

b. 過去の試験施工による岩盤との境界面

過去の試験施工時における，岩盤との境界面の施工イメージを図 6.4-18 に，岩盤との境界面のボーリングコア写真を図 6.4-19 に示す。

岩盤境界部については，岩盤を先行削孔後に改良することから，境界面についても未改良部が生じず良好に改良されていることを確認した。

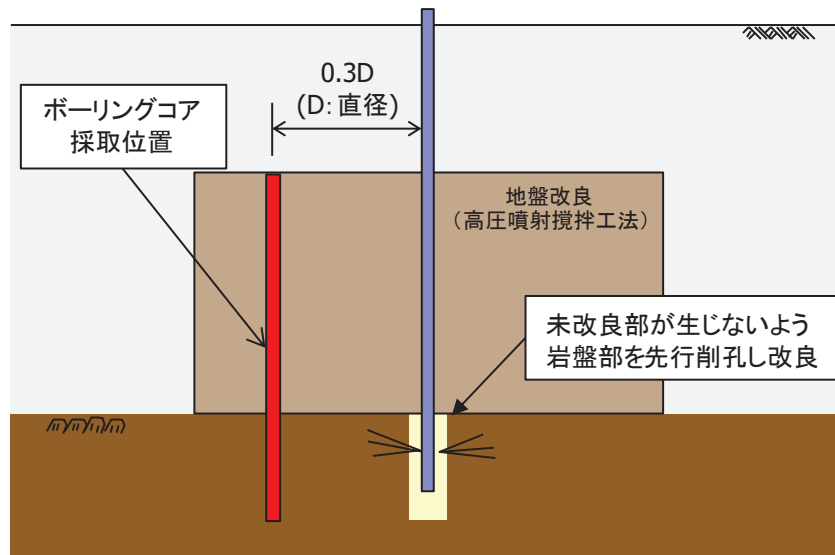


図 6.4-18 岩盤との境界面の施工イメージ

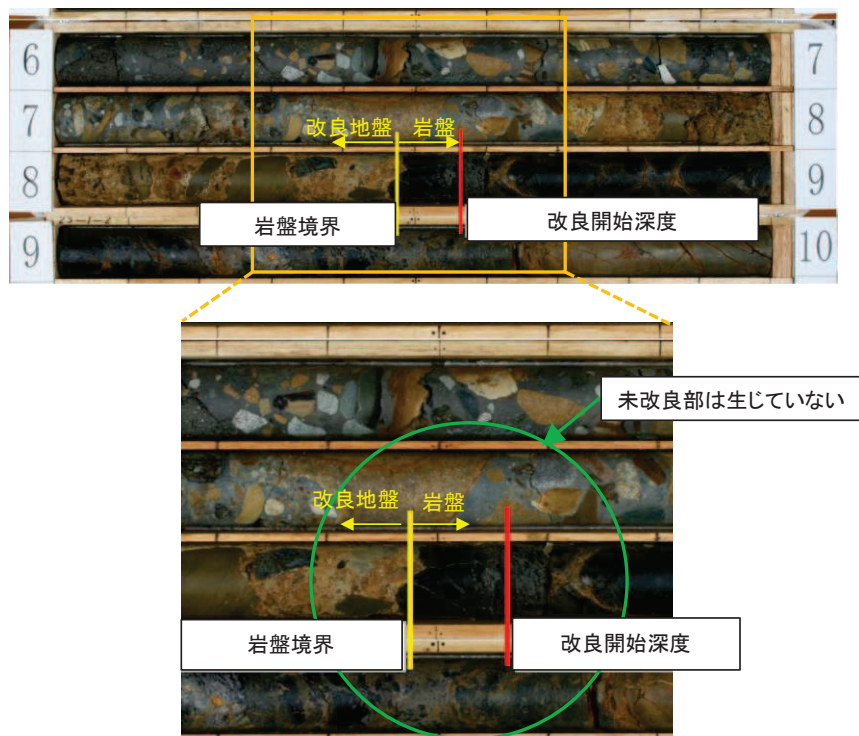


図 6.4-19 改良後のボーリングコア写真

(6) 一般産業施設の施工事例

a. 東京外環自動車道ジャンクション工事

東京外環自動車道ジャンクション工事において、既設洞道の沈下防止を目的として、構造物脇から高圧噴射攪拌工法により構造物直下の地盤改良を行っている。

改良体底面の深度はGL-41.09mであり、防潮堤改良深度（GL-20～40m程度）と同等以上の深度でも施工可能である。施工概要を表6.4-2に、施工概要図を図6.4-20に示す（出典：SUPERJET研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-2 施工概要

目的	既設洞道の沈下防止
対象土質	粘性土，砂質土
改良径	φ 4.5m
深度（改良体底面）	41.09m

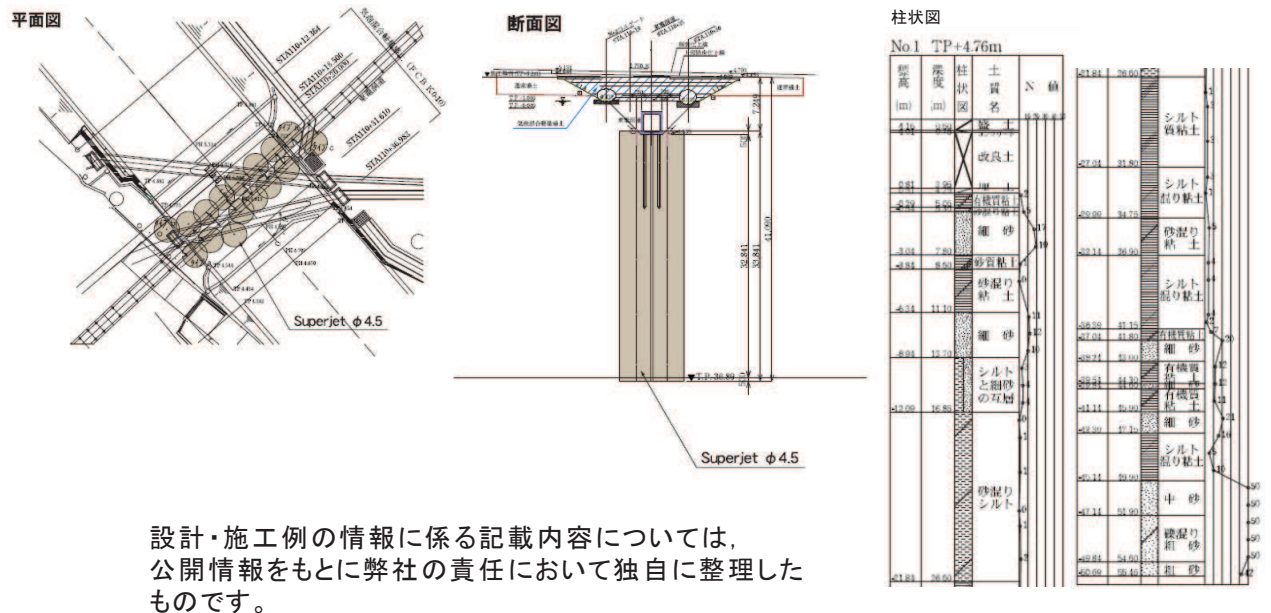


図 6.4-20 施工概要図

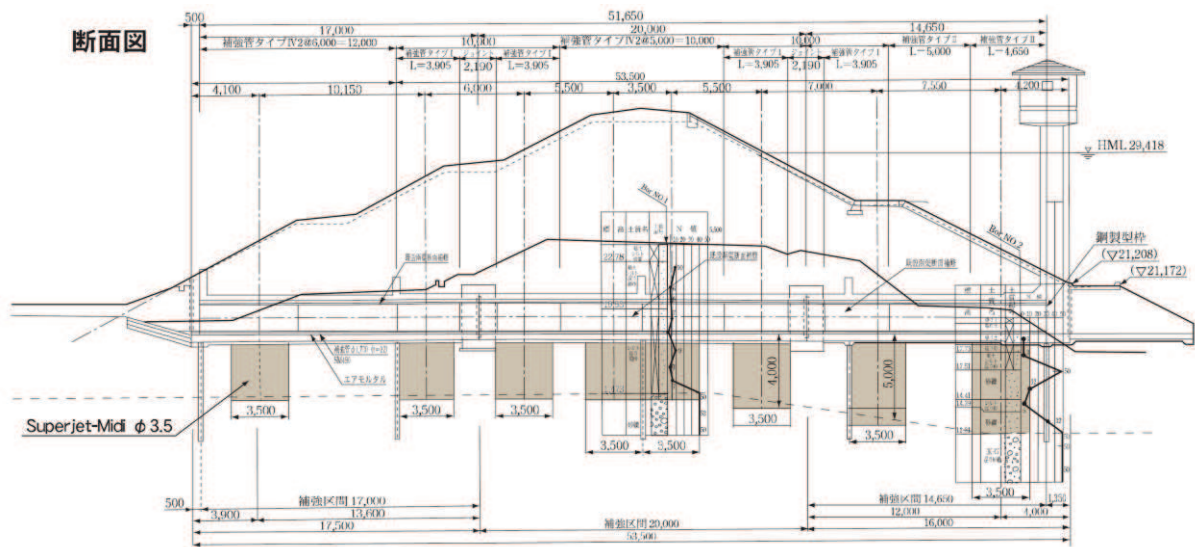
b. 江の川川越排水樋門改築工事における施工事例

江の川川越排水樋門改築工事において、既設水路の沈下防止を目的とし、高圧噴射攪拌工法による地盤改良を行っている。

既設水路底版を削孔した後に施工しており、構造物直下においても施工可能である。施工概要を表 6.4-3 に、施工概要図を図 6.4-21 に示す（出典：SUPERJET 研究会主要施工実績集）。

表 6.4-3 施工概要

目的	既設水路沈下防止
対象土質	シルト混じり砂質土，砂礫土
改良径	φ 3.5m
深度（改良体底面）	17.4m



設計・施工例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

図 6.4-21 施工概要図

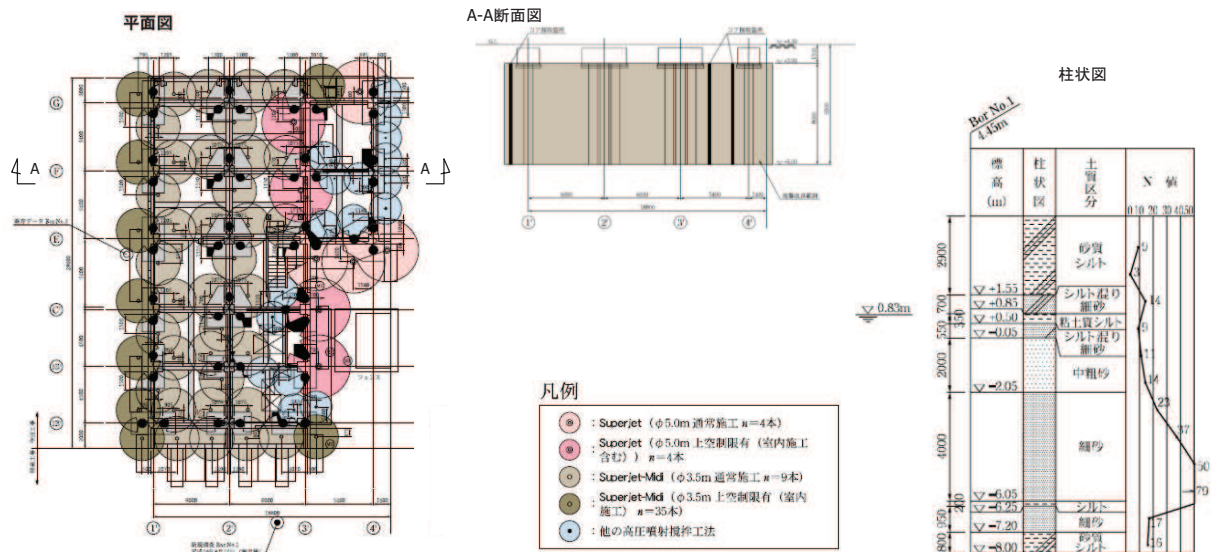
c. 柏崎市自然環境浄化センターにおける施工事例

平成 18 年中越沖地震により被害を受けた柏崎市自然環境浄化センター内の監視汚泥棟基礎部の補強として、高圧噴射攪拌工法により地盤改良を行っている。

床スラブを削孔した後に施工しており、構造物直下においても施工可能である。施工概要を表 6.4-4 に、施工概要図を図 6.4-22 に示す（出典：SUPERJET 研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-4 施工概要

目的	建物基礎部の補強
対象土質	砂質土，粘性土
改良径	φ 3.5，5.0m
深度（改良体底面）	9.5m



設計・施工例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

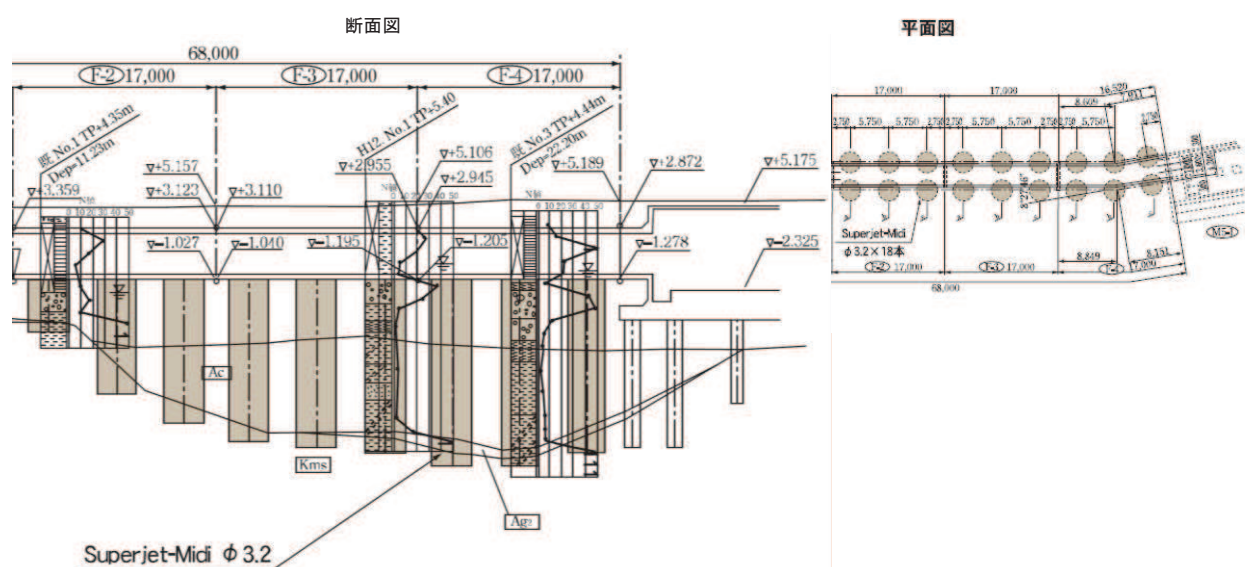
図 6.4-22 施工概要図

d. 栄本町線共同溝地盤改良工事における施工事例

栄本町線共同溝地盤改良工事において、既設共同溝の沈下防止を目的として、構造物脇から高圧噴射攪拌工法により地盤改良を行っており、構造物の直下においても地盤改良の施工は可能である。施工概要を表 6.4-5 に、施工概要図を図 6.4-23 に示す（出典：SUPERJET 研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-5 施工概要

目的	既設共同溝の沈下防止
対象土質	粘性土，砂礫
改良径	φ 3.2m
深度（改良体底面）	12.36～21.52m



設計・施工例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

図 6.4-23 施工概要図

e. 江戸川幹線補修工事における施工事例

江戸川幹線補修工事において、既設管渠の沈下・傾斜防止を目的として、構造物脇から高圧噴射攪拌工法により地盤改良を行っており、構造物の直下においても地盤改良の施工は可能である。施工概要を表 6.4-6 に、施工概要図を図 6.4-24 に示す（出典：SUPERJET 研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-6 施工概要

目的	既設管渠の沈下・傾斜防止
対象土質	粘性土，砂質土
改良径	φ 5.0m
深度（改良体底面）	22.2m

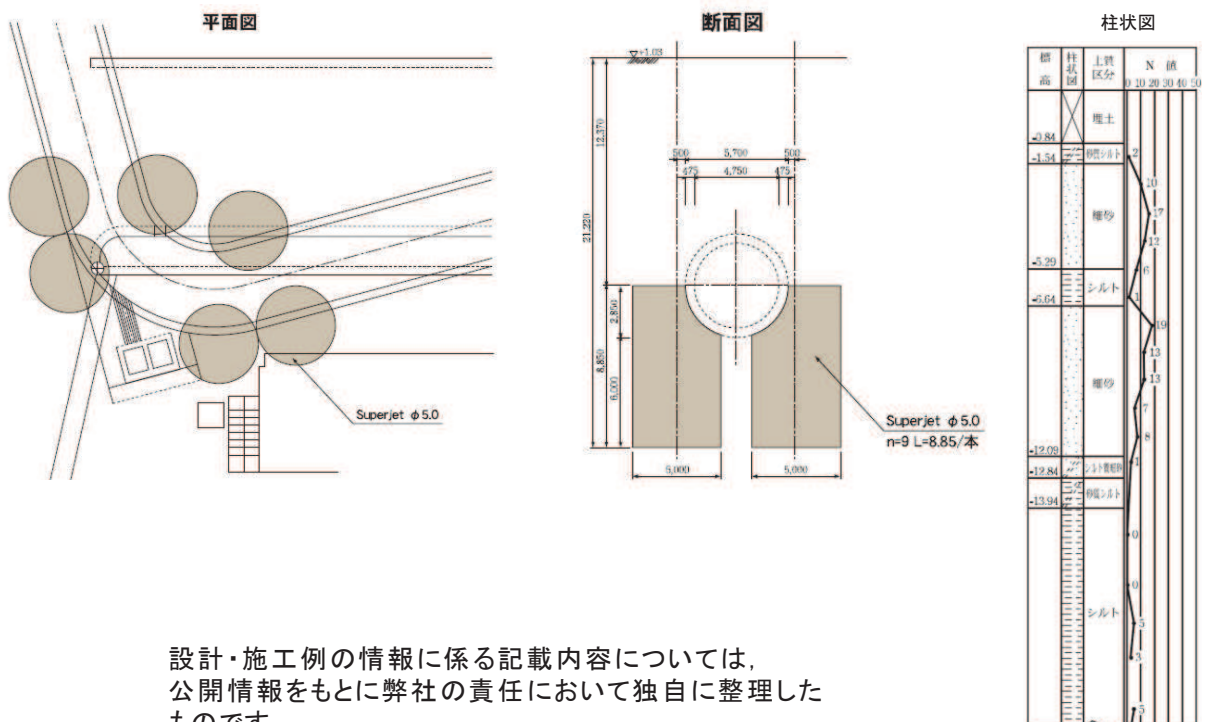


図 6.4-24 施工概要図

f. 宮本遮集幹線管渠築造工事における施工事例

宮本遮集幹線管渠築造工事において、埋設物（水道，下水道）の下部のシールド防護のため、既存施設の配置を考慮して、高圧噴射攪拌工法により斜め方向に地盤改良を行っており、既存施設を回避するための斜め方向の地盤改良は施工可能である。施工概要を表 6.4-7 に、施工概要図を図 6.4-25 に示す（出典：SUPERJET 研究会主要施工実績集）。

表 6.4-7 施工概要

目的	既存施設配置を考慮した斜め施工
対象土質	細砂，粘性土
改良径	φ 3.2m
深度（改良体底面）	25.93m

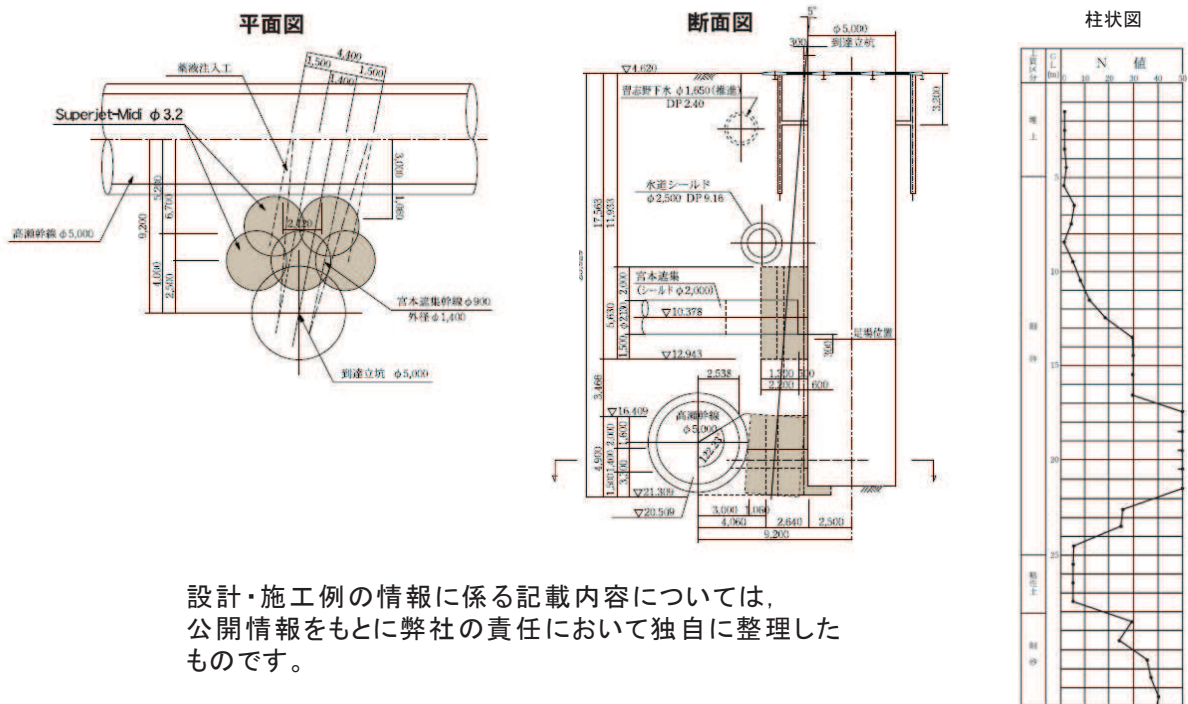


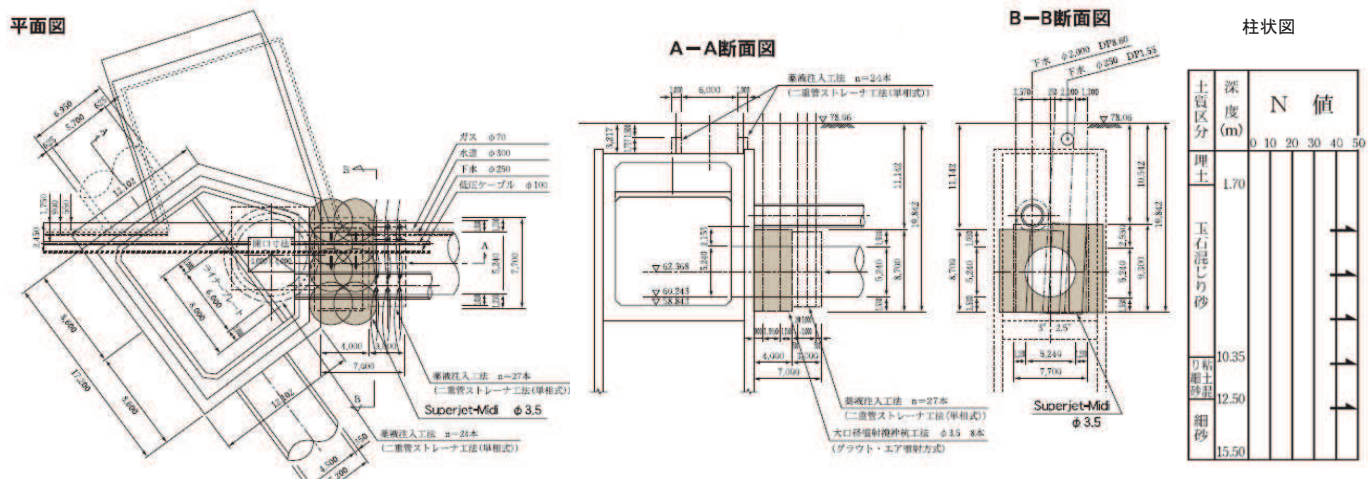
図 6.4-25 施工概要図

g. 北多摩二号幹線工事における施工事例

北多摩二号幹線工事において、埋設物（下水道）の下部のシールド防護のため、既存施設の配置を考慮して、高圧噴射攪拌工法により斜め方向に地盤改良を行っており、既存施設を回避するための斜め方向の地盤改良は施工可能である。施工概要を表 6.4-8 に、施工概要図を図 6.4-26 に示す（出典：SUPERJET 研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-8 施工概要

目的	既存施設配置を考慮した斜め施工
対象土質	砂質土
改良径	φ 3.5m
深度（改良体底面）	19.84m



設計・施工例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

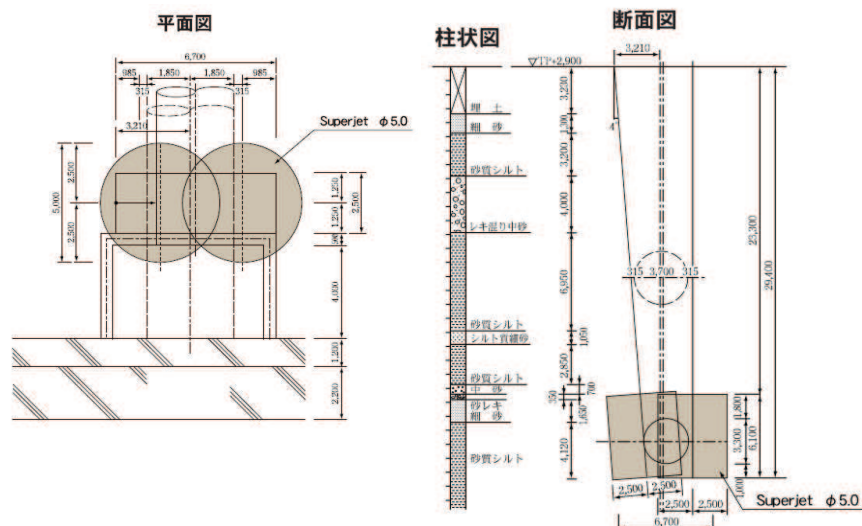
図 6.4-26 施工概要図

h. 蔵前幹線工事における施工事例

蔵前幹線工事において、埋設物（φ 3.7m）の下部のシールド防護のため、既存施設の配置を考慮して、高圧噴射攪拌工法により斜め方向に地盤改良を行っており、既存施設を回避するための斜め方向の地盤改良は施工可能である。施工概要を表 6.4-9 に、施工概要を図 6.4-27 に示す（出典：SUPERJET 研究会 主要施工実績集）。

表 6.4-9 施工概要

目的	既存施設配置を考慮した斜め施工
対象土質	シルト，砂質土
改良径	φ 5.0m
深度（改良体底面）	29.4m



設計・施工例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

図 6.4-27 施工概要図

(7) 施工方法の立案

既設改良地盤と新設改良地盤の境界部の施工にあたっては、境界部に未改良部が残らないよう、境界部よりも上方（既設改良地盤中）を重複させて固化材を充填する。境界部の充填状況は、試験施工においてボーリングコア等により確認し、施工計画へ反映する。

既設改良地盤と新設改良地盤の境界部の施工ステップ図（イメージ）を図 6.4-28 に示す。

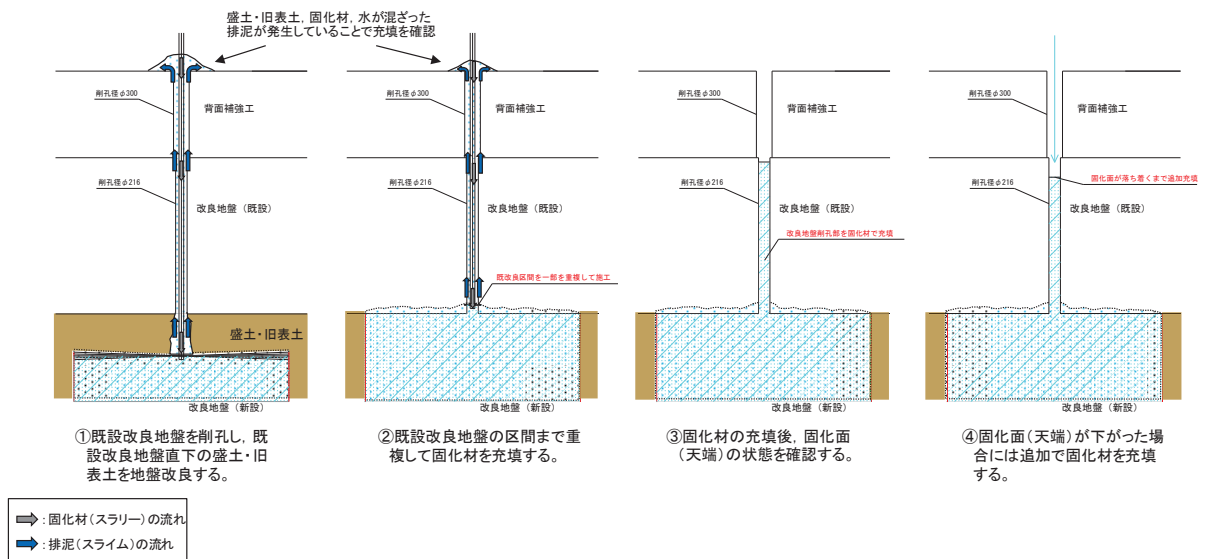


図 6.4-28 既設改良地盤と新設改良地盤の境界部の施工ステップ図（イメージ）

(8) 試験施工の概要

a. 試験施工の概要

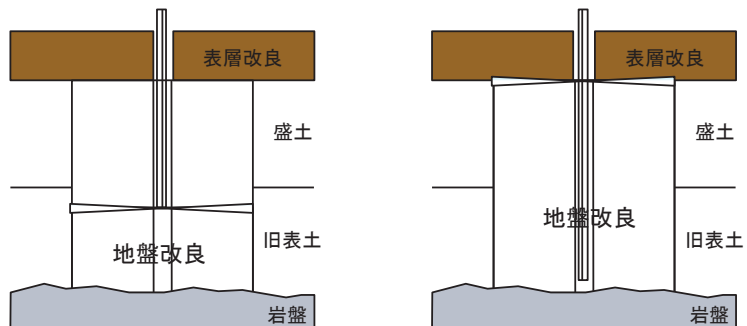
工認段階において、施工仕様（配合，引上げ速度）の妥当性確認を目的として，試験施工を実施する。また深い位置での施工成立性，先に施工した表層改良と新設改良地盤との境界部の性状についても確認を行う。

また，試験施工時に先に施工した表層改良部の沈下有無を確認し，防潮堤直下の改良地盤の追加施工時に沈下させないための施工計画立案の参考とする。

試験施工イメージを図 6.4-29 に，試験施工の仕様及び確認項目を表 6.4-10 に示す。



試験施工箇所



予め表層改良を行い，その後表層改良部直下まで地盤改良を実施する。

図 6.4-29 試験施工イメージ

表 6.4-10 試験施工の仕様及び確認項目

確認項目	
<ul style="list-style-type: none"> • 施工仕様(配合, 引上げ速度等)の妥当性 • 改良範囲(深度補正した改良径) • 境界部の性状 	

工法	高圧噴射攪拌工法
対象土質	盛土・旧表土
目標改良径	φ5.5m
深度 (底面深度)	17.18m (O.P.-14.68m)

b. 試験施工のための予備試験結果

工認段階で計画している試験施工の予備試験を実施した。改良体の外縁付近（改良体中心から 0.46D）から採取した，表層改良と新設改良地盤（材齢 7 日）との境界面のコア写真を図 6.4-30 に示す。表層改良と新設改良地盤は密着しており，未改良部が無いことを確認した。

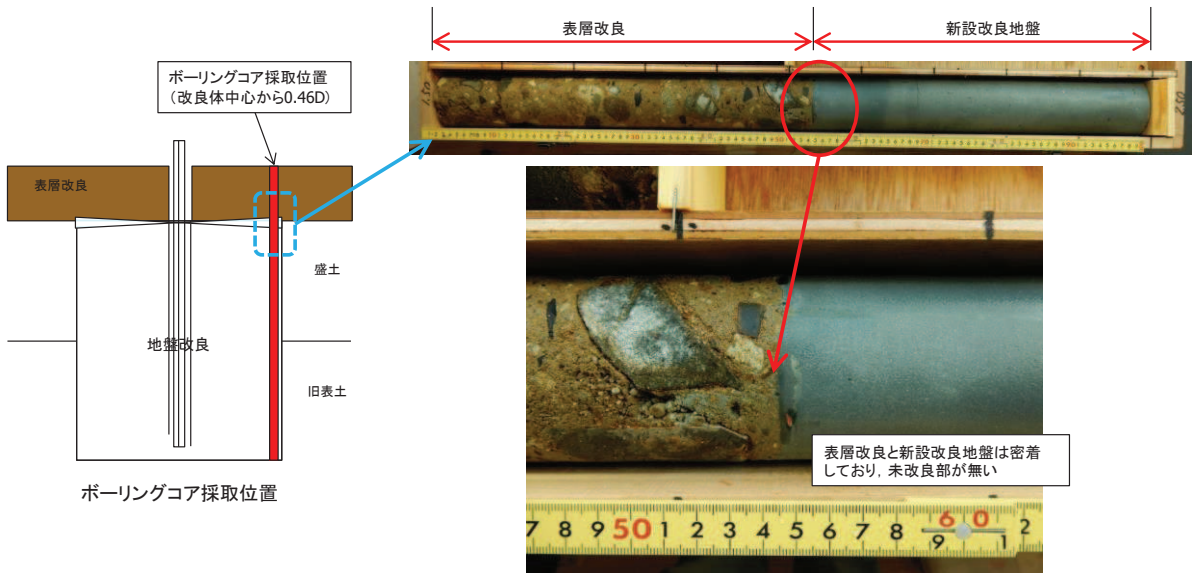


図 6.4-30 表層改良と新設改良地盤との境界面のコア写真

5. まとめ

設置許可段階における施工成立性の確認結果について表 6.4-11 に示す。

特異性「有」の課題については、設置許可段階において施工成立性の見通しを確認したことから、工認段階で試験施工を実施し成立性を検証する。

表 6.4-11 施工成立性確認結果まとめ

分類	設置許可段階	確認結果	
特異性「有」	施工事例等による成立性見通しの確認		
改良深度	・防潮堤と同程度以上の深度における施工成立性を施工事例により確認	・「一般産業施設の施工事例」により、防潮堤と同程度以上の深度においても施工可能であることを確認した	施工成立性の見通しを確認 工認段階にて試験施工を実施し成立性を検証
既設改良地盤との一体性	・既設の地盤改良の施工において、上部の盛土との境界付近に未改良部が無いことを確認 ・既設改良地盤と新設改良地盤の境界部の品質確保に配慮した施工方法を立案	・「女川防潮堤における施工実績(ボーリングコア写真)」により、上部の地盤との境界に未改良部が無いことを確認した ・「過去の試験施工」において、岩盤部との境界面についても未改良部が無く良好に改良されていることを確認した ・「施工方法の立案」により、既設改良地盤と新設改良地盤の境界部の施工方法を立案した	
特異性「無」	施工事例等による成立性の確認		
盛土への適用性	・既設改良地盤の施工記録より、所定の施工仕様選定により品質を確保できることを確認	・「女川防潮堤における施工実績」により、岩砕主体の盛土においても未改良部が無く良好に改良されていることを確認した	施工成立性を確認
構造物直下	・構造物直下での地盤改良の施工事例は多く存在しており、施工可能であることを確認	・「一般産業施設の施工事例」により、既設構造物の直下においても施工可能であることを確認した	
周辺施設への悪影響	・既存周辺施設への影響が無いような地盤改良範囲を過去の試験施工を踏まえて検討 ・既存施設との干渉回避のための、斜方向の地盤改良が施工可能であることを施工事例により確認	・「過去の試験施工」において、周辺施設への影響を検討している。この結果を踏まえて地盤改良範囲を検討する ・「一般産業施設の施工事例」により、既存施設との干渉回避のための斜方向の地盤改良が施工可能であることを確認した	

7. セメント改良土の耐侵食性・耐洗掘性について

7.1. セメント改良土の耐侵食性・耐洗掘性について

セメント改良土の耐侵食性及び耐洗掘性について、文献を参照して検討を行った。その結果、女川防潮堤のセメント改良土は、侵食及び洗掘に対して耐性を持つことを確認した。検討結果を以下に示す。

(1) 模型実験によるコーン指数を指標とした耐侵食性確認

「本田隆英，織田幸伸，伊藤一教，石井裕泰，高島知行：貧配合セメント混合土を用いた海岸堤防の粘り強さに関する実験的研究，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.70, No. 2, I981_I985, 2014」によると，図 7.1-1 に示すとおり，セメント混合土は，強度がある一定 ($q_c=4.0\text{MPa}$) 以上となると，越流による侵食が見られないことが分かる。

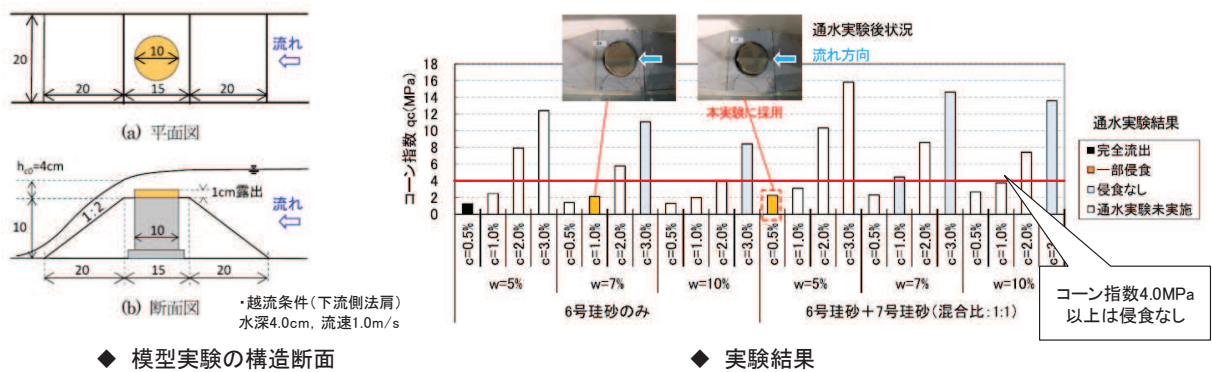


図 7.1-1 コーン指数を指標とした耐侵食性確認

越流により侵食しない強度であるコーン指数 $q_c=4.0\text{MPa}$ は，一軸圧縮強度 $q_u=q_c/5=0.8\text{MPa}$ 相当となる（「地盤調査の方法と解説（地盤工学会，2004）」）。これに対して，女川防潮堤のセメント改良土は設計基準強度 $q_u=2.7\text{MPa}$ 以上であることから，侵食に対して耐性を持つと考えられる。

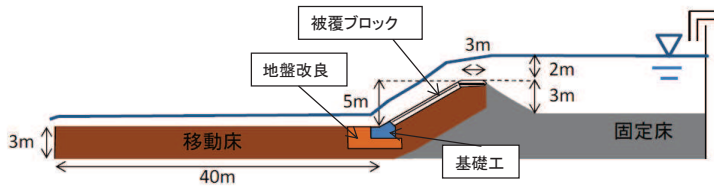
(2) 海岸堤防を模擬した大規模実験

「加藤史訓，諏訪義雄，鳩貝聡，藤田光一：津波の越流に対して粘り強く減災効果を発揮する海岸堤防の構造検討，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.70, No. 1, 31-49, 2014」によると，海岸堤防を越流する津波を模擬した大規模実験において，裏法尻の地盤改良により洗掘防止効果があることが確認されている。実験概要を図 7.1-2 に，実験結果を図 7.1-3 に示す。

■ 実験概要 (模型縮尺1/2)

ケース	地盤改良	最大越流水深 (現地換算値)
5-1-2m	無し	2 m
5-2-2m	有り	2 m

(備考)
セメント改良土の引張破壊応力 $5.9\text{N}/\text{cm}^2$

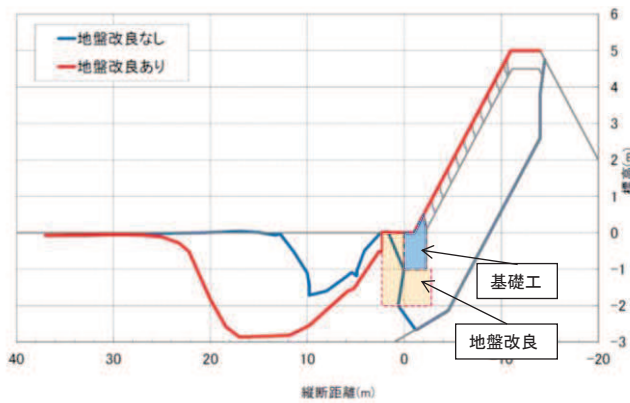


◆ 模型実験の構造断面



◆ 実験水路写真

図 7.1-2 海岸堤防を模擬した大規模実験概要



・地盤改良を施したケースでは、地盤改良部分の下面が露出するほどの洗掘は生じず、原型を留めている。



◆ ケース5-1-2m(地盤改良なし)の試験終了後状況



◆ ケース5-2-2m(地盤改良あり)の試験終了後状況

図 7.1-3 海岸堤防を模擬した大規模実験結果

実験で使用したセメント改良土の引張破壊応力 $5.9\text{N}/\text{cm}^2$ に対し、女川防潮堤のセメント改良土は引張強度 $35\text{N}/\text{cm}^2$ 以上であることから、洗掘に対して耐性を持つと考えられる。

7.2 盛土堤防におけるセメント改良土の既設部と新設部の取扱いについて

(1) 既設防潮堤 (O.P. +17m) の概要

新設防潮堤 (O.P. +29m) の建設以前に、3.11 地震を踏まえた緊急安全対策として、O.P. 約+17m (高さ約 3m) のセメント改良土による防潮堤 (以下、既設防潮堤) を設置している。既設防潮堤の概要を図 7.2-1 に示す。

なお、O.P. +29.0m の盛土堤防築堤時には、舗装等の支障物を取り除いた上で、セメントペーストによる打継処理を実施している。

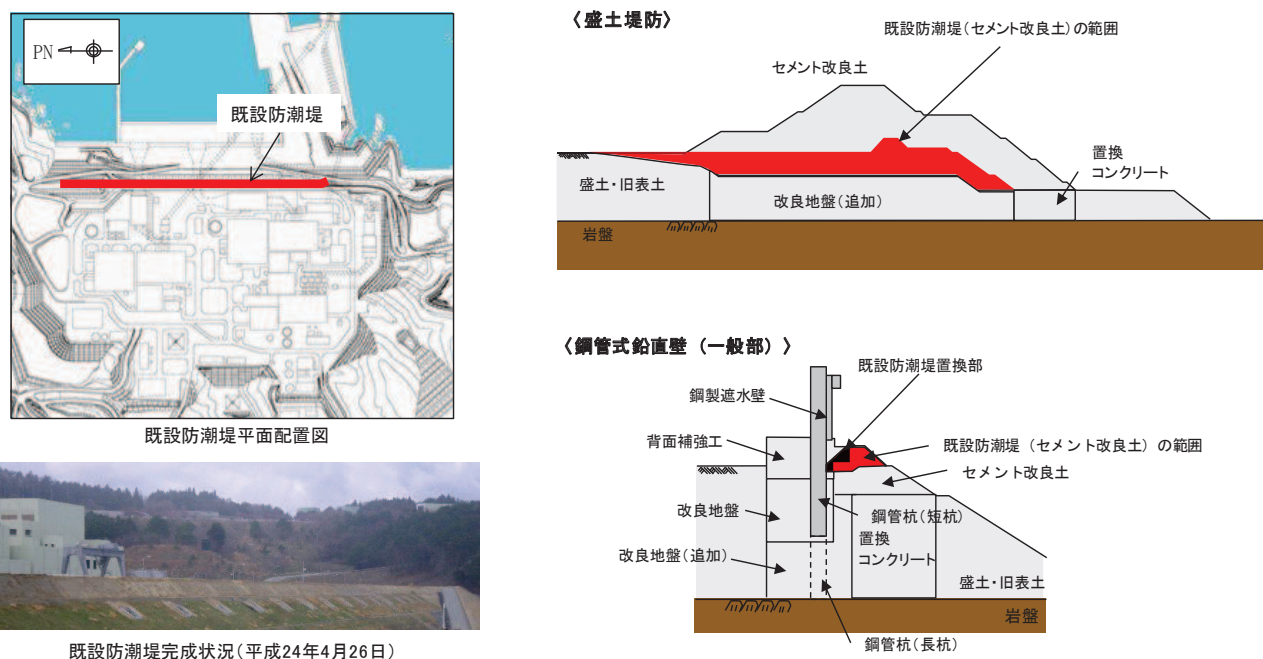


図 7.2-1 既設防潮堤の概要

(2) セメント改良土の既設部と新設部の物性

盛土堤防の既設防潮堤部分と新設部について、セメント改良土の物性調査を行った。盛土堤防の地震時応答に影響を与える主たる物性として動的変形特性を、安定性評価に影響を与える主たる物性として強度特性を対象として、既設防潮堤部分と新設部の比較を行った結果を図 7.2-2 に示す。

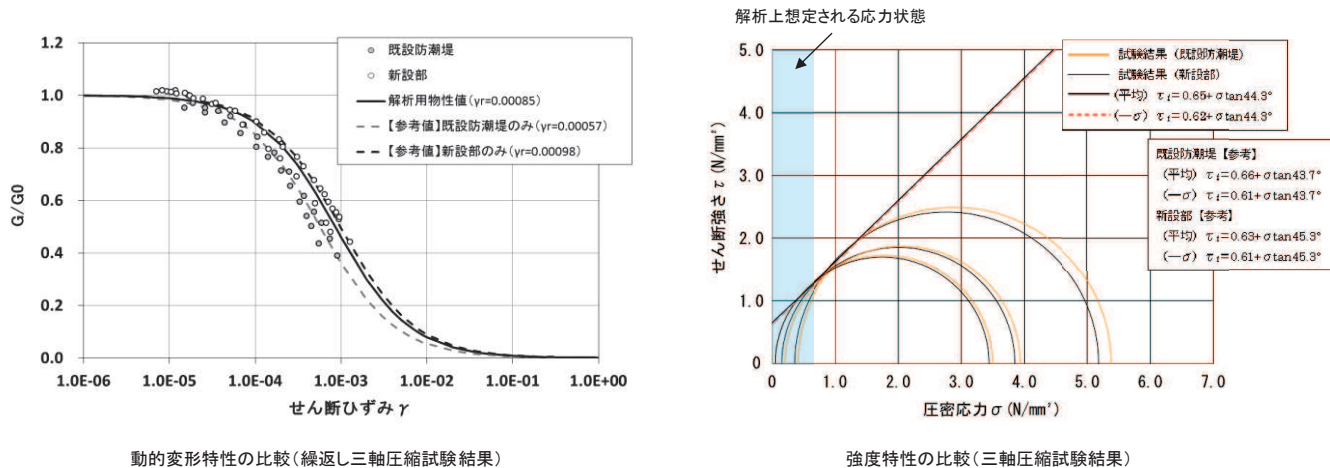


図 7.2-2 既設防潮堤と新設部のセメント改良土の物性調査結果

既設防潮堤部分と新設部の物性はほぼ同程度となっていることを確認した。そのため、既設防潮堤についても盛土堤防の一部として、両者を一様の物性として扱って評価を行うことは妥当と考えられる。

なお、盛土堤防全体における既設防潮堤部分は約 20% (体積比) となっていたが、その後、追加地盤改良のために盛土堤防を一度掘削しているため体積比は更に小さくなっている。

8. 防潮堤を横断する構造物の取扱いについて

8.1 防潮堤を横断する構造物

防潮堤内及び直下を横断する構造物を対象に，設置状況や地震に対する評価状況から，当該構造物の損壊等による防潮堤機能への影響の有無を確認する。

防潮堤を横断する構造物は発電用冷却用水の取放水設備並びに構内排水設備となっている。防潮堤を横断する構造物一覧を表 8.1-1 に，平面図を図 8.1-1 に，断面図を図 8.1-2 に示す。

これらの構造物は北側排水路を除き，岩盤上あるいは岩盤内に設置されている。また，北側排水路は，盛土堤防のセメント改良土内に設置されている。

表 8.1-1 防潮堤を横断する構造物一覧

横断位置	構造物名	構造形式	設置状況
盛土堤防	北側排水路	鉄筋コンクリート造	セメント改良土内に設置
鋼管式鉛直壁 (一般部)	第 2 号機取水路	鉄筋コンクリート造	岩盤上に設置
	第 3 号機取水路	鉄筋コンクリート造	岩盤上に設置
	第 3 号機放水路	鉄筋コンクリート造	岩盤トンネル
鋼管式鉛直壁 (岩盤部)	第 1 号機取水路	鉄筋コンクリート造	岩盤トンネル又は岩盤上に設置
	第 2 号機放水路	鉄筋コンクリート造	岩盤トンネル
	南側排水路	高密度ポリエチレン製波付管	岩盤トンネル

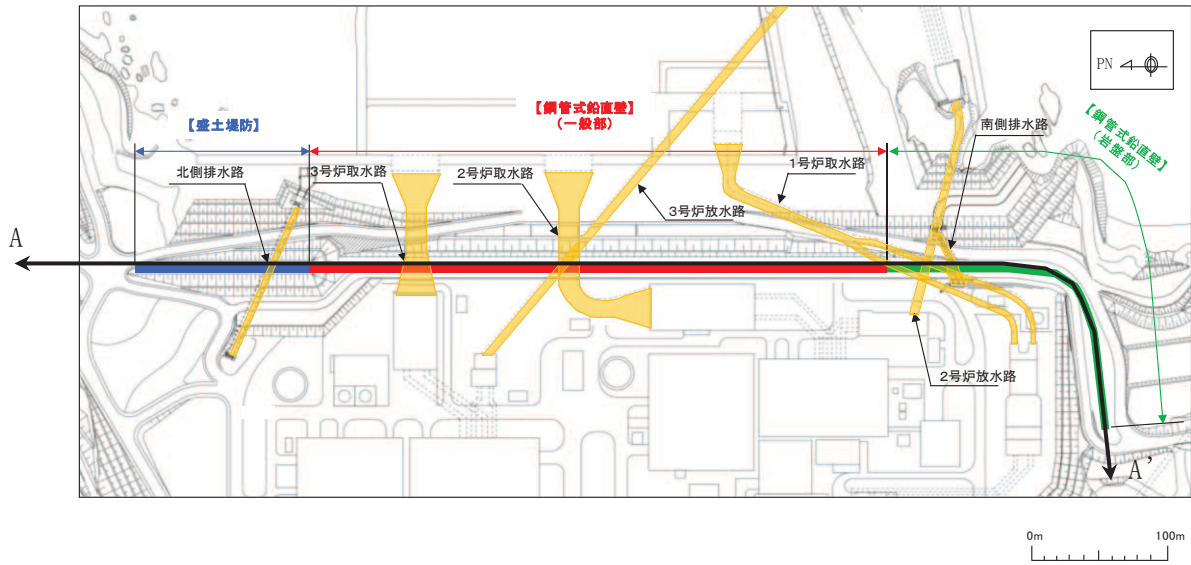


図 8.1-1 平面図

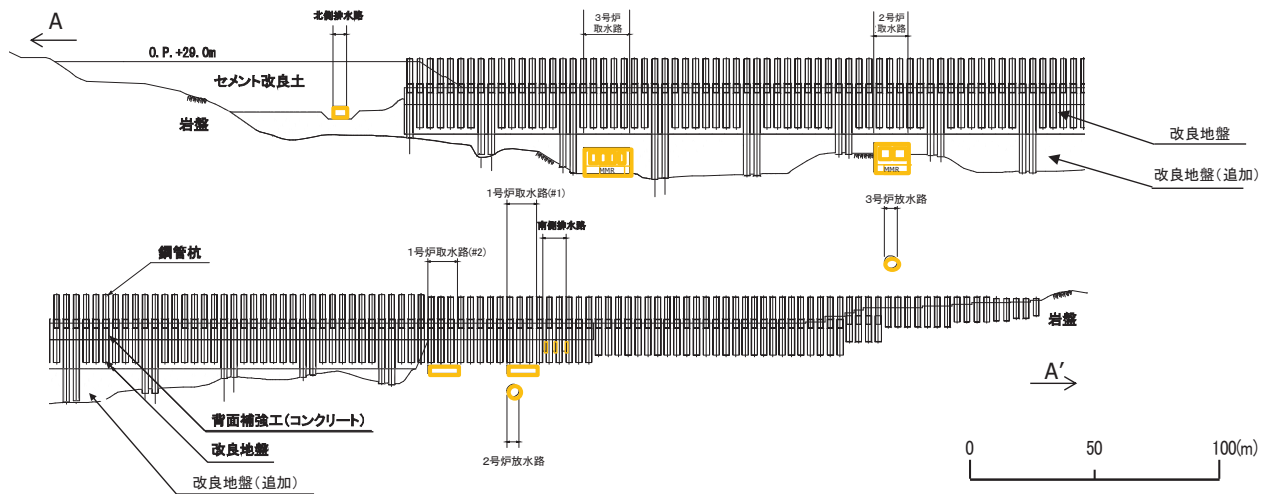


図 8.1-2 断面図 (A-A')

8.2 各構造物の地震に対する評価

防潮堤を横断する各構造物はいずれも地中構造物であることから、主たる外部事象である地震に対する評価を行った。

いずれの構造物も、表 8.2-1 に示すように、地震による構造物の損傷に起因する漏水（防潮堤を横断する浸水経路の形成）の可能性はないことを確認した。

また、地震による影響だけでなく、コンクリートの劣化、ひび割れ等による漏水を防止する観点からも保守管理を適切に実施することが重要である。保守管理については「8.3 各構造物の保守管理」に記載する。

なお、北側排水路のみ設置状況が異なることから、参考として詳細構造等を「8.4 北側排水路の取扱い」に示す。

表 8.2-1 防潮堤を横断する構造物の地震に対する評価一覧

構造物名	防潮堤 構造形式	設置状況	地震に対する評価	漏水の可能性の有無
北側 排水路	盛土堤防	セメント改良土 内に設置	基準地震動 S_s に対して機能維持	無
第 2 号機 取水路	鋼管式鉛直壁 (一般部)	岩盤上に設置	基準地震動 S_s に対して機能維持	無
第 3 号機 取水路		岩盤上に設置	基準地震動 S_s に対して機能維持	無
第 3 号機 放水路		岩盤トンネル	岩盤内に構築されており、十分な厚さ（構造物上面から岩盤上面までの離隔）が確保されていることから、損傷等による防潮堤への影響はない。	無
第 1 号機 取水路		岩盤トンネル	岩盤内に構築されており、十分な厚さ（構造物上面から杭下端までの離隔）が確保されていることから、損傷等による防潮堤への影響はない。	無
第 2 号機 放水路	鋼管式鉛直壁 (岩盤部)	岩盤トンネル	岩盤内に構築されており、十分な厚さ（構造物上面から杭下端までの離隔）が確保されていることから、損傷等による防潮堤への影響はない。	無
南側 排水路		岩盤トンネル (MMR 内)	岩盤 (MMR) 内に構築されており、十分な厚さ（構造物上面から岩盤 (MMR) 上面までの離隔）が確保されていることから、損傷等による防潮堤への影響はない。	無

8.3 各構造物の保守管理

防潮堤を横断する各構造物は、地震により防潮堤の機能に影響を与えないことを確認しているが、浸水経路形成を回避する観点から、保守管理を適切に実施することが重要である。防潮堤を横断する構造物の点検内容（例）を表 8.3-1 に示す。

表 8.3-1 防潮堤を横断する構造物の点検内容（例）

横断位置	構造物名	点検内容（例）	点検頻度（例）
盛土堤防	北側排水路	排水状況 コンクリート工作物の亀裂、破損、沈下、劣化状況等 周辺地山の変状の有無	1回／月
鋼管式鉛直壁 （一般部）	第2号機 取水路	構造物本体の変位、変形、沈下、ひび割れ、剥離・剥落、湧水等の有無	定期検査毎
	第3号機 取水路	構造物本体の変位、変形、沈下、ひび割れ、剥離・剥落、湧水等の有無	定期検査毎
	第3号機 放水路	ロボット活用等を含め詳細点検計画を検討	定期検査毎
鋼管式鉛直壁 （岩盤部）	第1号機 取水路	構造物本体の変位、変形、沈下、ひび割れ、剥離・剥落、湧水等の有無	定期検査毎
	第2号機 放水路	ロボット活用等を含め詳細点検計画を検討	定期検査毎
	南側排水路	排水状況 工作物の亀裂、破損、沈下、劣化状況等 周辺地山の変状の有無	1回／月

8.4 北側排水路の取扱い

(1) 北側排水路の構造

北側排水路の概要図を図 8.4-1 に、標準断面図を図 8.4-2 に示す。北側排水路は、PC 鋼線により水路縦断方向にプレストレスを導入することで、排水路ブロックを一体化し、水密性に配慮した構造としているとともに、透水性が小さく耐侵食性に優れたセメント改良土内に設置されている。このため、万が一排水路のひび割れやブロック間の目開きから水路外に漏水が生じたとしても、漏出箇所より侵食範囲が広がり防潮堤を横断する排水経路に進展していく可能性は低いと考えられる。

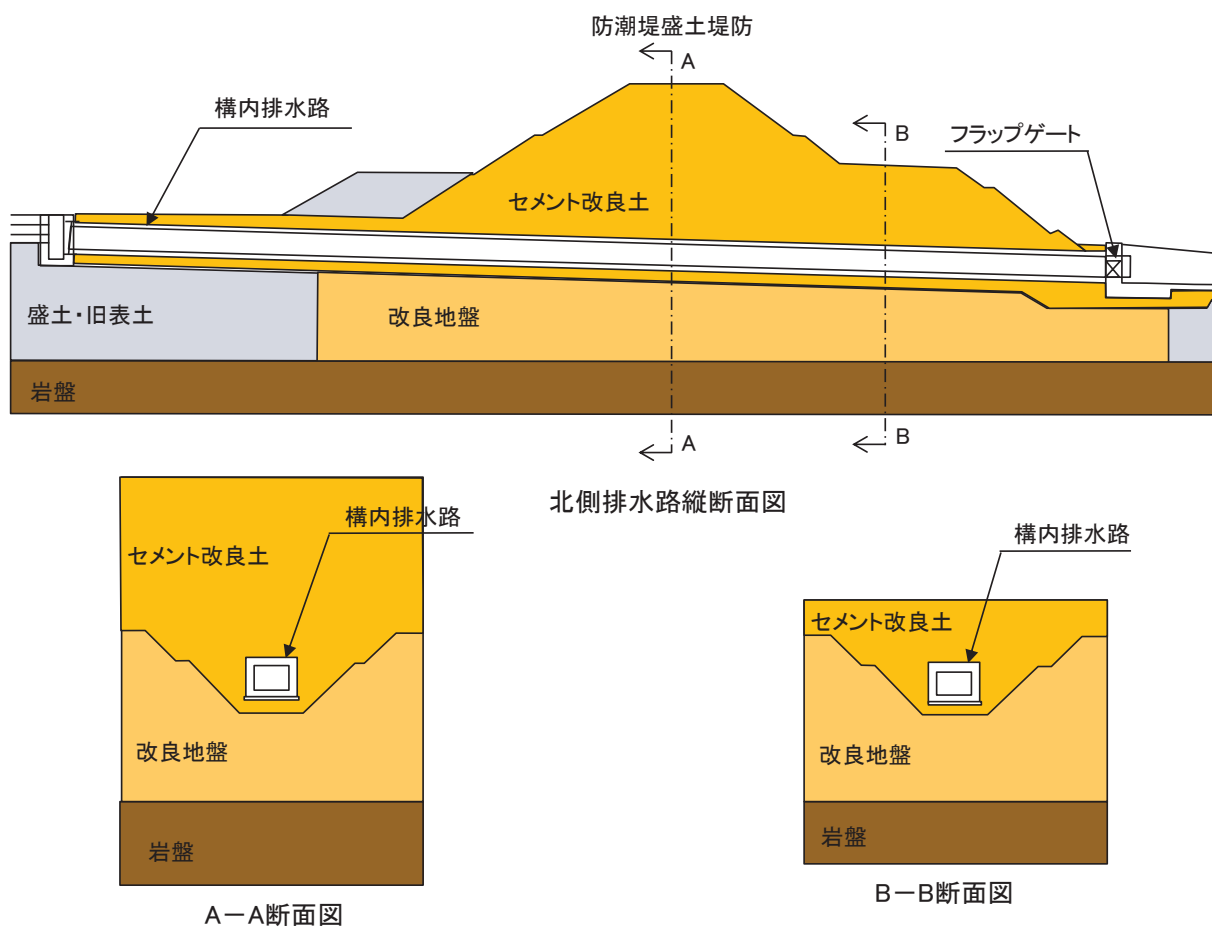


図 8.4-1 北側排水路概要図

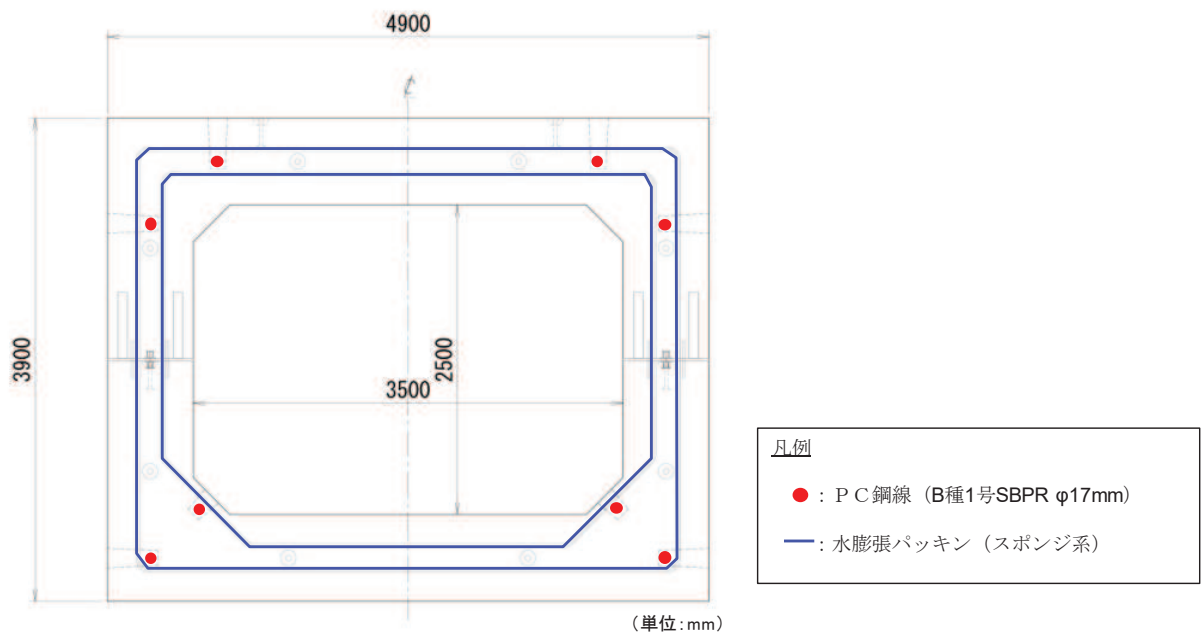


図 8.4-2 北側排水路標準断面図

(2) 北側排水路の漏水対策に係る参考文献

a. 河川堤防の構造検討の手引き(改訂版) 財団法人国土技術研究センター

当文献では、図 8.4-3 に示すように、堤体内の構造物からの漏水を防止する工法(抜本的対策)の1つに、水みちを連続させない対策として連壁工法(函体を取り囲むようにコンクリートあるいはセメント系改良体を設置し、これらの遮水機能によって、構造物に沿う水の流れを遮断する)が記載されている。

対策の目的	水を入れない		水みちを連続させない		パイピングを押さえる	
対策の考え方	構造物に沿う縫みや空洞の発生は、地盤沈下が進行性であることから、避けることが出来ない。従って、最も信頼性のある漏水対策は、河川水の入り口での遮水を完全にし、構造物周辺への水の侵入を防止することである。		構造物とその周辺堤防で、漏水につながる水みちを最も形成しやすいのは構造物に沿う部分である。したがって、構造物を横断的に取り巻くように完璧な遮水壁を築造すれば水みちの発生は阻止できる。		構造物沿いに水が流れても構造物自体に危険はなく、土が移動して排出されなければ堤体に対する危険な状態は生じない。従って、漏水の出口での対策により、パイピングを生じさせるとなく排水することによって堤体の安全は保たれる。	
対策工法	連続矢板打設および遮水シート敷設・接合		止水板方式	連壁方式	押え盛土方式	水圧バランス方式
概念図						
工法の原理	堤外側の樋門前面に、樋門を取り囲むように地盤中に矢板を連続して打設し、矢板の遮水機能によって河川水の侵入を阻む。	護岸下に遮水シートを敷設すると共に、構造物と一体化し、シートの遮水機能によって河川水の侵入を抑制する。	面体を取り囲むように鋼板、鋼矢板あるいはシートを設置し、これらの遮水機能によって、構造物に沿う水の流れを遮断すると共に浸透路長を増大させる。	面体を取り囲むようにコンクリートあるいはセメント系改良体を設置し、これらの遮水機能によって、構造物に沿う水の流れを遮断すると共に浸透路長を増大させる。	堤内側の法先地盤に盛土し、盛土材の厚さ及び荷重によって、表層での動水勾配を低減あるいは上載圧を増加させてパイピング発生を抑制する。	堤内側の樋門前面に、樋門を取り囲むように矢板等で壁体を作り、洪水時には水を貯めて、水圧によってパイピングの発生を抑制する。
効果の確実性等からみた工法の長所・短所	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川工事に対する実績が豊富であり、確実な遮水効果が期待できる 打設位置が樋門前面であることから、堤体や面体に直接の影響を与えない <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地盤条件によって施工にムラがあり、遮水効果が低減する危険性がある 	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 遮水シートは充分な施工実績を有し、確実な遮水効果が期待できる 遮水性が損なわれた場合の補修が容易である <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> シートは盛土の沈下や護岸の変状に伴って容易に破断する危険性がある 	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 鋼板、鋼矢板およびシートそのものの遮水性は実績があり、遮水効果が期待できる <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 面体との隙間が僅かでも生じた場合は遮水効果が著しく減少する 樋門の漏水対策としての施工実績がない 	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 連壁工法は一般的な遮水工法としての施工実績があり、壁体の厚みによる遮水効果が確認されている <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴射改良体の場合は既設基礎杭を利用するため、遮水性は劣る 面体との隙間が僅かでも生じた場合は遮水効果が著しく減少する 	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 堤防の浸透対策として一般的な工法であり、効果が確認されている 浸透流解析によって効果を精度良く把握することができる <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 盛土をすることで、新たに沈下が発生し、空洞が形成されるおそれがある 	<p>(長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 古くからの水防工法である“月の輪”を応用して恒久対策としたものであり、効果が確認されている <p>(短所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 堤内側の水路を遮断する構造となるため、新たなゲートが必要となる 堤体土質によっては、周辺堤防の浸透面を上昇させ、不安定化させるおそれがある
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 堤体や樋門の条件に殆ど左右されず、比較的短期間で施工できる 仮設は矢板工のためのクレーン設置のみである 騒音、騒音が多い 工事のための新たな用地は不要 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設は護岸工のためのクレーン設置のみである 既設護岸の全面張り替えを必要とする シートと構造物との接合方法に特に留意する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 面体の切削を必要とする シートを除去、設置には堤体の開削を必要とする 規模の大きな仮設を要する 面体との固定方法に特に留意する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 規模の大きな仮設を要する 壁体と同程度の非泥がためため排泥対策を必要とする 面体との密着方法に特に留意する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 土工事のみであり施工は最も容易である 特別な仮設を必要としない 低工事費 堤内側に用地を必要とする 	<ul style="list-style-type: none"> 堤内側に用地及び施工ヤードを必要とする 平常時は壁体で囲まれた空間となるため、安全対策が必要となるなど、大がかりな対策となる可能性がある
地盤沈下が進行する場合の対策効果の持続性確保対策	盛土の外側への打設であることから沈下の影響は殆ど受けないが、翼壁・水路等の既設構造物との接合部付近については必要に応じて可換性矢板を用いる。	地盤沈下の影響は構造物との接合部に最も大きく生じることから、シートの接合部にあらかじめ余裕を持たせることによってシートの破断を防止する。	面体との固定方法は地盤沈下を考慮したものである。地中部分の初アフリクション対策として、鋼板・鋼矢板には表面被覆を施し、シートには繊維補強を施す。	噴射改良体の場合は杭と一体化させることにより沈下を防止する。その他の場合は面体との接合部に注入ボースを埋設して、壁体築造後充填する。	盛土を追加して行うことにより対応できるが、それによって新たな沈下が発生しないように充分な検討が必要である。	盛土の外側への設置であることから、沈下の影響を受けることは殆どなく、補修等の維持管理も容易である。

図 8.4-3 連壁工法の概要

b. 柔構造物樋門設計の手引き 財団法人国土技術研究センター

当文献では、図 8.4-4 に示すように、構内排水路で採用しているプレキャストブロック工法（複数の函体ブロックを一本化するために函軸方向に緊張力を導入する工法）の設計手法について記載されており、施工事例が紹介されている。

7.6.5.2 プレストレストコンクリート構造

函軸方向に緊張力を導入する場合は、緊張力の導入の目的に対応した適切な設計を行う。

【解説】

函軸方向に緊張力を導入する目的としては、次のような場合がある。

① 弾性継手材を圧縮して、函軸弾性を得るために継手部に導入する緊張力

② 複数の函体ブロックを一体化するために接合部に導入する緊張力
同時に上記の二つを目的とする緊張力を導入する場合は、原則として各々独立した緊張材を配置する。

2) 複数の函体ブロックを一体化するために函軸方向に導入する緊張力
複数の函体ブロックを一体化するために函軸方向に緊張力を導入する（プレキャストブロック工法）場合は、接合部に無収縮モルタルや接合ゴムなどを介して、設計荷重作用時に接合部に引張応力が発生しないフルプレストレス状態（実際には、安全性を考慮して接面応力の最小値を 5 kgf/cm^2 (0.5 N/mm^2) とする）となる緊張力を導入することによって、函体ブロックを一体化し、接合部の水密性を確保する。一般に 1 スパンを対象に緊張するので単スパン緊張と呼ばれる。



プレキャスト PC 函体（北海道開発局）



プレキャスト PC 函体（九州地方建設局）

図 8.4-4 プレキャストブロック工法の概要

9. 女川防潮堤の特徴と他サイト防潮堤との比較

9.1 比較の観点

女川の防潮堤は、鋼管式鉛直壁（一般部）、鋼管式鉛直壁（岩盤部）及び盛土堤防の3つの構造形式に分かれている。鋼管式鉛直壁（一般部）については長杭（岩盤に支持されている杭）及び短杭（改良地盤に支持されている杭）の2つの杭仕様があり、いずれも鋼管式鉛直壁（岩盤部）と同様に沈下しない設計としている。盛土堤防はセメント改良土で構築し、岩盤又は改良地盤に支持させることで、沈下しない設計としている。

これらの設計において留意すべき事項を整理するため、女川と他サイト（関西電力榑高浜発電所、日本原子力発電㈱東海第二発電所）の防潮堤について、施設構造、施設等を比較し、女川防潮堤の津波防護施設としての特徴を評価しながら、津波防護施設としての構造成立性評価の基礎情報として整理するとともに、原子力発電所以外の一般施設において女川と類似する設計事例を調査する。

また、女川防潮堤を設計するにあたり配慮した内容、構造仕様の変更などの設計経緯について整理する。

9.2 構造形式の違いと考察

各サイトの防潮堤の概要を図9.2-1に、他サイト防潮堤との構造形式の違いに係る考察を表9.2-1に示す。

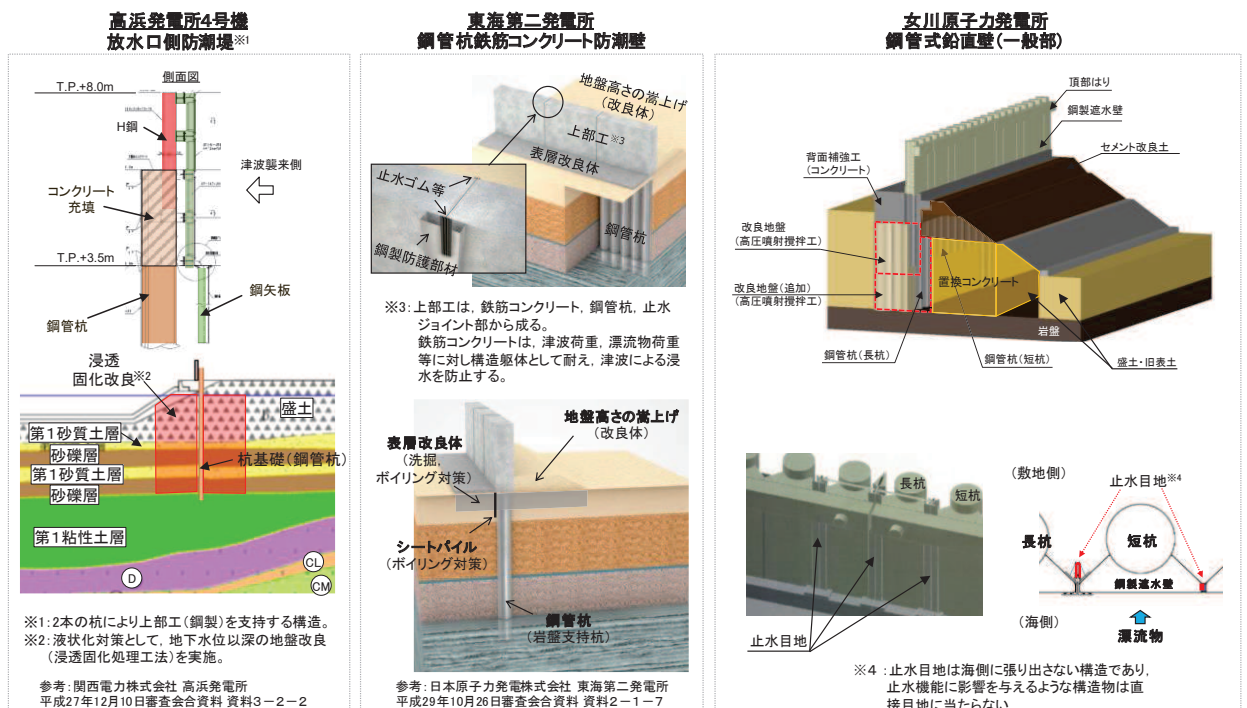


図9.2-1 各サイトの防潮堤の概要

表 9.2-1 他サイト防潮堤との構造形式の違いによる考察

項目	女川の特徴	先行他地点の構造		女川原子力発電所防潮堤構造における先行他地点との比較		女川のデメリットへの配慮 (対策)
		関西電力㈱ 高浜発電所4号機	日本原子力発電㈱ 東海第二発電所	女川のメリット	女川のデメリット	
共通	津波高さに対する 余裕度	1.3m	1.2m~2.6m	-	-	-
鋼管式 鉛直壁 (一般 部)	防潮堤の構造	・非岩着の摩擦杭を主体とする。 (支持力は道示より、周面摩擦力を算定、ただし、現地載荷試験も実施)	・岩盤支持杭のみ	・短杭により地中埋設構造物の横断部に おいても対応できる。 ・沈下しない構造である。	・杭一杭間に変位が生じる。	・変位に追従する止水目地を 設置し、許容変位内となる 設計とする。
	上部工の構造	・鋼製止水壁が鋼管杭(長杭、短杭)それぞれに支持されている。	・上部工は鋼管杭鉄筋コンクリート部と鉄筋コンクリート梁壁が一体となった構造となっており、鉄筋コンクリート梁壁により漂流物衝突荷重によるひび割れの進展を起さず、かつ、荷重を鋼管杭に伝えることと止水性を確保する設計となっている。	・構造がシンプルであり、照査項目が明確である。 ・また、各杭を一体化していないため、杭同士の応力伝達や相互干渉の影響が少 ない。	・高浜、東海第二と比較して、 女川は隣り合うため、止水壁が独立 挙動するため、止水壁間には変位に追従する止水目地が必要である。 ・独立した杭なので、回転する 可能性がある。	・止水壁間には変位に追従する 止水目地を設けており、 その止水目地の許容変位と 耐水圧は性能試験を実施し て確認する。 ・回転に対する照査を実施 する。
周辺 地盤 対策	液状化 対策	・液状化の影響低減のため、 地下水位以深の地盤改良 (浸透固化処理工法)を施 工。	・豊浦標準砂の液状化強度 特性により、強制的に 液状化させることを仮定し た場合の成立性を確認。	・構造物直下は岩盤まで地盤改良を行う ため、直下では液状化が発生しない。	・周辺地盤の液状化の可能性を 考慮した。防潮堤の要求 性能評価が必要である。	・液状化の影響を考慮でき る有効応力解析により構造 成立性を評価する。
	地盤の かさ上げ、 その他	・防潮堤の海側をコンクリート で保護することにより洗掘 を防止。 ・背面補強工により、原地盤を 4.7mかさ上げ。	・背面地盤を4.5m以上かさ 上げ。 ・洗掘対策、ポイルング対 策として、表層改良及び シートパイルを施工。	・女川はコンクリート製の背面補強工によ り原地盤のかさ上げを行っており、受働抵 抗(せん断耐力)が大きい。 ・背面補強工は耐透水性にも優れ、洗掘 対策、ポイルング対策も兼ねている。また、 その直下の改良地盤もポイルング対策を 兼ねている。	・東海第二と比較して、敷地 の制約があり、背面補強工 によるかさ上げが十分に幅 広く実施できない。	・直下地盤を岩盤まで地盤 改良し、堅固な基礎地盤と することで、波力に耐える 構造とする。
目地	目地	・ゴムジョイント ・シートジョイント	・ゴムジョイント ・シートジョイント	・シートジョイント	・想定する目地変位として汀 線方向、汀線直交方向の2 方向について要求性能を確 認する必要がある。	・目地の性能試験を実施し て、鋼製止水壁の変位量 が目地の許容変位量以下 であることを確認する。
	目地の 衝突防止工	・目地が鋼製止水壁前面よりも 海側に設置されておらず、止水 機能に影響を与えるような構造 物に直接目地に当たらない構造 であるため、衝突防止工は設 け ていない。	・目地が防潮堤前面よりも 海側に設置されているため、 衝突防止工を設置している。 (鋼製防 護部材)を設置。	・目地材(ゴム、シリコーン)が鋼製止水壁 前面よりも海側に設置されておらず、止水 機能に影響を与えるような構造物は直接 目地に当たらない構造である。	-	-
盛土堤防	盛土堤防	・セメント改良土により構築し、 沈下対策として岩盤までの地盤改 良を実施。	-	・沈下しない構造であるため、不 等沈下等に 伴う浸水経路が発生しにくい。	-	-

9.3 地震時における沈下の取扱い

地震時における沈下の取扱いについて、他サイトの沈下の考え方を図 9.3-1 に、女川防潮堤の沈下の考え方を図 9.3-2 に示す。

他サイトは、地震時の周辺地盤の沈下に対して、防潮堤（遮水壁）の下に隙間ができないような対策（遮水壁の埋込み長さを必要長だけ確保、地盤改良による止水対策等）を実施している。

女川防潮堤は、鋼製遮水壁を支持する長杭・短杭はいずれも岩盤又は改良地盤に支持されるため、沈下は発生しない。鋼管杭に接する範囲の周辺地盤についても、鋼管杭周辺地盤の地盤改良により、沈下は発生しない。

また、鋼製遮水壁は、背面補強工に根入れしているが、背面補強工は改良地盤に支持されており、沈下が発生しないことから、鋼製遮水壁と周辺地盤の間に隙間が生じない構造となる。

<先行他サイトの場合>

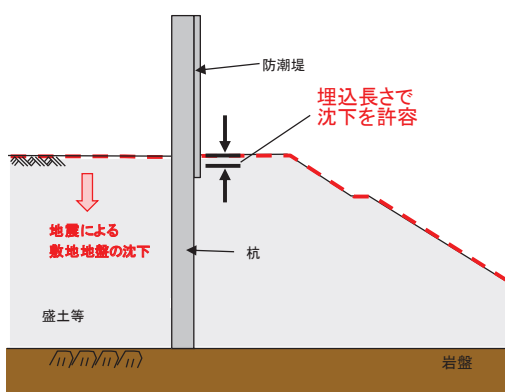


図 9.3-1 他サイトの沈下の考え方

<女川防潮堤の場合>

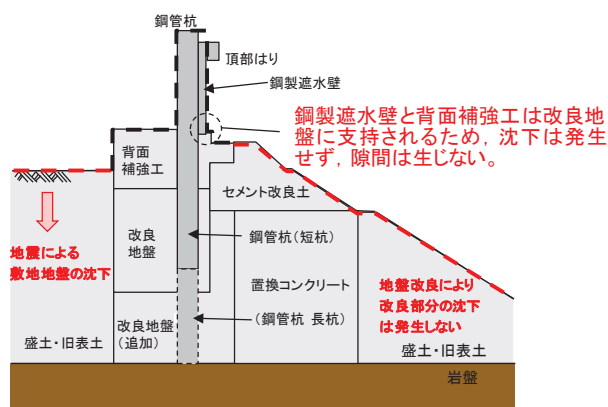


図 9.3-2 女川防潮堤の沈下の考え方

9.4 女川防潮堤における構造設計の経緯

女川防潮堤における構造設計の経緯を図9.4-1に示す。

<p>《3.11地震》</p>	<p>① 女川当初案</p>	<p>② 背面補強工による地盤のかさ上げ</p>	<p>③ 改良地盤の追加 ④ 岩着杭の追加</p>
<p>②防潮堤の設置 (O.P.+17.0m) ③並行して、3.11地震等の知見を踏まえた検討実施 O.P.+13.8m^{※2}(敷地) O.P.+17.0m セメント改良土 (緊急対策) 女川：O.P.+13.0m^{※1} 盛土・旧表土 岩盤</p> <p>※1：発電所の潮位計による津波高さ ※2：地殻変動により敷地が1m沈降</p> <p>平成23年3月の東北地方太平洋沖地震(以下『3.11地震』)による津波では敷地においてO.P.約13mの津波を観測したが、敷地を越えず安全性を確保することができた。 ・3.11地震を踏まえた緊急安全対策として、セメント改良土による防潮堤(O.P.+17.0m)を設置。 ・3.11地震の復旧対策と並行して、3.11地震による知見を踏まえた新たな津波対策のための検討に着手。 ・3.11地震による緊急安全対策としての防潮堤(O.P.+17m)の現在の取扱いについては、補足説明資料5に示す。</p>	<p>・鋼管杭の横抵抗で波力に抵抗する構造。</p>	<p>・上部工前面の波力を低減するために、セメント改良土と杭の間に背面補強工を追加。 ・杭の突出長を短くし、杭の断面力を小さくするために、敷地側にも背面補強工による地盤のかさ上げを追加。 ・また、背面補強工は洗掘、ポイリング対策にも配慮。</p>	<p>・敷地の制約上、背面補強工によるかさ上げを十分に幅広く実施することができないため、鉛直方向に改良地盤を追加することで、背面補強工と改良地盤による仮懸ケーソンとして波力に抵抗する構造。 ・長杭(岩着杭)により支持する頂部はりにより、入力津波を超える高さの津波に対して、敷地へ越波流量等の低減を図る配慮。 ・背面補強工は洗掘やポイリング対策にも配慮しており、その直下の改良地盤はポイリング対策にも配慮。 ・セメント改良土は洗掘防止と、浸水に対する緩止めの効果が期待可能。</p>
<p>防潮堤高さO.P.+17.0m</p>	<p>防潮堤高さO.P.+20数m</p>	<p>防潮堤高さO.P.約+29m</p>	<p>防潮堤高さO.P.+29m</p>
<p>3.11地震を踏まえた津波対策の検討を開始</p>	<p>盛土堤防では既存設備と干渉することから、鋼管式鉛直壁の設計を開始</p>	<p>津波に対する裕度確保のため、防潮堤高さを上げ背面補強を追加</p>	<p>成立可能な最高高さを目指した防潮堤を設置するため、地盤改良を追加</p>
<p>H23～24年度 防潮堤の高さをなるべく高くするという観点で検討を開始。検討用地震動(580gal)に3.11地震及びM4.7地震の影響を考慮していたが、津波波力が支配的であり、津波波力に対する検討を先行していた。</p>			

図 9.4-1(1) 女川防潮堤における構造設計の経緯(1/2)

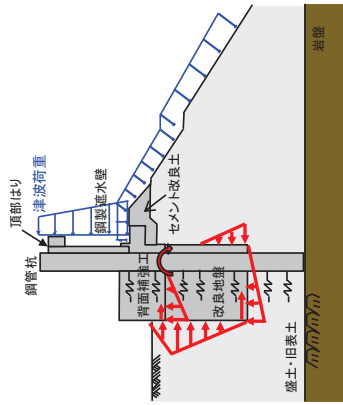
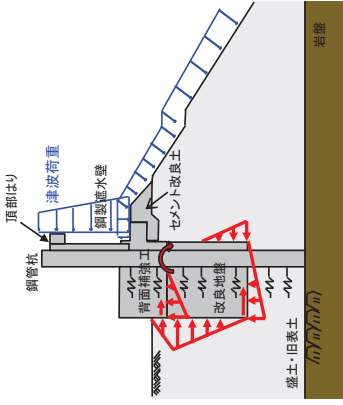
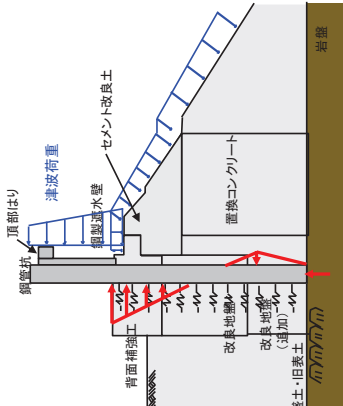
⑤ 設計の確定と工事着手	⑥ 新規制基準 施行	⑦ 新規制基準適合性審査の申請	⑧ 沈下対策の追加
 <p style="text-align: center;">〔構造確定(④と同じ)〕</p> <p>・防潮堤構造の社内設計を確定し、H25.5.14に防潮堤かさ上げ工事のプレス発表を行い、工事に着手。</p>	<p style="text-align: center;">—</p>	 <p>・新規制基準への適合性の社内評価をしたうえで、H25.12.27に「女川2号炉 設置変更許可申請、工事計画認可申請」。</p>	 <p>・H30.2.13審査会合において沈下対策の実施について方針説明。 ・直下の盛土・旧表土を地盤改良することの目的・理由と期待される効果を整理(補足説明資料8)。</p>
<p style="text-align: center;">防潮堤高さO.P.+29m</p>	<p style="text-align: center;">—</p>	<p style="text-align: center;">防潮堤高さO.P.+29m</p>	<p style="text-align: center;">防潮堤高さO.P.+29m</p>
<p>設計確定にあわせて工事開始の準備を行いプレス発表</p> <p>H25.4 ~ H25.5 津波の最大遡上範囲をO.P.約+23mと評価し、自主的な対策として防潮堤高さをO.P.+29mとした。検討用地震力としては、これまで同様、安全確認用地震動(580gal)に3.11地震及び4.7地震の影響を考慮。</p>	<p>H25.7.8 新規制基準施行</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H25.7</p>	<p>設置許可申請後にも先行プランの審査における知見、女川2号炉の審査進捗状況を詳細設計に反映し、施工</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H25.12 ~ H30.1</p> <p>申請時の基準地震動(Ss-1, Ss-2)により耐震性の確認を実施。その後、追加・変更された基準地震動に対し随時耐震性の確認を実施。その間、設計のクライテリアは変更していない。</p>	<p>直下の盛土・旧表土を地盤改良することにより、沈下に伴い検討が必要となっていた損傷モードを簡略化あるいは省略併せて、施設として定義する範囲を見直し</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H30.2~現在</p>

図 9.4-1(2) 女川防潮堤における構造設計の経緯(2/2)

10. 漂流物防護工の構造及び施工方法について

漂流物防護工の施工手順を図 10-1 に示す。

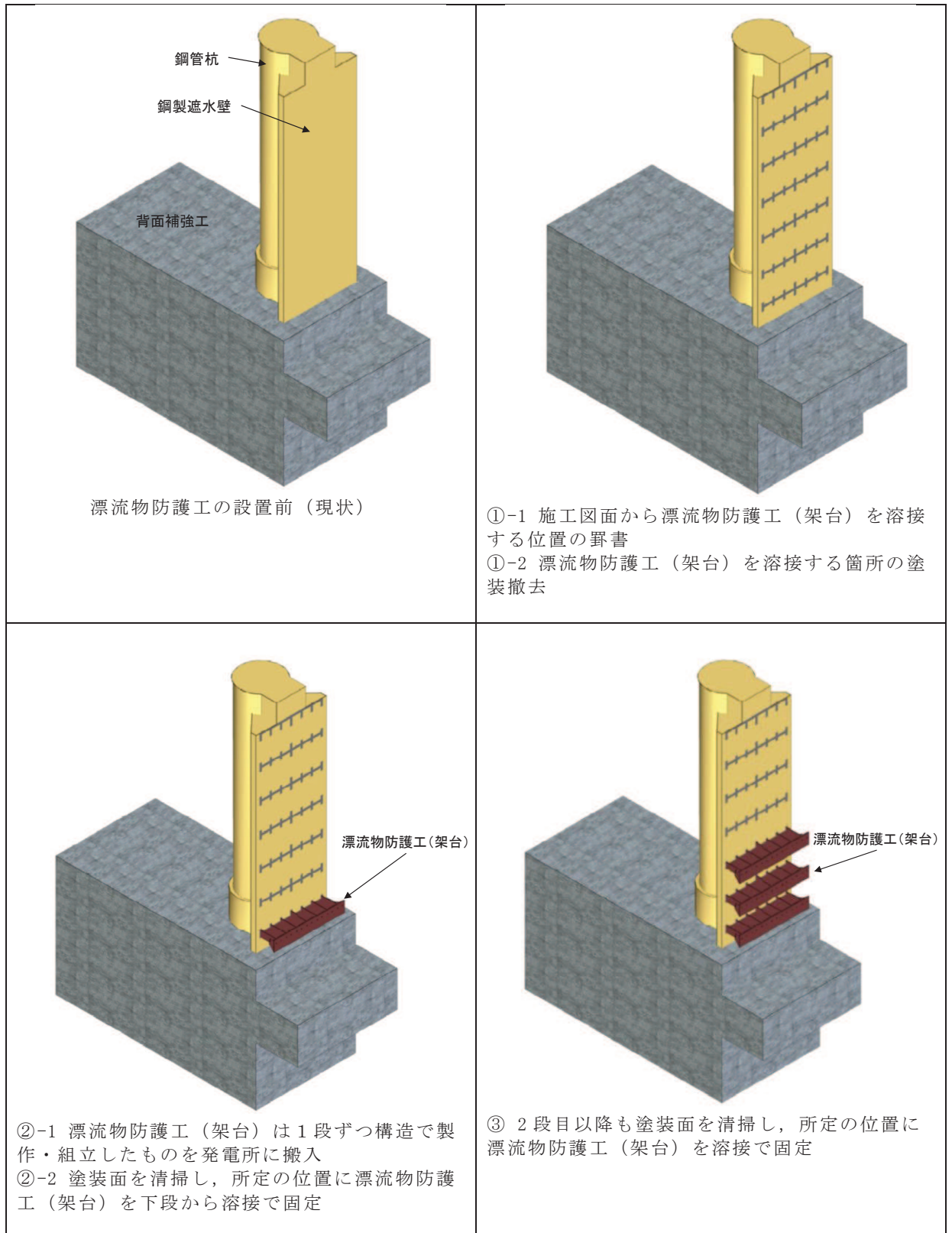


図 10-1(1) 漂流物防護工の施工手順

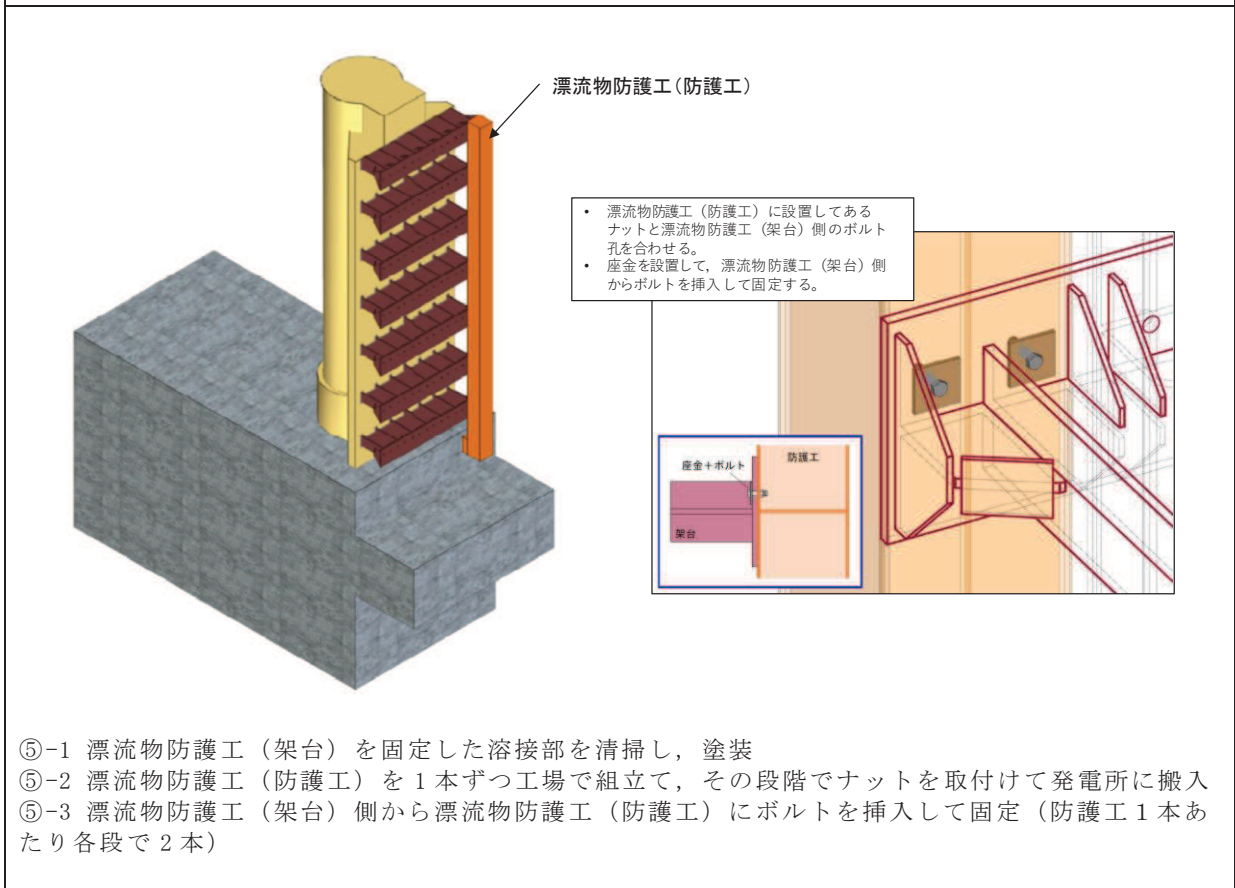
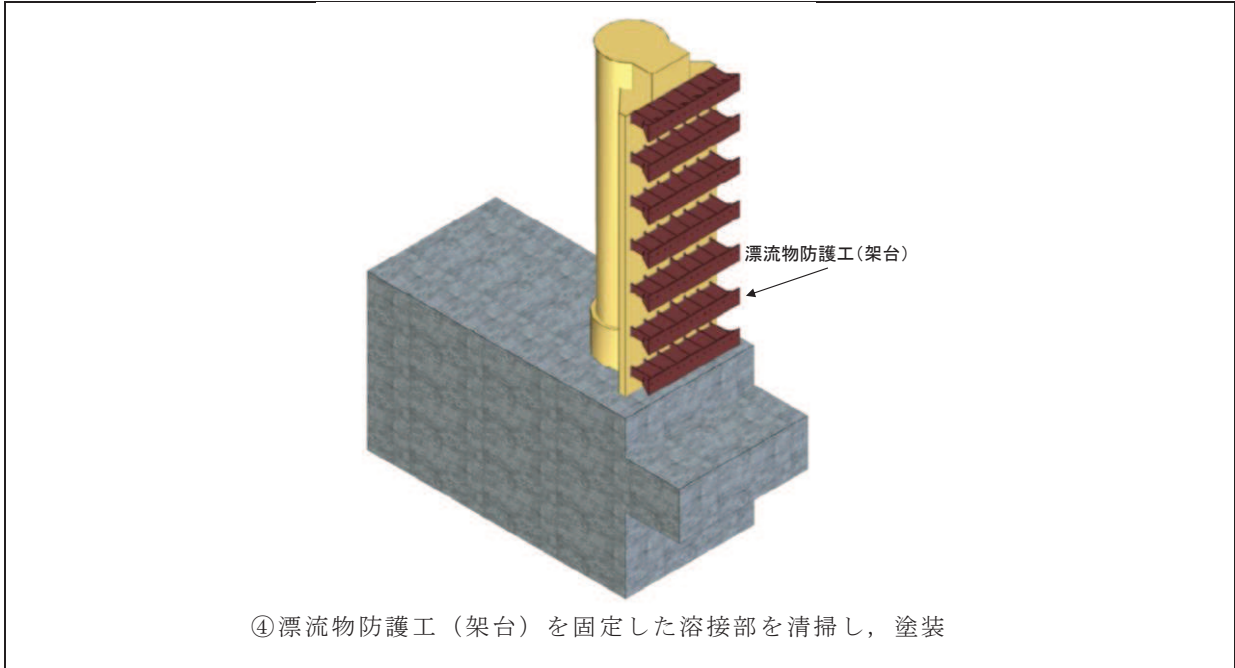


図 10-1(2) 漂流物防護工の施工手順

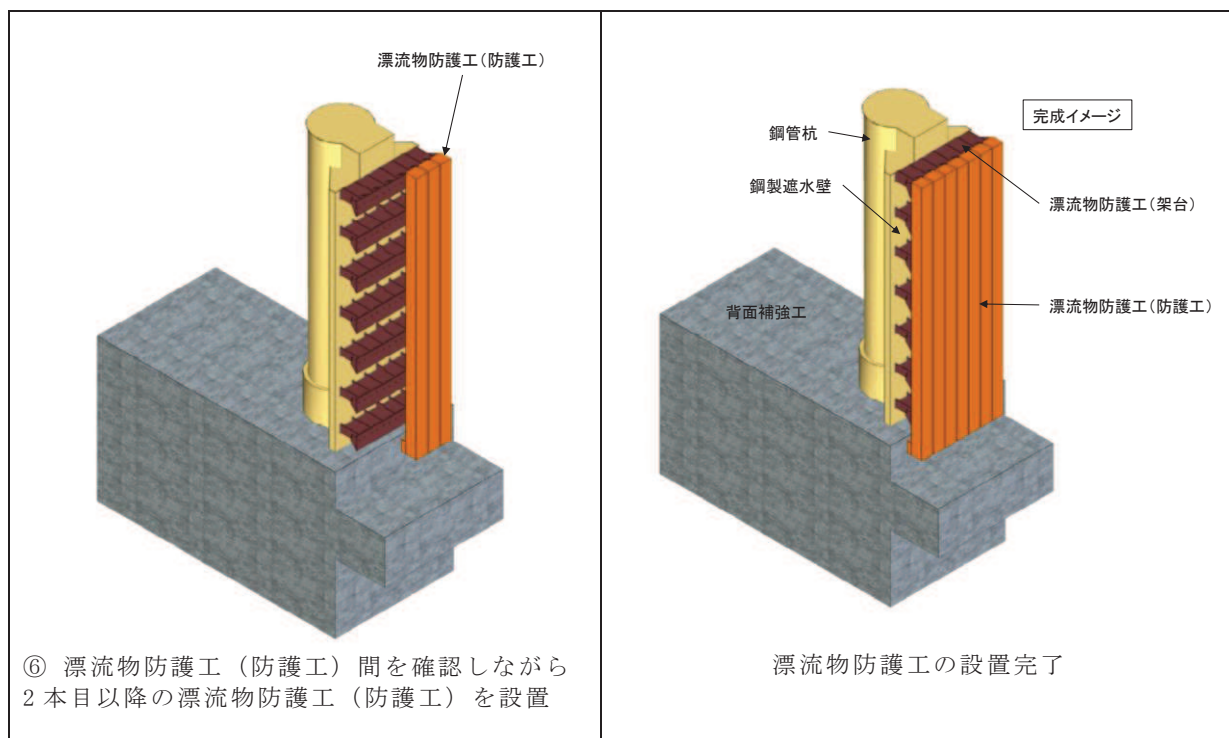


図 10-1(3) 漂流物防護工の施工手順

11. 鋼管杭の上杭と下杭の接合部の構造及び施工方法について

11.1 鋼管杭の上杭と下杭の接合部の構造

鋼管杭の上杭と下杭の接合部の構造を図 11.1-1 に示す。接合部はコンクリートを充填した下杭内に上杭を差し込み、上杭と下杭の間をコンクリート充填し一体化する構造である。

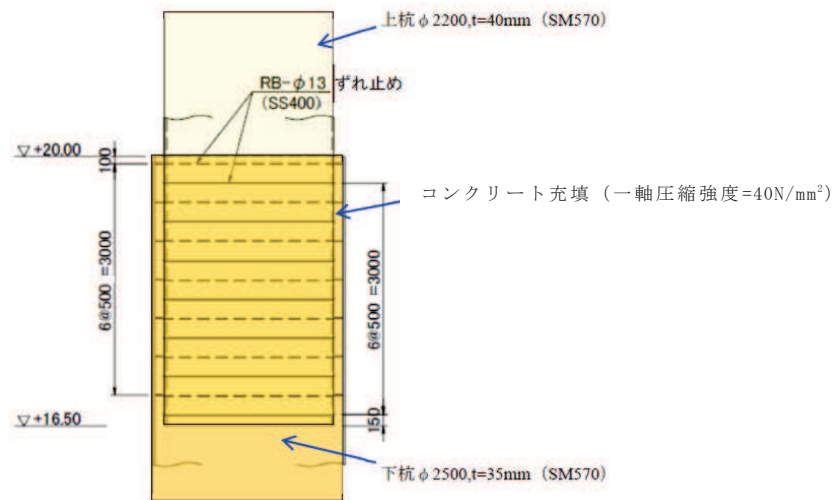


図 11.1-1 上杭と下杭の接合部の構造

11.2 鋼管杭の上杭と下杭の接合部の施工方法

鋼管杭の上杭と下杭の接合部の施工手順を図 11.2-1 に示す。

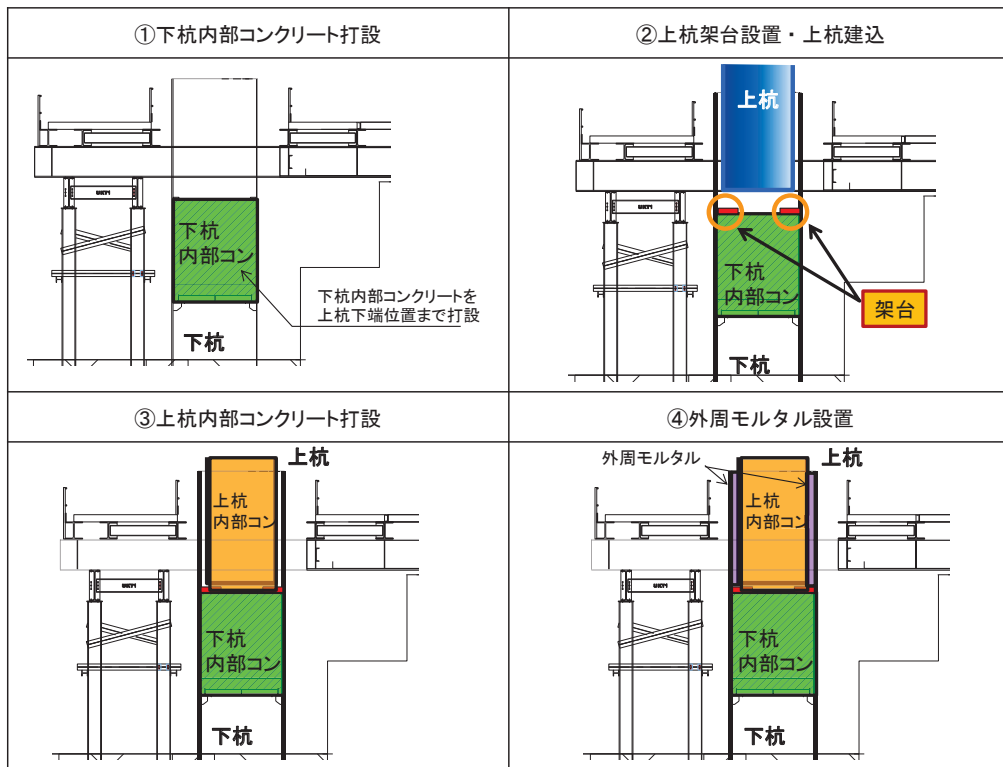


図 11.2-1 鋼管杭の上杭と下杭の接合部の施工手順

12. すべり線設定の考え方について

12.1 防潮堤（鋼管式鉛直壁）

背面補強工，置換コンクリート，改良地盤及びセメント改良土のすべり安全率を算定するための，想定すべり線の考え方を以下に示す。また，評価対象断面（断面②）の地質図及び想定すべり線のイメージを図 12-1 及び図 12-2 に示す。

- ・ 部位毎に端点を設定し，端点を基点として $\pm 5^\circ$ 間隔ですべり線を設定する。
- ・ 端点は網羅的かつ要素の応力状態を考慮し設定する。
- ・ 隣接地盤に大きな剛性差が生じる箇所には端点を設定する。
- ・ 背面補強工，改良地盤及び置換コンクリートは止水性を期待するため，防潮堤横断方向に貫通するすべり線を設定する。
- ・ 横抵抗のみを期待するセメント改良土は，海側方向へのすべり線を設定する。

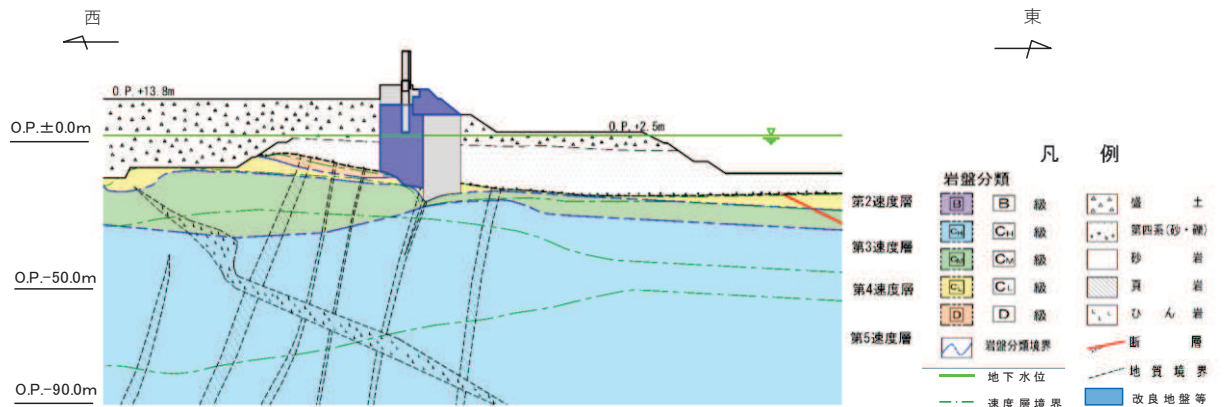


図 12-1 評価対象断面（断面②）

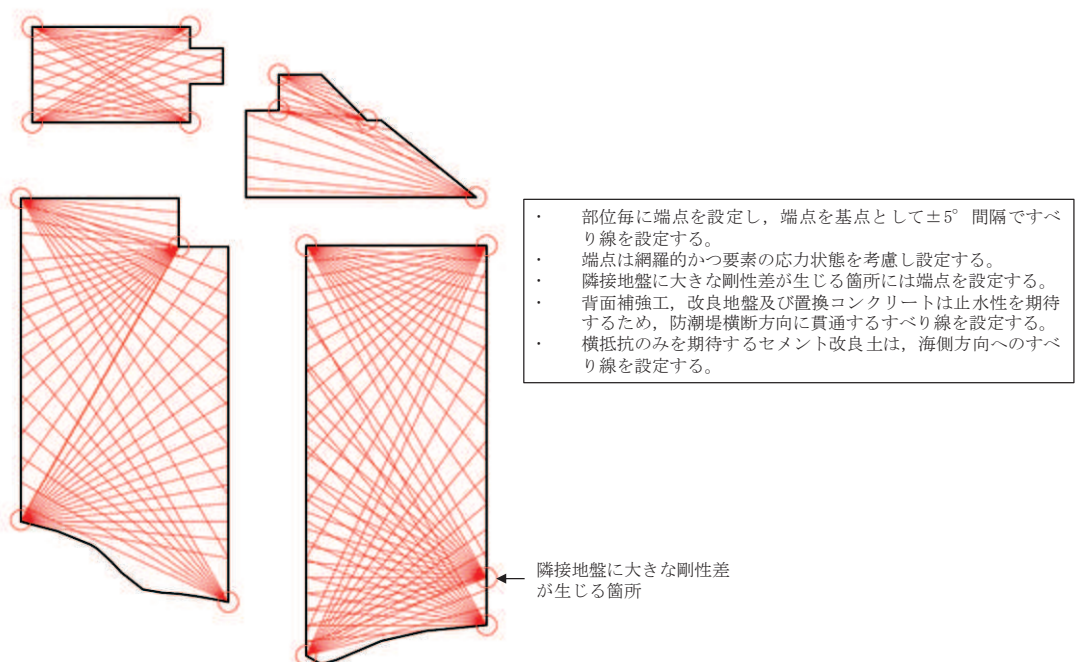


図 12-2 想定すべり線のイメージ（防潮堤（鋼管式鉛直壁），断面②）

12.2 防潮堤（盛土堤防）

セメント改良土，置換コンクリート及び改良地盤のすべり安全率を算定するための，想定すべり線の考え方を以下に示す。また，評価対象断面（断面①）の地質図及び想定すべり線のイメージを図 12-3 及び図 12-4 に示す。

- ・ 部位毎に端点を設定し，端点を基点として $\pm 5^\circ$ 間隔ですべり線を設定する。
- ・ 端点は網羅的かつ要素の応力状態を考慮し設定する。
- ・ 隣接地盤に大きな剛性差が生じる箇所には端点を設定する。
- ・ セメント改良土，改良地盤及び置換コンクリートは止水性を期待するため，防潮堤横断方向に貫通するすべり線を設定する。
- ・ また，セメント改良土は，上方に抜けるすべり線も想定されることから上方に抜けるすべり線を設定する。

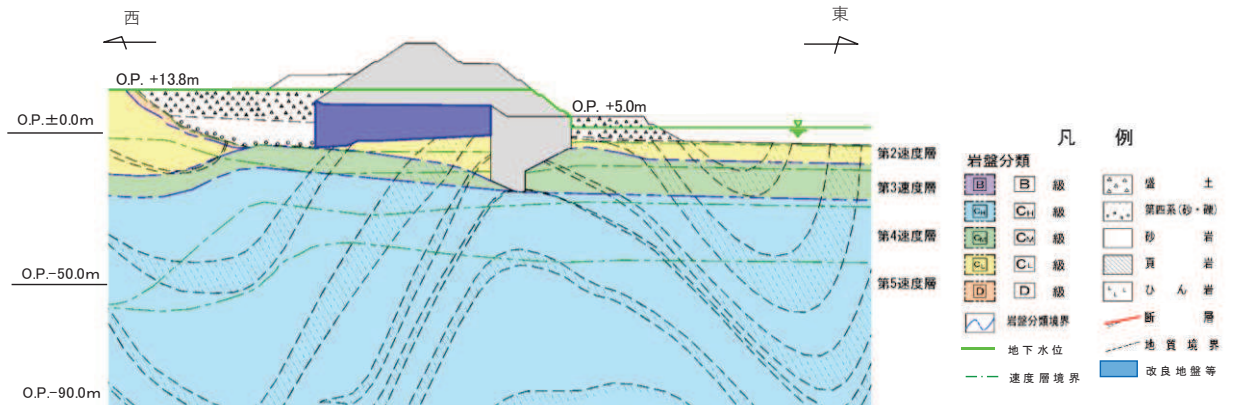


図 12-3 評価対象断面図（断面①）

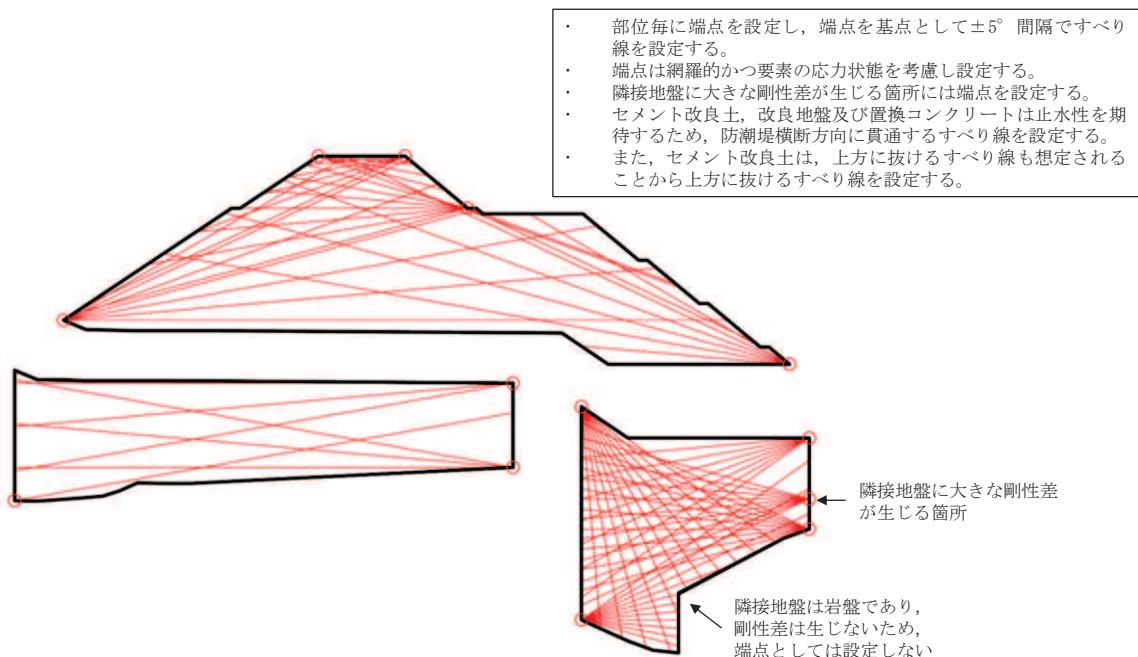


図 12-4 想定すべり線のイメージ（防潮堤（盛土堤防））

6. 浸水防護施設に関する補足資料

6.3 防潮壁に関する補足説明

目 次

- 6.3.1 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）の耐震性についての計算書に関する補足説明
 - 6.3.2 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震性についての計算書に関する補足説明
 - 6.3.3 杭基礎構造防潮壁 鋼製扉の耐震性についての計算書に関する補足説明
 - 6.3.4 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）の強度計算書に関する補足説明
 - 6.3.5 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）の強度計算書に関する補足説明
 - 6.3.6 杭基礎構造防潮壁 鋼製扉の強度計算書に関する補足説明
 - 6.3.7 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の耐震性についての計算書に関する補足説明
 - 6.3.8 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の強度計算書に関する補足説明
 - 6.3.9 杭基礎構造防潮壁の止水ジョイント部材及びシール材について
 - 6.3.10 杭基礎構造防潮壁の止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明
-
- 参考資料 1 杭基礎構造防潮壁の詳細設計の考え方
 - 参考資料 2 杭基礎構造防潮壁に用いる地震応答解析手法の妥当性について
 - 参考資料 3 鋼桁に用いるゴム支承の詳細及び保守管理について
 - 参考資料 4 地中部からの津波の回り込み（ボイリング）対策について
 - 参考資料 5 鋼製扉の開閉運用について
 - 参考資料 6 防潮堤との取り合い部について
 - 参考資料 7 杭下端部の安定性について
 - 参考資料 8 隣接する耐震下位クラス施設による影響について
 - 参考資料 9 防潮壁下部を横断するトレンチの止水対策について
 - 参考資料 10 スロッシング荷重の影響について

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.1 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）の耐震性についての計算書に関する補足説明

目 次

1.	概要	1
2.	基本方針	2
2.1	位置	2
2.2	構造概要	3
2.3	評価方針	9
2.4	適用基準	12
3.	耐震評価	14
3.1	評価対象	14
3.2	解析方法	27
3.3	荷重及び荷重の組合せ	54
3.4	入力地震動	57
3.5	解析モデル及び諸元	87
3.6	評価対象部位	105
3.7	許容限界	106
3.8	評価方法	116
4.	耐震評価結果	131
4.1	地震応答解析結果	131
4.2	鋼板	269
4.3	鋼製支柱	286
4.4	固定ボルト	303
4.5	フーチング	307
4.6	鋼管杭	336
4.7	止水ジョイント部材	363
4.8	基礎地盤	363

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）（以下「鋼製遮水壁（鋼板）」という。）が基準地震動 S_s に対して十分な構造強度及び支持機能並びに止水機能を有していることを確認するものである。

鋼製遮水壁（鋼板）に要求される機能の維持を確認するに当たっては、地震応答解析に基づく施設の健全性評価、基礎地盤の支持性能評価及び施設の変形性評価により行う。

なお、鋼製遮水壁（鋼板）の耐震評価においては、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い、牡鹿半島全体で約1mの地盤沈下が発生したことを考慮し、地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお、詳細設計の考え方については参考資料1に示す。

2. 基本方針

2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼板）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお、杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所に設置され、それぞれ鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼板）の耐震計算結果を示す。

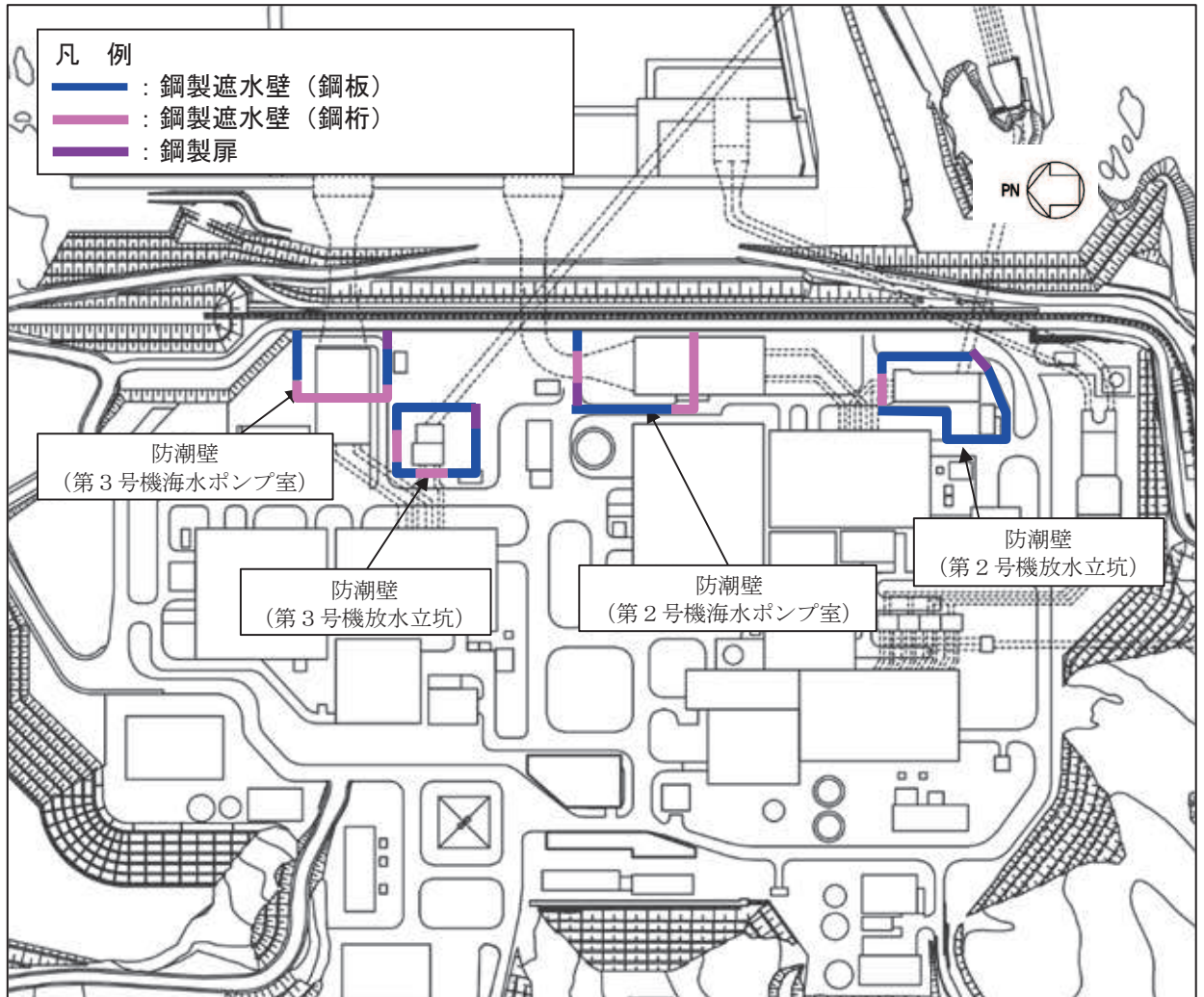


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼板）の位置図

2.2 構造概要

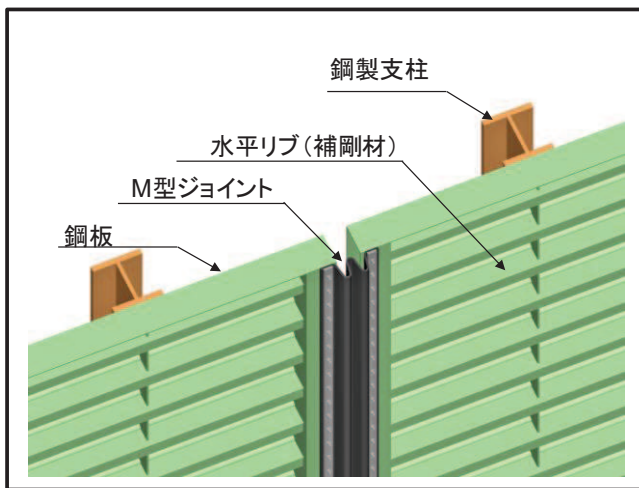
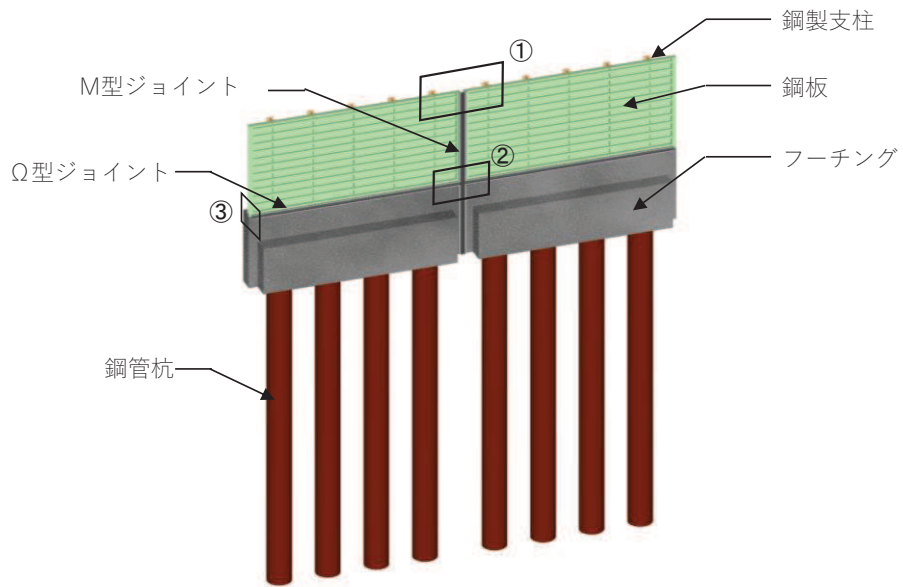
鋼製遮水壁（鋼板）は，入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さと同端高さを表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼板）は，鋼板，固定ボルト及び鋼製支柱（H 形鋼）による上部構造と，鋼管杭，フーチング及び鋼矢板による下部構造から構成され，構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M 型ジョイント， Ω 型ジョイント）を設置する。また，鋼製遮水壁（鋼板）は，防潮壁の天端高さ，鋼管杭の杭径及び板厚，鋼板の板厚の違いにより，I 区間～IV 区間に大別される。

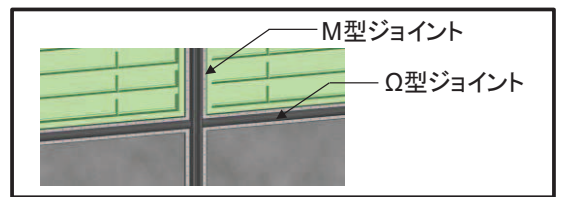
鋼製遮水壁（鋼板）の構造概要図を図 2.2-1 に示す。また，区間配置図を図 2.2-2 に，区間ごとの構造を表 2.2-2 に，区間ごとの構造図を図 2.2-3～図 2.2-6 に，止水ジョイントの構造図を図 2.2-7 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さと同端壁の天端高さ

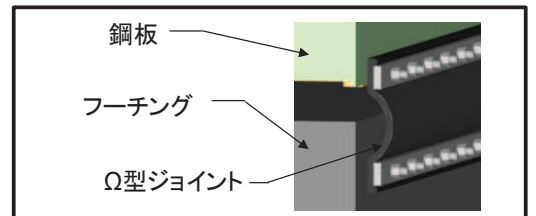
設置箇所	入力津波による 浸水高さ (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	0. P. +18. 1	0. P. +19. 0
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	0. P. +17. 4	0. P. +19. 0
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	0. P. +19. 0	0. P. +20. 0
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	0. P. +17. 5	0. P. +19. 0



①部 詳細
(鋼板詳細、鋼板-鋼製支柱接合部、M型ジョイント取付部)



②部 詳細
(M型ジョイント-Ω型ジョイント取付部)



③部 詳細
(Ω型ジョイント部)

図 2.2-1 鋼製遮水壁(鋼板)の構造概要

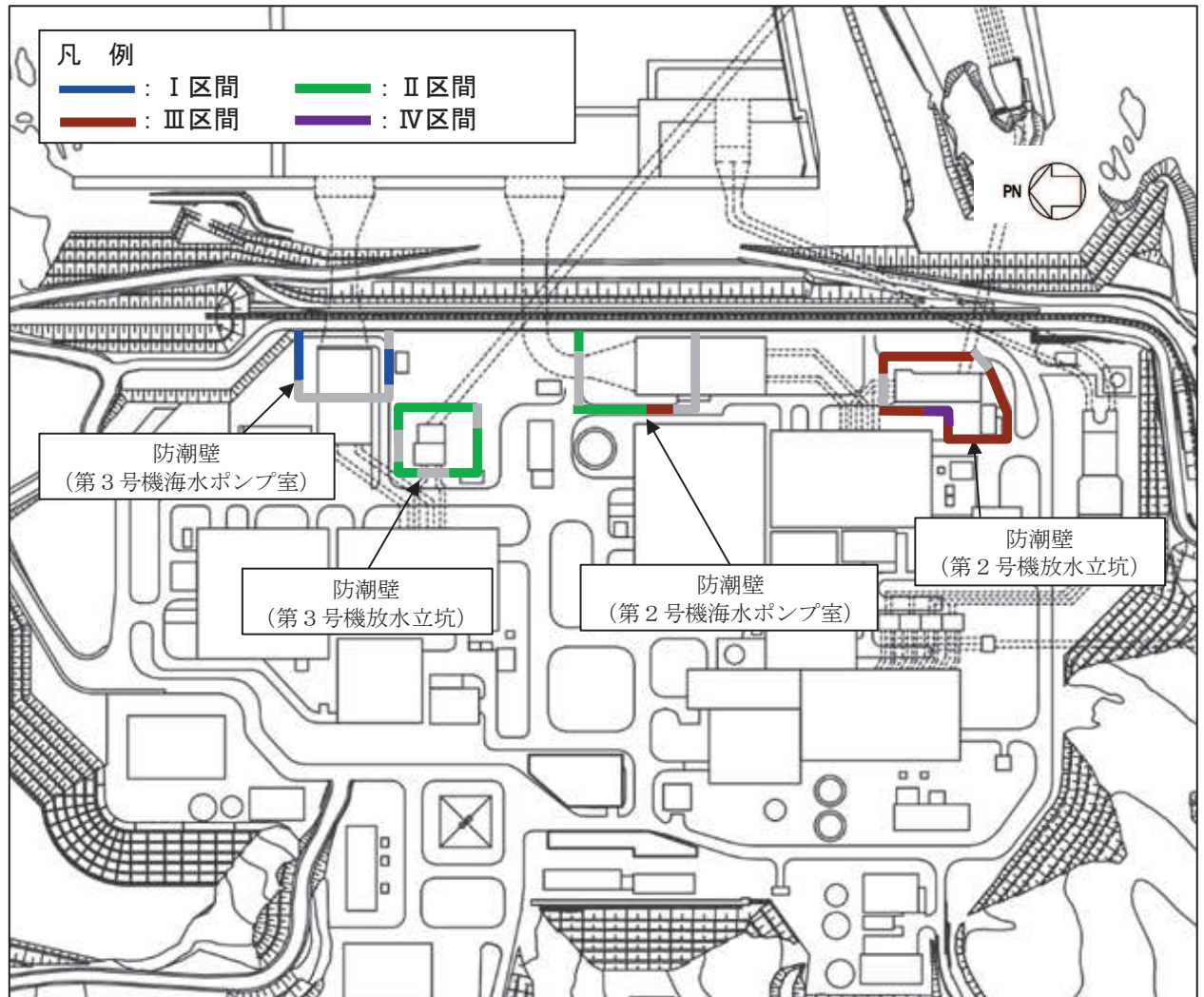


図 2.2-2 鋼製遮水壁（鋼板）の区間配置図

表 2.2-2 区間ごとの構造

区間	天端高さ (m)	鋼管杭 (SM570)		鋼板 (SM570)
		杭径 (mm)	板厚 (mm)	板厚 (mm)
I 区間	O. P. +20.0	φ 1500	23, 30, 37	16
II 区間	O. P. +19.0	φ 1500	30	16
III 区間	O. P. +19.0	φ 1500	25	20
IV 区間	O. P. +19.0	φ 1200	20	16

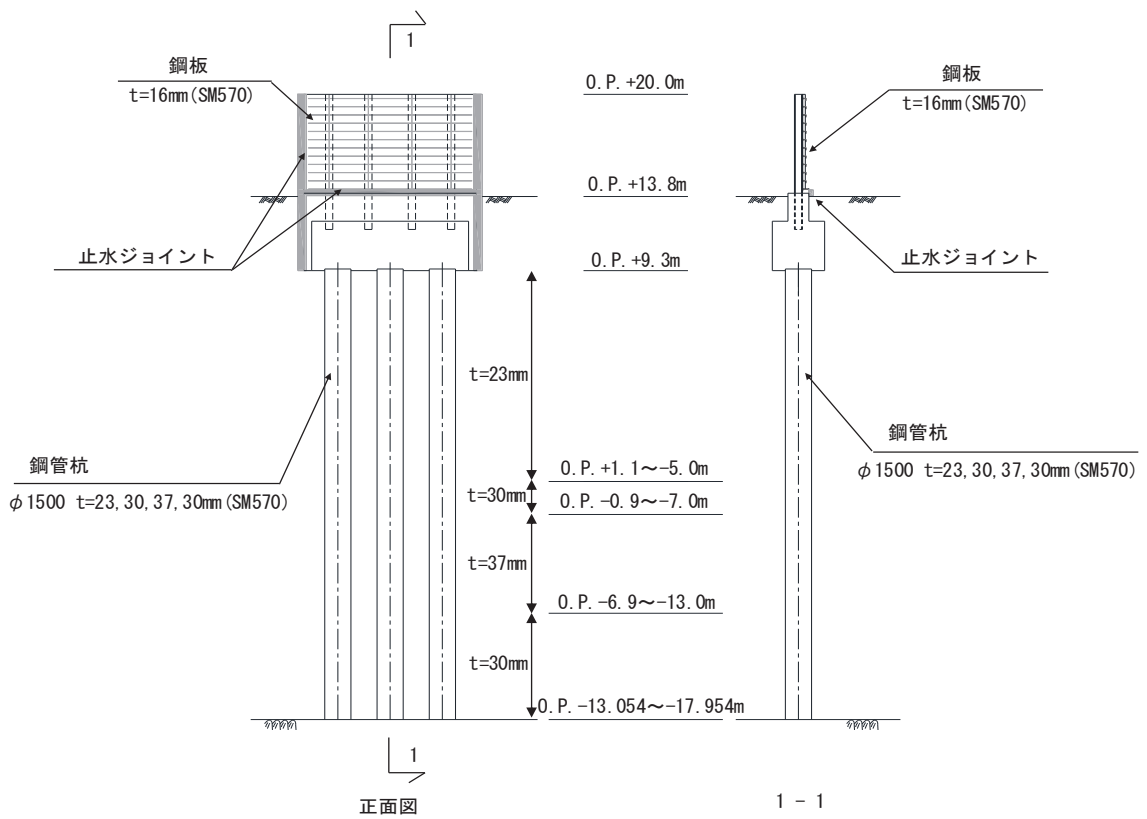


図 2.2-3 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：I 区間）

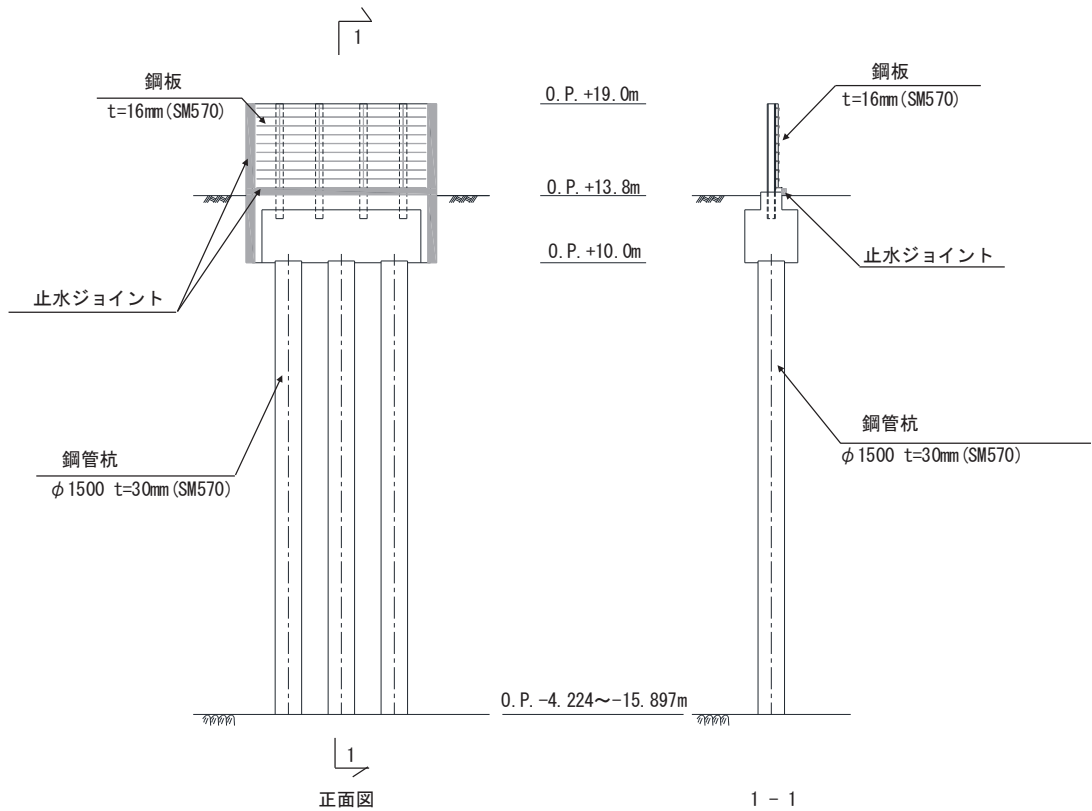
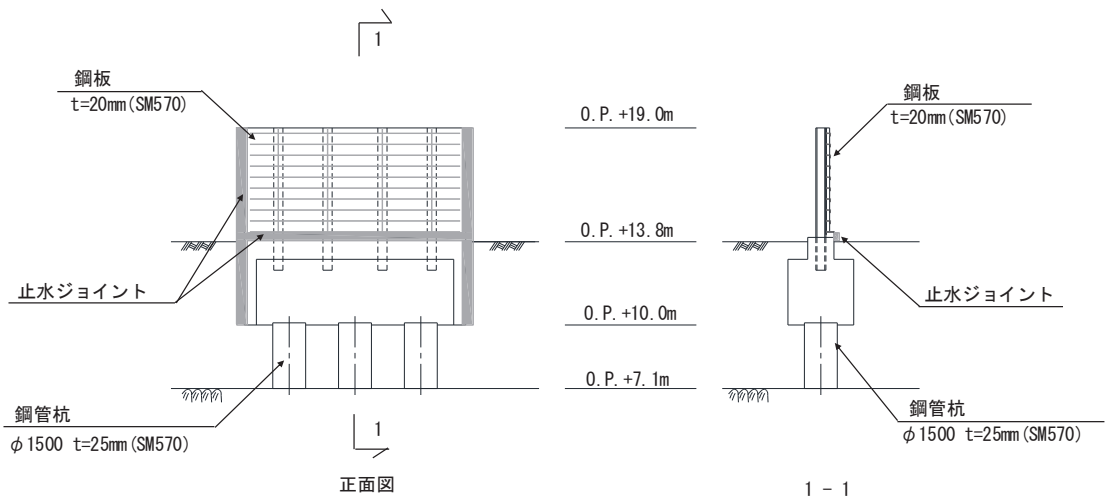
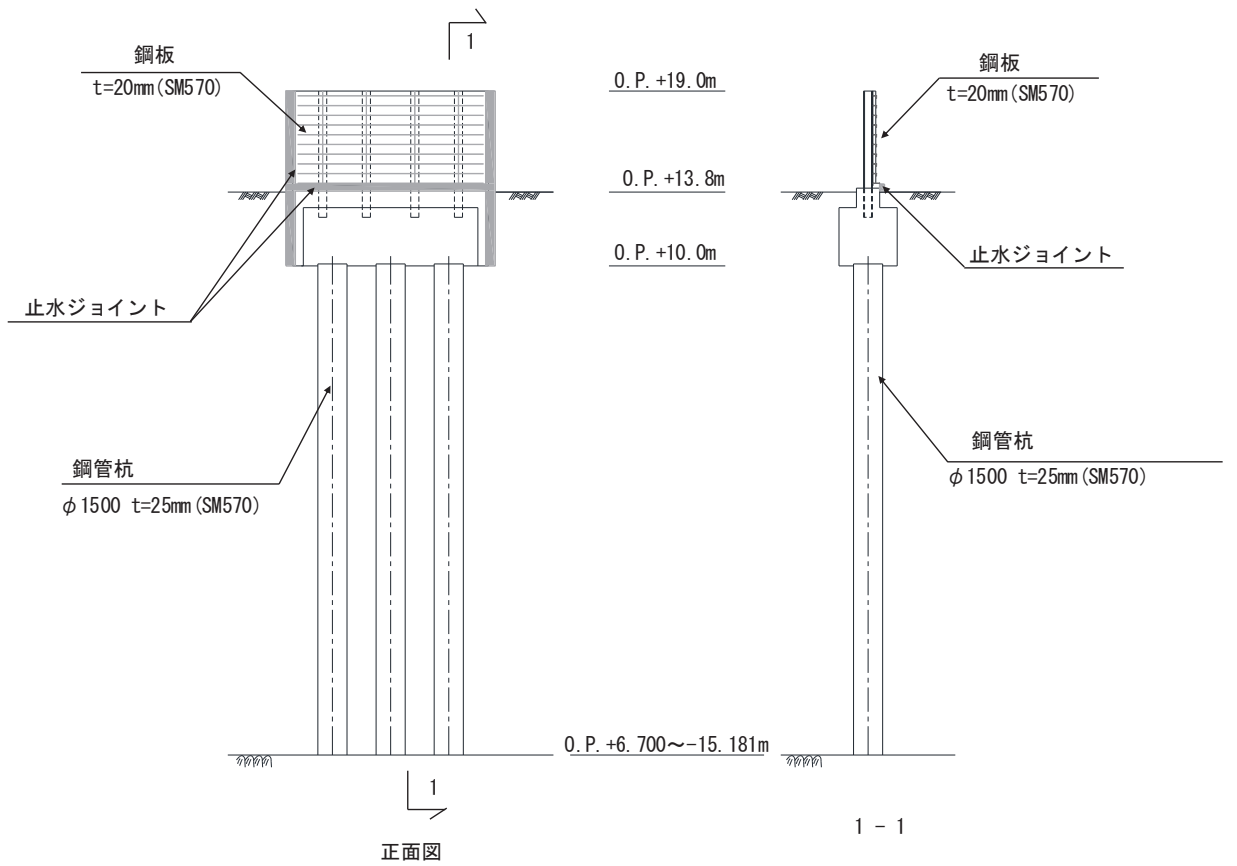


図 2.2-4 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：II 区間）



(岩盤露頭部)



(全深度地盤改良部)

図 2.2-5 鋼製遮水壁 (鋼板) の構造図 (正面図及び断面図: III 区間)

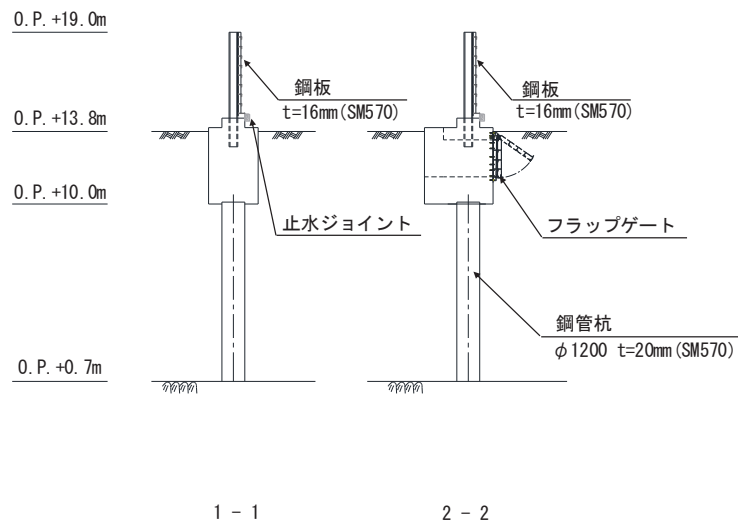
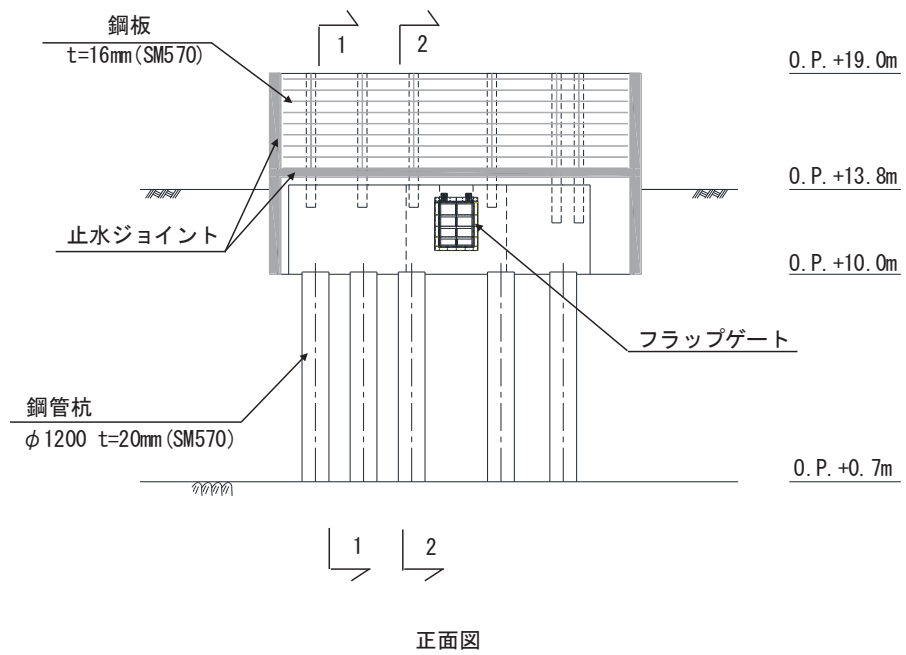


図 2.2-6 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：IV区間）

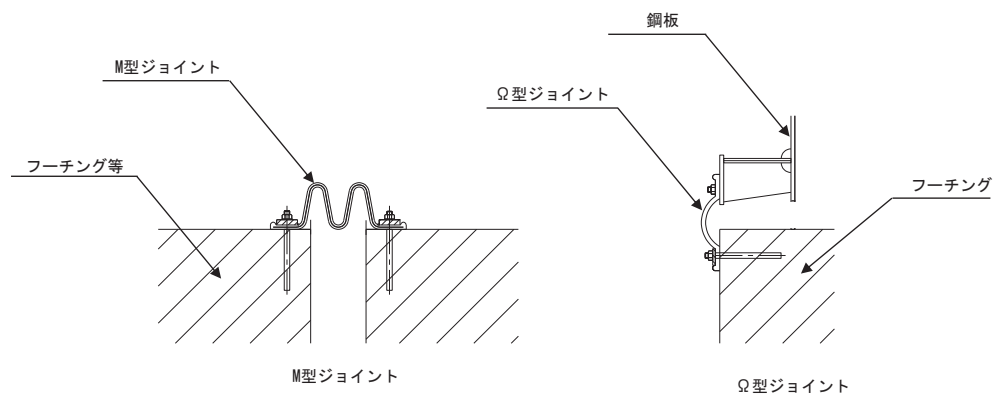


図 2.2-7 鋼製遮水壁（鋼板）の止水ジョイントの構造図

2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼板）等から構成される防潮壁（第2号機海水ポンプ室），防潮壁（第2号機放水立坑），防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は，Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼板）の耐震評価は，地震応答解析の結果に基づき，設計基準対象施設として，表 2.3-1 に示すとおり，構造部材の健全性評価，変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価，変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することで，構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

構造部材の健全性評価については，施設ごとに定める照査項目（発生応力等）が許容限界を満足することを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については，杭頭に発生する鉛直力が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

構造部材の変形性評価については，止水ジョイント部材の変形量を算定し，有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した許容限界以下であることを確認する。

鋼製遮水壁（鋼板）の耐震評価フローを図 2.3-1 及び図 2.3-2 に示す。

表 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度 及び支持 機能を有 すること	施設の 健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の 支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
止水性を 損なわな いこと	施設の 健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の 支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
	施設の 変形性	止水ジョイント 部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量

注記*： 妥当な安全余裕を考慮する。

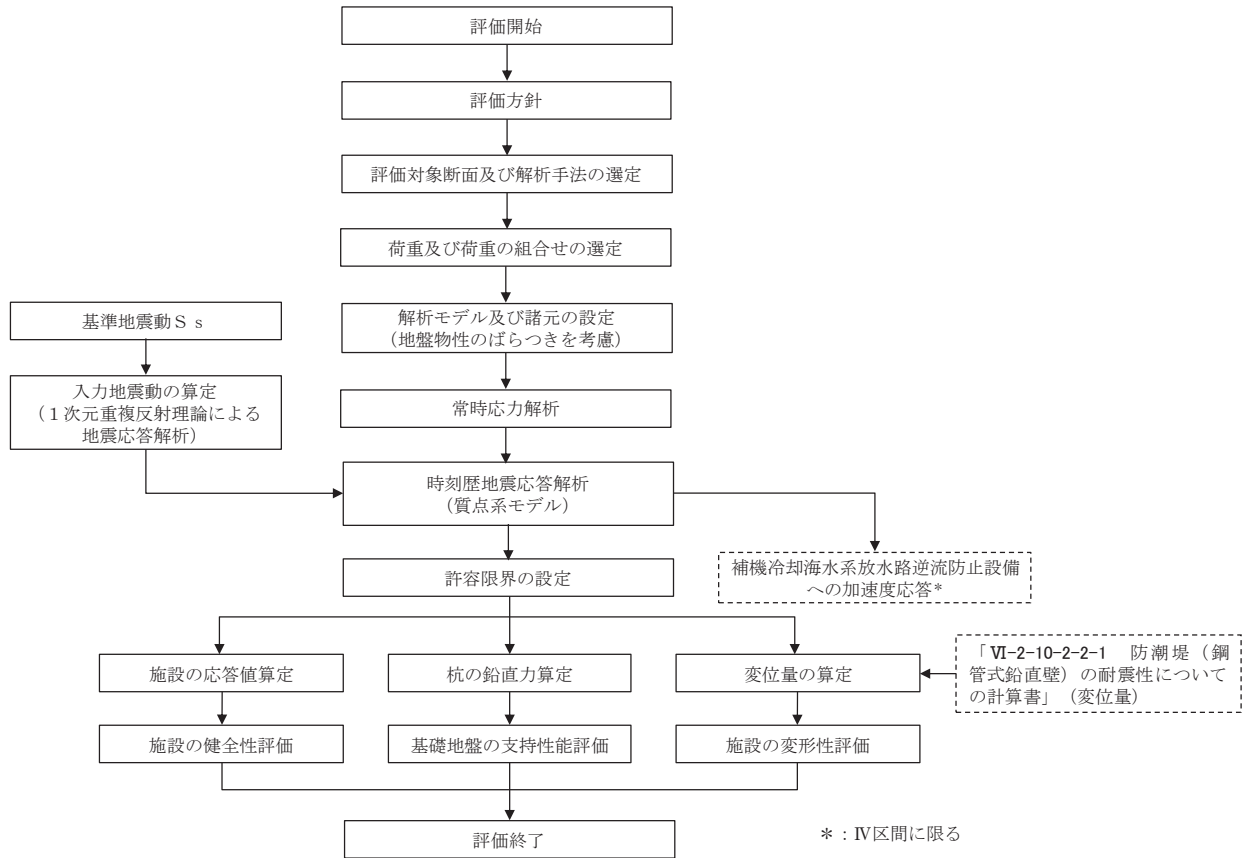
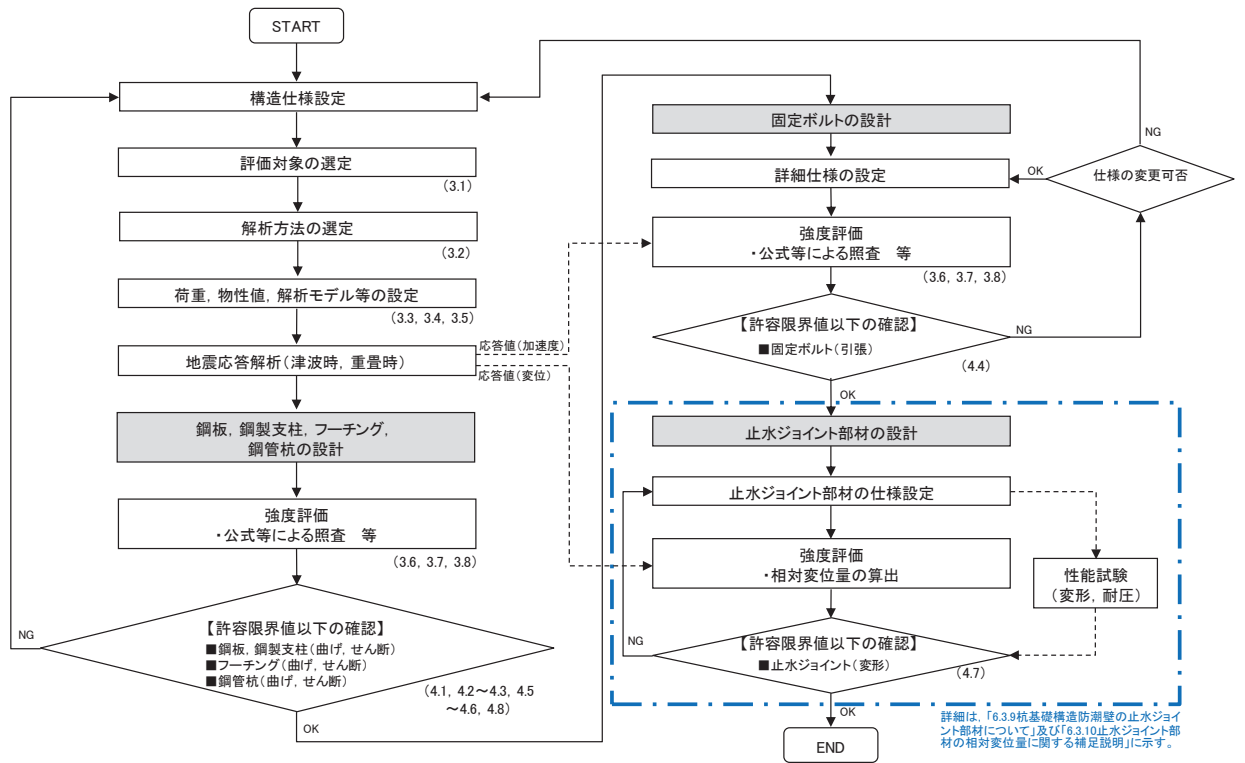


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の耐震評価フロー



注記* : () 内は、本資料の関連する項番号を示す。

図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼板）の詳細耐震評価フロー

2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅴ耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）
- ・道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（4 6 1 6 - 2 0 0 9）

表 2.4-1 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
使用材料及び材料定数		<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) ・ 道路橋示方書 (Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編・Ⅳ 下部構造編) ・ 同解説 (平成 14 年 3 月) 	
荷重及び荷重の組合せ		<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) 	永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討
許容限界	鋼板	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編) ・ 同解説 (平成 14 年 3 月) 	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。 せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鋼製支柱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編) ・ 同解説 (平成 14 年 3 月) 	
	固定ボルト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編) ・ 同解説 (平成 14 年 3 月) 	
	フーチング	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) ・ 道路土工-カルバート工指針 (日本道路協会, 平成 21 年度版) ・ 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」 	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。 せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鋼管杭	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ 共通編・Ⅳ 下部構造編) ・ 同解説 (平成 24 年 3 月) 	曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。 せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。
地震応答解析		<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社)日本電気協会) 	有限要素法による時刻歴非線形解析 (地震動作成他)
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 J E A C 4 6 1 6 -2009 (日本電気協会) 	質点系モデルを用いた地震応答解析

3. 耐震評価

3.1 評価対象

評価対象断面は、鋼製遮水壁（鋼板）の特徴や周辺地盤状況を踏まえて、図 3.1-1 に示す断面位置とし、線状構造物であり、相対的に断面係数が大きい軸方向が強軸断面方向となるため、横断方向に加振した場合の影響を評価する。

鋼製遮水壁（鋼板）の縦断面図を図 3.1-2 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.1-3 に、評価対象断面の選定理由を下記に示す。（詳細は、「5.10 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定について」に示す。）

なお、鋼製遮水壁（鋼板）周辺に旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、液状化による地盤変形抑制のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は周辺の液状化の影響が及ばないように地盤改良高さの 2 倍とすることを基本としている。地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

各断面の構造概要図を図 3.1-4～3.1-10 に示す。

（Ⅰ区間）

断面①：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P.+20.0m となる区間の中で、岩盤上面が最も浅く、また改良地盤上面が最も浅い断面のため、より地震動が減衰しにくく、上部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

断面②：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P.+20.0m となる区間の中で、改良地盤上層の盛土・旧表土が最も厚い断面のため、杭及び地盤の変位量が大きくなることで、下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

（Ⅱ区間）

断面③：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが低く防潮壁天端高さが O.P.+19.0m となる区間の中で、杭長が最も長い断面のため、杭の変位量が大きくなることで、下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

（Ⅲ区間）

断面④：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、入力津波水位が最も高い断面のため、上部工に作用する慣性力・津波荷重が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

断面⑤：全断面の中で、同一基礎内の杭長差が最も大きい断面のため、下部工の応答差による上部工へのねじれ等の影響が大きくなることが想定される断面。

断面⑥：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、第 3 速度層上面が最も深い断面のため上部工に作用する慣性力が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

（Ⅳ区間）

断面⑦：補機冷却海水系放水路逆流防止設備を間接支持する区間の中で、慣性力が大きく上部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

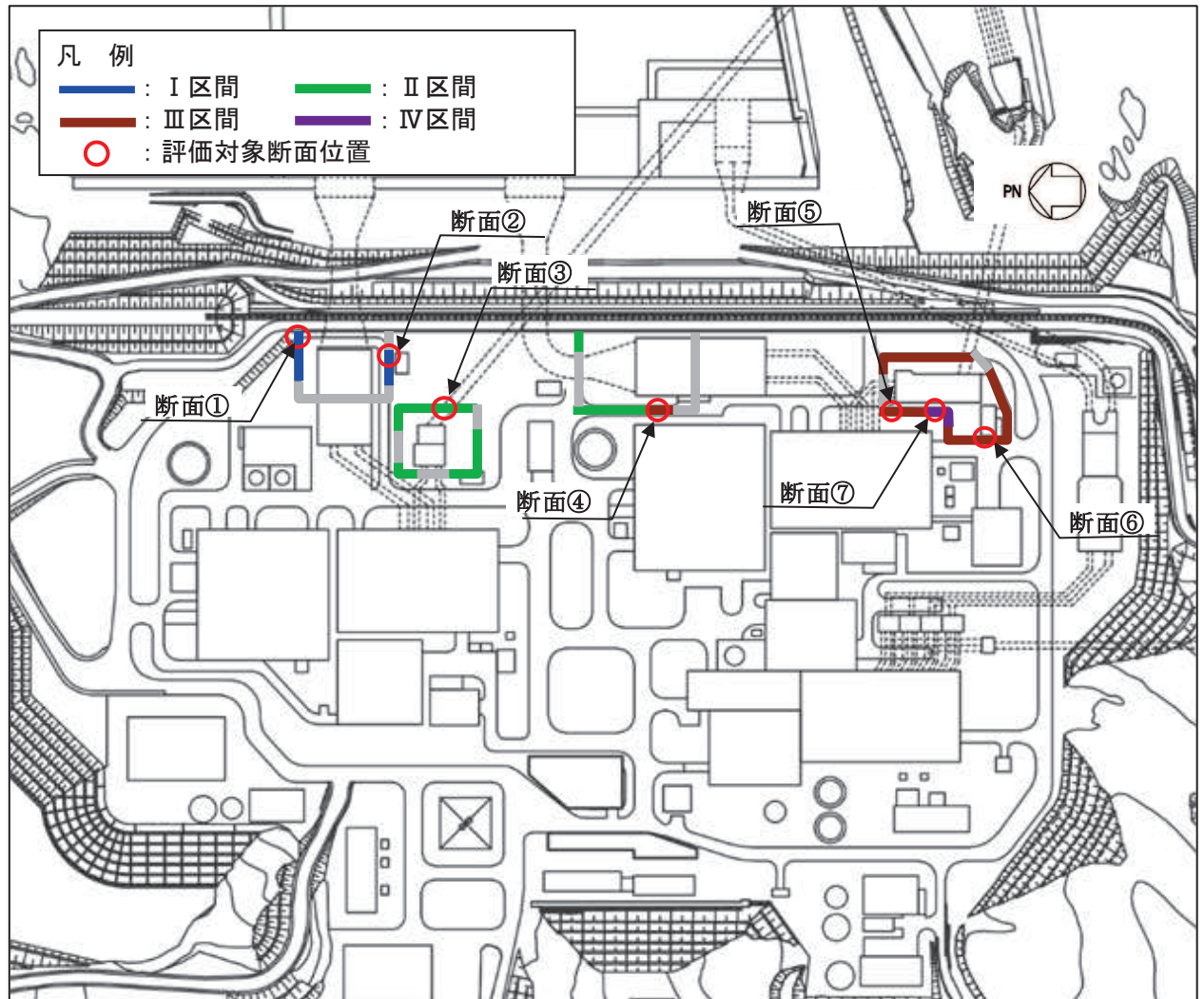
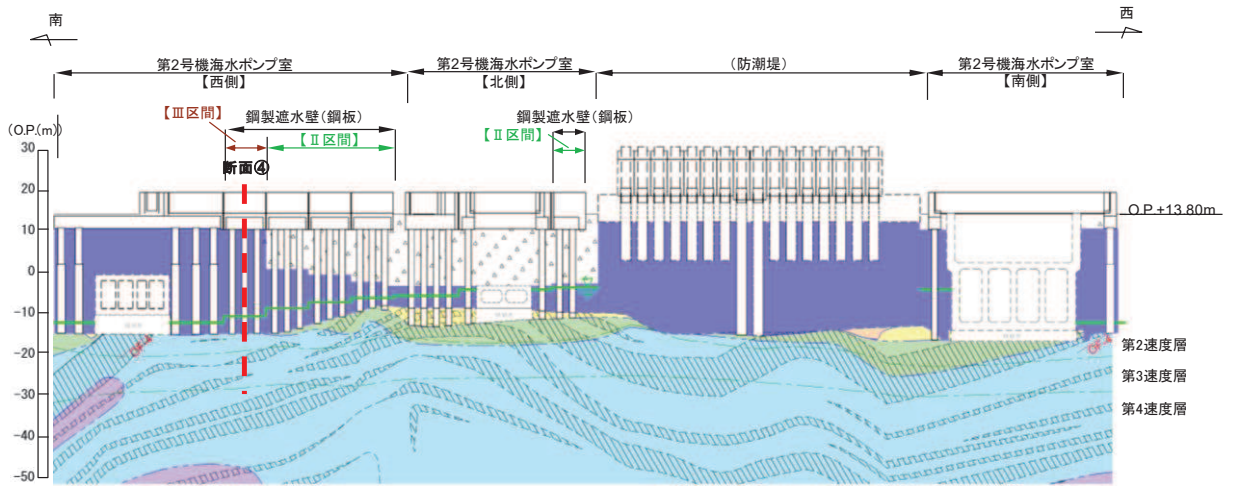
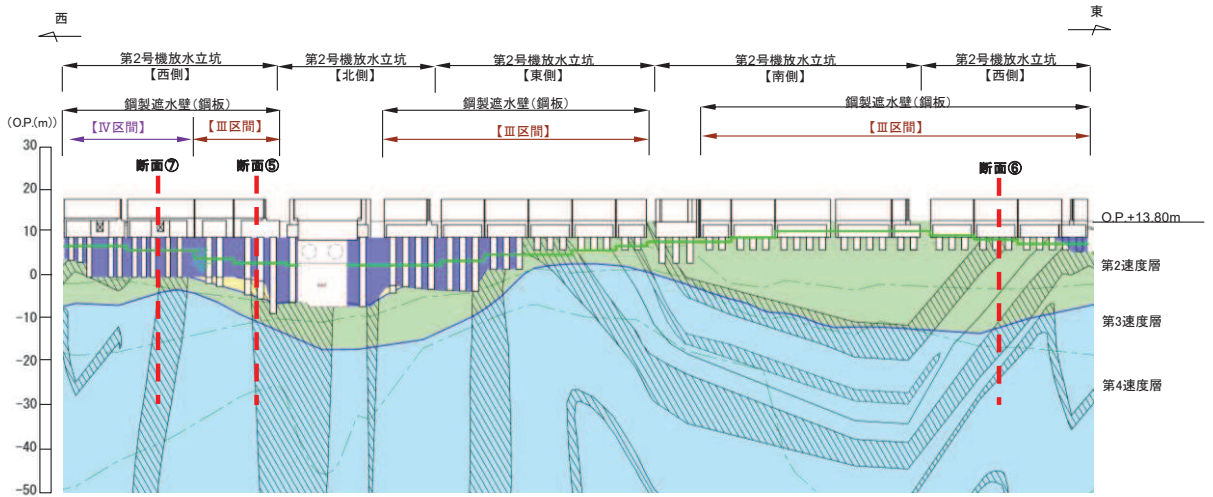


図 3.1-1 鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象断面位置図



(2号機海水ポンプ室)

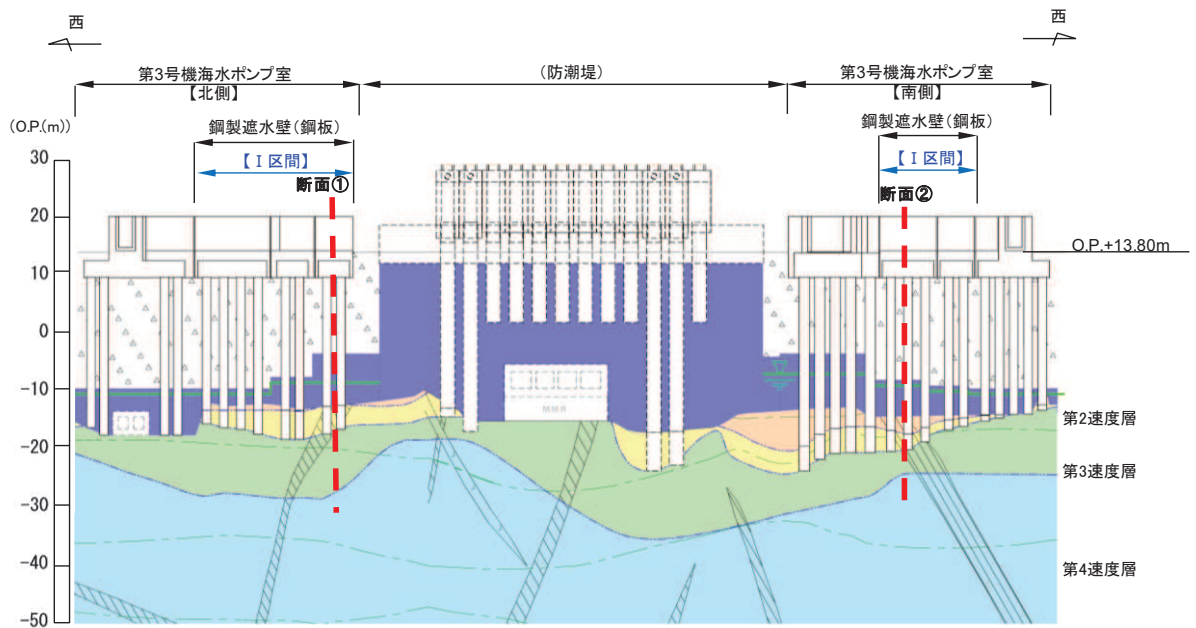


(2号機放水立坑)

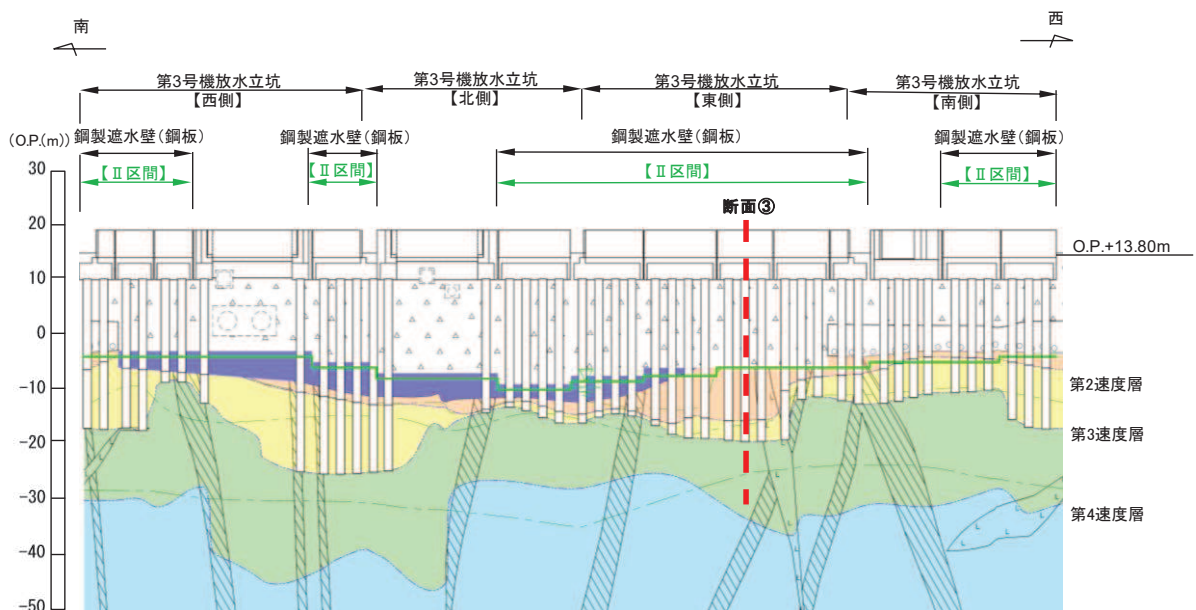
凡 例			
	B 級		盛 土
	C _H 級		改良地盤等
	C _M 級		旧 表 土
	C _L 級		砂 岩
	D 級		頁 岩
	岩盤分類境界		ひ ん 岩
	速度層境界		断 層
			地 質 境 界
			地 下 水 位

注記* : 鋼管杭下方の C_L 級岩盤部は MMR により置換

図 3.1-2(1) 鋼製遮水壁(鋼板)の縦断面図
(2号機海水ポンプ室, 2号機放水立坑)



(3号機海水ポンプ室)



(3号機放水立坑)

凡 例			
	B 級		盛 土
	C _H 級		改良地盤等
	C _M 級		旧 表 土
	C _L 級		砂 岩
	D 級		頁 岩
	岩盤分類境界		ひ ん 岩
	速度層境界		断 層
			地 質 境 界

注記* : 鋼管杭下方のC_L級岩盤部はMMRにより置換

図 3.1-2(2) 鋼製遮水壁(鋼板) 評価対象断面
(3号機海水ポンプ室, 3号機放水立坑)

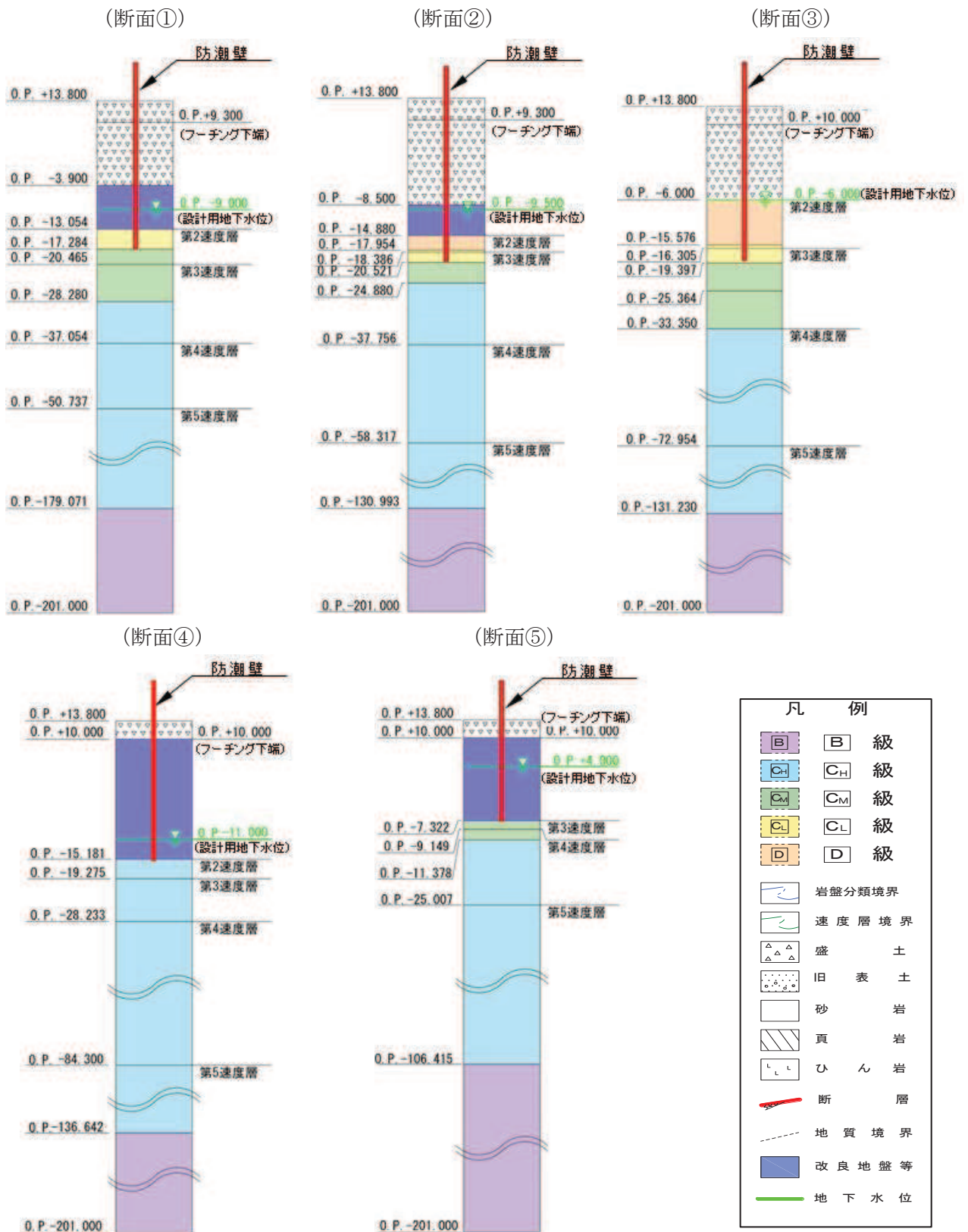
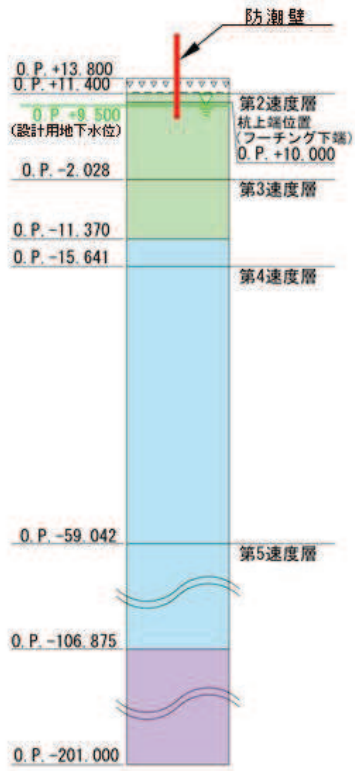


図 3.1-3(1) 評価対象断面の地層構成図 (断面①～⑤)

(断面⑥)



(断面⑦)

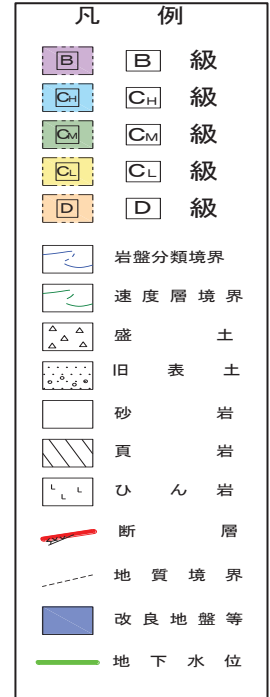
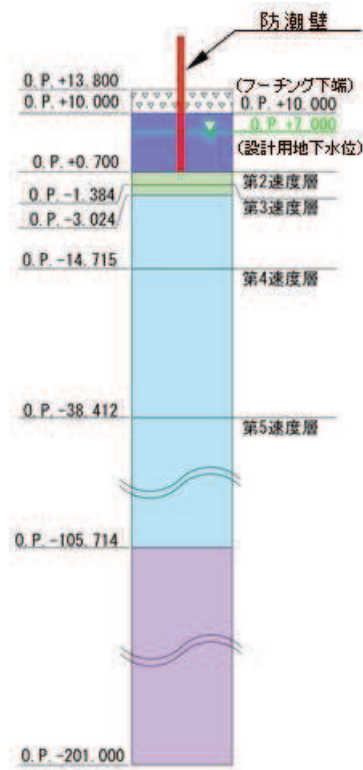


図 3.1-3(2) 評価対象断面の地層構成図 (断面⑥・⑦)

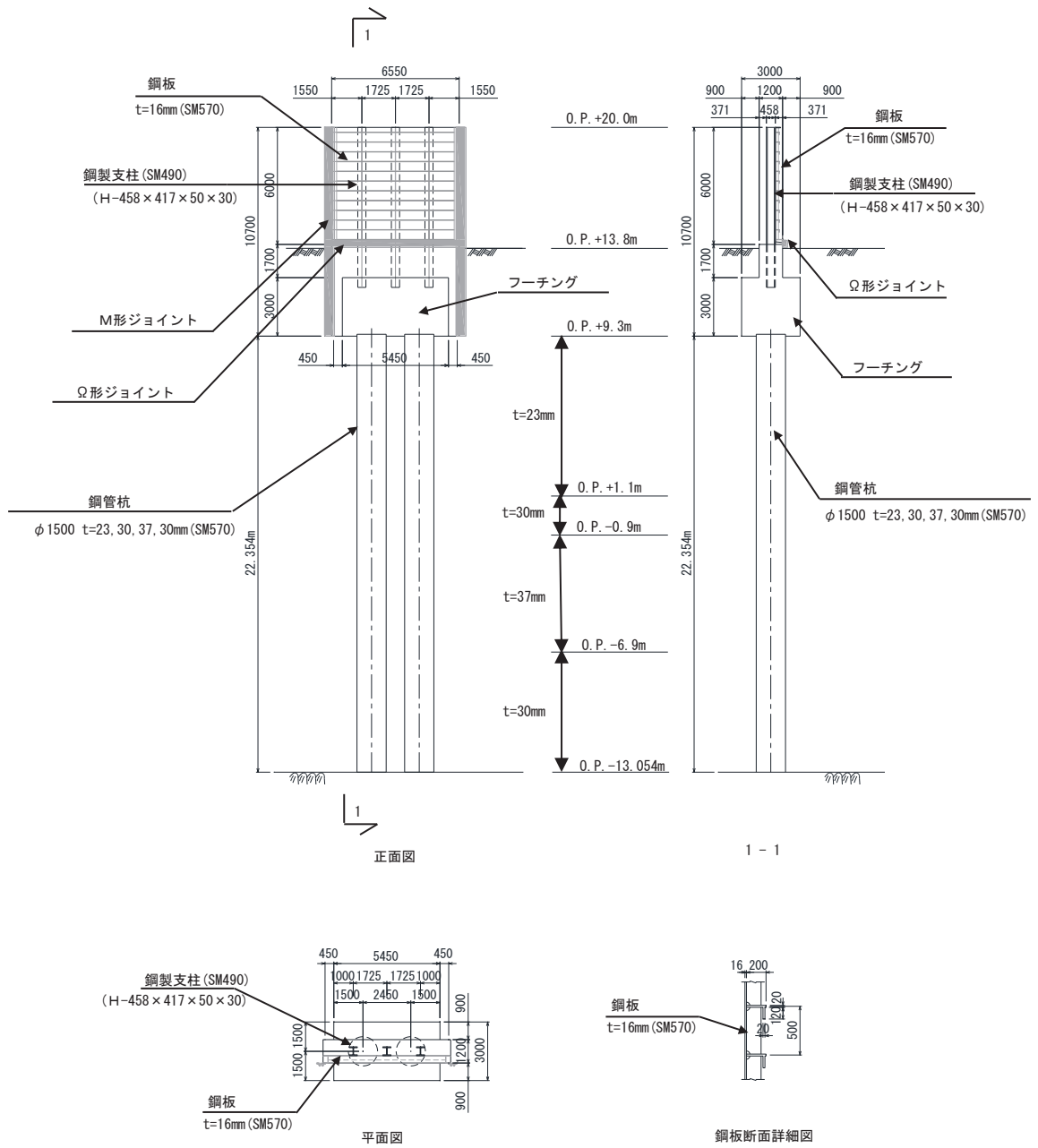


図 3.1-4 評価対象断面の構造図 (断面①)

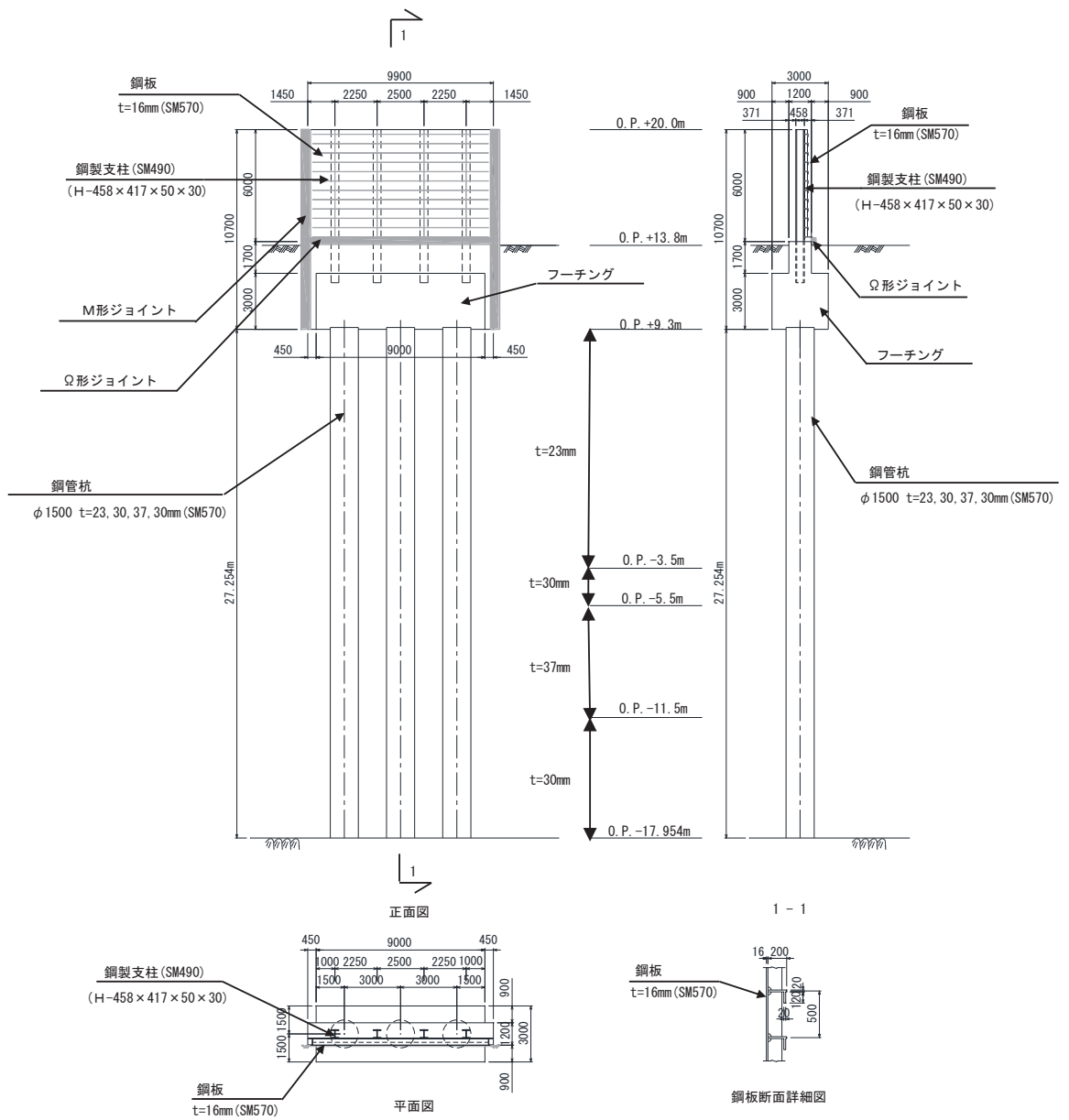


図 3.1-5 評価対象断面の構造図 (断面②)

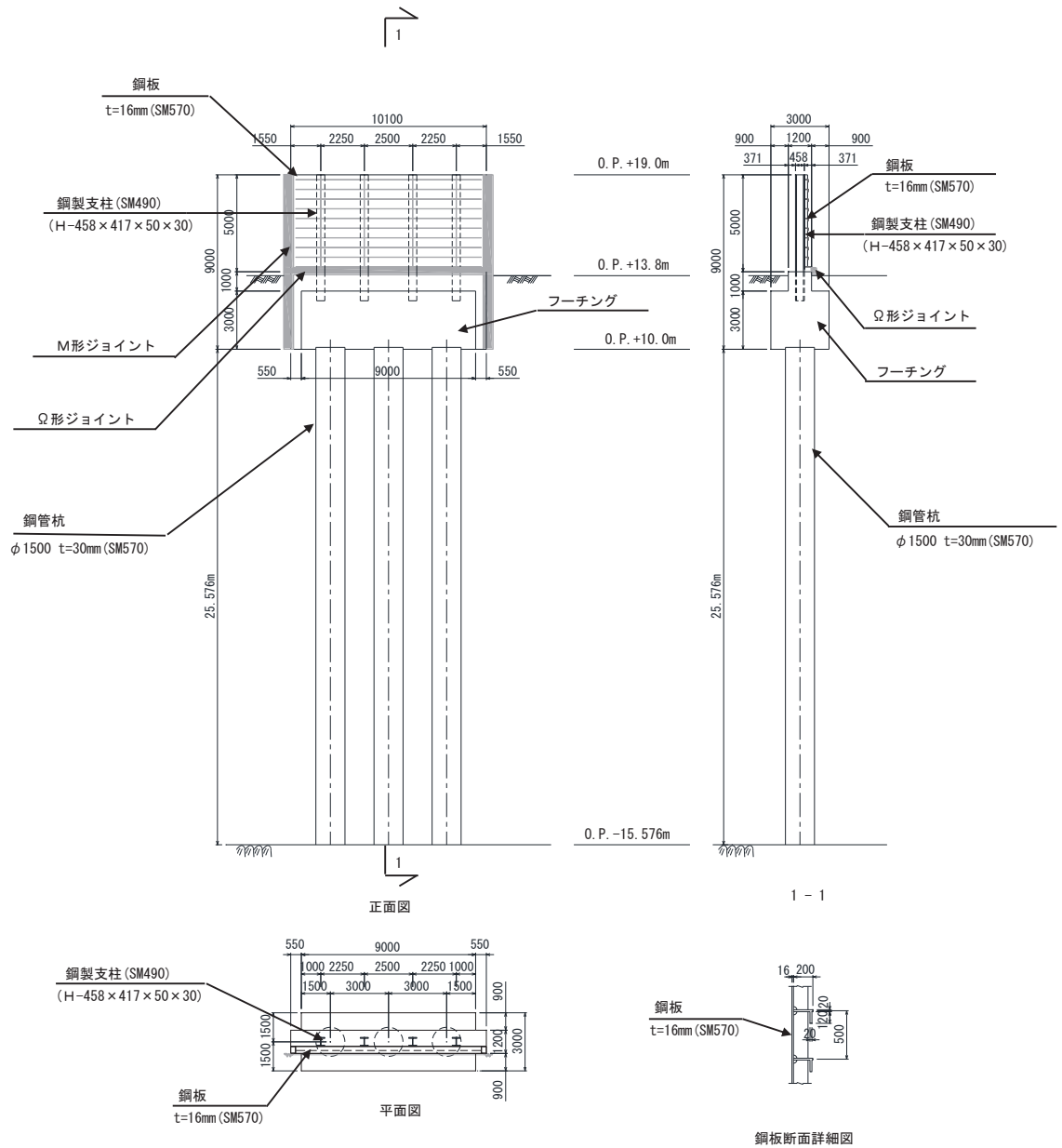


図 3.1-6 評価対象断面の構造図 (断面③)

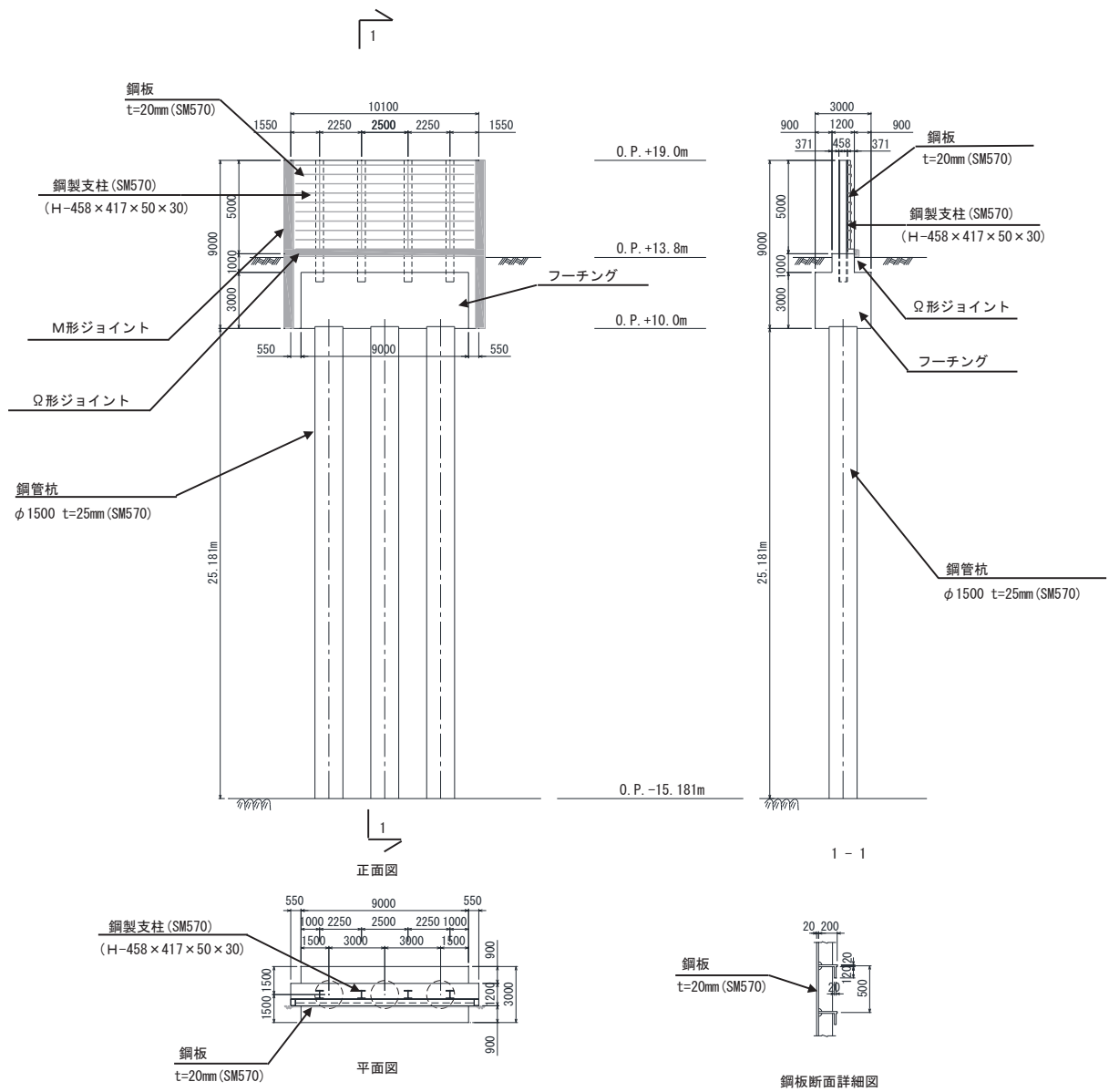


図 3.1-7 評価対象断面の構造図 (断面④)

追而

図 3.1-8 評価対象断面の構造図 (断面⑤)

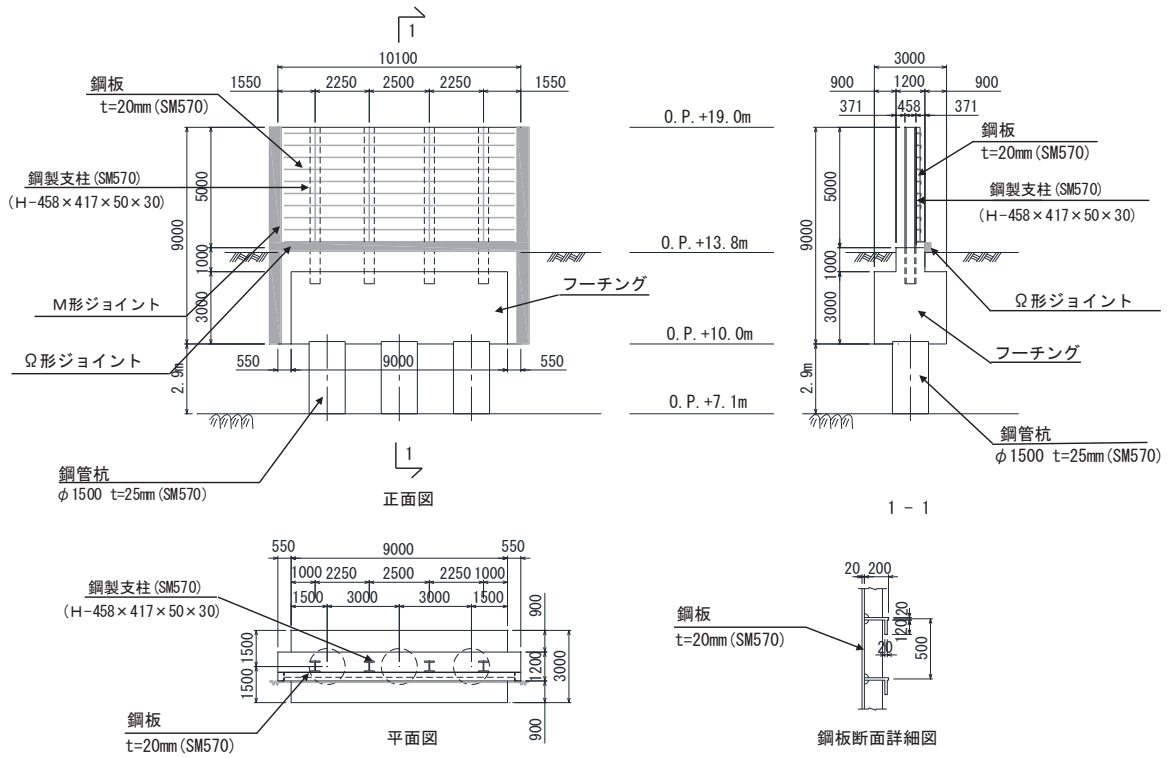


図 3.1-9 評価対象断面の構造図 (断面⑥)

追而

図 3.1-10 評価対象断面の構造図 (断面⑦)

3.2 解析方法

地震応答解析は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

3.2.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.2-1 に示す。なお、地震応答解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

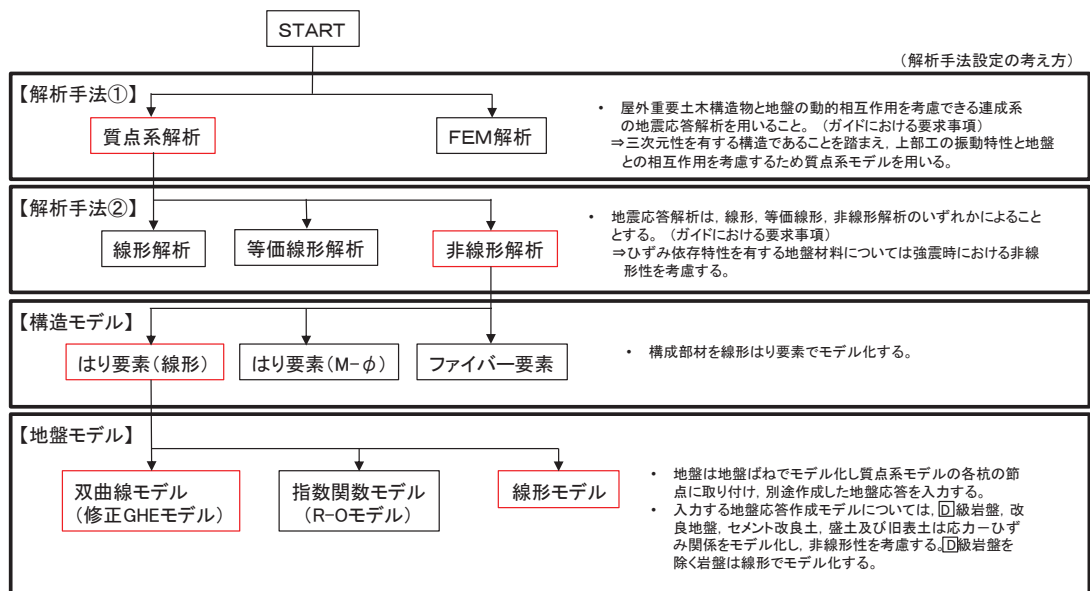


図 3.2-1(1) 地震応答解析手法の選定フロー (岩盤露頭部以外：断面①～⑤, ⑦)

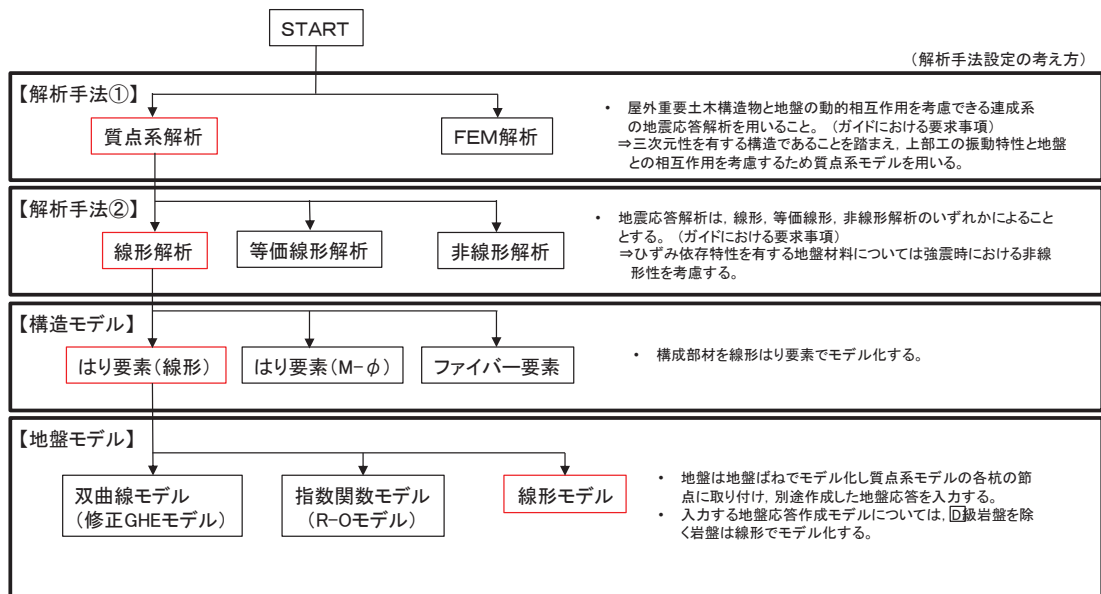


図 3.2-1(2) 地震応答解析手法の選定フロー (岩盤露頭部：断面⑥)

上部工及び下部工の各構成部材について、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、杭周地盤ばねを杭の各質点に取り付け、別途作成した地盤応答を入力する。

地盤応答の作成は、以下のとおりとする。

（断面①～⑤，⑦）

基準地震動 S_s に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の一次元時刻歴応答解析により作成する。

地盤応答作成モデルは、地盤を平面ひずみ要素でモデル化し、旧表土、盛土、 D 級岩盤及び改良地盤（動的変形特性にひずみ依存性がある地盤）は、修正 GHE モデルにより地盤の非線形性を考慮し、 D 級を除く岩盤は線形でモデル化する。

なお、杭周辺の地下水位以深の盛土・旧表土については、屋外重要土木建造物の耐震裕度向上や周辺地盤の変形抑制を目的とした地盤改良を行う計画としており、杭周辺に液状化検討対象層が分布せず、改良地盤周辺の地盤の液状化による影響が及ぶおそれがないと考えられることから、全応力非線形解析とする。全応力解析として評価することの妥当性については、参考資料 2 に示す。

（断面⑥）

岩盤露頭部である断面⑥においては、地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論に基づく地震応答解析とする。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」及び「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3.2.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

地盤物性及び材料物性のばらつきの影響を考慮するため、表 3.2-1～表 3.2-3 に示す解析ケースを設定する。

図 3.1-2 に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼板）の周辺には、主として旧表土、盛土、 D 級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布している断面①～⑤・⑦と、 C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤及び B 級岩盤が分布している断面⑥があることから、それぞれ断面ごとに周辺に分布する地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数及び動せん断弾性係数の標準偏差 σ を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

また、材料物性のばらつきとして構造物の実強度に基づいて設定した解析ケース④を実施することにより、材料物性のばらつきの影響を考慮する。

なお、鋼製遮水壁（鋼板）は、新設構造物であり十分に裕度を確保した設計としていることから材料物性のばらつきを考慮した解析ケース④による耐震評価は実施せず、断面⑦における補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、材料物性の

ばらつきを考慮した解析ケース④を実施する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

表 3.2-1 解析ケース (断面①～⑤)

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D 級岩盤, 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤, C_M 級岩盤, C_H 級岩盤, B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値+1 σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値-1 σ	平均値

表 3.2-2 解析ケース (断面⑥)

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D 級岩盤, 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤, C_M 級岩盤, C_H 級岩盤, B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値	平均値+1 σ
ケース③	設計基準強度	平均値	平均値-1 σ

表 3.2-3 解析ケース (断面⑦)

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係 数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D 級岩盤, 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係 数)	C_L 級岩盤, C_M 級岩盤, C_H 級岩盤, B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値+1 σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値-1 σ	平均値
ケース④	実強度に基づく 圧縮強度*	平均値	平均値

注記*: 新設構造物のため推定した圧縮強度とする。

3.2.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の α 、 β を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）に基づき，表 3.2-4 に示す減衰定数を用いる。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3.2-2 に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

α ， β : 係数

表 3.2-4 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2%	3%
鉄筋コンクリート部材	3%	5%

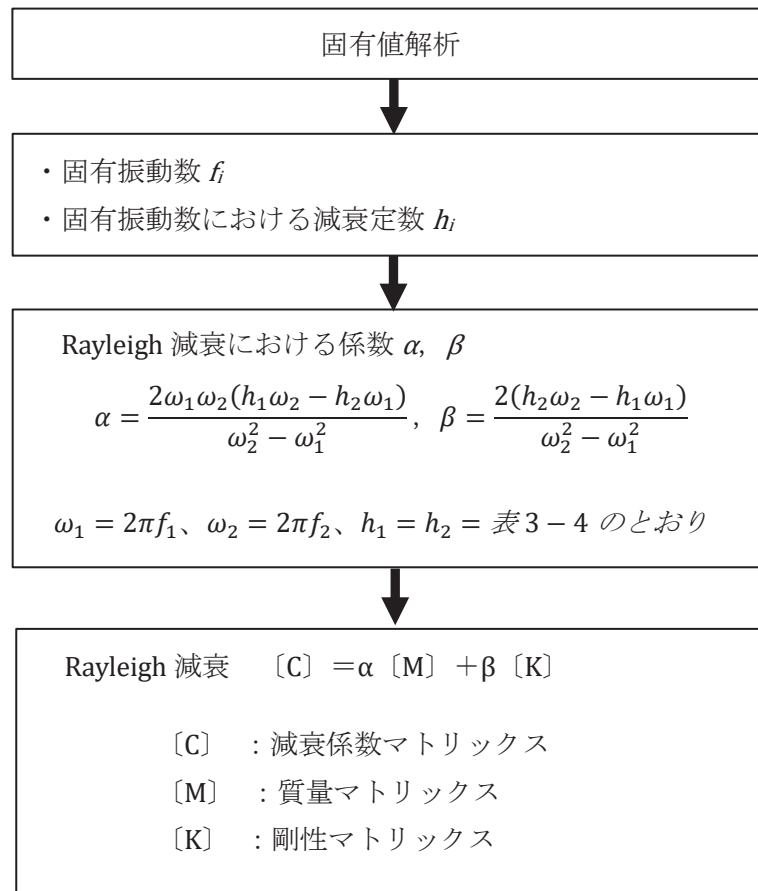


図 3.2-2 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数 α, β の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤および構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.2-5～表 3.2-11 に、モード図を図 3.2-3～図 3.2-9 に、固有値解析結果に基づき設定した係数 α, β を表 3.2-12 に、Rayleigh 減衰を図 3.2-10～図 3.2-16 に示す。

表 3.2-5 固有値解析結果 (断面①)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	3.168 ~ 3.408	0	0	72 ~ 73	0.00	-0.04	13.70 ~ 13.83	全Ssで1次として採用
2	4.136 ~ 4.420	76 ~ 78	0	72 ~ 73	14.15 ~ 14.28	0.00	0.00	
3	4.804 ~ 5.216	76 ~ 78	0	72 ~ 73	-0.32 ~ 0.22	0.00	0.00	
4	9.898 ~ 9.944	77 ~ 78	0	72 ~ 73	-0.68 ~ 0.67	0.00	0.00	
5	10.109 ~ 10.299	77 ~ 78	0	82	0.00	-0.12	-5.21 ~ -4.99	全Ssで2次として採用
6	15.823 ~ 16.684	87	0	82	-5.10 ~ 4.97	0.00	0.00	
7	19.255 ~ 19.427	87	90	82	0.00	-15.33 ~ 15.33	-0.01 ~ 0.01	
8	21.830 ~ 21.865	87	90	82 ~ 83	0.00	-0.21 ~ 0.20	-0.78 ~ 0.79	
9	27.944 ~ 28.695	87	90	84 ~ 85	0.00	-0.03 ~ 0.03	-2.58 ~ 2.59	
10	31.166 ~ 31.172	87	90	84 ~ 85	-0.01 ~ 0.01	0.00	0.00	

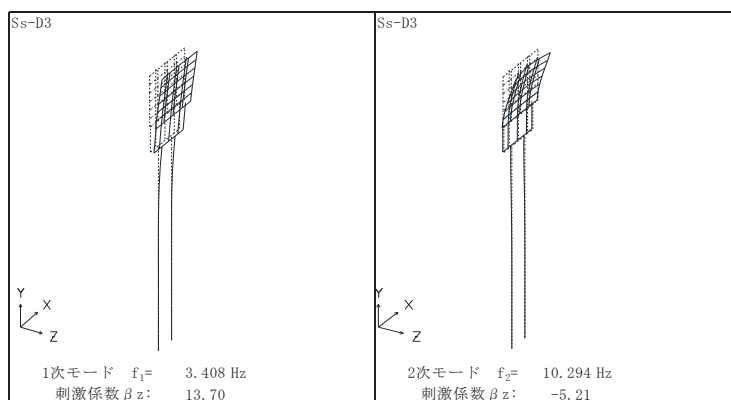
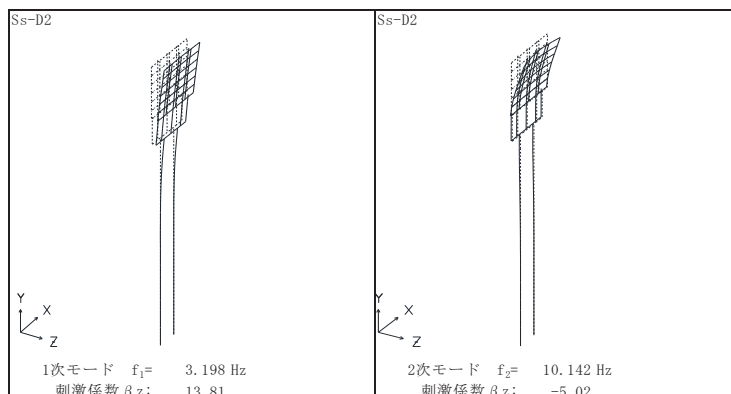
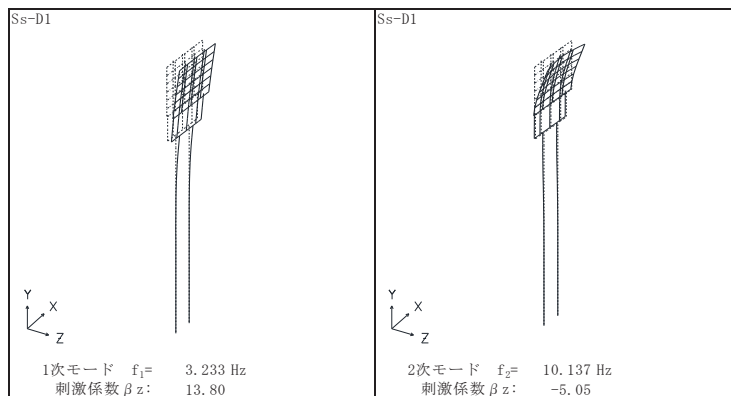


図 3.2-3(1) 固有値解析結果 (断面①: モード図)

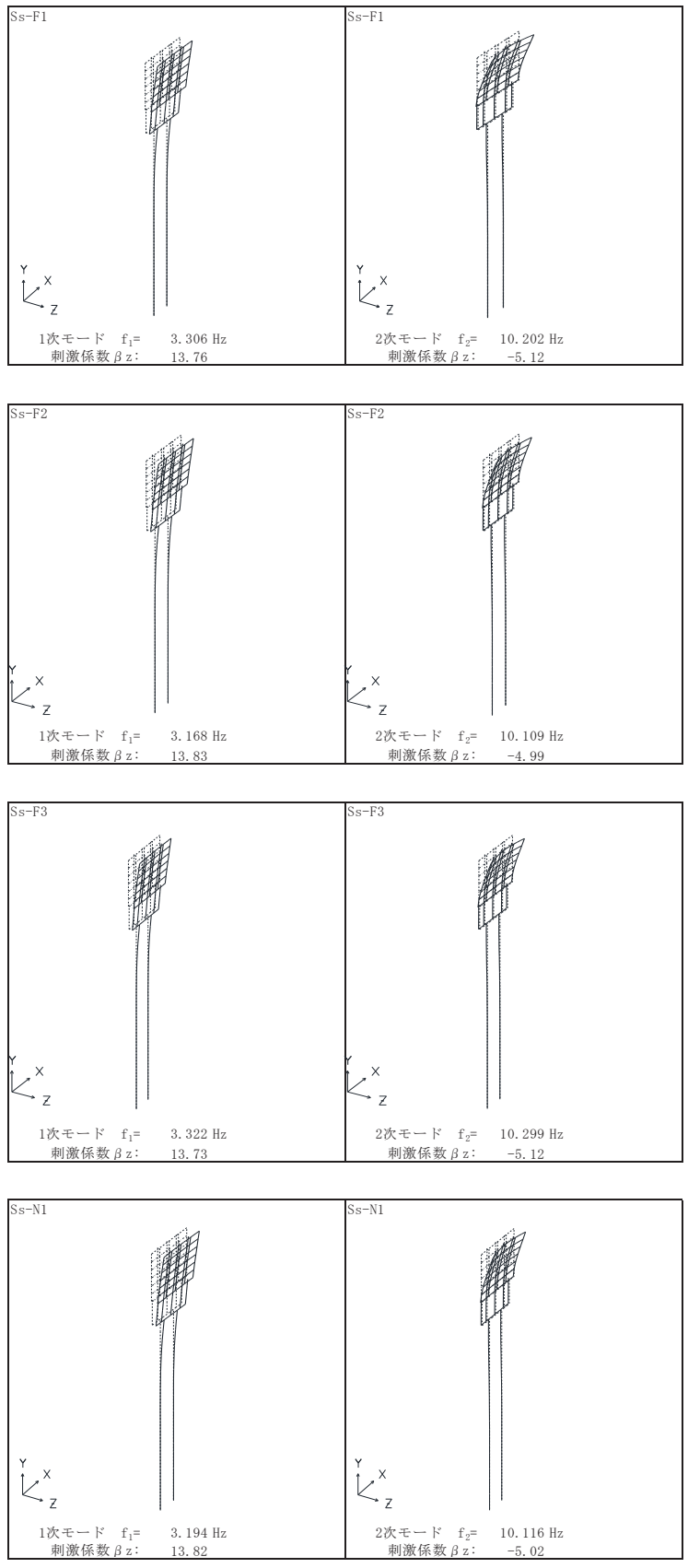


図 3.2-3(2) 固有値解析結果 (断面①: モード図)

表 3.2-6 固有値解析結果 (断面②)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	3.069 ~ 3.339	0	0	71 ~ 72	0.00	-0.04	17.25 ~ 17.42	全Ssで1次として採用
2	4.550 ~ 5.065	79 ~ 81	0	71 ~ 72	18.17 ~ 18.37	0.00	0.00	
3	5.539 ~ 6.158	79 ~ 81	0	71 ~ 72	0.02 ~ 0.09	0.00	0.00	
4	10.005 ~ 10.108	79 ~ 81	0	71 ~ 72	0.37 ~ 0.42	0.00	0.00	
5	10.061 ~ 10.297	79 ~ 81	0	79 ~ 80	0.00	-0.14 ~ 0.14	-5.97 ~ 5.84	全Ssで2次として採用
6	14.837 ~ 14.884	79 ~ 81	0	80 ~ 81	0.00	-0.26 ~ 0.25	-1.62 ~ 1.56	
7	15.241 ~ 16.130	85	0	80 ~ 81	-4.80 ~ 4.87	0.00	0.00	
8	16.573 ~ 16.909	85	89	80 ~ 81	0.00	-19.25 ~ 19.26	-0.02 ~ 0.02	
9	27.914	85	89	80 ~ 81	-0.01 ~ 0.01	0.00	0.00	
10	28.696 ~ 30.377	85	89	83 ~ 84	0.00	-0.03 ~ 0.03	-3.84 ~ 3.73	

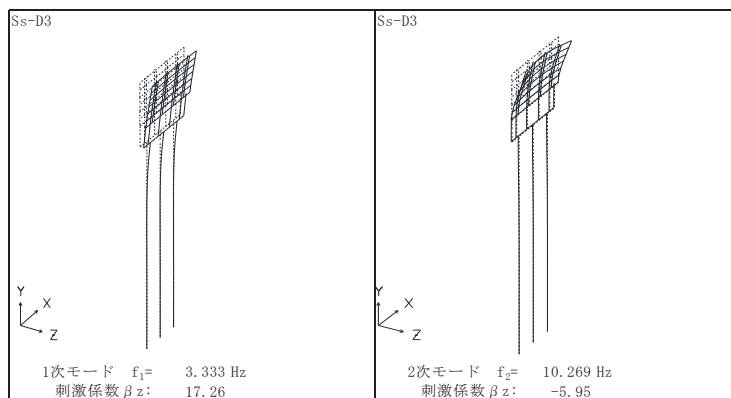
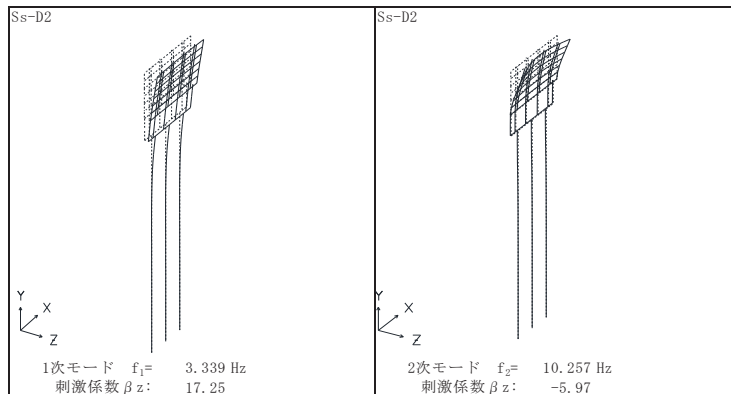
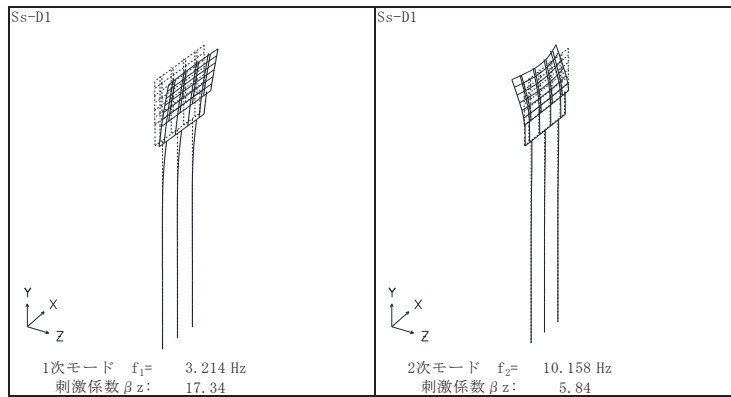


図 3.2-4(1) 固有値解析結果 (断面②) : モード図

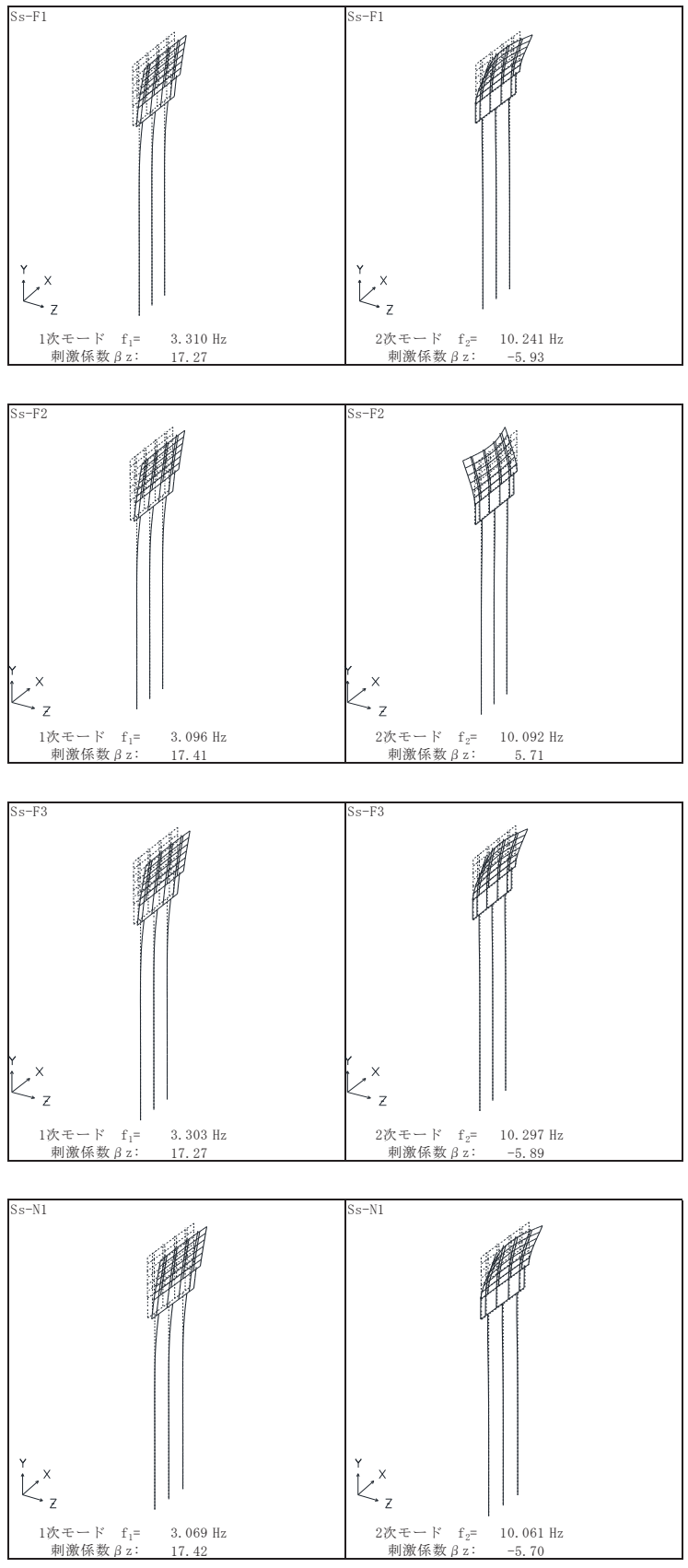


図 3.2-4(2) 固有値解析結果 (断面② : モード図)

表 3.2-7 固有値解析結果 (断面③)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	3.493 ~ 3.879	0	0	74 ~ 75	0.00	-0.04	16.68 ~ 16.81	全Ssで1次として採用
2	4.743 ~ 5.371	79 ~ 81	0	74 ~ 75	-17.43 ~ -17.25	0.00	0.00	
3	5.797 ~ 6.558	79 ~ 81	0	74 ~ 75	0.12 ~ 0.15	0.00	0.00	
4	13.083 ~ 13.355	79 ~ 81	0	74 ~ 80	-0.35 ~ 0.00	-0.21 ~ 0.23	-4.24 ~ 4.26	全Ssで2次として採用
5	13.283 ~ 13.355	79 ~ 81	0	79 ~ 80	-0.37 ~ 0.37	-0.20 ~ 0.00	-4.18 ~ 0.00	
6	16.675 ~ 17.682	79 ~ 86	0 ~ 92	79 ~ 80	-4.57 ~ 4.40	0.00 ~ 18.58	0.00 ~ 0.24	
7	17.102 ~ 17.850	85 ~ 86	92 ~ 93	79 ~ 80	-4.55 ~ 4.59	0.00 ~ 18.63	0.00 ~ 0.12	
8	17.862 ~ 18.046	85 ~ 86	93	80 ~ 81	0.00	-1.96 ~ -0.87	2.22 ~ 2.35	
9	29.027	85 ~ 86	93	80 ~ 81	-0.01 ~ 0.01	0.00	0.00	
10	32.335 ~ 33.653	85 ~ 86	93	82 ~ 85	0.00	-0.02 ~ 0.02	-3.69 ~ 3.21	

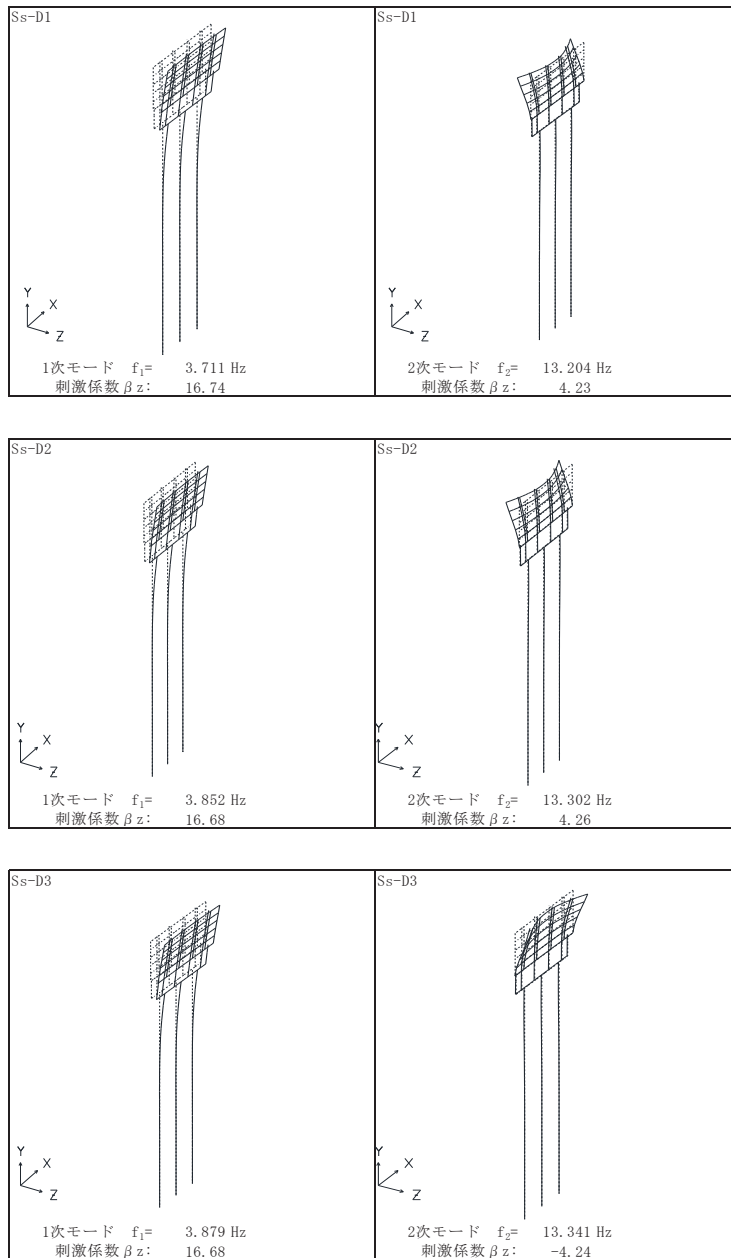


図 3.2-5(1) 固有値解析結果 (断面③ : モード図)

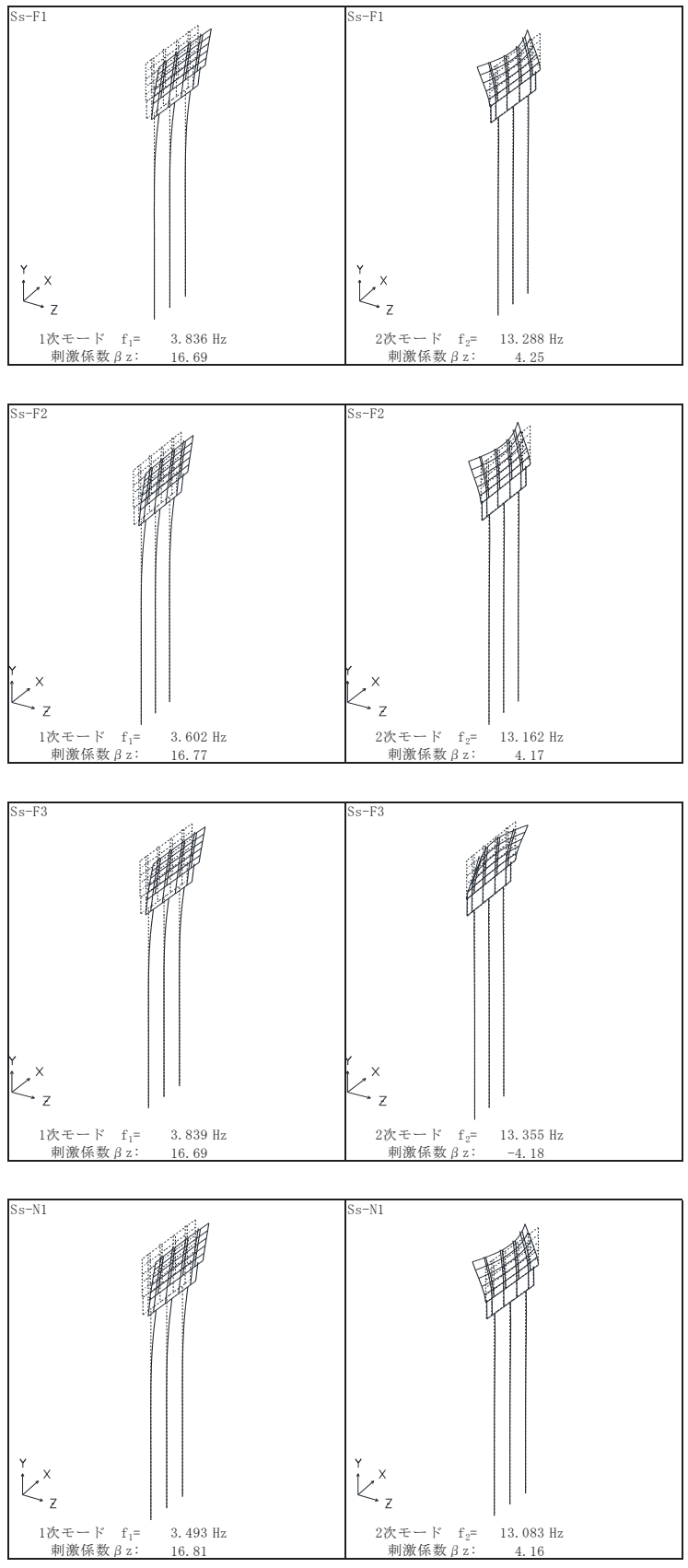


図 3.2-5(2) 固有値解析結果 (断面③: モード図)

表 3.2-8 固有値解析結果 (断面④)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	11.802 ~ 11.808	0	0	17	0.00	-0.10	7.89 ~ 7.91	全Ssで2次として採用
2	12.491	0	0	17	0.30	0.00	0.00	
3	17.333 ~ 17.338	0	0	24	0.00	-0.05	4.97 ~ 4.98	
4	25.804 ~ 25.848	0	0	70	0.00	-0.02	-12.89	全Ssで1次として採用
5	27.612 ~ 27.695	42	0	70	-12.31 ~ 12.30	0.00	0.00	
6	29.330 ~ 29.331	42	0	70	0.37 ~ 0.39	0.00	0.00	
7	34.054 ~ 34.073	42	0	70	-0.17 ~ 0.17	0.00	0.00	
8	35.896 ~ 35.900	42	0	73	0.00	-0.03 ~ 0.03	-3.17 ~ 3.18	
9	41.140 ~ 41.174	42	0	73	-0.20 ~ 0.20	0.00	0.00	
10	41.817	42	0	73	0.00	-0.04 ~ 0.04	-0.49 ~ 0.49	

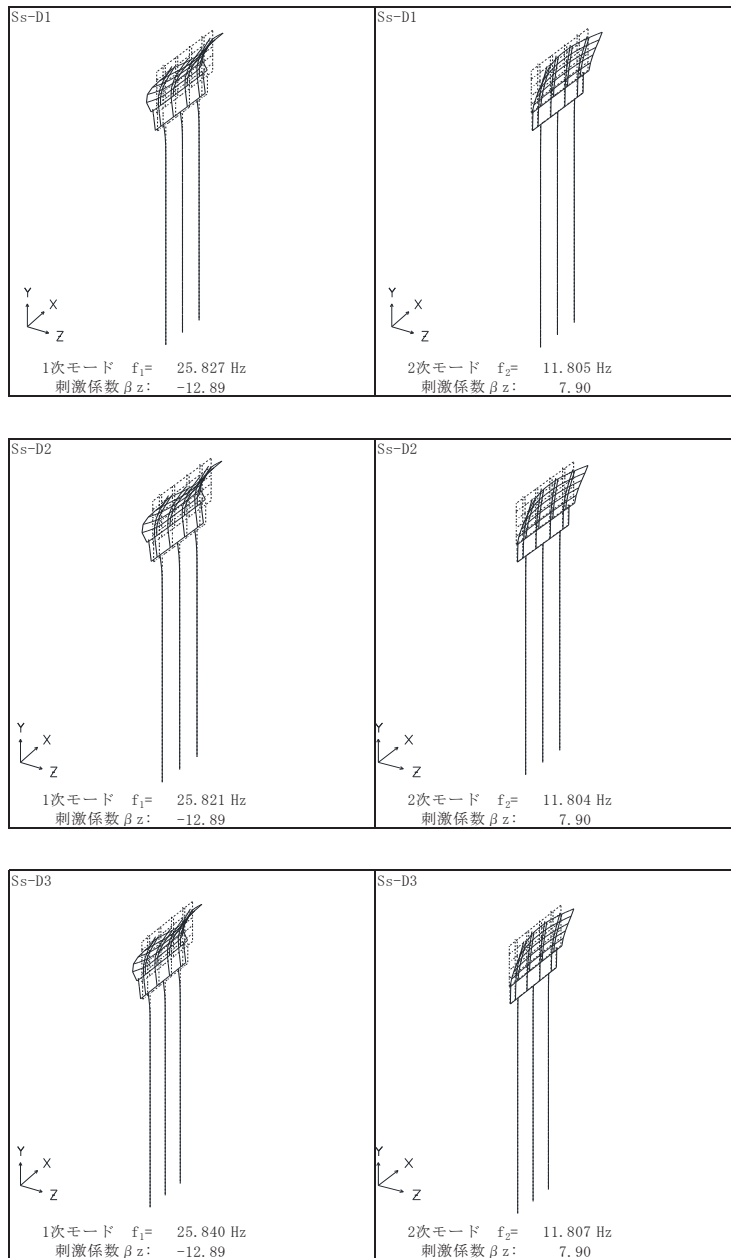


図 3.2-6(1) 固有値解析結果 (断面④) : モード図

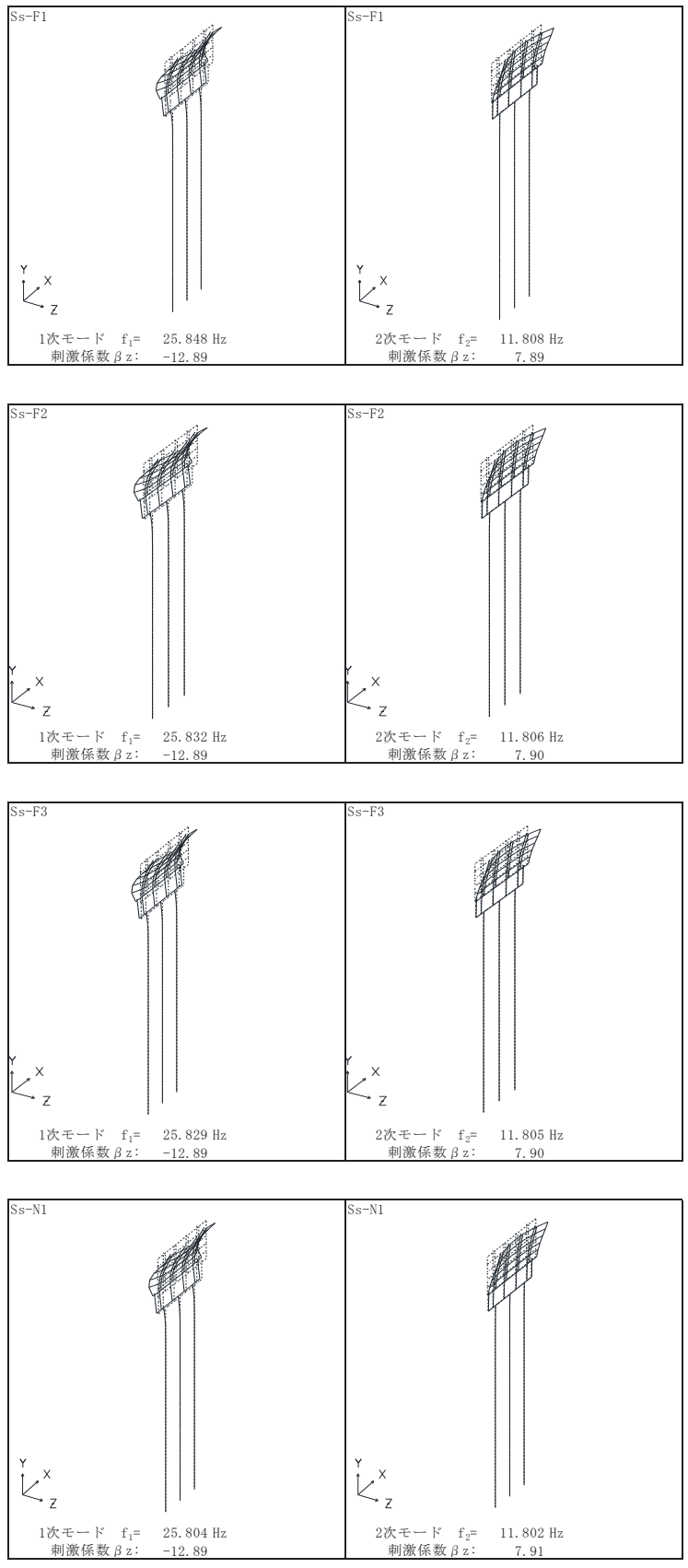


図 3.2-6(2) 固有値解析結果 (断面④ : モード図)

表 3.2-9 固有値解析結果 (断面⑤)

追而

追而

図 3.2-7 固有値解析結果 (断面⑤ : モード図)

表 3.2-10 固有値解析結果（断面⑥）

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	11.847	0	0	21	0.00	-0.10	7.87	全Ssで2次として採用
2	12.486	0	0	21	0.28	0.00	0.00	
3	17.351	0	0	29	0.00	-0.05	5.03	
4	25.704	0	0	85	0.00	-0.02	-12.98	全Ssで1次として採用
5	29.324	0	0	85	-0.50 ~ 0.62	0.00	0.00	
6	30.702 ~ 31.010	50 ~ 52	0	85	12.25 ~ 12.51	0.00	0.00	
7	33.832	50 ~ 52	0	85	0.41 ~ 0.45	0.00	0.00	
8	35.867	50 ~ 52	0	88	0.00	-0.02	-3.09	
9	40.656	50 ~ 52	0	88	-0.36 ~ 0.36	0.00	0.00	
10	41.815	50 ~ 52	0	88	0.00	-0.02	-0.47	

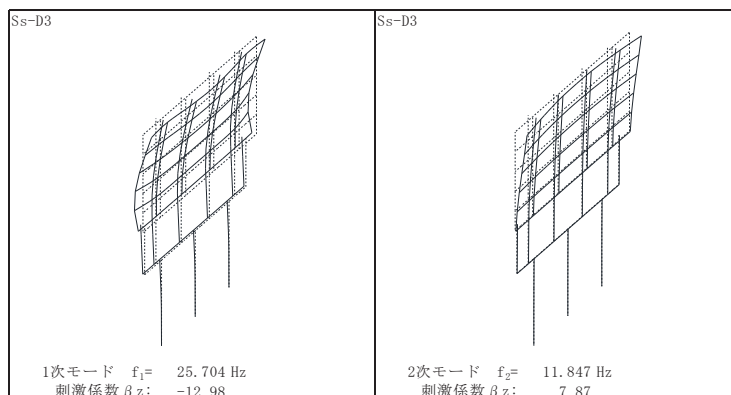
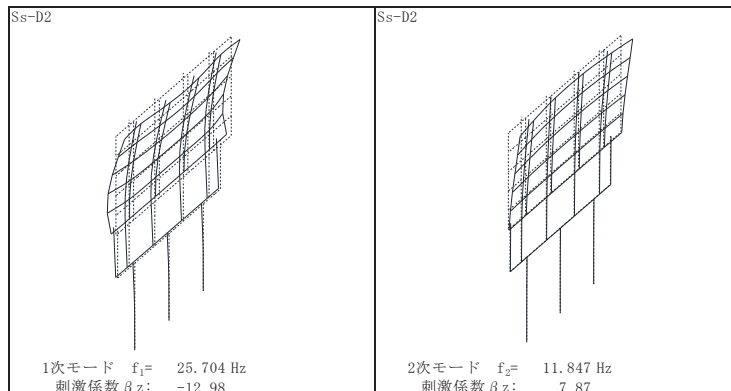
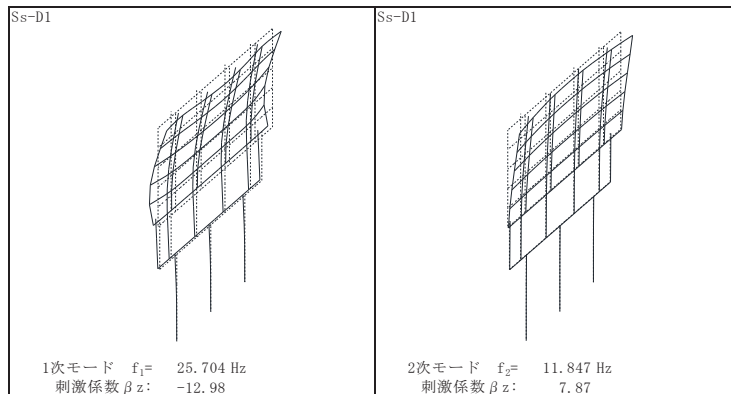


図 3.2-8(1) 固有値解析結果（断面⑥：モード図）

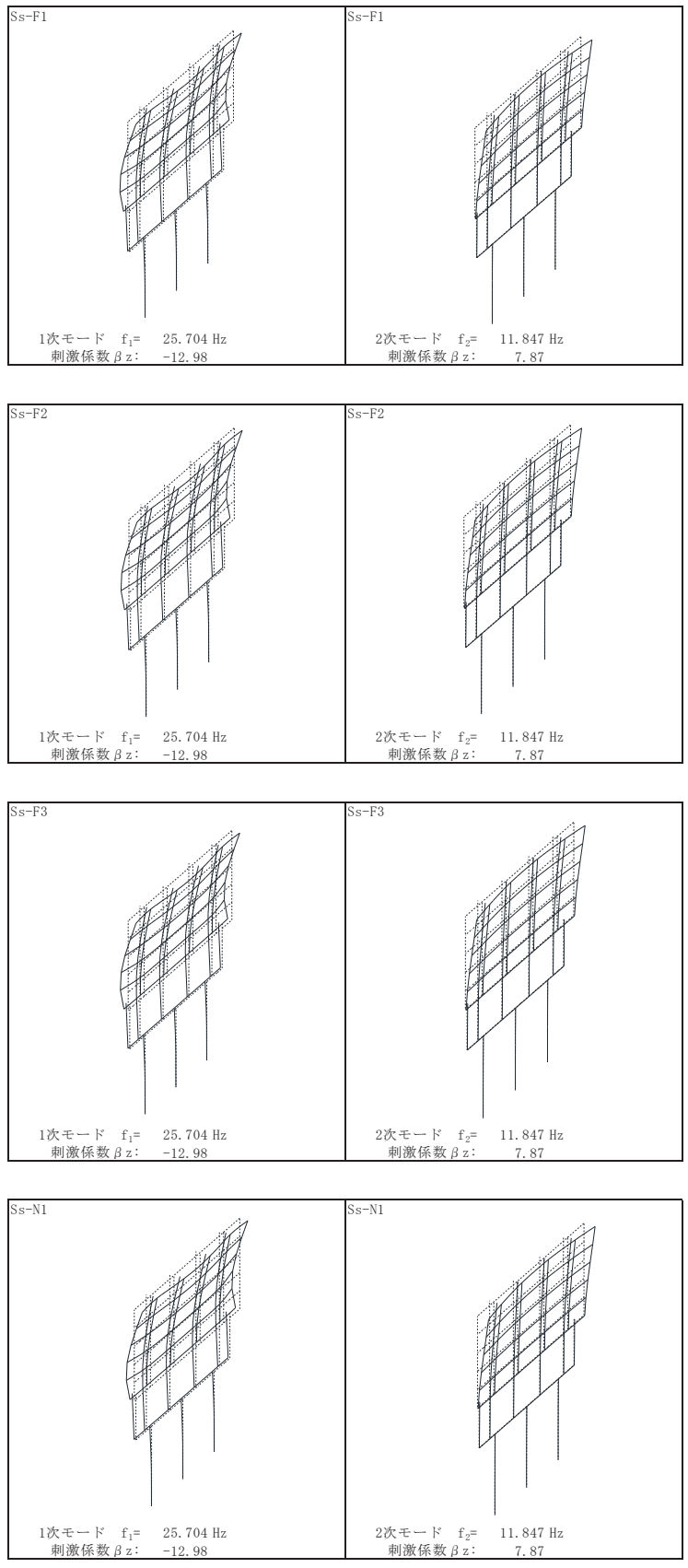


図 3.2-8(2) 固有値解析結果 (断面⑥: モード図)

表 3.2-11 固有値解析結果 (断面⑦)

追而

追而

図 3.2-9 固有値解析結果 (断面⑦ : モード図)

表 3.2-12(1) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=2%)

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
断面①	0.606 ~ 0.643	0.0005
断面②	0.591 ~ 0.633	0.0005
断面③	0.693 ~ 0.755	0.0004
断面④	2.035 ~ 2.037	0.0002
断面⑤	~	~
断面⑥	2.038	0.0002
断面⑦	~	~

表 3.2-12(2) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=3%)

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
断面①	0.909 ~ 0.965	0.0007
断面②	0.887 ~ 0.950	0.0007
断面③	1.039 ~ 1.133	0.0006
断面④	3.053 ~ 3.056	0.0003
断面⑤	~	~
断面⑥	3.057	0.0003
断面⑦	~	~

表 3.2-12(3) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=5%)

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
断面①	1.515 ~ 1.609	0.0012
断面②	1.478 ~ 1.583	0.0012
断面③	1.732 ~ 1.888	0.0009 ~ 0.0010
断面④	5.088 ~ 5.093	0.0004
断面⑤	~	~
断面⑥	5.095	0.0004
断面⑦	~	~

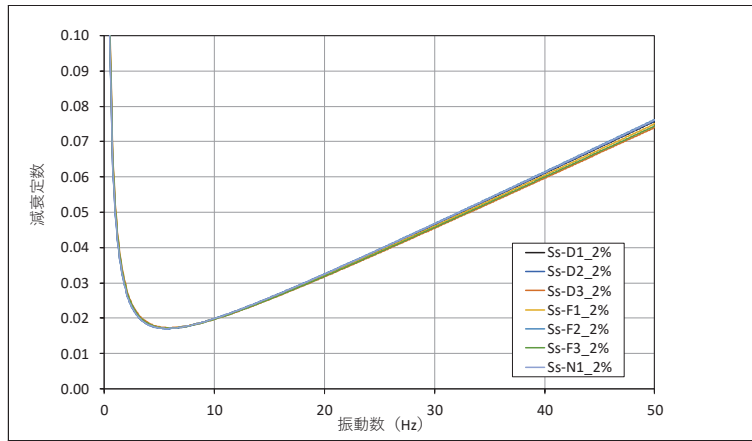


図 3.2-10(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 2%

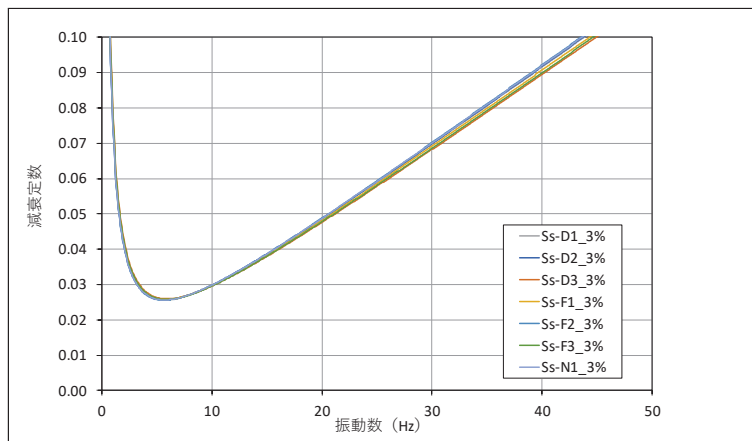


図 3.2-10(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 3%

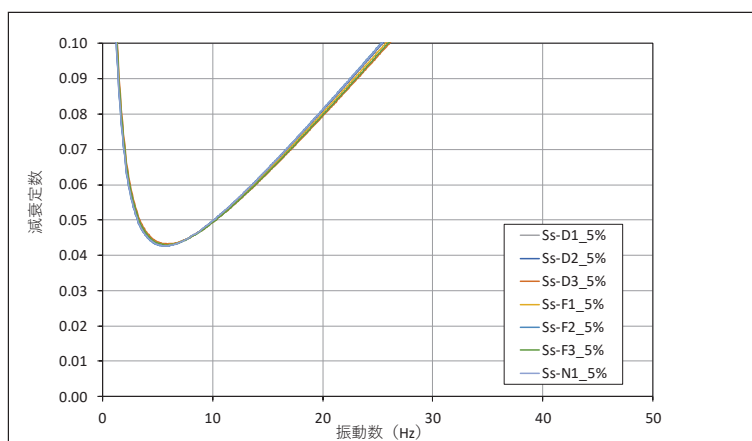


図 3.2-10(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 5%

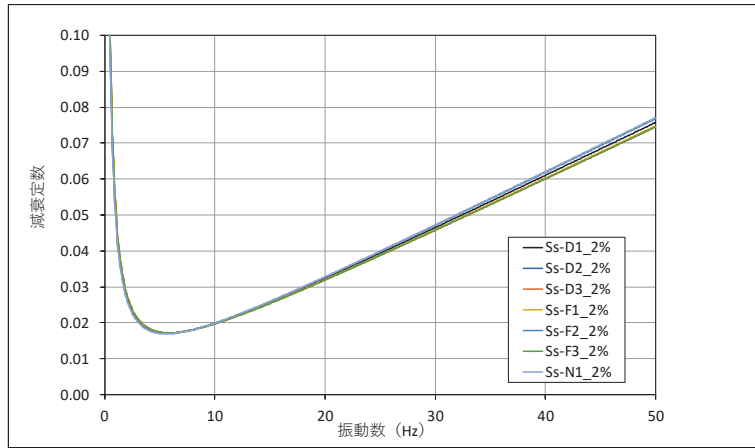


図 3.2-11(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 2%

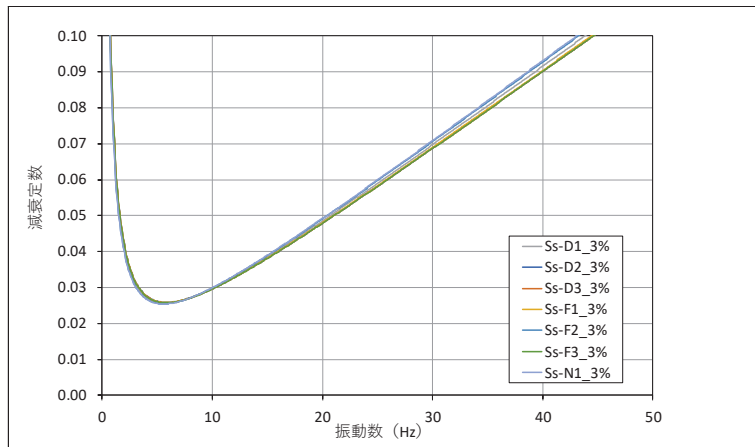


図 3.2-11(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 3%

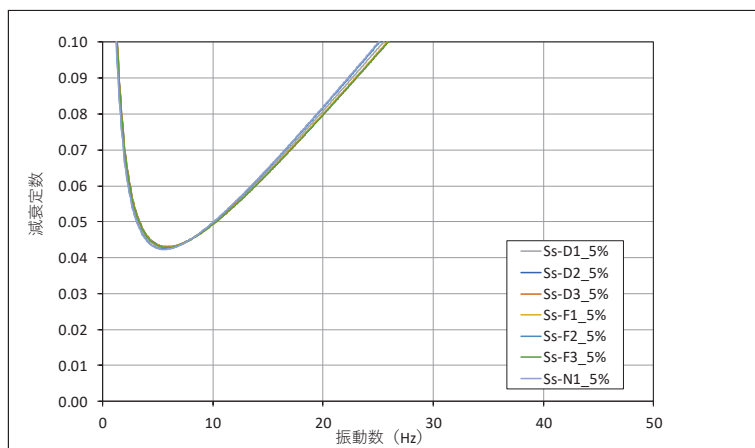


図 3.2-11(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 5%

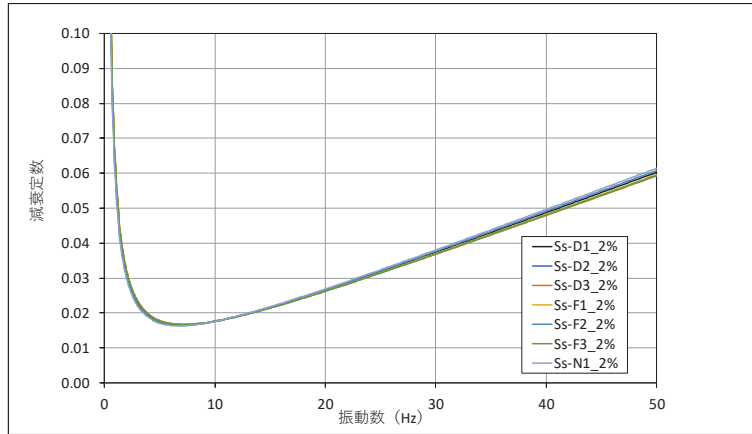


図 3.2-12(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 2%

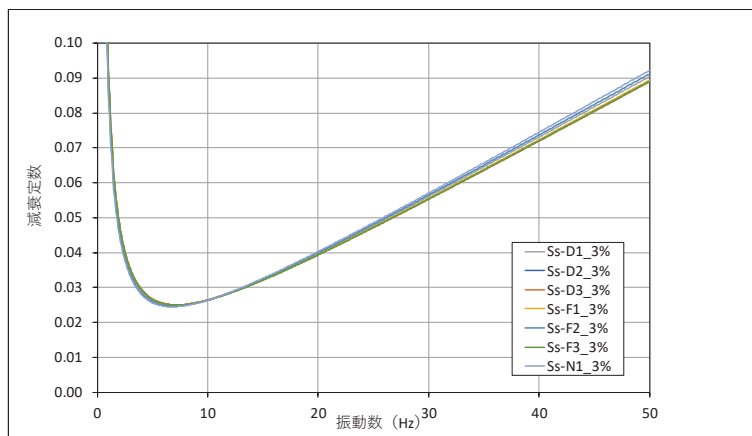


図 3.2-12(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 3%

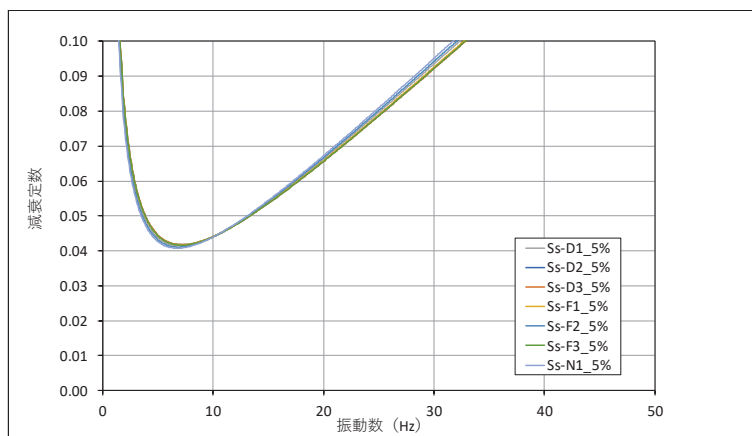


図 3.2-12(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 5%

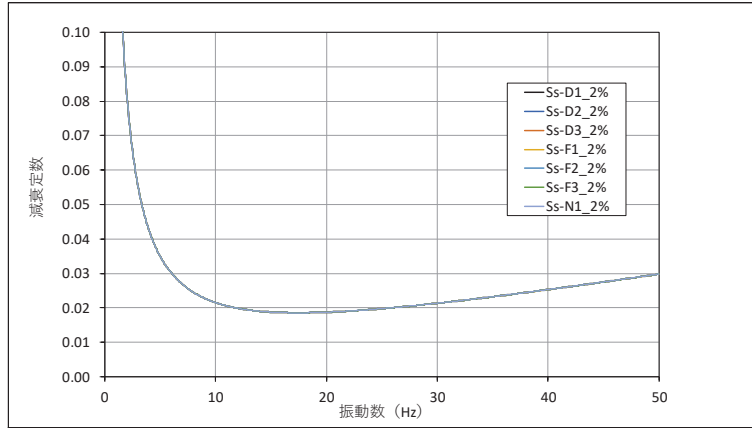


図 3.2-13(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 2%

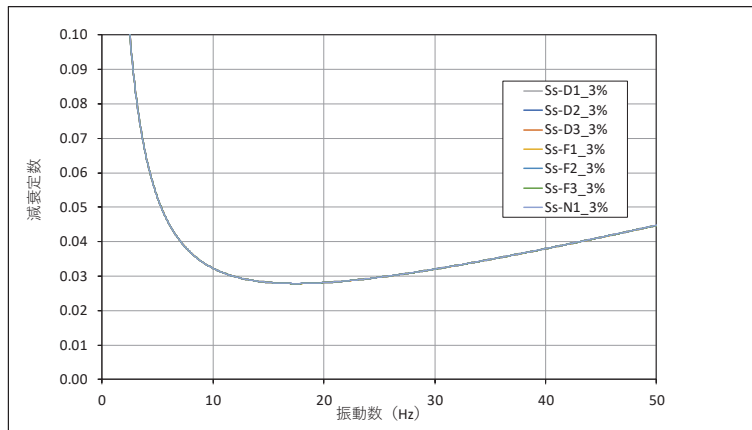


図 3.2-13(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 3%

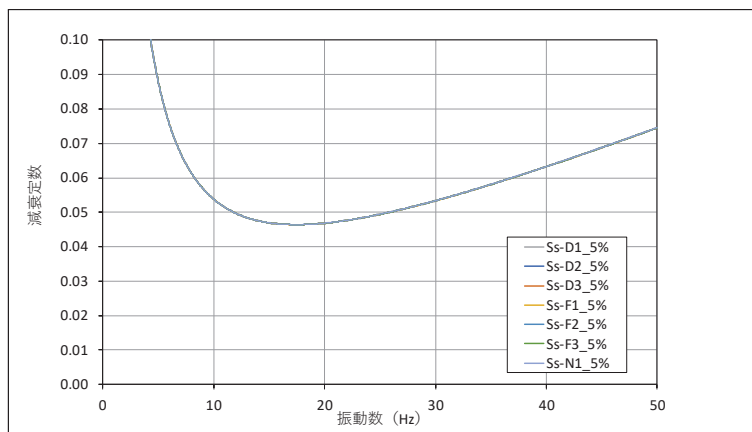


図 3.2-13(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 5%

図 3.2-14(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 2%

追而

図 3.2-14(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 3%

追而

図 3.2-14(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 5%

追而

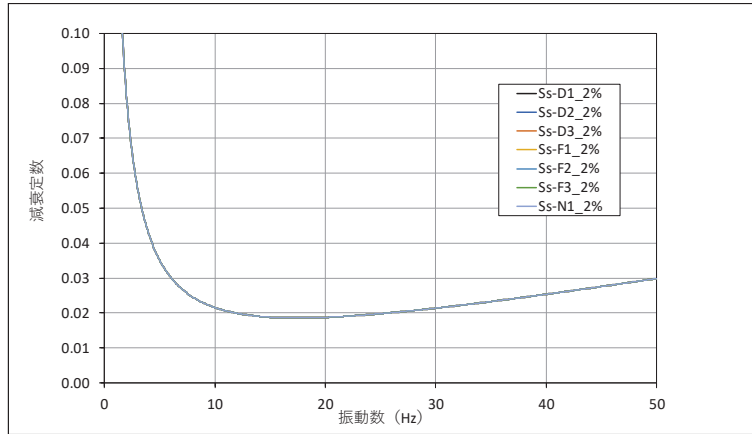


図 3.2-15(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 2%

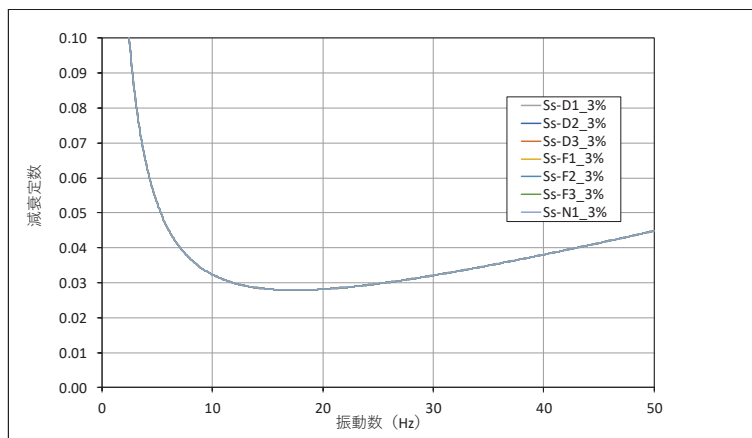


図 3.2-15(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 3%

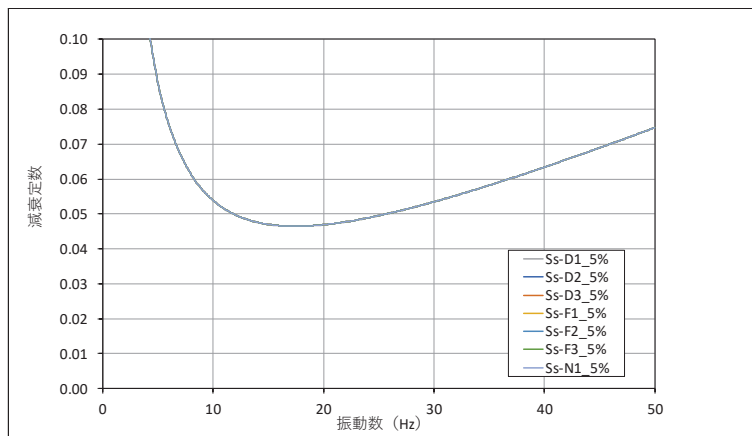


図 3.2-15(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 5%

図 3.2-16(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 2%

追而

図 3.2-16(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 3%

追而

図 3.2-16(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 5%

追而

3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

(1) 耐震評価における解析ケース

耐震評価においては、すべての基準地震動 S_s に対し、解析ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表 3.2-13 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.2-13 解析ケース

解析ケース			ケース①	ケース②	ケース③
			基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 σ) を考慮した解析ケース
地盤物性			平均値	平均値 + 1 σ	平均値 - 1 σ
材料物性			設計基準強度	設計基準強度	設計基準強度
地震動 (位相)	$S_s - D 1$	++*	○	基準地震動 S_s (7 波) 及び位相反転を考慮した地震動 (13 波) を加えた全 20 波により照査を行ったケース① (基本ケース) の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となるすべての照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いてケース②～③を実施する。 照査値がいずれも 0.5 未満の場合は、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②～③を実施する。	
		-+*	○		
		+ -*	○		
		--*	○		
	$S_s - D 2$	++*	○		
		-+*	○		
		+ -*	○		
		--*	○		
	$S_s - D 3$	++*	○		
		-+*	○		
		+ -*	○		
		--*	○		
	$S_s - F 1$	++*	○		
		-+*	○		
	$S_s - F 2$	++*	○		
		-+*	○		
	$S_s - F 3$	++*	○		
		-+*	○		
$S_s - N 1$	++*	○			
	-+*	○			

注記* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

(2) 補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出のための解析ケース

補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、床応答への保守的な配慮として解析ケース①に加え、表 3.2-14 に示す解析ケース②～④を実施する。

表 3.2-14 補機冷却海水系放水路逆流防止設備の応答加速度及び応答変位抽出のための解析ケース

解析ケース		ケース			
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
基本ケース			地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 σ) を考慮した解析ケース	材料物性 (コンクリート) に実強度を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値+1 σ	平均値-1 σ	平均値
材料物性		設計基準強度	設計基準強度	設計基準強度	実強度に基づく圧縮強度*
地震動 (位相)	S s - D 1	++	○	○	○
	S s - D 2	++	○	○	○
	S s - D 3	++	○	○	○
	S s - F 1	++	○	○	○
	S s - F 2	++	○	○	○
	S s - F 3	++	○	○	○
	S s - N 1	++	○	○	○

注記* : 新設構造物のため推定した圧縮強度とする。

3.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1 耐震評価上考慮する状態

鋼製遮水壁（鋼板）の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1) 運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態。ただし、運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3) 設計用自然条件

積雪及び風の影響を考慮する。

(4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2 荷重

防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重(G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

(2) 地震荷重(S_s)

基準地震動 S_s による荷重を考慮する。

(3) 積雪荷重(P_s)

積雪荷重については、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに 20N/m^2 の積雪荷重が作用することを考慮し、保守的に 0.98kN/m^2 を考慮する。

(4) 風荷重(P_k)

風荷重については、設計基準風速を 30m/s とし、建築基準法に基づき算定する。

3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-1 に、荷重の算定方法を表 3.3-2 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S _s)	G + P _s + P _k + S _s

G : 固定荷重

P_s : 積雪荷重

P_k : 風荷重

S_s : 地震荷重

表 3.3-2 荷重の算定方法

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	—	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	—	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		—	外水はないため考慮しない。
	内水圧		—	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m ²) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重	水平地震動		○	基準地震動 S _s による水平及び鉛直同時加振を考慮する。
	鉛直地震動		○	躯体の慣性力を考慮する。
	動水圧		—	外水及び内水はないため考慮しない。

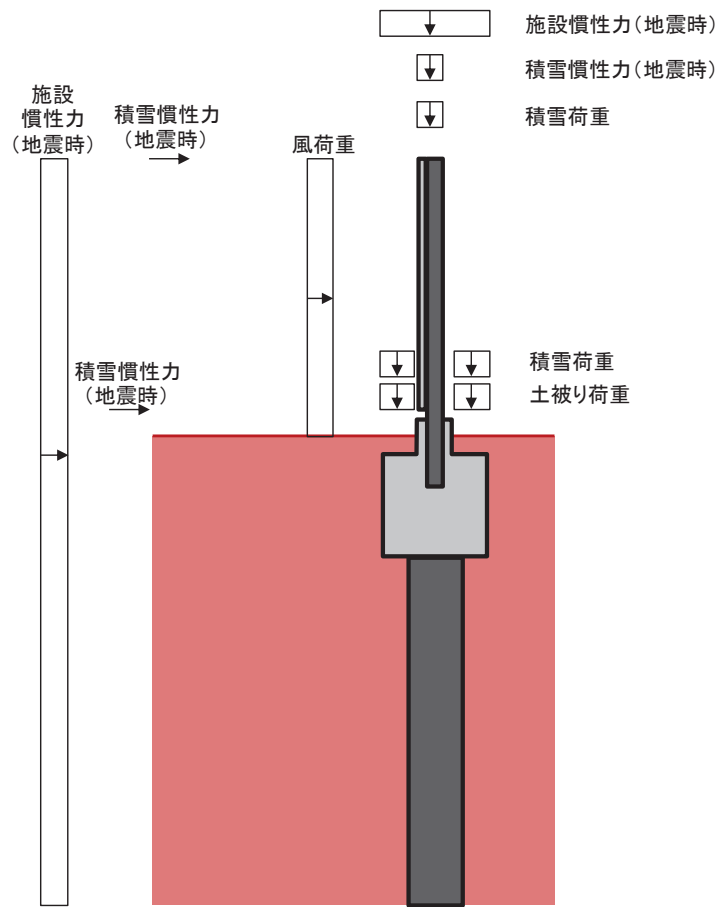


図 3.3-1 荷重の作用概念図

3.4 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置（O.P.-201m）で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.4-1 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側（断面④～⑦）は図 3.4-2 に、3 号機側（断面①～③）は図 3.4-3 に示す。なお、岩盤露頭部である断面⑥においては、地盤が線形材料のみで構成されるため等価線形解析を用いることから、図 3.4-2 に示す 2E 波に対して、図 3.4-1(2)に示すとおり E 波として入力する。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、入力地震動を用いた地盤応答を作成するモデル（構造物位置地盤モデル）の概要及び地震応答解析モデルへの入力方法等は「3.5.1 解析モデル」に示す。

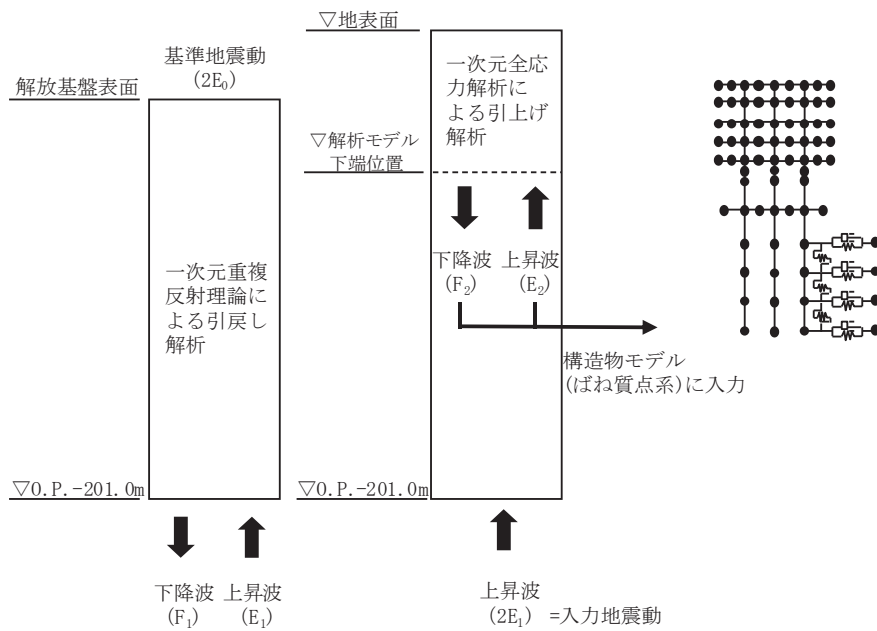


図 3.4-1(1) 入力地震動算定の概念図
(岩盤露頭部以外：断面①～⑤, ⑦)

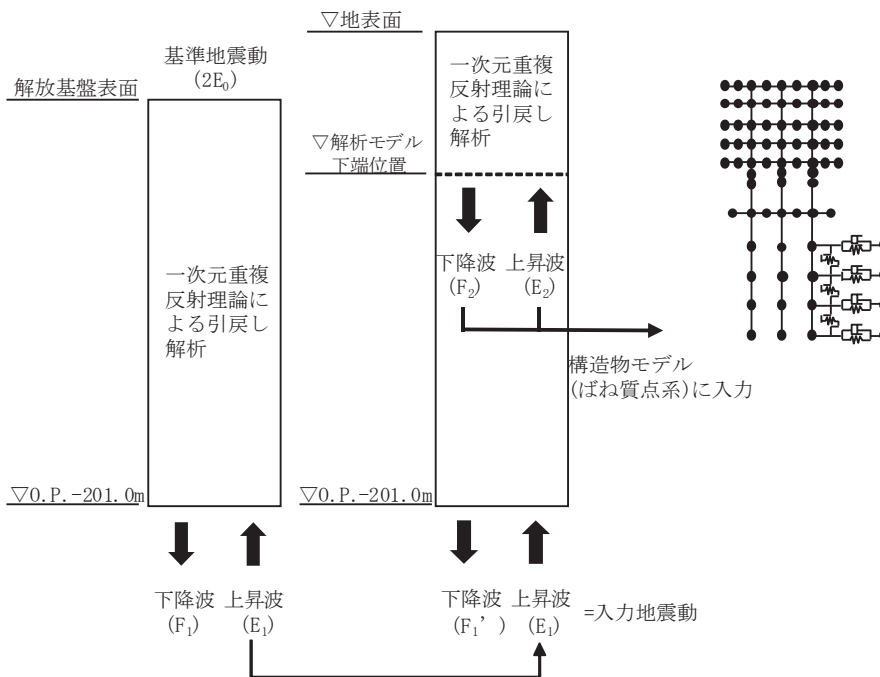
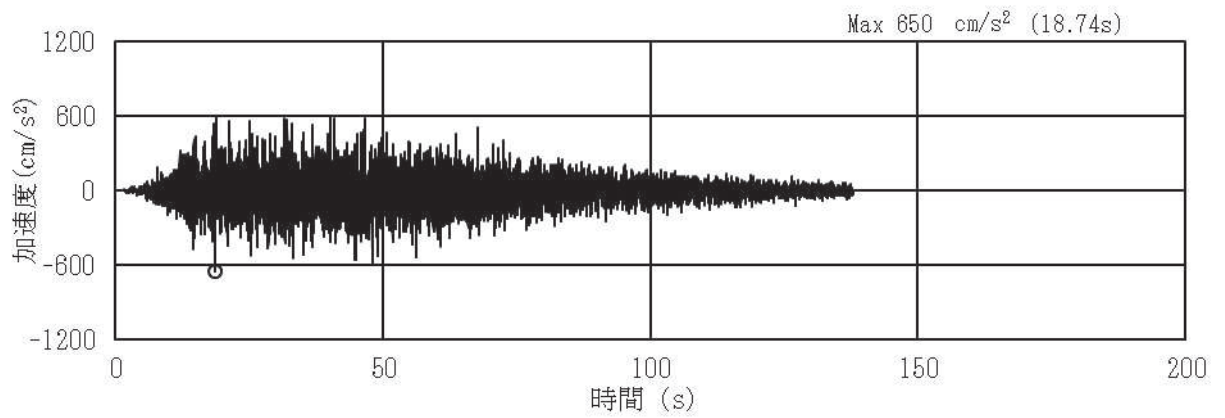
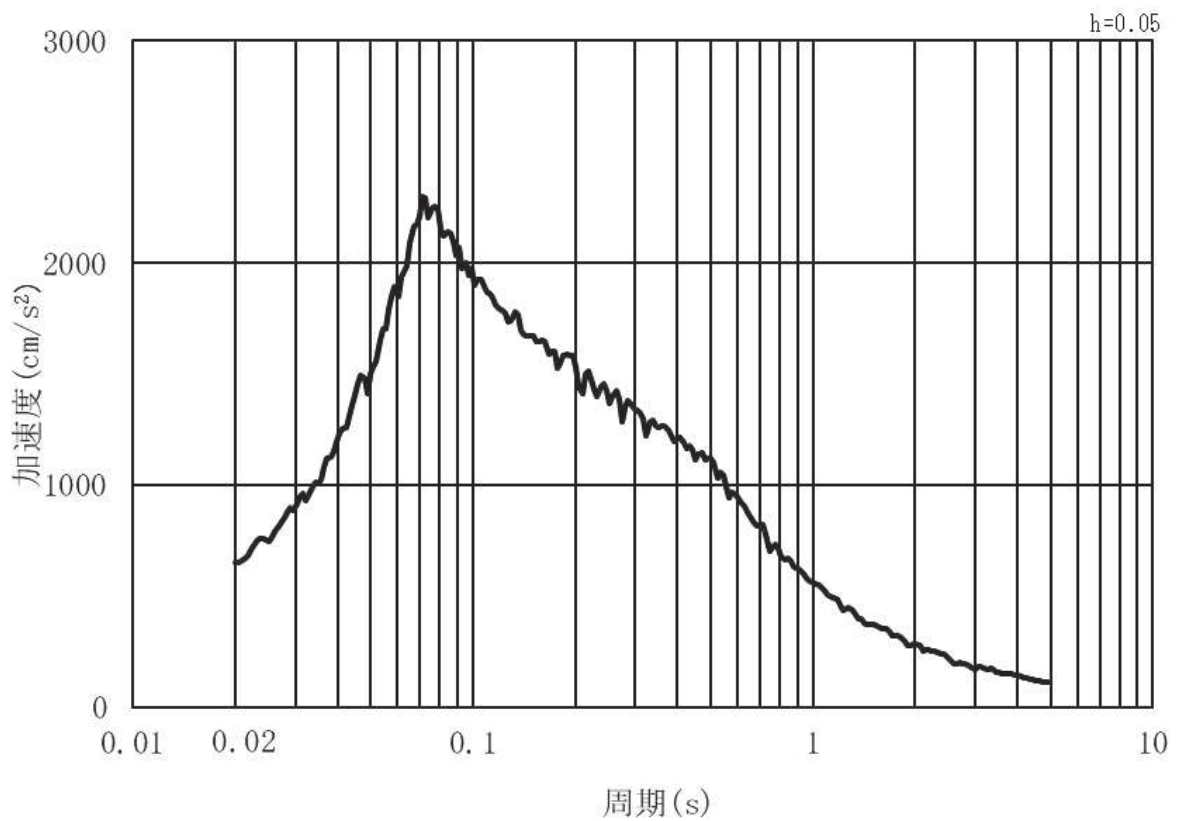


図 3.4-2(2) 入力地震動算定の概念図
(岩盤露頭部：断面⑥)

(1) 断面④・⑤・⑥・⑦ (第2号機側)

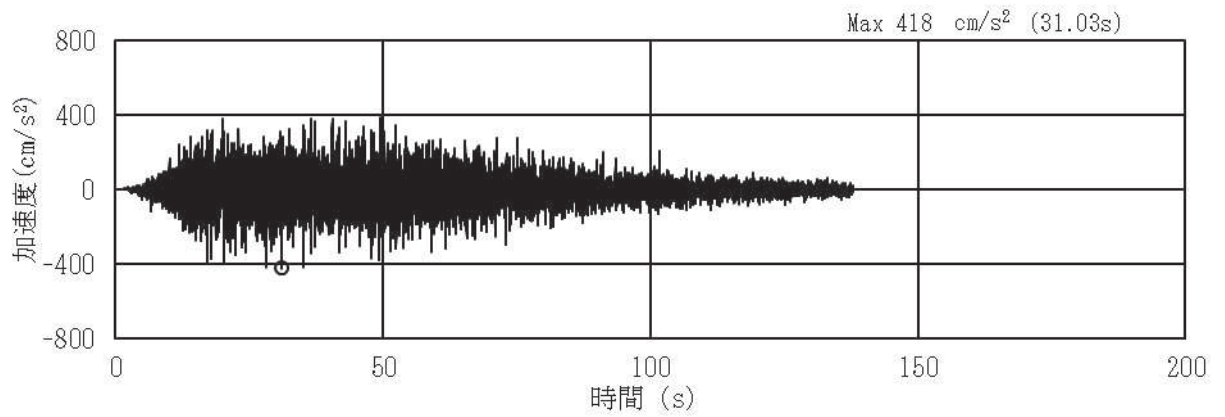


(a) 加速度時刻歴波形

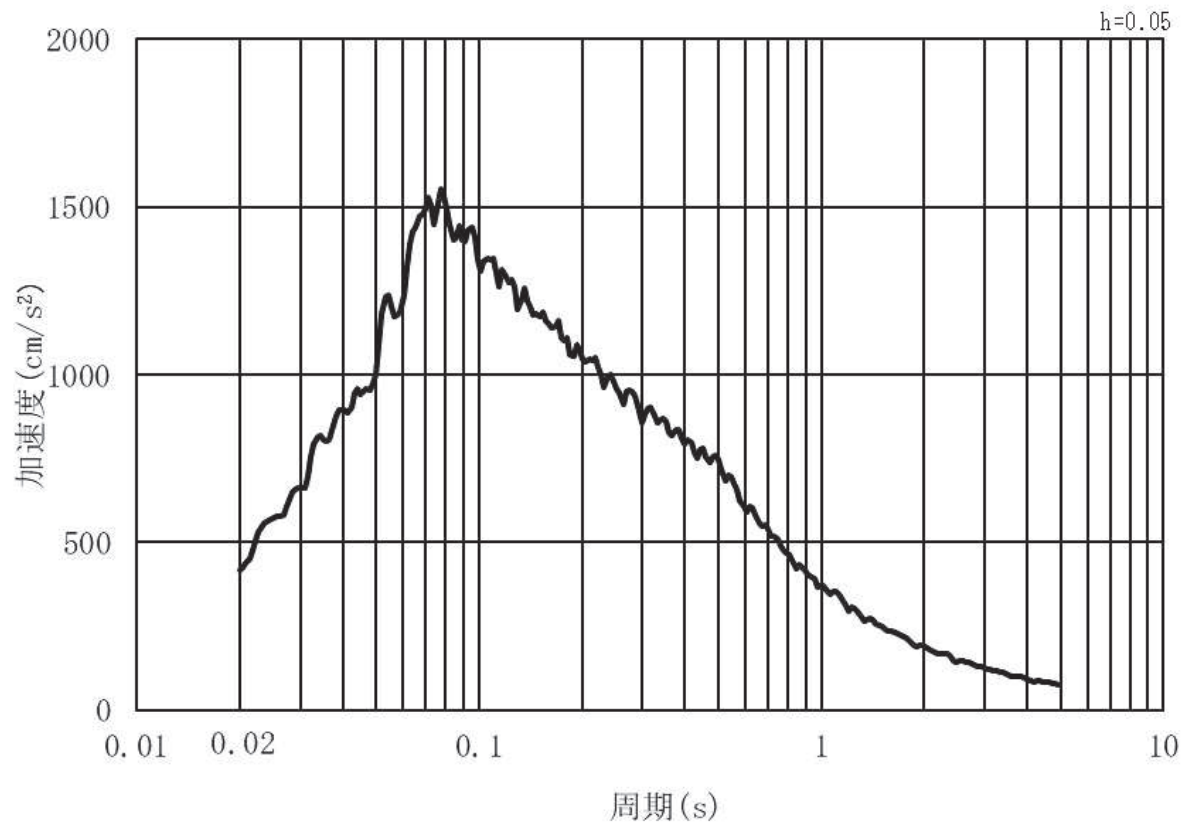


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S s - D 1), 第 2 号機側

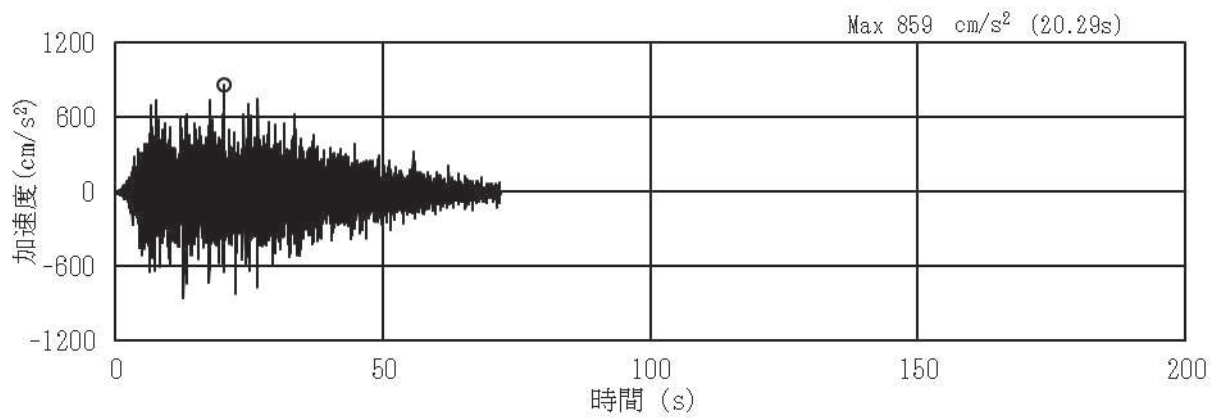


(a) 加速度時刻歴波形

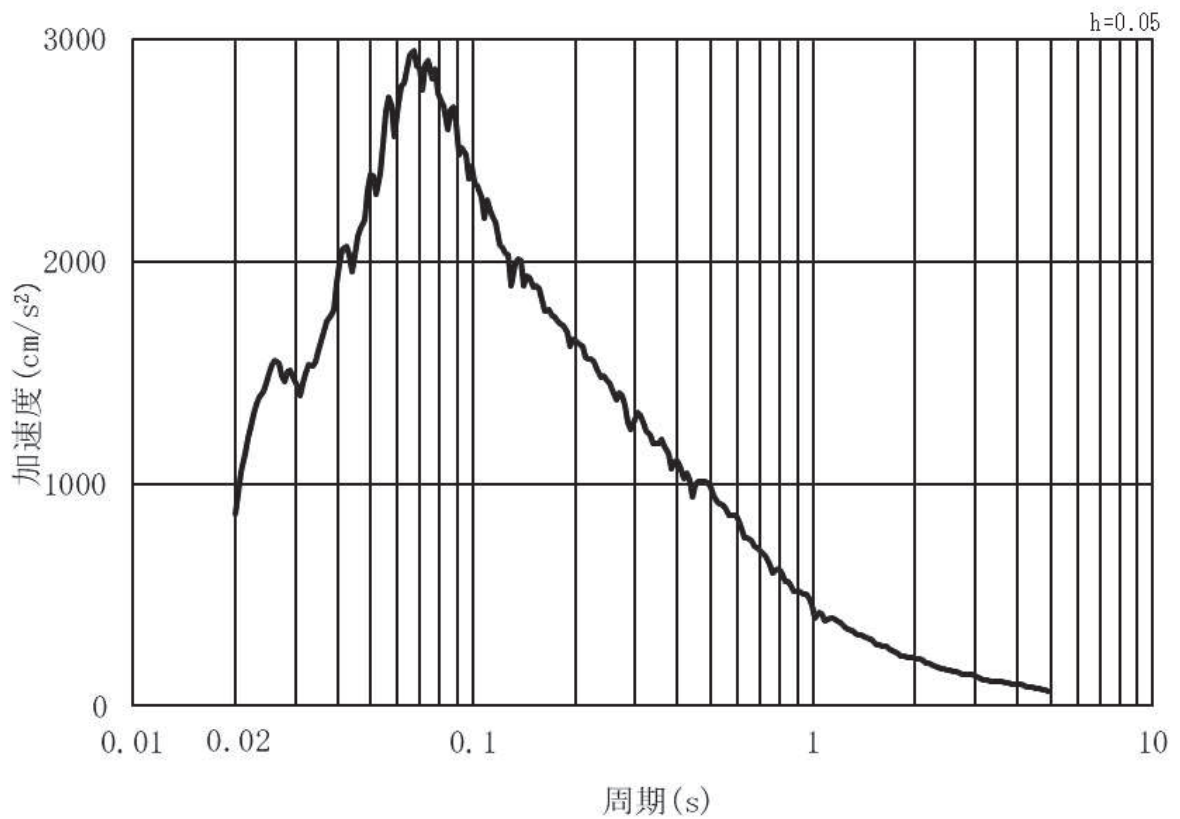


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 2 号機側

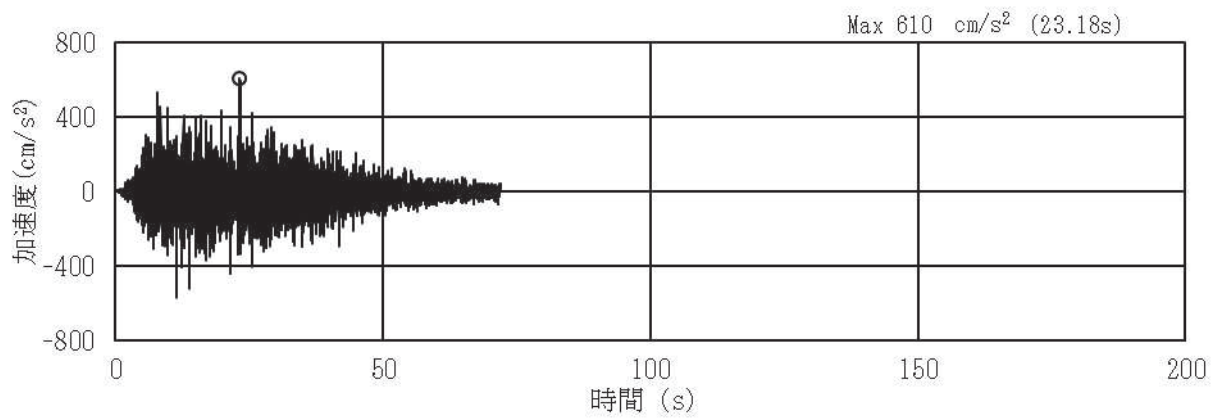


(a) 加速度時刻歴波形

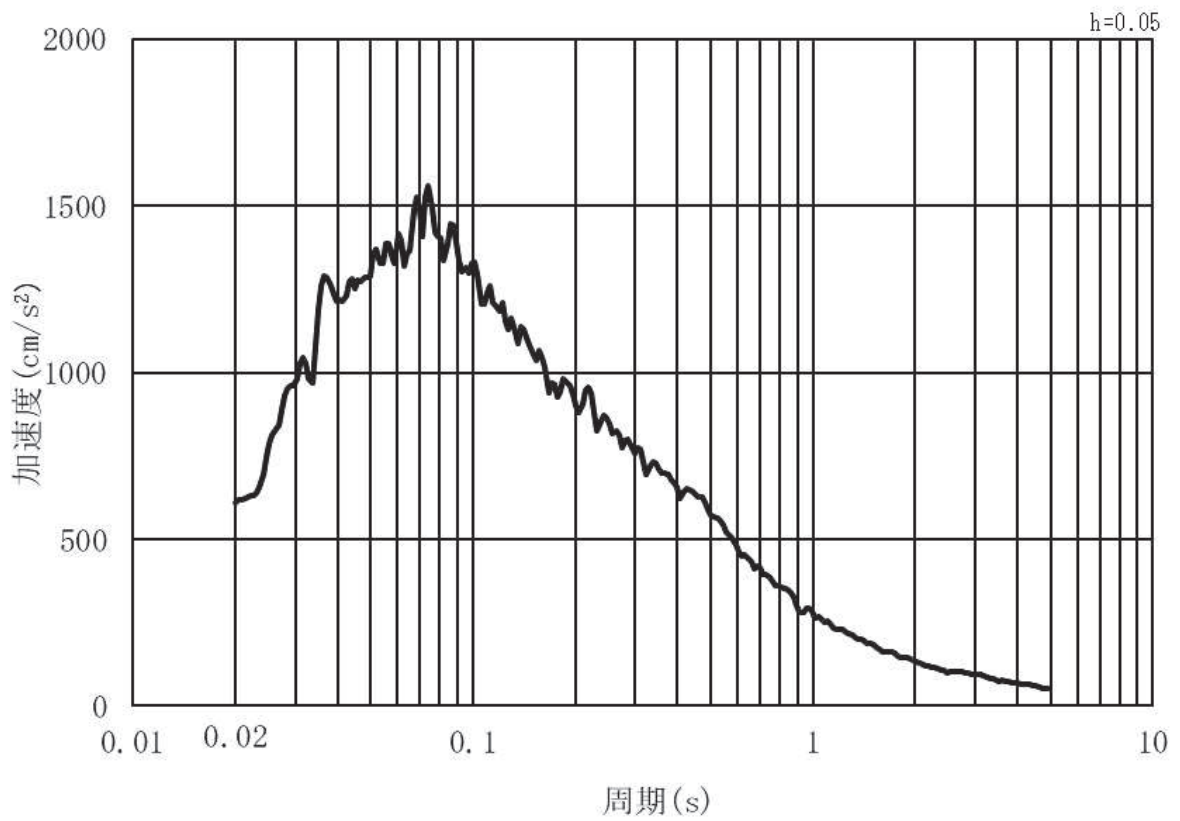


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) , 第 2 号機側

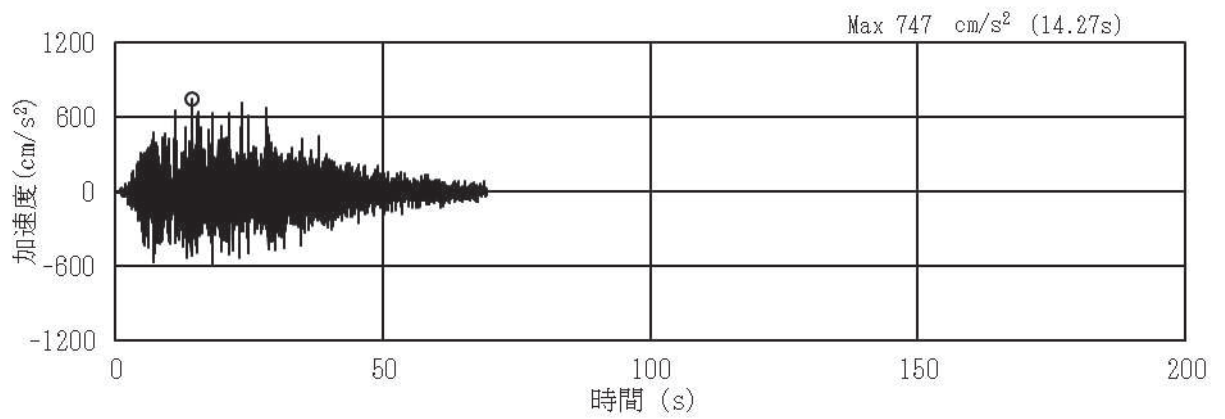


(a) 加速度時刻歴波形

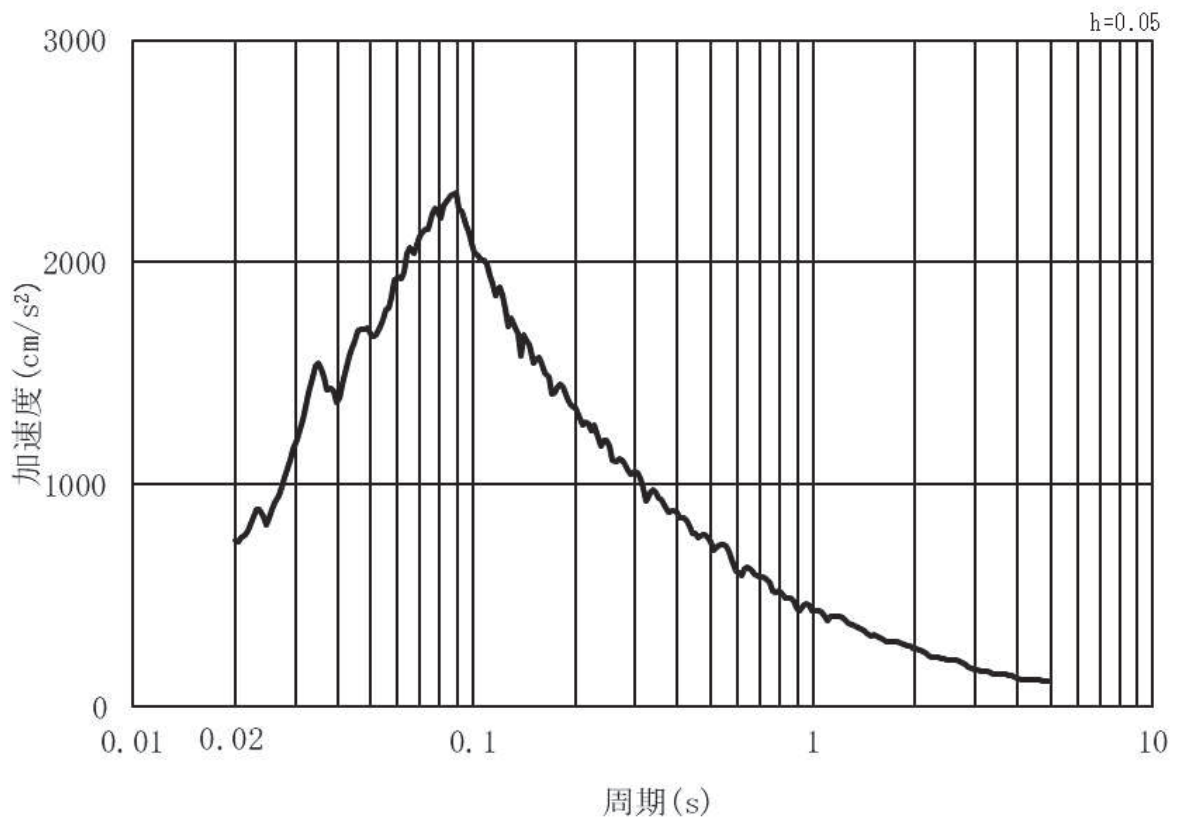


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) ， 第 2 号機側

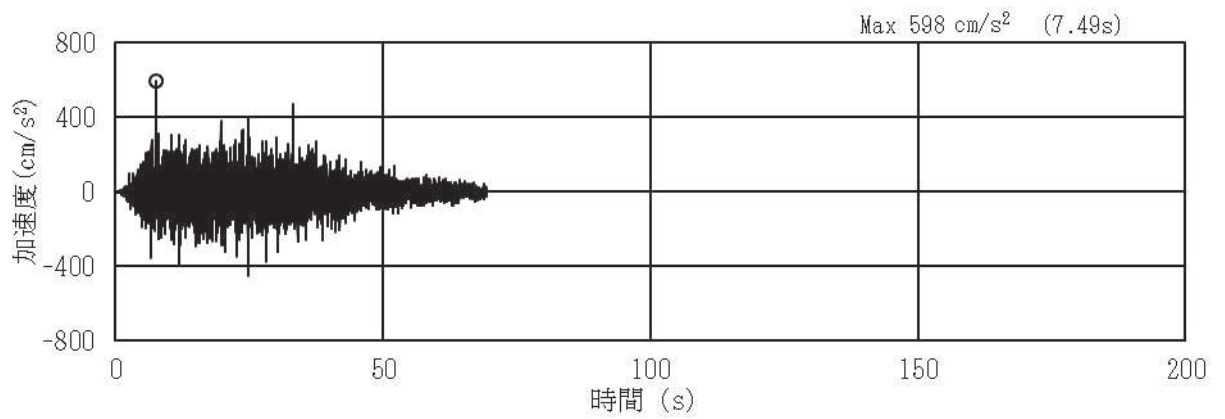


(a) 加速度時刻歴波形

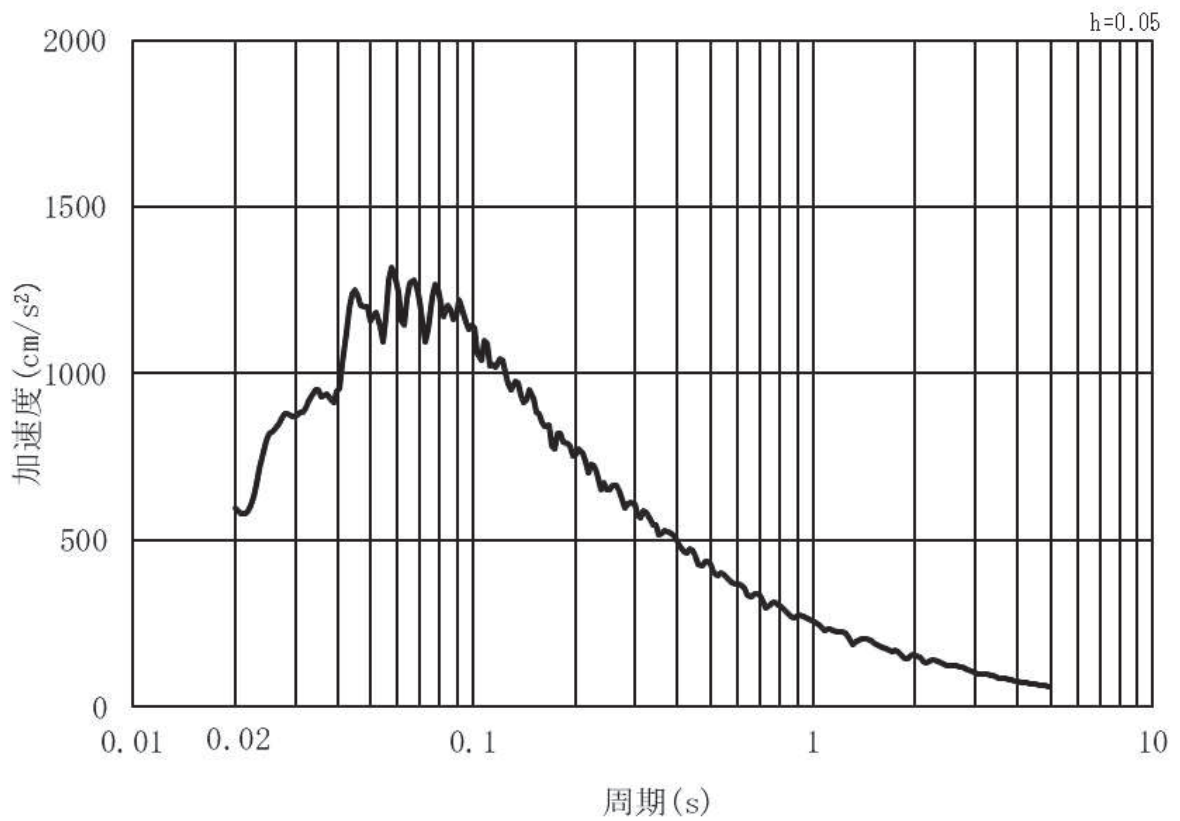


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) , 第 2 号機側

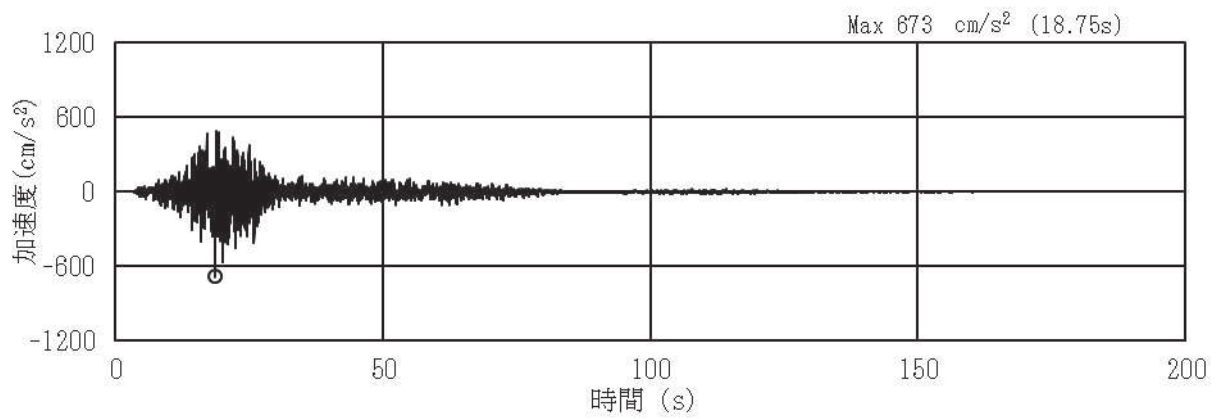


(a) 加速度時刻歴波形

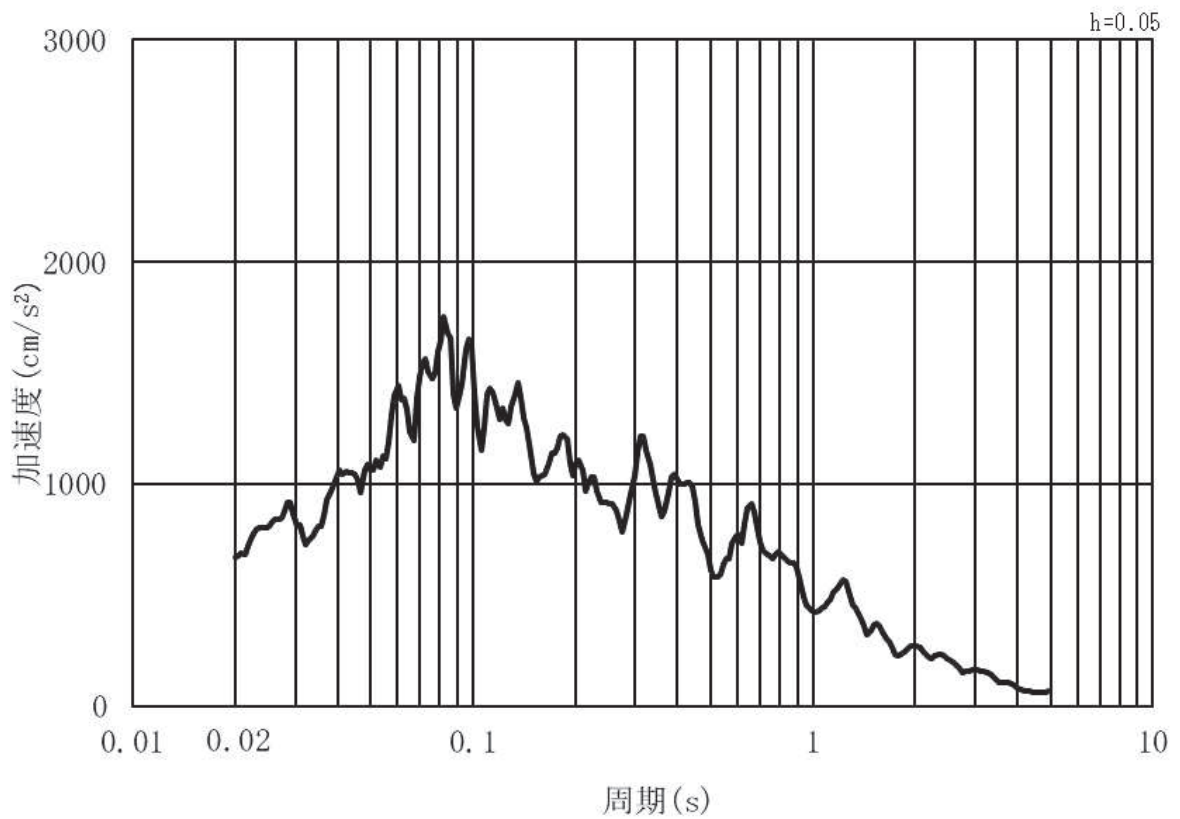


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) ， 第 2 号機側

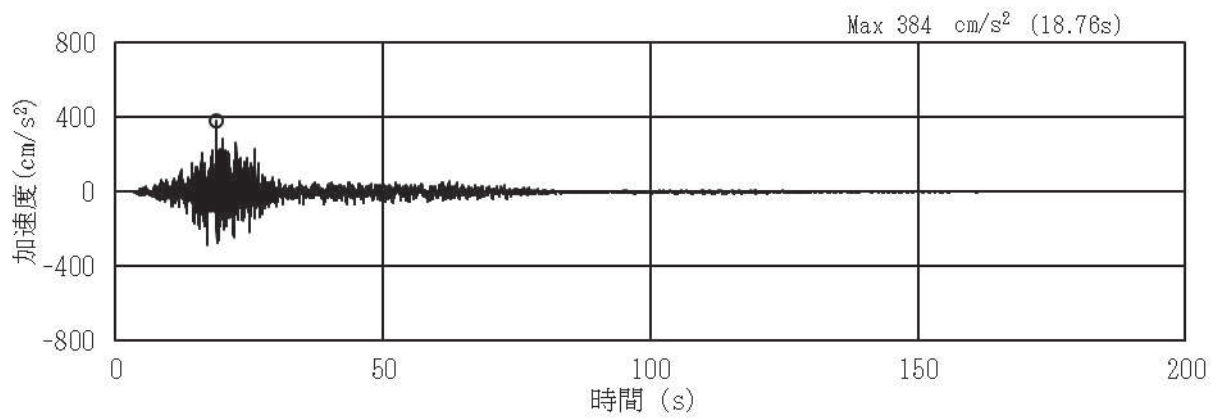


(a) 加速度時刻歴波形

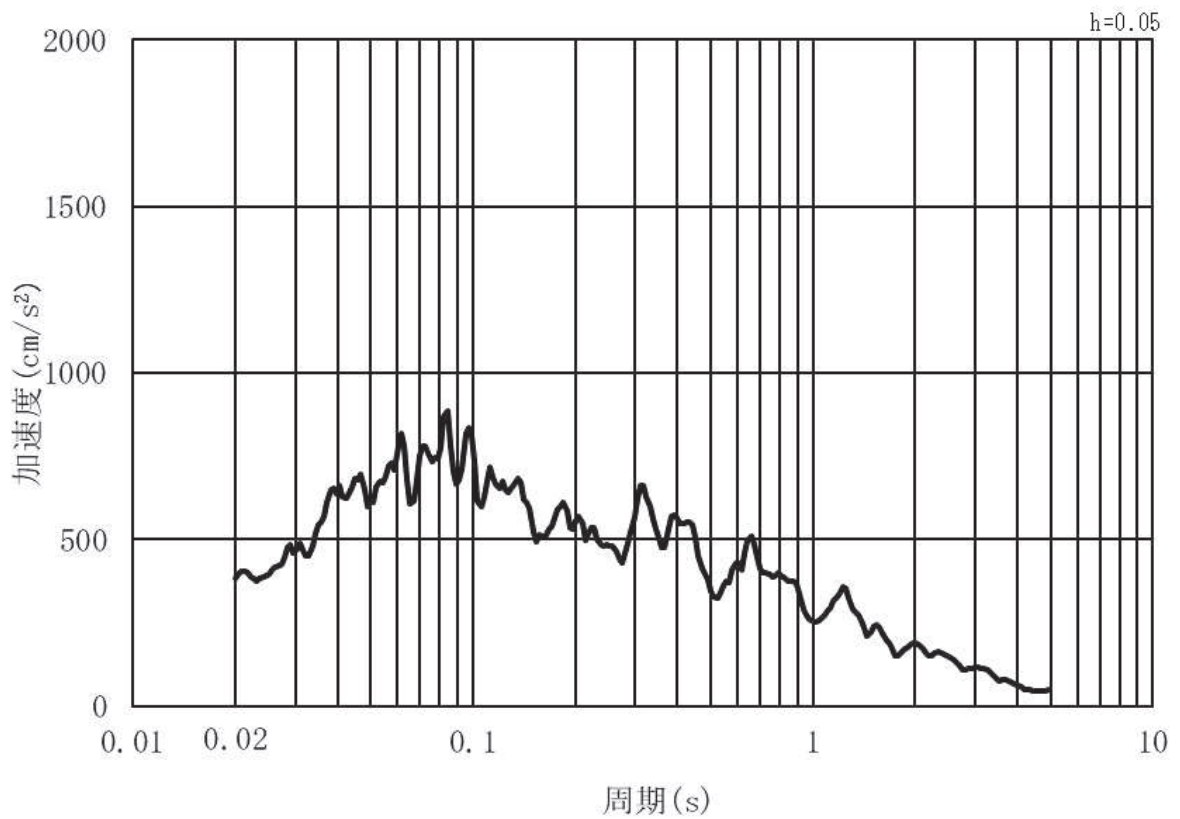


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) ， 第 2 号機側

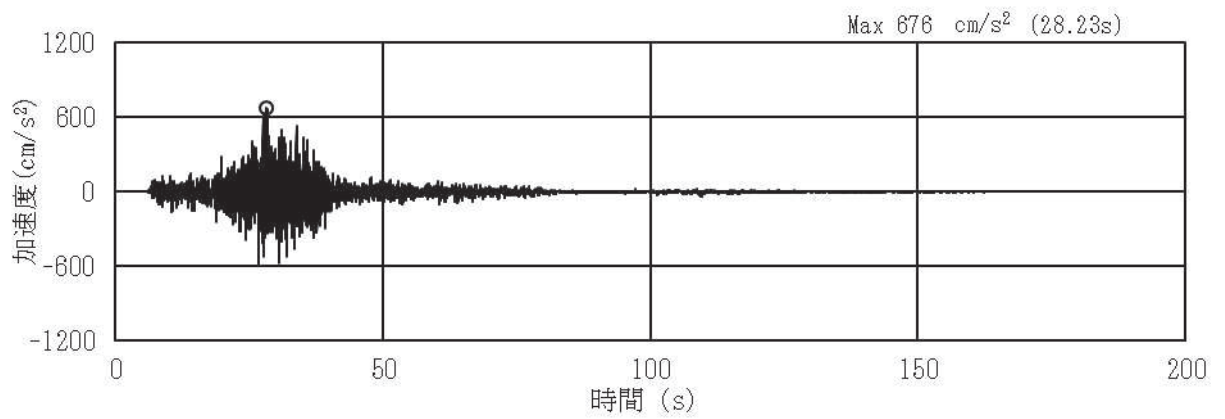


(a) 加速度時刻歴波形

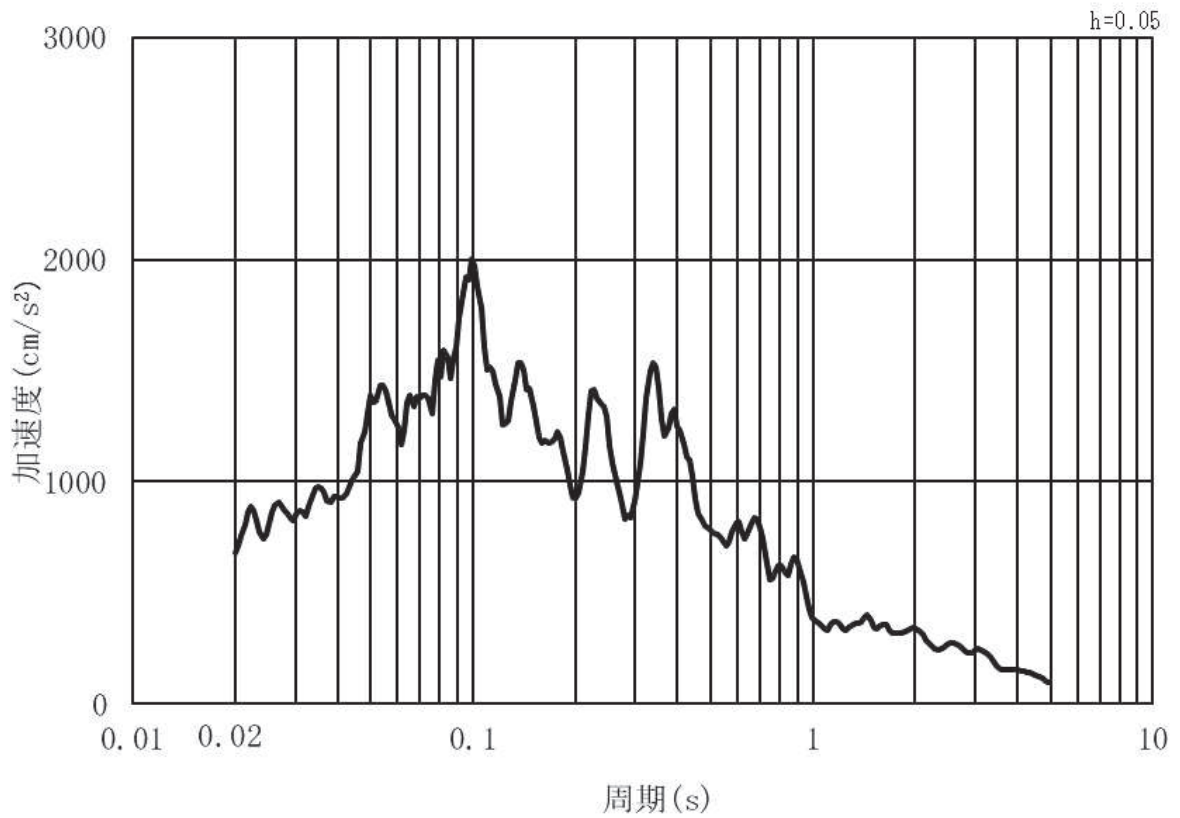


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 2 号機側

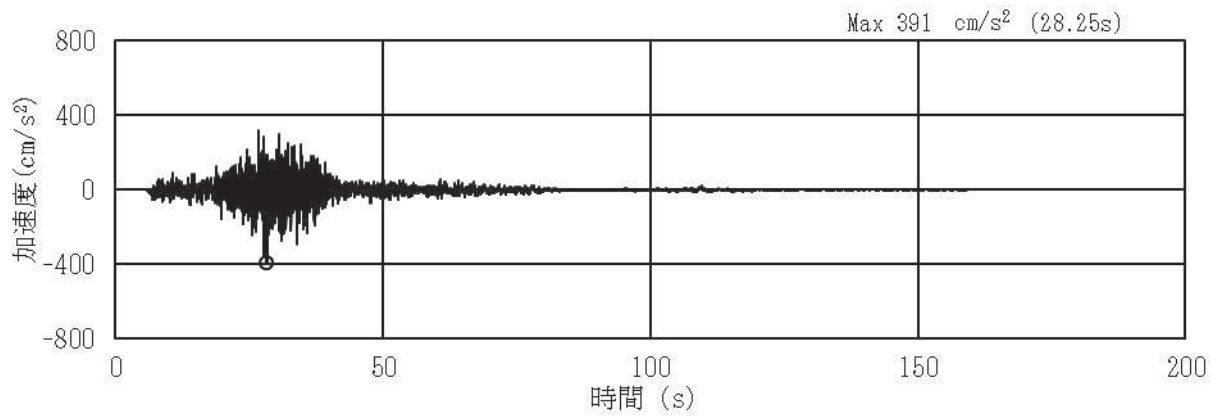


(a) 加速度時刻歴波形

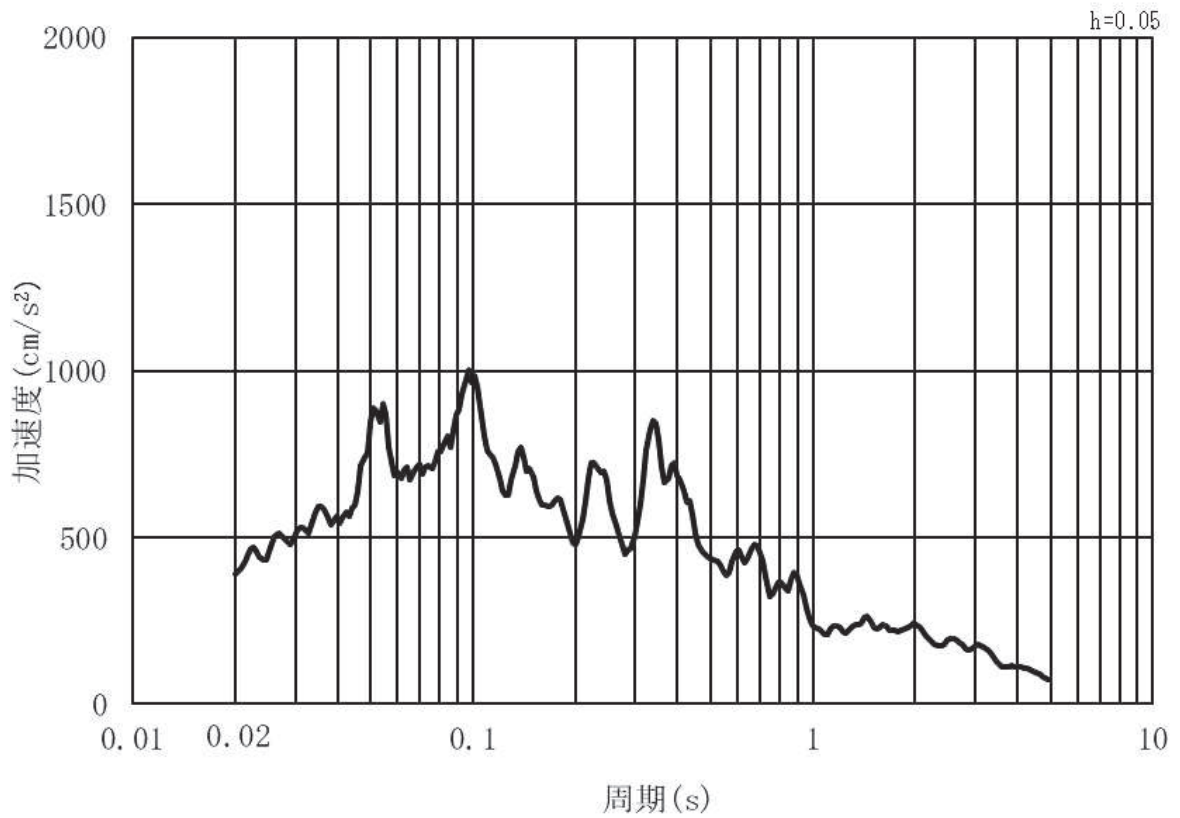


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

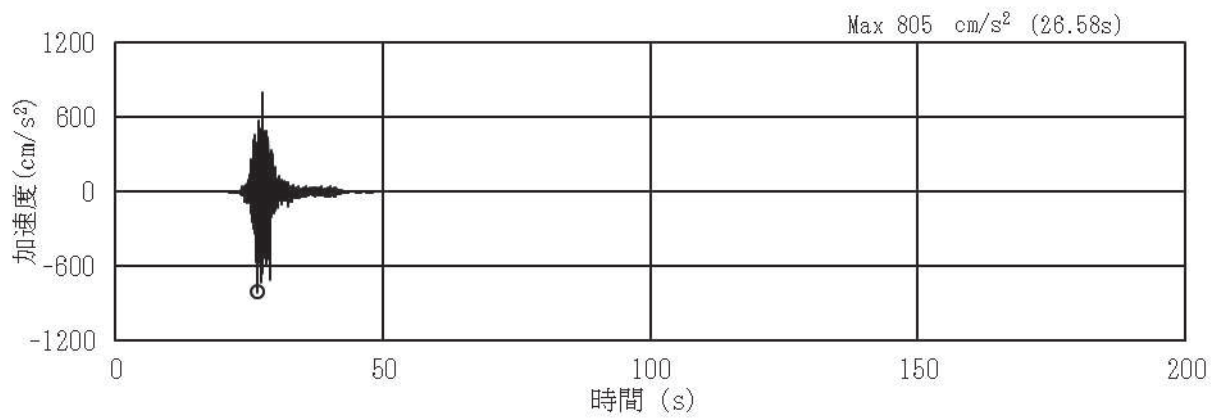


(a) 加速度時刻歴波形

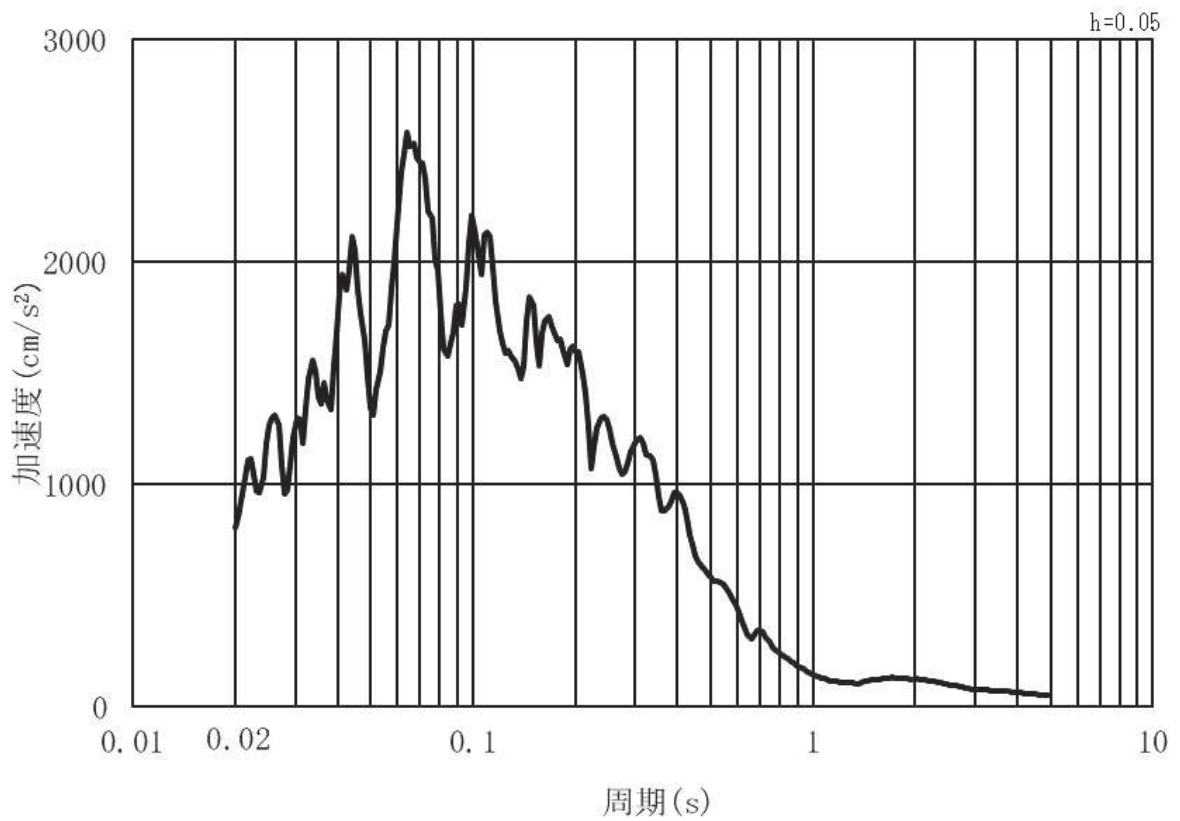


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

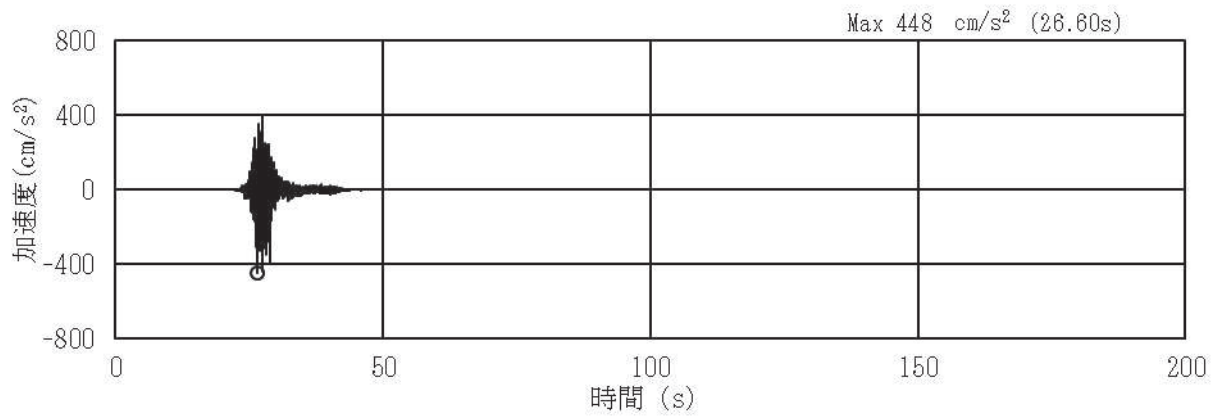


(a) 加速度時刻歴波形

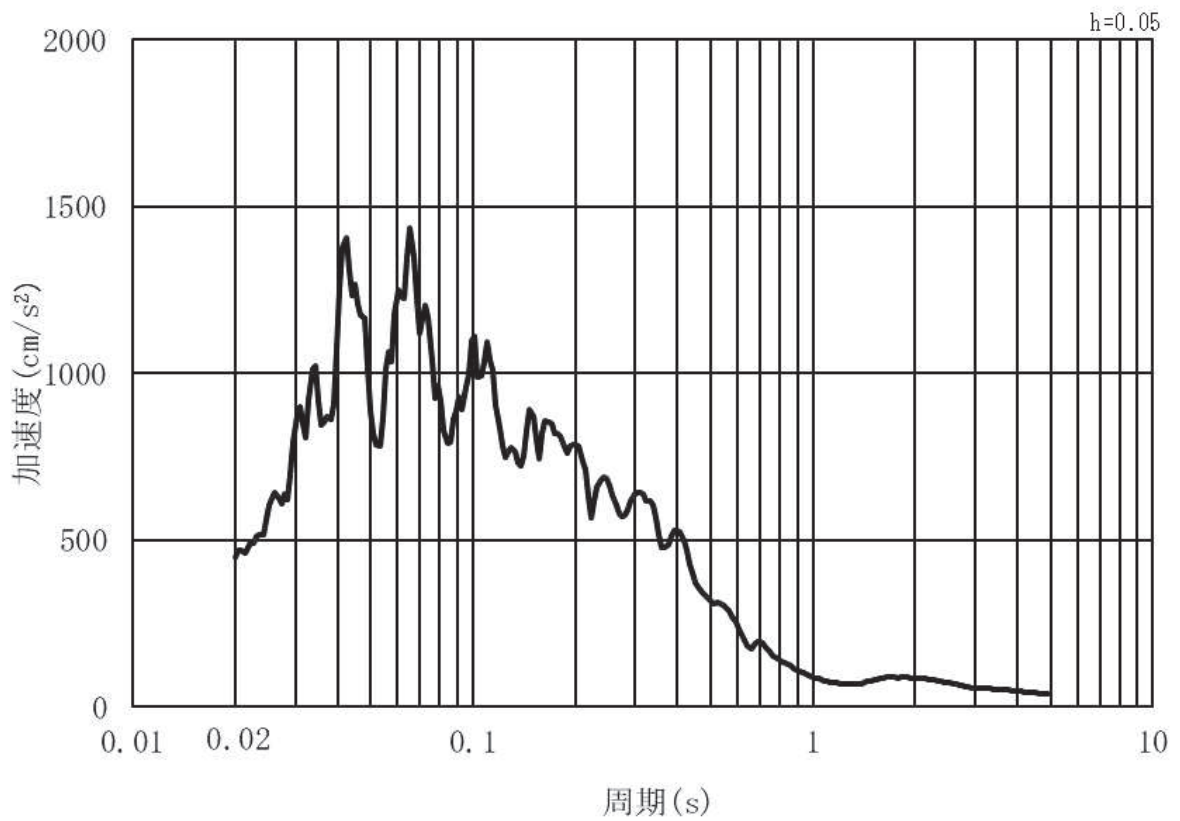


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

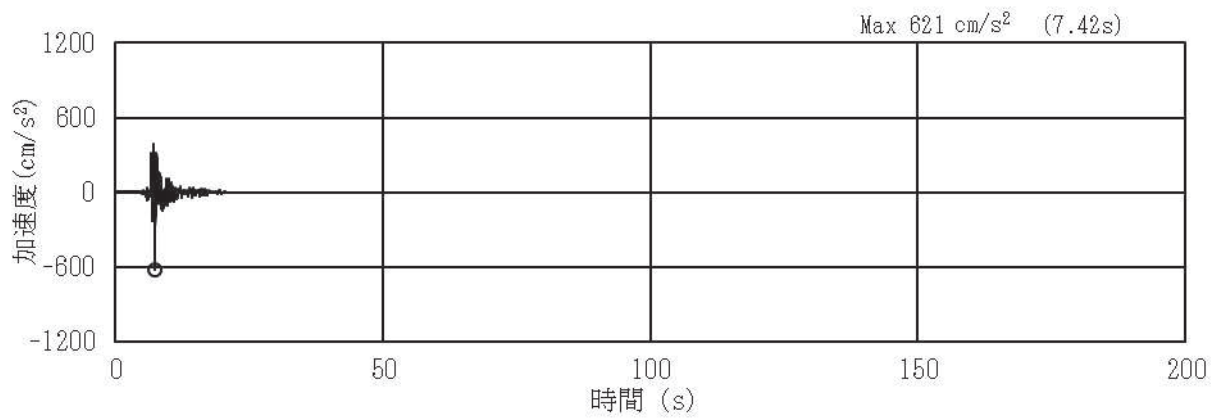


(a) 加速度時刻歴波形

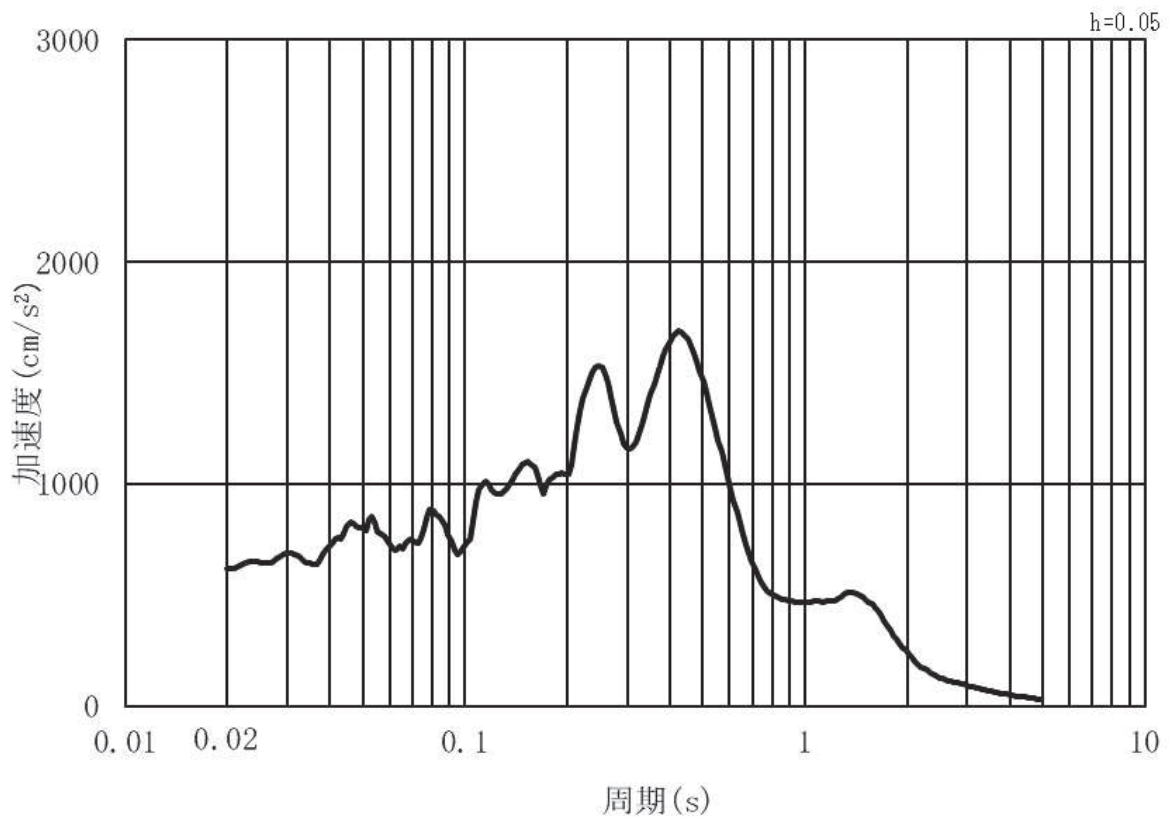


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

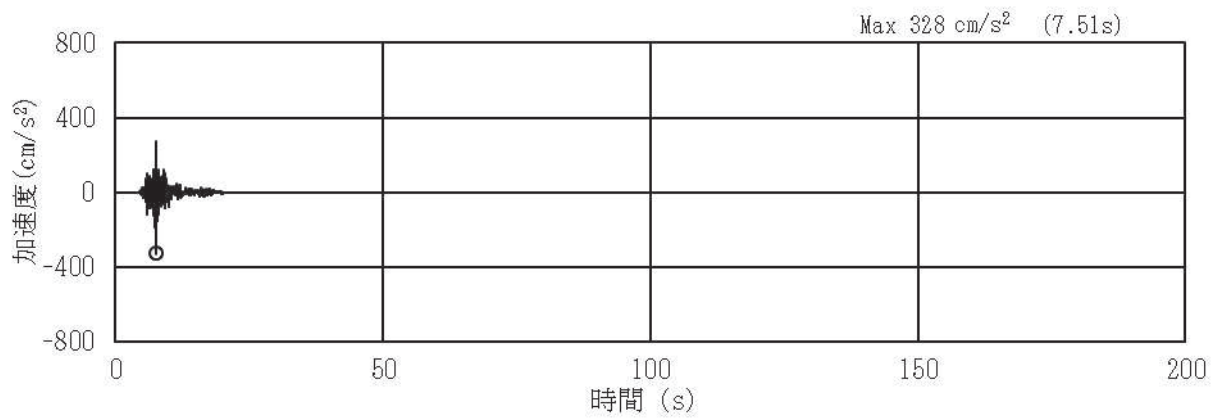


(a) 加速度時刻歴波形

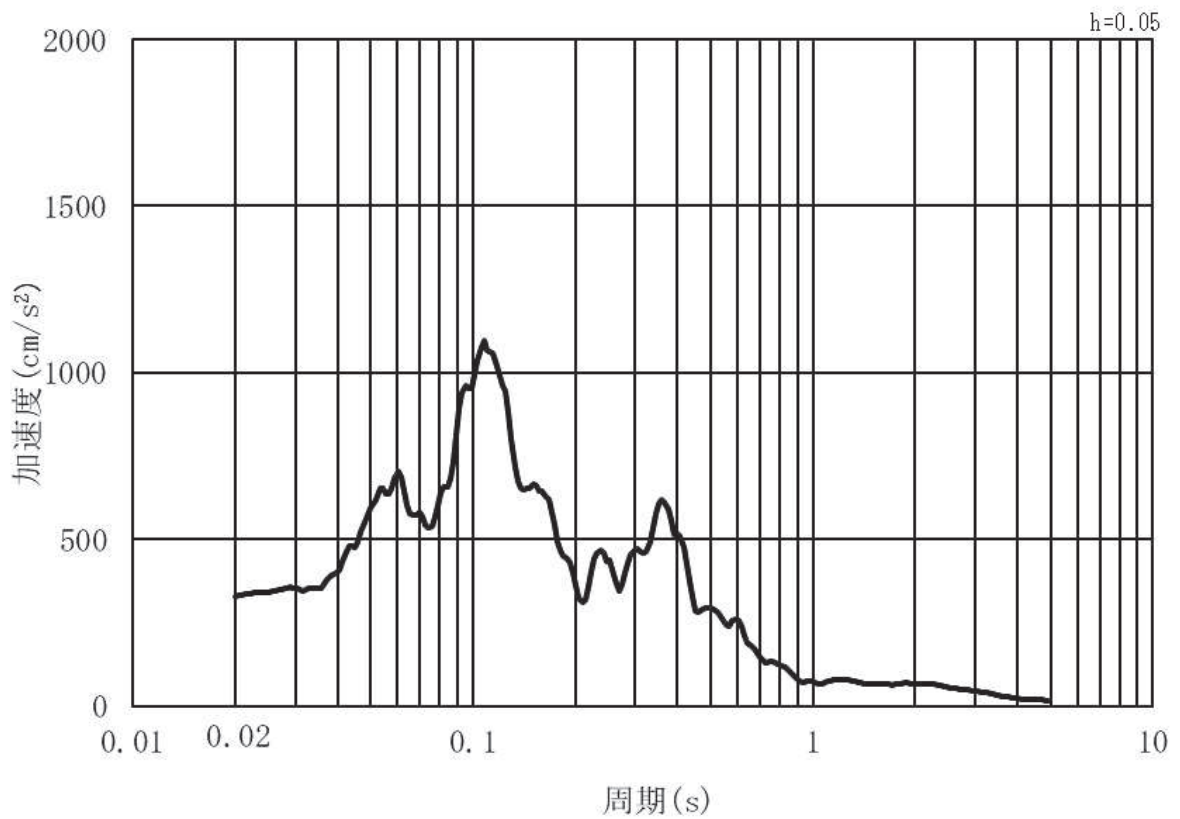


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 2 号機側



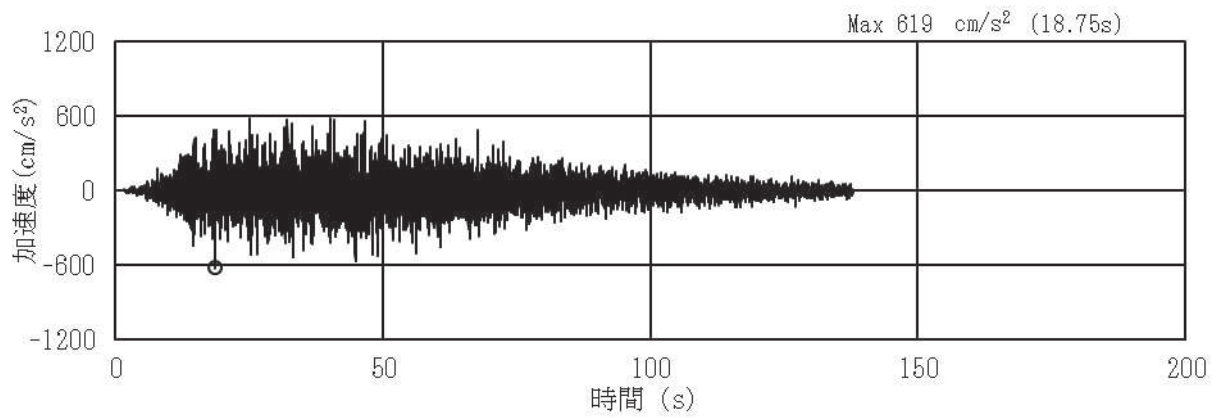
(a) 加速度時刻歴波形



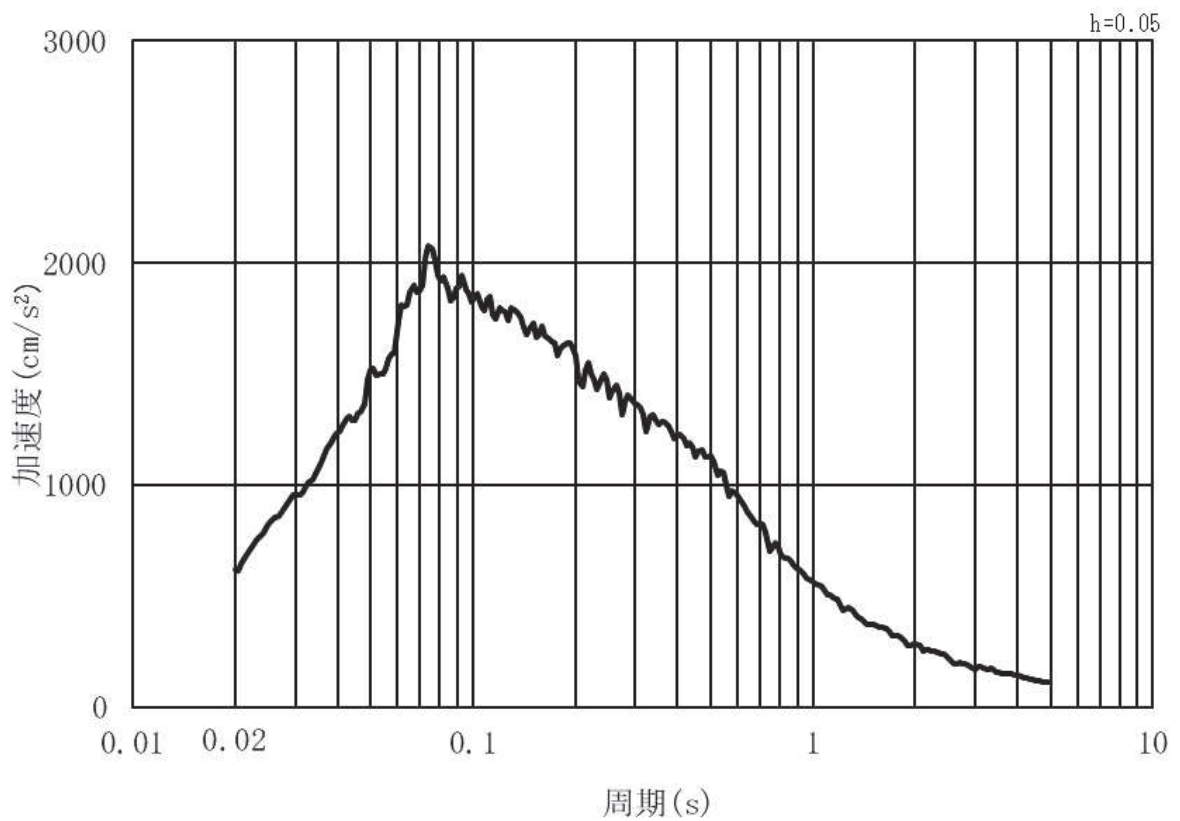
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1) , 第 2 号機側

(2) 断面①・②・③ (第3号機側)

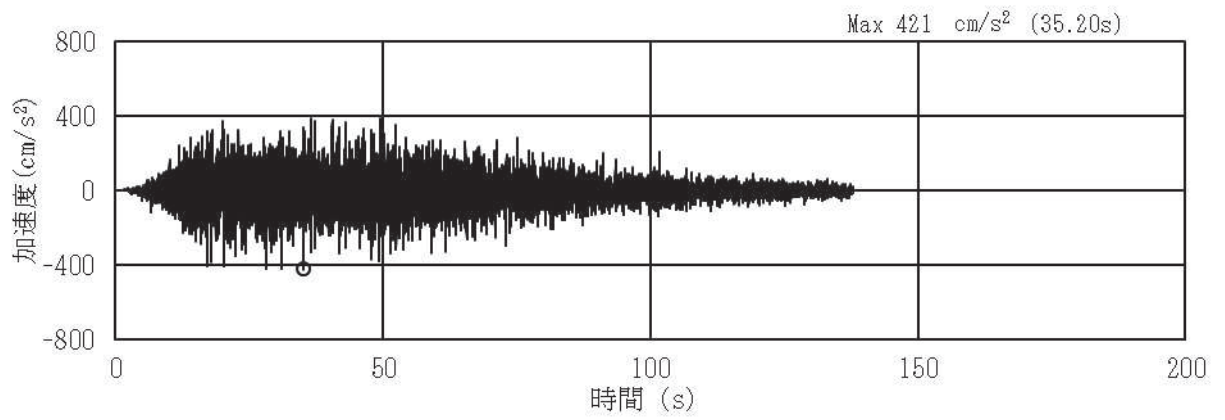


(a) 加速度時刻歴波形

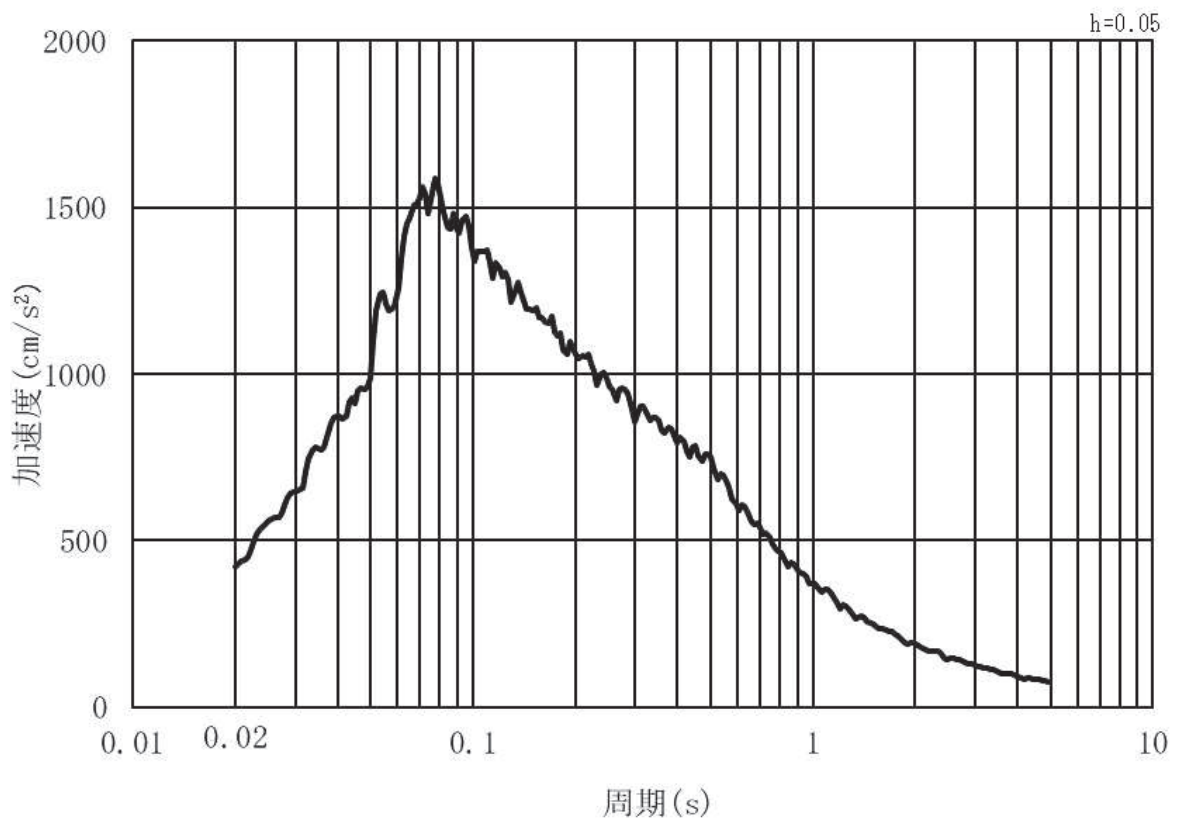


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S s - D 1), 第 3 号機側

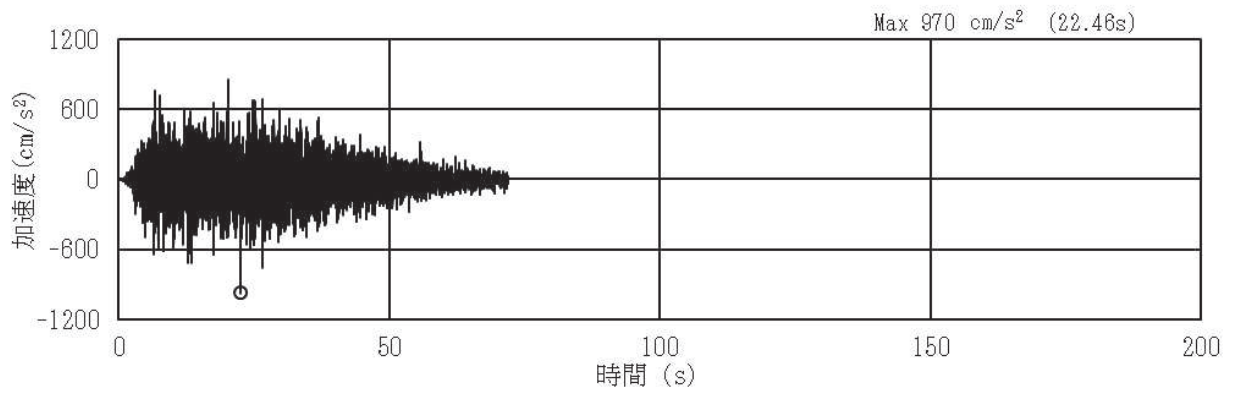


(a) 加速度時刻歴波形

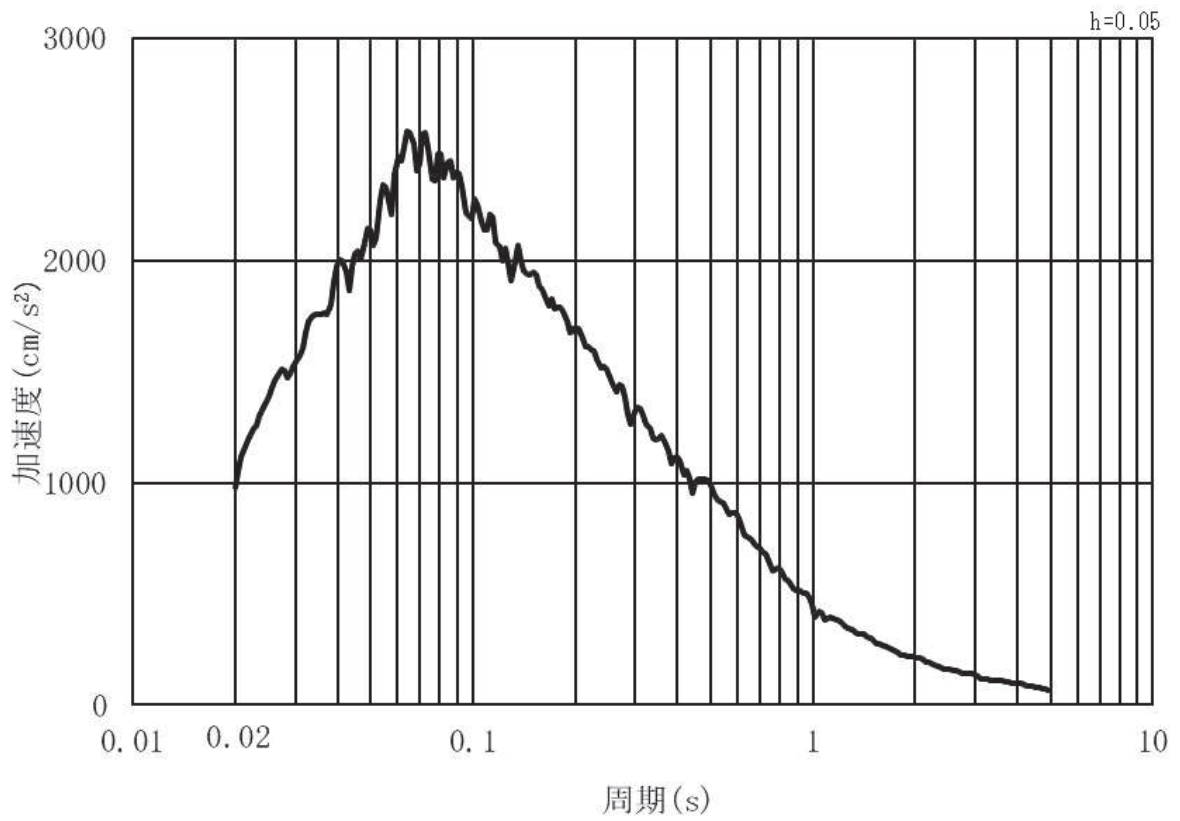


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 3 号機側

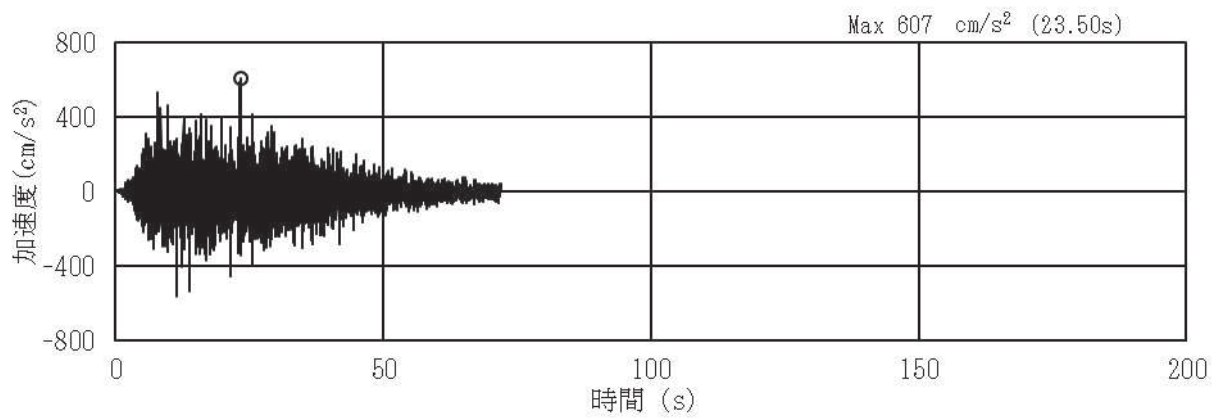


(a) 加速度時刻歴波形

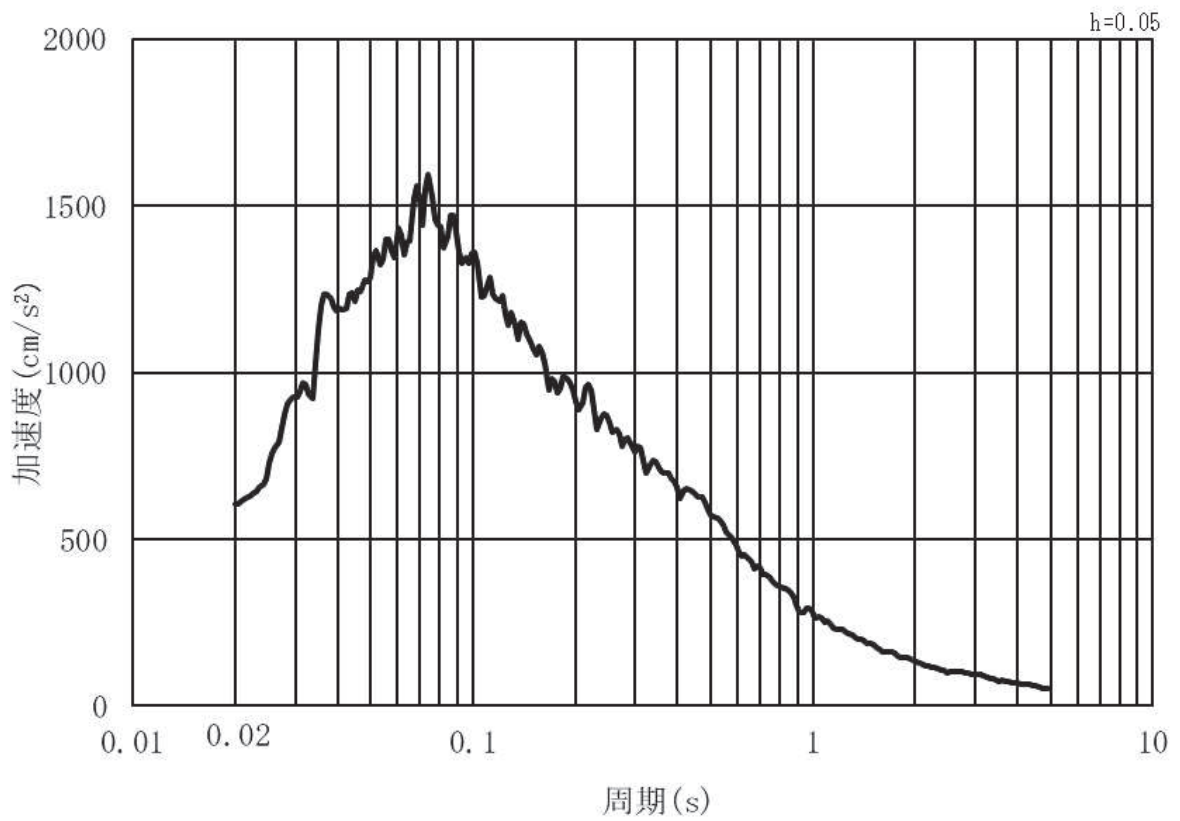


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) ， 第 3 号機側

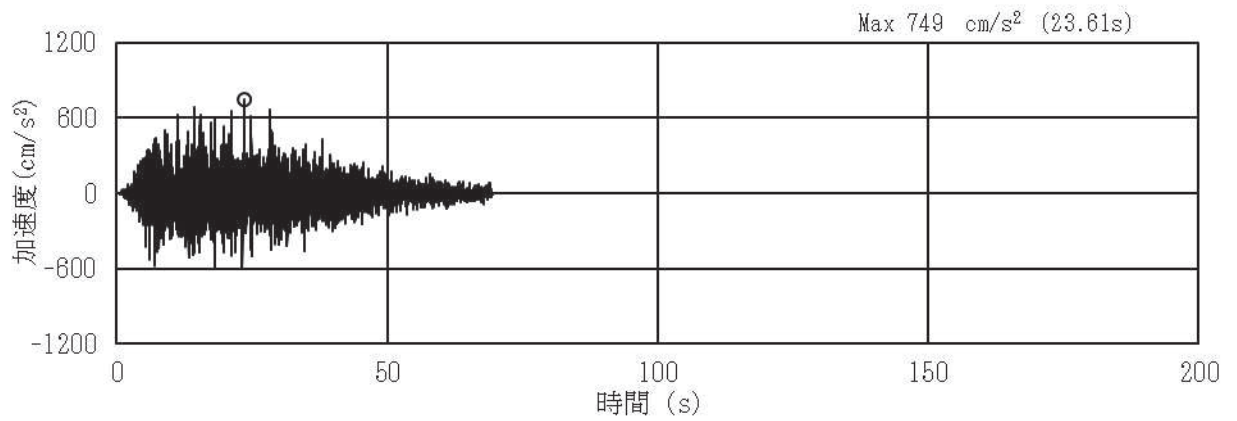


(a) 加速度時刻歴波形

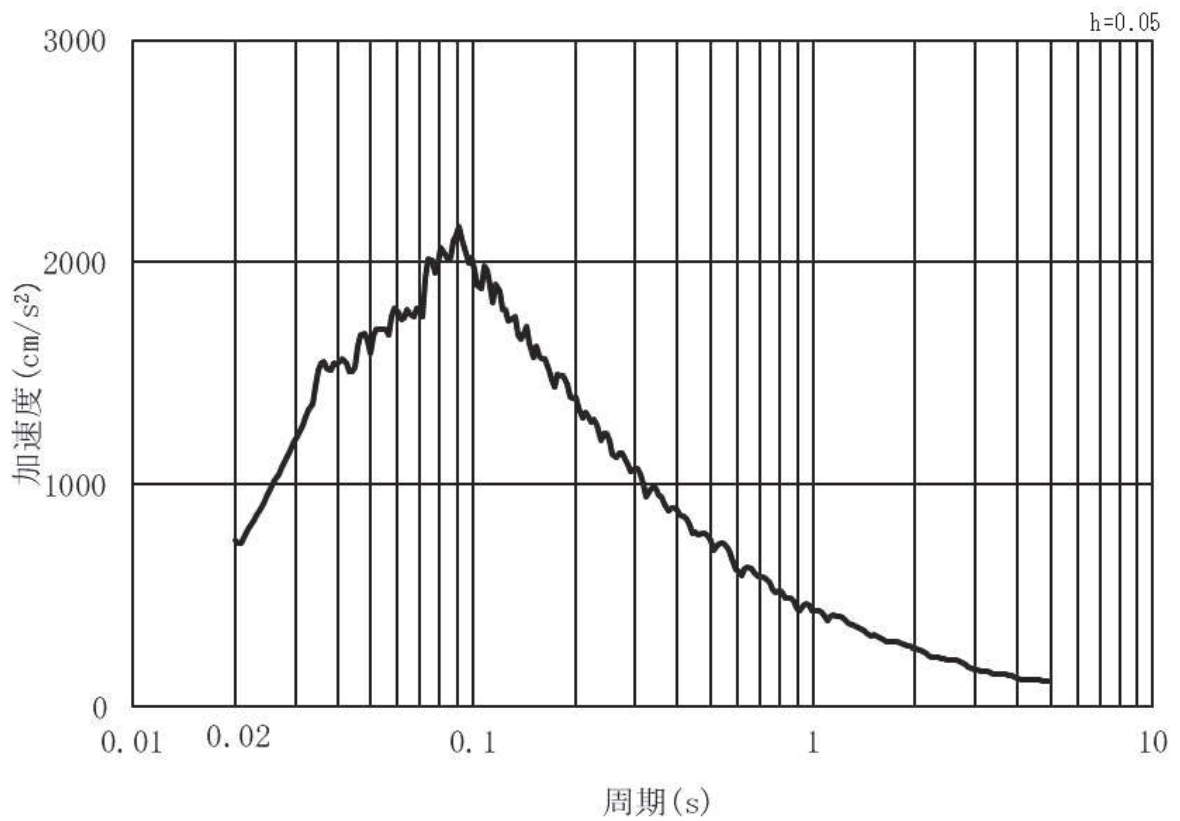


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) ， 第 3 号機側

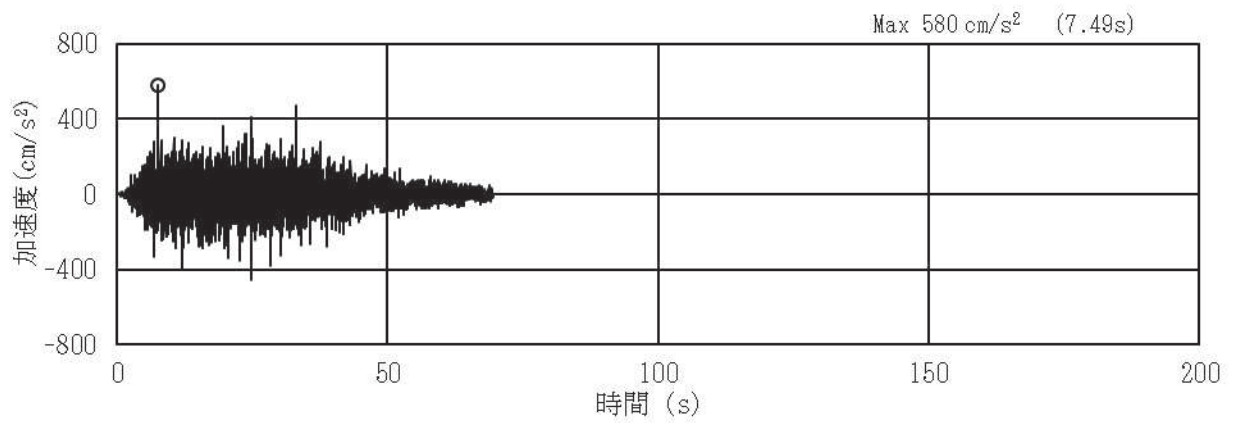


(a) 加速度時刻歴波形

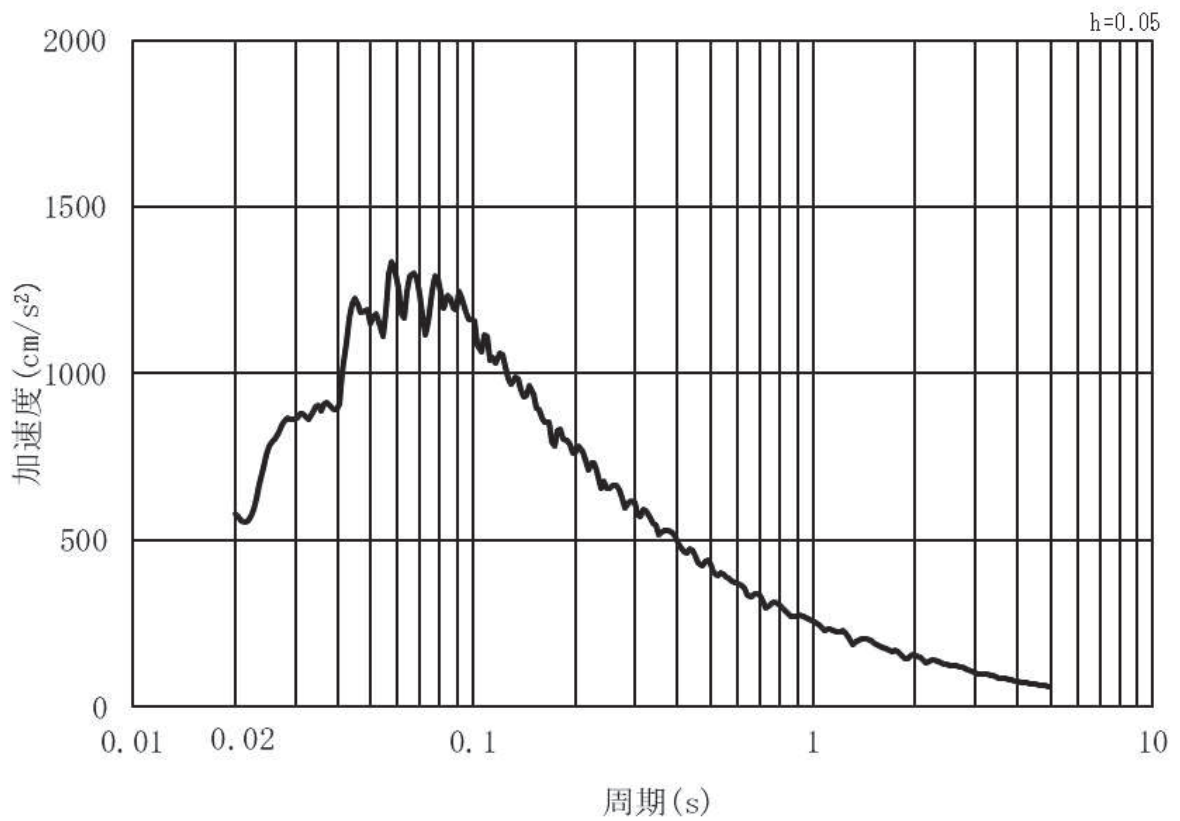


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) ， 第 3 号機側

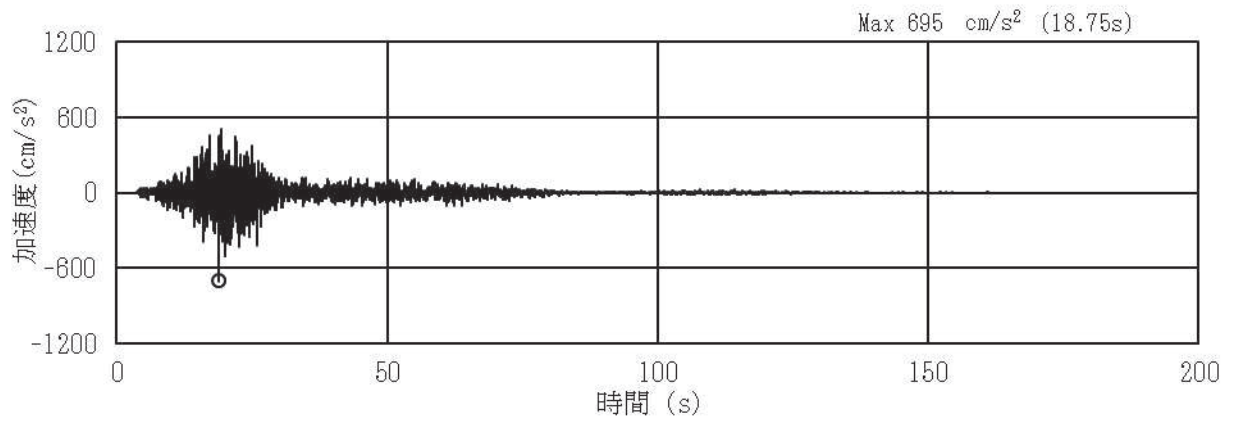


(a) 加速度時刻歴波形

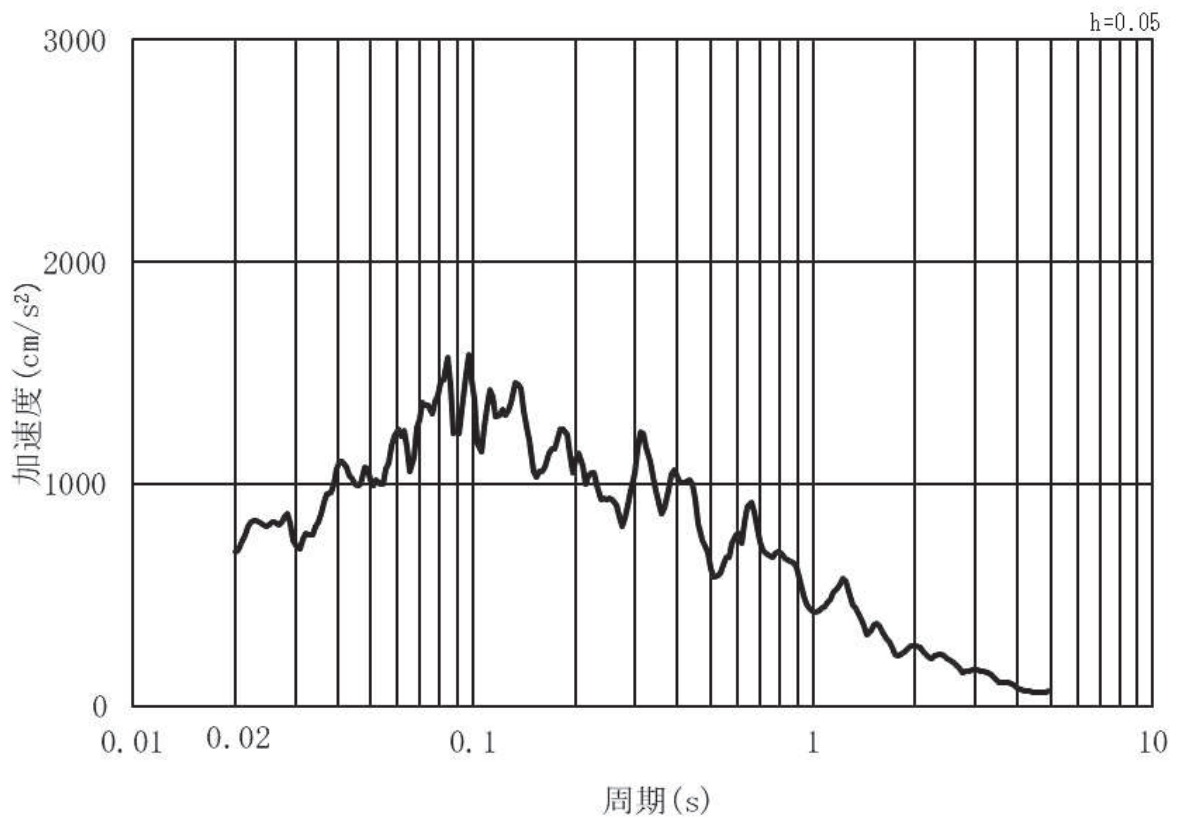


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) , 第 3 号機側

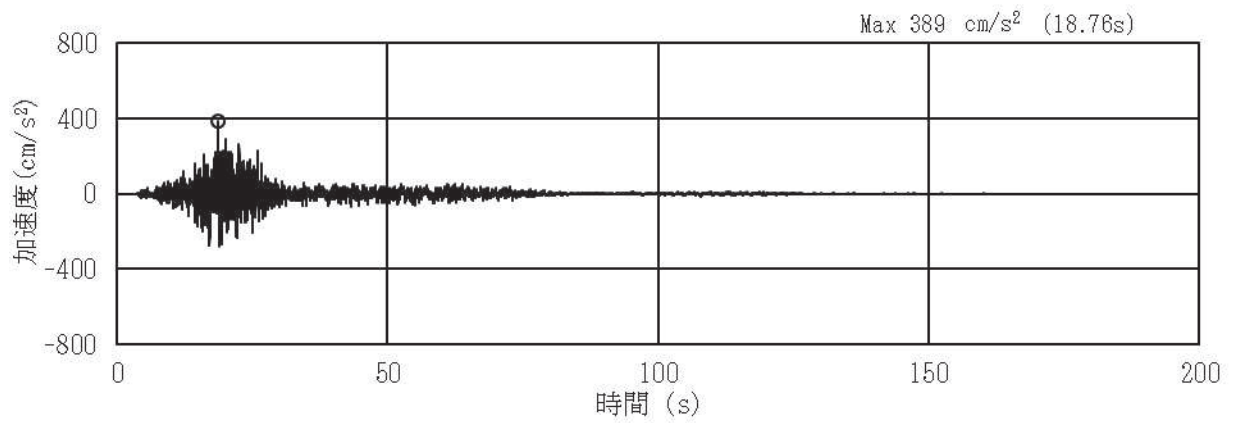


(a) 加速度時刻歴波形

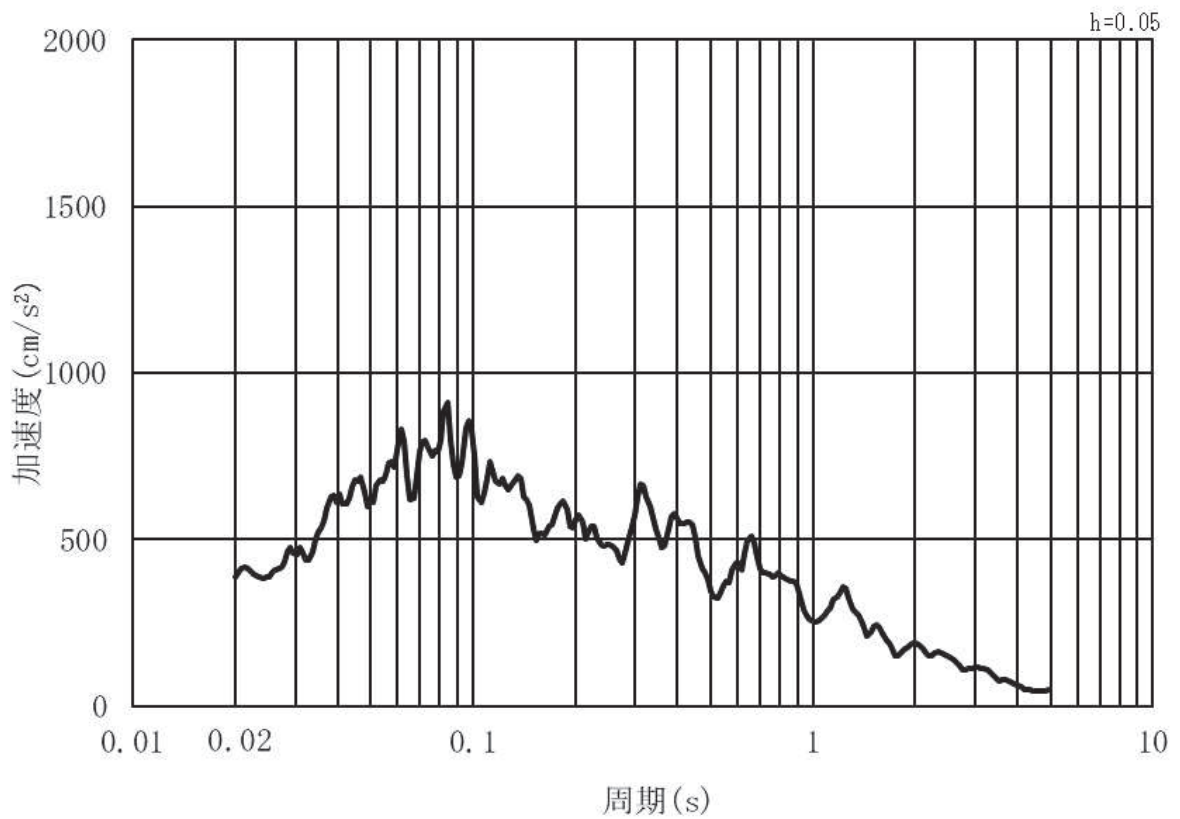


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) ， 第 3 号機側

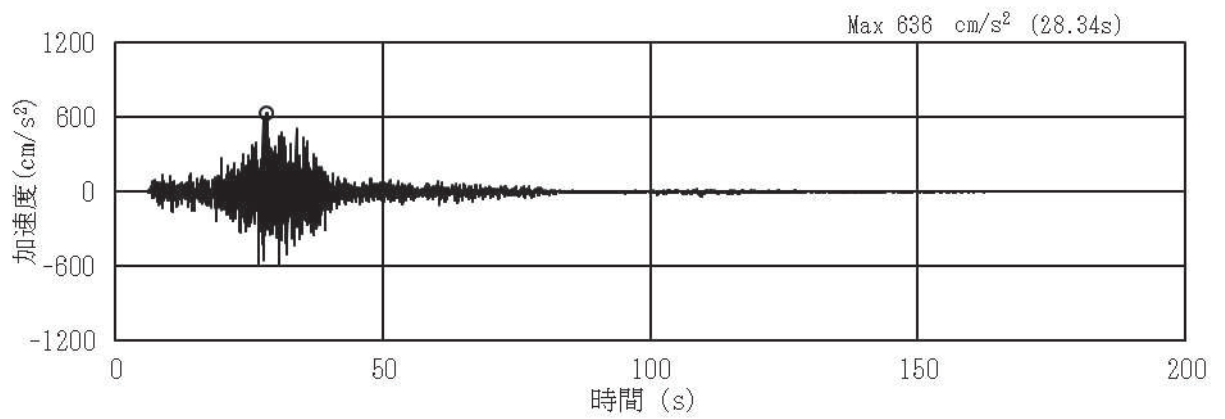


(a) 加速度時刻歴波形

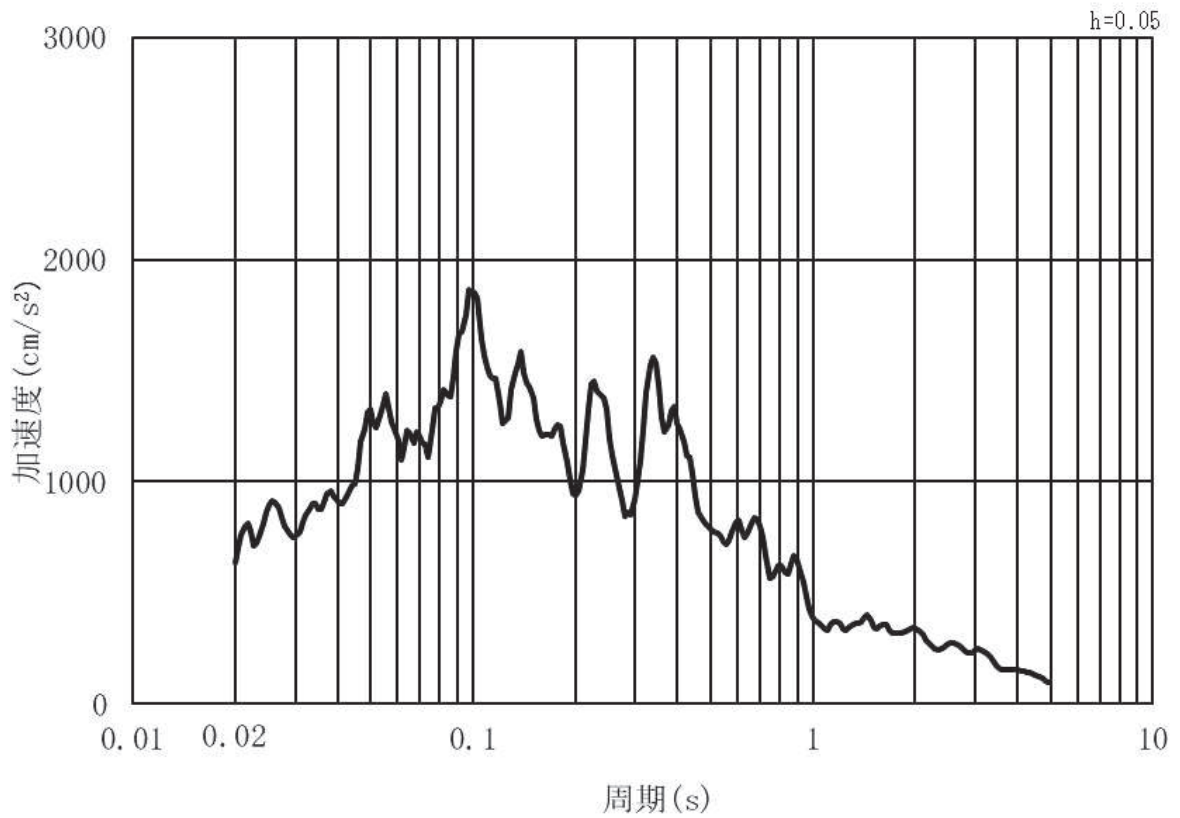


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 3 号機側

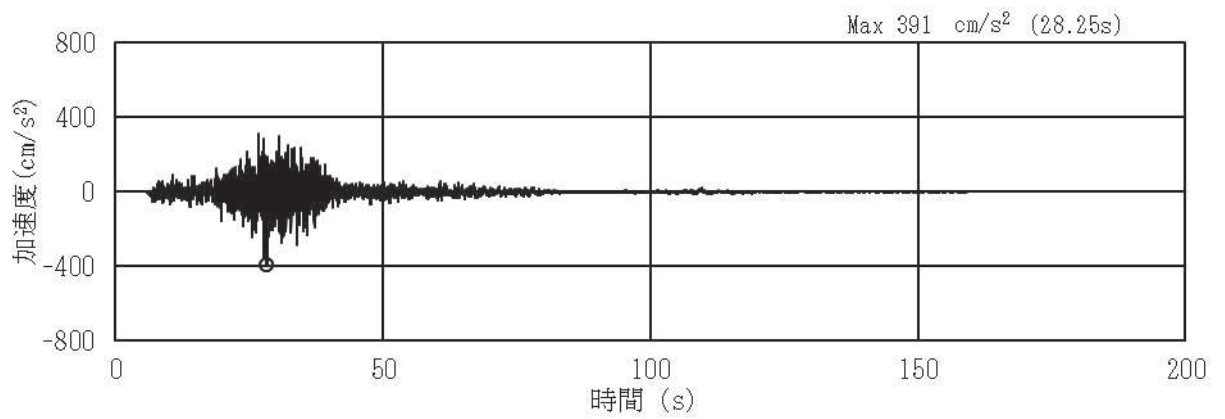


(a) 加速度時刻歴波形

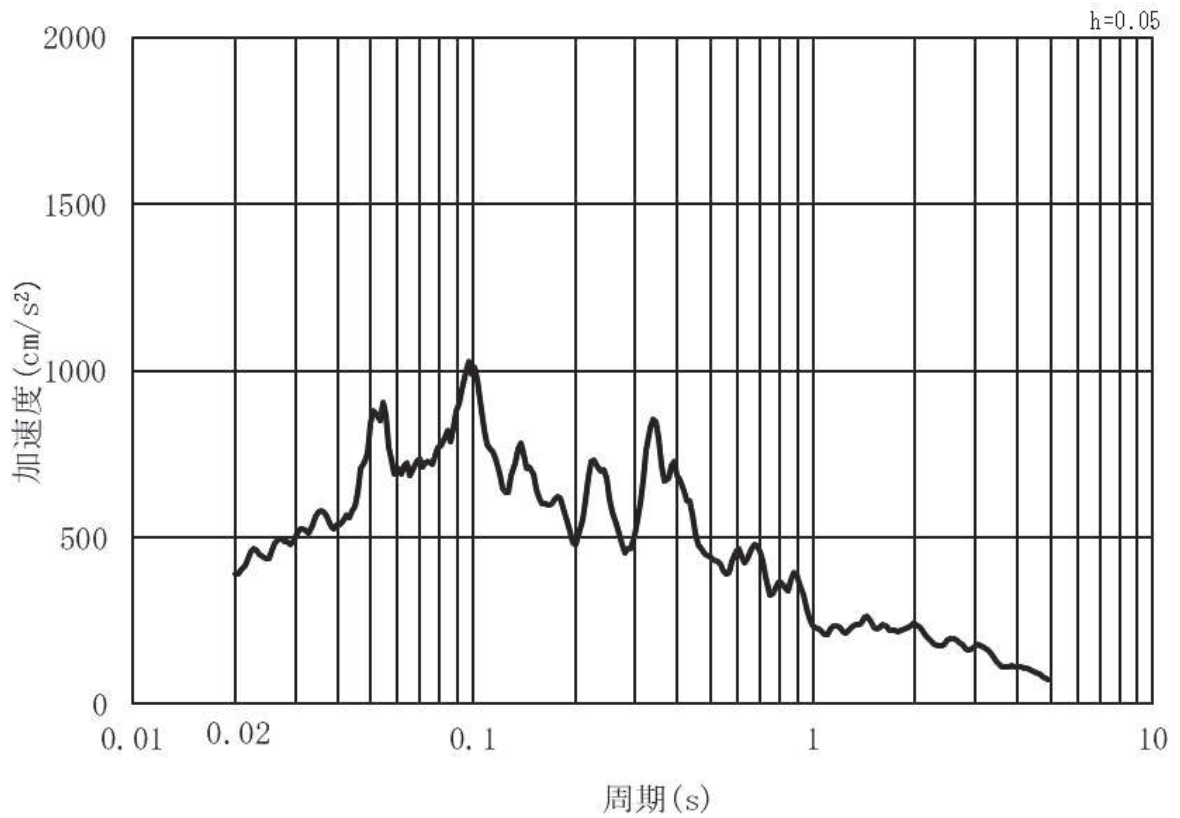


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

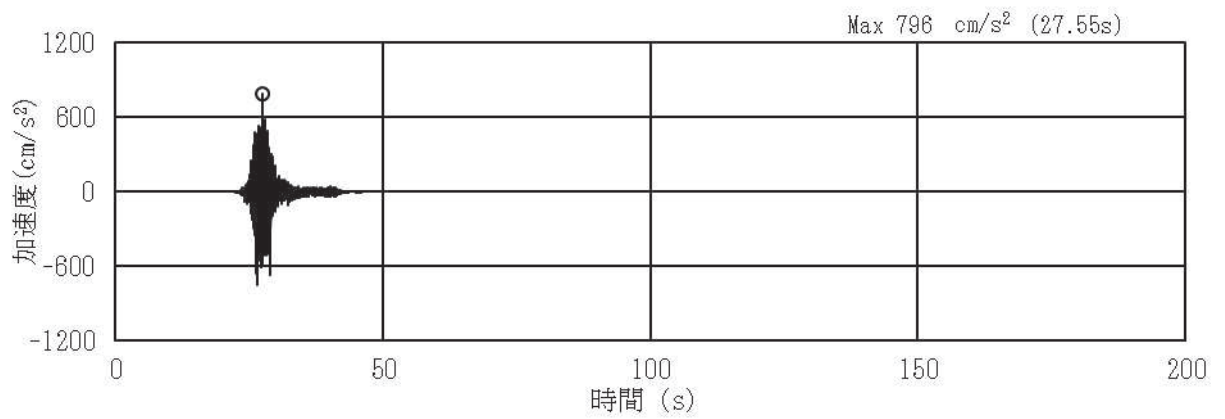


(a) 加速度時刻歴波形

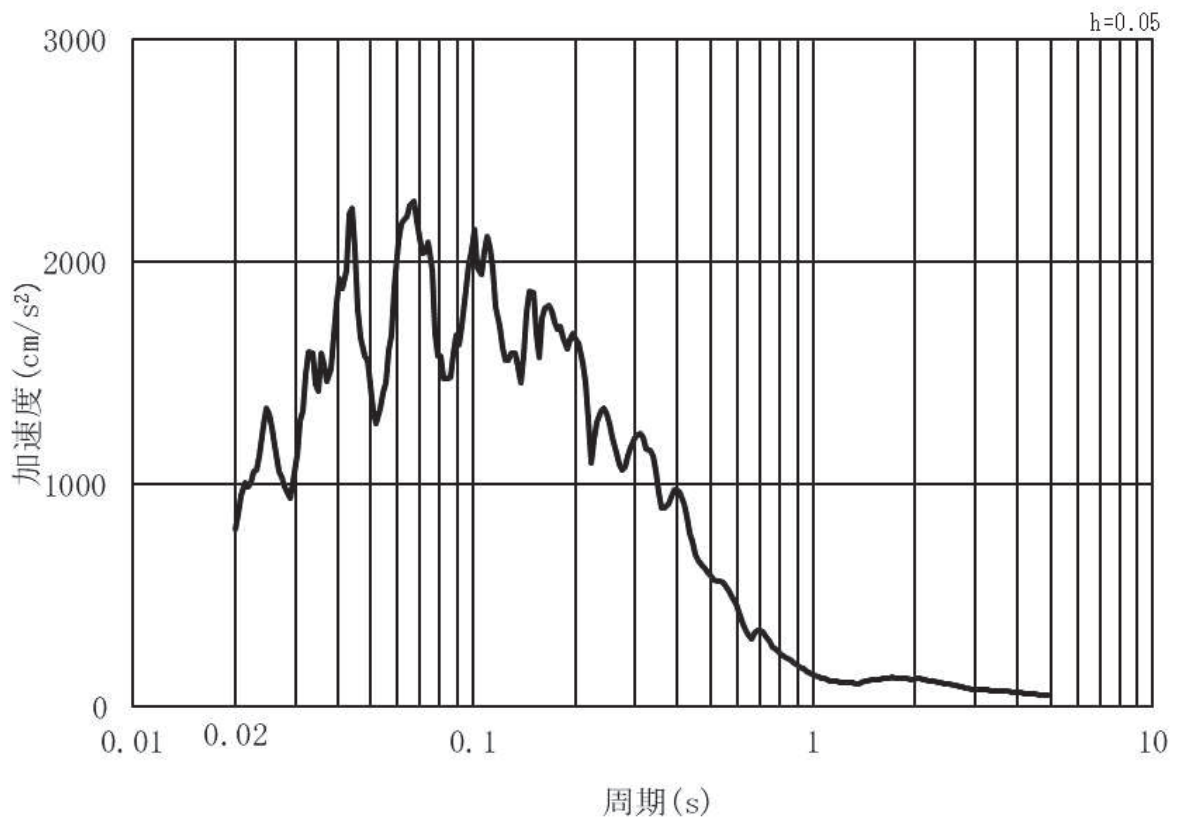


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

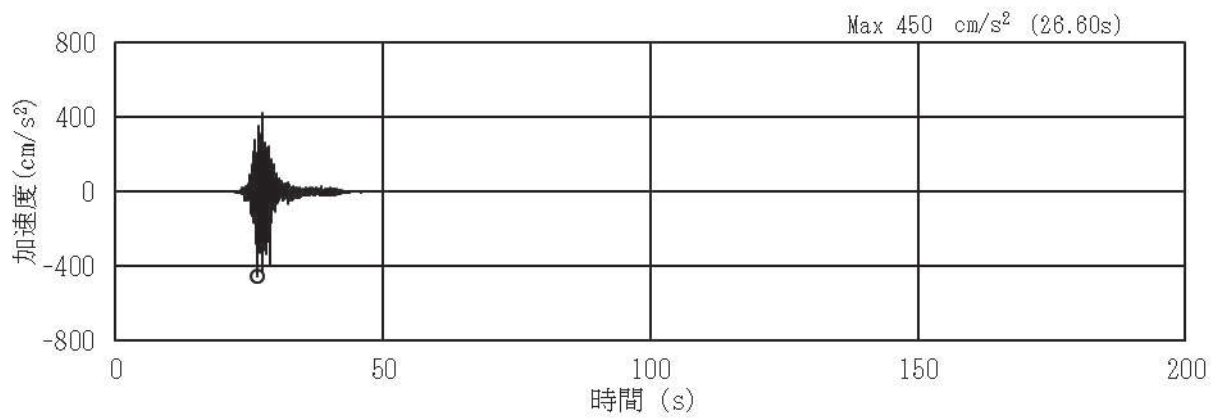


(a) 加速度時刻歴波形

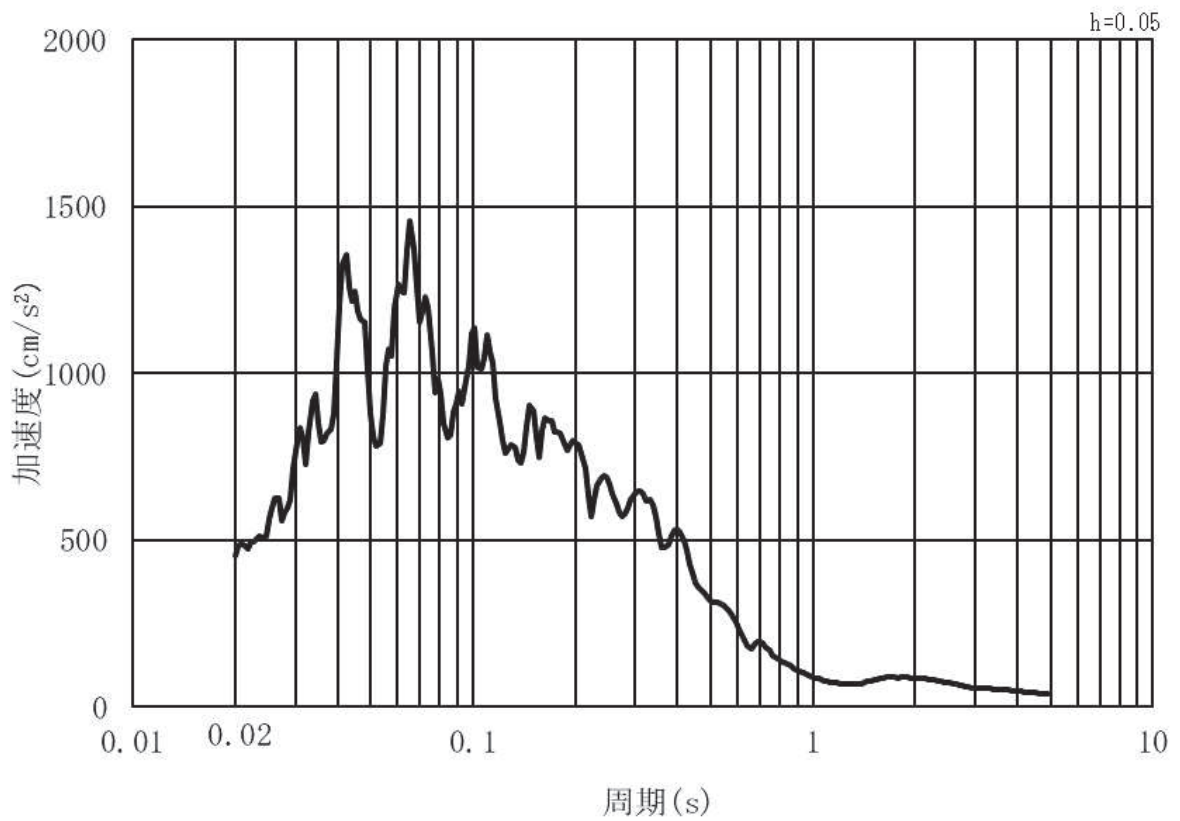


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 3 号機側

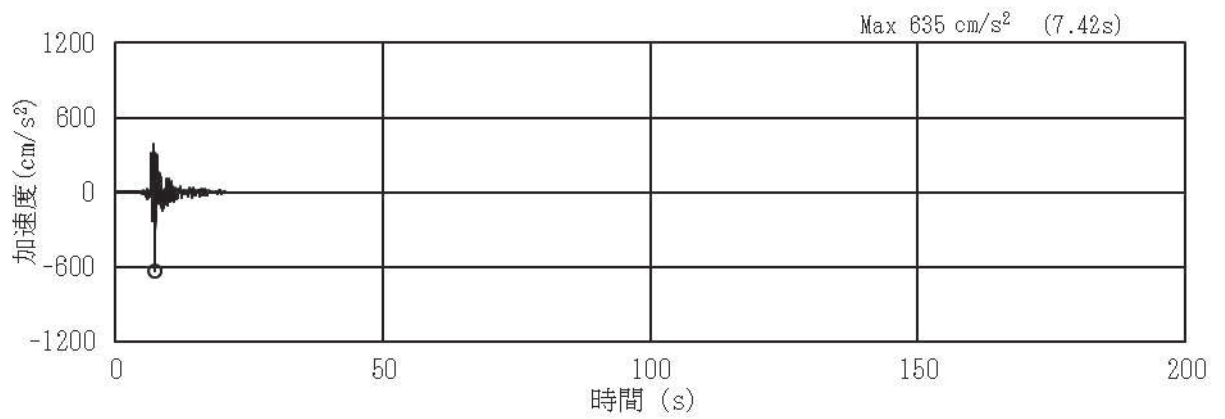


(a) 加速度時刻歴波形

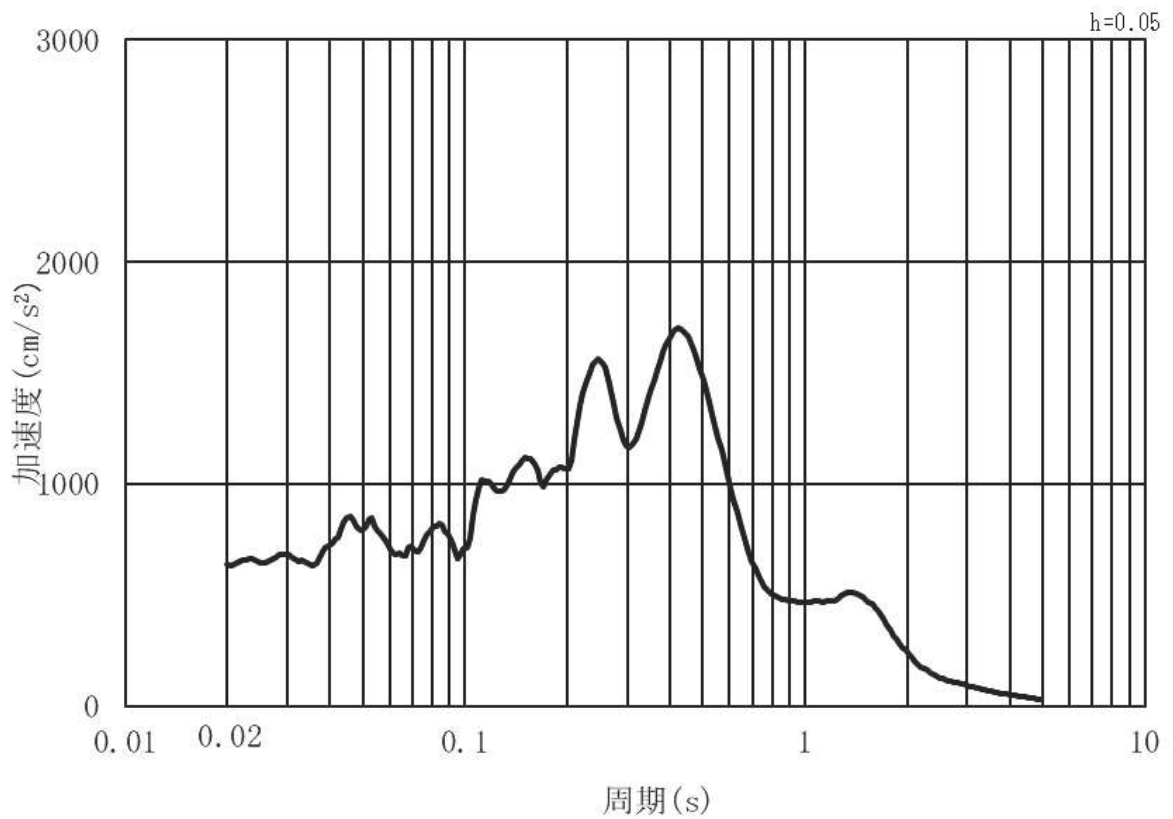


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) , 第 3 号機側

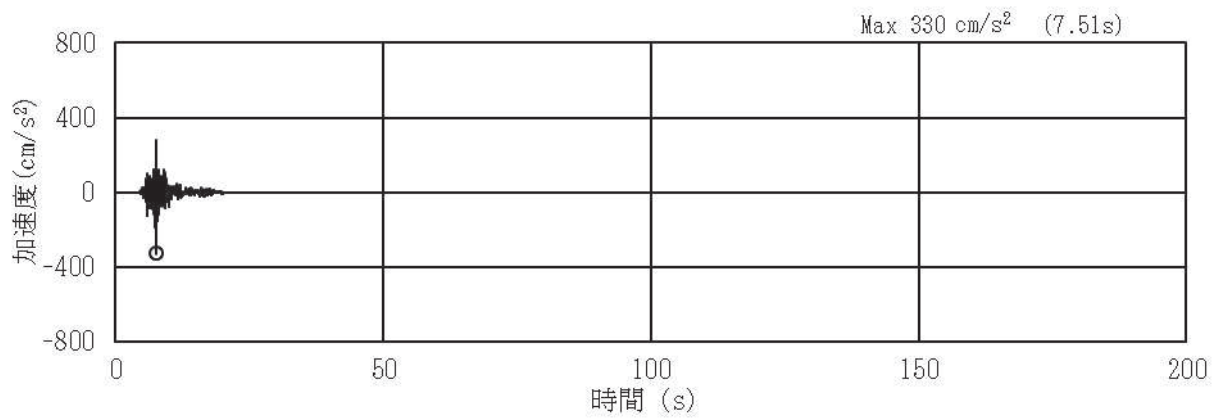


(a) 加速度時刻歴波形

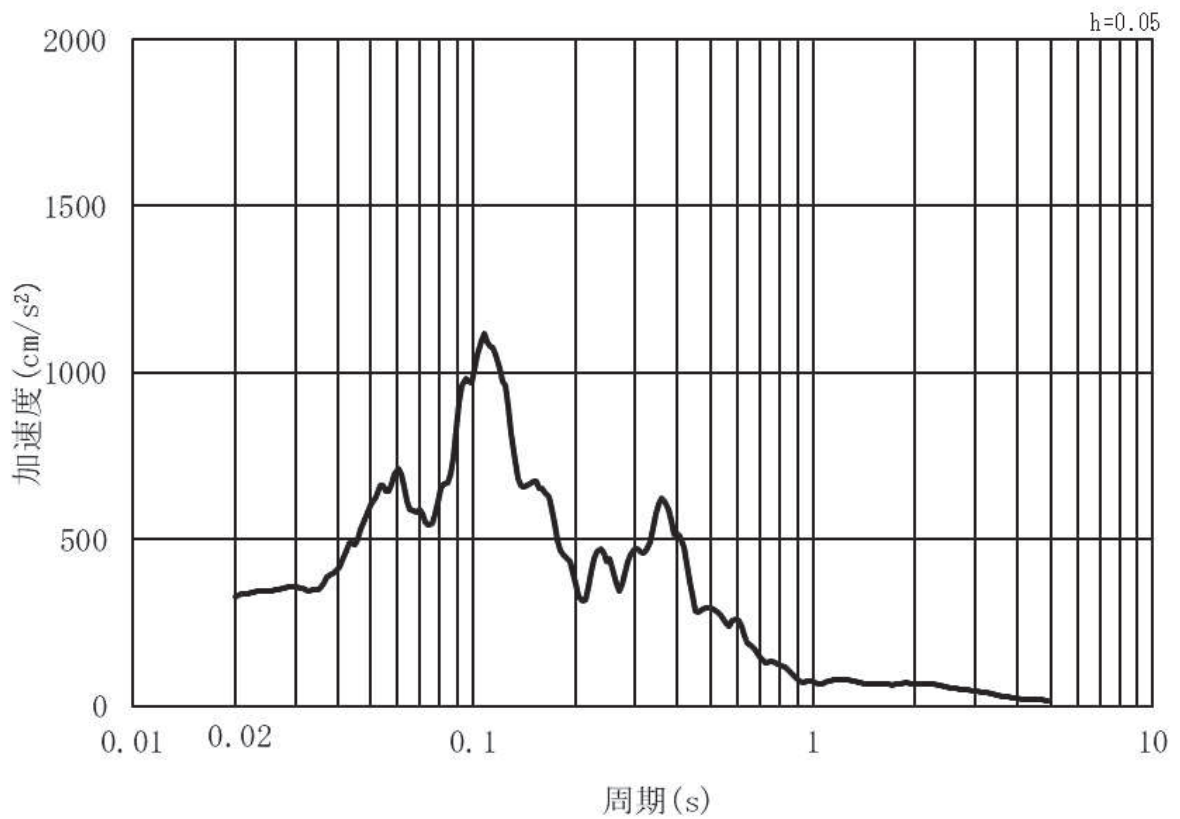


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1) , 第 3 号機側

3.5 解析モデル及び諸元

3.5.1 解析モデル

(1) 構造物のモデル化

上部工及び下部工は、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化する。また、周辺地盤を杭周地盤ばねでモデル化し、杭の各質点に取り付ける。

解析モデル図を図 3.5-1～図 3.5-7 に示す。

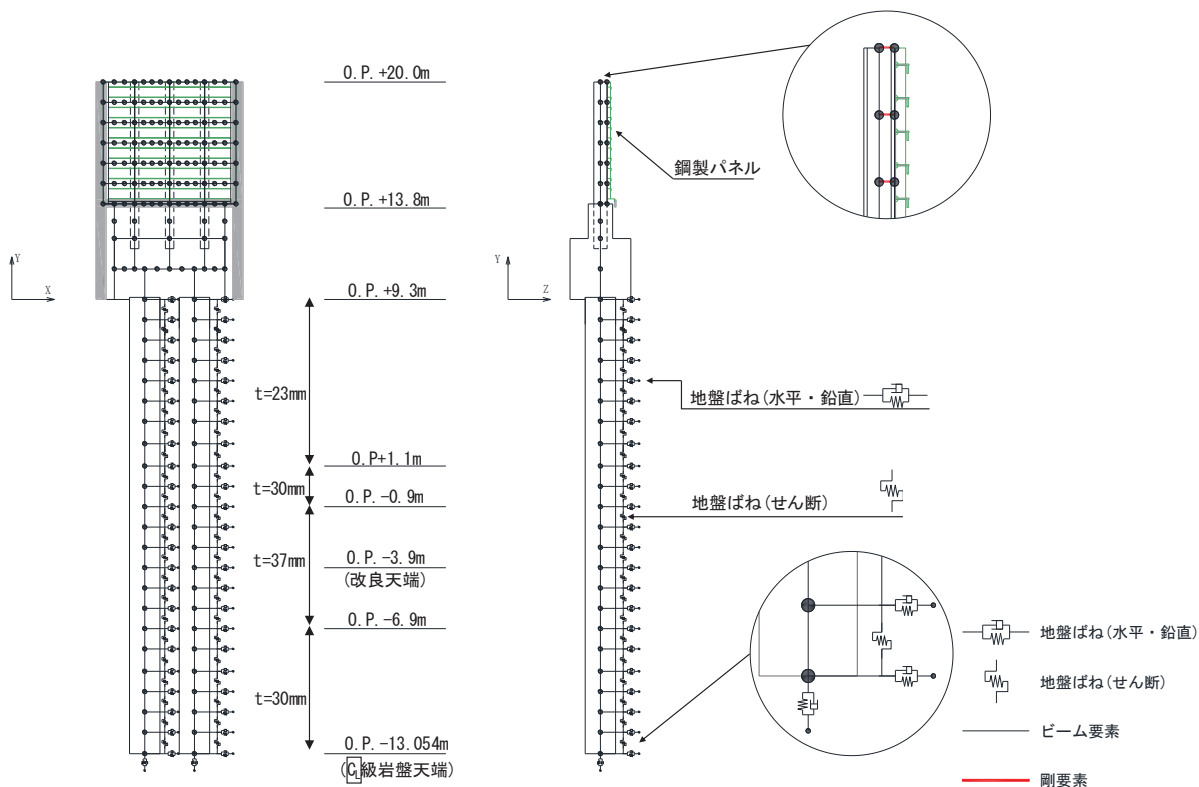


図 3.5-1 解析モデル（断面①）

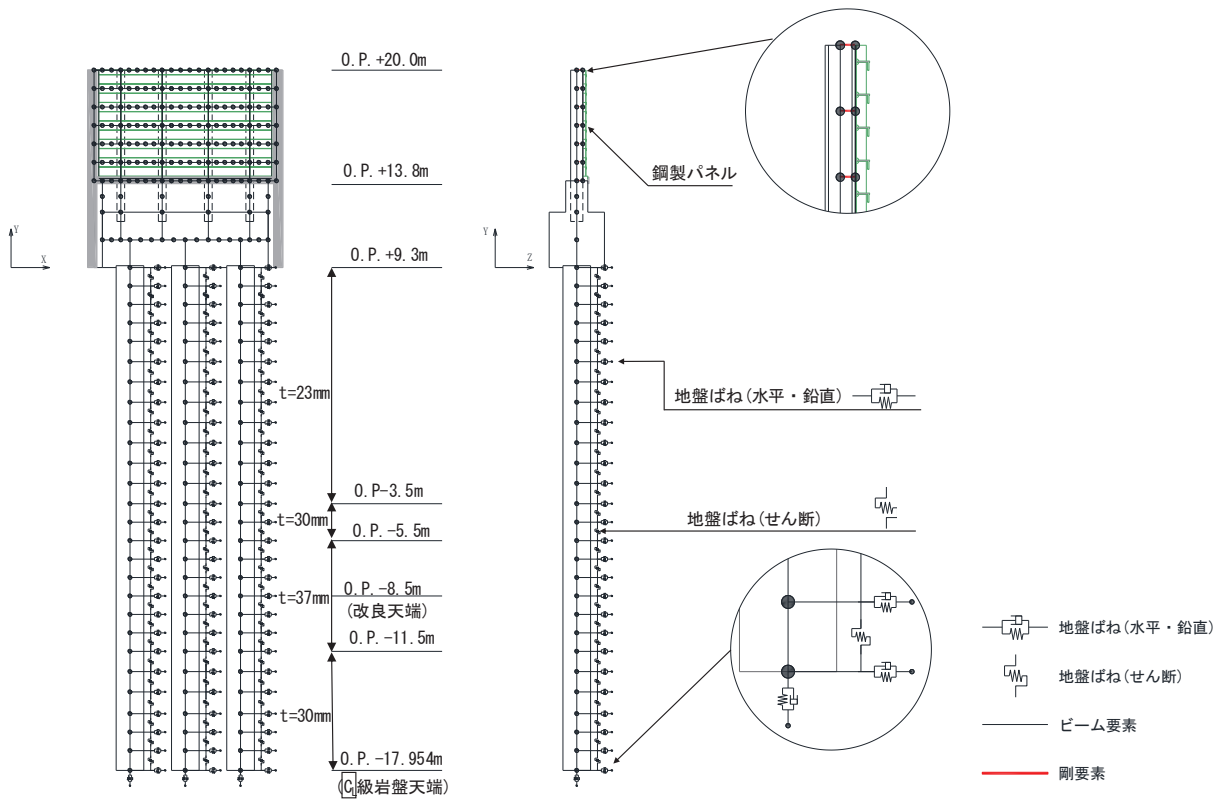


図 3.5-2 解析モデル (断面②)

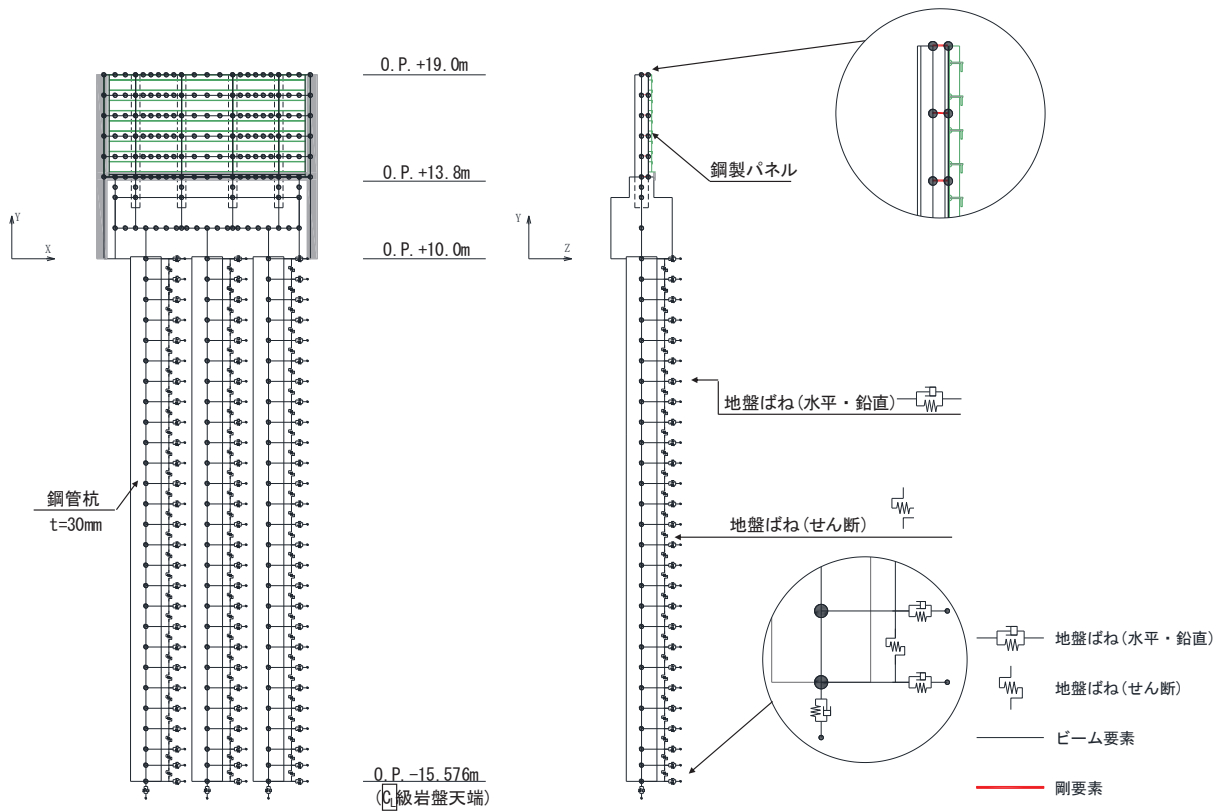


図 3.5-3 解析モデル (断面③)

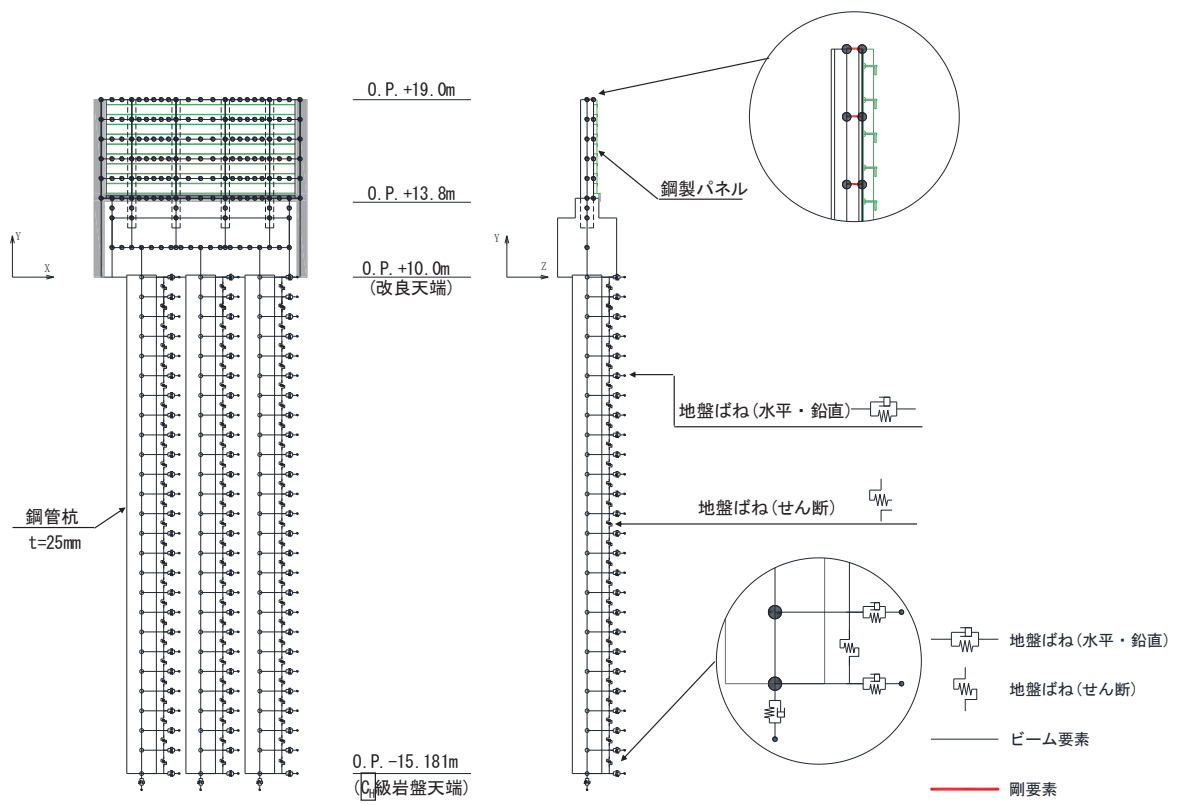


図 3.5-4 解析モデル (断面④)

追而

図 3.5-5 解析モデル (断面⑤)

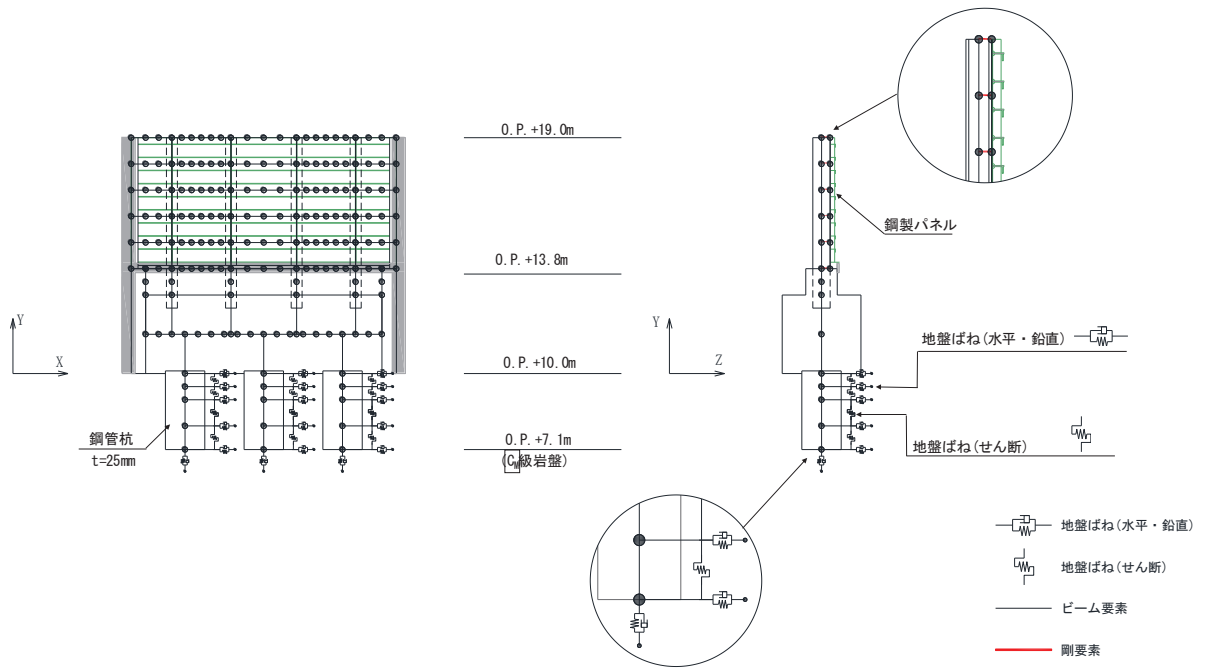


図 3.5-6 解析モデル (断面⑥)

追而

図 3.5-7 解析モデル (断面⑦)

(2) 地盤ばねのモデル化

a. 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、群杭効果を考慮し、水平地盤ばね、鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお、断面⑥においては、岩盤部に設置されており、杭間の相互作用は小さいと考えられることから、群杭効果は考慮しない。

(a) 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left(\frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで、

K_a : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)

$k_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね)
(kN/m²)

G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

N_p : 杭本数

D : 杭径 (m)

E_s : 地盤のヤング係数 (kN/m²)

ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)

ν : 地盤のポアソン比

α_{HH} : 杭頭における水平ばねの群杭係数

$E_p \times I_p$: 杭体の曲げ剛性 (kN・m²)

$\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$: Francis のばねに考慮する群杭効果

【群杭係数】

$$\alpha_{HH} = N_p^{-a}$$

$$a = 0.9 \times f_x + a'_0$$

$$a'_0 = \gamma \times a_0 + \frac{1-\gamma}{5}$$

$$a_0 = \frac{1}{5 + \left(65 \times \frac{D}{L}\right)^{1.5}}$$

$$\gamma = 0.7 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.35} \quad (\gamma \leq 1)$$

$$f_x = \left\{0.3 + wx \times \log_{10}\left(\frac{E_p}{E_s}\right)\right\} \times \left(\frac{D}{S}\right)^{0.75}$$

$$wx = 0.16 - 0.35 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.3} \times \left(\frac{D}{L}\right)$$

ここで、

α_{HH} : 水平方向の群杭係数

N_p : 杭本数

S : 杭間隔 (m)

L : 杭長 (m)

D : 杭径 (m)

V_{s1} : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

V_{s2} : 支持地盤の S 波速度 (m/s)

E_p : 杭のヤング係数 (kN/m²)

E_s : 表層地盤を一層に置き換えた場合のヤング係数 (kN/m²) *1

注記*1: V_{s1} および第 1 層の $\rho \times v$ より算定する

群杭係数評価式の適用に際しては、図 3.5-8 に示すような表層地盤と支持地盤の 2 層地盤に区分し、表層を 1 層に置換する。このとき、S 波速度を表層地盤の卓越周期が等しくなるように設定する。

$$T_G = \sqrt{32 \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \left(\frac{H_{i-1} + H_i}{2}\right)}{V_{si}^2}}$$

$$V_{s1} = \frac{4H}{T_G}$$

T_G : 表層地盤の卓越周期 (s)

H_i : 地表面から i 層までの深さ (m)

V_{si} : i 層の S 波速度 (m/s)

h_i : i 層の厚さ (m)

V_{s1} : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

H : 表層の厚さ (m)

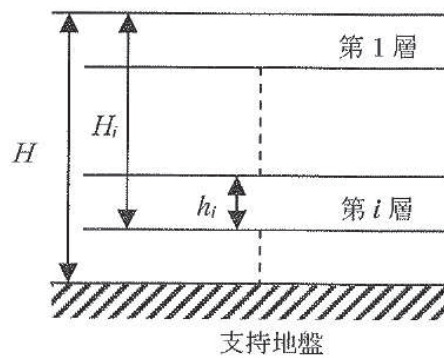


図 3.5-8 群杭係数の設定に用いる各層の概略図

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで、

C_a : 減衰定数

$c_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平減衰定数

ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)

N_p : 杭本数

D : 杭径 (m)

V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)

ρ : 地盤の密度 (t/m³)

V_{La} : Lysmer の波動速度 (m/s)

ν : 地盤のポアソン比

(b) 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left(\frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- K_v : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- K'_v : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- S_v : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m²)
- ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
- e_v : 鉛直分布ばねの群杭効果
- N_p : 杭本数
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
- L : 杭長 (m)
- ν : 地盤のポアソン比
- D : 杭径 (m)
- ρ : 地盤の密度 (t/m³)
- V_s : 地盤のS波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$: 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$: 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)
 C'_V : 杭底面の減衰係数
 ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)
 N_p : 杭本数
 D : 杭径 (m)
 ρ : 地盤の密度 (t/m³)
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

(c) せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

- $K_{b(G)}$: 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 $K_{b(S)}$: 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
 N_p : 杭本数
 ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
 $A_{S(S)}$: 単杭の等価土柱面積 (m²)
 $A_{S0(S)}$: 単杭の等価土柱面積の下限値 (m²)
 D : 杭径 (m)
 ν : 地盤のポアソン比
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-9 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。

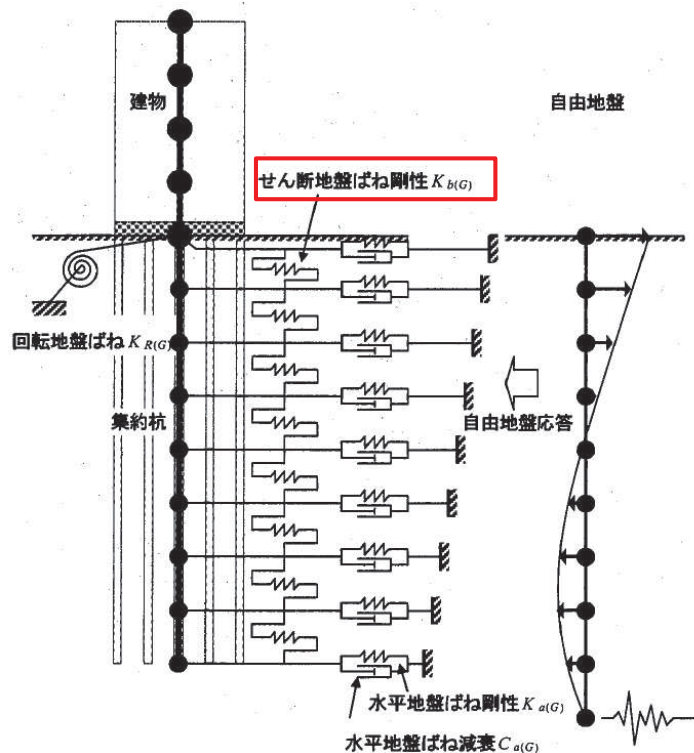


図 3.5-9 せん断地盤ばねの概要図

（「質点系モデルによる杭基礎建物の地震応答解析法，日本建築学会構造系論文集，第 73 巻，第 624 号，2008 年 2 月」より引用（一部加筆））

b. 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-10 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ

作用する軸力評価の保守性の観点を踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特性の概要を示す。

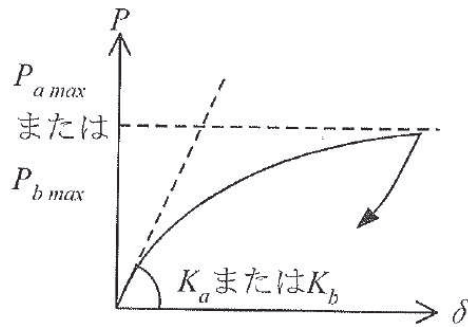


図 3.5-10 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \cdot \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \cdot \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{せん断地盤ばね})$$

ここで、

- K_a : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{amax} : 水平地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- K_b : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{bmax} : せん断地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- P : ばね反力 (kN)
- δ : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi}$$

ここで、

- σ_0 : 有効上載圧 (kN/m²)

- K_p : 受働土圧係数
- D : 杭の直径 (m)
- ℓ : 杭の節点の分担長 (m)
- N_p : 杭本数
- C_u : 非排水せん断強度 (kN/m²)
- φ : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

- A_s : 有効せん断面積 (m²)
- τ_{max} : 地盤のせん断強度 (kN/m²)
- D : 杭の直径 (m)
- ℓ : 杭の節点間距離 (m)
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

(3) 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-1～図 3.5-7 に示す解析モデルに対して、(2)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

a. 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-11 に示す。

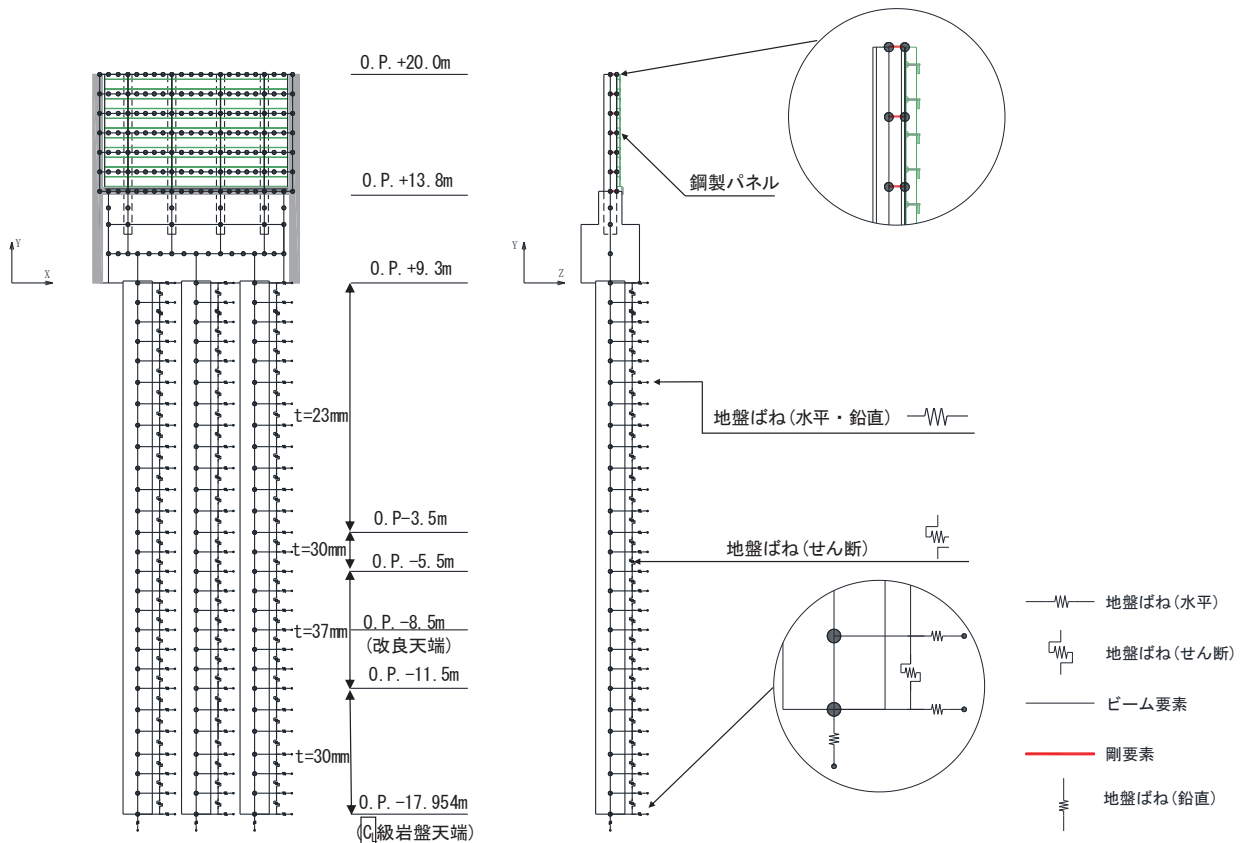


図 3.5-11 静的解析モデル (断面②の例)

b. 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-12 に示す。

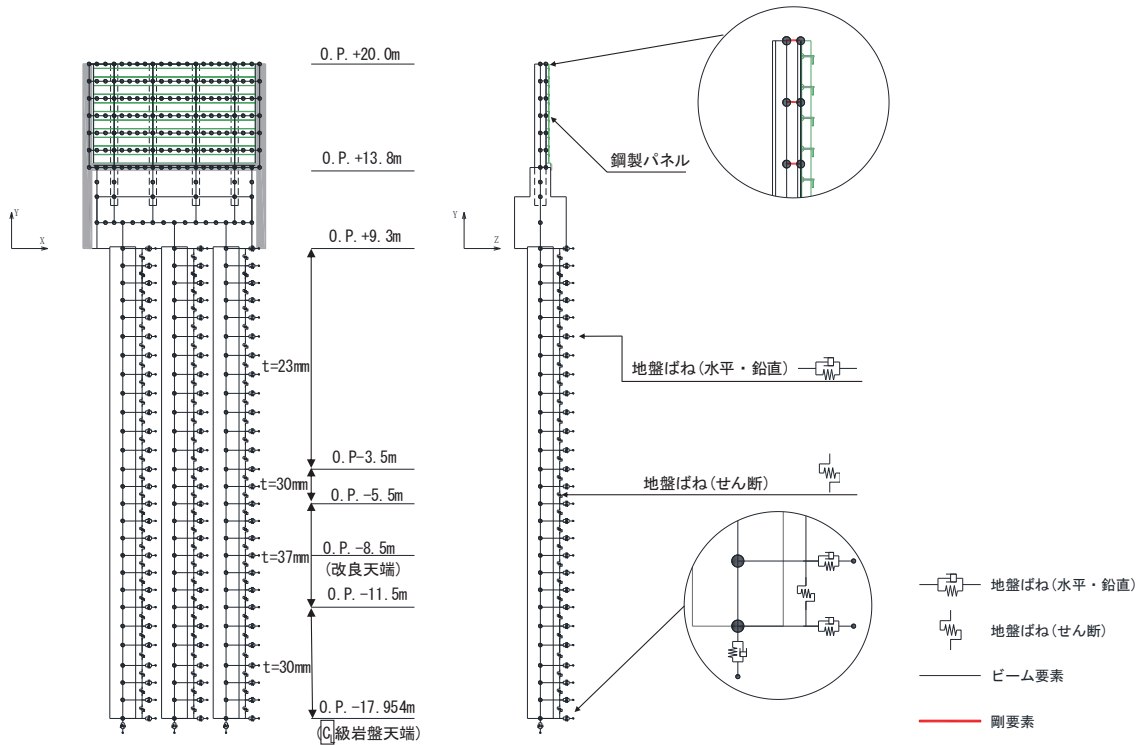


図 3.5-12 固有値解析モデル（断面②の例）

(4) 地盤応答作成モデル

地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答は、断面⑥を除く断面においては、有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは、3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき、各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。要素分割は、最大要素幅は 4m、奥行きは 1.0m、最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

非線形特性については、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については、修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。なお、岩盤露頭部である断面⑥においては、杭周辺の地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論を用いた等価線形解析により、地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答を作成する。

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を入力する。また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-13 に示す。

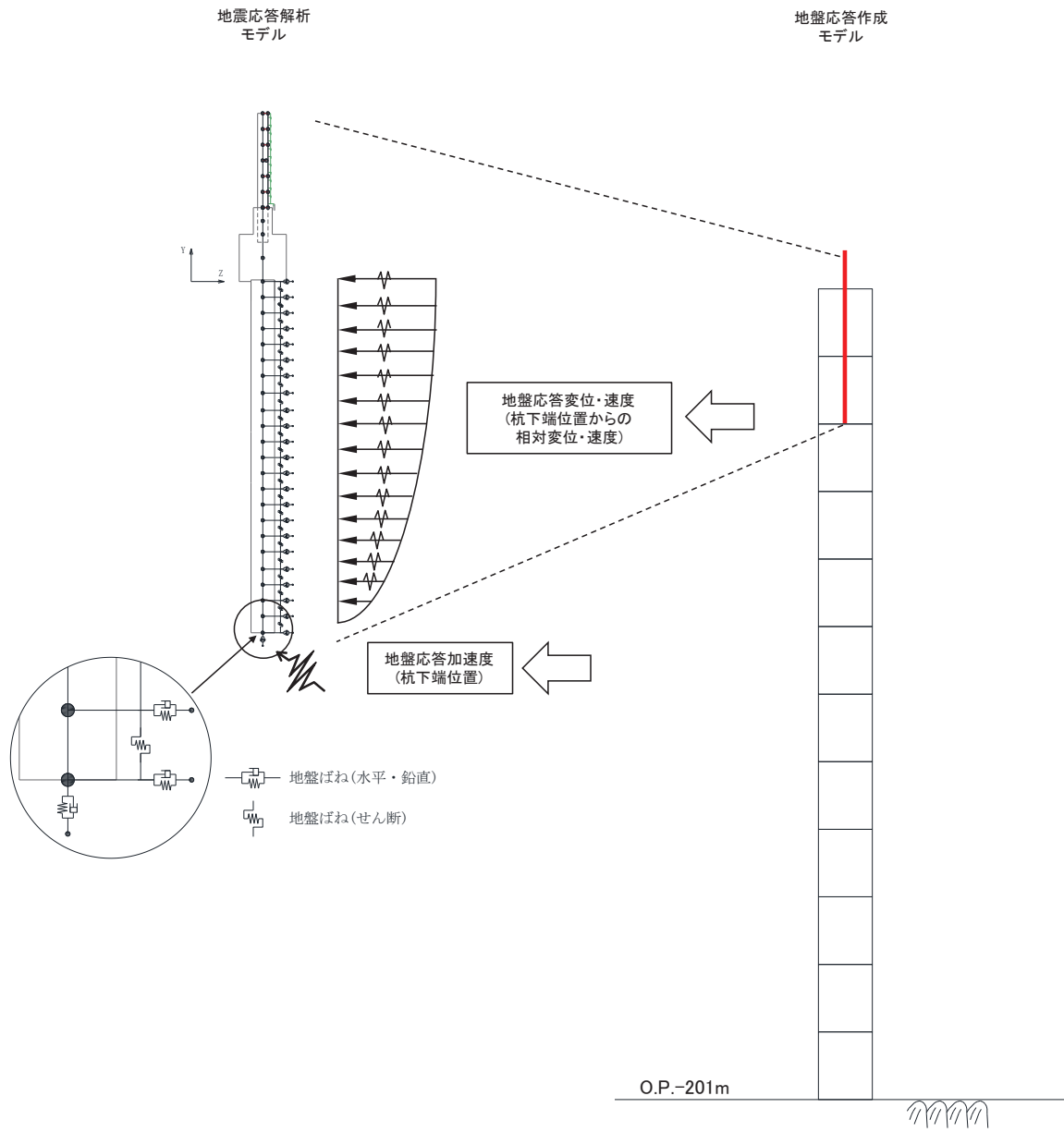


図 3.5-13 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要

3.5.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-3 に、材料の物性値を表 3.5-4 に示す。

表 3.5-3(1) 使用材料 (断面①・②)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼板	SM570, t = 16mm (リブ : t = 20mm)
	鋼製支柱	SM490
	鋼板固定ボルト	M22 (強度区分 8.8 ^{*2})
	鋼管杭 ^{*1}	φ 1500, SM570, t = 23mm, 30mm, 37mm

注記*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

*2 : 前半の「8」は引っ張り強さが 800N/mm², 後半の「8」は引っ張り強さの 80%である 640N/mm²が降伏点であることを示している。(以下同様)

表 3.5-3(2) 使用材料 (断面③)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼板	SM570, t = 16mm (リブ : t = 20mm)
	鋼製支柱	SM490
	基礎ボルト	M22 (強度区分 8.8)
	鋼管杭 [*]	φ 1500, SM570, t = 30mm

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-3(3) 使用材料 (断面④・⑥)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼板	SM570, t = 20mm (リブ : t = 20mm)
	鋼製支柱	SM570
	基礎ボルト	M22 (強度区分 8.8)
	鋼管杭*	φ 1500, SM570, t = 25mm

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-3(4) 使用材料 (断面⑤)

追而

表 3.5-3(5) 使用材料 (断面⑦)

追而

表 3.5-4 材料の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	$f'_{ck} = 30\text{N/mm}^2$	24.0	2.8×10^4	0.2
	$f'_{ck} = 50\text{N/mm}^2$	24.0	3.3×10^4	0.2
鋼材	SM570, SM490	77.0	2.00×10^5	0.3

3.5.3 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

3.5.4 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位の一覧を表 3.5-5 に示す。

表 3.5-5 設計用地下水位の一覧

施設名称	評価対象断面	設計用地下水位
鋼製遮水壁（鋼板）	断面①	O. P. -9.00m
	断面②	O. P. -9.50m
	断面③	O. P. -6.00m
	断面④	O. P. -11.00m
	断面⑤	O. P. +4.00m
	断面⑥	O. P. +9.50m
	断面⑦	O. P. +7.00m

3.6 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼板）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

3.6.1 施設の健全性評価

施設の健全性に係る評価対象部位は、鋼板、鋼製支柱、固定ボルト、フーチング、鋼管杭とする。

3.6.2 施設の変形性評価

施設の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

3.6.3 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭を支持する基礎地盤とする。

3.7 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.7.1 鋼板

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」に基づき、設定する短期許容応力度とする。

鋼板の許容限界を表3.7-1に示す短期許容応力度とする。

表 3.7-1 鋼板の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
	SM570	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	230
許容せん断応力度 τ_{sa}		145	217

注記*1：鋼板は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」に示される、圧縮応力を受ける板であることから、局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮し、許容限界は曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する（詳細を以下に示す）。

*2：短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

(鋼板の曲げに対する許容応力度の設定方法)

鋼板の曲げに対する許容限界は、曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する。図3.7-1に許容限界選定フローを示す。

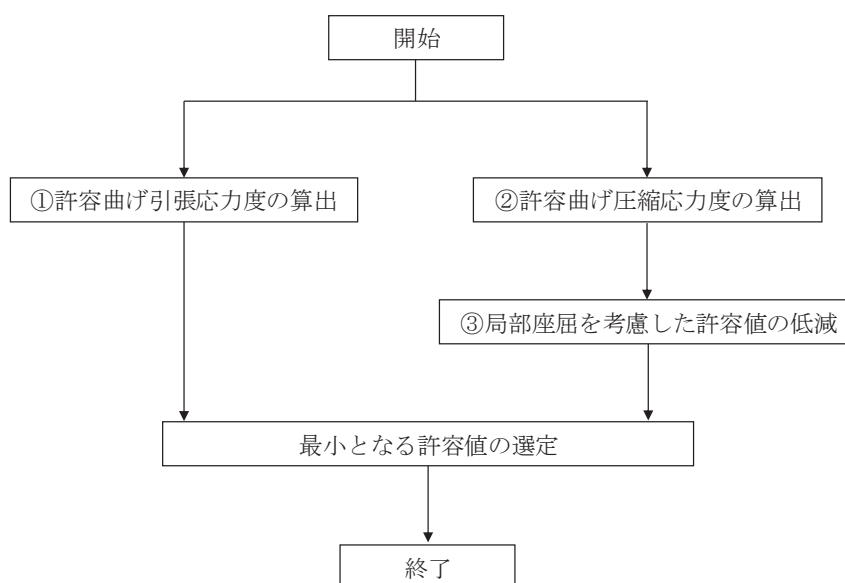


図 3.7-1 鋼板の許容限界選定フロー

① 許容曲げ引張応力度の算出

許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.7-2のとおり設定する。

鋼板に用いる鋼材は，材質がSM570，板厚が40mm以下であるため，許容曲げ引張応力度は 255N/mm^2 である。

表 3.7-2 鋼板の許容限界_許容曲げ引張応力度

(N/mm²)

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表3.7-3に，算出結果を表3.7-4に，算出に用いる寸法位置を図3.7-2に示す。

表 3.7-3 許容曲げ圧縮応力度の算出（板厚40mm以下，SM570材）

(N/mm²)

$\frac{A_w}{A_c}$ の範囲	許容曲げ圧縮応力度	l/b の範囲
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	255	$\frac{l}{b} \leq 5.0$
	$255 - 6.6\left(\frac{l}{b} - 5.0\right)$	$5.0 < \frac{l}{b} \leq 25$
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	255	$\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$
	$255 - 3.3\left(K\frac{l}{b} - 10\right)$	$\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$

Aw：腹板の総断面積 (mm²) = 鋼板のリブ
Ac：圧縮フランジの総断面積 (mm²) = 鋼板
l：圧縮フランジの固定点間距離 (mm) = 鋼製支柱間距離
b：圧縮フランジ幅 (mm) = 鋼板高さ

$$K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$$

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.7-4 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

断面	A_w (mm^2)	A_c (mm^2)	A_w/A_c	$1/b$	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm^2)
断面①	44000	96000	0.46	0.29	255
断面②	44000	96000	0.46	0.42	255
断面③	36000	80000	0.45	0.50	255
断面④	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑦	追而	追而	追而	追而	追而

(A_w , A_c の算出方法)

$$A_w = t_1 \times b_1 \times n$$

ここで,

A_w : リブの総断面積 (mm^2)

t_1 : リブ板厚 (mm)

b_1 : リブ高さ (mm)

n : リブ本数 (本)

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで,

A_c : 鋼板の総断面積 (mm^2)

t_2 : 鋼板板厚 (mm)

b_2 : 鋼板高さ (mm)

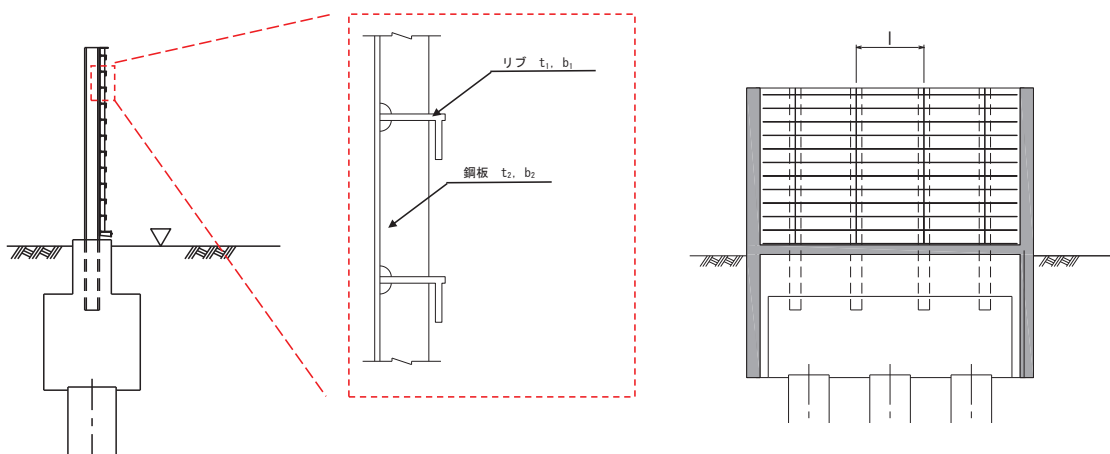


図 3.7-2 鋼板詳細図

③ 曲げ圧縮応力度の低減について

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈に対して許容応力度を低減する。

局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度の算出方法を表3.7-5に示す。鋼板に用いる鋼材は，リブ板厚 t が 20mm，リブ高が 200mm であるため，許容曲げ圧縮応力度は 230N/mm^2 となる。

表 3.7-5 局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度
(板厚 40mm 以下，SM570 材)

(N/mm^2)

局部座屈に対する 許容応力度	t の範囲
255	$\frac{b}{9.5} \leq t$
$23,000 \left(\frac{t}{b}\right)^2$	$\frac{b}{16} \leq t \leq \frac{b}{9.5}$
t : 自由突出板の板厚 (mm) : リブ厚 (mm) = 20mm b : 自由突出幅 (mm) : リブ高 (mm) = 200mm	

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

以上より，①～③で最も小さな許容値である，③：局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度を鋼板のすべての部位に適用し，曲げに対する許容応力度は 230N/mm^2 に設定する。

3.7.2 鋼製支柱

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.7-6に示す短期許容応力度とする。

表 3.7-6 鋼製支柱の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	SM490	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}	185
許容せん断応力度 τ_{sa}		105	157
SM570	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}	255	382
	許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

3.7.3 固定ボルト

固定ボルトの許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.7-7に示す短期許容応力度とする。

表 3.7-7 固定ボルトの許容限界

強度区分	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	8.8	許容引張応力度 σ_{sa}	360

注記*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

3.7.4 フーチング

フーチングの許容限界は、曲げ・圧縮については、「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（（社）土木学会，2002年制定）」及び「道路土工カルバート工指針（日本道路協会，平成21年度版）」に基づき，表3.7-8(1)に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005年6月）」に基づくせん断耐力とする。また，ペDESTAL部の許容限界は，「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（（社）土木学会，2002年制定）」に基づき，表3.7-8(2)に示す支圧強度及び押し抜きせん断耐力とする。

表 3.7-8(1) フーチング（本体）の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	コンクリート ($f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	16
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294

注記*：短期許容応力度は，許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.7-8(2) フーチング（ペDESTAL部）の許容限界

種別		支圧強度 (N/mm ²)	押し抜きせん断耐力 (kN)
コンクリート ($f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$)	断面①	38.4	2357
	断面②	38.4	2357
	断面③	38.4	1495
	断面④	38.4	3912
	断面⑤	追而	追而
	断面⑥	38.4	3912
	断面⑦	追而	追而

(支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算出根拠)

フーチング（ペDESTAL部）における支圧強度及び押し抜きせん断耐力のは以下の方法により行う。算出結果を表 3.7-9 に、算出に用いる寸法位置を図 3.7-3 に、配筋概要図を図 3.7-4 に示す。

・支圧強度の算定方法

$$\sigma_{ad} = \eta f'_{ck} / \gamma_c$$

$$\eta = \sqrt{(A/A_a)}$$

$$A = b' \cdot d$$

$$A_a = b \cdot d$$

ここで、

σ_{ad} : 支圧強度 (N/mm²)

A : コンクリート面の支圧分布面積 (m²)

A_a : 支圧を受ける面積 (m²)

f'_{ck} : コンクリートの設計基準強度=30 (N/mm²)

γ_c : 材料係数=1.3

b : 鋼製支柱フランジ長 (mm)

b' : 支圧力分布長 (mm)

d : 鋼製支柱根入れ長 (mm)

・押し抜きせん断強度の算定方法

$$S_A = \sigma_{sy} \cdot n \cdot A_s$$

ここで、

S_A : 水平押し抜きせん断耐力 (kN)

σ_{sy} : 鉄筋の降伏強度 (N/mm²)

n : 水平押し抜きせん断耐力に抵抗する有効なせん断補強筋の本数

A_s : 鉄筋 1 本あたりの断面積 (mm²)

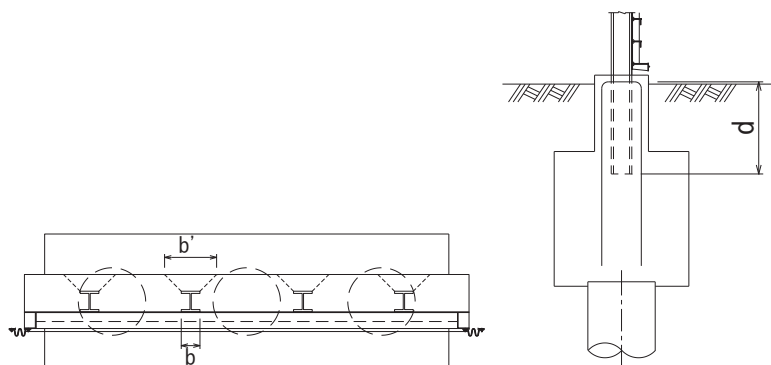
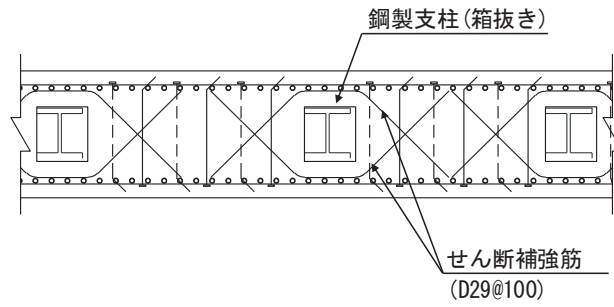


図 3.7-3 算出に用いる寸法位置



(平面図)

図 3.7-4 ペデスタル配筋概要図 (断面④の例)

表 3.7-9 フーチング (ペデスタル部) の支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算出結果

断面	b' (mm)	b (mm)	η	σ_{ad} (N/mm ²)	n (本)	A _s (mm ²)	S _A (kN)
断面①	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面②	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面③	1159	417	1.667	38.4	12	286.5	1495
断面④	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑦ (一般部)	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑦ (張出部)	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而

3.7.5 鋼管杭

鋼管杭の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，杭体部については，表3.7-10(1)に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。杭頭部については，表3.7-10(2)に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.7-10(1) 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭体)	SM570 (t < 40mm)	450	260

表 3.7-10(2) 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490

3.7.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は，漏水試験及び変形試験により，有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表3.7-11に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.7-11 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
	ゴムジョイント	変形量

3.7.7 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、押し込みについては表 3.7-12 に示す岩盤の支持力試験とする。なお、引き抜きについては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）により設定する極限支持力とする。

表 3.7-12 基礎地盤の支持力に対する許容限界（押し込み）

杭種		極限支持力 (N/mm ²)
極限支持力	断面① (牧の浜部層)	11.4
	断面② (牧の浜部層)	11.4
	断面③ (牧の浜部層)	11.4
	断面④ (狐崎部層)	13.7
	断面⑤ (狐崎部層)	13.7
	断面⑥ (狐崎部層)	13.7
	断面⑦ (狐崎部層)	13.7

3.8 評価方法

防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の耐震評価は，地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.7 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

3.8.1 鋼板

鋼板は，スキンプレートと横リブで構成されている。鋼板の構造図を図 3.8-1 に示す。

鋼板の評価は，これらの各部材について，地震応答解析モデルに格子状にはり要素でモデル化し，各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

なお，鋼板は，鋼製支柱により支持される支点間距離が，同一鋼板の中で位置ごとに異なるため，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，断面剛性の算出や応力度照査に用いる有効幅を各単位で算出し評価に用いる。

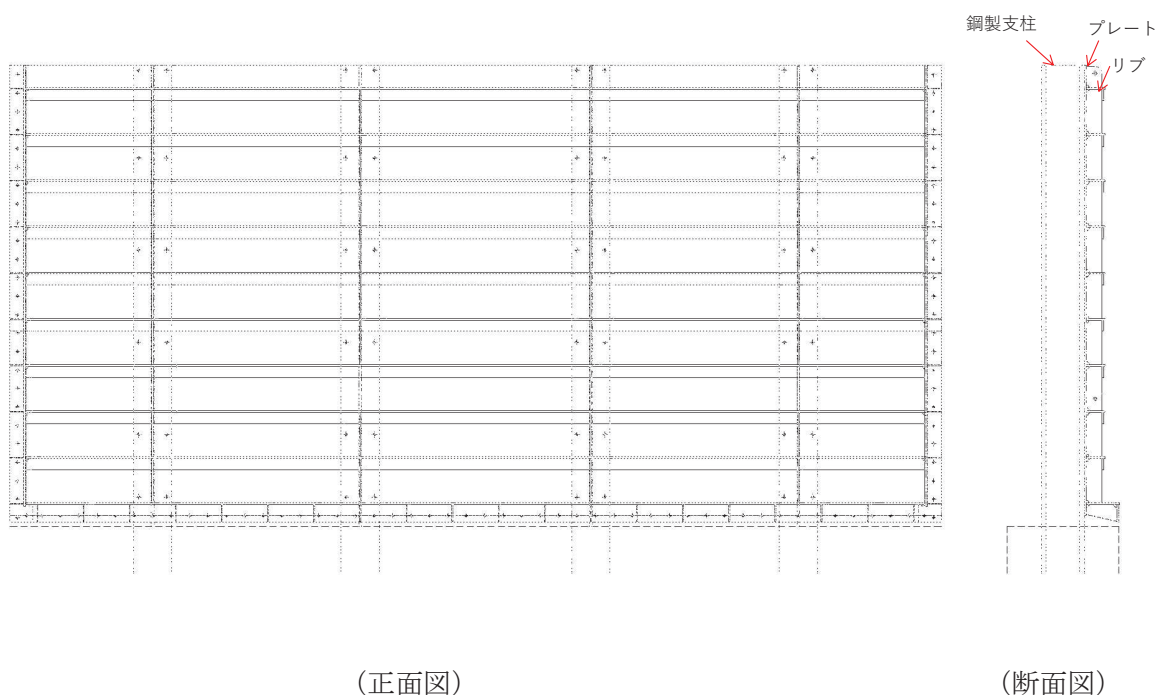


図 3.8-1 鋼板の構造図（正面図，断面図）

(鋼板の有効幅を考慮した評価方法について)

鋼板は図 3.8-2 に示すとおり、鋼製支柱により支持される条件により以下の3パ区間に分類される。

張り出し部：ゲルバー桁の箇所

中間支点部：連続桁の支点（鋼製支柱位置の節点）を構成する区間

支間中央部：連続桁の中間支点部以外の区間

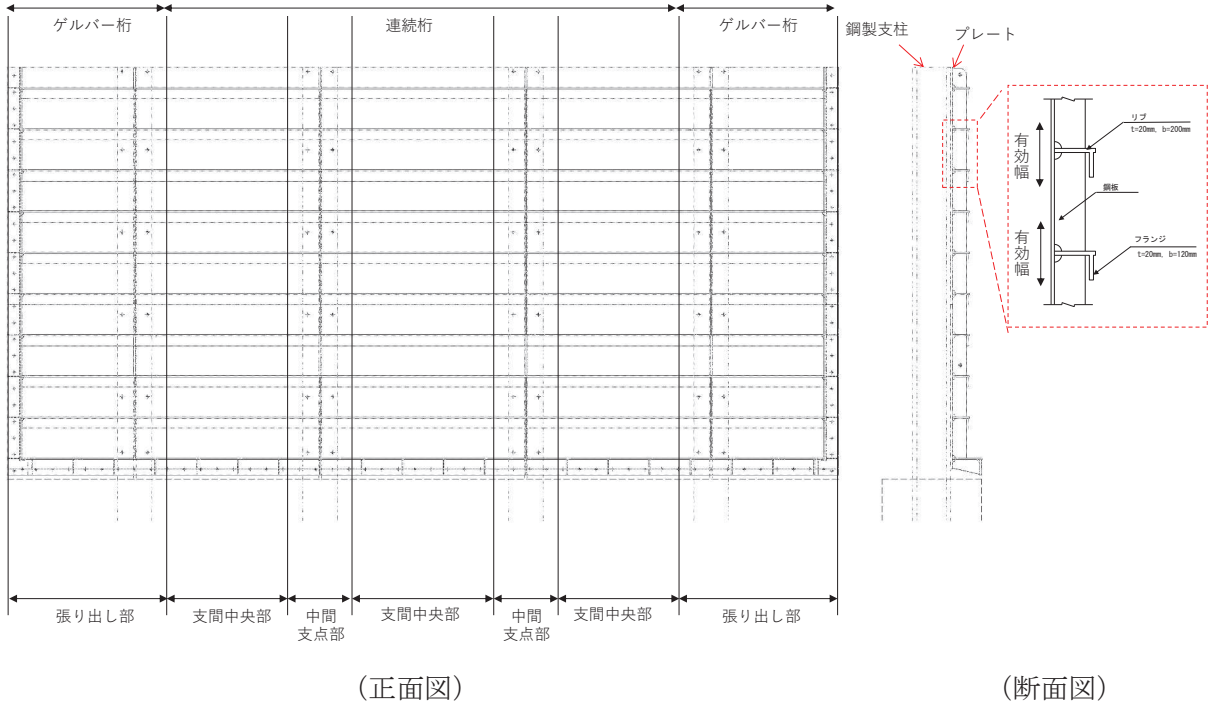


図 3.8-2 鋼板の構造図 (正面図, 断面図)

上記部位ごとでは断面剛性の算出や応力度照査に用いる有効幅が異なるため、それぞれの箇所ごとに有効幅及び剛性を算定して地震応答解析にて考慮する。また、断面性能が同一となる範囲ごとに照査を行う。

有効幅の算定は「道路橋示方書（I 共通編・II 鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき行う。

鋼板の評価フローを図 3.8-3 に、有効幅の算定方法を図 3.8-4 に、有効幅の算定例として断面②を例に、モデル図を図 3.8-5 に、算出結果を表 3.8-1 に示す。

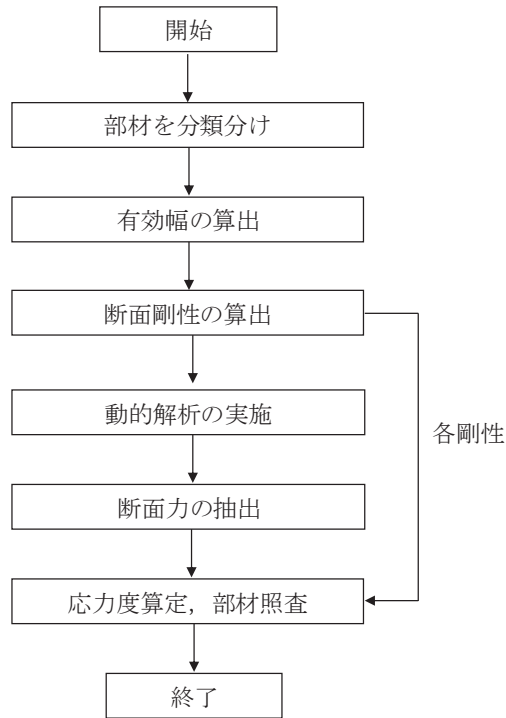


図 3.8-3 鋼板検討フロー図

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅 λ は、式 (11.3.1) 及び式 (11.3.2) により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ &= \left\{ 1.1 - 2 \left(\frac{b}{l} \right) \right\} b && \left(0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11.3.1)$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ &= \left\{ 1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right\} b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11.3.2)$$

ここに、 λ : フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)
 b : 腹板の間隔の 1/2 又は片持部のフランジの突出幅 (mm)
 (図-11.3.3)
 l : 等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

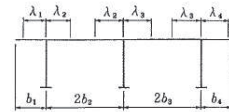


図-11.3.3 フランジの有効幅

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅			摘 要	
	記号	適用式	等価 支間長 l		
単 純 桁	①	λL	(11.3.1)	L	
連 続 桁	①	λL_1	(11.3.1)	$0.8L_1$	
	⑤	λL_2	(11.3.1)	$0.6L_2$	
	③	λS_1	(11.3.2)	$0.2(L_1 + L_2)$	
	⑦	λS_2	(11.3.2)	$0.2(L_2 + L_3)$	
	②④ ⑥⑧	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			
ゲ ル バ ー 桁	①	λL_1	(11.3.1)	L_1	
	④	λL_3	(11.3.1)	$0.8L_3$	
	②	λS_2	(11.3.2)	$2L_2$	
	③	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			

図 3.8-4 鋼板の有効幅の算出方法

(「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋)

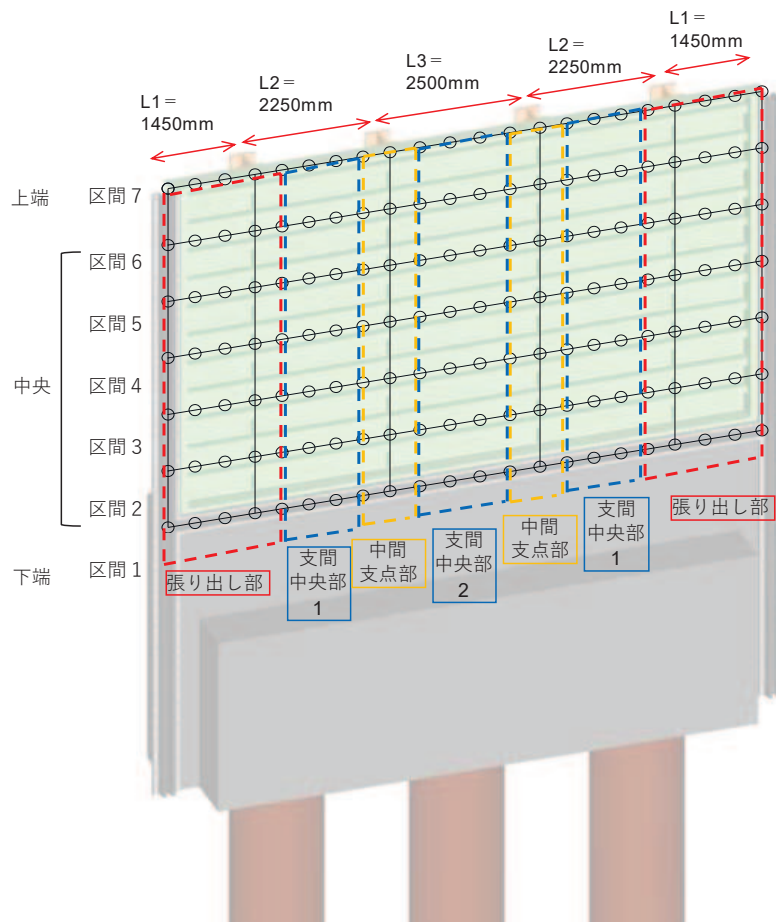


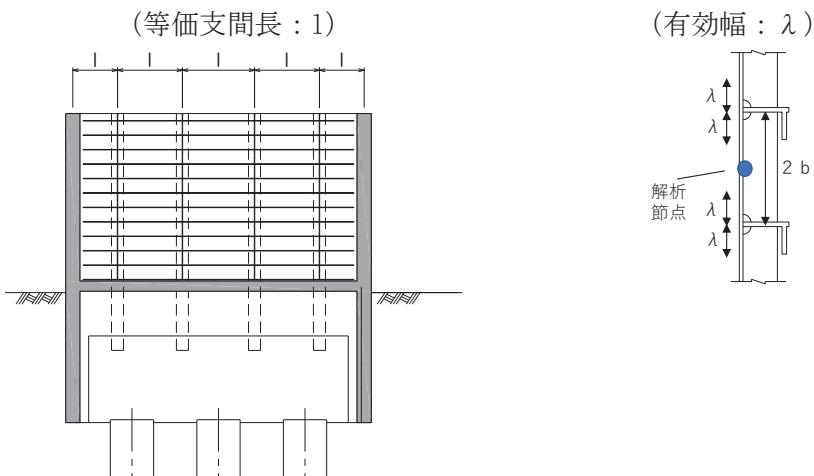
図 3.8-5 鋼板モデル図例 (断面②)

表 3.8-1 鋼板有効幅算出結果 (断面②の例)

断面②		区間 (箇所)	b (mm)	l (mm)	b/l	適用式			λ (mm)
上端 (区間7) 横リブ1枚	張り出し部 左端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
	支間中央部 1	⑤	250	1350	0.185	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	182
	中間支点部	③	250	950	0.263	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	132
	支間中央部 2	⑤	250	1500	0.167	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	192
	張り出し部 右端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
中央 (区間2~6) 横リブ2枚	張り出し部 左端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
	支間中央部 1	⑤	250	1350	0.185	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	182
	中間支点部	③	250	950	0.263	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	132
	支間中央部 2	⑤	250	1500	0.167	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	192
	張り出し部 右端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
下端 (区間1) 横リブ1枚	張り出し部 左端	②	125	2900	0.043	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	116
	支間中央部 1	⑤	125	1350	0.093	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	114
	中間支点部	③	125	950	0.132	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	90
	支間中央部 2	⑤	125	1500	0.083	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	117
	張り出し部 右端	②	125	2900	0.043	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	116

ここで、

- b : フランジ (鋼板ではリブ) 間距離の 1/2 (mm)
- l : 等価支間長 (mm)
- λ : 有効幅 (mm)



(1) 曲げ軸力照査

曲げモーメント及び軸力を用いて、図 3.8-6 に示す断面形状にて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。応力度は二軸合成応力度として算出する。

なお、前述のとおり、断面性能が異なる区間ごとに断面力を算出し照査を行うが、保守的に N, M_y, M_z ごとに同一区間単位の中で位置を統一せずに、絶対値最大となる断面力をそれぞれ抽出し、それらを組み合わせた応力度照査を行う。

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} \pm \frac{M_{Y1}}{Z_{Y1}} \pm \frac{M_{Z1}}{Z_{Z1}} \dots \dots \dots (3.1)$$

ここで、

- σ_1 : 鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m²)
- N_1 : 鋼製パネルの軸力 (kN)
- A_1 : 鋼製パネルの有効断面積 (m²)
- M_{Y1} : 鋼製パネルに発生する Y 軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- Z_{Y1} : 鋼製パネルの Y 軸周りの有効断面係数 (m³)
- M_{Z1} : 鋼製パネルに発生する Z 軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- Z_{Z1} : 鋼製パネルの Z 軸周りの有効断面係数 (m³)

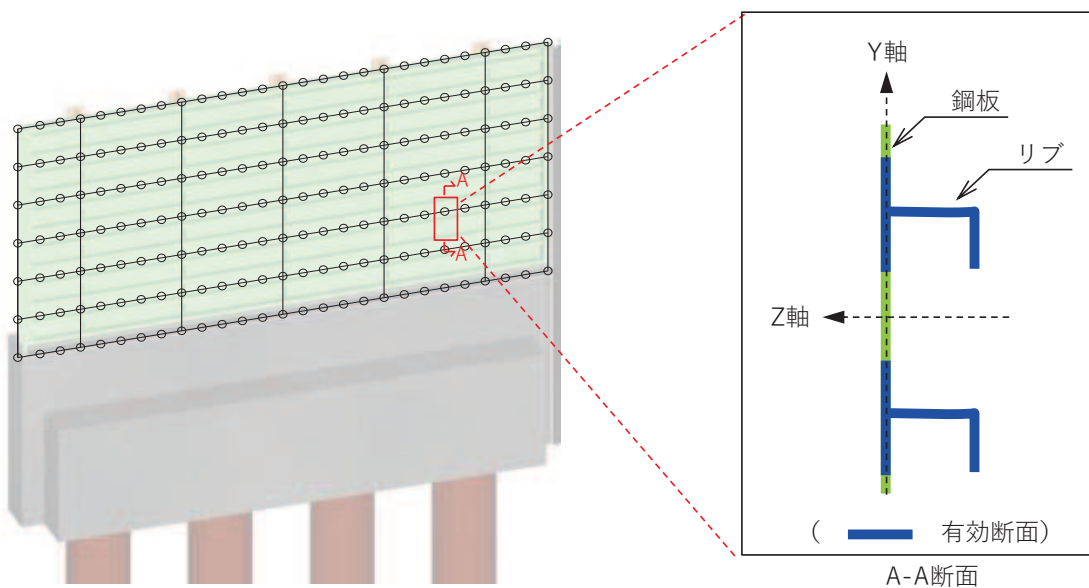


図 3.8-6 鋼製パネル断面形状

応力度算出の例として，断面②における任意の節点位置における曲げ応力度の算定例を表 3.8-2 に示す。

表 3.8-2(1) 曲げ応力度の算定例 (断面②の例)
(N, M_y, M_z それぞれ単独の応力度)

垂直応力度							
σ_n	σ_{mza}	σ_{mzb}	σ_{mzc}	σ_{mva}	σ_{myc}	σ_{mye}	σ_{mvh}
(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
0.541	-9.893	4.265	5.398	-3.693	-0.250	0.000	4.193

ここで，

$$\sigma_n = \frac{N}{A}$$

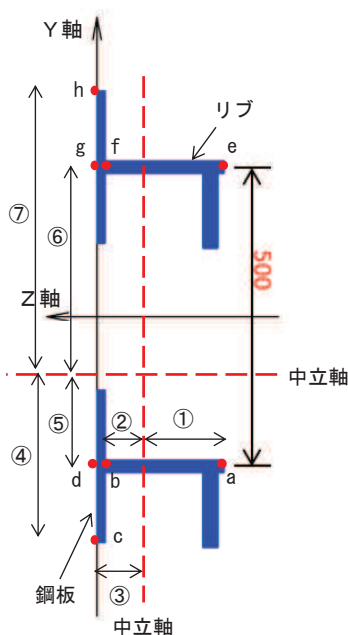
$$\sigma_{mza} = \frac{M_z}{Z_{①}} \quad \sigma_{mzb} = \frac{M_z}{Z_{②}} \quad \sigma_{mzc} = \frac{M_z}{Z_{③}} \quad \sigma_{mzd} = \sigma_{mzc}$$

$$\sigma_{mze} = \sigma_{mza} \quad \sigma_{mzf} = \sigma_{mzb} \quad \sigma_{mzg} = \sigma_{mzc} \quad \sigma_{mzh} = \sigma_{mzc}$$

$$\sigma_{mya} = \frac{M_y}{Z_{⑥}} \quad \sigma_{myb} = \sigma_{mya} \quad \sigma_{myc} = \frac{M_y}{Z_{④}} \quad \sigma_{myd} = \sigma_{mya}$$

$$\sigma_{mye} = \frac{M_y}{Z_{⑦}} \quad \sigma_{myf} = \sigma_{mye} \quad \sigma_{myg} = \sigma_{mye} \quad \sigma_{myh} = \frac{M_y}{Z_{⑦}}$$

注記* : Z_①~③及び Z_④~⑦は，下図に示す中立軸から照査位置 (a~h) までの距離に応じた断面係数



(垂直応力度算出位置)

表 3.8-2(2) 曲げ応力度の算定例 (断面②の例)
(N, My, Mz を組み合わせた応力度)

垂直応力度二軸合成							
σ_a	σ_b	σ_c	σ_d	σ_e	σ_f	σ_g	σ_h
(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
10.684	5.057	6.189	10.434	4.806	5.939	9.631	10.132

ここで,

$$\begin{aligned} \sigma_a &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz a}| + |\sigma_{my a}| & \sigma_b &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz b}| + |\sigma_{my b}| \\ \sigma_c &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz c}| + |\sigma_{my c}| & \sigma_d &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz d}| + |\sigma_{my d}| \\ \sigma_e &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz e}| + |\sigma_{my e}| & \sigma_f &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz f}| + |\sigma_{my f}| \\ \sigma_g &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz g}| + |\sigma_{my g}| & \sigma_h &= |\sigma_n| + |\sigma_{mz h}| + |\sigma_{my h}| \end{aligned}$$

→当該節点における曲げ応力度は、 $\sigma_a \sim \sigma_h$ で最も応力度が最大となる $\sigma_a = 10.684 \text{ N/mm}^2$ とする。

(2) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_{Z1}}{A_1} \dots \dots \dots (3.2)$$

ここで,

- τ_1 : 鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)
- S_{Z1} : 鋼製パネルに発生するせん断力 (N)
- A_1 : 鋼製パネル (リブ腹板) の断面積 (mm²)

(3) 合成応力度

合成応力に対して許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{sa}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{sa}} \right)^2 \leq k \dots \dots \dots (3.3)$$

ここで,

- σ_1 : 鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm²)
- τ_1 : 鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)
- σ_{sa} : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)
- τ_{sa} : 短期許容せん断応力度 (N/mm²)
- k : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

3.8.2 鋼製支柱

鋼製支柱の評価は、断面力が最大となる鋼製支柱基部の曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

(1) 曲げ軸力照査

曲げモーメント及び軸力を用いて次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} \pm \frac{M_2}{Z_2} \dots\dots\dots (3.4)$$

ここで、

- σ_2 : 鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m²)
- M_2 : 鋼製支柱に発生する曲げモーメント (kN・m)
- Z_2 : 鋼製支柱の断面係数 (m³)
- N_2 : 鋼製支柱の軸力 (kN)
- A_2 : 鋼製支柱の断面積 (m²)

(2) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_2 = \frac{S_2}{A_2} \dots\dots\dots (3.5)$$

ここで、

- τ_2 : 鋼製支柱のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)
- S_2 : 鋼製支柱に発生するせん断力 (N)
- A_2 : 鋼製支柱 (ウェブ) の断面積 (mm²)

(3) 合成応力度

合成応力に対して許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_2}{\sigma_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_2}{\tau_{sa}}\right)^2 \leq k \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

ここで、

σ_2 : 鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm²)

τ_2 : 鋼製支柱のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)

σ_{sa} : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

τ_{sa} : 短期許容せん断応力度 (N/mm²)

k : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

3.8.3 固定ボルト

固定ボルトの評価は、固定ボルトに作用する引張応力が許容限界以下であることを確認する。

地震荷重については、鋼板の重量に設計水平震度を乗じて慣性力として算出する。設計水平震度については、地震応答解析の結果に基づき、鋼板に発生する最大水平加速度から以下の式により鋼板の各高さでの最大水平震度 k_h を算定し、作用させる。

(水平震度算定式)

$$k_h = \frac{\alpha_{max}}{g} \quad \dots \dots \dots (3.7)$$

ここで、

k_h : 設計水平震度

α_{max} : 鋼板の各高さでの最大水平加速度 (m/s²)

g : 重力加速度 (m/s²)

(評価方法)

$$\sigma_3 = \frac{N_3}{A_3} \quad \dots \dots \dots (3.8)$$

ここで、

σ_3 : 固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力 (kN/m²)

N_3 : 固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力 (kN)

A_3 : 固定ボルトの断面積 (m²)

3.8.4 フーチング

(1) フーチング（本体）

フーチング（本体）は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力が許容限界以下であることを確認する。

フーチングの応力度算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置および時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.8-3 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.8-3 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	-20 (t=7.81s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	—	-20 (t=7.81s)

(2) フーチング（ペDESTAL部）

ペDESTAL部（鋼製支柱巻き立て部）については、鋼板及び鋼製支柱の反力が作用した際に発生する支圧応力及び押し抜きせん断力が、許容限界以下であることを確認する。

フーチング（ペDESTAL部）に作用する荷重概念図を図 3.8-7 に示す。

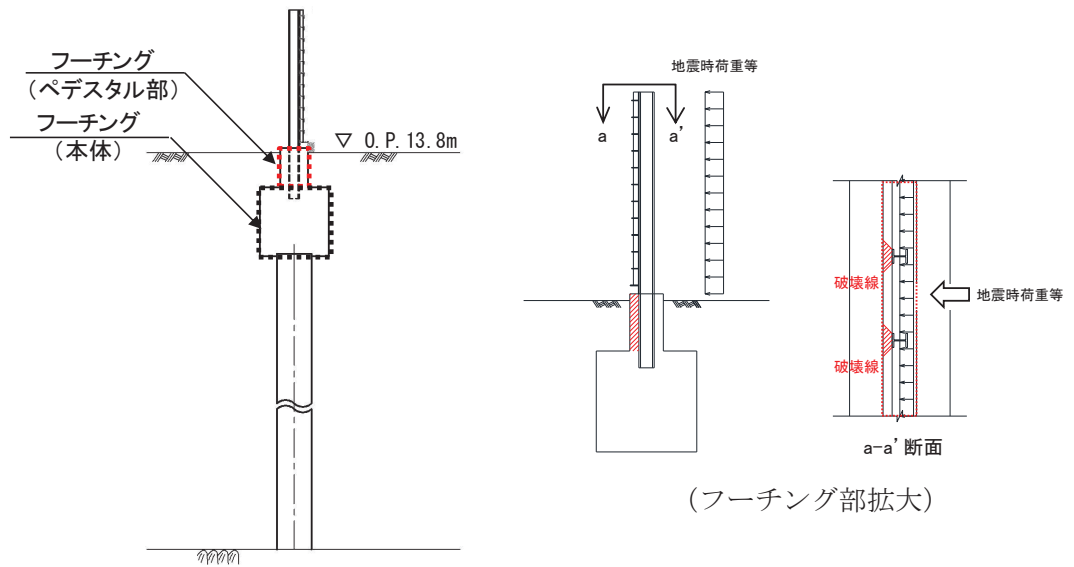


図 3.8-7 ペDESTAL部に作用する荷重概念図

水平支圧は曲げモーメント及びせん断力を用いて次式により算定される値が許容限界以下であることを確認する。支圧評価に用いる寸法位置を図 3.8-8 に示す。

$$\sigma_c = \frac{S}{A} + \frac{M_a}{Z} \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

$$M_a = M + S \times \frac{d}{2}$$

$$A = b' \times d$$

$$Z = \frac{b \cdot d^2}{6}$$

ここで、

- σ_c : 支圧応力度 (N/mm²)
- M : 鋼製支柱下端に発生する曲げモーメント (kN・m)
- S : 鋼製支柱下端に発生するせん断力 (kN)
- M_a : a 点回りのモーメント (kN・m)
- A : コンクリート面の支圧分布面積 (m²)
- Z : 鋼製支柱根入れ部のコンクリートの断面係数 (m³)
- d : 鋼製支柱根入れ長 (m)
- b : 鋼製支柱フランジ長 (m)
- b' : 支圧力分布長 (m)

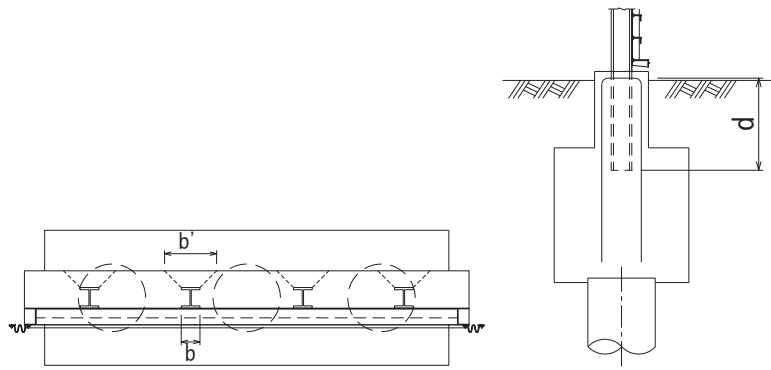


図 3.8-8 支圧に関する寸法

また、水平押し抜きせん断力は支圧応力度を用いて次式により算定される値が許容限界以下であることを確認する。算出概念図を図 3.8-9 に示す。

$$S = \sigma_c \times H \times \frac{B}{2} \quad \dots \dots \dots (3.10)$$

$$H = d \cdot \sigma_{c1} / \frac{\sigma_{c1}}{\sigma_{c2}}$$

ここで、

- S : 水平押し抜きせん断力 (kN)
- σ_c : 支圧応力度 (N/mm²)
- H : 圧縮が作用する範囲 (mm)
- B : 鋼製支柱フランジ幅 (mm)
- d : 鋼製支柱根入れ長 (m)
- σ_{c1} : 上端応力度 (N/mm²)
- σ_{c2} : 下端応力度 (N/mm²)

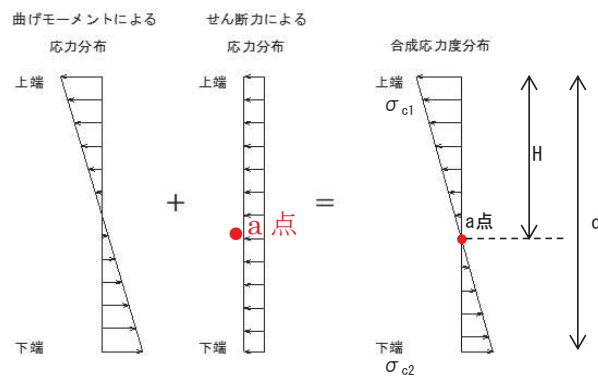


図 3.8-9 水平押し抜きせん断力算出概念図

3.8.5 鋼管杭

鋼管杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

(1) 曲げ軸力照査（杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成24年3月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left(\sigma_y - \frac{|N_4|}{A_4} \right) \cdot Z_4 \quad \dots \dots \dots (3.8)$$

ここで、

M_y : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)

σ_y : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm²)

N_4 : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)

A_4 : 鋼管杭の断面積 (m²)

Z_4 : 鋼管杭の断面係数 (m³)

(2) せん断力照査（杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_4 = \kappa_1 \frac{S_4}{A_4} \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

ここで、

τ_4 : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)

S_4 : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)

A_4 : 鋼管杭の断面積 (mm²)

κ_1 : せん断応力の分布係数 (2.0)

(3) 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成24年3月）に基づき、図3-10に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し、曲げモーメントが仮想鉄筋コンクリート断面に生じる降伏曲げモーメント以下であることを確認する。

許容限界である降伏曲げモーメント算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

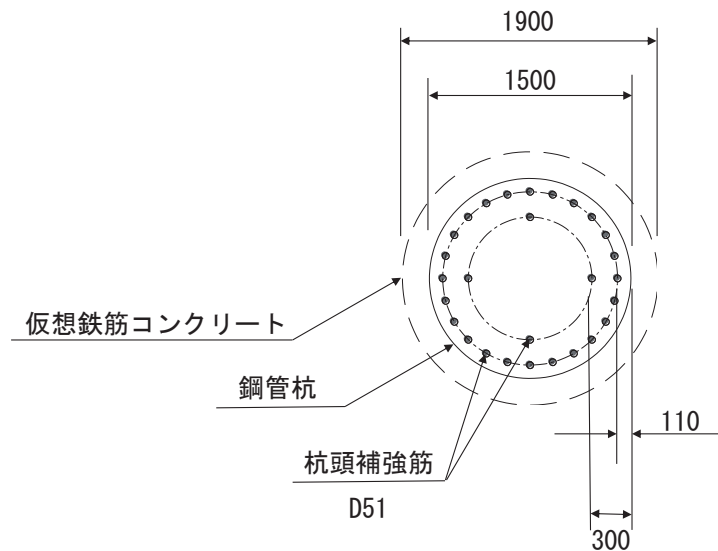


図 3.8-10 仮想鉄筋コンクリート断面概念図

3.8.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の地震時の評価について、壁軸直交方向及び壁軸方向ともに、地震荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

3.8.7 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

4. 耐震評価結果

4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」，「断面力分布図」を示す。

4.1.1 解析ケースと照査値

(1) 断面①

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に示す。

表 4.1-1 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		
		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.08		
	-+	0.09		
	+ -	0.08		
	--	0.09		
S _s -D 2	++	0.09		
	-+	0.08		
	+ -	0.09		
	--	0.08		
S _s -D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -F 2	++	0.08		
	-+	0.07		
S _s -F 3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N 1	++	0.09		
	-+	0.09		

表 4.1-2 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D2	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -F1	++	0.02		
	-+	0.02		
S _s -F2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -N1	++	0.03		
	-+	0.03		

表 4.1-3 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -D2	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -D3	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -F1	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -F2	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -F3	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -N1	++	0.01		
	-+	0.01		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-6 に示す。

表 4.1-4 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.23		
	-+	0.21		
	+ -	0.23		
	--	0.21		
S s - D 2	++	0.20		
	-+	0.21		
	+ -	0.20		
	--	0.21		
S s - D 3	++	0.19		
	-+	0.19		
	+ -	0.19		
	--	0.19		
S s - F 1	++	0.15		
	-+	0.16		
S s - F 2	++	0.18		
	-+	0.19		
S s - F 3	++	0.18		
	-+	0.19		
S s - N 1	++	0.23		
	-+	0.24		

表 4.1-5 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.10		
	-+	0.09		
	+ -	0.10		
	--	0.09		
S _s -D2	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D3	++	0.08		
	-+	0.09		
	+ -	0.08		
	--	0.09		
S _s -F1	++	0.07		
	-+	0.08		
S _s -F2	++	0.08		
	-+	0.09		
S _s -F3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N1	++	0.10		
	-+	0.11		

表 4.1-6 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -D2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -D3	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.05		
S _s -F1	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.04		
	-+	0.04		
S _s -F3	++	0.04		
	-+	0.05		
S _s -N1	++	0.05		
	-+	0.06		

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-7 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - F 1	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 2	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - N 1	++	0.05		
	-+	0.05		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に示す。

表 4.1-8(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する
解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D2	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -F1	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -N1	++	0.03		
	-+	0.03		

表 4.1-8(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する
解析ケースと照査値(断面①)

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D2	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -F1	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -F2	++	0.07		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.08		

表 4.1-9 フーチング(本体)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(断面①)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D2	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -F1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N1	++	0.05		
	-+	0.05		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-10 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に示す。

表 4.1-10 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する
解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース			支圧破壊に対する照査		
		①	②	③	①	②	③
S s - D 1	++	0.06					
	-+	0.05					
	+-	0.06					
	--	0.05					
S s - D 2	++	0.05					
	-+	0.05					
	+-	0.05					
	--	0.05					
S s - D 3	++	0.05					
	-+	0.05					
	+-	0.05					
	--	0.05					
S s - F 1	++	0.04					
	-+	0.04					
S s - F 2	++	0.05					
	-+	0.05					
S s - F 3	++	0.05					
	-+	0.05					
S s - N 1	++	0.06					
	-+	0.06					

表 4.1-11 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する
解析ケースと照査値(断面①)

地震動	解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.18		
	-+	0.17		
	+ -	0.18		
	--	0.17		
S _s -D2	++	0.16		
	-+	0.17		
	+ -	0.16		
	--	0.17		
S _s -D3	++	0.15		
	-+	0.15		
	+ -	0.15		
	--	0.15		
S _s -F1	++	0.13		
	-+	0.13		
S _s -F2	++	0.15		
	-+	0.15		
S _s -F3	++	0.15		
	-+	0.15		
S _s -N1	++	0.20		
	-+	0.20		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-13 に示す。

表 4.1-12(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - D 1	(++)	上杭		0.38		
		中杭①		0.35		
		中杭②		0.61		
		下杭		0.01		
	(-+)	上杭		0.38		
		中杭①		0.35		
		中杭②		0.61		
		下杭		0.01		
	(+-)	上杭		0.38		
		中杭①		0.35		
		中杭②		0.61		
		下杭		0.01		
	(--)	上杭		0.38		
		中杭①		0.35		
		中杭②		0.61		
		下杭		0.01		
S s - D 2	(++)	上杭		0.31		
		中杭①		0.29		
		中杭②		0.58		
		下杭		0.01		
	(-+)	上杭		0.31		
		中杭①		0.29		
		中杭②		0.58		
		下杭		0.01		
	(+-)	上杭		0.31		
		中杭①		0.29		
		中杭②		0.58		
		下杭		0.01		
	(--)	上杭		0.31		
		中杭①		0.29		
		中杭②		0.58		
		下杭		0.01		
S s - D 3	(++)	上杭		0.23		
		中杭①		0.25		
		中杭②		0.45		
		下杭		0.01		
	(-+)	上杭		0.23		
		中杭①		0.25		
		中杭②		0.45		
		下杭		0.01		
	(+-)	上杭		0.23		
		中杭①		0.25		
		中杭②		0.45		
		下杭		0.01		
	(--)	上杭		0.23		
		中杭①		0.25		
		中杭②		0.45		
		下杭		0.01		

表 4.1-12(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - F 1	(++)	上杭	0.31			
		中杭①	0.33			
		中杭②	0.54			
		下杭	0.01			
	(-+)	上杭	0.31			
		中杭①	0.33			
		中杭②	0.54			
		下杭	0.01			
S s - F 2	(++)	上杭	0.40			
		中杭①	0.43			
		中杭②	0.58			
		下杭	0.01			
	(-+)	上杭	0.40			
		中杭①	0.43			
		中杭②	0.58			
		下杭	0.01			
S s - F 3	(++)	上杭	0.24			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.29			
		下杭	0.01			
	(-+)	上杭	0.24			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.29			
		下杭	0.01			
S s - N 1	(++)	上杭	0.47			
		中杭①	0.54			
		中杭②	0.71			
		下杭	0.01			
	(-+)	上杭	0.47			
		中杭①	0.54			
		中杭②	0.71	0.72	0.65	
		下杭	0.01			

表 4.1-13(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - D 1	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.35			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.35			
		下杭	0.02			
	(+ -)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.35			
		下杭	0.02			
(--)	上杭	0.10				
	中杭①	0.14				
	中杭②	0.35				
	下杭	0.02				
S s - D 2	(++)	上杭	0.11			
		中杭①	0.16			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.11			
		中杭①	0.16			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.02			
	(+ -)	上杭	0.11			
		中杭①	0.16			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.02			
(--)	上杭	0.11				
	中杭①	0.16				
	中杭②	0.33				
	下杭	0.02				
S s - D 3	(++)	上杭	0.09			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.30			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.09			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.30			
		下杭	0.02			
	(+ -)	上杭	0.09			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.30			
		下杭	0.02			
(--)	上杭	0.09				
	中杭①	0.12				
	中杭②	0.30				
	下杭	0.02				

表 4.1-13(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - F 1	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.13			
		中杭②	0.34			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.13			
		中杭②	0.34			
		下杭	0.02			
S s - F 2	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.36			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.36			
		下杭	0.02			
S s - F 3	(++)	上杭	0.07			
		中杭①	0.10			
		中杭②	0.22			
		下杭	0.01			
	(-+)	上杭	0.07			
		中杭①	0.10			
		中杭②	0.22			
		下杭	0.01			
S s - N 1	(++)	上杭	0.13			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.40			
		下杭	0.02			
	(-+)	上杭	0.13			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.40	0.44	0.35	
		下杭	0.02			

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に示す。

表 4.1-14 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する
解析ケースと照査値（断面①）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.27		
	-+	0.27		
	+ -	0.27		
	--	0.27		
S _s -D 2	++	0.26		
	-+	0.27		
	+ -	0.26		
	--	0.27		
S _s -D 3	++	0.22		
	-+	0.23		
	+ -	0.22		
	--	0.23		
S _s -F 1	++	0.22		
	-+	0.22		
S _s -F 2	++	0.25		
	-+	0.25		
S _s -F 3	++	0.23		
	-+	0.24		
S _s -N 1	++	0.31		
	-+	0.32		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に示す。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.1-15 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する
解析ケースと照査値（断面①）

地震動	解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S _s -D2	++	0.11	0.10	0.11
	-+	0.11		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S _s -D3	++	0.10		
	-+	0.10		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -F1	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F2	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.09		
	-+	0.09		
S _s -N1	++	0.09		
	-+	0.09		

(2) 断面②

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-18 に示す。

表 4.1-16 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース		
		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.08		
	--	0.09		
S _s -D2	++	0.09		
	-+	0.08		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D3	++	0.07		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -F1	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -F2	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.08		
	-+	0.07		
S _s -N1	++	0.07		
	-+	0.10		

表 4.1-17 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D2	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -F1	++	0.02		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -N1	++	0.03		
	-+	0.04		

表 4.1-18 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -D2	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -D3	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	0.01		
	--	0.01		
S _s -F1	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -F2	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -F3	++	0.01		
	-+	0.01		
S _s -N1	++	0.01		
	-+	0.01		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-19 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-21 に示す。

表 4.1-19 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.24		
	-+	0.23		
	+ -	0.24		
	--	0.23		
S _s -D2	++	0.22		
	-+	0.23		
	+ -	0.22		
	--	0.23		
S _s -D3	++	0.21		
	-+	0.20		
	+ -	0.21		
	--	0.20		
S _s -F1	++	0.19		
	-+	0.17		
S _s -F2	++	0.21		
	-+	0.20		
S _s -F3	++	0.20		
	-+	0.20		
S _s -N1	++	0.27		
	-+	0.25		

表 4.1-20 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.11		
	-+	0.10		
	+ -	0.11		
	--	0.10		
S _s -D2	++	0.10		
	-+	0.11		
	+ -	0.10		
	--	0.11		
S _s -D3	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -F1	++	0.09		
	-+	0.08		
S _s -F2	++	0.09		
	-+	0.09		
S _s -F3	++	0.09		
	-+	0.09		
S _s -N1	++	0.12		
	-+	0.11		

表 4.1-21 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.06		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.05		
S _s -D2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.06		
S _s -D3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -F1	++	0.04		
	-+	0.04		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.07		

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に示す。

表 4.1-22 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.06		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.06		
S s - D 2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - F 1	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 2	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - N 1	++	0.06		
	-+	0.06		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-23 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に示す。

表 4.1-23(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）
に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動	解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.03		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S _s -D2	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.03		
	--	0.04		
S _s -D3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -F1	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -N1	++	0.04		
	-+	0.03		

表 4.1-23(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
 に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動	解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.09		
	-+	0.10		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S s - D 2	++	0.10		
	-+	0.10		
	+ -	0.09		
	--	0.10		
S s - D 3	++	0.09		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - F 1	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 2	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 3	++	0.09		
	-+	0.09		
S s - N 1	++	0.11		
	-+	0.09		

表 4.1-24 フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D2	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D3	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -F1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -N1	++	0.06		
	-+	0.06		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に示す。

表 4.1-25 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する
解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース			支圧破壊に対する照査		
		①	②	③	①	②	③
S _s -D1	++	0.06					
	-+	0.06					
	+-	0.06					
	--	0.06					
S _s -D2	++	0.05					
	-+	0.06					
	+-	0.05					
	--	0.06					
S _s -D3	++	0.05					
	-+	0.05					
	+-	0.05					
	--	0.05					
S _s -F1	++	0.05					
	-+	0.04					
S _s -F2	++	0.05					
	-+	0.05					
S _s -F3	++	0.05					
	-+	0.05					
S _s -N1	++	0.06					
	-+	0.06					

表 4.1-26 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する
解析ケースと照査値 (断面②)

地震動	解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.20		
	-+	0.20		
	+ -	0.20		
	--	0.20		
S _s -D 2	++	0.19		
	-+	0.20		
	+ -	0.19		
	--	0.20		
S _s -D 3	++	0.18		
	-+	0.16		
	+ -	0.18		
	--	0.16		
S _s -F 1	++	0.15		
	-+	0.15		
S _s -F 2	++	0.16		
	-+	0.15		
S _s -F 3	++	0.17		
	-+	0.17		
S _s -N 1	++	0.22		
	-+	0.21		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-27 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に示す。

表 4.1-27(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - D 1	(++)	上杭	0.32			
		中杭①	0.32			
		中杭②	0.56			
		下杭	0.21			
	(-+)	上杭	0.32			
		中杭①	0.32			
		中杭②	0.56			
		下杭	0.21			
	(+ -)	上杭	0.33			
		中杭①	0.32			
		中杭②	0.56			
		下杭	0.21			
	(--)	上杭	0.33			
		中杭①	0.32			
		中杭②	0.56			
		下杭	0.21			
S s - D 2	(++)	上杭	0.29			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.23			
	(-+)	上杭	0.29			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.23			
	(+ -)	上杭	0.29			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.23			
	(--)	上杭	0.29			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.23			
S s - D 3	(++)	上杭	0.24			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.53			
		下杭	0.22			
	(-+)	上杭	0.23			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.53			
		下杭	0.22			
	(+ -)	上杭	0.24			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.53			
		下杭	0.22			
	(--)	上杭	0.24			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.53			
		下杭	0.22			

表 4.1-27(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - F 1	(++)	上杭	0.24			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.22			
	(-+)	上杭	0.24			
		中杭①	0.25			
		中杭②	0.51			
		下杭	0.22			
S s - F 2	(++)	上杭	0.29			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.54			
		下杭	0.23			
	(-+)	上杭	0.29			
		中杭①	0.23			
		中杭②	0.54			
		下杭	0.23			
S s - F 3	(++)	上杭	0.25			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.36			
		下杭	0.21			
	(-+)	上杭	0.24			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.36			
		下杭	0.21			
S s - N 1	(++)	上杭	0.43			
		中杭①	0.41			
		中杭②	0.62	0.59	0.60	
		下杭	0.25			
	(-+)	上杭	0.43			
		中杭①	0.41			
		中杭②	0.62			
		下杭	0.25			

表 4.1-28(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - D 1	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.18			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.18			
	(+ -)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.18			
(--)	上杭	0.10				
	中杭①	0.14				
	中杭②	0.33				
	下杭	0.18				
S s - D 2	(++)	上杭	0.12			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.31			
		下杭	0.20			
	(-+)	上杭	0.12			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.31			
		下杭	0.20			
	(+ -)	上杭	0.12			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.31			
		下杭	0.20			
(--)	上杭	0.12				
	中杭①	0.14				
	中杭②	0.31				
	下杭	0.20				
S s - D 3	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.32			
		下杭	0.19			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.32			
		下杭	0.19			
	(+ -)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.32			
		下杭	0.19			
(--)	上杭	0.10				
	中杭①	0.14				
	中杭②	0.32				
	下杭	0.19				

表 4.1-28(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S s - F 1	(++)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.31			
		下杭	0.19			
	(-+)	上杭	0.10			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.31			
		下杭	0.19			
S s - F 2	(++)	上杭	0.09			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.32			
		下杭	0.20			
	(-+)	上杭	0.09			
		中杭①	0.12			
		中杭②	0.32			
		下杭	0.20			
S s - F 3	(++)	上杭	0.08			
		中杭①	0.10			
		中杭②	0.25			
		下杭	0.18			
	(-+)	上杭	0.08			
		中杭①	0.10			
		中杭②	0.25			
		下杭	0.18			
S s - N 1	(++)	上杭	0.14			
		中杭①	0.17			
		中杭②	0.35	0.39	0.29	
		下杭	0.22			
	(-+)	上杭	0.14			
		中杭①	0.17			
		中杭②	0.35			
		下杭	0.22			

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に示す。

表 4.1-29 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する
解析ケースと照査値（断面②）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.29		
	-+	0.29		
	+ -	0.29		
	--	0.29		
S _s -D 2	++	0.27		
	-+	0.28		
	+ -	0.27		
	--	0.28		
S _s -D 3	++	0.23		
	-+	0.23		
	+ -	0.23		
	--	0.23		
S _s -F 1	++	0.25		
	-+	0.24		
S _s -F 2	++	0.26		
	-+	0.25		
S _s -F 3	++	0.25		
	-+	0.24		
S _s -N 1	++	0.34		
	-+	0.34		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に示す。

表 4.1-30 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する
解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			①	②	③
S _s -D1	++		0.10		
	-+		0.10		
	+ -		0.11		
	--		0.10		
S _s -D2	++		0.11	0.12	0.11
	-+		0.11		
	+ -		0.11		
	--		0.11		
S _s -D3	++		0.10		
	-+		0.10		
	+ -		0.10		
	--		0.10		
S _s -F1	++		0.09		
	-+		0.09		
S _s -F2	++		0.08		
	-+		0.08		
S _s -F3	++		0.10		
	-+		0.10		
S _s -N1	++		0.10		
	-+		0.10		

(3) 断面③

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-31 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-32 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-33 に示す。

表 4.1-31 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース		
		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.05		
S _s -D2	++	0.05		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.05		
S _s -D3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.05		
S _s -F1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N1	++	0.07		
	-+	0.05		

表 4.1-32 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース		
		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.02		
	-+	0.02		
	+ -	0.02		
	--	0.02		
S _s -D2	++	0.02		
	-+	0.02		
	+ -	0.02		
	--	0.02		
S _s -D3	++	0.02		
	-+	0.02		
	+ -	0.02		
	--	0.02		
S _s -F1	++	0.02		
	-+	0.02		
S _s -F2	++	0.02		
	-+	0.02		
S _s -F3	++	0.02		
	-+	0.02		
S _s -N1	++	0.02		
	-+	0.02		

表 4.1-33 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S _s -D 1		++	0.01		
		-+	0.01		
		+ -	0.01		
		--	0.01		
S _s -D 2		++	0.01		
		-+	0.01		
		+ -	0.01		
		--	0.01		
S _s -D 3		++	0.01		
		-+	0.01		
		+ -	0.01		
		--	0.01		
S _s -F 1		++	0.01		
		-+	0.01		
S _s -F 2		++	0.01		
		-+	0.01		
S _s -F 3		++	0.01		
		-+	0.01		
S _s -N 1		++	0.01		
		-+	0.01		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-36 に示す。

表 4.1-34 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.14		
	-+	0.14		
	+ -	0.14		
	--	0.14		
S _s -D2	++	0.14		
	-+	0.15		
	+ -	0.14		
	--	0.15		
S _s -D3	++	0.13		
	-+	0.14		
	+ -	0.13		
	--	0.15		
S _s -F1	++	0.11		
	-+	0.11		
S _s -F2	++	0.12		
	-+	0.13		
S _s -F3	++	0.13		
	-+	0.13		
S _s -N1	++	0.15		
	-+	0.16		

表 4.1-35 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -D2	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -D3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -F1	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -F2	++	0.07		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.09		

表 4.1-36 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S s - D 2	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S s - D 3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S s - F 1	++	0.02		
	-+	0.02		
S s - F 2	++	0.02		
	-+	0.02		
S s - F 3	++	0.02		
	-+	0.02		
S s - N 1	++	0.03		
	-+	0.04		

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に示す。

表 4.1-37 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S s - D 2	++	0.05		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.05		
S s - D 3	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S s - F 1	++	0.03		
	-+	0.03		
S s - F 2	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 3	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - N 1	++	0.05		
	-+	0.05		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-39 に示す。

表 4.1-38(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D2	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -D3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S _s -F1	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -N1	++	0.03		
	-+	0.04		

表 4.1-38(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
 に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S s - D 1		++	0.09		
		-+	0.09		
		+ -	0.09		
		--	0.09		
S s - D 2		++	0.10		
		-+	0.10		
		+ -	0.10		
		--	0.10		
S s - D 3		++	0.09		
		-+	0.09		
		+ -	0.09		
		--	0.09		
S s - F 1		++	0.08		
		-+	0.08		
S s - F 2		++	0.08		
		-+	0.08		
S s - F 3		++	0.09		
		-+	0.09		
S s - N 1		++	0.09		
		-+	0.10		

表 4.1-39 フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面③)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D2	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -F1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N1	++	0.05		
	-+	0.06		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に示す。

表 4.1-40 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する
解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース			支圧破壊に対する照査		
		①	②	③	①	②	③
S _s -D1	++	0.07					
	-+	0.07					
	+ -	0.07					
	--	0.07					
S _s -D2	++	0.07					
	-+	0.08					
	+ -	0.07					
	--	0.08					
S _s -D3	++	0.07					
	-+	0.07					
	+ -	0.07					
	--	0.07					
S _s -F1	++	0.05					
	-+	0.05					
S _s -F2	++	0.06					
	-+	0.07					
S _s -F3	++	0.06					
	-+	0.07					
S _s -N1	++	0.08					
	-+	0.08					

表 4.1-41 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する
解析ケースと照査値 (断面③)

地震動	解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.25		
	-+	0.26		
	+ -	0.25		
	--	0.26		
S s - D 2	++	0.25		
	-+	0.25		
	+ -	0.25		
	--	0.25		
S s - D 3	++	0.24		
	-+	0.26		
	+ -	0.24		
	--	0.26		
S s - F 1	++	0.18		
	-+	0.19		
S s - F 2	++	0.22		
	-+	0.23		
S s - F 3	++	0.22		
	-+	0.23		
S s - N 1	++	0.28		
	-+	0.30		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に示す。

表 4.1-42 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.31		
	-+	0.31		
	+ -	0.30		
	--	0.30		
S _s -D2	++	0.26		
	-+	0.26		
	+ -	0.26		
	--	0.26		
S _s -D3	++	0.24		
	-+	0.24		
	+ -	0.24		
	--	0.24		
S _s -F1	++	0.25		
	-+	0.25		
S _s -F2	++	0.26		
	-+	0.26		
S _s -F3	++	0.17		
	-+	0.17		
S _s -N1	++	0.39		
	-+	0.39	0.36	0.38

表 4.1-43 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -D2	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D3	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -F1	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F2	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N1	++	0.11	0.09	0.09
	-+	0.11		

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に示す。

表 4.1-44 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する
解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.19		
	-+	0.19		
	+ -	0.19		
	--	0.19		
S _s -D 2	++	0.20		
	-+	0.21		
	+ -	0.20		
	--	0.21		
S _s -D 3	++	0.18		
	-+	0.18		
	+ -	0.18		
	--	0.18		
S _s -F 1	++	0.15		
	-+	0.15		
S _s -F 2	++	0.17		
	-+	0.18		
S _s -F 3	++	0.16		
	-+	0.16		
S _s -N 1	++	0.23		
	-+	0.24		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に示す。

表 4.1-45 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する
解析ケースと照査値（断面③）

地震動	解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.09		
	--	0.08		
S _s -D2	++	0.09	0.09	0.09
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S _s -D3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -F1	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F2	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.08		

(4) 断面④

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-46 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-47 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-48 に示す。

表 4.1-46 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース		
		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.20		
	-+	0.20		
	+ -	0.20		
	--	0.20		
S _s -D2	++	0.29		
	-+	0.29		
	+ -	0.29		
	--	0.29		
S _s -D3	++	0.21		
	-+	0.22		
	+ -	0.21		
	--	0.21		
S _s -F1	++	0.21		
	-+	0.21		
S _s -F2	++	0.15		
	-+	0.15		
S _s -F3	++	0.22		
	-+	0.21		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.08		

表 4.1-47 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース		
		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+-	0.05		
	--	0.05		
S _s -D 2	++	0.06		
	-+	0.06		
	+-	0.06		
	--	0.06		
S _s -D 3	++	0.06		
	-+	0.06		
	+-	0.06		
	--	0.06		
S _s -F 1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F 2	++	0.04		
	-+	0.04		
S _s -F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N 1	++	0.02		
	-+	0.02		

表 4.1-48 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース		
		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S _s -D 2	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S _s -D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -F 1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F 2	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N 1	++	0.01		
	-+	0.01		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-49 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-51 に示す。

表 4.1-49 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.30		
	-+	0.29		
	+ -	0.30		
	--	0.29		
S _s -D2	++	0.36		
	-+	0.36		
	+ -	0.36		
	--	0.36		
S _s -D3	++	0.35		
	-+	0.34		
	+ -	0.34		
	--	0.34		
S _s -F1	++	0.27		
	-+	0.27		
S _s -F2	++	0.21		
	-+	0.22		
S _s -F3	++	0.25		
	-+	0.26		
S _s -N1	++	0.11		
	-+	0.12		

表 4.1-50 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.15		
	-+	0.15		
	+ -	0.15		
	--	0.15		
S _s -D2	++	0.18		
	-+	0.18		
	+ -	0.18		
	--	0.18		
S _s -D3	++	0.18		
	-+	0.18		
	+ -	0.18		
	--	0.18		
S _s -F1	++	0.13		
	-+	0.13		
S _s -F2	++	0.12		
	-+	0.11		
S _s -F3	++	0.13		
	-+	0.13		
S _s -N1	++	0.06		
	-+	0.07		

表 4.1-51 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.10		
	-+	0.09		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S _s -D 2	++	0.14		
	-+	0.14		
	+ -	0.14		
	--	0.14		
S _s -D 3	++	0.13		
	-+	0.12		
	+ -	0.13		
	--	0.12		
S _s -F 1	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -F 2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F 3	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -N 1	++	0.02		
	-+	0.02		

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-52 に示す。

表 4.1-52 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.21		
	-+	0.21		
	+ -	0.21		
	--	0.21		
S s - D 2	++	0.28		
	-+	0.28		
	+ -	0.28		
	--	0.28		
S s - D 3	++	0.21		
	-+	0.21		
	+ -	0.21		
	--	0.21		
S s - F 1	++	0.19		
	-+	0.19		
S s - F 2	++	0.16		
	-+	0.16		
S s - F 3	++	0.21		
	-+	0.21		
S s - N 1	++	0.08		
	-+	0.08		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に示す。

表 4.1-53(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）
に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S _s -D2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -D3	++	0.04		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S _s -F1	++	0.03		
	-+	0.03		
S _s -F2	++	0.04		
	-+	0.03		
S _s -F3	++	0.04		
	-+	0.04		
S _s -N1	++	0.03		
	-+	0.03		

表 4.1-53(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
 に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動	解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.11		
	-+	0.11		
	+ -	0.11		
	--	0.11		
S s - D 2	++	0.14		
	-+	0.13		
	+ -	0.13		
	--	0.14		
S s - D 3	++	0.12		
	-+	0.13		
	+ -	0.12		
	--	0.12		
S s - F 1	++	0.10		
	-+	0.10		
S s - F 2	++	0.10		
	-+	0.10		
S s - F 3	++	0.12		
	-+	0.12		
S s - N 1	++	0.08		
	-+	0.08		

表 4.1-54 フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.06		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D2	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D3	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -F1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F2	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F3	++	0.05		
	-+	0.06		
S _s -N1	++	0.05		
	-+	0.05		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-55 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-55 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する
解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース			支圧破壊に対する照査		
		①	②	③			
S s - D 1	++	0.20					
	-+	0.19					
	+-	0.20					
	--	0.20					
S s - D 2	++	0.24					
	-+	0.23					
	+-	0.24					
	--	0.23					
S s - D 3	++	0.23					
	-+	0.23					
	+-	0.23					
	--	0.23					
S s - F 1	++	0.17					
	-+	0.17					
S s - F 2	++	0.14					
	-+	0.15					
S s - F 3	++	0.17					
	-+	0.17					
S s - N 1	++	0.08					
	-+	0.08					

表 4.1-56 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する
解析ケースと照査値 (断面④)

地震動	解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.28		
	-+	0.27		
	+ -	0.27		
	--	0.28		
S s - D 2	++	0.33		
	-+	0.33		
	+ -	0.33		
	--	0.33		
S s - D 3	++	0.32		
	-+	0.32		
	+ -	0.32		
	--	0.32		
S s - F 1	++	0.25		
	-+	0.25		
S s - F 2	++	0.20		
	-+	0.20		
S s - F 3	++	0.23		
	-+	0.24		
S s - N 1	++	0.11		
	-+	0.11		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に示す。

表 4.1-57 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.23		
	-+	0.23		
	+ -	0.23		
	--	0.23		
S _s -D2	++	0.27		
	-+	0.27		
	+ -	0.27		
	--	0.27		
S _s -D3	++	0.26		
	-+	0.26		
	+ -	0.26		
	--	0.26		
S _s -F1	++	0.18		
	-+	0.18		
S _s -F2	++	0.19		
	-+	0.19		
S _s -F3	++	0.21		
	-+	0.21		
S _s -N1	++	0.13		
	-+	0.14		

表 4.1-58 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.22		
	-+	0.22		
	+ -	0.22		
	--	0.22		
S _s -D2	++	0.25		
	-+	0.25		
	+ -	0.25		
	--	0.25		
S _s -D3	++	0.25		
	-+	0.25		
	+ -	0.25	0.25	0.22
	--	0.25		
S _s -F1	++	0.19		
	-+	0.18		
S _s -F2	++	0.19		
	-+	0.19		
S _s -F3	++	0.21		
	-+	0.20		
S _s -N1	++	0.14		
	-+	0.14		

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 に示す。

表 4.1-59 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する
解析ケースと照査値（断面④）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.31		
	-+	0.31		
	+ -	0.31		
	--	0.31		
S _s -D2	++	0.37		
	-+	0.37		
	+ -	0.37	0.39	0.37
	--	0.37		
S _s -D3	++	0.36		
	-+	0.36		
	+ -	0.36		
	--	0.36		
S _s -F1	++	0.25		
	-+	0.25		
S _s -F2	++	0.27		
	-+	0.26		
S _s -F3	++	0.29		
	-+	0.29		
S _s -N1	++	0.18		
	-+	0.18		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に示す。

表 4.1-60 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する
解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07		
	--	0.07	0.07	0.09
S _s -D2	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07		
	--	0.07		
S _s -D3	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07		
	--	0.07		
S _s -F1	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -F2	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -F3	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -N1	++	0.06		
	-+	0.06		

(5) 断面⑤

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-61 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-63 に示す。

追而

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-66 に示す。

追而

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-67 に示す。

追而

d. フーチング (本体)

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-68 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-69 に示す。

追而

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-70 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-71 に示す。

追而

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-72 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-73 に示す。

追而

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-74 に示す。

追而

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-75 に示す。

追而

(6) 断面⑥

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-76 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-77 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-78 に示す。

表 4.1-76 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動		解析ケース		
		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.46		
	-+	0.47		
	+ -	0.46		
	--	0.46		
S _s -D2	++	0.57		
	-+	0.57		
	+ -	0.56		
	--	0.57		
S _s -D3	++	0.42		
	-+	0.42		
	+ -	0.42		
	--	0.42		
S _s -F1	++	0.44		
	-+	0.44		
S _s -F2	++	0.31		
	-+	0.31		
S _s -F3	++	0.36		
	-+	0.36		
S _s -N1	++	0.14		
	-+	0.14		

表 4.1-77 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース		
		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.10		
	-+	0.10		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S _s -D 2	++	0.12		
	-+	0.12		
	+ -	0.12		
	--	0.12		
S _s -D 3	++	0.10		
	-+	0.09		
	+ -	0.10		
	--	0.09		
S _s -F 1	++	0.10		
	-+	0.10		
S _s -F 2	++	0.07		
	-+	0.07		
S _s -F 3	++	0.08		
	-+	0.08		
S _s -N 1	++	0.04		
	-+	0.03		

表 4.1-78 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S _s -D 1		++	0.19		
		-+	0.19		
		+ -	0.19		
		--	0.18		
S _s -D 2		++	0.27		
		-+	0.28		
		+ -	0.27		
		--	0.28		
S _s -D 3		++	0.15		
		-+	0.15		
		+ -	0.15		
		--	0.15		
S _s -F 1		++	0.17		
		-+	0.17		
S _s -F 2		++	0.09		
		-+	0.09		
S _s -F 3		++	0.11		
		-+	0.11		
S _s -N 1		++	0.02		
		-+	0.02		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-81 に示す。

表 4.1-79 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.52		
	-+	0.53		
	+ -	0.52		
	--	0.53		
S _s -D2	++	0.63	0.56	0.32
	-+	0.63		
	+ -	0.63		
	--	0.63		
S _s -D3	++	0.57		
	-+	0.57		
	+ -	0.57		
	--	0.58		
S _s -F1	++	0.62		
	-+	0.62		
S _s -F2	++	0.43		
	-+	0.44		
S _s -F3	++	0.47		
	-+	0.46		
S _s -N1	++	0.17		
	-+	0.18		

表 4.1-80 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.24		
	-+	0.24		
	+ -	0.24		
	--	0.24		
S _s -D2	++	0.30		
	-+	0.30		
	+ -	0.30		
	--	0.30		
S _s -D3	++	0.26		
	-+	0.26		
	+ -	0.26		
	--	0.26		
S _s -F1	++	0.29		
	-+	0.29		
S _s -F2	++	0.20		
	-+	0.21		
S _s -F3	++	0.21		
	-+	0.21		
S _s -N1	++	0.08		
	-+	0.08		

表 4.1-81 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.27		
	-+	0.28		
	+ -	0.28		
	--	0.28		
S _s -D2	++	0.40		
	-+	0.40		
	+ -	0.40		
	--	0.40		
S _s -D3	++	0.32		
	-+	0.33		
	+ -	0.32		
	--	0.33		
S _s -F1	++	0.40		
	-+	0.39		
S _s -F2	++	0.20		
	-+	0.20		
S _s -F3	++	0.22		
	-+	0.21		
S _s -N1	++	0.04		
	-+	0.04		

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に示す。

表 4.1-82 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.44		
	-+	0.44		
	+ -	0.44		
	--	0.44		
S s - D 2	++	0.53		
	-+	0.53		
	+ -	0.53		
	--	0.53		
S s - D 3	++	0.41		
	-+	0.41		
	+ -	0.41		
	--	0.41		
S s - F 1	++	0.45		
	-+	0.45		
S s - F 2	++	0.31		
	-+	0.31		
S s - F 3	++	0.35		
	-+	0.35		
S s - N 1	++	0.13		
	-+	0.13		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-83 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に示す。

表 4.1-83(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S _s -D 2	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.06		
	--	0.05		
S _s -F 1	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -F 2	++	0.04		
	-+	0.04		
S _s -F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S _s -N 1	++	0.03		
	-+	0.03		

表 4.1-83(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
 に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動	解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.17		
	-+	0.17		
	+ -	0.17		
	--	0.16		
S s - D 2	++	0.20		
	-+	0.20		
	+ -	0.20		
	--	0.19		
S s - D 3	++	0.17		
	-+	0.17		
	+ -	0.18		
	--	0.17		
S s - F 1	++	0.17		
	-+	0.16		
S s - F 2	++	0.13		
	-+	0.13		
S s - F 3	++	0.14		
	-+	0.15		
S s - N 1	++	0.08		
	-+	0.08		

表 4.1-84 フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07		
	--	0.07		
S s - D 2	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - F 1	++	0.06		
	-+	0.06		
S s - F 2	++	0.06		
	-+	0.06		
S s - F 3	++	0.06		
	-+	0.06		
S s - N 1	++	0.05		
	-+	0.04		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-85 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する
解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース			支圧破壊に対する照査		
		①	②	③			
S s - D 1	++	0.34					
	-+	0.34					
	+-	0.34					
	--	0.34					
S s - D 2	++	0.41					
	-+	0.41					
	+-	0.40					
	--	0.41					
S s - D 3	++	0.36					
	-+	0.37					
	+-	0.36					
	--	0.37					
S s - F 1	++	0.40					
	-+	0.40					
S s - F 2	++	0.28					
	-+	0.29					
S s - F 3	++	0.30					
	-+	0.29					
S s - N 1	++	0.11					
	-+	0.11					

表 4.1-86 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する
解析ケースと照査値(断面⑥)

地震動	解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.47		
	-+	0.47		
	+ -	0.47		
	--	0.47		
S _s -D2	++	0.57		
	-+	0.57		
	+ -	0.57		
	--	0.57		
S _s -D3	++	0.52		
	-+	0.52		
	+ -	0.51		
	--	0.52		
S _s -F1	++	0.57		
	-+	0.56		
S _s -F2	++	0.39		
	-+	0.40		
S _s -F3	++	0.42		
	-+	0.42		
S _s -N1	++	0.16		
	-+	0.16		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-87 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-88 に示す。

表 4.1-87 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D1	++	0.36		
	-+	0.36		
	+ -	0.36		
	--	0.36		
S _s -D2	++	0.41		
	-+	0.41		
	+ -	0.41		
	--	0.41		
S _s -D3	++	0.35		
	-+	0.35		
	+ -	0.35		
	--	0.35		
S _s -F1	++	0.32		
	-+	0.32		
S _s -F2	++	0.25		
	-+	0.25		
S _s -F3	++	0.26		
	-+	0.26		
S _s -N1	++	0.13		
	-+	0.13		

表 4.1-88 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.63		
	-+	0.63	0.42	0.49
	+ -	0.63		
	--	0.63		
S _s -D 2	++	0.60		
	-+	0.60		
	+ -	0.61		
	--	0.60		
S _s -D 3	++	0.52		
	-+	0.51		
	+ -	0.52		
	--	0.52		
S _s -F 1	++	0.47		
	-+	0.47		
S _s -F 2	++	0.37		
	-+	0.37		
S _s -F 3	++	0.39		
	-+	0.38		
S _s -N 1	++	0.19		
	-+	0.19		

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-89 に示す。

表 4.1-89 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する
解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.50		
	-+	0.49		
	+ -	0.50		
	--	0.49		
S _s -D 2	++	0.56		
	-+	0.56		
	+ -	0.56		
	--	0.56		
S _s -D 3	++	0.48		
	-+	0.48		
	+ -	0.48		
	--	0.48		
S _s -F 1	++	0.44		
	-+	0.44		
S _s -F 2	++	0.34		
	-+	0.34		
S _s -F 3	++	0.36		
	-+	0.35		
S _s -N 1	++	0.17		
	-+	0.18		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-90 に示す。

表 4.1-90 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する
解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動	解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S _s -D 1	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -D 2	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07		
	--	0.07	0.06	0.07
S _s -D 3	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S _s -F 1	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -F 2	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -F 3	++	0.06		
	-+	0.06		
S _s -N 1	++	0.06		
	-+	0.06		

(7) 断面⑦

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-91 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-92 に，合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-93 に示す。

追而

b. 鋼製支柱

鋼製支柱（一般部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-94 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-95 に，合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-96 に示す。

鋼製支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-97 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-98 に，合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-99 に示す。

追而

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-100 に示す。

追而

d. フーチング（本体）

フーチング（本体，一般部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-101 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-102 に示す。

フーチング（本体，開口上部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-103 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-104 に示す。

フーチング（本体，開口下部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-105 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-106 に示す。

追而

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部，一般部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-107 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-108 に示す。

フーチング（ペDESTAL部，張出部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-109 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-110 に示す。

追而

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-111 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-112 に示す。

追而

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-113 に示す。

追而

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-114 に示す。

追而

4.1.2 断面力分布

(1) 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-115 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-7 に示す。

表 4.1-115(1) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面① (SM570)	S s - D 1 (--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	30	345	0.09
	S s - D 1 (--)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
	S s - D 1 (--)	①	合成応力度 (-)	0.01	1.20	0.01
断面② (SM570)	S s - N 1 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	33	345	0.10
	S s - N 1 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	7	217	0.04
	S s - N 1 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.01	1.20	0.01
断面③ (SM570)	S s - N 1 (++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	22	345	0.07
	S s - N 1 (++)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
	S s - N 1 (++)	①	合成応力度 (-)	0.01	1.20	0.01
断面④ (SM570)	S s - D 2 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	345	0.29
	S s - D 2 (++)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
	S s - D 2 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.09	1.20	0.08

表 4.1-115(2) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面⑤ (SM570)	追而	追而	曲げ応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	せん断応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	合成応力度 (-)	追而	追而	追而
断面⑥ (SM570)	S s - D 2 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	194	345	0.57
	S s - D 2 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	25	217	0.12
	S s - D 2 (--)	①	合成応力度 (-)	0.33	1.20	0.28
断面⑦ (SM570)	追而	追而	曲げ応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	せん断応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	合成応力度 (-)	追而	追而	追而

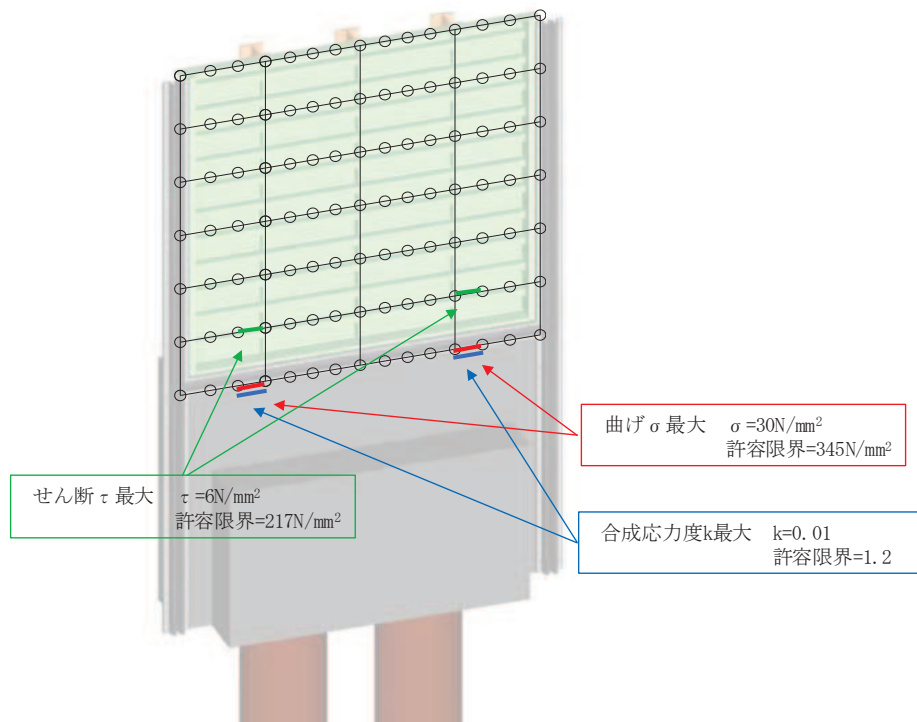


図 4.1-1 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生箇所 (断面①)

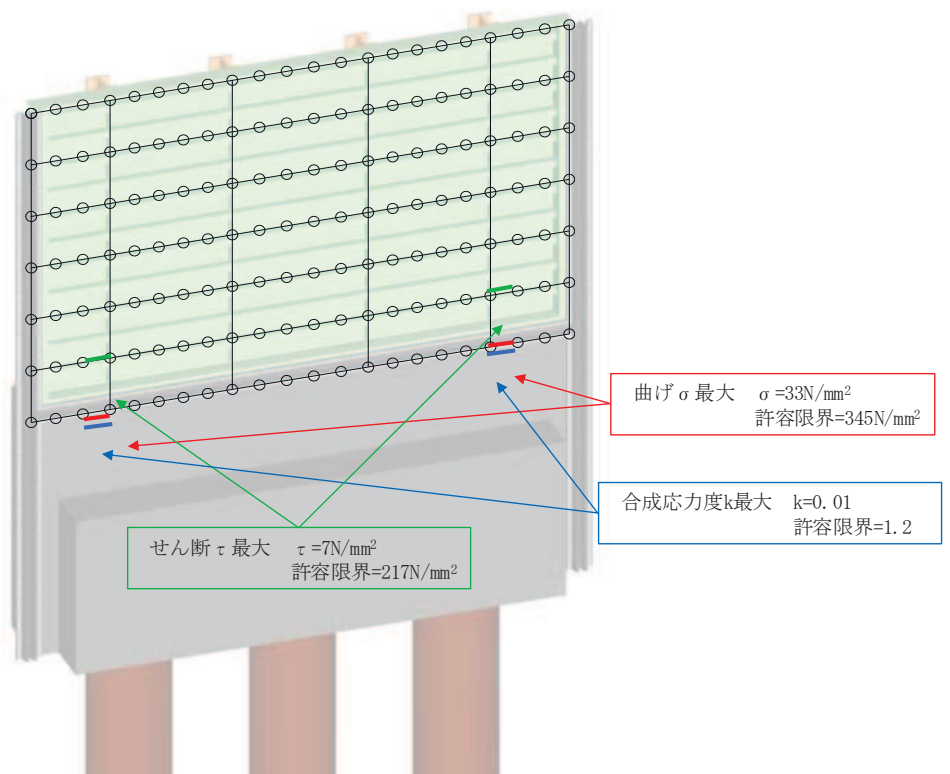


図 4.1-2 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生箇所 (断面②)

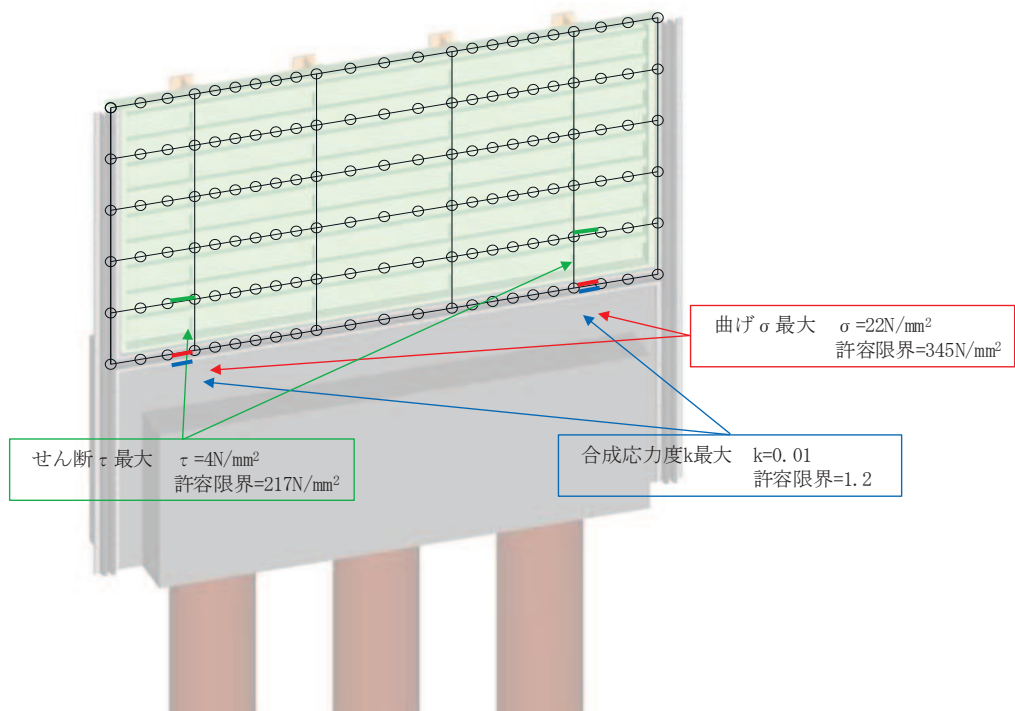


図 4.1-3 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所 (断面③)

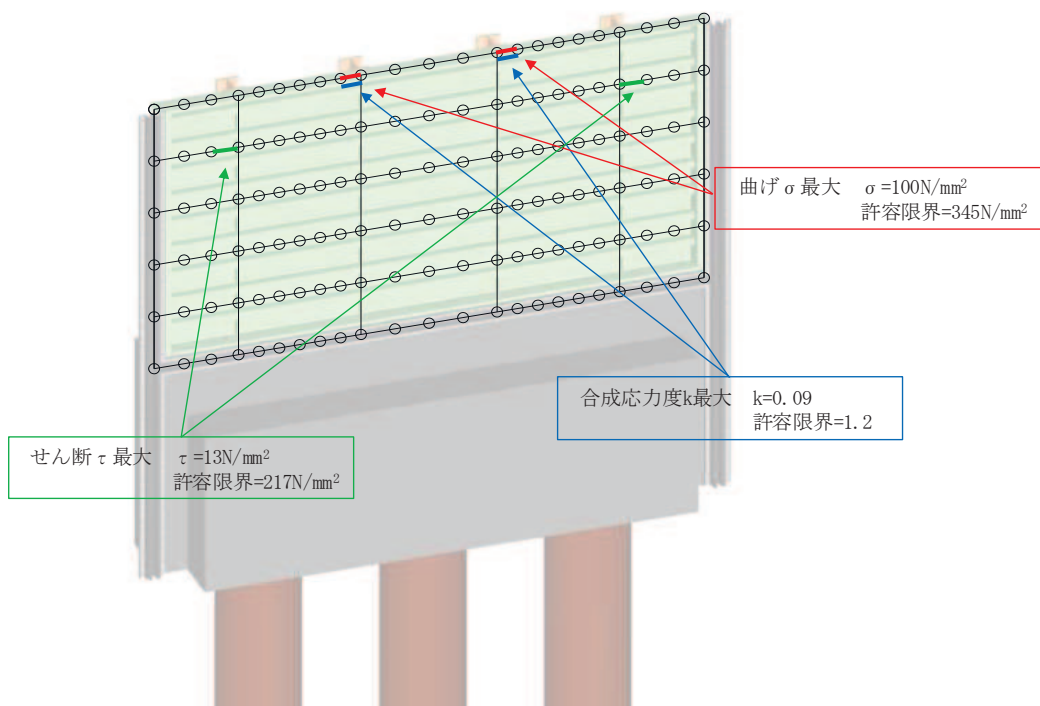


図 4.1-4 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所 (断面④)

追而

図 4.1-5 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所 (断面⑤)

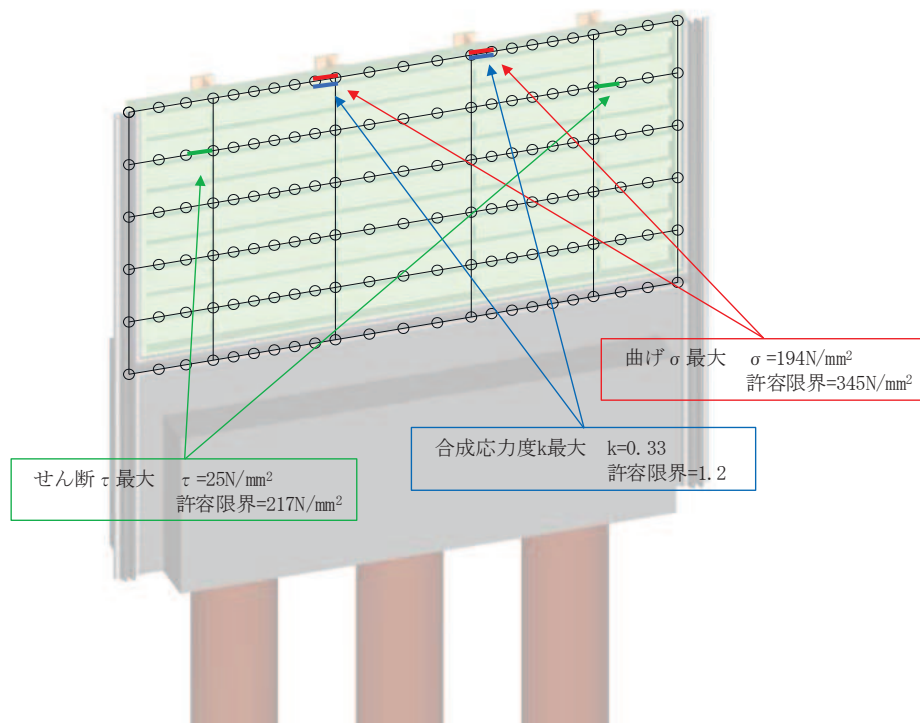


図 4.1-6 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所 (断面⑥)

追而

図 4.1-7 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（断面⑦）

(2) 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-116 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-8～図 4.1-14 に示す。

表 4.1-116(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面① (SM490)	S s - N 1 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	65	277	0.24
	S s - N 1 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
	S s - N 1 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.07	1.20	0.06
断面② (SM490)	S s - N 1 (++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	73	277	0.27
	S s - N 1 (++)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	18	157	0.12
	S s - N 1 (++)	①	合成応力度 (-)	0.09	1.20	0.08
断面③ (SM490)	S s - N 1 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	44	277	0.16
	S s - N 1 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
	S s - N 1 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.04	1.20	0.04
断面④ (SM570)	S s - D 2 (+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	136	382	0.36
	S s - D 2 (+-)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	38	217	0.18
	S s - D 2 (+-)	①	合成応力度 (-)	0.16	1.20	0.14
断面⑤ (SM570)	追而	追而	曲げ応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	せん断応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	合成応力度 (-)	追而	追而	追而

表 4.1-116(2) 鋼製支柱の照査結果

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面⑥ (SM570)	S s - D 2 (++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	238	382	0.63
	S s - D 2 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm ²)	64	217	0.30
	S s - D 2 (--)	①	合成応力度 (-)	0.48	1.20	0.40
断面⑦ (SM570)	追而	追而	曲げ応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	せん断応力度 (N/mm ²)	追而	追而	追而
	追而	追而	合成応力度 (-)	追而	追而	追而

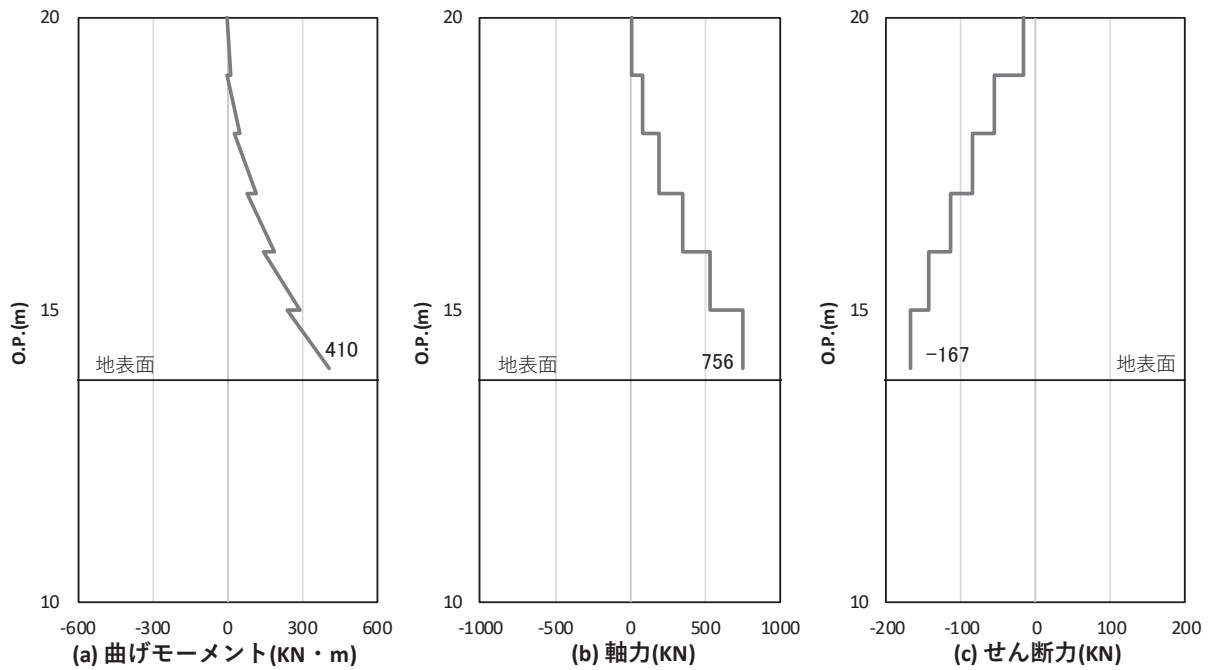


図 4.1-8(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面①, S s - N 1 (-+), t = 7.55s)

解析ケース①：基本ケース

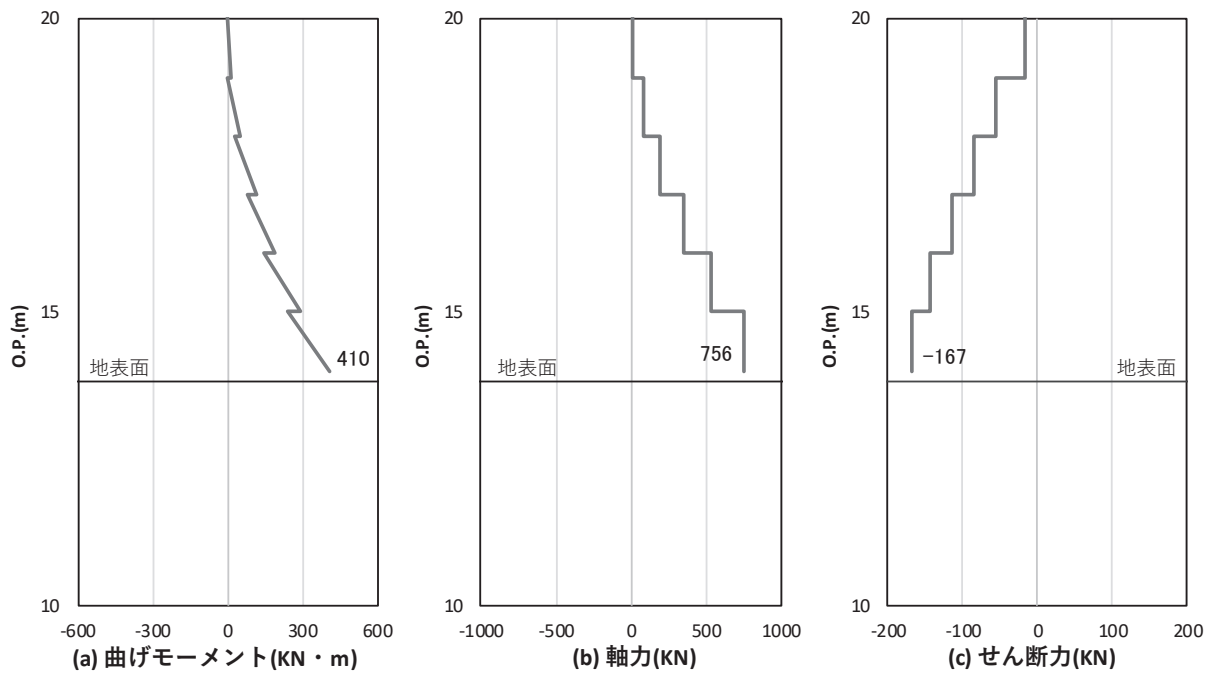


図 4.1-8(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面①, S s - N 1 (-+), t = 7.55s)

解析ケース①：基本ケース

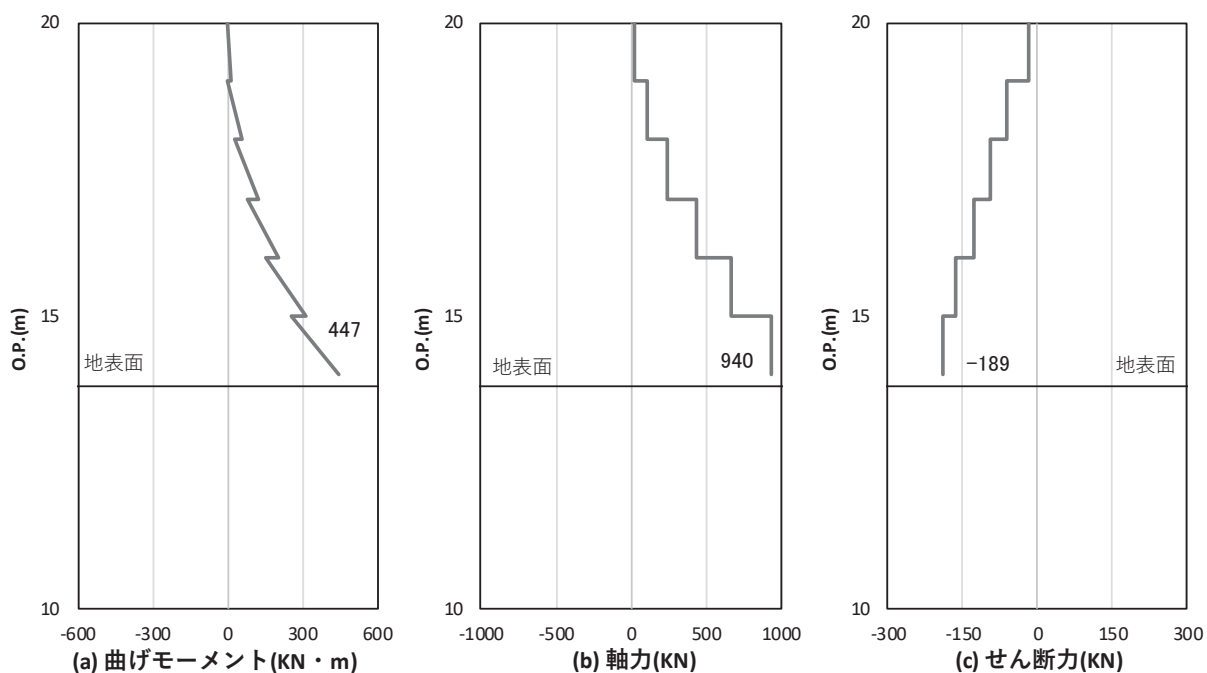


図 4.1-9(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面②, S s - N 1 (++) , t = 7.61s)
 解析ケース①: 基本ケース

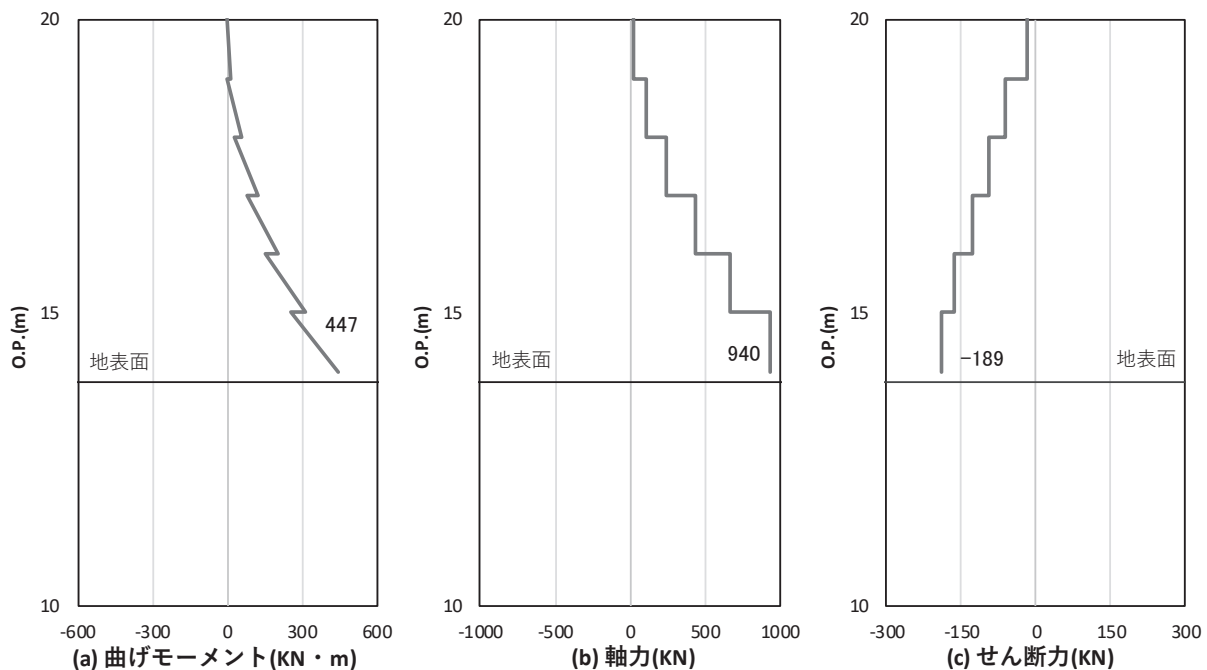


図 4.1-9(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面②, S s - N 1 (++) , t = 7.61s)
 解析ケース①: 基本ケース

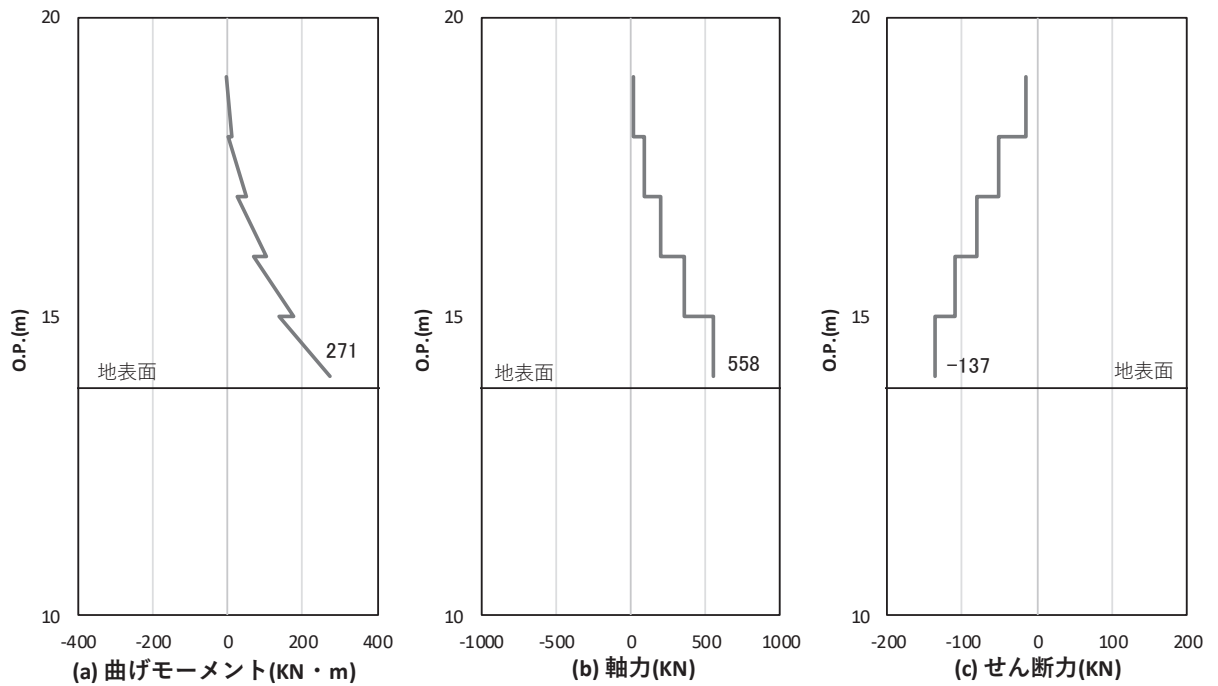


図 4.1-10(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面③, S s - N 1 (-+), t = 7.60s)
 解析ケース①: 基本ケース

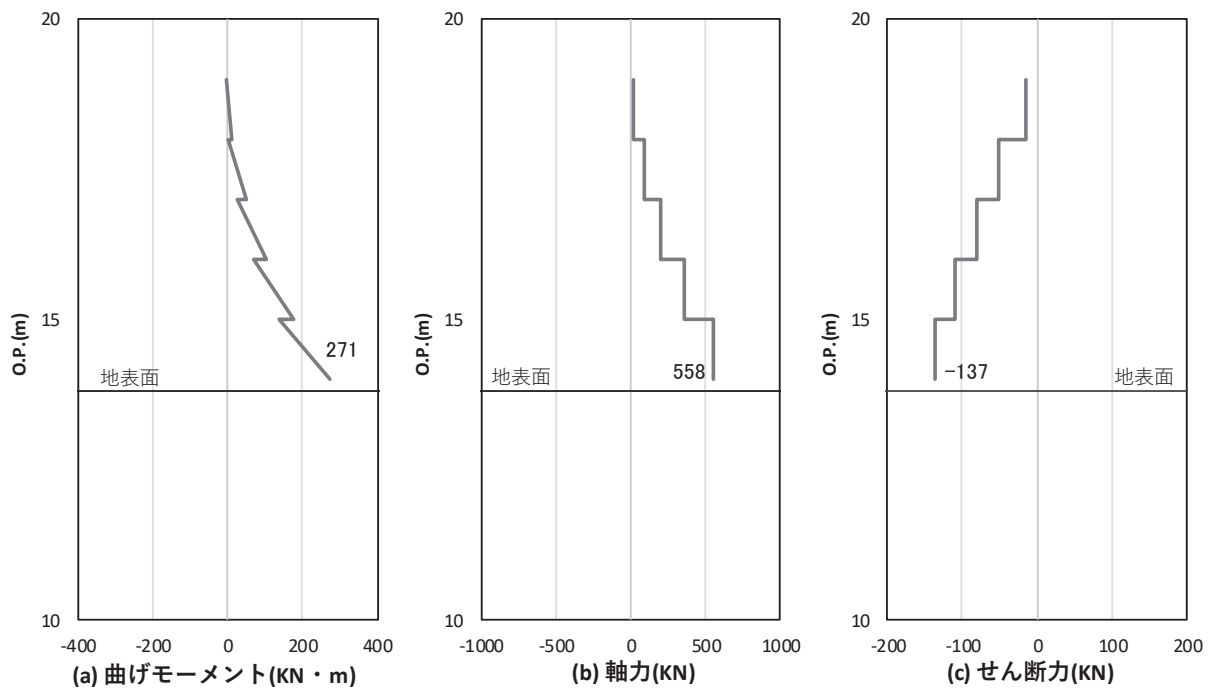


図 4.1-10(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面③, S s - N 1 (-+), t = 7.60s)
 解析ケース①: 基本ケース

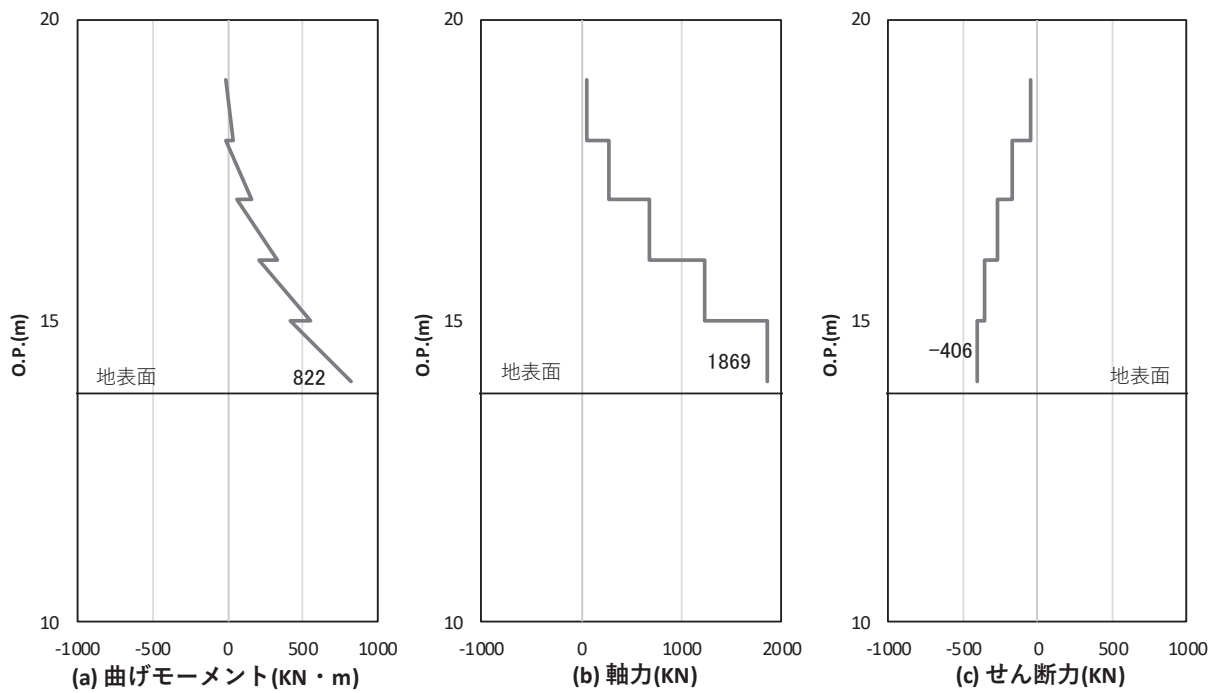


図 4.1-11(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面④, $S_s - D2 (+)$, $t = 26.82s$)
 解析ケース①: 基本ケース

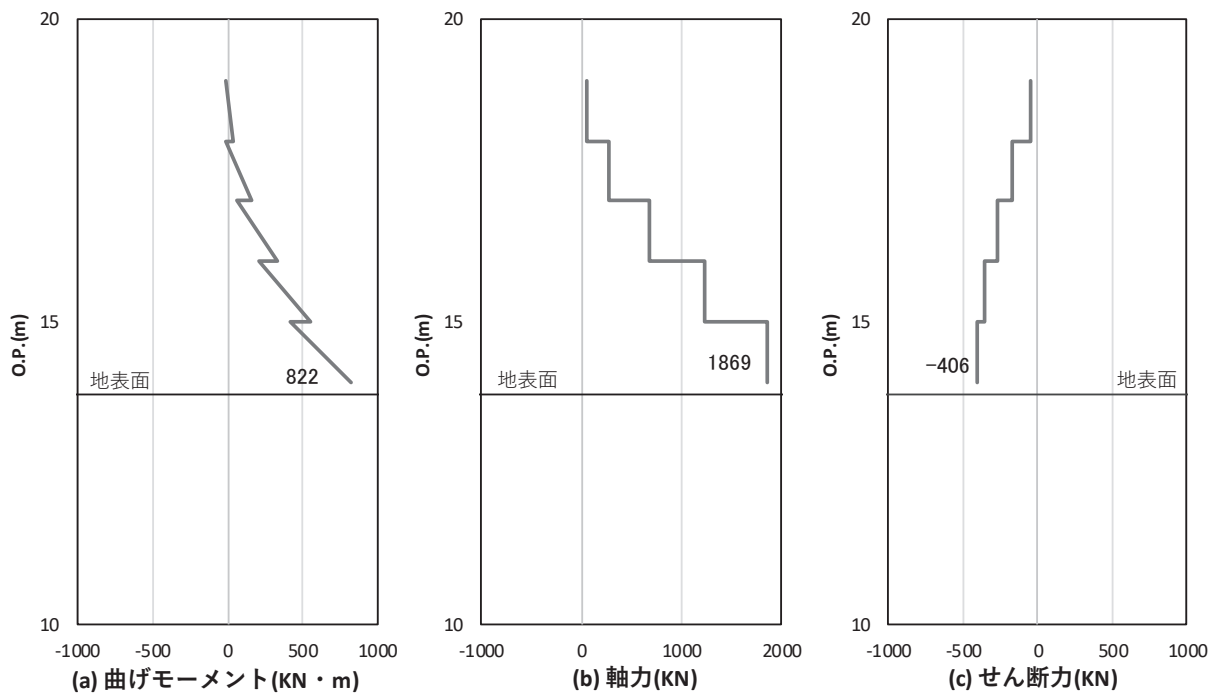


図 4.1-11(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面④, $S_s - D2 (+)$, $t = 26.82s$)
 解析ケース①: 基本ケース

追而

図 4.1-12(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑤)

追而

図 4.1-12(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑤)

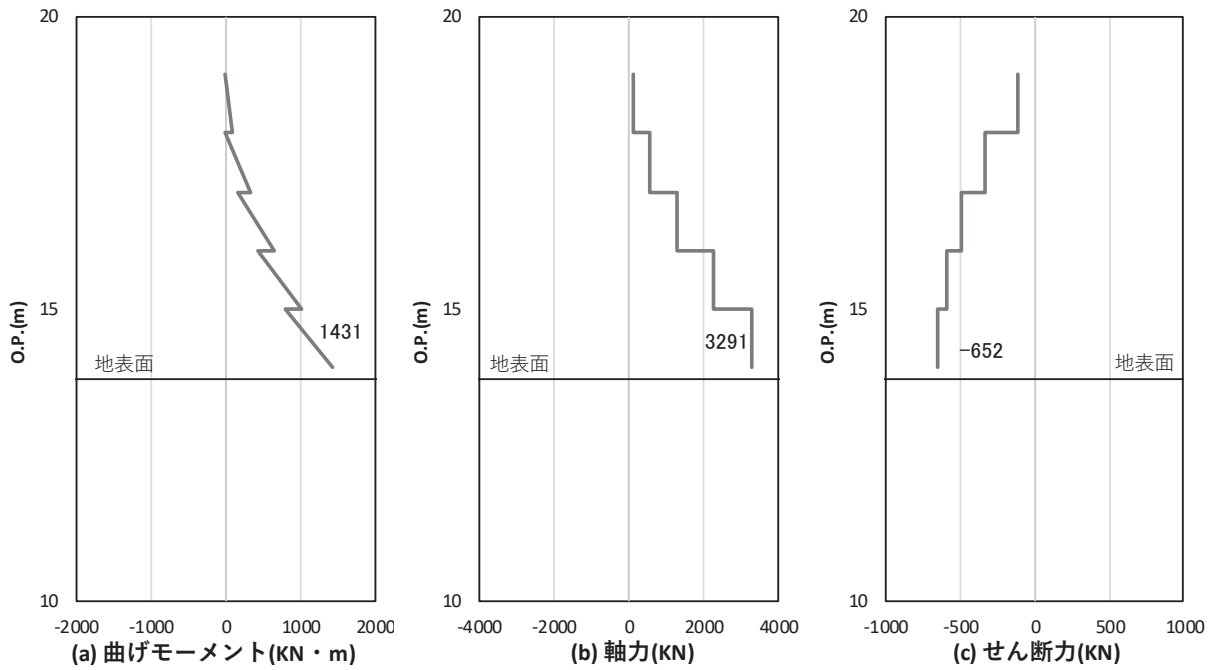


図 4.1-13(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面⑥, $S_s - D 2$ (++) , $t = 26.98s$)

解析ケース①：基本ケース

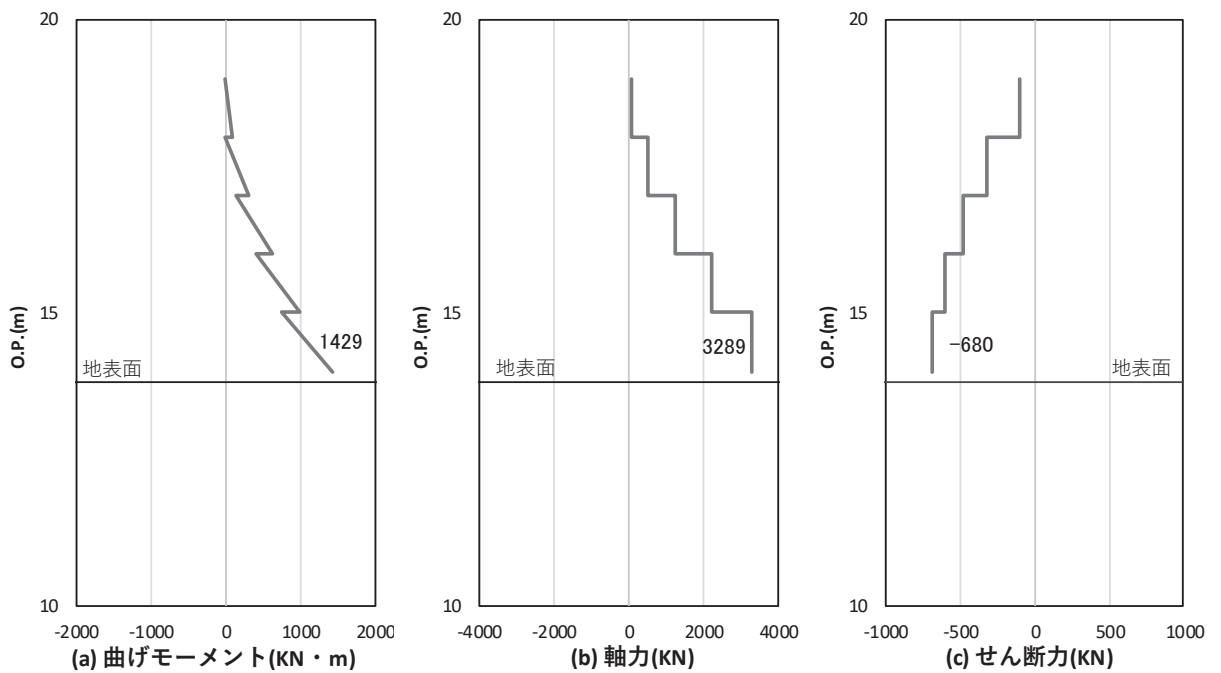


図 4.1-13(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面⑥, $S_s - D 2$ (--) , $t = 27.02s$)

解析ケース①：基本ケース

追而

図 4.1-14(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦)

追而

図 4.1-14(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦)

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-117 に、配筋概要図を図 4.1-15 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-16～図 4.1-22 に示す。なお、曲げモーメントの M_y は図 4.1-15 に示す y 軸周りのモーメントを、 M_z は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-117(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
断面①	S s - D 2 (-+)	①	$M_y : 444$ $M_z : -888$	41	0.6	24	0.03
断面②	S s - N 1 (++)	①	$M_y : 810$ $M_z : -935$	37	0.9	24	0.04
断面③	S s - N 1 (-+)	①	$M_y : 707$ $M_z : -755$	38	0.8	24	0.04
断面④	S s - D 2 (++)	①	$M_y : 1262$ $M_z : -854$	131	1.0	24	0.05
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S s - D 2 (-+)	①	$M_y : 1755$ $M_z : -1209$	264	1.4	24	0.06
断面⑦ 一般部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑦ 開口部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而

注記*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-117(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する
照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケー ス	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
断面①	S s - D 2 (-+)	①	D38 @300, 200	M _y : 444 M _z : -888	-9	25	294	0.09
断面②	S s - N 1 (++)	①	D38 @300, 200	M _y : 810 M _z : -935	-8	31	294	0.11
断面③	S s - N 1 (-+)	①	D35 @300, 200	M _y : 707 M _z : -755	-1	30	294	0.11
断面④	S s - D 2 (++)	①	D38 @300, 200	M _y : 1262 M _z : -854	-141	39	294	0.14
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S s - D 2 (-+)	①	D38 @300, 200	M _y : 1755 M _z : -1209	-289	59	294	0.21
断面⑦ 一般部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑦ 開口部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-117(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケー ス	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力*	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	(kN) (a)		
断面①	S s - D 2 (-+)	①	D32@300	1062	1116	20754	0.06
断面②	S s - D 2 (-+)	①	D32@300	1092	1147	18298	0.07
断面③	S s - D 2 (+-)	①	D32@300	865	909	16884	0.06
断面④	S s - D 2 (+-)	①	D32@300	971	1020	18084	0.06
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S s - D 3 (-+)	①	D32@300	1278	1342	18084	0.08
断面⑦ 一般部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑦ 開口部	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而

注記 * : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数 γ_a (1.05)

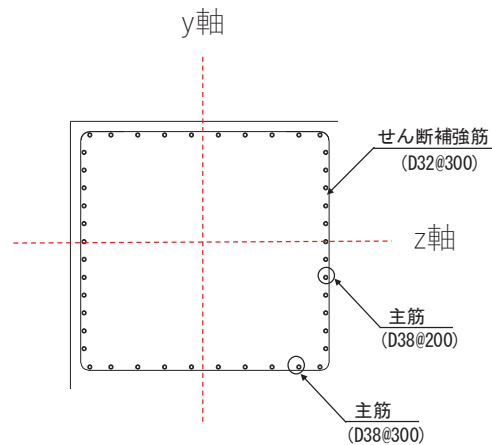
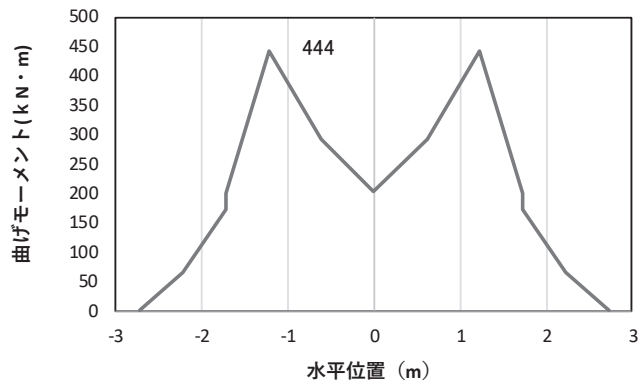
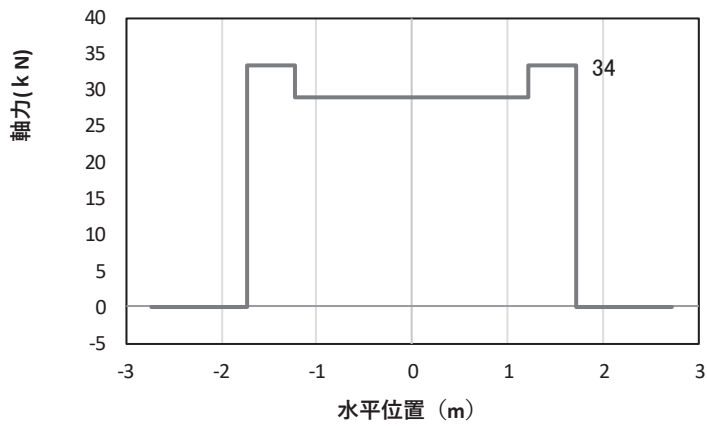


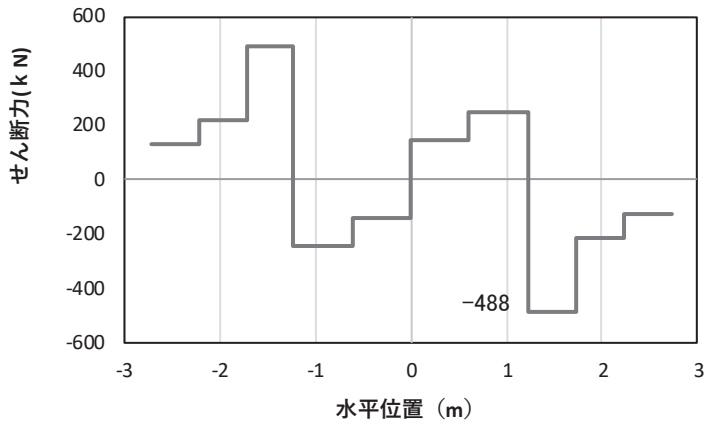
図 4.1-15 フーチング配筋概要図 (断面①の例)



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

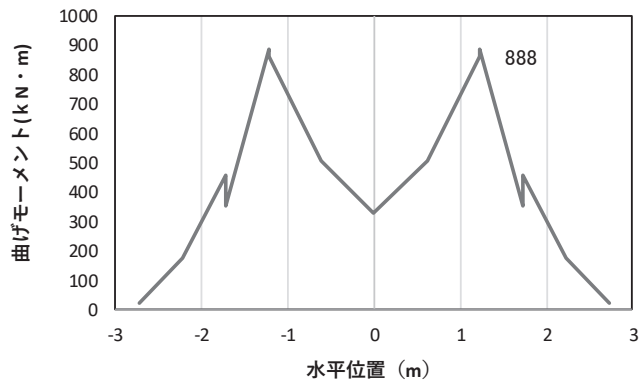
図 4.1-16(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

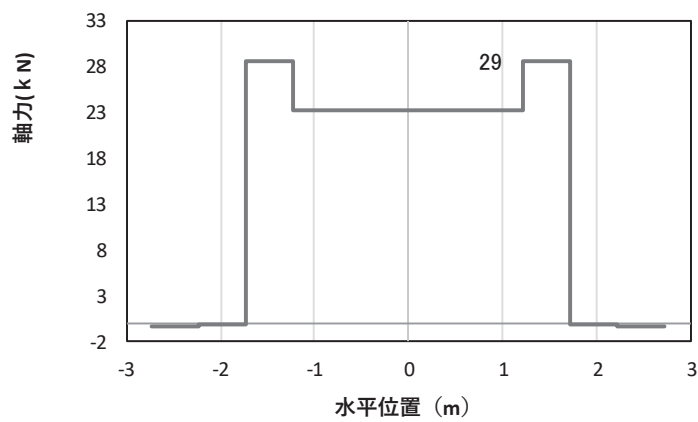
(断面①, $S_s - D_2 (-+)$, $t = 25.49s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

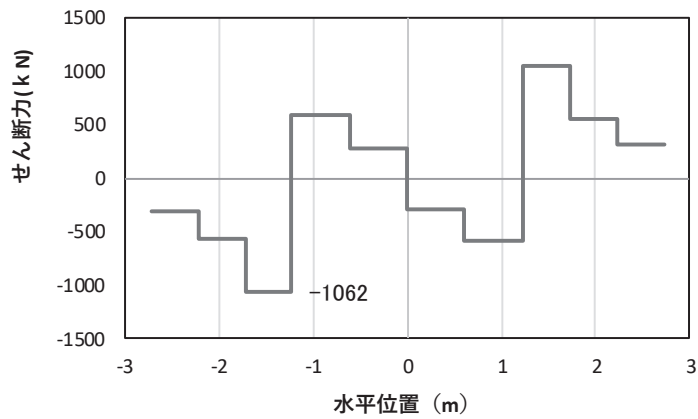
注記*: 上記断面力図について、 M_y (y 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

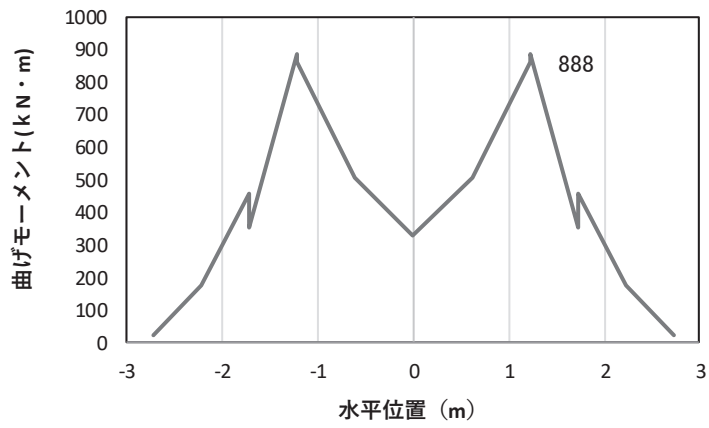
図 4.1-16(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

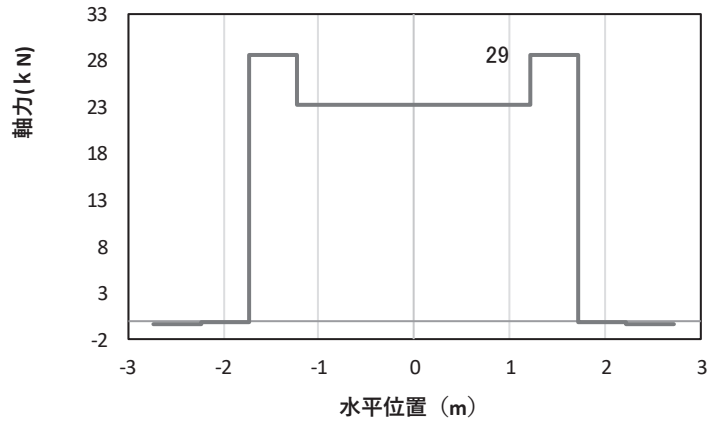
(断面①, $S_s - D_2 (-+)$, $t = 23.55s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

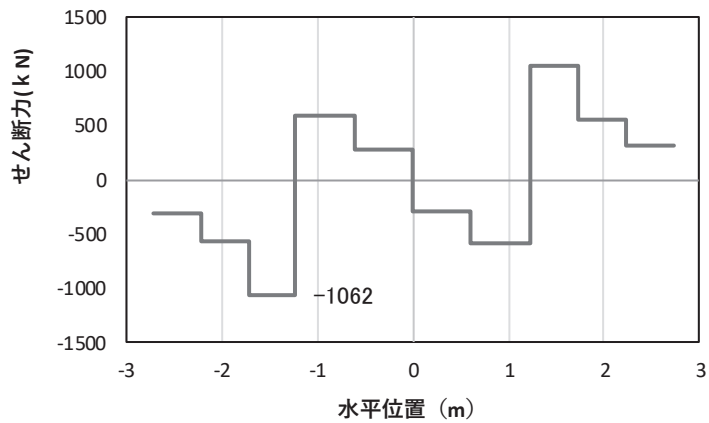
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



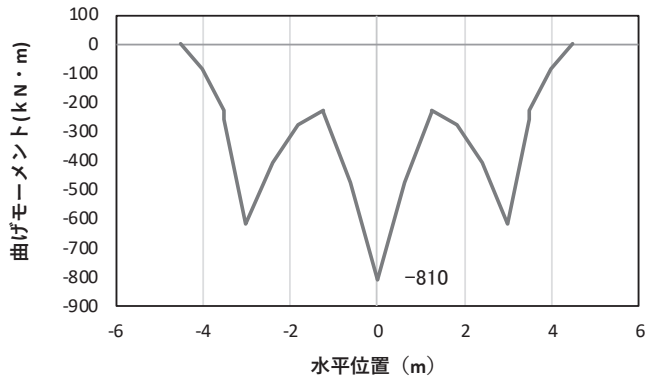
(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

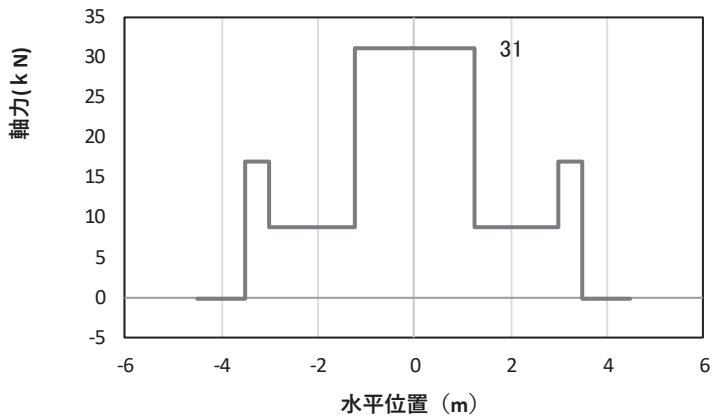
図 4.1-16(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面①, S s - D 2 (-+), t = 23.55s)

解析ケース①: 基本ケース

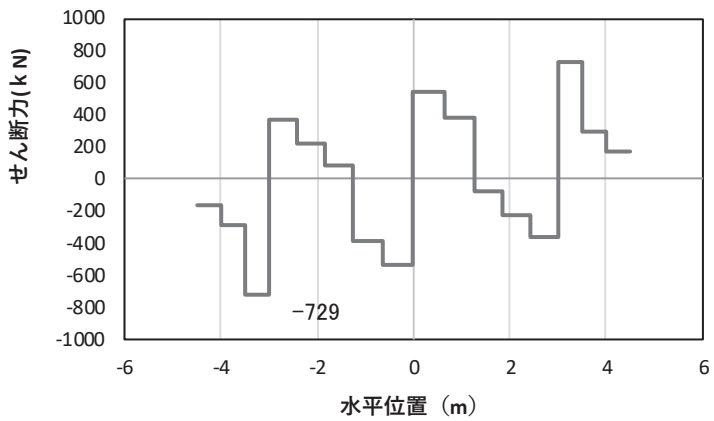
注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

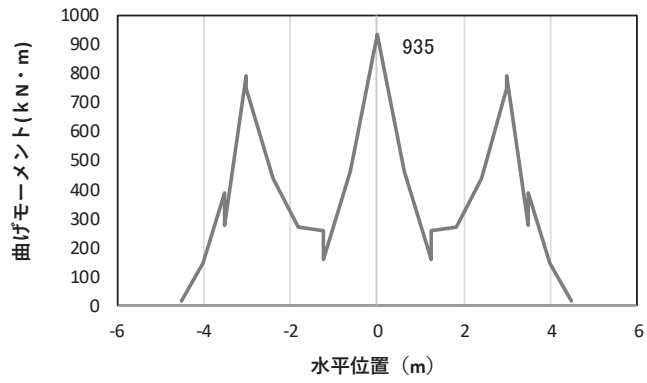
図 4.1-17(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

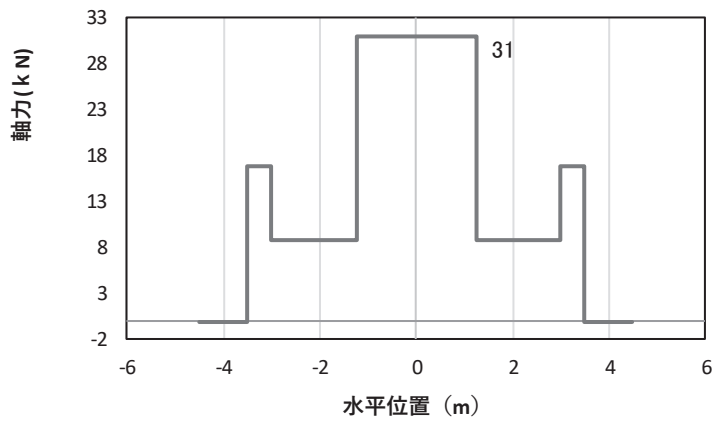
(断面②, S s - N 1 (++) , t = 7.61s, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

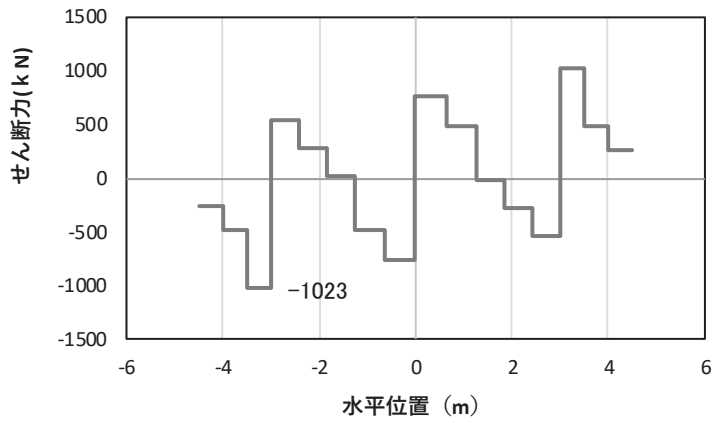
注記*: 上記断面力図について, M_y (y 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

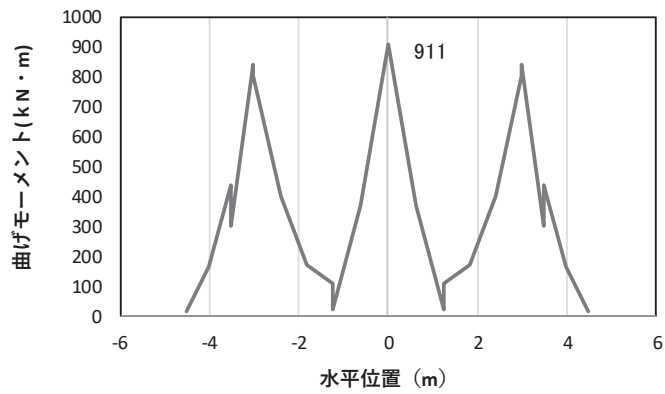
図 4.1-17(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

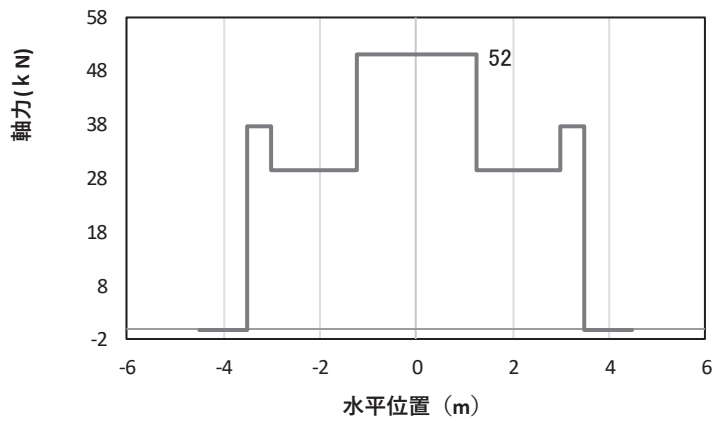
(断面②, S s - N 1 (++) , t = 7.61s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

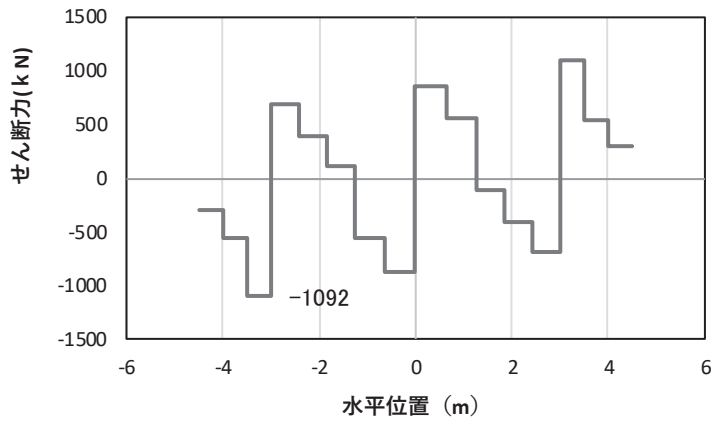
注記*: 上記断面力図について, Mz (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



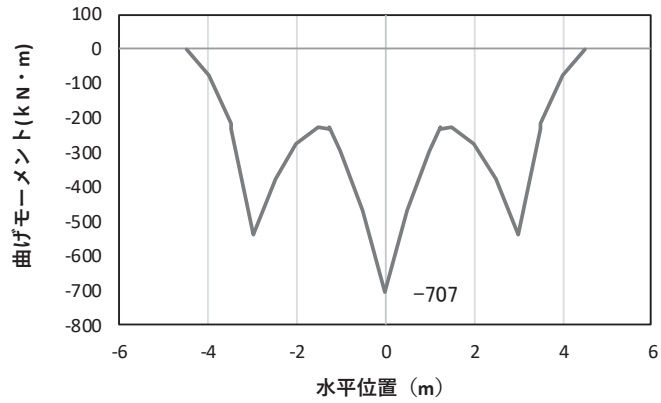
(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

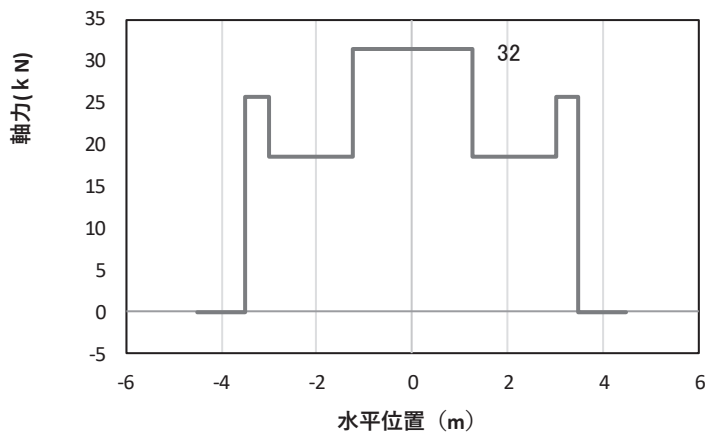
図 4.1-17(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面②, S s - D 2 (-+), t = 23.56s)

解析ケース①：基本ケース

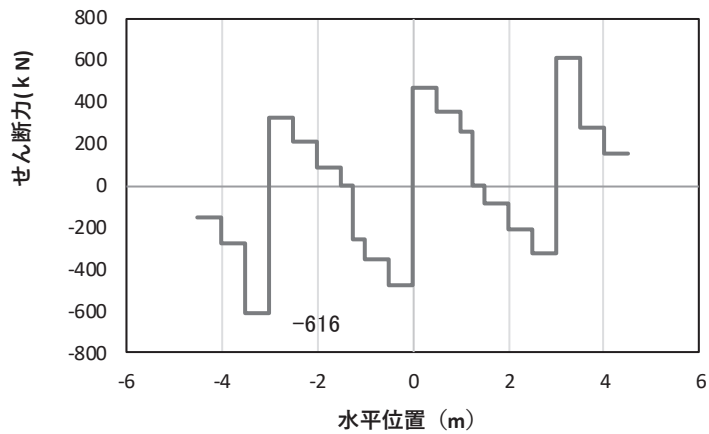
注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

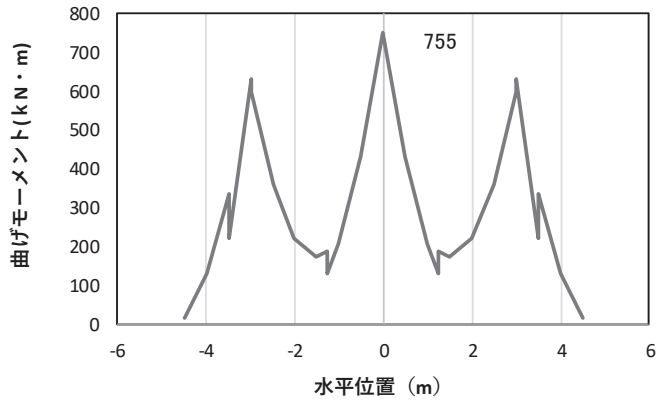
図 4.1-18(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

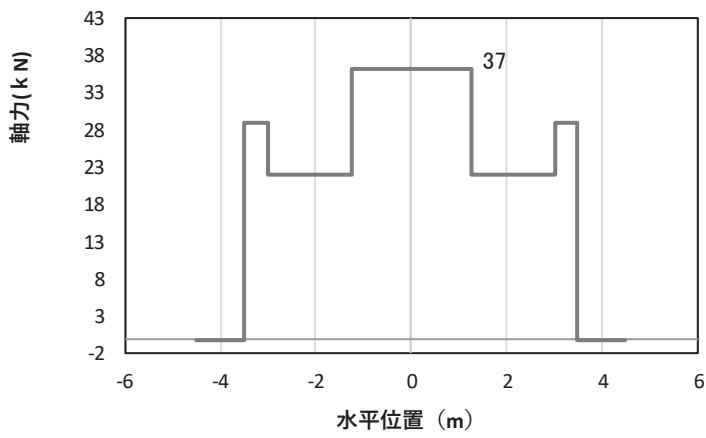
(断面③, $S_s - N_1$ (-+), $t = 7.60s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

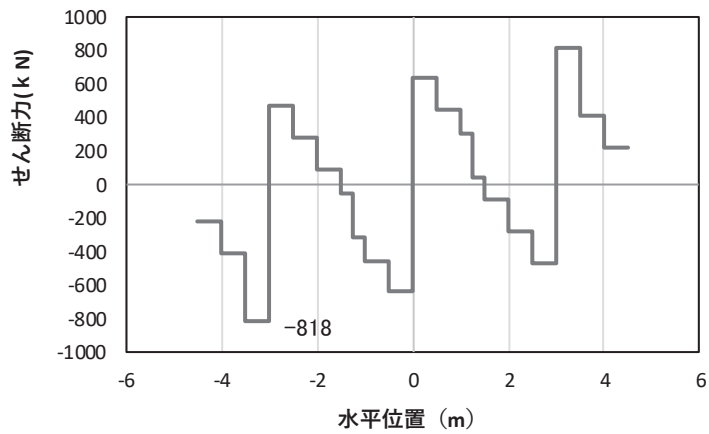
注記*: 上記断面力図について, M_y (y 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

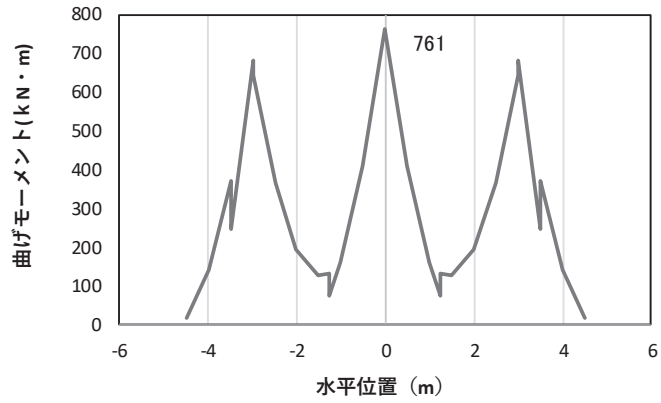
図 4.1-18(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

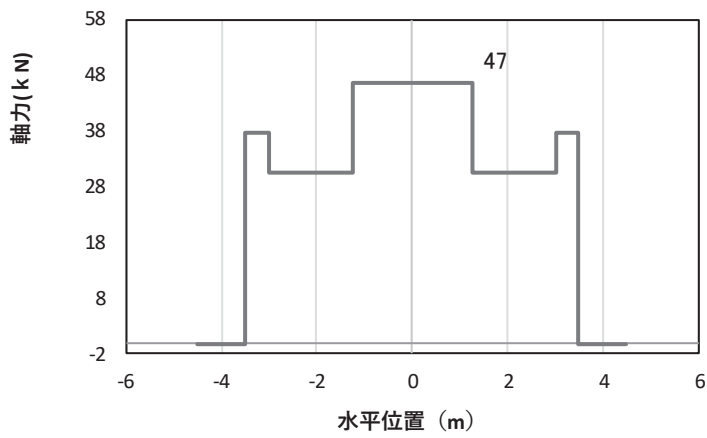
(断面③, $S_s - N_1$ (-+), $t = 7.61s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

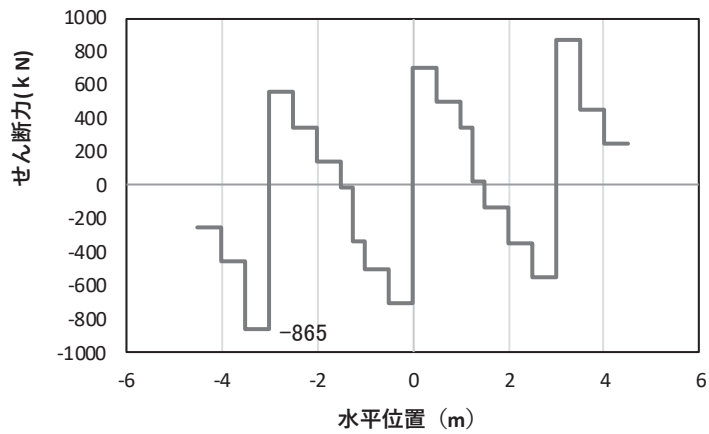
注記*: 上記断面力図について、 M_z (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



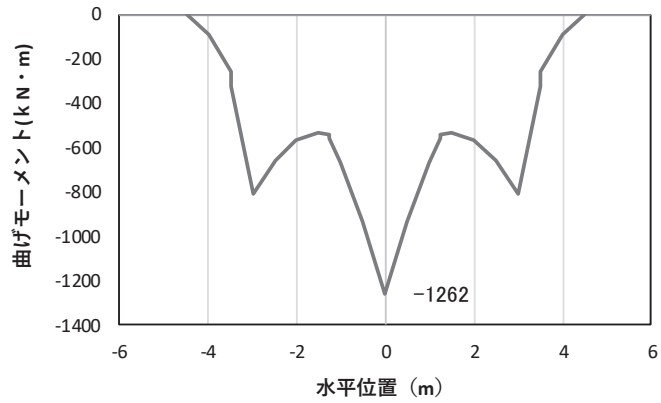
(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

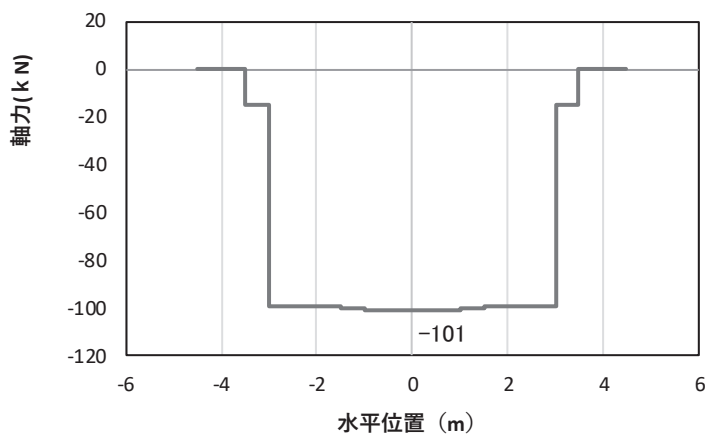
図 4.1-18(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面③, $S_s - D2 (+)$, $t = 11.44s$)

解析ケース①：基本ケース

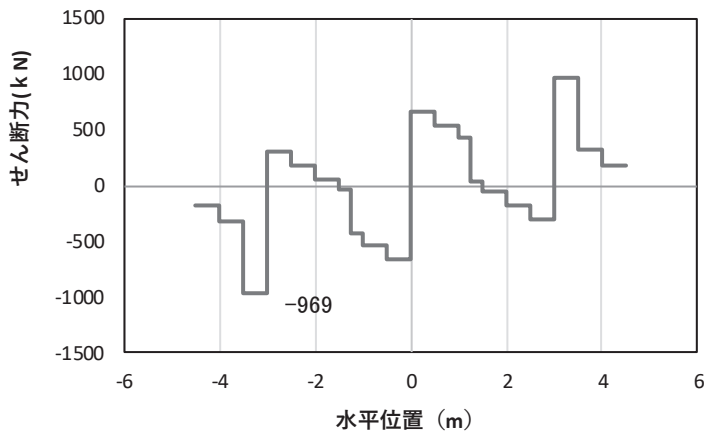
注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

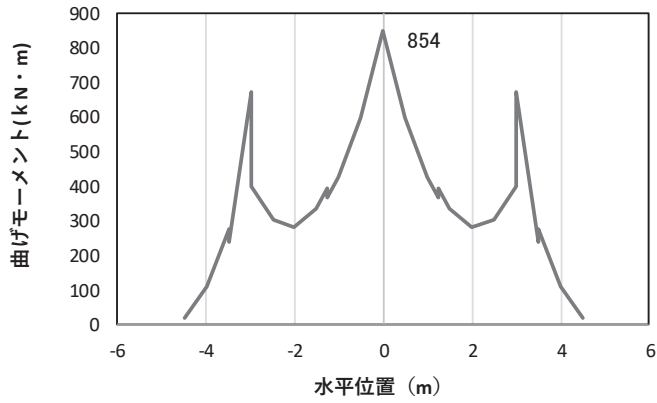
図 4.1-19(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

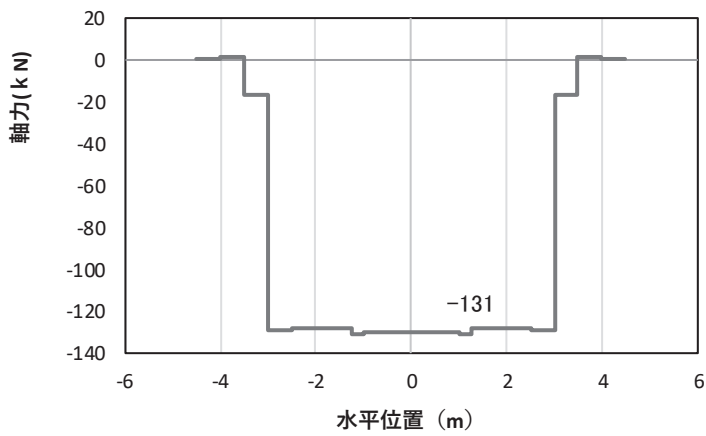
(断面④, $S_s - D2$ (++) , $t = 13.41s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

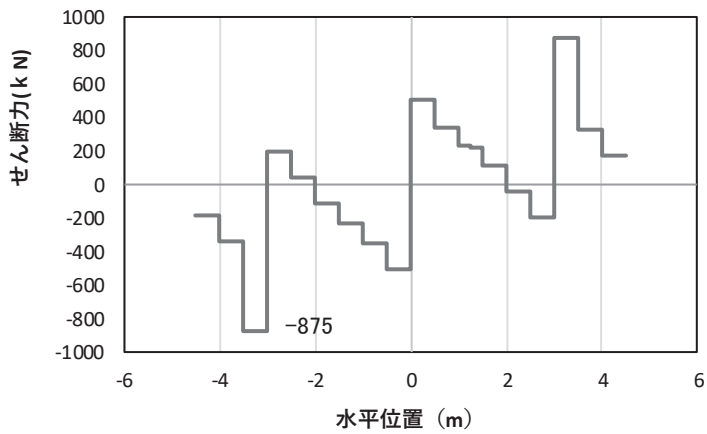
注記*: 上記断面力図について, M_y (y 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

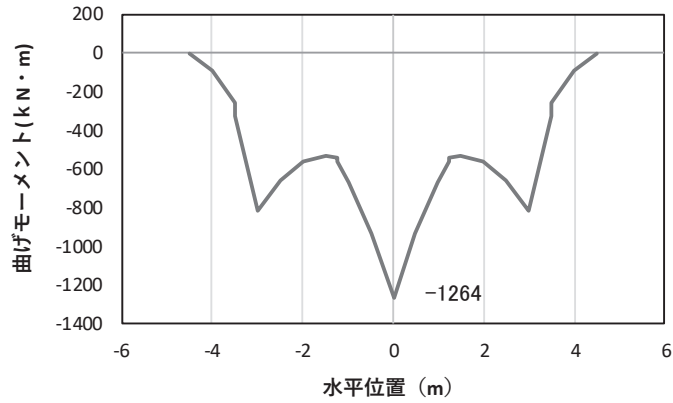
図 4.1-19(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

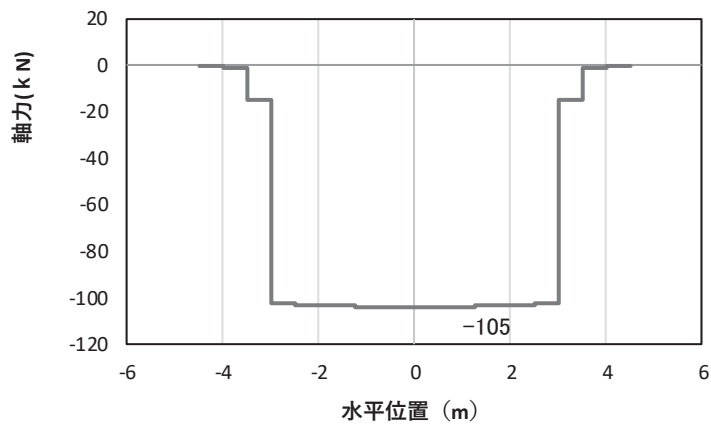
(断面④, S s - D 2 (++) , t = 10.43s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

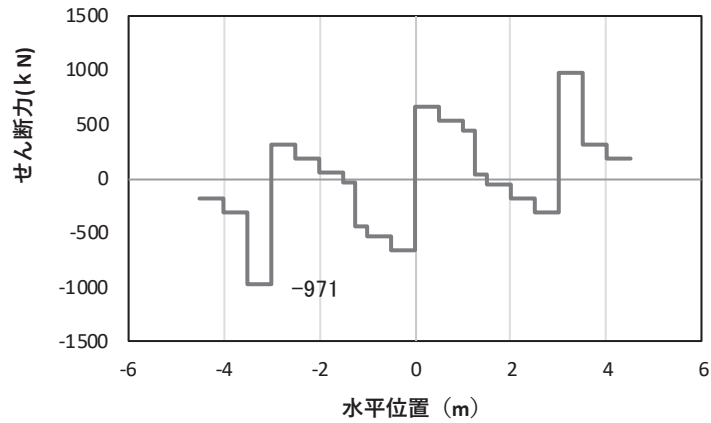
注記*: 上記断面力図について, Mz (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-19(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面④, $S_s - D2 (+)$, $t = 13.41s$)

解析ケース①：基本ケース

注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。

追而

図 4.1-20(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑤, M_y 最大)

追而

図 4.1-20(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑤, M_z 最大)

追而

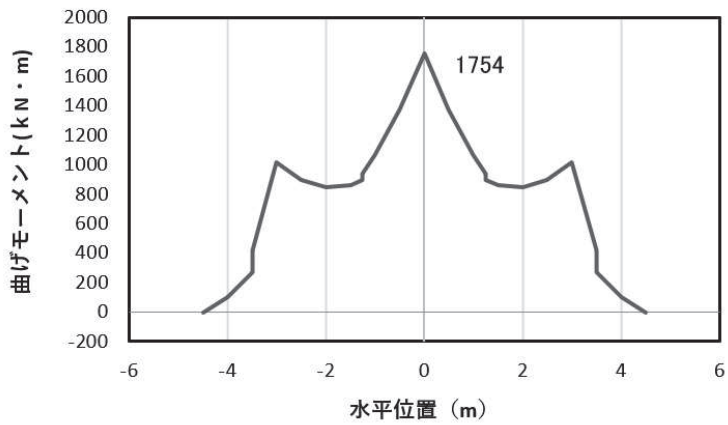
図 4.1-20(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑤, M_y 最大)

追而

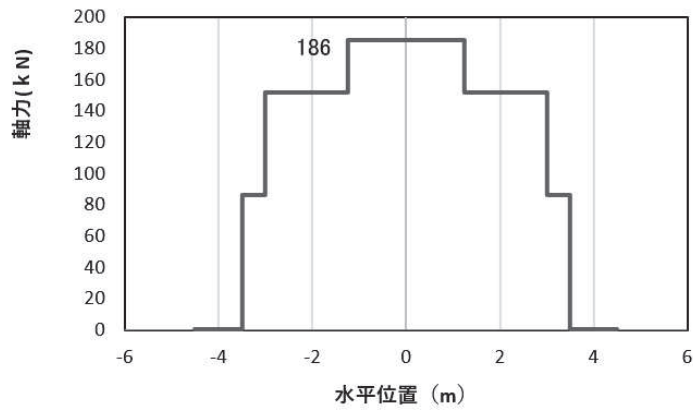
図 4.1-20(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑤, M_z 最大)

追而

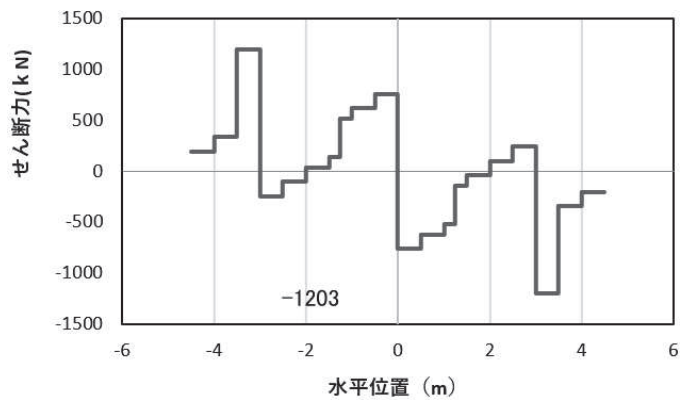
図 4.1-20(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑤)



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

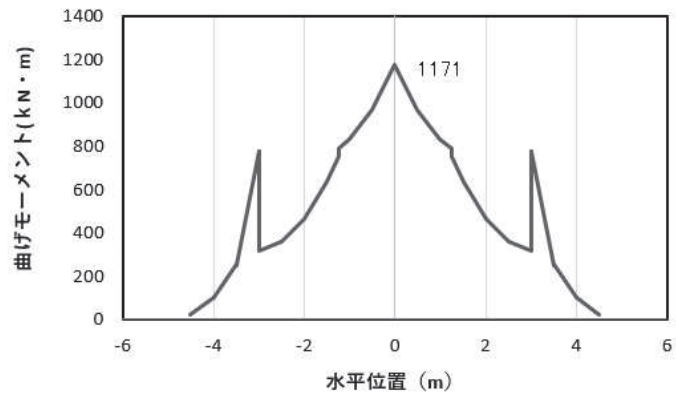
図 4.1-21(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

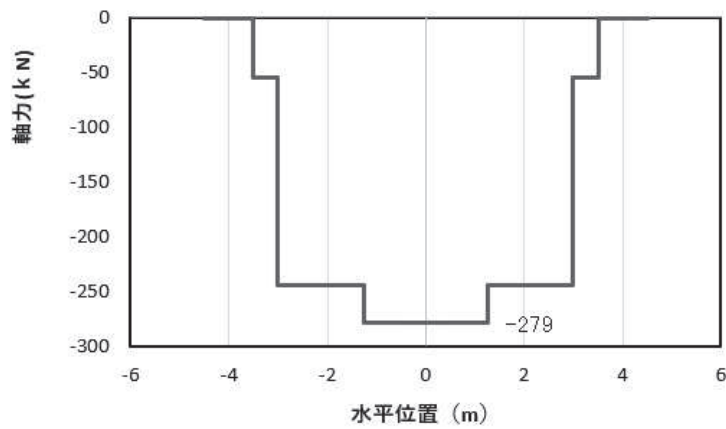
(断面⑥, $S_s - D2$ (++) , $t = 24.97s$, M_y 最大)

解析ケース①：基本ケース

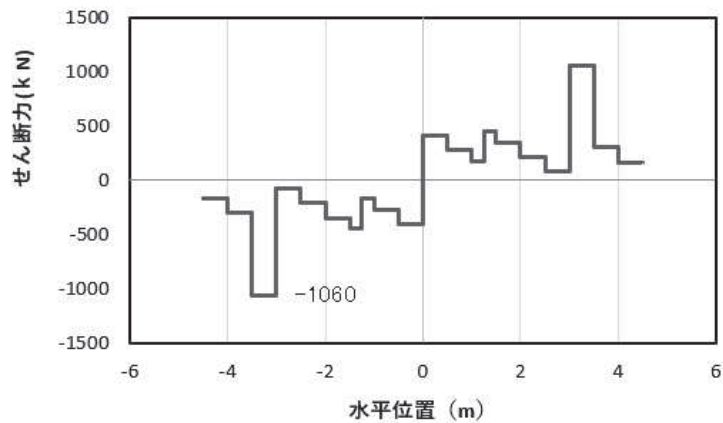
注記*：上記断面力図について、 M_y (y 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントz



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

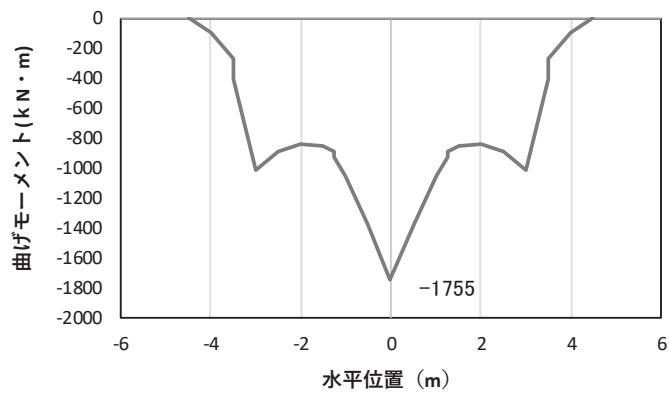
図 4.1-21(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

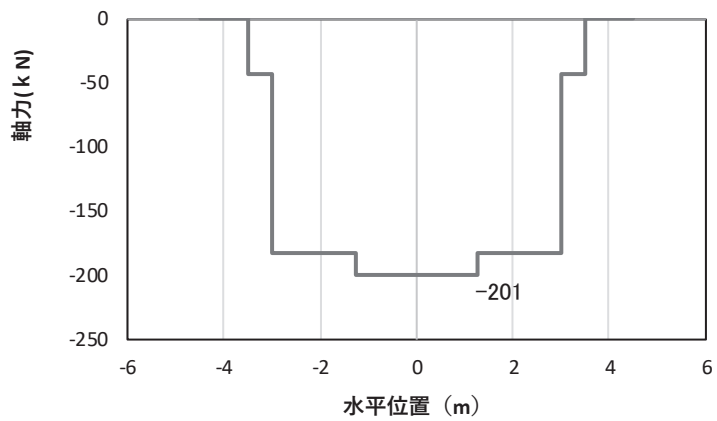
(断面⑥, S s - D 2 (++) , t = 17.82s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

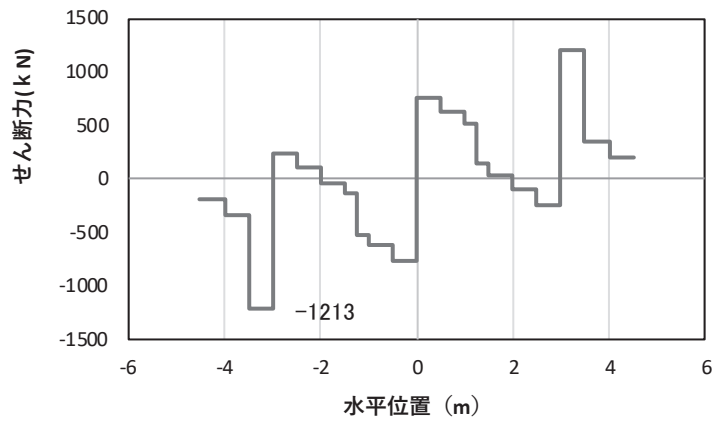
注記*: 上記断面力図について, Mz (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

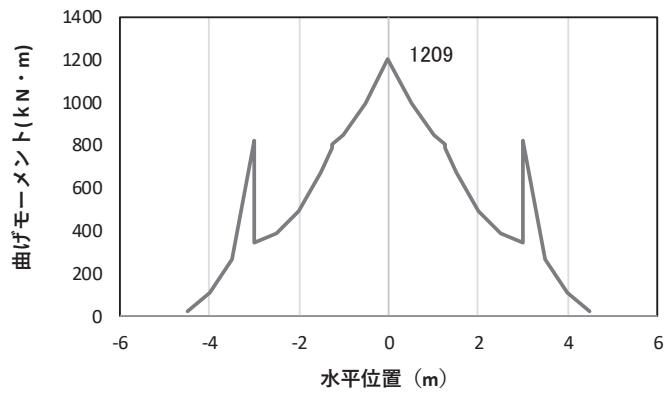
図 4.1-21(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

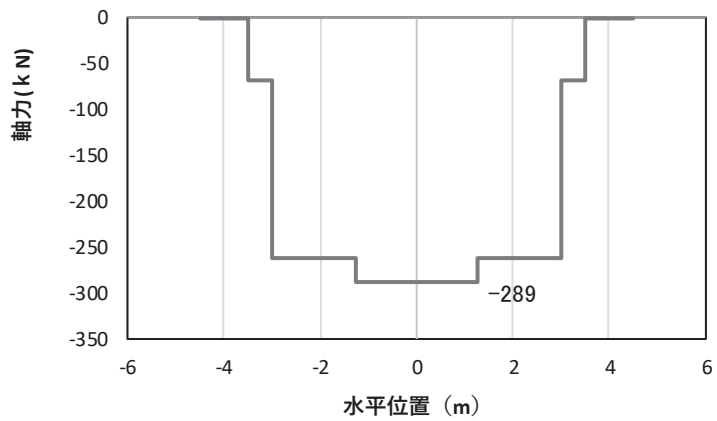
(断面⑥, S s - D 2 (-+), t = 24.97s, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

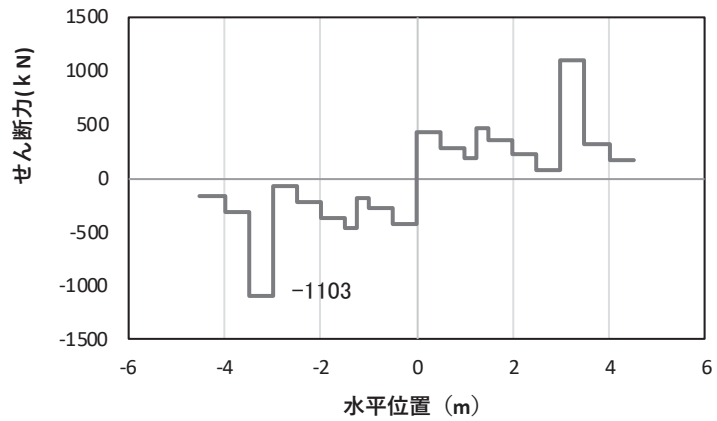
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメントz



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

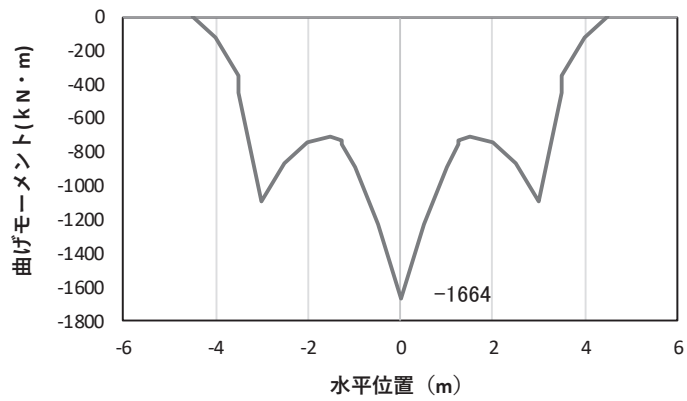
図 4.1-21(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

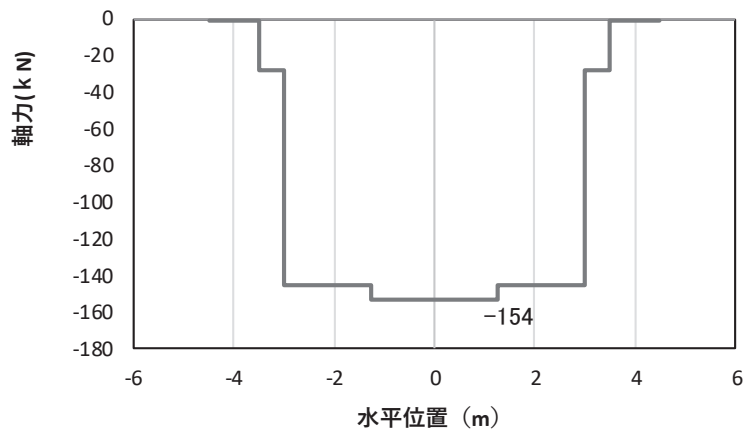
(断面⑥, S s-D 2 (-+), t=27.02s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

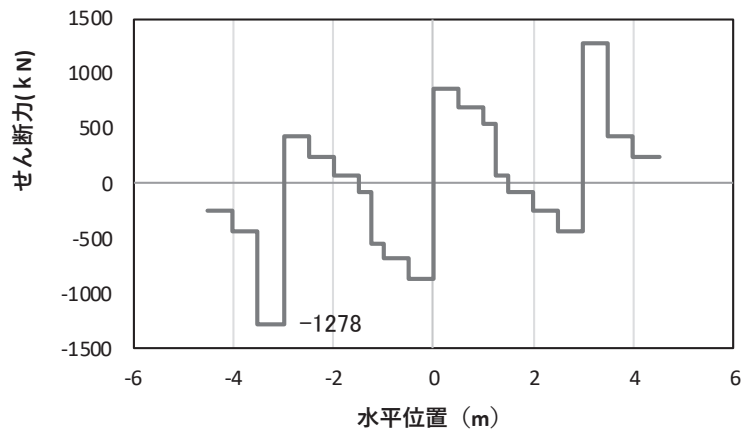
注記*: 上記断面力図について, Mz (z 軸回りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑥, S s-D 3 (-+), t=7.53s)

解析ケース①：基本ケース

注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状になっている。

追而

図 4.1-22(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦一般部, M_y 最大)

追而

図 4.1-22(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦一般部, M_z 最大)

追而

図 4.1-22(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦一般部, M_y 最大)

追而

図 4.1-22(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦一般部, M_z 最大)

追而

図 4.1-22(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦一般部)

追而

図 4.1-22(6) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦開口部, M_y 最大)

追而

図 4.1-22(7) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦開口部, M_z 最大)

追而

図 4.1-22(8) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦開口部, M_y 最大)

追而

図 4.1-22(9) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力
(断面⑦開口部, M_z 最大)

追而

図 4.1-22(10) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦開口部)

(4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-118 に示す。

表 4.1-118 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
断面①	φ 1500	SM570 (t =23mm)	(上杭) O. P. +9. 3m~ O. P. +1. 1m	22	1. 020×10 ⁵	0. 371×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(中杭①) O. P. +1. 1m~ O. P. -0. 9m	29	1. 338×10 ⁵	0. 482×10 ⁸
		SM570 (t =37mm)	(中杭②) O. P. -0. 9m~ O. P. -6. 9m	36	1. 653×10 ⁵	0. 590×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(下杭) O. P. -6. 9m~ O. P. -13. 054m	29	1. 338×10 ⁵	0. 482×10 ⁸
断面②	φ 1500	SM570 (t =23mm)	(上杭) O. P. +9. 3m~ O. P. -3. 5m	22	1. 020×10 ⁵	0. 371×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(中杭①) O. P. -3. 5~ O. P. -5. 5m	29	1. 338×10 ⁵	0. 482×10 ⁸
		SM570 (t =37mm)	(中杭②) O. P. -5. 5~ O. P. -11. 5m	36	1. 653×10 ⁵	0. 590×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(下杭) O. P. -11. 5~ O. P. -17. 954m	29	1. 338×10 ⁵	0. 482×10 ⁸
断面③	φ 1500	SM570 (t =30mm)	—	29	1. 338×10 ⁵	0. 482×10 ⁸
断面④ 断面⑤ 断面⑥	φ 1500	SM570 (t =25mm)	—	24	1. 111×10 ⁵	0. 403×10 ⁸
断面⑦	φ 1200	SM570 (t =20mm)	—	19	0. 704×10 ⁵	0. 204×10 ⁸

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-119 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-23～図 4.1-29 に示す。

表 4.1-119 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)	モーメント (kN・m) (b)	
断面① (中杭②)	S s - N 1 (-+)	②	18644	1124	26154	0.72
断面② (中杭②)	S s - N 1 (++)	①	16245	889	26238	0.62
断面③	S s - N 1 (-+)	①	8279	1005	21339	0.39
断面④	S s - D 2 (+-)	①	4743	997	17776	0.27
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S s - D 2 (++)	①	7226	1059	17754	0.41
断面⑦	追而	追而	追而	追而	追而	追而

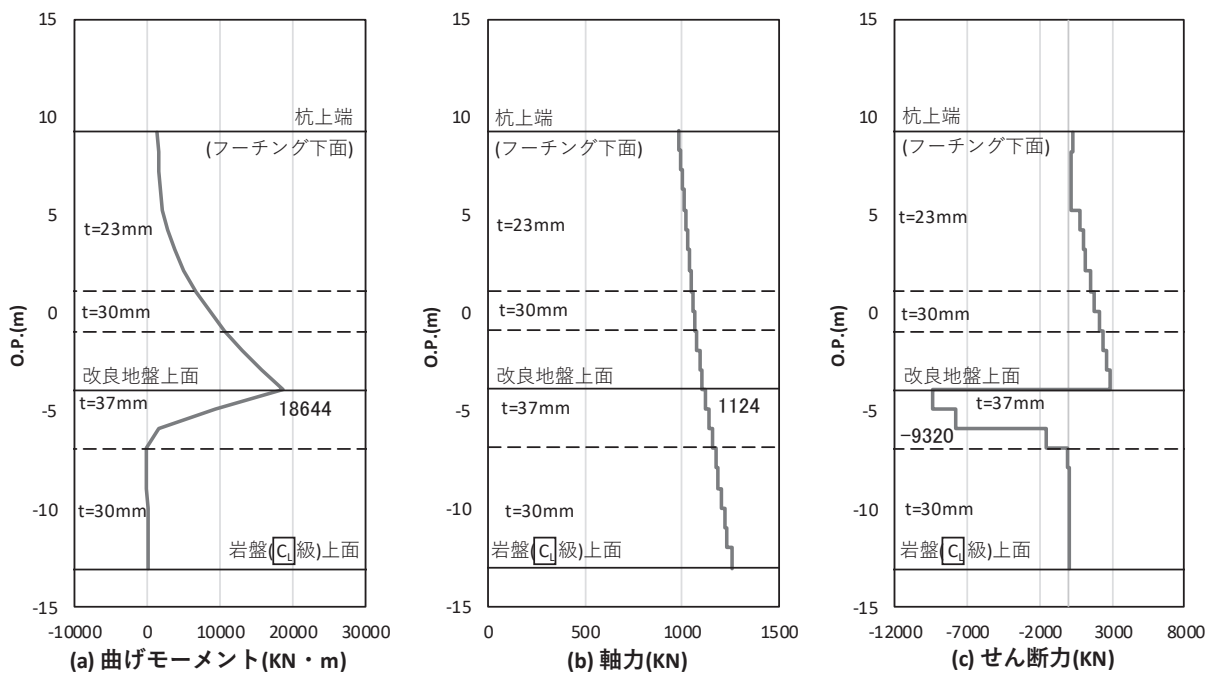


図 4.1-23 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面①, S s - N 1 (-+), t = 7.82s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

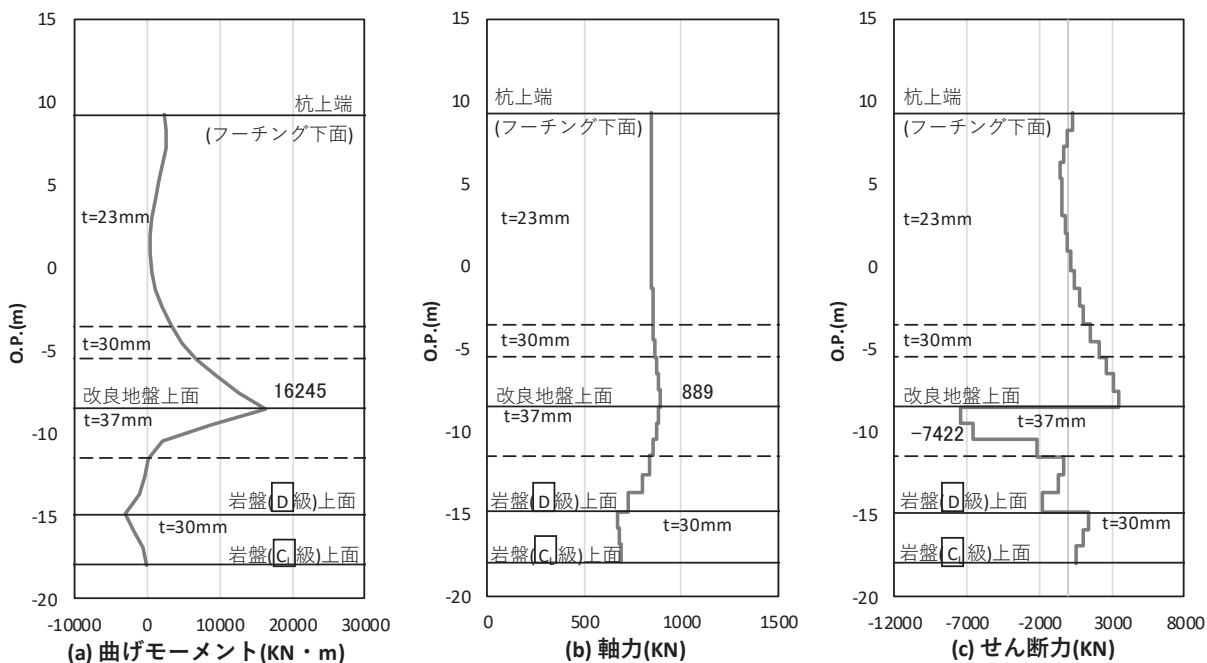


図 4.1-24 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面②, S s - N 1 (++) , t = 7.77s)

解析ケース①：基本ケース

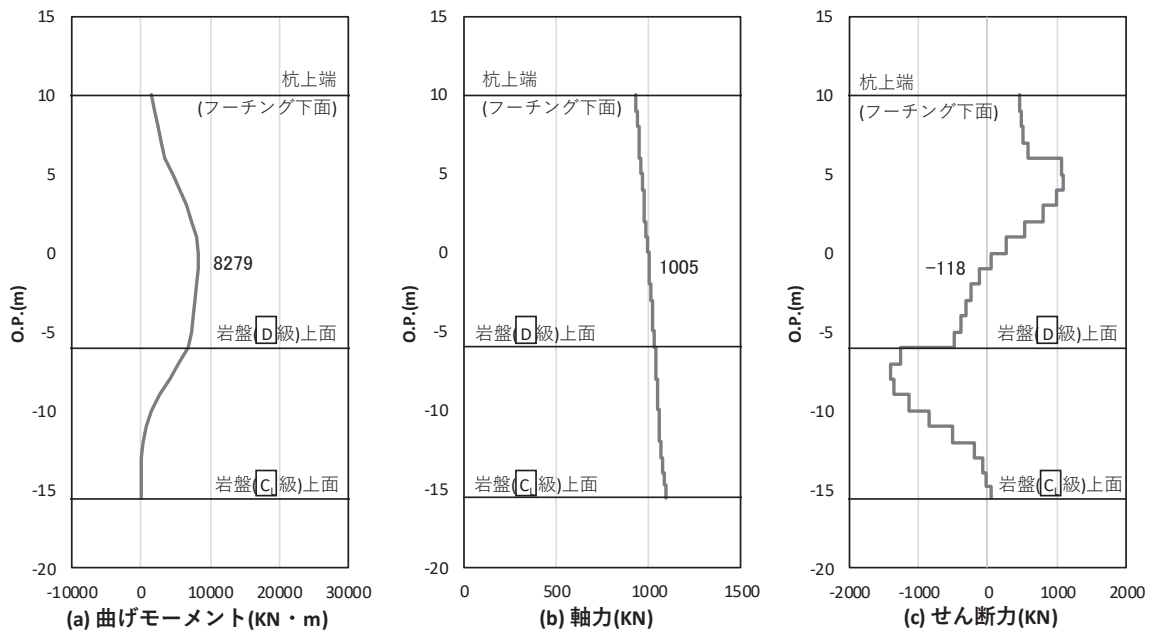


図 4.1-25 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面③, S s - N 1 (- +) , t = 7.92s)

解析ケース①：基本ケース

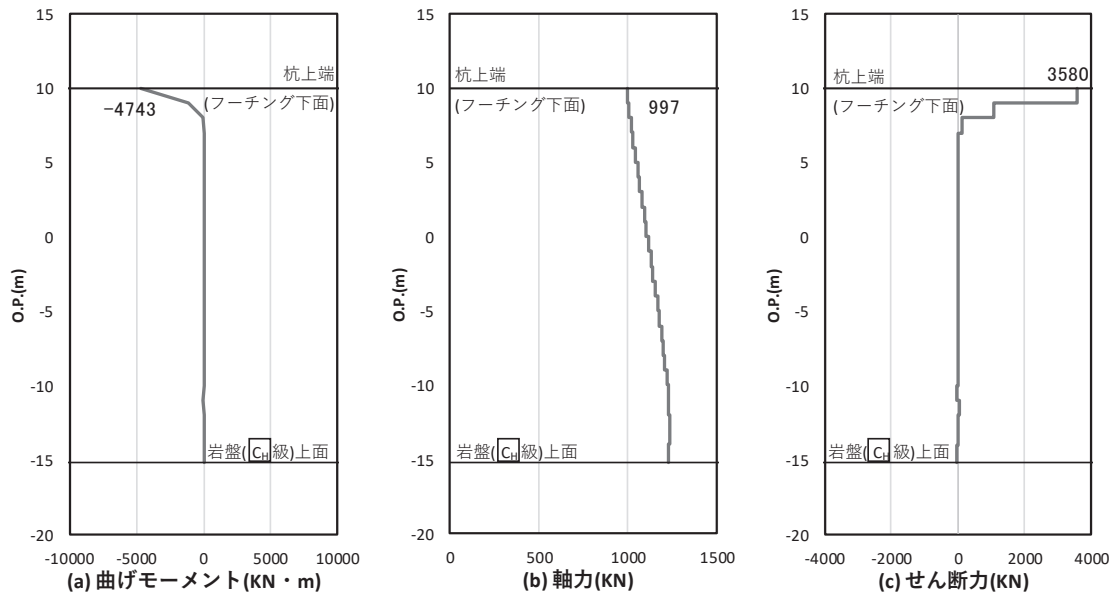


図 4.1-26 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面④, S s - D 2 (+ -) , t = 13.41s)

解析ケース①：基本ケース

追而

図 4.1-27 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑤)

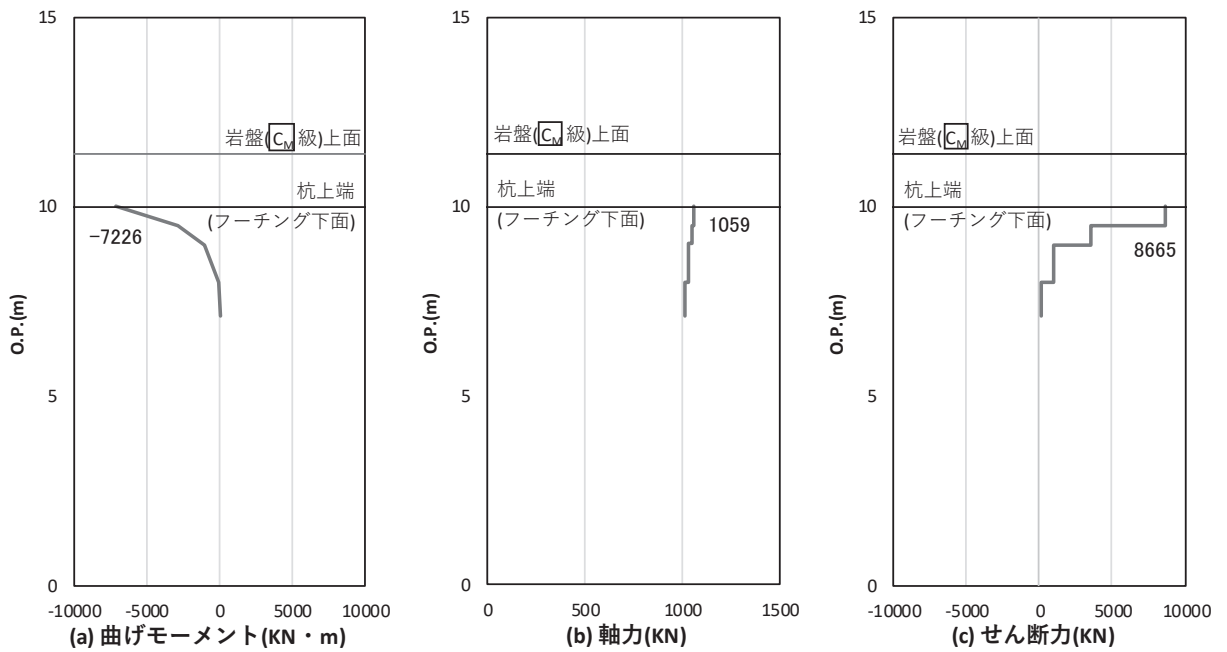


図 4.1-28 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑥, $S_s - D 2$ (++) , $t = 13.39s$)

解析ケース①：基本ケース

追而

図 4.1-29 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦)

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-120 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-30～図 4.1-36 に示す。

表 4.1-120 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)			
断面①	S _s -N 1 (-+)	②	9320	113	260	0.44
断面②	S _s -N 1 (++)	②	8269	101	260	0.39
断面③	S _s -N 1 (++)	①	1748	27	260	0.11
断面④	S _s -D 3 (+-)	①	3583	65	260	0.25
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S _s -D 1 (-+)	①	9042	163	260	0.63
断面⑦	追而	追而	追而	追而	追而	追而

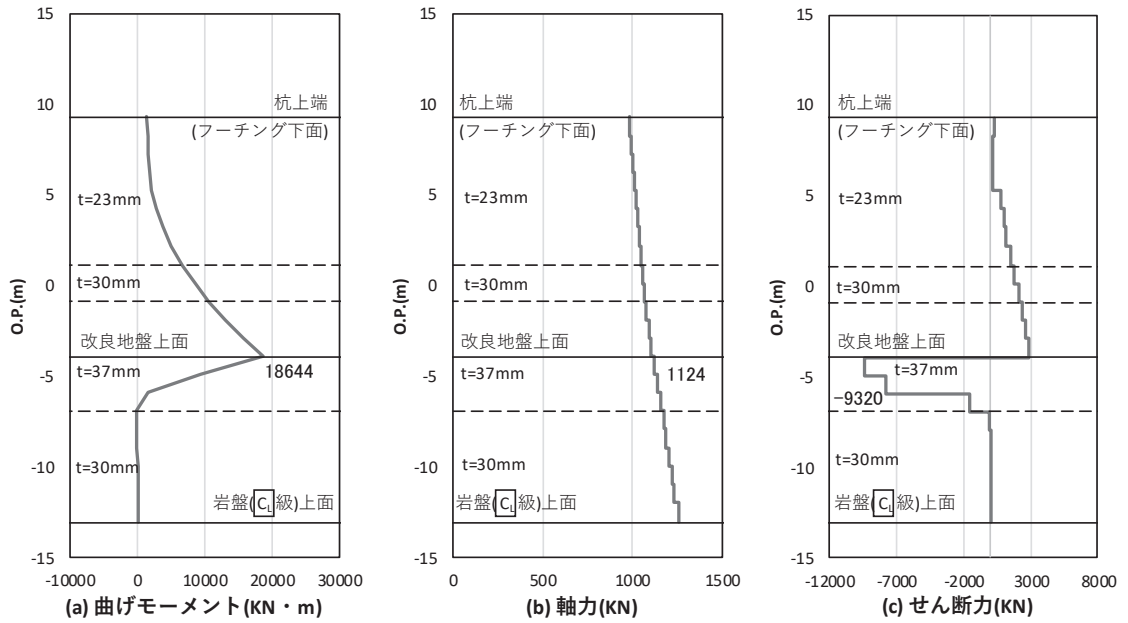


図 4.1-30 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面①, $S_s - N1 (-+)$, $t = 7.82s$)

解析ケース②：地盤物性のばらつき ($+1\sigma$) を考慮した解析ケース

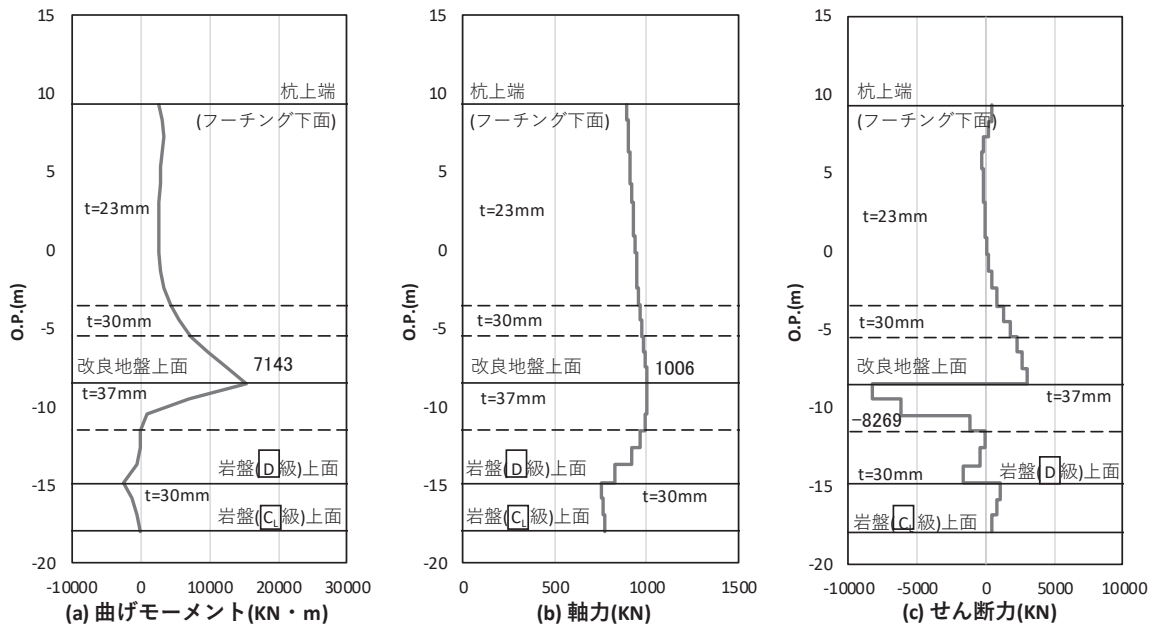


図 4.1-31 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面②, $S_s - N1 (++)$, $t = 7.79s$)

解析ケース②：地盤物性のばらつき ($+1\sigma$) を考慮した解析ケース

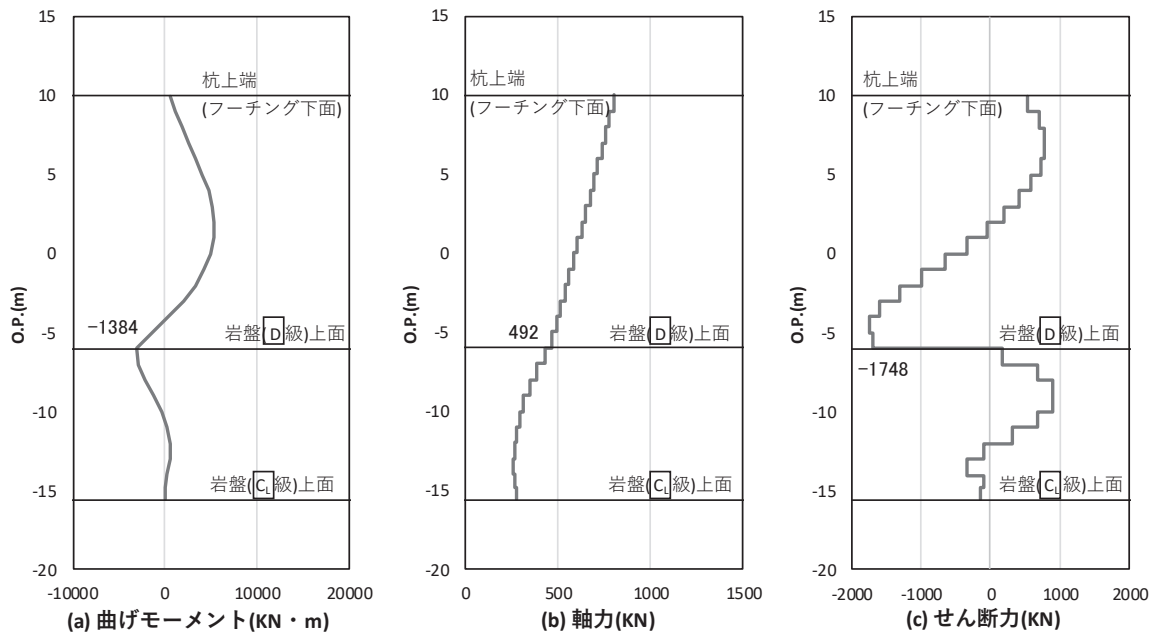


図 4.1-32 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面③, $S_s - N1 (+ +)$, $t = 7.67s$)
 解析ケース①：基本ケース

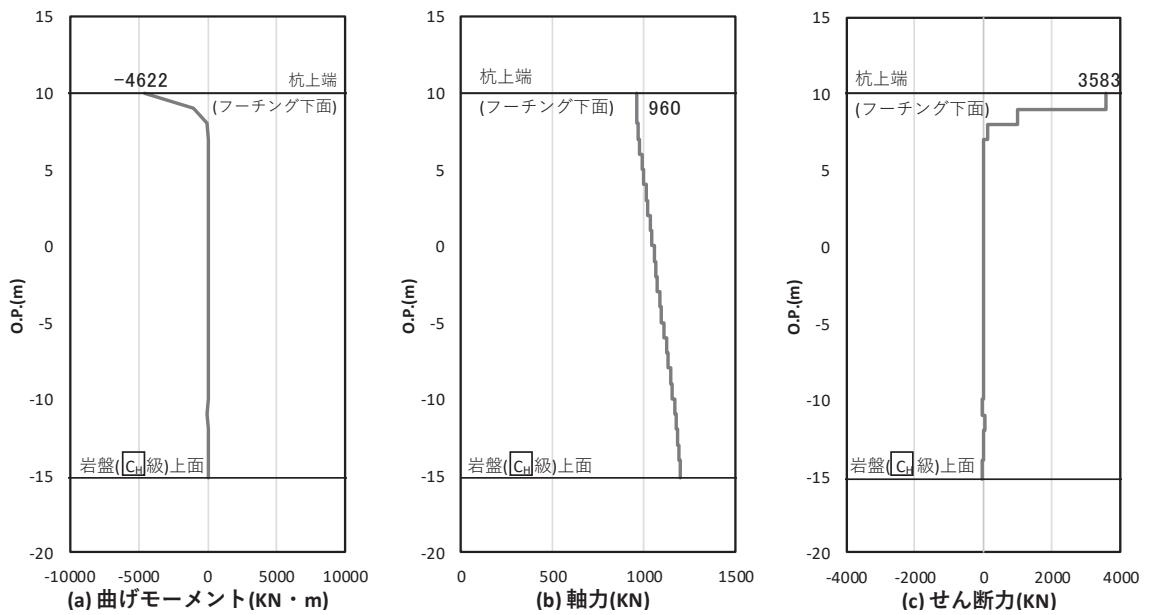


図 4.1-33 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (断面④, $S_s - D3 (+ -)$, $t = 7.24s$)
 解析ケース①：基本ケース

追而

図 4.1-34 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑤)

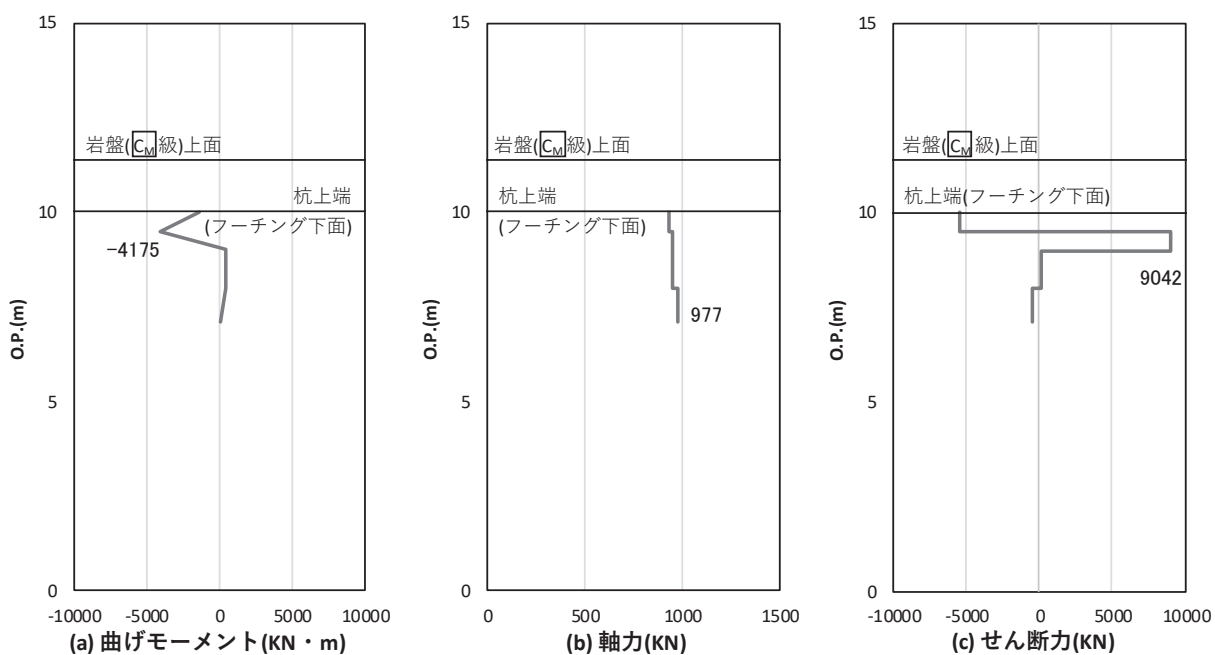


図 4.1-35 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑥, S s - D 1 (-+), t = 19.80s)
解析ケース①: 基本ケース

追而

図 4.1-36 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(断面⑦)

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-121 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-37～図 4.1-43 に示す。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.1-121 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 R_{ua} (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
断面①	S s - D 2 (++)	③	1953	1.2	11.4	0.11
断面②	S s - D 2 (++)	②	2134	1.3	11.4	0.12
断面③	S s - D 2 (++)	②	1675	1.0	11.4	0.09
断面④	S s - D 1 (--)	③	1797	1.1	13.7	0.09
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	S s - D 2 (--)	①	1545	0.9	13.7	0.07
断面⑦	追而	追而	追而	追而	追而	追而

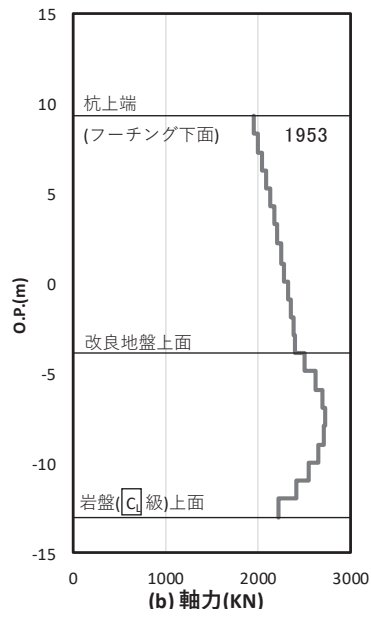


図 4.1-37 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 (断面①, S s - D 2 (++) , t = 23.56s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

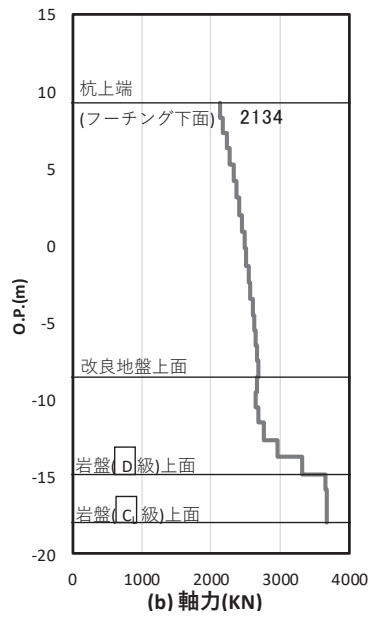


図 4.1-38 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 (断面②, S s - D 2 (++) , t = 23.56s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

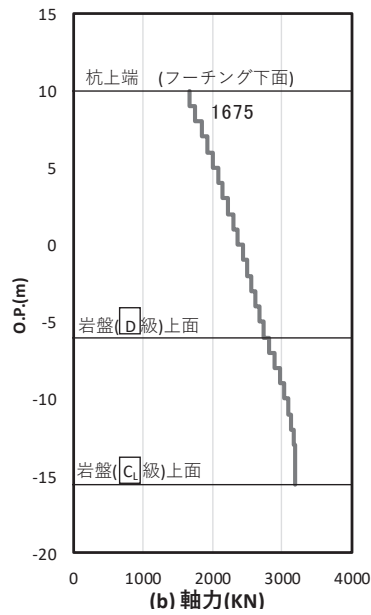


図 4.1-39 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 （断面③， $S_s - D 2$ （++）， $t = 23.56s$ ）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（ $+1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

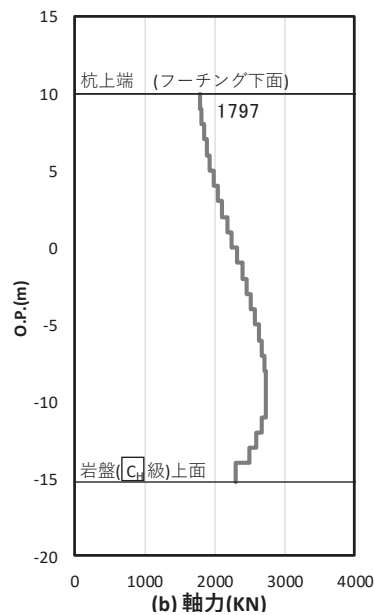


図 4.1-40 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 （断面④， $S_s - D 1$ （--）， $t = 20.40s$ ）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ -1σ ）を考慮した解析ケース

追而

図 4.1-41 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
（断面⑤）

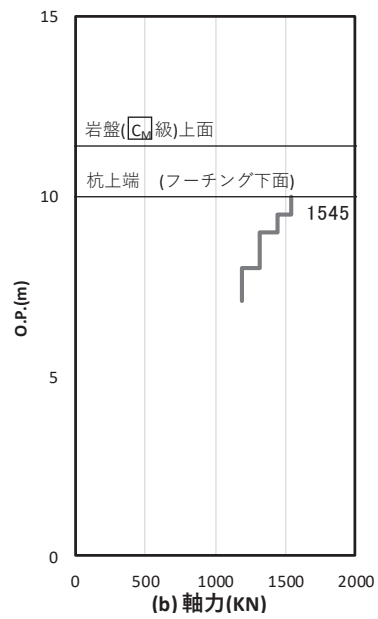


図 4.1-42 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
（断面⑥， S s - D 2 (- -) ， t = 11.43s）
解析ケース①：基本ケース

追而

図 4.1-43 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力
(断面⑦)

4.2 鋼板

鋼板における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-7 に示す。この結果から、鋼板の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1(1) 鋼板の照査結果 (断面①)

地震動	解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	27	345	0.08
		① せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
		① せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	27	345	0.08
		① せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	30	345	0.09
		① せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - D 2	(++)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
		① せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
		① せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
		① せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	① 曲げ応力度 (N/mm ²)	27	345	0.08
		① せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
		① 合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-1(2) 鋼板の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	27	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	21	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	21	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	24	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-1(3) 鋼板の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-2(1) 鋼板の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	29	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	345	0.09
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-2(2) 鋼板の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	23	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	21	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	23	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-2(3) 鋼板の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	25	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	23	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	24	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	5	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	33	345	0.10
			せん断応力度 (N/mm ²)	7	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-3(1) 鋼板の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	18	345	0.06
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	18	345	0.06
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	19	345	0.06
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-3(2) 鋼板の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	19	345	0.06
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	14	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	3	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	14	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	3	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	16	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	3	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (-)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-3(3) 鋼板の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	16	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	3	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	16	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	22	345	0.07
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	17	345	0.05
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-4(1) 鋼板の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	68	345	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	67	345	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	68	345	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	68	345	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	99	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	99	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08

表 4.2-4(2) 鋼板の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	72	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	73	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	72	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	71	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	70	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	70	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	51	345	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	8	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	50	345	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	8	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03

表 4.2-4(3) 鋼板の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	73	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	72	345	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	217	0.05
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	26	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	27	345	0.08
			せん断応力度 (N/mm ²)	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

表 4.2-5 鋼板の照査結果 (断面⑤)

追而

表 4.2-6(1) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	158	345	0.46
			せん断応力度 (N/mm ²)	20	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.22	1.2	0.19
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	159	345	0.47
			せん断応力度 (N/mm ²)	20	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.22	1.2	0.19
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	158	345	0.46
			せん断応力度 (N/mm ²)	21	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.22	1.2	0.19
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	157	345	0.46
			せん断応力度 (N/mm ²)	20	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.21	1.2	0.18
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	194	345	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	24	217	0.12
			合成応力度 (—)	0.32	1.2	0.27
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	194	345	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	25	217	0.12
			合成応力度 (—)	0.33	1.2	0.28
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	192	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm ²)	24	217	0.12
			合成応力度 (—)	0.32	1.2	0.27
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	194	345	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	25	217	0.12
			合成応力度 (—)	0.33	1.2	0.28

表 4.2-6(2) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	144	345	0.42
			せん断応力度 (N/mm ²)	20	217	0.10
			合成応力度 (-)	0.18	1.2	0.15
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	144	345	0.42
			せん断応力度 (N/mm ²)	19	217	0.09
			合成応力度 (-)	0.18	1.2	0.15
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	144	345	0.42
			せん断応力度 (N/mm ²)	20	217	0.10
			合成応力度 (-)	0.18	1.2	0.15
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	144	345	0.42
			せん断応力度 (N/mm ²)	19	217	0.09
			合成応力度 (-)	0.18	1.2	0.15
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	151	345	0.44
			せん断応力度 (N/mm ²)	21	217	0.10
			合成応力度 (-)	0.2	1.2	0.17
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	151	345	0.44
			せん断応力度 (N/mm ²)	21	217	0.10
			合成応力度 (-)	0.2	1.2	0.17
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	104	345	0.31
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	217	0.07
			合成応力度 (-)	0.1	1.2	0.09
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	105	345	0.31
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	217	0.07
			合成応力度 (-)	0.1	1.2	0.09

表 4.2-6(3) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	121	345	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	17	217	0.08
			合成応力度 (—)	0.13	1.2	0.11
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	121	345	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	17	217	0.08
			合成応力度 (—)	0.13	1.2	0.11
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	48	345	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	7	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	47	345	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02

表 4.2-7 鋼板の照査結果 (断面⑦)

追而

4.3 鋼製支柱

鋼製支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-7 に示す。この結果から、鋼製の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	61	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	57	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	61	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	57	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	55	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	58	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	55	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	58	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05

表 4.3-1(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	51	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	51	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	52	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	52	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	40	277	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	157	0.07
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	43	277	0.16
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	49	277	0.18
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	51	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04

表 4.3-1(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	49	277	0.18
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	52	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	61	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	65	277	0.24
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06

表 4.3-2(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	66	277	0.24
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	62	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	66	277	0.24
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	63	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	60	277	0.22
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	63	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	60	277	0.22
			せん断応力度 (N/mm ²)	15	157	0.10
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	63	277	0.23
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06

表 4.3-2(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	57	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	54	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	57	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	54	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	51	277	0.19
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	47	277	0.17
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	56	277	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	53	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05

表 4.3-2(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	54	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	54	277	0.20
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.05	1.2	0.05
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	73	277	0.27
			せん断応力度 (N/mm ²)	18	157	0.12
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	68	277	0.25
			せん断応力度 (N/mm ²)	17	157	0.11
			合成応力度 (—)	0.08	1.2	0.07

表 4.3-3(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	38	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	38	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	38	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	38	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
S s - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	37	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	39	277	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	37	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	39	277	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03

表 4.3-3(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	36	277	0.13
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	38	277	0.14
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	36	277	0.13
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	39	277	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	277	0.11
			せん断応力度 (N/mm ²)	8	157	0.06
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	28	277	0.11
			せん断応力度 (N/mm ²)	9	157	0.06
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	33	277	0.12
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	157	0.07
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	35	277	0.13
			せん断応力度 (N/mm ²)	11	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02

表 4.3-3(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	34	277	0.13
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	157	0.07
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	35	277	0.13
			せん断応力度 (N/mm ²)	10	157	0.07
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	41	277	0.15
			せん断応力度 (N/mm ²)	12	157	0.08
			合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	44	277	0.16
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	157	0.09
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04

表 4.3-4(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s-D1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	113	382	0.30
			せん断応力度 (N/mm ²)	32	217	0.15
			合成応力度 (→)	0.11	1.2	0.10
	(→+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	108	382	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	31	217	0.15
			合成応力度 (→)	0.10	1.2	0.09
	(←+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	111	382	0.30
			せん断応力度 (N/mm ²)	32	217	0.15
			合成応力度 (→)	0.11	1.2	0.10
	(←→)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	110	382	0.29
			せん断応力度 (N/mm ²)	31	217	0.15
			合成応力度 (→)	0.11	1.2	0.10
S s-D2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	136	382	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	38	217	0.18
			合成応力度 (→)	0.16	1.2	0.14
	(→+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	134	382	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	37	217	0.18
			合成応力度 (→)	0.16	1.2	0.14
	(←+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	136	382	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	38	217	0.18
			合成応力度 (→)	0.16	1.2	0.14
	(←→)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	134	382	0.36
			せん断応力度 (N/mm ²)	37	217	0.18
			合成応力度 (→)	0.16	1.2	0.14

表 4.3-4(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	130	382	0.35
			せん断応力度 (N/mm ²)	37	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.15	1.2	0.13
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	127	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm ²)	38	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.14	1.2	0.12
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	129	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm ²)	37	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.15	1.2	0.13
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	127	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm ²)	37	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.14	1.2	0.12
S s - F 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	382	0.27
			せん断応力度 (N/mm ²)	28	217	0.13
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	382	0.27
			せん断応力度 (N/mm ²)	28	217	0.13
			合成応力度 (—)	0.09	1.2	0.08
S s - F 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	79	382	0.21
			せん断応力度 (N/mm ²)	24	217	0.12
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	82	382	0.22
			せん断応力度 (N/mm ²)	23	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.06	1.2	0.05

表 4.3-4(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	95	382	0.25
			せん断応力度 (N/mm ²)	28	217	0.13
			合成応力度 (—)	0.08	1.2	0.07
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	96	382	0.26
			せん断応力度 (N/mm ²)	27	217	0.13
			合成応力度 (—)	0.08	1.2	0.07
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	40	382	0.11
			せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	44	382	0.12
			せん断応力度 (N/mm ²)	14	217	0.07
			合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02

表 4.3-5 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤)

追而

表 4.3-6(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s-D1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	197	382	0.52
			せん断応力度 (N/mm ²)	52	217	0.24
			合成応力度 (→)	0.32	1.2	0.27
	(→+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	200	382	0.53
			せん断応力度 (N/mm ²)	51	217	0.24
			合成応力度 (→)	0.33	1.2	0.28
	(←+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	197	382	0.52
			せん断応力度 (N/mm ²)	52	217	0.24
			合成応力度 (→)	0.33	1.2	0.28
	(←→)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	199	382	0.53
			せん断応力度 (N/mm ²)	51	217	0.24
			合成応力度 (→)	0.33	1.2	0.28
S s-D2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	238	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm ²)	63	217	0.30
			合成応力度 (→)	0.47	1.2	0.40
	(→+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	238	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm ²)	64	217	0.30
			合成応力度 (→)	0.48	1.2	0.40
	(←+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	238	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm ²)	63	217	0.30
			合成応力度 (→)	0.47	1.2	0.40
	(←→)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	238	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm ²)	64	217	0.30
			合成応力度 (→)	0.48	1.2	0.40

表 4.3-6(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s-D3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	215	382	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	55	217	0.26
			合成応力度 (→)	0.38	1.2	0.32
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	217	382	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	56	217	0.26
			合成応力度 (→)	0.39	1.2	0.33
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	214	382	0.57
			せん断応力度 (N/mm ²)	55	217	0.26
			合成応力度 (→)	0.38	1.2	0.32
	(→)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	218	382	0.58
			せん断応力度 (N/mm ²)	56	217	0.26
			合成応力度 (→)	0.39	1.2	0.33
S s-F1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	236	382	0.62
			せん断応力度 (N/mm ²)	62	217	0.29
			合成応力度 (→)	0.47	1.2	0.40
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	235	382	0.62
			せん断応力度 (N/mm ²)	61	217	0.29
			合成応力度 (→)	0.46	1.2	0.39
S s-F2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	164	382	0.43
			せん断応力度 (N/mm ²)	43	217	0.20
			合成応力度 (→)	0.23	1.2	0.20
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	167	382	0.44
			せん断応力度 (N/mm ²)	44	217	0.21
			合成応力度 (→)	0.24	1.2	0.20

表 4.3-6(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - F 3	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	177	382	0.47
			せん断応力度 (N/mm ²)	45	217	0.21
			合成応力度 (—)	0.26	1.2	0.22
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	173	382	0.46
			せん断応力度 (N/mm ²)	44	217	0.21
			合成応力度 (—)	0.25	1.2	0.21
S s - N 1	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	64	382	0.17
			せん断応力度 (N/mm ²)	16	217	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm ²)	67	382	0.18
			せん断応力度 (N/mm ²)	17	217	0.08
			合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
S s - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm ²)	212	382	0.56
			せん断応力度 (N/mm ²)	—	—	—
			合成応力度 (—)	—	—	—
S s - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm ²)	121	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm ²)	—	—	—
			合成応力度 (—)	—	—	—

表 4.3-7 鋼製支柱の照査結果 (断面⑦)

追而

4.4 固定ボルト

固定ボルトにおける引張破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-7 に示す。この結果から、固定ボルトの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1 固定ボルトの照査結果（断面①）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	25	540	0.05
S s - D 2	(++)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	25	540	0.05
S s - D 3	(++)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	25	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	25	540	0.05
S s - F 1	(++)	①	引張応力度	17	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	17	540	0.04
S s - F 2	(++)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	23	540	0.05
S s - F 3	(++)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	24	540	0.05
S s - N 1	(++)	①	引張応力度	26	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	26	540	0.05

表 4.4-2 固定ボルトの照査結果（断面②）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	引張応力度	28	540	0.06
	(-+)	①	引張応力度	27	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	27	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	28	540	0.06
S s - D 2	(++)	①	引張応力度	27	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	26	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	26	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	27	540	0.05
S s - D 3	(++)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	24	540	0.05
S s - F 1	(++)	①	引張応力度	20	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	20	540	0.04
S s - F 2	(++)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	23	540	0.05
S s - F 3	(++)	①	引張応力度	24	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	24	540	0.05
S s - N 1	(++)	①	引張応力度	29	540	0.06
	(-+)	①	引張応力度	29	540	0.06

表 4.4-3 固定ボルトの照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	21	540	0.04
S s - D 2	(++)	①	引張応力度	22	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	22	540	0.05
S s - D 3	(++)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	21	540	0.04
S s - F 1	(++)	①	引張応力度	15	540	0.03
	(-+)	①	引張応力度	15	540	0.03
S s - F 2	(++)	①	引張応力度	19	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	19	540	0.04
S s - F 3	(++)	①	引張応力度	19	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	19	540	0.04
S s - N 1	(++)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	23	540	0.05

表 4.4-4 固定ボルトの照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	引張応力度	111	540	0.21
	(-+)	①	引張応力度	110	540	0.21
	(+-)	①	引張応力度	110	540	0.21
	(--)	①	引張応力度	111	540	0.21
S s - D 2	(++)	①	引張応力度	148	540	0.28
	(-+)	①	引張応力度	147	540	0.28
	(+-)	①	引張応力度	147	540	0.28
	(--)	①	引張応力度	148	540	0.28
S s - D 3	(++)	①	引張応力度	111	540	0.21
	(-+)	①	引張応力度	111	540	0.21
	(+-)	①	引張応力度	111	540	0.21
	(--)	①	引張応力度	111	540	0.21
S s - F 1	(++)	①	引張応力度	101	540	0.19
	(-+)	①	引張応力度	101	540	0.19
S s - F 2	(++)	①	引張応力度	86	540	0.16
	(-+)	①	引張応力度	86	540	0.16
S s - F 3	(++)	①	引張応力度	110	540	0.21
	(-+)	①	引張応力度	109	540	0.21
S s - N 1	(++)	①	引張応力度	40	540	0.08
	(-+)	①	引張応力度	40	540	0.08

表 4.4-5 固定ボルトの照査結果 (断面⑤)

追而

表 4.4-6 固定ボルトの照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S s - D 1	(++)	①	引張応力度	235	540	0.44
	(-+)	①	引張応力度	236	540	0.44
	(+-)	①	引張応力度	236	540	0.44
	(--)	①	引張応力度	235	540	0.44
S s - D 2	(++)	①	引張応力度	286	540	0.53
	(-+)	①	引張応力度	285	540	0.53
	(+-)	①	引張応力度	285	540	0.53
	(--)	①	引張応力度	286	540	0.53
S s - D 3	(++)	①	引張応力度	220	540	0.41
	(-+)	①	引張応力度	219	540	0.41
	(+-)	①	引張応力度	219	540	0.41
	(--)	①	引張応力度	220	540	0.41
S s - F 1	(++)	①	引張応力度	238	540	0.45
	(-+)	①	引張応力度	240	540	0.45
S s - F 2	(++)	①	引張応力度	165	540	0.31
	(-+)	①	引張応力度	166	540	0.31
S s - F 3	(++)	①	引張応力度	188	540	0.35
	(-+)	①	引張応力度	188	540	0.35
S s - N 1	(++)	①	引張応力度	69	540	0.13
	(-+)	①	引張応力度	69	540	0.13

表 4.4-7 固定ボルトの照査結果 (断面⑦)

追而

4.5 フーチング

4.5.1 フーチング（本体）

フーチング（本体）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-1～表 4.5-7 に示す。この結果から、フーチング（本体）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-1(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）
に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 433 Mz : -806	39	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 432 Mz : -805	35	0.6	24	0.03
	(+-)	①	My : 432 Mz : -864	35	0.6	24	0.03
	(--)	①	My : 433 Mz : -861	41	0.6	24	0.03
S s - D 2	(++)	①	My : 442 Mz : -880	42	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 444 Mz : -888	41	0.6	24	0.03
	(+-)	①	My : 444 Mz : -853	39	0.6	24	0.03
	(--)	①	My : 441 Mz : -881	41	0.6	24	0.03
S s - D 3	(++)	①	My : 396 Mz : -802	34	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 398 Mz : -824	33	0.6	24	0.03
	(+-)	①	My : 397 Mz : -799	35	0.6	24	0.03
	(--)	①	My : 397 Mz : -790	36	0.6	24	0.03
S s - F 1	(++)	①	My : 400 Mz : -701	31	0.5	24	0.03
	(-+)	①	My : 399 Mz : -713	31	0.5	24	0.03
S s - F 2	(++)	①	My : 461 Mz : -686	37	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 460 Mz : -716	33	0.6	24	0.03
S s - F 3	(++)	①	My : 410 Mz : -745	36	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 410 Mz : -731	36	0.6	24	0.03
S s - N 1	(++)	①	My : 547 Mz : -723	33	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 548 Mz : -758	29	0.6	24	0.03

表 4.5-1(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)
に対する解析ケースと照査値(断面①)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm^2) (a)	許容限界 (N/mm^2) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 433 Mz : -806	-10	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 432 Mz : -805	-4	23	294	0.08
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 432 Mz : -864	-4	24	294	0.09
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 433 Mz : -861	-9	24	294	0.09
S s - D 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 442 Mz : -880	-9	25	294	0.09
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 444 Mz : -888	-9	25	294	0.09
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 444 Mz : -853	-10	24	294	0.09
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 441 Mz : -881	-12	25	294	0.09
S s - D 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 396 Mz : -802	-6	22	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 398 Mz : -824	-4	23	294	0.08
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 397 Mz : -799	-3	22	294	0.08
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 397 Mz : -790	-3	22	294	0.08
S s - F 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 400 Mz : -701	-1	20	294	0.07
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 399 Mz : -713	-1	20	294	0.07
S s - F 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 461 Mz : -686	-10	21	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 460 Mz : -716	-2	21	294	0.08
S s - F 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 410 Mz : -745	-4	21	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 410 Mz : -731	-5	21	294	0.08
S s - N 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 547 Mz : -723	-1	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 548 Mz : -758	-12	24	294	0.09

表 4.5-1(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果
(断面①)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D32@300	965	1014	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	963	1012	20754	0.05
	(+-)	①	D32@300	1032	1084	20754	0.06
	(--)	①	D32@300	1034	1086	20754	0.06
S s - D 2	(++)	①	D32@300	1057	1110	20754	0.06
	(-+)	①	D32@300	1062	1116	20754	0.06
	(+-)	①	D32@300	1031	1083	20754	0.06
	(--)	①	D32@300	1045	1098	20754	0.06
S s - D 3	(++)	①	D32@300	965	1014	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	980	1029	20754	0.05
	(+-)	①	D32@300	953	1001	20754	0.05
	(--)	①	D32@300	947	995	20754	0.05
S s - F 1	(++)	①	D32@300	838	880	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	847	890	20754	0.05
S s - F 2	(++)	①	D32@300	803	844	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	834	876	20754	0.05
S s - F 3	(++)	①	D32@300	886	931	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	877	921	20754	0.05
S s - N 1	(++)	①	D32@300	869	913	20754	0.05
	(-+)	①	D32@300	894	939	20754	0.05

表 4.5-2(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 682 Mz : -806	54	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 684 Mz : -888	48	0.8	24	0.04
	(+-)	①	My : 682 Mz : -872	50	0.8	24	0.04
	(--)	①	My : 684 Mz : -845	54	0.8	24	0.04
S s - D 2	(++)	①	My : 649 Mz : -902	53	0.8	24	0.04
	(-+)	①	My : 643 Mz : -911	52	0.8	24	0.04
	(+-)	①	My : 645 Mz : -853	53	0.7	24	0.03
	(--)	①	My : 648 Mz : -884	50	0.8	24	0.04
S s - D 3	(++)	①	My : 530 Mz : -836	46	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 537 Mz : -779	49	0.6	24	0.03
	(+-)	①	My : 535 Mz : -783	44	0.7	24	0.03
	(--)	①	My : 532 Mz : -765	46	0.6	24	0.03
S s - F 1	(++)	①	My : 582 Mz : -742	41	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 585 Mz : -699	44	0.6	24	0.03
S s - F 2	(++)	①	My : 602 Mz : -693	48	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 604 Mz : -755	42	0.7	24	0.03
S s - F 3	(++)	①	My : 587 Mz : -819	45	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 587 Mz : -783	48	0.7	24	0.03
S s - N 1	(++)	①	My : 810 Mz : -935	37	0.9	24	0.04
	(-+)	①	My : 819 Mz : -689	60	0.7	24	0.03

表 4.5-2(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)
に対する解析ケースと照査値(断面②)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm^2) (a)	許容限界 (N/mm^2) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 682 Mz : -806	-9	26	294	0.09
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 684 Mz : -888	-4	28	294	0.10
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 682 Mz : -872	-4	27	294	0.10
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 684 Mz : -845	-6	27	294	0.10
S s - D 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 649 Mz : -902	-4	28	294	0.10
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 643 Mz : -911	-7	28	294	0.10
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 645 Mz : -853	-2	26	294	0.09
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 648 Mz : -884	-7	27	294	0.10
S s - D 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 530 Mz : -836	-4	25	294	0.09
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 537 Mz : -779	-2	24	294	0.09
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 535 Mz : -783	-3	24	294	0.09
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 532 Mz : -765	-3	23	294	0.08
S s - F 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 582 Mz : -742	-1	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 585 Mz : -699	-1	23	294	0.08
S s - F 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 602 Mz : -693	-1	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 604 Mz : -755	-3	24	294	0.09
S s - F 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 587 Mz : -819	-6	25	294	0.09
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 587 Mz : -783	-1	24	294	0.09
S s - N 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 810 Mz : -935	-8	31	294	0.11
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 819 Mz : -689	-1	26	294	0.09

表 4.5-2(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果
(断面②)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D32@300	974	1023	18298	0.06
	(-+)	①	D32@300	1027	1079	18298	0.06
	(+-)	①	D32@300	1038	1090	18298	0.06
	(--)	①	D32@300	1024	1076	18298	0.06
S s - D 2	(++)	①	D32@300	1089	1144	18298	0.07
	(-+)	①	D32@300	1092	1147	18298	0.07
	(+-)	①	D32@300	1012	1063	18298	0.06
	(--)	①	D32@300	1041	1094	18298	0.06
S s - D 3	(++)	①	D32@300	984	1034	18298	0.06
	(-+)	①	D32@300	957	1005	18298	0.06
	(+-)	①	D32@300	934	981	18298	0.06
	(--)	①	D32@300	926	973	18298	0.06
S s - F 1	(++)	①	D32@300	868	912	18298	0.05
	(-+)	①	D32@300	837	879	18298	0.05
S s - F 2	(++)	①	D32@300	825	867	18298	0.05
	(-+)	①	D32@300	840	882	18298	0.05
S s - F 3	(++)	①	D32@300	974	1023	18298	0.06
	(-+)	①	D32@300	957	1005	18298	0.06
S s - N 1	(++)	①	D32@300	1023	1075	18298	0.06
	(-+)	①	D32@300	888	933	18298	0.06

表 4.5-3(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 557 Mz : -713	47	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 554 Mz : -688	49	0.7	24	0.03
	(+-)	①	My : 557 Mz : -708	50	0.7	24	0.03
	(--)	①	My : 554 Mz : -734	47	0.7	24	0.03
S s - D 2	(++)	①	My : 595 Mz : -751	50	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 591 Mz : -753	50	0.7	24	0.03
	(+-)	①	My : 595 Mz : -761	50	0.7	24	0.03
	(--)	①	My : 592 Mz : -738	50	0.7	24	0.03
S s - D 3	(++)	①	My : 532 Mz : -690	46	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 531 Mz : -707	45	0.7	24	0.03
	(+-)	①	My : 534 Mz : -667	44	0.6	24	0.03
	(--)	①	My : 529 Mz : -666	43	0.6	24	0.03
S s - F 1	(++)	①	My : 463 Mz : -611	43	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 459 Mz : -647	40	0.6	24	0.03
S s - F 2	(++)	①	My : 523 Mz : -617	40	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 520 Mz : -603	43	0.6	24	0.03
S s - F 3	(++)	①	My : 471 Mz : -690	46	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 472 Mz : -695	45	0.6	24	0.03
S s - N 1	(++)	①	My : 715 Mz : -605	53	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 707 Mz : -755	38	0.8	24	0.04

表 4.5-3(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)
に対する解析ケースと照査値(断面③)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 557 Mz : -713	-1	26	294	0.09
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 554 Mz : -688	-1	26	294	0.09
	(+-)	①	D35 @ 300, 200	My : 557 Mz : -708	-1	26	294	0.09
	(--)	①	D35 @ 300, 200	My : 554 Mz : -734	-1	27	294	0.10
S s - D 2	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 595 Mz : -751	-1	28	294	0.10
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 591 Mz : -753	-1	28	294	0.10
	(+-)	①	D35 @ 300, 200	My : 595 Mz : -761	-1	28	294	0.10
	(--)	①	D35 @ 300, 200	My : 592 Mz : -738	-1	27	294	0.10
S s - D 3	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 532 Mz : -690	-1	25	294	0.09
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 531 Mz : -707	-1	26	294	0.09
	(+-)	①	D35 @ 300, 200	My : 534 Mz : -667	-1	25	294	0.09
	(--)	①	D35 @ 300, 200	My : 529 Mz : -666	-1	25	294	0.09
S s - F 1	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 463 Mz : -611	-1	22	294	0.08
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 459 Mz : -647	-1	23	294	0.08
S s - F 2	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 523 Mz : -617	-1	23	294	0.08
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 520 Mz : -603	-1	23	294	0.08
S s - F 3	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 471 Mz : -690	-1	24	294	0.09
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 472 Mz : -695	-1	25	294	0.09
S s - N 1	(++)	①	D35 @ 300, 200	My : 715 Mz : -605	-1	26	294	0.09
	(-+)	①	D35 @ 300, 200	My : 707 Mz : -755	-1	30	294	0.11

表 4.5-3(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果
(断面③)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D32@300	799	839	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	782	822	16884	0.05
	(+-)	①	D32@300	821	863	16884	0.06
	(--)	①	D32@300	834	876	16884	0.06
S s - D 2	(++)	①	D32@300	861	905	16884	0.06
	(-+)	①	D32@300	862	906	16884	0.06
	(+-)	①	D32@300	865	909	16884	0.06
	(--)	①	D32@300	852	895	16884	0.06
S s - D 3	(++)	①	D32@300	792	832	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	801	842	16884	0.05
	(+-)	①	D32@300	759	797	16884	0.05
	(--)	①	D32@300	754	792	16884	0.05
S s - F 1	(++)	①	D32@300	710	746	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	729	766	16884	0.05
S s - F 2	(++)	①	D32@300	688	723	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	687	722	16884	0.05
S s - F 3	(++)	①	D32@300	792	832	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	794	834	16884	0.05
S s - N 1	(++)	①	D32@300	743	781	16884	0.05
	(-+)	①	D32@300	818	859	16884	0.06

表 4.5-4(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 951 Mz : -767	86	0.8	24	0.04
	(-+)	①	My : 945 Mz : -734	95	0.8	24	0.04
	(+-)	①	My : 945 Mz : -751	82	0.8	24	0.04
	(--)	①	My : 951 Mz : -760	97	0.8	24	0.04
S s - D 2	(++)	①	My : 1262 Mz : -854	131	1.0	24	0.05
	(-+)	①	My : 1264 Mz : -793	127	1.0	24	0.05
	(+-)	①	My : 1264 Mz : -791	129	1.0	24	0.05
	(--)	①	My : 1262 Mz : -825	127	1.0	24	0.05
S s - D 3	(++)	①	My : 1176 Mz : -754	96	0.9	24	0.04
	(-+)	①	My : 1176 Mz : -785	92	0.9	24	0.04
	(+-)	①	My : 1175 Mz : -686	98	0.9	24	0.04
	(--)	①	My : 1176 Mz : -764	90	0.9	24	0.04
S s - F 1	(++)	①	My : 806 Mz : -652	82	0.7	24	0.03
	(-+)	①	My : 814 Mz : -704	83	0.7	24	0.03
S s - F 2	(++)	①	My : 863 Mz : -673	62	0.8	24	0.04
	(-+)	①	My : 868 Mz : -651	60	0.7	24	0.03
S s - F 3	(++)	①	My : 1079 Mz : -749	86	0.9	24	0.04
	(-+)	①	My : 1075 Mz : -748	94	0.9	24	0.04
S s - N 1	(++)	①	My : 664 Mz : -606	35	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 659 Mz : -559	39	0.6	24	0.03

表 4.5-4(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)
に対する解析ケースと照査値(断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm^2) (a)	許容限界 (N/mm^2) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 951 Mz : -767	-111	32	294	0.11
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 945 Mz : -734	-97	31	294	0.11
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 945 Mz : -751	-109	32	294	0.11
	(--)	①	D38 @300,200	My : 951 Mz : -760	-101	32	294	0.11
S s - D 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 1262 Mz : -854	-141	39	294	0.14
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1264 Mz : -793	-144	38	294	0.13
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1264 Mz : -791	-142	38	294	0.13
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1262 Mz : -825	-145	39	294	0.14
S s - D 3	(++)	①	D38 @300,200	My : 1176 Mz : -754	-105	35	294	0.12
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1176 Mz : -785	-113	36	294	0.13
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1175 Mz : -686	-107	34	294	0.12
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1176 Mz : -764	-111	35	294	0.12
S s - F 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 806 Mz : -652	-98	27	294	0.10
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 814 Mz : -704	-99	29	294	0.10
S s - F 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 863 Mz : -673	-74	28	294	0.10
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 868 Mz : -651	-82	28	294	0.10
S s - F 3	(++)	①	D38 @300,200	My : 1079 Mz : -749	-109	34	294	0.12
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1075 Mz : -748	-112	34	294	0.12
S s - N 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 664 Mz : -606	-41	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 659 Mz : -559	-48	22	294	0.08

表 4.5-4(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力	許容限界	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)		
S s - D 1	(++)	①	D32@300	864	908	17658	0.06
	(-+)	①	D32@300	808	849	17658	0.05
	(+-)	①	D32@300	879	923	17658	0.06
	(--)	①	D32@300	925	972	17658	0.06
S s - D 2	(++)	①	D32@300	969	1018	18084	0.06
	(-+)	①	D32@300	961	1010	18084	0.06
	(+-)	①	D32@300	971	1020	18084	0.06
	(--)	①	D32@300	960	1008	18084	0.06
S s - D 3	(++)	①	D32@300	904	950	18084	0.06
	(-+)	①	D32@300	905	951	17658	0.06
	(+-)	①	D32@300	905	951	18084	0.06
	(--)	①	D32@300	880	924	17658	0.06
S s - F 1	(++)	①	D32@300	768	807	17658	0.05
	(-+)	①	D32@300	791	831	17658	0.05
S s - F 2	(++)	①	D32@300	761	800	17658	0.05
	(-+)	①	D32@300	728	765	17658	0.05
S s - F 3	(++)	①	D32@300	857	900	18084	0.05
	(-+)	①	D32@300	858	901	17658	0.06
S s - N 1	(++)	①	D32@300	754	792	17658	0.05
	(-+)	①	D32@300	693	728	17658	0.05

表 4.5-5(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

追而

表 4.5-5(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

追而

表 4.5-5(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

追而

表 4.5-6(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 1407 Mz : -982	218	1.1	24	0.05
	(-+)	①	My : 1407 Mz : -972	231	1.1	24	0.05
	(+-)	①	My : 1407 Mz : -1002	222	1.2	24	0.05
	(--)	①	My : 1406 Mz : -924	229	1.1	24	0.05
S s - D 2	(++)	①	My : 1754 Mz : -1171	275	1.4	24	0.06
	(-+)	①	My : 1755 Mz : -1209	264	1.4	24	0.06
	(+-)	①	My : 1755 Mz : -1125	275	1.4	24	0.06
	(--)	①	My : 1753 Mz : -1081	265	1.3	24	0.06
S s - D 3	(++)	①	My : 1661 Mz : -952	196	1.2	24	0.05
	(-+)	①	My : 1664 Mz : -944	205	1.2	24	0.05
	(+-)	①	My : 1665 Mz : -976	189	1.3	24	0.06
	(--)	①	My : 1661 Mz : -952	207	1.2	24	0.05
S s - F 1	(++)	①	My : 1518 Mz : -939	204	1.2	24	0.05
	(-+)	①	My : 1527 Mz : -890	224	1.1	24	0.05
S s - F 2	(++)	①	My : 1151 Mz : -756	148	0.9	24	0.04
	(-+)	①	My : 1151 Mz : -778	142	0.9	24	0.04
S s - F 3	(++)	①	My : 1203 Mz : -880	172	1	24	0.05
	(-+)	①	My : 1199 Mz : -920	174	1	24	0.05
S s - N 1	(++)	①	My : 605 Mz : -585	51	0.6	24	0.03
	(-+)	①	My : 606 Mz : -552	58	0.6	24	0.03

表 4.5-6(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)
に対する解析ケースと照査値(断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm^2) (a)	許容限界 (N/mm^2) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 1407 Mz : -982	-258	48	294	0.17
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1407 Mz : -972	-251	48	294	0.17
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1407 Mz : -1002	-260	48	294	0.17
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1406 Mz : -924	-247	47	294	0.16
S s - D 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 1754 Mz : -1171	-279	57	294	0.20
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1755 Mz : -1209	-289	59	294	0.21
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1755 Mz : -1125	-278	57	294	0.20
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1753 Mz : -1081	-289	56	294	0.20
S s - D 3	(++)	①	D38 @300,200	My : 1661 Mz : -952	-221	50	294	0.18
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1664 Mz : -944	-203	50	294	0.18
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1665 Mz : -976	-219	51	294	0.18
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1661 Mz : -952	-210	50	294	0.18
S s - F 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 1518 Mz : -939	-251	49	294	0.17
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1527 Mz : -890	-233	47	294	0.16
S s - F 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 1151 Mz : -756	-170	37	294	0.13
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1151 Mz : -778	-178	38	294	0.13
S s - F 3	(++)	①	D38 @300,200	My : 1203 Mz : -880	-206	41	294	0.14
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1199 Mz : -920	-209	42	294	0.15
S s - N 1	(++)	①	D38 @300,200	My : 605 Mz : -585	-86	23	294	0.08
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 606 Mz : -552	-85	23	294	0.08

表 4.5-6(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果
(断面⑥)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D32@300	1200	1260	18084	0.07
	(-+)	①	D32@300	1188	1248	18084	0.07
	(+-)	①	D32@300	1198	1258	18084	0.07
	(--)	①	D32@300	1191	1251	18084	0.07
S s - D 2	(++)	①	D32@300	1260	1323	18084	0.08
	(-+)	①	D32@300	1255	1318	18084	0.08
	(+-)	①	D32@300	1260	1323	18084	0.08
	(--)	①	D32@300	1254	1317	18084	0.08
S s - D 3	(++)	①	D32@300	1267	1331	18084	0.08
	(-+)	①	D32@300	1278	1342	18084	0.08
	(+-)	①	D32@300	1268	1332	18084	0.08
	(--)	①	D32@300	1277	1341	18084	0.08
S s - F 1	(++)	①	D32@300	1010	1061	18084	0.06
	(-+)	①	D32@300	1026	1078	18084	0.06
S s - F 2	(++)	①	D32@300	944	992	18084	0.06
	(-+)	①	D32@300	937	984	18084	0.06
S s - F 3	(++)	①	D32@300	931	978	17658	0.06
	(-+)	①	D32@300	936	983	17658	0.06
S s - N 1	(++)	①	D32@300	727	764	17658	0.05
	(-+)	①	D32@300	644	677	17658	0.04

表 4.5-7(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)
に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

追而

表 4.5-7(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)
に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

追而

表 4.5-7(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

追而

4.5.2 フーチング（ペデスタル部）

フーチング（ペデスタル部）における支圧破壊及び押し抜きせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-8～表 4.5-14 に示す。この結果から、フーチング（ペデスタル部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-8(1) フーチング（ペデスタル部）の支圧破壊に対する照査値（断面①）

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	382	153	2.0	38.4	0.06
	(-+)	①	365	144	1.9	38.4	0.05
	(+-)	①	381	154	2.0	38.4	0.06
	(--)	①	367	144	1.9	38.4	0.05
S _s -D 2	(++)	①	349	138	1.8	38.4	0.05
	(-+)	①	362	147	1.9	38.4	0.05
	(+-)	①	346	137	1.8	38.4	0.05
	(--)	①	364	148	1.9	38.4	0.05
S _s -D 3	(++)	①	320	126	1.6	38.4	0.05
	(-+)	①	320	130	1.7	38.4	0.05
	(+-)	①	320	126	1.6	38.4	0.05
	(--)	①	323	131	1.7	38.4	0.05
S _s -F 1	(++)	①	250	101	1.3	38.4	0.04
	(-+)	①	265	110	1.4	38.4	0.04
S _s -F 2	(++)	①	311	123	1.6	38.4	0.05
	(-+)	①	319	129	1.6	38.4	0.05
S _s -F 3	(++)	①	308	120	1.6	38.4	0.05
	(-+)	①	324	126	1.7	38.4	0.05
S _s -N 1	(++)	①	393	158	2.0	38.4	0.06
	(-+)	①	410	167	2.1	38.4	0.06

表 4.5-8(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@150	153	417	2357	0.18
	(-+)	①	D22@150	144	395	2357	0.17
	(+-)	①	D22@150	154	417	2357	0.18
	(--)	①	D22@150	144	395	2357	0.17
S s - D 2	(++)	①	D22@150	138	374	2357	0.16
	(-+)	①	D22@150	147	395	2357	0.17
	(+-)	①	D22@150	137	374	2357	0.16
	(--)	①	D22@150	148	395	2357	0.17
S s - D 3	(++)	①	D22@150	126	352	2357	0.15
	(-+)	①	D22@150	130	352	2357	0.15
	(+-)	①	D22@150	126	352	2357	0.15
	(--)	①	D22@150	131	352	2357	0.15
S s - F 1	(++)	①	D22@150	101	288	2357	0.13
	(-+)	①	D22@150	110	288	2357	0.13
S s - F 2	(++)	①	D22@150	123	331	2357	0.15
	(-+)	①	D22@150	129	352	2357	0.15
S s - F 3	(++)	①	D22@150	120	331	2357	0.15
	(-+)	①	D22@150	126	352	2357	0.15
S s - N 1	(++)	①	D22@150	158	449	2357	0.20
	(-+)	①	D22@150	167	471	2357	0.20

表 4.5-9(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面②)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	409	171	2.1	38.4	0.06
	(-+)	①	386	160	2.0	38.4	0.06
	(+-)	①	405	170	2.1	38.4	0.06
	(--)	①	390	161	2.0	38.4	0.06
S _s -D 2	(++)	①	370	152	1.9	38.4	0.05
	(-+)	①	385	162	2.0	38.4	0.06
	(+-)	①	367	152	1.9	38.4	0.05
	(--)	①	389	162	2.0	38.4	0.06
S _s -D 3	(++)	①	351	145	1.8	38.4	0.05
	(-+)	①	331	135	1.7	38.4	0.05
	(+-)	①	350	145	1.8	38.4	0.05
	(--)	①	333	135	1.7	38.4	0.05
S _s -F 1	(++)	①	310	131	1.6	38.4	0.05
	(-+)	①	293	121	1.5	38.4	0.04
S _s -F 2	(++)	①	341	144	1.8	38.4	0.05
	(-+)	①	325	135	1.7	38.4	0.05
S _s -F 3	(++)	①	329	136	1.7	38.4	0.05
	(-+)	①	327	135	1.7	38.4	0.05
S _s -N 1	(++)	①	447	189	2.3	38.4	0.06
	(-+)	①	430	178	2.2	38.4	0.06

表 4.5-9(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@150	171	471	2357	0.20
	(-+)	①	D22@150	160	449	2357	0.20
	(+-)	①	D22@150	170	471	2357	0.20
	(--)	①	D22@150	161	449	2357	0.20
S s - D 2	(++)	①	D22@150	152	428	2357	0.19
	(-+)	①	D22@150	162	449	2357	0.20
	(+-)	①	D22@150	152	428	2357	0.19
	(--)	①	D22@150	162	449	2357	0.20
S s - D 3	(++)	①	D22@150	145	407	2357	0.18
	(-+)	①	D22@150	135	374	2357	0.16
	(+-)	①	D22@150	145	407	2357	0.18
	(--)	①	D22@150	135	374	2357	0.16
S s - F 1	(++)	①	D22@150	131	352	2357	0.15
	(-+)	①	D22@150	121	331	2357	0.15
S s - F 2	(++)	①	D22@150	144	374	2357	0.16
	(-+)	①	D22@150	135	352	2357	0.15
S s - F 3	(++)	①	D22@150	136	385	2357	0.17
	(-+)	①	D22@150	135	385	2357	0.17
S s - N 1	(++)	①	D22@150	189	514	2357	0.22
	(-+)	①	D22@150	178	492	2357	0.21

表 4.5-10(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面③)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	231	116	2.6	38.4	0.07
	(-+)	①	236	118	2.6	38.4	0.07
	(+-)	①	231	116	2.6	38.4	0.07
	(--)	①	236	118	2.6	38.4	0.07
S s - D 2	(++)	①	229	114	2.5	38.4	0.07
	(-+)	①	240	121	2.7	38.4	0.08
	(+-)	①	228	114	2.5	38.4	0.07
	(--)	①	242	122	2.7	38.4	0.08
S s - D 3	(++)	①	224	110	2.5	38.4	0.07
	(-+)	①	237	118	2.6	38.4	0.07
	(+-)	①	224	110	2.5	38.4	0.07
	(--)	①	237	118	2.6	38.4	0.07
S s - F 1	(++)	①	169	85	1.9	38.4	0.05
	(-+)	①	173	87	1.9	38.4	0.05
S s - F 2	(++)	①	203	100	2.2	38.4	0.06
	(-+)	①	214	108	2.4	38.4	0.07
S s - F 3	(++)	①	205	103	2.3	38.4	0.06
	(-+)	①	214	106	2.4	38.4	0.07
S s - N 1	(++)	①	259	128	2.9	38.4	0.08
	(-+)	①	271	137	3.0	38.4	0.08

表 4.5-10(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面③)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		許容限界 (kN)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)		
S s - D 1	(++)	①	D22@150	116	359	1495	0.25
	(-+)	①	D22@150	118	380	1495	0.26
	(+-)	①	D22@150	116	359	1495	0.25
	(--)	①	D22@150	118	380	1495	0.26
S s - D 2	(++)	①	D22@150	114	366	1495	0.25
	(-+)	①	D22@150	121	372	1495	0.25
	(+-)	①	D22@150	114	366	1495	0.25
	(--)	①	D22@150	122	372	1495	0.25
S s - D 3	(++)	①	D22@150	110	344	1495	0.24
	(-+)	①	D22@150	118	380	1495	0.26
	(+-)	①	D22@150	110	344	1495	0.24
	(--)	①	D22@150	118	380	1495	0.26
S s - F 1	(++)	①	D22@150	85	260	1495	0.18
	(-+)	①	D22@150	87	274	1495	0.19
S s - F 2	(++)	①	D22@150	100	316	1495	0.22
	(-+)	①	D22@150	108	330	1495	0.23
S s - F 3	(++)	①	D22@150	103	316	1495	0.22
	(-+)	①	D22@150	106	330	1495	0.23
S s - N 1	(++)	①	D22@150	128	408	1495	0.28
	(-+)	①	D22@150	137	436	1495	0.30

表 4.5-11(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面④)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	682	340	7.5	38.4	0.20
	(-+)	①	660	327	7.2	38.4	0.19
	(+-)	①	672	335	7.4	38.4	0.20
	(--)	①	670	332	7.3	38.4	0.20
S s - D 2	(++)	①	821	405	8.9	38.4	0.24
	(-+)	①	809	397	8.8	38.4	0.23
	(+-)	①	822	406	9.0	38.4	0.24
	(--)	①	808	397	8.8	38.4	0.23
S s - D 3	(++)	①	787	391	8.6	38.4	0.23
	(-+)	①	773	400	8.5	38.4	0.23
	(+-)	①	785	391	8.6	38.4	0.23
	(--)	①	775	394	8.5	38.4	0.23
S s - F 1	(++)	①	602	290	6.5	38.4	0.17
	(-+)	①	596	299	6.5	38.4	0.17
S s - F 2	(++)	①	478	253	5.3	38.4	0.14
	(-+)	①	493	247	5.4	38.4	0.15
S s - F 3	(++)	①	570	293	6.3	38.4	0.17
	(-+)	①	573	281	6.3	38.4	0.17
S s - N 1	(++)	①	249	134	2.8	38.4	0.08
	(-+)	①	261	142	3.0	38.4	0.08

表 4.5-11(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面④)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@150	340	1070	3912	0.28
	(-+)	①	D22@150	327	1049	3912	0.27
	(+-)	①	D22@150	335	1056	3912	0.27
	(--)	①	D22@150	332	1063	3912	0.28
S s - D 2	(++)	①	D22@150	405	1289	3912	0.33
	(-+)	①	D22@150	397	1282	3912	0.33
	(+-)	①	D22@150	406	1289	3912	0.33
	(--)	①	D22@150	397	1260	3912	0.33
S s - D 3	(++)	①	D22@150	391	1231	3912	0.32
	(-+)	①	D22@150	400	1231	3912	0.32
	(+-)	①	D22@150	391	1231	3912	0.32
	(--)	①	D22@150	394	1231	3912	0.32
S s - F 1	(++)	①	D22@150	290	943	3912	0.25
	(-+)	①	D22@150	299	943	3912	0.25
S s - F 2	(++)	①	D22@150	253	768	3912	0.20
	(-+)	①	D22@150	247	781	3912	0.20
S s - F 3	(++)	①	D22@150	293	894	3912	0.23
	(-+)	①	D22@150	281	902	3912	0.24
S s - N 1	(++)	①	D22@150	134	408	3912	0.11
	(-+)	①	D22@150	142	422	3912	0.11

表 4.5-12(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値 (断面⑤)

追而

表 4.5-12(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

追而

表 4.5-13(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑥)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S _s -D1	(++)	①	1181	549	12.7	38.4	0.34
	(-+)	①	1198	543	12.7	38.4	0.34
	(+-)	①	1186	552	12.7	38.4	0.34
	(--)	①	1193	541	12.7	38.4	0.34
S _s -D2	(++)	①	1431	672	15.4	38.4	0.41
	(-+)	①	1427	680	15.4	38.4	0.41
	(+-)	①	1430	671	15.3	38.4	0.40
	(--)	①	1429	680	15.4	38.4	0.41
S _s -D3	(++)	①	1300	587	13.8	38.4	0.36
	(-+)	①	1307	593	13.9	38.4	0.37
	(+-)	①	1295	584	13.8	38.4	0.36
	(--)	①	1313	595	14.0	38.4	0.37
S _s -F1	(++)	①	1424	657	15.2	38.4	0.40
	(-+)	①	1421	653	15.2	38.4	0.40
S _s -F2	(++)	①	988	457	10.6	38.4	0.28
	(-+)	①	1006	468	10.8	38.4	0.29
S _s -F3	(++)	①	1062	481	11.3	38.4	0.30
	(-+)	①	1045	470	11.1	38.4	0.29
S _s -N1	(++)	①	386	170	4.1	38.4	0.11
	(-+)	①	397	178	4.2	38.4	0.11

表 4.5-13(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑥)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@150	549	1823	3912	0.47
	(-+)	①	D22@150	543	1837	3912	0.47
	(+-)	①	D22@150	552	1837	3912	0.47
	(--)	①	D22@150	541	1815	3912	0.47
S s - D 2	(++)	①	D22@150	672	2217	3912	0.57
	(-+)	①	D22@150	680	2210	3912	0.57
	(+-)	①	D22@150	671	2217	3912	0.57
	(--)	①	D22@150	680	2210	3912	0.57
S s - D 3	(++)	①	D22@150	587	1999	3912	0.52
	(-+)	①	D22@150	593	2014	3912	0.52
	(+-)	①	D22@150	584	1979	3912	0.51
	(--)	①	D22@150	595	2005	3912	0.52
S s - F 1	(++)	①	D22@150	657	2205	3912	0.57
	(-+)	①	D22@150	653	2181	3912	0.56
S s - F 2	(++)	①	D22@150	457	1521	3912	0.39
	(-+)	①	D22@150	468	1548	3912	0.40
S s - F 3	(++)	①	D22@150	481	1642	3912	0.42
	(-+)	①	D22@150	470	1606	3912	0.42
S s - N 1	(++)	①	D22@150	170	599	3912	0.16
	(-+)	①	D22@150	178	605	3912	0.16

表 4.5-14(1) フーチング(ペDESTAL部, 一般部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑦)

追而

表 4.5-14(2) フーチング(ペDESTAL部, 一般部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑦)

追而

4.6 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-1 に示す。

表 4.6-1 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
断面①	φ 1500	SM570 (t =23mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	22	1.020×10 ⁵	0.371×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	29	1.338×10 ⁵	0.482×10 ⁸
		SM570 (t =37mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	36	1.653×10 ⁵	0.590×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -13.054m	29	1.338×10 ⁵	0.482×10 ⁸
断面②	φ 1500	SM570 (t =23mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. -3.5m	22	1.020×10 ⁵	0.371×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(中杭①) O. P. -3.5~ O. P. -5.5m	29	1.338×10 ⁵	0.482×10 ⁸
		SM570 (t =37mm)	(中杭②) O. P. -5.5~ O. P. -11.5m	36	1.653×10 ⁵	0.590×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(下杭) O. P. -11.5~ O. P. -17.954m	29	1.338×10 ⁵	0.482×10 ⁸
断面③	φ 1500	SM570 (t =30mm)	—	29	1.338×10 ⁵	0.482×10 ⁸
断面④ 断面⑤ 断面⑥	φ 1500	SM570 (t =25mm)	—	24	1.111×10 ⁵	0.403×10 ⁸
断面⑦	φ 1200	SM570 (t =20mm)	—	19	0.704×10 ⁵	0.204×10 ⁸

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

4.6.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-2～表 4.6-8 に示す。
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-2(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - D 1	(++)	上杭	①	6111	1044	16316	0.38
		中杭①		7348	1398	21197	0.35
		中杭②		15819	1295	26093	0.61
		下杭		155	1338	21219	0.01
	(-+)	上杭	①	6112	1043	16317	0.38
		中杭①		7346	1397	21197	0.35
		中杭②		15818	1295	26093	0.61
		下杭		155	1338	21219	0.01
	(+-)	上杭	①	6113	1194	16262	0.38
		中杭①		7349	925	21367	0.35
		中杭②		15823	1156	26142	0.61
		下杭		155	1150	21286	0.01
	(--)	上杭	①	6111	1193	16262	0.38
		中杭①		7349	923	21368	0.35
		中杭②		15825	1156	26143	0.61
		下杭		155	1150	21286	0.01
S s - D 2	(++)	上杭	①	4966	1793	16044	0.31
		中杭①		6141	1437	21183	0.29
		中杭②		14940	1155	26143	0.58
		下杭		202	1704	21087	0.01
	(-+)	上杭	①	4954	1799	16042	0.31
		中杭①		6142	1437	21183	0.29
		中杭②		14939	1158	26142	0.58
		下杭		202	1705	21086	0.01
	(+-)	上杭	①	4952	585	16483	0.31
		中杭①		6141	843	21397	0.29
		中杭②		14940	1231	26116	0.58
		下杭		202	782	21419	0.01
	(--)	上杭	①	4947	591	16481	0.31
		中杭①		6142	843	21397	0.29
		中杭②		14939	1234	26115	0.58
		下杭		202	783	21418	0.01
S s - D 3	(++)	上杭	①	3618	877	16377	0.23
		中杭①		5226	1173	21278	0.25
		中杭②		11641	1023	26190	0.45
		下杭		99	1350	21214	0.01
	(-+)	上杭	①	3644	871	16379	0.23
		中杭①		5224	1174	21278	0.25
		中杭②		11641	1024	26190	0.45
		下杭		99	1350	21214	0.01
	(+-)	上杭	①	3615	1296	16225	0.23
		中杭①		5225	1105	21302	0.25
		中杭②		11642	1365	26068	0.45
		下杭		99	1133	21292	0.01
	(--)	上杭	①	3647	1289	16227	0.23
		中杭①		5225	1106	21302	0.25
		中杭②		11640	1365	26068	0.45
		下杭		99	1133	21292	0.01

表 4.6-2(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - F 1	(++)	上杭	①	5011	963	16346	0.31
		中杭①		6999	1146	21288	0.33
		中杭②		13972	1337	26078	0.54
		下杭		122	1093	21307	0.01
	(-+)	上杭	①	5009	965	16345	0.31
		中杭①		7000	1148	21287	0.33
		中杭②		13973	1338	26078	0.54
		下杭		122	1094	21306	0.01
S s - F 2	(++)	上杭	①	6403	1212	16255	0.40
		中杭①		8975	1214	21263	0.43
		中杭②		15050	1288	26096	0.58
		下杭		145	1241	21253	0.01
	(-+)	上杭	①	6401	1209	16256	0.40
		中杭①		8971	1213	21263	0.43
		中杭②		15052	1285	26096	0.58
		下杭		145	1242	21253	0.01
S s - F 3	(++)	上杭	①	3812	1000	16332	0.24
		中杭①		2822	1140	21290	0.14
		中杭②		7399	1378	26063	0.29
		下杭		130	1356	21212	0.01
	(-+)	上杭	①	3832	996	16334	0.24
		中杭①		2824	1136	21291	0.14
		中杭②		7397	1380	26063	0.29
		下杭		130	1356	21212	0.01
S s - N 1	(++)	上杭	①	7626	1222	16252	0.47
		中杭①		11283	1174	21278	0.54
		中杭②		18366	1109	26159	0.71
		下杭		172	1249	21251	0.01
	(-+)	上杭	①	7625	1221	16252	0.47
		中杭①		11283	1174	21277	0.54
		中杭②		18368	1110	26159	0.71
		下杭		172	1249	21251	0.01
S s - N 1	(-+)	上杭	②	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		18644	1124	26154	0.72
		下杭		—	—	—	—
S s - N 1	(-+)	上杭	③	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		16886	1161	26141	0.65
		下杭		—	—	—	—

表 4.6-3(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - D 1	(++)	上杭	①	5190	1027	16322	0.32
		中杭①		6630	1357	21212	0.32
		中杭②		14567	1490	26023	0.56
		下杭		4303	1602	21123	0.21
	(--+)	上杭	①	5191	1030	16321	0.32
		中杭①		6630	1357	21212	0.32
		中杭②		14567	1490	26023	0.56
		下杭		4303	1602	21123	0.21
	(+-)	上杭	①	5197	1394	16189	0.33
		中杭①		6630	1088	21308	0.32
		中杭②		14590	1263	26104	0.56
		下杭		4330	1828	21042	0.21
	(--)	上杭	①	5195	1396	16188	0.33
		中杭①		6630	1089	21308	0.32
		中杭②		14590	1264	26104	0.56
		下杭		4330	1828	21042	0.21
S s - D 2	(++)	上杭	①	4657	1413	16182	0.29
		中杭①		5227	1071	21315	0.25
		中杭②		13130	1980	25848	0.51
		下杭		4808	1601	21124	0.23
	(--+)	上杭	①	4684	1409	16184	0.29
		中杭①		5227	1069	21316	0.25
		中杭②		13130	1978	25849	0.51
		下杭		4808	1601	21124	0.23
	(+-)	上杭	①	4654	844	16389	0.29
		中杭①		5226	1377	21204	0.25
		中杭②		13157	959	26213	0.51
		下杭		4790	1482	21167	0.23
	(--)	上杭	①	4687	840	16390	0.29
		中杭①		5227	1375	21205	0.25
		中杭②		13156	956	26214	0.51
		下杭		4790	1483	21166	0.23
S s - D 3	(++)	上杭	①	3786	934	16356	0.24
		中杭①		4821	1483	21166	0.23
		中杭②		13726	913	26229	0.53
		下杭		4494	937	21363	0.22
	(--+)	上杭	①	3757	938	16355	0.23
		中杭①		4821	1482	21167	0.23
		中杭②		13726	913	26229	0.53
		下杭		4494	937	21363	0.22
	(+-)	上杭	①	3786	1314	16218	0.24
		中杭①		4821	962	21354	0.23
		中杭②		13726	1643	25969	0.53
		下杭		4516	2381	20843	0.22
	(--)	上杭	①	3756	1318	16216	0.24
		中杭①		4821	961	21354	0.23
		中杭②		13726	1643	25969	0.53
		下杭		4516	2381	20843	0.22

表 4.6-3(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - F 1	(++)	上杭	①	3820	917	16362	0.24
		中杭①		5178	1157	21284	0.25
		中杭②		13230	1256	26107	0.51
		下杭		4515	1549	21143	0.22
	(-+)	上杭	①	3819	917	16362	0.24
		中杭①		5178	1158	21283	0.25
		中杭②		13230	1255	26107	0.51
		下杭		4515	1548	21143	0.22
S s - F 2	(++)	上杭	①	4608	906	16366	0.29
		中杭①		4746	1330	21221	0.23
		中杭②		13826	1468	26031	0.54
		下杭		4810	1602	21123	0.23
	(-+)	上杭	①	4609	908	16366	0.29
		中杭①		4746	1330	21221	0.23
		中杭②		13826	1466	26032	0.54
		下杭		4810	1602	21123	0.23
S s - F 3	(++)	上杭	①	3911	1108	16293	0.25
		中杭①		2790	1142	21289	0.14
		中杭②		9195	919	26227	0.36
		下杭		4134	2868	20667	0.21
	(-+)	上杭	①	3876	1111	16292	0.24
		中杭①		2790	1141	21290	0.14
		中杭②		9196	916	26228	0.36
		下杭		4134	2869	20667	0.21
S s - N 1	(++)	上杭	①	6878	1184	16265	0.43
		中杭①		8534	1340	21218	0.41
		中杭②		16245	889	26238	0.62
		下杭		5351	683	21454	0.25
	(-+)	上杭	①	6877	1183	16266	0.43
		中杭①		8534	1338	21218	0.41
		中杭②		16245	887	26238	0.62
		下杭		5351	683	21454	0.25
S s - N 1	(++)	上杭	②	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		15411	1007	26196	0.59
		下杭		—	—	—	—
S s - N 1	(++)	上杭	③	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		15576	1292	26094	0.60
		下杭		—	—	—	—

表 4.6-4 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面③）

地震動		杭	解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - D 1	(++)	杭	①	6406	1356	21212	0.31
	(-+)			6406	1356	21212	0.31
	(+-)			6406	931	21365	0.30
	(--)			6406	931	21365	0.30
S s - D 2	(++)	杭	①	5463	908	21374	0.26
	(-+)			5463	910	21373	0.26
	(+-)			5464	1380	21203	0.26
	(--)			5463	1382	21202	0.26
S s - D 3	(++)	杭	①	4945	1653	21105	0.24
	(-+)			4945	1654	21105	0.24
	(+-)			4945	641	21470	0.24
	(--)			4945	642	21469	0.24
S s - F 1	(++)	杭	①	5254	1192	21271	0.25
	(-+)			5254	1192	21271	0.25
S s - F 2	(++)	杭	①	5548	884	21382	0.26
	(-+)			5547	883	21383	0.26
S s - F 3	(++)	杭	①	3561	715	21443	0.17
	(-+)			3564	712	21444	0.17
S s - N 1	(++)	杭	①	8279	1004	21339	0.39
	(-+)			8279	1005	21339	0.39
S s - N 1	(-+)	杭	②	7621	1061	21318	0.36
S s - N 1	(-+)	杭	③	8080	1038	21326	0.38

表 4.6-5 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面④）

地震動		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	杭	①	3991	944	17795	0.23
	(-+)			3924	937	17798	0.23
	(+-)			3971	989	17779	0.23
	(--)			3944	982	17782	0.23
S s - D 2	(++)	杭	①	4736	939	17797	0.27
	(-+)			4697	930	17801	0.27
	(+-)			4743	997	17776	0.27
	(--)			4690	988	17780	0.27
S s - D 3	(++)	杭	①	4621	974	17785	0.26
	(-+)			4575	966	17787	0.26
	(+-)			4622	960	17790	0.26
	(--)			4574	952	17793	0.26
S s - F 1	(++)	杭	①	3173	1017	17769	0.18
	(-+)			3153	1013	17771	0.18
S s - F 2	(++)	杭	①	3384	848	17830	0.19
	(-+)			3357	846	17831	0.19
S s - F 3	(++)	杭	①	3740	772	17858	0.21
	(-+)			3677	771	17858	0.21
S s - N 1	(++)	杭	①	2295	1129	17728	0.13
	(-+)			2326	1133	17727	0.14

表 4.6-6 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑤）

追而

表 4.6-7 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑥）

地震動		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	杭	①	6373	992	17778	0.36
	(-+)			6314	986	17780	0.36
	(+-)			6361	937	17798	0.36
	(--)			6327	931	17800	0.36
S s - D 2	(++)	杭	①	7226	1059	17754	0.41
	(-+)			7184	1038	17761	0.41
	(+-)			7231	886	17817	0.41
	(--)			7179	865	17824	0.41
S s - D 3	(++)	杭	①	6142	1020	17768	0.35
	(-+)			6119	1055	17755	0.35
	(+-)			6141	923	17803	0.35
	(--)			6141	923	17803	0.35
S s - F 1	(++)	杭	①	5572	905	17810	0.32
	(-+)			5657	945	17795	0.32
S s - F 2	(++)	杭	①	4392	858	17827	0.25
	(-+)			4361	848	17830	0.25
S s - F 3	(++)	杭	①	4589	886	17817	0.26
	(-+)			4518	860	17826	0.26
S s - N 1	(++)	杭	①	2189	983	17781	0.13
	(-+)			2235	993	17778	0.13

表 4.6-8 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑦)

追而

4.6.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-9～表 4.6-15 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-9(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動			解析 ケース	発生断面力		許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)		
S s - D 1	(++)	上杭	①	1281	26	260	0.10
		中杭①		2233	34	260	0.14
		中杭②		7453	91	260	0.35
		下杭		255	4	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1282	26	260	0.10
		中杭①		2233	34	260	0.14
		中杭②		7453	91	260	0.35
		下杭		255	4	260	0.02
	(+-)	上杭	①	1280	26	260	0.10
		中杭①		2232	34	260	0.14
		中杭②		7452	91	260	0.35
		下杭		255	4	260	0.02
	(--)	上杭	①	1282	26	260	0.10
		中杭①		2233	34	260	0.14
		中杭②		7453	91	260	0.35
		下杭		255	4	260	0.02
S s - D 2	(++)	上杭	①	1361	27	260	0.11
		中杭①		2654	40	260	0.16
		中杭②		6996	85	260	0.33
		下杭		268	5	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1359	27	260	0.11
		中杭①		2654	40	260	0.16
		中杭②		6997	85	260	0.33
		下杭		268	5	260	0.02
	(+-)	上杭	①	1360	27	260	0.11
		中杭①		2654	40	260	0.16
		中杭②		6996	85	260	0.33
		下杭		268	5	260	0.02
	(--)	上杭	①	1359	27	260	0.11
		中杭①		2654	40	260	0.16
		中杭②		6996	85	260	0.33
		下杭		268	5	260	0.02
S s - D 3	(++)	上杭	①	1165	23	260	0.09
		中杭①		1952	30	260	0.12
		中杭②		6293	77	260	0.30
		下杭		135	3	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1164	23	260	0.09
		中杭①		1951	30	260	0.12
		中杭②		6292	77	260	0.30
		下杭		135	3	260	0.02
	(+-)	上杭	①	1165	23	260	0.09
		中杭①		1951	30	260	0.12
		中杭②		6293	77	260	0.30
		下杭		135	3	260	0.02
	(--)	上杭	①	1163	23	260	0.09
		中杭①		1951	30	260	0.12
		中杭②		6292	77	260	0.30
		下杭		135	3	260	0.02

表 4.6-9(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - F 1	(++)	上杭	①	1320	26	260	0.10
		中杭①		2169	33	260	0.13
		中杭②		7060	86	260	0.34
		下杭		189	3	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1319	26	260	0.10
		中杭①		2169	33	260	0.13
		中杭②		7061	86	260	0.34
		下杭		189	3	260	0.02
S s - F 2	(++)	上杭	①	1243	25	260	0.10
		中杭①		1914	29	260	0.12
		中杭②		7617	93	260	0.36
		下杭		206	4	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1242	25	260	0.10
		中杭①		1914	29	260	0.12
		中杭②		7617	93	260	0.36
		下杭		206	4	260	0.02
S s - F 3	(++)	上杭	①	835	17	260	0.07
		中杭①		1541	24	260	0.10
		中杭②		4517	55	260	0.22
		下杭		80	2	260	0.01
	(-+)	上杭	①	833	17	260	0.07
		中杭①		1541	24	260	0.10
		中杭②		4516	55	260	0.22
		下杭		80	2	260	0.01
S s - N 1	(++)	上杭	①	1594	32	260	0.13
		中杭①		2002	30	260	0.12
		中杭②		8523	104	260	0.40
		下杭		306	5	260	0.02
	(-+)	上杭	①	1596	32	260	0.13
		中杭①		2003	30	260	0.12
		中杭②		8524	104	260	0.40
		下杭		306	5	260	0.02
S s - N 1	(-+)	上杭	②	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		9320	113	260	0.44
		下杭		—	—	—	—
S s - N 1	(-+)	上杭	③	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		7288	89	260	0.35
		下杭		—	—	—	—

表 4.6-10(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	上杭	①	1257	25	260	0.10
		中杭①		2273	34	260	0.14
		中杭②		6998	85	260	0.33
		下杭		3038	46	260	0.18
	(-+)	上杭	①	1257	25	260	0.10
		中杭①		2273	34	260	0.14
		中杭②		6998	85	260	0.33
		下杭		3038	46	260	0.18
	(+ -)	上杭	①	1257	25	260	0.10
		中杭①		2273	34	260	0.14
		中杭②		6998	85	260	0.33
		下杭		3038	46	260	0.18
	(--)	上杭	①	1257	25	260	0.10
		中杭①		2273	34	260	0.14
		中杭②		6998	85	260	0.33
		下杭		3038	46	260	0.18
S s - D 2	(++)	上杭	①	1525	30	260	0.12
		中杭①		2367	36	260	0.14
		中杭②		6566	80	260	0.31
		下杭		3312	50	260	0.20
	(-+)	上杭	①	1525	30	260	0.12
		中杭①		2367	36	260	0.14
		中杭②		6566	80	260	0.31
		下杭		3312	50	260	0.20
	(+ -)	上杭	①	1525	30	260	0.12
		中杭①		2367	36	260	0.14
		中杭②		6566	80	260	0.31
		下杭		3312	50	260	0.20
	(--)	上杭	①	1525	30	260	0.12
		中杭①		2367	36	260	0.14
		中杭②		6566	80	260	0.31
		下杭		3312	50	260	0.20
S s - D 3	(++)	上杭	①	1317	26	260	0.10
		中杭①		2347	36	260	0.14
		中杭②		6632	81	260	0.32
		下杭		3151	48	260	0.19
	(-+)	上杭	①	1317	26	260	0.10
		中杭①		2347	36	260	0.14
		中杭②		6632	81	260	0.32
		下杭		3151	48	260	0.19
	(+ -)	上杭	①	1317	26	260	0.10
		中杭①		2347	36	260	0.14
		中杭②		6632	81	260	0.32
		下杭		3151	48	260	0.19
	(--)	上杭	①	1317	26	260	0.10
		中杭①		2347	36	260	0.14
		中杭②		6632	81	260	0.32
		下杭		3151	48	260	0.19

表 4.6-10(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力		許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)		
S s - F 1	(++)	上杭	①	1240	25	260	0.10
		中杭①		2297	35	260	0.14
		中杭②		6495	79	260	0.31
		下杭		3137	47	260	0.19
	(-+)	上杭	①	1240	25	260	0.10
		中杭①		2297	35	260	0.14
		中杭②		6495	79	260	0.31
		下杭		3137	47	260	0.19
S s - F 2	(++)	上杭	①	1128	23	260	0.09
		中杭①		2014	31	260	0.12
		中杭②		6710	82	260	0.32
		下杭		3302	50	260	0.20
	(-+)	上杭	①	1128	23	260	0.09
		中杭①		2014	31	260	0.12
		中杭②		6710	82	260	0.32
		下杭		3302	50	260	0.20
S s - F 3	(++)	上杭	①	993	20	260	0.08
		中杭①		1726	26	260	0.10
		中杭②		5296	65	260	0.25
		下杭		2974	45	260	0.18
	(-+)	上杭	①	993	20	260	0.08
		中杭①		1726	26	260	0.10
		中杭②		5296	65	260	0.25
		下杭		2974	45	260	0.18
S s - N 1	(++)	上杭	①	1710	34	260	0.14
		中杭①		2931	44	260	0.17
		中杭②		7422	90	260	0.35
		下杭		3636	55	260	0.22
	(-+)	上杭	①	1711	34	260	0.14
		中杭①		2931	44	260	0.17
		中杭②		7421	90	260	0.35
		下杭		3636	55	260	0.22
S s - N 1	(++)	上杭	②	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		8269	101	260	0.39
		下杭		—	—	—	—
S s - N 1	(++)	上杭	③	—	—	—	—
		中杭①		—	—	—	—
		中杭②		6123	75	260	0.29
		下杭		—	—	—	—

表 4.6-11 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（断面③）

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S _s -D1	(++)	杭	①	1297	20	260	0.08
	(-+)			1297	20	260	0.08
	(+-)			1297	20	260	0.08
	(--)			1297	20	260	0.08
S _s -D2	(++)	杭	①	1511	23	260	0.09
	(-+)			1511	23	260	0.09
	(+-)			1511	23	260	0.09
	(--)			1511	23	260	0.09
S _s -D3	(++)	杭	①	1368	21	260	0.09
	(-+)			1368	21	260	0.09
	(+-)			1368	21	260	0.09
	(--)			1368	21	260	0.09
S _s -F1	(++)	杭	①	1318	20	260	0.08
	(-+)			1319	20	260	0.08
S _s -F2	(++)	杭	①	1257	19	260	0.08
	(-+)			1257	19	260	0.08
S _s -F3	(++)	杭	①	1206	19	260	0.08
	(-+)			1206	19	260	0.08
S _s -N1	(++)	杭	①	1748	27	260	0.11
	(-+)			1747	27	260	0.11
S _s -N1	(++)	杭	②	1511	23	260	0.09
S _s -N1	(++)	杭	③	1508	23	260	0.09

表 4.6-12 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動		杭	解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S _s -D1	(++)	杭	①	3129	57	260	0.22
	(-+)			3072	56	260	0.22
	(+-)			3115	57	260	0.22
	(--)			3087	56	260	0.22
S _s -D2	(++)	杭	①	3576	65	260	0.25
	(-+)			3538	64	260	0.25
	(+-)			3580	65	260	0.25
	(--)			3534	64	260	0.25
S _s -D3	(++)	杭	①	3583	65	260	0.25
	(-+)			3541	64	260	0.25
	(+-)			3583	65	260	0.25
	(--)			3540	64	260	0.25
S _s -F1	(++)	杭	①	2574	47	260	0.19
	(-+)			2551	46	260	0.18
S _s -F2	(++)	杭	①	2684	49	260	0.19
	(-+)			2654	48	260	0.19
S _s -F3	(++)	杭	①	2911	53	260	0.21
	(-+)			2857	52	260	0.20
S _s -N1	(++)	杭	①	1900	35	260	0.14
	(-+)			1937	35	260	0.14
S _s -D3	(+-)	杭	②	3573	65	260	0.25
S _s -D3	(+-)	杭	③	3073	56	260	0.22

表 4.6-13 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（断面⑤）

追而

表 4.6-14 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S _s -D1	(++)	杭	①	9015	163	260	0.63
	(-+)			9042	163	260	0.63
	(+-)			9019	163	260	0.63
	(--)			9038	163	260	0.63
S _s -D2	(++)	杭	①	8665	156	260	0.60
	(-+)			8614	156	260	0.60
	(+-)			8670	157	260	0.61
	(--)			8609	155	260	0.60
S _s -D3	(++)	杭	①	7354	133	260	0.52
	(-+)			7297	132	260	0.51
	(+-)			7353	133	260	0.52
	(--)			7353	133	260	0.52
S _s -F1	(++)	杭	①	6641	120	260	0.47
	(-+)			6742	122	260	0.47
S _s -F2	(++)	杭	①	5281	96	260	0.37
	(-+)			5244	95	260	0.37
S _s -F3	(++)	杭	①	5490	99	260	0.39
	(-+)			5404	98	260	0.38
S _s -N1	(++)	杭	①	2636	48	260	0.19
	(-+)			2691	49	260	0.19
S _s -D1	(-+)	杭	②	5972	108	260	0.42
S _s -D1	(-+)	杭	③	7023	127	260	0.49

表 4.6-15 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（断面⑦）

追而

4.6.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-16 及び図 4.6-1 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-17～表 4.6-23 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-16 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
断面① 断面②	1500	1900	50	SD490	D51	24	640
断面③	1500	1900	50	SD490	D51	24	640
断面④ 断面⑤ 断面⑥	1500	1900	50	SD490	D51	28 (24+4)	440, 640
断面⑦	1200	1600	50	SD490	D51	20	500

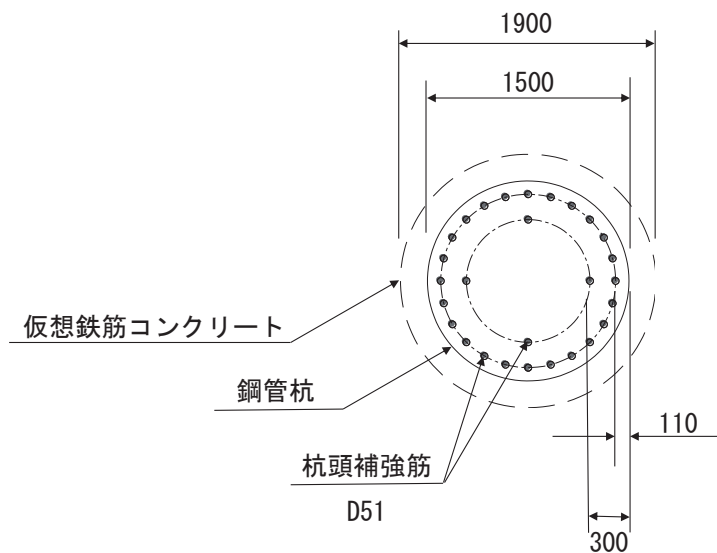


図 4.6-1 杭頭配筋概要図（断面④の例）

表 4.6-17 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面①）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	①	3127	11661	0.27
	(-+)		3041	11661	0.27
	(+-)		3123	11661	0.27
	(--)		3045	11661	0.27
S s - D 2	(++)	①	2961	11661	0.26
	(-+)		3040	11661	0.27
	(+-)		2958	11661	0.26
	(--)		3043	11661	0.27
S s - D 3	(++)	①	2533	11661	0.22
	(-+)		2610	11661	0.23
	(+-)		2528	11661	0.22
	(--)		2615	11661	0.23
S s - F 1	(++)	①	2465	11661	0.22
	(-+)		2542	11661	0.22
S s - F 2	(++)	①	2805	11661	0.25
	(-+)		2871	11661	0.25
S s - F 3	(++)	①	2598	11661	0.23
	(-+)		2685	11661	0.24
S s - N 1	(++)	①	3590	11661	0.31
	(-+)		3676	11661	0.32

表 4.6-18 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面②）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	①	3380	11661	0.29
	(-+)		3291	11661	0.29
	(+-)		3376	11661	0.29
	(--)		3296	11661	0.29
S s - D 2	(++)	①	3119	11661	0.27
	(-+)		3196	11661	0.28
	(+-)		3112	11661	0.27
	(--)		3203	11661	0.28
S s - D 3	(++)	①	2662	11661	0.23
	(-+)		2575	11661	0.23
	(+-)		2659	11661	0.23
	(--)		2578	11661	0.23
S s - F 1	(++)	①	2805	11661	0.25
	(-+)		2725	11661	0.24
S s - F 2	(++)	①	2951	11661	0.26
	(-+)		2869	11661	0.25
S s - F 3	(++)	①	2812	11661	0.25
	(-+)		2721	11661	0.24
S s - N 1	(++)	①	3933	11661	0.34
	(-+)		3853	11661	0.34

表 4.6-19 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面③）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	①	2135	11661	0.19
	(-+)		2178	11661	0.19
	(+-)		2133	11661	0.19
	(--)		2177	11661	0.19
S s - D 2	(++)	①	2282	11661	0.20
	(-+)		2333	11661	0.21
	(+-)		2281	11661	0.20
	(--)		2334	11661	0.21
S s - D 3	(++)	①	2027	11661	0.18
	(-+)		2078	11661	0.18
	(+-)		2026	11661	0.18
	(--)		2079	11661	0.18
S s - F 1	(++)	①	1700	11661	0.15
	(-+)		1733	11661	0.15
S s - F 2	(++)	①	1969	11661	0.17
	(-+)		2020	11661	0.18
S s - F 3	(++)	①	1853	11661	0.16
	(-+)		1833	11661	0.16
S s - N 1	(++)	①	2678	11661	0.23
	(-+)		2728	11661	0.24

表 4.6-20 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面④）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)	(kN・m) (b)	
S s - D 1	(++)	①	3991	12928	0.31
	(-+)		3924	12928	0.31
	(+-)		3971	12928	0.31
	(--)		3944	12928	0.31
S s - D 2	(++)	①	4736	12928	0.37
	(-+)		4697	12928	0.37
	(+-)		4743	12928	0.37
	(--)		4690	12928	0.37
S s - D 3	(++)	①	4621	12928	0.36
	(-+)		4575	12928	0.36
	(+-)		4622	12928	0.36
	(--)		4574	12928	0.36
S s - F 1	(++)	①	3173	12928	0.25
	(-+)		3153	12928	0.25
S s - F 2	(++)	①	3384	12928	0.27
	(-+)		3357	12928	0.26
S s - F 3	(++)	①	3740	12928	0.29
	(-+)		3677	12928	0.29
S s - N 1	(++)	①	2295	12928	0.18
	(-+)		2326	12928	0.18
S s - D 2	(+-)	②	4956	12928	0.39
S s - D 2	(+-)	③	4664	12928	0.37

表 4.6-21 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑤）

追而

表 4.6-22 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑥）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	①	6373	12928	0.50
	(-+)		6314	12928	0.49
	(+-)		6361	12928	0.50
	(--)		6327	12928	0.49
S s - D 2	(++)	①	7226	12928	0.56
	(-+)		7184	12928	0.56
	(+-)		7231	12928	0.56
	(--)		7179	12928	0.56
S s - D 3	(++)	①	6142	12928	0.48
	(-+)		6119	12928	0.48
	(+-)		6141	12928	0.48
	(--)		6141	12928	0.48
S s - F 1	(++)	①	5572	12928	0.44
	(-+)		5657	12928	0.44
S s - F 2	(++)	①	4392	12928	0.34
	(-+)		4361	12928	0.34
S s - F 3	(++)	①	4589	12928	0.36
	(-+)		4518	12928	0.35
S s - N 1	(++)	①	2189	12928	0.17
	(-+)		2235	12928	0.18

表 4.6-23 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑦）

追而

4.7 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁の同一構造形式間（鋼板-鋼板間）及び異種構造形式間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（2号機海水ポンプ室、3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」に照査結果をまとめて示す。

4.8 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査結果を表4.8-1～表4.8-7に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表4.8-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面①）

地震動		解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S _s -D1	(++)	①	1762	1.0	11.4	0.09
	(-+)		1762	1.0	11.4	0.09
	(+-)		1890	1.1	11.4	0.10
	(--)		1891	1.1	11.4	0.10
S _s -D2	(++)	①	1951	1.2	11.4	0.11
	(-+)		1950	1.2	11.4	0.11
	(+-)		1907	1.1	11.4	0.10
	(--)		1904	1.1	11.4	0.10
S _s -D3	(++)	①	1770	1.1	11.4	0.10
	(-+)		1768	1.1	11.4	0.10
	(+-)		1736	1.0	11.4	0.09
	(--)		1736	1.0	11.4	0.09
S _s -F1	(++)	①	1537	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1536	0.9	11.4	0.08
S _s -F2	(++)	①	1486	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1480	0.9	11.4	0.08
S _s -F3	(++)	①	1607	1.0	11.4	0.09
	(-+)		1608	1.0	11.4	0.09
S _s -N1	(++)	①	1621	1.0	11.4	0.09
	(-+)		1618	1.0	11.4	0.09
S _s -D2	(++)	②	1927	1.1	11.4	0.10
S _s -D2	(++)	③	1953	1.2	11.4	0.11

表 4.8-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面②）

地震動		解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	1905	1.1	11.4	0.10
	(-+)		1904	1.1	11.4	0.10
	(+-)		1963	1.2	11.4	0.11
	(--)		1963	1.1	11.4	0.10
S _s -D 2	(++)	①	2088	1.2	11.4	0.11
	(-+)		2087	1.2	11.4	0.11
	(+-)		1948	1.2	11.4	0.11
	(--)		1946	1.2	11.4	0.11
S _s -D 3	(++)	①	1849	1.1	11.4	0.10
	(-+)		1850	1.1	11.4	0.10
	(+-)		1781	1.1	11.4	0.10
	(--)		1781	1.1	11.4	0.10
S _s -F 1	(++)	①	1623	1.0	11.4	0.09
	(-+)		1624	1.0	11.4	0.09
S _s -F 2	(++)	①	1557	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1557	0.9	11.4	0.08
S _s -F 3	(++)	①	1840	1.1	11.4	0.10
	(-+)		1840	1.1	11.4	0.10
S _s -N 1	(++)	①	1821	1.1	11.4	0.10
	(-+)		1826	1.1	11.4	0.10
S _s -D 2	(++)	②	2134	1.3	11.4	0.12
S _s -D 2	(++)	③	2003	1.2	11.4	0.11

表 4.8-3 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面③）

地震動		解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	1527	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1528	0.9	11.4	0.08
	(+-)		1610	1.0	11.4	0.09
	(--)		1610	0.9	11.4	0.08
S _s -D 2	(++)	①	1669	1.0	11.4	0.09
	(-+)		1669	1.0	11.4	0.09
	(+-)		1664	1.0	11.4	0.09
	(--)		1665	1.0	11.4	0.09
S _s -D 3	(++)	①	1541	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1541	0.9	11.4	0.08
	(+-)		1455	0.9	11.4	0.08
	(--)		1455	0.9	11.4	0.08
S _s -F 1	(++)	①	1385	0.8	11.4	0.08
	(-+)		1384	0.8	11.4	0.08
S _s -F 2	(++)	①	1316	0.8	11.4	0.08
	(-+)		1317	0.8	11.4	0.08
S _s -F 3	(++)	①	1529	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1529	0.9	11.4	0.08
S _s -N 1	(++)	①	1516	0.9	11.4	0.08
	(-+)		1511	0.9	11.4	0.08
S _s -D 2	(++)	②	1675	1.0	11.4	0.09
S _s -D 2	(++)	③	1657	1.0	11.4	0.09

表 4.8-4 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面④）

地震動		解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	1453	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1451	0.9	13.7	0.07
	(+-)		1569	0.9	13.7	0.07
	(--)		1570	0.9	13.7	0.07
S _s -D 2	(++)	①	1500	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1503	0.9	13.7	0.07
	(+-)		1531	0.9	13.7	0.07
	(--)		1530	0.9	13.7	0.07
S _s -D 3	(++)	①	1462	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1458	0.9	13.7	0.07
	(+-)		1466	0.9	13.7	0.07
	(--)		1462	0.9	13.7	0.07
S _s -F 1	(++)	①	1308	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1310	0.8	13.7	0.06
S _s -F 2	(++)	①	1266	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1266	0.8	13.7	0.06
S _s -F 3	(++)	①	1460	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1453	0.9	13.7	0.07
S _s -N 1	(++)	①	1339	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1337	0.8	13.7	0.06
S _s -D 1	(--)	②	1447	0.9	13.7	0.07
S _s -D 1	(--)	③	1797	1.1	13.7	0.09

表 4.8-5 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑤）

追而

表 4.8-6 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑥）

地震動		解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	1304	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1304	0.8	13.7	0.06
	(+-)		1371	0.8	13.7	0.06
	(--)		1372	0.8	13.7	0.06
S _s -D 2	(++)	①	1492	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1497	0.9	13.7	0.07
	(+-)		1539	0.9	13.7	0.07
	(--)		1545	0.9	13.7	0.07
S _s -D 3	(++)	①	1512	0.9	13.7	0.07
	(-+)		1506	0.9	13.7	0.07
	(+-)		1368	0.8	13.7	0.06
	(--)		1372	0.8	13.7	0.06
S _s -F 1	(++)	①	1313	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1312	0.8	13.7	0.06
S _s -F 2	(++)	①	1254	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1256	0.8	13.7	0.06
S _s -F 3	(++)	①	1362	0.8	13.7	0.06
	(-+)		1355	0.8	13.7	0.06
S _s -N 1	(++)	①	1227	0.7	13.7	0.06
	(-+)		1224	0.7	13.7	0.06
S _s -D 2	(--)	②	1449	0.9	13.7	0.06
S _s -D 2	(--)	③	1519	0.9	13.7	0.07

表 4.8-7 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑦）

追而

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.2 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震性についての計算書に関する補足説明

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	27
2.4 適用基準	30
3. 耐震評価	33
3.1 評価対象	33
3.2 解析方法	39
3.3 荷重及び荷重の組合せ	93
3.4 入力地震動	96
3.5 解析モデル及び諸元	125
3.6 評価対象部位	149
3.7 許容限界	150
3.8 評価方法	175
4. 耐震評価結果	196
4.1 地震応答解析結果	196
4.2 鋼桁	587
4.3 RC 支柱	594
4.4 水平支承・鉛直支承	666
4.5 フーチング	669
4.6 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭	741
4.7 基礎地盤	854

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）（以下「鋼製遮水壁（鋼桁）」という。）が基準地震動 S_s に対して十分な構造強度及び止水機能を有していることを確認するものである。

鋼製遮水壁（鋼桁）に要求される機能の維持を確認するに当たっては、地震応答解析に基づく施設の健全性評価、基礎地盤の支持性能評価及び施設の変形性評価により行う。

なお、鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価においては、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い、牡鹿半島全体で約1mの地盤沈下が発生したことを考慮し、地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお、詳細設計の考え方については参考資料1に示す。

2. 基本方針

2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお、杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所に設置され、それぞれ鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震計算結果を示す。

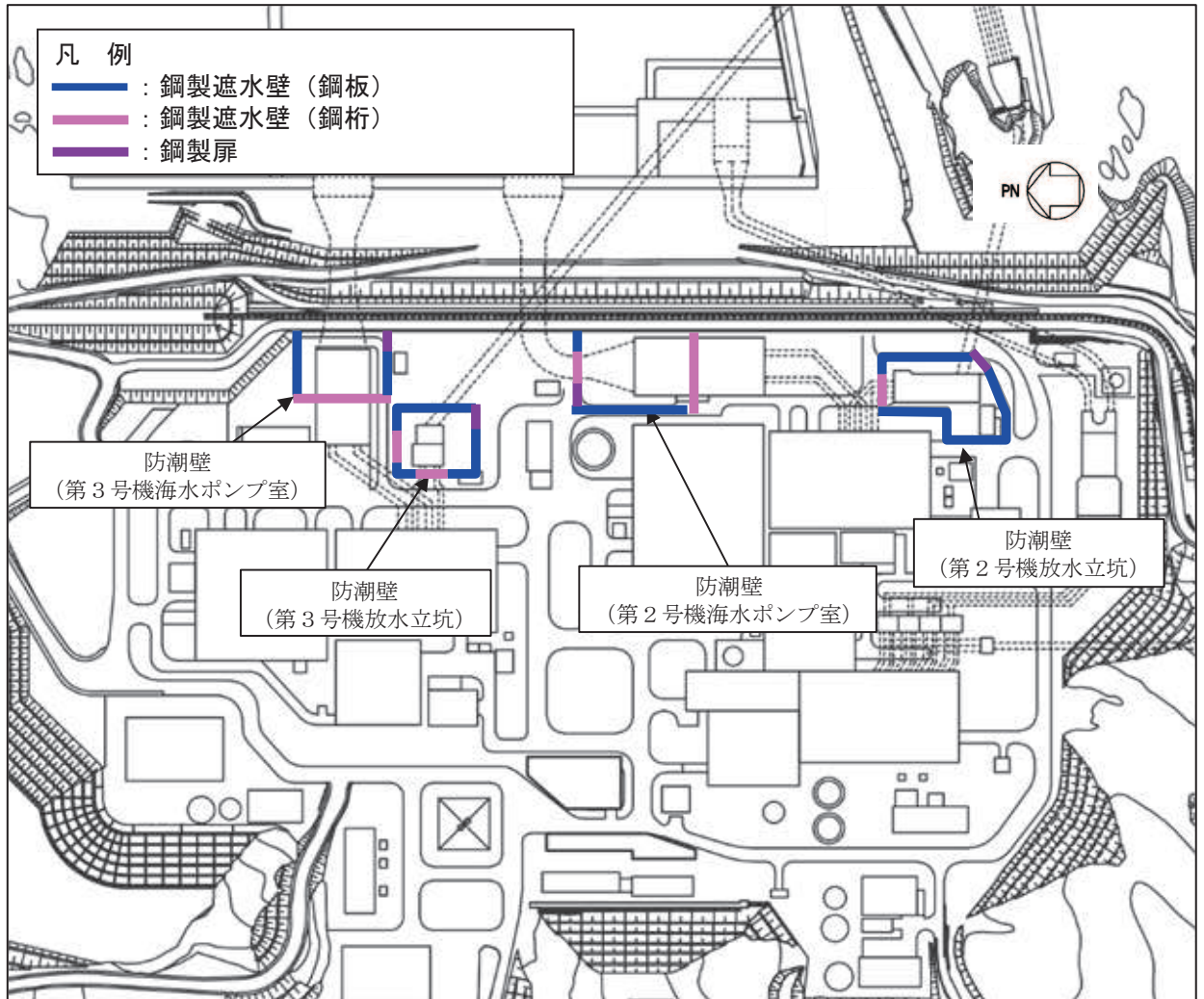


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図

2.2 構造概要

鋼製遮水壁（鋼桁）は，入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さと同端高さを表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼桁）は，鋼桁，支承（鉛直支承・水平支承）及び RC 支柱による上部構造と，鋼管杭及びフーチングによる下部構造から構成され，構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M 型ジョイント）を設置する。また，鋼製遮水壁（鋼桁）は，防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）に各 2 箇所，防潮壁（第 2 号機放水立坑）及び防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）に各 1 箇所，合計 6 箇所に設置する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図を図 2.2-1 に，構造的な特徴を表 2.2-2 に示す。また，鋼製遮水壁（鋼桁）の配置概要を図 2.2-2 に，鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要を図 2.2-3 に示す。また，鋼製遮水壁（鋼桁）の構造図を図 2.2-4～図 2.2-9 に，支承部の構造図 2.2-10 に，止水ジョイントの構造図を図 2.2-11，図 2.2-12 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さと同端高さ

設置箇所	入力津波による 浸水高さ (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18.1	O. P. +19.0
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17.4	O. P. +19.0
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19.0	O. P. +20.0
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +17.5	O. P. +19.0

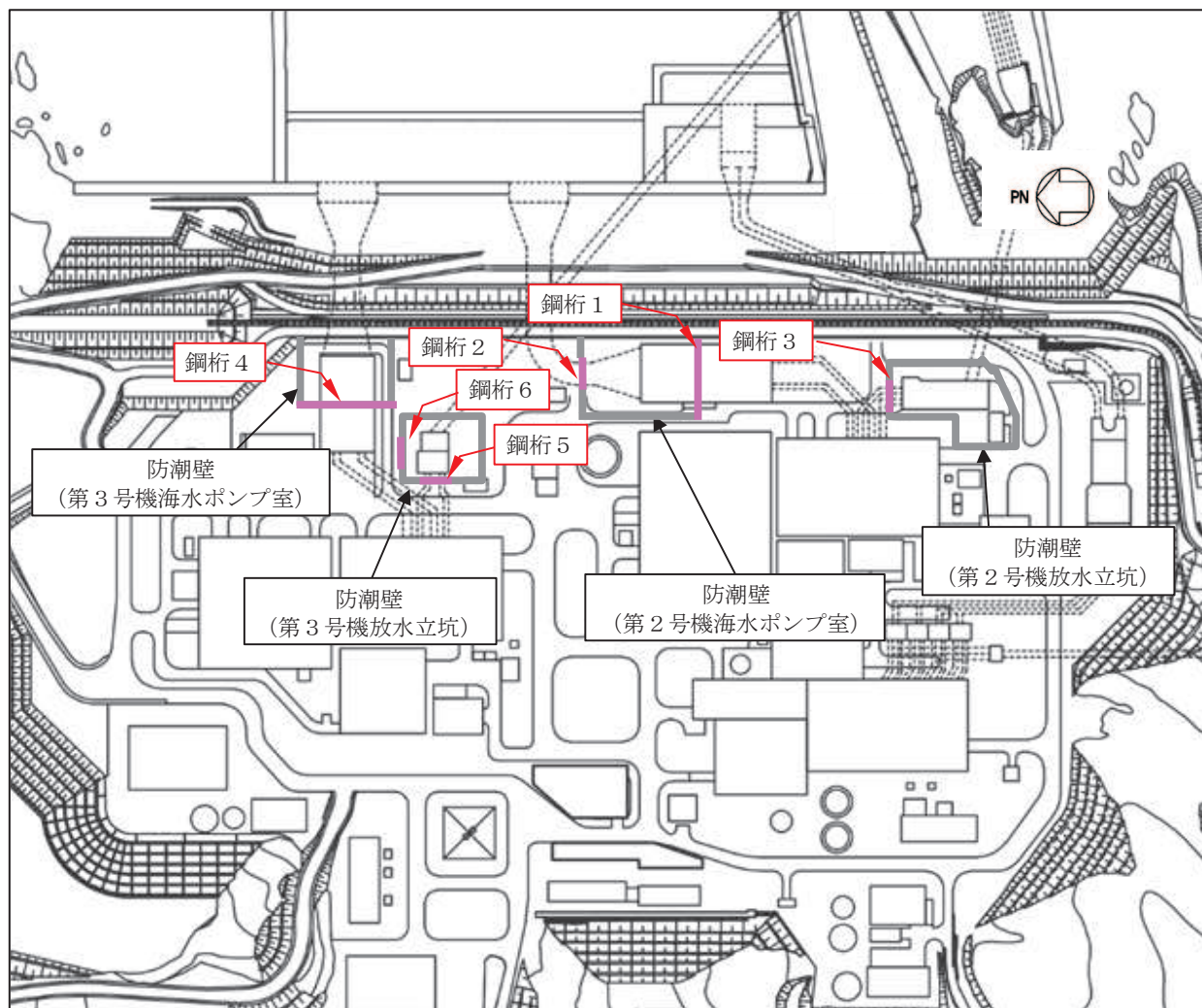
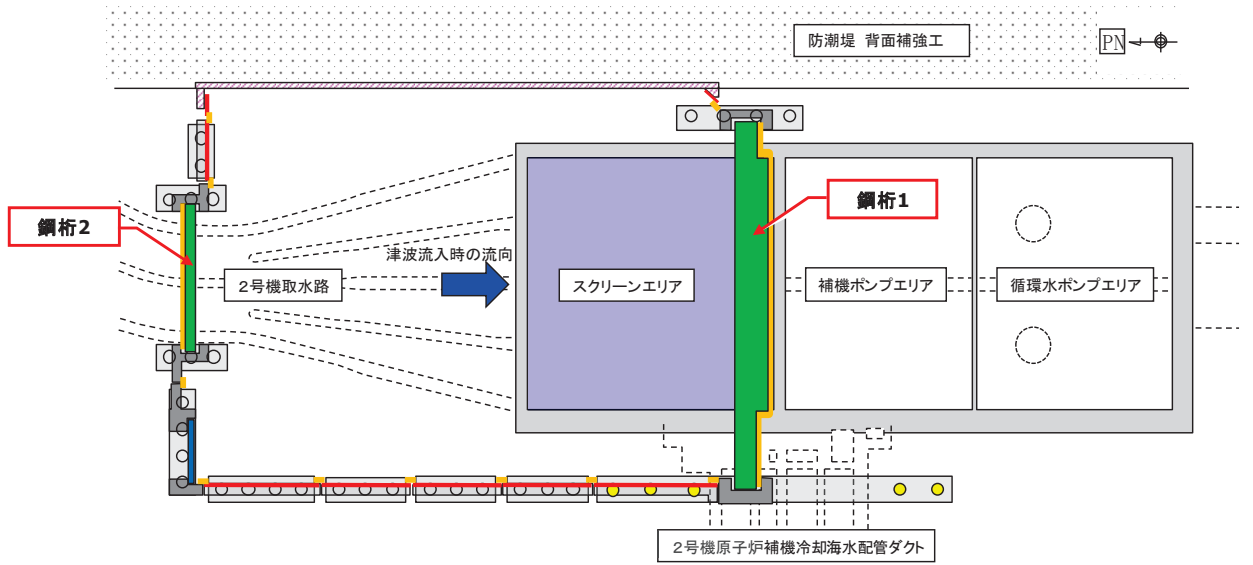


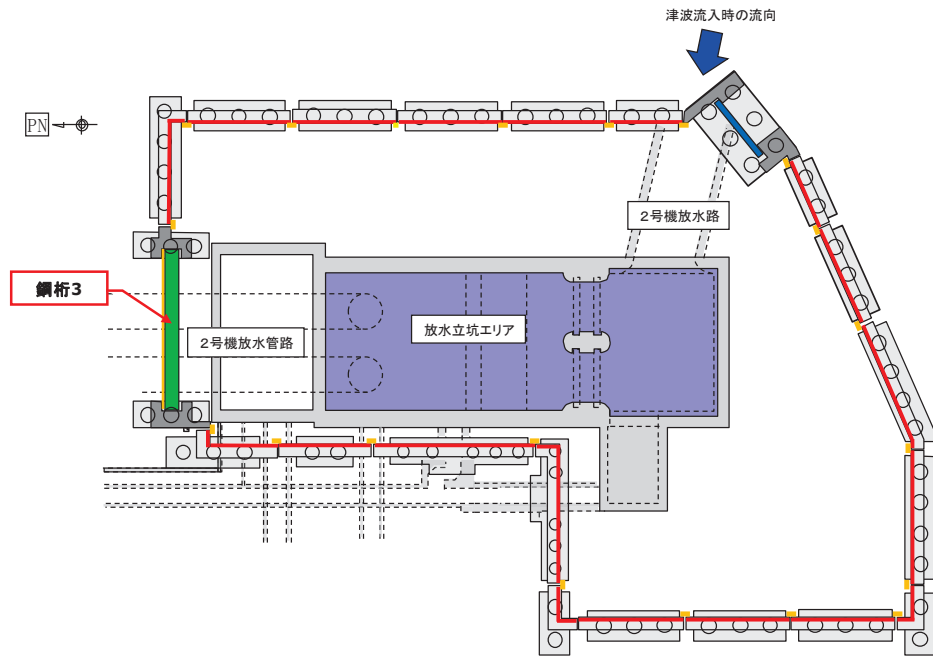
図 2.2-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図

表 2.2-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要

断面	天端高さ (m)	鋼桁		
		幅 (m)	たて (m)	横 (m)
鋼桁 1	O.P. +19.0	2.4	5.0	41.85
鋼桁 2	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.7
鋼桁 3	O.P. +19.0	1.0	5.0	15.7
鋼桁 4	O.P. +20.0	2.4	6.0	47.1
鋼桁 5	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.3
鋼桁 6	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.3



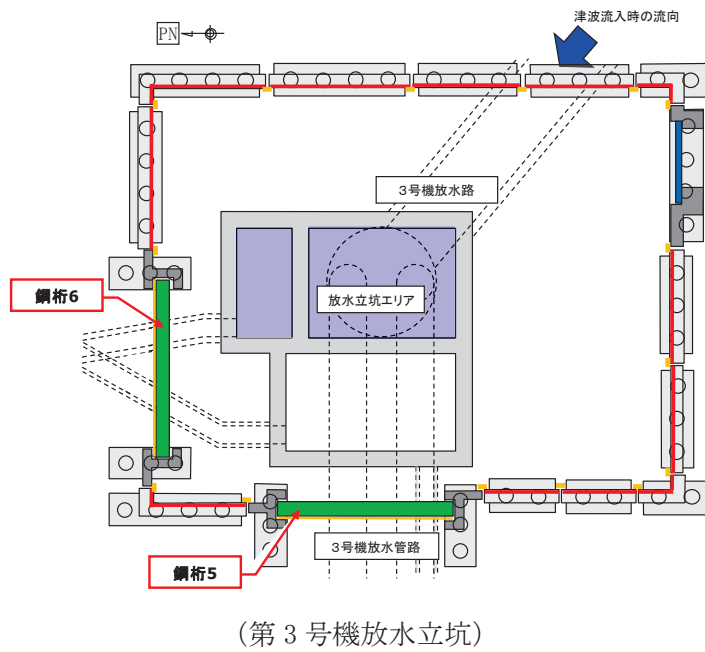
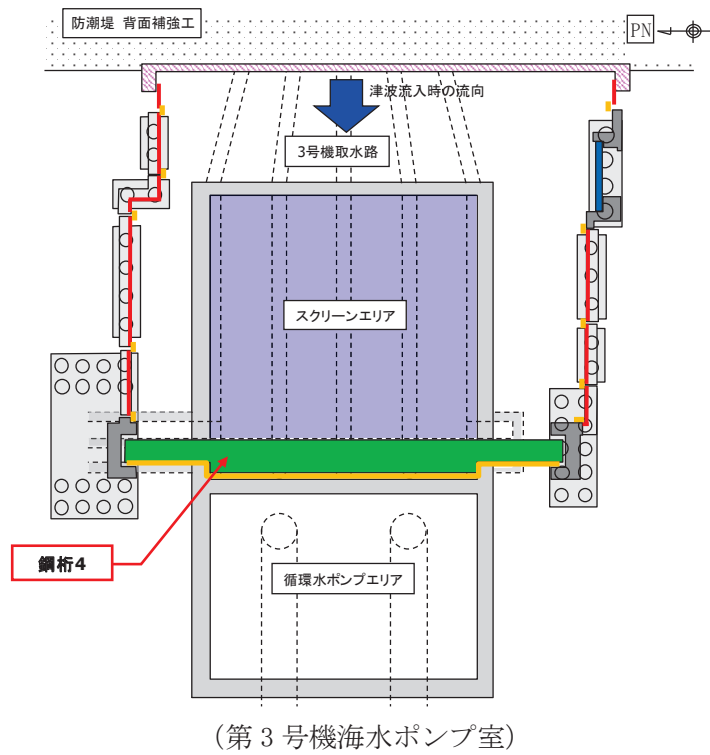
(第2号機海水ポンプ室)



(第2号機放水立坑)

凡例			
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断面・ 地中構造物横断面)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	RC支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

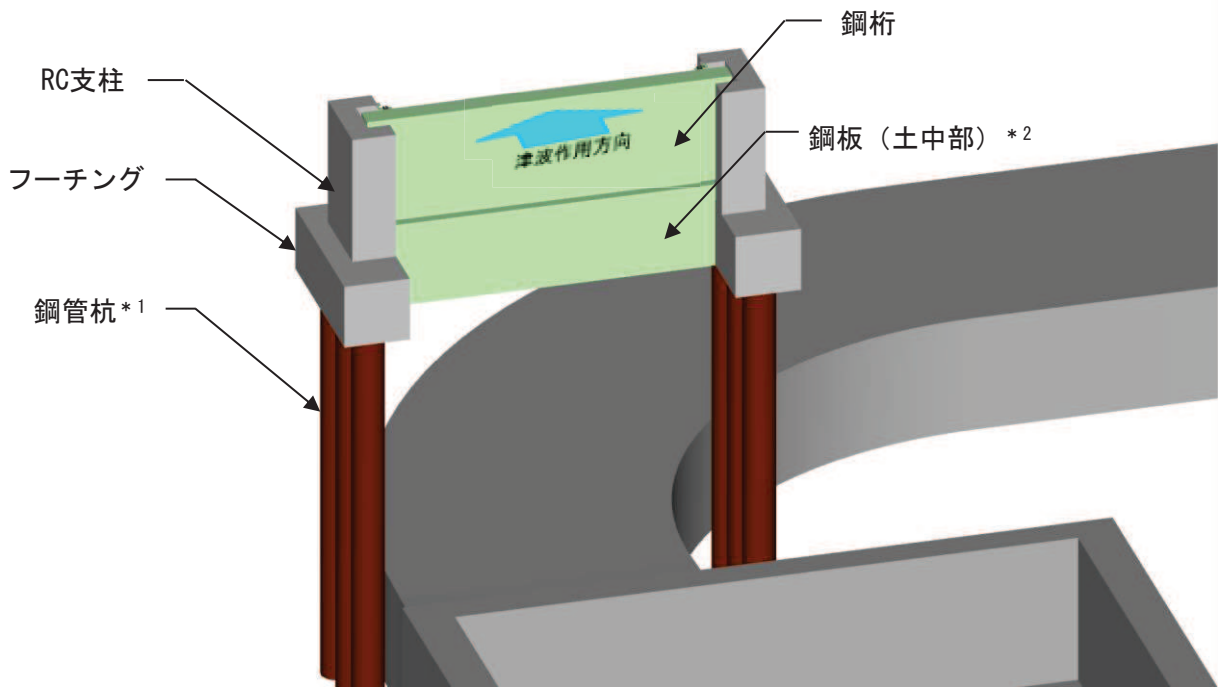
図 2.2-2(1) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要



凡例

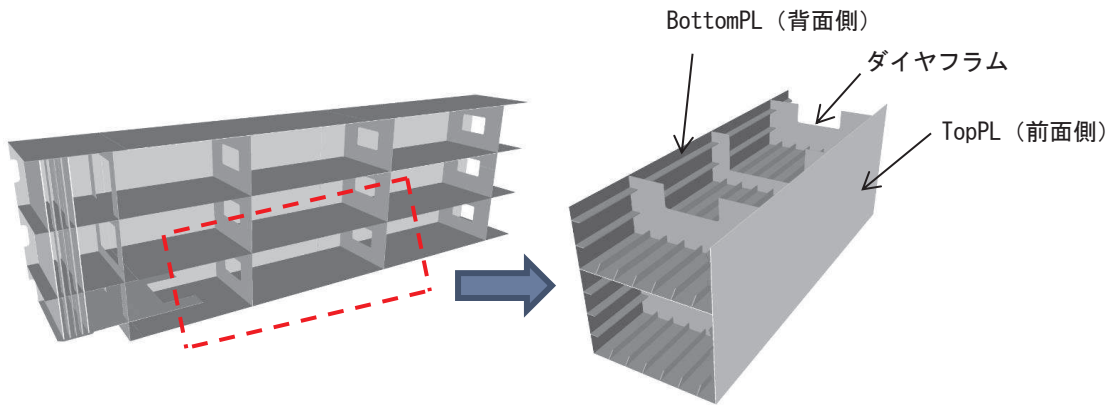
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断部・ 地中構造物横断部)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	RC支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

図 2.2-2(2) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要



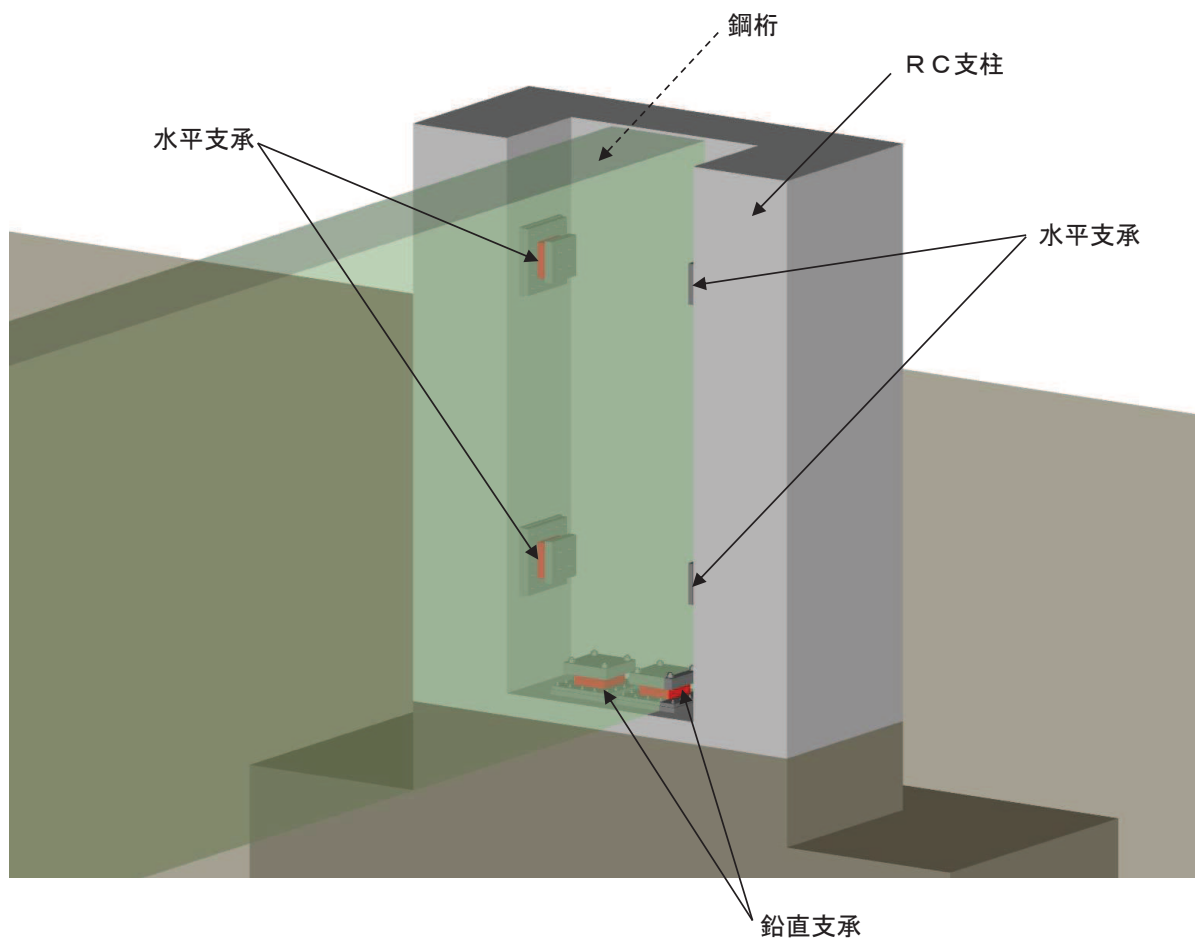
注記*1：一部、場所打ちコンクリート杭（鋼桁1-基礎2のみ）
 *2：ボイリング対策（鋼桁2, 3, 5, 6のみ）

（全体図）



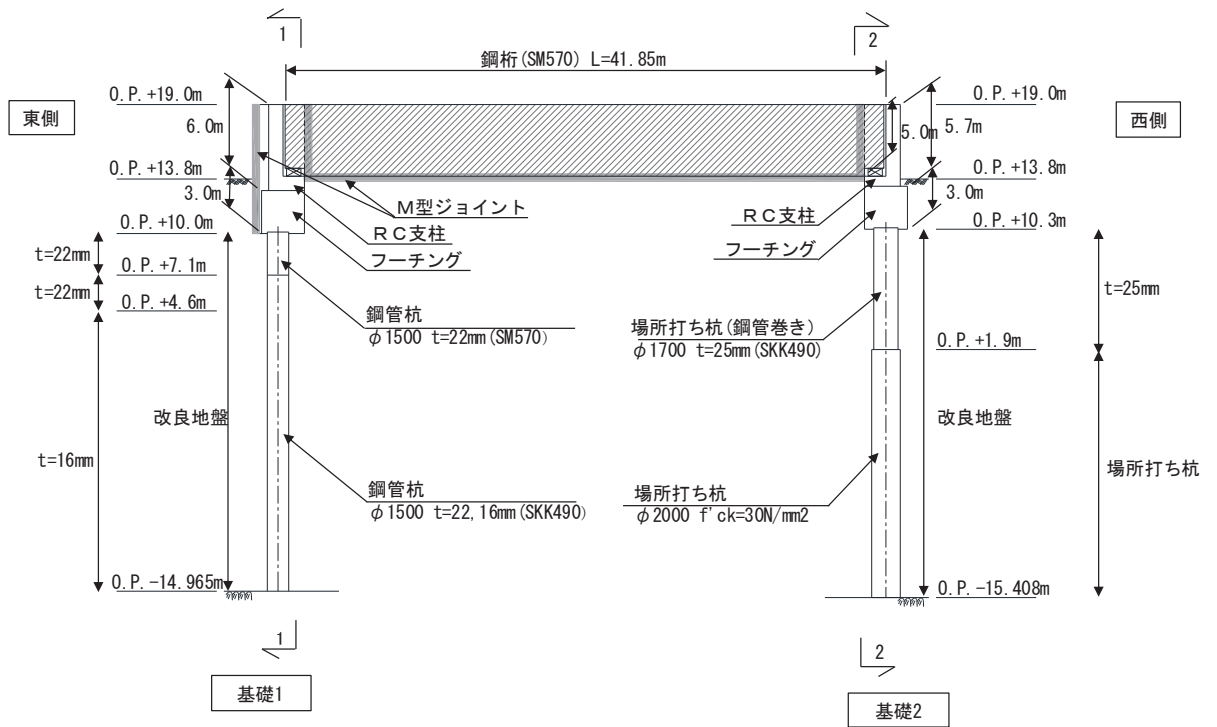
（鋼桁詳細図）

図 2.2-3(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要

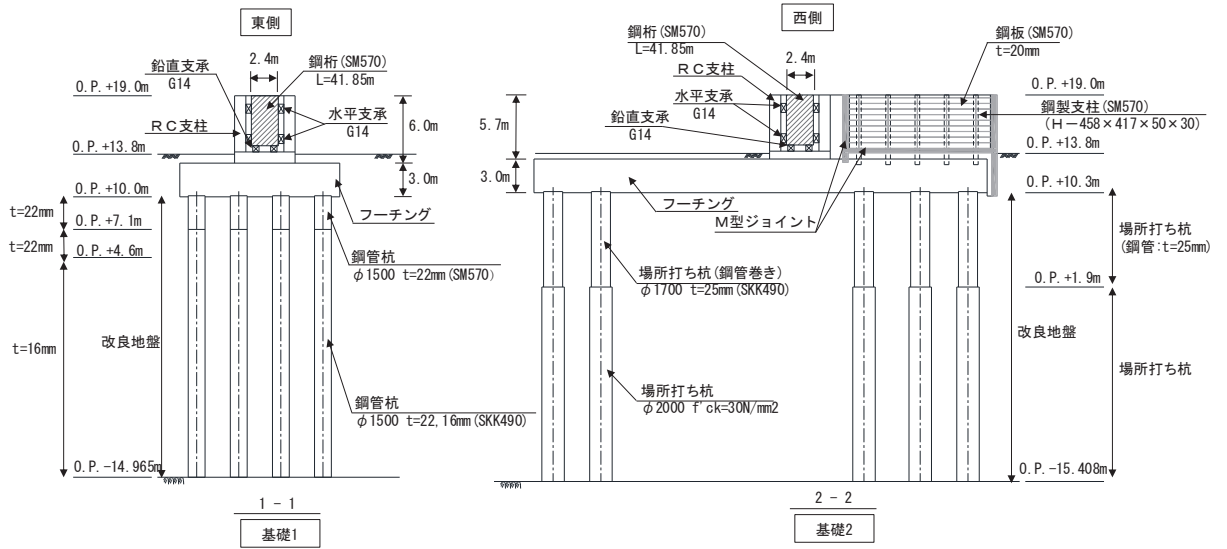


(支柱との取り付け部)

図 2.2-3(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要



(正面図)



(断面図)

図 2.2-4(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 正面図, 断面図

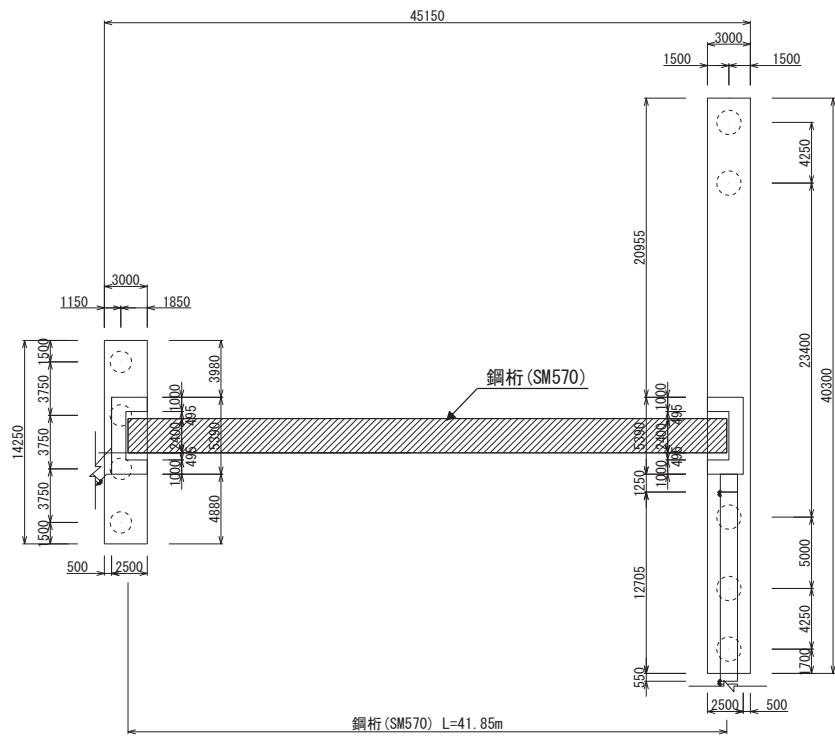


图 2.2-4(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 平面図

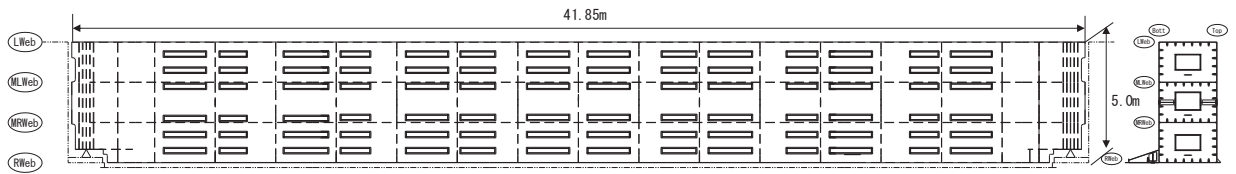
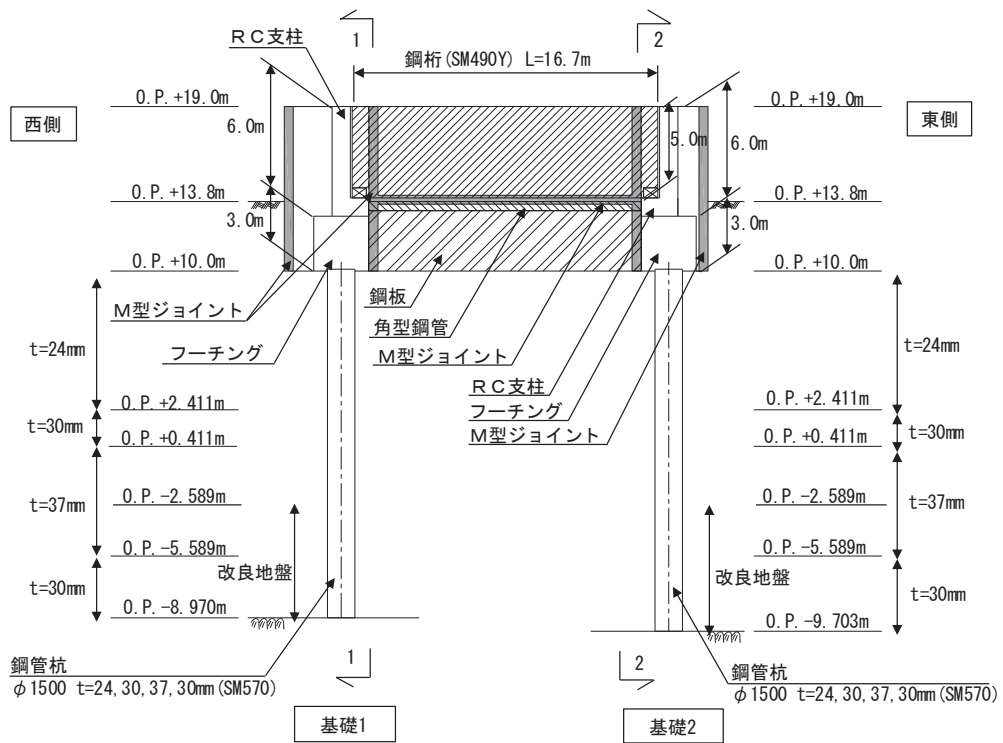
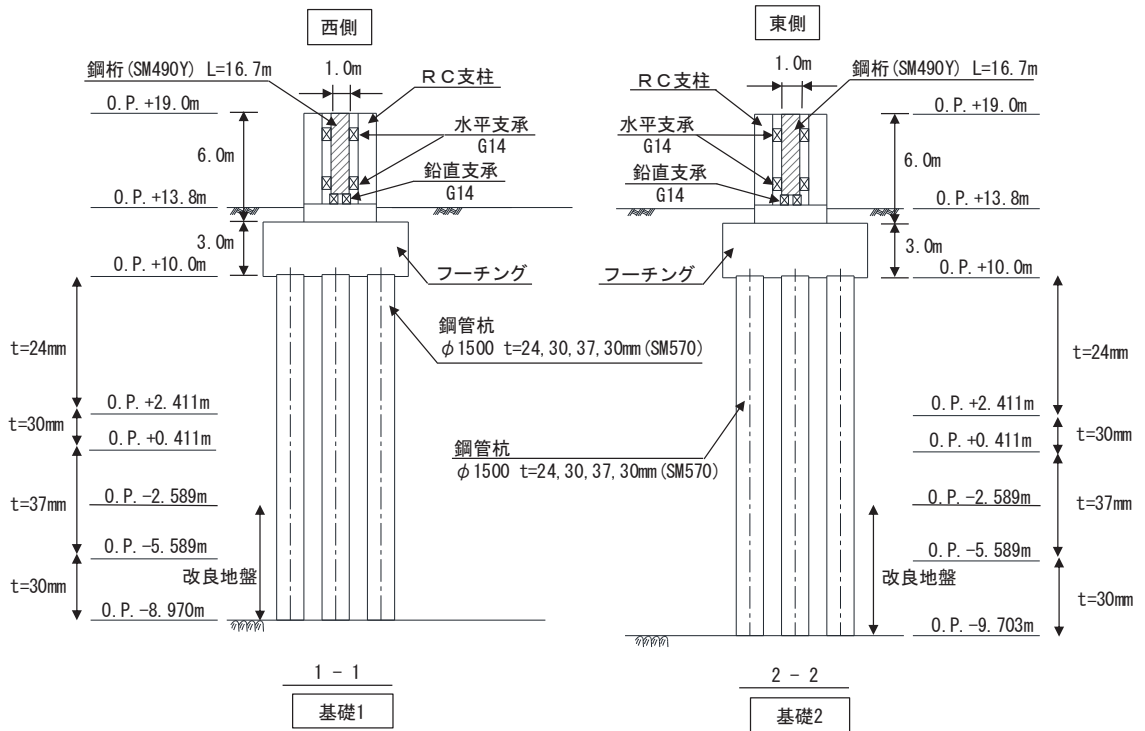


图 2.2-4(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図



(正面図)



(断面図)

図 2.2-5(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 正面図及び断面図

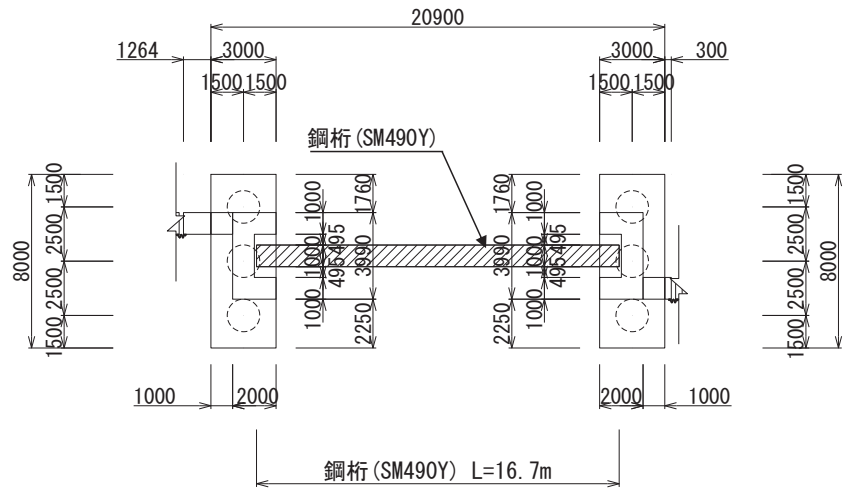


圖 2.2-5(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 平面圖

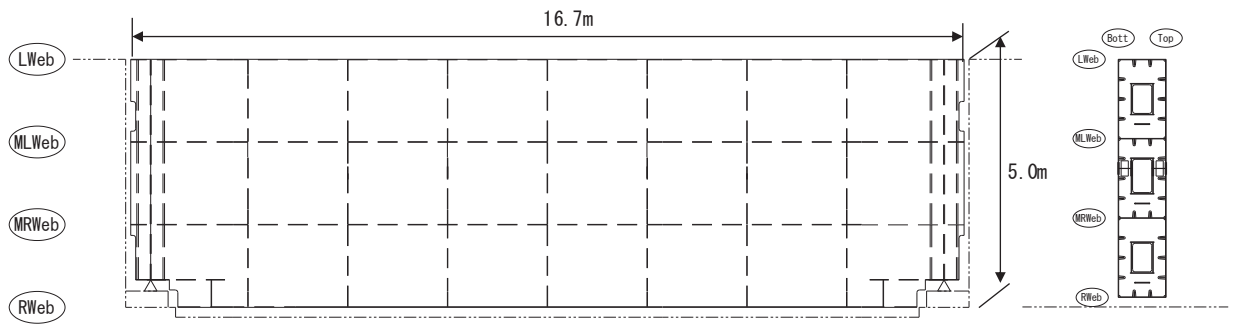
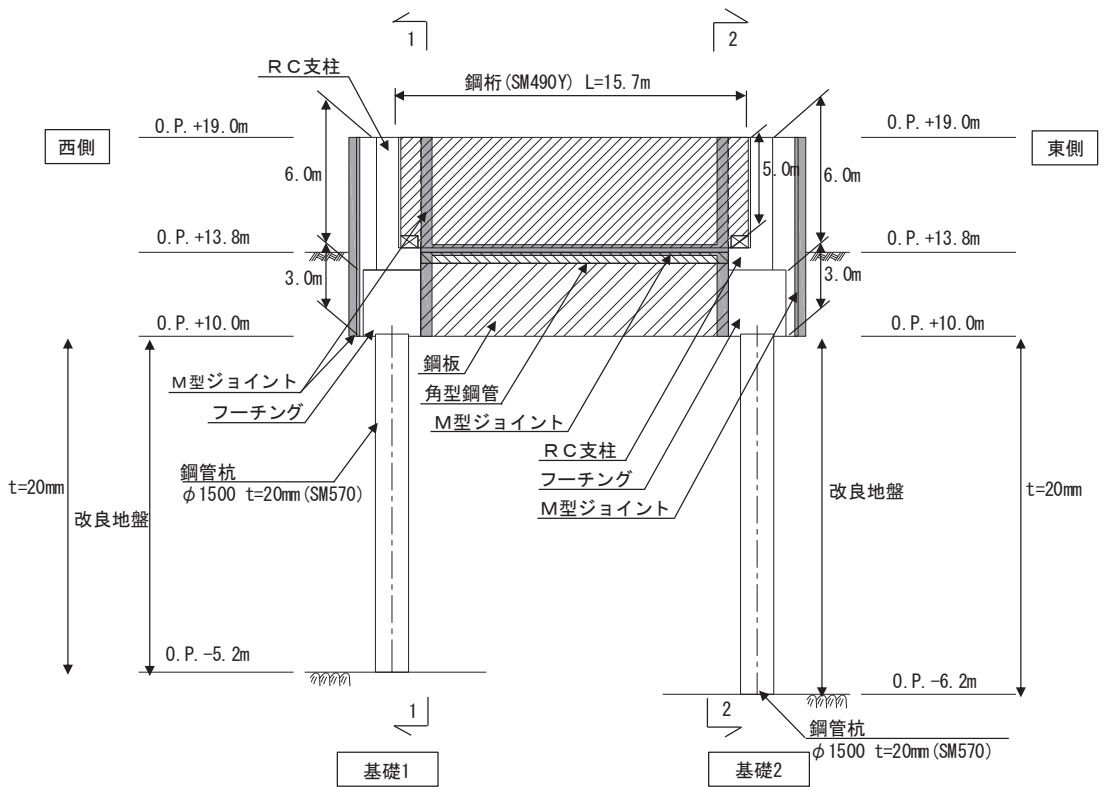
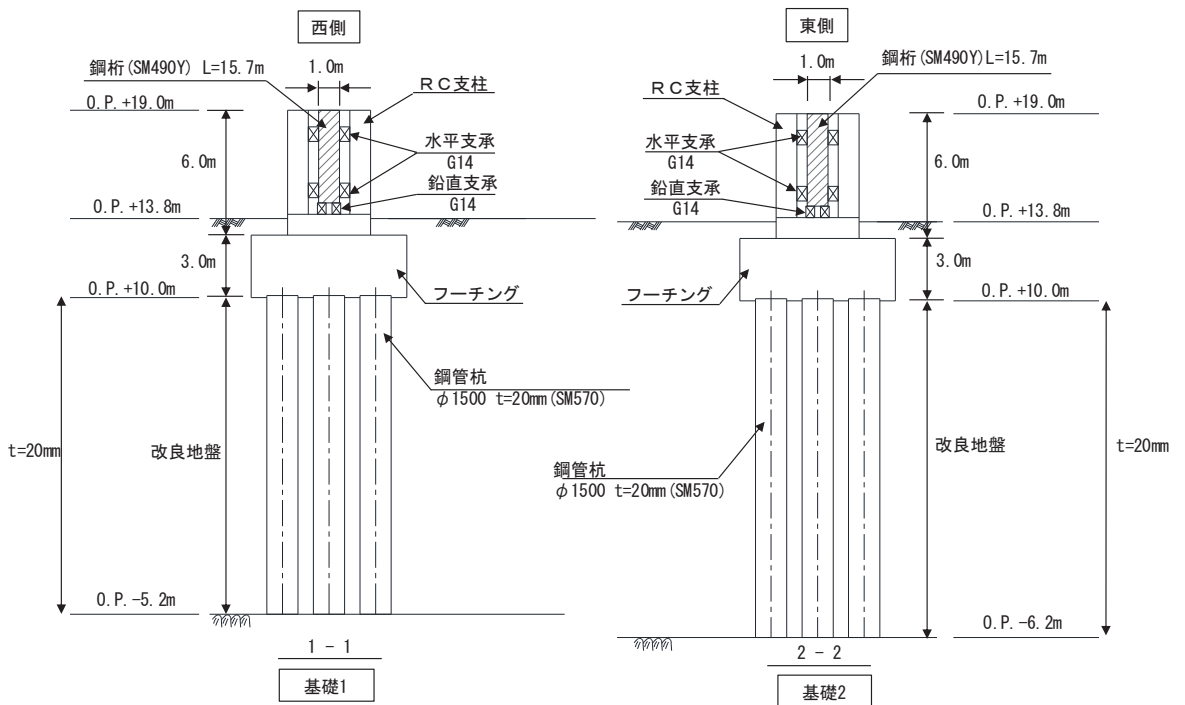


圖 2.2-5(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁詳細圖



(正面図)



(断面図)

図 2.2-6(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 正面図及び断面図

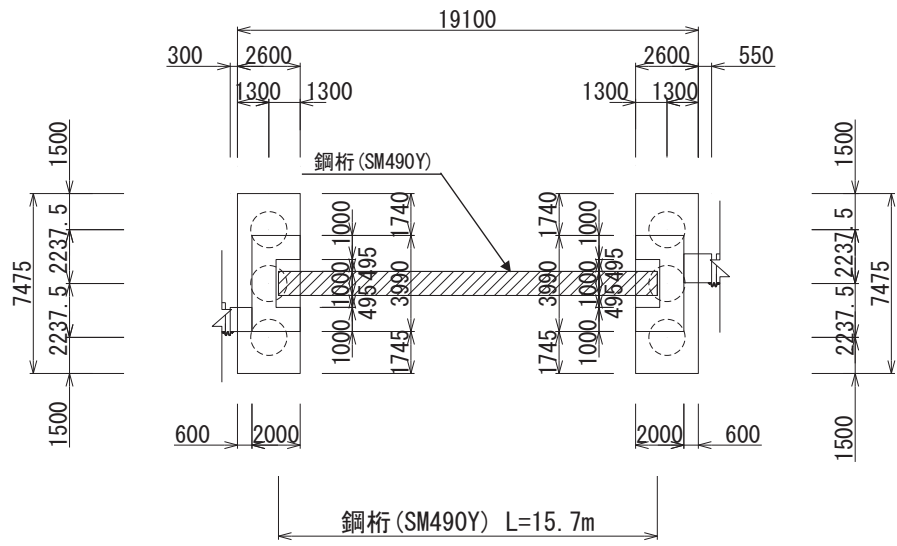


図 2.2-6(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 平面図

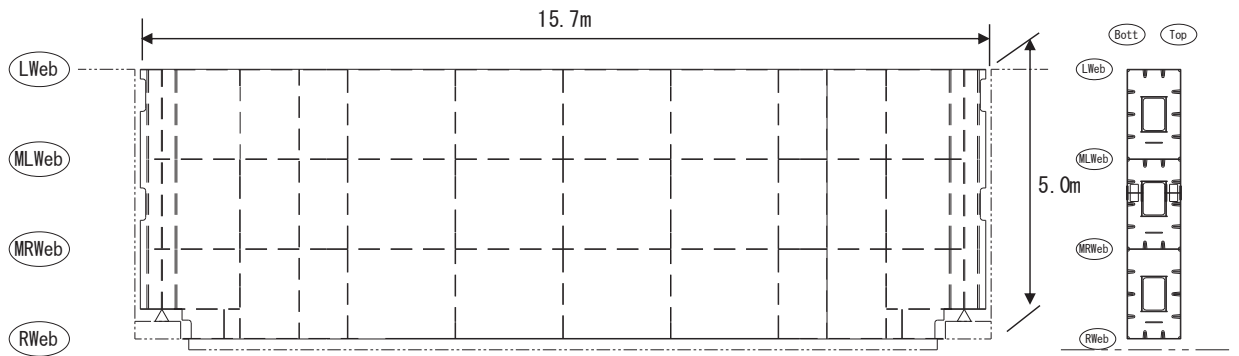
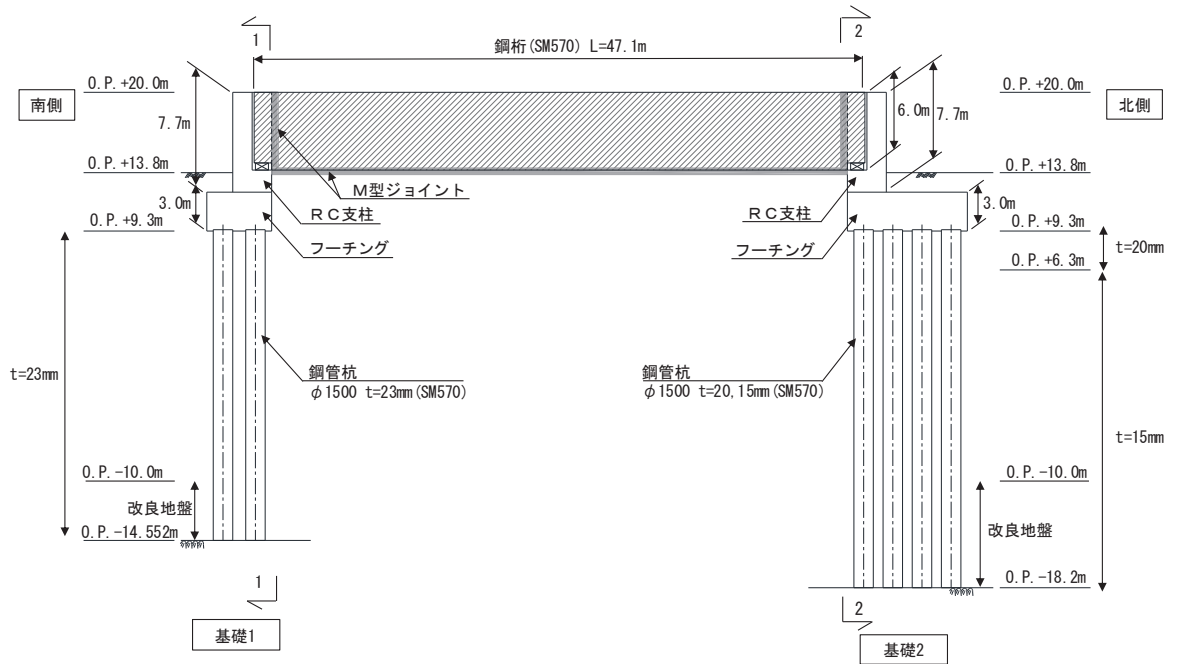
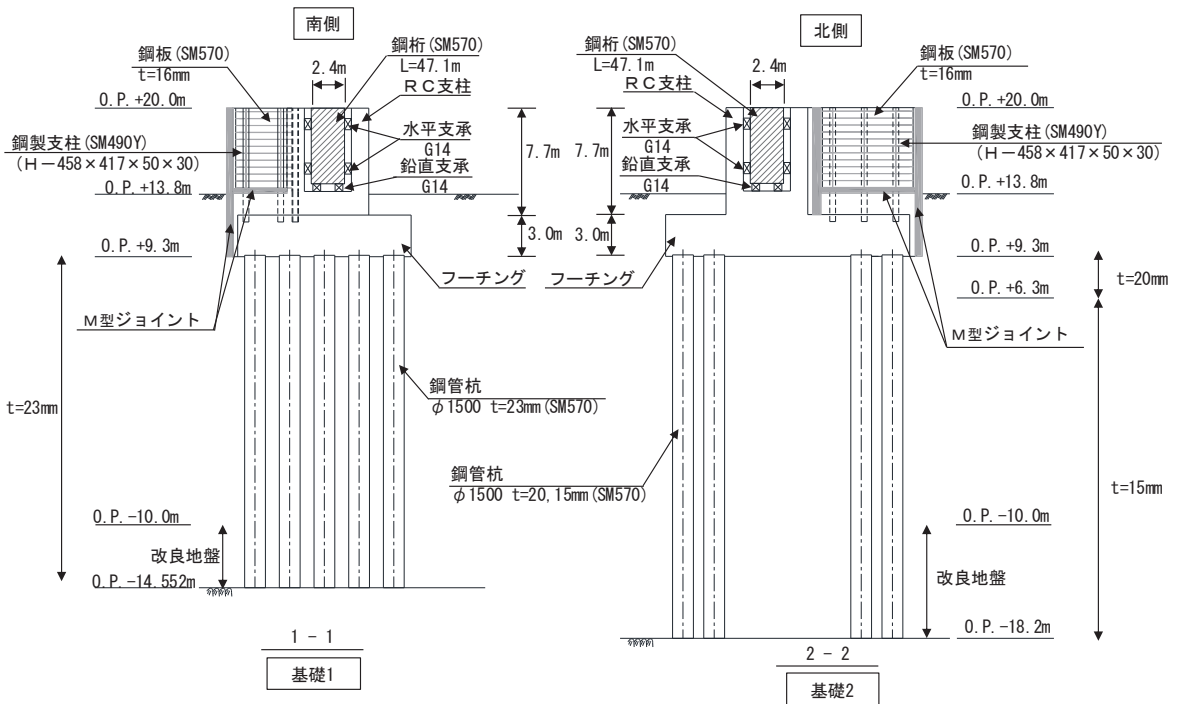


図 2.2-6(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 鋼桁詳細図



(正面図)



(断面図)

図 2.2-7(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 正面図及び断面図

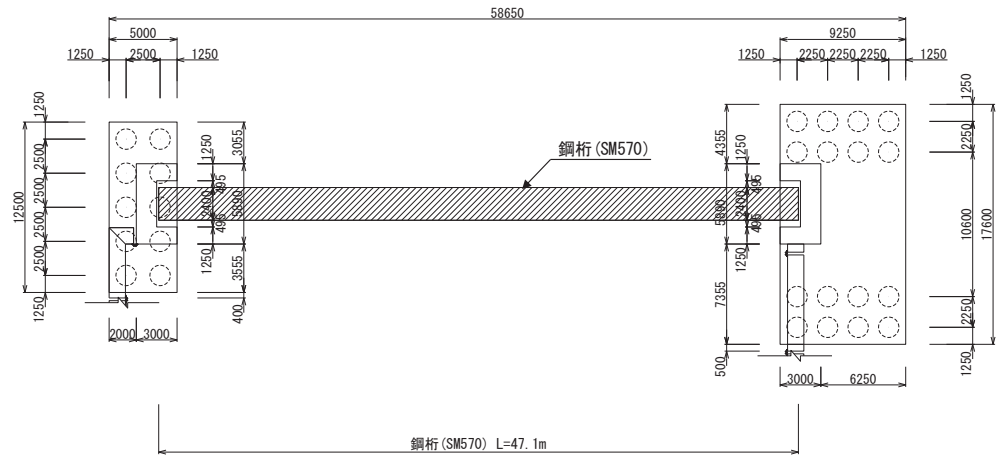


图 2.2-7(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 平面図

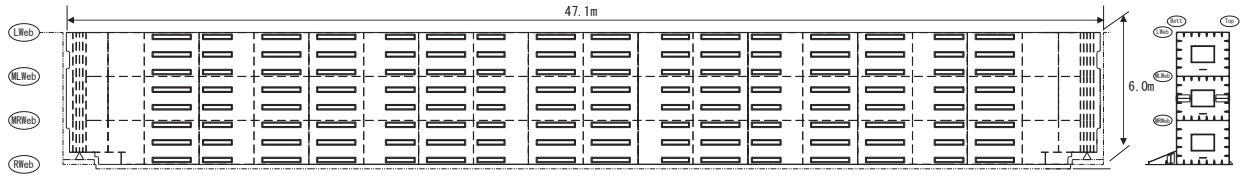
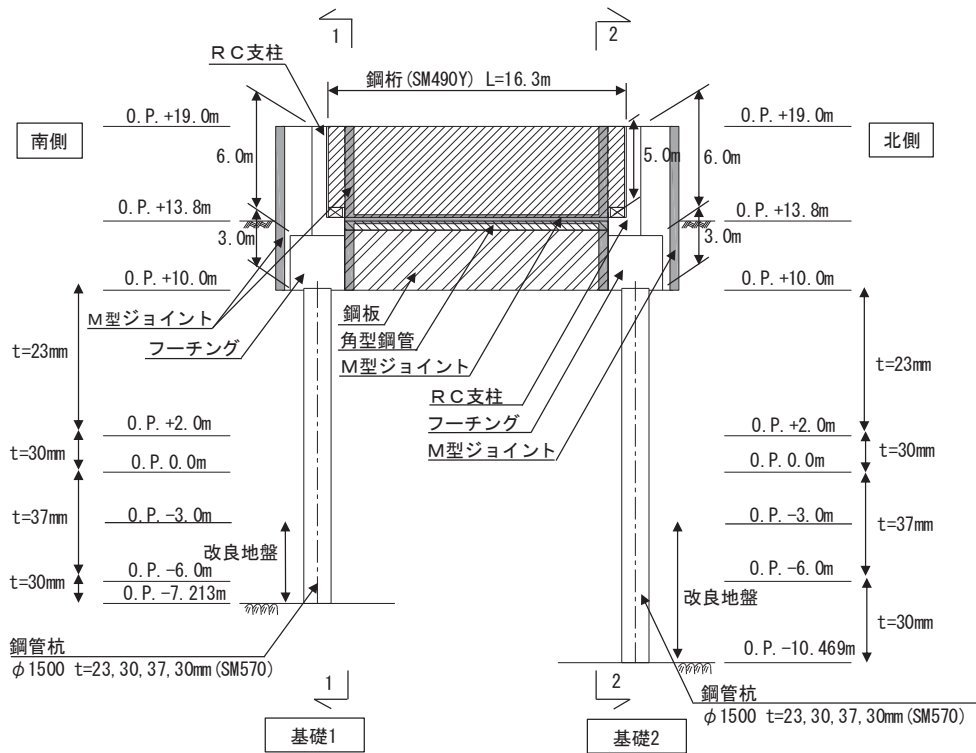
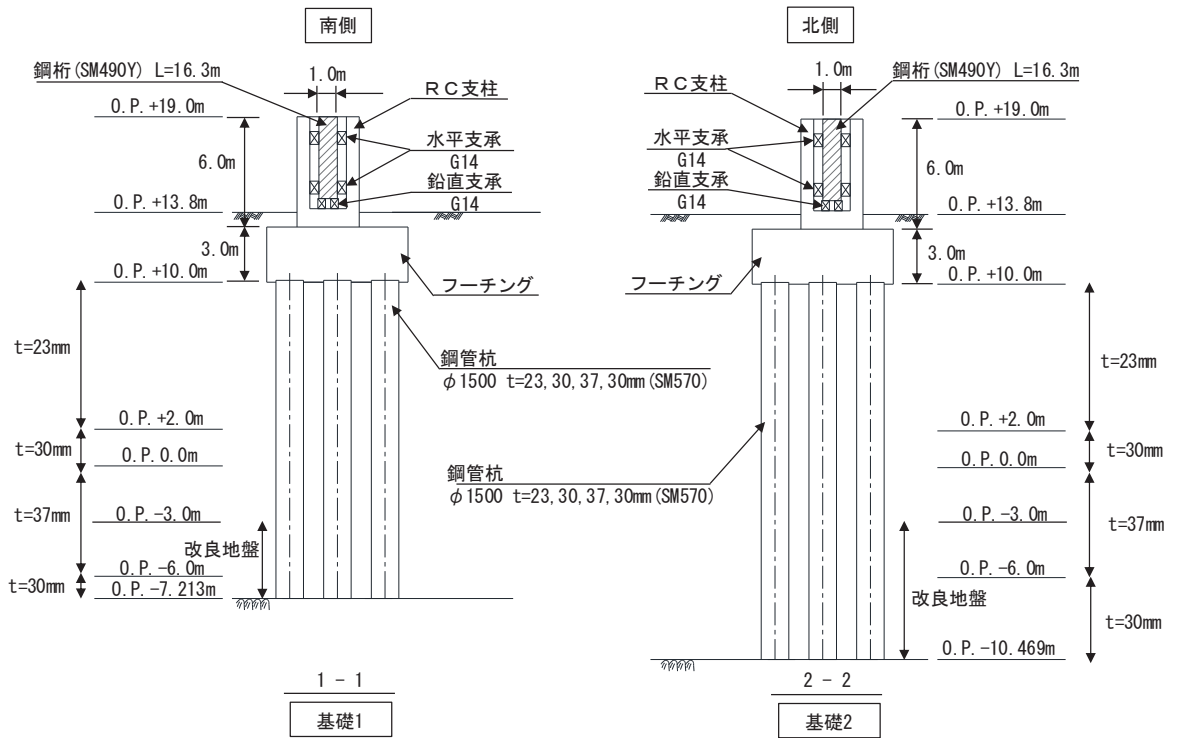


图 2.2-7(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図



(正面図)



(断面図)

図 2.2-8(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 正面図及び断面図

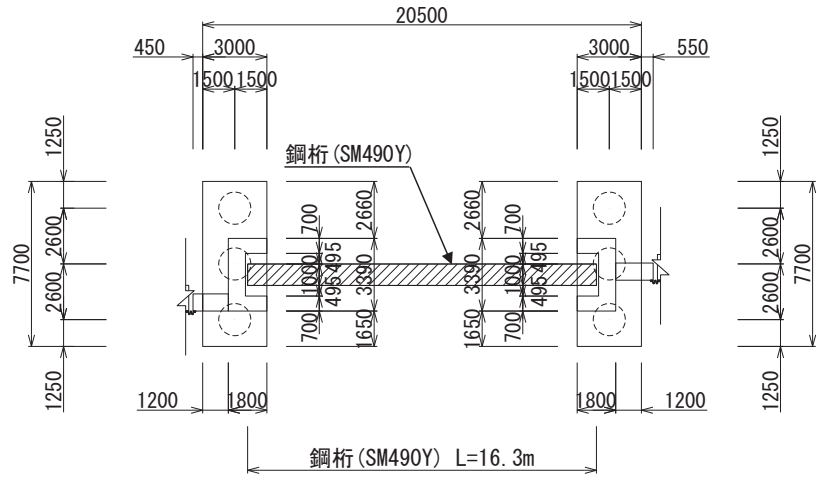


图 2.2-8(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 平面図

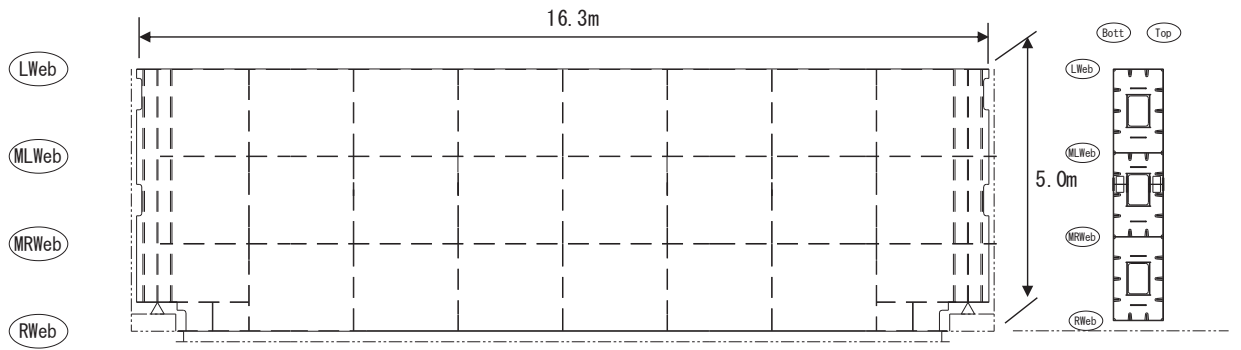
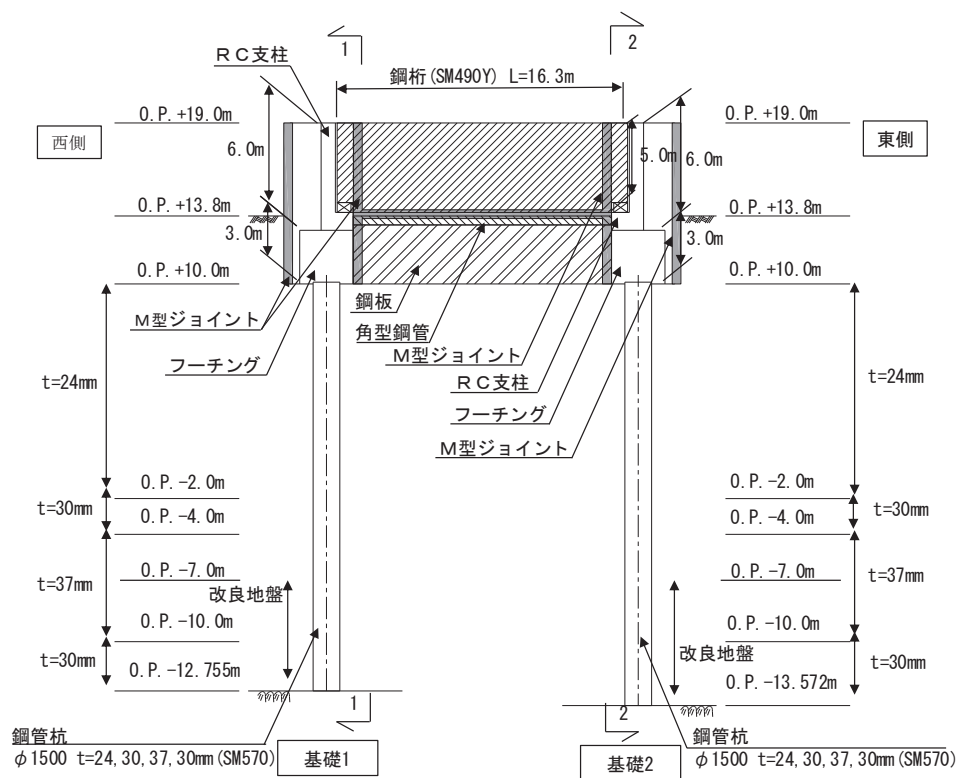
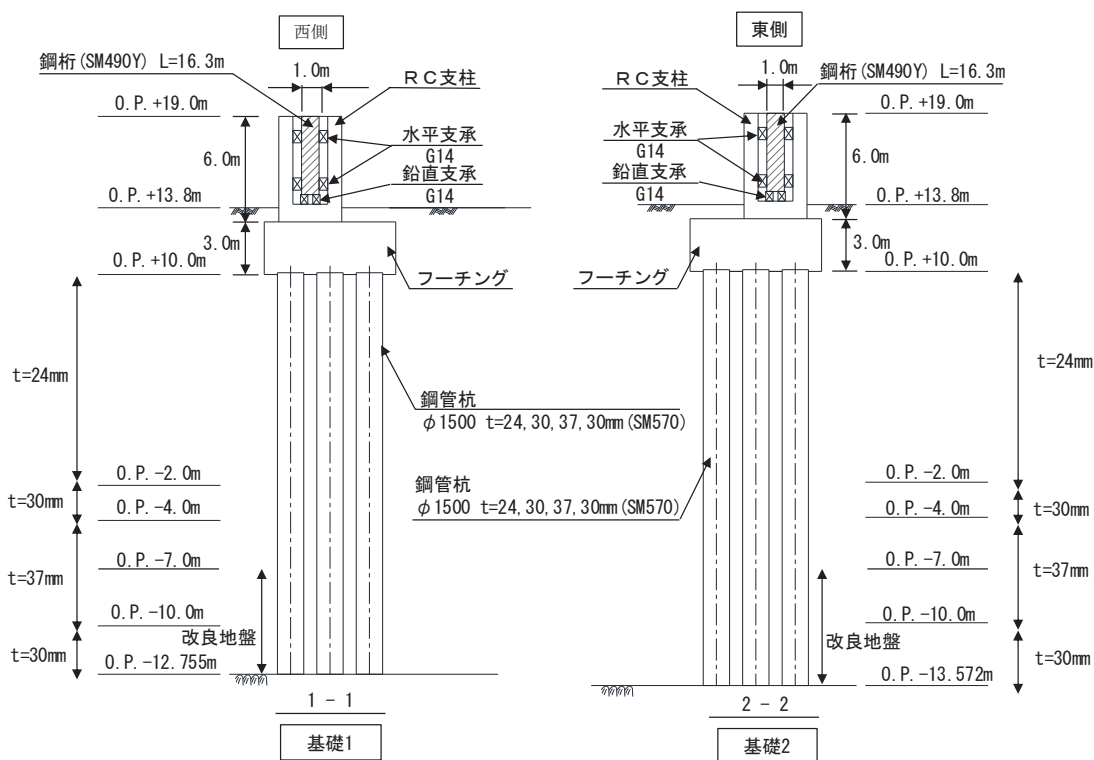


图 2.2-8(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 鋼桁構造図



(正面図)



(断面図)

図 2.2-9(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 正面図及び断面図

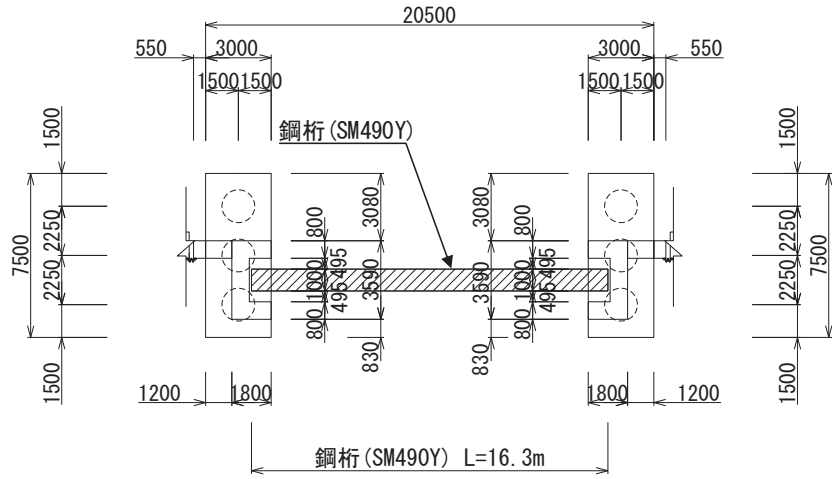


图 2.2-9(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 平面図

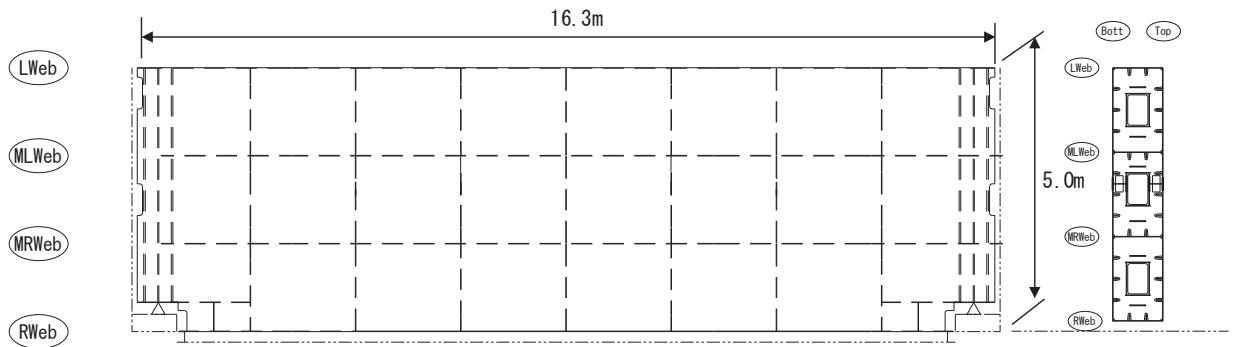
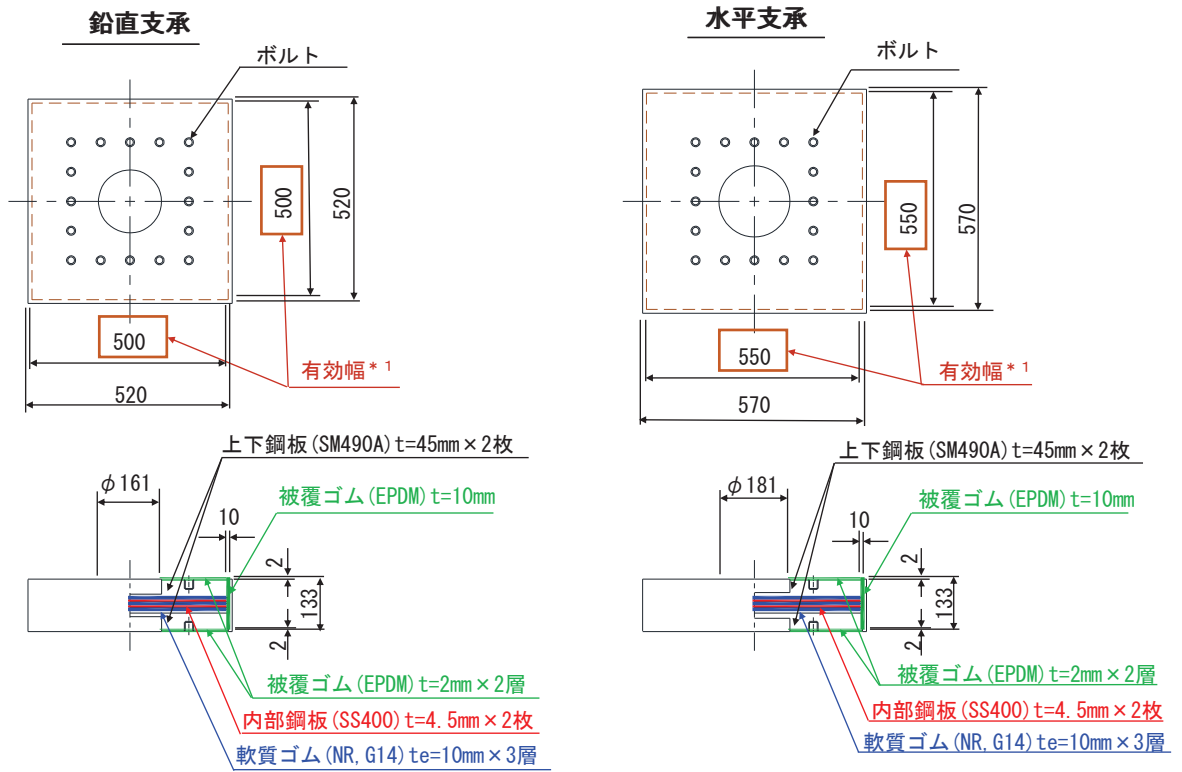
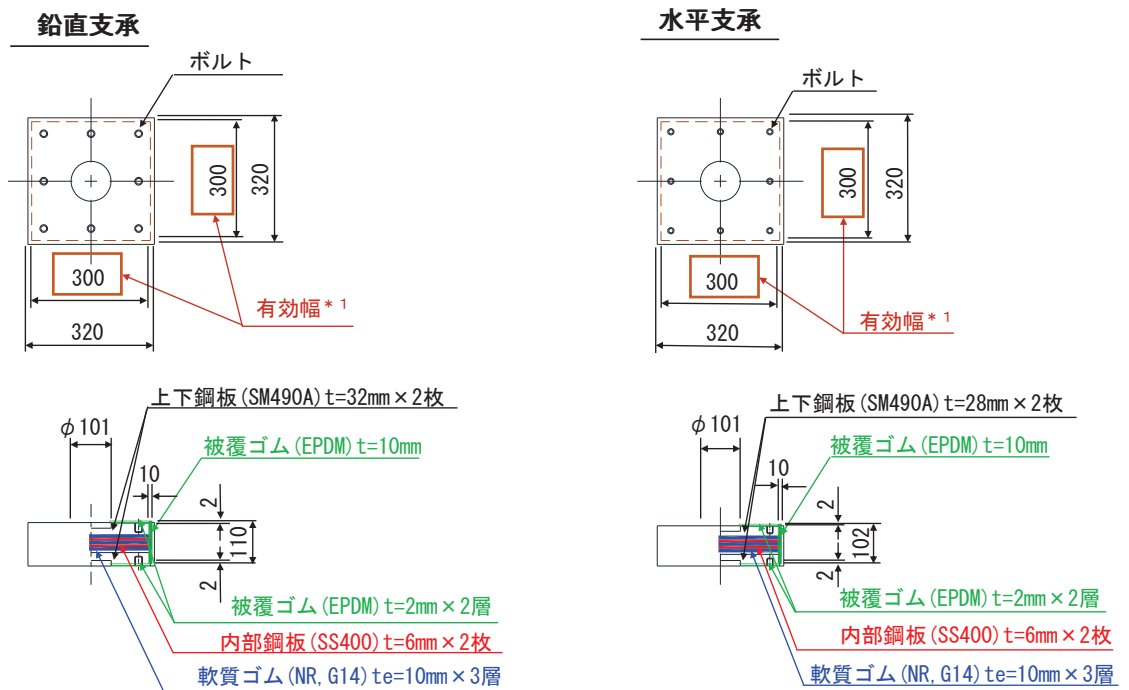


图 2.2-9(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 鋼桁構造図



(鋼桁 1, 4)



(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-10(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図

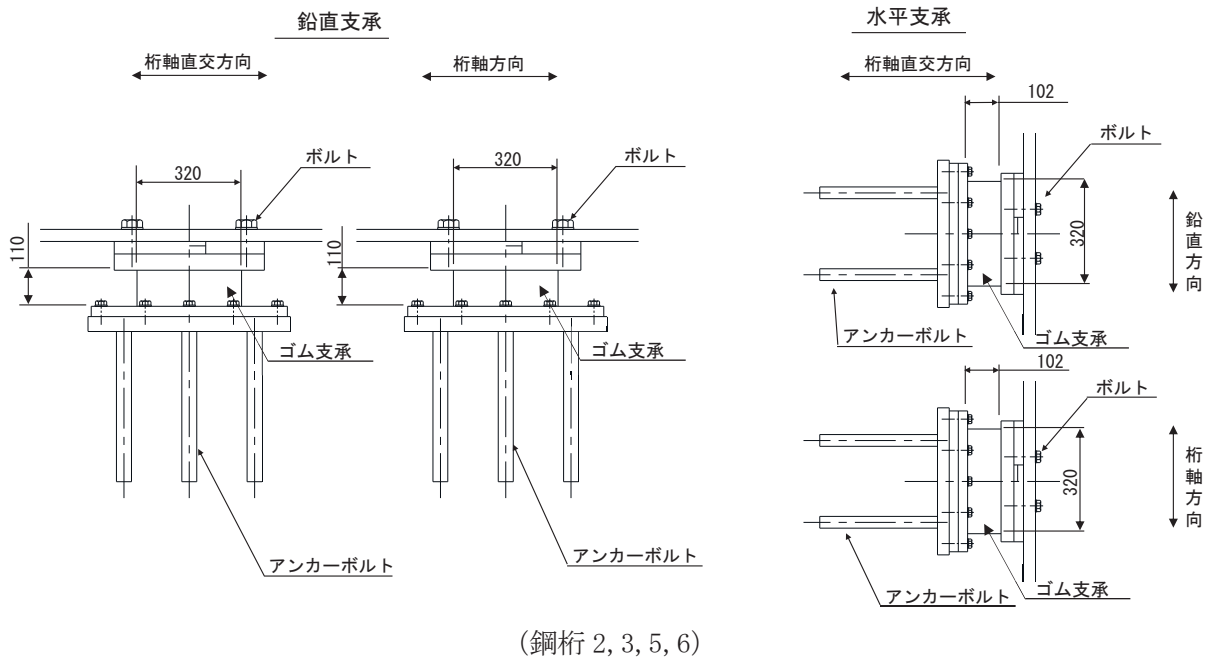
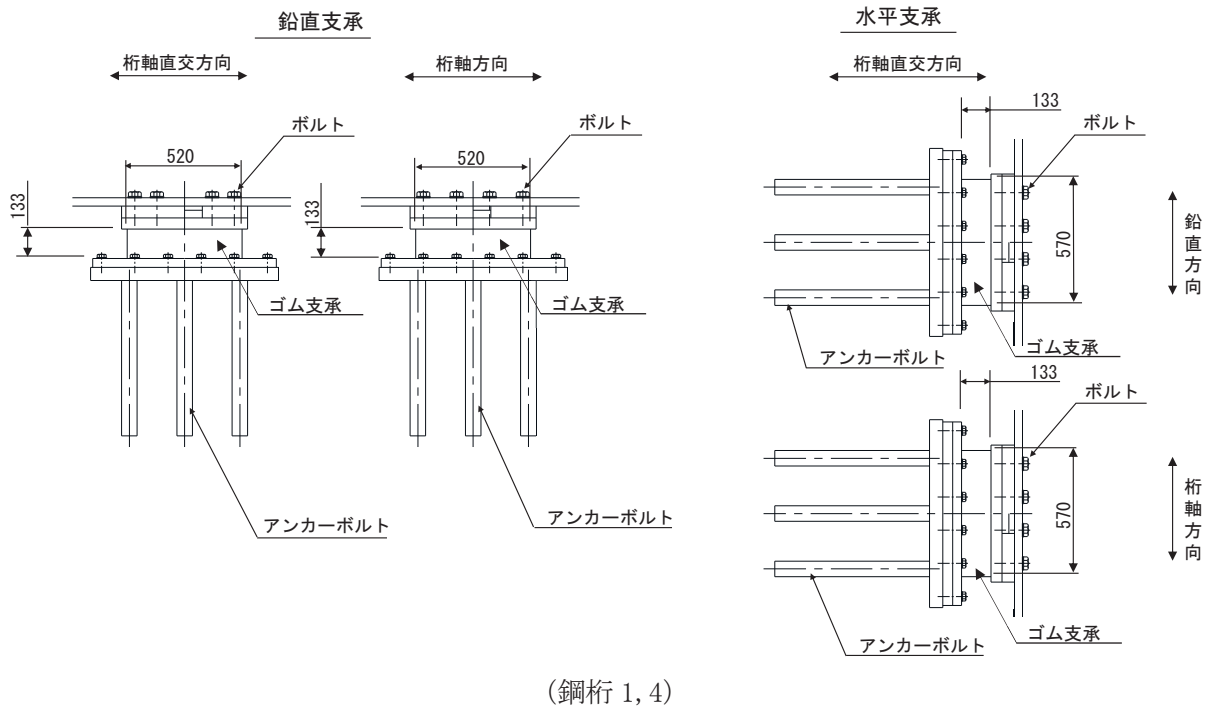


図 2.2-10 (2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図

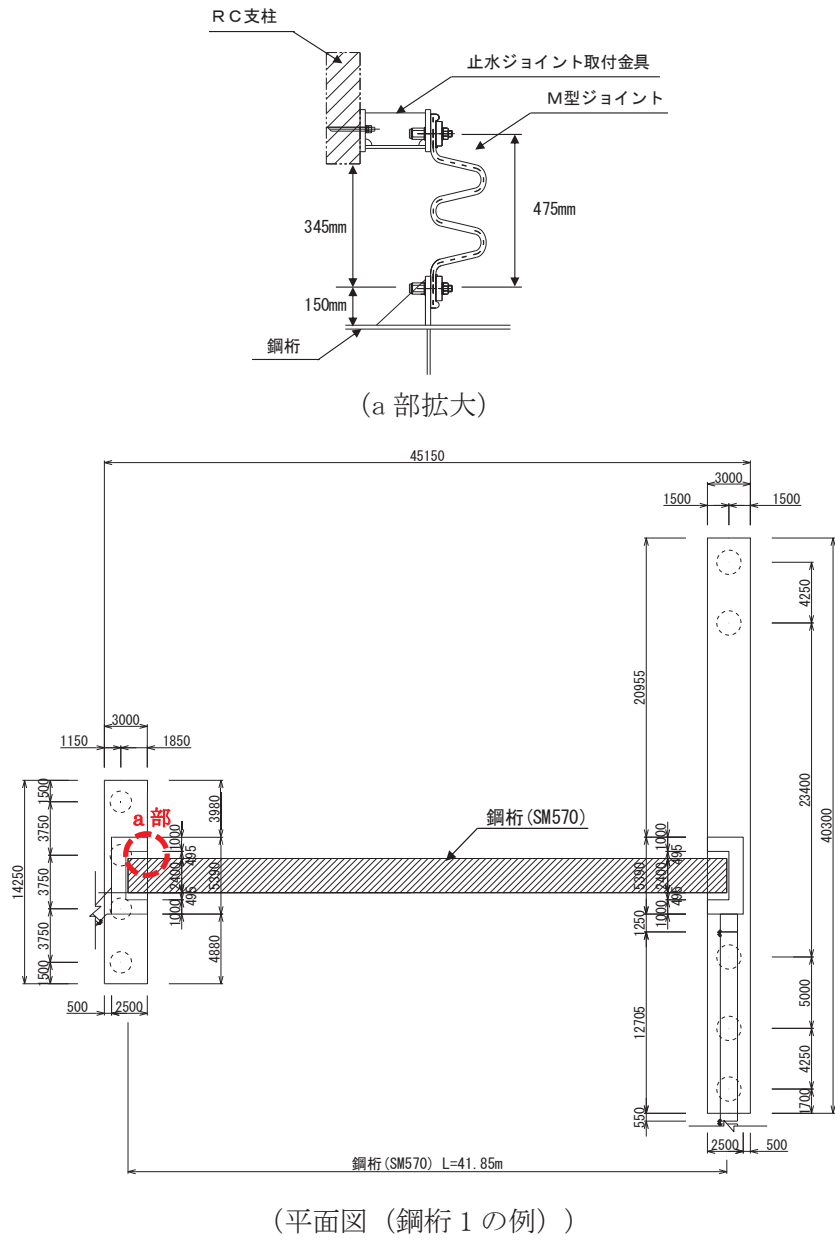
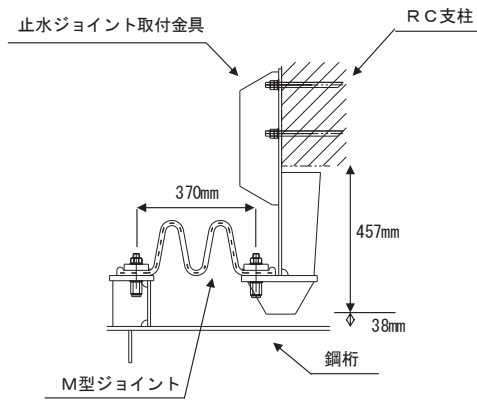
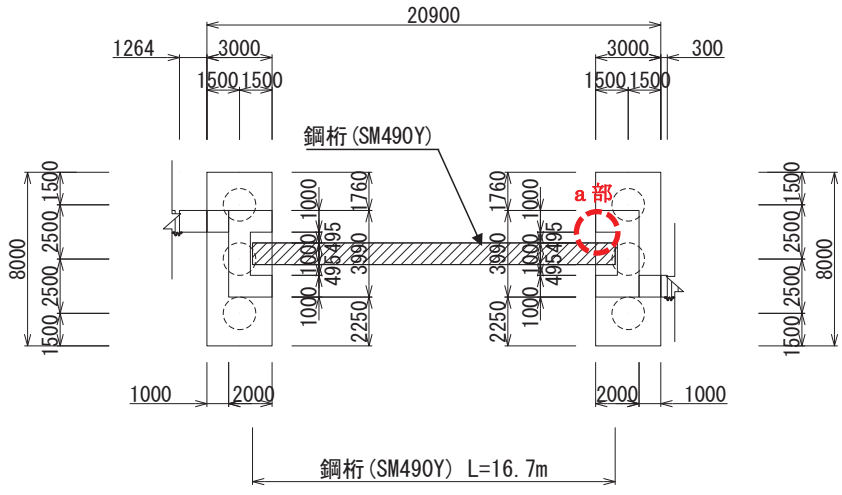


図 2.2-11(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 1,4))



(a 部拡大)



(平面図 (鋼桁 5 の例))

図 2.2-11(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 2, 3, 5, 6))

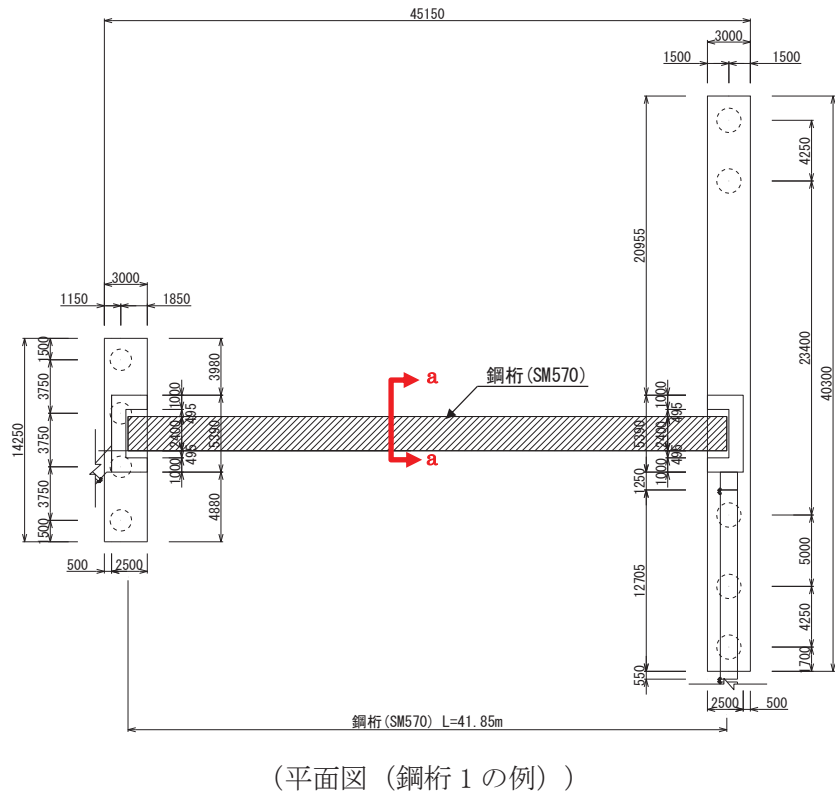
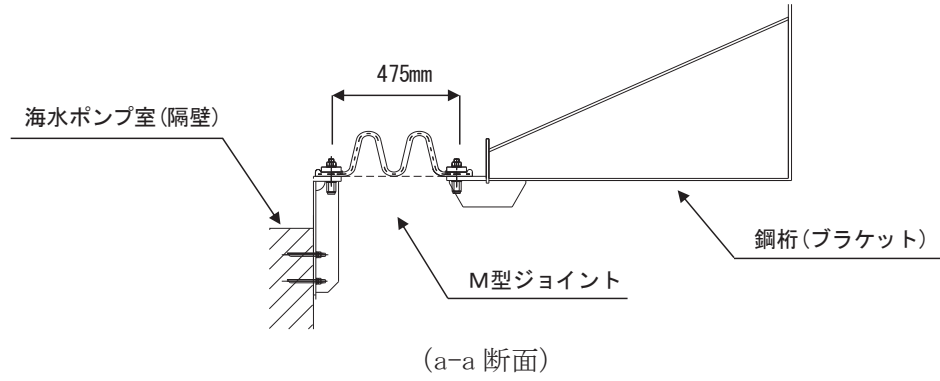
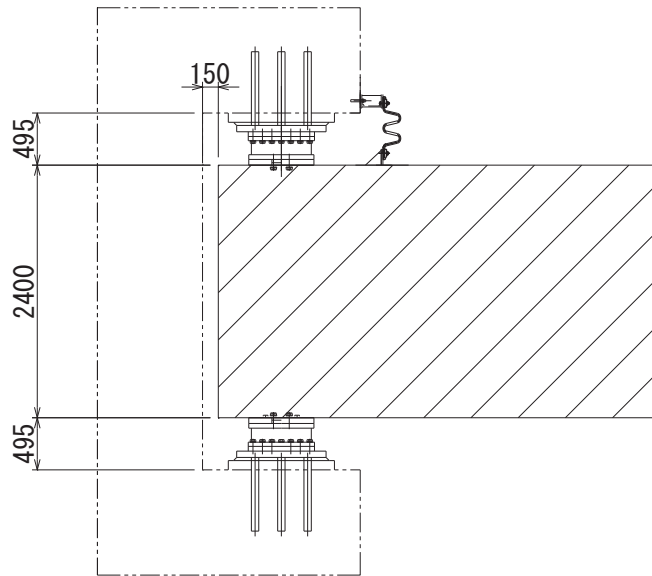
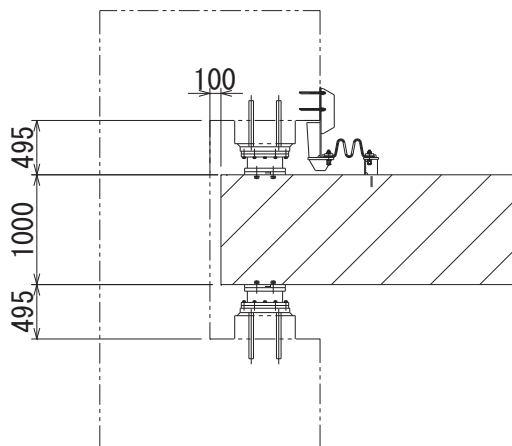


図 2.2-11(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図
(鋼桁と海水ポンプ室隔壁間 (鋼桁 1, 4))



(鋼桁 1, 4)



(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-12 鋼製遮水壁（鋼桁）の RC 支柱取り付け詳細図

2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼桁）等より構成される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価は、地震応答解析の結果に基づき、設計基準対象施設として、表 2.3-1 に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することで、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

構造部材の健全性評価については、施設ごとに定める照査項目（発生応力等）が許容限界を満足することを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については、杭頭に発生する鉛直力が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

構造部材の変形性評価については、止水ジョイント部材の変形量を算定し、有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した許容限界以下であることを確認する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価フローを図 2.3-1 及び図 2.3-2 示す。

表 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度及び支持性能を有すること	施設の健全性	鋼桁	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鉛直支承，水平支承	発生する応力（圧縮）及びひずみ量が許容限界以下であることを確認	許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみ
		フーチング	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭・場所打ちコンクリート杭	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する押し込み力及び引き抜き力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
止水性を損なわないこと	施設の健全性	鋼桁	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鉛直支承，水平支承	発生する応力（圧縮）及びひずみ量が許容限界以下であることを確認	許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみ*
		フーチング	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭・場所打ちコンクリート杭	発生する応力等（曲げ・軸力、せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する押し込み力及び引き抜き力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
	施設の変形性	止水ジョイント部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることが確認した変形量

注記*： 妥当な安全余裕を考慮する。

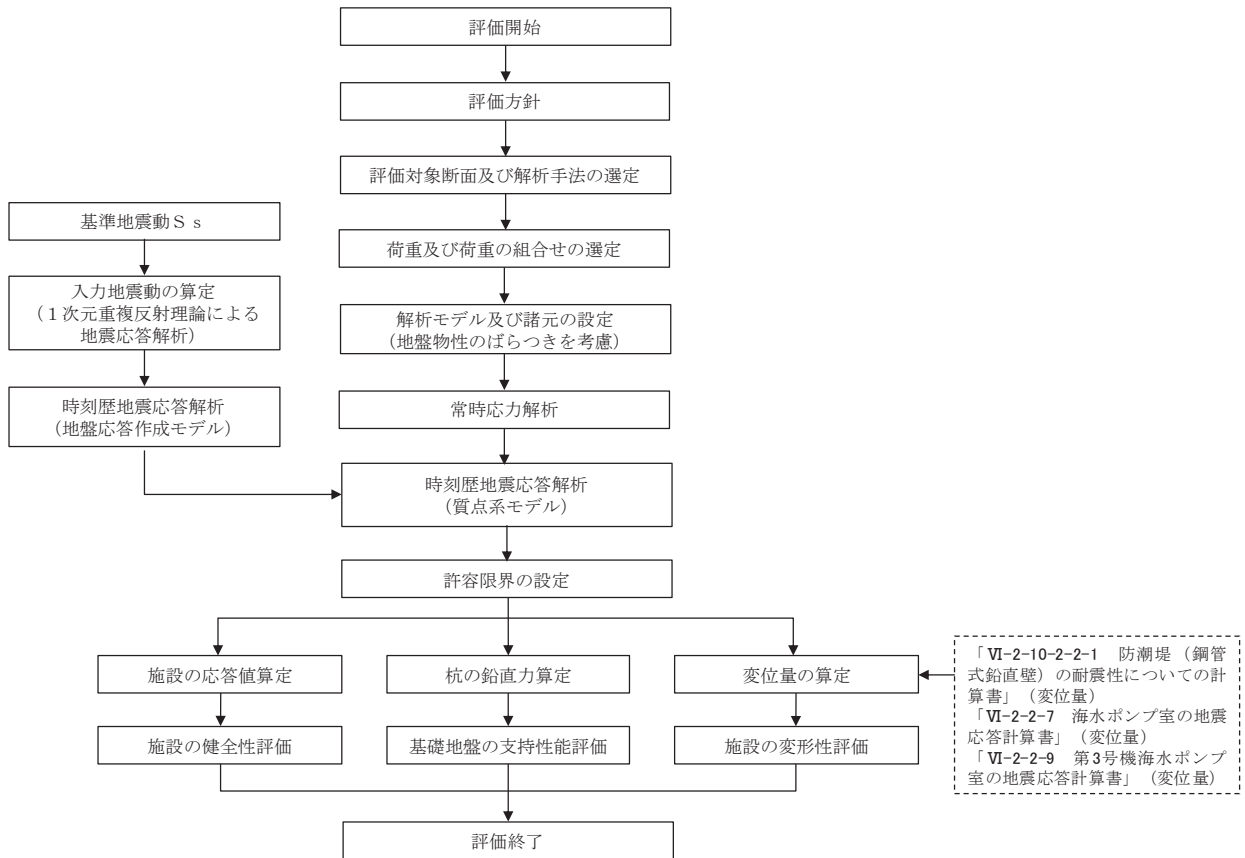


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価フロー

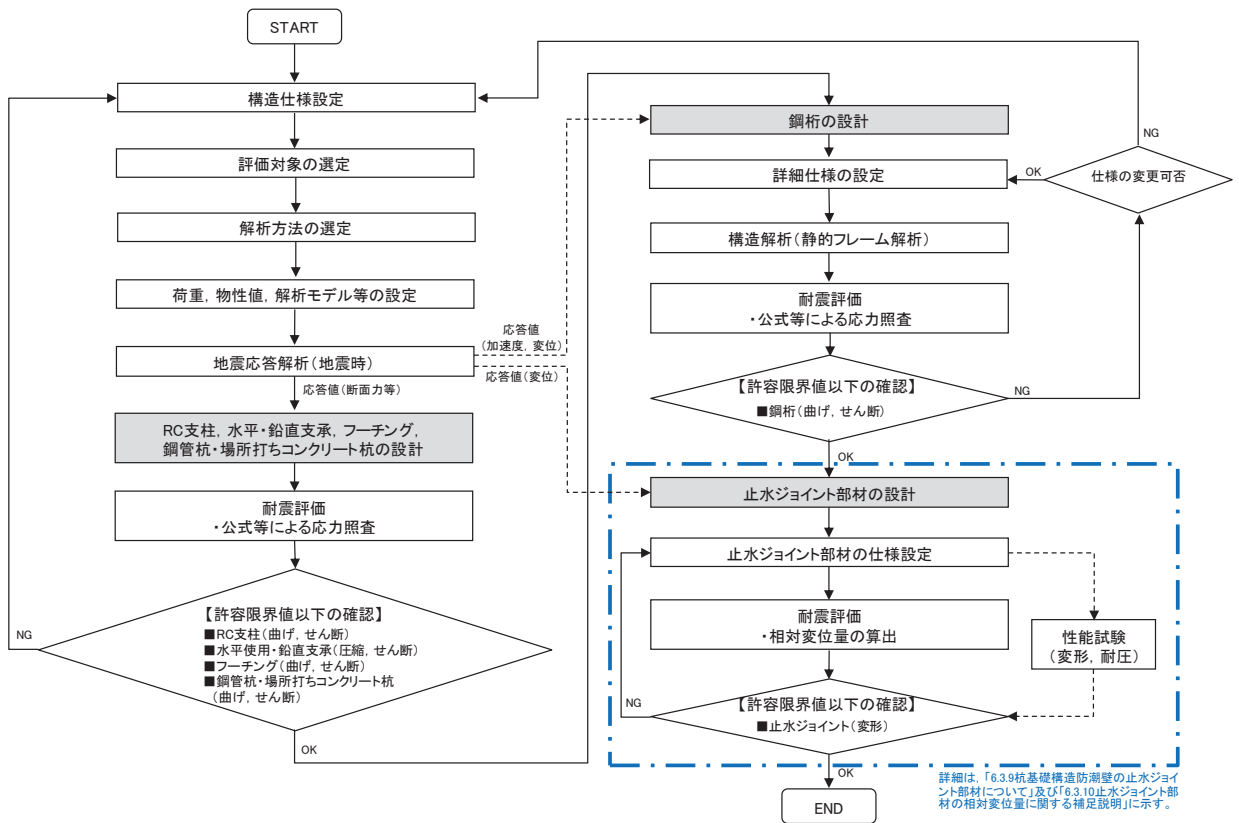


図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の詳細耐震評価フロー

2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅴ耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋支承便覧（日本道路協会，平成 16 年 4 月）
- ・道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）
- ・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（4 6 1 6 -2 0 0 9）

表 2.4-1 (1) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
使用材料及び材料定数		<ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編・IV 下部構造編) ・同解説 (平成 14 年 3 月) コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) 道路橋支承便覧 (日本道路協会, 平成 16 年 4 月) 	
荷重及び荷重の組合せ		<ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) 	永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討
許容限界	鋼桁	<ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編) ・同解説 (平成 14 年 3 月) 	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	RC 支柱	<ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (平成 24 年 3 月) コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」 	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鉛直支承, 水平支承	<ul style="list-style-type: none"> 道路橋支承便覧 (日本道路協会, 平成 16 年 4 月) 	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。

表 2.4-1 (2) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
許容限界	フーチング	<ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (平成 24 年 3 月) 道路土工—カルバート工指針 (日本道路協会, 平成 21 年度版) コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年) 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」 	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容せん断応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p>
	鋼管杭, 場所打ちコンクリート杭	<ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (平成 14 年 3 月) 	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。</p>
地震応答解析		<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社)日本電気協会) 	有限要素法による時刻歴非線形解析 (地盤応答作成モデル)
		<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 J E A C 4 6 1 6 -2009 (日本電気協会) 	質点系モデルを用いた地震応答解析

3. 耐震評価

3.1 評価対象

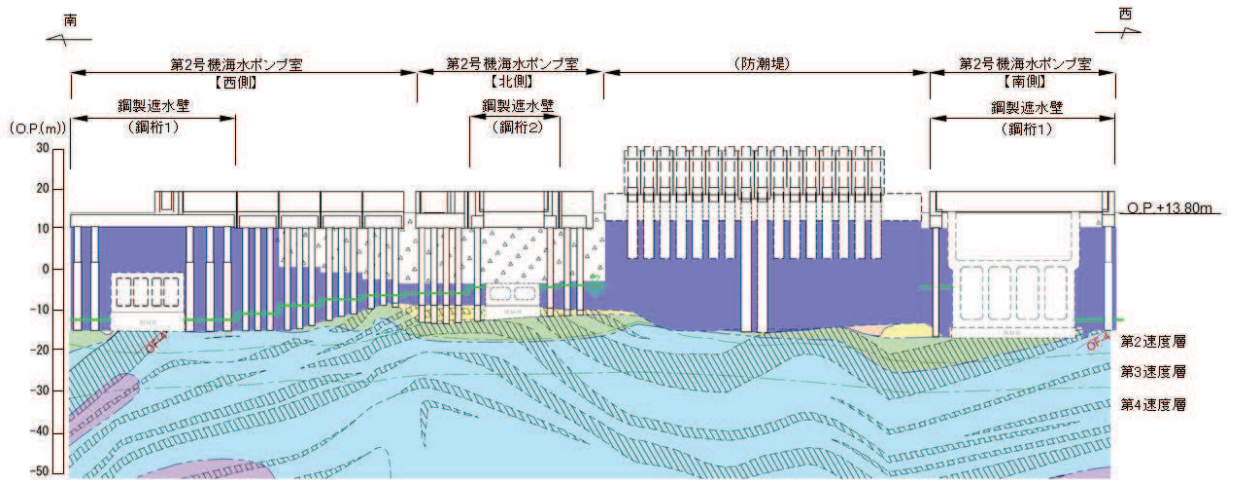
鋼製遮水壁（鋼桁）は、海水ポンプ室や地中構造物を横断する箇所に設置しており、横断する構造物の大きさ等に応じて、鋼桁の幅が異なる等、構造的特徴が一律ではない。また、入力津波水位や周辺地質状況等についても設置位置毎に異なることから、評価断面の代表性は明確ではない。よって、鋼製遮水壁（鋼桁）は、すべての構造を評価対象断面とする。

また、鋼製遮水壁（鋼桁）は、上部工について、相対的に断面係数が大きい桁軸方向が強軸断面方向となる一方、下部工は上部工の桁軸直角方向加振時に鋼管杭基礎及び場所打ちコンクリート杭が連続的に配置されていることから、桁軸直角方向が強軸方向となる。そのため、鋼製遮水壁（鋼桁）においては上部工、下部工それぞれの観点から桁軸方向及び桁軸直角方向それぞれの方向に加振した場合の影響を評価する。

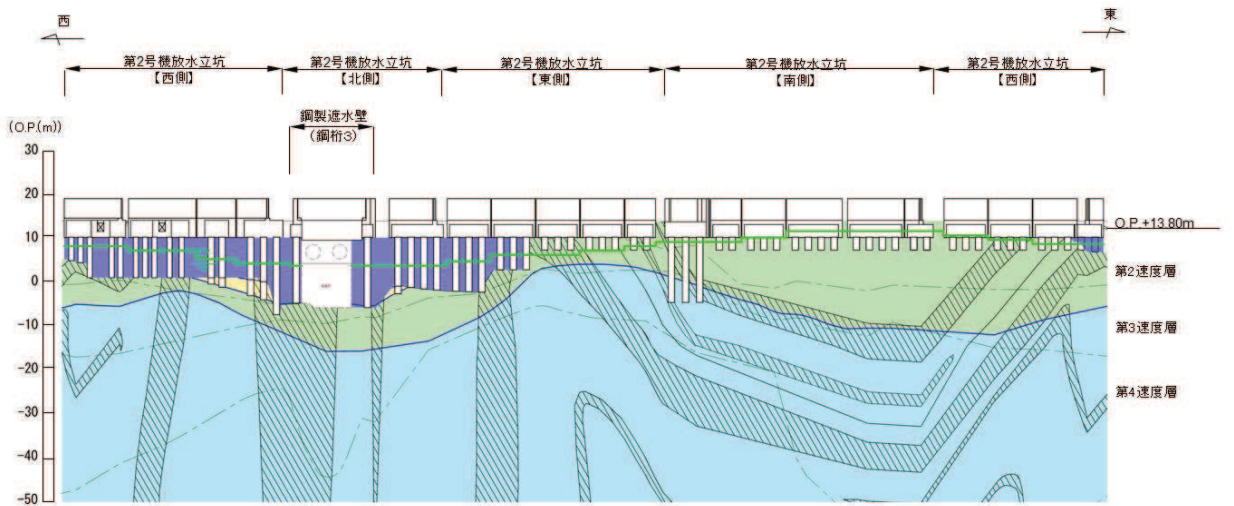
鋼製遮水壁（鋼桁）の縦断面図を図 3.1-1 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.1-2 に示す。

なお、鋼製遮水壁（鋼桁）周辺の旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、液状化による地盤変形抑制のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は周辺の液状化の影響が及ばないよう地盤改良高さの 2 倍とする。地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

各断面の構造概要図を図 3.1-4～3.1-10 に示す。



(第2号機海水ポンプ室)

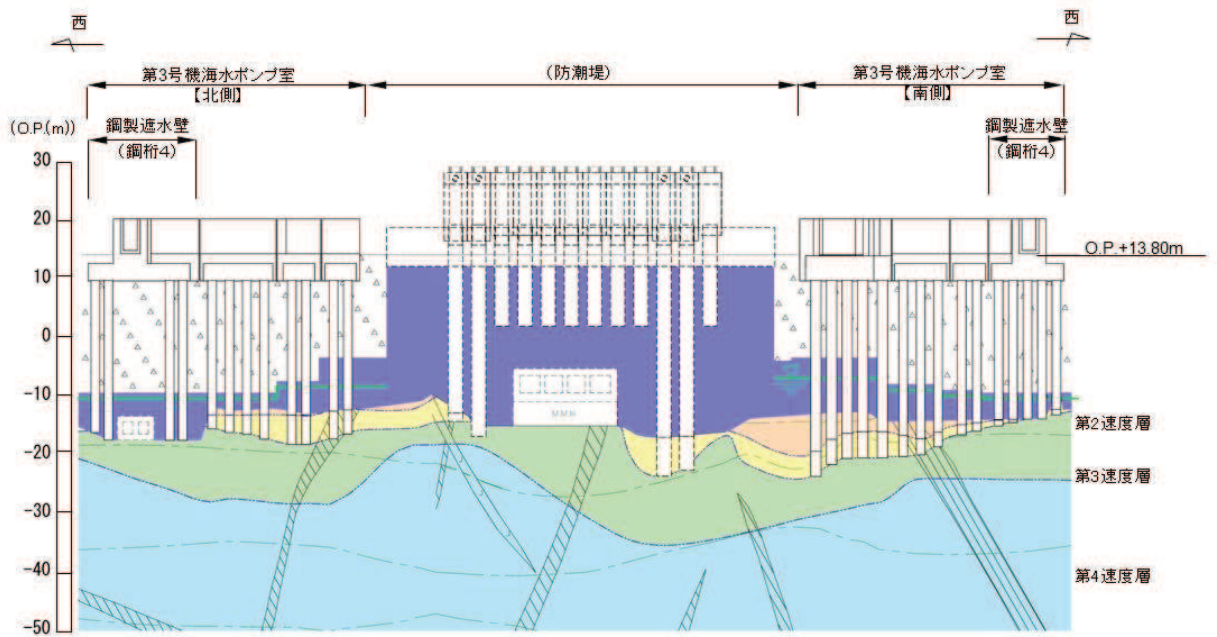


(第2号機放水立坑)

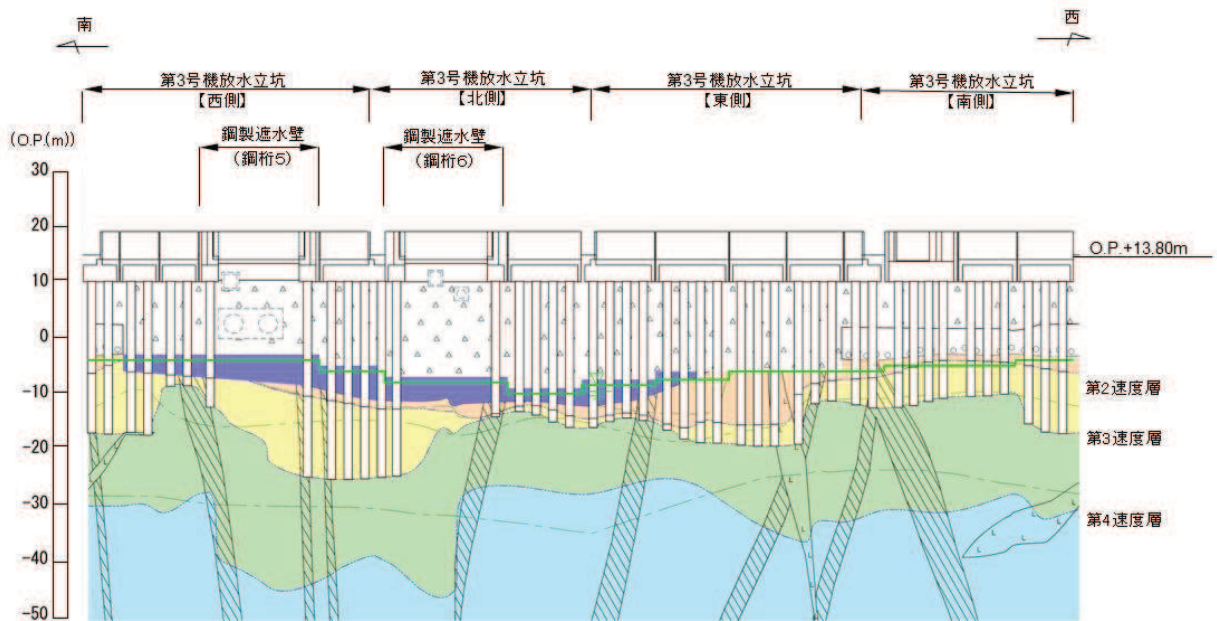
凡 例					
	B 級		盛 土		改良地盤等
	C _H 級		旧 表 土		地下水位
	C _M 級		砂 岩		
	C _L 級		頁 岩		
	D 級		ひ ん 岩		
	岩盤分類境界		断 層		
	速度層境界		地 質 境 界		

* : 鋼管杭下方の C_L 級岩盤部は MMR により置換

図 3.1-1(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の縦断面図
(第2号機海水ポンプ室, 第2号機放水立坑)



(第3号機海水ポンプ室)



(第3号機放水立坑)

凡例			
	B 級		盛土
	C _n 級		旧表土
	C _m 級		砂岩
	C _l 級		頁岩
	D 級		ひん岩
	岩盤分類境界		断層
	速度層境界		地質境界
	改良地盤等		地下水位

* : 鋼管杭下方の C_L 級岩盤部は MMR により置換

図 3.1-1(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) 評価対象断面
(第3号機海水ポンプ室, 第3号機放水立坑)

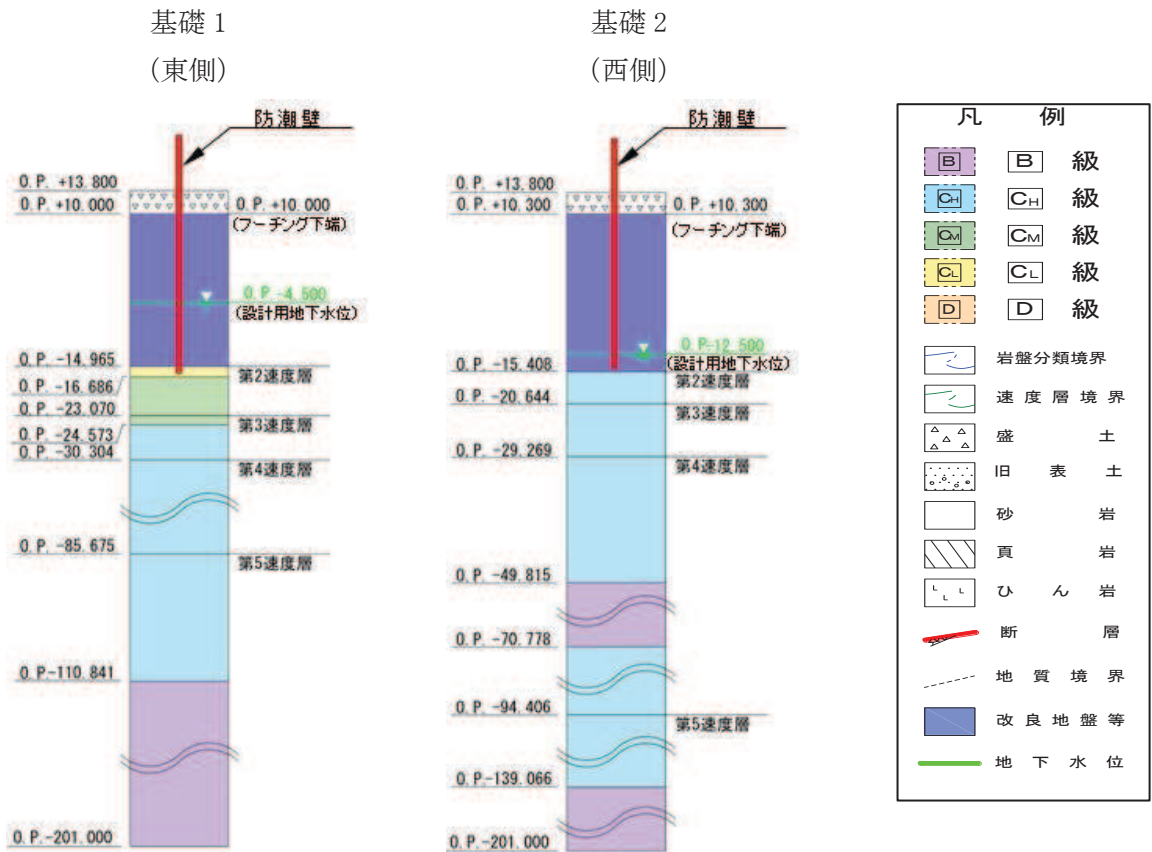


図 3.1-2(1) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 1)

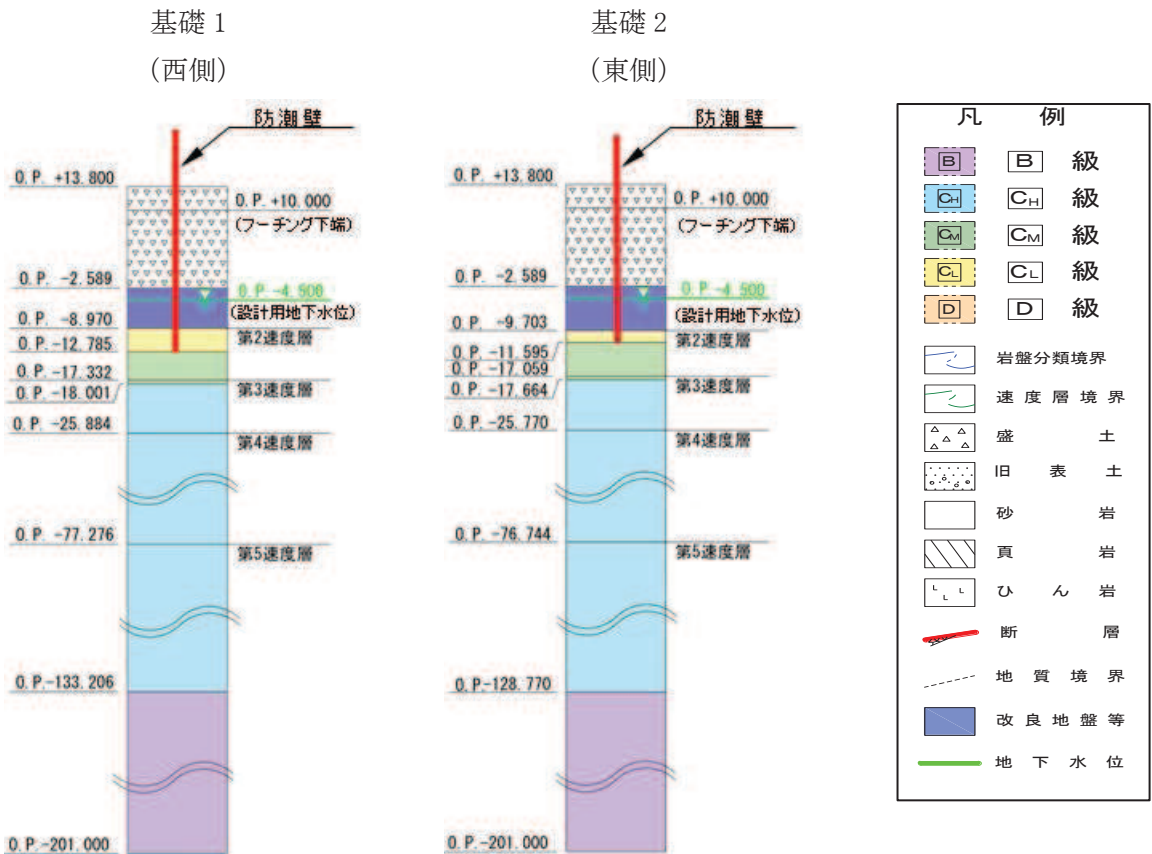


図 3.1-2(2) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 2)

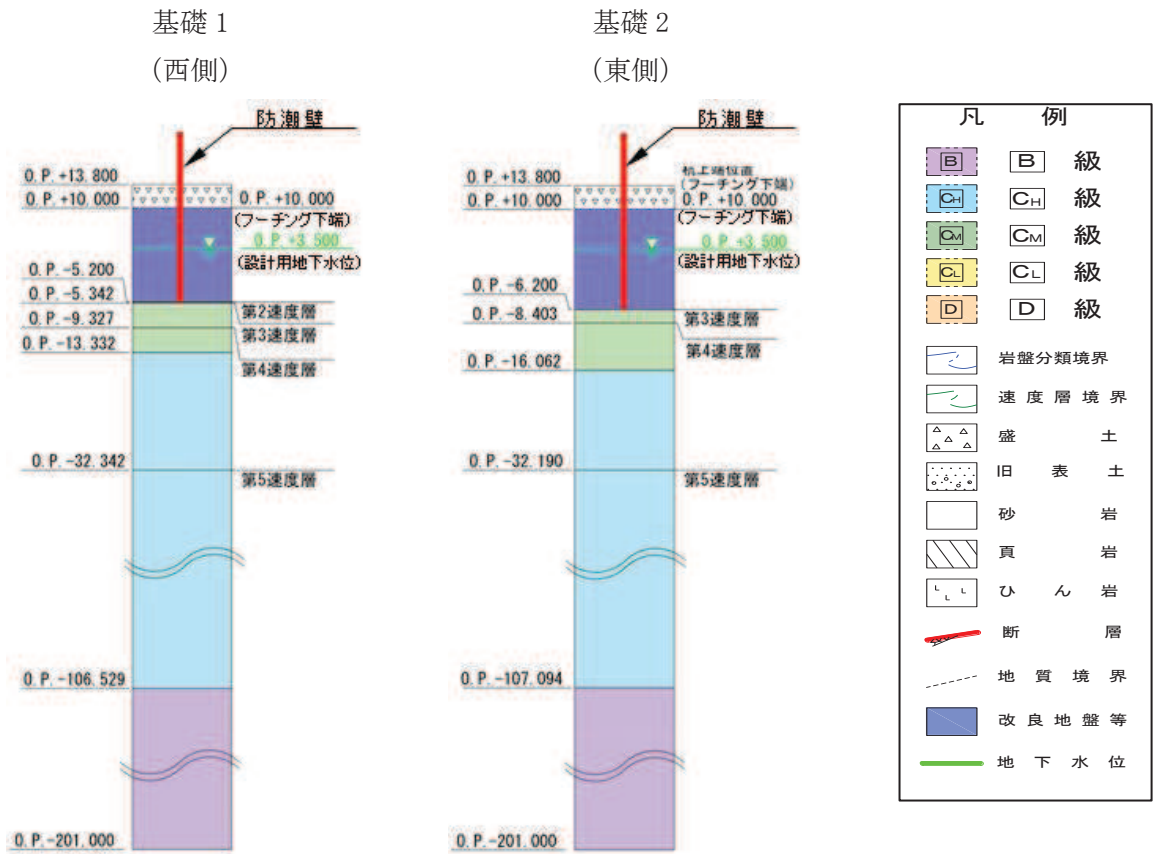


図 3.1-2(3) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 3)

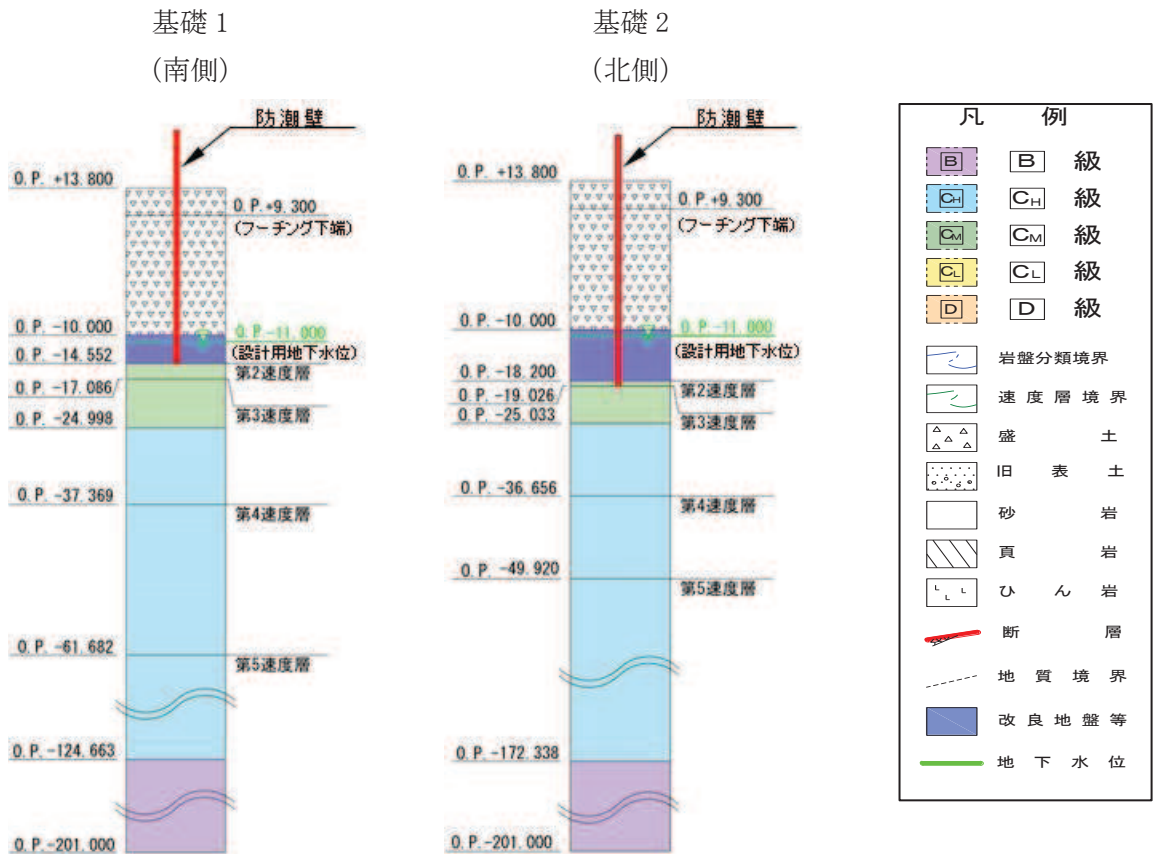


図 3.1-2(4) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 4)

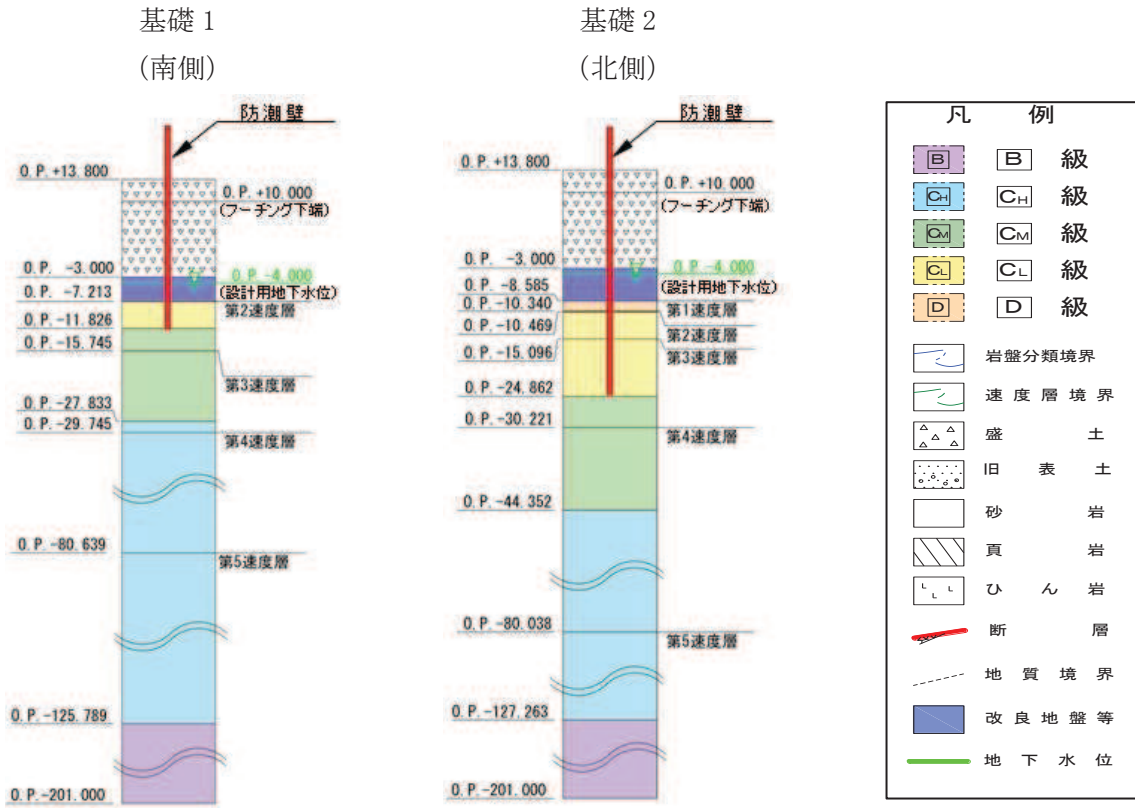


図 3.1-2(5) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 5)

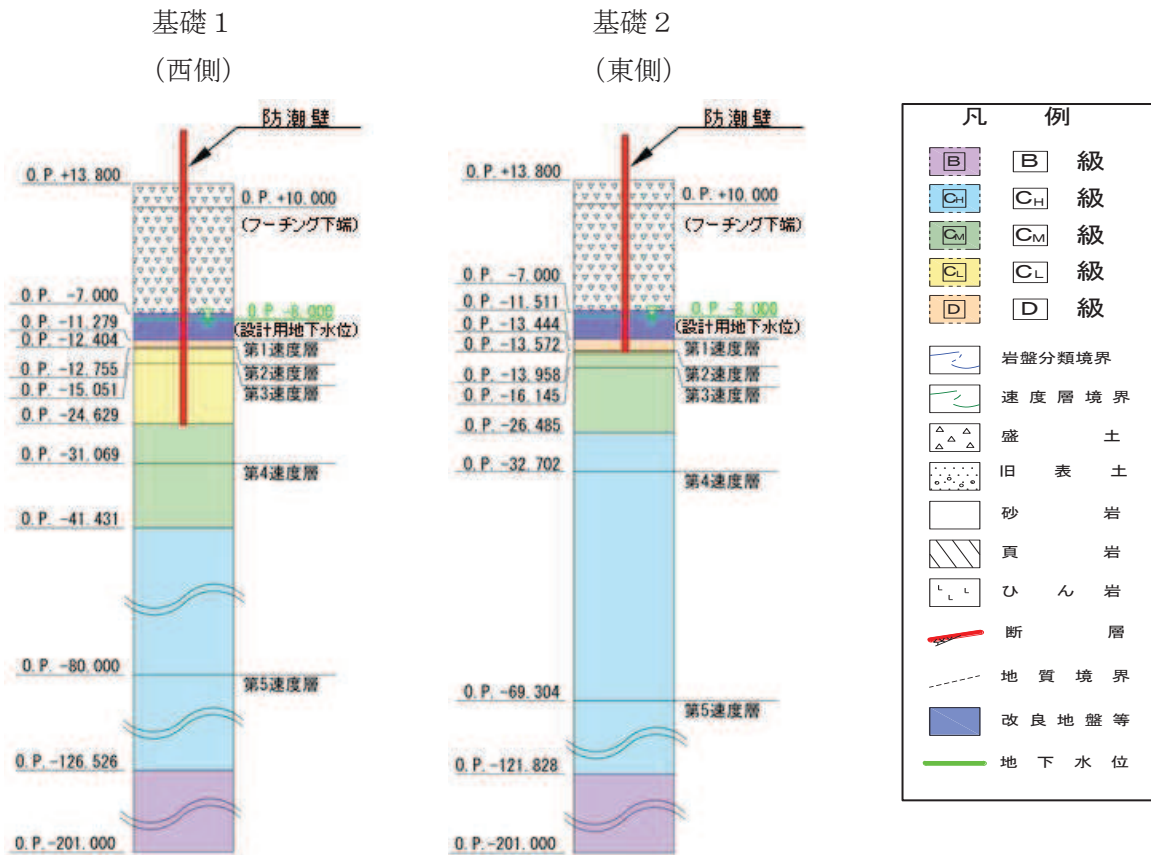


図 3.1-2(6) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 6)

3.2 解析方法

地震応答解析は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

3.2.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねを用いた上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.2-1 に示す。なお、地震応答解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

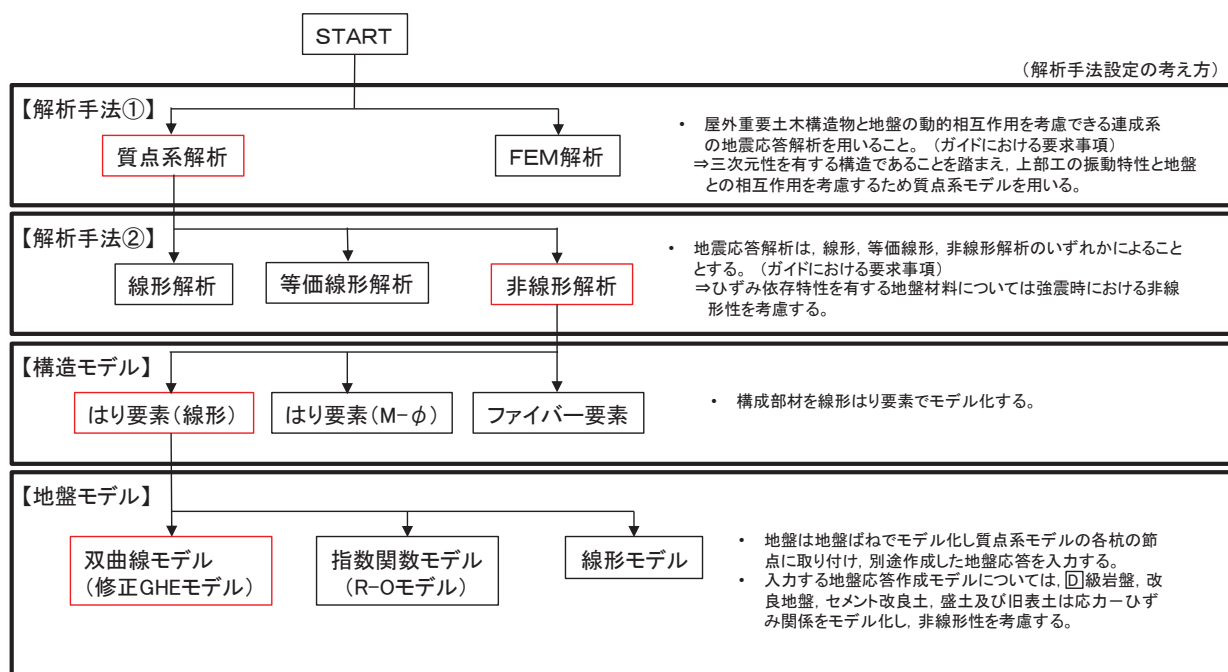


図 3.2-1 地震応答解析手法の選定フロー

上部工及び下部工の各構成部材について、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、水平支承及び鉛直支承は線形ばねでモデル化する。杭周地盤ばねを杭の各質点に取り付け、別途作成した地盤応答を入力する。

地盤応答の作成は、基準地震動 S_s に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の一次元時刻歴応答解析により作成する。

地盤応答作成モデルは、地盤を平面ひずみ要素でモデル化し、旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤（動的変形特性にひずみ依存性がある地盤）は、修正 GHE モデルにより地盤の非線形性を考慮し、D級を除く岩盤は線形でモデル化する。

なお、杭周辺の地下水位以深の盛土・旧表土については、屋外重要土木構造物の耐震裕度向上や周辺地盤の変形抑制を目的とした地盤改良を行う計画としており、杭周辺に液状化検討対象層が分布せず、改良地盤周辺の地盤の液状化による影響が及ぶおそれがないと

考えられることから、全応力非線形解析とする。全応力解析として評価することの妥当性については、参考資料2に示す。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3.2.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

鋼桁の地震時の応答は、周辺地盤との相互作用によることから、地盤物性のばらつきの影響を評価する。表3.2-1に解析ケースを示す。

図3.1-1～図3.1-2に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼桁）の周辺には、主として旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布していることから、これらの地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数の標準偏差 σ を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

また、水平支承及び鉛直支承に用いるゴム支承（水平力分散型ゴム支承）の材料物性のばらつきについては、参考資料3に示す。

表 3.2-1 解析ケース

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D級岩盤, 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C _L 級岩盤, C _M 級岩盤, C _H 級岩盤, B級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値+1 σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値-1 σ	平均値

3.2.3 減衰定数

地震応答解析における減衰は、粘性減衰と履歴減衰とで考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の α 、 β を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）及び参考資料 3 に示す試験結果（ゴム支承）に基づき、表 3.2-2 に示す減衰定数を用いる。なお、ゴム支承の減衰定数の設定については参考資料 3 に示す。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3.2-2 に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

α 、 β : 係数

表 3.2-2 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2% (鋼桁)	3% (鋼管杭)
鉄筋コンクリート部材	3% (RC 支柱)	5% (フーチング)
ゴム支承	5.5% (水平支承, 鉛直支承)	—

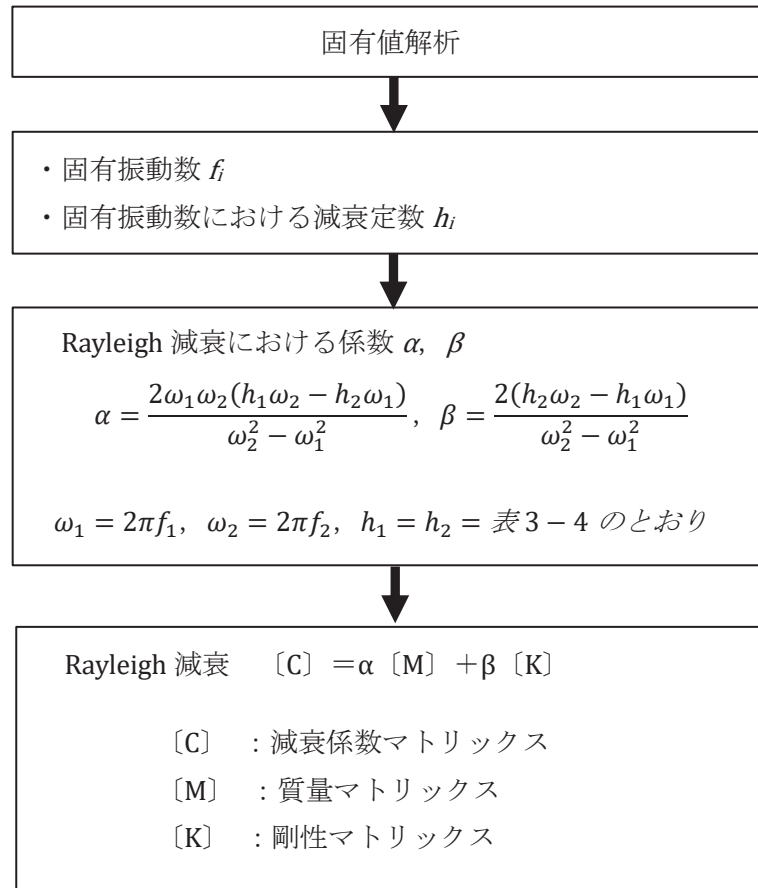


図 3.2-2 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数 α, β の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤及び構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.2-3～表 3.2-8 に、モード図を図 3.2-3～図 3.2-8 に、固有値解析結果に基づき設定した係数 α, β を表 3.2-9 に、Rayleigh 減衰を図 3.2-9～図 3.2-14 に示す。

表 3.2-3 固有値解析結果 (鋼桁 1)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	3.526	6	0	0	13.23	0.16	0.04	
2	4.269	6	0	13	-0.01	0.13	18.68 ~ 18.69	鋼桁軸方向で全Ss2次として採用
3	5.467 ~ 5.468	6	8	13	0.33	15.07	-0.03	
4	7.661 ~ 7.668	6	8	33	0.00	0.11	23.43	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
5	9.504 ~ 9.518	6	8	43	-0.07	1.14	17.14 ~ 17.15	
6	10.938 ~ 10.947	7	28	43	4.64	23.52 ~ 23.53	0.43 ~ 0.44	
7	12.370 ~ 12.372	7	28	43	0.02	-0.51 ~ -0.50	1.82 ~ 1.83	
8	13.855 ~ 13.858	7	28	44	-0.21	0.13	-3.31 ~ -3.29	
9	14.070	7	29	44	-0.06 ~ 0.06	-2.05 ~ 2.05	-0.18 ~ 0.18	
10	15.411 ~ 15.418	7	29	46	-0.13 ~ 0.13	-0.14 ~ 0.14	-6.99 ~ 6.99	
11	16.486 ~ 16.488	7	29	48	-0.15 ~ 0.15	-0.07 ~ 0.07	-7.55 ~ 7.53	
12	21.573 ~ 21.579	8	29	48	-3.59 ~ -3.50	3.90 ~ 3.91	-0.33	
13	22.375	8	29	48	-0.45 ~ 0.44	-0.12 ~ 0.12	-0.74 ~ 0.74	
14	23.409 ~ 23.465	25 ~ 26	29	48	-22.22 ~ 22.23	-0.40 ~ 0.40	-0.17 ~ 0.17	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
15	23.878 ~ 23.911	35 ~ 36	29	48	-16.73 ~ 16.51	-1.11 ~ 1.11	-0.19 ~ 0.20	
16	26.209 ~ 26.245	50	35	48	-20.34 ~ 20.33	-13.05 ~ 13.05	-0.10 ~ 0.10	鋼桁軸直交方向で全Ss2次として採用
17	27.670 ~ 27.715	50	35	48	-0.06 ~ 0.06	-0.20 ~ 0.20	-4.41 ~ 4.41	
18	29.514 ~ 29.557	50	35	58	-0.03 ~ 0.03	-0.05 ~ 0.05	-15.98 ~ 15.99	
19	32.104 ~ 32.106	50 ~ 51	36	58	-2.18 ~ 2.17	-2.34 ~ 2.35	-0.04 ~ 0.04	
20	33.515 ~ 33.519	50 ~ 51	36	58 ~ 59	-0.07 ~ 0.07	-0.13 ~ 0.13	-4.65 ~ 4.65	

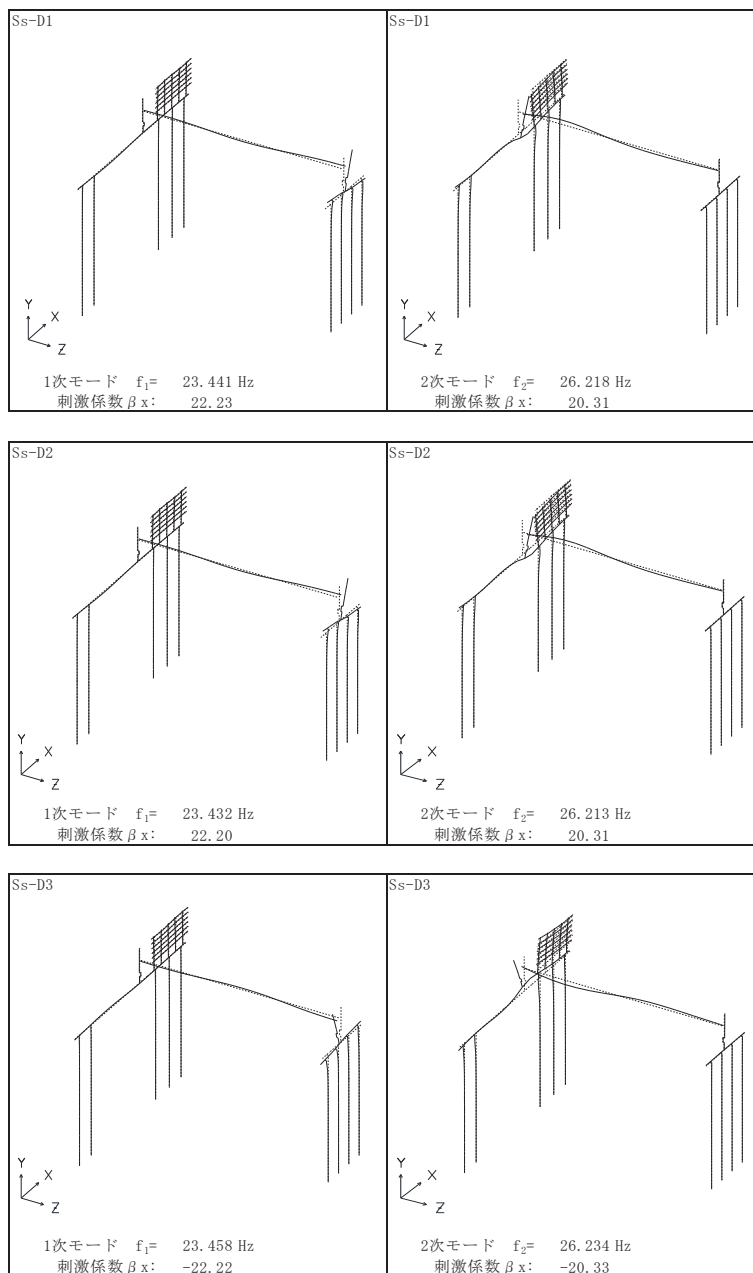


図 3.2-3(1) 固有値解析結果 (鋼桁 1 : モード図) 鋼桁軸直交方向

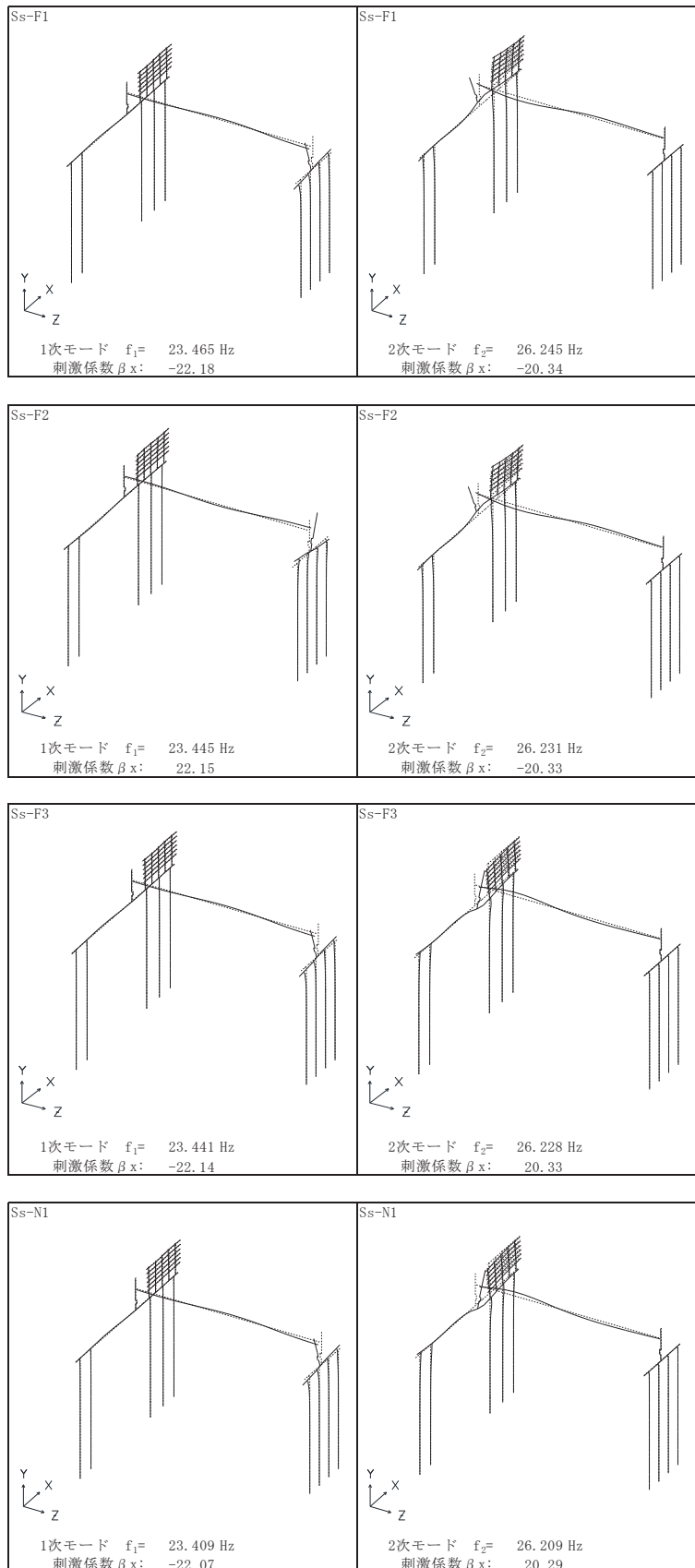


図 3.2-3(2) 固有値解析結果 (鋼桁 1 : モード図) 鋼桁軸直交方向

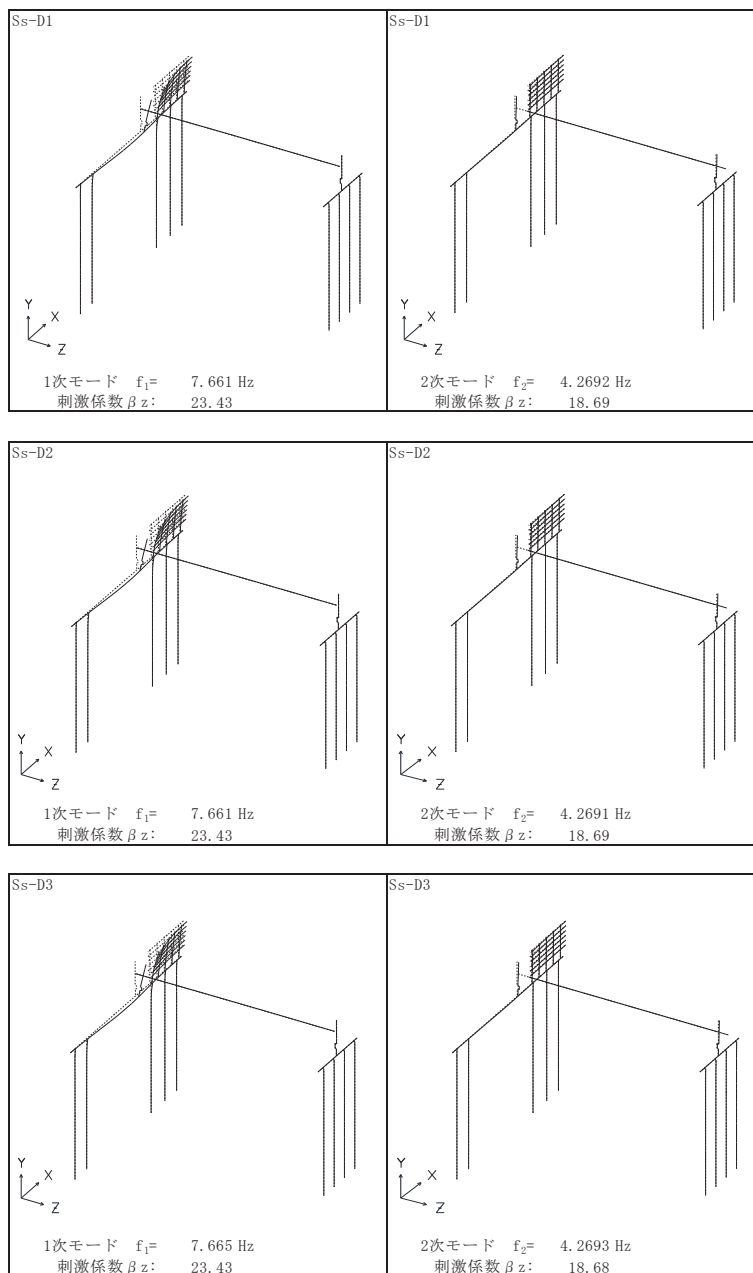


図 3.2-3(3) 固有値解析結果 (鋼桁 1 : モード図) 鋼桁軸方向

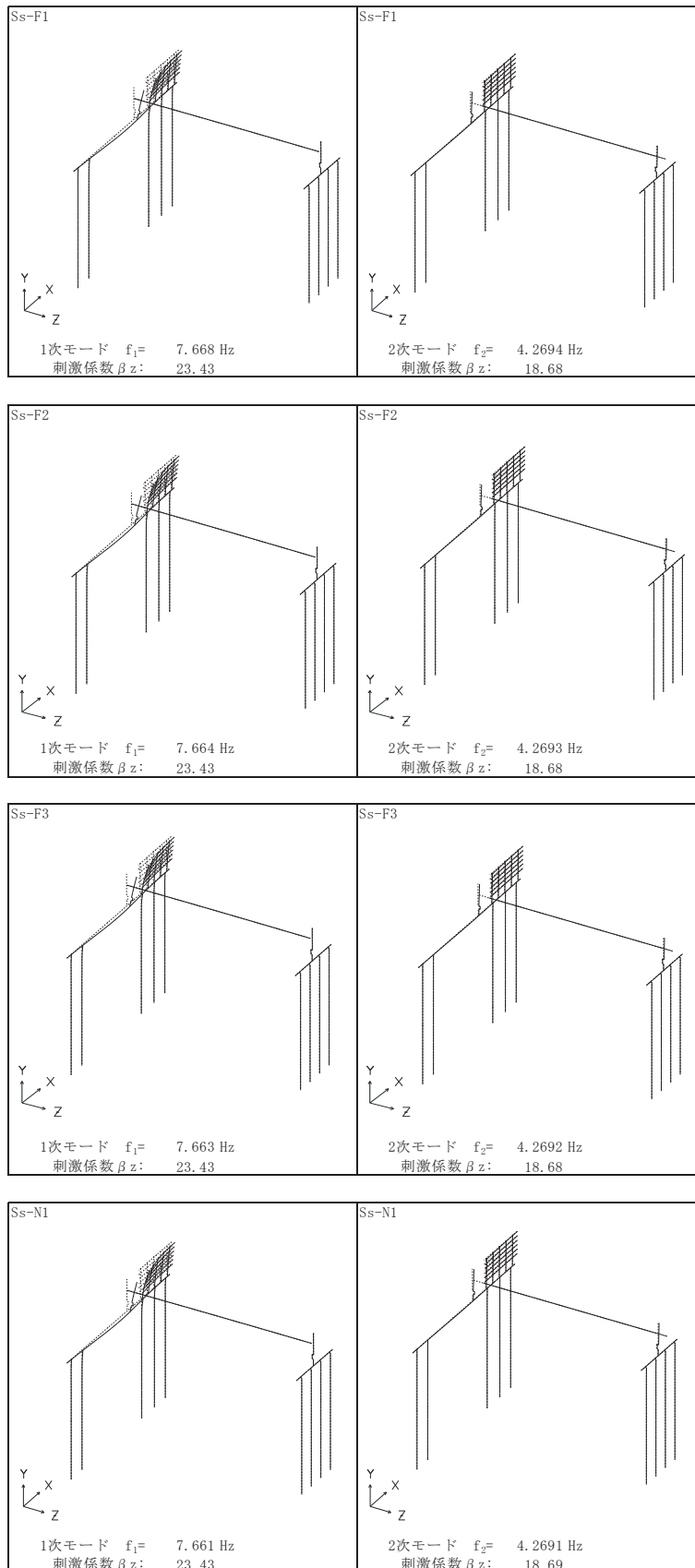


図 3.2-3(4) 固有値解析結果（鋼桁 1 : モード図） 鋼桁軸方向

表 3.2-4 固有値解析結果 (鋼桁 2)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	2.662 ~ 2.840	0	0	74 ~ 75	-0.01	0.12 ~ 0.13	25.10 ~ 25.30	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
2	3.044 ~ 3.216	0	0	76 ~ 77	0.03 ~ 0.04	-0.64 ~ -0.62	3.80 ~ 4.13	
3	4.168 ~ 4.480	68 ~ 69	0	76 ~ 77	24.14 ~ 24.31	0.16 ~ 0.18	0.03	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
4	4.347 ~ 4.677	84 ~ 85	0	76 ~ 77	-11.73 ~ 11.79	-0.08 ~ 0.09	-0.06 ~ 0.06	鋼桁軸直交方向で全Ss2次として採用
5	5.566 ~ 5.573	84 ~ 85	0	76 ~ 77	0.00	0.00	-1.06 ~ 0.81	
6	7.232 ~ 7.909	85 ~ 86	0	76 ~ 77	-1.66 ~ 1.75	-0.01 ~ 0.01	-0.25 ~ 0.28	
7	7.241 ~ 7.922	85 ~ 86	0	76 ~ 77	-0.49 ~ 0.58	0.00	-0.74 ~ 0.71	
8	9.636 ~ 9.648	85 ~ 86	0	76 ~ 77	-1.15 ~ 1.01	-0.10 ~ 0.09	0.00	
9	15.488 ~ 16.441	85 ~ 86	1 ~ 2	82 ~ 83	-0.30 ~ 0.39	-4.40 ~ 3.62	-7.28 ~ 7.31	鋼桁軸方向でSs-D3のみ2次として採用
10	15.982 ~ 16.965	85 ~ 86	3 ~ 5	89 ~ 90	-0.33 ~ 0.46	-4.44 ~ 3.56	-7.66 ~ 7.56	鋼桁軸方向でSs-D3以外2次として採用
11	16.869 ~ 17.545	88	4 ~ 7	89 ~ 90	-4.67 ~ 4.74	-4.49 ~ 3.91	-0.43 ~ 0.43	
12	17.267 ~ 17.957	90	5 ~ 10	89 ~ 90	-4.29 ~ 4.48	-5.14 ~ 3.58	-0.39 ~ 0.62	
13	18.520 ~ 18.706	90 ~ 91	79	89 ~ 90	-1.54 ~ 1.27	-25.12 ~ 25.11	-0.34 ~ 0.32	
14	19.271 ~ 19.450	90 ~ 91	92	89 ~ 90	-0.53 ~ 0.45	-10.23 ~ 10.23	-0.88 ~ 0.95	
15	34.429 ~ 34.438	90 ~ 91	93	89 ~ 90	-0.01 ~ 0.01	-2.81 ~ 2.82	-0.01 ~ 0.01	
16	37.487 ~ 37.490	90 ~ 91	93	89 ~ 90	0.00	0.00	0.00	
17	59.347 ~ 63.264	90 ~ 91	93	91	-0.14 ~ 0.11	-0.28 ~ 0.26	-3.18 ~ 3.19	
18	60.290 ~ 64.611	90 ~ 91	93	91 ~ 92	-0.37 ~ 0.29	-0.25 ~ 0.23	-2.98 ~ 2.97	
19	60.672 ~ 64.988	90 ~ 91	93	91 ~ 92	-0.87 ~ 1.26	-0.07 ~ 0.07	-0.61 ~ 0.63	
20	60.788 ~ 65.253	91	93	92	-0.83 ~ 0.58	-0.02 ~ 0.03	-1.59 ~ 1.66	

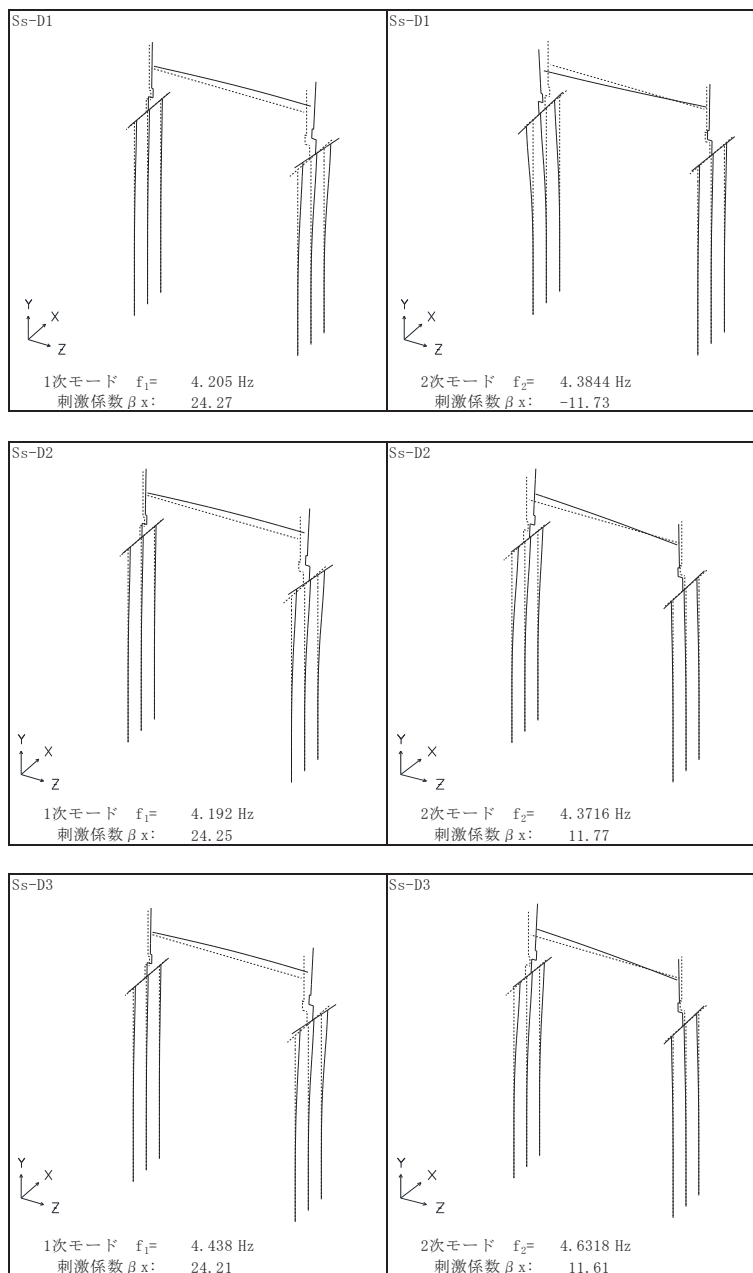


図 3.2-4(1) 固有値解析結果（鋼桁 2 : モード図） 鋼桁軸直交方向

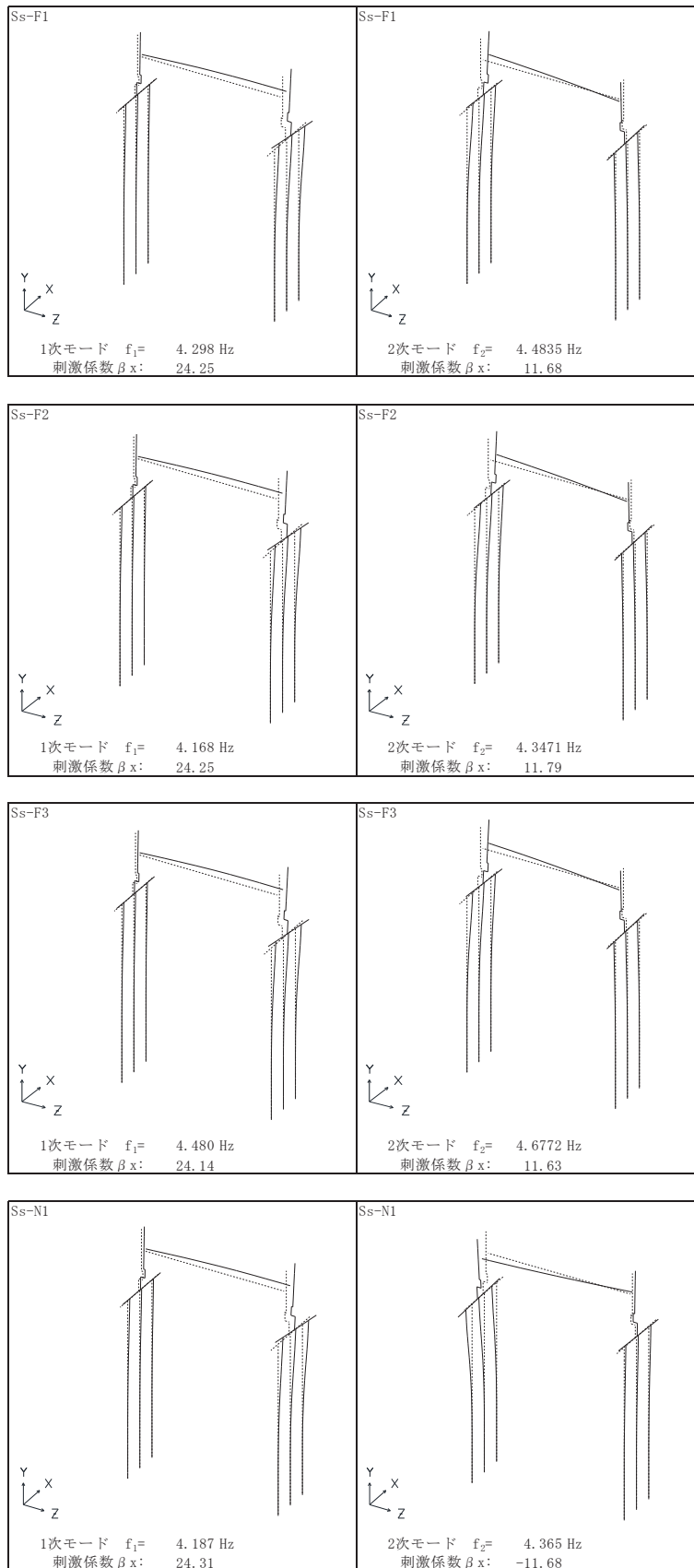


図 3.2-4(2) 固有値解析結果 (鋼桁 2 : モード図) 鋼桁軸直交方向

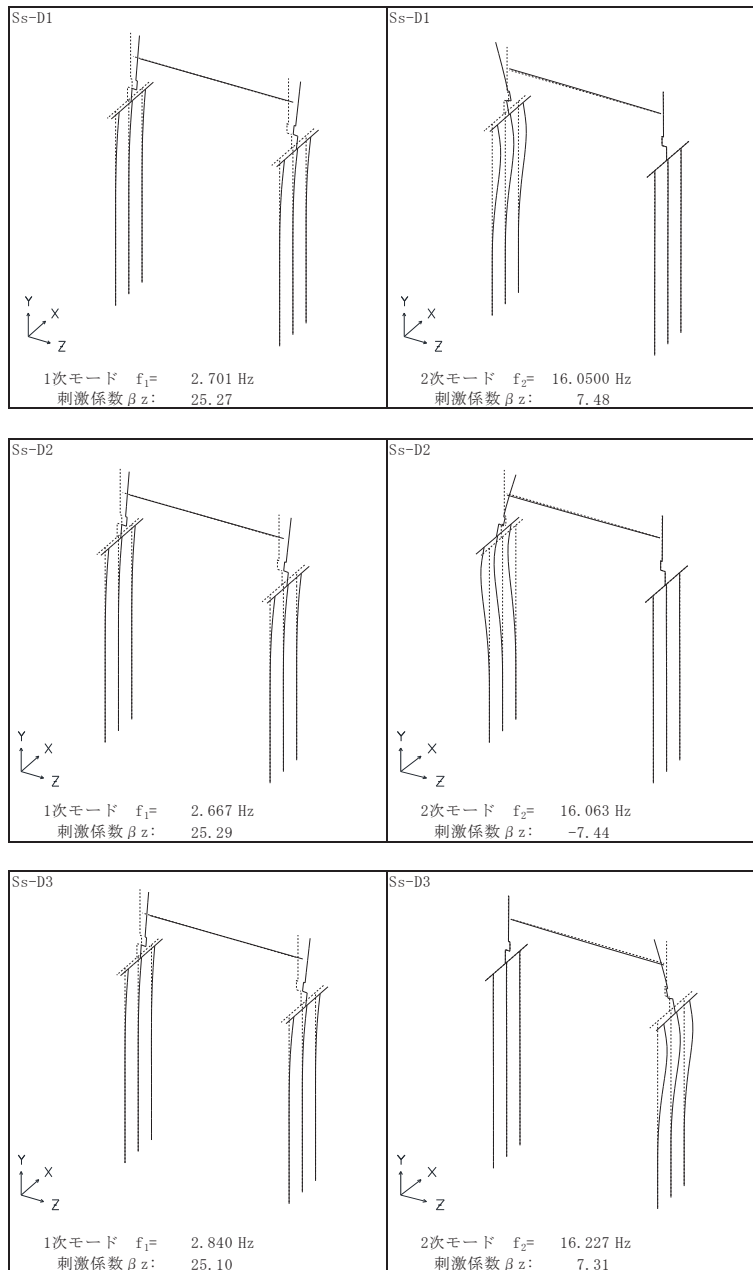


図 3.2-4(3) 固有値解析結果 (鋼桁 2 : モード図) 鋼桁軸方向

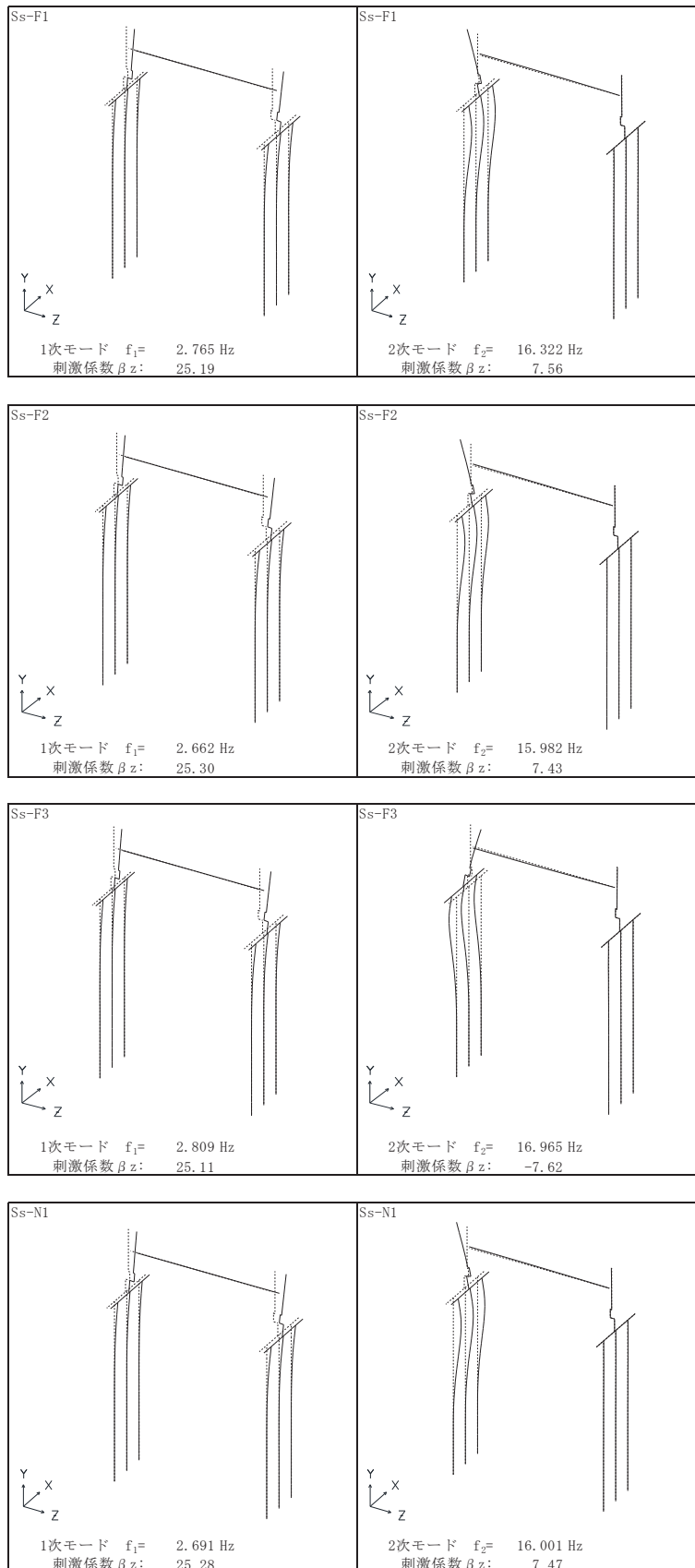


図 3.2-4(4) 固有値解析結果 (鋼桁 2 : モード図) 鋼桁軸方向

表 3.2-5 固有値解析結果 (鋼桁 3)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	5.360	0	0	9	0.00	0.00	7.93 ~ 7.94	
2	10.202 ~ 10.214	0	0	33	0.00	-0.31	12.91	鋼桁軸方向で全Ss2次として採用
3	10.337 ~ 10.338	11	0	33	-8.93 ~ 8.91	0.00	0.00	
4	10.492 ~ 10.505	11	0	59	0.00	0.29	13.49	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
5	17.647 ~ 17.677	15	0	59	4.75 ~ 4.76	-0.02	0.00	
6	18.540 ~ 18.569	59	0	59	-17.59 ~ 17.59	-0.01 ~ 0.01	0.00	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
7	35.605 ~ 35.621	59	35 ~ 36	59	0.00	15.72 ~ 15.78	-0.03	
8	43.127 ~ 43.199	59	37	59	-0.02 ~ 0.02	-2.73 ~ 2.71	-1.63 ~ 1.64	
9	45.140 ~ 45.141	59	37	59	-0.04	-0.06	0.00	
10	46.054 ~ 46.109	59	86	59	-0.01 ~ 0.01	-18.63 ~ 18.64	-0.19 ~ 0.19	
11	47.546 ~ 47.587	59	89 ~ 90	72	0.00	-4.71 ~ 4.69	-9.47 ~ 9.47	
12	48.434 ~ 48.476	59	92	83	0.00	-4.07 ~ 4.09	-8.79 ~ 8.79	
13	52.300 ~ 52.409	59	92	83	-0.08 ~ 0.08	-0.01 ~ 0.01	-0.05 ~ 0.05	
14	52.358 ~ 52.467	59	92	83	-0.09 ~ 0.09	-0.02 ~ 0.02	-0.10 ~ 0.10	
15	71.973 ~ 72.079	76	92	83	-10.80 ~ 10.81	0.00	0.00	鋼桁軸直交方向で全Ss2次として採用
16	72.216 ~ 72.319	83	92	83	-7.34 ~ 7.32	0.00	0.00	
17	95.547 ~ 95.548	83	92	83	-0.59 ~ 0.59	0.00	0.00	
18	111.890 ~ 111.960	83	92	86	-0.01 ~ 0.01	-0.12 ~ 0.12	-4.61 ~ 4.62	
19	113.190 ~ 113.260	83	92	89	-0.02 ~ 0.02	-0.12 ~ 0.12	-4.41 ~ 4.41	
20	113.990 ~ 114.140	88	92	89	-5.45 ~ 5.45	-0.01 ~ 0.01	-0.01 ~ 0.02	

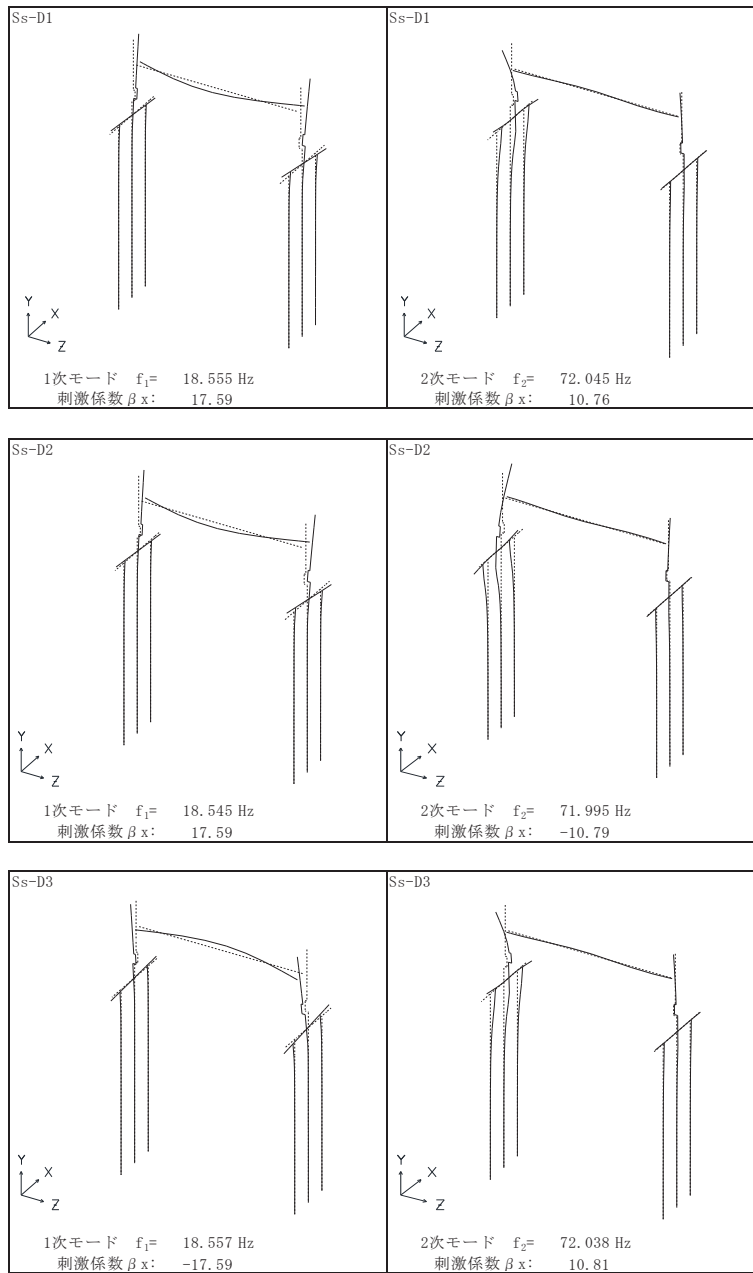


図 3.2-5(1) 固有値解析結果 (鋼桁 3 : モード図) 鋼桁軸直交方向

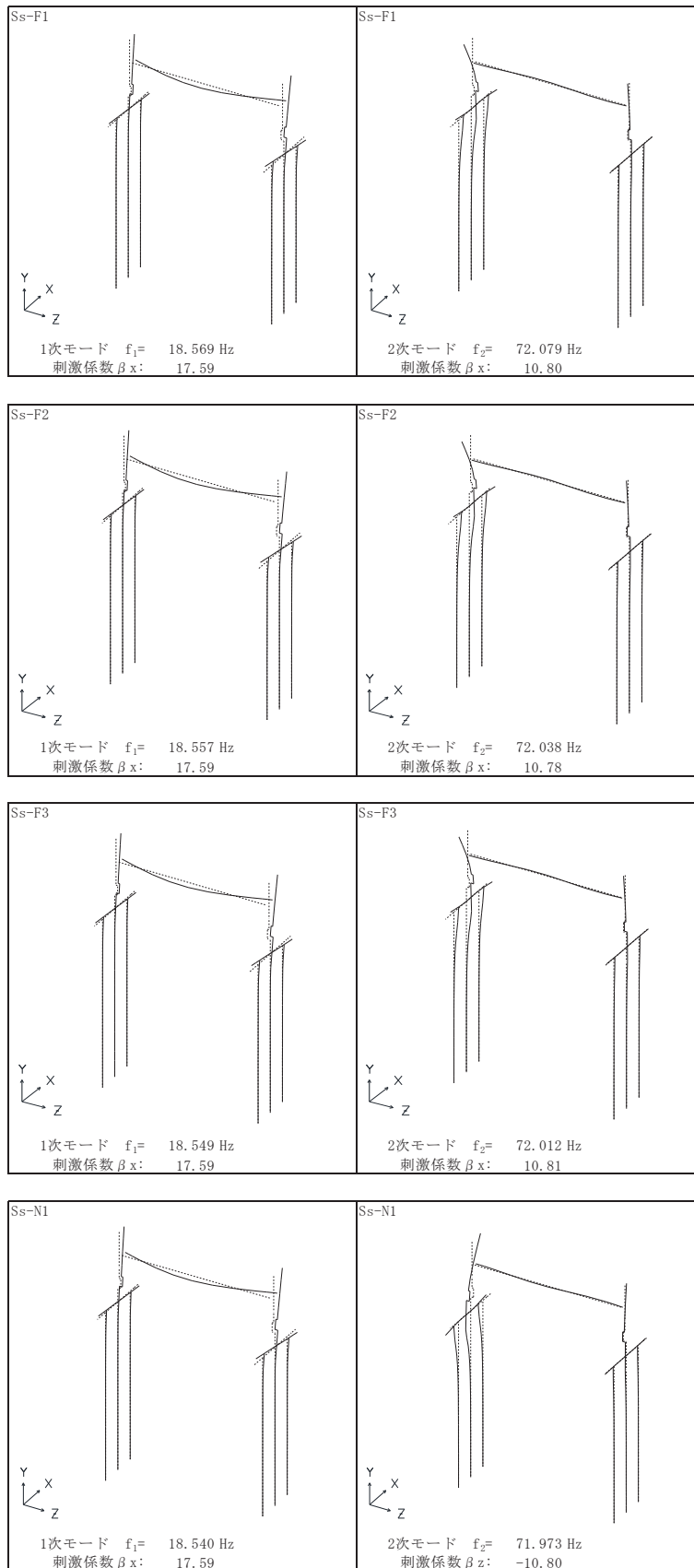


図 3.2-5(2) 固有値解析結果（鋼桁 3：モード図） 鋼桁軸直交方向

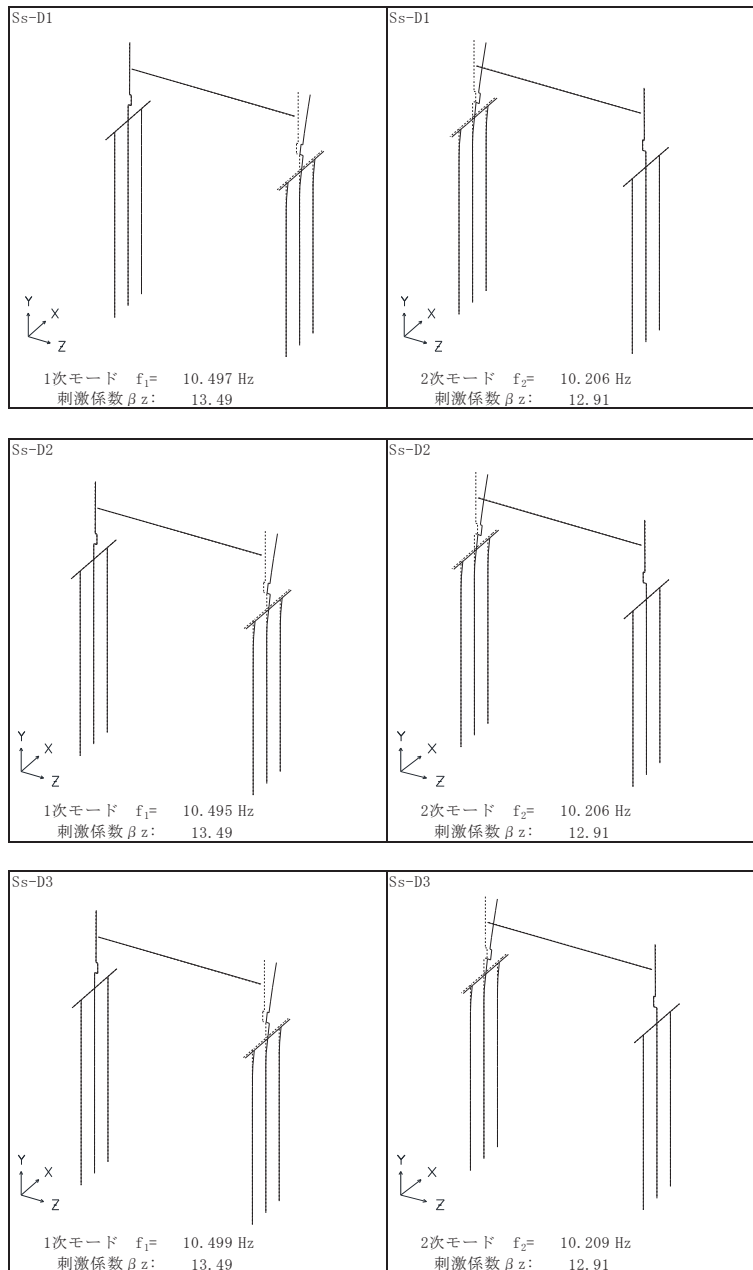


図 3.2-5(3) 固有値解析結果 (鋼桁 3 : モード図) 鋼桁軸方向

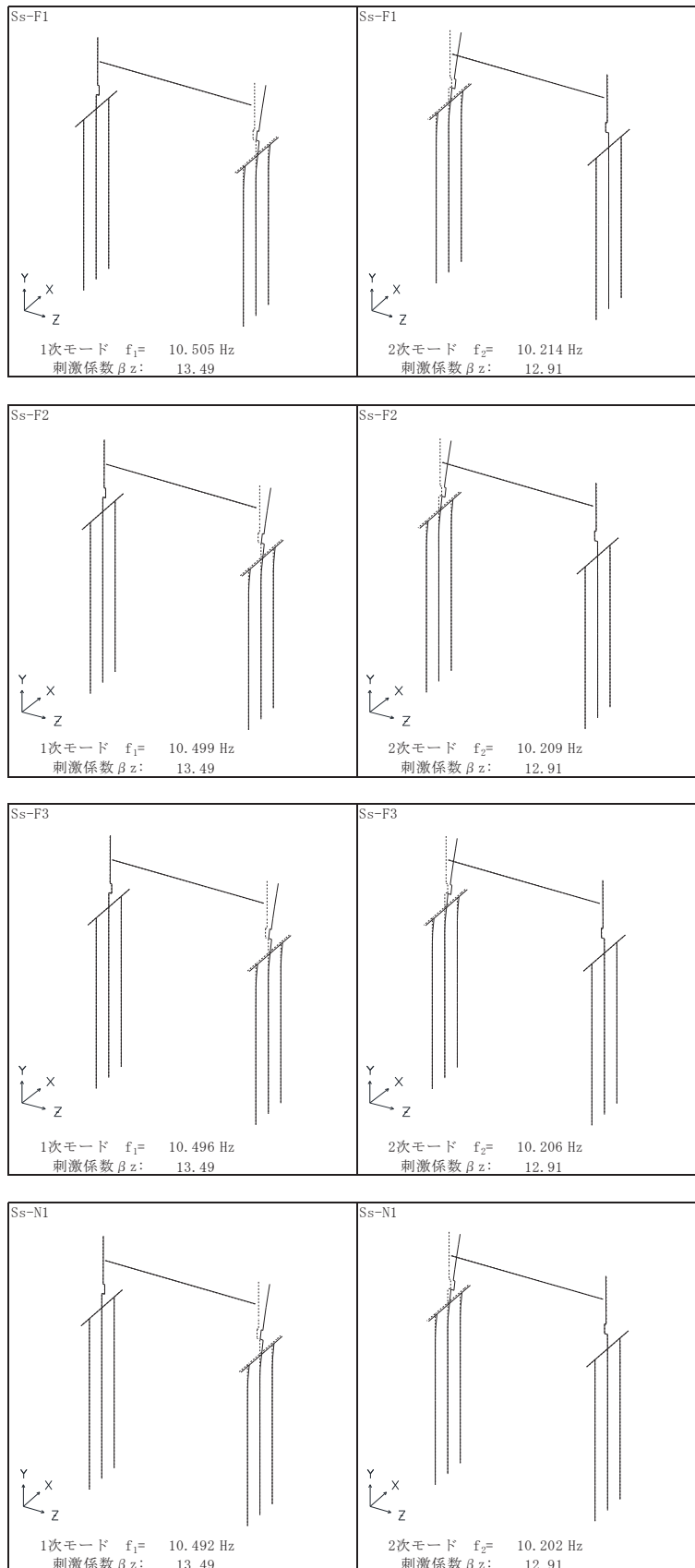


図 3.2-5(4) 固有値解析結果 (鋼桁 3 : モード図) 鋼桁軸方向

表 3.2-6 固有値解析結果 (鋼桁 4)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	2.699 ~ 2.750	19 ~ 27	0	0	25.99 ~ 31.31	-0.08 ~ -0.07	0.37 ~ 0.95	
2	2.882 ~ 3.085	19 ~ 27	0	56 ~ 71	-0.40 ~ 0.50	-0.72 ~ 0.75	-50.21 ~ 49.48	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
3	3.587 ~ 3.965	19 ~ 28	0	68 ~ 75	-0.84 ~ 5.07	-3.16 ~ 2.83	-18.80 ~ 20.78	
4	3.617 ~ 4.163	58 ~ 60	0	68 ~ 75	33.64 ~ 37.53	-0.36 ~ -0.07	-0.43 ~ 1.32	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
5	4.374 ~ 4.564	58 ~ 62	0	86 ~ 87	1.36 ~ 8.26	1.01 ~ 1.36	20.58 ~ 25.39	鋼桁軸方向で全Ss2次として採用
6	4.408 ~ 4.973	90 ~ 91	0	86 ~ 88	-33.26 ~ 33.55	-0.16 ~ 0.37	-4.84 ~ 1.81	鋼桁軸直交方向で全Ss2次として採用
7	5.051 ~ 5.217	90 ~ 91	0 ~ 10	86 ~ 88	-3.87 ~ 0.96	-18.69 ~ 18.73	-0.80 ~ 0.77	
8	5.207 ~ 5.859	91	10	86 ~ 88	-4.35 ~ 4.46	-18.90 ~ 18.35	-0.49 ~ 0.64	
9	6.259 ~ 7.117	91	10	86 ~ 88	-1.61 ~ 1.64	-0.02 ~ 0.04	-1.35 ~ 1.35	
10	9.476 ~ 9.509	91	10	87 ~ 88	-0.32 ~ 0.29	-1.99 ~ 2.53	-2.33 ~ 2.30	
11	10.162 ~ 10.194	91	10 ~ 11	87 ~ 88	-0.05 ~ 0.05	-4.62 ~ 5.84	-2.41 ~ 2.44	
12	10.282 ~ 10.374	91	10 ~ 11	87 ~ 88	-0.44 ~ 0.42	-0.10 ~ 0.09	-2.95 ~ 3.00	
13	11.216 ~ 11.427	91	13 ~ 49	87 ~ 88	-0.73 ~ 1.12	-35.52 ~ 36.86	-3.17 ~ 3.20	
14	11.400 ~ 11.613	91	52	87 ~ 88	-0.55 ~ 1.05	-33.69 ~ 37.04	-3.55 ~ 3.94	
15	12.260 ~ 12.302	91	52	88 ~ 89	-0.27 ~ 0.32	-1.08 ~ 0.80	-2.45 ~ 2.78	
16	14.277 ~ 14.870	91	62 ~ 64	89 ~ 91	-0.53 ~ 0.56	-20.26 ~ 20.56	-7.95 ~ 9.83	
17	14.334 ~ 15.405	91	64	91 ~ 92	-0.96 ~ 0.97	-7.80 ~ 7.14	-9.74 ~ 9.73	
18	15.636 ~ 16.344	91 ~ 92	64	91 ~ 92	-5.65 ~ 5.65	-2.77 ~ 2.81	-0.30 ~ 0.73	
19	15.927 ~ 16.727	92	64 ~ 67	91 ~ 92	-4.09 ~ 3.42	-9.59 ~ 6.93	-0.89 ~ 0.89	
20	16.739 ~ 17.256	92	91 ~ 92	92	-1.46 ~ 1.74	-31.13 ~ 30.94	-2.94 ~ 2.75	

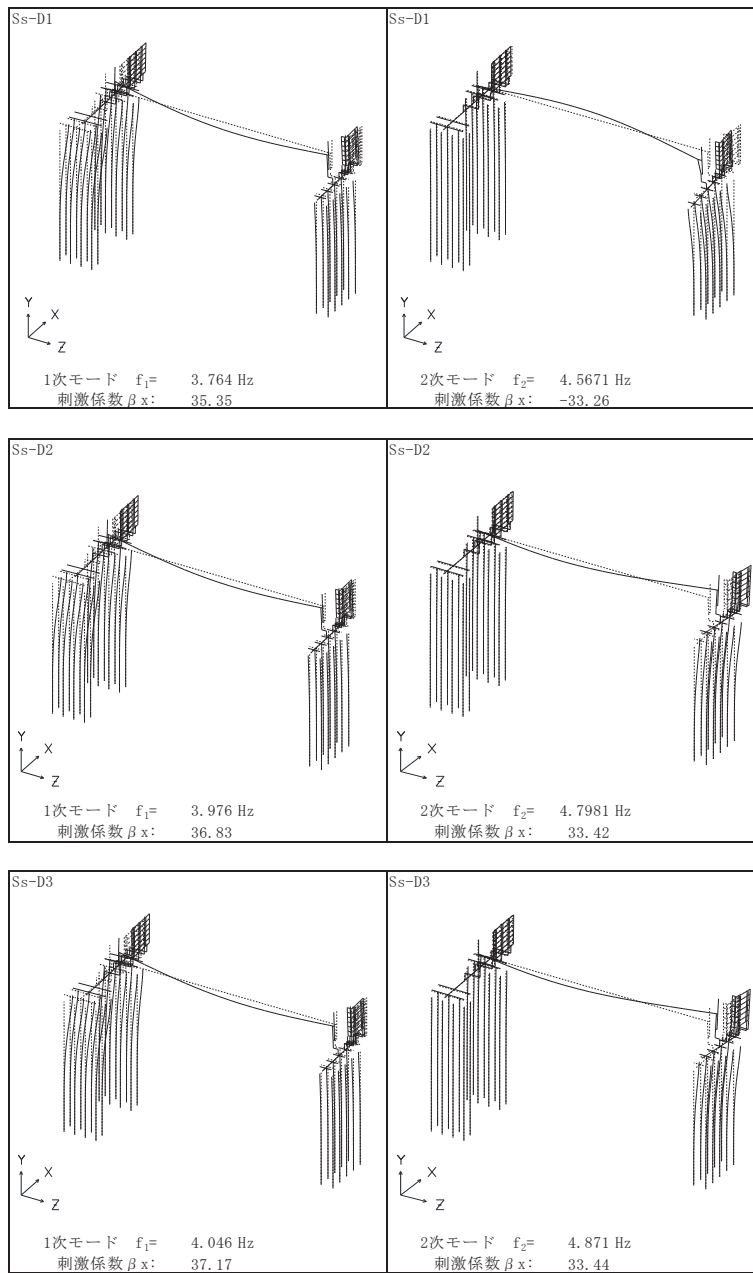


図 3.2-6(1) 固有値解析結果 (鋼桁 4 : モード図) 鋼桁軸直交方向

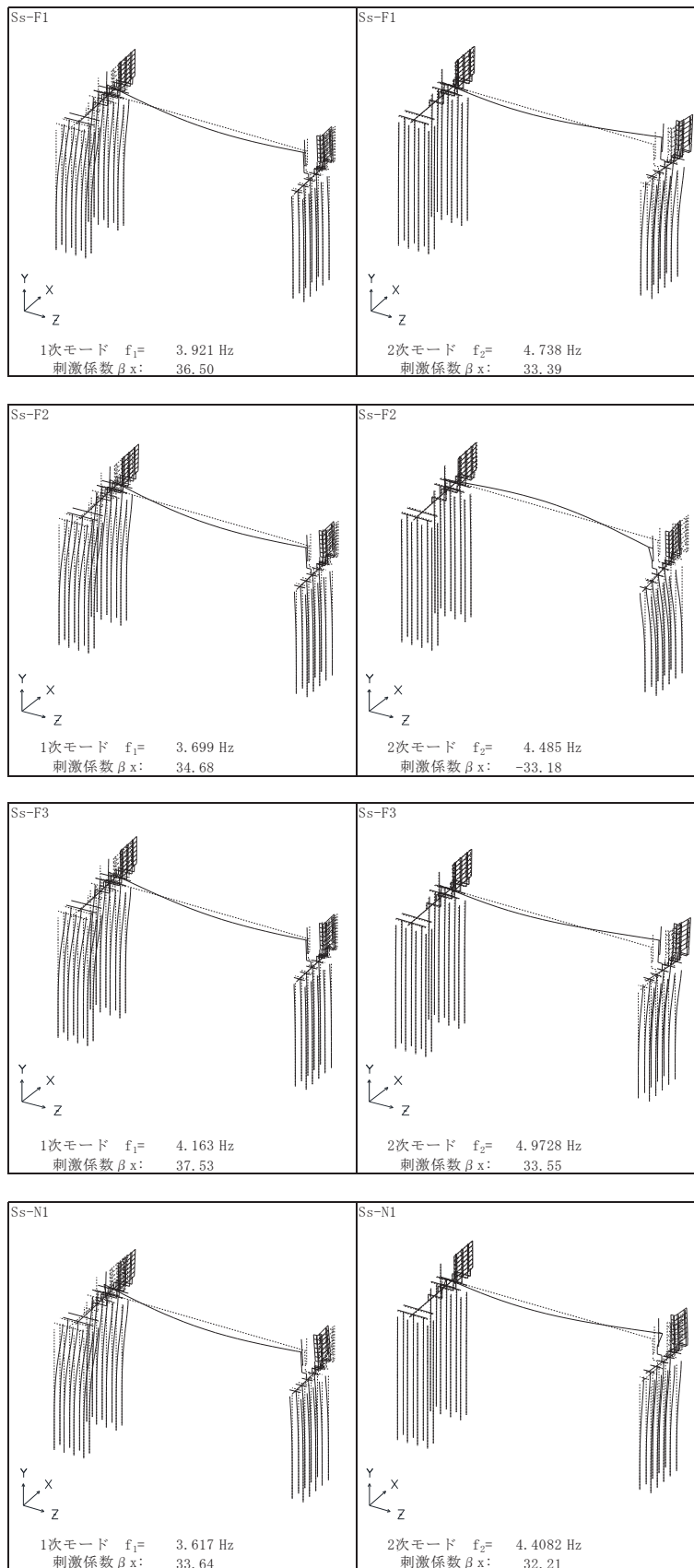


図 3.2-6(2) 固有値解析結果（鋼桁 4：モード図） 鋼桁軸直交方向

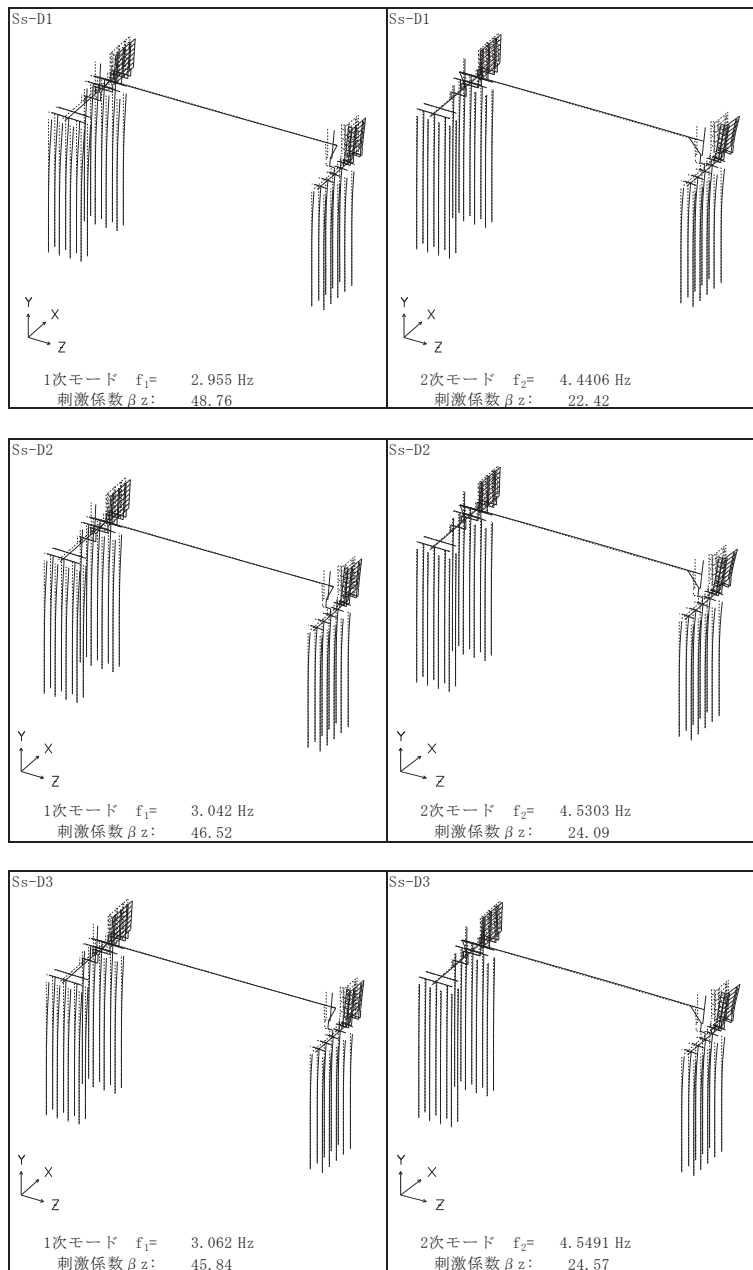


図 3.2-6(3) 固有値解析結果 (鋼桁 4 : モード図) 鋼桁軸方向

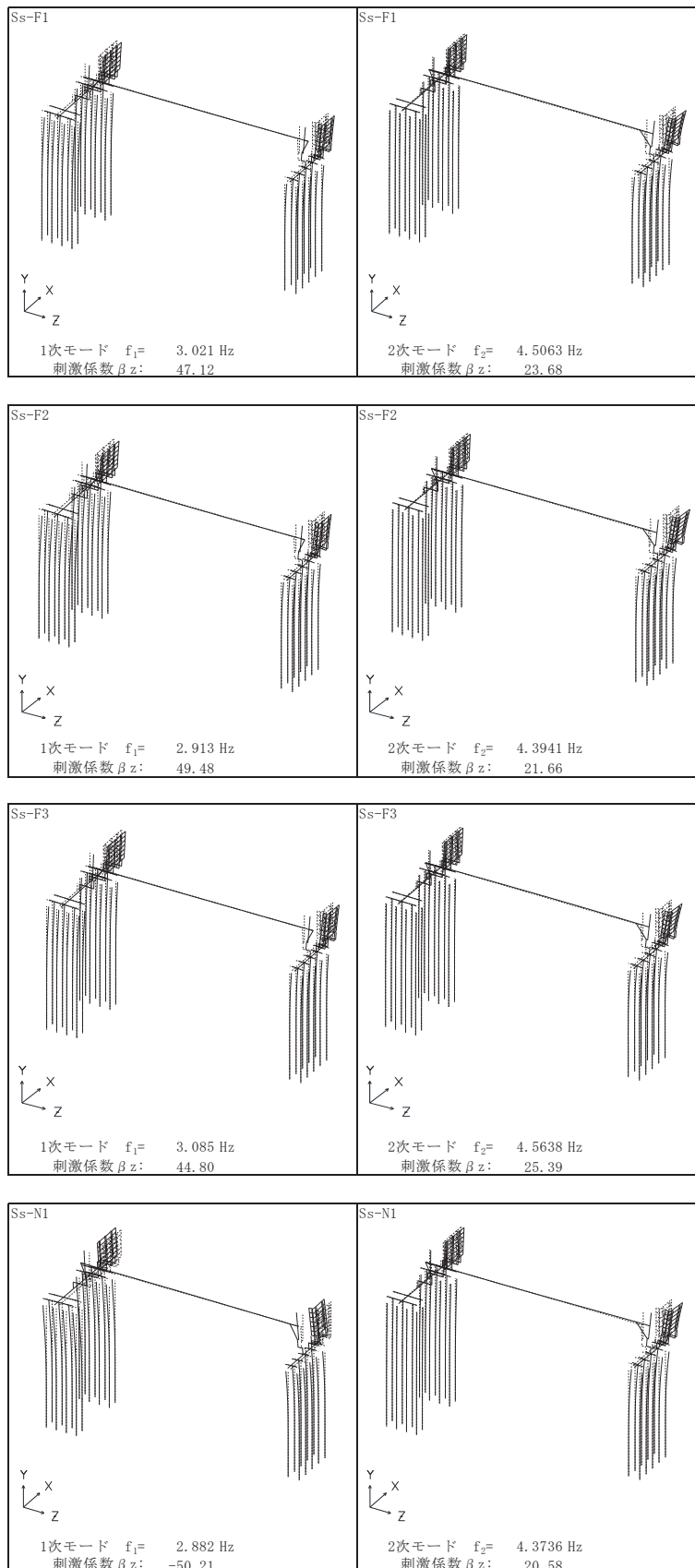


図 3.2-6(4) 固有値解析結果（鋼桁 4 : モード図） 鋼桁軸方向

表 3.2-7 固有値解析結果 (鋼桁 5)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	2.855 ~ 3.045	0	0	75 ~ 76	0.00	-0.05 ~ -0.01	24.01 ~ 24.19	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
2	3.278 ~ 3.462	0	0	75 ~ 76	0.05 ~ 0.06	0.66 ~ 0.68	0.36 ~ 1.77	
3	4.422 ~ 4.709	78 ~ 82	0	75 ~ 76	24.57 ~ 25.19	-0.31 ~ -0.28	0.01 ~ 0.02	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
4	4.629 ~ 4.939	82 ~ 84	0	75 ~ 76	2.98 ~ 5.60	-0.07 ~ -0.03	-0.12 ~ -0.11	鋼桁軸直交方向でSs-F3のみ2次として採用
5	5.615 ~ 5.626	82 ~ 84	0	75 ~ 76	-0.01 ~ 0.00	0.00	-1.75 ~ -1.43	
6	7.804 ~ 8.475	83 ~ 84	0	76	-1.33 ~ 1.33	-0.02 ~ 0.02	-1.03 ~ 1.02	
7	7.873 ~ 8.553	83 ~ 84	0	76 ~ 77	-1.26 ~ 1.24	-0.01 ~ 0.01	-1.14 ~ 1.12	
8	10.101 ~ 10.151	85 ~ 86	0	76 ~ 77	-3.82 ~ 3.83	-0.04 ~ 0.04	0.00	
9	15.757 ~ 16.528	85 ~ 86	1 ~ 2	80 ~ 81	-0.40 ~ 0.42	-3.66 ~ 3.69	-6.25 ~ 6.03	
10	15.901 ~ 16.747	85 ~ 86	2 ~ 3	88 ~ 89	-0.25 ~ 0.35	-2.37 ~ 3.13	-8.30 ~ 7.88	鋼桁軸方向で全Ss2次として採用
11	17.774 ~ 18.365	85 ~ 86	3 ~ 9	88 ~ 89	-1.95 ~ 2.57	-4.68 ~ 6.63	-0.61 ~ 0.68	
12	18.028 ~ 18.593	88 ~ 89	17 ~ 31	88 ~ 89	-4.99 ~ 5.04	-13.17 ~ 11.66	-0.39 ~ 0.17	鋼桁軸直交方向でSs-F3以外2次として採用
13	19.290 ~ 19.551	89 ~ 90	90 ~ 91	88 ~ 89	-3.19 ~ 2.47	-23.84 ~ 23.75	-0.05 ~ 0.02	
14	19.794 ~ 19.984	89 ~ 90	91	88 ~ 89	-0.36 ~ 0.21	-1.75 ~ 2.45	-0.47 ~ 0.46	
15	35.847 ~ 35.858	89 ~ 90	92	88 ~ 89	-0.03 ~ 0.03	-2.80 ~ 2.79	0.00	
16	39.787 ~ 39.798	89 ~ 90	92	88 ~ 89	0.00	0.00	-0.01 ~ 0.01	
17	53.498 ~ 56.372	89 ~ 90	92	90	-0.07 ~ 0.06	-0.30 ~ 0.34	-3.58 ~ 3.88	
18	53.738 ~ 56.982	89 ~ 90	92	91	-0.09 ~ 0.06	-0.42 ~ 0.42	-2.65 ~ 2.71	
19	58.405 ~ 61.504	90 ~ 91	92	91	-2.66 ~ 2.67	-0.14 ~ 0.15	-0.23 ~ 0.27	
20	58.629 ~ 62.152	91	92	91	-2.24 ~ 2.41	-0.13 ~ 0.12	-0.28 ~ 0.31	

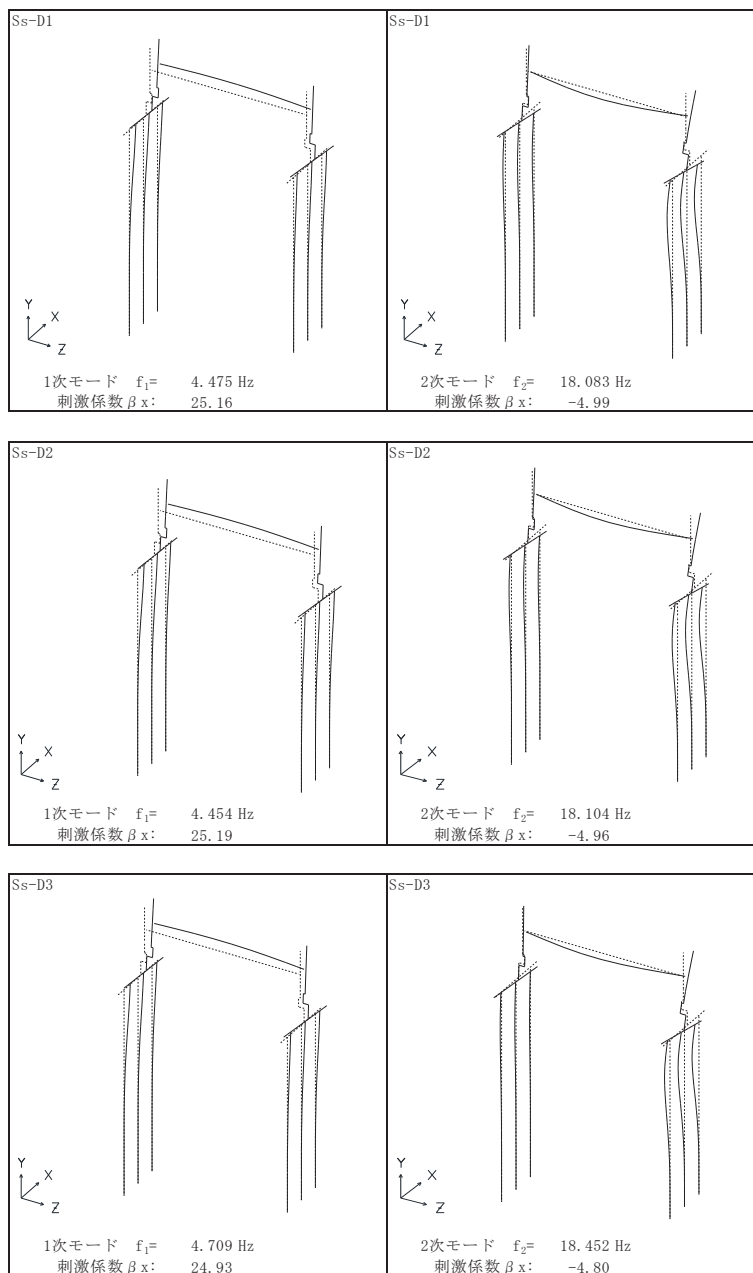


図 3.2-7(1) 固有値解析結果 (鋼桁 5 : モード図) 鋼桁軸直交方向

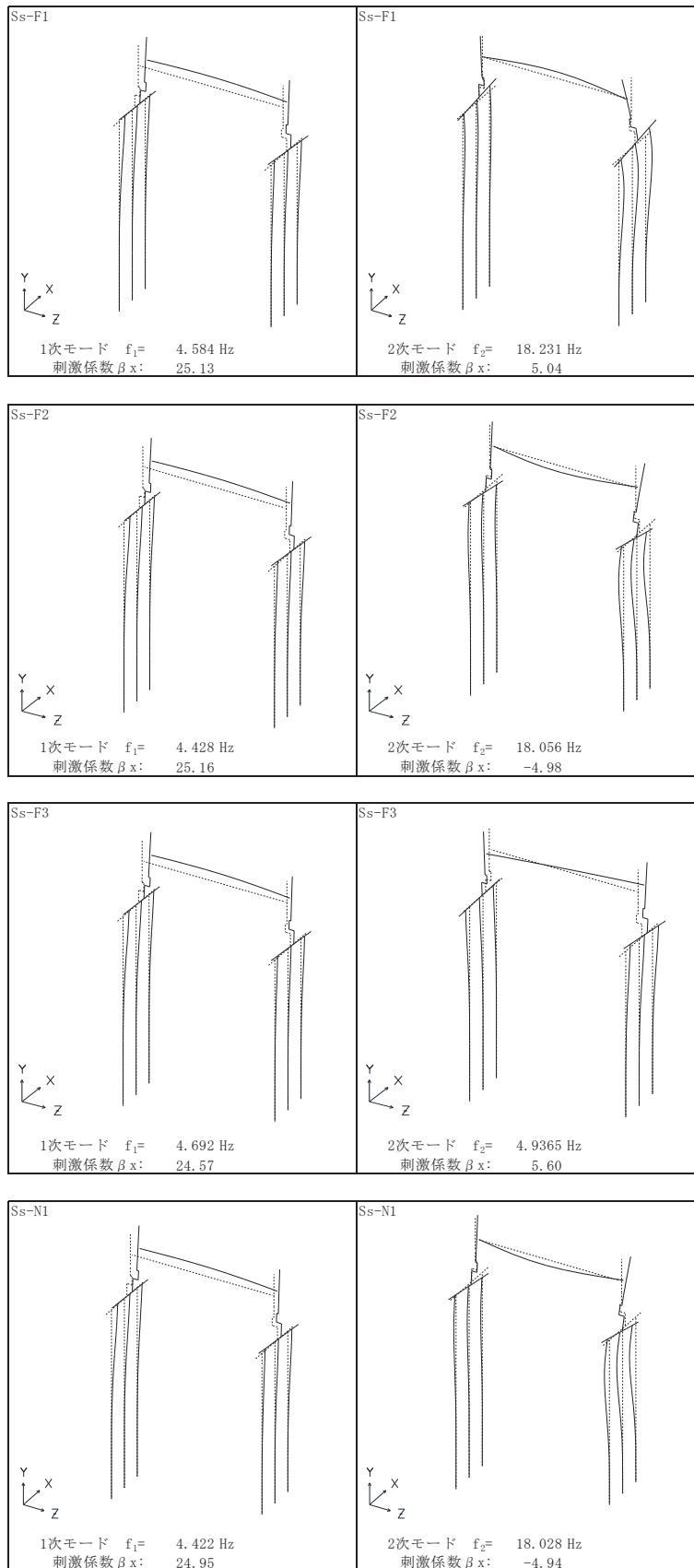


図 3.2-7(2) 固有値解析結果 (鋼桁 5 : モード図) 鋼桁軸直交方向

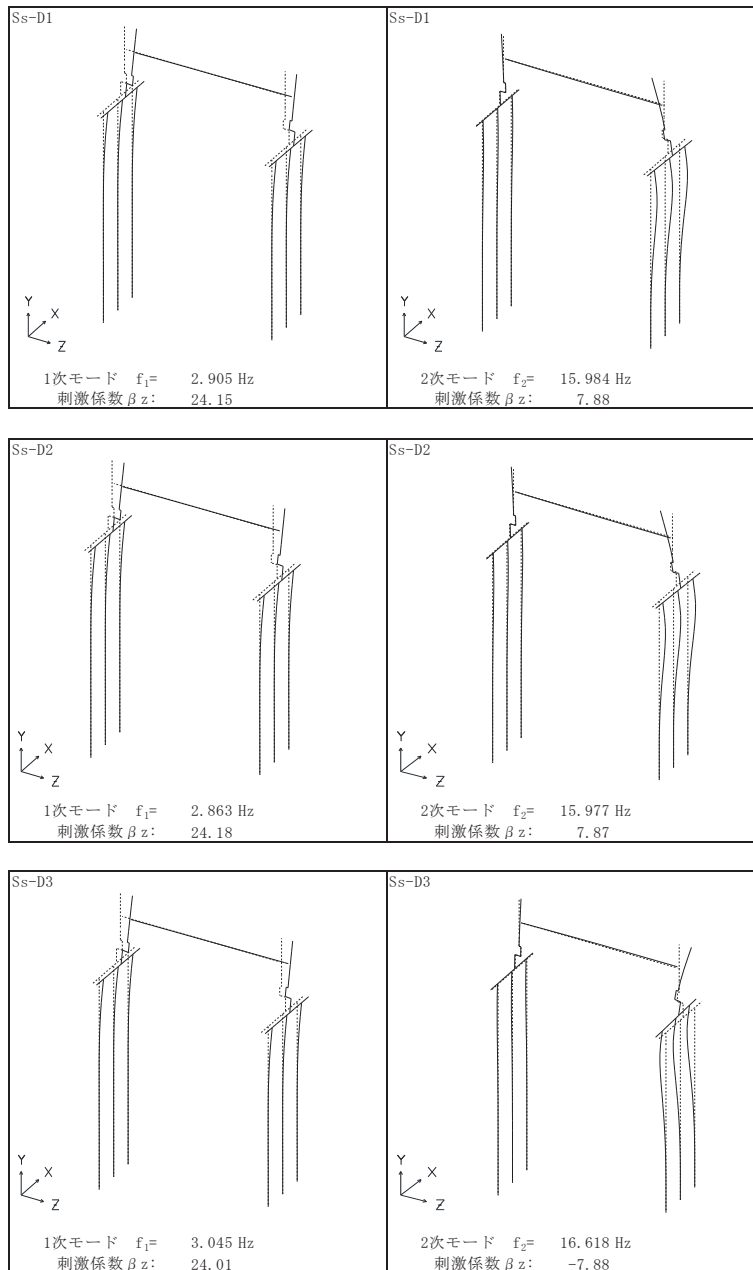


図 3.2-7(3) 固有値解析結果 (鋼桁 5 : モード図) 鋼桁軸方向

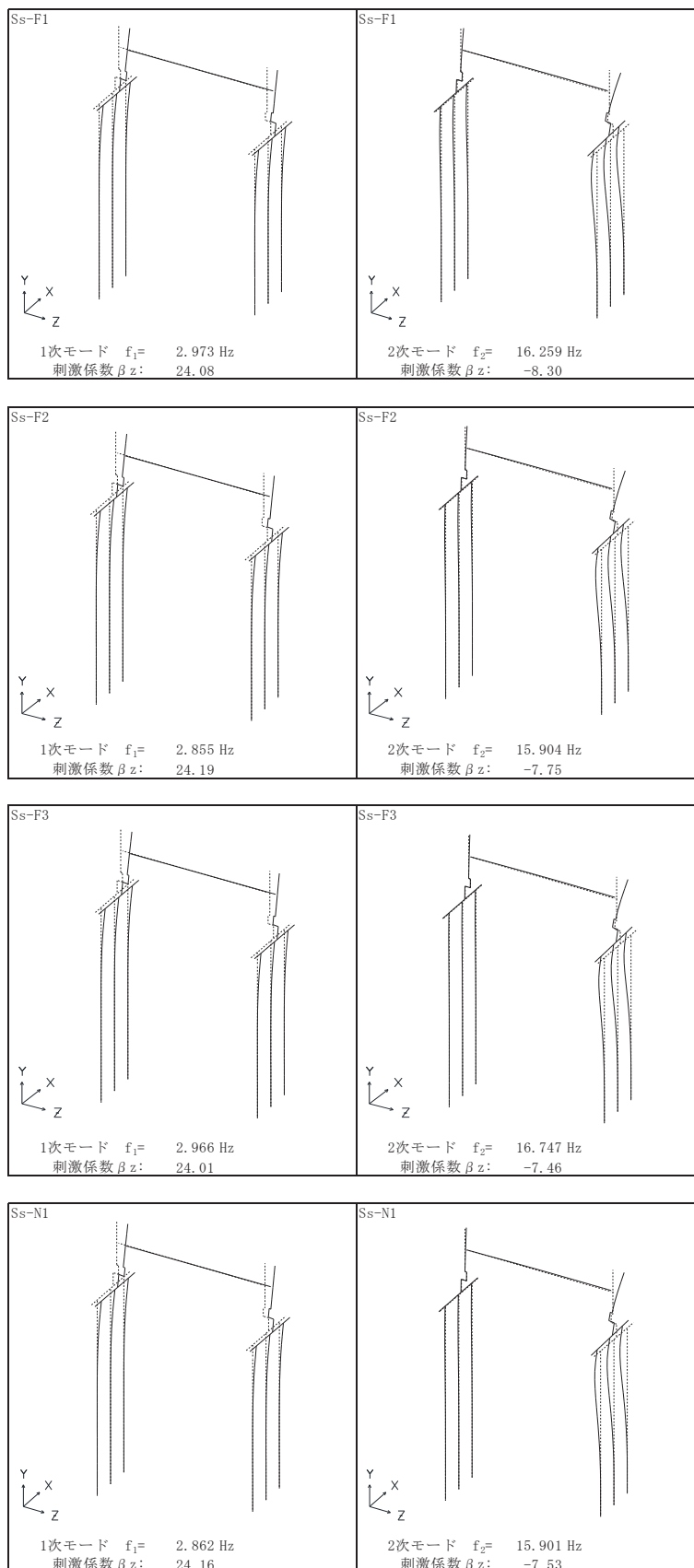


図 3.2-7(4) 固有値解析結果（鋼桁 5 : モード図） 鋼桁軸方向

表 3.2-8 固有値解析結果 (鋼桁 6)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	2.748 ~ 2.943	0 ~ 0	0 ~ 0	71 ~ 72	0.00 ~ 0.00	0.00 ~ 0.01	23.80 ~ 23.99	鋼桁軸方向で全Ss1次として採用
2	3.308 ~ 3.499	0 ~ 0	0 ~ 0	71 ~ 72	-0.35 ~ -0.27	0.64 ~ 0.67	-0.21 ~ -0.04	
3	3.888 ~ 4.203	78 ~ 80	0 ~ 0	71 ~ 72	24.92 ~ 25.18	0.83 ~ 0.92	0.01 ~ 0.02	鋼桁軸直交方向で全Ss1次として採用
4	4.063 ~ 4.406	78 ~ 80	0 ~ 0	71 ~ 72	-1.57 ~ -0.73	-0.06 ~ -0.03	0.35 ~ 0.40	
5	5.588 ~ 5.612	78 ~ 80	0 ~ 0	72 ~ 73	0.00 ~ 0.00	0.00 ~ 0.00	-3.11 ~ -2.87	
6	6.866 ~ 7.603	78 ~ 80	0 ~ 0	73 ~ 74	-1.88 ~ 1.81	-0.05 ~ 0.06	-1.68 ~ 2.06	
7	6.900 ~ 7.638	79 ~ 80	0 ~ 0	74 ~ 75	-1.15 ~ 0.97	-0.03 ~ 0.03	-2.74 ~ 3.37	
8	9.880 ~ 9.944	80 ~ 82	0 ~ 0	74 ~ 75	-3.78 ~ 3.84	-0.02 ~ 0.20	0.00 ~ 0.00	
9	15.179 ~ 15.927	84 ~ 85	11 ~ 34	74 ~ 76	-5.70 ~ 4.27	-10.78 ~ 16.39	-1.89 ~ 2.64	鋼桁軸直交方向Ss-D1, D2, D3, F1, F2, F3で2次として採用
10	15.230 ~ 16.048	85 ~ 86	24 ~ 35	75 ~ 76	-3.59 ~ 4.17	-10.33 ~ 9.06	-3.27 ~ 2.90	鋼桁軸直交方向Ss-N1で2次として採用
11	16.033 ~ 17.027	85 ~ 86	24 ~ 35	83 ~ 86	-1.23 ~ 1.05	-0.86 ~ 0.99	-9.17 ~ 8.06	鋼桁軸方向で全Ss2次として採用
12	16.086 ~ 17.082	85 ~ 87	25 ~ 36	86 ~ 86	-2.33 ~ 2.67	-2.48 ~ 2.16	-4.93 ~ 3.45	
13	17.806 ~ 18.278	87 ~ 88	89 ~ 90	86 ~ 86	-3.74 ~ 3.81	-21.73 ~ 22.69	-0.19 ~ 0.15	
14	18.113 ~ 18.504	87 ~ 88	90 ~ 90	86 ~ 86	-0.37 ~ 0.58	-2.58 ~ 3.30	-1.09 ~ 1.02	
15	35.036 ~ 35.054	87 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	-0.11 ~ 0.11	-2.35 ~ 2.39	0.00 ~ 0.00	
16	38.668 ~ 38.699	87 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	0.00 ~ 0.00	0.00 ~ 0.00	-0.03 ~ 0.03	
17	44.087 ~ 50.493	88 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	-1.59 ~ 0.94	-0.07 ~ 0.04	-0.09 ~ 0.05	
18	44.181 ~ 50.506	88 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	-1.23 ~ 1.15	-0.05 ~ 0.05	-0.07 ~ 0.12	
19	44.459 ~ 51.015	88 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	-0.33 ~ 0.26	-0.01 ~ 0.01	-0.01 ~ 0.01	
20	44.553 ~ 51.025	88 ~ 88	91 ~ 91	86 ~ 86	-0.27 ~ 0.33	-0.01 ~ 0.01	-0.01 ~ 0.01	

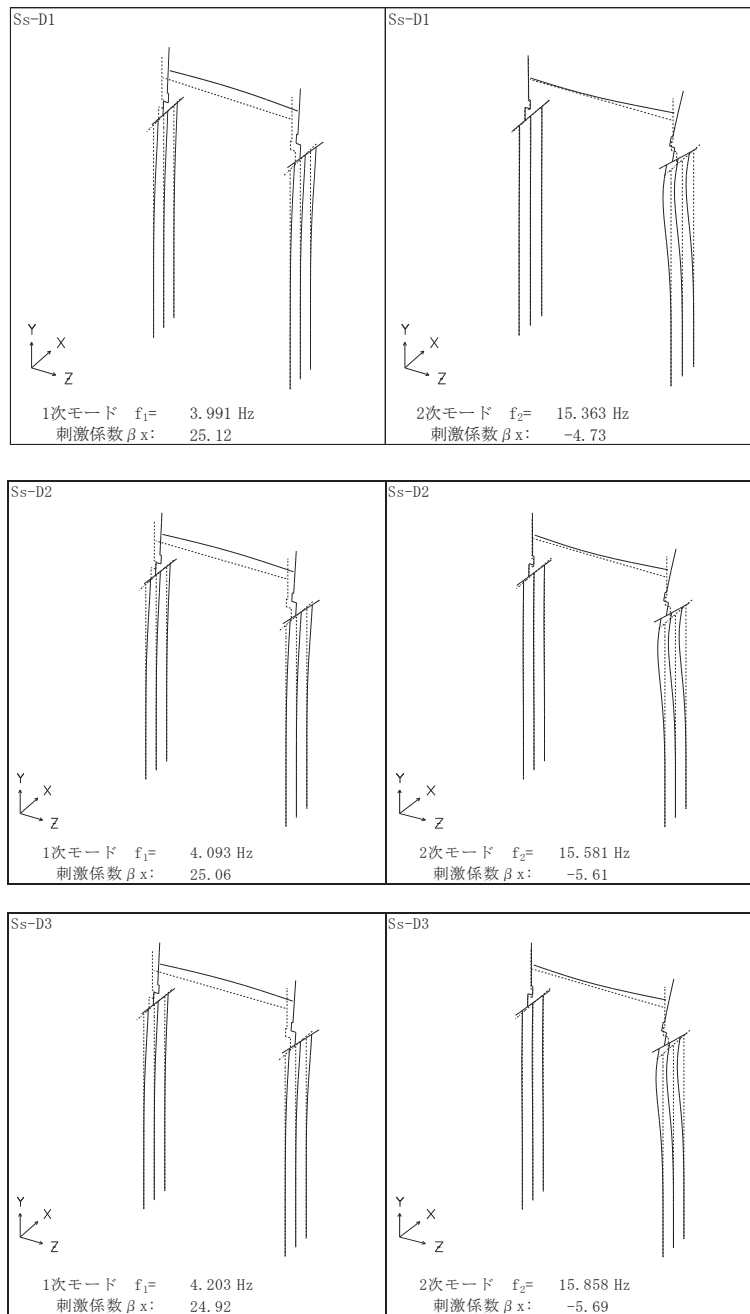


図 3.2-8(1) 固有値解析結果 (鋼桁 6 : モード図) 鋼桁軸直交方向

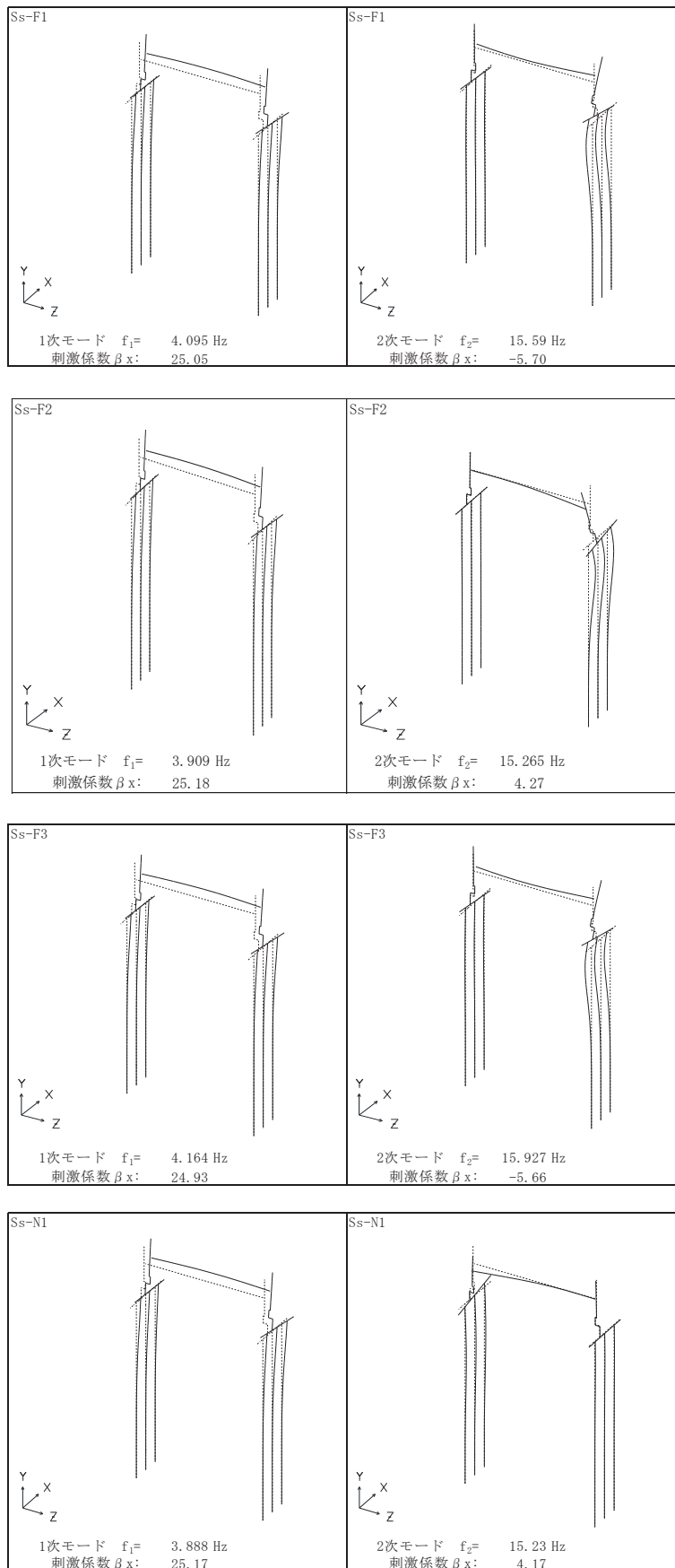


図 3.2-8(2) 固有値解析結果 (鋼桁 6 : モード図) 鋼桁軸直交方向

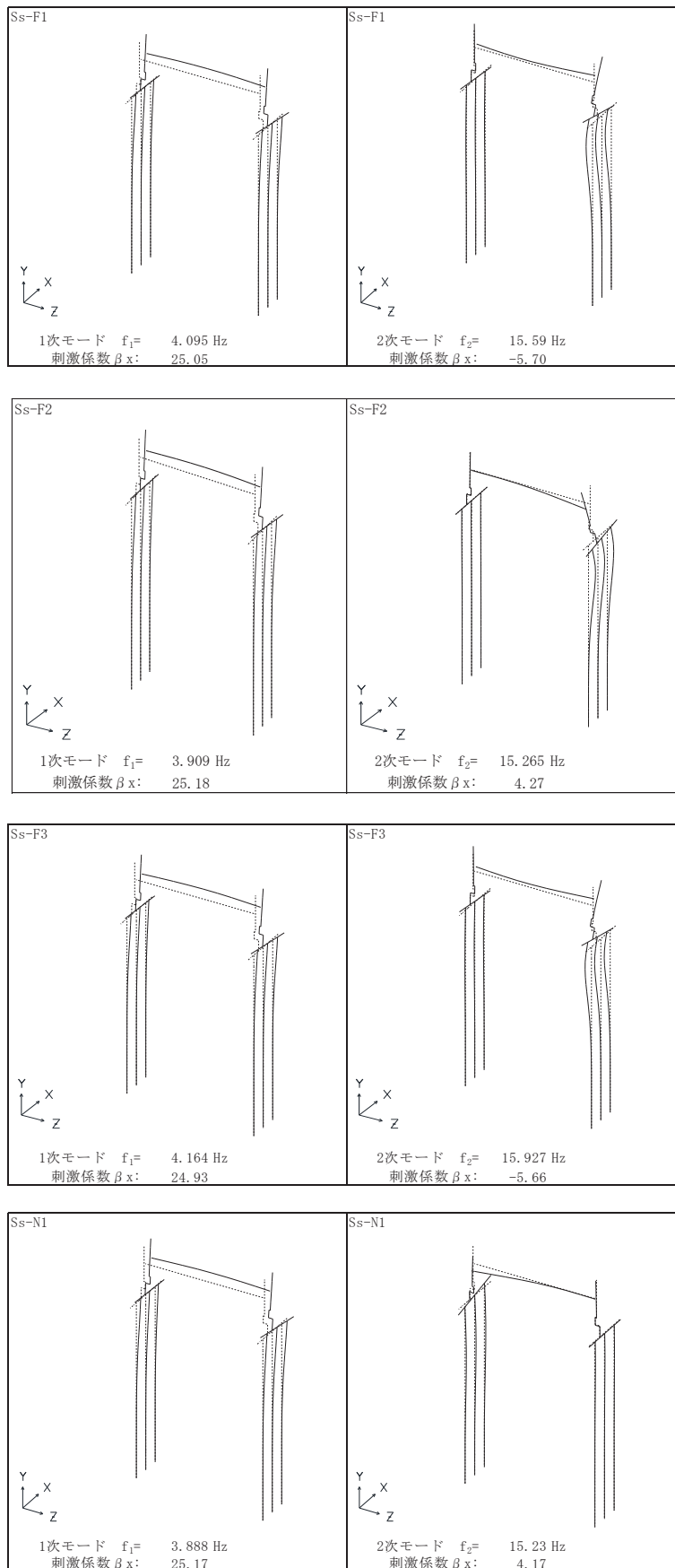


図 3.2-8(3) 固有値解析結果 (鋼桁 6 : モード図) 鋼桁軸方向

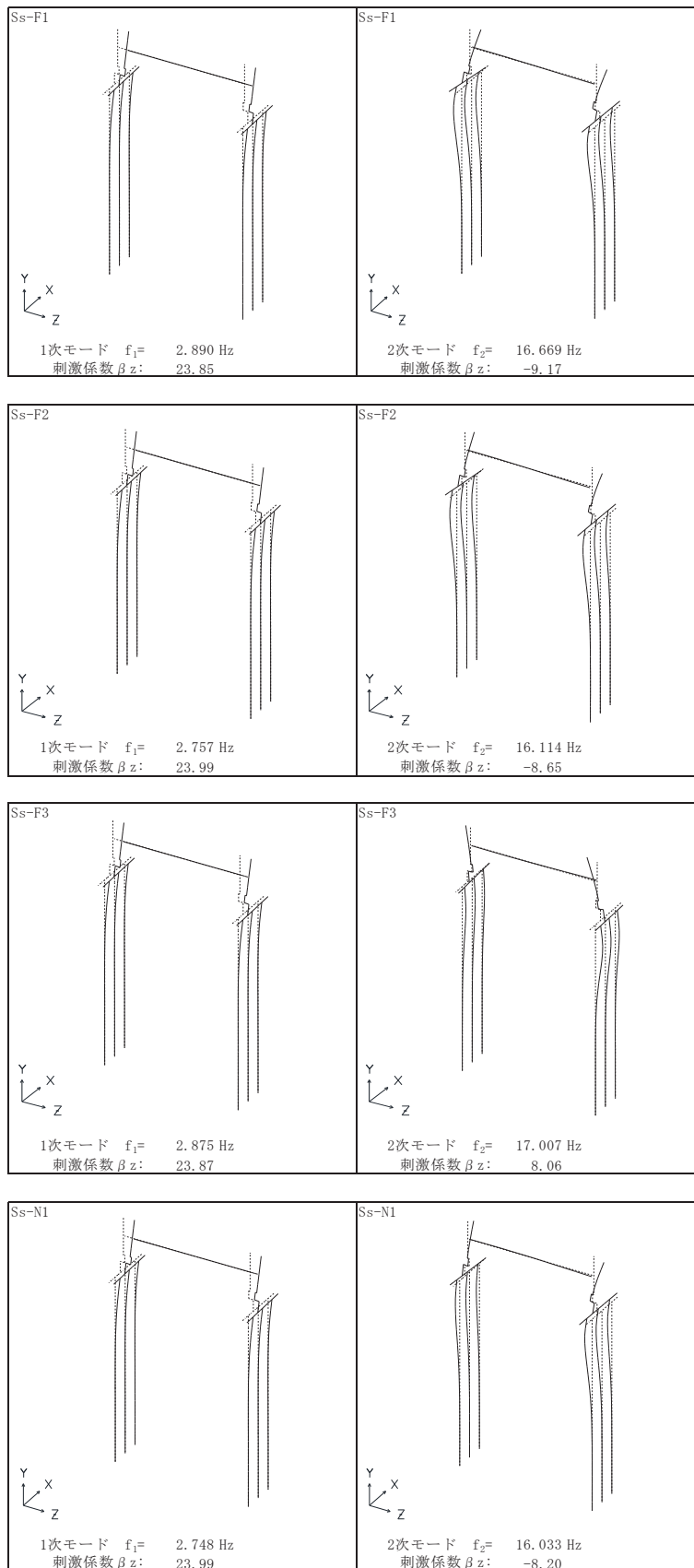


図 3.2-8(4) 固有値解析結果（鋼桁 6 : モード図） 鋼桁軸方向

表 3.2-9(1) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_2%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向		鋼桁軸方向	
	α	β	α	β
鋼桁 1	3.108 ~ 3.114	0.0001	0.689	0.0005
鋼桁 2	0.535 ~ 0.575	0.0007	0.573 ~ 0.607	0.0003
鋼桁 3	3.705 ~ 3.711	0.0001	1.300 ~ 1.302	0.0003
鋼桁 4	0.499 ~ 0.570	0.0007 ~ 0.0008	0.437 ~ 0.463	0.0008 ~ 0.0009
鋼桁 5	0.605 ~ 0.943	0.0003 ~ 0.0007	0.608 ~ 0.647	0.0003
鋼桁 6	0.778 ~ 0.835	0.0003	0.590 ~ 0.631	0.0003

表 3.2-9(2) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_3%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向		鋼桁軸方向	
	α	β	α	β
鋼桁 1	4.661 ~ 4.670	0.0002	1.033 ~ 1.034	0.0008
鋼桁 2	0.802 ~ 0.863	0.0010 ~ 0.0011	0.860 ~ 0.911	0.0005
鋼桁 3	5.558 ~ 5.566	0.0001	1.950 ~ 1.952	0.0005
鋼桁 4	0.749 ~ 0.854	0.0010 ~ 0.0012	0.655 ~ 0.694	0.0012 ~ 0.0013
鋼桁 5	0.907 ~ 1.414	0.0004 ~ 0.0010	0.913 ~ 0.970	0.0005
鋼桁 6	1.168 ~ 1.252	0.0005	0.884 ~ 0.946	0.0005

表 3.2-9(3) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_5%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向		鋼桁軸方向	
	α	β	α	β
鋼桁 1	7.769 ~ 7.784	0.0003	1.722 ~ 1.723	0.0013
鋼桁 2	1.337 ~ 1.438	0.0017 ~ 0.0019	1.434 ~ 1.519	0.0008 ~ 0.0009
鋼桁 3	9.263 ~ 9.277	0.0002	3.250 ~ 3.254	0.0008
鋼桁 4	1.248 ~ 1.424	0.0017 ~ 0.0020	1.091 ~ 1.157	0.0021 ~ 0.0022
鋼桁 5	1.511 ~ 2.357	0.0007 ~ 0.0017	1.521 ~ 1.617	0.0008
鋼桁 6	1.946 ~ 2.087	0.0008	1.474 ~ 1.577	0.0008

表 3.2-9(4) Ryaleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_5.5%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向		鋼桁軸方向	
	α	β	α	β
鋼桁 1	8.546 ~ 8.562	0.0004	1.895	0.0015
鋼桁 2	1.471 ~ 1.581	0.0019 ~ 0.0021	1.577 ~ 1.671	0.0009
鋼桁 3	10.189 ~ 10.205	0.0002	3.575 ~ 3.579	0.0008
鋼桁 4	1.373 ~ 1.566	0.0019 ~ 0.0022	1.201 ~ 1.272	0.0023 ~ 0.0024
鋼桁 5	1.663 ~ 2.593	0.0008 ~ 0.0018	1.673 ~ 1.778	0.0009
鋼桁 6	2.141 ~ 2.296	0.0009	1.621 ~ 1.734	0.0009

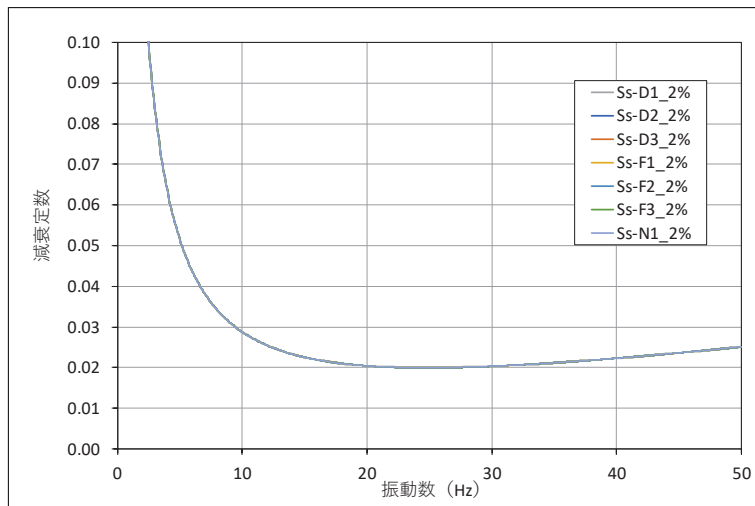


図 3.2-9(1) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸直交方向 減衰 2%

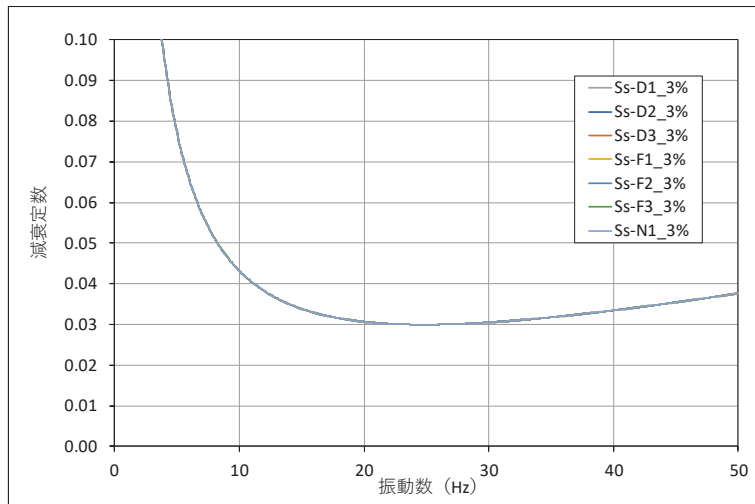


図 3.2-9(2) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸直交方向 減衰 3%

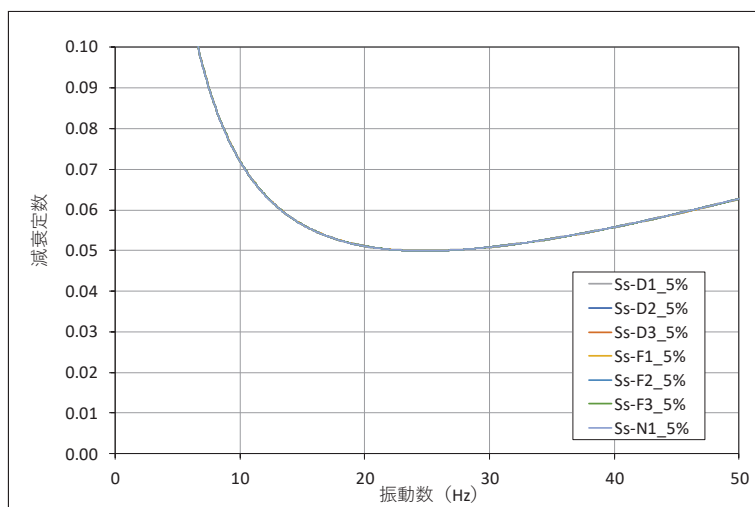


図 3.2-9(3) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸直交方向 減衰 5%

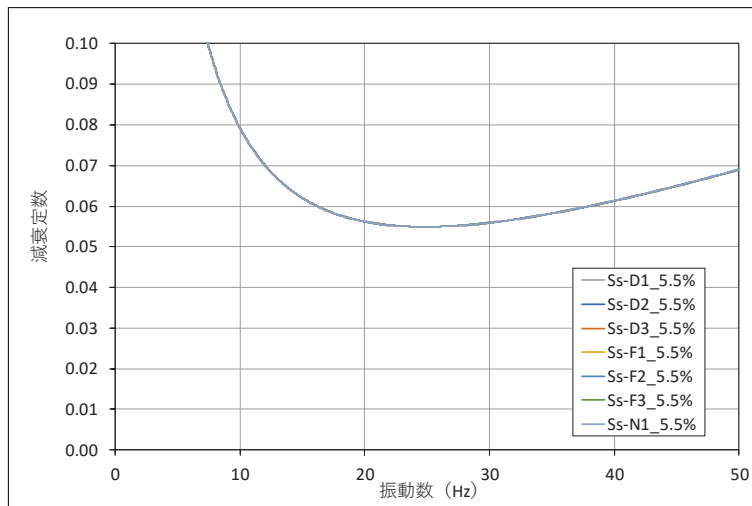


図 3.2-9(4) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

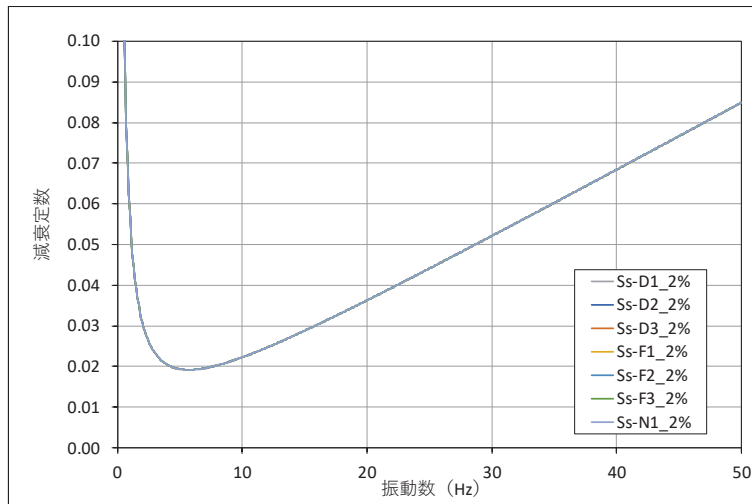


図 3.2-9(5) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸方向 減衰 2%

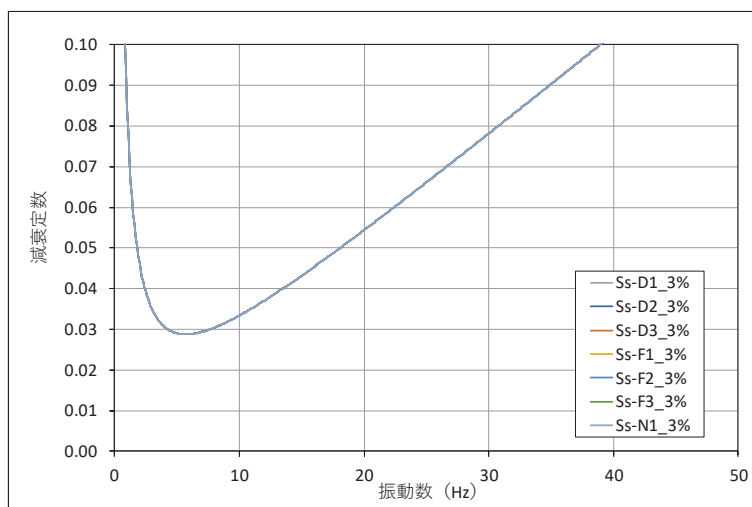


図 3.2-9(6) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸方向 減衰 3%

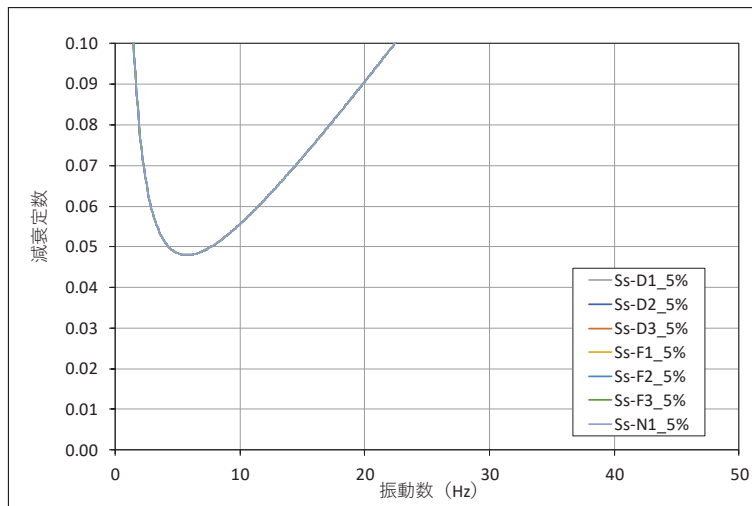


図 3.2-9(7) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸方向 _減衰 5%

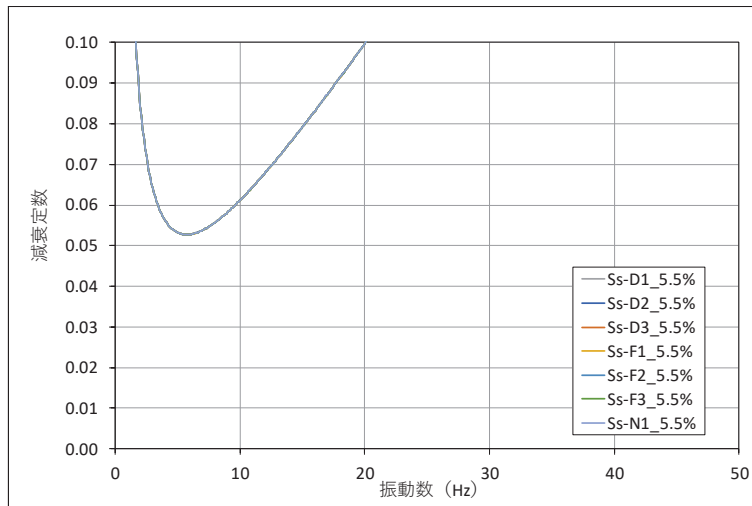


図 3.2-9(8) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 1) 鋼桁軸方向 _減衰 5.5%

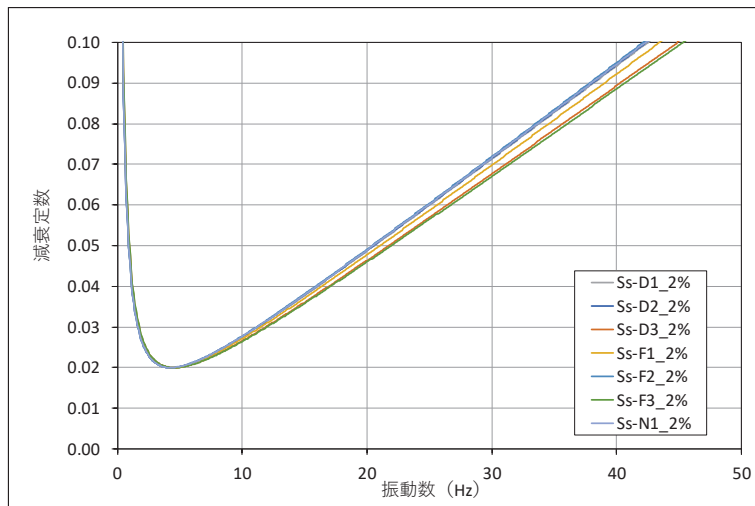


図 3.2-10(1) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸直交方向 減衰 2%

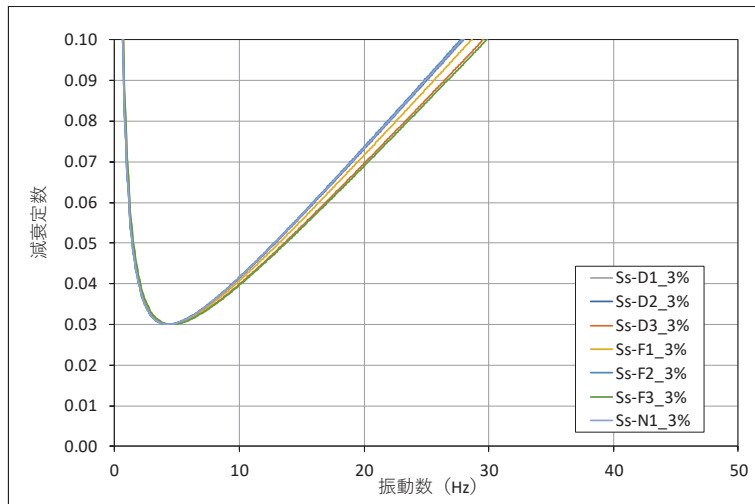


図 3.2-10(2) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸直交方向 減衰 3%

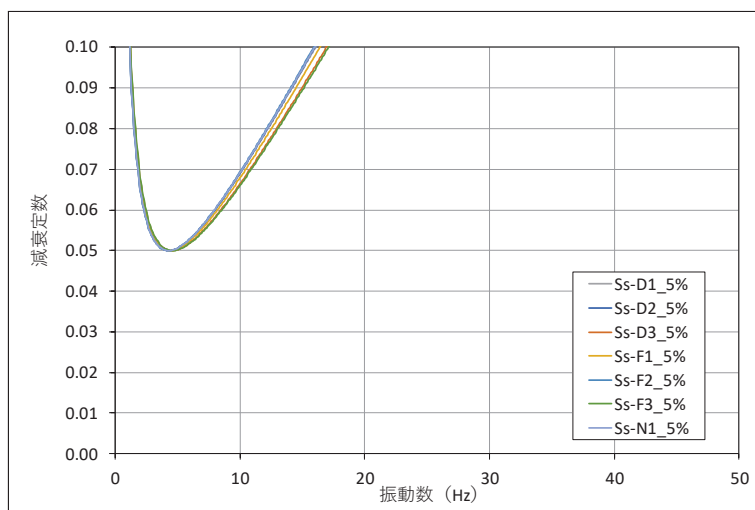


図 3.2-10(3) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸直交方向 減衰 5%

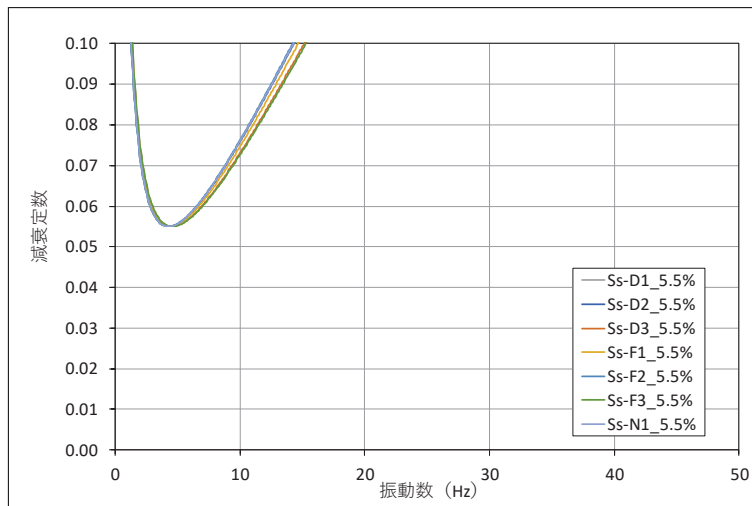


図 3.2-10(4) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

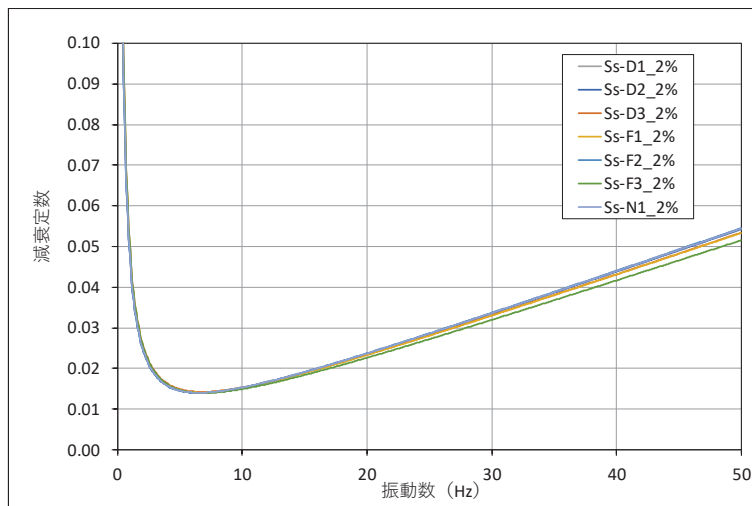


図 3.2-10(5) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸方向 減衰 2%

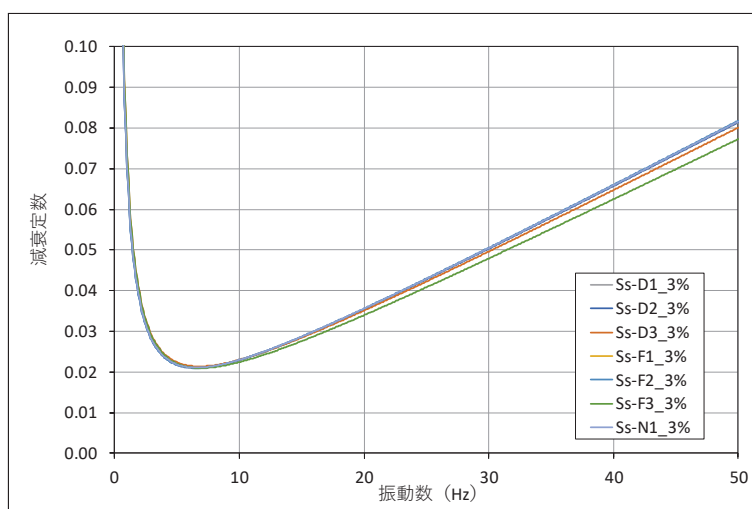


図 3.2-10(6) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 2) 鋼桁軸方向 減衰 3%

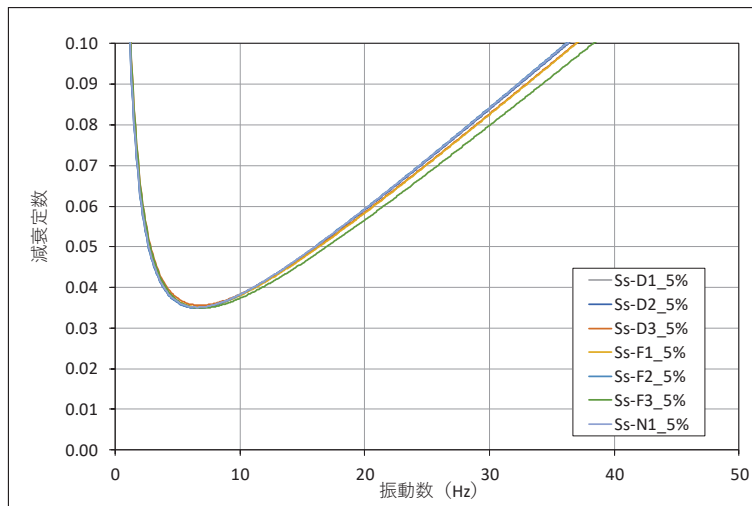


図 3.2-10(7) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 2）鋼桁軸方向 減衰 5%

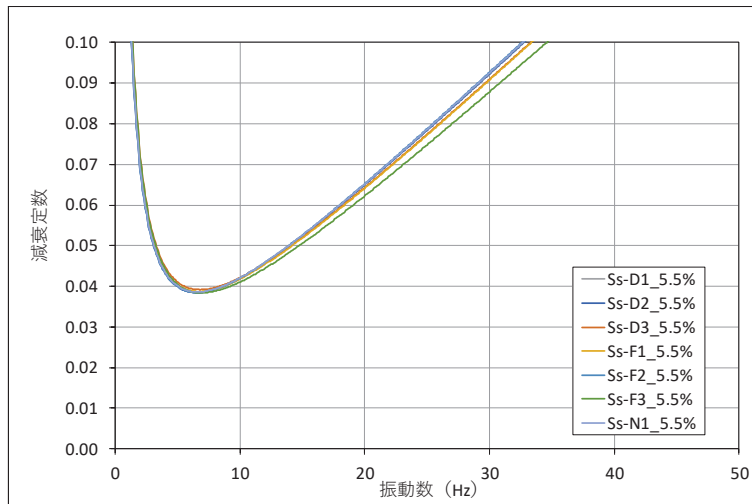


図 3.2-10(8) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 2）鋼桁軸方向 減衰 5.5%

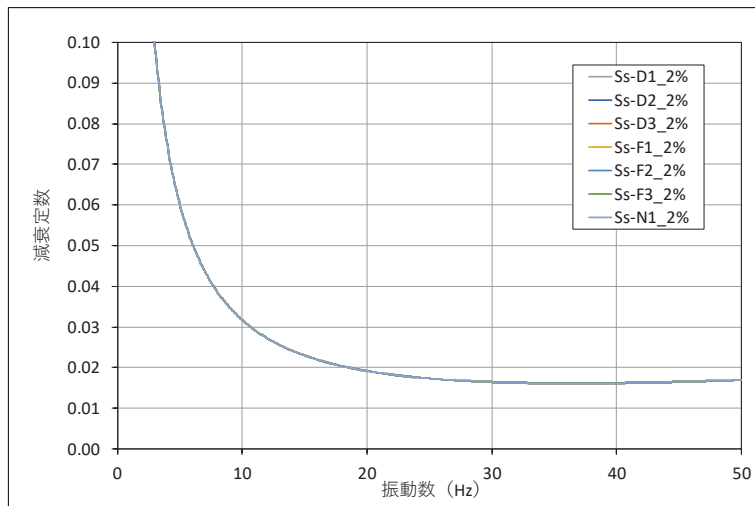


図 3.2-11(1) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸直交方向 減衰 2%

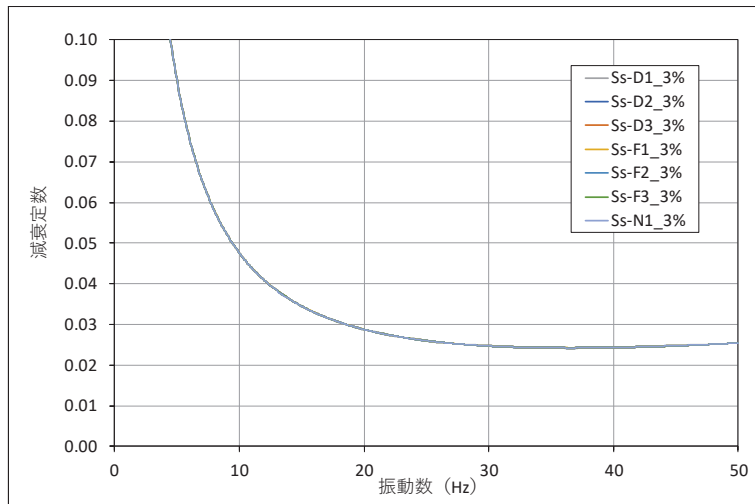


図 3.2-11(2) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸直交方向 減衰 3%

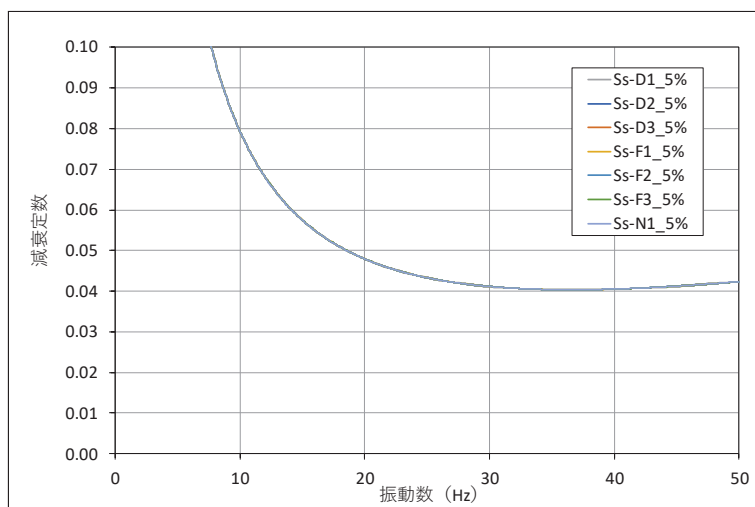


図 3.2-11(3) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸直交方向 減衰 5%

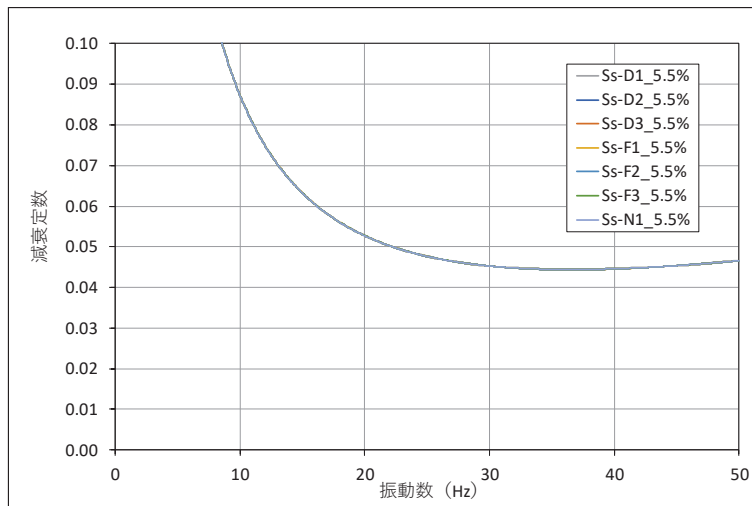


図 3.2-11(4) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

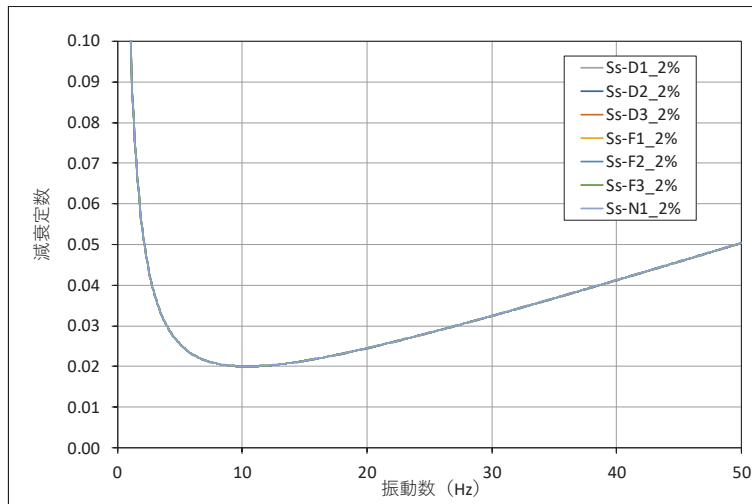


図 3.2-11(5) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸方向 減衰 2%

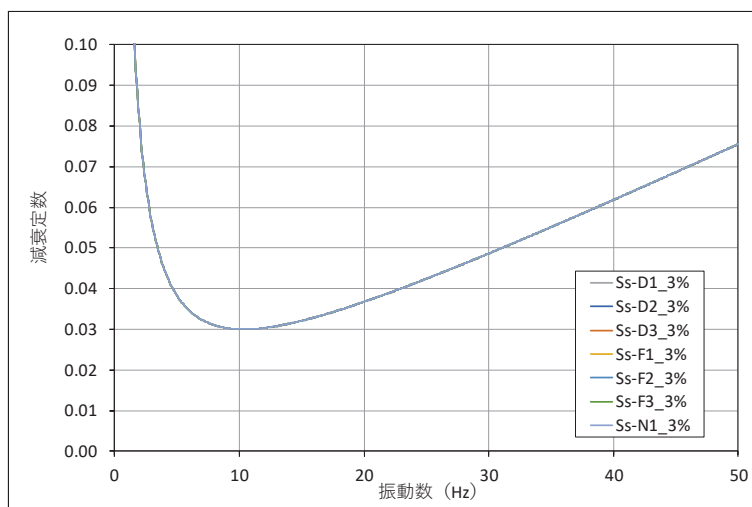


図 3.2-11(6) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 3) 鋼桁軸方向 減衰 3%

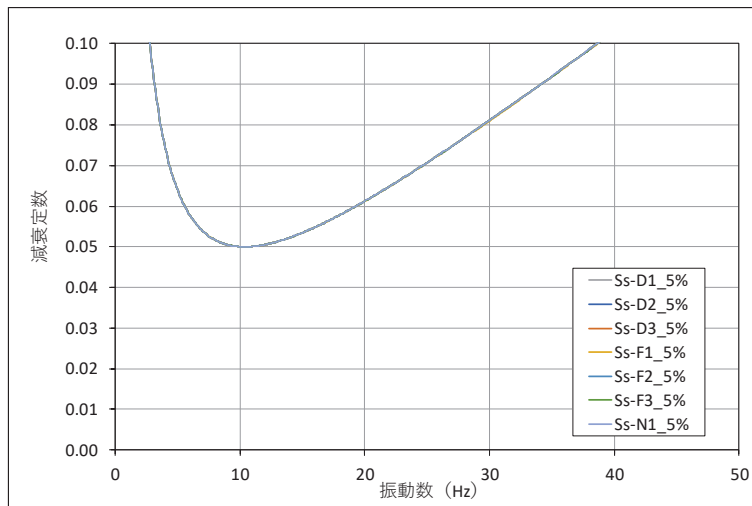


図 3.2-11(7) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 3）鋼桁軸方向 減衰 5%

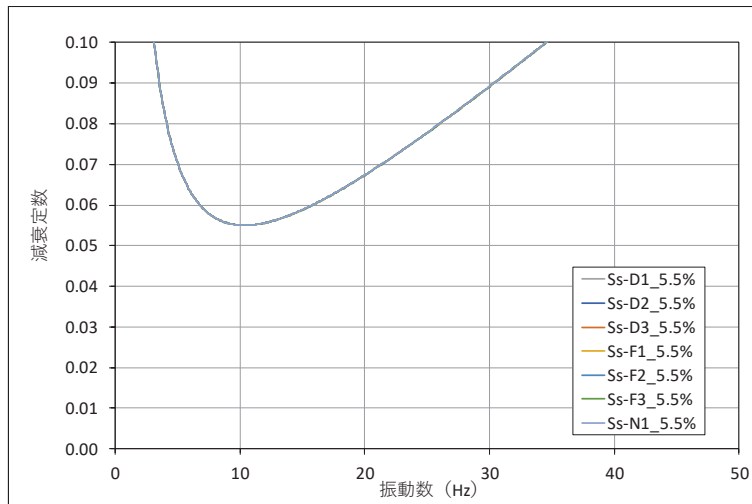


図 3.2-11(8) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 3）鋼桁軸方向 減衰 5.5%

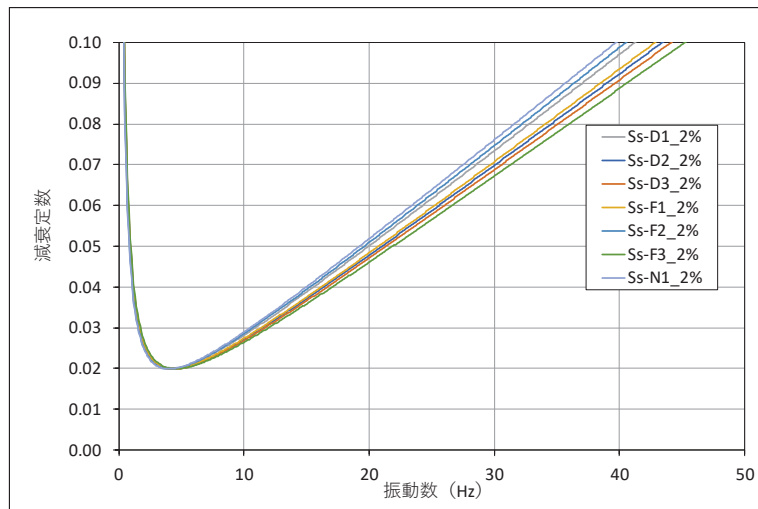


図 3.2-12(1) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 4) 鋼桁軸直交方向 減衰 2%

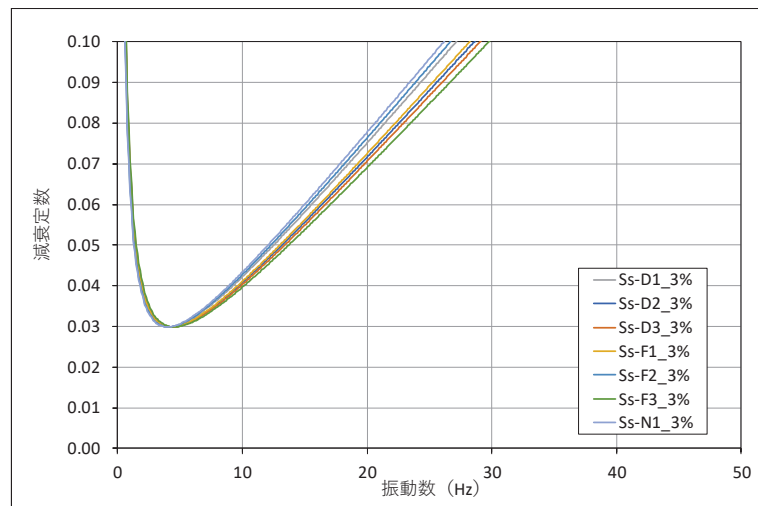


図 3.2-12(2) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 4) 鋼桁軸直交方向 減衰 3%

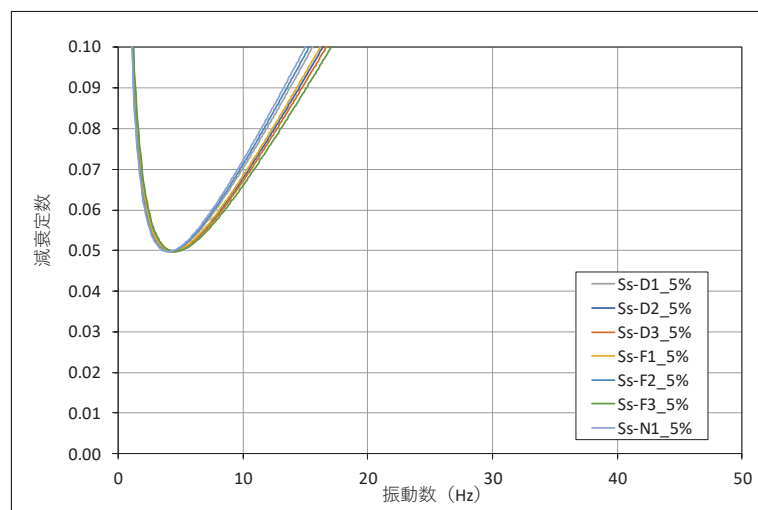


図 3.2-12(3) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 4) 鋼桁軸直交方向 減衰 5%

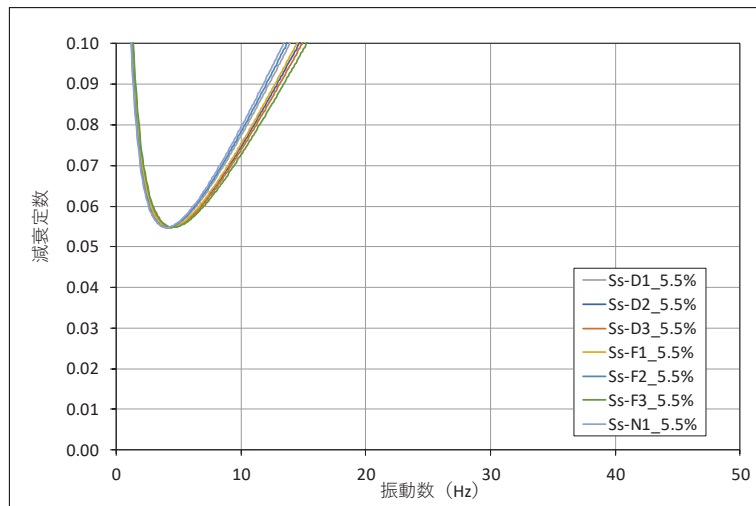


図 3.2-12(4) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 4）鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

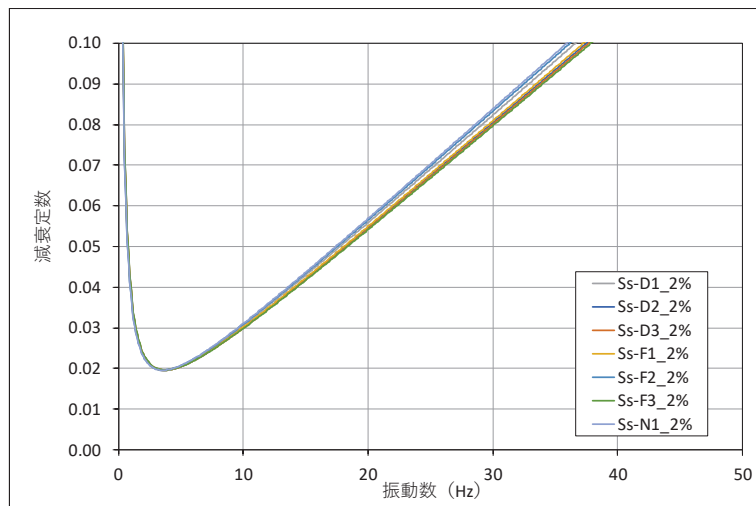


図 3.2-12(5) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 4）鋼桁軸方向 減衰 2%

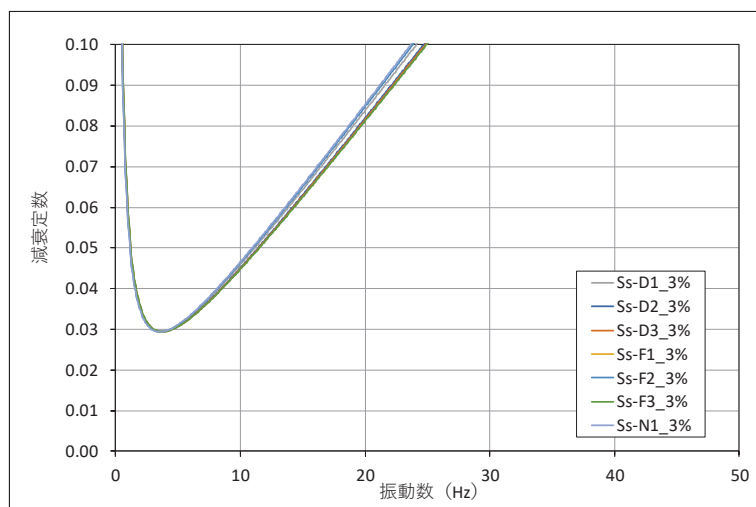


図 3.2-12(6) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 4）鋼桁軸方向 減衰 3%

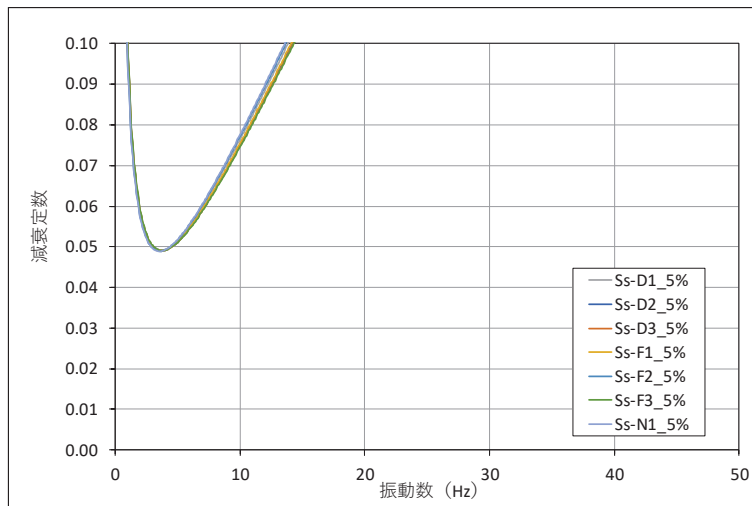


図 3.2-12(7) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 4）鋼桁軸方向 減衰 5%

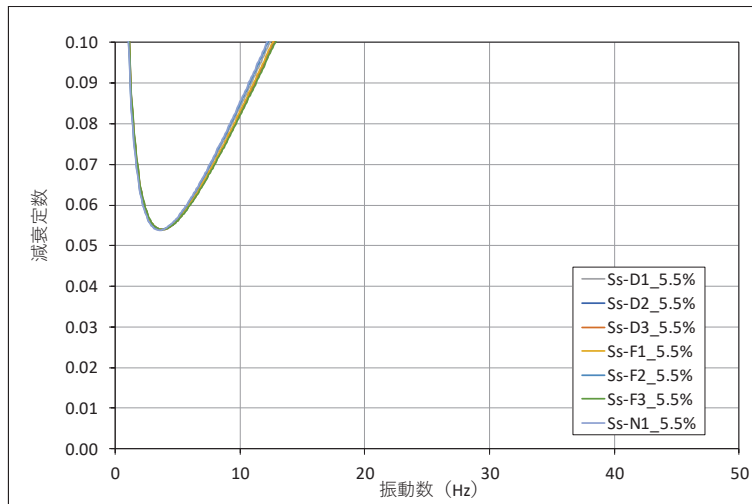


図 3.2-12(8) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 4）鋼桁軸方向 減衰 5.5%

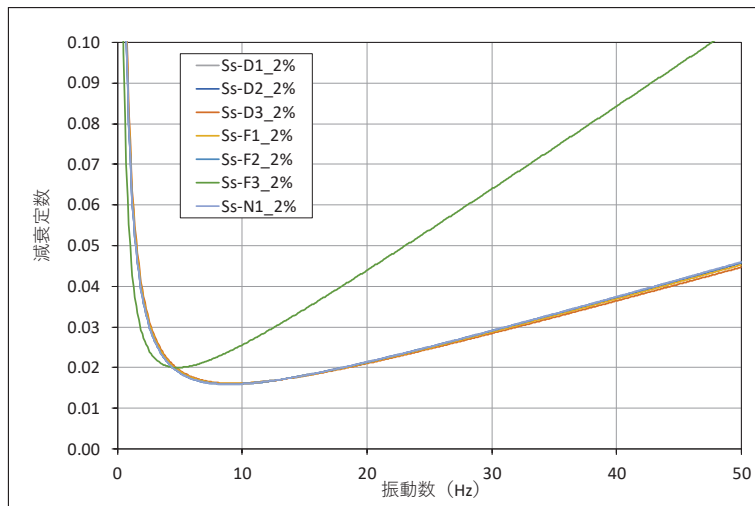


図 3.2-13(1) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 減衰 2%

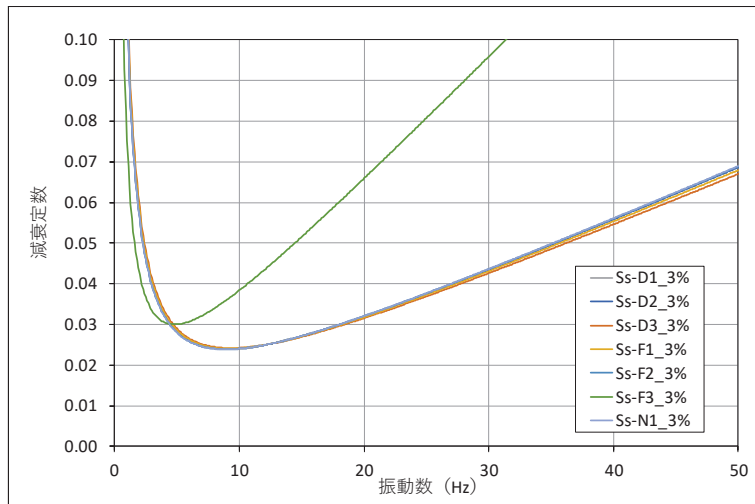


図 3.2-13(2) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 減衰 3%

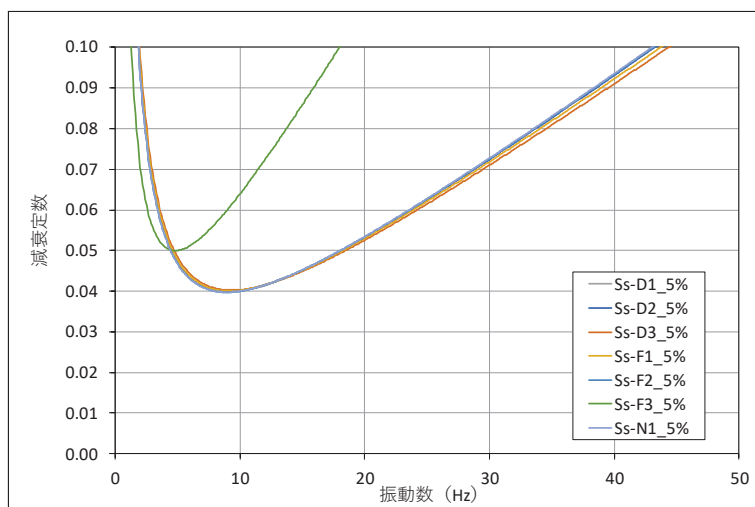


図 3.2-13(3) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 減衰 5%

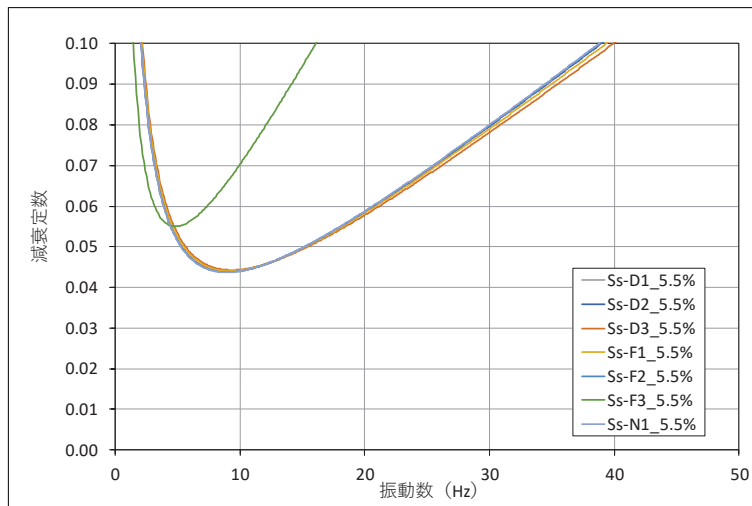


図 3.2-13(4) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

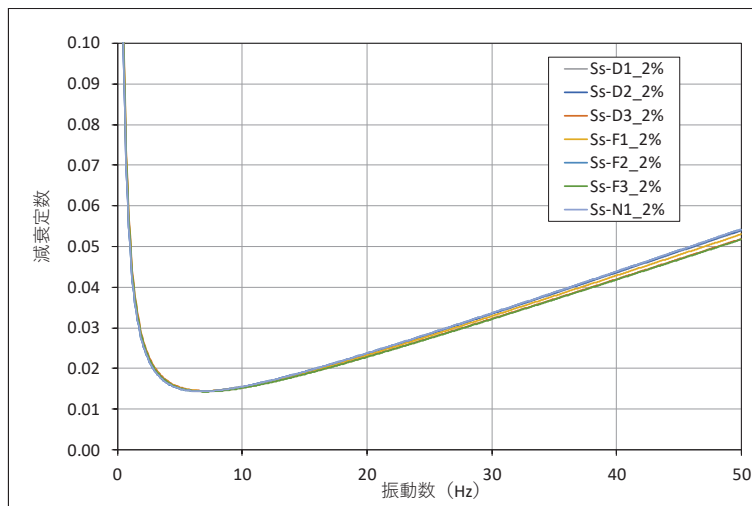


図 3.2-13(5) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸方向 減衰 2%

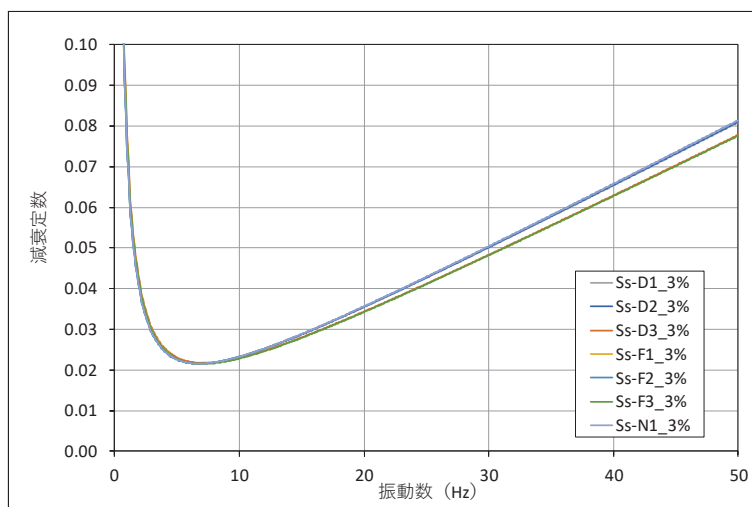


図 3.2-13(6) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸方向 減衰 3%

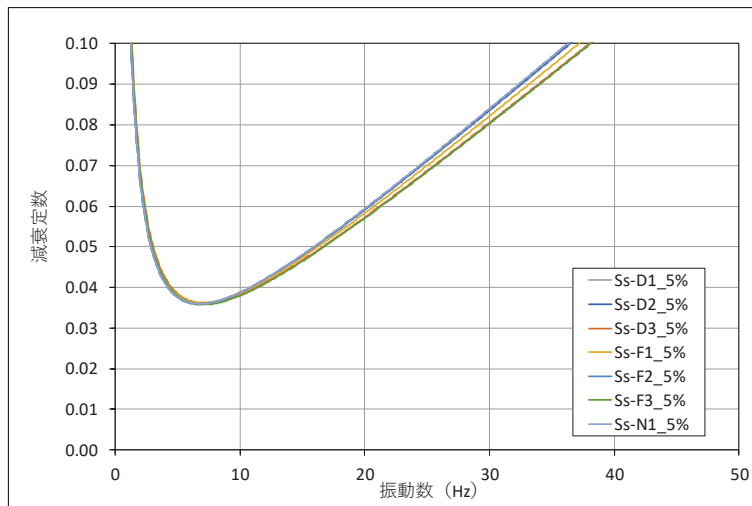


図 3.2-13(7) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸方向 _減衰 5%

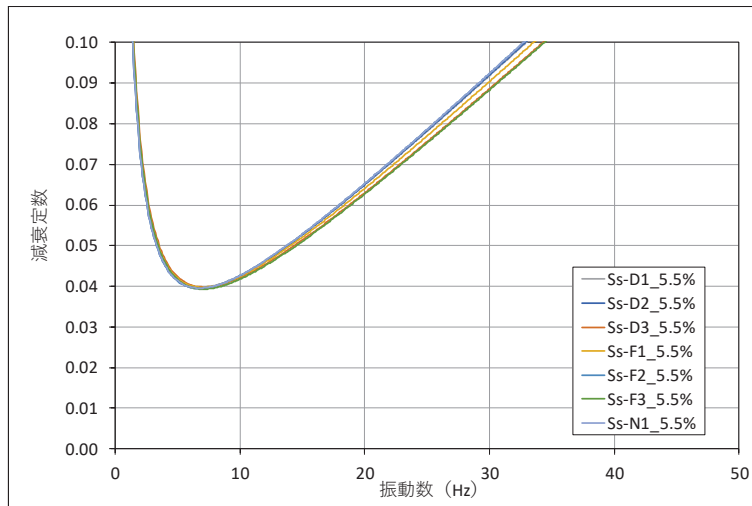


図 3.2-13(8) 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸方向 _減衰 5.5%

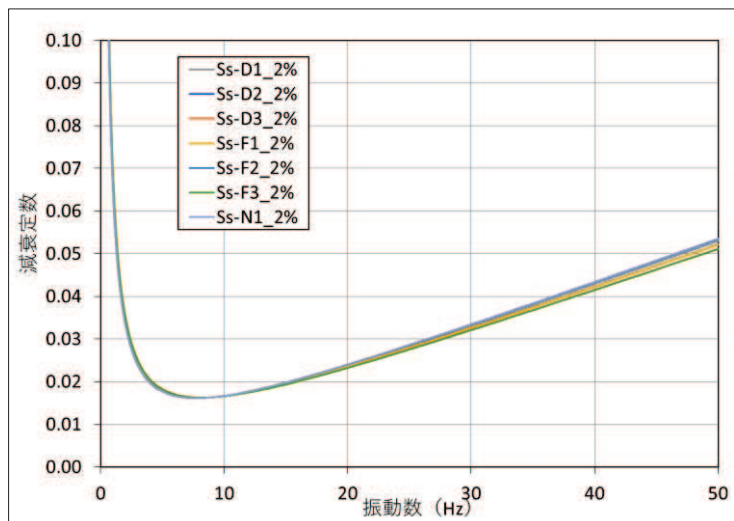


図 3.2-14(1) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 減衰 2%

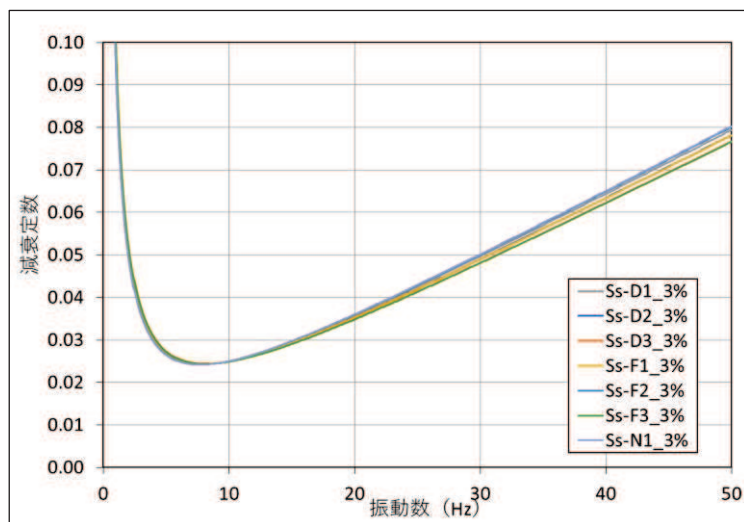


図 3.2-14(2) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 減衰 3%

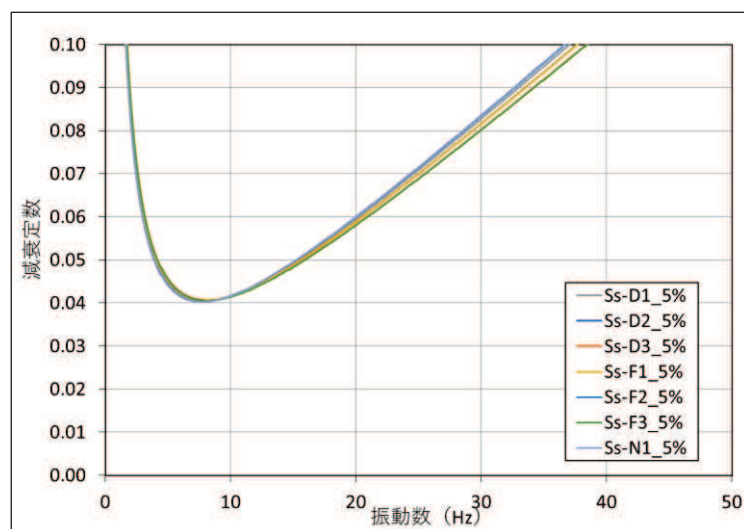


図 3.2-14(3) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 減衰 5%

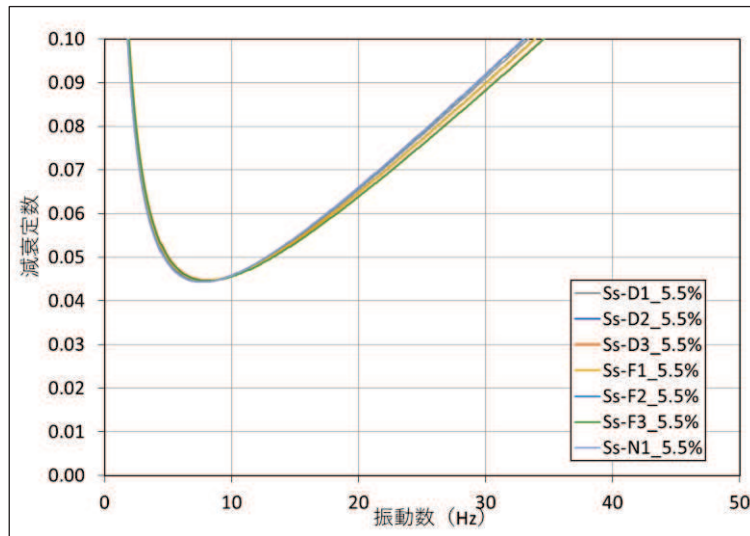


図 3.2-14(4) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 減衰 5.5%

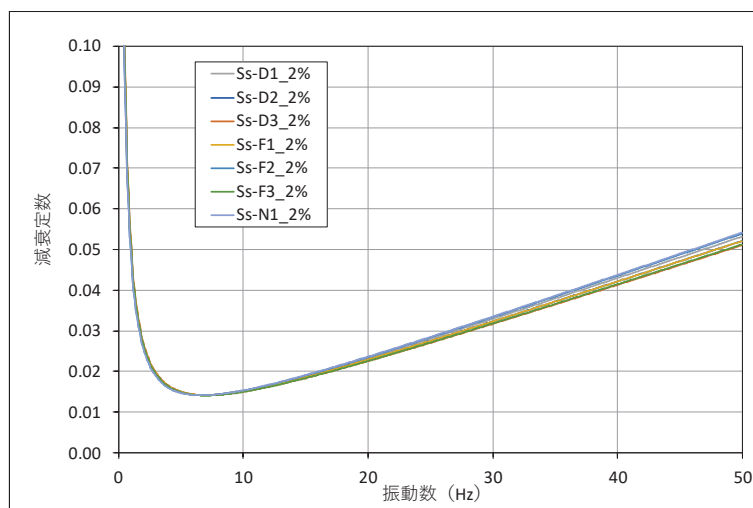


図 3.2-14(5) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸方向 減衰 2%

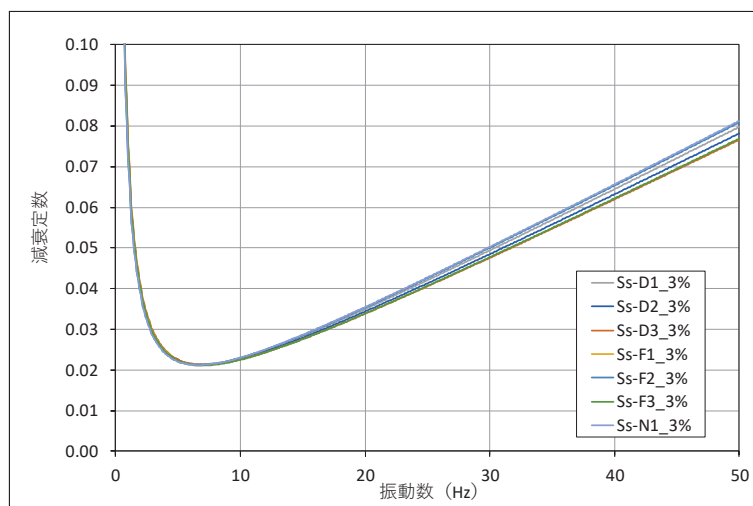


図 3.2-14(6) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸方向 減衰 3%

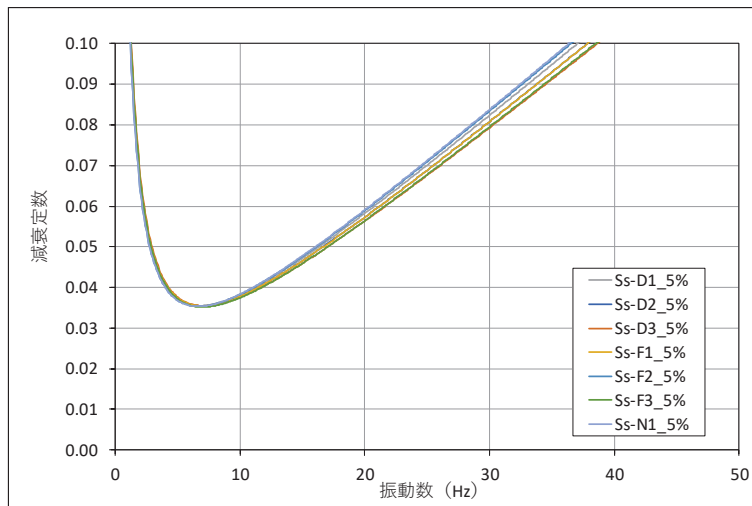


図 3.2-14(7) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸方向 _減衰 5%

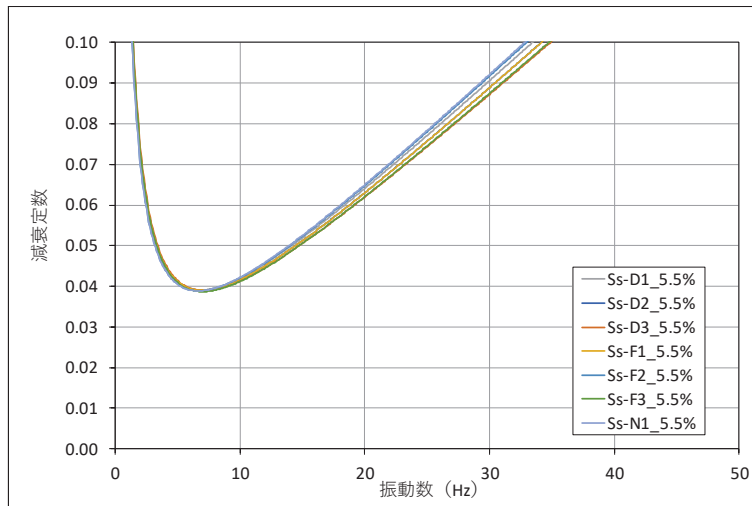


図 3.2-14(8) 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸方向 _減衰 5.5%

3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

耐震評価においては、すべての基準地震動 S_s に対し、解析ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表 3.2-10 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.2-10 解析ケース

解析ケース		ケース① (軸方向)		ケース① (軸直角方向)		ケース②	ケース③
		基本ケース				地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 σ) を考慮した解析ケース
		鋼桁 軸方向加振		鋼桁 軸直角方向加振			
地盤物性		平均値		平均値		平均値+1 σ	平均値-1 σ
地震動 (位相)	$S_s - D 1$	++*	○	○	基準地震動 S_s (7 波) 及び位相反転を考慮した地震動 (13 波) を加えた全 20 波により照査を行ったケース① (基本ケース) の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる全ての照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いてケース②～③を実施する。 照査値がいずれも 0.5 未満の場合は、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②～③を実施する。		
		-+*	○	○			
		+ -*	○	○			
		--*	○	○			
	$S_s - D 2$	++*	○	○			
		-+*	○	○			
		+ -*	○	○			
		--*	○	○			
	$S_s - D 3$	++*	○	○			
		-+*	○	○			
		+ -*	○	○			
		--*	○	○			
	$S_s - F 1$	++*	○	○			
		-+*	○	○			
	$S_s - F 2$	++*	○	○			
		-+*	○	○			
	$S_s - F 3$	++*	○	○			
		-+*	○	○			
	$S_s - N 1$	++*	○	○			
		-+*	○	○			

注記* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

3.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1 耐震評価上考慮する状態

鋼製遮水壁（鋼桁）の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1) 運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態。ただし、運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3) 設計用自然条件

積雪及び風の影響を考慮する。

(4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2 荷重

鋼製遮水壁（鋼桁）の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重(G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

(2) 地震荷重(S_s)

基準地震動 S_s による荷重を考慮する。

(3) 積雪荷重(P_s)

積雪荷重については、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに 20N/m^2 の積雪荷重が作用することを考慮し、 0.98kN/m^2 を考慮する。

(4) 風荷重(P_k)

風荷重については、設計基準風速を 30m/s とし、建築基準法に基づき算定する。

3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-1 に、荷重の算定方法を表 3.3-2 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S _s)	G + P _s + P _k + S _s

G : 固定荷重
P_s : 積雪荷重
P_k : 風荷重
S_s : 地震荷重

表 3.3-2 荷重の算定方法

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	—	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	—	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		—	外水はないため考慮しない。
	内水圧		—	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m ²) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重	水平地震動		○	基準地震動 S _s による水平及び鉛直同時加振を考慮する。
	鉛直地震動		○	躯体の慣性力を考慮する。
	動水圧		—	外水及び内水はないため考慮しない。

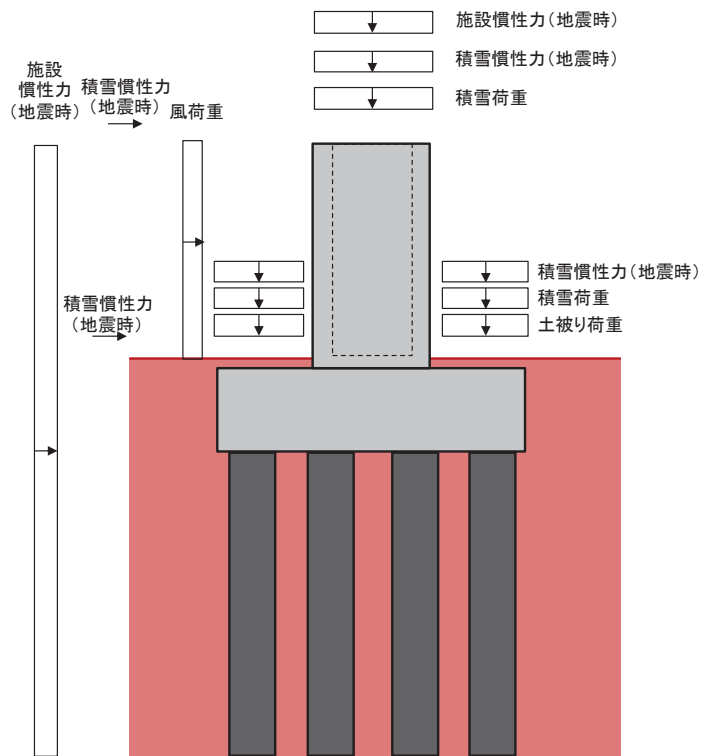


図 3.3-1(1) 荷重の作用概念図(RC 支柱部)

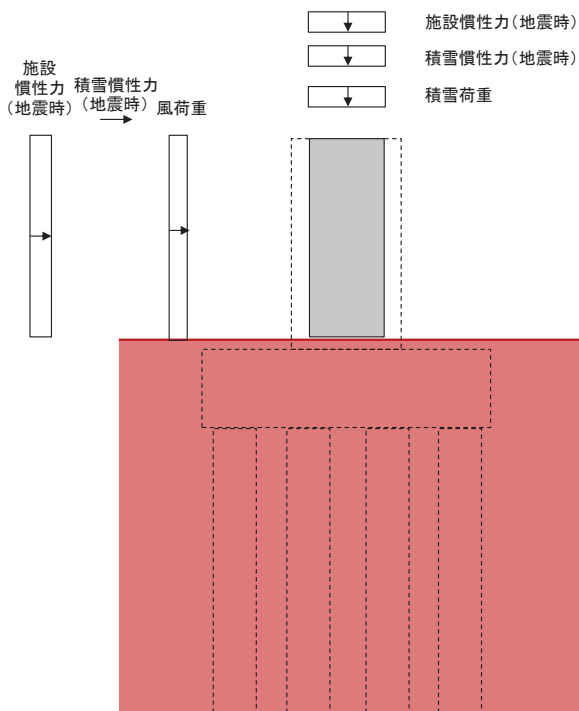


図 3.3-1(2) 荷重の作用概念図(鋼桁部)

3.4 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定概念図を図 3.4-1 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (鋼桁 1~3) は図 3.4-2 に、第 3 号機側 (鋼桁 4~6) は図 3.4-3 に示す。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、入力地震動を用いた地盤応答を作成するモデル (構造物位置地盤モデル) の概要及び地震応答解析モデルへの入力方法等は「3.5.1 解析モデル」に示す。

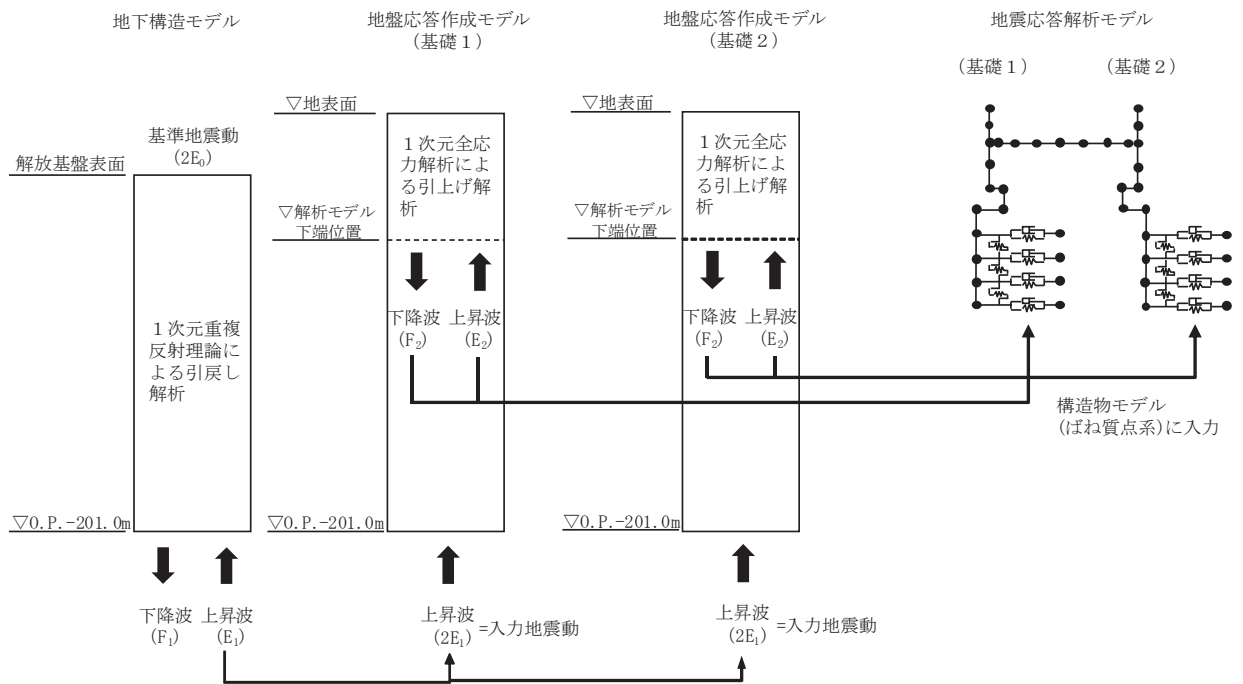
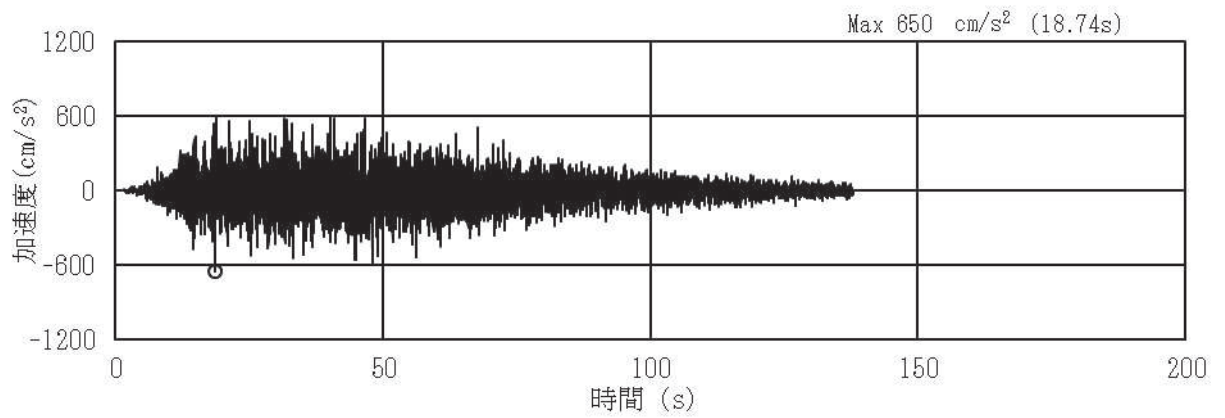
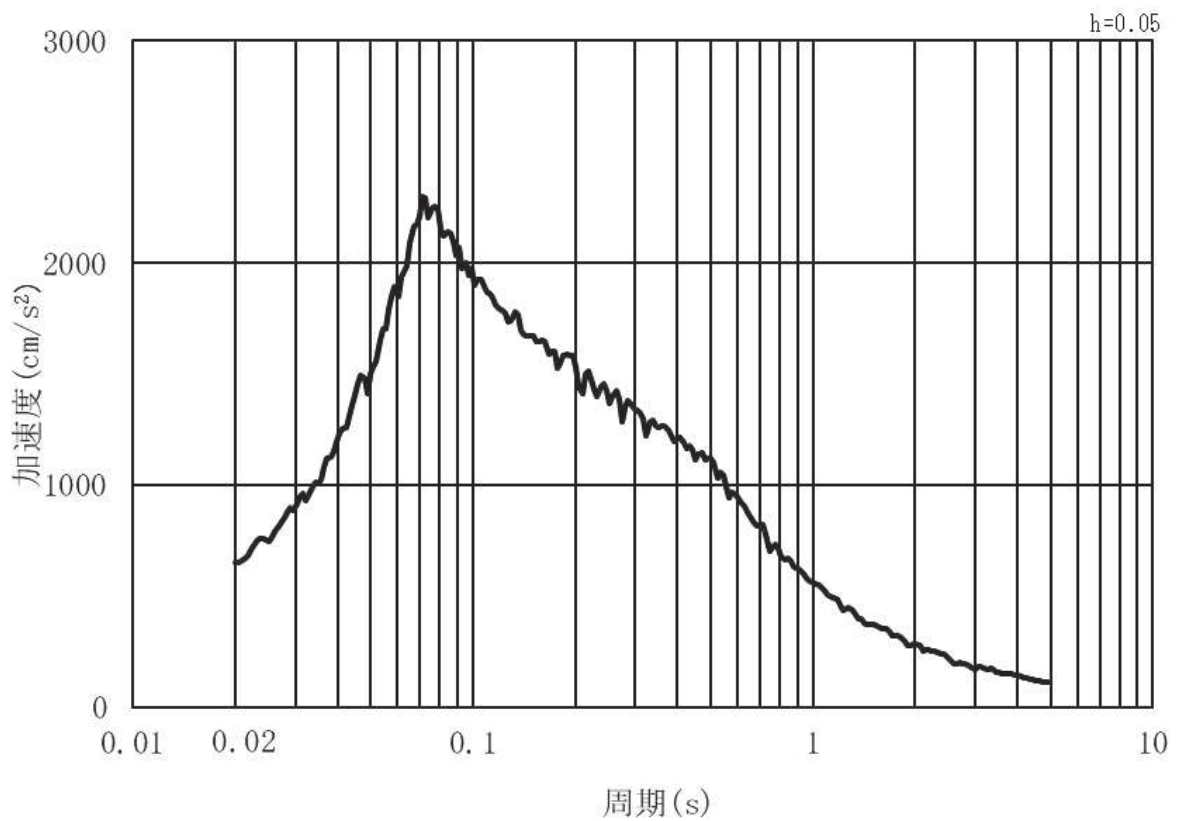


図 3.4-1 入力地震動算定の概念図

(1) 鋼桁1・2・3

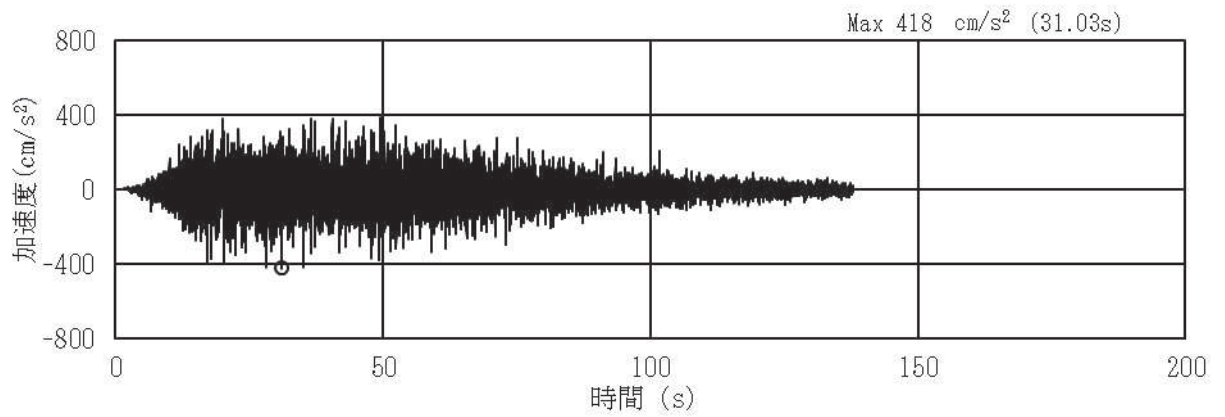


(a) 加速度時刻歴波形

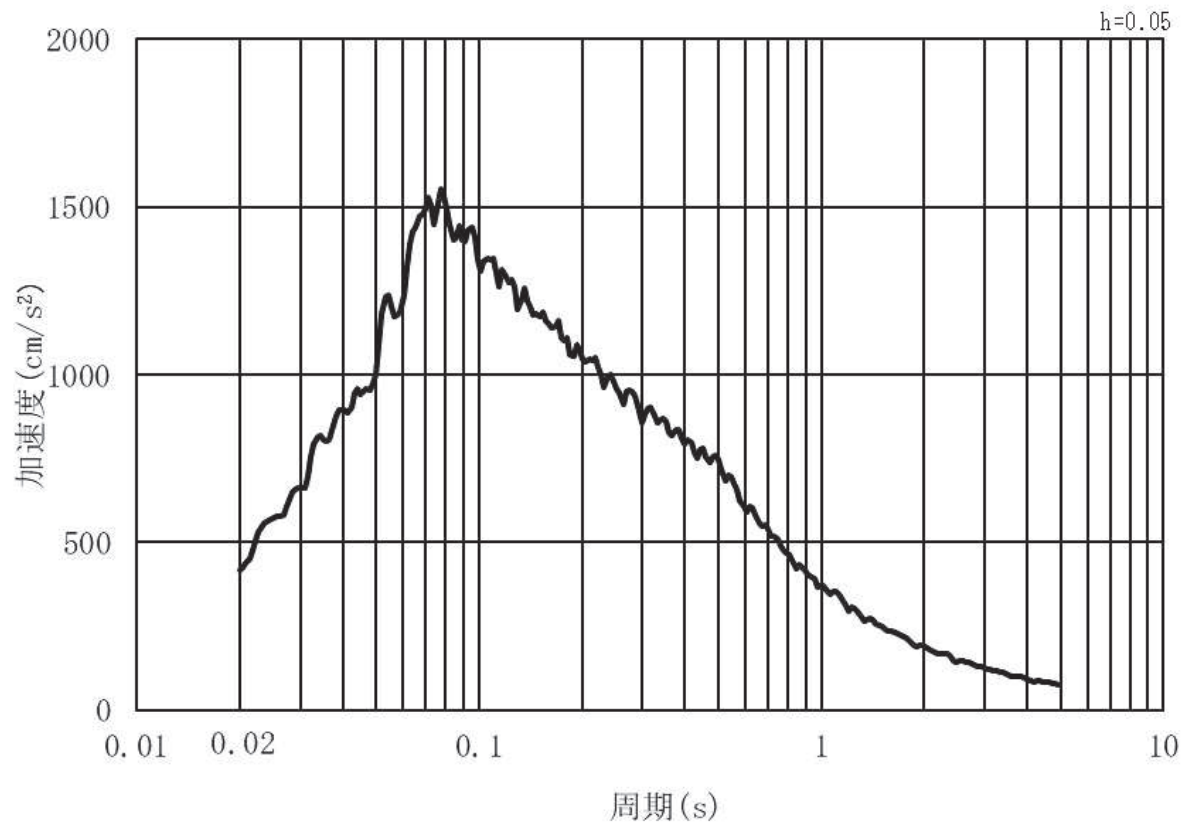


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 1) , 第 2 号機側

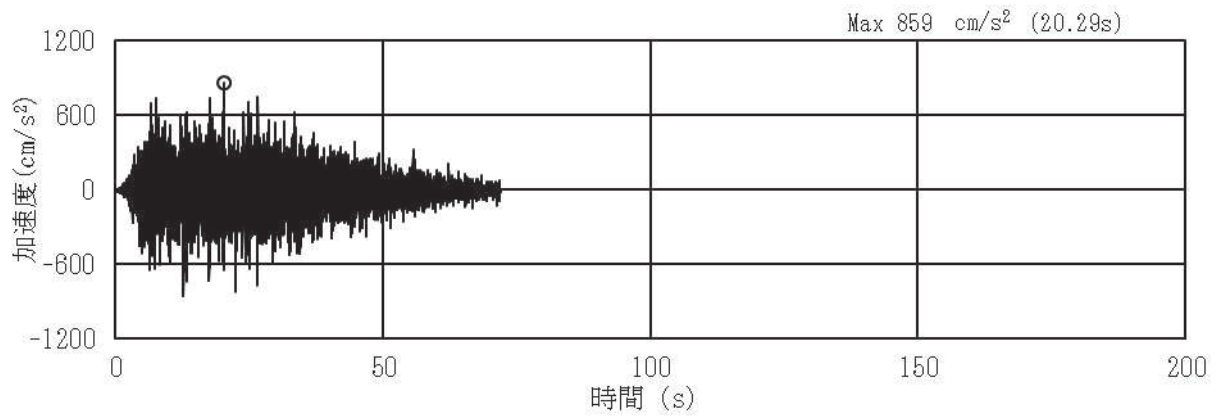


(a) 加速度時刻歴波形

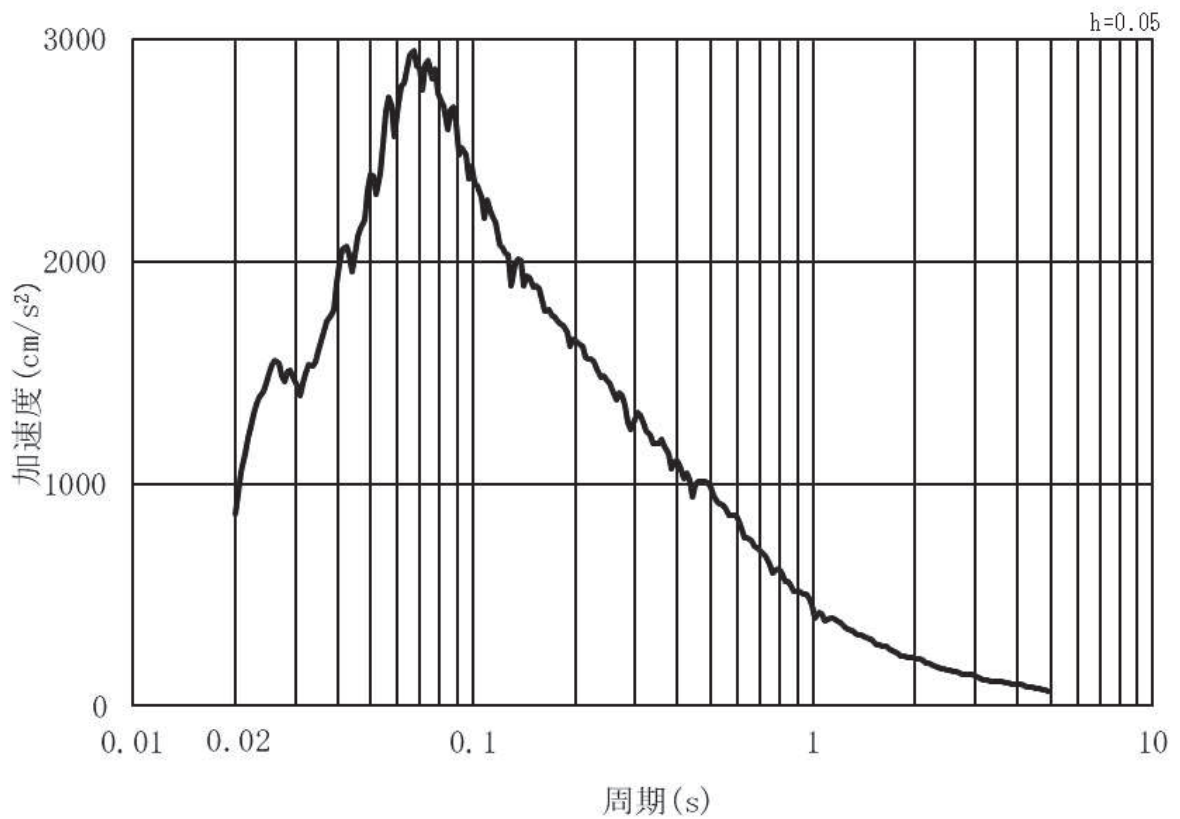


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 2 号機側

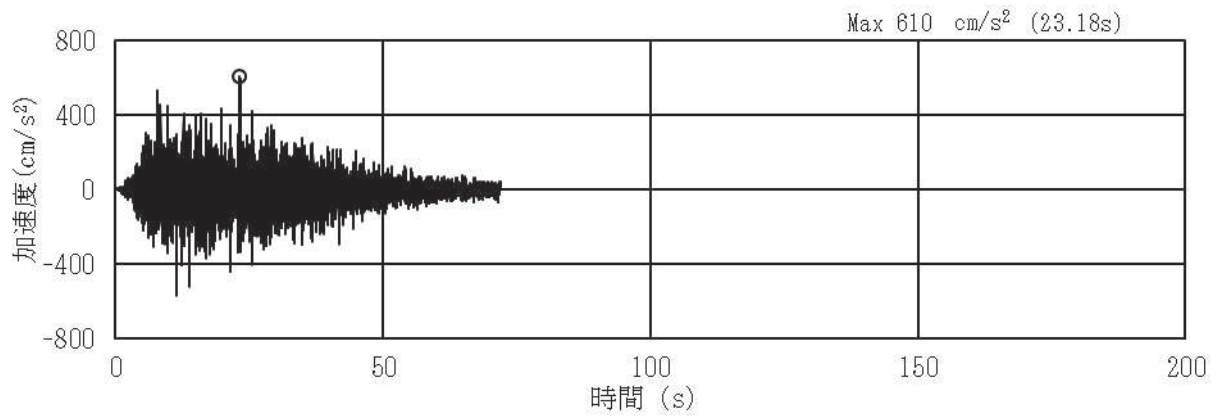


(a) 加速度時刻歴波形

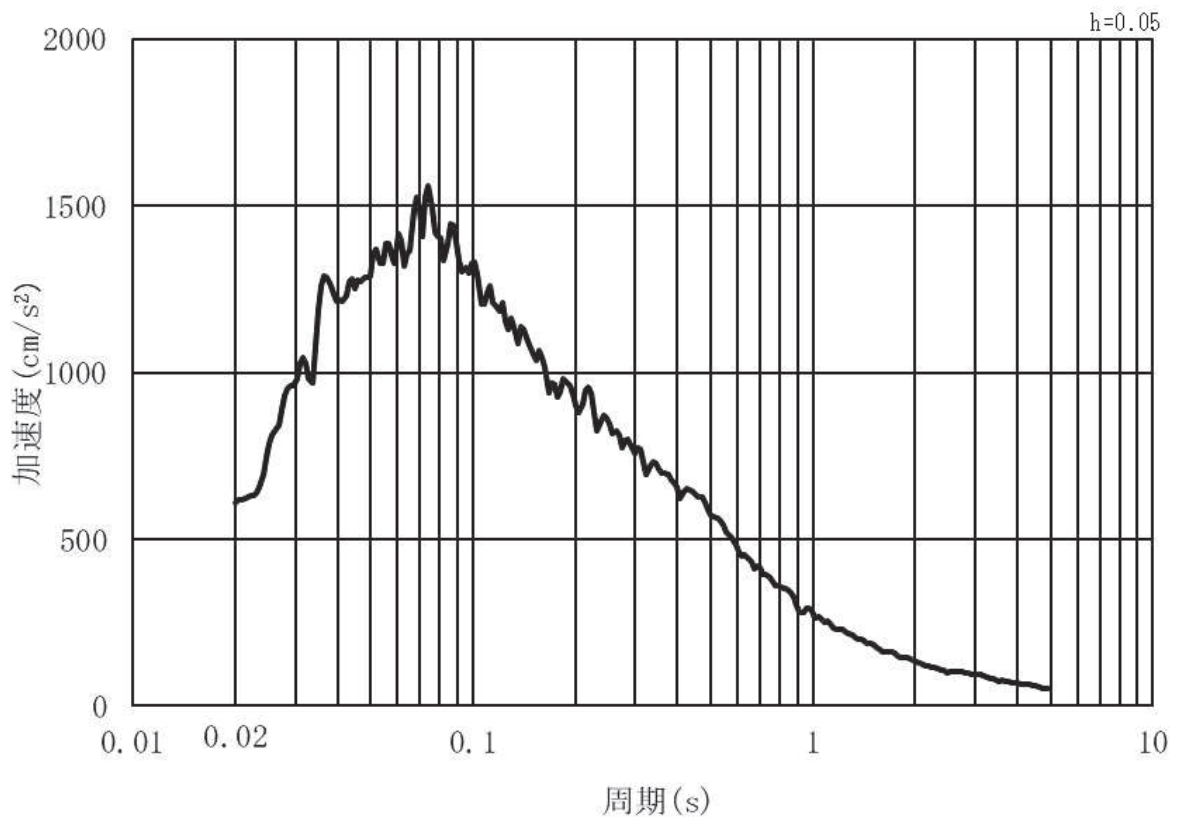


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) ， 第 2 号機側

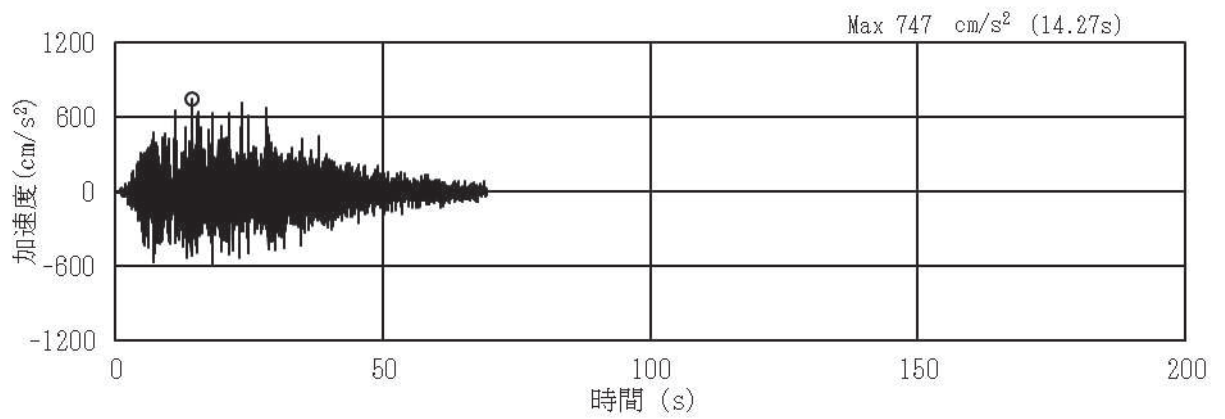


(a) 加速度時刻歴波形

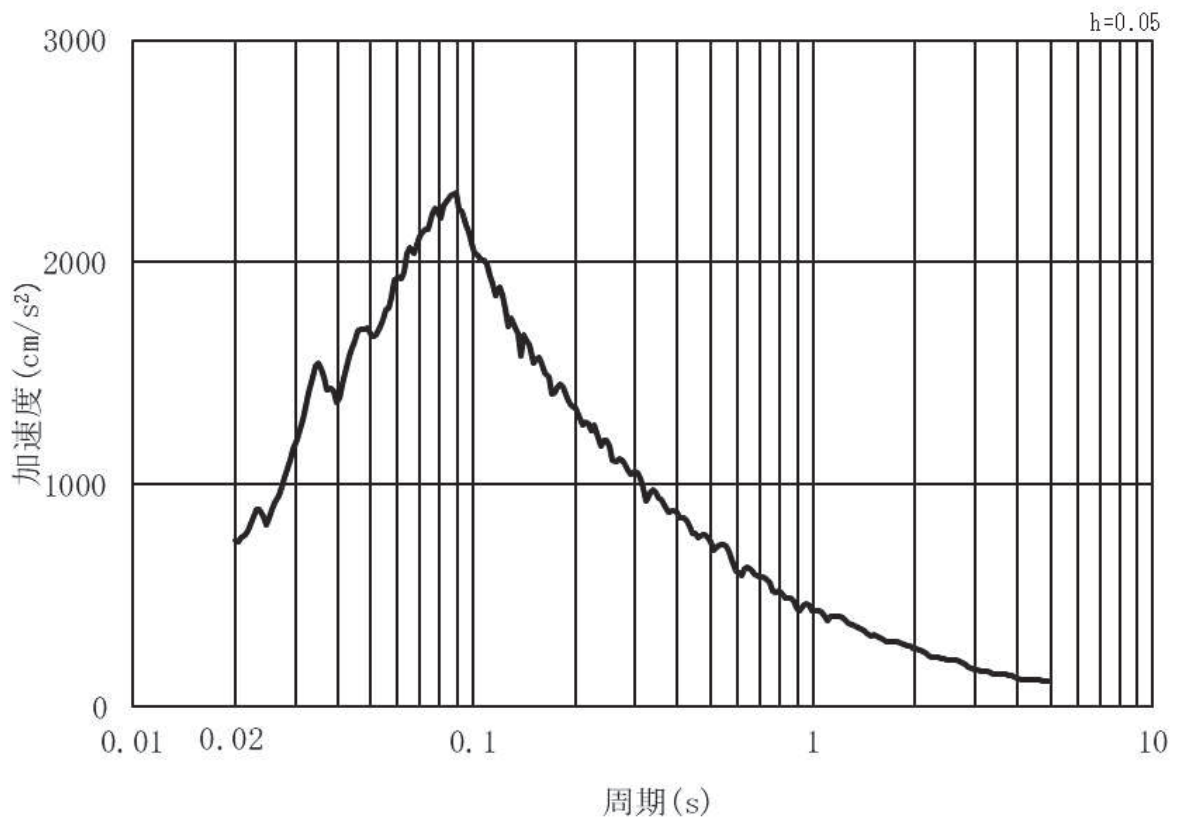


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) ， 第 2 号機側

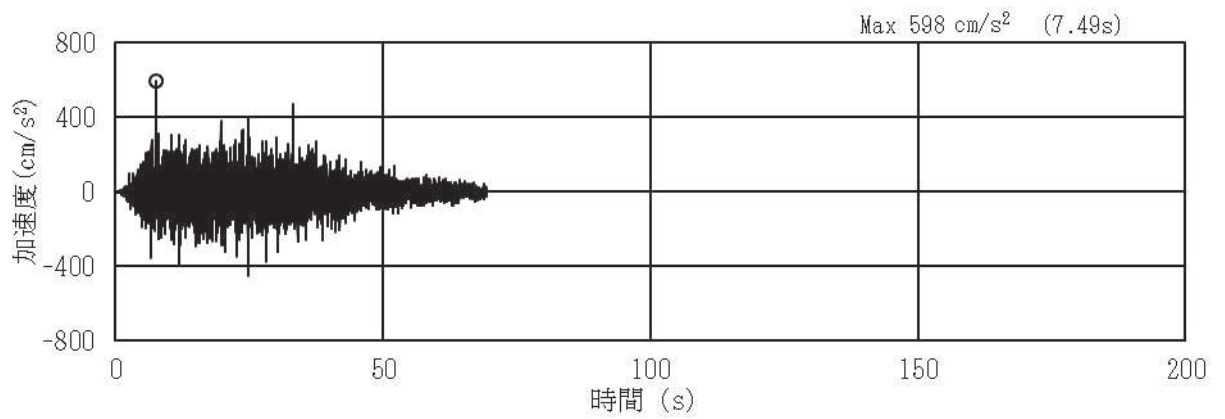


(a) 加速度時刻歴波形

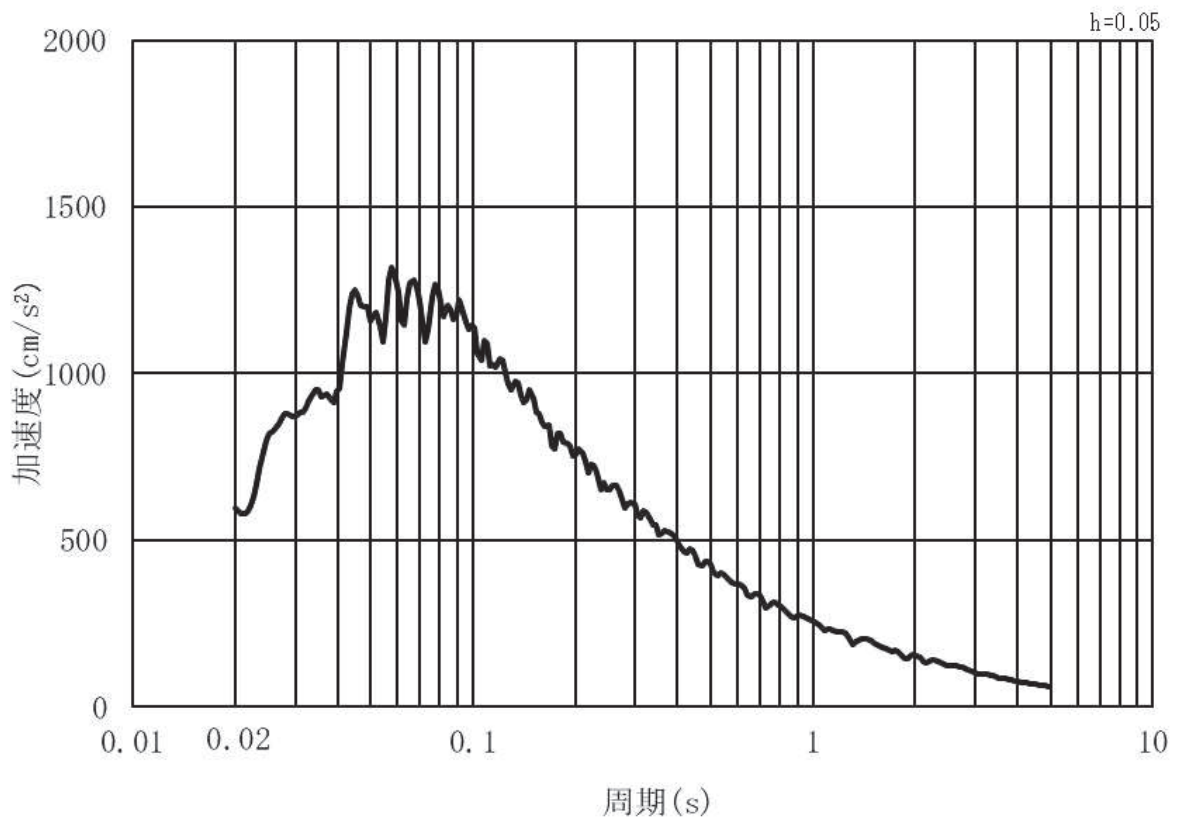


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) , 第 2 号機側

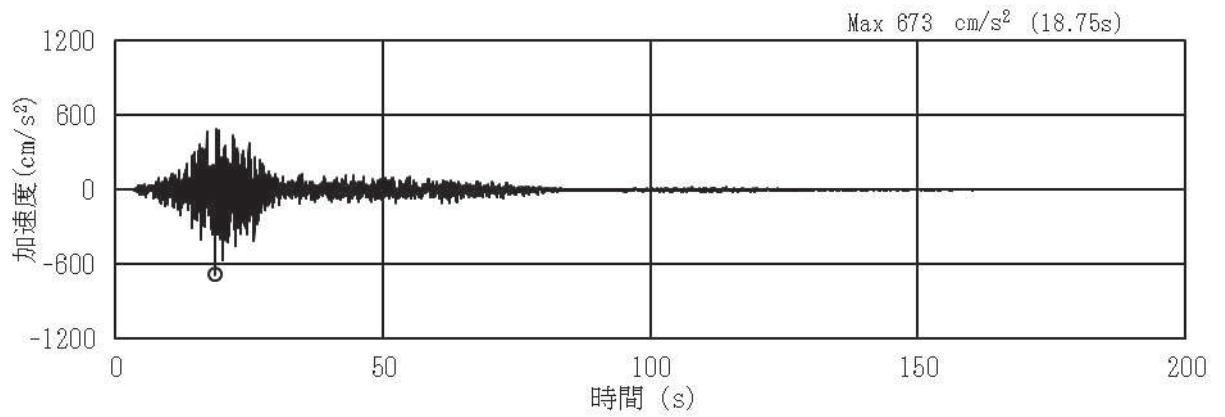


(a) 加速度時刻歴波形

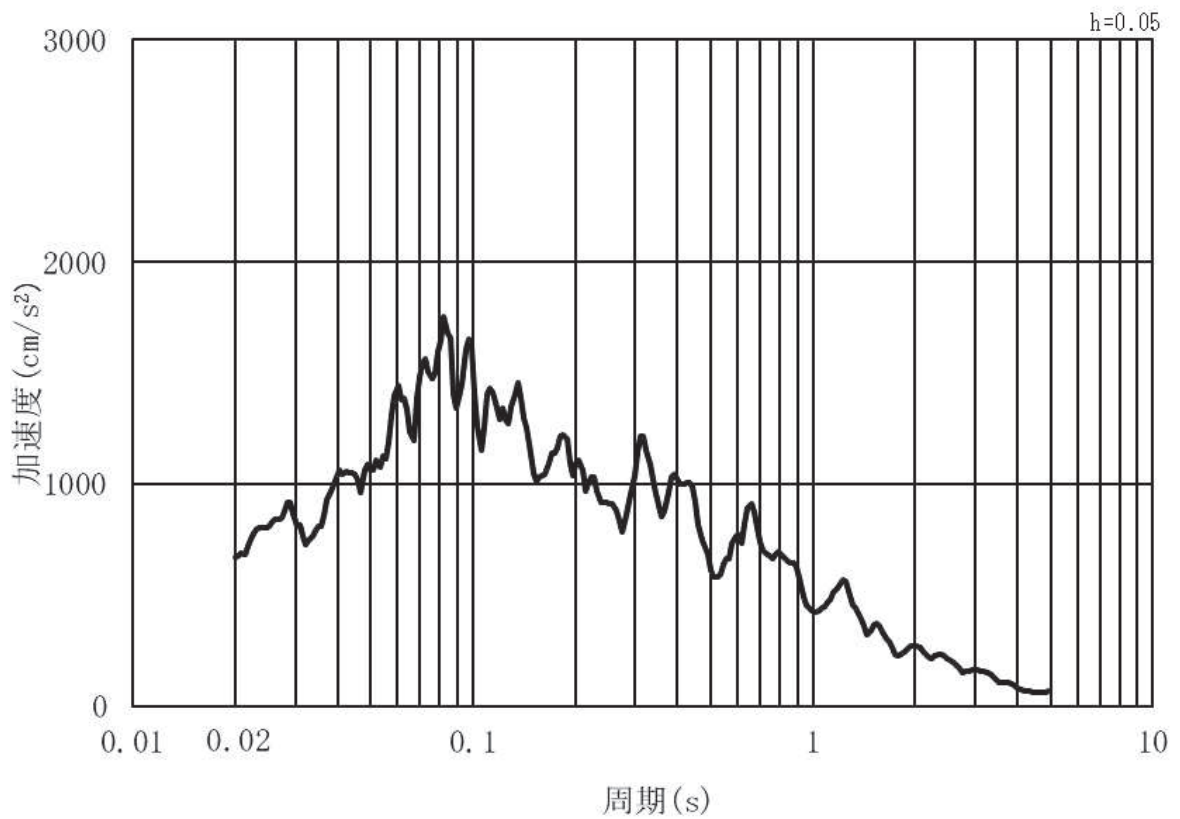


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) ， 第 2 号機側

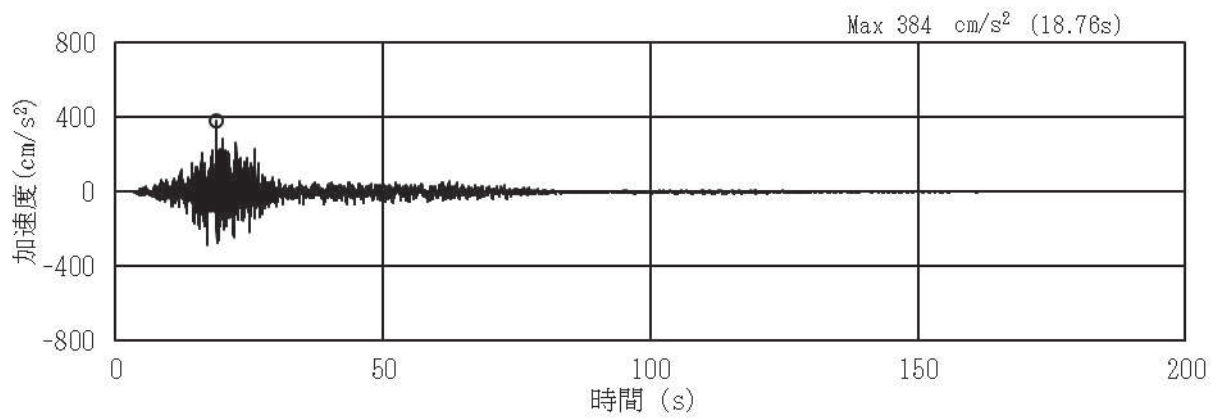


(a) 加速度時刻歴波形

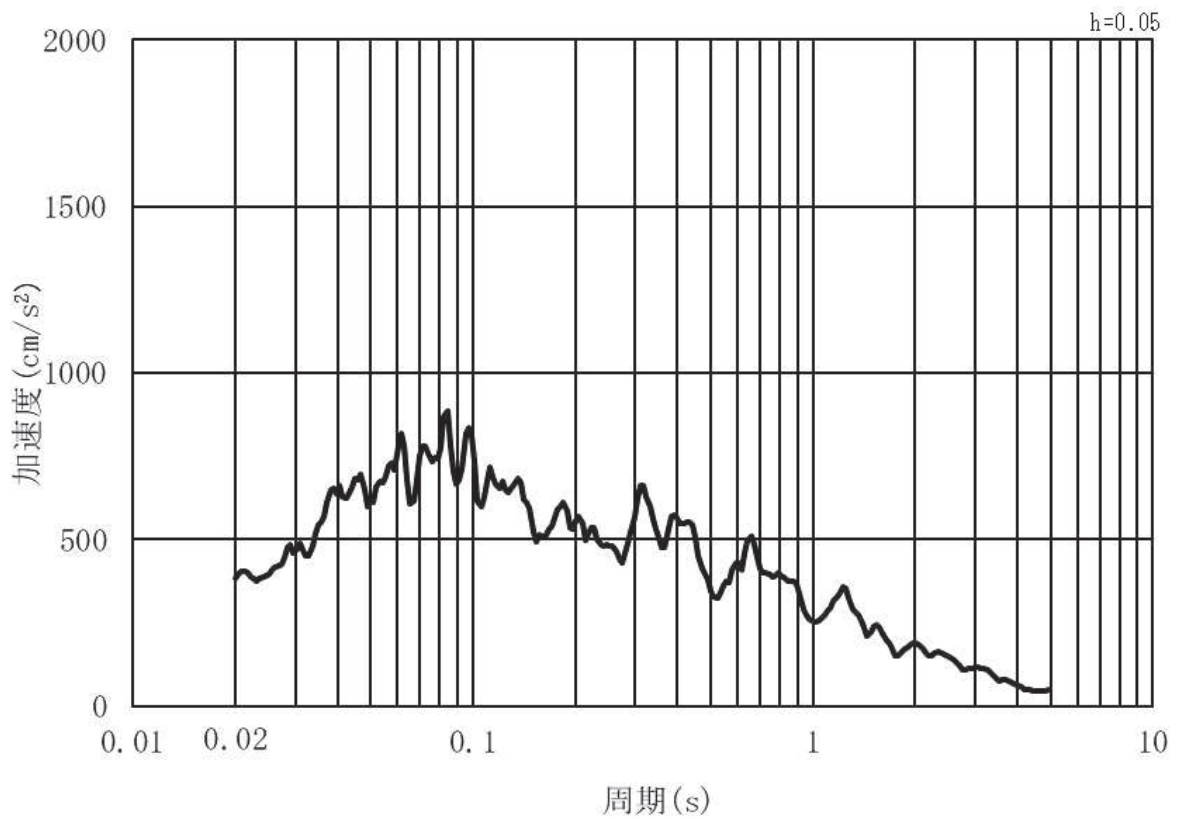


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) , 第 2 号機側

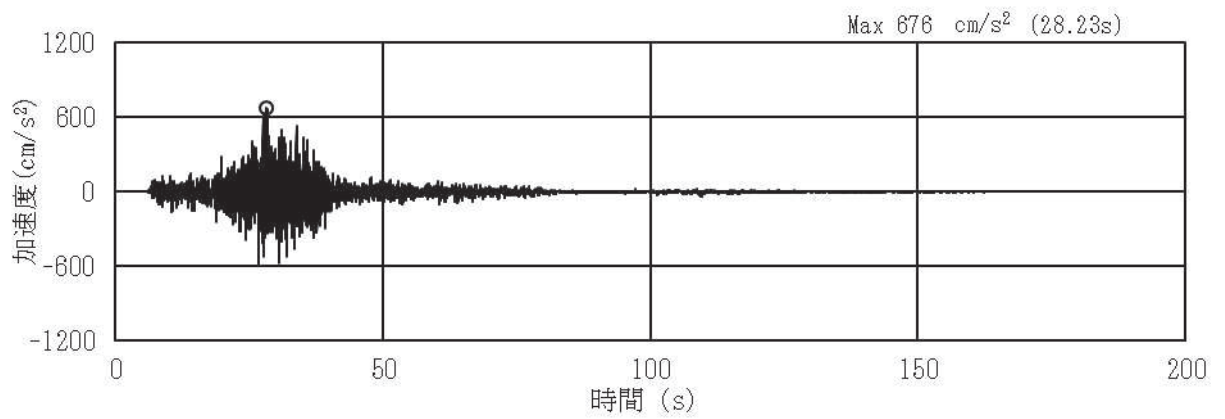


(a) 加速度時刻歴波形

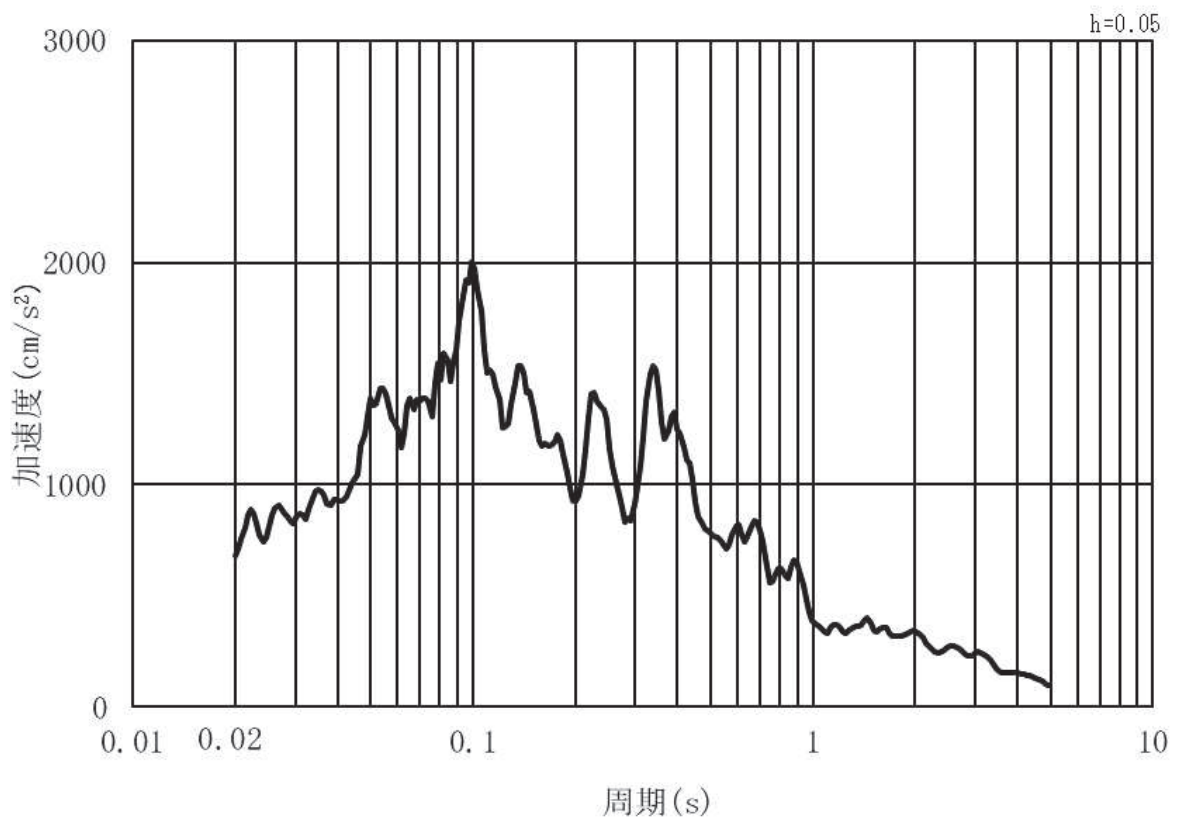


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 2 号機側

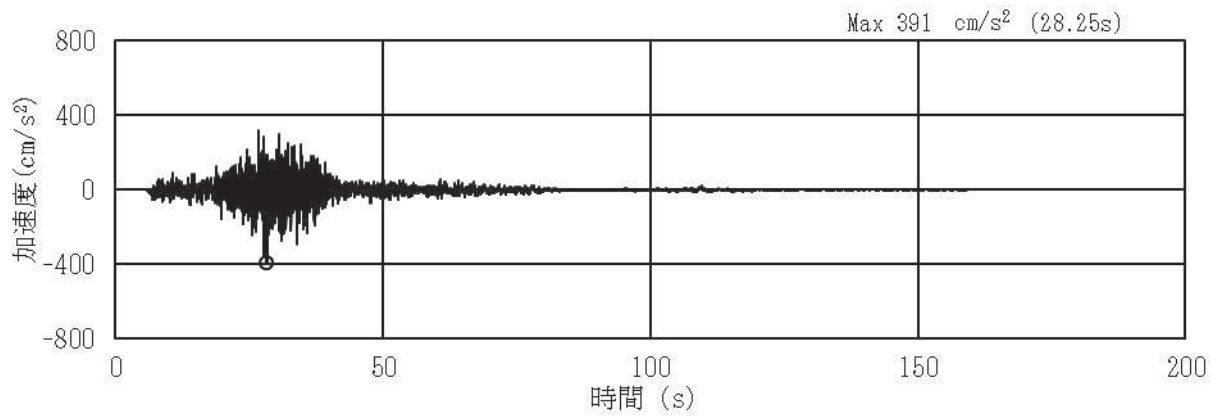


(a) 加速度時刻歴波形

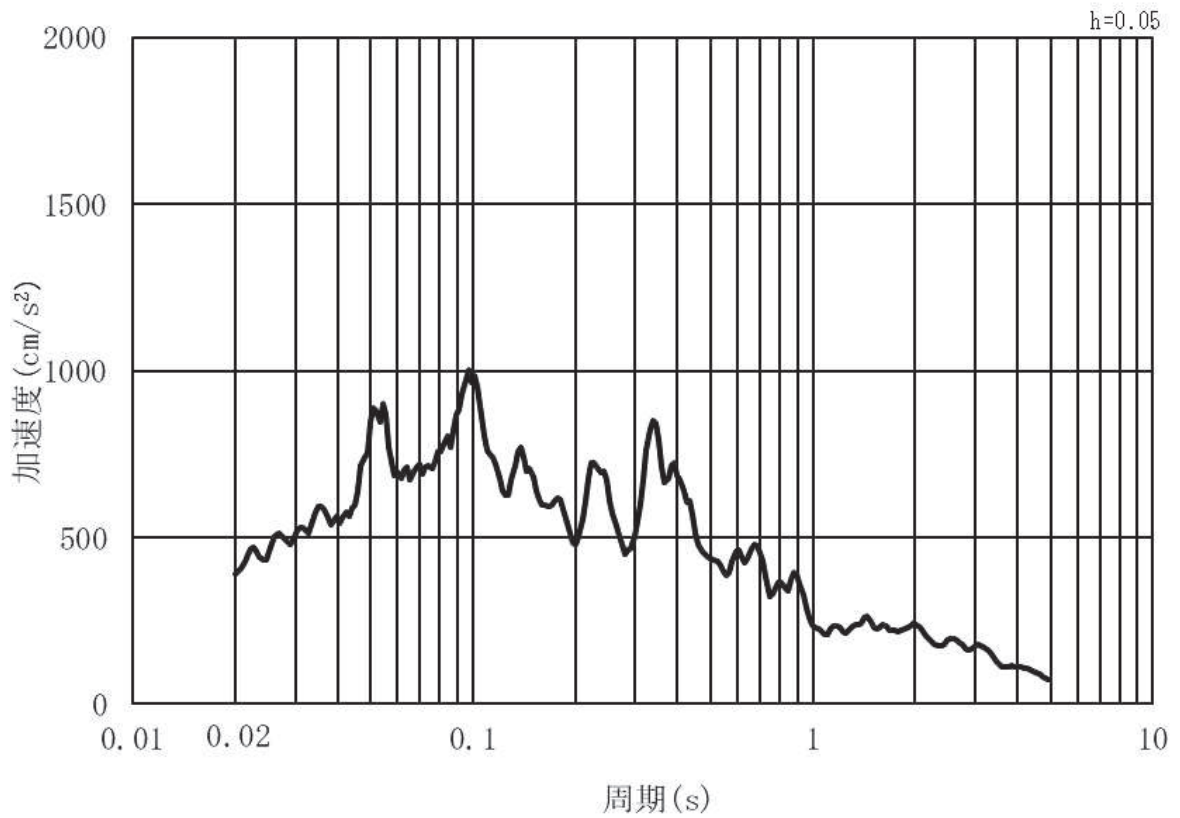


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

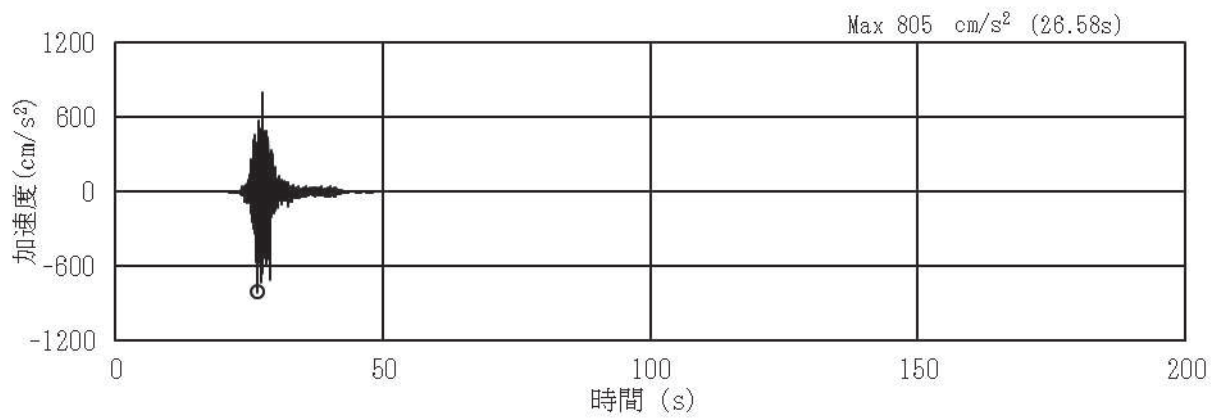


(a) 加速度時刻歴波形

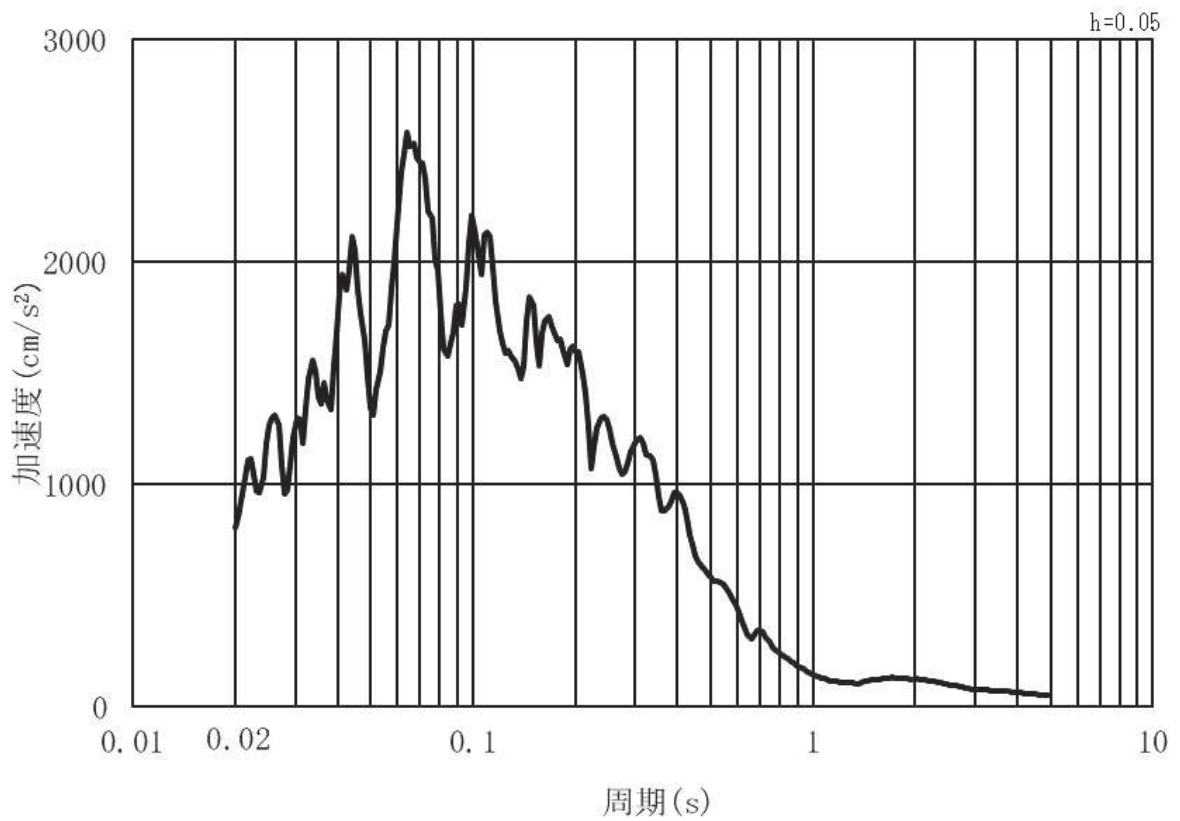


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

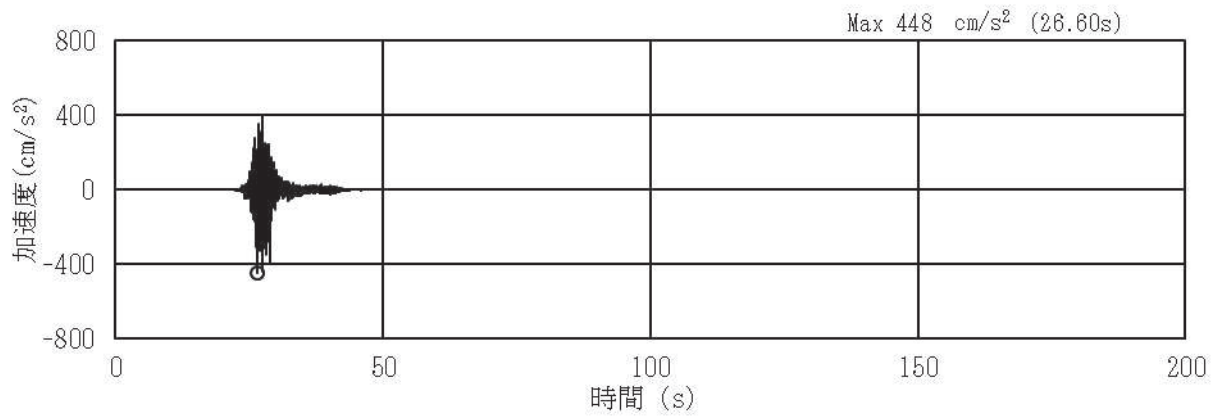


(a) 加速度時刻歴波形

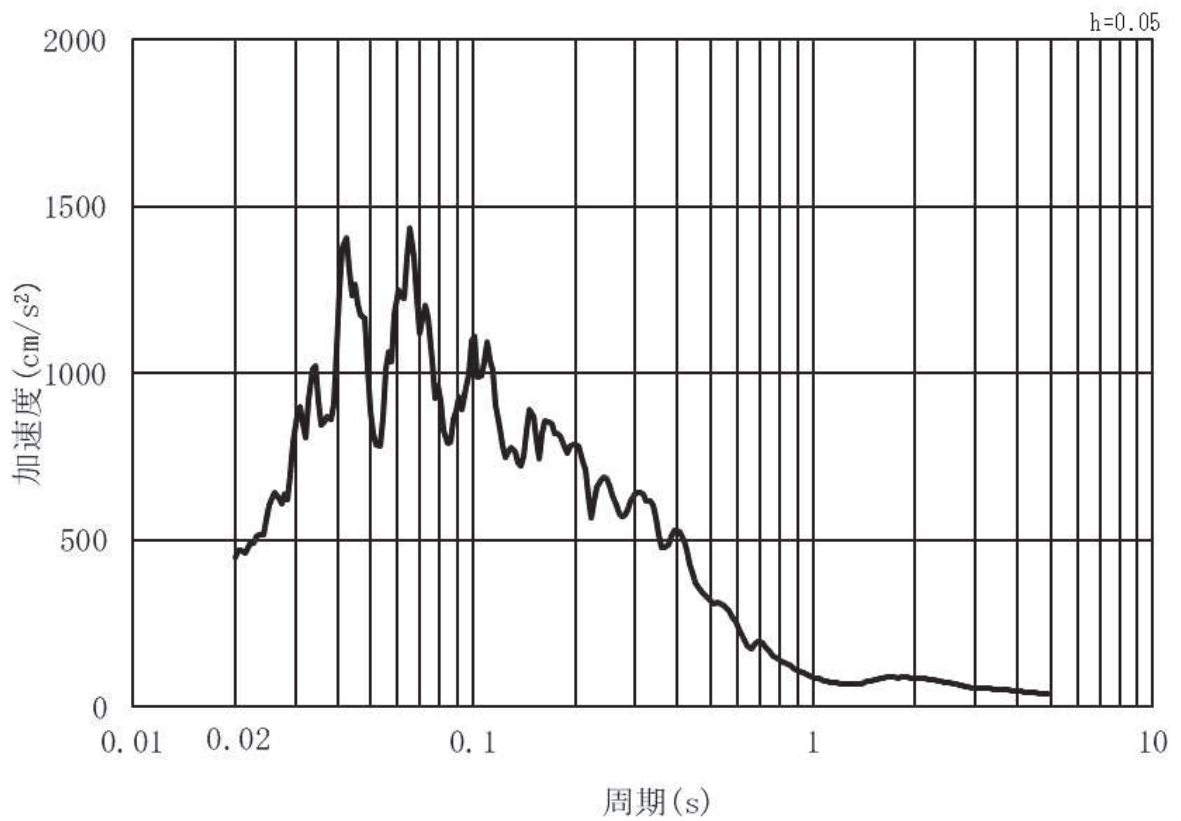


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

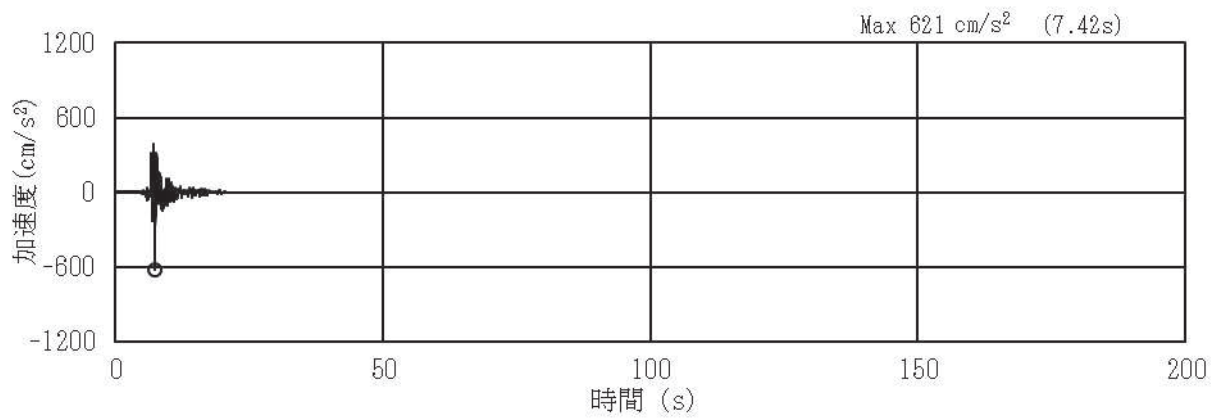


(a) 加速度時刻歴波形

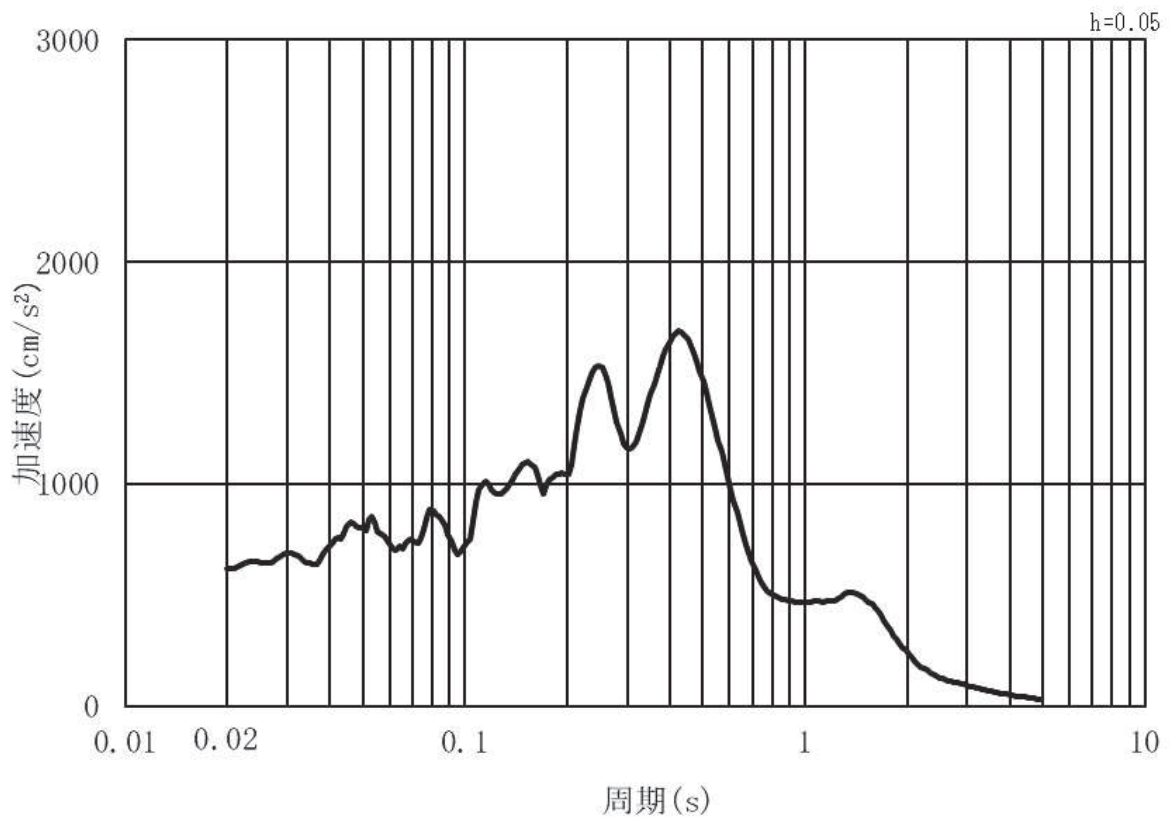


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

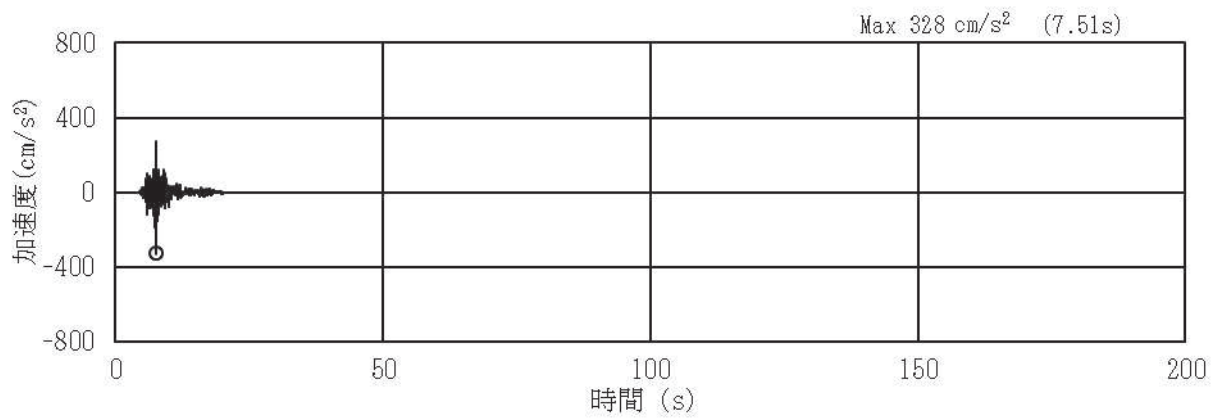


(a) 加速度時刻歴波形

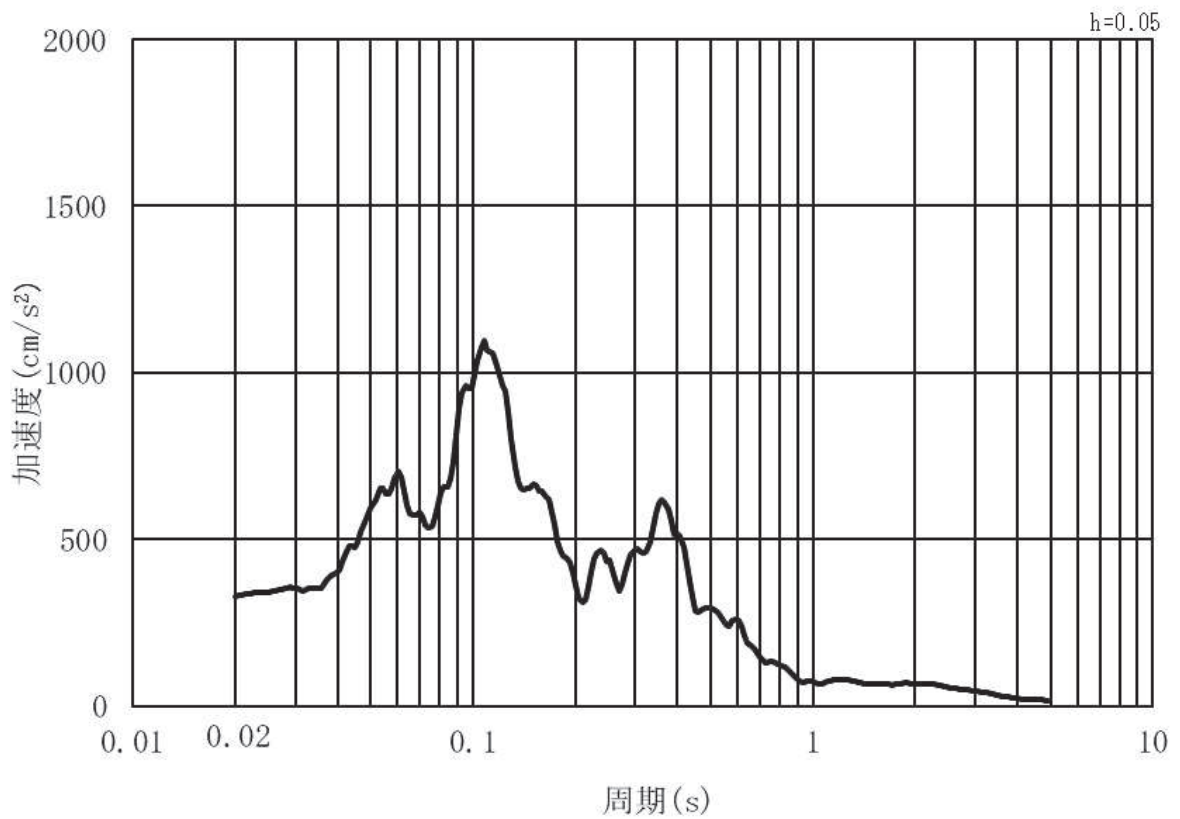


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 2 号機側



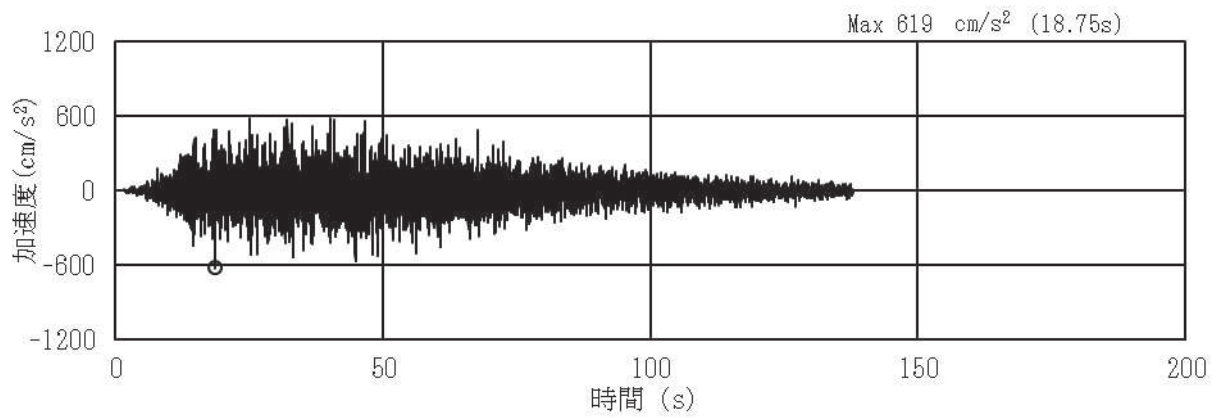
(a) 加速度時刻歴波形



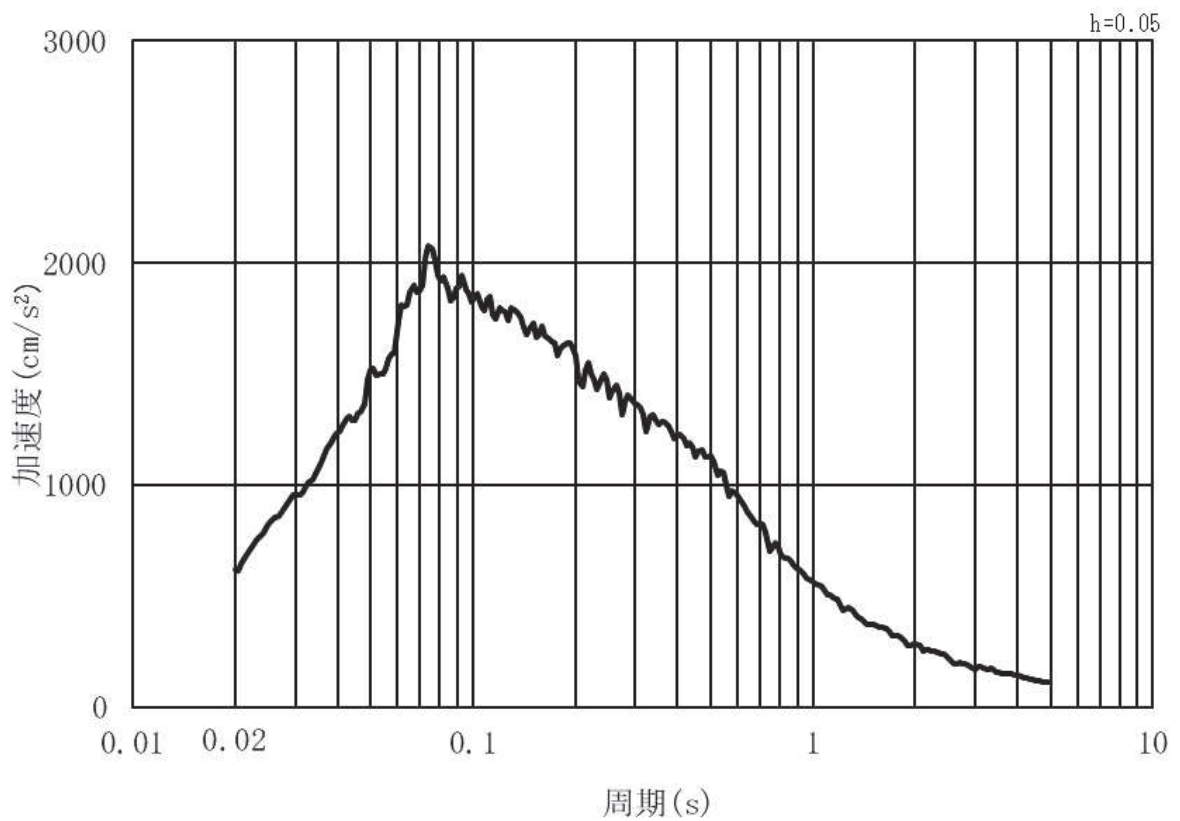
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1) ， 第 2 号機側

(2) 鋼桁4・5・6

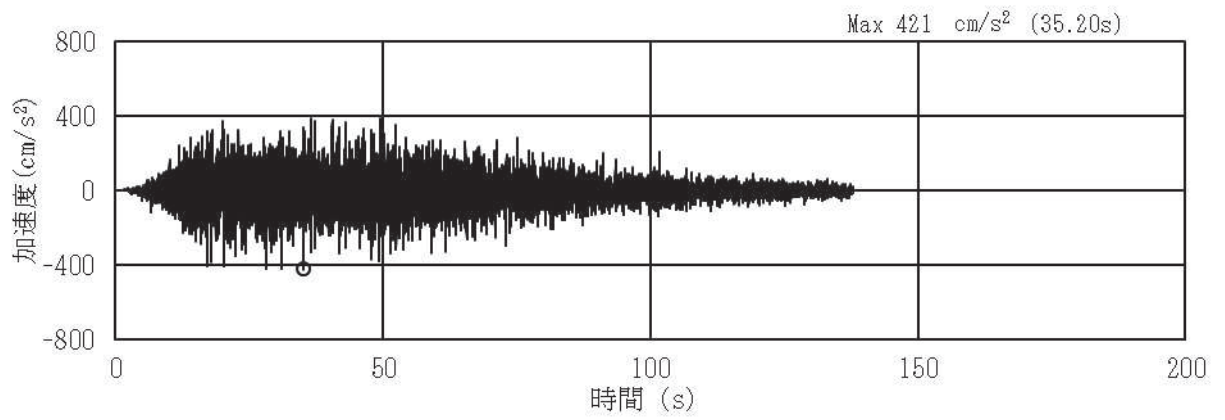


(a) 加速度時刻歴波形

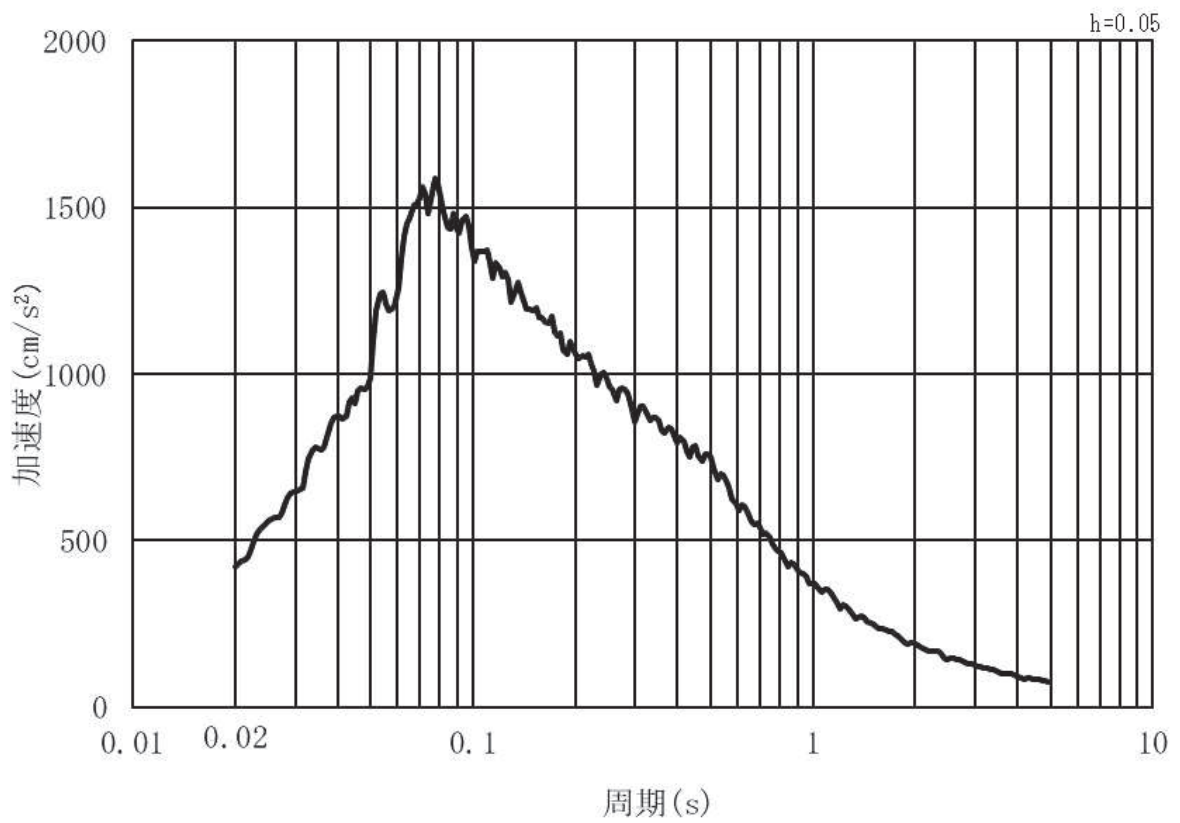


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 1) , 第 3 号機側

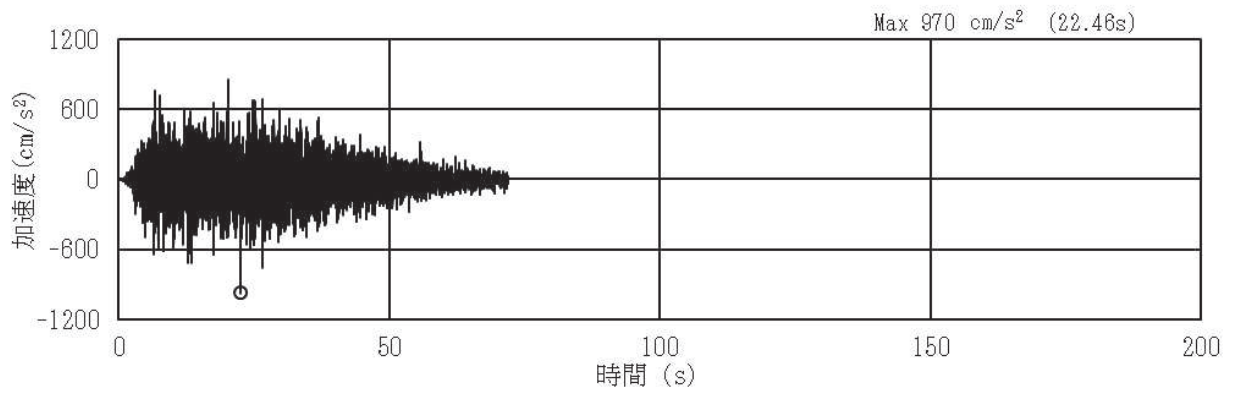


(a) 加速度時刻歴波形

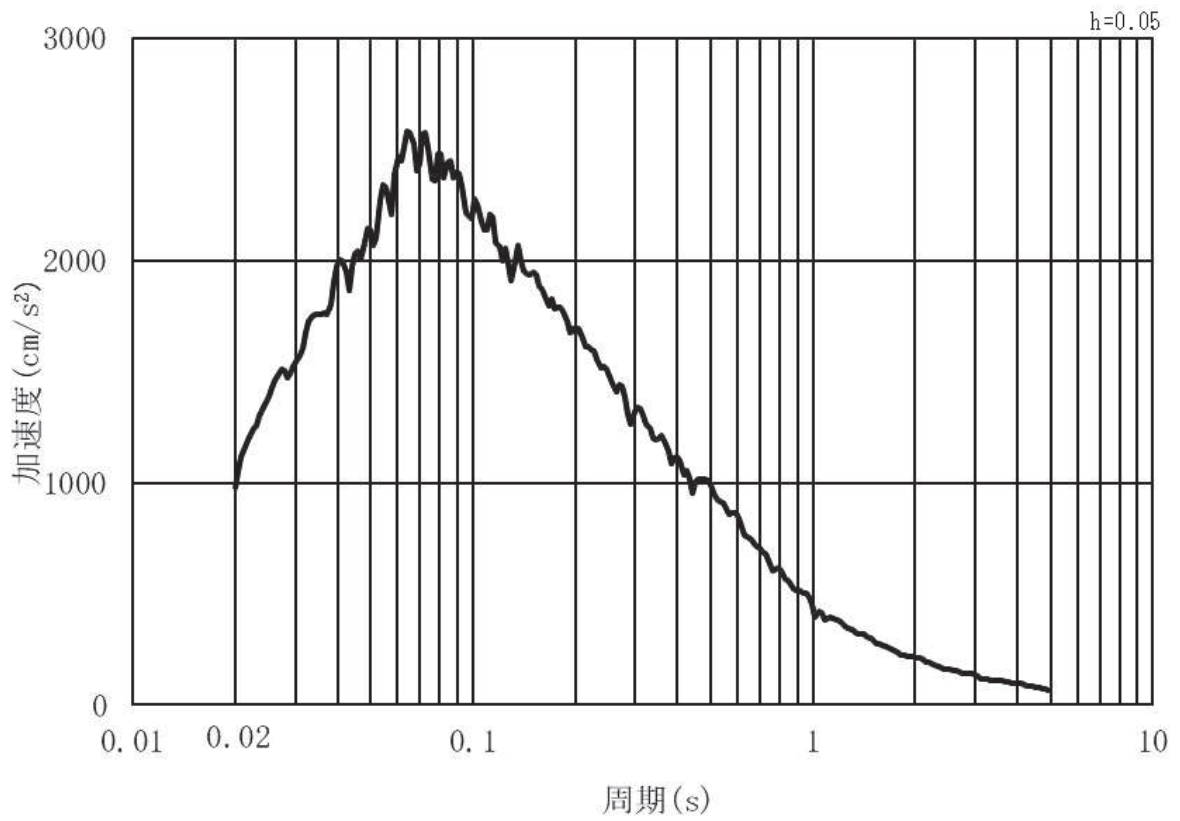


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 3 号機側

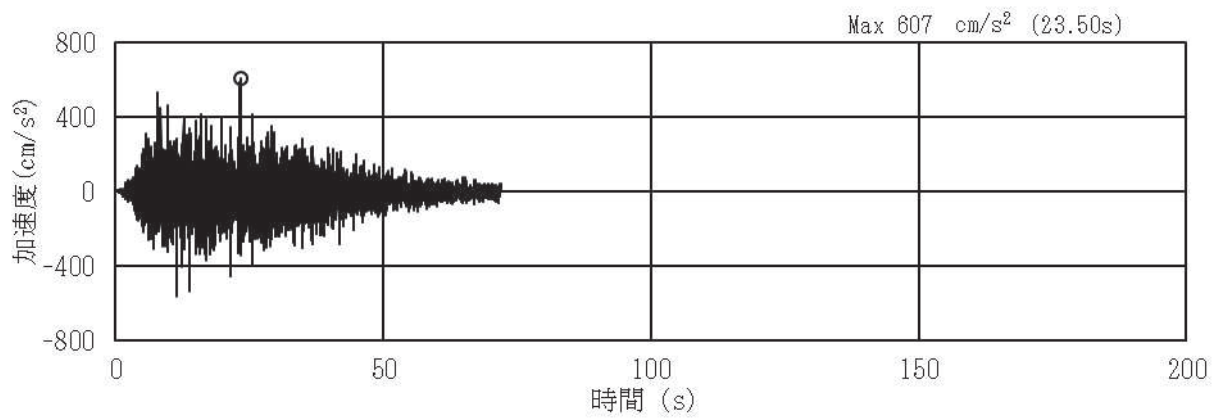


(a) 加速度時刻歴波形

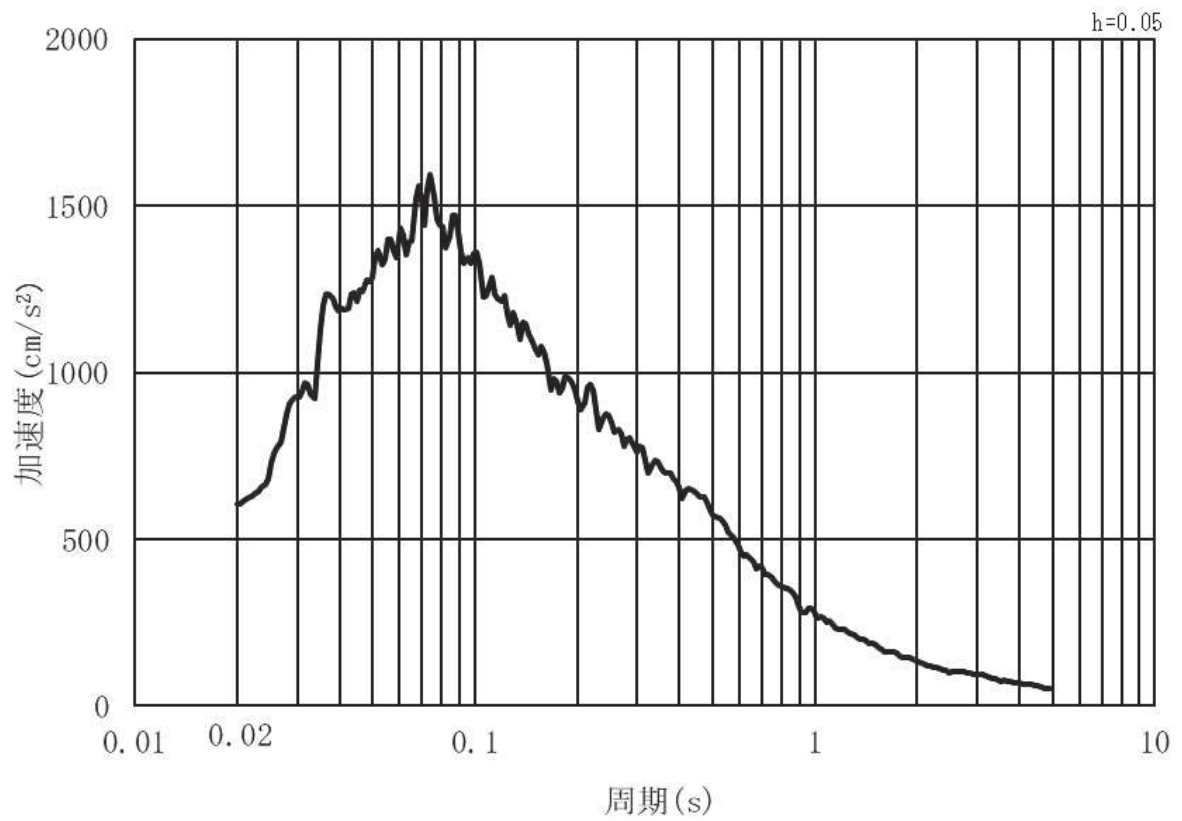


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) ， 第 3 号機側

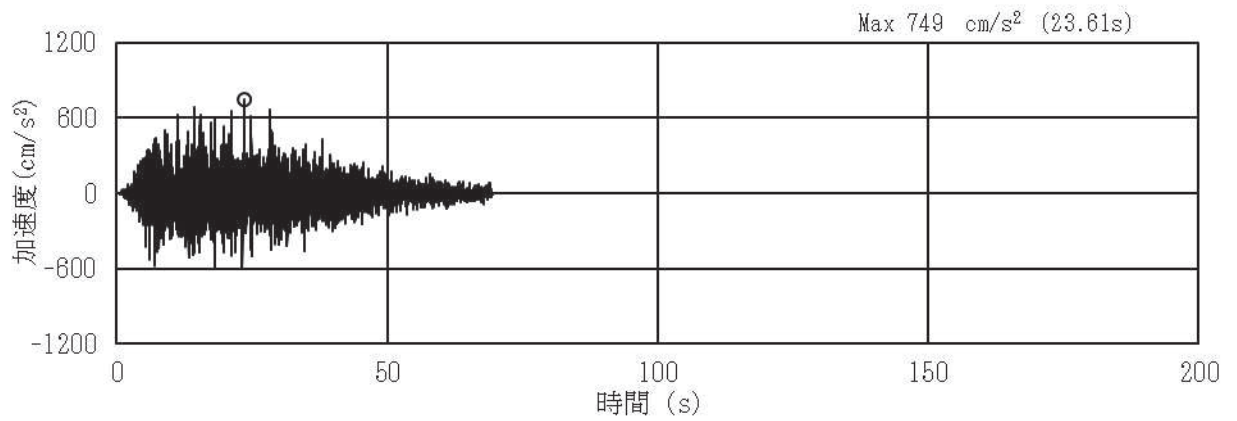


(a) 加速度時刻歴波形

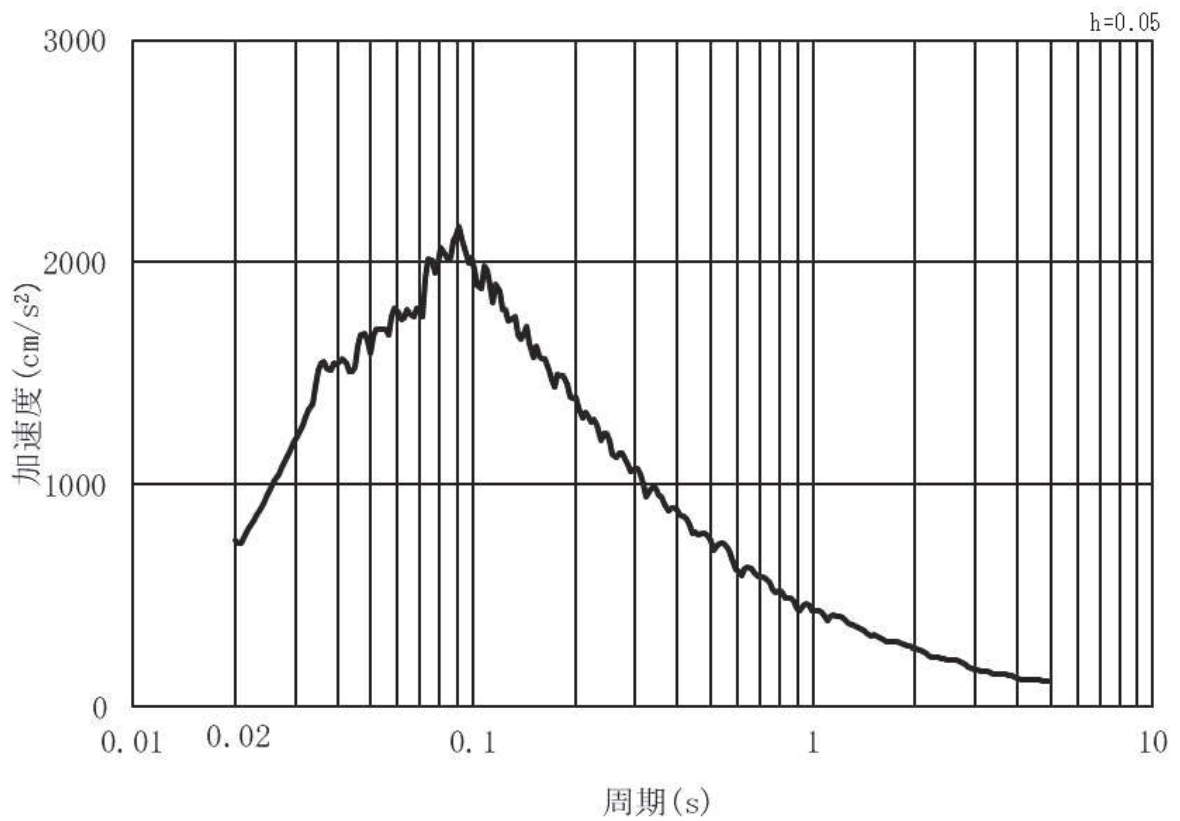


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) , 第 3 号機側

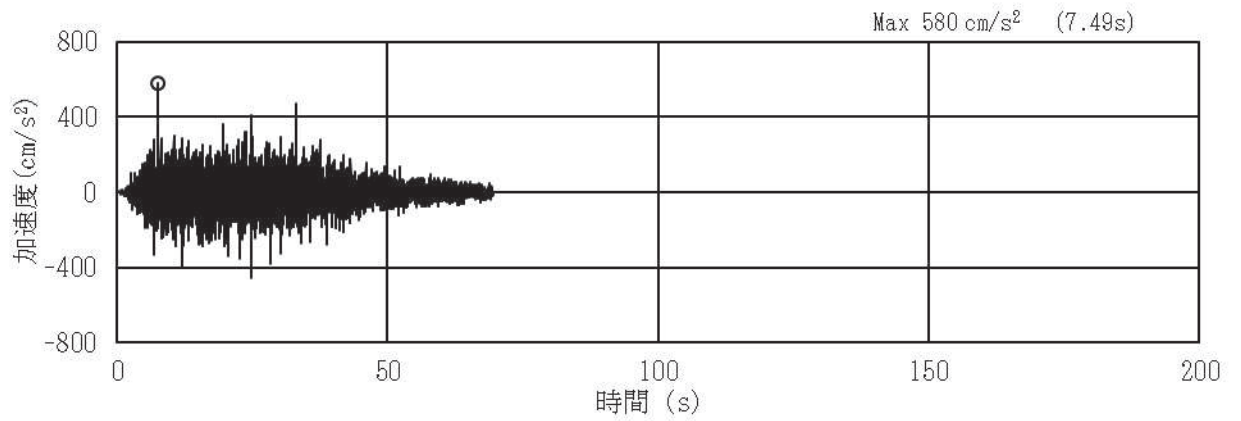


(a) 加速度時刻歴波形

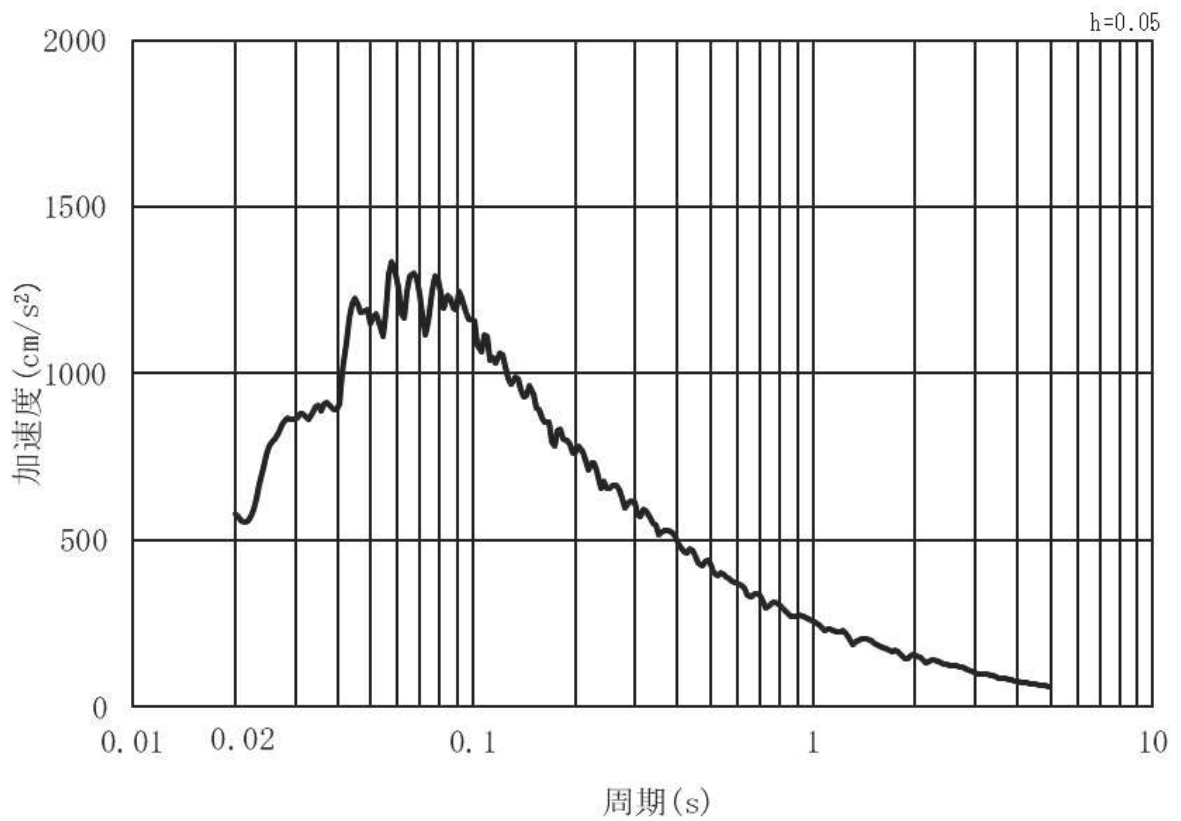


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) ， 第 3 号機側

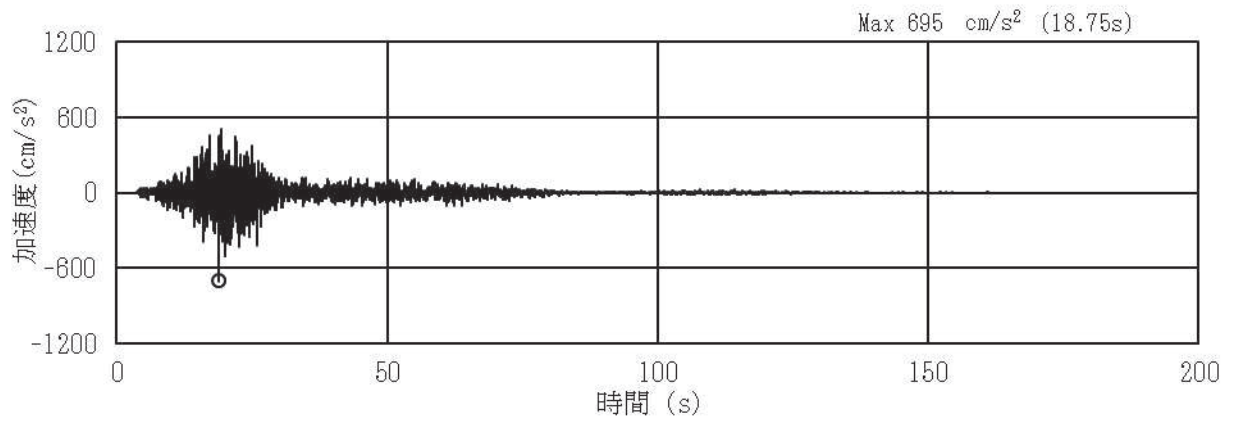


(a) 加速度時刻歴波形

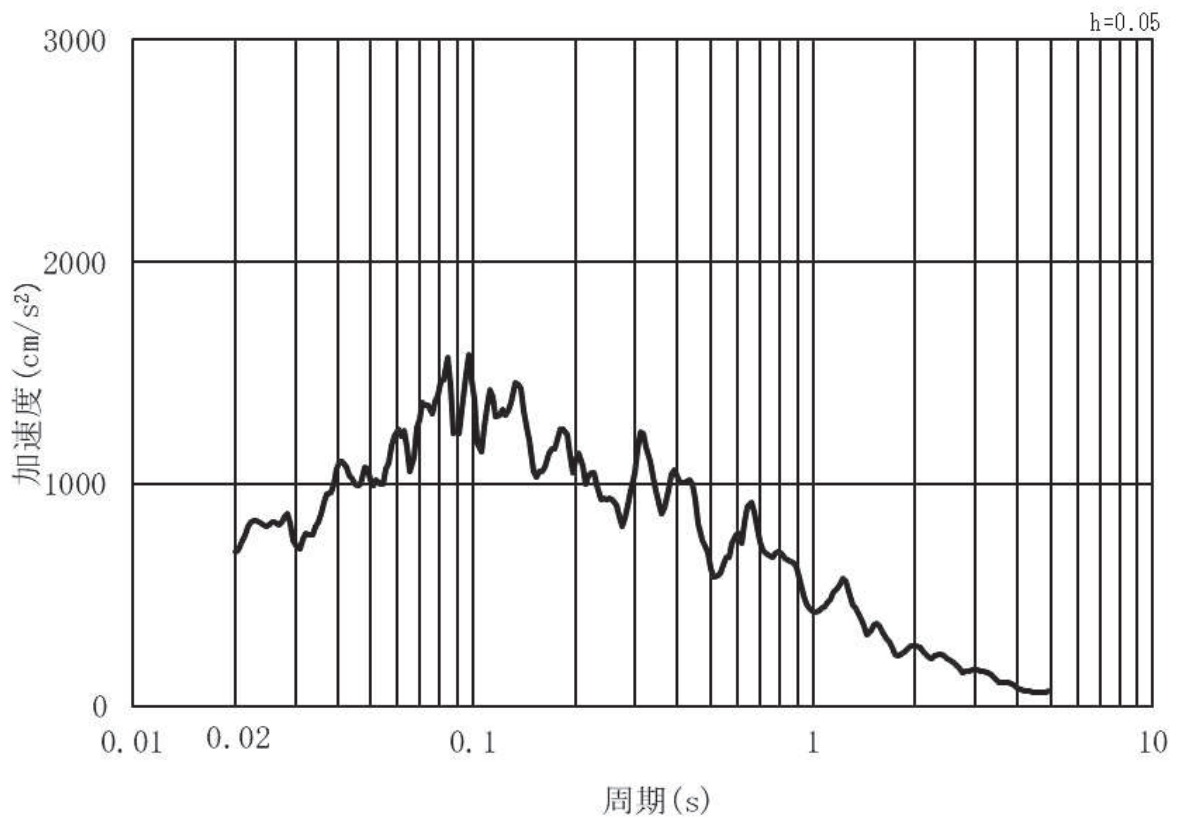


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) ， 第 3 号機側

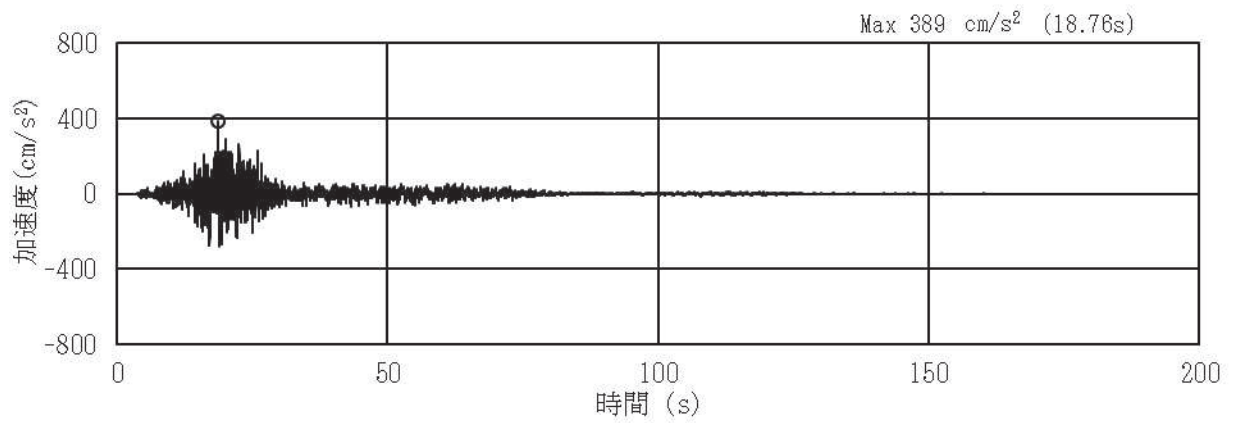


(a) 加速度時刻歴波形

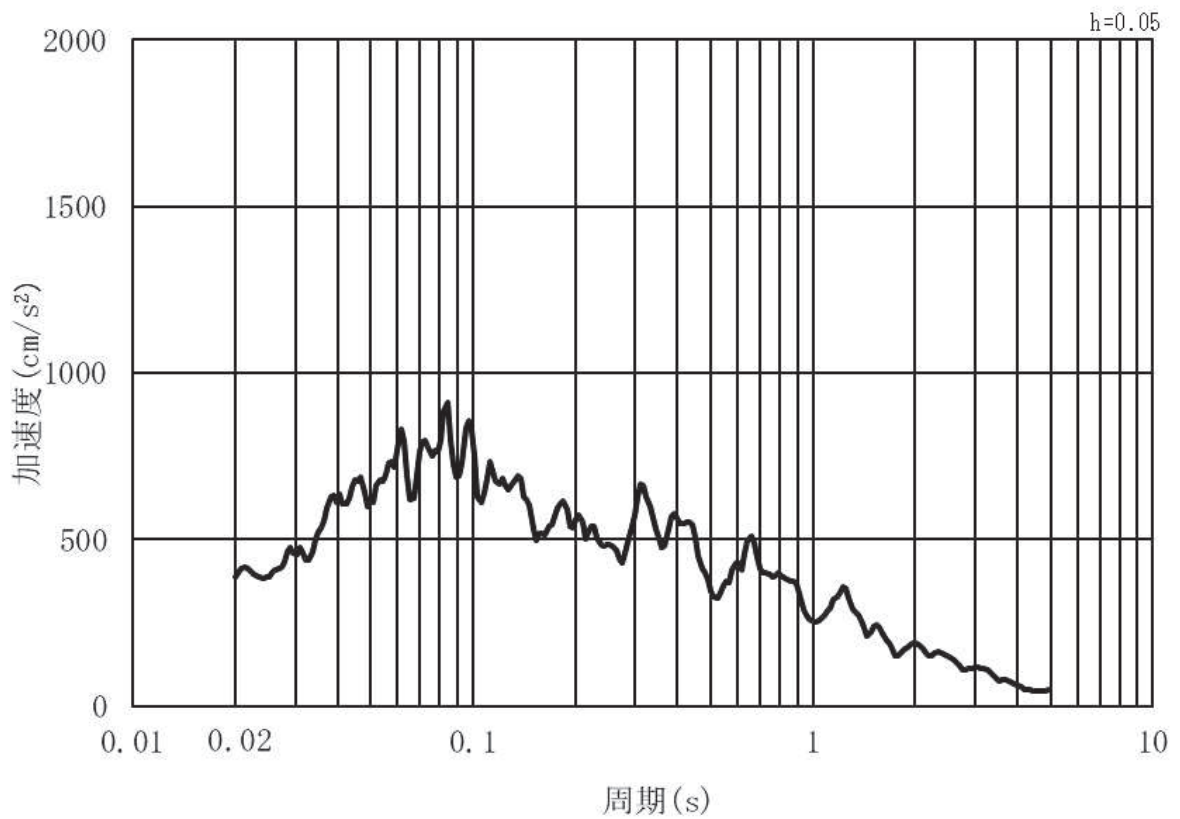


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) , 第 3 号機側

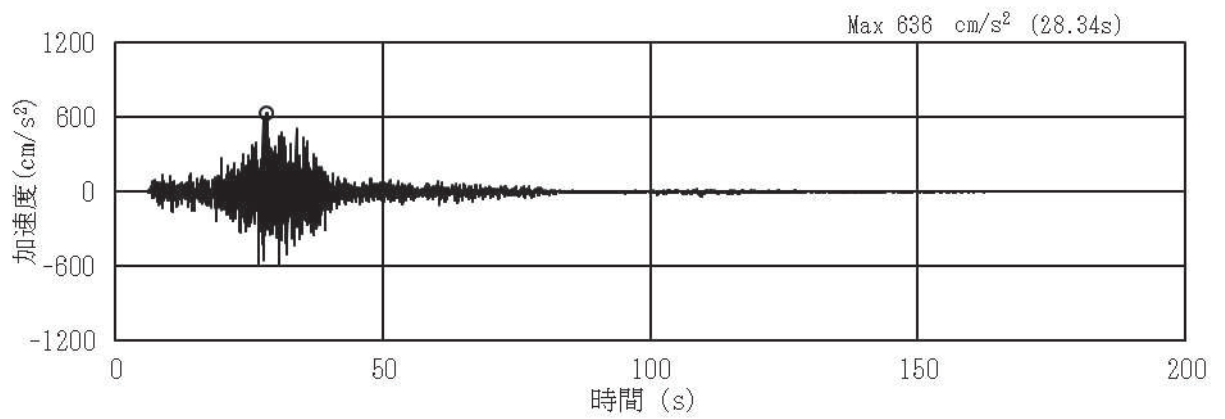


(a) 加速度時刻歴波形

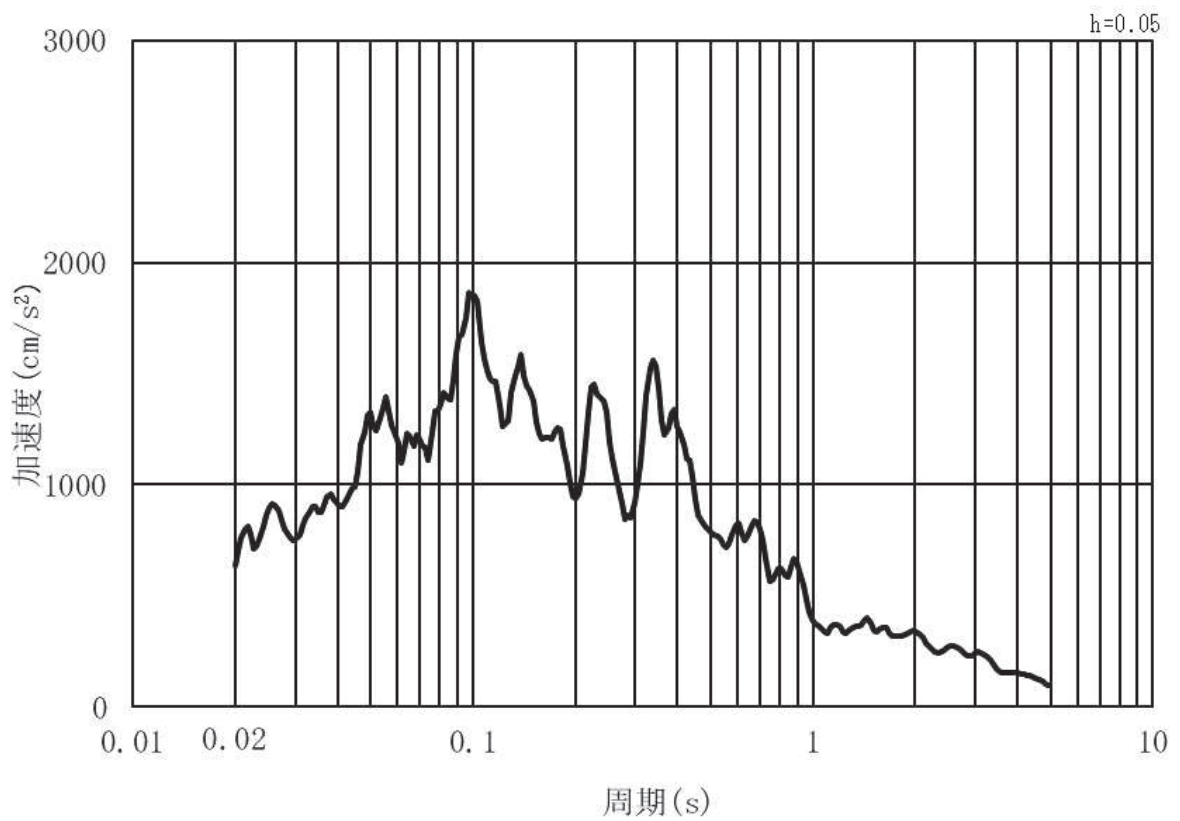


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 3 号機側

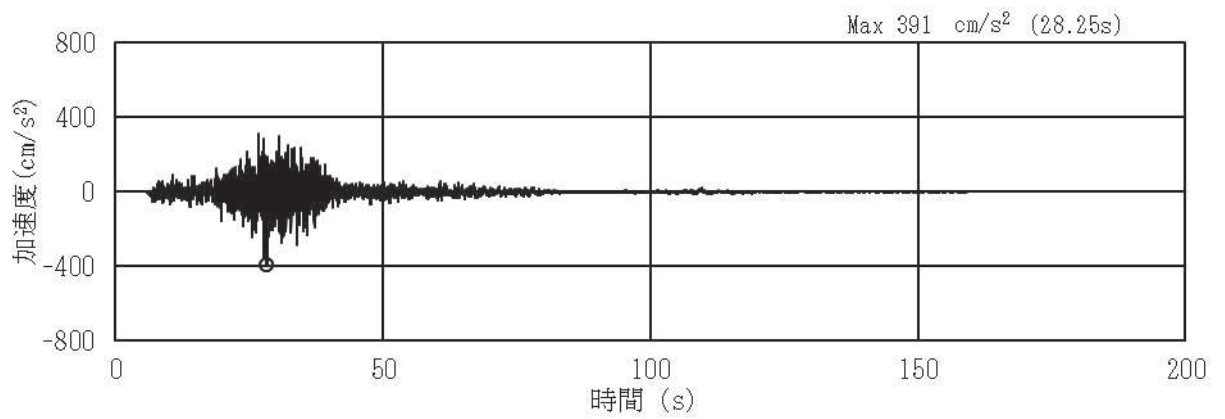


(a) 加速度時刻歴波形

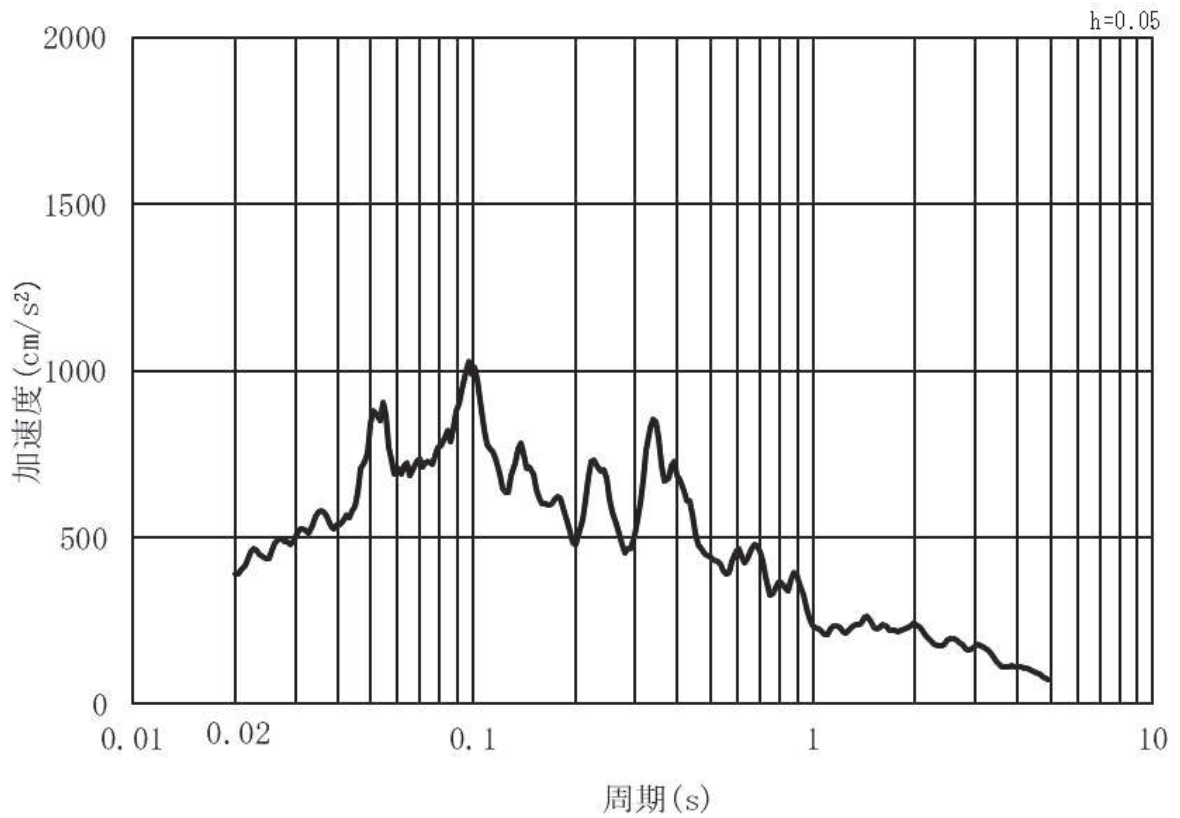


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

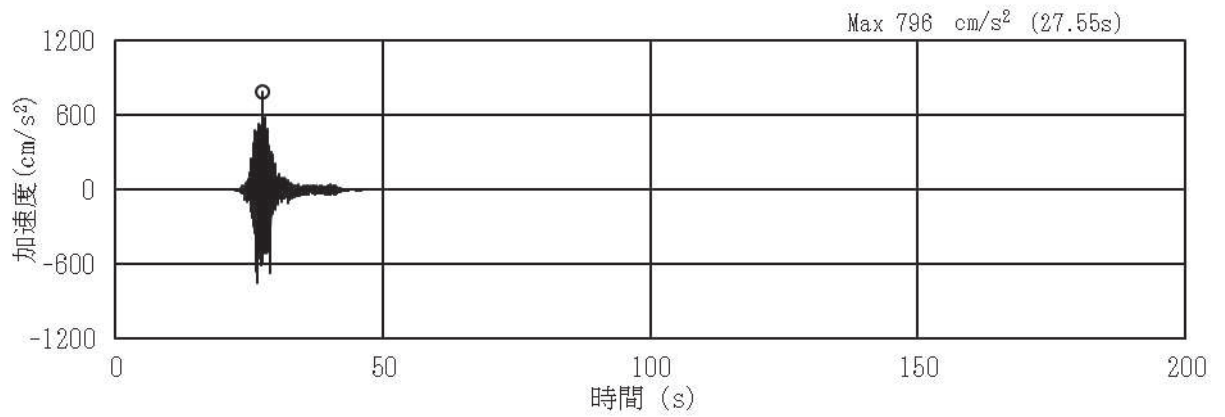


(a) 加速度時刻歴波形

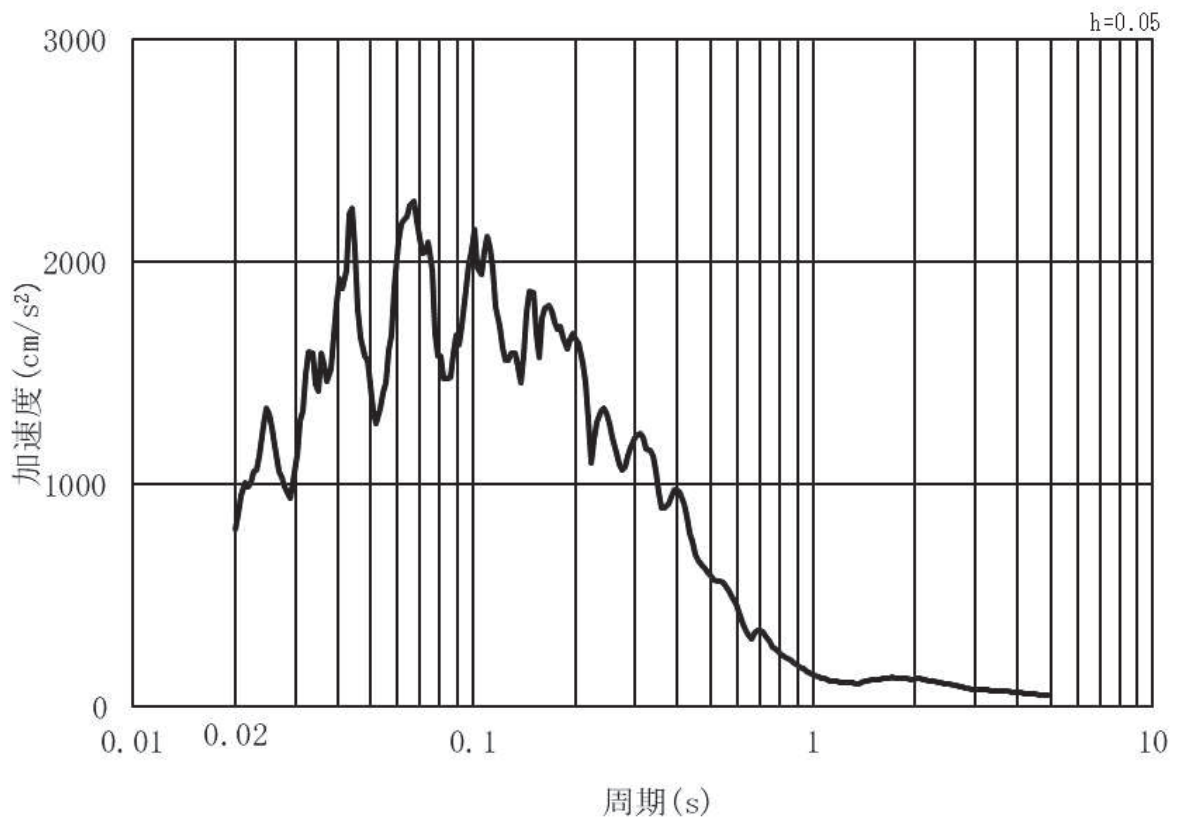


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

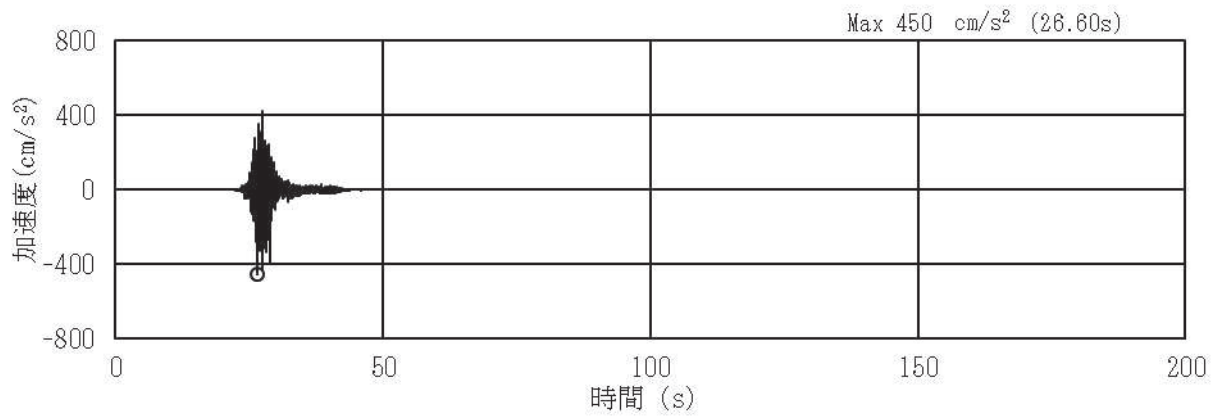


(a) 加速度時刻歴波形

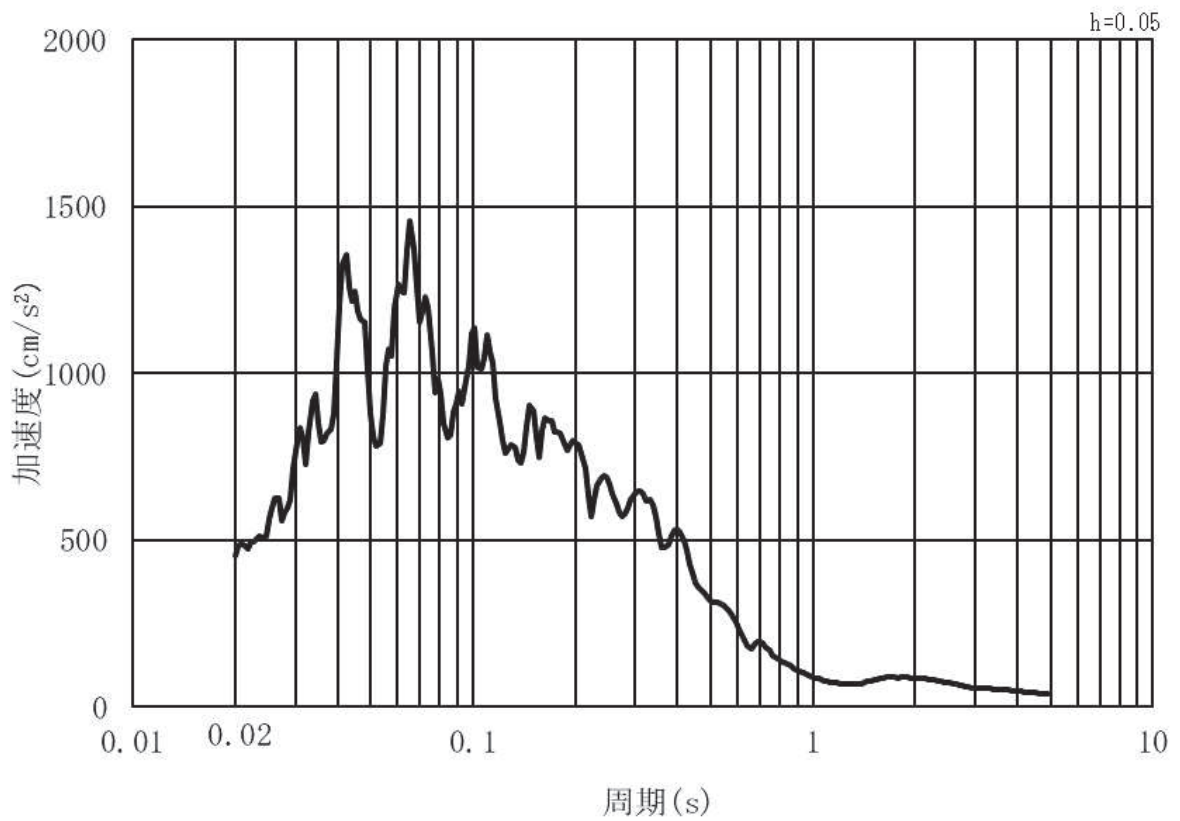


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 3 号機側

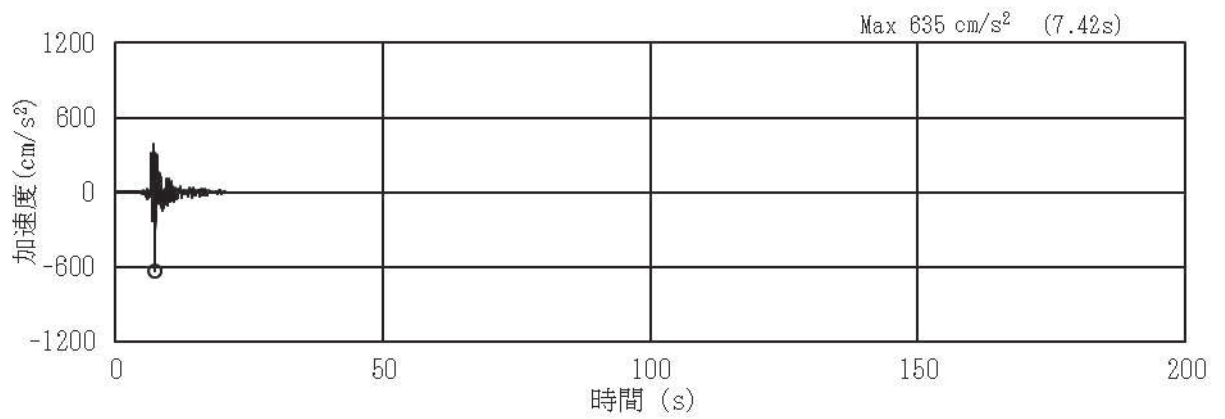


(a) 加速度時刻歴波形

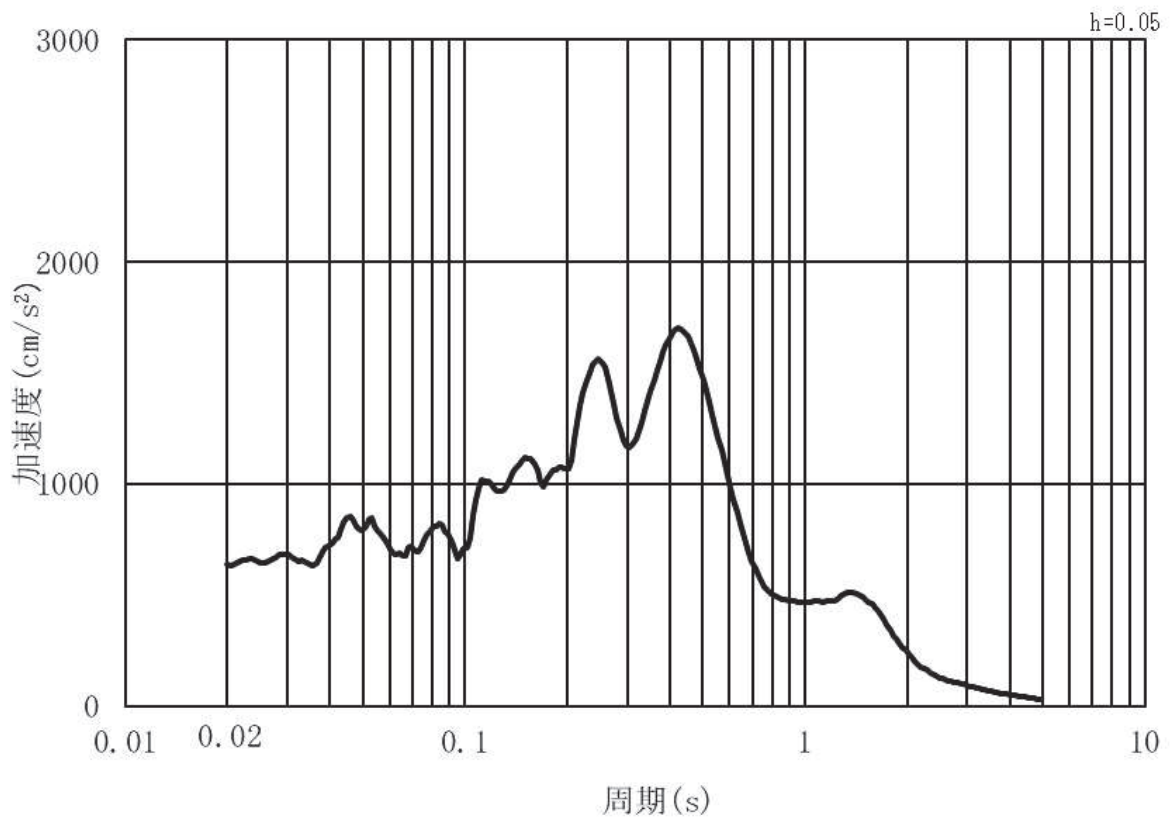


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) , 第 3 号機側

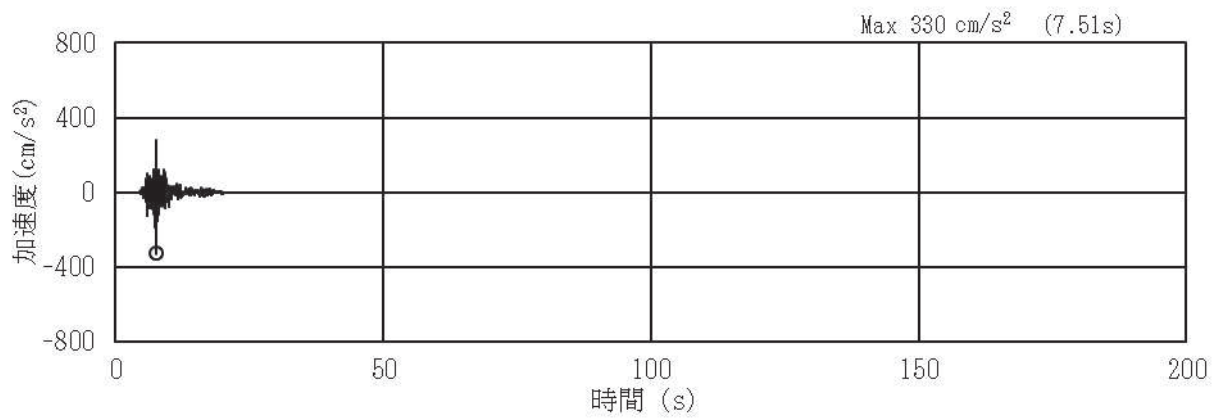


(a) 加速度時刻歴波形

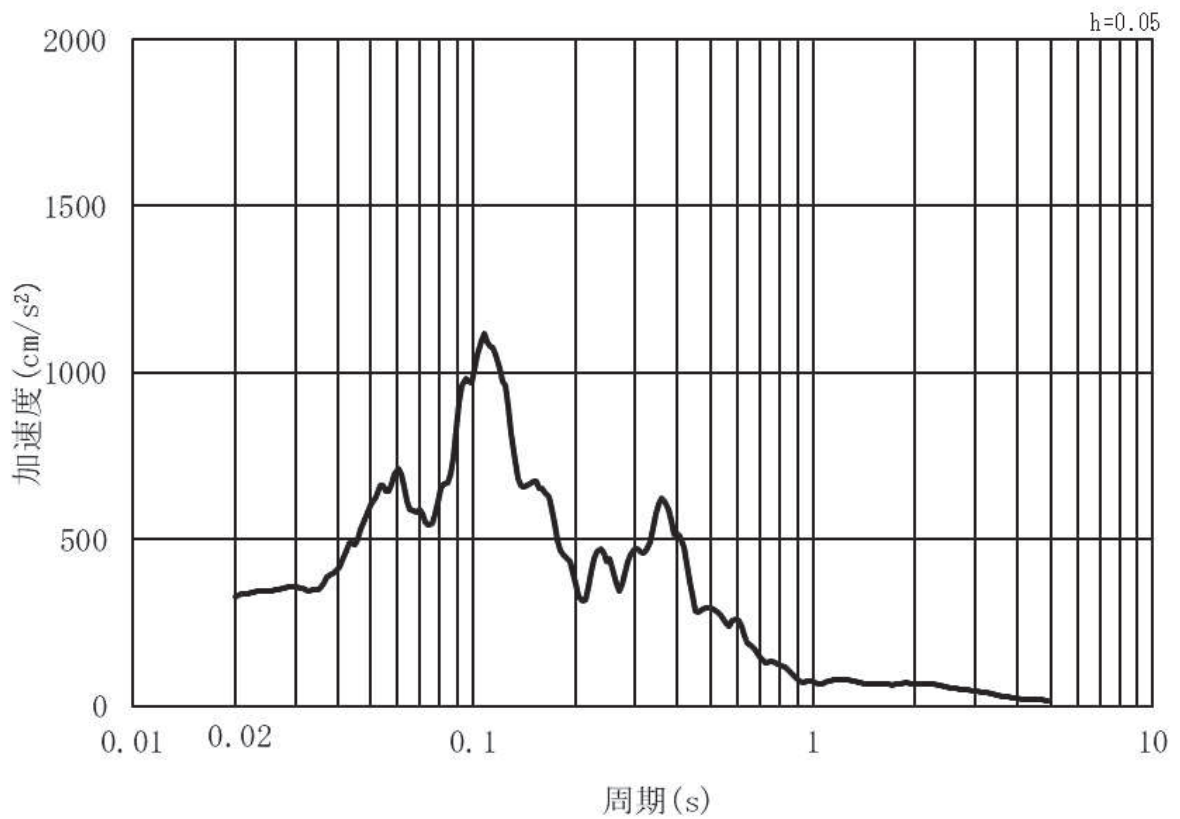


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1)，第 3 号機側

3.5 解析モデル及び諸元

3.5.1 解析モデル

(1) 構造物のモデル化

上部工及び下部工は，線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し，鋼桁と RC 支柱及びフーチングの接合部はゴム支承を線形ばね要素でモデル化する。

鋼桁については，別途格子状の三次元フレームモデルを用いた静的解析を行うことため，慣性力算定に用いる応答震度を算定するために，格子状のモデルと同等の応答を得られるよう，主要な構造部材であるダイヤフラム（鉛直部材）位置で節点分割し，はり要素及び節点に分担幅あたりの断面性能及び質量を付与する。

RC 支柱とフーチングについては各部材の重心位置でモデル化し断面性能と質量を付与する。RC 支柱の鉛直方向座標の節点位置は鋼桁への変位抽出を目的に水平支承位置に設ける。フーチングの桁軸方向座標の節点位置については，杭及び RC 支柱と接続する箇所節点を設ける。RC 支柱の張出部は RC 支柱と節点質量として考慮する。

ゴム支承のモデル化については，(3) に詳細を示す。

解析モデル図を図 3.5-1～図 3.5-6 に示す。

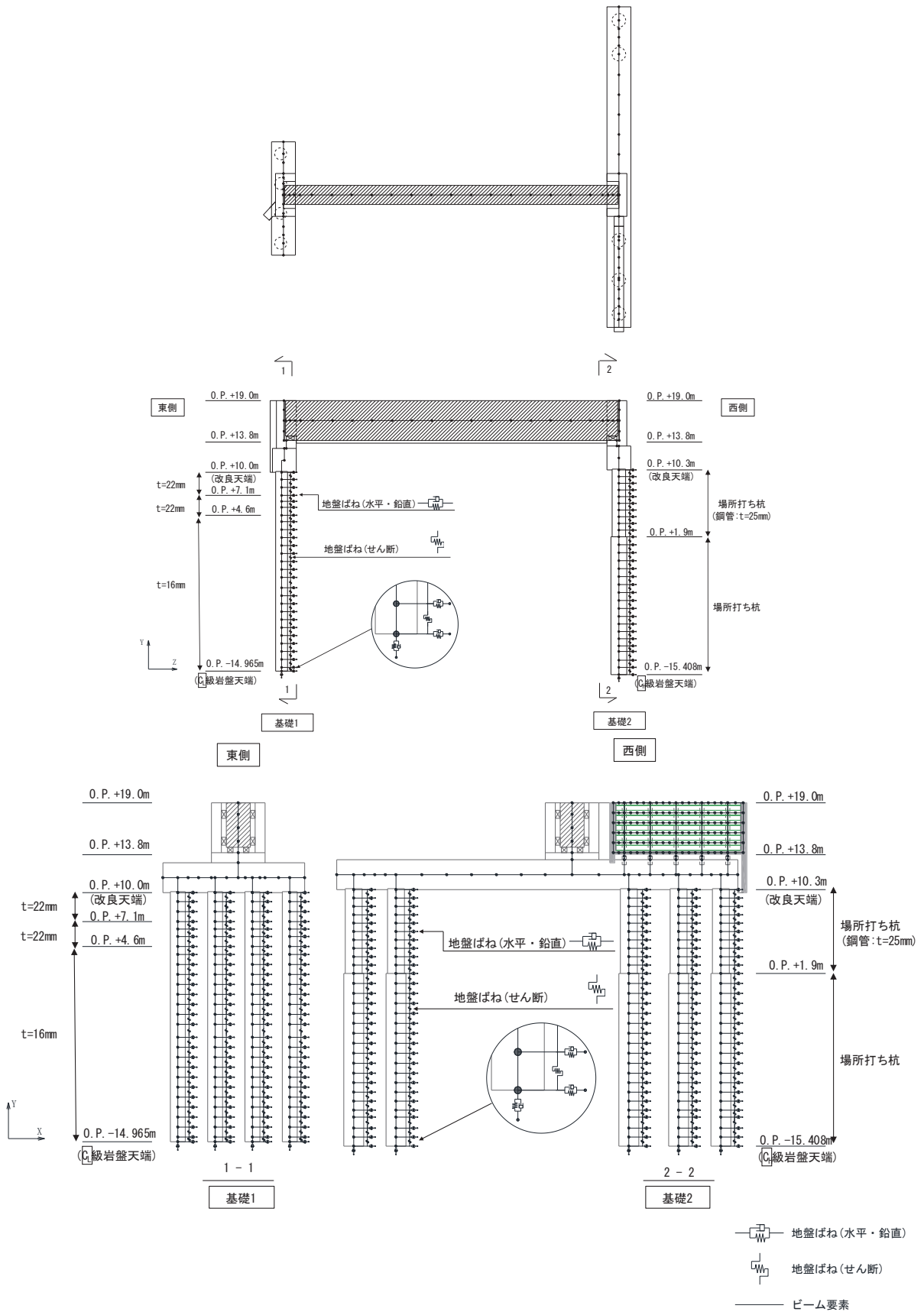


図 3.5-1 解析モデル (鋼桁1)

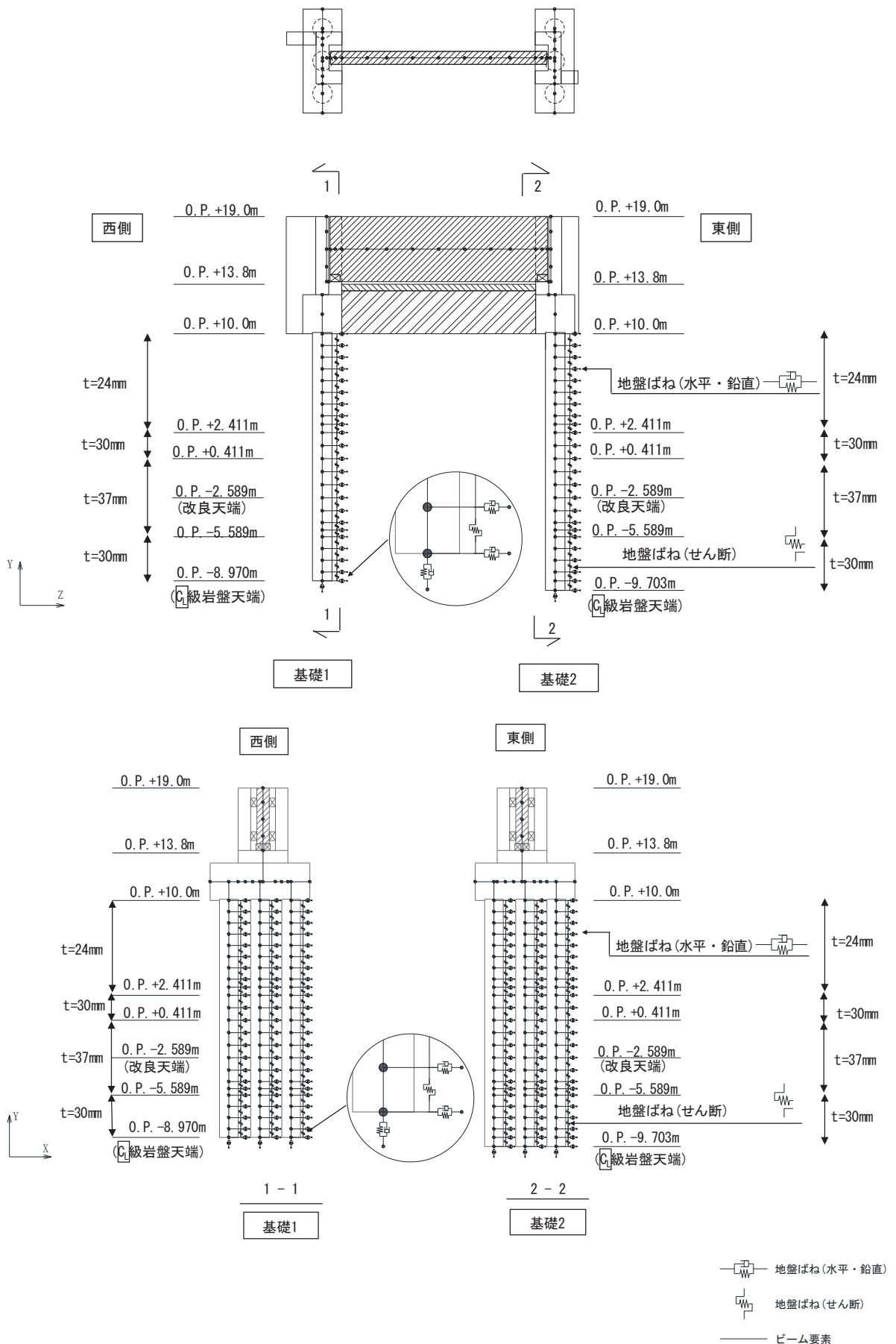


図 3.5-2 解析モデル (鋼桁2)

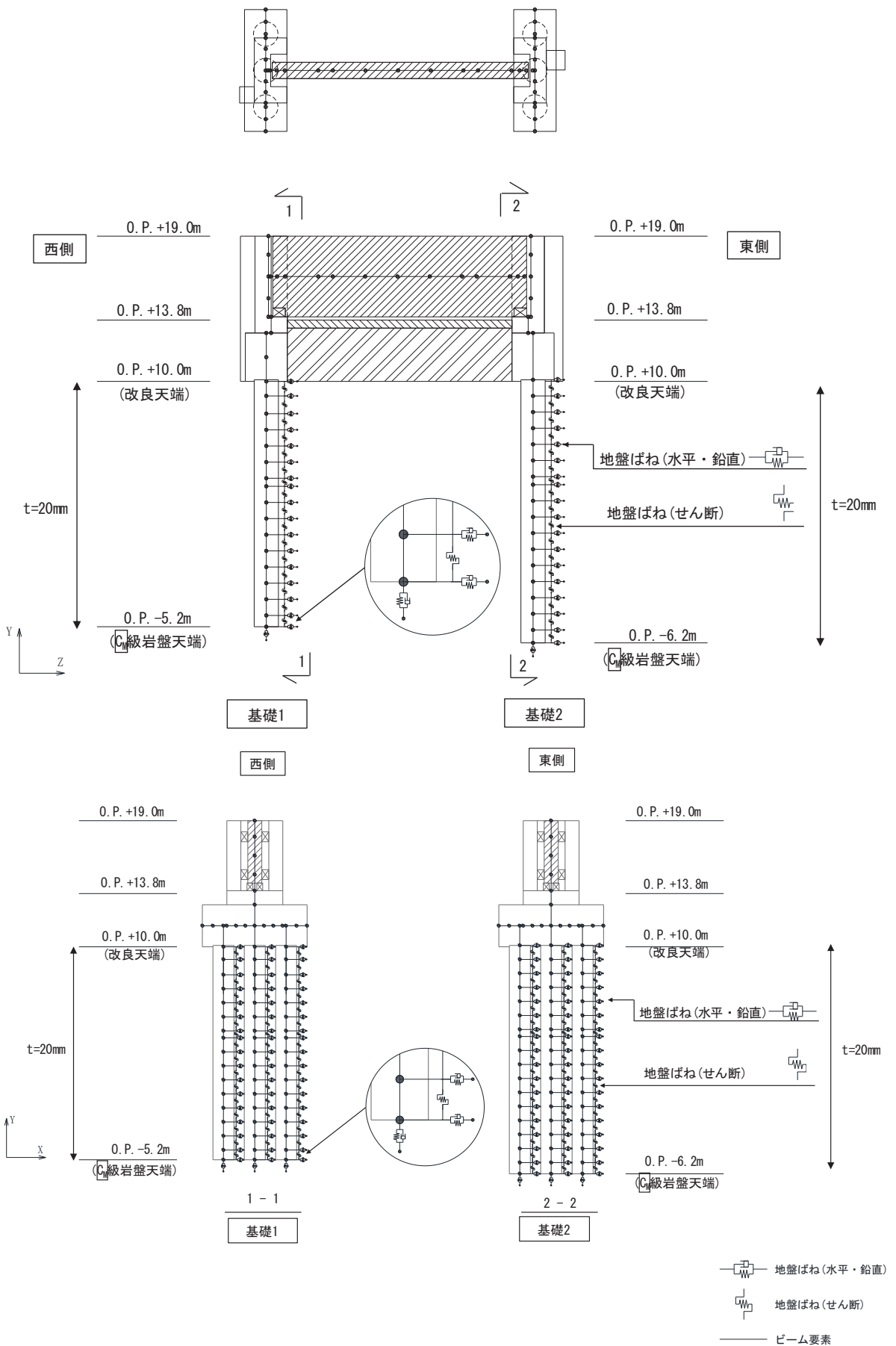


図 3.5-3 解析モデル (鋼桁 3)

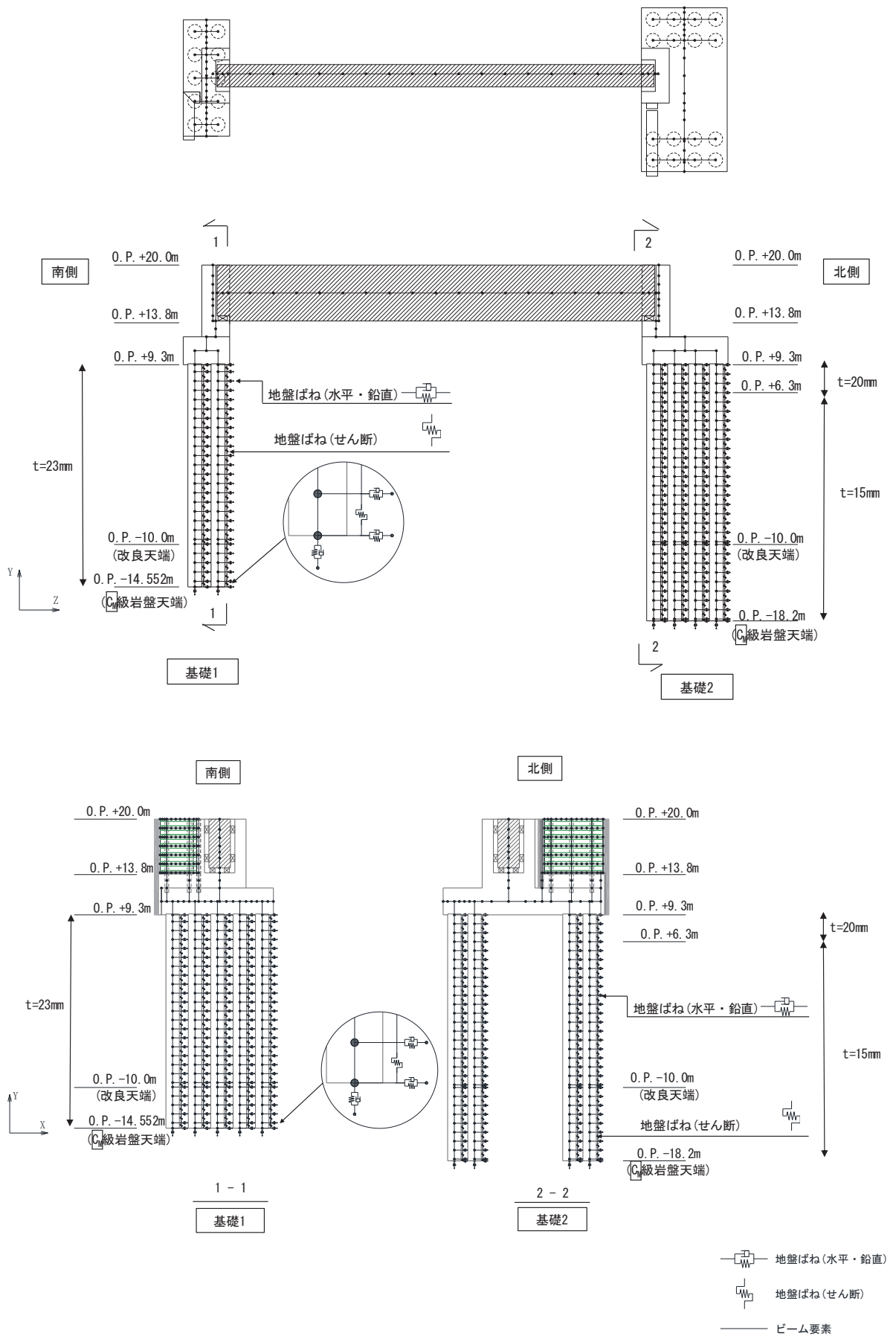


図 3.5-4 解析モデル (鋼桁4)

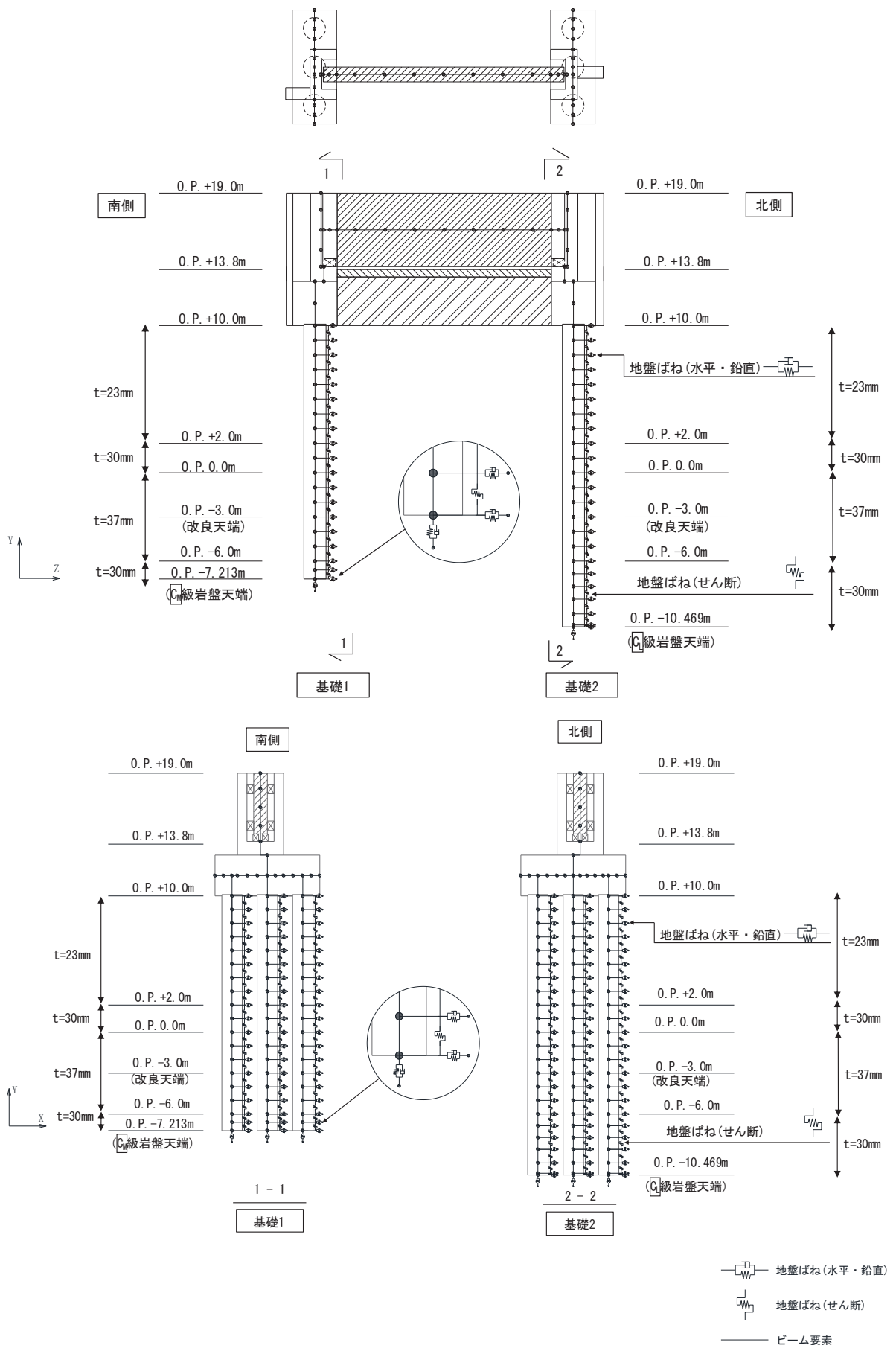


図 3.5-5 解析モデル (鋼桁5)

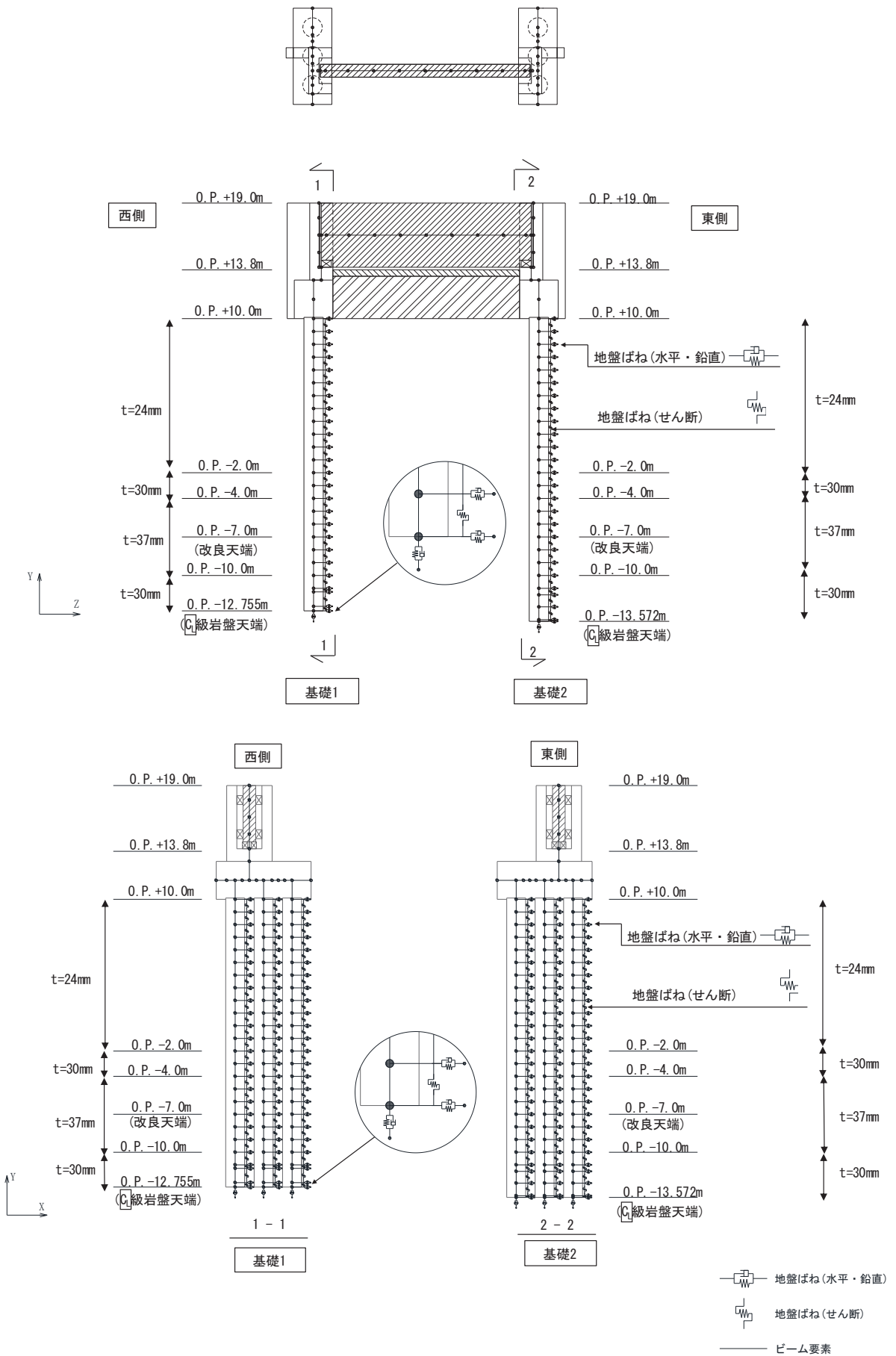


図 3.5-6 解析モデル (鋼桁6)

(2) 地盤ばねのモデル化

a. 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、水平地盤ばね、鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお、桁軸直交方向や鋼桁 4 の桁軸方向加振時においては、杭が連続的に配置されるため、群杭係数を考慮する。

(a) 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left(\frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで、

- K_a : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)
- $k_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね) (kN/m²)
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
- N_p : 杭本数
- D : 杭径 (m)
- E_s : 地盤のヤング係数 (kN/m²)
- ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)
- ν : 地盤のポアソン比
- α_{HH} : 杭頭における水平ばねの群杭係数
- $E_p \times I_p$: 杭体の曲げ剛性 (kN・m²)
- $\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$: Francis のばねに考慮する群杭効果

【群杭係数】

$$\alpha_{HH} = N_p^{-a}$$

$$a = 0.9 \times f_x + a'_0$$

$$a'_0 = \gamma \times a_0 + \frac{1-\gamma}{5}$$

$$a_0 = \frac{1}{5 + \left(65 \times \frac{D}{L}\right)^{1.5}}$$

$$\gamma = 0.7 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.35} \quad (\gamma \leq 1)$$

$$f_x = \left\{0.3 + wx \times \log_{10}\left(\frac{E_p}{E_s}\right)\right\} \times \left(\frac{D}{S}\right)^{0.75}$$

$$wx = 0.16 - 0.35 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.3} \times \left(\frac{D}{L}\right)$$

ここで、

α_{HH} : 水平方向の群杭係数

N_p : 杭本数

S : 杭間隔 (m)

L : 杭長 (m)

D : 杭径 (m)

V_{s1} : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

V_{s2} : 支持地盤の S 波速度 (m/s)

E_p : 杭のヤング係数 (kN/m²)

E_s : 表層地盤を一層に置き換えた場合のヤング係数 (kN/m²) *1

注記*1: V_{s1} 及び第 1 層の $\rho \times v$ より算定する

群杭係数評価式の適用に際しては、図 3.5-7 に示すような表層地盤と支持地盤の 2 層地盤に区分し、表層を 1 層に置換する。このとき、S 波速度を表層地盤の卓越周期が等しくなるように設定する。

$$T_G = \sqrt{32 \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \left(\frac{H_{i-1} + H_i}{2}\right)}{V_{si}^2}}$$

$$V_{s1} = \frac{4H}{T_G}$$

T_G : 表層地盤の卓越周期 (s)

H_i : 地表面から i 層までの深さ (m)

V_{si} : i 層の S 波速度 (m/s)

h_i : i 層の厚さ (m)

V_{s1} : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

H : 表層の厚さ (m)

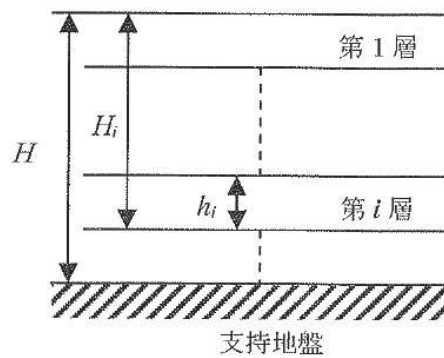


図 3.5-7 群杭係数の設定に用いる各層の概略図

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで、

C_a : 減衰定数

$c_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平減衰定数

ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)

N_p : 杭本数

D : 杭径 (m)

V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)

ρ : 地盤の密度 (t/m³)

V_{La} : Lysmer の波動速度 (m/s)

ν : 地盤のポアソン比

(b) 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left(\frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- K_v : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- K'_v : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- S_v : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m²)
- ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
- e_v : 鉛直分布ばねの群杭効果
- N_p : 杭本数
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
- L : 杭長 (m)
- ν : 地盤のポアソン比
- D : 杭径 (m)
- ρ : 地盤の密度 (t/m³)
- V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$: 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$: 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)
 C'_V : 杭底面の減衰係数
 ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)
 N_p : 杭本数
 D : 杭径 (m)
 ρ : 地盤の密度 (t/m³)
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

(c) せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

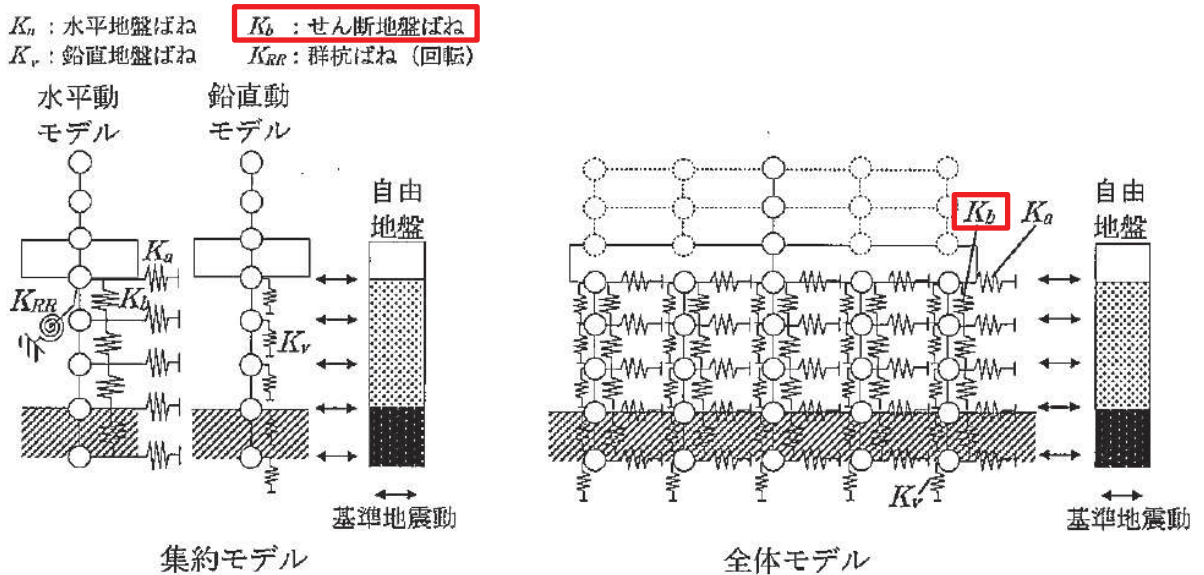
$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

- $K_{b(G)}$: 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 $K_{b(S)}$: 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
 N_p : 杭本数
 ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
 $A_{S(S)}$: 単杭の等価土柱面積 (m²)
 $A_{S0(S)}$: 単杭の等価土柱面積の下限値 (m²)
 D : 杭径 (m)
 ν : 地盤のポアソン比
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-8 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-8 せん断地盤ばねの概要図

（「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」より抜粋）

b. 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形性を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-9 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点から踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特性の概要を示す。

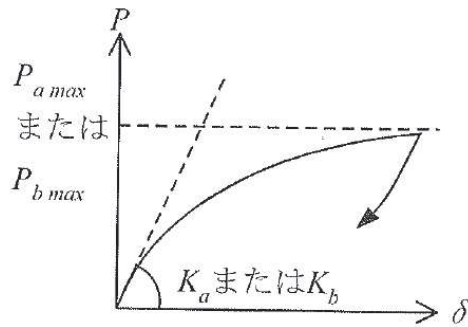


図 3.5-9 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \cdot \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \cdot \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

ここで、

- K_a : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{amax} : 水平地盤ばねの最大耐力（極限地盤反力） (kN)
- K_b : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{bmax} : せん断地盤ばねの最大耐力（極限地盤反力） (kN)
- P : ばね反力 (kN)
- δ : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi}$$

ここで、

- σ_0 : 有効上載圧 (kN/m²)
- K_p : 受働土圧係数
- D : 杭の直径 (m)

- ℓ : 杭の節点の分担長 (m)
- N_p : 杭本数
- C_u : 非排水せん断強度 (kN/m²)
- φ : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

- A_s : 有効せん断面積 (m²)
- τ_{max} : 地盤のせん断強度 (kN/m²)
- D : 杭の直径 (m)
- ℓ : 杭の節点間距離 (m)
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

(3) 支承部のモデル化

支承部（ゴム支承）は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づきモデル化する。

「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」の支承部のモデル化例を表3.5-1に，鋼桁の支承部のモデル化方法を表3.5-2に，モデル化の比較を図3.5-10に示す。

ここで，線形ばねのモデル化（桁軸方向）においては，桁軸直角方向と鉛直方向を拘束条件とし，桁軸方向の動きは一樣に動くと考えられるため，水平支承4基と鉛直支承2基を集約しモデル化する。

表 3.5-1 ゴム支承のモデル化例

表-解 6.2.2 支承部のモデル化の例（上下部構造間の相対変位の拘束）

支 承 条 件	橋軸方向	橋 軸 直角方向	鉛 方 直 向	橋軸回り	橋 軸 直角回り	鉛 直 軸 回 り
固 定 支 承	拘 束	拘 束	拘 束	拘 束	自 由	自 由
可 動 支 承	自 由	拘 束	拘 束	拘 束	自 由	自 由
ゴ ム 支 承	バ ネ*	バ ネ*	拘 束**	拘 束**	自 由**	自 由**
免 震 支 承	バ ネ*	バ ネ*	拘 束**	拘 束**	自 由**	自 由**

注1) *の条件は，橋軸方向及び橋軸直角方向の両方向にゴム支承あるいは免震支承で支持される場合について示した。

注2) **の条件は，厳密にはバネ支持となるが，解析結果への影響は一般に小さいため，このようにしてよいものとした。

注3) 変位制限構造等により支承の移動を拘束する場合には，その条件をモデル化に考慮する。

「道路橋示方書（I共通編・V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.5-2 ゴム支承のモデル化（境界条件）

方向	モデル化位置	条件	参考 (道路橋示方書の例)
桁軸直角方向(X方向)	RC 支柱中央－鋼桁間でモデル化	拘束* (拘束(1))	バネ
鉛直方向(Y方向)	RC 支柱下端－鋼桁間でモデル化	拘束 (拘束(2))	拘束
桁軸方向(Z方向)	RC 支柱下端－鋼桁間でモデル化	バネ (バネ(1))	バネ
桁軸直角方向周り	—	回転自由	回転自由
鉛直方向周り	—	回転自由	回転自由
桁軸方向周り	—	回転拘束	回転拘束

注記*：桁軸直角方向(X方向)は，道路橋示方書のモデル化例では，バネでモデル化となっているが，鋼桁の場合，水平支承を介してRC支柱に支持され，鋼桁とRC支柱が一体の動きをすると考え，道路橋示方書のモデル化例の鉛直方向を参照し剛ばねとしてモデル化した。

方向	道路橋示方書	鋼製遮水壁（鋼桁）
桁軸直交方向(X方向)		
鉛直方向(Y方向)		
桁軸方向(Z方向)		
桁軸直交方向周り		
鉛直方向周り		
桁軸方向周り		

図 3.5-10 ゴム支承のモデル化の比較
(道路橋示方書のモデル化例との比較)

(4) 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-1～図 3.5-6 に示す解析モデルに対して、(2)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

a. 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-11 に示す。

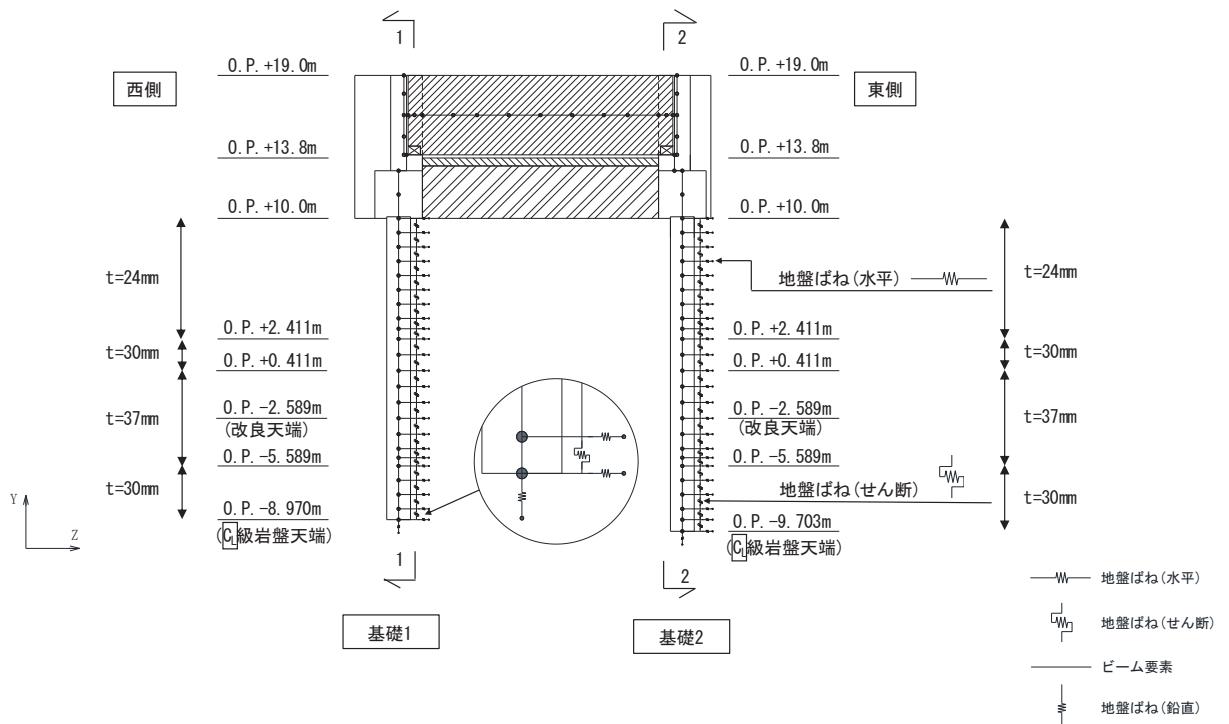


図 3.5-11 静的解析モデル（鋼桁 2 の例）

b. 固有値解析

固有値解析時の境界条件は，動的解析モデルに対して，地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-12 に示す。

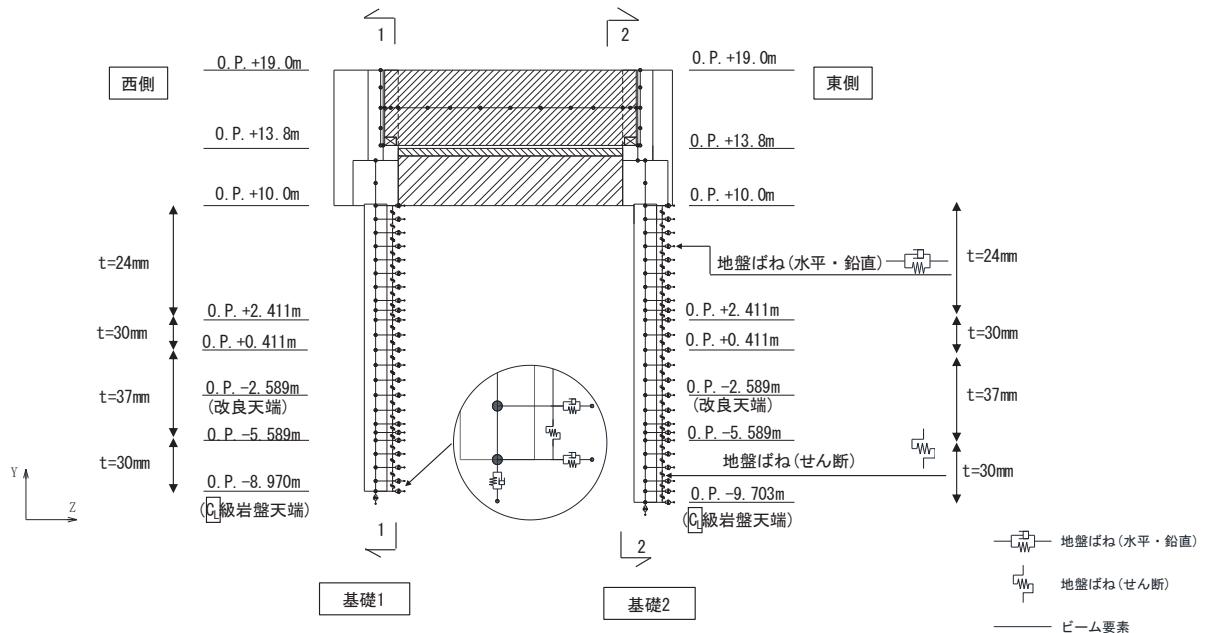


図 3.5-12 固有値解析モデル（鋼桁 2 の例）

(5) 地盤応答作成モデル

地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答は，有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは，3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき，各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。



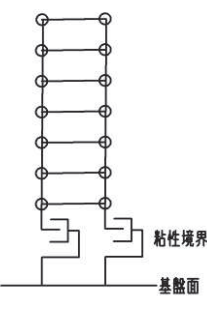
要素分割は，最大要素幅は 4m，奥行きは 1.0m，最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

非線形特性については，旧表土，盛土，**D** 級岩盤及び改良地盤といった，動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については，修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。

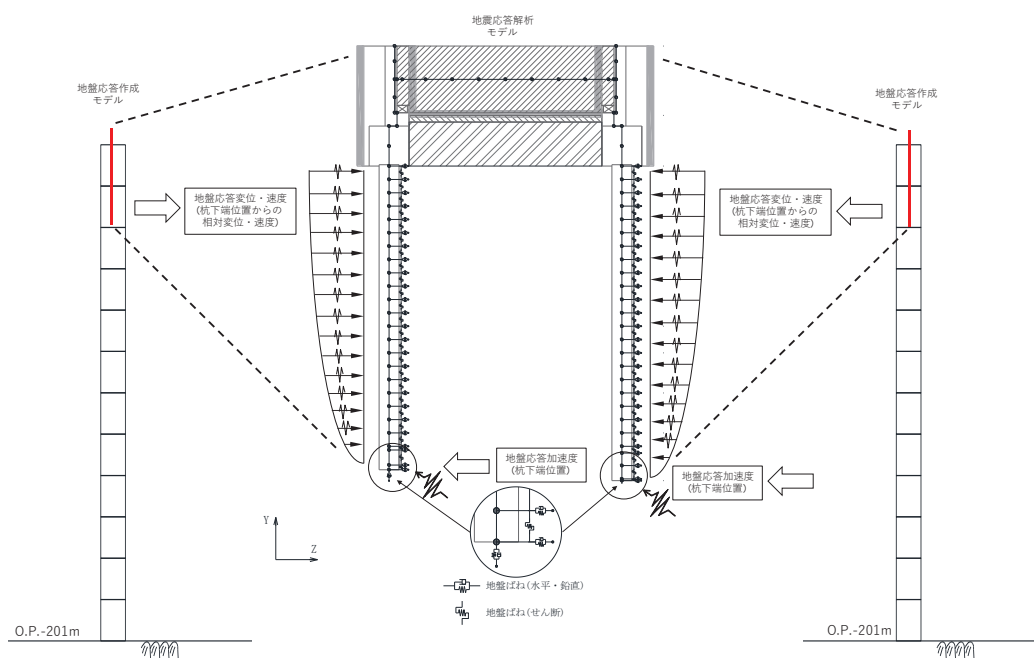
境界条件について，表 3.5-3 に示す。

表 3.5-3 地盤応答作成モデルの境界条件

	静的解析	固有値解析	地震応答解析
境界条件	底面：固定 側面：鉛直ローラー  上載荷重 水平固定 水平鉛直固定	底面：固定 側面：自由  水平鉛直固定	底面：粘性境界 節点接合部：左右同一変位拘束  粘性境界 基礎面

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を構造物全体に一律で入力する。

また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-13 に示す。



（地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。）

図 3.5-13 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要

3.5.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-2 に、材料の物性値を表 3.5-3 に示す。

表 3.5-2(1) 使用材料（鋼桁 1）

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM570, t = 19mm, 22mm
	鋼管杭*	φ 1500, SKK490, SM570 t = 16mm, 22mm
		φ 1700, SKK490, t = 25mm
場所打ちコンクリート杭		φ 2000, SD345, SD490 設計基準強度 : 30N/mm ²
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において，腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-2(2) 使用材料（鋼桁 2）

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 24mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において，腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-2(3) 使用材料 (鋼桁 3)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570, t = 20mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-2(4) 使用材料 (鋼桁 4)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM570, t = 20mm, 27mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 15mm, 20mm, 23mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-2(5) 使用材料 (鋼桁 5)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 23mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-2(6) 使用材料 (鋼桁 6)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 24mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1 mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1 mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-3(1) 材料の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	f' _{ck} =30N/mm ²	24.0	2.8 × 10 ⁴	0.2
	f' _{ck} =50N/mm ²	24.0	3.3 × 10 ⁴	0.2
鋼材	SM570, SM490Y	77.0	2.00 × 10 ⁵	0.3

表 3.5-3 材料の物性値

材料		水平剛性 (kN/mm) *	
		水平支承	鉛直支承
ゴム支承	鋼桁 1, 4	14.117	11.667
	鋼桁 2, 3, 5, 6	4.200	4.200

* : 支承 1 基当たりの剛性

3.5.3 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

3.5.4 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）における地盤の単位体積重量の算定において考慮する。

設計用地下水位の一覧を表 3.5-4 に示す。

表 3.5-4 設計用地下水位の一覧

施設名称	評価対象断面	設計用地下水位
鋼製遮水壁（鋼桁）	鋼桁 1	0. P. -4. 50m（基礎 1） 0. P. -12. 50m（基礎 2）
	鋼桁 2	0. P. -4. 50m
	鋼桁 3	0. P. +3. 50m
	鋼桁 4	0. P. -11. 00m
	鋼桁 5	0. P. -4. 00m
	鋼桁 6	0. P. -8. 00m

3.6 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼桁）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

3.6.1 施設の健全性評価

施設の健全性に係る評価対象部位は、鋼桁、RC 支柱、鉛直支承、水平支承、フーチング、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭とする。

3.6.2 施設の変形性評価

施設の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

3.6.3 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭を支持する基礎地盤とする。

3.7 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.7.1 鋼桁

鋼桁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」に基づき、設定する短期許容応力度とする。

鋼桁の許容限界を表3.7-1に示す短期許容応力度とする。また、鋼桁詳細を図3.7-1に示す。

表 3.7-1(1) 鋼桁の許容限界（鋼桁 1）

種別		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM570	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	215	322
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	255	382
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2：短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.7-1(2) 鋼桁の許容限界（鋼桁 2, 3, 5, 6）

種別		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM490Y	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	98	147
		許容せん断応力度 τ_{sa}	120	180
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	210	315
		許容せん断応力度 τ_{sa}	120	180

注記*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2：短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.7-1(3) 鋼桁の許容限界 (鋼桁 4)

種別		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM570	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	177	265
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	255	382
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2：短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

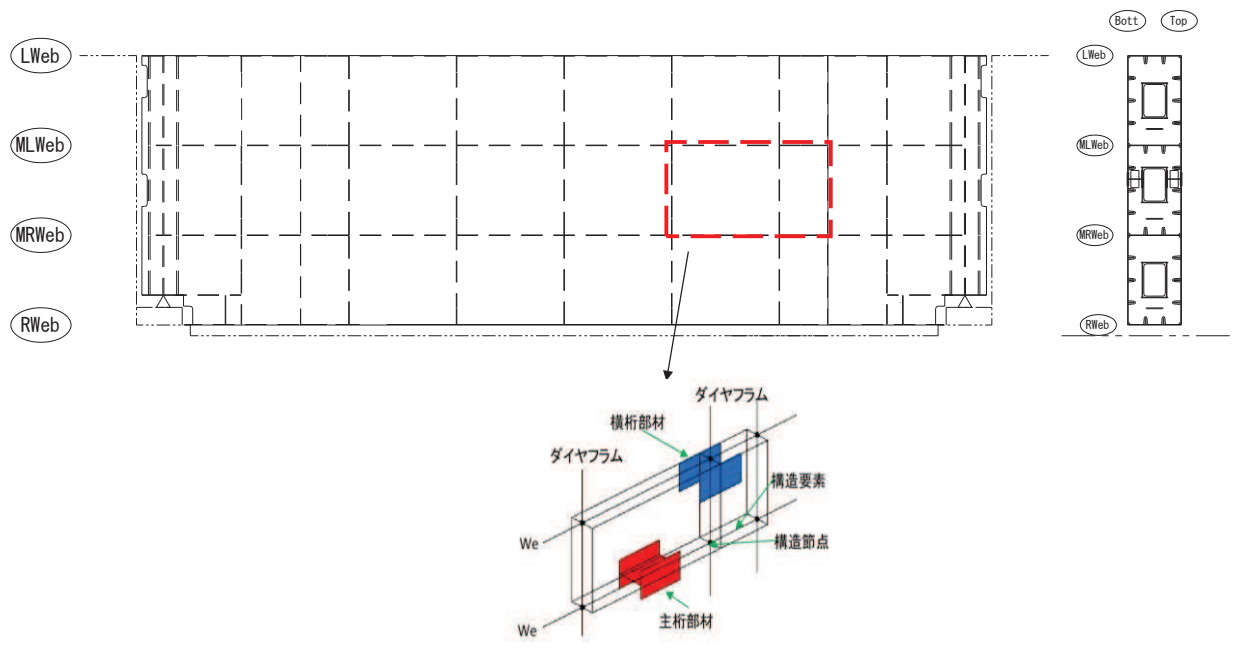


図 3.7-1 鋼桁詳細図

(鋼桁の曲げに関する許容応力度の設定方法)

鋼桁の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.7-2 に許容限界選定フローを示す。

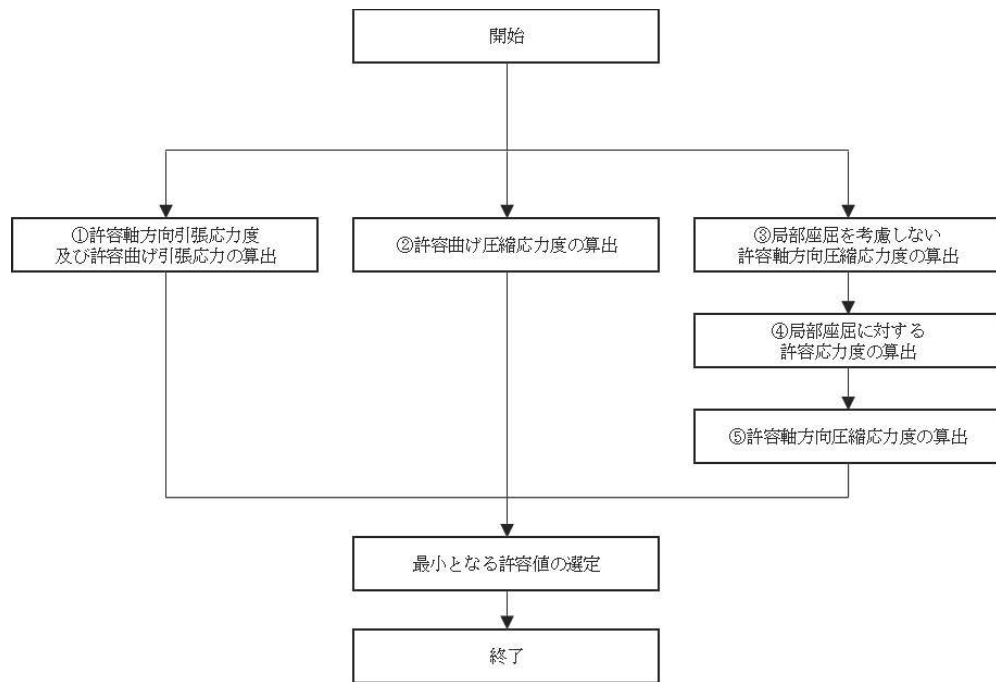


図 3.7-2 鋼桁の許容限界選定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表 3.7-2 のとおり設定する。算出結果を表 3.7-3 に示す。

表 3.7-2 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

表-3.2.1 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度 (N/mm²)

鋼種 鋼材の板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.7-3(1) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 1, 4）

種別		最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm ²)
SM570	主桁部材	40mm 以下	255
	横桁部材	40mm 以下	255

表 3.7-3(2) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

種別		最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm ²)
SM490Y	主桁部材	40mm 以下	210
	横桁部材	40mm 以下	210

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表 3.7-4 に，算出結果を表 3.7-5 に示す。

表 3.7-4 許容曲げ圧縮応力度の算出（箱型断面）

表-3.2.3(a) 許容曲げ圧縮応力度
(圧縮フランジがコンクリート床版等で直接固定されている場合並びに箱形断面及び π 型断面の場合) (N/mm²)

鋼種 鋼材 の板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	140	185	210	255
40 を超え 75 以下	125	175	195	245
75 を超え 100 以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-5 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

種別	最大板厚	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)
SM570 (鋼桁 1, 4)	40mm 以下	255
SM490Y (鋼桁 2, 3, 5, 6)	40mm 以下	210

③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度

軸方向圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表3.7-6に示す。

また，鋼桁の応力度算定は，解析コード「APOLLO Analyzer Ver.2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver.10.39.0.1」を使用しているため，各要素断面で応力度を算定していることから，各断面における算出結果例を表3.7-7に，詳細図を図3.7-3に示す。

表3.7-6 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出（箱型断面）

SM490Y		SM570	
$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度	$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度
$\frac{l}{r} \leq 15$	210	$\frac{l}{r} \leq 19$	255
$15 < \frac{l}{r} \leq 75$	$210 - 0.73 \left(\frac{l}{r} + 0.0099 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 17 \right)$	$19 < \frac{l}{r} \leq 67$	$255 - 1.0 \left(\frac{l}{r} + 0.011 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right)$
$75 < \frac{l}{r}$	$210 - 2.9 \left(\frac{l}{r} - 0.0029 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right)$	$67 < \frac{l}{r}$	$255 - 4.2 \left(\frac{l}{r} - 0.0032 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right)$
l：部材の有効座屈長（mm） $l=L \cdot \beta$ L：部材の固定点間距離（mm） β ：座屈係数 r：部材の総断面の断面二次半径（mm）			

表3.7-7(1) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁1，SM570）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁部材	2825	0.65	1836	263	6.981	255
横桁部材	1666.7	0.65	1083	264	4.102	255

表 3.7-7(2) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 2, SM490Y）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁部材	3950	0.65	2568	256	10.031	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

表 3.7-7(3) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 3, SM490Y）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁部材	3450	0.65	2243	256	8.762	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

表 3.7-7(5) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 4, SM570）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁部材	2950	0.65	1918	323	5.938	255
横桁部材	2000	0.65	1300	262	4.962	255

表 3.7-7(6) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 5・6, SM490Y）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁部材	3750	0.65	2438	256	9.523	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

(部材の固定点間距離Lの算出方法 上記算出結果例の位置)

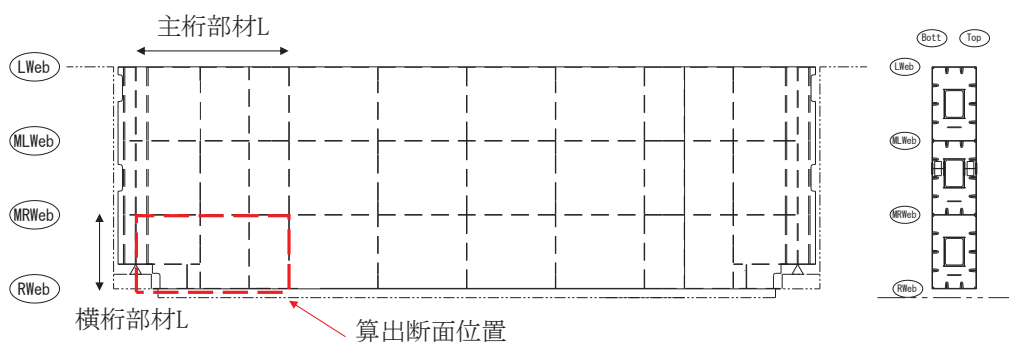


図 3.7-3 鋼桁詳細図（上記算出結果例での位置）

④ 局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，両縁を支持された補剛版の局部座屈に対する許容応力度を算出する。

補剛版の局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表3.7-8に示す。算出結果を表3.7-9に示す。

表3.7-8 局部座屈に対する許容応力度の算出（板厚40mm以下）

SM490Y		SM570	
範囲	圧縮応力度	範囲	圧縮応力度
$\frac{b}{22fn} \leq t$	210	$\frac{b}{22fn} \leq t$	255
$\frac{b}{46fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$	$210 - 4.6 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right)$	$\frac{b}{40fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$	$255 - 6.9 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right)$
$\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{46fn}$	$210,000 \left(\frac{tfn}{b} \right)^2$	$\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{40fn}$	$210,000 \left(\frac{tfn}{b} \right)^2$
b：補剛版の全幅（mm） t：板厚（mm） n：縦方向補剛材によって区切られるパネル数（ $n \geq 2$ ） f：応力勾配による係数， $f = 0.65(\phi/n)^2 + 0.13(\phi/n) + 1.0$ ϕ ：応力勾配 $\phi = (\sigma_1 - \sigma_2) / \sigma_1$ σ_1, σ_2 ：それぞれの補剛板の両縁での縁応力度（N/mm ² ） ただし， $\sigma_1 \geq \sigma_2$ とし，圧縮応力を正とする。			

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表3.7-9(1) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁1，SM570）

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度(N/mm ²)
主桁部材	1667	12	215
横桁部材	600	12	255

表3.7-9(2) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁4，SM570）

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度(N/mm ²)
主桁部材	2000	12	177
横桁部材	600	12	255

表 3.7-9(3) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 2・3・5・6, SM490Y）

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
主桁部材	1667	9	98
横桁部材	525	9	210

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで，

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cag} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cal} : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

σ_{cao} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm²)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。算出結果を表 3.7-10 に示す。

表 3.7-10(1) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 1, SM570）

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
主桁部材	255	215	255	215
横桁部材	255	255	255	255

表 3.7-10(2) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 4, SM570）

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
主桁部材	255	177	255	177
横桁部材	255	255	255	255

表 3.7-10(3) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 2・3・5・6, SM490Y）

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
主桁部材	210	98	210	98
横桁部材	210	210	210	210

以上より，鋼桁の曲げに関する許容限界は，最小となる許容値として表 3.7-10 に示す許容応力度を採用する。

3.7.2 RC 支柱

RC 支柱の許容限界は、曲げ・圧縮については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」に基づき、曲げ・引張については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき、表 3.7-11 に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づくせん断耐力とする。

表 3.7-11 RC 支柱の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
コンクリート ($f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	11	16.5
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294
鉄筋(SD490)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	290	435

注記*：短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

3.7.3 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の許容限界は、「道路橋支承便覧（日本道路協会，平成 16 年 4 月）」に基づき、表 3.7-12 に示す許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみとする。

表 3.7-12 水平支承・鉛直支承の許容限界

種別	許容圧縮応力度 (N/mm ²)	許容せん断ひずみ (%)
水平支承 (鋼桁 1, 4)	235	250
鉛直支承 (鋼桁 1, 4)	194	
水平支承 ・鉛直支承 (鋼桁 2, 3, 5, 6)	70	

3.7.4 フーチング

フーチングの許容限界は、曲げ・圧縮については「カルバート工指針（平成 21 年度版）」に基づき、曲げ・引張については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき、表 3.7-13 に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づくせん断耐力とする。

表 3.7-13 フーチングの許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}		
コンクリート ($f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	16	24
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294
鉄筋(SD490)		290	435

注記*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

3.7.5 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，鋼管杭については，表3.7-14に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。場所打ちコンクリート杭については，表3.7-15に示す鉄筋の降伏応力度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。

杭頭部については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，表3.7-16に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.7-14 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭体)	SKK490 (t < 40mm)	315	160
	SM570 (t < 40mm)	450	260

表 3.7-15 場所打ちコンクリート杭の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm ²)
場所打ち コンクリート杭	軸方向鉄筋(SD490)	490
	帯鉄筋(SD345)	345

表 3.7-16 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490

3.7.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.7-17 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.7-17 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
ゴムジョイント	変形量	開き方向 550 せん断方向 550

3.7.7 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、押し込みについては岩盤の支持力試験とし、引き抜きにおいては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）により設定する極限支持力とする。表 3.7-18 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.7-18 基礎地盤の支持力に対する許容限界

杭種			押し込み (N/mm ²)	引き抜き (kN)
極限支持力	鋼桁 1 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	11890
		基礎 2	13.7	13970
	鋼桁 2 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	8194
		基礎 2	13.7	8546
	鋼桁 3 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	7254
		基礎 2	13.7	7730
	鋼桁 4 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	11943
		基礎 2	11.4	13617
	鋼桁 5 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	7384
		基礎 2	11.4	8947
	鋼桁 6 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	10623
		基礎 2	11.4	11015

(極限支持力 (引き抜き) の算出根拠)

極限支持力 (引き抜き) の算出は以下の方法により行う。算出の詳細を表 3.7-19～表 3.7-30 に示す。

・ 極限支持力 (引き抜き) の算定方法

$$R_{UA} = R_U + W$$

$$R_U = U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$$

ここで,

R_{UA} : 極限支持力 (引き抜き) 支持力の上限値 (kN)

R_U : 地盤から決まる杭の極限引き抜き抵抗 (kN)

W : 杭及び杭内部の土の有効重量 (kN)

U : 周長 (m)

L_i : i 点における層厚 (m)

f_i : i 点における層の最大周面摩擦力度 (kN/m²)

$f_i = 5N (\leq 150)$ (盛土)

$f_i = c$ 又は $10N (\leq 100)$ (改良, 岩盤)

N : 標準貫入試験の N 値

C : 地盤の粘着力 (kN/m²)

表 3.7-19 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 1, 基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.650	100.0	65.00
改良地盤	0.650	100.0	65.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.300	100.0	130.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.465	100.0	46.50
合計			2496.50
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	11748.79
杭重量		W=	141.70
上限値		R _{UA} =	11890

表 3.7-20 引き抜き支持力の上限值算出の詳細 (鋼桁 1, 基礎 2)

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.950	100.0	95.00
改良地盤	0.950	100.0	95.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
改良地盤	1.100	100.0	110.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.908	100.0	90.80
合計			2570.80
杭周長	U=	5.334	
引抜力		R _U =	13713.74
杭重量		W=	256.36
上限値		R _{UA} =	13970

表 3.7-21 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 2，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	0.900	53.0	47.70
盛土	0.900	58.0	52.20
盛土	0.900	62.5	56.25
盛土	0.900	67.5	60.75
盛土	0.900	72.5	65.25
盛土	0.900	77.0	69.30
盛土	0.900	82.0	73.80
盛土	0.650	86.0	55.90
盛土	0.639	89.5	57.19
盛土	1.000	94.0	94.00
盛土	1.000	99.5	99.50
盛土	1.000	104.5	104.50
盛土	1.000	110.0	110.00
盛土	1.000	115.5	115.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.911	100.0	91.10
改良地盤	0.569	100.0	56.90
改良地盤	0.520	100.0	52.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.681	100.0	68.10
合計			1699.94
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	8000.10
杭重量		W=	194.33
上限値		R _{UA} =	8194

表 3.7-22 引き抜き支持力の上限值算出の詳細 (鋼桁 2, 基礎 2)

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	0.900	53.0	47.70
盛土	0.900	58.0	52.20
盛土	0.900	62.5	56.25
盛土	0.900	67.5	60.75
盛土	0.900	72.5	65.25
盛土	0.900	77.0	69.30
盛土	0.900	82.0	73.80
盛土	0.650	86.0	55.90
盛土	0.639	89.5	57.19
盛土	1.000	94.0	94.00
盛土	1.000	99.5	99.50
盛土	1.000	104.5	104.50
盛土	1.000	110.0	110.00
盛土	1.000	115.5	115.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.911	100.0	91.10
改良地盤	0.569	100.0	56.90
改良地盤	0.520	100.0	52.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.681	100.0	68.10
改良地盤	0.733	100.0	73.30
合計			1773.24
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	8345.06
杭重量		W=	201.15
上限値		R _{UA} =	8546

表 3.7-23 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 3，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.500	100.0	50.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
合計			1520.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	7153.28
杭重量		W=	100.77
上限値		R _{UA} =	7254

表 3.7-24 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 3，基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.500	100.0	50.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
合計			1620.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	7623.89
杭重量		W=	107.01
上限値		R _{UA} =	7730

表 3.7-25 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 4，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	0.750	56.5	42.38
盛土	1.000	61.0	61.00
盛土	1.000	66.5	66.50
盛土	1.000	72.0	72.00
盛土	1.000	77.0	77.00
盛土	1.000	82.5	82.50
盛土	1.000	88.0	88.00
盛土	1.000	93.0	93.00
盛土	1.000	98.5	98.50
盛土	1.000	104.0	104.00
盛土	1.000	109.5	109.50
盛土	1.000	114.5	114.50
盛土	1.000	120.0	120.00
盛土	1.000	125.5	125.50
盛土	1.000	130.5	130.50
盛土	1.000	136.0	136.00
盛土	1.000	141.5	141.50
盛土	1.000	147.0	147.00
盛土	1.000	150.0	150.00
盛土	0.550	150.0	82.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.552	100.0	55.20
合計			2497.08
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	11751.50
杭重量		W=	192.03
上限値		R _{UA} =	11943

表 3.7-26 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 4, 基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	57.0	57.00
盛土	1.000	62.5	62.50
盛土	1.000	68.0	68.00
盛土	1.000	73.0	73.00
盛土	1.000	78.5	78.50
盛土	1.000	84.0	84.00
盛土	1.000	89.0	89.00
盛土	1.000	94.5	94.50
盛土	1.000	100.0	100.00
盛土	1.000	105.5	105.50
盛土	1.000	110.5	110.50
盛土	1.000	116.0	116.00
盛土	1.000	121.5	121.50
盛土	1.000	126.5	126.50
盛土	1.000	132.0	132.00
盛土	1.000	137.5	137.50
盛土	1.000	143.0	143.00
盛土	1.000	148.0	148.00
盛土	1.000	150.0	150.00
盛土	0.300	150.0	45.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.200	100.0	20.00
合計			2862.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	13468.87
杭重量		W=	148.36
上限値		R _{UA} =	13617

表 3.7-27 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.600	100.0	60.00
改良地盤	0.613	100.0	61.30
合計			1532.30
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	7211.17
杭重量		W=	173.37
上限値		R _{UA} =	7384

表 3.7-28 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 5，基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.861	100.0	86.10
改良地盤	0.862	100.0	86.20
改良地盤	0.862	100.0	86.20
D級岩盤	1.000	100.0	100.00
D級岩盤	0.755	100.0	75.50
D級岩盤	0.129	100.0	12.90
合計			1857.90
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	8743.47
杭重量		W=	203.64
上限値		R _{UA} =	8947

表 3.7-29 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 6，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
盛土	1.000	123.0	123.00
盛土	1.000	128.5	128.50
盛土	1.000	133.5	133.50
盛土	1.000	139.0	139.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.279	100.0	27.90
D級岩盤	1.125	100.0	112.50
D級岩盤	0.351	100.0	35.10
合計			2210.50
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	10402.85
杭重量		W=	220.53
上限値		R _{UA} =	10623

表 3.7-30 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6, 基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
盛土	1.000	123.0	123.00
盛土	1.000	128.5	128.50
盛土	1.000	133.5	133.50
盛土	1.000	139.0	139.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.511	100.0	51.10
D級岩盤	0.933	100.0	93.30
D級岩盤	1.000	100.0	100.00
D級岩盤	0.128	100.0	12.80
合計			2292.20
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	10787.34
杭重量		W=	228.13
上限値		R _{UA} =	11015

3.8 評価方法

鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価は，地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.7 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

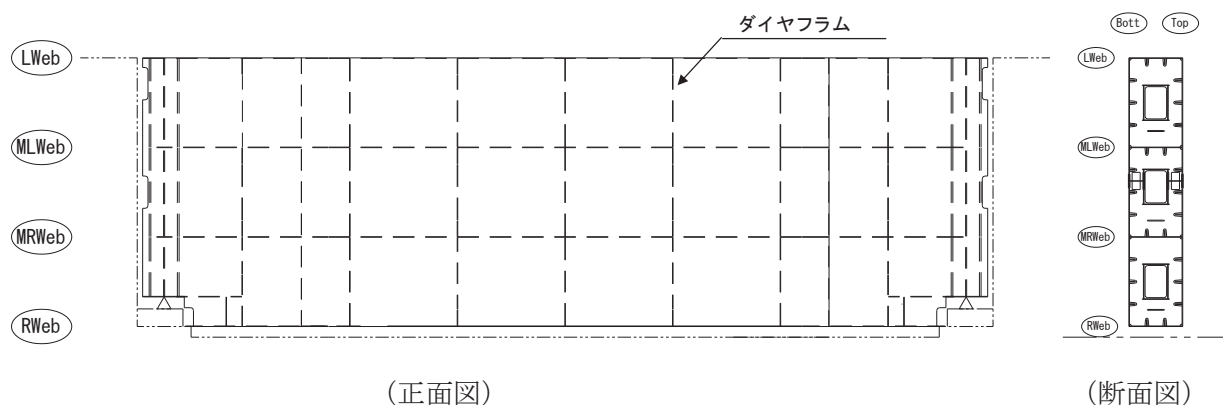
3.8.1 鋼桁

鋼桁は，鋼板（TopPL 及び BottomPL），鉛直方向の隔壁（ダイヤフラム），水平方向の隔壁（ウェブ）で構成されている。鋼桁の構造図を図 3.8-1 に示す。

鋼桁の評価は，これらの各部材について，格子状にはり要素でモデル化した構造解析モデルにて，地震応答解析モデルにより算定した応答震度を用いた静的解析を行い，各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力を算定し，許容限界以下であることを確認する。

鋼桁の応力度算定は，解析コード「APOLLO Analyzer Ver. 2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver. 10.39.0.1」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。



Lweb : 水平方向に配置される最上段の隔壁（ウェブ）

MLWeb : 水平方向に配置される上から 2 段目の隔壁（ウェブ）

MRWeb : 水平方向に配置される上から 3 段目の隔壁（ウェブ）

Rweb : 水平方向に配置される最下段の隔壁（ウェブ）

Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板

Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板

図 3.8-1 鋼桁の構造図（正面図，断面図）

(1) 鋼桁のモデル化

水平（X方向）隔壁及び鉛直（Z方向）隔壁の交差位置並びに添接板継手位置を節点とし、それらを結合したはり要素で構成される格子モデルとする。モデル化の概念を図 3.8-2 に示す。

- a. 主桁部材（水平方向）は、鋼板をフランジ、水平（X方向）隔壁をウェブとみなした I 断面としてモデル化する（赤色表示部分）。節点位置はダイヤフラム位置に設ける。
- b. 横桁部材（鉛直方向）は、外壁鋼板をフランジ、鉛直（Z方向）隔壁（ダイヤフラム）をウェブとみなした I 断面としてモデル化する。（青色表示部分）。節点位置は水平隔壁（ウェブ）位置（Lweb, MLweb, MRweb, Rweb）に設ける。
- c. ねじれ剛性は、外面鋼板が連続していることから、箱断面として算定したねじれ剛性を両部材に考慮する。

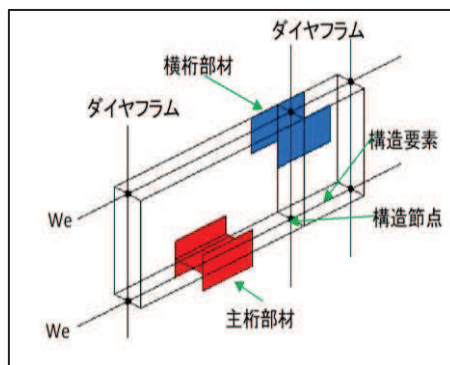
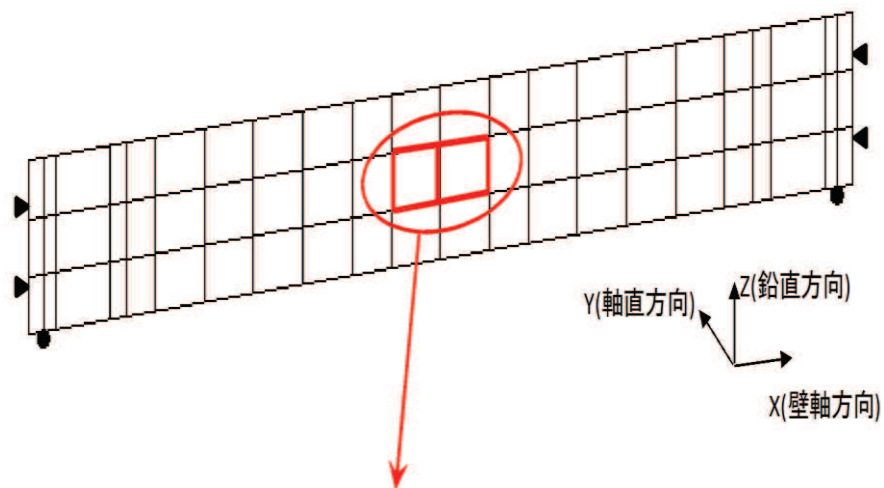


図 3.8-2 鋼桁評価モデルの概念

(鋼桁のフランジ要素の有効幅について)

主桁部材，横桁部材共にフランジ要素である TopPL, BottPL は有効幅を考慮し，有効幅に応じた断面性能を用いる。また，それぞれの有効幅を算定した範囲毎に照査を行う。

有効幅の算定は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき行う。

鋼桁の検討フローを図3.8-3に，有効幅の算定方法を図3.8-4に，有効幅の算定例として断面②を例に，モデル図を図3.8-5に，算出結果を表3.8-1に示す。

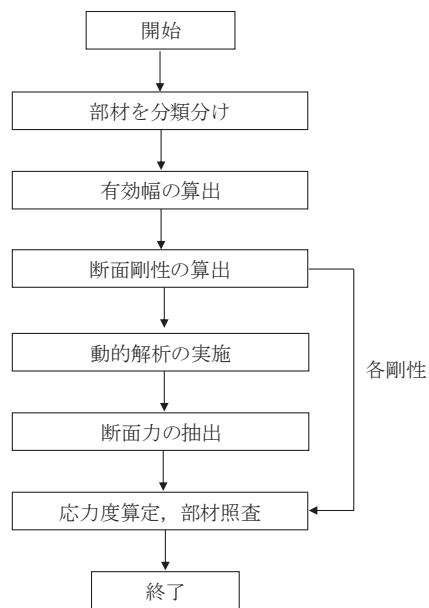
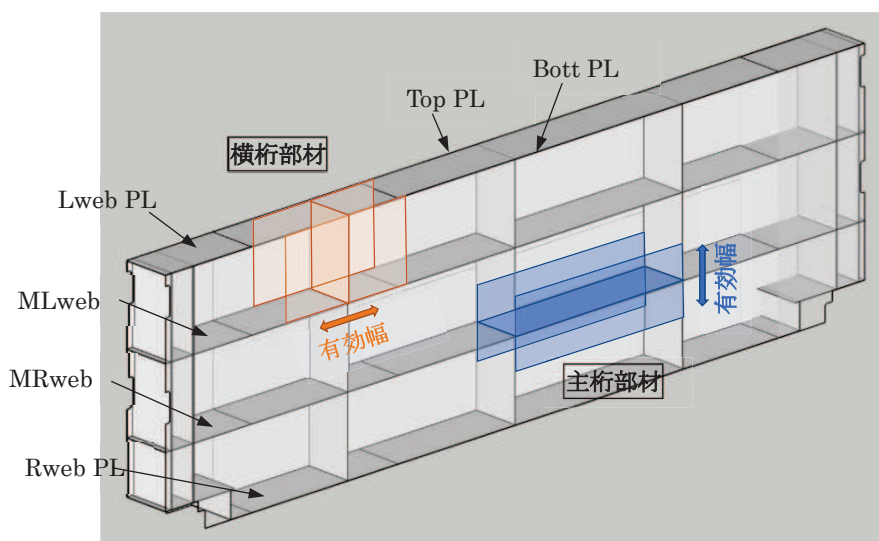


図 3.8-3 鋼桁検討フロー図



(鋼桁の有効幅の概念図)

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅 λ は、式 (11.3.1) 及び式 (11.3.2) により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ &= \left(1.1 - 2 \left(\frac{b}{l} \right) \right) b && \left(0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \dots\dots\dots (11.3.1) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ &= \left(1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right) b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \dots\dots\dots (11.3.2) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\}$$

ここに、 λ : フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)
 b : 腹板の間隔の 1/2 又は片持部のフランジの突出幅 (mm) (図-11.3.3)
 l : 等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

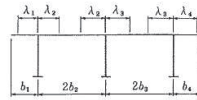


図-11.3.3 フランジの有効幅

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅		摘要
	記号	適用式	
単 純 桁	① λL	(11.3.1)	L
連 続 桁	① λL_1	(11.3.1)	$0.8L_1$
	⑤ λL_2	(11.3.1)	$0.6L_2$
	③ λS_1	(11.3.2)	$0.2(L_1 + L_2)$
	⑦ λS_2	(11.3.2)	$0.2(L_2 + L_3)$
	②④ ⑥⑧	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。	
ゲ ル バ ー 桁	① λL_1	(11.3.1)	L_1
	④ λL_2	(11.3.1)	$0.8L_2$
	② λS_2	(11.3.2)	$2L_2$
	③	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。	

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

図 3.8-4 鋼桁の有効幅の算出方法

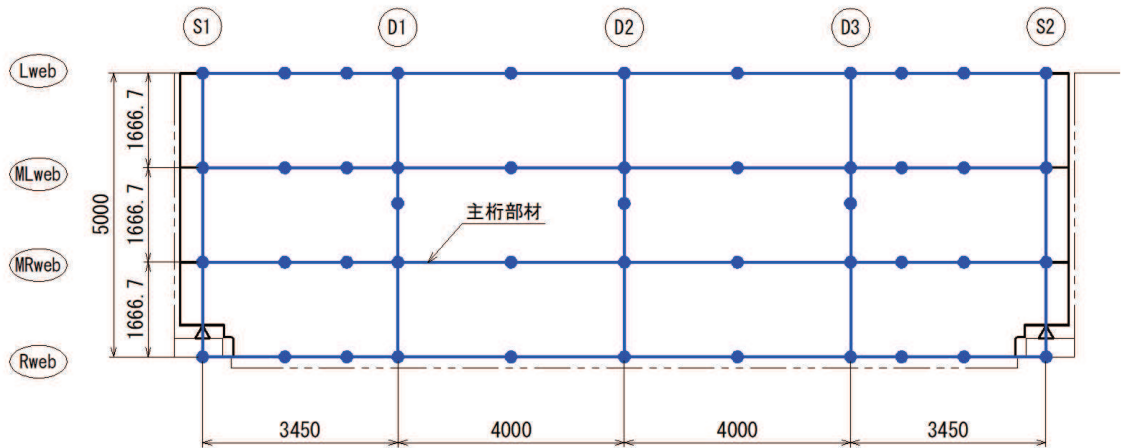


図 3.8-5 鋼桁モデル図例 (鋼桁 3)

表 3.8-1 鋼桁有効幅算出結果（鋼桁 3 の例）

		b (mm)	l (mm)	b/l	適用式			λ (mm)	
主桁 部材	Lweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	MLweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.2)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	MRweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	Rweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.2)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
横桁 部材	D1	S1側	1,725	10,000	0.173	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,107
		S2側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
	D2	S1側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
		S2側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
	D3	S1側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
		S2側	1,725	10,000	0.173	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,107

ここで、

b : フランジ（鋼板ではリブ）間距離の 1/2 (mm)

l : 等価支間長 (mm)

λ : 有効幅 (mm)

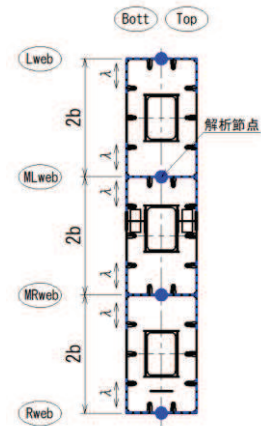
(等価支間長 : l)

主桁部材



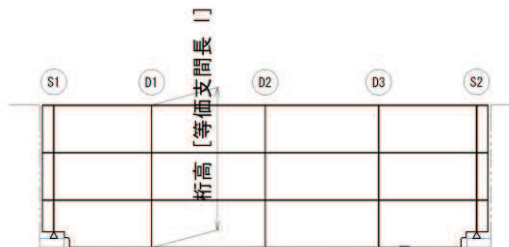
(有効幅 : λ)

主桁部材



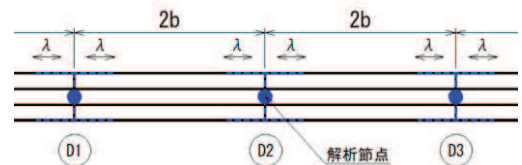
(等価支間長 : 2l)

横桁部材



(有効幅 : λ)

横桁部材

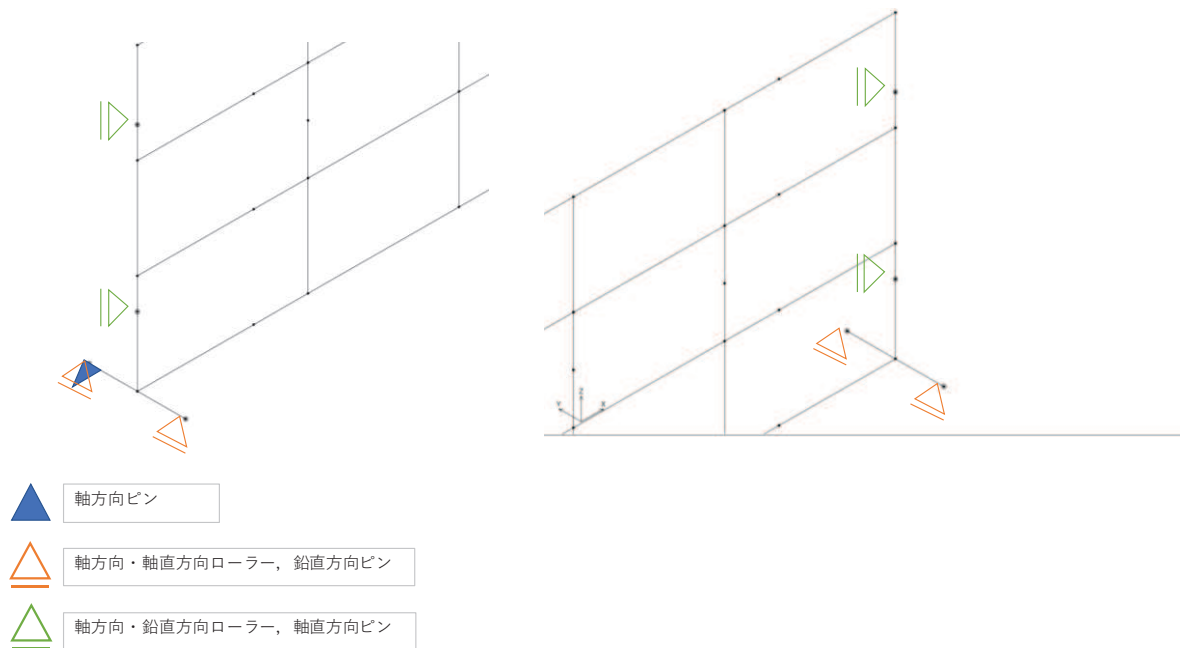


(支承位置における境界条件について)

鉛直支承は、桁軸直角方向、桁軸方向は自由、鉛直方向は拘束（固定）とする。ただし、静的解析の安定のために、桁軸方向の1か所は拘束（固定）とする。

水平支承は、鉛直方向、桁軸方向は水平支承により変形を拘束していないため自由とし、桁軸直角方向は拘束（固定）とする。

鋼桁評価モデルの概念（支承部）を図 3.8-6 に示す。



支承部の境界条件

方向	水平支承	鉛直支承
桁軸直角方向(X 方向)	ピン	自由
鉛直方向(Y 方向)	自由	ピン
桁軸方向(Z 方向)	自由	自由*

*：解析安定のため1点は拘束とする

図 3.8-6 鋼桁評価モデルの概念（支承部）

(2) 荷重条件

フレーム解析モデルに入力する荷重として、地震応答解析モデルから、水平方向（桁軸直角方向）、鉛直方向の最大加速度応答を抽出し、慣性力として作用させる。荷重の組合せは、水平方向と鉛直方向の最大応答加速度を用い、組合せ係数法（1.0：0.4）により評価する。また、左右の基礎間の応答差による鋼桁のねじれの影響を考慮するため、RC支柱の水平支承位置における基礎間の相対変位が最大となる時刻の変位を強制変位として与える。

荷重の組合せケースを表 3.8-2 に、荷重算定に用いる設計震度を表 3.8-3 に示す。また、作用荷重図を図 3.8-7 に示す。

表 3.8-2 荷重の組合せ

ケース No.	荷重の組合せ
1	$G + P_s + P_k + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$
2	$G + P_s + P_k + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$
3	$G + P_s + P_k - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$
4	$G + P_s + P_k - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$
5	$G + P_s + P_k + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$
6	$G + P_s + P_k - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$
7	$G + P_s + P_k + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$
8	$G + P_s + P_k - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$

G：固定荷重

P_s ：積雪荷重

P_k ：風荷重

S_{SH} ：水平方向地震荷重（自重× K_H ）

S_{SV} ：水平方向地震荷重（自重× K_V ）

表 3.8-3(1) 鋼桁の静的解析に用いる応答値（設計震度）

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼桁 1	2.8 ($S_s - D 2$ (++))	2.0 ($S_s - D 2$ (--))
鋼桁 2	1.6 ($S_s - F 3$ (-+))	1.1 ($S_s - D 2$ (+-))
鋼桁 3	10.2 ($S_s - D 2$ (++))	1.4 ($S_s - D 2$ (-+))
鋼桁 4	1.8 ($S_s - F 2$ (-+))	2.3 ($S_s - D 2$ (++))
鋼桁 5	2.5 ($S_s - D 2$ (+-))	1.1 ($S_s - D 2$ (++))
鋼桁 6	1.8 ($S_s - F 3$ (++))	1.1 ($S_s - D 2$ (-+))

表 3.8-3(2) 鋼桁静的解析に用いる応答値（設計相対変位）

		地震による設計相対変位 (m)			
断面	地震波	基礎 (1)	基礎 (1)	基礎 (2)	基礎 (2)
		水平支承 上部節点変位 ①	水平支承 下部節点変位 ②	水平支承 上部節点変位 ③	水平支承 下部節点変位 ④
鋼桁 1	$S_s - D 2$ (-+)	-0.006	-0.004	-0.001	-0.001
鋼桁 2	$S_s - N 1$ (-+)	-0.102	-0.097	-0.101	-0.096
鋼桁 3	$S_s - D 2$ (-+)	-0.003	-0.003	-0.004	-0.003
鋼桁 4	$S_s - N 1$ (-+)	-0.150	-0.147	-0.144	-0.143
鋼桁 5	$S_s - D 2$ (-+)	-0.033	-0.031	-0.047	-0.045
鋼桁 6	$S_s - N 1$ (++)	-0.155	-0.147	-0.159	-0.150

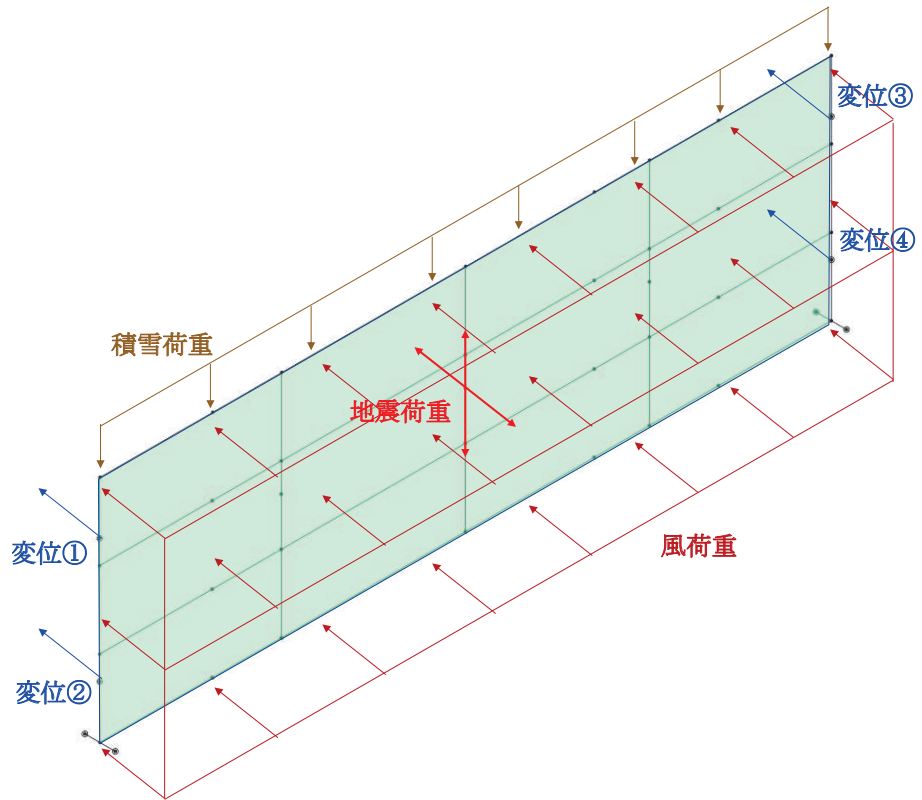


图 3.8—7 作用荷重图

3.8.2 RC 支柱

RC 支柱は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力が許容限界以下であることを確認する。

RC 支柱の応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、RC 支柱断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.8-4 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.8-4 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	80 (t=21.56s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	—	80 (t=21.56s)

3.8.3 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の評価は、水平支承・鉛直支承に作用する圧縮応力及びせん断ひずみが許容限界以下であることを確認する。

圧縮応力の荷重算定に用いる鋼桁の下向き反力は、3.8.1 鋼桁の静的解析より求まる支承部の反力を用いる。せん断ひずみの荷重算定に用いる設計震度を表 3.8-5 に示す。

(1) 圧縮応力度

圧縮力が作用したとき支承ゴム本体の座屈に対して安全でなければならない。座屈安定性は地震時のせん断変形時における圧縮に有効な面積より算出した圧縮応力により評価する。次式により座屈に対する安全性を確認する。

$$\sigma_{ce} = R_L / A_{ce} \leq \sigma_{cra}$$

ここに、

σ_{ce} : 地震時の圧縮応力 (N/mm²)

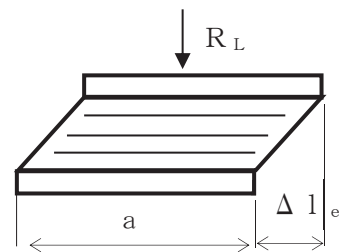
R_L : 下向きの反力 (N)

A_{ce} : 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積 (mm²)

$$A_{ce} = b \cdot (a - \Delta l_e)$$

b : 有効幅(桁軸直交), a : 有効幅(桁軸), Δl_e : 地震時の支承変位量(mm)

σ_{cra} : 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値 (N/mm²)



(2) せん断ひずみ

水平力支持機能は、発生するせん断ひずみが許容せん断ひずみを超えないことを確認する。次式によって、水平変位量を総ゴム厚で除して求めたゴムのせん断ひずみを評価する。

$$\gamma_{se} = \Delta l_e / \Sigma t_e \leq \gamma_{ea}$$

ここに、

γ_{se} : 地震時のせん断ひずみ (%)

Δl_e : 地震時の水平変位量 (mm)

Σt_e : 総ゴム厚 (=ゴム1層厚 t_e × 層数 n) (mm)

γ_{ea} : 地震時のせん断ひずみの許容値 (%)

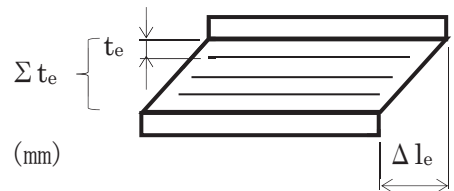


表 3.8-5 ゴム支承（せん断ひずみ）の照査に用いる設計震度

	地震による設計震度
	桁軸方向 K_H
鋼桁 1	3.1 ($S_s - D 2 (-+)$)
鋼桁 2	1.4 ($S_s - N 1 (++)$)
鋼桁 3	2.4 ($S_s - D 2 (-+)$)
鋼桁 4	1.4 ($S_s - D 1 (-+)$)
鋼桁 5	1.5 ($S_s - N 1 (-+)$)
鋼桁 6	1.8 ($S_s - N 1 (-+)$)

3.8.4 フーチング

フーチングは、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力が許容限界以下であることを確認する。

フーチングの応力度算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.8-6 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.8-6 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	-20 (t=7.81s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	—	-20 (t=7.81s)

3.8.5 鋼管杭及び場所打ち杭

鋼管杭及び場所打ち杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

(1) 曲げ軸力照査（鋼管杭-杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left(\sigma_y - \frac{|N_1|}{A_1} \right) \cdot Z_1 \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

ここで，

- M_y : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)
- σ_y : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm²)
- N_1 : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)
- A_1 : 鋼管杭の有効断面積 (m²)
- Z_1 : 鋼管杭の有効断面係数 (m³)

(2) せん断力照査（鋼管杭-杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \kappa_1 \frac{S_1}{A_1} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

ここで，

- τ_1 : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)
- S_1 : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)
- A_1 : 鋼管杭の断面積 (mm²)
- κ_1 : せん断応力の分布係数 (2.0)

(3) 曲げ軸力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は，解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード) の概要」に示す。

(4) せん断力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）

せん断力が許容限界以下であることを確認する。

許容限界であるせん断耐力は、建設技術審査証明報告書 内面リブ付鋼管巻き場所打ち杭「JFETB 杭」に基づく次式により算定される。

$$P_s = S_c + S_s + S_p \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

ここで、

P_s : 場所打ちコンクリート杭のせん断耐力 (N)

S_c : コンクリートの負担するせん断耐力 (N)

S_s : 帯鉄筋の負担するせん断耐力 (N)

S_p : 鋼管の負担するせん断耐力 (N)

S_c, S_s は、場所打ち杭に準じて求める。以下に S_c, S_s, S_p の求め方を示す。

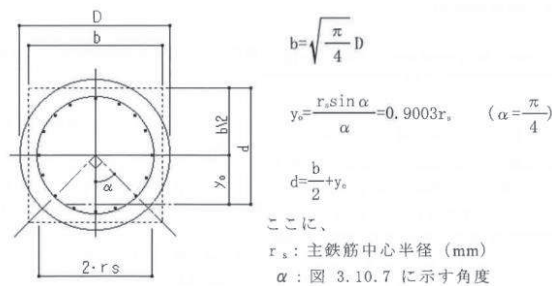
- ・コンクリートの負担するせん断耐力 : S_c

$$S_c = C_c \cdot C_e \cdot C_{pt} \cdot C_N \cdot \tau_c \cdot b \cdot d$$

ここで、

b : 面積の等しい正方形断面に置き換え、置き換えられた正方形断面の幅 (mm)

d : 置き換えられた正方形断面の圧縮縁から、引張鉄筋の重心位置までの距離幅 (mm)



τ_c : コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm²) で、以下表に示す値とし、中間の値の場合は線形補完を行う。

コンクリートの設計基準強度	24	27	30
コンクリートが負担できる平均せん断応力度	0.35	0.36	0.37

C_e : 部材断面の有効高さ d に関する補正係数で、以下表に示す値とし、中間の値の場合は線形補完を行う。

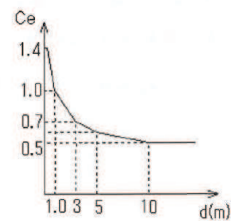
有効高さ d (m)	0.3以下	1	3	5	10以上
C_e	1.4	1.0	0.7	0.6	0.5

d と C_e の関係を、下記に 0.3~3.0m の範囲の補完式を示す。

【補完式】

$$0.3 < d \leq 1.0\text{m} \\ C_e = (11 - 4d) / 7$$

$$1.0 < d \leq 3.0\text{m} \\ C_e = (23 - 3d) / 20$$



C_{pt} : 引張鉄筋比 (P_t) に関する補正係数で、以下表に示す値とし、中間の値の場合は線形補完を行う。

引張主鉄筋比 (%)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0以上
C_{pt}	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5

P_t : 引張主鉄筋比で中立軸よりも引張側にある主鉄筋の断面積の総和を $b \cdot d$ で除した値 (%) とする。

P_t と C_{pt} の関係を、下記に補完式を示す。

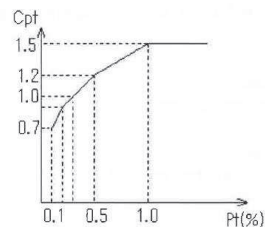
【補完式】

$$0.1 \leq P_t < 0.2 \quad C_{pt} = 2 \cdot P_t + 0.5$$

$$0.2 \leq P_t < 0.5 \quad C_{pt} = P_t + 0.7$$

$$0.5 \leq P_t < 1.0 \quad C_{pt} = 0.6 \cdot P_t + 0.9$$

$$1.0 \leq P_t \quad C_{pt} = 1.5$$



C_N : 軸方向圧縮力による補正係数で、下式により算出する。

$$C_N = 1 + \frac{M_0}{M}$$

$$M_0 = \frac{N}{A_c} \frac{I_c}{y}$$

ここで、

M_0 : 軸方向圧縮力によりコンクリートの応力度が部材引張縁で0となる曲げモーメント

M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

N : 部材断面に作用する軸方向圧縮力 (N)

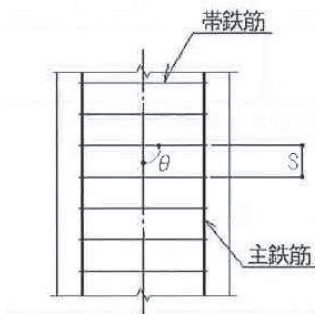
I_c : 部材断面の図新軸に関する断面2次モーメント (mm⁴)

A_c : 部材断面積 (mm²)

y : 部材断面の図心より部材引張縁までの距離 (mm) (鋼管の内半径)

・ 帯鉄筋の負担するせん断耐力 : S_s

$$S_s = \frac{A_w \sigma_{sy} d (\sin \theta + \cos \theta)}{1.15 s}$$



ここに、

A_w : 間隔 s 及び角度 θ で配筋される帯鉄筋の断面積 (mm²)

σ_{sy} : 帯鉄筋の降伏点 (N/mm²)

d : 部材の有効高さ (mm)

s : 帯鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

θ : 帯鉄筋が部材軸方向となす角度 (度)

・鋼管の負担するせん断耐力 (N)

$$S_p = S_{p0} \sqrt{1 - n^2}$$

$$S_{p0} = 2 t (D - t) \frac{\sigma_{s p y}}{\sqrt{3}}$$

ここで,

S_{p0} : 軸力が無い場合の鋼管のせん断耐力 (N)

n : 軸力比 $n = N/N_y$ ($n = \sigma_{s p c} / \sigma_{s p y}$)

D : 鋼管の外径 (mm)

t : 鋼管の板厚 (mm)

$\sigma_{s p c}$: 鋼管の圧縮応力度 (N/mm²)

$\sigma_{s p y}$: 鋼管の降伏点 (N/mm²)

(5) 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，図3.8-7に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し，仮想鉄筋コンクリート断面に生じるモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は，解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

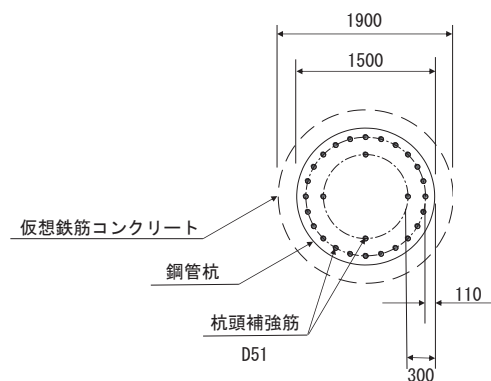


図 3.8-7 仮想鉄筋コンクリート断面

3.8.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の地震時の評価について，壁軸直角方向及び壁軸方向ともに，地震荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

止水ジョイント部材が設置される境界部は，防潮壁の同一構造形式間（鋼板-鋼板間）及び異種構造形式間（鋼板-鋼桁，鋼板-鋼製扉，鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室，第3号機海水ポンプ室，防潮堤）間に区分される。

よって，止水ジョイント部材の照査については，これらの区分ごとに，地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお，止水ジョイント部材の相対変位量の照査は，鋼板部間の境界部に加え，鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤，海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため，評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」にまとめて示す。

3.8.7 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

4. 耐震評価結果

4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」，「断面力分布図」を示す。

4.1.1 解析ケースと照査値

(1) 鋼桁 1

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に示す。

表 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.37		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.27		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.37		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.29		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.40		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.41		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.30		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.31		

表 4.1-2 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.41		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.39		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.37		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.36		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.40		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.39		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.34		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.30		

表 4.1-3 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.22		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.18		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.14		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.10		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.23		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.20		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.16		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.12		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に示す。

表 4.1-4(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.08		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.04		
		-+		0.04		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.04		

表 4.1-4(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.30		
		-+		0.28		
		+-		0.30		
		--		0.28		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.35		
		-+		0.34		
		+-		0.34		
		--		0.34		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.29		
		-+		0.31		
		+-		0.30		
		--		0.31		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.25		
		-+		0.24		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.23		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.28		
		-+		0.28		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.16		

表 4.1-4(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.06		
		+-		0.07		
		--		0.08		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.08		
		+-		0.07		
		--		0.06		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.04		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.04		

表 4.1-4(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.42		
		-+		0.42		
		+-		0.42		
		--		0.42		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.48		
		-+		0.48		
		+-		0.48		
		--		0.48		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.39		
		-+		0.39		
		+-		0.39		
		--		0.39		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.36		
		-+		0.36		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.36		
		-+		0.36		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.38		
		-+		0.38		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		

表 4.1-4(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.07		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.08		
		+-		0.09		
		--		0.08		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.04		

表 4.1-4(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.49		
		-+		0.46		
		+-		0.49		
		--		0.45		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.58		
		-+		0.56		
		+-		0.55		
		--		0.56		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.47		
		-+		0.50		
		+-		0.46		
		--		0.51		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.40		
		-+		0.37		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.43		
		-+		0.37		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.45		
		-+		0.46		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.22		

表 4.1-4(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.10		
		+-		0.12		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.11		
		+-		0.13		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.07		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.05		

表 4.1-4(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.66		
		-+		0.66		
		+-		0.66		
		--		0.68		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.75		
		-+		0.72		
		+-		0.75		
		--		0.73		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.58		
		-+		0.62		
		+-		0.60		
		--		0.62		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.52		
		-+		0.54		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.55		
		-+		0.56		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.58		
		-+		0.58		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.31		

表 4.1-5(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-5(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.25		
		-+		0.24		
		+-		0.25		
		--		0.25		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.29		
		-+		0.28		
		+-		0.28		
		--		0.29		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.25		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.25		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.21		
		-+		0.19		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.21		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.23		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.16		
		-+		0.15		

表 4.1-5(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.14		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.11		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.07		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.07		

表 4.1-5(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.36		
		-+		0.36		
		+-		0.36		
		--		0.36		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.41		
		-+		0.41		
		+-		0.41		
		--		0.41		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.33		
		-+		0.33		
		+-		0.33		
		--		0.33		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.31		
		-+		0.31		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.33		
		-+		0.33		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-6 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-6 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 1)

荷重ケース	解析ケース	圧縮応力に対する照査		
		①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.12		
鉛直支承	桁軸直交方向	0.11		
水平支承	桁軸方向	0.07		
水平支承	桁軸直交方向	0.06		

表 4.1-7 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 1)

部位	解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
		①	②	③
鉛直支承		0.55		
水平支承		0.55		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に示す。

表 4.1-8(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.14		
		--		0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.16		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.14		
		-+		0.16		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.11		

表 4.1-8(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.21		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.24		
		-+		0.23		
		+-		0.23		
		--		0.24		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
		+-		0.23		
		--		0.23		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.20		
		-+		0.19		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		

表 4.1-8(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.30		
		+-		0.31		
		--		0.31		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.32		
		+-		0.30		
		--		0.29		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.25		
		+-		0.28		
		--		0.31		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.21		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.24		

表 4.1-8(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.53		
		-+		0.53		
		+-		0.52		
		--		0.52		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.56		
		-+		0.57		
		+-		0.55		
		--		0.55		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.50		
		-+		0.50		
		+-		0.50		
		--		0.50		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.40		
		-+		0.40		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.48		
		-+		0.48		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.48		
		-+		0.48		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.42		
		-+		0.42		

表 4.1-8(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.27		
		+-		0.28		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.33		
		-+		0.31		
		+-		0.30		
		--		0.31		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.31		
		+-		0.28		
		--		0.25		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.21		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.29		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.22		

表 4.1-8(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.31		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.36		
		-+		0.34		
		+-		0.35		
		--		0.36		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.34		
		-+		0.34		
		+-		0.34		
		--		0.33		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.26		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.30		
		-+		0.28		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.27		
		-+		0.27		

表 4.1-8(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.41		
		+-		0.43		
		--		0.43		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.41		
		-+		0.44		
		+-		0.42		
		--		0.40		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.35		
		+-		0.38		
		--		0.42		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.37		
		-+		0.29		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.37		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.33		

表 4.1-8(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.61		
		-+		0.61		
		+-		0.60		
		--		0.60		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.64		
		-+		0.65		
		+-		0.63		
		--		0.63		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.58		
		-+		0.58		
		+-		0.57		
		--		0.57		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.46		
		-+		0.46		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.54		
		-+		0.54		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.54		
		-+		0.55		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.48		
		-+		0.47		

表 4.1-9(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.28		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.30		
		+-		0.28		
		--		0.29		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.28		
		+-		0.24		
		--		0.23		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.24		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.26		

表 4.1-9(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.21		
		--		0.22		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.21		
		--		0.21		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.20		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.19		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		

表 4.1-9(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.61		
		-+		0.62		
		+-		0.63		
		--		0.64		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.60		
		-+		0.64		
		+-		0.59		
		--		0.59		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.62		
		-+		0.53		
		+-		0.52		
		--		0.63		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.48		
		-+		0.43		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.50		
		-+		0.46		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.48		
		-+		0.53		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.50		
		-+		0.48		

表 4.1-9(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.64		
		-+		0.65		
		+-		0.64		
		--		0.63		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.65		
		-+		0.65		
		+-		0.64		
		--		0.63		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.61		
		-+		0.60		
		+-		0.55		
		--		0.55		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.49		
		-+		0.49		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.51		
		-+		0.51		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.54		
		-+		0.54		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.50		
		-+		0.50		

e. 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-10 に、場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に、鋼管杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-13 に示す。

表 4.1-10(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭2	中杭	0.01		
				杭3	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
		(-+)		杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭2	中杭	0.01		
		(+-)		杭3	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭1	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
(--)	杭4	上杭	0.06					
	杭1	中杭	0.01					
	杭2	下杭	0.01					
	杭4	上杭	0.06					
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭3	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.07		
		(-+)		杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭4	中杭	0.01		
		(+-)		杭4	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭1	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
		(-+)		杭1	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭4	中杭	0.01		
		(+-)		杭4	下杭	0.01		
				杭4	上杭	0.06		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.01		
(--)	杭4	上杭	0.06					
	杭1	中杭	0.01					
	杭2	下杭	0.01					
	杭4	上杭	0.06					

表 4.1-10(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭2	中杭	0.01		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭4	上杭	0.05		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭2	中杭	0.01		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭4	上杭	0.06		
				杭1	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.06		
				杭1	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭4	上杭	0.06		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.01		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭1	上杭	0.06		
				杭4	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		

表 4.1-10(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.54		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.59		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(+ -)		杭2	上杭	0.55		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.61		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.74		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.71		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(+ -)		杭2	上杭	0.70		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.70		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.68		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.60		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(+ -)		杭2	上杭	0.66		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.61		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		

表 4.1-10(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.51		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.49		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.50		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.54		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.53		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.59		
				杭4	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.46		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.53		
				杭4	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.01		

表 4.1-11(1) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.40		
		-+		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.40		
		+-		杭2	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.42		
		--		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.42		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.39		
		-+		杭3	下杭	0.02		
				杭2	上杭	0.40		
		+-		杭2	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.39		
		--		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.38		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.40		
		-+		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.34		
		+-		杭2	下杭	0.02		
				杭2	上杭	0.35		
		--		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.42		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.31		
		-+		杭2	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.28		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	下杭	0.02		
		-+		杭2	上杭	0.36		
				杭3	上杭	0.32		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.35		
				杭2	下杭	0.02		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.33		
		-+		杭2	下杭	0.02		
				杭2	上杭	0.33		
				杭3	下杭	0.02		

表 4.1-11(2) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	上杭	0.48		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.48		
				杭2	下杭	0.02		
		+-		杭3	上杭	0.48		
				杭2	下杭	0.02		
--	杭3	上杭	0.48					
	杭2	下杭	0.02					
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	上杭	0.53		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.53		
				杭2	下杭	0.02		
		+-		杭3	上杭	0.53		
				杭2	下杭	0.02		
--	杭3	上杭	0.54					
	杭2	下杭	0.02					
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	上杭	0.46		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.46		
				杭2	下杭	0.02		
		+-		杭3	上杭	0.47		
				杭2	下杭	0.02		
--	杭3	上杭	0.46					
	杭2	下杭	0.02					
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	上杭	0.38		
		-+		杭2	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	上杭	0.37		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.46		
				杭2	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	上杭	0.46		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.47		
				杭2	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	上杭	0.48		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.48		
				杭2	下杭	0.02		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	上杭	0.37		
				杭2	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.37		
				杭2	下杭	0.02		

表 4.1-12(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.08		
				杭1	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.08		
				杭3	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+-)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(--)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.09		
				杭1	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+-)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(--)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.07		
				杭4	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+-)		杭4	上杭	0.07		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(--)		杭4	上杭	0.07		
				杭4	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		

表 4.1-12(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.07		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭4	上杭	0.08		
				杭4	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭4	上杭	0.09		
				杭3	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭1	上杭	0.07		
				杭1	中杭	0.01		
				杭4	下杭	0.02		

表 4.1-12(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.49		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.52		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+ -)		杭2	上杭	0.50		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.53		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.59		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.57		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+ -)		杭2	上杭	0.57		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.57		
				杭3	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.55		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.50		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(+ -)		杭2	上杭	0.55		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.52		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		

表 4.1-12(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.48		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.46		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.45		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.49		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.49		
				杭2	中杭	0.01		
				杭2	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.52		
				杭2	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.38		
				杭3	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.45		
				杭3	中杭	0.01		
				杭1	下杭	0.02		

表 4.1-13(1) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.62		
		-+		杭3	下杭	0.07		
				杭3	上杭	0.62		
		+-		杭2	下杭	0.07		
				杭3	上杭	0.65	0.67	0.60
		--		杭3	下杭	0.07		
				杭3	上杭	0.63		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.61		
		-+		杭3	下杭	0.07		
				杭2	上杭	0.62		
		+-		杭2	下杭	0.07		
				杭3	上杭	0.59		
		--		杭3	下杭	0.07		
				杭3	上杭	0.59		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.62		
		-+		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.53		
		+-		杭2	下杭	0.06		
				杭2	上杭	0.55		
		--		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.65		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.62		
		-+		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.53		
		+-		杭2	下杭	0.06		
				杭2	上杭	0.55		
		--		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.65		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.62		
		-+		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.53		
		+-		杭2	下杭	0.06		
				杭2	上杭	0.55		
		--		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.65		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	上杭	0.62		
		-+		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.53		
		+-		杭2	下杭	0.06		
				杭2	上杭	0.55		
		--		杭3	下杭	0.06		
				杭3	上杭	0.65		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.53		
		-+		杭2	下杭	0.05		
				杭2	上杭	0.52		
		+-		杭3	下杭	0.05		
				杭3	上杭	0.52		
		--		杭2	下杭	0.05		
				杭2	上杭	0.52		

表 4.1-13(2) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	桁軸	++	杭1	上杭	0.58		
			-+	杭1	下杭	0.07		
			+-	杭1	上杭	0.59		
			--	杭1	下杭	0.07		
				杭1	上杭	0.59		
				杭1	下杭	0.07		
				杭1	上杭	0.59		
基礎 2	S s - D 2	桁軸	++	杭1	上杭	0.63		
			-+	杭1	下杭	0.07		
			+-	杭1	上杭	0.63		
			--	杭1	下杭	0.07		
				杭1	上杭	0.63		
				杭1	下杭	0.07		
				杭1	上杭	0.64		
基礎 2	S s - D 3	桁軸	++	杭1	上杭	0.57		
			-+	杭2	下杭	0.06		
			+-	杭1	上杭	0.57		
			--	杭2	下杭	0.06		
				杭1	上杭	0.58		
				杭2	下杭	0.06		
				杭1	上杭	0.57		
基礎 2	S s - F 1	桁軸	++	杭1	上杭	0.47		
			-+	杭1	下杭	0.04		
				杭1	上杭	0.47		
				杭1	下杭	0.04		
基礎 2	S s - F 2	桁軸	++	杭1	上杭	0.59		
			-+	杭1	下杭	0.06		
				杭1	上杭	0.59		
				杭1	下杭	0.06		
基礎 2	S s - F 3	桁軸	++	杭1	上杭	0.59		
			-+	杭1	下杭	0.06		
				杭1	上杭	0.59		
				杭1	下杭	0.06		
基礎 2	S s - N 1	桁軸	++	杭1	上杭	0.48		
			-+	杭1	下杭	0.05		
				杭1	上杭	0.48		
				杭1	下杭	0.05		

f. 杭頭部

杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に示す。

表 4.1-14(1) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.07		
		+-		杭4	0.07		
		--		杭4	0.07		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.08		
		+-		杭4	0.07		
		--		杭4	0.07		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.07		
		+-		杭4	0.06		
		--		杭4	0.06		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.07		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭4	0.07		
		-+		杭4	0.07		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭4	0.08		
		-+		杭1	0.06		

表 4.1-14(2) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.64		
		-+		杭2	0.70		
		+ -		杭2	0.65		
		--		杭2	0.72		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.88	0.88	0.73
		-+		杭2	0.83		
		+ -		杭2	0.84		
		--		杭2	0.83		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.80		
		-+		杭2	0.71		
		+ -		杭2	0.79		
		--		杭2	0.72		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.58		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.59		
		-+		杭2	0.64		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.63		
		-+		杭2	0.70		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.54		
		-+		杭2	0.63		

表 4.1-14(3) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.58		
		-+		杭3	0.59		
		+ -		杭3	0.62		
		--		杭3	0.60		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.58		
		-+		杭2	0.59		
		+ -		杭3	0.57		
		--		杭3	0.56		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.58		
		-+		杭3	0.50		
		+ -		杭2	0.52		
		--		杭3	0.61		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.46		
		-+		杭3	0.43		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.53		
		-+		杭3	0.48		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.46		
		-+		杭3	0.52		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.50		
		-+		杭2	0.49		

表 4.1-14(4) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.69		
		-+		杭3	0.70		
		+-		杭3	0.70		
		--		杭3	0.70		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.77		
		-+		杭3	0.77		
		+-		杭3	0.77		
		--		杭3	0.77		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.68		
		-+		杭3	0.68		
		+-		杭3	0.68		
		--		杭3	0.67		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.57		
		-+		杭3	0.56		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.69		
		-+		杭3	0.69		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.70		
		-+		杭3	0.71		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.56		
		-+		杭3	0.55		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に示す。

表 4.1-15(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.14		
		-+		杭1	0.14		
		+ -		杭4	0.14		
		--		杭1	0.15		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭4	0.16		
		-+		杭1	0.17		
		+ -		杭1	0.16		
		--		杭1	0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.16		
		-+		杭4	0.15		
		+ -		杭1	0.14		
		--		杭1	0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭4	0.13		
		-+		杭1	0.14		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.14		
		-+		杭1	0.14		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.15		
		-+		杭1	0.15		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭4	0.13		
		-+		杭1	0.14		

表 4.1-15(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.13		
		--		杭2	0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.12		
		+ -		杭2	0.13		
		--		杭2	0.13		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.12		
		--		杭2	0.12		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.10		

表 4.1-15(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.37		
		-+		杭3	0.35		
		+ -		杭3	0.36		
		--		杭3	0.36		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.34		
		-+		杭3	0.38		
		+ -		杭3	0.35		
		--		杭3	0.33		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.36		
		-+		杭3	0.30		
		+ -		杭3	0.29		
		--		杭3	0.34		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.27		
		-+		杭3	0.24		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.33		
		-+		杭3	0.24		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.27		
		-+		杭3	0.31		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.26		
		-+		杭3	0.29		

表 4.1-15(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.38		
		-+		杭3	0.38	0.35	0.45
		+-		杭3	0.37		
		--		杭3	0.36		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.38		
		-+		杭3	0.38		
		+-		杭3	0.37		
		--		杭3	0.36		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.36		
		-+		杭3	0.35		
		+-		杭3	0.32		
		--		杭3	0.32		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.28		
		-+		杭3	0.28		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.29		
		-+		杭3	0.29		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.30		
		-+		杭3	0.30		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.28		
		-+		杭3	0.28		

表 4.1-16(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.02		
		-+		杭1	0.01		
		+-		-*	-*		
		--		-*	-*		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭4	0.03		
		-+		杭1	0.04		
		+-		杭1	0.06		
		--		杭1	0.04		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	-*	-*		
		-+		-*	-*		
		+-		杭1	0.03		
		--		杭1	0.04		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	-*	-*		
		-+		-*	-*		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.01		
		-+		杭1	0.01		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.03		
		-+		杭1	0.05		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	-*	-*		
		-+		-*	-*		

注記* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.1-16(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.18		
		-+		杭3	0.17		
		+-		杭3	0.17		
		--		杭3	0.19		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.12		
		-+		杭3	0.14		
		+-		杭3	0.21		
		--		杭3	0.14		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.15		
		-+		杭3	0.05		
		+-		杭3	0.11		
		--		杭3	0.18		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.01		
		-+		-*	-*		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.06		
		-+		-*	-*		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.05		
		-+		杭3	0.09		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	-*	-*		
		-+		杭3	0.02		

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.1-16(3) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.18		
		-+		杭3	0.19		
		+-		杭3	0.21		
		--		杭3	0.21		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.18		
		-+		杭3	0.19		
		+-		杭3	0.21		
		--		杭3	0.20		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.09		
		+-		杭3	0.15		
		--		杭3	0.16		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.01		
		-+		-*	-*		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.07		
		-+		杭3	0.07		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.10		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	-*	-*		
		-+		-*	-*		

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

(2) 鋼桁 2

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-19 に示す。

表 4.1-17 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.37		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.34		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.38		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.36		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.39		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.40		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.34		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.34		

表 4.1-18 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.25		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.25		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.23		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.22		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.24		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.22		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.23		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.20		

表 4.1-19 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.15		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.15		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.13		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.11		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.15		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.15		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.13		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.12		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に示す。

表 4.1-20(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.06		
		+-		0.05		
		--		0.06		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.05		
		+-		0.07		
		--		0.05		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.04		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.04		

表 4.1-20(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.31		
		-+		0.27		
		+-		0.31		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.28		
		-+		0.30		
		+-		0.28		
		--		0.31		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.25		
		+-		0.22		
		--		0.26		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.28		
		-+		0.22		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.24		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.34		
		-+		0.30		

表 4.1-20(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.04		
		+-		0.05		
		--		0.04		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		

表 4.1-20(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.24		
		+-		0.21		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.24		
		-+		0.22		
		+-		0.25		
		--		0.22		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.19		
		-+		0.17		
		+-		0.20		
		--		0.16		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.18		
		-+		0.22		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.18		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.25		
		-+		0.28		

表 4.1-20(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.11		
		+-		0.08		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.10		
		+-		0.12		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.11		
		+-		0.10		
		--		0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.06		

表 4.1-20(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.70		
		-+		0.59		
		+-		0.68		
		--		0.59		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.61		
		-+		0.65		
		+-		0.62		
		--		0.69		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.48		
		-+		0.56		
		+-		0.47		
		--		0.55		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.38		
		-+		0.51		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.59		
		-+		0.49		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.49		
		-+		0.52		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.73		
		-+		0.64		

表 4.1-20(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.07		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.08		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.07		

表 4.1-20(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.45		
		-+		0.53		
		+-		0.45		
		--		0.51		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.53		
		-+		0.48		
		+-		0.55		
		--		0.48		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.42		
		-+		0.36		
		+-		0.43		
		--		0.35		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.39		
		-+		0.31		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.38		
		-+		0.45		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.38		
		-+		0.40		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.52		
		-+		0.59		

表 4.1-21(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		

表 4.1-21(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.38		
		-+		0.38		
		+-		0.38		
		--		0.38		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.37		
		-+		0.36		
		+-		0.36		
		--		0.37		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.30		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.29		
		-+		0.30		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.35		
		-+		0.35		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.28		
		-+		0.28		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.43		
		-+		0.43		

表 4.1-21(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.13		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		

表 4.1-21(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.32		
		-+		0.32		
		+-		0.32		
		--		0.32		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.32		
		-+		0.33		
		+-		0.33		
		--		0.32		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.26		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.26		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.25		
		-+		0.25		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.29		
		-+		0.29		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.25		
		-+		0.25		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.38		
		-+		0.38		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-23 に示す。

表 4.1-22 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 2)

荷重ケース	解析ケース	圧縮応力に対する照査		
		①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.45		
鉛直支承	桁軸直交方向	0.43		
水平支承	桁軸方向	0.13		
水平支承	桁軸直交方向	0.13		

表 4.1-23 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 2)

部位	解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
		①	②	③
鉛直支承		0.16		
水平支承		0.16		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に示す。

表 4.1-24(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.11		
		+-		0.12		
		--		0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.14		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.17		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.09		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.20		
		-+		0.20		

表 4.1-24(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-24(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.20		

表 4.1-24(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-24(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.36		
		+-		0.36		
		--		0.36		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.29		
		+-		0.30		
		--		0.29		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
		+-		0.29		
		--		0.29		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.35		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.40		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.21		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.47		
		-+		0.47		

表 4.1-24(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.12		

表 4.1-24(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.35		
		-+		0.36		
		+-		0.35		
		--		0.36		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.29		
		+-		0.29		
		--		0.29		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.28		
		--		0.28		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.34		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.40		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.47		
		-+		0.46		

表 4.1-24(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		

表 4.1-25(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.38		
		+-		0.39		
		--		0.37		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.33		
		+-		0.35		
		--		0.34		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.30		
		+-		0.34		
		--		0.33		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.39		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.41		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.48		
		-+		0.50	0.49	0.49

表 4.1-25(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.12		
		-+		0.12		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.12		

表 4.1-25(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.37		
		+-		0.38		
		--		0.36		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.35		
		-+		0.32		
		+-		0.34		
		--		0.33		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.30		
		+-		0.33		
		--		0.32		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.38		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.40		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.46		
		-+		0.49		

表 4.1-25(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.13		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.13		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.12		
		-+		0.11		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		

e. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-27 に示す。

表 4.1-26(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.59		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭3	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.02		
		+-		杭1	上杭	0.59		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.59		
				杭3	下杭	0.02		
		--		杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.27		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.02		
		-+		杭1	上杭	0.43		
				杭1	中杭①	0.27		
				杭1	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.02		
		+-		杭1	上杭	0.43		
				杭3	中杭①	0.27		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.02		
		--		杭1	上杭	0.43		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.54		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.42		
				杭1	中杭①	0.25		
				杭1	中杭②	0.42		
				杭1	下杭	0.01		
		-+		杭3	上杭	0.41		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.01		
		+-		杭1	上杭	0.42		
				杭1	中杭①	0.25		
				杭1	中杭②	0.42		
				杭1	下杭	0.01		
		--		杭3	上杭	0.41		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-26(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.57		
				杭3	中杭①	0.35		
				杭3	中杭②	0.59		
		(- +)		杭1	下杭	0.02		
				杭1	上杭	0.58		
				杭1	中杭①	0.35		
				杭1	中杭②	0.59		
杭3	下杭	0.02						
基礎 1	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.70		
				杭1	中杭①	0.42		
				杭1	中杭②	0.69		
		(- +)		杭1	下杭	0.03		
				杭3	上杭	0.69		
				杭3	中杭①	0.42		
				杭3	中杭②	0.69		
杭3	下杭	0.03						
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.30		
				杭1	中杭①	0.17		
				杭1	中杭②	0.29		
		(- +)		杭3	下杭	0.01		
				杭3	上杭	0.29		
				杭3	中杭①	0.17		
				杭3	中杭②	0.29		
杭2	下杭	0.01						
基礎 1	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.85		
				杭3	中杭①	0.51		
				杭3	中杭②	0.84		
		(- +)		杭3	下杭	0.04		
				杭1	上杭	0.86		
				杭1	中杭①	0.51		
				杭1	中杭②	0.84		
杭1	下杭	0.04						

表 4.1-26(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.43		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.43		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(+-)		杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.01		
		(+-)		杭2	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.30		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.30		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭3	下杭	0.01		
		(+-)		杭2	上杭	0.30		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.30		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-26(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.46		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.46		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.26		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.25		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.55		
				杭3	中杭①	0.59		
				杭3	中杭②	0.73		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.55		
				杭3	中杭①	0.59		
				杭3	中杭②	0.73		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-26(5) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.58		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.59		
				杭3	下杭	0.02		
		(- +)		杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.02		
		(+ -)		杭1	上杭	0.58		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.59		
				杭3	下杭	0.02		
		(- -)		杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭1	下杭	0.02		
		(- +)		杭3	上杭	0.42		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.02		
		(+ -)		杭3	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.02		
		(- -)		杭1	上杭	0.42		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.54		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.40		
				杭1	中杭①	0.25		
				杭1	中杭②	0.42		
				杭1	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.01		
		(+ -)		杭1	上杭	0.41		
				杭1	中杭①	0.25		
				杭1	中杭②	0.42		
				杭1	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-26(6) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.57		
				杭3	中杭①	0.35		
				杭3	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.02		
		(- +)		杭1	上杭	0.57		
				杭1	中杭①	0.35		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.69		
				杭1	中杭①	0.42		
				杭1	中杭②	0.68		
				杭1	下杭	0.03		
		(- +)		杭3	上杭	0.69		
				杭3	中杭①	0.42		
				杭3	中杭②	0.68		
				杭3	下杭	0.03		
基礎 2	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.29		
				杭1	中杭①	0.17		
				杭1	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.29		
				杭3	中杭①	0.17		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 2	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.84		
				杭3	中杭①	0.51		
				杭3	中杭②	0.84		
				杭3	下杭	0.04		
		(- +)		杭1	上杭	0.85		
				杭1	中杭①	0.51		
				杭1	中杭②	0.84		
				杭1	下杭	0.04		

表 4.1-26(7) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(+ -)		杭3	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.42		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.36		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭2	上杭	0.37		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.01		
		(+ -)		杭2	上杭	0.36		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭2	上杭	0.37		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭1	下杭	0.01		
		(- +)		杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭1	下杭	0.01		
		(+ -)		杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭1	下杭	0.01		
		(- -)		杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.24		
				杭3	中杭②	0.41		
				杭1	下杭	0.01		

表 4.1-26(8) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.34		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.34		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.45		
				杭3	中杭①	0.46		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.45		
				杭3	中杭①	0.46		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.25		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭1	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭1	上杭	0.25		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭1	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.52		
				杭3	中杭①	0.58		
				杭3	中杭②	0.74		
				杭3	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.52		
				杭3	中杭①	0.58		
				杭3	中杭②	0.74		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-27(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(-+)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(+-)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(--)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(-+)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(+-)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(--)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(+-)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		

表 4.1-27(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
		(-+)		杭2	下杭	0.03		
				杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
				杭2	上杭	0.15		
		(-+)		杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.16		
				杭2	中杭②	0.33		
		(-+)		杭2	下杭	0.04		
				杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.16		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.33		
				杭2	下杭	0.04		
				杭2	上杭	0.18		
		(-+)		杭2	中杭①	0.16		
				杭2	中杭②	0.33		
				杭2	下杭	0.04		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.07		
				杭2	中杭②	0.21		
		(-+)		杭2	下杭	0.01		
				杭2	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.07		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.21		
				杭2	下杭	0.01		
				杭2	上杭	0.09		
		(-+)		杭2	中杭①	0.07		
				杭2	中杭②	0.21		
				杭2	下杭	0.01		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.22		
				杭2	中杭①	0.19		
				杭2	中杭②	0.37		
		(-+)		杭2	下杭	0.05		
				杭2	上杭	0.22		
				杭2	中杭①	0.19		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.37		
				杭2	下杭	0.05		
				杭2	上杭	0.22		

表 4.1-27(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(- +)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(- -)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(- +)		杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(- -)		杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.02		
		(- +)		杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.01		
		(+-)		杭1	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.02		

表 4.1-27(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.34		
		(-+)		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.34		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.37		
		(-+)		杭1	下杭	0.02		
				杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.37		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
				杭1	中杭②	0.22		
		(-+)		杭3	下杭	0.01		
				杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
				杭1	中杭②	0.22		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.11		
				杭3	中杭②	0.42		
		(-+)		杭3	下杭	0.03		
				杭1	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.42		
			杭3	下杭	0.03			

表 4.1-27(5) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(- +)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(+ -)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(- -)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(- +)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(+ -)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
		(- -)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭1	下杭	0.02		
		(- +)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭1	下杭	0.02		
		(+ -)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭1	下杭	0.02		
		(- -)		杭2	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭1	下杭	0.02		

表 4.1-27(6) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
		(-+)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.16		
				杭2	中杭②	0.33		
				杭2	下杭	0.04		
		(-+)		杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.16		
				杭2	中杭②	0.33		
				杭2	下杭	0.04		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.07		
				杭2	中杭②	0.21		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.08		
				杭1	中杭①	0.07		
				杭2	中杭②	0.21		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.22		
				杭2	中杭①	0.19		
				杭2	中杭②	0.37		
				杭2	下杭	0.05		
		(-+)		杭2	上杭	0.22		
				杭2	中杭①	0.19		
				杭2	中杭②	0.37		
				杭2	下杭	0.05		

表 4.1-27(7) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(-+)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(--)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(-+)		杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(--)		杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭1	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(+-)		杭2	上杭	0.08		
				杭2	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(--)		杭1	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		

表 4.1-27(8) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
		(-+)		杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.37		
				杭1	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.37		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
				杭1	中杭②	0.22		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
				杭1	中杭②	0.22		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.03		
		(-+)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.42		
				杭3	下杭	0.03		

f. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に示す。

表 4.1-28(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.62		
		-+		杭2	0.61		
		+-		杭2	0.62		
		--		杭2	0.61		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.47		
		-+		杭2	0.47		
		+-		杭2	0.47		
		--		杭2	0.47		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.46		
		-+		杭2	0.44		
		+-		杭2	0.46		
		--		杭2	0.44		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.62		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.72		
		-+		杭2	0.71		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.84		
		-+		杭3	0.83		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.84		
		-+		杭2	0.86	0.84	0.83

表 4.1-28(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.40		
		-+		杭1	0.40		
		+ -		杭1	0.40		
		--		杭1	0.40		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.38		
		-+		杭1	0.38		
		+ -		杭1	0.38		
		--		杭1	0.38		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.31		
		-+		杭1	0.31		
		+ -		杭1	0.31		
		--		杭1	0.31		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.31		
		-+		杭1	0.32		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.39		
		-+		杭1	0.39		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.46		
		-+		杭1	0.45		

表 4.1-28(3) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.61		
		+ -		杭2	0.61		
		--		杭2	0.61		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.46		
		-+		杭2	0.46		
		+ -		杭2	0.46		
		--		杭2	0.46		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.44		
		-+		杭2	0.44		
		+ -		杭2	0.44		
		--		杭2	0.44		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.61		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.71		
		-+		杭2	0.71		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.33		
		-+		杭2	0.33		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.85		
		-+		杭2	0.85		

表 4.1-28(4) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.36		
		-+		杭1	0.35		
		+ -		杭1	0.37		
		--		杭1	0.35		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.34		
		-+		杭1	0.36		
		+ -		杭1	0.34		
		--		杭1	0.36		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.29		
		+ -		杭1	0.27		
		--		杭1	0.29		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.29		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.35		
		-+		杭1	0.33		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.27		
		-+		杭1	0.26		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.42		
		-+		杭1	0.41		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に示す。

表 4.1-29(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.31		
		-+		杭3	0.32		
		+-		杭1	0.30		
		--		杭3	0.31		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.28		
		-+		杭3	0.28		
		+-		杭3	0.28		
		--		杭3	0.28		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.25		
		-+		杭3	0.26		
		+-		杭3	0.26		
		--		杭3	0.28		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.30		
		-+		杭1	0.30		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.33		
		-+		杭3	0.34		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.22		
		-+		杭1	0.21		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.39		
		-+		杭1	0.38		

表 4.1-29(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
		+-		杭3	0.11		
		--		杭3	0.11		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.11		
		+-		杭3	0.11		
		--		杭3	0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
		+-		杭3	0.11		
		--		杭3	0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		

表 4.1-29(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.27		
		-+		杭2	0.31		
		+-		杭2	0.26		
		--		杭2	0.30		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.25		
		-+		杭2	0.28		
		+-		杭2	0.26		
		--		杭2	0.26		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.23		
		-+		杭2	0.25		
		+-		杭2	0.25		
		--		杭2	0.25		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.30		
		-+		杭2	0.28		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.23		
		-+		杭2	0.33		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.20		
		-+		杭2	0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.38		
		-+		杭2	0.25		

表 4.1-29(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
		+ -		杭3	0.09		
		--		杭3	0.09		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		

表 4.1-30(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.56		
		-+		杭1	0.59		
		+ -		杭3	0.59		
		--		杭1	0.62		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.48		
		-+		杭1	0.50		
		+ -		杭3	0.49		
		--		杭1	0.52		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.45		
		-+		杭1	0.48		
		+ -		杭3	0.41		
		--		杭1	0.44		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.60		
		-+		杭3	0.57		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.64		
		-+		杭1	0.67		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.34		
		-+		杭3	0.31		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.85	0.84	0.82
		-+		杭3	0.82		

表 4.1-30(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.55		
		-+		杭1	0.55		
		+-		杭3	0.58		
		--		杭1	0.59		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.45		
		-+		杭1	0.46		
		+-		杭3	0.48		
		--		杭1	0.48		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.43		
		-+		杭1	0.43		
		+-		杭3	0.40		
		--		杭1	0.40		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.55		
		-+		杭3	0.55		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.63		
		-+		杭1	0.63		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.30		
		-+		杭3	0.30		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.80		
		-+		杭3	0.80		

(3) 鋼桁 3

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-31 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-32 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-33 に示す。

表 4.1-31 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$	0.41		
2	$(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$	0.40		
3	$(G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$	0.88		
4	$(G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$	0.85		
5	$(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$	0.20		
6	$(G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$	0.42		
7	$(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$	0.17		
8	$(G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$	0.37		

表 4.1-32 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.46		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.45		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.47		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.47		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.20		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.20		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.20		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.20		

表 4.1-33 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.18		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.17		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.65		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.60		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.05		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.15		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.04		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.11		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に示す。

表 4.1-34(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.19		
		-+		0.19		
		+-		0.19		
		--		0.19		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.13		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.16		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-34(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.33		
		-+		0.35		
		+-		0.33		
		--		0.35		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.38		
		-+		0.36		
		+-		0.39		
		--		0.36		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.34		
		-+		0.35		
		+-		0.34		
		--		0.35		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.27		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.33		
		-+		0.33		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.34		
		-+		0.36		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.14		
		-+		0.12		

表 4.1-34(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.13		
		+-		0.14		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.20		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.17		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-34(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.36		
		-+		0.34		
		+-		0.36		
		--		0.34		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.37		
		-+		0.39		
		+-		0.37		
		--		0.39		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.37		
		-+		0.36		
		+-		0.37		
		--		0.36		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.25		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.34		
		-+		0.33		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.35		
		-+		0.34		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.13		
		-+		0.16		

表 4.1-34(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.22		
		+-		0.20		
		--		0.21		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.32		
		+-		0.31		
		--		0.32		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.22		
		+-		0.23		
		--		0.22		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.09		

表 4.1-34(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.66		
		-+		0.71		
		+-		0.66		
		--		0.70		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.78		
		-+		0.73		
		+-		0.77		
		--		0.73		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.69		
		-+		0.70		
		+-		0.69		
		--		0.70		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.53		
		-+		0.49		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.65		
		-+		0.66		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.68		
		-+		0.72		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.26		
		-+		0.22		

表 4.1-34(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.22		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.35		
		-+		0.34		
		+-		0.35		
		--		0.34		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.26		
		+-		0.25		
		--		0.26		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.17		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.29		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		

表 4.1-34(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.72		
		-+		0.68		
		+-		0.73		
		--		0.66		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.76		
		-+		0.79		
		+-		0.76		
		--		0.79		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.75		
		-+		0.72		
		+-		0.76		
		--		0.72		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.49		
		-+		0.51		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.68		
		-+		0.66		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.70		
		-+		0.68		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.29		

表 4.1-35(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.22		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.30		
		+-		0.31		
		--		0.30		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.22		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		

表 4.1-35(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.28		
		--		0.28		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.30		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.27		
		-+		0.27		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.21		
		-+		0.21		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.26		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.28		
		-+		0.28		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		

表 4.1-35(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.33		
		+-		0.34		
		--		0.33		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.27		
		+-		0.26		
		--		0.27		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.23		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		

表 4.1-35(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.28		
		--		0.28		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.30		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.29		
		-+		0.29		
		+-		0.29		
		--		0.29		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.27		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.12		
		-+		0.12		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-36 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に示す。

表 4.1-36 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 3)

荷重ケース	解析ケース	圧縮応力に対する照査		
		①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.15		
鉛直支承	桁軸直交方向	0.15		
水平支承	桁軸方向	0.22		
水平支承	桁軸直交方向	0.20		

表 4.1-37 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 3)

部位	解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
		①	②	③
鉛直支承		0.24		
水平支承		0.24		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-39 に示す。

表 4.1-38(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.11		
		+-		0.10		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.14		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.09		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-38(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		

表 4.1-38(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
		+-		0.16		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.14		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-38(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		

表 4.1-38(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.26		
		+-		0.25		
		--		0.26		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.35		
		-+		0.35		
		+-		0.34		
		--		0.35		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.22		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.30		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.15		

表 4.1-38(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-38(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.39		
		-+		0.38		
		+-		0.38		
		--		0.37		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.30		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.23		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.33		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.15		

表 4.1-38(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.14		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.16		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.07		

表 4.1-39(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.23		
		+-		0.23		
		--		0.23		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.31		
		+-		0.29		
		--		0.30		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.23		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.23		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		

表 4.1-39(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.11		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-39(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.33		
		+-		0.32		
		--		0.32		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.26		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.21		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.28		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		

表 4.1-39(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		

e. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に示す。

表 4.1-40(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.10		
		--		杭2	0.11		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	杭2	0.14		
		-+		杭2	0.14		
		+ -		杭2	0.13		
		--		杭2	0.14		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.10		
		+ -		杭2	0.11		
		--		杭2	0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	杭2	0.08		
		-+		杭2	0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	杭2	0.04		
		-+		杭2	0.05		

表 4.1-40(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.50		
		-+		杭3	0.49		
		+ -		杭3	0.51		
		--		杭3	0.50		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.53		
		-+		杭3	0.54		
		+ -		杭3	0.53		
		--		杭3	0.54		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.51		
		-+		杭3	0.50		
		+ -		杭3	0.51		
		--		杭3	0.50		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.37		
		-+		杭3	0.38		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.47		
		-+		杭3	0.46		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.52		
		-+		杭3	0.51		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.21		
		-+		杭3	0.22		

表 4.1-40(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.10		
		+ -		杭2	0.12		
		--		杭2	0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	杭2	0.16		
		-+		杭2	0.15		
		+ -		杭2	0.16		
		--		杭2	0.15		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.13		
		+ -		杭2	0.12		
		--		杭2	0.13		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	杭2	0.09		
		-+		杭2	0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.13		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	杭2	0.05		
		-+		杭2	0.04		

表 4.1-40(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.61		
		+ -		杭2	0.61		
		--		杭2	0.61		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.66		
		-+		杭2	0.65		
		+ -		杭2	0.65		
		--		杭2	0.65		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.62		
		-+		杭2	0.62		
		+ -		杭2	0.62		
		--		杭2	0.63		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.43		
		-+		杭2	0.42		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.55		
		-+		杭2	0.55		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.58		
		-+		杭2	0.59		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.27		
		-+		杭2	0.27		

表 4.1-41(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.12		
		+-		杭2	0.11		
		--		杭2	0.12		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.15		
		-+		杭2	0.15		
		+-		杭2	0.14		
		--		杭2	0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.11		
		+-		杭2	0.12		
		--		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.09		
		-+		杭2	0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.12		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.05		
		-+		杭2	0.05		

表 4.1-41(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.45		
		-+		杭3	0.44		
		+-		杭3	0.46		
		--		杭3	0.44		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.47		
		-+		杭3	0.48		
		+-		杭3	0.47		
		--		杭3	0.48		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.46		
		-+		杭3	0.45		
		+-		杭3	0.46		
		--		杭3	0.45		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.36		
		-+		杭3	0.37		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.44		
		-+		杭3	0.43		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.47		
		-+		杭3	0.45		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.22		
		-+		杭3	0.23		

表 4.1-41(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.11		
		+-		杭2	0.13		
		--		杭2	0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.17		
		-+		杭2	0.16		
		+-		杭2	0.17		
		--		杭2	0.16		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.14		
		+-		杭2	0.12		
		--		杭2	0.14		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.09		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.14		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.05		

表 4.1-41(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.58		
		-+		杭2	0.58		
		+-		杭2	0.58		
		--		杭2	0.58		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.60		
		+-		杭2	0.61	0.64	0.61
		--		杭2	0.60		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.59		
		-+		杭2	0.59		
		+-		杭2	0.59		
		--		杭2	0.59		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.44		
		-+		杭2	0.44		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.54		
		-+		杭2	0.55		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.56		
		-+		杭2	0.57		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.30		
		-+		杭2	0.29		

f. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に示す。

表 4.1-42(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.11		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.11		
		--		杭2	0.11		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.15		
		-+		杭2	0.15		
		+ -		杭2	0.15		
		--		杭2	0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.12		
		--		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.08		
		-+		杭2	0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.11		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.12		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.05		
		-+		杭2	0.05		

表 4.1-42(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.65		
		-+		杭2	0.63		
		+ -		杭2	0.65		
		--		杭2	0.63		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.68		
		-+		杭2	0.69		
		+ -		杭2	0.68		
		--		杭2	0.70		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.65		
		-+		杭2	0.64		
		+ -		杭2	0.65		
		--		杭2	0.64		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.48		
		-+		杭2	0.49		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.60		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.67		
		-+		杭2	0.65		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.26		
		-+		杭2	0.28		

表 4.1-42(3) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.11		
		+ -		杭2	0.13		
		--		杭2	0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.17		
		-+		杭2	0.16		
		+ -		杭2	0.17		
		--		杭2	0.16		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.14		
		+ -		杭2	0.13		
		--		杭2	0.14		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.10		
		-+		杭2	0.09		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.12		
		-+		杭2	0.11		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.13		
		-+		杭2	0.14		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.04		

表 4.1-42(4) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.66		
		-+		杭2	0.67		
		+-		杭2	0.66		
		--		杭2	0.67		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.71		
		-+		杭2	0.71		
		+-		杭2	0.72	0.67	0.88
		--		杭2	0.71		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.68		
		-+		杭2	0.68		
		+-		杭2	0.68		
		--		杭2	0.69		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.47		
		-+		杭2	0.46		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.61		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.64		
		-+		杭2	0.64		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.30		
		-+		杭2	0.29		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に示す。

表 4.1-43(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	杭1	0.15		
		-+	杭3	0.16		
		+-	杭1	0.16		
			杭3	0.16		
基礎 1	S s - D 2	++	杭1	0.21		
		-+	杭3	0.21		
		+-	杭1	0.19		
			杭3	0.19		
基礎 1	S s - D 3	++	杭3	0.16		
		-+	杭1	0.16		
		+-	杭3	0.17		
			杭1	0.17		
基礎 1	S s - F 1	++	杭1	0.14		
		-+	杭3	0.14		
基礎 1	S s - F 2	++	杭1	0.16		
		-+	杭3	0.16		
基礎 1	S s - F 3	++	杭3	0.17		
		-+	杭1	0.17		
基礎 1	S s - N 1	++	杭1	0.11		
		-+	杭3	0.11		

表 4.1-43(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.06		
		+ -		杭2	0.07		
		--		杭2	0.07		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
		+ -		杭2	0.07		
		--		杭2	0.08		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
		+ -		杭2	0.07		
		--		杭2	0.07		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.06		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭2	0.06		
		-+		杭2	0.06		

表 4.1-43(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.16		
		-+		杭3	0.16		
		+ -		杭1	0.17		
		--		杭3	0.17		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.22		
		-+		杭3	0.22		
		+ -		杭1	0.21		
		--		杭3	0.21		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.17		
		-+		杭1	0.17		
		+ -		杭3	0.18		
		--		杭1	0.18		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.15		
		-+		杭3	0.15		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.17		
		-+		杭3	0.17		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.19		
		-+		杭1	0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.12		
		-+		杭3	0.12		

表 4.1-43(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
		+ -		杭2	0.07		
		--		杭2	0.07		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
		+ -		杭2	0.08		
		--		杭2	0.08		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭2	0.08		
		-+		杭2	0.08		
		+ -		杭2	0.08		
		--		杭2	0.08		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.07		
		-+		杭1	0.07		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.06		
		-+		杭1	0.06		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭2	0.07		
		-+		杭2	0.07		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.06		
		-+		杭1	0.06		

表 4.1-44(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.22		
		-+		杭1	0.23		
		+ -		杭3	0.21		
		--		杭1	0.21		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.35		
		-+		杭1	0.35		
		+ -		杭3	0.39		
		--		杭1	0.40		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.24		
		-+		杭3	0.24		
		+ -		杭1	0.23		
		--		杭3	0.23		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.14		
		-+		杭1	0.15		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.19		
		-+		杭1	0.20		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.31		
		-+		杭3	0.31		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.03		
		-+		杭1	0.04		

表 4.1-44(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.23		
		-+		杭1	0.23		
		+-		杭3	0.21		
		--		杭1	0.21		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.37		
		-+		杭1	0.36		
		+-		杭3	0.41	0.33	0.41
		--		杭1	0.41		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.26		
		-+		杭3	0.27		
		+-		杭1	0.24		
		--		杭3	0.25		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.16		
		-+		杭1	0.15		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.20		
		-+		杭3	0.20		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.31		
		-+		杭3	0.31		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.04		
		-+		杭1	0.03		

(4) 鋼桁 4

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-46 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-47 に示す。

表 4.1-45 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.36		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.28		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.35		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.27		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.43		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.42		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.34		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.33		

表 4.1-46 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.43		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.31		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.34		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.32		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.47		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.38		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.33		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.29		

表 4.1-47 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.17		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.08		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.18		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.15		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.23		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.20		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.11		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.15		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-48 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-49 に示す。

表 4.1-48(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.06		
		+-		0.05		
		--		0.06		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-48(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.12		
		-+		0.11		
		+-		0.12		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.12		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.11		
		-+		0.10		
		+-		0.12		
		--		0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.11		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.13		
		-+		0.11		

表 4.1-48(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.05		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-48(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.09		
		+-		0.08		
		--		0.09		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.09		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		

表 4.1-48(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.14		
		+-		0.15		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.17		

表 4.1-48(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.42		
		-+		0.41		
		+-		0.43		
		--		0.39		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.43		
		-+		0.36		
		+-		0.41		
		--		0.39		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.41		
		-+		0.37		
		+-		0.42		
		--		0.35		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.33		
		-+		0.28		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.34		
		-+		0.35		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.41		
		-+		0.36		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.42		
		-+		0.38		

表 4.1-48(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.16		
		+-		0.16		
		--		0.16		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.18		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.17		

表 4.1-48(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.32		
		-+		0.35		
		+-		0.32		
		--		0.34		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.34		
		-+		0.35		
		+-		0.39		
		--		0.37		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.32		
		-+		0.30		
		+-		0.30		
		--		0.33		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.31		
		-+		0.31		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.32		
		-+		0.32		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.30		
		-+		0.32		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.34		
		-+		0.34		

表 4.1-49(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.17		
		+-		0.19		
		--		0.19		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.18		
		--		0.18		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
		+-		0.17		
		--		0.17		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		

表 4.1-49(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.23		
		-+		0.22		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.22		
		-+		0.21		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.18		
		-+		0.17		
		+-		0.18		
		--		0.17		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.16		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.16		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.16		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.21		
		-+		0.20		

表 4.1-49(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.22		
		+-		0.21		
		--		0.21		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.20		

表 4.1-49(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.22		
		+-		0.21		
		--		0.25		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.17		
		--		0.18		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.19		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-51 に示す。

表 4.1-50 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 4)

荷重ケース	解析ケース	圧縮応力に対する照査		
		①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.16		
鉛直支承	桁軸直交方向	0.15		
水平支承	桁軸方向	0.06		
水平支承	桁軸直交方向	0.06		

表 4.1-51 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 4)

部位	解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
		①	②	③
鉛直支承		0.35		
水平支承		0.35		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-52 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に示す。

表 4.1-52(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.14		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.15		
		-+		0.16		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.20		
		-+		0.21		

表 4.1-52(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		

表 4.1-52(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.20		
		+-		0.19		
		--		0.21		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.16		
		--		0.18		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.17		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.26		

表 4.1-52(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.17		
		-+		0.17		
		+-		0.19		
		--		0.20		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.17		
		--		0.17		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.16		
		-+		0.16		
		+-		0.17		
		--		0.16		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.16		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.16		
		-+		0.16		

表 4.1-52(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.32		
		+-		0.33		
		--		0.34		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.30		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.37		
		-+		0.38		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.29		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.47		
		-+		0.49		

表 4.1-52(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.17		
		-+		0.17		
		+-		0.17		
		--		0.18		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.17		
		-+		0.16		
		+-		0.16		
		--		0.17		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.13		
		-+		0.13		

表 4.1-52(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.39		
		-+		0.41		
		+-		0.39		
		--		0.43		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.37		
		+-		0.33		
		--		0.37		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.33		
		-+		0.35		
		+-		0.31		
		--		0.32		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.32		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.37		
		-+		0.38		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.38		
		-+		0.32		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.54		
		-+		0.53		

表 4.1-52(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.32		
		-+		0.32		
		+-		0.36		
		--		0.37		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.34		
		-+		0.34		
		+-		0.31		
		--		0.32		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.30		
		-+		0.31		
		+-		0.31		
		--		0.31		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.26		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.29		
		-+		0.27		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.29		
		-+		0.29		

表 4.1-53(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.42		
		+-		0.43		
		--		0.44		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.37		
		-+		0.36		
		+-		0.35		
		--		0.33		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.40		
		+-		0.34		
		--		0.37		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.38		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.47		
		-+		0.50		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.62		
		-+		0.59		

表 4.1-53(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.16		
		--		0.16		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.13		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.12		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.14		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.12		
		-+		0.12		

表 4.1-53(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.26		
		+-		0.28		
		--		0.26		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.23		
		+-		0.24		
		--		0.23		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.23		
		+-		0.24		
		--		0.22		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.25		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.33		

表 4.1-53(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.19		
		+-		0.21		
		--		0.21		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.18		
		--		0.18		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.18		
		--		0.18		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.15		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.16		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.17		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.17		
		-+		0.17		

e. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-55 に示す。

表 4.1-54(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	杭5	0.59		
		-+		杭1	0.59		
		+ -		杭5	0.59		
		--		杭1	0.59		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	杭1	0.51		
		-+		杭5	0.51		
		+ -		杭1	0.52		
		--		杭5	0.52		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	杭5	0.54		
		-+		杭1	0.54		
		+ -		杭5	0.55		
		--		杭1	0.55		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	杭1	0.48		
		-+		杭5	0.48		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	杭1	0.57		
		-+		杭5	0.57		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	杭1	0.32		
		-+		杭5	0.32		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	杭5	0.86		
		-+		杭1	0.86		

表 4.1-54(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.63		
		-+		杭8	0.63		
		+-		杭3	0.63		
		--		杭8	0.63		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭8	0.54		
		-+		杭3	0.55		
		+-		杭8	0.55		
		--		杭3	0.55		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.57		
		-+		杭8	0.57		
		+-		杭3	0.58		
		--		杭8	0.58		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭8	0.51		
		-+		杭3	0.51		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭9	0.60		
		-+		杭3	0.60		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭8	0.34		
		-+		杭3	0.34		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.75		
		-+		杭8	0.74		

表 4.1-54(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	桁軸直交	(++)	杭12	上杭	0.53		
			(++)	杭16	下杭	0.69		
			(-+)	杭8	上杭	0.53		
			(-+)	杭4	下杭	0.70		
		桁軸直交	(+-)	杭8	上杭	0.52		
			(+-)	杭12	下杭	0.70		
			(--)	杭12	上杭	0.53		
			(--)	杭4	下杭	0.71		
基礎 2	S s - D 2	桁軸直交	(++)	杭12	上杭	0.43		
			(++)	杭8	下杭	0.61		
			(-+)	杭8	上杭	0.43		
			(-+)	杭12	下杭	0.60		
		桁軸直交	(+-)	杭12	上杭	0.44		
			(+-)	杭8	下杭	0.61		
			(--)	杭8	上杭	0.43		
			(--)	杭12	下杭	0.61		
基礎 2	S s - D 3	桁軸直交	(++)	杭8	上杭	0.47		
			(++)	杭16	下杭	0.64		
			(-+)	杭12	上杭	0.47		
			(-+)	杭4	下杭	0.65		
		桁軸直交	(+-)	杭8	上杭	0.46		
			(+-)	杭12	下杭	0.65		
			(--)	杭12	上杭	0.47		
			(--)	杭4	下杭	0.65		
基礎 2	S s - F 1	桁軸直交	(++)	杭12	上杭	0.50		
			(++)	杭8	下杭	0.57		
		桁軸直交	(-+)	杭8	上杭	0.49		
			(-+)	杭12	下杭	0.57		
基礎 2	S s - F 2	桁軸直交	(++)	杭8	上杭	0.60		
			(++)	杭8	下杭	0.69		
		桁軸直交	(-+)	杭12	上杭	0.61		
			(-+)	杭12	下杭	0.69		
基礎 2	S s - F 3	桁軸直交	(++)	杭8	上杭	0.33		
			(++)	杭8	下杭	0.38		
		桁軸直交	(-+)	杭12	上杭	0.33		
			(-+)	杭12	下杭	0.38		
基礎 2	S s - N 1	桁軸直交	(++)	杭12	上杭	0.87		
			(++)	杭16	下杭	0.82		
		桁軸直交	(-+)	杭8	上杭	0.87		
			(-+)	杭4	下杭	0.82		

表 4.1-54(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭5	上杭	0.49		
				杭5	下杭	0.71		
		(-+)		杭5	上杭	0.49		
				杭8	下杭	0.72		
		(+-)		杭5	上杭	0.49		
				杭5	下杭	0.71		
		(--)		杭5	上杭	0.50		
				杭8	下杭	0.73		
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭5	上杭	0.40		
				杭8	下杭	0.62		
		(-+)		杭4	上杭	0.35		
				杭5	下杭	0.61		
		(+-)		杭5	上杭	0.40		
				杭8	下杭	0.63		
		(--)		杭4	上杭	0.36		
				杭5	下杭	0.62		
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭4	上杭	0.41		
				杭8	下杭	0.66		
		(-+)		杭5	上杭	0.46		
				杭8	下杭	0.66		
		(+-)		杭4	上杭	0.40		
				杭5	下杭	0.66		
		(--)		杭5	上杭	0.46		
				杭8	下杭	0.67		
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭5	上杭	0.47		
				杭8	下杭	0.58		
		(-+)		杭4	上杭	0.43		
				杭5	下杭	0.57		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭4	上杭	0.53		
				杭8	下杭	0.71		
		(-+)		杭4	上杭	0.43		
				杭5	下杭	0.57		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭4	上杭	0.27		
				杭8	下杭	0.39		
		(-+)		杭5	上杭	0.32		
				杭5	下杭	0.38		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭5	上杭	0.89	0.84	0.88
				杭5	下杭	0.83		
		(-+)		杭4	上杭	0.83		
				杭8	下杭	0.85		

表 4.1-55(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.43		
		-+		杭3	0.43		
		+-		杭4	0.43		
		--		杭7	0.43		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭7	0.40		
		-+		杭4	0.40		
		+-		杭3	0.40		
		--		杭8	0.40		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭4	0.41		
		-+		杭7	0.41		
		+-		杭4	0.41		
		--		杭7	0.41		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭4	0.38		
		-+		杭4	0.38		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭8	0.42		
		-+		杭8	0.42		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭6	0.29		
		-+		杭10	0.29		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭4	0.47		
		-+		杭3	0.47		

表 4.1-55(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭5	0.45		
		-+		杭10	0.45		
		+-		杭5	0.45		
		--		杭10	0.45		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭10	0.42		
		-+		杭5	0.42		
		+-		杭5	0.42		
		--		杭5	0.42		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.43		
		-+		杭8	0.43		
		+-		杭3	0.43		
		--		杭8	0.43		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.40		
		-+		杭1	0.40		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭10	0.44		
		-+		杭5	0.44		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭8	0.31		
		-+		杭3	0.31		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭5	0.49		
		-+		杭10	0.49		

表 4.1-55(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭8	上杭	0.10		
				杭12	下杭	0.62		
				杭12	上杭	0.10		
				杭8	下杭	0.62		
		(--)		杭8	上杭	0.11		
				杭12	下杭	0.62		
				杭12	上杭	0.11		
				杭8	下杭	0.62		
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭12	上杭	0.09		
				杭8	下杭	0.56		
				杭8	上杭	0.09		
				杭12	下杭	0.56		
		(--)		杭12	上杭	0.09		
				杭8	下杭	0.56		
				杭8	上杭	0.09		
				杭12	下杭	0.56		
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭8	上杭	0.09		
				杭12	下杭	0.58		
				杭12	上杭	0.09		
				杭8	下杭	0.58		
		(--)		杭8	上杭	0.09		
				杭12	下杭	0.58		
				杭12	上杭	0.09		
				杭8	下杭	0.58		
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭12	上杭	0.10		
				杭8	下杭	0.54		
		(--)		杭8	上杭	0.09		
				杭12	下杭	0.54		
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭8	上杭	0.11		
				杭8	下杭	0.60		
		(--)		杭12	上杭	0.11		
				杭12	下杭	0.60		
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭12	上杭	0.08		
				杭1	下杭	0.40		
		(--)		杭8	上杭	0.07		
				杭13	下杭	0.40		
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭12	上杭	0.13		
				杭9	下杭	0.67	0.70	0.58
		(--)		杭8	上杭	0.13		
				杭5	下杭	0.67		

表 4.1-55(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭4	上杭	0.09		
				杭6	下杭	0.62		
				杭2	上杭	0.10		
				杭4	下杭	0.62		
		(-+)		杭4	上杭	0.09		
				杭2	下杭	0.62		
				杭2	上杭	0.10		
				杭4	下杭	0.62		
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.09		
				杭4	下杭	0.56		
				杭1	上杭	0.09		
				杭2	下杭	0.56		
		(-+)		杭2	上杭	0.09		
				杭3	下杭	0.56		
				杭1	上杭	0.08		
				杭2	下杭	0.56		
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.08		
				杭2	下杭	0.58		
				杭2	上杭	0.09		
				杭4	下杭	0.58		
		(-+)		杭2	上杭	0.08		
				杭2	下杭	0.58		
				杭2	上杭	0.09		
				杭3	下杭	0.58		
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.09		
				杭4	下杭	0.54		
		(-+)		杭1	上杭	0.08		
				杭2	下杭	0.54		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭4	上杭	0.09		
				杭3	下杭	0.60		
		(-+)		杭1	上杭	0.08		
				杭2	下杭	0.54		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.07		
				杭4	下杭	0.40		
		(-+)		杭2	上杭	0.08		
				杭1	下杭	0.40		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭6	上杭	0.12		
				杭14	下杭	0.66		
		(-+)		杭4	上杭	0.11		
				杭16	下杭	0.66		

f. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-56(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭4	0.52		
		-+		杭2	0.52		
		+ -		杭4	0.52		
		--		杭2	0.52		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭4	0.41		
		-+		杭2	0.41		
		+ -		杭4	0.41		
		--		杭2	0.41		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.46		
		-+		杭4	0.46		
		+ -		杭2	0.46		
		--		杭4	0.46		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭4	0.51		
		-+		杭2	0.51		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.60		
		-+		杭4	0.60		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.31		
		-+		杭4	0.31		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭4	0.88		
		-+		杭2	0.88		

表 4.1-56(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭6	0.31		
		-+		杭8	0.32		
		+ -		杭7	0.31		
		--		杭8	0.32		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭5	0.23		
		-+		杭10	0.25		
		+ -		杭5	0.23		
		--		杭10	0.25		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭8	0.31		
		-+		杭5	0.29		
		+ -		杭10	0.31		
		--		杭5	0.29		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭5	0.31		
		-+		杭7	0.32		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭8	0.39		
		-+		杭5	0.37		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭6	0.19		
		-+		杭5	0.17		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭5	0.59		
		-+		杭10	0.61		

表 4.1-56(3) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭12	0.51		
		-+		杭8	0.50		
		+ -		杭12	0.51		
		--		杭12	0.50		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭12	0.42		
		-+		杭8	0.42		
		+ -		杭12	0.42		
		--		杭8	0.42		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭8	0.45		
		-+		杭12	0.45		
		+ -		杭8	0.44		
		--		杭12	0.45		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭12	0.48		
		-+		杭8	0.48		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭8	0.57		
		-+		杭12	0.58		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭8	0.32		
		-+		杭12	0.32		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭12	0.82		
		-+		杭8	0.82		

表 4.1-56(4) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭2	0.44		
		-+		杭2	0.44		
		+-		杭6	0.45		
		--		杭2	0.45		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭2	0.37		
		-+		杭4	0.32		
		+-		杭2	0.37		
		--		杭4	0.32		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭4	0.37		
		-+		杭2	0.42		
		+-		杭4	0.36		
		--		杭2	0.42		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭2	0.43		
		-+		杭4	0.39		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭4	0.46		
		-+		杭4	0.39		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭4	0.25		
		-+		杭2	0.30		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭6	0.75		
		-+		杭4	0.69		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に示す。

表 4.1-57(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭5	0.24		
		-+		杭1	0.24		
		+ -		杭1	0.24		
		--		杭5	0.24		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.21		
		-+		杭1	0.21		
		+ -		杭5	0.20		
		--		杭1	0.20		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.22		
		-+		杭5	0.22		
		+ -		杭1	0.21		
		--		杭5	0.21		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭5	0.22		
		-+		杭1	0.22		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.28		
		-+		杭5	0.28		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.16		
		-+		杭5	0.16		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭5	0.33		
		-+		杭1	0.33		

表 4.1-57(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.29		
		-+		杭3	0.29		
		+ -		杭8	0.29		
		--		杭3	0.29		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.27		
		-+		杭8	0.26		
		+ -		杭3	0.25		
		--		杭8	0.24		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭8	0.29		
		-+		杭3	0.29		
		+ -		杭8	0.28		
		--		杭3	0.28		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.29		
		-+		杭8	0.28		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭8	0.31		
		-+		杭3	0.32		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭8	0.21		
		-+		杭3	0.22		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.43		
		-+		杭8	0.42		

表 4.1-57(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭4	0.19		
		-+		杭12	0.18		
		+ -		杭8	0.20		
		--		杭12	0.20		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭8	0.18		
		-+		杭12	0.17		
		+ -		杭8	0.16		
		--		杭12	0.16		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭4	0.16		
		-+		杭16	0.16		
		+ -		杭4	0.15		
		--		杭16	0.15		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭16	0.15		
		-+		杭4	0.16		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭4	0.18		
		-+		杭16	0.17		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭8	0.15		
		-+		杭8	0.15		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭16	0.20		
		-+		杭4	0.20		

表 4.1-57(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭8	0.31		
		-+		杭8	0.29		
		+ -		杭8	0.30		
		--		杭8	0.27		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭8	0.27		
		-+		杭8	0.26		
		+ -		杭8	0.25		
		--		杭8	0.25		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭8	0.29		
		-+		杭5	0.25		
		+ -		杭8	0.28		
		--		杭8	0.25		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭8	0.25		
		-+		杭8	0.28		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭8	0.32		
		-+		杭5	0.29		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭8	0.22		
		-+		杭8	0.20		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭5	0.36		
		-+		杭8	0.40		

表 4.1-58(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭10	0.24		
		-+		杭6	0.24		
		+ -		杭6	0.23		
		--		杭10	0.23		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭6	0.16		
		-+		杭10	0.16		
		+ -		杭10	0.17		
		--		杭10	0.17		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭10	0.18		
		-+		杭6	0.18		
		+ -		杭10	0.20		
		--		杭6	0.19		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭6	0.24		
		-+		杭10	0.24		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭10	0.27		
		-+		杭6	0.27		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭10	0.12		
		-+		杭6	0.12		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭6	0.38		
		-+		杭10	0.38		

表 4.1-58(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭5	0.30		
		-+		杭10	0.31		
		+-		杭10	0.30		
		--		杭10	0.29		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭10	0.24		
		-+		杭5	0.23		
		+-		杭8	0.26		
		--		杭1	0.25		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭5	0.28		
		-+		杭10	0.29		
		+-		杭5	0.30		
		--		杭10	0.30		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭10	0.31		
		-+		杭5	0.30		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭5	0.35		
		-+		杭10	0.36		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.21		
		-+		杭8	0.22		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭10	0.53	0.49	0.52
		-+		杭5	0.51		

表 4.1-58(3) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭13	0.08		
		-+		杭1	0.07		
		+-		杭13	0.07		
		--		杭1	0.07		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭13	0.03		
		-+		杭13	0.04		
		+-		杭13	0.05		
		--		杭1	0.05		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭13	0.05		
		-+		杭1	0.04		
		+-		杭13	0.05		
		--		杭1	0.05		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.06		
		-+		杭13	0.06		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭13	0.07		
		-+		杭1	0.06		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭13	0.02		
		-+		杭1	0.02		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.09		
		-+		杭13	0.10		

表 4.1-58(4) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.23		
		-+		杭4	0.20		
		+-		杭5	0.22		
		--		杭13	0.23		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭16	0.14		
		-+		杭13	0.18		
		+-		杭5	0.16		
		--		杭1	0.17		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭13	0.20		
		-+		杭16	0.17		
		+-		杭1	0.21		
		--		杭16	0.18		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭4	0.20		
		-+		杭1	0.22		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.25		
		-+		杭16	0.21		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.14		
		-+		杭4	0.11		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭16	0.33		
		-+		杭13	0.37		

(5) 鋼桁 5

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-61 に示す。

表 4.1-59 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.23		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.22		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.32		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.27		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.24		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.27		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.21		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.21		

表 4.1-60 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.20		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.20		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.20		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.20		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.18		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.18		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.17		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.18		

表 4.1-61 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.05		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.05		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.10		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.07		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.06		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.07		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.05		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.06		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-63 に示す。

表 4.1-62(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.10		
		+-		0.08		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.11		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.09		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-62(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.27		
		+-		0.28		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.29		
		--		0.33		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.24		
		+-		0.22		
		--		0.24		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.23		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.25		
		-+		0.24		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.27		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.34		
		-+		0.30		

表 4.1-62(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-62(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.30		
		+-		0.28		
		--		0.30		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.28		
		+-		0.30		
		--		0.27		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.24		
		-+		0.26		
		+-		0.24		
		--		0.25		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.28		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.24		
		-+		0.28		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.32		
		-+		0.36		

表 4.1-62(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.16		
		+-		0.14		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.17		
		+-		0.19		
		--		0.17		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.14		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.10		

表 4.1-62(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.62		
		-+		0.58		
		+-		0.61		
		--		0.58		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.65		
		-+		0.66		
		+-		0.63		
		--		0.72		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.46		
		-+		0.52		
		+-		0.47		
		--		0.52		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.39		
		-+		0.48		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.54		
		-+		0.52		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.57		
		-+		0.56		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.72		
		-+		0.63		

表 4.1-62(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.13		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		

表 4.1-62(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.62		
		-+		0.65		
		+-		0.60		
		--		0.65		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.60		
		-+		0.61		
		+-		0.66		
		--		0.59		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.53		
		-+		0.57		
		+-		0.53		
		--		0.55		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.50		
		-+		0.49		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.57		
		-+		0.62		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.52		
		-+		0.59		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.68		
		-+		0.77		

表 4.1-63(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
		+-		0.15		
		--		0.15		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.18		
		+-		0.17		
		--		0.18		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.12		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.12		

表 4.1-63(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.28		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.28		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.20		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.19		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.21		
		-+		0.22		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.29		
		-+		0.30		

表 4.1-63(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+-		0.14		
		--		0.14		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.16		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		

表 4.1-63(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.26		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.26		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.24		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.22		
		+-		0.22		
		--		0.22		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.25		
		-+		0.25		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.32		
		-+		0.31		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に示す。

表 4.1-64 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 5)

荷重ケース	解析ケース			圧縮応力に対する照査		
	①	②	③	①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.26				
鉛直支承	桁軸直交方向	0.26				
水平支承	桁軸方向	0.13				
水平支承	桁軸直交方向	0.13				

表 4.1-65 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 5)

部位	解析ケース			せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③	①	②	③
鉛直支承				0.16		
水平支承				0.16		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-66 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-67 に示す。

表 4.1-66(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.14		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.11		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.15		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.18		
		-+		0.18		

表 4.1-66(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
		+ -		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+ -		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
		+ -		0.05		
		--		0.05		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-66(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.14		
		+ -		0.14		
		--		0.14		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.12		
		+ -		0.11		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
		+ -		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		

表 4.1-66(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		

表 4.1-66(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.31		
		+-		0.31		
		--		0.31		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.25		
		+-		0.27		
		--		0.26		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.24		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.30		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.33		
		-+		0.33		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.19		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.39		
		-+		0.39		

表 4.1-66(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		

表 4.1-66(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.31		
		+-		0.32		
		--		0.31		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.26		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.30		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.35		
		-+		0.35		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.24		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.40		

表 4.1-66(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.09		

表 4.1-67(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.39		
		-+		0.38		
		+-		0.38		
		--		0.37		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.34		
		+-		0.35		
		--		0.35		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.33		
		-+		0.31		
		+-		0.31		
		--		0.32		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.37		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.42		
		-+		0.41		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.48		
		-+		0.49		

表 4.1-67(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.11		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		

表 4.1-67(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.38		
		+-		0.39		
		--		0.38		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.34		
		+-		0.35		
		--		0.35		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.32		
		+-		0.34		
		--		0.33		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.37		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.41		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.32		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.49		
		-+		0.50	0.49	0.49

表 4.1-67(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.11		
		-+		0.11		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.10		
		-+		0.09		

e. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-68 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-69 に示す。

表 4.1-68(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.62		
				杭1	中杭①	0.37		
				杭3	中杭②	0.62		
				杭3	下杭	0.02		
		-+		杭3	上杭	0.60		
				杭3	中杭①	0.37		
				杭1	中杭②	0.62		
				杭1	下杭	0.02		
		+-		杭1	上杭	0.61		
				杭1	中杭①	0.37		
				杭3	中杭②	0.61		
				杭3	下杭	0.02		
		--		杭3	上杭	0.60		
				杭3	中杭①	0.37		
				杭1	中杭②	0.61		
				杭1	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭1	下杭	0.02		
		-+		杭1	上杭	0.44		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭1	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.02		
		+-		杭1	上杭	0.45		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.55		
				杭1	下杭	0.02		
		--		杭1	上杭	0.45		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭1	中杭②	0.55		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.44		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.44		
				杭1	下杭	0.01		
		-+		杭3	上杭	0.43		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.44		
				杭3	下杭	0.01		
		+-		杭1	上杭	0.44		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.44		
				杭1	下杭	0.01		
		--		杭3	上杭	0.43		
				杭3	中杭①	0.27		
				杭3	中杭②	0.44		
				杭3	下杭	0.01		

表 4.1-68(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.59		
				杭3	中杭①	0.35		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭1	下杭	0.02		
		(- +)		杭1	上杭	0.60		
				杭1	中杭①	0.35		
				杭1	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.71		
				杭1	中杭①	0.42		
				杭1	中杭②	0.67		
				杭1	下杭	0.02		
		(- +)		杭3	上杭	0.70		
				杭3	中杭①	0.42		
				杭3	中杭②	0.67		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.31		
				杭1	中杭①	0.17		
				杭1	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.30		
				杭3	中杭①	0.17		
				杭3	中杭②	0.28		
				杭1	下杭	0.01		
基礎 1	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.87		
				杭3	中杭①	0.53		
				杭3	中杭②	0.82		
				杭3	下杭	0.03		
		(- +)		杭1	上杭	0.88		
				杭1	中杭①	0.53		
				杭1	中杭②	0.82		
				杭1	下杭	0.03		

表 4.1-68(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭3	下杭	0.01		
		(+ -)		杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.44		
				杭3	中杭①	0.39		
				杭3	中杭②	0.60		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.01		
		(- +)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.01		
		(+ -)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.01		
		(- -)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.01		
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.43		
				杭1	下杭	0.01		
		(- +)		杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.43		
				杭1	下杭	0.01		
		(+ -)		杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.44		
				杭1	下杭	0.01		
		(- -)		杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.44		
				杭1	下杭	0.01		

表 4.1-68(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.01		
	(+-)	杭3		上杭	0.35			
		杭3		中杭①	0.36			
		杭3		中杭②	0.55			
		杭3		下杭	0.01			
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	0.48			
			杭3	中杭①	0.46			
			杭3	中杭②	0.60			
			杭3	下杭	0.01			
	(+-)	杭3	上杭	0.48				
		杭3	中杭①	0.46				
		杭3	中杭②	0.60				
		杭3	下杭	0.01				
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	0.28			
			杭3	中杭①	0.15			
			杭1	中杭②	0.29			
			杭3	下杭	0.01			
	(+-)	杭1	上杭	0.28				
		杭3	中杭①	0.15				
		杭1	中杭②	0.29				
		杭3	下杭	0.01				
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	0.55			
			杭3	中杭①	0.58			
			杭3	中杭②	0.73			
			杭3	下杭	0.01			
	(+-)	杭3	上杭	0.55				
		杭3	中杭①	0.58				
		杭3	中杭②	0.73				
		杭3	下杭	0.01				

表 4.1-68(5) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.64		
				杭1	中杭①	0.38		
				杭3	中杭②	0.65		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭3	上杭	0.63		
				杭3	中杭①	0.38		
				杭1	中杭②	0.65		
				杭3	下杭	0.11		
		(+ -)		杭1	上杭	0.63		
				杭1	中杭①	0.38		
				杭3	中杭②	0.65		
				杭1	下杭	0.11		
		(- -)		杭3	上杭	0.63		
				杭3	中杭①	0.38		
				杭1	中杭②	0.65		
				杭3	下杭	0.11		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.49		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭1	下杭	0.12		
		(- +)		杭1	上杭	0.49		
				杭1	中杭①	0.30		
				杭1	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.12		
		(+ -)		杭3	上杭	0.48		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭1	下杭	0.12		
		(- -)		杭1	上杭	0.49		
				杭1	中杭①	0.30		
				杭1	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.49		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭1	中杭②	0.48		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭3	上杭	0.49		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.48		
				杭3	下杭	0.11		
		(+ -)		杭1	上杭	0.49		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭1	中杭②	0.48		
				杭1	下杭	0.11		
		(- -)		杭3	上杭	0.48		
				杭3	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.48		
				杭3	下杭	0.11		

表 4.1-68(6) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.60		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.59		
				杭1	下杭	0.12		
		(-+)		杭1	上杭	0.60		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.59		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.74		
				杭1	中杭①	0.43		
				杭1	中杭②	0.67		
				杭1	下杭	0.11		
		(-+)		杭3	上杭	0.73		
				杭3	中杭①	0.43		
				杭3	中杭②	0.67		
				杭3	下杭	0.11		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.35		
				杭1	中杭①	0.18		
				杭1	中杭②	0.30		
				杭3	下杭	0.11		
		(-+)		杭3	上杭	0.34		
				杭3	中杭①	0.18		
				杭3	中杭②	0.30		
				杭2	下杭	0.11		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.91		
				杭3	中杭①	0.55		
				杭3	中杭②	0.83		
				杭1	下杭	0.12		
		(-+)		杭1	上杭	0.91	0.86	0.87
				杭1	中杭①	0.55		
				杭1	中杭②	0.83		
				杭3	下杭	0.12		

表 4.1-68(7) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.41		
				杭3	中杭②	0.62		
				杭3	下杭	0.13		
		(- +)		杭3	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.41		
				杭3	中杭②	0.62		
				杭3	下杭	0.13		
		(+-)		杭3	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.41		
				杭3	中杭②	0.62		
				杭3	下杭	0.13		
		(- -)		杭3	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.41		
				杭3	中杭②	0.62		
				杭3	下杭	0.13		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.38		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.14		
		(- +)		杭3	上杭	0.38		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.14		
		(+-)		杭3	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.14		
		(- -)		杭3	上杭	0.39		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.14		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭2	上杭	0.30		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.49		
				杭3	下杭	0.12		
		(- +)		杭2	上杭	0.29		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.49		
				杭3	下杭	0.12		
		(+-)		杭2	上杭	0.29		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.49		
				杭3	下杭	0.12		
		(- -)		杭2	上杭	0.29		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.49		
				杭3	下杭	0.12		

表 4.1-68(8) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.38		
				杭3	中杭①	0.37		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.14		
		(-+)		杭3	上杭	0.38		
				杭3	中杭①	0.37		
				杭3	中杭②	0.56		
				杭3	下杭	0.14		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.52		
				杭3	中杭①	0.49		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭3	上杭	0.52		
				杭3	中杭①	0.49		
				杭3	中杭②	0.58		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.32		
				杭3	中杭①	0.17		
				杭1	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭2	上杭	0.32		
				杭3	中杭①	0.17		
				杭1	中杭②	0.34		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.61		
				杭3	中杭②	0.74		
				杭3	下杭	0.13		
		(-+)		杭3	上杭	0.58		
				杭3	中杭①	0.61		
				杭3	中杭②	0.74		
				杭3	下杭	0.13		

表 4.1-69(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸 直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭2	下杭	0.03		
		(-+)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭2	下杭	0.03		
		(+-)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭2	下杭	0.03		
		(--)		杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸 直交	杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.30		
				杭2	下杭	0.03		
		(-+)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.30		
				杭2	下杭	0.03		
		(+-)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.30		
				杭2	下杭	0.03		
		(--)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.30		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸 直交	杭2	上杭	0.12		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.12		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(+-)		杭2	上杭	0.12		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.12		
				杭2	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.27		
				杭2	下杭	0.02		

表 4.1-69(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
		(- +)		杭2	下杭	0.03		
				杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
基礎 1	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
				杭2	上杭	0.15		
		(- +)		杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭2	下杭	0.03		
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.34		
		(- +)		杭2	下杭	0.04		
				杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.15		
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.34		
				杭2	下杭	0.04		
				杭2	上杭	0.18		
		(- +)		杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.34		
				杭2	下杭	0.04		
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.08		
				杭2	中杭②	0.21		
		(- +)		杭3	下杭	0.01		
				杭2	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.08		
基礎 1	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	中杭②	0.21		
				杭1	下杭	0.01		
				杭2	上杭	0.09		
		(- +)		杭2	上杭	0.22		
				杭2	中杭①	0.18		
				杭2	中杭②	0.37		
(- +)	杭2	下杭	0.05					
	杭2	上杭	0.22					
	杭2	中杭①	0.18					
(- +)	杭2	中杭②	0.37					
	杭2	下杭	0.05					
	杭2	上杭	0.22					

表 4.1-69(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.35		
				杭3	下杭	0.02		
		(-+)		杭1	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.35		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭1	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.35		
				杭3	下杭	0.02		
		(--)		杭1	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.35		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(-+)		杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(+-)		杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
		(--)		杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.33		
				杭3	下杭	0.02		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.11		
				杭1	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(-+)		杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.11		
				杭1	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(+-)		杭1	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.11		
				杭1	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		
		(--)		杭2	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.11		
				杭1	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.01		

表 4.1-69(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.34		
		(-+)		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.34		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.37		
		(-+)		杭1	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.11		
				杭2	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.37		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭1	中杭②	0.22		
		(-+)		杭1	下杭	0.01		
				杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.10		
				杭1	中杭②	0.22		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.41		
		(-+)		杭3	下杭	0.02		
				杭3	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.42		
			杭3	下杭	0.02			

表 4.1-69(5) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.16		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.11		
		(-+)		杭2	上杭	0.16		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.11		
		(+-)		杭2	上杭	0.16		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.11		
(--)	杭2	上杭	0.16					
	杭2	中杭①	0.15					
	杭2	中杭②	0.32					
	杭3	下杭	0.11					
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.14		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.12		
		(-+)		杭2	上杭	0.14		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.12		
		(+-)		杭2	上杭	0.14		
				杭2	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.12		
(--)	杭2	上杭	0.14					
	杭2	中杭①	0.14					
	杭2	中杭②	0.31					
	杭1	下杭	0.12					
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.13		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.11		
		(-+)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.13		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.11		
		(+-)		杭2	上杭	0.13		
				杭2	中杭①	0.13		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.11		
(--)	杭2	上杭	0.13					
	杭2	中杭①	0.13					
	杭2	中杭②	0.29					
	杭3	下杭	0.11					

表 4.1-69(6) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
		(- +)		杭2	下杭	0.12		
				杭2	上杭	0.15		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.31		
基礎 2	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.34		
		(- +)		杭2	下杭	0.11		
				杭2	上杭	0.18		
				杭2	中杭①	0.15		
				杭2	中杭②	0.34		
基礎 2	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.08		
				杭2	中杭②	0.22		
		(- +)		杭1	下杭	0.11		
				杭2	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.08		
				杭2	中杭②	0.22		
基礎 2	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.23		
				杭2	中杭①	0.18		
				杭2	中杭②	0.37		
		(- +)		杭2	下杭	0.12		
				杭2	上杭	0.23		
				杭2	中杭①	0.18		
				杭2	中杭②	0.37		
			杭2	下杭	0.12			

表 4.1-69(7) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.36		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭2	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.36		
				杭3	下杭	0.12		
		(+-)		杭2	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.36		
				杭3	下杭	0.12		
	(--)	杭2	上杭	0.11				
		杭1	中杭①	0.14				
		杭3	中杭②	0.36				
		杭3	下杭	0.12				
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.13		
		(-+)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.13		
		(+-)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.13		
	(--)	杭1	上杭	0.11				
		杭3	中杭①	0.15				
		杭3	中杭②	0.34				
		杭1	下杭	0.13				
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭1	中杭②	0.31		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭2	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭1	中杭②	0.31		
				杭3	下杭	0.12		
		(+-)		杭2	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭1	中杭②	0.31		
				杭3	下杭	0.12		
	(--)	杭2	上杭	0.10				
		杭3	中杭①	0.13				
		杭1	中杭②	0.31				
		杭3	下杭	0.12				

表 4.1-69(8) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.14		
		杭3		中杭②	0.34			
		杭1		下杭	0.14			
	(+-)	杭3		上杭	0.10			
		杭3		中杭①	0.14			
		杭3		中杭②	0.34			
		杭1		下杭	0.14			
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.12		
				杭3	中杭①	0.13		
		杭3		中杭②	0.37			
		杭3		下杭	0.12			
	(+-)	杭2		上杭	0.12			
		杭3		中杭①	0.13			
		杭3		中杭②	0.37			
		杭3		下杭	0.12			
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.11		
		杭1		中杭②	0.24			
		杭1		下杭	0.12			
	(+-)	杭2		上杭	0.08			
		杭3		中杭①	0.11			
		杭1		中杭②	0.24			
		杭1		下杭	0.12			
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.12		
		杭3		中杭②	0.42			
		杭3		下杭	0.13			
	(+-)	杭3		上杭	0.12			
		杭1		中杭①	0.12			
		杭3		中杭②	0.42			
		杭3		下杭	0.13			

f. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-70 に示す。

表 4.1-70(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.62		
		-+		杭2	0.61		
		+-		杭2	0.62		
		--		杭2	0.61		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.46		
		-+		杭2	0.46		
		+-		杭2	0.46		
		--		杭2	0.46		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.47		
		-+		杭2	0.45		
		+-		杭2	0.47		
		--		杭2	0.45		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.61		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.71		
		-+		杭2	0.70		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.34		
		-+		杭2	0.33		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.84		
		-+		杭2	0.86		

表 4.1-70(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.33		
		-+		杭1	0.34		
		+ -		杭1	0.32		
		--		杭1	0.34		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.33		
		-+		杭1	0.32		
		+ -		杭1	0.34		
		--		杭1	0.32		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.26		
		+ -		杭1	0.28		
		--		杭1	0.26		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.27		
		-+		杭1	0.26		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.31		
		-+		杭1	0.33		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.29		
		-+		杭1	0.30		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.40		
		-+		杭1	0.42		

表 4.1-70(3) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.64		
		-+		杭2	0.63		
		+ -		杭2	0.64		
		--		杭2	0.64		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.50		
		-+		杭2	0.51		
		+ -		杭2	0.50		
		--		杭2	0.51		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.51		
		-+		杭2	0.50		
		+ -		杭2	0.51		
		--		杭2	0.50		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.62		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.73		
		-+		杭2	0.73		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.37		
		-+		杭2	0.37		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.87		
		-+		杭2	0.88		

表 4.1-70(4) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
 （鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.35		
		-+		杭1	0.34		
		+-		杭1	0.35		
		--		杭1	0.33		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.34		
		-+		杭1	0.35		
		+-		杭1	0.33		
		--		杭1	0.35		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.29		
		-+		杭1	0.28		
		+-		杭1	0.28		
		--		杭1	0.28		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.28		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.37		
		-+		杭1	0.35		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.32		
		-+		杭1	0.31		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.43		
		-+		杭1	0.42		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-71 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-72 に示す。

表 4.1-71(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.35		
		-+		杭3	0.36		
		+-		杭1	0.34		
		--		杭3	0.35		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.31		
		-+		杭3	0.32		
		+-		杭3	0.32		
		--		杭3	0.32		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.29		
		-+		杭3	0.29		
		+-		杭3	0.29		
		--		杭3	0.29		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.34		
		-+		杭1	0.33		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.37		
		-+		杭3	0.38		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.25		
		-+		杭1	0.24		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.43		
		-+		杭1	0.43		

表 4.1-71(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.09		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		

表 4.1-71(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	杭1	0.35		
		-+		杭3	0.36		
		+ -		杭1	0.35		
		--		杭3	0.35		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	杭1	0.32		
		-+		杭3	0.33		
		+ -		杭3	0.31		
		--		杭3	0.32		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	杭1	0.29		
		-+		杭3	0.30		
		+ -		杭1	0.29		
		--		杭3	0.30		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	杭3	0.33		
		-+		杭1	0.33		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	杭1	0.37		
		-+		杭3	0.38		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	杭3	0.29		
		-+		杭1	0.29		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	杭3	0.44		
		-+		杭1	0.44		

表 4.1-71(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.11		
		--		杭3	0.11		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
		+ -		杭3	0.10		
		--		杭3	0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.08		
		-+		杭3	0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.09		
		-+		杭3	0.09		

表 4.1-72(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.63		
		-+		杭1	0.65		
		+ -		杭3	0.64		
		--		杭1	0.66		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.57		
		-+		杭1	0.58		
		+ -		杭3	0.56		
		--		杭1	0.58		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.50		
		-+		杭1	0.49		
		+ -		杭3	0.49		
		--		杭1	0.52		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.66		
		-+		杭3	0.64		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.68		
		-+		杭1	0.70		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.39		
		-+		杭3	0.37		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.89	0.87	0.86
		-+		杭3	0.87		

表 4.1-72(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
 （鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.54		
		-+		杭1	0.54		
		+-		杭3	0.54		
		--		杭1	0.55		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.46		
		-+		杭1	0.46		
		+-		杭3	0.48		
		--		杭1	0.48		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.43		
		-+		杭1	0.43		
		+-		杭3	0.42		
		--		杭1	0.43		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.53		
		-+		杭3	0.52		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.61		
		-+		杭1	0.62		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.38		
		-+		杭3	0.37		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.75		
		-+		杭3	0.74		

(6) 鋼桁 6

a. 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-73 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-74 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-75 に示す。

表 4.1-73 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.56		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.54		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.58		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.56		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.59		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.60		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.54		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.54		

表 4.1-74 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.39		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.39		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.34		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.33		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.37		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.34		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.37		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.34		

表 4.1-75 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
1 ($G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.37		
2 ($G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.35		
3 ($G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$)		0.31		
4 ($G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$)		0.30		
5 ($G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.36		
6 ($G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$)		0.34		
7 ($G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.33		
8 ($G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$)		0.30		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-76 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-77 に示す。

表 4.1-76(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.08		
		--		0.09		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.05		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.10		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-76(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.27		
		-+		0.28		
		+-		0.27		
		--		0.28		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.26		
		-+		0.27		
		+-		0.26		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.22		
		+-		0.21		
		--		0.23		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.21		
		-+		0.22		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.27		
		-+		0.25		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.34		
		-+		0.34		

表 4.1-76(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.10		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-76(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.28		
		-+		0.27		
		+-		0.28		
		--		0.27		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.26		
		-+		0.26		
		+-		0.27		
		--		0.25		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.23		
		-+		0.22		
		+-		0.23		
		--		0.22		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.22		
		-+		0.22		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.26		
		-+		0.28		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.25		
		-+		0.25		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.35		
		-+		0.34		

表 4.1-76(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
		+-		0.15		
		--		0.14		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.16		
		+-		0.16		
		--		0.16		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.17		
		-+		0.17		
		+-		0.16		
		--		0.17		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.07		
		-+		0.09		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.15		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.17		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.11		

表 4.1-76(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.63		
		-+		0.64		
		+-		0.62		
		--		0.62		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.59		
		-+		0.61		
		+-		0.60		
		--		0.63		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.49		
		-+		0.51		
		+-		0.48		
		--		0.52		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.44		
		-+		0.46		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.59		
		-+		0.56		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.53		
		-+		0.54		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.74		
		-+		0.76		

表 4.1-76(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.16		
		+-		0.16		
		--		0.15		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.17		
		+-		0.17		
		--		0.17		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18		
		+-		0.18		
		--		0.19		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.09		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.16		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.18		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		

表 4.1-76(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.66		
		-+		0.63		
		+-		0.64		
		--		0.62		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.60		
		-+		0.59		
		+-		0.63		
		--		0.59		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.52		
		-+		0.50		
		+-		0.53		
		--		0.48		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.48		
		-+		0.46		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.58		
		-+		0.61		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.56		
		-+		0.55		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.78		
		-+		0.75		

表 4.1-77(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.11		
		+-		0.12		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.12		
		+-		0.11		
		--		0.11		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.13		
		+-		0.12		
		--		0.13		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.10		

表 4.1-77(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
		+-		0.23		
		--		0.23		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.20		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.18		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.21		
		-+		0.21		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.29		
		-+		0.30		

表 4.1-77(3) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.14		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.14		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		

表 4.1-77(4) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.23		
		-+		0.23		
		+-		0.23		
		--		0.23		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.20		
		-+		0.20		
		+-		0.20		
		--		0.20		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.19		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.24		
		-+		0.24		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.22		
		-+		0.22		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.31		
		-+		0.30		

c. 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-78 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に示す。

表 4.1-78 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 6)

荷重ケース	解析ケース	圧縮応力に対する照査		
		①	②	③
鉛直支承	桁軸方向	0.66		
鉛直支承	桁軸直交方向	0.63		
水平支承	桁軸方向	0.20		
水平支承	桁軸直交方向	0.19		

表 4.1-79 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値
(鋼桁 6)

部位	解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
		①	②	③
	鉛直支承	0.20		
	水平支承	0.20		

d. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-81 に示す。

表 4.1-80(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	0.09		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	0.11		
		-+		0.11		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	0.18		
		-+		0.19		

表 4.1-80(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.03		
		-+		0.03		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		

表 4.1-80(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.12		
		-+		0.12		
		+-		0.12		
		--		0.12		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.09		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.10		
		+-		0.11		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.11		
		-+		0.11		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.19		

表 4.1-80(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.03		
		-+		0.03		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.05		
		-+		0.05		

表 4.1-80(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
		+-		0.26		
		--		0.27		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.23		
		+-		0.21		
		--		0.23		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.23		
		+-		0.25		
		--		0.23		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.26		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.18		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.42		

表 4.1-80(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-80(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
		+-		0.26		
		--		0.27		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.22		
		-+		0.23		
		+-		0.21		
		--		0.23		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.25		
		-+		0.24		
		+-		0.25		
		--		0.24		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.26		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.19		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.43		

表 4.1-80(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		
		+-		0.07		
		--		0.07		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
		+-		0.06		
		--		0.06		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.06		
		-+		0.06		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.07		
		-+		0.07		

表 4.1-81(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.30		
		+-		0.29		
		--		0.29		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.26		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.27		
		+-		0.26		
		--		0.27		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.27		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸 直交	0.31		
		-+		0.31		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.20		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸 直交	0.45	0.43	0.44
		-+		0.45		

表 4.1-81(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S _s -D 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S _s -D 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S _s -D 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 1	S _s -F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S _s -F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S _s -F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 1	S _s -N 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		

表 4.1-81(3) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S _s -D 1	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.28		
		+-		0.27		
		--		0.27		
基礎 2	S _s -D 2	++	桁軸 直交	0.24		
		-+		0.24		
		+-		0.24		
		--		0.24		
基礎 2	S _s -D 3	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.25		
		+-		0.25		
		--		0.25		
基礎 2	S _s -F 1	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.26		
基礎 2	S _s -F 2	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29		
基礎 2	S _s -F 3	++	桁軸 直交	0.20		
		-+		0.19		
基礎 2	S _s -N 1	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.42		

表 4.1-81(4) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	0.10		
		-+		0.10		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.10		
		--		0.10		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	0.08		
		-+		0.08		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	0.09		
		-+		0.09		

e. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-83 に示す。

表 4.1-82(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭1	下杭	0.08		
		-+		杭1	上杭	0.48		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.08		
		+-		杭1	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭1	下杭	0.07		
		--		杭1	上杭	0.47		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.07		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.29		
				杭1	中杭②	0.50		
				杭1	下杭	0.08		
		-+		杭1	上杭	0.37		
				杭1	中杭①	0.29		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.08		
		+-		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.29		
				杭1	中杭②	0.49		
				杭1	下杭	0.08		
		--		杭1	上杭	0.38		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.08		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	上杭	0.43		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.08		
		-+		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.27		
				杭1	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.08		
		+-		杭1	上杭	0.43		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.08		
		--		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.27		
				杭1	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.08		

表 4.1-82(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.45		
				杭3	中杭①	0.30		
		杭3		中杭②	0.47			
		杭3		下杭	0.08			
	(+-)	杭1		上杭	0.47			
		杭1		中杭①	0.30			
		杭1		中杭②	0.47			
		杭3		下杭	0.08			
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.56		
				杭1	中杭①	0.33		
		杭1		中杭②	0.50			
		杭3		下杭	0.08			
	(+-)	杭3		上杭	0.54			
		杭3		中杭①	0.33			
		杭3		中杭②	0.50			
		杭1		下杭	0.08			
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.29		
				杭1	中杭①	0.14		
		杭1		中杭②	0.27			
		杭3		下杭	0.08			
	(+-)	杭3		上杭	0.26			
		杭3		中杭①	0.14			
		杭3		中杭②	0.28			
		杭3		下杭	0.08			
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.86		
				杭3	中杭①	0.54		
		杭3		中杭②	0.66			
		杭1		下杭	0.07			
	(+-)	杭1		上杭	0.89			
		杭1		中杭①	0.54			
		杭1		中杭②	0.66			
		杭3		下杭	0.07			

表 4.1-82(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭1	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.33		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.08		
		-+		杭3	上杭	0.34		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.08		
		+-		杭1	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.08		
		--		杭3	上杭	0.34		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.08		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.09		
		-+		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.09		
		+-		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.09		
		--		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.09		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭1	上杭	0.26		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.09		
		-+		杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.09		
		+-		杭1	上杭	0.26		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.09		
		--		杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.09		

表 4.1-82(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
		(-+)		杭3	下杭	0.09		
				杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	下杭	0.09		
				杭1	上杭	0.36		
				杭3	中杭①	0.27		
		(-+)		杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.09		
				杭1	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.27		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.09		
				杭1	上杭	0.29		
		(-+)		杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭3	下杭	0.08		
				杭1	上杭	0.29		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭1	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭3	下杭	0.08		
		(-+)		杭3	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.44		
				杭1	中杭②	0.61		
				杭3	下杭	0.08		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.44		
				杭1	中杭②	0.61		
		(-+)		杭3	下杭	0.08		
				杭3	上杭	0.46		
				杭3	中杭①	0.44		
				杭1	中杭②	0.61		
基礎 1	S s - N 1	(-+)	桁軸	杭3	下杭	0.08		
				杭3	下杭	0.08		

表 4.1-82(5) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.48		
				杭3	中杭①	0.37		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭1	上杭	0.48		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.11		
		(+-)		杭1	上杭	0.47		
				杭3	中杭①	0.36		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭1	下杭	0.11		
		(- -)		杭1	上杭	0.47		
				杭1	中杭①	0.36		
				杭1	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.11		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸直交	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.29		
				杭1	中杭②	0.50		
				杭1	下杭	0.12		
		(- +)		杭1	上杭	0.37		
				杭1	中杭①	0.29		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.12		
		(+-)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.29		
				杭1	中杭②	0.49		
				杭1	下杭	0.12		
		(- -)		杭1	上杭	0.38		
				杭1	中杭①	0.28		
				杭3	中杭②	0.49		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸直交	杭1	上杭	0.43		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭1	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		
		(- +)		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		
		(+-)		杭1	上杭	0.44		
				杭1	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		
		(- -)		杭3	上杭	0.40		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		

表 4.1-82(6) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.45		
				杭3	中杭①	0.30		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭1	上杭	0.48		
				杭1	中杭①	0.30		
				杭1	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.12		
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.57		
				杭1	中杭①	0.33		
				杭1	中杭②	0.50		
				杭3	下杭	0.12		
		(-+)		杭3	上杭	0.54		
				杭3	中杭①	0.33		
				杭3	中杭②	0.50		
				杭1	下杭	0.12		
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.30		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭1	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		
		(-+)		杭3	上杭	0.26		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.87		
				杭3	中杭①	0.55		
				杭3	中杭②	0.67		
				杭1	下杭	0.11		
		(-+)		杭1	上杭	0.90	0.84	0.88
				杭1	中杭①	0.54		
				杭1	中杭②	0.66		
				杭3	下杭	0.11		

表 4.1-82(7) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.33		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.13		
		(- +)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.33		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.13		
		(+ -)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.13		
		(- -)		杭3	上杭	0.35		
				杭3	中杭①	0.32		
				杭3	中杭②	0.57		
				杭3	下杭	0.13		
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.14		
		(- +)		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.54		
				杭3	下杭	0.14		
		(+ -)		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.14		
		(- -)		杭1	上杭	0.33		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.53		
				杭3	下杭	0.14		
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.51		
				杭3	下杭	0.14		
		(- +)		杭1	上杭	0.27		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.51		
				杭3	下杭	0.14		
		(+ -)		杭1	上杭	0.28		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.51		
				杭3	下杭	0.14		
		(- -)		杭1	上杭	0.26		
				杭3	中杭①	0.25		
				杭3	中杭②	0.51		
				杭3	下杭	0.14		

表 4.1-82(8) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.29		
				杭3	中杭①	0.26		
				杭3	中杭②	0.47		
				杭3	下杭	0.13		
	(+-)	杭1		上杭	0.28			
		杭3		中杭①	0.26			
		杭3		中杭②	0.47			
		杭3		下杭	0.13			
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	0.36			
			杭3	中杭①	0.27			
			杭3	中杭②	0.53			
			杭3	下杭	0.14			
	(+-)	杭1	上杭	0.37				
		杭3	中杭①	0.27				
		杭3	中杭②	0.53				
		杭3	下杭	0.14				
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	0.31			
			杭1	中杭①	0.13			
			杭3	中杭②	0.32			
			杭3	下杭	0.13			
	(+-)	杭1	上杭	0.30				
		杭1	中杭①	0.13				
		杭3	中杭②	0.32				
		杭3	下杭	0.13				
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	0.47			
			杭3	中杭①	0.44			
			杭1	中杭②	0.61			
			杭3	下杭	0.13			
	(+-)	杭3	上杭	0.47				
		杭3	中杭①	0.44				
		杭1	中杭②	0.61				
		杭3	下杭	0.13				

表 4.1-83(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.10		
		(-+)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.10		
		(+-)		杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.10		
		(--)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.10		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.12		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.11		
		(-+)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.11		
		(+-)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.11		
		(--)		杭3	上杭	0.12		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.11		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		
		(-+)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		
		(+-)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		
		(--)		杭2	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.11		

表 4.1-83(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.09		
				杭1	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.10		
		(- +)		杭2	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.11		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.10		
基礎 1	S s - F 2	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.10		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭2	上杭	0.11		
				杭1	中杭①	0.10		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭1	下杭	0.11		
基礎 1	S s - F 3	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.08		
				杭1	中杭②	0.20		
				杭1	下杭	0.10		
		(- +)		杭2	上杭	0.07		
				杭3	中杭①	0.08		
				杭1	中杭②	0.20		
				杭3	下杭	0.10		
基礎 1	S s - N 1	(+ +)	桁軸直交	杭2	上杭	0.16		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.34		
				杭2	下杭	0.10		
		(- +)		杭2	上杭	0.16		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.34		
				杭2	下杭	0.10		

表 4.1-83(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.11		
		(+ -)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.11		
		(- -)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.11		
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	桁軸	杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.12		
		(- +)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.12		
		(+ -)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.12		
		(- -)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.12		
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	桁軸	杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.11		
		(- +)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.11		
		(+ -)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.11		
		(- -)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.11		

表 4.1-83(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
		杭3		中杭②	0.31			
		杭1		下杭	0.11			
	(+-)	杭3		上杭	0.10			
		杭1		中杭①	0.12			
		杭3		中杭②	0.31			
		杭1		下杭	0.11			
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.09		
				杭3	中杭①	0.12		
		杭3		中杭②	0.32			
		杭3		下杭	0.11			
	(+-)	杭3		上杭	0.10			
		杭3		中杭①	0.12			
		杭3		中杭②	0.32			
		杭3		下杭	0.11			
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
		杭3		中杭②	0.23			
		杭1		下杭	0.11			
	(+-)	杭3		上杭	0.08			
		杭3		中杭①	0.09			
		杭3		中杭②	0.23			
		杭1		下杭	0.11			
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.12		
				杭3	中杭①	0.15		
		杭1		中杭②	0.36			
		杭1		下杭	0.11			
	(+-)	杭3		上杭	0.13			
		杭3		中杭①	0.15			
		杭1		中杭②	0.36			
		杭1		下杭	0.11			

表 4.1-83(5) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.14		
		(-+)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.14		
		(+-)		杭2	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.14		
		(--)		杭1	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.32		
				杭3	下杭	0.14		
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.14		
		(-+)		杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.14		
		(+-)		杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.14		
		(--)		杭3	上杭	0.11		
				杭3	中杭①	0.14		
				杭2	中杭②	0.29		
				杭3	下杭	0.14		
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭1	下杭	0.14		
		(-+)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.14		
		(+-)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭3	下杭	0.14		
		(--)		杭3	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.12		
				杭2	中杭②	0.28		
				杭1	下杭	0.14		

表 4.1-83(6) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.11		
		杭2		中杭②	0.29			
		杭1		下杭	0.14			
	(+-)	杭2		上杭	0.10			
		杭1		中杭①	0.11			
		杭2		中杭②	0.29			
		杭1		下杭	0.14			
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.10		
		杭2		中杭②	0.29			
		杭1		下杭	0.14			
	(+-)	杭2		上杭	0.11			
		杭1		中杭①	0.10			
		杭2		中杭②	0.29			
		杭1		下杭	0.14			
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.08		
		杭3		中杭②	0.20			
		杭1		下杭	0.13			
	(+-)	杭2		上杭	0.07			
		杭3		中杭①	0.08			
		杭3		中杭②	0.20			
		杭3		下杭	0.13			
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭2	上杭	0.16		
				杭3	中杭①	0.12		
		杭2		中杭②	0.34			
		杭2		下杭	0.14			
	(+-)	杭2		上杭	0.16			
		杭3		中杭①	0.12			
		杭2		中杭②	0.34			
		杭2		下杭	0.14			

表 4.1-83(7) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.14		
		(-+)		杭1	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.14		
		(+-)		杭1	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
				杭3	中杭②	0.34		
				杭1	下杭	0.14		
	(--)	杭1	上杭	0.10				
		杭3	中杭①	0.13				
		杭3	中杭②	0.34				
		杭1	下杭	0.14				
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.15		
		(-+)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.15		
		(+-)		杭3	上杭	0.12		
				杭1	中杭①	0.15		
				杭3	中杭②	0.32		
				杭1	下杭	0.15		
	(--)	杭3	上杭	0.12				
		杭1	中杭①	0.15				
		杭3	中杭②	0.32				
		杭1	下杭	0.15				
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.15		
		(-+)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.15		
		(+-)		杭1	上杭	0.10		
				杭1	中杭①	0.14		
				杭3	中杭②	0.31		
				杭1	下杭	0.15		
	(--)	杭1	上杭	0.10				
		杭1	中杭①	0.14				
		杭3	中杭②	0.31				
		杭1	下杭	0.15				

表 4.1-83(8) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭		せん断破壊に対する照査		
				杭番号	評価位置	解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.13		
		杭3		中杭②	0.31			
		杭1		下杭	0.15			
	(+-)	杭3		上杭	0.10			
		杭3		中杭①	0.13			
		杭3		中杭②	0.31			
		杭1		下杭	0.15			
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.10		
				杭3	中杭①	0.12		
		杭3		中杭②	0.32			
		杭3		下杭	0.15			
	(+-)	杭3		上杭	0.09			
		杭3		中杭①	0.12			
		杭3		中杭②	0.32			
		杭3		下杭	0.15			
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.08		
				杭3	中杭①	0.09		
		杭3		中杭②	0.24			
		杭1		下杭	0.14			
	(+-)	杭3		上杭	0.08			
		杭3		中杭①	0.09			
		杭3		中杭②	0.24			
		杭1		下杭	0.14			
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	上杭	0.13		
				杭3	中杭①	0.16		
		杭1		中杭②	0.36			
		杭1		下杭	0.15			
	(+-)	杭3		上杭	0.12			
		杭3		中杭①	0.16			
		杭1		中杭②	0.36			
		杭1		下杭	0.15			

f. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に示す。

表 4.1-84(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.50		
		-+		杭2	0.51		
		+ -		杭2	0.50		
		--		杭2	0.51		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.39		
		-+		杭2	0.41		
		+ -		杭2	0.38		
		--		杭2	0.42		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.47		
		-+		杭2	0.44		
		+ -		杭2	0.47		
		--		杭2	0.43		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.48		
		-+		杭2	0.51		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.60		
		-+		杭2	0.56		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.33		
		-+		杭2	0.29		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.83		
		-+		杭2	0.87		

表 4.1-84(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.40		
		-+		杭1	0.40		
		+ -		杭1	0.40		
		--		杭1	0.40		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.38		
		-+		杭1	0.38		
		+ -		杭1	0.38		
		--		杭1	0.38		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.31		
		-+		杭1	0.33		
		+ -		杭1	0.31		
		--		杭1	0.33		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.33		
		-+		杭1	0.33		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.42		
		-+		杭1	0.39		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.34		
		-+		杭1	0.35		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.51		
		-+		杭1	0.48		

表 4.1-84(3) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭2	0.51		
		-+		杭2	0.52		
		+ -		杭2	0.51		
		--		杭2	0.51		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.38		
		-+		杭2	0.41		
		+ -		杭2	0.37		
		--		杭2	0.42		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭2	0.48		
		-+		杭2	0.44		
		+ -		杭2	0.48		
		--		杭2	0.44		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭2	0.48		
		-+		杭2	0.52		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭2	0.61		
		-+		杭2	0.57		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭2	0.34		
		-+		杭2	0.30		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭2	0.84		
		-+		杭2	0.89		

表 4.1-84(4) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭1	0.41		
		-+		杭1	0.40		
		+-		杭1	0.41		
		--		杭1	0.40		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭1	0.38		
		-+		杭1	0.39		
		+-		杭1	0.38		
		--		杭1	0.39		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭1	0.33		
		-+		杭1	0.31		
		+-		杭1	0.33		
		--		杭1	0.31		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭1	0.33		
		-+		杭1	0.33		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭1	0.40		
		-+		杭1	0.43		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭1	0.36		
		-+		杭1	0.36		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭1	0.49		
		-+		杭1	0.52		

g. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-85(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.36	
		-+		杭3	0.37	
		+ -		杭3	0.34	
		--		杭3	0.35	
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.32	
		-+		杭3	0.33	
		+ -		杭3	0.32	
		--		杭3	0.29	
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.31	
		-+		杭3	0.33	
		+ -		杭1	0.29	
		--		杭3	0.33	
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.33	
		-+		杭1	0.31	
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.35	
		-+		杭3	0.37	
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭3	0.23	
		-+		杭3	0.25	
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.53	
		-+		杭1	0.50	

表 4.1-85(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.12		
		+ -		杭3	0.13		
		--		杭3	0.13		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.13		
		-+		杭3	0.13		
		+ -		杭3	0.12		
		--		杭3	0.12		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.12		
		-+		杭3	0.12		
		+ -		杭3	0.12		
		--		杭3	0.12		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.11		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.10		

表 4.1-85(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭3	0.36		
		-+		杭3	0.37		
		+ -		杭3	0.34		
		--		杭3	0.35		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.32		
		-+		杭3	0.33		
		+ -		杭3	0.32		
		--		杭3	0.30		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭1	0.31		
		-+		杭3	0.33		
		+ -		杭1	0.30		
		--		杭3	0.32		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭3	0.34		
		-+		杭1	0.32		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭1	0.36		
		-+		杭3	0.37		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.23		
		-+		杭3	0.26		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭3	0.54		
		-+		杭1	0.51		

表 4.1-85(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	杭3	0.12		
		-+		杭3	0.11		
		+ -		杭3	0.12		
		--		杭3	0.12		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	杭3	0.13		
		-+		杭3	0.13		
		+ -		杭3	0.12		
		--		杭3	0.12		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.12		
		+ -		杭3	0.12		
		--		杭3	0.12		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.10		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	杭3	0.11		
		-+		杭3	0.11		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	杭3	0.10		
		-+		杭3	0.11		

表 4.1-86(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.43		
		-+		杭1	0.45		
		+ -		杭1	0.47		
		--		杭1	0.47		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.39		
		-+		杭3	0.35		
		+ -		杭1	0.38		
		--		杭1	0.39		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.36		
		-+		杭1	0.39		
		+ -		杭3	0.37		
		--		杭1	0.41		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.45		
		-+		杭3	0.42		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.46		
		-+		杭1	0.50		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.26		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.79	0.73	0.77
		-+		杭3	0.74		

表 4.1-86(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S s - D 1	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
		+—		—*	—*		
		--		—*	—*		
基礎 1	S s - D 2	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
		+—		杭1	0.01		
		--		—*	—*		
基礎 1	S s - D 3	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
		+—		—*	—*		
		--		—*	—*		
基礎 1	S s - F 1	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
基礎 1	S s - F 2	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
基礎 1	S s - F 3	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		
基礎 1	S s - N 1	++	桁軸	—*	—*		
		-+		—*	—*		

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.1-86(3) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸直交	杭1	0.41		
		-+		杭1	0.43		
		+—		杭1	0.45		
		--		杭1	0.46		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.37		
		-+		杭1	0.35		
		+—		杭1	0.37		
		--		杭1	0.38		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸直交	杭3	0.35		
		-+		杭1	0.38		
		+—		杭3	0.37		
		--		杭1	0.40		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸直交	杭1	0.44		
		-+		杭3	0.41		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸直交	杭3	0.45		
		-+		杭1	0.49		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸直交	杭1	0.28		
		-+		杭1	0.26		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸直交	杭1	0.77		
		-+		杭3	0.73		

表 4.1-86(4) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S s - D 1	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
		+—		—*	—*		
		--		—*	—*		
基礎 2	S s - D 2	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
		+—		杭1	0.01		
		--		杭1	0.01		
基礎 2	S s - D 3	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
		+—		—*	—*		
		--		—*	—*		
基礎 2	S s - F 1	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
基礎 2	S s - F 2	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
基礎 2	S s - F 3	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		
基礎 2	S s - N 1	++	桁軸	—*	—*		
		—+		—*	—*		

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

4.1.2 断面力分布

(1) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-87 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に、地震応答解析結果に基づく鋼桁の応答震度（最大応答震度）と照査に用いる設計震度を表 4.1-88～表 4.1-99 に、応答深度分布図 4.1-7～図 4.1-12 を示す

表 4.1-87(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁 1 (SM570)	6 (G-0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	155	382	0.41
	1 (G+1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	87	217	0.41
	5 (G+0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.27	1.20	0.23
鋼桁 2 (SM490Y)	6 (G-0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	123	315	0.40
	1 (G+1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	44	180	0.25
	1 (G+1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	合成応力度 (-)	0.18	1.20	0.15
鋼桁 3 (SM490Y)	3 (G-1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	129	147	0.88
	3 (G-1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	83	180	0.47
	3 (G-1.0S _{SH} +0.4S _{SV})	合成応力度 (-)	0.77	1.20	0.65
鋼桁 4 (SM570)	5 (G+0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	162	382	0.43
	5 (G+0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	100	217	0.47
	5 (G+0.4S _{SH} +1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.27	1.20	0.23

表 4.1-87(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁 5 (SM490Y)	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	47	147	0.32
	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	せん断応力度 (N/mm^2)	36	180	0.20
	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	合成応力度 (-)	0.11	1.20	0.10
鋼桁 6 (SM490Y)	6 ($G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	186	315	0.60
	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	せん断応力度 (N/mm^2)	69	180	0.39
	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	合成応力度 (-)	0.44	1.20	0.37

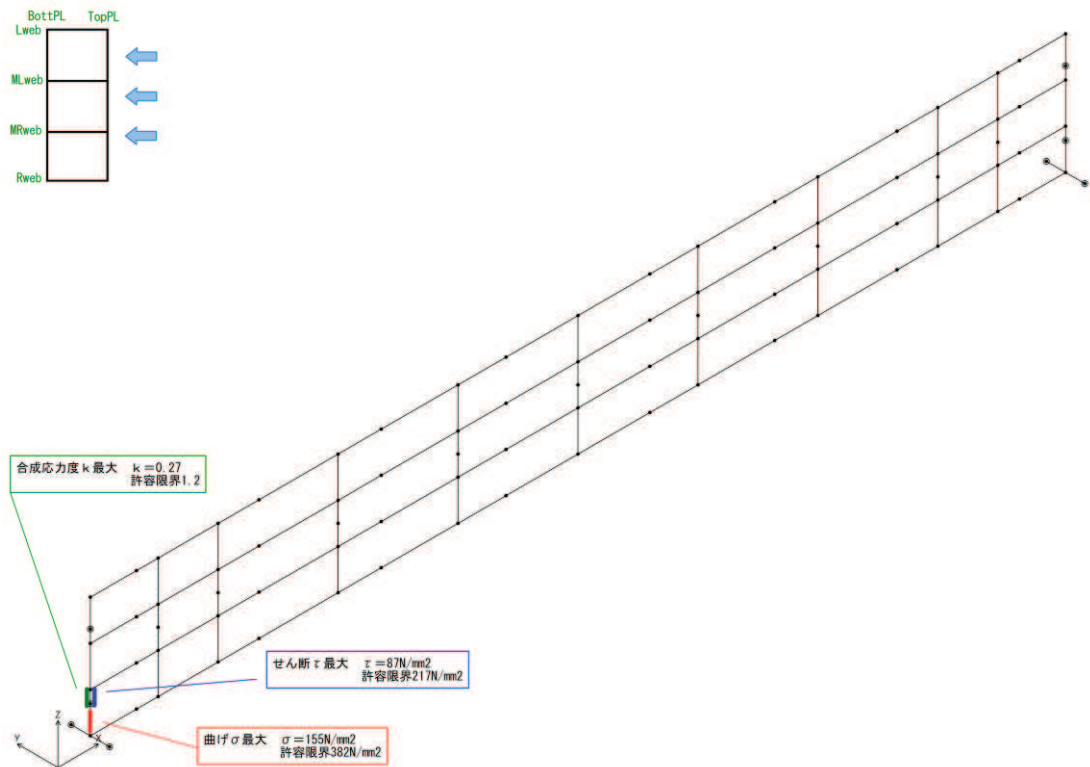


図 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所 (鋼桁 1)

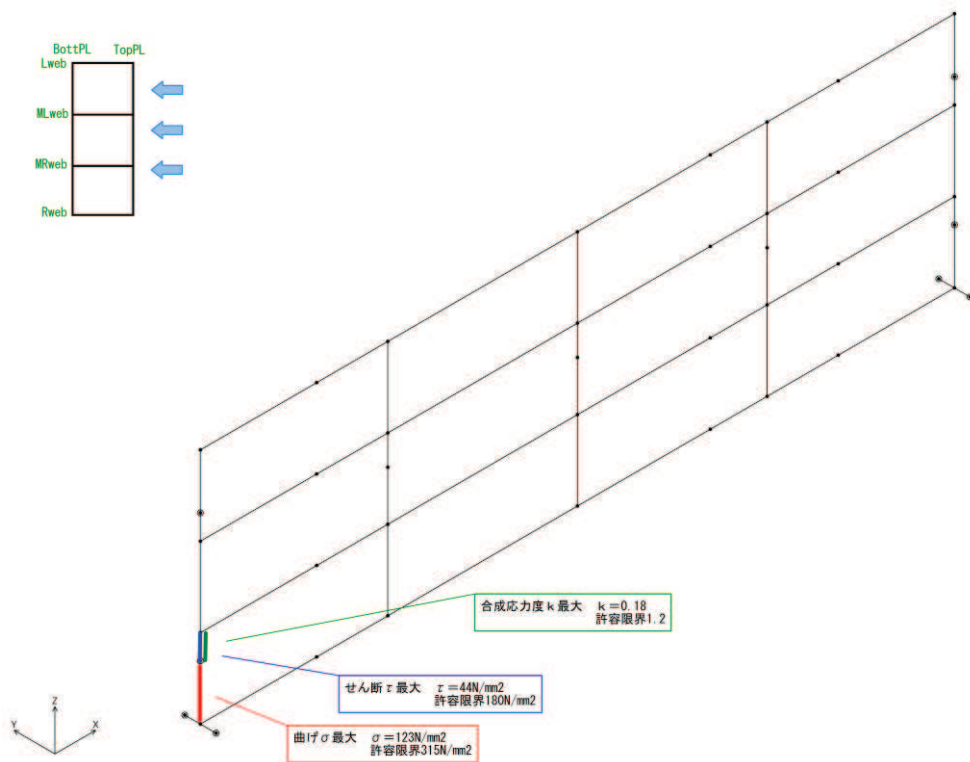


図 4.1-2 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（鋼桁 2）

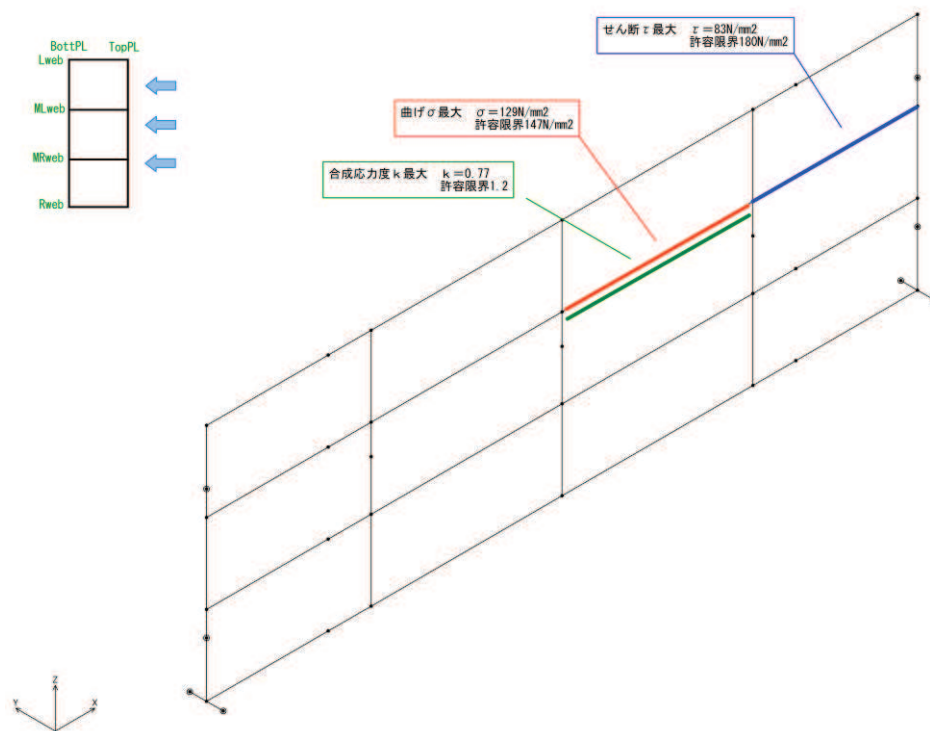


図 4.1-3 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（鋼桁 3）

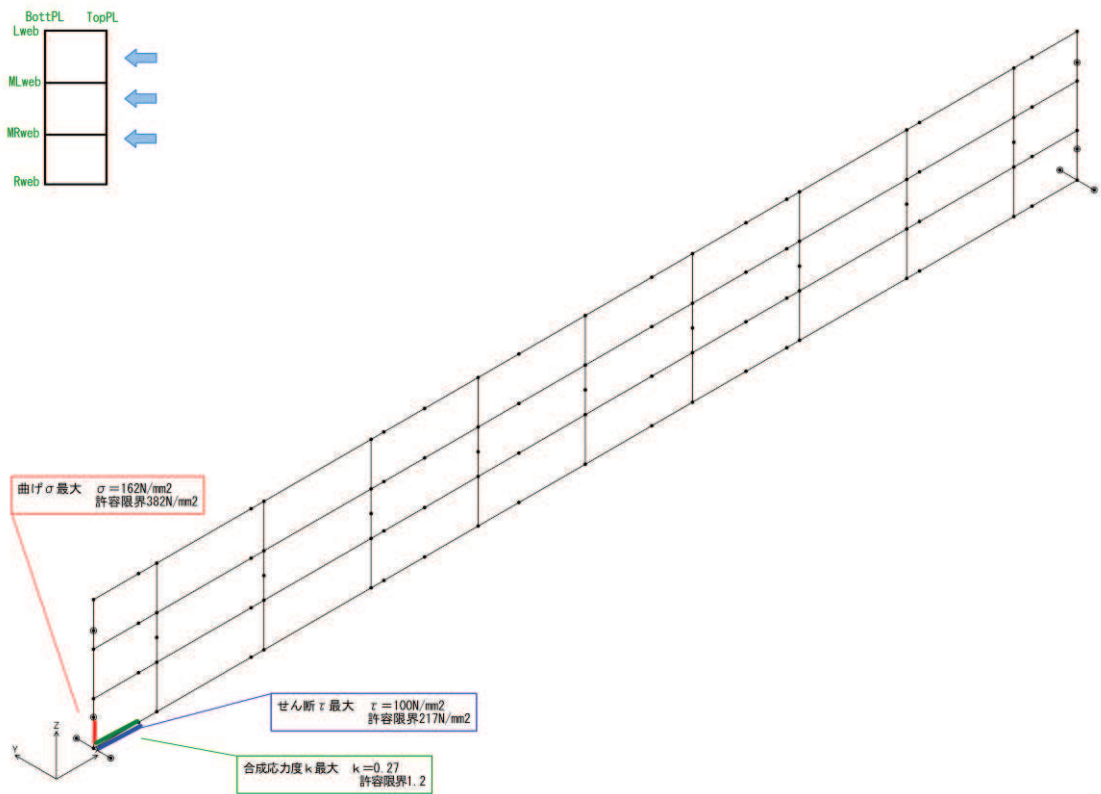


図 4.1-4 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（鋼桁 4）

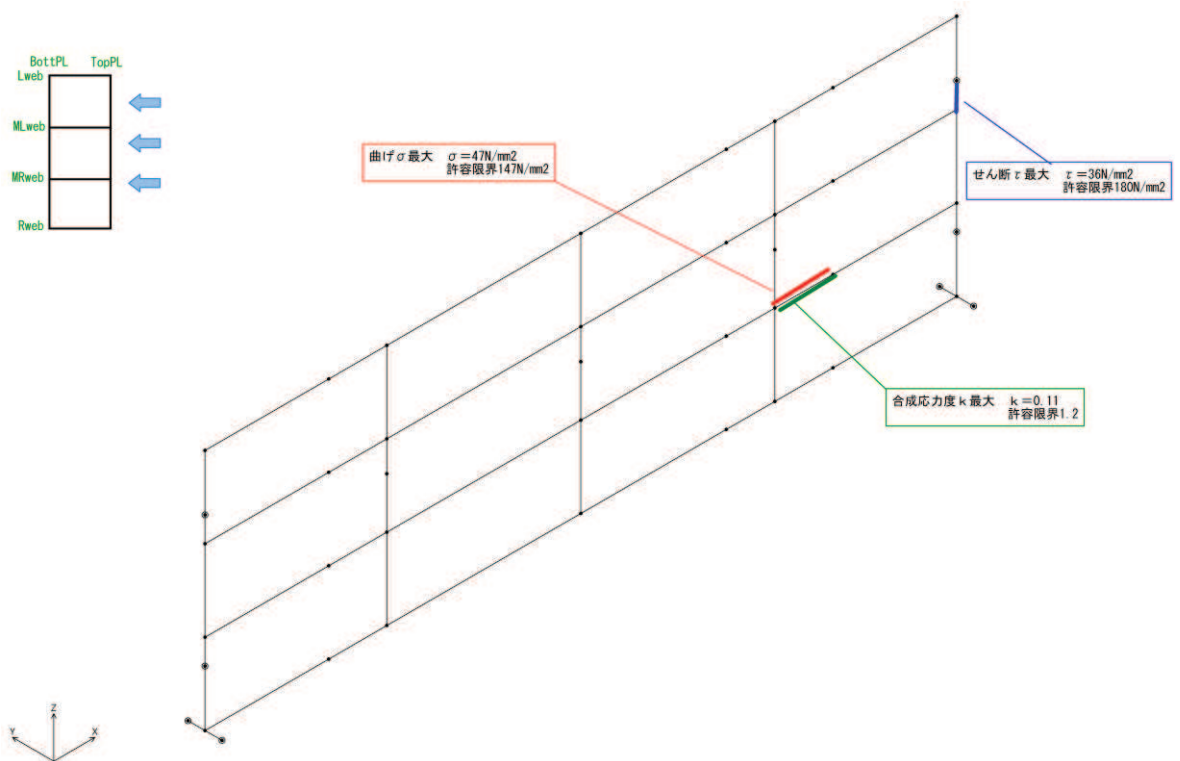


図 4.1-5 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（鋼桁 5）

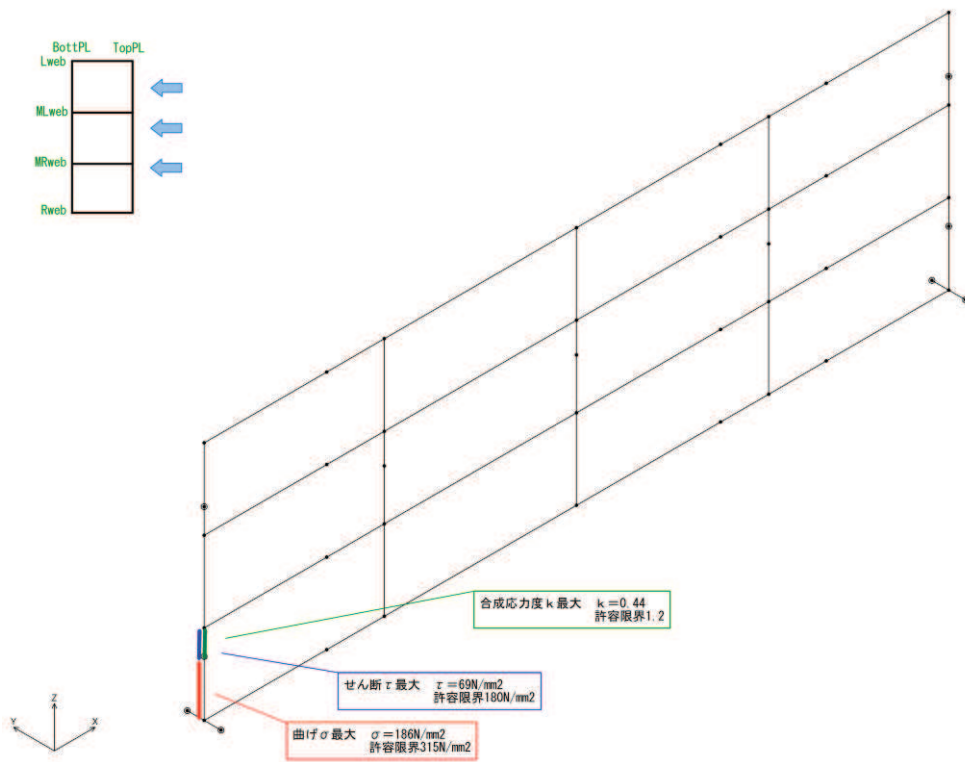


図 4.1-6 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼桁 6）

表 4.1-88(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 1 (++))

鋼桁1 S s-D 1 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.352	8.496	8.627	8.843	10.018	11.769	14.782	18.813	21.127	21.743	21.748	20.862
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.166	8.091	8.234	8.438	8.807	9.529	11.568	13.558	14.962	16.717	17.987	18.622
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	19.665	19.160	17.855	16.259	15.149	13.316	13.332	12.103	11.226	11.049	11.057	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	18.584	17.879	16.564	14.719	12.419	11.444	12.989	13.830	14.226	15.229	16.234	

表 4.1-88(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 1 (-+))

鋼桁1 S s-D 1 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.218	7.918	7.812	8.844	10.696	13.140	15.125	16.328	18.864	19.826	20.938	21.278
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.119	8.235	8.594	8.993	9.743	10.655	11.942	13.743	15.434	16.787	18.016	18.493
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	21.195	20.729	19.722	17.532	14.185	12.353	12.510	11.932	11.745	11.761	11.721	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	18.361	18.254	17.461	15.964	13.814	11.700	12.800	13.925	14.416	14.879	15.853	

表 4.1-88(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 1 (+-))

鋼桁1 S s-D 1 (+-)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.218	7.918	7.812	8.845	10.696	13.141	15.127	16.328	18.863	19.826	20.938	21.278
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.063	8.241	8.600	8.998	9.749	10.658	11.939	13.738	15.434	16.787	18.017	18.495
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	21.195	20.729	19.723	17.533	14.185	12.353	12.509	11.932	11.746	11.761	11.721	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	18.362	18.254	17.461	15.965	13.814	11.702	12.803	13.927	14.419	14.878	15.853	

表 4.1-88(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 1 (--))

鋼桁1 S s-D 1 (--)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.352	8.496	8.627	8.843	10.018	11.769	14.784	18.814	21.128	21.744	21.749	20.862
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.111	8.054	8.239	8.443	8.813	9.530	11.565	13.552	14.963	16.718	17.988	18.623
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	19.664	19.159	17.855	16.260	15.150	13.316	13.332	12.104	11.226	11.051	11.059	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	18.584	17.879	16.565	14.719	12.419	11.408	12.969	13.823	14.225	15.229	16.234	

表 4.1-88(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 2 (++))

鋼桁1 S s-D 2 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.631	8.026	8.764	9.869	11.949	13.965	16.517	23.004	26.341	25.963	26.197	27.041
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.365	8.324	8.756	9.234	10.127	10.963	14.546	17.272	18.796	19.461	19.574	18.882
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	24.108	21.284	20.759	17.708	16.294	14.831	16.357	15.717	15.200	15.070	14.892	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	17.434	16.531	15.082	13.142	13.479	13.957	13.618	13.123	12.984	13.686	14.390	

表 4.1-88(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 2 (-+))

鋼桁1 S s-D 2 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.666	8.226	9.342	10.559	12.668	14.934	18.601	19.835	21.190	21.429	23.663	26.290
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.285	8.040	8.085	8.118	8.413	10.545	13.850	16.658	18.394	19.228	19.573	18.970
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	25.273	22.973	23.739	21.346	15.863	15.389	14.897	14.102	14.124	14.001	13.810	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	17.552	16.875	16.157	14.800	13.029	12.526	12.570	13.917	14.536	15.067	15.792	

表 4.1-88(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 2 (+-))

鋼桁1 S s-D 2 (+-)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.666	8.226	9.342	10.559	12.668	14.934	18.602	19.836	21.190	21.429	23.663	26.290
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.220	8.026	8.072	8.106	8.414	10.531	13.862	16.671	18.406	19.229	19.573	18.971
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	25.273	22.970	23.735	21.342	15.863	15.389	14.897	14.103	14.124	14.001	13.810	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	17.552	16.875	16.157	14.800	13.029	12.543	12.573	13.921	14.541	15.073	15.796	

表 4.1-88(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 2 (--))

鋼桁1 S s-D 2 (--)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.631	8.026	8.764	9.869	11.949	13.965	16.513	23.000	26.337	25.960	26.197	27.041
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.300	8.323	8.755	9.233	10.127	10.963	14.559	17.285	18.808	19.461	19.574	18.883
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	24.108	21.284	20.759	17.708	16.294	14.831	16.357	15.717	15.198	15.069	14.891	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	17.434	16.531	15.083	13.142	13.478	13.957	13.618	13.123	12.989	13.691	14.396	

表 4.1-88(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 3 (++))

鋼桁1 S s-D 3 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.532	7.848	8.374	8.923	10.187	12.040	13.218	14.342	15.333	15.927	16.510	16.703
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.494	7.144	7.055	7.189	7.746	9.029	11.034	13.385	15.038	15.823	16.097	15.770
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	16.830	17.503	17.394	15.563	11.756	11.150	12.054	12.849	12.839	12.704	12.509	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	15.118	14.849	13.799	12.560	10.879	11.249	13.022	13.934	14.457	15.154	15.848	

表 4.1-88(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 3 (-+))

鋼桁1 S s-D 3 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.508	7.616	7.798	7.952	8.470	10.487	11.697	15.037	17.583	18.294	17.683	16.621
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.508	7.283	7.190	7.068	7.132	9.131	11.529	13.320	14.468	14.983	15.471	15.423
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.927	15.336	14.593	13.683	12.406	13.031	15.226	14.888	14.366	13.797	13.404	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	14.724	13.460	13.454	13.222	12.067	10.035	9.118	9.565	10.656	11.594	12.534	

表 4.1-88(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 3 (+-))

鋼桁1 S s-D 3 (+-)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.508	7.616	7.798	7.952	8.469	10.486	11.696	15.037	17.583	18.294	17.683	16.621
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.542	7.287	7.193	7.070	7.113	9.136	11.535	13.326	14.474	14.988	15.470	15.421
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.927	15.336	14.593	13.681	12.404	13.030	15.226	14.887	14.365	13.796	13.404	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	14.723	13.459	13.452	13.220	12.065	10.034	9.129	9.566	10.657	11.596	12.537	

表 4.1-88(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-D 3 (--))

鋼桁1 S s-D 3 (--)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.532	7.848	8.374	8.923	10.187	12.037	13.215	14.340	15.332	15.927	16.510	16.703
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.528	7.173	7.032	7.167	7.742	9.026	11.039	13.383	15.036	15.821	16.095	15.769
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	16.830	17.503	17.394	15.563	11.755	11.149	12.054	12.849	12.838	12.704	12.509	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	15.116	14.847	13.796	12.558	10.876	11.255	13.027	13.939	14.458	15.156	15.851	

表 4.1-88(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 1 (++)

鋼桁1 S s-F 1 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	6.250	6.361	6.838	7.366	8.326	9.013	9.708	11.266	12.059	12.868	13.562	13.699
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.704	4.776	4.844	4.915	5.312	6.715	8.485	9.986	10.723	11.048	11.891	12.216
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.206	12.128	11.503	10.290	8.991	8.579	10.533	10.631	10.413	10.138	9.820	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	11.896	11.608	11.198	10.680	9.884	8.565	8.664	8.684	8.680	8.674	8.922	

表 4.1-88(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 1 (-+))

鋼桁1 S s-F 1 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	6.158	5.983	6.367	6.765	7.404	8.457	9.063	10.357	11.268	12.728	13.553	13.833
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.712	4.861	5.006	5.166	5.460	6.065	6.990	8.698	9.886	10.417	10.666	11.025
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.472	12.871	11.921	10.886	9.323	8.371	9.141	9.066	8.856	8.609	8.446	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	11.084	10.566	9.723	8.554	8.046	7.329	6.923	6.766	6.681	6.605	6.809	

表 4.1-88(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 2 (++)

鋼桁1 S s-F 2 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.672	8.283	8.956	9.679	10.864	11.140	11.472	13.101	14.200	13.473	12.457	12.776
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.507	5.223	5.111	5.600	6.599	7.926	9.229	10.450	11.167	11.410	11.203	10.644
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	12.000	12.151	11.666	10.706	9.656	10.299	12.342	12.398	12.152	11.850	11.505	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.915	10.668	9.926	9.237	8.599	7.540	7.966	9.336	9.980	10.536	11.201	

表 4.1-88(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 2 (-+))

鋼桁1 S s-F 2 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.681	8.036	8.558	9.108	9.928	9.683	8.967	10.419	11.979	12.236	13.131	12.994
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.445	5.219	4.991	4.720	5.029	6.413	7.363	8.157	9.093	9.679	9.895	9.941
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	12.986	12.810	12.273	11.250	9.845	11.285	12.210	11.447	10.803	10.498	10.170	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.839	9.374	8.496	7.299	7.171	6.866	6.579	7.362	7.743	8.068	8.393	

表 4.1-88(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 3 (++))

鋼桁1 S s-F 3 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.989	7.993	8.131	8.266	9.377	12.472	15.518	18.038	18.863	18.942	19.226	18.429
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.477	6.617	6.749	6.885	7.353	8.661	10.460	11.755	12.508	13.169	13.417	13.465
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	18.743	17.784	15.428	13.501	11.846	12.580	13.260	12.478	12.070	12.012	12.034	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	12.995	12.693	12.550	11.691	10.223	9.384	8.272	8.736	8.953	9.140	9.398	

表 4.1-88(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-F 3 (-+))

鋼桁1 S s-F 3 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.092	7.994	8.123	9.076	10.984	12.370	13.651	14.207	15.877	16.431	18.928	18.878
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.090	6.309	6.620	6.966	7.620	8.657	11.073	12.874	13.978	14.363	14.047	13.975
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	17.730	17.474	17.965	17.987	16.616	13.994	12.859	13.336	13.158	13.059	13.354	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	13.444	12.874	12.082	11.895	13.118	13.300	12.558	11.777	11.367	11.000	11.253	

表 4.1-88(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-N 1 (++))

鋼桁1 S s-N 1 (++)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.256	8.294	8.330	8.366	9.079	11.737	13.766	15.082	15.824	17.404	18.875	19.634
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.105	4.686	4.266	3.771	3.411	5.137	6.549	7.581	8.199	8.383	8.448	8.345
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	19.516	18.754	17.483	15.619	13.197	11.311	9.749	9.986	10.003	9.985	9.953	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.146	7.775	6.761	5.848	5.723	5.472	6.085	7.392	7.995	8.688	9.502	

表 4.1-88(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S s-N 1 (-+))

鋼桁1 S s-N 1 (-+)												
水平位置 (m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	8.232	8.316	8.399	8.489	8.691	11.061	13.127	15.112	17.939	19.542	20.282	20.216
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.118	4.671	4.222	3.692	3.737	5.684	7.273	8.426	9.102	9.289	8.990	8.503
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度 (m/s ²)	19.201	17.567	15.878	14.215	12.684	11.141	9.267	9.403	9.561	9.676	9.778	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.869	6.877	6.234	5.968	5.785	5.494	5.969	7.530	8.257	8.882	9.508	

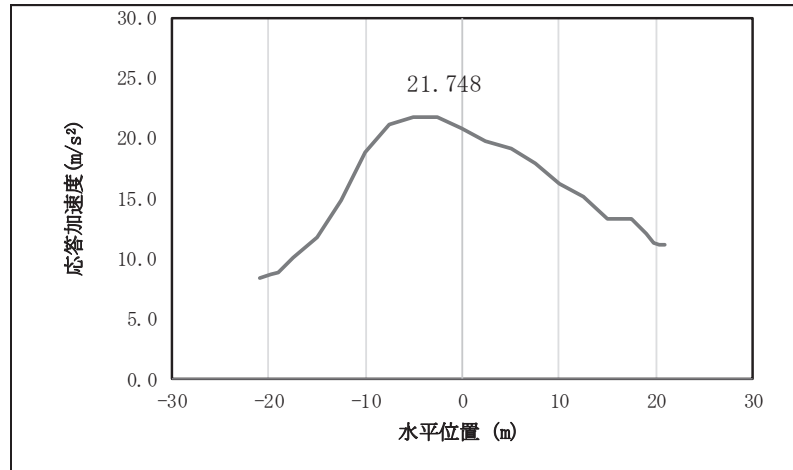


図 4.1-7(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 1 (++))

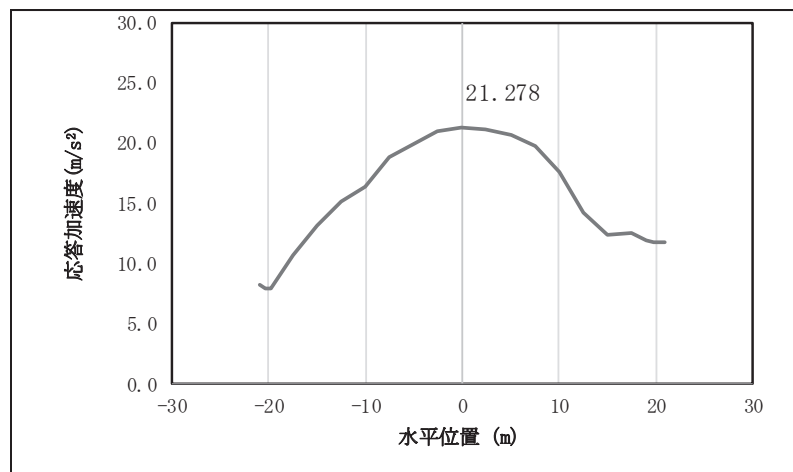


図 4.1-7(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 1 (-+))

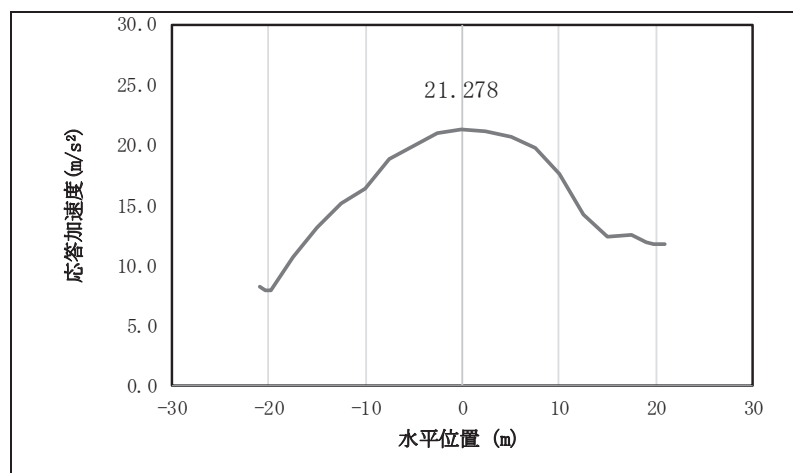


図 4.1-7(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 1 (+-))

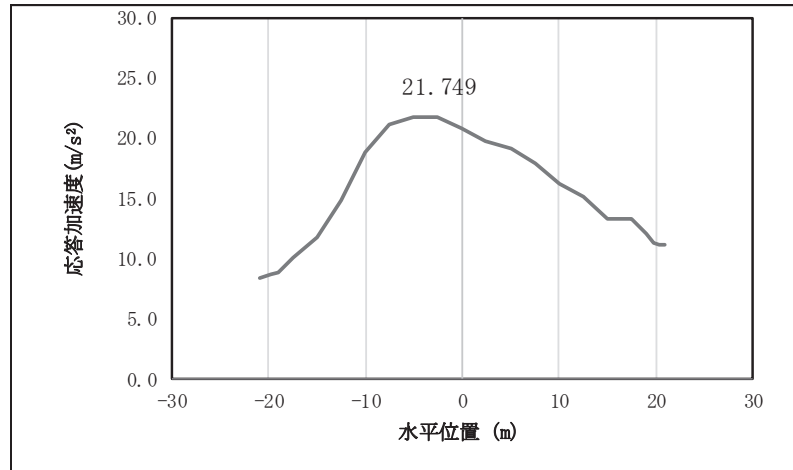


図 4.1-7(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 1 (—))

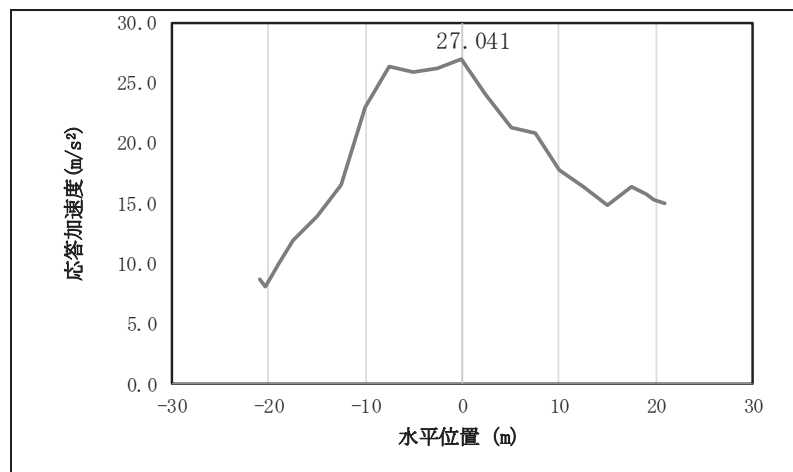


図 4.1-7(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 2 (++))

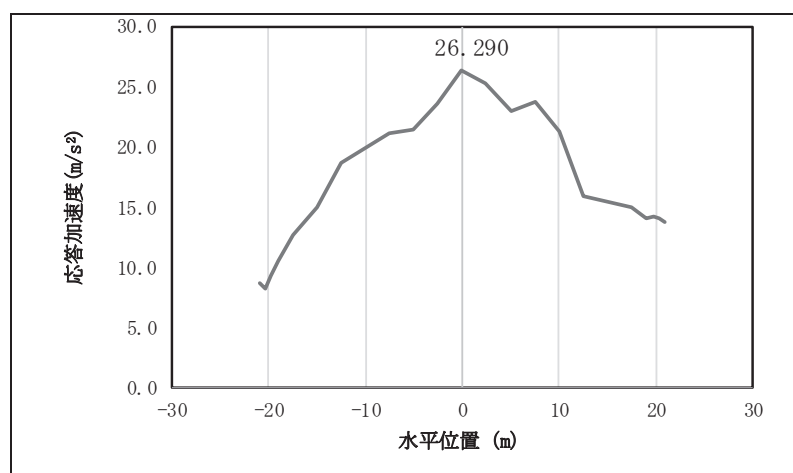


図 4.1-7(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 2 (-+))

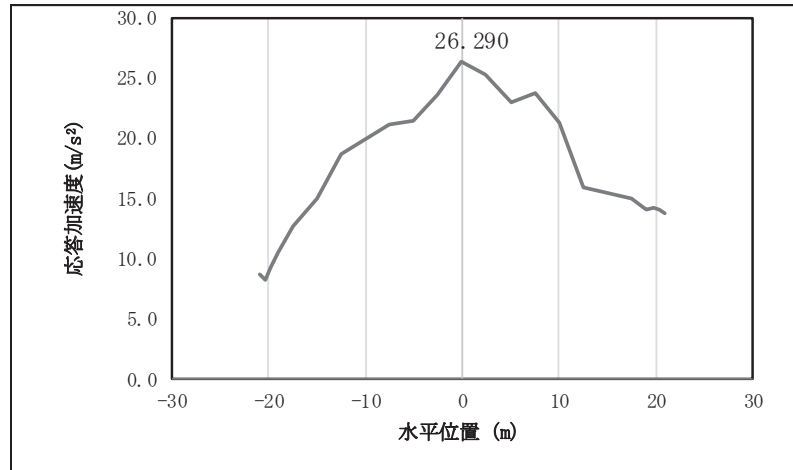


図 4.1-7(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 2 (+-))

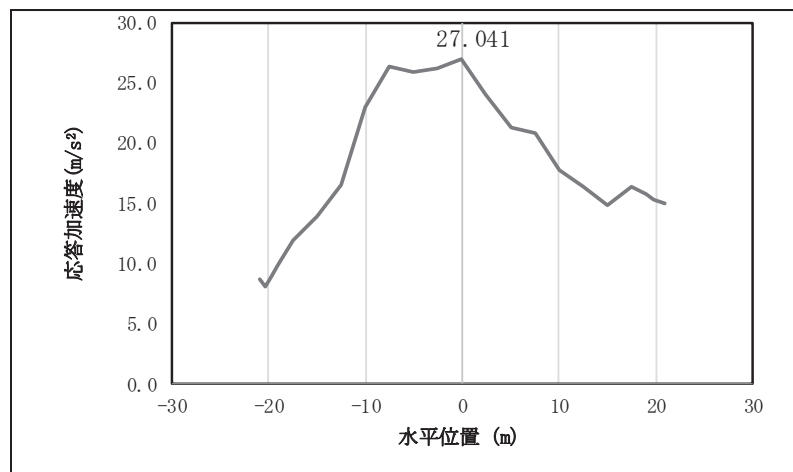


図 4.1-7(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 2 (-))

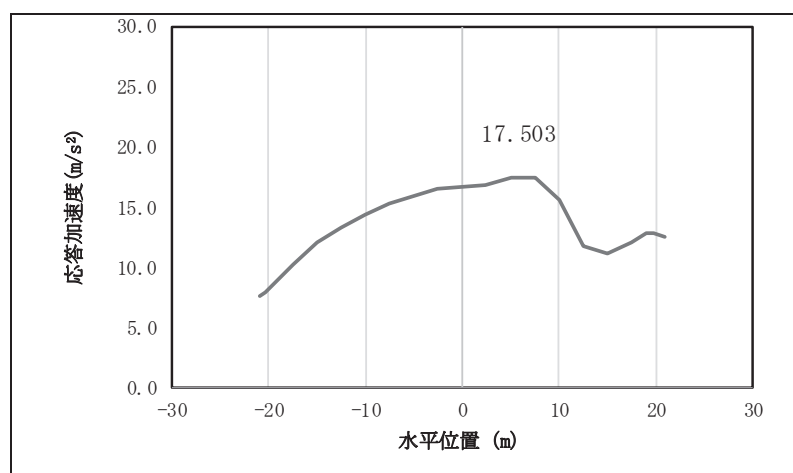


図 4.1-7(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 3 (++))

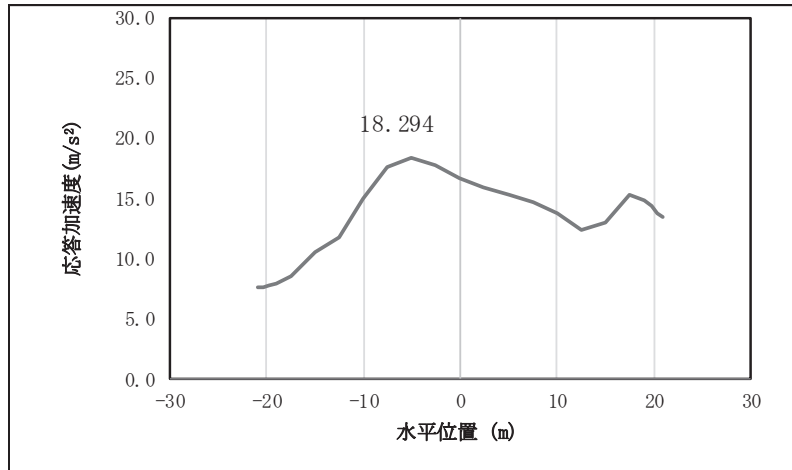


図 4.1-7(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 3 (一+))

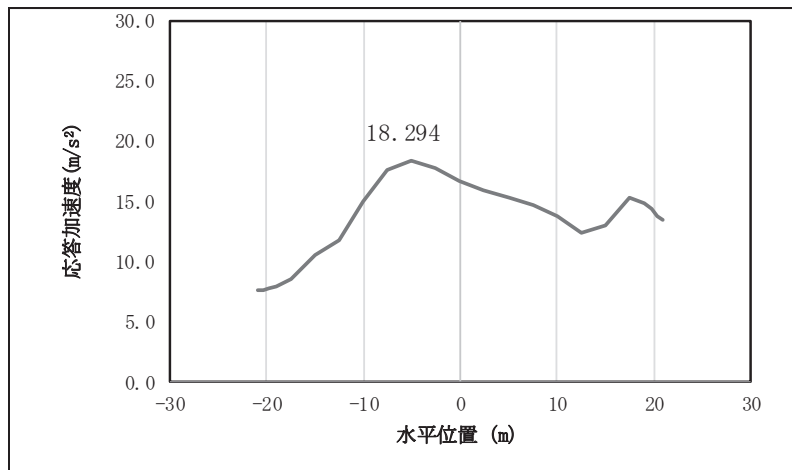


図 4.1-7(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 3 (+-))

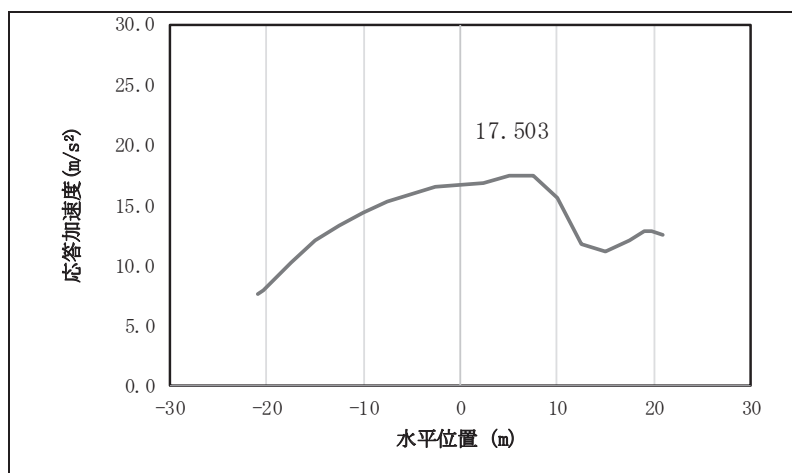


図 4.1-7(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-D 3 (一一))

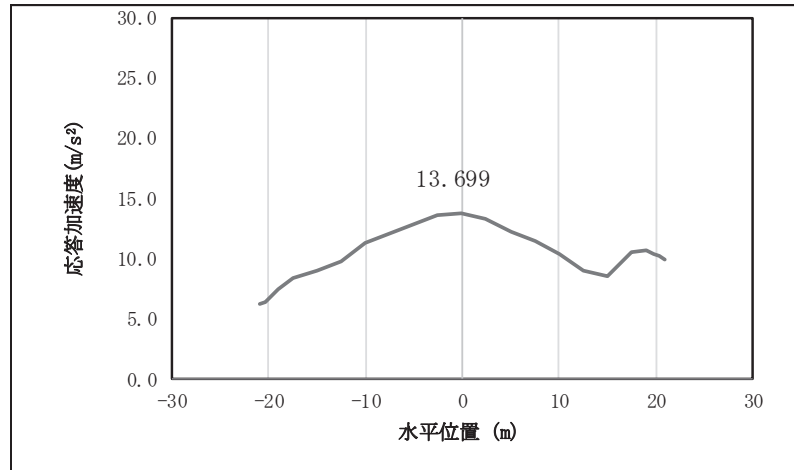


図 4.1-7(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 1 (++))

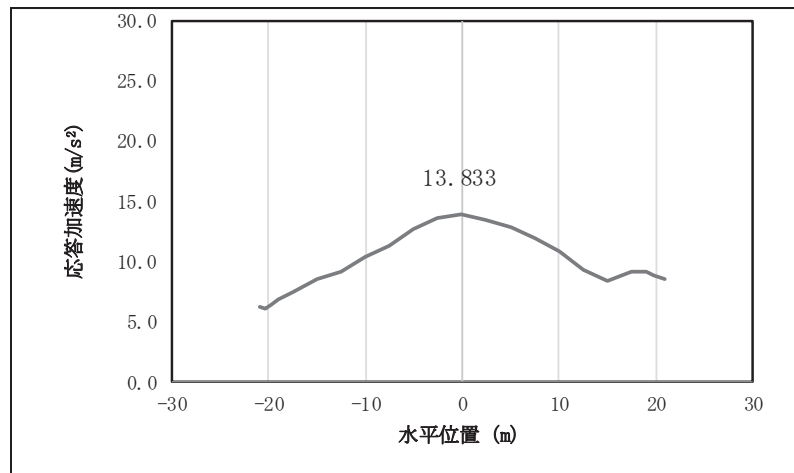


図 4.1-7(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 1 (-+))

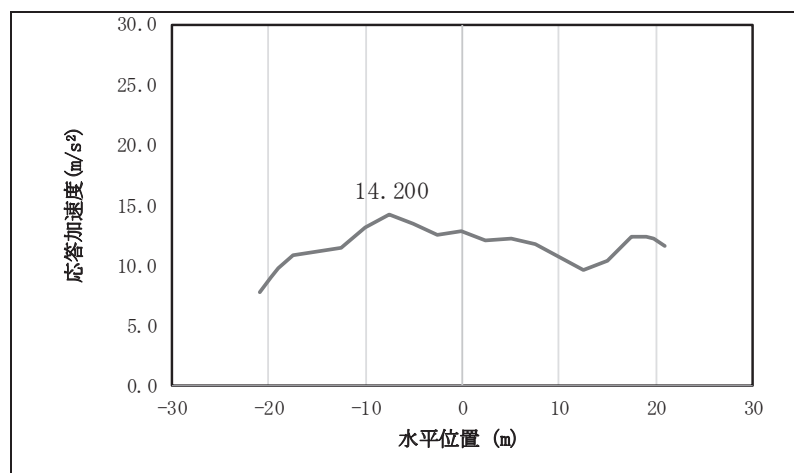


図 4.1-7(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 2 (++))

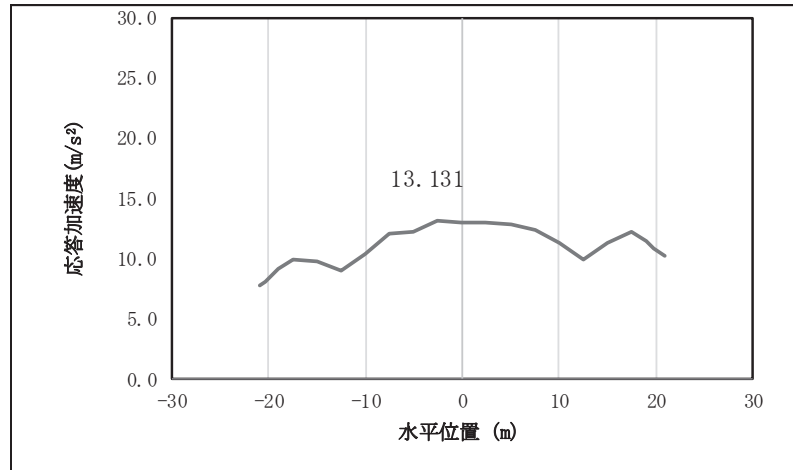


図 4.1-7(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 2 (-+))

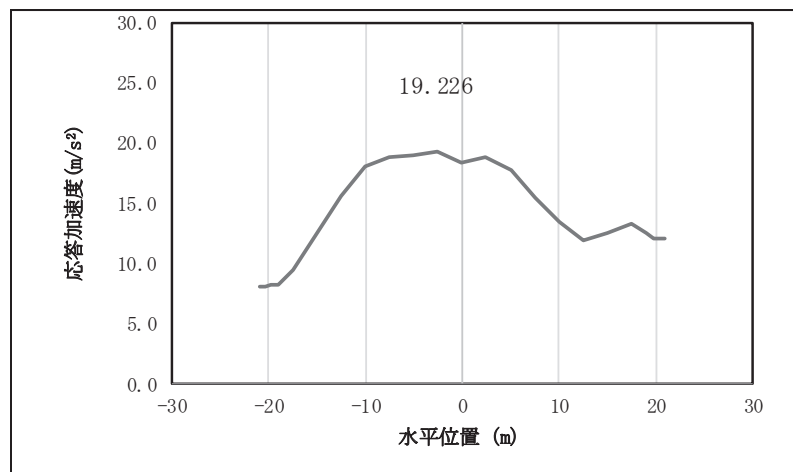


図 4.1-7(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 3 (++))

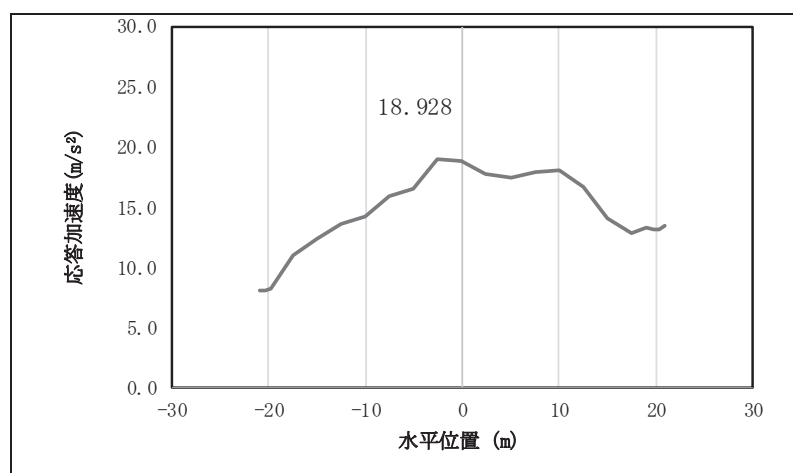


図 4.1-7(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S s-F 3 (-+))

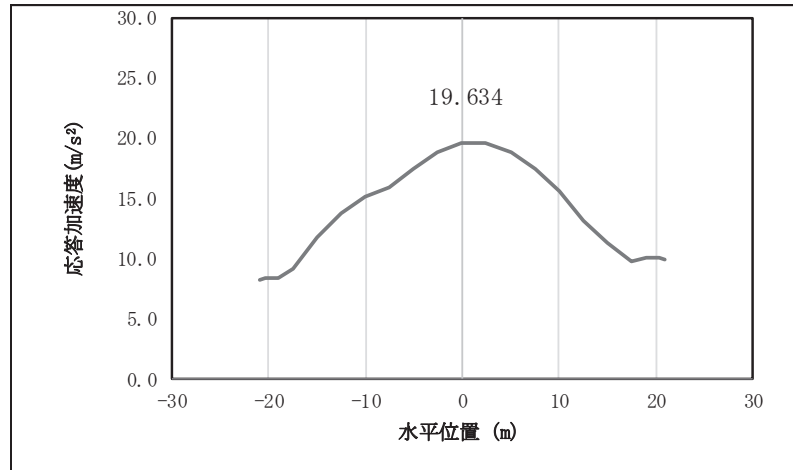


図 4.1-7(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S_s-N 1 (++))

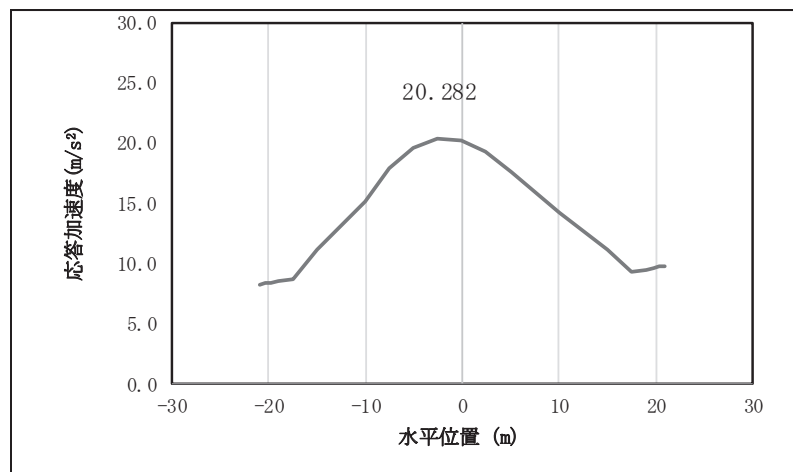


図 4.1-7(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 1, S_s-N 1 (-+))

表 4.1-89 鋼桁の設計震度 (鋼桁 1)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向K _H	鉛直方向K _V
鋼桁1	2.8 (S _s -D 2 (++))	2.0 (S _s -D 2 (--))

表 4.1-90(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 1 (++))

鋼桁2 S s-D 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.835	5.984	6.169	6.846	7.276	7.664	7.791	7.637	7.222	6.772	6.071	5.880	5.726
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.153	8.273	8.422	8.962	9.302	9.601	9.692	9.562	9.224	8.856	8.278	8.120	7.992

表 4.1-90(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 1 (-+))

鋼桁2 S s-D 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.912	6.038	6.195	6.765	7.125	7.706	7.913	7.691	7.069	6.684	6.089	5.926	5.794
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.134	8.253	8.401	8.938	9.274	9.571	9.661	9.530	9.191	8.823	8.245	8.087	7.960

表 4.1-90(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 1 (+-))

鋼桁2 S s-D 1 (+-)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.912	6.038	6.195	6.765	7.125	7.706	7.913	7.691	7.069	6.684	6.089	5.926	5.794
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.125	8.244	8.392	8.929	9.266	9.562	9.652	9.520	9.181	8.813	8.235	8.077	7.949

表 4.1-90(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 1 (--))

鋼桁2 S s-D 1 (--)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.835	5.984	6.169	6.846	7.276	7.664	7.791	7.637	7.222	6.772	6.071	5.880	5.726
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.144	8.264	8.413	8.954	9.293	9.592	9.683	9.553	9.214	8.846	8.268	8.109	7.981

表 4.1-90(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 2 (++))

鋼桁2 S s-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	6.038	6.289	6.601	7.751	8.496	9.180	9.412	9.149	8.434	7.666	6.486	6.220	6.037
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.761	7.891	8.053	8.776	9.504	10.162	10.389	10.155	9.489	8.754	7.980	7.813	7.679

表 4.1-90(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 2 (-+))

鋼桁2 S s-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.936	6.182	6.488	7.619	8.353	9.032	9.264	9.003	8.295	7.538	6.380	6.094	5.897
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.699	7.830	7.993	8.812	9.543	10.205	10.434	10.201	9.536	8.801	7.939	7.773	7.638

表 4.1-90(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 2 (+-))

鋼桁2 S s-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.936	6.182	6.488	7.619	8.353	9.032	9.263	9.003	8.295	7.538	6.380	6.094	5.897
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.700	7.831	7.994	8.815	9.546	10.207	10.436	10.204	9.539	8.804	7.941	7.774	7.639

表 4.1-90(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 2 (--))

鋼桁2 S s-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	6.038	6.289	6.601	7.752	8.496	9.180	9.412	9.149	8.434	7.666	6.486	6.220	6.037
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.762	7.892	8.054	8.779	9.507	10.165	10.392	10.158	9.492	8.756	7.981	7.815	7.680

表 4.1-90(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 3 (++))

鋼桁2 S s-D 3 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.594	5.823	6.107	7.143	7.801	8.395	8.599	8.385	7.780	7.113	6.065	5.778	5.547
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.031	7.194	7.396	8.132	8.597	9.018	9.167	9.027	8.615	8.155	7.424	7.223	7.061

表 4.1-90(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 3 (-+))

鋼桁2 S s-D 3 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.603	5.833	6.119	7.164	7.879	8.563	8.784	8.509	7.805	7.132	6.077	5.788	5.569
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.090	7.252	7.454	8.189	8.654	9.074	9.222	9.083	8.672	8.213	7.483	7.282	7.120

表 4.1-90(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 3 (+-))

鋼桁2 S s-D 3 (+-)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.603	5.833	6.119	7.164	7.879	8.563	8.784	8.509	7.805	7.132	6.077	5.788	5.569
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.091	7.254	7.456	8.191	8.655	9.075	9.224	9.085	8.674	8.215	7.485	7.284	7.123

表 4.1-90(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-D 3 (--))

鋼桁2 S s-D 3 (--)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.594	5.823	6.107	7.143	7.801	8.395	8.599	8.385	7.780	7.113	6.065	5.778	5.547
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.033	7.196	7.398	8.134	8.599	9.019	9.168	9.029	8.617	8.157	7.426	7.225	7.063

表 4.1-90(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 1 (++))

鋼桁2 S s-F 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	3.880	3.968	4.076	4.482	5.149	5.765	5.990	5.795	5.208	4.573	4.153	4.050	3.966
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.181	4.250	4.336	4.710	5.033	5.325	5.426	5.324	5.031	4.707	4.263	4.172	4.104

表 4.1-90(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 1 (-+))

鋼桁2 S s-F 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	3.903	3.984	4.085	4.451	5.019	5.595	5.807	5.625	5.077	4.548	4.159	4.063	3.985
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.202	4.271	4.356	4.729	5.047	5.334	5.432	5.328	5.034	4.710	4.292	4.203	4.130

表 4.1-90(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 2 (++))

鋼桁2 S s-F 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	4.425	4.545	4.694	5.352	5.939	6.462	6.648	6.469	5.948	5.362	4.598	4.448	4.327
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.070	5.135	5.238	5.615	5.854	6.070	6.146	6.072	5.858	5.620	5.243	5.140	5.057

表 4.1-90(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 2 (-+))

鋼桁2 S s-F 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	4.438	4.548	4.684	5.192	5.814	6.355	6.540	6.363	5.830	5.215	4.590	4.460	4.368
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.092	5.149	5.248	5.621	5.858	6.072	6.147	6.075	5.864	5.630	5.258	5.156	5.074

表 4.1-90(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 3 (++))

鋼桁2 S s-F 3 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	6.007	6.214	6.548	9.450	11.980	14.289	15.097	14.288	11.976	9.443	6.764	6.443	6.184
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.692	5.879	6.111	6.956	7.490	7.972	8.136	7.962	7.470	6.927	6.071	5.836	5.647

表 4.1-90(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-F 3 (-+))

鋼桁2 S s-F 3 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.933	6.137	6.475	9.602	12.219	14.609	15.445	14.607	12.215	9.594	6.684	6.360	6.098
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.536	5.724	5.957	6.806	7.343	7.828	7.993	7.819	7.325	6.780	5.920	5.684	5.495

表 4.1-90(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-N 1 (++))

鋼桁2 S s-N 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.623	5.830	6.087	7.025	7.619	8.153	8.331	8.129	7.571	6.959	5.998	5.735	5.523
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.103	5.181	5.278	5.632	5.854	6.051	6.112	6.030	5.812	5.574	5.200	5.098	5.015

表 4.1-90(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S s-N 1 (-+))

鋼桁2 S s-N 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s ²)	5.748	5.965	6.235	7.220	7.843	8.402	8.589	8.380	7.799	7.159	6.152	5.876	5.654
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.931	5.009	5.106	5.459	5.681	5.879	5.942	5.862	5.648	5.413	5.044	4.943	4.861

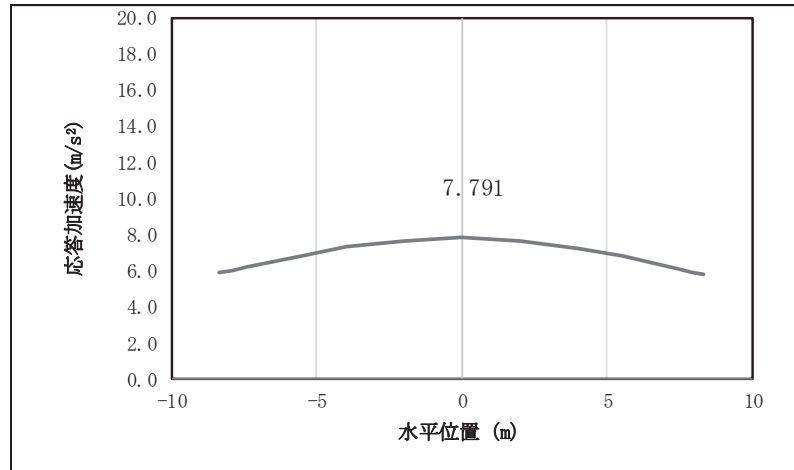


図 4.1-8(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 1 (++))

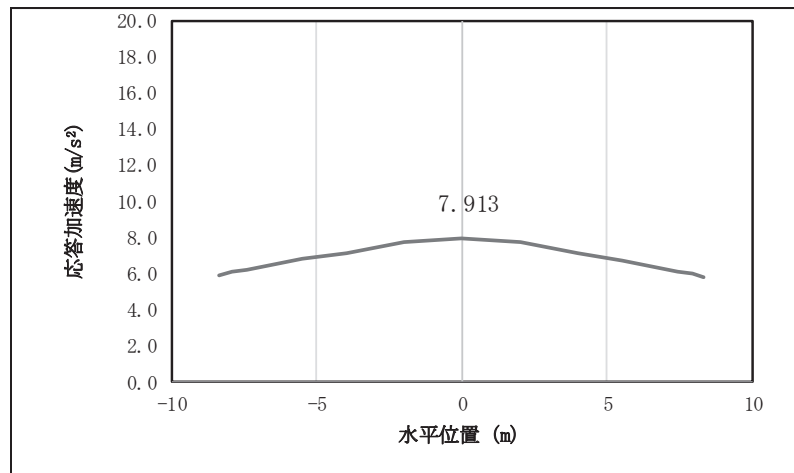


図 4.1-8(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 1 (-+))

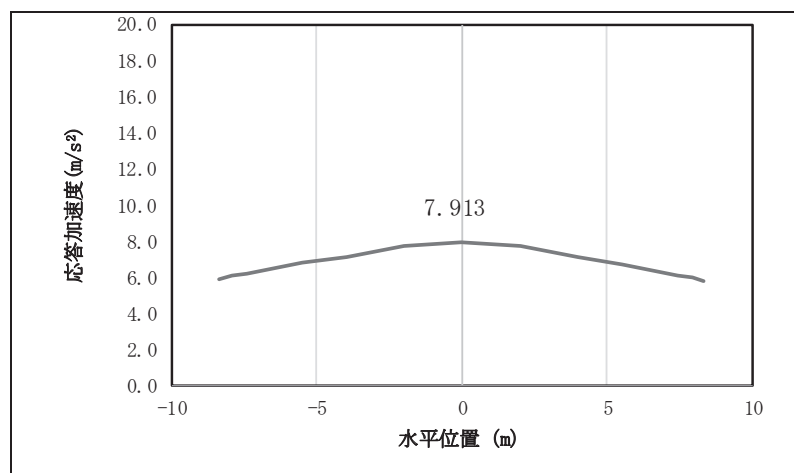


図 4.1-8(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 1 (+-))

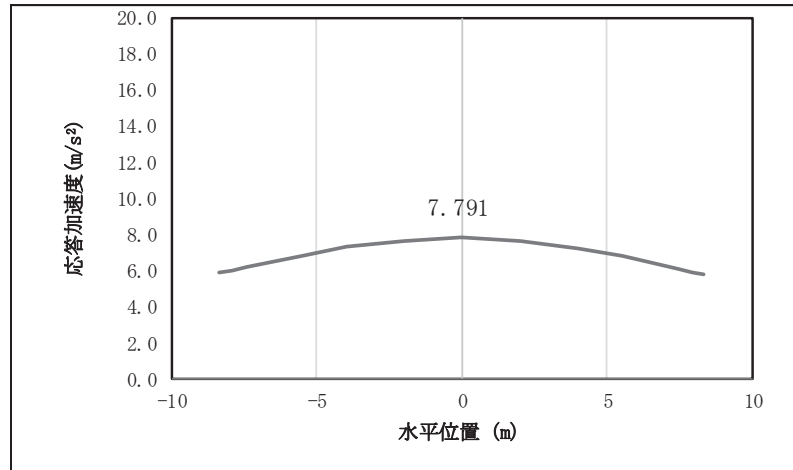


図 4.1-8(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 1 (---))

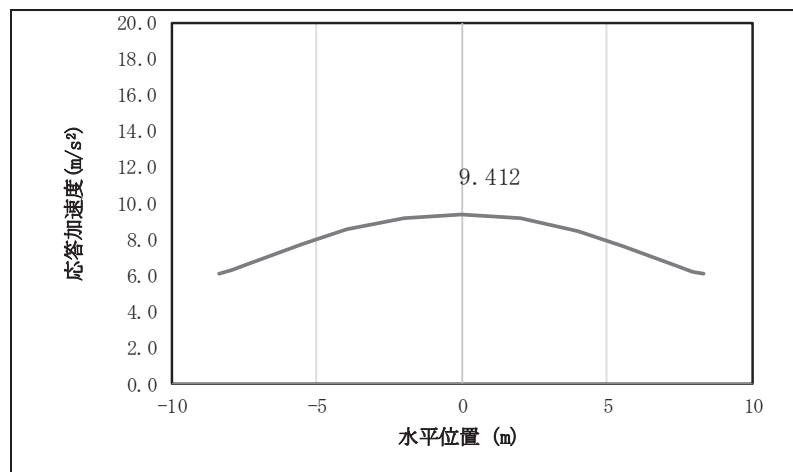


図 4.1-8(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 2 (++))

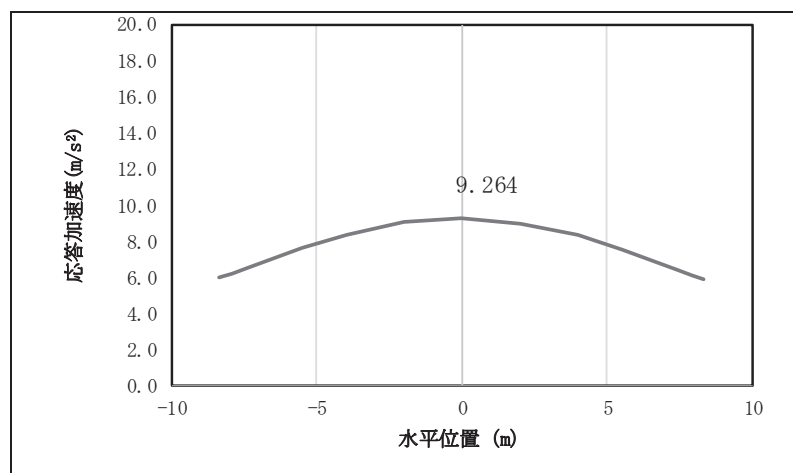


図 4.1-8(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 2 (-+))

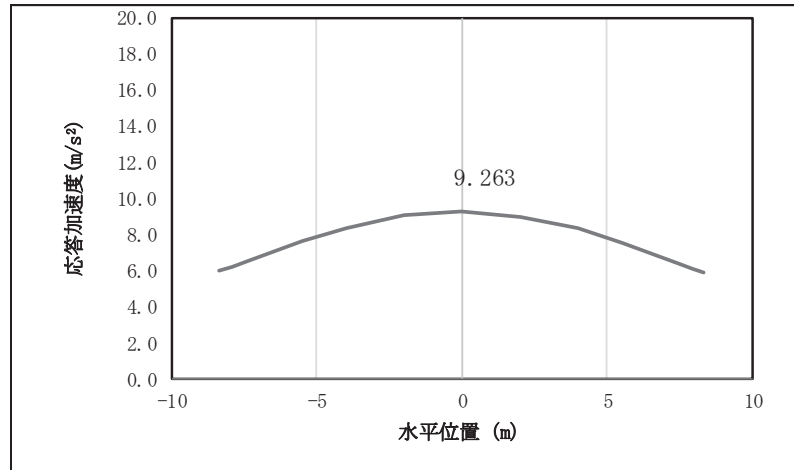


図 4.1-8(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 2 (+-))

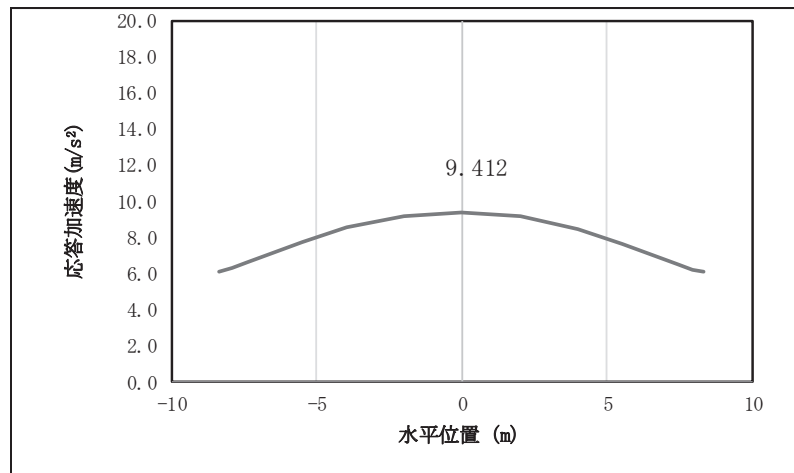


図 4.1-8(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 2 (--))

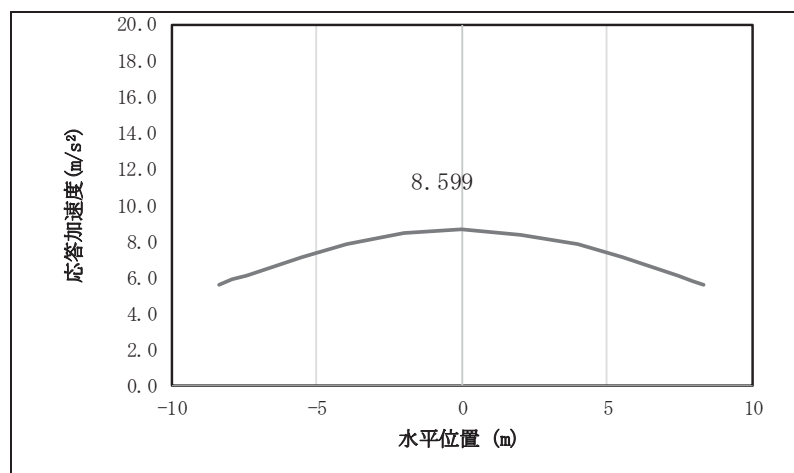


図 4.1-8(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 3 (++))

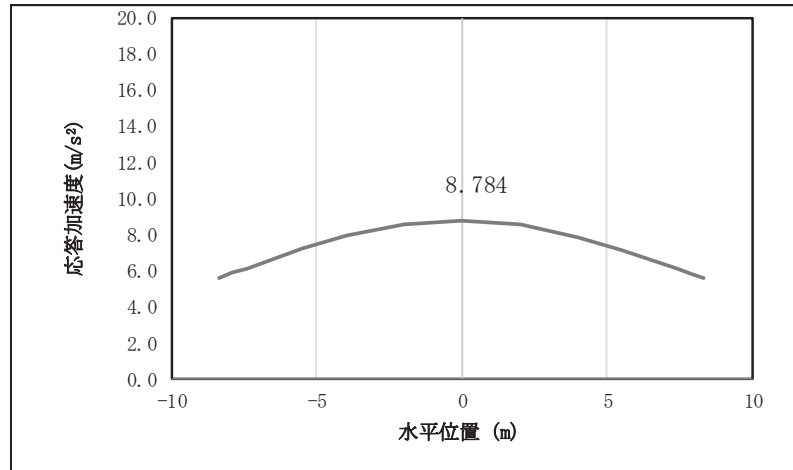


図 4.1-8(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 3 (-+))

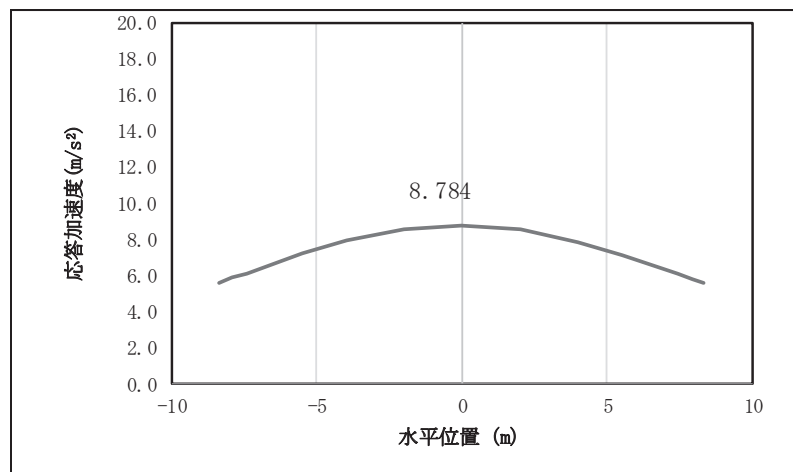


図 4.1-8(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 3 (+-))

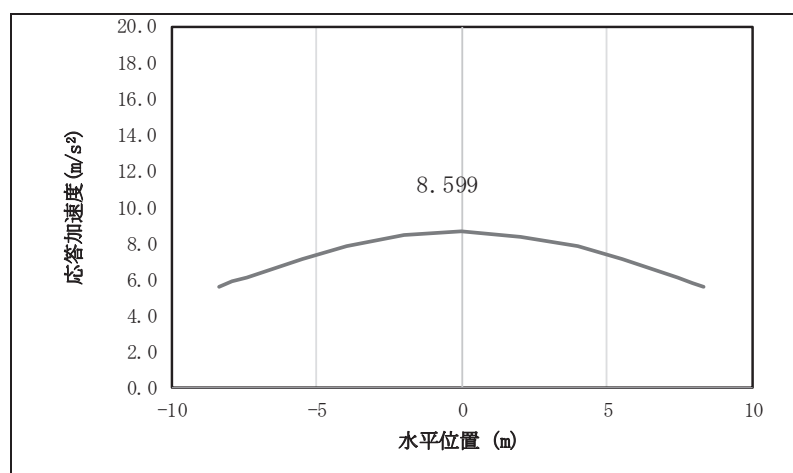


図 4.1-8(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-D 3 (--))

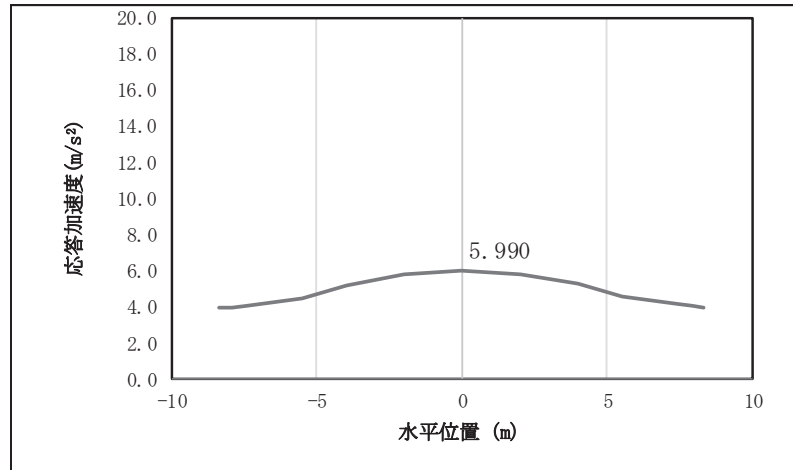


図 4.1-8(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-F 1 (++))

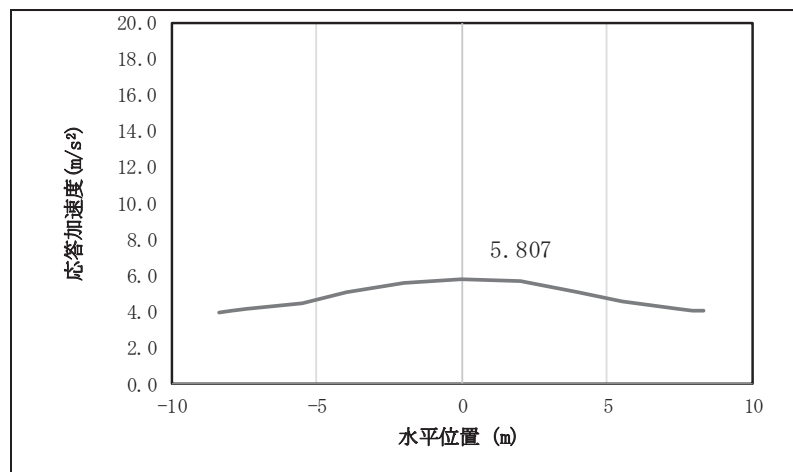


図 4.1-8(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-F 1 (-+))

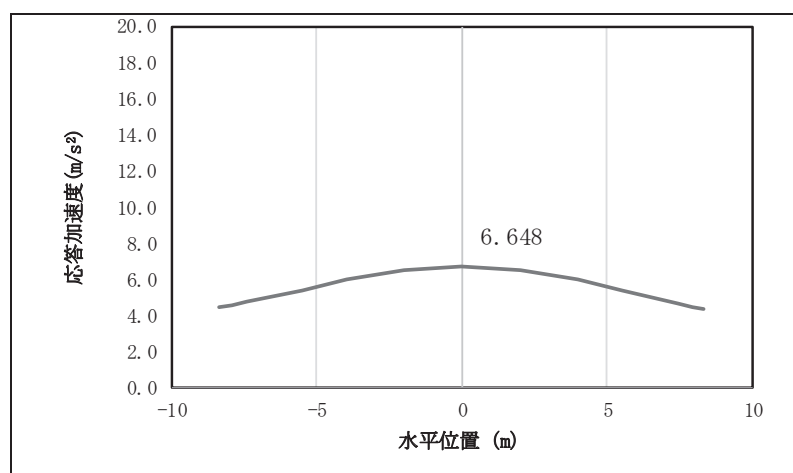


図 4.1-8(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S s-F 2 (++))

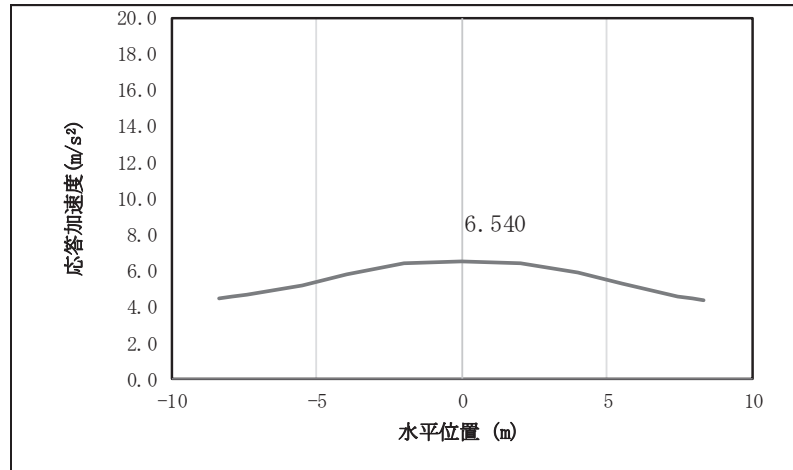


図 4.1-8(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S_s-F 2 (-+))

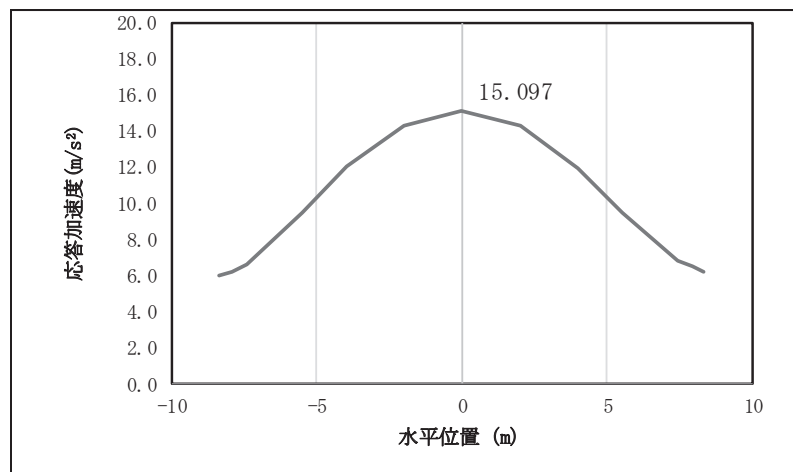


図 4.1-8(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S_s-F 3 (++))

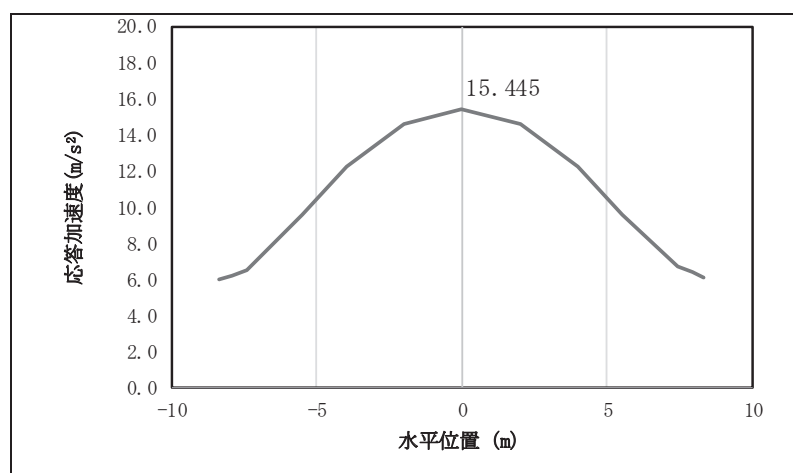


図 4.1-8(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, S_s-F 3 (-+))

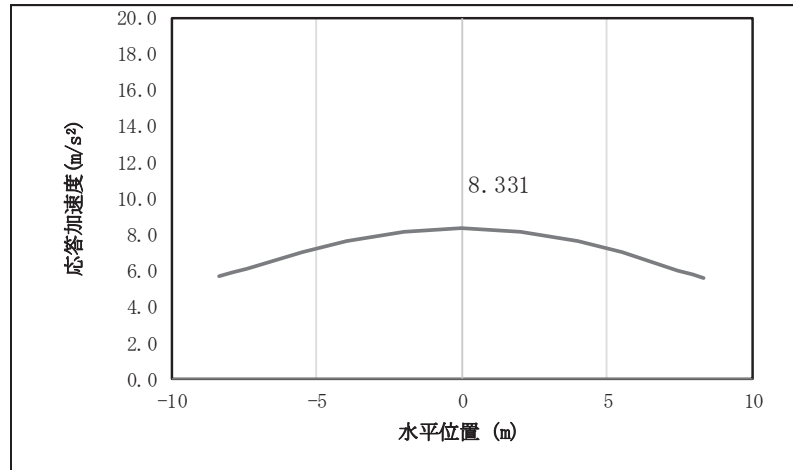


図 4.1-8(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, $S_s-N1 (+)$)

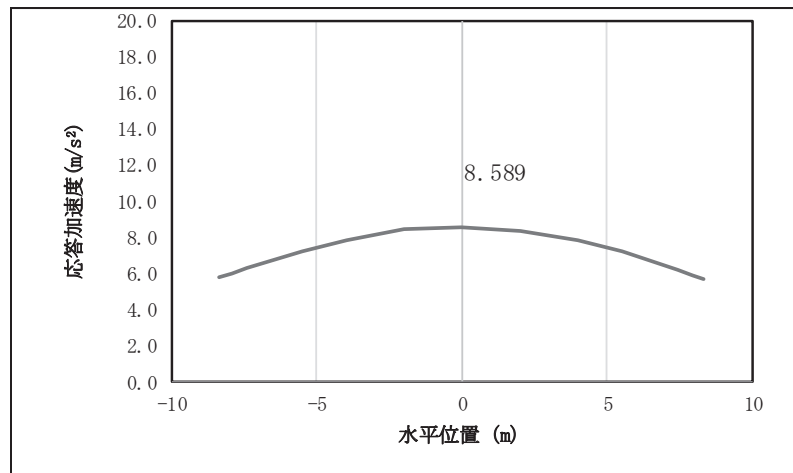


図 4.1-8(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 2, $S_s-N1 (-)$)

表 4.1-91 鋼桁の設計震度 (鋼桁 2)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼桁2	1.6 ($S_s-F3 (-)$)	1.1 ($S_s-D2 (+)$)

表 4.1-92(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 1 (++))

鋼桁3 S s-D 1 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	18.770	16.989	19.075	24.779	41.044	57.501	64.703	57.284	41.520	25.074	19.592	17.333	19.816
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.826	4.945	5.091	5.392	6.710	7.609	7.947	7.669	6.815	5.529	5.256	5.111	4.995

表 4.1-92(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 1 (-+))

鋼桁3 S s-D 1 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	19.017	17.142	19.235	24.898	41.352	58.121	65.484	57.883	41.834	25.181	19.740	17.508	20.074
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.835	4.970	5.137	5.494	6.808	7.714	8.072	7.801	6.936	5.620	5.316	5.154	5.023

表 4.1-92(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 1 (+-))

鋼桁3 S s-D 1 (+-)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	18.779	16.989	19.078	24.776	41.046	57.499	64.702	57.284	41.513	25.076	19.592	17.334	19.811
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.815	4.934	5.082	5.396	6.707	7.608	7.947	7.668	6.811	5.532	5.257	5.113	4.997

表 4.1-92(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 1 (--))

鋼桁3 S s-D 1 (--)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	19.008	17.143	19.231	24.901	41.349	58.123	65.485	57.882	41.840	25.178	19.741	17.507	20.079
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.847	4.981	5.147	5.486	6.803	7.715	8.074	7.803	6.939	5.614	5.315	5.152	5.020

表 4.1-92(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 2 (++))

鋼桁3 S s-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	28.698	24.717	21.874	30.309	62.812	89.568	99.241	88.851	61.600	30.409	23.080	25.955	29.897
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.029	6.585	7.273	8.539	10.858	12.431	13.018	12.526	11.028	8.757	7.505	6.822	6.271

表 4.1-92(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 2 (-+))

鋼桁3 S s-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	28.700	24.722	21.879	30.307	62.812	89.568	99.242	88.850	61.598	30.414	23.078	25.953	29.896
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.025	6.581	7.270	8.536	10.856	12.429	13.017	12.525	11.027	8.756	7.504	6.822	6.271

表 4.1-92(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 2 (+-))

鋼桁3 S s-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	28.700	24.722	21.879	30.307	62.812	89.568	99.242	88.850	61.598	30.414	23.078	25.953	29.896
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.994	6.548	7.235	8.497	10.810	12.379	12.964	12.473	10.979	8.715	7.467	6.786	6.237

表 4.1-92(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 2 (--))

鋼桁3 S s-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	28.698	24.717	21.874	30.309	62.812	89.568	99.241	88.851	61.600	30.409	23.080	25.955	29.897
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.998	6.552	7.239	8.501	10.812	12.381	12.966	12.475	10.981	8.716	7.467	6.787	6.237

表 4.1-92(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 3 (++))

鋼桁3 S s-D 3 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.750	18.356	20.497	28.088	55.742	75.479	82.518	75.229	55.308	29.222	22.038	19.287	21.192
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.264	5.649	6.197	7.205	9.056	10.326	10.830	10.486	9.339	7.560	6.570	6.028	5.659

表 4.1-92(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 3 (-+))

鋼桁3 S s-D 3 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.755	18.361	20.512	28.087	55.741	75.479	82.518	75.229	55.308	29.224	22.027	19.277	21.189
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.269	5.656	6.203	7.211	9.060	10.329	10.832	10.488	9.339	7.559	6.569	6.028	5.657

表 4.1-92(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 3 (+-))

鋼桁3 S s-D 3 (+-)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.755	18.361	20.512	28.087	55.741	75.479	82.518	75.229	55.308	29.224	22.027	19.277	21.189
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.254	5.671	6.219	7.227	9.076	10.346	10.850	10.506	9.359	7.579	6.589	6.048	5.640

表 4.1-92(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-D 3 (--))

鋼桁3 S s-D 3 (--)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.750	18.356	20.497	28.088	55.742	75.479	82.518	75.229	55.308	29.222	22.038	19.287	21.192
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.249	5.665	6.213	7.221	9.072	10.343	10.848	10.505	9.358	7.580	6.590	6.048	5.642

表 4.1-92(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 1 (++))

鋼桁3 S s-F 1 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	13.610	14.252	15.038	24.196	43.567	60.122	66.128	59.843	43.483	23.787	15.664	14.901	14.278
鉛直応答加速度 (m/s ²)	3.615	3.728	3.868	4.126	4.856	5.509	5.757	5.563	4.953	4.246	3.995	3.858	3.746

表 4.1-92(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 1 (-+))

鋼桁3 S s-F 1 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	13.614	14.256	15.042	24.198	43.569	60.124	66.130	59.845	43.486	23.787	15.659	14.897	14.274
鉛直応答加速度 (m/s ²)	3.617	3.730	3.870	4.128	4.860	5.511	5.759	5.564	4.953	4.246	3.995	3.857	3.746

表 4.1-92(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 2 (++))

鋼桁3 S s-F 2 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	15.908	16.375	20.281	27.967	48.530	65.296	71.705	65.881	49.719	28.222	20.632	16.577	15.196
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.202	4.301	4.424	4.650	5.066	5.370	5.517	5.418	5.174	4.783	4.563	4.443	4.345

表 4.1-92(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 2 (-+))

鋼桁3 S s-F 2 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	15.919	16.383	20.282	27.983	48.527	65.299	71.713	65.891	49.730	28.220	20.628	16.572	15.189
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.203	4.302	4.425	4.651	5.067	5.368	5.516	5.416	5.171	4.781	4.562	4.441	4.344

表 4.1-92(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 3 (++))

鋼桁3 S s-F 3 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.258	21.758	23.589	26.784	48.086	67.976	75.533	68.025	48.275	27.260	24.142	22.356	20.895
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.031	5.312	5.660	6.367	7.930	9.000	9.419	9.117	8.136	6.625	5.844	5.497	5.217

表 4.1-92(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-F 3 (-+))

鋼桁3 S s-F 3 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	20.246	21.747	23.579	26.775	48.094	67.976	75.525	68.012	48.259	27.267	24.150	22.365	20.903
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.040	5.321	5.668	6.363	7.925	8.997	9.416	9.116	8.135	6.625	5.840	5.493	5.213

表 4.1-92(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-N 1 (++))

鋼桁3 S s-N 1 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	8.835	8.095	7.779	8.380	12.999	16.308	17.592	16.404	13.076	8.493	7.553	8.231	8.778
鉛直応答加速度 (m/s ²)	3.096	3.196	3.330	3.576	4.030	4.344	4.471	4.391	4.114	3.681	3.440	3.309	3.202

表 4.1-92(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S s-N 1 (-+))

鋼桁3 S s-N 1 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s ²)	8.834	8.094	7.777	8.378	12.999	16.309	17.592	16.405	13.078	8.494	7.559	8.236	8.782
鉛直応答加速度 (m/s ²)	3.090	3.193	3.326	3.573	4.028	4.342	4.470	4.391	4.114	3.682	3.441	3.310	3.203

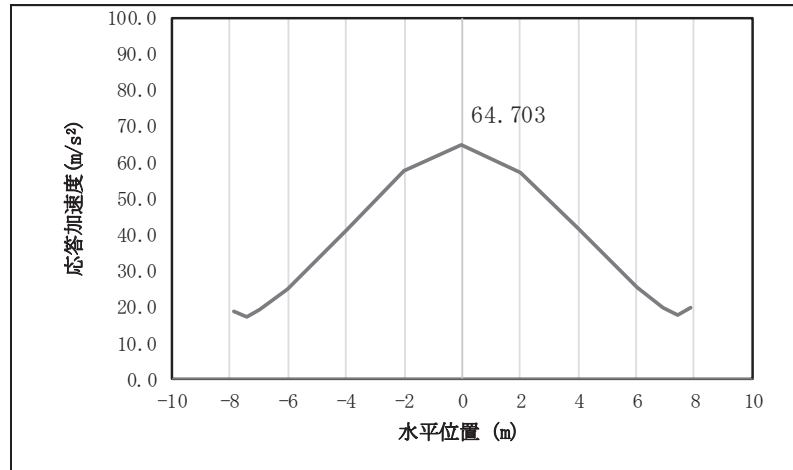


図 4.1-9(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 1 (++))

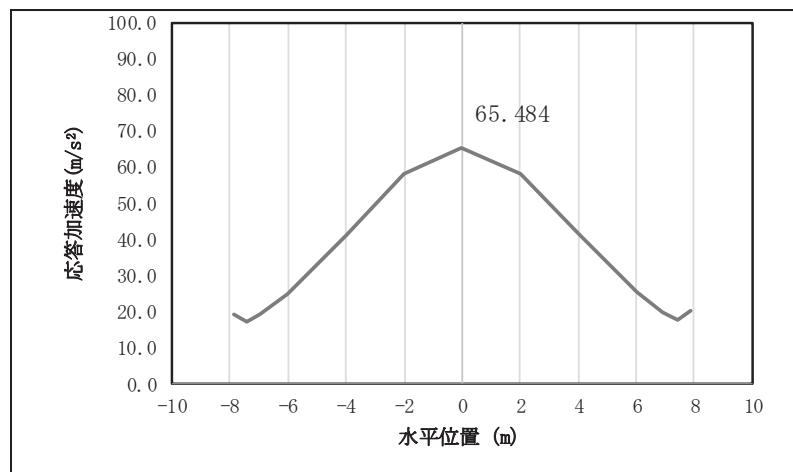


図 4.1-9(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 1 (-+))

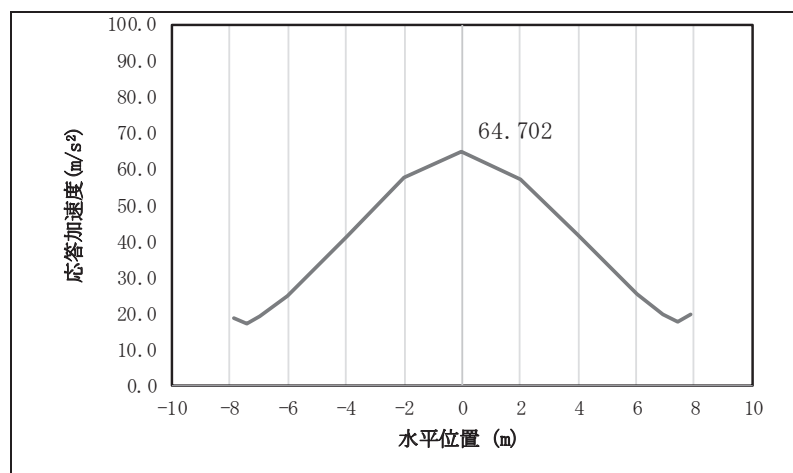


図 4.1-9(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 1 (+-))

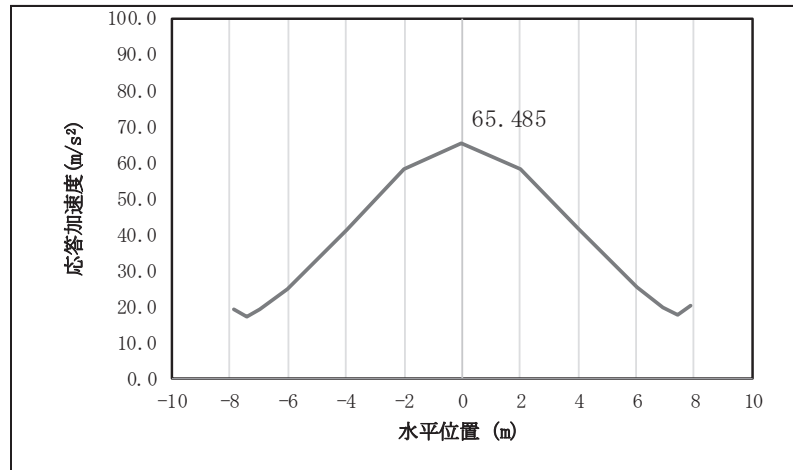


図 4.1-9(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 1 (一一))

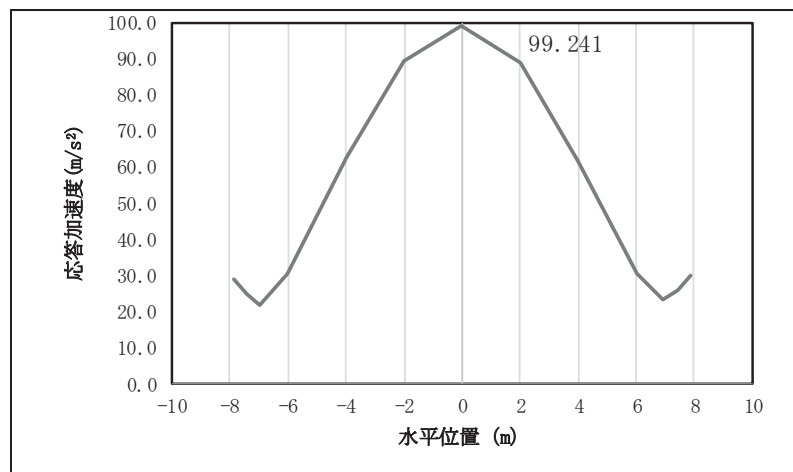


図 4.1-9(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 2 (++))

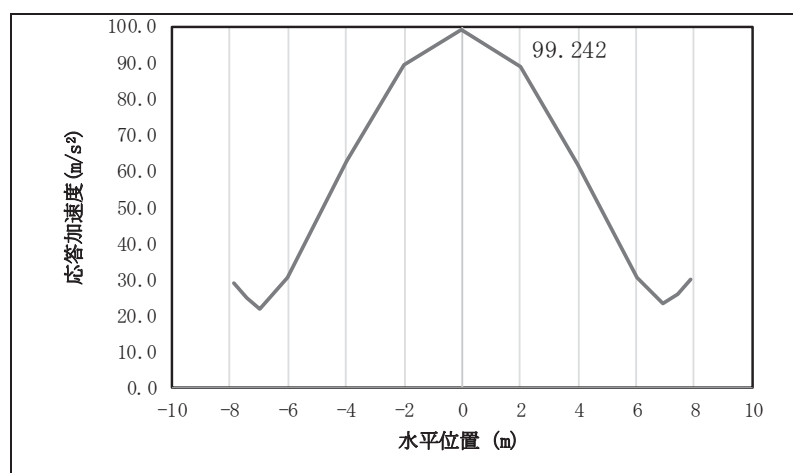


図 4.1-9(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 2 (-+))

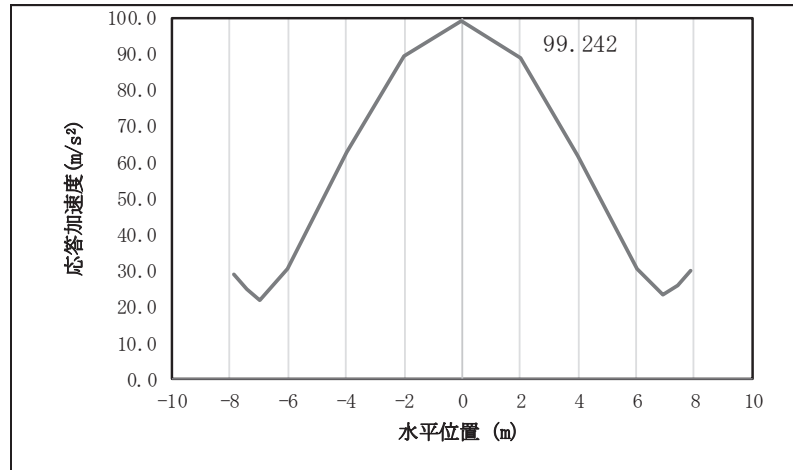


図 4.1-9(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 2 (+-))

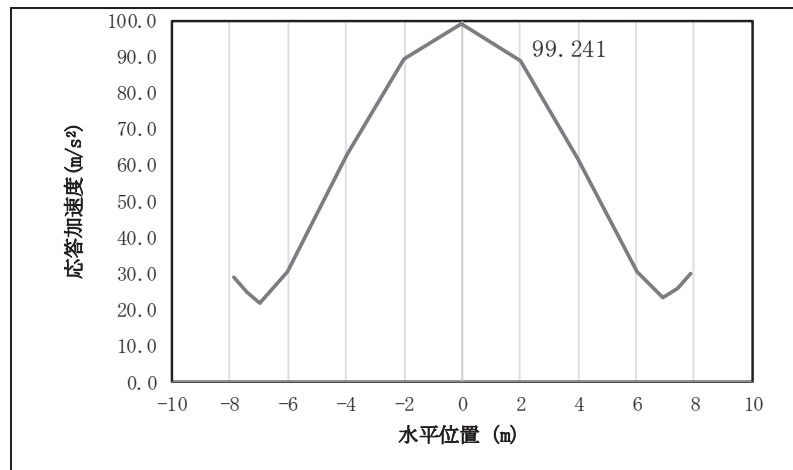


図 4.1-9(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 2 (-))

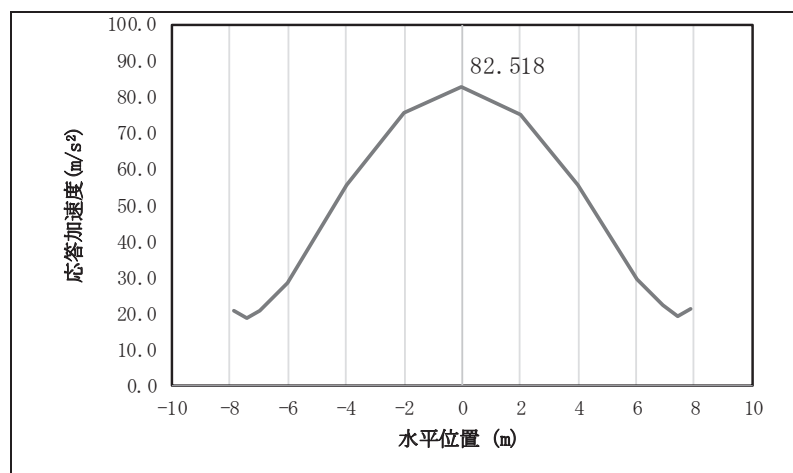


図 4.1-9(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 3 (++))

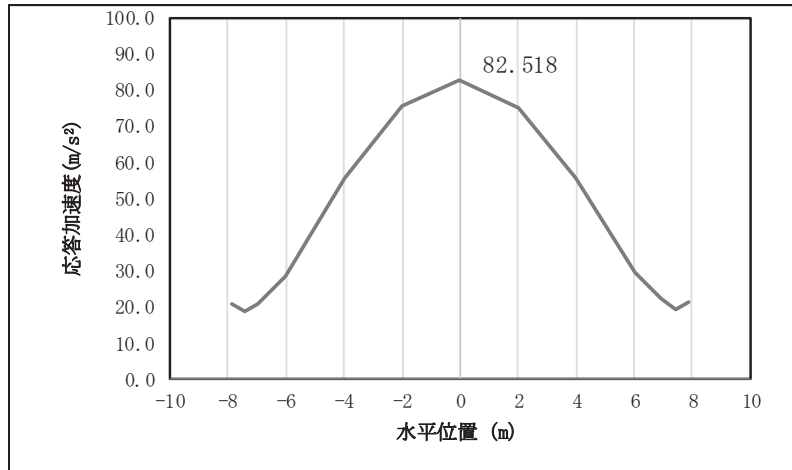


図 4.1-9(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 3 (-+))

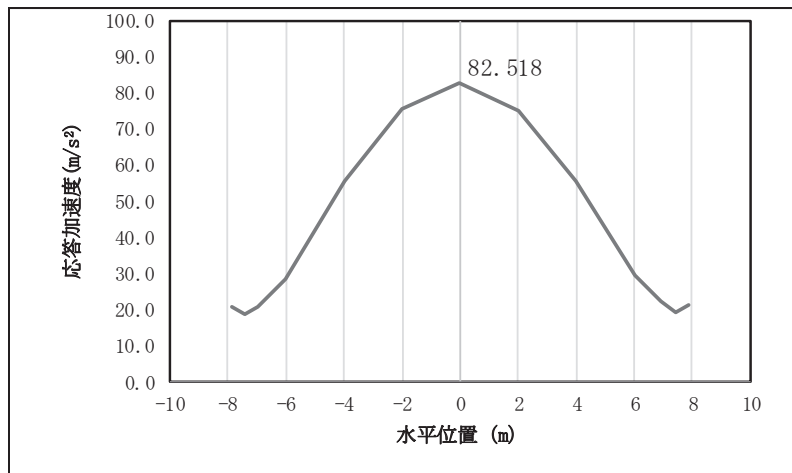


図 4.1-9(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 3 (+-))

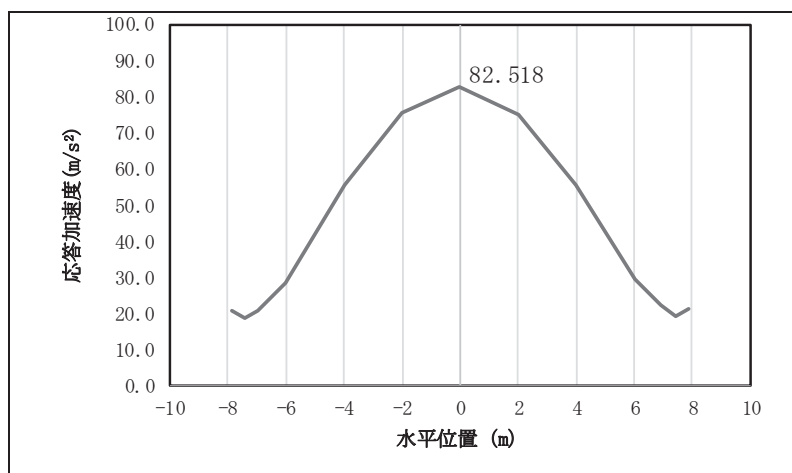


図 4.1-9(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-D 3 (--))

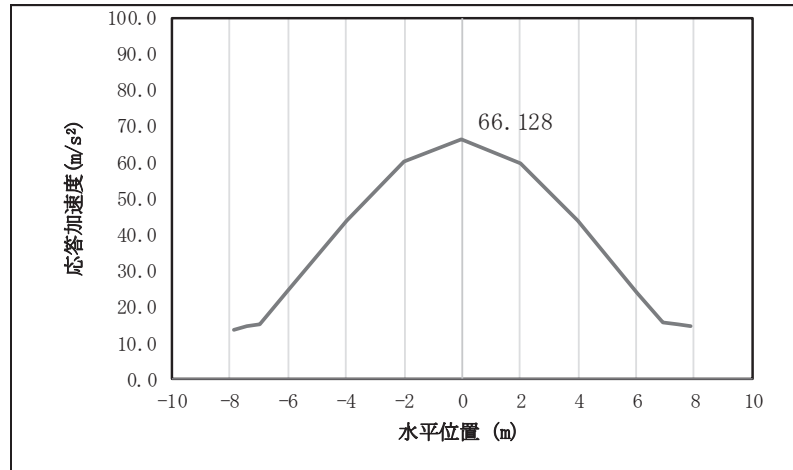


図 4.1-9(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 1 (++))

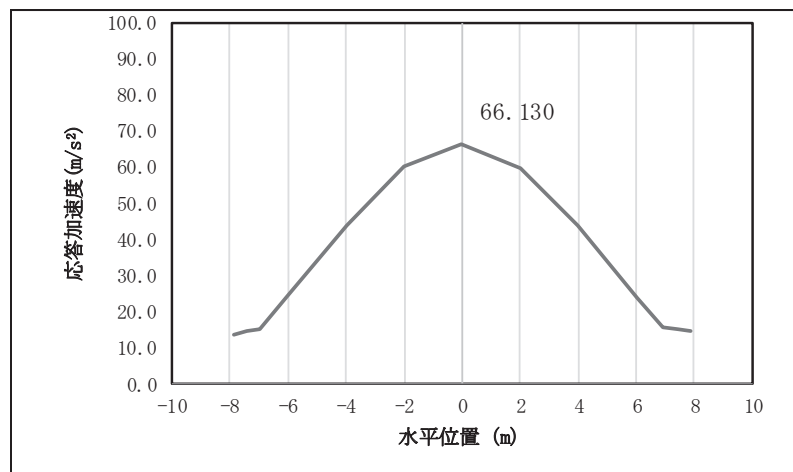


図 4.1-9(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 1 (-+))

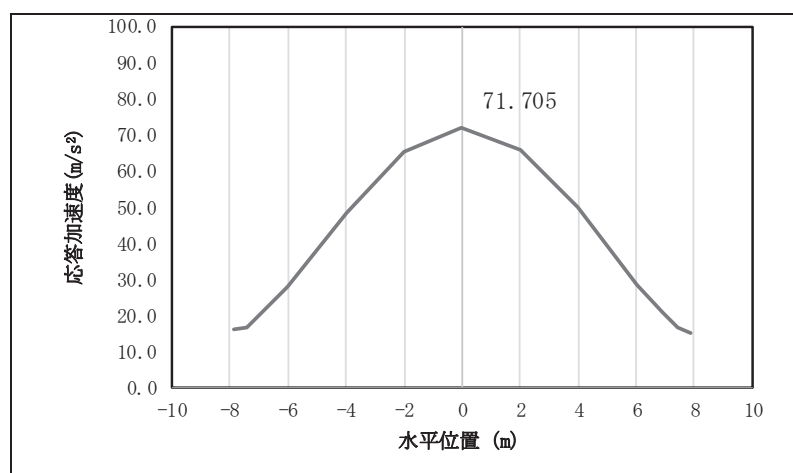


図 4.1-9(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 2 (++))

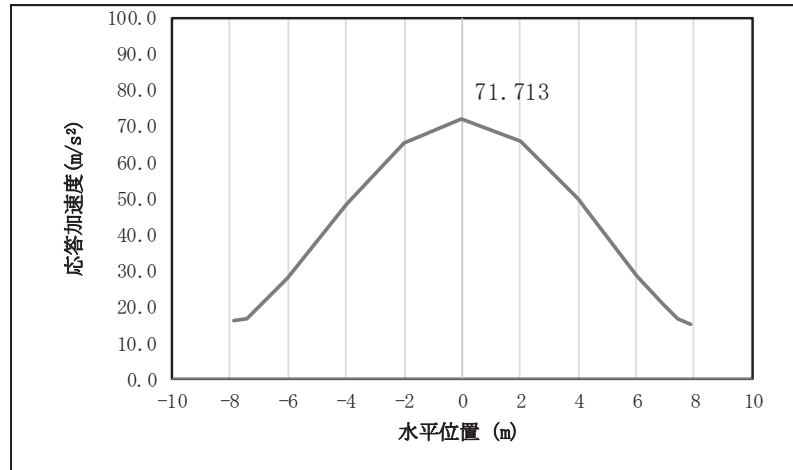


図 4.1-9(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 2 (-+))

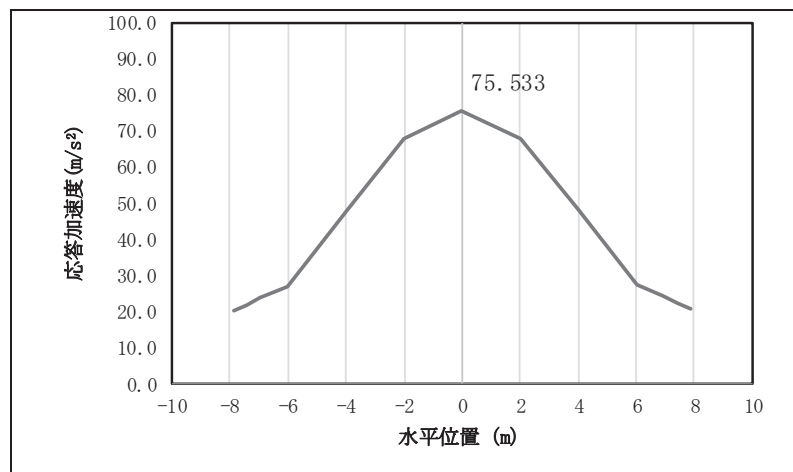


図 4.1-9(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 3 (++))

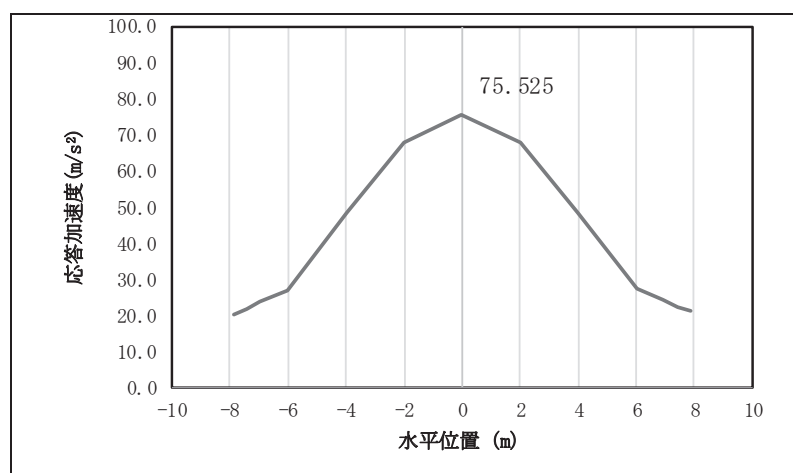


図 4.1-9(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S s-F 3 (-+))

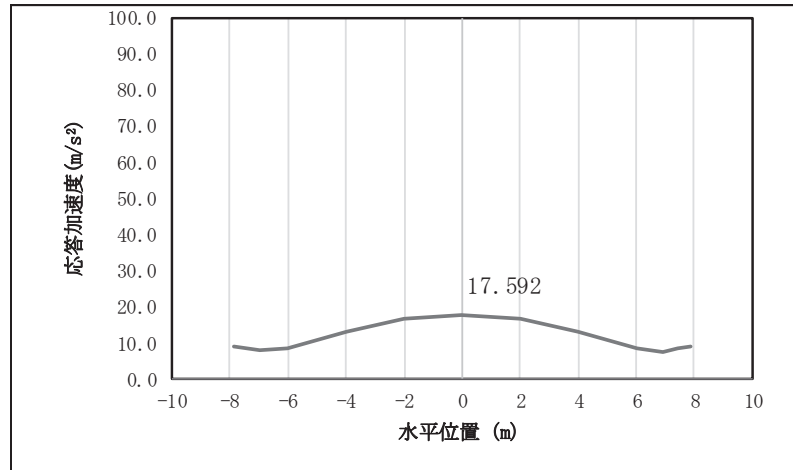


図 4.1-9(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S_s-N 1 (+ +))

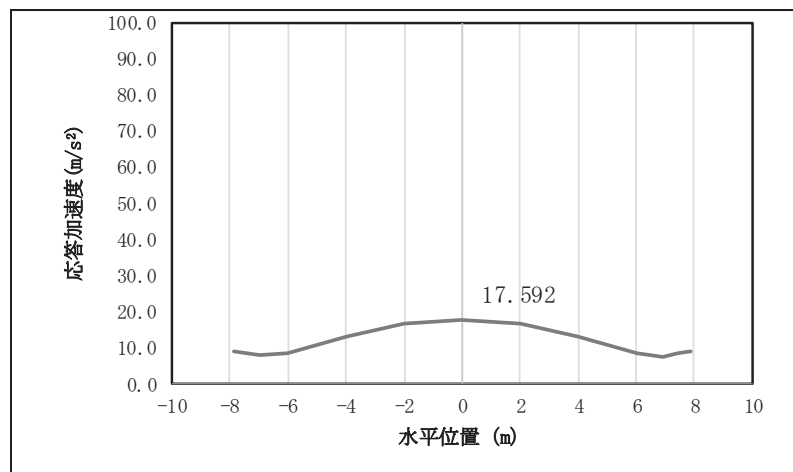


図 4.1-9(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 3, S_s-N 1 (- +))

表 4.1-93 鋼桁の設計震度 (鋼桁 3)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向K _H	鉛直方向K _V
鋼桁3	10.2 (S _s -D 2 (- +))	1.4 (S _s -D 2 (+ +))

表 4.1-94(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 1 (++))

鋼桁4 S s-D 1 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.431	5.198	5.057	5.363	7.295	9.214	10.973	12.489	13.804	14.819	15.484	15.768
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.988	7.812	7.635	7.076	9.758	12.593	15.351	17.640	19.393	20.601	21.276	21.404
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.652	15.131	14.223	13.003	11.423	9.528	7.373	5.031	4.039	4.208	4.378	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	20.986	20.255	19.249	17.771	15.841	13.883	11.598	11.161	11.953	12.149	12.343	

表 4.1-94(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 1 (-+))

鋼桁4 S s-D 1 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.294	5.065	4.979	5.253	7.442	9.531	11.399	12.987	14.244	15.132	15.631	15.730
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.985	7.808	7.632	7.201	9.685	12.527	15.264	17.535	19.273	20.469	21.135	21.258
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.464	14.910	13.998	12.739	11.163	9.349	7.285	5.033	3.609	4.002	4.561	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	20.840	20.069	19.076	17.615	15.732	13.803	11.551	11.093	11.916	12.119	12.321	

表 4.1-94(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 1 (+-))

鋼桁4 S s-D 1 (+-)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.294	5.065	4.979	5.253	7.442	9.531	11.399	12.987	14.244	15.132	15.631	15.730
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.983	7.807	7.630	7.201	9.685	12.527	15.264	17.535	19.273	20.469	21.135	21.258
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.464	14.910	13.998	12.739	11.163	9.349	7.285	5.033	3.609	4.002	4.561	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	20.840	20.069	19.076	17.615	15.731	13.803	11.551	11.086	11.907	12.110	12.312	

表 4.1-94(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 1 (--))

鋼桁4 S s-D 1 (--)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.431	5.198	5.057	5.363	7.295	9.214	10.973	12.489	13.804	14.819	15.484	15.768
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.987	7.811	7.634	7.076	9.758	12.593	15.351	17.640	19.392	20.601	21.276	21.404
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.652	15.131	14.223	13.003	11.423	9.528	7.373	5.031	4.039	4.208	4.378	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	20.986	20.255	19.249	17.771	15.841	13.883	11.598	11.153	11.945	12.140	12.334	

表 4.1-94(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 2 (++))

鋼桁4 S s-D 2 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.366	5.405	5.442	5.562	7.186	9.300	11.014	12.298	13.358	14.137	14.875	15.115
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.643	6.947	6.631	6.320	8.437	11.709	14.950	17.633	19.670	21.048	21.778	21.846
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	14.854	14.108	13.391	12.464	11.186	9.456	7.327	4.961	3.942	4.206	4.471	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	21.256	20.354	18.878	16.736	13.939	11.008	9.014	8.784	10.650	11.399	12.149	

表 4.1-94(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 2 (-+))

鋼桁4 S s-D 2 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.379	5.394	5.409	5.446	7.276	9.271	10.972	12.321	13.277	13.834	14.544	15.005
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.660	6.970	6.594	6.320	8.334	11.620	14.845	17.516	19.546	20.922	21.655	21.727
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.049	14.558	13.580	12.133	10.258	8.495	6.472	4.296	3.956	3.974	4.193	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	21.142	20.084	18.625	16.506	13.740	10.839	8.983	8.725	10.659	11.403	12.148	

表 4.1-94(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 2 (+-))

鋼桁4 S s-D 2 (+-)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.379	5.394	5.409	5.446	7.276	9.271	10.972	12.320	13.277	13.834	14.544	15.005
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.672	6.982	6.594	6.320	8.334	11.620	14.845	17.516	19.546	20.922	21.655	21.727
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	15.049	14.558	13.580	12.133	10.258	8.495	6.472	4.296	3.956	3.974	4.193	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	21.142	20.084	18.625	16.506	13.740	10.839	8.981	8.735	10.673	11.418	12.163	

表 4.1-94(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 2 (--))

鋼桁4 S s-D 2 (--)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.366	5.405	5.442	5.562	7.186	9.300	11.014	12.298	13.358	14.137	14.875	15.115
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.655	6.959	6.631	6.320	8.437	11.709	14.950	17.633	19.670	21.048	21.778	21.846
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	14.854	14.108	13.391	12.464	11.186	9.456	7.327	4.961	3.942	4.206	4.471	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	21.256	20.354	18.878	16.736	13.939	11.009	9.013	8.795	10.664	11.414	12.165	

表 4.1-94(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 3 (++))

鋼桁4 S s-D 3 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.651	5.357	5.063	5.078	7.058	8.851	10.401	11.671	12.665	13.352	13.712	13.753
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.387	5.988	5.678	5.756	7.476	9.663	11.572	13.442	14.965	15.991	16.522	16.547
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.483	12.920	12.080	10.979	9.635	8.071	6.318	4.416	3.946	4.291	4.636	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	16.301	15.992	15.269	14.106	12.497	10.600	8.566	8.010	8.830	9.597	10.363	

表 4.1-94(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 3 (-+))

鋼桁4 S s-D 3 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.640	5.277	4.978	5.257	7.251	9.020	10.598	11.937	12.951	13.614	13.998	14.065
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.379	5.994	5.650	5.745	7.583	9.816	11.765	13.428	14.949	15.973	16.503	16.528
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.760	13.102	12.253	11.152	9.746	8.085	6.229	4.383	3.842	4.134	4.605	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	16.394	16.084	15.359	14.193	12.577	10.581	8.566	8.041	8.874	9.642	10.411	

表 4.1-94(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 3 (+-))

鋼桁4 S s-D 3 (+-)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.640	5.277	4.978	5.257	7.251	9.020	10.598	11.937	12.951	13.614	13.998	14.065
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.396	6.010	5.650	5.745	7.565	9.791	11.737	13.427	14.949	15.972	16.502	16.527
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.760	13.101	12.253	11.152	9.746	8.085	6.229	4.383	3.842	4.134	4.605	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	16.378	16.070	15.348	14.185	12.573	10.566	8.554	8.050	8.875	9.643	10.412	

表 4.1-94(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-D 3 (--))

鋼桁4 S s-D 3 (--)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.651	5.357	5.063	5.078	7.058	8.851	10.401	11.671	12.665	13.351	13.712	13.753
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.404	6.004	5.678	5.756	7.457	9.639	11.543	13.441	14.965	15.990	16.522	16.547
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	13.483	12.920	12.080	10.979	9.635	8.071	6.318	4.416	3.946	4.291	4.636	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	16.285	15.978	15.258	14.099	12.493	10.586	8.554	8.013	8.831	9.597	10.364	

表 4.1-94(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 1 (++))

鋼桁4 S s-F 1 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	3.754	3.692	3.774	4.533	5.764	6.890	7.879	8.709	9.362	9.829	10.104	10.180
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.155	4.266	4.375	4.781	6.069	8.144	9.937	11.390	12.458	13.140	13.468	13.526
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	10.054	9.728	9.210	8.510	7.659	6.647	5.493	4.309	3.471	3.293	3.380	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	13.269	12.656	11.695	10.391	8.917	7.559	6.524	5.371	4.966	5.357	5.818	

表 4.1-94(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 1 (-+))

鋼桁4 S s-F 1 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	3.670	3.609	3.764	4.676	5.884	7.074	8.119	8.989	9.660	10.114	10.343	10.342
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.164	4.285	4.405	4.848	6.180	8.296	10.127	11.612	12.706	13.406	13.728	13.822
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	10.116	9.862	9.413	8.668	7.632	6.529	5.379	4.122	3.330	3.332	3.333	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	13.569	12.944	11.965	10.636	9.085	7.769	6.689	5.461	4.981	5.355	5.819	

表 4.1-94(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 2 (++))

鋼桁4 S s-F 2 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.202	5.154	5.105	6.619	8.604	10.404	12.065	13.466	14.743	15.816	16.689	17.105
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.204	5.159	5.113	4.916	5.217	6.234	7.099	7.787	8.278	8.574	8.683	8.603
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	17.075	16.516	15.434	13.863	12.357	10.512	8.380	6.026	4.369	4.360	4.366	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.532	8.337	7.853	7.088	6.940	6.586	6.046	5.821	6.859	7.253	7.647	

表 4.1-94(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 2 (-+))

鋼桁4 S s-F 2 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	5.122	5.009	4.937	6.609	8.739	10.768	12.604	14.110	15.240	15.969	16.740	17.210
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.207	5.171	5.134	4.969	5.257	6.301	7.191	7.902	8.412	8.723	8.843	8.770
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	17.162	16.580	15.517	14.026	12.027	9.570	7.455	5.640	4.193	4.132	4.069	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.695	8.496	8.005	7.206	7.036	6.657	6.090	5.841	6.779	7.176	7.573	

表 4.1-94(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 3 (++))

鋼桁4 S s-F 3 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	6.994	6.774	6.554	5.698	5.594	7.054	8.212	9.049	9.744	10.371	11.022	11.227
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.184	5.200	5.288	5.595	8.278	11.137	13.754	15.960	17.681	18.893	19.593	19.844
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	10.981	10.304	9.305	8.514	7.751	6.735	5.482	4.341	4.755	4.927	5.098	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	19.636	18.905	17.669	15.927	14.103	12.181	10.113	8.339	7.478	7.591	7.746	

表 4.1-94(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-F 3 (-+))

鋼桁4 S s-F 3 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	7.103	6.805	6.657	6.062	6.272	7.578	8.755	9.653	10.212	10.578	10.826	11.117
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.204	5.190	5.276	5.573	7.745	10.502	12.969	15.047	16.667	17.807	18.461	18.604
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	10.998	10.473	9.571	8.328	7.001	6.015	4.953	3.854	4.738	4.965	5.192	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	18.299	17.618	16.466	14.929	13.253	11.485	9.625	8.021	7.344	7.535	7.725	

表 4.1-94(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-N 1 (++))

鋼桁4 S s-N 1 (++)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	4.555	4.450	4.650	6.266	8.430	10.441	12.217	13.800	15.076	16.001	16.553	16.713
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.154	4.638	4.123	3.221	4.165	5.038	5.902	6.730	7.337	7.794	8.252	8.441
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	16.521	15.976	15.054	13.776	12.178	10.307	8.248	6.022	4.061	4.205	4.565	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.220	7.692	7.181	6.482	5.612	4.969	4.363	4.964	7.109	7.660	8.211	

表 4.1-94(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S s-N 1 (-+))

鋼桁4 S s-N 1 (-+)												
水平位置 (m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度 (m/s ²)	4.350	4.427	4.648	6.091	8.385	10.496	12.359	13.922	15.143	15.999	16.478	16.575
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.189	4.678	4.167	3.219	4.142	5.016	5.996	6.837	7.358	7.695	8.105	8.293
水平位置 (m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度 (m/s ²)	16.431	15.926	15.057	13.835	12.297	10.489	8.436	6.203	4.147	4.212	4.277	
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.072	7.592	7.087	6.396	5.637	5.034	4.415	5.070	7.194	7.739	8.285	

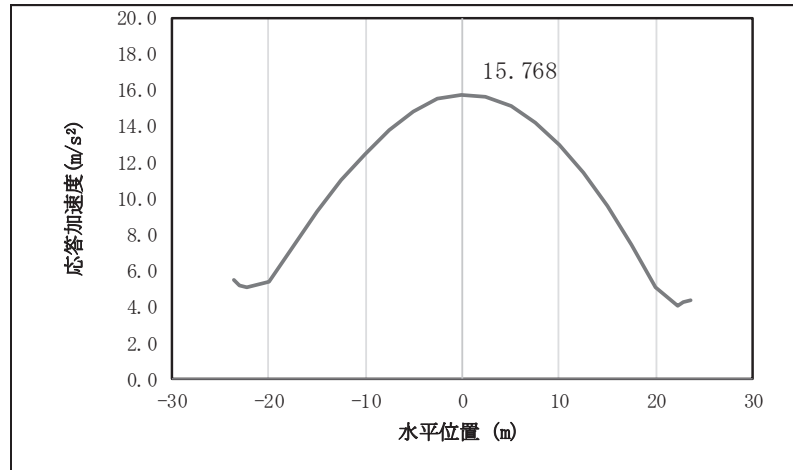


図 4.1-10(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 1 (++))

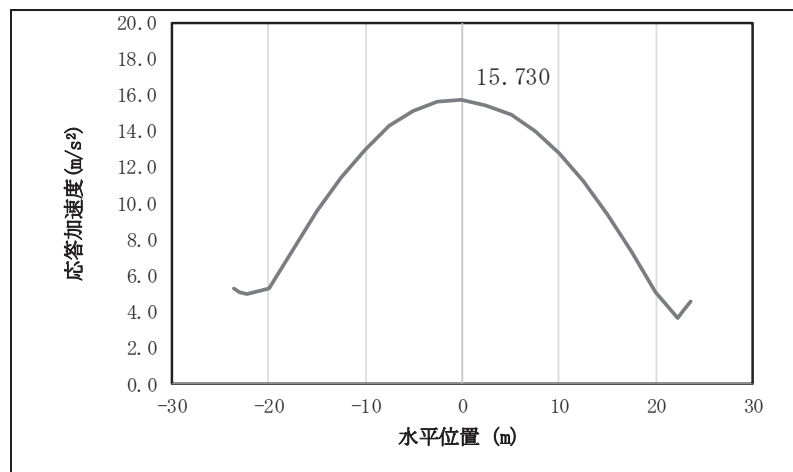


図 4.1-10(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 1 (-+))

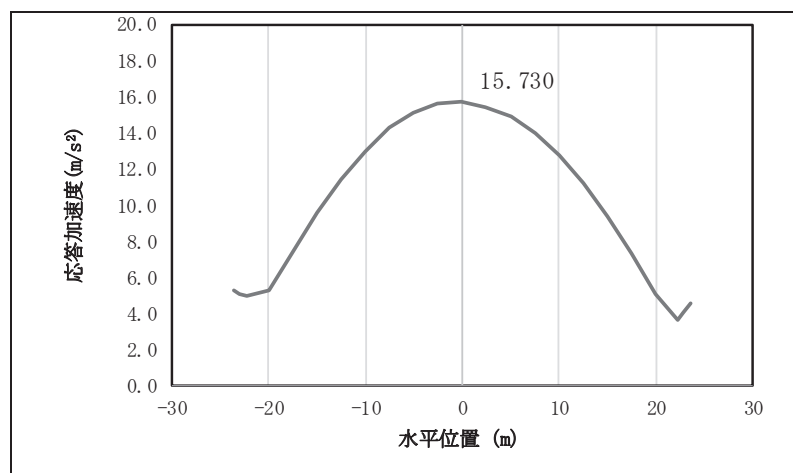


図 4.1-10(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 1 (+-))

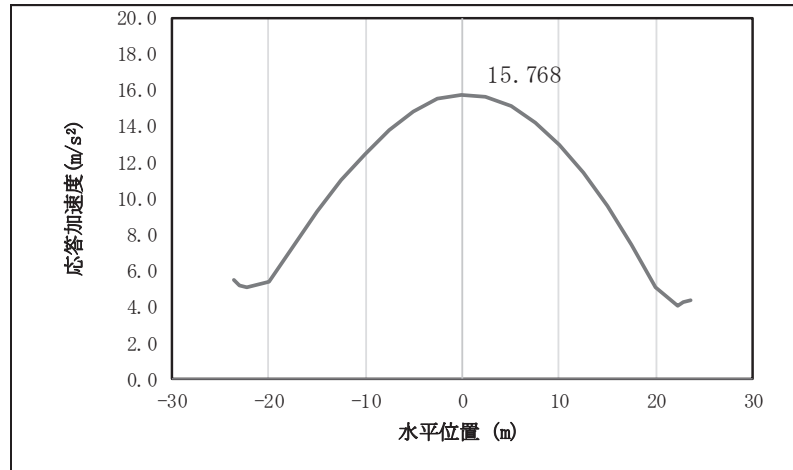


図 4.1-10(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 1 (---))

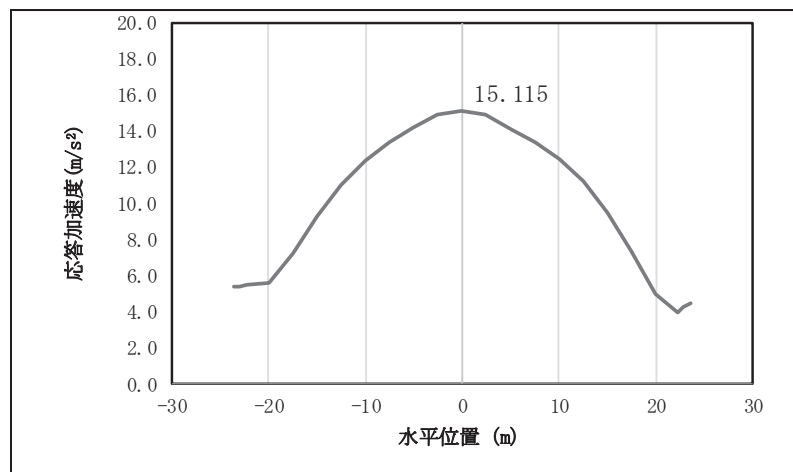


図 4.1-10(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 2 (++))

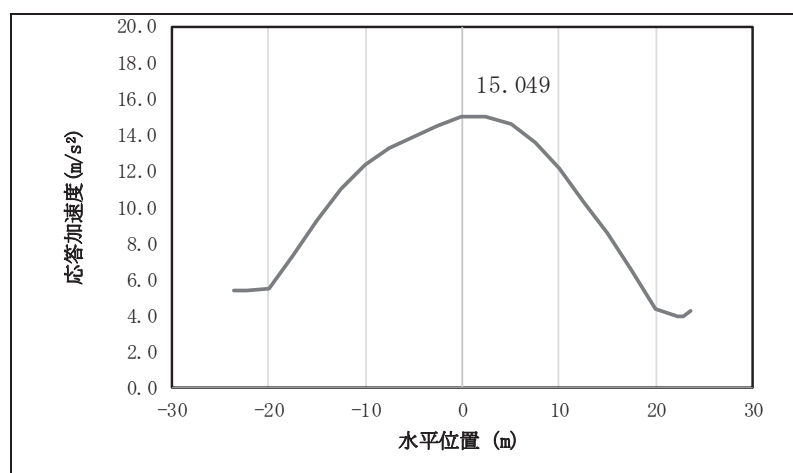


図 4.1-10(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 2 (-+))

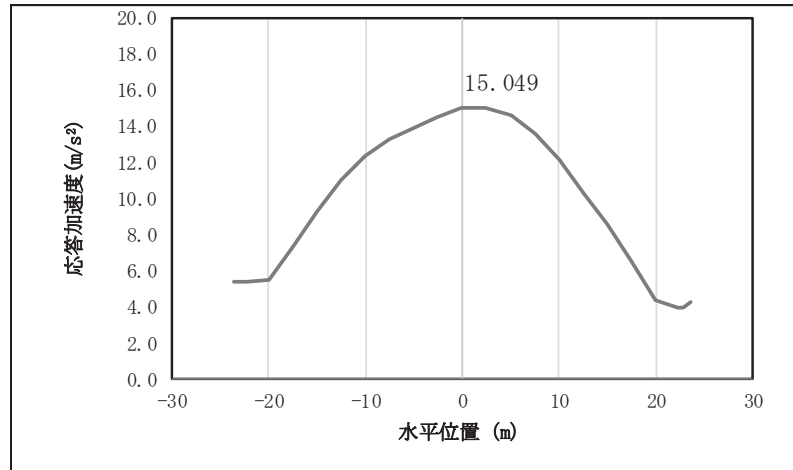


図 4.1-10(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 2 (+-))

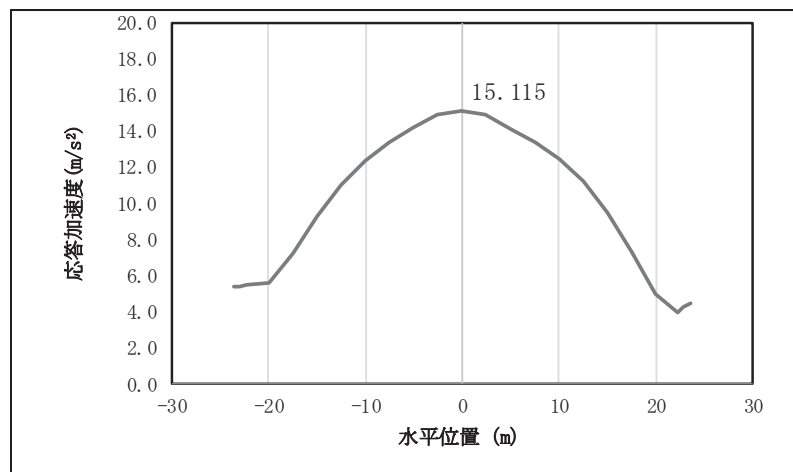


図 4.1-10(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 2 (--))

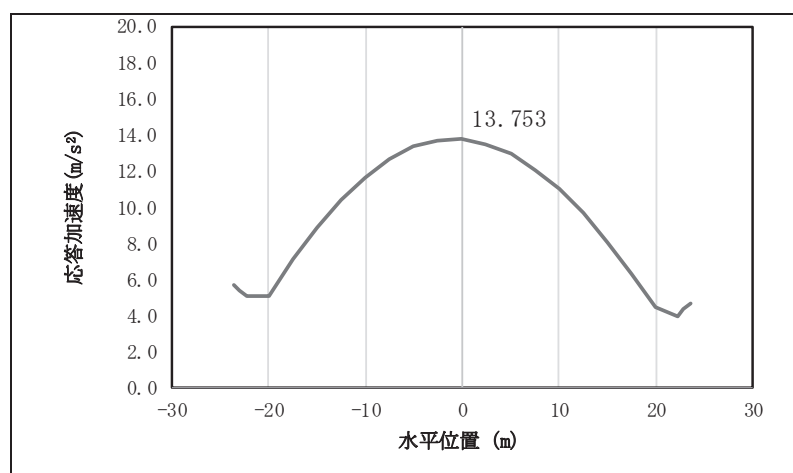


図 4.1-10(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 3 (++))

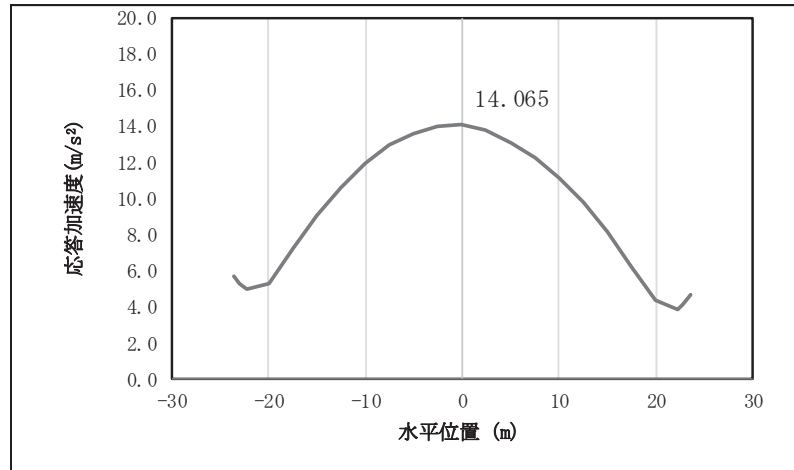


図 4.1-10(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 3 (-+))

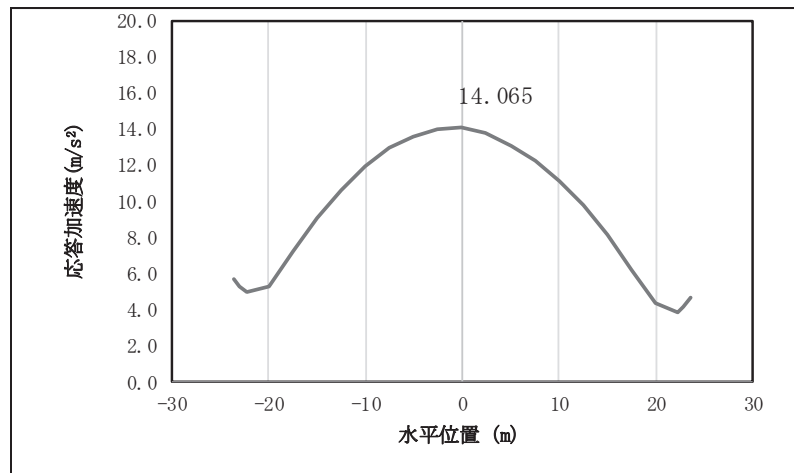


図 4.1-10(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 3 (+-))

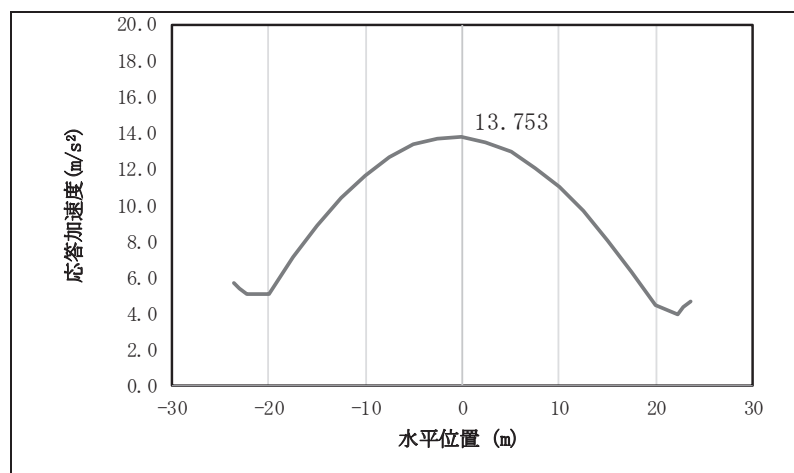


図 4.1-10(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-D 3 (--))

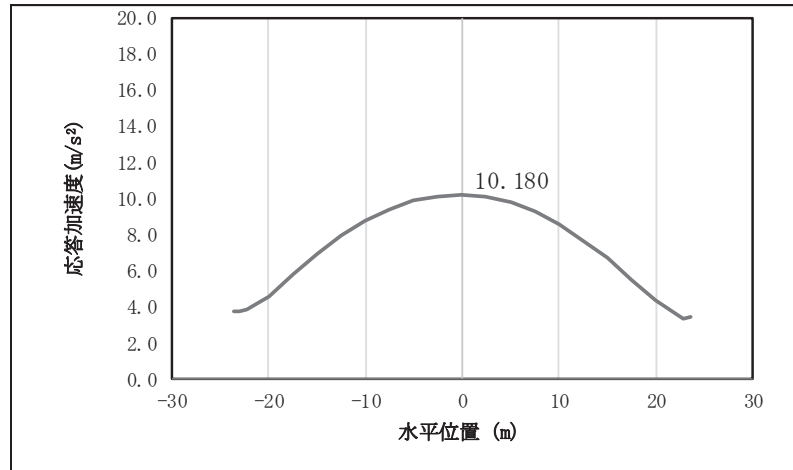


図 4.1-10(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-F 1 (++))

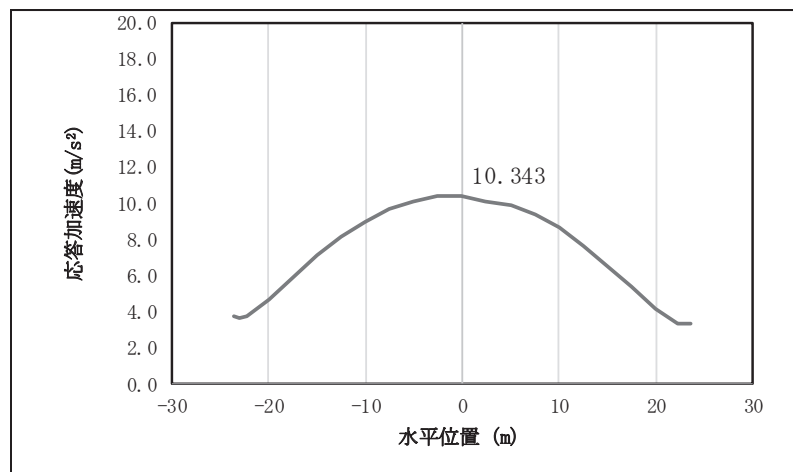


図 4.1-10(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-F 1 (-+))

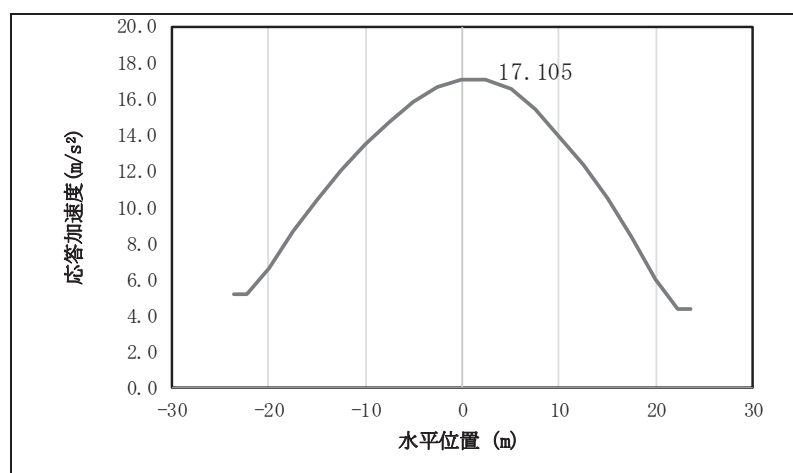


図 4.1-10(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-F 2 (++))

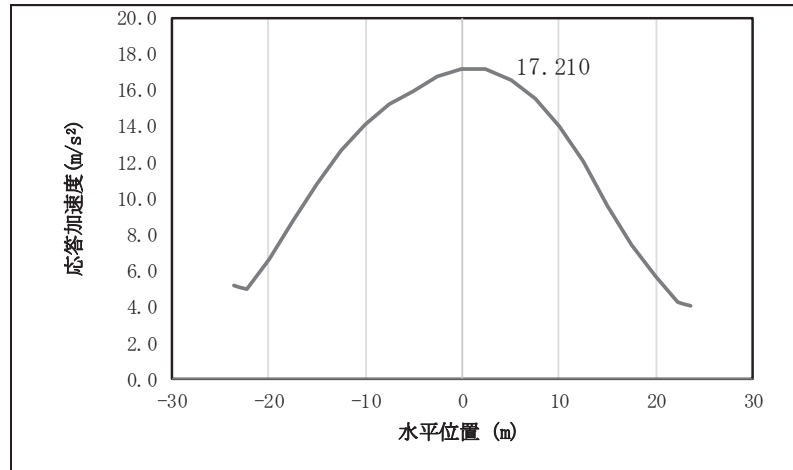


図 4.1-10(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S_s-F 2 (-+))

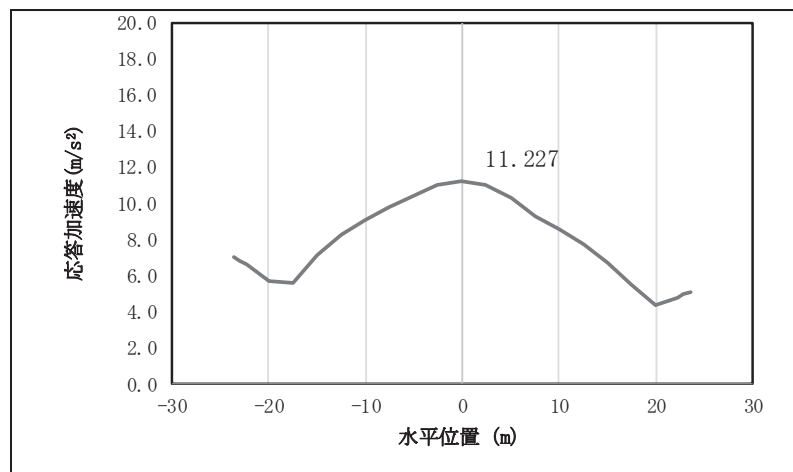


図 4.1-10(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S_s-F 3 (+))

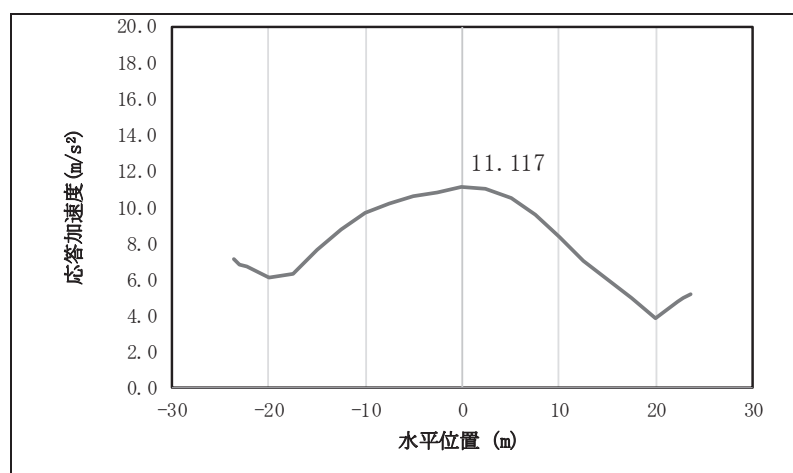


図 4.1-10(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S_s-F 3 (-+))

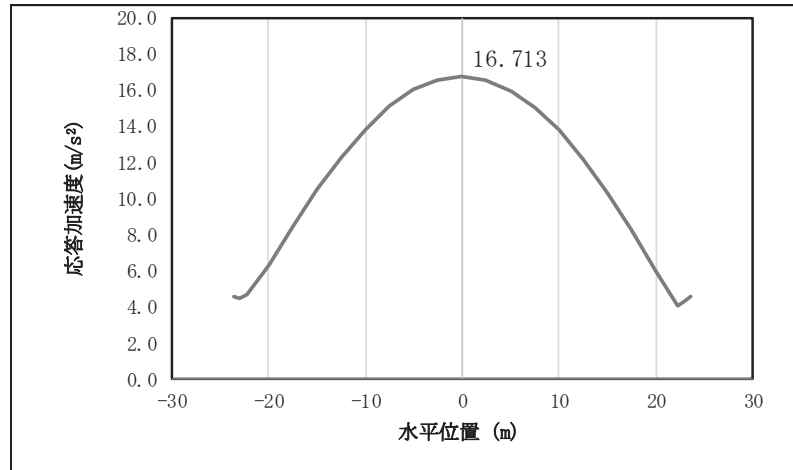


図 4.1-10(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-N 1 (++))

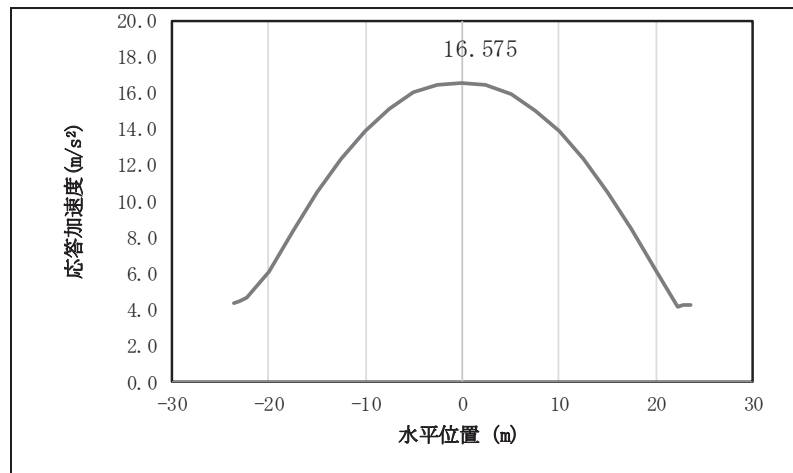


図 4.1-10(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 4, S s-N 1 (-+))

表 4.1-95 鋼桁の設計震度 (鋼桁 4)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼桁4	1.8 (S s-F 2 (-+))	2.3 (S s-D 2 (++))

表 4.1-96(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 1 (++))

鋼桁5 S s-D 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.413	9.555	9.729	11.325	14.590	16.842	17.572	16.665	14.538	11.417	9.121	8.512	8.812
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.080	7.147	7.230	7.586	8.100	8.461	8.632	8.601	8.378	8.072	8.002	7.971	7.945

表 4.1-96(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 1 (-+))

鋼桁5 S s-D 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.289	9.482	9.720	11.218	14.217	16.222	16.907	16.106	14.145	11.159	9.005	8.534	8.771
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.061	7.184	7.337	7.704	8.210	8.563	8.725	8.685	8.452	8.069	8.003	7.973	7.949

表 4.1-96(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 1 (+-))

鋼桁5 S s-D 1 (+-)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.299	9.493	9.733	11.241	14.253	16.268	16.955	16.145	14.175	11.178	9.010	8.538	8.777
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.090	7.213	7.365	7.730	8.233	8.584	8.747	8.707	8.477	8.104	8.032	8.000	7.974

表 4.1-96(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 1 (--))

鋼桁5 S s-D 1 (--)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.402	9.543	9.715	11.302	14.551	16.794	17.521	16.617	14.507	11.398	9.110	8.508	8.806
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.104	7.171	7.255	7.576	8.085	8.443	8.613	8.582	8.362	8.092	8.019	7.987	7.961

表 4.1-96(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 2 (++))

鋼桁5 S s-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	10.927	11.110	11.684	13.209	17.917	22.006	23.780	22.688	18.928	13.099	10.682	9.676	9.114
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.062	8.202	8.374	8.788	9.716	10.392	10.669	10.521	9.972	9.103	8.481	8.316	8.183

表 4.1-96(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 2 (-+))

鋼桁5 S s-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	11.125	11.338	11.816	12.947	18.057	22.246	24.061	22.924	19.042	13.043	10.566	9.549	9.156
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.590	7.738	7.921	8.614	9.556	10.180	10.406	10.207	9.611	8.803	8.453	8.306	8.187

表 4.1-96(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 2 (+-))

鋼桁5 S s-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	11.125	11.338	11.816	12.947	18.057	22.246	24.061	22.924	19.042	13.043	10.566	9.549	9.156
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.584	7.733	7.916	8.611	9.553	10.177	10.402	10.202	9.606	8.800	8.450	8.302	8.183

表 4.1-96(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 2 (--))

鋼桁5 S s-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	10.927	11.110	11.684	13.209	17.917	22.006	23.779	22.688	18.927	13.099	10.682	9.676	9.114
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.057	8.197	8.370	8.785	9.713	10.388	10.665	10.516	9.967	9.097	8.478	8.313	8.179

表 4.1-96(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 3 (++))

鋼桁5 S s-D 3 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.998	9.061	9.139	9.923	15.264	18.887	20.265	19.206	15.888	10.828	10.192	10.076	9.981
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.389	6.510	6.661	7.233	8.261	8.974	9.291	9.182	8.673	7.845	7.222	6.961	6.750

表 4.1-96(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 3 (-+))

鋼桁5 S s-D 3 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.039	9.067	9.100	9.833	15.150	18.756	20.129	19.079	15.782	10.748	10.121	10.013	9.925
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.645	6.768	6.982	7.725	8.743	9.440	9.733	9.593	9.049	8.181	7.532	7.260	7.041

表 4.1-96(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 3 (+-))

鋼桁5 S s-D 3 (+-)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.039	9.067	9.100	9.833	15.150	18.756	20.129	19.079	15.782	10.748	10.121	10.013	9.925
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.645	6.768	6.986	7.728	8.746	9.443	9.736	9.597	9.052	8.185	7.536	7.265	7.045

表 4.1-96(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-D 3 (--))

鋼桁5 S s-D 3 (--)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.998	9.061	9.139	9.923	15.264	18.887	20.265	19.206	15.888	10.828	10.192	10.076	9.981
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.389	6.511	6.661	7.237	8.265	8.978	9.294	9.185	8.677	7.849	7.226	6.965	6.754

表 4.1-96(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 1 (++))

鋼桁5 S s-F 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.869	7.628	7.359	7.669	9.164	10.794	11.962	11.855	10.519	8.204	6.443	5.881	5.842
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.269	4.350	4.451	4.693	5.024	5.252	5.354	5.322	5.165	4.905	4.708	4.625	4.558

表 4.1-96(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 1 (-+))

鋼桁5 S s-F 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.823	7.575	7.376	7.501	8.620	10.220	11.339	11.286	10.097	7.995	6.405	5.912	5.765
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.408	4.482	4.573	4.793	5.091	5.291	5.371	5.323	5.155	4.888	4.687	4.603	4.535

表 4.1-96(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 2 (++))

鋼桁5 S s-F 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.000	7.107	7.238	9.445	13.718	16.707	17.723	16.635	13.637	9.813	8.602	8.098	7.691
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.286	5.351	5.432	5.696	6.061	6.313	6.424	6.385	6.205	5.913	5.692	5.600	5.525

表 4.1-96(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 2 (-+))

鋼桁5 S s-F 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.084	7.186	7.312	8.855	12.604	15.141	15.998	15.070	12.523	9.824	8.531	8.008	7.586
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.443	5.505	5.581	5.810	6.131	6.349	6.438	6.390	6.212	5.929	5.763	5.699	5.647

表 4.1-96(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 3 (++))

鋼桁5 S s-F 3 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.771	9.941	10.151	11.943	15.291	17.783	18.491	17.298	15.230	13.795	12.919	12.550	12.432
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.623	5.785	5.986	6.468	7.121	7.554	7.710	7.571	7.155	6.516	6.042	5.843	5.684

表 4.1-96(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-F 3 (-+))

鋼桁5 S s-F 3 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.537	9.717	9.940	12.434	16.116	18.718	19.503	18.227	15.231	13.889	12.993	12.615	12.348
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.339	5.401	5.477	6.024	6.803	7.353	7.616	7.573	7.241	6.677	6.247	6.066	5.920

表 4.1-96(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-N 1 (++))

鋼桁5 S s-N 1 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.170	8.255	8.361	8.921	9.717	10.482	10.918	10.787	10.126	9.041	8.224	7.882	7.606
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.459	5.544	5.650	5.903	6.244	6.467	6.544	6.466	6.242	5.901	5.648	5.542	5.457

表 4.1-96(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S s-N 1 (-+))

鋼桁5 S s-N 1 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.387	8.535	8.716	9.325	10.526	11.279	11.791	11.566	10.648	9.191	8.110	7.659	7.295
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.773	4.864	4.978	5.251	5.628	5.892	6.016	5.989	5.823	5.542	5.328	5.238	5.165

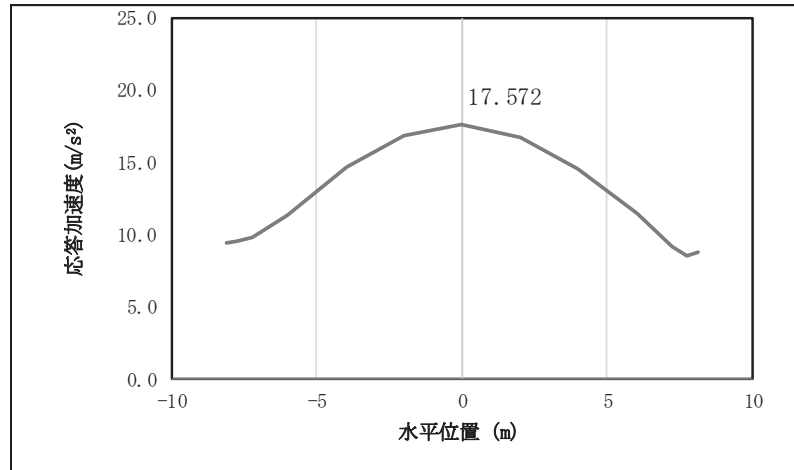


図 4.1-11(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 1 (++))

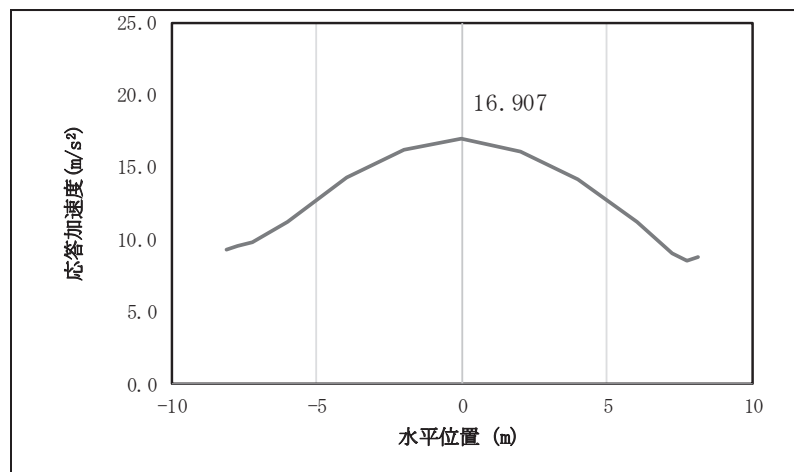


図 4.1-11(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 1 (-+))

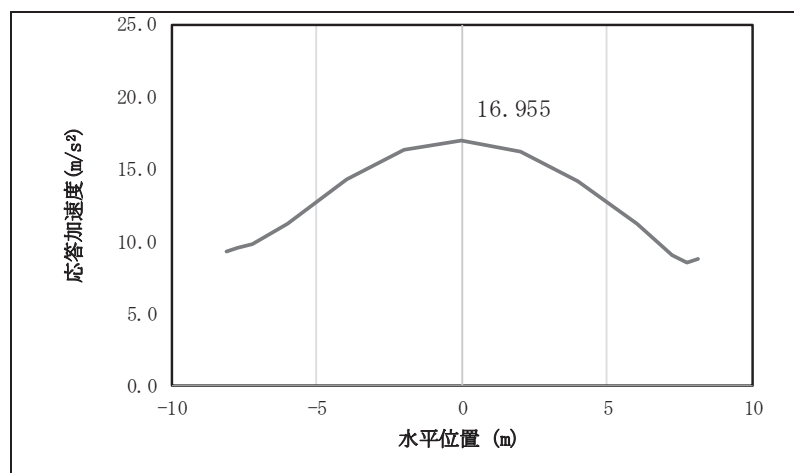


図 4.1-11(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 1 (+-))

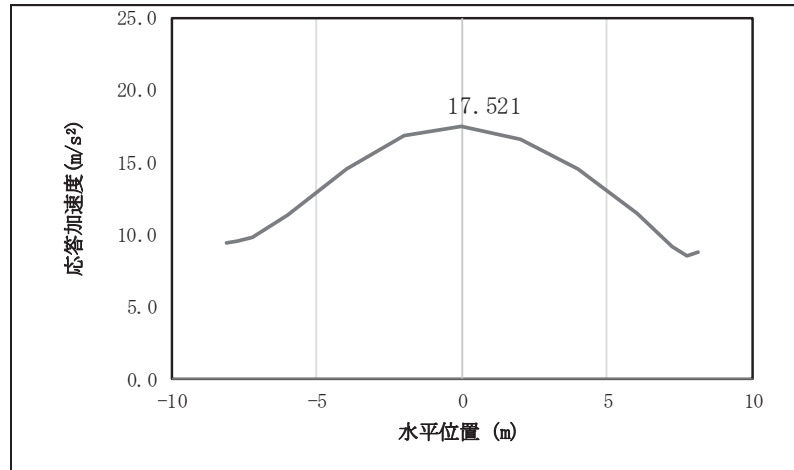


図 4.1-11(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 1 (---))

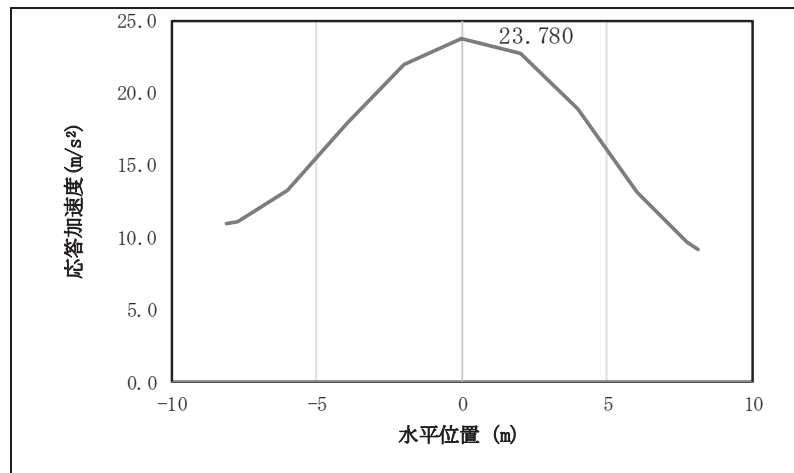


図 4.1-11(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 2 (++))

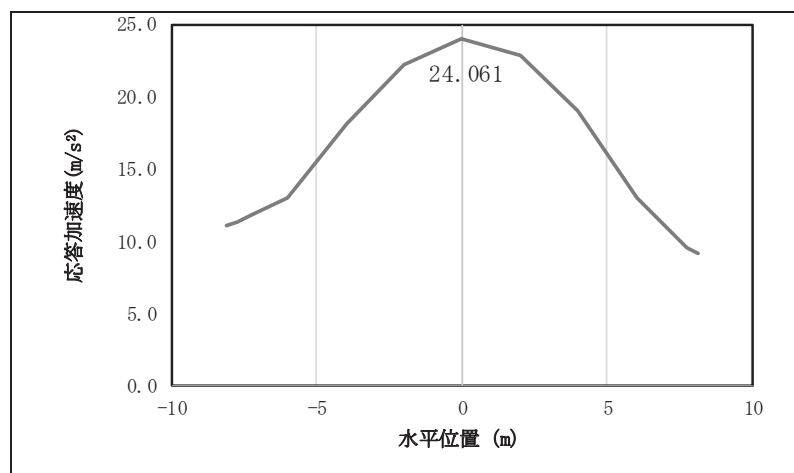


図 4.1-11(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 2 (-+))

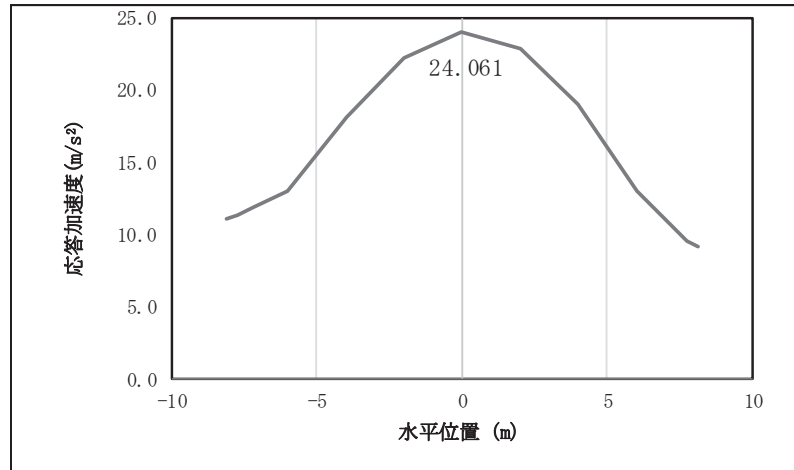


図 4.1-11(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 2 (+-))

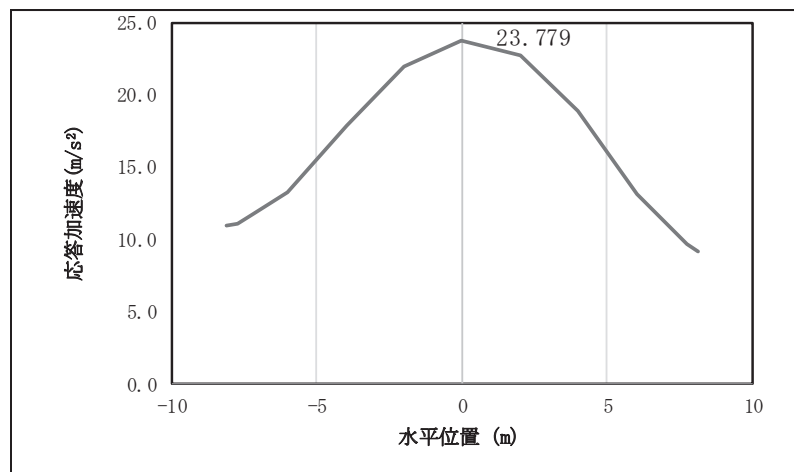


図 4.1-11(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 2 (-))

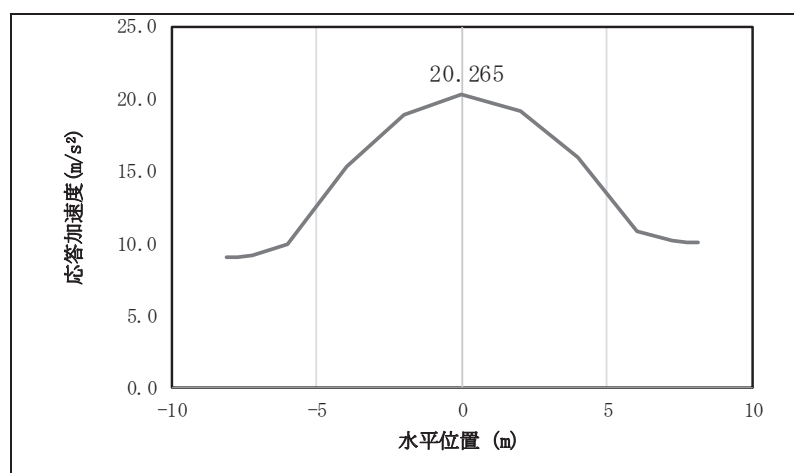


図 4.1-11(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 3 (++))

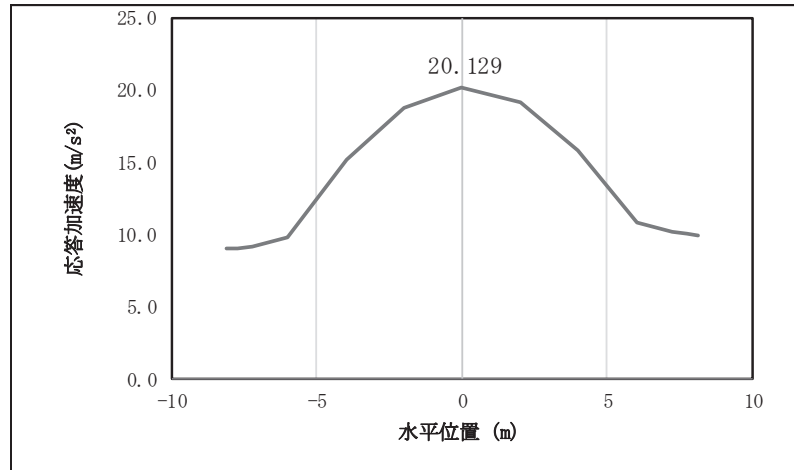


図 4.1-11(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 3 (-+))

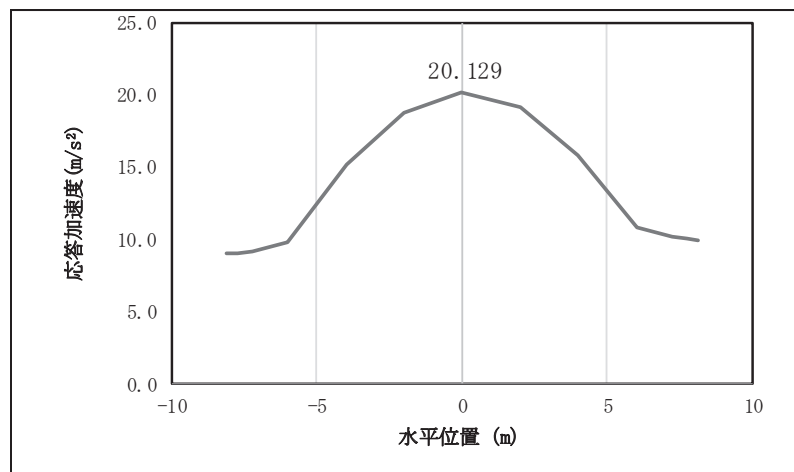


図 4.1-11(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 3 (+-))

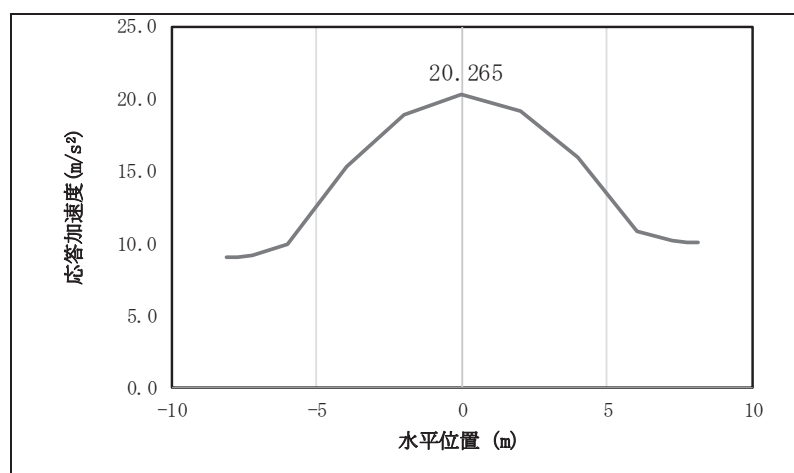


図 4.1-11(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-D 3 (--))

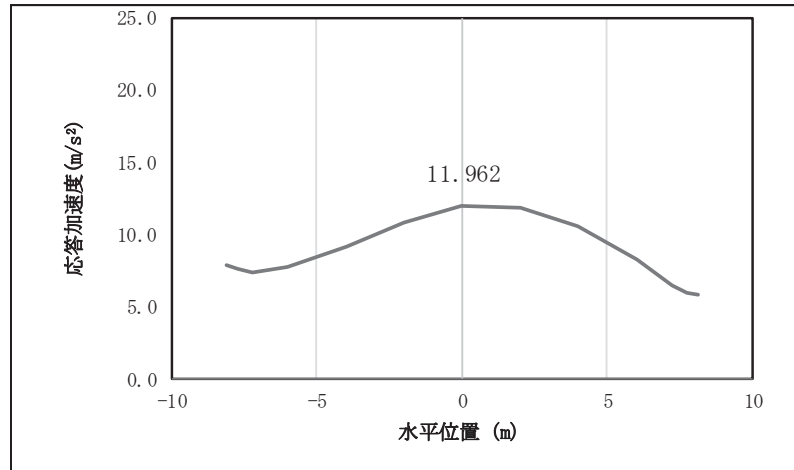


図 4.1-11(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 1 (++))

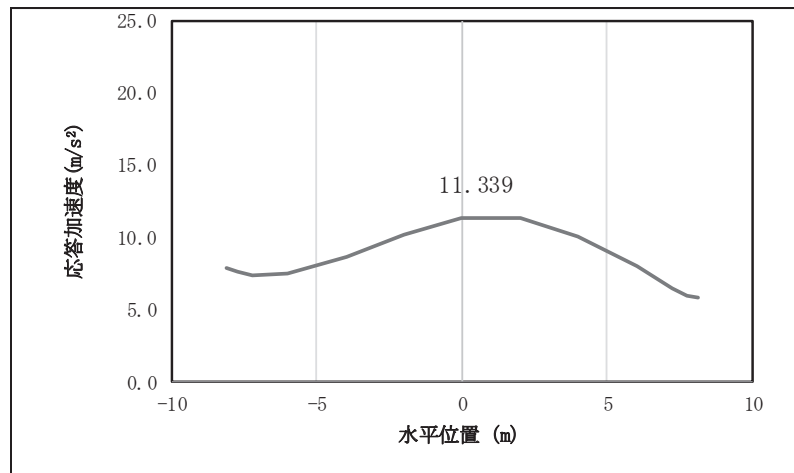


図 4.1-11(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 1 (-+))

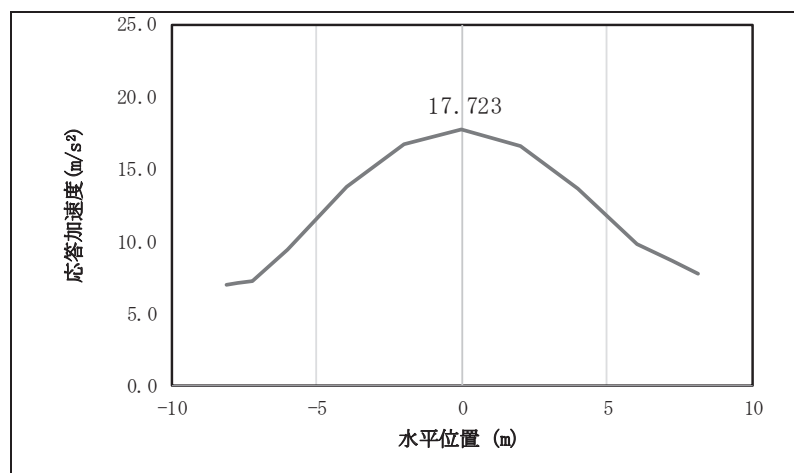


図 4.1-11(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 2 (++))

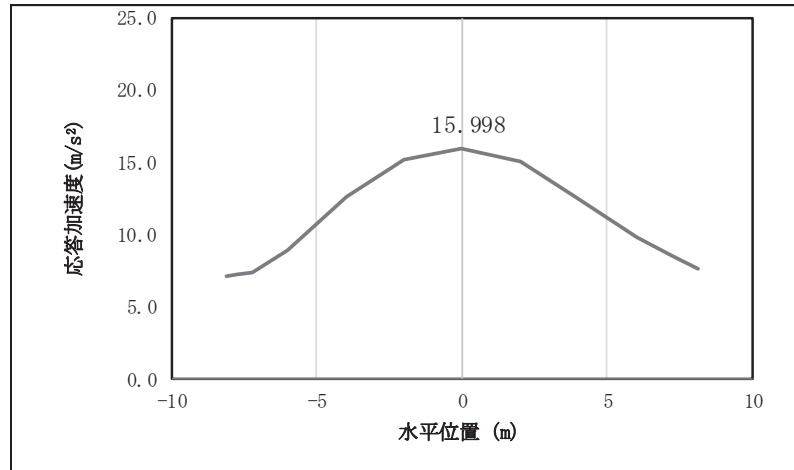


図 4.1-11(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 2 (-+))

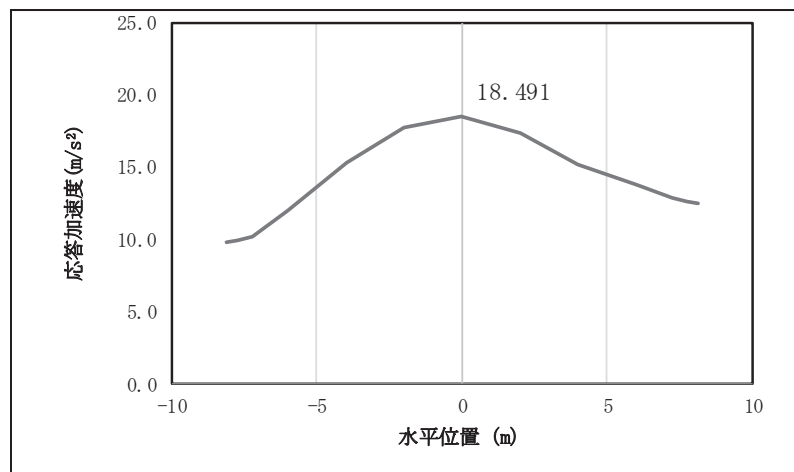


図 4.1-11(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 3 (++))

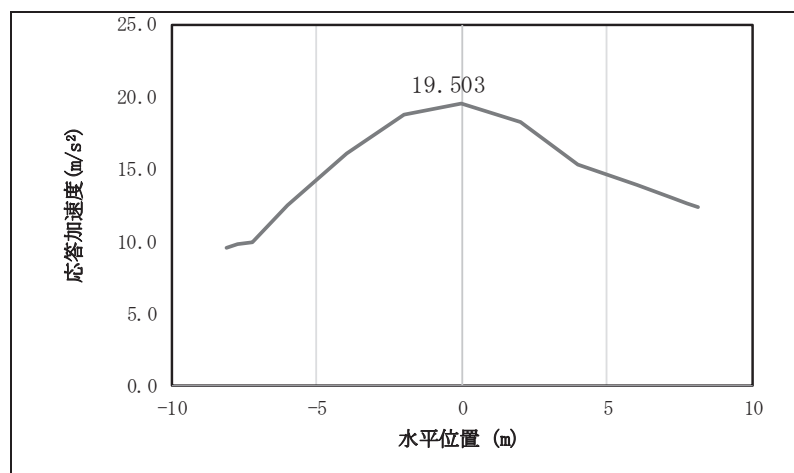


図 4.1-11(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s-F 3 (-+))

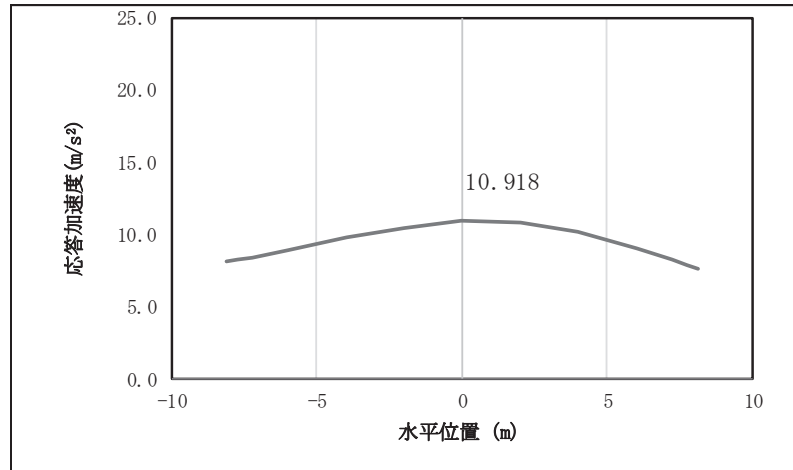


図 4.1-11(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s -N 1 (++))

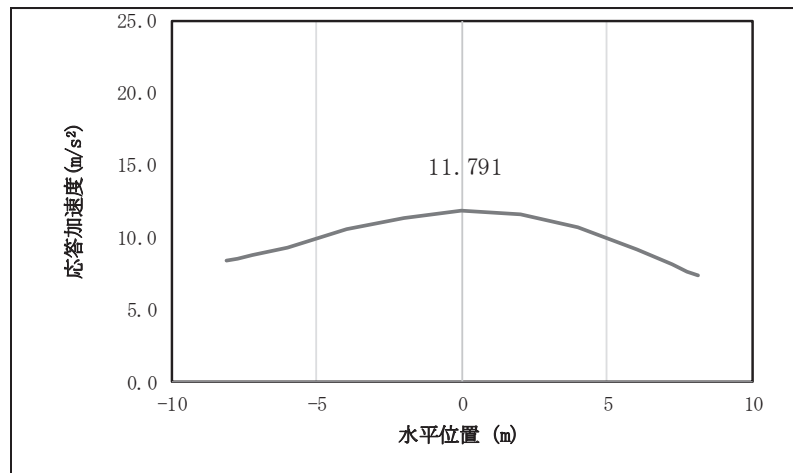


図 4.1-11(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 5, S s -N 1 (-+))

表 4.2-97 鋼桁の設計震度 (鋼桁 5)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼桁5	2.5 (S s -D 2 (+-))	1.1 (S s -D 2 (++))

表 4.1-98(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 1 (++))

鋼桁6 S _s -D 1 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.561	7.708	8.996	11.245	13.114	13.851	13.354	11.722	9.354	8.248	8.045
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.208	8.285	8.606	8.911	9.112	9.193	9.148	8.980	8.708	8.413	8.343

表 4.1-98(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 1 (-+))

鋼桁6 S _s -D 1 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.389	7.661	9.332	11.370	12.830	13.417	13.035	11.773	9.865	8.077	7.750
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.449	8.531	8.877	9.204	9.419	9.499	9.440	9.247	8.942	8.615	8.537

表 4.1-98(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 1 (+-))

鋼桁6 S _s -D 1 (+-)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.389	7.661	9.332	11.370	12.831	13.417	13.035	11.773	9.865	8.077	7.750
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.440	8.522	8.870	9.198	9.414	9.495	9.435	9.241	8.935	8.607	8.529

表 4.1-98(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 1 (--))

鋼桁6 S _s -D 1 (--)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.561	7.708	8.996	11.245	13.114	13.851	13.354	11.722	9.354	8.248	8.045
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.199	8.276	8.599	8.905	9.107	9.188	9.143	8.975	8.701	8.405	8.334

表 4.1-98(5) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 2 (++))

鋼桁6 S _s -D 2 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.144	7.394	9.160	11.469	13.051	13.663	13.211	11.782	9.665	8.044	7.892
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.544	8.695	9.329	9.936	10.343	10.499	10.391	10.032	9.471	8.877	8.736

表 4.1-98(6) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 2 (-+))

鋼桁6 S _s -D 2 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.873	7.987	9.501	11.659	13.104	13.656	13.254	11.955	9.936	8.437	8.346
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.508	8.663	9.317	9.947	10.375	10.552	10.463	10.123	9.580	9.001	8.863

表 4.1-98(7) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 2 (+-))

鋼桁6 S _s -D 2 (+-)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.873	7.987	9.501	11.659	13.104	13.656	13.254	11.954	9.936	8.437	8.346
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.494	8.648	9.300	9.928	10.354	10.531	10.442	10.104	9.564	8.987	8.850

表 4.1-98(8) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 2 (--))

鋼桁6 S _s -D 2 (--)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.144	7.394	9.160	11.469	13.052	13.663	13.211	11.782	9.665	8.044	7.892
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.530	8.680	9.312	9.917	10.322	10.478	10.370	10.013	9.455	8.864	8.723

表 4.1-98(9) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 3 (++))

鋼桁6 S _s -D 3 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.328	8.531	10.296	12.293	13.729	14.319	13.990	12.812	10.981	9.351	9.221
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.289	7.454	8.152	8.821	9.317	9.535	9.333	8.912	8.287	7.628	7.471

表 4.1-98(10) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S_s-D 3 (-+))

鋼桁6 S _s -D 3 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.153	8.466	9.786	11.340	12.554	13.066	12.812	11.856	10.364	9.027	8.758
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.261	7.427	8.375	9.287	9.893	10.112	9.918	9.336	8.445	7.512	7.290

表 4.1-98(11) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-D 3 (+-))

鋼桁6 S s-D 3 (+-)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.153	8.466	9.786	11.340	12.554	13.066	12.812	11.856	10.364	9.027	8.758
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.258	7.425	8.376	9.289	9.895	10.114	9.919	9.338	8.447	7.513	7.291

表 4.1-98(12) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-D 3 (--))

鋼桁6 S s-D 3 (--)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.328	8.531	10.296	12.293	13.729	14.319	13.990	12.812	10.981	9.351	9.221
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.286	7.452	8.151	8.821	9.319	9.537	9.335	8.911	8.286	7.625	7.468

表 4.1-98(13) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 1 (++))

鋼桁6 S s-F 1 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	5.399	5.471	5.771	6.925	7.829	8.176	7.917	7.103	5.983	5.717	5.659
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.674	4.745	5.043	5.327	5.512	5.578	5.516	5.333	5.053	4.757	4.687

表 4.1-98(14) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 1 (-+))

鋼桁6 S s-F 1 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	5.092	5.142	5.413	6.748	7.701	8.074	7.811	6.960	5.665	5.393	5.357
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.481	4.541	4.793	5.031	5.187	5.242	5.190	5.037	4.801	4.552	4.492

表 4.1-98(15) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 2 (++))

鋼桁6 S s-F 2 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.544	7.881	9.327	10.774	11.743	12.114	11.847	10.983	9.641	8.227	7.892
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.647	5.739	6.124	6.492	6.736	6.828	6.761	6.543	6.201	5.839	5.752

表 4.1-98(16) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 2 (-+))

鋼桁6 S s-F 2 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.534	7.874	9.298	10.741	11.716	12.087	11.821	10.950	9.580	8.128	7.782
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.943	6.022	6.356	6.675	6.885	6.960	6.891	6.686	6.371	6.040	5.962

表 4.1-98(17) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 3 (++))

鋼桁6 S s-F 3 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	9.394	9.687	10.913	12.858	15.725	16.767	15.832	13.058	11.493	10.417	10.159
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.150	6.218	6.506	6.979	7.407	7.551	7.396	6.957	6.523	6.241	6.174

表 4.1-98(18) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-F 3 (-+))

鋼桁6 S s-F 3 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	8.851	9.241	10.885	12.833	15.522	16.467	15.477	13.205	11.200	10.065	9.810
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.147	6.339	7.149	7.919	8.423	8.602	8.438	7.950	7.196	6.402	6.213

表 4.1-98(19) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-N 1 (++))

鋼桁6 S s-N 1 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	6.882	7.148	8.904	10.748	12.014	12.483	12.070	10.845	9.068	7.485	7.266
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.856	5.925	6.217	6.491	6.667	6.723	6.651	6.458	6.167	5.862	5.789

表 4.1-98(20) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S s-N 1 (-+))

鋼桁6 S s-N 1 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s ²)	7.161	7.217	7.751	8.769	9.597	9.882	9.568	8.711	7.853	7.472	7.434
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.672	5.749	6.074	6.386	6.600	6.698	6.672	6.529	6.287	6.023	5.960

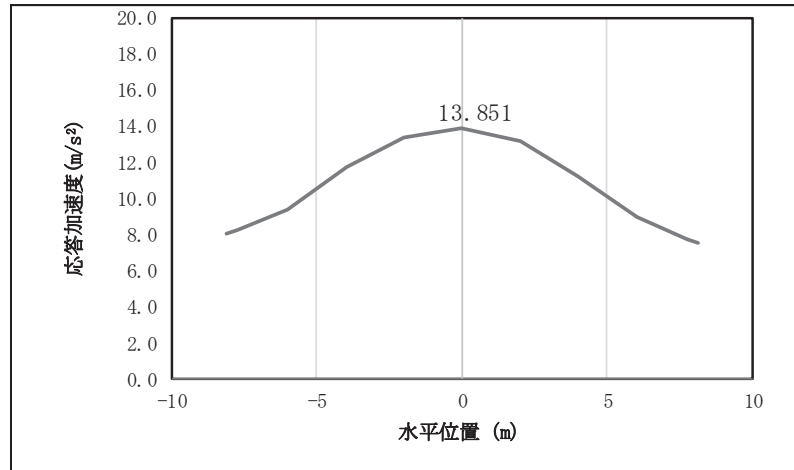


図 4.1-12(1) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 1 (++))

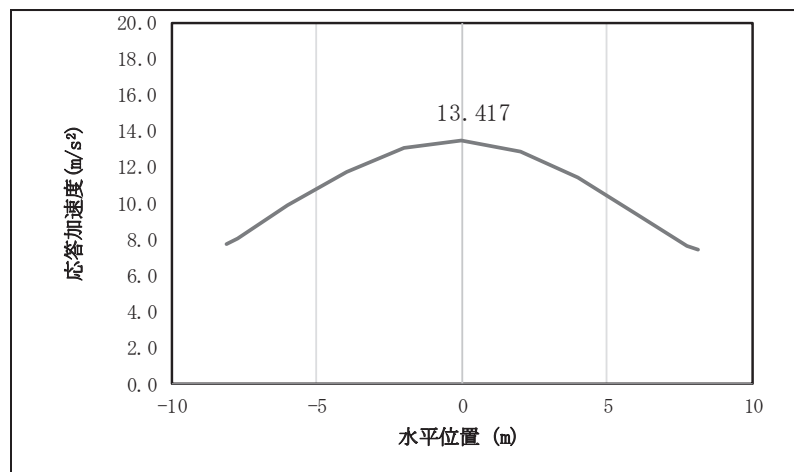


図 4.1-12(2) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 1 (-+))

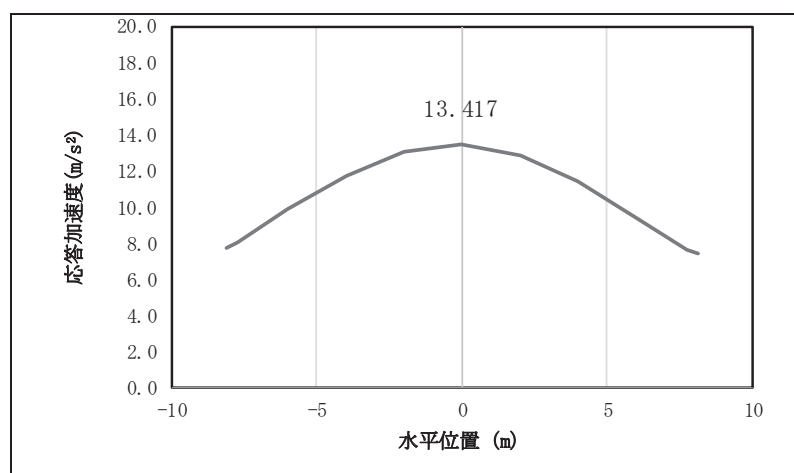


図 4.1-12(3) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 1 (+-))

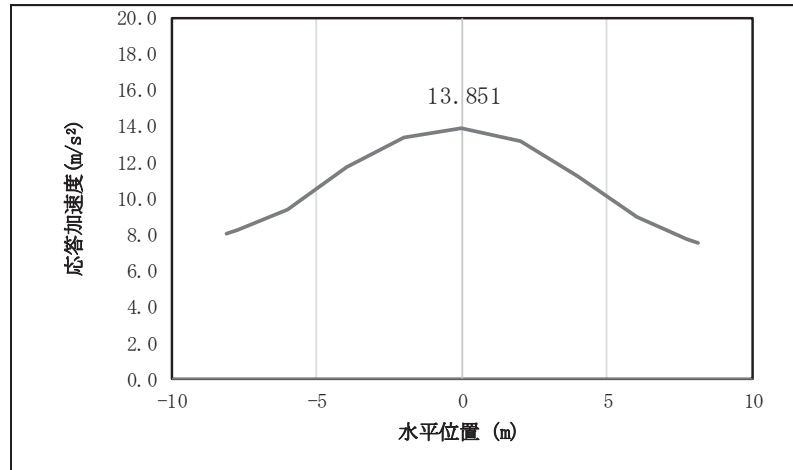


図 4.1-12(4) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 1 (- -))

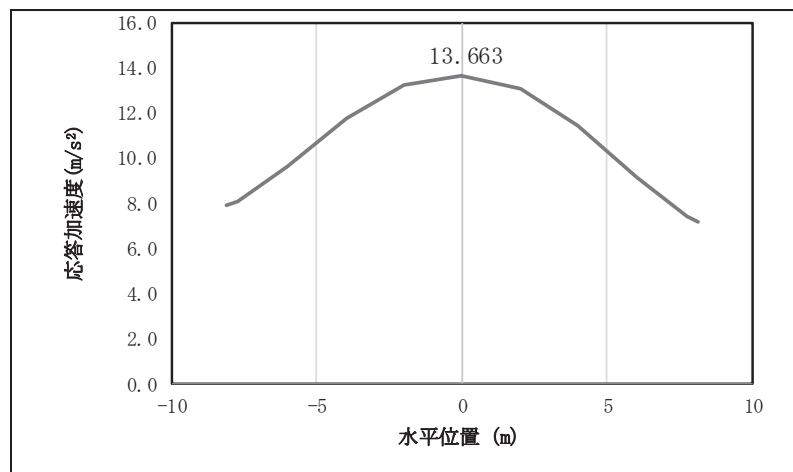


図 4.1-12(5) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 2 (+ +))

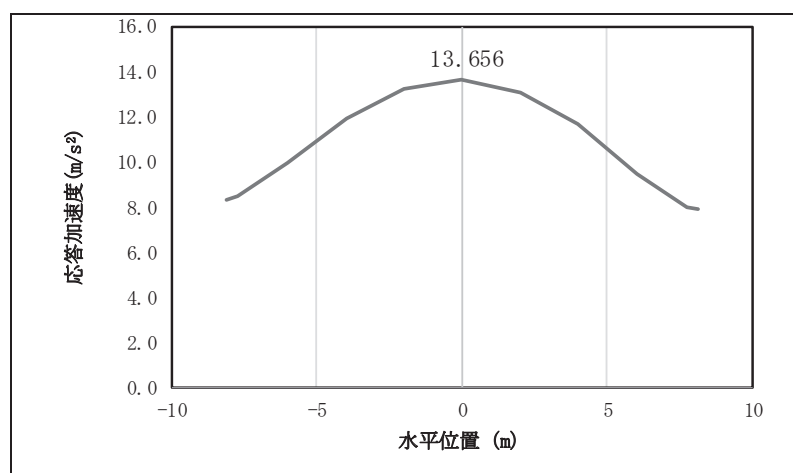


図 4.1-12(6) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 2 (- +))

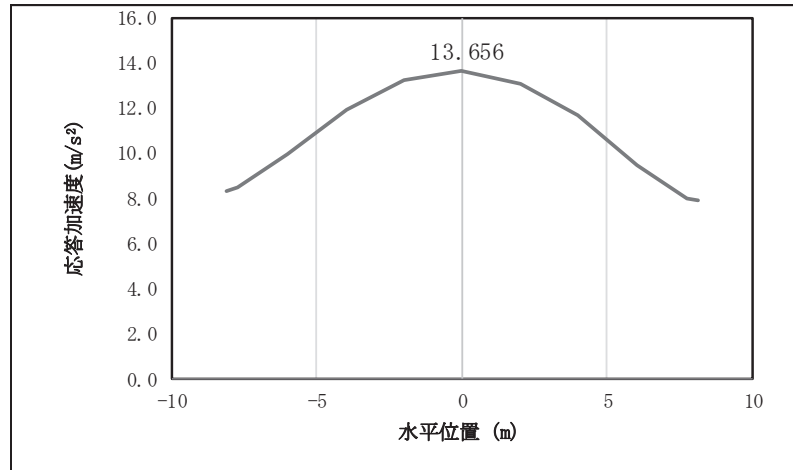


図 4.1-12(7) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 2 (+-))

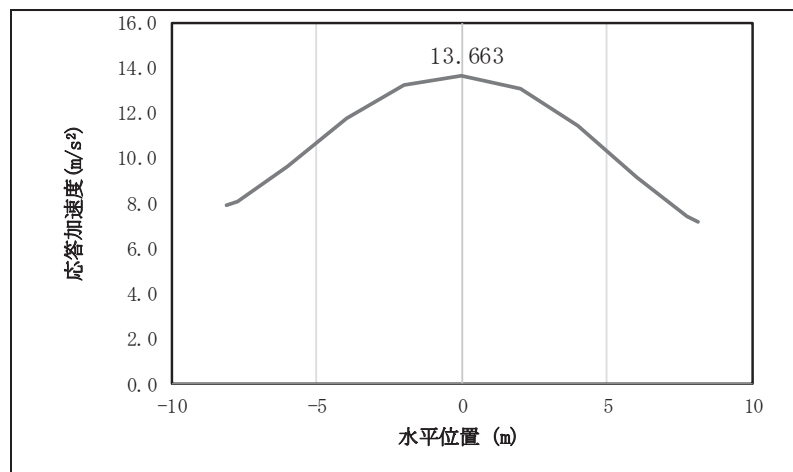


図 4.1-12(8) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 2 (-))

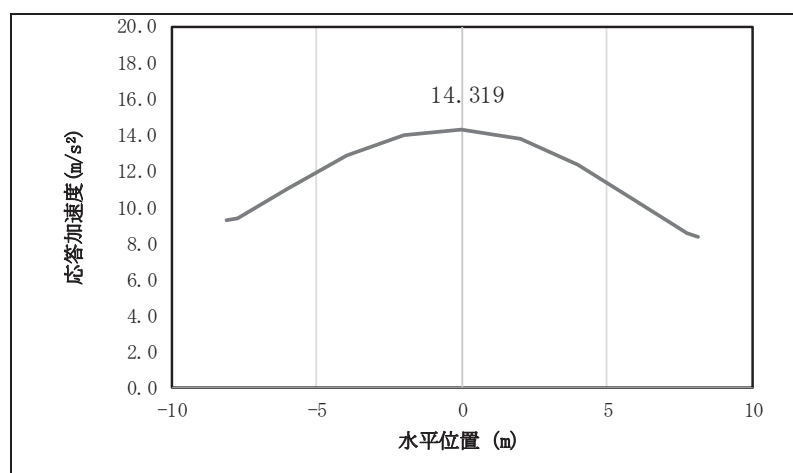


図 4.1-12(9) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-D 3 (+))

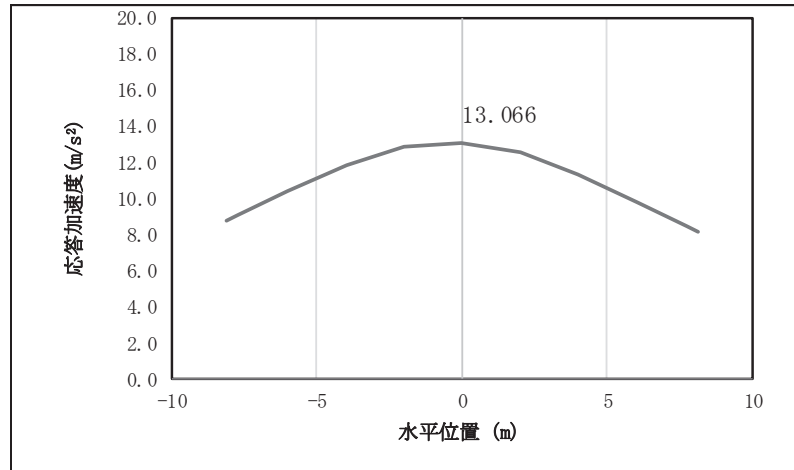


図 4.1-12(10) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s -D 3 (- +))

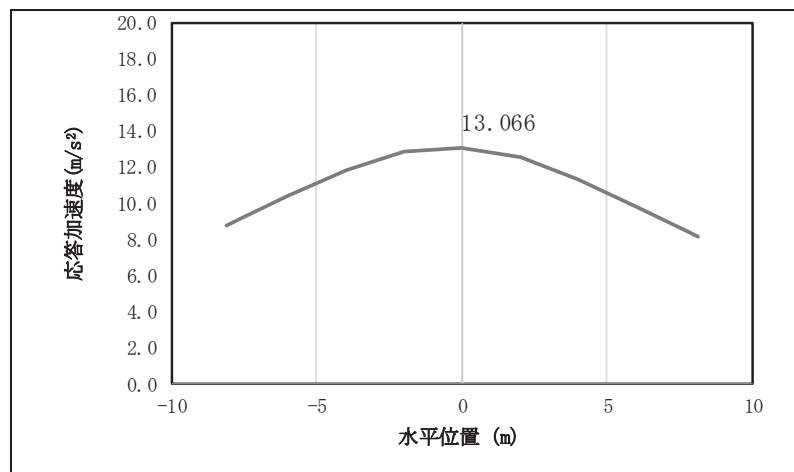


図 4.1-12(11) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s -D 3 (+ -))

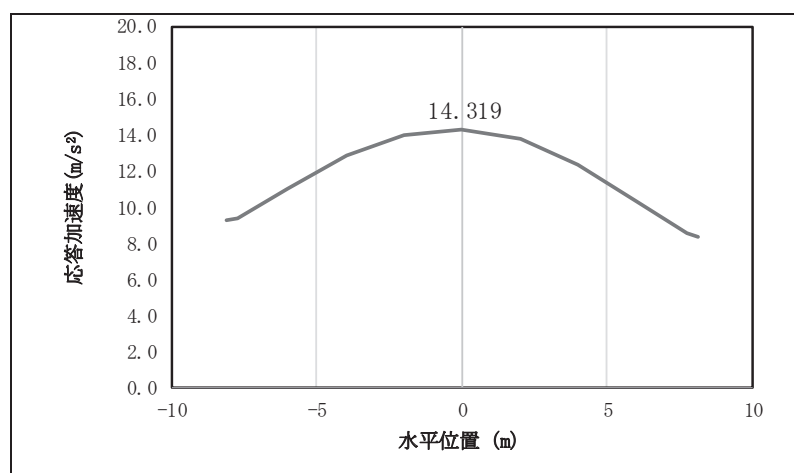


図 4.1-12(12) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s -D 3 (--))

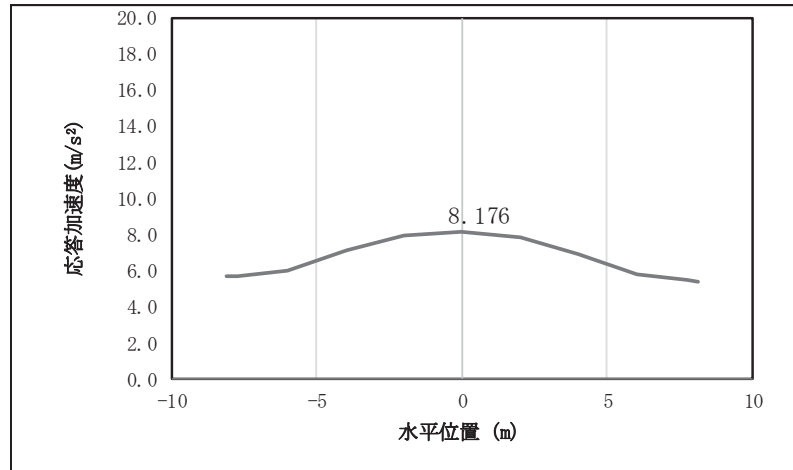


図 4.1-12(13) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 1 (++))

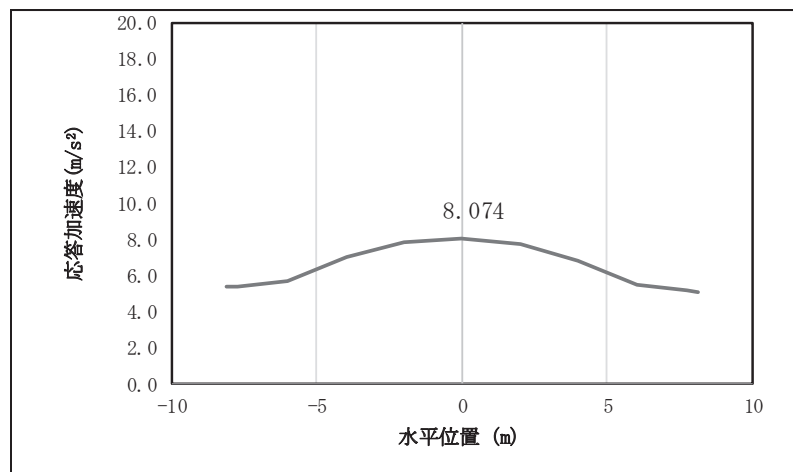


図 4.1-12(14) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 1 (-+))

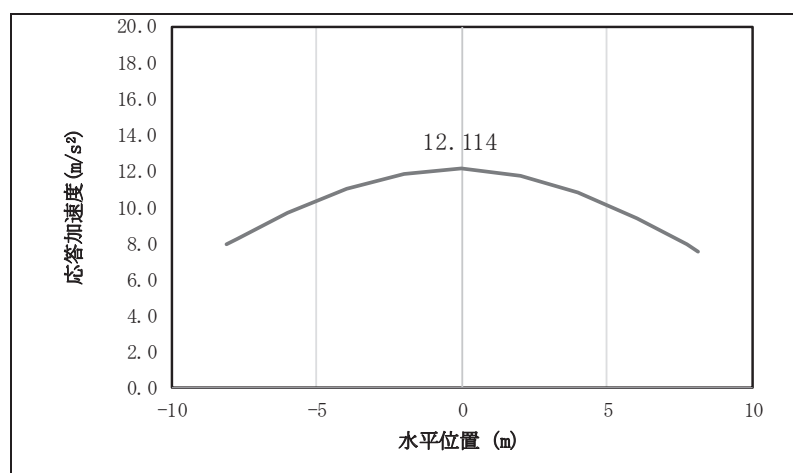


図 4.1-12(15) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 2 (++))

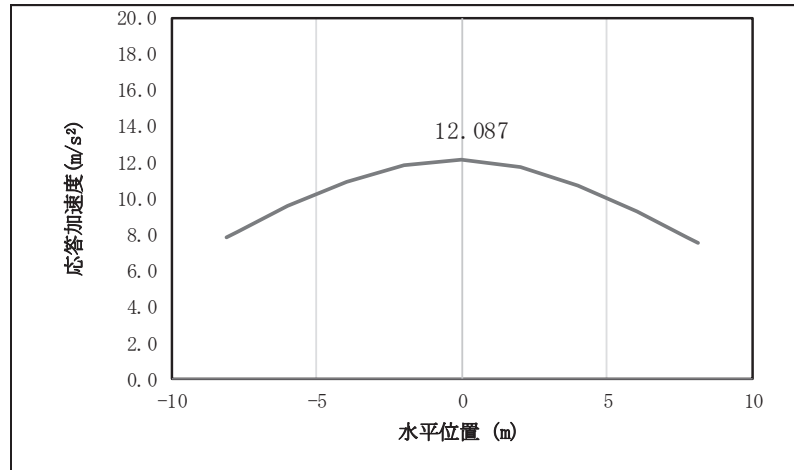


図 4.1-12(16) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 2 (-+))

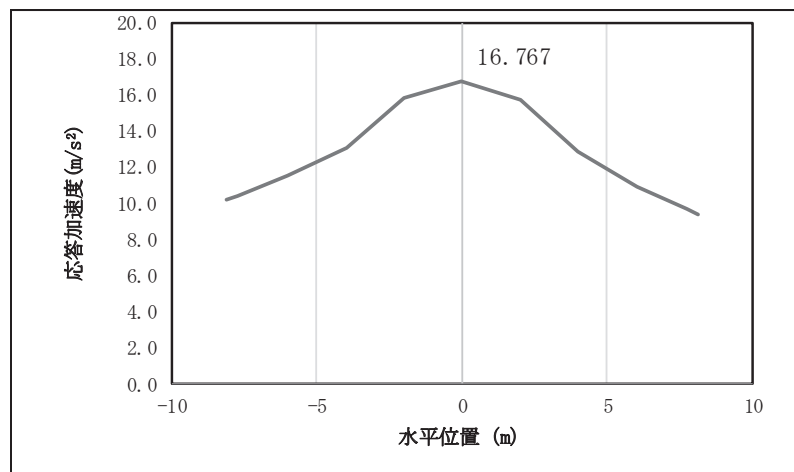


図 4.1-12(17) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 3 (++))

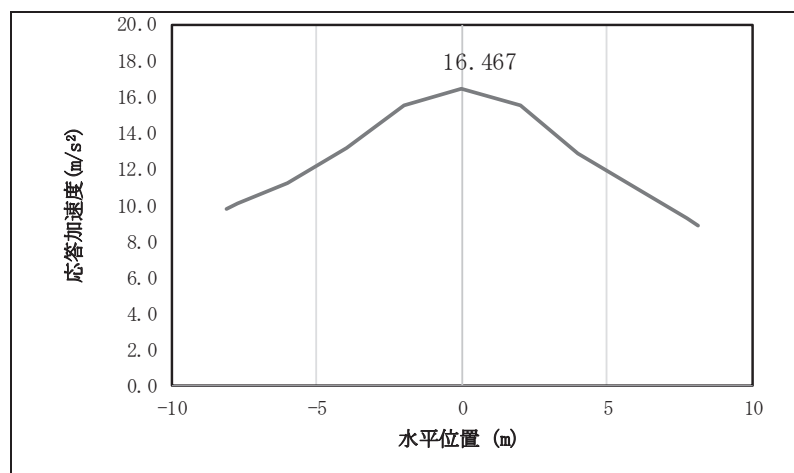


図 4.1-12(18) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S s-F 3 (-+))

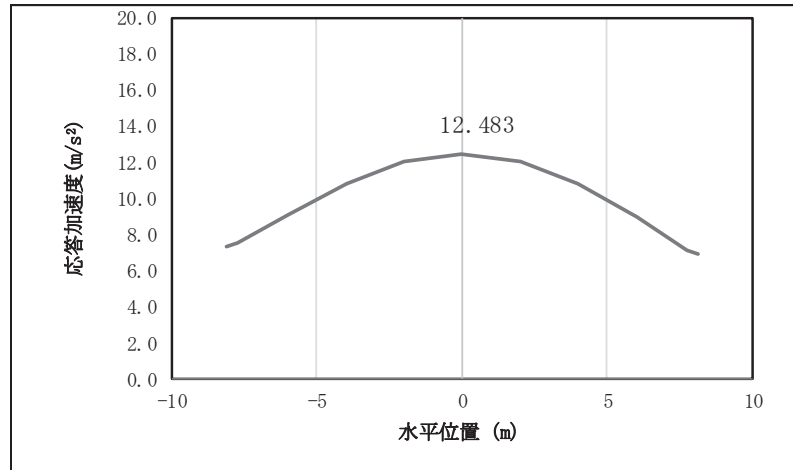


図 4.1-12(19) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S_s-N 1 (++))

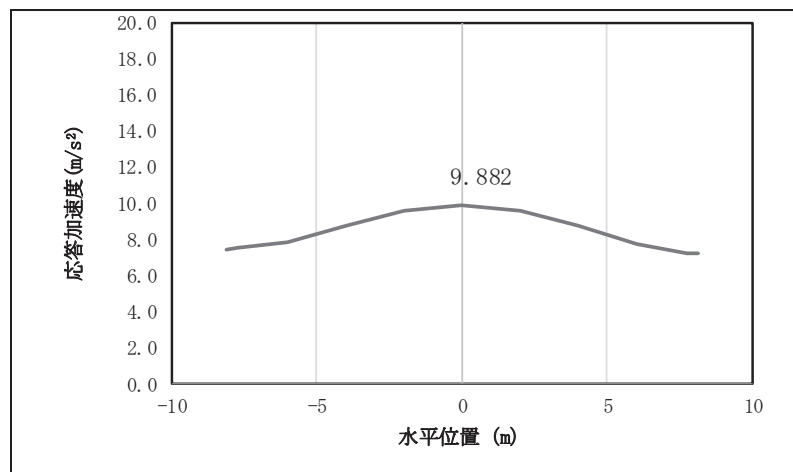


図 4.1-12(20) 鋼桁の応答震度分布 (鋼桁 6, S_s-N 1 (-+))

表 4.1-99 鋼桁の設計震度 (鋼桁 6)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向K _H	鉛直方向K _V
鋼桁6	1.8 (S _s -F 3 (++))	1.1 (S _s -D 2 (-+))

(2) RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-100 に、配筋概要図を図 4.1-13 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-14～図 4.1-19 に示す。なお、曲げモーメントの M_y は図 4.1-13 に示す y 軸周りのモーメントを、 M_z は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-100(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する
照査における最大照査値

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	$M_y : 13708$	2302	5.7	16.5	0.35
鋼桁 1 (基礎 2)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	$M_y : 18815$	3320	7.8	16.5	0.48
鋼桁 2 (基礎 1)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	$M_y : -8663$	1736	5.5	16.5	0.34
鋼桁 3 (基礎 2)	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	$M_y : -12540$	1693	6.4	16.5	0.39
鋼桁 4 (基礎 1)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	$M_y : -9973$	4688	2.0	16.5	0.13
鋼桁 4 (基礎 2)	S s - D 2 (+-)	桁軸	①	$M_y : 9192$	6915	1.7	16.5	0.11
鋼桁 5 (基礎 2)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	$M_y : -7052$	1225	5.8	16.5	0.36
鋼桁 6 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	$M_y : -6892$	1678	5.7	16.5	0.35

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-100(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する
照査における最大照査値

部材	地震動	加振 方向	解析 ケース	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	D41 @150	M _y : -18988	194	248	435	0.58
鋼桁 1 (基礎 2)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	D41 @150	M _y : -23900	-886	325	435	0.75
鋼桁 2 (基礎 1)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	D32 @300	M _y : -8663	659	214	294	0.73
鋼桁 3 (基礎 2)	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	D51 @150	M _y : -12540	362	231	294	0.79
鋼桁 4 (基礎 1)	S s - D 1 (+-)	桁軸	①	D35 @150	M _y : 10330	-1554	126	294	0.43
鋼桁 4 (基礎 2)	S s - D 2 (+-)	桁軸	①	D35 @150	M _y : 9192	-1341	112	294	0.39
鋼桁 5 (基礎 2)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	D51 @300	M _y : -7052	415	225	294	0.77
鋼桁 6 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	D32 @150	M _y : -6892	579	228	294	0.78

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-100(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力*	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)	(kN) (a)		
鋼桁 1 (基礎 1)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	D32 @150	4769	5008	17693	0.29
鋼桁 1 (基礎 2)	S s - D 2 (+-)	桁軸	①	D32 @150	6561	6890	17151	0.41
鋼桁 2 (基礎 1)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	D25 @300	2212	2323	5457	0.43
鋼桁 3 (基礎 2)	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	D25 @300	2986	3136	9473	0.34
鋼桁 4 (基礎 1)	S s - D 1 (++)	桁軸	①	D29 @300	2963	3112	13943	0.23
鋼桁 4 (基礎 2)	S s - D 1 (--)	桁軸	①	D29 @300	3220	3381	13901	0.25
鋼桁 5 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	D25 @300	1546	1624	5230	0.32
鋼桁 6 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	D25 @300	1513	1589	5228	0.31

注記 * : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数 γ_a

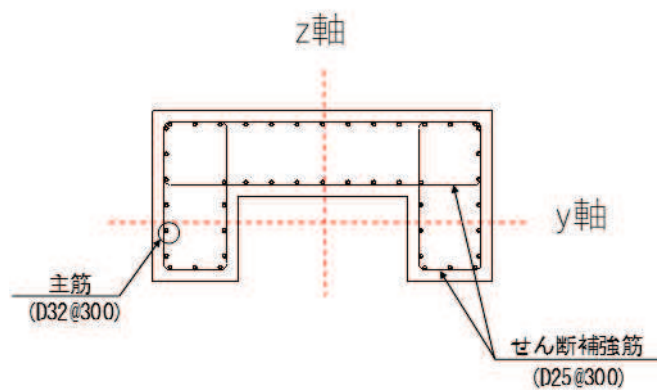


図 4.1-13 RC 支柱の配筋概要図 (鋼桁 2 の例)

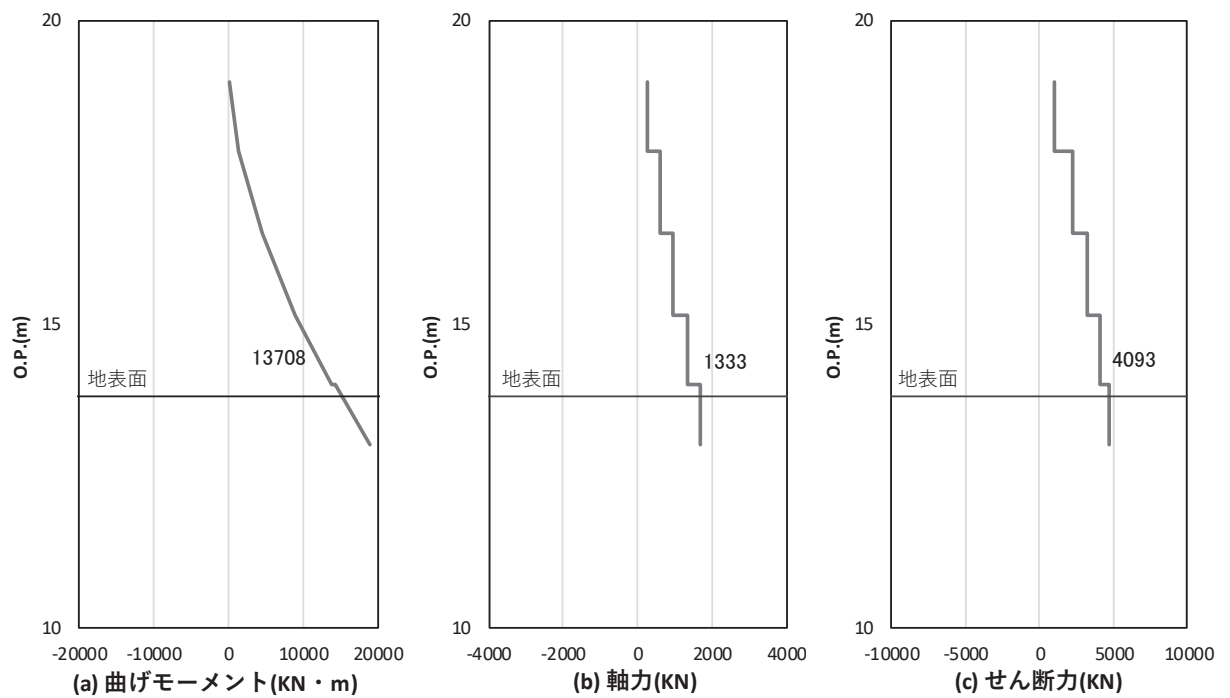


図 4.1-14(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力
 (鋼桁 1, 基礎, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 6.62s)
 解析ケース①: 基本ケース

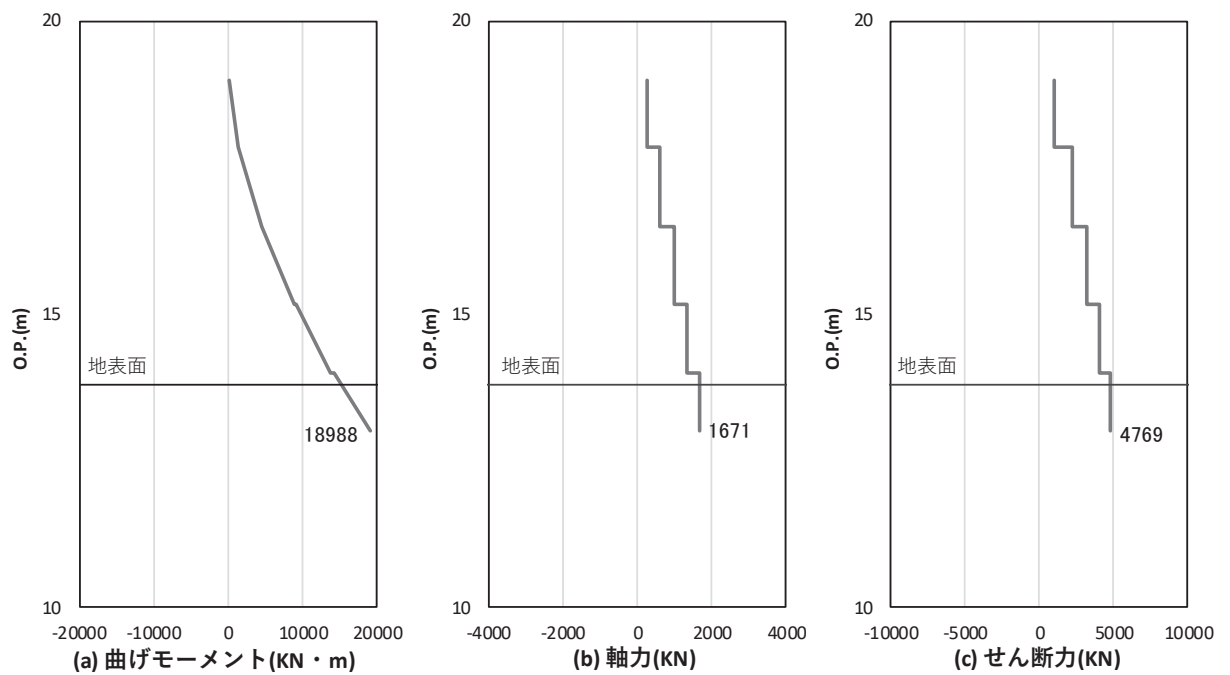


図 4.1-14(2) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 1: 基礎 1, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 6.62s)
 解析ケース①: 基本ケース

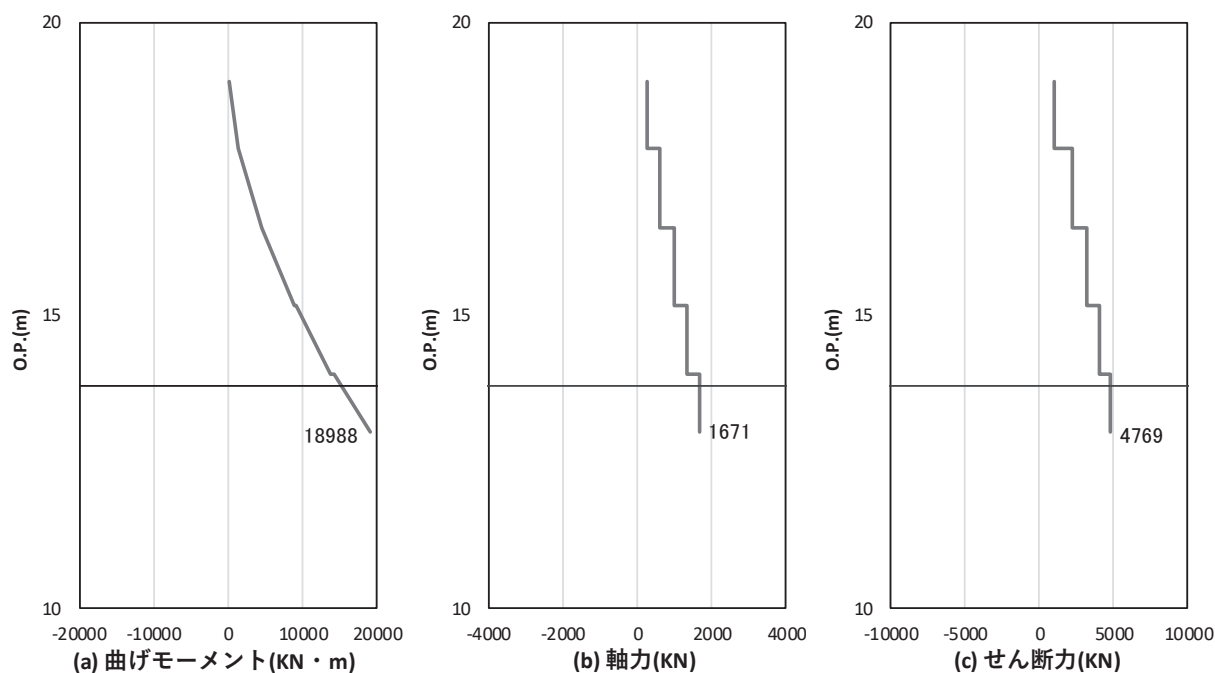


図 4.1-14(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 1, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 6.62s)
 解析ケース① : 基本ケース

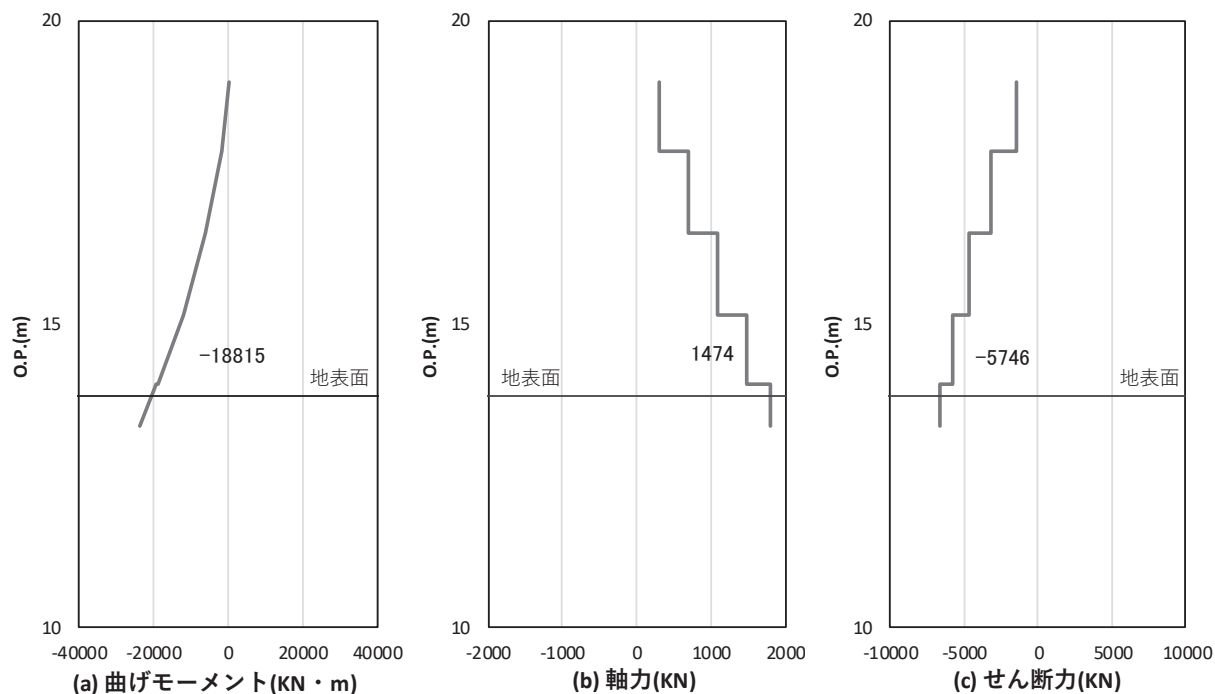


図 4.1-14(4) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 6.87s)
 解析ケース① : 基本ケース

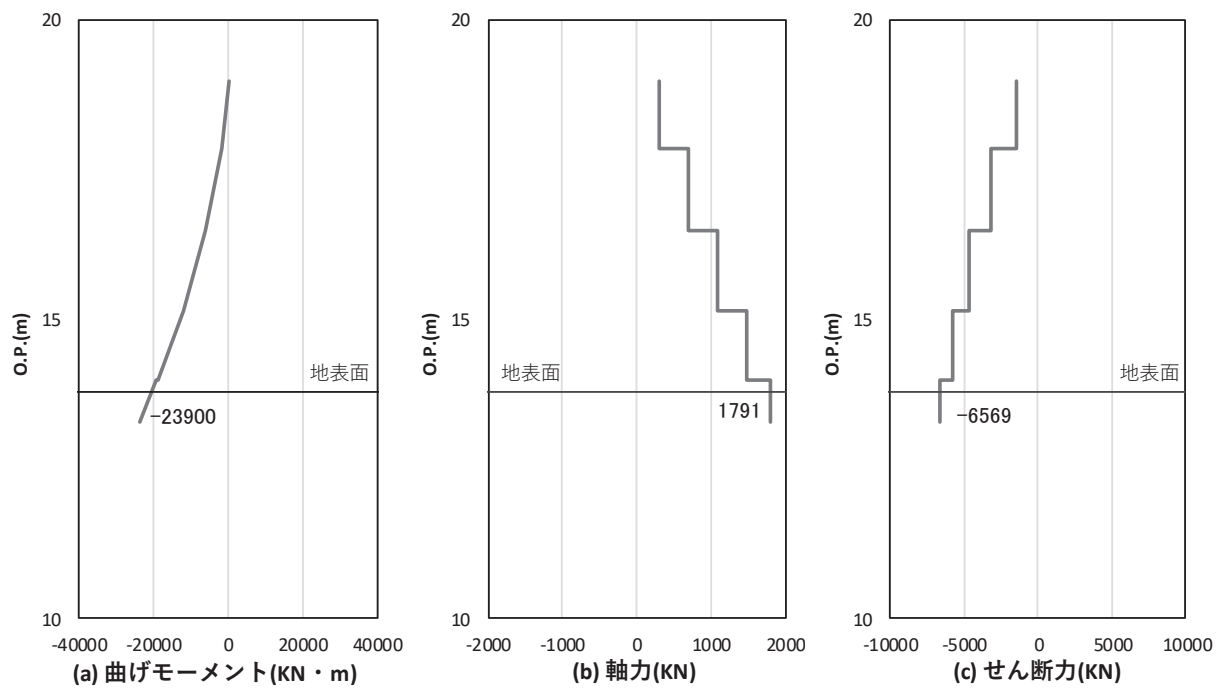


図 4.1-14(5) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 6.87s)
 解析ケース① : 基本ケース

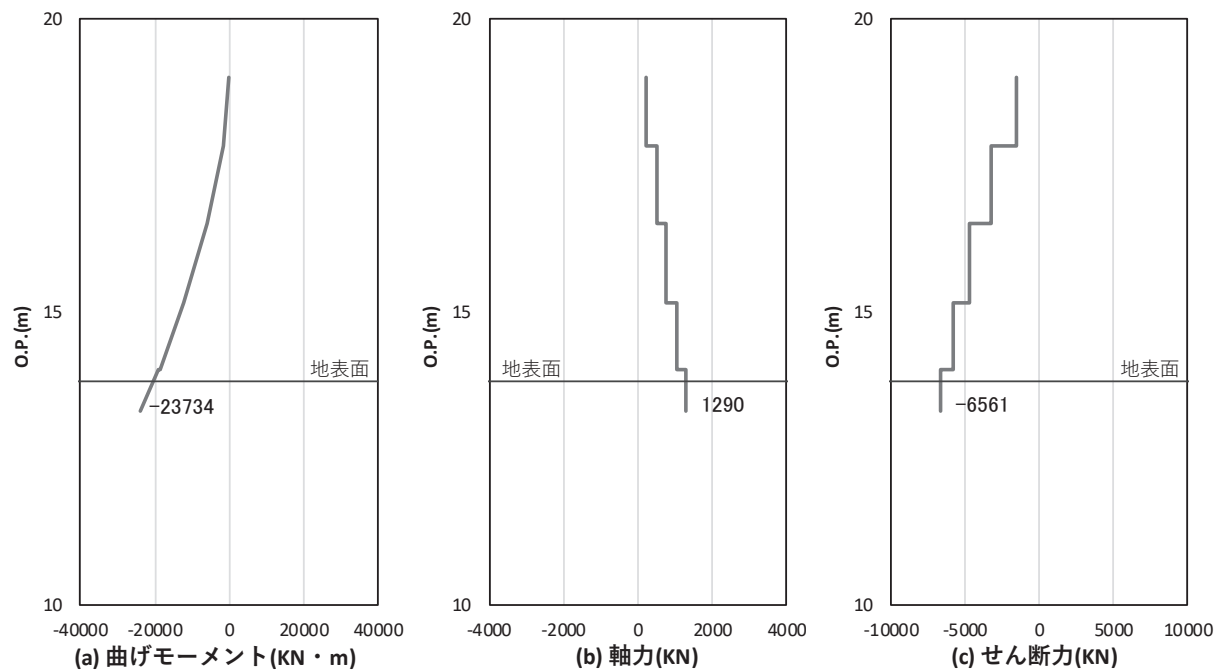


図 4.1-14(6) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 2 (+-) , 桁軸方向加振時, t = 6.87s)
 解析ケース① : 基本ケース

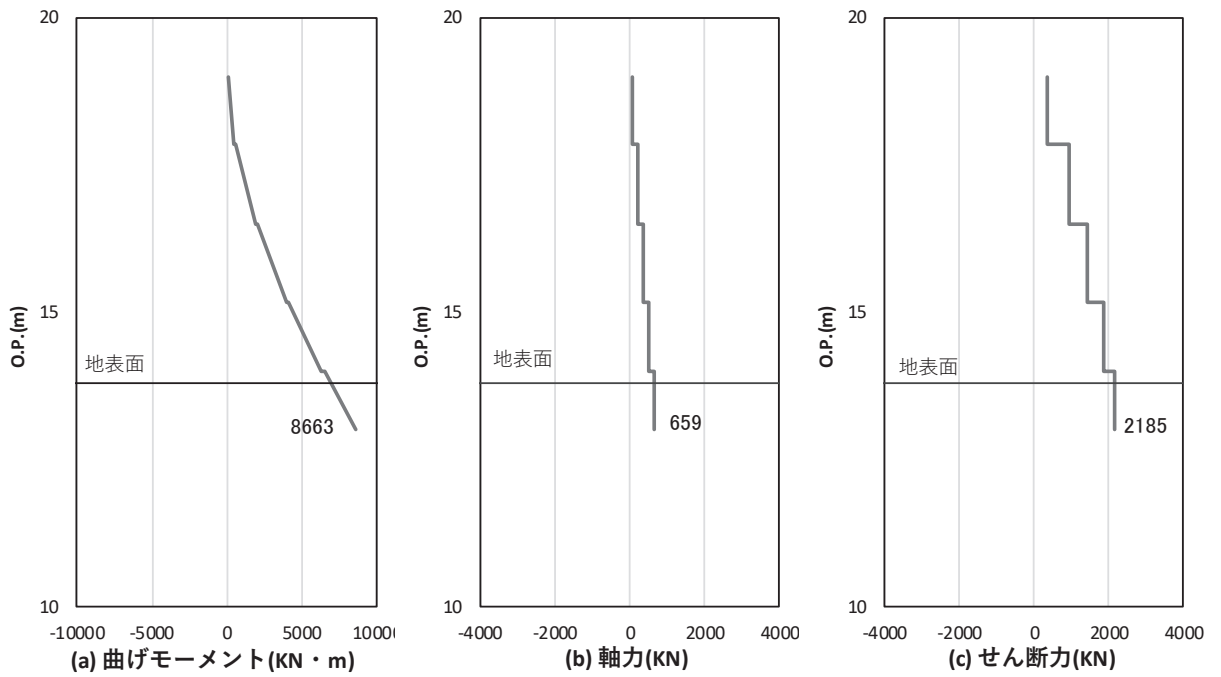


図 4.1-15(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 2 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.56s$)

解析ケース① : 基本ケース

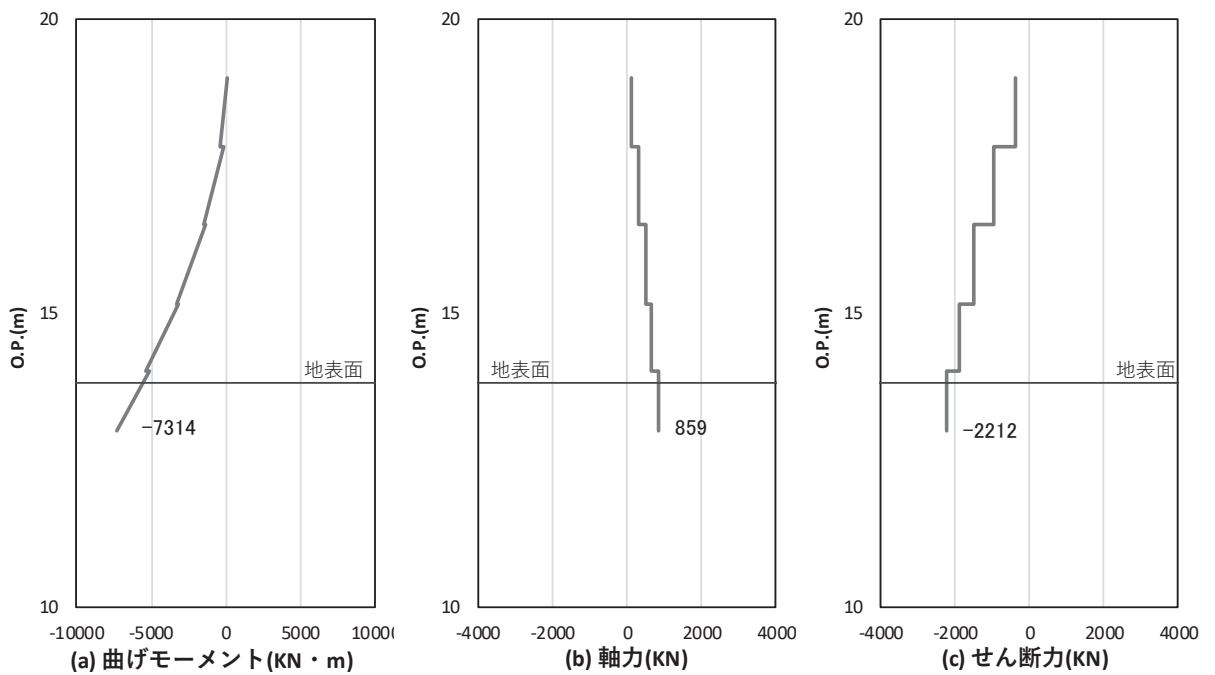


図 4.1-15(1) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 2 : 基礎 1, S s - N 1 (-+) , 桁軸方向加振時, $t = 7.56s$)

解析ケース① : 基本ケース

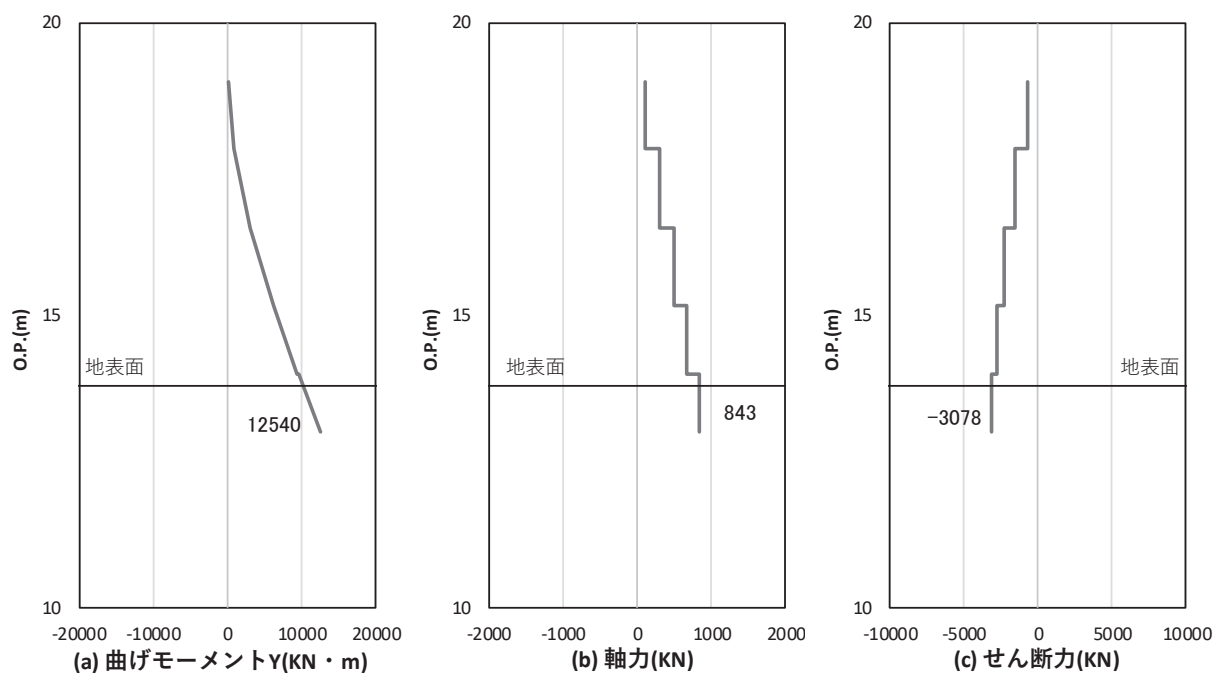


図 4.1-16(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (- +), 桁軸方向加振時, $t = 6.94s$)

解析ケース① : 基本ケース

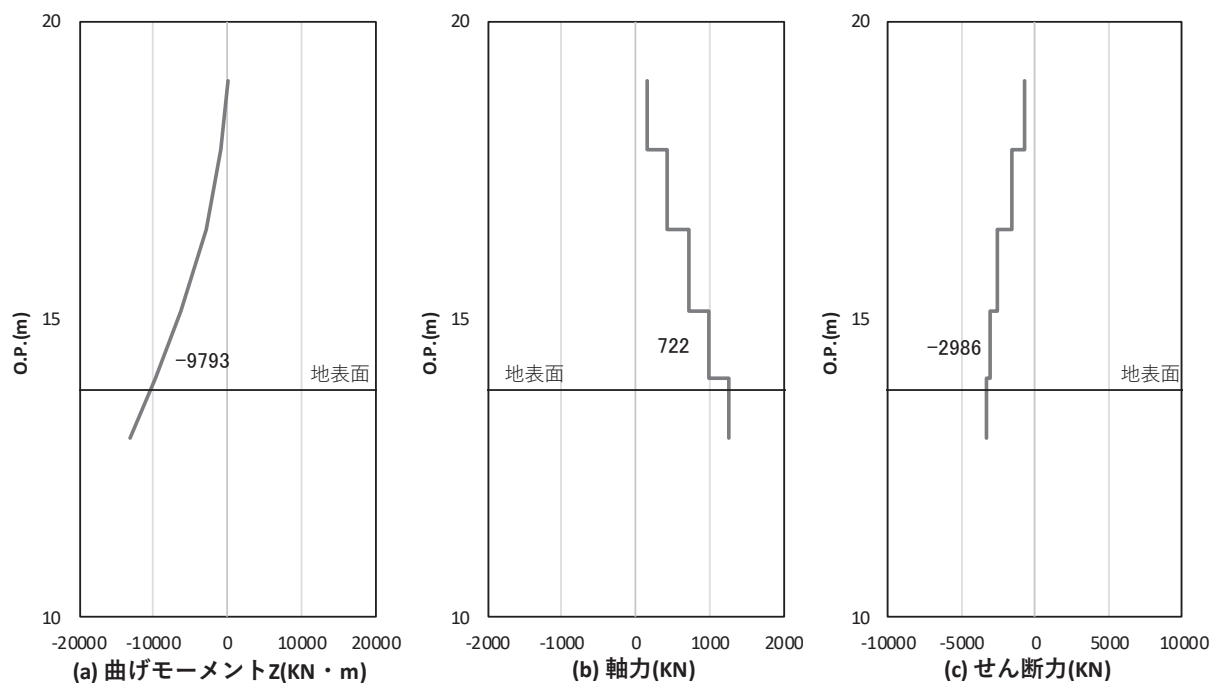


図 4.1-16(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (+ +), 桁軸直交方向加振時, $t = 17.75s$)

解析ケース① : 基本ケース

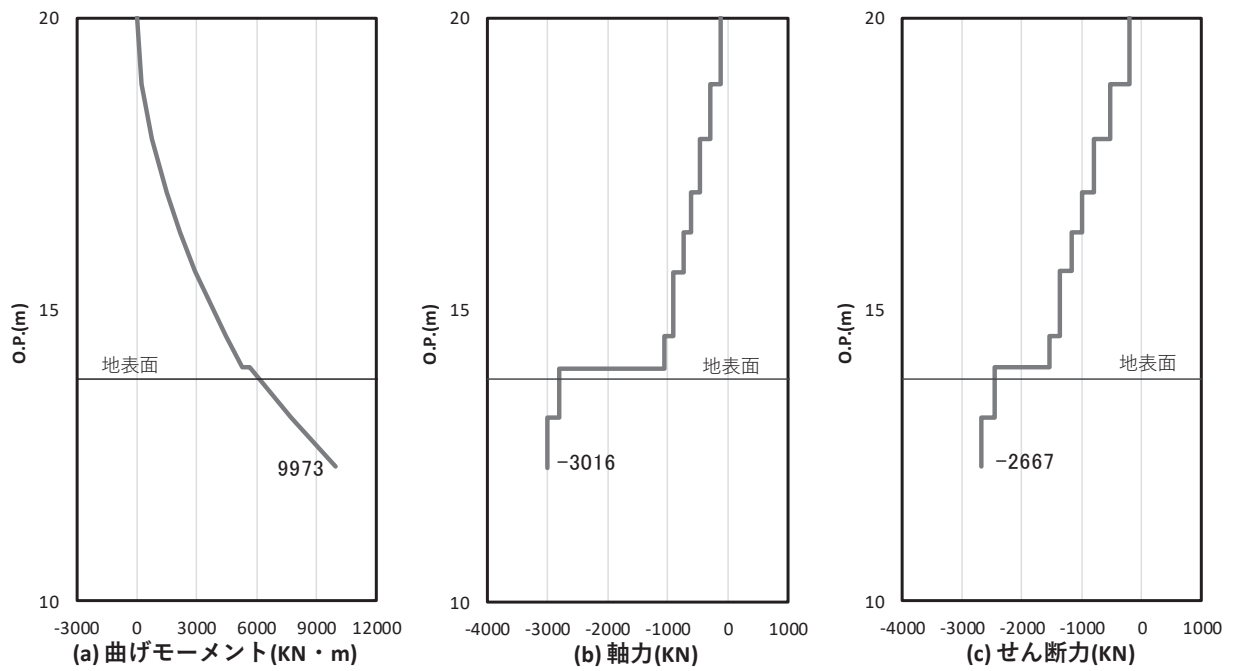


図 4.1-17(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.57s$)

解析ケース① : 基本ケース

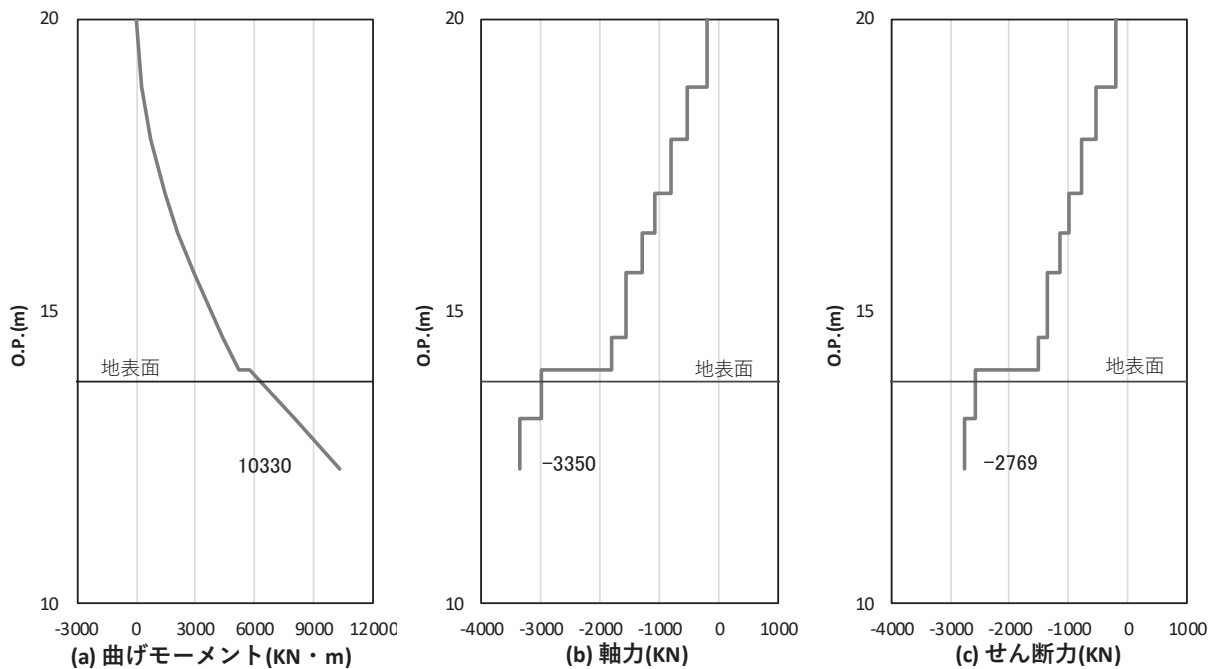


図 4.1-17(2) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 4 : 基礎 1, S s - D 1 (+-) , 桁軸方向加振時, $t = 47.02s$)

解析ケース① : 基本ケース

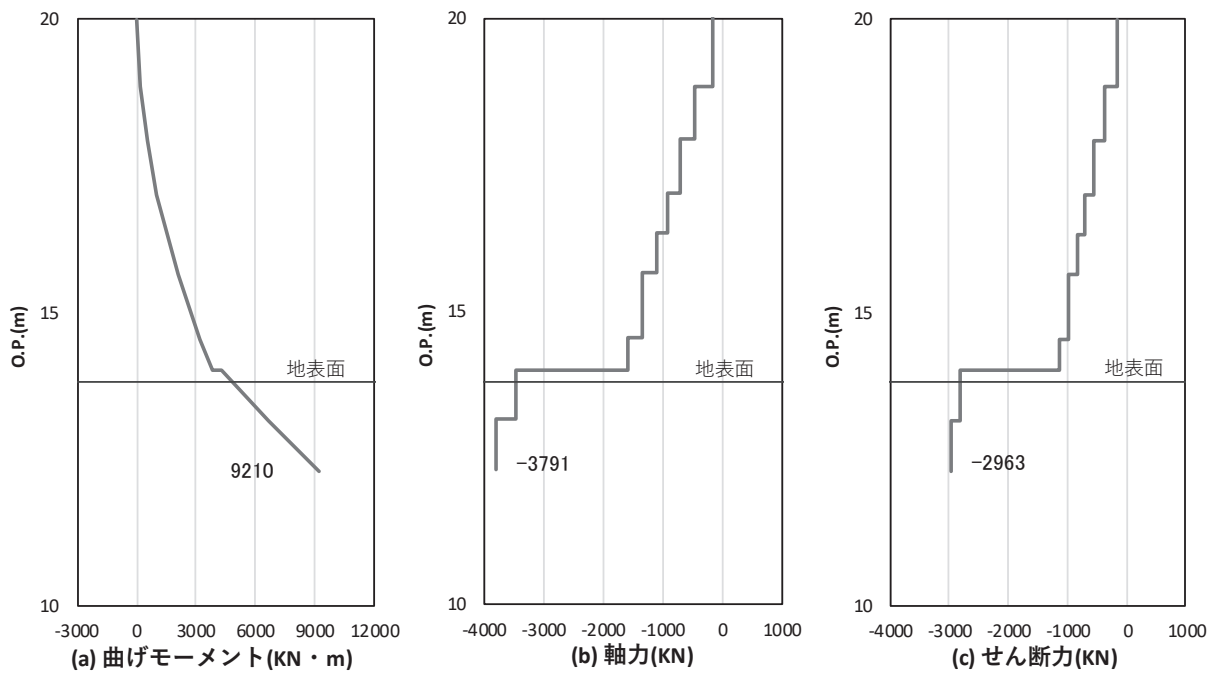


図 4.1-17(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4: 基礎 1, S_s-D 1 (++) , 桁軸方向加振時, t = 32.51s)
 解析ケース①: 基本ケース

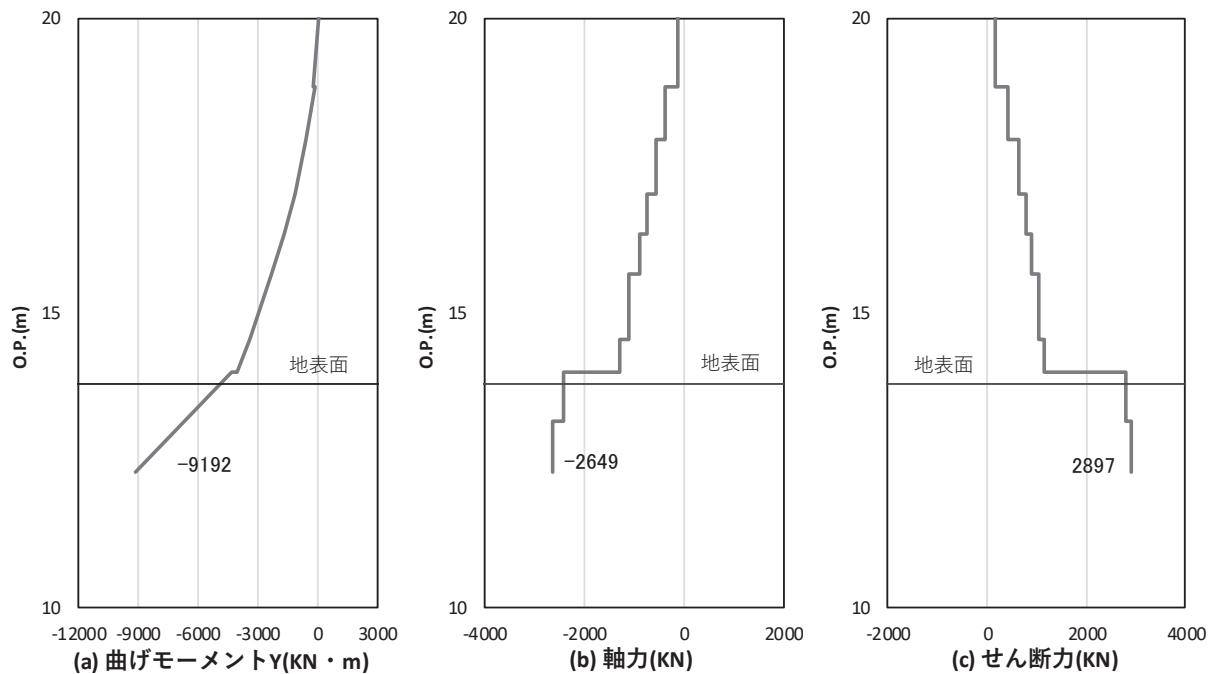


図 4.1-17(4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 4: 基礎 2, S_s-D 2 (+) , 桁軸方向加振時, t = 25.53s)
 解析ケース①: 基本ケース

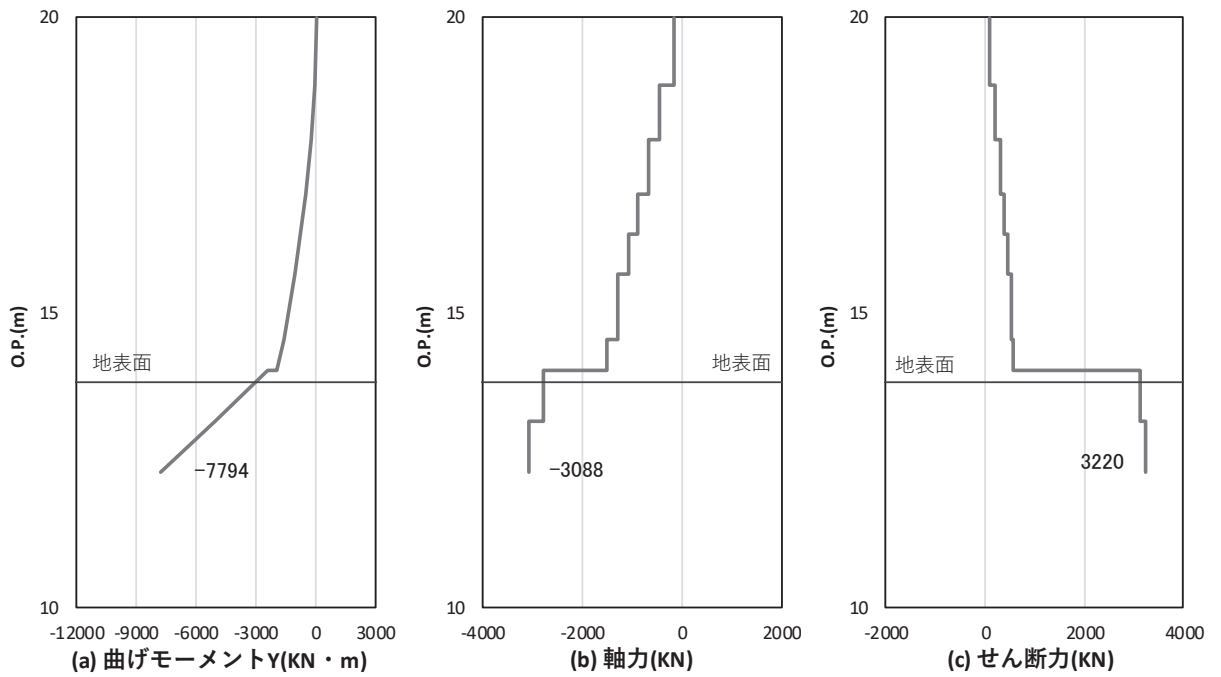


図 4.1-17(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 2, S s - D 1 (—), 桁軸方向加振時, $t = 32.51s$)

解析ケース① : 基本ケース

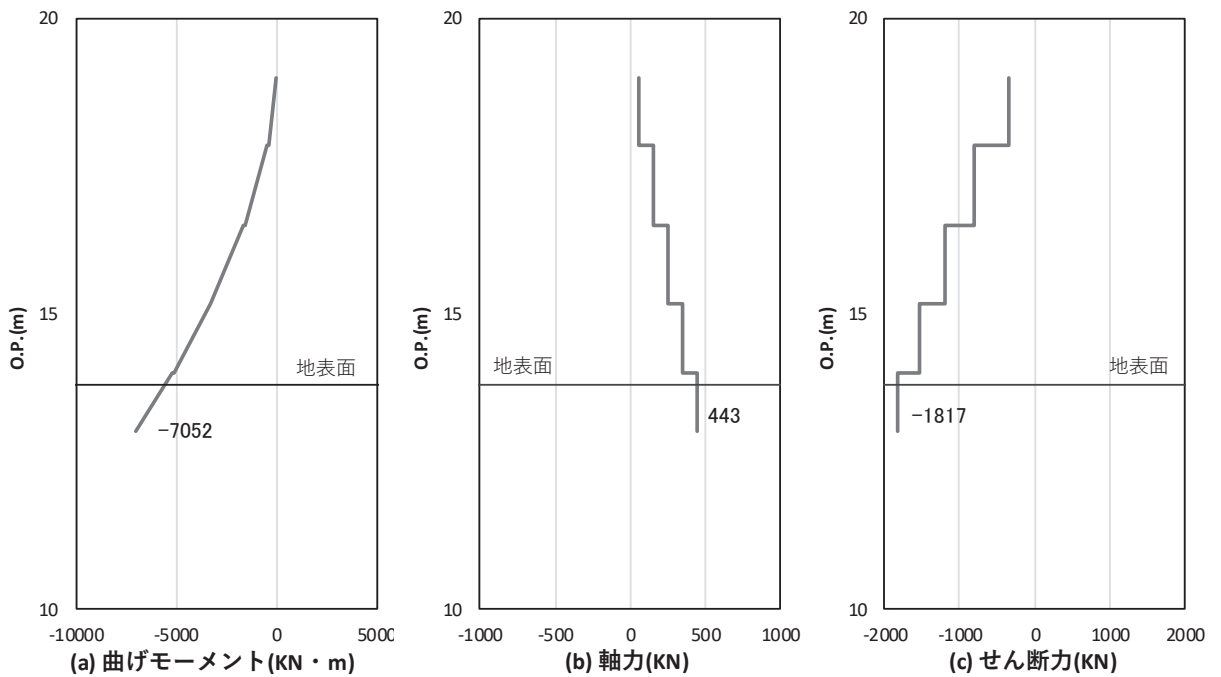


図 4.1-18(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (-+), 桁軸方向加振時, $t = 7.57s$)

解析ケース① : 基本ケース

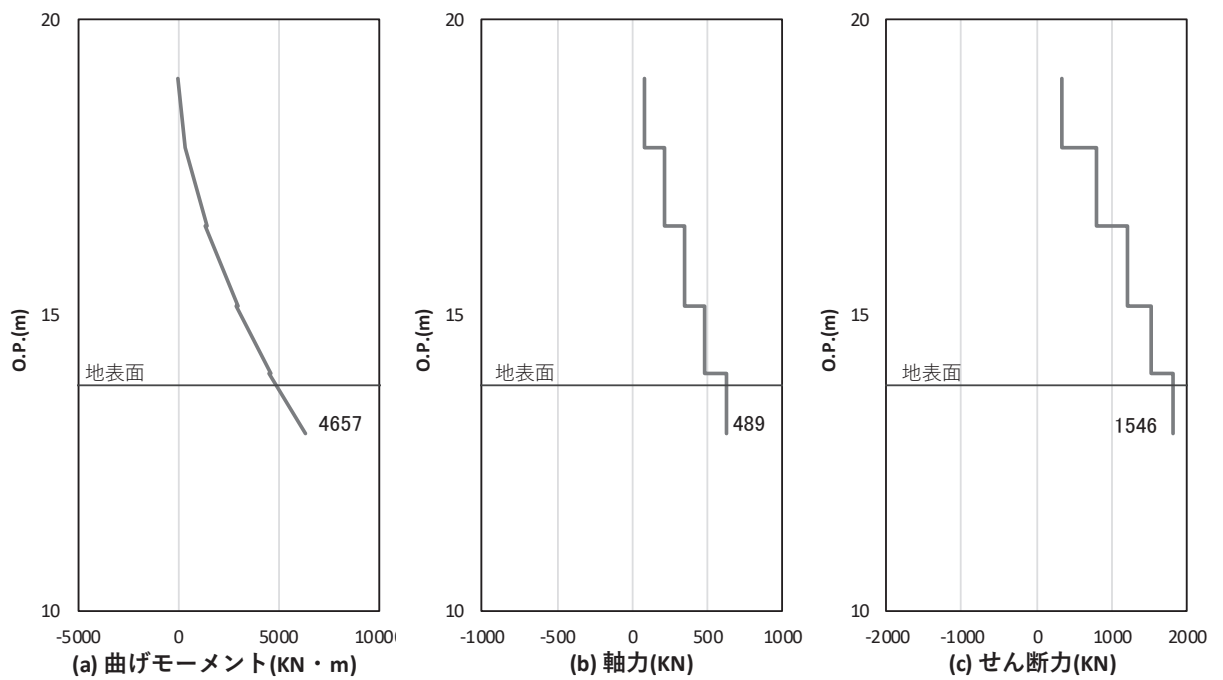


図 4.1-18(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.57s$)
 解析ケース① : 基本ケース

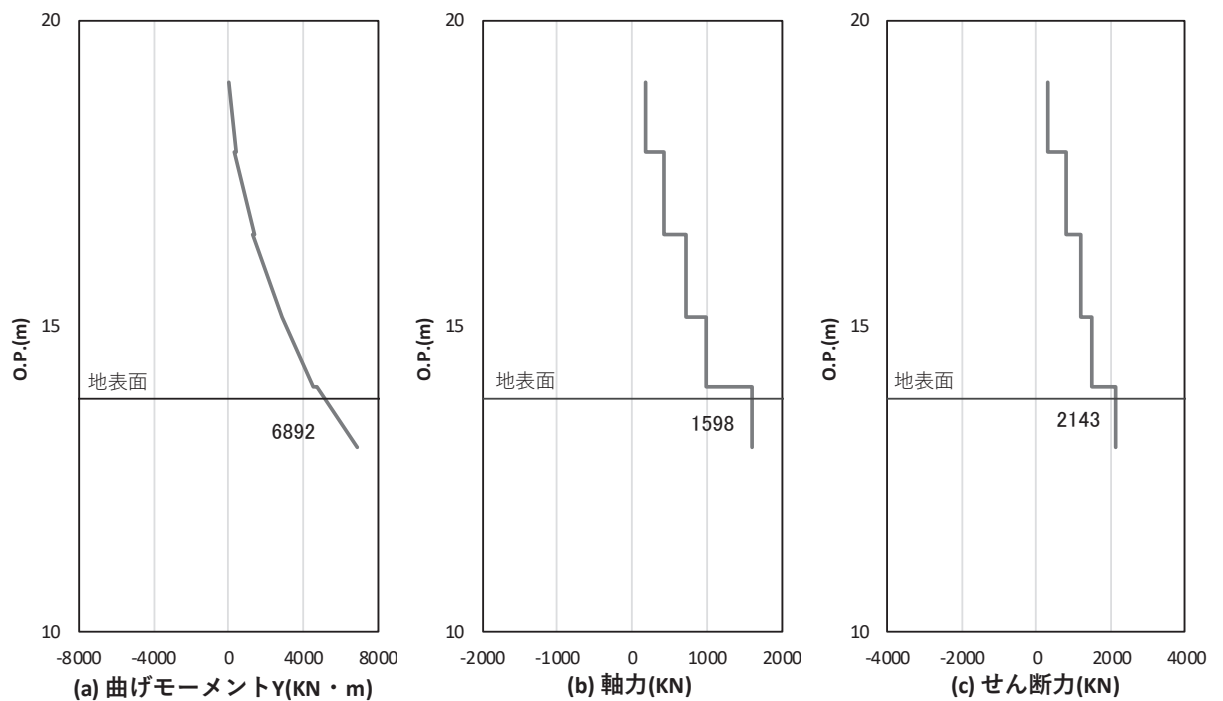


図 4.1-19(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.60s$)
 解析ケース① : 基本ケース

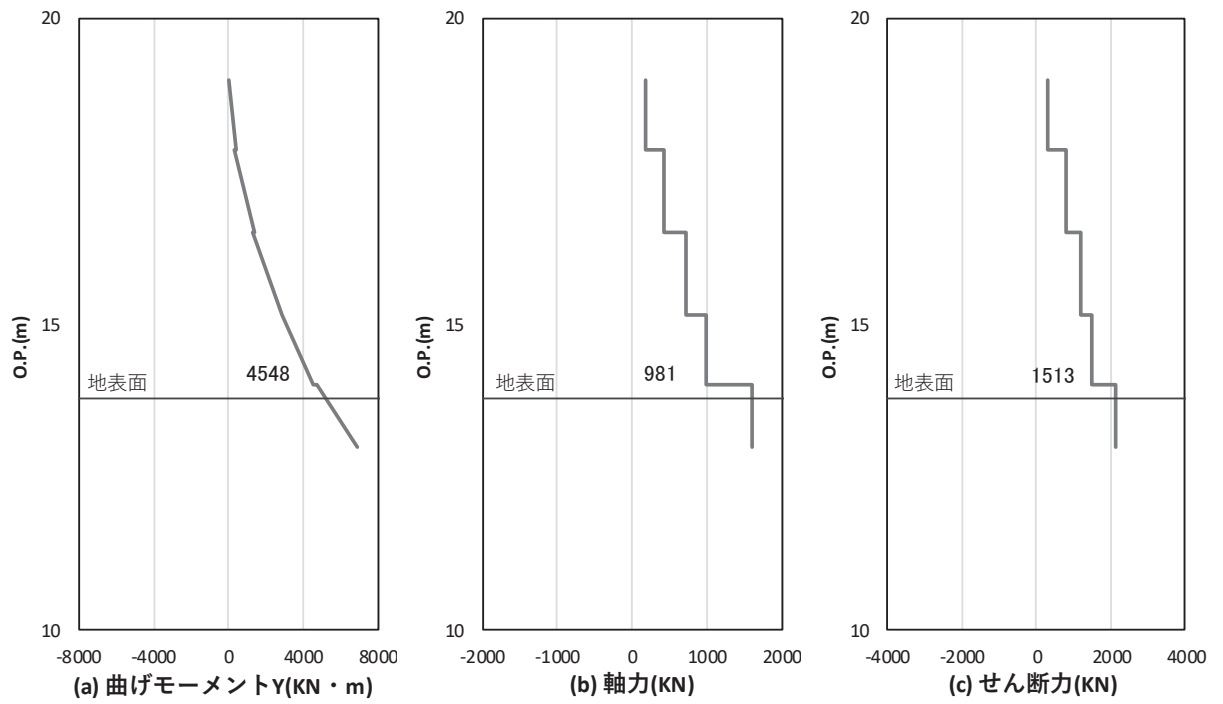


図 4.1-19(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.60s$)
 解析ケース① : 基本ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-101 に、配筋概要図を図 4.1-20 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-21～図 4.1-26 に示す。なお、曲げモーメントの M_y は図 4.1-20 に示す y 軸周りのモーメントを、 M_z は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-101(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	M_y : -10520 M_z : 6363	1235	5.6	24	0.24
鋼桁 1 (基礎 2)	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	M_y : 27968 M_z : -34452	10259	13.5	24	0.57
鋼桁 2 (基礎 1)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	M_y : 197 M_z : 12791	598	4.6	24	0.20
鋼桁 3 (基礎 2)	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	M_y : 275 M_z : 9752	1670	3.8	24	0.16
鋼桁 4 (基礎 1)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	M_y : 1051 M_z : 26064	1317	4.9	24	0.21
鋼桁 4 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	M_y : 4374 M_z : 73479	3890	6.2	24	0.26
鋼桁 5 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	M_y : 205 M_z : 12879	579	4.2	24	0.18
鋼桁 6 (基礎 1)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	M_y : 293 M_z : 13290	593	4.4	24	0.19

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-101(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する
照査における最大照査値

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力*		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	D41@150	M _y : -10520 M _z : 6363	-6	154	435	0.36
鋼桁 1 (基礎 2)	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	D51@150 2 段	M _y : 27968 M _z : -34452	-206	280	435	0.65
鋼桁 2 (基礎 1)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	D38@150	M _y : 197 M _z : 12791	-816	203	435	0.47
鋼桁 3 (基礎 2)	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	D38@150	M _y : 275 M _z : 9752	-1555	166	435	0.39
鋼桁 4 (基礎 1)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	D41@150	M _y : 1051 M _z : 26064	-1458	212	435	0.49
鋼桁 4 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	D51@150	M _y : 4374 M _z : 73479	-1991	234	435	0.54
鋼桁 5 (基礎 2)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	D38@150	M _y : 205 M _z : 12879	-677	174	435	0.40
鋼桁 6 (基礎 2)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	D38@150	M _y : 297 M _z : 13441	-758	183	435	0.43

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-101(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力* (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
鋼桁1 (基礎1)	S s - D 2 (-+)	桁軸 直交	①	D29@300	4794	5034	16998	0.30
鋼桁1 (基礎2)	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	D29@300	11052	11605	18023	0.65
鋼桁2 (基礎1)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	D25@300	9315	9781	19739	0.50
鋼桁3 (基礎2)	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	D32@300	5557	5835	17678	0.34
鋼桁4 (基礎1)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	D19@300	19306	20272	33039	0.62
鋼桁4 (基礎2)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	D19@300	22063	23167	71574	0.33
鋼桁5 (基礎2)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	D32@300	8770	9209	18504	0.50
鋼桁6 (基礎1)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	D32@300	10110	10616	23700	0.45

注記 * : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数 γ_a (1.05)

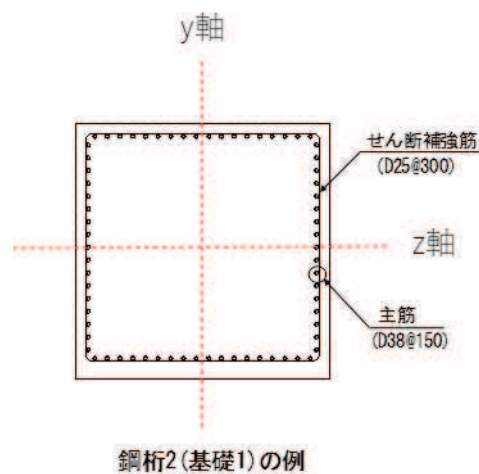
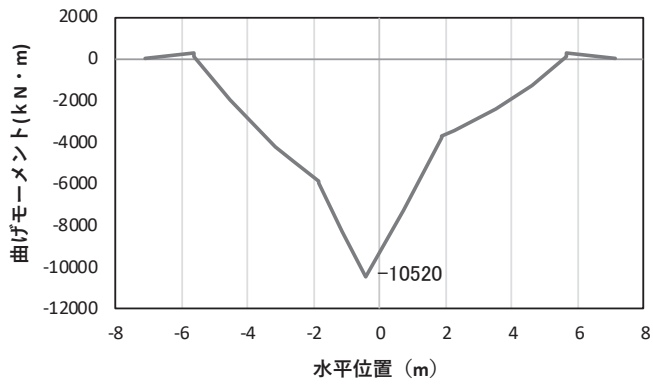
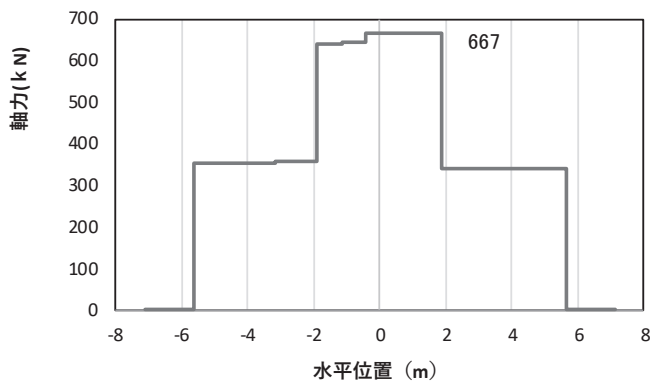


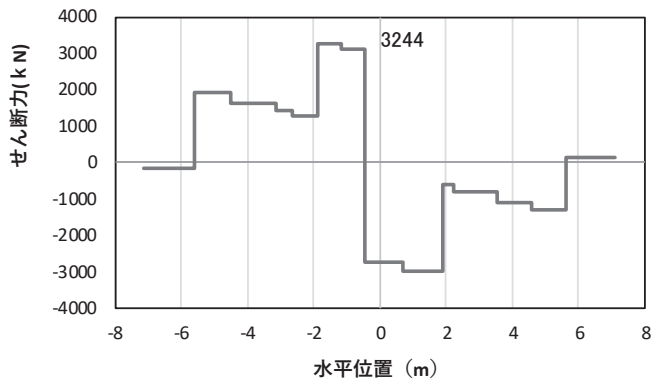
図 4.1-20 フーチング配筋概要図 (鋼桁2 の例)



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

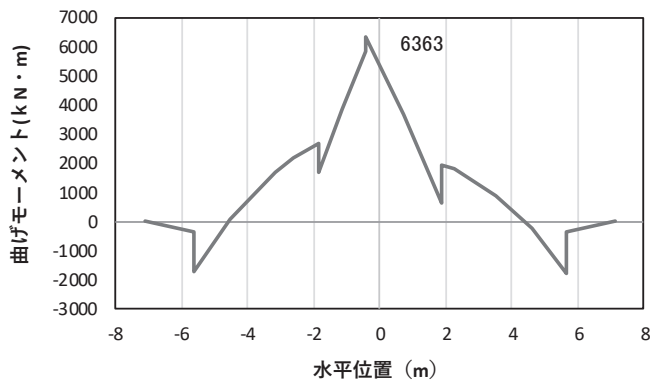
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

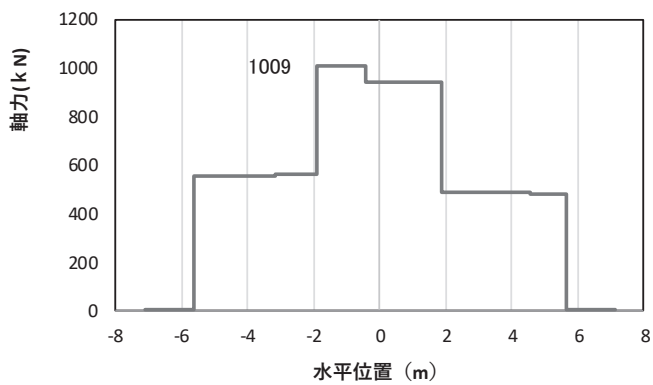
(鋼桁1, 基礎1, S s-D 2 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 24.00s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

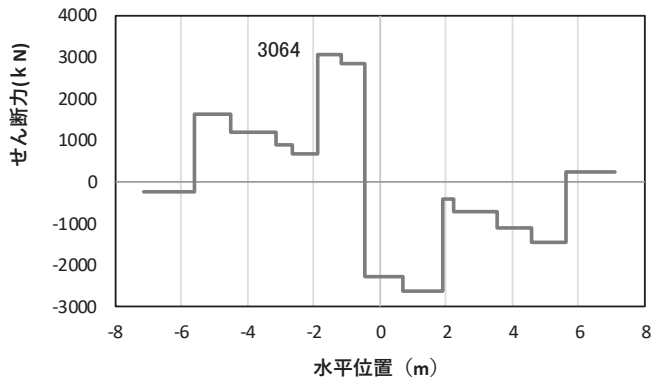
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力



(c) せん断力

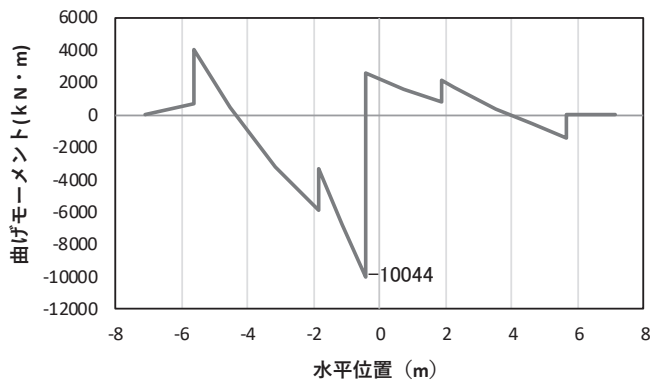
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

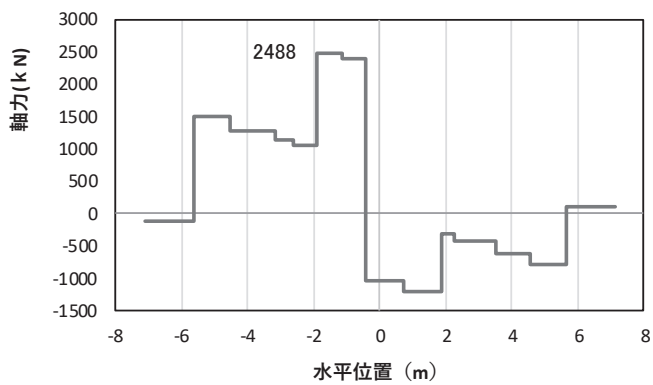
(鋼桁1, 基礎1, S_s-D2 (++) , 桁軸方向加振時, $t=19.88\text{s}$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

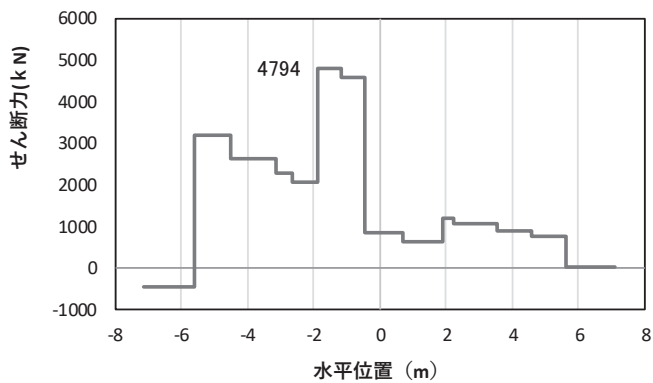
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

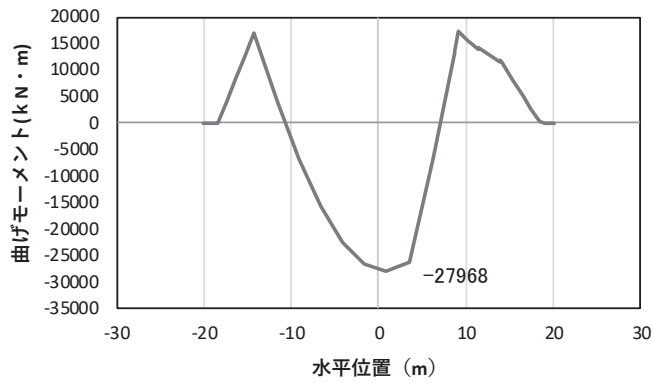
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

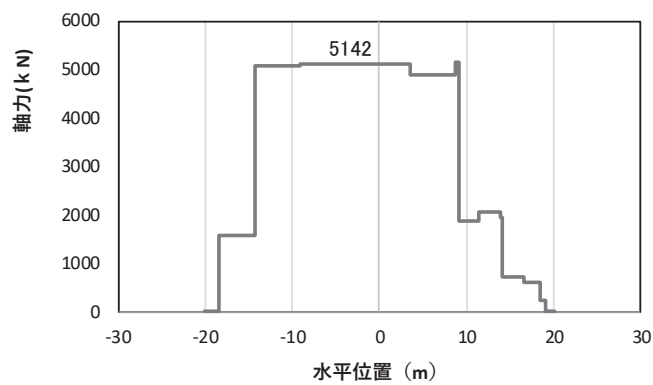
(鋼桁 1, 基礎 1, S s - D 2 (-+), 桁軸直交方向加振時, $t = 17.70s$)

解析ケース①: 基本ケース

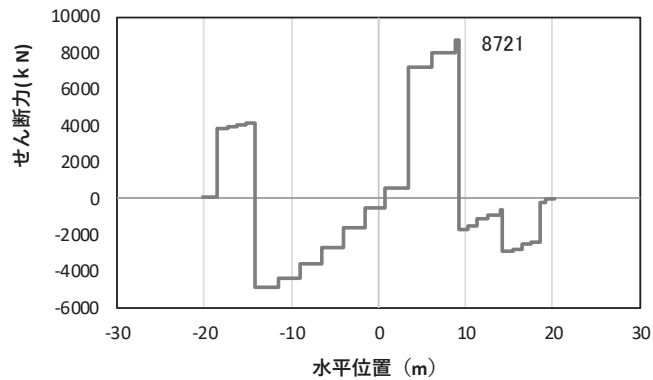
注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

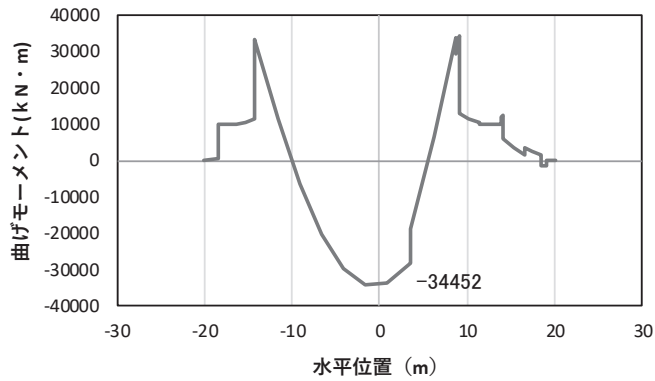
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

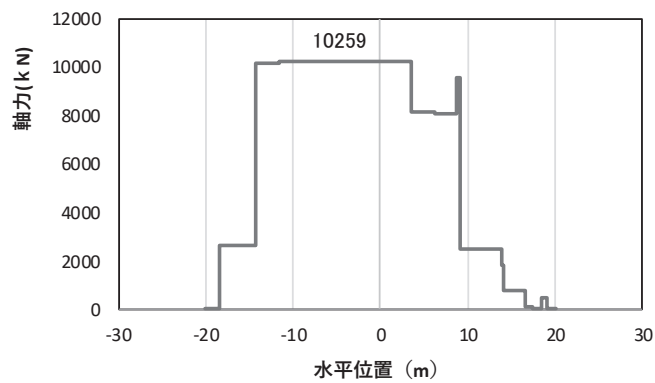
(鋼桁1, 基礎2, S s-D 2 (-+), 桁軸方向加振時, $t = 30.00s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

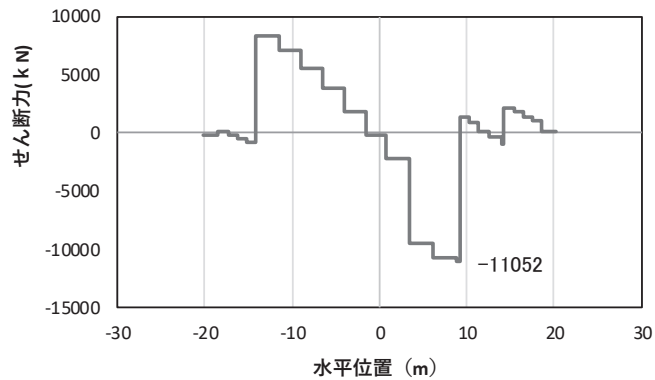
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

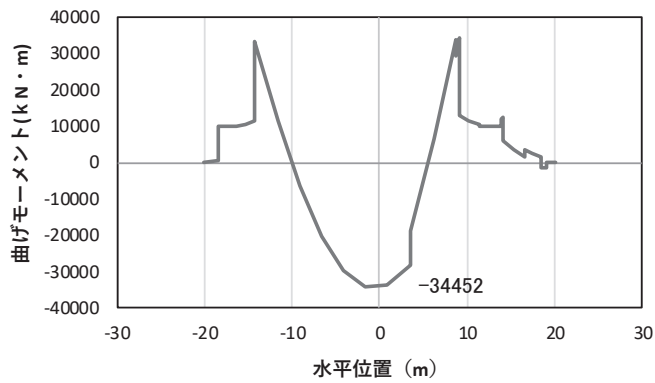
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(5) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

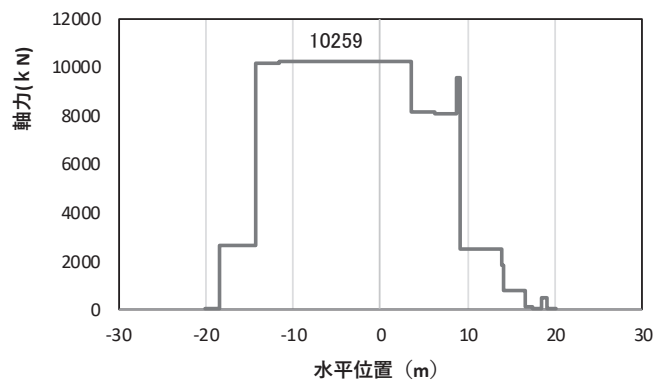
(鋼桁 1, 基礎 2, S s - D 2 (-+), 桁軸方向加振時, $t = 23.66s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

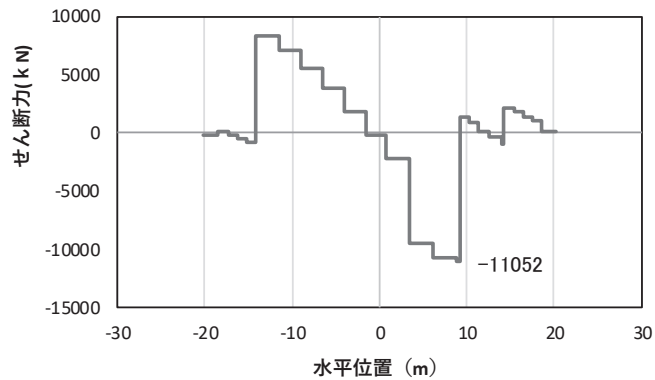
注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

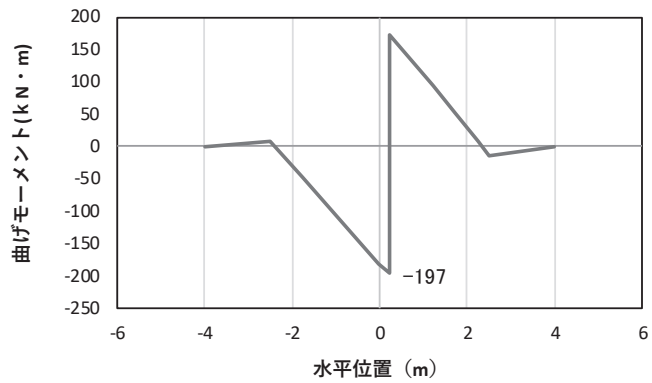
図 4.1-21(6) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における

照査時刻での断面力

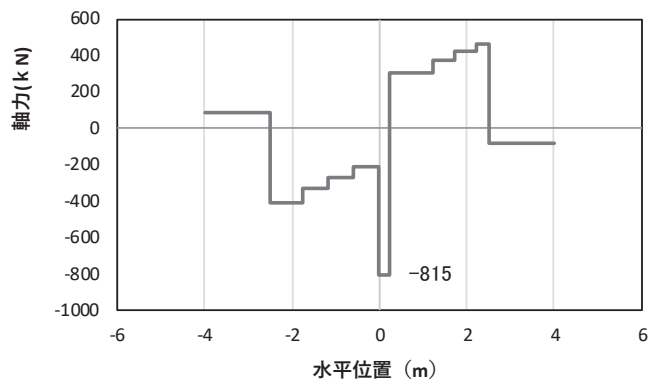
(鋼桁1, 基礎2, S s - D 2 (一十), 桁軸方向加振時, $t = 23.66s$)

解析ケース①: 基本ケース

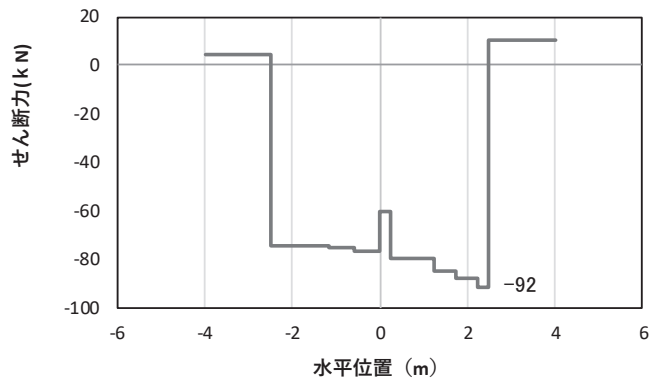
注記*: 上記断面力図について, My (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力

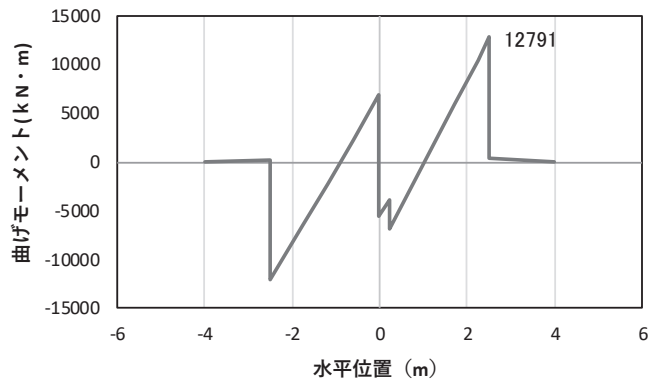


(c) せん断力

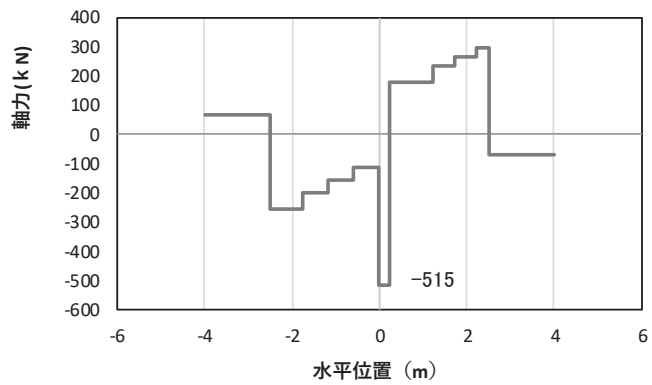
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁 2, 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.61s$, M_y 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

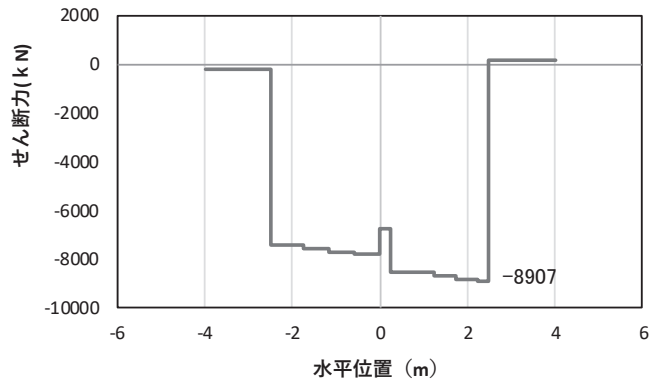
注記*: 上記断面力図について, M_y (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力



(c) せん断力

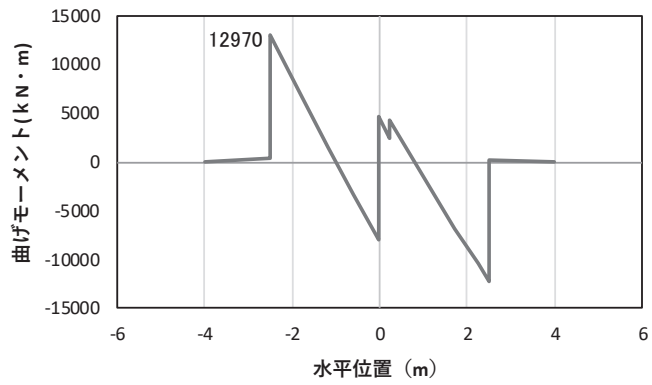
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

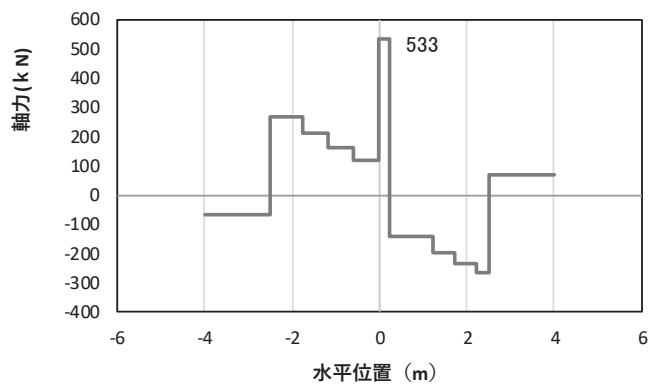
(鋼桁 2, 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.83s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

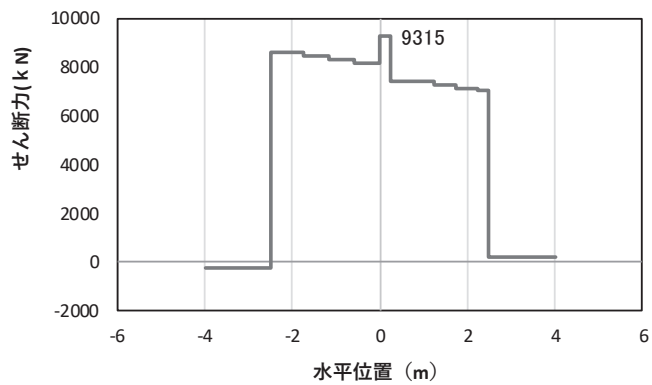
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

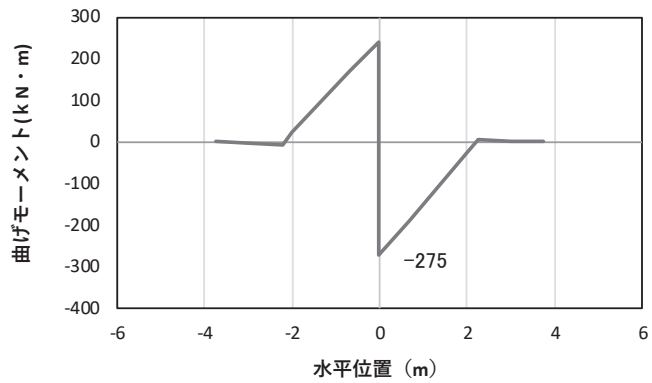
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

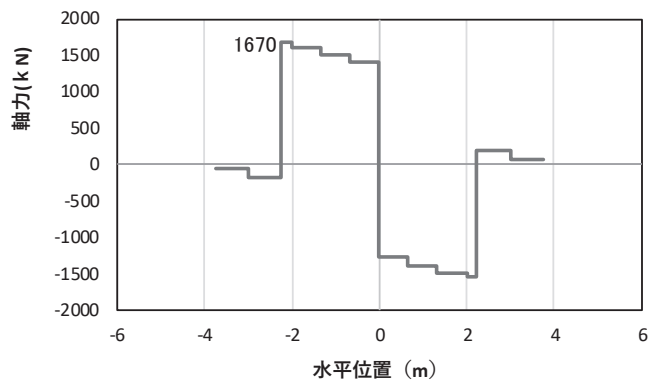
(鋼桁 2, 基礎 1, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.84s$)

解析ケース①: 基本ケース

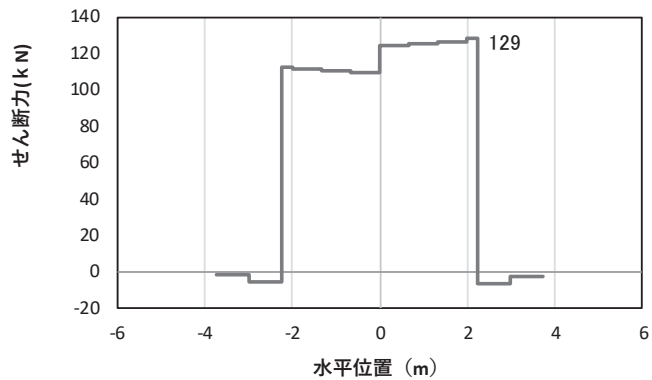
注記*: 上記断面力図について, せん断力最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力

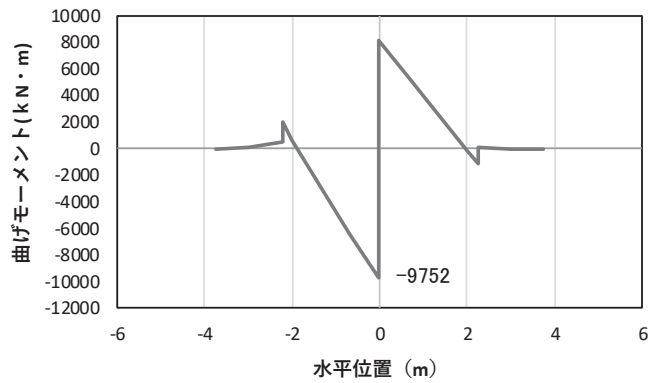


(c) せん断力

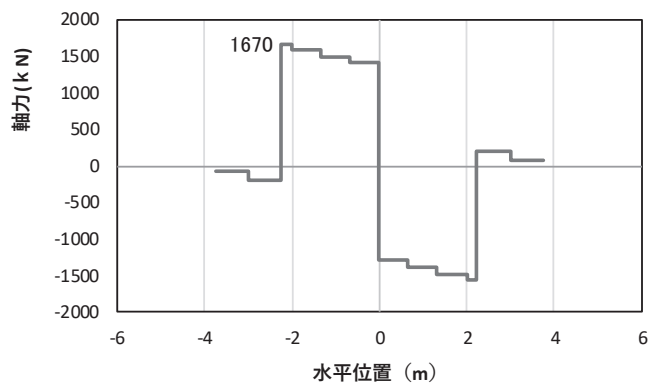
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁3, 基礎2, S_s-D2(++) , 桁軸直交方向加振時, t=17.75s, M_y最大)
 解析ケース①: 基本ケース

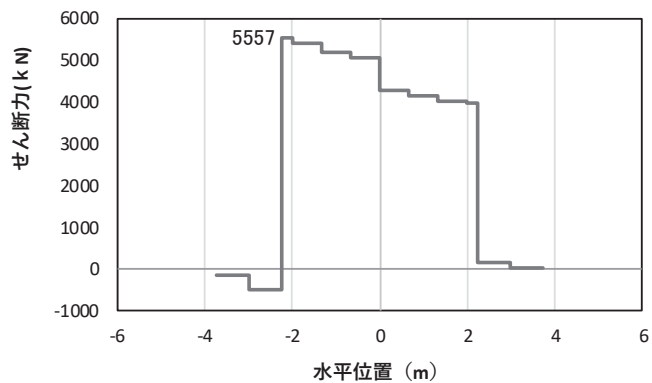
注記*: 上記断面力図について, M_y(y軸周りの曲げ)最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力

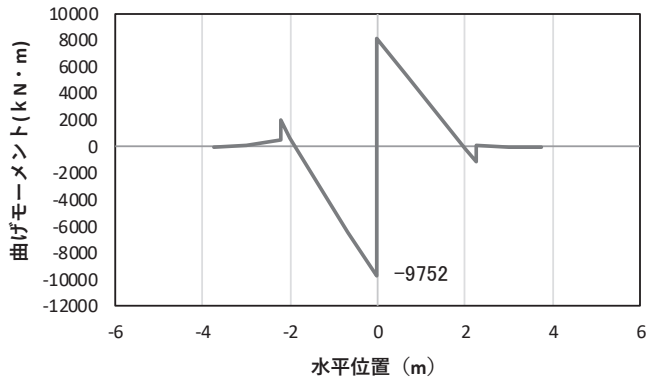


(c) せん断力

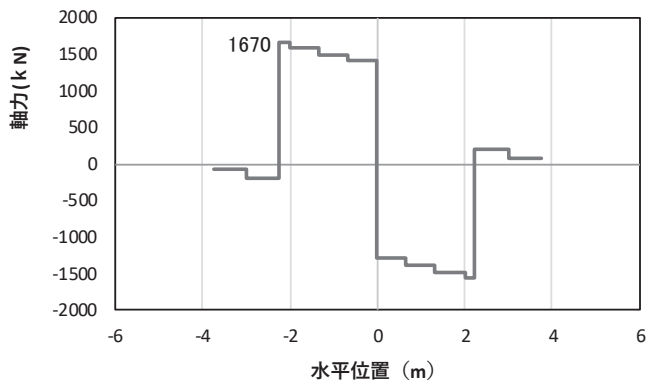
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁3, 基礎2, S_s-D2 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t=17.75s$, M_z 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

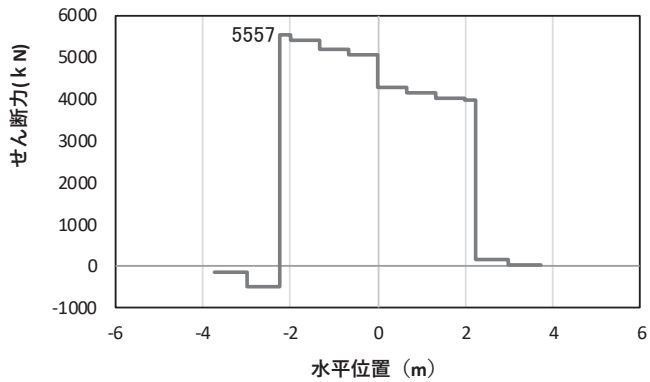
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

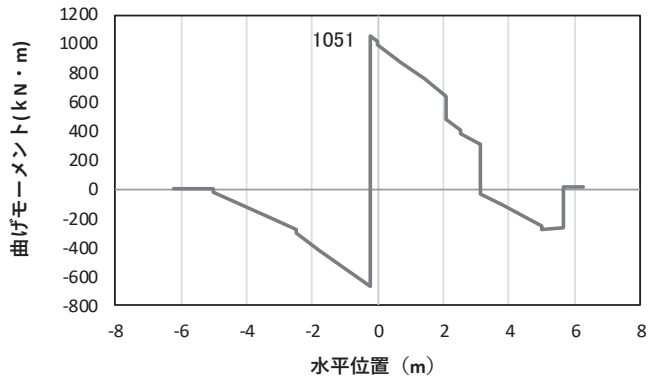
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

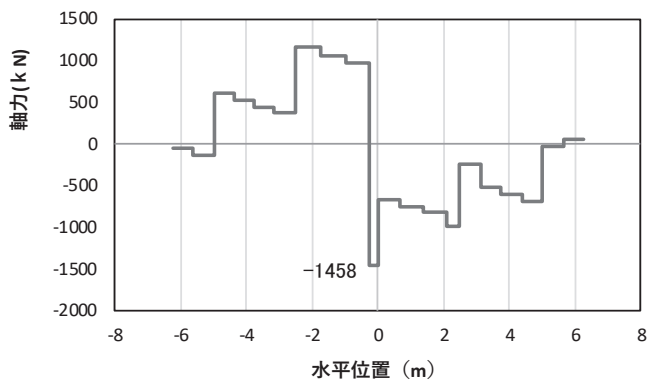
(鋼桁 3, 基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 17.75s$)

解析ケース①: 基本ケース

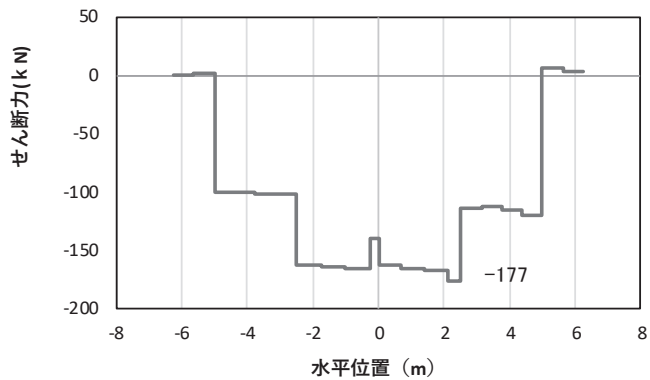
注記*: 上記断面力図について, せん断力最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

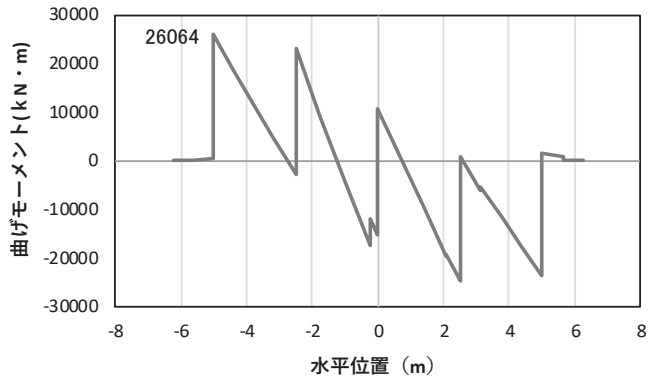
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

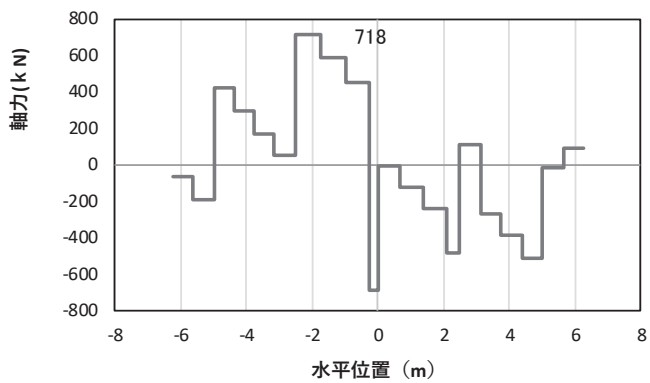
(鋼桁 4, 基礎 1, S s - N 1 (-+), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.78s$, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

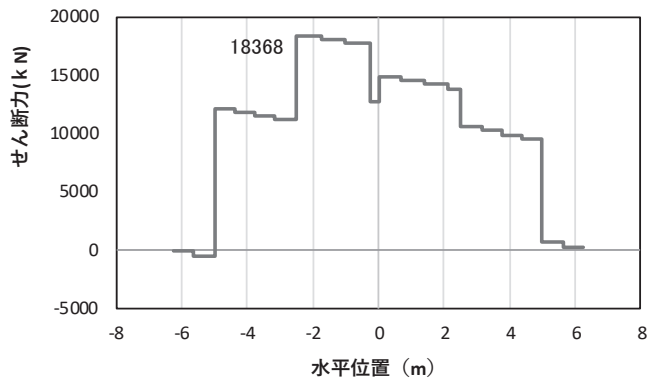
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントz



(b) 軸力



(c) せん断力

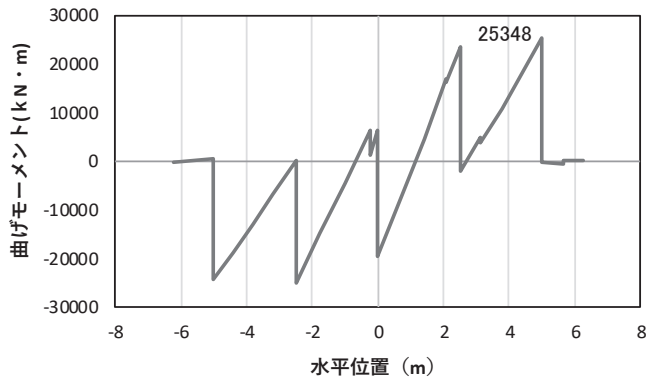
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

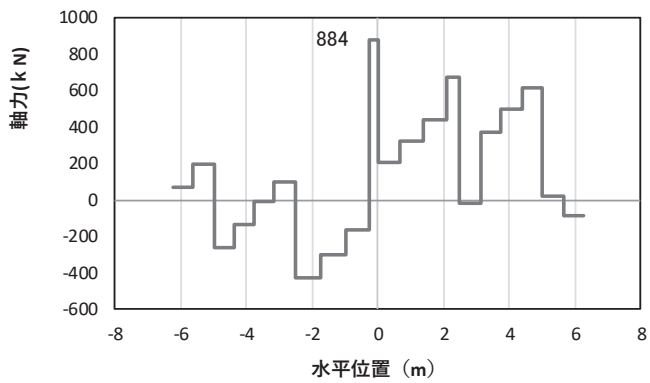
(鋼桁4, 基礎1, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.87s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

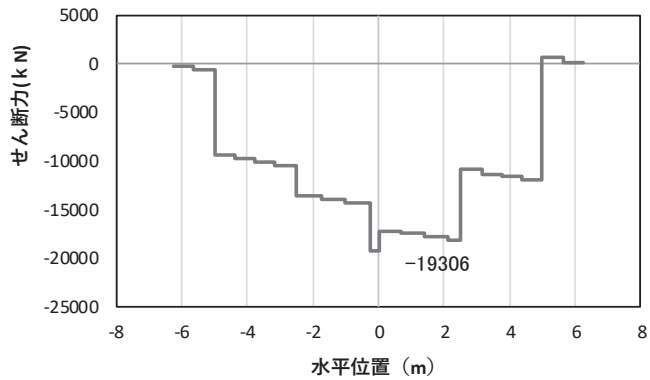
注記*: 上記断面力図について, M_z (z軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

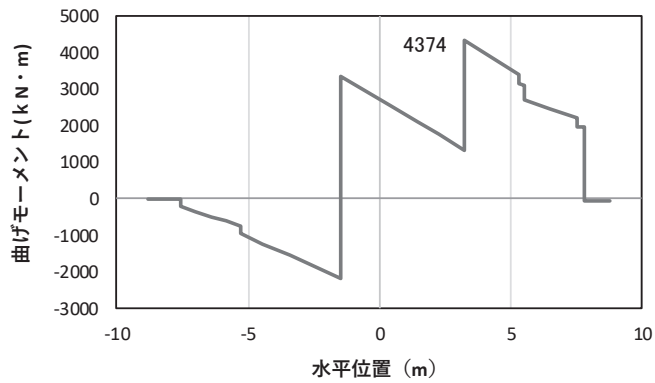
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

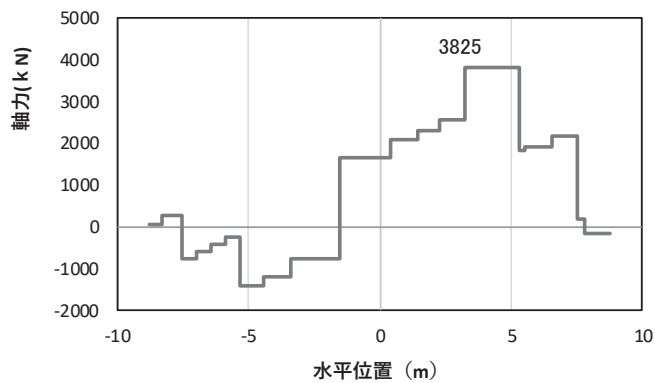
(鋼桁 4, 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.87s$)

解析ケース①: 基本ケース

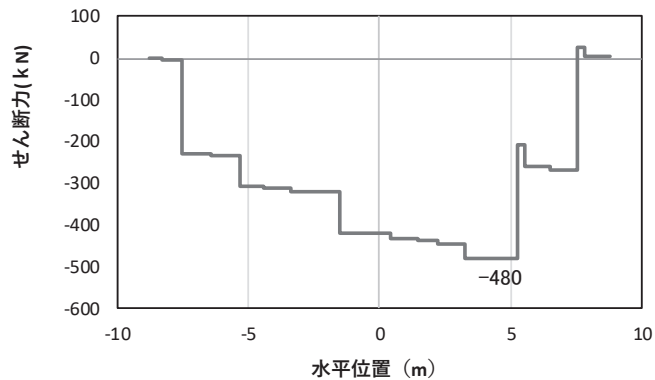
注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力

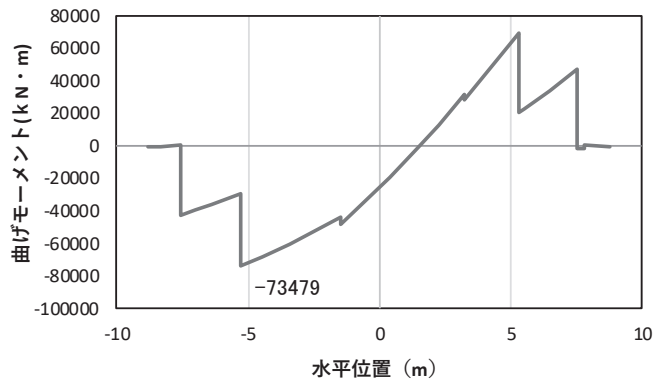


(c) せん断力

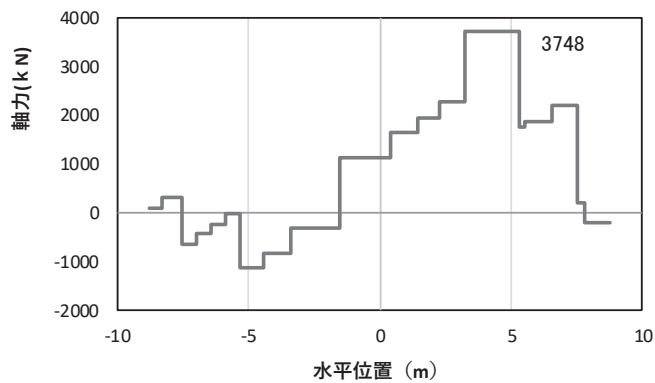
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁4, 基礎2, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.81s$, M_y 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

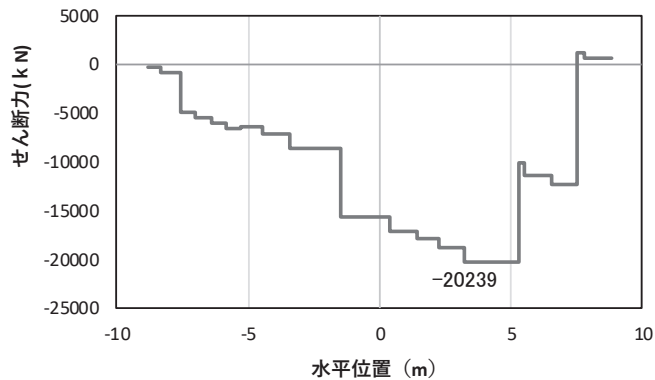
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントz



(b) 軸力



(c) せん断力

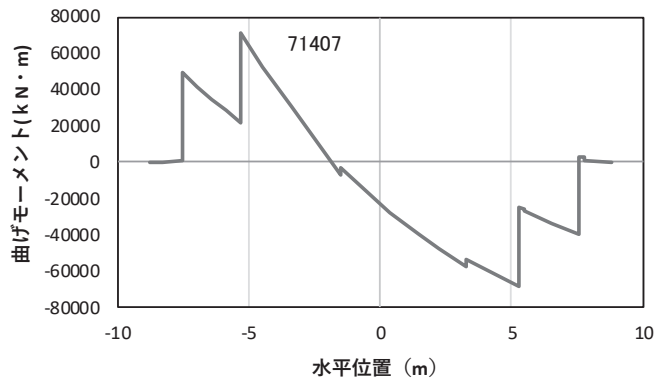
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(5) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

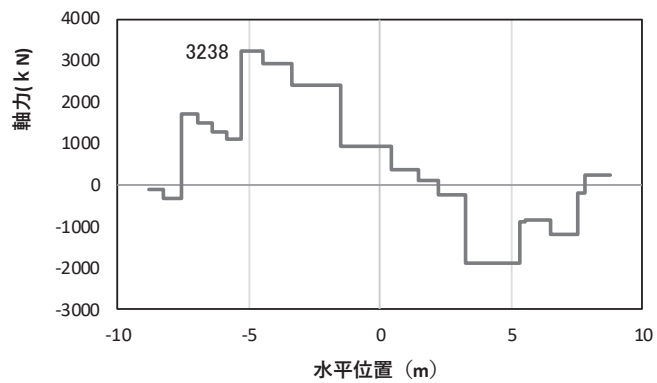
(鋼桁4, 基礎2, S s - N 1 (++) , 桁軸直角方向加振時, t = 7.88s, M z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

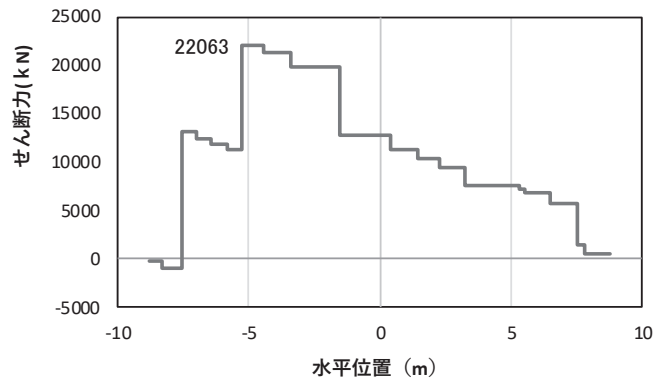
注記*: 上記断面力図について, Mz (z軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

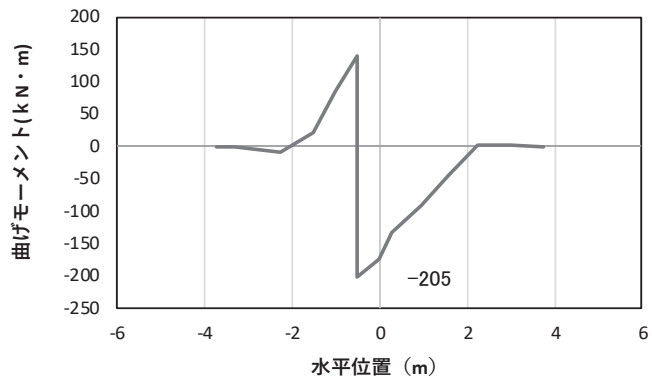
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(6) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

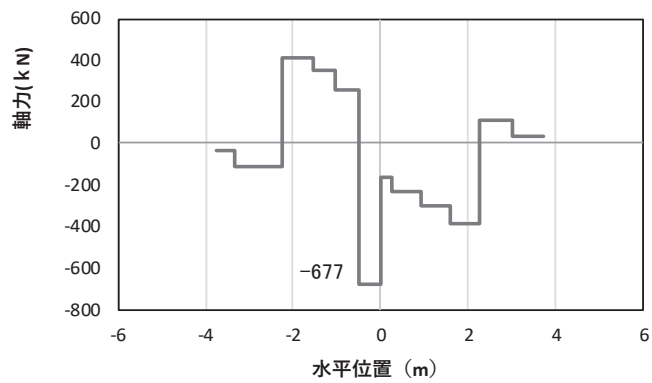
(鋼桁4, 基礎2, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.88s$)

解析ケース①: 基本ケース

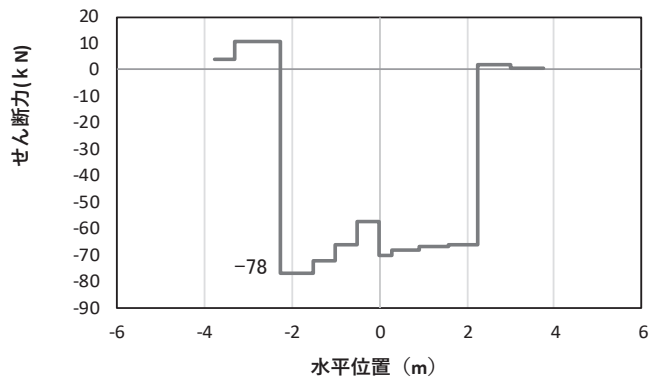
注記*: 上記断面力図について, せん断力最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント γ



(b) 軸力



(c) せん断力

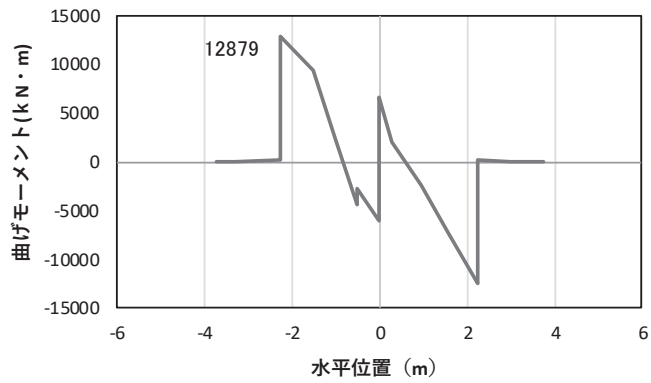
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

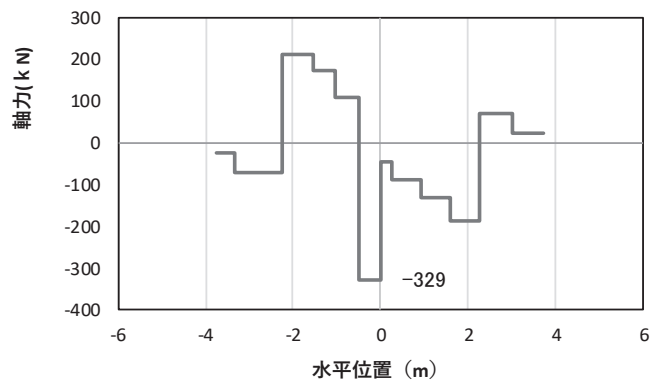
(鋼桁5, 基礎2, S_s-N1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.62s, M_y 最大)

解析ケース①: 基本ケース

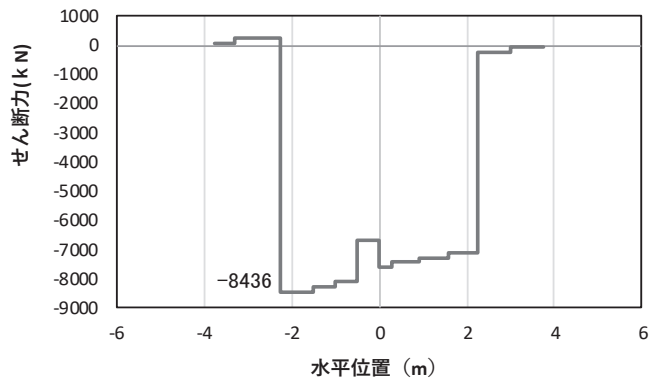
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力



(c) せん断力

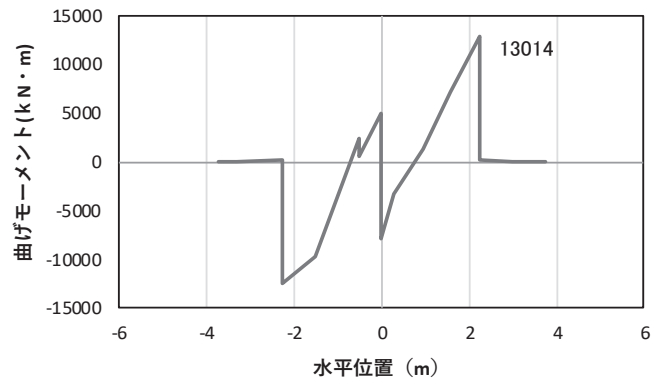
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
曲げモーメント最大時刻での断面力

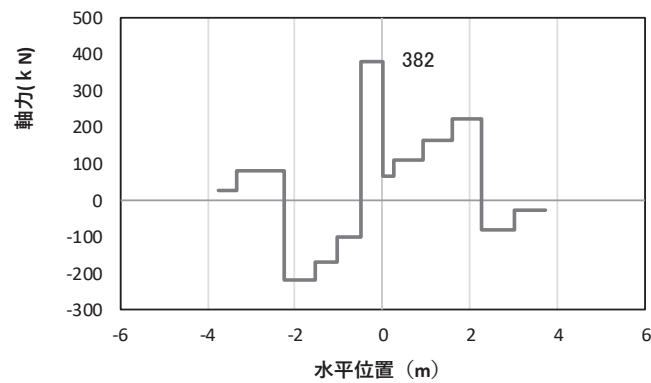
(鋼桁 5, 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.84s$, M_z 最大)

解析ケース①: 基本ケース

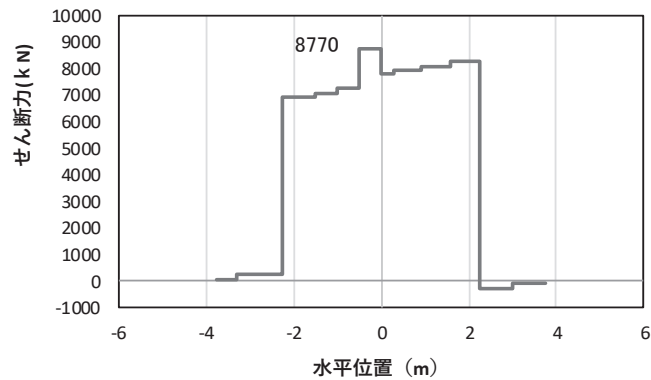
注記*: 上記断面力図について, M_z (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

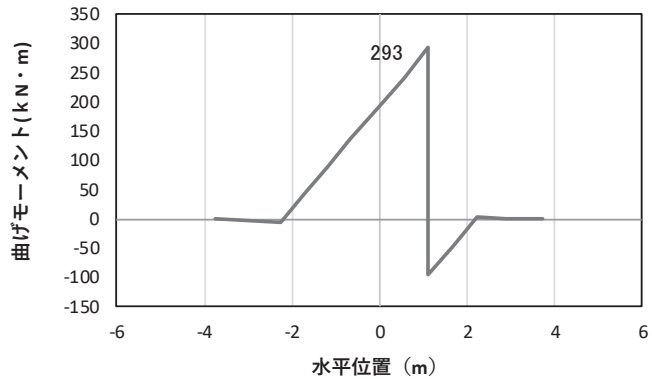
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

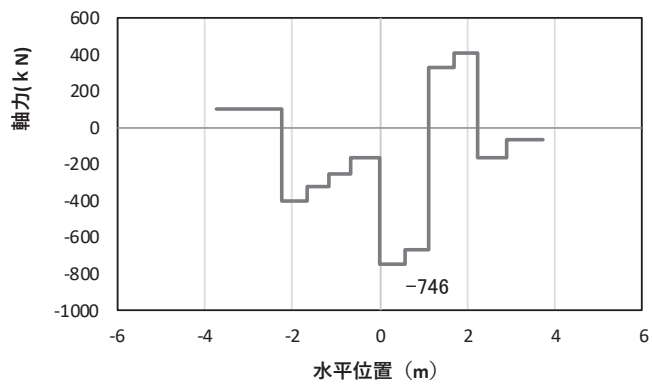
(鋼桁5, 基礎2, S s - N 1 (一+), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.85s$)

解析ケース①: 基本ケース

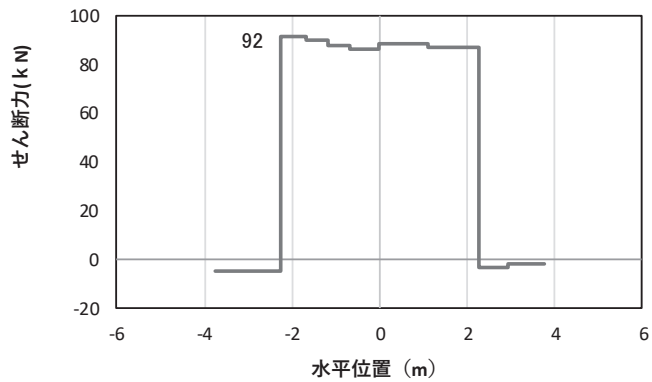
注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力

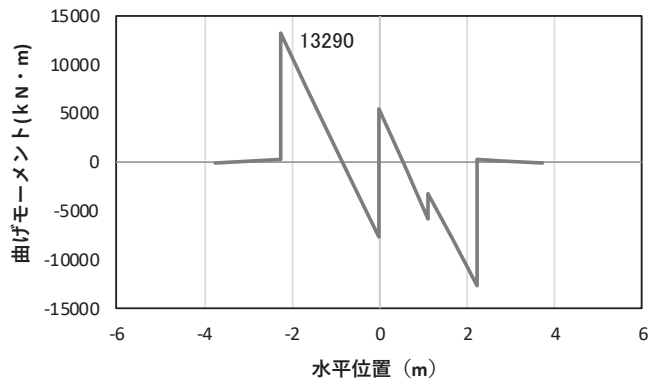


(c) せん断力

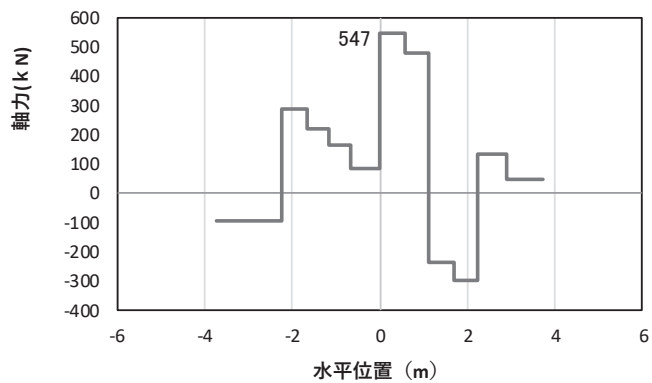
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁6, 基礎1, S s - N 1 (-+), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.53s$, M_y 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

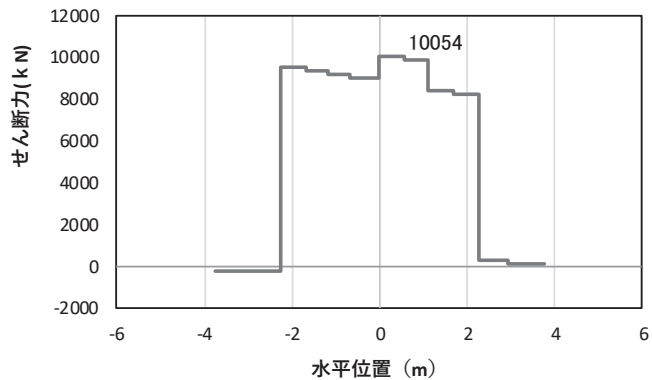
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントz



(b) 軸力

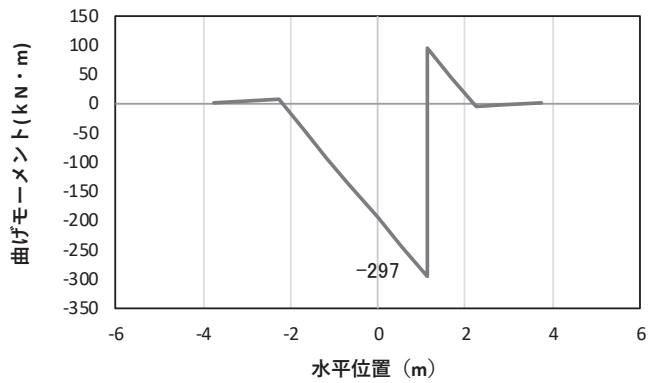


(c) せん断力

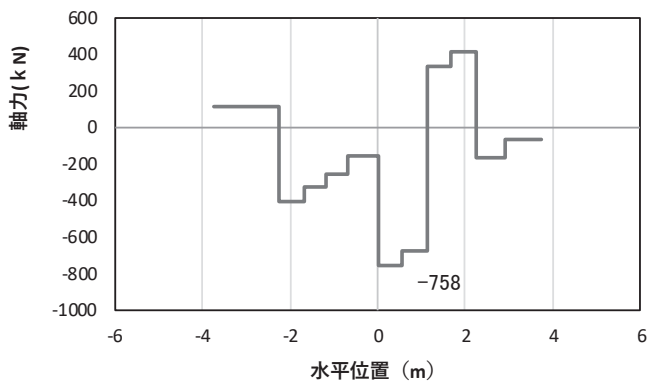
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁6, 基礎1, S s - N 1 (一+), 桁軸直角方向加振時, t = 7.88s, M z 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

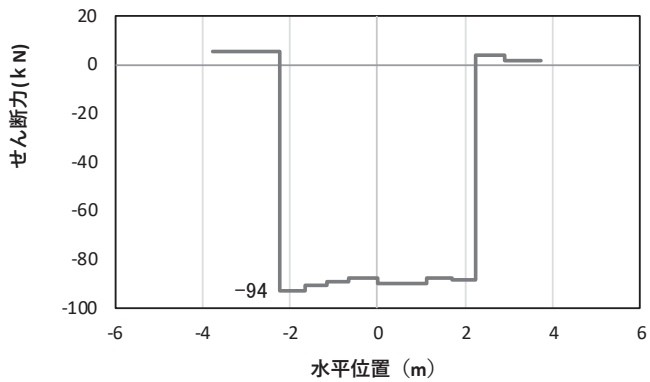
注記*: 上記断面力図について, Mz (z軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力

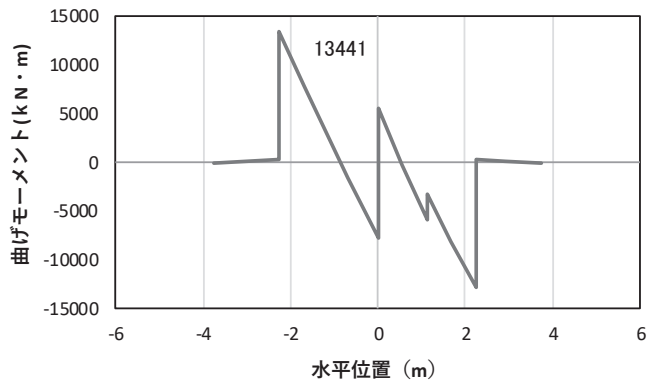


(c) せん断力

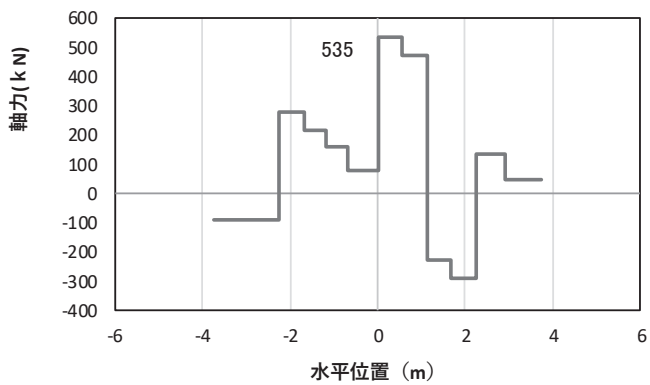
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁6, 基礎2, S s - N 1 (-+), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.53s$, M_y 最大)
 解析ケース①: 基本ケース

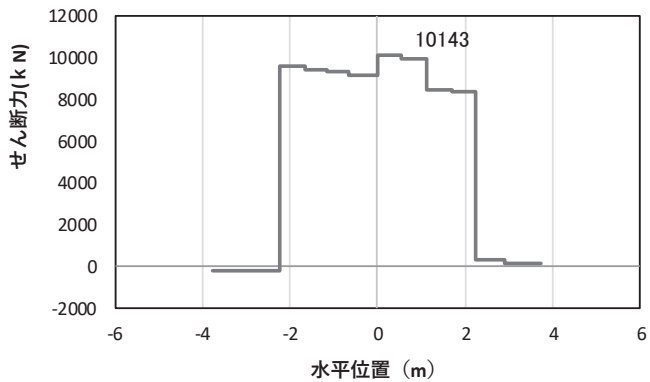
注記*: 上記断面力図について, M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント z



(b) 軸力

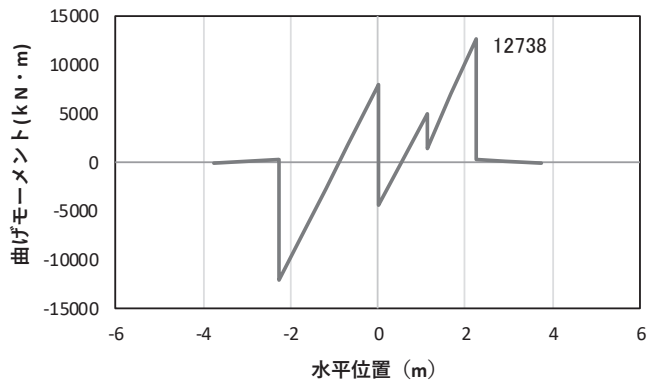


(c) せん断力

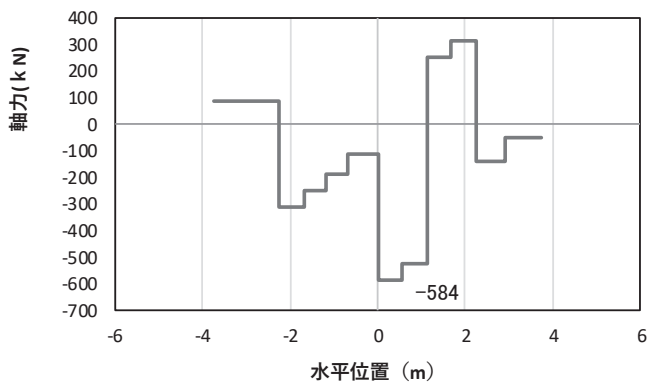
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 曲げモーメント最大時刻での断面力
 (鋼桁6, 基礎2, S_s-N1 (-+), 桁軸直交方向加振時, t=7.88s, M_z最大)
 解析ケース①: 基本ケース

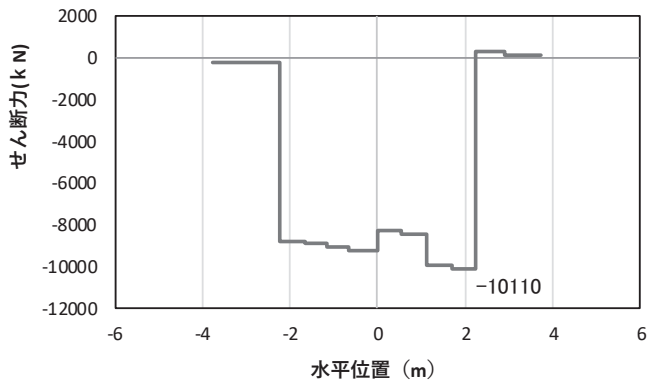
注記*: 上記断面力図について, M_z(z軸周りの曲げ)最大時刻の断面力で, 鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における
照査時刻での断面力

(鋼桁 6, 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.88s$)

解析ケース①: 基本ケース

注記*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

(4) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

a. 鋼桁 1

鋼桁 1 の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-102 に示す。

表 4.1-102 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 1 (基礎 1)	φ 1500	SM570 (t = 22mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +7. 1m	21	0. 974×10 ⁵	0. 355×10 ⁸
		SKK490 (t = 22mm)	(中杭) O. P. +7. 1m~ O. P. +4. 6m	21	0. 974×10 ⁵	0. 355×10 ⁸
		SKK490 (t = 16mm)	(下杭) O. P. +4. 6m~ O. P. -14. 965m	15	0. 699×10 ⁵	0. 256×10 ⁸
鋼桁 1 (基礎 2)	φ 1700	場所打ち コンクリート杭 (鋼管杭巻立)	(上杭) O. P. +10. 3m~ O. P. +1. 9m	24 (鋼管杭)	1. 264×10 ⁵	0. 521×10 ⁸
	φ 2000	場所打ち コンクリート杭	(下杭) O. P. +1. 9m~ O. P. -15. 408m	-	3. 142×10 ⁶	9. 251×10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-103 に、場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-104 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-27 に示す。

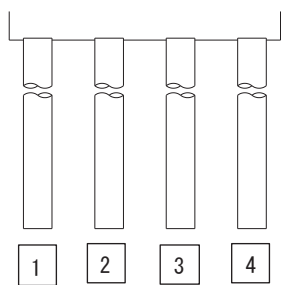
表 4.1-103 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 1-2 (上杭)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	11287	1935	15264	0.74
基礎 1-4 (上杭)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	962	3001	14876	0.07

表 4.1-104 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鋼桁 1)

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 2-4 (上杭)	S s - D 2 (--)	桁軸	①	13879	-2791	26148	0.54
基礎 2-3 (上杭)	S s - D 1 (+-)	桁軸 直交	①	11018	-2356	26316	0.42

注記* : 曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントは保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

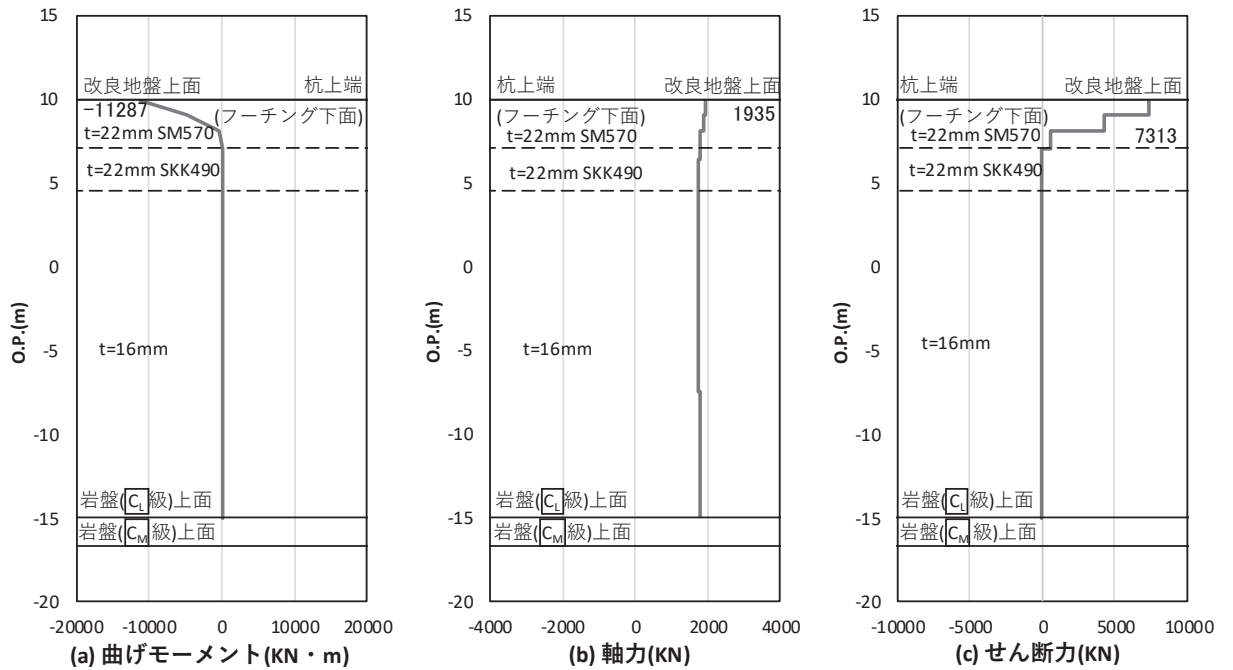


図 4.1-27(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 1 : 基礎 1, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 24.00s)

解析ケース① : 基本ケース

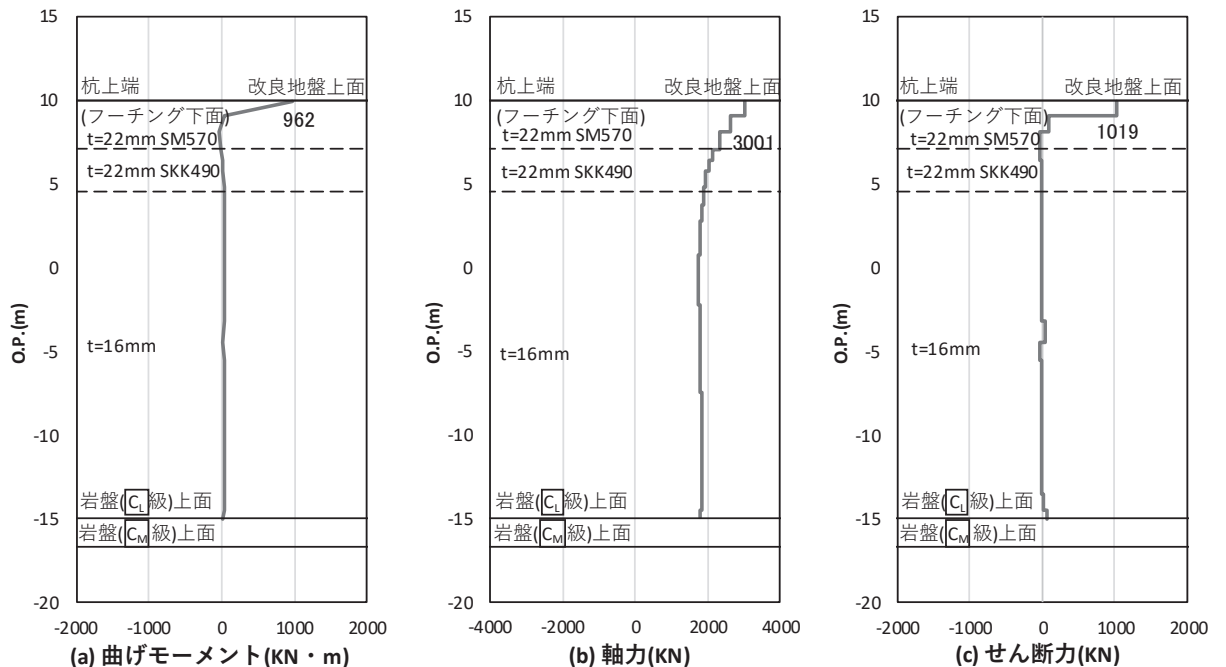


図 4.1-27(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 1 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.50s)

解析ケース① : 基本ケース

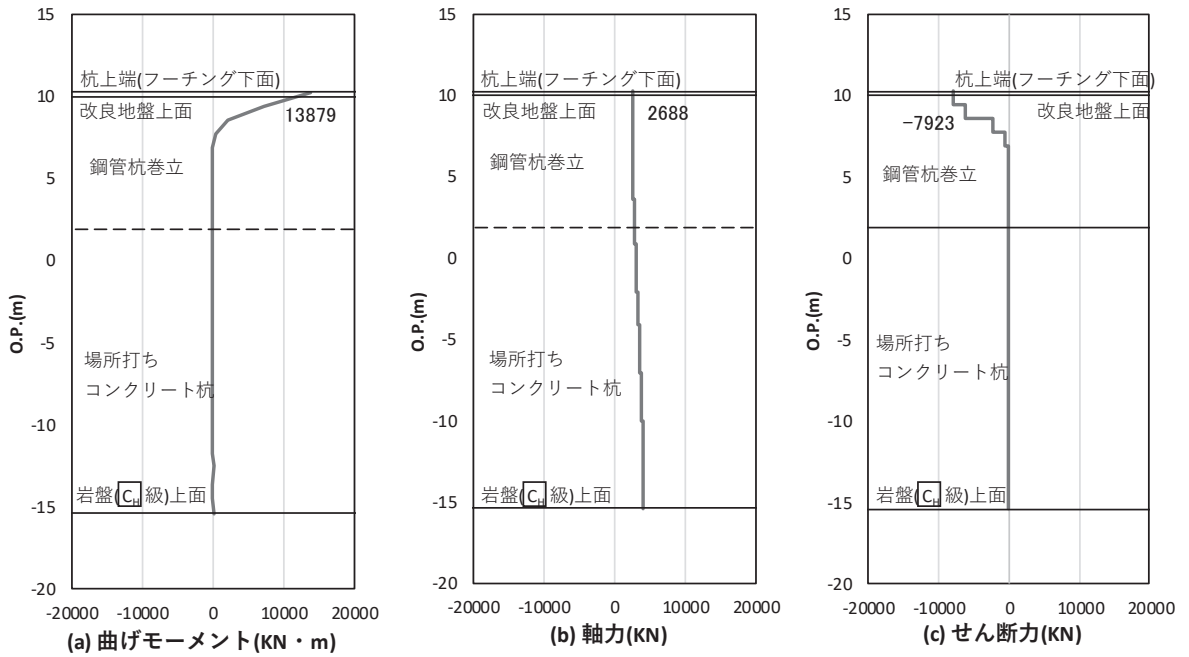


図 4.1-27(3) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 2 (—), 桁軸方向加振時, $t = 29.99\text{s}$)

解析ケース① : 基本ケース

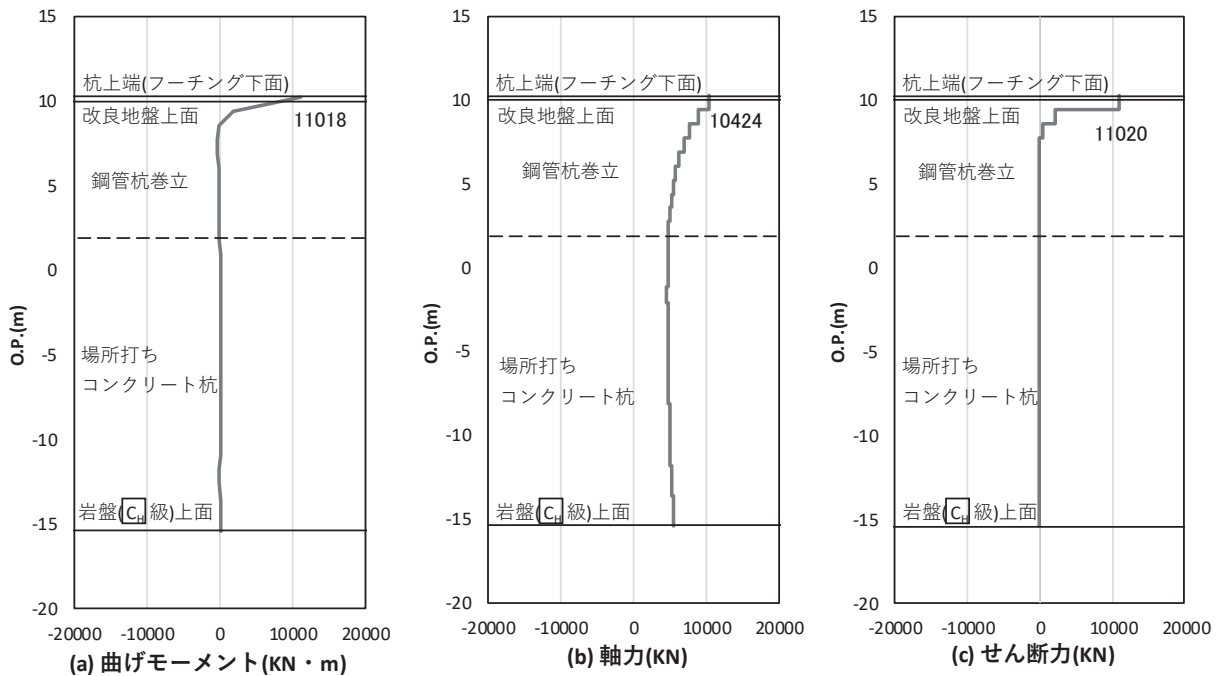


図 4.1-27(4) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 1 (+), 桁軸直交方向加振時, $t = 35.28\text{s}$)

解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

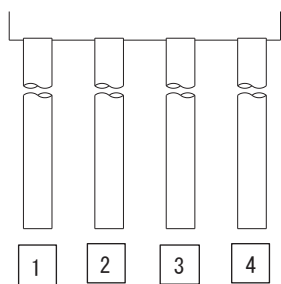
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-105 に、場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-106 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-28 に示す。

表 4.1-105 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²)	許容限界 (N/mm ²)	照査値
				せん断力 (kN)			
基礎 1-2 (上杭)	S s - D 2 (++)	桁軸	①	7313	151	260	0.59
基礎 1-4 (上杭)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	1019	21	260	0.09

表 4.1-106 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査値 (鋼桁 1)

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断耐力 (kN)	照査値
				せん断力 (kN)		
基礎 2-1 (上杭)	S s - D 2 (--)	桁軸	①	10794	17125	0.64
基礎 2-3 (上杭)	S s - D 1 (+-)	桁軸 直交	②	11406	17125	0.67



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

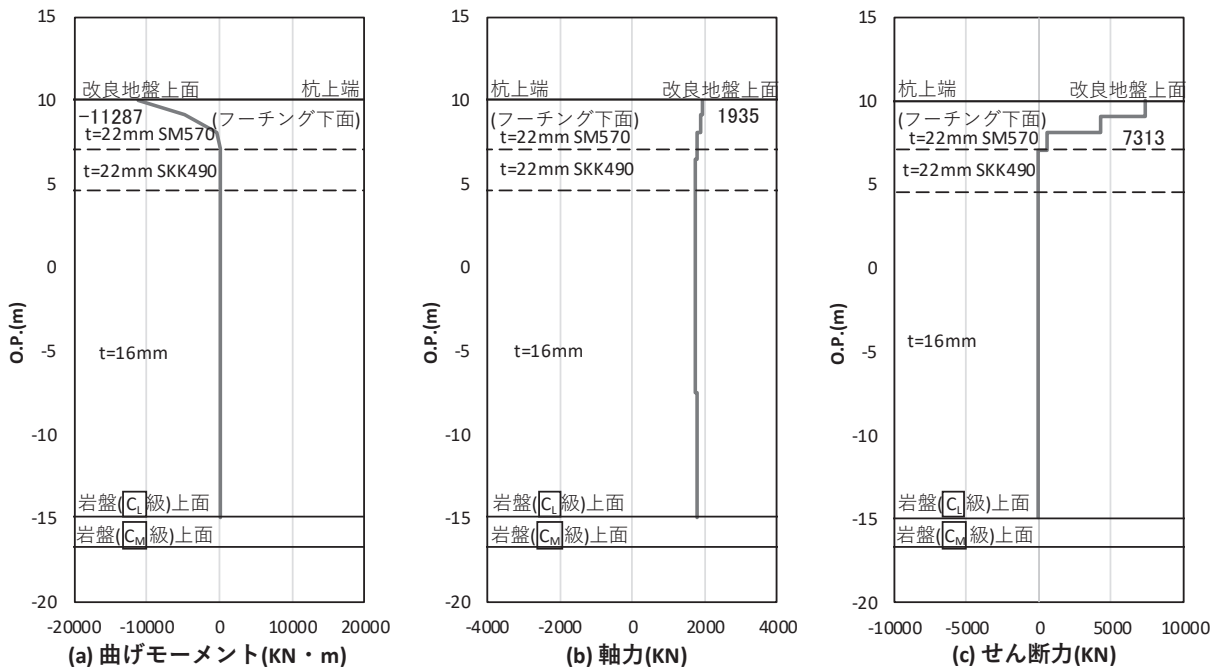


図 4.1-28(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1: 基礎 1, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 24.00s)
 解析ケース①: 基本ケース

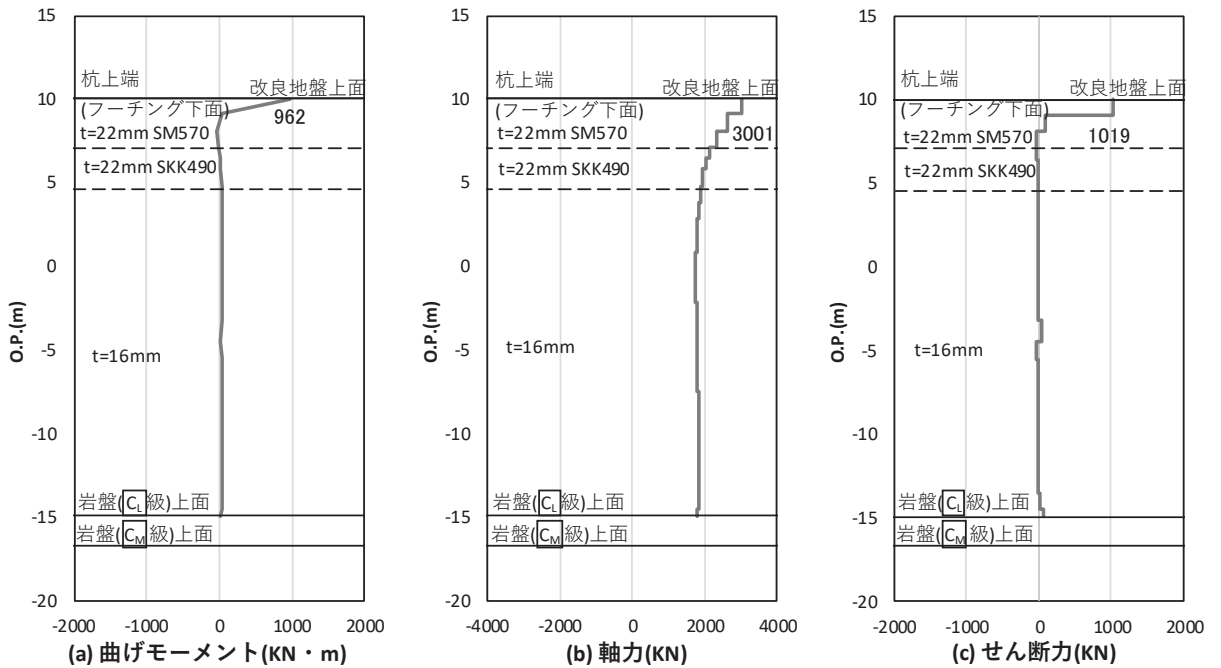


図 4.1-28(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1: 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.50s)
 解析ケース①: 基本ケース

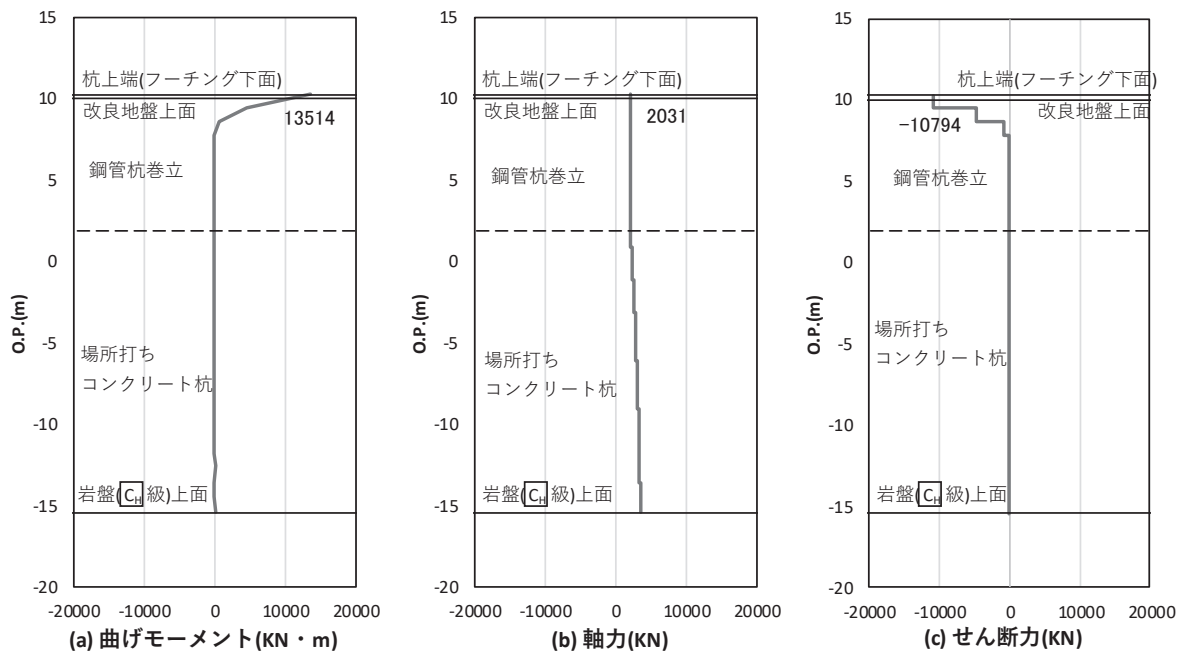


図 4.1-28(3) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 2 (- -) , 桁軸方向加振時, t = 29.99s)
 解析ケース① : 基本ケース

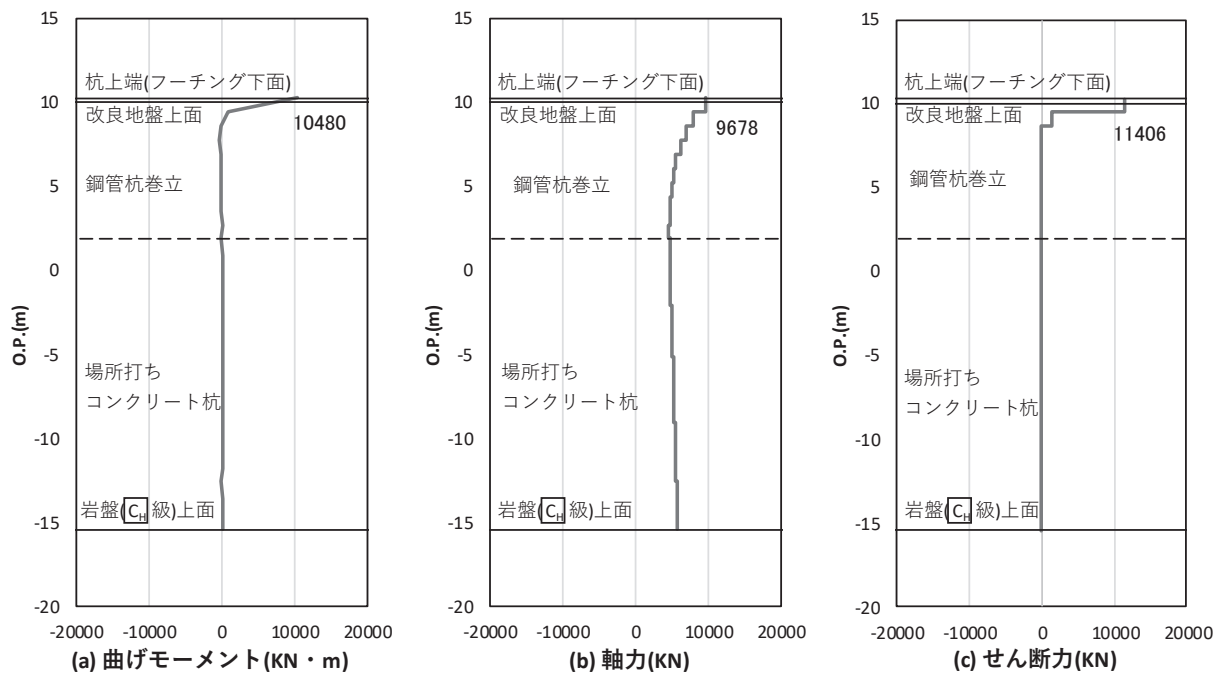


図 4.1-28(4) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S s - D 1 (+ -) , 桁軸直交方向加振時, t = 35.27s)
 解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

b. 鋼桁 2

鋼桁 2 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-107 に示す。

表 4.1-107 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 2	φ 1500	SM570 (t = 24mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +2. 411m	23	1. 066 × 10 ⁵	0. 387 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. +2. 411m~ O. P. +0. 411m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. +0. 411m~ O. P. -5. 589m	36	1. 654 × 10 ⁵	5. 901 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -5. 589m~ O. P. -9. 703m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸

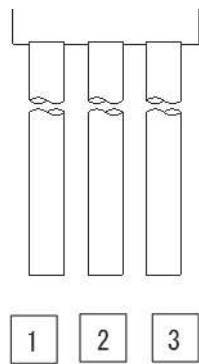
注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

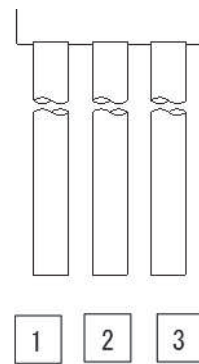
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-108 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-29 に示す。

表 4.1-108 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 2-3 (中杭②)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	19108	1260	26105	0.74
基礎 1-1 (上杭)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	12054	9075	14121	0.86



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

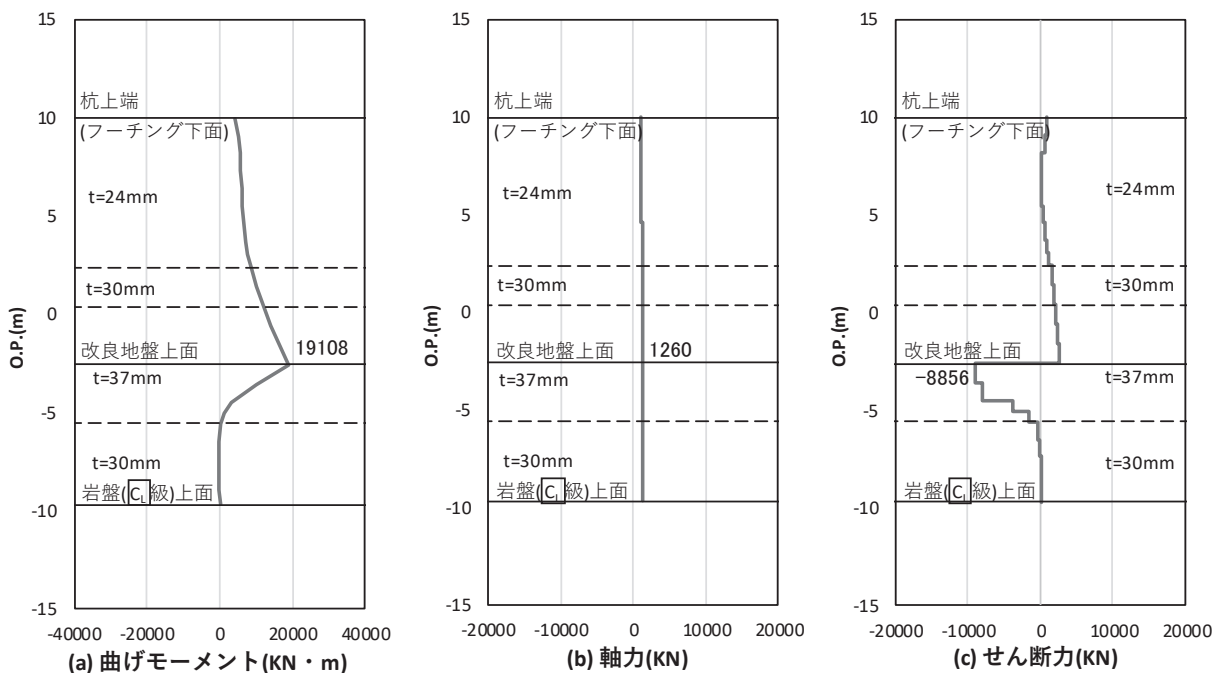


図 4.1-29(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 2 : 基礎 2, S s - N 1 (- +), 桁軸方向加振時, t = 7.82s)

解析ケース① : 基本ケース

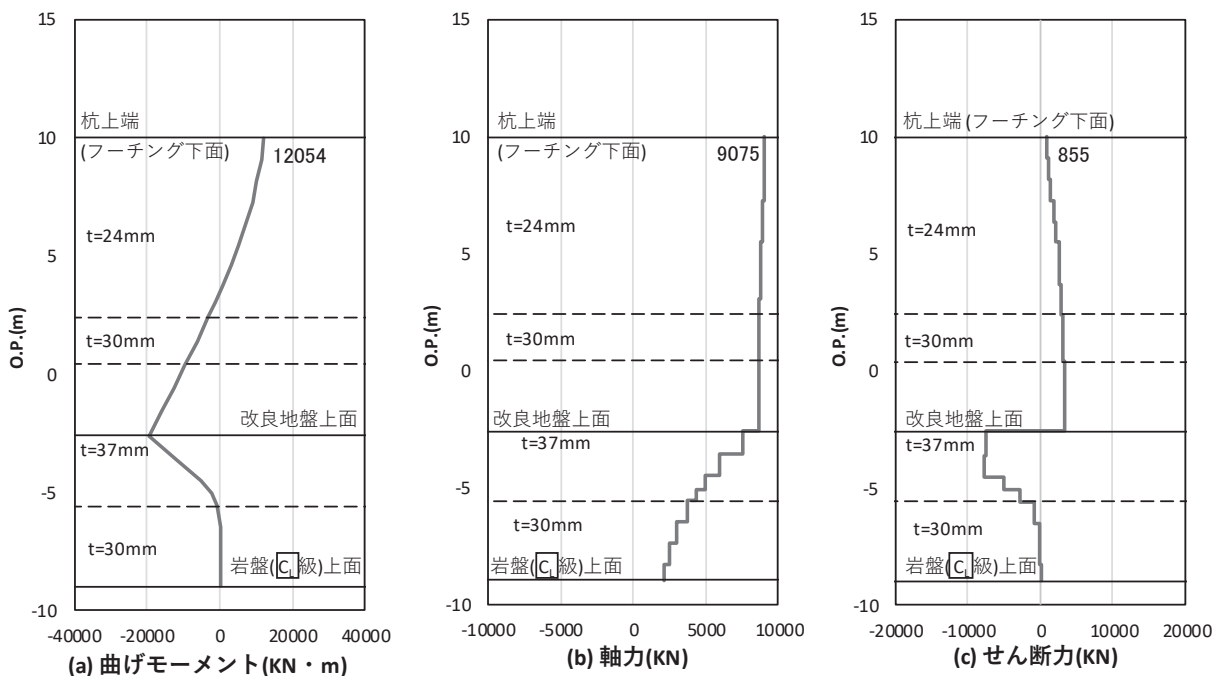


図 4.1-29(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 2 : 基礎 1, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, t = 7.83s)

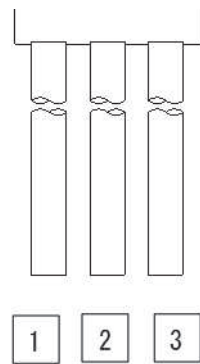
解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

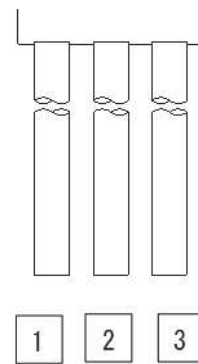
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-109 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-30 に示す。

表 4.1-109 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²)	許容限界 (N/mm ²)	照査値
				せん断力 (kN)			
基礎 1-3 (中杭②)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	8862	108	260	0.42
基礎 2-2 (中杭②)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	7775	95	260	0.37



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

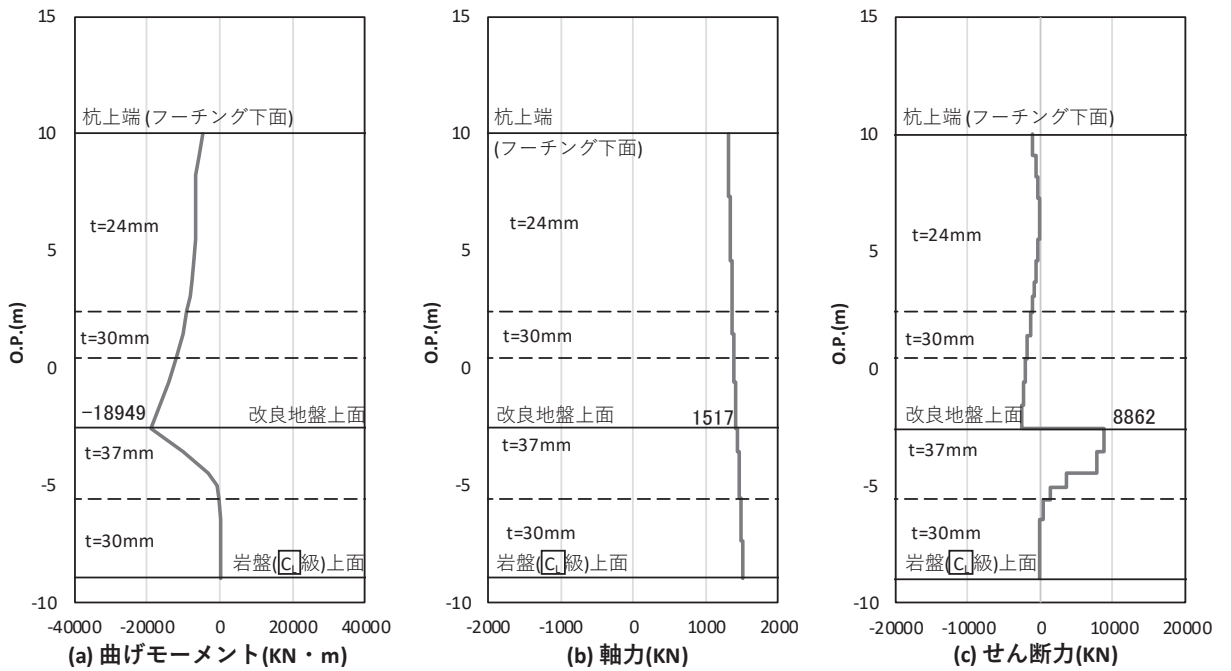


図 4.1-30(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 2 : 基礎 1, $S_s - N_1$ (++) , 桁軸方向加振時 $t = 7.82s$)

解析ケース① : 基本ケース

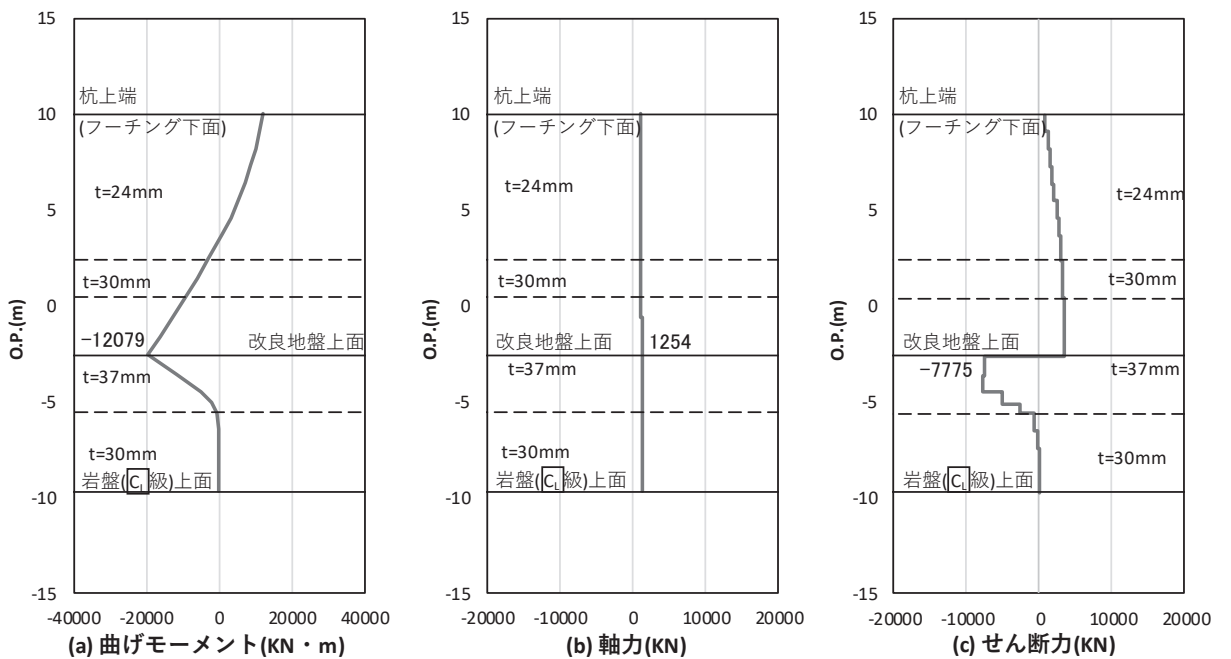


図 4.1-30(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 2 : 基礎 2, $S_s - N_1$ (-+) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.82s$)

解析ケース① : 基本ケース

c. 鋼桁 3

鋼桁 3 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-110 に示す。

表 4.1-110 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 3	φ 1500	SM570	O. P. 10.0m~ O. P. -6.2m	19	0.883×10 ⁵	0.322×10 ⁸

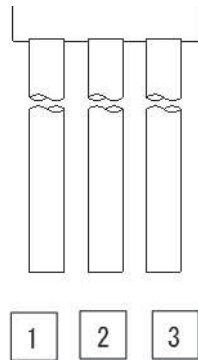
注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

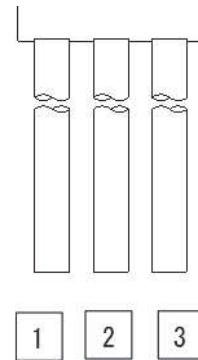
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-111 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-31 に示す。

表 4.1-111 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 2-2	S s - D 2 (++)	桁軸	①	9175	1232	14053	0.66
基礎 2-2	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	2144	1235	14052	0.16



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

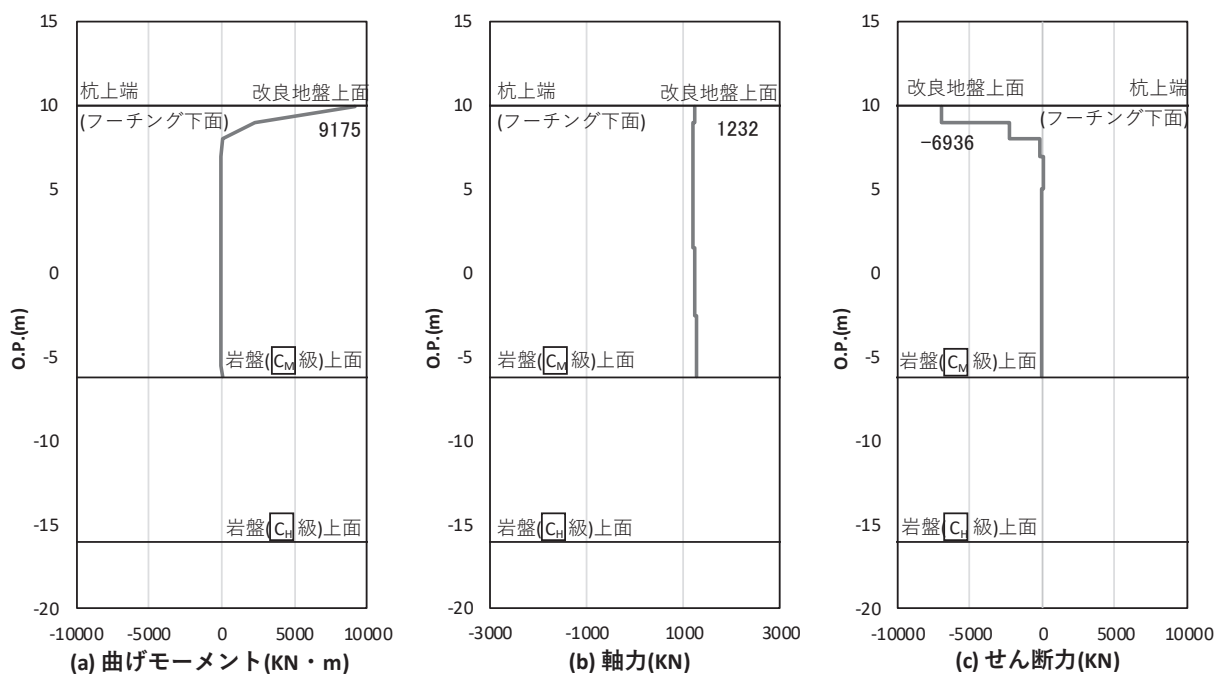


図 4.1-31(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 23.96s)

解析ケース① : 基本ケース

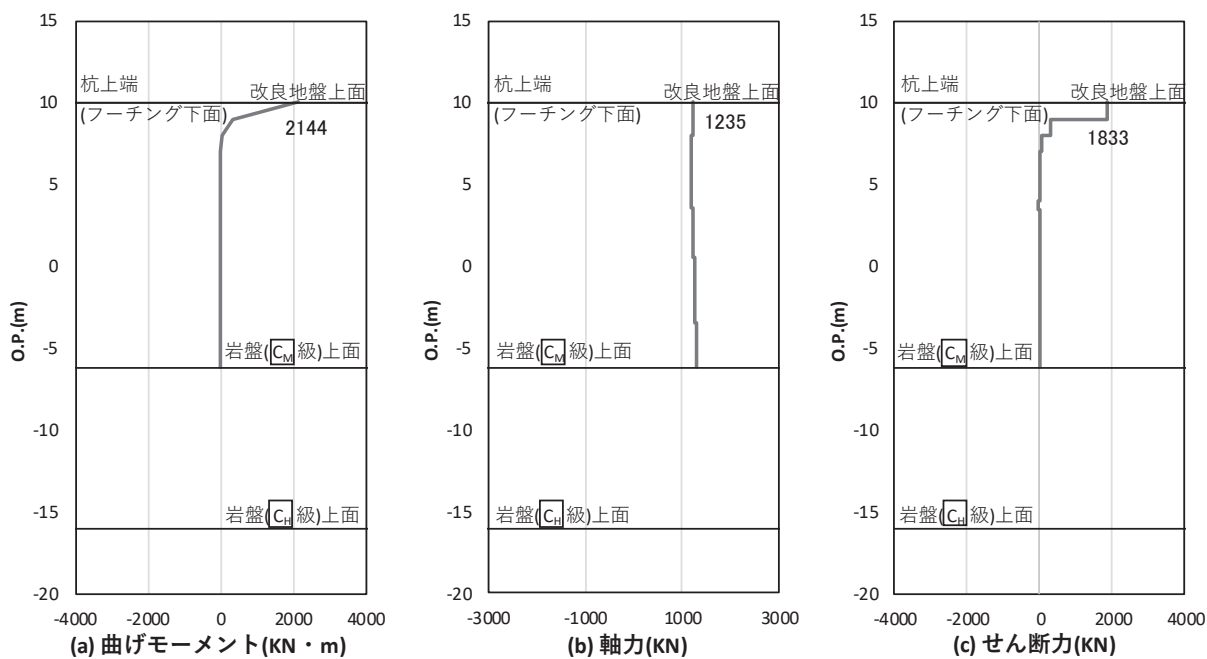


図 4.1-31(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 17.75s)

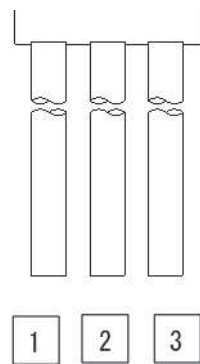
解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-111 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-32 に示す。

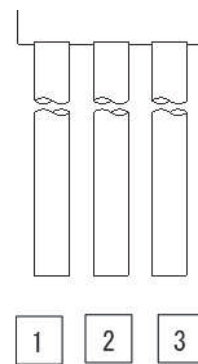
表 4.1-111 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

断面	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)		
基礎 2-2	S s - D 2 (+-)	桁軸	③	11288	12928	0.88
基礎 2-2	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	2144	12928	0.17



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

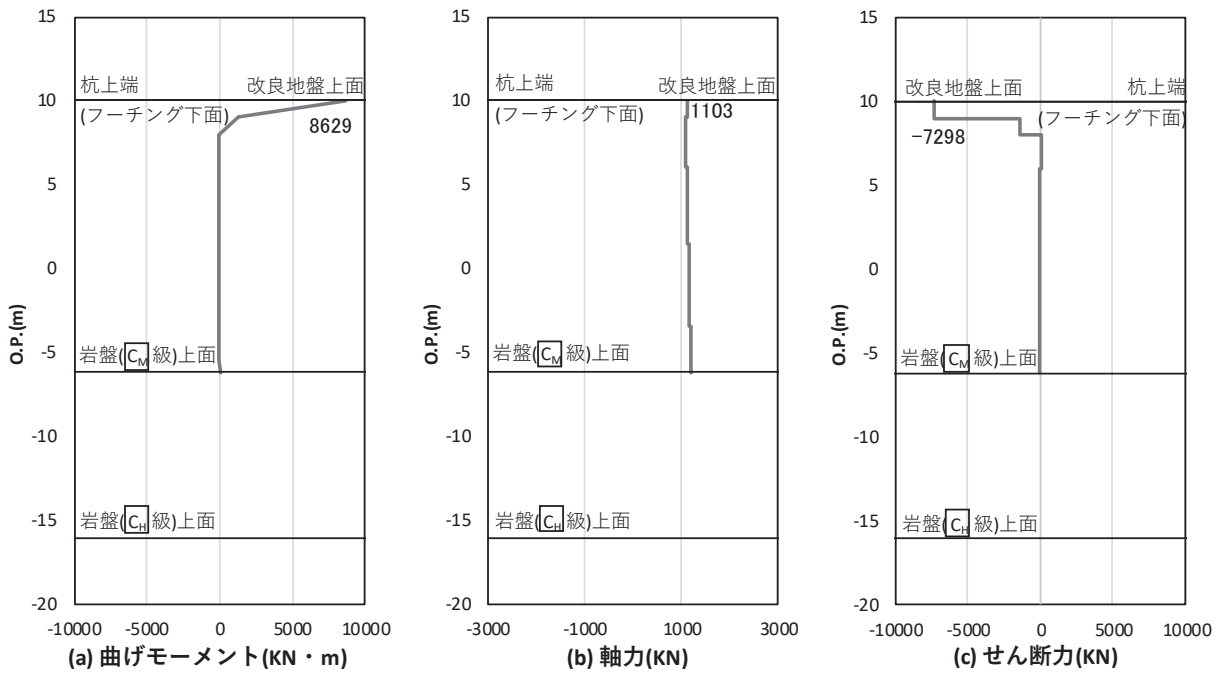


図 4.1-32(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (+ -), 桁軸方向加振時, $t = 13.40s$)
 解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース

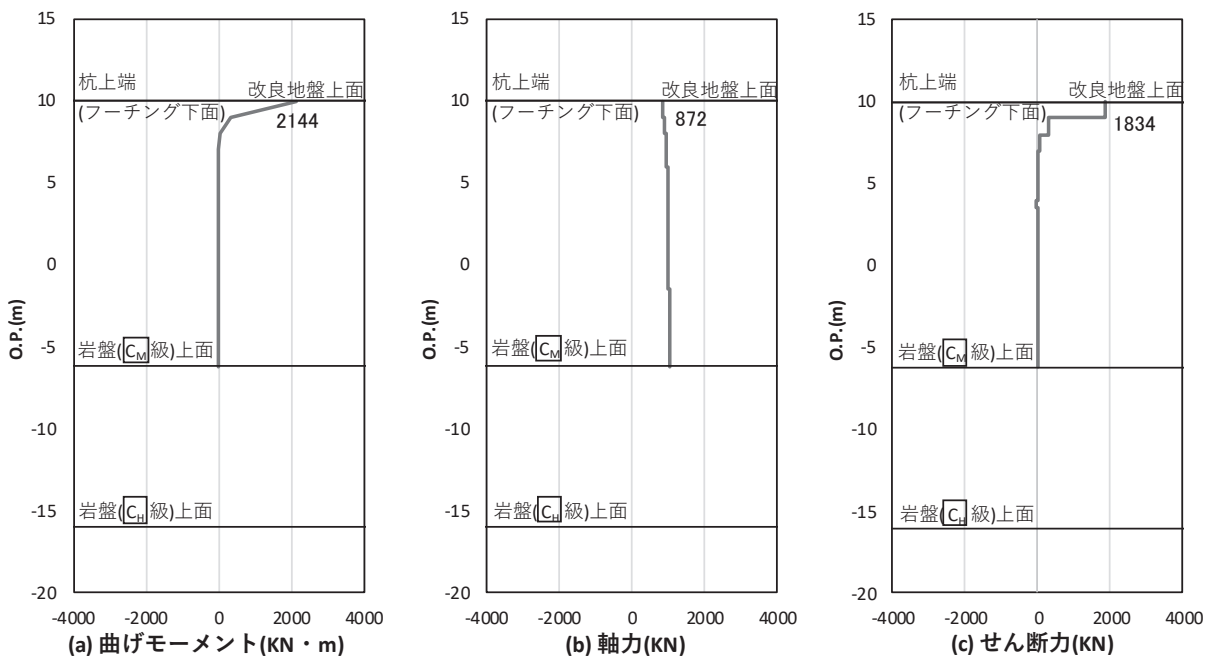


図 4.1-32(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 3 : 基礎 2, S s - D 2 (+ -), 桁軸直交方向加振時, $t = 17.75s$)
 解析ケース① : 基本ケース

d. 鋼桁 4

鋼桁 4 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-112 に示す。

表 4.1-112 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 4 (南側)	φ 1500	SM570	O. P. +9.3m~ O. P. -14.552m	22	1.020×10 ⁵	0.371×10 ⁸
鋼桁 4 (北側)	φ 1500	SM570 (t = 20mm)	(上杭) O. P. 9.3m~ O. P. +6.3m	19	0.883×10 ⁵	0.322×10 ⁸
	φ 1500	SM570 (t = 15mm)	(下杭) O. P. +6.3m~ O. P. -18.2m	14	0.653×10 ⁵	0.240×10 ⁸

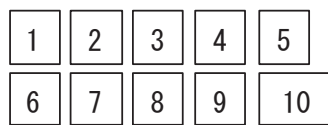
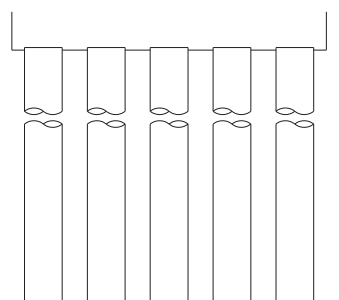
注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-113 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-33 に示す。

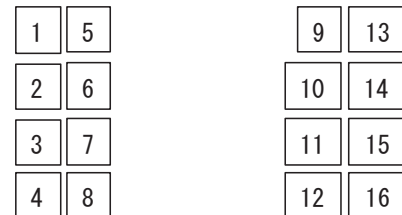
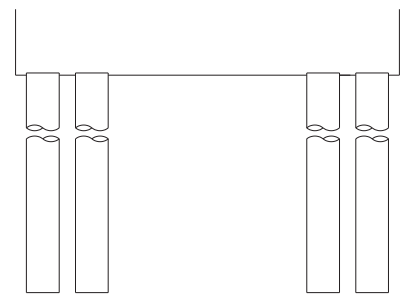
表 4.1-113 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 1-3 (下杭)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	10935	5312	14764	0.75
基礎 1-1 (上杭)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	12262	6532	14320	0.86
基礎 2-5 (上杭)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	10517	7129	11900	0.89
基礎 2-12 (上杭)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	11562	3121	13364	0.87



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

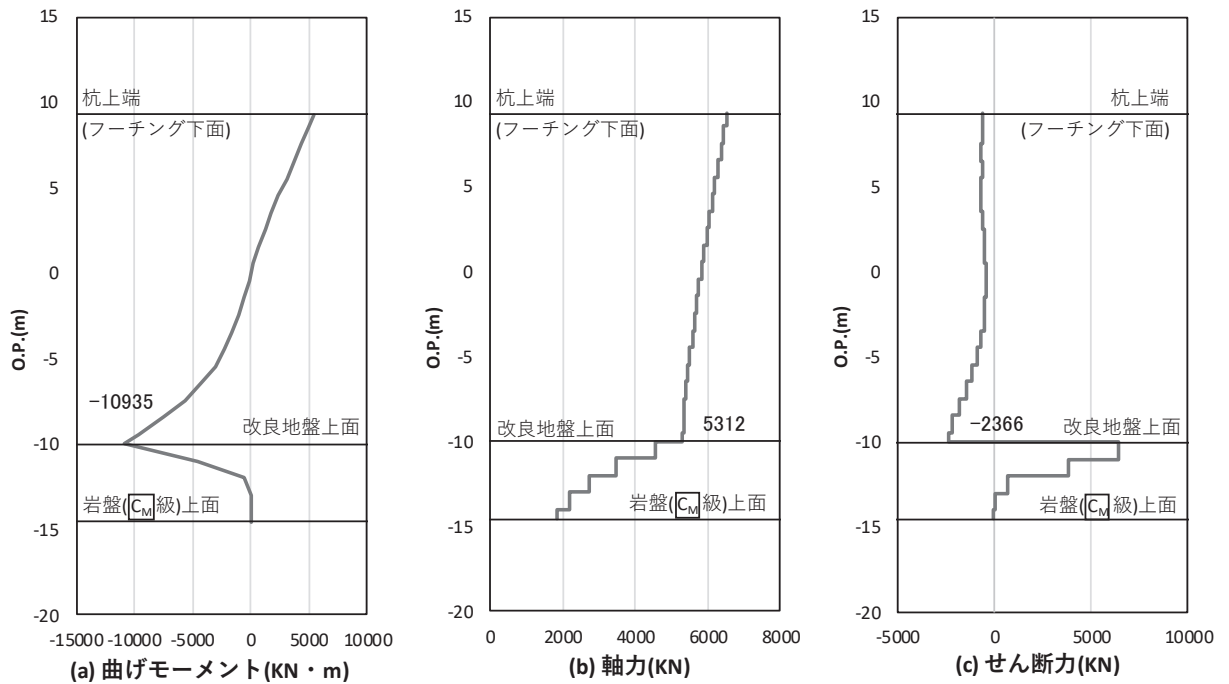


図 4.1-33(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.77s$)

解析ケース① : 基本ケース

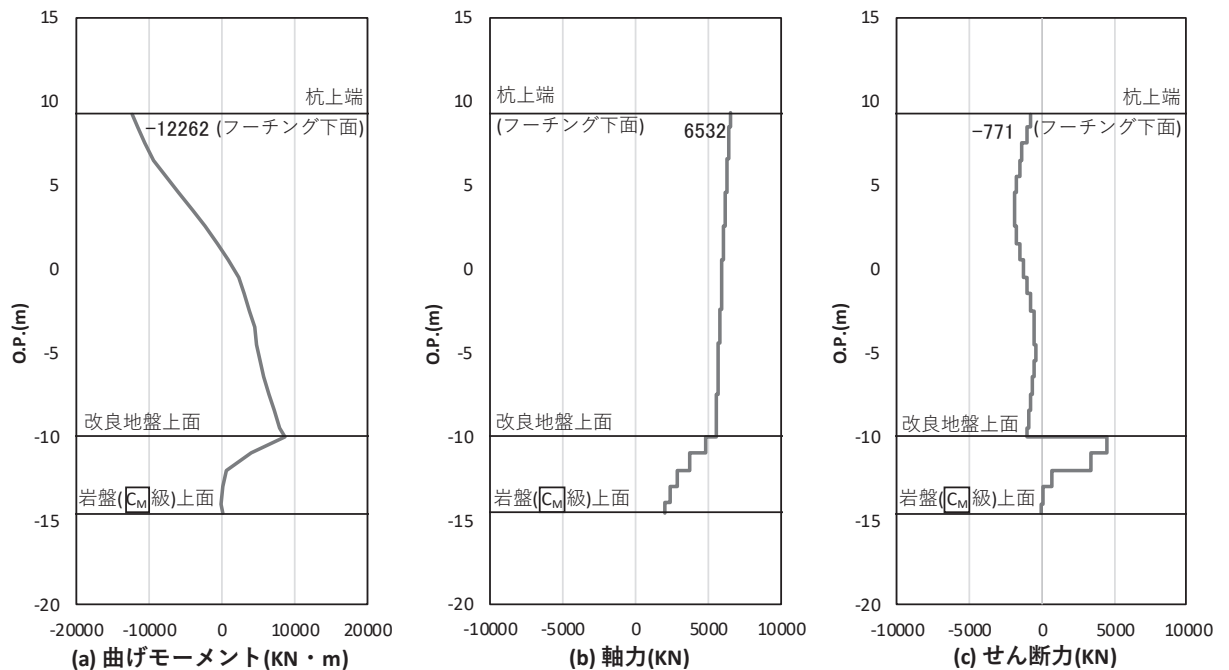


図 4.1-33(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (-+) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.87s$)

解析ケース① : 基本ケース

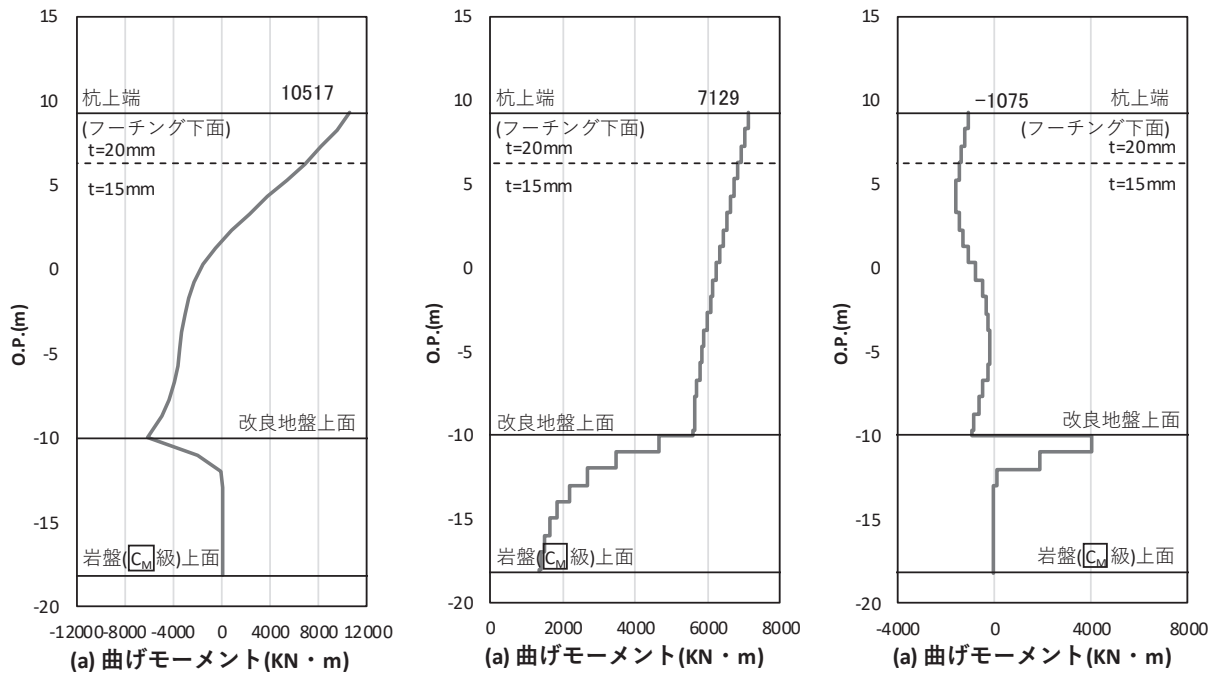


図 4.1-33(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.88s$)

解析ケース① : 基本ケース

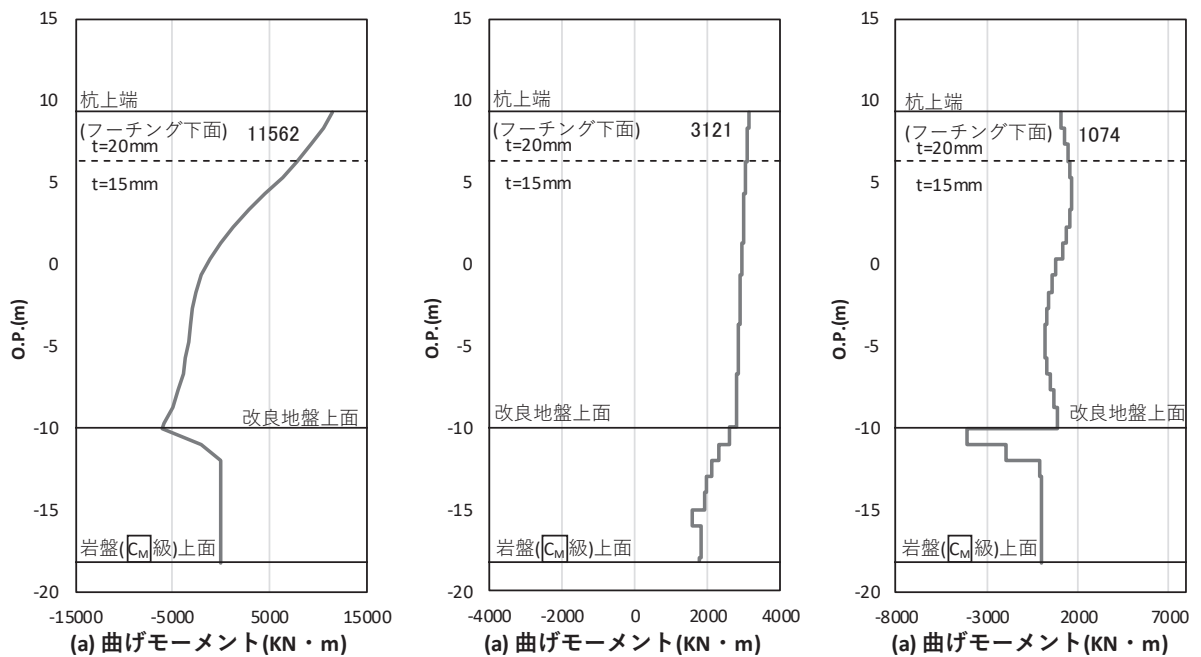


図 4.1-33(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.88s$)

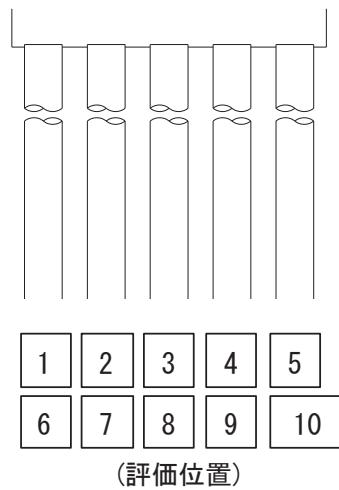
解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

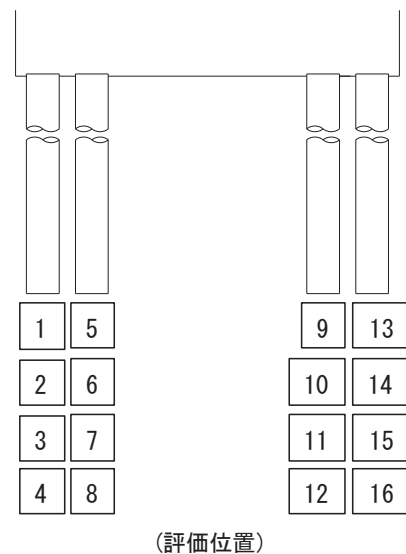
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-114 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-34 に示す。

表 4.1-114 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²)	許容限界 (N/mm ²)	照査値
				せん断力 (kN)			
基礎 1-10 (下杭)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	6446	127	260	0.49
基礎 1-4 (下杭)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	6142	121	260	0.47
基礎 2-14 (下杭)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	5577	171	260	0.66
基礎 2-12 (下杭)	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	②	5895	181	260	0.70



(基礎 1)



(基礎 2)

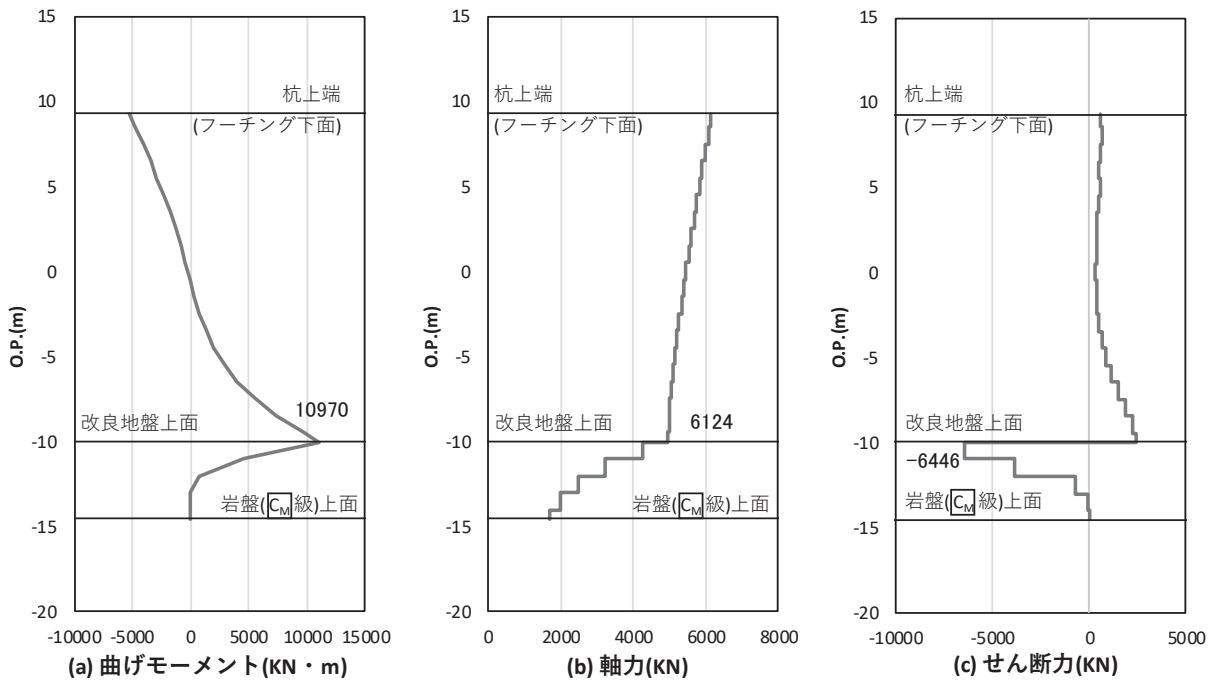


図 4.1-34(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (- +), 桁軸方向加振時, t = 7.76s)
 解析ケース① : 基本ケース

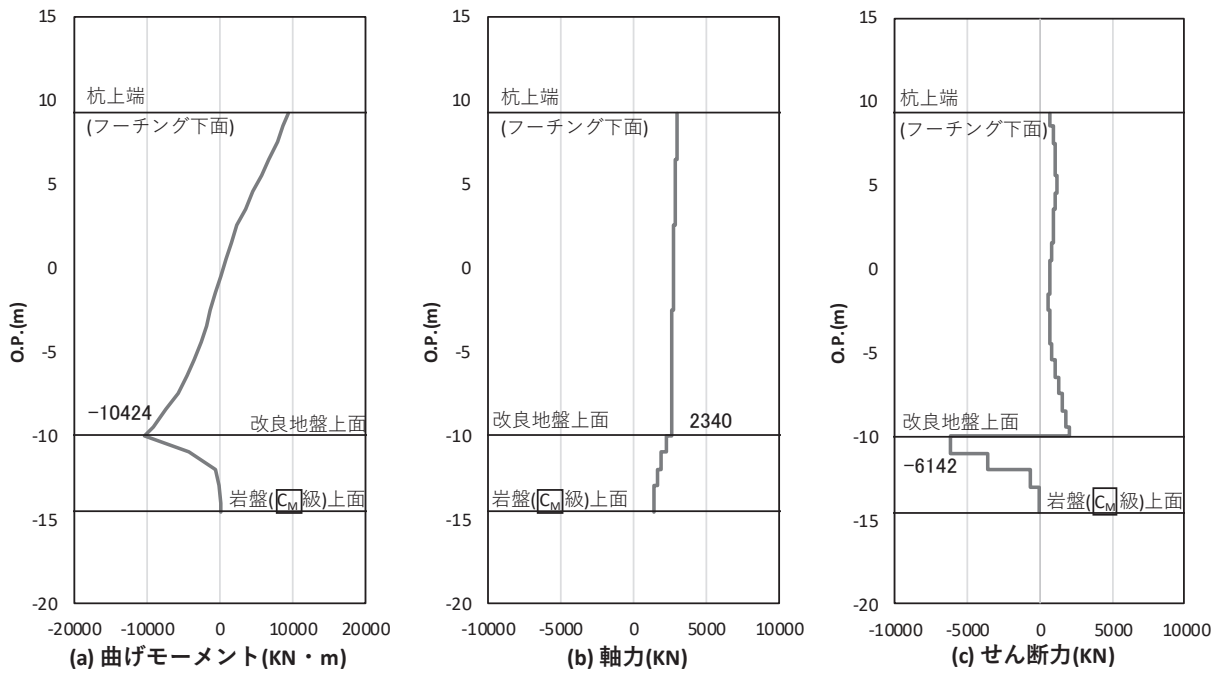


図 4.1-34(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (+ +), 桁軸直交方向加振時, t = 7.77s)
 解析ケース① : 基本ケース

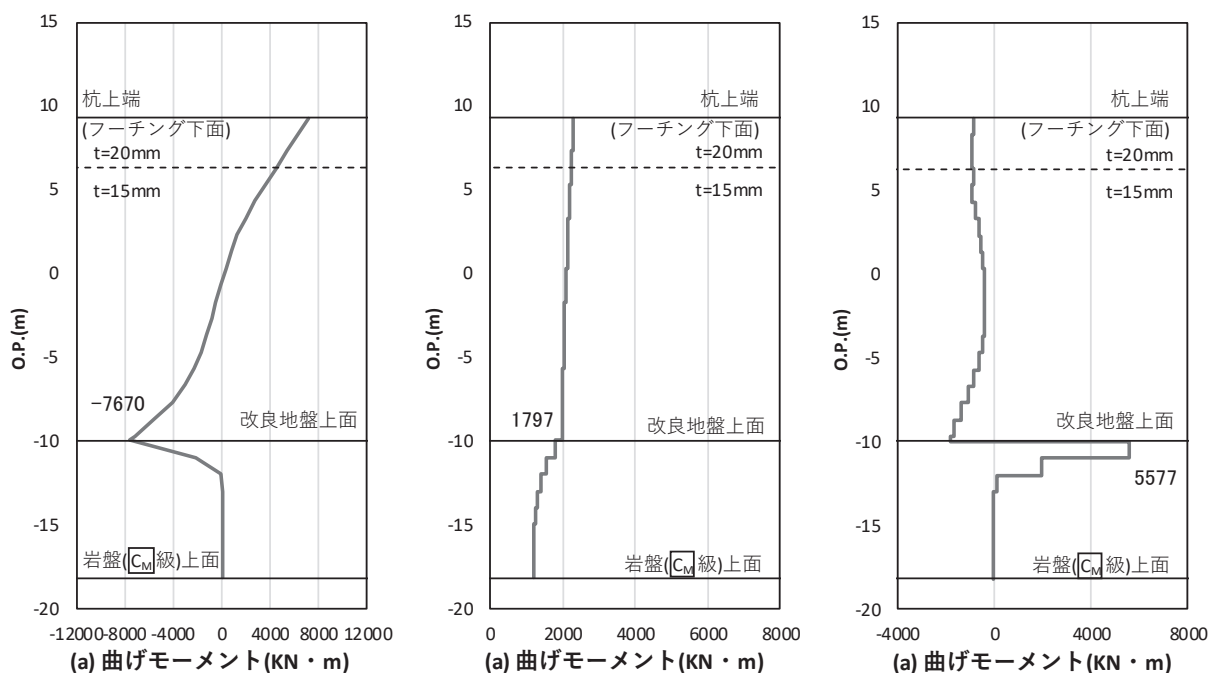


図 4.1-34(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.76s$)
 解析ケース① : 基本ケース

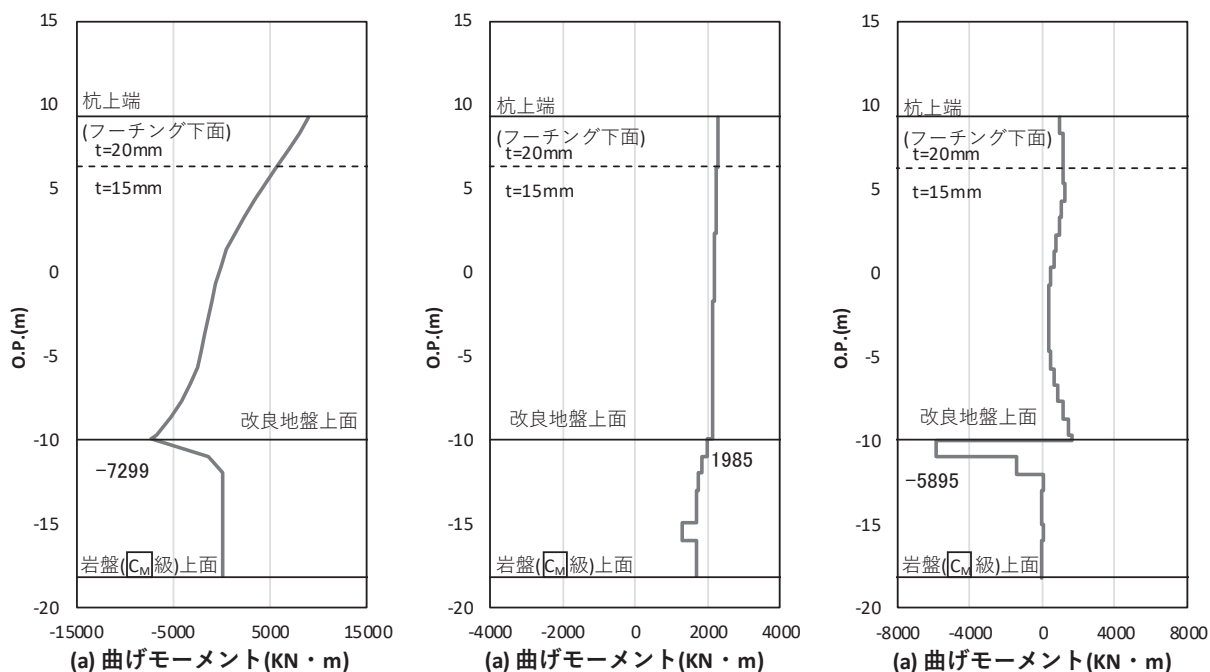


図 4.1-34(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.77s$)
 解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース

e. 鋼桁 5

鋼桁 5 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-115 に示す。

表 4.1-115 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 5	φ 1500	SM570 (t = 23mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +2. 0m	22	1. 020×10 ⁵	0. 371×10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. +2. 0m~ O. P. +0. 0m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. +0. 0m~ O. P. -6. 0m	36	1. 654×10 ⁵	5. 901×10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -6. 0m~ O. P. -10. 469m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸

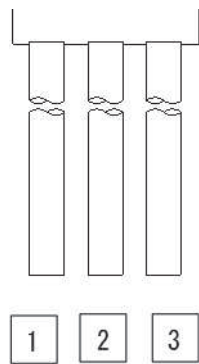
注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

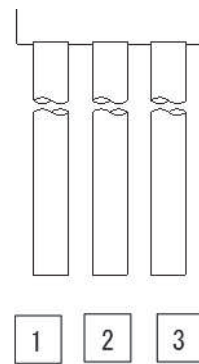
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-116 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-35 に示す。

表 4.1-116 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 2-3 (中杭②)	S s - N 1 (-+)	桁軸	①	19287	1280	26098	0.74
基礎 2-1 (上杭)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	12284	8727	13522	0.91



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

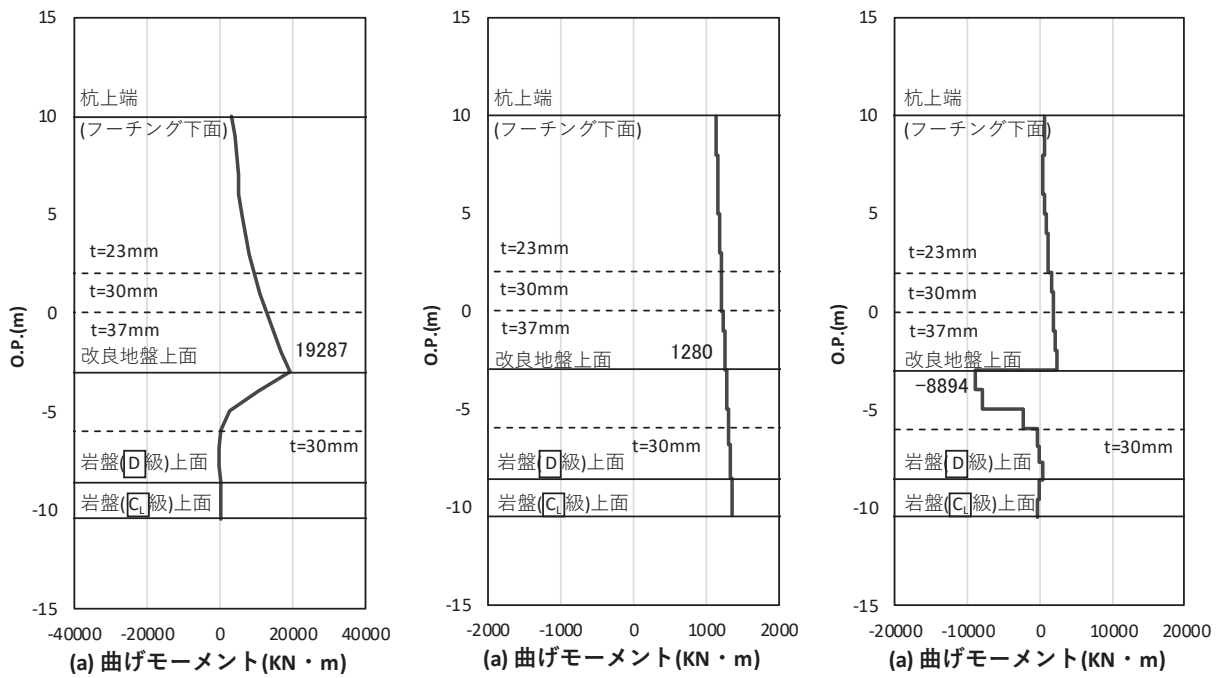


図 4.1-35(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (- +), 桁軸方向加振時, $t = 7.84s$)

解析ケース① : 基本ケース

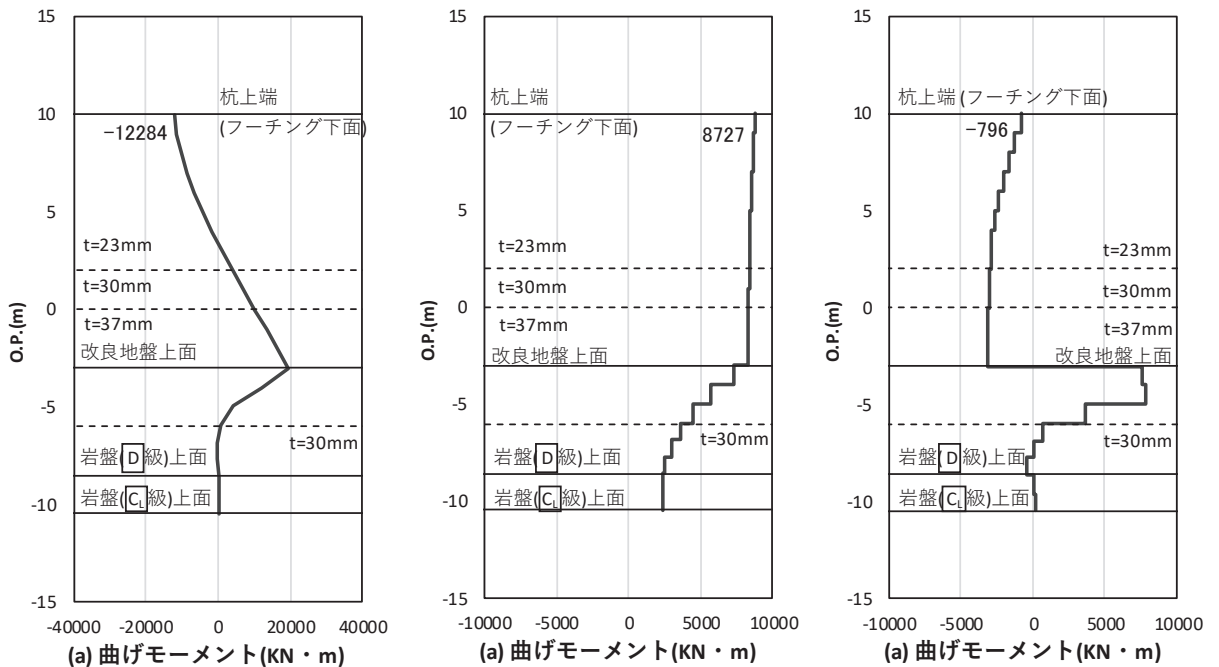


図 4.1-35(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.84s$)

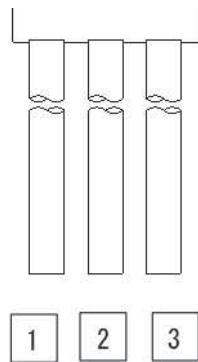
解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

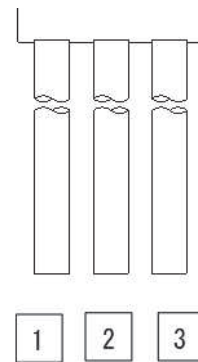
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-117 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-36 に示す。

表 4.1-117 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²)	許容限界 (N/mm ²)	照査値
				せん断力 (kN)			
基礎 2-3 (中杭②)	S _s -N1 (++)	桁軸	①	8898	108	260	0.42
基礎 2-2 (中杭②)	S _s -N1 (-+)	桁軸 直交	①	7851	95	260	0.37



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

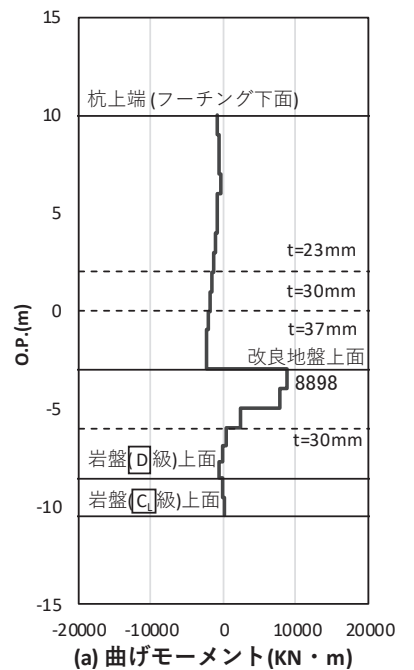
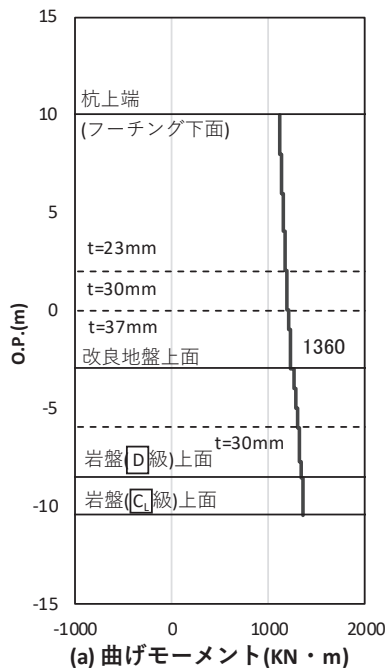
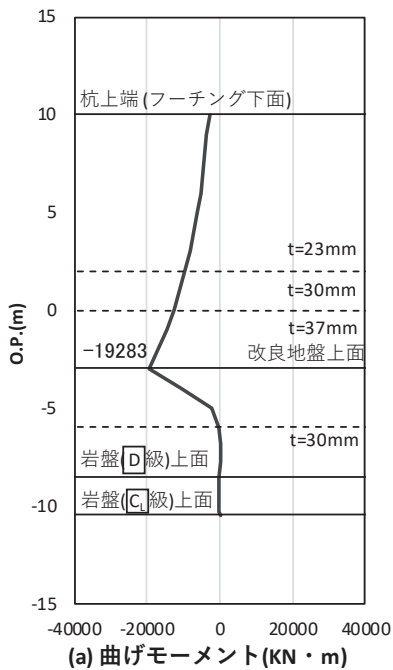


図 4.1-36(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, t = 7.84s)

解析ケース① : 基本ケース

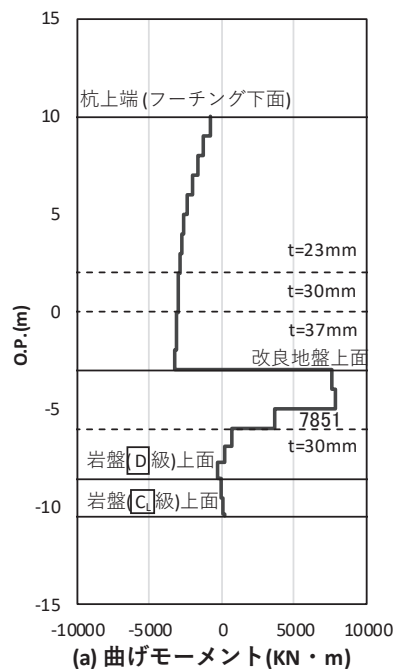
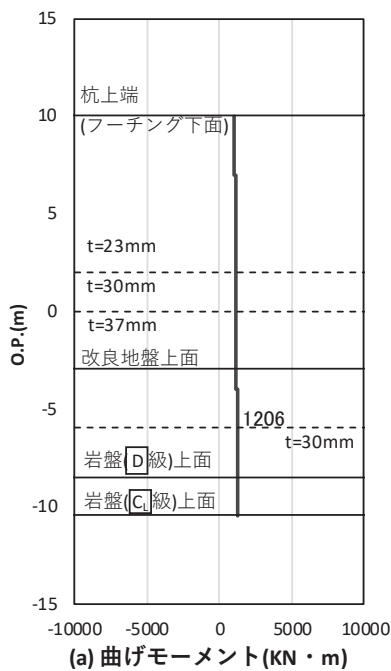
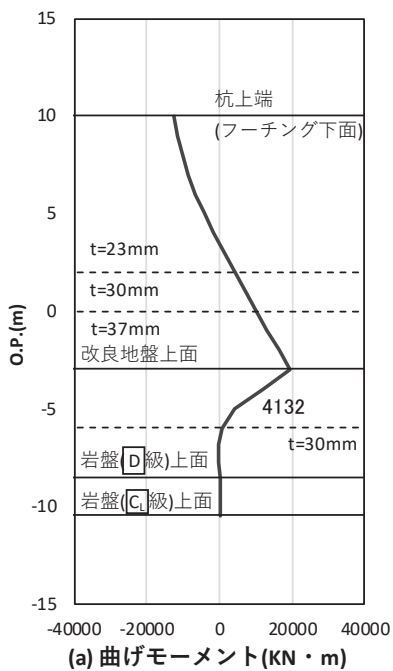


図 4.1-36(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 : 基礎 2, S s - N 1 (-+) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.83s)

解析ケース① : 基本ケース

f. 鋼桁 6

鋼桁 6 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-118 に示す。

表 4.1-118 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 6	φ 1500	SM570 (t = 24mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. -2. 0m	23	1. 066 × 10 ⁵	0. 387 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. -2. 0m~ O. P. -4. 0m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. -4. 0m~ O. P. -10. 0m	36	1. 654 × 10 ⁵	5. 901 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -10. 0m~ O. P. -13. 572m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸

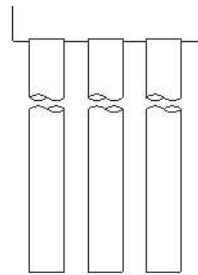
注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-119 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-37 に示す。

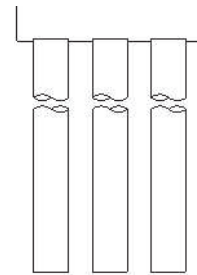
表 4.1-119 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m)	照査値
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
基礎 2-1 (中杭②)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	15950	830	26259	0.61
基礎 2-1 (上杭)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	12362	10122	13741	0.90



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

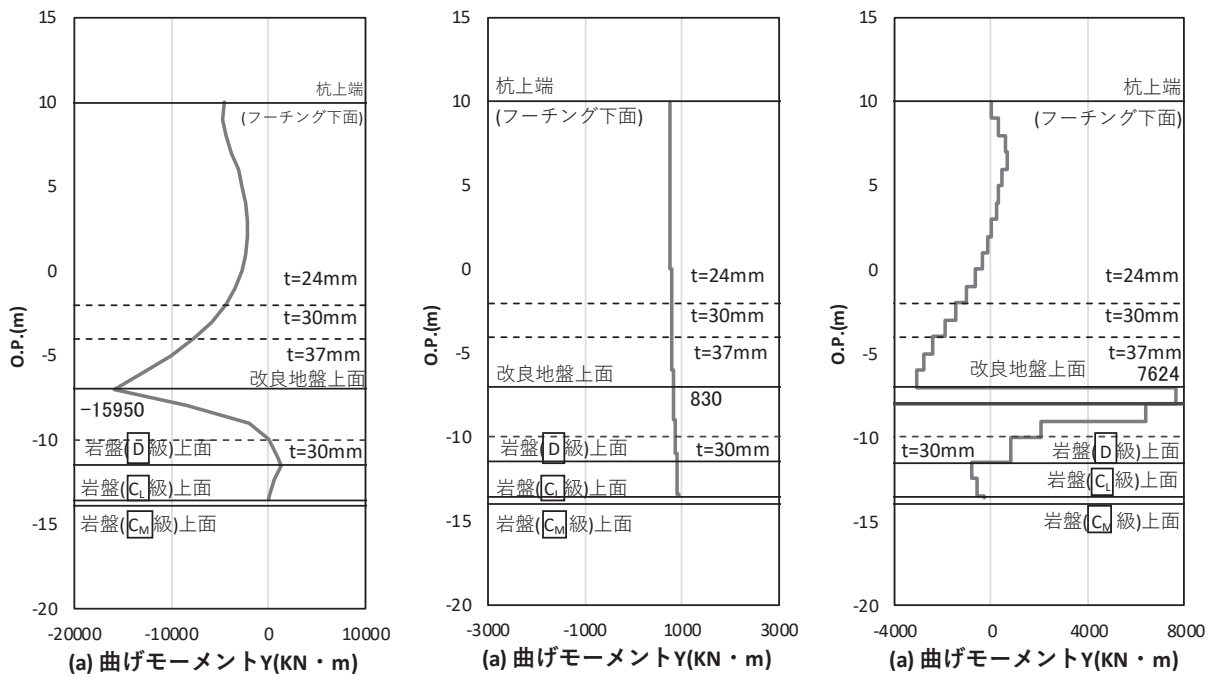


図 4.1-37(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, $t = 7.78s$)

解析ケース① : 基本ケース

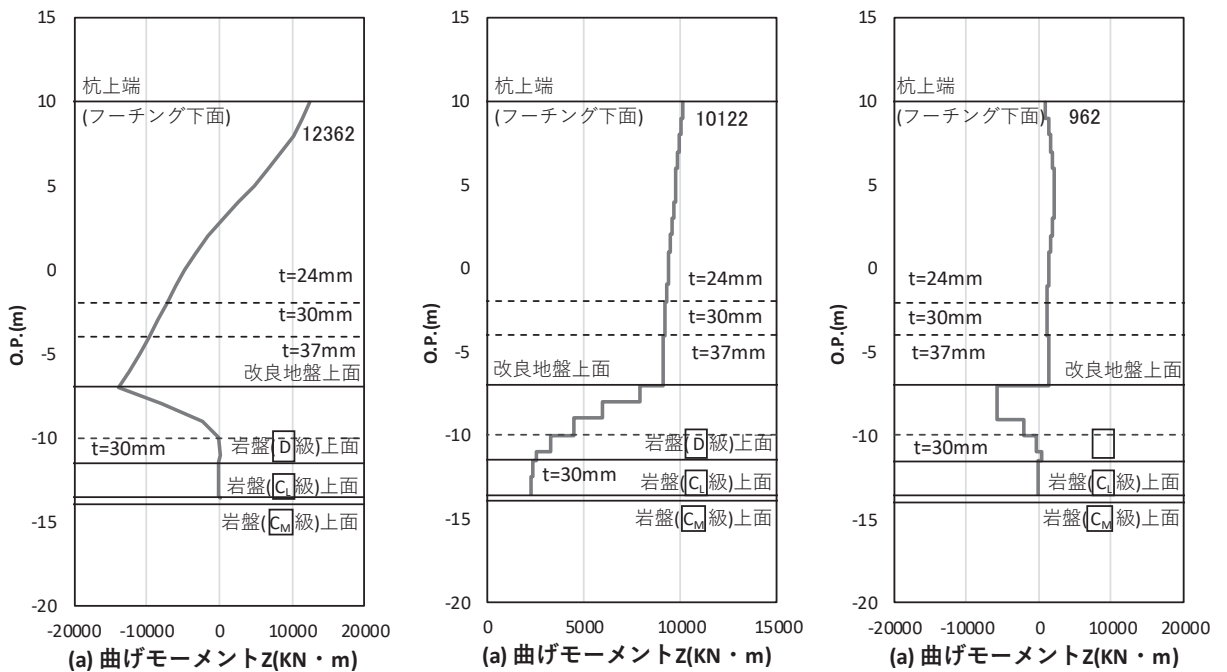


図 4.1-37(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (-+) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.88s$)

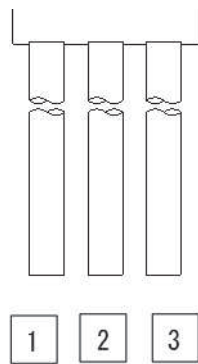
解析ケース① : 基本ケース

(b) せん断破壊

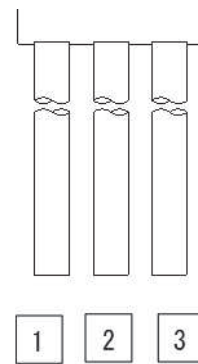
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-120 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-38 に示す。

表 4.1-120 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²)	許容限界 (N/mm ²)	照査値
				せん断力 (kN)			
基礎 2-1 (中杭②)	S s - N 1 (++)	桁軸	①	7624	93	260	0.36
基礎 2-2 (中杭②)	S s - N 1 (-+)	桁軸 直交	①	7202	88	260	0.34



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

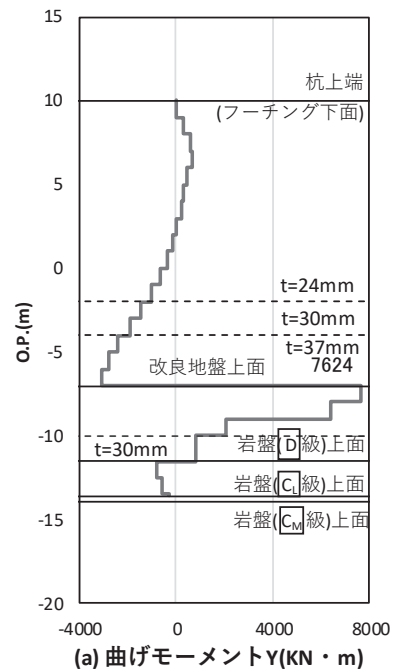
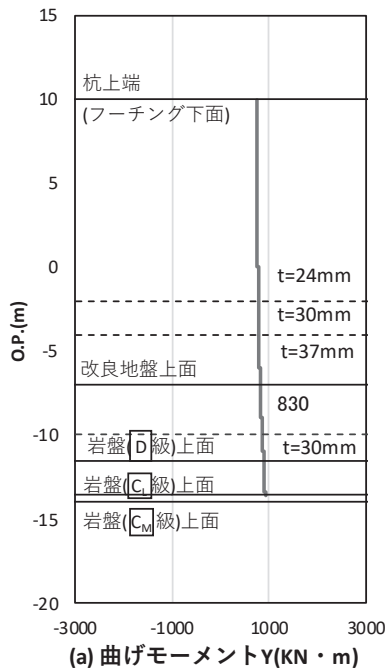
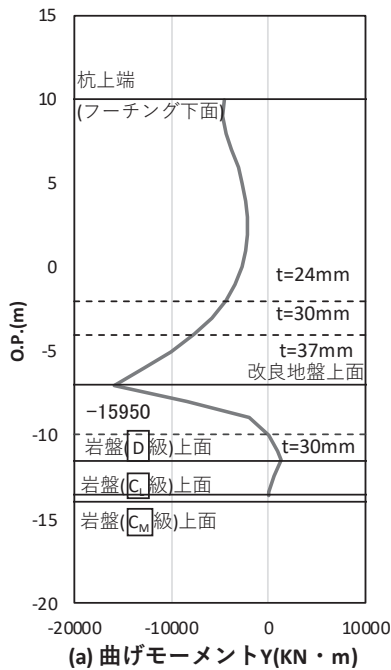


図 4.1-38(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (+ +), 桁軸方向加振時, $t = 7.78s$)

解析ケース① : 基本ケース

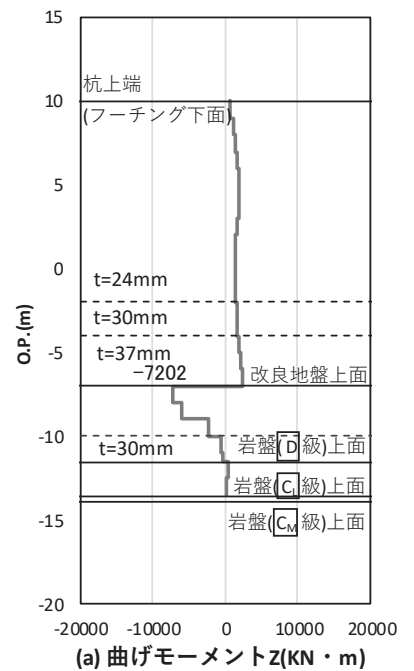
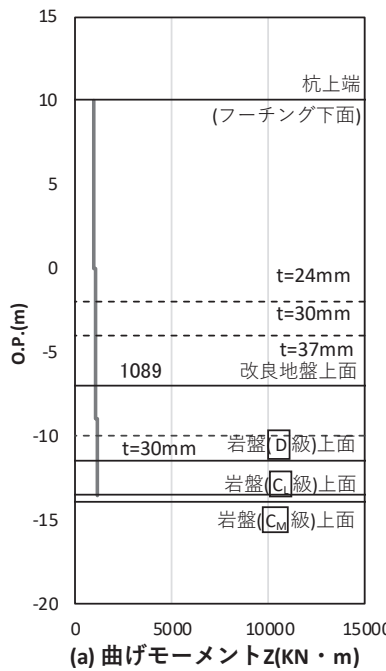
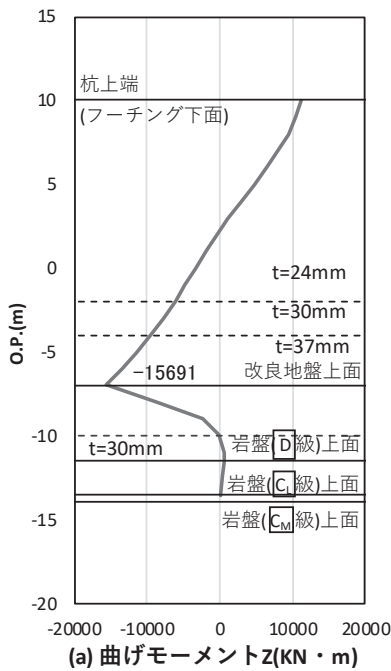


図 4.1-38(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 : 基礎 2, S s - N 1 (- +), 桁軸直交方向加振時, $t = 7.81s$)

解析ケース① : 基本ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み，引き抜き）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-121～表 4.1-132 に示す。また，該当するケースの断面力分布を図 4.1-39～図 4.1-51 に示す。

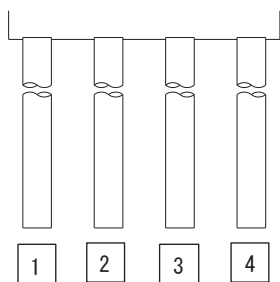
表 4.1-121 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 1）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 R_{ua} (N/mm ²) (b)	照査値 R_a/R_{ua} (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 1-2	S s - D 1 (--)	桁軸	①	2903	1.7	13.7	0.13
基礎 1-1	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	3901	2.3	13.7	0.17
基礎 2-3	S s - D 1 (+-)	桁軸	③	13806	6.1	13.7	0.45
基礎 2-3	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	11465	5.1	13.7	0.38

表 4.1-122 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 1）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 R_{ua} (kN) (b)	照査値 R_a/R_{ua} (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1-2	-*	桁軸	-*	-*	11890	-*
基礎 1-1	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	-682	11890	0.06
基礎 2-3	S s - D 2 (+-)	桁軸	①	-2910	13970	0.21
基礎 2-3	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	-2861	13970	0.21

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

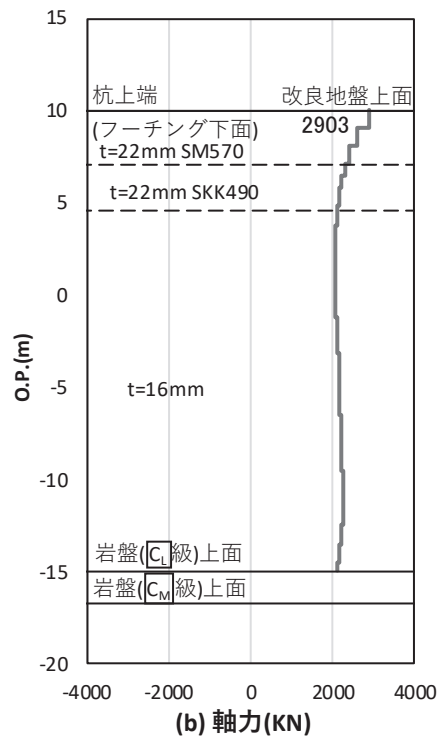


図 4.1-39(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 1：基礎 1, S_s-D 1 (—), 桁軸方向加振時, t = 37.44s)
 解析ケース①：基本ケース

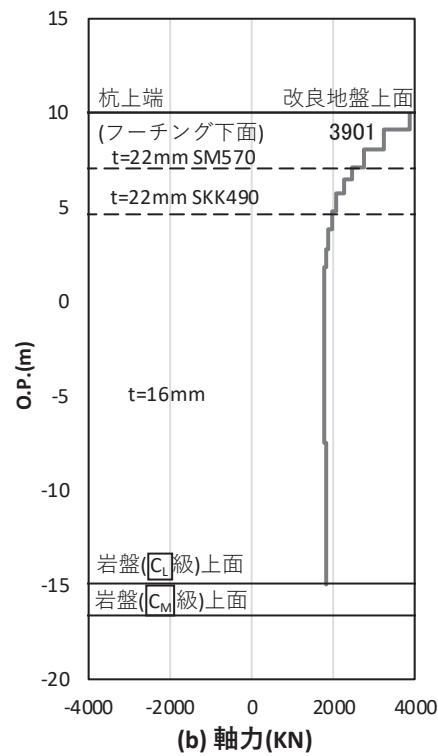


図 4.1-39(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 1：基礎 1, S_s-D 2 (-+), 桁軸直交方向加振時, t = 17.70s)
 解析ケース①：基本ケース

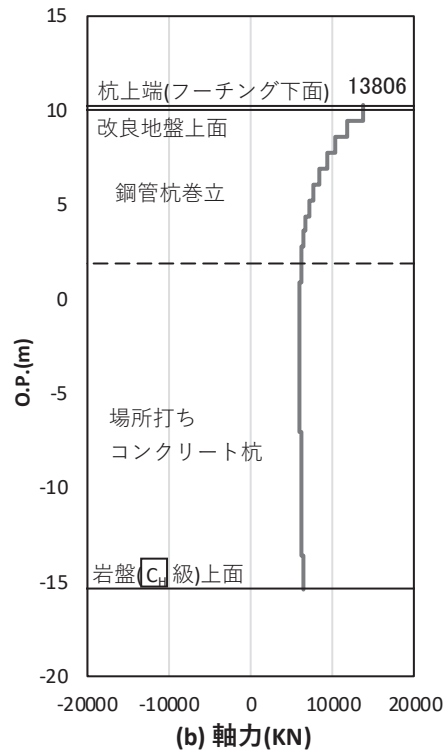


図 4.1-39(3) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 1：基礎 2，S_s-D 1（-+），桁軸方向加振時，t = 18.09s)
 解析ケース③：地盤物性のばらつき（-1σ）を考慮した解析ケース

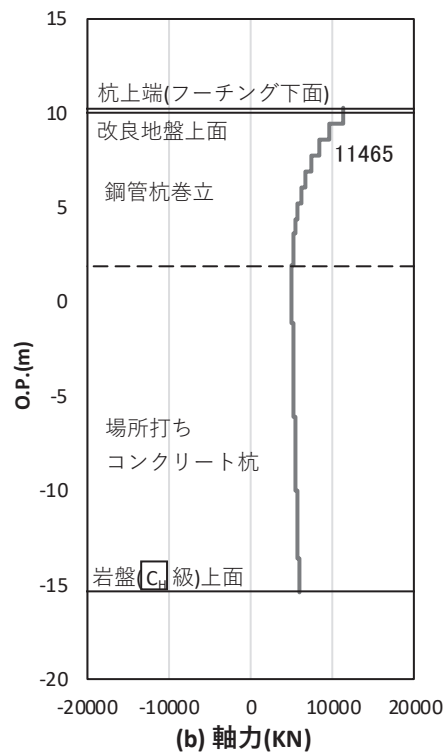


図 4.1-39(4) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 1：基礎 2，S_s-D 2（-+），桁軸直交方向加振時，t = 23.57s)
 解析ケース①：基本ケース

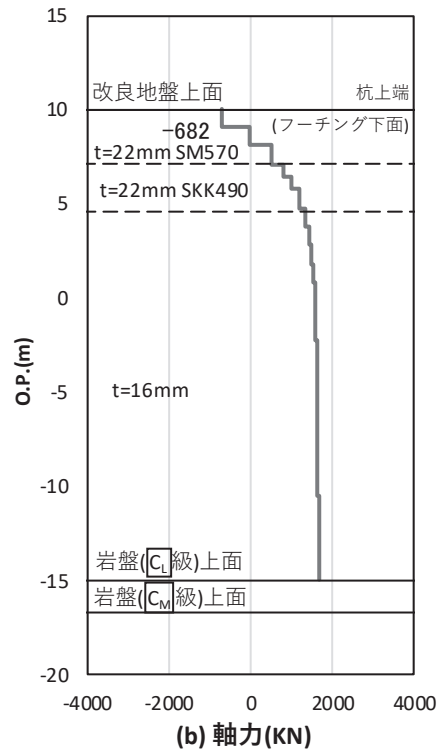


図 4.1-40(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 1：基礎 1，S_s-D 2（+-），桁軸直交方向加振時，t = 17.70s)
 解析ケース①：基本ケース

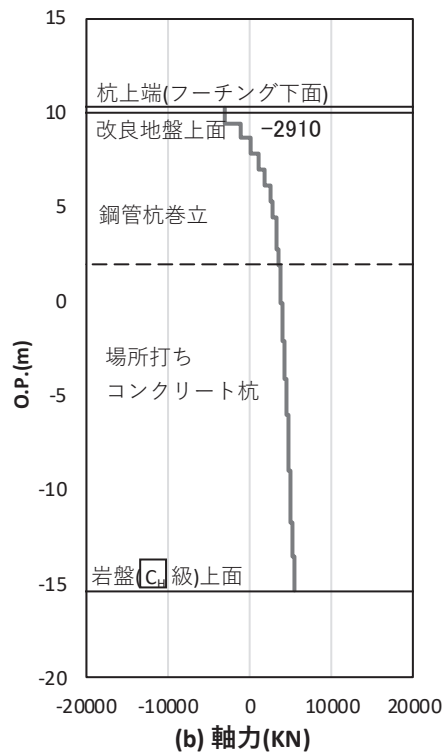


図 4.1-40(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 1：基礎 2，S_s-D 2（+-），桁軸方向加振時，t = 23.66s)
 解析ケース①：基本ケース

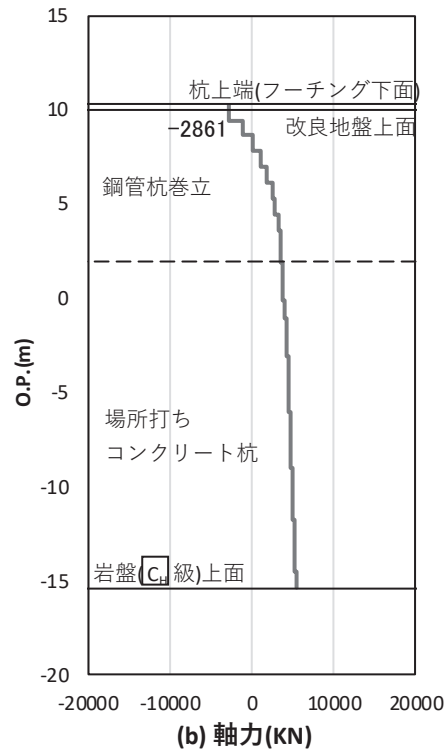


図 4.1-40(3) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 1 : 基礎 2, S_s-D 2 (+-), 桁軸直交方向加振時, t = 23.57s)
 解析ケース① : 基本ケース

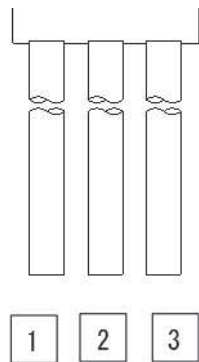
表 4.1-123 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 2）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 R_{ua} (N/mm ²) (b)	照査値 R_a/R_{ua} (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 1-3	S s - D 1 (+-)	桁軸	①	2445	1.4	13.7	0.11
基礎 1-3	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	9343	5.3	13.7	0.39

表 4.1-124 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 2）

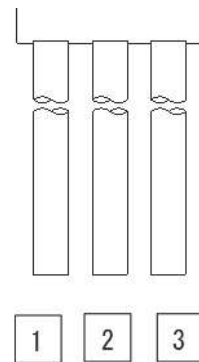
評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 R_{ua} (kN) (b)	照査値 R_a/R_{ua} (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
-*	-*	桁軸	-*	-*	8194	-*
基礎 1-1	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	-6913	8194	0.85

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

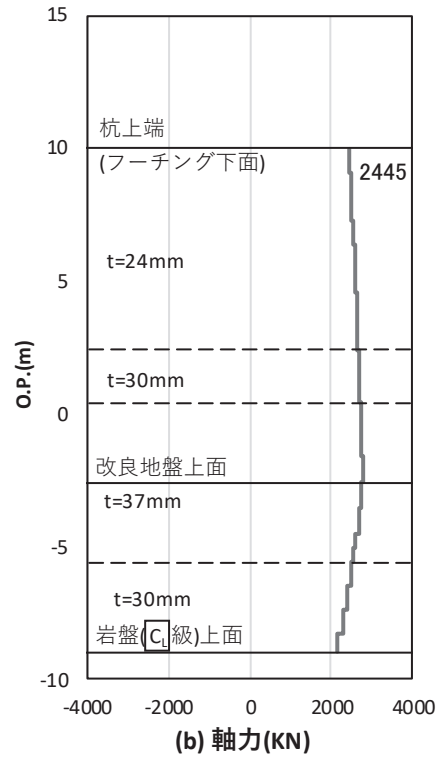


図 4.1-41(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 2：基礎 1, S_s-D 1 (+-), 桁軸方向加振時, t = 20.39s)
 解析ケース①：基本ケース

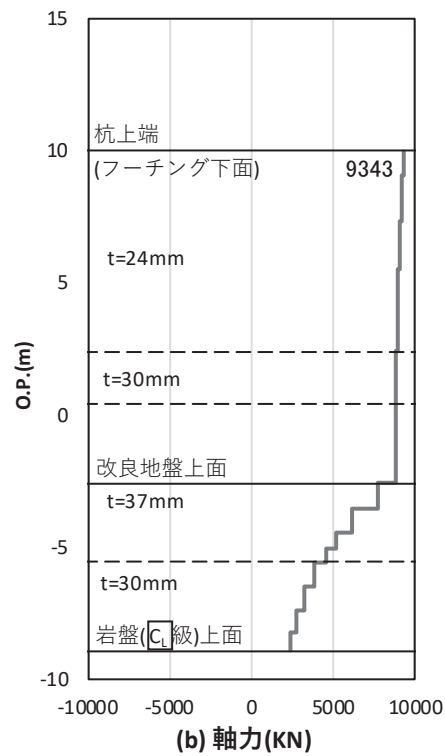


図 4.1-41(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 2：基礎 1, S_s-N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.84s)
 解析ケース①：基本ケース

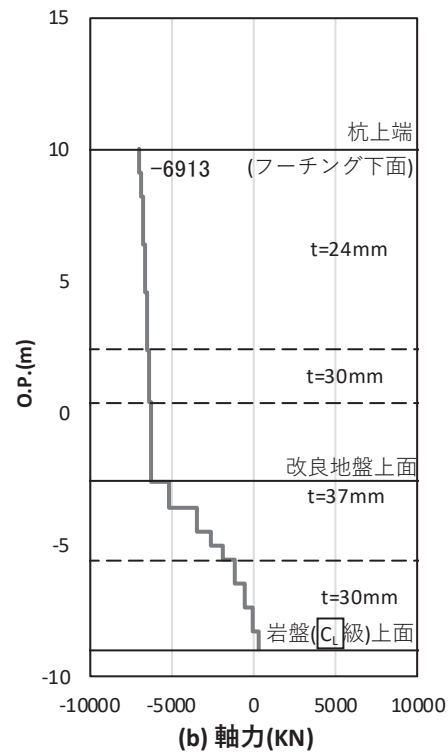


図 4.1-42 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 2 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.82s)
 解析ケース① : 基本ケース

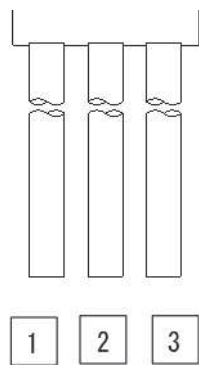
表 4.1-125 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 3）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 $R_{u a}$ (N/mm ²) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 2-2	S s - D 2 (+-)	桁軸	①	1674	1.0	13.7	0.08
基礎 2-1	S s - D 2 (++)	桁軸 直交	①	5233	3.0	13.7	0.22

表 4.1-126 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 3）

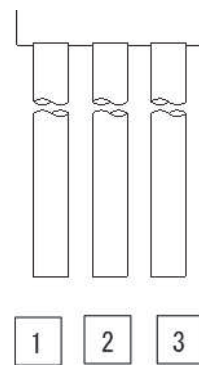
評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 $R_{u a}$ (kN) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
-*	-*	桁軸	-*	-*	7730	-*
基礎 2-3	S s - D 2 (+-)	桁軸 直交	①	-3144	7730	0.41

注記*：鉛直上向き鉛直力が生じていない



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

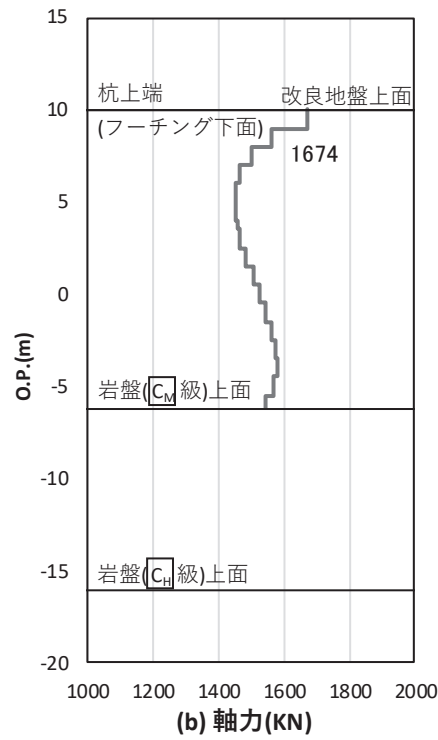


図 4.1-43(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 3：基礎 2, S s - D 2 (+ -), 桁軸方向加振時, t = 11.43s)
 解析ケース①：基本ケース

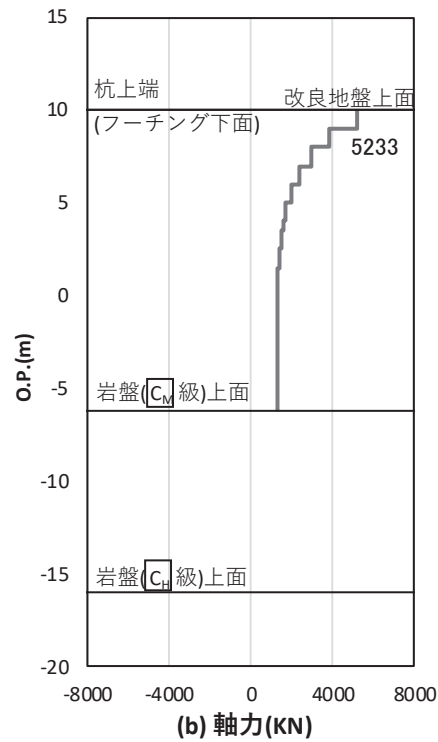


図 4.1-43(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 3：基礎 2, S s - D 2 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 17.75s)
 解析ケース①：基本ケース

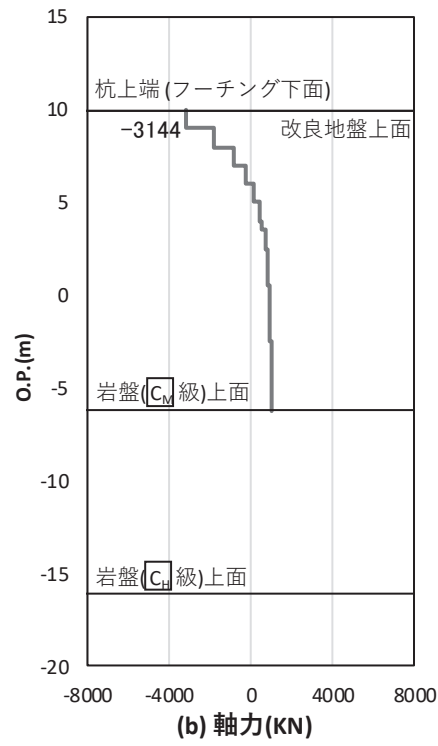


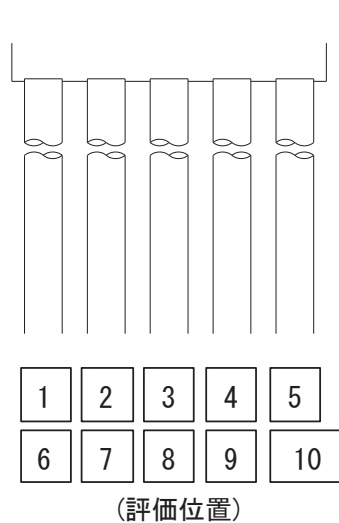
図 4.1-44 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 （鋼桁 3：基礎 2， $S_s - D_2$ （+-），桁軸直交方向加振時， $t = 17.75s$ ）
 解析ケース①：基本ケース

表 4.1-127 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 4）

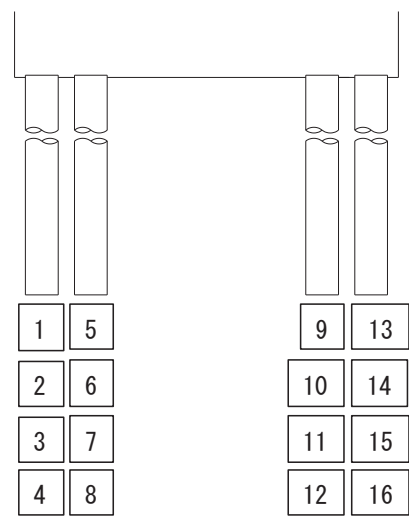
評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 $R_{u.a}$ (N/mm ²) (b)	照査値 $R_a/R_{u.a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 1-3	S _s -N1 (++)	桁軸	①	8462	4.8	11.4	0.43
基礎 1-1	S _s -N1 (-+)	桁軸 直交	①	6532	3.7	11.4	0.33
基礎 2-8	S _s -N1 (-+)	桁軸	①	7875	4.5	11.4	0.40
基礎 2-4	S _s -N1 (-+)	桁軸 直交	①	3876	2.2	11.4	0.20

表 4.1-128 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 4）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 $R_{u.a}$ (kN) (b)	照査値 $R_a/R_{u.a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1-10	S _s -N1 (++)	桁軸	①	-6235	11943	0.53
基礎 1-6	S _s -N1 (++)	桁軸 直交	①	-4445	11943	0.38
基礎 2-13	S _s -N1 (-+)	桁軸	①	-4988	13617	0.37
基礎 2-13	S _s -N1 (-+)	桁軸 直交	①	-1228	13617	0.10



(基礎 1)



(基礎 2)

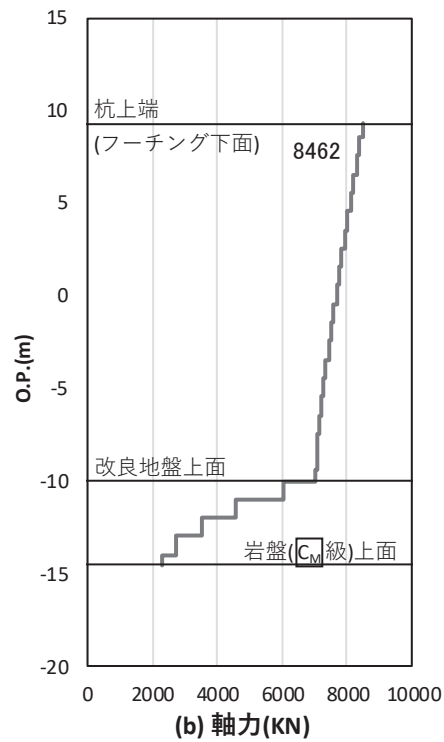


図 4-45(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, t = 7.89s)
 解析ケース① : 基本ケース

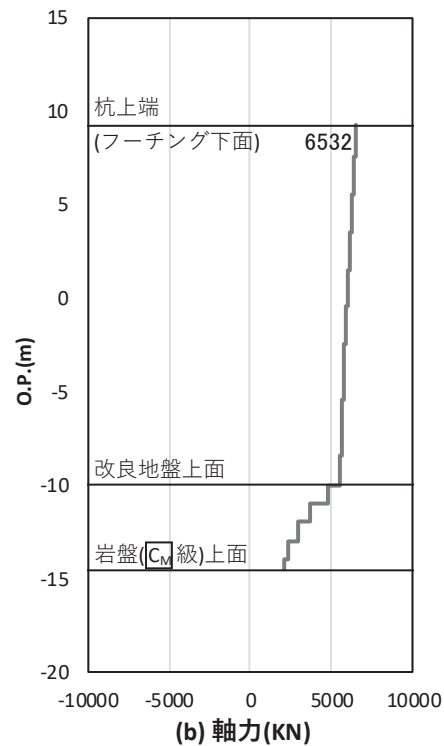


図 4-45(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (-+) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.87s)
 解析ケース① : 基本ケース

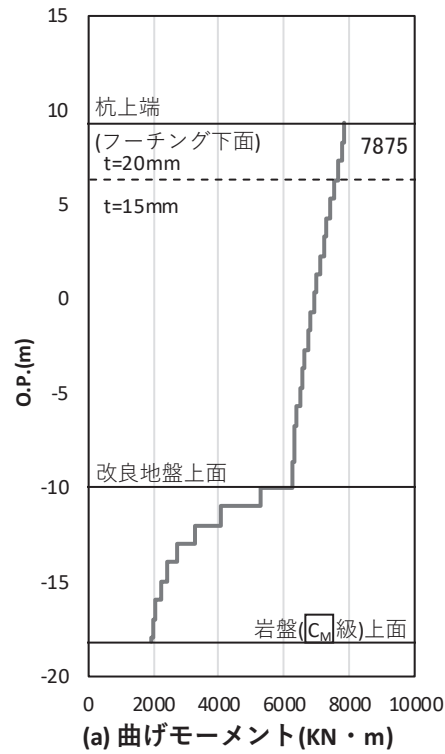


図 4-46(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (- +) , 桁軸方向加振時, t = 7.88s)
 解析ケース① : 基本ケース

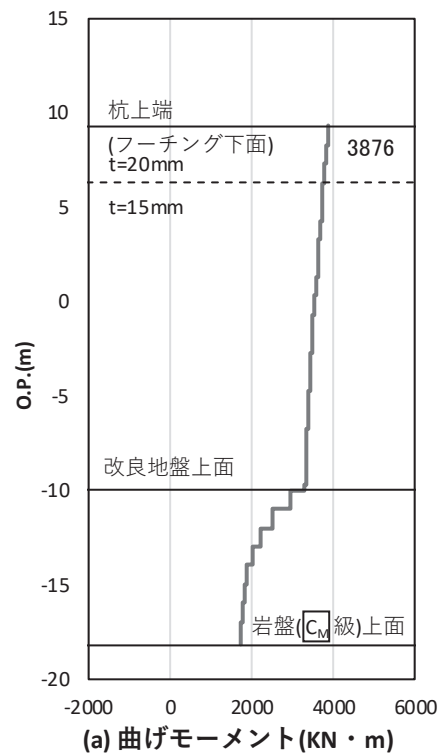


図 4-46(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 4 : 基礎 2, S s - N 1 (- +) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.88s)
 解析ケース① : 基本ケース

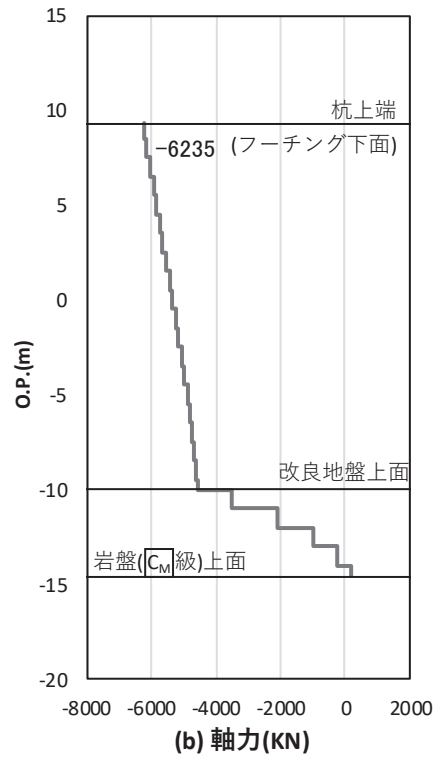


図 4-47(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸方向加振時, t = 7.90s)
 解析ケース① : 基本ケース

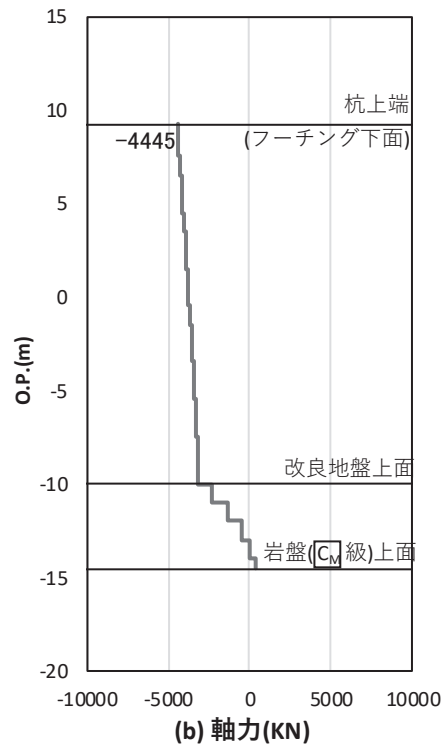


図 4-47(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 4 : 基礎 1, S s - N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.83s)
 解析ケース① : 基本ケース

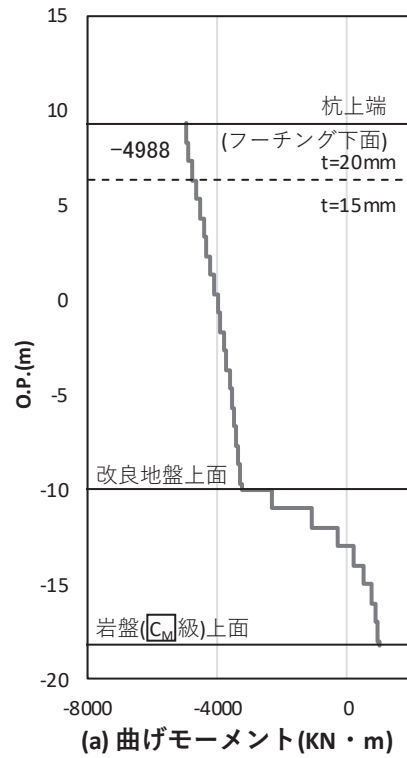


図 4-47(3) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 4：基礎 2, S s - N 1 (-+), 桁軸方向加振時, t = 7.90 s)
 解析ケース①：基本ケース

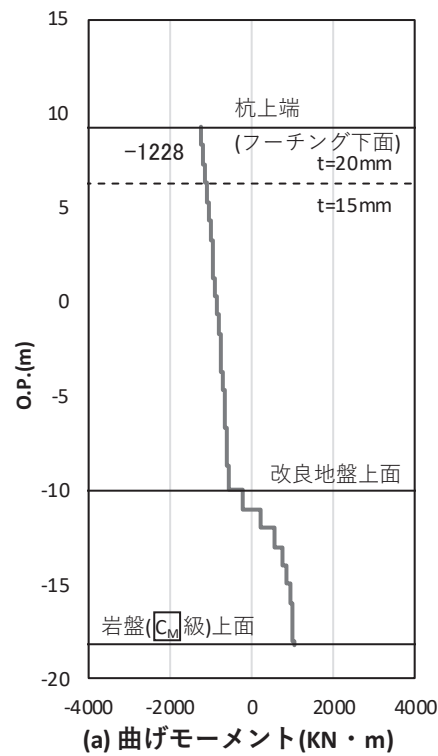


図 4-47(4) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 4：基礎 2, S s - N 1 (-+), 桁軸直交方向加振時, t = 7.90 s)
 解析ケース①：基本ケース

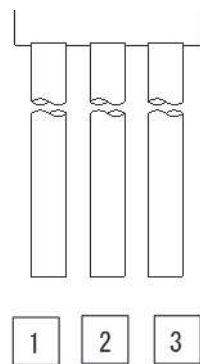
表 4.1-129 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 5）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 $R_{u a}$ (N/mm ²) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 1-3	S s - D 2 (++)	桁軸	①	2048	1.2	11.4	0.11
基礎 2-3	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	8844	5.0	11.4	0.44

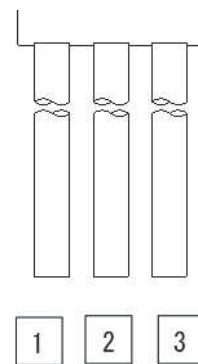
表 4.1-130 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 5）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 $R_{u a}$ (kN) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
-*	-*	桁軸	-*	-*	7384	-*
基礎 1-1	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	-6555	7384	0.89

注記*：鉛直上向き鉛直力が生じていない



(評価位置)
(基礎 1)



(評価位置)
(基礎 2)

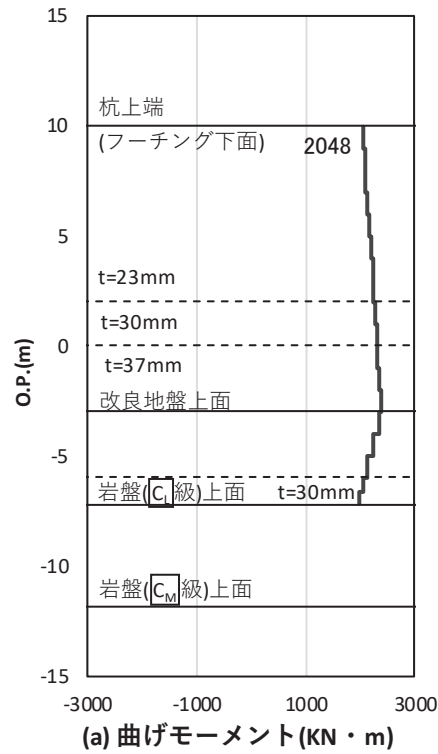


図 4.1-48(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 5 : 基礎 1, S_s-D 2 (++) , 桁軸方向加振時, t = 23.55s)
 解析ケース① : 基本ケース

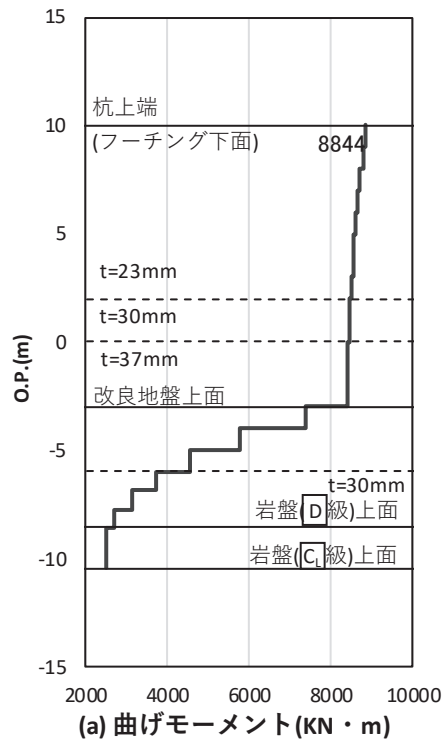


図 4.1-48(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 5 : 基礎 2, S_s-N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.85s)
 解析ケース① : 基本ケース

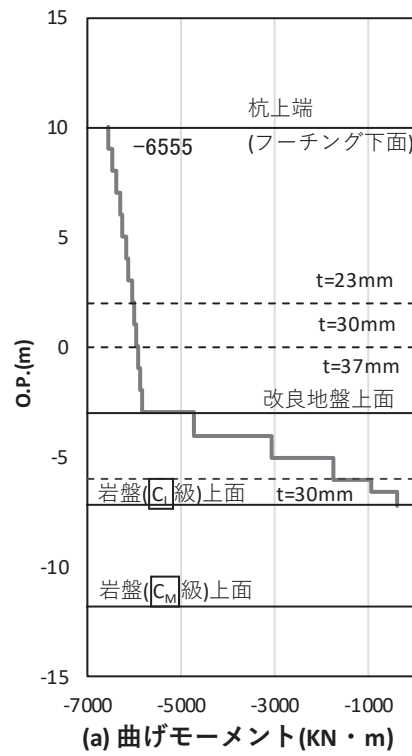


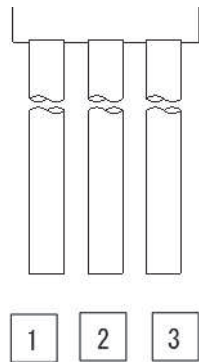
図 4.1-49 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 （鋼桁 5：基礎 1， $S_s - N_1$ （++），桁軸直交方向加振時， $t = 7.82s$ ）
 解析ケース①：基本ケース

表 4.1-131 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 6）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 $R_{u a}$ (N/mm ²) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN)			
基礎 2-3	S s - D 2 (-+)	桁軸	①	2374	1.4	11.4	0.13
基礎 2-3	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	10623	6.1	11.4	0.54

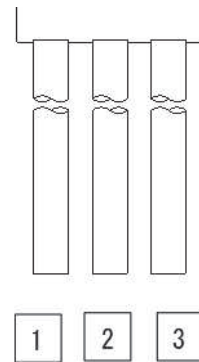
表 4.1-132 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 6）

評価位置	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力	許容限界 $R_{u a}$ (kN) (b)	照査値 $R_a/R_{u a}$ (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2-1	S s - D 2 (--)	桁軸	①	-17	11015	0.01
基礎 1-1	S s - N 1 (++)	桁軸 直交	①	-8312	10623	0.79



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

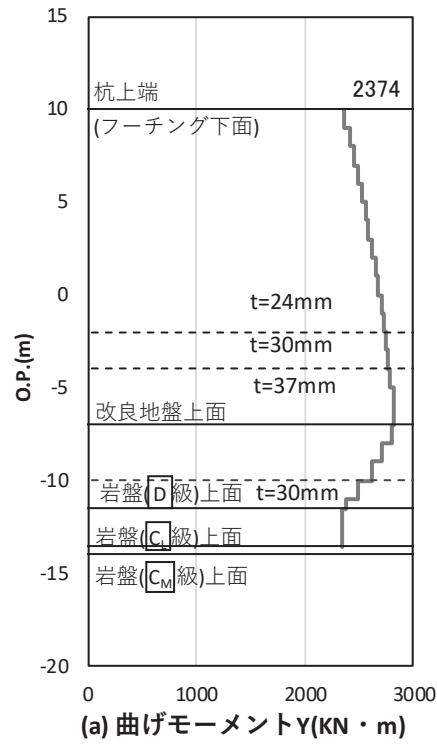


図 4.1-50(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 6：基礎 2, $S_s - D 2$ (—+), 桁軸方向加振時, $t = 23.56s$)
 解析ケース①：基本ケース

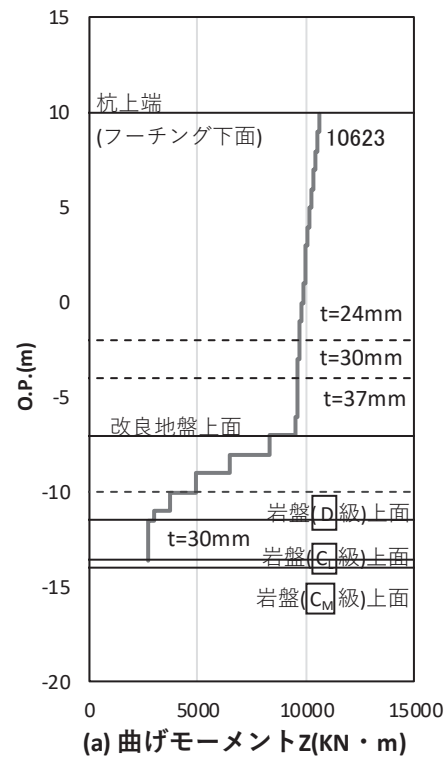


図 4.1-50(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）
 (鋼桁 6：基礎 2, $S_s - N 1$ (++) , 桁軸直交方向加振時, $t = 7.88s$)
 解析ケース①：基本ケース

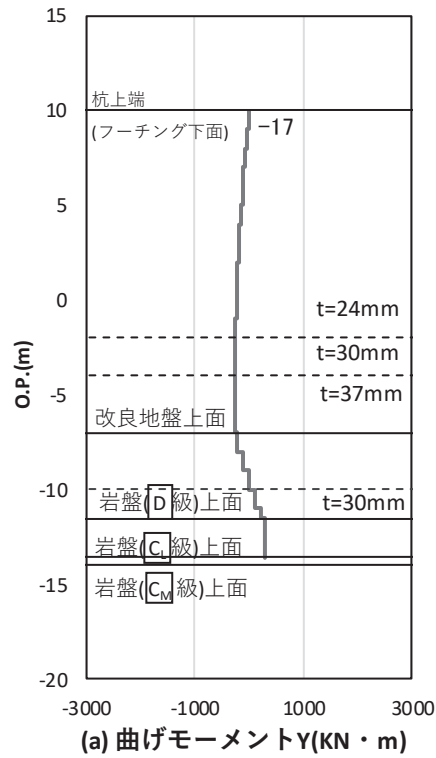


図 4.1-51(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 6：基礎 2, S_s-D 2 (—), 桁軸方向加振時, t = 23.56s)
 解析ケース①：基本ケース

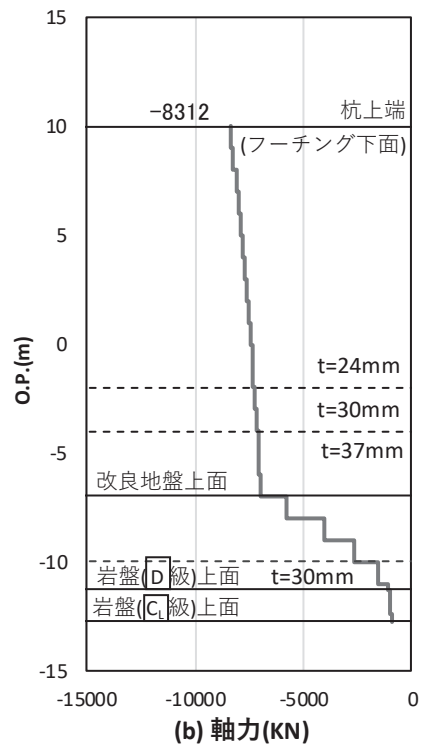


図 4.1-51(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）
 (鋼桁 6：基礎 1, S_s-N 1 (++) , 桁軸直交方向加振時, t = 7.89s)
 解析ケース①：基本ケース

4.2 鋼桁

鋼桁における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-6 に示す。この結果から、鋼桁の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 鋼桁の照査結果 (鋼桁 1)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁1	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	141	382	0.37
		せん断応力度 (N/mm ²)	87	217	0.41
		合成応力度 (—)	0.26	1.20	0.22
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	103	382	0.27
		せん断応力度 (N/mm ²)	83	217	0.39
		合成応力度 (—)	0.21	1.20	0.18
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	140	382	0.37
		せん断応力度 (N/mm ²)	80	217	0.37
		合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	108	382	0.29
		せん断応力度 (N/mm ²)	76	217	0.36
		合成応力度 (—)	0.12	1.20	0.10
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	150	382	0.40
		せん断応力度 (N/mm ²)	85	217	0.40
		合成応力度 (—)	0.27	1.20	0.23
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	155	382	0.41
		せん断応力度 (N/mm ²)	83	217	0.39
		合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	111	382	0.30
		せん断応力度 (N/mm ²)	73	217	0.34
		合成応力度 (—)	0.19	1.20	0.16
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	115	382	0.31
		せん断応力度 (N/mm ²)	63	217	0.30
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12

表 4.2-2 鋼桁の照査結果 (鋼桁 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁2	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	114	315	0.37
		せん断応力度 (N/mm ²)	44	180	0.25
		合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	106	315	0.34
		せん断応力度 (N/mm ²)	44	180	0.25
		合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	119	315	0.38
		せん断応力度 (N/mm ²)	40	180	0.23
		合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	111	315	0.36
		せん断応力度 (N/mm ²)	39	180	0.22
		合成応力度 (—)	0.13	1.20	0.11
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	121	315	0.39
		せん断応力度 (N/mm ²)	42	180	0.24
		合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	123	315	0.40
		せん断応力度 (N/mm ²)	38	180	0.22
		合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	104	315	0.34
		せん断応力度 (N/mm ²)	41	180	0.23
		合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	106	315	0.34
		せん断応力度 (N/mm ²)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12

表 4.2-3 鋼桁の照査結果 (鋼桁 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁3	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	129	315	0.41
		せん断応力度 (N/mm ²)	82	180	0.46
		合成応力度 (—)	0.21	1.20	0.18
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	124	315	0.40
		せん断応力度 (N/mm ²)	81	180	0.45
		合成応力度 (—)	0.20	1.20	0.17
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	129	147	0.88
		せん断応力度 (N/mm ²)	83	180	0.47
		合成応力度 (—)	0.77	1.20	0.65
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	124	147	0.85
		せん断応力度 (N/mm ²)	83	180	0.47
		合成応力度 (—)	0.71	1.20	0.60
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	61	315	0.20
		せん断応力度 (N/mm ²)	35	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	61	147	0.42
		せん断応力度 (N/mm ²)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	53	315	0.17
		せん断応力度 (N/mm ²)	35	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.04	1.20	0.04
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	53	147	0.37
		せん断応力度 (N/mm ²)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.13	1.20	0.11

表 4.2-4 鋼桁の照査結果 (鋼桁 4)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁4	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	137	382	0.36
		せん断応力度 (N/mm ²)	93	217	0.43
		合成応力度 (—)	0.20	1.20	0.17
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	105	382	0.28
		せん断応力度 (N/mm ²)	67	217	0.31
		合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	131	382	0.35
		せん断応力度 (N/mm ²)	73	217	0.34
		合成応力度 (—)	0.21	1.20	0.18
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	382	0.27
		せん断応力度 (N/mm ²)	68	217	0.32
		合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	162	382	0.43
		せん断応力度 (N/mm ²)	100	217	0.47
		合成応力度 (—)	0.27	1.20	0.23
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	160	382	0.42
		せん断応力度 (N/mm ²)	82	217	0.38
		合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	128	382	0.34
		せん断応力度 (N/mm ²)	70	217	0.33
		合成応力度 (—)	0.13	1.20	0.11
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	125	382	0.33
		せん断応力度 (N/mm ²)	62	217	0.29
		合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15

表 4.2-5 鋼桁の照査結果 (鋼桁 5)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁5	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	72	315	0.23
		せん断応力度 (N/mm^2)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
	2 ($G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	67	315	0.22
		せん断応力度 (N/mm^2)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	47	147	0.32
		せん断応力度 (N/mm^2)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10
	4 ($G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	39	147	0.27
		せん断応力度 (N/mm^2)	36	180	0.20
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	5 ($G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	75	315	0.24
		せん断応力度 (N/mm^2)	32	180	0.18
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	6 ($G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	39	147	0.27
		せん断応力度 (N/mm^2)	32	180	0.18
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	7 ($G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	66	315	0.21
		せん断応力度 (N/mm^2)	30	180	0.17
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	8 ($G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	65	315	0.21
		せん断応力度 (N/mm^2)	31	180	0.18
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06

表 4.2-6 鋼桁の照査結果 (鋼桁 6)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁6	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	176	315	0.56
		せん断応力度 (N/mm^2)	69	180	0.39
		合成応力度 (—)	0.44	1.20	0.37
	2 ($G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	169	315	0.54
		せん断応力度 (N/mm^2)	69	180	0.39
		合成応力度 (—)	0.42	1.20	0.35
	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	182	315	0.58
		せん断応力度 (N/mm^2)	61	180	0.34
		合成応力度 (—)	0.37	1.20	0.31
	4 ($G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	175	315	0.56
		せん断応力度 (N/mm^2)	59	180	0.33
		合成応力度 (—)	0.35	1.20	0.30
	5 ($G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	183	315	0.59
		せん断応力度 (N/mm^2)	66	180	0.37
		合成応力度 (—)	0.43	1.20	0.36
	6 ($G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	186	315	0.60
		せん断応力度 (N/mm^2)	61	180	0.34
		合成応力度 (—)	0.40	1.20	0.34
	7 ($G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	167	315	0.54
		せん断応力度 (N/mm^2)	65	180	0.37
		合成応力度 (—)	0.39	1.20	0.33
	8 ($G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	170	315	0.54
		せん断応力度 (N/mm^2)	60	180	0.34
		合成応力度 (—)	0.36	1.20	0.30

4.3 RC 支柱

RC 支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-6 に示す。この結果から、RC 支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 6155	2763	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6537	2760	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 6231	2975	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 6604	2991	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 8630	2897	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 9223	2916	1.2	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8685	3059	1.1	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 9034	3056	1.1	16.5	0.07
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 8253	2919	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 7802	2919	1.0	16.5	0.07
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8243	2880	1.0	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 7791	2886	1.0	16.5	0.07
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 5253	2440	0.6	16.5	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	My : 5237	2434	0.6	16.5	0.04
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 6845	2360	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6548	2329	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : -6829	2709	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 7941	2696	1.0	16.5	0.07
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 5848	2476	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4879	2480	0.6	16.5	0.04

表 4.3-1(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 11708	2143	4.8	16.5	0.30
		(-+)	桁軸	①	My : 11034	2217	4.6	16.5	0.28
		(+-)	桁軸	①	My : 11565	2372	4.8	16.5	0.30
		(--)	桁軸	①	My : 11094	2378	4.6	16.5	0.28
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 13708	2302	5.7	16.5	0.35
		(-+)	桁軸	①	My : 13260	2255	5.5	16.5	0.34
		(+-)	桁軸	①	My : 13335	2403	5.5	16.5	0.34
		(--)	桁軸	①	My : 13487	2383	5.6	16.5	0.34
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 11495	2299	4.7	16.5	0.29
		(-+)	桁軸	①	My : 12133	2271	5.0	16.5	0.31
		(+-)	桁軸	①	My : 11519	2295	4.8	16.5	0.30
		(--)	桁軸	①	My : 12109	2206	5.0	16.5	0.31
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 9987	1920	4.1	16.5	0.25
		(-+)	桁軸	①	My : 9201	1905	3.8	16.5	0.24
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 10367	1861	4.3	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : 9072	1877	3.7	16.5	0.23
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 10973	2090	4.5	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : 11128	2143	4.6	16.5	0.28
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -9967	2492	2.9	16.5	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : 6159	1927	2.5	16.5	0.16

表 4.3-1(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
 （鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 7605	3226	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6099	3249	0.9	16.5	0.06
		(+-)	桁軸直交	①	My : 6854	3248	1.0	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 8317	3190	1.2	16.5	0.08
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 8686	3075	1.2	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6877	3228	1.0	16.5	0.07
		(+-)	桁軸直交	①	My : 7953	3171	1.1	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 7915	2990	1.1	16.5	0.07
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 6986	3179	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8456	2831	1.2	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 9310	3038	1.1	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 6216	3189	0.9	16.5	0.06
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 5209	2261	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4264	2049	0.6	16.5	0.04
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 6777	3110	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4934	2270	0.7	16.5	0.05
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 6604	2317	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10203	3145	1.2	16.5	0.08
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 4752	2449	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3569	2430	0.5	16.5	0.04

表 4.3-1(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 16679	3396	6.9	16.5	0.42
		(-+)	桁軸	①	My : 16621	3411	6.9	16.5	0.42
		(+-)	桁軸	①	My : 16611	3191	6.9	16.5	0.42
		(--)	桁軸	①	My : 16689	3159	6.9	16.5	0.42
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 18815	3320	7.8	16.5	0.48
		(-+)	桁軸	①	My : 18780	3324	7.8	16.5	0.48
		(+-)	桁軸	①	My : 18789	3189	7.8	16.5	0.48
		(--)	桁軸	①	My : 18806	3189	7.8	16.5	0.48
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 15432	3161	6.4	16.5	0.39
		(-+)	桁軸	①	My : 15455	3098	6.4	16.5	0.39
		(+-)	桁軸	①	My : 15446	2811	6.4	16.5	0.39
		(--)	桁軸	①	My : 15442	2859	6.4	16.5	0.39
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 14130	2287	5.8	16.5	0.36
		(-+)	桁軸	①	My : 14028	2271	5.8	16.5	0.36
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 14161	2513	5.8	16.5	0.36
		(-+)	桁軸	①	My : 14269	2507	5.9	16.5	0.36
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 15002	2545	6.2	16.5	0.38
		(-+)	桁軸	①	My : 15033	2545	6.2	16.5	0.38
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 7685	2502	3.2	16.5	0.20
		(-+)	桁軸	①	My : 7742	2480	3.2	16.5	0.20

表 4.3-1(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -6155	228	26	435	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 6537	244	28	435	0.07
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 6231	468	24	435	0.06
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -6604	466	26	435	0.06
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -8630	162	38	435	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -9223	159	40	435	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -8685	310	37	435	0.09
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -9034	329	38	435	0.09
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -8253	343	35	435	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -7802	349	32	435	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -8243	303	35	435	0.09
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -7791	304	33	435	0.08
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -3830	146	16	435	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 3837	149	16	435	0.04
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -6845	671	25	435	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 6548	690	24	435	0.06
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 6829	567	26	435	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -7941	554	31	435	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : 4212	168	18	435	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150 My : -3428	165	15	435	0.04

表 4.3-1(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -16144	197	211	435	0.49
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15198	197	198	435	0.46
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -16152	394	209	435	0.49
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15033	502	193	435	0.45
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18988	194	248	435	0.58
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18306	154	240	435	0.56
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18367	354	238	435	0.55
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18623	292	242	435	0.56
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15777	427	203	435	0.47
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -16749	305	217	435	0.50
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15148	335	196	435	0.46
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -16930	292	220	435	0.51
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -13870	872	173	435	0.40
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -12723	980	157	435	0.37
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -14468	674	183	435	0.43
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -12573	662	158	435	0.37
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15238	499	195	435	0.45
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -15514	595	198	435	0.46
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9967	1099	119	435	0.28
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -8131	1049	95	435	0.22

表 4.3-1(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -9461	-884	51	435	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -7588	-948	43	435	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -8609	-953	48	435	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -10370	-937	56	435	0.13
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -10930	-640	55	435	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -8612	-872	47	435	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -9910	-934	54	435	0.13
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -9852	-745	51	435	0.12
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -8735	-883	48	435	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -10609	10	48	435	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -9310	-433	46	435	0.11
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -7758	-883	43	435	0.10
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -6598	197	28	435	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -4264	65	25	435	0.06
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 6777	-137	32	435	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -4934	11	30	435	0.07
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -8249	-38	38	435	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -10203	-142	48	435	0.12
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -6023	321	25	435	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -3569	65	18	435	0.05

表 4.3-1(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -21033	-861	287	435	0.66
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -20834	-880	285	435	0.66
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -20622	-1157	285	435	0.66
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -21368	-1147	295	435	0.68
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -23900	-886	325	435	0.75
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -22902	-889	312	435	0.72
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -23734	-1063	325	435	0.75
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -23069	-1044	316	435	0.73
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18658	-477	252	435	0.58
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -19825	-427	266	435	0.62
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18993	-783	260	435	0.60
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -19428	-846	266	435	0.62
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -17011	152	223	435	0.52
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -17901	184	234	435	0.54
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -17641	-163	235	435	0.55
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18269	-129	242	435	0.56
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18977	-140	252	435	0.58
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -18945	-168	252	435	0.58
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9139	277	118	435	0.28
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -10350	286	133	435	0.31

表 4.3-1(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1726	1813	24425	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1695	1780	24425	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	1706	1792	24425	0.08
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	1715	1801	24425	0.08
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2306	2422	24425	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2338	2455	24425	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	2349	2467	24425	0.11
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	2295	2410	24425	0.10
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2067	2171	24425	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2074	2178	24425	0.09
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	2063	2167	24425	0.09
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	2078	2182	24425	0.09
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1322	1389	24425	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1321	1388	24425	0.06
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1722	1809	24425	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1739	1826	24425	0.08
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1993	2093	24425	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2006	2107	24425	0.09
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1535	1612	24425	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1552	1630	24425	0.07

表 4.3-1(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 4077	4281	17693	0.25
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 4043	4246	17693	0.24
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 4051	4254	17693	0.25
		(--)	桁軸	①	D32 @150 4069	4273	17693	0.25
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @150 4769	5008	17693	0.29
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 4642	4875	17693	0.28
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 4651	4884	17693	0.28
		(--)	桁軸	①	D32 @150 4760	4998	17693	0.29
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @150 4166	4375	17693	0.25
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 4197	4407	17693	0.25
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 4189	4399	17693	0.25
		(--)	桁軸	①	D32 @150 4174	4383	17693	0.25
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 3412	3583	17715	0.21
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 3172	3331	17740	0.19
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @150 3474	3648	17693	0.21
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 3265	3429	17699	0.20
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @150 3818	4009	17693	0.23
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 4049	4252	17693	0.25
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 2568	2697	17797	0.16
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 2508	2634	17830	0.15

表 4.3-1(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2780	2919	24425	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2353	2471	24425	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	2345	2463	24425	0.11
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	2772	2911	24425	0.12
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	3043	3196	24425	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2734	2871	24425	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	2725	2862	24425	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	3051	3204	24425	0.14
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2337	2454	24425	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2914	3060	24425	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @150	2922	3069	24425	0.13
		(--)	桁軸直交	①	D32 @150	2345	2463	24425	0.11
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1823	1915	24425	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1459	1532	24425	0.07
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2131	2238	24425	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1645	1728	24425	0.08
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	2188	2298	24425	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	2817	2958	24425	0.13
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @150	1654	1737	24425	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @150	1586	1666	24425	0.07

表 4.3-1(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 5758	6046	17162	0.36
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 5746	6034	17158	0.36
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 5734	6021	17113	0.36
		(--)	桁軸	①	D32 @150 5769	6058	17121	0.36
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @150 6569	6898	17174	0.41
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 6550	6878	17170	0.41
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 6561	6890	17151	0.41
		(--)	桁軸	①	D32 @150 6558	6886	17147	0.41
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @150 5355	5623	17211	0.33
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 5370	5639	17223	0.33
		(+-)	桁軸	①	D32 @150 5359	5627	17162	0.33
		(--)	桁軸	①	D32 @150 5366	5635	17155	0.33
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 4821	5063	17306	0.30
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 4793	5033	17306	0.30
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @150 4984	5234	17260	0.31
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 5031	5283	17268	0.31
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @150 5307	5573	17268	0.33
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 5321	5588	17264	0.33
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @150 2884	3029	17340	0.18
		(-+)	桁軸	①	D32 @150 2910	3056	17336	0.18

表 4.3-2(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
 （鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2825	1893	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3243	1890	0.9	16.5	0.06
		(+-)	桁軸直交	①	My : 2803	2127	0.7	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 3276	2129	0.9	16.5	0.06
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3720	2095	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3139	2087	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3763	2110	1.0	16.5	0.07
		(--)	桁軸直交	①	My : 3109	2097	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3291	1999	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3536	2006	0.9	16.5	0.06
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3261	1988	0.9	16.5	0.06
		(--)	桁軸直交	①	My : 3517	1985	0.9	16.5	0.06
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2215	1689	0.6	16.5	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2477	1691	0.7	16.5	0.05
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 2848	1629	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2798	1633	0.7	16.5	0.05
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3499	1825	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3081	1819	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2998	1771	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2328	1751	0.6	16.5	0.04

表 4.3-2(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -7771	1956	5.1	16.5	0.31
		(-+)	桁軸	①	My : -6544	1967	4.4	16.5	0.27
		(+-)	桁軸	①	My : -7723	2196	5.1	16.5	0.31
		(--)	桁軸	①	My : -6676	2182	4.4	16.5	0.27
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -6813	2144	4.5	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : -7315	2126	4.8	16.5	0.30
		(+-)	桁軸	①	My : -6896	2158	4.6	16.5	0.28
		(--)	桁軸	①	My : -7758	2162	5.1	16.5	0.31
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -5319	2026	3.6	16.5	0.22
		(-+)	桁軸	①	My : -6237	2071	4.1	16.5	0.25
		(+-)	桁軸	①	My : -5256	2083	3.5	16.5	0.22
		(--)	桁軸	①	My : -6342	2049	4.2	16.5	0.26
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -4588	1697	3.0	16.5	0.19
		(-+)	桁軸	①	My : -6136	1729	4.0	16.5	0.25
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -7089	1709	4.6	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : -5519	1664	3.6	16.5	0.22
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -5488	1872	3.6	16.5	0.22
		(-+)	桁軸	①	My : -5965	1899	3.9	16.5	0.24
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -8663	1736	5.5	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : -7343	1859	4.8	16.5	0.30

表 4.3-2(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2639	1660	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2313	1657	0.6	16.5	0.04
		(+-)	桁軸直交	①	My : 2624	1877	0.7	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 2314	1880	0.6	16.5	0.04
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 2658	1858	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3129	1854	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 2690	1849	0.7	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 3095	1839	0.8	16.5	0.05
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 2916	1785	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2673	1791	0.7	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 2938	1755	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 2700	1756	0.7	16.5	0.05
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2035	1496	0.5	16.5	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	My : 1798	1499	0.5	16.5	0.04
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 2319	1428	0.6	16.5	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2288	1433	0.6	16.5	0.04
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 2676	1611	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2927	1604	0.8	16.5	0.05
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 1899	1569	0.5	16.5	0.04
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2464	1553	0.6	16.5	0.04

表 4.3-2(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 4034	1341	3.3	16.5	0.20
		(-+)	桁軸	①	My : -6353	1708	3.9	16.5	0.24
		(+-)	桁軸	①	My : -5596	1922	3.4	16.5	0.21
		(--)	桁軸	①	My : -6313	1932	3.9	16.5	0.24
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -6357	1887	3.9	16.5	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : -5820	1901	3.6	16.5	0.22
		(+-)	桁軸	①	My : -6682	1888	4.1	16.5	0.25
		(--)	桁軸	①	My : -5847	1885	3.6	16.5	0.22
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -5161	1851	3.1	16.5	0.19
		(-+)	桁軸	①	My : -4405	1806	2.7	16.5	0.17
		(+-)	桁軸	①	My : -5267	1806	3.2	16.5	0.20
		(--)	桁軸	①	My : 3226	1441	2.6	16.5	0.16
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -4975	1532	3.0	16.5	0.19
		(-+)	桁軸	①	My : -4098	1498	2.5	16.5	0.16
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -4798	1467	2.9	16.5	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : -5700	1496	3.5	16.5	0.22
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -4738	1671	2.9	16.5	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : -4992	1655	3.0	16.5	0.19
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -6681	1643	4.1	16.5	0.25
		(-+)	桁軸	①	My : -7384	1544	4.5	16.5	0.28

表 4.3-2(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2825	206	26	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3243	208	31	294	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2803	446	23	294	0.08
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3276	443	28	294	0.10
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3720	239	35	294	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3139	226	29	294	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3763	249	35	294	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3109	242	29	294	0.10
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3291	351	29	294	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3536	348	32	294	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3261	331	29	294	0.10
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3517	338	31	294	0.11
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1617	86	16	294	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1800	86	18	294	0.07
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2848	556	22	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2798	553	21	294	0.08
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3499	467	30	294	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3081	484	25	294	0.09
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2167	90	22	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1694	90	17	294	0.06

表 4.3-2(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7771	153	203	294	0.70
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6544	139	173	294	0.59
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7723	369	198	294	0.68
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6676	381	172	294	0.59
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6813	174	179	294	0.61
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7315	178	191	294	0.65
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6896	210	180	294	0.62
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7758	192	201	294	0.69
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5319	288	139	294	0.48
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6237	253	162	294	0.56
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5256	265	138	294	0.47
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6342	310	159	294	0.55
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4588	705	110	294	0.38
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6136	685	148	294	0.51
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7089	521	173	294	0.59
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5519	481	143	294	0.49
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5488	426	143	294	0.49
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5965	478	151	294	0.52
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -8663	659	214	294	0.73
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7343	859	188	294	0.64

表 4.3-2(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2639	199	25	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2313	202	21	294	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2624	423	21	294	0.08
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2314	419	18	294	0.07
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2658	240	24	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3129	230	29	294	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2690	226	25	294	0.09
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 3095	222	29	294	0.10
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2916	324	26	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2673	325	23	294	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2938	288	26	294	0.09
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2700	295	24	294	0.09
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1468	79	14	294	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1302	79	13	294	0.05
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2319	502	17	294	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2288	501	17	294	0.06
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2676	418	22	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 2927	433	24	294	0.09
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1338	80	13	294	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 300	My : 1773	81	18	294	0.07

表 4.3-2(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5451	147	131	294	0.45
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6353	157	153	294	0.53
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5596	373	131	294	0.45
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6313	376	149	294	0.51
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6357	194	153	294	0.53
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5820	192	140	294	0.48
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6682	179	161	294	0.55
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5847	193	140	294	0.48
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5161	250	123	294	0.42
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4405	274	104	294	0.36
		(+-)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5267	274	125	294	0.43
		(--)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4299	229	102	294	0.35
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4975	617	112	294	0.39
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4098	641	90	294	0.31
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4798	429	111	294	0.38
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -5700	485	132	294	0.45
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4738	426	109	294	0.38
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -4992	381	116	294	0.40
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -6681	757	151	294	0.52
		(-+)	桁軸	①	D32 @ 300	My : -7384	584	171	294	0.59

表 4.3-2(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	811	852	6814	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	818	859	6814	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	803	844	6814	0.13
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	825	867	6814	0.13
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	770	809	5598	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	768	807	5598	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	780	819	5598	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	757	795	5598	0.15
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	711	747	5598	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	728	765	5598	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	716	752	5598	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	724	761	5598	0.14
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	577	606	6814	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	588	618	6814	0.10
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	565	594	5598	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	557	585	5598	0.11
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	882	927	6814	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	869	913	6814	0.14
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	742	780	6814	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	745	783	6814	0.12

表 4.3-2(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1933	2030	5393	0.38
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1929	2026	5393	0.38
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1922	2019	5411	0.38
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1940	2037	5417	0.38
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1892	1987	5397	0.37
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1810	1901	5395	0.36
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1816	1907	5399	0.36
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1885	1980	5395	0.37
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1525	1602	5415	0.30
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1507	1583	5407	0.30
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1514	1590	5413	0.30
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1518	1594	5411	0.30
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1498	1573	5481	0.29
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1506	1582	5453	0.30
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1785	1875	5427	0.35
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1794	1884	5437	0.35
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1231	1293	4651	0.28
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1205	1266	4651	0.28
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	2185	2295	5429	0.43
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2212	2323	5457	0.43

表 4.3-2(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	697	732	6814	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	706	742	6814	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	695	730	6814	0.11
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	708	744	6814	0.11
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	675	709	5598	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	674	708	5598	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	684	719	5598	0.13
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	666	700	5598	0.13
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	763	802	6814	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	779	818	6814	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	768	807	6814	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	774	813	6814	0.12
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	514	540	6814	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	522	549	6814	0.09
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	591	621	6814	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	611	642	6814	0.10
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	801	842	6814	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	775	814	6814	0.12
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	639	671	6814	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	643	676	6814	0.10

表 4.3-2(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1628	1710	5397	0.32
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1641	1724	5395	0.32
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1637	1719	5423	0.32
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1632	1714	5419	0.32
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1611	1692	5399	0.32
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1684	1769	5401	0.33
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1687	1772	5397	0.33
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1608	1689	5401	0.32
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1311	1377	5411	0.26
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1321	1388	5421	0.26
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1325	1392	5413	0.26
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1307	1373	5415	0.26
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1282	1347	5461	0.25
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1270	1334	5483	0.25
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1492	1567	5439	0.29
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1494	1569	5435	0.29
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1246	1309	5439	0.25
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1255	1318	5429	0.25
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1942	2040	5455	0.38
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1924	2021	5431	0.38

表 4.3-3(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 7951	1413	2.0	16.5	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8300	1415	2.1	16.5	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : 7950	1505	2.0	16.5	0.13
		(--)	桁軸直交	①	My : 8300	1507	2.1	16.5	0.13
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 11705	1539	3.0	16.5	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	My : 11970	1538	3.0	16.5	0.19
		(+-)	桁軸直交	①	My : 11707	1597	3.0	16.5	0.19
		(--)	桁軸直交	①	My : 11967	1598	3.0	16.5	0.19
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 8753	1521	2.2	16.5	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8497	1522	2.2	16.5	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8759	1519	2.2	16.5	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : 8490	1519	2.1	16.5	0.13
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 6405	1385	1.6	16.5	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6669	1386	1.7	16.5	0.11
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 7863	1315	2.0	16.5	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 7898	1313	2.0	16.5	0.13
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 10207	1504	2.6	16.5	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : 9940	1506	2.5	16.5	0.16
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 3564	1334	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3823	1333	0.9	16.5	0.06

表 4.3-3(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -10689	1452	5.4	16.5	0.33
		(-+)	桁軸	①	My : -11302	1441	5.7	16.5	0.35
		(+-)	桁軸	①	My : -10667	1534	5.4	16.5	0.33
		(--)	桁軸	①	My : -11325	1538	5.7	16.5	0.35
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -12306	1570	6.2	16.5	0.38
		(-+)	桁軸	①	My : -11702	1583	5.9	16.5	0.36
		(+-)	桁軸	①	My : -12337	1609	6.3	16.5	0.39
		(--)	桁軸	①	My : -11670	1680	5.9	16.5	0.36
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -11021	1573	5.6	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : -11203	1594	5.7	16.5	0.35
		(+-)	桁軸	①	My : -11035	1586	5.6	16.5	0.34
		(--)	桁軸	①	My : -11189	1571	5.7	16.5	0.35
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -8577	1387	4.4	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : -8111	1420	4.1	16.5	0.25
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -10579	1343	5.4	16.5	0.33
		(-+)	桁軸	①	My : -10653	1313	5.4	16.5	0.33
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -10817	1548	5.5	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : -11460	1520	5.8	16.5	0.36
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -4447	1355	2.3	16.5	0.14
		(-+)	桁軸	①	My : 2878	1049	1.9	16.5	0.12

表 4.3-3(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 8728	1517	2.2	16.5	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8475	1519	2.1	16.5	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8728	1615	2.2	16.5	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : 8474	1614	2.1	16.5	0.13
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 13154	1648	3.3	16.5	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	My : 12801	1649	3.3	16.5	0.20
		(+-)	桁軸直交	①	My : 13154	1724	3.3	16.5	0.20
		(--)	桁軸直交	①	My : 12802	1724	3.3	16.5	0.20
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 9548	1651	2.4	16.5	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 9897	1651	2.5	16.5	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	My : 9544	1647	2.4	16.5	0.15
		(--)	桁軸直交	①	My : 9901	1647	2.5	16.5	0.16
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 7303	1484	1.8	16.5	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6948	1484	1.8	16.5	0.11
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 8377	1406	2.1	16.5	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8022	1406	2.0	16.5	0.13
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 10616	1615	2.7	16.5	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10972	1614	2.8	16.5	0.17
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 4217	1425	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3867	1425	1.0	16.5	0.07

表 4.3-3(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -11583	1543	5.9	16.5	0.36
		(-+)	桁軸	①	My : -10865	1550	5.5	16.5	0.34
		(+-)	桁軸	①	My : -11708	1647	5.9	16.5	0.36
		(--)	桁軸	①	My : -10740	1644	5.5	16.5	0.34
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -12082	1694	6.1	16.5	0.37
		(-+)	桁軸	①	My : -12540	1693	6.4	16.5	0.39
		(+-)	桁軸	①	My : -12095	1802	6.1	16.5	0.37
		(--)	桁軸	①	My : -12614	1740	6.4	16.5	0.39
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -11979	1723	6.1	16.5	0.37
		(-+)	桁軸	①	My : -11537	1720	5.9	16.5	0.36
		(+-)	桁軸	①	My : -12084	1714	6.1	16.5	0.37
		(--)	桁軸	①	My : -11533	1721	5.9	16.5	0.36
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -8049	1514	4.1	16.5	0.25
		(-+)	桁軸	①	My : -8358	1495	4.2	16.5	0.26
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -10921	1409	5.5	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : -10654	1434	5.4	16.5	0.33
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -11265	1643	5.7	16.5	0.35
		(-+)	桁軸	①	My : -10873	1663	5.5	16.5	0.34
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 3123	1127	2.1	16.5	0.13
		(-+)	桁軸	①	My : -4981	1448	2.5	16.5	0.16

表 4.3-3(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 7951	533	59	294	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8300	534	62	294	0.22
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 7950	627	58	294	0.20
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8300	626	61	294	0.21
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 11705	439	90	294	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 11970	439	92	294	0.32
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 11707	501	89	294	0.31
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 11967	500	92	294	0.32
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8753	519	65	294	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8497	518	63	294	0.22
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8759	516	66	294	0.23
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8490	517	63	294	0.22
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 6405	684	45	294	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 6669	684	47	294	0.16
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 7863	597	57	294	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 7898	596	58	294	0.20
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 10207	568	77	294	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 9940	568	74	294	0.26
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3564	724	21	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3823	725	24	294	0.09

表 4.3-3(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10689	501	194	294	0.66
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11302	505	206	294	0.71
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10667	598	193	294	0.66
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11325	588	205	294	0.70
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12306	356	227	294	0.78
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11702	427	214	294	0.73
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12337	454	226	294	0.77
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11670	470	213	294	0.73
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11021	467	201	294	0.69
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11203	451	205	294	0.70
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11035	443	202	294	0.69
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11189	465	204	294	0.70
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -8577	660	153	294	0.53
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -8111	655	144	294	0.49
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10579	593	191	294	0.65
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10653	557	193	294	0.66
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10817	525	197	294	0.68
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11460	531	209	294	0.72
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -4447	705	75	294	0.26
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -3809	718	63	294	0.22

表 4.3-3(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8728	553	65	294	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8475	552	63	294	0.22
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8728	651	64	294	0.22
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8474	649	62	294	0.22
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 13154	440	102	294	0.35
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 12801	440	99	294	0.34
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 13154	516	101	294	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 12802	517	98	294	0.34
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 9548	518	72	294	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 9897	519	75	294	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 9544	514	72	294	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 9901	514	75	294	0.26
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 7303	713	52	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 6948	712	49	294	0.17
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8377	622	61	294	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 8022	622	58	294	0.20
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 10616	577	80	294	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 10972	578	83	294	0.29
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4217	762	26	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3867	762	24	294	0.09

表 4.3-3(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11583	521	211	294	0.72
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10865	520	198	294	0.68
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11708	618	212	294	0.73
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10740	625	194	294	0.66
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12082	423	222	294	0.76
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12540	362	231	294	0.79
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12095	474	221	294	0.76
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12614	471	231	294	0.79
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11979	444	219	294	0.75
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11537	450	211	294	0.72
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -12084	445	221	294	0.76
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11533	441	211	294	0.72
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -8049	681	143	294	0.49
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -8358	679	149	294	0.51
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10921	584	198	294	0.68
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10654	607	192	294	0.66
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -11265	532	205	294	0.70
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -10873	533	198	294	0.68
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -4142	752	69	294	0.24
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : -4981	743	84	294	0.29

表 4.3-3(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1945	2043	9473	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1937	2034	9473	0.22
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	1945	2043	9473	0.22
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	1937	2034	9473	0.22
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2721	2858	9473	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2691	2826	9473	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	2722	2859	9473	0.31
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	2690	2825	9473	0.30
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2085	2190	9473	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2117	2223	9473	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	2086	2191	9473	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	2115	2221	9473	0.24
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1581	1661	9473	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1551	1629	9473	0.18
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1965	2064	9473	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1934	2031	9473	0.22
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2403	2524	9473	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2433	2555	9473	0.27
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	879	923	9473	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	847	890	9473	0.10

表 4.3-3(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	2500	2625	9696	0.28
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2501	2627	9696	0.28
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	2499	2624	9696	0.28
		(--)	桁軸	①	D25 @300	2503	2629	9696	0.28
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	2729	2866	9696	0.30
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2725	2862	9696	0.30
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	2728	2865	9696	0.30
		(--)	桁軸	①	D25 @300	2726	2863	9696	0.30
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	2488	2613	9696	0.27
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2492	2617	9696	0.27
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	2489	2614	9696	0.27
		(--)	桁軸	①	D25 @300	2491	2616	9696	0.27
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1890	1985	9696	0.21
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1892	1987	9696	0.21
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	2372	2491	9696	0.26
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2372	2491	9696	0.26
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	2538	2665	9696	0.28
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	2540	2667	9696	0.28
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	952	1000	9696	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	954	1002	9696	0.11

表 4.3-3(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2086	2191	9473	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2078	2182	9473	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	2086	2191	9473	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	2078	2182	9473	0.24
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2986	3136	9473	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2954	3102	9473	0.33
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	2986	3136	9473	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	2954	3102	9473	0.33
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2340	2457	9473	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2371	2490	9473	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	2339	2456	9473	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	2372	2491	9473	0.27
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1719	1805	9473	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1687	1772	9473	0.19
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2067	2171	9473	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2035	2137	9473	0.23
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	2568	2697	9473	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	2601	2732	9473	0.29
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	959	1007	9473	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	928	975	9473	0.11

表 4.3-3(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 2563	2692	9696	0.28
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 2579	2708	9696	0.28
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 2576	2705	9696	0.28
		(--)	桁軸	①	D25 @300 2566	2695	9696	0.28
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 2740	2877	9696	0.30
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 2742	2880	9696	0.30
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 2745	2883	9696	0.30
		(--)	桁軸	①	D25 @300 2737	2874	9696	0.30
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 2648	2781	9696	0.29
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 2661	2795	9696	0.29
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 2658	2791	9696	0.29
		(--)	桁軸	①	D25 @300 2651	2784	9696	0.29
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1816	1907	9696	0.20
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1813	1904	9696	0.20
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 2404	2525	9696	0.27
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 2418	2539	9696	0.27
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 2470	2594	9696	0.27
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 2473	2597	9696	0.27
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1058	1111	9696	0.12
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1048	1101	9696	0.12

表 4.3-4(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 9118	6452	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 9597	6454	0.9	16.5	0.06
		(+-)	桁軸直交	①	My : 9109	6641	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 9530	6661	0.9	16.5	0.06
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 8099	6202	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8733	6198	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8245	6274	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 8554	6291	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 9008	5884	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8632	5872	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 9119	6039	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 8520	6040	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 7567	5624	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8117	5652	0.7	16.5	0.05
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 11405	5054	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10973	5070	1.0	16.5	0.07
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 8616	6012	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 9222	5901	0.8	16.5	0.05
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 10201	4668	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10596	4689	0.9	16.5	0.06

表 4.3-4(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S _s -D 1	(++)	桁軸	①	My : -9948	6412	1.9	16.5	0.12
		(-+)	桁軸	①	My : 9842	6447	1.8	16.5	0.11
		(+-)	桁軸	①	My : 10330	6551	1.9	16.5	0.12
		(--)	桁軸	①	My : 9029	6726	1.6	16.5	0.10
基礎1	S _s -D 2	(++)	桁軸	①	My : -10171	6310	1.9	16.5	0.12
		(-+)	桁軸	①	My : -8478	6034	1.6	16.5	0.10
		(+-)	桁軸	①	My : 9714	6115	1.8	16.5	0.11
		(--)	桁軸	①	My : 9332	6471	1.7	16.5	0.11
基礎1	S _s -D 3	(++)	桁軸	①	My : -9552	5798	1.8	16.5	0.11
		(-+)	桁軸	①	My : -8505	5879	1.6	16.5	0.10
		(+-)	桁軸	①	My : -9848	5950	1.9	16.5	0.12
		(--)	桁軸	①	My : 5277	2909	1.5	16.5	0.10
基礎1	S _s -F 1	(++)	桁軸	①	My : -7870	5542	1.5	16.5	0.10
		(-+)	桁軸	①	My : 6616	5710	1.2	16.5	0.08
基礎1	S _s -F 2	(++)	桁軸	①	My : 8082	5053	1.5	16.5	0.10
		(-+)	桁軸	①	My : 8100	5166	1.5	16.5	0.10
基礎1	S _s -F 3	(++)	桁軸	①	My : 6196	2690	1.7	16.5	0.11
		(-+)	桁軸	①	My : 5579	2626	1.6	16.5	0.10
基礎1	S _s -N 1	(++)	桁軸	①	My : -9973	4688	2.0	16.5	0.13
		(-+)	桁軸	①	My : -9292	4848	1.8	16.5	0.11

表 4.3-4(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
 （鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 9550	7544	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8722	7547	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 9203	8104	0.9	16.5	0.06
		(--)	桁軸直交	①	My : 9069	8127	0.9	16.5	0.06
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 7789	7316	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8015	7293	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 7940	6786	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 8269	6790	0.8	16.5	0.05
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 7863	7068	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 8546	7063	0.8	16.5	0.05
		(+-)	桁軸直交	①	My : 8065	6760	0.8	16.5	0.05
		(--)	桁軸直交	①	My : 8344	6729	0.8	16.5	0.05
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 7460	6040	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 7148	6070	0.7	16.5	0.05
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 10047	5802	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10551	5792	0.9	16.5	0.06
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 7193	7210	0.7	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 6879	7082	0.7	16.5	0.05
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 10475	5807	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 10226	5845	0.9	16.5	0.06

表 4.3-4(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 7359	7496	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 8136	7523	1.4	16.5	0.09
		(+-)	桁軸	①	My : 7351	7957	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸	①	My : 8049	8178	1.4	16.5	0.09
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 8204	7365	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸	①	My : 8263	7109	1.5	16.5	0.10
		(+-)	桁軸	①	My : -9192	6915	1.7	16.5	0.11
		(--)	桁軸	①	My : 8853	6890	1.6	16.5	0.10
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 7579	7024	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 7087	7003	1.2	16.5	0.08
		(+-)	桁軸	①	My : 7115	6850	1.2	16.5	0.08
		(--)	桁軸	①	My : 7672	6528	1.4	16.5	0.09
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 7420	5974	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 7447	6204	1.3	16.5	0.08
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 7741	5878	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸	①	My : -7516	5821	1.4	16.5	0.09
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 4968	3191	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 7354	6514	1.3	16.5	0.08
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 8283	5725	1.5	16.5	0.10
		(-+)	桁軸	①	My : 8362	5899	1.5	16.5	0.10

表 4.3-4(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9118	-208	43	294	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9597	-208	45	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9109	-217	43	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9530	-216	45	294	0.16
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8099	-182	38	294	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8733	-182	41	294	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8245	-201	39	294	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8554	-196	40	294	0.14
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9008	-166	42	294	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8632	-167	41	294	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9119	-158	43	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8520	-171	40	294	0.14
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7567	-126	35	294	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8117	-130	38	294	0.13
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 11405	-79	52	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10973	-79	50	294	0.18
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8616	-218	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9222	-200	44	294	0.15
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10201	-66	47	294	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10596	-62	48	294	0.17

表 4.3-4(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9948	-1520	122	294	0.42
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 450	My : -9842	-1416	120	294	0.41
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -10330	-1554	126	294	0.43
		(--)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9029	-1458	112	294	0.39
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -10171	-1486	124	294	0.43
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8478	-1324	104	294	0.36
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9714	-1486	119	294	0.41
		(--)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9332	-1368	114	294	0.39
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9552	-1577	119	294	0.41
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8505	-1448	106	294	0.37
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 154	My : -9848	-1671	123	294	0.42
		(--)	桁軸	①	D55 @ 150	My : -8259	-1313	102	294	0.35
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7870	-1193	97	294	0.33
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -6616	-944	81	294	0.28
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8082	-1259	99	294	0.34
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8100	-1385	101	294	0.35
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9204	-1811	118	294	0.41
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8020	-1580	103	294	0.36
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9973	-1614	123	294	0.42
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -9292	-1029	109	294	0.38

表 4.3-4(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9550	-644	49	294	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8722	-648	46	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9203	-608	47	294	0.16
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 9069	-594	47	294	0.16
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7789	-560	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8015	-564	42	294	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7940	-642	42	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8269	-648	44	294	0.15
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7863	-534	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8546	-534	44	294	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8065	-607	42	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 8344	-599	44	294	0.15
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7460	-306	37	294	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7148	-310	35	294	0.12
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10047	-303	48	294	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10551	-302	50	294	0.18
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 7193	-542	38	294	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 6879	-550	37	294	0.13
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10475	-264	50	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D35 @ 150	My : 10226	-242	48	294	0.17

表 4.3-4(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7359	-1266	92	294	0.32
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8136	-1259	100	294	0.35
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7351	-1258	92	294	0.32
		(--)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8049	-1173	98	294	0.34
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8204	-1087	99	294	0.34
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8263	-1286	102	294	0.35
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 1125	My : -9192	-1341	112	294	0.39
		(--)	桁軸	①	D126 @ 150	My : -8853	-1206	107	294	0.37
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7579	-1245	94	294	0.32
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7087	-1180	88	294	0.30
		(+-)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7115	-1149	88	294	0.30
		(--)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7672	-1313	96	294	0.33
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7420	-954	89	294	0.31
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7447	-929	89	294	0.31
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7741	-1115	94	294	0.32
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7516	-1173	93	294	0.32
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -6719	-1360	86	294	0.30
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -7354	-1406	94	294	0.32
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8283	-981	98	294	0.34
		(-+)	桁軸	①	D35 @ 150	My : -8362	-986	99	294	0.34

表 4.3-4(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3058	3211	19264	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3056	3209	19264	0.17
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	3338	3505	19264	0.19
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	3339	3506	19264	0.19
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3285	3450	19264	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3288	3453	19264	0.18
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	3160	3318	19264	0.18
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	3172	3331	19264	0.18
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2932	3079	19264	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2926	3073	19264	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	3046	3199	19264	0.17
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	3047	3200	19264	0.17
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2622	2754	19264	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2624	2756	19264	0.15
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2539	2666	19264	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2514	2640	19264	0.14
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2782	2922	19264	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2786	2926	19264	0.16
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2811	2952	19264	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2817	2958	19264	0.16

表 4.3-4(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	2963	3112	13943	0.23
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2846	2989	13986	0.22
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2923	3070	13958	0.22
		(--)	桁軸	①	D29 @300	2837	2979	13901	0.22
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D29 @300	2923	3070	13976	0.22
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2681	2816	13929	0.21
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2807	2948	13943	0.22
		(--)	桁軸	①	D29 @300	2797	2937	13972	0.22
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D29 @300	2274	2388	13887	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2225	2337	13863	0.17
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2351	2469	13863	0.18
		(--)	桁軸	①	D29 @300	2148	2256	13915	0.17
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	2071	2175	13948	0.16
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	1818	1909	13991	0.14
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D29 @300	2117	2223	13929	0.16
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2034	2136	13859	0.16
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D29 @300	1967	2066	13736	0.16
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	1943	2041	13736	0.15
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	2667	2801	13901	0.21
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2592	2722	14141	0.20

表 4.3-4(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	4297	4512	19264	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	4297	4512	19264	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	4367	4586	19264	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	4372	4591	19264	0.24
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	4349	4567	19264	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	4348	4566	19264	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	3898	4093	19264	0.22
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	3904	4100	19264	0.22
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3984	4184	19264	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3994	4194	19264	0.22
		(+-)	桁軸直交	①	D29 @300	3784	3974	19264	0.21
		(--)	桁軸直交	①	D29 @300	3778	3967	19264	0.21
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	2937	3084	19264	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	2935	3082	19264	0.16
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3237	3399	19264	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3247	3410	19264	0.18
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3332	3499	19264	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3323	3490	19264	0.19
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D29 @300	3567	3746	19264	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D29 @300	3581	3761	19264	0.20

表 4.3-4(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	3091	3246	13943	0.24
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2847	2990	13986	0.22
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2740	2877	13958	0.21
		(--)	桁軸	①	D29 @300	3220	3381	13901	0.25
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D29 @300	2959	3107	13976	0.23
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2993	3143	13929	0.23
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2897	3042	13943	0.22
		(--)	桁軸	①	D29 @300	2829	2971	13972	0.22
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D29 @300	2369	2488	13887	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2345	2463	13863	0.18
		(+-)	桁軸	①	D29 @300	2216	2327	13863	0.17
		(--)	桁軸	①	D29 @300	2344	2462	13915	0.18
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	2324	2441	13948	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2538	2665	13991	0.20
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D29 @300	2592	2722	13929	0.20
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2635	2767	13859	0.20
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D29 @300	2446	2569	13736	0.19
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	2364	2483	13736	0.19
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D29 @300	3116	3272	13901	0.24
		(-+)	桁軸	①	D29 @300	3108	3264	14141	0.24

表 4.3-5(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S _s -D1	(++)	桁軸直交	①	My : 3457	1332	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3786	1333	1.5	16.5	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3443	1420	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3800	1429	1.5	16.5	0.10
基礎1	S _s -D2	(++)	桁軸直交	①	My : 4302	1504	1.7	16.5	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4046	1464	1.6	16.5	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 4393	1456	1.7	16.5	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 3954	1459	1.5	16.5	0.10
基礎1	S _s -D3	(++)	桁軸直交	①	My : 3473	1363	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3544	1384	1.4	16.5	0.09
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3381	1367	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3451	1331	1.3	16.5	0.08
基礎1	S _s -F1	(++)	桁軸直交	①	My : 2534	1194	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2909	1205	1.1	16.5	0.07
基礎1	S _s -F2	(++)	桁軸直交	①	My : 2786	1143	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2647	1168	1.0	16.5	0.07
基礎1	S _s -F3	(++)	桁軸直交	①	My : 3788	1302	1.5	16.5	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3681	1292	1.4	16.5	0.09
基礎1	S _s -N1	(++)	桁軸直交	①	My : 2927	1282	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2680	1227	1.0	16.5	0.07

表 4.3-5(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -5570	1329	4.6	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : -5197	1329	4.3	16.5	0.27
		(+-)	桁軸	①	My : -5539	1431	4.6	16.5	0.28
		(--)	桁軸	①	My : -5307	1425	4.4	16.5	0.27
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -5804	1504	4.8	16.5	0.30
		(-+)	桁軸	①	My : 4367	1140	4.9	16.5	0.30
		(+-)	桁軸	①	My : -5677	1476	4.7	16.5	0.29
		(--)	桁軸	①	My : -6452	1477	5.3	16.5	0.33
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 3089	1055	3.5	16.5	0.22
		(-+)	桁軸	①	My : 3428	1091	3.8	16.5	0.24
		(+-)	桁軸	①	My : 3100	1079	3.5	16.5	0.22
		(--)	桁軸	①	My : 3469	1022	3.9	16.5	0.24
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 2765	920	3.1	16.5	0.19
		(-+)	桁軸	①	My : -4502	1219	3.7	16.5	0.23
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -4932	1172	4.1	16.5	0.25
		(-+)	桁軸	①	My : -4711	1200	3.9	16.5	0.24
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 3829	1032	4.3	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : 3732	1014	4.2	16.5	0.26
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -6648	1212	5.5	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : 4425	1008	4.9	16.5	0.30

表 4.3-5(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 3358	1383	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3210	1404	1.2	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3347	1526	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3187	1523	1.2	16.5	0.08
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3608	1532	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3738	1534	1.4	16.5	0.09
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3560	1533	1.4	16.5	0.09
		(--)	桁軸直交	①	My : 3786	1520	1.5	16.5	0.10
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3633	1429	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3743	1455	1.5	16.5	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3598	1424	1.4	16.5	0.09
		(--)	桁軸直交	①	My : 3770	1419	1.5	16.5	0.10
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2371	1233	0.9	16.5	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2218	1231	0.8	16.5	0.05
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3242	1199	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3029	1197	1.2	16.5	0.08
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 4565	1316	1.8	16.5	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4740	1286	1.9	16.5	0.12
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2563	1300	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2669	1276	1.0	16.5	0.07

表 4.3-5(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -5560	1381	4.6	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : -5818	1406	4.8	16.5	0.30
		(+-)	桁軸	①	My : -5490	1525	4.5	16.5	0.28
		(--)	桁軸	①	My : -5896	1526	4.8	16.5	0.30
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 3905	1197	4.4	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : -5462	1529	4.5	16.5	0.28
		(+-)	桁軸	①	My : -5915	1528	4.9	16.5	0.30
		(--)	桁軸	①	My : -5285	1509	4.3	16.5	0.27
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -4790	1471	3.9	16.5	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : -5141	1412	4.2	16.5	0.26
		(+-)	桁軸	①	My : -4805	1419	3.9	16.5	0.24
		(--)	桁軸	①	My : -4988	1426	4.1	16.5	0.25
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -4706	1247	3.9	16.5	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : -4600	1217	3.8	16.5	0.24
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -5236	1221	4.3	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : -5646	1223	4.6	16.5	0.28
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 3491	1014	3.9	16.5	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : -5416	1342	4.5	16.5	0.28
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 4658	1056	5.2	16.5	0.32
		(-+)	桁軸	①	My : -7052	1225	5.8	16.5	0.36

表 4.3-5(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
 （鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3457	224	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3786	233	45	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3443	322	39	294	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3800	321	44	294	0.15
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 4302	192	52	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 4046	195	49	294	0.17
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 4393	188	53	294	0.19
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3954	148	48	294	0.17
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3473	320	39	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3544	284	41	294	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3381	268	39	294	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3451	288	40	294	0.14
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2534	497	25	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2909	488	30	294	0.11
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2786	379	30	294	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2647	365	28	294	0.10
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3788	343	43	294	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3681	388	41	294	0.14
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2927	500	30	294	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2680	522	27	294	0.10

表 4.3-5(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5570	226	180	294	0.62
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5197	222	168	294	0.58
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5539	322	177	294	0.61
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5307	322	169	294	0.58
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5804	174	189	294	0.65
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5924	176	192	294	0.66
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5677	191	184	294	0.63
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -6452	148	210	294	0.72
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4275	341	135	294	0.46
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4693	266	150	294	0.52
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4302	250	137	294	0.47
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4722	300	150	294	0.52
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -3691	509	112	294	0.39
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4502	477	139	294	0.48
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4932	381	156	294	0.54
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4711	304	150	294	0.52
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5248	322	167	294	0.57
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5133	370	162	294	0.56
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -6648	421	211	294	0.72
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5963	601	185	294	0.63

表 4.3-5(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
 （鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3358	151	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3210	149	39	294	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3347	271	39	294	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3187	291	36	294	0.13
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3608	152	44	294	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3738	139	45	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3560	139	43	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3786	141	46	294	0.16
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3633	253	42	294	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3743	248	44	294	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3598	218	43	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3770	244	44	294	0.15
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2371	500	23	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2218	480	21	294	0.08
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3242	359	36	294	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 3029	353	33	294	0.12
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 4565	345	53	294	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 4740	320	55	294	0.19
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2563	499	25	294	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 300	My : 2669	517	26	294	0.09

表 4.3-5(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5560	148	181	294	0.62
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5818	150	189	294	0.65
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5490	270	176	294	0.60
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5896	294	189	294	0.65
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5383	164	175	294	0.60
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5462	144	178	294	0.61
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5915	144	193	294	0.66
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5285	138	172	294	0.59
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4790	246	154	294	0.53
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5141	253	165	294	0.57
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4805	260	154	294	0.53
		(--)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4988	201	161	294	0.55
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4706	478	146	294	0.50
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4600	503	142	294	0.49
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5236	300	167	294	0.57
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5646	360	180	294	0.62
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -4755	326	151	294	0.52
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -5416	309	173	294	0.59
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -6320	602	197	294	0.68
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 300	My : -7052	415	225	294	0.77

表 4.3-5(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	897	942	6303	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	861	905	6303	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	895	940	6303	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	863	907	6303	0.15
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	996	1046	6303	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1047	1100	6303	0.18
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	1013	1064	6303	0.17
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	1030	1082	6303	0.18
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	815	856	6303	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	804	845	6303	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	837	879	6303	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	816	857	6303	0.14
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	671	705	6303	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	642	675	6303	0.11
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	640	672	6303	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	661	695	6303	0.12
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	886	931	6303	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	876	920	6303	0.15
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	658	691	6303	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	714	750	6303	0.12

表 4.3-5(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1184	1244	5230	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1174	1233	5230	0.24
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 1176	1235	5230	0.24
		(--)	桁軸	①	D25 @300 1182	1242	5230	0.24
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 1348	1416	5230	0.28
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1270	1334	5230	0.26
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 1268	1332	5230	0.26
		(--)	桁軸	①	D25 @300 1350	1418	5230	0.28
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 964	1013	5230	0.20
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 956	1004	5230	0.20
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 954	1002	5230	0.20
		(--)	桁軸	①	D25 @300 966	1015	5230	0.20
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 941	989	5230	0.19
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 945	993	5230	0.19
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 1043	1096	5230	0.21
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1050	1103	5230	0.22
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 1102	1158	5230	0.23
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1096	1151	5230	0.23
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1440	1512	5230	0.29
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1452	1525	5230	0.30

表 4.3-5(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	824	866	6303	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	786	826	6303	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	820	861	6303	0.14
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	790	830	6303	0.14
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	905	951	6303	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	927	974	6303	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	894	939	6303	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	938	985	6303	0.16
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	882	927	6303	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	909	955	6303	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	876	920	6303	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	916	962	6303	0.16
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	585	615	6303	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	554	582	6303	0.10
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	796	836	6303	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	755	793	6303	0.13
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1119	1175	6303	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	1159	1217	6303	0.20
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	640	672	6303	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	659	692	6303	0.11

表 4.3-5(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1245	1308	5230	0.26
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1241	1304	5230	0.25
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1239	1301	5230	0.25
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1247	1310	5230	0.26
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1160	1218	5230	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1233	1295	5230	0.25
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1236	1298	5230	0.25
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1158	1216	5230	0.24
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1048	1101	5230	0.22
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1068	1122	5230	0.22
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1066	1120	5230	0.22
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1050	1103	5230	0.22
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	983	1033	5230	0.20
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	954	1002	5230	0.20
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1210	1271	5230	0.25
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1205	1266	5230	0.25
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1182	1242	5230	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1160	1218	5230	0.24
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1546	1624	5230	0.32
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1534	1611	5230	0.31

表 4.3-6(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 3477	1898	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3341	1900	1.2	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3452	2072	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3259	2042	1.2	16.5	0.08
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3108	2112	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3555	2111	1.3	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3260	2001	1.2	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3362	2021	1.2	16.5	0.08
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3649	1903	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3732	1969	1.4	16.5	0.09
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3624	1958	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3798	1966	1.4	16.5	0.09
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2080	1650	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2383	1625	0.9	16.5	0.06
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 2920	1639	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3549	1647	1.3	16.5	0.08
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 4196	1809	1.6	16.5	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3935	1765	1.5	16.5	0.10
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2773	1774	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3110	1767	1.1	16.5	0.07

表 4.3-6(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -5380	1865	4.4	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : -5437	1920	4.5	16.5	0.28
		(+-)	桁軸	①	My : -5348	2049	4.4	16.5	0.27
		(--)	桁軸	①	My : -5400	2060	4.5	16.5	0.28
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -5056	2110	4.2	16.5	0.26
		(-+)	桁軸	①	My : -5206	2115	4.3	16.5	0.27
		(+-)	桁軸	①	My : -5087	2012	4.2	16.5	0.26
		(--)	桁軸	①	My : -5289	2000	4.4	16.5	0.27
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -4280	1959	3.5	16.5	0.22
		(-+)	桁軸	①	My : 3268	1166	3.6	16.5	0.22
		(+-)	桁軸	①	My : -4169	1968	3.4	16.5	0.21
		(--)	桁軸	①	My : -4512	1962	3.7	16.5	0.23
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -4069	1648	3.4	16.5	0.21
		(-+)	桁軸	①	My : -4244	1629	3.5	16.5	0.22
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -5240	1587	4.3	16.5	0.27
		(-+)	桁軸	①	My : -4911	1597	4.1	16.5	0.25
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -4637	1771	3.8	16.5	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : 3481	1098	3.9	16.5	0.24
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -6615	1854	5.5	16.5	0.34
		(-+)	桁軸	①	My : -6692	1677	5.6	16.5	0.34

表 4.3-6(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 3684	1919	1.4	16.5	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3432	1899	1.3	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3601	2079	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3418	2055	1.2	16.5	0.08
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3458	2130	1.3	16.5	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3690	2145	1.3	16.5	0.08
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3445	1993	1.3	16.5	0.08
		(--)	桁軸直交	①	My : 3529	2021	1.3	16.5	0.08
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3944	1908	1.5	16.5	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3959	1977	1.5	16.5	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3828	1954	1.4	16.5	0.09
		(--)	桁軸直交	①	My : 4091	1983	1.5	16.5	0.10
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2195	1651	0.8	16.5	0.05
		(-+)	桁軸直交	①	My : 2457	1626	0.9	16.5	0.06
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 3034	1645	1.1	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3660	1648	1.4	16.5	0.09
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 4478	1811	1.7	16.5	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4143	1749	1.6	16.5	0.10
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 2867	1767	1.0	16.5	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3136	1795	1.1	16.5	0.07

表 4.3-6(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -5576	1940	4.6	16.5	0.28
		(-+)	桁軸	①	My : -5350	1874	4.4	16.5	0.27
		(+-)	桁軸	①	My : -5526	2066	4.6	16.5	0.28
		(--)	桁軸	①	My : -5349	2062	4.4	16.5	0.27
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -5155	2138	4.2	16.5	0.26
		(-+)	桁軸	①	My : -5079	2139	4.2	16.5	0.26
		(+-)	桁軸	①	My : -5270	1998	4.4	16.5	0.27
		(--)	桁軸	①	My : -4999	2011	4.1	16.5	0.25
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -4451	1923	3.7	16.5	0.23
		(-+)	桁軸	①	My : -4308	1967	3.5	16.5	0.22
		(+-)	桁軸	①	My : 3309	1203	3.7	16.5	0.23
		(--)	桁軸	①	My : -4218	1980	3.5	16.5	0.22
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -4364	1629	3.6	16.5	0.22
		(-+)	桁軸	①	My : -4233	1651	3.5	16.5	0.22
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -5104	1617	4.2	16.5	0.26
		(-+)	桁軸	①	My : -5402	1589	4.5	16.5	0.28
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -4907	1771	4.1	16.5	0.25
		(-+)	桁軸	①	My : -4825	1763	4.0	16.5	0.25
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -6892	1678	5.7	16.5	0.35
		(-+)	桁軸	①	My : -6716	1875	5.6	16.5	0.34

表 4.3-6(5) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3477	167	46	294	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3341	137	45	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3452	310	44	294	0.15
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : -3259	311	41	294	0.14
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3108	190	41	294	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3555	209	47	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3260	101	45	294	0.16
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3362	100	46	294	0.16
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : -3649	243	48	294	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3732	252	49	294	0.17
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3624	241	47	294	0.16
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3798	307	48	294	0.17
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 1506	76	20	294	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 1722	66	24	294	0.09
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 2920	452	34	294	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3549	422	43	294	0.15
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 4196	440	52	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3935	382	49	294	0.17
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 2773	596	29	294	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3110	728	32	294	0.11

表 4.3-6(6) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5380	149	185	294	0.63
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -5437	160	187	294	0.64
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -5348	289	181	294	0.62
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -5400	345	181	294	0.62
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5056	210	172	294	0.59
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -5206	198	178	294	0.61
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -5087	96	176	294	0.60
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -5289	101	183	294	0.63
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4280	248	144	294	0.49
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4402	241	149	294	0.51
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -4169	293	140	294	0.48
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -4512	250	152	294	0.52
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4069	644	128	294	0.44
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4244	638	135	294	0.46
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5240	451	173	294	0.59
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4911	436	162	294	0.56
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4637	436	153	294	0.53
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4719	421	156	294	0.54
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -6615	735	215	294	0.74
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -6692	584	221	294	0.76

表 4.3-6(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3684	154	50	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3432	130	46	294	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3601	310	46	294	0.16
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3418	290	43	294	0.15
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3458	190	46	294	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3690	217	49	294	0.17
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3445	66	48	294	0.17
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : -3529	82	49	294	0.17
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3944	226	52	294	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3959	256	52	294	0.18
		(+-)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3828	232	50	294	0.18
		(--)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 4091	302	53	294	0.19
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 1589	76	22	294	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 2457	594	25	294	0.09
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3034	442	35	294	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3660	421	45	294	0.16
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 4478	436	56	294	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 4143	377	52	294	0.18
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 2867	586	31	294	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D32 @ 150	My : 3136	721	32	294	0.11

表 4.3-6(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げ モーメント (kN・m)					
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5576	147	192	294	0.66
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -5350	143	184	294	0.63
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -5526	335	186	294	0.64
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -5349	269	181	294	0.62
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5155	199	176	294	0.60
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -5079	212	173	294	0.59
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -5270	72	183	294	0.63
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -4999	73	173	294	0.59
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4451	230	151	294	0.52
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4308	246	145	294	0.50
		(+-)	桁軸	①	D32 @150	My : -4541	243	154	294	0.53
		(--)	桁軸	①	D32 @150	My : -4218	286	141	294	0.48
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4364	629	139	294	0.48
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4233	647	134	294	0.46
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -5104	426	169	294	0.58
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -5402	449	179	294	0.61
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -4907	417	163	294	0.56
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -4825	437	159	294	0.55
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32 @150	My : -6892	579	228	294	0.78
		(-+)	桁軸	①	D32 @150	My : -6716	724	219	294	0.75

表 4.3-6(9) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	790	830	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	759	797	7457	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	788	828	7457	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	756	794	7457	0.11
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	731	768	7457	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	805	846	7457	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	770	809	7457	0.11
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	766	805	7457	0.11
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	837	879	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	852	895	7457	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	828	870	7457	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	872	916	7457	0.13
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	519	545	7457	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	521	548	7457	0.08
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	784	824	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	811	852	7457	0.12
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	963	1012	7457	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	905	951	7457	0.13
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	629	661	7457	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	692	727	7457	0.10

表 4.3-6(10) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1156	1214	5222	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1164	1223	5222	0.24
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1164	1223	5224	0.24
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1156	1214	5226	0.24
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1138	1195	5224	0.23
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1109	1165	5224	0.23
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	1109	1165	5222	0.23
		(--)	桁軸	①	D25 @300	1138	1195	5222	0.23
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	954	1002	5226	0.20
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	949	997	5226	0.20
		(+-)	桁軸	①	D25 @300	949	997	5228	0.20
		(--)	桁軸	①	D25 @300	954	1002	5226	0.20
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	890	935	5237	0.18
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	896	941	5235	0.18
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300	1112	1168	5228	0.23
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1104	1160	5228	0.23
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300	1033	1085	5231	0.21
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1019	1070	5228	0.21
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300	1410	1481	5231	0.29
		(-+)	桁軸	①	D25 @300	1446	1519	5228	0.30

表 4.3-6(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	836	878	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	790	830	7457	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	824	866	7457	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	802	843	7457	0.12
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	788	828	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	837	879	7457	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	803	844	7457	0.12
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	799	839	7457	0.12
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	907	953	7457	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	908	954	7457	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	D25 @300	877	921	7457	0.13
		(--)	桁軸直交	①	D25 @300	942	990	7457	0.14
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	536	563	7457	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	538	565	7457	0.08
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	812	853	7457	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	838	880	7457	0.12
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	1031	1083	7457	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	960	1008	7457	0.14
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25 @300	648	681	7457	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	D25 @300	701	737	7457	0.10

表 4.3-6(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1193	1253	5222	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1183	1243	5222	0.24
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 1183	1243	5226	0.24
		(--)	桁軸	①	D25 @300 1193	1253	5224	0.24
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 1104	1160	5224	0.23
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1130	1187	5224	0.23
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 1130	1187	5222	0.23
		(--)	桁軸	①	D25 @300 1104	1160	5222	0.23
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 958	1006	5226	0.20
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 967	1016	5226	0.20
		(+-)	桁軸	①	D25 @300 967	1016	5226	0.20
		(--)	桁軸	①	D25 @300 958	1006	5226	0.20
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 940	987	5235	0.19
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 932	979	5235	0.19
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25 @300 1164	1223	5228	0.24
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1164	1223	5228	0.24
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25 @300 1063	1117	5228	0.22
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1077	1131	5228	0.22
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25 @300 1513	1589	5228	0.31
		(-+)	桁軸	①	D25 @300 1466	1540	5231	0.30

4.4 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承における圧縮応力及びせん断ひずみに対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-6 に示す。この結果から、水平支承・鉛直支承の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 1）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (--)	桁軸方向	5091	23	194	0.12
		桁軸直交方向	5091	21	194	0.11
水平支承	S s - D 2 (++)	桁軸方向	3944	15	235	0.07
		桁軸直交方向	3944	14	235	0.06

表 4.4-1(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 1）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - D 2 (-+)	137	250	0.55
水平支承	S s - D 2 (-+)	137	250	0.55

表 4.4-2(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 2）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (+-)	桁軸方向	2625	31	70	0.45
		桁軸直交方向	2625	30	70	0.43
水平支承	S s - F 3 (-+)	桁軸方向	767	9	70	0.13
		桁軸直交方向	767	9	70	0.13

表 4.4-2(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 2）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - N 1 (++)	38	250	0.16
水平支承	S s - N 1 (++)	38	250	0.16

表 4.4-3(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 3）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (++)	桁軸方向	819	10	70	0.15
		桁軸直交方向	819	10	70	0.15
水平支承	S s - D 2 (-+)	桁軸方向	1219	15	70	0.22
		桁軸直交方向	1219	14	70	0.2

表 4.4-3(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 3）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - D 2 (-+)	60	250	0.24
水平支承	S s - D 2 (-+)	60	250	0.24

表 4.4-4(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 4）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (++)	桁軸方向	7186	31	194	0.16
		桁軸直交方向	7186	29	194	0.15
水平支承	S s - F 2 (-+)	桁軸方向	3865	14	235	0.06
		桁軸直交方向	3865	13	235	0.06

表 4.4-4(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 4）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - D 1 (-+)	87	250	0.35
水平支承	S s - D 1 (-+)	87	250	0.35

表 4.4-5(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 5）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (++)	桁軸方向	1533	18	70	0.26
		桁軸直交方向	1533	18	70	0.26
水平支承	S s - D 2 (+-)	桁軸方向	746	9	70	0.13
		桁軸直交方向	746	9	70	0.13

表 4.4-5(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 5）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - N 1 (-+)	40	250	0.16
水平支承	S s - N 1 (-+)	40	250	0.16

表 4.4-6(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 6）

部位	地震動	加振方向	発生断面力	応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			地震時鉛直力 (kN)			
鉛直支承	S s - D 2 (-+)	桁軸方向	3886	46	70	0.66
		桁軸直交方向	3886	44	70	0.63
水平支承	S s - F 3 (++)	桁軸方向	1148	14	70	0.2
		桁軸直交方向	1148	13	70	0.19

表 4.4-6(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 6）

部位	地震動	発生せん断 ひずみ (%) (a)	許容限界 (%) (b)	照査値 (a/b)
鉛直支承	S s - N 1 (-+)	48	250	0.2
水平支承	S s - N 1 (-+)	48	250	0.2

4.5 フーチング

フーチングにおける曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-1～表 4.5-6 に示す。この結果から、フーチングの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-1(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : -748 Mz : 8630	2191	2.9	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : -747 Mz : 9168	2217	3.1	24.0	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : -858 Mz : 9733	2392	3.3	24.0	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : -790 Mz : 9236	2254	3.1	24.0	0.13
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : -904 Mz : 11374	2721	3.8	24.0	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : -892 Mz : 10286	2488	3.5	24.0	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	My : -718 Mz : 10349	2567	3.4	24.0	0.15
		(--)	桁軸直交	①	My : -723 Mz : 10303	2337	3.4	24.0	0.15
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : -663 Mz : 9812	2246	3.2	24.0	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : -678 Mz : 11186	2462	3.7	24.0	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	My : -669 Mz : 9328	1969	3.1	24.0	0.13
		(--)	桁軸直交	①	My : -646 Mz : 8535	1918	2.9	24.0	0.13
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : -517 Mz : 8741	2065	2.9	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : -515 Mz : 7462	1909	2.5	24.0	0.11
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : -587 Mz : 9208	2079	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : -586 Mz : 9008	2215	3.0	24.0	0.13
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : -608 Mz : 9241	2328	3.1	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : -583 Mz : 10138	2150	3.3	24.0	0.14
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : -609 Mz : 9051	2258	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : -612 Mz : 7562	2190	2.5	24.0	0.11

表 4.5-1(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : -7659 Mz : 6311	1194	4.7	24.0	0.20
		(-+)	桁軸	①	My : -7828 Mz : 6273	1179	4.7	24.0	0.20
		(+-)	桁軸	①	My : -7739 Mz : 6240	1265	4.7	24.0	0.20
		(--)	桁軸	①	My : -7856 Mz : 6570	1213	4.9	24.0	0.21
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : -10520 Mz : 6363	1235	5.6	24.0	0.24
		(-+)	桁軸	①	My : -10009 Mz : 6053	1225	5.3	24.0	0.23
		(+-)	桁軸	①	My : -10207 Mz : 6322	1261	5.5	24.0	0.23
		(--)	桁軸	①	My : -10338 Mz : 6450	1211	5.6	24.0	0.24
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : -9979 Mz : 5971	1173	5.3	24.0	0.23
		(-+)	桁軸	①	My : -9661 Mz : 6140	1163	5.3	24.0	0.23
		(+-)	桁軸	①	My : -9843 Mz : 6207	1142	5.4	24.0	0.23
		(--)	桁軸	①	My : -9782 Mz : 5990	1199	5.3	24.0	0.23
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : -6802 Mz : 5614	1084	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : -6584 Mz : 5613	1063	4.1	24.0	0.18
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : -8288 Mz : 5908	1044	4.8	24.0	0.20
		(-+)	桁軸	①	My : -7929 Mz : 5333	1130	4.4	24.0	0.19
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : -8043 Mz : 6073	1185	4.7	24.0	0.20
		(-+)	桁軸	①	My : -8300 Mz : 6094	1237	4.8	24.0	0.20
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : -7862 Mz : 4808	961	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : -8164 Mz : 4629	935	4.2	24.0	0.18

表 4.5-1(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 212 Mz : -33411	10797	7.4	24.0	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	My : 238 Mz : -31898	10635	7.1	24.0	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	My : 229 Mz : -33392	11601	7.4	24.0	0.31
		(--)	桁軸直交	①	My : 257 Mz : -33447	10965	7.4	24.0	0.31
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 245 Mz : -31113	12585	7.0	24.0	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	My : 266 Mz : -33589	11776	7.5	24.0	0.32
		(+-)	桁軸直交	①	My : 232 Mz : -31882	11717	7.1	24.0	0.30
		(--)	桁軸直交	①	My : 253 Mz : -30301	11272	6.8	24.0	0.29
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 222 Mz : -33022	10862	7.3	24.0	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	My : 211 Mz : -26648	9947	6.0	24.0	0.25
		(+-)	桁軸直交	①	My : 207 Mz : -28944	10508	6.5	24.0	0.28
		(--)	桁軸直交	①	My : 202 Mz : -32969	12332	7.4	24.0	0.31
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 187 Mz : -23898	8738	5.3	24.0	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	My : 171 Mz : -20966	8828	4.7	24.0	0.20
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 199 Mz : -28578	10551	6.4	24.0	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	My : 161 Mz : -22080	10451	5	24.0	0.21
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 217 Mz : -24000	11311	5.5	24.0	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	My : 235 Mz : -28144	10862	6.3	24.0	0.27
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 206 Mz : -23756	10017	5.4	24.0	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	My : 200 Mz : -25676	9055	5.7	24.0	0.24

表 4.5-1(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 24888 Mz : -33735	10074	12.7	24.0	0.53
		(-+)	桁軸	①	My : 24861 Mz : -33797	10090	12.7	24.0	0.53
		(+-)	桁軸	①	My : 24856 Mz : -32762	9835	12.4	24.0	0.52
		(--)	桁軸	①	My : 24892 Mz : -32714	9824	12.4	24.0	0.52
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 28088 Mz : -34140	10178	13.4	24.0	0.56
		(-+)	桁軸	①	My : 27968 Mz : -34452	10259	13.5	24.0	0.57
		(+-)	桁軸	①	My : 27964 Mz : -32941	9845	13.1	24.0	0.55
		(--)	桁軸	①	My : 28092 Mz : -32486	9772	13.0	24.0	0.55
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 24600 Mz : -30959	9398	12.0	24.0	0.50
		(-+)	桁軸	①	My : 24802 Mz : -30634	9326	12.0	24.0	0.50
		(+-)	桁軸	①	My : 24806 Mz : -30434	9311	11.9	24.0	0.50
		(--)	桁軸	①	My : 24596 Mz : -30719	9387	11.9	24.0	0.50
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 19679 Mz : -24500	7786	9.5	24.0	0.40
		(-+)	桁軸	①	My : 19543 Mz : -24186	7700	9.4	24.0	0.40
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 27718 Mz : -25222	8005	11.3	24.0	0.48
		(-+)	桁軸	①	My : 27928 Mz : -24939	7934	11.3	24.0	0.48
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 26558 Mz : -26376	8297	11.4	24.0	0.48
		(-+)	桁軸	①	My : 26632 Mz : -26570	8352	11.4	24.0	0.48
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 21426 Mz : -24548	7845	9.9	24.0	0.42
		(-+)	桁軸	①	My : 21408 Mz : -24519	7806	9.9	24.0	0.42

表 4.5-1(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -748 Mz : 8630	-811	108	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -747 Mz : 9168	-1024	116	435	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -858 Mz : 9733	-849	121	435	0.28
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -790 Mz : 9236	-748	114	435	0.27
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -904 Mz : 11374	-968	140	435	0.33
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -892 Mz : 10286	-1198	131	435	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -718 Mz : 10349	-1074	129	435	0.30
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -723 Mz : 10303	-1352	132	435	0.31
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -663 Mz : 9812	-550	117	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -678 Mz : 11186	-601	132	435	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -669 Mz : 9328	-1094	118	435	0.28
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -646 Mz : 8535	-804	106	435	0.25
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -517 Mz : 8741	-630	105	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -515 Mz : 7462	-521	90	435	0.21
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -587 Mz : 9208	-1079	116	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -586 Mz : 9008	-803	111	435	0.26
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -608 Mz : 9241	-1009	116	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -583 Mz : 10138	-877	124	435	0.29
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -609 Mz : 9051	-662	110	435	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : -612 Mz : 7562	-771	95	435	0.22

表 4.5-1(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7659 Mz : 6311	-5	127	435	0.30
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7828 Mz : 6273	-4	128	435	0.30
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7739 Mz : 6240	-4	127	435	0.30
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7856 Mz : 6570	-5	131	435	0.31
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -10520 Mz : 6363	-6	154	435	0.36
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -10009 Mz : 6053	-6	146	435	0.34
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -10207 Mz : 6322	-6	150	435	0.35
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -10338 Mz : 6450	-6	153	435	0.36
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9979 Mz : 5971	-4	145	435	0.34
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9661 Mz : 6140	-5	144	435	0.34
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9843 Mz : 6207	-6	146	435	0.34
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -9782 Mz : 5990	-5	143	435	0.33
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -6802 Mz : 5614	-3	112	435	0.26
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -6584 Mz : 5613	-3	110	435	0.26
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -8288 Mz : 5908	-4	129	435	0.30
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7929 Mz : 5333	-3	120	435	0.28
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -8043 Mz : 6073	-5	128	435	0.30
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -8300 Mz : 6094	-5	130	435	0.30
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -7862 Mz : 4808	-3	115	435	0.27
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : -8164 Mz : 4629	-2	117	435	0.27

表 4.5-1(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 212 Mz : -33411	-1325	186	435	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 238 Mz : -31898	-1366	178	435	0.41
		(+-)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 229 Mz : -33392	-1022	184	435	0.43
		(--)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 257 Mz : -33447	-1162	185	435	0.43
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 245 Mz : -31113	-1956	177	435	0.41
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 266 Mz : -33589	-1678	188	435	0.44
		(+-)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 232 Mz : -31882	-2138	181	435	0.42
		(--)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 253 Mz : -30301	-2351	174	435	0.40
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 222 Mz : -33022	-2095	187	435	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 211 Mz : -26648	-1033	148	435	0.35
		(+-)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 207 Mz : -28944	-1497	163	435	0.38
		(--)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 202 Mz : -32969	-1008	182	435	0.42
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 187 Mz : -23898	-640	132	435	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 171 Mz : -20966	-618	116	435	0.27
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 199 Mz : -28578	-1317	160	435	0.37
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 161 Mz : -22080	-1022	124	435	0.29
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 217 Mz : -24000	-1499	136	435	0.32
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 235 Mz : -28144	-1465	158	435	0.37
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 206 Mz : -23756	-251	129	435	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D51@150 2段	My : 200 Mz : -25676	-881	142	435	0.33

表 4.5-1(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24888 Mz : -33735	-189	265	435	0.61
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24861 Mz : -33797	-200	265	435	0.61
		(+-)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24856 Mz : -32762	-454	261	435	0.60
		(--)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24892 Mz : -32714	-437	261	435	0.60
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 28088 Mz : -34140	-132	278	435	0.64
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 27968 Mz : -34452	-206	280	435	0.65
		(+-)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 27964 Mz : -32941	-623	274	435	0.63
		(--)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 28092 Mz : -32486	-542	272	435	0.63
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24600 Mz : -30959	-19	249	435	0.58
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24802 Mz : -30634	-18	248	435	0.58
		(+-)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24806 Mz : -30434	-16	247	435	0.57
		(--)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 24596 Mz : -30719	-17	247	435	0.57
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 19679 Mz : -24500	-12	198	435	0.46
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 19543 Mz : -24186	-12	196	435	0.46
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 27718 Mz : -25222	-11	232	435	0.54
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 27928 Mz : -24939	-11	232	435	0.54
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 26558 Mz : -26376	-17	233	435	0.54
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 26632 Mz : -26570	-17	235	435	0.55
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 21426 Mz : -24548	-11	205	435	0.48
		(-+)	桁軸	①	D51@150 2段	My : 21408 Mz : -24519	-11	204	435	0.47

表 4.5-1(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	4197	4407	16998	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	3900	4095	16998	0.25
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	3997	4197	16998	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	4438	4660	16998	0.28
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D29@300	4386	4606	16998	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	4794	5034	16998	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	4449	4672	16998	0.28
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	4533	4760	16998	0.29
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D29@300	4728	4965	16998	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	4372	4591	16998	0.28
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	3804	3995	16998	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	3718	3904	16998	0.23
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	3602	3783	16998	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	3874	4068	16998	0.24
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D29@300	3907	4103	16998	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	3891	4086	16998	0.25
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D29@300	4696	4931	16998	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	4214	4425	16998	0.27
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	3873	4067	16998	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	4131	4338	16998	0.26

表 4.5-1(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D29@300	3146	3304	16998	0.20
		(-+)	桁軸	①	D29@300	3208	3369	16998	0.20
		(+-)	桁軸	①	D29@300	3341	3509	16998	0.21
		(--)	桁軸	①	D29@300	3431	3603	16998	0.22
基礎1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D29@300	3244	3407	17328	0.20
		(-+)	桁軸	①	D29@300	3196	3356	17328	0.20
		(+-)	桁軸	①	D29@300	3352	3520	16998	0.21
		(--)	桁軸	①	D29@300	3346	3514	16998	0.21
基礎1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D29@300	3173	3332	17328	0.20
		(-+)	桁軸	①	D29@300	3192	3352	17328	0.20
		(+-)	桁軸	①	D29@300	3167	3326	17328	0.20
		(--)	桁軸	①	D29@300	3199	3359	17328	0.20
基礎1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D29@300	2802	2943	16998	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29@300	2830	2972	16998	0.18
基礎1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D29@300	2848	2991	16998	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29@300	2752	2890	16998	0.18
基礎1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D29@300	3052	3205	16998	0.19
		(-+)	桁軸	①	D29@300	3131	3288	16998	0.20
基礎1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D29@300	2848	2991	17328	0.18
		(-+)	桁軸	①	D29@300	2870	3014	17328	0.18

表 4.5-1(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	10469	10993	18023	0.61
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	10537	11064	18023	0.62
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	10799	11339	18023	0.63
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	10924	11471	18023	0.64
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D29@300	10194	10704	18023	0.60
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	10867	11411	18023	0.64
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	10017	10518	18023	0.59
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	9991	10491	18023	0.59
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D29@300	10625	11157	18023	0.62
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	8966	9415	18023	0.53
		(+-)	桁軸直交	①	D29@300	8862	9306	18023	0.52
		(--)	桁軸直交	①	D29@300	10719	11255	18023	0.63
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	8205	8616	18023	0.48
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	7212	7573	18023	0.43
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D29@300	8564	8993	18023	0.50
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	7787	8177	18023	0.46
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D29@300	8199	8609	18023	0.48
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	9077	9531	18023	0.53
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D29@300	8446	8869	18023	0.50
		(-+)	桁軸直交	①	D29@300	8100	8505	18023	0.48

表 4.5-1(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D29@300	10976	11525	18023	0.64
		(-+)	桁軸	①	D29@300	11031	11583	18023	0.65
		(+-)	桁軸	①	D29@300	10832	11374	18023	0.64
		(--)	桁軸	①	D29@300	10784	11324	18023	0.63
基礎2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D29@300	10988	11538	18023	0.65
		(-+)	桁軸	①	D29@300	11052	11605	18023	0.65
		(+-)	桁軸	①	D29@300	10903	11449	18023	0.64
		(--)	桁軸	①	D29@300	10807	11348	18023	0.63
基礎2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D29@300	10349	10867	18023	0.61
		(-+)	桁軸	①	D29@300	10246	10759	18023	0.60
		(+-)	桁軸	①	D29@300	9308	9774	18023	0.55
		(--)	桁軸	①	D29@300	9382	9852	18023	0.55
基礎2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D29@300	8398	8818	18023	0.49
		(-+)	桁軸	①	D29@300	8355	8773	18023	0.49
基礎2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D29@300	8653	9086	18023	0.51
		(-+)	桁軸	①	D29@300	8602	9033	18023	0.51
基礎2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D29@300	9127	9584	18023	0.54
		(-+)	桁軸	①	D29@300	9201	9662	18023	0.54
基礎2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D29@300	8512	8938	18023	0.50
		(-+)	桁軸	①	D29@300	8459	8882	18023	0.50

表 4.5-2(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 219 Mz : 9565	924	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 221 Mz : 9355	727	3.4	24.0	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	My : 208 Mz : 9482	919	3.4	24.0	0.15
		(--)	桁軸直交	①	My : 232 Mz : 9299	726	3.4	24.0	0.15
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 7719	817	2.8	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 247 Mz : 7490	981	2.7	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 7636	829	2.8	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 247 Mz : 7478	992	2.7	24.0	0.12
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 224 Mz : 7270	944	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 244 Mz : 7088	862	2.6	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 231 Mz : 7396	947	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 237 Mz : 7170	869	2.6	24.0	0.11
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 150 Mz : 9264	648	3.3	24.0	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 159 Mz : 9491	563	3.4	24.0	0.15
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 185 Mz : 10884	719	3.9	24.0	0.17
		(-+)	桁軸直交	①	My : 188 Mz : 10681	733	3.8	24.0	0.16
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 256 Mz : 5243	794	2.0	24.0	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 227 Mz : 5054	970	1.9	24.0	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 197 Mz : 12791	598	4.6	24.0	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	My : 220 Mz : 12998	845	4.6	24.0	0.20

表 4.5-2(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1820 Mz : 2069	26	1.6	24.0	0.07
		(-+)	桁軸	①	My : 1815 Mz : 2073	26	1.6	24.0	0.07
		(+-)	桁軸	①	My : 1812 Mz : 2260	26	1.6	24.0	0.07
		(--)	桁軸	①	My : 1826 Mz : 2243	27	1.6	24.0	0.07
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1821 Mz : 2216	26	1.6	24.0	0.07
		(-+)	桁軸	①	My : 1750 Mz : 2195	26	1.6	24.0	0.07
		(+-)	桁軸	①	My : 1747 Mz : 2258	26	1.6	24.0	0.07
		(--)	桁軸	①	My : 1810 Mz : 2255	26	1.6	24.0	0.07
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 1473 Mz : 2078	26	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1460 Mz : 2138	25	1.4	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1462 Mz : 2133	26	1.4	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1467 Mz : 2095	26	1.4	24.0	0.06
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 1430 Mz : 1822	24	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1426 Mz : 1852	24	1.3	24.0	0.06
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1689 Mz : 1827	24	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1689 Mz : 1791	25	1.4	24.0	0.06
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 1368 Mz : 1982	26	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1349 Mz : 1988	25	1.3	24.0	0.06
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 2131 Mz : 1831	26	1.6	24.0	0.07
		(-+)	桁軸	①	My : 2153 Mz : 1939	23	1.6	24.0	0.07

表 4.5-2(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 194 Mz : 9463	813	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 197 Mz : 9438	656	3.4	24.0	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	My : 188 Mz : 9375	815	3.4	24.0	0.15
		(--)	桁軸直交	①	My : 203 Mz : 9382	655	3.4	24.0	0.15
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 238 Mz : 7506	761	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 222 Mz : 7468	879	2.7	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 232 Mz : 7405	773	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 229 Mz : 7381	884	2.7	24.0	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 202 Mz : 7008	853	2.5	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 220 Mz : 7006	767	2.6	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 211 Mz : 7083	857	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 211 Mz : 7049	774	2.6	24.0	0.11
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 138 Mz : 9239	588	3.3	24.0	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 144 Mz : 9277	505	3.3	24.0	0.14
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 161 Mz : 10752	658	3.8	24.0	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : 173 Mz : 10739	645	3.8	24.0	0.16
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 238 Mz : 5027	748	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 211 Mz : 4984	894	1.8	24.0	0.08
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 174 Mz : 12781	528	4.5	24.0	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	My : 196 Mz : 12798	753	4.6	24.0	0.20

表 4.5-2(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1609 Mz : 1705	19	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1616 Mz : 1718	19	1.3	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1619 Mz : 1904	20	1.4	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1608 Mz : 1913	20	1.4	24.0	0.06
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1586 Mz : 1877	20	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1657 Mz : 1888	20	1.4	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1649 Mz : 1876	20	1.4	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1580 Mz : 1920	20	1.4	24.0	0.06
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 1302 Mz : 1866	20	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1314 Mz : 1817	20	1.2	24.0	0.05
		(+-)	桁軸	①	My : 1311 Mz : 1821	19	1.2	24.0	0.05
		(--)	桁軸	①	My : 1301 Mz : 1843	19	1.2	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 1260 Mz : 1534	18	1.1	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1259 Mz : 1497	18	1.1	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1484 Mz : 1481	19	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1492 Mz : 1503	17	1.2	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 1220 Mz : 1694	20	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1211 Mz : 1659	20	1.1	24.0	0.05
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 1935 Mz : 1658	17	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1915 Mz : 1535	19	1.4	24.0	0.06

表 4.5-2(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 219 Mz : 9565	-724	154	435	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 221 Mz : 9355	-916	154	435	0.36
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 208 Mz : 9482	-725	153	435	0.36
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 232 Mz : 9299	-922	154	435	0.36
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 7719	-989	132	435	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 247 Mz : 7490	-827	126	435	0.29
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 7636	-979	130	435	0.30
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 247 Mz : 7478	-815	125	435	0.29
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 224 Mz : 7270	-866	123	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 244 Mz : 7088	-945	122	435	0.29
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 231 Mz : 7396	-859	125	435	0.29
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 237 Mz : 7170	-942	123	435	0.29
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 150 Mz : 9264	-569	147	435	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 159 Mz : 9491	-643	151	435	0.35
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 185 Mz : 10884	-728	173	435	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 188 Mz : 10681	-728	170	435	0.40
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 256 Mz : 5243	-974	95	435	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 227 Mz : 5054	-776	89	435	0.21
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 197 Mz : 12791	-816	203	435	0.47
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 220 Mz : 12998	-592	202	435	0.47

表 4.5-2(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1820 Mz : 2069	-21	47	435	0.11
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1815 Mz : 2073	-20	47	435	0.11
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1812 Mz : 2260	-22	49	435	0.12
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1826 Mz : 2243	-20	49	435	0.12
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1821 Mz : 2216	-24	49	435	0.12
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1750 Mz : 2195	-22	48	435	0.12
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1747 Mz : 2258	-20	49	435	0.12
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1810 Mz : 2255	-18	49	435	0.12
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1473 Mz : 2078	-24	43	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1460 Mz : 2138	-24	44	435	0.11
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1462 Mz : 2133	-21	44	435	0.11
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1467 Mz : 2095	-21	44	435	0.11
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1430 Mz : 1822	-12	39	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1426 Mz : 1852	-12	40	435	0.10
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1689 Mz : 1827	-12	42	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1689 Mz : 1791	-12	42	435	0.10
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1368 Mz : 1982	-17	41	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1349 Mz : 1988	-14	41	435	0.10
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2131 Mz : 1831	-13	47	435	0.11
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2153 Mz : 1939	-7	49	435	0.12

表 4.5-2(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 194 Mz : 9463	-663	152	435	0.35
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 197 Mz : 9438	-822	154	435	0.36
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 188 Mz : 9375	-663	150	435	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 203 Mz : 9382	-820	153	435	0.36
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 238 Mz : 7506	-892	127	435	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 222 Mz : 7468	-780	124	435	0.29
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 232 Mz : 7405	-887	125	435	0.29
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 229 Mz : 7381	-769	123	435	0.29
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 202 Mz : 7008	-781	118	435	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 220 Mz : 7006	-865	119	435	0.28
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 211 Mz : 7083	-775	119	435	0.28
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 211 Mz : 7049	-861	120	435	0.28
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 138 Mz : 9239	-514	145	435	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 144 Mz : 9277	-594	147	435	0.34
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 161 Mz : 10752	-650	170	435	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 173 Mz : 10739	-675	170	435	0.40
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 238 Mz : 5027	-918	91	435	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 211 Mz : 4984	-742	87	435	0.20
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 174 Mz : 12781	-736	201	435	0.47
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 196 Mz : 12798	-535	198	435	0.46

表 4.5-2(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1609 Mz : 1705	-23	40	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1616 Mz : 1718	-24	40	435	0.10
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1619 Mz : 1904	-24	43	435	0.10
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1608 Mz : 1913	-24	43	435	0.10
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1586 Mz : 1877	-25	42	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1657 Mz : 1888	-27	43	435	0.10
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1649 Mz : 1876	-22	43	435	0.10
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1580 Mz : 1920	-23	42	435	0.10
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1302 Mz : 1866	-26	39	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1314 Mz : 1817	-26	38	435	0.09
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1311 Mz : 1821	-24	38	435	0.09
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1301 Mz : 1843	-24	39	435	0.09
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1260 Mz : 1534	-16	34	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1259 Mz : 1497	-16	33	435	0.08
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1484 Mz : 1481	-16	36	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1492 Mz : 1503	-16	36	435	0.09
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1220 Mz : 1694	-18	36	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1211 Mz : 1659	-20	35	435	0.09
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1935 Mz : 1658	-11	43	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1915 Mz : 1535	-16	41	435	0.10

表 4.5-2(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界	照査値	
					せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	7457	7830	19739	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	7004	7355	19739	0.38
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	7154	7512	19739	0.39
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	6830	7172	19739	0.37
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25@300	6678	7012	19739	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	6076	6380	19739	0.33
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	6496	6821	19739	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	6332	6649	19739	0.34
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25@300	5963	6262	19739	0.32
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	5568	5847	19739	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	6321	6638	19739	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	6056	6359	19739	0.33
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	6766	7105	19739	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	7224	7586	19739	0.39
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25@300	8042	8445	19739	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	7630	8012	19739	0.41
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25@300	4577	4806	19739	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	4951	5199	19739	0.27
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	8923	9370	19739	0.48
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	9315	9781	19739	0.50
基礎 1	S s - N 1	(-+)	桁軸直交	②	D25@300	9183	9643	19739	0.49
基礎 1	S s - N 1	(-+)	桁軸直交	③	D25@300	9090	9545	19739	0.49

表 4.5-2(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25@300	2265	2379	19739	0.13
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2280	2394	19739	0.13
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2541	2669	19739	0.14
		(--)	桁軸	①	D25@300	2532	2659	19739	0.14
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25@300	2476	2600	19739	0.14
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2463	2587	19739	0.14
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2504	2630	19739	0.14
		(--)	桁軸	①	D25@300	2508	2634	19739	0.14
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25@300	2348	2466	19739	0.13
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2379	2498	19739	0.13
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2406	2527	19739	0.13
		(--)	桁軸	①	D25@300	2385	2505	19739	0.13
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25@300	1946	2044	19739	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25@300	1969	2068	19739	0.11
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25@300	1953	2051	19739	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25@300	1918	2014	19739	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25@300	2148	2256	19739	0.12
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2197	2307	19739	0.12
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25@300	2012	2113	19739	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2120	2226	19739	0.12

表 4.5-2(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	7382	7752	19739	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	6792	7132	19739	0.37
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	7049	7402	19739	0.38
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	6581	6911	19739	0.36
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D25@300	6502	6828	19739	0.35
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	5838	6130	19739	0.32
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	6270	6584	19739	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	6157	6465	19739	0.33
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D25@300	5805	6096	19739	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	5502	5778	19739	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D25@300	6048	6351	19739	0.33
		(--)	桁軸直交	①	D25@300	5932	6229	19739	0.32
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	6603	6934	19739	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	7070	7424	19739	0.38
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D25@300	7963	8362	19739	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	7409	7780	19739	0.40
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D25@300	4396	4616	19739	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	4729	4966	19739	0.26
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D25@300	8635	9067	19739	0.46
		(-+)	桁軸直交	①	D25@300	9177	9636	19739	0.49

表 4.5-2(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D25@300	2120	2226	19739	0.12
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2113	2219	19739	0.12
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2381	2501	19739	0.13
		(--)	桁軸	①	D25@300	2386	2506	19739	0.13
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D25@300	2334	2451	19739	0.13
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2343	2461	19739	0.13
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2340	2457	19739	0.13
		(--)	桁軸	①	D25@300	2337	2454	19739	0.13
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D25@300	2273	2387	19739	0.13
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2240	2352	19739	0.12
		(+-)	桁軸	①	D25@300	2252	2365	19739	0.12
		(--)	桁軸	①	D25@300	2263	2377	19739	0.13
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D25@300	1880	1974	19739	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25@300	1854	1947	19739	0.10
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D25@300	1812	1903	19739	0.10
		(-+)	桁軸	①	D25@300	1847	1940	19739	0.10
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D25@300	2077	2181	19739	0.12
		(-+)	桁軸	①	D25@300	2042	2145	19739	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D25@300	2015	2116	19739	0.11
		(-+)	桁軸	①	D25@300	1927	2024	19739	0.11

表 4.5-3(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 198 Mz : 6235	1107	2.4	24.0	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 198 Mz : 6420	1115	2.5	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 198 Mz : 6301	1108	2.4	24.0	0.10
		(--)	桁軸直交	①	My : 198 Mz : 6483	1116	2.5	24.0	0.11
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 261 Mz : 8799	1503	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 258 Mz : 8927	1501	3.5	24.0	0.15
		(+-)	桁軸直交	①	My : 252 Mz : 8582	1493	3.3	24.0	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : 249 Mz : 8706	1491	3.4	24.0	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 198 Mz : 6691	1155	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 201 Mz : 6574	1159	2.5	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 196 Mz : 6827	1163	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 199 Mz : 6700	1165	2.6	24.0	0.11
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 165 Mz : 5316	929	2.1	24.0	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 162 Mz : 5436	926	2.1	24.0	0.09
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 184 Mz : 6325	1097	2.4	24.0	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 185 Mz : 6364	1094	2.5	24.0	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 226 Mz : 7717	1333	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 229 Mz : 7589	1335	2.9	24.0	0.13
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 120 Mz : 3535	599	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸直交	①	My : 117 Mz : 3647	595	1.4	24.0	0.06

表 4.5-3(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 3205 Mz : 984	71	1.8	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3159 Mz : 966	69	1.8	24.0	0.08
		(+-)	桁軸	①	My : 3200 Mz : 1016	73	1.8	24.0	0.08
		(--)	桁軸	①	My : 3164 Mz : 1017	73	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 3510 Mz : 1049	75	2.0	24.0	0.09
		(-+)	桁軸	①	My : 3546 Mz : 1068	77	2.0	24.0	0.09
		(+-)	桁軸	①	My : 3505 Mz : 1094	78	2.0	24.0	0.09
		(--)	桁軸	①	My : 3551 Mz : 1155	84	2.0	24.0	0.09
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 3206 Mz : 1077	75	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3156 Mz : 1096	77	1.8	24.0	0.08
		(+-)	桁軸	①	My : 3198 Mz : 1084	76	1.9	24.0	0.08
		(--)	桁軸	①	My : 3165 Mz : 1070	75	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 2444 Mz : 915	65	1.5	24.0	0.07
		(-+)	桁軸	①	My : 2492 Mz : 942	67	1.5	24.0	0.07
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 3062 Mz : 901	64	1.7	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3030 Mz : 875	62	1.7	24.0	0.08
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 3276 Mz : 1035	74	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3232 Mz : 1014	72	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 1231 Mz : 894	63	1	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1283 Mz : 884	63	1	24.0	0.05

表 4.5-3(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 195 Mz : 6730	1194	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 195 Mz : 6610	1185	2.6	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 190 Mz : 6837	1200	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 189 Mz : 6720	1191	2.6	24.0	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 275 Mz : 9752	1670	3.8	24.0	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : 272 Mz : 9576	1650	3.7	24.0	0.16
		(+-)	桁軸直交	①	My : 264 Mz : 9504	1658	3.7	24.0	0.16
		(--)	桁軸直交	①	My : 261 Mz : 9328	1639	3.6	24.0	0.15
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 209 Mz : 7316	1299	2.8	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 212 Mz : 7494	1319	2.9	24.0	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : 210 Mz : 7464	1307	2.9	24.0	0.13
		(--)	桁軸直交	①	My : 213 Mz : 7648	1329	3.0	24.0	0.13
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 175 Mz : 5913	1028	2.3	24.0	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 172 Mz : 5726	1006	2.2	24.0	0.10
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 194 Mz : 6741	1181	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 191 Mz : 6556	1160	2.5	24.0	0.11
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 237 Mz : 8071	1425	3.1	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 240 Mz : 8253	1446	3.2	24.0	0.14
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 115 Mz : 3981	643	1.5	24.0	0.07
		(-+)	桁軸直交	①	My : 113 Mz : 3792	621	1.5	24.0	0.07

表 4.5-3(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 3354 Mz : 1095	91	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3383 Mz : 1100	92	1.9	24.0	0.08
		(+-)	桁軸	①	My : 3361 Mz : 1143	93	2.0	24.0	0.09
		(--)	桁軸	①	My : 3375 Mz : 1145	94	2.0	24.0	0.09
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 3556 Mz : 1196	99	2.1	24.0	0.09
		(-+)	桁軸	①	My : 3550 Mz : 1188	97	2.1	24.0	0.09
		(+-)	桁軸	①	My : 3572 Mz : 1288	106	2.1	24.0	0.09
		(--)	桁軸	①	My : 3535 Mz : 1239	102	2.1	24.0	0.09
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 3342 Mz : 1234	99	2.0	24.0	0.09
		(-+)	桁軸	①	My : 3367 Mz : 1234	99	2.0	24.0	0.09
		(+-)	桁軸	①	My : 3346 Mz : 1221	99	2.0	24.0	0.09
		(--)	桁軸	①	My : 3364 Mz : 1225	99	2.0	24.0	0.09
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 2388 Mz : 1058	87	1.5	24.0	0.07
		(-+)	桁軸	①	My : 2366 Mz : 1045	86	1.5	24.0	0.07
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 3088 Mz : 994	83	1.8	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3110 Mz : 1013	84	1.8	24.0	0.08
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 3185 Mz : 1152	95	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3205 Mz : 1157	96	1.9	24.0	0.08
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 1406 Mz : 1006	83	1.1	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1372 Mz : 1009	83	1.1	24.0	0.05

表 4.5-3(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 198 Mz : 6235	-1018	107	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 198 Mz : 6420	-1025	110	435	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 198 Mz : 6301	-1017	108	435	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 198 Mz : 6483	-1023	110	435	0.26
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 261 Mz : 8799	-1404	150	435	0.35
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 258 Mz : 8927	-1398	152	435	0.35
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 252 Mz : 8582	-1414	147	435	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 249 Mz : 8706	-1408	149	435	0.35
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 198 Mz : 6691	-1070	114	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 201 Mz : 6574	-1076	113	435	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 196 Mz : 6827	-1064	116	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 199 Mz : 6700	-1068	114	435	0.27
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 165 Mz : 5316	-836	91	435	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 162 Mz : 5436	-831	92	435	0.22
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 184 Mz : 6325	-1000	108	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 185 Mz : 6364	-995	108	435	0.25
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 226 Mz : 7717	-1256	132	435	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 229 Mz : 7589	-1261	130	435	0.30
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 120 Mz : 3535	-498	60	435	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 117 Mz : 3647	-494	61	435	0.15

表 4.5-3(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3205 Mz : 984	-1	57	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3159 Mz : 966	-1	57	435	0.14
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3200 Mz : 1016	-1	58	435	0.14
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3164 Mz : 1017	-1	57	435	0.14
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3510 Mz : 1049	-1	63	435	0.15
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3546 Mz : 1068	-1	63	435	0.15
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3505 Mz : 1094	-1	63	435	0.15
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3551 Mz : 1155	-1	64	435	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3206 Mz : 1077	-1	58	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3156 Mz : 1096	-1	58	435	0.14
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3198 Mz : 1084	-1	58	435	0.14
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3165 Mz : 1070	-1	58	435	0.14
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2444 Mz : 915	-1	45	435	0.11
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2492 Mz : 942	-1	46	435	0.11
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3062 Mz : 901	-1	55	435	0.13
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3030 Mz : 875	-1	54	435	0.13
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3276 Mz : 1035	-1	59	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3232 Mz : 1014	-1	58	435	0.14
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1231 Mz : 894	-1	27	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1283 Mz : 884	-1	28	435	0.07

表 4.5-3(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 195 Mz : 6730	-1095	115	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 195 Mz : 6610	-1082	113	435	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 190 Mz : 6837	-1089	116	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 189 Mz : 6720	-1076	115	435	0.27
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 275 Mz : 9752	-1555	166	435	0.39
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 272 Mz : 9576	-1528	163	435	0.38
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 264 Mz : 9504	-1566	162	435	0.38
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 261 Mz : 9328	-1540	160	435	0.37
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 209 Mz : 7316	-1198	125	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 212 Mz : 7494	-1224	128	435	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 210 Mz : 7464	-1189	127	435	0.30
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 213 Mz : 7648	-1215	130	435	0.30
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 175 Mz : 5913	-918	100	435	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 172 Mz : 5726	-893	97	435	0.23
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 194 Mz : 6741	-1068	115	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 191 Mz : 6556	-1042	112	435	0.26
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 237 Mz : 8071	-1333	138	435	0.32
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 240 Mz : 8253	-1360	141	435	0.33
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 115 Mz : 3981	-512	66	435	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 113 Mz : 3792	-488	63	435	0.15

表 4.5-3(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3354 Mz : 1095	-1	61	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3383 Mz : 1100	-1	61	435	0.15
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3361 Mz : 1143	-1	61	435	0.15
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3375 Mz : 1145	-1	61	435	0.15
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3556 Mz : 1196	-1	65	435	0.15
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3550 Mz : 1188	-1	64	435	0.15
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3572 Mz : 1288	-1	66	435	0.16
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3535 Mz : 1239	-1	65	435	0.15
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3342 Mz : 1234	-1	62	435	0.15
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3367 Mz : 1234	-1	62	435	0.15
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3346 Mz : 1221	-1	62	435	0.15
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3364 Mz : 1225	-1	62	435	0.15
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2388 Mz : 1058	-1	46	435	0.11
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2366 Mz : 1045	-1	45	435	0.11
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3088 Mz : 994	-1	56	435	0.13
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3110 Mz : 1013	-1	56	435	0.13
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3185 Mz : 1152	-1	59	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 3205 Mz : 1157	-1	59	435	0.14
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1406 Mz : 1006	-1	31	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1372 Mz : 1009	-1	30	435	0.07

表 4.5-3(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3684	3869	17678	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3731	3918	17678	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	3754	3942	17678	0.23
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	3800	3990	17678	0.23
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5101	5357	17678	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5113	5369	17678	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	4876	5120	17678	0.29
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	4888	5133	17678	0.30
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3818	4009	17678	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3807	3998	17678	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	3939	4136	17678	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	3924	4121	17678	0.24
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3252	3415	17678	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3266	3430	17678	0.20
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3767	3956	17678	0.23
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3762	3951	17678	0.23
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4397	4617	17678	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4381	4601	17678	0.27
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	2417	2538	17678	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	2427	2549	17678	0.15

表 4.5-3(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1699	1784	18047	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1679	1763	18047	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1697	1782	18047	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1681	1766	18047	0.10
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1778	1867	18047	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1794	1884	18047	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1776	1865	18047	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1796	1886	18047	0.11
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1687	1772	18047	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1669	1753	18047	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1687	1772	18047	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1670	1754	18047	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1275	1339	18047	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1295	1360	18047	0.08
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1577	1656	18047	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1566	1645	18047	0.10
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1738	1825	18047	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1718	1804	18047	0.10
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	852	895	17678	0.06
		(-+)	桁軸	①	D32@300	845	888	17678	0.06

表 4.5-3(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3892	4087	17678	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3888	4083	17678	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	3980	4179	17678	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	3976	4175	17678	0.24
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5557	5835	17678	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5521	5798	17678	0.33
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5308	5574	17678	0.32
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5272	5536	17678	0.32
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4207	4418	17678	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4243	4456	17678	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	4337	4554	17678	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	4376	4595	17678	0.26
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3518	3694	17678	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3479	3653	17678	0.21
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	3970	4169	17678	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	3932	4129	17678	0.24
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4641	4874	17678	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4680	4914	17678	0.28
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	2603	2734	17678	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	2566	2695	17678	0.16

表 4.5-3(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1735	1822	18047	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1747	1835	18047	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1739	1826	18047	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1743	1831	18047	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1877	1971	18047	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1875	1969	18047	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1883	1978	18047	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1868	1962	18047	0.11
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1764	1853	18047	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1773	1862	18047	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1765	1854	18047	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1773	1862	18047	0.11
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1223	1285	18047	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1214	1275	18047	0.08
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1573	1652	18047	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1580	1659	18047	0.10
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1676	1760	18047	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1681	1766	18047	0.10
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	910	956	17678	0.06
		(-+)	桁軸	①	D32@300	912	958	17678	0.06

表 4.5-4(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 1042 Mz : 15792	1458	3.1	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 963 Mz : 16172	1452	3.1	24.0	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : 968 Mz : 16730	1446	3.2	24.0	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : 1047 Mz : 17322	1491	3.4	24.0	0.15
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 985 Mz : 14374	1371	2.8	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 971 Mz : 14126	1275	2.8	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 976 Mz : 13827	1313	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 980 Mz : 13562	1309	2.7	24.0	0.12
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 890 Mz : 13974	1240	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 870 Mz : 14119	1297	2.8	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 864 Mz : 13682	1244	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 895 Mz : 13608	1298	2.7	24.0	0.12
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 824 Mz : 15101	1271	2.9	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 865 Mz : 15406	1096	3.0	24.0	0.13
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 1123 Mz : 18611	1329	3.6	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 1149 Mz : 19702	1725	3.8	24.0	0.16
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 1068 Mz : 13369	1614	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 1192 Mz : 14516	1473	2.9	24.0	0.13
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 1034 Mz : 25348	1594	4.8	24.0	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	My : 1051 Mz : 26064	1317	4.9	24.0	0.21

表 4.5-4(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 4298 Mz : 7922	192	2.2	24.0	0.10
		(-+)	桁軸	①	My : 4186 Mz : 7950	191	2.2	24.0	0.10
		(+-)	桁軸	①	My : 4241 Mz : 8138	198	2.2	24.0	0.10
		(--)	桁軸	①	My : 4261 Mz : 8395	198	2.3	24.0	0.10
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 4173 Mz : 7848	197	2.2	24.0	0.10
		(-+)	桁軸	①	My : 3991 Mz : 7437	193	2.1	24.0	0.09
		(+-)	桁軸	①	My : 4023 Mz : 7529	190	2.1	24.0	0.09
		(--)	桁軸	①	My : 4130 Mz : 8074	197	2.2	24.0	0.10
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 3272 Mz : 7046	185	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3325 Mz : 7146	184	1.9	24.0	0.08
		(+-)	桁軸	①	My : 3360 Mz : 7312	184	1.9	24.0	0.08
		(--)	桁軸	①	My : 3215 Mz : 7491	191	1.9	24.0	0.08
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 2906 Mz : 6753	173	1.7	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 2675 Mz : 6945	171	1.7	24.0	0.08
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 3056 Mz : 6241	167	1.7	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3023 Mz : 6319	165	1.7	24.0	0.08
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 2826 Mz : 7509	182	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 2904 Mz : 7076	184	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 3813 Mz : 5849	150	1.7	24.0	0.08
		(-+)	桁軸	①	My : 3834 Mz : 5843	157	1.7	24.0	0.08

表 4.5-4(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 4485 Mz : 50855	3457	4.4	24.0	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4157 Mz : 54150	3522	4.6	24.0	0.20
		(+-)	桁軸直交	①	My : 4219 Mz : 51935	3655	4.5	24.0	0.19
		(--)	桁軸直交	①	My : 4406 Mz : 56799	3856	4.9	24.0	0.21
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 4204 Mz : 46846	3545	4.1	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3834 Mz : 48373	3419	4.2	24.0	0.18
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3756 Mz : 43229	3576	3.7	24.0	0.16
		(--)	桁軸直交	①	My : 4283 Mz : 49340	3519	4.3	24.0	0.18
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3154 Mz : 43215	3412	3.7	24.0	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3250 Mz : 45843	3347	3.9	24.0	0.17
		(+-)	桁軸直交	①	My : 3196 Mz : 40709	3424	3.5	24.0	0.15
		(--)	桁軸直交	①	My : 3224 Mz : 41760	3419	3.6	24.0	0.15
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 3515 Mz : 42750	3187	3.7	24.0	0.16
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3620 Mz : 41974	3068	3.6	24.0	0.15
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 4243 Mz : 48009	3661	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : -4292 Mz : 50403	3762	4.4	24.0	0.19
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 3474 Mz : 39337	3910	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 3893 Mz : 40937	3950	3.6	24.0	0.15
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 4374 Mz : 73479	3890	6.2	24.0	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	My : 4574 Mz : 71456	3711	6.1	24.0	0.26

表 4.5-4(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 12705 Mz : 40897	1838	4.0	24.0	0.17
		(-+)	桁軸	①	My : 12553 Mz : 41443	1819	4.0	24.0	0.17
		(+-)	桁軸	①	My : 12475 Mz : 47688	1916	4.5	24.0	0.19
		(--)	桁軸	①	My : 12784 Mz : 48357	1938	4.6	24.0	0.20
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 12729 Mz : 44240	1911	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸	①	My : 12425 Mz : 44513	1920	4.2	24.0	0.18
		(+-)	桁軸	①	My : 12092 Mz : 40087	1789	3.9	24.0	0.17
		(--)	桁軸	①	My : 12924 Mz : 41253	1787	4.0	24.0	0.17
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 11740 Mz : 38971	1732	3.8	24.0	0.16
		(-+)	桁軸	①	My : 11548 Mz : 39908	1754	3.8	24.0	0.16
		(+-)	桁軸	①	My : 11451 Mz : 40746	1867	3.9	24.0	0.17
		(--)	桁軸	①	My : 11561 Mz : 39873	1855	3.8	24.0	0.16
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 11188 Mz : 32980	1347	3.2	24.0	0.14
		(-+)	桁軸	①	My : 12023 Mz : 33542	1365	3.3	24.0	0.14
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 11575 Mz : 34495	1502	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸	①	My : 12333 Mz : 33995	1509	3.4	24.0	0.15
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 10927 Mz : 38224	1528	3.7	24.0	0.16
		(-+)	桁軸	①	My : 10440 Mz : 34791	1465	3.4	24.0	0.15
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 14839 Mz : 37099	1545	3.8	24.0	0.16
		(-+)	桁軸	①	My : 13378 Mz : 37326	1558	3.7	24.0	0.16

表 4.5-4(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1042 Mz : 15792	-1334	134	435	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 963 Mz : 16172	-1290	136	435	0.32
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 968 Mz : 16730	-1295	140	435	0.33
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1047 Mz : 17322	-1302	145	435	0.34
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 985 Mz : 14374	-1153	121	435	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 971 Mz : 14126	-1157	120	435	0.28
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 976 Mz : 13827	-1118	117	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 980 Mz : 13562	-1214	116	435	0.27
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 890 Mz : 13974	-1142	118	435	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 870 Mz : 14119	-1088	119	435	0.28
		(+-)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 864 Mz : 13682	-1140	116	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 895 Mz : 13608	-1083	115	435	0.27
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 824 Mz : 15101	-940	125	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 865 Mz : 15406	-1145	129	435	0.30
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1123 Mz : 18611	-1559	157	435	0.37
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1149 Mz : 19702	-1190	162	435	0.38
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1068 Mz : 13369	-1302	116	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1192 Mz : 14516	-1444	126	435	0.29
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1034 Mz : 25348	-1171	204	435	0.47
		(-+)	桁軸直交	①	D41 @ 150	My : 1051 Mz : 26064	-1458	212	435	0.49

表 4.5-4(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4298 Mz : 7922	-8	73	435	0.17
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4186 Mz : 7950	-9	72	435	0.17
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4241 Mz : 8138	-11	74	435	0.17
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4261 Mz : 8395	-9	76	435	0.18
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4173 Mz : 7848	-13	72	435	0.17
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3991 Mz : 7437	-11	68	435	0.16
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4023 Mz : 7529	-11	69	435	0.16
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 4130 Mz : 8074	-9	73	435	0.17
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3272 Mz : 7046	-9	63	435	0.15
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3325 Mz : 7146	-8	64	435	0.15
		(+-)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3360 Mz : 7312	-7	65	435	0.15
		(--)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3215 Mz : 7491	-9	66	435	0.16
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 2906 Mz : 6753	-7	59	435	0.14
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 2675 Mz : 6945	-6	60	435	0.14
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3056 Mz : 6241	-6	56	435	0.13
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3023 Mz : 6319	-4	57	435	0.13
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 2826 Mz : 7509	-6	65	435	0.15
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 2904 Mz : 7076	-7	62	435	0.15
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3813 Mz : 5849	-3	56	435	0.13
		(-+)	桁軸	①	D41 @ 150	My : 3834 Mz : 5843	-4	56	435	0.13

表 4.5-4(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4485 Mz : 50855	-2181	166	435	0.39
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4157 Mz : 54150	-1758	175	435	0.41
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4219 Mz : 51935	-1847	168	435	0.39
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4406 Mz : 56799	-1782	183	435	0.43
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4204 Mz : 46846	-1845	153	435	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3834 Mz : 48373	-1664	157	435	0.37
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3756 Mz : 43229	-1745	141	435	0.33
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4283 Mz : 49340	-1633	160	435	0.37
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3154 Mz : 43215	-1744	141	435	0.33
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3250 Mz : 45843	-1513	148	435	0.35
		(+-)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3196 Mz : 40709	-1673	133	435	0.31
		(--)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3224 Mz : 41760	-1500	135	435	0.32
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3515 Mz : 42750	-1408	138	435	0.32
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3620 Mz : 41974	-1782	137	435	0.32
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4243 Mz : 48009	-2086	157	435	0.37
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : -4292 Mz : 50403	-1898	164	435	0.38
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3474 Mz : 39337	-1956	164	435	0.38
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 3893 Mz : 40937	-1976	135	435	0.32
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4374 Mz : 73479	-1991	234	435	0.54
		(-+)	桁軸直交	①	D51 @ 150	My : 4574 Mz : 71456	-2142	229	435	0.53

表 4.5-4(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12705 Mz : 40897	-117	135	435	0.32
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12553 Mz : 41443	-95	136	435	0.32
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12475 Mz : 47688	-34	155	435	0.36
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12784 Mz : 48357	-39	157	435	0.37
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12729 Mz : 44240	-33	145	435	0.34
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12425 Mz : 44513	-39	145	435	0.34
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12092 Mz : 40087	-99	132	435	0.31
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12924 Mz : 41253	-90	136	435	0.32
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11740 Mz : 38971	-48	128	435	0.30
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11548 Mz : 39908	-56	131	435	0.31
		(+-)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11451 Mz : 40746	-37	133	435	0.31
		(--)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11561 Mz : 39873	-29	131	435	0.31
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11188 Mz : 32980	-23	109	435	0.26
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12023 Mz : 33542	-22	112	435	0.26
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 11575 Mz : 34495	-19	114	435	0.27
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 12333 Mz : 33995	-21	113	435	0.27
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 10927 Mz : 38224	-38	125	435	0.29
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 10440 Mz : 34791	-36	114	435	0.27
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 14839 Mz : 37099	-28	125	435	0.29
		(-+)	桁軸	①	D51 @ 150	My : 13378 Mz : 37326	-16	124	435	0.29

表 4.5-4(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)	(kN) (a)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	13219	13880	33039	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	13211	13872	33039	0.42
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	13225	13887	33039	0.43
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	13743	14431	33039	0.44
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D19@300	11513	12089	33039	0.37
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	11128	11685	33039	0.36
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	10939	11486	33039	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	10274	10788	33039	0.33
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D19@300	11275	11839	33039	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	12274	12888	33039	0.40
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	10685	11220	33039	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	11556	12134	33039	0.37
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	12515	13141	33039	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	11826	12418	33039	0.38
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D19@300	14649	15382	33039	0.47
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	15490	16265	33039	0.50
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D19@300	8850	9293	33039	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	9042	9495	33039	0.29
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	19306	20272	33039	0.62
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	18378	19297	33039	0.59

表 4.5-4(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D19@300	4568	4797	33039	0.15
		(-+)	桁軸	①	D19@300	4590	4820	33039	0.15
		(+-)	桁軸	①	D19@300	4866	5110	33039	0.16
		(--)	桁軸	①	D19@300	4793	5033	33039	0.16
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D19@300	4614	4845	33039	0.15
		(-+)	桁軸	①	D19@300	4476	4700	33039	0.15
		(+-)	桁軸	①	D19@300	4408	4629	33039	0.15
		(--)	桁軸	①	D19@300	4593	4823	33039	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D19@300	4296	4511	33039	0.14
		(-+)	桁軸	①	D19@300	4354	4572	33039	0.14
		(+-)	桁軸	①	D19@300	4316	4532	33039	0.14
		(--)	桁軸	①	D19@300	4403	4624	33039	0.14
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D19@300	4082	4287	33039	0.13
		(-+)	桁軸	①	D19@300	4189	4399	33039	0.14
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D19@300	3658	3841	33039	0.12
		(-+)	桁軸	①	D19@300	3794	3984	33039	0.13
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D19@300	4375	4594	33039	0.14
		(-+)	桁軸	①	D19@300	4135	4342	33039	0.14
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D19@300	3542	3720	33039	0.12
		(-+)	桁軸	①	D19@300	3741	3929	33039	0.12

表 4.5-4(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	19173	20132	71574	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	17390	18260	71574	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	18624	19556	71574	0.28
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	17485	18360	71574	0.26
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D19@300	17170	18029	71574	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	15559	16337	71574	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	16142	16950	71574	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	15456	16229	71574	0.23
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D19@300	17209	18070	71574	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	15418	16189	71574	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D19@300	16186	16996	71574	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D19@300	14806	15547	71574	0.22
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	14757	15495	71574	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	16559	17387	71574	0.25
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D19@300	18914	19860	71574	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	17202	18063	71574	0.26
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D19@300	12933	13580	71574	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	13485	14160	71574	0.20
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D19@300	20239	21251	71574	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D19@300	22063	23167	71574	0.33

表 4.5-4(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D19@300	12612	13243	71574	0.19
		(-+)	桁軸	①	D19@300	12553	13181	71574	0.19
		(+-)	桁軸	①	D19@300	14068	14772	71574	0.21
		(--)	桁軸	①	D19@300	14226	14938	71574	0.21
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D19@300	13297	13962	71574	0.20
		(-+)	桁軸	①	D19@300	13369	14038	71574	0.20
		(+-)	桁軸	①	D19@300	11968	12567	71574	0.18
		(--)	桁軸	①	D19@300	12260	12873	71574	0.18
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D19@300	11954	12552	71574	0.18
		(-+)	桁軸	①	D19@300	12039	12641	71574	0.18
		(+-)	桁軸	①	D19@300	12090	12695	71574	0.18
		(--)	桁軸	①	D19@300	11888	12483	71574	0.18
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D19@300	9864	10358	71574	0.15
		(-+)	桁軸	①	D19@300	9993	10493	71574	0.15
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D19@300	10479	11003	71574	0.16
		(-+)	桁軸	①	D19@300	10318	10834	71574	0.16
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D19@300	11195	11755	71574	0.17
		(-+)	桁軸	①	D19@300	10654	11187	71574	0.16
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D19@300	11207	11768	71574	0.17
		(-+)	桁軸	①	D19@300	11327	11894	71574	0.17

表 4.5-5(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 284 Mz : 9547	892	3.2	24.0	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 261 Mz : 9306	743	3.1	24.0	0.13
		(+-)	桁軸直交	①	My : 276 Mz : 9439	889	3.1	24.0	0.13
		(--)	桁軸直交	①	My : 270 Mz : 9270	744	3.1	24.0	0.13
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 308 Mz : 7646	829	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 331 Mz : 7471	1027	2.5	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 317 Mz : 7718	820	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 321 Mz : 7529	1034	2.6	24.0	0.11
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 257 Mz : 7399	868	2.5	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 7188	809	2.4	24.0	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 274 Mz : 7350	885	2.5	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 7144	819	2.4	24.0	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 217 Mz : 9067	688	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 197 Mz : 9267	583	3.0	24.0	0.13
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 196 Mz : 10521	651	3.4	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 214 Mz : 10358	678	3.4	24.0	0.15
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 286 Mz : 4989	909	1.7	24.0	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 281 Mz : 5304	953	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 194 Mz : 12510	503	4.1	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : 248 Mz : 12727	733	4.2	24.0	0.18

表 4.5-5(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1653 Mz : 1667	47	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1639 Mz : 1662	49	1.2	24.0	0.05
		(+-)	桁軸	①	My : 1646 Mz : 1790	44	1.3	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1644 Mz : 1779	44	1.3	24.0	0.06
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1683 Mz : 1840	45	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1658 Mz : 1778	49	1.3	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1661 Mz : 1798	48	1.3	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1673 Mz : 1810	48	1.3	24.0	0.06
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 1315 Mz : 1688	47	1.1	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1314 Mz : 1773	47	1.1	24.0	0.05
		(+-)	桁軸	①	My : 1310 Mz : 1723	47	1.1	24.0	0.05
		(--)	桁軸	①	My : 1325 Mz : 1649	48	1.1	24.0	0.05
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 1327 Mz : 1486	34	1.0	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1331 Mz : 1524	36	1.1	24.0	0.05
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1625 Mz : 1466	38	1.1	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1625 Mz : 1494	41	1.2	24.0	0.05
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 1580 Mz : 1641	45	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1576 Mz : 1617	43	1.2	24.0	0.05
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 2054 Mz : 1541	36	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 2066 Mz : 1554	46	1.3	24.0	0.06

表 4.5-5(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 9739	815	3.2	24.0	0.14
		(-+)	桁軸直交	①	My : 251 Mz : 9584	833	3.2	24.0	0.14
		(+-)	桁軸直交	①	My : 254 Mz : 9657	814	3.2	24.0	0.14
		(--)	桁軸直交	①	My : 260 Mz : 9577	834	3.2	24.0	0.14
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 285 Mz : 7832	894	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 288 Mz : 7967	931	2.7	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 277 Mz : 7838	899	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 300 Mz : 7949	946	2.7	24.0	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 288 Mz : 7792	941	2.6	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 291 Mz : 7635	971	2.6	24.0	0.11
		(+-)	桁軸直交	①	My : 284 Mz : 7646	940	2.6	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 303 Mz : 7576	982	2.6	24.0	0.11
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 186 Mz : 9215	630	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 184 Mz : 9304	594	3.0	24.0	0.13
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 250 Mz : 10905	836	3.6	24.0	0.15
		(-+)	桁軸直交	①	My : 242 Mz : 10768	721	3.5	24.0	0.15
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 360 Mz : 5851	1098	2.0	24.0	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 376 Mz : 6705	1235	2.3	24.0	0.10
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 205 Mz : 12879	579	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : 222 Mz : 13017	713	4.2	24.0	0.18

表 4.5-5(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1701 Mz : 1703	51	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1700 Mz : 1746	49	1.3	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1695 Mz : 1857	48	1.3	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1709 Mz : 1854	46	1.3	24.0	0.06
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1636 Mz : 1928	50	1.3	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1707 Mz : 1917	47	1.3	24.0	0.06
		(+-)	桁軸	①	My : 1722 Mz : 1924	50	1.4	24.0	0.06
		(--)	桁軸	①	My : 1635 Mz : 1912	53	1.3	24.0	0.06
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 1336 Mz : 1833	48	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1362 Mz : 1777	51	1.2	24.0	0.05
		(+-)	桁軸	①	My : 1352 Mz : 1760	51	1.1	24.0	0.05
		(--)	桁軸	①	My : 1342 Mz : 1748	51	1.1	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 1243 Mz : 1535	38	1.0	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1229 Mz : 1502	35	1.0	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1609 Mz : 1516	44	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1608 Mz : 1503	39	1.2	24.0	0.05
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 1482 Mz : 1645	49	1.2	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1462 Mz : 1648	42	1.2	24.0	0.05
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 2009 Mz : 1719	47	1.4	24.0	0.06
		(-+)	桁軸	①	My : 1999 Mz : 1514	37	1.3	24.0	0.06

表 4.5-5(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 284 Mz : 9547	-703	133	435	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 261 Mz : 9306	-845	132	435	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 276 Mz : 9439	-701	131	435	0.31
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 270 Mz : 9270	-848	131	435	0.31
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 308 Mz : 7646	-991	113	435	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 331 Mz : 7471	-777	108	435	0.25
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 317 Mz : 7718	-984	114	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 321 Mz : 7529	-786	109	435	0.26
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 257 Mz : 7399	-777	107	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 7188	-843	105	435	0.25
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 274 Mz : 7350	-766	106	435	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 7144	-825	104	435	0.24
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 217 Mz : 9067	-555	124	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 197 Mz : 9267	-633	128	435	0.30
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 196 Mz : 10521	-630	143	435	0.33
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 214 Mz : 10358	-609	141	435	0.33
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 286 Mz : 4989	-917	78	435	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 281 Mz : 5304	-857	81	435	0.19
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 194 Mz : 12510	-656	169	435	0.39
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 248 Mz : 12727	-444	169	435	0.39

表 4.5-5(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1653 Mz : 1667	-6	35	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1639 Mz : 1662	-6	35	435	0.09
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1646 Mz : 1790	-6	36	435	0.09
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1644 Mz : 1779	-6	36	435	0.09
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1683 Mz : 1840	-7	37	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1658 Mz : 1778	-7	36	435	0.09
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1661 Mz : 1798	-7	37	435	0.09
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1673 Mz : 1810	-7	37	435	0.09
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1315 Mz : 1688	-6	32	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1314 Mz : 1773	-7	33	435	0.08
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1310 Mz : 1723	-7	32	435	0.08
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1325 Mz : 1649	-6	32	435	0.08
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1327 Mz : 1486	-4	30	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1331 Mz : 1524	-4	30	435	0.07
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1625 Mz : 1466	-4	33	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1625 Mz : 1494	-5	33	435	0.08
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1580 Mz : 1641	-7	34	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1576 Mz : 1617	-6	34	435	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2054 Mz : 1541	-4	38	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2066 Mz : 1554	-5	38	435	0.09

表 4.5-5(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 9739	-792	136	435	0.32
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 251 Mz : 9584	-771	134	435	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 254 Mz : 9657	-791	135	435	0.32
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 260 Mz : 9577	-771	134	435	0.31
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 285 Mz : 7832	-903	114	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 288 Mz : 7967	-856	115	435	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 277 Mz : 7838	-888	114	435	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 300 Mz : 7949	-851	115	435	0.27
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 288 Mz : 7792	-939	114	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 291 Mz : 7635	-897	111	435	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 284 Mz : 7646	-928	112	435	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 303 Mz : 7576	-898	111	435	0.26
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 186 Mz : 9215	-550	126	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 184 Mz : 9304	-590	127	435	0.30
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 250 Mz : 10905	-692	150	435	0.35
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 242 Mz : 10768	-791	149	435	0.35
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 360 Mz : 5851	-1189	94	435	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 376 Mz : 6705	-1062	103	435	0.24
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 205 Mz : 12879	-677	174	435	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 222 Mz : 13017	-534	174	435	0.40

表 4.5-5(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1701 Mz : 1703	-6	36	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1700 Mz : 1746	-7	37	435	0.09
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1695 Mz : 1857	-7	38	435	0.09
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1709 Mz : 1854	-8	38	435	0.09
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1636 Mz : 1928	-10	38	435	0.09
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1707 Mz : 1917	-7	38	435	0.09
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1722 Mz : 1924	-7	39	435	0.09
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1635 Mz : 1912	-8	38	435	0.09
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1336 Mz : 1833	-8	34	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1362 Mz : 1777	-8	33	435	0.08
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1352 Mz : 1760	-8	33	435	0.08
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1342 Mz : 1748	-7	33	435	0.08
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1243 Mz : 1535	-4	30	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1229 Mz : 1502	-4	29	435	0.07
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1609 Mz : 1516	-5	33	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1608 Mz : 1503	-4	33	435	0.08
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1482 Mz : 1645	-7	33	435	0.08
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1462 Mz : 1648	-6	33	435	0.08
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 2009 Mz : 1719	-5	40	435	0.10
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1999 Mz : 1514	-4	37	435	0.09

表 4.5-5(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6797	7137	18504	0.39
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6565	6894	18504	0.38
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6670	7004	18504	0.38
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	6484	6809	18504	0.37
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5949	6247	18504	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5837	6129	18504	0.34
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6132	6439	18504	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5996	6296	18504	0.35
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5640	5922	18504	0.33
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5445	5718	18504	0.31
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5405	5676	18504	0.31
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5578	5857	18504	0.32
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6318	6634	18504	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6428	6750	18504	0.37
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	7333	7700	18504	0.42
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	7051	7404	18504	0.41
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4511	4737	18504	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4704	4940	18504	0.27
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	8314	8730	18504	0.48
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	8527	8954	18504	0.49

表 4.5-5(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1598	1678	18504	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1603	1684	18504	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1708	1794	18504	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1698	1783	18504	0.10
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1796	1886	18504	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1758	1846	18504	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1748	1836	18504	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1769	1858	18504	0.11
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1630	1712	18504	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1684	1769	18504	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1654	1737	18504	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1598	1678	18504	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1403	1474	18504	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1432	1504	18504	0.09
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1392	1462	18504	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1411	1482	18504	0.09
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1564	1643	18504	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1558	1636	18504	0.09
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1506	1582	18799	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1540	1617	18504	0.09

表 4.5-5(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界	照査値
						せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6906	7252	18504	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6585	6915	18504	0.38
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6835	7177	18504	0.39
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	6543	6871	18504	0.38
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6242	6555	18504	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5954	6252	18504	0.34
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6115	6421	18504	0.35
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	6049	6352	18504	0.35
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5860	6153	18504	0.34
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5531	5808	18504	0.32
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5829	6121	18504	0.34
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5696	5981	18504	0.33
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6254	6567	18504	0.36
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6492	6817	18504	0.37
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	7479	7853	18504	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	7172	7531	18504	0.41
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5253	5516	18504	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5478	5752	18504	0.32
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	8459	8882	18504	0.49
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	8770	9209	18504	0.50
基礎 2	S s - N 1	(-+)	桁軸直交	②	D32@300	8486	8911	18504	0.49
基礎 2	S s - N 1	(-+)	桁軸直交	③	D32@300	8487	8912	18504	0.49

表 4.5-5(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1699	1784	18504	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1721	1808	18504	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1862	1956	18504	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1858	1951	18504	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1882	1977	18504	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1876	1970	18504	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1874	1968	18504	0.11
		(--)	桁軸	①	D32@300	1857	1950	18504	0.11
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1806	1897	18504	0.11
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1771	1860	18504	0.11
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1760	1848	18504	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1754	1842	18504	0.10
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1511	1587	18504	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1489	1564	18504	0.09
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1486	1561	18504	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1489	1564	18504	0.09
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1620	1701	18504	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1624	1706	18504	0.10
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1651	1734	18504	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1520	1596	18504	0.09

表 4.5-6(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 315 Mz : 8042	738	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 317 Mz : 8091	754	2.7	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 317 Mz : 7868	763	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 315 Mz : 7947	747	2.7	24.0	0.12
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 301 Mz : 6185	753	2.1	24.0	0.09
		(-+)	桁軸直交	①	My : 335 Mz : 6689	666	2.3	24.0	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 335 Mz : 6155	796	2.1	24.0	0.09
		(--)	桁軸直交	①	My : 301 Mz : 6781	630	2.3	24.0	0.10
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 345 Mz : 7131	820	2.4	24.0	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 339 Mz : 6696	800	2.3	24.0	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 340 Mz : 7231	815	2.5	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 345 Mz : 6687	792	2.3	24.0	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 228 Mz : 7429	556	2.5	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 212 Mz : 7855	435	2.6	24.0	0.11
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 328 Mz : 9021	796	3.0	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 329 Mz : 8542	538	2.9	24.0	0.13
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 395 Mz : 5213	835	1.8	24.0	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 360 Mz : 5008	884	1.8	24.0	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 264 Mz : 12738	683	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : 293 Mz : 13290	593	4.4	24.0	0.19

表 4.5-6(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1092 Mz : 1289	44	0.9	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1090 Mz : 1305	43	0.9	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 1100 Mz : 1399	45	0.9	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 1081 Mz : 1412	53	0.9	24.0	0.04
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1047 Mz : 1444	49	0.9	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1040 Mz : 1444	52	0.9	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 1049 Mz : 1356	45	0.9	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 1042 Mz : 1360	53	0.9	24.0	0.04
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 891 Mz : 1340	44	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 873 Mz : 1305	46	0.8	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 886 Mz : 1343	54	0.8	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 887 Mz : 1342	55	0.8	24.0	0.04
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 854 Mz : 1151	23	0.7	24.0	0.03
		(-+)	桁軸	①	My : 858 Mz : 1137	29	0.7	24.0	0.03
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1060 Mz : 1102	38	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1066 Mz : 1121	33	0.8	24.0	0.04
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 957 Mz : 1201	52	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 936 Mz : 1223	42	0.8	24.0	0.04
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 1371 Mz : 1274	41	1.0	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1421 Mz : 1166	33	1.0	24.0	0.05

表 4.5-6(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	My : 340 Mz : 8115	779	2.7	24.0	0.12
		(-+)	桁軸直交	①	My : 329 Mz : 8130	792	2.7	24.0	0.12
		(+-)	桁軸直交	①	My : 329 Mz : 7863	793	2.7	24.0	0.12
		(--)	桁軸直交	①	My : 341 Mz : 7958	797	2.7	24.0	0.12
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	My : 320 Mz : 6300	794	2.2	24.0	0.10
		(-+)	桁軸直交	①	My : 350 Mz : 6654	726	2.3	24.0	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 350 Mz : 6112	835	2.1	24.0	0.09
		(--)	桁軸直交	①	My : 319 Mz : 6793	714	2.3	24.0	0.10
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	My : 376 Mz : 7230	886	2.5	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 359 Mz : 6764	859	2.3	24.0	0.10
		(+-)	桁軸直交	①	My : 359 Mz : 7355	865	2.5	24.0	0.11
		(--)	桁軸直交	①	My : 376 Mz : 6754	872	2.3	24.0	0.10
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	My : 236 Mz : 7473	576	2.5	24.0	0.11
		(-+)	桁軸直交	①	My : 219 Mz : 7947	471	2.6	24.0	0.11
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	My : 342 Mz : 9118	834	3.1	24.0	0.13
		(-+)	桁軸直交	①	My : 341 Mz : 8591	551	2.9	24.0	0.13
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	My : 424 Mz : 5401	892	1.9	24.0	0.08
		(-+)	桁軸直交	①	My : 392 Mz : 5255	958	1.9	24.0	0.08
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	My : 268 Mz : 12841	693	4.2	24.0	0.18
		(-+)	桁軸直交	①	My : 297 Mz : 13441	610	4.4	24.0	0.19

表 4.5-6(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	My : 1106 Mz : 1322	43	0.9	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1109 Mz : 1284	45	0.9	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 1100 Mz : 1415	53	0.9	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 1116 Mz : 1409	45	0.9	24.0	0.04
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	My : 1064 Mz : 1461	52	0.9	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1071 Mz : 1466	51	0.9	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 1055 Mz : 1365	55	0.9	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 1073 Mz : 1359	47	0.9	24.0	0.04
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	My : 873 Mz : 1311	45	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 886 Mz : 1348	44	0.8	24.0	0.04
		(+-)	桁軸	①	My : 883 Mz : 1344	55	0.8	24.0	0.04
		(--)	桁軸	①	My : 881 Mz : 1353	54	0.8	24.0	0.04
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	My : 849 Mz : 1141	29	0.7	24.0	0.03
		(-+)	桁軸	①	My : 847 Mz : 1158	24	0.7	24.0	0.03
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	My : 1066 Mz : 1131	34	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 1059 Mz : 1107	37	0.8	24.0	0.04
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	My : 972 Mz : 1228	42	0.8	24.0	0.04
		(-+)	桁軸	①	My : 992 Mz : 1203	53	0.8	24.0	0.04
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	My : 1409 Mz : 1168	35	1.0	24.0	0.05
		(-+)	桁軸	①	My : 1358 Mz : 1295	41	1.0	24.0	0.05

表 4.5-6(5) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 315 Mz : 8042	-769	115	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 317 Mz : 8091	-785	116	435	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 317 Mz : 7868	-776	113	435	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 315 Mz : 7947	-760	114	435	0.27
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 301 Mz : 6185	-652	90	435	0.21
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 335 Mz : 6689	-818	99	435	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 335 Mz : 6155	-688	90	435	0.21
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 301 Mz : 6781	-775	99	435	0.23
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 345 Mz : 7131	-814	104	435	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 339 Mz : 6696	-837	99	435	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 340 Mz : 7231	-822	106	435	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 345 Mz : 6687	-842	99	435	0.23
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 228 Mz : 7429	-469	102	435	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 212 Mz : 7855	-552	109	435	0.26
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 328 Mz : 9021	-562	124	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 329 Mz : 8542	-814	122	435	0.29
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 395 Mz : 5213	-939	82	435	0.19
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 360 Mz : 5008	-843	78	435	0.18
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 264 Mz : 12738	-633	172	435	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 293 Mz : 13290	-746	181	435	0.42

表 4.5-6(6) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1092 Mz : 1289	-75	27	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1090 Mz : 1305	-67	27	435	0.07
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1100 Mz : 1399	-65	28	435	0.07
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1081 Mz : 1412	-66	28	435	0.07
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1047 Mz : 1444	-75	28	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1040 Mz : 1444	-67	28	435	0.07
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1049 Mz : 1356	-74	27	435	0.07
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1042 Mz : 1360	-71	27	435	0.07
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 891 Mz : 1340	-77	25	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 873 Mz : 1305	-76	25	435	0.06
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 886 Mz : 1343	-68	25	435	0.06
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 887 Mz : 1342	-66	25	435	0.06
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 854 Mz : 1151	-43	22	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 858 Mz : 1137	-56	23	435	0.06
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1060 Mz : 1102	-51	24	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1066 Mz : 1121	-44	24	435	0.06
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 957 Mz : 1201	-59	24	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 936 Mz : 1223	-57	24	435	0.06
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1371 Mz : 1274	-41	29	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1421 Mz : 1166	-52	29	435	0.07

表 4.5-6(7) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 340 Mz : 8115	-819	117	435	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 329 Mz : 8130	-814	117	435	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 329 Mz : 7863	-814	113	435	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 341 Mz : 7958	-801	115	435	0.27
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 320 Mz : 6300	-736	93	435	0.22
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 350 Mz : 6654	-857	99	435	0.23
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 350 Mz : 6112	-748	91	435	0.21
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 319 Mz : 6793	-816	100	435	0.23
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 376 Mz : 7230	-894	107	435	0.25
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 359 Mz : 6764	-887	101	435	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 359 Mz : 7355	-881	108	435	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 376 Mz : 6754	-908	101	435	0.24
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 236 Mz : 7473	-497	103	435	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 219 Mz : 7947	-569	110	435	0.26
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 342 Mz : 9118	-589	126	435	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 341 Mz : 8591	-846	123	435	0.29
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 424 Mz : 5401	-1020	86	435	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 392 Mz : 5255	-901	82	435	0.19
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 268 Mz : 12841	-654	174	435	0.40
		(-+)	桁軸直交	①	D38 @ 150	My : 297 Mz : 13441	-758	183	435	0.43

表 4.5-6(8) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果
（鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時）

部材	地震動	加振方向	解析ケース	配筋	発生断面力		引張応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1106 Mz : 1322	-67	27	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1109 Mz : 1284	-75	27	435	0.07
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1100 Mz : 1415	-67	28	435	0.07
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1116 Mz : 1409	-65	28	435	0.07
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1064 Mz : 1461	-69	28	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1071 Mz : 1466	-77	29	435	0.07
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1055 Mz : 1365	-73	27	435	0.07
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1073 Mz : 1359	-74	27	435	0.07
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 873 Mz : 1311	-76	25	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 886 Mz : 1348	-77	26	435	0.06
		(+-)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 883 Mz : 1344	-66	25	435	0.06
		(--)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 881 Mz : 1353	-67	25	435	0.06
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 849 Mz : 1141	-56	22	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 847 Mz : 1158	-43	22	435	0.06
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1066 Mz : 1131	-46	24	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1059 Mz : 1107	-50	24	435	0.06
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 972 Mz : 1228	-56	25	435	0.06
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 992 Mz : 1203	-58	25	435	0.06
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1409 Mz : 1168	-51	29	435	0.07
		(-+)	桁軸	①	D38 @ 150	My : 1358 Mz : 1295	-42	29	435	0.07

表 4.5-6(9) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界	照査値	
					せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6674	7008	23700	0.30
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6671	7005	23700	0.30
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6422	6744	23700	0.29
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	6386	6706	23700	0.29
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5676	5960	23700	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5733	6020	23700	0.26
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5663	5947	23700	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5750	6038	23700	0.26
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6015	6316	23700	0.27
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5975	6274	23700	0.27
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5812	6103	23700	0.26
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5875	6169	23700	0.27
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6153	6461	23700	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6088	6393	23700	0.27
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6929	7276	23700	0.31
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6915	7261	23700	0.31
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4429	4651	23700	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4352	4570	23700	0.20
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	10110	10616	23700	0.45
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	10054	10557	23700	0.45
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	②	D32@300	9548	10026	23700	0.43
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	③	D32@300	9875	10369	23700	0.44

表 4.5-6(10) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1561	1640	19186	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1592	1672	19186	0.09
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1694	1779	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1705	1791	19186	0.10
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1739	1826	19186	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1747	1835	19186	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1667	1751	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1690	1775	19186	0.10
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1609	1690	19186	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1594	1674	19186	0.09
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1650	1733	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1647	1730	19186	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1303	1369	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1302	1368	19186	0.08
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1307	1373	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1324	1391	19186	0.08
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1439	1511	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1415	1486	19186	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1515	1591	19186	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1549	1627	20001	0.09

表 4.5-6(11) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6737	7074	25369	0.28
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6692	7027	25369	0.28
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	6399	6719	25369	0.27
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	6324	6641	25369	0.27
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	5793	6083	25369	0.24
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	5727	6014	25369	0.24
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5614	5895	25369	0.24
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5754	6042	25369	0.24
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6064	6368	25369	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6003	6304	25369	0.25
		(+-)	桁軸直交	①	D32@300	5880	6174	25369	0.25
		(--)	桁軸直交	①	D32@300	5863	6157	25369	0.25
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6184	6494	25369	0.26
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6223	6535	25369	0.26
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	①	D32@300	6986	7336	25369	0.29
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	6939	7286	25369	0.29
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	①	D32@300	4595	4825	25369	0.20
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	4477	4701	25369	0.19
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	①	D32@300	10167	10676	25369	0.43
		(-+)	桁軸直交	①	D32@300	10143	10651	25369	0.42

表 4.5-6(12) フーチングのせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	加振方向	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1627	1709	19186	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1594	1674	19186	0.09
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1731	1818	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1721	1808	19186	0.10
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1787	1877	19186	0.10
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1784	1874	19186	0.10
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1708	1794	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1680	1764	19186	0.10
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1614	1695	19186	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1635	1717	19186	0.09
		(+-)	桁軸	①	D32@300	1667	1751	19186	0.10
		(--)	桁軸	①	D32@300	1676	1760	19186	0.10
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1319	1385	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1321	1388	19186	0.08
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	①	D32@300	1357	1425	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1321	1388	19186	0.08
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	①	D32@300	1430	1502	19186	0.08
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1445	1518	19186	0.08
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	①	D32@300	1546	1624	20001	0.09
		(-+)	桁軸	①	D32@300	1546	1624	19186	0.09

4.6 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

4.6.1 鋼桁 1

鋼桁 1 の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-1 に、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-1 に示す。

表 4.6-1(1) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭断面諸元 (鋼桁 1)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 1 (基礎 1)	φ 1500	SM570 (t = 22mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +7. 1m	21	0. 974×10 ⁵	0. 355×10 ⁸
		SKK490 (t = 22mm)	(中杭) O. P. +7. 1m~ O. P. +4. 6m	21	0. 974×10 ⁵	0. 355×10 ⁸
		SKK490 (t = 16mm)	(下杭) O. P. +4. 6m~ O. P. -14. 965m	15	0. 699×10 ⁵	0. 256×10 ⁸
鋼桁 1 (基礎 2)	φ 1700	場所打ち コンクリート杭 (鋼管杭巻立)	(上杭) O. P. +10. 3m~ O. P. +1. 9m	25 (鋼管杭)	1. 264×10 ⁵	0. 521×10 ⁸
	φ 2000	場所打ち コンクリート杭	(下杭) O. P. +1. 9m~ O. P. -15. 408m	-	3. 142×10 ⁶	9. 251×10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 4.6-1(2) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元
（鋼桁 1）

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 1 (基礎 1)	1500	1900	50	SD490	D51	28 (24-4)	640, 440
鋼桁 1 (基礎 2)	1700	2100	50	SD490	D51	38 (24-14)	740, 470

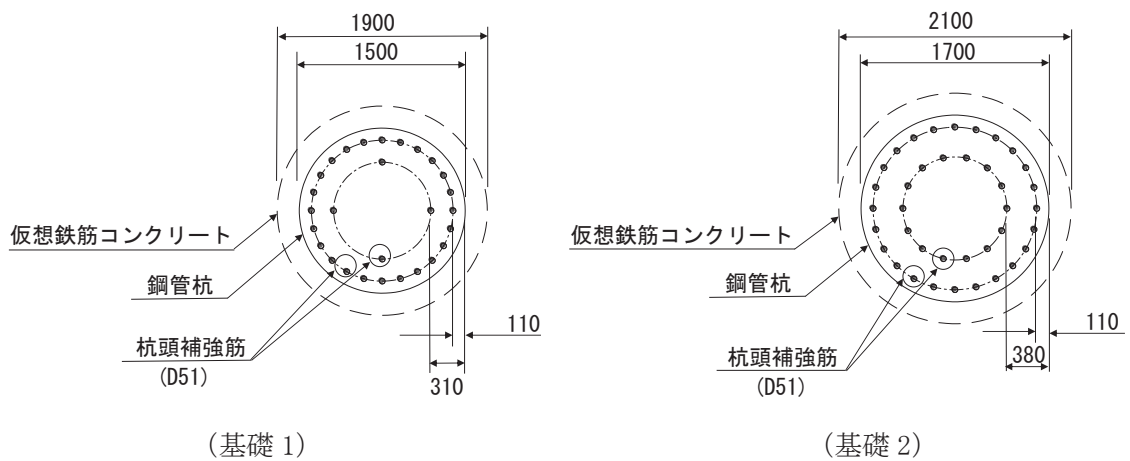
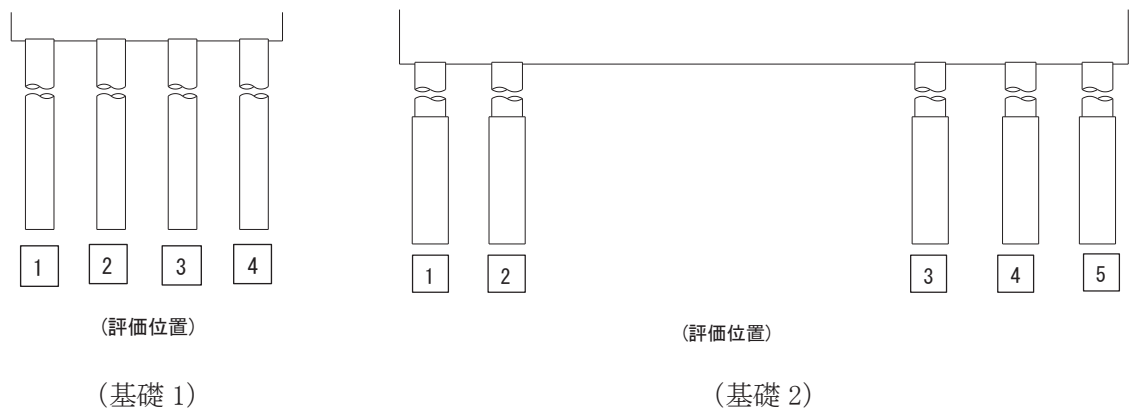


図 4.6-1 杭頭配筋概要図（鋼桁 1）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁1の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.6-2～表4.6-3に示す。

この結果から、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.6-2(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁1, 基礎1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎1	S s - D 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	834	2333	15119	0.06
			杭2	中杭			48	1693	10562	0.01
			杭3	下杭			49	1678	7463	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	863	2971	14887	0.06
			杭2	中杭			49	1708	10556	0.01
			杭2	下杭			49	1698	7456	0.01
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	865	2509	15055	0.06
			杭2	中杭			47	1530	10621	0.01
			杭3	下杭			49	1770	7429	0.01
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	858	2546	15042	0.06
			杭1	中杭			47	1498	10633	0.01
			杭2	下杭			49	1790	7422	0.01
基礎1	S s - D 2	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	900	2336	15118	0.06
			杭3	中杭			55	1851	10504	0.01
			杭4	下杭			52	1383	7571	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	942	2946	14896	0.07
			杭2	中杭			56	1493	10635	0.01
			杭2	下杭			52	1543	7512	0.01
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	890	2722	14978	0.06
			杭4	中杭			57	2062	10427	0.01
			杭4	下杭			52	1524	7519	0.01
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	877	2755	14966	0.06
			杭2	中杭			59	1711	10555	0.01
			杭2	下杭			54	1729	7444	0.01
基礎1	S s - D 3	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	812	2434	15083	0.06
			杭1	中杭			45	1763	10536	0.01
			杭4	下杭			42	1475	7537	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	816	2522	15050	0.06
			杭1	中杭			46	1495	10634	0.01
			杭1	下杭			43	1561	7506	0.01
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	775	2348	15114	0.06
			杭4	中杭			45	1577	10604	0.01
			杭4	下杭			42	1524	7519	0.01
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	765	2501	15058	0.06
			杭1	中杭			47	1624	10587	0.01
			杭2	下杭			43	1652	7472	0.01

表 4.6-2(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	798	2864	14926	0.06
			杭2	中杭			38	1448	10651	0.01
			杭3	下杭			37	1802	7417	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	737	2115	15199	0.05
			杭2	中杭			37	1587	10600	0.01
			杭2	下杭			37	1822	7410	0.01
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	826	2609	15019	0.06
			杭2	中杭			45	1569	10607	0.01
			杭3	下杭			45	1668	7466	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	888	3100	14840	0.06
			杭1	中杭			43	1628	10585	0.01
			杭2	下杭			45	1688	7459	0.01
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	816	3217	14797	0.06
			杭1	中杭			52	1993	10453	0.01
			杭2	下杭			47	1810	7415	0.01
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	824	2803	14948	0.06
			杭4	中杭			50	1917	10480	0.01
			杭4	下杭			46	1620	7484	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	962	3001	14876	0.07
			杭1	中杭			43	1538	10618	0.01
			杭2	下杭			45	1836	7405	0.01
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	764	3156	14820	0.06
			杭4	中杭			41	1497	10633	0.01
			杭2	下杭			45	1836	7405	0.01

表 4.6-2(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	8230	1343	15480	0.54
			杭2	中杭			80	1669	10570	0.01
			杭2	下杭			57	1694	7457	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	8907	1883	15283	0.59
			杭2	中杭			78	1674	10569	0.01
			杭2	下杭			57	1697	7456	0.01
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	8309	1799	15314	0.55
			杭2	中杭			81	1686	10564	0.01
			杭2	下杭			58	1691	7458	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	9199	1952	15258	0.61
			杭2	中杭			77	1691	10562	0.01
			杭2	下杭			57	1695	7457	0.01
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	11287	1935	15264	0.74
			杭2	中杭			87	1598	10596	0.01
			杭2	下杭			62	1632	7480	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	10695	1988	15245	0.71
			杭2	中杭			89	1612	10591	0.01
			杭2	下杭			61	1643	7476	0.01
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	10799	1467	15435	0.70
			杭2	中杭			86	1745	10543	0.01
			杭2	下杭			62	1741	7440	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	10691	1441	15444	0.70
			杭2	中杭			89	1766	10535	0.01
			杭2	下杭			61	1753	7435	0.01
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	10267	1791	15317	0.68
			杭2	中杭			86	1757	10538	0.01
			杭2	下杭			55	1727	7445	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	9145	1702	15349	0.60
			杭2	中杭			82	1756	10539	0.01
			杭2	下杭			54	1729	7444	0.01
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	10113	1593	15389	0.66
			杭2	中杭			84	1616	10590	0.01
			杭2	下杭			54	1660	7469	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	9298	1505	15421	0.61
			杭2	中杭			84	1617	10589	0.01
			杭2	下杭			54	1662	7469	0.01

表 4.6-2(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	7837	1586	15391	0.51
			杭2	中杭			59	1613	10591	0.01
			杭2	下杭			45	1664	7468	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	7452	1774	15323	0.49
			杭2	中杭			60	1615	10590	0.01
			杭2	下杭			45	1666	7467	0.01
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	7543	2019	15234	0.50
			杭2	中杭			68	1705	10557	0.01
			杭2	下杭			51	1635	7479	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	8194	2040	15226	0.54
			杭2	中杭			69	1694	10561	0.01
			杭2	下杭			50	1645	7475	0.01
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	8060	1570	15397	0.53
			杭2	中杭			74	1903	10485	0.01
			杭2	下杭			58	1873	7391	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	8971	1960	15255	0.59
			杭4	中杭			76	1811	10519	0.01
			杭2	下杭			58	1865	7394	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6957	1876	15286	0.46
			杭2	中杭			74	1820	10515	0.01
			杭2	下杭			55	1806	7416	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	8031	1687	15355	0.53
			杭4	中杭			79	1725	10550	0.01
			杭2	下杭			56	1801	7418	0.01

表 4.6-3(1) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)		
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	10437	-2499	26261	0.40		
			杭3	下杭			250	-363	15532	0.02		
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10472	-2249	26357	0.40		
			杭2	下杭			251	-386	15521	0.02		
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11018	-2356	26316	0.42		
			杭3	下杭			249	-16	15697	0.02		
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10786	-2652	26202	0.42		
			杭2	下杭			249	-6	15702	0.02		
		基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10377	-1545	26628	0.39
					杭3	下杭			272	-185	15617	0.02
(-+)	杭2			上杭	桁軸直交	①	10572	-1833	26517	0.40		
	杭2			下杭			270	-212	15604	0.02		
(+-)	杭3			上杭	桁軸直交	①	10101	-2861	26121	0.39		
	杭3			下杭			271	-376	15526	0.02		
(--)	杭3			上杭	桁軸直交	①	9970	-1854	26509	0.38		
	杭2			下杭			268	-394	15517	0.02		
基礎 2	S s - D 3			(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	10454	-2045	26436	0.40
					杭3	下杭			222	-135	15641	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8925	-656	26968	0.34		
			杭2	下杭			221	-137	15640	0.02		
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	9210	-1400	26684	0.35		
			杭3	下杭			223	-226	15597	0.02		
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10974	-2483	26267	0.42		
			杭2	下杭			223	-241	15590	0.02		
		基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8277	-49	27200	0.31
					杭2	下杭			183	762	16063	0.02
(-+)	杭3			上杭	桁軸直交	①	7607	71	27245	0.28		
	杭3			下杭			182	776	16070	0.02		
(++)	杭2			上杭	桁軸直交	①	9436	-776	26923	0.36		
	杭3			下杭			231	356	15873	0.02		
(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8603	7	27221	0.32				
	杭2	下杭			232	378	15883	0.02				
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8254	-580	26997	0.31		
			杭3	下杭			237	308	15850	0.02		
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9225	-1179	26768	0.35		
			杭2	下杭			237	305	15849	0.02		
		基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8863	460	27393	0.33
					杭2	下杭			236	844	16102	0.02
(-+)	杭2			上杭	桁軸直交	①	8761	-227	27132	0.33		
	杭3			下杭			237	794	16078	0.02		

表 4.6-3(2) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)		
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12436	-2498	26261	0.48		
			杭1	下杭			245	-365	15531	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12559	-2558	26238	0.48		
			杭1	下杭			245	-366	15531	0.02		
		(+ -)	杭4	上杭	桁軸	①	12518	-2910	26102	0.48		
			杭1	下杭			245	4	15706	0.02		
		(--)	杭4	上杭	桁軸	①	12476	-2895	26108	0.48		
			杭1	下杭			245	6	15707	0.02		
		基礎 2	S s - D 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	13838	-2434	26286	0.53
					杭1	下杭			265	-180	15619	0.02
(-+)	杭4			上杭	桁軸	①	13756	-2528	26249	0.53		
	杭1			下杭			265	-179	15620	0.02		
(+ -)	杭4			上杭	桁軸	①	13716	-2910	26102	0.53		
	杭1			下杭			265	-371	15528	0.02		
(--)	杭4			上杭	桁軸	①	13879	-2791	26148	0.54		
	杭1			下杭			265	-371	15528	0.02		
基礎 2	S s - D 3			(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12109	-1274	26732	0.46
					杭1	下杭			215	-121	15647	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12194	-1197	26762	0.46		
			杭1	下杭			215	-121	15647	0.02		
		(+ -)	杭4	上杭	桁軸	①	12234	-2006	26451	0.47		
			杭1	下杭			215	-221	15600	0.02		
		(--)	杭4	上杭	桁軸	①	12069	-2119	26407	0.46		
			杭1	下杭			215	-221	15600	0.02		
		基礎 2	S s - F 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	10191	-65	27193	0.38
					杭1	下杭			178	772	16068	0.02
(-+)	杭4			上杭	桁軸	①	9959	32	27230	0.37		
	杭1			下杭			178	774	16069	0.02		
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12293	-941	26860	0.46		
			杭1	下杭			228	376	15882	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12405	-840	26898	0.47		
			杭1	下杭			228	375	15882	0.02		
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12605	-1206	26758	0.48		
			杭1	下杭			242	318	15855	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12798	-1290	26726	0.48		
			杭1	下杭			242	318	15855	0.02		
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	9935	367	27357	0.37		
			杭1	下杭			233	827	16094	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	9909	377	27361	0.37		
			杭1	下杭			233	826	16093	0.02		

(2) せん断破壊の照査

鋼桁1の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.6-4～表4.6-5に示す。

この結果から、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-4(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁1, 基礎1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)	杭番号			評価位置			
基礎1	S s - D 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	886	19	260	0.08
			杭1	中杭			19	1	160	0.01
			杭4	下杭			59	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	919	19	260	0.08
			杭3	中杭			19	1	160	0.01
			杭1	下杭			59	2	160	0.02
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	919	19	260	0.08
			杭4	中杭			20	1	160	0.01
			杭4	下杭			59	2	160	0.02
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	912	19	260	0.08
			杭4	中杭			20	1	160	0.01
			杭1	下杭			59	2	160	0.02
基礎1	S s - D 2	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	927	20	260	0.08
			杭4	中杭			24	1	160	0.01
			杭4	下杭			56	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	982	21	260	0.09
			杭1	中杭			23	1	160	0.01
			杭1	下杭			56	2	160	0.02
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	944	20	260	0.08
			杭4	中杭			22	1	160	0.01
			杭4	下杭			56	2	160	0.02
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	950	20	260	0.08
			杭4	中杭			22	1	160	0.01
			杭1	下杭			56	2	160	0.02
基礎1	S s - D 3	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	847	18	260	0.07
			杭1	中杭			21	1	160	0.01
			杭4	下杭			47	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	861	18	260	0.07
			杭4	中杭			22	1	160	0.01
			杭1	下杭			47	2	160	0.02
		(+-)	杭4	上杭	桁軸直交	①	825	17	260	0.07
			杭4	中杭			18	1	160	0.01
			杭4	下杭			47	2	160	0.02
		(--)	杭4	上杭	桁軸直交	①	797	17	260	0.07
			杭4	中杭			18	1	160	0.01
			杭1	下杭			47	2	160	0.02

表 4.6-4(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	858	18	260	0.07
			杭4	中杭			17	1	160	0.01
			杭4	下杭			43	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	781	17	260	0.07
			杭1	中杭			17	1	160	0.01
			杭1	下杭			43	2	160	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	872	18	260	0.07
			杭1	中杭			20	1	160	0.01
			杭4	下杭			51	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	928	20	260	0.08
			杭4	中杭			21	1	160	0.01
			杭1	下杭			51	2	160	0.02
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	847	18	260	0.07
			杭1	中杭			21	1	160	0.01
			杭1	下杭			54	2	160	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸直交	①	906	19	260	0.08
			杭4	中杭			21	1	160	0.01
			杭4	下杭			54	2	160	0.02
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭4	上杭	桁軸直交	①	1019	21	260	0.09
			杭3	中杭			23	1	160	0.01
			杭1	下杭			68	2	160	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	824	17	260	0.07
			杭1	中杭			22	1	160	0.01
			杭4	下杭			68	2	160	0.02

表 4.6-4(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6156	127	260	0.49
			杭2	中杭			18	1	160	0.01
			杭1	下杭			57	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	6481	134	260	0.52
			杭2	中杭			18	1	160	0.01
			杭1	下杭			57	2	160	0.02
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	6265	129	260	0.50
			杭2	中杭			17	1	160	0.01
			杭1	下杭			57	2	160	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	6623	136	260	0.53
			杭2	中杭			19	1	160	0.01
			杭1	下杭			57	2	160	0.02
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	7313	151	260	0.59
			杭2	中杭			28	1	160	0.01
			杭1	下杭			54	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	7146	147	260	0.57
			杭2	中杭			26	1	160	0.01
			杭1	下杭			54	2	160	0.02
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	7133	147	260	0.57
			杭2	中杭			26	1	160	0.01
			杭1	下杭			54	2	160	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	7127	147	260	0.57
			杭3	中杭			28	1	160	0.01
			杭1	下杭			54	2	160	0.02
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6917	142	260	0.55
			杭2	中杭			24	1	160	0.01
			杭1	下杭			45	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	6299	130	260	0.50
			杭2	中杭			22	1	160	0.01
			杭1	下杭			45	2	160	0.02
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	6829	141	260	0.55
			杭2	中杭			23	1	160	0.01
			杭1	下杭			45	2	160	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	6458	133	260	0.52
			杭2	中杭			23	1	160	0.01
			杭1	下杭			45	2	160	0.02

表 4.6-4(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	5963	123	260	0.48
			杭2	中杭			13	1	160	0.01
			杭1	下杭			42	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	5772	119	260	0.46
			杭2	中杭			12	1	160	0.01
			杭1	下杭			42	2	160	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	5694	117	260	0.45
			杭2	中杭			15	1	160	0.01
			杭1	下杭			50	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	6047	125	260	0.49
			杭2	中杭			16	1	160	0.01
			杭1	下杭			50	2	160	0.02
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6061	125	260	0.49
			杭2	中杭			18	1	160	0.01
			杭2	下杭			52	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	6482	134	260	0.52
			杭2	中杭			21	1	160	0.01
			杭1	下杭			52	2	160	0.02
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	4710	97	260	0.38
			杭3	中杭			21	1	160	0.01
			杭1	下杭			67	2	160	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	5696	117	260	0.45
			杭3	中杭			21	1	160	0.01
			杭1	下杭			67	2	160	0.02

表 4.6-5(1) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		照査値		
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN) (a)	せん断耐力 (kN) (b)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	10469	17125	0.62		
			杭3	下杭			192	3016	0.07		
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10477	17125	0.62		
			杭2	下杭			192	3016	0.07		
		(+ -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11020	17125	0.65		
			杭3	下杭			192	3016	0.07		
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10787	17125	0.63		
			杭2	下杭			192	3016	0.07		
		基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10443	17125	0.61
					杭3	下杭			185	3016	0.07
(-+)	杭2			上杭	桁軸直交	①	10597	17125	0.62		
	杭2			下杭			185	3016	0.07		
(+ -)	杭3			上杭	桁軸直交	①	10078	17125	0.59		
	杭3			下杭			185	3016	0.07		
(--)	杭3			上杭	桁軸直交	①	10015	17125	0.59		
	杭2			下杭			185	3016	0.07		
基礎 2	S s - D 3			(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	10480	17125	0.62
					杭3	下杭			161	3016	0.06
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9005	17125	0.53		
			杭2	下杭			161	3016	0.06		
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸直交	①	9311	17125	0.55		
			杭3	下杭			161	3016	0.06		
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10997	17125	0.65		
			杭2	下杭			161	3016	0.06		
		基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8382	17125	0.49
					杭3	下杭			132	4410	0.03
(-+)	杭3			上杭	桁軸直交	①	7676	17127	0.45		
	杭2			下杭			132	4444	0.03		
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	9543	17125	0.56		
			杭3	下杭			176	3532	0.05		
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8695	17125	0.51		
			杭2	下杭			176	3561	0.05		
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8371	17125	0.49		
			杭3	下杭			177	3451	0.06		
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9340	17125	0.55		
			杭2	下杭			177	3447	0.06		
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8949	17135	0.53		
			杭2	下杭			188	4213	0.05		
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	8864	17125	0.52		
			杭3	下杭			188	4138	0.05		
基礎 2	S s - D 1	(+ -)	杭3	上杭	桁軸直交	②	11406	17125	0.67		
			-	下杭			-	-	-		
基礎 2	S s - D 1	(+ -)	杭3	上杭	桁軸直交	③	10121	17125	0.60		
			-	下杭			-	-	-		

表 4.6-5(2) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)		
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12436	-2498	26261	0.48		
			杭1	下杭			245	-365	15531	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12559	-2558	26238	0.48		
			杭1	下杭			245	-366	15531	0.02		
		(+ -)	杭4	上杭	桁軸	①	12518	-2910	26102	0.48		
			杭1	下杭			245	4	15706	0.02		
		(--)	杭4	上杭	桁軸	①	12476	-2895	26108	0.48		
			杭1	下杭			245	6	15707	0.02		
		基礎 2	S s - D 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	13838	-2434	26286	0.53
					杭1	下杭			265	-180	15619	0.02
(-+)	杭4			上杭	桁軸	①	13756	-2528	26249	0.53		
	杭1			下杭			265	-179	15620	0.02		
(+ -)	杭4			上杭	桁軸	①	13716	-2910	26102	0.53		
	杭1			下杭			265	-371	15528	0.02		
(--)	杭4			上杭	桁軸	①	13879	-2791	26148	0.54		
	杭1			下杭			265	-371	15528	0.02		
基礎 2	S s - D 3			(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12109	-1274	26732	0.46
					杭1	下杭			215	-121	15647	0.02
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12194	-1197	26762	0.46		
			杭1	下杭			215	-121	15647	0.02		
		(+ -)	杭4	上杭	桁軸	①	12234	-2006	26451	0.47		
			杭1	下杭			215	-221	15600	0.02		
		(--)	杭4	上杭	桁軸	①	12069	-2119	26407	0.46		
			杭1	下杭			215	-221	15600	0.02		
		基礎 2	S s - F 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	10191	-65	27193	0.38
					杭1	下杭			178	772	16068	0.02
(-+)	杭4			上杭	桁軸	①	9959	32	27230	0.37		
	杭1			下杭			178	774	16069	0.02		
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12293	-941	26860	0.46		
			杭1	下杭			228	376	15882	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12405	-840	26898	0.47		
			杭1	下杭			228	375	15882	0.02		
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	12605	-1206	26758	0.48		
			杭1	下杭			242	318	15855	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	12798	-1290	26726	0.48		
			杭1	下杭			242	318	15855	0.02		
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	9935	367	27357	0.37		
			杭1	下杭			233	827	16094	0.02		
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	9909	377	27361	0.37		
			杭1	下杭			233	826	16093	0.02		

(3) 杭頭部照査

鋼桁 1 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-6～表 4.6-7 に示す。
この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-6(1) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げ	照査値
						曲げ モーメント (kN・m) (a)	モーメント (kN・m) (b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭4	桁軸直交	①	834	12928	0.07
		(-+)	杭4			870	12928	0.07
		(+-)	杭4			865	12928	0.07
		(--)	杭4			858	12928	0.07
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭4	桁軸直交	①	900	12928	0.07
		(-+)	杭4			942	12928	0.08
		(+-)	杭4			890	12928	0.07
		(--)	杭4			877	12928	0.07
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭4	桁軸直交	①	812	12928	0.07
		(-+)	杭4			816	12928	0.07
		(+-)	杭4			775	12928	0.06
		(--)	杭4			765	12928	0.06
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭4	桁軸直交	①	800	12928	0.07
		(-+)	杭4			737	12928	0.06
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭4	桁軸直交	①	826	12928	0.07
		(-+)	杭4			888	12928	0.07
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭4	桁軸直交	①	816	12928	0.07
		(-+)	杭4			824	12928	0.07
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭4	桁軸直交	①	962	12928	0.08
		(-+)	杭1			766	12928	0.06

表 4.6-6(2) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	(kN・m) (b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	8230	12928	0.64
		(-+)	杭2			8924	12928	0.70
		(+-)	杭2			8309	12928	0.65
		(--)	杭2			9199	12928	0.72
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	11287	12928	0.88
		(-+)	杭2			10695	12928	0.83
		(+-)	杭2			10799	12928	0.84
		(--)	杭2			10691	12928	0.83
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸	①	10267	12928	0.80
		(-+)	杭2			9145	12928	0.71
		(+-)	杭2			10113	12928	0.79
		(--)	杭2			9298	12928	0.72
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	7837	12928	0.61
		(-+)	杭2			7452	12928	0.58
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸	①	7543	12928	0.59
		(-+)	杭2			8194	12928	0.64
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸	①	8060	12928	0.63
		(-+)	杭2			8978	12928	0.70
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸	①	6957	12928	0.54
		(-+)	杭2			8031	12928	0.63
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	②	11290	12928	0.88
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	③	9427	12928	0.73

表 4.6-7(1) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m) (a)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	10437	18037	0.58
		(-+)	杭3			10472	18037	0.59
		(+-)	杭3			11018	18037	0.62
		(--)	杭3			10786	18037	0.60
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	桁軸直交	①	10377	18037	0.58
		(-+)	杭2			10572	18037	0.59
		(+-)	杭3			10101	18037	0.57
		(--)	杭3			9970	18037	0.56
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	10454	18037	0.58
		(-+)	杭3			8925	18037	0.50
		(+-)	杭2			9210	18037	0.52
		(--)	杭3			10974	18037	0.61
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	桁軸直交	①	8277	18037	0.46
		(-+)	杭3			7607	18037	0.43
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	9436	18037	0.53
		(-+)	杭3			8603	18037	0.48
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭3	桁軸直交	①	8254	18037	0.46
		(-+)	杭3			9225	18037	0.52
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	桁軸直交	①	8863	18037	0.50
		(-+)	杭2			8761	18037	0.49

表 4.6-7(2) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭4	桁軸	①	12436	18037	0.69
		(-+)	杭4			12559	18037	0.70
		(+-)	杭4			12518	18037	0.70
		(--)	杭4			12476	18037	0.70
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭4	桁軸	①	13838	18037	0.77
		(-+)	杭4			13756	18037	0.77
		(+-)	杭4			13716	18037	0.77
		(--)	杭4			13879	18037	0.77
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭4	桁軸	①	12109	18037	0.68
		(-+)	杭4			12194	18037	0.68
		(+-)	杭4			12234	18037	0.68
		(--)	杭4			12069	18037	0.67
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭4	桁軸	①	10191	18037	0.57
		(-+)	杭4			9959	18037	0.56
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	桁軸	①	12293	18037	0.69
		(-+)	杭4			12405	18037	0.69
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭4	桁軸	①	12605	18037	0.70
		(-+)	杭4			12798	18037	0.71
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭4	桁軸	①	9935	18037	0.56
		(-+)	杭4			9909	18037	0.55

4.6.2 鋼桁 2

鋼桁 2 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-8 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-2 に示す。

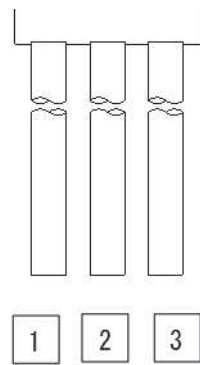
表 4.6-8(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 2)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 2	φ 1500	SM570 (t =24mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +2. 411m	23	1. 066×10 ⁵	0. 387×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(中杭①) O. P. +2. 411m~ O. P. +0. 411m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸
		SM570 (t =37mm)	(中杭②) O. P. +0. 411m~ O. P. -5. 589m	36	1. 654×10 ⁵	5. 901×10 ⁸
		SM570 (t =30mm)	(下杭) O. P. -5. 589m~ O. P. -9. 703m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

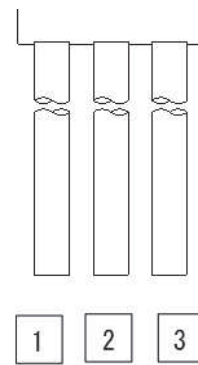
表 4.6-8(2) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元
（鋼桁 2）

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	杭頭補強筋				
			コンクリート 設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 2	1500	1900	50	SD490	D51	32 (24-8)	640, 440



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

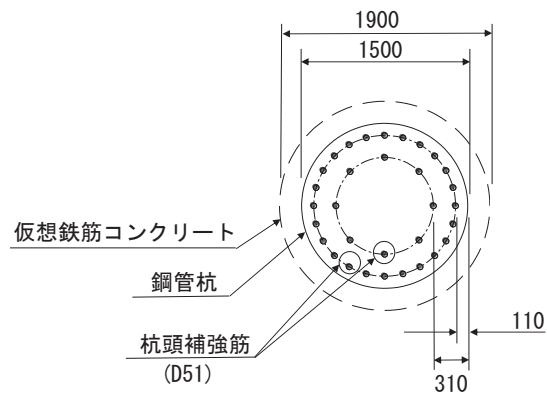


図 4.6-2 杭頭配筋概要図（鋼桁 2）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 2 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-9～表 4.6-10 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-9(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		照査値	
			杭番号	評価位置			降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	曲げモーメント (kN・m) (a)		軸力 (kN)
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8678	7132	14827	0.59
			杭1	中杭①			6913	6460	19373	0.36
			杭3	中杭②			14403	6155	24358	0.60
			杭3	下杭			412	3017	20614	0.02
		(--+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8454	7378	14737	0.58
			杭3	中杭①			6913	6690	19290	0.36
			杭1	中杭②			14406	5895	24451	0.59
			杭1	下杭			412	2765	20704	0.02
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8702	6841	14933	0.59
			杭1	中杭①			6917	6512	19354	0.36
			杭3	中杭②			14390	5803	24484	0.59
			杭3	下杭			412	2905	20654	0.02
		(---)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8473	7105	14837	0.58
			杭3	中杭①			6909	6774	19260	0.36
			杭1	中杭②			14394	5570	24567	0.59
			杭1	下杭			412	2664	20741	0.02
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6515	6325	15120	0.44
			杭3	中杭①			5154	5663	19660	0.27
			杭3	中杭②			13069	5646	24540	0.54
			杭3	下杭			381	2881	20663	0.02
		(--+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6541	5532	15408	0.43
			杭1	中杭①			5161	5425	19746	0.27
			杭1	中杭②			13069	5413	24623	0.54
			杭3	下杭			377	3322	20504	0.02
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6434	6182	15172	0.43
			杭3	中杭①			5156	5395	19757	0.27
			杭3	中杭②			13065	5772	24495	0.54
			杭3	下杭			380	2873	20666	0.02
		(---)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6541	5649	15366	0.43
			杭1	中杭①			5157	5140	19849	0.26
			杭1	中杭②			13075	5508	24589	0.54
			杭1	下杭			381	2623	20756	0.02
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6396	5538	15406	0.42
			杭1	中杭①			4840	5309	19788	0.25
			杭1	中杭②			10404	4748	24860	0.42
			杭1	下杭			206	2677	20736	0.01
		(--+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6178	5775	15320	0.41
			杭3	中杭①			4836	5575	19692	0.25
			杭3	中杭②			10403	4994	24773	0.42
			杭3	下杭			206	2928	20646	0.01
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6383	5798	15311	0.42
			杭1	中杭①			4840	5315	19785	0.25
			杭1	中杭②			10408	4561	24927	0.42
			杭1	下杭			207	2467	20812	0.01
		(---)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6151	6069	15213	0.41
			杭3	中杭①			4835	5553	19700	0.25
			杭3	中杭②			10400	4809	24839	0.42
			杭3	下杭			207	2720	20720	0.01

表 4.6-9(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8392	7220	14795	0.57
			杭3	中杭①			6688	6954	19195	0.35
			杭3	中杭②			14221	6291	24310	0.59
			杭1	下杭			404	2579	20771	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8631	6980	14882	0.58
			杭1	中杭①			6696	6716	19281	0.35
			杭1	中杭②			14222	6051	24396	0.59
			杭3	下杭			404	2832	20680	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	10115	7815	14579	0.70
			杭1	中杭①			7860	7515	18993	0.42
			杭1	中杭②			16439	6714	24159	0.69
			杭1	下杭			535	3017	20614	0.03
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9889	8074	14485	0.69
			杭3	中杭①			7857	7771	18900	0.42
			杭3	中杭②			16432	6966	24069	0.69
			杭3	下杭			535	3265	20524	0.03
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	4759	4094	15930	0.30
			杭1	中杭①			3377	3973	20269	0.17
			杭1	中杭②			7091	3973	25137	0.29
			杭3	下杭			174	1599	21125	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	4514	4340	15841	0.29
			杭3	中杭①			3368	4217	20181	0.17
			杭3	中杭②			7091	4188	25060	0.29
			杭2	下杭			174	1381	21203	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11827	9315	14034	0.85
			杭3	中杭①			9390	8891	18497	0.51
			杭3	中杭②			19568	8753	23431	0.84
			杭3	下杭			756	3909	20292	0.04
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	12054	9075	14121	0.86
			杭1	中杭①			9398	8651	18583	0.51
			杭1	中杭②			19574	8519	23515	0.84
			杭1	下杭			756	3666	20380	0.04

表 4.6-9(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7262	1277	16953	0.43
			杭3	中杭①			8190	1585	21129	0.39
			杭3	中杭②			14594	1695	25950	0.57
			杭3	下杭			162	1605	21122	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7261	1327	16935	0.43
			杭3	中杭①			8196	1606	21122	0.39
			杭3	中杭②			14603	1691	25952	0.57
			杭3	下杭			162	1602	21123	0.01
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	7261	1492	16875	0.44
			杭3	中杭①			8196	1250	21250	0.39
			杭3	中杭②			14606	1430	26045	0.57
			杭3	下杭			162	1451	21178	0.01
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	7261	1541	16857	0.44
			杭3	中杭①			8191	1271	21243	0.39
			杭3	中杭②			14592	1423	26047	0.57
			杭3	下杭			162	1447	21179	0.01
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6401	1731	16788	0.39
			杭3	中杭①			5886	1548	21143	0.28
			杭3	中杭②			14023	1521	26012	0.54
			杭3	下杭			188	1988	20984	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	6394	1673	16809	0.39
			杭3	中杭①			5883	1540	21146	0.28
			杭3	中杭②			14028	1508	26017	0.54
			杭3	下杭			188	1981	20987	0.01
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	6452	1689	16804	0.39
			杭3	中杭①			5883	1317	21226	0.28
			杭3	中杭②			14042	1702	25948	0.55
			杭3	下杭			188	1073	21314	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	6480	1621	16828	0.39
			杭3	中杭①			5886	1308	21229	0.28
			杭3	中杭②			14043	1691	25952	0.55
			杭3	下杭			188	1066	21317	0.01
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	4982	1077	17026	0.30
			杭3	中杭①			5061	1337	21219	0.24
			杭3	中杭②			10590	1321	26084	0.41
			杭3	下杭			111	1602	21123	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	5004	1019	17047	0.30
			杭3	中杭①			5060	1328	21222	0.24
			杭3	中杭②			10584	1312	26087	0.41
			杭3	下杭			111	1600	21124	0.01
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	4994	1484	16878	0.30
			杭3	中杭①			5053	1674	21097	0.24
			杭3	中杭②			10584	1653	25965	0.41
			杭3	下杭			111	1452	21177	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	4991	1426	16899	0.30
			杭3	中杭①			5055	1659	21103	0.24
			杭3	中杭②			10591	1644	25968	0.41
			杭3	下杭			111	1450	21178	0.01

表 4.6-9(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	5784	1157	16997	0.35
			杭3	中杭①			7496	1451	21178	0.36
			杭3	中杭②			14292	1650	25966	0.56
			杭3	下杭			178	1550	21142	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	5800	1124	17009	0.35
			杭3	中杭①			7503	1428	21186	0.36
			杭3	中杭②			14291	1646	25968	0.56
			杭3	下杭			178	1549	21143	0.01
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7762	1554	16853	0.47
			杭3	中杭①			9669	1453	21177	0.46
			杭3	中杭②			15548	1290	26095	0.60
			杭1	下杭			169	1276	21241	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7785	1596	16837	0.47
			杭3	中杭①			9682	1496	21161	0.46
			杭3	中杭②			15529	1310	26087	0.60
			杭1	下杭			169	1281	21239	0.01
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	4310	827	17117	0.26
			杭1	中杭①			3124	823	21404	0.15
			杭2	中杭②			7094	945	26218	0.28
			杭3	下杭			134	1503	21159	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	4212	1316	16939	0.25
			杭1	中杭①			3121	809	21409	0.15
			杭2	中杭②			7095	935	26221	0.28
			杭3	下杭			134	1494	21162	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	9244	1485	16878	0.55
			杭3	中杭①			12344	1464	21173	0.59
			杭3	中杭②			18950	1432	26044	0.73
			杭3	下杭			198	1514	21155	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	9269	1450	16890	0.55
			杭3	中杭①			12354	1427	21186	0.59
			杭3	中杭②			18938	1398	26056	0.73
			杭3	下杭			197	1501	21160	0.01

表 4.6-10(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8562	7173	14812	0.58
			杭1	中杭①			6903	6536	19345	0.36
			杭3	中杭②			14370	5870	24460	0.59
			杭3	下杭			410	2824	20683	0.02
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8530	7215	14797	0.58
			杭3	中杭①			6907	6562	19336	0.36
			杭1	中杭②			14369	5816	24479	0.59
			杭1	下杭			410	2789	20696	0.02
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8579	6885	14916	0.58
			杭1	中杭①			6907	6559	19337	0.36
			杭3	中杭②			14382	5495	24594	0.59
			杭3	下杭			410	2700	20728	0.02
		(- -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8545	6948	14894	0.58
			杭3	中杭①			6903	6619	19315	0.36
			杭1	中杭②			14383	5468	24604	0.59
			杭1	下杭			410	2672	20738	0.02
基礎 2	S s - D 2	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6356	6218	15159	0.42
			杭3	中杭①			5096	5531	19708	0.26
			杭3	中杭②			13072	5352	24645	0.54
			杭1	下杭			374	3129	20573	0.02
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6304	6308	15126	0.42
			杭1	中杭①			5108	5361	19769	0.26
			杭1	中杭②			13069	5326	24654	0.54
			杭3	下杭			374	3162	20561	0.02
		(+ -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6356	5623	15375	0.42
			杭3	中杭①			5108	5122	19855	0.26
			杭3	中杭②			13068	5477	24600	0.54
			杭3	下杭			375	2669	20739	0.02
		(- -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6376	5569	15395	0.42
			杭1	中杭①			5105	5071	19874	0.26
			杭1	中杭②			13075	5420	24621	0.54
			杭1	下杭			376	2634	20751	0.02
基礎 2	S s - D 3	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6184	5373	15466	0.40
			杭1	中杭①			4812	5274	19800	0.25
			杭1	中杭②			10389	4776	24851	0.42
			杭1	下杭			207	2189	20912	0.01
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6161	5405	15454	0.40
			杭3	中杭①			4812	5333	19779	0.25
			杭3	中杭②			10392	4817	24836	0.42
			杭3	下杭			205	2706	20726	0.01
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6173	5606	15381	0.41
			杭1	中杭①			4812	5289	19795	0.25
			杭1	中杭②			10393	4582	24920	0.42
			杭1	下杭			207	2452	20817	0.01
		(- -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6139	5670	15358	0.40
			杭3	中杭①			4812	5322	19783	0.25
			杭3	中杭②			10389	4626	24904	0.42
			杭3	下杭			207	2490	20803	0.01

表 4.6-10(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8420	6924	14903	0.57
			杭3	中杭①			6654	6669	19298	0.35
			杭3	中杭②			14215	6066	24390	0.59
			杭1	下杭			402	2625	20755	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8463	6889	14915	0.57
			杭1	中杭①			6658	6636	19310	0.35
			杭1	中杭②			14213	6032	24402	0.59
			杭3	下杭			402	2662	20741	0.02
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	9980	7804	14583	0.69
			杭1	中杭①			7836	7514	18993	0.42
			杭1	中杭②			16374	6717	24158	0.68
			杭1	下杭			524	3115	20578	0.03
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9946	7877	14556	0.69
			杭3	中杭①			7837	7567	18974	0.42
			杭3	中杭②			16370	6762	24142	0.68
			杭3	下杭			524	3151	20565	0.03
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	4581	4034	15952	0.29
			杭1	中杭①			3343	3912	20291	0.17
			杭1	中杭②			7084	3854	25180	0.29
			杭3	下杭			172	1431	21185	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	4531	4077	15936	0.29
			杭3	中杭①			3338	3952	20277	0.17
			杭3	中杭②			7088	3862	25177	0.29
			杭1	下杭			172	1408	21193	0.01
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11866	9037	14135	0.84
			杭3	中杭①			9366	8627	18592	0.51
			杭3	中杭②			19573	8507	23519	0.84
			杭3	下杭			751	3739	20353	0.04
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	11896	9003	14148	0.85
			杭1	中杭①			9369	8593	18604	0.51
			杭1	中杭②			19575	8478	23529	0.84
			杭1	下杭			751	3711	20364	0.04

表 4.6-10(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7066	1337	16931	0.42
			杭3	中杭①			8172	1441	21181	0.39
			杭3	中杭②			14624	1525	26011	0.57
			杭3	下杭			164	1423	21188	0.01
		(--+)	杭3	上杭	桁軸	①	7074	1301	16944	0.42
			杭3	中杭①			8173	1420	21189	0.39
			杭3	中杭②			14613	1526	26010	0.57
			杭3	下杭			164	1424	21187	0.01
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	7075	1374	16918	0.42
			杭3	中杭①			8168	1093	21307	0.39
			杭3	中杭②			14634	1238	26113	0.57
			杭3	下杭			164	1267	21244	0.01
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	7079	1332	16933	0.42
			杭3	中杭①			8177	1071	21315	0.39
			杭3	中杭②			14642	1242	26112	0.57
			杭3	下杭			164	1269	21243	0.01
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	6021	1569	16847	0.36
			杭3	中杭①			5826	1376	21205	0.28
			杭3	中杭②			14046	1338	26078	0.54
			杭3	下杭			193	1808	21049	0.01
		(--+)	杭2	上杭	桁軸	①	6096	1614	16831	0.37
			杭3	中杭①			5825	1386	21201	0.28
			杭3	中杭②			14045	1353	26072	0.54
			杭3	下杭			193	1817	21046	0.01
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	6008	1583	16842	0.36
			杭3	中杭①			5830	1127	21294	0.28
			杭3	中杭②			14078	1500	26020	0.55
			杭3	下杭			193	876	21385	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	6073	1648	16819	0.37
			杭3	中杭①			5821	1137	21291	0.28
			杭3	中杭②			14081	1512	26016	0.55
			杭3	下杭			193	884	21382	0.01
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4503	946	17073	0.27
			杭3	中杭①			5009	1156	21284	0.24
			杭3	中杭②			10574	1164	26140	0.41
			杭1	下杭			110	1400	21196	0.01
		(--+)	杭1	上杭	桁軸	①	4640	988	17058	0.28
			杭3	中杭①			5005	1167	21280	0.24
			杭3	中杭②			10585	1172	26137	0.41
			杭1	下杭			110	1401	21196	0.01
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	4503	1319	16938	0.27
			杭3	中杭①			5010	1346	21216	0.24
			杭3	中杭②			10581	1450	26038	0.41
			杭1	下杭			110	1229	21258	0.01
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	4639	1360	16923	0.28
			杭3	中杭①			5004	1357	21212	0.24
			杭3	中杭②			10578	1458	26035	0.41
			杭1	下杭			110	1230	21257	0.01

表 4.6-10(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	5679	981	17061	0.34
			杭3	中杭①			7489	1235	21256	0.36
			杭3	中杭②			14330	1454	26036	0.56
			杭3	下杭			180	1363	21210	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	5660	1013	17049	0.34
			杭3	中杭①			7476	1253	21249	0.36
			杭3	中杭②			14336	1457	26035	0.56
			杭3	下杭			180	1364	21209	0.01
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7569	1310	16941	0.45
			杭3	中杭①			9647	1264	21245	0.46
			杭3	中杭②			15549	1159	26142	0.60
			杭1	下杭			168	1304	21231	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7552	1276	16953	0.45
			杭3	中杭①			9641	1228	21258	0.46
			杭3	中杭②			15570	1140	26148	0.60
			杭1	下杭			169	1297	21233	0.01
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4231	822	17118	0.25
			杭1	中杭①			3133	833	21401	0.15
			杭1	中杭②			7047	1499	26020	0.28
			杭3	下杭			132	1327	21222	0.01
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4152	776	17135	0.25
			杭1	中杭①			3142	838	21399	0.15
			杭1	中杭②			7054	1518	26013	0.28
			杭3	下杭			133	1337	21219	0.01
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	8768	1282	16951	0.52
			杭3	中杭①			12133	1258	21247	0.58
			杭3	中杭②			19101	1235	26114	0.74
			杭3	下杭			212	1323	21224	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	8737	1308	16942	0.52
			杭3	中杭①			12117	1285	21237	0.58
			杭3	中杭②			19108	1260	26105	0.74
			杭3	下杭			212	1332	21220	0.01

(2) せん断破壊の照査

鋼桁 2 の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-11～表 4.6-12 に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対するの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-11(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2075	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2396	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6484	79	260	0.31
			杭2	下杭			459	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2073	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2396	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6484	79	260	0.31
			杭2	下杭			459	7	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2076	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2396	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6481	79	260	0.31
			杭2	下杭			459	7	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2072	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2396	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6487	79	260	0.31
			杭2	下杭			459	7	260	0.03
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1672	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2330	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6181	75	260	0.29
			杭2	下杭			399	6	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1675	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2331	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6183	75	260	0.29
			杭2	下杭			399	6	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1672	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2331	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6180	75	260	0.29
			杭2	下杭			399	6	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1676	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2330	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6184	75	260	0.29
			杭2	下杭			399	6	260	0.03
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1458	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1761	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5622	68	260	0.27
			杭2	下杭			218	4	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1455	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1762	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5622	68	260	0.27
			杭2	下杭			218	4	260	0.02
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1458	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1762	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5625	69	260	0.27
			杭2	下杭			218	4	260	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1455	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1761	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5619	68	260	0.27
			杭2	下杭			218	4	260	0.02

表 4.6-11(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2044	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2491	38	260	0.15
			杭2	中杭②			6560	80	260	0.31
			杭2	下杭			442	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2045	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2489	38	260	0.15
			杭2	中杭②			6562	80	260	0.31
			杭2	下杭			442	7	260	0.03
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2419	46	260	0.18
			杭2	中杭①			2660	40	260	0.16
			杭2	中杭②			6985	85	260	0.33
			杭2	下杭			582	9	260	0.04
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2415	46	260	0.18
			杭2	中杭①			2661	40	260	0.16
			杭2	中杭②			6983	85	260	0.33
			杭2	下杭			581	9	260	0.04
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1086	21	260	0.09
			杭3	中杭①			1123	17	260	0.07
			杭2	中杭②			4380	53	260	0.21
			杭2	下杭			109	2	260	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1069	21	260	0.09
			杭1	中杭①			1125	17	260	0.07
			杭2	中杭②			4380	53	260	0.21
			杭2	下杭			109	2	260	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2966	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3205	48	260	0.19
			杭2	中杭②			7756	94	260	0.37
			杭2	下杭			850	13	260	0.05
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2969	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3204	48	260	0.19
			杭2	中杭②			7757	94	260	0.37
			杭2	下杭			849	13	260	0.05

表 4.6-11(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1274	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1975	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7198	88	260	0.34
			杭3	下杭			268	5	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1270	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1981	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7195	88	260	0.34
			杭3	下杭			269	5	260	0.02
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	1270	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1981	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7196	88	260	0.34
			杭3	下杭			269	5	260	0.02
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1274	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1975	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7197	88	260	0.34
			杭3	下杭			268	5	260	0.02
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1184	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2093	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6941	84	260	0.33
			杭3	下杭			263	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1183	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2093	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6943	84	260	0.33
			杭3	下杭			263	4	260	0.02
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	1182	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2093	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6943	84	260	0.33
			杭3	下杭			263	4	260	0.02
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1184	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2093	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6941	84	260	0.33
			杭3	下杭			263	4	260	0.02
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1010	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1639	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6059	74	260	0.29
			杭3	下杭			134	3	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1009	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1636	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6059	74	260	0.29
			杭3	下杭			134	2	260	0.01
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1009	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1636	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6058	74	260	0.29
			杭3	下杭			134	2	260	0.01
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1010	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1639	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6059	74	260	0.29
			杭3	下杭			134	3	260	0.02

表 4.6-11(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1298	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2209	33	260	0.13
			杭3	中杭②			7236	88	260	0.34
			杭3	下杭			268	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1297	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2209	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7235	88	260	0.34
			杭3	下杭			268	4	260	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1395	27	260	0.11
			杭2	中杭①			2109	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7748	94	260	0.37
			杭1	下杭			273	5	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1402	27	260	0.11
			杭2	中杭①			2109	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7746	94	260	0.37
			杭1	下杭			272	5	260	0.02
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1066	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1452	22	260	0.09
			杭1	中杭②			4491	55	260	0.22
			杭3	下杭			97	2	260	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1063	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1452	22	260	0.09
			杭1	中杭②			4495	55	260	0.22
			杭3	下杭			96	2	260	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1206	23	260	0.09
			杭1	中杭①			1869	28	260	0.11
			杭3	中杭②			8862	108	260	0.42
			杭3	下杭			380	6	260	0.03
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1209	23	260	0.09
			杭1	中杭①			1875	29	260	0.12
			杭3	中杭②			8861	108	260	0.42
			杭3	下杭			379	6	260	0.03

表 4.6-12(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2068	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2397	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6485	79	260	0.31
			杭2	下杭			451	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2069	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2398	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6484	79	260	0.31
			杭2	下杭			451	7	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2070	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2397	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6484	79	260	0.31
			杭2	下杭			451	7	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2067	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2398	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6485	79	260	0.31
			杭2	下杭			451	7	260	0.03
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1665	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2327	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6195	75	260	0.29
			杭2	下杭			390	6	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1666	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2327	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6194	75	260	0.29
			杭2	下杭			390	6	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1664	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2328	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6194	75	260	0.29
			杭2	下杭			390	6	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1666	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2326	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6195	75	260	0.29
			杭2	下杭			390	6	260	0.03
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1450	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1756	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5626	69	260	0.27
			杭1	下杭			214	4	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1449	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1757	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5629	69	260	0.27
			杭1	下杭			214	4	260	0.02
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1450	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1757	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5629	69	260	0.27
			杭1	下杭			214	4	260	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1449	28	260	0.11
			杭2	中杭①			1755	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5626	69	260	0.27
			杭1	下杭			214	4	260	0.02

表 4.6-12(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2040	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2494	38	260	0.15
			杭2	中杭②			6571	80	260	0.31
			杭2	下杭			433	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2039	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2491	38	260	0.15
			杭2	中杭②			6570	80	260	0.31
			杭2	下杭			433	7	260	0.03
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2409	46	260	0.18
			杭2	中杭①			2647	40	260	0.16
			杭2	中杭②			6996	85	260	0.33
			杭2	下杭			563	9	260	0.04
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2408	46	260	0.18
			杭2	中杭①			2646	40	260	0.16
			杭2	中杭②			6997	85	260	0.33
			杭2	下杭			563	9	260	0.04
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1068	21	260	0.09
			杭3	中杭①			1122	17	260	0.07
			杭2	中杭②			4378	53	260	0.21
			杭1	下杭			110	2	260	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1066	20	260	0.08
			杭1	中杭①			1124	17	260	0.07
			杭2	中杭②			4379	53	260	0.21
			杭1	下杭			110	2	260	0.01
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2963	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3209	48	260	0.19
			杭2	中杭②			7775	95	260	0.37
			杭2	下杭			833	13	260	0.05
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2965	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3209	48	260	0.19
			杭2	中杭②			7775	95	260	0.37
			杭2	下杭			832	13	260	0.05

表 4.6-12(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1290	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2003	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7209	88	260	0.34
			杭3	下杭			267	4	260	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1294	25	260	0.10
			杭1	中杭①			1999	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7204	88	260	0.34
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	1291	25	260	0.10
			杭1	中杭①			1998	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7208	88	260	0.34
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1293	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2003	30	260	0.12
			杭3	中杭②			7206	88	260	0.34
			杭3	下杭			267	4	260	0.02
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1199	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2156	33	260	0.13
			杭3	中杭②			6925	84	260	0.33
			杭3	下杭			264	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1203	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2156	33	260	0.13
			杭3	中杭②			6926	84	260	0.33
			杭3	下杭			264	4	260	0.02
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	1200	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2156	33	260	0.13
			杭3	中杭②			6923	84	260	0.33
			杭3	下杭			264	4	260	0.02
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1202	23	260	0.09
			杭3	中杭①			2155	33	260	0.13
			杭3	中杭②			6928	84	260	0.33
			杭3	下杭			264	4	260	0.02
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1001	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1640	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6060	74	260	0.29
			杭1	下杭			132	2	260	0.01
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1006	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1643	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6063	74	260	0.29
			杭1	下杭			132	2	260	0.01
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	1002	19	260	0.08
			杭2	中杭①			1644	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6060	74	260	0.29
			杭1	下杭			132	2	260	0.01
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1004	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1639	25	260	0.10
			杭3	中杭②			6063	74	260	0.29
			杭1	下杭			132	2	260	0.01

表 4.6-12(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1303	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2224	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7252	88	260	0.34
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1307	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2224	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7249	88	260	0.34
			杭3	下杭			265	4	260	0.02
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1344	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2049	31	260	0.12
			杭3	中杭②			7780	95	260	0.37
			杭1	下杭			267	4	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1341	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2050	31	260	0.12
			杭3	中杭②			7784	95	260	0.37
			杭1	下杭			268	4	260	0.02
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1008	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1422	22	260	0.09
			杭1	中杭②			4487	55	260	0.22
			杭1	下杭			90	2	260	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1011	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1422	22	260	0.09
			杭1	中杭②			4486	55	260	0.22
			杭1	下杭			90	2	260	0.01
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1310	25	260	0.10
			杭1	中杭①			1896	29	260	0.12
			杭3	中杭②			8859	108	260	0.42
			杭3	下杭			387	6	260	0.03
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1314	25	260	0.10
			杭1	中杭①			1903	29	260	0.12
			杭3	中杭②			8856	108	260	0.42
			杭3	下杭			388	6	260	0.03

(3) 杭頭部照査

鋼桁 2 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-13～表 4.6-14 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-13(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
					曲げモーメント (kN・m) (a)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8737	14137	0.62
		(-+)	杭2			8502	14137	0.61
		(+-)	杭2			8748	14137	0.62
		(--)	杭2			8491	14137	0.61
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	6532	14137	0.47
		(-+)	杭2			6572	14137	0.47
		(+-)	杭2			6504	14137	0.47
		(--)	杭2			6571	14137	0.47
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6427	14137	0.46
		(-+)	杭2			6214	14137	0.44
		(+-)	杭2			6426	14137	0.46
		(--)	杭2			6217	14137	0.44
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8408	14137	0.60
		(-+)	杭2			8675	14137	0.62
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	10168	14137	0.72
		(-+)	杭2			9913	14137	0.71
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4788	14137	0.84
		(-+)	杭3			4514	14137	0.83
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	11865	14137	0.84
		(-+)	杭2			12118	14137	0.86
基礎 1	S s - N 1	(-+)	杭2	桁軸直交	②	11825	14137	0.84
基礎 1	S s - N 1	(-+)	杭2	桁軸直交	③	11668	14137	0.83

表 4.6-13(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	5601	14137	0.40
		(-+)	杭1			5549	14137	0.40
		(+-)	杭1			5574	14137	0.40
		(--)	杭1			5577	14137	0.40
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	5310	14137	0.38
		(-+)	杭1			5298	14137	0.38
		(+-)	杭1			5274	14137	0.38
		(--)	杭1			5334	14137	0.38
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	4332	14137	0.31
		(-+)	杭1			4382	14137	0.31
		(+-)	杭1			4358	14137	0.31
		(--)	杭1			4357	14137	0.31
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	4371	14137	0.31
		(-+)	杭1			4462	14137	0.32
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	5388	14137	0.39
		(-+)	杭1			5401	14137	0.39
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	3850	14137	0.28
		(-+)	杭1			3793	14137	0.27
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	6400	14137	0.46
		(-+)	杭1			6302	14137	0.45

表 4.6-14(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 2，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8605	14137	0.61
		(-+)	杭2			8592	14137	0.61
		(+-)	杭2			8615	14137	0.61
		(--)	杭2			8583	14137	0.61
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	6375	14137	0.46
		(-+)	杭2			6398	14137	0.46
		(+-)	杭2			6376	14137	0.46
		(--)	杭2			6397	14137	0.46
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6206	14137	0.44
		(-+)	杭2			6182	14137	0.44
		(+-)	杭2			6204	14137	0.44
		(--)	杭2			6183	14137	0.44
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8455	14137	0.60
		(-+)	杭2			8499	14137	0.61
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	10026	14137	0.71
		(-+)	杭2			9994	14137	0.71
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4602	14137	0.33
		(-+)	杭2			4549	14137	0.33
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	11933	14137	0.85
		(-+)	杭2			11960	14137	0.85

表 4.6-14(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 2，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	5079	14137	0.36
		(-+)	杭1			4841	14137	0.35
		(+-)	杭1			5103	14137	0.37
		(--)	杭1			4818	14137	0.35
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	4731	14137	0.34
		(-+)	杭1			5030	14137	0.36
		(+-)	杭1			4768	14137	0.34
		(--)	杭1			4993	14137	0.36
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	3820	14137	0.28
		(-+)	杭1			4069	14137	0.29
		(+-)	杭1			3808	14137	0.27
		(--)	杭1			4081	14137	0.29
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	3835	14137	0.28
		(-+)	杭1			4039	14137	0.29
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	4915	14137	0.35
		(-+)	杭1			4626	14137	0.33
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	3777	14137	0.27
		(-+)	杭1			3590	14137	0.26
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	5909	14137	0.42
		(-+)	杭1			5708	14137	0.41

4.6.3 鋼桁 3

鋼桁 3 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-15 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-3 に示す。

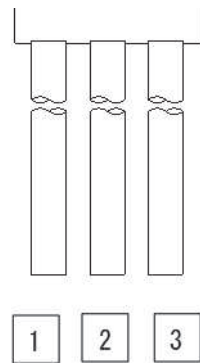
表 4.6-15(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 3)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 3	φ 1500	SM570	O. P. 10.0m~ O. P. -6.2m	19	0.883×10 ⁵	0.322×10 ⁸

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

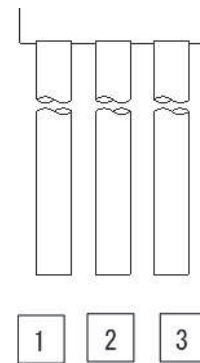
表 4.6-15(2) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元 (鋼桁 3)

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 3	1500	1900	50	SD490	D51	28 (24-4)	640, 440



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

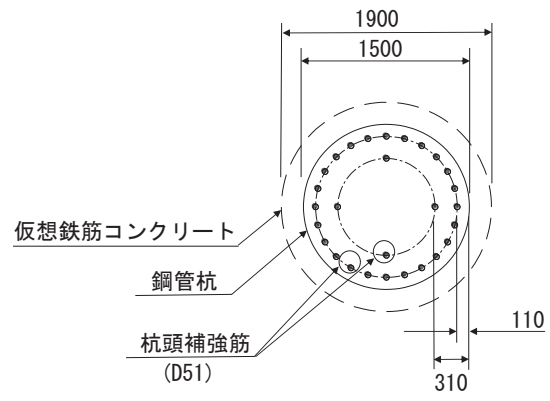


図 4.6-3 杭頭配筋概要図 (鋼桁 3)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 3 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-16～表 4.6-17 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-16(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1331	904	14173	0.10
		(-+)	杭2			1419	902	14174	0.11
		(+-)	杭2			1331	1141	14087	0.10
		(--)	杭2			1419	1135	14089	0.11
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1832	1191	14068	0.14
		(-+)	杭2			1903	1184	14071	0.14
		(+-)	杭2			1832	857	14190	0.13
		(--)	杭2			1903	850	14193	0.14
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1460	931	14163	0.11
		(-+)	杭2			1391	935	14162	0.10
		(+-)	杭2			1461	1106	14099	0.11
		(--)	杭2			1390	1110	14098	0.10
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1021	932	14163	0.08
		(-+)	杭2			1081	1088	14106	0.08
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1274	1148	14084	0.10
		(-+)	杭2			1344	1143	14086	0.10
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1620	919	14168	0.12
		(-+)	杭2			1548	924	14166	0.11
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	539	845	14194	0.04
		(-+)	杭2			610	844	14195	0.05

表 4.6-16(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	桁軸	①	7045	898	14175	0.50
		(-+)	杭3			6906	866	14187	0.49
		(+-)	杭3			7047	1179	14073	0.51
		(--)	杭3			6904	1146	14085	0.50
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	桁軸	①	7392	901	14174	0.53
		(-+)	杭3			7514	936	14161	0.54
		(+-)	杭3			7373	1109	14098	0.53
		(--)	杭3			7533	1144	14085	0.54
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭3	桁軸	①	7077	1056	14117	0.51
		(-+)	杭3			6932	1028	14128	0.50
		(+-)	杭3			7073	1017	14132	0.51
		(--)	杭3			6936	989	14142	0.50
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	桁軸	①	5197	996	14140	0.37
		(-+)	杭3			5349	1024	14129	0.38
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	桁軸	①	6554	1077	14110	0.47
		(-+)	杭3			6451	995	14140	0.46
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭3	桁軸	①	7262	1056	14118	0.52
		(-+)	杭3			7109	1028	14128	0.51
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	桁軸	①	2848	1090	14105	0.21
		(-+)	杭3			3017	1100	14101	0.22

表 4.6-17(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1558	920	14167	0.11
		(-+)	杭2			1409	919	14167	0.10
		(+-)	杭2			1558	1187	14070	0.12
		(--)	杭2			1409	1182	14071	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	2144	1235	14052	0.16
		(-+)	杭2			2035	917	14168	0.15
		(+-)	杭2			2144	873	14184	0.16
		(--)	杭2			2035	1191	14068	0.15
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1561	1100	14102	0.12
		(-+)	杭2			1705	962	14152	0.13
		(+-)	杭2			1561	1007	14135	0.12
		(--)	杭2			1706	1146	14085	0.13
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1237	1129	14091	0.09
		(-+)	杭2			1102	1165	14078	0.08
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1470	1192	14068	0.11
		(-+)	杭2			1303	1189	14069	0.10
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1624	958	14153	0.12
		(-+)	杭2			1791	962	14152	0.13
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	682	870	14185	0.05
		(-+)	杭2			515	869	14186	0.04

表 4.6-17(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	8477	879	14182	0.60
		(-+)	杭2			8561	916	14169	0.61
		(+-)	杭2			8479	1189	14069	0.61
		(--)	杭2			8558	1225	14056	0.61
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	9175	1232	14053	0.66
		(-+)	杭2			9114	1193	14068	0.65
		(+-)	杭2			9195	912	14170	0.65
		(--)	杭2			9094	872	14185	0.65
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸	①	8718	862	14188	0.62
		(-+)	杭2			8784	908	14172	0.62
		(+-)	杭2			8702	1197	14066	0.62
		(--)	杭2			8799	1242	14050	0.63
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	5966	1060	14116	0.43
		(-+)	杭2			5886	1030	14127	0.42
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸	①	7750	789	14215	0.55
		(-+)	杭2			7807	827	14201	0.55
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸	①	8147	1051	14119	0.58
		(-+)	杭2			8235	1077	14110	0.59
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸	①	3792	1134	14089	0.27
		(-+)	杭2			3671	1122	14093	0.27

(2) せん断破壊の照査

鋼桁 3 の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-18～表 4.6-19 に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対するの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-18(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1167	27	260	0.11
		(-+)	杭2			1250	29	260	0.12
		(+-)	杭2			1168	27	260	0.11
		(--)	杭2			1249	29	260	0.12
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1590	37	260	0.15
		(-+)	杭2			1615	37	260	0.15
		(+-)	杭2			1589	36	260	0.14
		(--)	杭2			1615	37	260	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1276	29	260	0.12
		(-+)	杭2			1208	28	260	0.11
		(+-)	杭2			1277	29	260	0.12
		(--)	杭2			1207	28	260	0.11
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	924	21	260	0.09
		(-+)	杭2			976	23	260	0.09
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1097	25	260	0.10
		(-+)	杭2			1165	27	260	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1430	33	260	0.13
		(-+)	杭2			1360	31	260	0.12
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	490	12	260	0.05
		(-+)	杭2			559	13	260	0.05

表 4.6-18(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動	杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
					せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	桁軸	①	5163	260	0.45
		(-+)	杭3			5031	260	0.44
		(+-)	杭3			5165	260	0.46
		(--)	杭3			5029	260	0.44
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	桁軸	①	5300	260	0.47
		(-+)	杭3			5422	260	0.48
		(+-)	杭3			5288	260	0.47
		(--)	杭3			5434	260	0.48
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭3	桁軸	①	5188	260	0.46
		(-+)	杭3			5052	260	0.45
		(+-)	杭3			5186	260	0.46
		(--)	杭3			5054	260	0.45
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	桁軸	①	4076	260	0.36
		(-+)	杭3			4218	260	0.37
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	桁軸	①	4915	260	0.44
		(-+)	杭3			4866	260	0.43
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭3	桁軸	①	5273	260	0.47
		(-+)	杭3			5133	260	0.45
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	桁軸	①	2433	260	0.22
		(-+)	杭3			2588	260	0.23

表 4.6-19(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動	杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
					せん断力 (kN)				
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1377	32	260	0.13
		(-+)	杭2			1230	28	260	0.11
		(+-)	杭2			1377	32	260	0.13
		(--)	杭2			1230	28	260	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1833	42	260	0.17
		(-+)	杭2			1789	41	260	0.16
		(+-)	杭2			1834	42	260	0.17
		(--)	杭2			1789	41	260	0.16
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1352	31	260	0.12
		(-+)	杭2			1487	34	260	0.14
		(+-)	杭2			1352	31	260	0.12
		(--)	杭2			1488	34	260	0.14
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1116	26	260	0.10
		(-+)	杭2			997	23	260	0.09
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1280	29	260	0.12
		(-+)	杭2			1120	26	260	0.10
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1419	33	260	0.13
		(-+)	杭2			1579	36	260	0.14
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	626	15	260	0.06
		(-+)	杭2			466	11	260	0.05

表 4.6-19(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	6541	149	260	0.58
		(-+)	杭2			6620	150	260	0.58
		(+-)	杭2			6540	149	260	0.58
		(--)	杭2			6620	150	260	0.58
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	6936	158	260	0.61
		(-+)	杭2			6866	156	260	0.60
		(+-)	杭2			6945	158	260	0.61
		(--)	杭2			6857	156	260	0.60
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸	①	6651	151	260	0.59
		(-+)	杭2			6718	153	260	0.59
		(+-)	杭2			6639	151	260	0.59
		(--)	杭2			6731	153	260	0.59
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	4984	113	260	0.44
		(-+)	杭2			4905	112	260	0.44
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸	①	6129	139	260	0.54
		(-+)	杭2			6189	141	260	0.55
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸	①	6344	144	260	0.56
		(-+)	杭2			6427	146	260	0.57
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸	①	3329	76	260	0.30
		(-+)	杭2			3218	73	260	0.29
基礎 2	S s - D 2	(+-)	杭2	桁軸	②	7298	166	260	0.64
基礎 2	S s - D 2	(+-)	杭2	桁軸	③	6969	158	260	0.61

(3) 杭頭部照査

鋼桁 3 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-20～表 4.6-21 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-20(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 3，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動	杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント	照査値	
					曲げモーメント (kN・m) (a)	(kN・m) (b)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1331	12928	0.11
		(-+)	杭2			1419	12928	0.11
		(+-)	杭2			1331	12928	0.11
		(--)	杭2			1419	12928	0.11
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1832	12928	0.15
		(-+)	杭2			1903	12928	0.15
		(+-)	杭2			1832	12928	0.15
		(--)	杭2			1903	12928	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1460	12928	0.12
		(-+)	杭2			1391	12928	0.11
		(+-)	杭2			1461	12928	0.12
		(--)	杭2			1390	12928	0.11
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1021	12928	0.08
		(-+)	杭2			1081	12928	0.09
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1274	12928	0.10
		(-+)	杭2			1344	12928	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1620	12928	0.13
		(-+)	杭2			1548	12928	0.12
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	539	12928	0.05
		(-+)	杭2			610	12928	0.05

表 4.6-20(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 3，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	8317	12928	0.65
		(-+)	杭2			8142	12928	0.63
		(+-)	杭2			8322	12928	0.65
		(--)	杭2			8137	12928	0.63
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	8759	12928	0.68
		(-+)	杭2			8914	12928	0.69
		(+-)	杭2			8734	12928	0.68
		(--)	杭2			8939	12928	0.70
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸	①	8358	12928	0.65
		(-+)	杭2			8174	12928	0.64
		(+-)	杭2			8354	12928	0.65
		(--)	杭2			8178	12928	0.64
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	6139	12928	0.48
		(-+)	杭2			6332	12928	0.49
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸	①	7782	12928	0.61
		(-+)	杭2			7660	12928	0.60
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸	①	8578	12928	0.67
		(-+)	杭2			8385	12928	0.65
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸	①	3317	12928	0.26
		(-+)	杭2			3532	12928	0.28

表 4.6-21(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1558	12928	0.13
		(-+)	杭2			1409	12928	0.11
		(+-)	杭2			1558	12928	0.13
		(--)	杭2			1409	12928	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	2144	12928	0.17
		(-+)	杭2			2035	12928	0.16
		(+-)	杭2			2144	12928	0.17
		(--)	杭2			2035	12928	0.16
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1561	12928	0.13
		(-+)	杭2			1705	12928	0.14
		(+-)	杭2			1561	12928	0.13
		(--)	杭2			1706	12928	0.14
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	1237	12928	0.10
		(-+)	杭2			1102	12928	0.09
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	1470	12928	0.12
		(-+)	杭2			1303	12928	0.11
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	1624	12928	0.13
		(-+)	杭2			1791	12928	0.14
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	682	12928	0.06
		(-+)	杭2			515	12928	0.04

表 4.6-21(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 3，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	(kN・m) (b)	
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	8477	12928	0.66
		(-+)	杭2			8561	12928	0.67
		(+-)	杭2			8479	12928	0.66
		(--)	杭2			8558	12928	0.67
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	9175	12928	0.71
		(-+)	杭2			9114	12928	0.71
		(+-)	杭2			9195	12928	0.72
		(--)	杭2			9094	12928	0.71
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸	①	8718	12928	0.68
		(-+)	杭2			8784	12928	0.68
		(+-)	杭2			8702	12928	0.68
		(--)	杭2			8799	12928	0.69
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	5966	12928	0.47
		(-+)	杭2			5886	12928	0.46
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸	①	7750	12928	0.60
		(-+)	杭2			7807	12928	0.61
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸	①	8147	12928	0.64
		(-+)	杭2			8235	12928	0.64
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸	①	3792	12928	0.30
		(-+)	杭2			3671	12928	0.29
基礎 2	S s - D 2	(+-)	杭2	桁軸	②	8629	12928	0.67
基礎 2	S s - D 2	(+-)	杭2	桁軸	③	11288	12928	0.88

4.6.4 鋼桁 4

鋼桁 4 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-22 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-4 に示す。

表 4.6-22(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 4)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 4 (南側)	φ 1500	SM570	O. P. +9.3m~ O. P. -14.552m	22	1.020×10 ⁵	0.371×10 ⁸
鋼桁 4 (北側)	φ 1500	SM570 (t = 20mm)	(上杭) O. P. 9.3m~ O. P. +6.3m	19	0.883×10 ⁵	0.322×10 ⁸
	φ 1500	SM570 (t = 15mm)	(下杭) O. P. +6.3m~ O. P. -18.2m	14	0.653×10 ⁵	0.240×10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 4.6-22(2) 杭頭部断面諸元 (鋼桁 4)

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 4	1500	1900	50	SD490	D51	32 (24-8)	640, 440

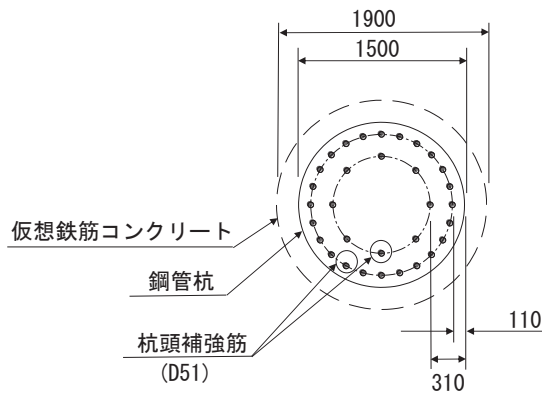
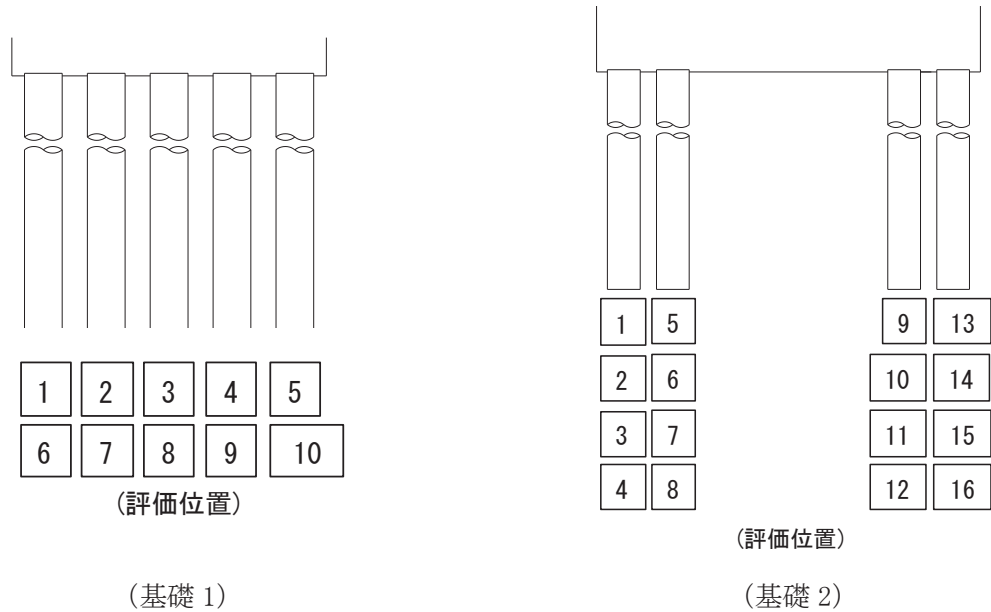


図 4.6-4 鋼管杭の評価位置, 杭頭配筋概要図 (鋼桁 4)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 4 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-23～表 4.6-24 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-23(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭5	桁軸直交	①	9178	2666	15726	0.59
		(-+)	杭1			9178	2668	15726	0.59
		(+-)	杭5			9202	2778	15686	0.59
		(--)	杭1			9202	2792	15680	0.59
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸直交	①	8007	2694	15716	0.51
		(-+)	杭5			8007	2674	15723	0.51
		(+-)	杭1			8070	2437	15810	0.52
		(--)	杭5			8071	2440	15809	0.52
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭5	桁軸直交	①	8491	2621	15743	0.54
		(-+)	杭1			8491	2624	15742	0.54
		(+-)	杭5			8490	2771	15688	0.55
		(--)	杭1			8490	2782	15684	0.55
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸直交	①	7574	1903	16004	0.48
		(-+)	杭5			7573	1899	16005	0.48
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸直交	①	9077	1629	16103	0.57
		(-+)	杭5			9076	1637	16100	0.57
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸直交	①	5064	1075	16305	0.32
		(-+)	杭5			5062	1068	16308	0.32
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭5	桁軸直交	①	12238	6510	14328	0.86
		(-+)	杭1			12262	6532	14320	0.86

表 4.6-23(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	桁軸	①	9703	3061	15583	0.63
		(-+)	杭8			9700	3027	15595	0.63
		(+-)	杭3			9713	3195	15534	0.63
		(--)	杭8			9714	3028	15594	0.63
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭8	桁軸	①	8474	2691	15717	0.54
		(-+)	杭3			8468	2827	15668	0.55
		(+-)	杭8			8507	2659	15729	0.55
		(--)	杭3			8513	2738	15700	0.55
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭3	桁軸	①	8999	2475	15796	0.57
		(-+)	杭8			9006	2302	15859	0.57
		(+-)	杭3			9006	2652	15731	0.58
		(--)	杭8			8999	2568	15762	0.58
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭8	桁軸	①	8088	1897	16006	0.51
		(-+)	杭3			7929	2826	15668	0.51
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭9	桁軸	①	9496	2126	15923	0.60
		(-+)	杭3			9498	2213	15891	0.60
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭8	桁軸	①	5455	914	16363	0.34
		(-+)	杭3			5455	983	16338	0.34
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	桁軸	①	10935	5312	14764	0.75
		(-+)	杭8			10938	5198	14805	0.74

表 4.6-24(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	7082	2676	13526	0.53
			杭16	下杭			6968	1865	10111	0.69
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	7047	2705	13515	0.53
			杭4	下杭			6967	1923	10089	0.70
		(+-)	杭8	上杭	桁軸直交	①	6992	2863	13458	0.52
			杭12	下杭			6967	2248	9970	0.70
		(--)	杭12	上杭	桁軸直交	①	7037	2794	13483	0.53
			杭4	下杭			6963	2348	9933	0.71
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	5844	2193	13702	0.43
			杭8	下杭			6097	1756	10151	0.61
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	5793	2348	13646	0.43
			杭12	下杭			6097	1695	10173	0.60
		(+-)	杭12	上杭	桁軸直交	①	5884	2380	13634	0.44
			杭8	下杭			6094	2153	10005	0.61
		(--)	杭8	上杭	桁軸直交	①	5825	2408	13624	0.43
			杭12	下杭			6094	2095	10026	0.61
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	6240	2984	13413	0.47
			杭16	下杭			6446	1937	10084	0.64
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	6259	2927	13435	0.47
			杭4	下杭			6445	1991	10064	0.65
		(+-)	杭8	上杭	桁軸直交	①	6188	2742	13502	0.46
			杭12	下杭			6444	2148	10007	0.65
		(--)	杭12	上杭	桁軸直交	①	6248	2589	13558	0.47
			杭4	下杭			6440	2244	9971	0.65
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	6765	2016	13767	0.50
			杭8	下杭			5719	1703	10170	0.57
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	6698	2027	13763	0.49
			杭12	下杭			5719	1663	10185	0.57
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	8033	2896	13446	0.60
			杭8	下杭			6919	1908	10095	0.69
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	8108	2842	13465	0.61
			杭12	下杭			6920	1839	10120	0.69
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	4396	2200	13700	0.33
			杭8	下杭			3859	1459	10260	0.38
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	4453	2130	13726	0.33
			杭12	下杭			3859	1401	10281	0.38
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	11562	3121	13364	0.87
			杭16	下杭			7685	3654	9453	0.82
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	11532	3203	13334	0.87
			杭4	下杭			7662	3763	9413	0.82

表 4.6-24(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振 方向	解 析 ケ ー ス	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照 査 値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸 力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭5	上杭	桁軸	①	6190	5070	12652	0.49
			杭5	下杭			6945	2560	9855	0.71
		(-+)	杭5	上杭	桁軸	①	6090	5111	12637	0.49
			杭8	下杭			6902	3123	9648	0.72
		(+-)	杭5	上杭	桁軸	①	6220	4551	12842	0.49
			杭5	下杭			6942	2722	9796	0.71
		(--)	杭5	上杭	桁軸	①	6214	5125	12632	0.50
			杭8	下杭			6941	3461	9524	0.73
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭5	上杭	桁軸	①	5180	4215	12964	0.40
			杭8	下杭			6062	2534	9865	0.62
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	4449	4712	12783	0.35
			杭5	下杭			6059	1909	10094	0.61
		(+-)	杭5	上杭	桁軸	①	5141	4352	12914	0.40
			杭8	下杭			6054	3030	9682	0.63
		(--)	杭4	上杭	桁軸	①	4483	4701	12787	0.36
			杭5	下杭			6065	2511	9873	0.62
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	5077	5217	12598	0.41
			杭8	下杭			6185	3772	9409	0.66
		(-+)	杭5	上杭	桁軸	①	5801	4934	12702	0.46
			杭8	下杭			6442	2795	9769	0.66
		(+-)	杭4	上杭	桁軸	①	5000	5111	12637	0.40
			杭5	下杭			6445	2513	9873	0.66
		(--)	杭5	上杭	桁軸	①	5804	4692	12790	0.46
			杭8	下杭			6451	3095	9658	0.67
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭5	上杭	桁軸	①	5983	4565	12836	0.47
			杭8	下杭			5718	2295	9952	0.58
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	5472	4640	12809	0.43
			杭5	下杭			5717	1872	10108	0.57
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	6418	5961	12327	0.53
			杭8	下杭			6898	2617	9834	0.71
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	5472	4640	12809	0.43
			杭5	下杭			5717	1872	10108	0.57
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	3427	4096	13008	0.27
			杭8	下杭			3863	1721	10163	0.39
		(-+)	杭5	上杭	桁軸	①	4131	3574	13198	0.32
			杭5	下杭			3860	1196	10356	0.38
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭5	上杭	桁軸	①	10517	7129	11900	0.89
			杭5	下杭			7588	4487	9147	0.83
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	9620	7688	11696	0.83
			杭8	下杭			7579	4863	9008	0.85
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭5	上杭	桁軸	②	9999	6881	11991	0.84
-	下杭	-	-	-			-			
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭5	上杭	桁軸	③	10457	7101	11910	0.88
-	下杭	-	-	-			-			

(2) せん断破壊の照査

鋼桁4の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.6-25～表4.6-26に示す。

この結果から、この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対するの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.6-25(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁4, 基礎1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎1	S _s -D1	(++)	杭3	桁軸直交	①	5606	110	260	0.43
		(-+)	杭3			5606	110	260	0.43
		(+-)	杭4			5606	110	260	0.43
		(--)	杭7			5606	110	260	0.43
基礎1	S _s -D2	(++)	杭7	桁軸直交	①	5196	102	260	0.40
		(-+)	杭4			5196	102	260	0.40
		(+-)	杭3			5196	102	260	0.40
		(--)	杭8			5196	102	260	0.40
基礎1	S _s -D3	(++)	杭4	桁軸直交	①	5318	105	260	0.41
		(-+)	杭7			5318	105	260	0.41
		(+-)	杭4			5318	105	260	0.41
		(--)	杭7			5318	105	260	0.41
基礎1	S _s -F1	(++)	杭4	桁軸直交	①	4969	98	260	0.38
		(-+)	杭4			4969	98	260	0.38
基礎1	S _s -F2	(++)	杭8	桁軸直交	①	5496	108	260	0.42
		(-+)	杭8			5495	108	260	0.42
基礎1	S _s -F3	(++)	杭6	桁軸直交	①	3775	75	260	0.29
		(-+)	杭10			3775	74	260	0.29
基礎1	S _s -N1	(++)	杭4	桁軸直交	①	6142	121	260	0.47
		(-+)	杭3			6141	121	260	0.47

表 4.6-25(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭5	桁軸	①	5928	117	260	0.45
		(-+)	杭10			5928	117	260	0.45
		(+-)	杭5			5927	117	260	0.45
		(--)	杭10			5929	117	260	0.45
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭10	桁軸	①	5489	108	260	0.42
		(-+)	杭5			5487	108	260	0.42
		(+-)	杭5			5488	108	260	0.42
		(--)	杭5			5489	108	260	0.42
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭3	桁軸	①	5612	111	260	0.43
		(-+)	杭8			5614	111	260	0.43
		(+-)	杭3			5614	111	260	0.43
		(--)	杭8			5612	111	260	0.43
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	5260	104	260	0.40
		(-+)	杭1			5263	104	260	0.40
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭10	桁軸	①	5806	114	260	0.44
		(-+)	杭5			5806	114	260	0.44
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭8	桁軸	①	4018	79	260	0.31
		(-+)	杭3			4018	79	260	0.31
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭5	桁軸	①	6444	127	260	0.49
		(-+)	杭10			6446	127	260	0.49

表 4.6-26(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	1112	26	260	0.10
			杭12	下杭			5172	159	260	0.62
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	1120	26	260	0.10
			杭8	下杭			5171	159	260	0.62
		(+-)	杭8	上杭	桁軸直交	①	1162	27	260	0.11
			杭12	下杭			5171	159	260	0.62
		(--)	杭12	上杭	桁軸直交	①	1169	27	260	0.11
			杭8	下杭			5171	159	260	0.62
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	949	22	260	0.09
			杭8	下杭			4725	145	260	0.56
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	944	22	260	0.09
			杭12	下杭			4725	145	260	0.56
		(+-)	杭12	上杭	桁軸直交	①	948	22	260	0.09
			杭8	下杭			4722	145	260	0.56
		(--)	杭8	上杭	桁軸直交	①	935	22	260	0.09
			杭12	下杭			4723	145	260	0.56
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	928	22	260	0.09
			杭12	下杭			4891	150	260	0.58
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	929	22	260	0.09
			杭8	下杭			4891	150	260	0.58
		(+-)	杭8	上杭	桁軸直交	①	917	21	260	0.09
			杭12	下杭			4889	150	260	0.58
		(--)	杭12	上杭	桁軸直交	①	924	21	260	0.09
			杭8	下杭			4888	150	260	0.58
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	1017	24	260	0.10
			杭8	下杭			4515	139	260	0.54
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	1010	23	260	0.09
			杭12	下杭			4515	139	260	0.54
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭8	上杭	桁軸直交	①	1172	27	260	0.11
			杭8	下杭			5088	156	260	0.60
		(-+)	杭12	上杭	桁軸直交	①	1185	27	260	0.11
			杭12	下杭			5088	156	260	0.60
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	797	19	260	0.08
			杭1	下杭			3339	103	260	0.40
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	790	18	260	0.07
			杭13	下杭			3339	103	260	0.40
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭12	上杭	桁軸直交	①	1430	33	260	0.13
			杭9	下杭			5600	172	260	0.67
		(-+)	杭8	上杭	桁軸直交	①	1426	33	260	0.13
			杭5	下杭			5600	172	260	0.67
基礎 2	S s - N 1	(++)	-	上杭	桁軸直交	②	-	-	-	
			杭12	下杭	桁軸直交		5895	181	260	0.70
基礎 2	S s - N 1	(++)	-	上杭	桁軸直交	③	-	-	-	
			杭9	下杭	桁軸直交		4831	149	260	0.58

表 4.6-26(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	975	23	260	0.09
			杭6	下杭			5159	159	260	0.62
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1048	24	260	0.10
			杭4	下杭			5158	159	260	0.62
		(+ -)	杭4	上杭	桁軸	①	936	22	260	0.09
			杭2	下杭			5160	159	260	0.62
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	1115	26	260	0.10
			杭4	下杭			5157	159	260	0.62
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	911	21	260	0.09
			杭4	下杭			4710	145	260	0.56
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	889	21	260	0.09
			杭2	下杭			4714	145	260	0.56
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	894	21	260	0.09
			杭3	下杭			4711	145	260	0.56
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	862	20	260	0.08
			杭2	下杭			4711	145	260	0.56
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	866	20	260	0.08
			杭2	下杭			4892	150	260	0.58
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	919	21	260	0.09
			杭4	下杭			4886	150	260	0.58
		(+ -)	杭2	上杭	桁軸	①	814	19	260	0.08
			杭2	下杭			4887	150	260	0.58
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	923	21	260	0.09
			杭3	下杭			4889	150	260	0.58
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	966	22	260	0.09
			杭4	下杭			4511	139	260	0.54
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	862	20	260	0.08
			杭2	下杭			4511	139	260	0.54
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	上杭	桁軸	①	967	22	260	0.09
			杭3	下杭			5082	156	260	0.60
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	862	20	260	0.08
			杭2	下杭			4511	139	260	0.54
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	694	16	260	0.07
			杭4	下杭			3337	103	260	0.40
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	797	19	260	0.08
			杭1	下杭			3335	103	260	0.40
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭6	上杭	桁軸	①	1368	31	260	0.12
			杭14	下杭			5577	171	260	0.66
		(-+)	杭4	上杭	桁軸	①	1216	28	260	0.11
			杭16	下杭			5572	171	260	0.66

(3) 杭頭部照査

鋼桁4の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.6-27～表4.6-28に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.6-27(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁4，基礎1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎1	S _s -D1	(++)	杭4	桁軸直交	①	7297	14137	0.52
		(-+)	杭2			7326	14137	0.52
		(+-)	杭4			7325	14137	0.52
		(--)	杭2			7328	14137	0.52
基礎1	S _s -D2	(++)	杭4	桁軸直交	①	5771	14137	0.41
		(-+)	杭2			5777	14137	0.41
		(+-)	杭4			5744	14137	0.41
		(--)	杭2			5765	14137	0.41
基礎1	S _s -D3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6413	14137	0.46
		(-+)	杭4			6381	14137	0.46
		(+-)	杭2			6372	14137	0.46
		(--)	杭4			6377	14137	0.46
基礎1	S _s -F1	(++)	杭4	桁軸直交	①	7095	14137	0.51
		(-+)	杭2			7100	14137	0.51
基礎1	S _s -F2	(++)	杭2	桁軸直交	①	8418	14137	0.60
		(-+)	杭4			8417	14137	0.60
基礎1	S _s -F3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4277	14137	0.31
		(-+)	杭4			4257	14137	0.31
基礎1	S _s -N1	(++)	杭4	桁軸直交	①	12408	14137	0.88
		(-+)	杭2			12430	14137	0.88

表 4.6-27(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭6	桁軸	①	4305	14137	0.31
		(-+)	杭8			4440	14137	0.32
		(+-)	杭7			4330	14137	0.31
		(--)	杭8			4483	14137	0.32
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭5	桁軸	①	3159	14137	0.23
		(-+)	杭10			3463	14137	0.25
		(+-)	杭5			3217	14137	0.23
		(--)	杭10			3402	14137	0.25
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭8	桁軸	①	4341	14137	0.31
		(-+)	杭5			4055	14137	0.29
		(+-)	杭10			4290	14137	0.31
		(--)	杭5			4061	14137	0.29
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭5	桁軸	①	4277	14137	0.31
		(-+)	杭7			4465	14137	0.32
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭8	桁軸	①	5436	14137	0.39
		(-+)	杭5			5177	14137	0.37
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭6	桁軸	①	2667	14137	0.19
		(-+)	杭5			2353	14137	0.17
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭5	桁軸	①	8234	14137	0.59
		(-+)	杭10			8559	14137	0.61

表 4.6-28(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭12	桁軸直交	①	7094	14137	0.51
		(-+)	杭8			7056	14137	0.50
		(+-)	杭12			7080	14137	0.51
		(--)	杭12			7037	14137	0.50
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭12	桁軸直交	①	5844	14137	0.42
		(-+)	杭8			5799	14137	0.42
		(+-)	杭12			5884	14137	0.42
		(--)	杭8			5825	14137	0.42
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭8	桁軸直交	①	6268	14137	0.45
		(-+)	杭12			6286	14137	0.45
		(+-)	杭8			6199	14137	0.44
		(--)	杭12			6248	14137	0.45
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭12	桁軸直交	①	6782	14137	0.48
		(-+)	杭8			6718	14137	0.48
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭8	桁軸直交	①	8033	14137	0.57
		(-+)	杭12			8108	14137	0.58
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭8	桁軸直交	①	4396	14137	0.32
		(-+)	杭12			4453	14137	0.32
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭12	桁軸直交	①	11572	14137	0.82
		(-+)	杭8			11537	14137	0.82

表 4.6-28(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 4，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸	①	6213	14137	0.44
		(-+)	杭2			6097	14137	0.44
		(+-)	杭6			6232	14137	0.45
		(--)	杭2			6236	14137	0.45
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸	①	5203	14137	0.37
		(-+)	杭4			4449	14137	0.32
		(+-)	杭2			5162	14137	0.37
		(--)	杭4			4483	14137	0.32
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭4	桁軸	①	5106	14137	0.37
		(-+)	杭2			5824	14137	0.42
		(+-)	杭4			5020	14137	0.36
		(--)	杭2			5829	14137	0.42
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸	①	6036	14137	0.43
		(-+)	杭4			5472	14137	0.39
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭4	桁軸	①	6430	14137	0.46
		(-+)	杭4			5472	14137	0.39
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭4	桁軸	①	3427	14137	0.25
		(-+)	杭2			4154	14137	0.30
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭6	桁軸	①	10540	14137	0.75
		(-+)	杭4			9620	14137	0.69

4.6.5 鋼桁 5

鋼桁 5 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-29 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-5 に示す。

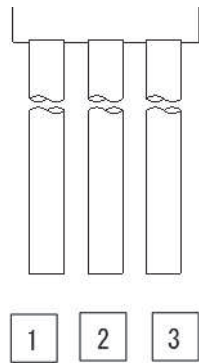
表 4.6-29(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 5)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 5	φ 1500	SM570 (t = 23mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. +2. 0m	22	1. 020×10 ⁵	0. 371×10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. +2. 0m~ O. P. +0. 0m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. +0. 0m~ O. P. -6. 0m	36	1. 654×10 ⁵	5. 901×10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -6. 0m~ O. P. -10. 469m	29	1. 338×10 ⁵	4. 822×10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

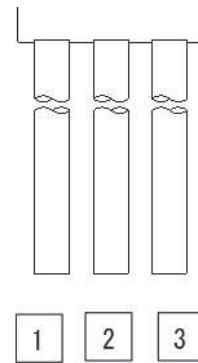
表 4.6-29(2) 杭頭部断面諸元 (鋼桁 5)

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 5	1500	1900	50	SD490	D51	32 (24+8)	640, 440



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

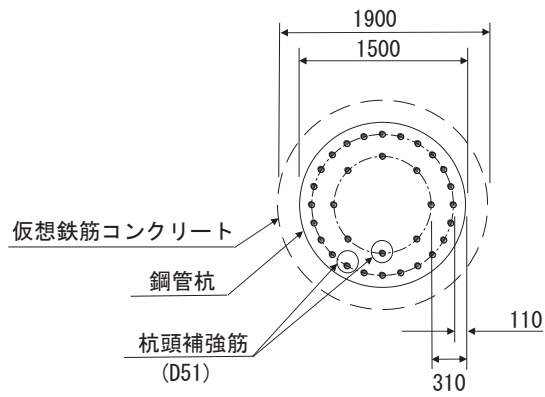


図 4.6-5 鋼管杭の評価位置, 杭頭配筋概要図 (鋼桁 5)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 5 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-30～表 4.6-31 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-30(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8693	6807	14220	0.62
			杭1	中杭①			7056	6317	19424	0.37
			杭3	中杭②			15094	5596	24558	0.62
			杭3	下杭			291	2615	20759	0.02
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8485	7020	14143	0.60
			杭3	中杭①			7055	6492	19362	0.37
			杭1	中杭②			15096	5396	24629	0.62
			杭1	下杭			291	2422	20828	0.02
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8660	6424	14359	0.61
			杭1	中杭①			7059	5980	19546	0.37
			杭3	中杭②			15090	5066	24747	0.61
			杭3	下杭			291	2411	20832	0.02
		(- -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8504	6630	14285	0.60
			杭3	中杭①			7050	6191	19470	0.37
			杭1	中杭②			15097	4928	24796	0.61
			杭1	下杭			290	2338	20858	0.02
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6420	5734	14610	0.44
			杭3	中杭①			5441	5401	19754	0.28
			杭3	中杭②			13555	4721	24870	0.55
			杭1	下杭			283	2512	20795	0.02
		(- +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6419	5697	14624	0.44
			杭1	中杭①			5446	5188	19831	0.28
			杭1	中杭②			13557	4575	24922	0.55
			杭3	下杭			283	2704	20726	0.02
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6463	6126	14468	0.45
			杭3	中杭①			5440	5613	19678	0.28
			杭3	中杭②			13551	4830	24831	0.55
			杭1	下杭			283	1767	21064	0.02
		(- -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6463	6135	14465	0.45
			杭1	中杭①			5448	5468	19730	0.28
			杭1	中杭②			13562	4650	24895	0.55
			杭3	下杭			283	1949	20998	0.02
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6517	5166	14817	0.44
			杭1	中杭①			5163	4869	19946	0.26
			杭1	中杭②			10827	4354	25001	0.44
			杭1	下杭			140	2280	20879	0.01
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6333	5335	14756	0.43
			杭3	中杭①			5162	5056	19879	0.26
			杭3	中杭②			10824	4547	24932	0.44
			杭3	下杭			140	2476	20808	0.01
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6509	5147	14824	0.44
			杭1	中杭①			5167	4987	19904	0.26
			杭1	中杭②			10830	4172	25066	0.44
			杭1	下杭			140	2062	20958	0.01
		(- -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6339	5335	14756	0.43
			杭3	中杭①			5158	5171	19837	0.27
			杭3	中杭②			10822	4341	25006	0.44
			杭3	下杭			140	2243	20892	0.01

表 4.6-30(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8312	6510	14328	0.59
			杭3	中杭①			6789	6249	19449	0.35
			杭3	中杭②			14180	5473	24602	0.58
			杭1	下杭			257	2108	20941	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8514	6339	14390	0.60
			杭1	中杭①			6800	6063	19516	0.35
			杭1	中杭②			14183	5307	24661	0.58
			杭3	下杭			256	2307	20869	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	9933	7086	14119	0.71
			杭1	中杭①			8066	6729	19276	0.42
			杭1	中杭②			16121	6390	24274	0.67
			杭1	下杭			327	2544	20784	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	9767	7331	14030	0.70
			杭3	中杭①			8058	6968	19190	0.42
			杭3	中杭②			16122	6534	24223	0.67
			杭3	下杭			326	2732	20716	0.02
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	4681	3304	15494	0.31
			杭1	中杭①			3332	3023	20611	0.17
			杭1	中杭②			7033	3618	25264	0.28
			杭3	下杭			148	1736	21075	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	4491	3693	15353	0.30
			杭3	中杭①			3323	3187	20552	0.17
			杭3	中杭②			7030	3779	25206	0.28
			杭1	下杭			148	1547	21143	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11765	8655	13548	0.87
			杭3	中杭①			9853	8227	18736	0.53
			杭3	中杭②			19307	8033	23688	0.82
			杭3	下杭			481	3348	20494	0.03
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	11957	8481	13612	0.88
			杭1	中杭①			9862	8054	18799	0.53
			杭1	中杭②			19312	7868	23747	0.82
			杭1	下杭			481	3168	20559	0.03

表 4.6-30(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7138	1117	16290	0.44
			杭3	中杭①			8133	1464	21173	0.39
			杭3	中杭②			15455	1531	26009	0.60
			杭3	下杭			118	1489	21164	0.01
		(--+)	杭3	上杭	桁軸	①	7133	1151	16277	0.44
			杭3	中杭①			8131	1489	21164	0.39
			杭3	中杭②			15467	1539	26006	0.60
			杭3	下杭			118	1479	21168	0.01
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	7138	1276	16232	0.44
			杭3	中杭①			8145	1082	21311	0.39
			杭3	中杭②			15464	1040	26184	0.60
			杭3	下杭			118	1191	21271	0.01
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	7134	1310	16219	0.44
			杭3	中杭①			8135	1089	21308	0.39
			杭3	中杭②			15458	1047	26182	0.60
			杭3	下杭			118	1184	21274	0.01
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	5594	1728	16067	0.35
			杭3	中杭①			6253	1433	21184	0.30
			杭3	中杭②			14896	1310	26087	0.58
			杭3	下杭			126	1758	21067	0.01
		(--+)	杭3	上杭	桁軸	①	5588	1693	16080	0.35
			杭3	中杭①			6255	1461	21174	0.30
			杭3	中杭②			14897	1284	26097	0.58
			杭3	下杭			126	1750	21070	0.01
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	5587	1445	16170	0.35
			杭3	中杭①			6251	1008	21337	0.30
			杭3	中杭②			14900	1292	26094	0.58
			杭3	下杭			126	903	21375	0.01
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	5565	1398	16188	0.35
			杭3	中杭①			6257	1035	21328	0.30
			杭3	中杭②			14893	1265	26103	0.58
			杭3	下杭			126	894	21378	0.01
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4387	902	16368	0.27
			杭3	中杭①			5193	1177	21277	0.25
			杭3	中杭②			11232	1154	26143	0.43
			杭1	下杭			82	1245	21252	0.01
		(--+)	杭1	上杭	桁軸	①	4260	863	16382	0.27
			杭3	中杭①			5190	1178	21276	0.25
			杭3	中杭②			11221	1149	26145	0.43
			杭1	下杭			82	1248	21251	0.01
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	4377	1111	16292	0.27
			杭3	中杭①			5194	1290	21236	0.25
			杭3	中杭②			11224	1426	26046	0.44
			杭1	下杭			82	1035	21328	0.01
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	4270	1072	16306	0.27
			杭3	中杭①			5189	1292	21235	0.25
			杭3	中杭②			11229	1421	26048	0.44
			杭1	下杭			82	1038	21327	0.01

表 4.6-30(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	5649	1002	16331	0.35
			杭3	中杭①			7497	1246	21251	0.36
			杭3	中杭②			14355	1289	26095	0.56
			杭3	下杭			101	1439	21182	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	5667	990	16336	0.35
			杭3	中杭①			7507	1238	21254	0.36
			杭3	中杭②			14347	1290	26095	0.55
			杭3	下杭			101	1436	21183	0.01
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7639	1377	16195	0.48
			杭3	中杭①			9742	1208	21265	0.46
			杭3	中杭②			15449	1466	26032	0.60
			杭3	下杭			120	1345	21216	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7660	1314	16218	0.48
			杭3	中杭①			9743	1264	21245	0.46
			杭3	中杭②			15442	1451	26037	0.60
			杭3	下杭			120	1341	21217	0.01
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4454	712	16437	0.28
			杭3	中杭①			3148	1041	21326	0.15
			杭1	中杭②			7434	1342	26076	0.29
			杭3	下杭			111	1469	21171	0.01
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4536	777	16413	0.28
			杭3	中杭①			3121	1034	21328	0.15
			杭1	中杭②			7429	1315	26086	0.29
			杭3	下杭			111	1455	21176	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	8783	1291	16227	0.55
			杭3	中杭①			12206	1257	21248	0.58
			杭3	中杭②			18954	1257	26106	0.73
			杭3	下杭			153	1356	21212	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	8809	1271	16234	0.55
			杭3	中杭①			12217	1234	21256	0.58
			杭3	中杭②			18948	1233	26115	0.73
			杭3	下杭			153	1352	21214	0.01

表 4.6-31(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8975	6906	14184	0.64
			杭1	中杭①			7338	6397	19396	0.38
			杭3	中杭②			15727	5913	24445	0.65
			杭1	下杭			2264	1926	21007	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8848	7010	14146	0.63
			杭3	中杭①			7338	6469	19370	0.38
			杭1	中杭②			15730	5800	24485	0.65
			杭3	下杭			2268	2013	20975	0.11
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8932	6681	14266	0.63
			杭1	中杭①			7341	6034	19526	0.38
			杭3	中杭②			15726	5873	24459	0.65
			杭1	下杭			2264	1865	21029	0.11
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8860	6772	14233	0.63
			杭3	中杭①			7333	6148	19485	0.38
			杭1	中杭②			15730	5799	24486	0.65
			杭3	下杭			2268	1962	20994	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6978	6024	14505	0.49
			杭3	中杭①			5866	5619	19676	0.30
			杭3	中杭②			13998	5800	24485	0.58
			杭1	下杭			2479	1496	21162	0.12
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7084	5944	14534	0.49
			杭1	中杭①			5875	5501	19718	0.30
			杭1	中杭②			14002	5709	24518	0.58
			杭3	下杭			2479	1585	21130	0.12
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6953	6054	14494	0.48
			杭3	中杭①			5847	5746	19630	0.30
			杭3	中杭②			13997	5316	24658	0.57
			杭1	下杭			2479	1365	21209	0.12
		(--)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7052	5937	14537	0.49
			杭1	中杭①			5860	5624	19674	0.30
			杭1	中杭②			14002	5221	24692	0.57
			杭3	下杭			2479	1445	21180	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7132	5844	14570	0.49
			杭1	中杭①			5443	5430	19744	0.28
			杭1	中杭②			11835	4559	24928	0.48
			杭1	下杭			2194	1301	21232	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	7007	5966	14526	0.49
			杭3	中杭①			5443	5525	19710	0.28
			杭3	中杭②			11837	4672	24888	0.48
			杭3	下杭			2194	1394	21198	0.11
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7082	5479	14703	0.49
			杭1	中杭①			5447	5277	19799	0.28
			杭1	中杭②			11840	4228	25046	0.48
			杭1	下杭			2194	1286	21237	0.11
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	7029	5454	14712	0.48
			杭3	中杭①			5438	5376	19763	0.28
			杭3	中杭②			11832	4303	25020	0.48
			杭3	下杭			2194	1372	21206	0.11

表 4.6-31(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	8496	6554	14312	0.60
			杭3	中杭①			6925	6175	19475	0.36
			杭3	中杭②			14245	5749	24503	0.59
			杭1	下杭			2454	1724	21079	0.12
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8591	6466	14344	0.60
			杭1	中杭①			6935	6085	19508	0.36
			杭1	中杭②			14250	5638	24543	0.59
			杭3	下杭			2454	1811	21048	0.12
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	10258	7324	14032	0.74
			杭1	中杭①			8195	6706	19284	0.43
			杭1	中杭②			15954	6869	24104	0.67
			杭1	下杭			2223	1831	21041	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	10143	7436	13991	0.73
			杭3	中杭①			8195	6811	19246	0.43
			杭3	中杭②			15948	6985	24062	0.67
			杭3	下杭			2223	1923	21008	0.11
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	5177	4272	15142	0.35
			杭1	中杭①			3643	4051	20241	0.18
			杭1	中杭②			7426	4450	24967	0.30
			杭3	下杭			2198	1987	20985	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	5135	4067	15217	0.34
			杭3	中杭①			3656	3786	20336	0.18
			杭3	中杭②			7425	4506	24947	0.30
			杭2	下杭			2198	1911	21012	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	12173	8807	13493	0.91
			杭3	中杭①			10161	8450	18656	0.55
			杭3	中杭②			19587	8265	23605	0.83
			杭1	下杭			2324	1639	21110	0.12
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	12284	8727	13522	0.91
			杭1	中杭①			10170	8360	18688	0.55
			杭1	中杭②			19591	8194	23631	0.83
			杭3	下杭			2324	1732	21077	0.12
基礎 2	S s - N 1	(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	②	11691	8399	13641	0.86
			-	中杭①			-	-	-	-
			-	中杭②			-	-	-	-
			-	下杭			-	-	-	-
基礎 2	S s - N 1	(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	③	11853	8438	13627	0.87
			-	中杭①			-	-	-	-
			-	中杭②			-	-	-	-
			-	下杭			-	-	-	-

表 4.6-31(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7498	983	16338	0.46
			杭3	中杭①			8641	1461	21174	0.41
			杭3	中杭②			16130	1282	26098	0.62
			杭3	下杭			2569	1354	21213	0.13
		(--+)	杭3	上杭	桁軸	①	7498	943	16353	0.46
			杭3	中杭①			8641	1437	21183	0.41
			杭3	中杭②			16115	1289	26095	0.62
			杭3	下杭			2569	1354	21213	0.13
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	7493	1398	16187	0.47
			杭3	中杭①			8637	946	21360	0.41
			杭3	中杭②			16118	1203	26126	0.62
			杭3	下杭			2569	1300	21232	0.13
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	7502	1359	16202	0.47
			杭3	中杭①			8645	921	21369	0.41
			杭3	中杭②			16127	1212	26123	0.62
			杭3	下杭			2569	1299	21233	0.13
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	6145	933	16357	0.38
			杭3	中杭①			6616	1293	21235	0.32
			杭3	中杭②			14727	1847	25896	0.57
			杭3	下杭			2803	1396	21198	0.14
		(--+)	杭3	上杭	桁軸	①	6180	993	16335	0.38
			杭3	中杭①			6660	866	21388	0.32
			杭3	中杭②			14729	1887	25882	0.57
			杭3	下杭			2803	1396	21198	0.14
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	6197	1981	15976	0.39
			杭3	中杭①			6664	1517	21154	0.32
			杭3	中杭②			14724	704	26304	0.56
			杭3	下杭			2803	1252	21250	0.14
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	6207	2044	15953	0.39
			杭3	中杭①			6653	1519	21153	0.32
			杭3	中杭②			14731	746	26289	0.57
			杭3	下杭			2803	1252	21250	0.14
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	4716	1424	16178	0.30
			杭1	中杭①			5372	1177	21277	0.26
			杭3	中杭②			12584	1263	26104	0.49
			杭3	下杭			2484	1332	21221	0.12
		(--+)	杭2	上杭	桁軸	①	4637	1357	16202	0.29
			杭1	中杭①			5373	1183	21274	0.26
			杭3	中杭②			12592	1280	26098	0.49
			杭3	下杭			2484	1334	21220	0.12
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	4701	851	16386	0.29
			杭1	中杭①			5369	1024	21332	0.26
			杭3	中杭②			12581	1429	26045	0.49
			杭3	下杭			2484	1313	21227	0.12
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	4652	784	16411	0.29
			杭1	中杭①			5376	1030	21330	0.26
			杭3	中杭②			12573	1445	26040	0.49
			杭3	下杭			2484	1315	21227	0.12

表 4.6-31(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	6076	917	16362	0.38
			杭3	中杭①			7692	1027	21330	0.37
			杭3	中杭②			14457	1290	26095	0.56
			杭3	下杭			2765	1641	21109	0.14
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	6058	951	16350	0.38
			杭3	中杭①			7681	1051	21322	0.37
			杭3	中杭②			14452	1301	26091	0.56
			杭3	下杭			2765	1641	21109	0.14
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	8385	1315	16218	0.52
			杭3	中杭①			10297	1363	21209	0.49
			杭3	中杭②			15015	1321	26084	0.58
			杭3	下杭			2529	1686	21093	0.12
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	8385	1271	16234	0.52
			杭3	中杭①			10297	1318	21226	0.49
			杭3	中杭②			15022	1286	26096	0.58
			杭3	下杭			2529	1692	21091	0.12
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	5220	659	16456	0.32
			杭3	中杭①			3540	981	21347	0.17
			杭1	中杭②			8621	1227	26117	0.34
			杭3	下杭			2488	1958	20995	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	5174	644	16462	0.32
			杭3	中杭①			3558	920	21369	0.17
			杭1	中杭②			8627	1256	26107	0.34
			杭3	下杭			2488	1957	20995	0.12
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	9399	1224	16251	0.58
			杭3	中杭①			12786	1247	21251	0.61
			杭3	中杭②			19283	1253	26108	0.74
			杭3	下杭			2634	1061	21318	0.13
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	9373	1252	16241	0.58
			杭3	中杭①			12773	1275	21241	0.61
			杭3	中杭②			19287	1280	26098	0.74
			杭3	下杭			2634	1051	21322	0.13

(2) せん断破壊の照査

鋼桁 5 の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-32～表 4.6-33 に示す。

この結果から、この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対するの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-32(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1975	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2471	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6688	81	260	0.32
			杭2	下杭			467	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1967	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2470	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6691	81	260	0.32
			杭2	下杭			467	7	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1975	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2471	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6688	81	260	0.32
			杭2	下杭			467	7	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1967	39	260	0.15
			杭2	中杭①			2471	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6692	81	260	0.32
			杭2	下杭			467	7	260	0.03
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1653	33	260	0.13
			杭2	中杭①			2439	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6334	77	260	0.30
			杭2	下杭			414	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1654	33	260	0.13
			杭2	中杭①			2441	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6338	77	260	0.30
			杭2	下杭			414	7	260	0.03
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1652	33	260	0.13
			杭2	中杭①			2441	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6334	77	260	0.30
			杭2	下杭			414	7	260	0.03
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1654	33	260	0.13
			杭2	中杭①			2439	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6338	77	260	0.30
			杭2	下杭			413	7	260	0.03
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1482	30	260	0.12
			杭2	中杭①			1813	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5778	70	260	0.27
			杭2	下杭			213	4	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1480	30	260	0.12
			杭2	中杭①			1817	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5777	70	260	0.27
			杭2	下杭			212	4	260	0.02
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1482	30	260	0.12
			杭2	中杭①			1816	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5781	70	260	0.27
			杭2	下杭			212	4	260	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1480	30	260	0.12
			杭2	中杭①			1813	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5774	70	260	0.27
			杭2	下杭			213	4	260	0.02

表 4.6-32(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1912	38	260	0.15
			杭2	中杭①			2418	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6572	80	260	0.31
			杭2	下杭			404	7	260	0.03
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1912	38	260	0.15
			杭2	中杭①			2416	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6574	80	260	0.31
			杭2	下杭			403	7	260	0.03
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2281	45	260	0.18
			杭2	中杭①			2541	38	260	0.15
			杭2	中杭②			7037	86	260	0.34
			杭2	下杭			519	8	260	0.04
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2277	45	260	0.18
			杭2	中杭①			2543	39	260	0.15
			杭2	中杭②			7035	86	260	0.34
			杭2	下杭			518	8	260	0.04
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1068	21	260	0.09
			杭3	中杭①			1274	20	260	0.08
			杭2	中杭②			4384	54	260	0.21
			杭3	下杭			131	2	260	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1059	21	260	0.09
			杭1	中杭①			1278	20	260	0.08
			杭2	中杭②			4383	54	260	0.21
			杭1	下杭			132	2	260	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2845	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3016	46	260	0.18
			杭2	中杭②			7733	94	260	0.37
			杭2	下杭			773	12	260	0.05
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2847	56	260	0.22
			杭2	中杭①			3014	46	260	0.18
			杭2	中杭②			7733	94	260	0.37
			杭2	下杭			772	12	260	0.05

表 4.6-32(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1339	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2142	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7350	89	260	0.35
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1340	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2146	33	260	0.13
			杭3	中杭②			7352	89	260	0.35
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1343	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2146	33	260	0.13
			杭3	中杭②			7349	89	260	0.35
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1337	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2141	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7352	89	260	0.35
			杭3	下杭			266	4	260	0.02
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1345	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2510	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6949	85	260	0.33
			杭3	下杭			294	5	260	0.02
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1342	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2511	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6950	85	260	0.33
			杭3	下杭			294	5	260	0.02
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	1344	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2511	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6947	85	260	0.33
			杭3	下杭			294	5	260	0.02
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	1343	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2510	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6951	85	260	0.33
			杭3	下杭			294	5	260	0.02
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1108	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1819	28	260	0.11
			杭1	中杭②			6184	75	260	0.29
			杭1	下杭			134	2	260	0.01
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1103	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1819	28	260	0.11
			杭1	中杭②			6180	75	260	0.29
			杭1	下杭			133	2	260	0.01
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1105	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1819	28	260	0.11
			杭1	中杭②			6183	75	260	0.29
			杭1	下杭			133	2	260	0.01
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	1106	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1820	28	260	0.11
			杭1	中杭②			6181	75	260	0.29
			杭1	下杭			134	2	260	0.01

表 4.6-32(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1344	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2298	35	260	0.14
			杭3	中杭②			7172	87	260	0.34
			杭3	下杭			245	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1340	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2299	35	260	0.14
			杭3	中杭②			7174	87	260	0.34
			杭3	下杭			245	4	260	0.02
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1363	27	260	0.11
			杭2	中杭①			2069	31	260	0.12
			杭3	中杭②			7754	94	260	0.37
			杭1	下杭			231	4	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1365	27	260	0.11
			杭2	中杭①			2067	31	260	0.12
			杭3	中杭②			7757	94	260	0.37
			杭1	下杭			230	4	260	0.02
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1011	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1551	24	260	0.10
			杭1	中杭②			4520	55	260	0.22
			杭1	下杭			118	2	260	0.01
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1009	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1550	24	260	0.10
			杭1	中杭②			4518	55	260	0.22
			杭1	下杭			117	2	260	0.01
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1383	28	260	0.11
			杭1	中杭①			1890	29	260	0.12
			杭3	中杭②			8763	106	260	0.41
			杭3	下杭			331	5	260	0.02
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1378	28	260	0.11
			杭1	中杭①			1884	29	260	0.12
			杭3	中杭②			8766	107	260	0.42
			杭3	下杭			330	5	260	0.02

表 4.6-33(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2078	41	260	0.16
			杭2	中杭①			2572	39	260	0.15
			杭2	中杭②			6817	83	260	0.32
			杭3	下杭			1854	28	260	0.11
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2080	41	260	0.16
			杭2	中杭①			2571	39	260	0.15
			杭2	中杭②			6819	83	260	0.32
			杭3	下杭			1858	28	260	0.11
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2080	41	260	0.16
			杭2	中杭①			2572	39	260	0.15
			杭2	中杭②			6817	83	260	0.32
			杭3	下杭			1854	28	260	0.11
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2077	41	260	0.16
			杭2	中杭①			2571	39	260	0.15
			杭2	中杭②			6819	83	260	0.32
			杭3	下杭			1858	28	260	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1757	35	260	0.14
			杭2	中杭①			2356	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6483	79	260	0.31
			杭1	下杭			1998	30	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1759	35	260	0.14
			杭2	中杭①			2356	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6486	79	260	0.31
			杭1	下杭			1998	30	260	0.12
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1758	35	260	0.14
			杭2	中杭①			2356	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6484	79	260	0.31
			杭1	下杭			1998	30	260	0.12
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1757	35	260	0.14
			杭2	中杭①			2356	36	260	0.14
			杭2	中杭②			6485	79	260	0.31
			杭1	下杭			1998	30	260	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1630	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2122	32	260	0.13
			杭2	中杭②			5969	73	260	0.29
			杭1	下杭			1799	27	260	0.11
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1630	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2120	32	260	0.13
			杭2	中杭②			5970	73	260	0.29
			杭1	下杭			1799	27	260	0.11
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1630	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2120	32	260	0.13
			杭2	中杭②			5972	73	260	0.29
			杭1	下杭			1799	27	260	0.11
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1630	32	260	0.13
			杭2	中杭①			2122	32	260	0.13
			杭2	中杭②			5967	73	260	0.29
			杭3	下杭			1799	27	260	0.11

表 4.6-33(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1915	38	260	0.15
			杭2	中杭①			2412	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6585	80	260	0.31
			杭2	下杭			2007	30	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1916	38	260	0.15
			杭2	中杭①			2412	37	260	0.15
			杭2	中杭②			6585	80	260	0.31
			杭2	下杭			2007	30	260	0.12
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2289	45	260	0.18
			杭2	中杭①			2427	37	260	0.15
			杭2	中杭②			7048	86	260	0.34
			杭2	下杭			1840	28	260	0.11
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2289	45	260	0.18
			杭2	中杭①			2426	37	260	0.15
			杭2	中杭②			7044	86	260	0.34
			杭2	下杭			1840	28	260	0.11
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1151	23	260	0.09
			杭1	中杭①			1284	20	260	0.08
			杭2	中杭②			4551	56	260	0.22
			杭1	下杭			1812	28	260	0.11
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1150	23	260	0.09
			杭1	中杭①			1284	20	260	0.08
			杭2	中杭②			4548	56	260	0.22
			杭3	下杭			1812	28	260	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2925	58	260	0.23
			杭2	中杭①			3061	46	260	0.18
			杭2	中杭②			7851	95	260	0.37
			杭2	下杭			1947	30	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2926	58	260	0.23
			杭2	中杭①			3060	46	260	0.18
			杭2	中杭②			7851	95	260	0.37
			杭2	下杭			1947	30	260	0.12

表 4.6-33(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1345	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2234	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7541	92	260	0.36
			杭3	下杭			2067	31	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1341	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2231	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7537	92	260	0.36
			杭3	下杭			2067	31	260	0.12
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	1340	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2230	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7539	92	260	0.36
			杭3	下杭			2067	31	260	0.12
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	1347	27	260	0.11
			杭1	中杭①			2235	34	260	0.14
			杭3	中杭②			7539	92	260	0.36
			杭3	下杭			2067	31	260	0.12
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1362	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2533	38	260	0.15
			杭3	中杭②			7179	87	260	0.34
			杭1	下杭			2207	33	260	0.13
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1369	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2532	38	260	0.15
			杭3	中杭②			7177	87	260	0.34
			杭1	下杭			2207	33	260	0.13
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1368	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2533	38	260	0.15
			杭3	中杭②			7179	87	260	0.34
			杭1	下杭			2207	33	260	0.13
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1364	27	260	0.11
			杭3	中杭①			2532	38	260	0.15
			杭3	中杭②			7177	87	260	0.34
			杭1	下杭			2207	33	260	0.13
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1309	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2180	33	260	0.13
			杭1	中杭②			6474	79	260	0.31
			杭3	下杭			2004	30	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1314	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2184	33	260	0.13
			杭1	中杭②			6474	79	260	0.31
			杭3	下杭			2004	30	260	0.12
		(+-)	杭2	上杭	桁軸	①	1313	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2184	33	260	0.13
			杭1	中杭②			6472	79	260	0.31
			杭3	下杭			2004	30	260	0.12
		(--)	杭2	上杭	桁軸	①	1311	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2179	33	260	0.13
			杭1	中杭②			6476	79	260	0.31
			杭3	下杭			2004	30	260	0.12

表 4.6-33(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1285	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2288	35	260	0.14
			杭3	中杭②			7180	87	260	0.34
			杭1	下杭			2218	34	260	0.14
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1292	26	260	0.10
			杭3	中杭①			2289	35	260	0.14
			杭3	中杭②			7176	87	260	0.34
			杭1	下杭			2218	34	260	0.14
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	1506	30	260	0.12
			杭3	中杭①			2083	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7861	96	260	0.37
			杭3	下杭			2047	31	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	1504	30	260	0.12
			杭3	中杭①			2080	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7865	96	260	0.37
			杭3	下杭			2047	31	260	0.12
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸	①	998	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1762	27	260	0.11
			杭1	中杭②			4970	61	260	0.24
			杭1	下杭			2018	31	260	0.12
		(-+)	杭2	上杭	桁軸	①	994	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1766	27	260	0.11
			杭1	中杭②			4973	61	260	0.24
			杭1	下杭			2018	31	260	0.12
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1441	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2064	31	260	0.12
			杭3	中杭②			8898	108	260	0.42
			杭3	下杭			2167	33	260	0.13
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1444	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2066	31	260	0.12
			杭3	中杭②			8894	108	260	0.42
			杭3	下杭			2167	33	260	0.13

(3) 杭頭部照査

鋼桁 5 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-34～表 4.6-35 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-34(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げ	照査値
						曲げ モーメント (kN・m) (a)	モーメント (kN・m) (b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8735	14137	0.62
		(-+)	杭2			8521	14137	0.61
		(+-)	杭2			8715	14137	0.62
		(--)	杭2			8542	14137	0.61
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	6436	14137	0.46
		(-+)	杭2			6476	14137	0.46
		(+-)	杭2			6473	14137	0.46
		(--)	杭2			6494	14137	0.46
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6552	14137	0.47
		(-+)	杭2			6352	14137	0.45
		(+-)	杭2			6544	14137	0.47
		(--)	杭2			6360	14137	0.45
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8348	14137	0.60
		(-+)	杭2			8563	14137	0.61
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	9990	14137	0.71
		(-+)	杭2			9809	14137	0.70
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4720	14137	0.34
		(-+)	杭2			4528	14137	0.33
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	11835	14137	0.84
		(-+)	杭2			12035	14137	0.86

表 4.6-34(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 5，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	4532	14137	0.33
		(-+)	杭1			4767	14137	0.34
		(+-)	杭1			4512	14137	0.32
		(--)	杭1			4787	14137	0.34
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	4646	14137	0.33
		(-+)	杭1			4505	14137	0.32
		(+-)	杭1			4683	14137	0.34
		(--)	杭1			4522	14137	0.32
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	3854	14137	0.28
		(-+)	杭1			3599	14137	0.26
		(+-)	杭1			3854	14137	0.28
		(--)	杭1			3599	14137	0.26
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	3768	14137	0.27
		(-+)	杭1			3576	14137	0.26
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	4371	14137	0.31
		(-+)	杭1			4636	14137	0.33
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	3972	14137	0.29
		(-+)	杭1			4169	14137	0.30
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	5606	14137	0.40
		(-+)	杭1			5800	14137	0.42

表 4.6-35(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 5，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	9015	14137	0.64
		(-+)	杭2			8882	14137	0.63
		(+-)	杭2			8983	14137	0.64
		(--)	杭2			8914	14137	0.64
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	6999	14137	0.50
		(-+)	杭2			7109	14137	0.51
		(+-)	杭2			7009	14137	0.50
		(--)	杭2			7099	14137	0.51
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	7161	14137	0.51
		(-+)	杭2			7028	14137	0.50
		(+-)	杭2			7128	14137	0.51
		(--)	杭2			7061	14137	0.50
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	8536	14137	0.61
		(-+)	杭2			8632	14137	0.62
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	10320	14137	0.73
		(-+)	杭2			10192	14137	0.73
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	5214	14137	0.37
		(-+)	杭2			5157	14137	0.37
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	12233	14137	0.87
		(-+)	杭2			12347	14137	0.88

表 4.6-35(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 5，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	4876	14137	0.35
		(-+)	杭1			4670	14137	0.34
		(+-)	杭1			4902	14137	0.35
		(--)	杭1			4645	14137	0.33
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	4676	14137	0.34
		(-+)	杭1			4875	14137	0.35
		(+-)	杭1			4643	14137	0.33
		(--)	杭1			4908	14137	0.35
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	3964	14137	0.29
		(-+)	杭1			3924	14137	0.28
		(+-)	杭1			3928	14137	0.28
		(--)	杭1			3930	14137	0.28
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	3840	14137	0.28
		(-+)	杭1			3886	14137	0.28
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	5158	14137	0.37
		(-+)	杭1			4901	14137	0.35
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	4505	14137	0.32
		(-+)	杭1			4336	14137	0.31
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	6016	14137	0.43
		(-+)	杭1			5854	14137	0.42

4.6.6 鋼桁 6

鋼桁 6 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-36 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.6-6 に示す。

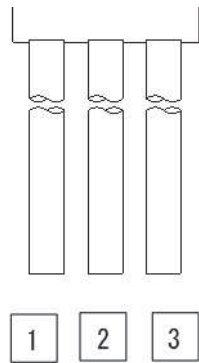
表 4.6-36(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 6)

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼桁 6	φ 1500	SM570 (t = 24mm)	(上杭) O. P. +10. 0m~ O. P. -2. 0m	23	1. 066 × 10 ⁵	0. 387 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. -2. 0m~ O. P. -4. 0m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. -4. 0m~ O. P. -10. 0m	36	1. 654 × 10 ⁵	5. 901 × 10 ⁸
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -10. 0m~ O. P. -13. 572m	29	1. 338 × 10 ⁵	4. 822 × 10 ⁸

注記* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

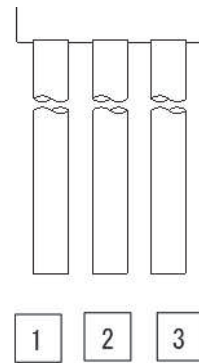
表 4.6-36(2) 杭頭部断面諸元 (鋼桁 6)

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	杭頭補強筋				
			コンクリート 設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼桁 5	1500	1900	50	SD490	D51	32 (24-8)	640, 440



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

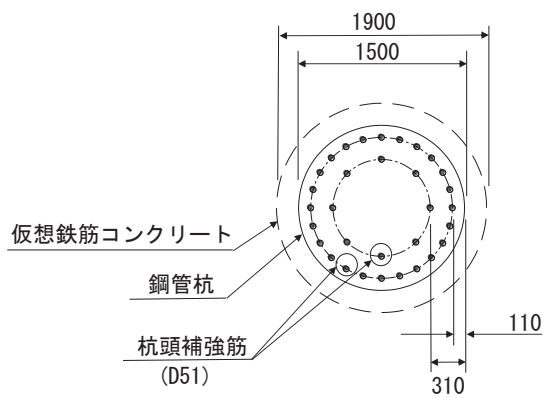


図 4.6-6 鋼管杭の評価位置, 杭頭配筋概要図 (鋼桁 6)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 6 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-37～表 4.6-38 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-37(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6985	6670	14995	0.47
			杭3	中杭①			7028	5988	19543	0.36
			杭3	中杭②			13879	5701	24520	0.57
			杭1	下杭			1470	1970	20991	0.08
		(- +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7130	6467	15068	0.48
			杭1	中杭①			7029	5505	19717	0.36
			杭1	中杭②			13886	5212	24695	0.57
			杭3	下杭			1470	2424	20827	0.08
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6964	6025	15229	0.46
			杭3	中杭①			7024	5711	19643	0.36
			杭3	中杭②			13882	5572	24566	0.57
			杭1	下杭			1470	1020	21333	0.07
		(- -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7101	6196	15167	0.47
			杭1	中杭①			7033	5262	19804	0.36
			杭1	中杭②			13898	5066	24747	0.57
			杭3	下杭			1470	1479	21168	0.07
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	5329	5435	15443	0.35
			杭3	中杭①			5576	5741	19632	0.29
			杭1	中杭②			12674	2813	25551	0.50
			杭1	下杭			1601	1735	21075	0.08
		(- +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	5676	5620	15376	0.37
			杭1	中杭①			5586	5250	19809	0.29
			杭3	中杭②			12680	3249	25395	0.50
			杭3	下杭			1601	2203	20907	0.08
		(+ -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	5208	6247	15148	0.35
			杭3	中杭①			5555	5330	19780	0.29
			杭1	中杭②			12681	1607	25982	0.49
			杭1	下杭			1601	1360	21210	0.08
		(- -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	5830	5559	15398	0.38
			杭1	中杭①			5554	4891	19938	0.28
			杭3	中杭②			12673	2036	25828	0.50
			杭3	下杭			1601	1813	21047	0.08
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6500	5460	15434	0.43
			杭1	中杭①			5287	3689	20371	0.26
			杭3	中杭②			11643	3965	25140	0.47
			杭3	下杭			1539	1213	21263	0.08
		(- +)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6067	5781	15318	0.40
			杭3	中杭①			5286	4167	20199	0.27
			杭1	中杭②			11645	3475	25315	0.47
			杭3	下杭			1539	1629	21114	0.08
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6559	5630	15372	0.43
			杭1	中杭①			5289	3600	20404	0.26
			杭3	中杭②			11643	4255	25036	0.47
			杭3	下杭			1539	1451	21178	0.08
		(- -)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6033	6089	15206	0.40
			杭3	中杭①			5284	4025	20250	0.27
			杭1	中杭②			11644	3804	25198	0.47
			杭3	下杭			1539	1862	21030	0.08

表 4.6-37(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6640	6502	15056	0.45
			杭3	中杭①			5778	5878	19583	0.30
			杭3	中杭②			11488	5200	24699	0.47
			杭3	下杭			1511	1475	21169	0.08
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7094	6077	15210	0.47
			杭1	中杭①			5784	5450	19737	0.30
			杭1	中杭②			11490	4799	24842	0.47
			杭3	下杭			1511	1158	21283	0.08
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8332	6890	14915	0.56
			杭1	中杭①			6356	6005	19537	0.33
			杭1	中杭②			12734	2627	25618	0.50
			杭3	下杭			1581	2615	20758	0.08
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	7854	7352	14747	0.54
			杭3	中杭①			6348	6519	19352	0.33
			杭3	中杭②			12727	3052	25466	0.50
			杭1	下杭			1581	2157	20923	0.08
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	4557	4193	15894	0.29
			杭1	中杭①			2753	3462	20453	0.14
			杭1	中杭②			6881	2939	25506	0.27
			杭3	下杭			1484	2165	20921	0.08
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	4007	4461	15797	0.26
			杭3	中杭①			2740	3953	20276	0.14
			杭3	中杭②			6874	3295	25379	0.28
			杭3	下杭			1484	2341	20857	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11630	10565	13580	0.86
			杭3	中杭①			9823	9422	18306	0.54
			杭3	中杭②			15539	8227	23619	0.66
			杭1	下杭			1397	2380	20843	0.07
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	12203	10006	13783	0.89
			杭1	中杭①			9833	8965	18470	0.54
			杭1	中杭②			15541	7839	23757	0.66
			杭3	下杭			1397	2834	20679	0.07

表 4.6-37(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - D 1	(+ +)	杭1	上杭	桁軸	①	5872	890	17094	0.35
			杭3	中杭①			6766	1549	21143	0.33
			杭3	中杭②			14700	1540	26005	0.57
			杭3	下杭			1659	2010	20976	0.08
		(- +)	杭3	上杭	桁軸	①	5740	1187	16986	0.34
			杭3	中杭①			6763	1552	21141	0.32
			杭3	中杭②			14695	1543	26004	0.57
			杭3	下杭			1659	2012	20976	0.08
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸	①	5892	949	17072	0.35
			杭3	中杭①			6765	1283	21238	0.32
			杭3	中杭②			14695	1404	26054	0.57
			杭3	下杭			1638	1907	21013	0.08
		(- -)	杭3	上杭	桁軸	①	5736	1461	16886	0.34
			杭3	中杭①			6765	1287	21237	0.32
			杭3	中杭②			14700	1406	26053	0.57
			杭3	下杭			1638	1915	21011	0.08
基礎 1	S s - D 2	(+ +)	杭1	上杭	桁軸	①	5519	1140	17003	0.33
			杭3	中杭①			5310	1750	21070	0.26
			杭3	中杭②			13770	2043	25826	0.54
			杭3	下杭			1812	1738	21074	0.09
		(- +)	杭1	上杭	桁軸	①	5496	905	17088	0.33
			杭3	中杭①			5309	1774	21061	0.26
			杭3	中杭②			13769	2102	25805	0.54
			杭3	下杭			1812	1725	21079	0.09
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸	①	5520	743	17147	0.33
			杭3	中杭①			5299	1254	21249	0.25
			杭3	中杭②			13769	844	26254	0.53
			杭3	下杭			1812	1350	21214	0.09
		(- -)	杭1	上杭	桁軸	①	5531	863	17104	0.33
			杭3	中杭①			5298	1285	21238	0.25
			杭3	中杭②			13770	903	26233	0.53
			杭3	下杭			1812	1337	21219	0.09
基礎 1	S s - D 3	(+ +)	杭1	上杭	桁軸	①	4392	943	17074	0.26
			杭3	中杭①			5205	1474	21170	0.25
			杭3	中杭②			12873	1445	26039	0.50
			杭3	下杭			1746	1418	21190	0.09
		(- +)	杭1	上杭	桁軸	①	4666	1038	17040	0.28
			杭3	中杭①			5210	1499	21160	0.25
			杭3	中杭②			12870	1452	26037	0.50
			杭3	下杭			1746	1421	21189	0.09
		(+ -)	杭1	上杭	桁軸	①	4349	959	17069	0.26
			杭3	中杭①			5208	1336	21219	0.25
			杭3	中杭②			12881	1595	25986	0.50
			杭3	下杭			1746	1654	21105	0.09
		(- -)	杭1	上杭	桁軸	①	4646	689	17167	0.28
			杭3	中杭①			5207	1361	21210	0.25
			杭3	中杭②			12883	1601	25984	0.50
			杭3	下杭			1746	1657	21104	0.09

表 4.6-37(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4573	815	17121	0.27
			杭3	中杭①			5412	1388	21201	0.26
			杭3	中杭②			12015	1681	25955	0.47
			杭3	下杭			1709	1320	21225	0.09
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4754	898	17091	0.28
			杭3	中杭①			5410	1409	21193	0.26
			杭3	中杭②			12014	1679	25956	0.47
			杭3	下杭			1709	1310	21229	0.09
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	6108	776	17135	0.36
			杭3	中杭①			5626	1505	21158	0.27
			杭3	中杭②			13659	1318	26085	0.53
			杭3	下杭			1784	2094	20946	0.09
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	5898	723	17154	0.35
			杭3	中杭①			5627	1481	21167	0.27
			杭3	中杭②			13657	1365	26068	0.53
			杭3	下杭			1784	2114	20939	0.09
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4863	1080	17025	0.29
			杭1	中杭①			2596	852	21394	0.13
			杭3	中杭②			8023	1261	26105	0.31
			杭3	下杭			1668	2244	20892	0.08
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4864	1130	17006	0.29
			杭1	中杭①			2594	919	21369	0.13
			杭3	中杭②			8025	1253	26108	0.31
			杭3	下杭			1668	2242	20893	0.08
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7740	1474	16882	0.46
			杭3	中杭①			9204	1527	21150	0.44
			杭1	中杭②			15846	774	26279	0.61
			杭3	下杭			1579	2335	20859	0.08
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7730	1501	16872	0.46
			杭3	中杭①			9204	1544	21144	0.44
			杭1	中杭②			15847	803	26269	0.61
			杭3	下杭			1579	2306	20870	0.08

表 4.6-38(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7044	6731	14972	0.48
			杭3	中杭①			7047	6027	19529	0.37
			杭3	中杭②			13893	5689	24525	0.57
			杭1	下杭			2294	1758	21067	0.11
		(--+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7144	6587	15025	0.48
			杭1	中杭①			7051	5581	19690	0.36
			杭1	中杭②			13899	5232	24688	0.57
			杭3	下杭			2294	2188	20912	0.11
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7018	6155	15182	0.47
			杭3	中杭①			7045	5806	19608	0.36
			杭3	中杭②			13895	5543	24577	0.57
			杭1	下杭			2294	937	21363	0.11
		(---)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7130	6174	15175	0.47
			杭1	中杭①			7053	5396	19756	0.36
			杭1	中杭②			13897	5136	24722	0.57
			杭3	下杭			2294	1351	21214	0.11
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	5278	5408	15453	0.35
			杭3	中杭①			5573	5575	19692	0.29
			杭1	中杭②			12632	2913	25516	0.50
			杭1	下杭			2482	1521	21153	0.12
		(--+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	5722	5102	15564	0.37
			杭1	中杭①			5587	5089	19867	0.29
			杭3	中杭②			12640	3370	25352	0.50
			杭3	下杭			2482	1950	20998	0.12
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	5162	6191	15169	0.35
			杭3	中杭①			5546	5634	19671	0.29
			杭1	中杭②			12682	1449	26038	0.49
			杭1	下杭			2482	1294	21234	0.12
		(---)	杭1	上杭	桁軸直交	①	5830	5580	15390	0.38
			杭1	中杭①			5544	5220	19820	0.28
			杭3	中杭②			12675	1842	25898	0.49
			杭3	下杭			2482	1714	21083	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6605	5441	15441	0.43
			杭1	中杭①			5200	3955	20275	0.26
			杭1	中杭②			11938	2481	25670	0.47
			杭3	下杭			2472	1334	21220	0.12
		(--+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6104	5870	15285	0.40
			杭3	中杭①			5200	4394	20117	0.26
			杭3	中杭②			11937	2859	25535	0.47
			杭3	下杭			2472	1558	21139	0.12
		(+-)	杭1	上杭	桁軸直交	①	6647	5760	15325	0.44
			杭1	中杭①			5204	3811	20328	0.26
			杭3	中杭②			11668	4454	24966	0.47
			杭3	下杭			2472	1486	21165	0.12
		(---)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6067	6193	15168	0.40
			杭3	中杭①			5196	4220	20180	0.26
			杭3	中杭②			11935	3112	25444	0.47
			杭3	下杭			2472	1712	21084	0.12

表 4.6-38(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	6688	6496	15058	0.45
			杭3	中杭①			5822	5821	19603	0.30
			杭3	中杭②			11477	5303	24662	0.47
			杭3	下杭			2348	1454	21177	0.12
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	7190	6109	15198	0.48
			杭1	中杭①			5828	5429	19744	0.30
			杭1	中杭②			11476	4853	24823	0.47
			杭3	下杭			2348	1314	21227	0.12
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	8433	6943	14895	0.57
			杭1	中杭①			6284	6160	19481	0.33
			杭1	中杭②			12649	2682	25598	0.50
			杭3	下杭			2386	2257	20887	0.12
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	7900	7380	14737	0.54
			杭3	中杭①			6276	6634	19310	0.33
			杭3	中杭②			12640	3061	25463	0.50
			杭1	下杭			2386	1830	21041	0.12
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	4680	4338	15841	0.30
			杭1	中杭①			2780	3389	20479	0.14
			杭1	中杭②			6905	2835	25543	0.28
			杭3	下杭			2266	1902	21015	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	4081	4564	15759	0.26
			杭3	中杭①			2763	3829	20321	0.14
			杭3	中杭②			6899	3158	25428	0.28
			杭3	下杭			2266	2019	20973	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	11753	10623	13559	0.87
			杭3	中杭①			9932	9448	18296	0.55
			杭3	中杭②			15658	8188	23633	0.67
			杭1	下杭			2268	1757	21068	0.11
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	12362	10122	13741	0.90
			杭1	中杭①			9942	9024	18449	0.54
			杭1	中杭②			15661	7837	23758	0.66
			杭3	下杭			2268	2193	20910	0.11
基礎 2	S s - N 1	(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	②	11582	9591	13934	0.84
			-	中杭①			-	-	-	-
			-	中杭②			-	-	-	-
			-	下杭			-	-	-	-
基礎 2	S s - N 1	(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	③	12138	9890	13825	0.88
			-	中杭①			-	-	-	-
			-	中杭②			-	-	-	-
			-	下杭			-	-	-	-

表 4.6-38(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	5870	1177	16990	0.35
			杭3	中杭①			6788	1509	21157	0.33
			杭3	中杭②			14679	1538	26006	0.57
			杭3	下杭			2654	1929	21006	0.13
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	5869	1225	16972	0.35
			杭3	中杭①			6791	1507	21157	0.33
			杭3	中杭②			14685	1533	26008	0.57
			杭3	下杭			2654	1927	21006	0.13
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	5864	1448	16891	0.35
			杭3	中杭①			6789	1295	21234	0.32
			杭3	中杭②			14685	1379	26063	0.57
			杭3	下杭			2654	1122	21296	0.13
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	5874	1496	16874	0.35
			杭3	中杭①			6789	1293	21235	0.32
			杭3	中杭②			14679	1375	26065	0.57
			杭3	下杭			2654	1120	21297	0.13
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	5579	1013	17049	0.33
			杭3	中杭①			5311	1570	21135	0.26
			杭3	中杭②			13832	2207	25767	0.54
			杭3	下杭			2855	1621	21117	0.14
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	5549	1165	16994	0.33
			杭3	中杭①			5313	1536	21147	0.26
			杭3	中杭②			13834	2139	25792	0.54
			杭3	下杭			2855	1630	21113	0.14
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	5603	902	17089	0.33
			杭3	中杭①			5306	1699	21089	0.26
			杭3	中杭②			13834	772	26280	0.53
			杭3	下杭			2855	1401	21196	0.14
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	5556	759	17141	0.33
			杭3	中杭①			5310	1641	21109	0.26
			杭3	中杭②			13831	713	26301	0.53
			杭3	下杭			2855	1408	21193	0.14
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4712	943	17074	0.28
			杭3	中杭①			5138	1498	21161	0.25
			杭3	中杭②			13193	1334	26079	0.51
			杭3	下杭			2835	1440	21182	0.14
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4464	964	17067	0.27
			杭3	中杭①			5134	1471	21171	0.25
			杭3	中杭②			13195	1330	26081	0.51
			杭3	下杭			2835	1438	21182	0.14
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	4689	816	17121	0.28
			杭3	中杭①			5135	1331	21221	0.25
			杭3	中杭②			13195	1580	25991	0.51
			杭3	下杭			2835	1591	21127	0.14
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	4430	815	17121	0.26
			杭3	中杭①			5136	1304	21231	0.25
			杭3	中杭②			13193	1576	25992	0.51
			杭3	下杭			2835	1589	21128	0.14

表 4.6-38(4) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	4793	928	17080	0.29
			杭3	中杭①			5467	1260	21247	0.26
			杭3	中杭②			12113	1646	25968	0.47
			杭3	下杭			2690	1380	21204	0.13
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	4664	830	17115	0.28
			杭3	中杭①			5469	1236	21255	0.26
			杭3	中杭②			12113	1644	25968	0.47
			杭3	下杭			2690	1386	21201	0.13
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	6063	740	17148	0.36
			杭3	中杭①			5529	1482	21167	0.27
			杭3	中杭②			13660	1344	26076	0.53
			杭3	下杭			2739	1882	21022	0.14
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	6254	797	17127	0.37
			杭3	中杭①			5528	1507	21158	0.27
			杭3	中杭②			13663	1300	26091	0.53
			杭3	下杭			2739	1868	21028	0.14
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	5124	1061	17031	0.31
			杭1	中杭①			2611	944	21361	0.13
			杭3	中杭②			8156	1288	26095	0.32
			杭3	下杭			2582	1958	20995	0.13
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	5041	1123	17009	0.30
			杭1	中杭①			2612	875	21385	0.13
			杭3	中杭②			8153	1237	26114	0.32
			杭3	下杭			2582	1959	20995	0.13
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	7862	1485	16878	0.47
			杭3	中杭①			9306	1529	21150	0.44
			杭1	中杭②			15950	830	26259	0.61
			杭3	下杭			2628	1333	21220	0.13
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	7872	1459	16887	0.47
			杭3	中杭①			9306	1513	21155	0.44
			杭1	中杭②			15948	794	26272	0.61
			杭3	下杭			2628	1342	21217	0.13

(2) せん断破壊の照査

鋼桁 6 の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-39～表 4.6-40 に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対するの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-39(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1423	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1914	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6618	81	260	0.32
			杭3	下杭			1697	26	260	0.10
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	1422	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1915	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6620	81	260	0.32
			杭1	下杭			1697	26	260	0.10
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1430	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1916	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6618	81	260	0.32
			杭3	下杭			1697	26	260	0.10
		(--)	杭1	上杭	桁軸直交	①	1422	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1913	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6619	81	260	0.32
			杭3	下杭			1697	26	260	0.10
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1496	29	260	0.12
			杭3	中杭①			2306	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6010	73	260	0.29
			杭3	下杭			1801	27	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1497	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2309	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6011	73	260	0.29
			杭3	下杭			1801	27	260	0.11
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1496	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2308	35	260	0.14
			杭2	中杭②			6013	73	260	0.29
			杭3	下杭			1802	27	260	0.11
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1497	29	260	0.12
			杭3	中杭①			2307	35	260	0.14
			杭3	中杭②			6008	73	260	0.29
			杭3	下杭			1801	27	260	0.11
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸直交	①	1282	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2005	30	260	0.12
			杭2	中杭②			5830	71	260	0.28
			杭3	下杭			1748	27	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1283	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2006	30	260	0.12
			杭2	中杭②			5831	71	260	0.28
			杭3	下杭			1748	27	260	0.11
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1282	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2006	30	260	0.12
			杭2	中杭②			5830	71	260	0.28
			杭3	下杭			1748	27	260	0.11
		(--)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1282	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2005	30	260	0.12
			杭2	中杭②			5832	71	260	0.28
			杭3	下杭			1748	27	260	0.11

表 4.6-39(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1223	23	260	0.09
			杭1	中杭①			1790	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5990	73	260	0.29
			杭1	下杭			1734	26	260	0.10
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1260	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1786	27	260	0.11
			杭2	中杭②			5991	73	260	0.29
			杭1	下杭			1734	26	260	0.10
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1474	28	260	0.11
			杭1	中杭①			1683	26	260	0.10
			杭2	中杭②			6120	75	260	0.29
			杭1	下杭			1803	27	260	0.11
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1447	28	260	0.11
			杭1	中杭①			1682	26	260	0.10
			杭2	中杭②			6116	74	260	0.29
			杭1	下杭			1804	27	260	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	978	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1281	20	260	0.08
			杭1	中杭②			4251	52	260	0.20
			杭1	下杭			1704	26	260	0.10
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	936	18	260	0.07
			杭3	中杭①			1284	20	260	0.08
			杭1	中杭②			4243	52	260	0.20
			杭3	下杭			1703	26	260	0.10
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2112	40	260	0.16
			杭3	中杭①			1913	29	260	0.12
			杭2	中杭②			7183	87	260	0.34
			杭2	下杭			1668	25	260	0.10
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2148	41	260	0.16
			杭3	中杭①			1913	29	260	0.12
			杭2	中杭②			7185	87	260	0.34
			杭2	下杭			1668	25	260	0.10

表 4.6-39(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力		せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1289		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2058		31	260	0.12
			杭3	中杭②			7257		88	260	0.34
			杭1	下杭			1777		27	260	0.11
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1288		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2057		31	260	0.12
			杭3	中杭②			7255		88	260	0.34
			杭1	下杭			1777		27	260	0.11
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1286		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2057		31	260	0.12
			杭3	中杭②			7255		88	260	0.34
			杭1	下杭			1777		27	260	0.11
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1290		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2059		31	260	0.12
			杭3	中杭②			7257		88	260	0.34
			杭1	下杭			1777		27	260	0.11
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1539		29	260	0.12
			杭1	中杭①			2486		38	260	0.15
			杭3	中杭②			6698		82	260	0.32
			杭1	下杭			1887		29	260	0.12
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1536		29	260	0.12
			杭1	中杭①			2484		38	260	0.15
			杭3	中杭②			6697		82	260	0.32
			杭1	下杭			1887		29	260	0.12
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	1537		29	260	0.12
			杭1	中杭①			2485		38	260	0.15
			杭3	中杭②			6697		82	260	0.32
			杭1	下杭			1887		29	260	0.12
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1537		29	260	0.12
			杭1	中杭①			2485		38	260	0.15
			杭3	中杭②			6698		82	260	0.32
			杭1	下杭			1887		29	260	0.12
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1323		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2240		34	260	0.14
			杭3	中杭②			6460		79	260	0.31
			杭1	下杭			1834		28	260	0.11
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1323		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2238		34	260	0.14
			杭3	中杭②			6460		79	260	0.31
			杭1	下杭			1834		28	260	0.11
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1324		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2239		34	260	0.14
			杭3	中杭②			6460		79	260	0.31
			杭1	下杭			1834		28	260	0.11
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1322		25	260	0.10
			杭1	中杭①			2239		34	260	0.14
			杭3	中杭②			6460		79	260	0.31
			杭1	下杭			1834		28	260	0.11

表 4.6-39(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1233	24	260	0.10
			杭1	中杭①			2055	31	260	0.12
			杭3	中杭②			6475	79	260	0.31
			杭1	下杭			1819	28	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1232	24	260	0.10
			杭1	中杭①			2055	31	260	0.12
			杭3	中杭②			6475	79	260	0.31
			杭1	下杭			1819	28	260	0.11
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1171	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1916	29	260	0.12
			杭3	中杭②			6763	82	260	0.32
			杭3	下杭			1873	28	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1271	24	260	0.10
			杭3	中杭①			1917	29	260	0.12
			杭3	中杭②			6764	82	260	0.32
			杭3	下杭			1873	28	260	0.11
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	984	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1510	23	260	0.09
			杭3	中杭②			4871	59	260	0.23
			杭1	下杭			1783	27	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	999	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1509	23	260	0.09
			杭3	中杭②			4873	59	260	0.23
			杭1	下杭			1783	27	260	0.11
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1503	29	260	0.12
			杭3	中杭①			2567	39	260	0.15
			杭1	中杭②			7588	92	260	0.36
			杭1	下杭			1763	27	260	0.11
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1654	32	260	0.13
			杭3	中杭①			2566	39	260	0.15
			杭1	中杭②			7589	92	260	0.36
			杭1	下杭			1763	27	260	0.11

表 4.6-40(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1438	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1899	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6615	81	260	0.32
			杭3	下杭			2211	34	260	0.14
		(-+)	杭1	上杭	桁軸直交	①	1420	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1900	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6616	81	260	0.32
			杭1	下杭			2211	34	260	0.14
		(+-)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1445	28	260	0.11
			杭3	中杭①			1901	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6614	81	260	0.32
			杭1	下杭			2211	34	260	0.14
		(--)	杭1	上杭	桁軸直交	①	1419	27	260	0.11
			杭3	中杭①			1898	29	260	0.12
			杭2	中杭②			6616	81	260	0.32
			杭3	下杭			2211	34	260	0.14
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1491	28	260	0.11
			杭3	中杭①			2308	35	260	0.14
			杭2	中杭②			5993	73	260	0.29
			杭3	下杭			2330	35	260	0.14
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1492	28	260	0.11
			杭3	中杭①			2313	35	260	0.14
			杭2	中杭②			5993	73	260	0.29
			杭3	下杭			2330	35	260	0.14
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1491	28	260	0.11
			杭3	中杭①			2312	35	260	0.14
			杭2	中杭②			5995	73	260	0.29
			杭3	下杭			2330	35	260	0.14
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1492	28	260	0.11
			杭3	中杭①			2309	35	260	0.14
			杭2	中杭②			5991	73	260	0.29
			杭3	下杭			2330	35	260	0.14
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1312	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2054	31	260	0.12
			杭2	中杭②			5883	72	260	0.28
			杭1	下杭			2316	35	260	0.14
		(-+)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1313	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2056	31	260	0.12
			杭2	中杭②			5881	72	260	0.28
			杭3	下杭			2316	35	260	0.14
		(+-)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1312	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2056	31	260	0.12
			杭2	中杭②			5883	72	260	0.28
			杭3	下杭			2316	35	260	0.14
		(--)	杭3	上杭	桁軸直交	①	1313	25	260	0.10
			杭1	中杭①			2055	31	260	0.12
			杭2	中杭②			5881	72	260	0.28
			杭1	下杭			2316	35	260	0.14

表 4.6-40(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1252	24	260	0.10
			杭1	中杭①			1814	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5992	73	260	0.29
			杭1	下杭			2238	34	260	0.14
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1293	25	260	0.10
			杭1	中杭①			1810	28	260	0.11
			杭2	中杭②			5993	73	260	0.29
			杭1	下杭			2238	34	260	0.14
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1509	29	260	0.12
			杭1	中杭①			1690	26	260	0.10
			杭2	中杭②			6093	74	260	0.29
			杭1	下杭			2280	35	260	0.14
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	1479	28	260	0.11
			杭1	中杭①			1689	26	260	0.10
			杭2	中杭②			6088	74	260	0.29
			杭1	下杭			2280	35	260	0.14
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	997	19	260	0.08
			杭3	中杭①			1309	20	260	0.08
			杭3	中杭②			4256	52	260	0.20
			杭1	下杭			2178	33	260	0.13
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	952	18	260	0.07
			杭3	中杭①			1311	20	260	0.08
			杭3	中杭②			4255	52	260	0.20
			杭3	下杭			2178	33	260	0.13
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2147	41	260	0.16
			杭3	中杭①			1948	30	260	0.12
			杭2	中杭②			7200	88	260	0.34
			杭2	下杭			2239	34	260	0.14
		(-+)	杭2	上杭	桁軸直交	①	2183	41	260	0.16
			杭3	中杭①			1949	30	260	0.12
			杭2	中杭②			7202	88	260	0.34
			杭2	下杭			2239	34	260	0.14

表 4.6-40(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1287	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2079	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7249	88	260	0.34
			杭1	下杭			2405	36	260	0.14
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1288	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2080	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7250	88	260	0.34
			杭1	下杭			2405	36	260	0.14
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1290	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2079	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7250	88	260	0.34
			杭1	下杭			2405	36	260	0.14
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1286	25	260	0.10
			杭3	中杭①			2080	32	260	0.13
			杭3	中杭②			7249	88	260	0.34
			杭1	下杭			2405	36	260	0.14
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1543	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2490	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6713	82	260	0.32
			杭1	下杭			2528	38	260	0.15
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1544	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2492	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6714	82	260	0.32
			杭1	下杭			2528	38	260	0.15
		(+-)	杭3	上杭	桁軸	①	1543	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2491	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6714	82	260	0.32
			杭1	下杭			2528	38	260	0.15
		(--)	杭3	上杭	桁軸	①	1545	29	260	0.12
			杭1	中杭①			2490	38	260	0.15
			杭3	中杭②			6713	82	260	0.32
			杭1	下杭			2528	38	260	0.15
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	上杭	桁軸	①	1335	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2292	35	260	0.14
			杭3	中杭②			6507	79	260	0.31
			杭1	下杭			2506	38	260	0.15
		(-+)	杭1	上杭	桁軸	①	1335	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2294	35	260	0.14
			杭3	中杭②			6507	79	260	0.31
			杭1	下杭			2506	38	260	0.15
		(+-)	杭1	上杭	桁軸	①	1334	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2293	35	260	0.14
			杭3	中杭②			6507	79	260	0.31
			杭1	下杭			2506	38	260	0.15
		(--)	杭1	上杭	桁軸	①	1336	26	260	0.10
			杭1	中杭①			2293	35	260	0.14
			杭3	中杭②			6507	79	260	0.31
			杭1	下杭			2506	38	260	0.15

表 4.6-40(4) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		杭		加振方向	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭番号	評価位置			せん断力 (kN)			
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1246	24	260	0.10
			杭3	中杭①			2078	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6515	79	260	0.31
			杭1	下杭			2427	37	260	0.15
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1248	24	260	0.10
			杭3	中杭①			2079	32	260	0.13
			杭3	中杭②			6515	79	260	0.31
			杭1	下杭			2427	37	260	0.15
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1295	25	260	0.10
			杭3	中杭①			1894	29	260	0.12
			杭3	中杭②			6752	82	260	0.32
			杭3	下杭			2463	37	260	0.15
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1162	22	260	0.09
			杭3	中杭①			1893	29	260	0.12
			杭3	中杭②			6752	82	260	0.32
			杭3	下杭			2463	37	260	0.15
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1031	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1529	23	260	0.09
			杭3	中杭②			4905	60	260	0.24
			杭1	下杭			2358	36	260	0.14
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1048	20	260	0.08
			杭3	中杭①			1529	23	260	0.09
			杭3	中杭②			4904	60	260	0.24
			杭1	下杭			2358	36	260	0.14
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭3	上杭	桁軸	①	1668	32	260	0.13
			杭3	中杭①			2632	40	260	0.16
			杭1	中杭②			7624	93	260	0.36
			杭1	下杭			2452	37	260	0.15
		(-+)	杭3	上杭	桁軸	①	1557	30	260	0.12
			杭3	中杭①			2633	40	260	0.16
			杭1	中杭②			7623	93	260	0.36
			杭1	下杭			2452	37	260	0.15

(3) 杭頭部照査

鋼桁 6 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-41～表 4.6-42 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-41(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げ	照査値
						曲げ モーメント (kN・m) (a)	モーメント (kN・m) (b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	7033	14137	0.50
		(-+)	杭2			7182	14137	0.51
		(+-)	杭2			7018	14137	0.50
		(--)	杭2			7158	14137	0.51
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	5374	14137	0.39
		(-+)	杭2			5764	14137	0.41
		(+-)	杭2			5260	14137	0.38
		(--)	杭2			5879	14137	0.42
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6577	14137	0.47
		(-+)	杭2			6112	14137	0.44
		(+-)	杭2			6617	14137	0.47
		(--)	杭2			6073	14137	0.43
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	6698	14137	0.48
		(-+)	杭2			7146	14137	0.51
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	8396	14137	0.60
		(-+)	杭2			7905	14137	0.56
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4603	14137	0.33
		(-+)	杭2			4037	14137	0.29
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	11723	14137	0.83
		(-+)	杭2			12283	14137	0.87

表 4.6-41(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 1，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	5620	14137	0.40
		(-+)	杭1			5566	14137	0.40
		(+-)	杭1			5649	14137	0.40
		(--)	杭1			5555	14137	0.40
基礎 1	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	5371	14137	0.38
		(-+)	杭1			5237	14137	0.38
		(+-)	杭1			5359	14137	0.38
		(--)	杭1			5294	14137	0.38
基礎 1	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	4317	14137	0.31
		(-+)	杭1			4553	14137	0.33
		(+-)	杭1			4270	14137	0.31
		(--)	杭1			4525	14137	0.33
基礎 1	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	4528	14137	0.33
		(-+)	杭1			4595	14137	0.33
基礎 1	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	5874	14137	0.42
		(-+)	杭1			5495	14137	0.39
基礎 1	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	4795	14137	0.34
		(-+)	杭1			4840	14137	0.35
基礎 1	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	7196	14137	0.51
		(-+)	杭1			6705	14137	0.48

表 4.6-42(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
 （鋼桁 6，基礎 2，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	7099	14137	0.51
		(-+)	杭2			7211	14137	0.52
		(+-)	杭2			7082	14137	0.51
		(--)	杭2			7181	14137	0.51
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	5324	14137	0.38
		(-+)	杭2			5768	14137	0.41
		(+-)	杭2			5214	14137	0.37
		(--)	杭2			5878	14137	0.42
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	6662	14137	0.48
		(-+)	杭2			6151	14137	0.44
		(+-)	杭2			6705	14137	0.48
		(--)	杭2			6108	14137	0.44
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	6746	14137	0.48
		(-+)	杭2			7244	14137	0.52
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭2	桁軸直交	①	8496	14137	0.61
		(-+)	杭2			7951	14137	0.57
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭2	桁軸直交	①	4726	14137	0.34
		(-+)	杭2			4112	14137	0.30
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭2	桁軸直交	①	11845	14137	0.84
		(-+)	杭2			12442	14137	0.89

表 4.6-42(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果
（鋼桁 6，基礎 2，桁軸方向加振時）

部材	地震動		杭番号	加振方向	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
						曲げモーメント (kN・m) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	杭1	桁軸	①	5711	14137	0.41
		(-+)	杭1			5578	14137	0.40
		(+-)	杭1			5699	14137	0.41
		(--)	杭1			5605	14137	0.40
基礎 2	S s - D 2	(++)	杭1	桁軸	①	5339	14137	0.38
		(-+)	杭1			5389	14137	0.39
		(+-)	杭1			5353	14137	0.38
		(--)	杭1			5378	14137	0.39
基礎 2	S s - D 3	(++)	杭1	桁軸	①	4592	14137	0.33
		(-+)	杭1			4369	14137	0.31
		(+-)	杭1			4563	14137	0.33
		(--)	杭1			4343	14137	0.31
基礎 2	S s - F 1	(++)	杭1	桁軸	①	4623	14137	0.33
		(-+)	杭1			4606	14137	0.33
基礎 2	S s - F 2	(++)	杭1	桁軸	①	5619	14137	0.40
		(-+)	杭1			5995	14137	0.43
基礎 2	S s - F 3	(++)	杭1	桁軸	①	5040	14137	0.36
		(-+)	杭1			4962	14137	0.36
基礎 2	S s - N 1	(++)	杭1	桁軸	①	6790	14137	0.49
		(-+)	杭1			7302	14137	0.52

4.7 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し抜き，引き抜き）に対する照査結果を表 4.7-1～表 4.7-12 に示す。この結果から，杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。

表 4.7-1(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	3207	1.9	13.7	0.14
		(-+)		杭1		3146	1.8	13.7	0.14
		(+-)		杭4		3154	1.8	13.7	0.14
		(--)		杭1		3389	2.0	13.7	0.15
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭4	①	3573	2.1	13.7	0.16
		(-+)		杭1		3901	2.3	13.7	0.17
		(+-)		杭1		3589	2.1	13.7	0.16
		(--)		杭1		3524	2.0	13.7	0.15
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	3671	2.1	13.7	0.16
		(-+)		杭4		3410	2.0	13.7	0.15
		(+-)		杭1		3005	1.8	13.7	0.14
		(--)		杭1		3159	1.8	13.7	0.14
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭4	①	2864	1.7	13.7	0.13
(-+)	杭1	3020		1.8		13.7	0.14		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	3242	1.9	13.7	0.14
		(-+)		杭1		3164	1.8	13.7	0.14
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	3405	2.0	13.7	0.15
		(-+)		杭1		3408	2.0	13.7	0.15
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭4	①	3001	1.7	13.7	0.13
		(-+)		杭1		3156	1.8	13.7	0.14

表 4.7-1(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 1, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭2	①	2562	1.5	13.7	0.11
		(-+)		杭2		2607	1.5	13.7	0.11
		(+-)		杭2		2870	1.7	13.7	0.13
		(--)		杭2		2903	1.7	13.7	0.13
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭2	①	2731	1.6	13.7	0.12
		(-+)		杭2		2717	1.6	13.7	0.12
		(+-)		杭2		2857	1.7	13.7	0.13
		(--)		杭2		2878	1.7	13.7	0.13
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭2	①	2682	1.6	13.7	0.12
		(-+)		杭2		2636	1.5	13.7	0.11
		(+-)		杭2		2662	1.6	13.7	0.12
		(--)		杭2		2659	1.6	13.7	0.12
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭2	①	2439	1.4	13.7	0.11
		(-+)		杭2		2380	1.4	13.7	0.11
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭2	①	2355	1.4	13.7	0.11
		(-+)		杭2		2375	1.4	13.7	0.11
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭2	①	2517	1.5	13.7	0.11
		(-+)		杭2		2512	1.5	13.7	0.11
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭2	①	2262	1.3	13.7	0.10
		(-+)		杭2		2223	1.3	13.7	0.10

表 4.7-1(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN)			
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	11258	5.0	13.7	0.37
		(-+)		杭3		10534	4.7	13.7	0.35
		(+-)		杭3		10839	4.8	13.7	0.36
		(--)		杭3		11024	4.9	13.7	0.36
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	10397	4.6	13.7	0.34
		(-+)		杭3		11465	5.1	13.7	0.38
		(+-)		杭3		10443	4.7	13.7	0.35
		(--)		杭3		10153	4.5	13.7	0.33
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	10989	4.9	13.7	0.36
		(-+)		杭3		9188	4.1	13.7	0.30
		(+-)		杭3		8750	3.9	13.7	0.29
		(--)		杭3		10233	4.6	13.7	0.34
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	8168	3.6	13.7	0.27
		(-+)		杭3		7094	3.2	13.7	0.24
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	9761	4.4	13.7	0.33
		(-+)		杭3		7051	3.2	13.7	0.24
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	8129	3.6	13.7	0.27
		(-+)		杭3		9461	4.2	13.7	0.31
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	7872	3.5	13.7	0.26
		(-+)		杭3		8825	3.9	13.7	0.29

表 4.7-1(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭3	①	11501	5.1	13.7	0.38
		(-+)		杭3		11515	5.1	13.7	0.38
		(+-)		杭3		11166	5.0	13.7	0.37
		(--)		杭3		11106	4.9	13.7	0.36
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭3	①	11396	5.1	13.7	0.38
		(-+)		杭3		11515	5.1	13.7	0.38
		(+-)		杭3		11136	5.0	13.7	0.37
		(--)		杭3		11042	4.9	13.7	0.36
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭3	①	10725	4.8	13.7	0.36
		(-+)		杭3		10611	4.7	13.7	0.35
		(+-)		杭3		9578	4.3	13.7	0.32
		(--)		杭3		9660	4.3	13.7	0.32
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	①	8353	3.7	13.7	0.28
		(-+)		杭3		8235	3.7	13.7	0.28
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	①	8753	3.9	13.7	0.29
		(-+)		杭3		8656	3.9	13.7	0.29
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	①	9156	4.1	13.7	0.30
		(-+)		杭3		9230	4.1	13.7	0.30
基礎 2	S s - N1	(++)	桁軸	杭3	①	8564	3.8	13.7	0.28
		(-+)		杭3		8541	3.8	13.7	0.28
基礎 2	S s - D 1	(-+)	桁軸	杭3	②	10565	4.7	13.7	0.35
基礎 2	S s - D 1	(-+)	桁軸	杭3	③	13806	6.1	13.7	0.45

表 4.7-2(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）
（鋼桁 1，基礎 1，桁軸直交方向加振時）

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-170	11890	0.02
		(-+)		杭1		-36	11890	0.01
		(+-)		-*		11890	-*	
		(--)		-*		11890	-*	
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭4	①	-305	11890	0.03
		(-+)		杭1		-370	11890	0.04
		(+-)		杭1		-682	11890	0.06
		(--)		杭1		-455	11890	0.04
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	-*	①	-*	11890	-*
		(-+)		-*		11890	-*	
		(+-)		杭1		-292	11890	0.03
		(--)		杭1		-452	11890	0.04
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	-*	①	-*	11890	-*
		(-+)		-*		11890	-*	
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	-34	11890	0.01
		(-+)		杭1		-98	11890	0.01
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-335	11890	0.03
		(-+)		杭1		-512	11890	0.05
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	-*	①	-*	11890	-*
		(-+)		-*		11890	-*	

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.7-2(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-2499	13970	0.18
		(-+)		杭3		-2249	13970	0.17
		(+-)		杭3		-2356	13970	0.17
		(--)		杭3		-2652	13970	0.19
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1545	13970	0.12
		(-+)		杭3		-1833	13970	0.14
		(+-)		杭3		-2861	13970	0.21
		(--)		杭3		-1854	13970	0.14
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-2045	13970	0.15
		(-+)		杭3		-656	13970	0.05
		(+-)		杭3		-1400	13970	0.11
		(--)		杭3		-2483	13970	0.18
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-49	13970	0.01
		(-+)		-*		-*	13970	-*
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-776	13970	0.06
		(-+)		-*		-*	13970	-*
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-580	13970	0.05
		(-+)		杭3		-1179	13970	0.09
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	-*	①	-*	13970	-*
		(-+)		杭3		-227	13970	0.02

注記* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.7-2(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 1, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭3	①	-2498	13970	0.18
		(-+)		杭3		-2558	13970	0.19
		(+-)		杭3		-2910	13970	0.21
		(--)		杭3		-2895	13970	0.21
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭3	①	-2434	13970	0.18
		(-+)		杭3		-2528	13970	0.19
		(+-)		杭3		-2910	13970	0.21
		(--)		杭3		-2791	13970	0.20
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭3	①	-1274	13970	0.10
		(-+)		杭3		-1197	13970	0.09
		(+-)		杭3		-2006	13970	0.15
		(--)		杭3		-2119	13970	0.16
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	①	-65	13970	0.01
		(-+)		-*		-*	13970	-*
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	①	-941	13970	0.07
		(-+)		杭3		-840	13970	0.07
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	①	-1206	13970	0.09
		(-+)		杭3		-1290	13970	0.10
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	-*	①	-*	13970	-*
		(-+)		-*		-*	13970	-*

注記* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

表 4.7-3(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	7257	4.2	13.7	0.31
		(-+)		杭3		7519	4.3	13.7	0.32
		(+-)		杭1		6985	4.0	13.7	0.30
		(--)		杭3		7257	4.2	13.7	0.31
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	6397	3.7	13.7	0.28
		(-+)		杭3		6682	3.8	13.7	0.28
		(+-)		杭3		6377	3.7	13.7	0.28
		(--)		杭3		6545	3.8	13.7	0.28
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	5778	3.3	13.7	0.25
		(-+)		杭3		6040	3.5	13.7	0.26
		(+-)		杭3		6119	3.5	13.7	0.26
		(--)		杭3		6371	3.7	13.7	0.28
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	7220	4.1	13.7	0.30
(-+)		杭1		6980		4.0	13.7	0.30	
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	7837	4.5	13.7	0.33
		(-+)		杭3		8102	4.6	13.7	0.34
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	5077	2.9	13.7	0.22
		(-+)		杭1		4819	2.8	13.7	0.21
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	9343	5.3	13.7	0.39
		(-+)		杭1		9099	5.2	13.7	0.38

表 4.7-3(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	2206	1.3	13.7	0.10
		(-+)		杭3		2202	1.3	13.7	0.10
		(+-)		杭3		2445	1.4	13.7	0.11
		(--)		杭3		2437	1.4	13.7	0.11
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2387	1.4	13.7	0.11
		(-+)		杭3		2379	1.4	13.7	0.11
		(+-)		杭3		2417	1.4	13.7	0.11
		(--)		杭3		2409	1.4	13.7	0.11
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭3	①	2272	1.3	13.7	0.10
		(-+)		杭3		2289	1.3	13.7	0.10
		(+-)		杭3		2300	1.4	13.7	0.11
		(--)		杭3		2290	1.3	13.7	0.10
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1936	1.1	13.7	0.09
		(-+)		杭3		1944	1.2	13.7	0.09
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1917	1.1	13.7	0.09
		(-+)		杭3		1885	1.1	13.7	0.09
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭3	①	2114	1.2	13.7	0.09
		(-+)		杭3		2111	1.2	13.7	0.09
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	1996	1.2	13.7	0.09
		(-+)		杭3		2041	1.2	13.7	0.09

表 4.7-3(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭2	①	6225	3.6	13.7	0.27
		(-+)		杭2		7304	4.2	13.7	0.31
		(+-)		杭2		6081	3.5	13.7	0.26
		(--)		杭2		6994	4.0	13.7	0.30
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭2	①	5759	3.3	13.7	0.25
		(-+)		杭2		6381	3.7	13.7	0.28
		(+-)		杭2		6067	3.5	13.7	0.26
		(--)		杭2		6182	3.5	13.7	0.26
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭2	①	5418	3.1	13.7	0.23
		(-+)		杭2		5742	3.3	13.7	0.25
		(+-)		杭2		5853	3.4	13.7	0.25
		(--)		杭2		5953	3.4	13.7	0.25
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭2	①	6924	4.0	13.7	0.30
		(-+)		杭2		6530	3.7	13.7	0.28
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭2	①	5316	3.1	13.7	0.23
		(-+)		杭2		7877	4.5	13.7	0.33
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭2	①	4696	2.7	13.7	0.20
		(-+)		杭2		4282	2.5	13.7	0.19
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭2	①	9055	5.2	13.7	0.38
		(-+)		杭2		5818	3.3	13.7	0.25

表 4.7-3(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	1939	1.1	13.7	0.09
		(-+)		杭3		1946	1.2	13.7	0.09
		(+-)		杭3		2187	1.3	13.7	0.10
		(--)		杭3		2192	1.3	13.7	0.10
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2149	1.3	13.7	0.10
		(-+)		杭3		2153	1.3	13.7	0.10
		(+-)		杭3		2143	1.3	13.7	0.10
		(--)		杭3		2153	1.3	13.7	0.10
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭3	①	2076	1.2	13.7	0.09
		(-+)		杭3		2056	1.2	13.7	0.09
		(+-)		杭3		2052	1.2	13.7	0.09
		(--)		杭3		2054	1.2	13.7	0.09
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1733	1.0	13.7	0.08
		(-+)		杭3		1722	1.0	13.7	0.08
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1660	1.0	13.7	0.08
		(-+)		杭3		1689	1.0	13.7	0.08
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭3	①	1876	1.1	13.7	0.09
		(-+)		杭3		1888	1.1	13.7	0.09
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	1822	1.1	13.7	0.09
		(-+)		杭3		1788	1.1	13.7	0.09

表 4.7-4(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 2, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4560	8194	0.56
		(-+)		杭1		-4779		
		(+-)		杭3		-4822		
		(--)		杭1		-5051		
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	-3904	8194	0.48
		(-+)		杭1		-4088		
		(+-)		杭3		-3985		
		(--)		杭1		-4191		
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3674	8194	0.45
		(-+)		杭1		-3903		
		(+-)		杭3		-3342		
		(--)		杭1		-3572		
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4850	8194	0.60
		(-+)		杭3		-4642		
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-5223	8194	0.64
		(-+)		杭1		-5467		
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2723	8194	0.34
		(-+)		杭3		-2496		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-6913	8194	0.85
		(-+)		杭3		-6691		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	②	-6830	8194	0.84
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	③	-6639	8194	0.82

表 4.7-4(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 2, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4641	8546	0.55
		(-+)		杭1		-4677	8546	0.55
		(+-)		杭3		-4951	8546	0.58
		(--)		杭1		-4974	8546	0.59
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3829	8546	0.45
		(-+)		杭1		-3863	8546	0.46
		(+-)		杭3		-4028	8546	0.48
		(--)		杭1		-4028	8546	0.48
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3599	8546	0.43
		(-+)		杭1		-3623	8546	0.43
		(+-)		杭3		-3389	8546	0.40
		(--)		杭1		-3413	8546	0.40
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4656	8546	0.55
		(-+)		杭3		-4654	8546	0.55
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-5340	8546	0.63
		(-+)		杭1		-5378	8546	0.63
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2558	8546	0.30
		(-+)		杭3		-2527	8546	0.30
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-6790	8546	0.80
		(-+)		杭3		-6776	8546	0.80

表 4.7-5(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	3496	2.0	13.7	0.15
		(-+)		杭3		3539	2.1	13.7	0.16
		(+-)		杭1		3604	2.1	13.7	0.16
		(--)		杭3		3645	2.1	13.7	0.16
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	4851	2.8	13.7	0.21
		(-+)		杭3		4864	2.8	13.7	0.21
		(+-)		杭1		4526	2.6	13.7	0.19
		(--)		杭3		4540	2.6	13.7	0.19
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	3661	2.1	13.7	0.16
		(-+)		杭1		3648	2.1	13.7	0.16
		(+-)		杭3		3762	2.2	13.7	0.17
		(--)		杭1		3746	2.2	13.7	0.17
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	3177	1.8	13.7	0.14
		(-+)		杭3		3191	1.9	13.7	0.14
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	3639	2.1	13.7	0.16
		(-+)		杭3		3653	2.1	13.7	0.16
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	4057	2.3	13.7	0.17
		(-+)		杭1		4041	2.3	13.7	0.17
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	2587	1.5	13.7	0.11
		(-+)		杭3		2599	1.5	13.7	0.11

表 4.7-5(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭2	①	1412	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭2		1403	0.8	13.7	0.06
		(+-)		杭2		1472	0.9	13.7	0.07
		(--)		杭2		1471	0.9	13.7	0.07
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭2	①	1516	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1527	0.9	13.7	0.07
		(+-)		杭2		1586	0.9	13.7	0.07
		(--)		杭2		1613	1.0	13.7	0.08
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭2	①	1547	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1553	0.9	13.7	0.07
		(+-)		杭2		1541	0.9	13.7	0.07
		(--)		杭2		1537	0.9	13.7	0.07
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭2	①	1359	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭2		1372	0.8	13.7	0.06
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭2	①	1300	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭2		1292	0.8	13.7	0.06
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭2	①	1491	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1473	0.9	13.7	0.07
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭2	①	1313	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭2		1308	0.8	13.7	0.06

表 4.7-5(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	3674	2.1	13.7	0.16
		(-+)		杭3		3664	2.1	13.7	0.16
		(+-)		杭1		3819	2.2	13.7	0.17
		(--)		杭3		3809	2.2	13.7	0.17
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	5233	3.0	13.7	0.22
		(-+)		杭3		5197	3.0	13.7	0.22
		(+-)		杭1		4880	2.8	13.7	0.21
		(--)		杭3		4843	2.8	13.7	0.21
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	3921	2.3	13.7	0.17
		(-+)		杭1		3957	2.3	13.7	0.17
		(+-)		杭3		4098	2.4	13.7	0.18
		(--)		杭1		4136	2.4	13.7	0.18
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	3409	2.0	13.7	0.15
		(-+)		杭3		3371	2.0	13.7	0.15
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	3831	2.2	13.7	0.17
		(-+)		杭3		3793	2.2	13.7	0.17
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	4259	2.5	13.7	0.19
		(-+)		杭1		4298	2.5	13.7	0.19
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	2756	1.6	13.7	0.12
		(-+)		杭3		2719	1.6	13.7	0.12

表 4.7-5(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭2	①	1457	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1461	0.9	13.7	0.07
		(+-)		杭2		1530	0.9	13.7	0.07
		(--)		杭2		1533	0.9	13.7	0.07
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭2	①	1579	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1578	0.9	13.7	0.07
		(+-)		杭2		1674	1.0	13.7	0.08
		(--)		杭2		1651	1.0	13.7	0.08
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭2	①	1626	1.0	13.7	0.08
		(-+)		杭2		1628	1.0	13.7	0.08
		(+-)		杭2		1617	1.0	13.7	0.08
		(--)		杭2		1616	1.0	13.7	0.08
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭1	①	1422	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭1		1417	0.9	13.7	0.07
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭1	①	1346	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭1		1349	0.8	13.7	0.06
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭2	①	1535	0.9	13.7	0.07
		(-+)		杭2		1544	0.9	13.7	0.07
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭1	①	1364	0.8	13.7	0.06
		(-+)		杭1		1365	0.8	13.7	0.06

表 4.7-6(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 3, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1574	7254	0.22
		(-+)		杭1		-1615	7254	0.23
		(+-)		杭3		-1466	7254	0.21
		(--)		杭1		-1508	7254	0.21
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-2496	7254	0.35
		(-+)		杭1		-2510	7254	0.35
		(+-)		杭3		-2820	7254	0.39
		(--)		杭1		-2834	7254	0.40
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-1729	7254	0.24
		(-+)		杭3		-1718	7254	0.24
		(+-)		杭1		-1632	7254	0.23
		(--)		杭3		-1617	7254	0.23
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1012	7254	0.14
		(-+)		杭1		-1025	7254	0.15
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1366	7254	0.19
		(-+)		杭1		-1379	7254	0.20
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2216	7254	0.31
		(-+)		杭3		-2200	7254	0.31
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-217	7254	0.03
		(-+)		杭1		-232	7254	0.04

表 4.7-6(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 3, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1729	7730	0.23
		(-+)		杭1		-1715	7730	0.23
		(+-)		杭3		-1583	7730	0.21
		(--)		杭1		-1571	7730	0.21
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-2791	7730	0.37
		(-+)		杭1		-2748	7730	0.36
		(+-)		杭3		-3144	7730	0.41
		(--)		杭1		-3101	7730	0.41
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2005	7730	0.26
		(-+)		杭3		-2045	7730	0.27
		(+-)		杭1		-1825	7730	0.24
		(--)		杭3		-1868	7730	0.25
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1171	7730	0.16
		(-+)		杭1		-1130	7730	0.15
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-1471	7730	0.20
		(-+)		杭3		-1512	7730	0.20
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2340	7730	0.31
		(-+)		杭3		-2383	7730	0.31
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-249	7730	0.04
		(-+)		杭1		-209	7730	0.03
基礎 2	S s - D 2	(+-)	桁軸直交	杭3	②	-2528	7730	0.33
基礎 2	S s - D 2	(+-)	桁軸直交	杭3	③	-3118	7730	0.41

表 4.7-7(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭5	①	4656	2.7	11.4	0.24
		(-+)		杭1		4637	2.7	11.4	0.24
		(+-)		杭1		4713	2.7	11.4	0.24
		(--)		杭5		4702	2.7	11.4	0.24
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	3898	2.3	11.4	0.21
		(-+)		杭1		3909	2.3	11.4	0.21
		(+-)		杭5		3865	2.2	11.4	0.20
		(--)		杭1		3879	2.2	11.4	0.20
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	4321	2.5	11.4	0.22
		(-+)		杭5		4325	2.5	11.4	0.22
		(+-)		杭1		4015	2.3	11.4	0.21
		(--)		杭5		4045	2.3	11.4	0.21
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭5	①	4290	2.5	11.4	0.22
(-+)		杭1		4310		2.5	11.4	0.22	
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	5322	3.1	11.4	0.28
		(-+)		杭5		5309	3.1	11.4	0.28
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	3160	1.8	11.4	0.16
		(-+)		杭5		3139	1.8	11.4	0.16
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭5	①	6510	3.7	11.4	0.33
		(-+)		杭1		6532	3.7	11.4	0.33

表 4.7-7(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	5577	3.2	11.4	0.29
		(-+)		杭3		5672	3.3	11.4	0.29
		(+-)		杭8		5584	3.2	11.4	0.29
		(--)		杭3		5728	3.3	11.4	0.29
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	5132	3.0	11.4	0.27
		(-+)		杭8		4974	2.9	11.4	0.26
		(+-)		杭3		4894	2.8	11.4	0.25
		(--)		杭8		4764	2.7	11.4	0.24
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭8	①	5534	3.2	11.4	0.29
		(-+)		杭3		5727	3.3	11.4	0.29
		(+-)		杭8		5361	3.1	11.4	0.28
		(--)		杭3		5449	3.1	11.4	0.28
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	5519	3.2	11.4	0.29
		(-+)		杭8		5439	3.1	11.4	0.28
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭8	①	6141	3.5	11.4	0.31
		(-+)		杭3		6281	3.6	11.4	0.32
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭8	①	4040	2.3	11.4	0.21
		(-+)		杭3		4250	2.5	11.4	0.22
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	8462	4.8	11.4	0.43
		(-+)		杭8		8303	4.7	11.4	0.42

表 4.7-7(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭4	①	3572	2.1	11.4	0.19
		(-+)		杭12		3449	2.0	11.4	0.18
		(+-)		杭8		3861	2.2	11.4	0.20
		(--)		杭12		3713	2.2	11.4	0.20
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭8	①	3377	2.0	11.4	0.18
		(-+)		杭12		3274	1.9	11.4	0.17
		(+-)		杭8		3172	1.8	11.4	0.16
		(--)		杭12		3058	1.8	11.4	0.16
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭4	①	3158	1.8	11.4	0.16
		(-+)		杭16		3072	1.8	11.4	0.16
		(+-)		杭4		2970	1.7	11.4	0.15
		(--)		杭16		2901	1.7	11.4	0.15
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭16	①	2935	1.7	11.4	0.15
		(-+)		杭4		3042	1.8	11.4	0.16
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭4	①	3382	2.0	11.4	0.18
		(-+)		杭16		3271	1.9	11.4	0.17
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭8	①	2825	1.6	11.4	0.15
		(-+)		杭8		2812	1.6	11.4	0.15
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭16	①	3763	2.2	11.4	0.20
		(-+)		杭4		3876	2.2	11.4	0.20

表 4.7-7(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭8	①	6106	3.5	11.4	0.31
		(-+)		杭8		5711	3.3	11.4	0.29
		(+-)		杭8		5912	3.4	11.4	0.30
		(--)		杭8		5202	3.0	11.4	0.27
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭8	①	5253	3.0	11.4	0.27
		(-+)		杭8		5058	2.9	11.4	0.26
		(+-)		杭8		4828	2.8	11.4	0.25
		(--)		杭8		4901	2.8	11.4	0.25
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭8	①	5660	3.3	11.4	0.29
		(-+)		杭5		4934	2.8	11.4	0.25
		(+-)		杭8		5389	3.1	11.4	0.28
		(--)		杭8		4915	2.8	11.4	0.25
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭8	①	4808	2.8	11.4	0.25
		(-+)		杭8		5366	3.1	11.4	0.28
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭8	①	6195	3.6	11.4	0.32
		(-+)		杭5		5483	3.2	11.4	0.29
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭8	①	4272	2.5	11.4	0.22
		(-+)		杭8		3826	2.2	11.4	0.20
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭5	①	7133	4.1	11.4	0.36
		(-+)		杭8		7875	4.5	11.4	0.40

表 4.7-8(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭10	①	-2780	11943	0.24
		(-+)		杭6		-2777	11943	0.24
		(+-)		杭6		-2677	11943	0.23
		(--)		杭10		-2708	11943	0.23
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭6	①	-1884	11943	0.16
		(-+)		杭10		-1871	11943	0.16
		(+-)		杭10		-1928	11943	0.17
		(--)		杭10		-1916	11943	0.17
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭10	①	-2120	11943	0.18
		(-+)		杭6		-2091	11943	0.18
		(+-)		杭10		-2275	11943	0.20
		(--)		杭6		-2266	11943	0.19
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭6	①	-2770	11943	0.24
		(-+)		杭10		-2766	11943	0.24
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭10	①	-3210	11943	0.27
		(-+)		杭6		-3212	11943	0.27
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭10	①	-1432	11943	0.12
		(-+)		杭6		-1427	11943	0.12
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭6	①	-4445	11943	0.38
		(-+)		杭10		-4443	11943	0.38

表 4.7-8(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 4, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	杭5	①	-3517	11943	0.30
		(-+)		杭10		-3612	11943	0.31
		(+-)		杭10		-3526	11943	0.30
		(--)		杭10		-3460	11943	0.29
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	杭10	①	-2811	11943	0.24
		(-+)		杭5		-2726	11943	0.23
		(+-)		杭8		-2995	11943	0.26
		(--)		杭1		-2915	11943	0.25
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	杭5	①	-3287	11943	0.28
		(-+)		杭10		-3414	11943	0.29
		(+-)		杭5		-3540	11943	0.30
		(--)		杭10		-3566	11943	0.30
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	杭10	①	-3607	11943	0.31
		(-+)		杭5		-3563	11943	0.30
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	杭5	①	-4101	11943	0.35
		(-+)		杭10		-4193	11943	0.36
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	①	-2467	11943	0.21
		(-+)		杭8		-2591	11943	0.22
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭10	①	-6235	11943	0.53
		(-+)		杭5		-6078	11943	0.51
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭10	②	-5849	11943	0.49
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	杭10	③	-6091	11943	0.52

表 4.7-8(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭13	①	-962	13617	0.08
		(-+)		杭1		-924	13617	0.07
		(+-)		杭13		-917	13617	0.07
		(--)		杭1		-894	13617	0.07
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭13	①	-403	13617	0.03
		(-+)		杭13		-421	13617	0.04
		(+-)		杭13		-569	13617	0.05
		(--)		杭1		-552	13617	0.05
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭13	①	-577	13617	0.05
		(-+)		杭1		-537	13617	0.04
		(+-)		杭13		-678	13617	0.05
		(--)		杭1		-644	13617	0.05
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-703	13617	0.06
		(-+)		杭13		-712	13617	0.06
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭13	①	-825	13617	0.07
		(-+)		杭1		-795	13617	0.06
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭13	①	-234	13617	0.02
		(-+)		杭1		-194	13617	0.02
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-1170	13617	0.09
		(-+)		杭13		-1228	13617	0.10

表 4.7-8(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 4, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭1	①	-3011	13617	0.23
		(-+)		杭4		-2659	13617	0.20
		(+-)		杭5		-2964	13617	0.22
		(--)		杭13		-3013	13617	0.23
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭16	①	-1789	13617	0.14
		(-+)		杭13		-2317	13617	0.18
		(+-)		杭5		-2097	13617	0.16
		(--)		杭1		-2232	13617	0.17
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭13	①	-2682	13617	0.20
		(-+)		杭16		-2196	13617	0.17
		(+-)		杭1		-2783	13617	0.21
		(--)		杭16		-2398	13617	0.18
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭4	①	-2603	13617	0.20
		(-+)		杭1		-2901	13617	0.22
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭1	①	-3302	13617	0.25
		(-+)		杭16		-2844	13617	0.21
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭1	①	-1855	13617	0.14
		(-+)		杭4		-1394	13617	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭16	①	-4399	13617	0.33
		(-+)		杭13		-4988	13617	0.37

表 4.7-9(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	6807	3.9	11.4	0.35
		(-+)		杭3		7020	4.0	11.4	0.36
		(+-)		杭1		6697	3.8	11.4	0.34
		(--)		杭3		6891	3.9	11.4	0.35
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	6151	3.5	11.4	0.31
		(-+)		杭3		6374	3.6	11.4	0.32
		(+-)		杭3		6347	3.6	11.4	0.32
		(--)		杭3		6378	3.6	11.4	0.32
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	5704	3.2	11.4	0.29
		(-+)		杭3		5902	3.3	11.4	0.29
		(+-)		杭3		5869	3.3	11.4	0.29
		(--)		杭3		5759	3.3	11.4	0.29
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	6685	3.8	11.4	0.34
		(-+)		杭1		6496	3.7	11.4	0.33
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	7388	4.2	11.4	0.37
		(-+)		杭3		7617	4.3	11.4	0.38
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	4944	2.8	11.4	0.25
		(-+)		杭1		4737	2.7	11.4	0.24
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	8697	4.9	11.4	0.43
		(-+)		杭1		8503	4.8	11.4	0.43

表 4.7-9(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	1851	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1840	1.0	11.4	0.09
		(+-)		杭3		1989	1.1	11.4	0.10
		(--)		杭3		1970	1.1	11.4	0.10
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2048	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		2023	1.1	11.4	0.10
		(+-)		杭3		1992	1.1	11.4	0.10
		(--)		杭3		2019	1.1	11.4	0.10
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭3	①	1876	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1914	1.1	11.4	0.10
		(+-)		杭3		1876	1.1	11.4	0.10
		(--)		杭3		1841	1.0	11.4	0.09
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1666	0.9	11.4	0.08
		(-+)		杭3		1676	0.9	11.4	0.08
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1616	0.9	11.4	0.08
		(-+)		杭3		1621	0.9	11.4	0.08
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭3	①	1827	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1818	1.0	11.4	0.09
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	1719	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1731	1.0	11.4	0.09

表 4.7-9(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	6906	3.9	11.4	0.35
		(-+)		杭3		7010	4.0	11.4	0.36
		(+-)		杭1		6853	3.9	11.4	0.35
		(--)		杭3		6973	3.9	11.4	0.35
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	6305	3.6	11.4	0.32
		(-+)		杭3		6451	3.7	11.4	0.33
		(+-)		杭3		6185	3.5	11.4	0.31
		(--)		杭3		6284	3.6	11.4	0.32
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	5855	3.3	11.4	0.29
		(-+)		杭3		5966	3.4	11.4	0.30
		(+-)		杭1		5858	3.3	11.4	0.29
		(--)		杭3		5988	3.4	11.4	0.30
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	6586	3.7	11.4	0.33
		(-+)		杭1		6503	3.7	11.4	0.33
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	7481	4.2	11.4	0.37
		(-+)		杭3		7570	4.3	11.4	0.38
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	5759	3.3	11.4	0.29
		(-+)		杭1		5604	3.2	11.4	0.29
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	8844	5.0	11.4	0.44
		(-+)		杭1		8751	5.0	11.4	0.44

表 4.7-9(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	1847	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1855	1.1	11.4	0.10
		(+-)		杭3		2039	1.2	11.4	0.11
		(--)		杭3		2046	1.2	11.4	0.11
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2039	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		2029	1.1	11.4	0.10
		(+-)		杭3		2029	1.1	11.4	0.10
		(--)		杭3		2017	1.1	11.4	0.10
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭3	①	1948	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1912	1.1	11.4	0.10
		(+-)		杭3		1904	1.1	11.4	0.10
		(--)		杭3		1901	1.1	11.4	0.10
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1653	0.9	11.4	0.08
		(-+)		杭3		1649	0.9	11.4	0.08
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1600	0.9	11.4	0.08
		(-+)		杭3		1609	0.9	11.4	0.08
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭3	①	1754	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1782	1.0	11.4	0.09
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	1741	1.0	11.4	0.09
		(-+)		杭3		1692	1.0	11.4	0.09

表 4.7-10(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 5, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)		
						杭頭軸力 (kN) (a)				
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4584	7384	0.63		
		(-+)		杭1		-4757			0.65	
		(+-)		杭3		-4715				0.64
		(--)		杭1		-4866				
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4197	7384	0.57		
		(-+)		杭1		-4214			0.58	
		(+-)		杭3		-4067				0.56
		(--)		杭1		-4212				
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-3683	7384	0.50		
		(-+)		杭1		-3592			0.49	
		(+-)		杭3		-3594				0.49
		(--)		杭1		-3766				
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4814	7384	0.66		
		(-+)		杭3		-4673			0.64	
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4996	7384	0.68		
		(-+)		杭1		-5163			0.70	
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2807	7384	0.39		
		(-+)		杭3		-2660			0.37	
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-6555	7384	0.89		
		(-+)		杭3		-6410			0.87	
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	②	-6377	7384	0.87		
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	③	-6313	7384	0.86		

表 4.7-10(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 5, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4752	8947	0.54
		(-+)		杭1		-4807	8947	0.54
		(+-)		杭3		-4790	8947	0.54
		(--)		杭1		-4858	8947	0.55
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4062	8947	0.46
		(-+)		杭1		-4109	8947	0.46
		(+-)		杭3		-4229	8947	0.48
		(--)		杭1		-4259	8947	0.48
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3767	8947	0.43
		(-+)		杭1		-3812	8947	0.43
		(+-)		杭3		-3744	8947	0.42
		(--)		杭1		-3809	8947	0.43
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4705	8947	0.53
		(-+)		杭3		-4648	8947	0.52
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-5417	8947	0.61
		(-+)		杭1		-5476	8947	0.62
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-3349	8947	0.38
		(-+)		杭3		-3294	8947	0.37
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-6644	8947	0.75
		(-+)		杭3		-6589	8947	0.74

表 4.7-11(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	7214	4.1	11.4	0.36
		(-+)		杭3		7267	4.2	11.4	0.37
		(+-)		杭3		6646	3.8	11.4	0.34
		(--)		杭3		6890	3.9	11.4	0.35
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	6230	3.6	11.4	0.32
		(-+)		杭3		6396	3.7	11.4	0.33
		(+-)		杭3		6247	3.6	11.4	0.32
		(--)		杭3		5766	3.3	11.4	0.29
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	6025	3.5	11.4	0.31
		(-+)		杭3		6494	3.7	11.4	0.33
		(+-)		杭1		5799	3.3	11.4	0.29
		(--)		杭3		6378	3.7	11.4	0.33
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	6504	3.7	11.4	0.33
		(-+)		杭1		6077	3.5	11.4	0.31
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	6890	3.9	11.4	0.35
		(-+)		杭3		7395	4.2	11.4	0.37
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	4533	2.6	11.4	0.23
		(-+)		杭3		4914	2.8	11.4	0.25
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	10565	6.0	11.4	0.53
		(-+)		杭1		10032	5.7	11.4	0.50

表 4.7-11(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 1	S _s -D 1	(++)	桁軸	杭3	①	2081	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		2126	1.3	11.4	0.12
		(+-)		杭3		2304	1.4	11.4	0.13
		(--)		杭3		2309	1.4	11.4	0.13
基礎 1	S _s -D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2362	1.4	11.4	0.13
		(-+)		杭3		2358	1.4	11.4	0.13
		(+-)		杭3		2238	1.3	11.4	0.12
		(--)		杭3		2196	1.3	11.4	0.12
基礎 1	S _s -D 3	(++)	桁軸	杭3	①	2156	1.3	11.4	0.12
		(-+)		杭3		2129	1.3	11.4	0.12
		(+-)		杭3		2170	1.3	11.4	0.12
		(--)		杭3		2159	1.3	11.4	0.12
基礎 1	S _s -F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1883	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1876	1.1	11.4	0.10
基礎 1	S _s -F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1820	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1775	1.1	11.4	0.10
基礎 1	S _s -F 3	(++)	桁軸	杭3	①	2012	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		2021	1.2	11.4	0.11
基礎 1	S _s -N 1	(++)	桁軸	杭3	①	2026	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		1930	1.1	11.4	0.10

表 4.7-11(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S _s -D 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	7188	4.1	11.4	0.36
		(-+)		杭3		7295	4.2	11.4	0.37
		(+-)		杭3		6589	3.8	11.4	0.34
		(--)		杭3		6826	3.9	11.4	0.35
基礎 2	S _s -D 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	6193	3.6	11.4	0.32
		(-+)		杭3		6449	3.7	11.4	0.33
		(+-)		杭3		6191	3.6	11.4	0.32
		(--)		杭3		5979	3.4	11.4	0.30
基礎 2	S _s -D 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	6088	3.5	11.4	0.31
		(-+)		杭3		6533	3.7	11.4	0.33
		(+-)		杭1		5865	3.4	11.4	0.30
		(--)		杭3		6318	3.6	11.4	0.32
基礎 2	S _s -F 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	6647	3.8	11.4	0.34
		(-+)		杭1		6241	3.6	11.4	0.32
基礎 2	S _s -F 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	6943	4.0	11.4	0.36
		(-+)		杭3		7416	4.2	11.4	0.37
基礎 2	S _s -F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	4565	2.6	11.4	0.23
		(-+)		杭3		5031	2.9	11.4	0.26
基礎 2	S _s -N 1	(++)	桁軸直交	杭3	①	10623	6.1	11.4	0.54
		(-+)		杭1		10122	5.8	11.4	0.51

表 4.7-11(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値
						杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm ²) (a)	Rua (N/mm ²) (b)	
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	杭3	①	2129	1.3	11.4	0.12
		(-+)		杭3		2080	1.2	11.4	0.11
		(+-)		杭3		2296	1.3	11.4	0.12
		(--)		杭3		2298	1.3	11.4	0.12
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	杭3	①	2367	1.4	11.4	0.13
		(-+)		杭3		2374	1.4	11.4	0.13
		(+-)		杭3		2171	1.3	11.4	0.12
		(--)		杭3		2219	1.3	11.4	0.12
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	杭3	①	2120	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		2144	1.3	11.4	0.12
		(+-)		杭3		2143	1.3	11.4	0.12
		(--)		杭3		2161	1.3	11.4	0.12
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	杭3	①	1858	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1869	1.1	11.4	0.10
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	杭3	①	1769	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		1810	1.1	11.4	0.10
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	杭3	①	1996	1.2	11.4	0.11
		(-+)		杭3		1992	1.2	11.4	0.11
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	杭3	①	1918	1.1	11.4	0.10
		(-+)		杭3		2027	1.2	11.4	0.11

表 4.7-12(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4509	10623	0.43
		(-+)		杭1		-4712	10623	0.45
		(+-)		杭1		-4953	10623	0.47
		(--)		杭1		-4983	10623	0.47
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4045	10623	0.39
		(-+)		杭3		-3650	10623	0.35
		(+-)		杭1		-4032	10623	0.38
		(--)		杭1		-4069	10623	0.39
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3781	10623	0.36
		(-+)		杭1		-4112	10623	0.39
		(+-)		杭3		-3897	10623	0.37
		(--)		杭1		-4338	10623	0.41
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4762	10623	0.45
		(-+)		杭3		-4394	10623	0.42
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4839	10623	0.46
		(-+)		杭1		-5258	10623	0.50
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-2890	10623	0.28
		(-+)		杭1		-2711	10623	0.26
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-8312	10623	0.79
		(-+)		杭3		-7835	10623	0.74
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	②	-7701	10623	0.73
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	③	-8079	10623	0.77

表 4.7-12(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 6, 基礎 1, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 1	S s - D 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
		(+-)		—*		10623	—*	
		(--)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - D 2	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
		(+-)		杭1		-7	10623	0.01
		(--)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - D 3	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
		(+-)		—*		10623	—*	
		(--)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - F 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - F 2	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - F 3	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	
基礎 1	S s - N 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	10623	—*
		(-+)		—*		10623	—*	

注記* : 鉛直上向き鉛直力が生じていない

表 4.7-12(3) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸直交方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4454	11015	0.41
		(-+)		杭1		-4647	11015	0.43
		(+-)		杭1		-4936	11015	0.45
		(--)		杭1		-5012	11015	0.46
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4001	11015	0.37
		(-+)		杭1		-3797	11015	0.35
		(+-)		杭1		-3988	11015	0.37
		(--)		杭1		-4131	11015	0.38
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸直交	杭3	①	-3754	11015	0.35
		(-+)		杭1		-4145	11015	0.38
		(+-)		杭3		-3969	11015	0.37
		(--)		杭1		-4368	11015	0.40
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-4796	11015	0.44
		(-+)		杭3		-4466	11015	0.41
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸直交	杭3	①	-4924	11015	0.45
		(-+)		杭1		-5302	11015	0.49
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸直交	杭1	①	-3082	11015	0.28
		(-+)		杭1		-2854	11015	0.26
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸直交	杭1	①	-8382	11015	0.77
		(-+)		杭3		-7936	11015	0.73

表 4.7-12(4) 基礎地盤の支持性能評価結果 (引き抜き)
(鋼桁 6, 基礎 2, 桁軸方向加振時)

部材	地震動		加振方向	杭番号	解析ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
						杭頭軸力 (kN) (a)		
基礎 2	S s - D 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
		(+-)		—*		11015	—*	
		(--)		—*		11015	—*	
基礎 2	S s - D 2	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
		(+-)		杭1		-12	11015	0.01
		(--)		杭1		-17	11015	0.01
基礎 2	S s - D 3	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
		(+-)		—*		11015	—*	
		(--)		—*		11015	—*	
基礎 2	S s - F 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
基礎 2	S s - F 2	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
基礎 2	S s - F 3	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	
基礎 2	S s - N 1	(++)	桁軸	—*	①	—*	11015	—*
		(-+)		—*		11015	—*	

注記* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.3 杭基礎構造防潮壁 鋼製扉の耐震性についての計算書に関する補足説明

目 次

1.	概要	1
2.	基本方針	2
2.1	位置	2
2.2	構造概要	3
2.3	評価方針	17
2.4	適用基準	20
3.	耐震評価	22
3.1	評価対象	22
3.2	解析方法	27
3.3	荷重及び荷重の組合せ	40
3.4	入力地震動	43
3.5	解析モデル及び諸元	73
3.6	評価対象部位	91
3.7	許容限界	92
3.8	評価方法	120
4.	耐震評価結果	132
4.1	地震応答解析結果	132
4.2	扉体	186
4.3	RC 支柱	214
4.4	フーチング	215
4.5	鋼管杭	221
4.6	基礎地盤	231

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、杭基礎構造防潮壁 鋼製扉（鋼桁）（以下「鋼製扉」という。）が基準地震動 S_s に対して十分な構造強度及び止水機能を有していることを確認するものである。

鋼製扉に要求される機能の維持を確認するに当たっては、地震応答解析に基づく施設の健全性評価、基礎地盤の支持性能評価及び施設の変形性評価により行う。

なお、鋼製扉の耐震評価においては、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い、牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し、地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお、詳細設計の考え方については参考資料 1 に示す。

2. 基本方針

2.1 位置

鋼製扉の位置図を図 2.1-1 に示す。なお、杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所に設置され、それぞれ鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製扉の耐震計算結果を示す。

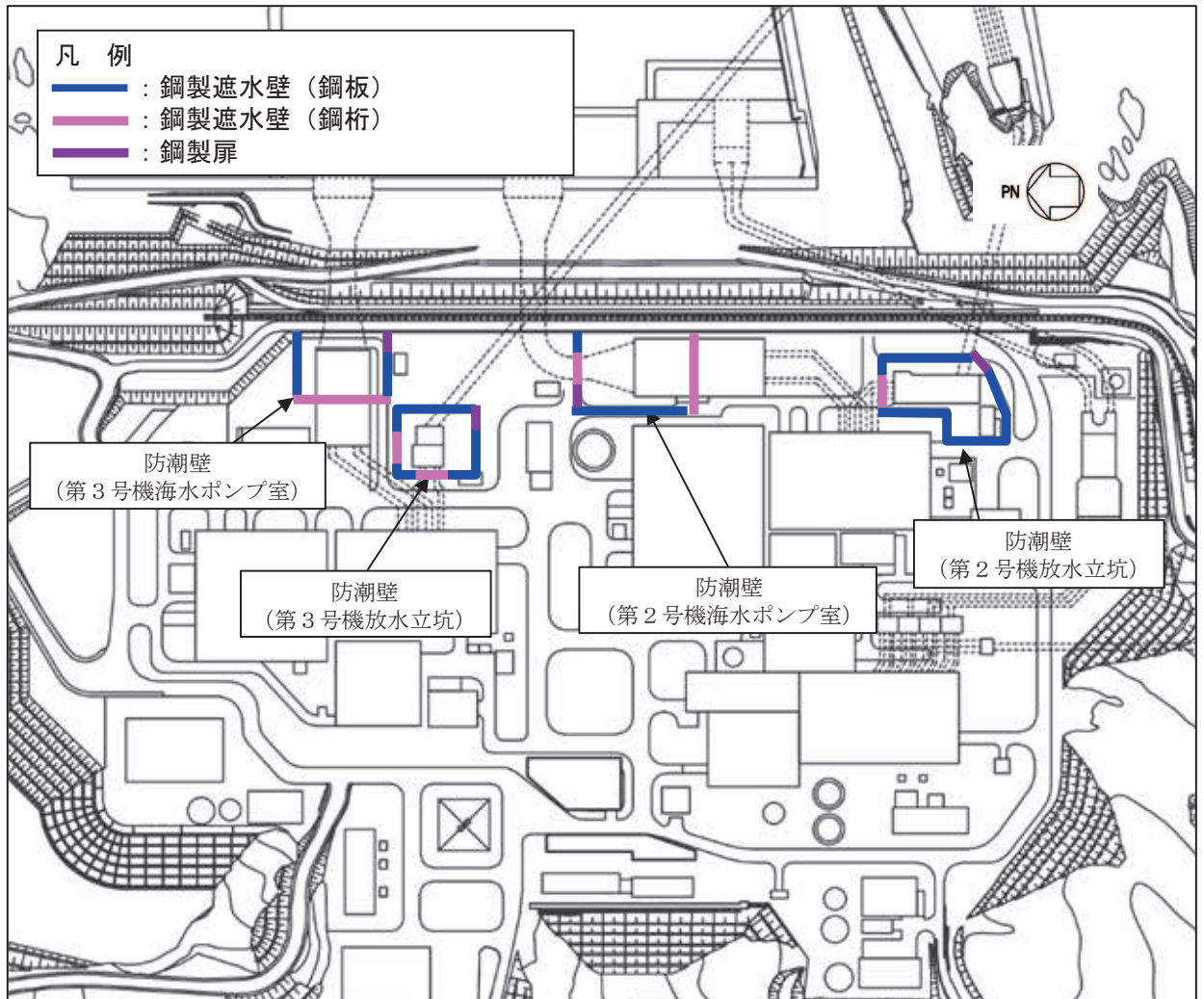


図 2.1-1 鋼製扉の位置図

2.2 構造概要

鋼製扉は、入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さと同端高さを表 2.2-1 に示す。

鋼製扉は、扉体及び RC 支柱による上部構造と、鋼管杭、フーチングによる下部構造から構成され、構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M 型ジョイント）を設置する。扉体は、車両が進入するため、扉取付部（ヒンジ）により接合した片開き式の構造で、人力で 15 分以内に開閉可能かつ閉止する際に特別な設備（クレーン等）を必要としない構造とし、原則閉止運用とする。

鋼製扉の区間配置図を図 2.2-1 に、区間ごとの構造的特徴を表 2.2-2 に示す。また、鋼製扉の配置概要を図 2.2-2 に、鋼製扉の構造概要を図 2.2-3 に示す。また、区間ごとの構造図を図 2.2-4～図 2.2-7 に、止水ジョイントの構造図を図 2.2-8 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さと同端高さ

設置箇所	入力津波による 浸水高さ (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18.1	O. P. +19.0
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17.4	O. P. +19.0
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19.0	O. P. +20.0
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +17.5	O. P. +19.0

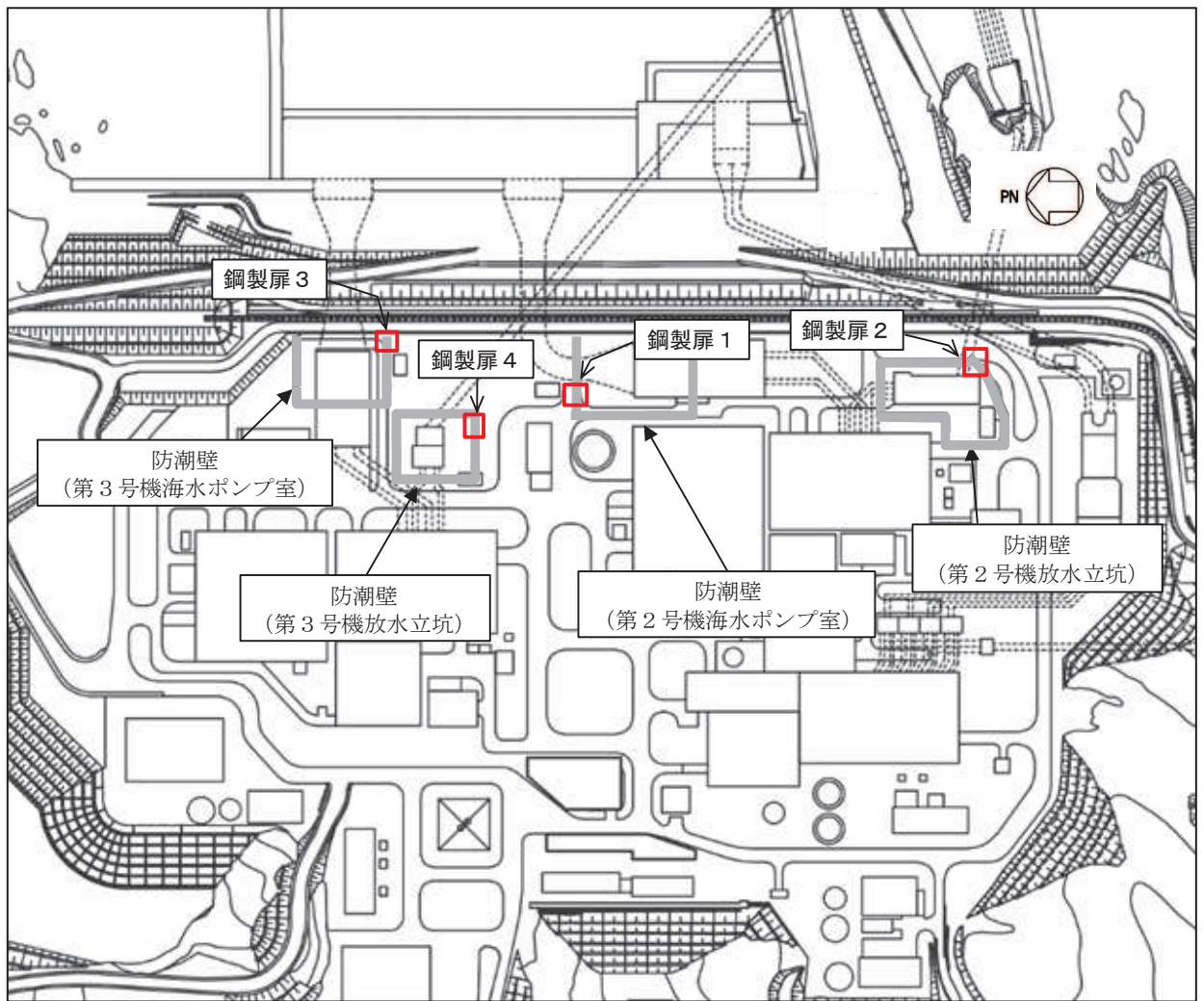
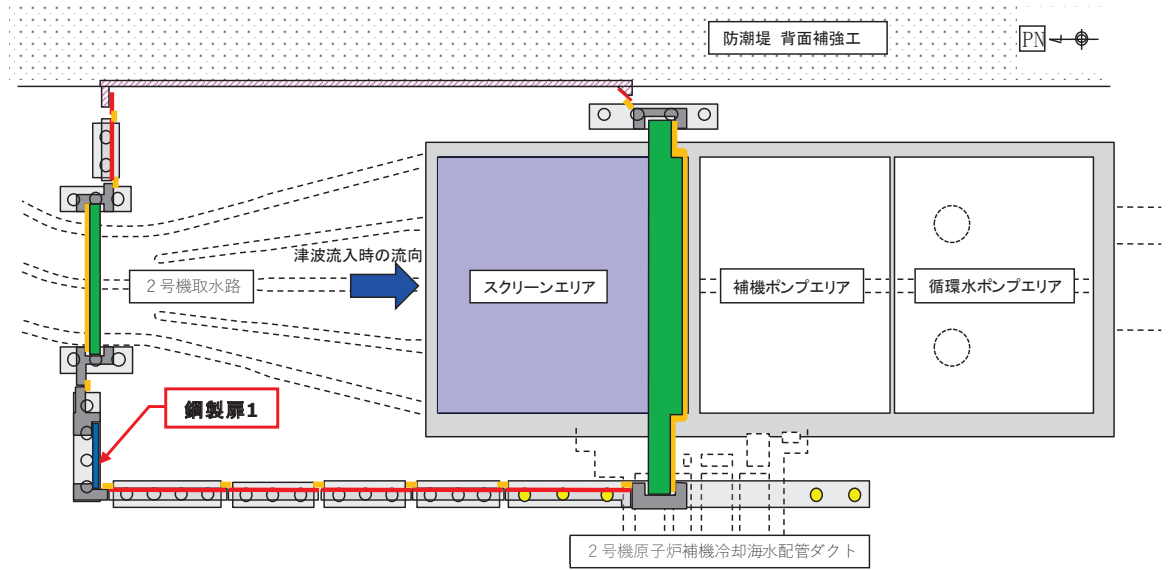


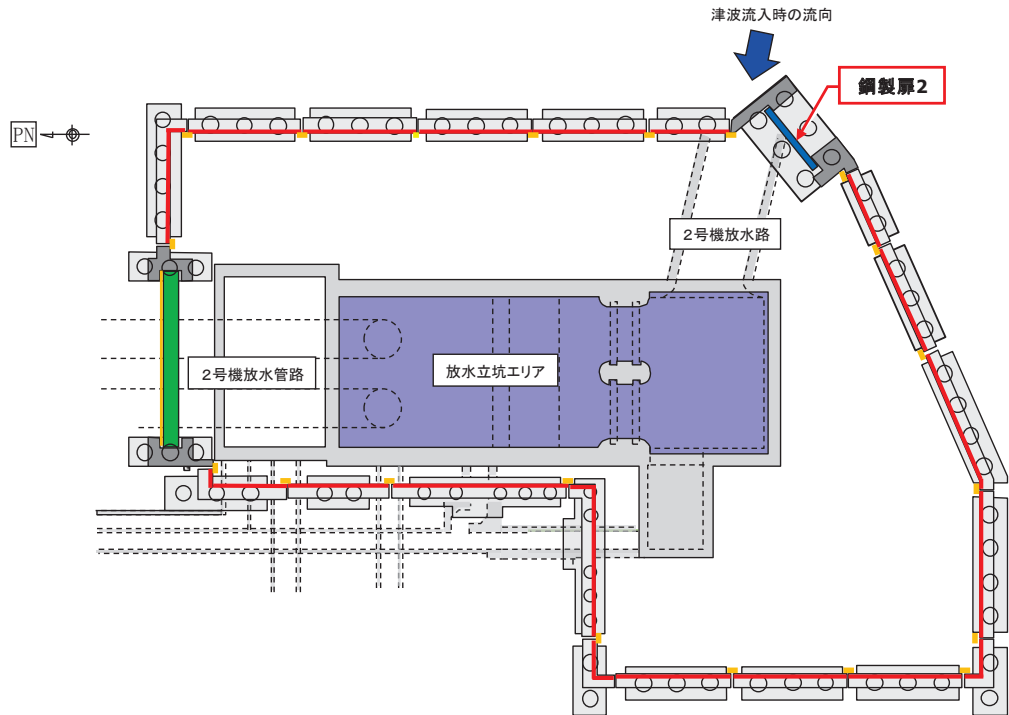
図 2.2-1 鋼製扉の区間配置図

表 2.2-2 区間ごとの構造的特徴

断面	天端高さ (m)	鋼管杭		扉体			入力津波高さ (m)	周辺地質
		杭径 (mm)	杭板厚 (mm)	幅 (m)	縦 (m)	横 (m)		
鋼製扉 1	0.P. +19.0	φ 1800	24, 29, 34	0.6	5.15	5.9	0.P. +18.1 (第 2 号機海水ポンプ室)	盛土・旧表土が厚く堆積し、岩盤上面標高が低い。なお、地下水位以深の盛土・旧表土は地盤改良されている。
鋼製扉 2	0.P. +19.0	φ 1500	25	0.6	5.15	5.9	0.P. +17.4 (第 2 号機放水立坑)	盛土・旧表土が分布せず、岩盤上面が露頭している。
鋼製扉 3	0.P. +20.0	φ 1800	24, 29, 34	0.6	6.15	5.9	0.P. +19.0 (第 3 号機海水ポンプ室)	盛土・旧表土が厚く堆積し、岩盤上面標高が低い。なお、地下水位以深の盛土・旧表土は地盤改良されている。
鋼製扉 4	0.P. +19.0	φ 1800	24, 29, 34	0.6	5.15	5.9	0.P. +17.5 (第 3 号機放水立坑)	盛土・旧表土が厚く堆積し、岩盤上面標高が低い。



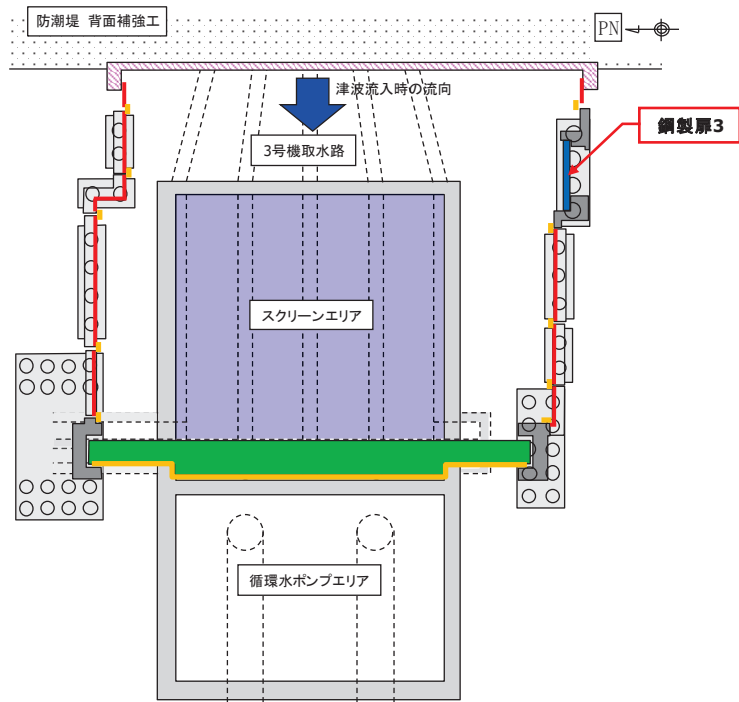
(第2号機海水ポンプ室)



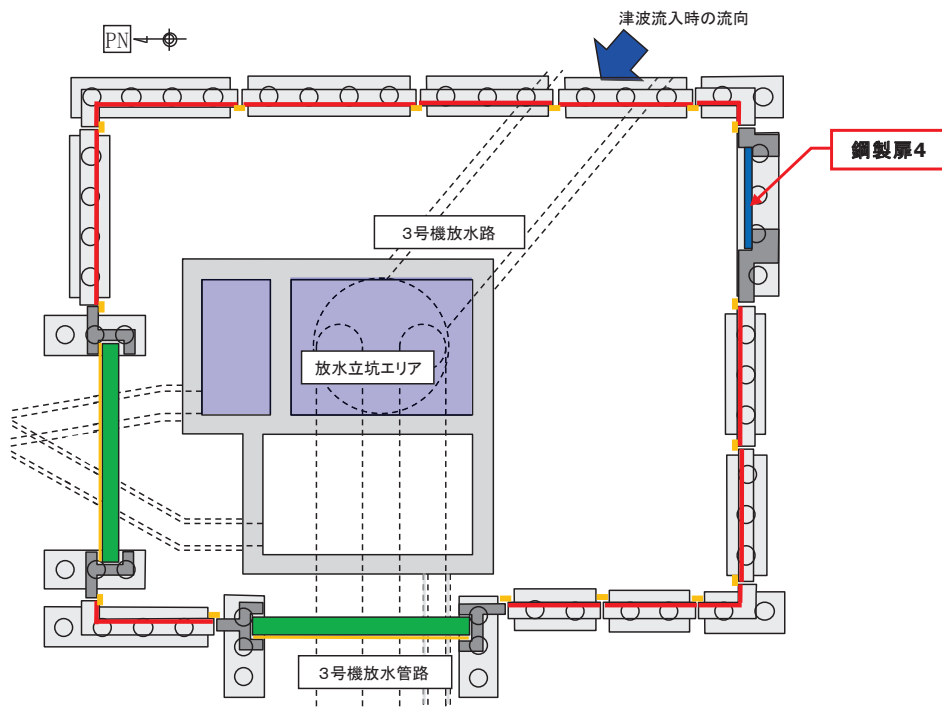
(第2号機放水立坑)

凡例			
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断部・ 地中構造物横断部)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	RC支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

図 2.2-2(1) 鋼製扉の配置概要



(第3号機海水ポンプ室)



(第3号機放水立坑)

凡例			
	鋼製造水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製造水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断部・ 地中構造物横断部)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	R C支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

図 2.2-2(2) 鋼製扉の配置概要

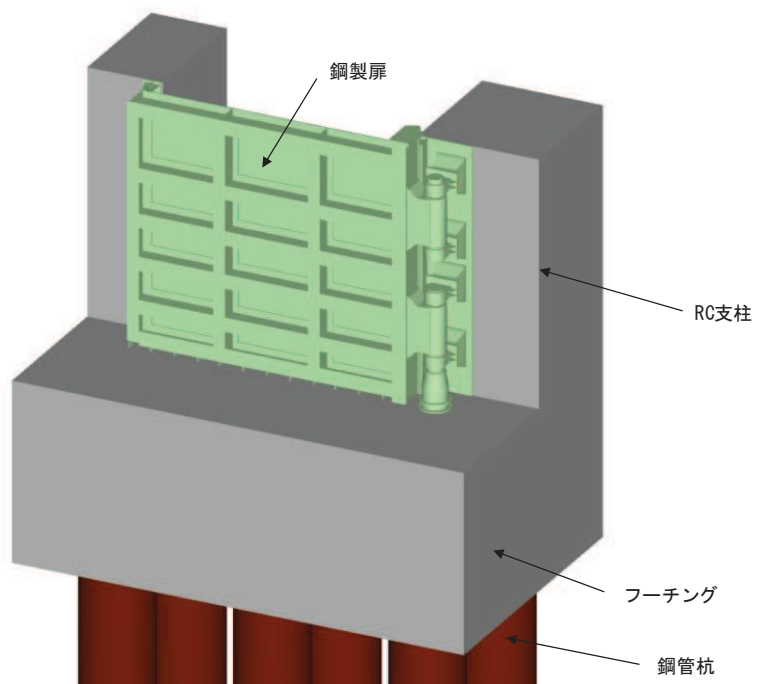


図 2.2-3(1) 鋼製扉 2 の構造概要

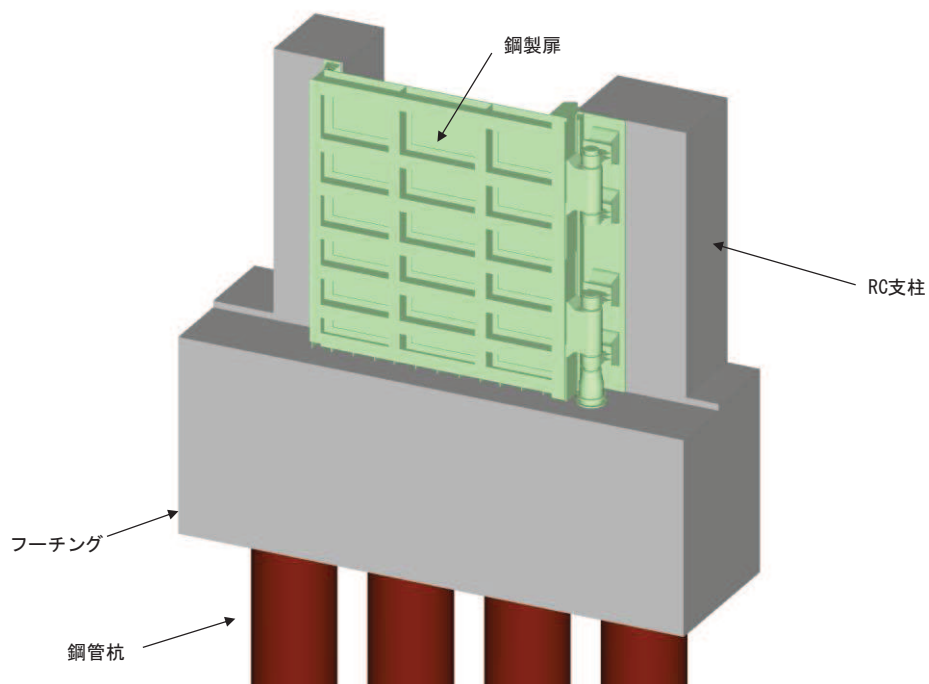


図 2.2-3(2) 鋼製扉 1, 3, 4 の構造概要

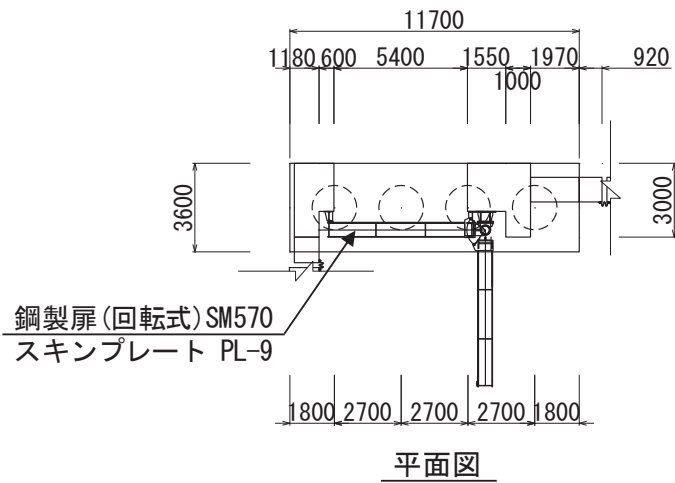
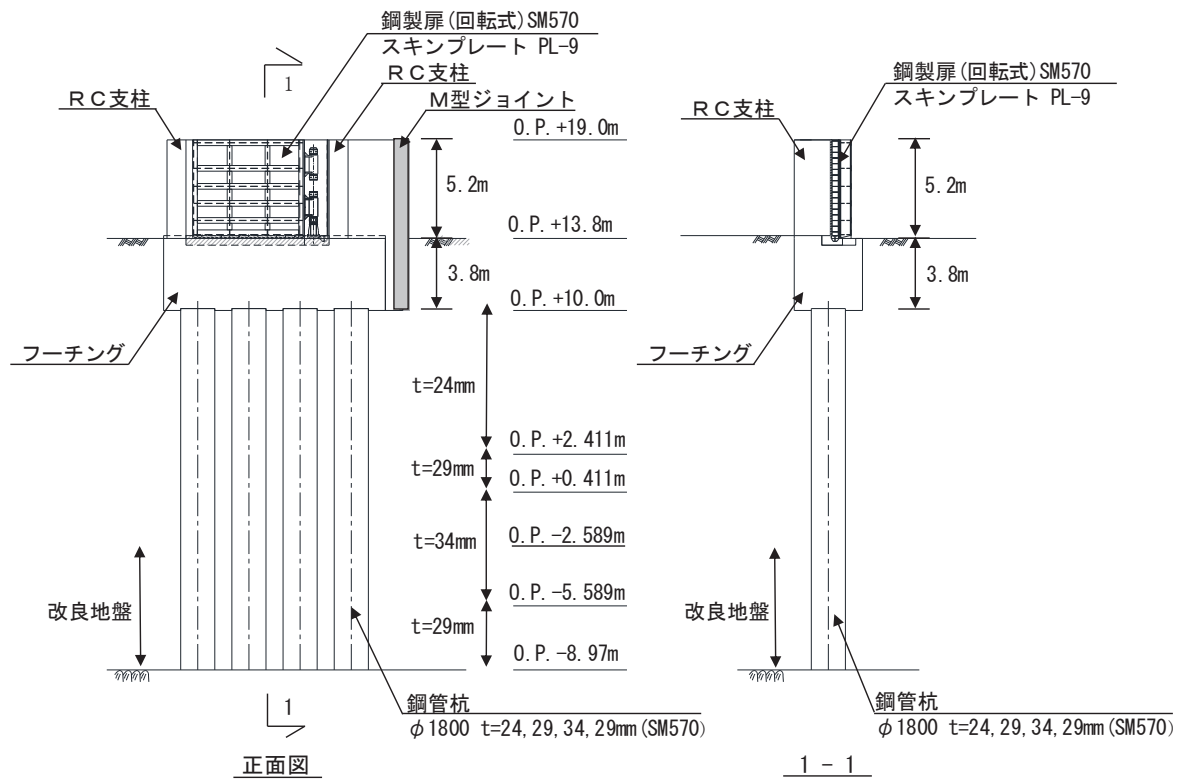


図 2.2-4(1) 鋼製扉 1 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

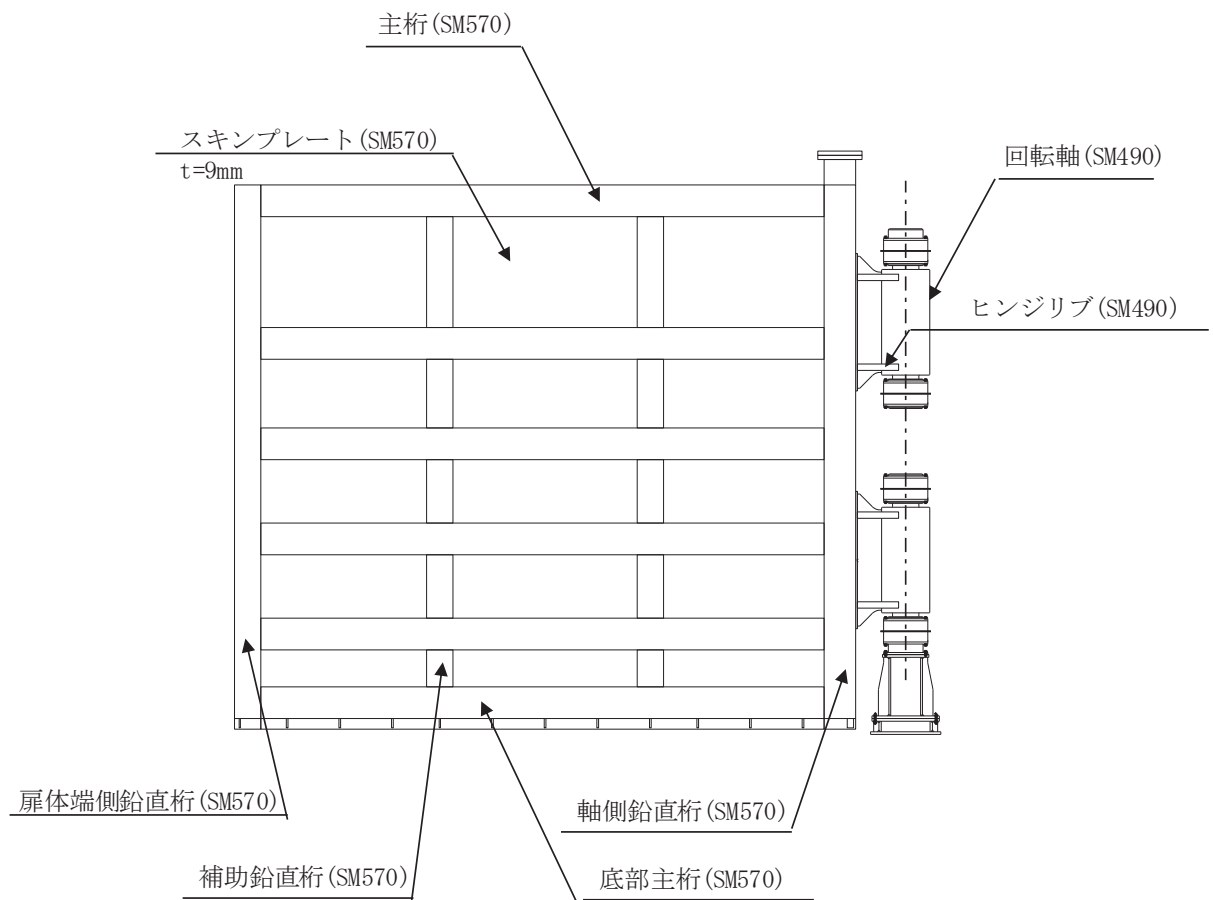


図 2.2-4(2) 鋼製扉 1 の構造図 (扉詳細図)

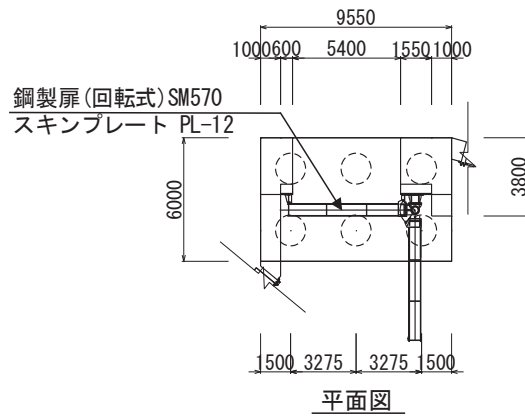
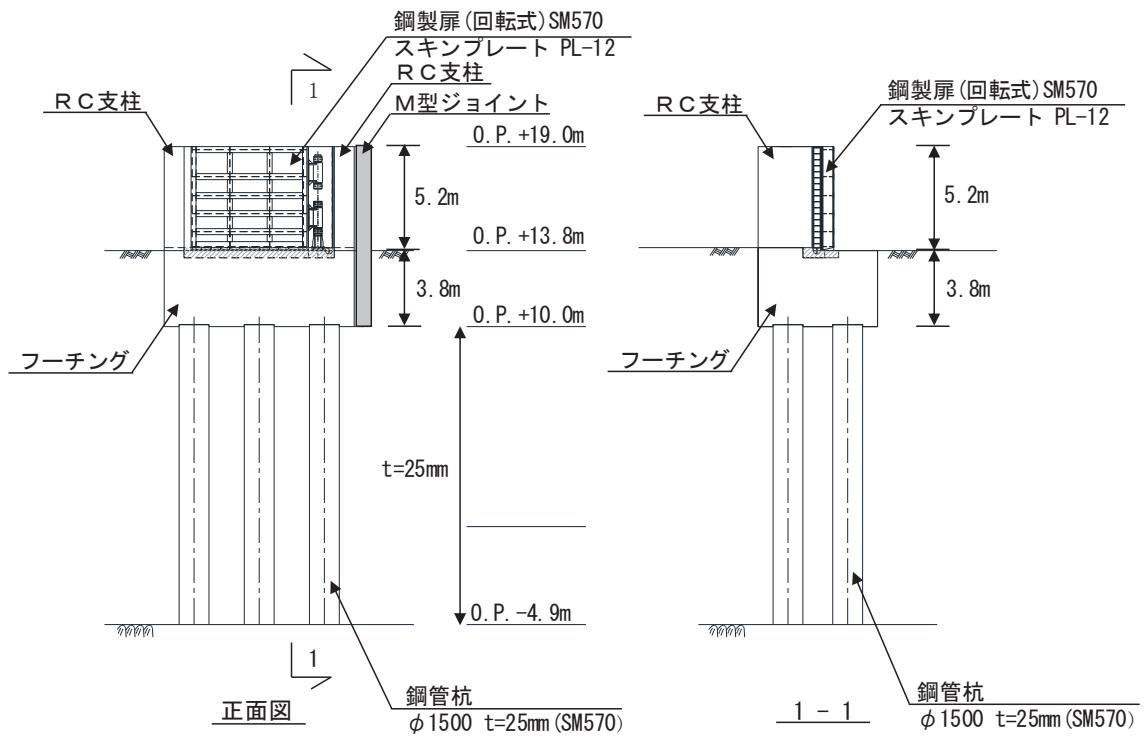


図 2.2-5(1) 鋼製扉 2 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

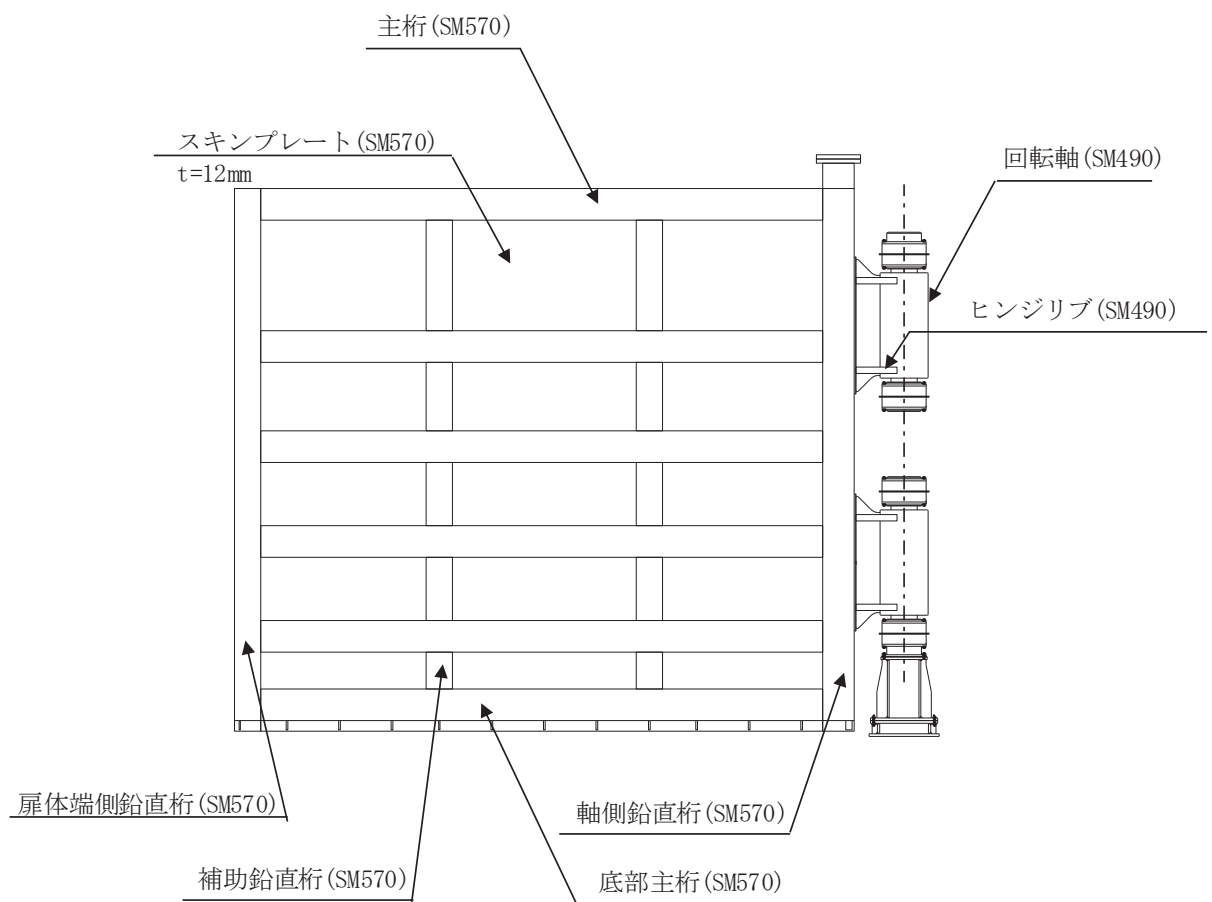


図 2.2-5 (2) 鋼製扉 2 の構造図 (扉詳細図)

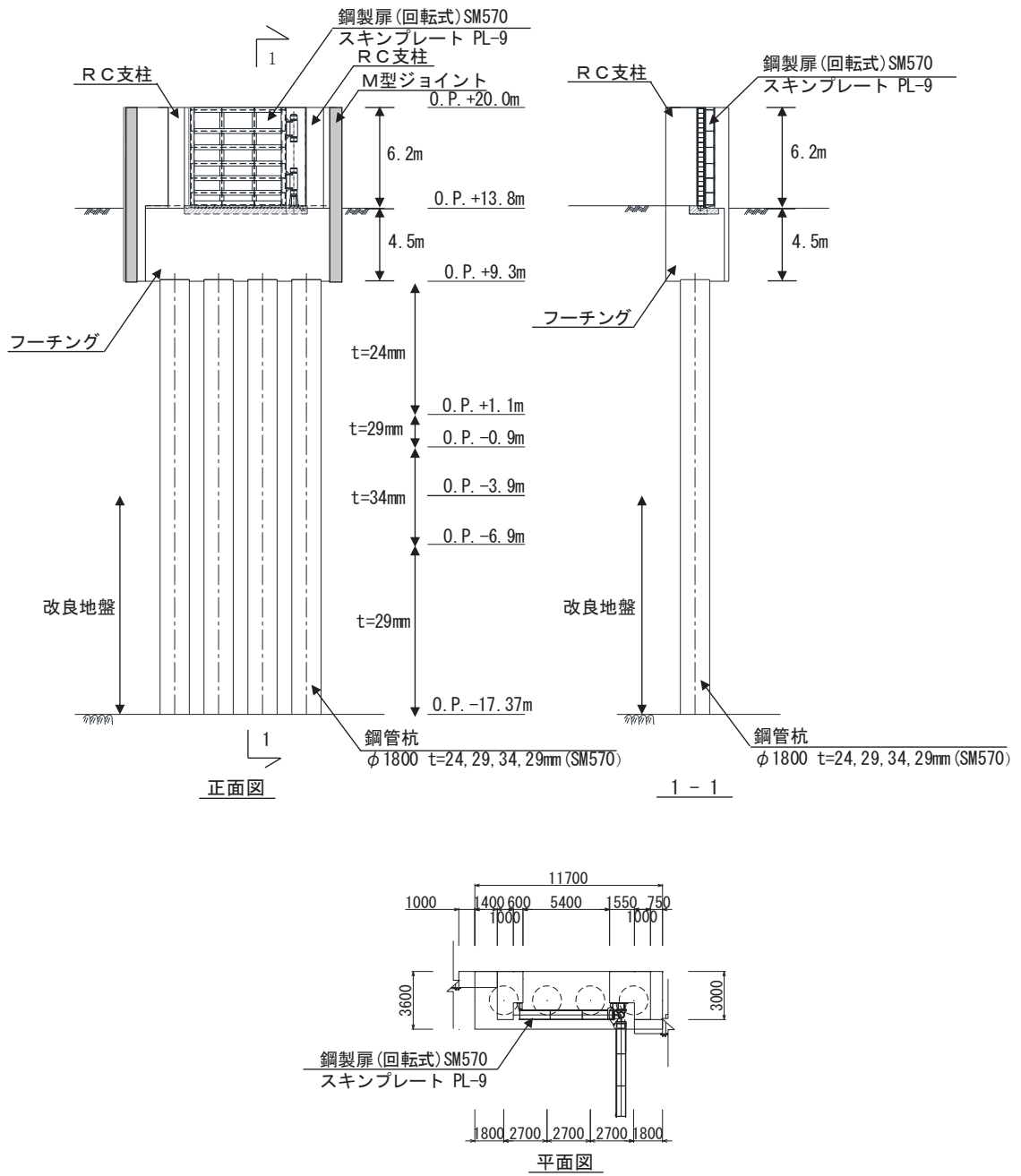


図 2.2-6(1) 鋼製扉 3 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

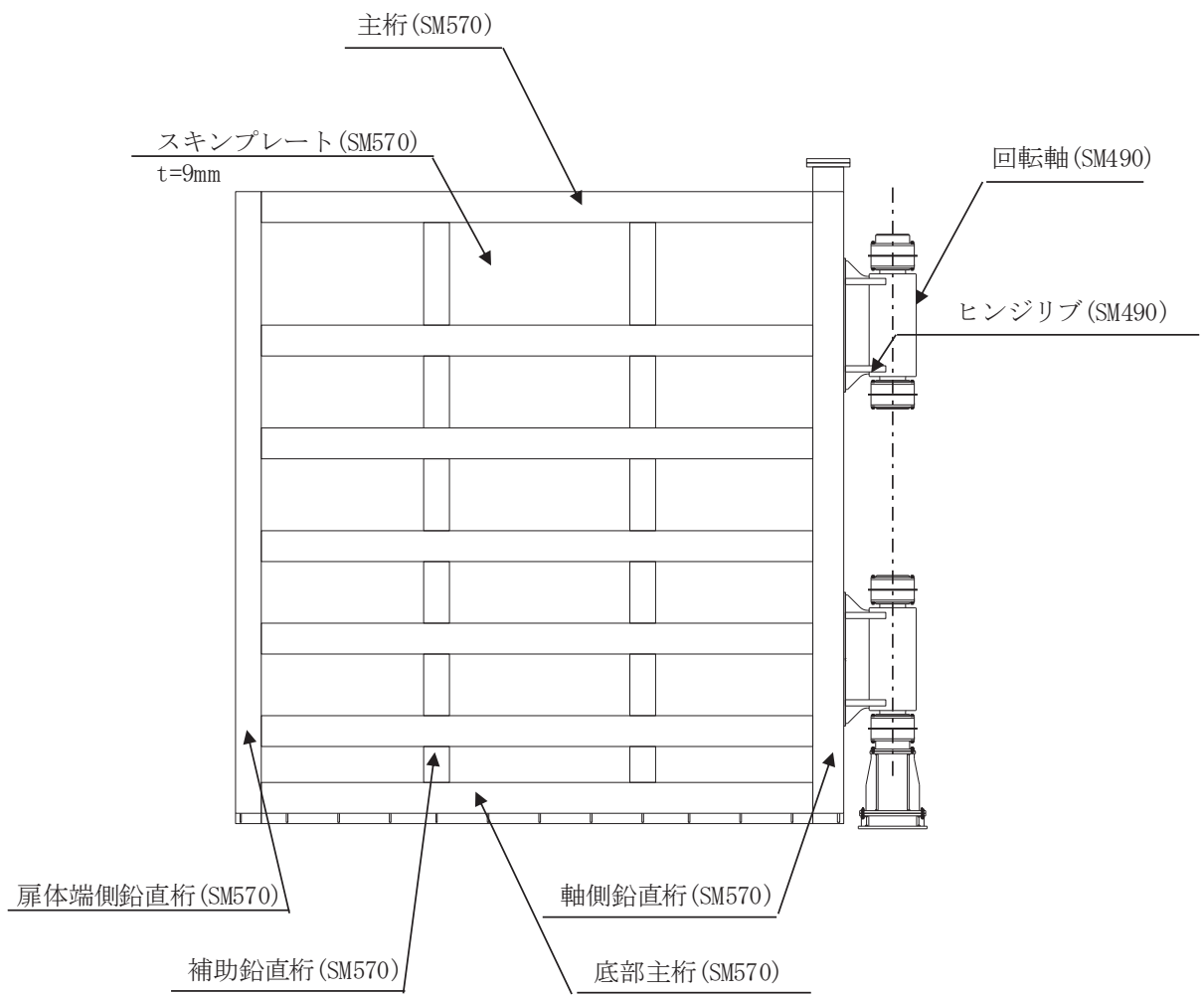


図 2.2-6(2) 鋼製扉 3 の構造図 (扉詳細図)

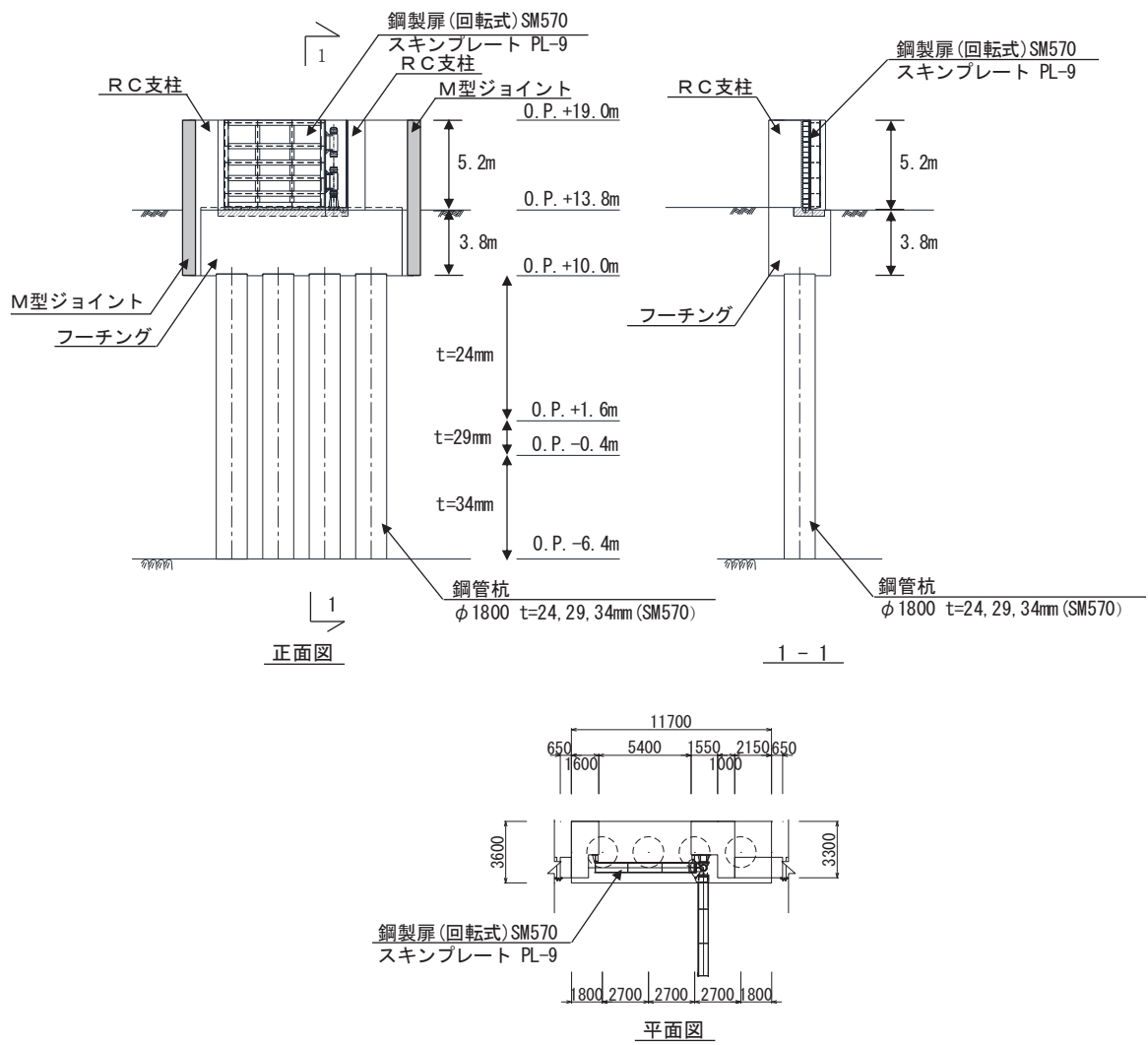


図 2.2-7(1) 鋼製扉 4 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

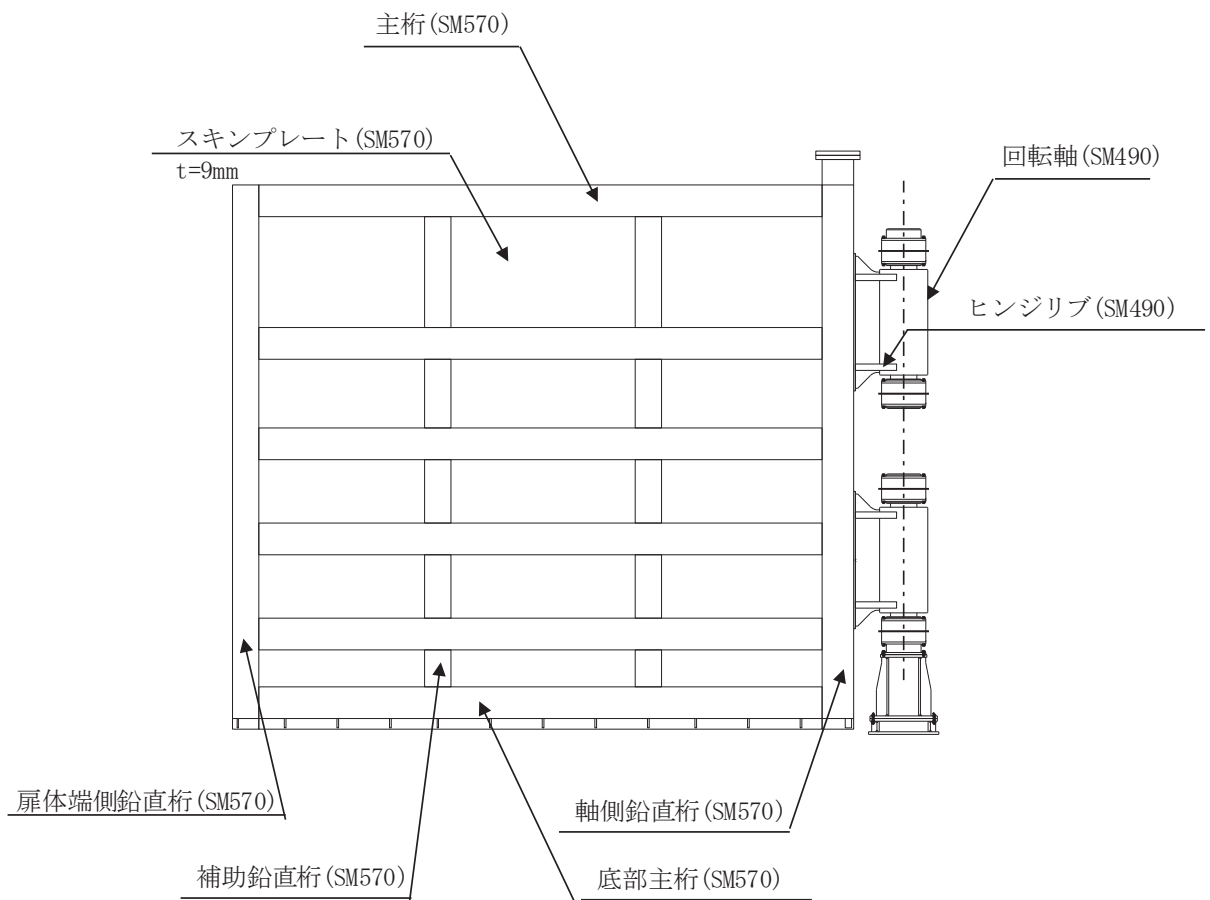


図 2.2-7(2) 鋼製扉 4 の構造図 (扉詳細図)

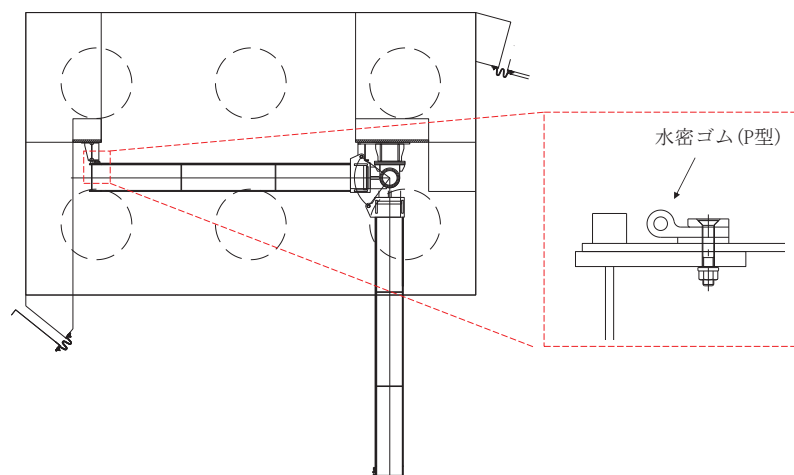


図 2.2-8 鋼製扉の止水ジョイントの構造図

2.3 評価方針

鋼製扉等より構成される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製扉の耐震評価は、地震応答解析の結果に基づき、設計基準対象施設として、表 2.3-1 に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することで、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

構造部材の健全性評価については、施設ごとに定める照査項目（発生応力等）が許容限界を満足することを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については、杭頭に発生する鉛直力が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

構造部材の変形性評価については、止水ジョイント部材の変形量を算定し、有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した許容限界以下であることを確認する。

鋼製扉の耐震評価フローを図 2.3-1 及び図 2.3-2 示す。

表 2.3-1 鋼製扉の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度を有すること	施設の健全性	扉体	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
止水性を損なわないこと	施設の健全性	扉体	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
	施設の变形性	止水ジョイント部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量

注記*： 妥当な安全余裕を考慮する。

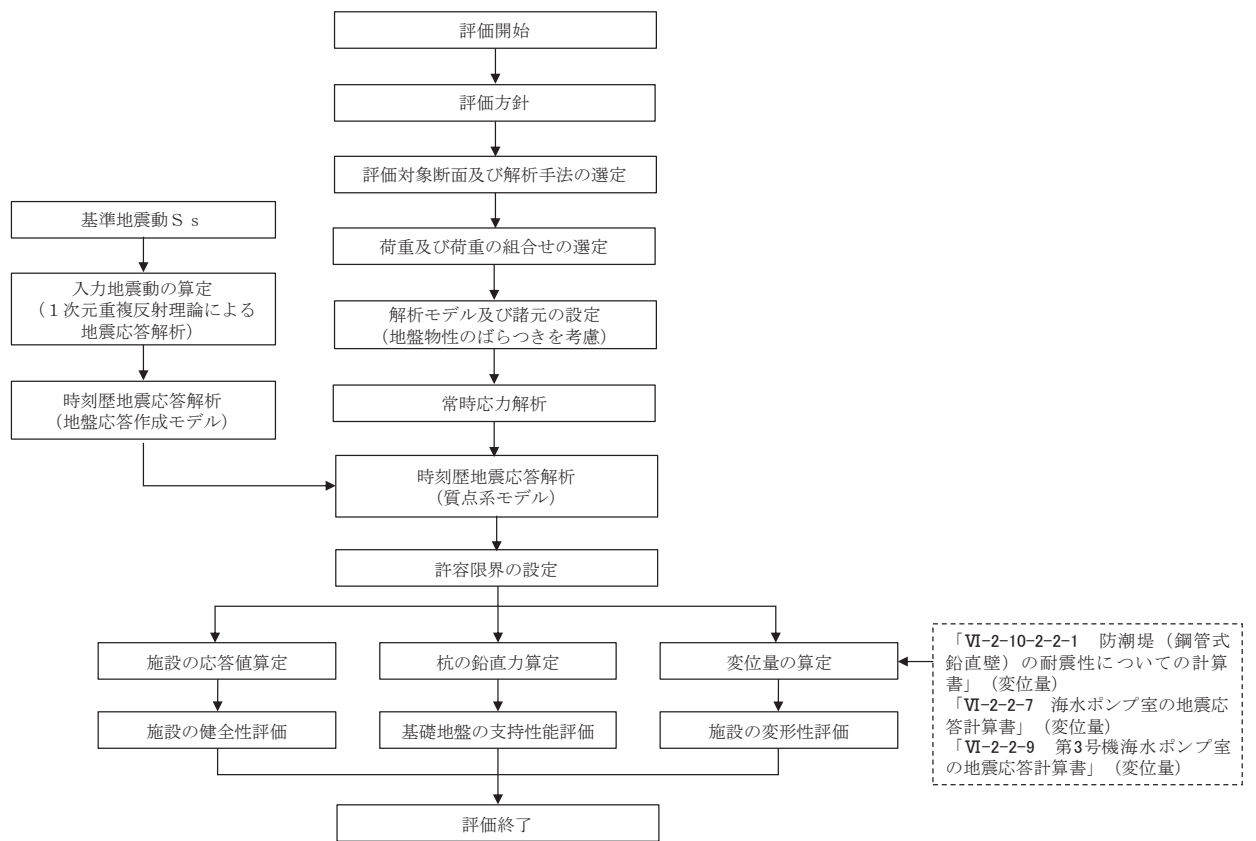


図 2.3-1 鋼製扉の耐震評価フロー

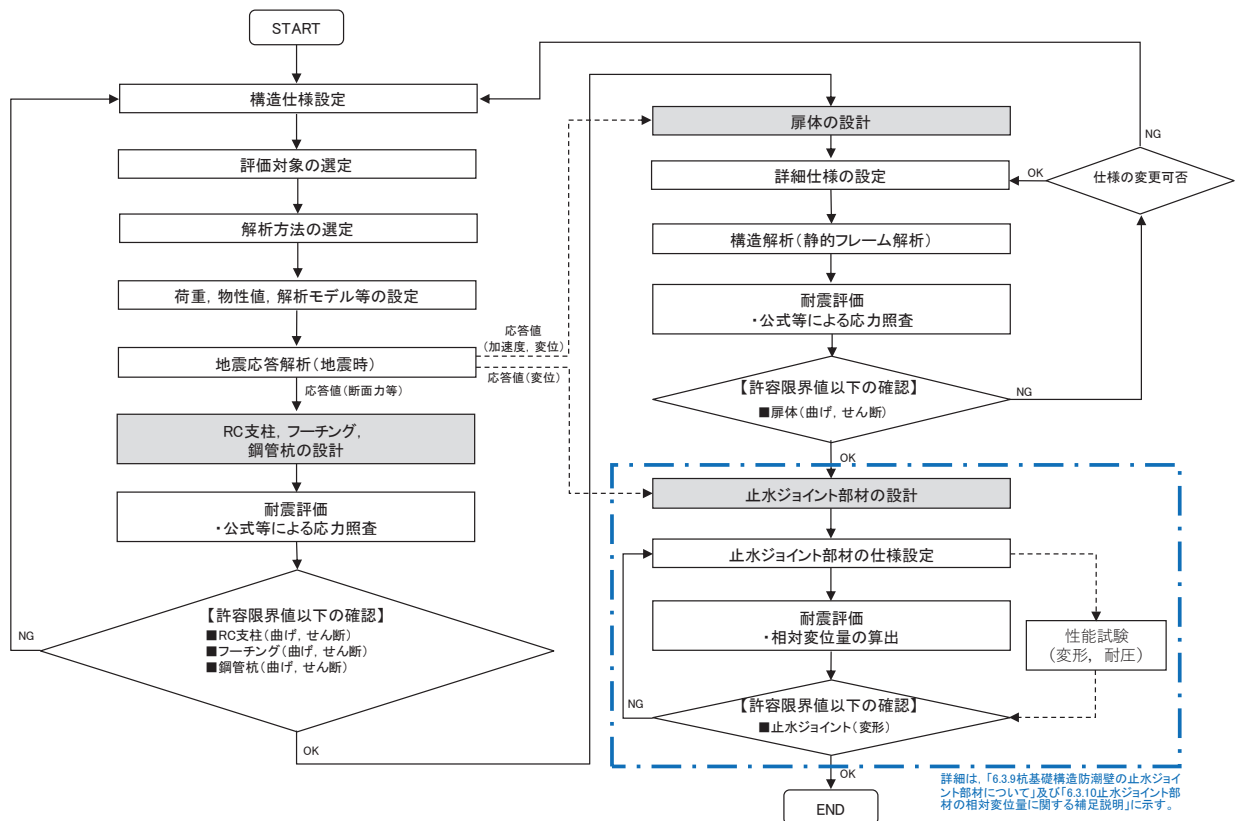


図 2.3-2 鋼製扉の詳細耐震評価フロー

2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅴ耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）
- ・水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）
- ・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（4 6 1 6 -2 0 0 9）

表 2.4-1 適用する規格，基準類

項目	適用する規格，基準類	備考	
使用材料及び材料定数	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年） ・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（平成14年3月） 		
荷重及び荷重の組合せ	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年） 	永久荷重＋偶発荷重＋従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討	
許容限界	扉体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（平成14年3月） ・ 水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月） 	<p>曲げ軸力に対する照査は，発生応力が，短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は，発生応力または発生せん断力が，短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p>
	RC 支柱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（平成24年3月） ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年） ・ 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005年6月）」 	<p>曲げ軸力に対する照査は，発生応力が，短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は，発生応力または発生せん断力が，短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p>
	フーチング	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年） ・ 道路土工－カルバート工指針（日本道路協会，平成21年度版） ・ 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005年6月）」 	
	鋼管杭	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（平成24年3月） 	<p>曲げ軸力に対する照査は，発生曲げモーメントが，降伏モーメント以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は，発生せん断力が，せん断強度以下であることを確認。</p>
地震応答解析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（（社）日本電気協会） 	有限要素法による時刻歴非線形解析（地震動作成他）	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 J E A C 4 6 1 6 -2009（日本電気協会） 	質点系モデルを用いた地震応答解析	

3. 耐震評価

3.1 評価対象

評価対象断面は、鋼製扉の特徴や周辺地盤状況を踏まえて、図 3.1-1 に示す鋼製扉 2 及び鋼製扉 3 とし、相対的に断面係数が大きい壁軸方向が強軸断面方向となるため、横断方向に加振した場合の影響を評価する。

鋼製扉の縦断面図を図 3.1-2 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.1-3 に、評価対象の選定理由を下記に示す。

なお、鋼製扉周辺に旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、液状化による地盤変形抑制のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は周辺の液状化の影響が及ばないよう地盤改良高さの 2 倍としている。地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

鋼製扉 2：鋼管杭の杭径、板厚等の下部工仕様が他の鋼製扉と異なる。また、扉体の高さ、幅等の上部工仕様が同一である鋼製扉 1、4 に対して、岩盤が露頭し盛土・旧表土が分布しない地点に設置されるため、上部工に作用する慣性力・津波荷重が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

鋼製扉 3：鋼管杭の杭径、板厚等の下部工仕様が同一である鋼製扉 1、4 に対して、岩盤上面が浅く、杭及び地盤の変位量が大きくなることで、下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される。また、扉体の高さが鋼製扉 1 及び鋼製扉 4 に対して高いことから、上部工に作用する断面力が大きくなることが想定される断面。

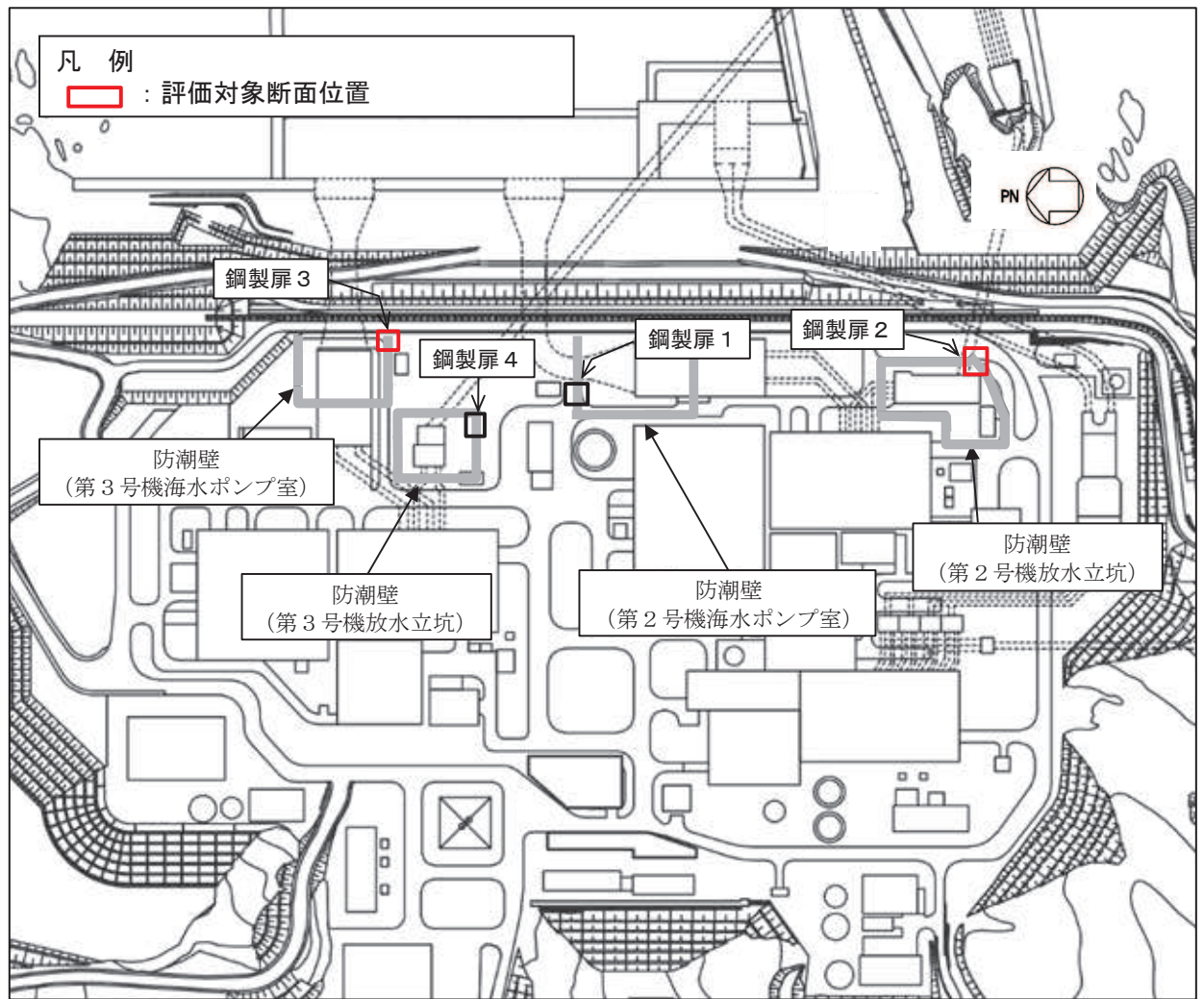
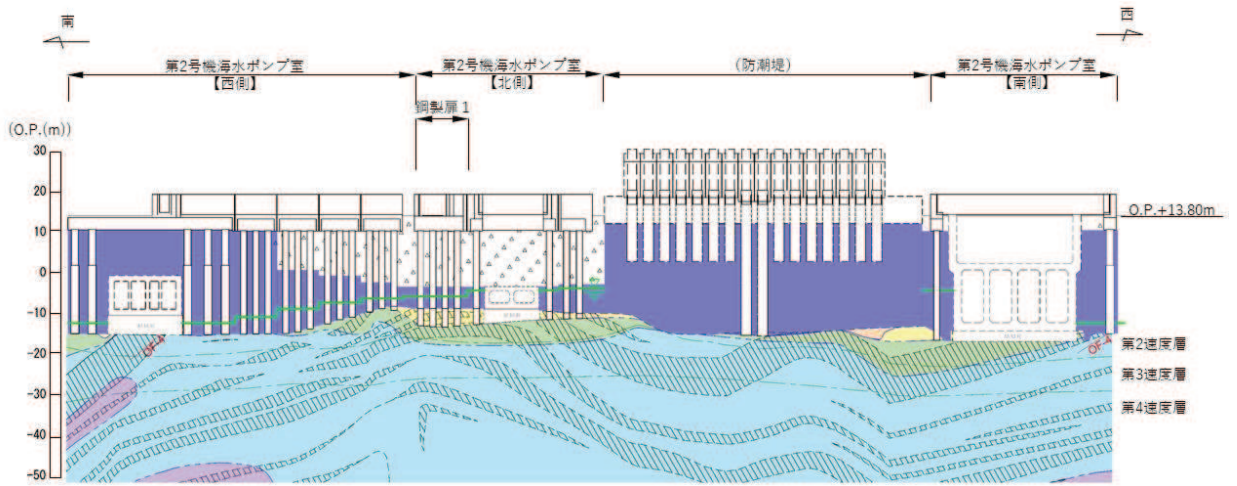
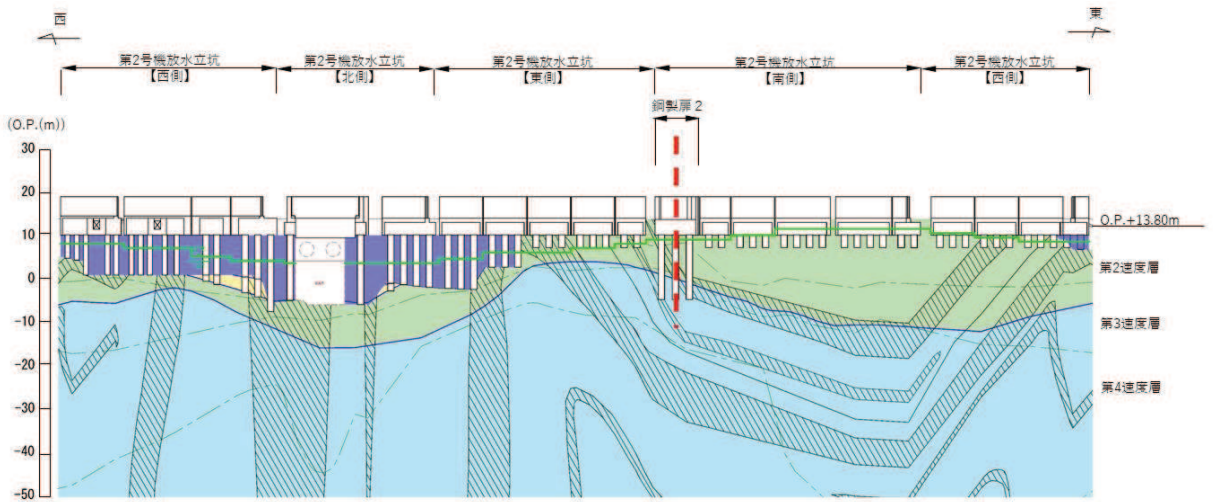


図 3.1-1 鋼製扉の評価対象断面位置図



(第2号機海水ポンプ室)

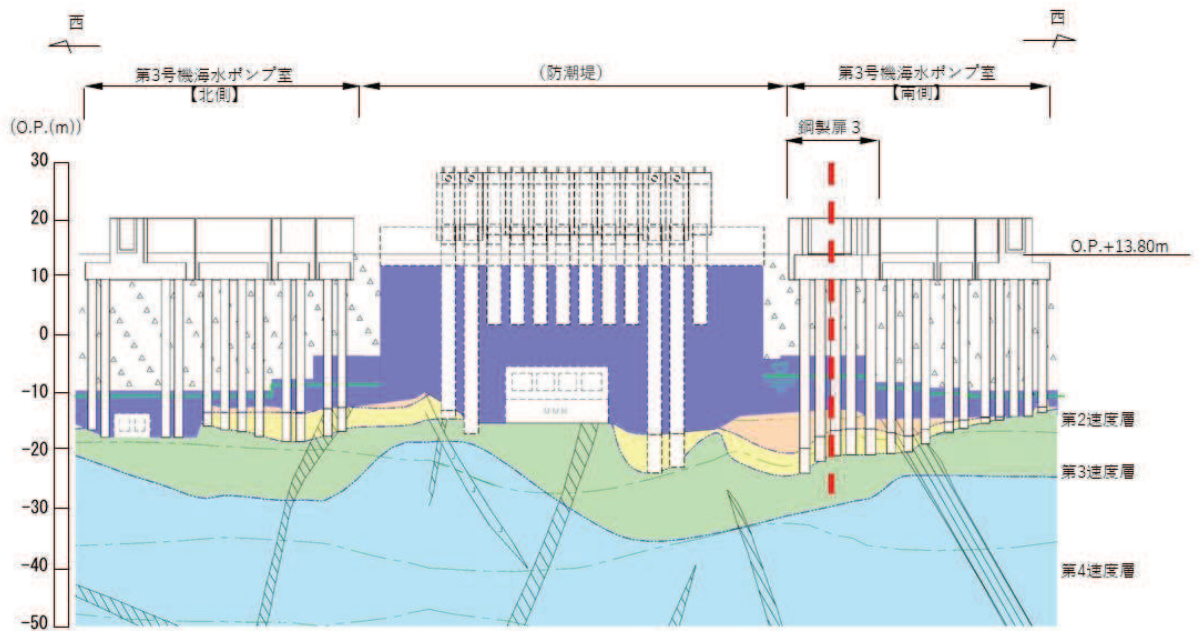


(第2号機放水立坑)

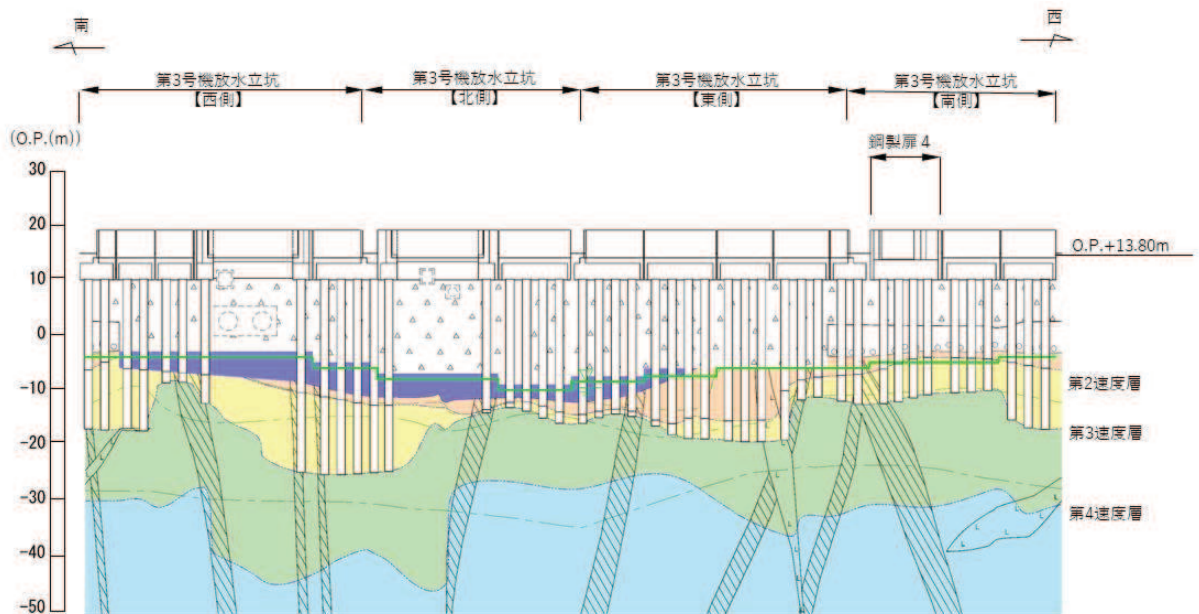
凡 例			
	B 級		盛 土
	C _H 級		旧 表 土
	C _M 級		砂 岩
	C _L 級		頁 岩
	D 級		ひ ん 岩
	岩盤分類境界		断 層
	速度層境界		地 質 境 界
	改良地盤等		地下水位

* : 鋼管杭下方の C_L 級岩盤部は MMR により置換

図 3.1-2(1) 鋼製扉の縦断面図 (第2号機海水ポンプ室, 第2号機放水立坑)



(第3号機海水ポンプ室)



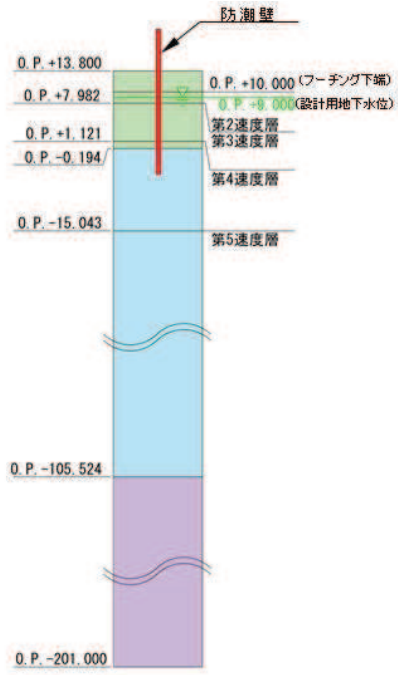
(第3号機放水立坑)

凡 例			
	B 級		盛 土
	C _n 級		旧 表 土
	C _m 級		砂 岩
	C _l 級		頁 岩
	D 級		ひ ん 岩
	岩盤分類境界		断 層
	速度層境界		地 質 界 界
	改良地盤等		
	地下水位		

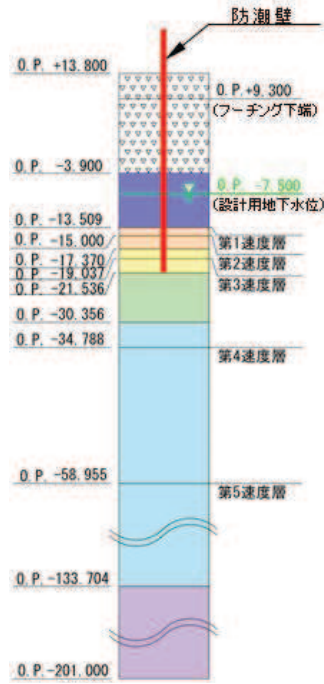
* : 鋼管杭下方の C_l 級岩盤部は MMR により置換

図 3.1-2(2) 鋼製扉の縦断面図
(第3号機海水ポンプ室, 第3号機放水立坑)

(鋼製扉 2)



(鋼製扉 3)



凡 例	
	B 級
	C _H 級
	C _M 級
	C _L 級
	D 級
	岩盤分類境界
	速度層境界
	盛 土
	旧 表 土
	砂 岩
	頁 岩
	ひ ん 岩
	断 層
	地 質 境 界
	改良地盤等
	地 下 水 位

図 3.1-3 評価対象断面の地層

3.2 解析方法

地震応答解析は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

3.2.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねを用いた上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.2-1 に示す。なお、地震応答解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

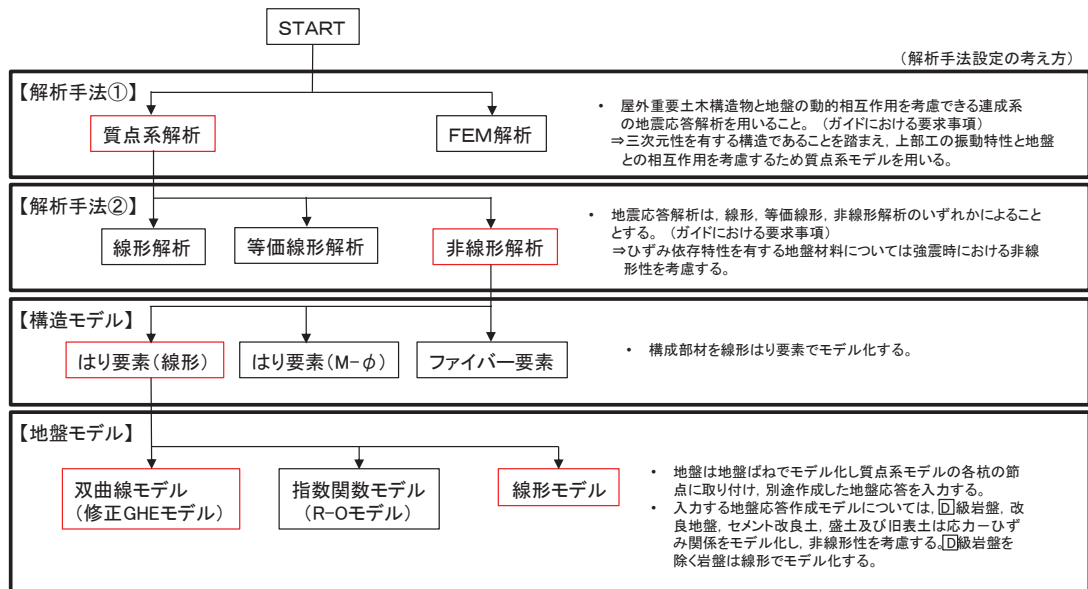


図 3.2-1 (1) 地震応答解析手法の選定フロー (鋼製扉 3)

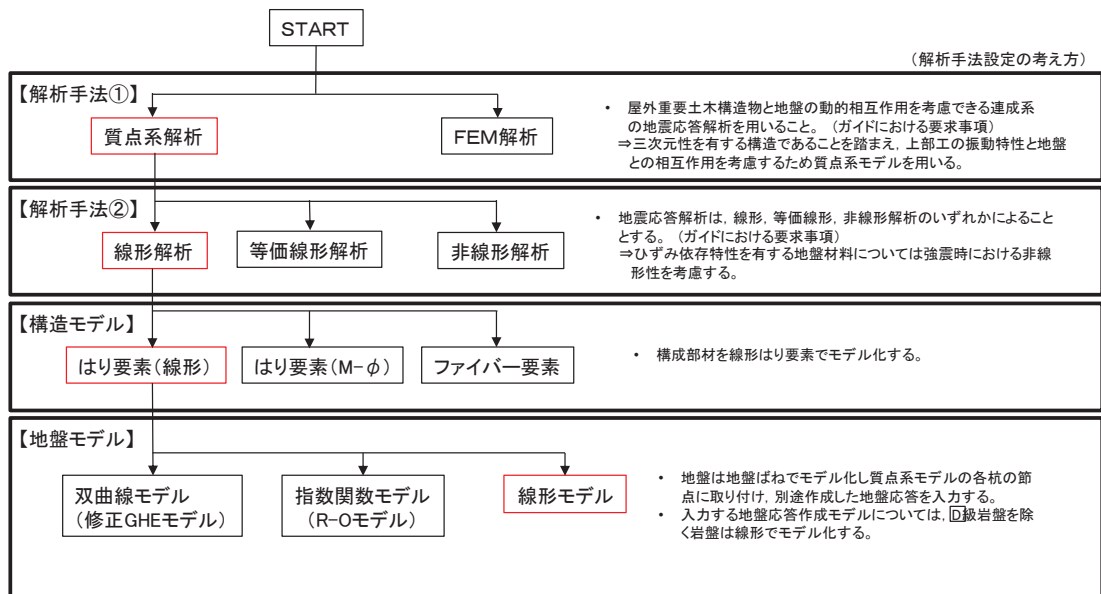


図 3.2-1 (2) 地震応答解析手法の選定フロー (鋼製扉 2)

上部工及び下部工の各構成部材について、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、杭周地盤ばねを杭の各質点に取り付け、別途作成した地盤応答を入力する。

地盤応答の作成は、以下のとおりとする。

（鋼製扉 3）

基準地震動 S_s に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の一次元時刻歴応答解析により作成する。

地盤応答作成モデルは、地盤を平面ひずみ要素でモデル化し、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤（動的変形特性にひずみ依存性がある地盤）は、修正 GHE モデルにより地盤の非線形性を考慮し、**D**級を除く岩盤は線形でモデル化する。

なお、杭周辺の地下水位以深の盛土・旧表土については、屋外重要土木構造物の耐震裕度向上や周辺地盤の変形抑制を目的とした地盤改良を行う計画としており、杭周辺に液状化検討対象層が分布せず、改良地盤周辺の地盤の液状化による影響が及ぶおそれがないと考えられることから、全応力非線形解析とする。全応力解析として評価することの妥当性については、参考資料 2 に示す。

（鋼製扉 2）

岩盤露頭部である扉 2 においては、地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論に基づく地震応答解析とする。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」及び「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3.2.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

鋼製扉の地震時の応答は、周辺地盤との相互作用によることから、地盤物性のばらつきの影響を評価する。表 3.2-1～表 3.2-2 に解析ケースを示す。

図 3.1-2～図 3.1-3 に示すとおり、鋼製扉 2 の周辺には C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤及び B 級岩盤が分布し、鋼製扉 3 の周辺には、主として旧表土、盛土、 D 級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布していることから、それぞれの断面ごとに、周辺に分布する地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数及び動せん断弾性係数の標準偏差 σ を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

表 3.2-1 解析ケース（鋼製扉 2）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 D 級岩盤、 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤、 B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値	平均値 + 1σ
ケース③	設計基準強度	平均値	平均値 - 1σ

表 3.2-2 解析ケース（鋼製扉 3）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 D 級岩盤、 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤、 B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1σ	平均値

3.2.3 減衰定数

地震応答解析における減衰は、粘性減衰と履歴減衰とで考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の α 、 β を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき，表 3.2-3 に示す減衰定数を用いる。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3.2-1 に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

α ， β : 係数

表 3.2-3 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2% (鋼製扉)	3% (鋼管杭)
鉄筋コンクリート部材	3% (RC 支柱)	5% (フーチング)

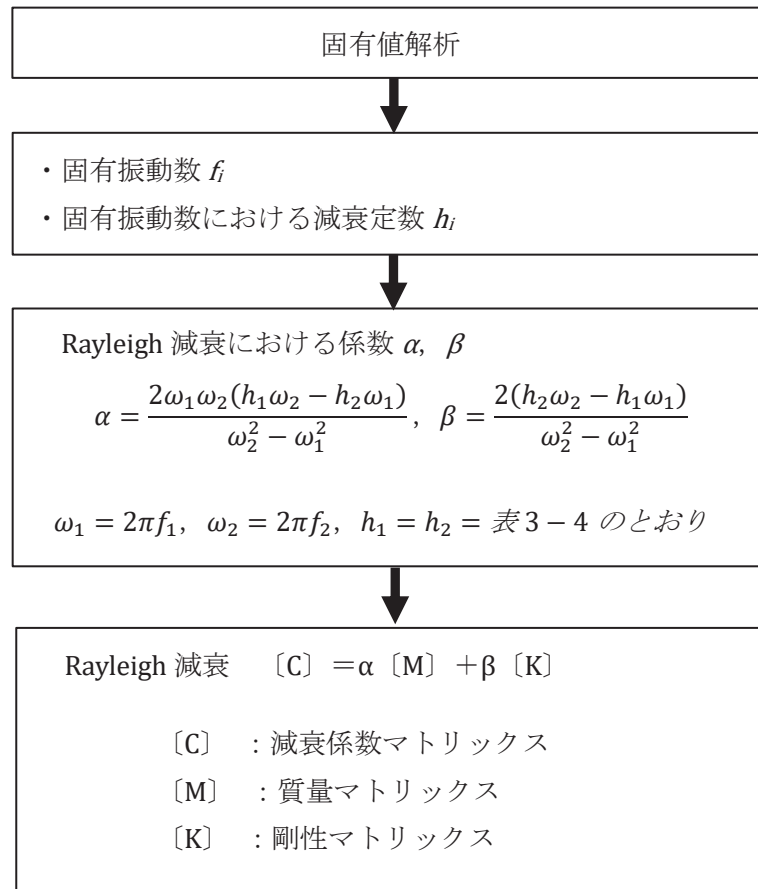


図 3.2-1 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数 α, β の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤及び構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.2-4～表 3.2-5 に、モード図を図 3.2-2～図 3.2-3 に、固有値解析結果に基づき設定した係数 α, β を表 3.2-6 に、Rayleigh 減衰を図 3.2-4～図 3.2-5 に示す。

表 3.2-4 固有値解析結果（鋼製扉 2）

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	15.881	0	1	60	-0.03	-2.88	23.00	全Ssで1次として採用
2	17.552	37	1	60	18.14	-0.27	0.00	
3	26.089	47	1	60	9.39	-0.16	0.51	
4	27.393	47	1	60	1.40	1.30	-1.30	
5	34.165	47	2	60	-0.06	1.97	-2.21	
6	40.031	47	85	61	-0.26	27.19	1.55	
7	47.543	49	91	62	3.74	7.39	3.09	
8	56.853	50	91	79	-3.77	2.10	12.48	全Ssで2次として採用
9	58.657	50	91	80	-0.73	0.37	1.74	
10	67.435	52	92	86	-4.06	0.40	-7.40	

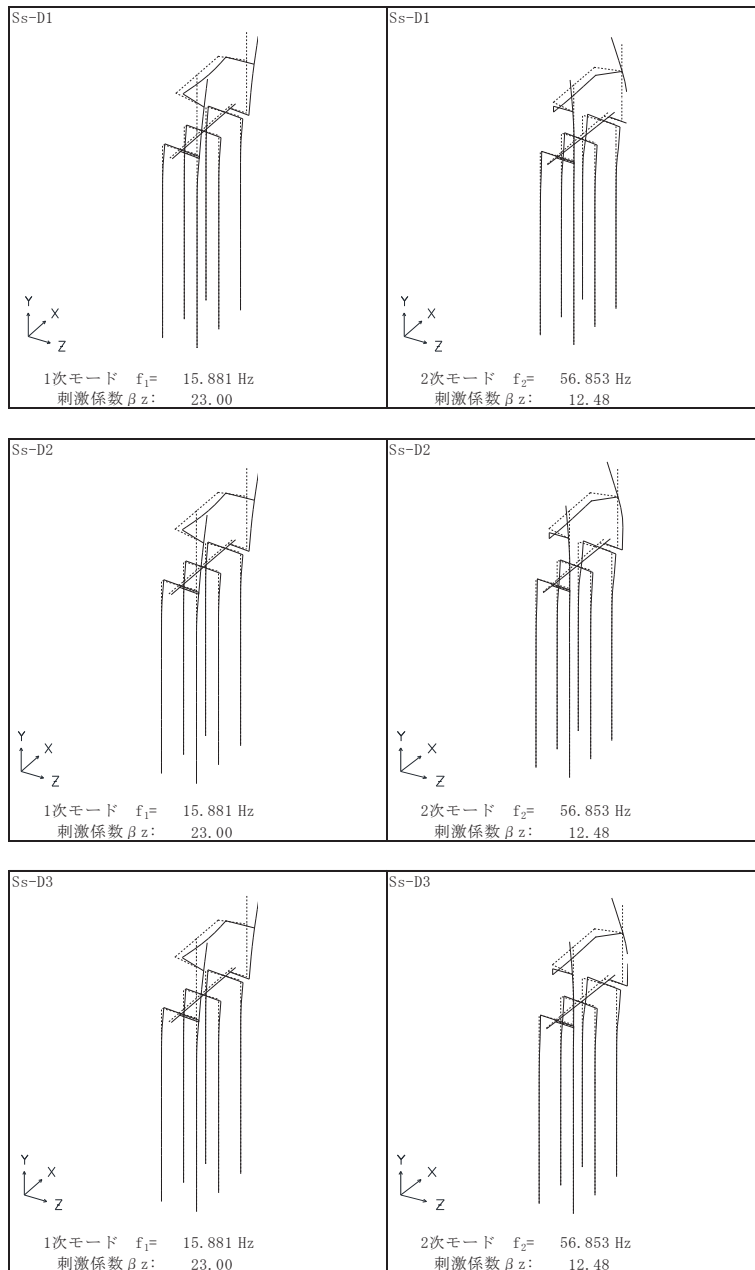


図 3.2-2(1) 固有値解析結果（鋼製扉 2：モード図）

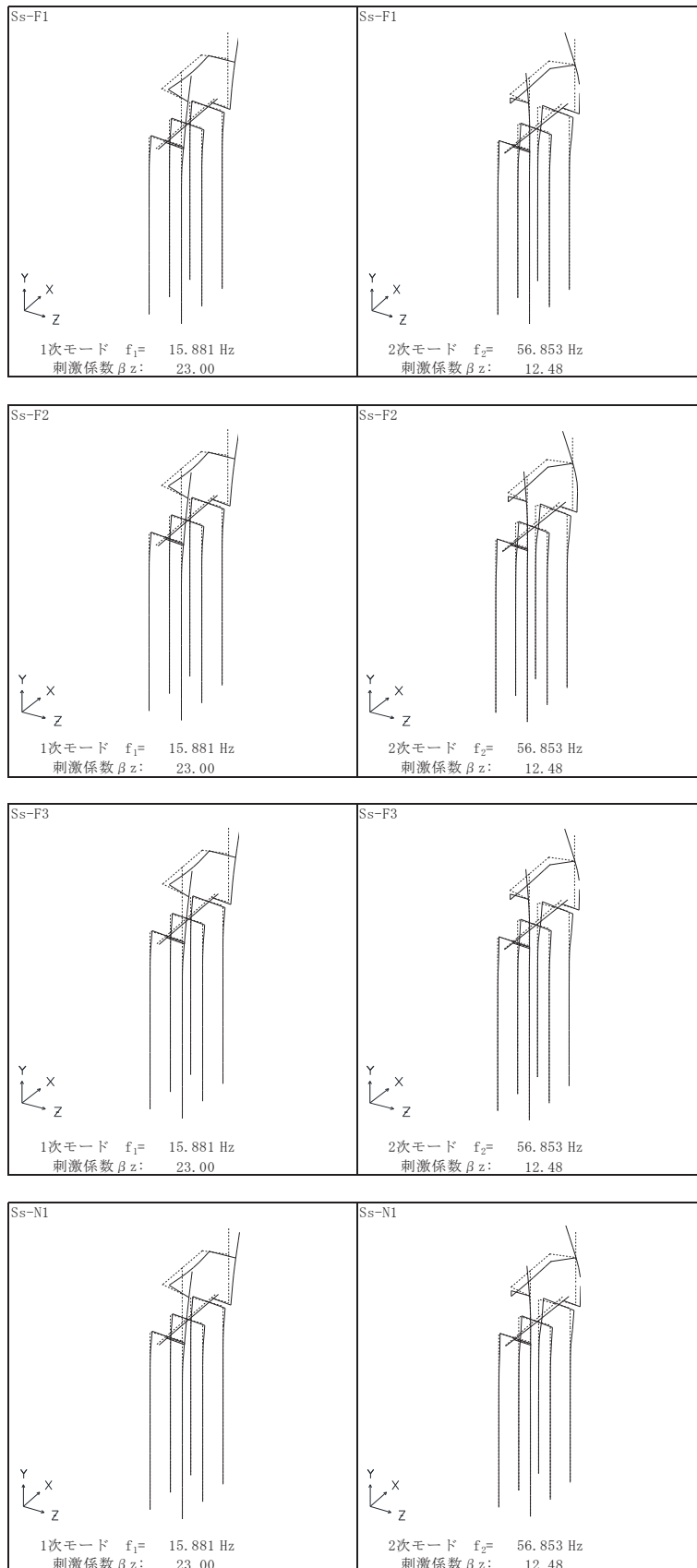


図 3.2-2(2) 固有値解析結果 (鋼製扉 2 : モード図)

表 3.2-5 固有値解析結果 (鋼製扉 3)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	β_x	β_y	β_z	
1	2.137 ~ 2.347	0	0	76 ~ 77	0.03	0.45 ~ 0.47	25.95 ~ 26.14	全Ssで1次として採用
2	3.624 ~ 3.960	82 ~ 84	0	76 ~ 77	27.08 ~ 27.27	-0.38 ~ -0.33	-0.09 ~ -0.08	
3	4.398 ~ 4.913	83 ~ 84	0	76 ~ 77	2.32 ~ 2.62	0.00 ~ 0.01	0.80 ~ 0.84	
4	12.277 ~ 12.679	88 ~ 89	1	76 ~ 77	6.19 ~ 6.86	3.16 ~ 3.22	-0.21 ~ -0.15	
5	13.462 ~ 14.383	88 ~ 89	2 ~ 4	88	-0.09 ~ -0.02	3.02 ~ 4.56	-10.35 ~ -10.04	全Ssで2次として採用
6	15.307 ~ 15.415	88 ~ 89	63 ~ 67	88	-0.54 ~ 0.82	-23.99 ~ 23.87	-0.63 ~ 1.24	
7	16.095 ~ 16.202	89	91	88	-1.97 ~ -1.58	14.53 ~ 15.63	0.22 ~ 0.39	
8	18.963 ~ 19.114	89	91	88	-0.10 ~ 0.11	-0.64 ~ 0.64	-0.59 ~ 0.66	
9	29.233 ~ 29.281	89	91	88	-0.59 ~ 0.54	-0.25 ~ 0.26	-0.14 ~ 0.15	
10	35.313 ~ 35.317	89	91	88	-0.02 ~ 0.02	-0.07 ~ 0.07	-0.21 ~ 0.20	

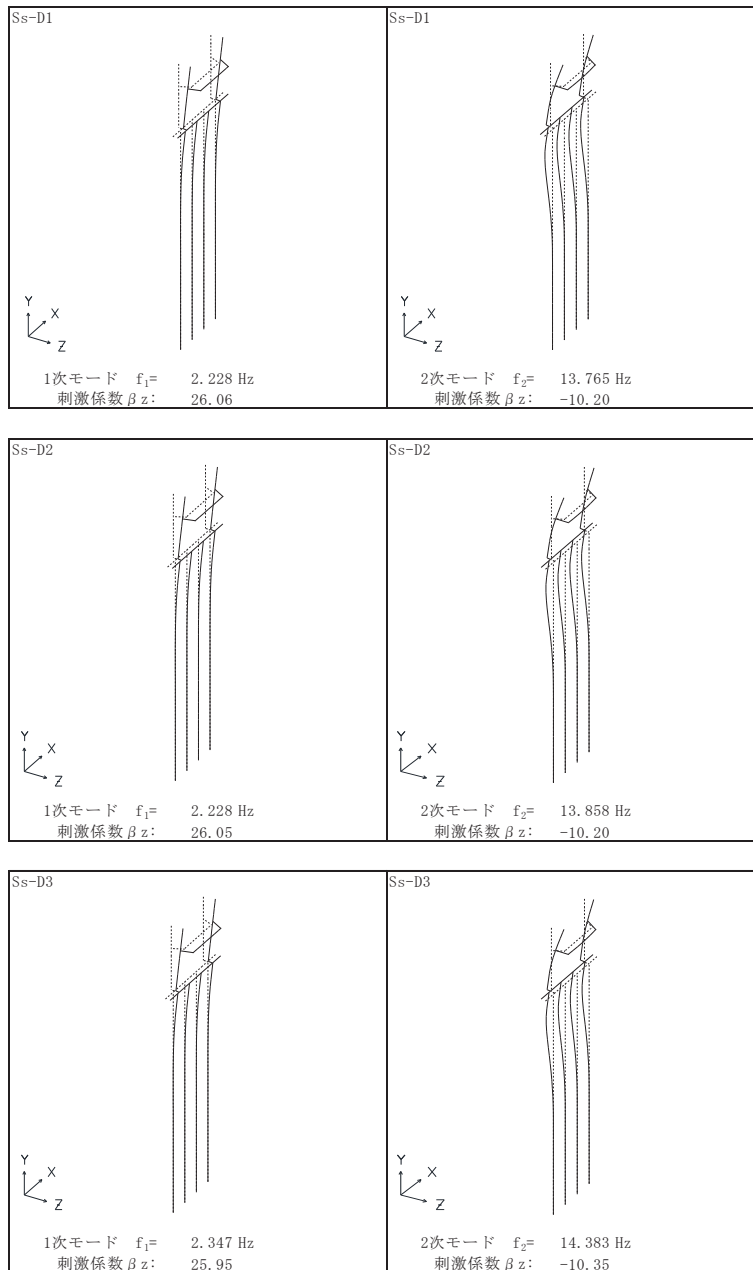


図 3.2-3(1) 固有値解析結果 (鋼製扉 3 : モード図)

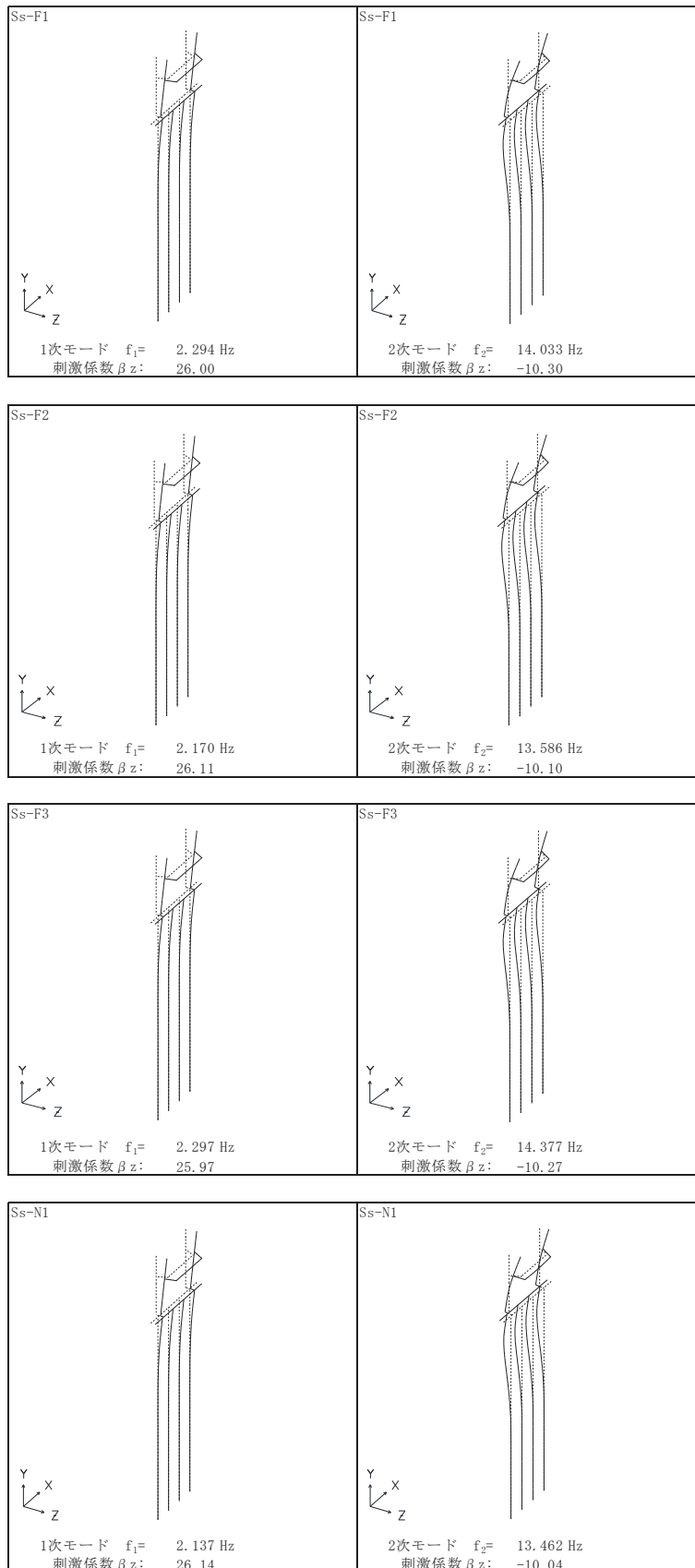


図 3.2-3(2) 固有値解析結果 (鋼製扉 3 : モード図)

表 3.2-6(1) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_2%

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
鋼製扉 2	3.120	0.0001
鋼製扉 3	0.464 ~ 0.507	0.0004

表 3.2-6(2) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_3%

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
鋼製扉 2	4.680	0.0001
鋼製扉 3	0.695 ~ 0.761	0.0006

表 3.2-6(3) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果_5%

評価対象断面	軸直交方向	
	α	β
鋼製扉 2	7.800	0.0002
鋼製扉 3	1.159 ~ 1.268	0.0010

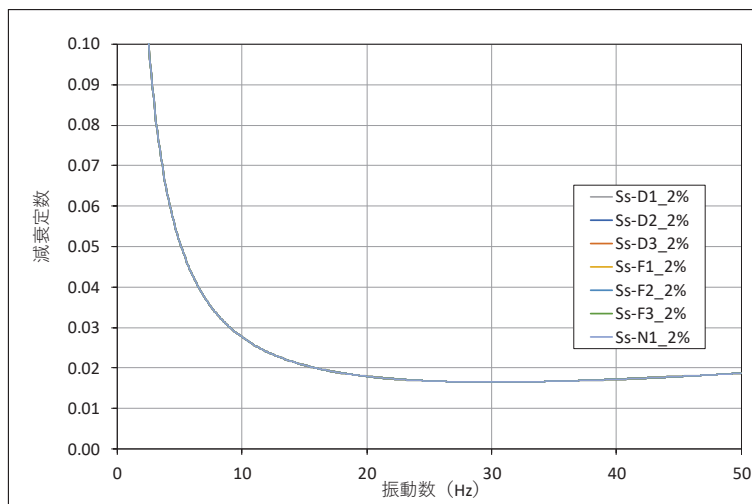


図 3.2-4(1) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 2) _減衰 2%

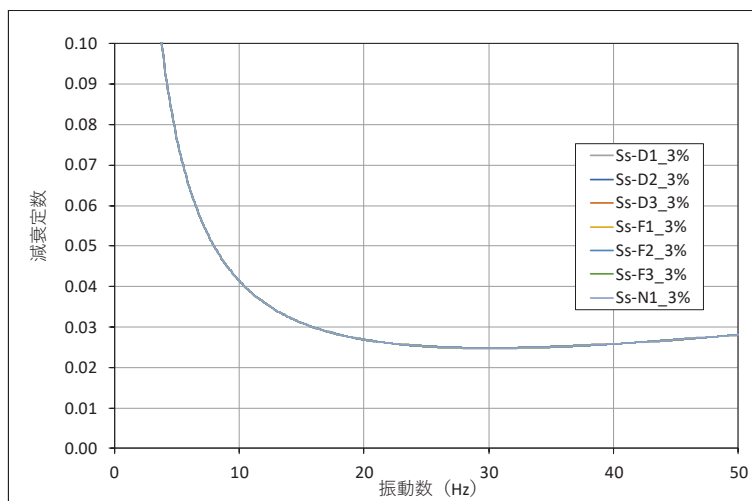


図 3.2-4(2) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 2) _減衰 3%

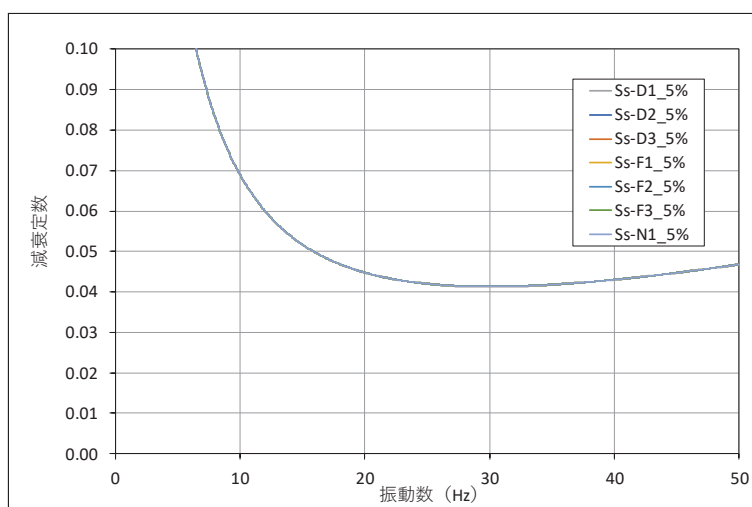


図 3.2-4(3) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 2) _減衰 5%

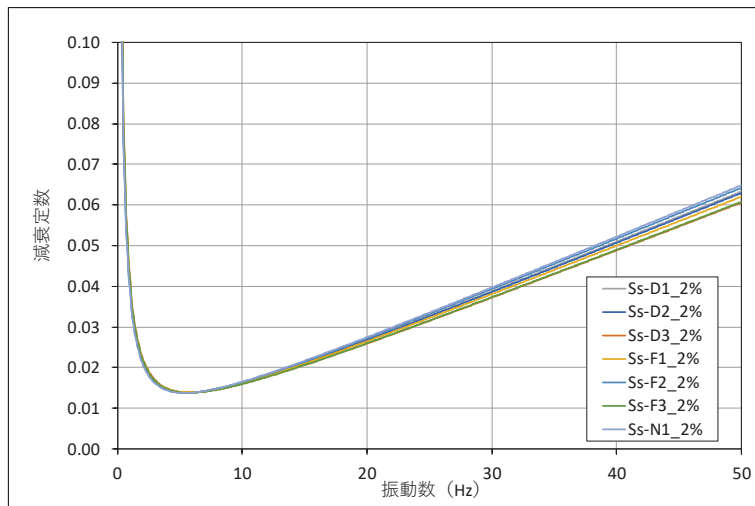


図 3.2-5(1) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 3) _減衰 2%

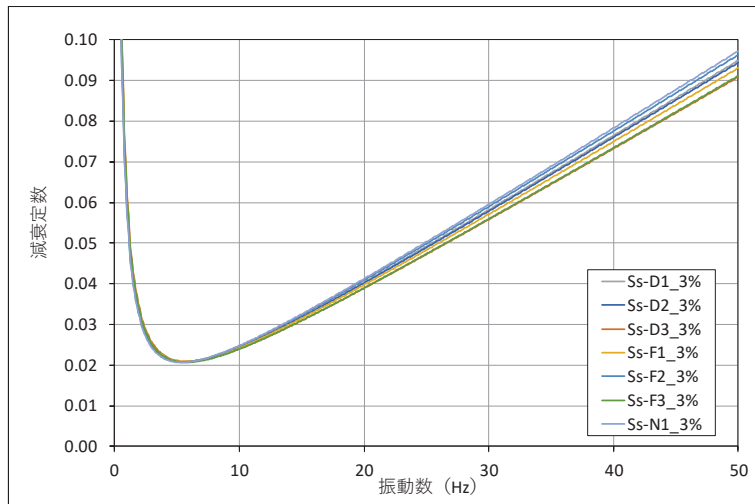


図 3.2-5(2) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 3) _減衰 3%

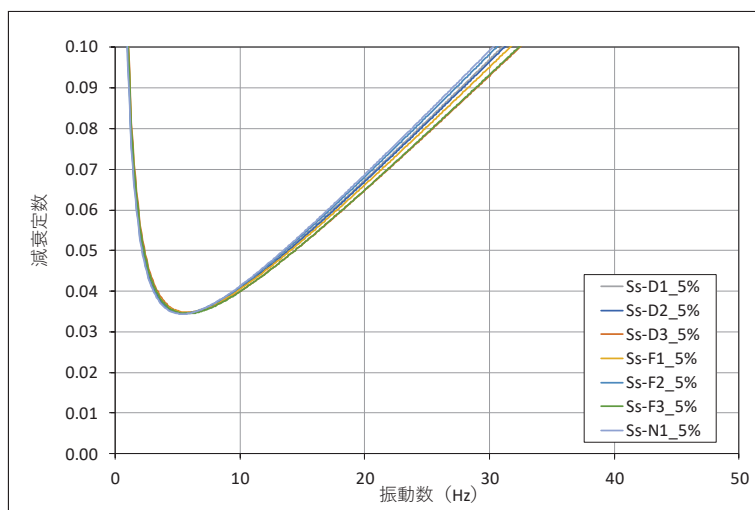


図 3.2-5(3) 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 3) _減衰 5%

3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

(1) 耐震評価における解析ケース

耐震評価においては、すべての基準地震動 S_s に対し、解析ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表 3.2-7 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.2-7 解析ケース

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 σ) を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値+1 σ	平均値-1 σ
材料物性		設計基準強度	設計基準強度	設計基準強度
地震動 (位相)	$S_s - D 1$	++*	○	基準地震動 S_s (7 波) 及び位相反転を考慮した地震動 (13 波) を加えた全 20 波により照査を行ったケース① (基本ケース) の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となるすべての照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いてケース②～③を実施する。 照査値がいずれも 0.5 未満の場合は、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②～③を実施する。
		-+*	○	
		+ -*	○	
		--*	○	
	$S_s - D 2$	++*	○	
		-+*	○	
		+ -*	○	
		--*	○	
	$S_s - D 3$	++*	○	
		-+*	○	
		+ -*	○	
		--*	○	
	$S_s - F 1$	++*	○	
		-+*	○	
	$S_s - F 2$	++*	○	
		-+*	○	
$S_s - F 3$	++*	○		
	-+*	○		
$S_s - N 1$	++*	○		
	-+*	○		

注記* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

3.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1 耐震評価上考慮する状態

鋼製扉の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1) 運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態。ただし、運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3) 設計用自然条件

積雪及び風の影響を考慮する。

(4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2 荷重

鋼製扉の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重(G)

固定荷重として、躯体自重（開閉用治具含む）を考慮する。

(2) 地震荷重(S_s)

基準地震動 S_s による荷重を考慮する。

(3) 積雪荷重(P_s)

積雪荷重については、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに 20N/m^2 の積雪荷重が作用することを考慮し、 0.98kN/m^2 を考慮する。

(4) 風荷重(P_k)

風荷重については、設計基準風速を 30m/s とし、建築基準法に基づき算定する。

3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-1 に、荷重の算定方法を表 3.3-2 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S _s)	G + P _s + P _k + S _s

G : 固定荷重

P_s : 積雪荷重

P_k : 風荷重

S_s : 地震荷重

表 3.3-2 荷重の算定方法

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	—	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	—	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		—	外水はないため考慮しない。
	内水圧		—	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m ²) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		水平地震動	○	基準地震動 S _s による水平及び鉛直同時加振を考慮する。
		鉛直地震動	○	
		動水圧	—	外水及び内水はないため考慮しない。

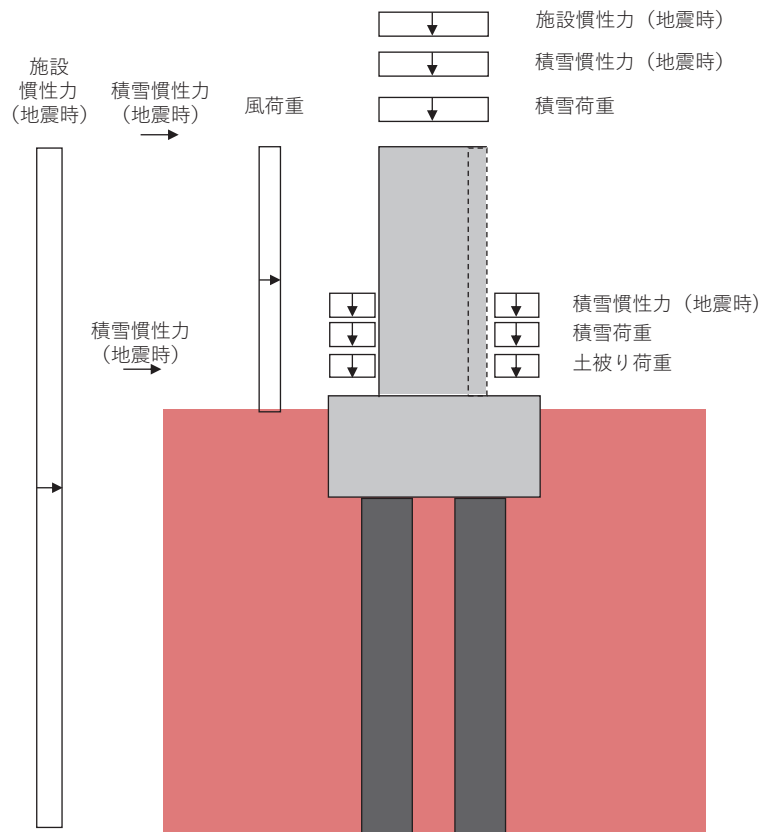


図 3.3-1 荷重の作用概念図

3.4 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.4-1 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (鋼製扉 2) は図 3.4-2 に、第 3 号機側 (鋼製扉 3) は図 3.4-3 に示す。なお、岩盤露頭部である鋼製扉 2 においては、地盤が線形材料のみで構成されるため等価線形解析を用いることから、図 3.4-1 に示すとおり E 波として入力するため、図 3.4-2 には E 波を示している。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、入力地震動を用いた地盤応答を作成するモデル (構造物位置地盤モデル) の概要及び地震応答解析モデルへの入力方法等は「3.5.1 解析モデル」に示す。

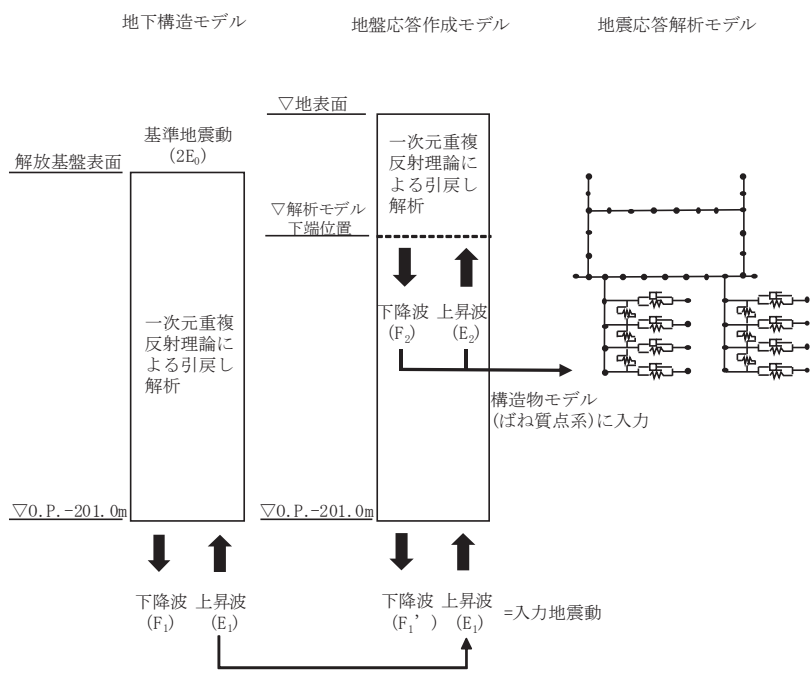


図 3.4-1(1) 入力地震動算定の概念図 (鋼製扉 2)

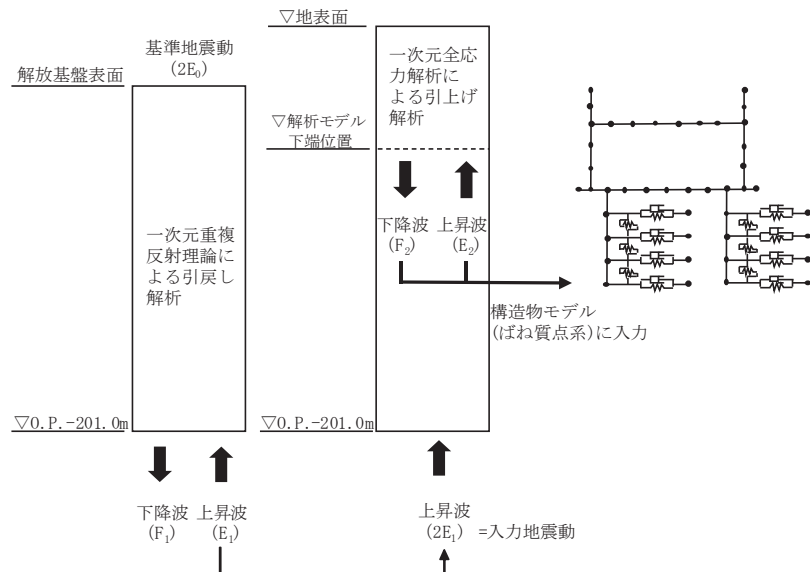
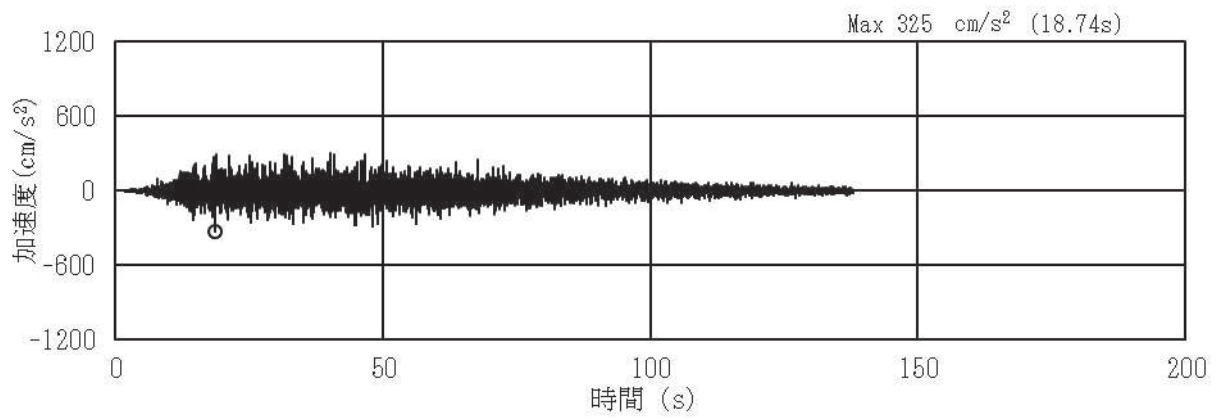
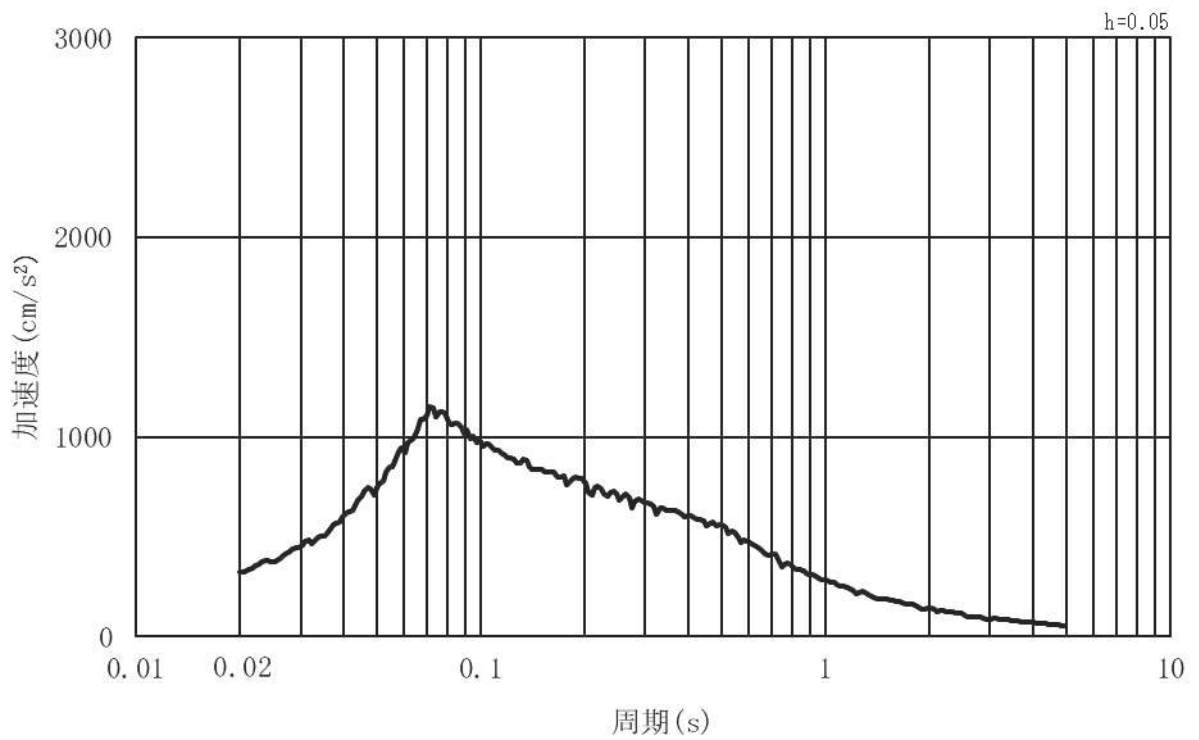


図 3.4-1(2) 入力地震動算定の概念図
(鋼製扉 3)

(1) 鋼製扉2

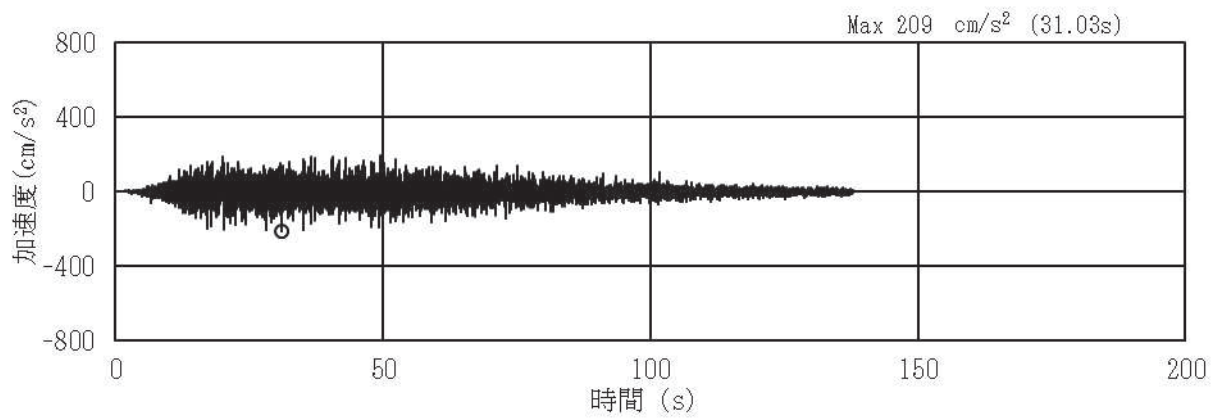


(a) 加速度時刻歴波形

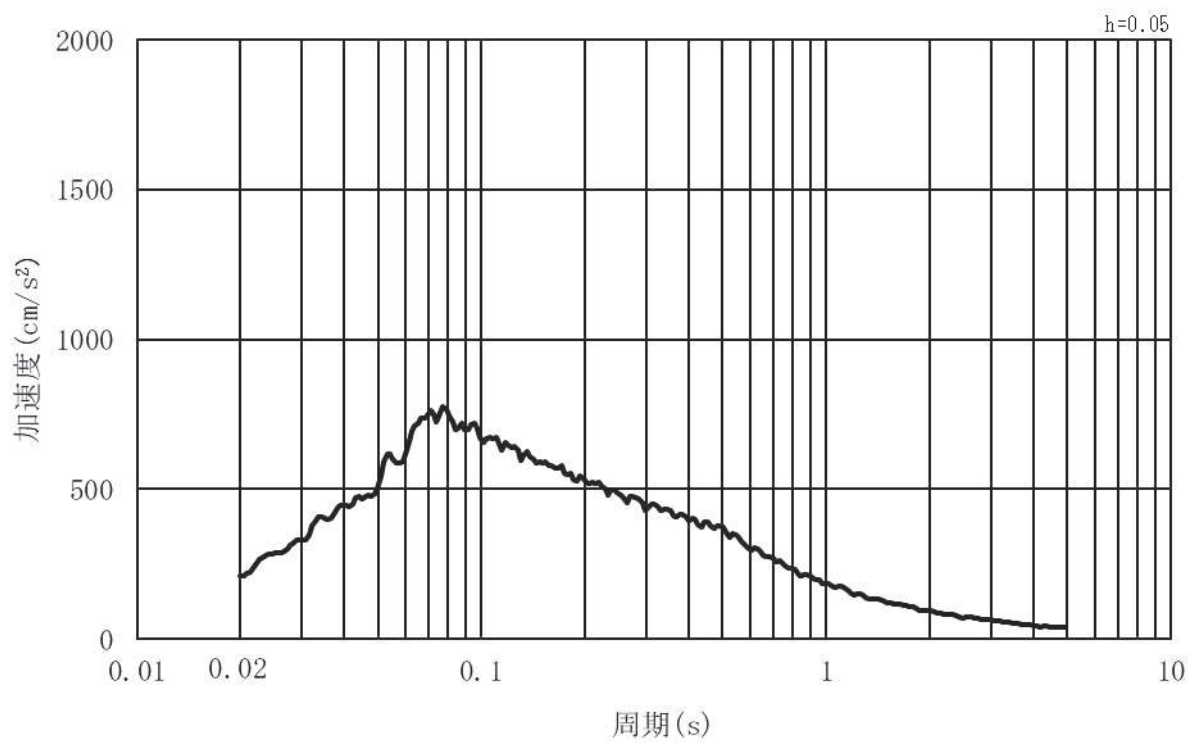


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 1) , 第 2 号機側

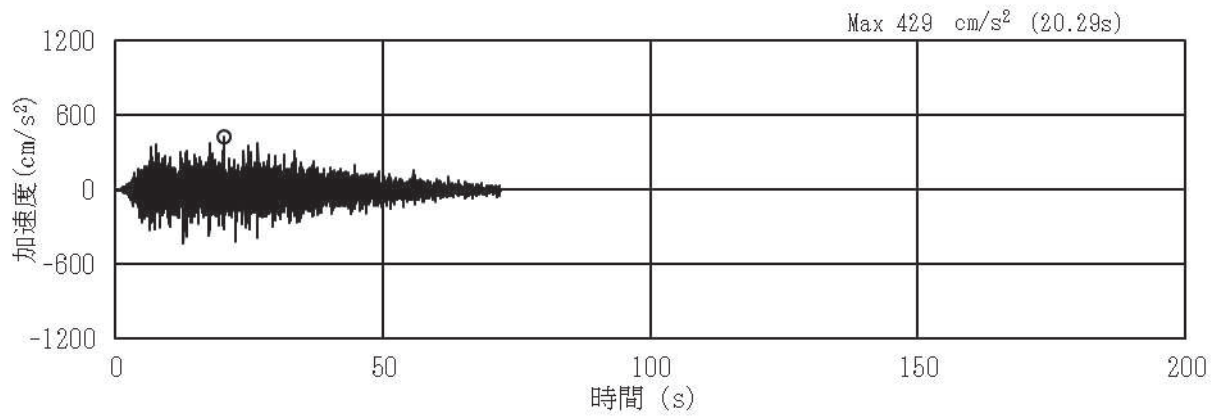


(a) 加速度時刻歴波形

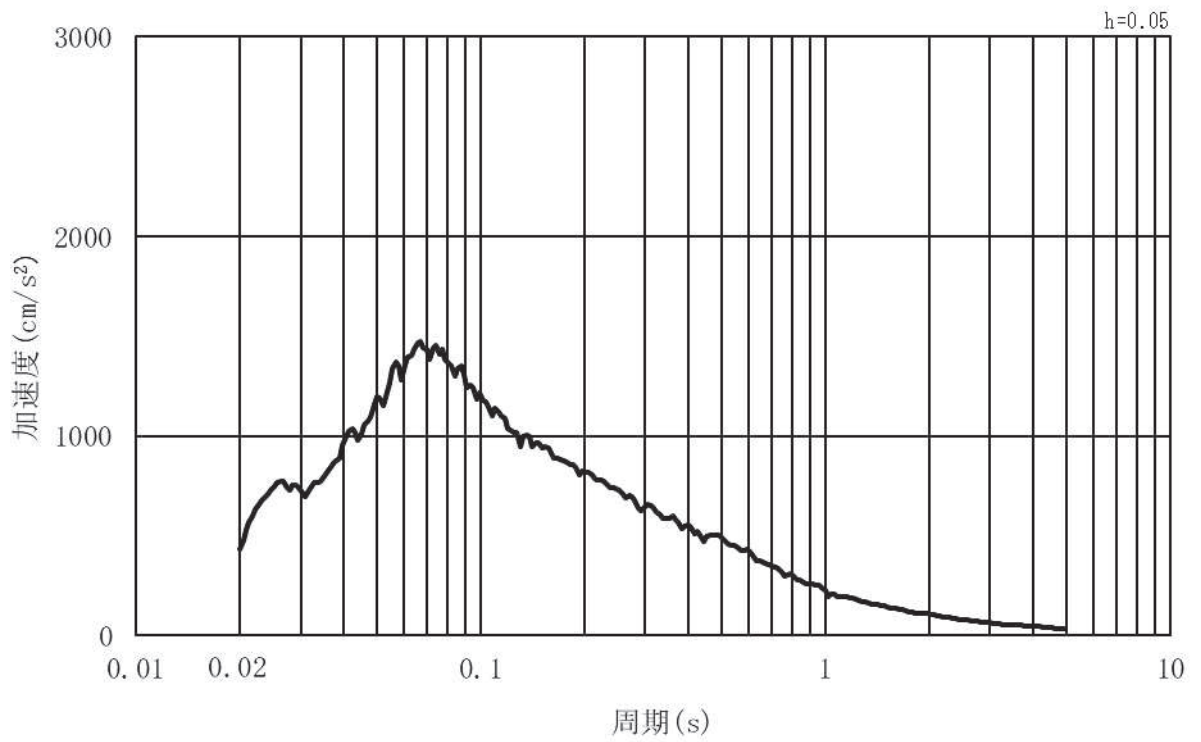


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 2 号機側

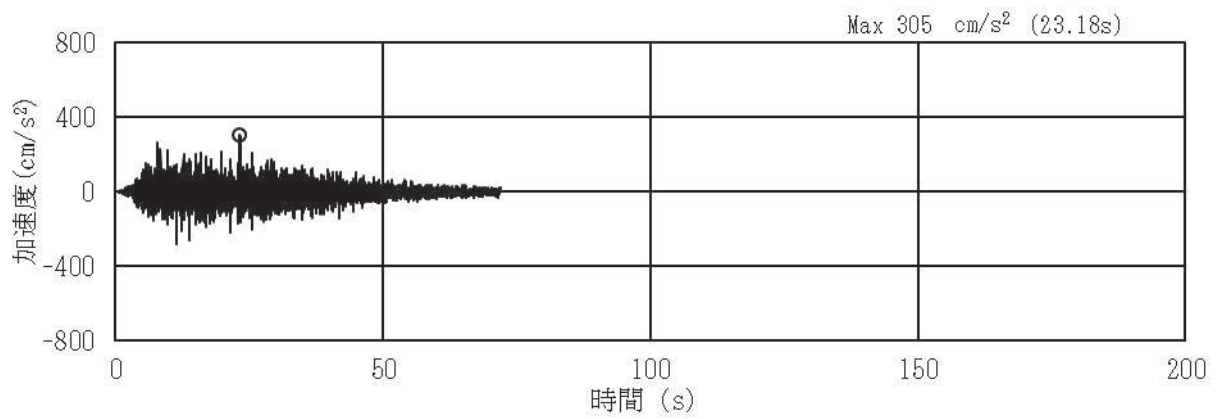


(a) 加速度時刻歴波形

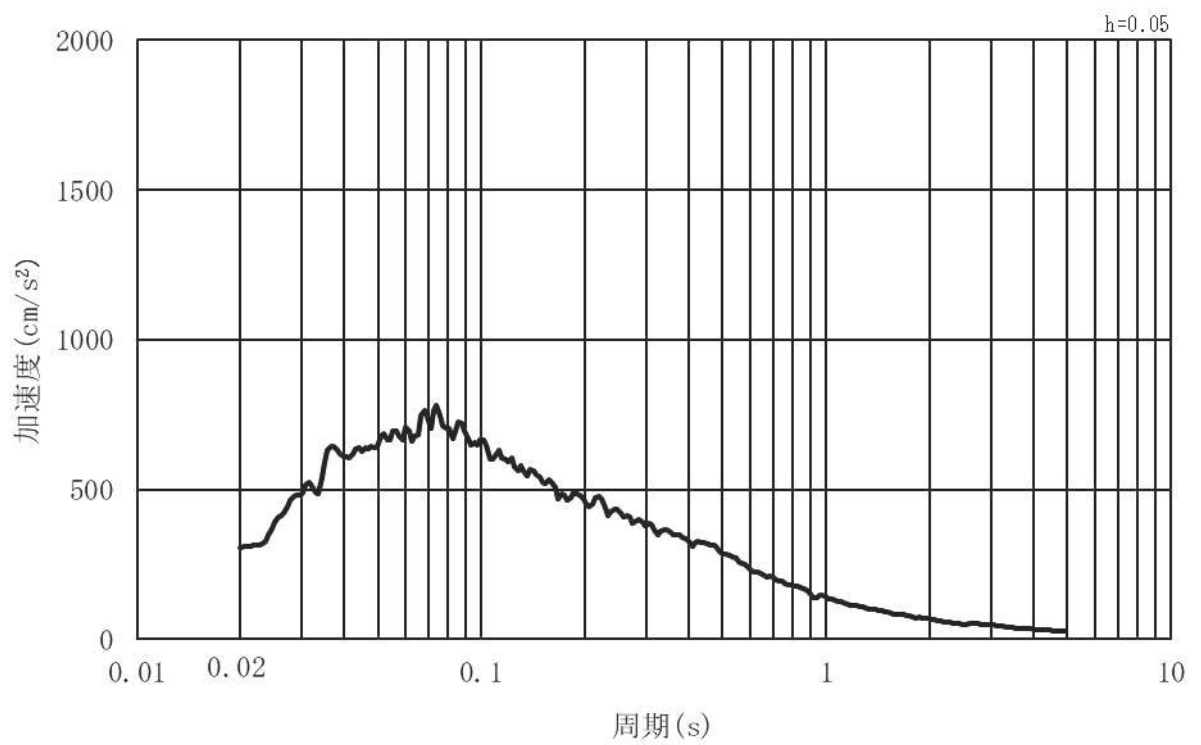


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) , 第 2 号機側

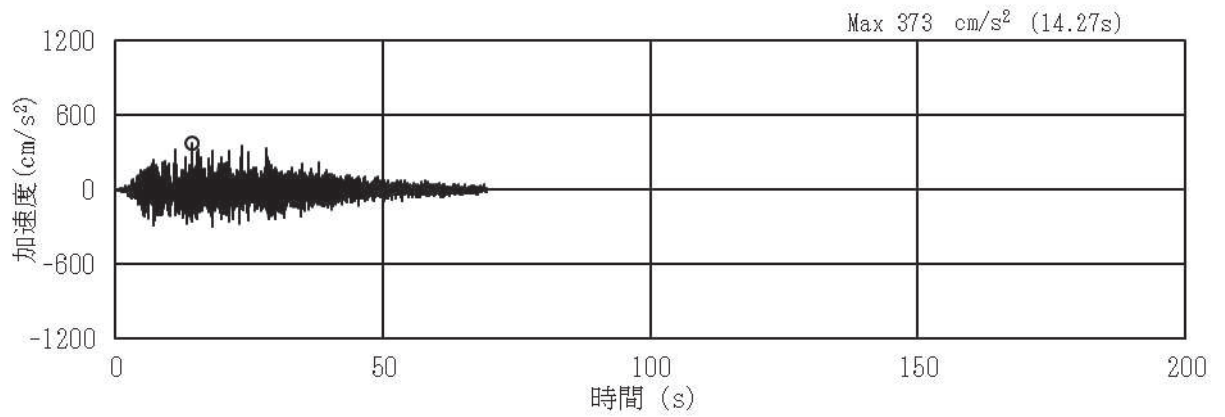


(a) 加速度時刻歴波形

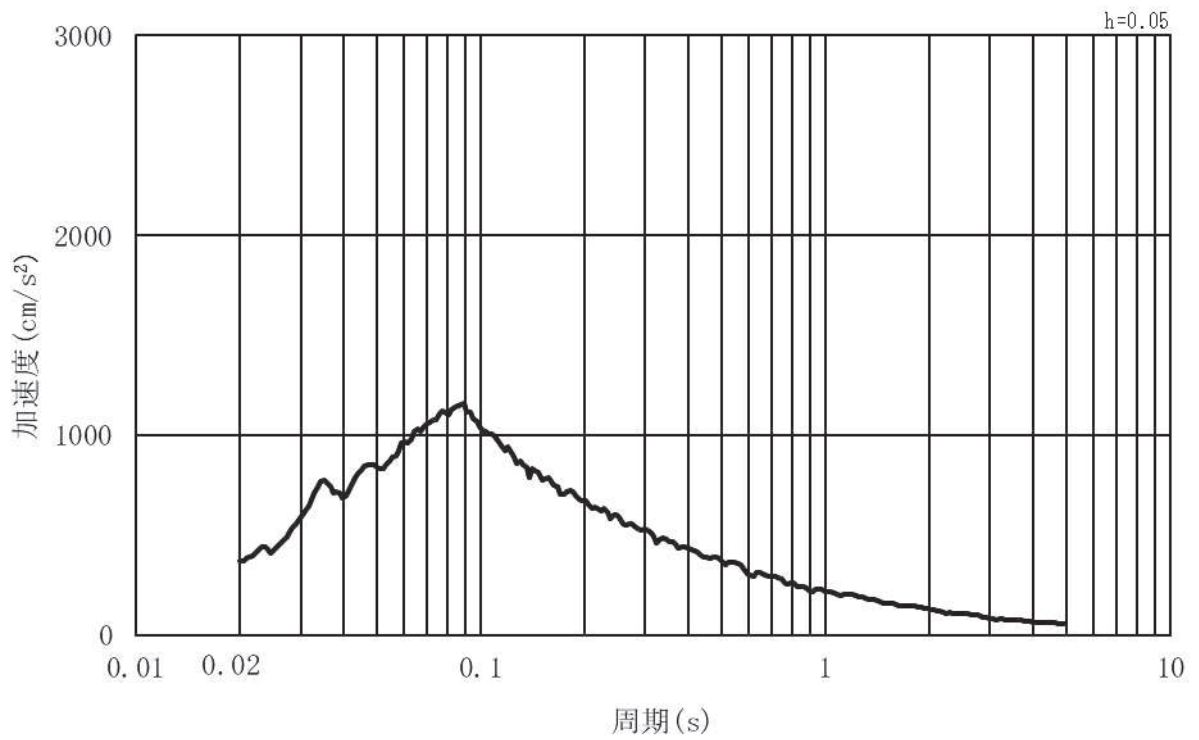


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) , 第 2 号機側

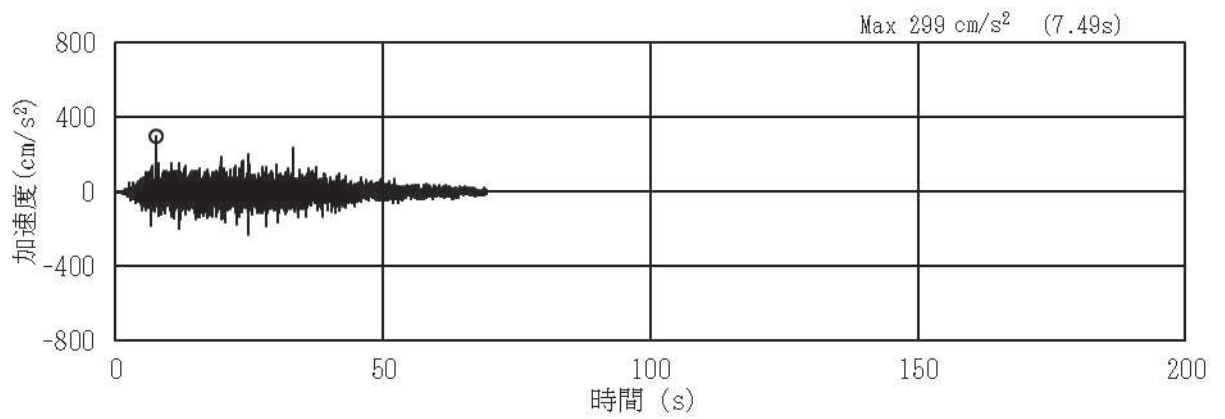


(a) 加速度時刻歴波形

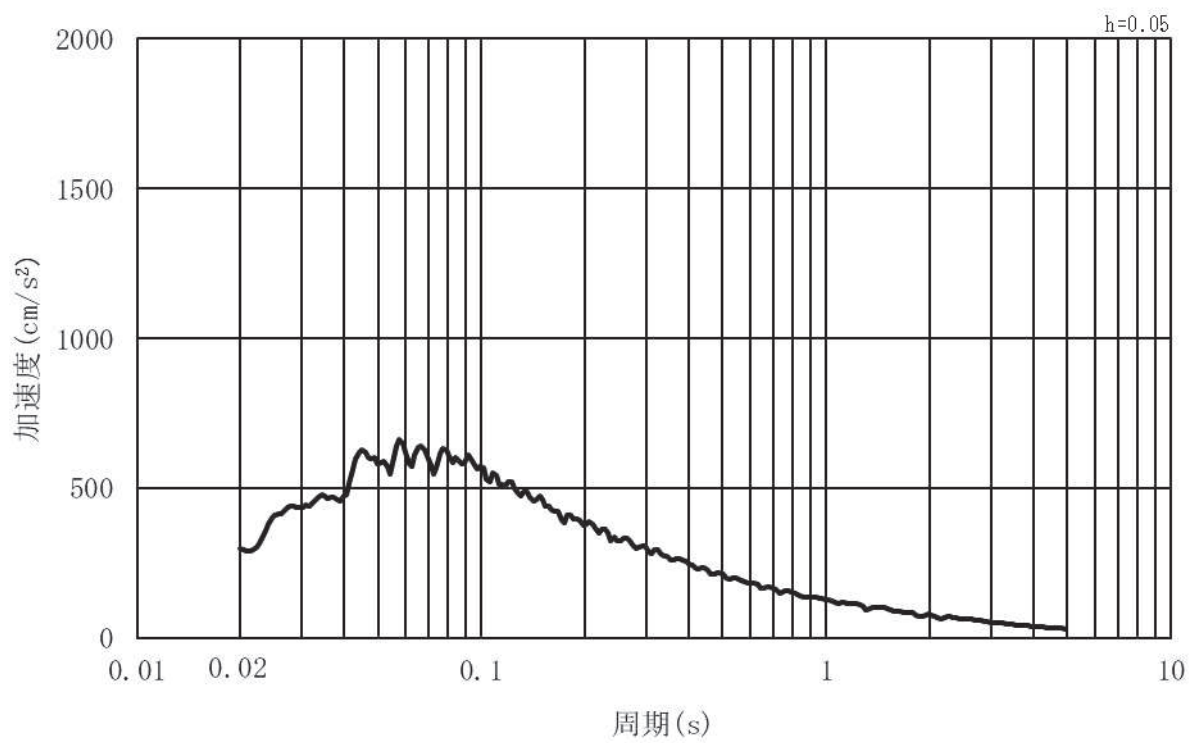


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) , 第 2 号機側

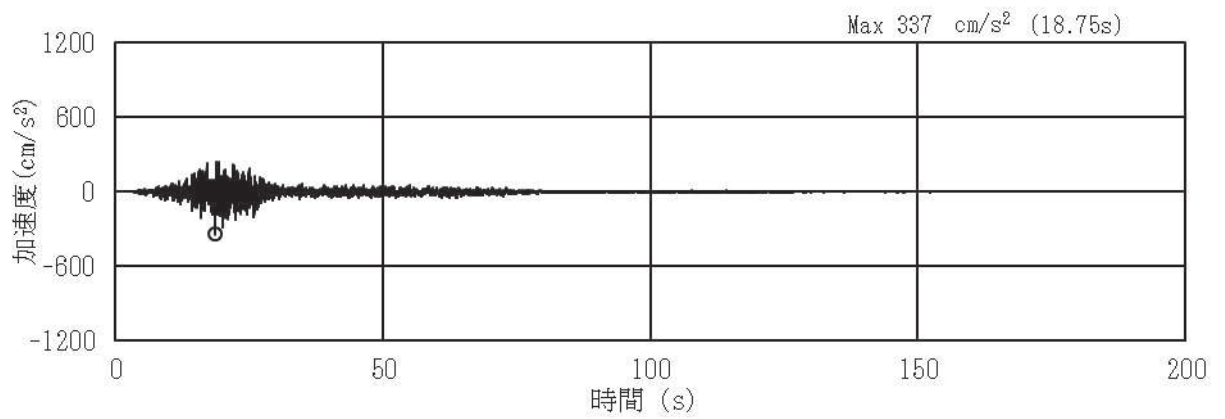


(a) 加速度時刻歴波形

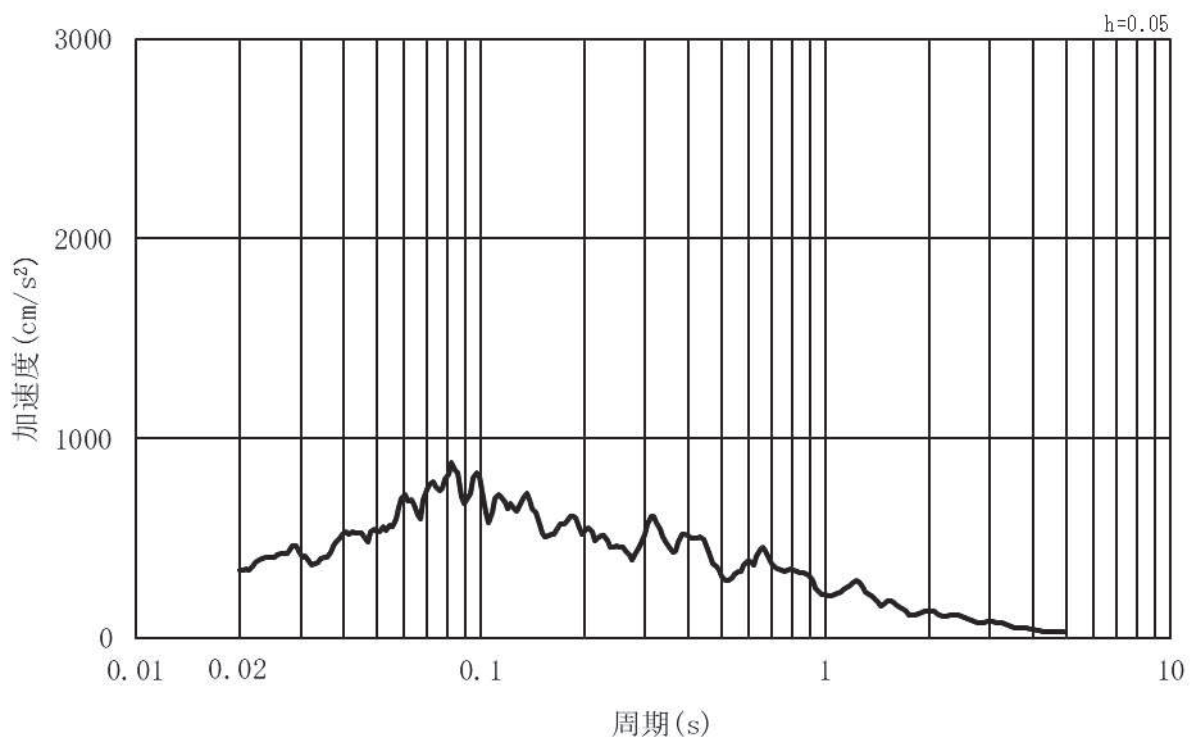


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) , 第 2 号機側

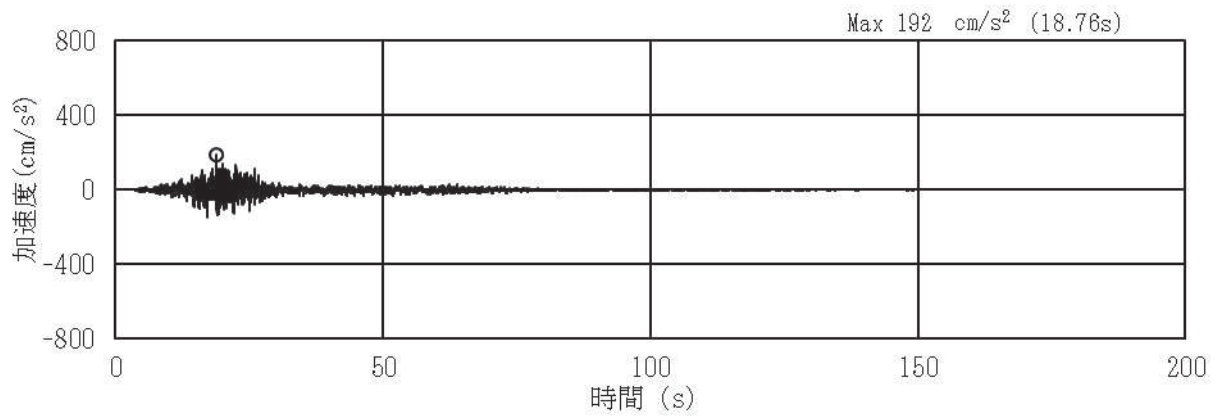


(a) 加速度時刻歴波形

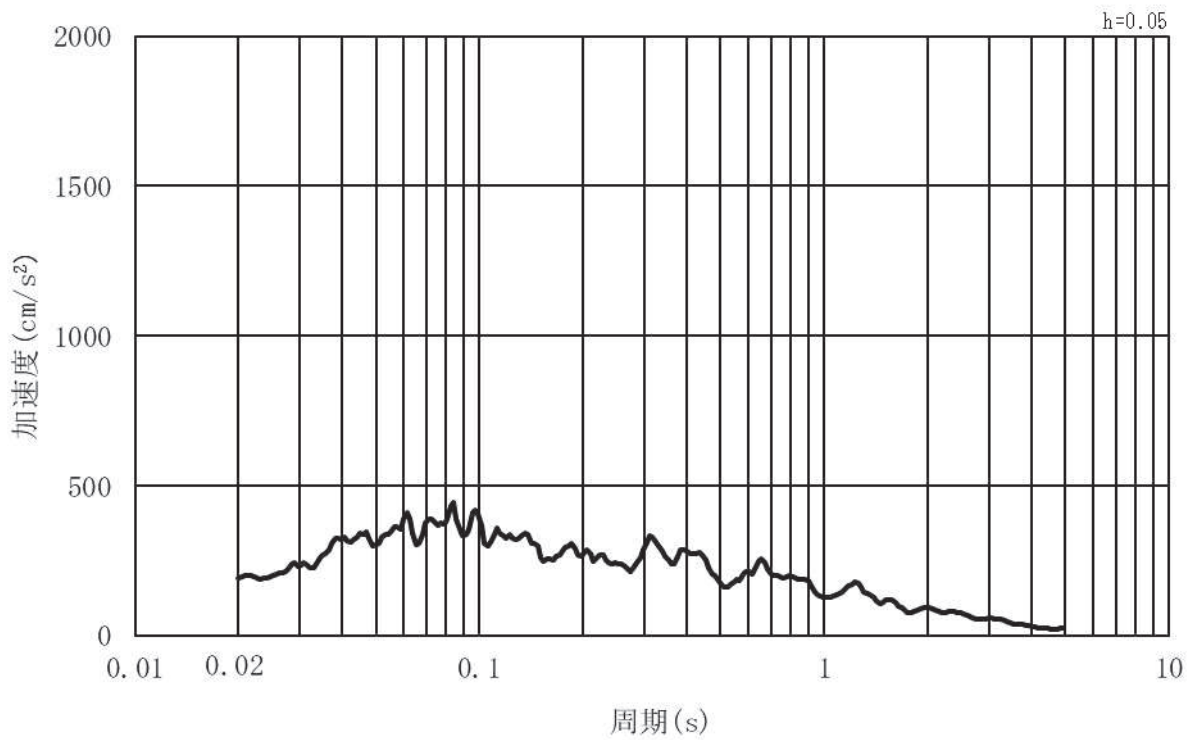


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) , 第 2 号機側

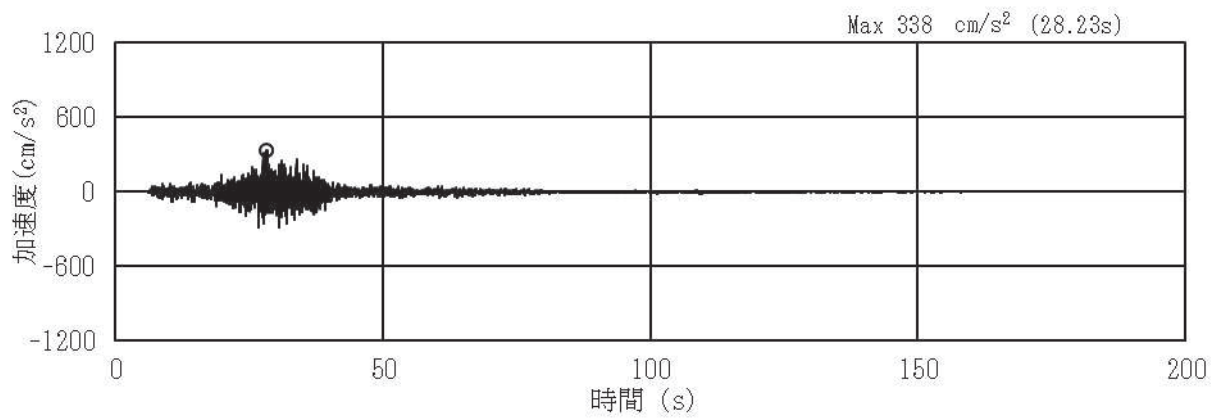


(a) 加速度時刻歴波形

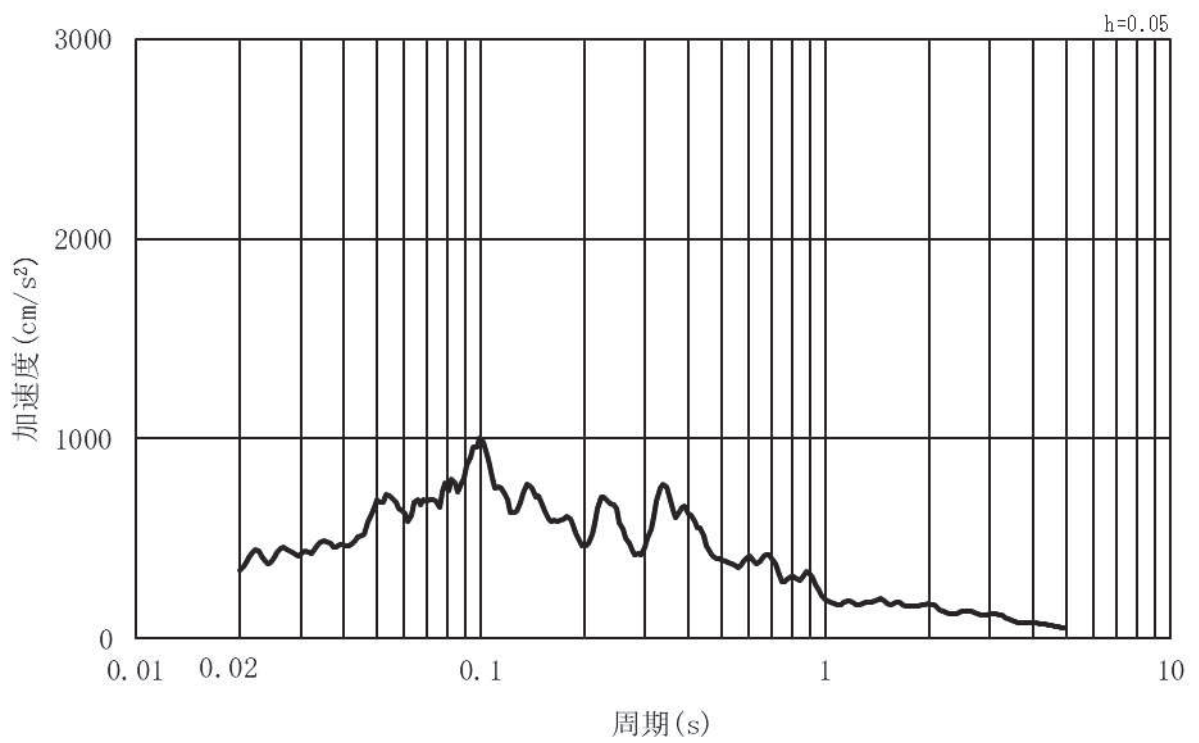


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 2 号機側

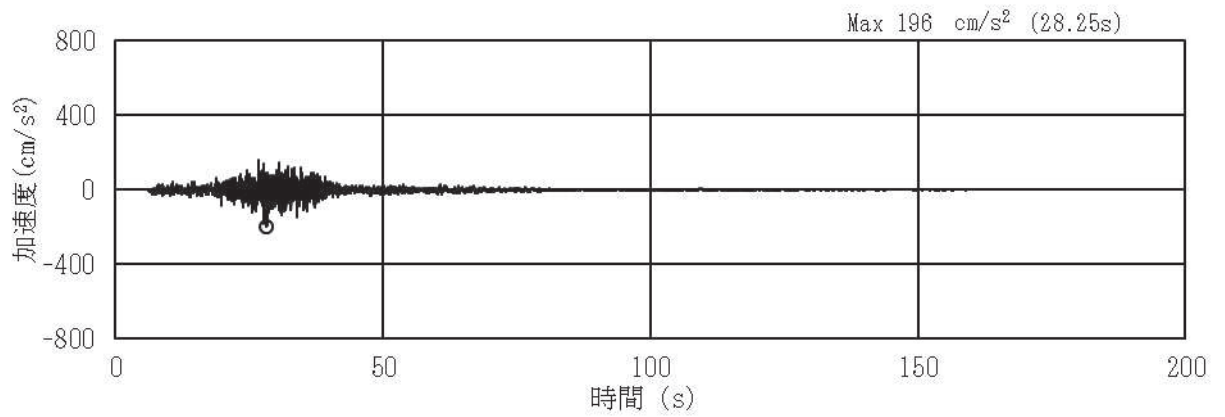


(a) 加速度時刻歴波形

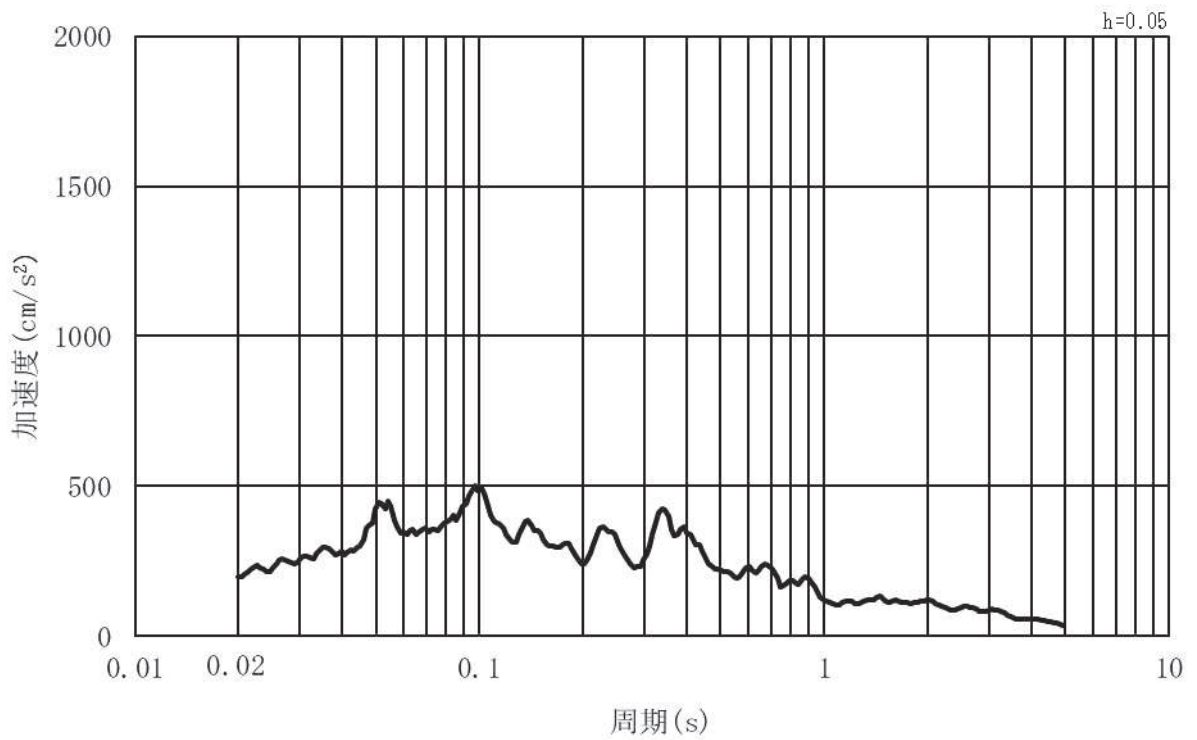


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

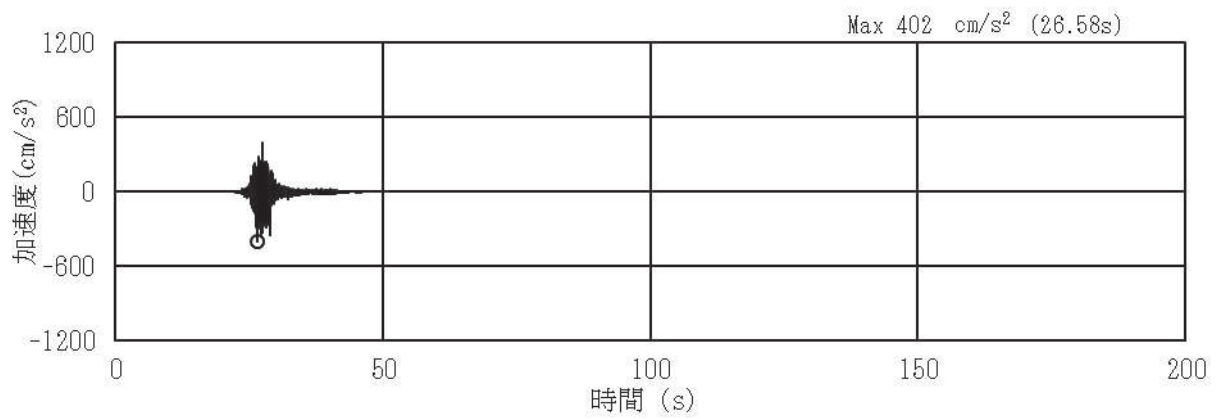


(a) 加速度時刻歴波形

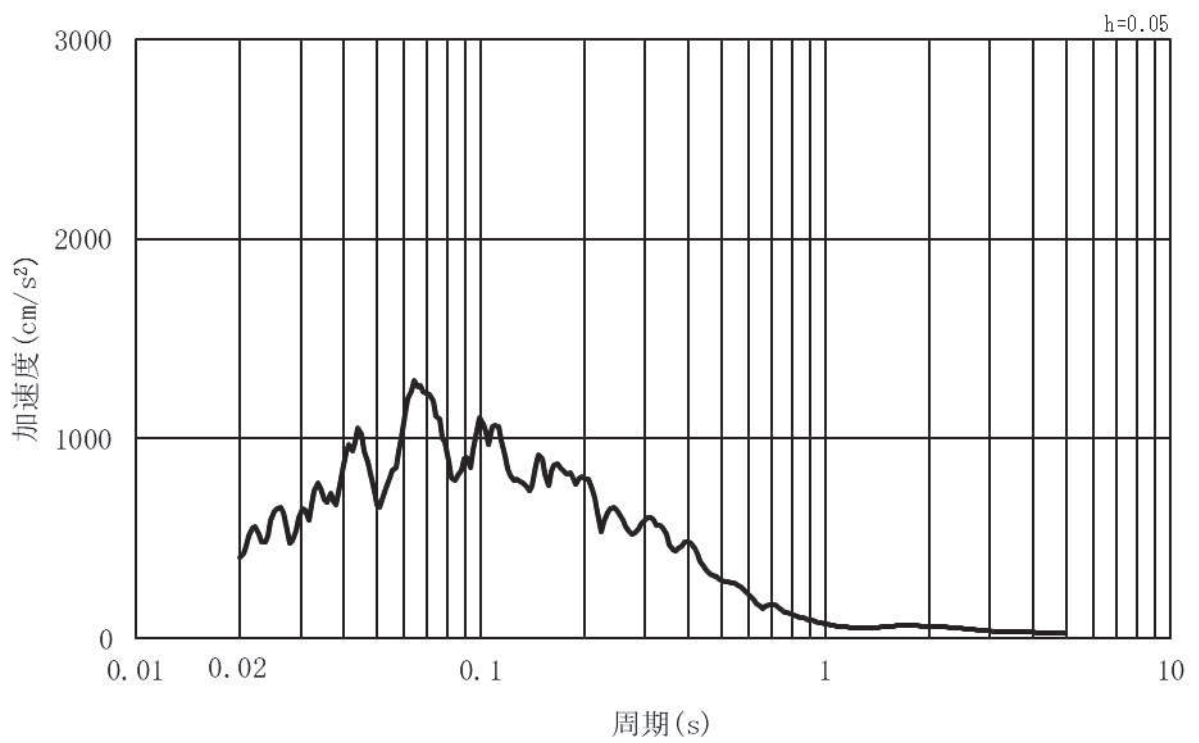


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 2 号機側

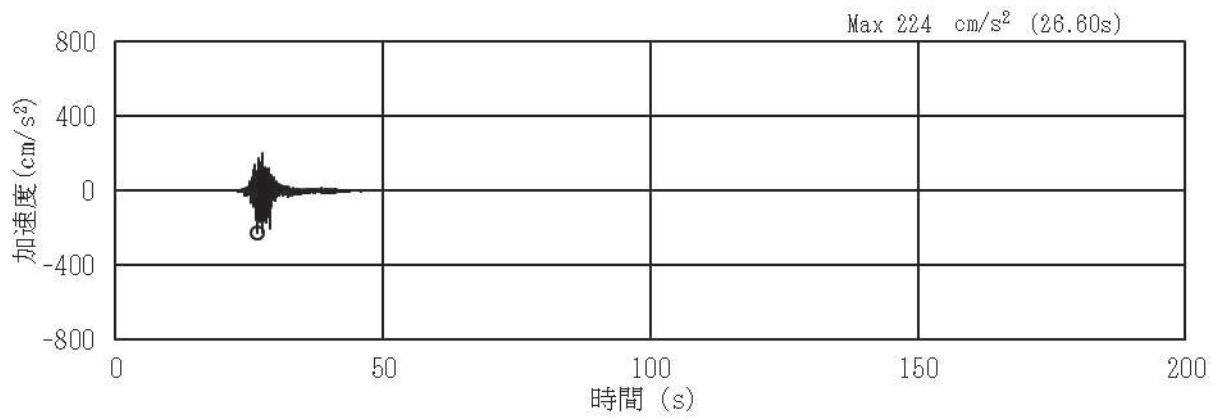


(a) 加速度時刻歴波形

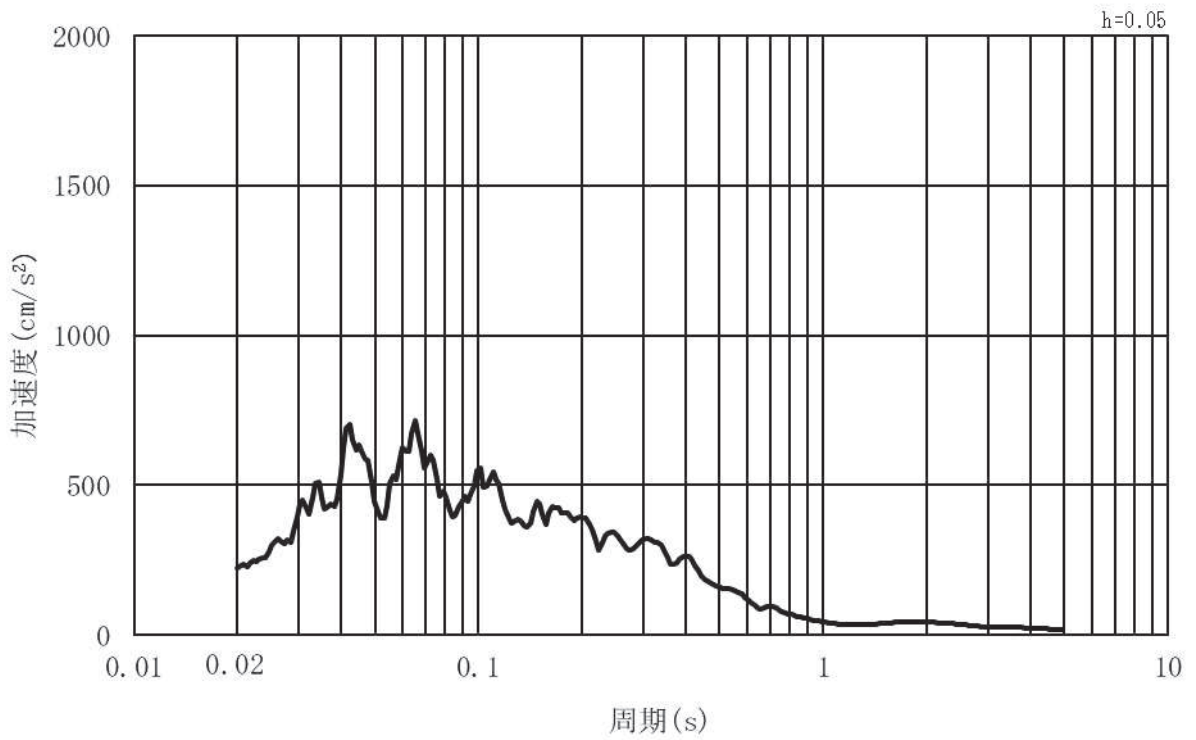


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

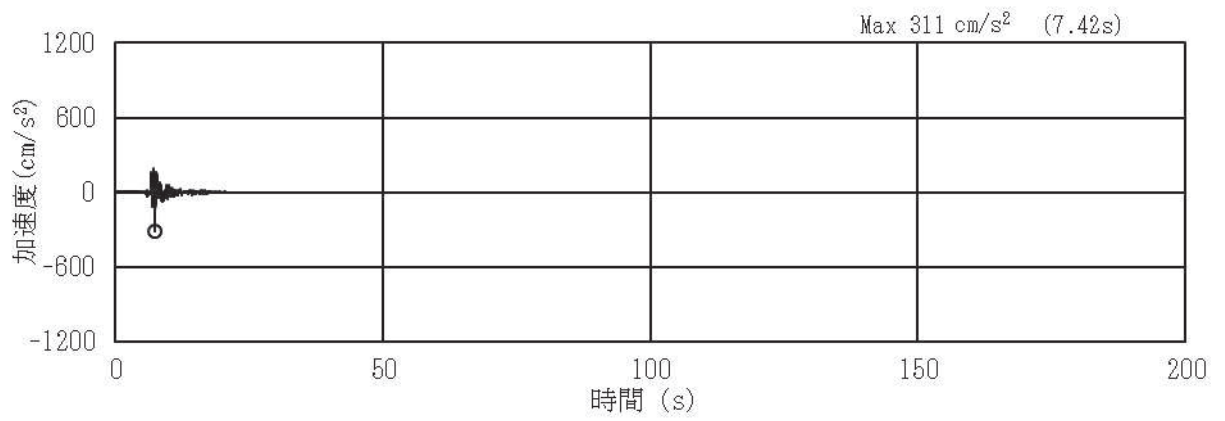


(a) 加速度時刻歴波形

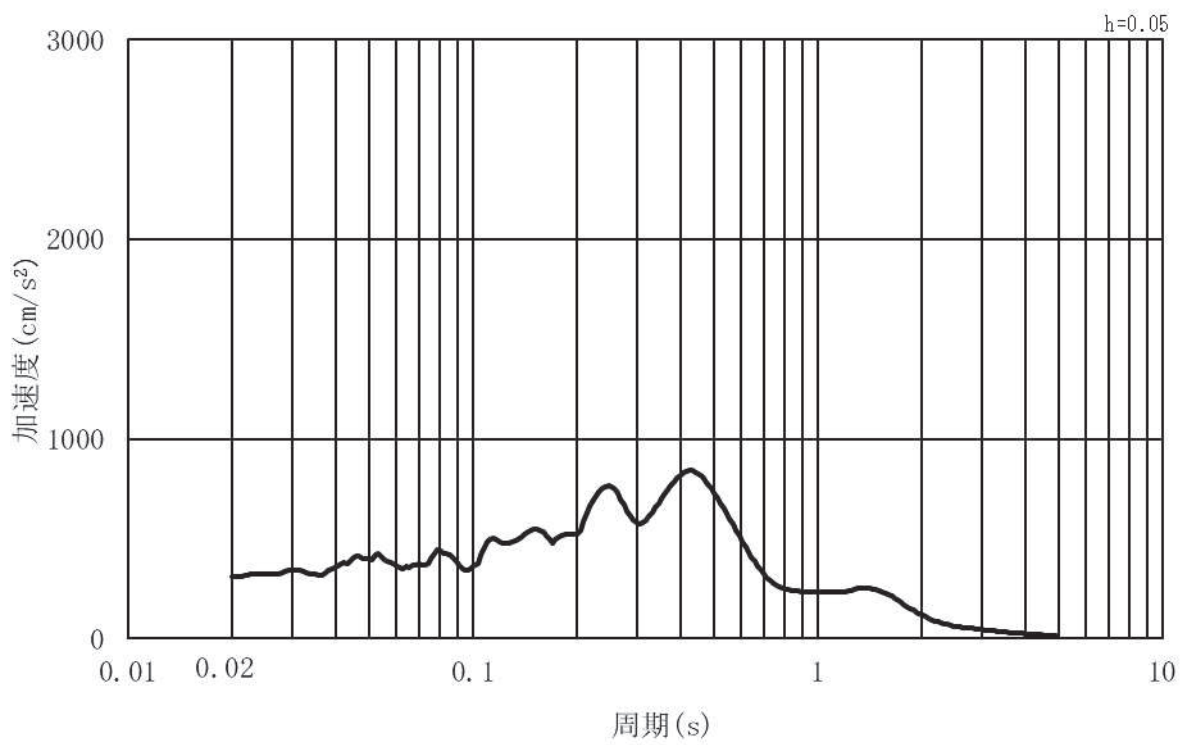


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) , 第 2 号機側

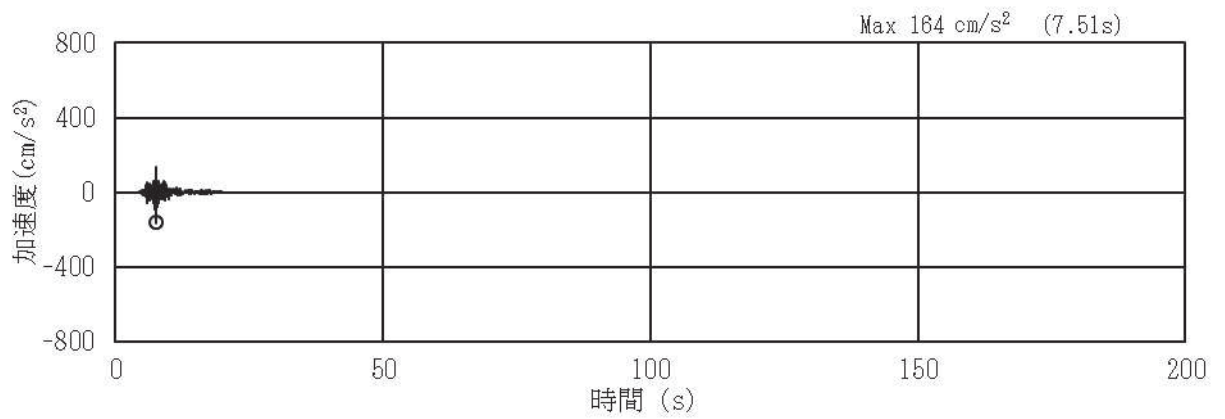


(a) 加速度時刻歴波形

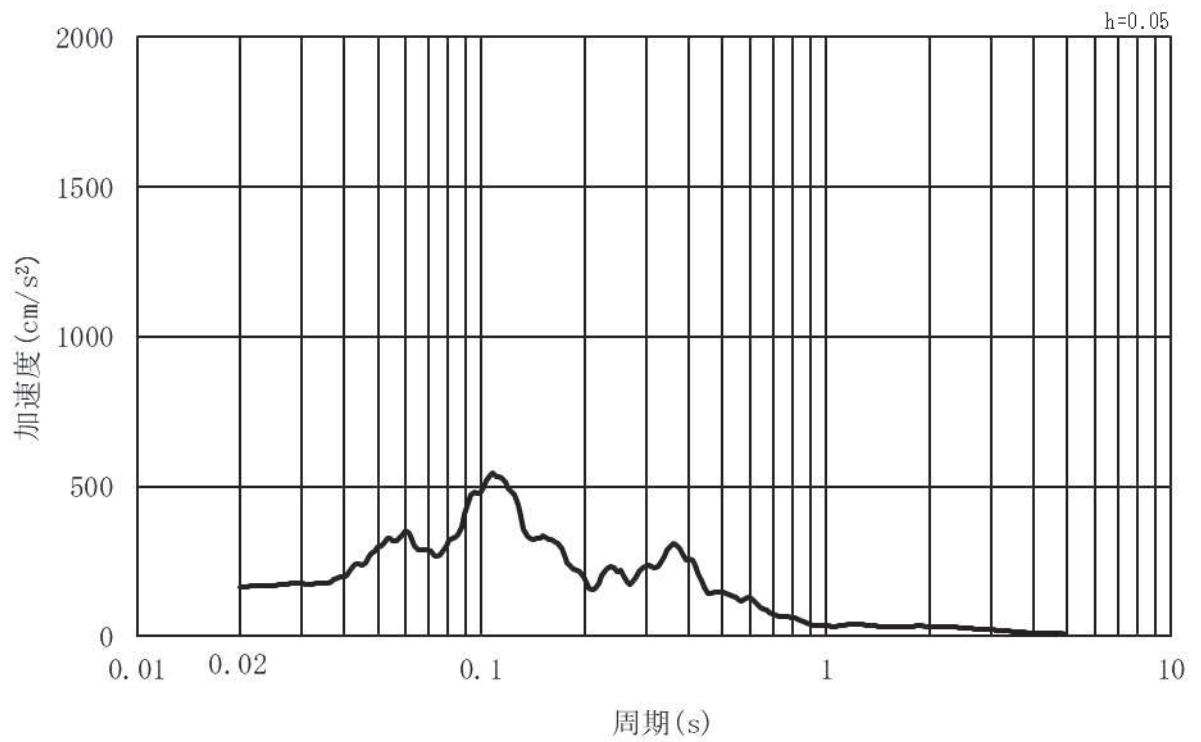


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 2 号機側



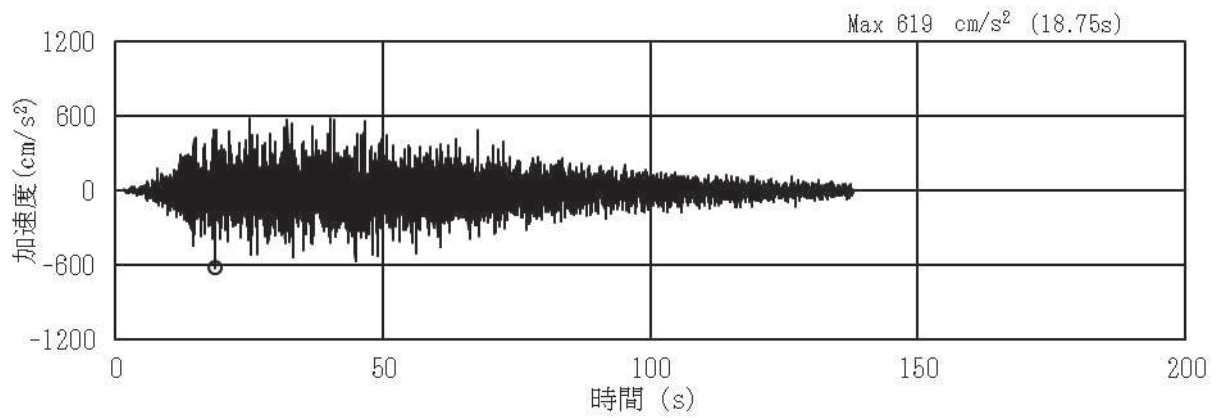
(a) 加速度時刻歴波形



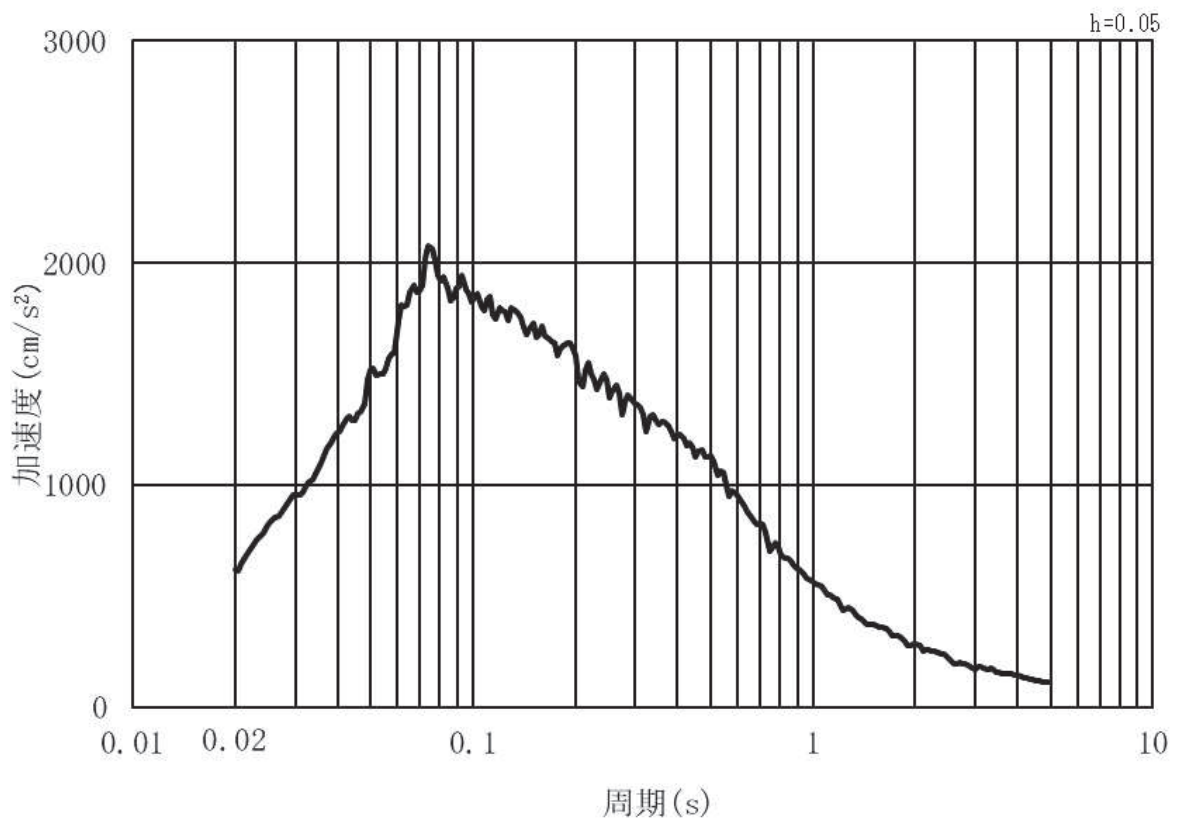
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-2 (14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1) , 第 2 号機側

(2) 鋼製扉3

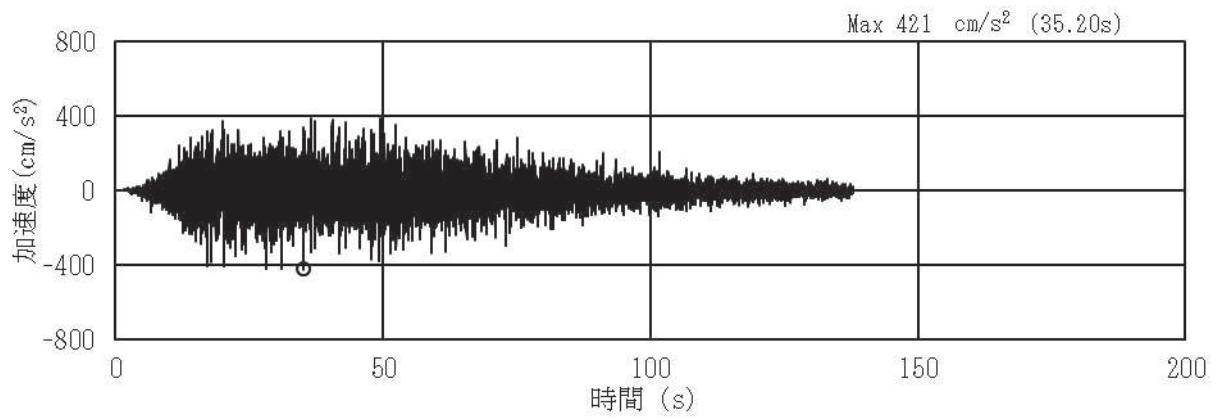


(a) 加速度時刻歴波形

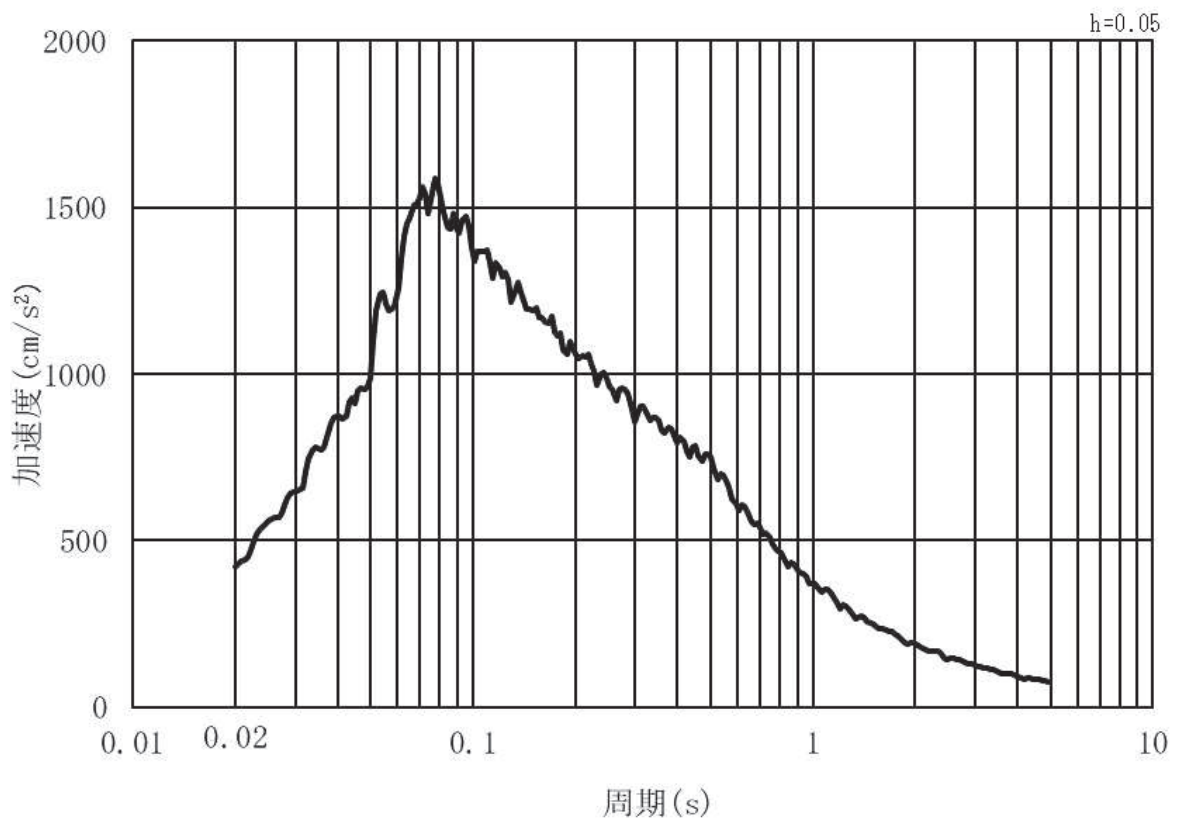


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 1) , 第 3 号機側

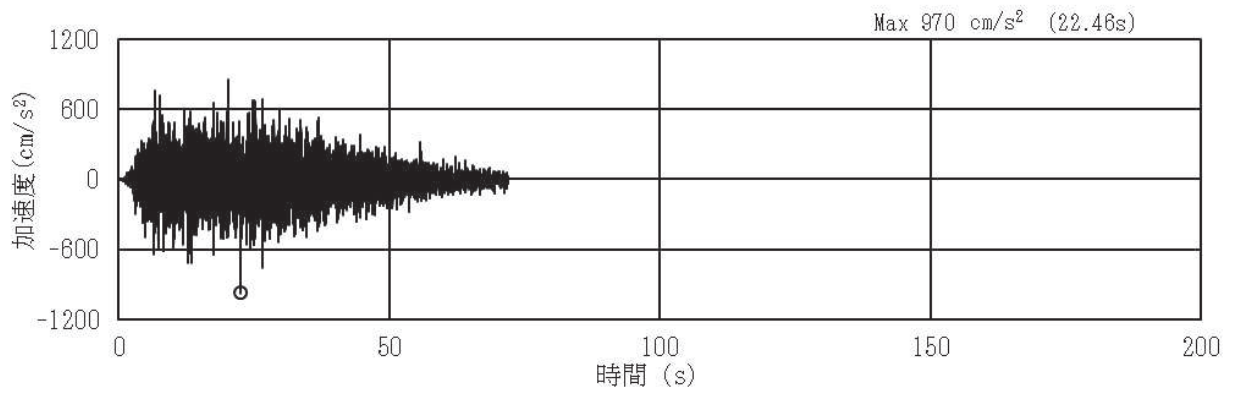


(a) 加速度時刻歴波形

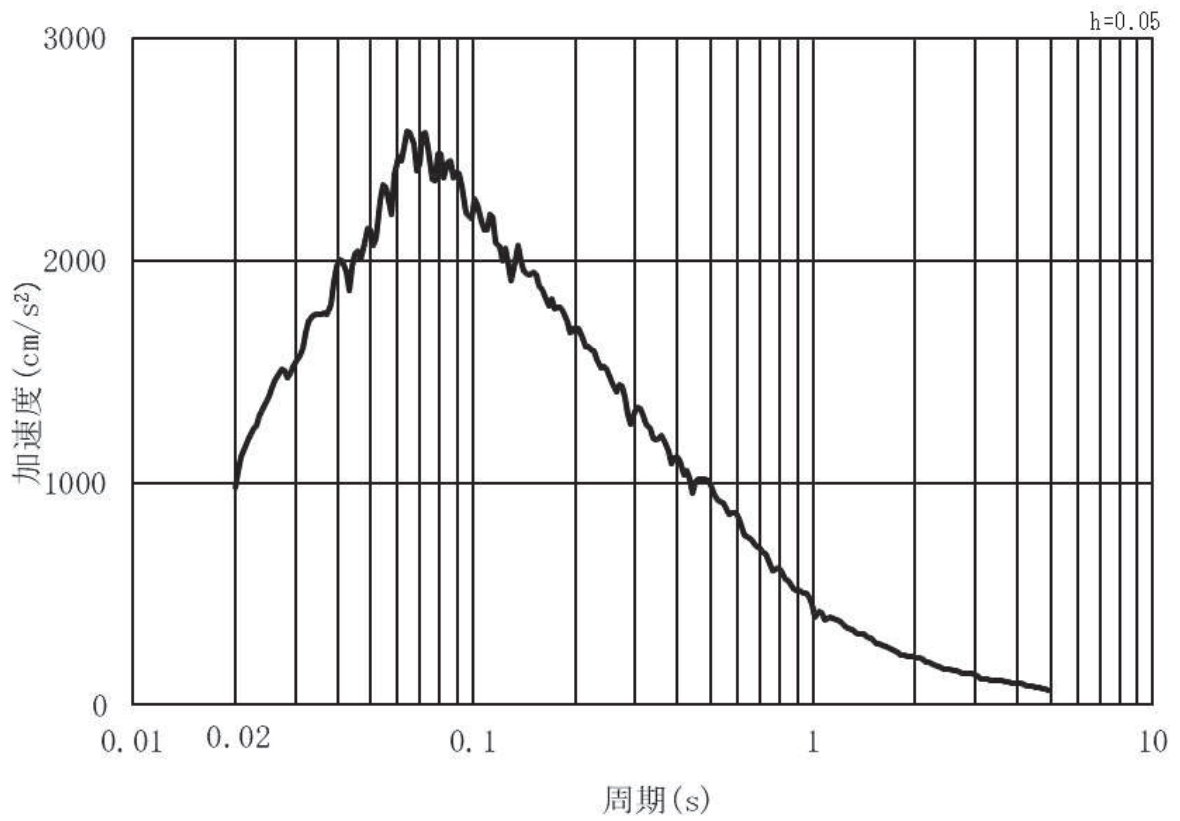


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 1) , 第 3 号機側

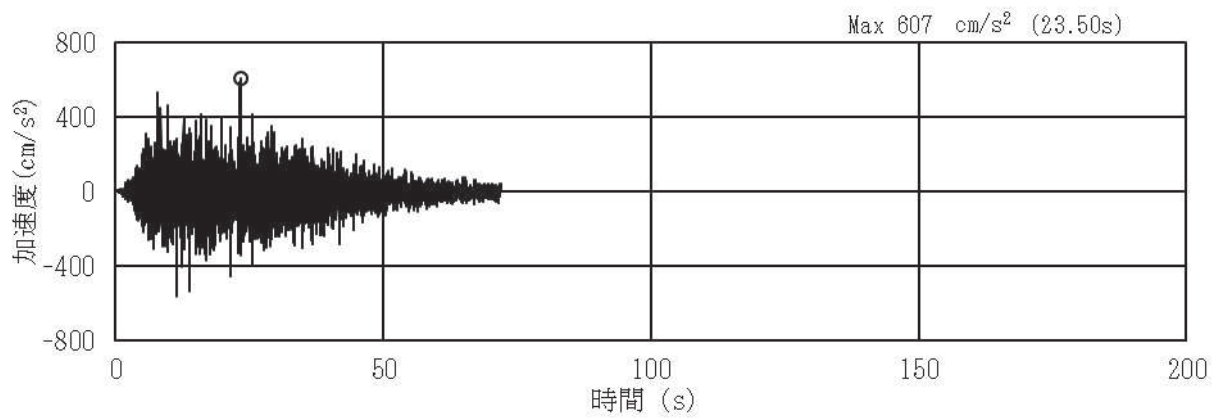


(a) 加速度時刻歴波形

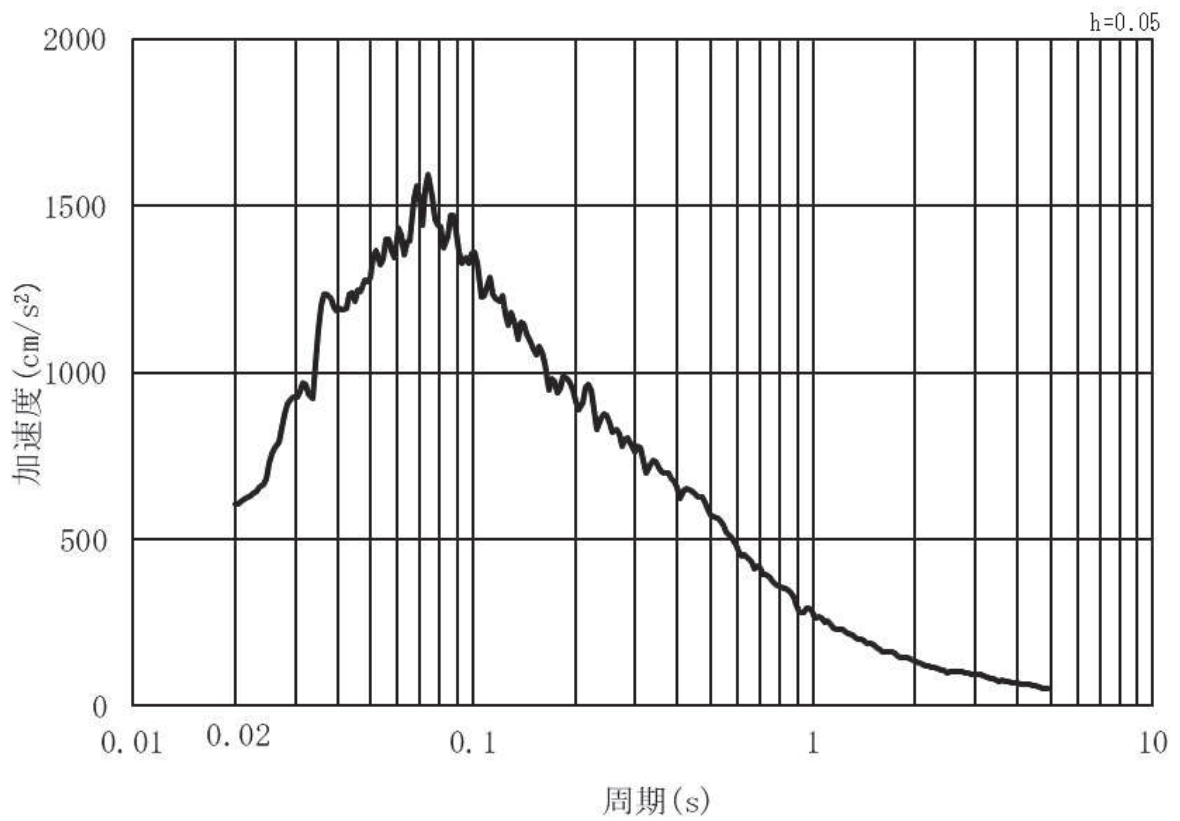


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (3) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 2) ， 第 3 号機側

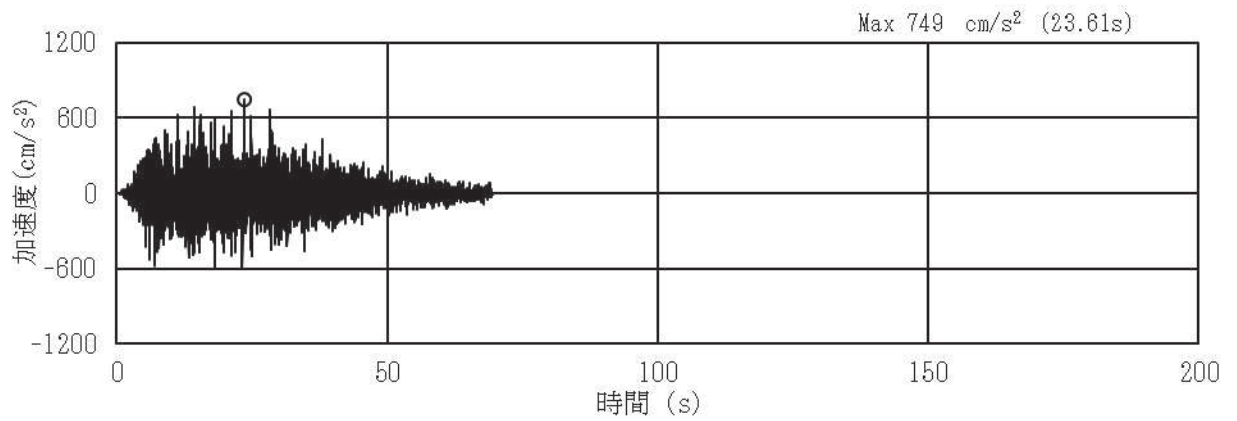


(a) 加速度時刻歴波形

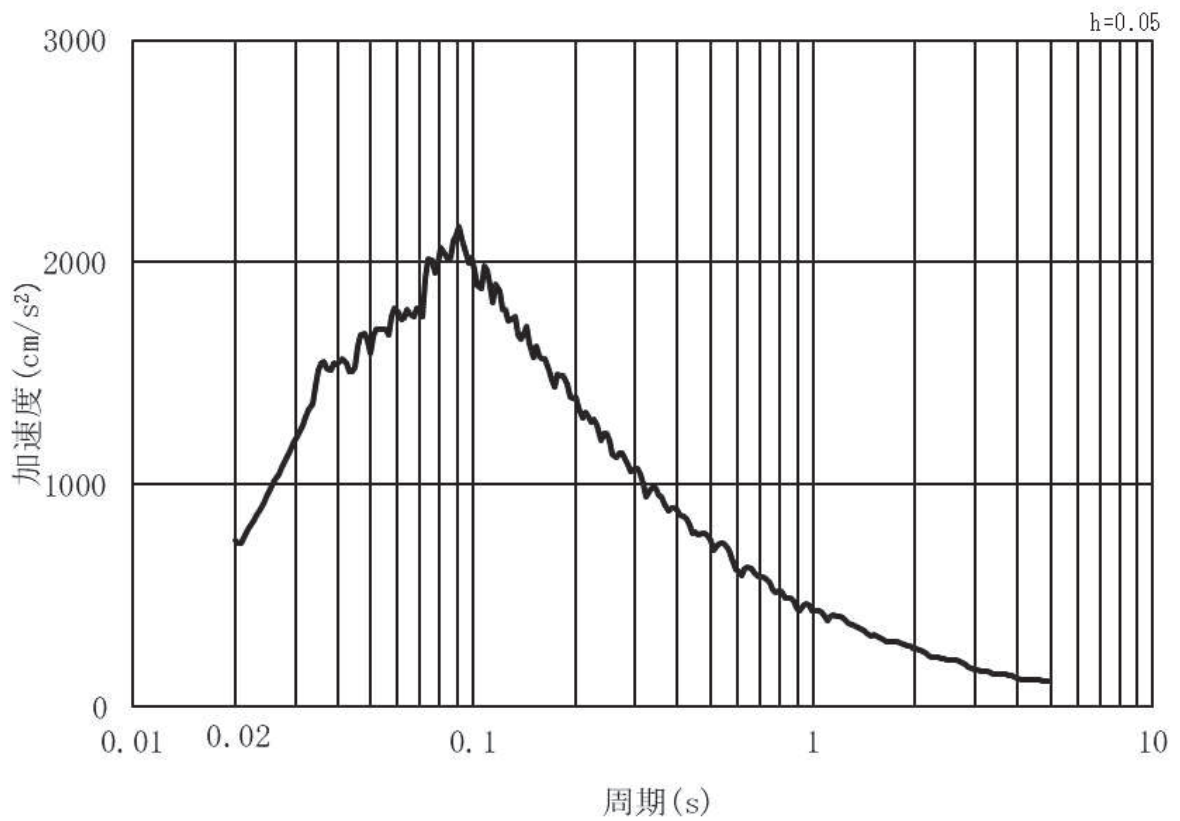


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (4) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 2) ， 第 3 号機側

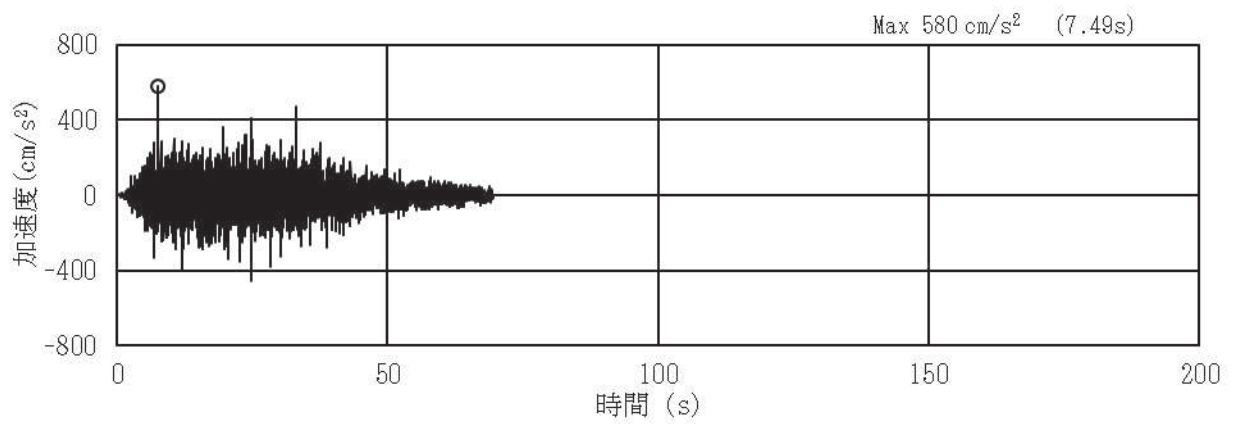


(a) 加速度時刻歴波形

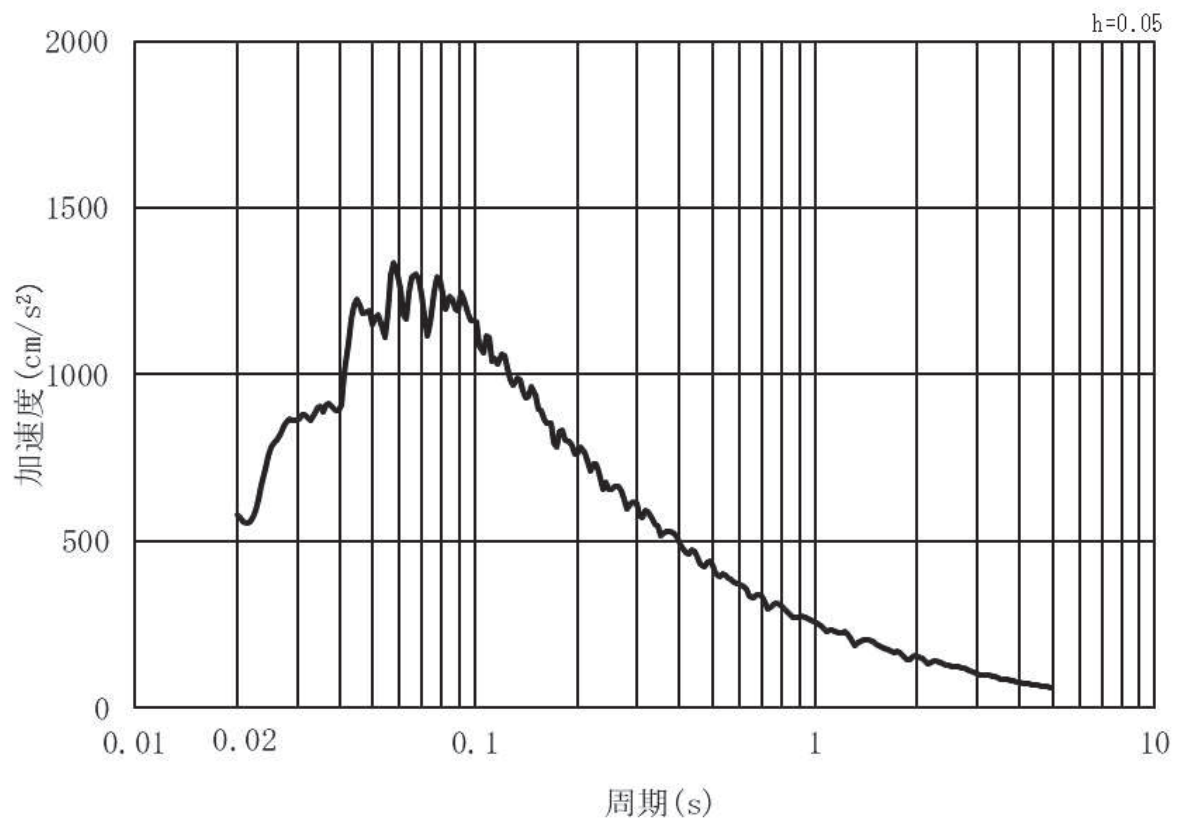


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (5) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - D 3) , 第 3 号機側

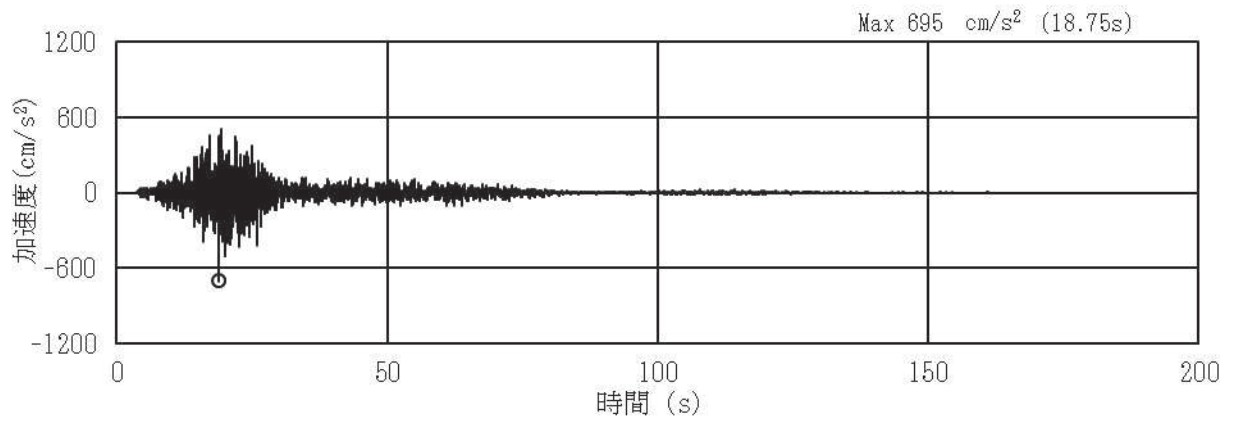


(a) 加速度時刻歴波形

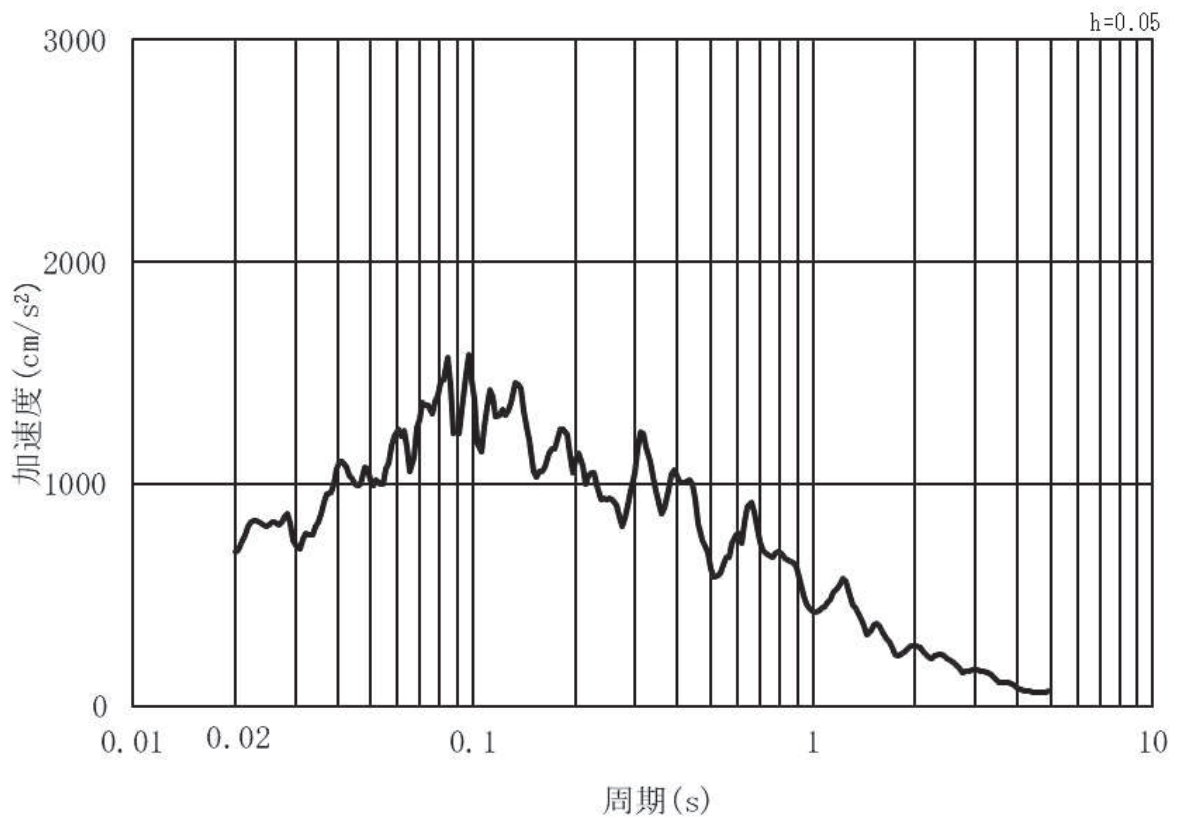


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (6) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - D 3) ， 第 3 号機側

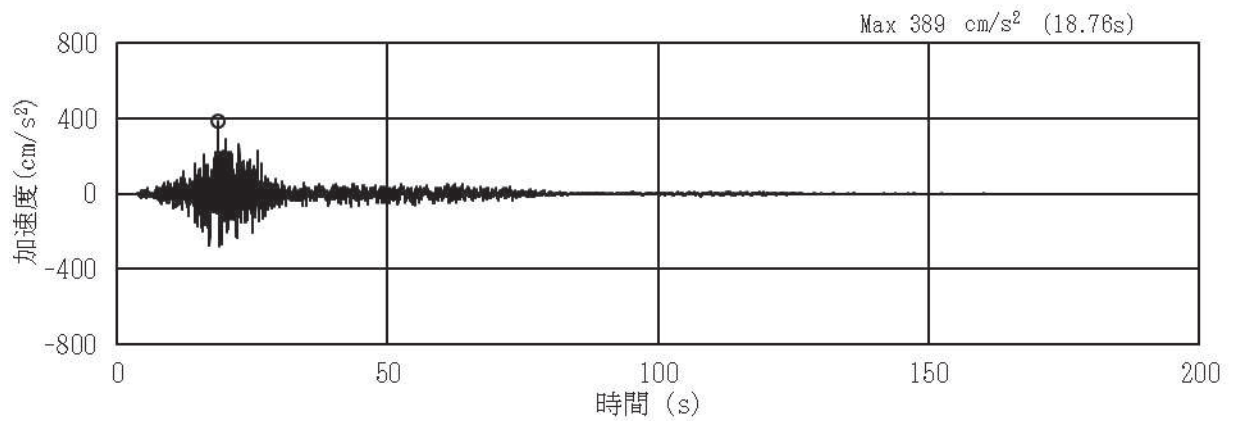


(a) 加速度時刻歴波形

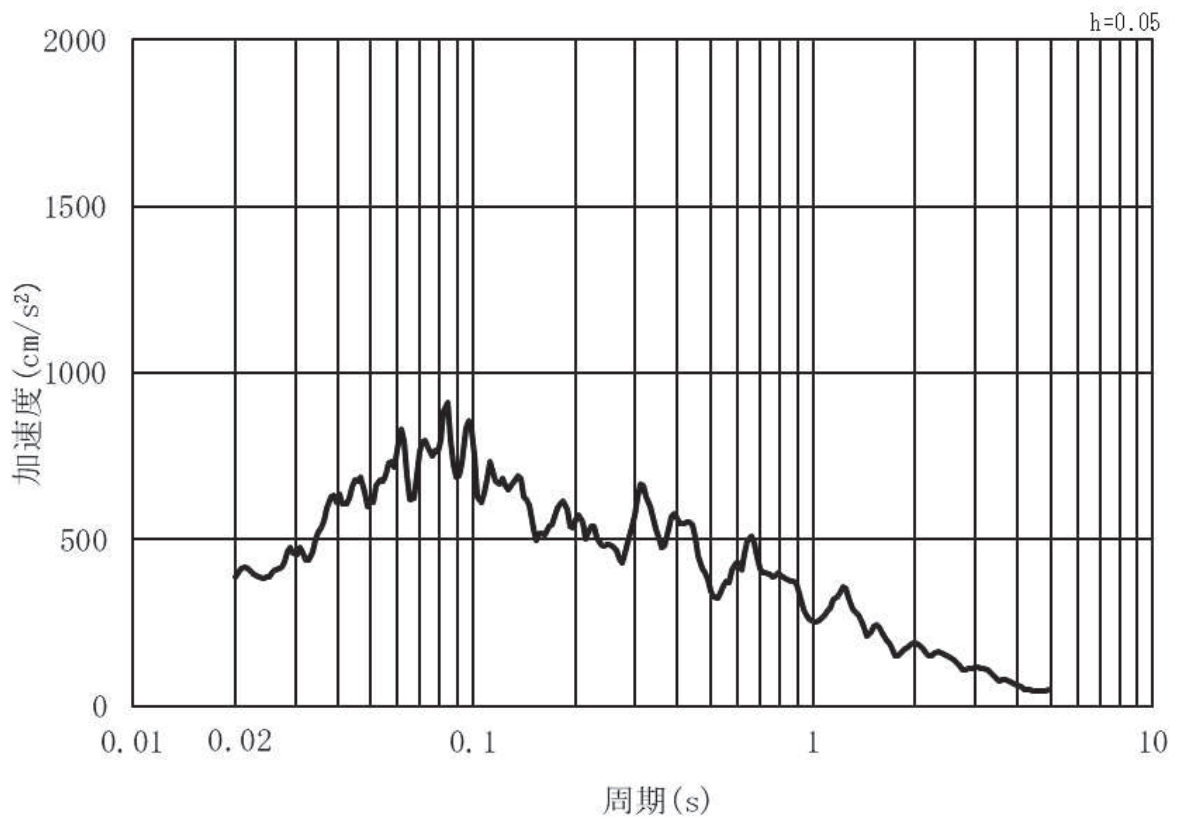


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (7) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 1) , 第 3 号機側

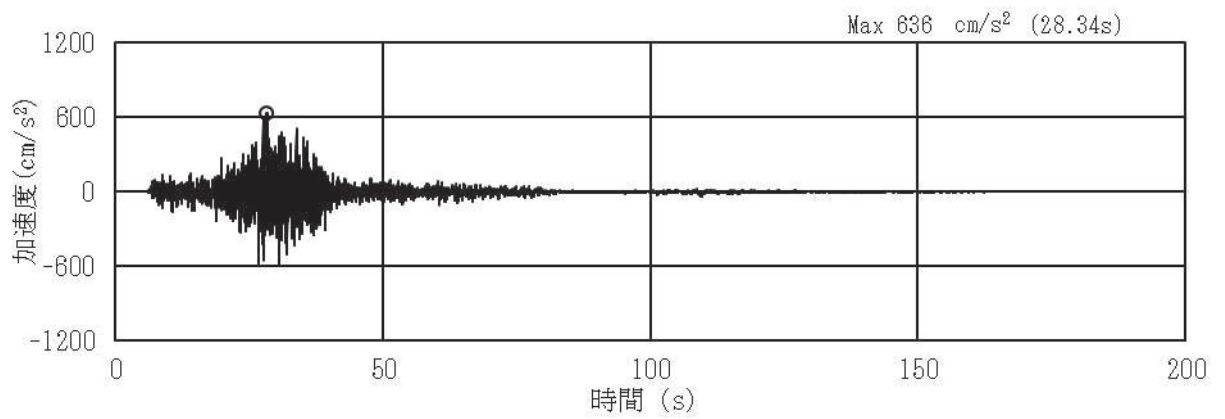


(a) 加速度時刻歴波形

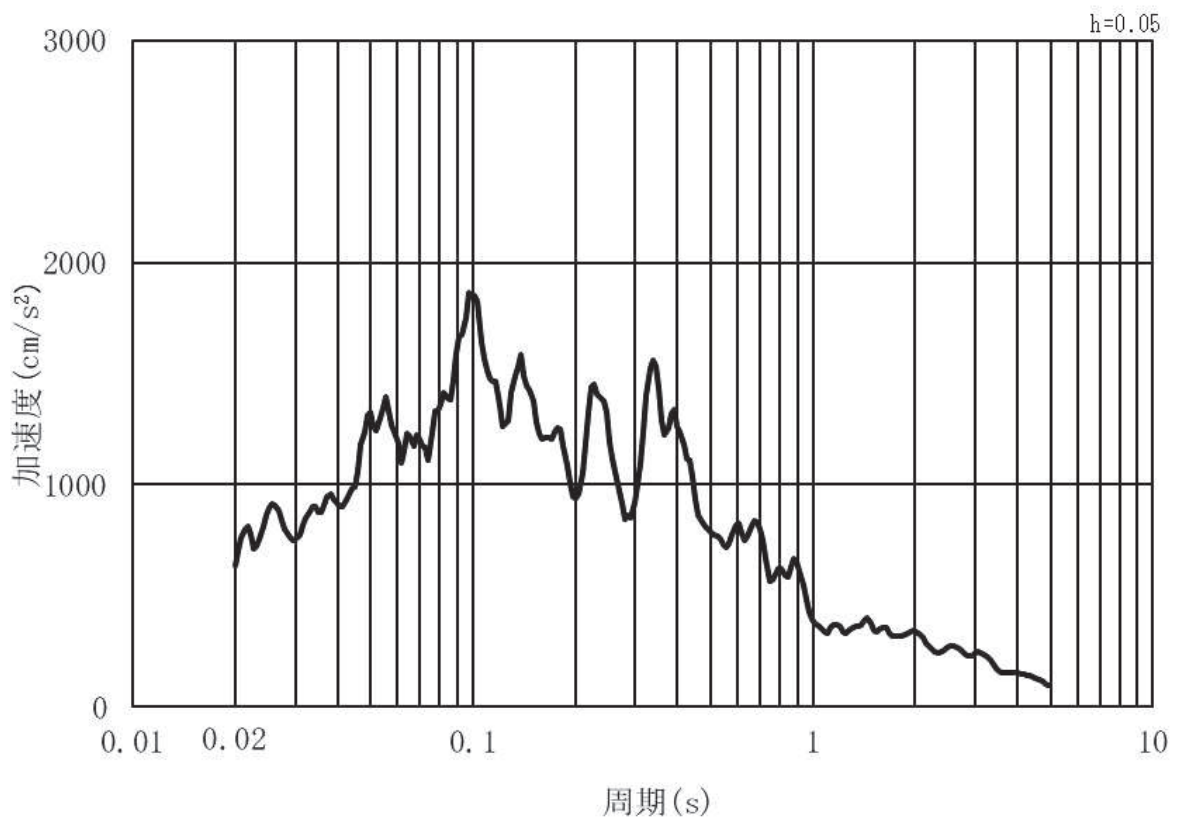


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (8) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 1) , 第 3 号機側

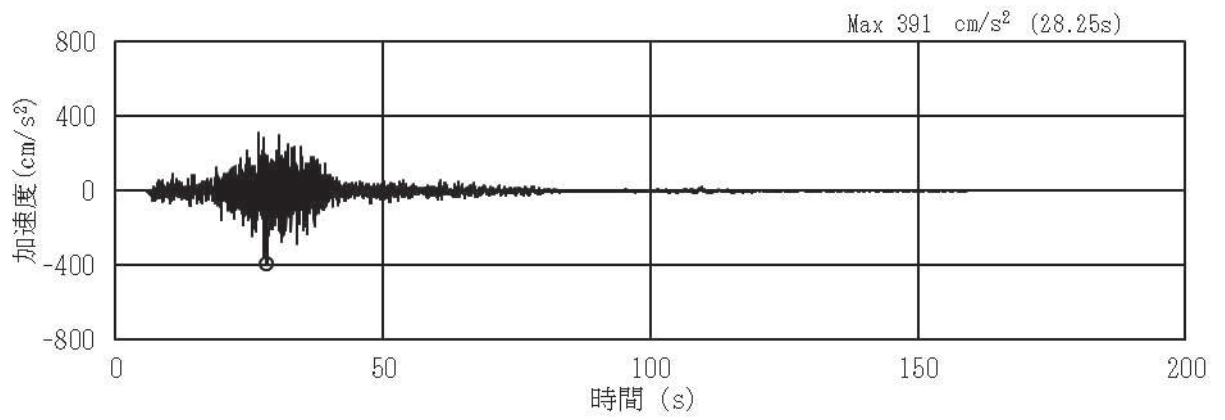


(a) 加速度時刻歴波形

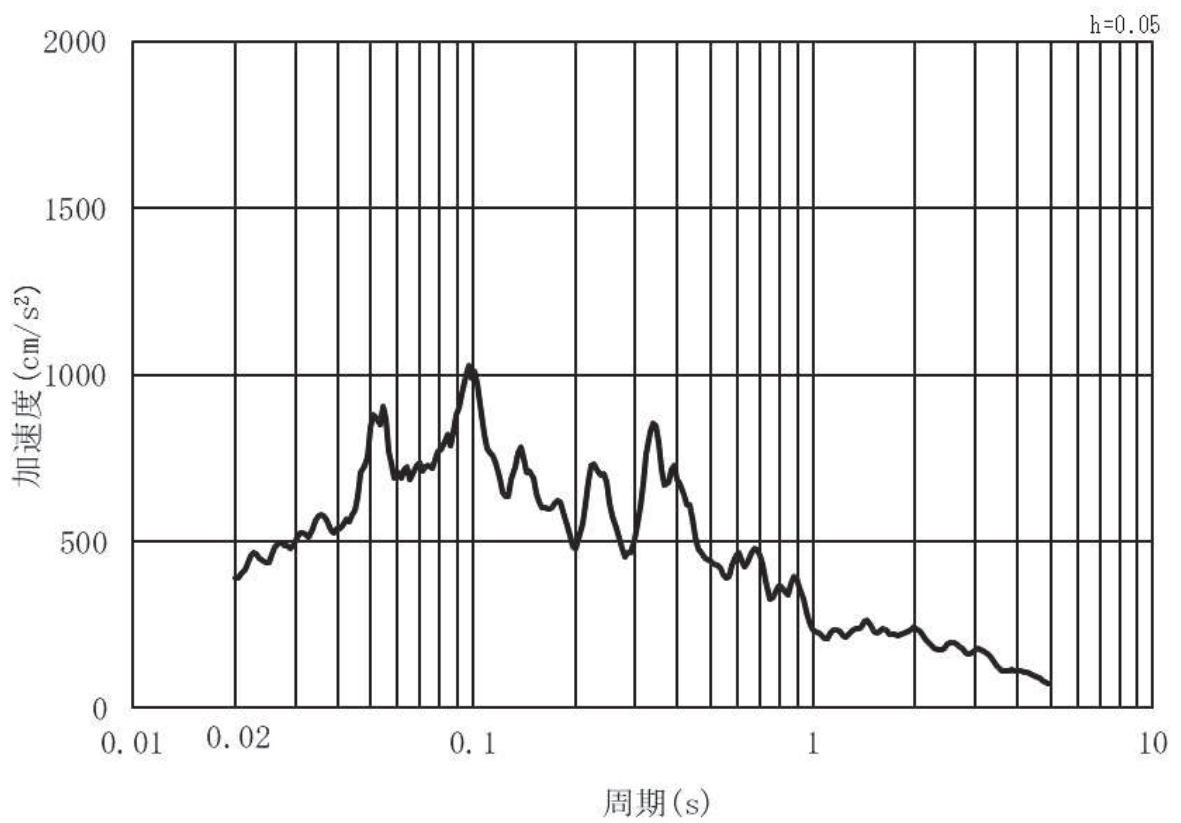


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (9) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

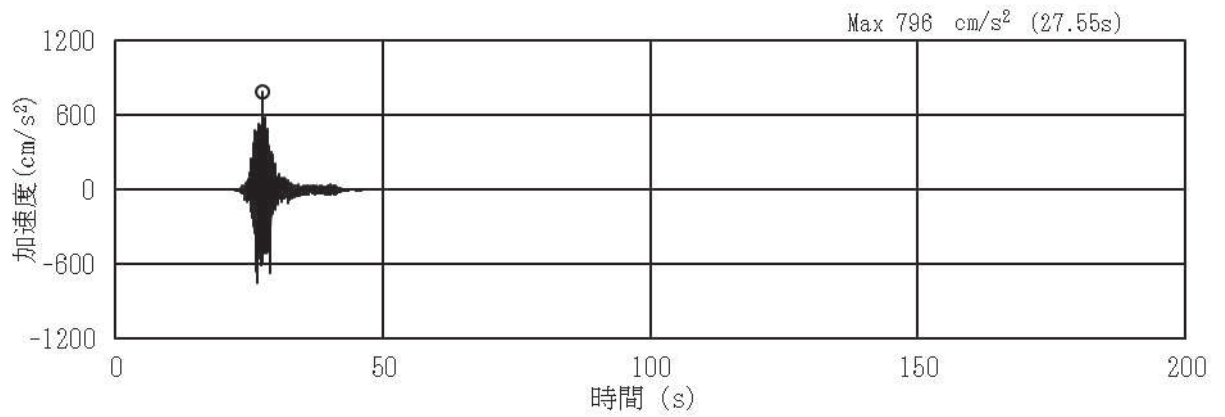


(a) 加速度時刻歴波形

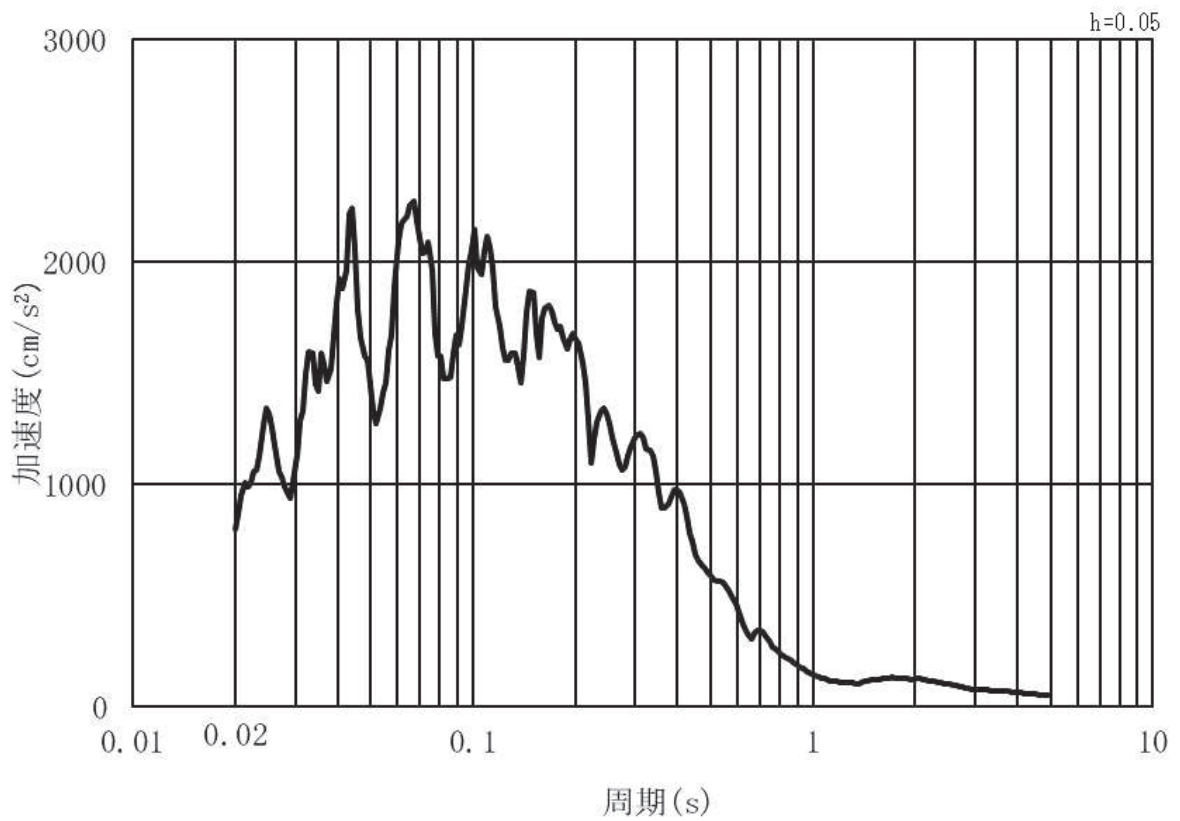


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (10) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 2) , 第 3 号機側

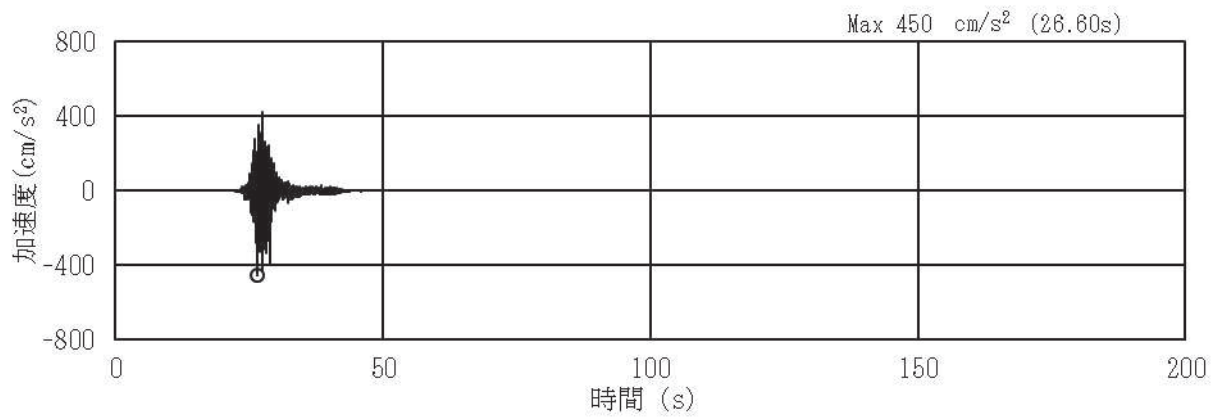


(a) 加速度時刻歴波形

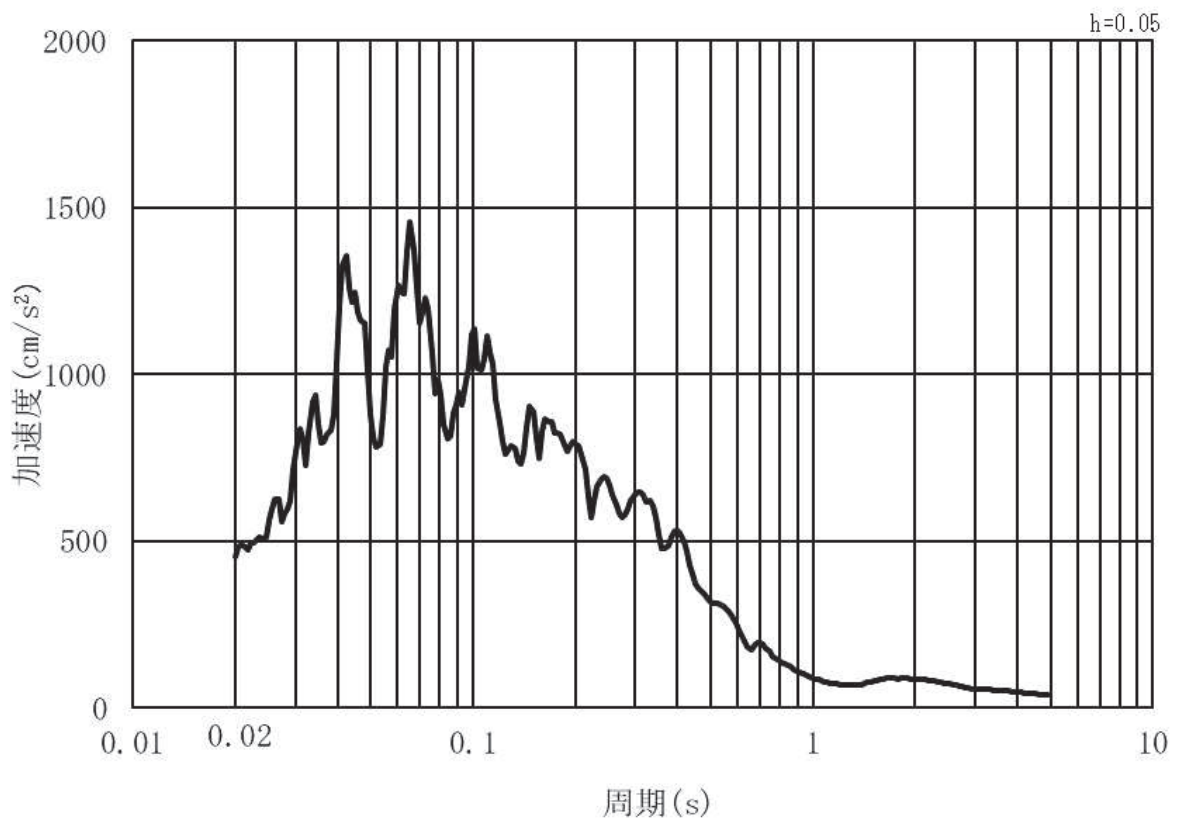


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (11) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - F 3) , 第 3 号機側

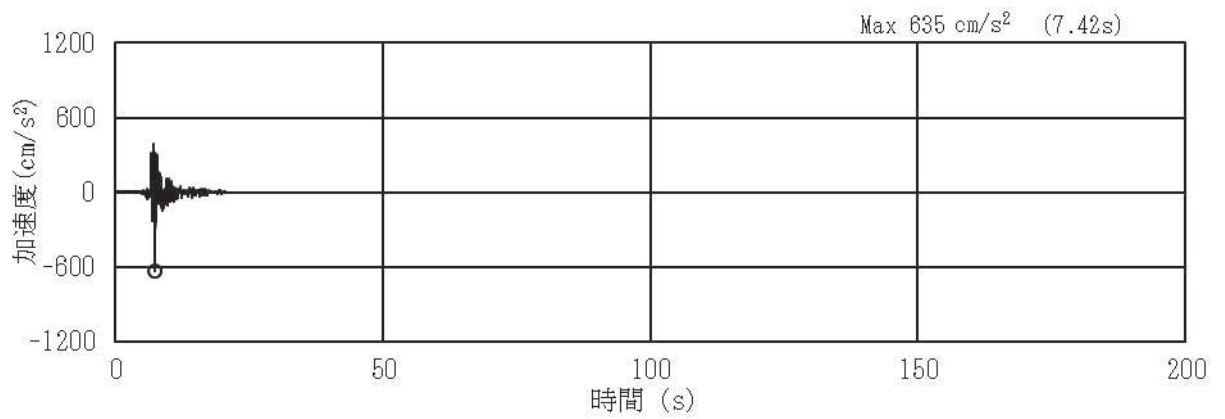


(a) 加速度時刻歴波形

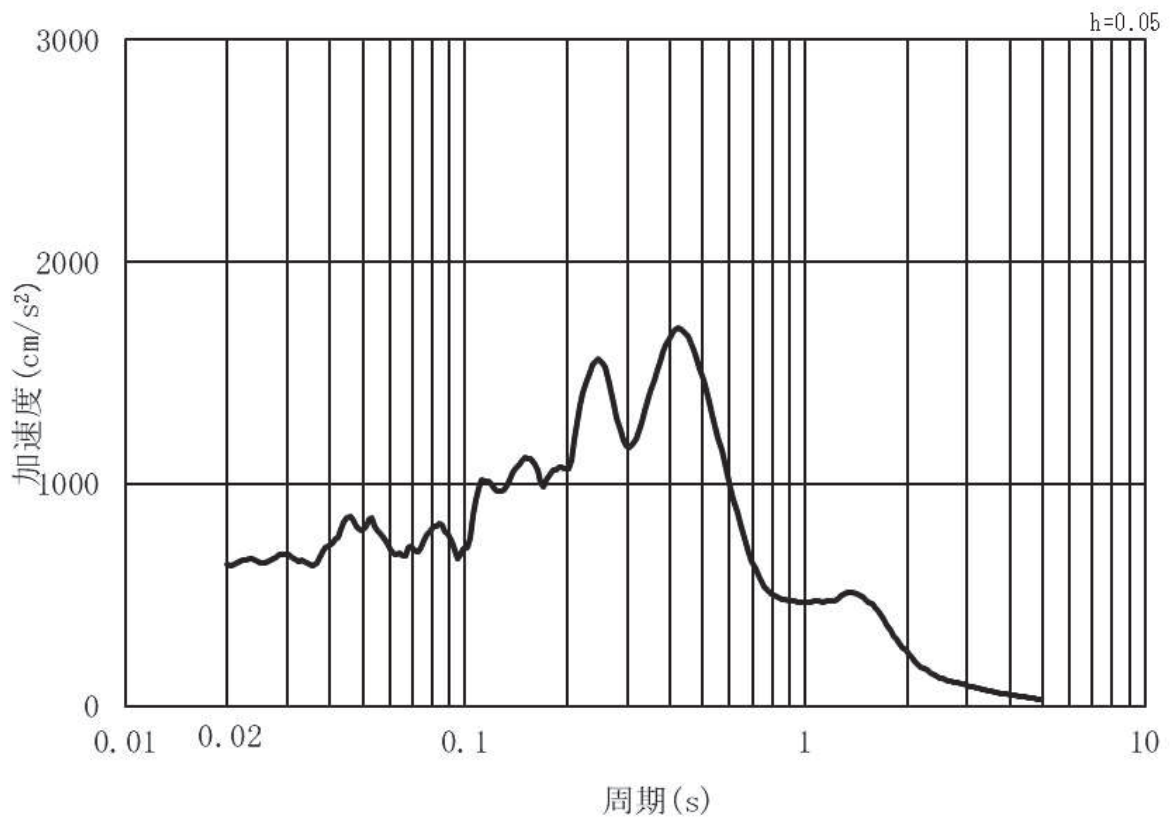


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (12) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - F 3) ， 第 3 号機側

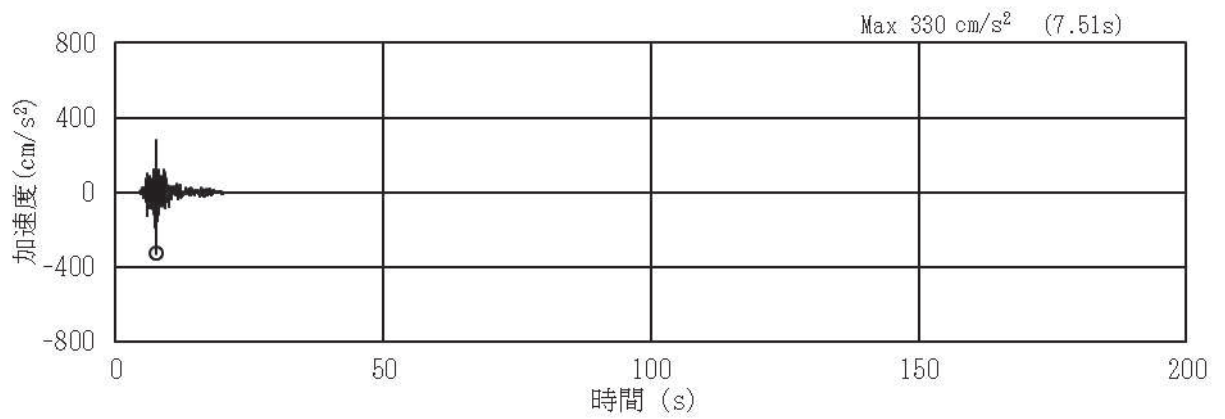


(a) 加速度時刻歴波形

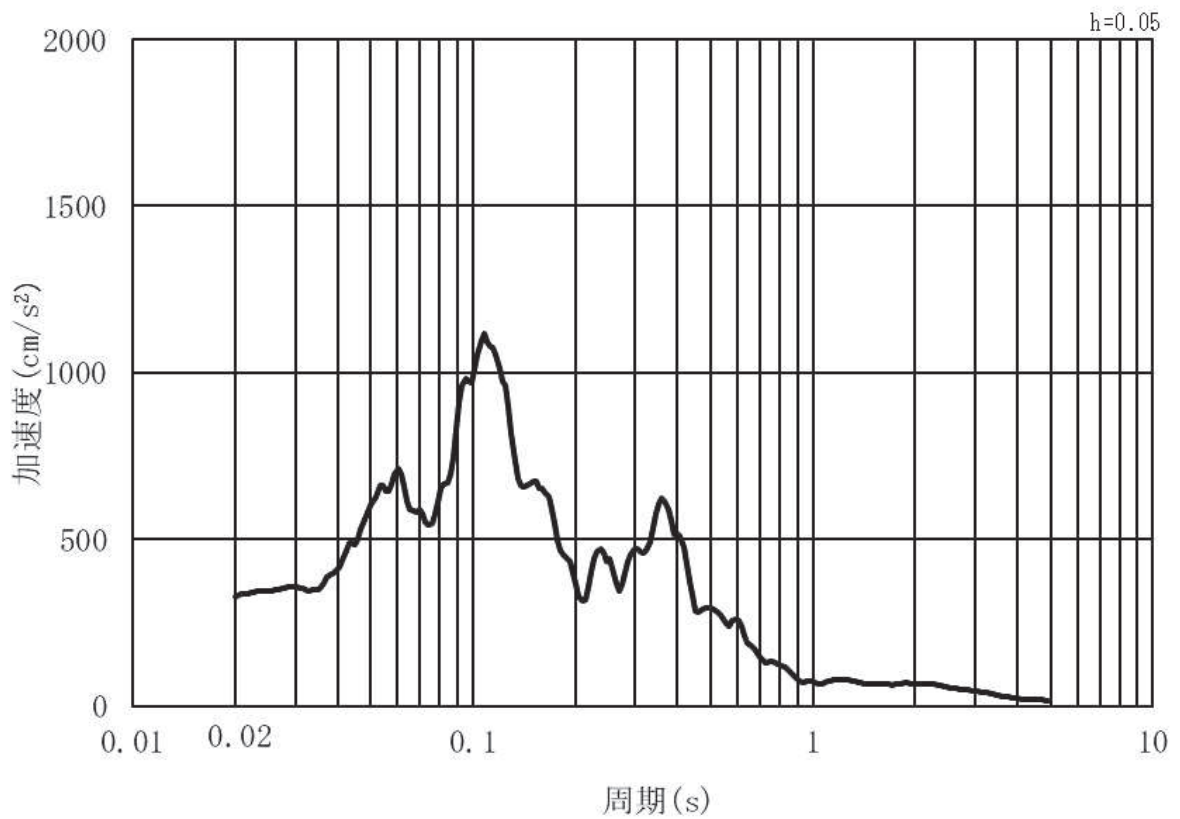


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (13) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向：S s - N 1) , 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.4-3 (14) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S s - N 1) ， 第 3 号機側

3.5 解析モデル及び諸元

3.5.1 解析モデル

(1) 構造物のモデル化

上部工及び下部工は，線形はり要素（ビーム要素）でモデル化する。また，周辺地盤を地盤ばね及びダッシュポットでモデル化し，地盤と杭の相互作用を考慮する。

解析モデル図を図 3.5-1～図 3.5-2 に，扉体と RC 支柱間の接合部のモデル化の概要を図 3.5-3 に示す。

上部工及び下部工は，線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し，扉体と RC 支柱の接合部は剛体として剛要素でモデル化する。扉体の節点は二重節点とする。

なお，鋼製扉については，別途格子状の三次元フレーム解析により行う静的解析で用いる応答震度を算定するために，約 1m 間隔で節点分割し，はり要素及び節点に分担幅あたりの断面性能及び質量を付与する。

RC 支柱とフーチングについては各部材の重心位置でモデル化し，断面性能と質量を付与する。RC 支柱の鉛直方向座標の節点位置は鋼桁への変位抽出を目的に水平支承位置に設ける。フーチングの桁軸方向座標の節点位置については，杭及び RC 支柱と接続する箇所節点を設ける。RC 支柱の張出部は RC 支柱の節点質量として考慮する。

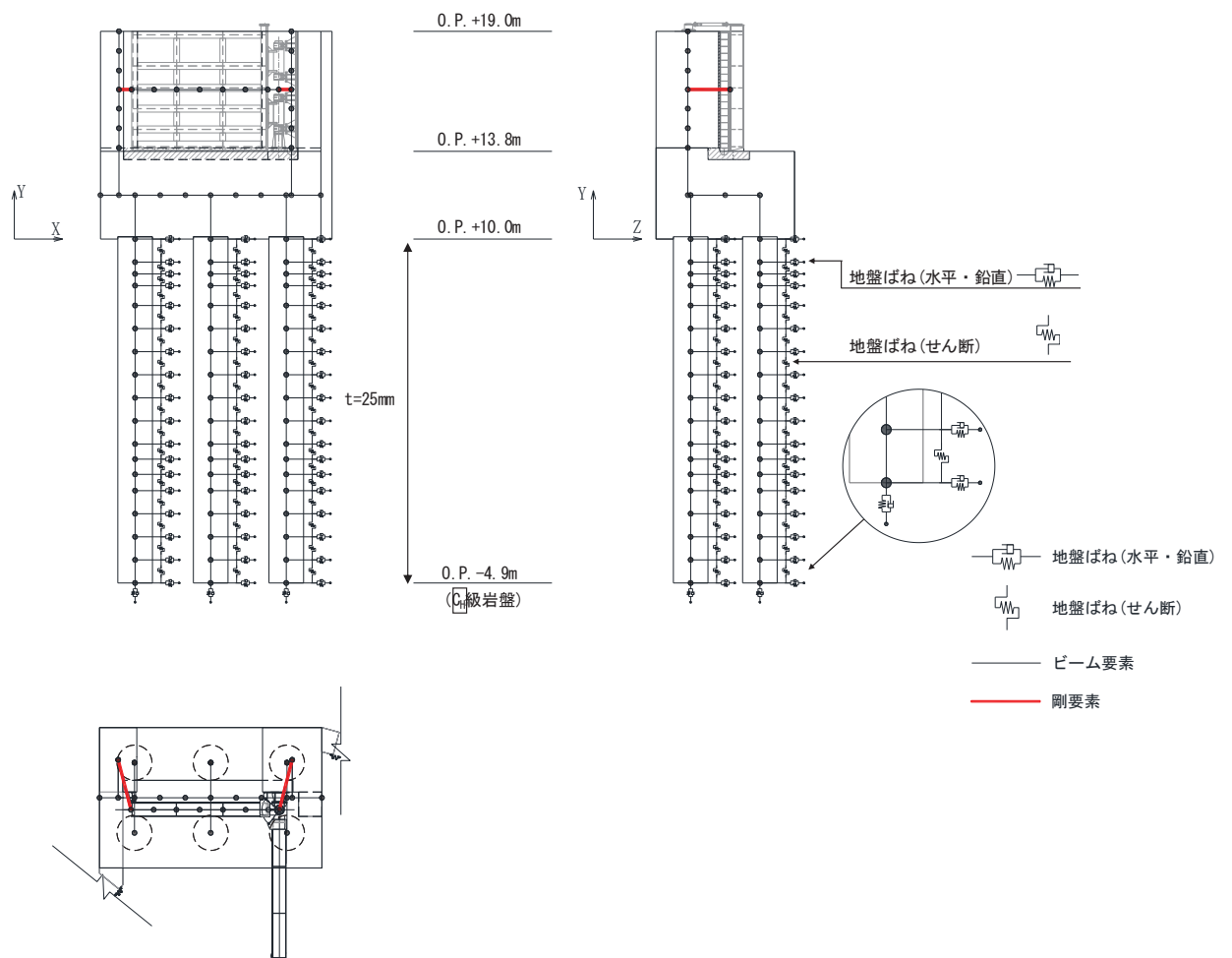


図 3.5-1 解析モデル (鋼製扉 2)

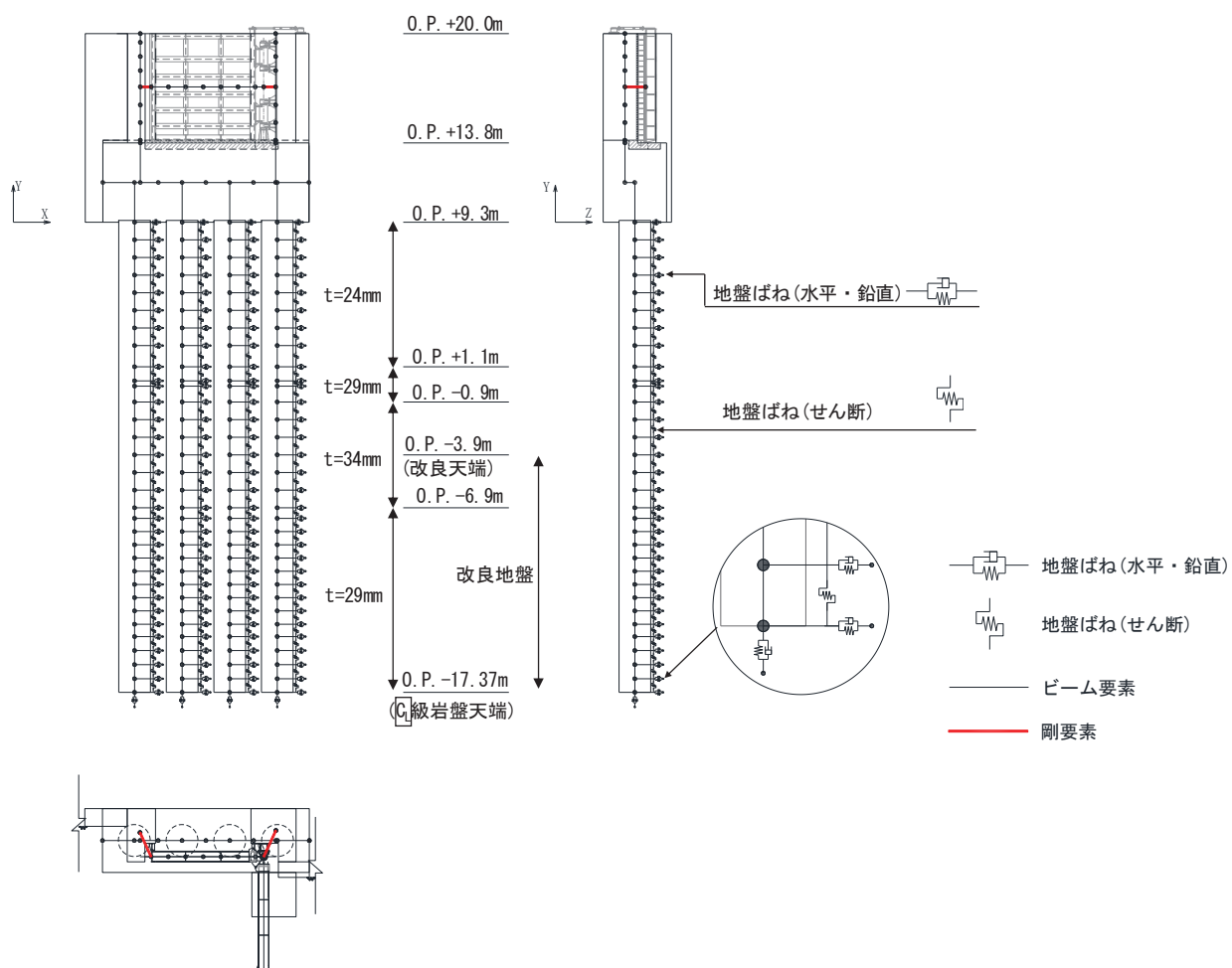
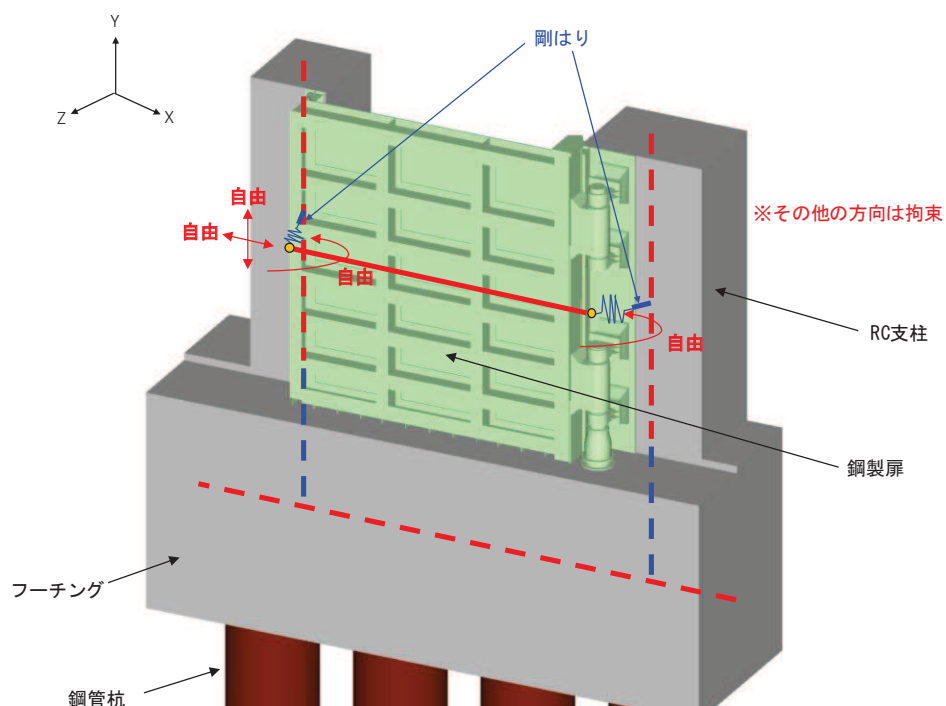


図 3.5-2 解析モデル (鋼製扉 3)



方向	拘束条件	
	扉体開閉側	ヒンジ側
扉体軸方向(X方向)	自由* ¹	剛要素 (偏心を考慮)
鉛直方向(Y方向)	自由* ¹	拘束
扉体軸直交方向(Z方向)	拘束	拘束
扉体軸方向周り	拘束	拘束
鉛直方向周り	自由* ¹	自由* ²
扉体軸直交方向周り	拘束	拘束

注記*1：扉体開閉側の扉体軸及び鉛直方向は、拘束度が小さいため、自由とする。また、鉛直方向周

りについても、扉体の曲げ変形に対する拘束度が小さいため回転自由とする。

*2：ヒンジ側の鉛直方向周りは、ヒンジの機能を考慮し回転自由とする。

図 3.5-3 扉体と RC 支柱接合部のモデル化 (境界条件)

(2) 地盤ばねのモデル化

a. 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、群杭効果を考慮し、水平地盤ばね、鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお、鋼製扉2においては、横断方向に2列杭となっているが、岩盤部に設置されており、杭間の相互作用は小さいと考えられることから、群杭係数は考慮しない。

(a) 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left(\frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで、

K_a : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)

$k_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね)
(kN/m²)

G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

N_p : 杭本数

D : 杭径 (m)

E_s : 地盤のヤング係数 (kN/m²)

ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)

ν : 地盤のポアソン比

α_{HH} : 杭頭における水平ばねの群杭係数 ※考慮しない

$E_p \times I_p$: 杭体の曲げ剛性 (kN・m²)

$\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$: Francis のばねに考慮する群杭効果

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで,

C_a : 減衰定数

$c_h \times D$: 単位厚さ当たりの水平減衰定数

ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)

N_p : 杭本数

D : 杭径 (m)

V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)

ρ : 地盤の密度 (t/m³)

V_{La} : Lysmer の波動速度 (m/s)

ν : 地盤のポアソン比

(b) 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left(\frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- K_v : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- K'_v : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- S_v : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m²)
- ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
- e_v : 鉛直分布ばねの群杭効果
- N_p : 杭本数
- G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
- L : 杭長 (m)
- ν : 地盤のポアソン比
- D : 杭径 (m)
- ρ : 地盤の密度 (t/m³)
- V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$: 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$: 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)
 C'_V : 杭底面の減衰係数
 ℓ' : 杭の質点の分担長 (m)
 N_p : 杭本数
 D : 杭径 (m)
 ρ : 地盤の密度 (t/m³)
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

(c) せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

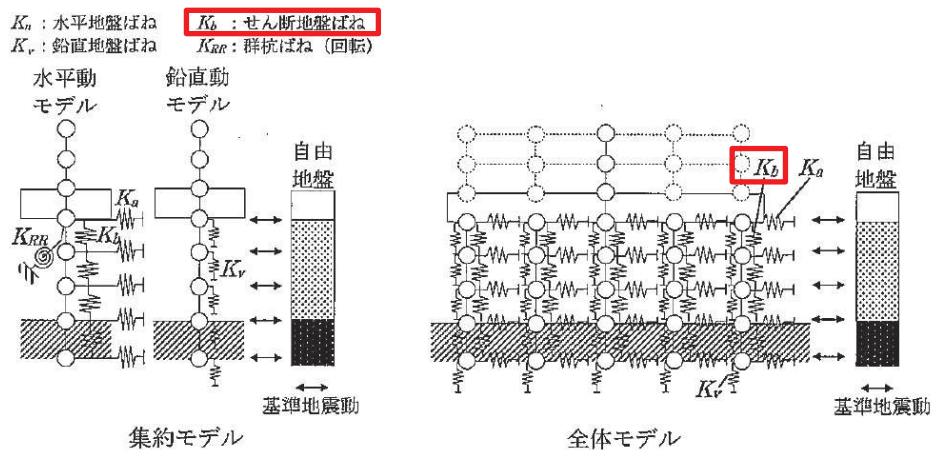
$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

- $K_{b(G)}$: 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 $K_{b(S)}$: 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)
 G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)
 N_p : 杭本数
 ℓ : 杭の質点の分担長 (m)
 $A_{S(S)}$: 単杭の等価土柱面積 (m²)
 $A_{S0(S)}$: 単杭の等価土柱面積の下限値 (m²)
 D : 杭径 (m)
 ν : 地盤のポアソン比
 V_s : 地盤の S 波速度 (m/s)
 V_p : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-4 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-4 せん断地盤ばねの概要図

（「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」より抜粋）

b. 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-5 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点から踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特性の概要を示す。

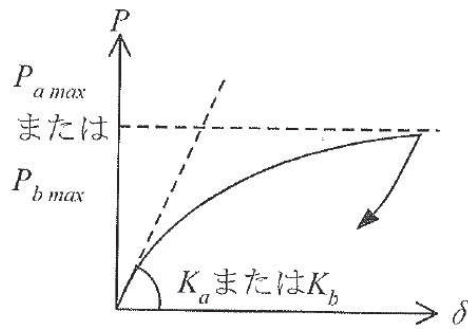


図 3.5-5 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \cdot \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \cdot \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

ここで、

- K_a : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{amax} : 水平地盤ばねの最大耐力（極限地盤反力） (kN)
- K_b : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- P_{bmax} : せん断地盤ばねの最大耐力（極限地盤反力） (kN)
- P : ばね反力 (kN)
- δ : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi}$$

ここで、

- σ_0 : 有効上載圧 (kN/m²)
- K_p : 受働土圧係数
- D : 杭の直径 (m)
- ℓ : 杭の節点の分担長 (m)
- N_p : 杭本数

- C_u : 非排水せん断強度 (kN/m²)
 φ : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

- A_s : 有効せん断面積 (m²)
 τ_{max} : 地盤のせん断強度 (kN/m²)
 D : 杭の直径 (m)
 ℓ : 杭の節点間距離 (m)
 G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

(3) 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-1～図 3.5-3 に示す解析モデルに対して、(2)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

a. 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-6 に示す。

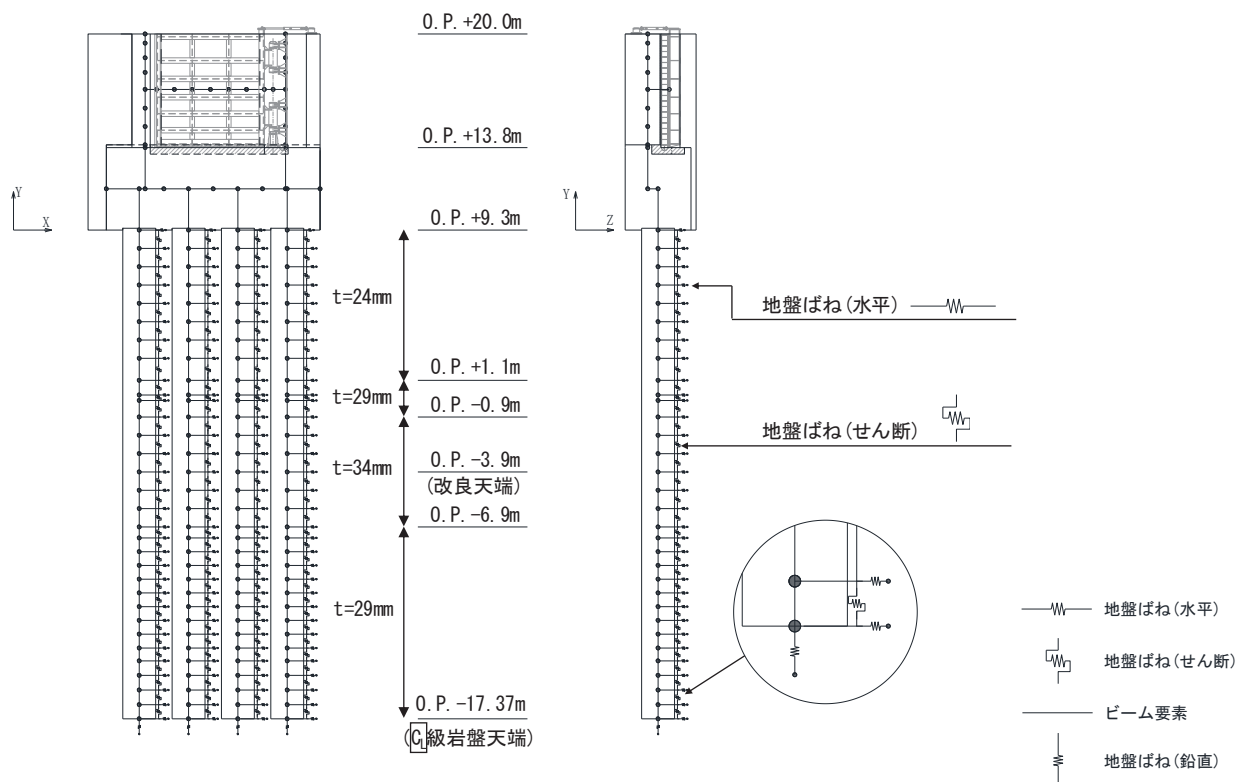


図 3.5-6 静的解析モデル (鋼製扉 3 の例)

b. 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-7 に示す。

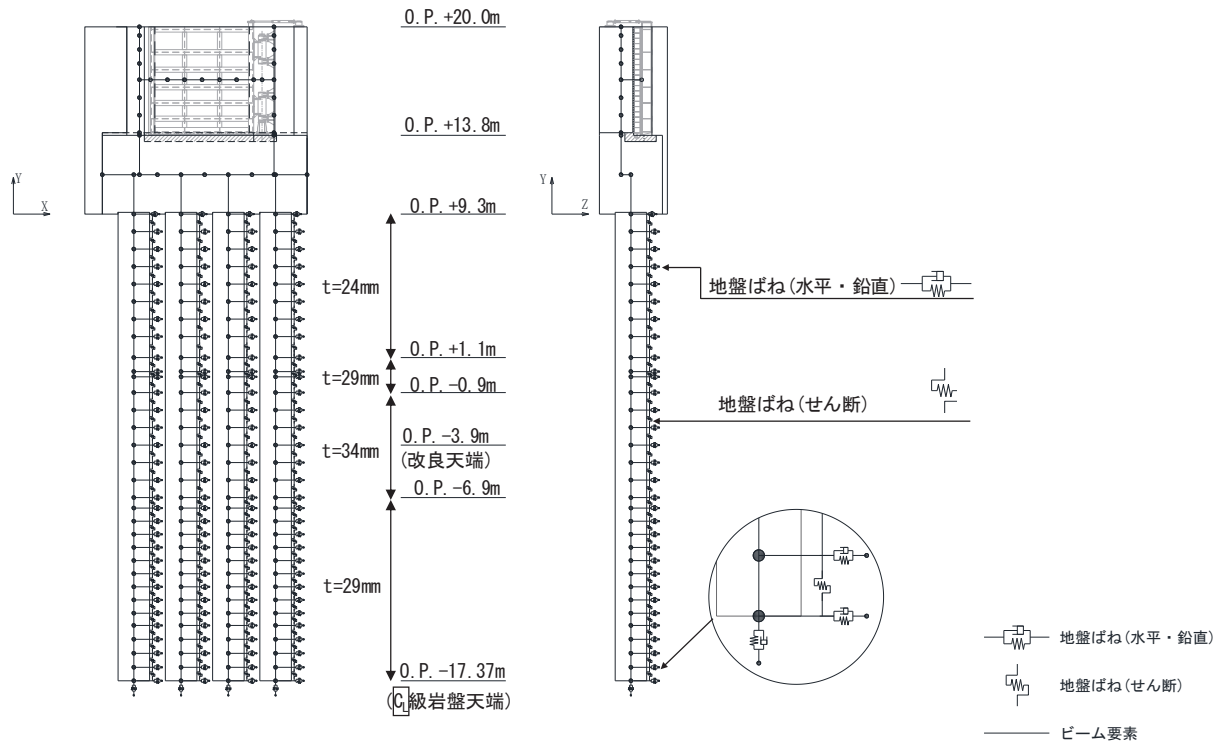


図 3.5-7 固有値解析モデル (鋼製扉 3 の例)

(4) 地盤応答作成モデル

地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答は，鋼製扉 3 においては，有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは，3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき，各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。



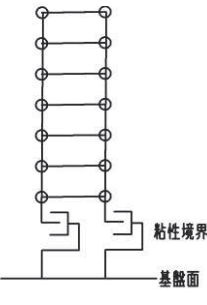
要素分割は，最大要素幅は 4m，奥行きは 1.0m，最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

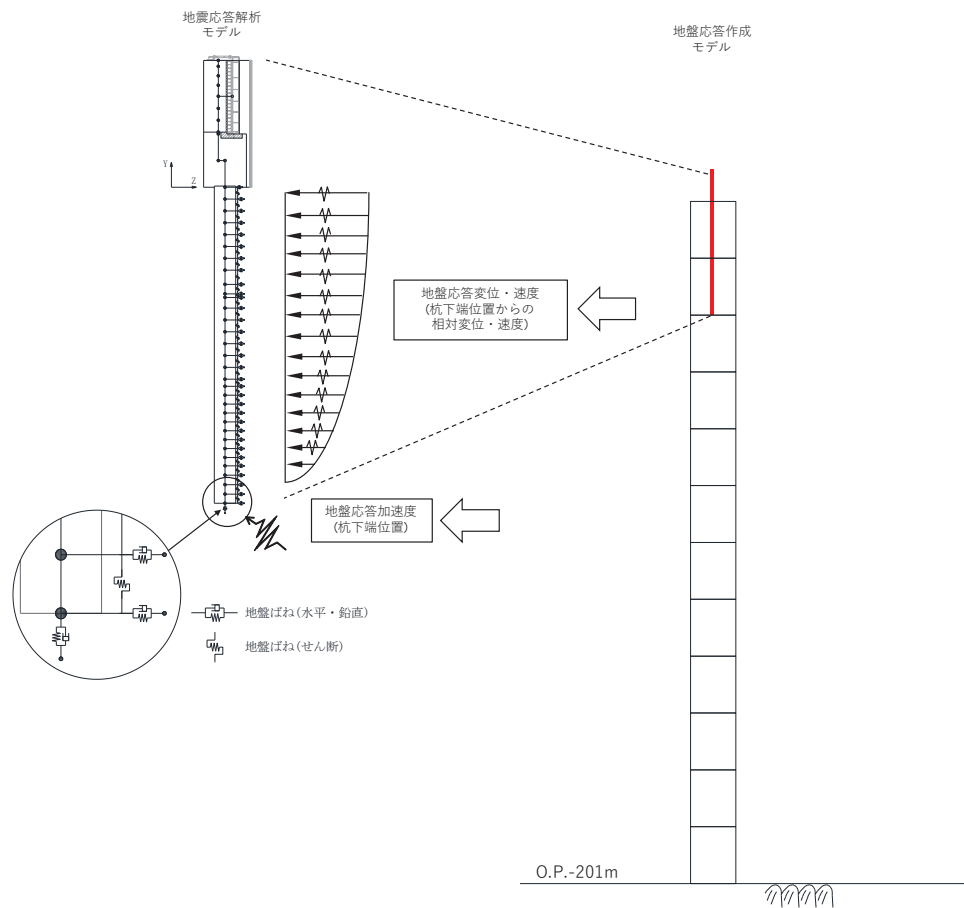
非線形特性については，旧表土，盛土，**D**級岩盤及び改良地盤といった，動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については，修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。なお，岩盤露頭部である鋼製扉 2 においては，杭周辺の地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論を用いた等価線形解析により，地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答を作成する。

境界条件について，表 3.5-1 に示す。

表 3.5-1 地盤応答作成モデルの境界条件

	静的解析	固有値解析	地震応答解析
境界条件	底面：固定 側面：鉛直ローラー  上載荷重 水平固定 水平鉛直固定	底面：固定 側面：自由  水平鉛直固定	底面：粘性境界 節点接合部：左右同一変位拘束  粘性境界 基礎面

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は，加速度については，地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を入力する。また変位・速度については，杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し，モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-8 に示す。



(地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。)

図 3.5-8 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要

3.5.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-2 に、材料の物性値を表 3.5-3 に示す。

表 3.5-2(1) 使用材料 (鋼製扉 2)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50 N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30 N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	扉体	SM570, t=12mm
	主桁, 鉛直桁	SM570 主桁 : BH 588×300×12×22 鉛直桁 : BCH 588×300×60×36 BCH 588×250×12×22 BT 588×250×12×22
	ヒンジ	SM490 ヒンジリブ : BT 480×460×60×60 回転軸 : PIPE φ 457.2, t=19mm RB φ 180~250
	鋼管杭*	φ 1500, SM570, t=25mm

注記 * : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-2(2) 使用材料 (鋼製扉 3)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50 N/mm ²
	RC 支柱	設計基準強度 : 30 N/mm ²
鉄筋		SD345, SD490
鋼材	扉体	SM570, t=9mm
	主桁, 鉛直桁	SM570 主桁 : BH 588×300×12/22 鉛直桁 : BCH 588×300×22/36 BCH 588×250×12/22 BT 588×250×12/22
	ヒンジ	SM490 ヒンジリブ : BT 480×460×60/60 回転軸 : PIPE φ 457.2 t=19 RB φ 180~250
	鋼管杭*	φ 1800, SM570, t=24mm, 29mm, 34mm

注記 * : 道路橋示方書 (I 共通編・IV下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-3 材料の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	f' _{ck} =30N/mm ²	24.0	2.8×10 ⁴	0.2
	f' _{ck} =50N/mm ²	24.0	3.3×10 ⁴	0.2
鋼材	SM570, SM490	77.0	2.00×10 ⁵	0.3

3.5.3 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

3.5.4 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）において単位体積重量において考慮する。

設計用地下水位の一覧を表 3.5-4 に示す。

表 3.5-4 設計用地下水位の一覧

施設名称	評価対象断面	設計用地下水位
防潮壁 (鋼製扉)	鋼製扉 2	O. P. +9.00m
	鋼製扉 3	O. P. -7.50m

3.6 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製扉の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

3.6.1 施設の健全性評価

施設の健全性に係る評価対象部位は、扉体、RC支柱、フーチング、鋼管杭とする。

3.6.2 施設の変形性評価

施設の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

3.6.3 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭を支持する基礎地盤とする。

3.7 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.7.1 扉体

(1) 主桁、鉛直桁

主桁、鉛直桁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.7-1に示す短期許容応力度とする。

各部位については，図3.7-1に示す。

表 3.7-1(1) 主桁、鉛直桁の許容限界（鋼製扉2）

鋼材		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM570 (主桁)	主桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	244	366
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	底部主桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	186	279
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
SM570 (鉛直桁) (40<t)	軸側鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	239	358
		許容せん断応力度 τ_{sa}	140	210
SM570 (鉛直桁) (t≤40)	扉体端側 鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	252	378
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	補助鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	252	378
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記 *1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.7-1(2) 主桁、鉛直桁の許容限界 (鋼製扉 3)

鋼材		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM570 (主桁)	主桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	244	366
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	底部主桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	186	279
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
SM570 (鉛直桁) ($t \leq 40$)	軸側鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	255	382
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	扉体端側鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	253	379
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217
	補助鉛直桁	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	253	379
		許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記 *1: 局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2: 短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

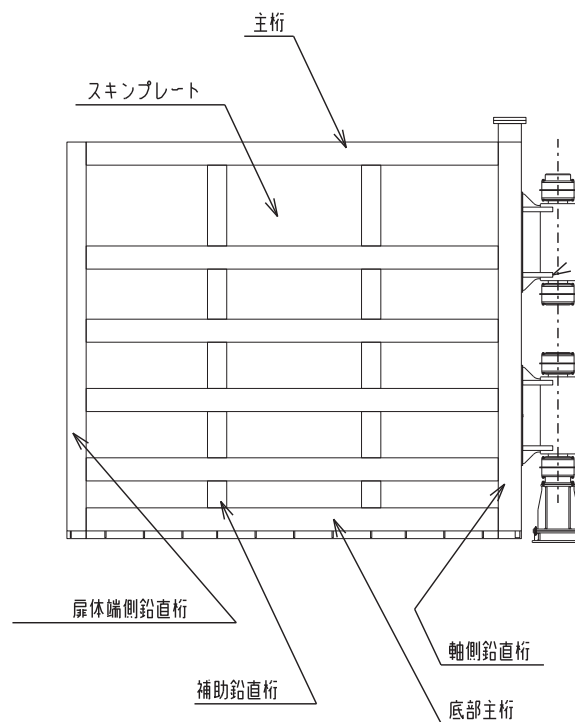


図 3.7-1 扉体詳細図 (鋼製扉 2 の例)

(扉体（主桁、鉛直桁）の曲げに関する許容応力度の設定方法)

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.7-2 に許容限界選定フローを示す。

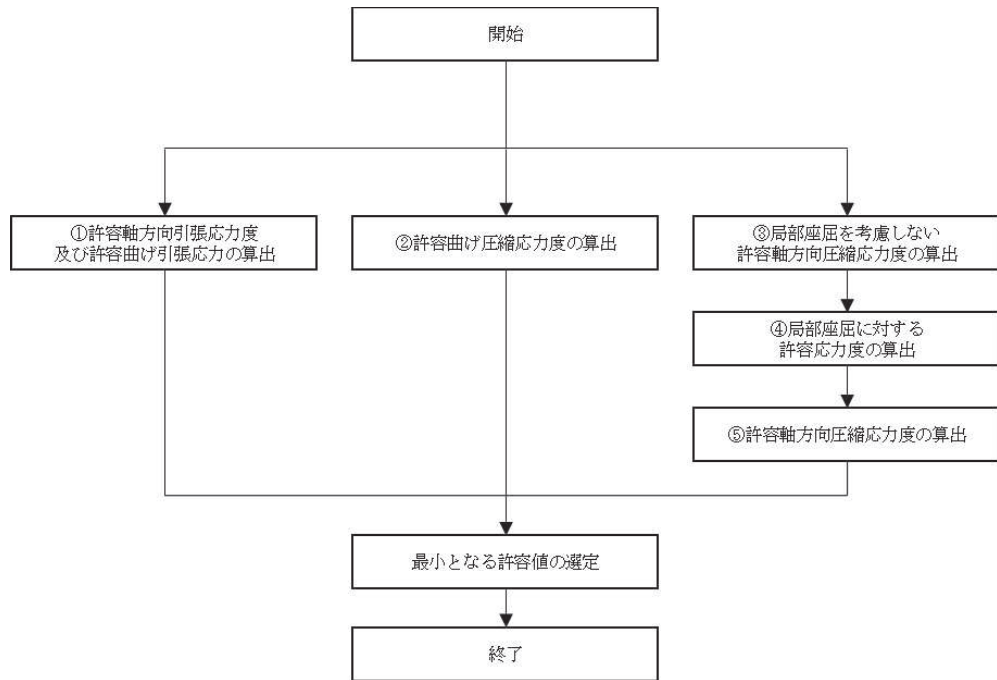


図 3.7-2 許容限界選定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.7-2 のとおり設定する。算出結果を表 3.7-3 に示す。

表 3.7-2 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

鋼材の板厚(mm) \ 鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-3(1) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼製扉 2）

断面	最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12×22)	40mm 以下	255
底部主桁 (BH588×300×12×22)	40mm 以下	255
軸側鉛直桁 (BCH588×300×60×36)	40mm を超え 75mm 以下	245
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12×22)	40mm 以下	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12×22)	40mm 以下	255

表 3.7-3(2) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ圧縮応力度の算出結果（鋼製扉 3）

断面	最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12×22)	40mm 以下	255
底部主桁 (BH588×300×12×22)	40mm 以下	255
軸側鉛直桁 (BCH588×300×22×36)	40mm 以下	255
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12×22)	40mm 以下	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12×22)	40mm 以下	255

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表3.7-4に，算出結果を表3.7-5に示す。

表 3.7-4 許容曲げ圧縮応力度の算出（SM570 材）

(N/mm²)

$\frac{A_w}{A_c}$ の範囲	板厚 40mm 以下		板厚 40mm を超え 75mm 以下	
	許容曲げ圧縮応力度	l/b の範囲	許容曲げ圧縮応力度	l/b の範囲
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	255	$\frac{l}{b} \leq 5.0$	245	$\frac{l}{b} \leq 4.5$
	$255 - 6.6 \left(\frac{l}{b} - 5.0 \right)$	$5.0 < \frac{l}{b} \leq 25$	$245 - 6.2 \left(\frac{l}{b} - 4.5 \right)$	$4.5 < \frac{l}{b} \leq 25$
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	255	$\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$	245	$\frac{l}{b} \leq \frac{9}{K}$
	$255 - 3.3 \left(K \frac{l}{b} - 10 \right)$	$\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$	$245 - 3.1 \left(K \frac{l}{b} - 9 \right)$	$\frac{9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$

Aw : 腹板の総断面積 (mm²)
 Ac : 圧縮フランジの総断面積 (mm²)
 l : 圧縮フランジの固定点間距離 (mm)
 b : 圧縮フランジ幅 (mm)

$$K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$$

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.7-5(1) 許容曲げ圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

断面	A_w (mm^2)	A_c (mm^2)	A_w/A_c	l (mm)	b (mm)	許容曲げ圧縮 応力度 (N/mm^2)
主桁 (BH588×300×12×22)	6528	6600	0.9891	2000	300	244
底部主桁 (BH588×300×12×22)	6528	6600	0.9891	2000	300	244
軸側鉛直桁 (BCH588×300×60×36)	30960	10800	2.867	1350	300	239
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12×22)	6528	5500	1.187	1350	250	252
補助鉛直桁 (BT588×250×12×22)	6792	5500	1.235	1350	250	252

表 3.7-5(2) 許容曲げ圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

断面	A_w (mm^2)	A_c (mm^2)	A_w/A_c	l (mm)	b (mm)	許容曲げ圧縮 応力度 (N/mm^2)
主桁 (BH588×300×12×22)	6528	6600	0.9891	2000	300	244
底部主桁 (BH588×300×12×22)	6528	6600	0.9891	2000	300	244
軸側鉛直桁 (BCH588×300×22×36)	11352	10800	1.051	1300	300	255
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12×22)	6528	5500	1.187	1300	250	253
補助鉛直桁 (BT588×250×12×22)	6792	5500	1.235	1300	250	253

(A_w , A_c の算出方法 主桁の例)

$$A_w = t_1 \times b_1$$

ここで,

A_w : 主桁に関する腹板の総断面積 (mm^2)

t_1 : ウェブ厚 (mm)

b_1 : ウェブ高さ (mm)

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで,

A_c : 主桁に関する圧縮フランジの総断面積 (mm²)
 t_2 : フランジ厚 (mm)
 b_2 : フランジ高さ (mm)

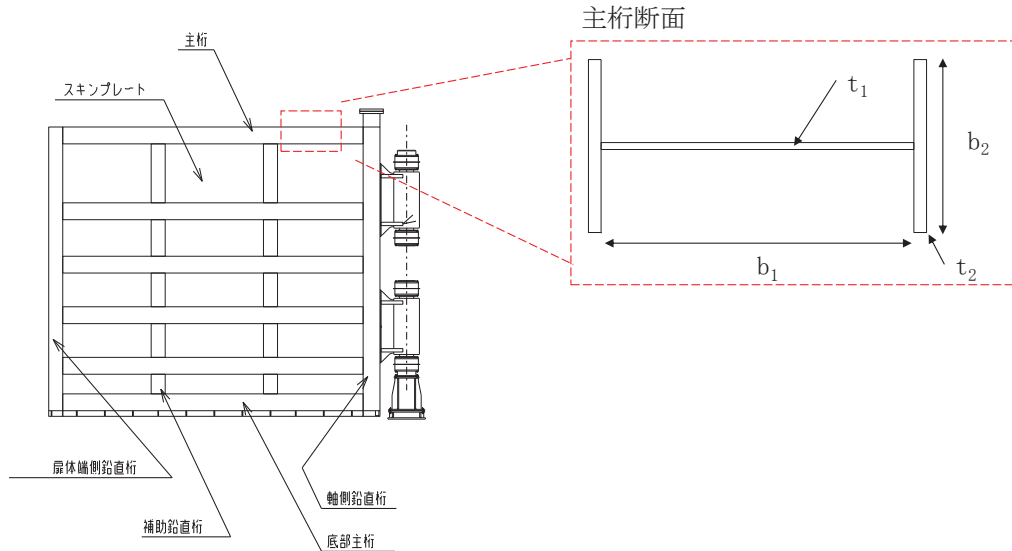


図 3.7-3 扉体詳細図 (主桁断面の例)

- ③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度
- 軸方向圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき, 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表 3.7-6 に示す。鋼製扉 2 における算出結果を表 3.7-7 に示す。

表 3.7-6 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出
(溶接箱型断面以外の場合) (SM570 材)

(N/mm²)

板厚 40mm 以下		板厚 40mm を超え 75mm 以下	
$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度	$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度
$\frac{l}{r} \leq 18$	255	$\frac{l}{r} \leq 17$	245
$18 < \frac{l}{r} \leq 67$	$255 - 2.1 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$	$17 < \frac{l}{r} \leq 69$	$245 - 2.0 \left(\frac{l}{r} - 17 \right)$
$67 < \frac{l}{r}$	$\frac{1,200,000}{3,500 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$	$69 < \frac{l}{r}$	$\frac{1,200,000}{3,600 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$
l : 部材の有効座屈長 (mm) $l=L \cdot \beta$ L : 部材の固定点間距離 (mm) β : 座屈係数 r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)			

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

表 3.7-7(1) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	2000	0.65	1300	70.868	18.344	254
底部主桁 (BH588×300×12/22)	2000	0.65	1300	85.138	15.269	255
軸側鉛直桁 (BCH588×300×60/36)	1350	0.65	877.5	75.363	11.644	245
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	1350	0.65	877.5	67.733	12.955	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	1350	0.65	877.5	48.343	18.151	254

表 3.7-7(2) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	2000	0.65	1300	70.868	18.344	254
底部主桁 (BH588×300×12/22)	2000	0.65	1300	85.138	15.269	255
軸側鉛直桁 (BCH588×300×22/36)	1300	0.65	845	84.784	9.9665	255
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	1300	0.65	845	67.733	12.475	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	1300	0.65	845	48.343	17.479	255

(L算出方法 主桁の例)

部材の固定点間距離の中で、最大となる値を抽出する。(軸方向圧縮応力度が最小となる値)

$$L = \max(L_1, L_2, L_3)$$

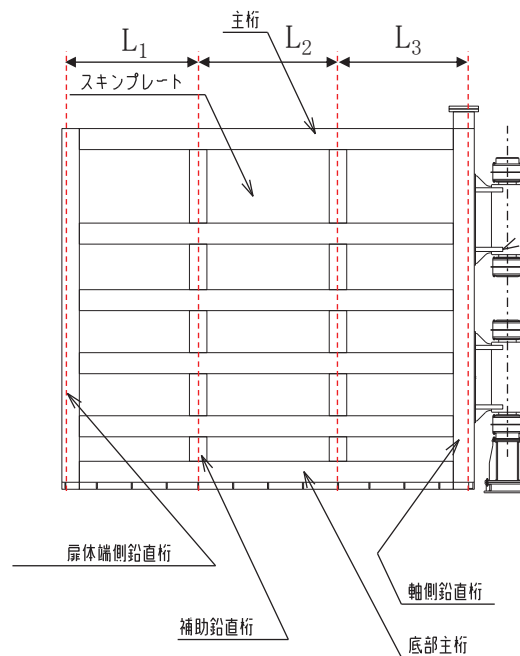


図 3.7-4 扉体詳細図 (主桁断面の例)

④ 局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈に対する許容応力度を算出する。

自由突出板の局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表3.7-8に示す。算出結果を表3.7-9に示す。

表 3.7-8 局部座屈に対する許容応力度の算出 (SM570 材)

板厚 40mm 以下		板厚 40mm を超え 75mm 以下	
b_f 及び t_f の範囲	局部座屈に対する許容応力度	b_f 及び t_f の範囲	局部座屈に対する許容応力度
$\frac{b_f}{9.5} \leq t_f$	255	$\frac{b_f}{9.7} \leq t_f$	245
$\frac{b_f}{16} \leq t_f < \frac{b_f}{9.5}$	$23,000 \left(\frac{t_f}{b_f} \right)^2$	$\frac{b_f}{16} \leq t_f < \frac{b_f}{9.7}$	$23,000 \left(\frac{t_f}{b_f} \right)^2$
b_f : 自由突出幅 (mm) t_f : 自由突出板の板厚 (mm)			

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.7-9(1) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	144	22	255
底部主桁 (BH588×300×12/22)	244	22	186
軸側鉛直桁 (BCH588×300×60/36)	220	36	245
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	194	22	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	119	22	255

表 3.7-9(2) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	144	22	255
底部主桁 (BH588×300×12/22)	244	22	186
軸側鉛直桁 (BCH588×300×22/36)	239	36	255
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	194	22	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	119	22	255

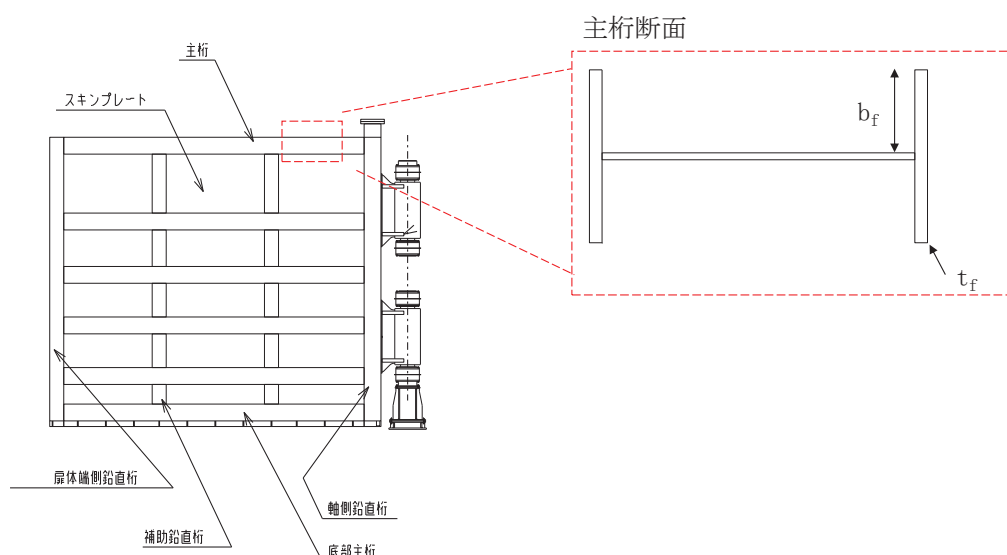


図 3.7-5 扉体詳細図 (主桁断面の例)

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき, 許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで,

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cag} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cal} : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

σ_{cao} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm²)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。
算出結果を表 3.7-10 に示す。

表 3.7-10(1) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	254	255	255	254
底部主桁 (BH588×300×12/22)	255	186	255	186
軸側鉛直桁 (BCH588×300×60/36)	245	245	245	245
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	255	255	255	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	254	255	255	254

表 3.7-10(2) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
主桁 (BH588×300×12/22)	254	255	255	254
底部主桁 (BH588×300×12/22)	255	186	255	186
軸側鉛直桁 (BCH588×300×22/36)	255	255	255	255
扉体端側鉛直桁 (BCH588×250×12/22)	255	255	255	255
補助鉛直桁 (BT588×250×12/22)	255	255	255	255

以上より、扉体（主桁、鉛直桁）の曲げに関する許容限界は、主桁、扉体端側鉛直桁、補助鉛直桁及び軸側鉛直桁については②許容曲げ圧縮応力度を、底部主桁においては⑤許容軸方向圧縮応力度を、最小となる許容応力度として採用する。

(2) スキンプレート

スキンプレートの許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.7-11に示す短期許容応力度とする。

表 3.7-11 スキンプレートの許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	SM570	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}	255

注記 *：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

(3) 扉取付部（ヒンジ）

扉取付部（ヒンジ）の許容限界は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき，表3.7-12に示す短期許容応力度とする。

表 3.7-12 扉取付部（ヒンジ）の許容限界

鋼材		許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
SM490 (t ≤ 40)	回転軸(1)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	148	222
		許容せん断応力度 τ_{sa}	85	127
SM490 (40 < t)	ヒンジリブ	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	158	237
		許容せん断応力度 τ_{sa}	91	136
	回転軸(2)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	148	222
		許容せん断応力度 τ_{sa}	85	127
	回転軸(3)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	148	222
		許容せん断応力度 τ_{sa}	85	127
	回転軸(4)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}^{*1}	148	222
		許容せん断応力度 τ_{sa}	85	127

注記 *1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

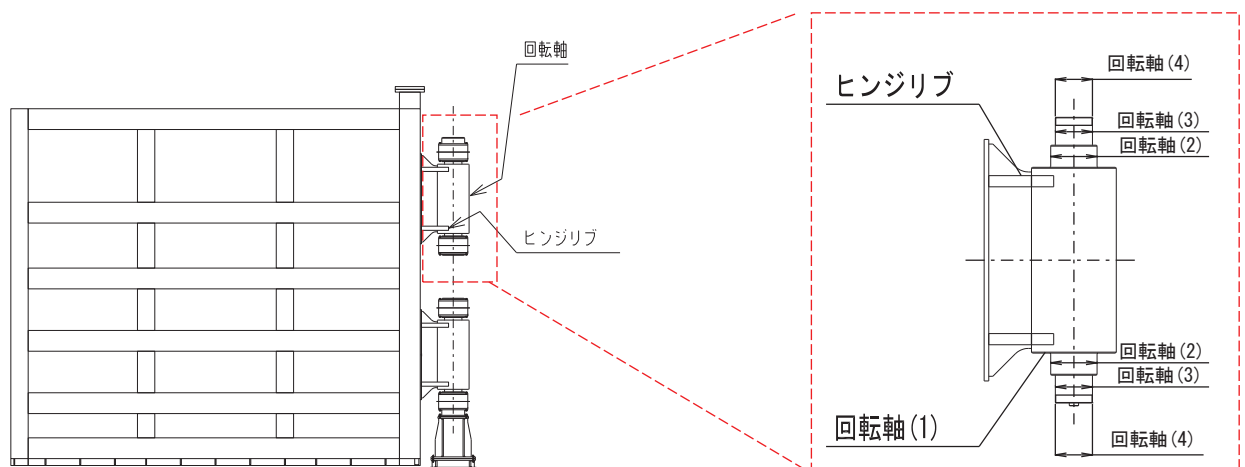


図 3.7-6 ヒンジ詳細図（鋼製扉2の例）

(扉取付部（ヒンジ）の曲げに関する許容応力度の設定方法)

扉取付部（ヒンジ）の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.7-7 に許容限界選定フローを示す。

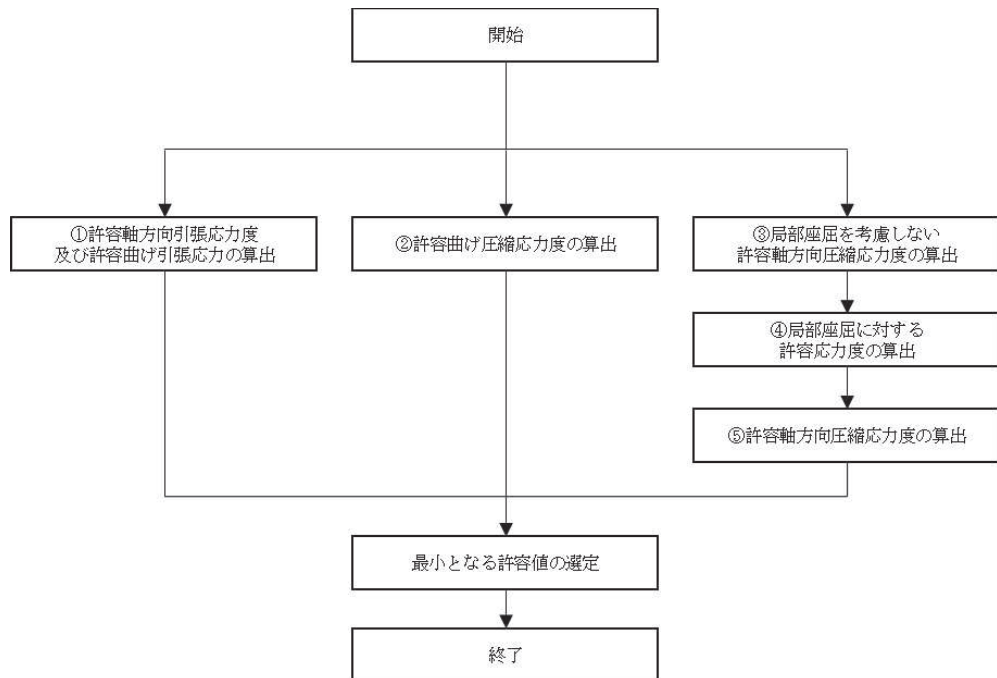


図 3.7-7 許容限界選定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，表 3.7-13 のとおり設定する。算出結果を表 3.7-14 に示す。

表 3.7-13 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出（ヒンジ，SM490 材）

(N/mm²)

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度	
板厚 40mm 以下	板厚 40mm を超える
158	左記応力度の 0.94 倍

「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-14 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼製扉 2, 3）

断面	最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm ²)
ヒンジリブ (BT480×460×60×60)	40mm を超える	148
回転軸(1) (PIPE φ 457.2t19)	40mm 以下	158
回転軸(2) (RB φ 250)	40mm を超える	148
回転軸(3) (RB φ 200)	40mm を超える	148
回転軸(4) (RB φ 180)	40mm を超える	148

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表 3.7-15 に示す。算出結果を表 3.7-16 に示す。

表 3.7-15 許容曲げ圧縮応力度の算出（ヒンジ，SM490 材）

1/b の範囲	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)	
	板厚 40mm 以下	板厚 40mm を超える
$\frac{l}{b} \leq \frac{8}{K}$	158	左記応力度の 0.94 倍
$\frac{8}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	$158 - 1.6 \left(K \frac{l}{b} - 8 \right)$	
Aw : 腹板の総断面積 (mm ²) Ac : 圧縮フランジの総断面積 (mm ²) l : 圧縮フランジの固定点間距離 (mm) b : 圧縮フランジ幅 (mm) $K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$ ただし $A_w/A_c < 2$ の場合は $K = 2$ とする。		

「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-16 許容曲げ圧縮応力度の算出結果（鋼製扉 2, 3）

断面	A_w (mm^2)	A_c (mm^2)	A_w/A_c	l (mm)	b (mm)	許容曲げ圧縮 応力度 (N/mm^2)
ヒンジリブ (BT480×460×60×60)	28800	24000	1.200	525	460	148
回転軸(1) (PIPE φ 457.2t19)	—	—	—	—	—	—
回転軸(2) (RB φ 250)	—	—	—	—	—	—
回転軸(3) (RB φ 200)	—	—	—	—	—	—
回転軸(4) (RB φ 180)	—	—	—	—	—	—

(A_w , A_c の算出方法 ヒンジリブ)

$$A_w = t_1 \times b_1$$

ここで、

A_w : ヒンジリブに関する腹板の総断面積 (mm^2)

t_1 : ウェブ厚 (mm)

b_1 : ウェブ高さ (mm)

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで、

A_c : ヒンジリブに関する圧縮フランジの総断面積 (mm^2)

t_2 : フランジ厚 (mm)

b_2 : フランジ高さ (mm)

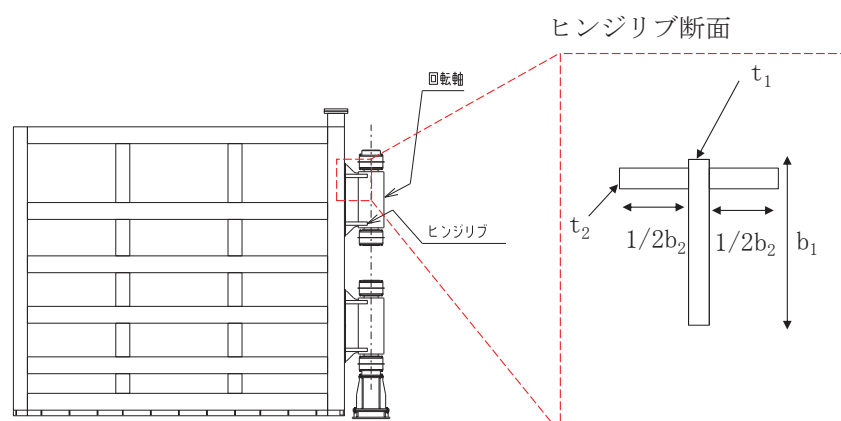


図 3.7-8 扉体詳細図（ヒンジリブ断面の例）

③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度

軸方向圧縮応力を受ける部材については、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表 3.7-17 に示す。算出結果を表 3.7-18 に示す。

表 3.7-17 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出（ヒンジ，SM490 材）

(N/mm²)

$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度	
	板厚 40mm 以下	板厚 40mm を超える
$\frac{l}{r} \leq 15$	158	左記応力度の 0.94 倍
$15 < \frac{l}{r} \leq 80$	$158 - 1.09 \left(\frac{l}{r} - 15 \right)$	
$80 < \frac{l}{r}$	$\frac{1,000,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$	
l : 部材の有効座屈長 (mm) $l = L \cdot \beta$ L : 部材の固定点間距離 (mm) β : 座屈係数 r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)		

「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-18 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼製扉 2，3）

断面	L (mm)	β	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm ²)
ヒンジリブ (BT480×460×60×60)	525	0.80	420	96.750	4.3411	148
回転軸(1) (PIPE φ 457.2t19)	850	0.65	552.5	155.07	3.5629	158
回転軸(2) (RB φ 250)	344	0.80	275.2	62.500	4.4032	148
回転軸(3) (RB φ 200)	344	0.80	275.2	50.000	5.5040	148
回転軸(4) (RB φ 180)	344	0.80	275.2	45.000	6.1156	148

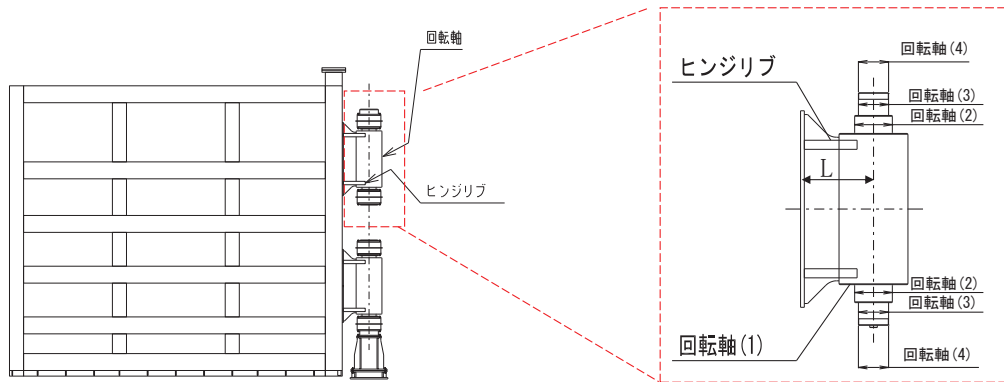


図 3.7-9 ヒンジ詳細図（鋼製扉 2 の例）

④ 圧縮フランジの局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受けるフランジを有する部材については、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの局部座屈に対する許容応力度を算出する。円形断面部材は圧縮応力を受けるフランジを有さないため，本項における許容応力度の低減は行わない。また，板厚が 40mm を超える部材については降伏応力度の低減を考慮して，許容軸方向引張応力度と同様に許容応力度を低減する。

局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表 3.7-19 に示す。算出結果を表 3.7-20 に示す。

表 3.7-19 圧縮フランジの局部座屈に対する許容応力度の算出（ヒンジ，SM490 材）
(N/mm²)

b _f 及びt _f の範囲	局部座屈に対する許容応力度	
	板厚 40mm 以下	板厚 40mm を超える
$\frac{b_f}{11.2} \leq t_f$	158	左記応力度の 0.94 倍
$\frac{b_f}{16} \leq t_f < \frac{b_f}{11.2}$	$19,800 \left(\frac{t_f}{b_f} \right)^2$	
b _f ：圧縮フランジの自由突出幅（mm） t _f ：圧縮フランジの板厚（mm）		

「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より抜粋

表 3.7-20 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼製扉 2, 3）

断面	b_f (mm)	t_f (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
ヒンジリブ (BT480×460×60×60)	200	60	148
回転軸 (1) (PIPE φ 457. 2t19)	—	—	—
回転軸 (2) (RB φ 250)	—	—	—
回転軸 (3) (RB φ 200)	—	—	—
回転軸 (4) (RB φ 180)	—	—	—

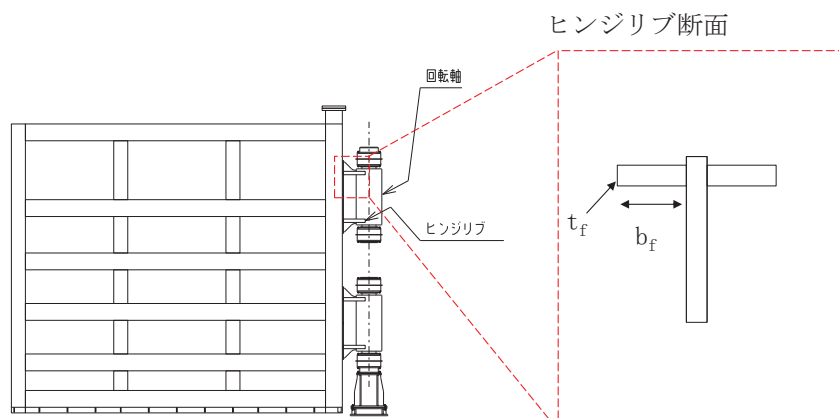


図 3.7-10 扉体詳細図（ヒンジリブ断面の例）

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで，

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cag} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cal} : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

σ_{cao} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm²)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。また，円形断面部材は局部座屈に対する許容応力度を考慮した許容応力度の低減を

行わないため、局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を部材の許容軸方向圧縮応力度とする。

算出結果を表 3.7-21 に示す。

表 3.7-21 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼製扉 2, 3）

断面	σ_{cag} (N/mm ²)	σ_{cal} (N/mm ²)	σ_{cao} (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)
ヒンジリブ (BT480×460×60×60)	148	148	148	148
回転軸(1) (PIPE φ 457.2t19)	158	—	—	158
回転軸(2) (RB φ 250)	148	—	—	148
回転軸(3) (RB φ 200)	148	—	—	148
回転軸(4) (RB φ 180)	148	—	—	148

以上より、扉取り付け部（ヒンジ）の曲げに関する許容限界は、①許容軸引張応力度及び許容曲げ引張応力度、②許容曲げ圧縮応力度、⑤許容軸方向圧縮応力度で最小値は同値となっている。

3.7.2 RC 支柱

RC 支柱の許容限界は、曲げ・圧縮については、「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」に基づき、曲げ・引張については「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」及び「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」に基づき、表 3.7-22 に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づくせん断耐力とする。

表 3.7-22 鋼製支柱の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	コンクリート ($f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	11
鉄筋 (SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294
鉄筋 (SD490)		290	435

注記 *：短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

3.7.3 フーチング

フーチングの許容限界は、曲げ・圧縮については、「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年制定）」及び「道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成21年度版）」に基づき、曲げ・引張については「道路橋示方書（I共通編・IV下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」及び「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年制定）」に基づき、表3.7-23に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005年6月）」に基づくせん断耐力とする。

表 3.7-23 フーチングの許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
コンクリート ($f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	16	24
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294
鉄筋(SD490)		290	435

注記*：短期許容応力度は、許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

3.7.5 鋼管杭

鋼管杭の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，杭体部については，表3.7-24(1)に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。杭頭部については，表3.7-24(2)に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.7-24(1) 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭体)	SM570 (t < 40mm)	450	260

表 3.7-24(2) 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490

3.7.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.7-25 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.7-25 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
ゴムジョイント	変形量	開き方向 550 せん断方向 550

3.7.7 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、押し込みについては岩盤の支持力試験とし、引き抜きにおいては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）により設定する極限支持力とする。表 3.7-26 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.7-26 基礎地盤の支持力に対する許容限界

杭種		押し込み (N/mm ²)	引き抜き (kN)
極限支持力	鋼製扉 2 (狐崎部層)	13.7	7124
	鋼製扉 3 (牧の浜部層)	11.4	14609

(極限支持力 (引き抜き) の算出根拠)

極限支持力 (引き抜き) の算出は以下の方法により行う。算出の詳細を表 3.7-27～表 3.7-28 に示す。

・ 極限支持力 (引き抜き) の算定方法

$$R_{UA} = R_U + W$$

$$R_U = U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$$

ここで,

R_{UA} : 極限支持力 (引き抜き) 支持力の上限值 (kN)

R_U : 地盤から決まる杭の極限引き抜き抵抗 (kN)

W : 杭及び杭内部の土の有効重量 (kN)

U : 周長 (m)

L_i : i 点における層厚 (m)

f_i : i 点における層の最大周面摩擦力度 (kN/m²)

$f_i = 5N (\leq 150)$ (砂質土)

$f_i = c$ 又は $10N (\leq 100)$ (粘性土)

N : 標準貫入試験の N 値

C : 地盤の粘着力 (kN/m²)

表 3.7-27 引き抜き支持力の上限値算出の詳細 (鋼製扉 2)

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	0.509	100.0	50.90
C _M 級岩盤	0.509	100.0	50.90
C _M 級岩盤	0.861	100.0	86.10
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _M 級岩盤	0.657	100.0	65.70
C _M 級岩盤	0.658	100.0	65.80
C _H 級岩盤	0.706	100.0	70.60
C _H 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _H 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _H 級岩盤	1.000	100.0	100.00
C _H 級岩盤	1.000	100.0	100.00
合計			1490.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R _U =	7012.10
杭重量		W=	112.37
上限値		R _{UA} =	7124

表 3.7-28 引き抜き支持力の上限值算出の詳細 (鋼製扉 3)

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m ²)	Li*fi (kN)
盛土	1.000	57.0	57.00
盛土	1.000	62.5	62.50
盛土	1.000	68.0	68.00
盛土	1.000	73.0	73.00
盛土	1.000	78.5	78.50
盛土	1.000	84.0	84.00
盛土	1.000	89.0	89.00
盛土	1.200	95.0	114.00
盛土	0.800	100.5	80.40
盛土	0.300	103.5	31.05
盛土	0.900	106.5	95.85
盛土	1.000	111.5	111.50
盛土	1.000	117.0	117.00
盛土	1.000	122.5	122.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.600	100.0	60.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.750	100.0	75.00
改良地盤	0.759	100.0	75.90
D級岩盤	0.700	100.0	70.00
D級岩盤	0.791	100.0	79.10
D級岩盤	0.800	100.0	80.00
D級岩盤	0.800	100.0	80.00
D級岩盤	0.770	100.0	77.00
合計			2531.30
杭周長	U=	5.649	
引抜力		R _U =	14298.26
杭重量		W=	310.83
上限値		R _{UA} =	14609

3.8 評価方法

防潮壁（鋼製扉）の耐震評価は、地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.7 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

3.8.1 扉体

扉体は、主桁、鉛直桁とスキンプレート、ヒンジで構成されている。扉体の構造図を図 3.8-1 に示す。

扉体の評価は、これらの各部材について、図 3.8-2 に示すように、格子状にはり要素でモデル化した構造解析モデルにて、地震応答解析モデルにより算定した応答震度を用いた静的解析を行い、各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力を算定し、許容限界以下であることを確認する。

扉体の応力度算定は、解析コード「FRAME マネージャ Ver. 6.0.1」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

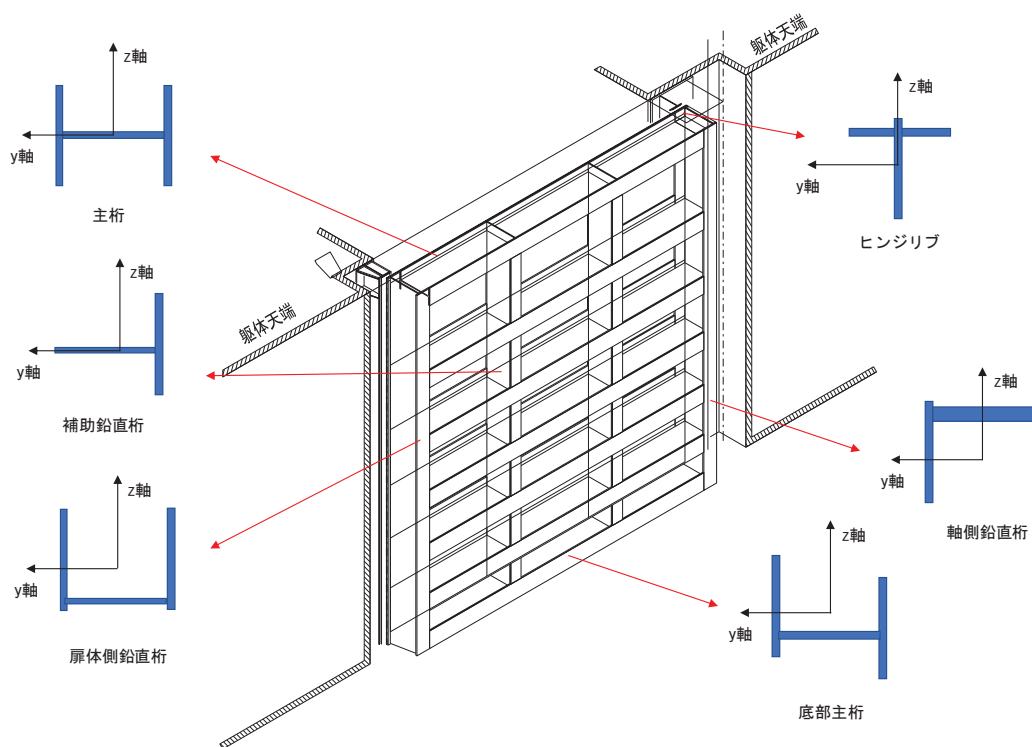
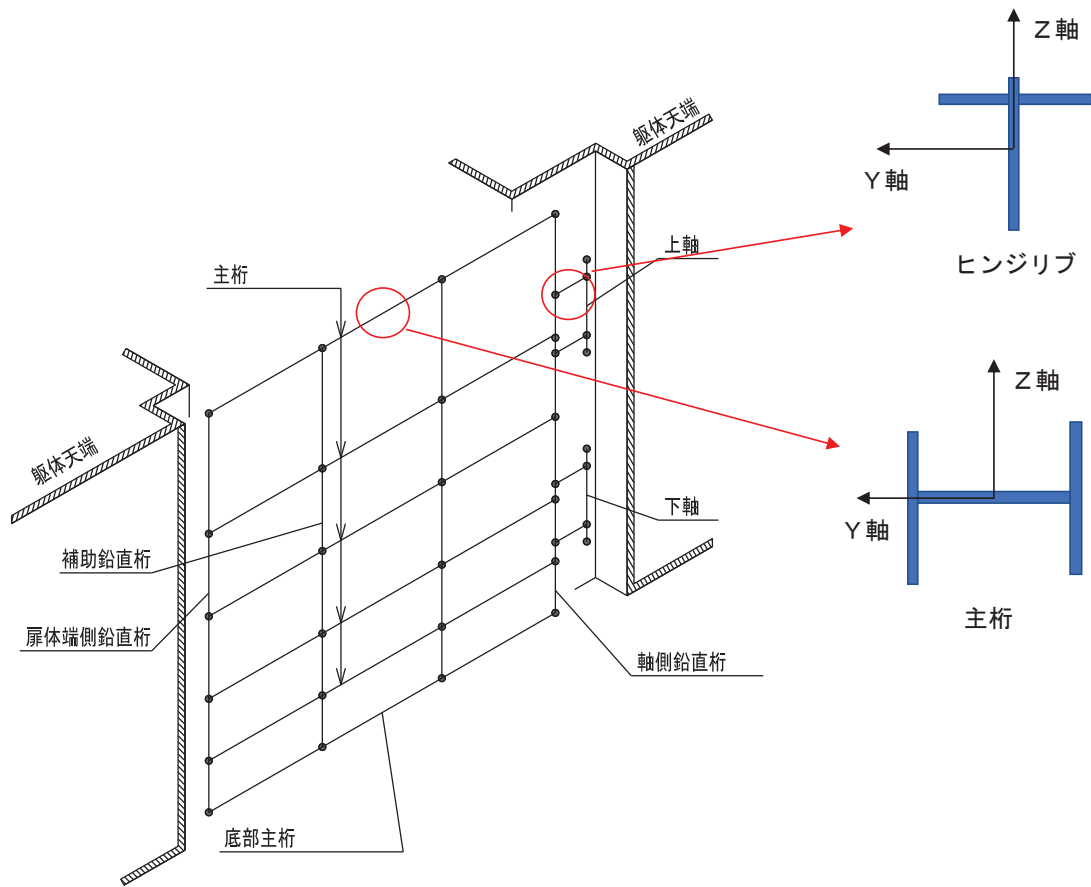


図 3.8-1 扉体の構造概要図



(モデル化の考え方)

- ・ 扉体（主桁・鉛直桁）をモデル化した際の節点は主桁と鉛直桁の接合箇所及びヒンジ部との接合箇所に設けた。
- ・ ヒンジ部をモデル化した際の節点はリブと回転軸の接続箇所，外径の変化する箇所，ヒンジの中央部及び支点設定のために軸受の中心位置に節点を設けた。

図 3.8-2 扉体モデル形状

(1) 荷重条件

フレーム解析モデルに入力する荷重として，地震応答解析モデルから，水平方向（桁軸直角方向），鉛直方向の最大加速度応答を抽出し，慣性力として作用させる。荷重の組合せは，水平方向と鉛直方向の最大応答加速度を用い，組合せ係数法（1.0 : 0.4）により評価する。

荷重の組合せケースを表 3.8-1 に，荷重算定に用いる設計震度を表 3.8-2 に示す。

表 3.8-1 荷重の組合せ

ケース No.	荷重の組合せ
1	$G + P_s + P_k + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$
2	$G + P_s + P_k + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$
3	$G + P_s + P_k - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$
4	$G + P_s + P_k - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$
5	$G + P_s + P_k + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$
6	$G + P_s + P_k - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$
7	$G + P_s + P_k + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$
8	$G + P_s + P_k - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$

G : 固定荷重

P_s : 積雪荷重

P_k : 風荷重

S_{SH} : 水平方向地震荷重 (自重 $\times K_H$)

S_{SV} : 水平方向地震荷重 (自重 $\times K_V$)

表 3.8-2 設計震度

断面	地震による設計震度	
	水平方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼製扉 2	5.6 ($S_s - D 2 (++)$)	1.4 ($S_s - D 2 (++)$)
鋼製扉 3	2.4 ($S_s - N 1 (++)$)	1.2 ($S_s - D 2 (+-)$)

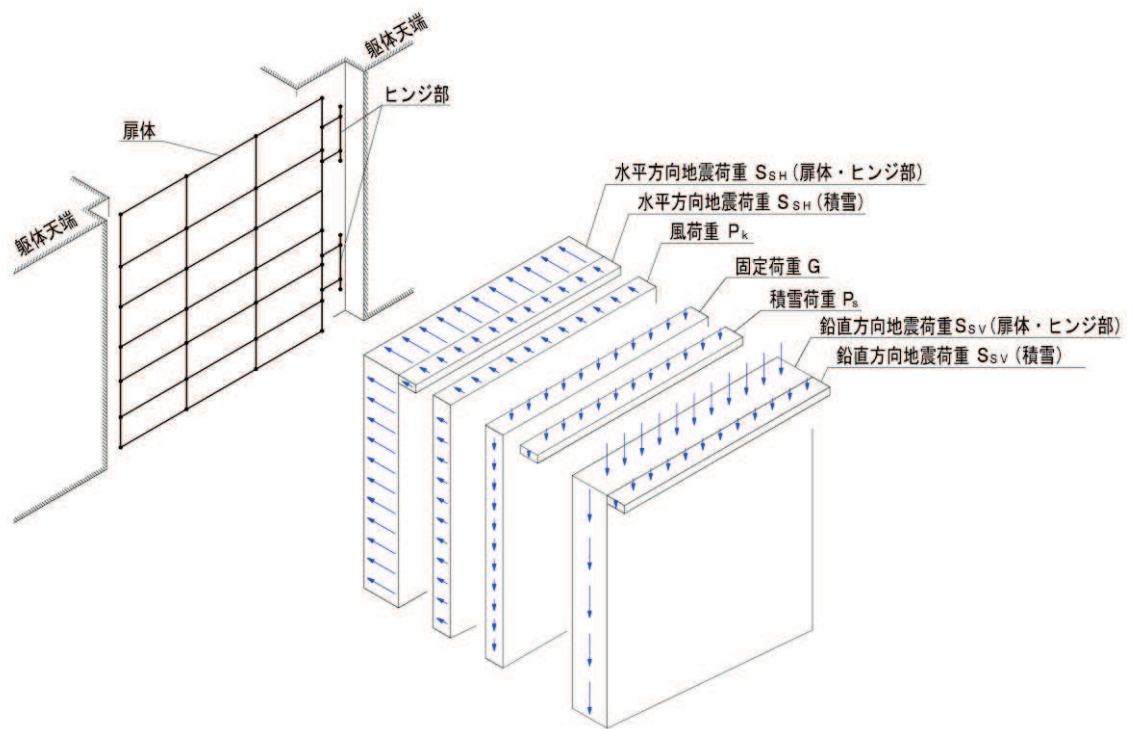
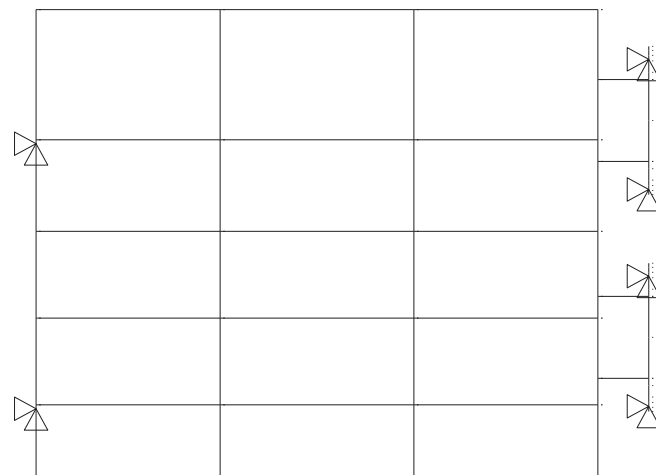
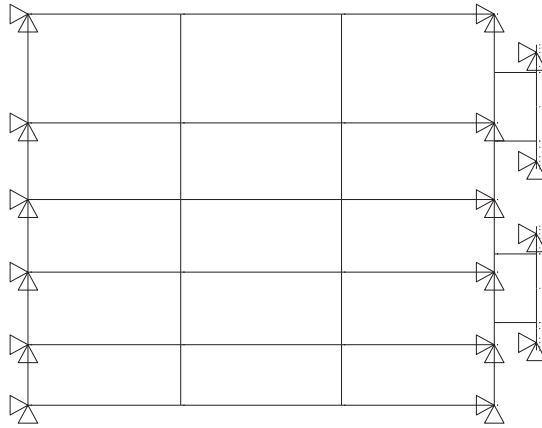


図 3.8-3(1) 静的解析概念図
(荷重作用図)



方向	拘束条件	
	扉体開閉側	ヒンジ側
桁軸方向(X方向)	拘束	拘束
鉛直方向(Y方向)	拘束	拘束

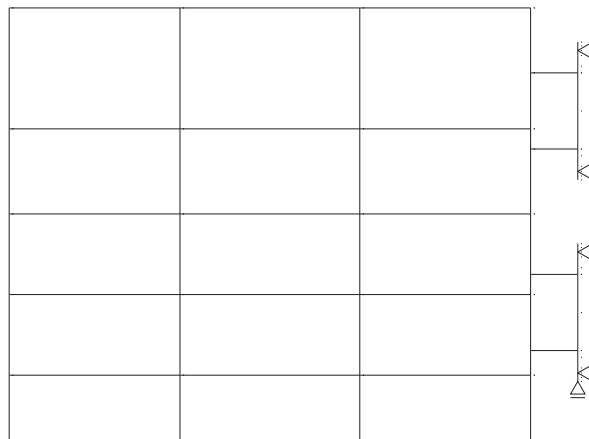
図 3.8-3(2) 静的解析概念図
(水平荷重作用時 (扉体が開き方向側に作用) の境界条件)



方向	拘束条件	
	扉体開閉側	ヒンジ側
桁軸方向(X 方向)	拘束 (全節点)	拘束 (全節点)
鉛直方向(Y 方向)	拘束 (全節点)	拘束 (全節点)

図 3.8-3(3) 荷重作用図

(水平荷重作用時 (扉体が閉じ方向側に作用) の境界条件)



方向	拘束条件	
	扉体開閉側	ヒンジ側
桁軸方向(X 方向)	自由	拘束
鉛直方向(Y 方向)	自由	拘束 (下端部)

図 3.8-3(3) 荷重作用図

(水平荷重作用時 (扉体が閉じ方向側に作用) の境界条件)

(2) 曲げ軸力照査

扉体（主桁，鉛直桁，ヒンジ）の曲げモーメント及び軸力を用いて，次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。応力度は二軸合成応力度として算出する。

扉体（スキンプレート）に作用する応力度は，4 辺を支持された板の曲げ応力度の計算式により照査を行う。

$$\sigma_1 = \frac{N_{X1}}{A_1} \pm \frac{M_{Y1}}{Z_{Y1}} \pm \frac{M_{Z1}}{Z_{Z1}} \dots \dots \dots (3.1)$$

ここで，

- σ_1 : 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m²)
- N_{X1} : 扉体の軸力 (kN)
- A_1 : 扉体の有効断面積 (m²)
- M_{Y1} : 扉体に発生する Y 軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- Z_{Y1} : 扉体の Y 軸周りの有効断面係数 (m³)
- M_{Z1} : 扉体に発生する Z 軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- Z_{Z1} : 扉体の Z 軸周りの有効断面係数 (m³)

(3) せん断力照査

扉体（主桁，鉛直桁，ヒンジ）のせん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{T_{X1}}{Z_1} \pm \frac{S_{Y1}}{A_{Y1}} \pm \frac{S_{Z1}}{A_{Z1}} \dots \dots \dots (3.2)$$

ここで，

- τ_1 : 扉体のせん断力より算定される応力 (kN/m²)
- T_{X1} : 扉体のねじりモーメント (kN・m)
- Z_1 : 扉体の極断面係数 (mm³)
- S_{Y1} : 扉体に発生する Y 軸方向のせん断力 (kN)
- A_{Y1} : 扉体のせん断抵抗断面積 (m²)
- S_{Z1} : 扉体に発生する Z 軸方向のせん断力 (kN)
- A_{Z1} : 扉体のせん断抵抗断面積 (m²)

(4) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{sa}}\right)^2 \leq k \quad \dots \dots \dots (3.3)$$

ここで、

σ_1 : 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm²)

τ_1 : 扉体のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)

σ_{sa} : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

τ_{sa} : 短期許容せん断応力度 (N/mm²)

k : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

3.8.2 RC 支柱

RC 支柱は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力が許容限界以下であることを確認する。

RC 支柱の応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについては、曲げモーメントは、RC 支柱断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せずに、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.8-3 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.8-3 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	80 (t=21.56s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	—	80 (t=21.56s)

3.8.3 フーチング

フーチングは、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力が許容限界以下であることを確認する。

フーチングの応力度算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せずに、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.8-4 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.8-4 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	-20 (t=7.81s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	—	-20 (t=7.81s)

3.8.4 鋼管杭

鋼管杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

(1) 曲げ軸力照査（杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編・Ⅳ 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left(\sigma_y - \frac{|N_4|}{A_4} \right) \cdot Z_4 \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

ここで、

- M_y : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)
- σ_y : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm²)
- N_4 : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)
- A_4 : 鋼管杭の有効断面積 (m²)
- Z_4 : 鋼管杭の有効断面係数 (m³)

(2) せん断力照査（杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_4 = \kappa_1 \frac{S_4}{A_4} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

ここで、

- τ_4 : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm²)
- S_4 : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)
- A_4 : 鋼管杭の断面積 (mm²)
- κ_1 : せん断応力の分布係数 (2.0)

(3) 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成24年3月）に基づき、図3.8-4に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し、曲げモーメントが仮想鉄筋コンクリート断面に生じる降伏曲げモーメント以下であることを確認する。

許容限界である降伏曲げモーメント算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

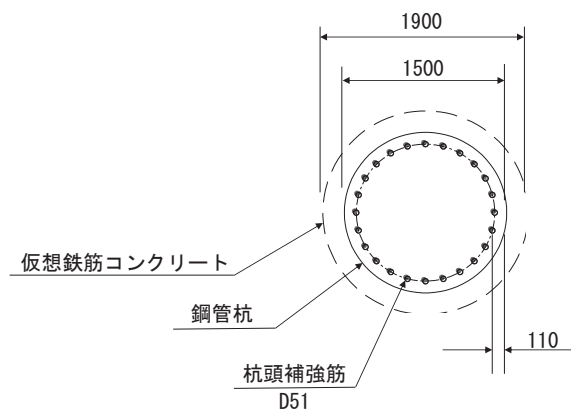


図 3.8-4 仮想鉄筋コンクリート断面概念図

3.8.5 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の地震時の評価について、壁軸直交方向及び壁軸方向ともに、地震荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁の同一構造形式間（鋼板-鋼板間）及び異種構造形式間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室、第3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」にまとめて示す。

3.8.6 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

4. 耐震評価結果

4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」，「断面力分布図」を示す。

4.1.1 解析ケースと照査値

(1) 鋼製扉2

a. 扉体

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に、扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-6 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-1 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼製扉 2)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV})$	0.12		
2	$(G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV})$	0.33		
3	$(G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV})$	0.14		
4	$(G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV})$	0.35		
5	$(G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV})$	0.09		
6	$(G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV})$	0.09		
7	$(G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV})$	0.49		
8	$(G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV})$	0.50		

表 4.1-2 扉体（主桁・鉛直桁）のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.08		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.10		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.25		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.27		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.04		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.11		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.08		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.14		

表 4.1-3 扉体（主桁・鉛直桁）の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.02		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.10		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.05		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.10		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.20		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.21		

表 4.1-4 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.06		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.06		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.06		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.06		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.03		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.03		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.03		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.03		

表 4.1-5 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.07		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.17		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.26		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.24		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.05		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.07		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.26		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.28		

表 4.1-6 ヒンジのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.03		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.09		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.06		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.12		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.03		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.03		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.13		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.14		

表 4.1-7 ヒンジの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.01		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.03		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.02		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.05		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.06		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.07		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に示す。

表 4.1-8(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼製扉 2）

追而

表 4.1-8(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における
実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

追而

表 4.1-9 RC 支柱のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

追而

c. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-10 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に示す。

表 4.1-10(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.05		
	-+	0.04		
	+ -	0.04		
	--	0.04		
S s - D 2	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 3	++	0.05		
	-+	0.04		
	+ -	0.05		
	--	0.04		
S s - F 1	++	0.03		
	-+	0.03		
S s - F 2	++	0.03		
	-+	0.03		
S s - F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - N 1	++	0.03		
	-+	0.03		

表 4.1-10(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における
実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.13		
	-+	0.12		
	+ -	0.13		
	--	0.13		
S s - D 2	++	0.16		
	-+	0.17		
	+ -	0.15		
	--	0.16		
S s - D 3	++	0.13		
	-+	0.13		
	+ -	0.13		
	--	0.13		
S s - F 1	++	0.10		
	-+	0.10		
S s - F 2	++	0.10		
	-+	0.10		
S s - F 3	++	0.14		
	-+	0.15		
S s - N 1	++	0.07		
	-+	0.08		

表 4.1-11 フーチングのせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		せん断破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.13		
	-+	0.13		
	+ -	0.13		
	--	0.13		
S s - D 2	++	0.18		
	-+	0.17		
	+ -	0.17		
	--	0.17		
S s - D 3	++	0.12		
	-+	0.12		
	+ -	0.12		
	--	0.12		
S s - F 1	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 2	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 3	++	0.14		
	-+	0.15		
S s - N 1	++	0.07		
	-+	0.08		

d. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-13 に示す。

表 4.1-12 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭1	0.19		
	-+	杭1	0.19		
	+-	杭1	0.18		
	--	杭1	0.19		
S s - D 2	++	杭1	0.27		
	-+	杭1	0.28		
	+-	杭1	0.27		
	--	杭1	0.27		
S s - D 3	++	杭1	0.19		
	-+	杭1	0.18		
	+-	杭1	0.17		
	--	杭1	0.19		
S s - F 1	++	杭4	0.13		
	-+	杭4	0.11		
S s - F 2	++	杭4	0.11		
	-+	杭4	0.11		
S s - F 3	++	杭1	0.21		
	-+	杭6	0.20		
S s - N 1	++	杭4	0.05		
	-+	杭4	0.07		

表 4.1-13 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		杭番号	せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭4	0.20		
	-+	杭4	0.19		
	+-	杭4	0.19		
	--	杭4	0.19		
S s - D 2	++	杭4	0.27		
	-+	杭4	0.27		
	+-	杭4	0.27		
	--	杭4	0.27		
S s - D 3	++	杭4	0.19		
	-+	杭4	0.19		
	+-	杭4	0.18		
	--	杭4	0.19		
S s - F 1	++	杭4	0.14		
	-+	杭4	0.12		
S s - F 2	++	杭4	0.12		
	-+	杭4	0.12		
S s - F 3	++	杭4	0.21		
	-+	杭4	0.20		
S s - N 1	++	杭4	0.06		
	-+	杭4	0.07		

e. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に示す。

表 4.1-14 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭4	0.27		
	-+	杭4	0.27		
	+-	杭4	0.27		
	--	杭4	0.27		
S s - D 2	++	杭4	0.37		
	-+	杭4	0.38		
	+-	杭4	0.37		
	--	杭4	0.37		
S s - D 3	++	杭4	0.27		
	-+	杭4	0.26		
	+-	杭4	0.25		
	--	杭4	0.27		
S s - F 1	++	杭4	0.19		
	-+	杭4	0.17		
S s - F 2	++	杭4	0.17		
	-+	杭4	0.17		
S s - F 3	++	杭4	0.29		
	-+	杭4	0.28		
S s - N 1	++	杭4	0.07		
	-+	杭4	0.10		

f. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に示す。

表 4.1-15 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭3	0.25		
	-+	杭6	0.24		
	+-	杭3	0.22		
	--	杭3	0.25		
S s - D 2	++	杭3	0.31		
	-+	杭1	0.33		
	+-	杭1	0.30		
	--	杭3	0.32		
S s - D 3	++	杭3	0.25		
	-+	杭3	0.24		
	+-	杭6	0.23		
	--	杭3	0.25		
S s - F 1	++	杭3	0.19		
	-+	杭3	0.18		
S s - F 2	++	杭6	0.17		
	-+	杭3	0.19		
S s - F 3	++	杭3	0.28		
	-+	杭6	0.27		
S s - N 1	++	杭6	0.13		
	-+	杭3	0.14		

表 4.1-16 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

地震動		杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭4	0.38		
	-+	杭1	0.42		
	+-	杭1	0.46		
	--	杭4	0.41		
S s - D 2	++	杭1	0.64		
	-+	杭1	0.68		
	+-	杭1	0.67		
	--	杭1	0.72	0.61	0.69
S s - D 3	++	杭4	0.40		
	-+	杭1	0.45		
	+-	杭1	0.42		
	--	杭1	0.40		
S s - F 1	++	杭4	0.21		
	-+	杭1	0.23		
S s - F 2	++	杭1	0.19		
	-+	杭1	0.18		
S s - F 3	++	杭6	0.53		
	-+	杭1	0.63		
S s - N 1	++	杭1	0.06		
	-+	杭4	0.05		

(2) 鋼製扉3

a. 扉体

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-19 に、扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-23 に示す。

表 4.1-17 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値
(鋼製扉 3)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
1	$(G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.10		
2	$(G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.26		
3	$(G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV})$	0.11		
4	$(G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV})$	0.27		
5	$(G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.04		
6	$(G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV})$	0.04		
7	$(G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.38		
8	$(G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV})$	0.38		

表 4.1-18 扉体（主桁・鉛直桁）のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.03		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.05		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.29		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.30		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.12		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.06		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.16		

表 4.1-19 扉体（主桁・鉛直桁）の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.01		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.06		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.07		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.08		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.12		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.12		

表 4.1-20 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉
3)

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.04		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.04		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.04		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.04		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.02		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.02		

表 4.1-21 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3)

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.06		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.15		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.10		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.17		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.04		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.22		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.23		

表 4.1-22 ヒンジのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.03		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.08		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.04		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.09		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.02		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.11		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.11		

表 4.1-23 ヒンジの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ($G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.01		
2 ($G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.02		
3 ($G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$)	0.01		
4 ($G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$)	0.03		
5 ($G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
6 ($G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$)	0.01		
7 ($G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.05		
8 ($G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$)	0.05		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に示す。

表 4.1-24(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼製扉 3）

追而

表 4.1-24(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

追而

表 4.1-25 RC 支柱のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

追而

c. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-27 に示す。

表 4.1-26(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値
（鋼製扉 3）

地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.09		
	-+	0.10		
	+ -	0.10		
	--	0.10		
S s - D 2	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - F 2	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 3	++	0.06		
	-+	0.06		
S s - N 1	++	0.10		
	-+	0.10		

表 4.1-26(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.29		
	-+	0.29		
	+ -	0.30		
	--	0.30		
S s - D 2	++	0.26		
	-+	0.26		
	+ -	0.26		
	--	0.26		
S s - D 3	++	0.24		
	-+	0.24		
	+ -	0.25		
	--	0.25		
S s - F 1	++	0.22		
	-+	0.22		
S s - F 2	++	0.24		
	-+	0.24		
S s - F 3	++	0.21		
	-+	0.21		
S s - N 1	++	0.28		
	-+	0.28		

表 4.1-27 フーチングのせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		せん断破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S s - D 2	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S s - D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S s - F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - F 2	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - F 3	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - N 1	++	0.08		
	-+	0.08		

d. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に示す。

表 4.1-28(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	0.66		
		杭4	中杭①	0.47		
		杭4	中杭②	0.72		
		杭4	下杭	0.31		
	(-+)	杭1	上杭	0.65		
		杭4	中杭①	0.47		
		杭4	中杭②	0.72		
		杭4	下杭	0.31		
	(+ -)	杭1	上杭	0.66		
		杭4	中杭①	0.48		
		杭4	中杭②	0.71		
		杭4	下杭	0.31		
	(--)	杭1	上杭	0.65		
		杭4	中杭①	0.48		
		杭4	中杭②	0.71		
		杭4	下杭	0.31		
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	0.53		
		杭4	中杭①	0.39		
		杭4	中杭②	0.62		
		杭4	下杭	0.34		
	(-+)	杭1	上杭	0.54		
		杭4	中杭①	0.39		
		杭4	中杭②	0.62		
		杭4	下杭	0.34		
	(+ -)	杭1	上杭	0.53		
		杭4	中杭①	0.38		
		杭4	中杭②	0.62		
		杭4	下杭	0.35		
	(--)	杭1	上杭	0.54		
		杭4	中杭①	0.38		
		杭4	中杭②	0.62		
		杭4	下杭	0.35		
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	0.45		
		杭4	中杭①	0.33		
		杭4	中杭②	0.56		
		杭4	下杭	0.30		
	(-+)	杭1	上杭	0.44		
		杭4	中杭①	0.33		
		杭4	中杭②	0.56		
		杭4	下杭	0.30		
	(+ -)	杭1	上杭	0.46		
		杭4	中杭①	0.33		
		杭1	中杭②	0.57		
		杭4	下杭	0.30		
	(--)	杭1	上杭	0.45		
		杭4	中杭①	0.33		
		杭1	中杭②	0.57		
		杭4	下杭	0.30		

表 4.1-28(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 3)

地震動		杭		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	0.48		
		杭4	中杭①	0.40		
		杭4	中杭②	0.61		
		杭4	下杭	0.31		
	(-+)	杭1	上杭	0.49		
		杭4	中杭①	0.40		
		杭4	中杭②	0.61		
		杭4	下杭	0.31		
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	0.64		
		杭4	中杭①	0.53		
		杭4	中杭②	0.61		
		杭4	下杭	0.37		
	(-+)	杭4	上杭	0.63		
		杭4	中杭①	0.53		
		杭4	中杭②	0.61		
		杭4	下杭	0.37		
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	0.34		
		杭1	中杭①	0.21		
		杭1	中杭②	0.42		
		杭4	下杭	0.30		
	(-+)	杭1	上杭	0.33		
		杭1	中杭①	0.21		
		杭1	中杭②	0.42		
		杭4	下杭	0.30		
S s - N 1	(++)	杭4	上杭	0.88		
		杭4	中杭①	0.75		
		杭4	中杭②	0.77		
		杭4	下杭	0.42		
	(-+)	杭4	上杭	0.88	0.82	0.90
		杭4	中杭①	0.76		
		杭4	中杭②	0.77		
		杭4	下杭	0.42		

表 4.1-29(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 3)

地震動		杭		せん断破壊に対する照査		
		杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	0.13		
		杭2	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.45		
		杭1	下杭	0.30		
	(-+)	杭4	上杭	0.14		
		杭2	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.45		
		杭1	下杭	0.30		
	(+-)	杭1	上杭	0.13		
		杭2	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.45		
		杭1	下杭	0.30		
	(--)	杭4	上杭	0.13		
		杭2	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.45		
		杭1	下杭	0.30		
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	0.13		
		杭4	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.42		
		杭1	下杭	0.32		
	(-+)	杭1	上杭	0.13		
		杭4	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.42		
		杭1	下杭	0.32		
	(+-)	杭1	上杭	0.13		
		杭4	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.42		
		杭1	下杭	0.32		
	(--)	杭1	上杭	0.13		
		杭4	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.42		
		杭1	下杭	0.32		
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	0.12		
		杭4	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.39		
		杭1	下杭	0.30		
	(-+)	杭1	上杭	0.12		
		杭4	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.39		
		杭1	下杭	0.30		
	(+-)	杭1	上杭	0.12		
		杭4	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.39		
		杭1	下杭	0.30		
	(--)	杭1	上杭	0.12		
		杭4	中杭①	0.17		
		杭4	中杭②	0.39		
		杭1	下杭	0.30		

表 4.1-29(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 3)

地震動		杭		せん断破壊に対する照査		
		杭番号	評価位置	解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	0.11		
		杭1	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.43		
		杭1	下杭	0.30		
	(-+)	杭1	上杭	0.11		
		杭1	中杭①	0.15		
		杭4	中杭②	0.43		
		杭1	下杭	0.30		
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	0.16		
		杭1	中杭①	0.17		
		杭1	中杭②	0.43		
		杭4	下杭	0.33		
	(-+)	杭4	上杭	0.16		
		杭1	中杭①	0.17		
		杭1	中杭②	0.43		
		杭4	下杭	0.33		
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	0.10		
		杭4	中杭①	0.14		
		杭1	中杭②	0.33		
		杭1	下杭	0.30		
	(-+)	杭1	上杭	0.10		
		杭4	中杭①	0.14		
		杭1	中杭②	0.33		
		杭1	下杭	0.30		
S s - N 1	(++)	杭1	上杭	0.18		
		杭1	中杭①	0.23		
		杭4	中杭②	0.50		
		杭1	下杭	0.35		
	(-+)	杭1	上杭	0.17		
		杭1	中杭①	0.23		
		杭4	中杭②	0.50		
		杭1	下杭	0.35		

e. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に示す。

表 4.1-30 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭1	0.70		
	-+	杭1	0.68		
	+-	杭1	0.70		
	--	杭1	0.68		
S s - D 2	++	杭1	0.58		
	-+	杭1	0.59		
	+-	杭1	0.57		
	--	杭1	0.60		
S s - D 3	++	杭1	0.51		
	-+	杭1	0.51		
	+-	杭1	0.52		
	--	杭1	0.51		
S s - F 1	++	杭1	0.53		
	-+	杭1	0.55		
S s - F 2	++	杭1	0.67		
	-+	杭1	0.65		
S s - F 3	++	杭1	0.38		
	-+	杭1	0.38		
S s - N 1	++	杭1	0.82		
	-+	杭1	0.84		

f. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-31 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-32 に示す。

表 4.1-31 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭4	0.14		
	-+	杭4	0.14		
	+-	杭4	0.15		
	--	杭4	0.15		
S s - D 2	++	杭4	0.15	0.15	0.14
	-+	杭4	0.15		
	+-	杭4	0.14		
	--	杭4	0.14		
S s - D 3	++	杭4	0.13		
	-+	杭4	0.13		
	+-	杭4	0.13		
	--	杭4	0.13		
S s - F 1	++	杭4	0.11		
	-+	杭4	0.11		
S s - F 2	++	杭4	0.11		
	-+	杭4	0.11		
S s - F 3	++	杭4	0.12		
	-+	杭4	0.12		
S s - N 1	++	杭4	0.13		
	-+	杭4	0.13		

表 4.1-32 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	杭1	0.01		
	-+	杭1	0.01		
	+-	-*	-*		
	--	-*	-*		
S s - D 2	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		
	+-	杭1	0.01		
	--	杭1	0.02		
S s - D 3	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		
	+-	-*	-*		
	--	-*	-*		
S s - F 1	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		
S s - F 2	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		
S s - F 3	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		
S s - N 1	++	-*	-*		
	-+	-*	-*		

注記*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

4.1.2 断面力分布

(1) 扉体

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-33 に、扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-34、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-35 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に示す。

表 4.1-33 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM570)	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	187	378	0.50
	4 (G-1.0S _{SH} -0.4S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	55	210	0.27
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.25	1.2	0.21
鋼製扉 3 (SM570)	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	143	380	0.38
	4 (G-1.0S _{SH} -0.4S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	64	217	0.30
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.14	1.2	0.12

表 4.1-34 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM570)	2 (G+1.0S _{SH} -0.4S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	21	382	0.06
鋼製扉 3 (SM570)	2 (G+1.0S _{SH} -0.4S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	13	382	0.04

表 4.1-35 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM490)	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	62	222	0.28
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	18	136	0.14
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.08	1.2	0.07
鋼製扉 3 (SM490)	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	49	222	0.23
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	せん断応力度 (N/mm ²)	14	136	0.11
	8 (G-0.4S _{SH} -1.0S _{SV})	合成応力度 (-)	0.05	1.2	0.05

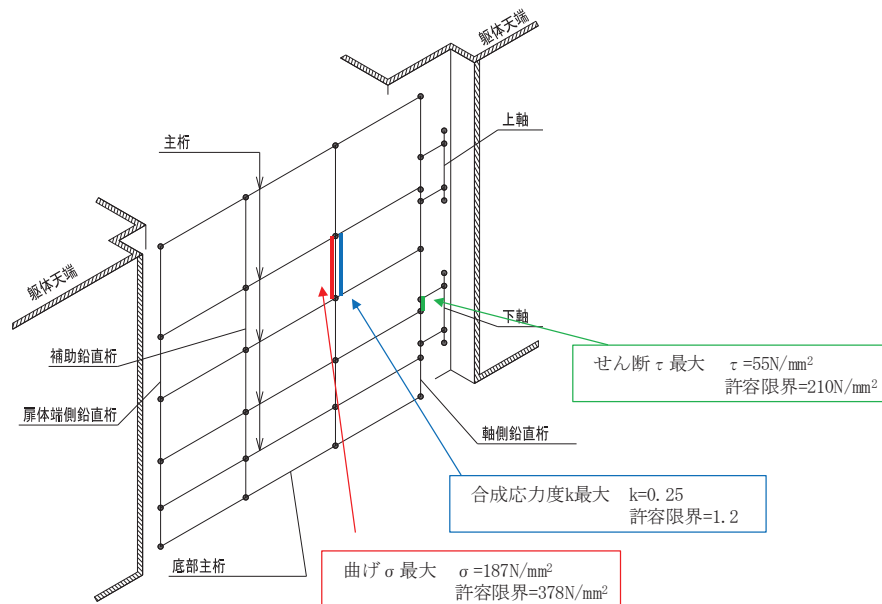


図 4.1-1 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生箇所（鋼製扉 2）

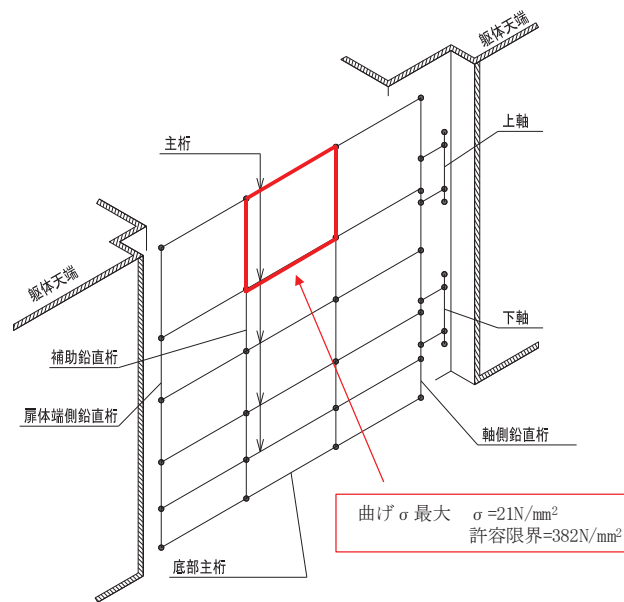


図 4.1-2 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

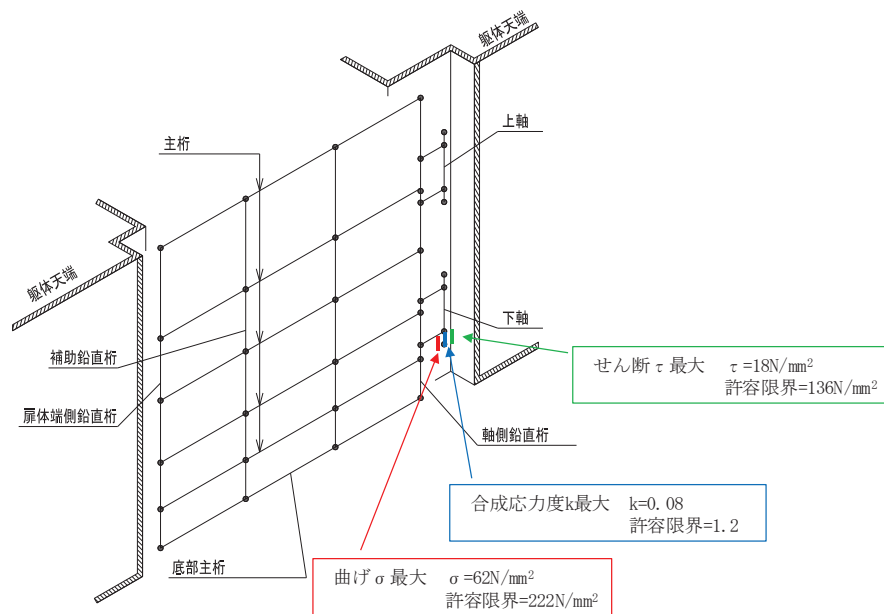


図 4.1-3 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

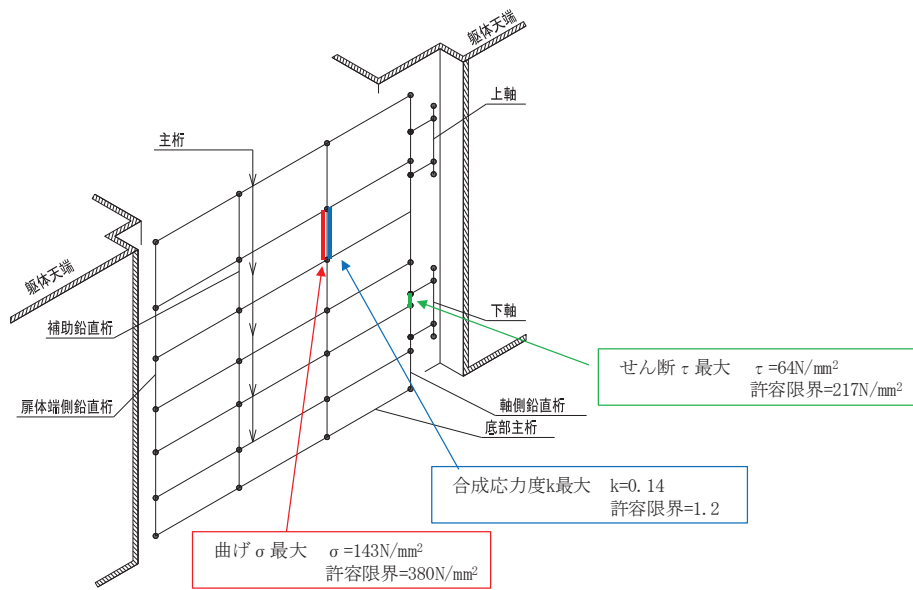


図 4.1-4 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 3）

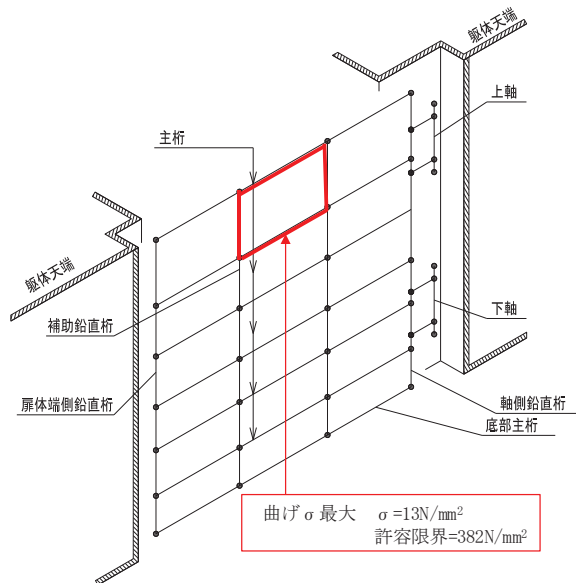


図 4.1-5 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 3）

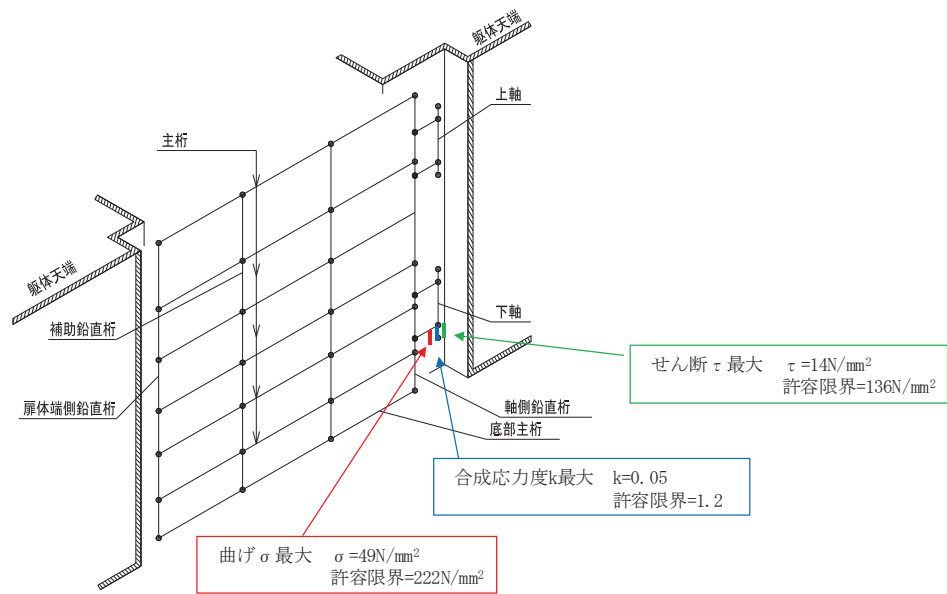


図 4.1-6 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する
最大照査値発生個所（鋼製扉 3）

(2) RC支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-36 に、配筋概要図を図 4.1-7 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-8～図 4.1-9 に示す。なお、曲げモーメントの M_Y は図 4.1-7 に示す y 軸周りのモーメントを、 M_z は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-36(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	-16025	1973	11.6	16.5	0.71
鋼製扉 3	S s - N 1 (-+)	①	-8956	1676	9.9	16.5	0.60

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-36(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	D38 @150 2 段	-16025	17	343	435	0.79
鋼製扉 3	S s - N 1 (-+)	①	D41 @150	-8956	23	289	435	0.67

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-36(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力*	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	(kN) (a)		
鋼製扉 2	S _s -D 2 (++)	①	D22@150	4587	4817	5870	0.83
鋼製扉 3	S _s -N 1 (-+)	③	D25@150	3155	3313	5130	0.65

注記 * : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数 γ_a

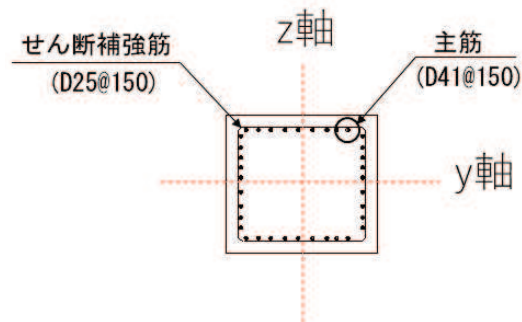


図 4.1-7 RC 支柱の配筋概要図 (鋼製扉 3 の例)

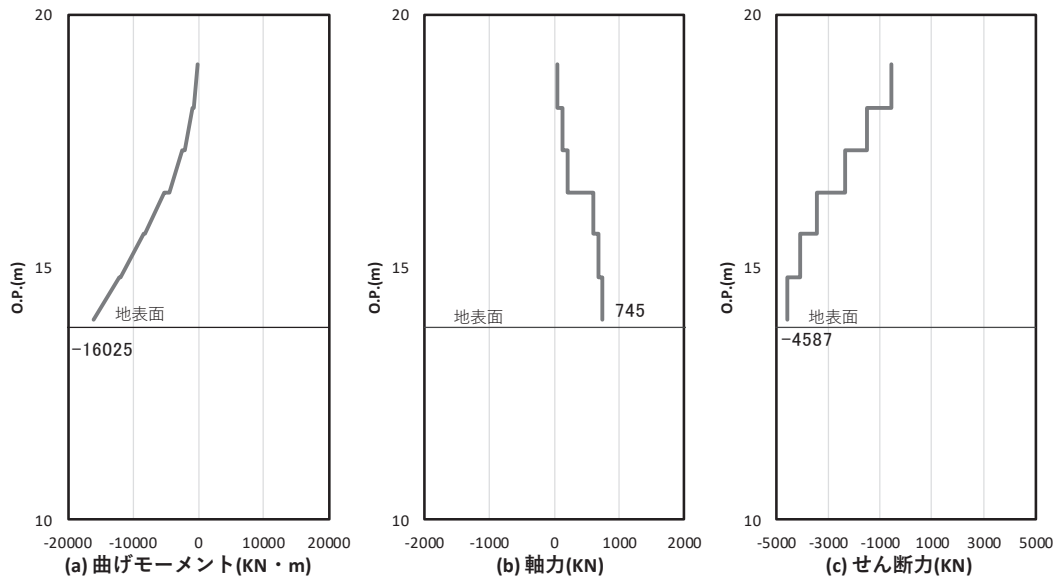


図 4.1-8(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力
 (鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.42s)
 解析ケース①：基本ケース

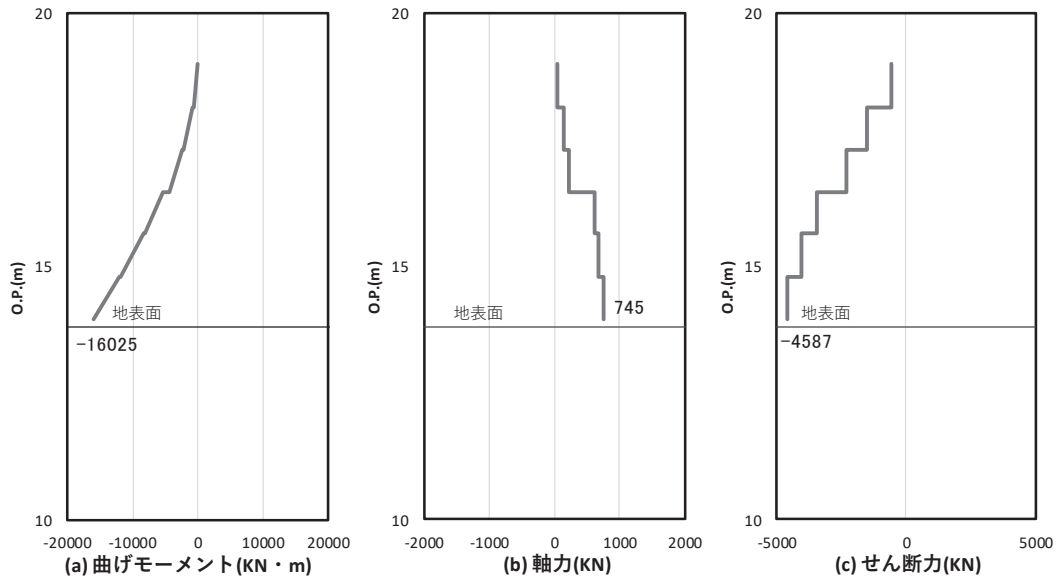


図 4.1-8(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力
 (鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.42s)
 解析ケース①：基本ケース

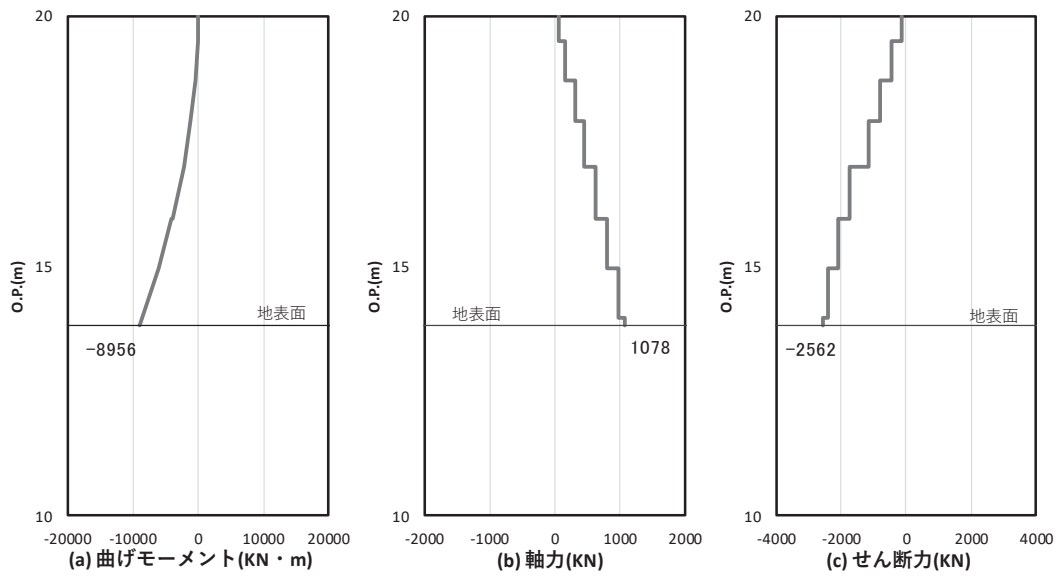


図 4.1-9(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力
 (鋼製扉 3, $S_s - N1$ (-+), $t = 7.92s$)
 解析ケース①: 基本ケース

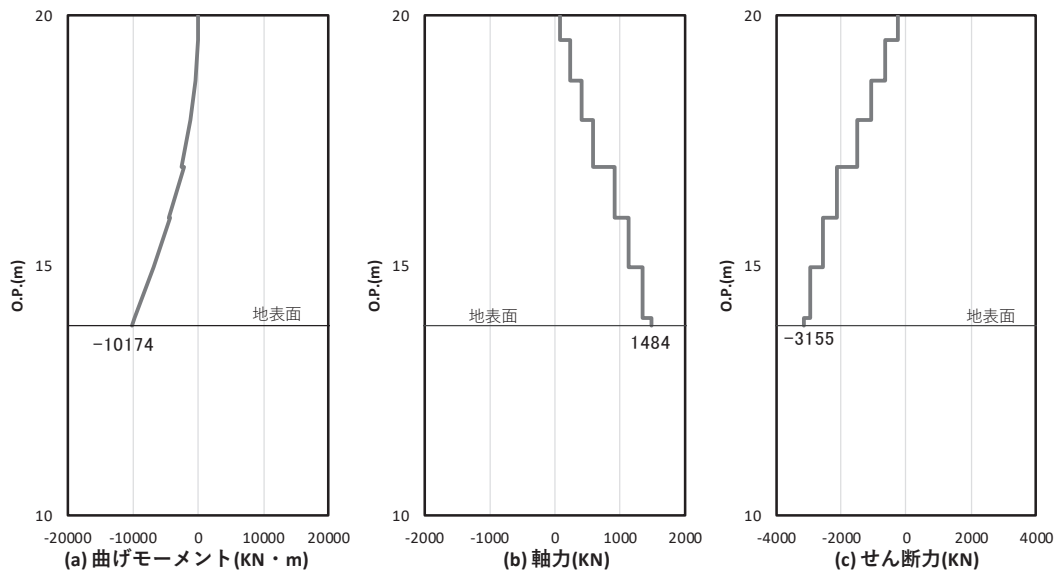


図 4.1-9(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力
 (鋼製扉 3, $S_s - N1$ (-+), $t = 7.93s$)
 解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-37 に、配筋概要図を図 4.1-10 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-11～図 4.1-12 に示す。なお、曲げモーメントの M_Y は図 4.1-10 に示す y 軸周りのモーメントを、 M_Z は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-37(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	M_Y : 8894 M_Z : 3468	247	1.2	24	0.05
鋼製扉 3	S s - D 1 (-+)	①	M_Y : 4018 M_Z : 5871	100	2.2	24	0.10

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-37(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	D38 @150	M_Y : 8724 M_Z : 3754	-714	48	294	0.17
鋼製扉 3	S s - D 1 (+-)	①	D38 @300, 200	M_Y : 4048 M_Z : 6107	-150	86	294	0.30

注記 * : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-37(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力*	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	(kN) (a)		
鋼製扉 2	S _s -D 2 (++)	①	D22@300	6259	6572	38529	0.18
鋼製扉 3	S _s -D 2 (++)	①	D32@300	2425	2547	28486	0.09

注記 * : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数 γ_a (1.05)

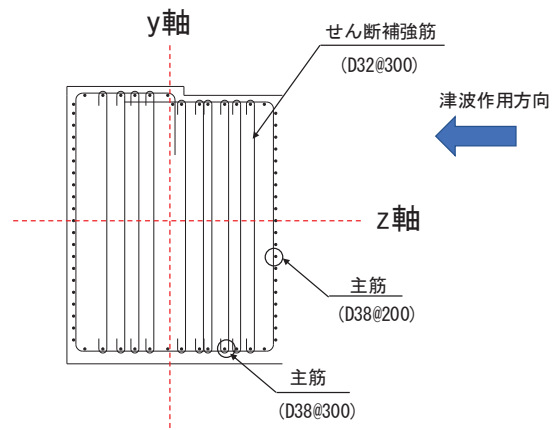
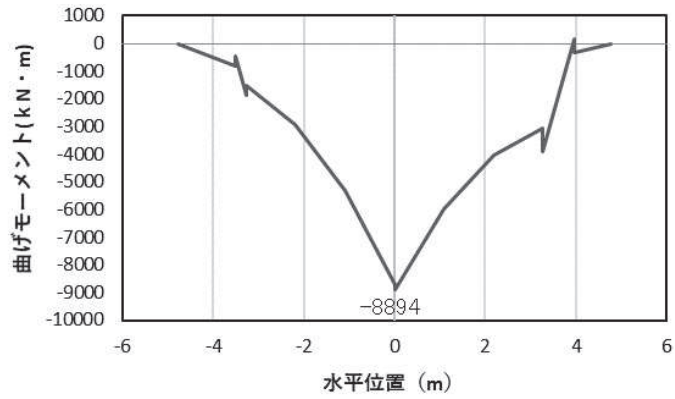
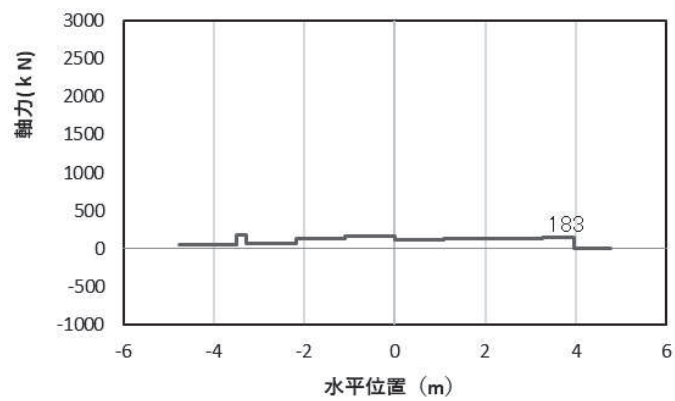


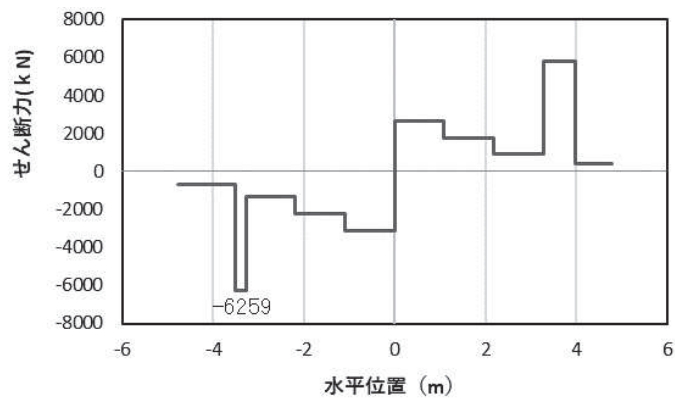
図 4.1-10 フーチング配筋概要図 (鋼製扉 3 の例)



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

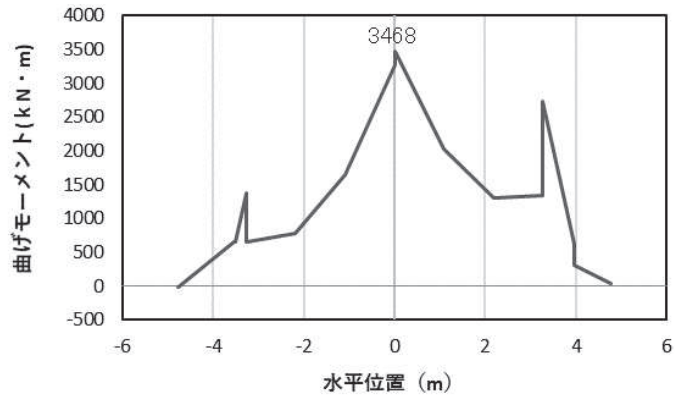
図 4.1-11(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

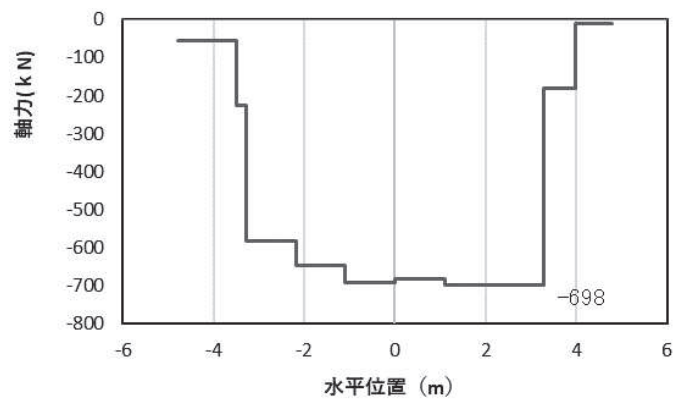
(鋼製扉 2, $S_s - D_2$ (++) , $t = 10.42s$, M_y 最大)

解析ケース①：基本ケース

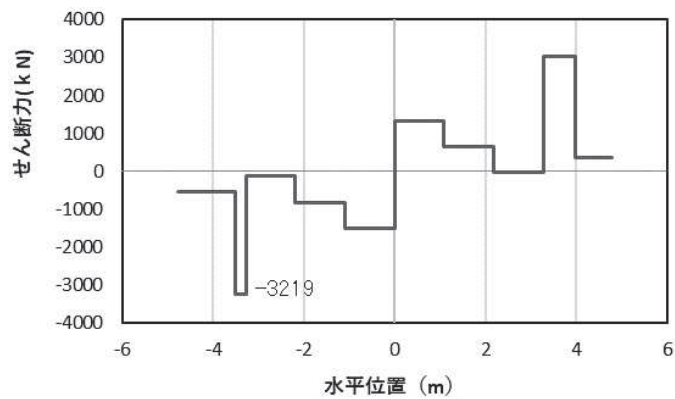
注記*：上記断面力図について、 M_y (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

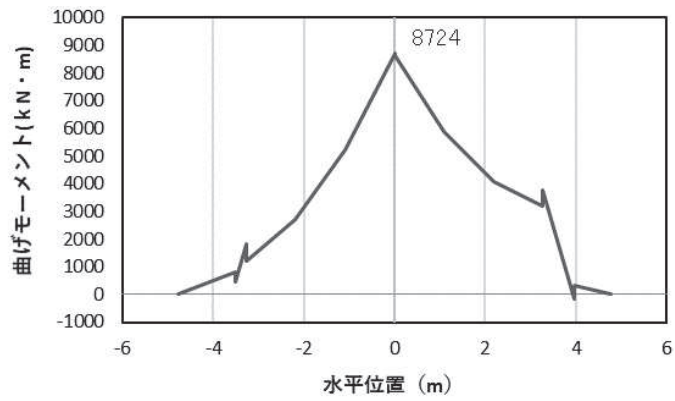
図 4.1-11(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

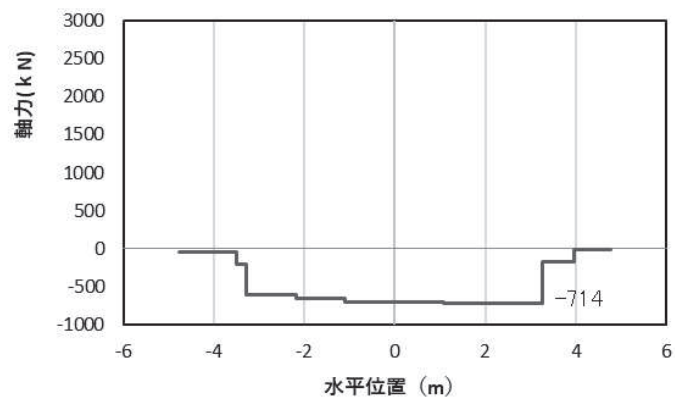
(鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.39s, Mz 最大)

解析ケース①：基本ケース

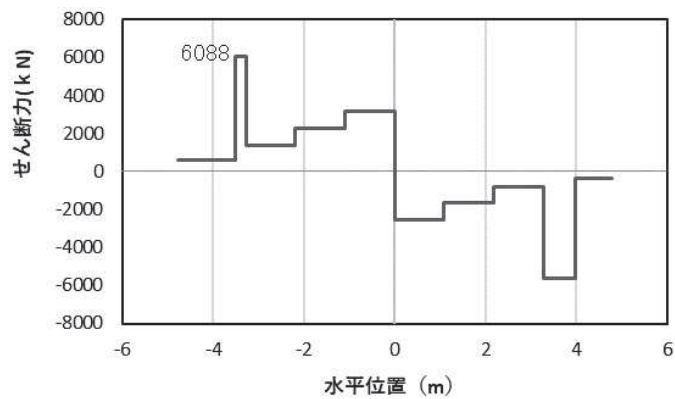
注記*：上記断面力図について、Mz (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント Y



(b) 軸力



(c) せん断力

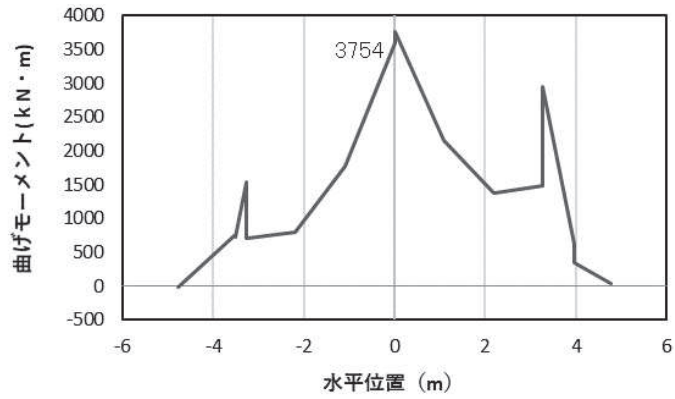
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-11(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

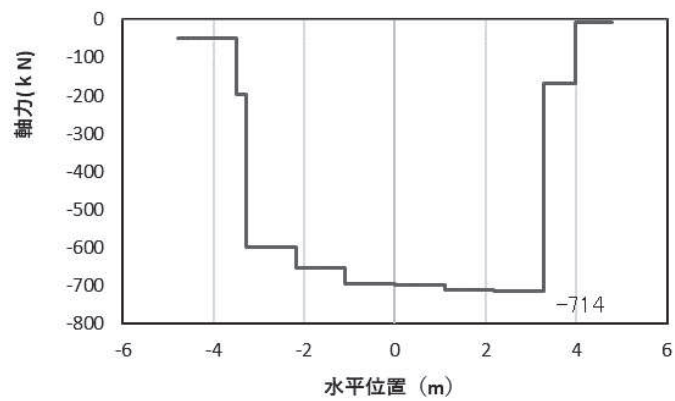
(鋼製扉 2, $S_s - D 2$ (一十), $t = 10.42s$, M_y 最大)

解析ケース①：基本ケース

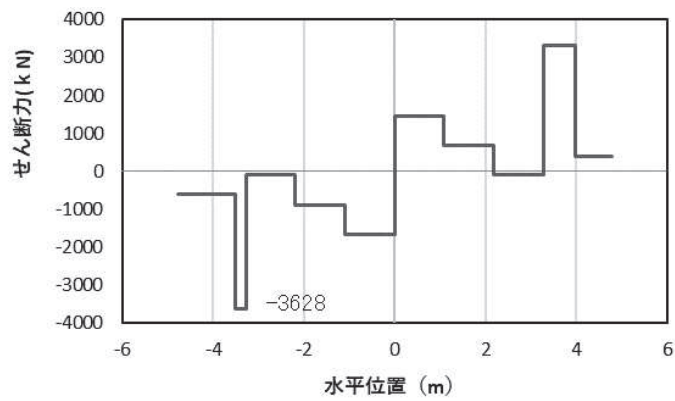
注記*：上記断面力図について、 M_y (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

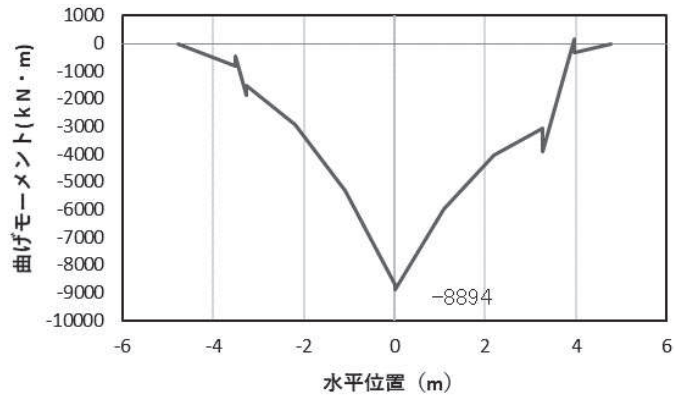
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-11(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

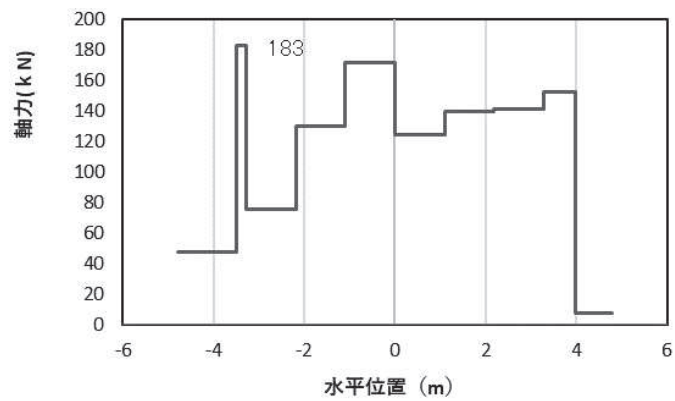
(鋼製扉 2, S_s-D2 (一十), $t=10.42\text{s}$, M_z 最大)

解析ケース①：基本ケース

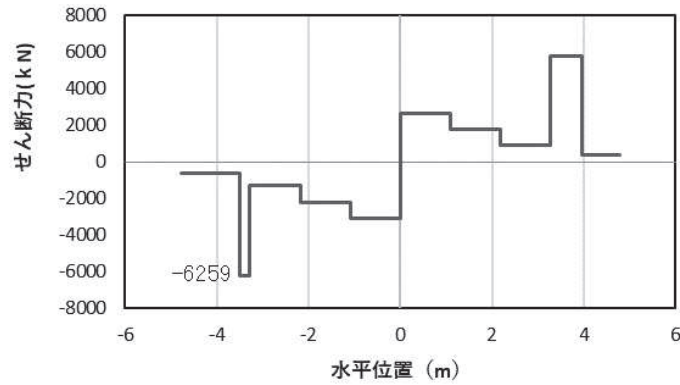
注記*：上記断面力図について、 M_z (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントY



(b) 軸力



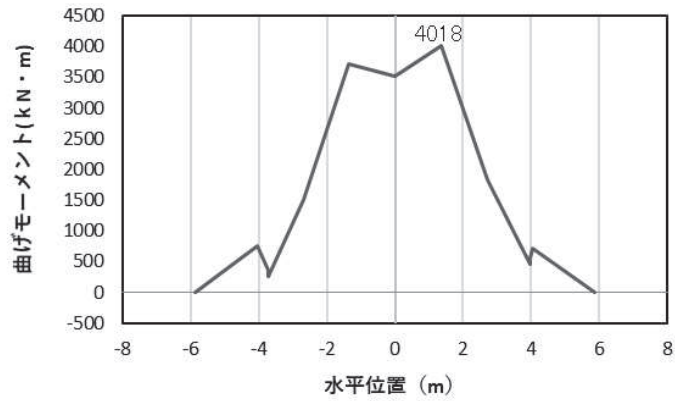
(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

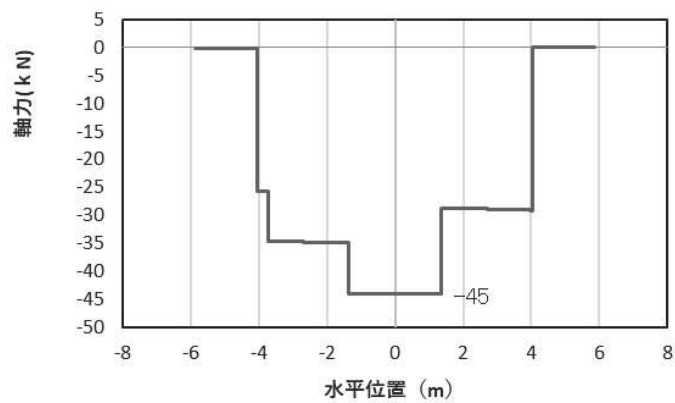
図 4.1-11(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼製扉2, S s-D 2 (++) , t = 10.42s)

解析ケース①：基本ケース

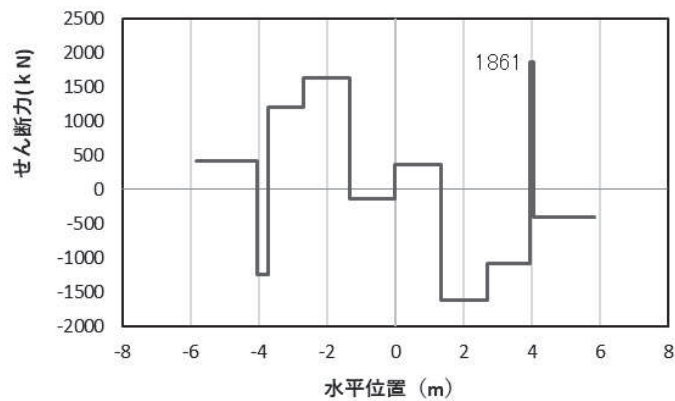
注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントY



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

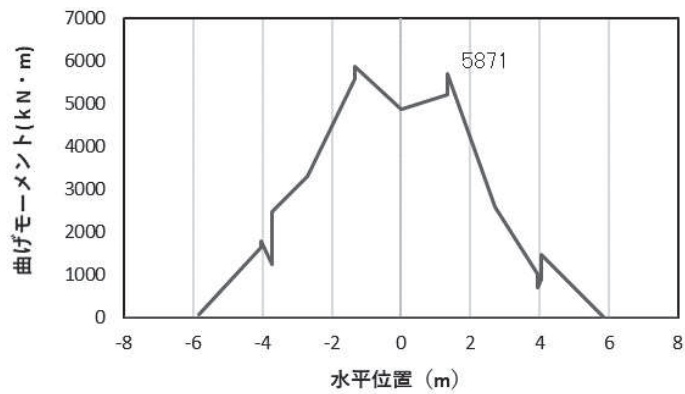
図 4.1-12(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

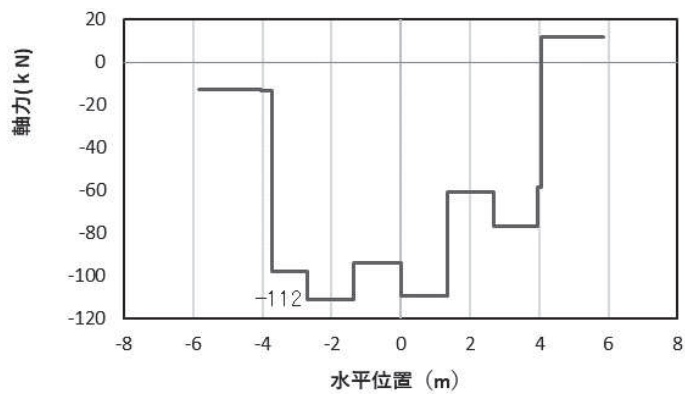
(鋼製扉 3, S s - D 1 (- +), t = 25.57s, My 最大)

解析ケース①：基本ケース

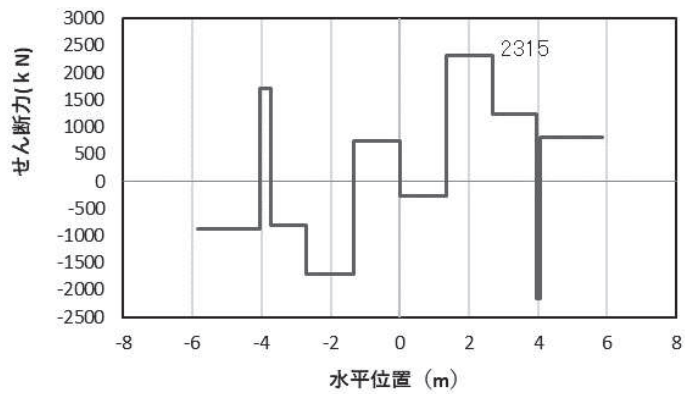
注記*：上記断面力図について、My (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

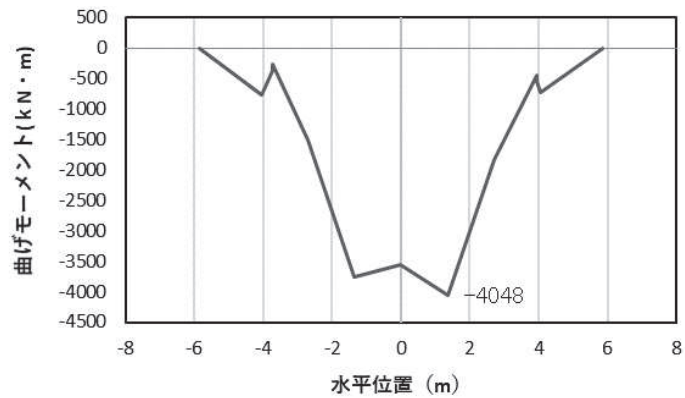
図 4.1-12(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

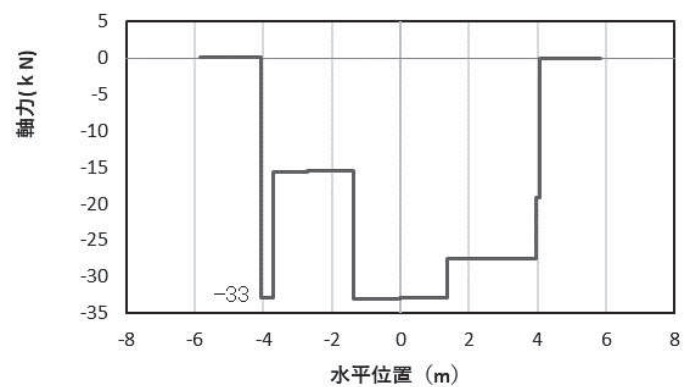
(鋼製扉 3, S s - D 1 (一十), t = 18.08s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

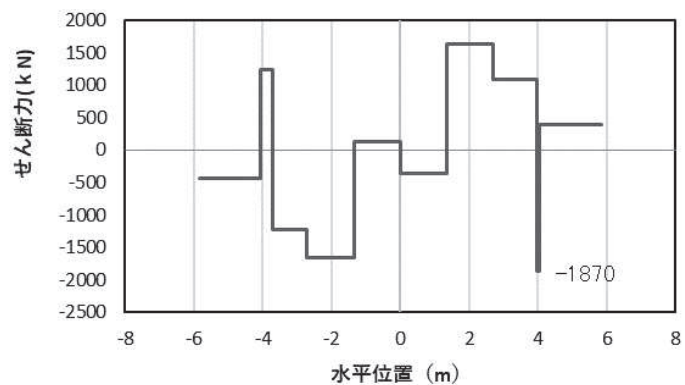
注記*: 上記断面力図について, Mz (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントY



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

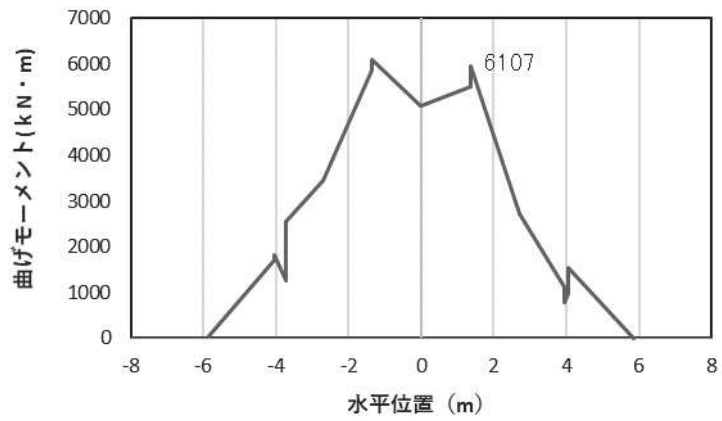
図 4.1-12(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

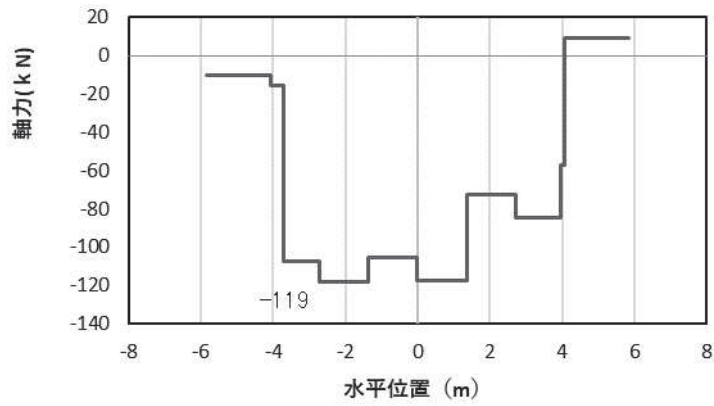
(鋼製扉 3, S s - D 1 (+), t = 25.57s, My 最大)

解析ケース①：基本ケース

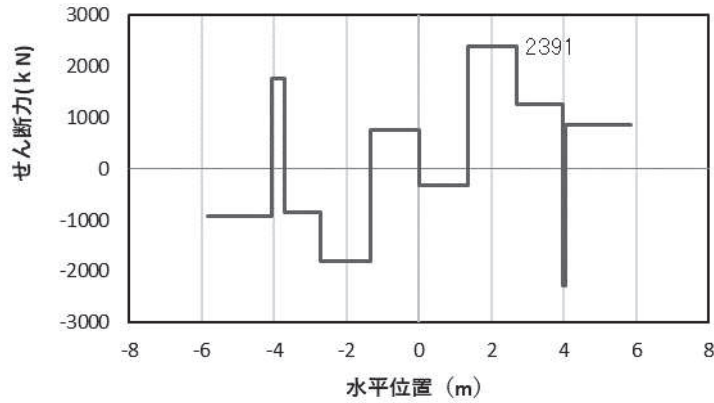
注記*：上記断面力図について、My (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

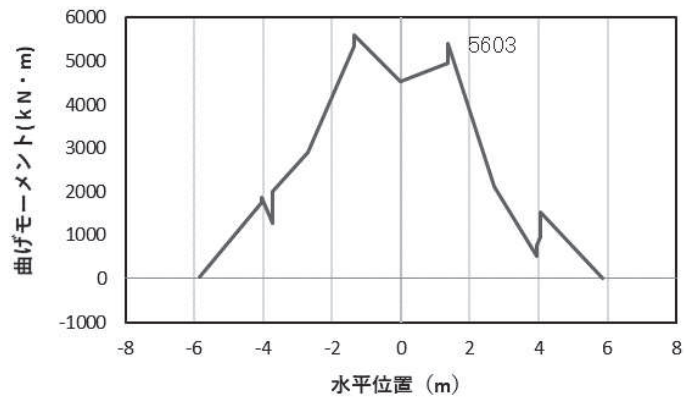
図 4.1-12(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

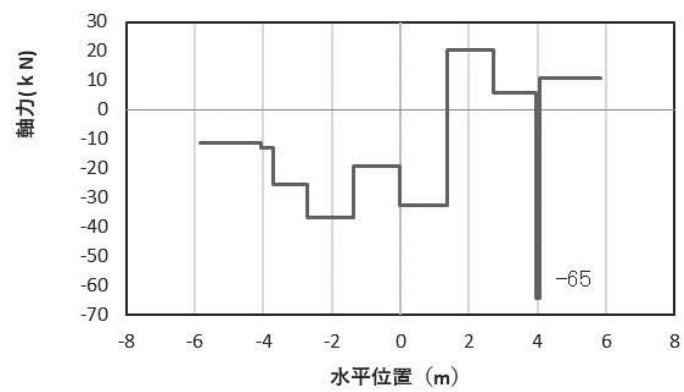
(鋼製扉3, S s-D 1 (+), t = 20.41s, Mz 最大)

解析ケース①: 基本ケース

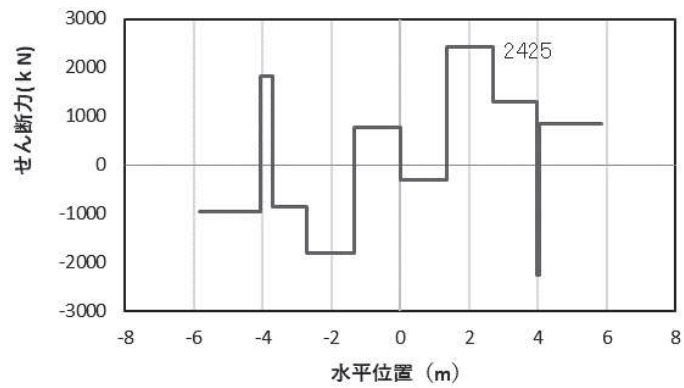
注記*: 上記断面力図について、Mz (z軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントZ



(b) 軸力



(c) せん断力

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-12(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼製扉3, S s-D 2 (++) , t = 23.56s)

解析ケース①：基本ケース

注記*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

(4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-38 に示す。

表 4.1-38 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼製扉 2	φ 1500	SM570 (t=25mm)	(上杭) O. P. +10.0m~ O. P. -4.9m	24	1.111×10 ⁵	0.403×10 ⁸
鋼製扉 3	φ 1800	SM570 (t=24mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	23	1.283×10 ⁵	0.562×10 ⁸
		SM570 (t=29mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	28	1.557×10 ⁵	0.678×10 ⁸
		SM570 (t=34mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	33	1.830×10 ⁵	0.793×10 ⁸
		SM570 (t=29mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -17.370m	28	1.557×10 ⁵	0.678×10 ⁸

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-39 に示す。また，該当するケースの断面力分布を図 4.1-13～図 4.1-14 に示す。

表 4.1-39 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	4138	7815	15303	0.28
鋼製扉 3 (上杭)	S s - N 1 (-+)	③	21870	2113	24362	0.90

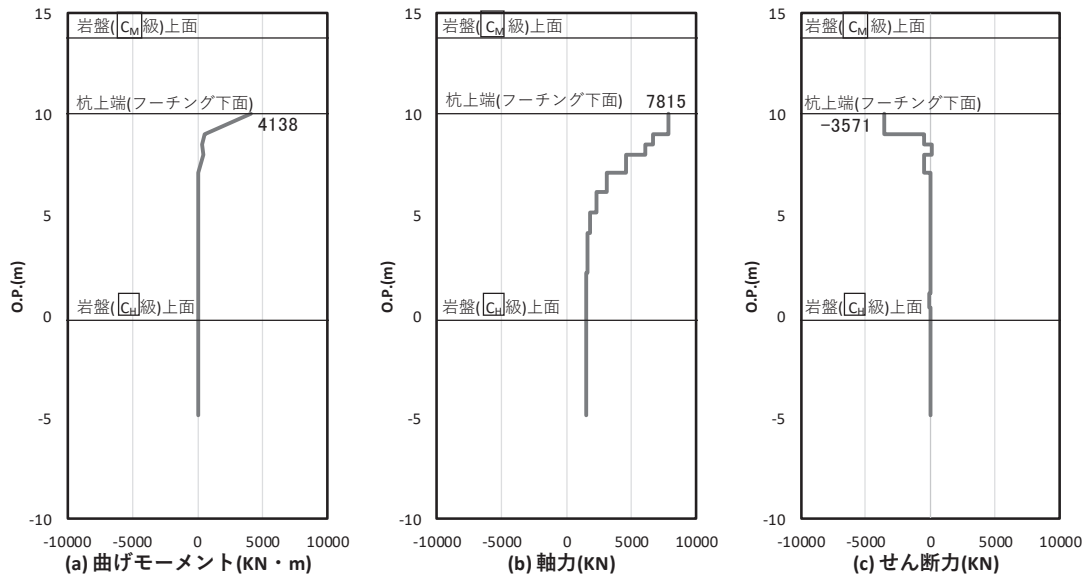


図 4.1-13 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼製扉 2, S s - D 2 (- +) , t = 10.42s)
 解析ケース①：基本ケース

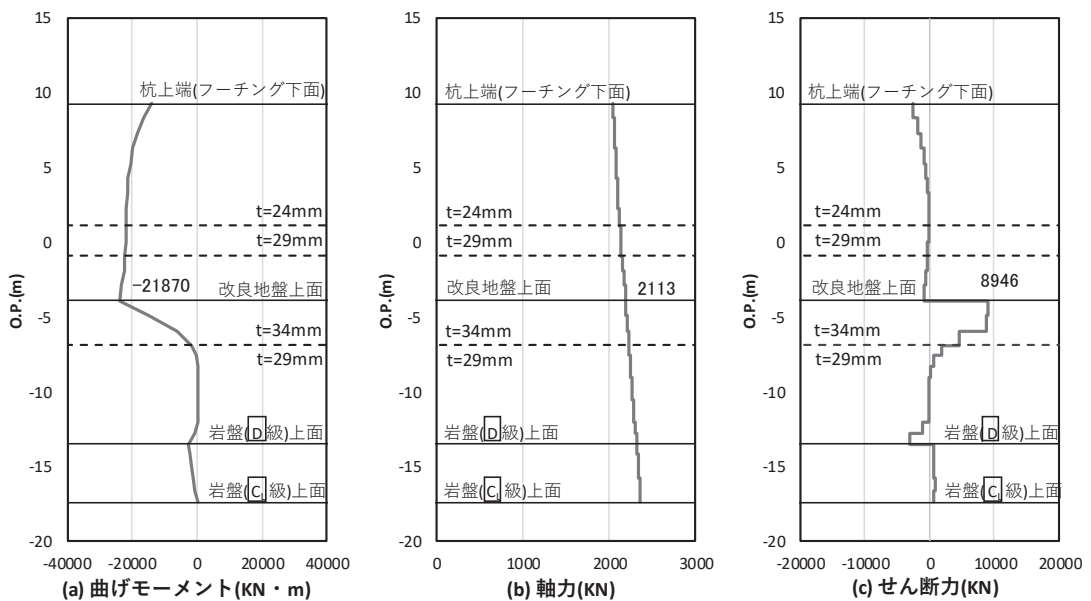


図 4.1-14 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼製扉 3, S s - N 1 (- +) , t = 7.93s)
 解析ケース③：地盤物性のばらつき (- 1 σ) を考慮した解析ケース

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-40 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-15～図 4.1-16 に示す。

表 4.1-40 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	3791		69	260	0.27
鋼製扉 3 (中杭②)	S s - N 1 (-+)	①	11788		129	260	0.50

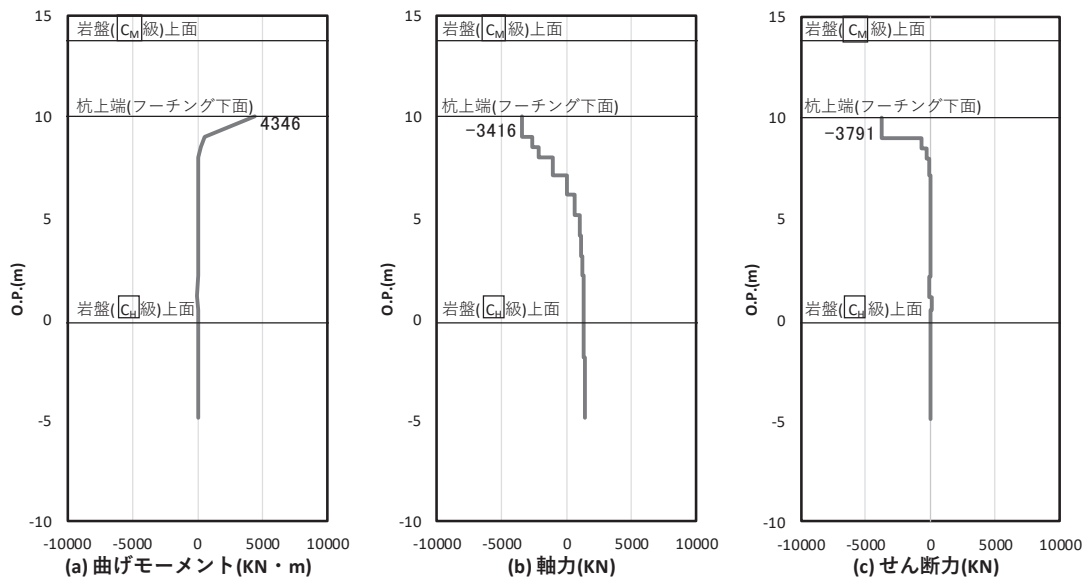


図 4.1-15 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
(鋼製扉 2, S s - D 2 (-+), t = 20.42s)

解析ケース①：基本ケース

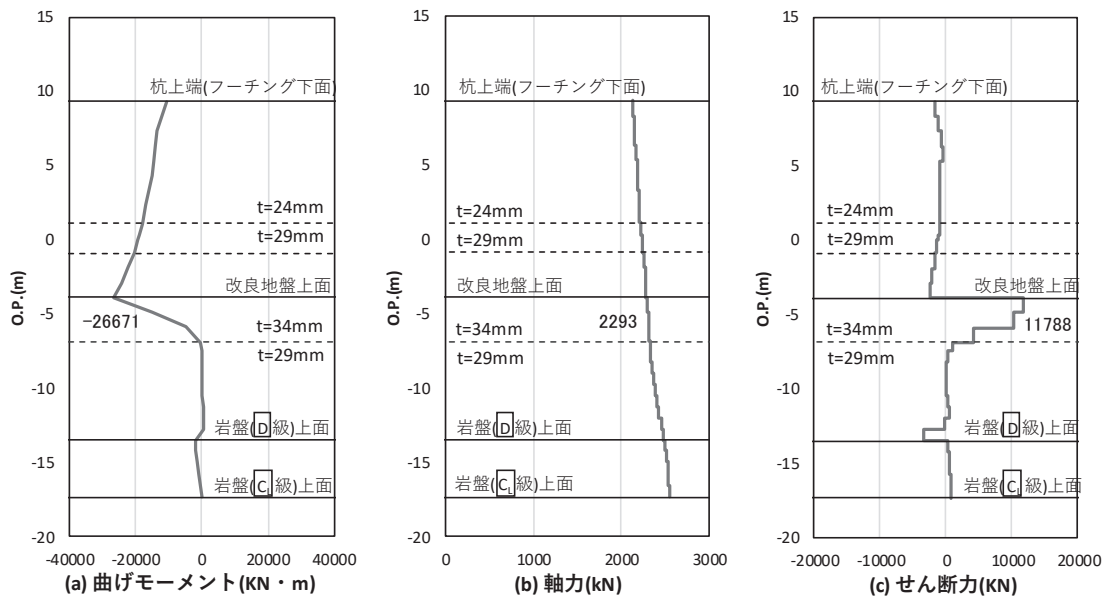


図 4.1-16 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力
 (鋼製扉 3, S s - N 1 (-+), t = 7.85s)
 解析ケース①: 基本ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-41 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-42 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-17～図 4.1-20 に示す。

表 4.1-41 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	応力度 R_a (N/mm ²) (a)	許容限界 R_{ua} (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	7815	4.5	13.7	0.33
鋼製扉 3	S s - D 2 (++)	②	4044	1.6	11.4	0.15

表 4.1-42 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	許容限界 R_u (kN) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 R_d (kN) (a)		
鋼製扉 2	S s - D 2 (--)	①	-5083	7124	0.72
鋼製扉 3	S s - D 2 (--)	①	-153	14609	0.02

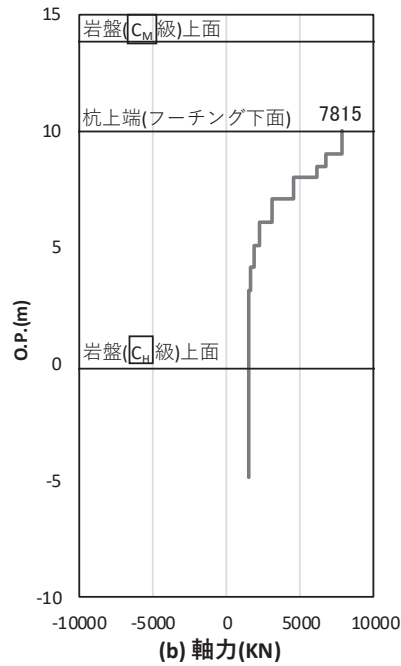


図 4.1-17 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 （鋼製扉 2, S s - D 2 (- +) , t = 10.42s)
 解析ケース①：基本ケース

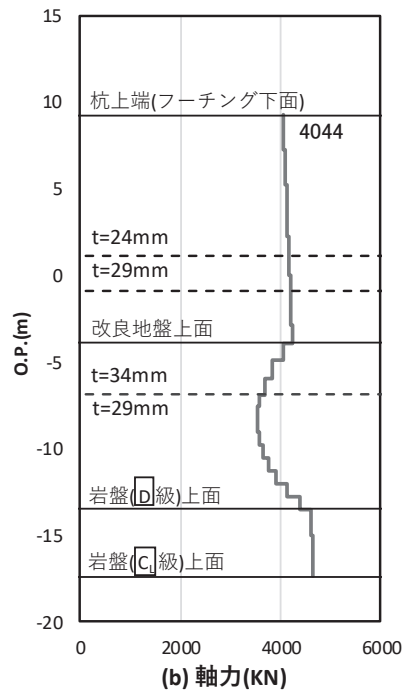


図 4.1-18 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）
 （鋼製扉 3, S s - D 2 (+ +) , t = 23.56s)
 解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1 σ) を考慮した解析ケース

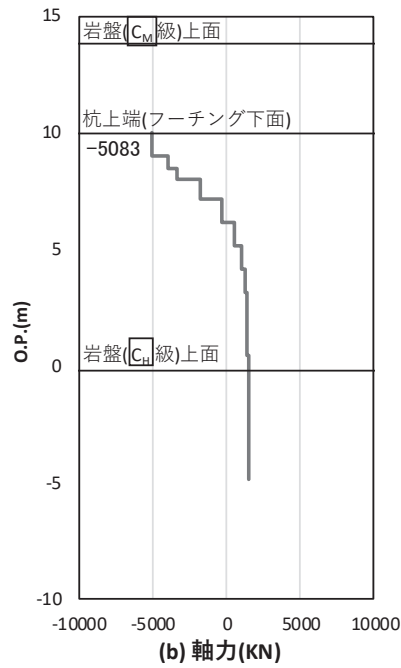


図 4.1-19 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き時）
 （鋼製扉 2, S s - D 2 (- -) , t = 10.42s)
 解析ケース①：基本ケース

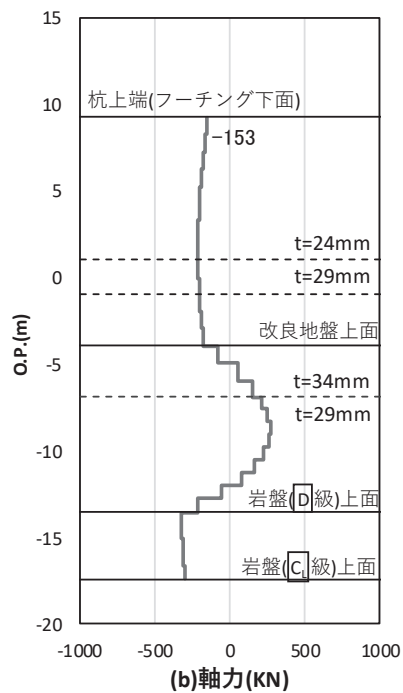


図 4.1-20 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き時）
 （鋼製扉 3, S s - D 2 (- -) , t = 23.56s)
 解析ケース①：基本ケース

4.2 扉体

扉体における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-6 に示す。この結果から、扉体の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (++))

鋼製扉2 S s-D 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.346	27.859	32.669	36.224	37.505	36.121	32.904	28.749
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.071	8.059	7.957	7.764	7.503	7.227	7.009	6.918

表 4.2-1(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (-+))

鋼製扉2 S s-D 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.458	27.774	32.210	35.491	36.677	35.449	32.618	28.991
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.188	9.163	8.962	8.582	8.076	7.557	7.159	6.998

表 4.2-1(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (+-))

鋼製扉2 S s-D 1 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.346	27.859	32.669	36.224	37.505	36.121	32.904	28.749
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.071	8.059	7.957	7.764	7.503	7.227	7.009	6.918

表 4.2-1(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (--))

鋼製扉2 S s-D 1 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.458	27.774	32.210	35.491	36.677	35.449	32.618	28.991
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.188	9.163	8.962	8.582	8.076	7.557	7.159	6.998

表 4.2-1(5) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (++))

鋼製扉2 S s-D 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	37.354	40.953	47.735	52.583	54.254	52.250	47.567	41.433
鉛直応答加速度 (m/s ²)	13.191	13.148	12.793	12.123	11.227	10.514	10.274	10.176

表 4.2-1(6) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (-+))

鋼製扉2 S s-D 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	36.595	39.452	45.424	51.191	53.192	50.737	45.293	40.367
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.767	10.764	10.735	10.676	10.587	10.478	10.378	10.330

表 4.2-1(7) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (+-))

鋼製扉2 S s-D 2 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	37.287	40.594	46.866	51.442	53.339	51.363	47.047	41.331
鉛直応答加速度 (m/s ²)	12.169	12.131	11.822	11.242	10.471	9.684	9.087	8.847

表 4.2-1(8) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (--))

鋼製扉2 S s-D 2 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	36.662	39.811	45.769	51.292	53.275	50.798	45.813	40.469
鉛直応答加速度 (m/s ²)	11.082	11.039	10.692	10.334	10.242	10.131	10.029	9.980

表 4.2-1(9) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (++))

鋼製扉2 S s-D 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.430	26.867	31.569	34.914	35.951	34.380	31.567	29.776
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.455	8.435	8.276	7.976	7.769	8.101	8.341	8.431

表 4.2-1(10) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (-+))

鋼製扉2 S s-D 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.618	27.564	32.061	35.224	36.180	34.856	32.549	29.521
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.155	9.140	9.012	8.771	8.451	8.124	7.875	7.775

表 4.2-1(11) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+-))

鋼製扉2 S s-D 3 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.430	26.867	31.569	34.914	35.951	34.380	31.567	29.776
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.455	8.435	8.276	7.976	7.769	8.101	8.341	8.431

表 4.2-1(12) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (--))

鋼製扉2 S s-D 3 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	25.618	27.564	32.061	35.224	36.180	34.856	32.549	29.521
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.155	9.140	9.012	8.771	8.451	8.124	7.875	7.775

表 4.2-1(13) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 1 (++))

鋼製扉2 S _s -F 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	17.083	18.544	21.195	22.889	23.291	22.377	20.534	18.187
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.967	4.946	4.767	4.430	4.036	3.712	3.462	3.476

表 4.2-1(14) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 1 (-+))

鋼製扉2 S _s -F 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	16.989	18.410	21.000	22.678	23.108	22.240	20.435	18.116
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.139	5.117	4.935	4.593	4.134	3.661	3.633	3.640

表 4.2-1(15) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 2 (++))

鋼製扉2 S _s -F 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	15.529	16.538	18.829	20.807	21.535	20.759	18.708	17.158
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.639	6.616	6.433	6.088	6.028	6.017	6.006	6.000

表 4.2-1(16) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 2 (-+))

鋼製扉2 S _s -F 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	14.950	15.824	18.040	20.097	20.797	19.912	17.723	16.111
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.081	6.065	5.932	5.681	5.345	4.997	4.777	4.712

表 4.2-1(17) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 3 (++))

鋼製扉2 S _s -F 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	29.921	32.593	37.586	41.063	42.224	40.893	37.860	33.936
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.720	10.704	10.567	10.306	9.950	9.572	9.269	9.141

表 4.2-1(18) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-F 3 (-+))

鋼製扉2 S _s -F 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	31.911	34.590	39.570	42.977	44.024	42.584	39.483	35.522
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.942	8.926	8.794	8.545	8.210	7.864	7.595	7.485

表 4.2-1(19) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-N 1 (++))

鋼製扉2 S _s -N 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	7.699	8.233	9.223	9.902	10.115	9.812	9.128	8.235
鉛直応答加速度 (m/s ²)	4.113	4.105	4.044	3.929	3.776	3.619	3.499	3.450

表 4.2-1(20) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S_s-N 1 (-+))

鋼製扉2 S _s -N 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	7.782	8.114	9.131	9.819	10.027	9.710	9.011	8.107
鉛直応答加速度 (m/s ²)	3.464	3.457	3.402	3.297	3.157	3.168	3.262	3.299

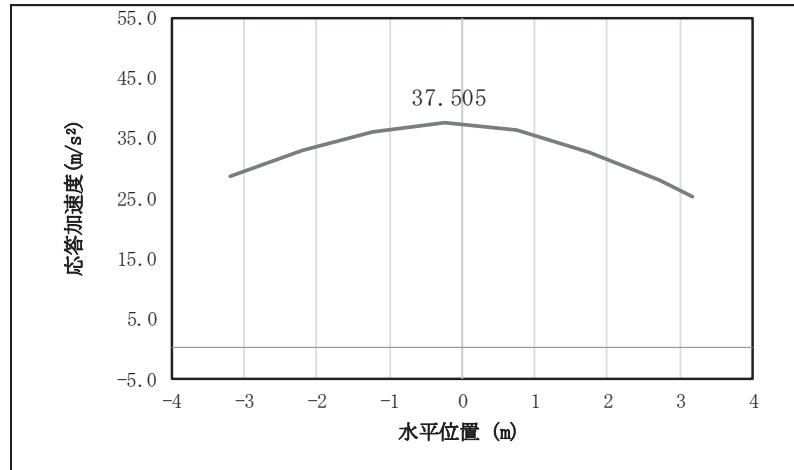


図 4.2-1(1) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (++))

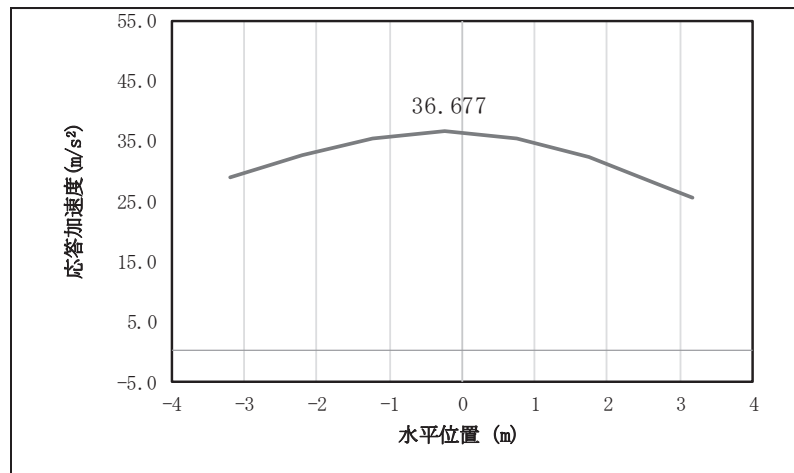


図 4.2-1(2) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (--)))

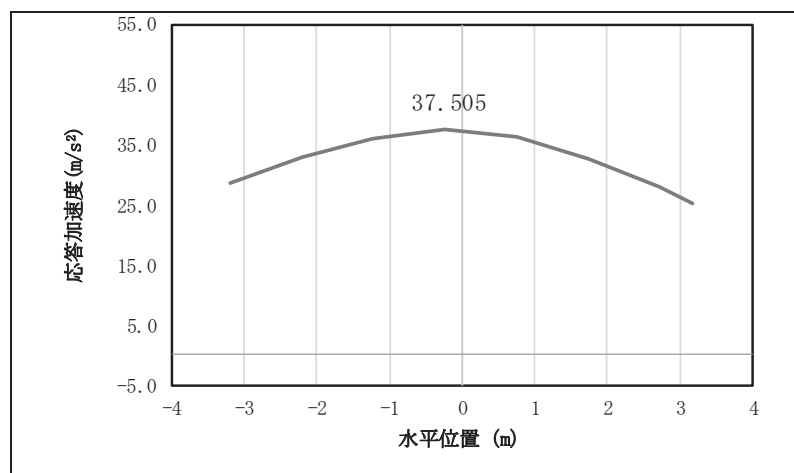


図 4.2-1(3) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (+-)))

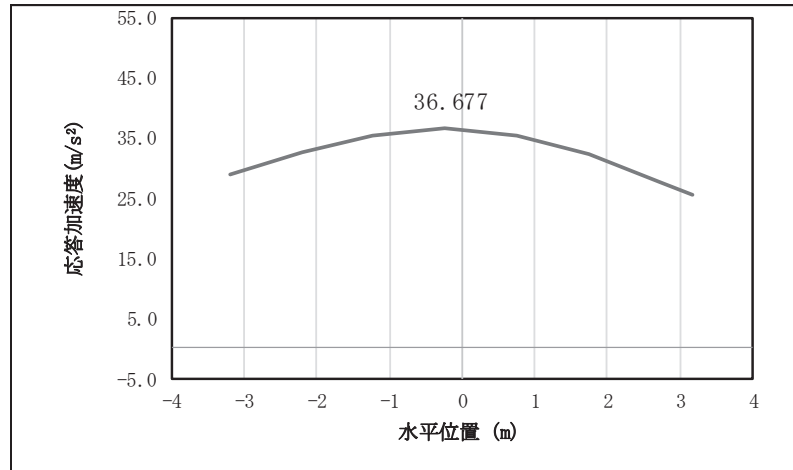


図 4.2-1(4) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (- -))

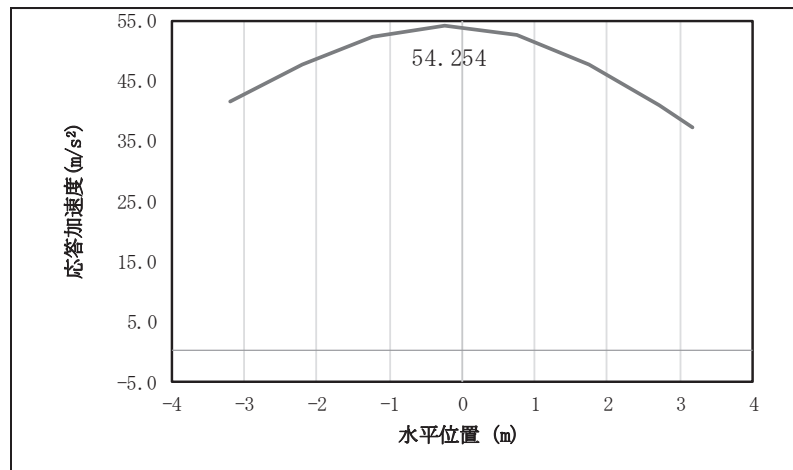


図 4.2-1(5) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (+ +))

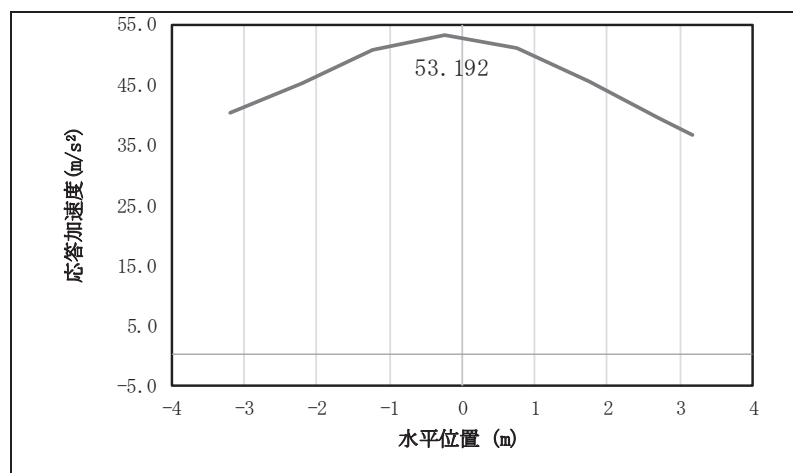


図 4.2-1(6) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (- +))

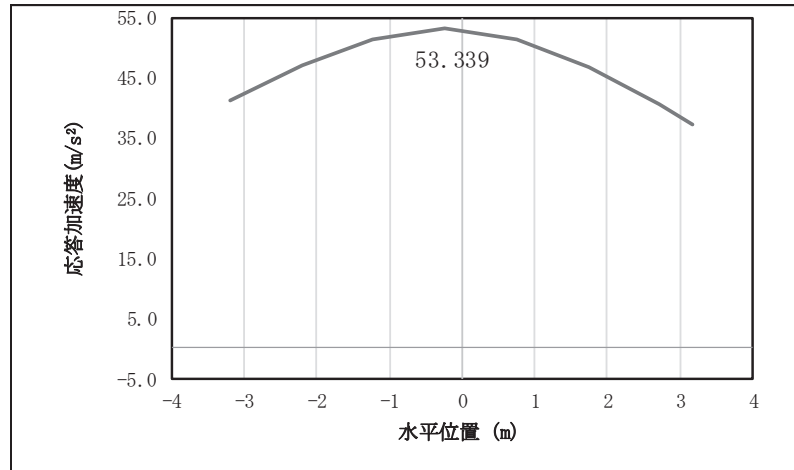


図 4.2-1(7) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (+-))

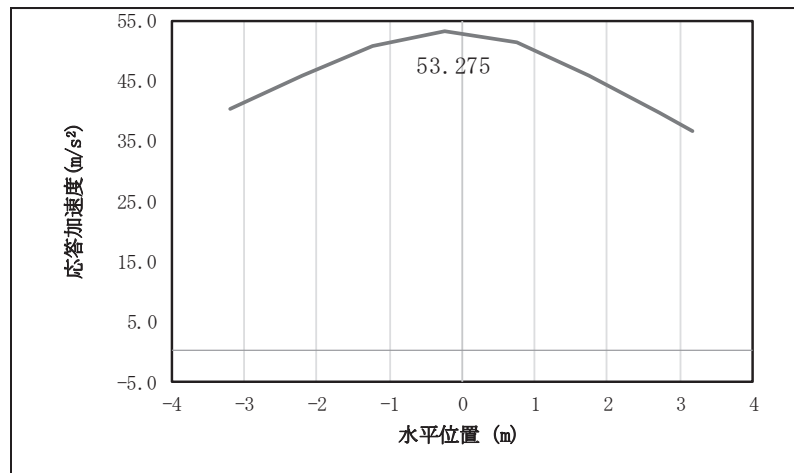


図 4.2-1(8) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (-))

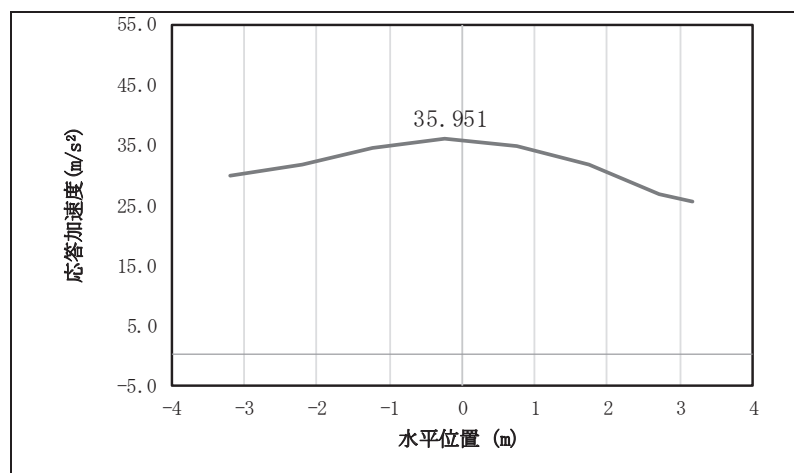


図 4.2-1(9) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (++))

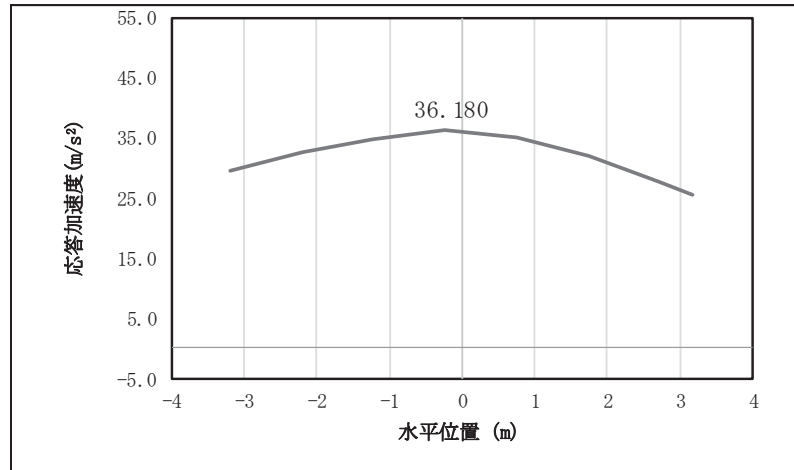


図 4.2-1(10) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+, +))

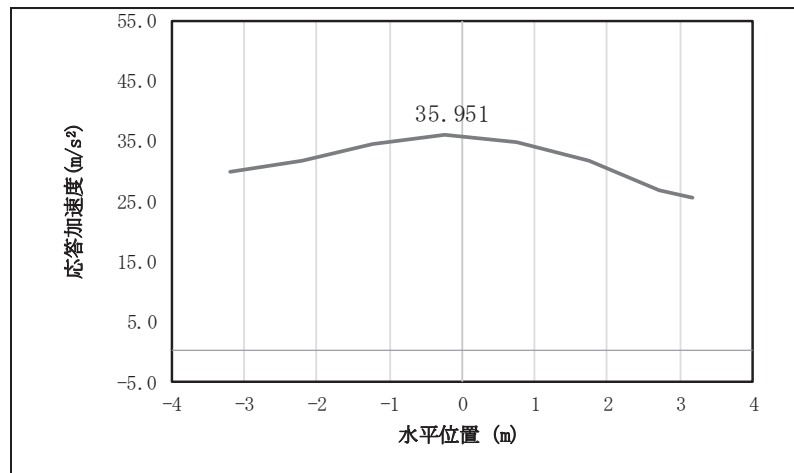


図 4.2-1(11) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+, -))

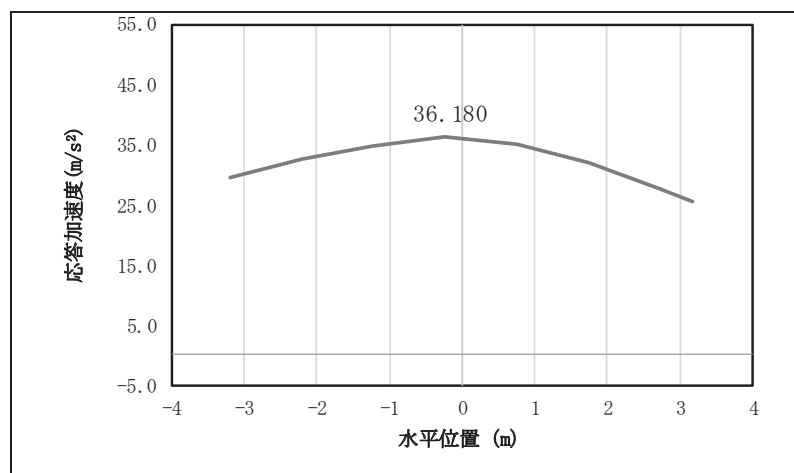


図 4.2-1(12) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (-, -))

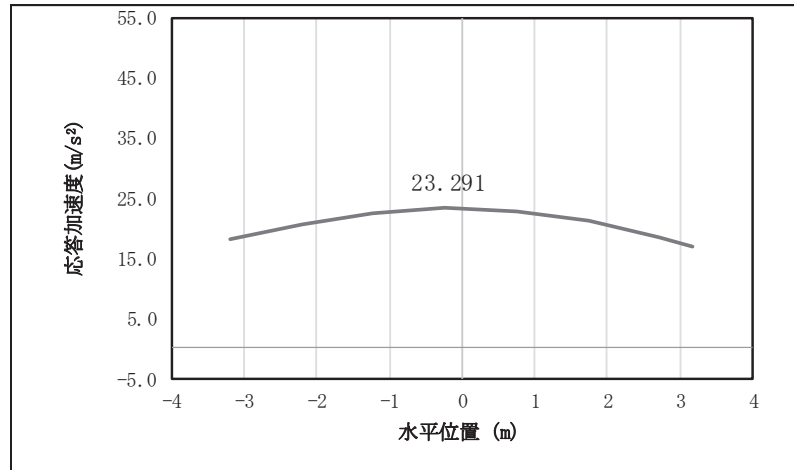


図 4.2-1(13) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (++))

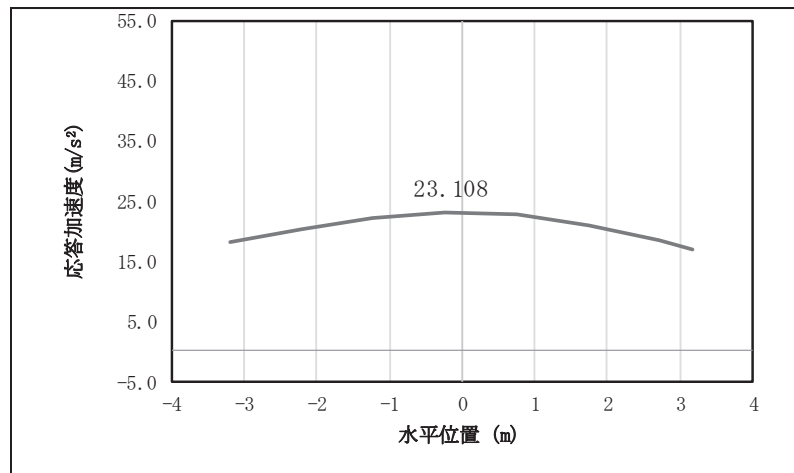


図 4.2-1(14) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (-+))

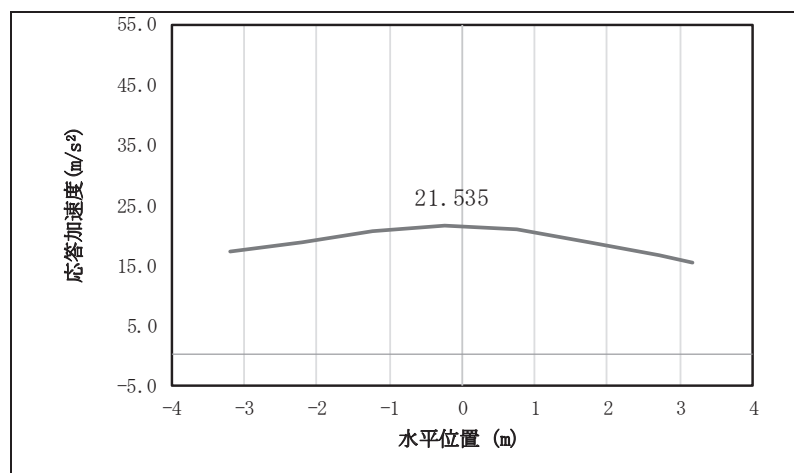


図 4.2-1(15) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 2 (++))

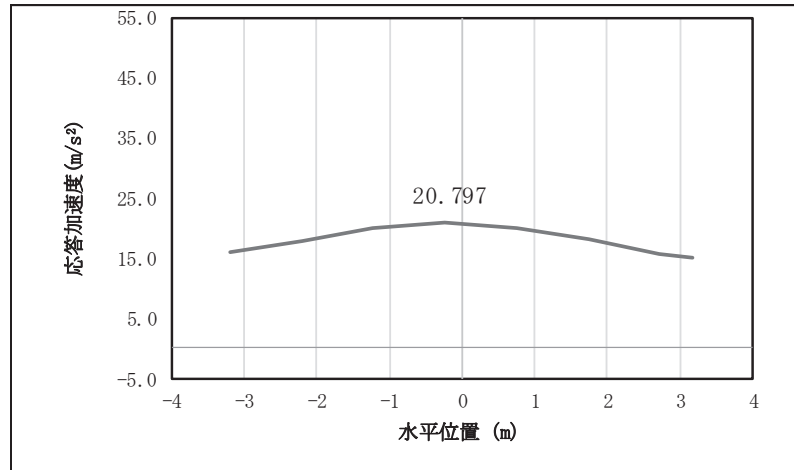


図 4.2-1(16) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 2 (-+))

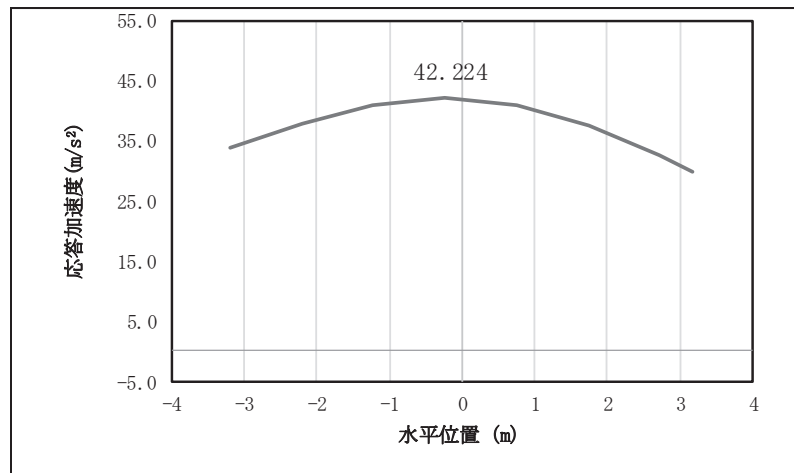


図 4.2-1(17) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 3 (++))

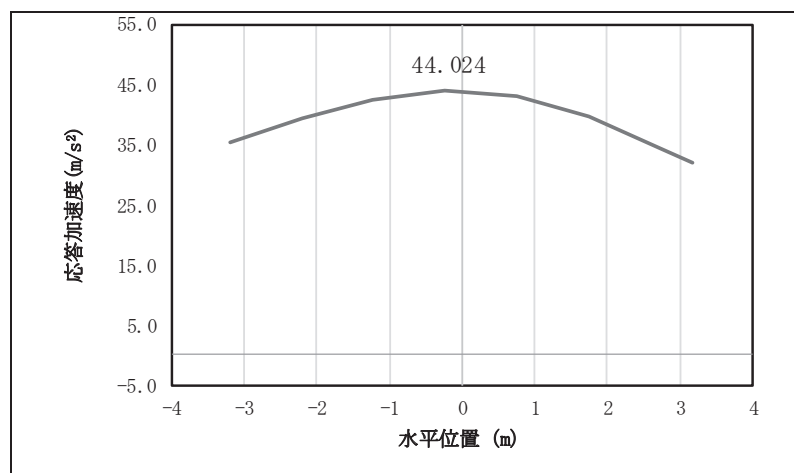


図 4.2-1(18) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 3 (-+))

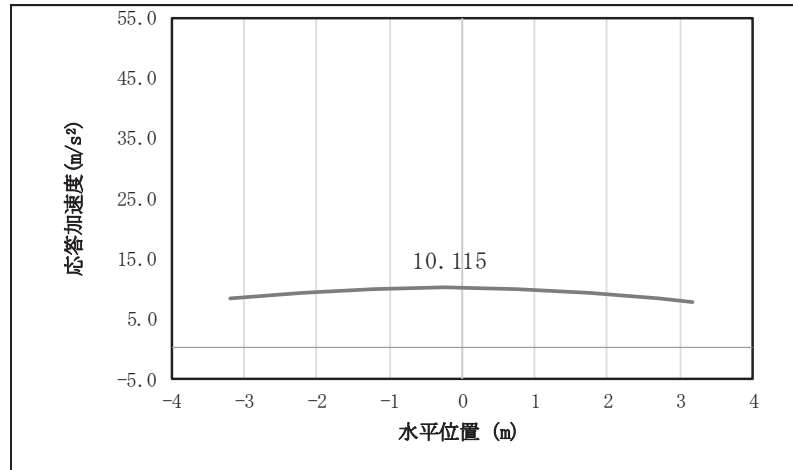


図 4.2-1(19) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-N 1 (++))

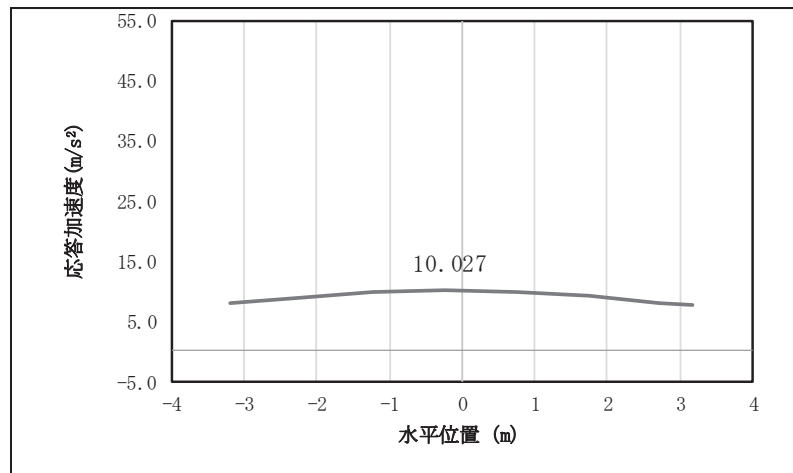


図 4.2-1(20) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-N 1 (-+))

表 4.2-2 扉体の設計震度 (鋼製扉 2)

	地震による設計震度	
	桁軸方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼製扉 2	5.6 (S s-D 2 (++))	1.4 (S s-D 2 (++))

表 4.2-3(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (++))

鋼製扉3 S s-D 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	19.426	19.471	19.499	19.506	19.498	19.486	19.476	19.471
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.263	10.256	10.239	10.213	10.182	10.154	10.136	10.134

表 4.2-3(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (-+))

鋼製扉3 S s-D 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	19.458	19.488	19.506	19.509	19.504	19.498	19.494	19.493
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.301	10.295	10.276	10.248	10.216	10.187	10.168	10.165

表 4.2-3(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (+-))

鋼製扉3 S s-D 1 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	19.458	19.488	19.506	19.509	19.504	19.498	19.494	19.493
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.292	10.286	10.268	10.240	10.207	10.178	10.159	10.157

表 4.2-3(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (--))

鋼製扉3 S s-D 1 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	19.426	19.471	19.499	19.506	19.498	19.486	19.476	19.471
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.254	10.248	10.230	10.204	10.173	10.145	10.127	10.125

表 4.2-3(5) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (++))

鋼製扉3 S s-D 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	16.654	16.813	16.948	17.037	17.049	16.979	16.914	16.932
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.655	10.648	10.625	10.591	10.551	10.516	10.492	10.489

表 4.2-3(6) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (-+))

鋼製扉3 S s-D 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	16.587	16.701	16.802	16.883	16.929	16.935	16.906	16.885
鉛直応答加速度 (m/s ²)	11.161	11.152	11.128	11.091	11.047	11.008	10.983	10.979

表 4.2-3(7) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (+-))

鋼製扉3 S s-D 2 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	16.587	16.701	16.802	16.883	16.929	16.935	16.906	16.885
鉛直応答加速度 (m/s ²)	11.169	11.160	11.136	11.099	11.055	11.016	10.990	10.987

表 4.2-3(8) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (--))

鋼製扉3 S s-D 2 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	16.654	16.813	16.948	17.037	17.049	16.979	16.914	16.932
鉛直応答加速度 (m/s ²)	10.663	10.656	10.633	10.599	10.559	10.523	10.500	10.497

表 4.2-3(9) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (++))

鋼製扉3 S s-D 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	14.352	14.465	14.545	14.575	14.557	14.513	14.459	14.432
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.120	8.113	8.094	8.064	8.029	7.997	7.977	7.974

表 4.2-3(10) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (-+))

鋼製扉3 S s-D 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	14.261	14.346	14.428	14.483	14.486	14.431	14.368	14.350
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.942	7.937	7.921	7.896	7.868	7.842	7.825	7.823

表 4.2-3(11) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+-))

鋼製扉3 S s-D 3 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	14.261	14.346	14.428	14.483	14.486	14.431	14.368	14.350
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.941	7.935	7.919	7.895	7.866	7.841	7.824	7.821

表 4.2-3(12) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (--))

鋼製扉3 S s-D 3 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	14.352	14.465	14.545	14.575	14.557	14.513	14.459	14.432
鉛直応答加速度 (m/s ²)	8.124	8.117	8.098	8.068	8.033	8.002	7.981	7.978

表 4.2-3(13) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 1 (++))

鋼製扉3 S _s -F 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	15.068	15.106	15.139	15.161	15.167	15.156	15.130	15.115
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.032	5.029	5.022	5.010	4.996	4.984	4.976	4.975

表 4.2-3(14) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 1 (-+))

鋼製扉3 S _s -F 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	15.071	15.154	15.218	15.250	15.245	15.210	15.154	15.124
鉛直応答加速度 (m/s ²)	5.072	5.069	5.062	5.050	5.037	5.025	5.018	5.016

表 4.2-3(15) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 2 (++))

鋼製扉3 S _s -F 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	18.344	18.443	18.527	18.585	18.602	18.574	18.515	18.506
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.274	6.271	6.262	6.247	6.231	6.216	6.206	6.204

表 4.2-3(16) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 2 (-+))

鋼製扉3 S _s -F 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	18.213	18.290	18.359	18.413	18.439	18.431	18.395	18.373
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.296	7.294	7.286	7.275	7.262	7.250	7.242	7.241

表 4.2-3(17) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 3 (++))

鋼製扉3 S _s -F 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	10.763	10.843	10.902	10.928	10.921	10.892	10.848	10.825
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.833	6.830	6.822	6.811	6.798	6.787	6.779	6.778

表 4.2-3(18) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-F 3 (-+))

鋼製扉3 S _s -F 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	10.775	10.847	10.903	10.933	10.936	10.921	10.896	10.921
鉛直応答加速度 (m/s ²)	7.379	7.375	7.364	7.346	7.326	7.307	7.295	7.293

表 4.2-3(19) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-N 1 (++))

鋼製扉3 S _s -N 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	22.693	22.750	22.803	22.851	22.884	22.900	22.901	22.898
鉛直応答加速度 (m/s ²)	6.231	6.228	6.219	6.208	6.198	6.188	6.182	6.181

表 4.2-3(20) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S_s-N 1 (-+))

鋼製扉3 S _s -N 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s ²)	22.683	22.746	22.803	22.851	22.883	22.898	22.898	22.895
鉛直応答加速度 (m/s ²)	9.484	9.479	9.464	9.442	9.416	9.393	9.377	9.375

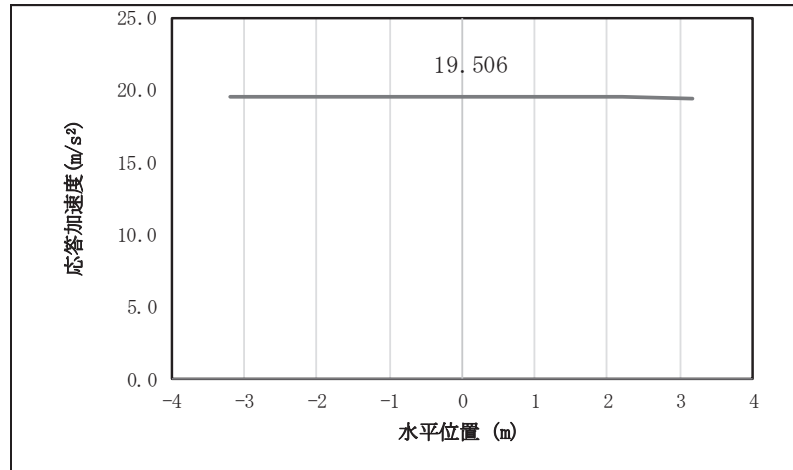


図 4.2-2(1) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 1 (++))

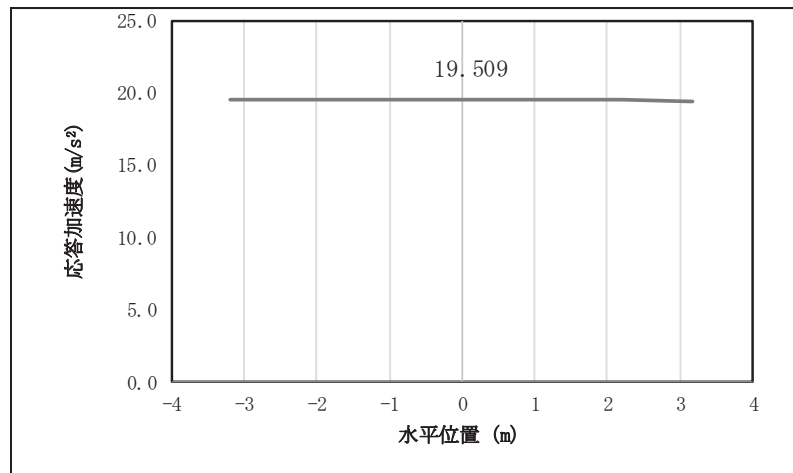


図 4.2-2(2) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 1 (-+))

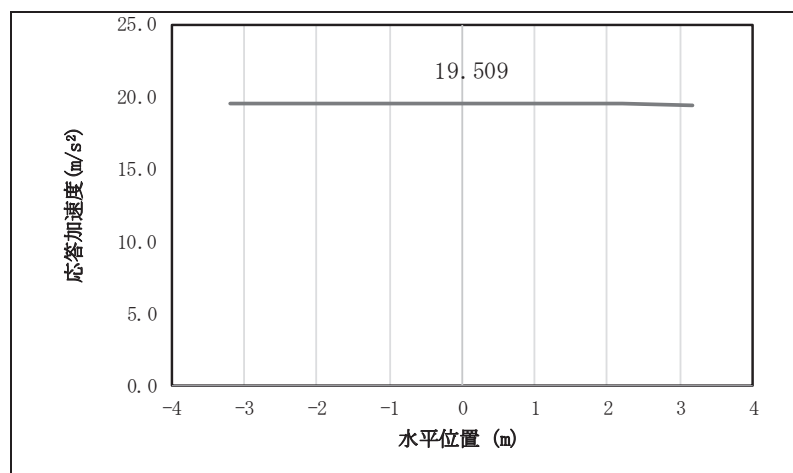


図 4.2-2(3) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 1 (+-))

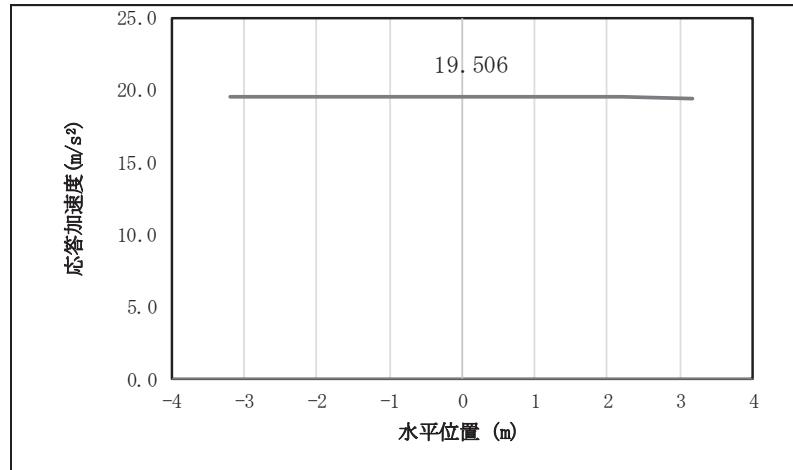


図 4.2-2(4) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 1 (- -))

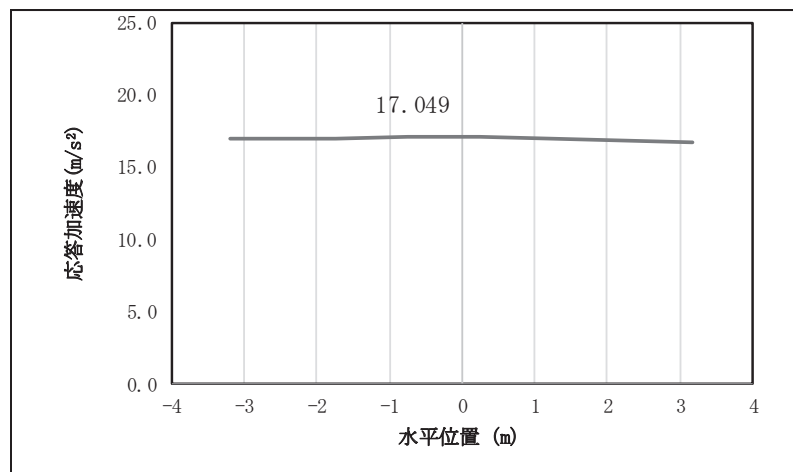


図 4.2-2(5) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 2 (+ +))

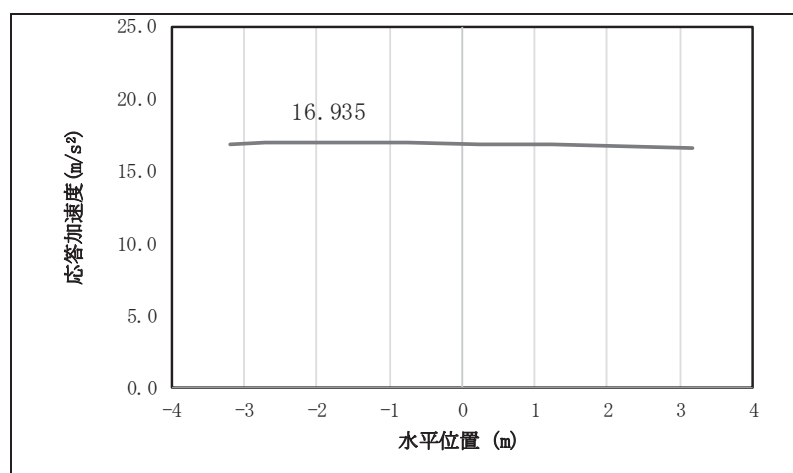


図 4.2-2(6) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 2 (- +))

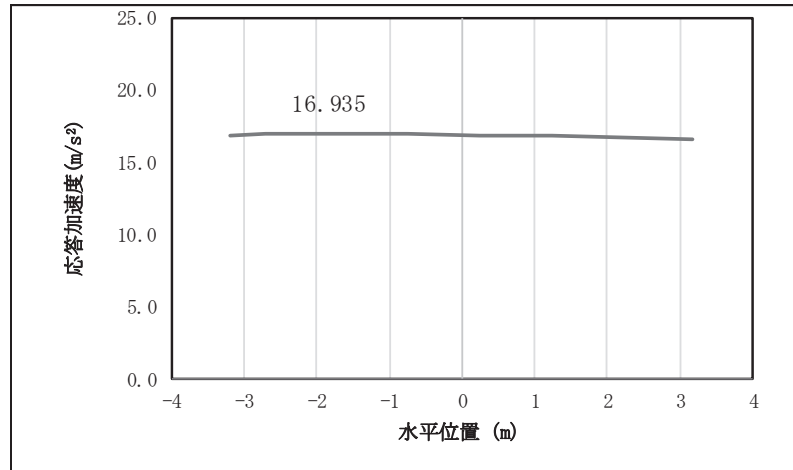


図 4.2-2(7) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 2 (+-))

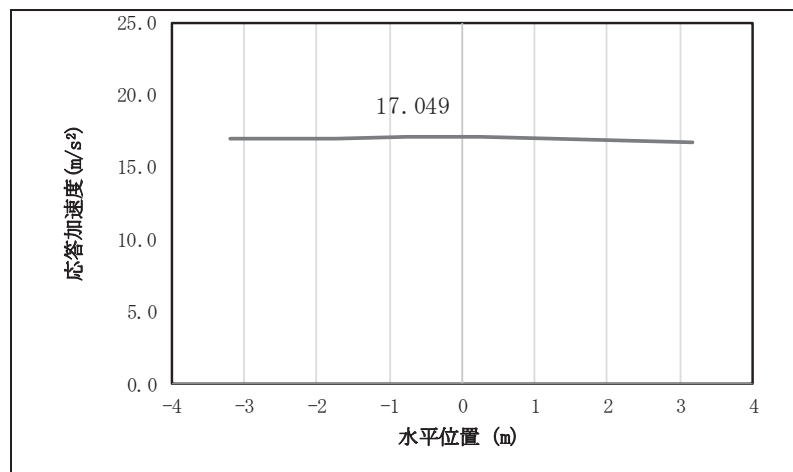


図 4.2-2(8) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 2 (-))

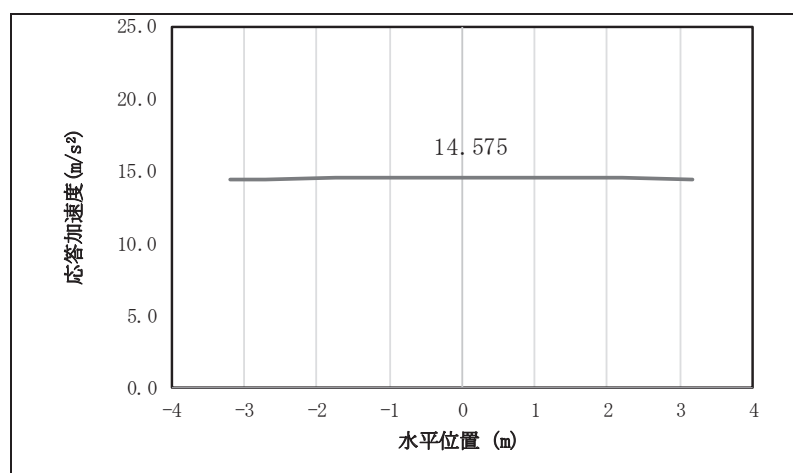


図 4.2-2(9) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+))

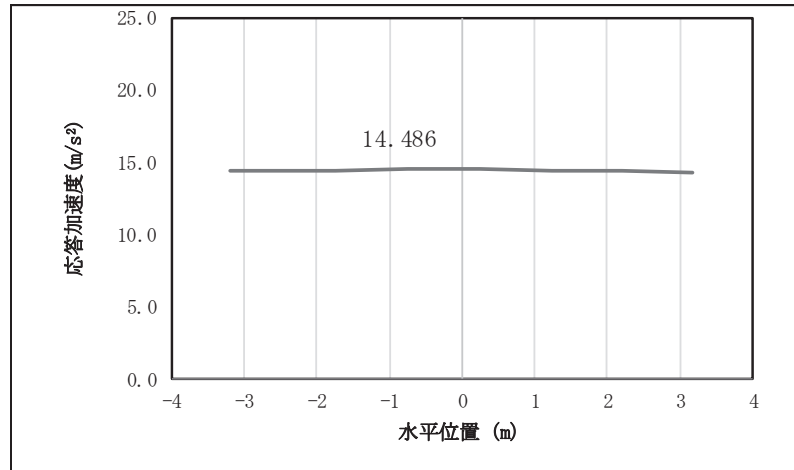


図 4.2-2(10) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+ +))

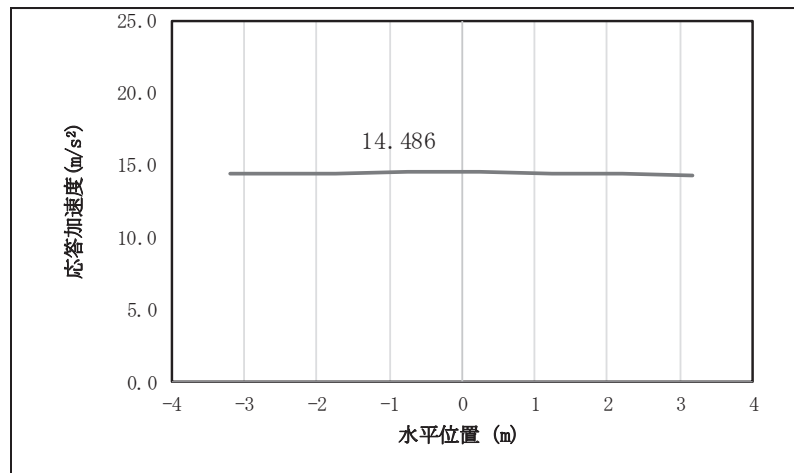


図 4.2-2(11) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+ -))

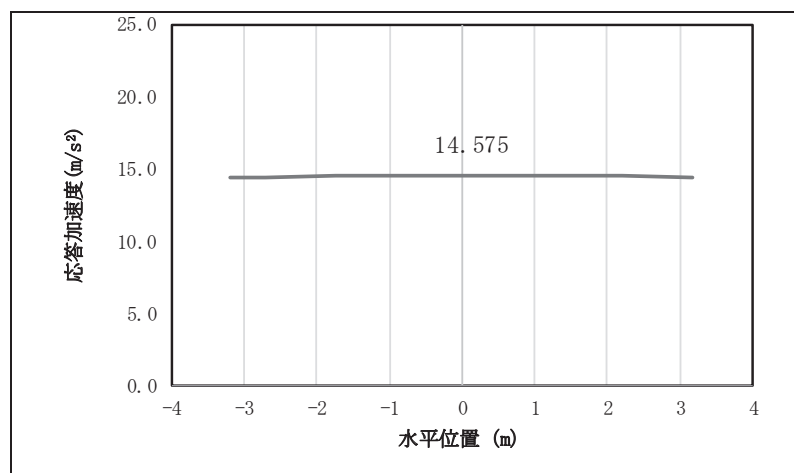


図 4.2-2(12) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (- -))

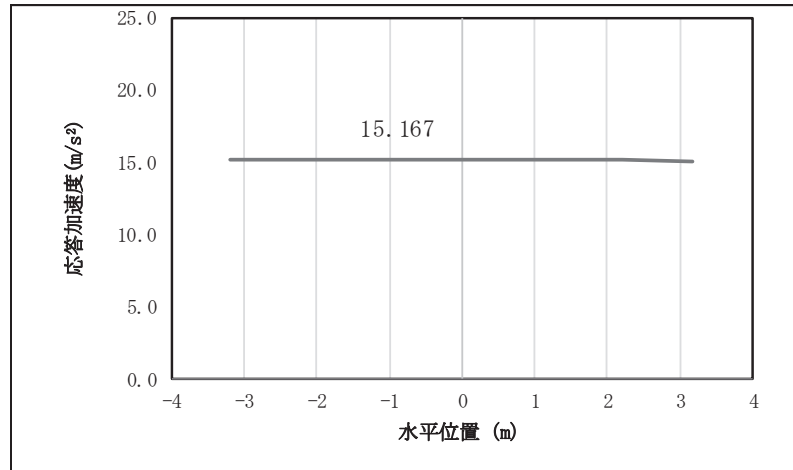


図 4.2-2(13) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 1 (++))

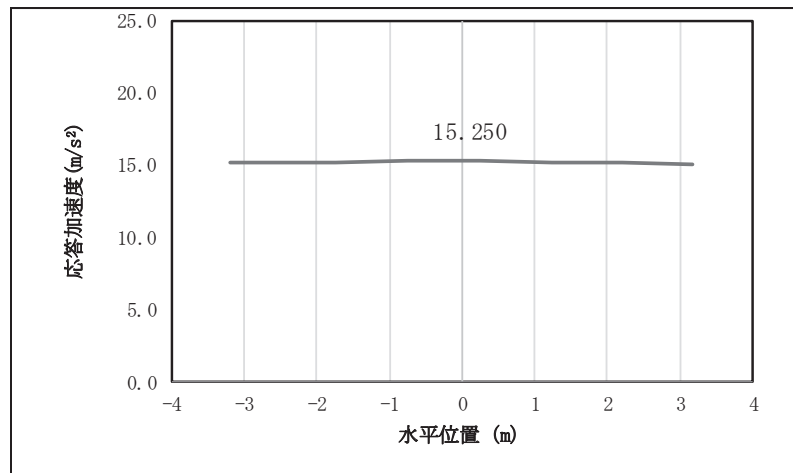


図 4.2-2(14) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 1 (-+))

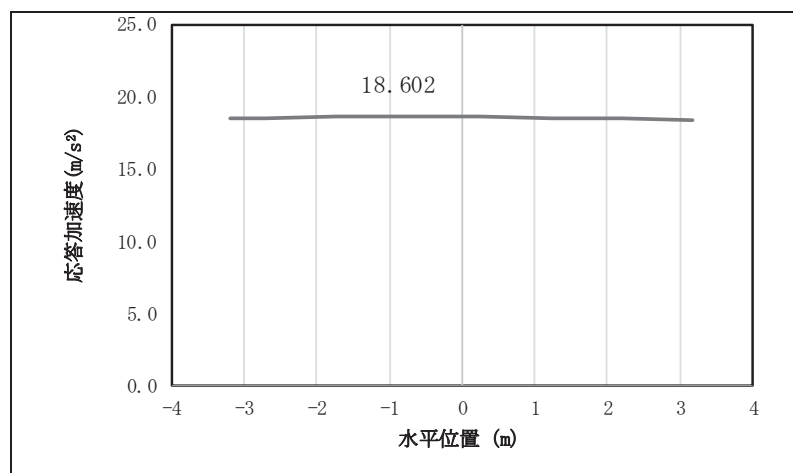


図 4.2-2(15) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 2 (++))

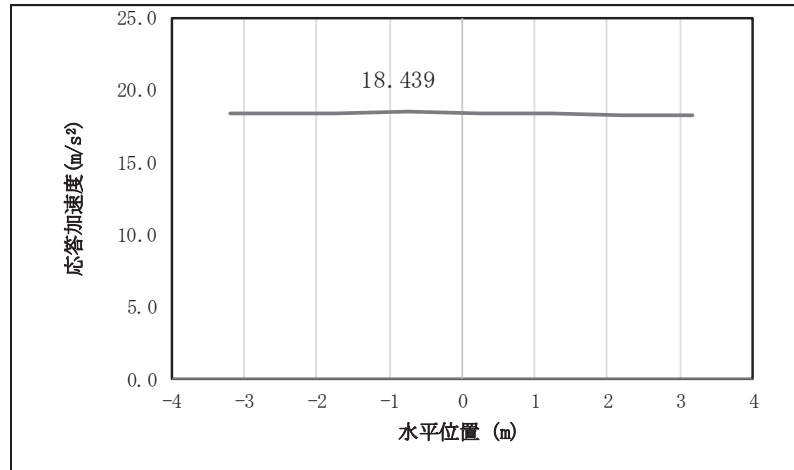


図 4.2-2(16) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 2 (-+))

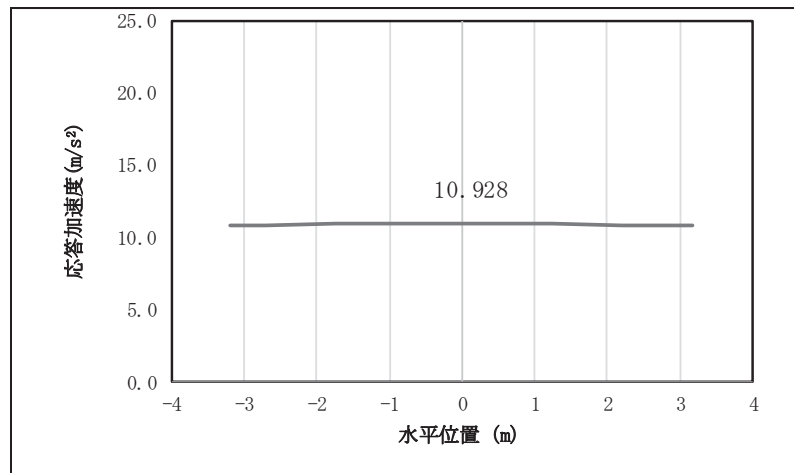


図 4.2-2(17) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (++))

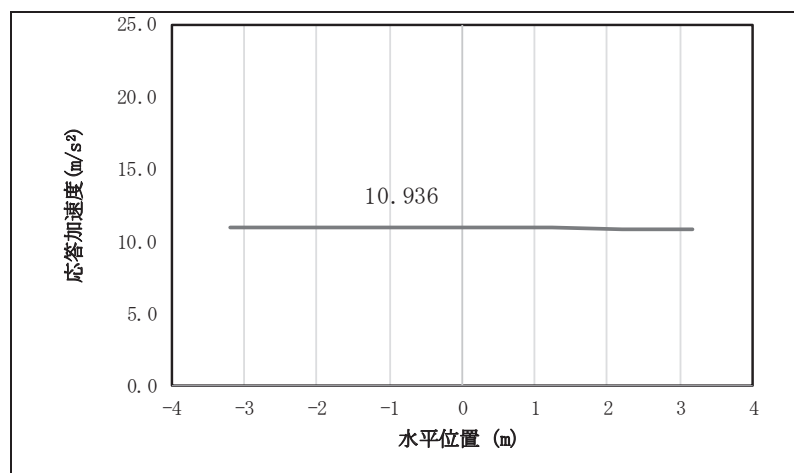


図 4.2-2(18) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (-+))

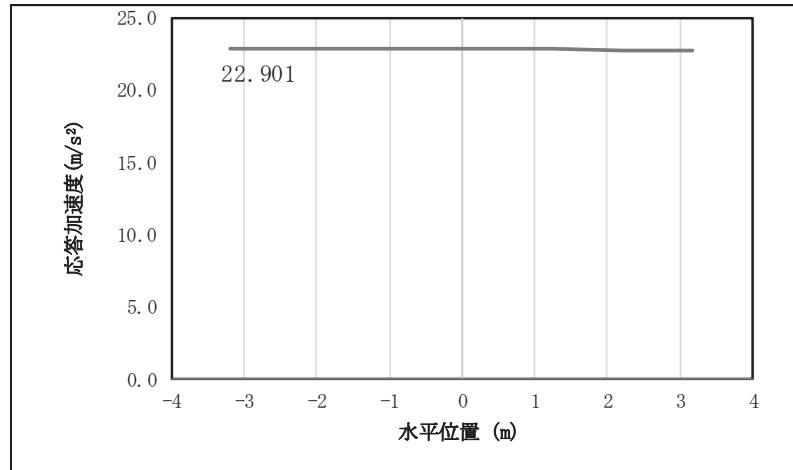


図 4.2-2(19) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-N 1 (++))

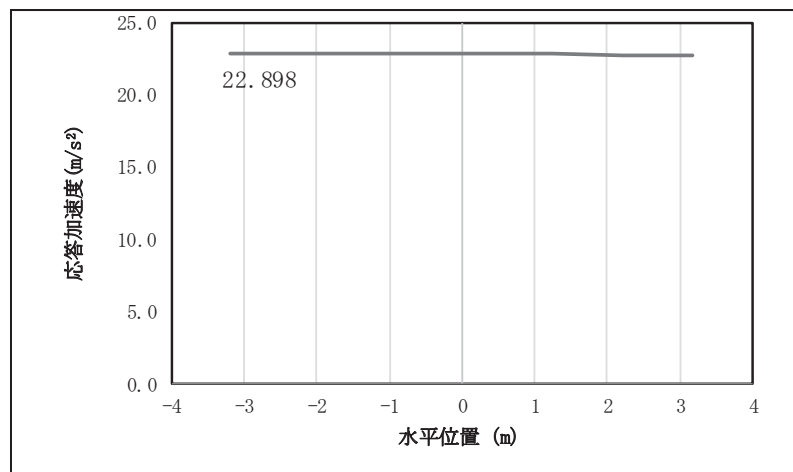


図 4.2-2(20) 扉体の応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-N 1 (-+))

表 4.2-4 扉体の設計震度 (鋼製扉 3)

	地震による設計震度	
	桁軸方向 K_H	鉛直方向 K_V
鋼製扉 3	2.4 (S s-N 1 (++))	1.2 (S s-D 2 (+-))

表 4.2-5(1) 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	41	366	0.12
		せん断応力度 (N/mm ²)	16	210	0.08
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	122	378	0.33
		せん断応力度 (N/mm ²)	19	210	0.10
		合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	50	366	0.14
		せん断応力度 (N/mm ²)	51	210	0.25
		合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	129	378	0.35
		せん断応力度 (N/mm ²)	55	210	0.27
		合成応力度 (—)	0.12	1.20	0.10
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	32	378	0.09
		せん断応力度 (N/mm ²)	8	210	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	34	378	0.09
		せん断応力度 (N/mm ²)	22	210	0.11
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	184	378	0.49
		せん断応力度 (N/mm ²)	17	217	0.08
		合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	187	378	0.50
		せん断応力度 (N/mm ²)	29	210	0.14
		合成応力度 (—)	0.25	1.20	0.21

表 4.2-5(2) 扉体 (スキンプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	21	382	0.06
	2 ($G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	21	382	0.06
	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	21	382	0.06
	4 ($G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	21	382	0.06
	5 ($G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	9	382	0.03
	6 ($G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	9	382	0.03
	7 ($G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	9	382	0.03
	8 ($G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	9	382	0.03

表 4.2-5(3) ヒンジの照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	14	222	0.07
		せん断応力度 (N/mm ²)	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	37	222	0.17
		せん断応力度 (N/mm ²)	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.03	1.20	0.03
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	56	222	0.26
		せん断応力度 (N/mm ²)	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	52	222	0.24
		せん断応力度 (N/mm ²)	16	136	0.12
		合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	9	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm ²)	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	15	222	0.07
		せん断応力度 (N/mm ²)	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	56	222	0.26
		せん断応力度 (N/mm ²)	17	136	0.13
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	62	222	0.28
		せん断応力度 (N/mm ²)	18	136	0.14
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07

表 4.2-6(1) 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	35	380	0.10
		せん断応力度 (N/mm ²)	6	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	97	380	0.26
		せん断応力度 (N/mm ²)	9	217	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	39	380	0.11
		せん断応力度 (N/mm ²)	61	217	0.29
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	100	380	0.27
		せん断応力度 (N/mm ²)	64	217	0.30
		合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	14	380	0.04
		せん断応力度 (N/mm ²)	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	15	380	0.04
		せん断応力度 (N/mm ²)	26	217	0.12
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	142	380	0.38
		せん断応力度 (N/mm ²)	13	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	143	380	0.38
		せん断応力度 (N/mm ²)	33	217	0.16
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12

表 4.2-6(2) 扉体 (スキンプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 ($G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	13	382	0.04
	2 ($G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	13	382	0.04
	3 ($G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	13	382	0.04
	4 ($G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	13	382	0.04
	5 ($G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	7	382	0.02
	6 ($G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	7	382	0.02
	7 ($G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	7	382	0.02
	8 ($G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$)	曲げ応力度 (N/mm^2)	7	382	0.02

表 4.2-6(3) ヒンジの照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G + 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm ²)	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 (G + 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	33	222	0.15
		せん断応力度 (N/mm ²)	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	3 (G - 1.0 S _{SH} + 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	20	222	0.10
		せん断応力度 (N/mm ²)	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	4 (G - 1.0 S _{SH} - 0.4 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	37	222	0.17
		せん断応力度 (N/mm ²)	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.03	1.20	0.03
	5 (G + 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm ²)	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 (G - 0.4 S _{SH} + 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	7	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm ²)	2	128	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 (G + 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	47	222	0.22
		せん断応力度 (N/mm ²)	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	8 (G - 0.4 S _{SH} - 1.0 S _{SV})	曲げ応力度 (N/mm ²)	49	222	0.23
		せん断応力度 (N/mm ²)	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05

4.3 RC 支柱

RC 支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-2 に示す。この結果から、RC 支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

追而

表 4.3-1(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

追而

表 4.3-1(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

追而

表 4.3-2(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

追而

表 4.3-2(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

追而

表 4.3-2(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

追而

4.4 フーチング

フーチングにおける曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-2 に示す。この結果から、フーチングの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 6281 Mz : 3281	175	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 6284 Mz : 2883	179	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 6220 Mz : 2968	209	0.9	24.0	0.04
	(--)	①	My : 6328 Mz : 3110	184	0.9	24.0	0.04
S s - D 2	(++)	①	My : 8894 Mz : 3468	247	1.2	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 8724 Mz : 3754	312	1.2	24.0	0.05
	(+-)	①	My : 8879 Mz : 3116	300	1.1	24.0	0.05
	(--)	①	My : 8710 Mz : 3351	294	1.2	24.0	0.05
S s - D 3	(++)	①	My : 6250 Mz : 3329	170	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 6236 Mz : 3066	243	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 6294 Mz : 3177	228	1.0	24.0	0.05
	(--)	①	My : 6211 Mz : 3106	204	0.9	24.0	0.04
S s - F 1	(++)	①	My : 4262 Mz : 2408	140	0.7	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 4214 Mz : 2518	114	0.7	24.0	0.03
S s - F 2	(++)	①	My : 3915 Mz : 2708	105	0.7	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 3811 Mz : 2881	119	0.7	24.0	0.03
S s - F 3	(++)	①	My : 7401 Mz : 3108	228	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 7835 Mz : 3365	283	1.1	24.0	0.05
S s - N 1	(++)	①	My : 1969 Mz : 2265	50	0.5	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 2120 Mz : 2566	42	0.5	24.0	0.03

表 4.4-1(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @ 150	My : 6281 Mz : 3281	-613	38	294	0.13
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 6284 Mz : 2883	-504	35	294	0.12
	(+-)	①	D38 @ 150	My : 6220 Mz : 2968	-544	36	294	0.13
	(--)	①	D38 @ 150	My : 6328 Mz : 3110	-551	37	294	0.13
S s - D 2	(++)	①	D38 @ 150	My : 8894 Mz : 3468	-698	47	294	0.16
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 8724 Mz : 3754	-714	48	294	0.17
	(+-)	①	D38 @ 150	My : 8879 Mz : 3116	-602	44	294	0.15
	(--)	①	D38 @ 150	My : 8710 Mz : 3351	-664	45	294	0.16
S s - D 3	(++)	①	D38 @ 150	My : 6250 Mz : 3329	-556	38	294	0.13
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 6236 Mz : 3066	-599	37	294	0.13
	(+-)	①	D38 @ 150	My : 6294 Mz : 3177	-524	37	294	0.13
	(--)	①	D38 @ 150	My : 6211 Mz : 3106	-626	37	294	0.13
S s - F 1	(++)	①	D38 @ 150	My : 4262 Mz : 2408	-411	27	294	0.10
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 4214 Mz : 2518	-443	28	294	0.10
S s - F 2	(++)	①	D38 @ 150	My : 3915 Mz : 2708	-441	28	294	0.10
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 3811 Mz : 2881	-466	29	294	0.10
S s - F 3	(++)	①	D38 @ 150	My : 7401 Mz : 3108	-574	40	294	0.14
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 7835 Mz : 3365	-620	43	294	0.15
S s - N 1	(++)	①	D38 @ 150	My : 1969 Mz : 2265	-301	20	294	0.07
	(-+)	①	D38 @ 150	My : 2120 Mz : 2566	-365	22	294	0.08

表 4.4-1(3) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	D22@300	4434	4656	38529	0.13
	(-+)	①	D22@300	4489	4714	38529	0.13
	(+-)	①	D22@300	4453	4676	38529	0.13
	(--)	①	D22@300	4469	4693	38529	0.13
S _s -D 2	(++)	①	D22@300	6259	6572	38529	0.18
	(-+)	①	D22@300	6088	6393	38529	0.17
	(+-)	①	D22@300	6221	6533	38529	0.17
	(--)	①	D22@300	6125	6432	38529	0.17
S _s -D 3	(++)	①	D22@300	4319	4535	38529	0.12
	(-+)	①	D22@300	4376	4595	38529	0.12
	(+-)	①	D22@300	4339	4556	38529	0.12
	(--)	①	D22@300	4357	4575	38529	0.12
S _s -F 1	(++)	①	D22@300	2930	3077	38529	0.08
	(-+)	①	D22@300	2933	3080	38529	0.08
S _s -F 2	(++)	①	D22@300	2823	2965	38529	0.08
	(-+)	①	D22@300	2901	3047	39893	0.08
S _s -F 3	(++)	①	D22@300	5118	5374	38529	0.14
	(-+)	①	D22@300	5449	5722	38529	0.15
S _s -N 1	(++)	①	D22@300	2501	2627	39893	0.07
	(-+)	①	D22@300	2677	2811	39893	0.08

表 4.4-2(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	My : 4038 Mz : 5779	101	2.1	24.0	0.09
	(-+)	①	My : 4018 Mz : 5871	100	2.2	24.0	0.10
	(+-)	①	My : 4048 Mz : 6107	89	2.2	24.0	0.10
	(--)	①	My : 4008 Mz : 6116	87	2.2	24.0	0.10
S s - D 2	(++)	①	My : 3350 Mz : 5603	84	1.9	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 3401 Mz : 5576	84	1.9	24.0	0.08
	(+-)	①	My : 3370 Mz : 5628	87	1.9	24.0	0.08
	(--)	①	My : 3380 Mz : 5626	88	1.9	24.0	0.08
S s - D 3	(++)	①	My : 2981 Mz : 5166	72	1.7	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 2923 Mz : 5162	72	1.7	24.0	0.08
	(+-)	①	My : 2953 Mz : 5422	73	1.8	24.0	0.08
	(--)	①	My : 2951 Mz : 5420	72	1.8	24.0	0.08
S s - F 1	(++)	①	My : 3111 Mz : 4253	26	1.6	24.0	0.07
	(-+)	①	My : 3145 Mz : 4238	28	1.6	24.0	0.07
S s - F 2	(++)	①	My : 3922 Mz : 4407	26	1.8	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 3852 Mz : 4540	25	1.9	24.0	0.08
S s - F 3	(++)	①	My : 2175 Mz : 4699	71	1.4	24.0	0.06
	(-+)	①	My : 2154 Mz : 4748	71	1.4	24.0	0.06
S s - N 1	(++)	①	My : 4867 Mz : 5073	29	2.2	24.0	0.10
	(-+)	①	My : 4905 Mz : 4851	31	2.2	24.0	0.10

表 4.4-2(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 4038 Mz : 5779	-138	83	294	0.29
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 4018 Mz : 5871	-139	83	294	0.29
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 4048 Mz : 6107	-150	86	294	0.30
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 4008 Mz : 6116	-151	86	294	0.30
S s - D 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3350 Mz : 5603	-138	76	294	0.26
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3401 Mz : 5576	-137	76	294	0.26
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 3370 Mz : 5628	-134	76	294	0.26
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 3380 Mz : 5626	-135	76	294	0.26
S s - D 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 2981 Mz : 5166	-124	69	294	0.24
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 2923 Mz : 5162	-123	69	294	0.24
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 2953 Mz : 5422	-129	72	294	0.25
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 2951 Mz : 5420	-129	71	294	0.25
S s - F 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3111 Mz : 4253	-83	62	294	0.22
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3145 Mz : 4238	-83	62	294	0.22
S s - F 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3922 Mz : 4407	-83	69	294	0.24
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3852 Mz : 4540	-83	70	294	0.24
S s - F 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 2175 Mz : 4699	-128	60	294	0.21
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 2154 Mz : 4748	-129	60	294	0.21
S s - N 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 4867 Mz : 5073	-77	82	294	0.28
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 4905 Mz : 4851	-78	81	294	0.28

表 4.4-2(3) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S _s -D 1	(++)	①	D32@300	2277	2391	28486	0.09
	(-+)	①	D32@300	2315	2431	28486	0.09
	(+-)	①	D32@300	2391	2511	28486	0.09
	(--)	①	D32@300	2396	2516	28486	0.09
S _s -D 2	(++)	①	D32@300	2425	2547	28486	0.09
	(-+)	①	D32@300	2413	2534	28486	0.09
	(+-)	①	D32@300	2208	2319	28486	0.09
	(--)	①	D32@300	2208	2319	28486	0.09
S _s -D 3	(++)	①	D32@300	2052	2155	28486	0.08
	(-+)	①	D32@300	2041	2144	28486	0.08
	(+-)	①	D32@300	2141	2249	28486	0.08
	(--)	①	D32@300	2139	2246	28486	0.08
S _s -F 1	(++)	①	D32@300	1705	1791	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1693	1778	28486	0.07
S _s -F 2	(++)	①	D32@300	1773	1862	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1803	1894	28486	0.07
S _s -F 3	(++)	①	D32@300	1895	1990	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1852	1945	28486	0.07
S _s -N 1	(++)	①	D32@300	2089	2194	28486	0.08
	(-+)	①	D32@300	2254	2367	31566	0.08

4.5 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-1 に示す。

表 4.5-1 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 (mm ³)
鋼製扉 2	φ 1500	SM570 (t=25mm)	(上杭) O. P. +10.0m~ O. P. -4.9m	24	1.111×10 ⁵	0.403×10 ⁸
鋼製扉 3	φ 1800	SM570 (t=24mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	23	1.283×10 ⁵	0.562×10 ⁸
		SM570 (t=29mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	28	1.557×10 ⁵	0.678×10 ⁸
		SM570 (t=34mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	33	1.830×10 ⁵	0.793×10 ⁸
		SM570 (t=29mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -17.370m	28	1.557×10 ⁵	0.678×10 ⁸

注記*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

4.5.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-2～表 4.5-3 に示す。
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	杭1	①	2987	5933	15986	0.19
	(-+)	杭1		2971	5293	16218	0.19
	(+-)	杭1		2896	5125	16279	0.18
	(--)	杭1		2991	5671	16081	0.19
S s - D 2	(++)	杭1	①	4135	7310	15487	0.27
	(-+)	杭1		4138	7815	15303	0.28
	(+-)	杭1		4162	7242	15511	0.27
	(--)	杭1		4145	7349	15472	0.27
S s - D 3	(++)	杭1	①	2914	5662	16084	0.19
	(-+)	杭1		2794	5526	16134	0.18
	(+-)	杭1		2684	5253	16233	0.17
	(--)	杭1		2938	5853	16015	0.19
S s - F 1	(++)	杭4	①	2160	-1479	17602	0.13
	(-+)	杭4		1922	-441	17978	0.11
S s - F 2	(++)	杭4	①	1947	-861	17826	0.11
	(-+)	杭4		1921	-1125	17730	0.11
S s - F 3	(++)	杭1	①	3246	6389	15821	0.21
	(-+)	杭6		3048	6279	15860	0.20
S s - N 1	(++)	杭4	①	810	958	17790	0.05
	(-+)	杭4		1086	177	18074	0.07

表 4.5-3(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	①	15925	1891	24459	0.66
		杭4	中杭①		13932	1788	29750	0.47
		杭4	中杭②		24641	2297	34684	0.72
		杭4	下杭		9008	2493	29442	0.31
	(-+)	杭1	上杭	①	15820	1808	24496	0.65
		杭4	中杭①		13922	1678	29797	0.47
		杭4	中杭②		24624	2305	34681	0.72
		杭4	下杭		9008	2493	29442	0.31
	(+-)	杭1	上杭	①	15950	1747	24522	0.66
		杭4	中杭①		13920	2485	29446	0.48
		杭4	中杭②		24620	2051	34791	0.71
		杭4	下杭		9008	2184	29577	0.31
	(--)	杭1	上杭	①	15795	1664	24559	0.65
		杭4	中杭①		13935	2376	29494	0.48
		杭4	中杭②		24624	2057	34788	0.71
		杭4	下杭		9008	2185	29577	0.31
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	①	12995	1474	24642	0.53
		杭4	中杭①		11238	2565	29411	0.39
		杭4	中杭②		21349	2120	34761	0.62
		杭4	下杭		10002	1863	29717	0.34
	(-+)	杭1	上杭	①	13050	1553	24607	0.54
		杭4	中杭①		11229	2577	29406	0.39
		杭4	中杭②		21375	2151	34747	0.62
		杭4	下杭		10002	1860	29718	0.34
	(+-)	杭1	上杭	①	12920	2002	24411	0.53
		杭4	中杭①		11130	2668	29366	0.38
		杭4	中杭②		21370	2164	34742	0.62
		杭4	下杭		10002	2811	29304	0.35
	(--)	杭1	上杭	①	13125	2080	24376	0.54
		杭4	中杭①		11216	2134	29599	0.38
		杭4	中杭②		21355	2201	34726	0.62
		杭4	下杭		10002	2808	29305	0.35
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	①	11019	1569	24600	0.45
		杭4	中杭①		9579	2150	29592	0.33
		杭4	中杭②		19391	2356	34659	0.56
		杭4	下杭		8601	2623	29386	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	10824	1513	24625	0.44
		杭4	中杭①		9592	2151	29591	0.33
		杭4	中杭②		19395	2359	34657	0.56
		杭4	下杭		8601	2622	29386	0.30
	(+-)	杭1	上杭	①	11025	2021	24402	0.46
		杭4	中杭①		9634	2426	29471	0.33
		杭1	中杭②		19526	2152	34747	0.57
		杭4	下杭		8601	2016	29650	0.30
	(--)	杭1	上杭	①	10818	1964	24427	0.45
		杭4	中杭①		9636	2421	29474	0.33
		杭1	中杭②		19537	2171	34738	0.57
		杭4	下杭		8601	2014	29651	0.30

表 4.5-3(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	①	11775	1453	24651	0.48
		杭4	中杭①		11735	1807	29741	0.40
		杭4	中杭②		20985	2080	34778	0.61
		杭4	下杭		9021	2467	29454	0.31
	(-+)	杭1	上杭	①	11897	1518	24623	0.49
		杭4	中杭①		11721	1835	29729	0.40
		杭4	中杭②		20975	2094	34772	0.61
		杭4	下杭		9021	2467	29454	0.31
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	①	15495	1912	24450	0.64
		杭4	中杭①		15494	2254	29547	0.53
		杭4	中杭②		21076	2392	34643	0.61
		杭4	下杭		10540	3478	29013	0.37
	(-+)	杭4	上杭	①	15389	1812	24494	0.63
		杭4	中杭①		15488	2170	29583	0.53
		杭4	中杭②		21071	2450	34618	0.61
		杭4	下杭		10540	3481	29012	0.37
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	①	8056	2269	24294	0.34
		杭1	中杭①		6165	1839	29728	0.21
		杭1	中杭②		14412	2251	34704	0.42
		杭4	下杭		8836	1976	29668	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	7884	2225	24313	0.33
		杭1	中杭①		6175	1852	29722	0.21
		杭1	中杭②		14410	2280	34691	0.42
		杭4	下杭		8836	1977	29667	0.30
S s - N 1	(++)	杭4	上杭	①	21423	1961	24429	0.88
		杭4	中杭①		22205	2062	29630	0.75
		杭4	中杭②		26646	2298	34684	0.77
		杭4	下杭		12152	3654	28937	0.42
	(-+)	杭4	上杭	①	21408	2074	24379	0.88
		杭4	中杭①		22190	2167	29584	0.76
		杭4	中杭②		26649	2368	34653	0.77
		杭4	下杭		12152	3648	28939	0.42
S s - N 1	(-+)	杭4	上杭	②	19892	2129	24355	0.82
		—	中杭①		—	—	—	—
		—	中杭②		—	—	—	—
		—	下杭		—	—	—	—
S s - N 1	(-+)	杭4	上杭	③	21870	2113	24362	0.90
		—	中杭①		—	—	—	—
		—	中杭②		—	—	—	—
		—	下杭		—	—	—	—

4.5.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-4～表 4.5-5 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-4 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭4	①	2733	50	260	0.20
	(-+)	杭4		2722	49	260	0.19
	(+-)	杭4		2649	48	260	0.19
	(--)	杭4		2712	49	260	0.19
S s - D 2	(++)	杭4	①	3724	68	260	0.27
	(-+)	杭4		3791	69	260	0.27
	(+-)	杭4		3733	68	260	0.27
	(--)	杭4		3737	68	260	0.27
S s - D 3	(++)	杭4	①	2653	48	260	0.19
	(-+)	杭4		2559	47	260	0.19
	(+-)	杭4		2452	45	260	0.18
	(--)	杭4		2688	49	260	0.19
S s - F 1	(++)	杭4	①	1892	35	260	0.14
	(-+)	杭4		1696	31	260	0.12
S s - F 2	(++)	杭4	①	1710	31	260	0.12
	(-+)	杭4		1681	31	260	0.12
S s - F 3	(++)	杭4	①	2926	53	260	0.21
	(-+)	杭4		2765	50	260	0.20
S s - N 1	(++)	杭4	①	729	14	260	0.06
	(-+)	杭4		962	18	260	0.07

表 4.5-5(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		せん断 応力度 (N/mm ²) (a)	許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	①	2085	33	260	0.13	
		杭2	中杭①		3202	42	260	0.17	
		杭4	中杭②		10611	116	260	0.45	
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30	
	(-+)	杭4	上杭	①	2123	34	260	0.14	
		杭2	中杭①		3194	42	260	0.17	
		杭4	中杭②		10608	116	260	0.45	
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30	
	(+-)	杭1	上杭	①	2087	33	260	0.13	
		杭2	中杭①		3195	42	260	0.17	
		杭4	中杭②		10612	116	260	0.45	
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30	
	(--)	杭4	上杭	①	2109	33	260	0.13	
		杭2	中杭①		3201	42	260	0.17	
		杭4	中杭②		10606	116	260	0.45	
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30	
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	①	2032	32	260	0.13	
		杭4	中杭①		2915	38	260	0.15	
		杭4	中杭②		9771	107	260	0.42	
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32	
	(-+)	杭1	上杭	①	2027	32	260	0.13	
		杭4	中杭①		2922	38	260	0.15	
		杭4	中杭②		9774	107	260	0.42	
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32	
	(+-)	杭1	上杭	①	2021	32	260	0.13	
		杭4	中杭①		2921	38	260	0.15	
		杭4	中杭②		9769	107	260	0.42	
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32	
	(--)	杭1	上杭	①	2038	32	260	0.13	
		杭4	中杭①		2916	38	260	0.15	
		杭4	中杭②		9776	107	260	0.42	
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32	
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	①	1883	30	260	0.12	
		杭4	中杭①		3356	44	260	0.17	
		杭4	中杭②		9227	101	260	0.39	
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30	
	(-+)	杭1	上杭	①	1887	30	260	0.12	
		杭4	中杭①		3355	44	260	0.17	
		杭4	中杭②		9233	101	260	0.39	
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30	
	(+-)	杭1	上杭	①	1880	30	260	0.12	
		杭4	中杭①		3354	44	260	0.17	
		杭4	中杭②		9228	101	260	0.39	
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30	
	(--)	杭1	上杭	①	1890	30	260	0.12	
		杭4	中杭①		3356	44	260	0.17	
		杭4	中杭②		9232	101	260	0.39	
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30	

表 4.5-5(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		許容限界 (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		せん断力 (kN)	せん断 応力度 (N/mm ²) (a)		
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	①	1776	28	260	0.11
		杭1	中杭①		2979	39	260	0.15
		杭4	中杭②		10052	110	260	0.43
		杭1	下杭		6019	78	260	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	1777	28	260	0.11
		杭1	中杭①		2979	39	260	0.15
		杭4	中杭②		10046	110	260	0.43
		杭1	下杭		6019	78	260	0.30
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	①	2509	40	260	0.16
		杭1	中杭①		3268	42	260	0.17
		杭1	中杭②		9999	110	260	0.43
		杭4	下杭		6534	84	260	0.33
	(-+)	杭4	上杭	①	2510	40	260	0.16
		杭1	中杭①		3260	42	260	0.17
		杭1	中杭②		10008	110	260	0.43
		杭4	下杭		6534	84	260	0.33
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	①	1507	24	260	0.10
		杭4	中杭①		2710	35	260	0.14
		杭1	中杭②		7626	84	260	0.33
		杭1	下杭		5935	77	260	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	1515	24	260	0.10
		杭4	中杭①		2714	35	260	0.14
		杭1	中杭②		7628	84	260	0.33
		杭1	下杭		5935	77	260	0.30
S s - N 1	(++)	杭1	上杭	①	2824	45	260	0.18
		杭1	中杭①		4574	59	260	0.23
		杭4	中杭②		11786	129	260	0.50
		杭1	下杭		7027	91	260	0.35
	(-+)	杭1	上杭	①	2817	44	260	0.17
		杭1	中杭①		4575	59	260	0.23
		杭4	中杭②		11788	129	260	0.50
		杭1	下杭		7027	91	260	0.35

4.5.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-6 及び図 4.5-1 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-7～表 4.5-8 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-6 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm ²)	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼製扉 2	1500	1900	50	SD490	D51	24	640
鋼製扉 3	1800	2200	50	SD490	D51	36 (28-8)	790, 610

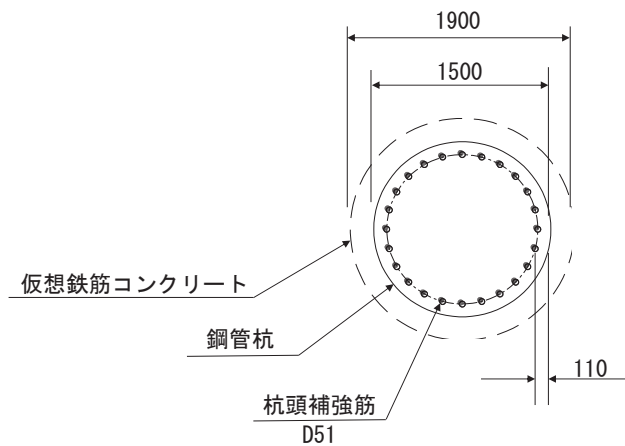


図 4.5-1 杭頭配筋概要図（鋼製扉 2 の例）

表 4.5-7 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	杭4	①	3137	0.27
	(-+)	杭4		3114	0.27
	(+-)	杭4		3032	0.27
	(--)	杭4		3117	0.27
S s - D 2	(++)	杭4	①	4276	0.37
	(-+)	杭4		4346	0.38
	(+-)	杭4		4283	0.37
	(--)	杭4		4289	0.37
S s - D 3	(++)	杭4	①	3045	0.27
	(-+)	杭4		2938	0.26
	(+-)	杭4		2816	0.25
	(--)	杭4		3084	0.27
S s - F 1	(++)	杭4	①	2160	0.19
	(-+)	杭4		1922	0.17
S s - F 2	(++)	杭4	①	1947	0.17
	(-+)	杭4		1921	0.17
S s - F 3	(++)	杭4	①	3365	0.29
	(-+)	杭4		3170	0.28
S s - N 1	(++)	杭4	①	810	0.07
	(-+)	杭4		1086	0.10

表 4.5-8 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力	降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	杭1	①	13515	0.70
	(-+)	杭1		13146	0.68
	(+-)	杭1		13536	0.70
	(--)	杭1		13124	0.68
S s - D 2	(++)	杭1	①	11161	0.58
	(-+)	杭1		11423	0.59
	(+-)	杭1		11033	0.57
	(--)	杭1		11552	0.60
S s - D 3	(++)	杭1	①	9938	0.51
	(-+)	杭1		9799	0.51
	(+-)	杭1		9961	0.52
	(--)	杭1		9786	0.51
S s - F 1	(++)	杭1	①	10231	0.53
	(-+)	杭1		10544	0.55
S s - F 2	(++)	杭1	①	12993	0.67
	(-+)	杭1		12568	0.65
S s - F 3	(++)	杭1	①	7335	0.38
	(-+)	杭1		7343	0.38
S s - N 1	(++)	杭1	①	15886	0.82
	(-+)	杭1		16249	0.84

4.6 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し抜き）に対する照査結果を表 4.6-1～表 4.6-2 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査結果を表 4.6-3～表 4.6-4 に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。

表 4.6-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN)	Ra(N/mm ²) (a)	Rua(N/mm ²) (b)		
S _s -D 1	(++)	杭3	①	5976	3.4	13.7	0.25
	(-+)	杭6		5525	3.2	13.7	0.24
	(+-)	杭3		5279	3.0	13.7	0.22
	(--)	杭3		5675	3.3	13.7	0.25
S _s -D 2	(++)	杭3	①	7323	4.2	13.7	0.31
	(-+)	杭1		7815	4.5	13.7	0.33
	(+-)	杭1		7242	4.1	13.7	0.30
	(--)	杭3		7550	4.3	13.7	0.32
S _s -D 3	(++)	杭3	①	5696	3.3	13.7	0.25
	(-+)	杭3		5534	3.2	13.7	0.24
	(+-)	杭6		5429	3.1	13.7	0.23
	(--)	杭3		5876	3.4	13.7	0.25
S _s -F 1	(++)	杭3	①	4349	2.5	13.7	0.19
	(-+)	杭3		4072	2.4	13.7	0.18
S _s -F 2	(++)	杭6	①	4052	2.3	13.7	0.17
	(-+)	杭3		4242	2.5	13.7	0.19
S _s -F 3	(++)	杭3	①	6401	3.7	13.7	0.28
	(-+)	杭6		6279	3.6	13.7	0.27
S _s -N 1	(++)	杭6	①	2907	1.7	13.7	0.13
	(-+)	杭3		3144	1.8	13.7	0.14

表 4.6-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 3）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm ²) (a)	許容限界 Rua (N/mm ²) (b)	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭4	①	3762	1.5	11.4	0.14
	(-+)	杭4		3816	1.5	11.4	0.14
	(+-)	杭4		4005	1.6	11.4	0.15
	(--)	杭4		3992	1.6	11.4	0.15
S s - D 2	(++)	杭4	①	4011	1.6	11.4	0.15
	(-+)	杭4		3999	1.6	11.4	0.15
	(+-)	杭4		3676	1.5	11.4	0.14
	(--)	杭4		3659	1.5	11.4	0.14
S s - D 3	(++)	杭4	①	3417	1.4	11.4	0.13
	(-+)	杭4		3401	1.4	11.4	0.13
	(+-)	杭4		3517	1.4	11.4	0.13
	(--)	杭4		3515	1.4	11.4	0.13
S s - F 1	(++)	杭4	①	2945	1.2	11.4	0.11
	(-+)	杭4		2913	1.2	11.4	0.11
S s - F 2	(++)	杭4	①	2974	1.2	11.4	0.11
	(-+)	杭4		2986	1.2	11.4	0.11
S s - F 3	(++)	杭4	①	3246	1.3	11.4	0.12
	(-+)	杭4		3191	1.3	11.4	0.12
S s - N 1	(++)	杭4	①	3469	1.4	11.4	0.13
	(-+)	杭4		3319	1.4	11.4	0.13
S s - D 2	(++)	杭4	②	4044	1.6	11.4	0.15
S s - D 2	(++)	杭4	③	3801	1.5	11.4	0.14

表 4.6-3 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN) (a)			
S s - D 1	(++)	杭4	①	-2691	7124	0.38
	(-+)	杭1		-2979	7124	0.42
	(+-)	杭1		-3242	7124	0.46
	(--)	杭4		-2918	7124	0.41
S s - D 2	(++)	杭1	①	-4510	7124	0.64
	(-+)	杭1		-4786	7124	0.68
	(+-)	杭1		-4728	7124	0.67
	(--)	杭1		-5083	7124	0.72
S s - D 3	(++)	杭4	①	-2823	7124	0.40
	(-+)	杭1		-3161	7124	0.45
	(+-)	杭1		-2970	7124	0.42
	(--)	杭1		-2835	7124	0.40
S s - F 1	(++)	杭4	①	-1479	7124	0.21
	(-+)	杭1		-1627	7124	0.23
S s - F 2	(++)	杭1	①	-1298	7124	0.19
	(-+)	杭1		-1257	7124	0.18
S s - F 3	(++)	杭6	①	-3756	7124	0.53
	(-+)	杭1		-4455	7124	0.63
S s - N1	(++)	杭1	①	-381	7124	0.06
	(-+)	杭4		-300	7124	0.05
S s - D 2	(--)	杭1	②	-4321	7124	0.61
S s - D 2	(--)	杭1	③	-4906	7124	0.69

表 4.6-4 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼製扉 3）

地震動		杭番号	解析 ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
S s - D 1	(++)	杭1	①	-44	14609	0.01
	(-+)	杭1		-37	14609	0.01
	(+-)	-*		-*	14609	-*
	(--)	-*		-*	14609	-*
S s - D 2	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
	(+-)	杭1		-143	14609	0.01
	(--)	杭1		-153	14609	0.02
S s - D 3	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
	(+-)	-*		-*	14609	-*
	(--)	-*		-*	14609	-*
S s - F 1	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - F 2	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - F 3	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - N 1	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*

注記* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.4 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）の強度計算書に関する補足説明

目次

1.	概要	1
2.	基本方針	2
2.1	位置	2
2.2	構造概要	3
2.3	評価方針	9
2.4	適用基準	12
3.	強度評価方法	14
3.1	記号の定義	14
3.2	評価対象断面及び部位	16
3.3	荷重及び荷重の組合せ	30
3.4	許容限界	34
3.5	評価方法	44
3.6	評価条件	96
4.	評価結果	97

 本日の説明範囲

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）（以下「鋼製遮水壁（鋼板）」という。）が地震後の繰返しの襲来を想定した津波荷重，余震，風及び積雪を考慮した荷重に対し，構造部材の健全性を保持すること，十分な支持性能を有する地盤に設置していること及び主要な構造体の境界部に設置する部材が有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認するものである。

なお，鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価においては，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお，詳細設計の考え方については参考資料 1 に示す。

2. 基本方針

2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼板）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお，杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所に設置され，それぞれ鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼板）の耐震計算結果を示す。

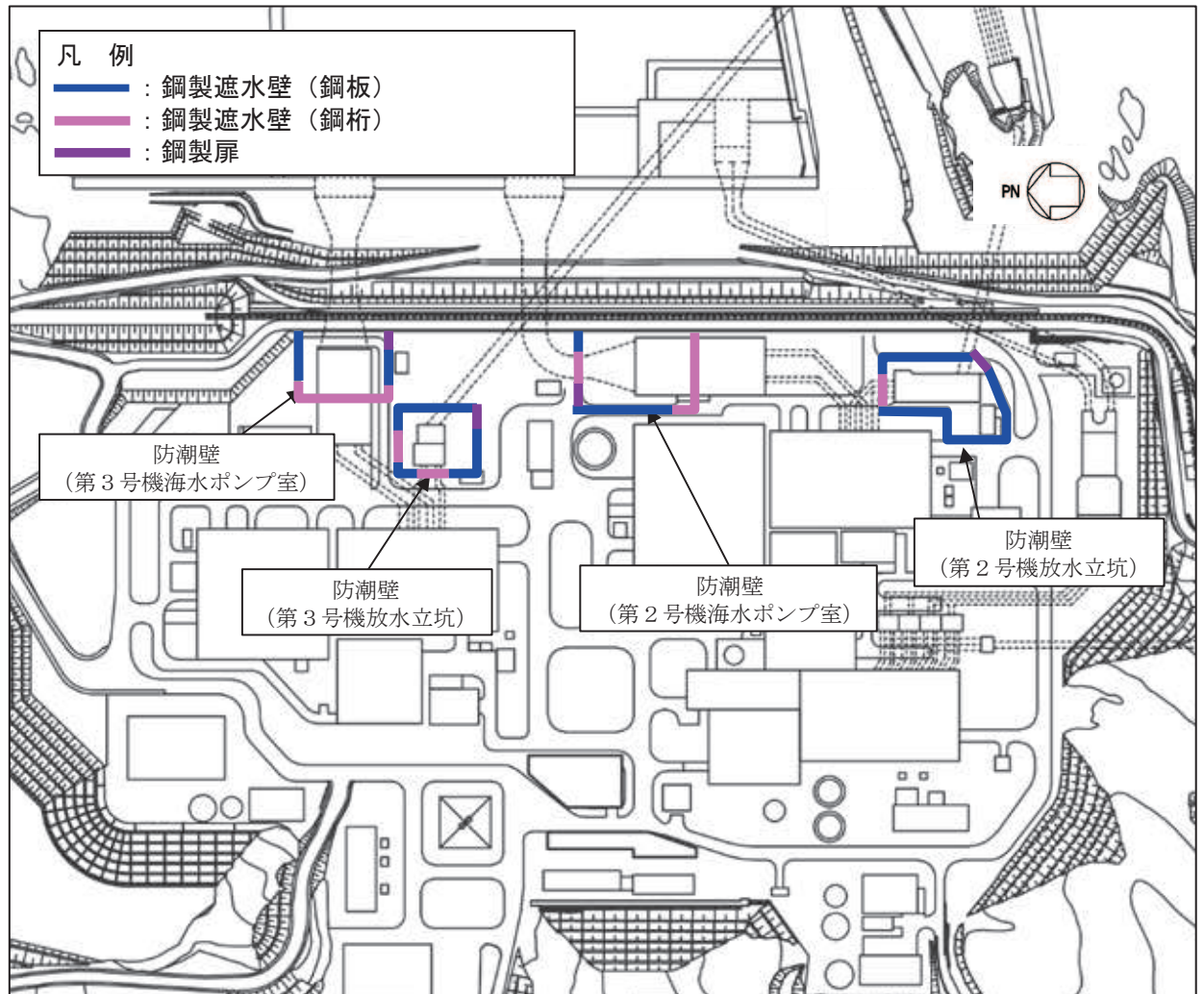


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼板）の位置図

2.2 構造概要

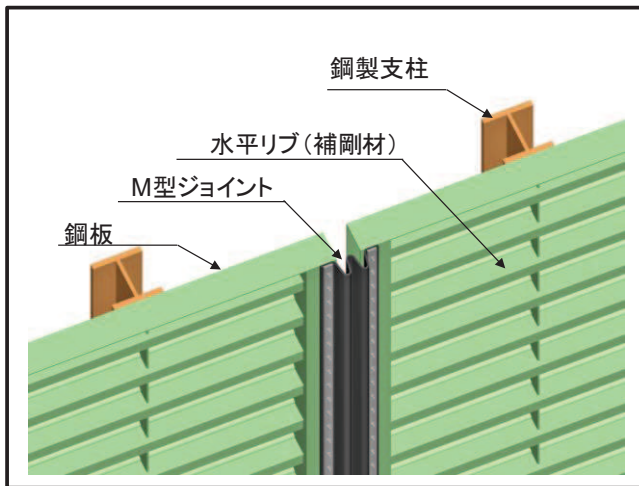
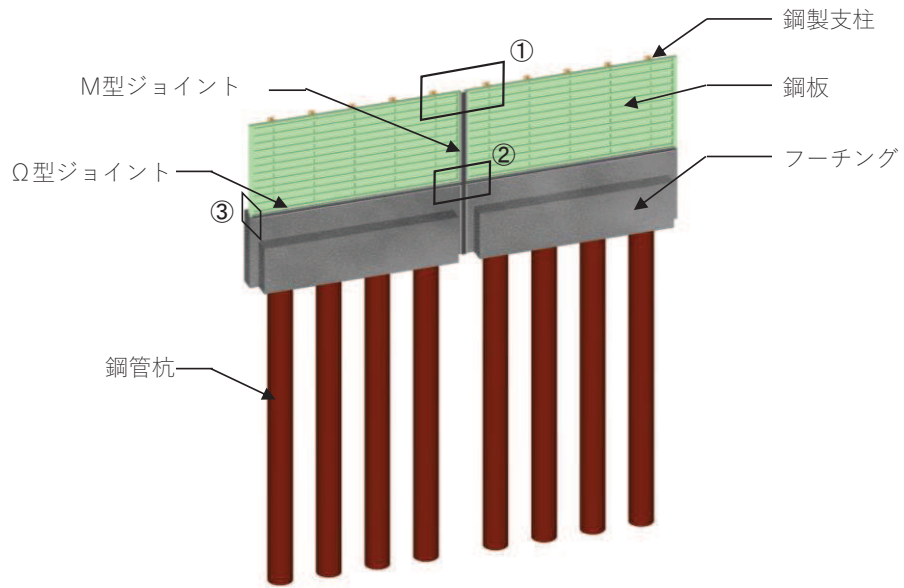
鋼製遮水壁（鋼板）は，入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さと同端高さを表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼板）は，鋼板，固定ボルト及び鋼製支柱（H 形鋼）による上部構造と，鋼管杭，フーチング及び鋼矢板による下部構造から構成され，構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M 型ジョイント， Ω 型ジョイント）を設置する。また，鋼製遮水壁（鋼板）は，防潮壁の天端高さ，鋼管杭の杭径及び板厚，鋼板の板厚の違いにより，I 区間～IV 区間に大別される。

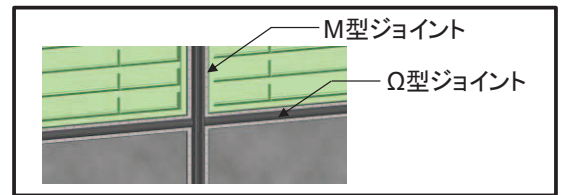
鋼製遮水壁（鋼板）の構造概要図を図 2.2-1 に示す。また，区間配置図を図 2.2-2 に，区間ごとの構造を表 2.2-2 に，区間ごとの構造図を図 2.2-3～図 2.2-6 に，止水ジョイントの構造図を図 2.2-7 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さ同防潮壁の天端高さ

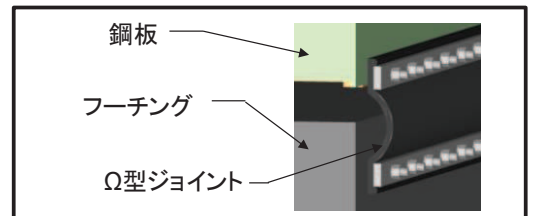
設置箇所	入力津波による 浸水高さ (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18. 1	O. P. +19. 0
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17. 4	O. P. +19. 0
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19. 0	O. P. +20. 0
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +17. 5	O. P. +19. 0



①部 詳細
(鋼板詳細、鋼板-鋼製支柱接合部、M型ジョイント取付部)



②部 詳細
(M型ジョイント - Ω型ジョイント取付部)



③部 詳細
(Ω型ジョイント部)

図 2.2-1 鋼製遮水壁 (鋼板) の構造概要

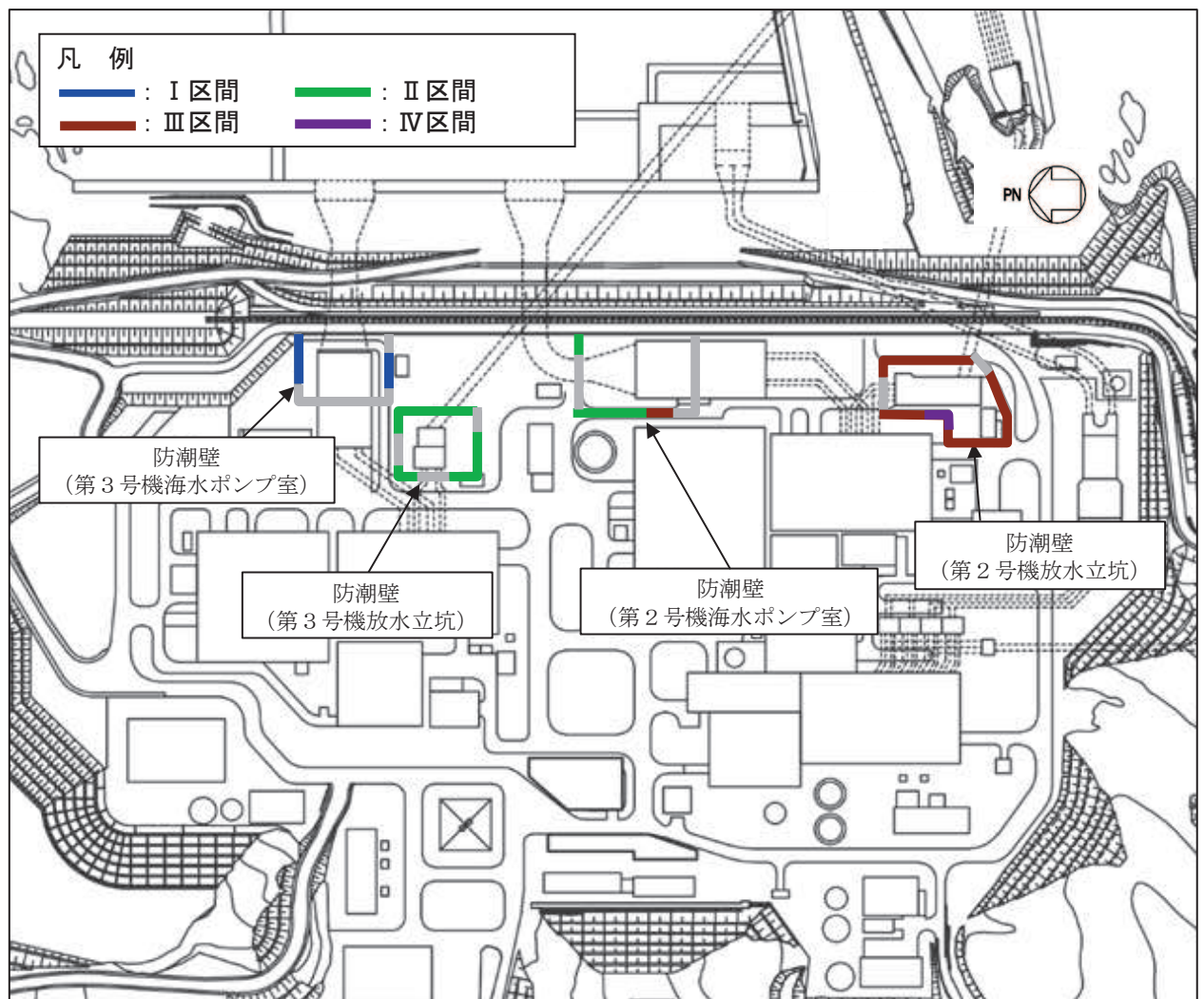


図 2.2-2 鋼製遮水壁（鋼板）の区間配置図

表 2.2-2 区間ごとの構造

区間	天端高さ (m)	鋼管杭 (SM570)		鋼板 (SM570)
		杭径 (mm)	板厚 (mm)	板厚 (mm)
I 区間	O. P. +20.0	φ 1500	23, 30, 37	16
II 区間	O. P. +19.0	φ 1500	30	16
III 区間	O. P. +19.0	φ 1500	25	20
IV 区間	O. P. +19.0	φ 1200	20	16

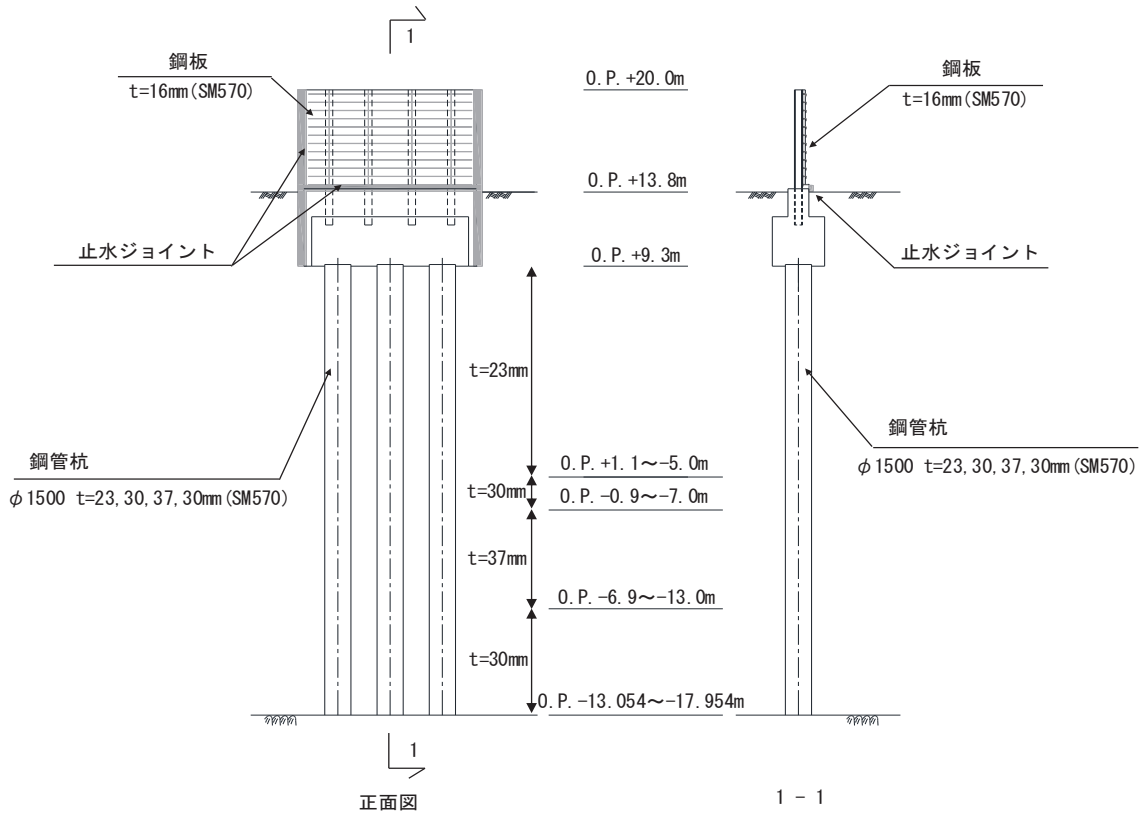


図 2.2-3 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：I 区間）

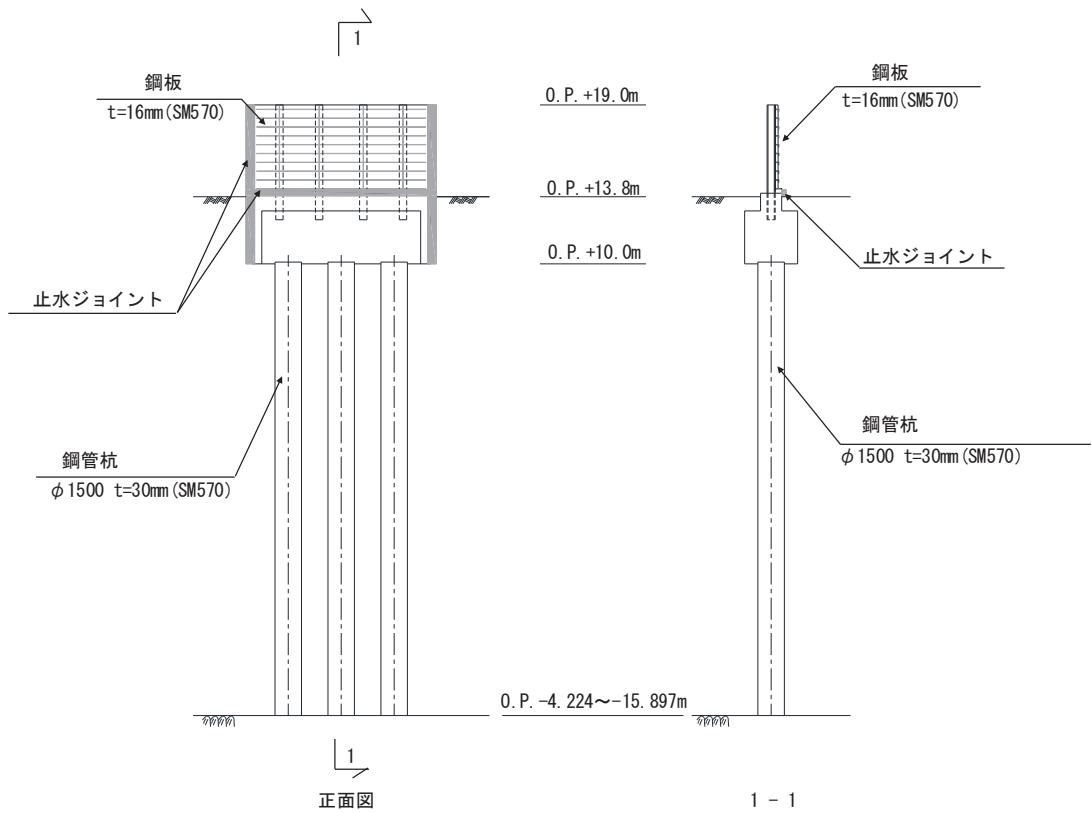
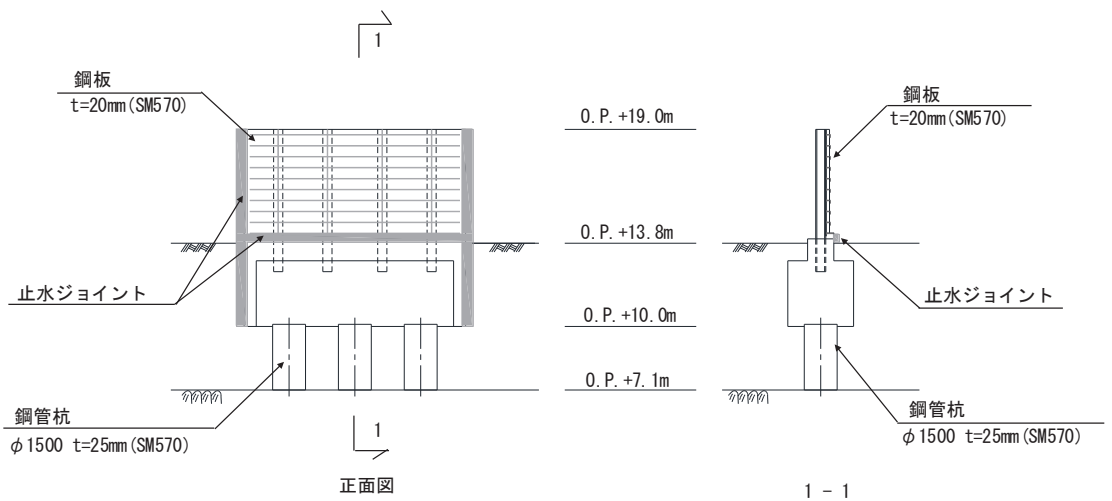
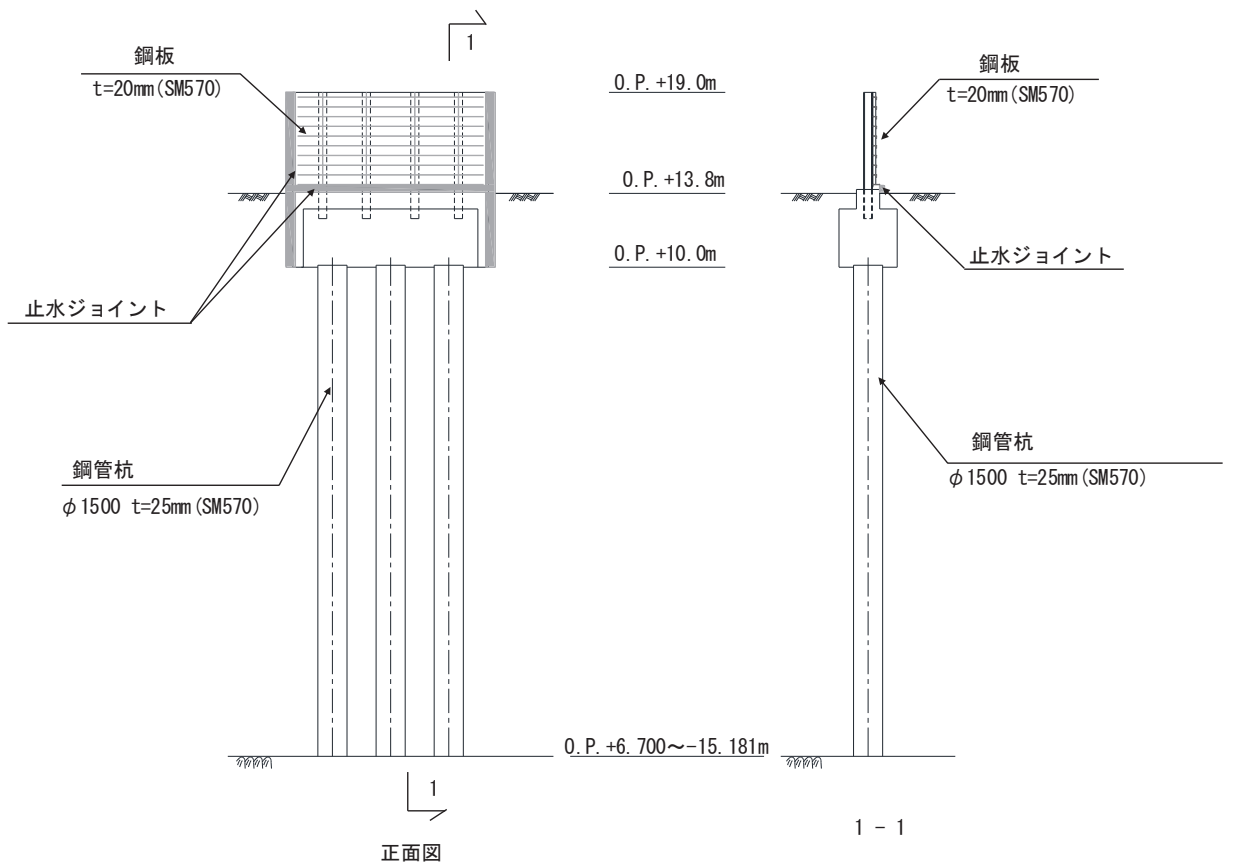


図 2.2-4 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：II 区間）



(岩盤露頭部)



(全深度地盤改良部)

図 2.2-5 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：Ⅲ区間）

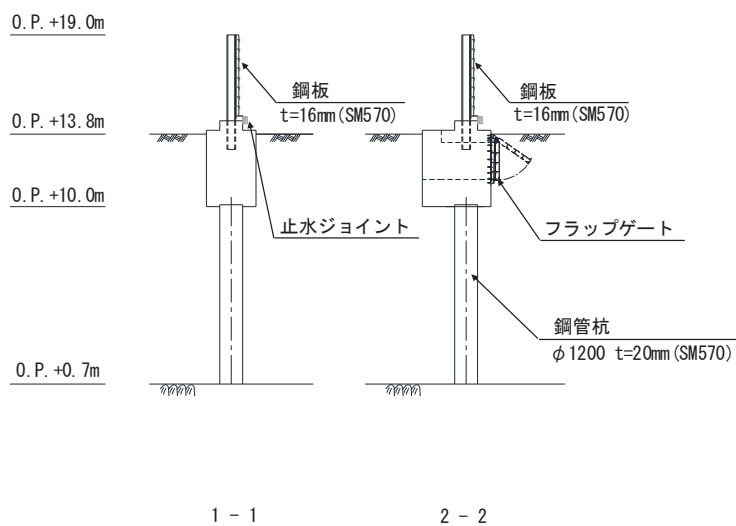
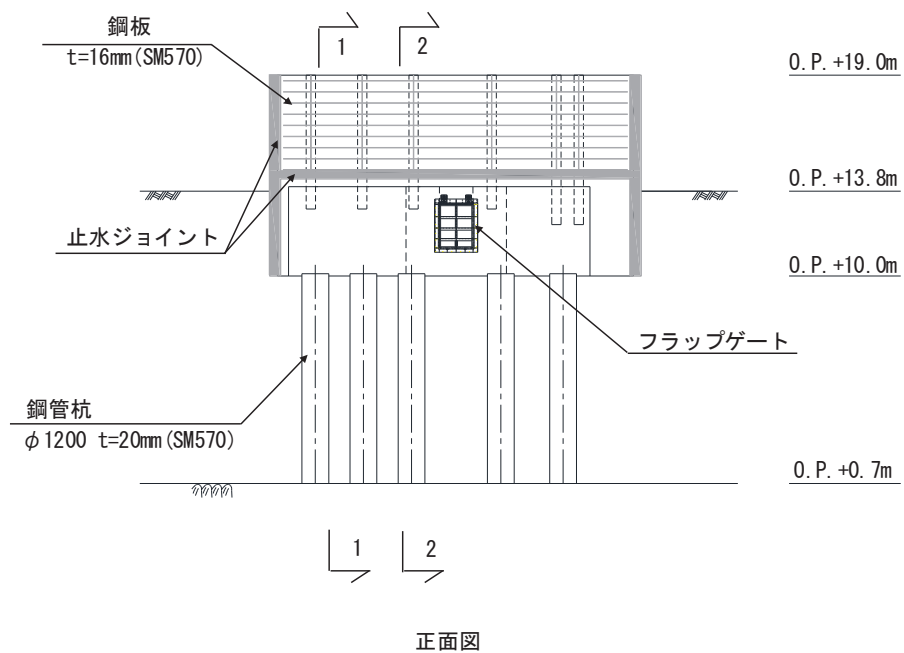


図 2.2-6 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：IV区間）

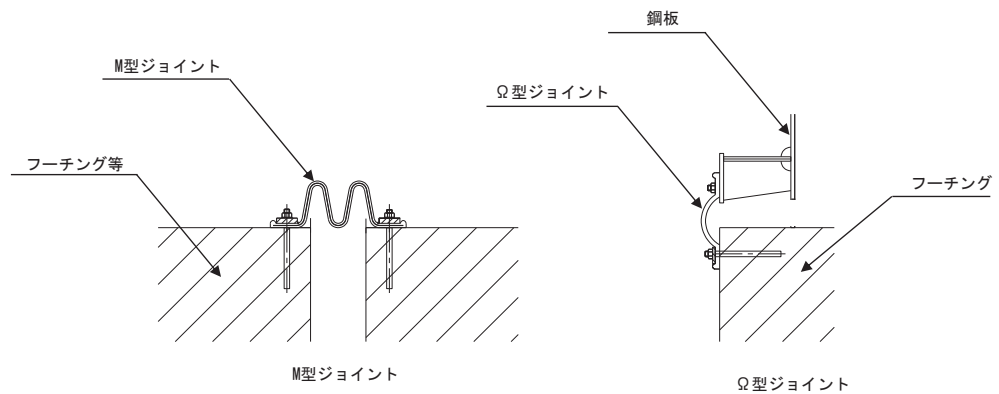


図 2.2-7 鋼製遮水壁（鋼板）の止水ジョイントの構造図

2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼板）等から構成される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」及び「4.2 許容限界」において設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて実施する。強度評価では、「3. 強度評価方法」に示す方法及び評価条件を用いて評価し、「4. 評価結果」より、鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象部位の発生応力が許容限界を満足することを確認する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震荷重の作用方向や伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重作用時（以下「重畳時」という。）について行う。ただし、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、設計基準対象施設として表 2.3-1 の鋼製遮水壁（鋼板）の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することにより、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価の検討フローを図 2.3-1 及び図 2.3-2 に示す。

表 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度 及び支持 機能を有 すること	施設の 健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の 支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
止水性を 損なわな いこと	施設の 健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断強度*
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*
	基礎地盤の 支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
	施設の 変形性	止水ジョイント 部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量

注記*： 妥当な安全余裕を考慮する。

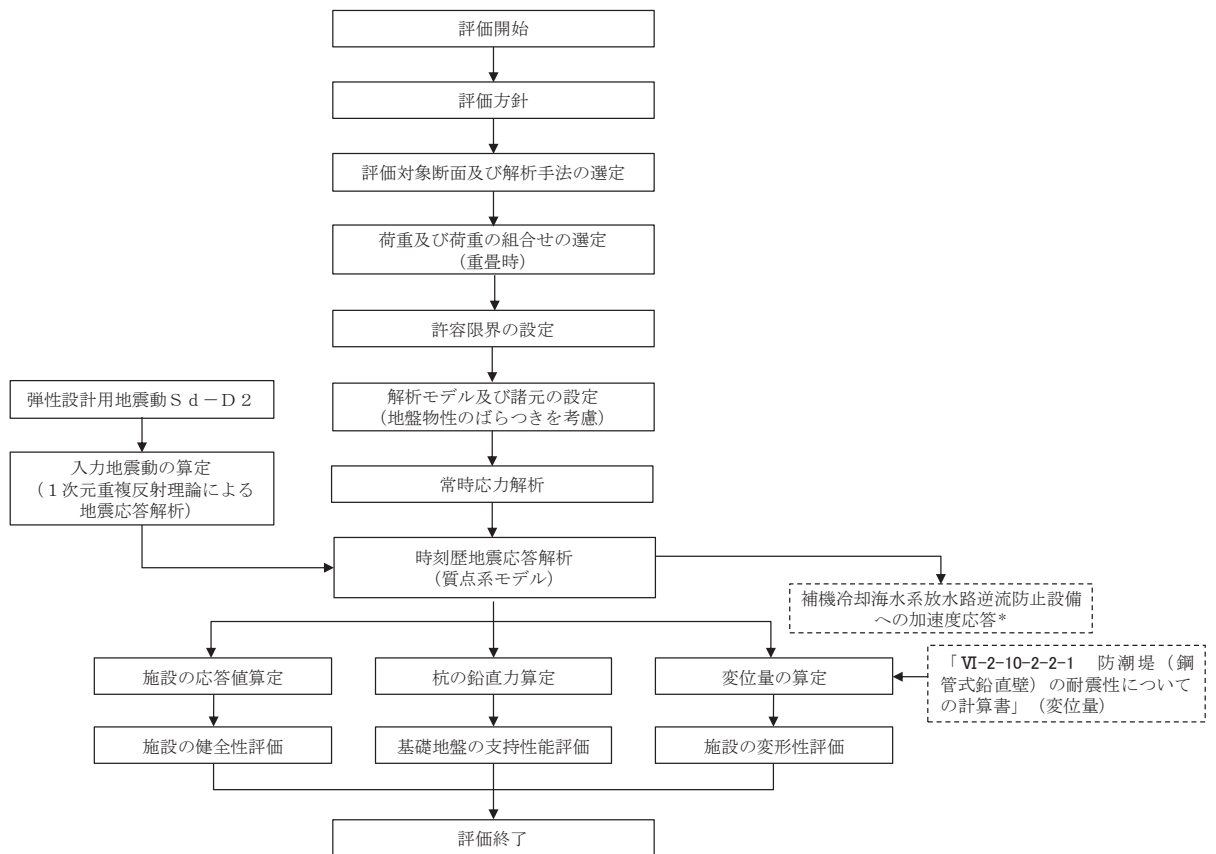


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価の検討フロー

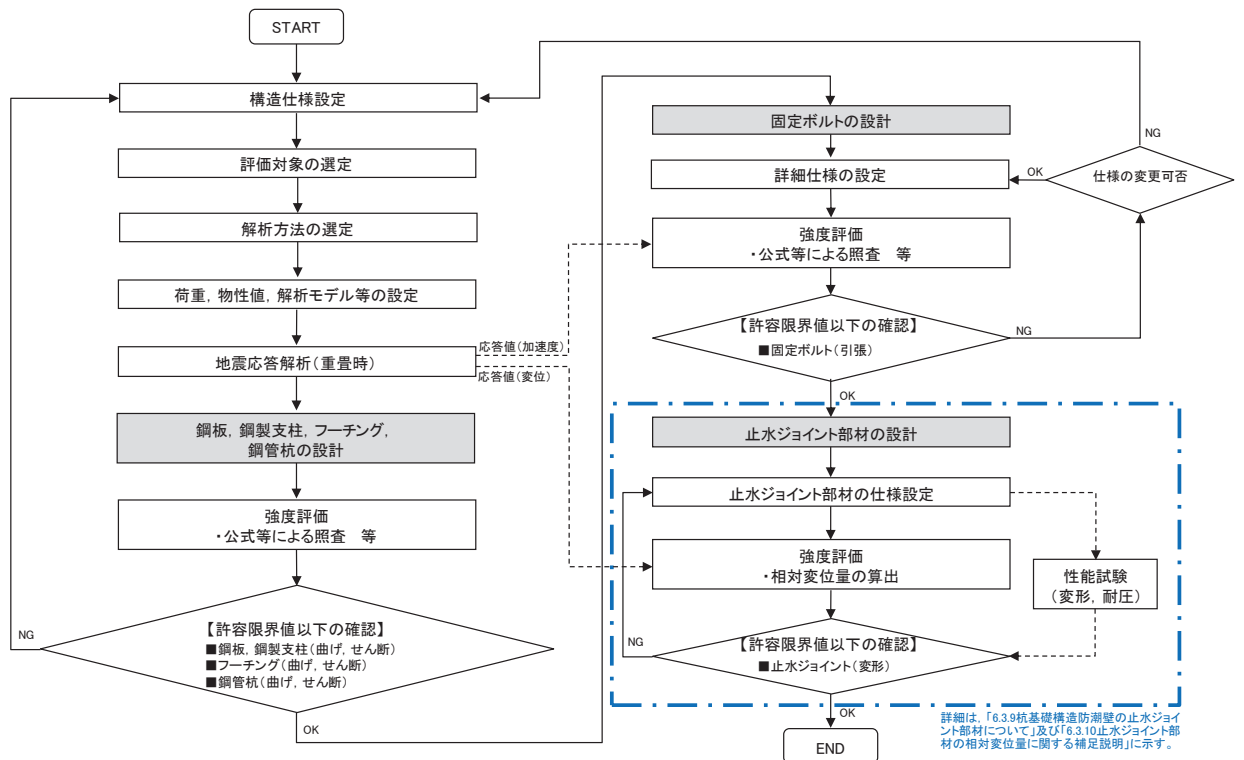


図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼板）の詳細強度評価フロー

2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）
- ・道路橋示方書（Ⅴ耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）
- ・道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）
- ・山留め設計指針（日本建築学会，平成 29 年）
- ・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（4 6 1 6 - 2 0 0 9）

表 2.4-1 適用する規格，基準類

項目		適用する規格，基準類	備考
使用材料及び材料定数		<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年) ・ 道路橋示方書 (Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編)・同解説 (平成14年3月) 	
荷重及び荷重の組合せ		<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年) 	永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討
許容限界	鋼板	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編)・同解説 (平成14年3月) 	曲げ軸力に対する照査は，発生応力が，短期許容応力度以下であることを確認。 せん断力に対する照査は，発生応力または発生せん断力が，短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鋼製支柱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編)・同解説 (平成14年3月) 	
	固定ボルト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編)・同解説 (平成14年3月) 	
	フーチング	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年) ・ 道路土工-カルバート工指針 (日本道路協会，平成21年度版) ・ 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会，2005年6月)」 	曲げ軸力に対する照査は，発生応力が，短期許容応力度以下であることを確認。 せん断力に対する照査は，発生応力または発生せん断力が，短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鋼管杭	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路橋示方書 (Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)・同解説 (平成24年3月) 	曲げ軸力に対する照査は，発生曲げモーメントが，降伏モーメント以下であることを確認。 せん断力に対する照査は，発生せん断力が，せん断強度以下であることを確認。
地震応答解析		<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社)日本電気協会) 	有限要素法による時刻歴非線形解析 (地震動作成他)
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 J E A C 4 6 1 6 -2009 (日本電気協会) 	質点系モデルを用いた地震応答解析

3. 強度評価方法

3.1 記号の定義

強度評価に用いる記号を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 (1) 強度評価に用いる記号 (1/2)

記号	単位	定義
G	kN	固定荷重
P_s	kN/m^2	積雪荷重
P_k	kN/m^2	風荷重
P_h	kN/m^2	浸水津波荷重
γ_w	kN/m^3	海水の単位体積重量
ρ	kg/m^3	海水の密度
σ_{sa}	N/mm^2	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度
τ_{sa}	N/mm^2	鋼材の短期許容せん断応力度
σ_{ca}	N/mm^2	鋼材の短期許容圧縮応力度
σ_1	kN/m^2	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力
M_{Y1}	$\text{kN} \cdot \text{m}$	鋼製パネルに発生する Y 軸周りの曲げモーメント
M_{Z1}	$\text{kN} \cdot \text{m}$	鋼製パネルに発生する Z 軸周りの曲げモーメント
N_1	kN	鋼製パネルの軸力
A_1	m^2	鋼製パネルの有効断面積
τ_1	N/mm^2	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力
S_{Y1}	kN	鋼製パネルに発生する Y 軸方向のせん断力
S_{Z1}	kN	鋼製パネルに発生する Z 軸方向のせん断力
A_{Y1}	m^2	鋼製パネルの断面積
A_{Z1}	m^2	鋼製パネルの断面積
Z_{Y1}	m^3	鋼製パネルの Y 軸断面係数
Z_{Z1}	m^3	鋼製パネルの Z 軸断面係数
κ_1	—	せん断応力の分布係数
σ_2	kN/m^2	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力
M_2	$\text{kN} \cdot \text{m}$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント
N_2	kN	鋼製支柱の軸力
τ_2	N/mm^2	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度
S_2	kN	鋼製支柱に発生するせん断力
A_2	m^2	鋼製支柱の断面積
Z_2	m^3	鋼製支柱の断面係数

表 3.1-1 (2) 強度評価に用いる記号 (2/2)

記号	単位	定義
σ_3	kN/m ²	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力
N_3	kN	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力
A_3	m ²	固定ボルトの断面積
F	—	ボイリングに対する安全率
γ'	kN/m ³	土の水中単位体積重量
D	m	フーチングの根入れ長さ (地表面高さ - フーチング下端高さ)
h_w	m	水位差 (入力津波高さ - 地表面高さ)
σ_y	N/mm ²	鋼管杭の降伏強度
M_y	kN・m	鋼管杭の降伏モーメント
N_4	kN	鋼管杭に発生する軸力
τ_4	N/mm ²	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力
S_4	kN	鋼管杭に発生するせん断力
A_4	m ²	鋼管杭の断面積
Z_4	m ³	鋼管杭の断面係数

3.2 評価対象断面及び部位

3.2.1 評価対象断面

評価対象断面は、鋼製遮水壁（鋼板）の特徴や周辺地盤状況を踏まえて、図 3.2-1 に示す断面位置とし、線状構造物であり、相対的に断面係数が大きい軸方向が強軸断面方向となるため、横断方向に加振した場合の影響を評価する。

鋼製遮水壁（鋼板）の縦断面図を図 3.2-2 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.2-3 に、評価対象断面の選定理由を下記に示す。（詳細は、「5.10 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定について」に示す。）

なお、鋼製遮水壁（鋼板）周辺に旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、液状化による地盤変形抑制のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は周辺の液状化の影響が及ばないように地盤改良高さの 2 倍としている。地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

各断面の構造概要図を図 3.2-4～3.2-10 に示す。

(I 区間)

断面①：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P. +20.0m となる区間の中で、岩盤上面が最も浅く、また改良地盤上面が最も浅い断面のため、より地震動が減衰しにくく、上部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

断面②：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P. +20.0m となる区間の中で、改良地盤上層の盛土・旧表土が最も厚い断面のため、杭及び地盤の変位量が大きくなることで、下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

(II 区間)

断面③：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが低く防潮壁天端高さが O.P. +19.0m となる区間の中で、杭長が最も長い断面のため、杭の変位量が大きくなることで、下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

(III 区間)

断面④：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、入力津波水位が最も高い断面のため、上部工に作用する慣性力・津波荷重が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

断面⑤：全断面の中で、同一基礎内の杭長差が最も大きい断面のため、下部工の応答差による上部工へのねじれ等の影響が大きくなることが想定される断面。

断面⑥：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、第 3 速度層上面が最も深い断面のため上部工に作用する慣性力が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

(IV 区間)

断面⑦：補機冷却海水系放水路逆流防止設備を間接支持する区間の中で、慣性力が大きく上部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

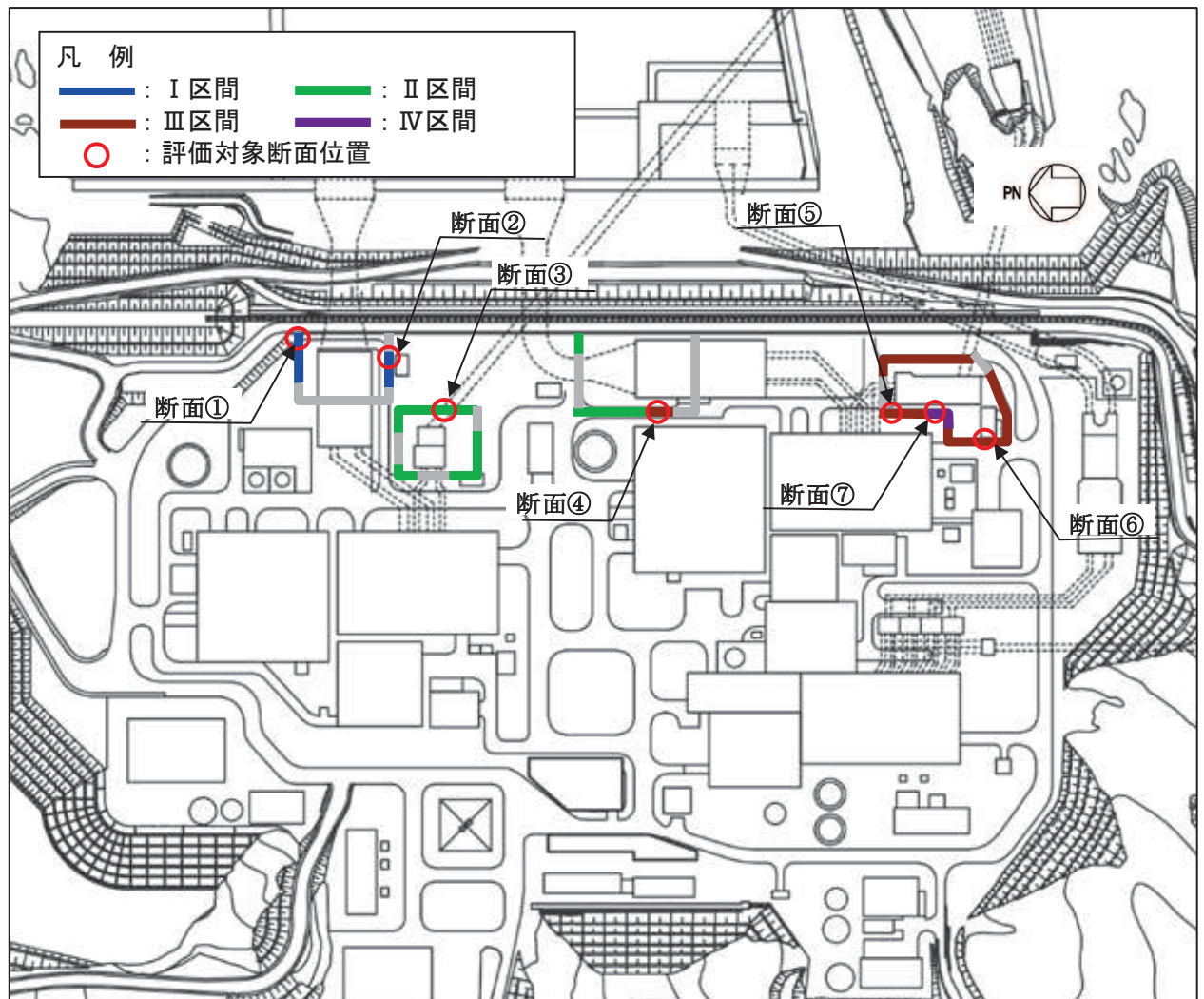
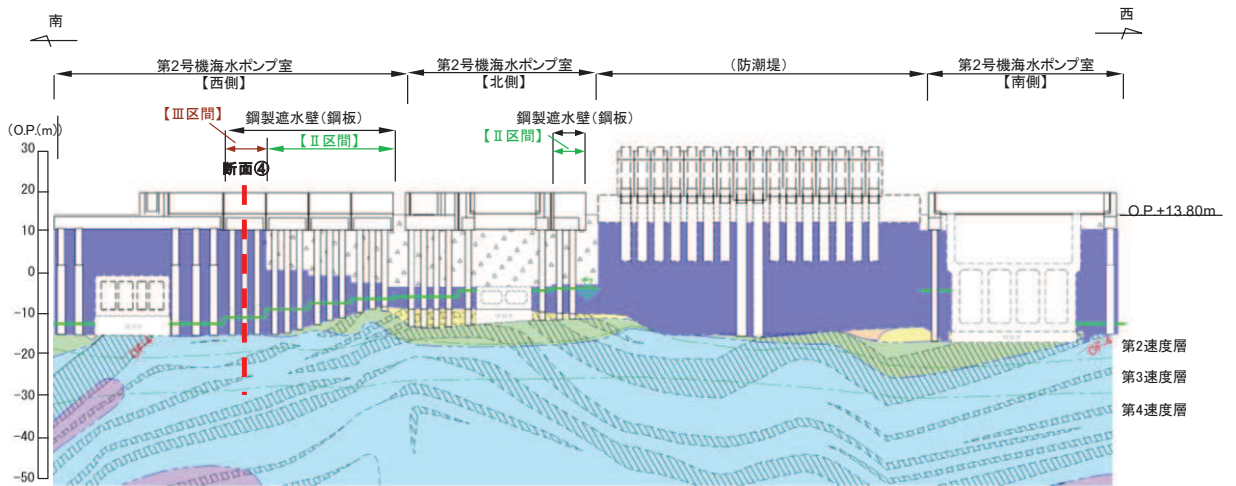
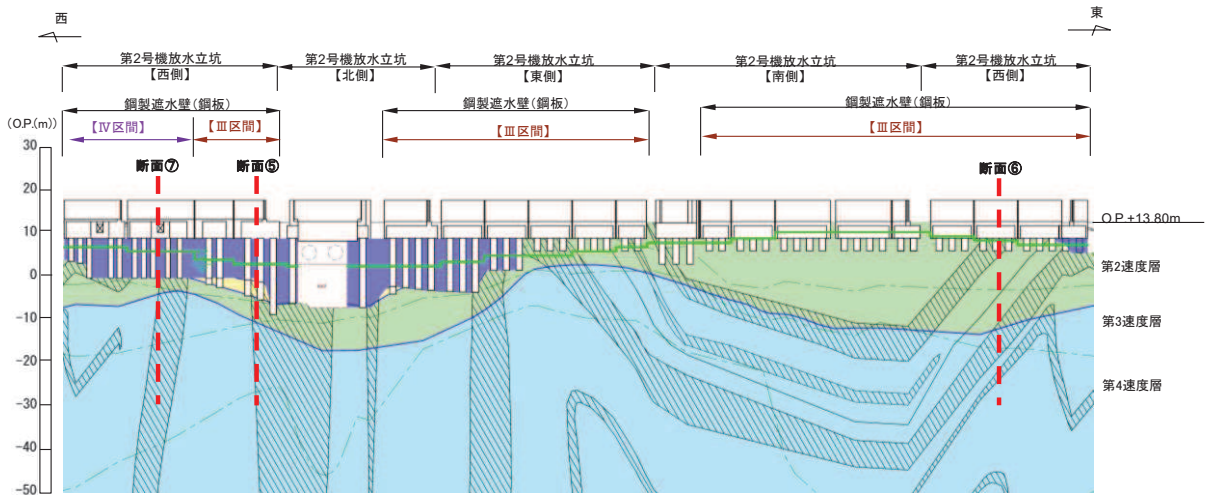


図 3.2-1 鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象断面位置図



(2号機海水ポンプ室)

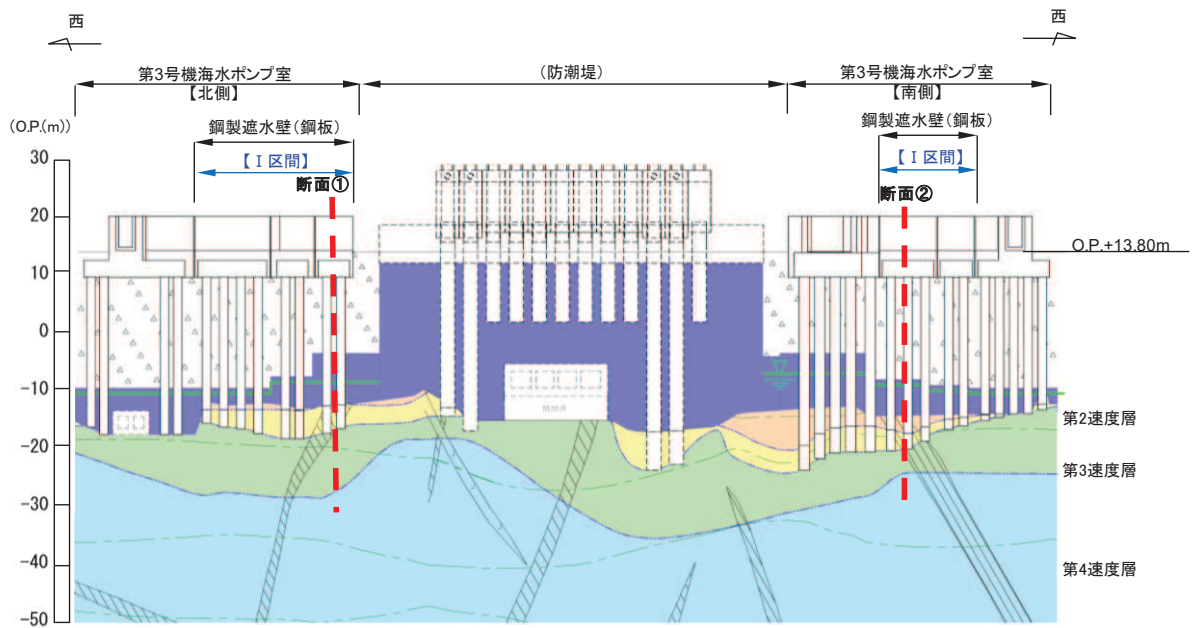


(2号機放水立坑)

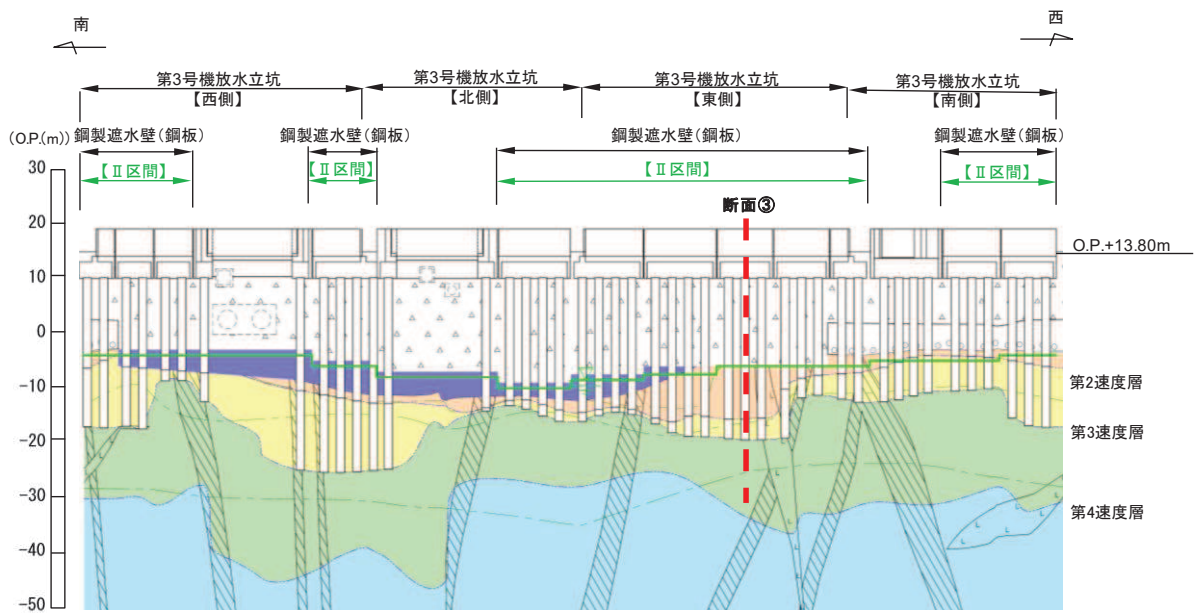
凡 例			
	B 級		盛 土
	C _H 級		旧 表 土
	C _M 級		砂 岩
	C _L 級		頁 岩
	D 級		ひ ん 岩
	岩盤分類境界		断 層
	速度層境界		地 質 境 界
	改良地盤等		地 下 水 位

注記* : 鋼管杭下方の C_L 級岩盤部は MMR により置換

図 3.2-2(1) 鋼製遮水壁(鋼板)の縦断面図
(2号機海水ポンプ室, 2号機放水立坑)



(3号機海水ポンプ室)



(3号機放水立坑)

凡 例			
	B 級		盛 土
	C _H 級		旧 表 土
	C _M 級		砂 岩
	C _L 級		頁 岩
	D 級		ひ ん 岩
	岩盤分類境界		断 層
	速度層境界		地 質 界 界
	改良地盤等		地下水位

注記*：鋼管杭下方のC_L級岩盤部はMMRにより置換

図 3.1-2(2) 鋼製遮水壁（鋼板）評価対象断面
(3号機海水ポンプ室, 3号機放水立坑)

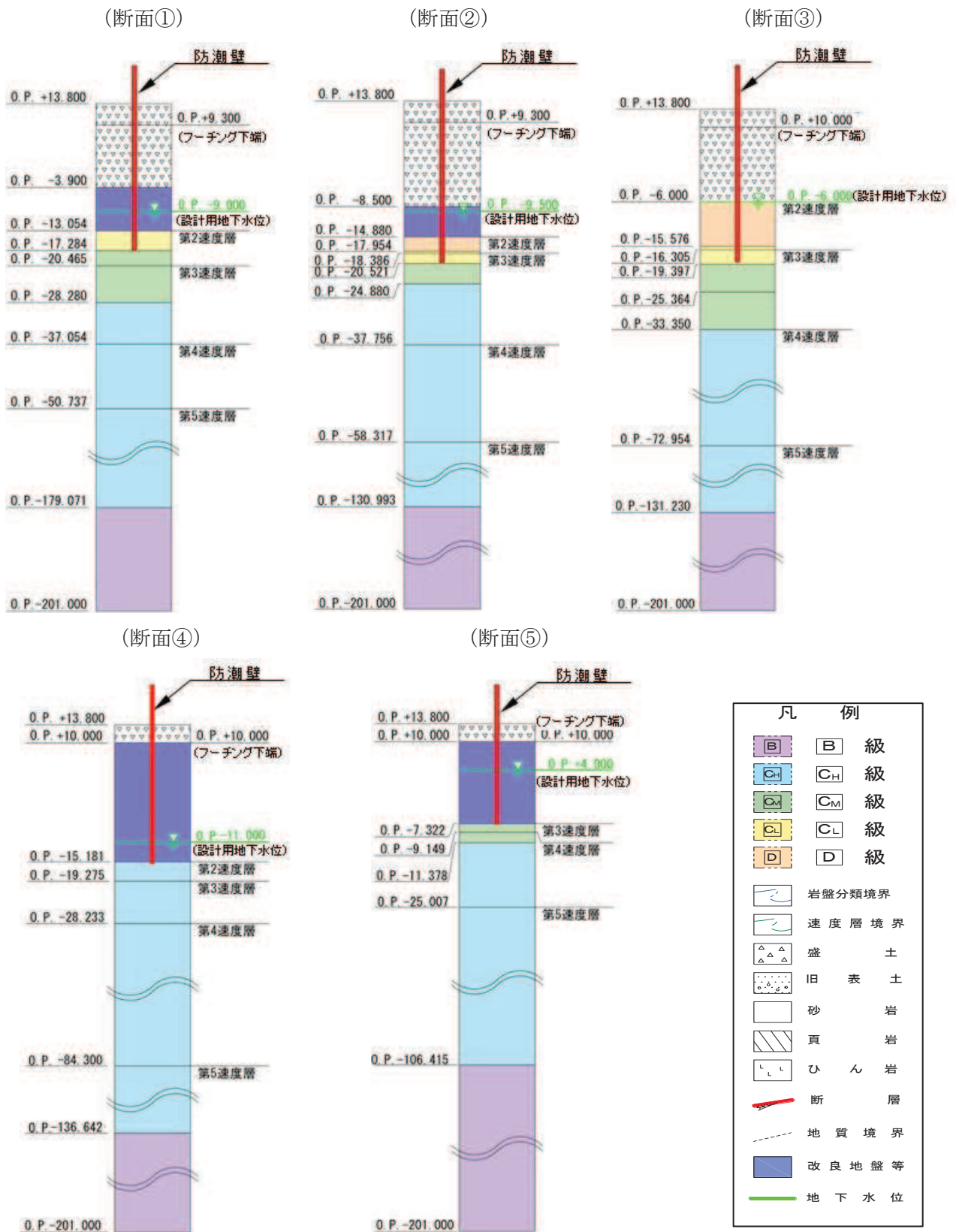


図 3.2-3(1) 評価対象断面の地層構成図 (断面①～⑤)

(断面⑥)

(断面⑦)

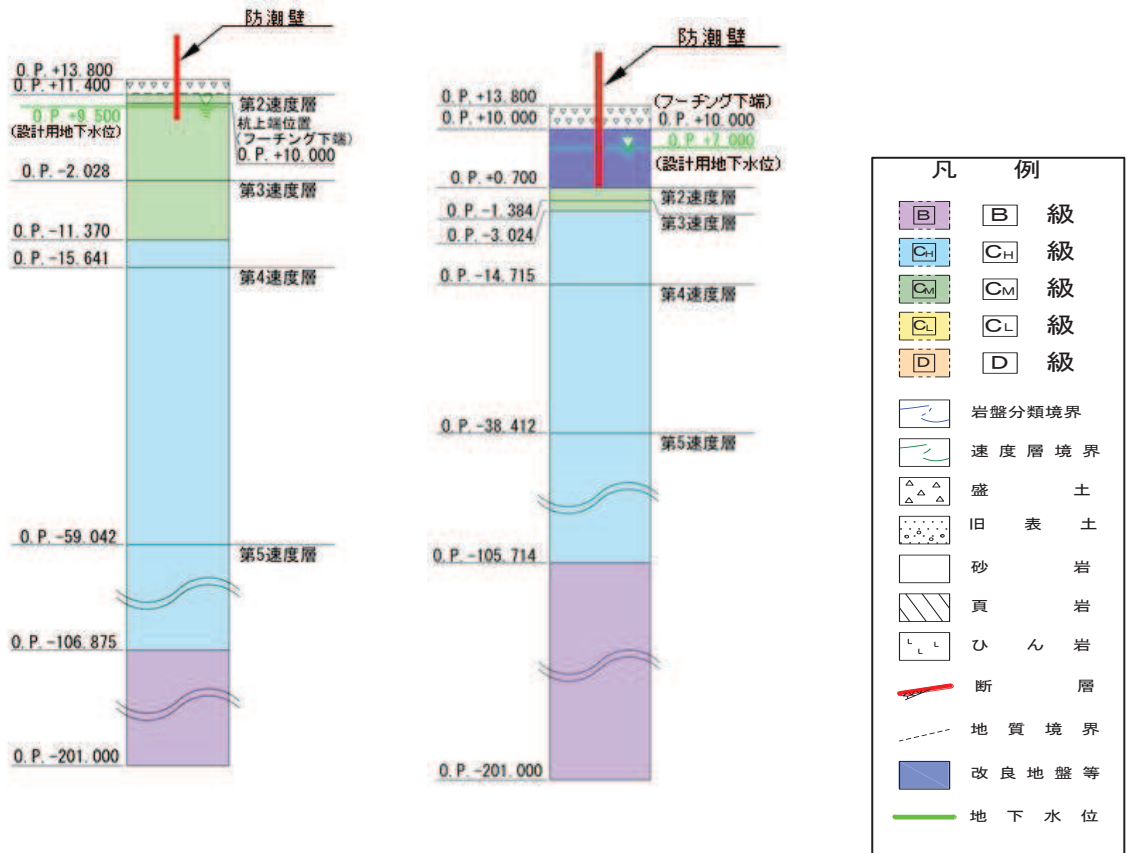


図 3.2-3(2) 評価対象断面の地層構成図 (断面⑥・⑦)

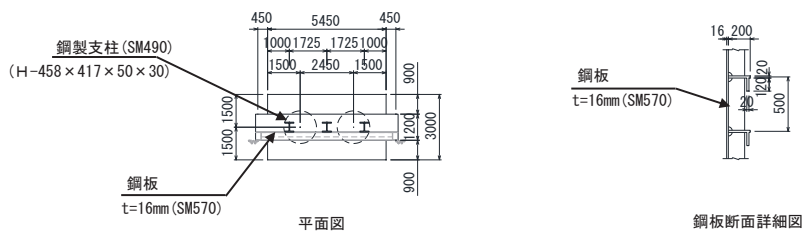
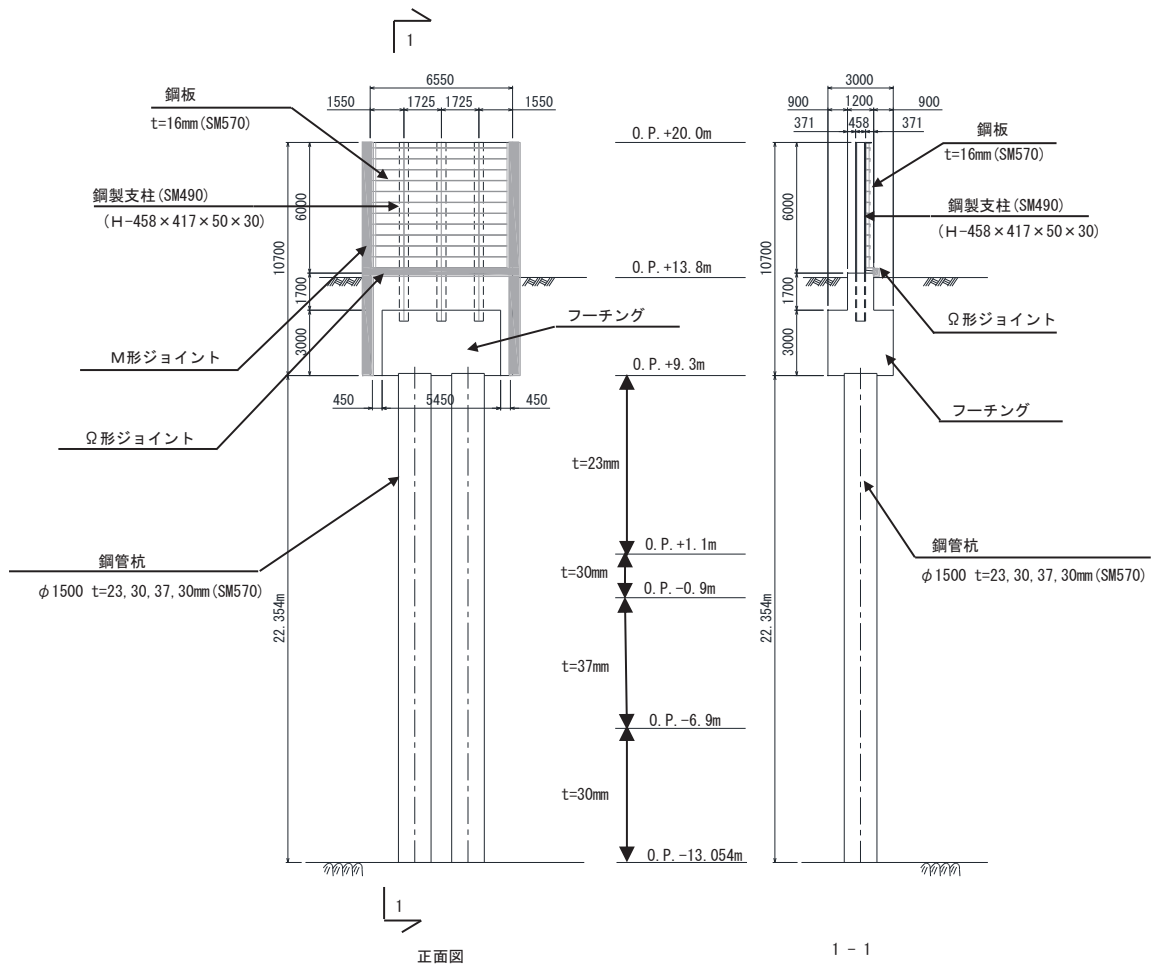


図 3.2-4 評価対象断面の構造図 (断面①)

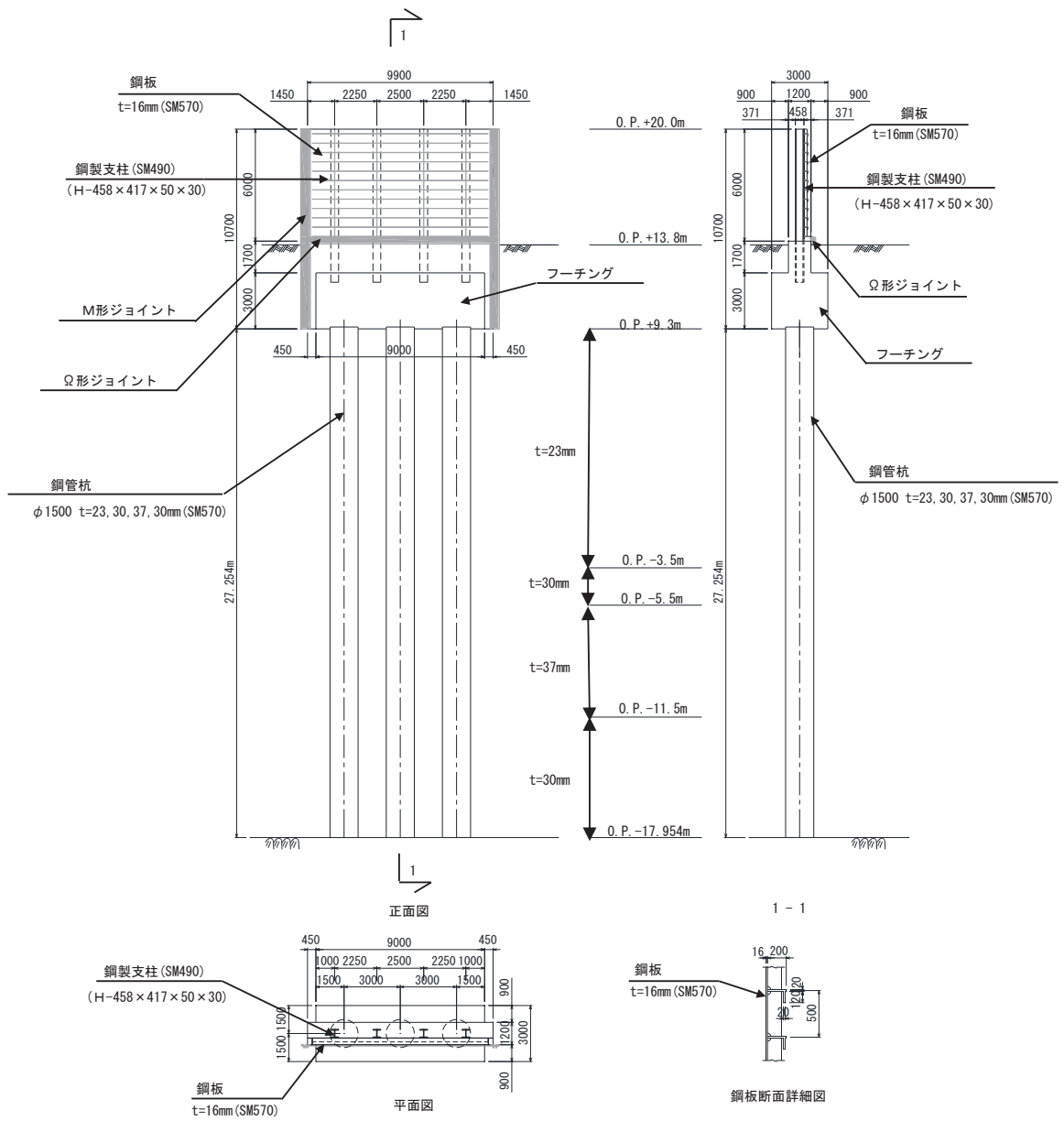


図 3.2-5 評価対象断面の構造図 (断面②)

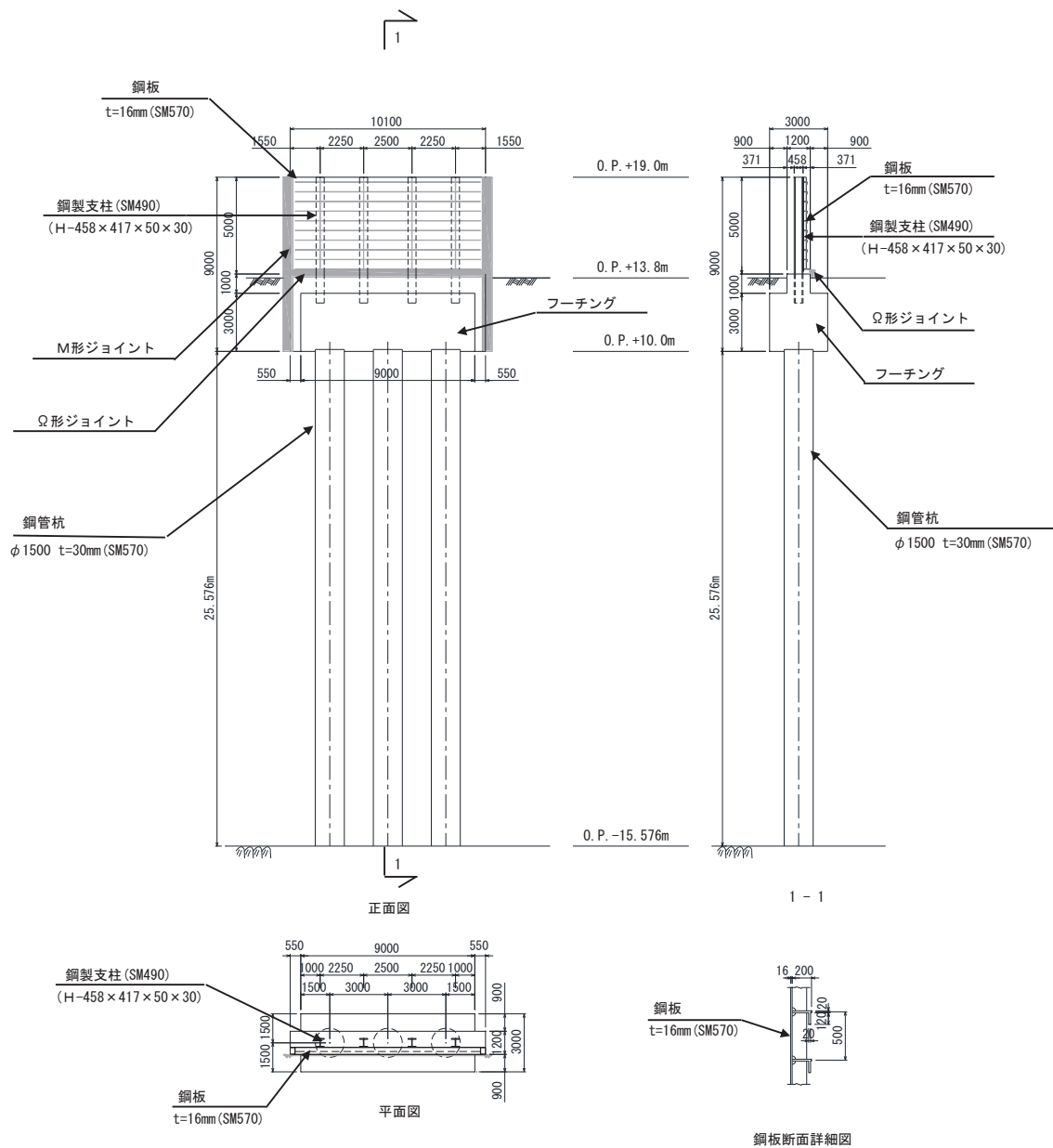


図 3.2-6 評価対象断面の構造図 (断面③)

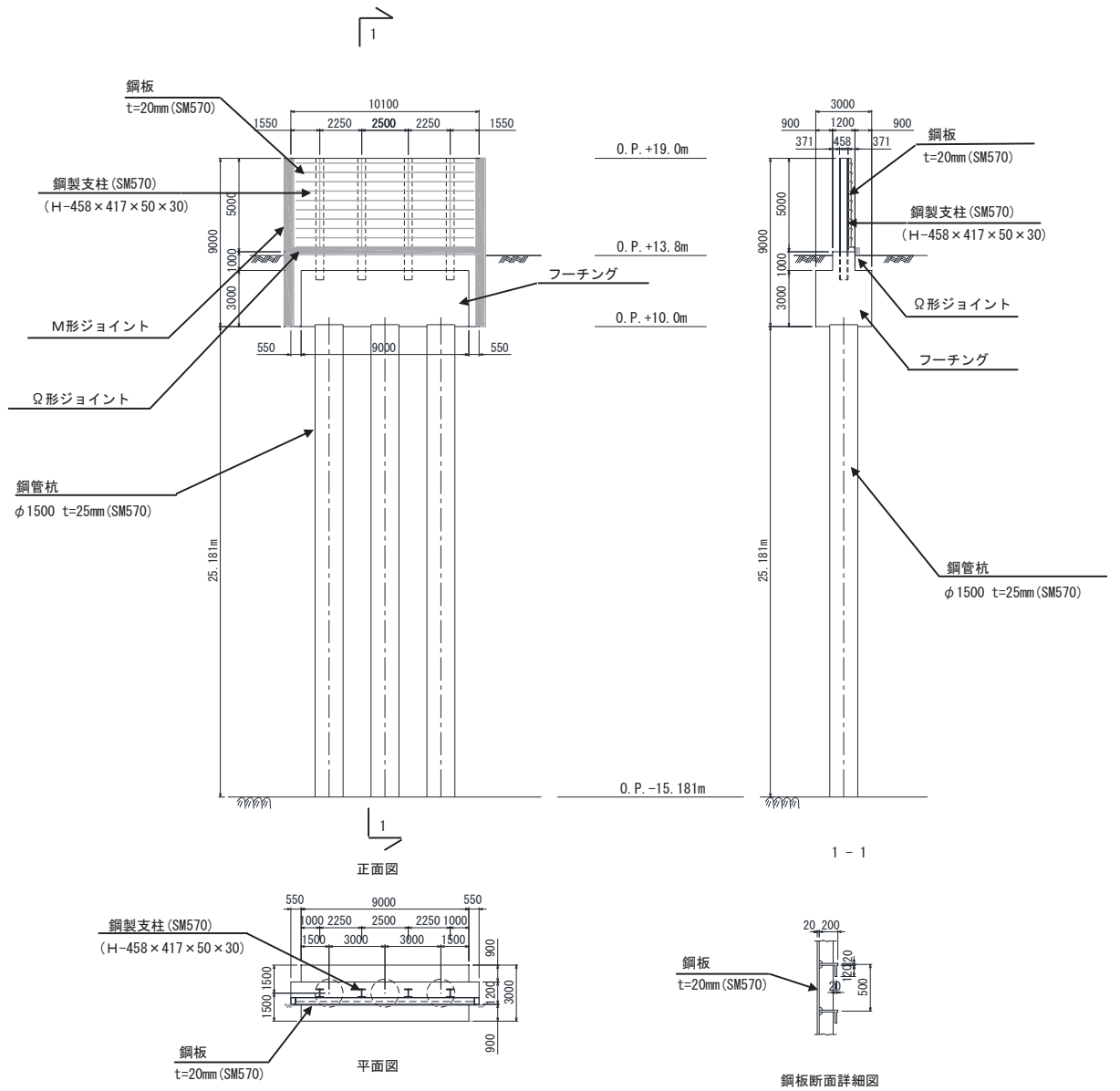


図 3.2-7 評価対象断面の構造図 (断面④)

追而

図 3.2-8 評価対象断面の構造図 (断面⑤)

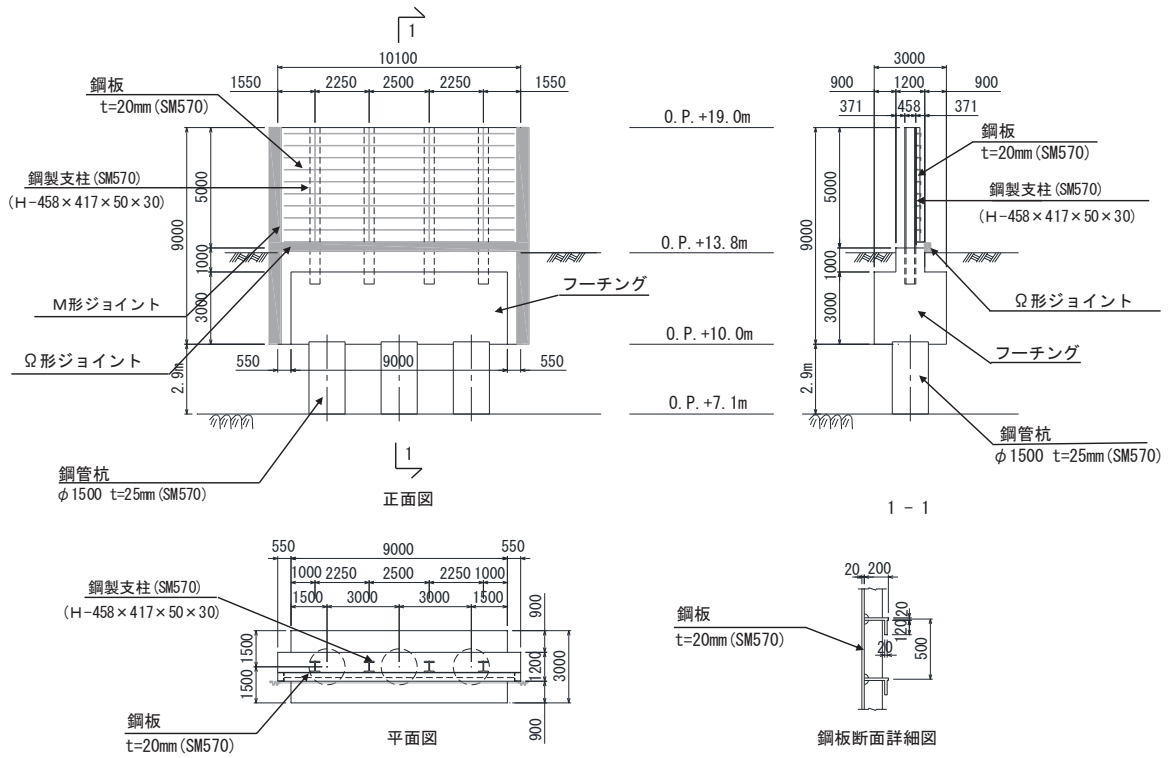


図 3.2-9 評価対象断面の構造図 (断面⑥)

追而

図 3.2-10 評価対象断面の構造図 (断面⑦)

3.2.2 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼板）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

(1) 構造部材の健全性評価

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、鋼板、鋼製支柱、固定ボルト、フーチング及び鋼管杭とする。

(2) 構造部材の変形性評価

構造部材の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

(3) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭を支持する基礎地盤とする。

3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度計算に用いる荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」にて示している荷重及び荷重の組合せを踏まえて設定する。

3.3.1 荷重

強度評価には、以下の荷重を用いる。

(1) 固定荷重 (G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

(2) 積雪荷重 (P_s)

積雪荷重として、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である 43cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により、積雪量 1cm ごとに $20\text{N}/\text{m}^2$ の積雪荷重が作用することを考慮し、安全裕度を見込んで $0.98\text{kN}/\text{m}^2$ を考慮する。

(3) 風荷重 (P_k)

入力津波による浸水高さより上側について、防潮壁の内側から外側への風荷重を考慮する。風荷重は、設計基準風速 $30\text{m}/\text{s}$ とし、建築基準法に基づき選定する。

また、逆方向である防潮壁の外側から内側に風荷重が作用する場合についても想定するが、この方向は浸水津波荷重を打ち消す側に荷重が作用するため、風荷重は考慮しない。

(4) 浸水津波荷重 (P_h)

浸水津波荷重については、各防潮壁設置位置における入力津波に $+0.5\text{m}$ の余裕を考慮した浸水高さによる静水圧を考慮する。なお、浸水津波荷重は防潮壁近傍の地盤における沈下を考慮した浸水深を用いて算出することとし、断面①～断面③（杭周辺に旧表土、盛土が分布する断面）について 0.4m の沈下を考慮する。

浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さを表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さ

設置箇所	入力津波による 浸水高さ (m)	浸水津波荷重の算定 に用いる浸水高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18.1	O. P. +18.6
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17.4	O. P. +17.9
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19.0	O. P. +19.5
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +17.5	O. P. +18.0

(5) 余震荷重 (K_{Sd})

余震荷重として、弾性設計用地震動 $S_d - D2$ による地震力及び動水圧を考慮する。なお、動水圧の算定においても表 3.3-1 に示す浸水高さを考慮する。

3.3.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-2 に、荷重の算定方法を表 3.3-3 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-2 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
津波時	$G + P_h + P_k + P_s$
重畳時	$G + P_h + K_{Sd} + P_k + P_s$

G : 固定荷重

P_h : 浸水津波荷重

K_{Sd} : 余震荷重

P_k : 風荷重

P_s : 積雪荷重

表 3.3-3(1) 荷重の算定方法（津波時）

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	－	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	－	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		－	外水はないため考慮しない。
	内水圧		－	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m ²) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	－	考慮しない

表 3.3-3(1) 荷重の算定方法（重畳時）

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	－	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	－	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		－	外水はないため考慮しない。
	内水圧		－	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m ²) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	○	弾性設計用地震動 S _d -D ₂ による水平及び鉛直同時加振を考慮する。また、浸水高さに応じた動水圧を考慮する。

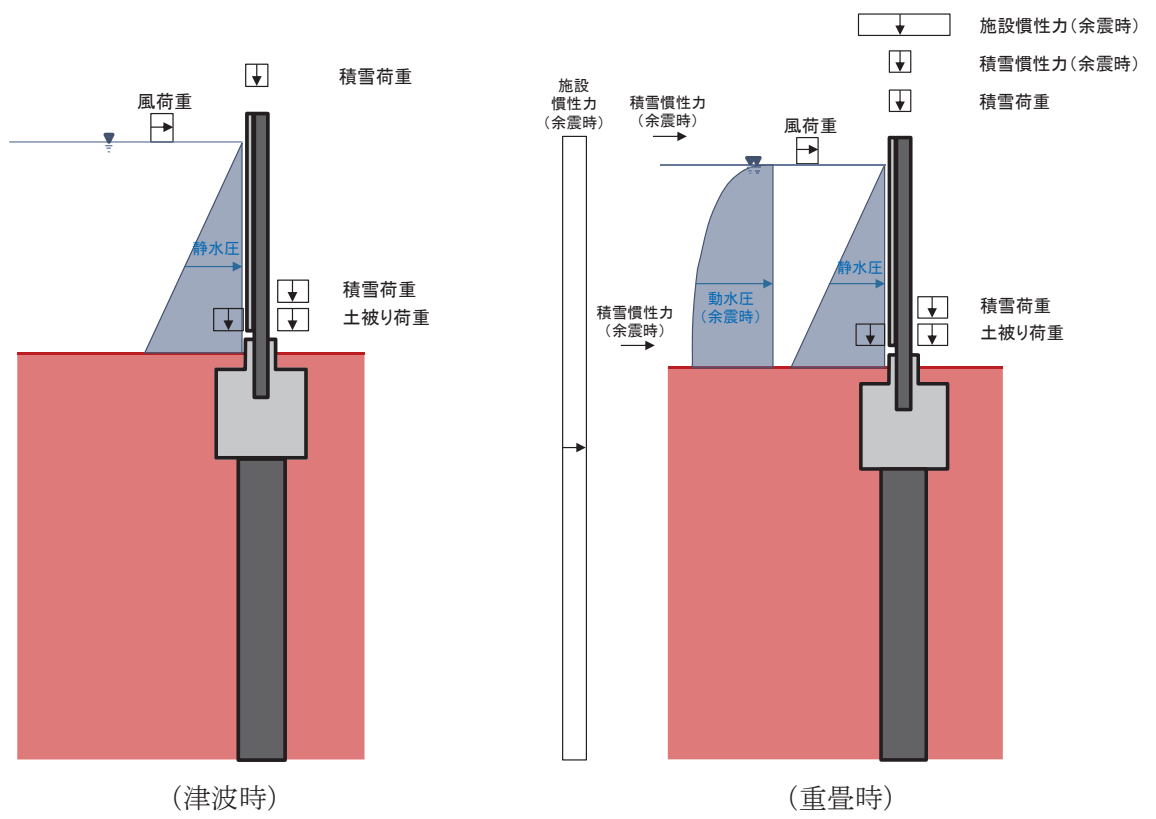


図 3.3-1 荷重の作用概念図

3.4 許容限界

許容限界は、「3.2 評価対象断面及び部位」にて設定した評価対象部位の応力や変形の状態を考慮し、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している許容限界を踏まえて設定する。

3.4.1 鋼板

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。

鋼板の許容限界を表 3.4-1 に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-1 鋼板の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* ² (N/mm ²)
	SM570	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa} * ¹	230
許容せん断応力度 τ_{sa}		145	217

注記*1：鋼板は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に示される，圧縮応力を受ける板であることから，局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮し，許容限界は曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する（詳細を以下に示す）。

*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

（鋼板の曲げに対する許容応力度の設定方法）

鋼板の曲げに対する許容限界は，曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.4-1 に許容限界選定フローを示す。

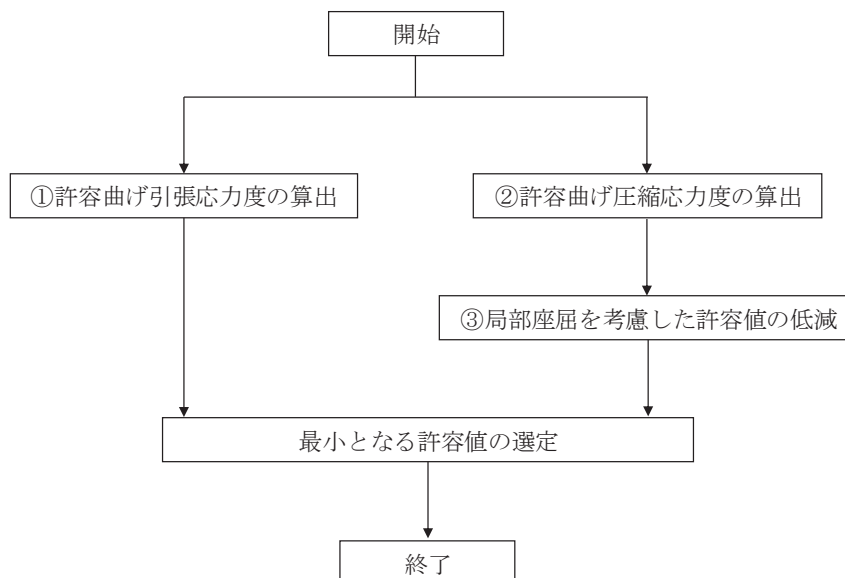


図 3.4-1 鋼板の許容限界選定フロー

① 許容曲げ引張応力度の算出

許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-2のとおり設定する。

鋼板に用いる鋼材は，材質がSM570，板厚が40mm以下であるため，許容曲げ引張応力度は 255N/mm^2 である。

表 3.4-2 鋼板の許容限界_許容曲げ引張応力度

(N/mm²)

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表3.4-3に，算出結果を表3.4-4に，算出に用いる寸法位置を図3.4-2に示す。

表 3.4-3 許容曲げ圧縮応力度の算出（板厚40mm以下，SM570材）

(N/mm²)

$\frac{A_w}{A_c}$ の範囲	許容曲げ圧縮応力度	l/b の範囲
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	255	$\frac{l}{b} \leq 5.0$
	$255 - 6.6 \left(\frac{l}{b} - 5.0 \right)$	$5.0 < \frac{l}{b} \leq 25$
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	255	$\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$
	$255 - 3.3 \left(K \frac{l}{b} - 10 \right)$	$\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$

A_w : 腹板の総断面積 (mm²) = 鋼板のリブ
 A_c : 圧縮フランジの総断面積 (mm²) = 鋼板
 l : 圧縮フランジの固定点間距離 (mm) = 鋼製支柱間距離
 b : 圧縮フランジ幅 (mm) = 鋼板高さ
 $K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-4 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

断面	A_w (mm^2)	A_c (mm^2)	A_w/A_c	l/b	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm^2)
断面①	44000	96000	0.46	0.29	255
断面②	44000	96000	0.46	0.42	255
断面③	36000	80000	0.45	0.50	255
断面④	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑦	追而	追而	追而	追而	追而

(A_w , A_c の算出方法)

$$A_w = t_1 \times b_1 \times n$$

ここで,

- A_w : リブの総断面積 (mm^2)
- t_1 : リブ板厚 (mm)
- b_1 : リブ高さ (mm)
- n : リブ本数 (本)

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで,

- A_c : 鋼板の総断面積 (mm^2)
- t_2 : 鋼板板厚 (mm)
- b_2 : 鋼板高さ (mm)

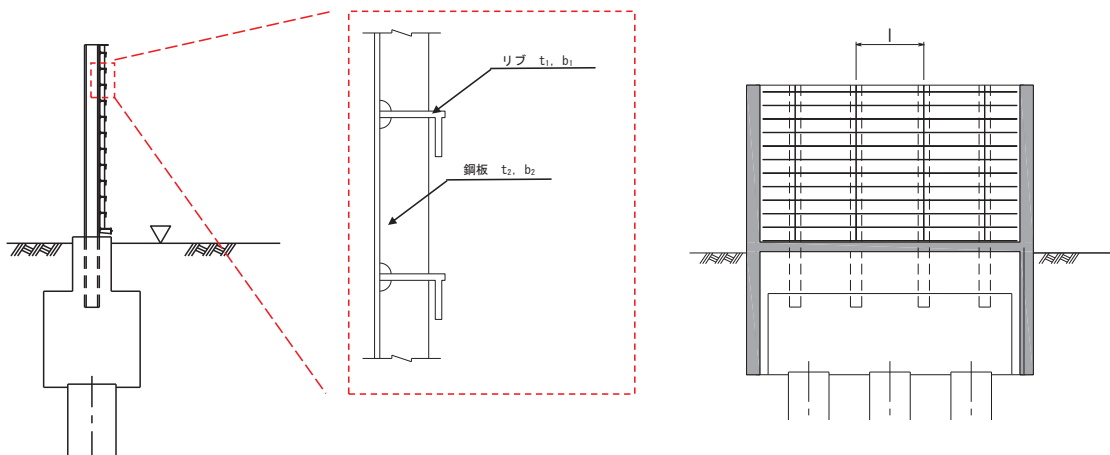


図 3.4-2 鋼板詳細図

③ 曲げ圧縮応力度の低減について

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈に対して許容応力度を低減する。

局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度の算出方法を表3.4-5に示す。鋼板に用いる鋼材は，リブ板厚 t が 20mm，リブ高が 200mm であるため，許容曲げ圧縮応力度は 230N/mm^2 となる。

表 3.4-5 局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度
(板厚 40mm 以下，SM570 材)

(N/mm²)

局部座屈に対する 許容応力度	t の範囲
255	$\frac{b}{9.5} \leq t$
$23,000 \left(\frac{t}{b}\right)^2$	$\frac{b}{16} \leq t \leq \frac{b}{9.5}$
t : 自由突出板の板厚 (mm) : リブ厚 (mm) = 20mm b : 自由突出幅 (mm) : リブ高 (mm) = 200mm	

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

以上より，①～③で最も小さな許容値である，③：局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度を鋼板のすべての部位に適用し，曲げに対する許容応力度は 230N/mm^2 に設定する。

3.4.2 鋼製支柱

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-6に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-6 鋼製支柱の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
SM490	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}	185	277
	許容せん断応力度 τ_{sa}	105	157
SM570	許容曲げ圧縮応力度 σ_{sa}	255	382
	許容せん断応力度 τ_{sa}	145	217

注記*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

3.4.3 固定ボルト

固定ボルトの許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-7に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-7 固定ボルトの許容限界

強度区分	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
8.8	許容引張応力度 σ_{sa}	360	540

注記*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

3.4.4 フーチング

フーチングの許容限界は、曲げ・圧縮については、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ((社) 土木学会, 2002 年制定)」及び「道路土工-カルバート工指針 (日本道路協会, 平成 21 年度版)」に基づき、表 3.4-8(1) に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」に基づくせん断耐力とする。また、ペDESTAL部の許容限界は、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ((社) 土木学会, 2002 年制定)」に基づき、表 3.4-8(2) に示す支圧強度及び押し抜きせん断耐力とする。

表 3.4-8(1) フーチング (本体) の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm ²)		短期許容応力度* (N/mm ²)
	コンクリート (f' _{ck} =50N/mm ²)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	16
鉄筋 (SD345)	許容曲げ引張応力度 σ_{sa}	196	294

注記* : 短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-8(2) フーチング (ペDESTAL部) の許容限界

種別		支圧強度 (N/mm ²)	押し抜きせん断耐力 (kN)
		コンクリート (f' _{ck} =30N/mm ²)	断面①
	断面②	38.4	2357
	断面③	38.4	1495
	断面④	38.4	3912
	断面⑤	追而	追而
	断面⑥	38.4	3912
	断面⑦	追而	追而

(支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算出根拠)

フーチング（ペDESTAL部）における支圧強度及び押し抜きせん断耐力のは以下の方法により行う。算出結果を表 3.4-9 に、算出に用いる寸法位置を図 3.4-3 に、配筋概要図を図 3.4-4 に示す。

・支圧強度の算定方法

$$\sigma_{ad} = \eta f'_{ck} / \gamma_c$$

$$\eta = \sqrt{(A/A_a)}$$

$$A = b' \cdot d$$

$$A_a = b \cdot d$$

ここで、

σ_{ad} : 支圧強度 (N/mm²)

A : コンクリート面の支圧分布面積 (m²)

A_a : 支圧を受ける面積 (m²)

f'_{ck} : コンクリートの設計基準強度=30 (N/mm²)

γ_c : 材料係数=1.3

b : 鋼製支柱フランジ長 (mm)

b' : 支圧力分布長 (mm)

d : 鋼製支柱根入れ長 (mm)

・押し抜きせん断強度の算定方法

$$S_A = \sigma_{sy} \cdot n \cdot A_s$$

ここで、

S_A : 水平押し抜きせん断耐力 (kN)

σ_{sy} : 鉄筋の降伏強度 (N/mm²)

n : 水平押し抜きせん断力に抵抗する有効なせん断補強筋の本数

A_s : 鉄筋 1 本あたりの断面積 (mm²)

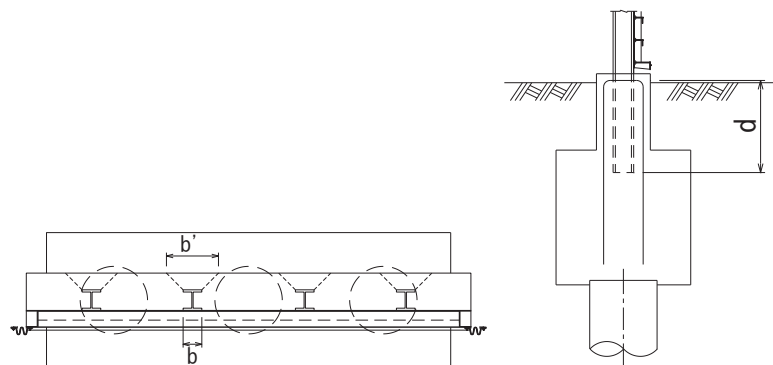
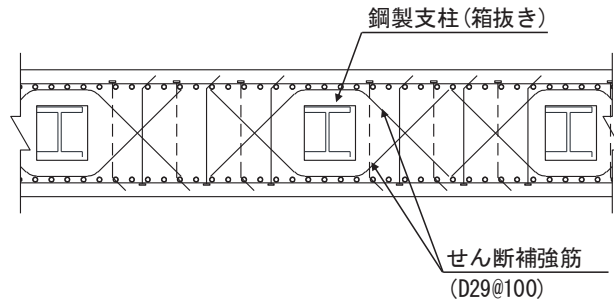


図 3.4-3 算出に用いる寸法位置



(平面図)

図 3.4-4 ペデスタル配筋概要図 (断面④の例)

表 3.4-9 フーチング (ペデスタル部) の支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算出結果

断面	b' (mm)	b (mm)	η	σ_{ad} (N/mm ²)	n (本)	A _s (mm ²)	S _A (kN)
断面①	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面②	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面③	1159	417	1.667	38.4	12	286.5	1495
断面④	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑤	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑥	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑦ (一般部)	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而
断面⑦ (張出部)	追而	追而	追而	追而	追而	追而	追而

3.4.5 鋼管杭

鋼管杭の許容限界は、「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，杭体部については，表 3.4-10(1)に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。杭頭部については，表 3.4-10(2)に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.4-10(1) 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭体)	SM570 (t < 40mm)	450	260

表 3.4-10(2) 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm ²)
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490

3.4.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は，漏水試験及び変形試験により，有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.4-11 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.4-11 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
ゴムジョイント	変形量	開き方向 550 せん断方向 550

3.4.7 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、押し込みについては表 3.4-12 に示す岩盤の支持力試験とする。なお、引き抜きについては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）により設定する極限支持力とする。

表 3.4-12 基礎地盤の支持力に対する許容限界（押し込み）

杭種		極限支持力 (N/mm ²)
極限支持力	断面① (牧の浜部層)	11.4
	断面② (牧の浜部層)	11.4
	断面③ (牧の浜部層)	11.4
	断面④ (狐崎部層)	13.7
	断面⑤ (狐崎部層)	13.7
	断面⑥ (狐崎部層)	13.7
	断面⑦ (狐崎部層)	13.7

3.5 評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」に基づき設定する。

なお、前述のとおり、津波時において、「3.3.2 荷重及び荷重の組合せ」に示すとおり、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

3.5.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.5-1 に示す。なお、地震応答解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

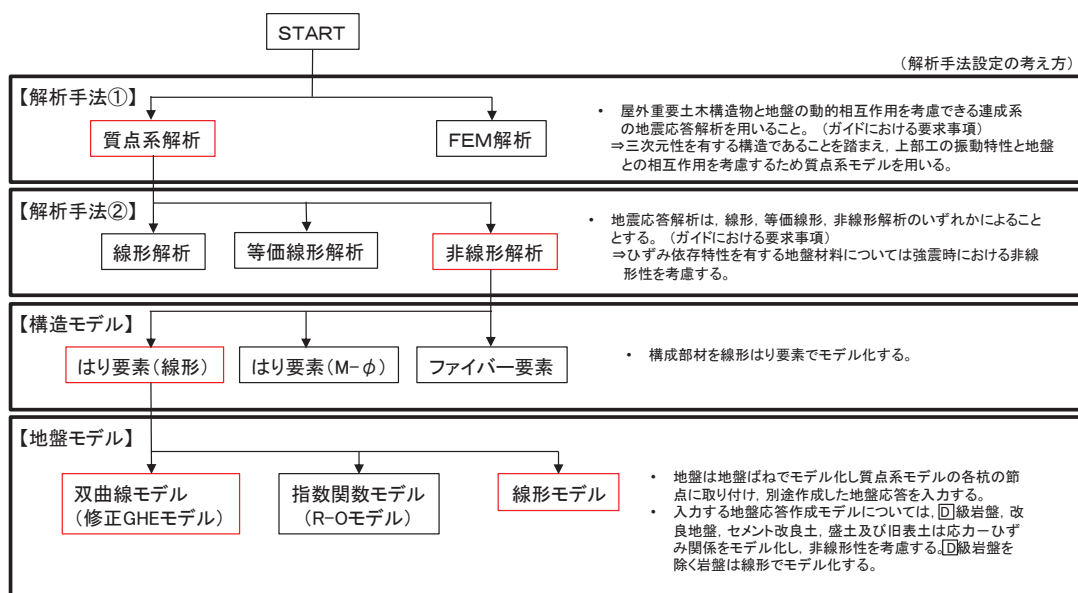


図 3.5-1(1) 地震応答解析手法の選定フロー（岩盤露頭部以外：断面①～⑤，⑦）

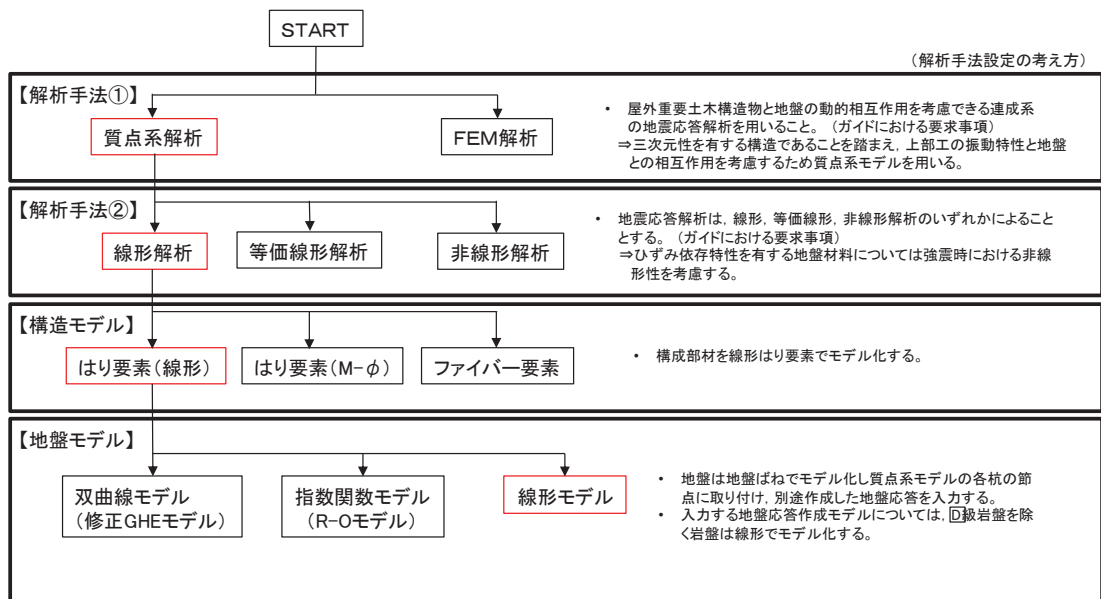


図 3.5-1(2) 地震応答解析手法の選定フロー (岩盤露頭部：断面⑥)

上部工及び下部工の各構成部材について、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、杭周地盤ばねを杭の各質点に取り付け、別途作成した地盤応答を入力する。

地盤応答の作成は、以下のとおりとする。

(断面①～⑤，⑦)

基準地震動 S_s に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の一次元時刻歴応答解析により作成する。

地盤応答作成モデルは、地盤を平面ひずみ要素でモデル化し、旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤（動的変形特性にひずみ依存性がある地盤）は、修正 GHE モデルにより地盤の非線形性を考慮し、D級を除く岩盤は線形でモデル化する。

なお、杭周辺の地下水位以深の盛土・旧表土については、屋外重要土木構造物の耐震裕度向上や周辺地盤の変形抑制を目的とした地盤改良を行う計画としており、杭周辺に液化化検討対象層が分布せず、改良地盤周辺の地盤の液化化による影響が及ぶおそれがないと考えられることから、全応力非線形解析とする。全応力解析として評価することの妥当性については、参考資料 2 に示す。

(断面⑥)

岩盤露頭部である断面⑥においては、地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論に基づく地震応答解析とする。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」及び「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3.5.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

地盤物性及び材料物性のばらつきの影響を考慮するため、表 3.5-1～表 3.5-3 に示す解析ケースを設定する。

図 3.5-2 に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼板）の周辺には、主として旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布している断面①～⑤・⑦と、**C_L**級岩盤、**C_M**級岩盤、**C_H**級岩盤及び**B**級岩盤が分布している断面⑥があることから、それぞれ断面ごとに周辺に分布する地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数及び動せん断弾性係数の標準偏差 σ を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

また、材料物性のばらつきとして構造物の実強度に基づいて設定した解析ケース④を実施することにより、材料物性のばらつきの影響を考慮する。

なお、鋼製遮水壁（鋼板）は、新設構造物であり十分に裕度を確保した設計としていることから材料物性のばらつきを考慮した解析ケース④による耐震評価は実施せず、断面⑦における補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、材料物性のばらつきを考慮した解析ケース④を実施する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.5.4 重畳時の解析ケースの選定」に示す。

表 3.5-1 解析ケース（断面①～⑤）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 D 級岩盤、 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤、 B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1σ	平均値

表 3.5-1 解析ケース（断面⑥）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 D 級岩盤、 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C_L 級岩盤、 C_M 級岩盤、 C_H 級岩盤、 B 級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値	平均値 + 1σ
ケース③	設計基準強度	平均値	平均値 - 1σ

表 3.5-1 解析ケース (断面⑦)

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D級岩盤, 改良地盤 (G_0 : 初期せん断弾性係数)	C _L 級岩盤, C _M 級岩盤, C _H 級岩盤, B級岩盤 (G_d : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1 σ	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1 σ	平均値
ケース④	実強度に基づく 圧縮強度*	平均値	平均値

注記*: 新設構造物のため推定した圧縮強度とする。

3.5.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下のRayleigh減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の α 、 β を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）に基づき、表3.5-4に示す減衰定数を用いる。

Rayleigh減衰の設定フローを図3.5-2に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

α , β : 係数

表 3.5-4 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2%	3%
鉄筋コンクリート部材	3%	5%

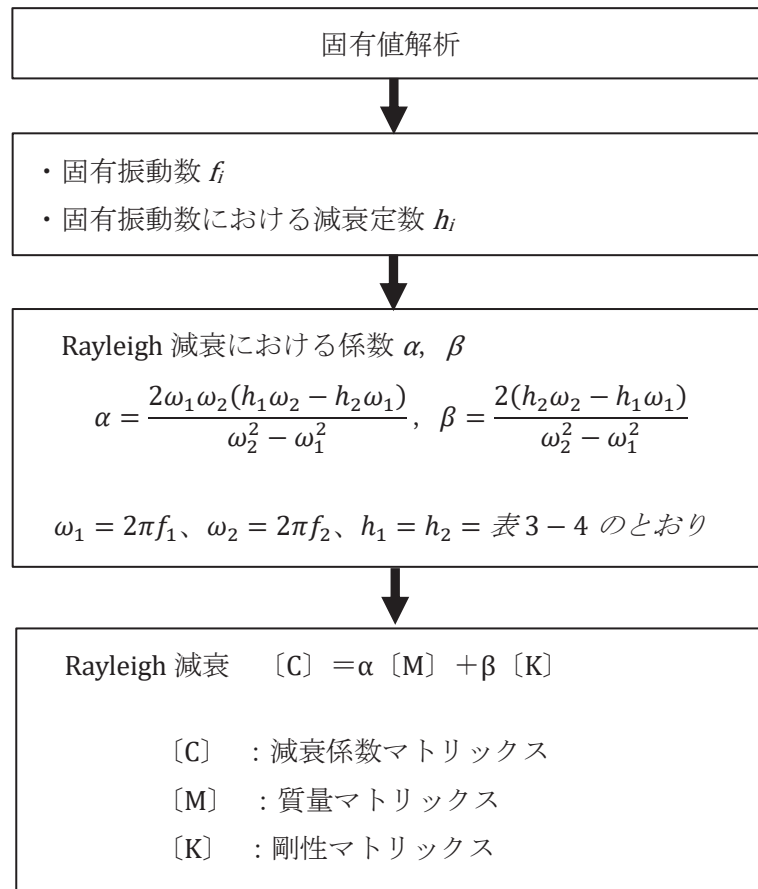


図 3.5-2 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数 α, β の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤および構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における解析結果の一覧を表 3.5-5～表 3.5-11 に、モード図を図 3.5-3～図 3.5-9 に、固有値解析結果に基づき設定した係数 α, β を表 3.5-12 に、Rayleigh 減衰を図 3.5-10～図 3.5-16 に示す。

表 3.5-5 固有値解析結果 (断面①)

追而

追而

図 3.5-3 固有値解析結果 (断面① : モード図)

表 3.5-6 固有値解析結果 (断面②)

追而

追而

図 3.5-4 固有値解析結果 (断面② : モード図)

表 3.5-7 固有値解析結果 (断面③)

追而

追而

図 3.5-5 固有値解析結果 (断面③ : モード図)

表 3.5-8 固有値解析結果 (断面④)

追而

追而

図 3.5-6 固有値解析結果 (断面④ : モード図)

表 3.5-9 固有値解析結果 (断面⑤)

追而

追而

図 3.5-7 固有値解析結果 (断面⑤ : モード図)

表 3.5-10 固有値解析結果 (断面⑥)

追而

追而

図 3.5-8 固有値解析結果 (断面⑥ : モード図)

表 3.5-11 固有値解析結果 (断面⑦)

追而

追而

図 3.5-9 固有値解析結果 (断面⑦ : モード図)

表 3.5-12(1) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=2%)

追而

表 3.5-12(2) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=3%)

追而

表 3.5-12(3) Rayleigh 減衰における係数 α , β の設定結果 (h=5%)

追而

追而

図 3.5-10(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 2%

追而

図 3.5-10(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 3%

追而

図 3.5-10(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) _減衰 5%

追而

図 3.5-11(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 2%

追而

図 3.5-11(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 3%

追而

図 3.5-11(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) _減衰 5%

追而

図 3.5-12(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 2%

追而

図 3.5-12(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 3%

追而

図 3.5-12(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) _減衰 5%

追而

図 3.5-13(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 2%

追而

図 3.5-13(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 3%

追而

図 3.5-13(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) _減衰 5%

追而

図 3.5-14(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 2%

追而

図 3.5-14(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 3%

追而

図 3.5-14(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) _減衰 5%

追而

図 3.5-15(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 2%

追而

図 3.5-15(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 3%

追而

図 3.5-15(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) _減衰 5%

追而

図 3.5-16(1) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 2%

追而

図 3.5-16(2) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 3%

追而

図 3.5-16(3) 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) _減衰 5%

3.5.4 重畳時の解析ケースの選定

(1) 強度評価における解析ケース

重畳時においては、弾性設計用地震動 S d - D 2 に対して、ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表 3.5-13 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.5-13 解析ケース

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値 + 1σ	平均値 - 1σ
地震動 (位相)	S d - D 2	++*	○	弾性設計用地震動 S d - D 2 (1波) 及び位相反転を考慮した地震動 (3波) を加えた全4波により照査を行ったケース①(基本ケース)の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が最も厳しい(許容限界に対する裕度が最も小さい)地震動を用いてケース②~③を実施する。
		-+*	○	
		+ -*	○	
		--*	○	

注記* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

- (2) 補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出のための解析ケース
 補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、床応答への保守的な配慮として、解析ケース①に加え、表 3.5-14 に示す解析ケース②～④を実施する。

表 3.5-14 補機冷却海水系放水路逆流防止設備の応答加速度抽出のための解析ケース

解析ケース			ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
			基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 σ) を考慮した解析ケース	材料物性 (コンクリート) に実強度を考慮した解析ケース
地盤物性			平均値	平均値+1 σ	平均値-1 σ	平均値
材料物性			設計基準強度	設計基準強度	設計基準強度	実強度に基づく圧縮強度*
地震動 (位相)	S d - D 2	++	○	○	○	○

注記* : 新設構造物のため推定した圧縮強度とする。

3.5.5 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される弾性設計用地震動 $S_d - D_2$ を、一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.5-17 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (断面④～⑦) は図 3.5-18 に、第 3 号機側 (断面①～③) は図 3.5-19 に示す。なお、岩盤露頭部である断面⑥においては、地盤が線形材料のみで構成されるため等価線形解析を用いることから、図 3.5-18 に示す 2E 波に対して、図 3.5-17(2) に示すとおり E 波として入力する。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

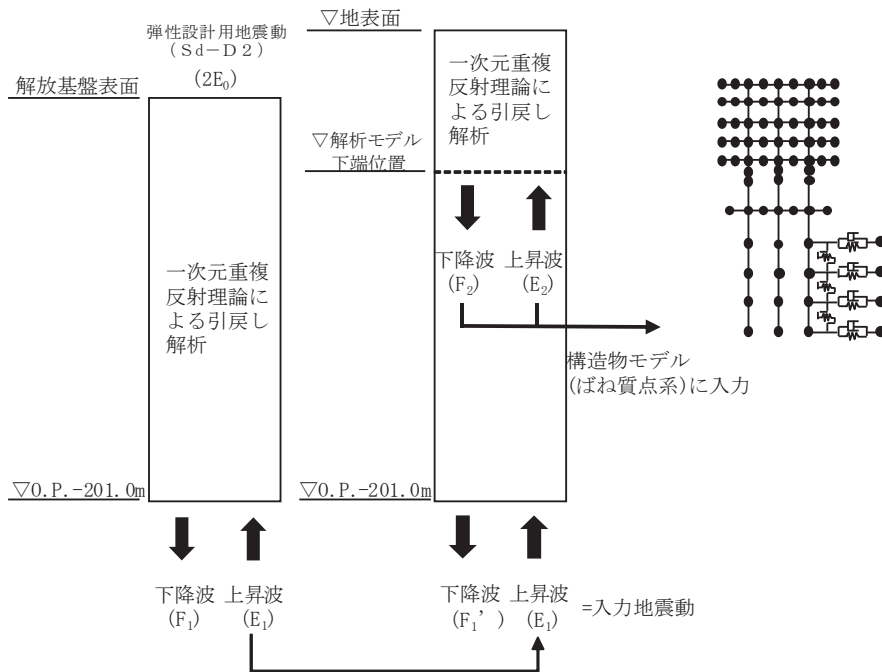


図 3.5-17(1) 入力地震動算定の概念図

(岩盤露頭部以外：断面①～⑤，⑦)

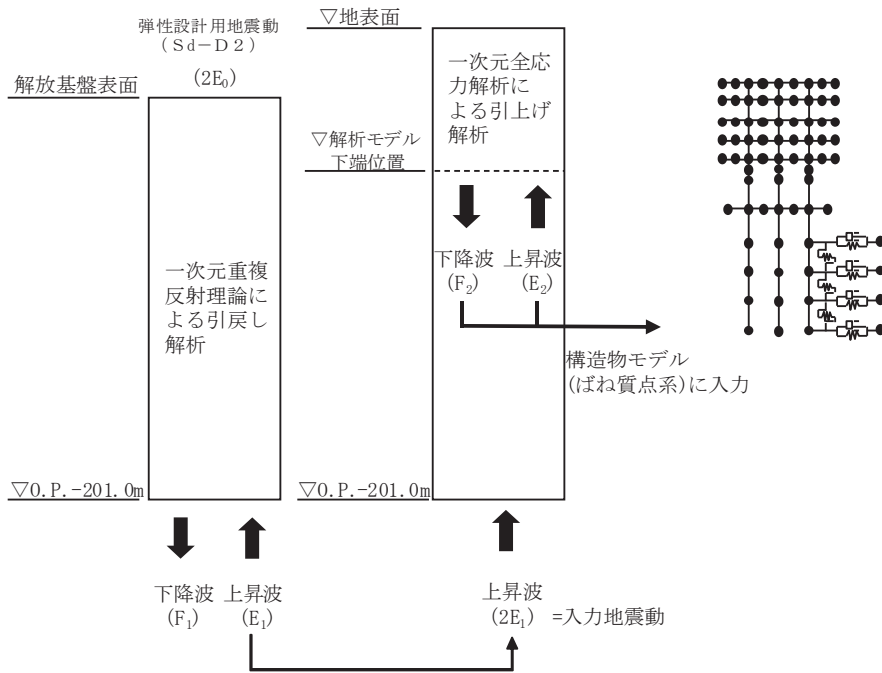
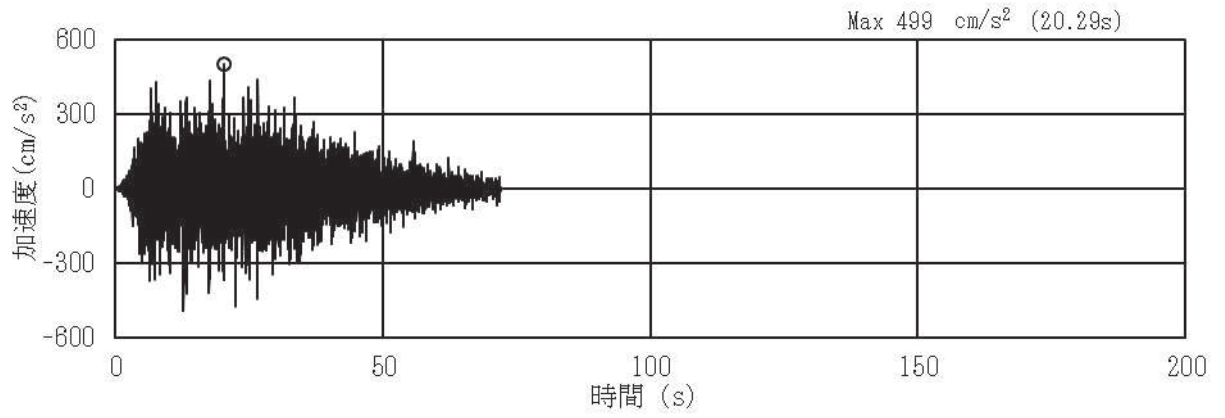


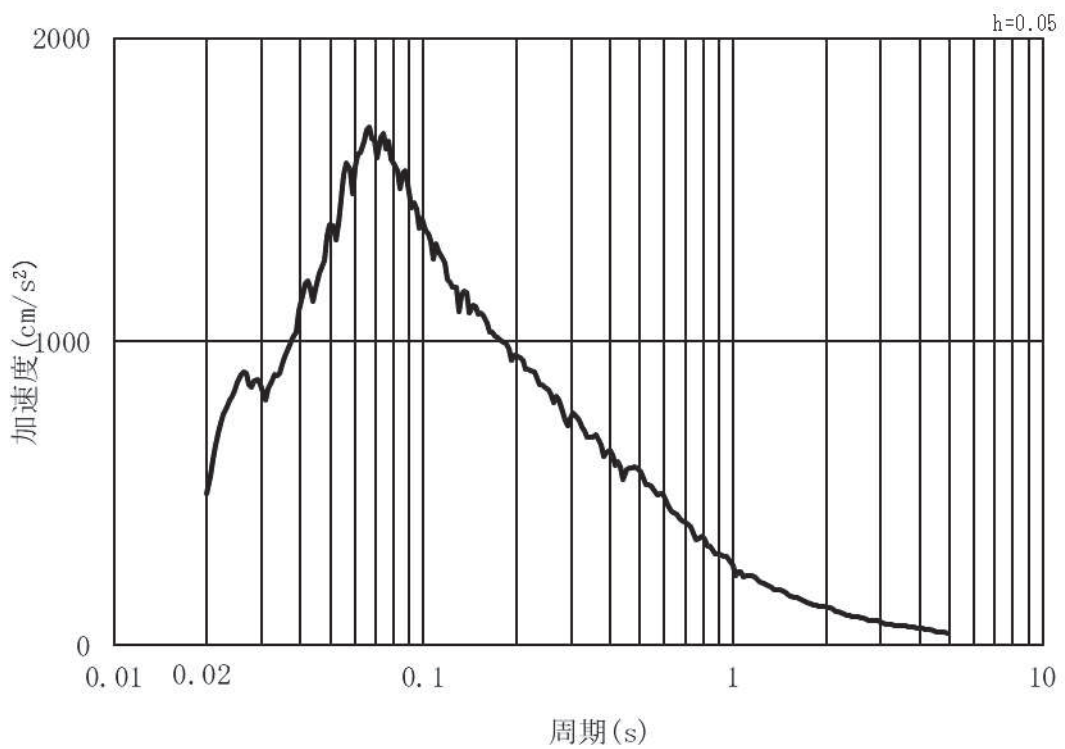
図 3.5-17(2) 入力地震動算定の概念図

(岩盤露頭部：断面⑥)

(1) 断面④, 断面⑤, 断面⑥, 断面⑦

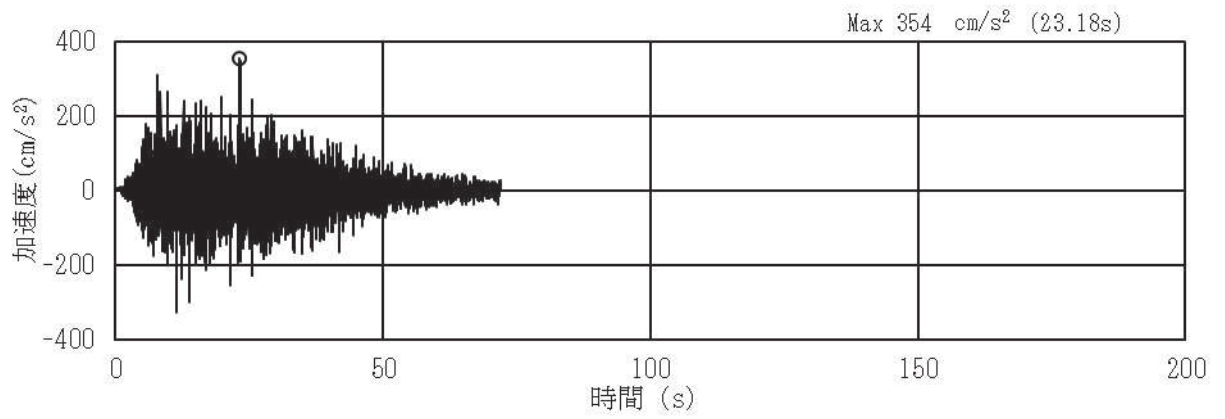


(a) 加速度時刻歴波形

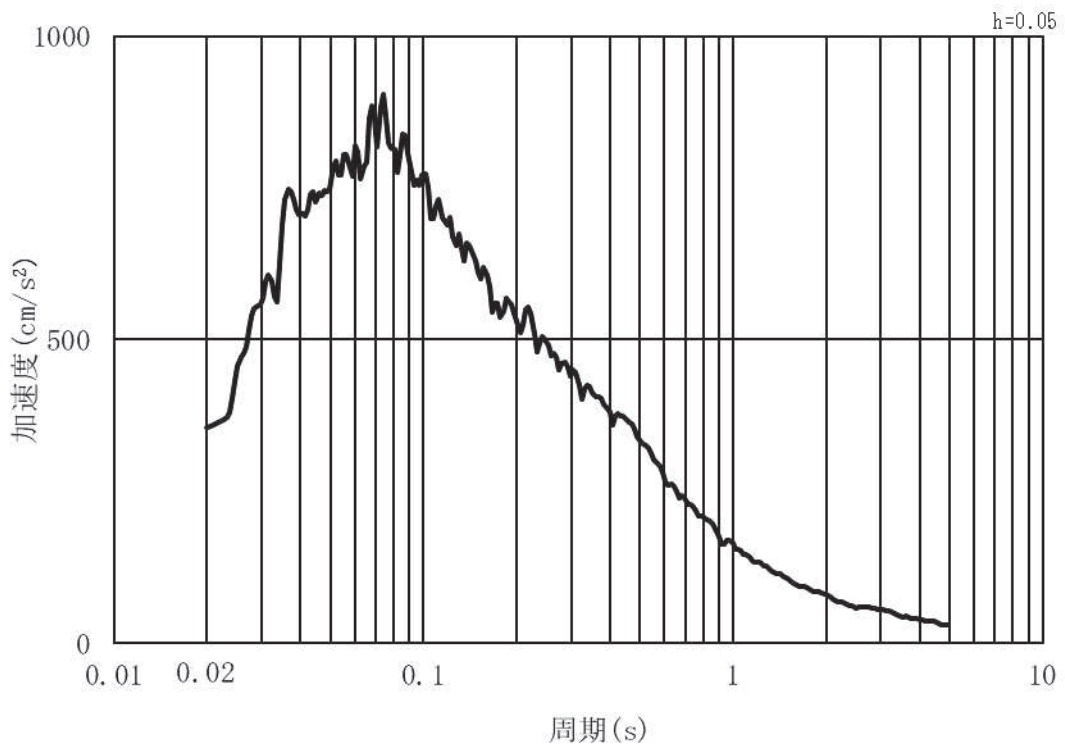


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-18(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S d - D 2) 第 2 号機側



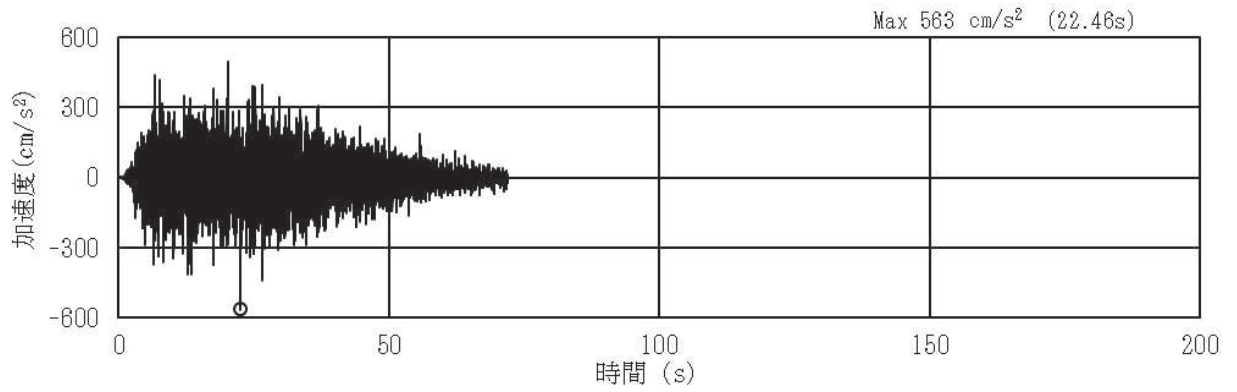
(a) 加速度時刻歴波形



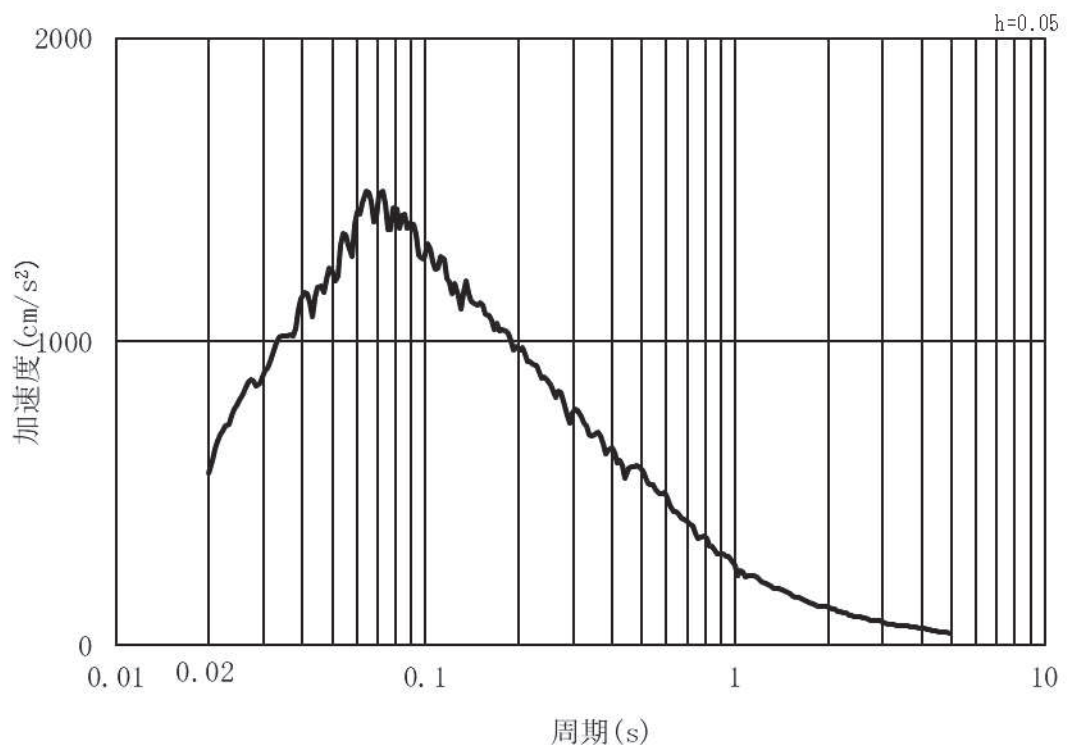
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-18(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S d - D 2) 第 2 号機側

(2) 断面①, 断面②, 断面③

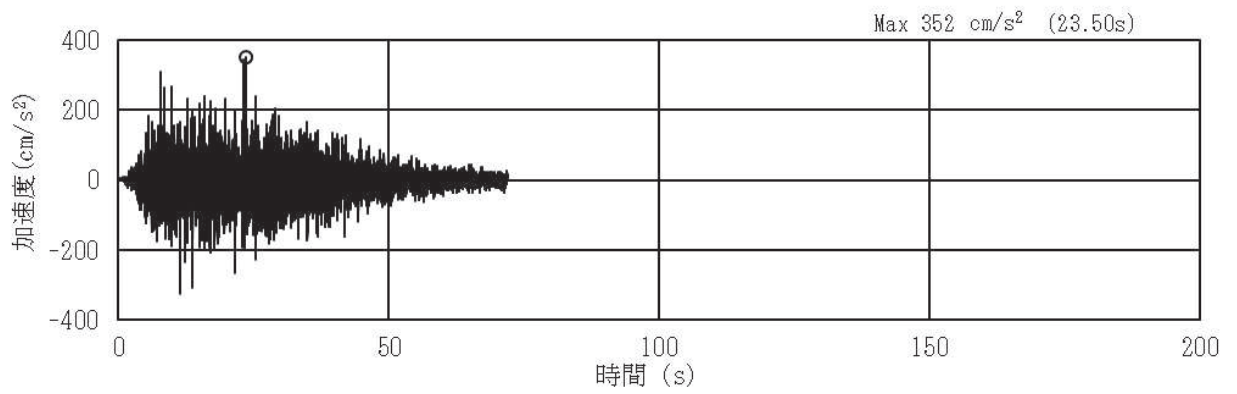


(a) 加速度時刻歴波形

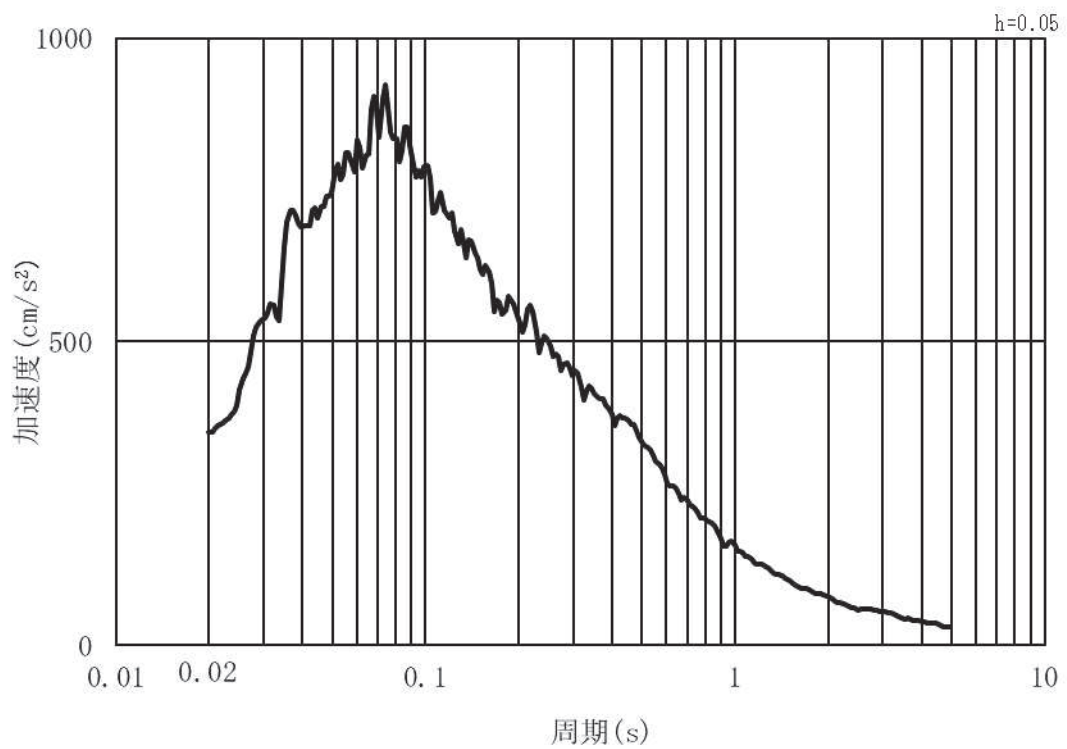


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-19(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S d - D 2) 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-19(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S d - D 2) 第 3 号機側