

資料 11 取水路（標準部）の耐震安全性評価

## 目次

1. 評価方法	資料 11-1
2. 評価条件	資料 11-1
2.1 適用規格	資料 11-1
2.2 構造及び補強の概要	資料 11-4
2.3 耐震評価フロー	資料 11-10
2.4 地震時荷重算出断面の選定	資料 11-16
2.5 使用材料及び材料の物性値	資料 11-22
2.6 地盤物性値	資料 11-22
2.7 評価構造物諸元及び要求機能の考え方	資料 11-29
2.7.1 評価構造物諸元	資料 11-29
2.7.2 取水路（標準部）の要求機能の考え方	資料 11-31
2.8 地下水位	資料 11-33
3. 地震応答解析	資料 11-37
3.1 地震応答解析手法	資料 11-37
3.2 地震応答解析モデルの設定	資料 11-40
3.2.1 解析モデル領域	資料 11-40
3.2.2 境界条件	資料 11-42
3.2.3 構造物のモデル化	資料 11-51
3.2.4 隣接構造物のモデル化	資料 11-52
3.2.5 地盤及びマンメイドロック（MMR）のモデル化	資料 11-52
3.2.6 ジョイント要素の設定	資料 11-52
3.2.7 材料特性の設定	資料 11-58
3.3 減衰定数	資料 11-60
3.4 荷重の組合せ	資料 11-82
3.4.1 外水圧	資料 11-83
3.4.2 内水圧	資料 11-85
3.4.3 積載荷重	資料 11-87
3.4.4 動水圧	資料 11-87
3.5 耐震評価における解析ケース	資料 11-89
4. 三次元構造解析	資料 11-96
4.1 解析手法	資料 11-96
4.2 解析モデルの設定	資料 11-97
4.2.1 構造物のモデル化	資料 11-97
4.2.2 地盤ばね要素	資料 11-102
4.2.3 材料の非線形特性	資料 11-103
4.3 照査時刻の選定	資料 11-108

4.4	地震時荷重の載荷方法	資料 11-109
4.4.1	直線部	資料 11-114
4.4.2	曲線部	資料 11-116
4.5	入力荷重	資料 11-119
4.5.1	常時荷重	資料 11-122
4.5.2	慣性力	資料 11-123
4.5.3	動水圧	資料 11-125
4.5.4	地震時土圧・水圧及び周面せん断力	資料 11-126
5.	評価内容	資料 11-128
5.1	入力地震動の設定	資料 11-128
5.2	許容限界の設定	資料 11-213
5.2.1	曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界	資料 11-213
5.2.2	せん断破壊に対する許容限界	資料 11-217
5.2.3	基礎地盤の支持性能に対する許容限界	資料 11-224
6.	評価結果	資料 11-226
6.1	地震応答解析結果	資料 11-228
6.1.1	各照査時刻における荷重抽出時刻の算定結果	資料 11-229
6.1.2	作用荷重分布図	資料 11-283
6.1.3	最大せん断ひずみ分布	資料 11-317
6.1.4	過剰間隙水圧比分布	資料 11-336
6.2	三次元構造解析結果	資料 11-343
6.2.1	解析ケースと照査値	資料 11-349
6.2.2	構造部材のひずみ分布（曲げ・軸力系の破壊に対する照査）	資料 11-390
6.2.3	構造部材の断面力分布（せん断破壊に対する照査）	資料 11-409
6.3	構造部材の健全性に対する評価結果	資料 11-435
6.3.1	曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果	資料 11-435
6.3.2	せん断破壊に対する評価結果	資料 11-502
6.3.3	面内せん断に対する Ccb 工法の適用性の確認結果	資料 11-531
6.4	基礎地盤の支持性能に対する評価結果	資料 11-547
6.4.1	基礎地盤（狐崎部層）	資料 11-547
6.4.2	MMR（既設）	資料 11-560
7.	まとめ	資料 11-592

参考資料

参考資料 1 静的地震力に対する耐震評価・・・・・・・・・・資料 11- (参考) 1-1

参考資料 2 取水路 (標準部) の地盤剛性急変部における地盤拘束効果の影響について・・・・・・・・  
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・資料 11- (参考) 2-1

## 1. 評価方法

取水路（標準部）は，非常時における海水の通水機能及び貯水機能が要求される。

取水路（標準部）については，基準地震動 $S_s$ による耐震評価として，構造部材の曲げ・軸力系の破壊，せん断破壊及び基礎地盤の支持性能に対する評価を実施する。

構造部材の健全性評価については，鉄筋コンクリート部材のひずみ，せん断力が要求機能に応じた許容限界を下回ることを確認する。基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に発生する応力（接地圧）が極限支持力に基づく許容限界を下回ることを，マンメイドロック（以下「MMR」という。）に発生する応力（接地圧）が支圧強度を下回ることを及びMMRの健全性を確認する。

## 2. 評価条件

### 2.1 適用規格

取水路（標準部）の耐震評価に当たっては，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）（以下「コンクリート標準示方書」という。），原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987（社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会）（以下「JEAG 4601-1987」という）を適用するが，鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊の許容限界の一部については，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（2005年6月 土木学会 原子力土木委員会）（以下「土木学会マニュアル」という。）を適用する。

三次元静的材料非線形解析（以下「三次元構造解析」という。）に用いる材料定数については，コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会 2017年制定）（以下「コンクリート標準示方書 2017」という。）を適用する。

また，三次元構造解析に用いる地盤反力係数については，道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（社団法人 日本道路協会，平成 14 年 3 月）及び原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1991 追補版（社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会）を適用する。

表 2-1 に適用する規格，基準類を示す。

表 2-1(1) 適用する規格, 基準類

項目	適用する規格, 基準類	備考	確認項目
使用材料及び材料定数	・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)	・鉄筋コンクリートの材料諸元( $\gamma$ , E, $\nu$ )	—
	・コンクリート標準示方書[設計編](土木学会 2017 年制定)	・コンクリートの材料定数(三次元構造解析に用いる材料定数)	—
荷重及び荷重の組合せ	・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)	・永久荷重, 偶発荷重等の適切な組合せを検討	—
許容限界	・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(2005 年 6 月 土木学会 原子力土木委員会)	・曲げ・軸力系の破壊に対する照査において, 圧縮縁コンクリートひずみが 1.0% (10000 $\mu$ ) を下回ることを確認*	・構造強度を有すること ・通水機能を有すること
	・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)	・せん断破壊に対する照査において, 発生せん断力がせん断耐力を下回ることを確認*	・構造強度を有すること ・通水機能を有すること ・貯水機能を損なわないこと
	・道路橋示方書・同解説 (I 共通編・IV 下部構造編) (日本道路協会 平成 14 年 3 月)	・曲げ・軸力系の破壊に対する照査において, 発生ひずみが部材降伏に相当する限界ひずみ(コンクリート圧縮ひずみ 2000 $\mu$ , 主筋ひずみ 1725 $\mu$ ) 以下であることを確認*	・貯水機能を損なわないこと
地震応答解析	・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 (社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会)	・有限要素法による二次元モデルを用いた時刻歴非線形解析	—

注記\* : 妥当な安全余裕を考慮する。

表 2-1(2) 適用する規格, 基準類

項 目	適用する規格, 基準類	備考	確認項目
構造解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (社団法人 日本道路協会, 平成 14 年 3 月)</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版 (社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤反力係数 (三次元構造解析に用いる係数)</li> </ul>	—

## 2.2 構造及び補強の概要

取水路（標準部）の位置を図2-1に示す。

取水路（標準部）の平面図を図2-2に、断面図を図2-3に、概略配筋図を図2-4に示す。

取水路（標準部）は、取水口と取水路（漸拡部）を結ぶ延長87.48m、内空幅5.00m、内空高さ3.00mの下り勾配の二連ボックスカルバート構造で延長方向に断面が一様な地中構造物であり、直接又はMMRを介して十分な支持性能を有する岩盤に設置されている。

取水路（標準部）は、直線部（取水口～防潮堤）と、曲線部（防潮堤～取水路（漸拡部））に大別される。また、取水口及び取水路（漸拡部）との接合部及び直線部と曲線部の境界に構造目地が設置されている線状構造物である。

新規制基準への適合を踏まえ、基準地震動 $S_s$ が大加速化したことに伴い、せん断破壊に対する耐震補強として、後施工せん断補強工法（CCb工法）による補強を行う。CCbの設置箇所を図2-5に示す。CCbは、耐震評価結果を踏まえ、取水路（標準部）の延長方向に対して一部の区間（直線部と曲線部の境界付近、及び海水ポンプ室との境界付近）にのみ設置する。CCbの補強範囲は、構造細目に合わせて設計で必要となる範囲の外側の有効高さ分を考慮し設定する。なお、配筋は、CCb補強箇所を除き、全断面で同一配筋である。



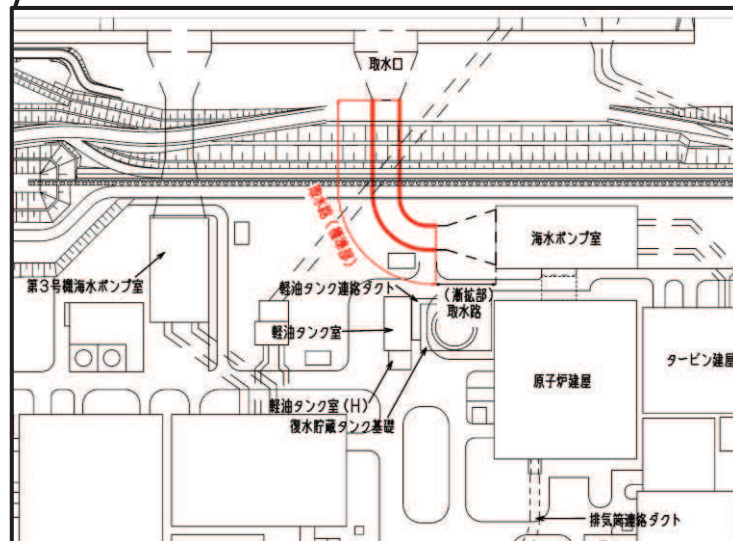
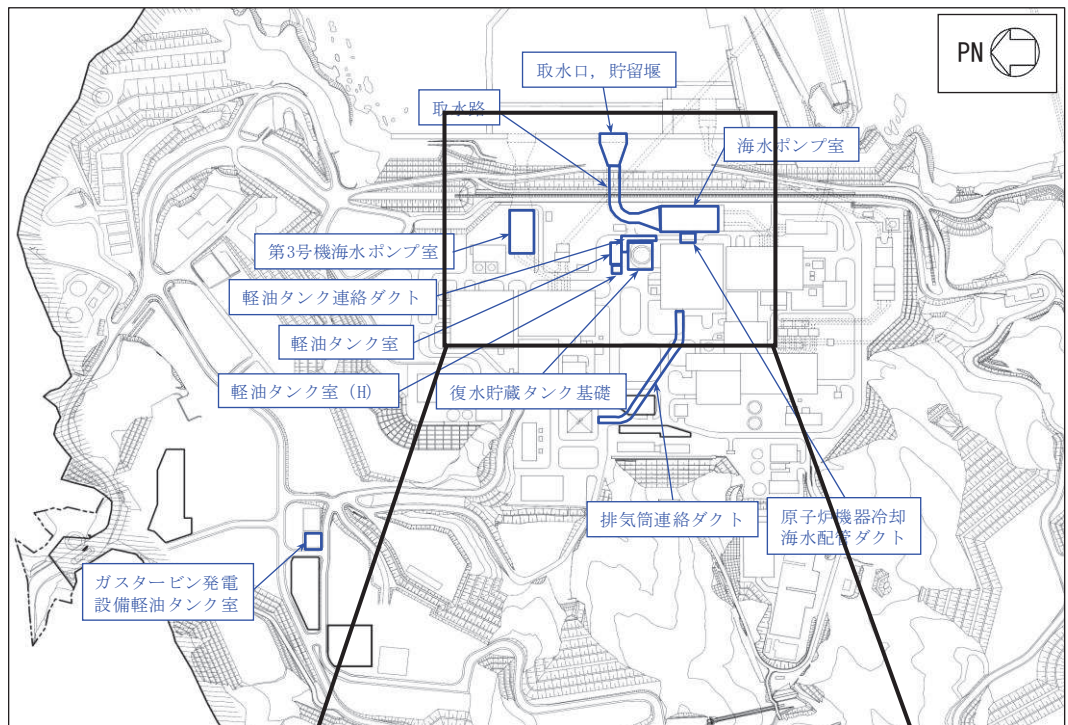
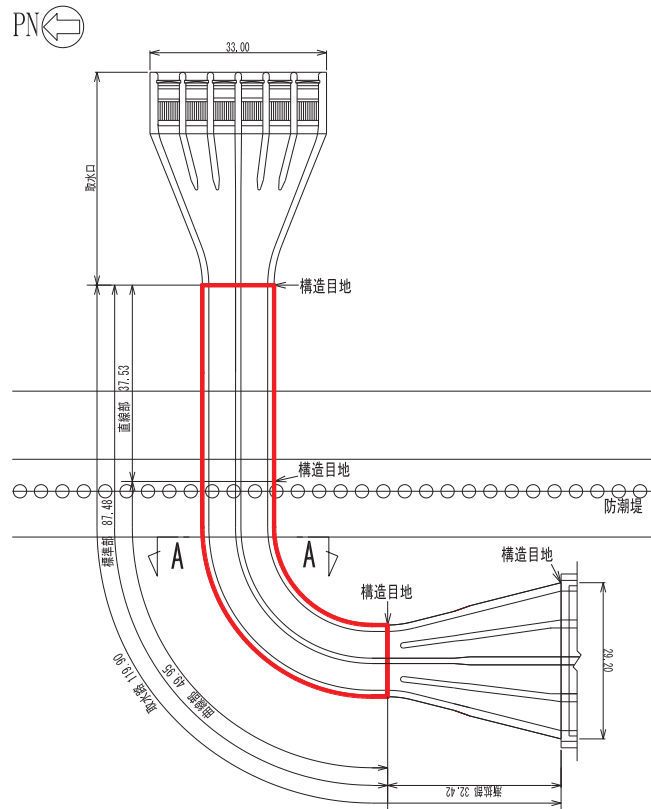
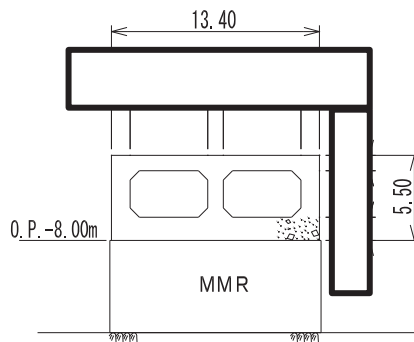


図 2-1 取水路（標準部）の位置図



(単位：m)

図 2-2 取水路（標準部）平面図



(単位：m)

図 2-3 取水路（標準部）断面図（A-A 断面）

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

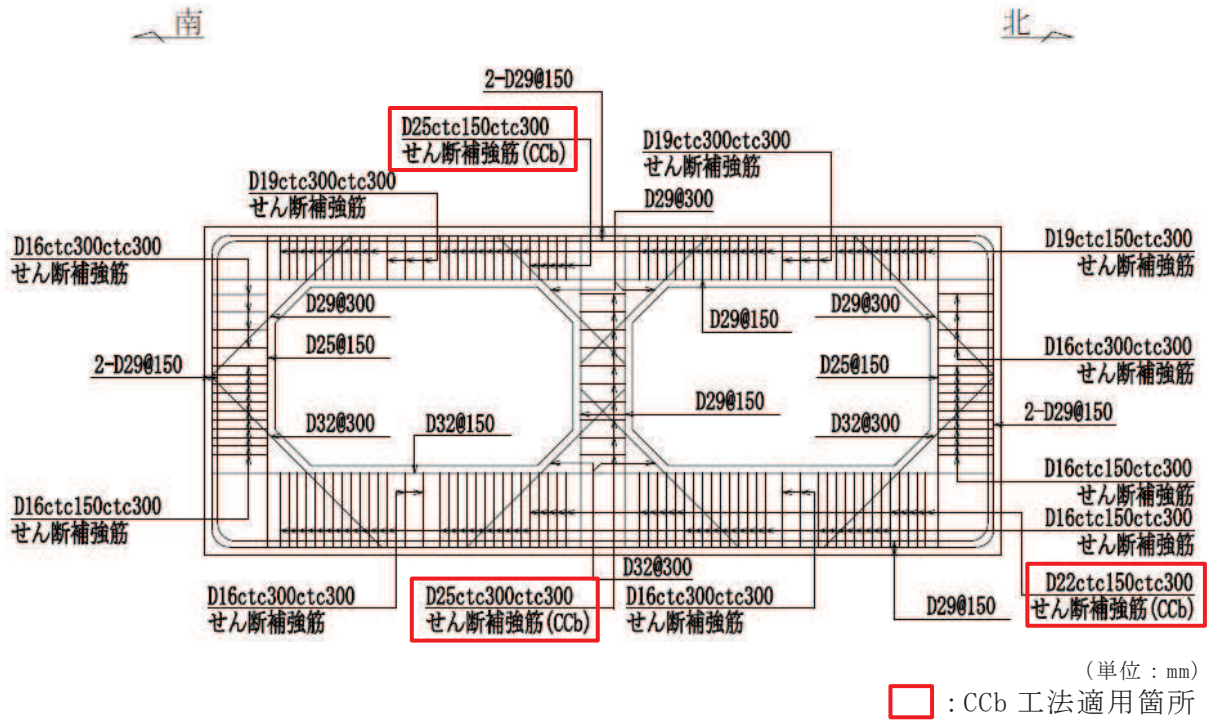


図 2-4 取水路 (標準部) 概略配筋図 (A-A 断面)

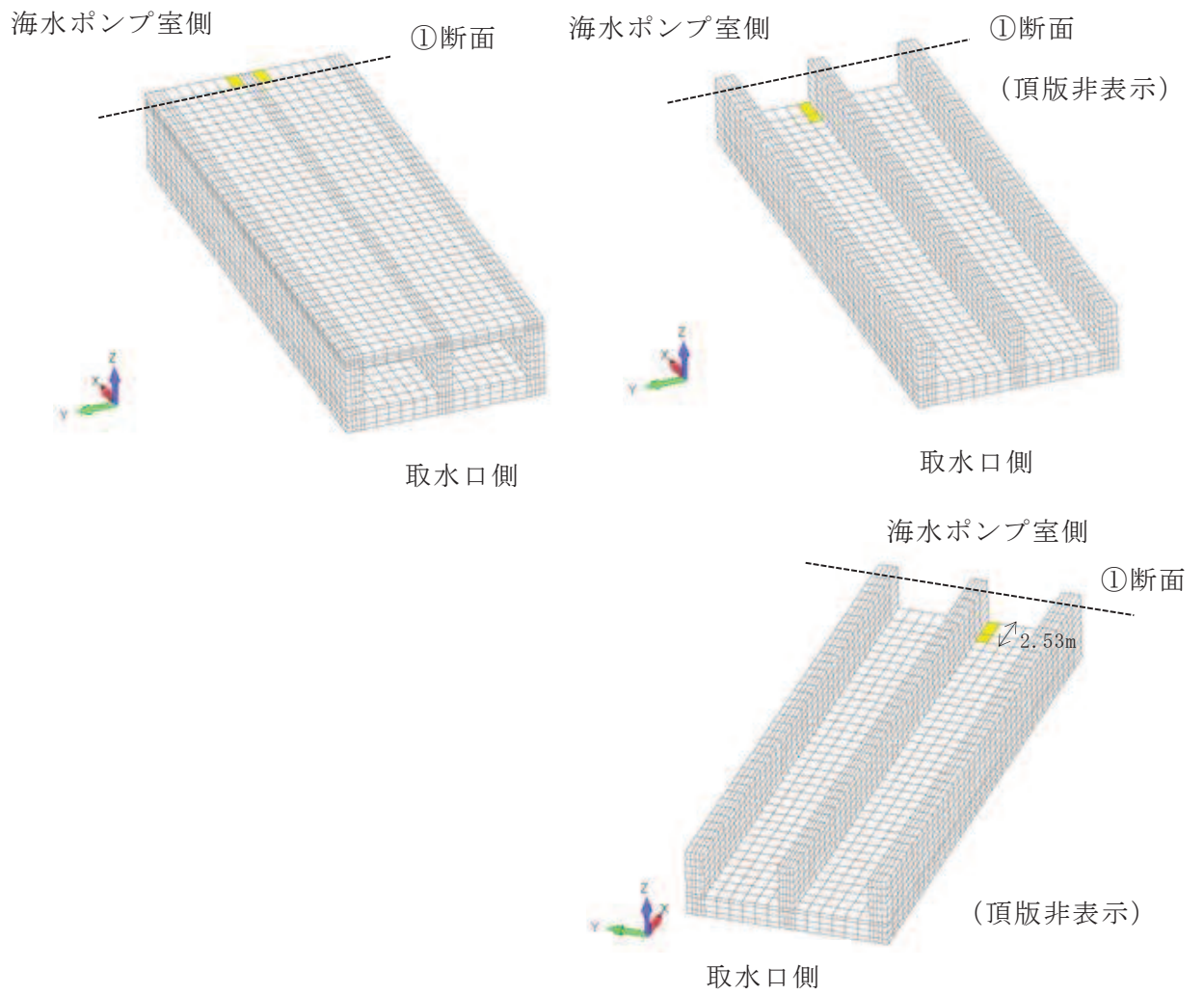


図 2-5(1) CCb による耐震補強箇所（直線部）  
 （黄色箇所が CCb 設置箇所を示す）

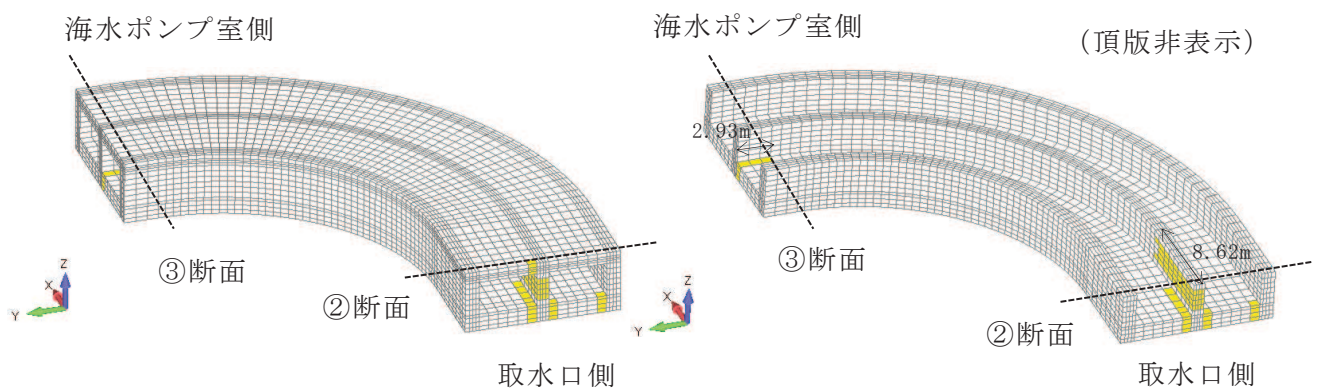


図 2-5(2) CCb による耐震補強箇所（曲線部）  
 （黄色箇所が CCb 設置箇所を示す）

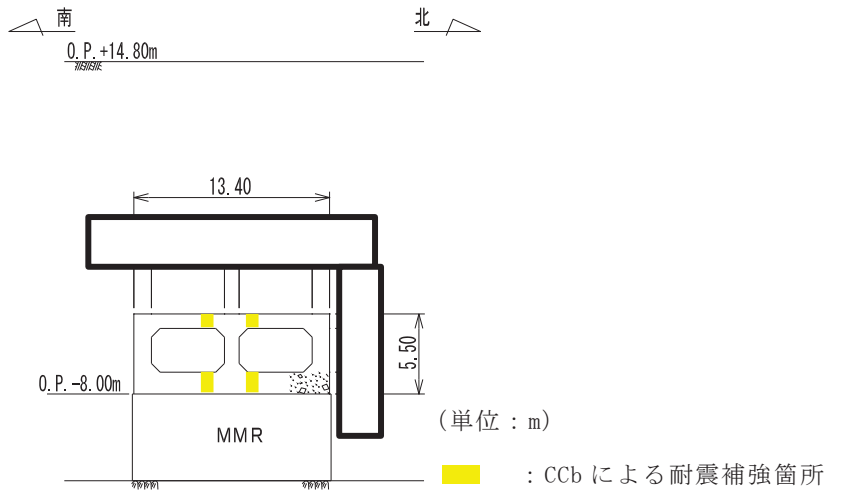


図 2-5(3) CCb による耐震補強箇所 (①断面, 直線部)

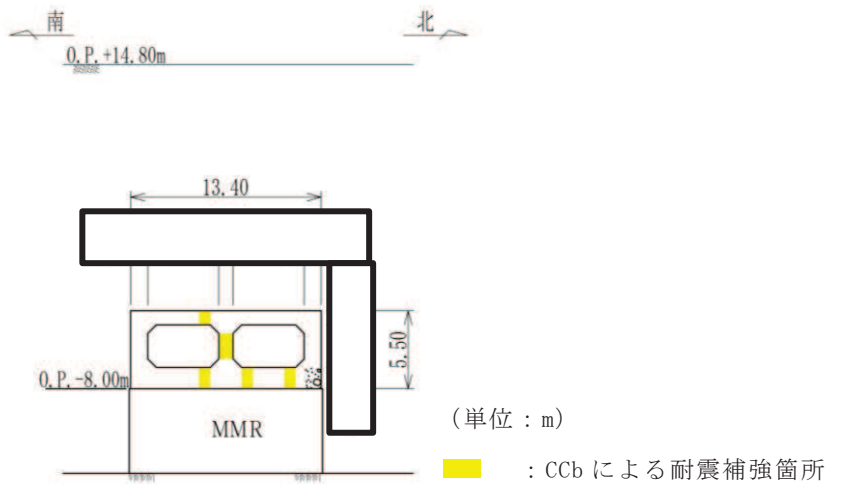


図 2-5(4) CCb による耐震補強箇所 (②断面, 曲線部; 取水口側)

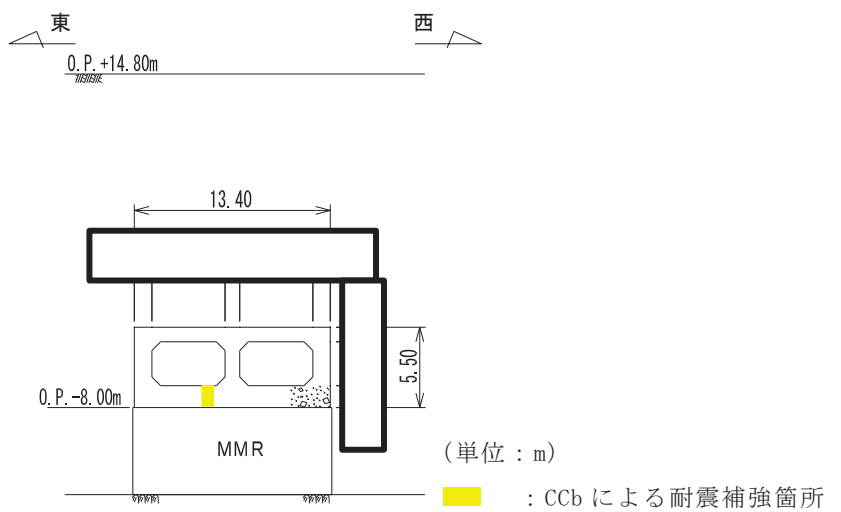


図 2-5(5) CCb による耐震補強箇所 (③断面, 曲線部; 海水ポンプ室側)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

### 2.3 耐震評価フロー

取水路（標準部）の耐震評価フローを図 2-6 に示す。

取水路（標準部）は、構造目地の位置で、直線部（取水口～防潮堤）と曲線部（防潮堤～取水路（漸拡部））に分離されることから、それぞれでモデル化する。取水路（標準部）は線状構造物であるものの、防潮堤を横断し周辺地盤の剛性が急変する箇所が存在すること、曲線箇所を有し躯体のねじれ等の影響を評価する必要があることから、非線形ソリッド要素を用いた三次元静的材料非線形解析（以下「三次元構造解析」という。）による耐震評価を行う。図 2-6 の赤破線内に示す範囲について、地震動 1 波に対する評価内容を具体化したフローを図 2-7 に示す。さらに、三次元構造解析における一連の評価プロセスを図 2-8 に示す。

三次元構造解析に当たっては、直線部、曲線部ともに、複数の地震時荷重算出断面において二次元有限要素法を用いた地震応答解析により地震時荷重を算出し、算出された荷重を対応する区間ごとに三次元構造解析モデルに作用させて耐震評価を実施する。なお、曲線部には強軸方向に引張力が発生することを踏まえ、三次元構造解析においては配力鉄筋に対する照査も含めて評価を行う。地震時荷重の荷重イメージ図を図 2-9 に示す。

曲線部については、始点と終点が 90° 方向が変化する円弧形状となっている。このため、曲線部側壁に作用させる水平荷重は、直交する始点と終点の断面における地震応答解析結果をもとに算出することとし、作用位置により各荷重の作用面積が変化することを踏まえ、側壁の延長方向に応じて補間を行い設定する。これらの補間された各方向の荷重を組み合せ、三次元解析モデルに各方向同時に載荷することにより、水平 2 方向からの荷重の影響を考慮することとする。曲線部における荷重荷重イメージ図を図 2-10 に示す。また、鉛直荷重については、始点と終点の各断面に入力する荷重は各断面での地震応答解析から得られた荷重とし、これら 2 断面の間については、水平荷重と同様に、始点と終点の各断面からの延長方向の距離に応じて補間し、それぞれを組み合わせることにより設定する。

なお、直交する始点と終点の断面から算出される地震時荷重は、時刻の同一性は考慮しておらず、各断面での全時刻最大値を組合せることにより、設計上の保守性を確保する。

取水路（標準部）の基礎地盤の支持性能については、地震応答解析により得られた応答値を用いて耐震評価を行う。

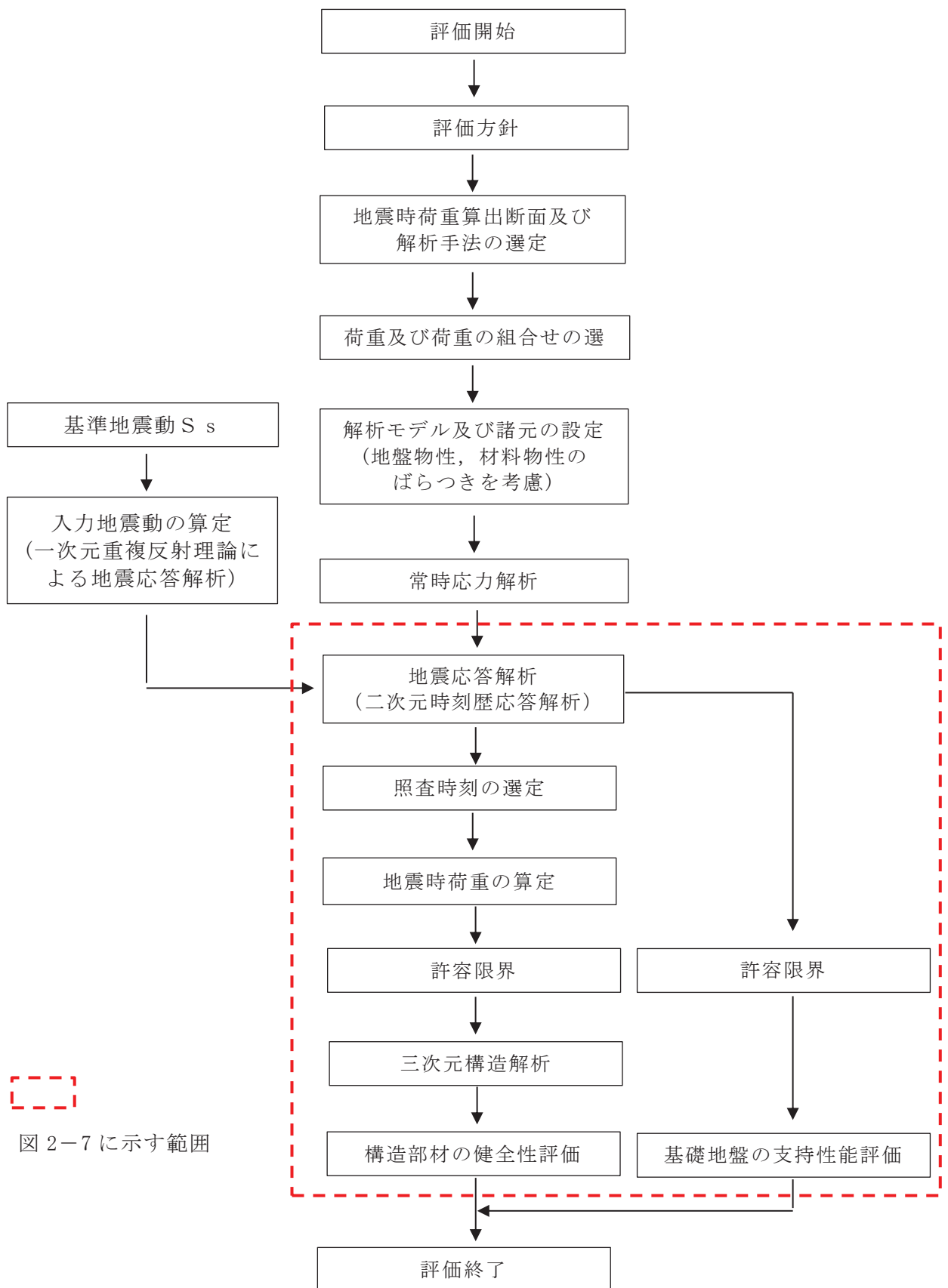


図 2-7 に示す範囲

図 2-6 取水路（標準部）の耐震評価フロー

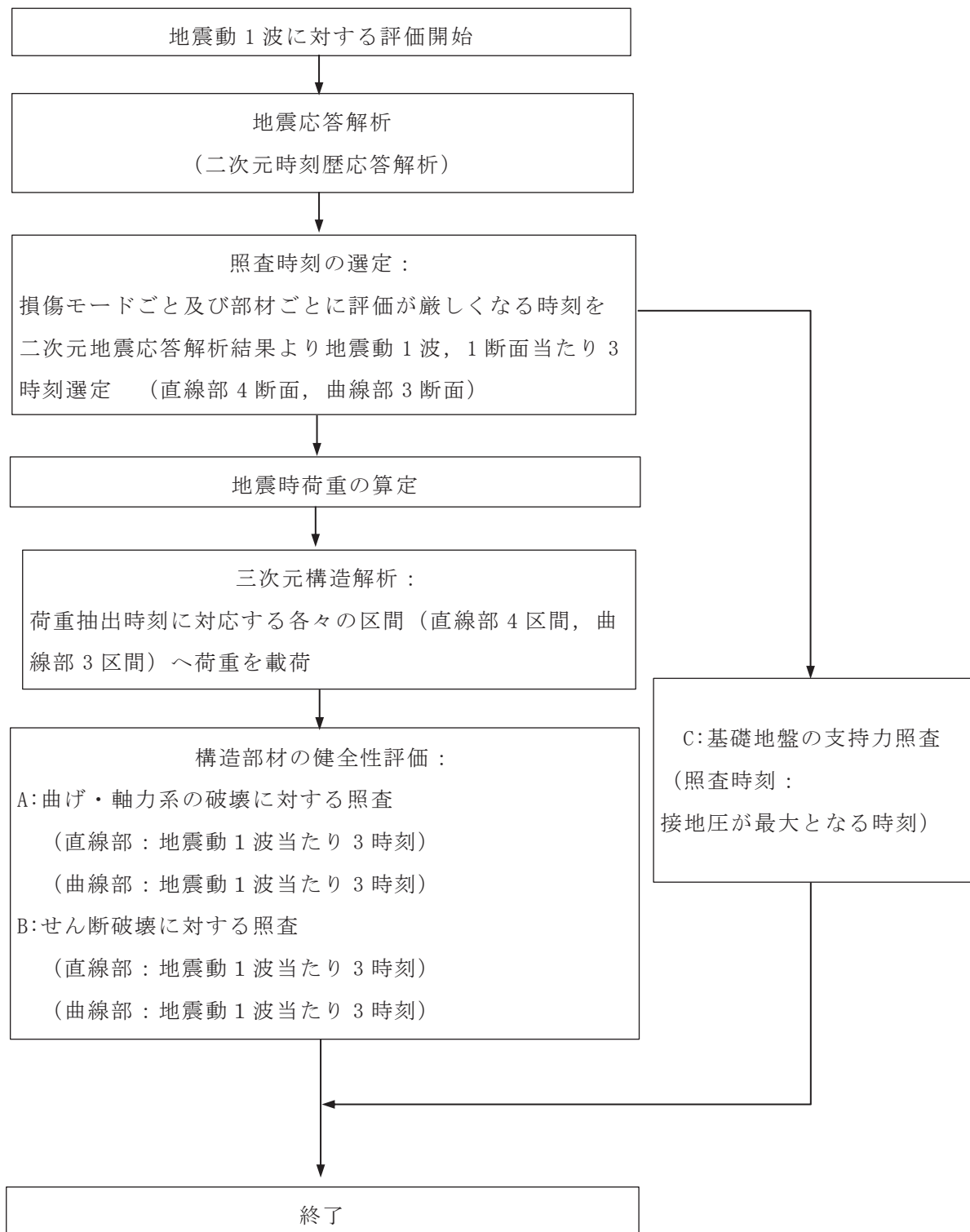


図 2-7 基本フロー (地震動 1 波に対する評価フロー)



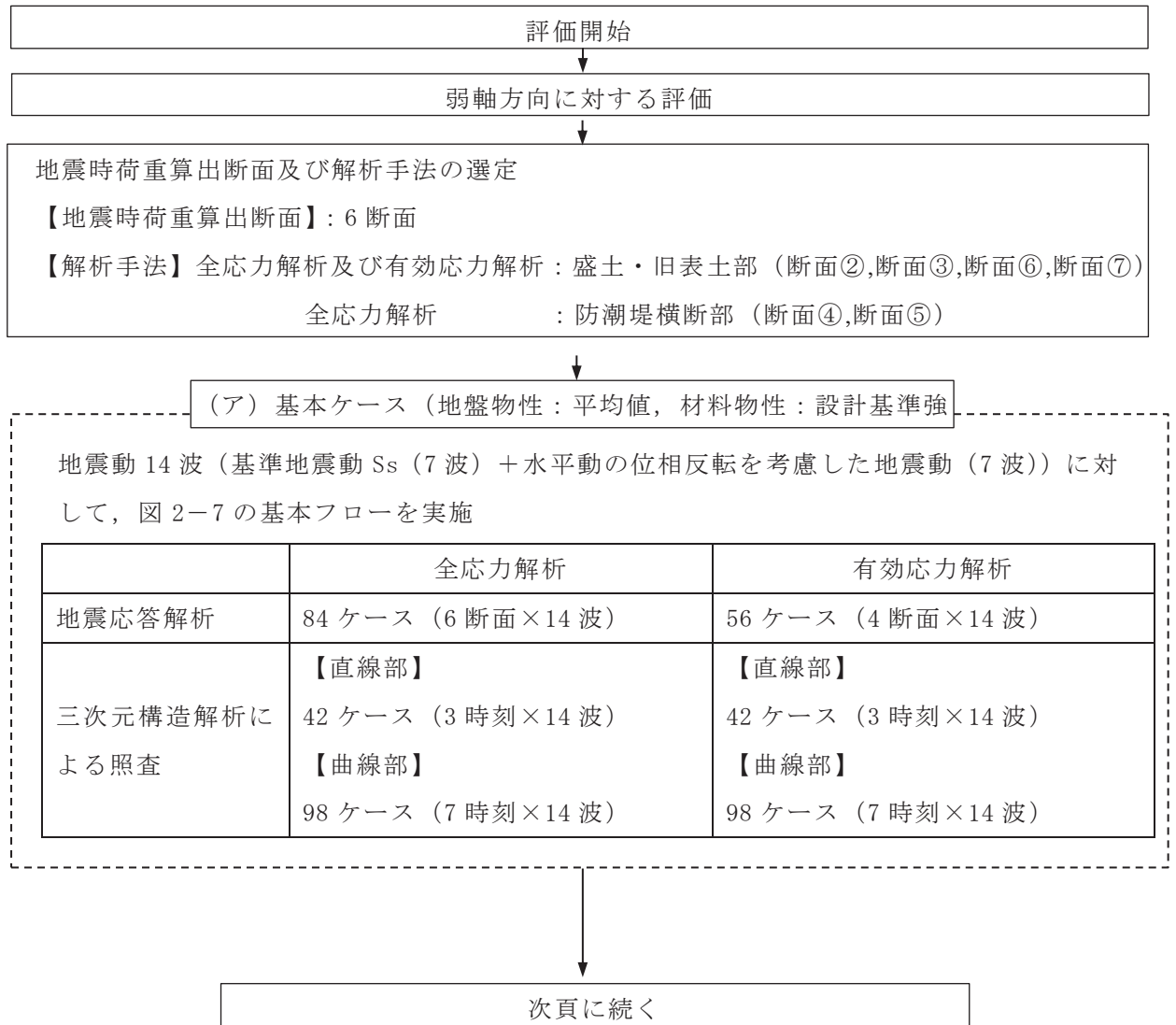


図 2-8(1) 取水路（標準部）の三次元構造解析フロー

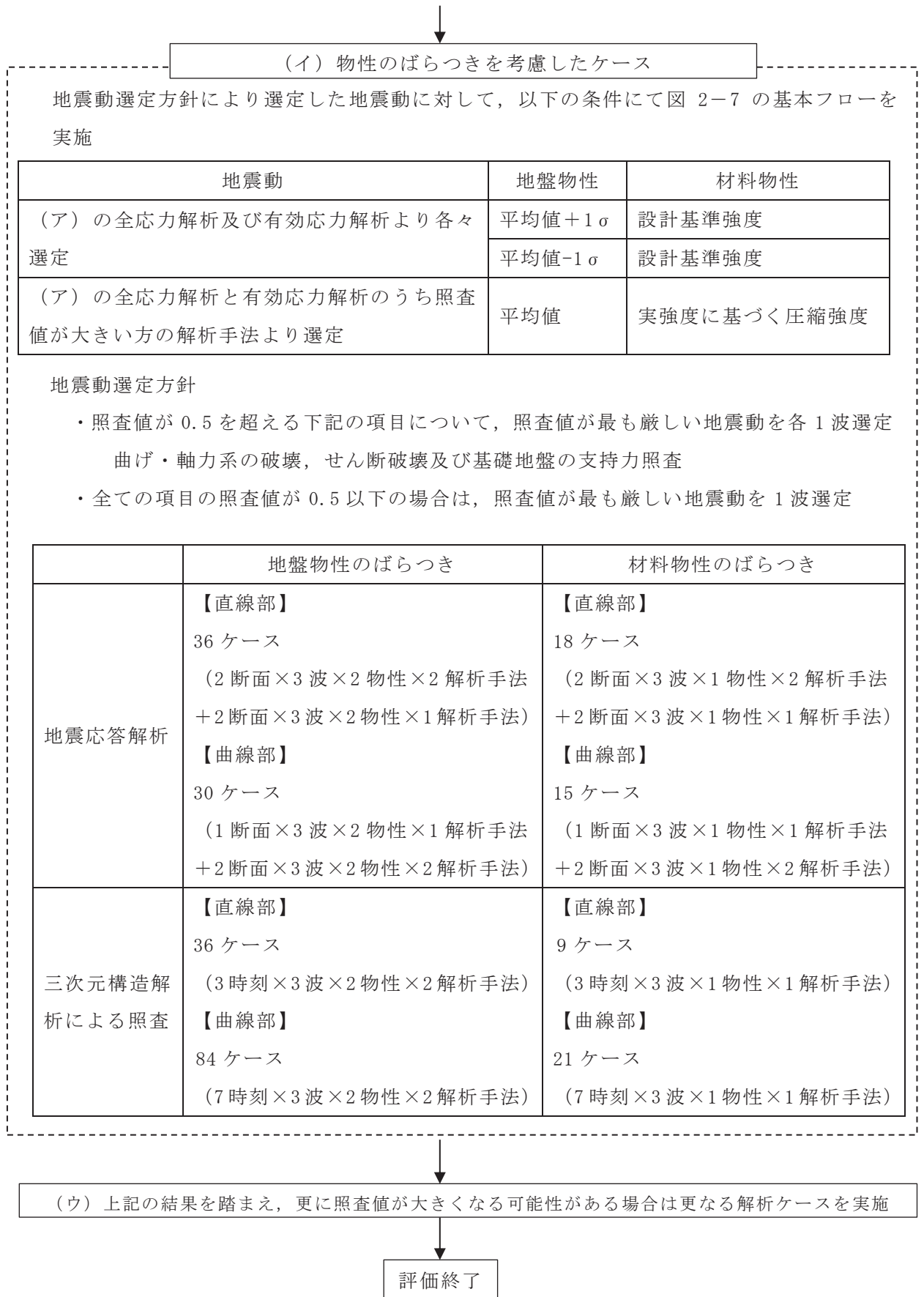


図 2-8(2) 取水路 (標準部) の三次元構造解析フロー

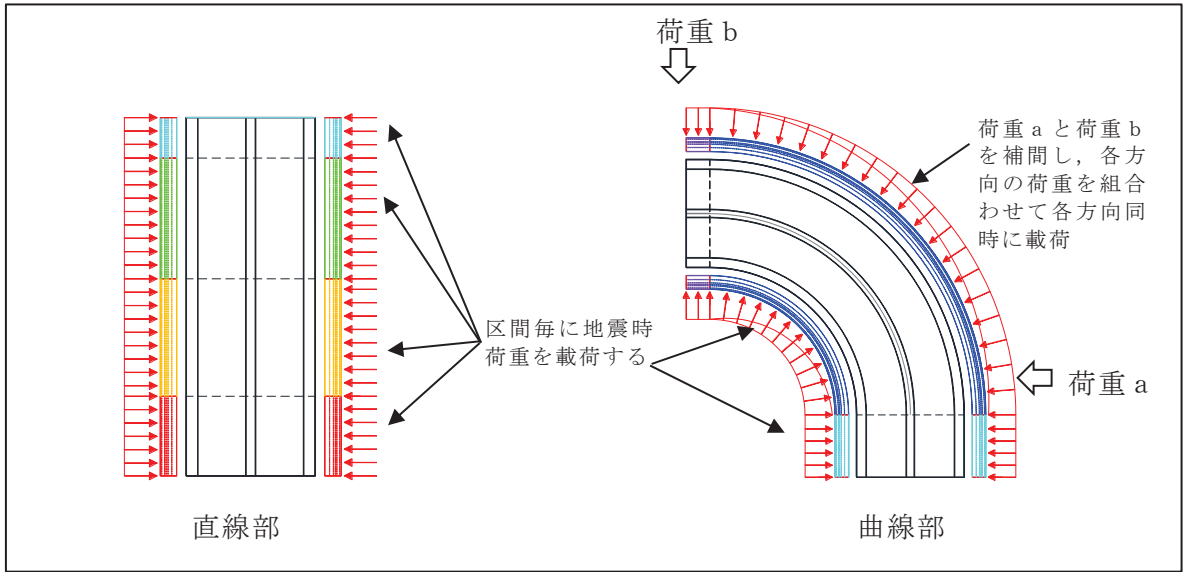


図 2-9 地震時荷重載荷イメージ図

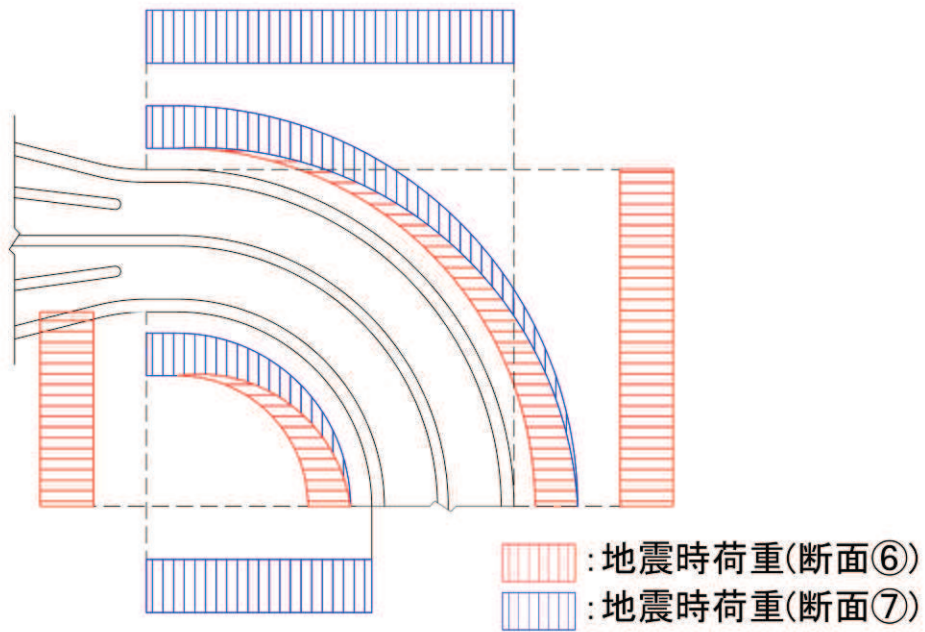


図 2-10 曲線部における荷重載荷イメージ図

## 2.4 地震時荷重算出断面の選定

地震時荷重算出断面は、「資料1 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」の「4.12 取水路（標準部）」に示すとおり、構造的特徴や周辺地質状況を踏まえ、図2-11に示す断面②～断面⑦とする。各地震時荷重算出断面において算出した地震時荷重は三次元構造解析モデルにおいて、表2-2に示す区間にそれぞれ載荷する。地震時荷重算出用地質断面図を図2-12～図2-18に示す。

表2-2 地震時荷重算出断面に対する代表区間の関係

名称	代表区間*	地震時荷重算出断面	備考
直線部	a	②	
	b	③	
	c	④	
	d	⑤	曲線部の断面⑤の荷重で代表させる。
e			
曲線部	f	⑥	断面⑥及び断面⑦の荷重を合成して載荷する。（図2-10）
		⑦	断面⑥及び断面⑦の荷重を合成して載荷する。（図2-10）

注記\*：代表区間の位置は図2-11に示す。

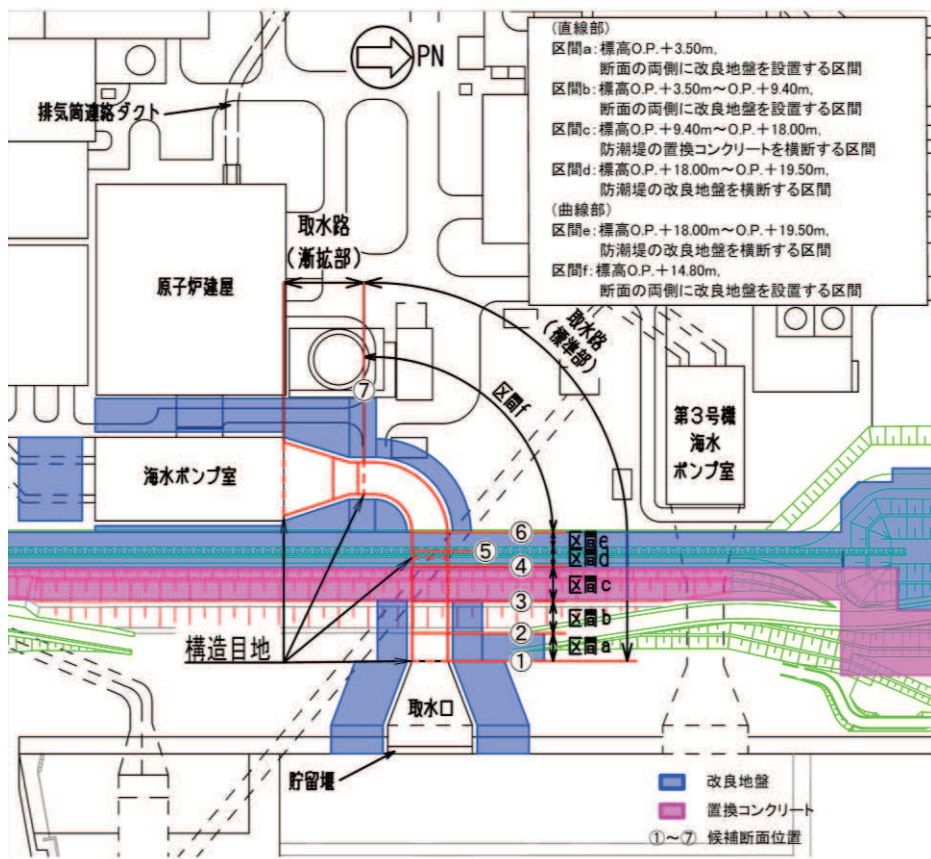


図 2-11 取水路平面図 (区間及び地震時荷重断面位置)

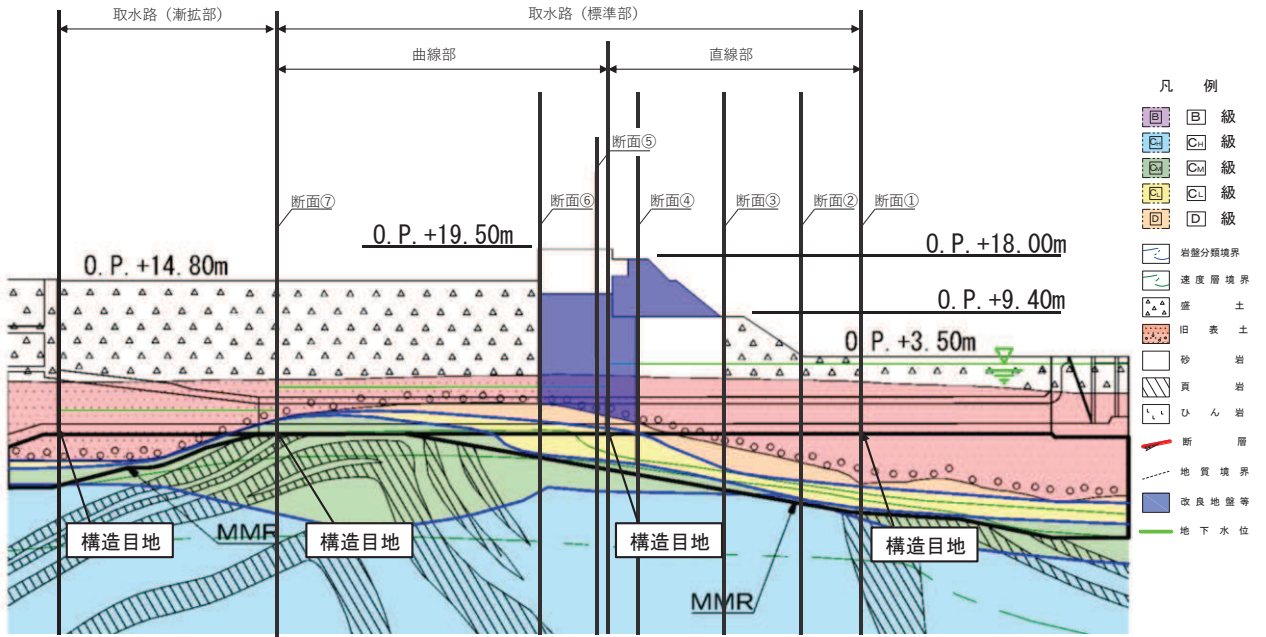


図 2-12 取水路 (標準部) の地震時荷重算出断面位置図

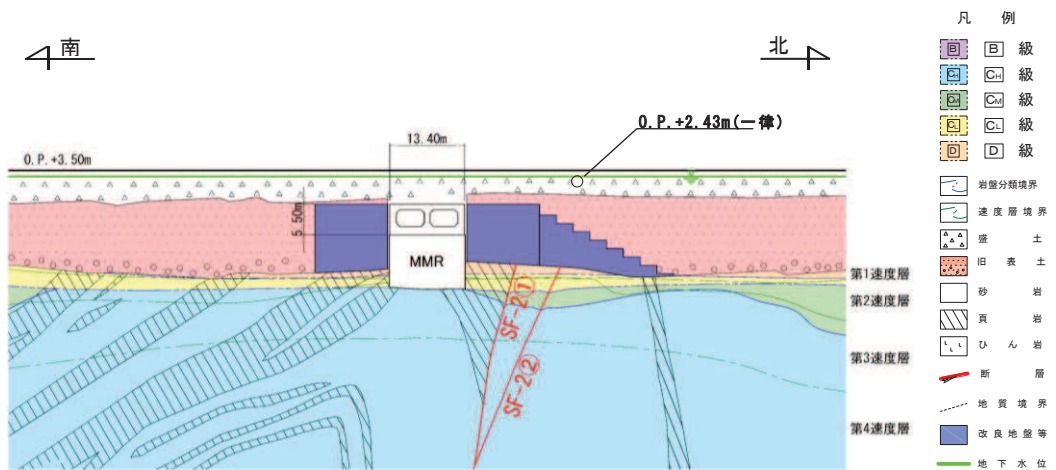


图 2-13 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面②）

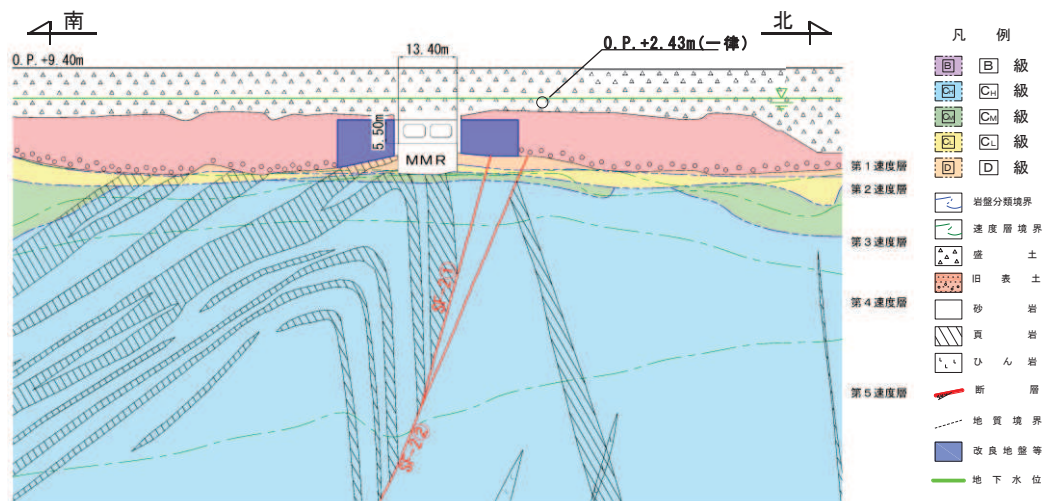


图 2-14 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面③）

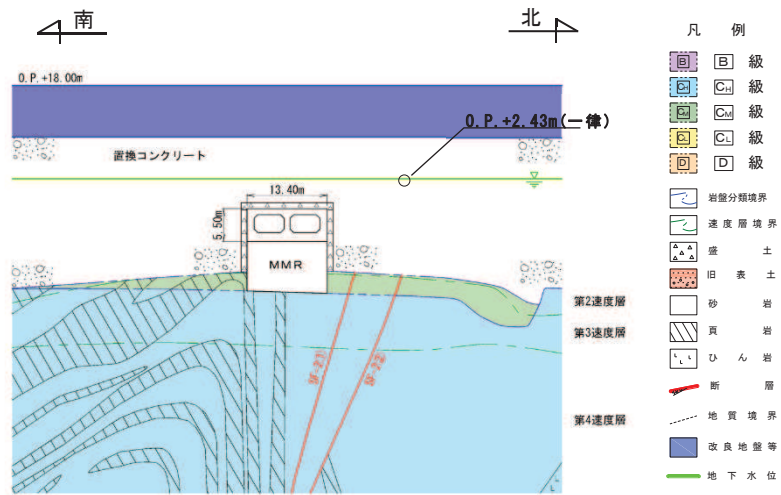


図 2-15 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面④）

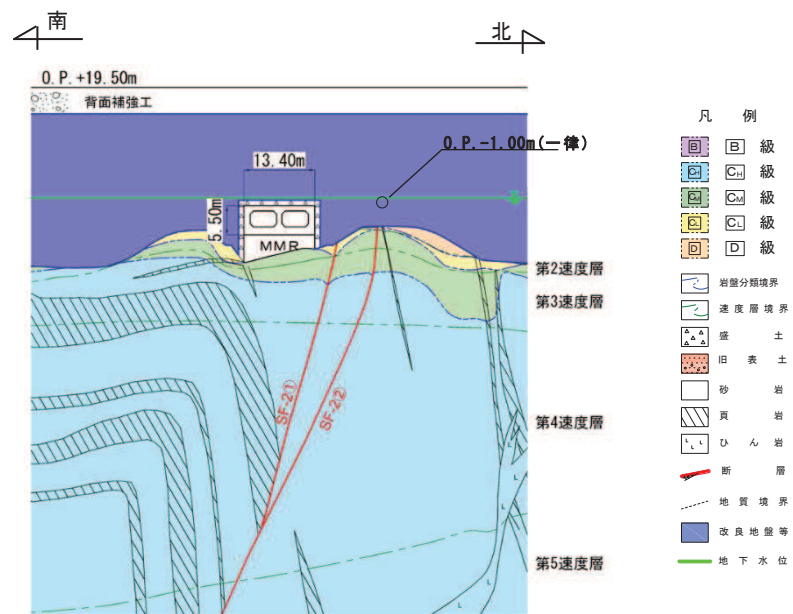


図 2-16 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面⑤）



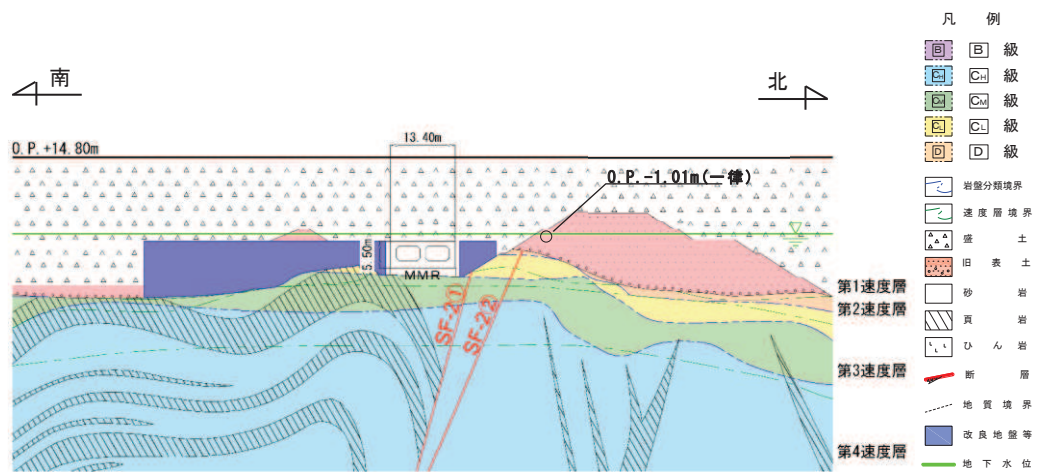


図 2-17 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面⑥）

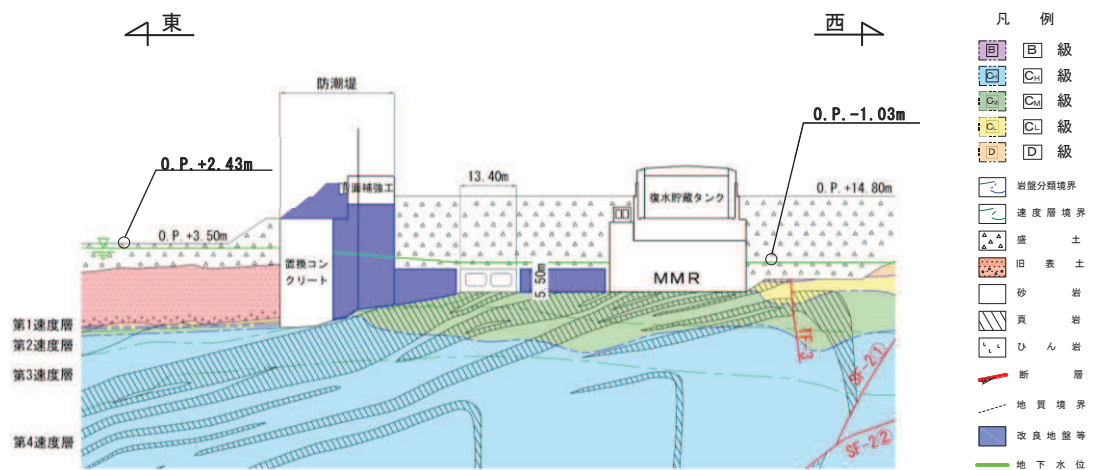


図 2-18 取水路（標準部） 地震時荷重算出用地質断面図（断面⑦）

## 2.5 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を表 2-3 に、材料の物性値を表 2-4 に示す。

表 2-3 使用材料

材料	仕様
コンクリート	設計基準強度 20.5N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	SD345

表 2-4 材料の物性値

材料	項目		材料諸元	備考
鉄筋コンクリート	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )		24.0	
コンクリート	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	設計基準強度	2.33×10 <sup>4</sup>	解析ケース* <sup>1</sup> ①, ②, ③, ⑥, ⑦, ⑧
		実強度* <sup>2</sup>	3.18×10 <sup>4</sup>	解析ケース* <sup>1</sup> ④, ⑨
	ポアソン比		0.2	

注記\*1：解析ケースについては、「3.5 耐震評価における解析ケース」に示す。

\*2：既設構造物のコア採取による圧縮強度試験の結果を使用する。

## 2.6 地盤物性値

地盤については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を表 2-5～表 2-9 に示す。

なお、有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で、下限値として設定する。

表 2-5(1) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
		単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性			静的特性		動的特性		
			せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 $h$
B級	砂岩	26.4	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.25	表 2-5(2) 参照	0.03	
C <sub>H</sub> 級		26.2	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.24		0.03	
C <sub>M</sub> 級		25.2	0.49	47.0	$1.16 \sigma^{0.62}$	980	0.26		0.03	
C <sub>L</sub> 級		24.1	0.46	44.0	$0.73 \sigma^{0.76}$	400	0.31		0.03	
D級		20.2	0.10	24.0	$0.41 \sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$ $G_d / G_0 =$ $1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$	$h =$ $0.085 \gamma /$ $(0.00026 + \gamma)$ $+ 0.028$	

表 2-5(2) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$
B級 及び C <sub>H</sub> 級	砂岩	第 2 速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第 3 速度層	$5.9 \times 10^3$	0.40
		第 4 速度層	$13.2 \times 10^3$	0.36
		第 5 速度層	$16.5 \times 10^3$	0.35
C <sub>M</sub> 級		第 1 速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
		第 2 速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第 3 速度層	$5.7 \times 10^3$	0.40
		第 4 速度層	$12.7 \times 10^3$	0.36
		第 5 速度層	$15.8 \times 10^3$	0.35
C <sub>L</sub> 級	第 1 速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48	
	第 1 速度層	$1.4 \times 10^3$	0.44	
	第 3 速度層	$5.5 \times 10^3$	0.40	
D級	第 1 速度層	表 2-5(1) 参照	0.48	
	第 2 速度層		0.44	

表 2-6 地盤の解析用物性値 (盛土他)

岩種・岩級	物理特性 単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	強度特性				変形特性				
		静的・動的特性				静的特性		動的特性		
		せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	引張強度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 $h$
盛土	20.6	0.06	30.0	—	$0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$	$198 \sigma^{0.60}$	0.40	$G_0 = 382 \sigma^{0.71}$ $G_d/G_0 =$ $1 / (1 + \gamma / 0.00036)^{*1}$	0.48	$h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$
旧表土	19.0	0.08	26.2	—	$0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$	$302 \sigma^{0.80}$	0.40	$G_0 = 211 \sigma^{0.42}$ $G_d/G_0 =$ $1 / (1 + \gamma / 0.00087)$	0.46	$\gamma < 3 \times 10^{-4}$ $h = 0.125 + 0.020 \log \gamma$ $3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$ $h = 0.374 + 0.091 \log \gamma$ $2 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
断層 及びシーム*2	18.6	0.067	22.2	—	$0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$	圧縮方向 $124.5 \sigma^{0.90}$ せん断方向 $44.43 \sigma^{0.90}$	0.40	$G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$ $G_d/G_0 =$ $1 / (1 + \gamma / 0.0012)^{*1}$	0.46	$\gamma < 1 \times 10^{-4}$ $h = 0.024$ $1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$ $h = 0.024 + 0.089 (\log \gamma + 4)$ $1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
セメント改良土	21.6	0.65	44.3	0.46	$0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$	690	0.26	$G_0 = 1670$ $G_d/G_0 =$ $1 / (1 + \gamma / 0.00085)$	0.36	$\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$ $h = 0.014$ $3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$ $h = 0.151 + 0.031 \log \gamma$
改良地盤	20.6	1.39	22.1	0.65	$0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$	4,480	0.19	$G_0 = 1940$ $G_d/G_0 =$ $1 / (1 + \gamma / 0.00136)$	0.35	$\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$ $h = 0.031$ $1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$ $h = 0.227 + 0.050 \log \gamma$ $5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$ $h = 0.113$

\*1: 残存剛性率 ( $G_d/G_0$ ) が小さい領域は次式で補間

$$G_0 = E_s / 2 (1 + \nu_s), G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / \gamma_m), \gamma_m = \tau_f / G_0$$

\*2: 断層及びシームの狭在物は、「粘土状」、「砂状」、「鱗片状」等の性状が確認されているが、そのうち最も強度の小さい粘土状物質にて試験を行い解析用物性値を設定している

表 2-7 地盤の解析用物性値 (MMR)

	物理特性	強度特性				変形特性			
	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	引張強度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	せん断剛性 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	減衰定数 (%)
MMR (既設) ( $f'_{ck} = 15.6$ N/mm <sup>2</sup> )	22.6	3.12	-*	1.43	-*	20590	8579	0.2	3

\*：内部摩擦角及び残留強度は保守的に考慮しない。

表 2-8 地盤の解析用物性値（有効応力解析，液状化検討対象層）

		旧表土	盛土	
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.94 (1.88) * <sup>1</sup>	2.10 (1.90) * <sup>1</sup>	
	間隙率 $n$	0.437	0.363	
変形特性	動せん断 弾性係数 $G_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$2.110 \times 10^5$	$7.071 \times 10^4$	
	基準平均 有効拘束圧 $\sigma_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	
	ポアソン比 $\nu$	0.40	0.40	
	減衰定数 の上限値 $h_{max}$	0.220	0.183	
強度特性	粘着力 $c$ (N/mm <sup>2</sup> )	$0.08^{*2}$ (0.00) * <sup>1</sup>	$0.06^{*2}$ (0.10) * <sup>1</sup>	
	内部摩擦角 $\phi$ (°)	38.7	33.9	
液状化特性	変相角 $\phi_p$ (°)	28.0	28.0	
	液状化パラメータ	$S_1$	0.005	0.005
		$w_1$	1.0	1.0
		$p_1$	1.4	1.4
		$p_2$	1.5	1.5
		$c_1$	2.0	2.0

注記\*1：括弧内の数値は，地下水位以浅の値を表す。

\*2：有効応力解析の場合，解析コードの制約上， $c=0$ とする。

表 2-9 地盤の解析用物性値（有効応力解析，非液状化検討対象層）

			D 級岩盤	改良地盤	セメント改良土	
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )		2.06 (1.95)*	2.10 (2.00)*	2.20	
	間隙率 n		0.349	0.00	0.00	
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )		$2.000 \times 10^5$	$1.94 \times 10^6$ ( $1.84 \times 10^6$ )	$1.67 \times 10^5$	
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )		$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	
	ポアソン比 $\nu$	第1速度層		0.48	0.35	0.36
		第2速度層		0.44 (狐崎部層) 0.45 (牧の浜部層)		
	減衰定数の上限値 $h_{max}$		0.113	0.113	0.080	
強度特性	粘着力 c (N/mm <sup>2</sup> )		0.10	1.39	0.65	
	内部摩擦角 $\phi$ (°)		24.0	22.1	44.3	

注記\*：括弧内の数値は，地下水位以浅の値を表す。



## 2.7 評価構造物諸元及び要求機能の考え方

### 2.7.1 評価構造物諸元

取水路（標準部）の諸元を表 2-10 に、評価部位を図 2-19 に示す。

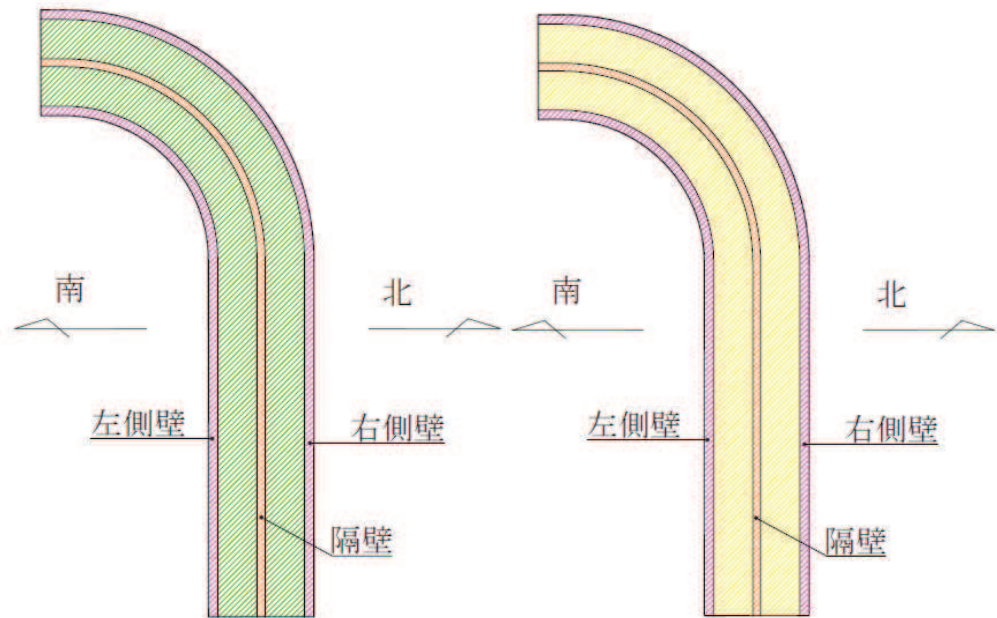
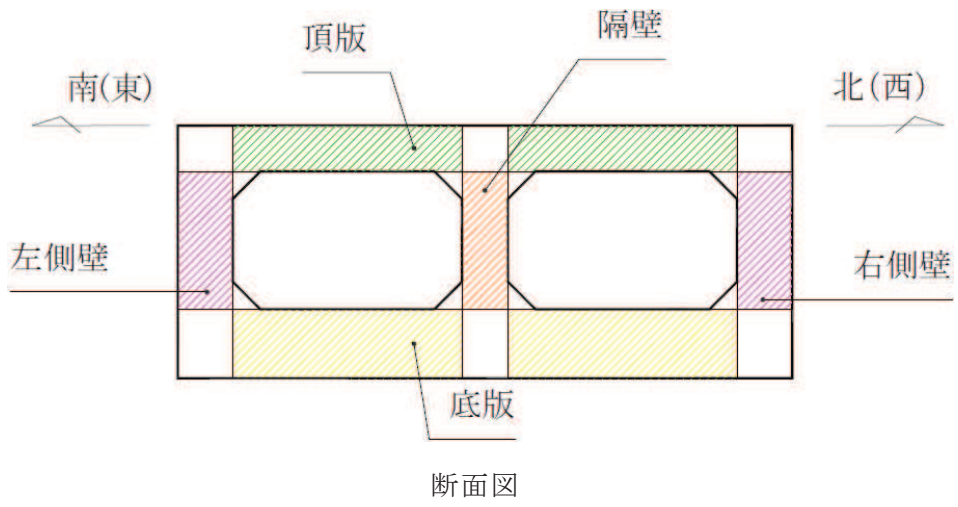
表 2-10 評価部位とその諸元

部位	仕様		材料		要求機能
	部材幅 (mm)	部材厚 (mm)	コンクリート 設計基準強度 $f'_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	鉄筋	
頂版	1,000	1,000	20.5	SD345	通水機能 <sup>*1</sup>
側壁	1,000	1,200	20.5	SD345	通水機能 <sup>*1</sup> 貯水機能 <sup>*2</sup>
隔壁	1,000	1,000	20.5	SD345	通水機能 <sup>*1</sup>
底版	1,000	1,500	20.5	SD345	通水機能 <sup>*1</sup> 貯水機能 <sup>*2</sup>

注記\*1：通水機能は、図 2-20 に示す範囲

注記\*2：貯水機能は、図 2-21 に示す範囲

（貯水の範囲は貯留堰天端標高（O.P. -5.30m）以下の側壁及び底版）



側壁，隔壁及び頂版

側壁，隔壁及び底版

図 2-19 評価部位

## 2.7.2 取水路（標準部）の要求機能の考え方

「2.6.1 評価構造物諸元」の表 2-10 に示した取水路（標準部）の要求機能について、その考え方を以下に記載する。

### (1) 通水機能

取水路（標準部）の通水断面を構成する各部材について、通水機能を要求するものとする。図 2-20 に通水機能が要求される部材の範囲を示す。

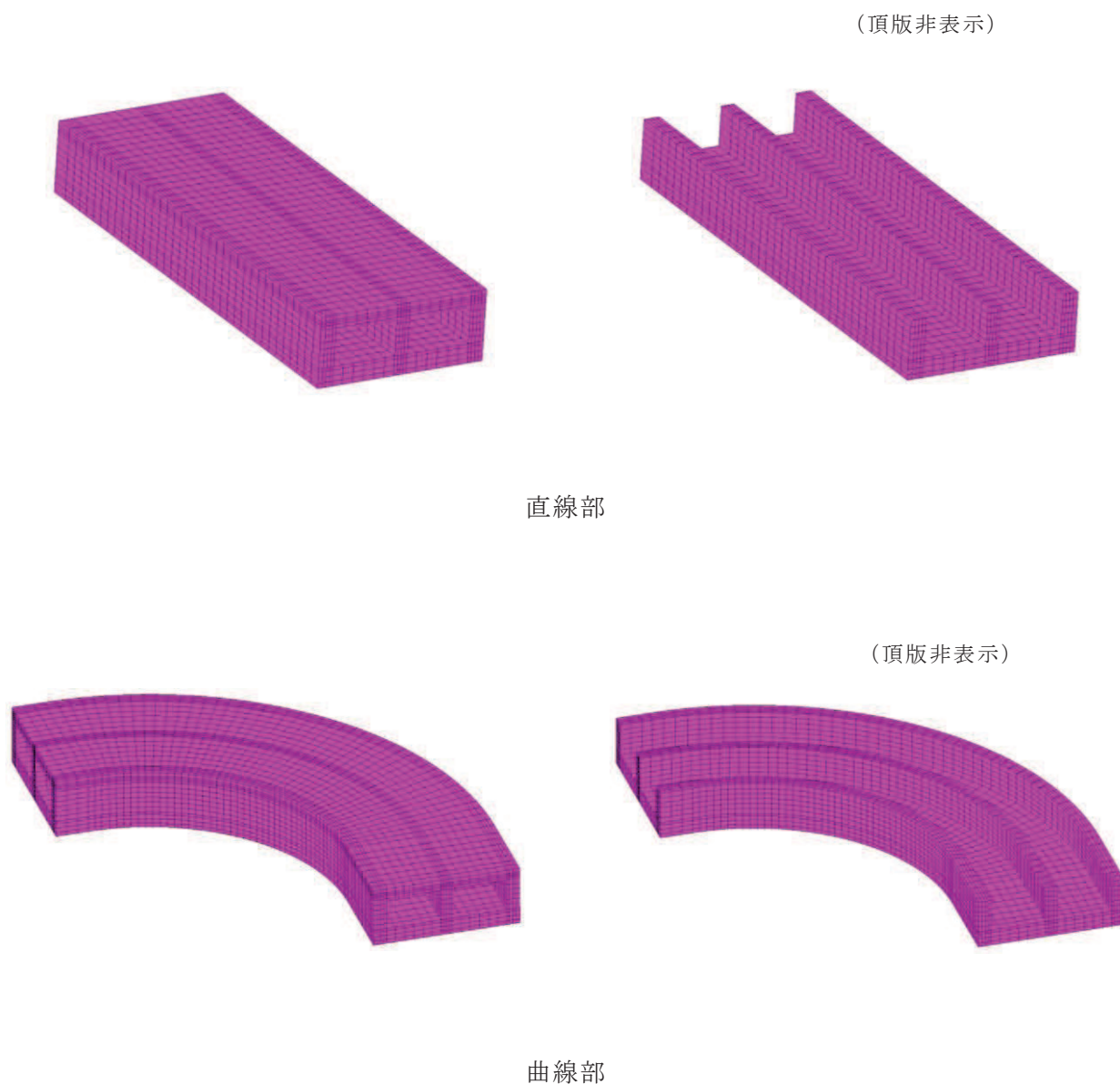


図 2-20 通水機能が要求される部材の範囲

(2) 貯水機能

取水路（標準部）における貯水機能は，津波時の引き波を想定した要求機能であるため，貯留堰天端標高（O.P. -5.30m）以下の側壁及び底版を対象とする。

図 2-21 に貯水機能が要求される部材の範囲を示す。

引き波の継続時間の詳細は，添付資料「VI-1-1-2-2 津波への配慮に関する説明書」に示す。

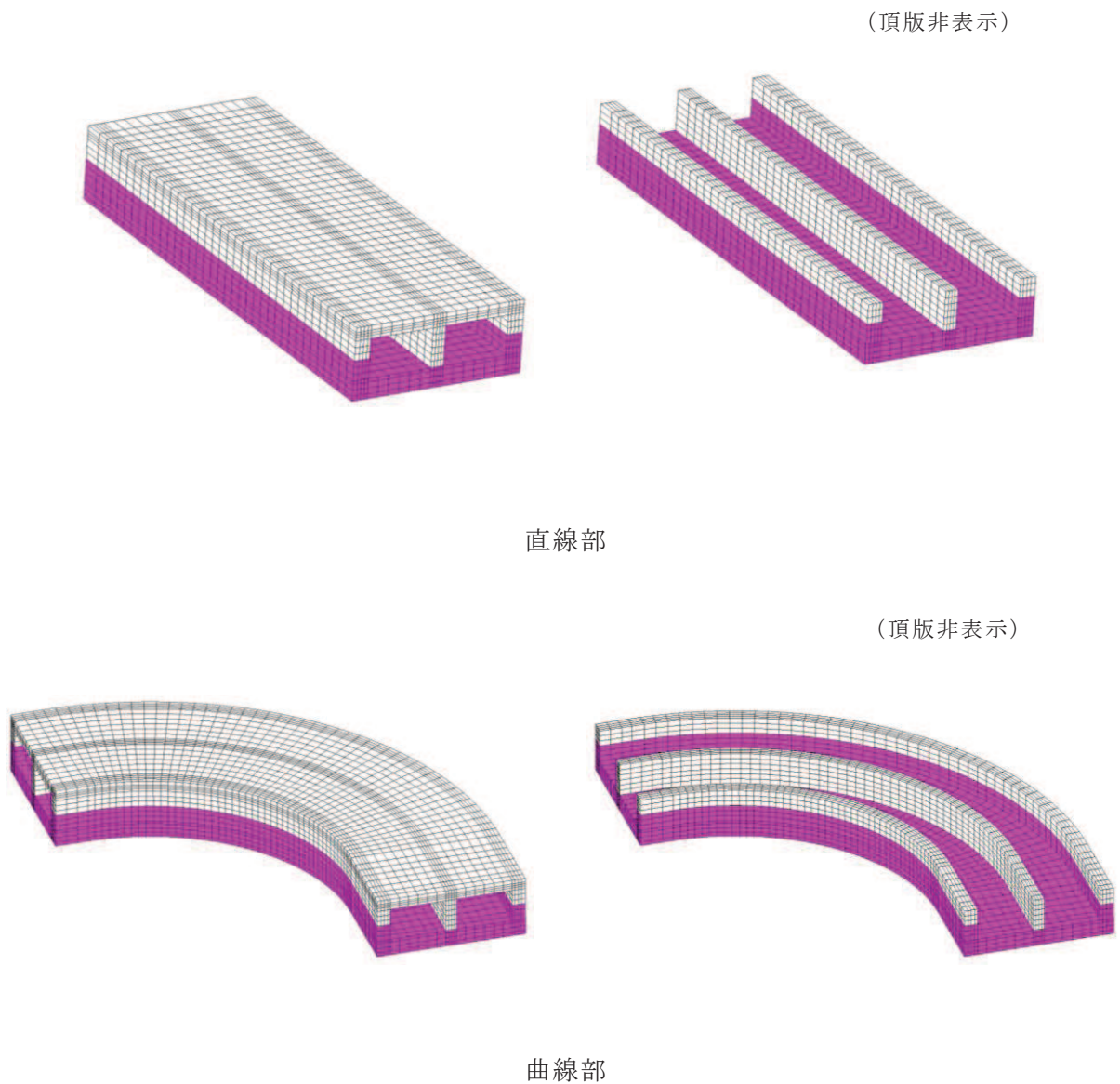


図 2-21 貯水機能が要求される部材の範囲

## 2.8 地下水位

設計用地下水位は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従い設定する。設計用地下水位の一覧を表 2-11 に、設計用地下水位を図 2-22～図 2-27 に示す。

表 2-11 設計用地下水位の一覧

施設名称	対象エリア	設計用地下水位
取水路 (標準部)	断面②	O. P. +2. 43m <sup>*1,2</sup>
	断面③	O. P. +2. 43m <sup>*1,2</sup>
	断面④	O. P. +2. 43m <sup>*1,2</sup>
	断面⑤	O. P. -1. 00m
	断面⑥	O. P. -1. 01m
	断面⑦	O. P. -1. 03m～O. P. +2. 43m <sup>*1,2</sup>

注記\*1：朔望平均満潮位。

\*2：東北地方太平洋沖地震による約 1 m の沈降を、敷地高さ (O. P. +14. 8m) を固定とし朔望平均満潮位を O. P. +1. 43m から O. P. +2. 43m とすることにより考慮する。

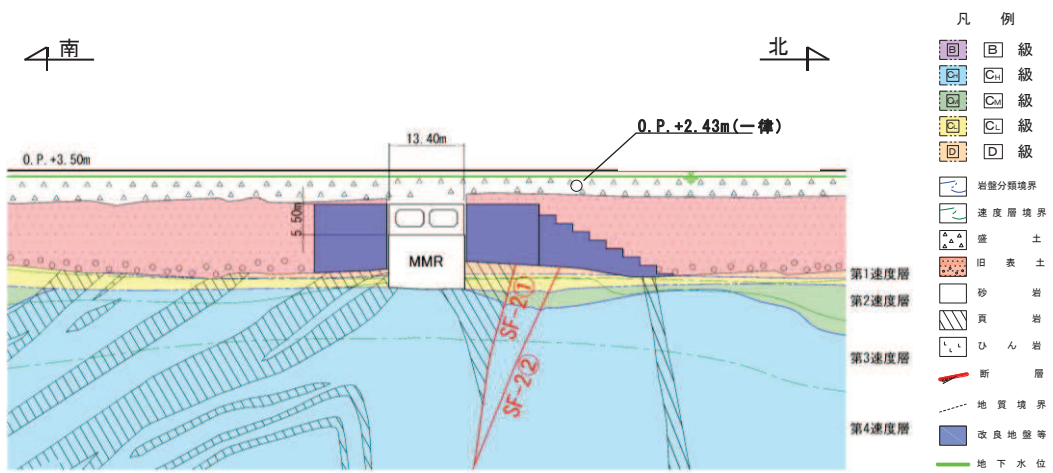


圖 2-22 設計用地下水位 (断面②)

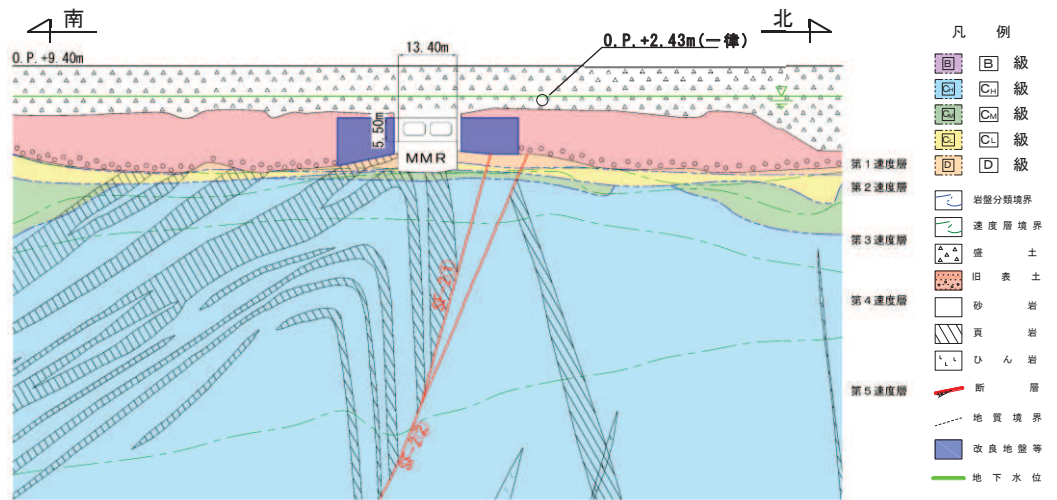


圖 2-23 設計用地下水位 (断面③)

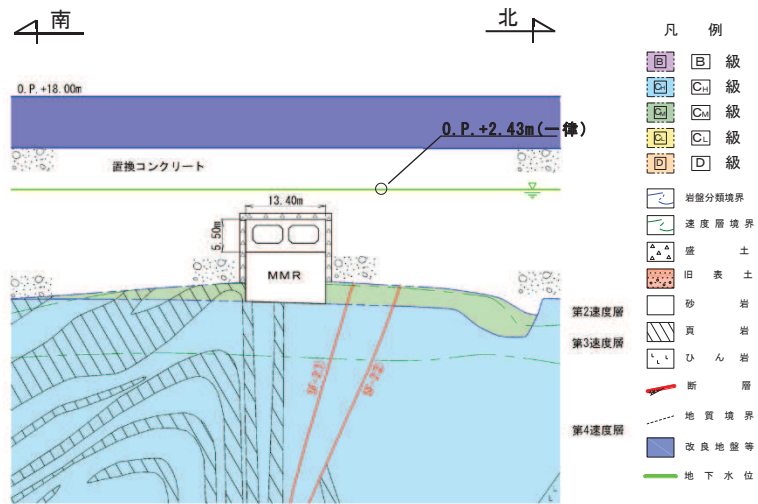


図 2-24 設計用地下水位 (断面④)

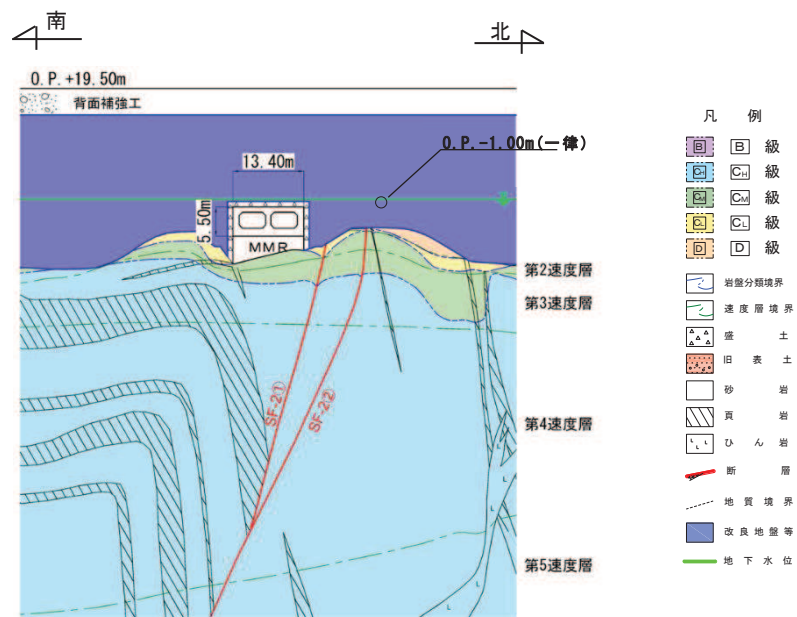


図 2-25 設計用地下水位 (断面⑤)

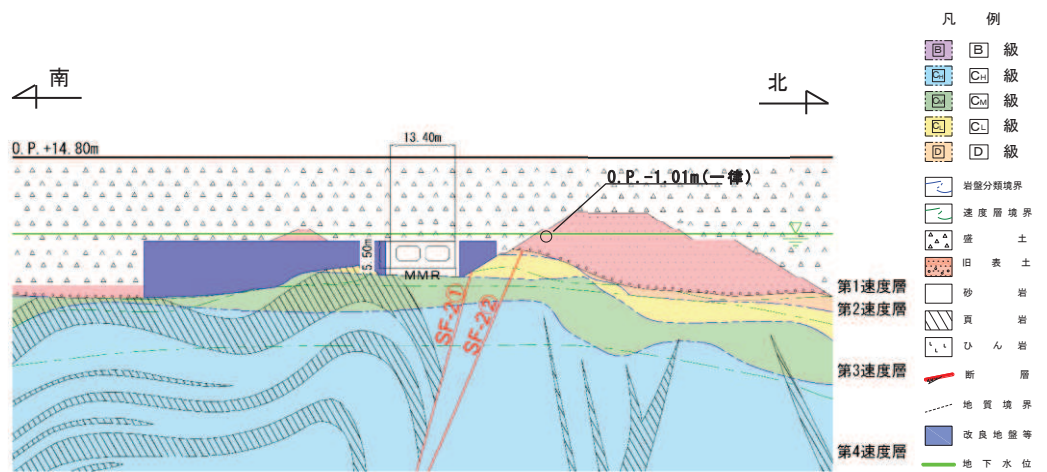


図 2-26 設計用地下水位 (断面⑥)

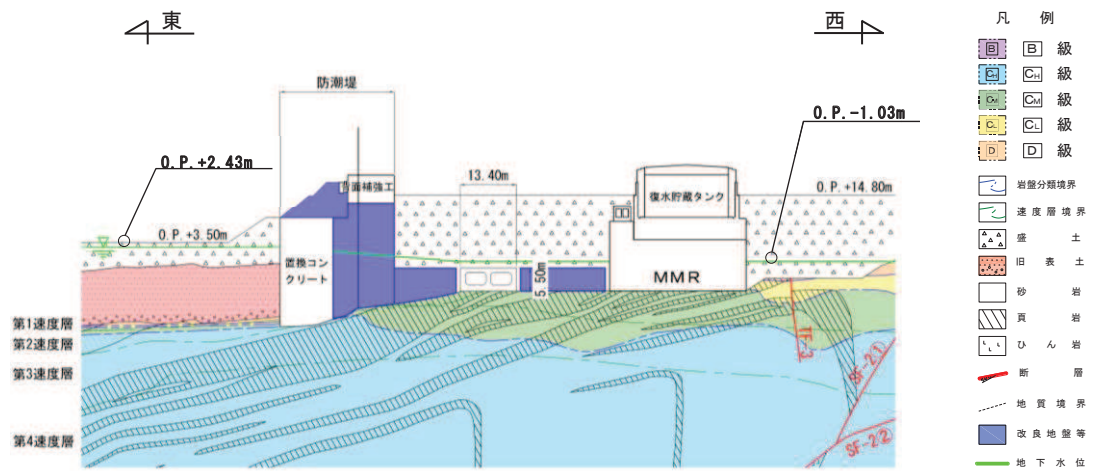


図 2-27 設計用地下水位 (断面⑦)



### 3. 地震応答解析

#### 3.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる二次元有限要素法により、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時刻歴応答解析により行うこととし、解析手法については、図 3-1 に示す解析手法の選定フローに基づき選定する。

解析手法は、「資料 1 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」の「4.12 取水路（標準部）」に示すとおり、断面②，断面③，断面⑥，断面⑦については全応力解析及び有効応力解析，断面④，断面⑤については全応力解析とする。

構造部材については、非線形はり要素を用いることとし、構造部材の非線形性については、鉄筋コンクリートの  $M-\phi$  関係を適切にモデル化する。

地盤については、平面ひずみ要素でモデル化することとし、岩盤（D級岩盤以外）は線形でモデル化する。盛土，旧表土，改良地盤及び D級岩盤については、地盤のひずみ依存性を適切に考慮できるようにマルチスプリングモデルを用いることとし、ばね特性は双曲線モデル（全応力解析では修正 GHE モデル又は H-D モデル，有効応力解析では H-D モデル）を用いて非線形性を考慮する。

地震応答解析については、解析コード「Soil Plus Ver.2015 Build3」及び「FLIP Ver.7.3.0\_2」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、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。

地震応答解析手法の選定フローを図 3-2 に示す。

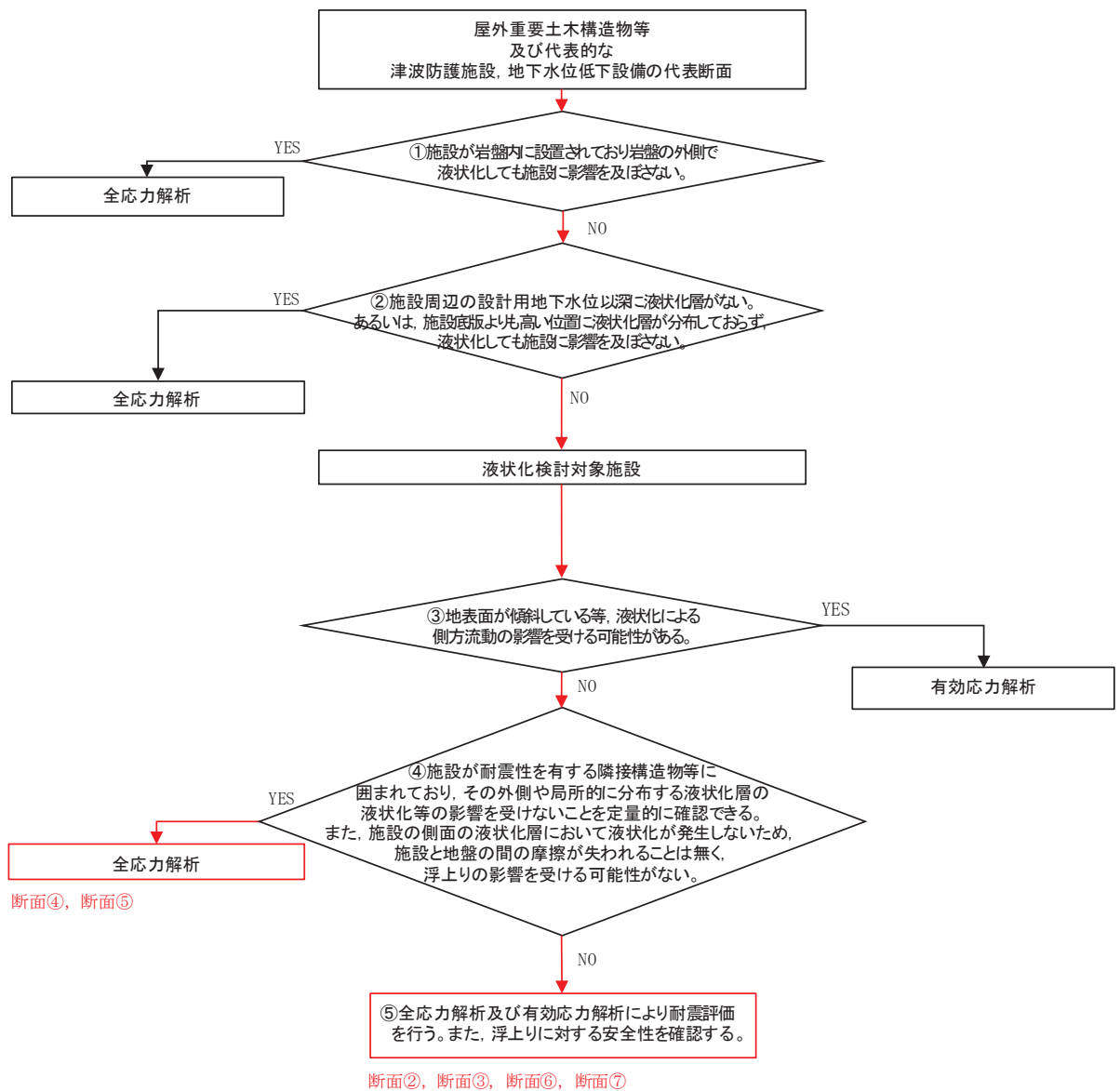


図 3-1 解析手法の選定フロー

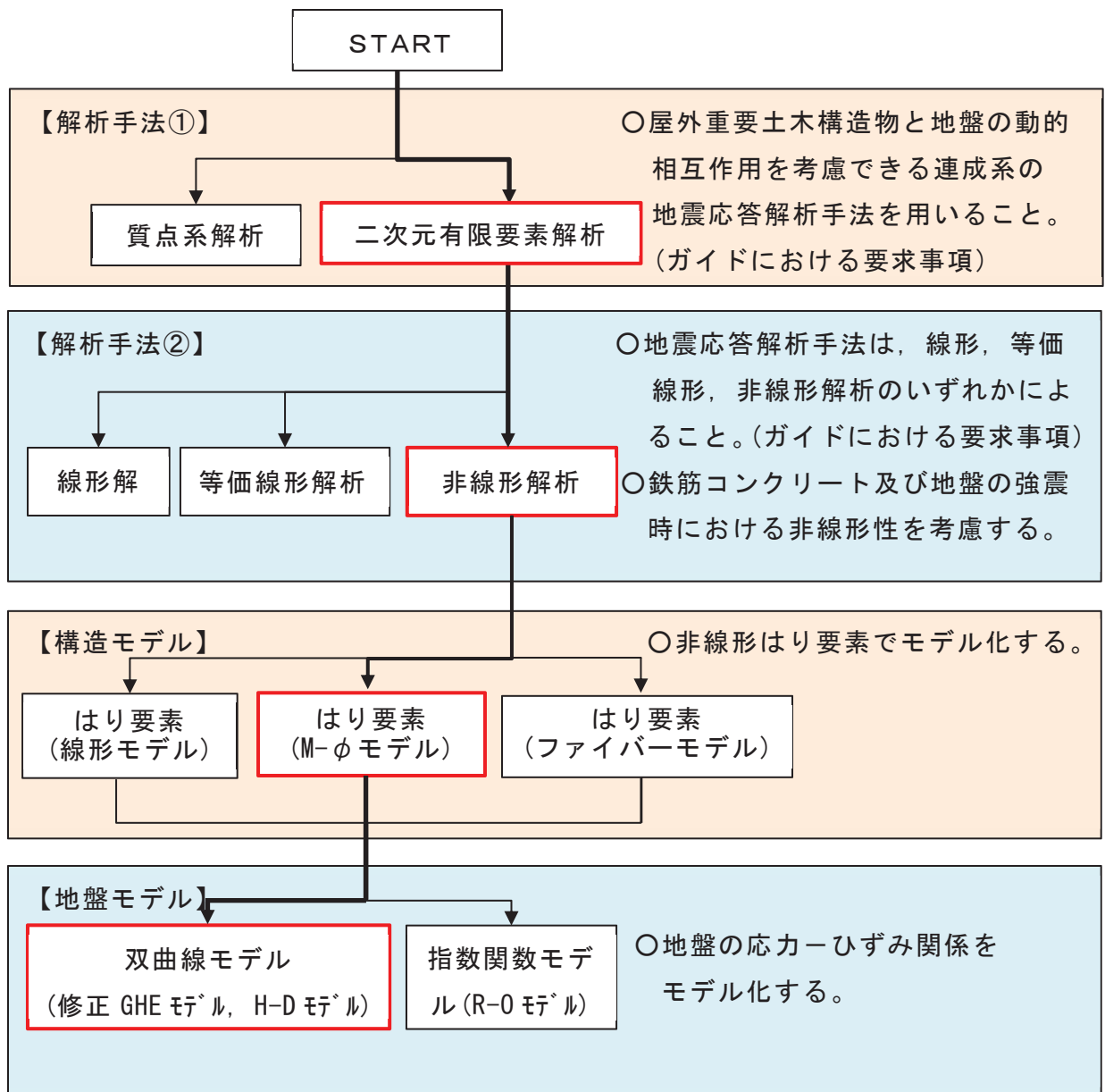


図 3-2 地震応答解析手法の選定フロー

### 3.2 地震応答解析モデルの設定

#### 3.2.1 解析モデル領域

地震応答解析モデルは、境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう、十分広い領域とする。具体的には、原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ( 社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会 ) を参考に、図 3-3 に示すとおりモデル幅を構造物基礎幅の 5 倍以上、モデル高さを構造物基礎幅の 2 倍以上とする。

なお、解析モデルの境界条件は、側面及び底面ともに粘性境界とする。

地盤の要素分割については、波動をなめらかに表現するために、対象とする波長の 5 分の 1 程度を考慮し、要素高さを 1m 程度まで細分割して設定する。

構造物の要素分割については、土木学会マニュアルに従い、要素長さを部材の断面厚さ又は有効高さの 2.0 倍以下とし、1.0 倍程度まで細分割して設定する。

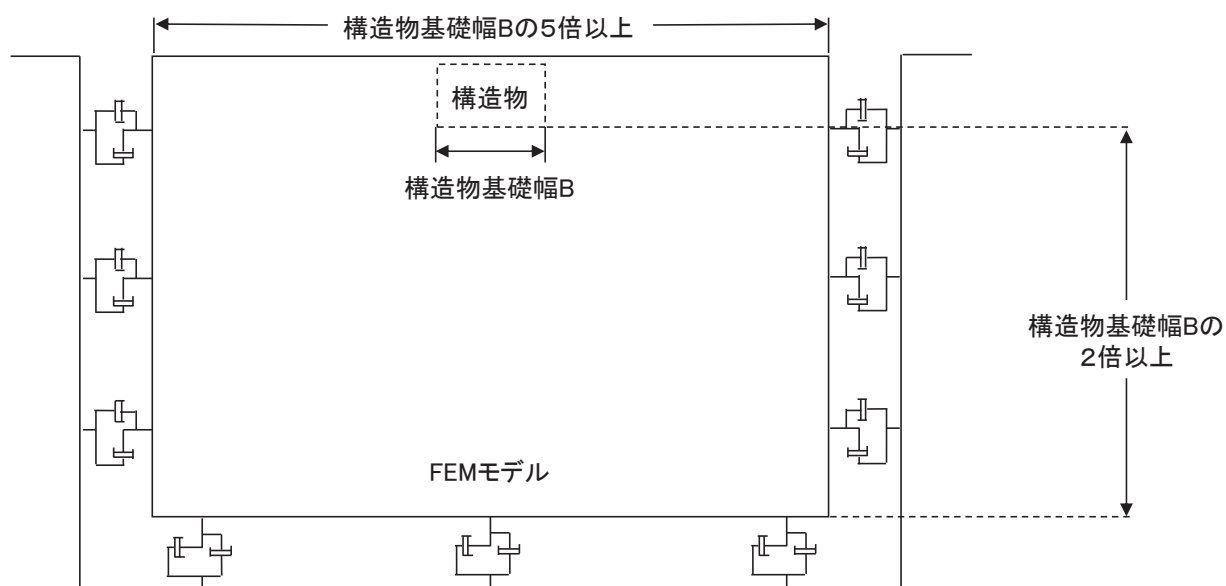


図 3-3 モデル化範囲の考え方

二次元地震応答解析モデルは、検討対象構造物とその周辺地盤をモデル化した不整形地盤に加え、この不整形地盤の左右に広がる地盤をモデル化した自由地盤で構成される。この自由地盤は、不整形地盤の左右端と同じ地質構成を有する一次元地盤モデルである。二次元全応力解析における自由地盤の常時応力解析から不整形地盤の地震応答解析までのフローを図 3-4 に示す。

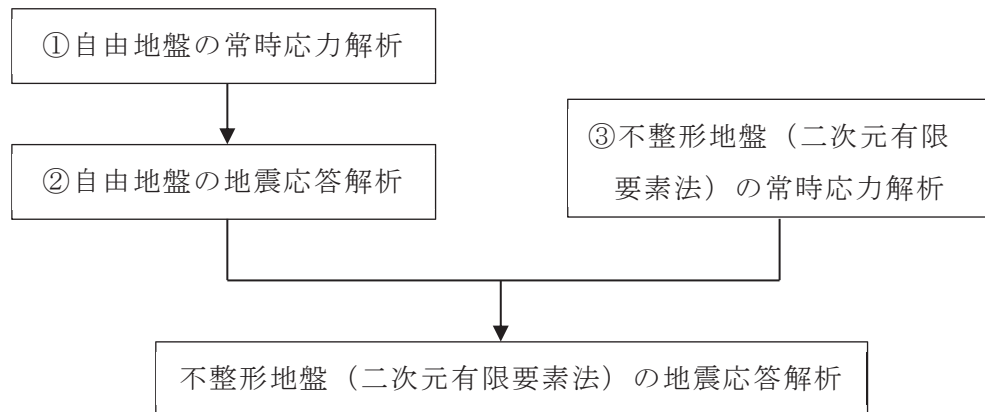


図 3-4 自由地盤の常時応力解析から不整形地盤（二次元有限要素法）の地震応答解析までのフロー

### 3.2.2 境界条件

#### (1) 固有値解析時

Rayleigh 減衰の設定に用いる固有周期を求めるための固有値解析を実施する際の境界条件は、境界が構造物を含めた周辺地盤の振動特性に影響を与えないよう設定する。ここで、底面境界は地盤のせん断方向の卓越変形モードを把握するために固定とし、側面は実地盤が側方に連続していることを模擬するため水平ローラーとする。境界条件の概念図を図 3-5 に示す。

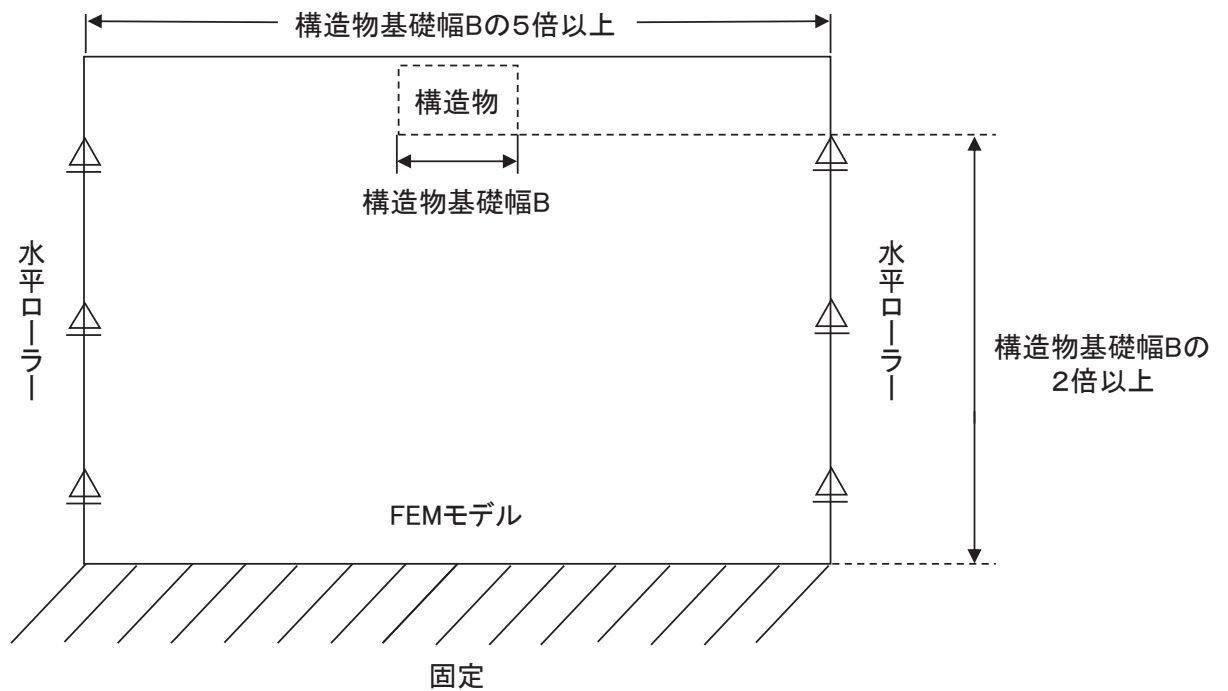


図 3-5 固有値解析における境界条件の概念図

(2) 常時応力解析時

常時応力解析は、地盤や構造物の自重等の静的な荷重を載荷することによる常時応力を算定するために行う。そこで、常時応力解析時の境界条件は底面固定とし、側方は自重等による地盤の鉛直方向の変形を拘束しないよう鉛直ローラーとする。境界条件の概念図を図 3-6 に示す。

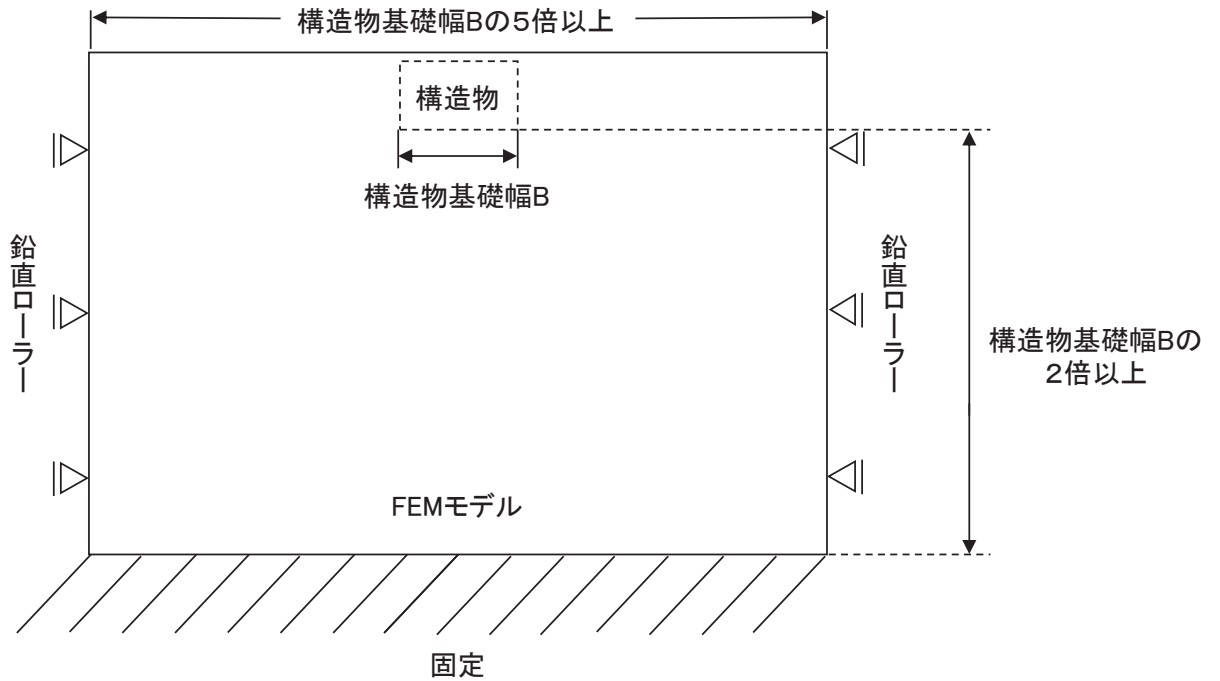
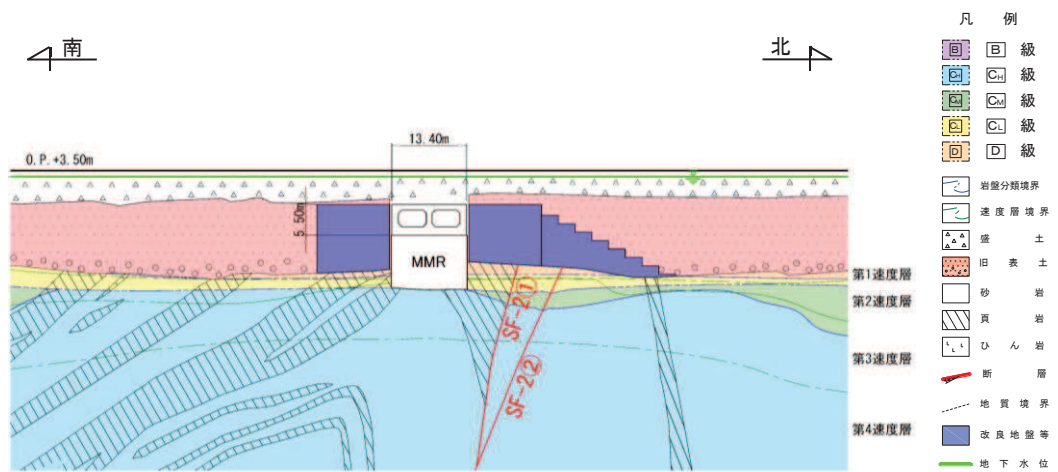


図 3-6 常時応力解析における境界条件の概念図

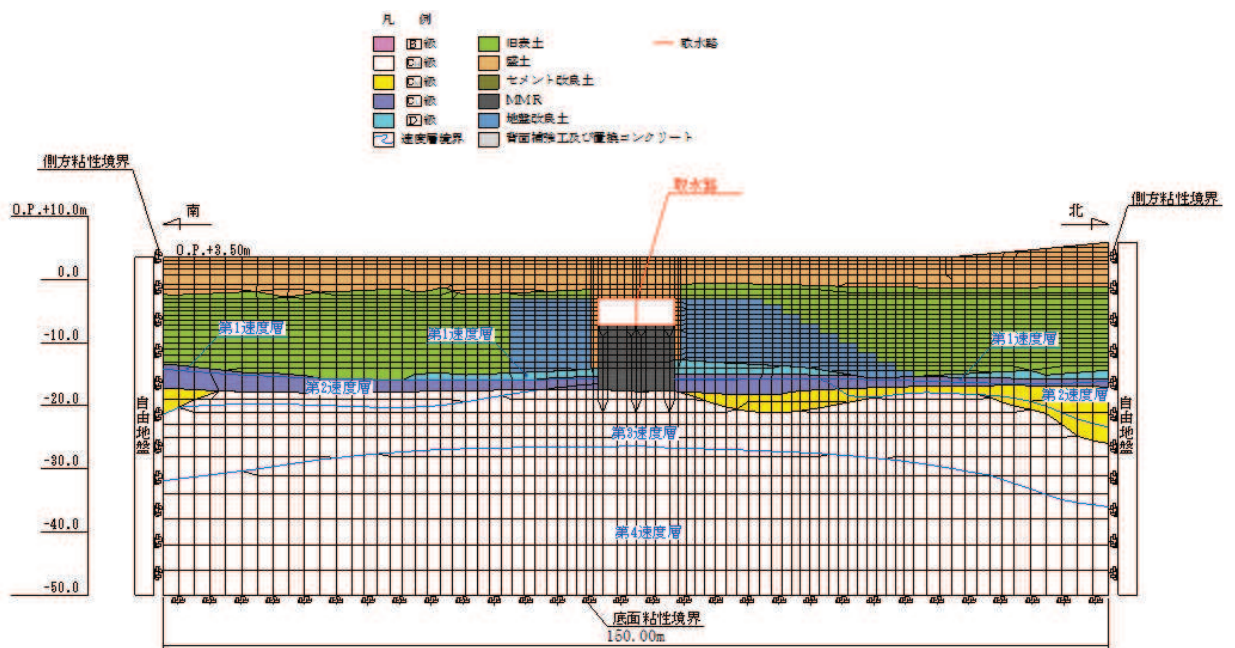
(3) 地震応答解析時

地震応答解析時の境界条件については、有限要素解析における半無限地盤を模擬するため、粘性境界を設ける。底面の粘性境界については、地震動の下降波がモデル底面境界から半無限地盤へ通過していく状態を模擬するため、ダッシュポットを設定する。側方の粘性境界については、自由地盤の地盤振動と不整形地盤側方の地盤振動の差分が側方を通過していく状態を模擬するため、自由地盤の側方にダッシュポットを設定する。地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図を図3-7～図3-12に示す。



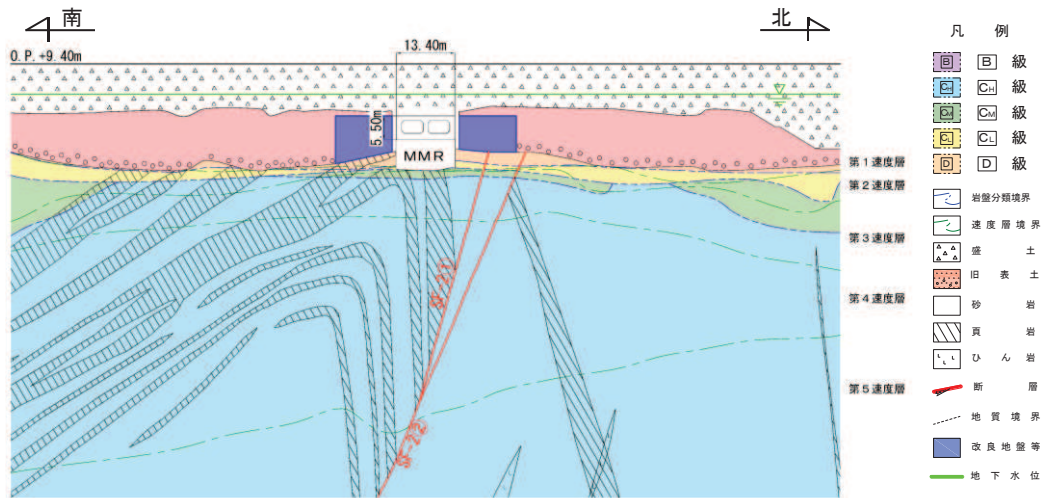


(a) 地震時荷重算出用地質断面図

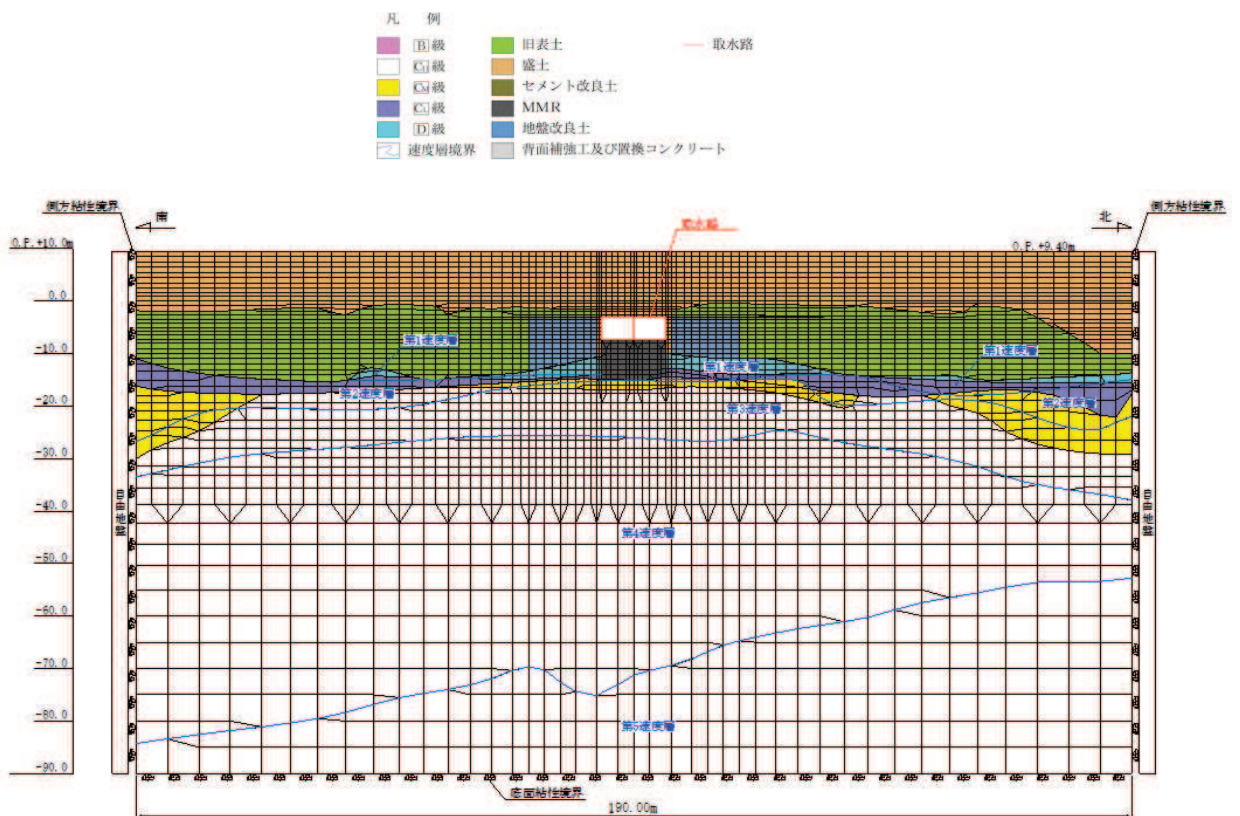


(b) 地震応答解析モデル図

図 3-7 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図  
(断面②)

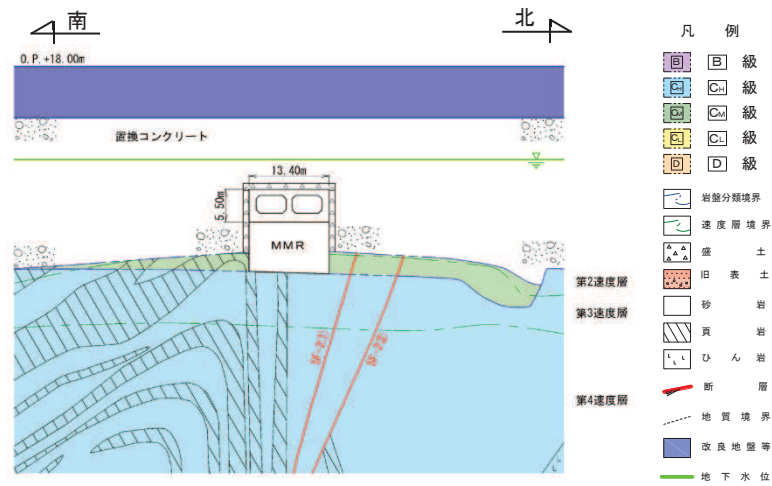


(a) 地震時荷重算出用地質断面図

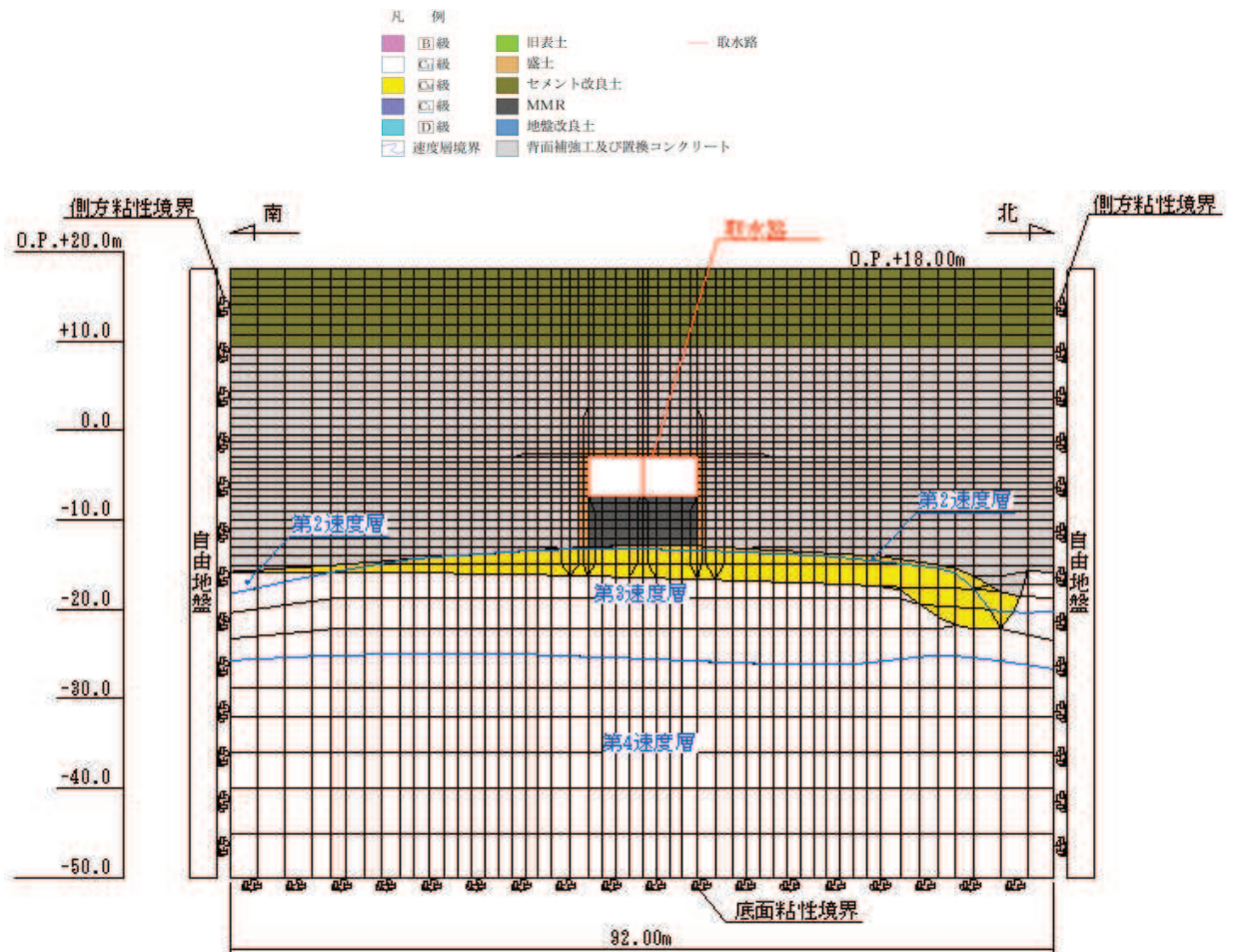


(b) 地震応答解析モデル図

図 3-8 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図  
(断面③)

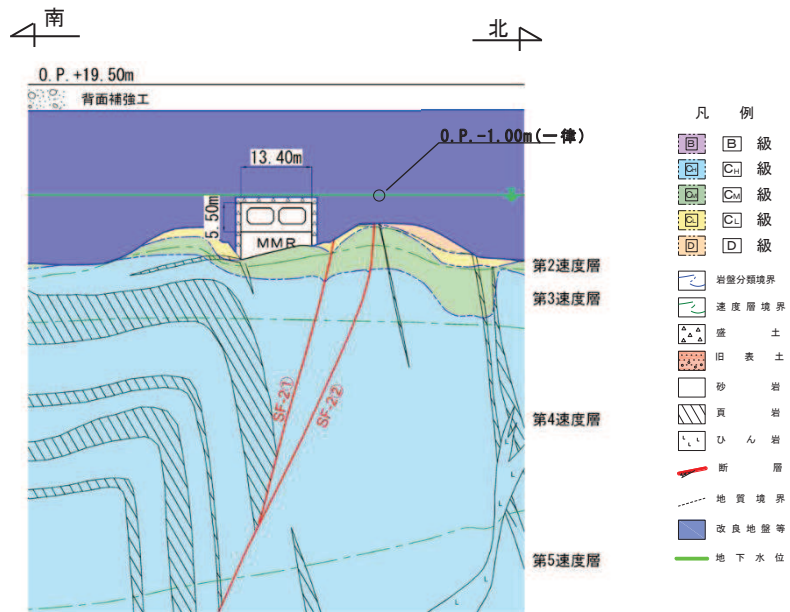


(a) 地震時荷重算出用地質断面図

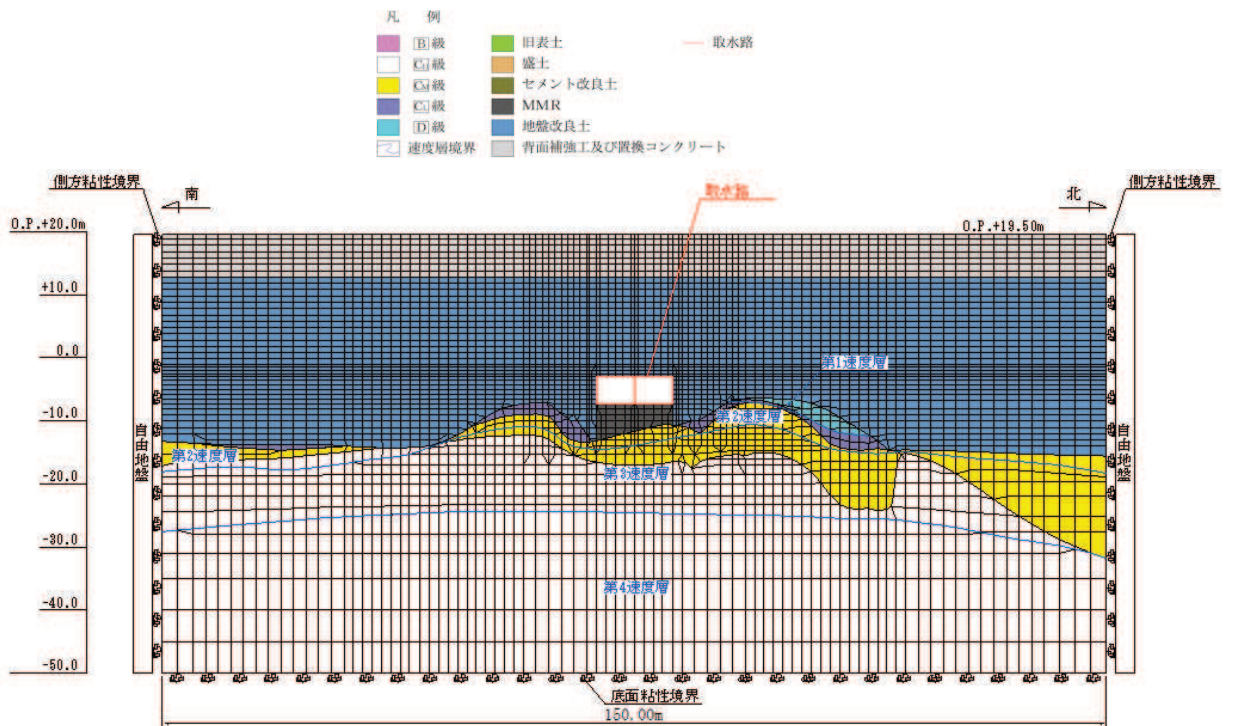


(b) 地震応答解析モデル図

図 3-9 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図  
(断面④)

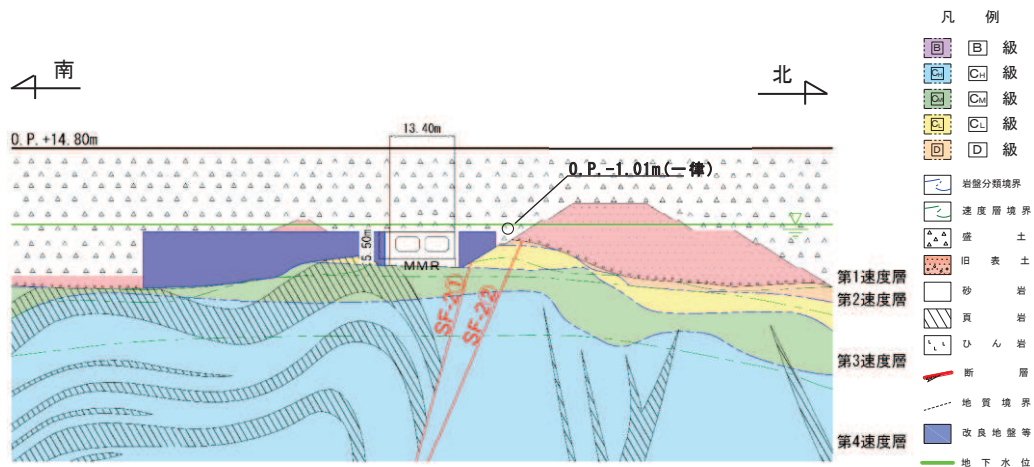


(a) 地震時荷重算出用地質断面図

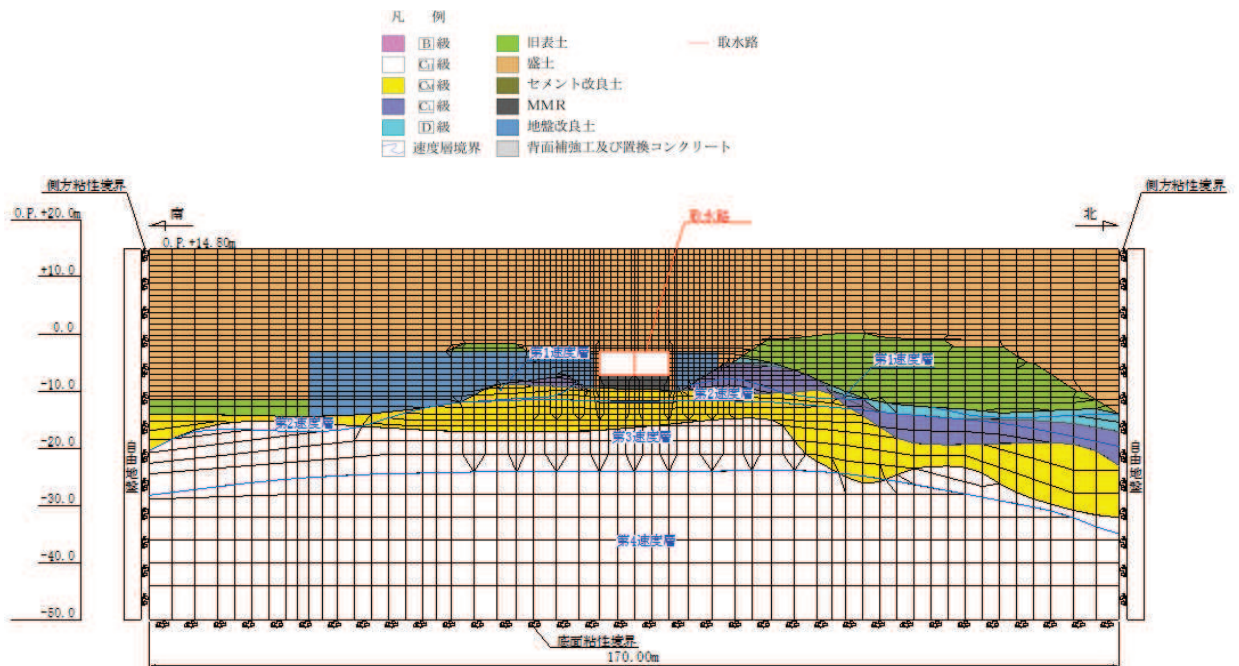


(b) 地震応答解析モデル図

図 3-10 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図  
(断面⑤)

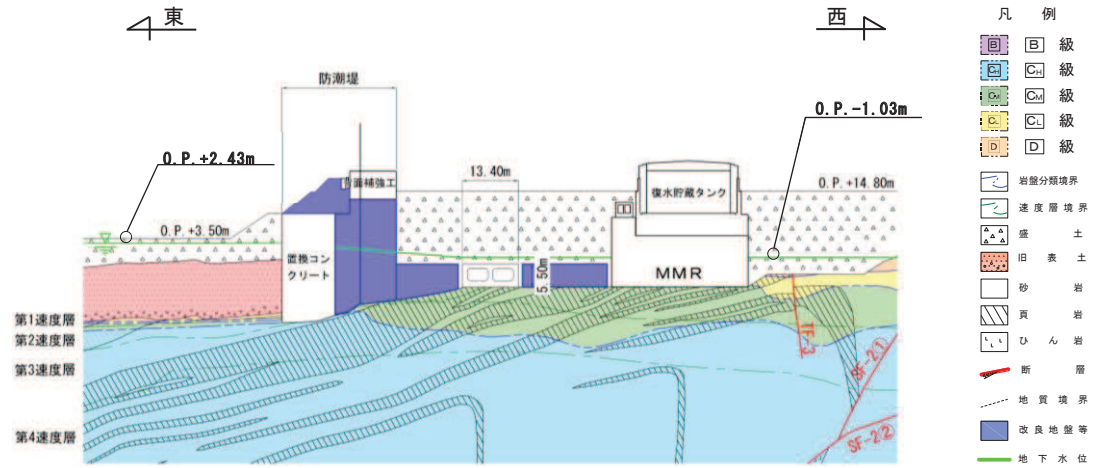


(a) 地震時荷重算出用地質断面図

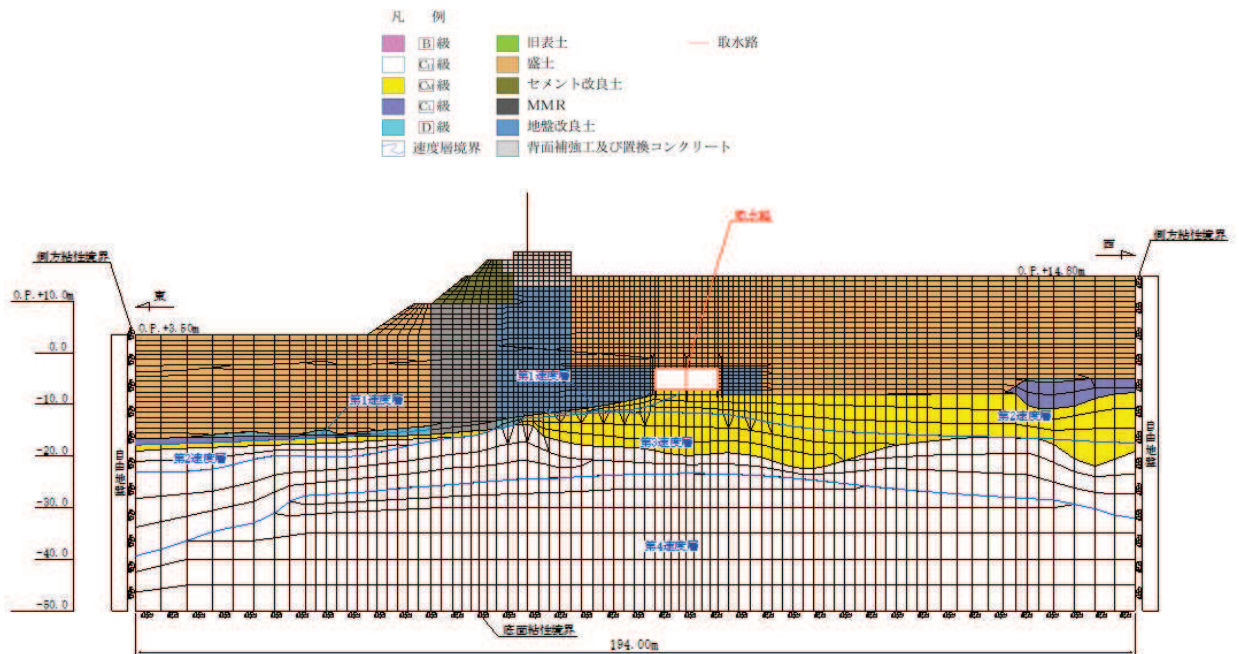


(b) 地震応答解析モデル図

図 3-11 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図（断面⑥）



(a) 地震時荷重算出用地質断面図



(b) 地震応答解析モデル図

図 3-12 取水路（標準部）の地震時荷重算出用地質断面図及び地震応答解析モデル図  
(断面⑦)

### 3.2.3 構造物のモデル化

取水路（標準部）では，構造部材を非線形はり要素でモデル化する。鉄筋コンクリート部材のはり要素の交点には，コンクリート標準示方書に基づき剛域を設ける。

取水路（標準部）の解析モデルにおける構造物部分の拡大図を図 3-13 に示す。

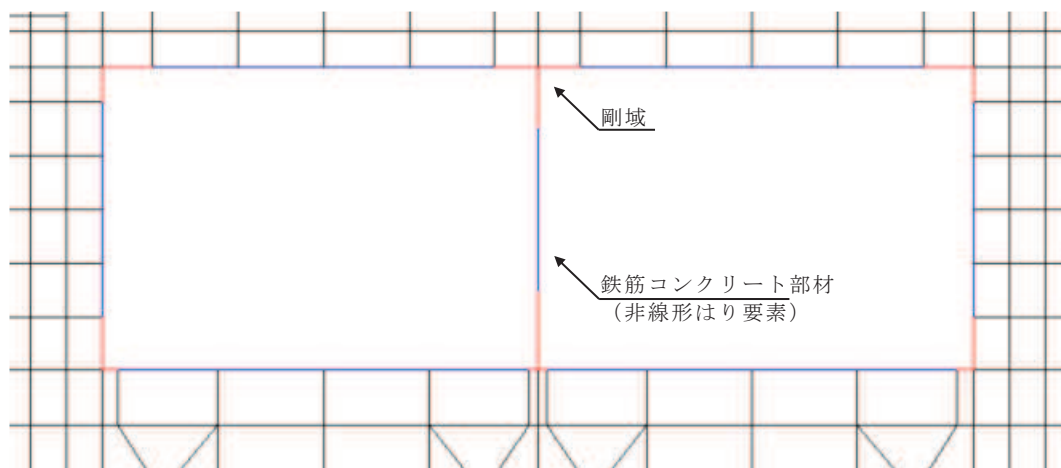


図 3-13 取水路（標準部）の地震応答解析モデル図  
（構造物部分拡大）

### 3.2.4 隣接構造物のモデル化

断面⑦において隣接構造物となる防潮堤（鋼管式鉛直壁）は、添付書類「VI-2-10-2-2-1 防潮堤（鋼管式鉛直壁）の耐震性について」に基づき、鋼管杭は、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化する。復水貯蔵タンクの基礎と直下の MMR は、断面⑦と改良地盤を介して隣接するが、断面⑦付近のみの限定的な範囲であり、曲線部全体を代表しないことから盛土でモデル化する。

### 3.2.5 地盤及びマンメイドロック（MMR）のモデル化

D級を除く岩盤及び MMR は線形の平面ひずみ要素でモデル化する。また、全応力解析では、盛土、旧表土及び D級岩盤は、地盤の非線形性をマルチスプリング要素で考慮した平面ひずみ要素でモデル化する。

有効応力解析では、盛土及び旧表土は、マルチスプリング要素及び間隙水要素でモデル化し、地盤については地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。

### 3.2.6 ジョイント要素の設定

「地盤と構造物（MMR 含む）」、「地盤と改良地盤」及び「構造物と MMR」（以下「地盤と構造物等」という。）との接合面にジョイント要素を設けることにより地震時の地盤と構造物の接合面における剥離及びすべりを考慮する。

ジョイント要素は、「地盤と構造物等」の接合面で法線方向及びせん断方向に対して設定する。法線方向については、常時状態以上の引張荷重が生じた場合、剛性及び応力をゼロとし、剥離を考慮する。せん断方向については、地盤と構造物の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が生じた場合、せん断剛性をゼロとし、すべりを考慮する。

せん断強度  $\tau_f$  は次式の Mohr-Coulomb 式により規定される。粘着力  $c$  及び内部摩擦角  $\phi$  は周辺地盤の  $c$ 、 $\phi$  とし、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき表 3-1 のとおりとする。また、要素間の粘着力  $c$  及び内部摩擦角  $\phi$  は強度の小さい側の要素の物性値とし、表 3-2 のとおり設定する。

$$\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$$

ここで、 $\sigma'$  : 面直圧  
 $\tau_f$  : せん断強度  
 $c$  : 粘着力  
 $\phi$  : 内部摩擦角



表 3-1 周辺地盤との境界に用いる強度特性（狐崎部層）

地盤	粘着力 $c$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)
盛土* <sup>1</sup>	0.10	33.9
盛土* <sup>2</sup>	0.06* <sup>3</sup>	30.0
C <sub>M</sub> 級	0.49	47.0
MMR	3.10	40.0

注記\*1：地下水位以浅

\*2：地下水位以深

\*3：有効応力解析の場合は、解析コードの制約上  $c=0$  とする

表 3-2 要素間の粘着力と内部摩擦角

条件	粘着力 $c$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)
盛土・旧表土－改良地盤	盛土・旧表土の $c$	盛土・旧表土の $\phi$
盛土・旧表土－MMR	盛土・旧表土の $c$	盛土・旧表土の $\phi$
盛土－構造物	盛土 $c$	盛土の $\phi$
改良地盤－岩盤 (D級, C <sub>L</sub> 級, C <sub>M</sub> 級)	岩盤の $c$	岩盤の $\phi$
改良地盤－岩盤 (C <sub>H</sub> 級)	改良地盤の $c$	改良地盤の $\phi$
岩盤－構造物	岩盤の $c$	岩盤の $\phi$
岩盤－MMR	岩盤の $c$	岩盤の $\phi$
構造物－MMR	MMR の $c$	MMR の $\phi$
背面補強工－盛土・旧表土	盛土・旧表土 $c$	盛土・旧表土 $\phi$
背面補強工－セメント改良土	セメント改良土の $c$	セメント改良土の $\phi$
置換コンクリート－盛土・旧表土	盛土・旧表土の $c$	盛土・旧表土の $\phi$
置換コンクリート－岩盤	岩盤の $c$	岩盤の $\phi$
置換コンクリート－改良地盤	改良地盤の $c$	改良地盤の $\phi$

ジョイント要素のばね定数は、数値解析上、不安定な挙動を起こさない程度に十分大きな値とし、松本らの方法（松本ら：基礎構造物における地盤・構造物境界面の実用的な剛性評価法，応用力学論文集 Vol.12 pp1061-1070，2009）に従い，表 3-3 のとおり設定する。

ジョイント要素の力学特性を図 3-14 に，ジョイント要素の配置を図 3-15～図 3-20 に示す。

表 3-3 ジョイント要素のばね定数

地盤	圧縮剛性 $k_n$ ( $\text{kN/m}^3$ )	せん断剛性 $k_s$ ( $\text{kN/m}^3$ )
盛土	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$
岩盤	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^7$
MMR	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^7$

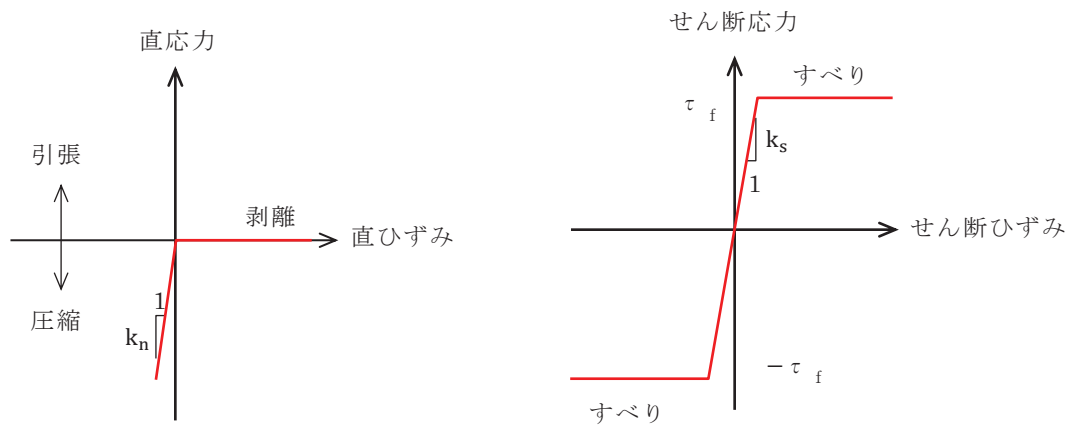


図 3-14 ジョイント要素の力学特性

- 凡 例
- |                      |                   |             |
|----------------------|-------------------|-------------|
| ■ B級                 | ■ 旧表土             | ■ 取水路 (標準部) |
| ■ C <sub>i</sub> 級   | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素   |
| ■ C <sub>ii</sub> 級  | ■ セメント改良土         |             |
| ■ C <sub>iii</sub> 級 | ■ MMR             |             |
| ■ D級                 | ■ 地盤改良土           |             |
| 〰 速度層境界              | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |             |

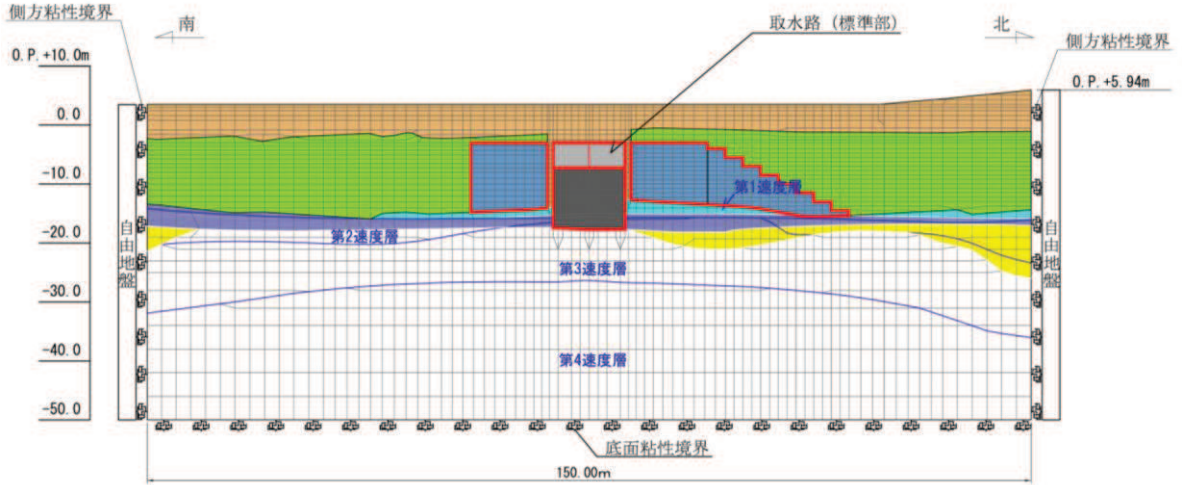


図 3-15 取水路 (標準部) のジョイント要素の配置 (断面②)

- 凡 例
- |                      |                   |             |
|----------------------|-------------------|-------------|
| ■ B級                 | ■ 旧表土             | ■ 取水路 (標準部) |
| ■ C <sub>i</sub> 級   | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素   |
| ■ C <sub>ii</sub> 級  | ■ セメント改良土         |             |
| ■ C <sub>iii</sub> 級 | ■ MMR             |             |
| ■ D級                 | ■ 地盤改良土           |             |
| 〰 速度層境界              | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |             |

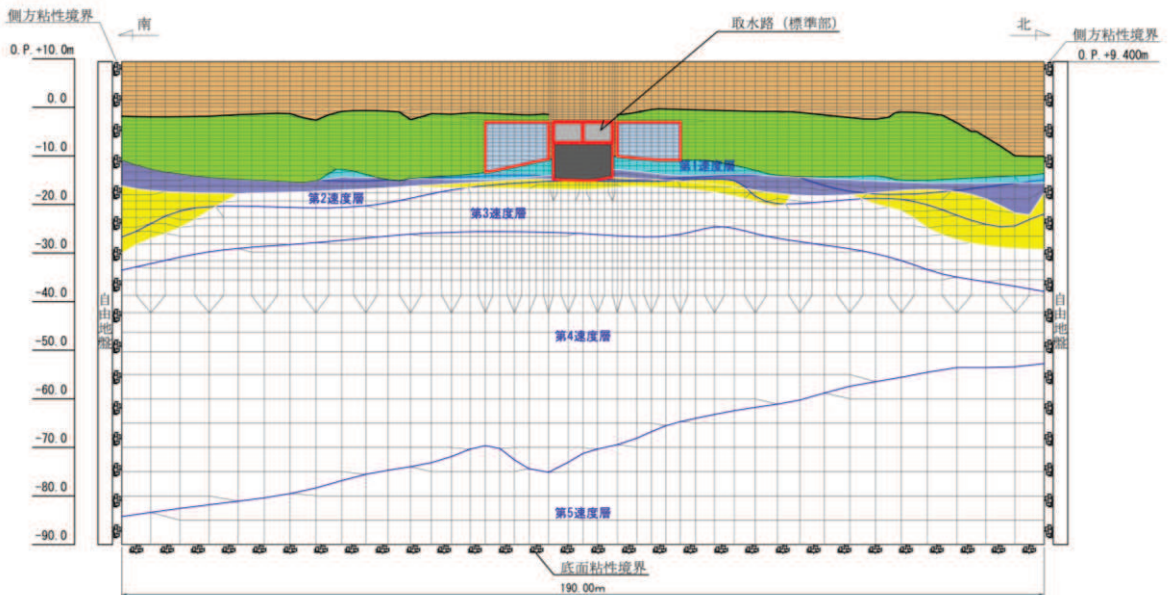


図 3-16 取水路 (標準部) のジョイント要素の配置 (断面③)

- |                    |                   |            |
|--------------------|-------------------|------------|
| 凡 例                |                   |            |
| ■ B級               | ■ 旧表土             | ■ 取水路（標準部） |
| □ C <sub>1</sub> 級 | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素  |
| ■ C <sub>2</sub> 級 | ■ セメント改良土         |            |
| ■ C <sub>3</sub> 級 | ■ MMR             |            |
| ■ D級               | ■ 地盤改良土           |            |
| 〰 速度層境界            | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |            |

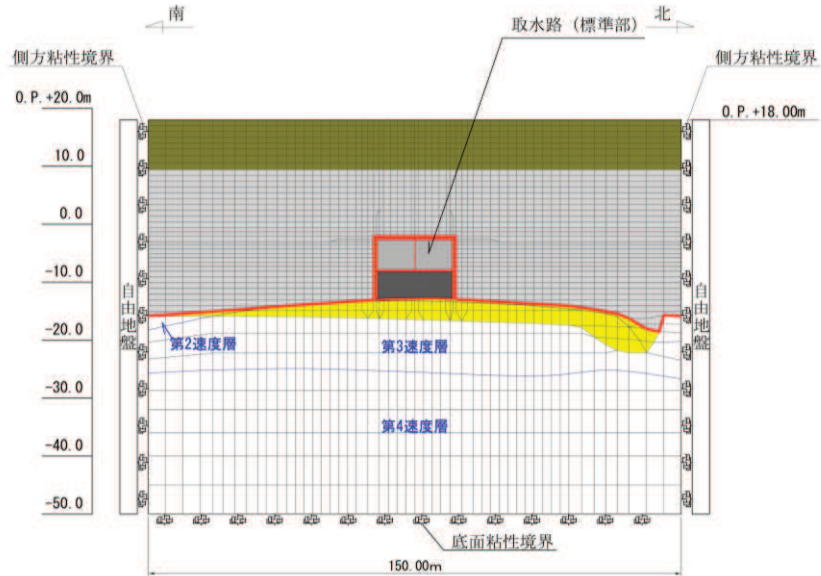


図 3-17 取水路（標準部）のジョイント要素の配置（断面④）

- |                    |                   |            |
|--------------------|-------------------|------------|
| 凡 例                |                   |            |
| ■ B級               | ■ 旧表土             | ■ 取水路（標準部） |
| □ C <sub>1</sub> 級 | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素  |
| ■ C <sub>2</sub> 級 | ■ セメント改良土         |            |
| ■ C <sub>3</sub> 級 | ■ MMR             |            |
| ■ D級               | ■ 地盤改良土           |            |
| 〰 速度層境界            | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |            |

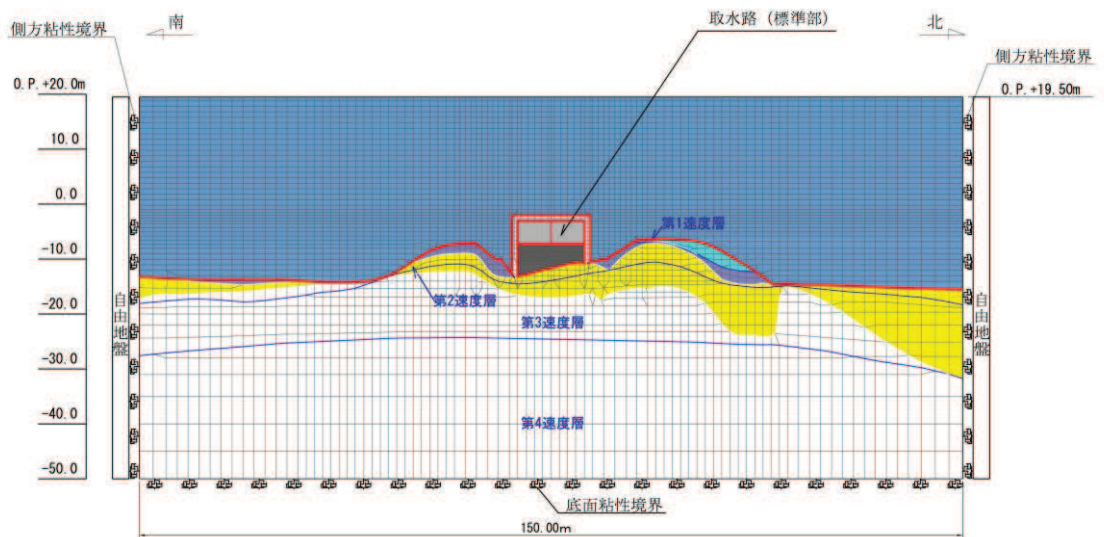


図 3-18 取水路（標準部）のジョイント要素の配置（断面⑤）

- 凡 例
- |                    |                   |             |
|--------------------|-------------------|-------------|
| ■ B級               | ■ 旧表土             | ■ 取水路 (標準部) |
| ■ C <sub>1</sub> 級 | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素   |
| ■ C <sub>2</sub> 級 | ■ セメント改良土         |             |
| ■ C <sub>3</sub> 級 | ■ MMR             |             |
| ■ D級               | ■ 地盤改良土           |             |
| 〰 速度層境界            | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |             |

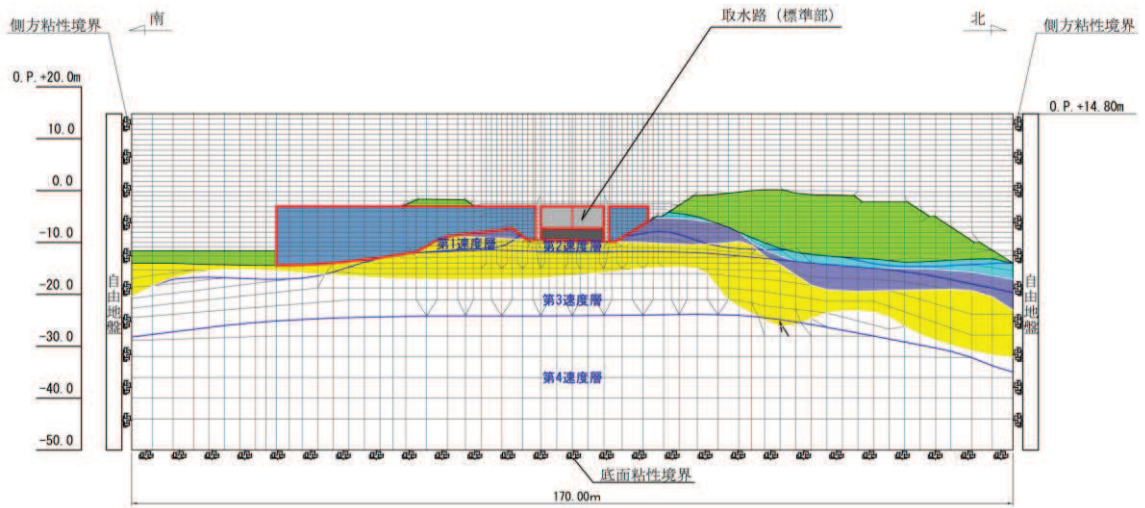


図 3-19 取水路 (標準部) のジョイント要素の配置 (断面⑥)

- 凡 例
- |                    |                   |             |
|--------------------|-------------------|-------------|
| ■ B級               | ■ 旧表土             | ■ 取水路 (標準部) |
| ■ C <sub>1</sub> 級 | ■ 盛土              | ■ ジョイント要素   |
| ■ C <sub>2</sub> 級 | ■ セメント改良土         |             |
| ■ C <sub>3</sub> 級 | ■ MMR             |             |
| ■ D級               | ■ 地盤改良土           |             |
| 〰 速度層境界            | ■ 背面補強工及び置換コンクリート |             |

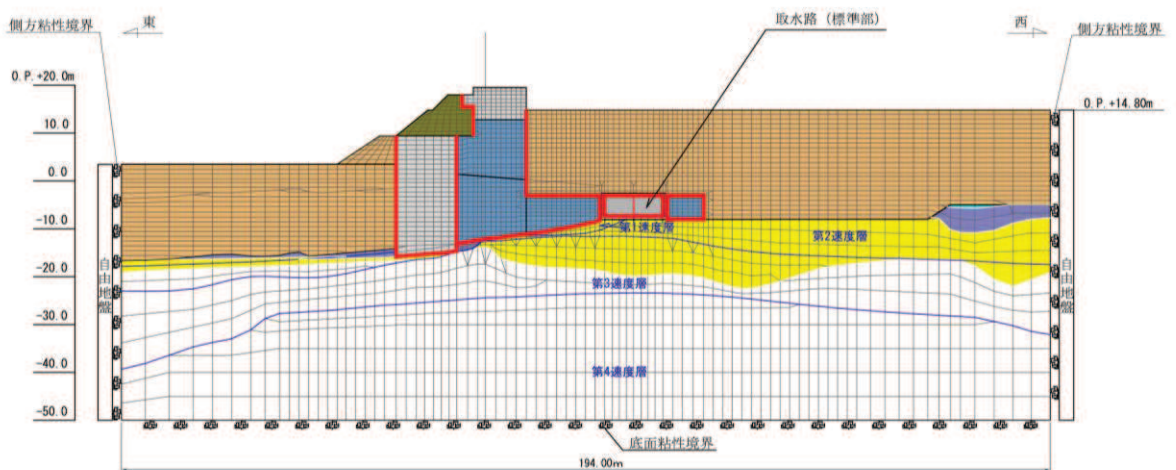


図 3-20 取水路 (標準部) のジョイント要素の配置 (断面⑦)

### 3.2.7 材料特性の設定

鉄筋コンクリート部材は、非線形はり要素であるM- $\phi$ モデルを用いてモデル化する。非線形特性の設定においては、コンクリート及び鉄筋の非線形性を考慮する。材料の非線形性はコンクリート標準示方書に基づき設定する。

図3-21に鉄筋コンクリート部材におけるM- $\phi$ 関係のトリリニアモデルによる骨格曲線を示す。履歴特性は、図3-22に示すとおり修正武田モデルを適用する。M- $\phi$ モデルに用いるコンクリートの応力-ひずみ関係を図3-23に、鉄筋の応力-ひずみ関係を図3-24に示す。

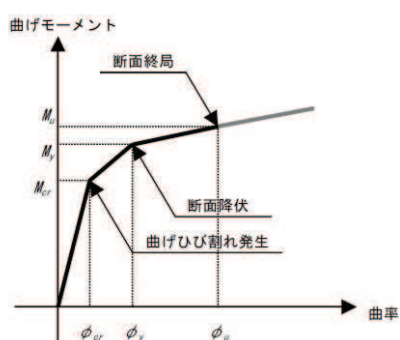


図3-21 鉄筋コンクリート部材のM- $\phi$ 関係  
(土木学会マニュアルより引用)

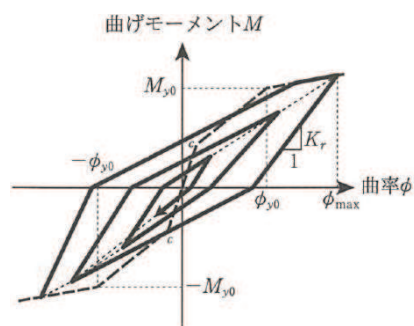


図3-22 鉄筋コンクリート部材の履歴特性 (修正武田モデル)  
(道路橋示方書 (V耐震設計編)・同解説 (平成14年3月)より引用)

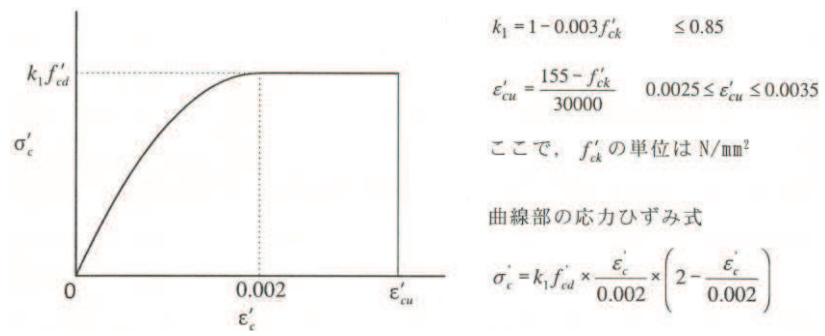


図 3-23 構造部材の非線形特性（コンクリートの応力-ひずみ関係）  
（コンクリート標準示方書より引用）

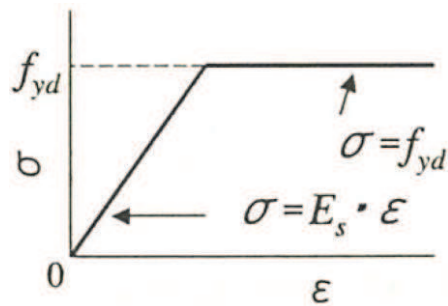


図 3-24 構造部材の非線形特性（鉄筋の応力-ひずみ関係）  
（コンクリート標準示方書より引用）

### 3.3 減衰定数

減衰定数は、「資料1 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」の「9. 地震応答解析における構造物の減衰定数」に基づき、断面②～断面⑦における全応力解析では粘性減衰及び履歴減衰で考慮する。

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 減衰を解析モデル全体に与える。

また、断面②、断面③、断面⑥及び断面⑦における有効応力解析では、Rayleigh 減衰を考慮することとし、剛性比例型減衰 ( $\alpha=0$ ,  $\beta=0.002$ ) とする。なお、係数  $\beta$  の設定については、「FLIP 研究会 14 年間の検討成果のまとめ「理論編」」による。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3-25 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

$\alpha$ ,  $\beta$  : 係数



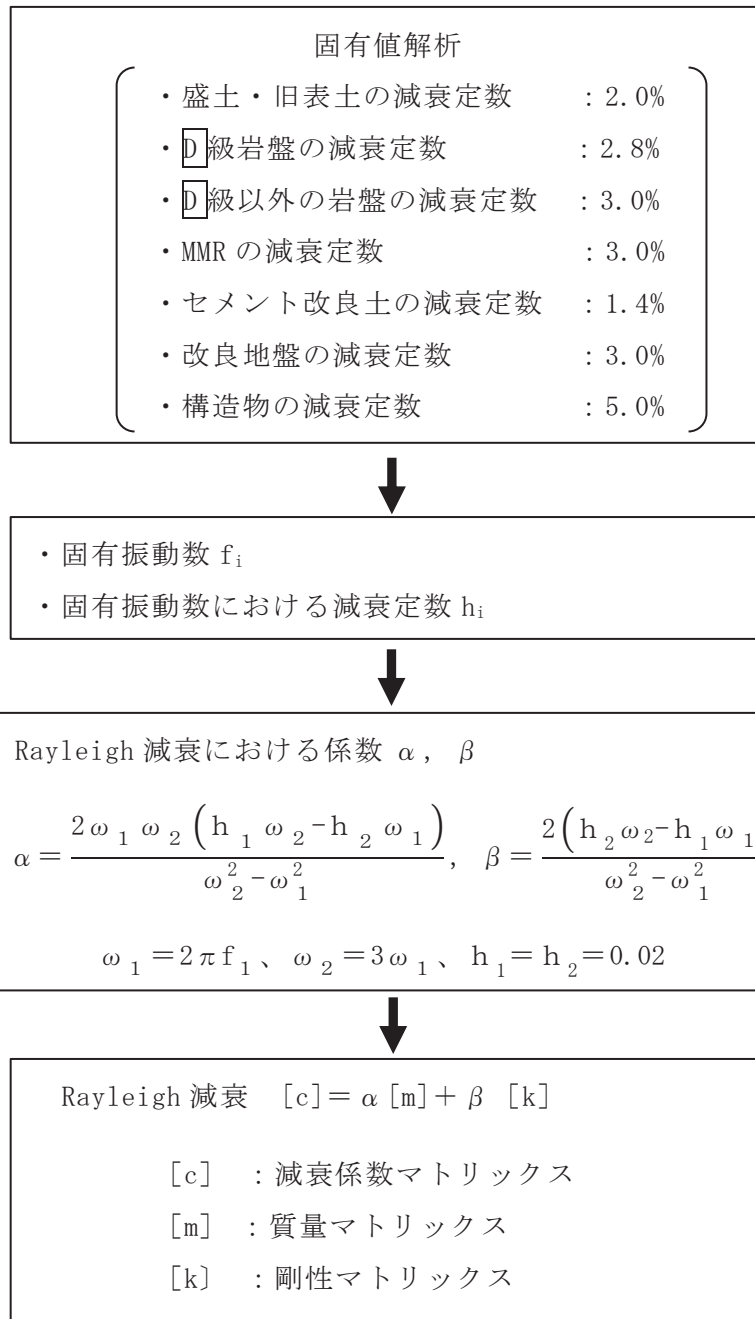


図 3-25 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定にあたっては、低次のモードの変形が支配的となる地中埋設構造物に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮して、1次及び2次モードの固有振動数において、過大な減衰とならないよう定めている。

1次固有振動数 ( $f_1$ ) は、地震応答解析の解析モデルの固有値解析結果から算定する。2次固有振動数 ( $f_2$ ) は、固有値解析から算定した1次固有振動数 ( $f_1$ ) の3倍とする。減衰定数は、解析モデルに占める割合が多く、かつ減衰定数の小さい盛土・旧表土の2%とする。

固有値解析結果の一覧を表3-4～表3-9に、固有値解析におけるモード図を図3-26～図3-31に、係数  $\alpha$  ,  $\beta$  を表3-10に、固有値解析結果に基づき設定したRayleigh 減衰を図3-32～図3-37に示す。

表 3-4 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
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	2.820	15	0	53.30	-3.79	1次として採用
2	2.862	3	0	-23.92	-7.54	—
3	4.357	3	0	-23.32	4.36	—
4	4.622	1	1	-13.99	-10.19	—
5	5.325	2	0	20.12	-2.23	—
6	5.628	0	1	5.57	-9.58	—
7	5.973	0	0	-8.40	-0.96	—
8	6.225	1	1	10.60	-10.71	—
9	6.370	0	0	7.68	5.64	—
10	6.768	1	0	-9.93	3.01	—

表 3-5 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
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	2.316	15	0	81.74	-4.73	1次として採用
2	2.428	3	0	-36.50	-8.44	—
3	3.306	2	0	-29.93	-1.46	—
4	3.619	0	0	-1.17	11.05	—
5	4.191	0	0	-12.83	1.79	—
6	4.568	0	0	-1.84	-9.59	—
7	4.839	0	0	-6.02	-0.25	—
8	5.136	0	0	-1.27	-3.37	—
9	5.406	0	0	-2.14	-4.01	—
10	5.513	2	1	30.78	-19.78	—

表 3-6 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
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	7.271	75	0	105.54	-0.25	1次として採用
2	13.580	0	47	-0.46	-81.48	—
3	16.325	0	0	-0.79	-0.06	—
4	17.518	2	0	18.34	1.36	—
5	20.110	12	0	-41.62	0.88	—
6	25.161	0	8	-0.47	34.16	—
7	26.625	0	0	0.44	-0.68	—
8	27.339	0	10	2.14	-37.00	—
9	28.007	5	0	26.25	3.45	—
10	29.583	0	0	-0.06	-7.99	—

表 3-7 固有値解析結果 (断面⑤)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)		刺激係数		備考
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	5.176	57	0	118.44	-0.40	1次として採用
2	8.915	0	11	-1.83	-50.74	—
3	10.300	0	0	1.38	-2.90	—
4	11.149	0	25	0.67	76.91	—
5	11.630	0	10	-3.08	47.83	—
6	13.829	5	0	-33.99	-1.21	—
7	14.065	22	0	-72.77	0.09	—
8	16.583	0	0	2.96	1.53	—
9	16.756	0	1	-0.10	16.74	—
10	17.673	0	4	0.00	-31.49	—

表 3-8 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
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	2.307	18	0	67.18	-8.46	1次として採用
2	2.709	9	1	-46.23	-11.59	—
3	3.317	1	0	-14.13	-2.01	—
4	3.914	0	1	4.40	-14.06	—
5	4.450	0	0	-1.56	3.62	—
6	4.839	0	1	2.13	18.37	—
7	5.083	1	1	11.70	-17.31	—
8	5.171	0	0	-8.92	-6.31	—
9	5.494	0	1	-0.23	-15.32	—
10	5.688	1	0	-16.85	-1.44	—

表 3-9 固有値解析結果 (断面⑦)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)		刺激係数		備考
		T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	$\beta_x$	$\beta_y$	
1	2.737	16	0	66.84	-3.40	1次として採用
2	2.836	4	0	32.27	9.40	—
3	3.599	2	0	-22.76	-5.12	—
4	4.463	3	0	-30.04	5.56	—
5	4.693	0	0	9.52	-3.35	—
6	5.234	2	0	23.41	8.15	—
7	5.585	2	0	-22.58	-3.15	—
8	5.876	0	0	7.58	-6.51	—
9	6.089	1	0	15.06	2.98	—
10	6.279	0	1	10.40	13.93	—

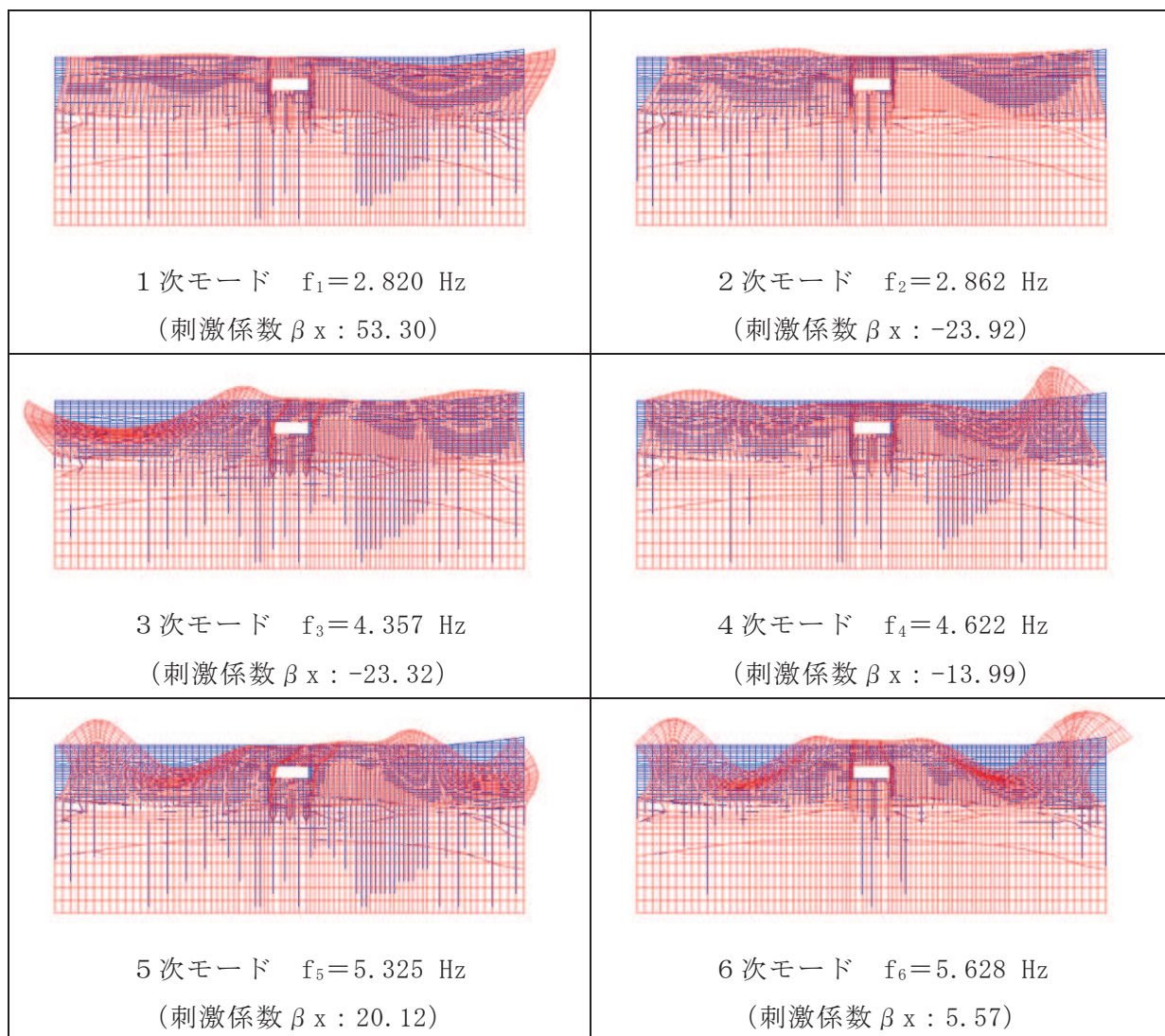


図 3-26(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面②)

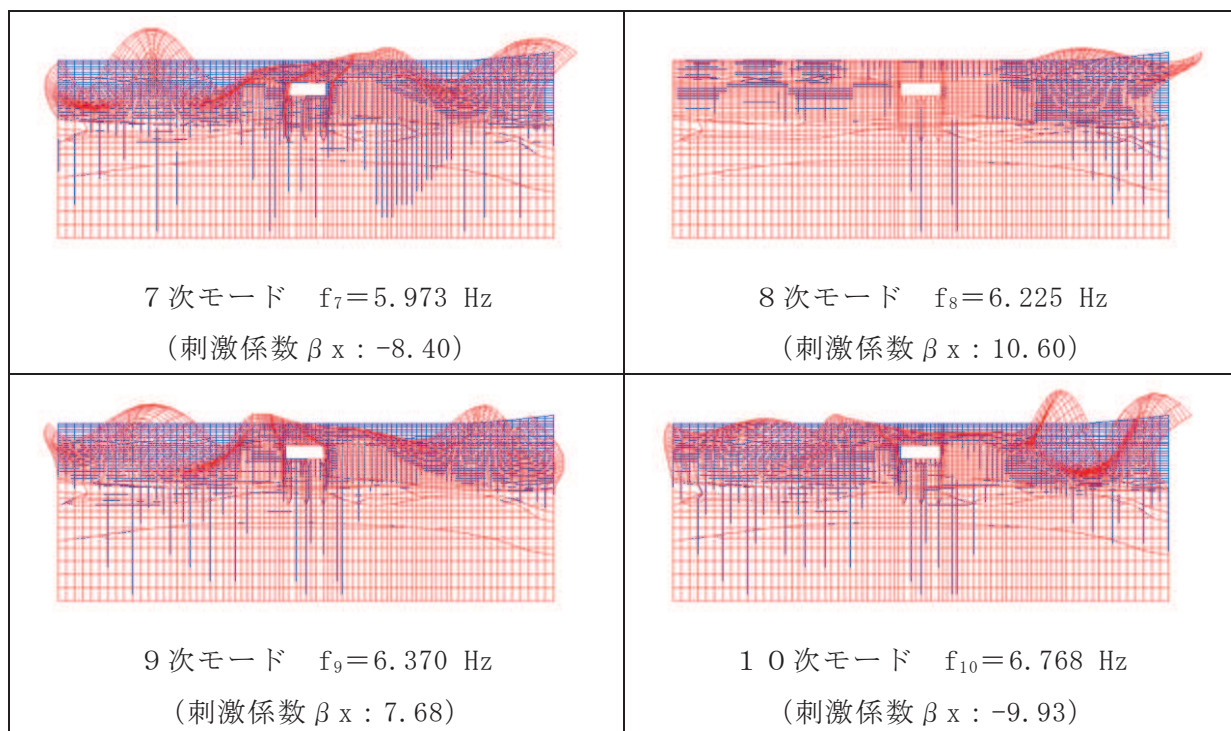


図 3-26(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面②)

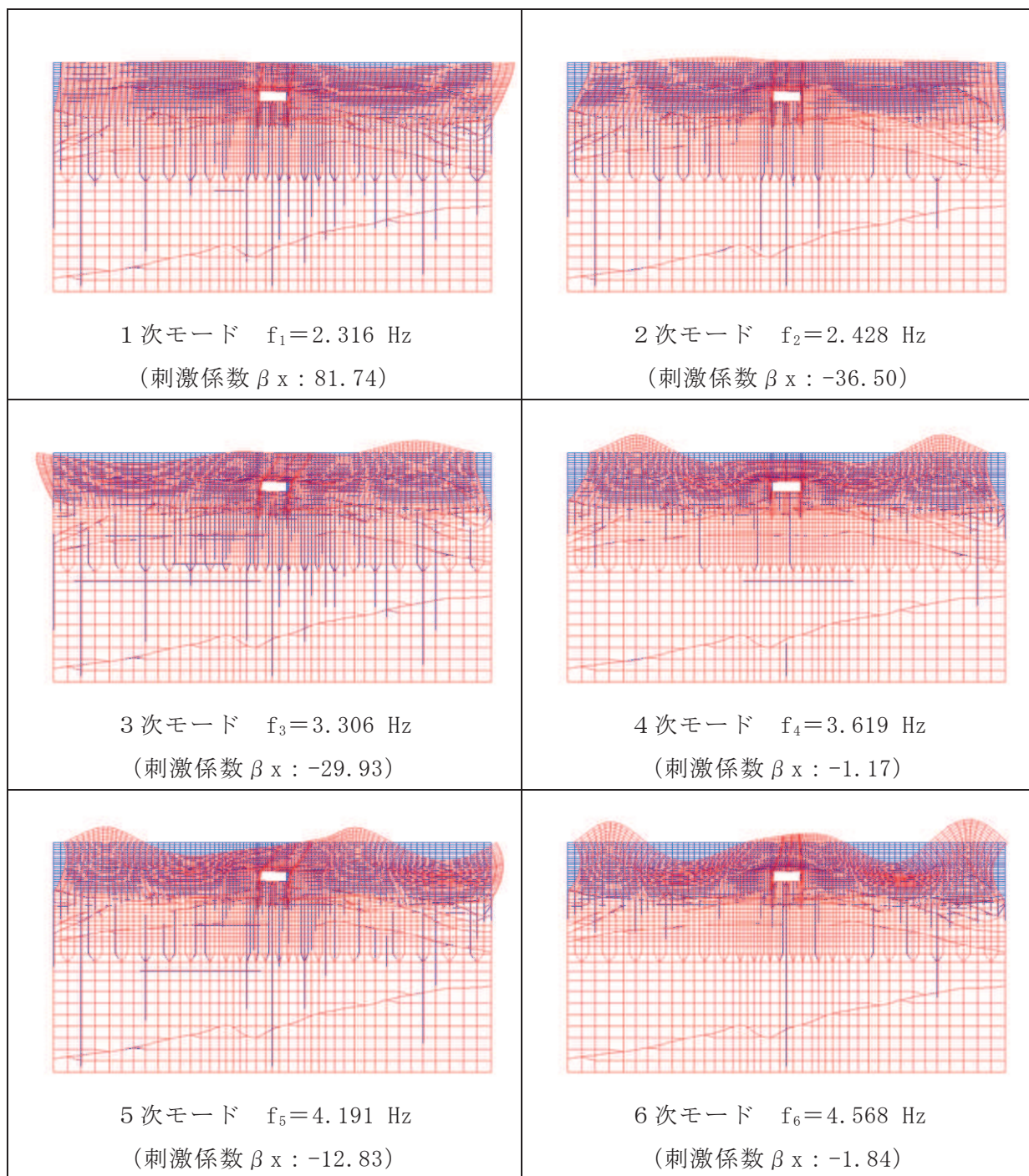


図 3-27(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面③)



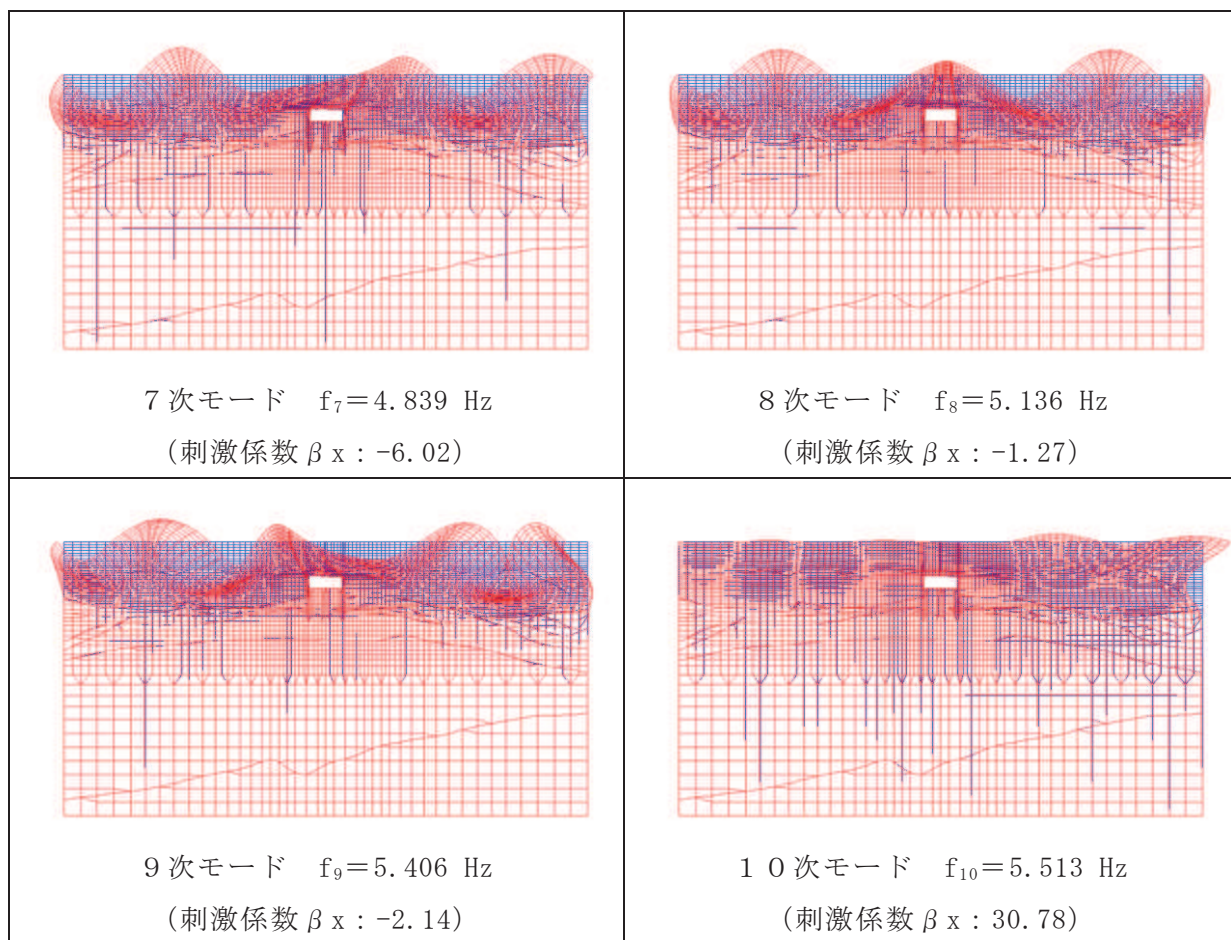


図 3-27(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面③)

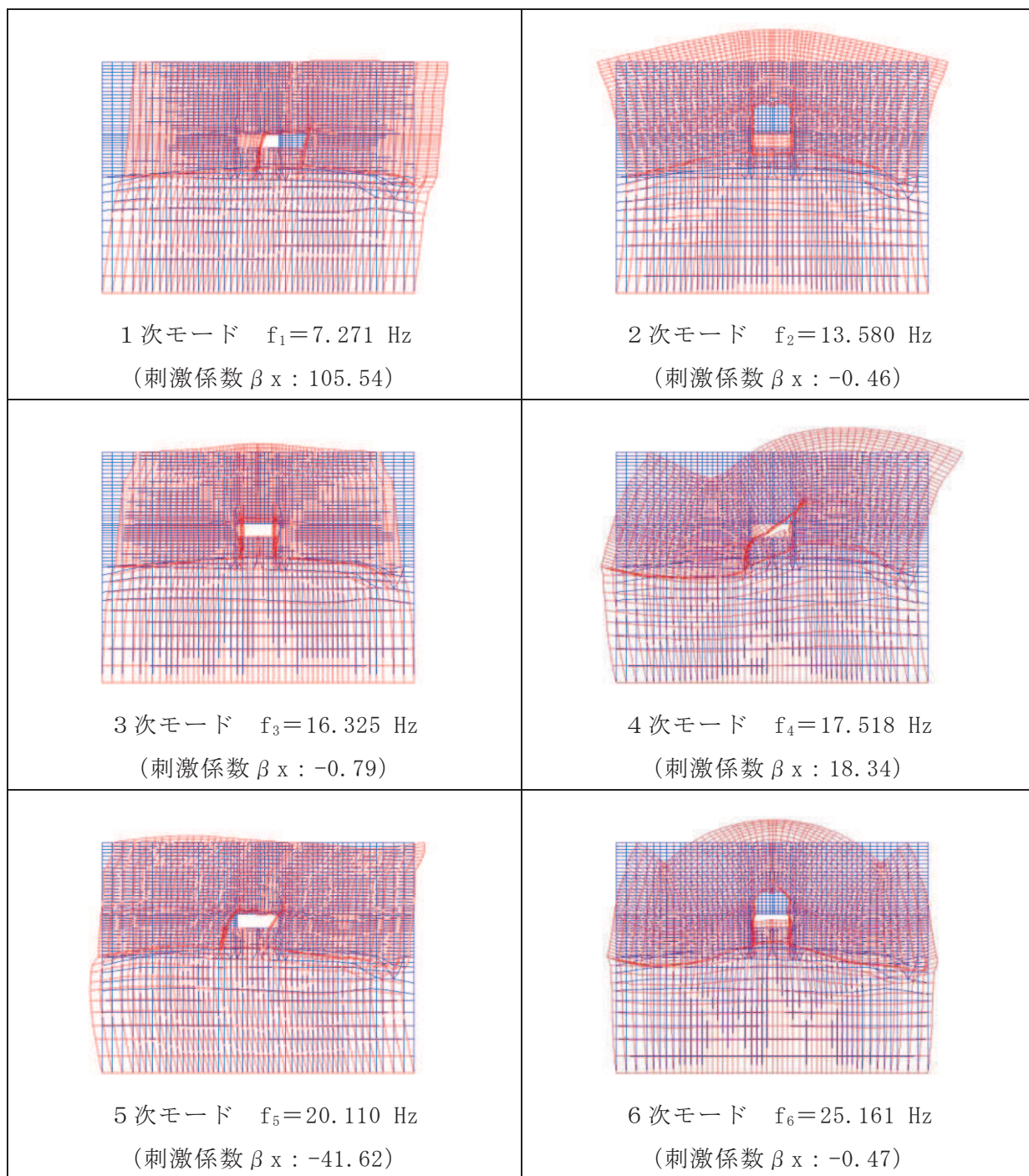


図 3-28(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面④)

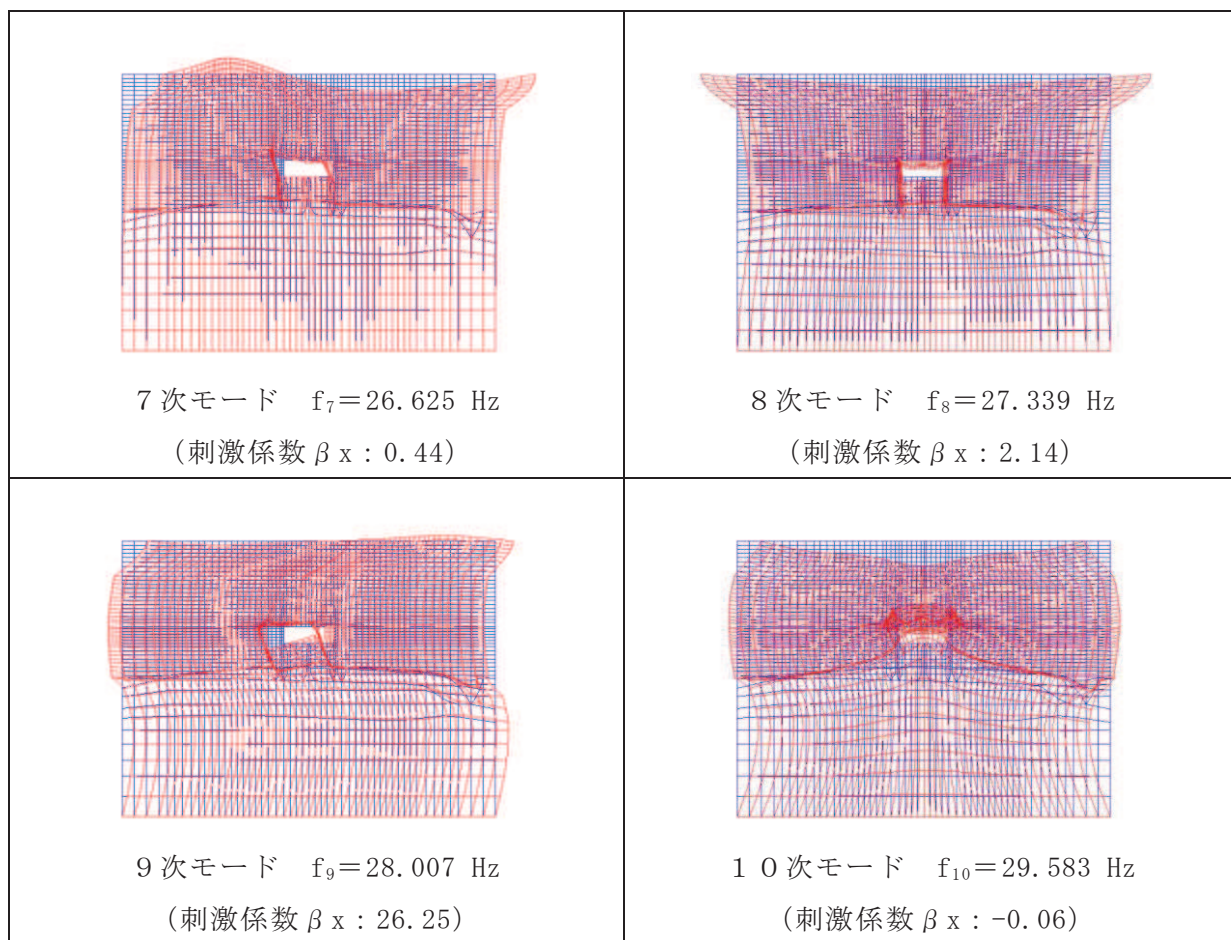


図 3-28(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面④)

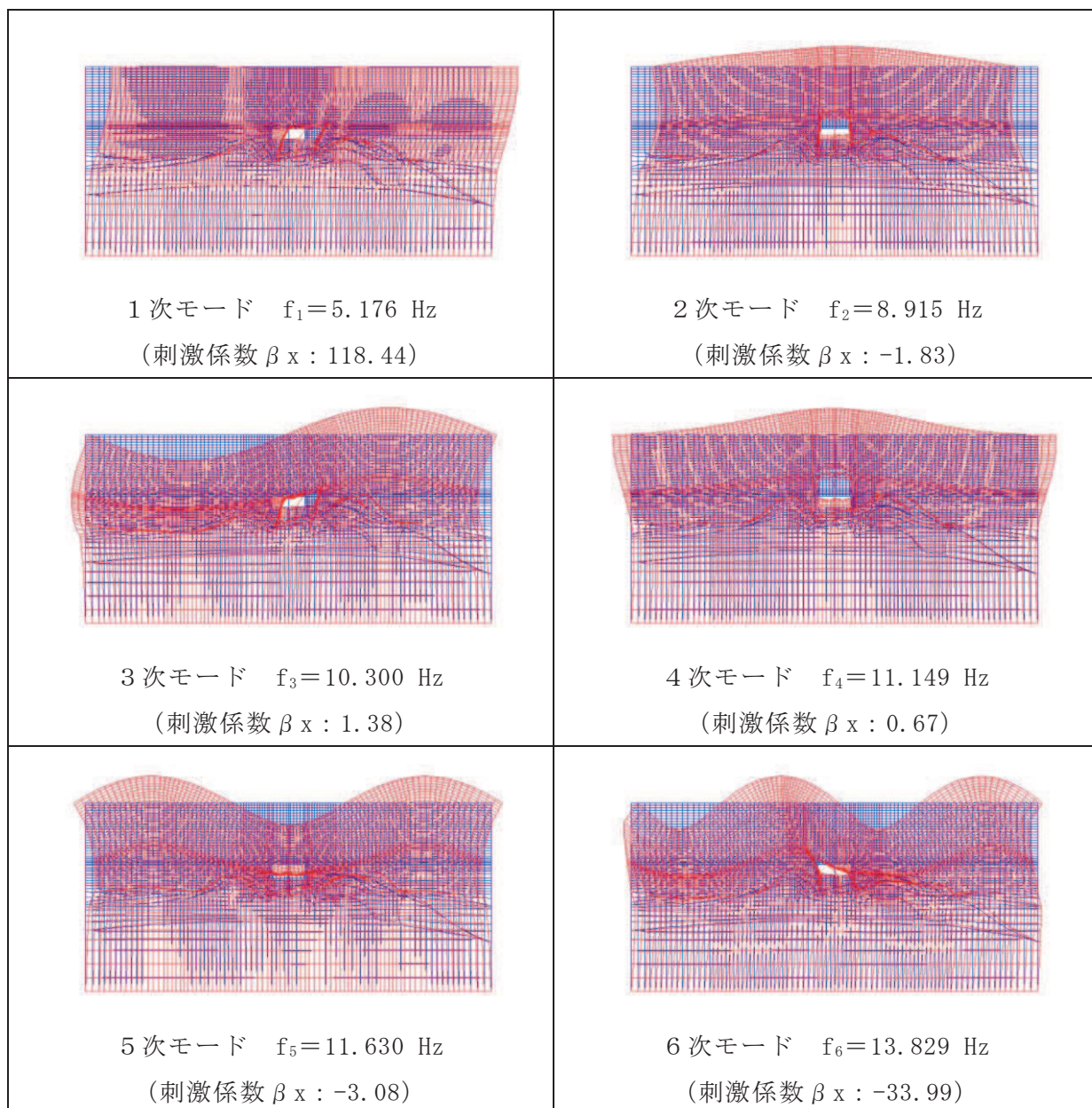


図 3-29(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑤)

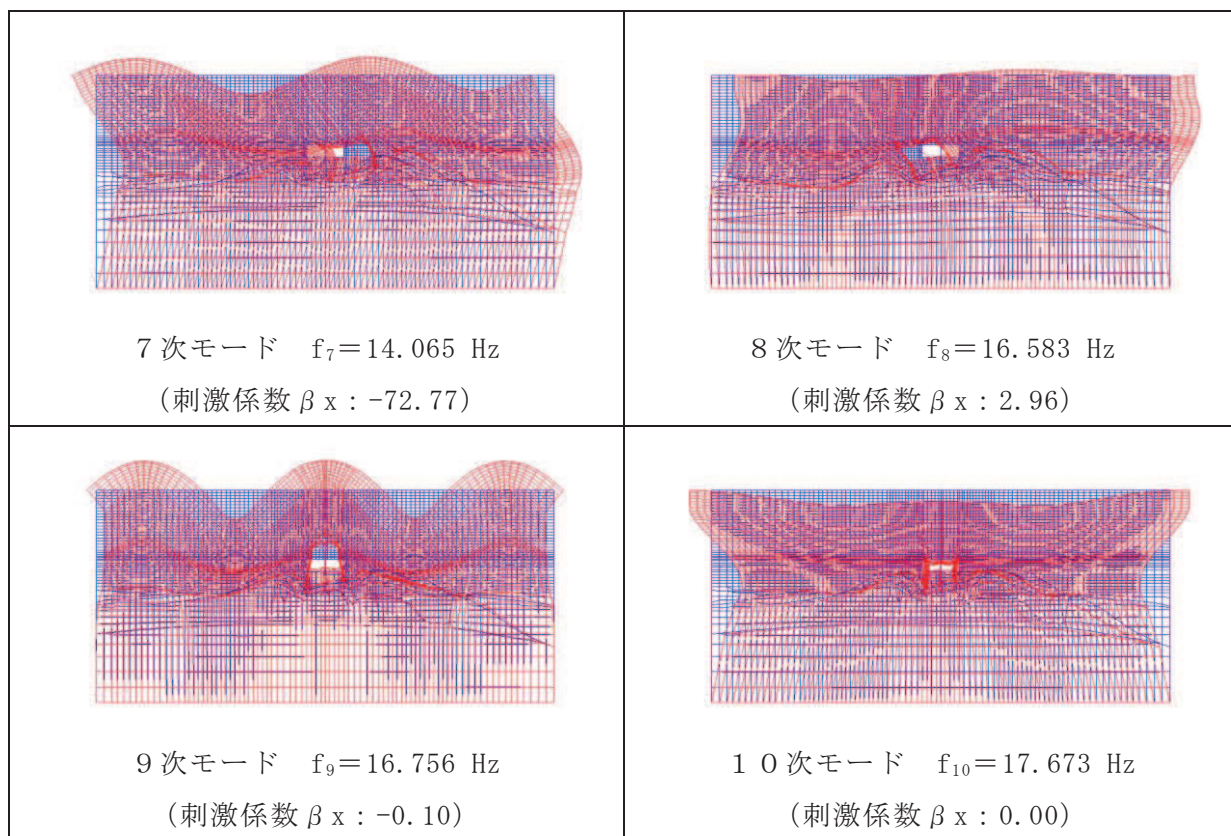


図 3-29(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑤)

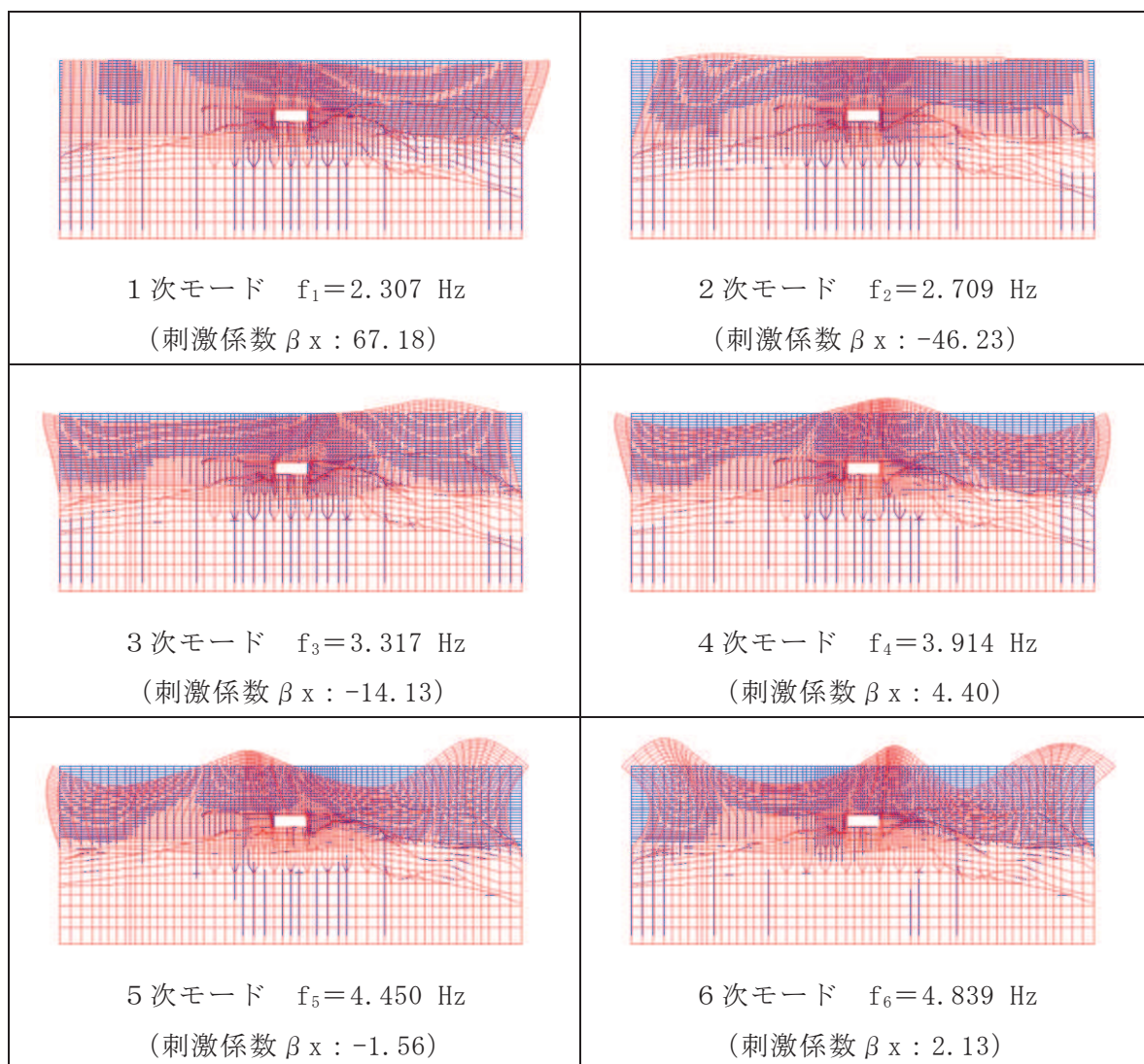


図 3-30(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑥)

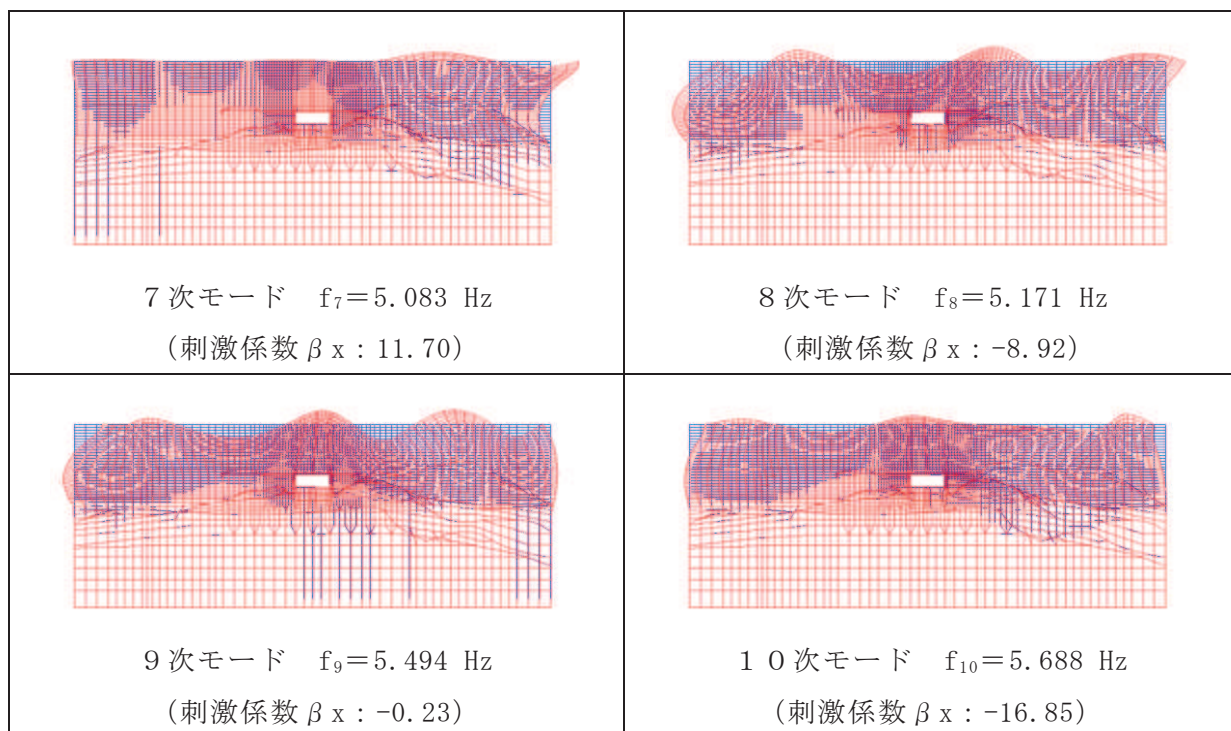


図 3-30(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑥)

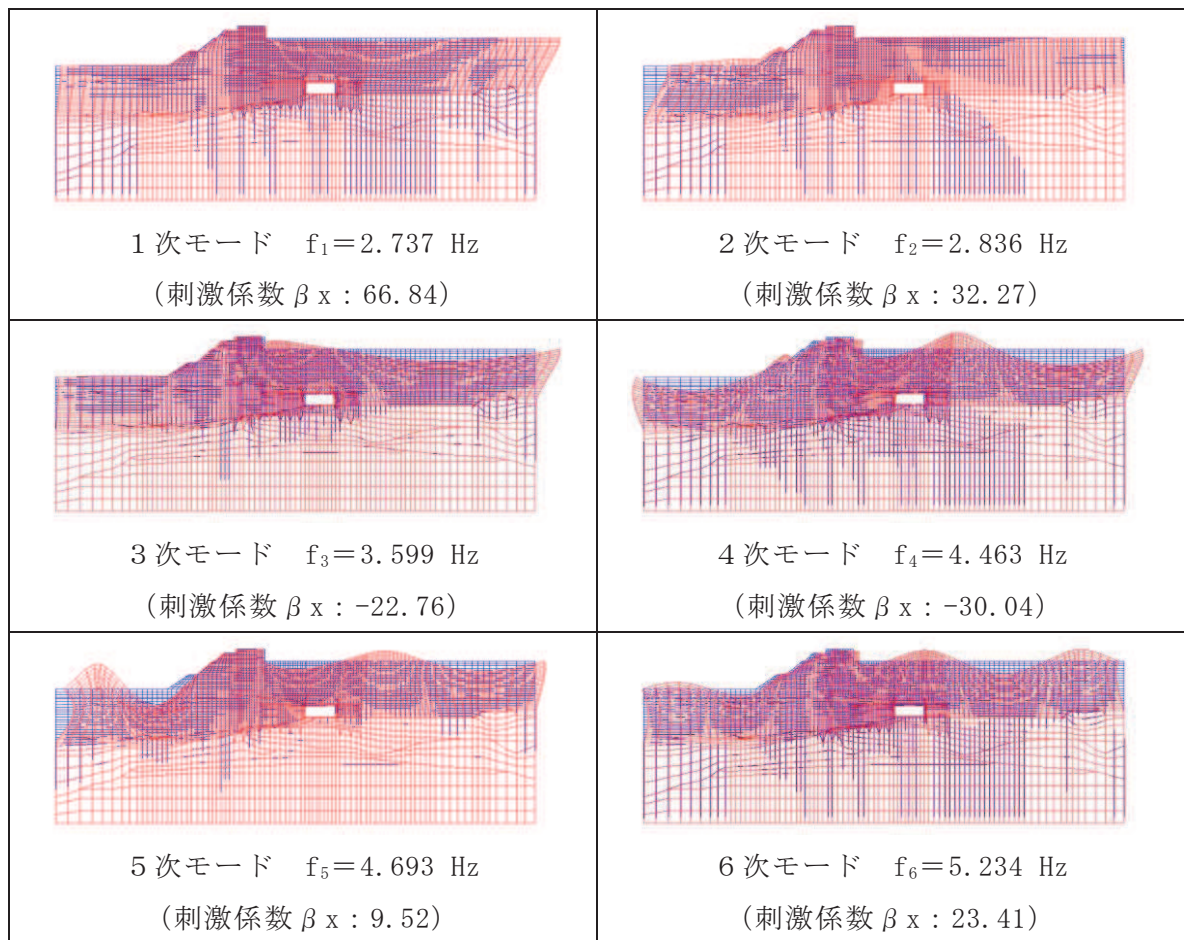


図 3-31(1) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑦)



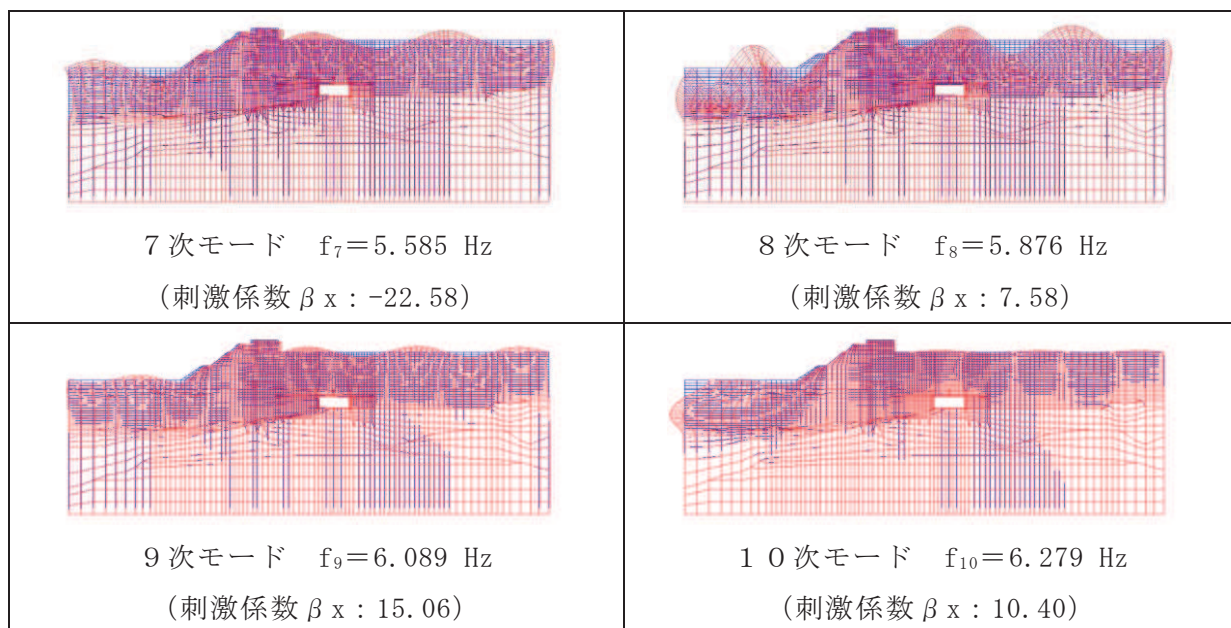


図 3-31(2) 固有値解析結果 (モード図) (断面⑦)

表 3-10 Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果

地震時荷重算出断面	解析手法	$\alpha$	$\beta$
断面②	全応力解析	$5.32 \times 10^{-1}$	$5.64 \times 10^{-4}$
	有効応力解析	0.00	$2.00 \times 10^{-3}$
断面③	全応力解析	$4.37 \times 10^{-1}$	$6.87 \times 10^{-4}$
	有効応力解析	0.00	$2.00 \times 10^{-3}$
断面④	全応力解析	1.37	$2.19 \times 10^{-4}$
断面⑤	全応力解析	$9.76 \times 10^{-1}$	$3.07 \times 10^{-4}$
断面⑥	全応力解析	$4.35 \times 10^{-1}$	$6.90 \times 10^{-4}$
	有効応力解析	0.00	$2.00 \times 10^{-3}$
断面⑦	全応力解析	$5.16 \times 10^{-1}$	$5.82 \times 10^{-4}$
	有効応力解析	0.00	$2.00 \times 10^{-3}$

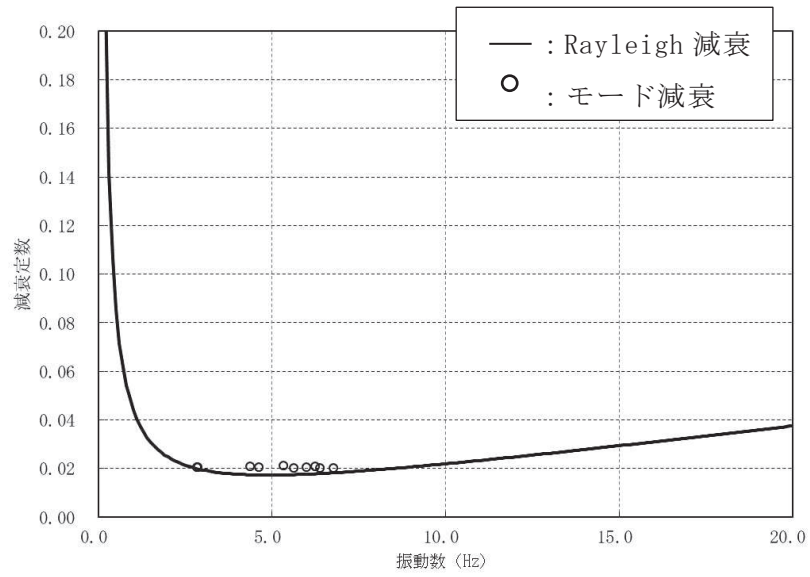


図 3-32 設定した Rayleigh 減衰 (断面②)

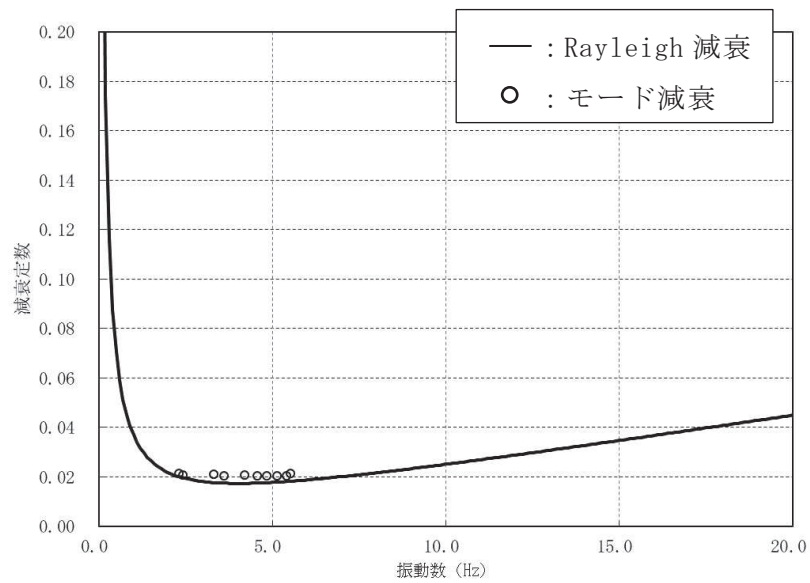


図 3-33 設定した Rayleigh 減衰 (断面③)

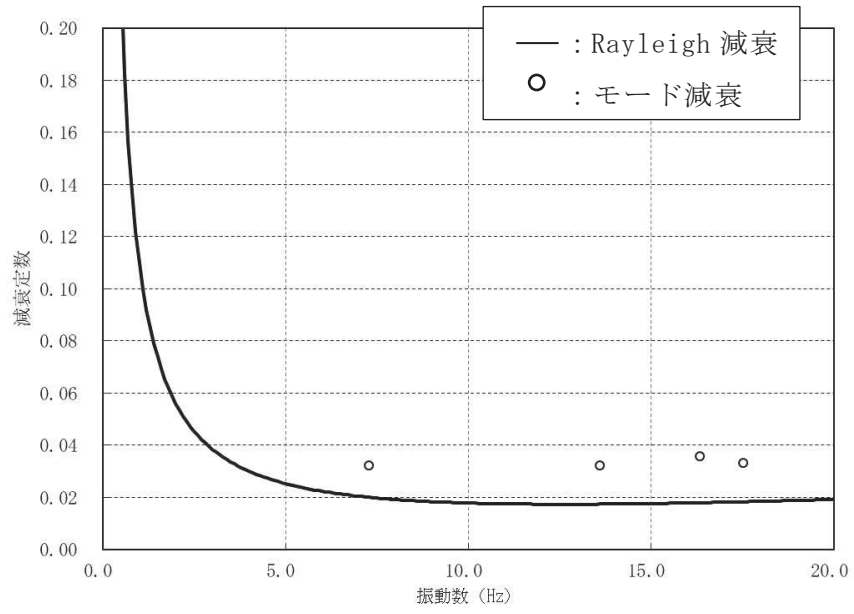


図 3-34 設定した Rayleigh 減衰 (断面④)

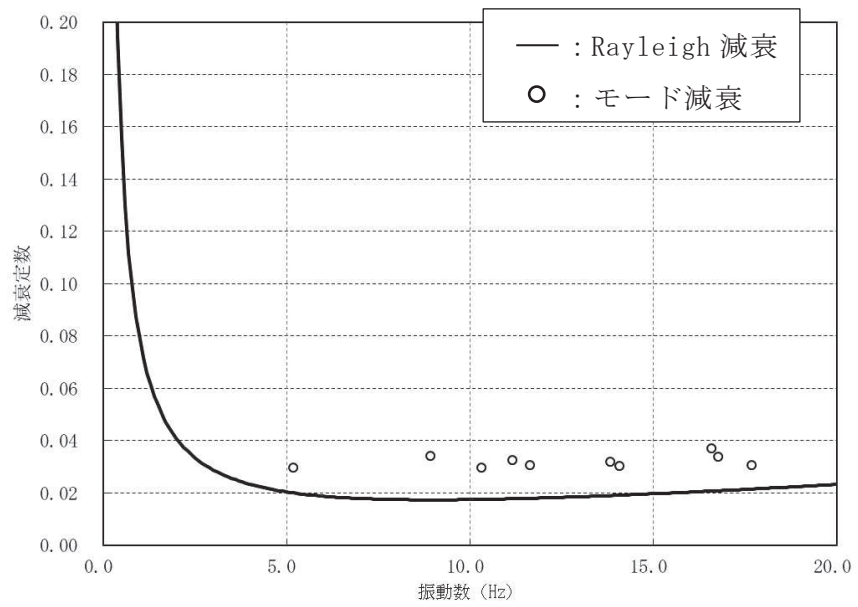


図 3-35 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤)

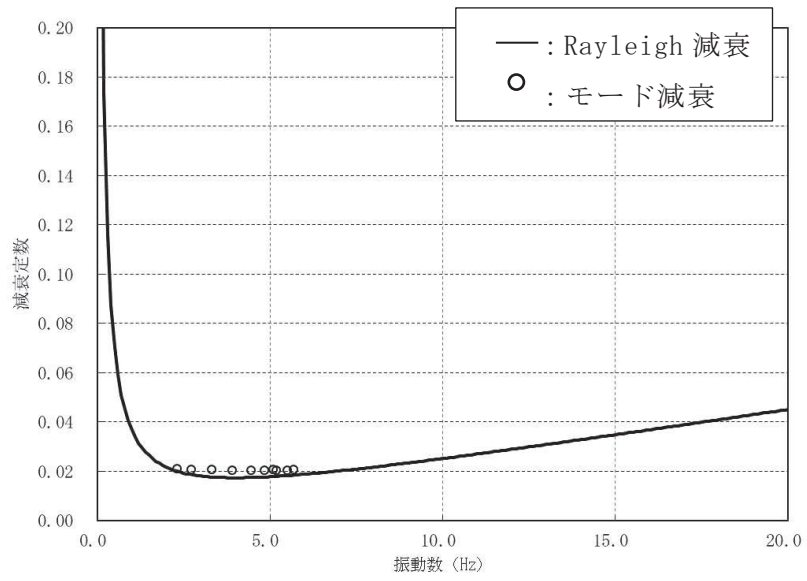


図 3-36 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥)

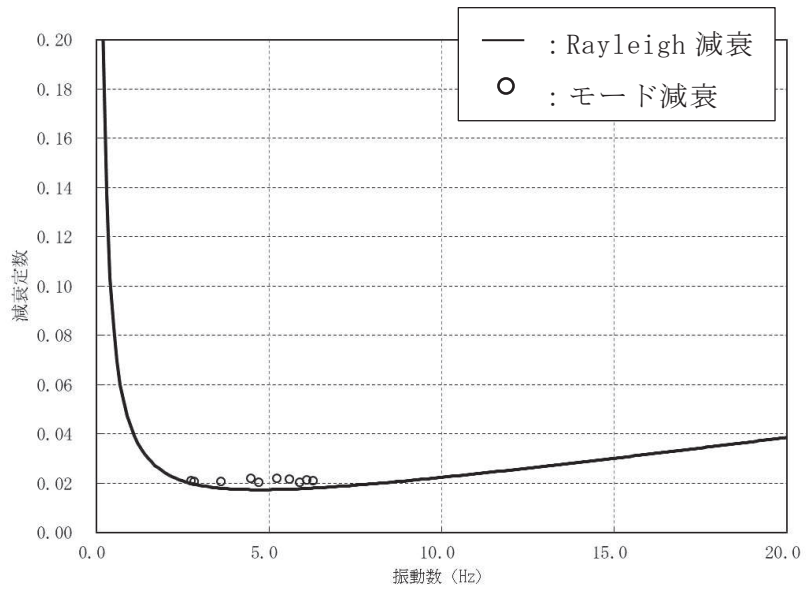


図 3-37 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦)

### 3.4 荷重の組合せ

耐震評価にて考慮する荷重は、通常運転時の荷重(永久荷重)及び地震荷重を抽出し、それぞれを組み合わせで設定する。地震荷重には、地震時土圧及び動水圧による荷重が含まれるものとする。

なお、取水路(標準部)の運転時、設計基準事故時及び重大事故時の状態における荷重条件は変わらないため、評価は設計基準対象施設の評価結果に包括されることから、設計基準対象施設の評価結果を用いた重大事故等対処施設の評価を行う。

荷重の組合せを表 3-11 に示す。

表 3-11 荷重の組合せ

種別	荷重		算定方法の概要
永久 荷重 (常時荷重)	固定 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・配管荷重	— ・機器・配管はないことから、考慮しない。
		土被り荷重	○ ・常時応力解析により設定する。
		永久上載荷重	— ・地盤表面に恒常的に置かれる設備等はないことから考慮しない。
	静止土圧		○ ・常時応力解析により設定する。
	外水圧		○ ・地下水位に応じた静水圧として考慮する。 ・地下水の密度を考慮する。
	内水圧		○ ・朔望平均満潮位 (O.P. +2.43m*) に応じた静水圧を設定する。
	積載荷重		○ ・地表面に考慮する。
偶発荷重 (地震荷重)	水平地震動		○ ・基準地震動 $S_s$ による水平・鉛直同時加振を考慮する。
	鉛直地震動		
	動水圧		○ ・水位条件及び密度は、永久荷重のうち内水圧と同様とする。 ・地震時動水圧を付加質量により考慮する。

注記\*：東北地方太平洋沖地震による約 1 m の沈降を、敷地高さ (O.P. +14.8m) を固定とし朔望平均満潮位を O.P. +1.43m から O.P. +2.43m とすることにより考慮する。

### 3.4.1 外水圧

外水圧は、地下水位に応じた静水圧を設定する。地下水位については「2.7 地下水位」のとおりとし、地下水の密度として  $1.00\text{g/cm}^3$  を考慮する。

なお、海側に設定している地下水の密度について、海水の密度は  $1.03\text{g/cm}^3$  であるが、地表面には余裕を見込んだ積載荷重 ( $4.9\text{kN/m}^2$ ) を考慮していることから、敷地全体で  $1.00\text{g/cm}^3$  として設定する。

外水圧図を図 3-38～図 3-43 に示す。

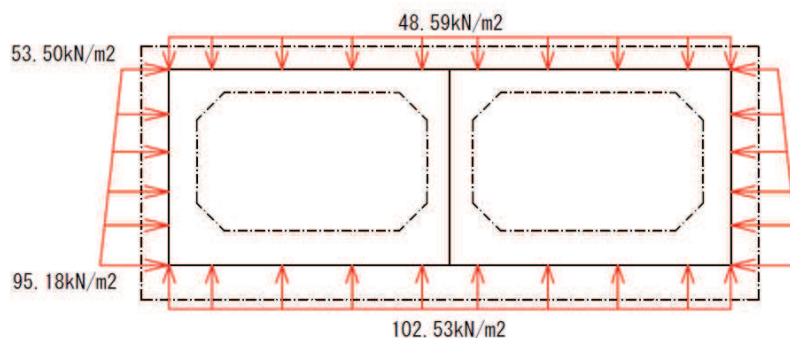


図 3-38 外水圧図 (断面②)

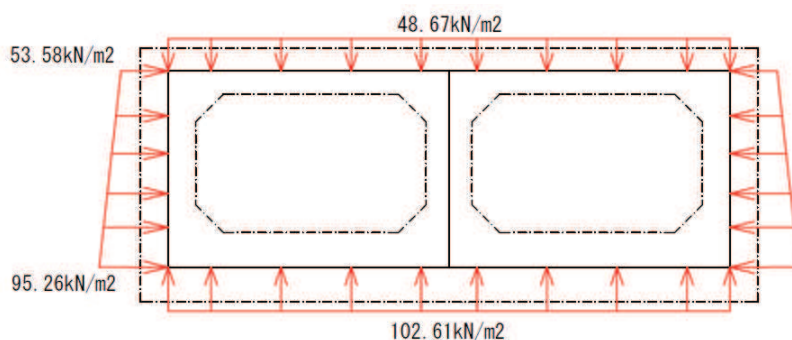


図 3-39 外水圧図 (断面③)

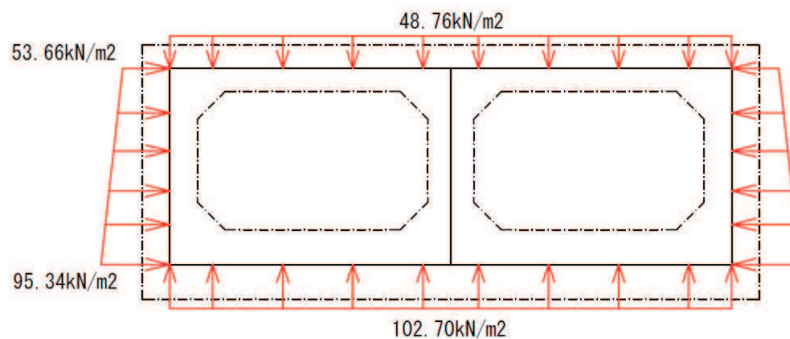


図 3-40 外水圧図 (断面④)

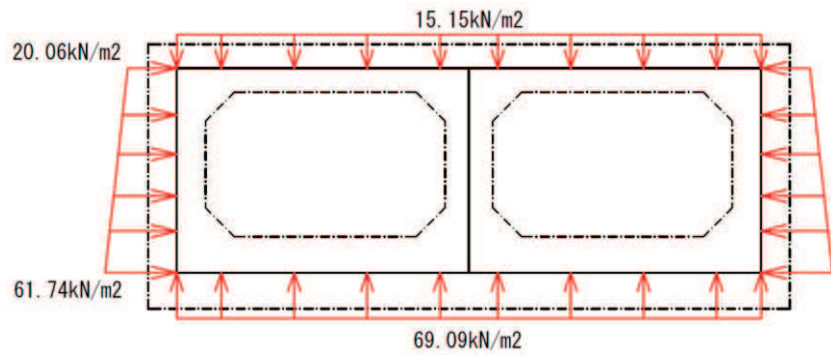


图 3-41 外水压图 (断面⑤)

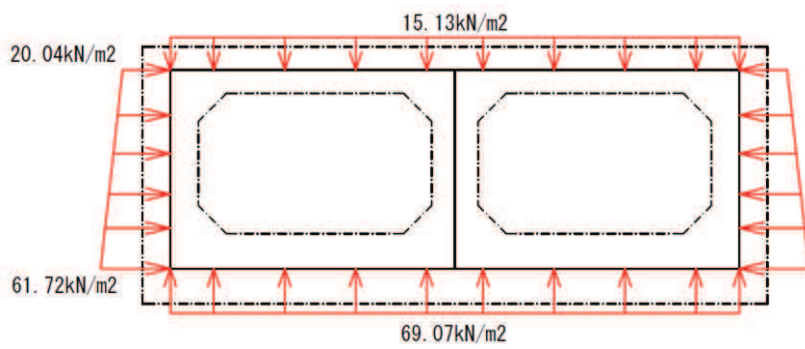


图 3-42 外水压图 (断面⑥)

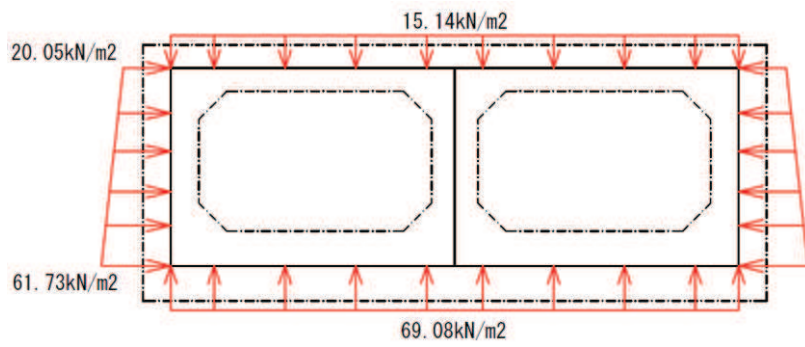


图 3-43 外水压图 (断面⑦)



### 3.4.2 内水圧

取水路（標準部）の内部には、遡望平均満潮位 O. P. +2.43m\*を静水面とした静水圧を内水圧として設定する。設定の際は、海水の密度として、 $1.03\text{g}/\text{cm}^3$  を考慮する。

内水圧図を図 3-44～図 3-49 に示す。

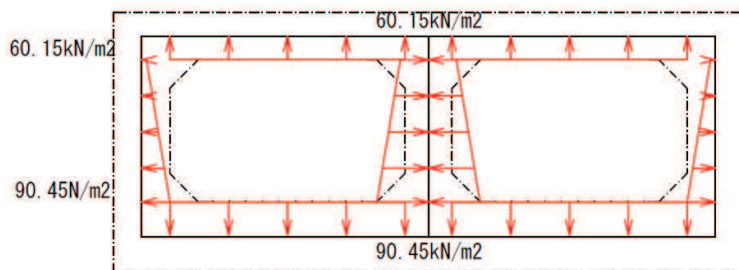


図 3-44 内水圧図（断面②）

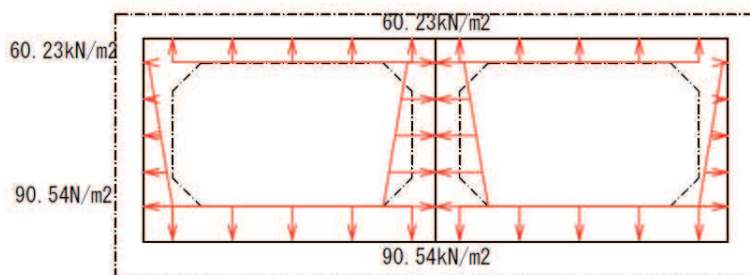


図 3-45 内水圧図（断面③）

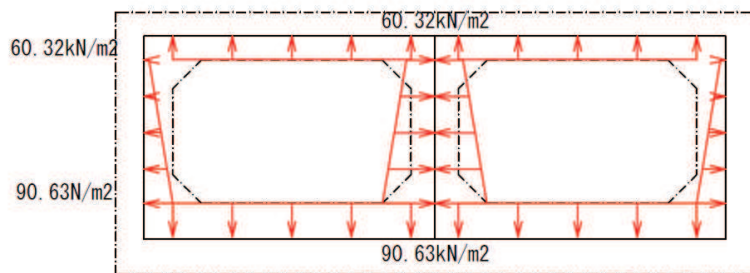


図 3-46 内水圧図（断面④）

注記\*：東北地方太平洋沖地震による約 1 m の沈降を，敷地高さ（O. P. +14.8m）を固定とし遡望平均満潮位を O. P. +1.43m から O. P. +2.43m とすることにより考慮する。

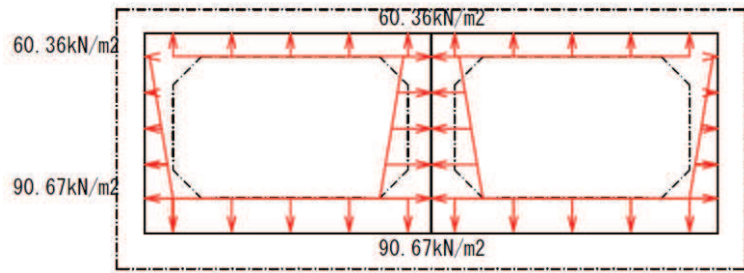


图 3-47 内水压图 (断面⑤)

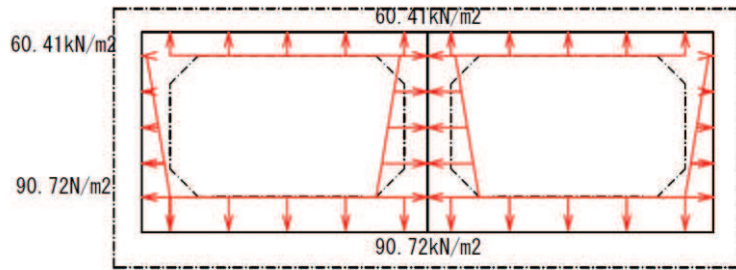


图 3-48 内水压图 (断面⑥)

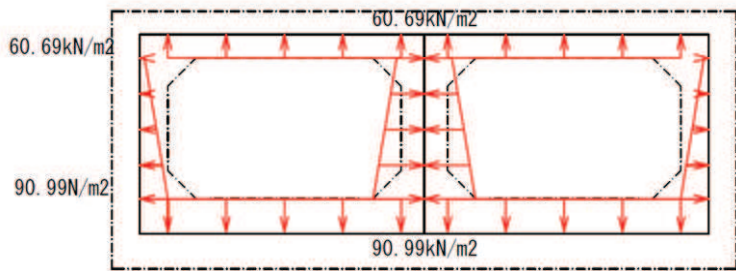


图 3-49 内水压图 (断面⑦)

### 3.4.3 積載荷重

取水路（標準部）に作用する積載荷重は、積雪荷重以外は想定されないが、保守的な配慮として地表面に  $4.9\text{kN/m}^2$  を考慮する。なお、積雪荷重は、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  $43\text{cm}$  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  $1\text{cm}$  ごとに  $20\text{N/m}^2$  の積雪荷重が作用することを考慮し、 $0.301\text{kN/m}^2$  としている。

地表面への積載荷重は、単位奥行き（ $1\text{m}$ ）あたりの付加質量として考慮する。

### 3.4.4 動水圧

取水路（標準部）は満水状態で自由水面が存在しないため、動水圧は、自由水面の無い閉水路の固定水として算出する。

#### (1) 水平方向の動水圧

固定水として扱い、次式で算定する。水平方向動水圧の概要図を図 3-50 に示す。

$$p_w = kh \times \frac{L}{2} \times \gamma_w$$

- $p_w$  : 動水圧
- $kh$  : 水平震度
- $L$  : 水路幅
- $\gamma_w$  : 水の単位体積重量

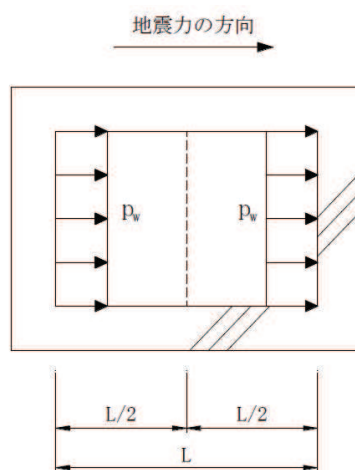


図 3-50 水平方向の動水圧分布図（自由水面なし）

(2) 鉛直方向の動水圧

固定水として扱い、次式で算定する。鉛直方向動水圧の概要図を図3-51に示す。

$$p_w = k_v \times \frac{H}{2} \times \gamma_w$$

- $p_w$  : 動水圧
- $k_v$  : 鉛直震度
- $H$  : 水路高さ
- $\gamma_w$  : 水の単位体積重量

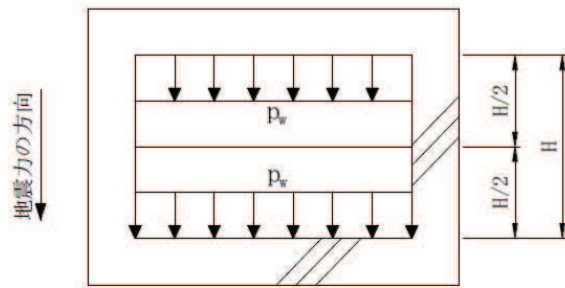


図3-51 鉛直方向の動水圧分布図（自由水面なし）

### 3.5 耐震評価における解析ケース

#### (1) 地盤物性のばらつきを考慮した解析ケース

取水路（標準部）は、地中に埋設された鉄筋コンクリート構造物であり、構造物の耐震性に支配的な損傷モードは地盤のせん断変形を伴う構造部材の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊となる。そのため、ばらつきを考慮する物性値は、評価対象構造物周辺に主として盛土、旧表土、**D**級岩盤、セメント改良土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、これらの地盤が地震時に構造物への応答に大きく影響を与えると判断される場合は、これらの物性のばらつきについて影響を確認する。

ばらつきを考慮する物性は、地盤のせん断変形を定義するせん断弾性係数とし、平均値を基本ケース（表 3-14 に示すケース①，⑥）とした場合に加えて、平均値±1.0×標準偏差( $\sigma$ )のケース（表 3-14 に示すケース②，③，⑦，⑧）について確認を行う。

地盤のばらつきの設定方法の詳細は、「補足-600-1 地盤の支持性能について」に示す。

#### (2) 材料物性のばらつきを考慮した解析ケース

材料物性のばらつきについては、剛性を定義するコンクリートのヤング係数が、コンクリートの設計基準強度に対応して定まることを踏まえ、コンクリートの設計基準強度を基本ケースとし、ヤング係数をコンクリートの実強度に対応して定めたケースについて確認を行う（表 3-14 に示すケース④）。

屋外重要土木構造物等の耐震性に支配的な要因である土圧は、構造物と周囲の地盤の剛性差により生じることから、構造物の剛性が低下し、地盤との剛性差が小さくなることは、耐震裕度が向上することとなる。したがって、屋外重要土木構造物等のコンクリートは設計基準強度に対応する剛性を基本とし、ばらつきの考慮としては、土圧が大きく評価されるようコンクリートの実強度に対応する剛性について確認を行う。なお、屋外重要土木構造物等は、屋外かつ湿潤した地盤に接して地中に埋設されていることから、建物と異なり乾燥する環境にはなく、点検においても乾燥収縮による有害なひび割れは確認されておらず、コンクリートの剛性低下は顕在化していない。

取水路における実強度は、構造物ごとのコア抜き強度  $f'_{ck}$  の平均値とし、ヤング係数は実強度の平均値からコンクリート標準示方書に基づき算出する。取水路の実強度及びヤング係数を表 3-12 及び表 3-13 に示す。

また、耐震評価における解析ケースの一覧を表 3-14 に示す。

表 3-12 取水路の実強度及びヤング係数

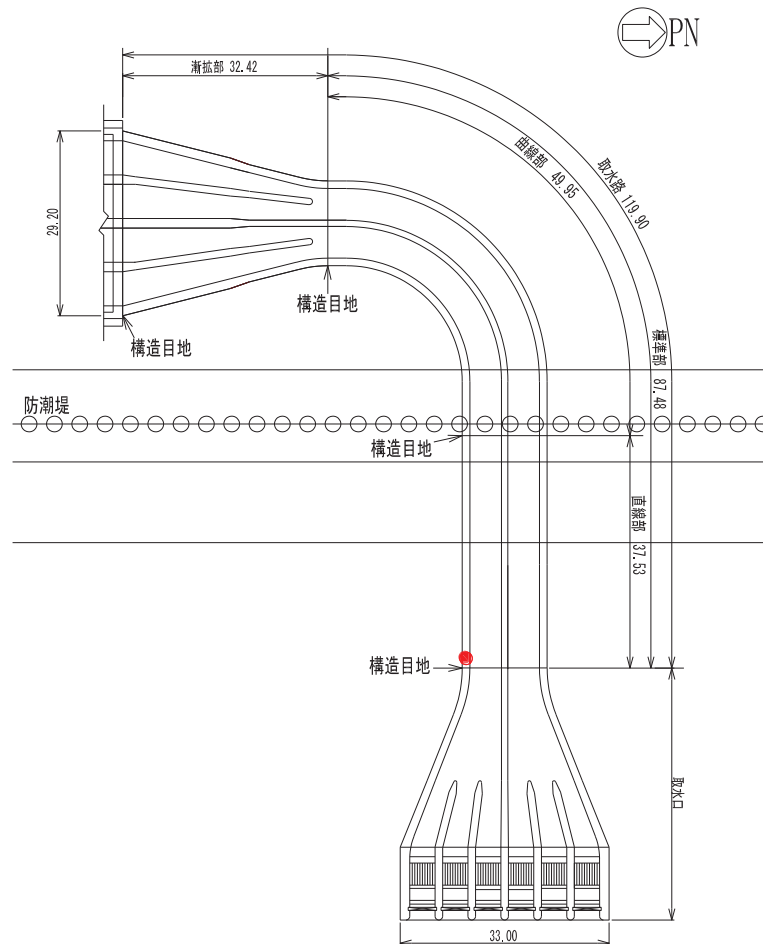
実強度*	ヤング係数
49.1N/mm <sup>2</sup>	32.8kN/mm <sup>2</sup>

注記\*：取水路のコア採取による圧縮強度試験結果を表 3-13 に示す。

表 3-13 取水路のコア採取による圧縮強度試験結果

採取位置*	採取年	供試体数 (本)	実強度 (N/mm <sup>2</sup> )		ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	
			最大	最小	最大	最小
側壁	2012	3	54.4	45.4	33.9	32.1

注記\*：採取位置は図 3-52 に示す。



● コア採取位置（側壁，2012年）

図 3-52 コア採取位置図

表 3-14 取水路（標準部）の耐震評価における解析ケース

解析ケース	解析手法*1	材料物性 (コンクリート) ( $E_0$ : ヤング係数)	地盤物性	
			盛土, 旧表土, D級岩盤, セメント改良土, 改良地盤 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	C <sub>1</sub> 級岩盤, C <sub>M</sub> 級岩盤, C <sub>II</sub> 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)	全応力解析	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	全応力解析	設計基準強度	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース③	全応力解析	設計基準強度	平均値 - 1 $\sigma$	平均値
ケース④	全応力解析	実強度に基づく 圧縮強度*2	平均値	平均値
ケース⑥ (基本ケース)	有効応力解析	設計基準強度	平均値	平均値
ケース⑦	有効応力解析	設計基準強度	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース⑧	有効応力解析	設計基準強度	平均値 - 1 $\sigma$	平均値
ケース⑨*3	有効応力解析	実強度に基づく 圧縮強度*2	平均値	平均値

注記\*1: 断面②, 断面③, 断面⑥, 断面⑦は, 全応力解析及び有効応力解析を実施する。断面④, 断面⑤は全応力解析を実施する。

\*2: 既設構造物のコア採取による圧縮強度試験に基づき表3-13に示すとおりとする。

\*3: 基本ケース(ケース①及び⑥)を実施し, 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ける照査値の最大値を比較し, 最大照査値を示す解析手法において, 実強度を考慮した解析ケース(ケース④又はケース⑨)を実施する。なお, ケース①とケース⑥の曲げ・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ける照査値の最大値の差が0.05未満の場合は, 両解析ケースで実強度を考慮した解析ケース(ケース④及びケース⑨)を実施する。

(3) 耐震評価における解析ケースの組合せ

取水路（標準部）の耐震評価においては、基準地震動  $S_s$ （7波）及びこれらに水平動の位相反転を考慮した地震動（7波）を加えた全14波を用いて基本ケース（全応力解析の場合はケース①，有効応力解析の場合はケース⑥）を実施する。

上記の基本ケース①，⑥において、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を超え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、全応力解析の場合は図3-53に示すケース②及び③を，有効応力解析の場合は図3-53に示すケース⑦，⑧を実施する。また，上記のケース①，⑥において，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ける照査値の最大値を比較し，最大照査値を示す解析手法において，実強度を考慮した解析ケース（ケース④又はケース⑨）を実施する。なお，ケース①とケース⑥の曲げ・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ける照査値の最大値の差が0.05未満の場合は，両解析ケースで実強度を考慮した解析ケース（ケース④及びケース⑨）を実施する。

上記解析ケースの結果を踏まえ，更に照査値が大きくなる可能性がある場合は，追加解析を実施する。

耐震評価に対する解析ケースの組合せを表3-15に示す。また，追加解析ケースを実施する地震動の選定フローを図3-54に示す。

なお，「資料1 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」の「参考資料7 地中構造物への鉛直地震動の位相が与える影響」において，取水路（標準部）のような，地中に埋設された鉄筋コンクリート構造物は，鉛直地震動の影響をほぼ受けないことを確認しているため，鉛直地震動については，位相の反転を考慮しない。

注記\*：各要求機能（通水機能，貯水機能）により許容限界は異なるが，各照査項目に対する許容限界のうち，余裕が最も小さくなる地震動を選定する。



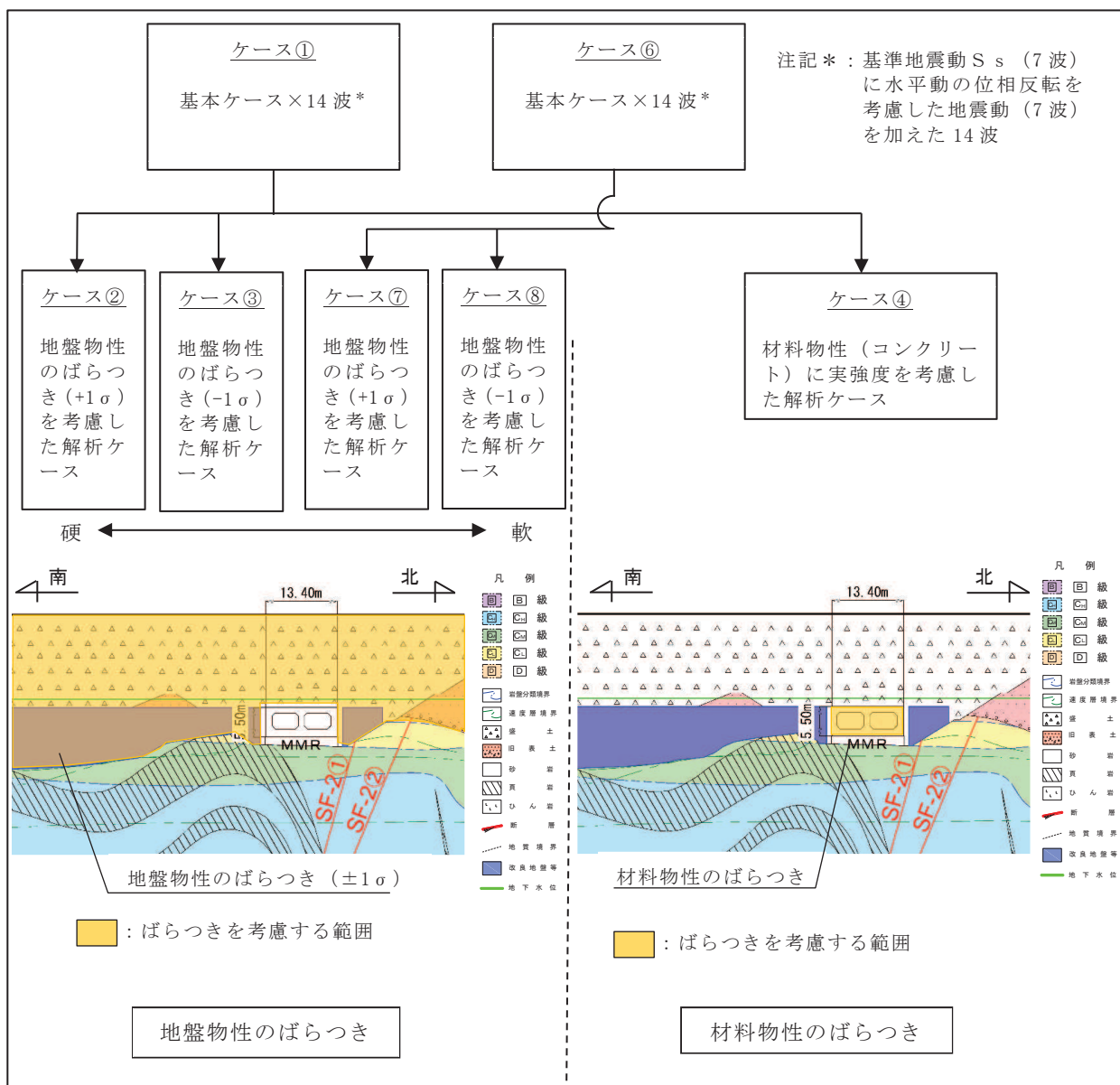


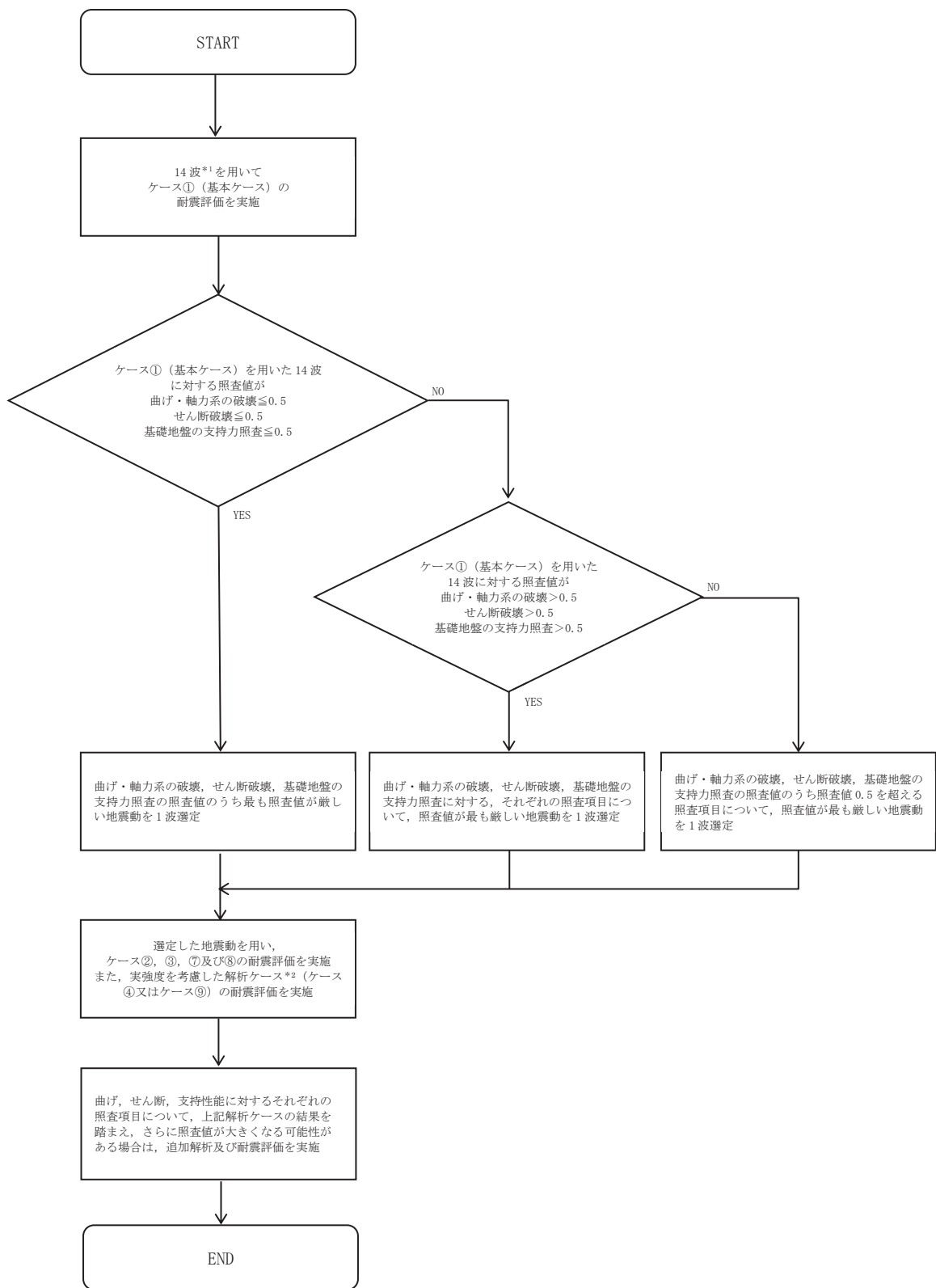
図 3-53 取水路（標準部）の耐震評価における解析ケース

表 3-15 取水路（標準部）の耐震評価における解析ケース

解析ケース		全応力解析				有効応力解析		
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑥	ケース⑦	ケース⑧
基本ケース		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	材料物性(コンクリート)に実強度を考慮した解析ケース	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	平均値	平均値	平均値+1σ	平均値-1σ
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*2	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	++*1	○	<p>【追加解析ケースについて】</p> <p>基準地震動 S s（7波）に水平動の位相反転を考慮した地震動（7波）を加えた全 14 波に対し、全応力解析及び有効応力解析を実施し、照査を行ったケース①及びケース⑥の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊、基礎地盤の支持力照査の照査項目ごとに照査値が 0.5 を超える照査項目に対して、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、⑦及び⑧を実施する。</p> <p>すべての照査項目の照査値がいずれも 0.5 以下の場合には、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②、③、⑦及び⑧を実施する。</p> <p>なお、ケース①とケース⑥の曲げ・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ける照査値の最大値の差が 0.05 未満の場合は、両解析ケースで実強度を考慮した解析ケース（ケース④及び⑨）を実施する。</p> <p>また、上記解析ケースの結果を踏まえ、更に照査値が大きくなる可能性がある場合は、追加解析ケースを実施する。</p>	○	左記の【追加解析ケースについて】による	○	
		-+*1	○		○			
	S s - D 2	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			
	S s - D 3	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			
	S s - F 1	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			
	S s - F 2	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			
	S s - F 3	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			
	S s - N 1	++*1	○		○			
		-+*1	○		○			

注記\*1：耐震評価にあたっては、土木学会マニュアルに従い、水平方向の位相反転を考慮する。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：既設構造物のコア採取による圧縮強度試験の結果を使用する。



注記\*1：基準地震動 S s 波（7 波）に水平動の位相反転を考慮した地震動（7 波）を加えた 14 波

\*2：「3.5(3) 耐震評価における解析ケースの組合せ」に基づき、実強度を考慮した解析ケースの耐震評価を実施する。

図 3-54 追加解析を実施する地震動の選定フロー

#### 4. 三次元構造解析

##### 4.1 解析手法

取水路（標準部）は、防潮堤を横断し周辺地盤の剛性が急変する箇所が存在すること、防潮堤の西側に曲線箇所を有し躯体のねじれ等の影響を評価する必要があることから、直線部、曲線部のそれぞれにおいて、非線形ソリッド要素を用いた三次元構造解析による耐震評価を行う。

取水路（標準部）に作用する荷重は、地震時荷重算出断面における地震応答解析において、構造物の評価に支配的な荷重が作用する時刻を選定し、当該時刻における地震時応答から設定する。三次元構造解析には、解析コード「COM3 ver. 9.15」を用いる。

本解析コードは、前川モデルに基づく非線形性を考慮しており、前川モデルは新規制基準適合性審査において使用実績のある解析コード「WCOMD」に適用されている構成則であり、コンクリート標準示方書 2017 にも規定されている。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。

## 4.2 解析モデルの設定

### 4.2.1 構造物のモデル化

構造物は、コンクリート及び鉄筋の非線形性を考慮した非線形ソリッド要素でモデル化する。構造部材のモデル化にあたっては、図4-1に示すとおり、鉄筋の付着が有効な領域を鉄筋コンクリート要素としてモデル化し、付着の影響が及ばない領域を無筋コンクリート要素としてモデル化する。

モデル概念図を図4-2及び図4-3に、各部材の要素座標系を図4-4及び図4-5に示す。

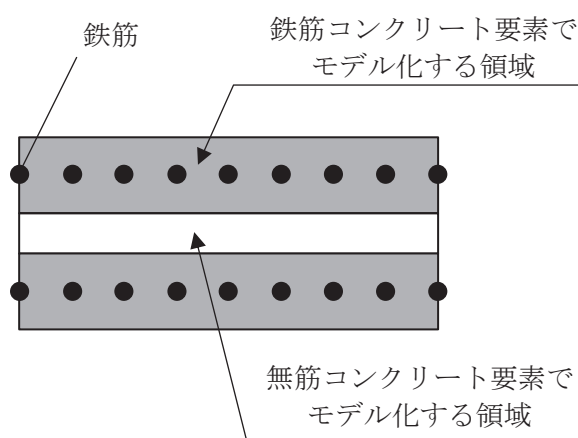
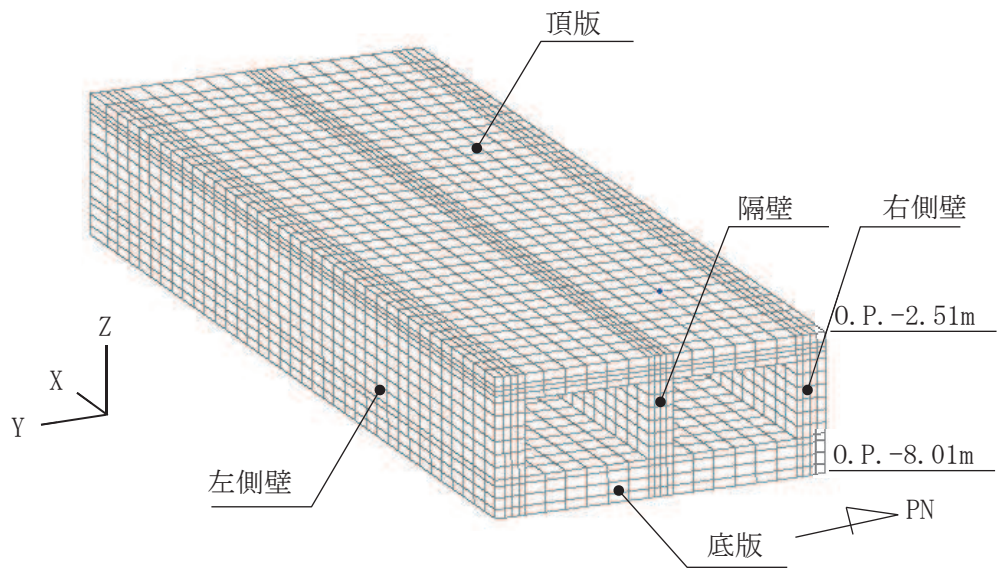
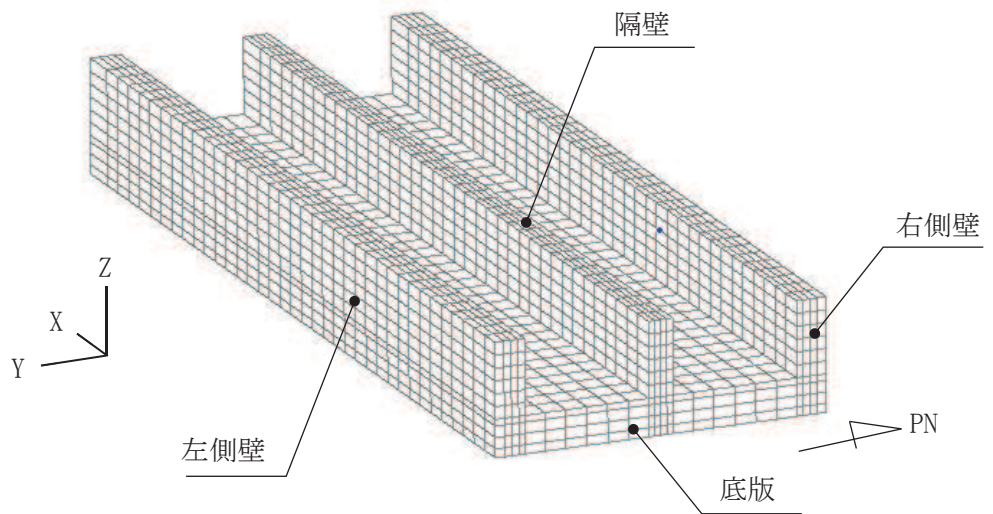


図4-1 鉄筋付着有効領域と無筋領域の分割の概要

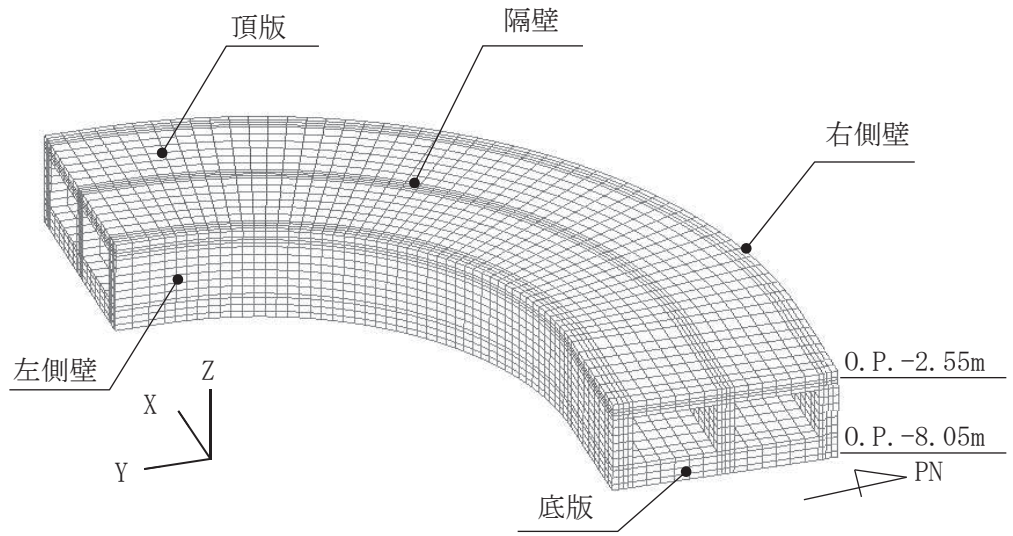


(a) 鳥瞰図

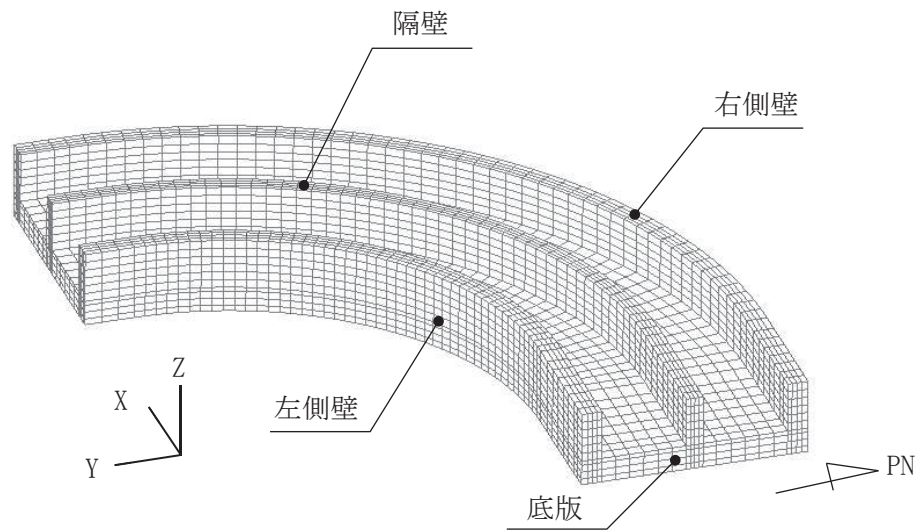


(b) 鳥瞰図 (頂版非表示)

図 4-2 三次元構造解析モデルの概念図 (直線部)

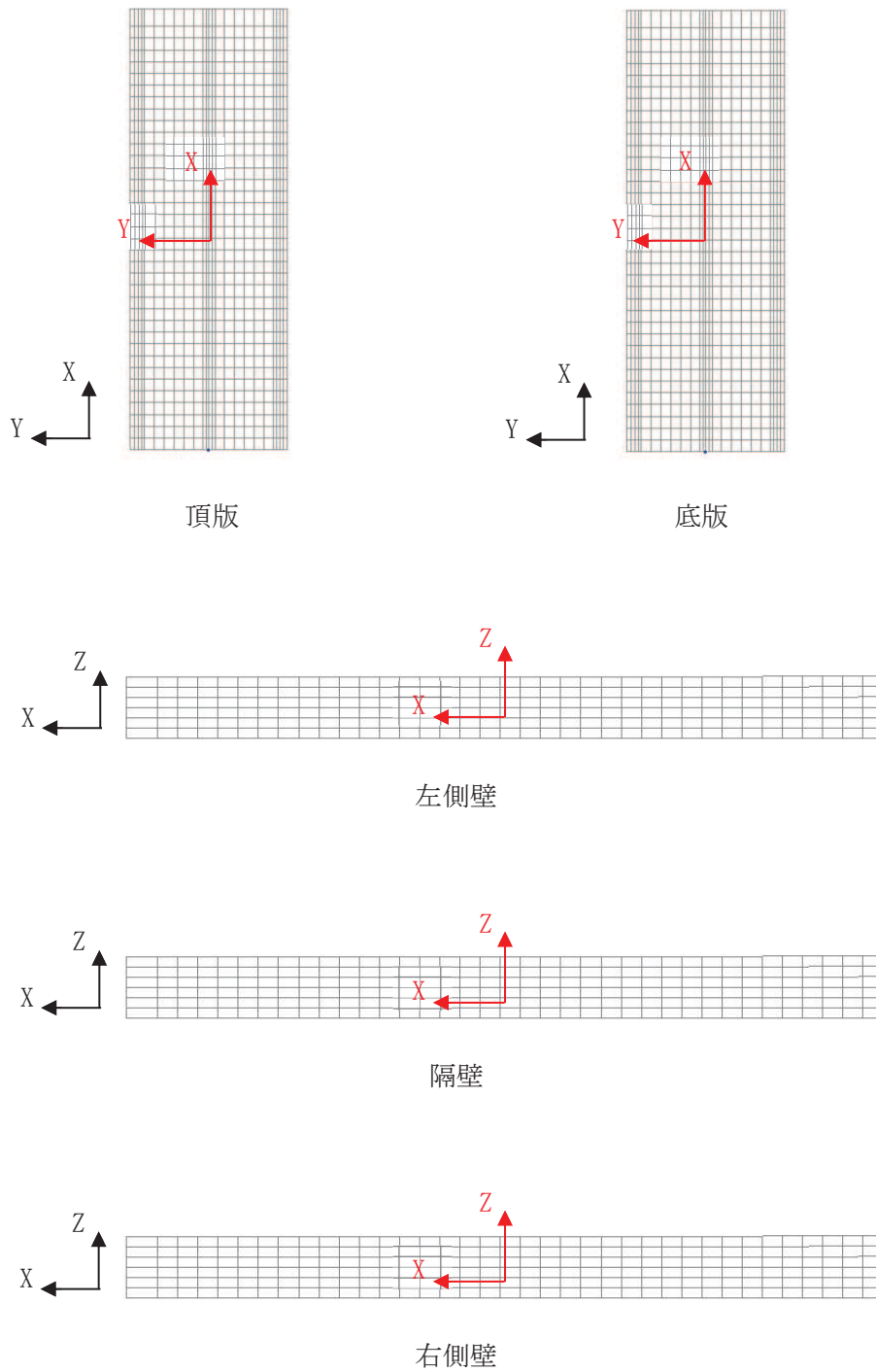


(a) 鳥瞰図



(b) 鳥瞰図 (頂版非表示)

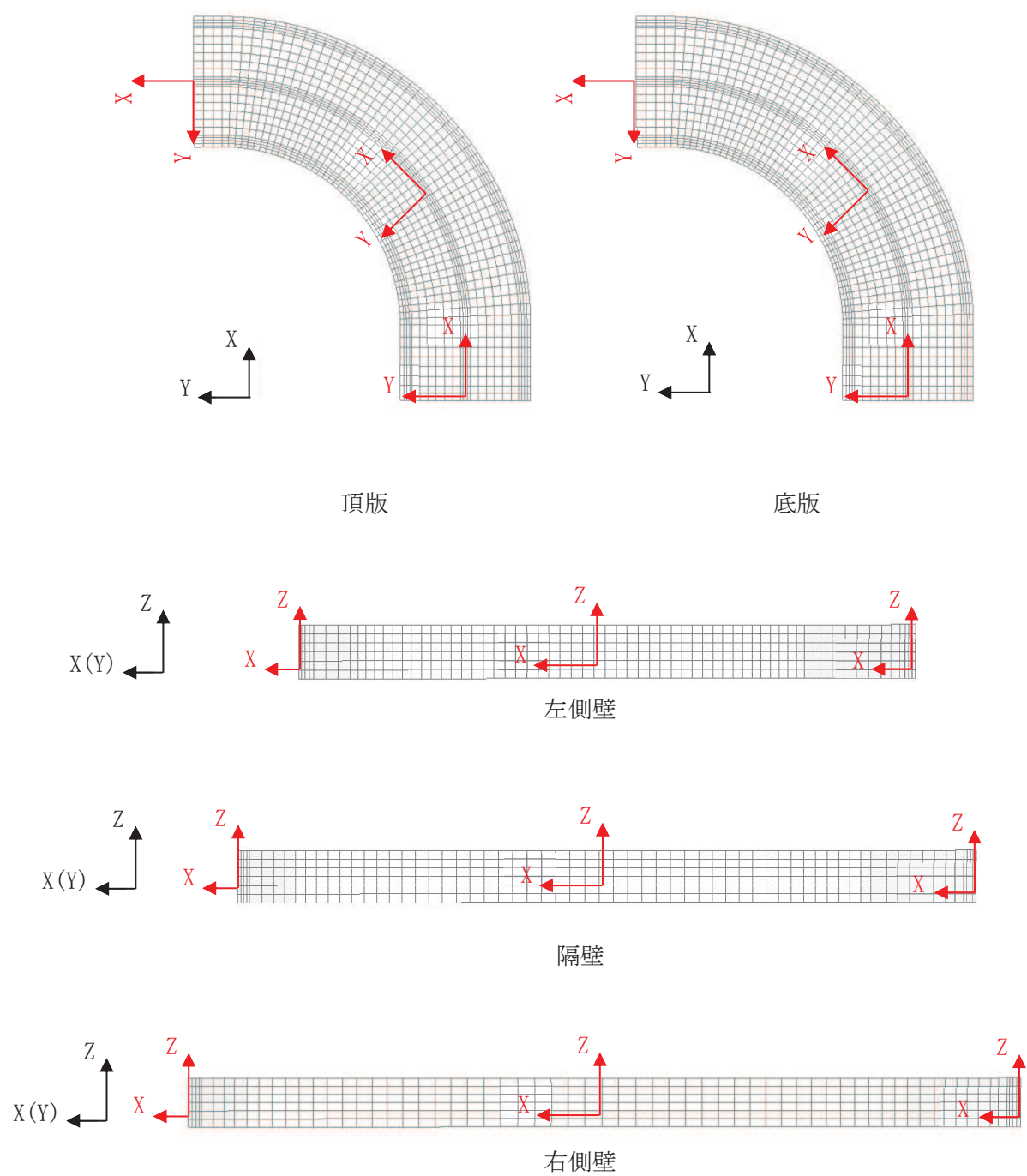
図4-3 三次元構造解析モデルの概念図 (曲線部)



黒：全体座標系を示す  
赤：要素座標系を示す

図 4-4 要素座標系 (直線部)





黒：全体座標系を示す  
赤：要素座標系を示す

図 4-5 要素座標系 (曲線部)

#### 4.2.2 地盤ばね要素

地盤ばねは、常時解析においては道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）に基づき設定する。

地震時解析においては，支持地盤は，地盤と構造物底面の剥離を考慮できる非線形ばねでモデル化し，原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版（社団法人日本電気協会 電気技術基準調査委員会）に基づき，「田治見の振動アドミッタンス理論」を用いて設定する。

地盤ばねの設定イメージを図4-6に示す。

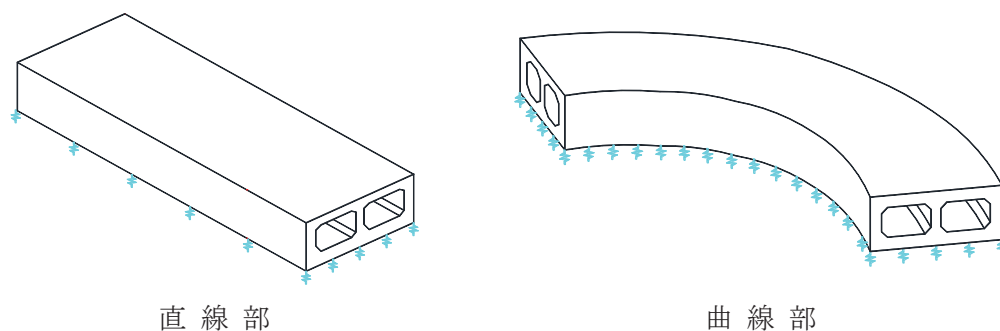


図4-6 地盤ばねの設定イメージ図

(1) 常時

常時の地盤ばねは、構造物の底面に面直ばねとせん断方向ばねを考慮する。面直ばねに設定する鉛直方向地盤反力係数及びせん断方向ばねに設定する水平方向せん断地盤反力係数は、道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）により算出する。

鉛直方向地盤反力係数は、O.P. -200m 以浅の範囲で地盤の変化を考慮に入れた換算変形係数を用いて算定を行う。

a. 鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = k_{v0} \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-3/4}$$

$$k_{v0} = \frac{1}{0.3} \alpha E_0$$

ここに、

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$k_{v0}$  : 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する鉛直方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$B_v$  : 基礎の換算載荷幅 (m)  $B_v = \sqrt{A_v}$

$A_v$  : 鉛直方向の載荷面積 (m<sup>2</sup>)

$\alpha$  : 表4-aに示す地盤反力係数の推定に用いる係数

$E_0$  : 地盤の変形係数で、道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）に基づき、地盤の変化を考慮に入れた換算変形係数 (kN/m<sup>2</sup>) とする。

$$E_0 = \frac{\log \frac{(B + 2h_n \tan \theta) D}{(D + 2h_n \tan \theta) B}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{E_{0i}} \log \frac{(B + 2h_i \tan \theta) (D + 2h_{i-1} \tan \theta)}{(D + 2h_i \tan \theta) (B + 2h_{i-1} \tan \theta)}}$$

ここに、

$B$  : 基礎幅 (m)

$D$  : 基礎の奥行 (m)

$h_n$  : 影響を調べる深さ (m) (O.P. -200m 以浅の範囲)

$h_i$  : 細分する各層底面までの深さ (m)

$E_{0i}$  : 細分した第*i*番目の層の変形係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$\theta$  : 荷重の分散角度で、 $\theta = 30^\circ$  とする。

b. 水平方向せん断地盤反力係数

$$k_s = \lambda k_v$$

ここに、

$k_s$  : 水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$\lambda$  : 鉛直方向地盤反力係数に対する水平方向せん断地盤反力係数の比で、 $\lambda = 0.3$  とする。

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

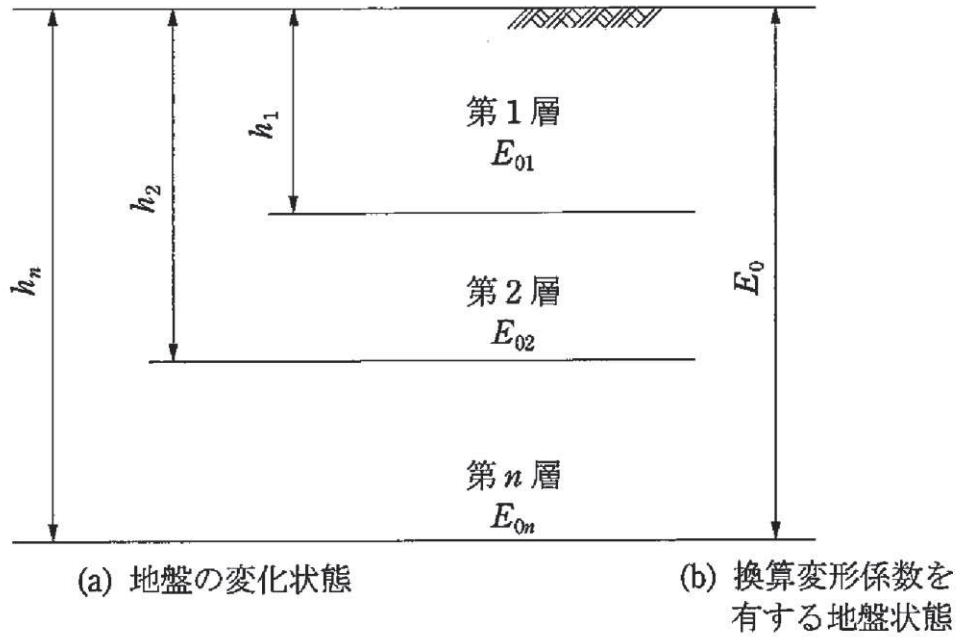


図 4-a(1) 地盤が深さ方向に変化する場合の換算変形係数

表 4-a 変形係数  $E_0$  と  $\alpha$  (道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説  
((社) 日本道路協会, 平成 14 年 3 月) より引用)

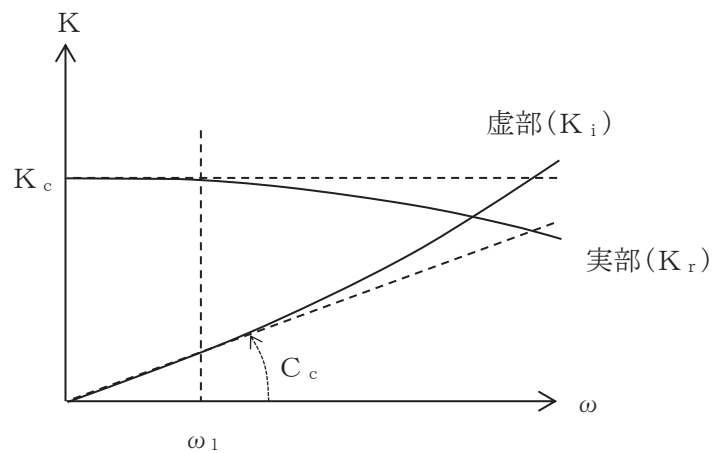
変形係数 $E_0$ の推定方法	地盤反力係数の推定 に用いる係数 $\alpha$	
	常時, 暴風時	地震時
直径 0.3m の剛体円盤による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E_0 = 2,800N$ で推定した変形係数	1	2

(2) 地震時

地震時の地盤ばねは、構造物の底面に面直ばねとせん断方向ばねを考慮する。面直ばねに設定する鉛直方向地盤反力係数及びせん断方向ばねに設定する水平方向せん断地盤反力係数は、原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版（社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会）に基づき、「田治見の振動アドミタンス理論」を用いて算出する。「田治見の振動アドミタンス理論」は、地盤物性の深さ方向への変化を剛性の等価な半無限地盤に置換することにより考慮し、図 4-a(2)に示すように地盤ばねを振動数に依存した複素剛性として表現する。

地盤物性の深さ方向への変化を考慮する範囲は、O.P. -200m 以浅とする。

三次元構造解析は静的解析となることから、地盤ばねは実部の静的な値 ( $K_c$ ) を用いて算定する。



ばね定数：底面ばねは  $\omega = 0$  のばね定数  $K_c$  で定数化

図 4-a(2) 地盤ばねの定数化の概要

#### 4.2.3 材料の非線形特性

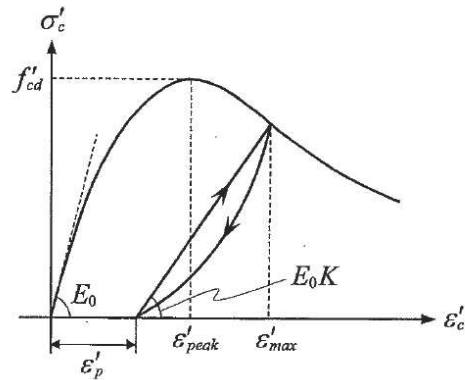
##### (1) コンクリート

###### a. 圧縮応力下における応力-ひずみ関係

図4-7に一軸圧縮応力下における応力-ひずみ関係を示す。

圧縮応力下の応力-ひずみの骨格曲線は、最大応力点までの硬化域と、最大応力点を越えた軟化域で表され、残留塑性ひずみと除荷再載荷時の剛性低下を考慮している。

また、ひび割れ発生後のコンクリートの圧縮強度については、図4-8に示す、低減係数を破壊パラメータに乗じることで、ひび割れ発生後の圧縮強度の低下を考慮する。



$$\sigma'_c = E_0 K (\varepsilon'_c - \varepsilon'_p) \geq 0$$

$$E_0 = \frac{2 \cdot f'_{cd}}{\varepsilon'_{peak}}$$

$$K = \exp \left\{ -0.73 \frac{\varepsilon'_{max}}{\varepsilon'_{peak}} \left( 1 - \exp \left( -1.25 \frac{\varepsilon'_{max}}{\varepsilon'_{peak}} \right) \right) \right\}$$

$$\varepsilon'_p = \varepsilon'_{max} - 2.86 \cdot \varepsilon'_{peak} \left\{ 1 - \exp \left( -0.35 \frac{\varepsilon'_{max}}{\varepsilon'_{peak}} \right) \right\}$$

$$f'_{cd} = f'_{ck} / \gamma_c$$

ここに、

$\varepsilon'_{peak}$  : 圧縮強度に対応するひずみ (一般に、0.002 としてもよい)

$\varepsilon'_{max}$  : 過去に受けた圧縮ひずみの最大値

$\varepsilon'_p$  : 塑性ひずみ

K : 弾性剛性残存率

図4-7 圧縮応力下におけるコンクリートの非線形特性  
(コンクリート標準示方書 2017) より引用)

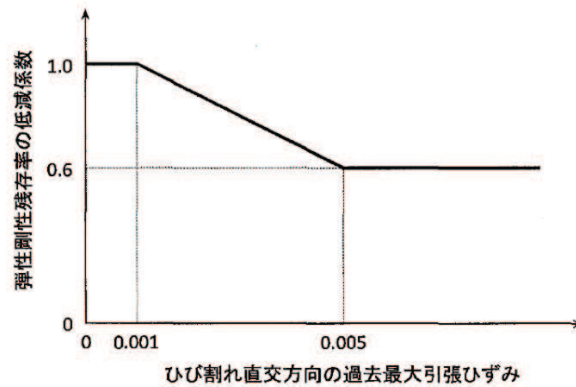
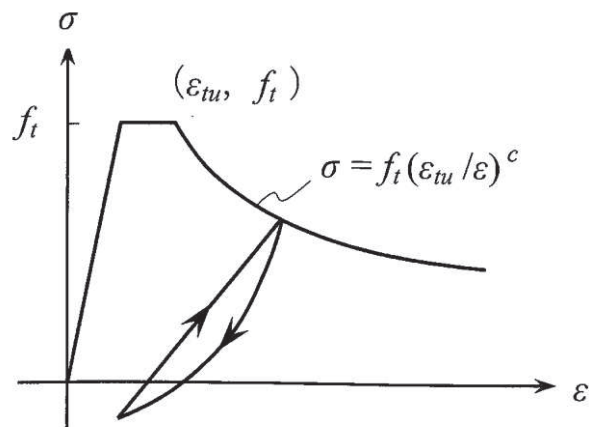


図 4-8 弾性剛性残存率の低減係数  
(コンクリート標準示方書 2017 より引用)

b. 引張応力下における応力-ひずみ関係

引張応力下における応力-ひずみ関係は、ひび割れ発生までは線形弾性とし、ひび割れ強度以降は、鉄筋とコンクリートの付着の影響等を考慮し、図 4-9 に示す骨格曲線を用いて、ひび割れ間のコンクリートに引張応力分担を考慮する。

引張力を受ける無筋コンクリート要素では、引張軟化挙動は、破壊エネルギー ( $G_f$ ) によって定義する。引張軟化挙動の考慮に当たっては、図 4-10 に示すひび割れ発生後の軟化曲線とひび割れ発生点からの除荷曲線とで囲まれる面積が  $G_f / L_e$  (要素寸法) に一致するように、軟化特性を表す係数  $C$  を用いる。



- ここに、 $f_t$  : 引張強度  
 $\epsilon_{tu}$  : 引張軟化開始ひずみ  
 $c$  : 引張軟化特性を表す係数

図 4-9 引張対応力下における鉄筋とコンクリートの  
付着効果を考慮した応力-ひずみ関係  
(コンクリート標準示方書 2017 より引用)



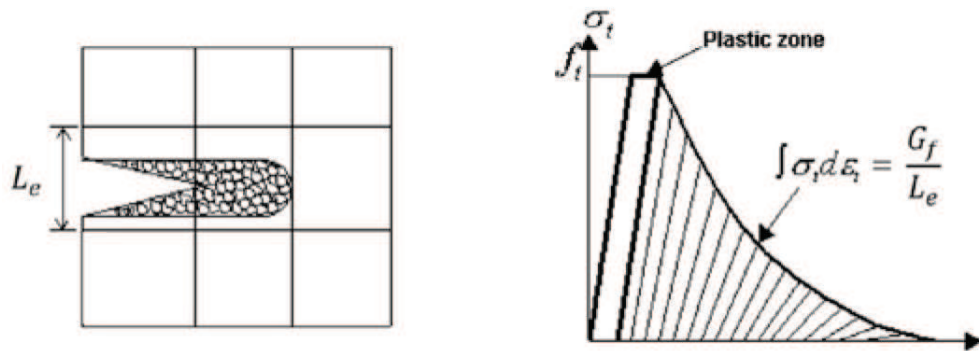
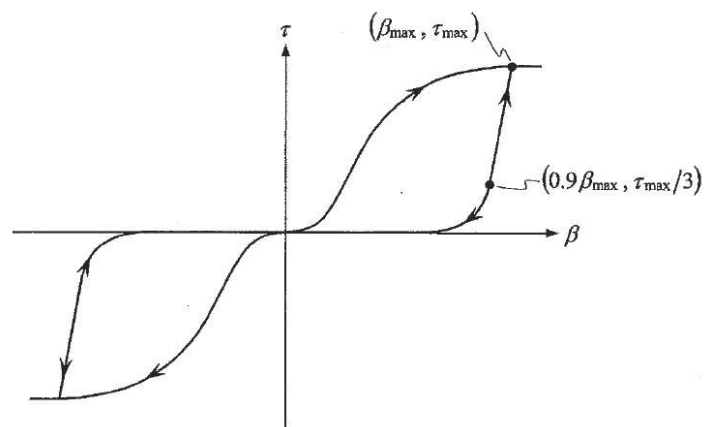


図 4-10 応力—ひずみ曲線と破壊エネルギー $G_f$ の関係

c. ひび割れ面でのせん断伝達関係

コンクリートのひび割れ発生後にひび割れ角度を固定する固定ひび割れモデルでは、ひび割れ面のずれによるせん断応力伝達特性を考慮する必要がある。

ひび割れ面でのせん断伝達挙動は、斜めひび割れの発生に伴う剛性低下や破壊を評価するため、図 4-11 に示すとおり、ひび割れ面におけるせん断ひずみ $\gamma$ とひび割れ開口ひずみ $\varepsilon$ の比をパラメータとし、コンクリートの剛性低下を考慮するモデルを用いる。



$\beta$  : ひび割れ面におけるせん断ひずみ $\gamma$ とひび割れ開口ひずみ $\varepsilon$ の比 ( $\gamma / \varepsilon$ )

$\tau$  : ひび割れ面でのせん断応力

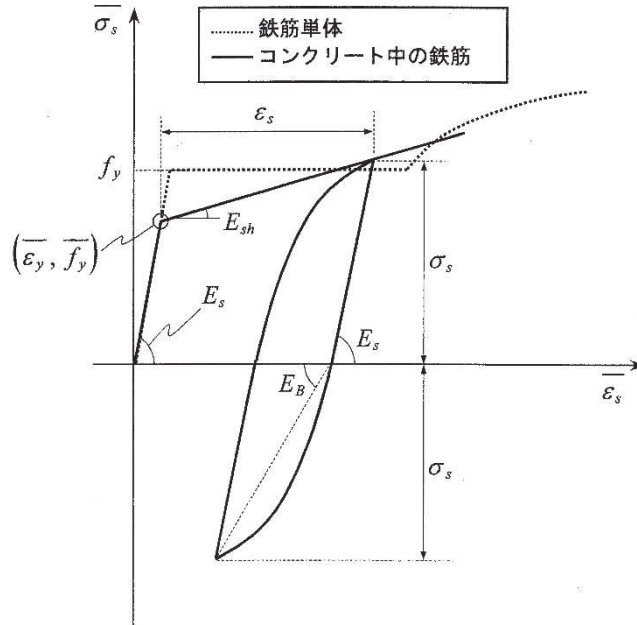
$\tau_{max}$  : 除荷開始時せん断応力

$\beta_{max}$  : 除荷開始時せん断ひずみ $\gamma$ とひび割れ開口ひずみ $\varepsilon$ の比

図 4-11 ひび割れ面でのせん断伝達モデル  
(コンクリート標準示方書 2017 より引用)

(2) 鉄筋

ひび割れを複数含む領域におけるコンクリート中の鉄筋の平均応力-平均ひずみ関係は、単体鉄筋の応力-ひずみ関係と異なり、図4-12に示すひずみ硬化特性を考慮する。



$$\begin{aligned} \overline{\sigma}_s &= E_s \overline{\varepsilon}_s && (\overline{\varepsilon}_s \leq \overline{\varepsilon}_y) \\ &= \overline{f}_y + E_{sh}(\overline{\varepsilon}_s - \overline{\varepsilon}_y) && (\overline{\varepsilon}_y < \overline{\varepsilon}_s) \end{aligned}$$

- ここに、 $\overline{\sigma}_s$  : コンクリート中における鉄筋の平均応力  
 $\overline{\varepsilon}_s$  : コンクリート中における鉄筋の平均ひずみ  
 $f_y$  : 鉄筋単体の降伏強度  
 $E_s$  : 鉄筋のヤング率  
 $\overline{f}_y$  : コンクリート中における鉄筋の平均降伏強度  
 $\overline{\varepsilon}_y$  : コンクリート中における鉄筋の平均降伏ひずみ  
 $E_{sh}$  : コンクリート中における鉄筋の降伏後の二次勾配

図4-12 ひずみ硬化域を簡略化した鉄筋の平均応力-平均ひずみ関係  
 (コンクリート標準示方書[設計編] (土木学会, 2012年制定) より引用)

(3) 鉄筋コンクリートとしてのモデル化

コンクリートと鉄筋の界面の付着特性をテンションステイフニング効果（引張特性が硬化する現象）として，鉄筋コンクリート要素の中に取り込むことにより，鉄筋コンクリートの構成則を直接与える。

鉄筋コンクリートの引張応力下の平均応力は，以下の式で表される。

$$\bar{\sigma}_{RC} = \frac{A_S}{A_{RC}} \bar{\sigma}_S + \frac{A_C}{A_{RC}} \bar{\sigma}_C$$


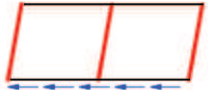

ここに， $\bar{\sigma}_S$ ， $\bar{\sigma}_C$  : それぞれ鉄筋とコンクリートの平均応力

$A_S$ ， $A_C$  : それぞれ鉄筋とコンクリートの断面積， $A_{RC} = A_S + A_C$

### 4.3 照査時刻の選定

構造部材の健全性評価において、照査時刻は構造的特徴を踏まえ、損傷モードごと及び部材ごとに評価が厳しくなる時刻を、地震時荷重算出断面ごとに地震応答解析の結果から複数選定する。曲げ・軸力系の破壊に対しては、頂底板間の層間変位が最大となる時刻（時刻1）、せん断破壊に対しては、総水平荷重が最大となる時刻（時刻2）及び剛性急変部において地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）を選定する。表4-1に照査時刻の選定の考え方を示す。

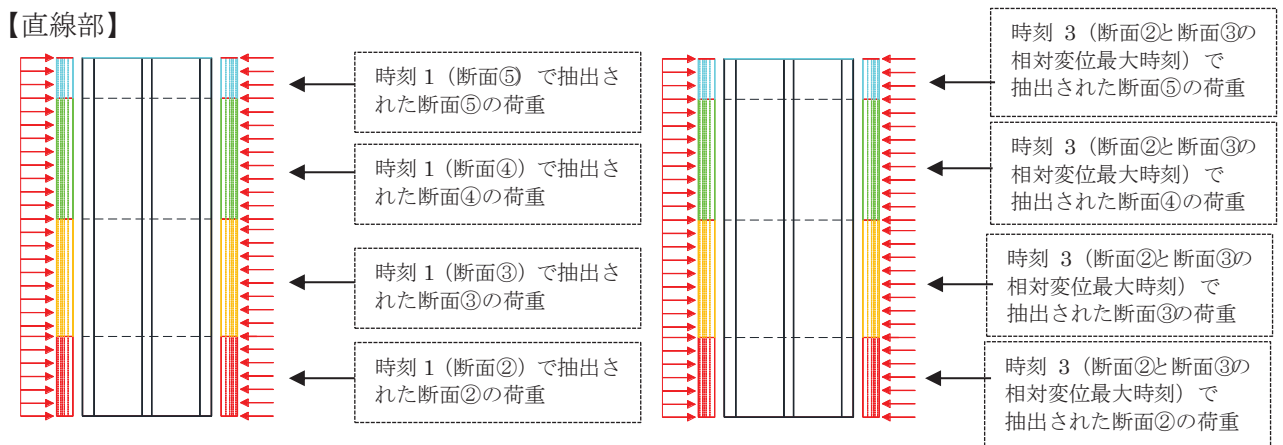
表4-1 照査時刻の考え方

照査時刻		損傷モード	着目部位		荷重抽出時刻
時刻1	断面②	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		各断面において 頂底板間の層間変位が 最大となる時刻
	断面③				
	断面④				
	断面⑤				
	断面⑥				
	断面⑦				
時刻2	断面②	せん断破壊 (面外)	壁 (面外)		各断面において 総水平荷重が 最大となる時刻
	断面③				
	断面④				
	断面⑤				
	断面⑥				
	断面⑦				
時刻3	断面③と断面④の相対変位最大	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		地震時荷重算出断面間 (剛性変化部)の相対変位が 最大となる時刻
	断面⑤と断面⑥の相対変位最大				

#### 4.4 地震時荷重の載荷方法

三次元構造解析における地震時荷重の載荷方法は、地震時荷重算出断面ごとに「4.3 荷重抽出時刻の選定」に示す各時刻（時刻1、時刻2、時刻3）から得られる荷重を、それぞれの区間に一様に作用させる。また、三次元構造モデルに載荷する荷重について、時刻1、時刻2は、各断面から得られる荷重抽出時刻は同一とは限らないが、各区间での荷重載荷は、時刻の同一性は考慮せず、各断面での全時刻最大値を組合せることにより、設計上の保守性を確保する。時刻3は、防潮堤横断部における剛性変化部の影響を考慮する時刻であることに鑑み、剛性変化部を跨ぐ断面間の変位差が最大となる時刻における各断面での荷重を、三次元モデルに載荷する。三次元構造解析モデルへの荷重載荷のイメージ図を図4-13に示す。

三次元構造解析モデルへの地震時荷重の載荷方向の組合せは、防潮堤横断部における剛性急変部や、円弧形状による躯体のねじれ等の躯体への影響等を考慮し、以下のとおり複数選定する。



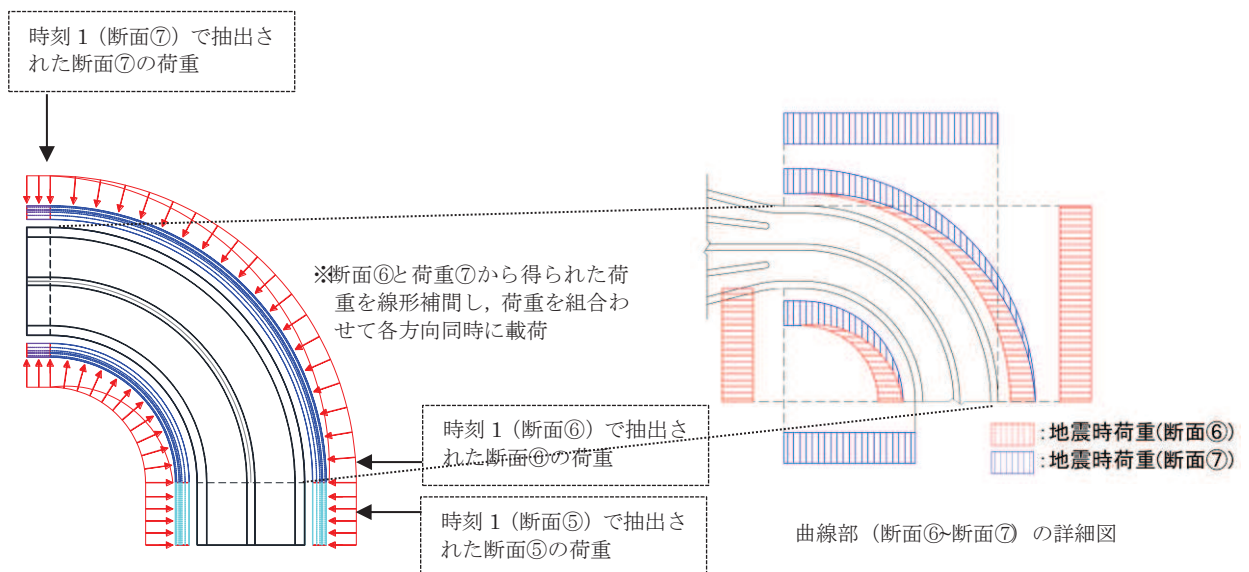
荷重載荷の一例（時刻1の場合）

（時刻1：各断面の頂底板間の層間変位が最大となる時刻）

荷重載荷の一例（時刻3の場合）

（時刻3：剛性変化部の相対変位が最大となる時刻）

#### 【曲線部】



荷重載荷の一例（時刻1の場合）

（時刻1：各断面の頂底板間の層間変位が最大となる時刻）

図4-13 三次元構造解析モデルへの荷重載荷のイメージ図

### 【直線部】

直線部については、躯体にとって厳しい载荷方向の組合せは、すべての断面（断面②～断面⑤）で右変形が厳しいケースと左変形が厳しいケースの2パターンが考えられる（パターン A 右, A 左）。また、周辺土質の違いから盛土部、旧表土部の断面②、断面③と防潮堤横断部の断面④、断面⑤に分けられ、剛性変化部の影響の観点から、断面③と断面④の右側相対変位最大と左側相対変位最大の2パターンが考えられる（パターン B 右, B 左）。

パターン A 右	すべての断面（断面②～断面⑤）で右変形が厳しいケース
パターン A 左	すべての断面（断面②～断面⑤）で左変形が厳しいケース
パターン B 右	断面③と断面④の右側相対変位が最大となるケース
パターン B 左	断面③と断面④の左側相対変位が最大となるケース

躯体にとって厳しい载荷方向の組合せとして、上記4パターンが考えられるが、直線部は、躯体寸法、配筋が左右対称の構造であることから、パターン A は右変形と左変形を比較し、より厳しい方向を载荷方向ケースとして1パターンに絞り込み、照査を行う（パターン A）。パターンの絞り込みの具体的な考え方を以下に示す。


時刻1（各断面において頂底板間の層間変位が最大となる時刻）については、層間変位時刻歴の右変形の最大値を各断面で算定し、各断面で和をとる。左変形についても同様に和をとり、両方向の和を比較し、大きい方向を選定する。ここで選定された方向に限定した層間変位の最大値に対応する時刻を各断面での時刻1とし、このケースについて照査を行う。

時刻2（各断面において総水平荷重が最大となる時刻）についても時刻1と同様に方向性の選定を行い、ケースを絞り込み照査を行う。

剛性急変部の影響（パターン B 右, B 左）については、地盤の剛性急変部の地震応答の違いに伴う躯体への影響を評価することが目的であることから、剛性急変部を跨ぐ断面間（断面③と断面④）の相対変位が最大となる時刻の1パターンに絞り込み、照査を行う。各パターンでの変形モードの考え方を表4-2(1)に示す。

表 4-2(1) 各パターンでの変形モードの考え方 (直線部)

パターン	考え方	イメージ図
A	すべての断面で同一方向の変形ケース	
B	剛性急変部となる断面間での相対変位が最大となるケース	

- 凡 例
-  : 取水路 (直線部)
  -  : 荷重載荷方向
  -  : 改良地盤
  -  : 置換コンクリート

【曲線部】

曲線部は、躯体にとって厳しい変形モードとして、曲線部が開く変形（パターン C）、曲線部が閉じる変形（パターン D）、曲線部がねじれる変形（パターン E1, E2）、剛性急変部の影響（パターン F1-1, F1-2, F2-1, F2-2）が考えられる。

曲線部については、防潮堤横断部の断面⑤と盛土・旧表土部の断面⑥、断面⑦に分けられることから、荷重方向の組合せとして、各断面（断面⑤～断面⑦）での右変形と左変形の組合せにより 8 パターン（ $2 \times 2 \times 2 = 8$ ）考えられる。

パターン C	曲線部が開く変形	すべての断面（断面⑤～断面⑦）で外側方向に荷重
パターン D	曲線部が閉じる変形	すべての断面（断面⑤～断面⑦）で内側方向に荷重
パターン E1	曲線部がねじれる変形	断面⑤・断面⑥が外側方向，断面⑦が内側方向に荷重
パターン E2		断面⑤・断面⑥が内側方向，断面⑦が外側方向に荷重
パターン F1-1	剛性急変部の影響	断面⑤が内側方向，断面⑥が外側方向（断面⑦が外側）
パターン F1-2		断面⑤が内側方向，断面⑥が外側方向（断面⑦が内側）
パターン F2-1		断面⑤が外側方向，断面⑥が内側方向（断面⑦が外側）
パターン F2-2		断面⑤が外側方向，断面⑥が内側方向（断面⑦が内側）




躯体にとって厳しい荷重方向の組合せとして、上記 8 パターンが考えられるが、曲線部が開く変形（パターン C）、曲線部が閉じる変形（パターン D）、曲線部がねじれる変形（パターン E1, E2）は、変形のモードがそれぞれ独立していることから、それぞれに対して、照査を行う。剛性急変部の影響（パターン F1-1, F1-2, F2-1, F2-2）については、地盤の剛性急変部の地震応答の違いに伴う躯体への影響を評価することが目的であることから、剛性急変部を跨ぐ断面間（断面⑤と断面⑥）の相対変位が最大となる時刻の 1 パターンに絞り込み、照査を行う。各パターンでの変形モードの考え方を表 4-2(2) に示す。



表 4-2(2) 各パターンでの変形モードの考え方（曲線部）

パターン	考え方	イメージ図
C	曲線部が開く変形： 全ての断面（断面⑤～断面⑦）で外側方向に荷重	
D	曲線部が閉じる変形： 全ての断面（断面⑤～断面⑦）で内側方向に荷重	
E1	曲線部がねじれる変形： 断面⑤・断面⑥が外側方向，断面⑦が内側方向に荷重	
E2	曲線部がねじれる変形： 断面⑤・断面⑥が内側方向，断面⑦が外側方向に荷重	
F	剛性急変部となる断面間での相対変位が最大となる時刻における荷重を各断面に荷重	

凡例

- ：取水路（曲線部）
- ：荷重荷重方向
- ：改良地盤

#### 4.4.1 直線部

表 4-3 に直線部における地震時荷重の載荷方法の考え方を示す。

直線部は、上記のとおり、基準地震動  $S_s$  ごとに、「同変形方向への載荷ケース」（ケース 1）と「剛性急変部の影響を考慮した載荷ケース」（ケース 2）を抽出する。

ケース 1 については、曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊の破壊モードを想定する。曲げ・軸力系の破壊については「4.3 照査時刻の選定」において抽出される各断面の「時刻 1」の荷重を、せん断破壊については各断面の「時刻 2」の荷重を算出し三次元モデルに同時に作用させる。

また、ケース 2 については、剛性急変部における荷重載荷による曲げ・軸力系の破壊の破壊モードを想定し、「4.3 照査時刻の選定」において抽出される「時刻 3」の荷重を各断面で算出し、三次元モデルに同時に作用させる。

なお、防潮堤による拘束効果の確認については、「参考資料 2 取水路（標準部）の地盤剛性急変部における地盤拘束効果の影響について」に示す。

表4-3 地震時荷重の載荷方法の考え方（直線部）

載荷ケース	載荷方向の考え方	載荷方向のイメージ図	損傷モード	荷重の載荷方法*
ケース 1	(同変形方向へ載荷) ・各断面の荷重を同方向に載荷		曲げ・軸力系の破壊	各地震時荷重算出断面（断面②～断面⑤）における「時刻 1」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で層間変位が最大となる時刻における荷重を載荷。
			せん断破壊（面外）	各地震時荷重算出断面（断面②～断面⑤）における「時刻 2」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で総水平荷重が最大となる時刻における荷重を載荷。
ケース 2	(剛性急変部の影響考慮) ・剛性急変部となる断面間での相対変位が最大となる時刻における荷重を各断面に載荷		曲げ・軸力系の破壊	各地震時荷重算出断面（断面②～断面⑤）における「時刻 3」の荷重を組み合わせる。剛性急変部となる断面③と断面④の相対変位が最大となる「時刻 3」を選定し、全断面「時刻 3」における荷重を載荷。

注記\*：断面②及び断面③の地震応答解析手法が全応力解析の場合は、断面②～断面⑤の全てについて全応力解析による荷重を組み合わせる。断面②及び断面③の地震応答解析手法が有効応力解析の場合は、断面②・断面③の有効応力解析による荷重と断面④及び断面⑤の全応力解析による荷重を組み合わせる。

#### 4.4.2 曲線部

表 4-4 に曲線部における地震時荷重の載荷方法の考え方を示す。

曲線部は、上記のとおり、基準地震動  $S_s$  ごとに、「同変形方向（開く変形）への載荷ケース」（ケース 1）、「同変形方向（閉じる変形）への載荷ケース」（ケース 2）、「逆変形方向（ねじれる変形）への載荷ケース」（ケース 3-1, 3-2）、「剛性急変部の影響を考慮した載荷ケース」（ケース 4）を抽出する。

ケース 1 及びケース 2 については、曲げ・軸力系破壊及びせん断破壊の破壊モードを想定する。曲げ・軸力系の破壊については「4.3 照査時刻の選定」において抽出される「時刻 1」の荷重を、せん断破壊については「時刻 2」の荷重を、各断面で算出し三次元モデルに同時に作用させる。

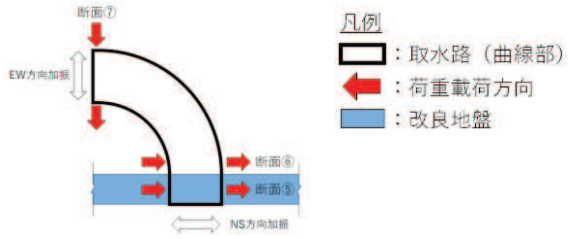
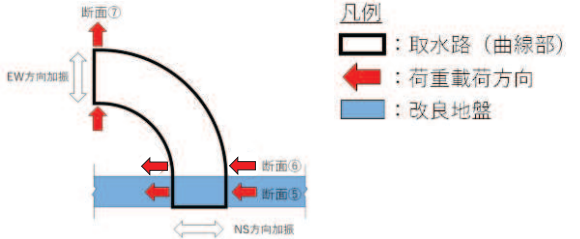
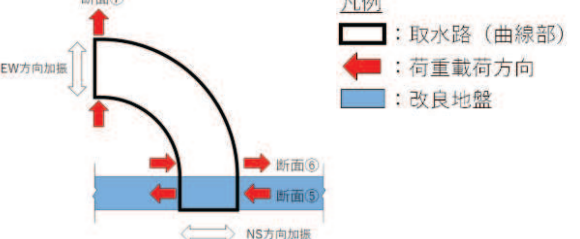
また、ケース 3-1, 3-2 及びケース 4 については、曲線部のねじれ変形や剛性急変部における荷重載荷による曲げ・軸力系の破壊を想定し、「4.3 照査時刻の選定」において抽出される「時刻 1」または「時刻 3」の荷重を各断面で算出し、三次元モデルに同時に作用させる。

表4-4(1) 地震時荷重の載荷方法の考え方（曲線部）

載荷ケース	載荷方向の考え方	載荷方向のイメージ図	損傷モード	荷重の載荷方法*
ケース 1	(同変形方向へ載荷 : 曲線部が開く変形) ・断面⑤及び断面⑥の地震時荷重は北方向に、断面⑦の地震時荷重は、西方向に載荷		曲げ・軸力系の破壊	各地震時荷重算出断面（断面⑤～断面⑦）における「時刻 1」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で層間変位が最大となる時刻における荷重を載荷。
			せん断破壊（面外）	各地震時荷重算出断面（断面⑤～断面⑦）における「時刻 2」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で総水平荷重が最大となる時刻における荷重を載荷。
ケース 2	(同変形方向へ載荷 : 曲線部が閉じる変形) ・断面⑤及び断面⑥の地震時荷重は南方向に、断面⑦の地震時荷重は、東方向に載荷		曲げ・軸力系の破壊	各地震時荷重算出断面（断面⑤～断面⑦）における「時刻 1」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で層間変位が最大となる時刻における荷重を載荷。
			せん断破壊（面外）	各地震時荷重算出断面（断面⑤～断面⑦）における「時刻 2」の荷重を組み合わせる。それぞれの断面で総水平荷重が最大となる時刻における荷重を載荷。

注記\*：断面⑥及び断面⑦の地震応答解析手法が全応力解析の場合は、断面⑤～断面⑦のすべてについて全応力解析による荷重を組み合わせる。断面⑥及び断面⑦の地震応答解析手法が有効応力解析の場合は、断面⑤の全応力解析による荷重と断面⑥及び断面⑦の有効応力解析の荷重を組み合わせる。

表4-4(2) 地震時荷重の荷重方法の考え方 (曲線部)

荷重 ケース	荷重方向の考え方	荷重方向のイメージ図	損傷モード	荷重の荷重方法*
ケース 3-1	(逆変形方向へ荷重 : 曲線部がねじれる変形) ・断面⑤及び断面⑥の地震 時荷重は北方向に、断面⑦ の地震時荷重は、東方向に 荷重		曲げ・軸力 系の破壊	各地震時荷重算出断面 (断面⑤～断面⑦) における「時刻 1」の荷重を組み合わせる。 それぞれの断面で層間変位が最大となる 時刻における荷重を荷重。
ケース 3-2	(逆変形方向へ荷重 : 曲線部がねじれる変形) ・断面⑤及び断面⑥の地震 時荷重は南方向に、断面⑦ の地震時荷重は、西方向に 荷重		曲げ・軸力 系の破壊	各地震時荷重算出断面 (断面⑤～断面⑦) における「時刻 1」の荷重を組み合わせる。 それぞれの断面で層間変位が最大となる 時刻における荷重を荷重。
ケース 4	(剛性急変部の影響考慮) ・剛性急変部となる断面間 での相対変位が最大とな る時刻における荷重を各 断面に荷重		曲げ・軸力系 の破壊	各地震時荷重算出断面 (断面⑤～断面⑦) における「時刻 3」の荷重を組み合わせる。 剛性急変部となる断面⑤と断面⑥の相対 変位が最大となる「時刻 3」を選定し、全 断面「時刻 3」における荷重を荷重。

注記\* : 断面⑥及び断面⑦の地震応答解析手法が全応力解析の場合は、断面⑤～断面⑦のすべてについて全応力解析による荷重を組み合わせる。断面⑥及び断面⑦の地震応答解析手法が有効応力解析の場合は、断面⑤の全応力解析による荷重と断面⑥及び断面⑦の有効応力解析の荷重を組み合わせる。

#### 4.5 入力荷重

三次元構造解析の入力荷重は、地震時荷重算出断面ごとに「4.3 照査時刻の選定」にて選定した照査時刻に対し、地震応答解析から水平荷重及び鉛直荷重の応答値を抽出し、「4.4 地震時荷重の載荷方法」に示すとおり、三次元構造モデルに作用させる。入力荷重の一覧を表4-5に、各入力荷重の算定フローを図4-14に示す。また、地震応答解析から算出される荷重を三次元モデルへ載荷するまでのフローを図4-15に示す。常時荷重は、表3-9に示す荷重を考慮する。

表4-5 入力荷重一覧

入力荷重	地震応答解析から抽出する応答値	載荷位置
慣性力（躯体）	応答加速度	躯体全体
動水圧	応答加速度	作用位置
地震時土圧・水圧	土圧・水圧	作用位置
周面せん断力	土圧	作用位置

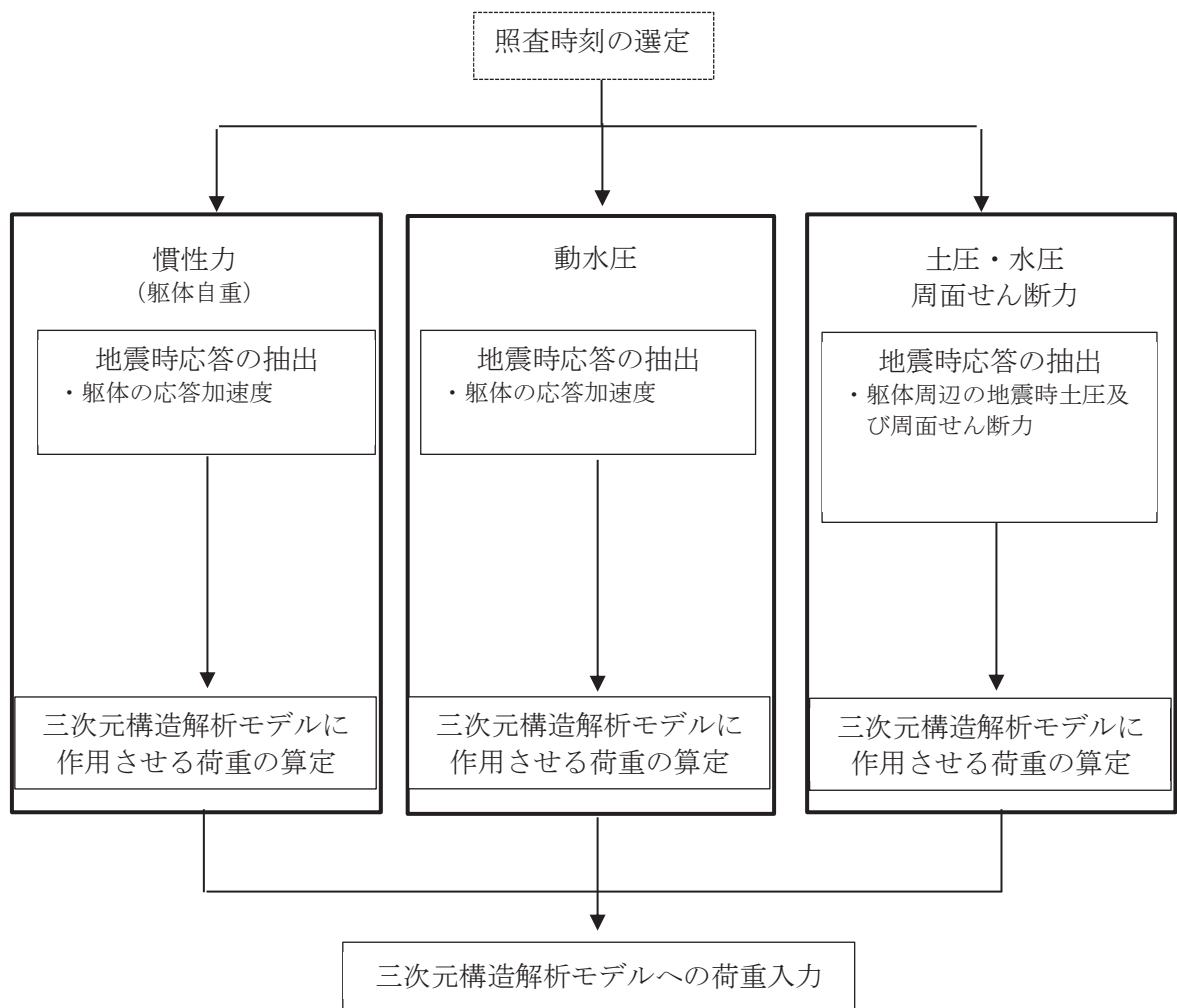


図4-14 各入力荷重の算定フロー



【三次元材料非線形性的解析】

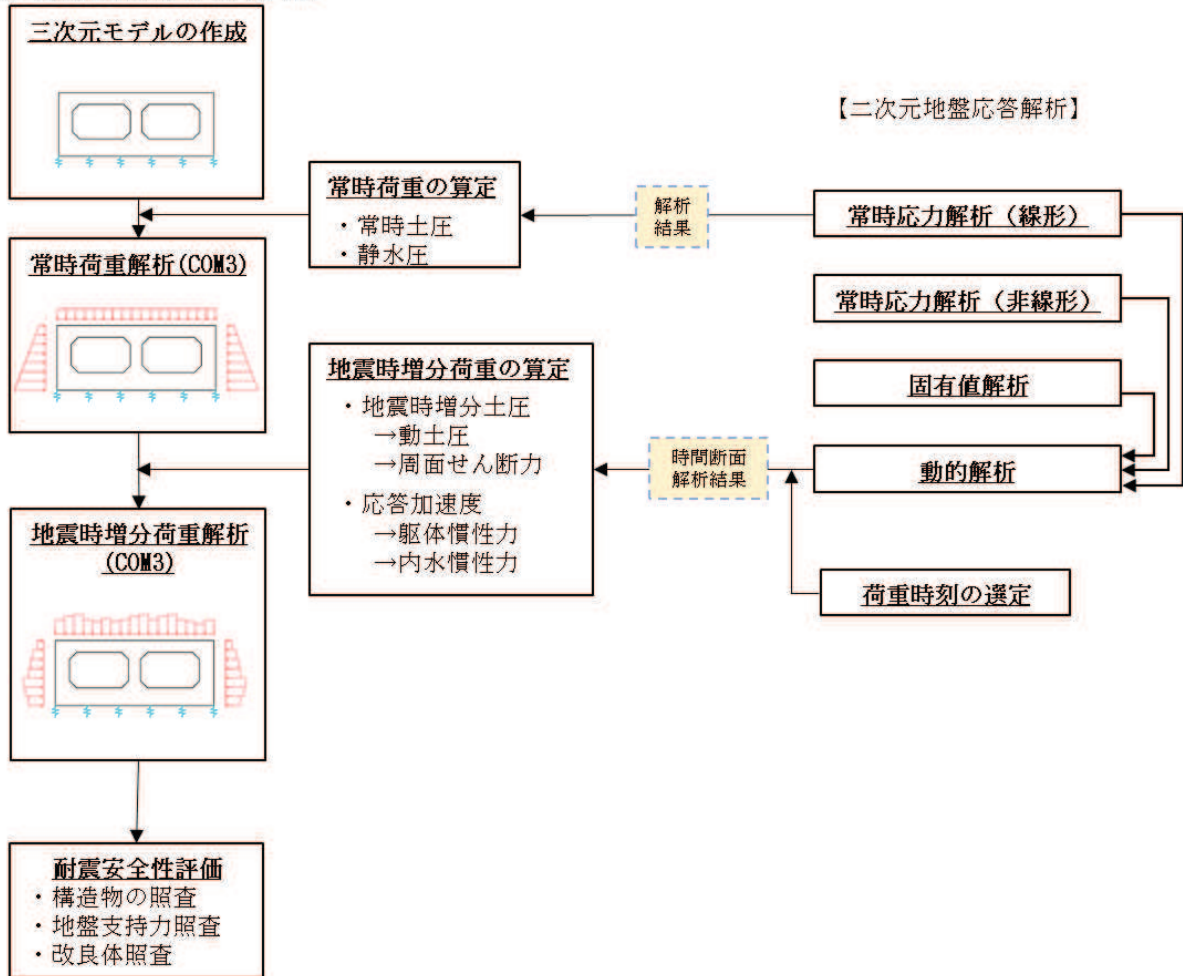


図 4-15 地震時荷重を三次元モデルへ載荷するまでのフロー図

#### 4.5.1 常時荷重

##### (1) 躯体自重

躯体の体積に鉄筋コンクリートの密度を乗じて設定する。

##### (2) 静止土圧及び外水圧

地震応答解析の常時応力解析から求まる静止土圧及び外水圧を躯体側面に作用させる。静止土圧及び外水圧の荷重概念図を図4-16に示す。各断面から算出した静止土圧及び外水圧は、各区間の奥行方向に一様に載荷する。なお、曲線部のうち、円弧形状を呈している断面⑥と断面⑦の間については、作用位置により各荷重の作用面積が変化することを考慮し、断面⑥と断面⑦の荷重を側壁の延長長さに応じ、それぞれ線形補間して荷重を算出し、各方向の荷重を組み合わせて載荷する。

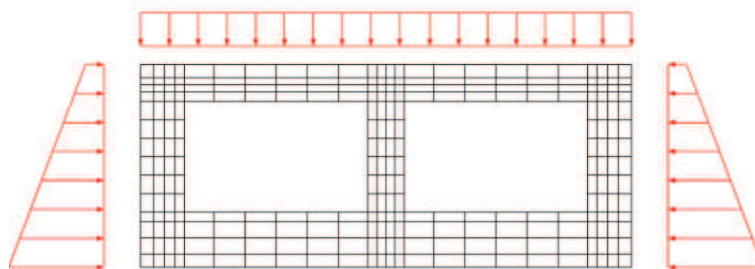


図4-16 静止土圧及び外水圧の荷重概念図

##### (3) 内水圧

海水ポンプ室の内部には、朔望平均満潮位 (O. P. +2.43m<sup>\*</sup>) を静水面とした内水圧として設定する。設定の際は、海水の密度として、1.03g/cm<sup>3</sup> を考慮する。内水圧の概念図を図4-17に示す。各断面から算出した内水圧は、各区間の奥行方向に一様に載荷する。なお、曲線部のうち、円弧形状を呈している断面⑥と断面⑦の間については、作用位置により各荷重の作用面積が変化することを考慮し、断面⑥と断面⑦の荷重を側壁の延長長さに応じ、それぞれ線形補間して荷重を算出し、各方向の荷重を組み合わせて載荷する。

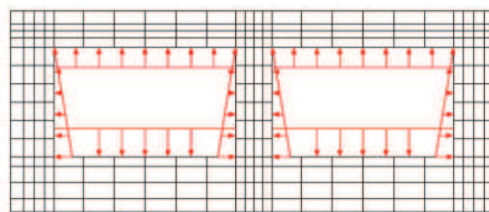


図4-17 内水圧の概念図

注記\* : 東北地方太平洋沖地震による約1mの沈降を、敷地高さ (O. P. +14.8m) を固定とし朔望平均満潮位を O. P. +1.43m から O. P. +2.43m とすることにより考慮する。

#### 4.5.2 慣性力

躯体の慣性力は、地震応答解析モデルにおける鉄筋コンクリート部材の各節点の、照査時刻における応答加速度から算定する。応答加速度の抽出位置を図4-18に示す。

水平方向及び鉛直方向の加速度の抽出位置は、各断面の鉄筋コンクリート部材の全節点とする。

各断面から算出した慣性力は、各区間の奥行方向に一様に載荷する。三次元構造解析モデルに入力する慣性力（躯体）の概念図を図4-19に示す。なお、曲線部のうち、円弧形状を呈している断面⑥と断面⑦の間について、水平慣性力は、断面⑥及び断面⑦から算出される各方向の荷重を組み合わせる。鉛直慣性力は、断面⑥及び断面⑦から算出される荷重を、各断面からの影響度を勘案して延長方向に線形補間し、それぞれを組み合わせる。

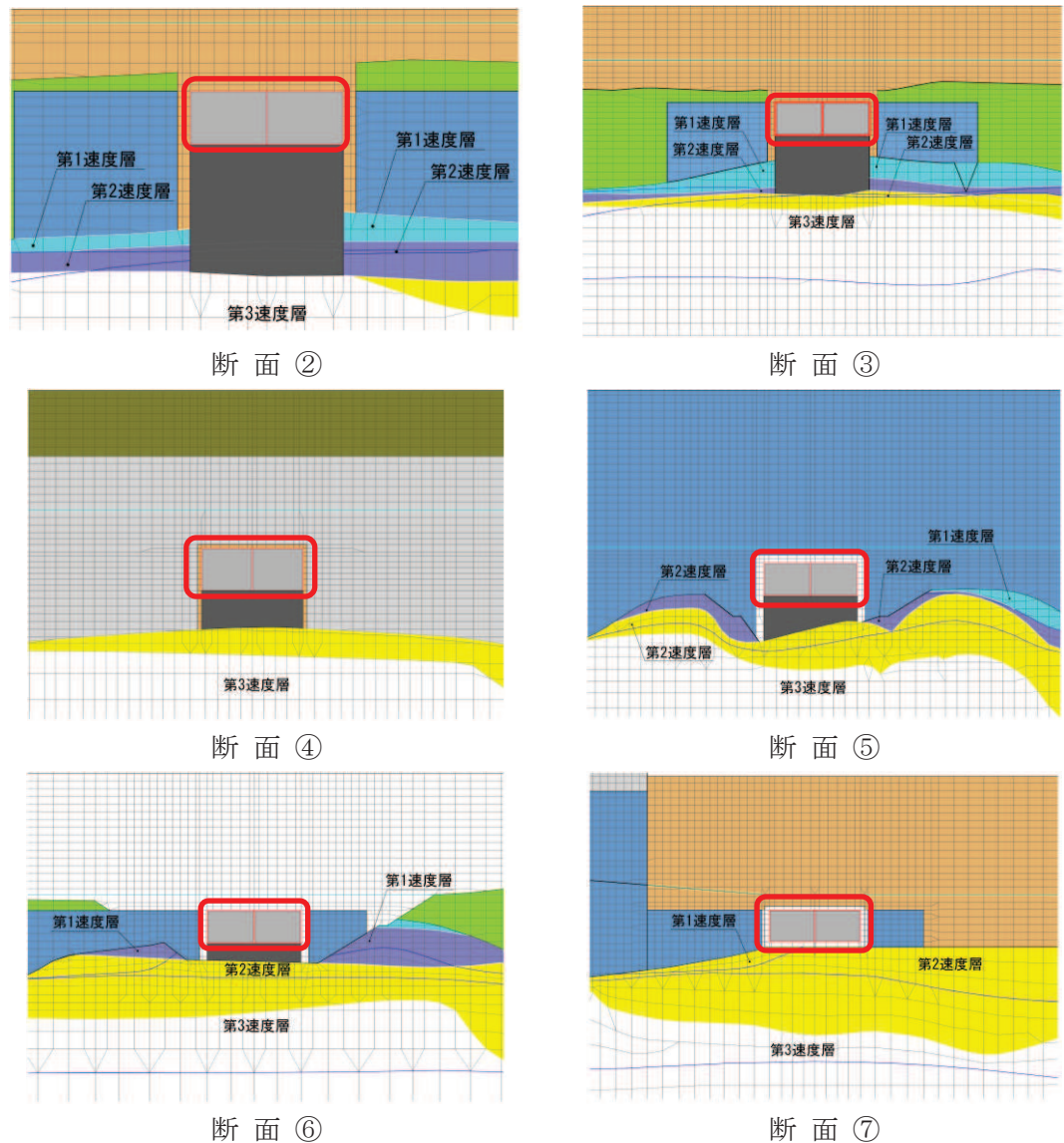


図4-18 応答加速度の抽出位置

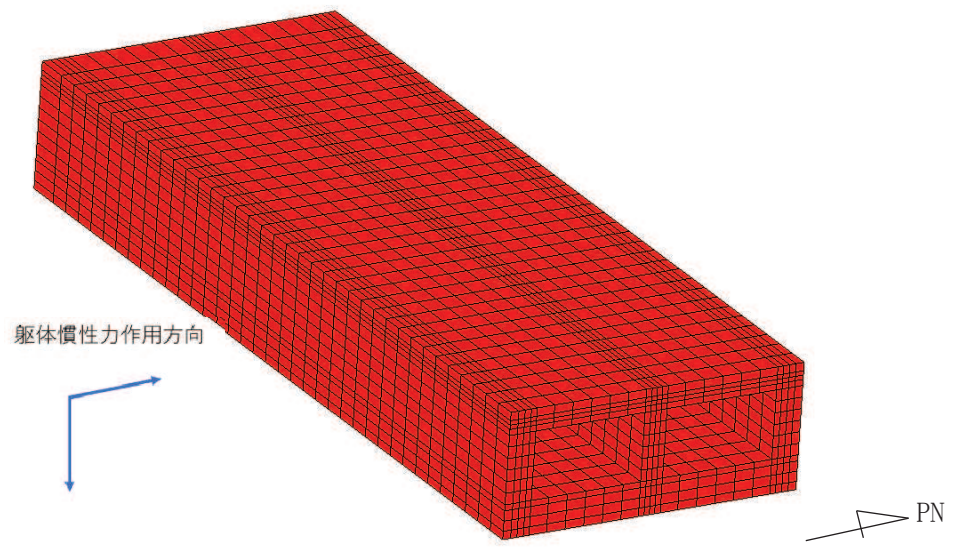


図 4-19 三次元構造解析モデルに入力する慣性力（躯体）の概念図

#### 4.5.3 動水圧

取水路（標準部）は満水状態で自由水面が存在しないため、動水圧については、「3.4.4 動水圧」の考え方にに基づき、自由水面の無い閉水路として荷重を作用させる。

「3. 地震応答解析」より得られた側壁，隔壁における各節点の加速度を用いて動水圧を算定する。各断面から算出した動水圧は，各区間の奥行方向に一様に載荷する。動水圧の概念図を図4-20に示す。なお，曲線部のうち，円弧形状を呈している断面⑥と断面⑦の間については，作用位置により各荷重の作用面積が変化することを考慮し，断面⑥と断面⑦の荷重を側壁の延長長さに応じ，それぞれ線形補間して荷重を算出し，各方向の荷重を組み合わせて載荷する。

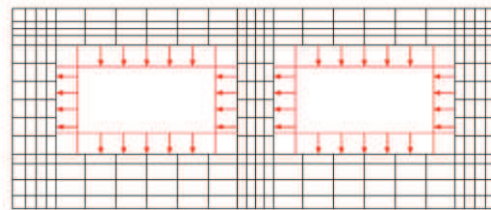


図4-20 動水圧の概念図

#### 4.5.4 地震時土圧・水圧及び周面せん断力

躯体側面に作用する地震時土圧・水圧及び周面せん断力は、地震応答解析モデルにおいて各部位に接するジョイント要素の、照査時刻における要素応力から算定する。地震時土圧・水圧及び周面せん断力の抽出位置を図4-21に示す。

各断面から算出した地震時土圧・水圧及び周面せん断力は、各区間の奥行方向に一様に載荷する。地震時土圧・水圧及び周面せん断力の概念図を図4-22に示す。なお、曲線部のうち、円弧形状を呈している断面⑥と断面⑦の間における地震時土圧・水圧、及び側壁の周面せん断力については、作用位置により各荷重の作用面積が変化することを考慮し、断面⑥と断面⑦の荷重を側壁の延長長さに応じ、それぞれ線形補間して荷重を算出し、各方向の荷重を組み合わせる。頂版の周面せん断力については、断面⑥及び断面⑦から算出される各方向の荷重を組み合わせる。

また、算定した地震時土圧・水圧及び周面せん断力は、図4-23に示すとおり、取水路（標準部）の三次元構造解析モデルに入力する。

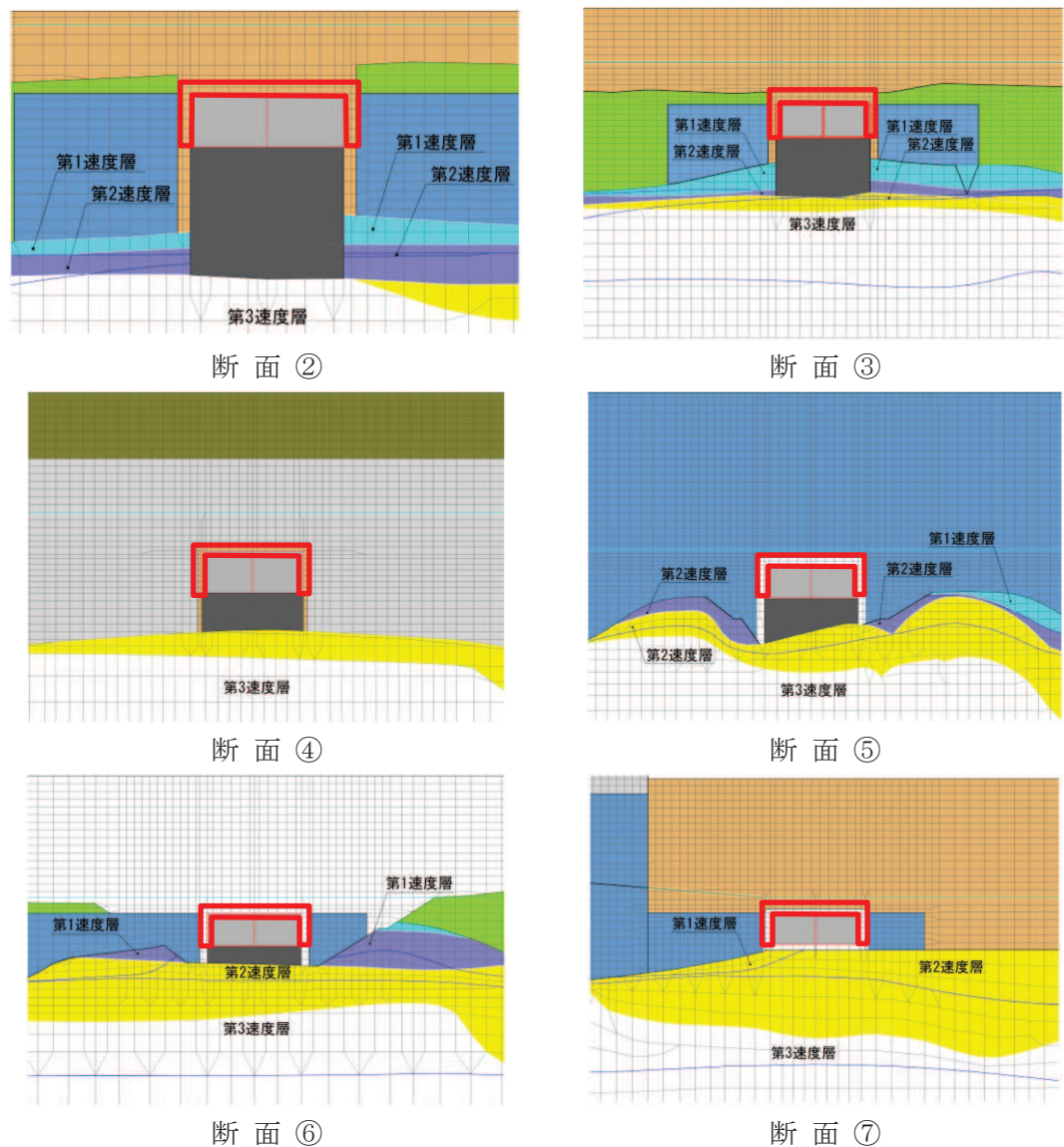
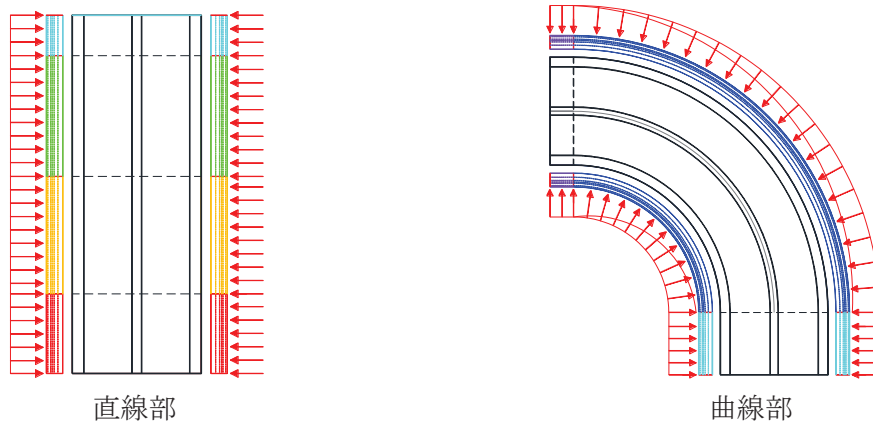
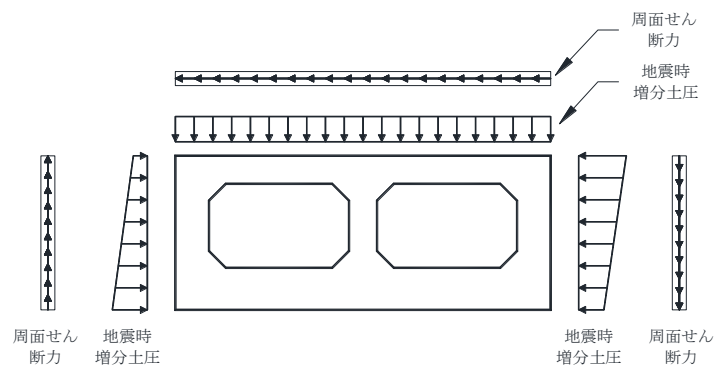


図4-21 地震時土圧・水圧及び周面せん断力の抽出位置



(平面図)



(断面図)

図 4-22 地震時土圧・水圧及び周面せん断力の概念図

5. 評価内容

5.1 入力地震動の設定

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下端位置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「7.1 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5-1に、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図5-2～図5-85に示す。入力地震動の算定には、解析コード「Ark Quake ver. 3.10」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。

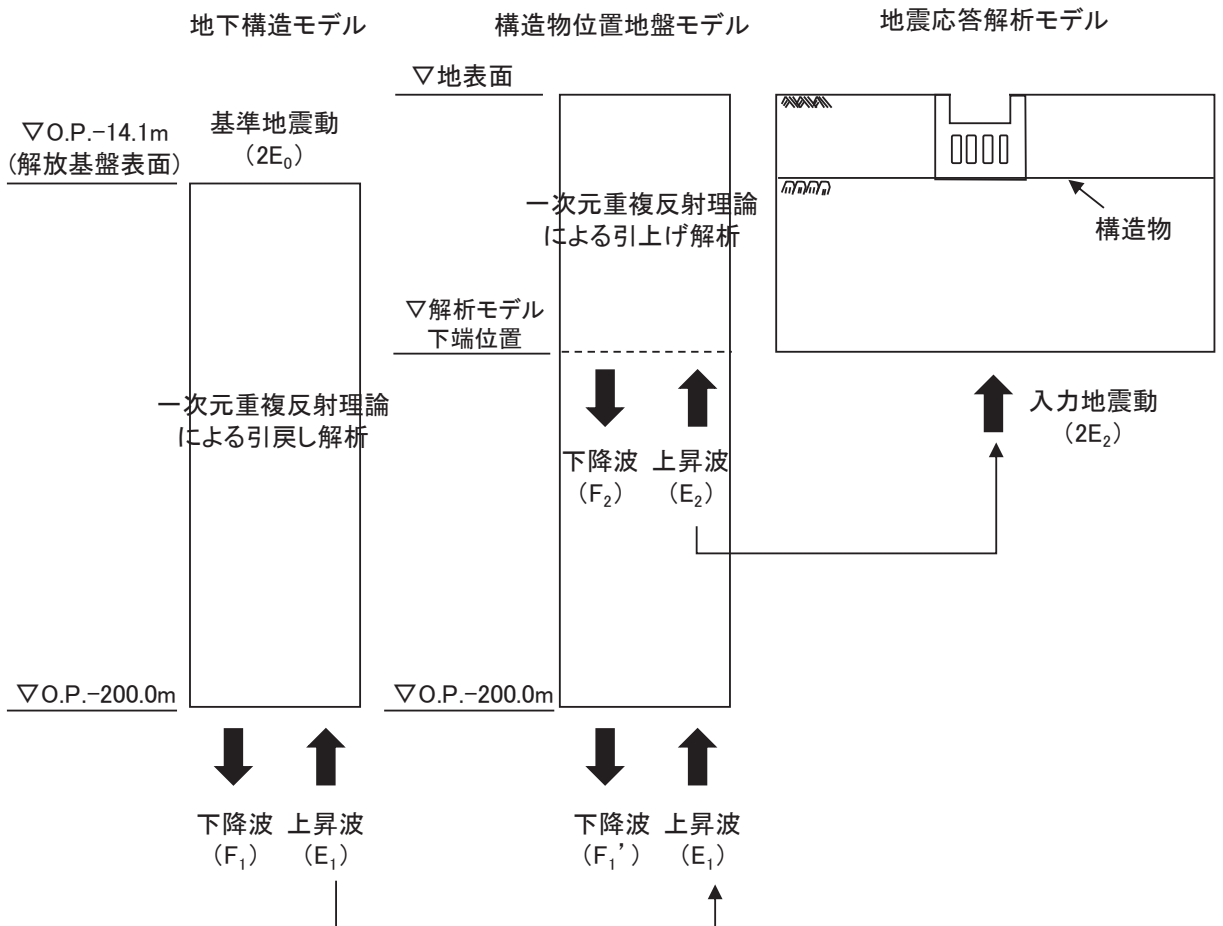
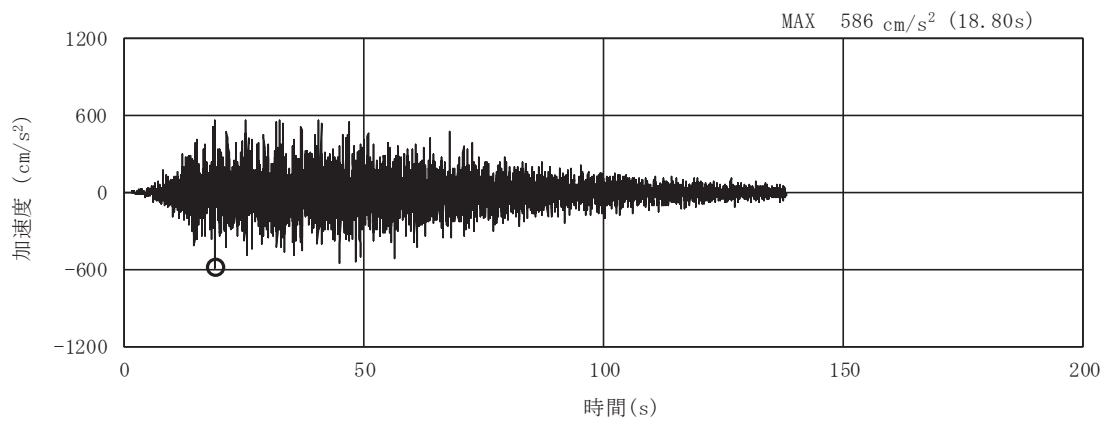
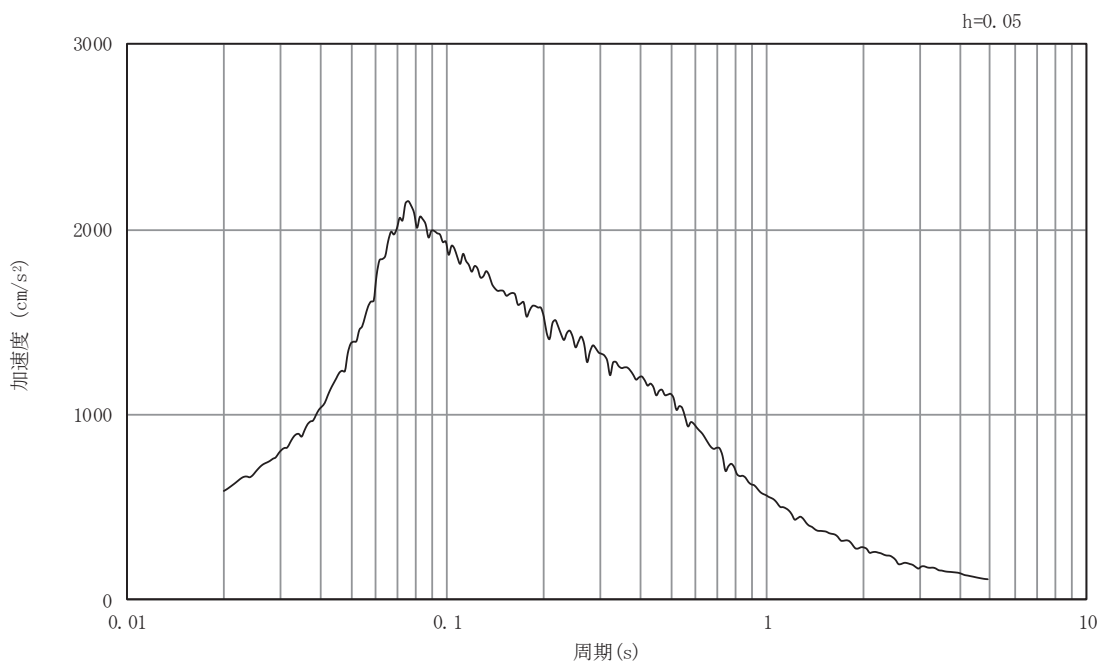


図 5-1 入力地震動算定の概念図（基準地震動  $S_s$ ）



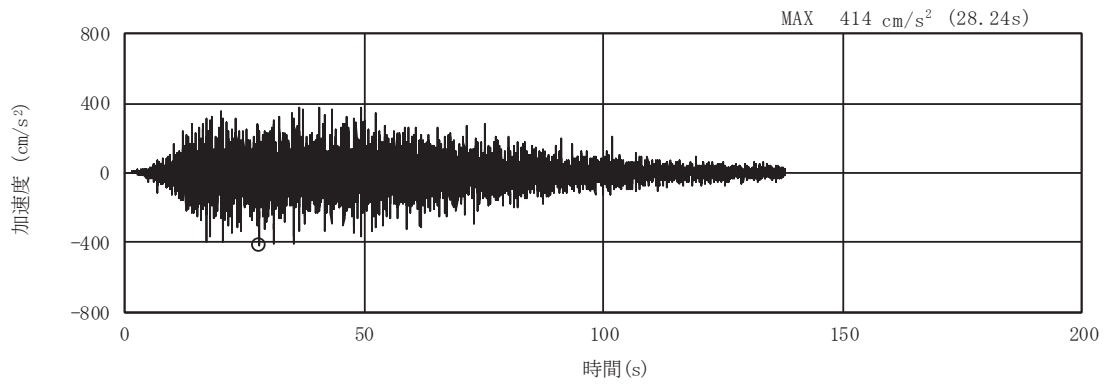


(a) 加速度時刻歴波形

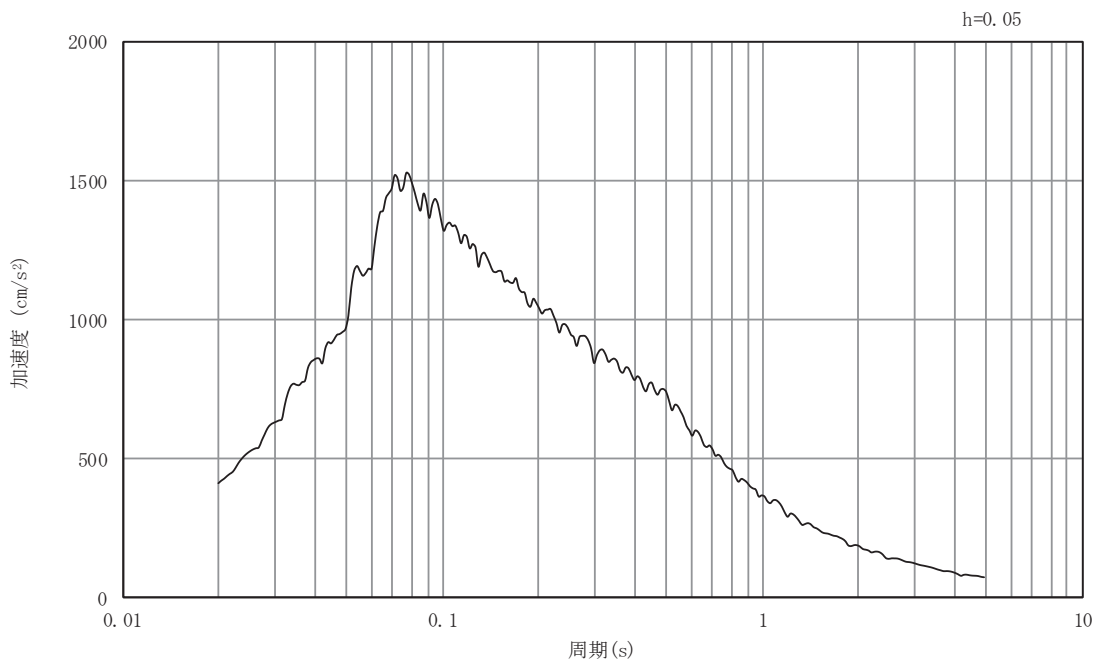


(b) 加速度応答スペクトル

図5-2 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  
断面②  
(水平成分：S s - D 1)

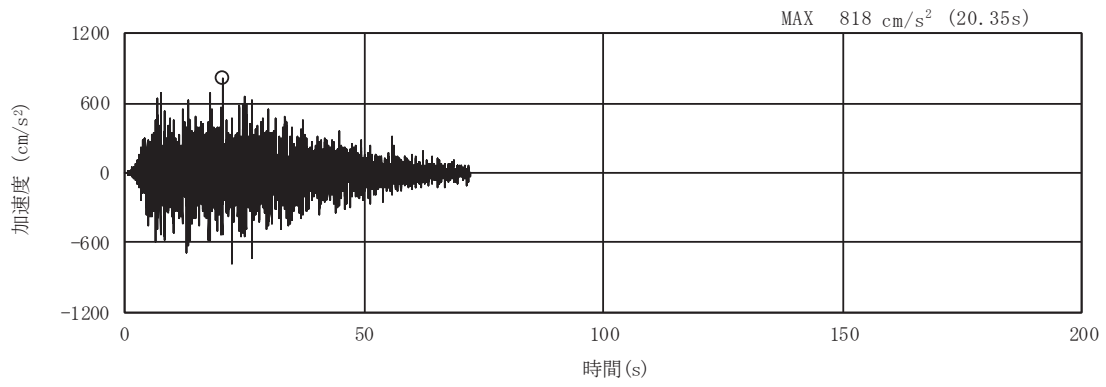


(a) 加速度時刻歴波形

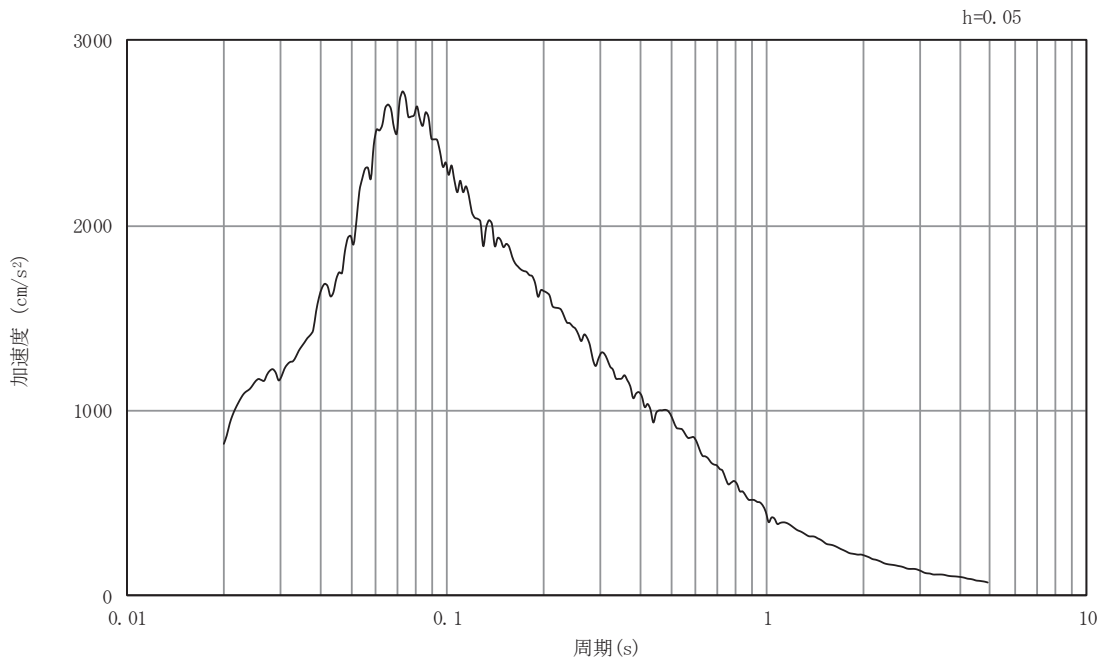


(b) 加速度応答スペクトル

図5-3 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  
断面②  
(鉛直成分：S s - D 1)

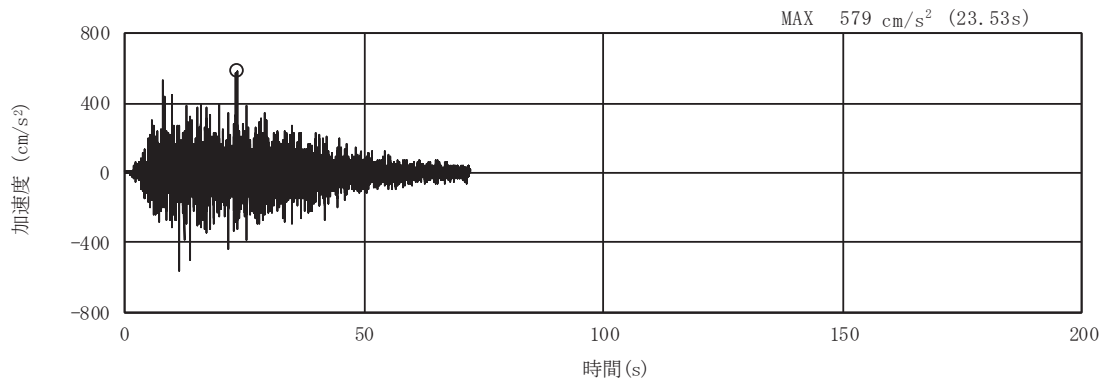


(a) 加速度時刻歴波形

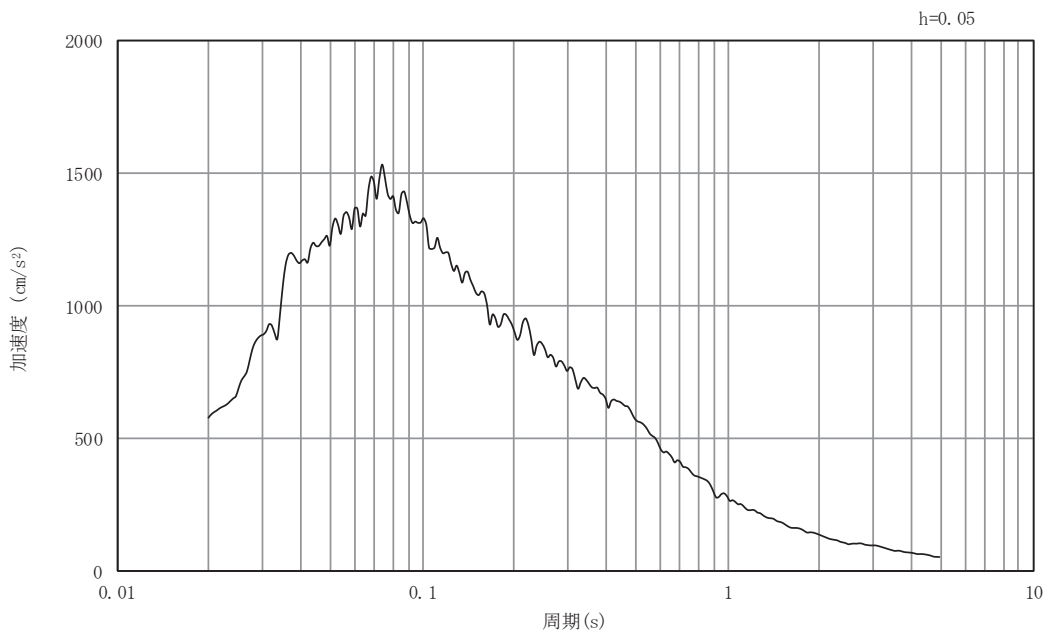


(b) 加速度応答スペクトル

図5-4 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  
断面②  
(水平成分：S s - D 2)

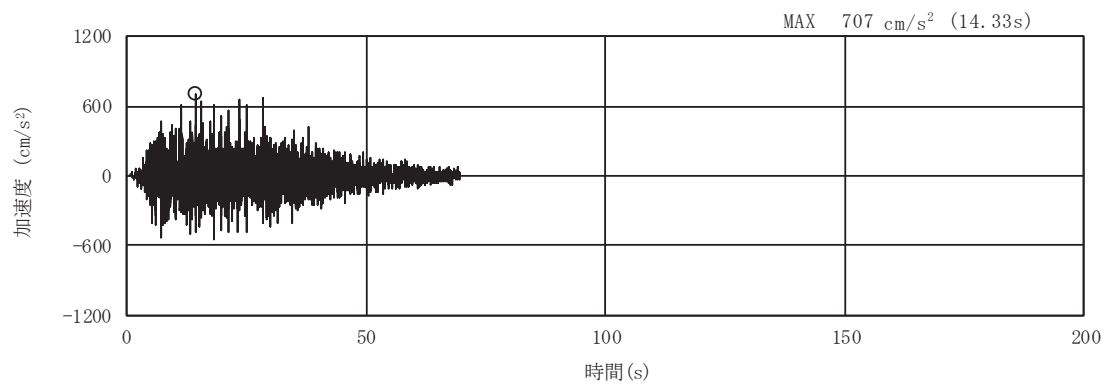


(a) 加速度時刻歴波形

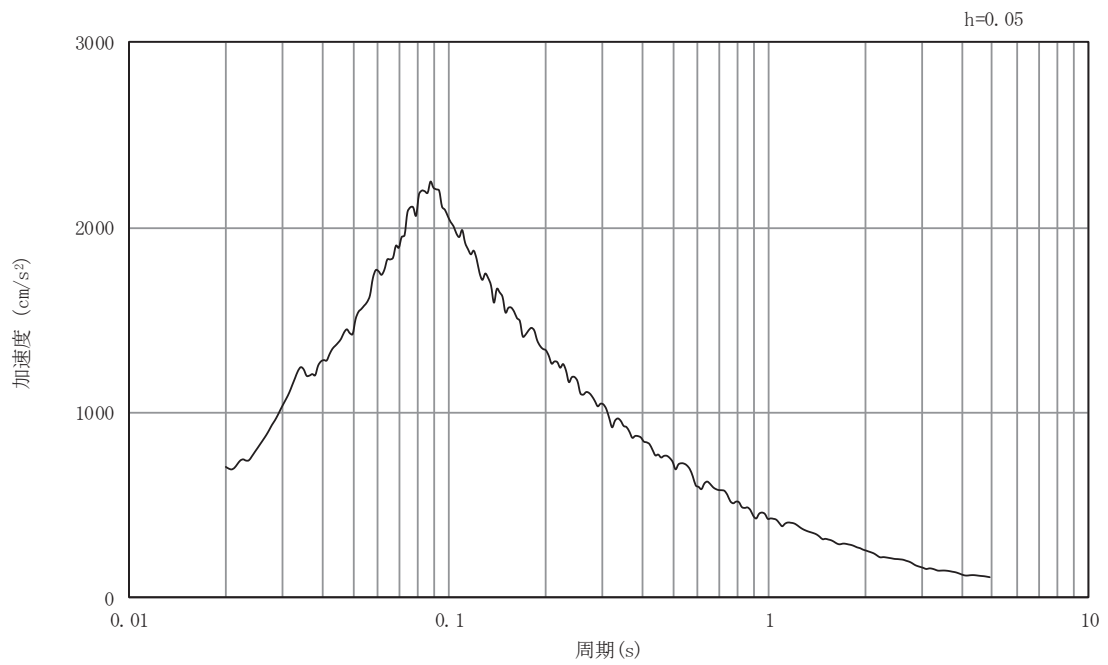


(b) 加速度応答スペクトル

図5-5 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  
断面②  
(鉛直成分：S s - D 2)

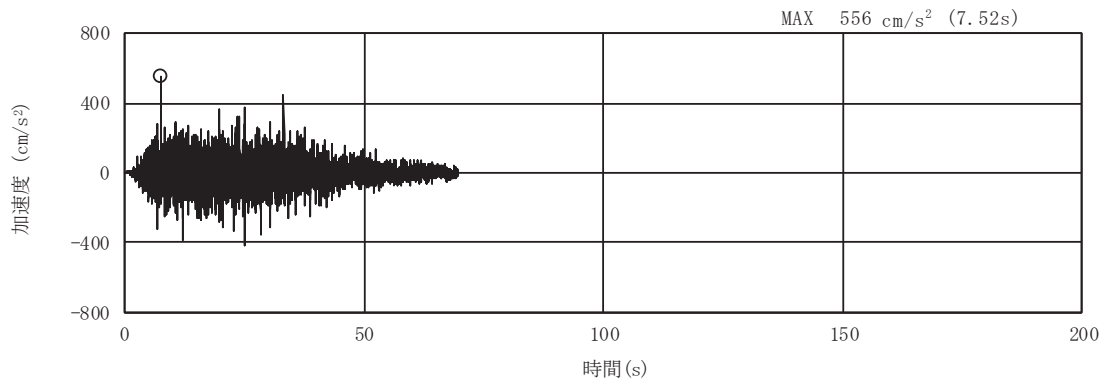


(a) 加速度時刻歴波形

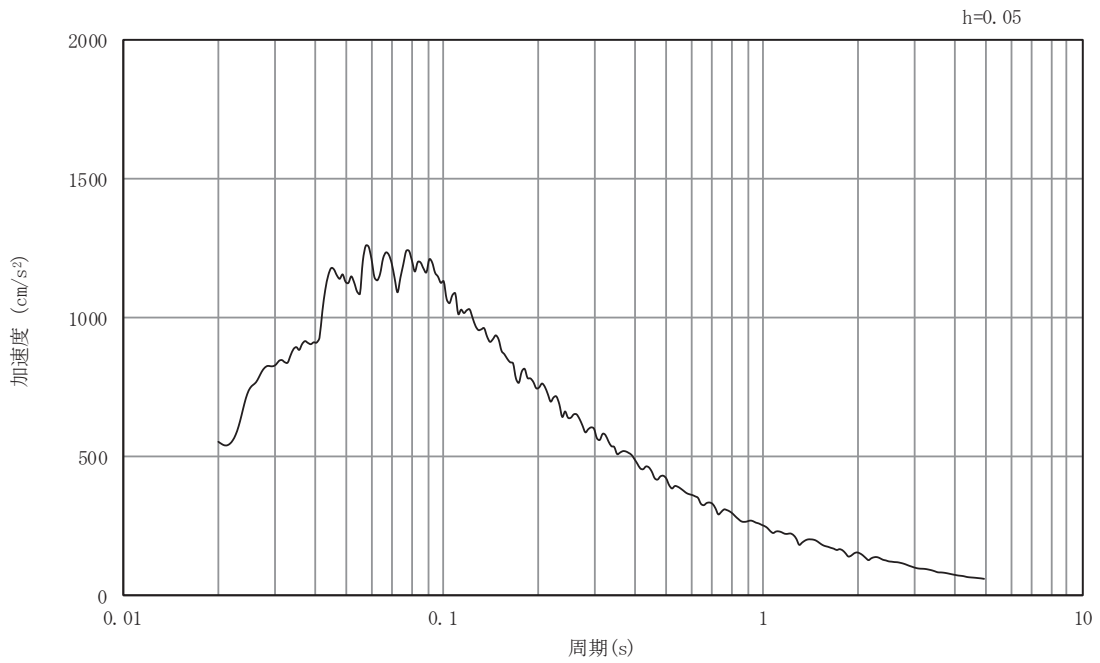


(b) 加速度応答スペクトル

図5-6 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  
断面②  
(水平成分：S s - D 3)

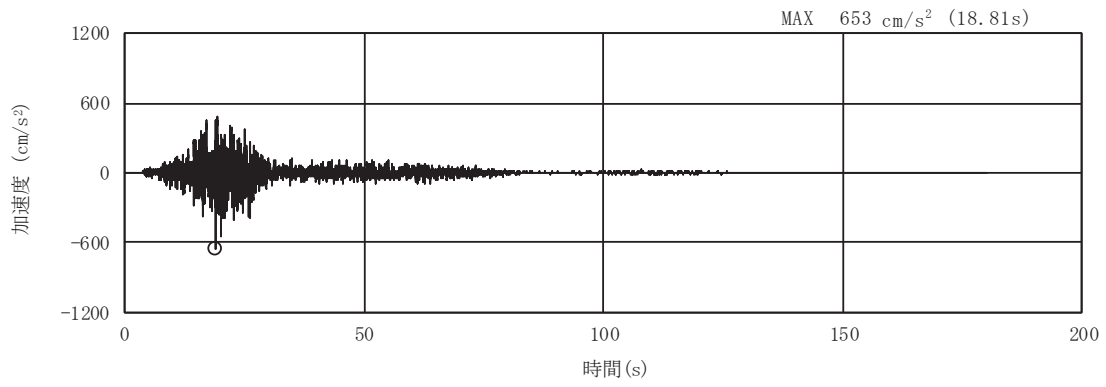


(a) 加速度時刻歴波形

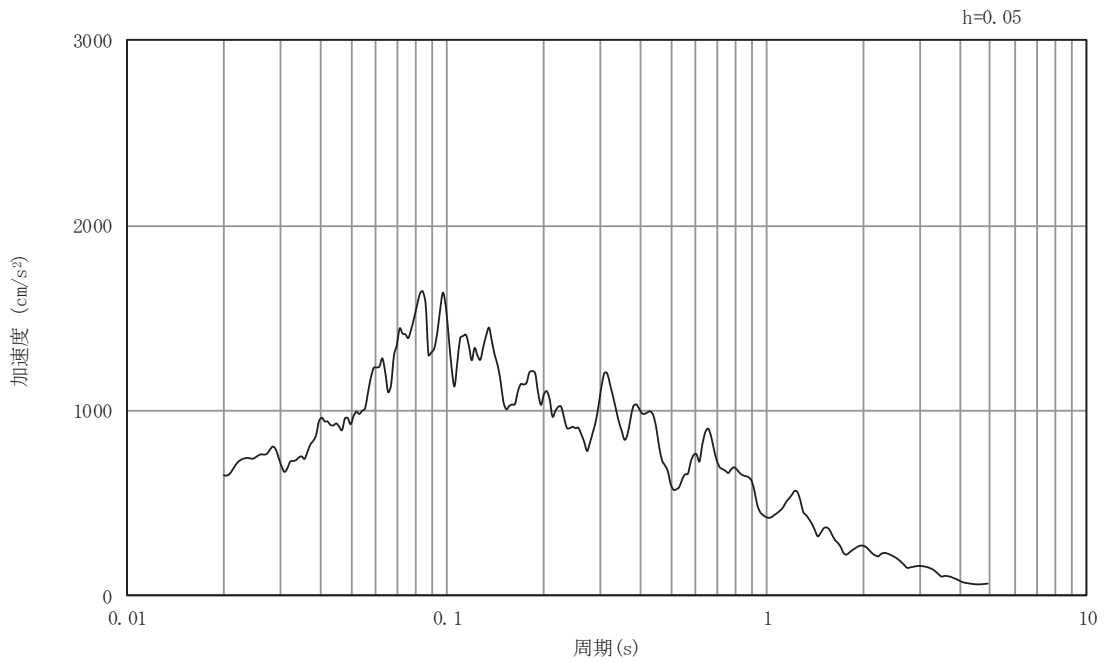


(b) 加速度応答スペクトル

図5-7 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  
断面②  
(鉛直成分：S s - D 3)

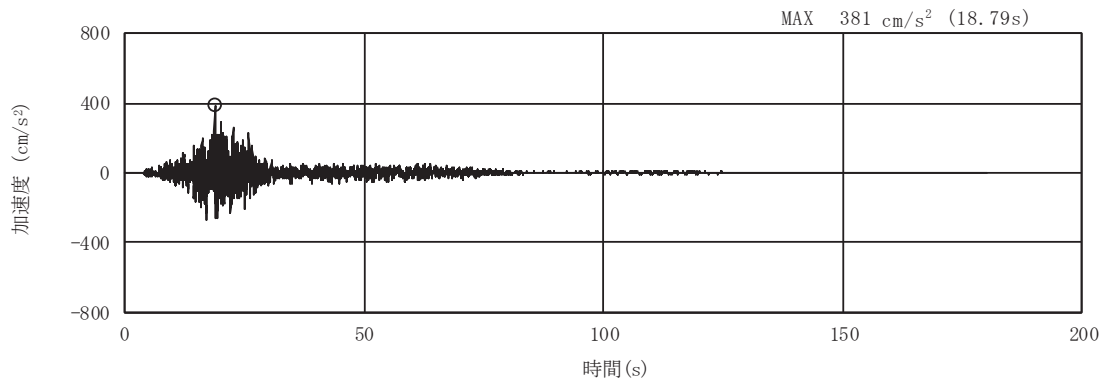


(a) 加速度時刻歴波形

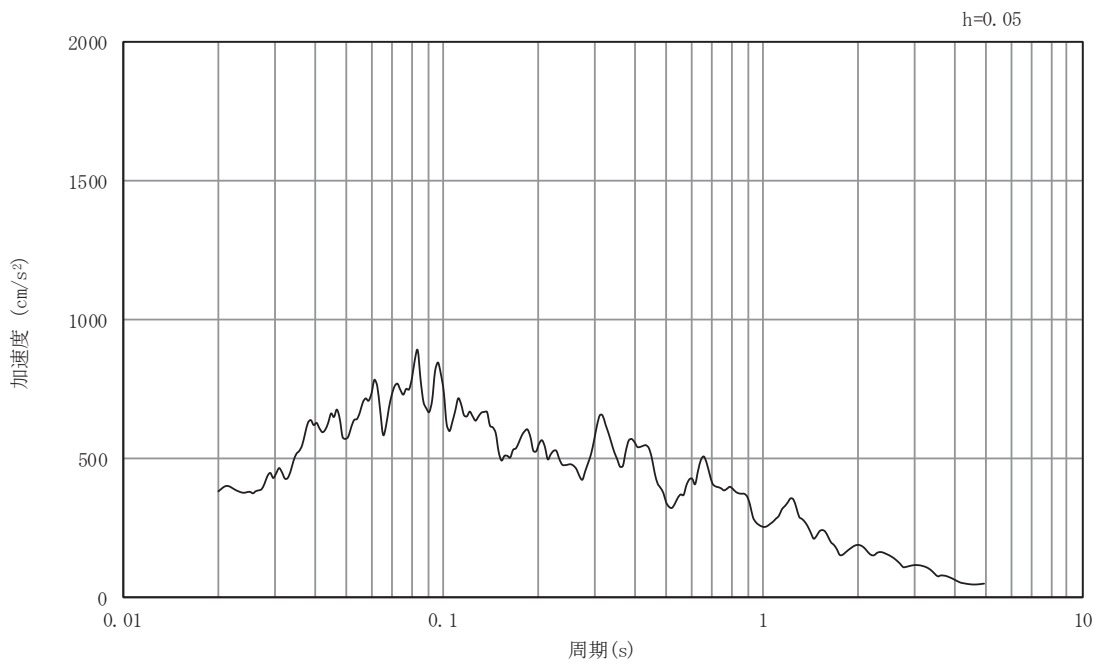


(b) 加速度応答スペクトル

図5-8 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  
断面②  
(水平成分：S s - F 1)



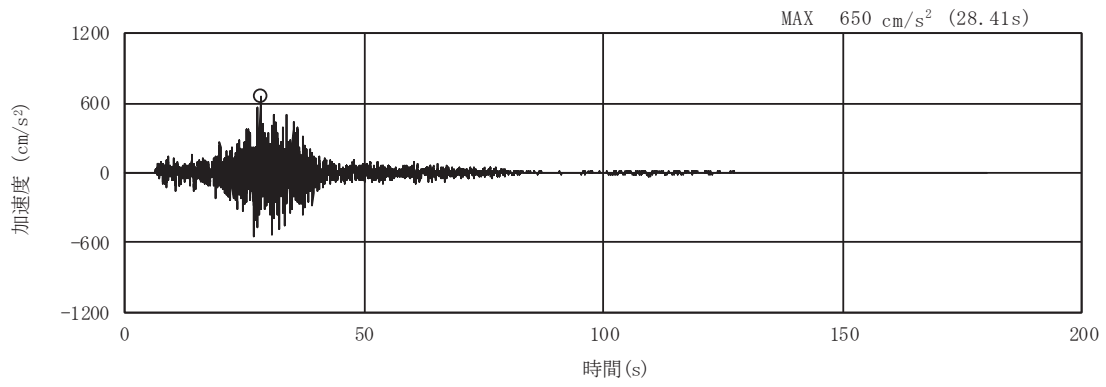
(a) 加速度時刻歴波形



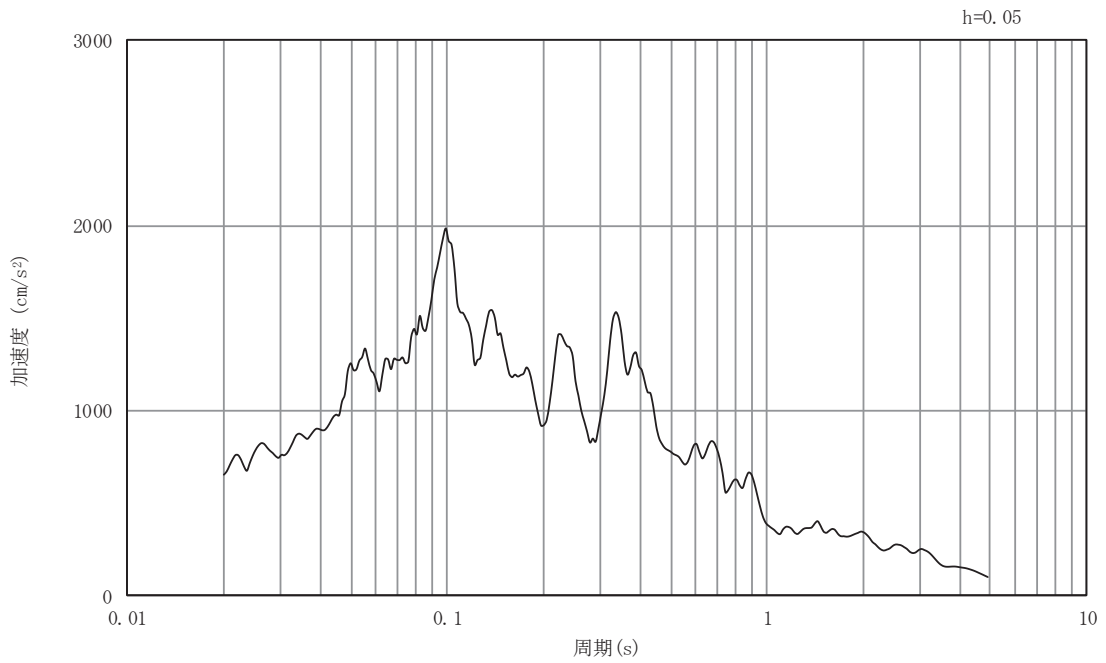
(b) 加速度応答スペクトル

図5-9 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  
断面②  
(鉛直成分：S s - F 1)



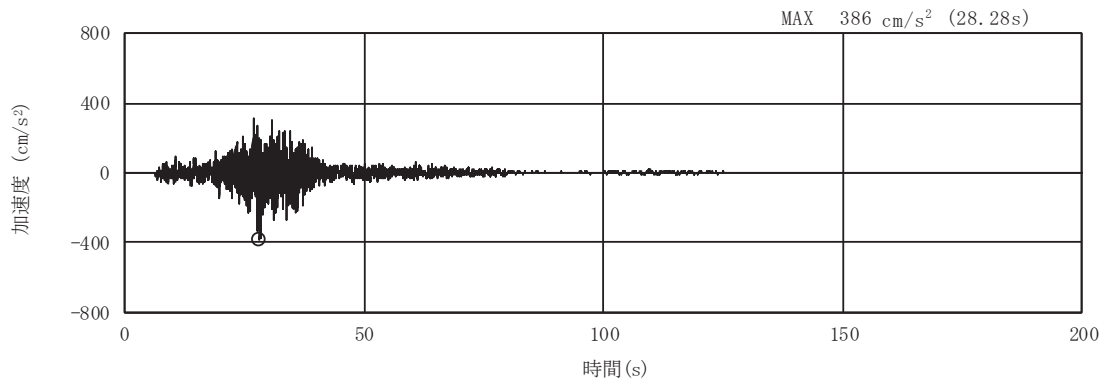


(a) 加速度時刻歴波形

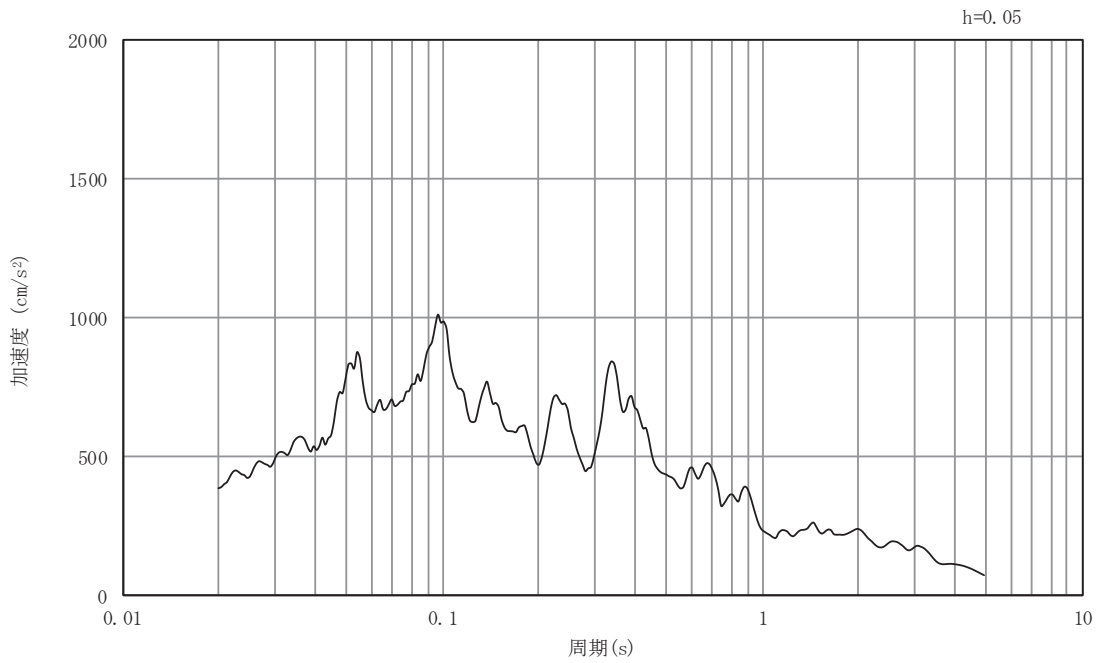


(b) 加速度応答スペクトル

図5-10 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  
断面②  
(水平成分：S s - F 2)

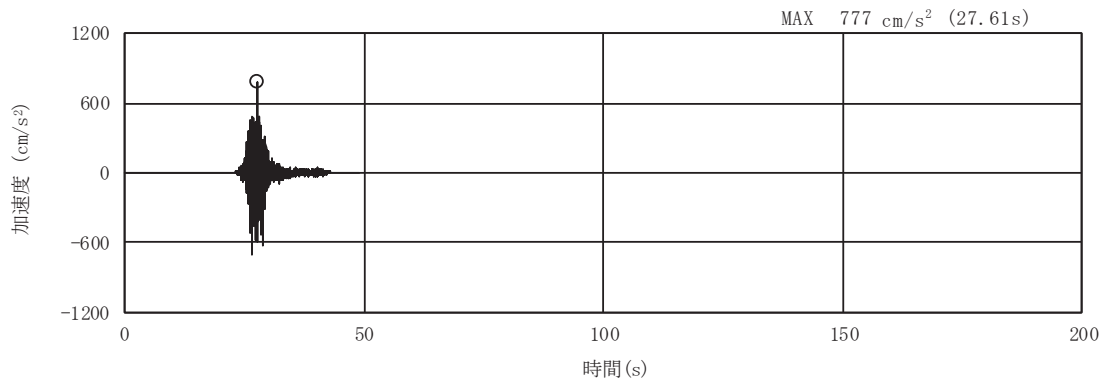


(a) 加速度時刻歴波形

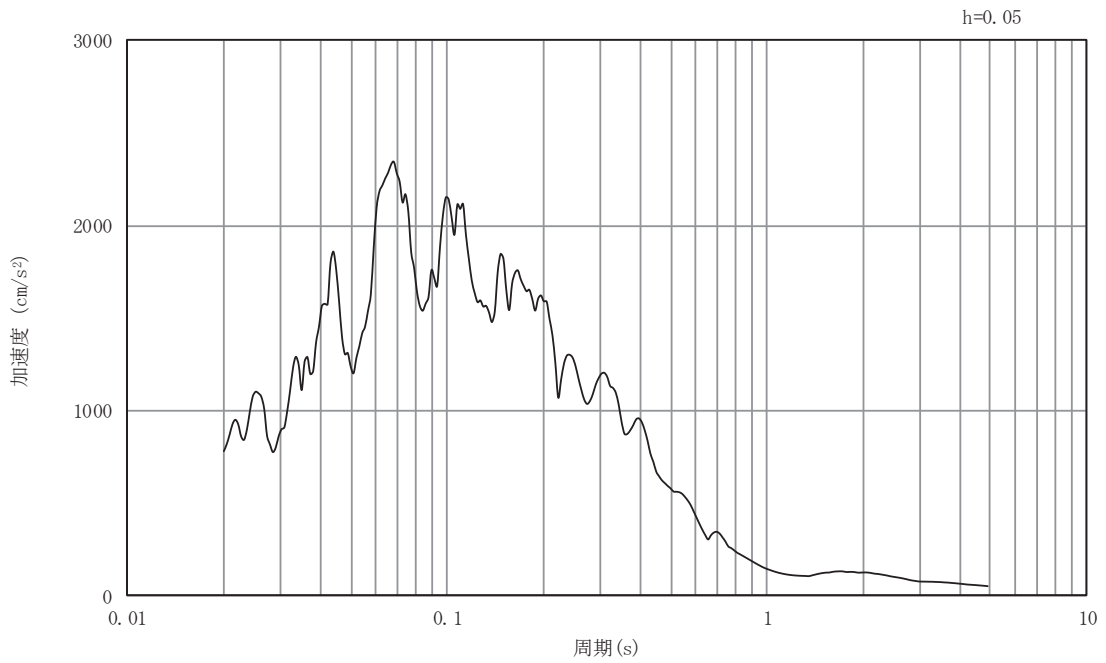


(b) 加速度応答スペクトル

図5-11 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  
断面②  
(鉛直成分：S s - F 2)

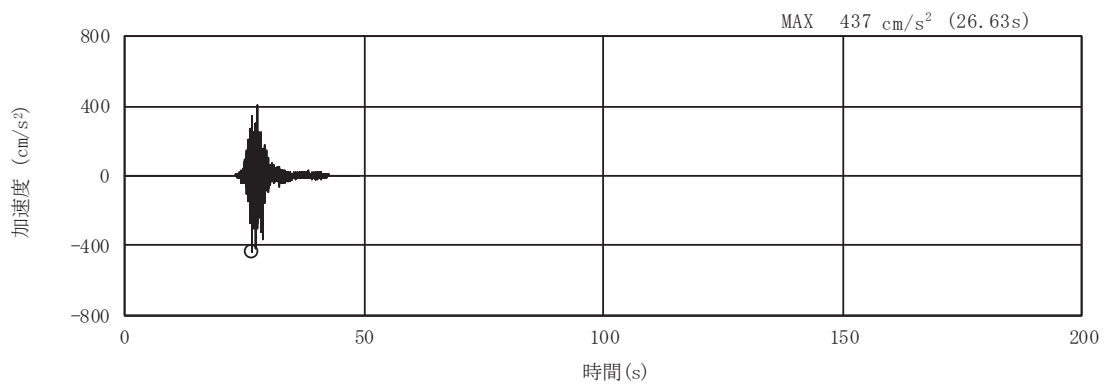


(a) 加速度時刻歴波形

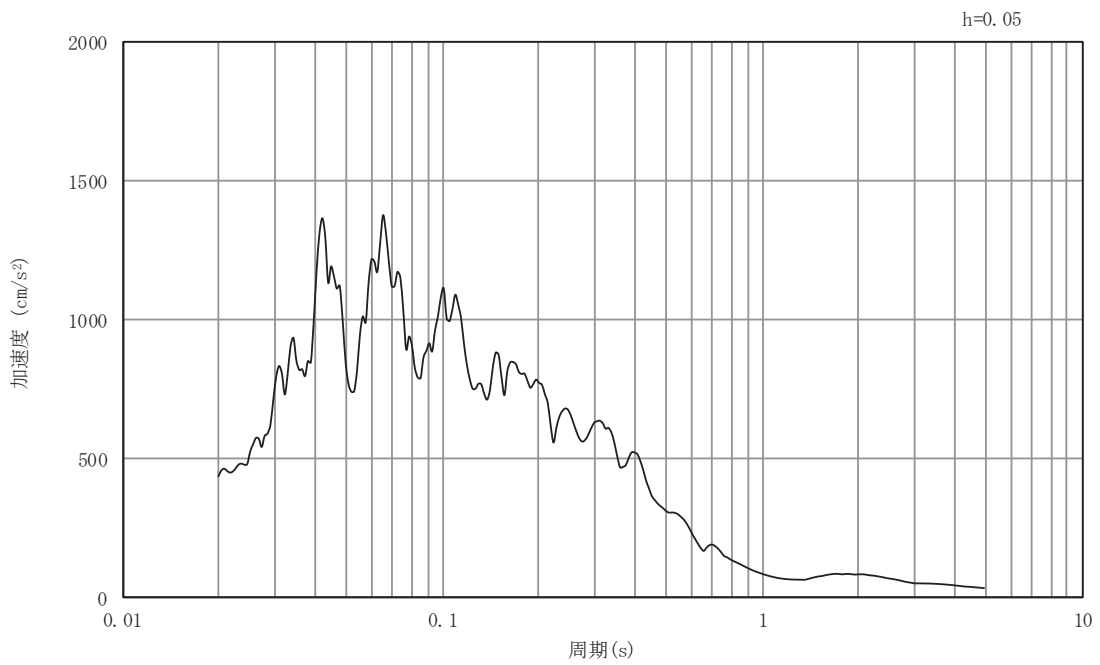


(b) 加速度応答スペクトル

図5-12 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  
断面②  
(水平成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

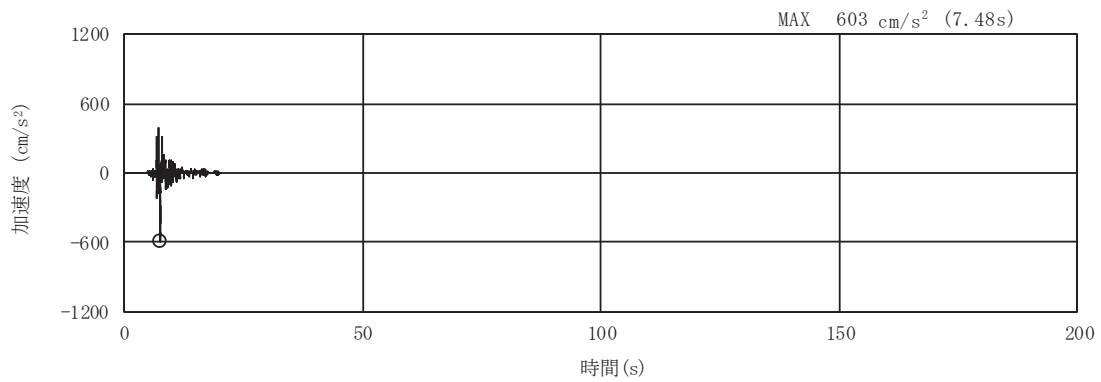


(b) 加速度応答スペクトル

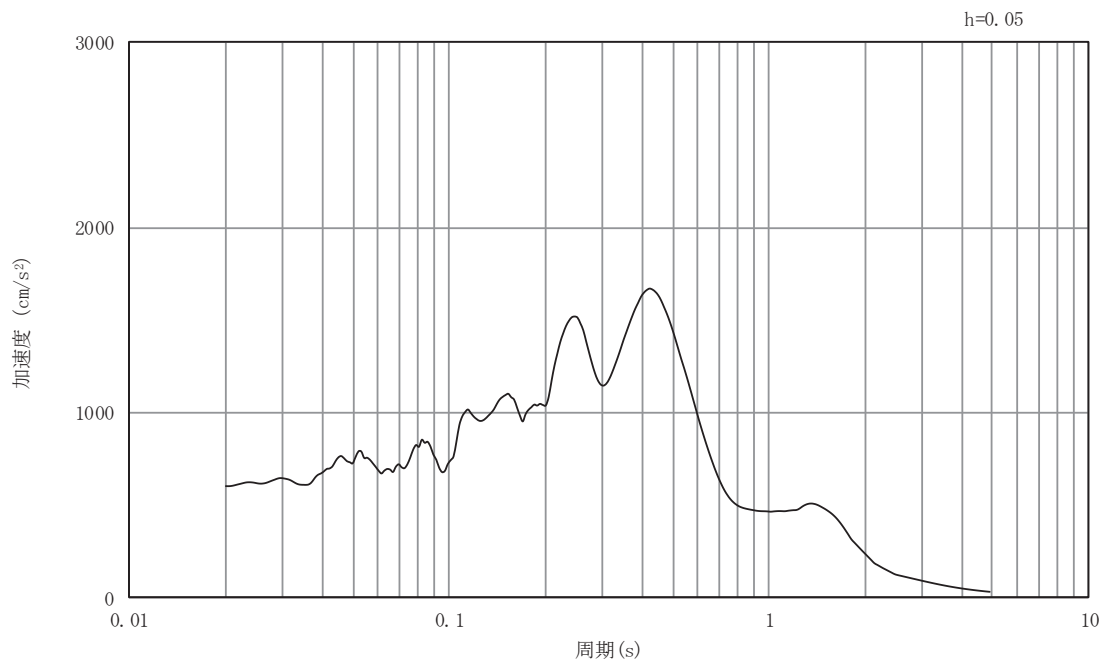
図5-13 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面②

(鉛直成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

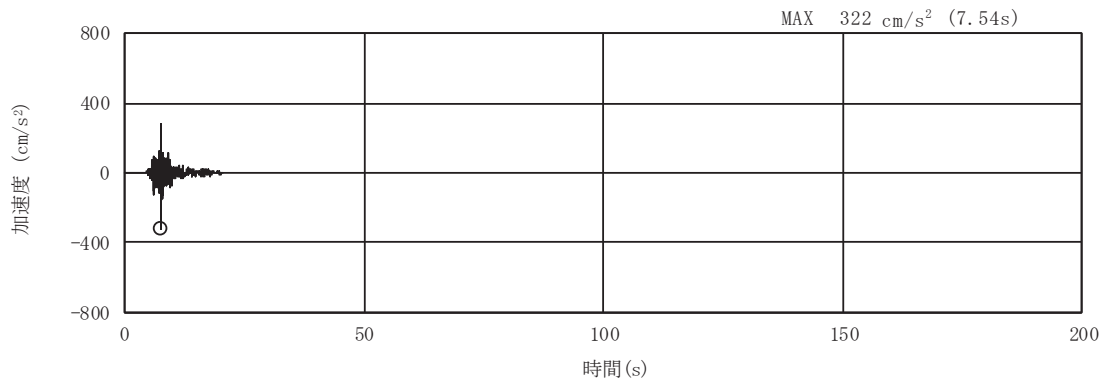


(b) 加速度応答スペクトル

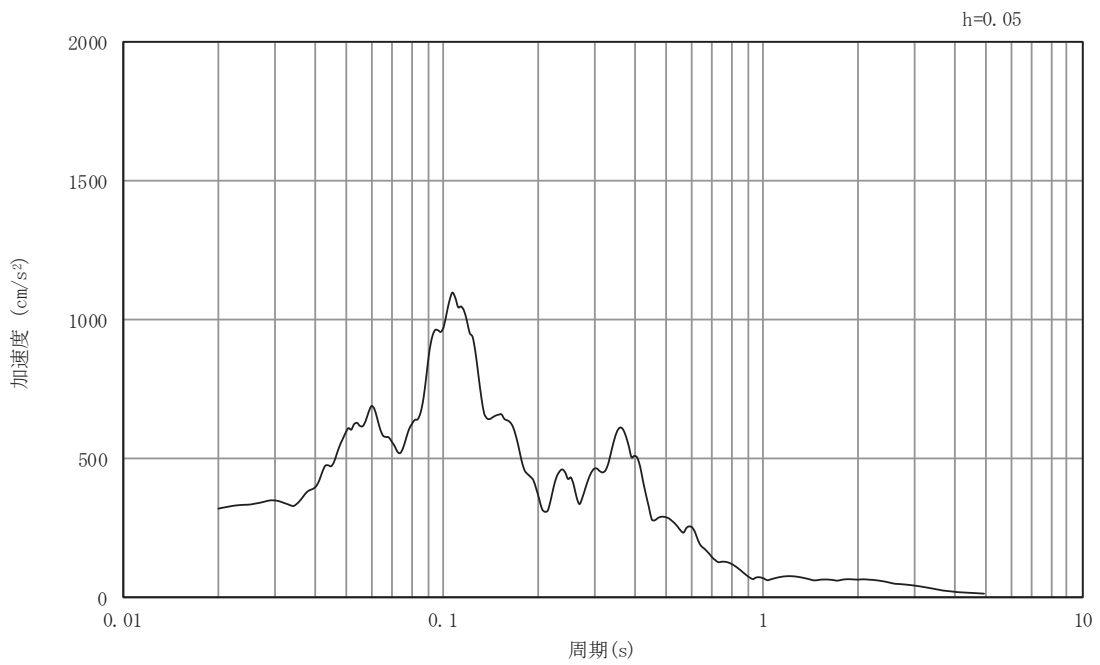
図5-14 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面②

(水平成分：S s - N 1)



(a) 加速度時刻歴波形

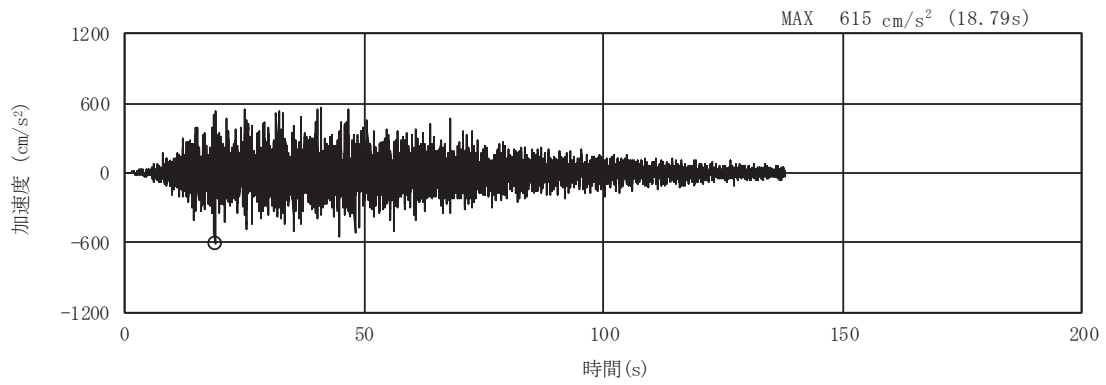


(b) 加速度応答スペクトル

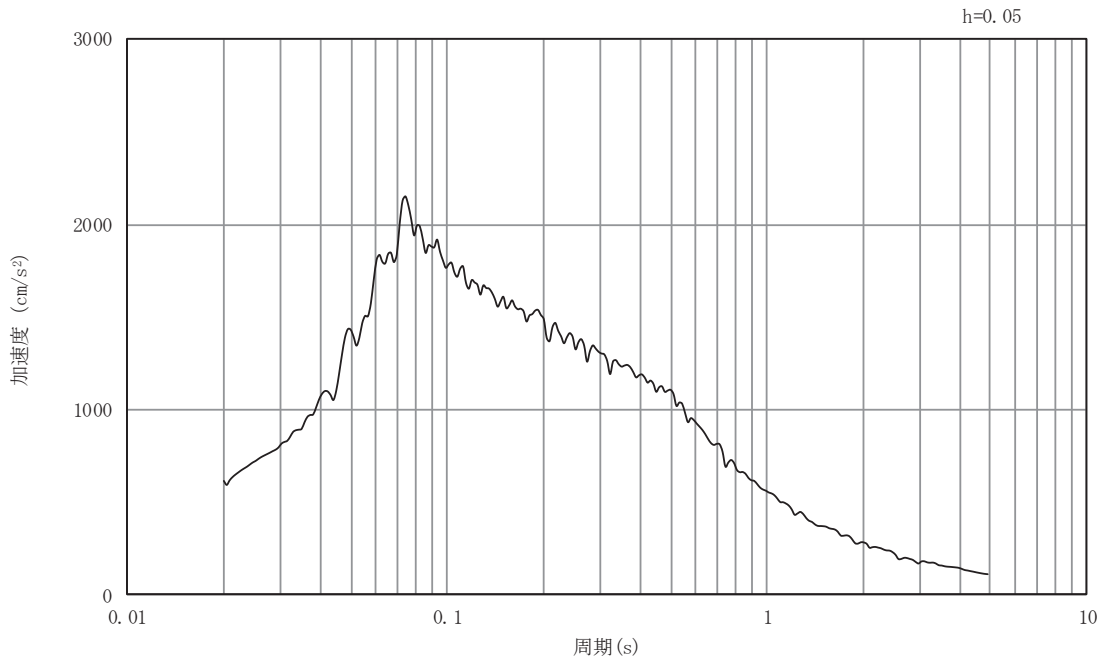
図5-15 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面②

(鉛直成分：S s - N 1)

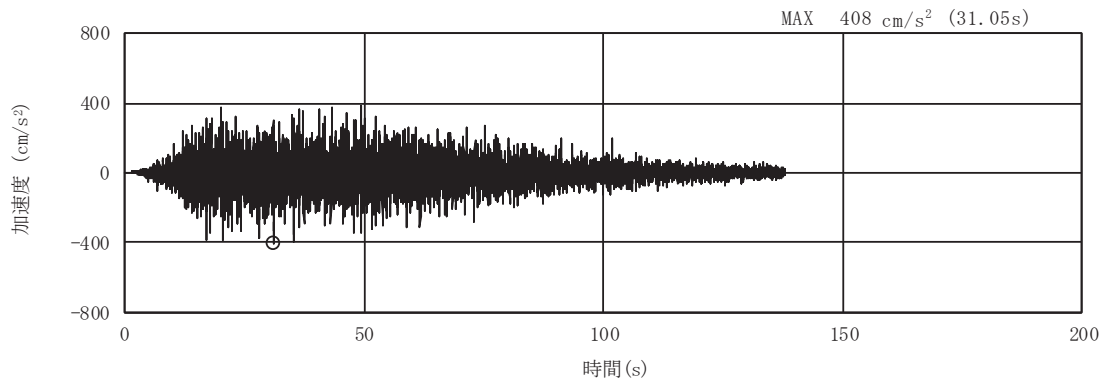


(a) 加速度時刻歴波形

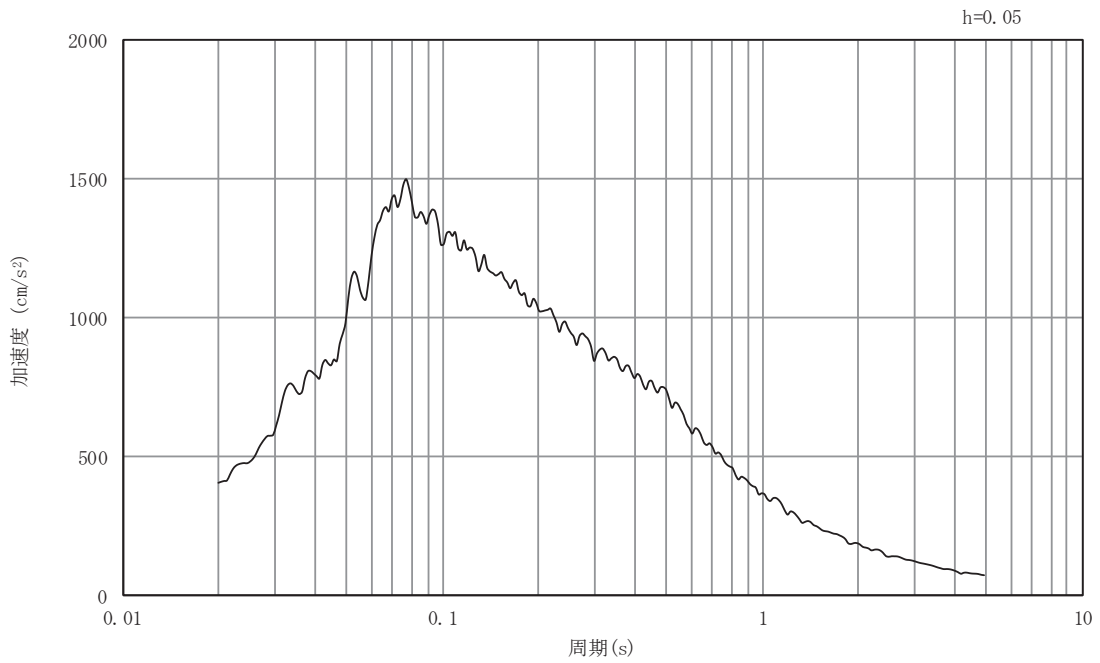


(b) 加速度応答スペクトル

図5-16 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  
断面③  
(水平成分：S s - D 1)



(a) 加速度時刻歴波形



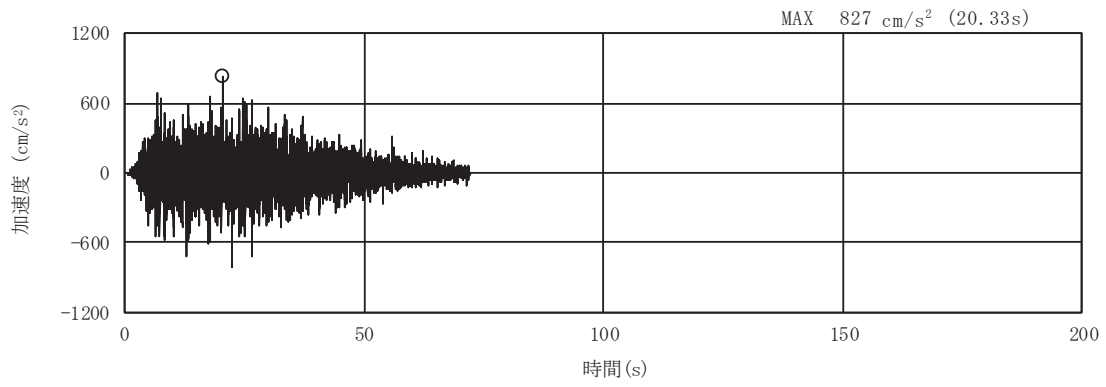
(b) 加速度応答スペクトル

図5-17 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

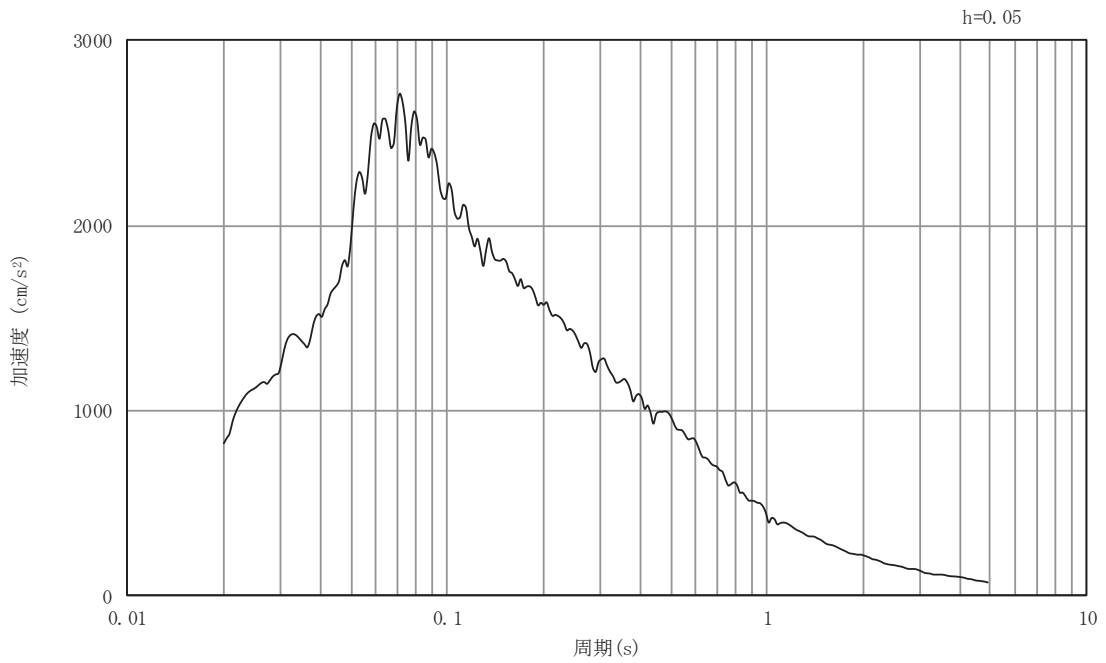
断面③

(鉛直成分：S s - D 1)





(a) 加速度時刻歴波形

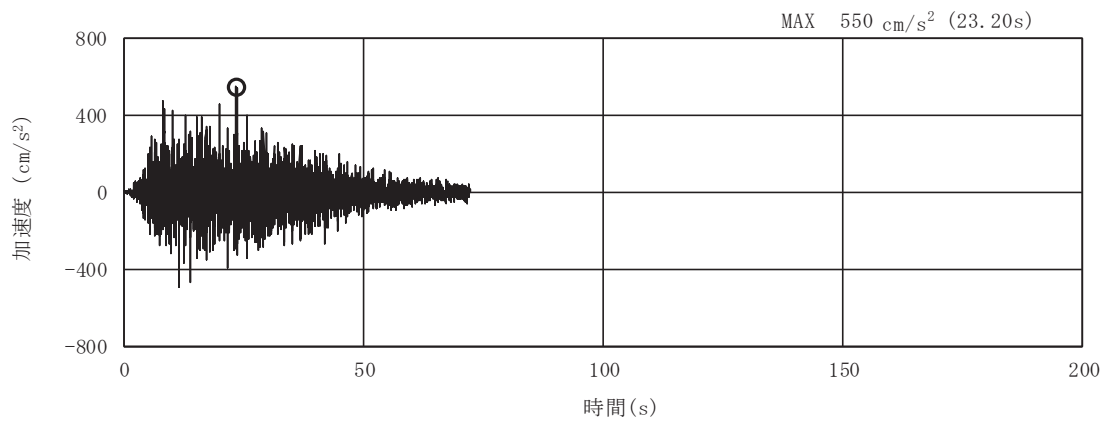


(b) 加速度応答スペクトル

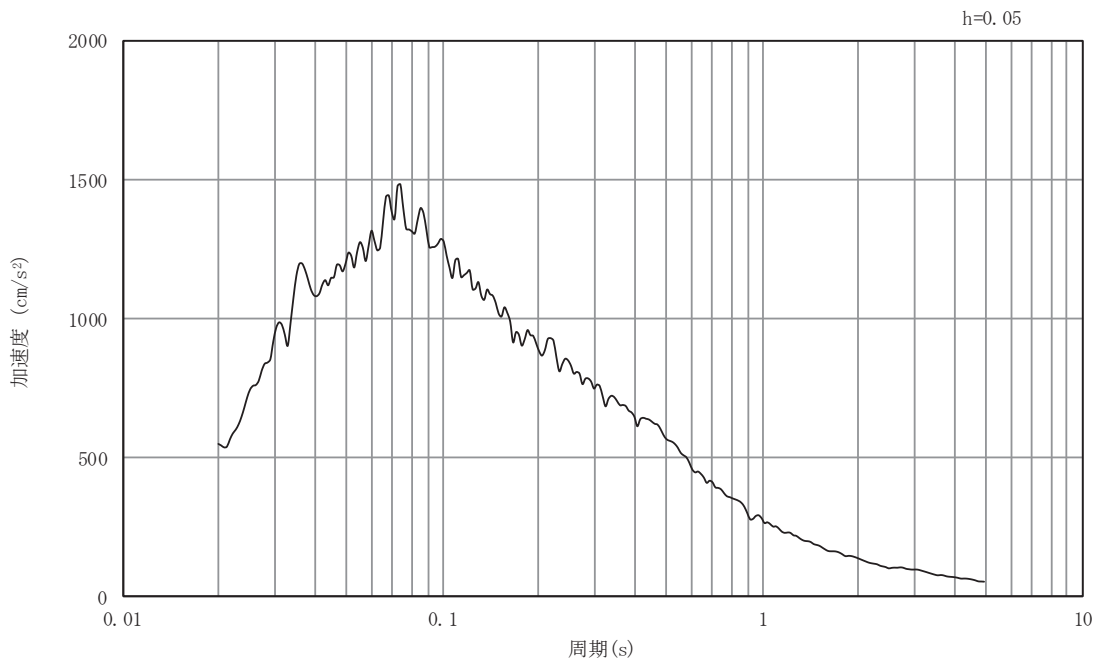
図5-18 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - D 2)

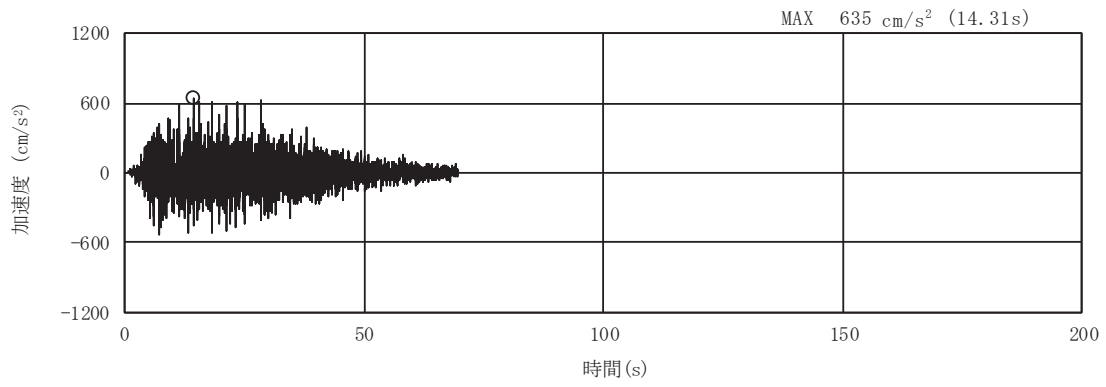


(a) 加速度時刻歴波形

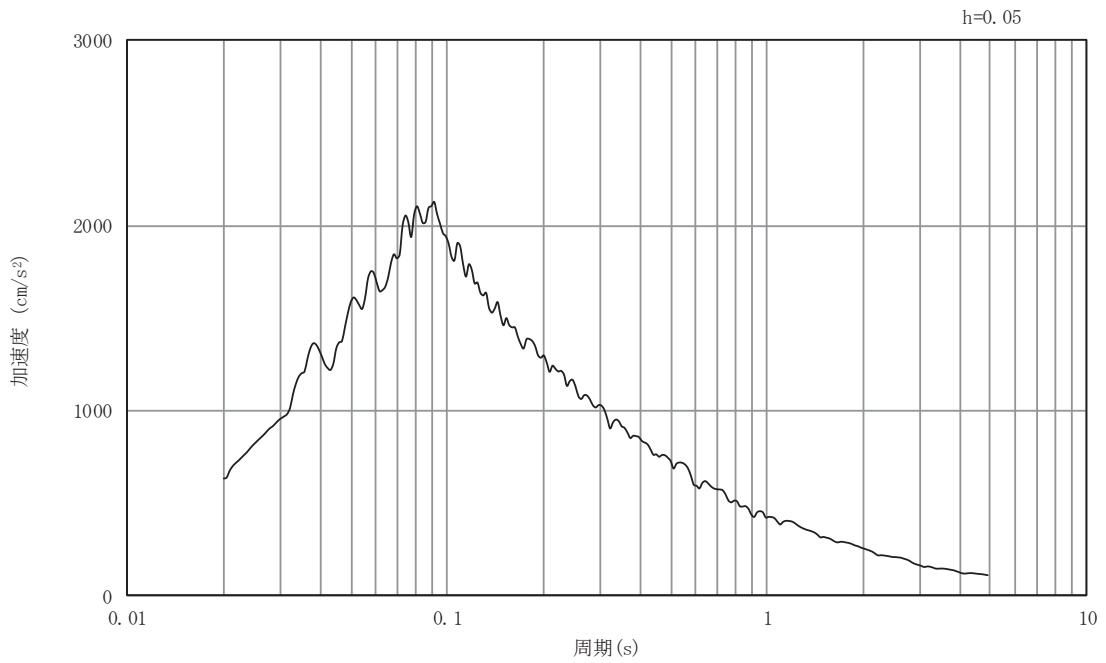


(b) 加速度応答スペクトル

図5-19 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  
断面③  
(鉛直成分：S s - D 2)



(a) 加速度時刻歴波形

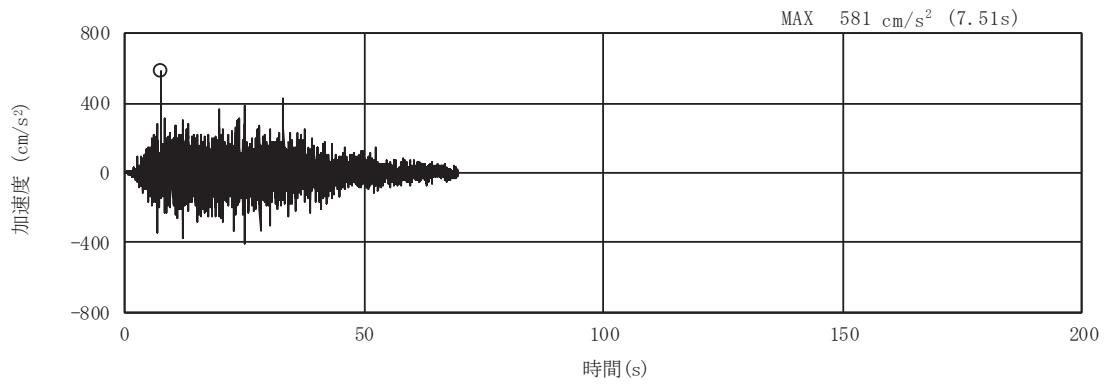


(b) 加速度応答スペクトル

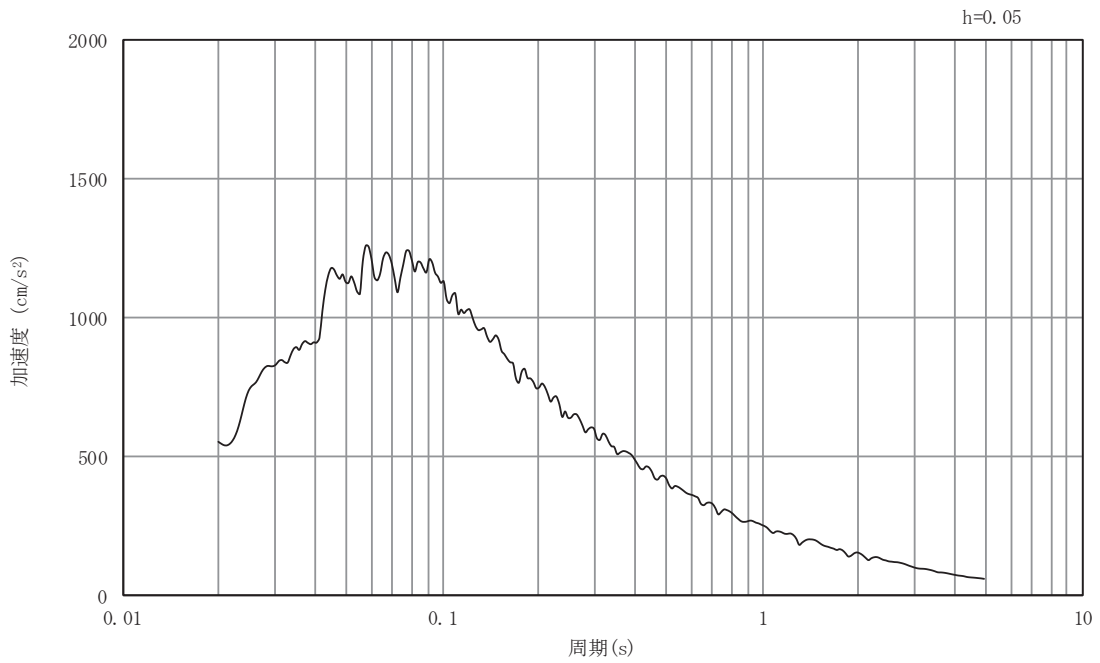
図5-20 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

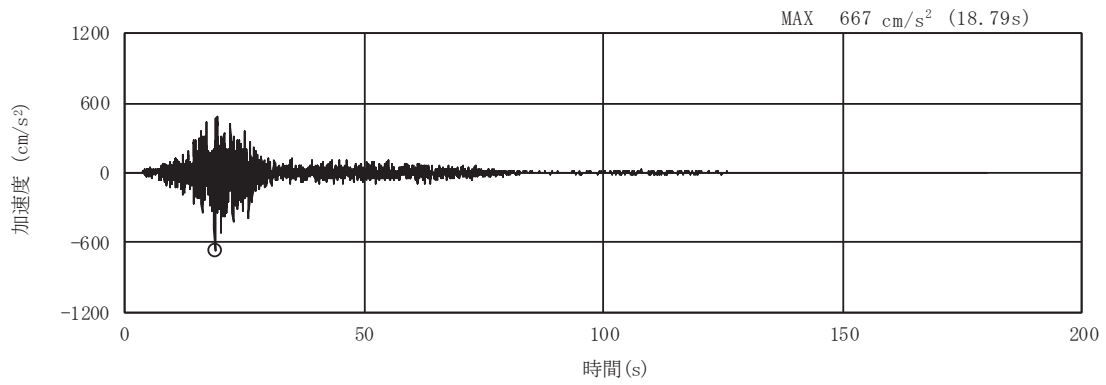


(b) 加速度応答スペクトル

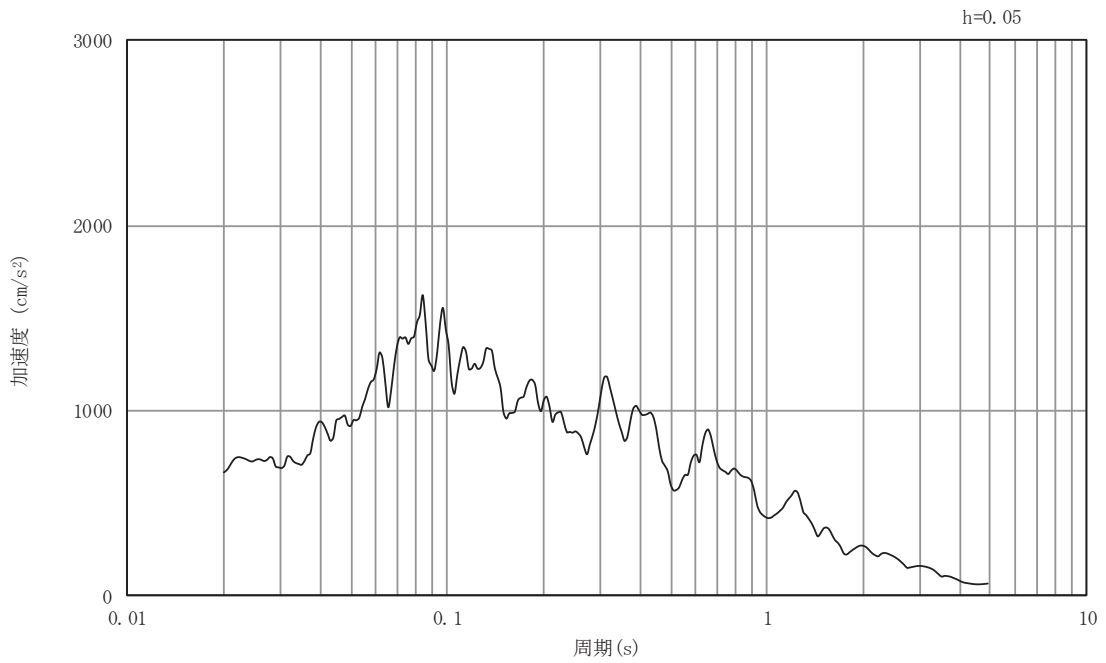
図5-21 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(鉛直成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

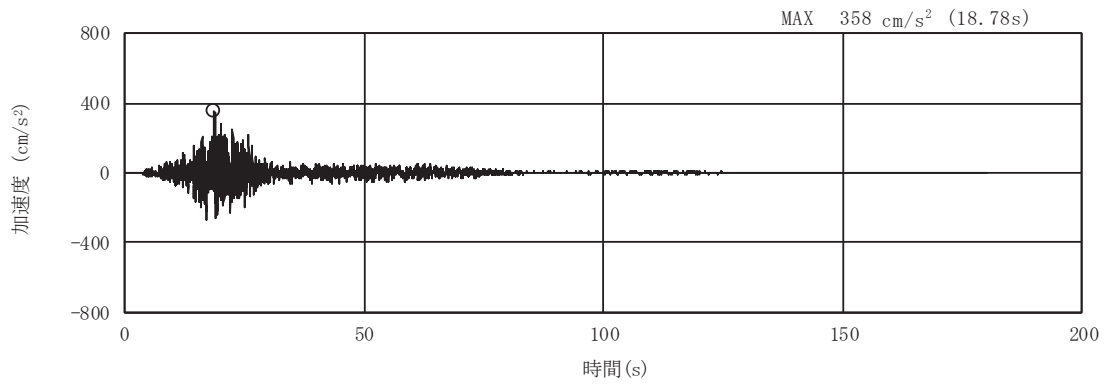


(b) 加速度応答スペクトル

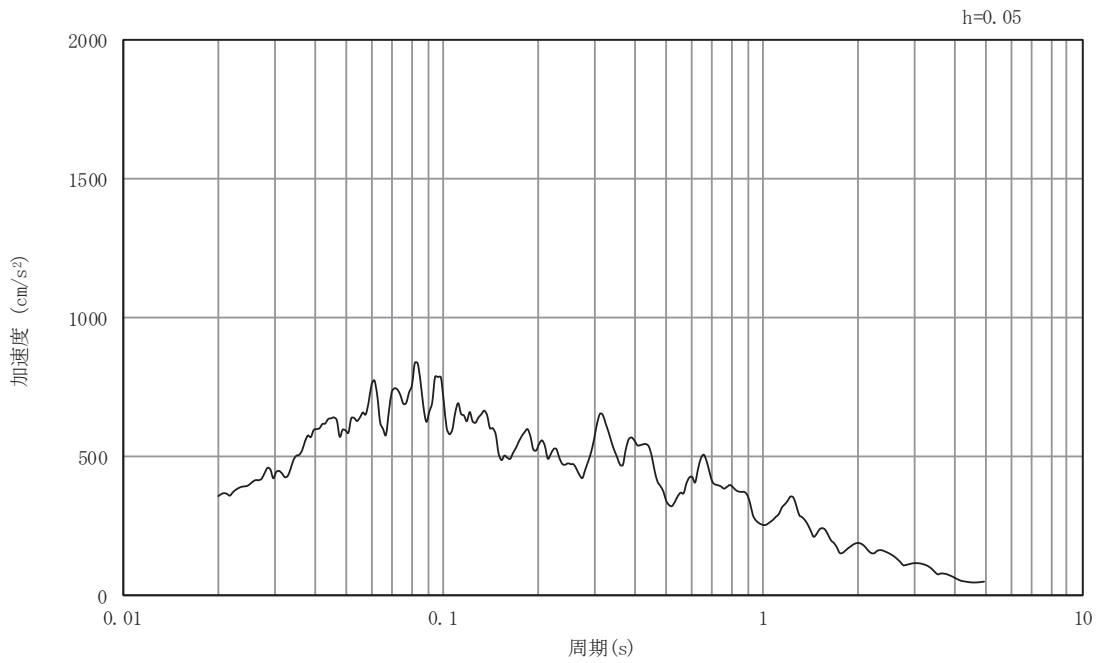
図5-22 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

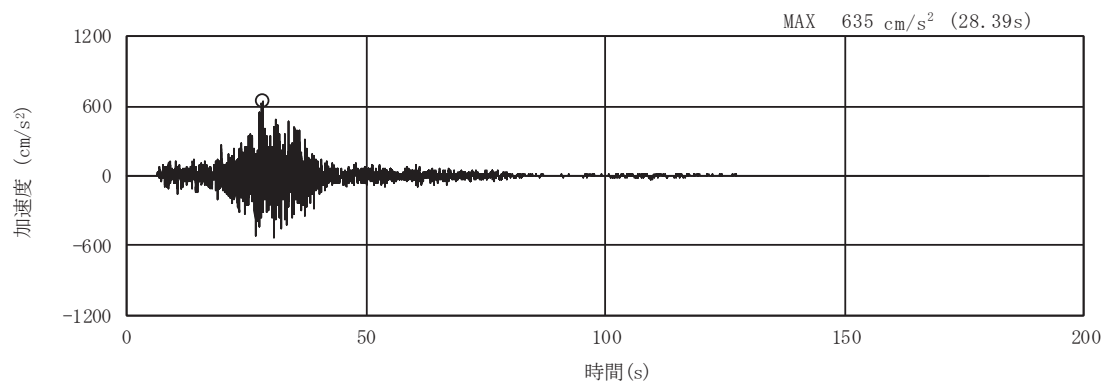


(b) 加速度応答スペクトル

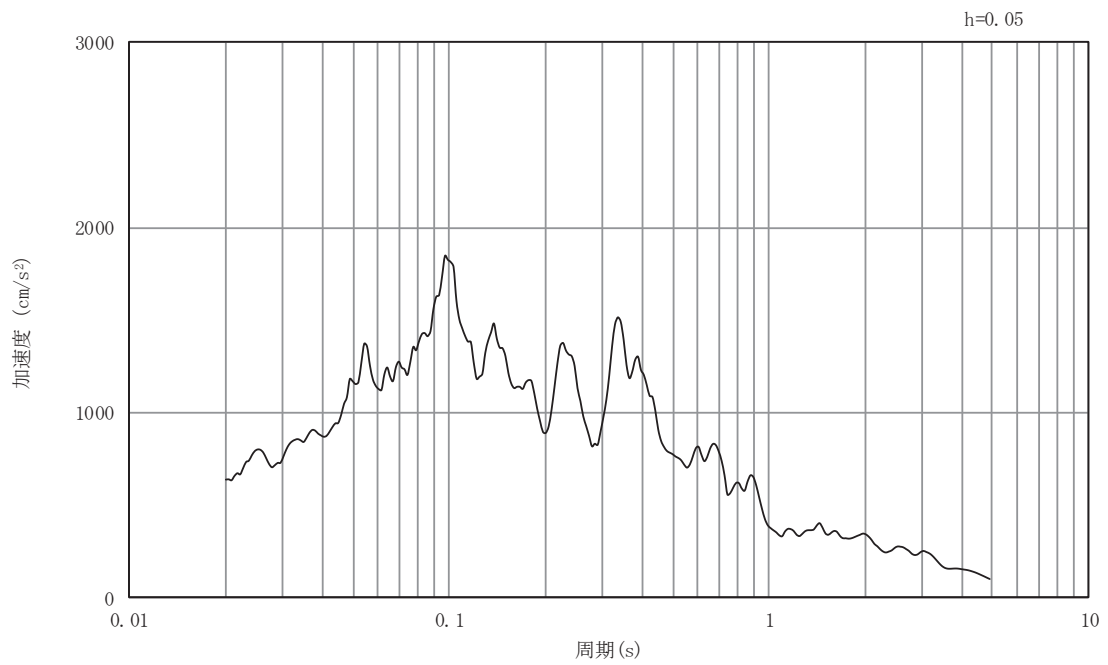
図5-23 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(鉛直成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

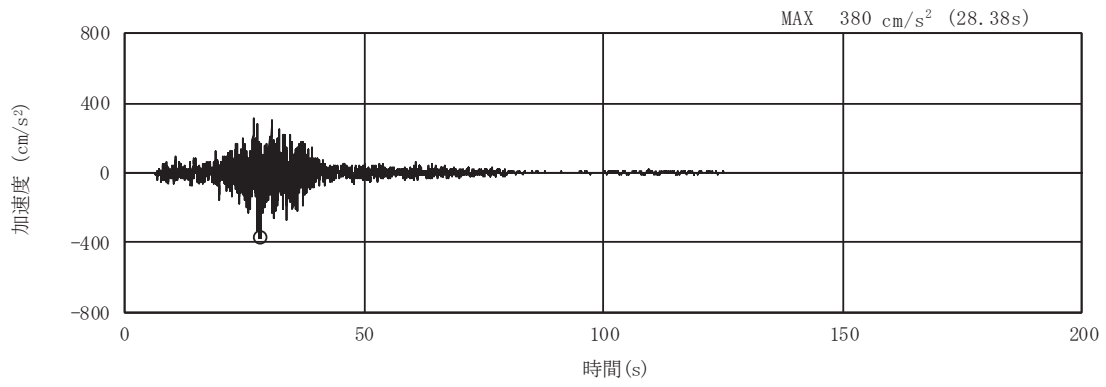


(b) 加速度応答スペクトル

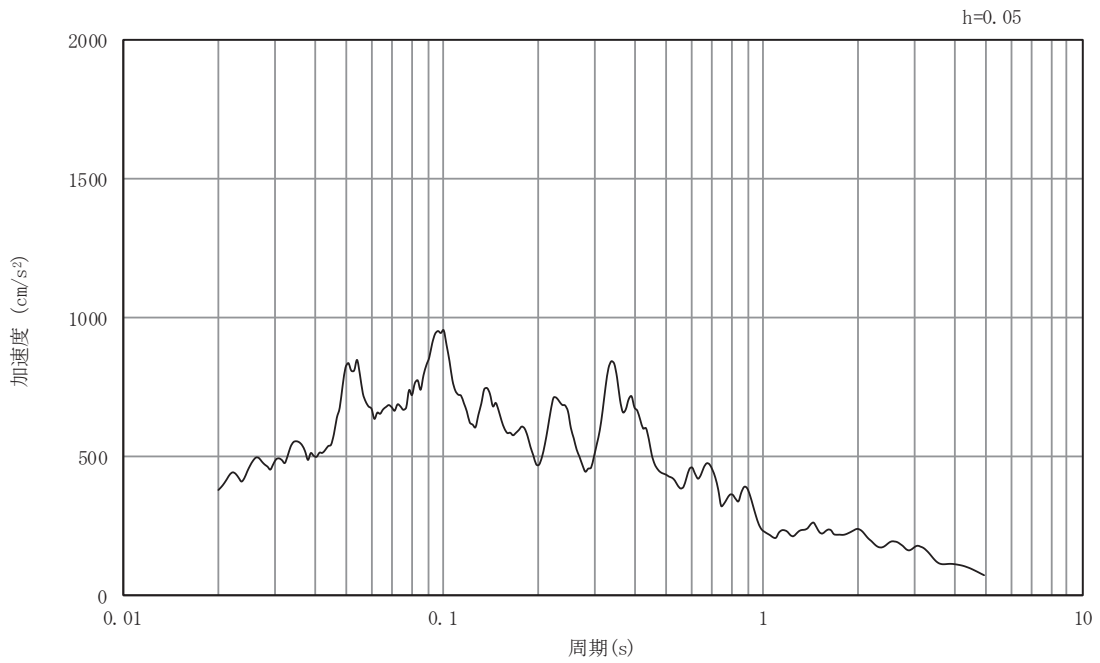
図5-24 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形



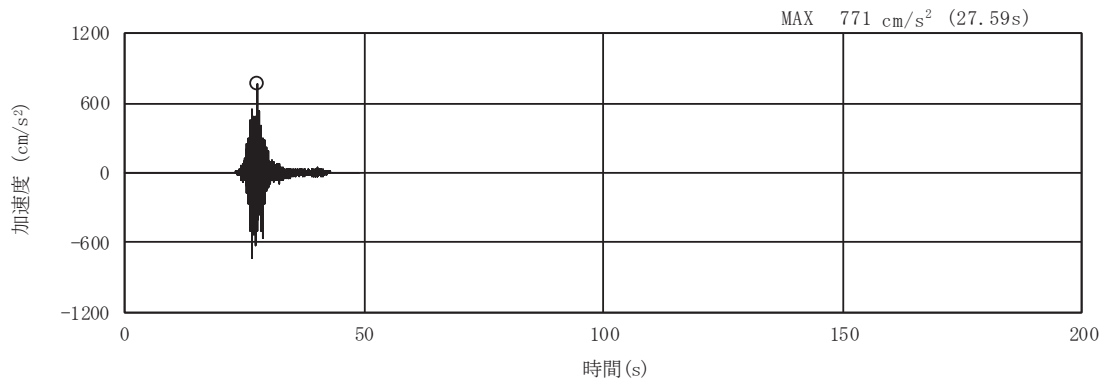
(b) 加速度応答スペクトル

図5-25 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

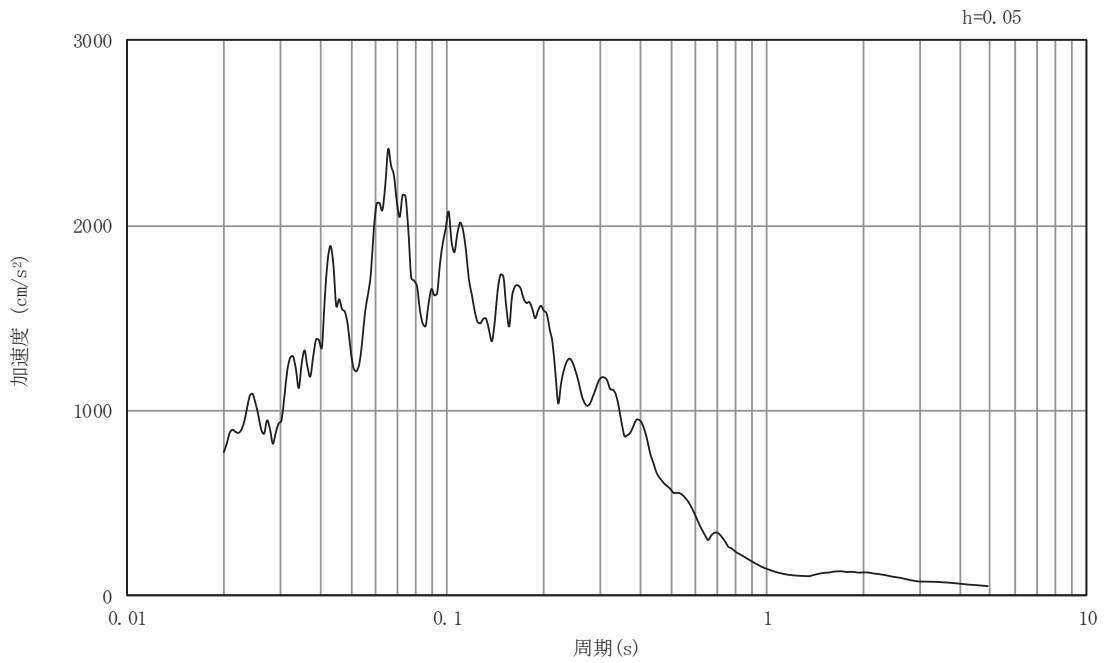
断面③

(鉛直成分：S s - F 2)





(a) 加速度時刻歴波形

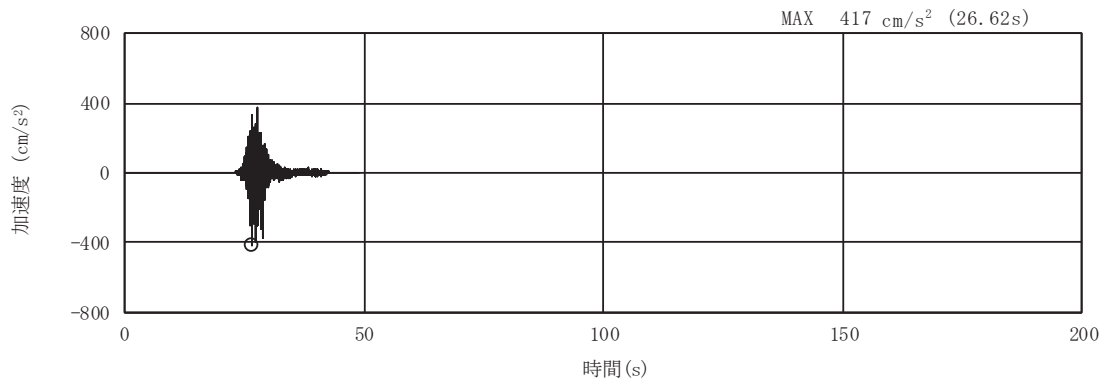


(b) 加速度応答スペクトル

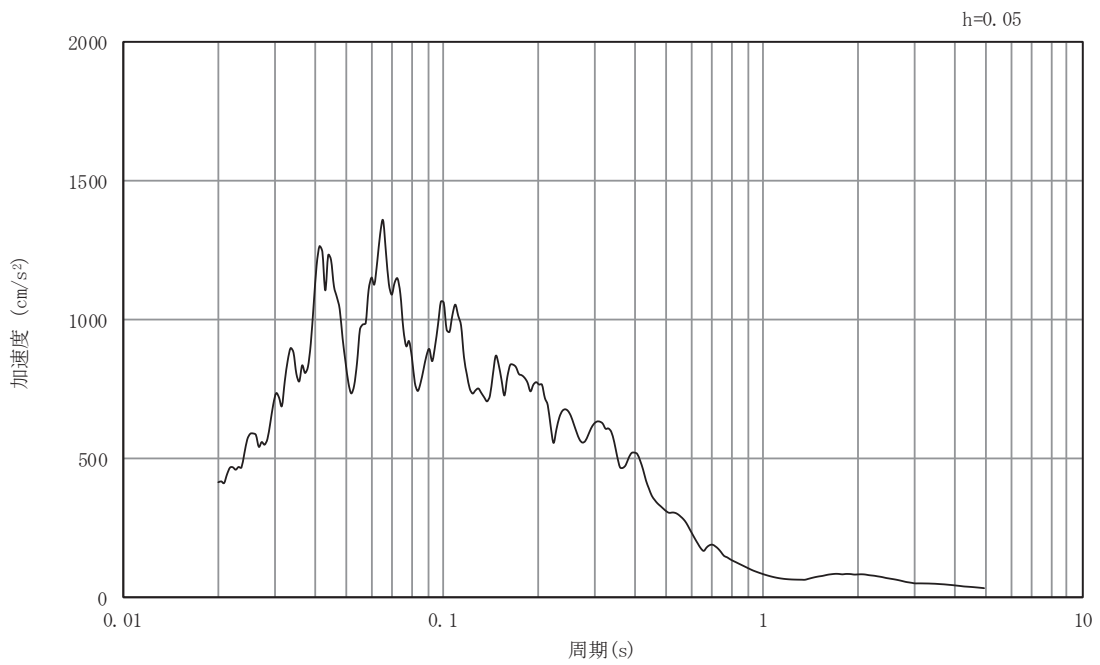
図5-26 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

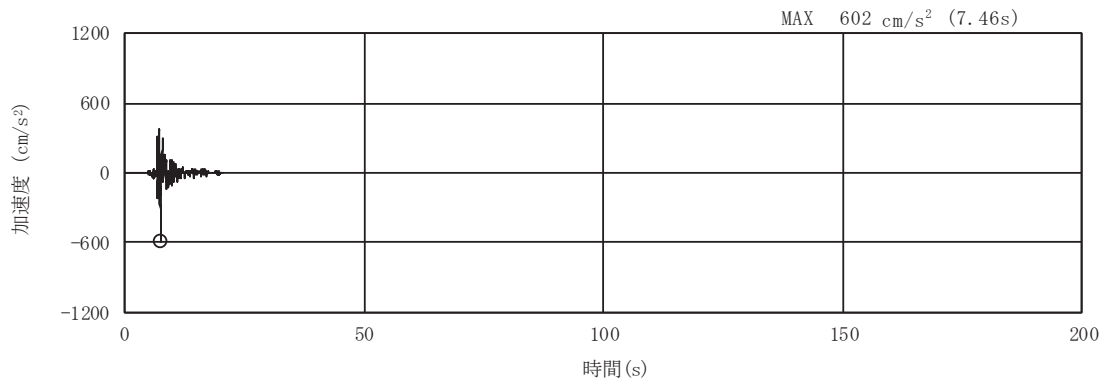


(b) 加速度応答スペクトル

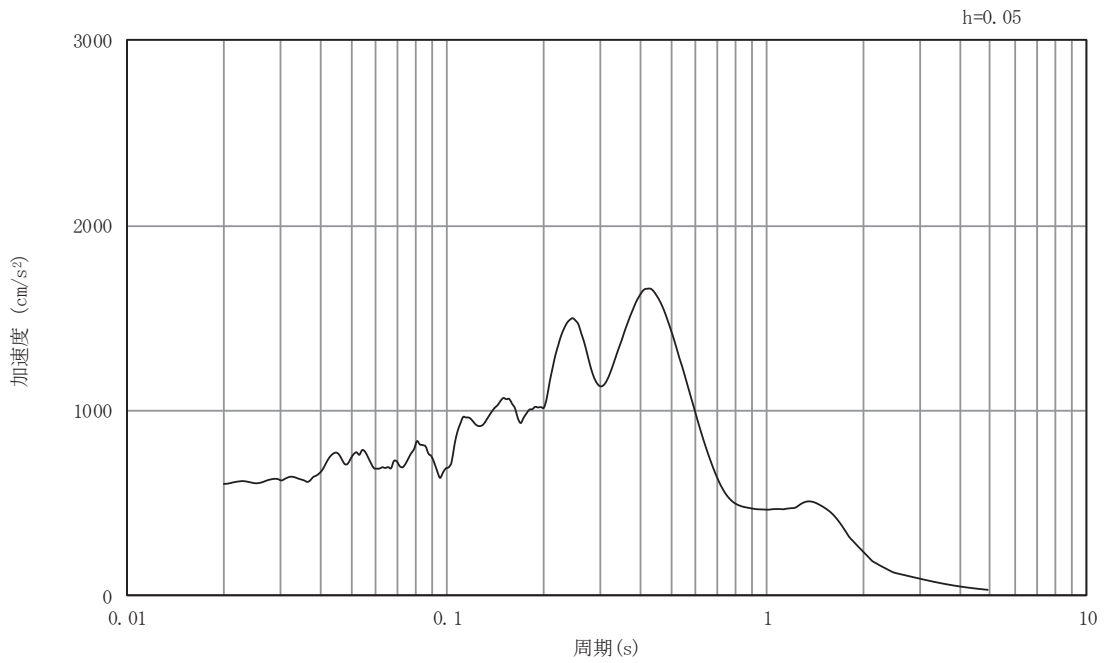
図5-27 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(鉛直成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

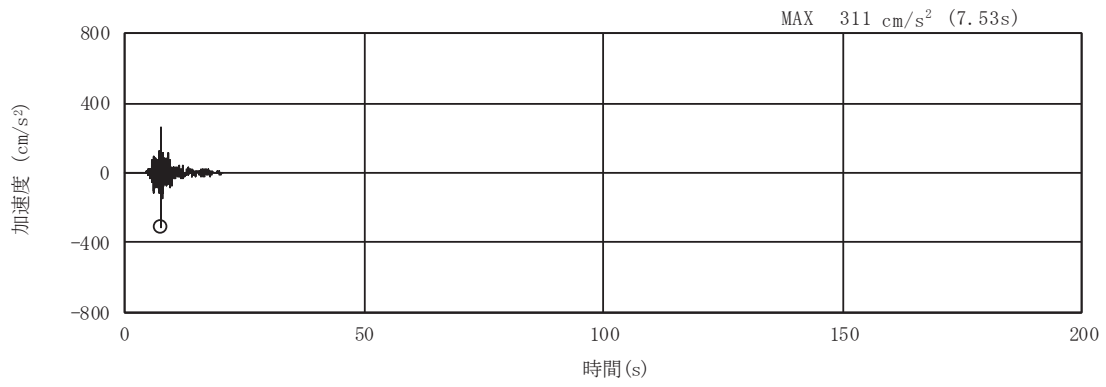


(b) 加速度応答スペクトル

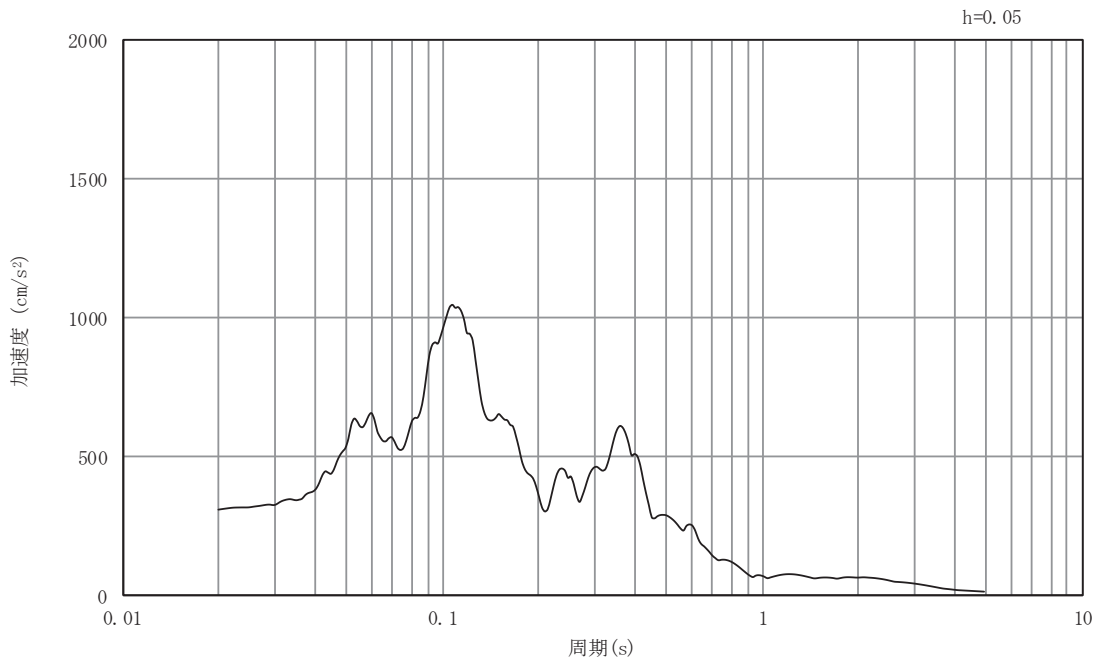
図5-28 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(水平成分：S s - N 1)



(a) 加速度時刻歴波形

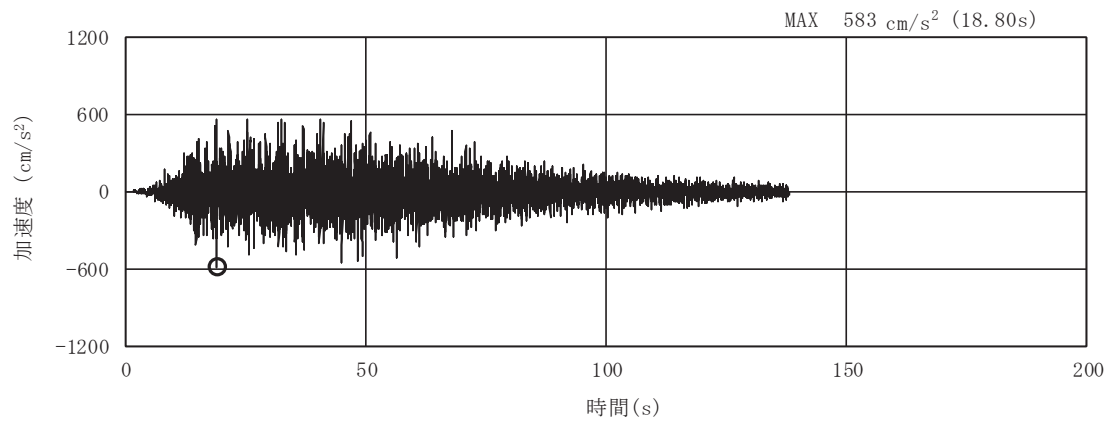


(b) 加速度応答スペクトル

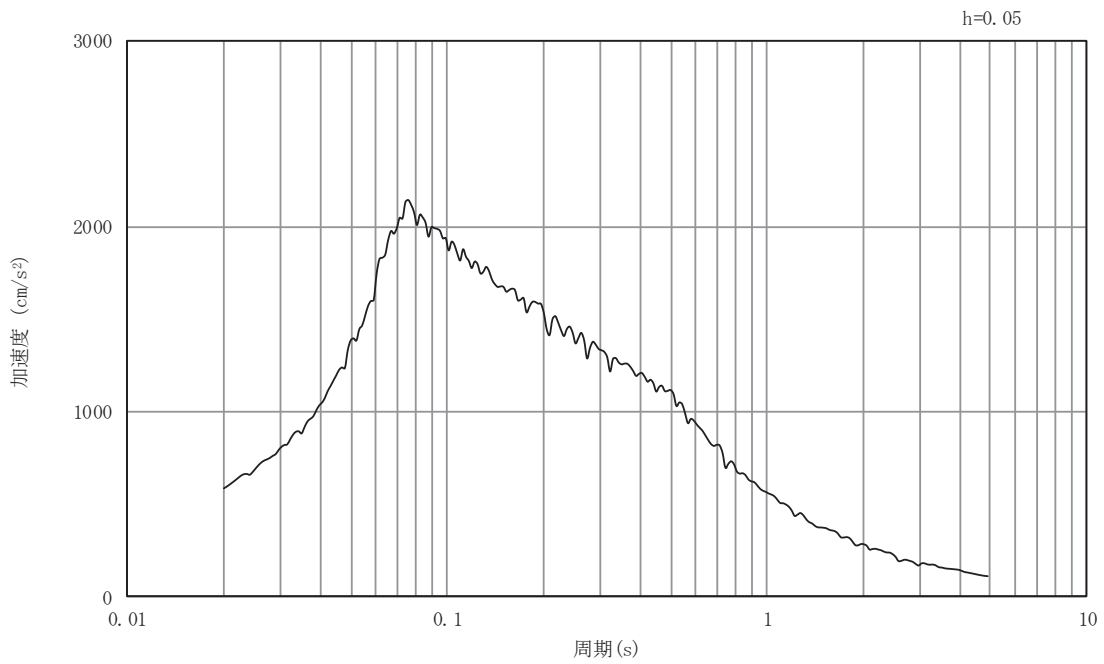
図5-29 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面③

(鉛直成分：S s - N 1)

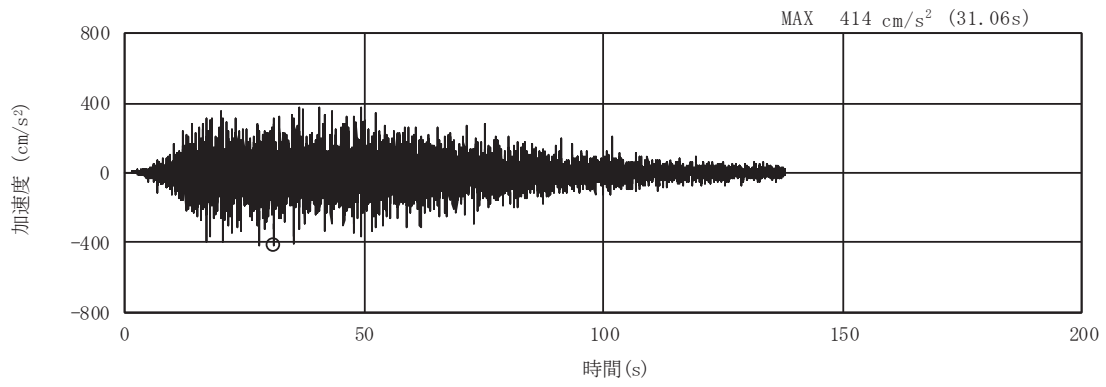


(a) 加速度時刻歴波形

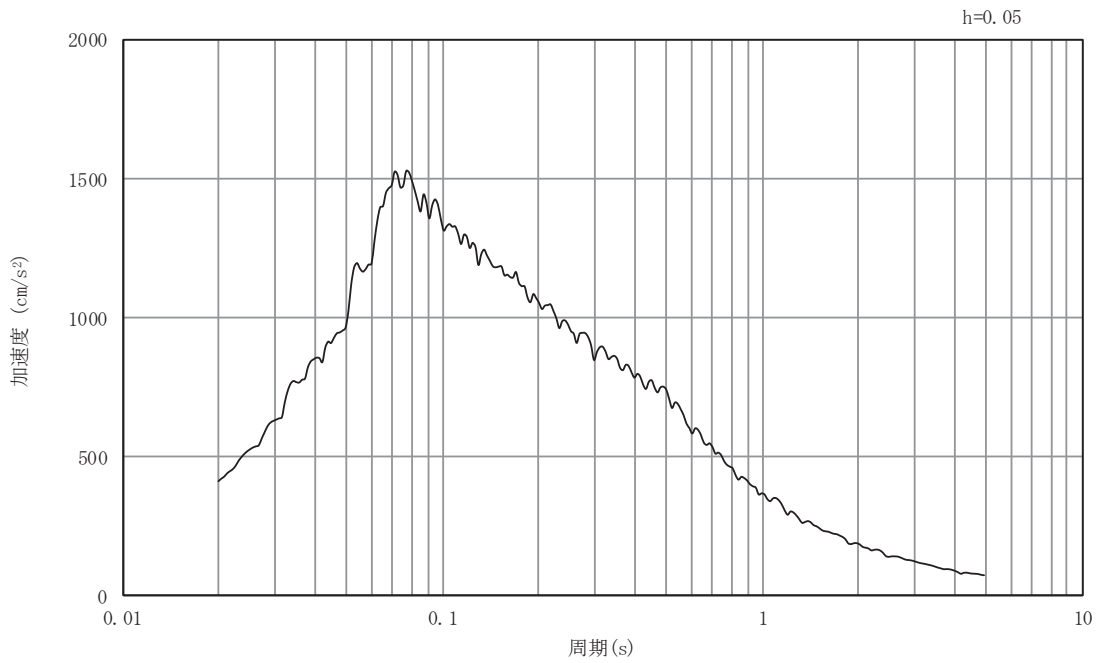


(b) 加速度応答スペクトル

図5-30 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  
断面④  
(水平成分：S s - D1)



(a) 加速度時刻歴波形

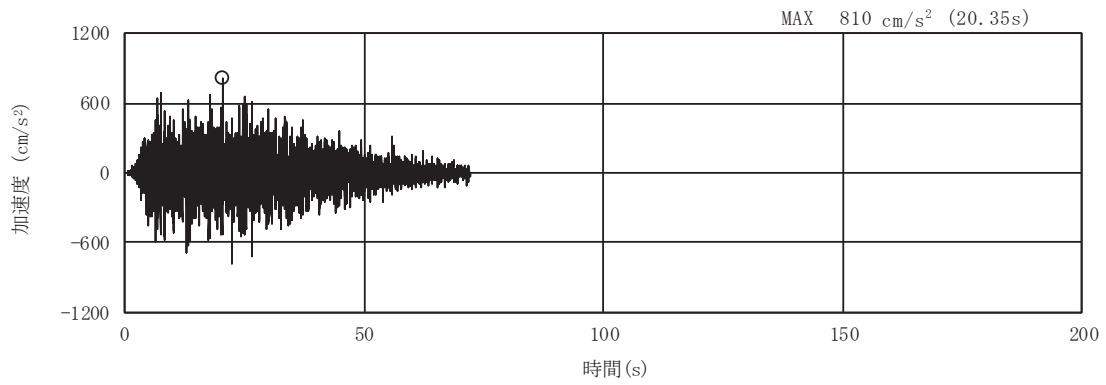


(b) 加速度応答スペクトル

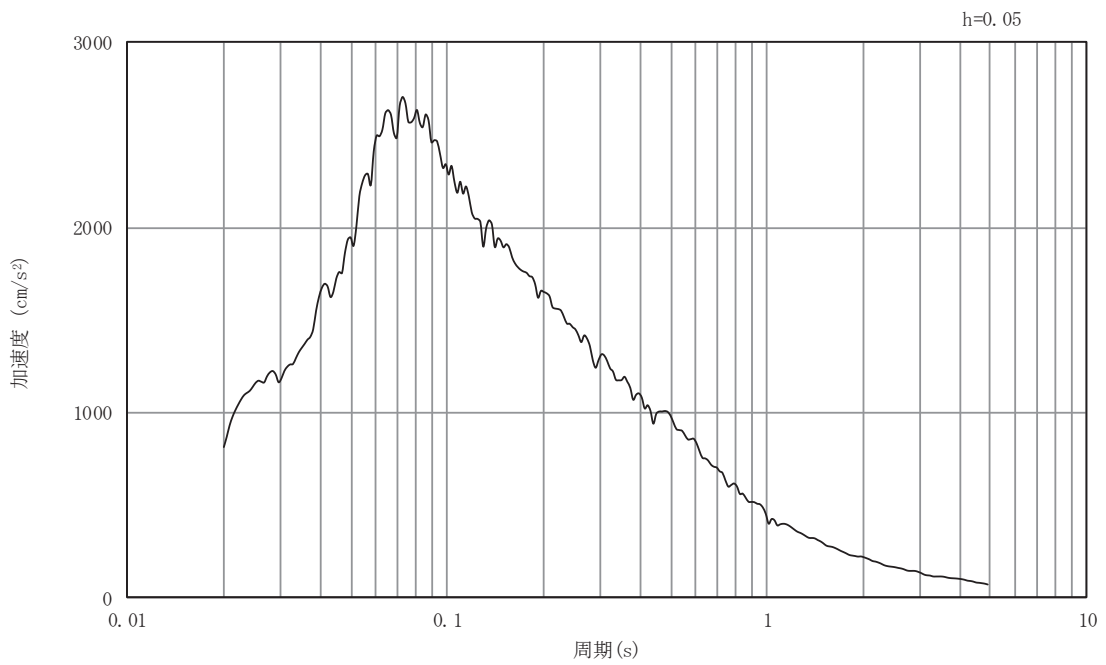
図5-31 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - D 1)



(a) 加速度時刻歴波形

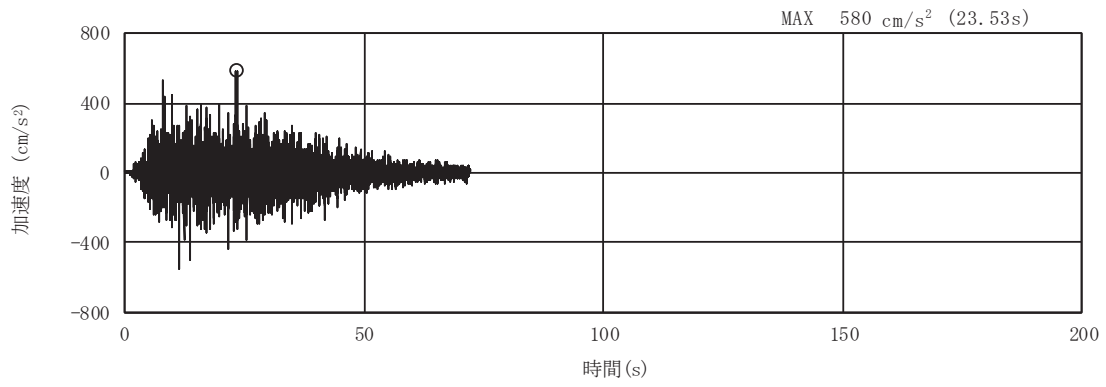


(b) 加速度応答スペクトル

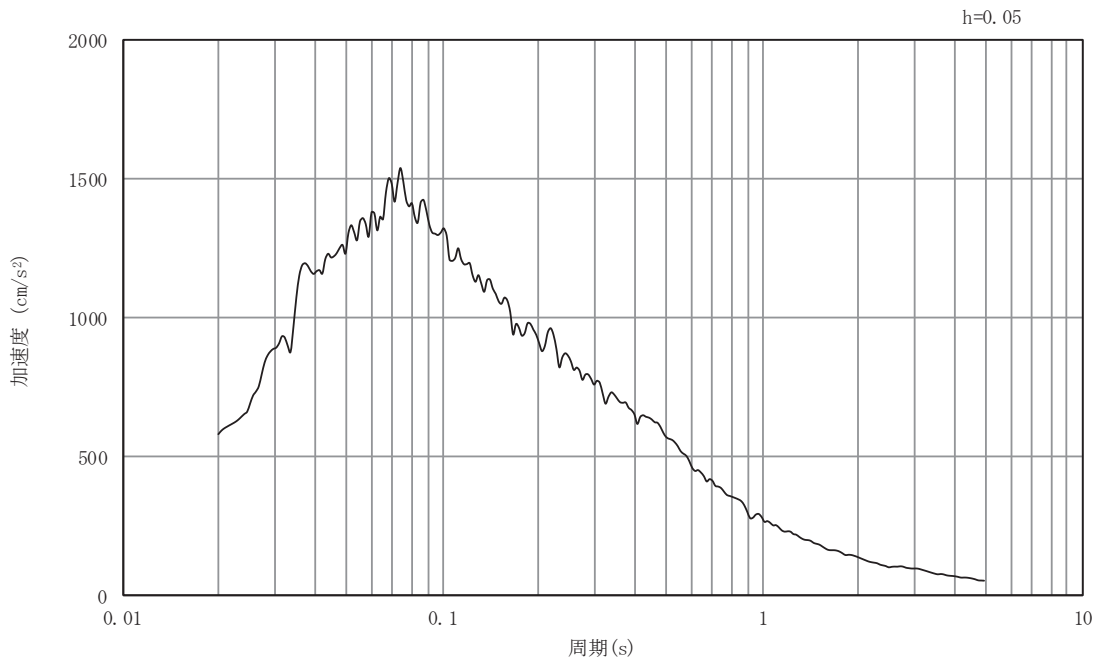
図5-32 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(水平成分：S s - D 2)



(a) 加速度時刻歴波形



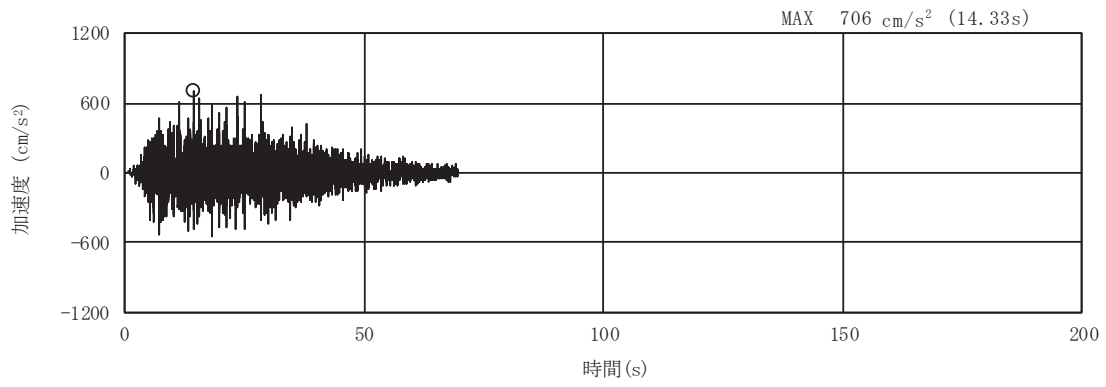
(b) 加速度応答スペクトル

図5-33 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

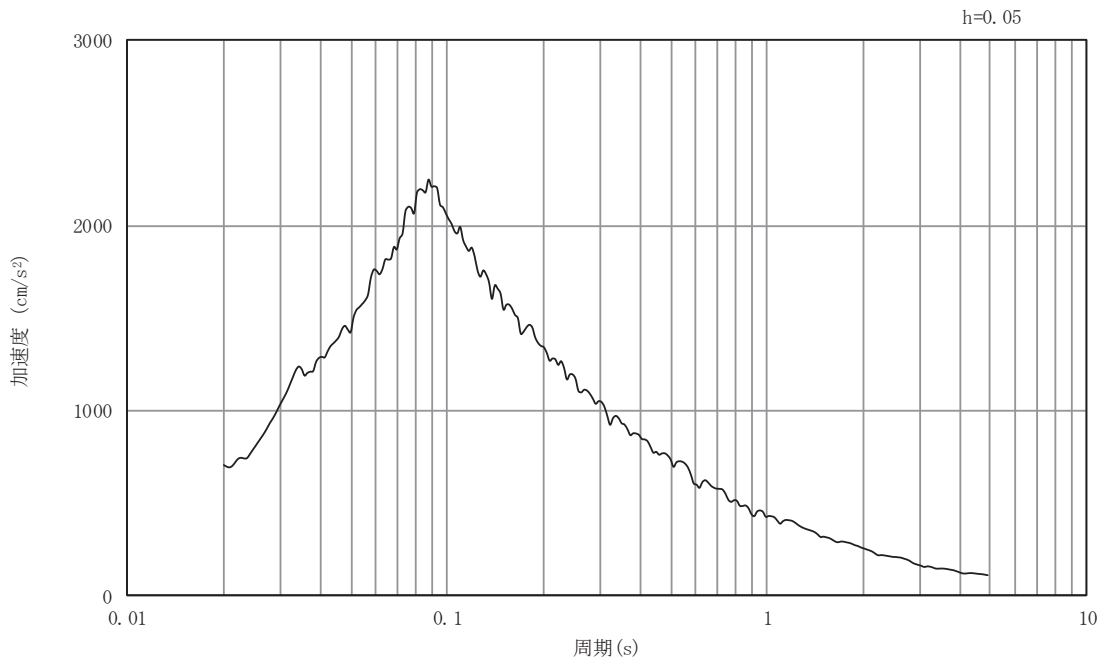
断面④

(鉛直成分：S s - D 2)





(a) 加速度時刻歴波形

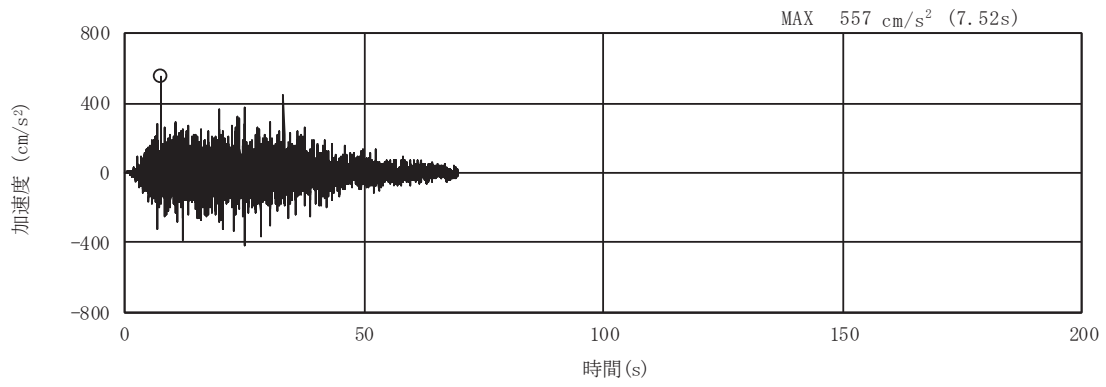


(b) 加速度応答スペクトル

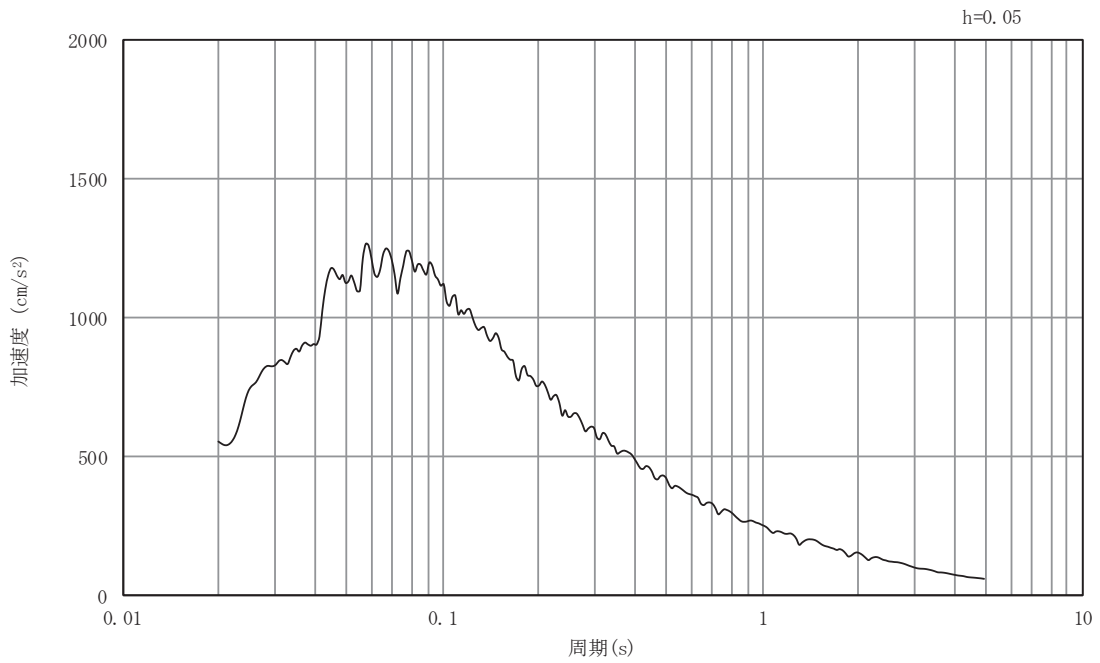
図5-34 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(水平成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

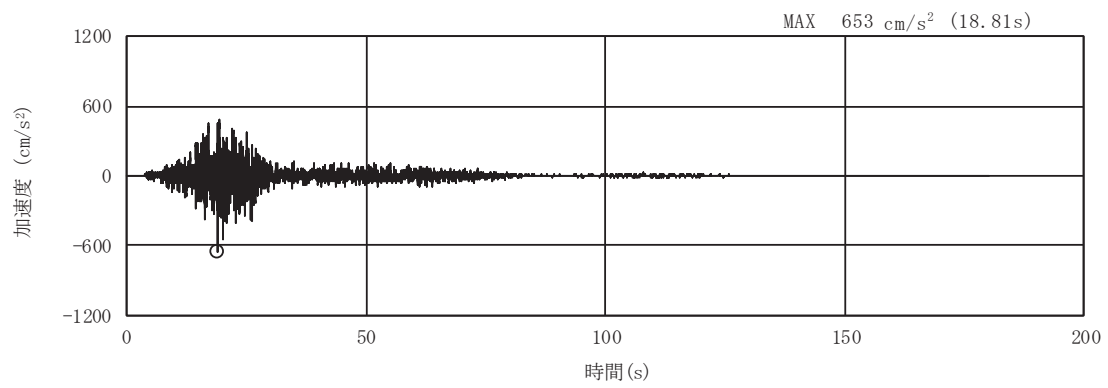


(b) 加速度応答スペクトル

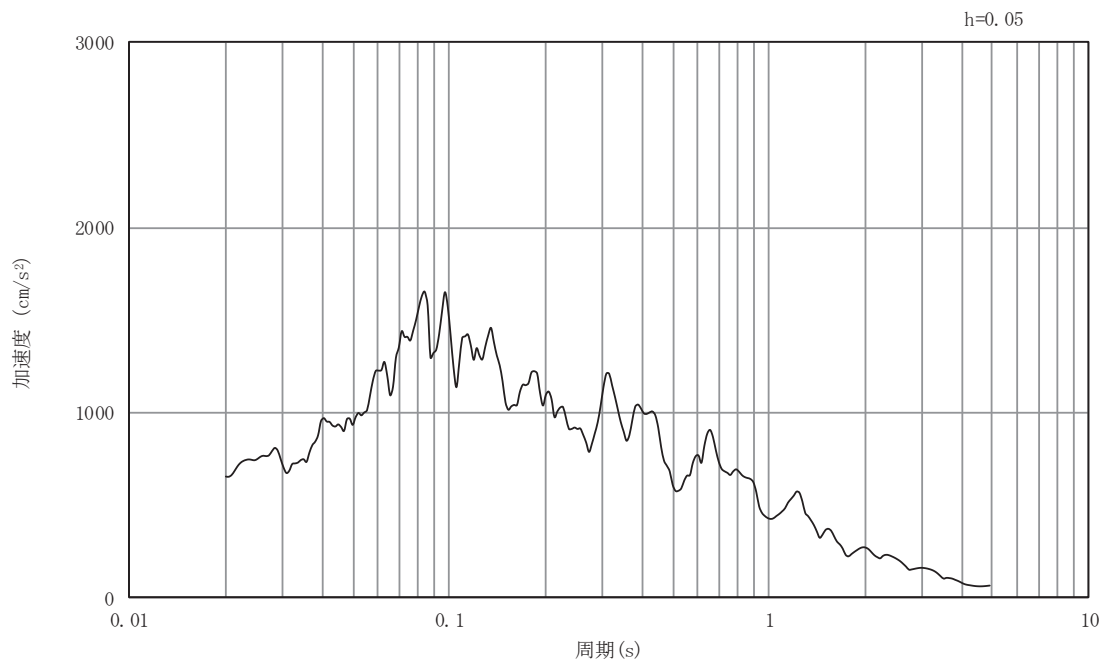
図5-35 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

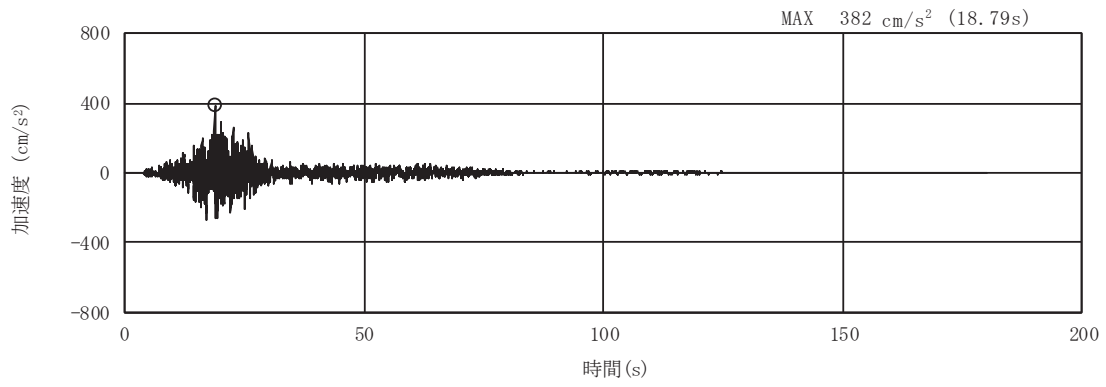


(b) 加速度応答スペクトル

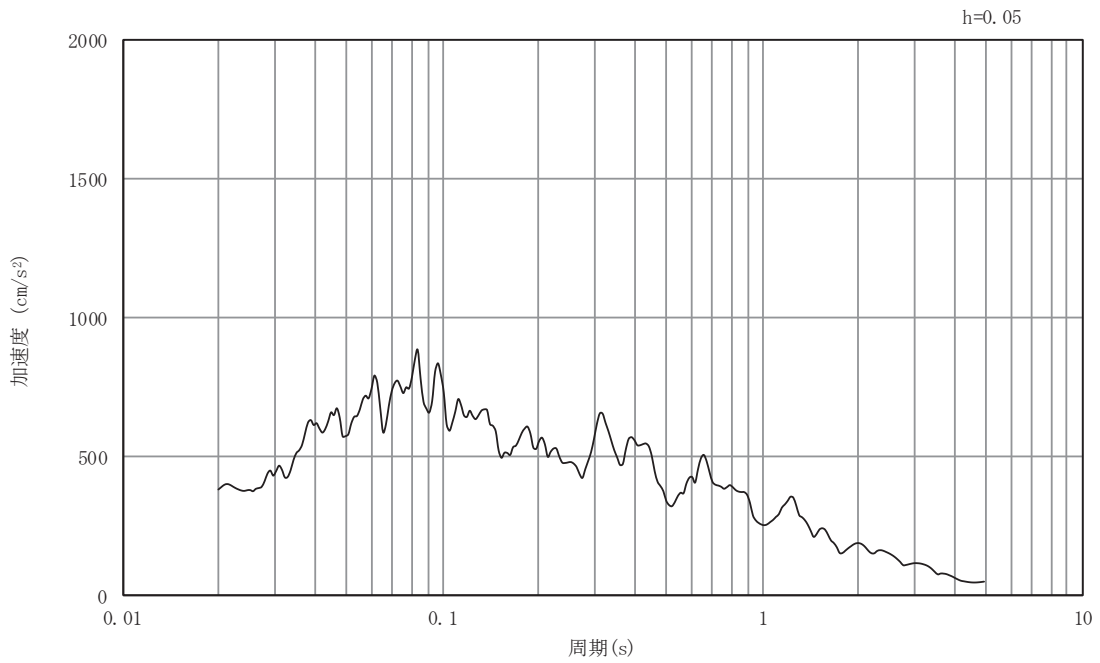
図5-36 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(水平成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

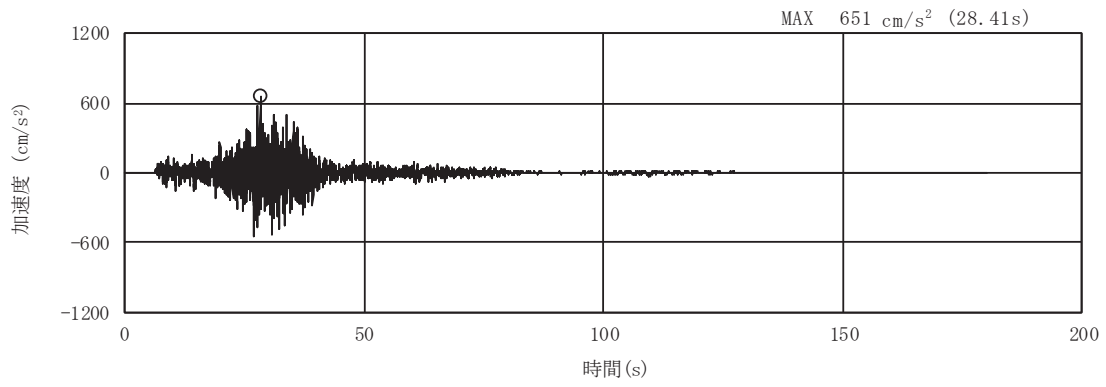


(b) 加速度応答スペクトル

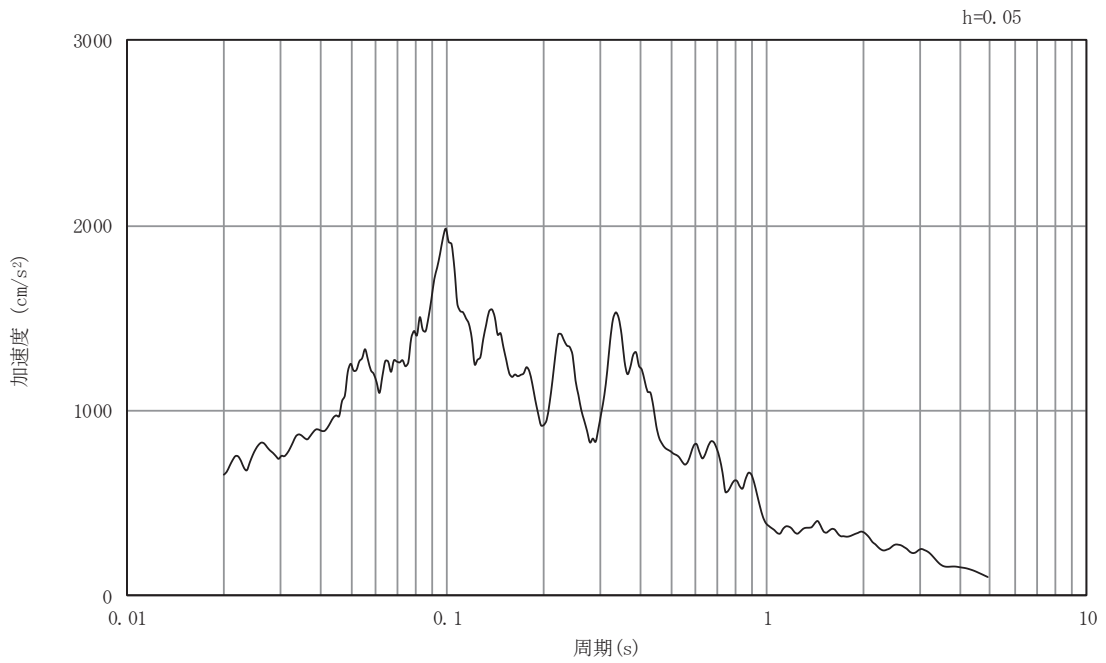
図5-37 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

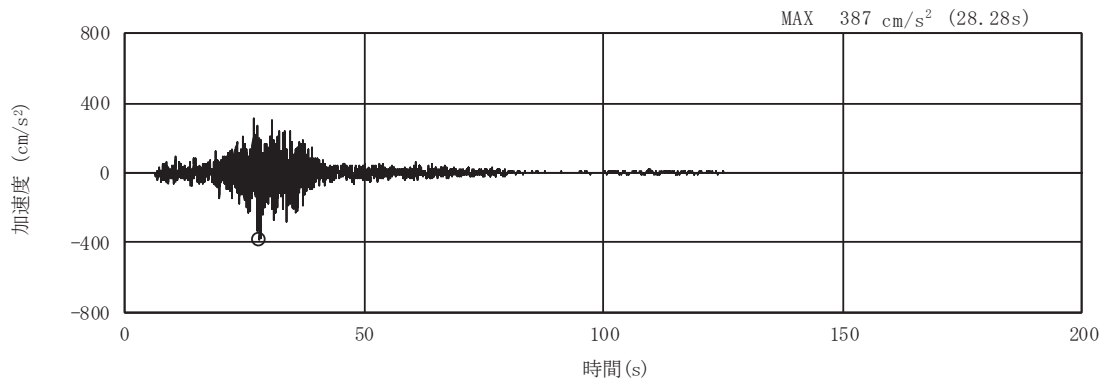


(b) 加速度応答スペクトル

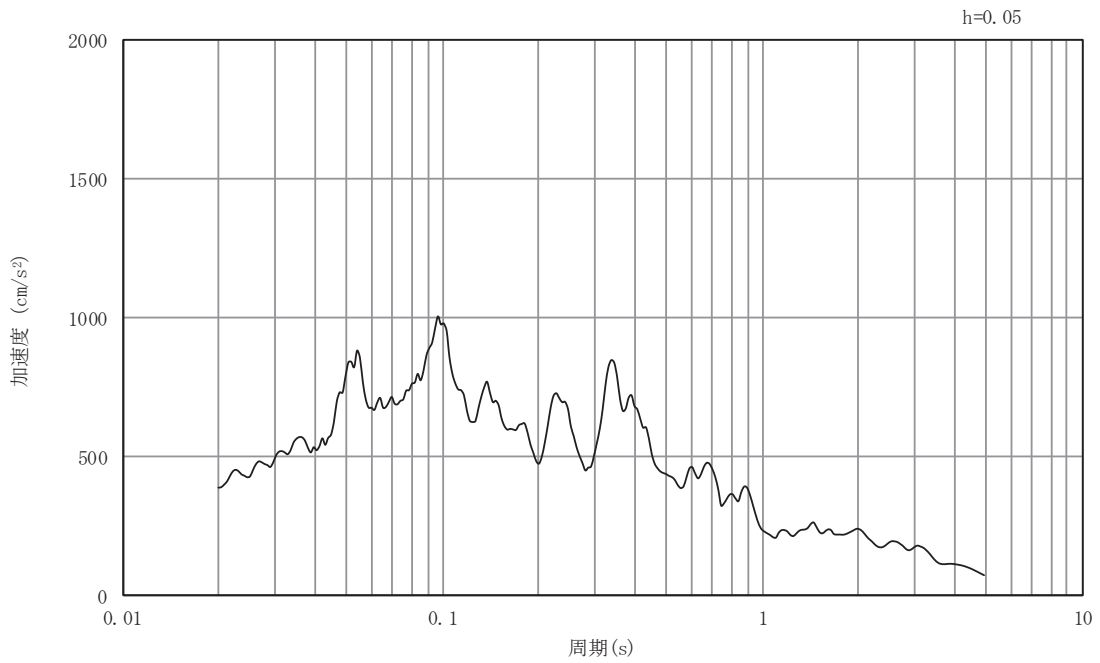
図5-38 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(水平成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形

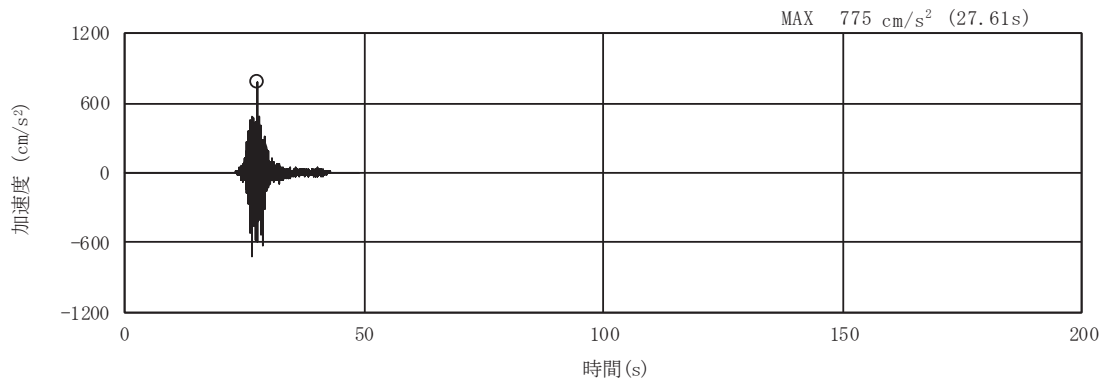


(b) 加速度応答スペクトル

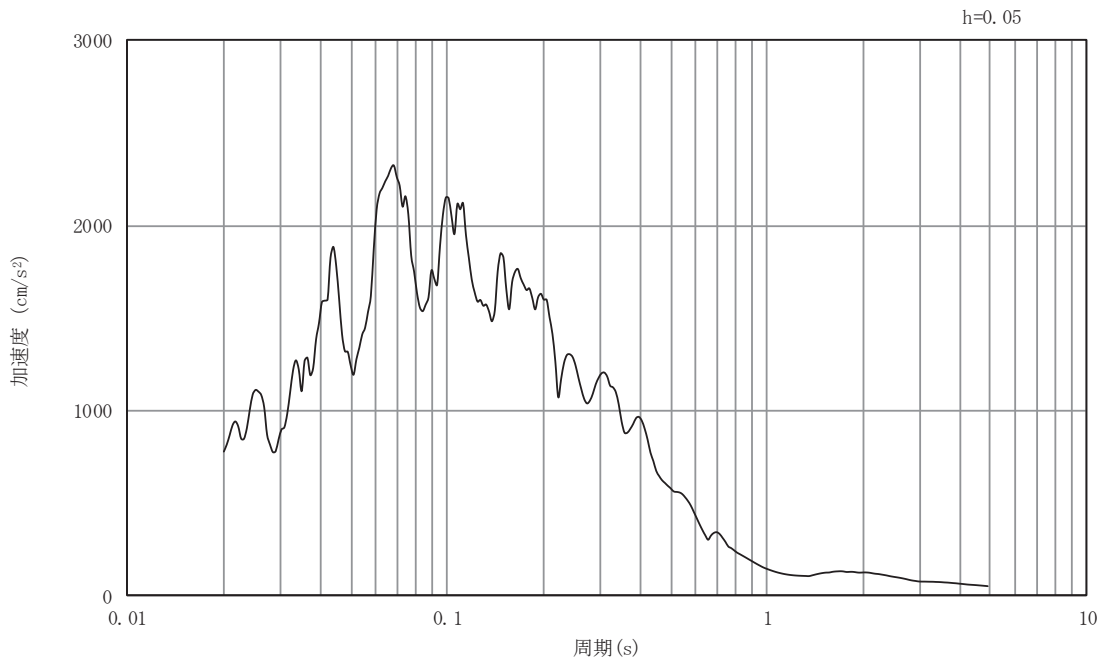
図5-39 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形

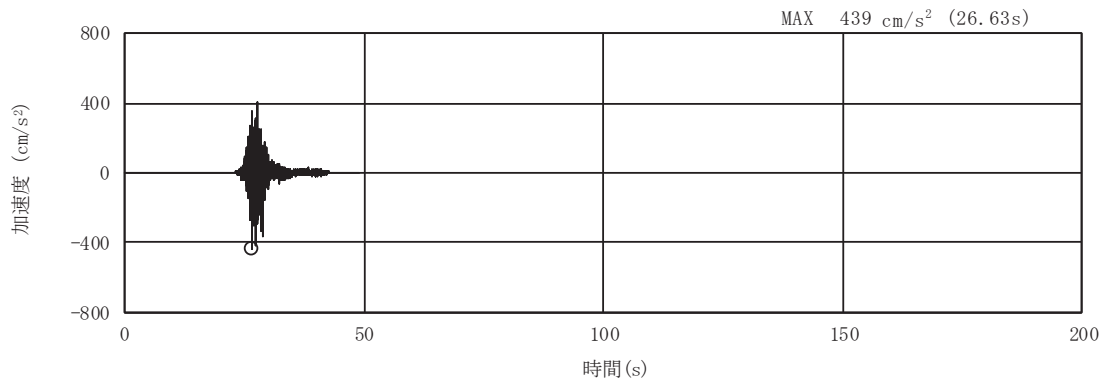


(b) 加速度応答スペクトル

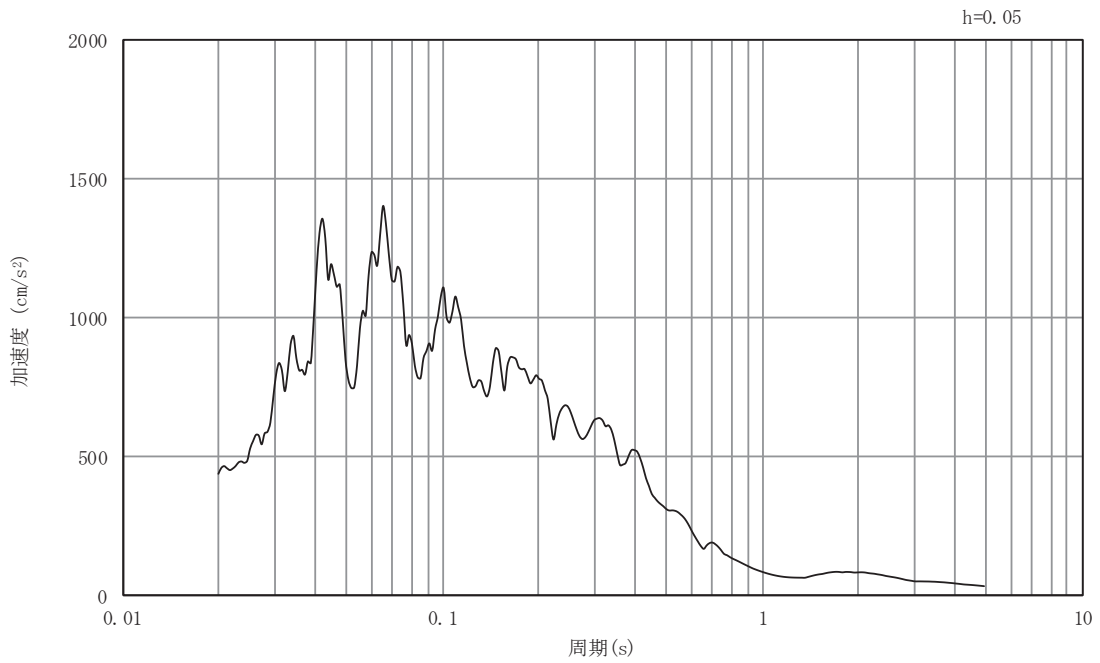
図5-40 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形



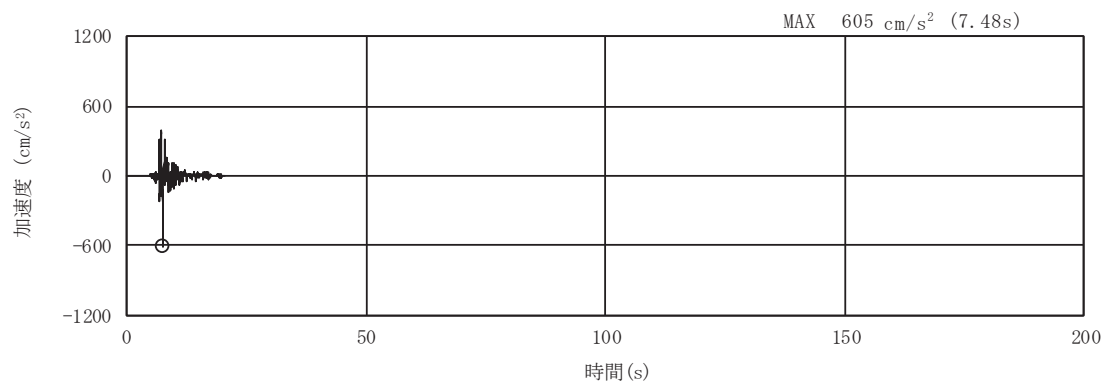
(b) 加速度応答スペクトル

図5-41 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

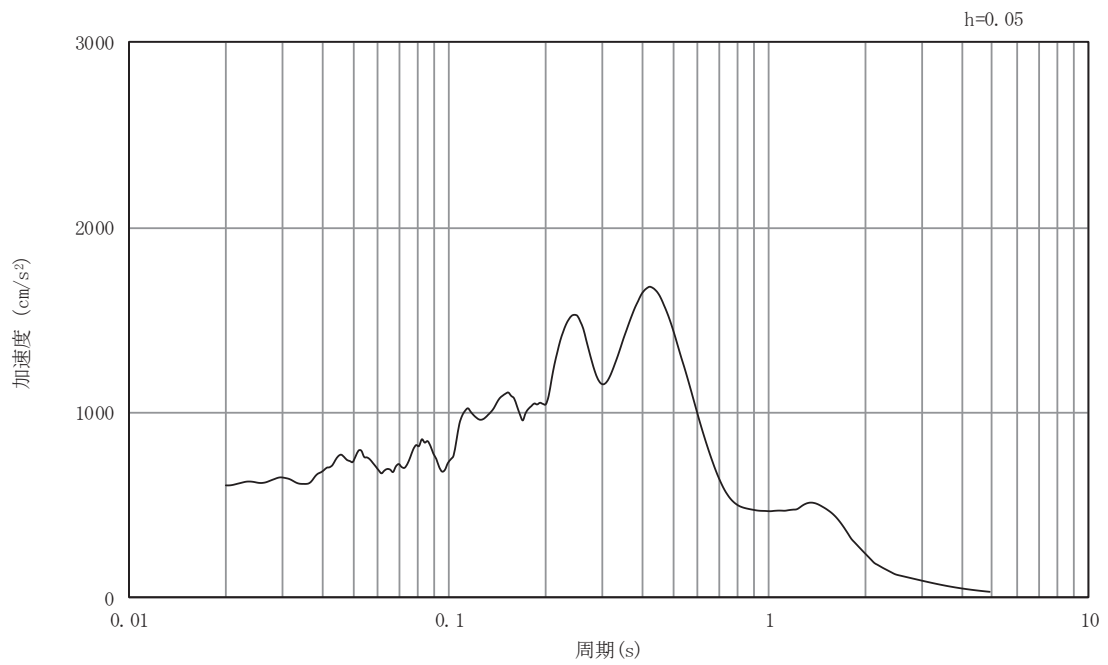
断面④

(鉛直成分：S s - F 3)





(a) 加速度時刻歴波形

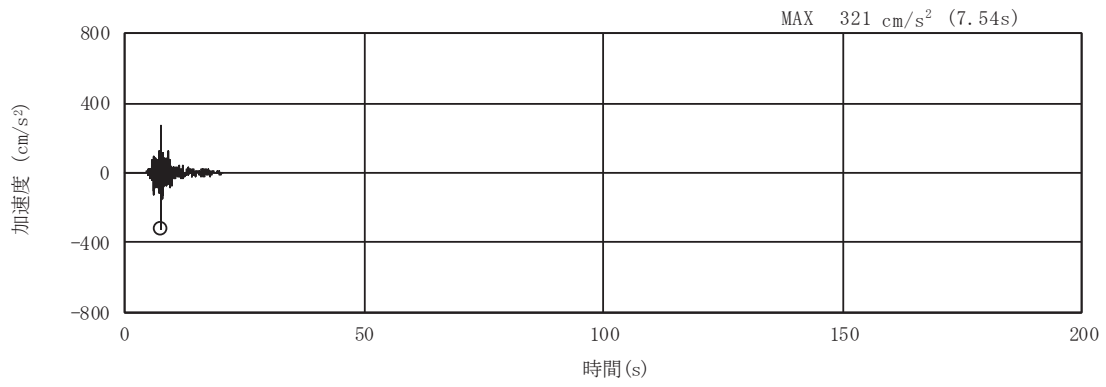


(b) 加速度応答スペクトル

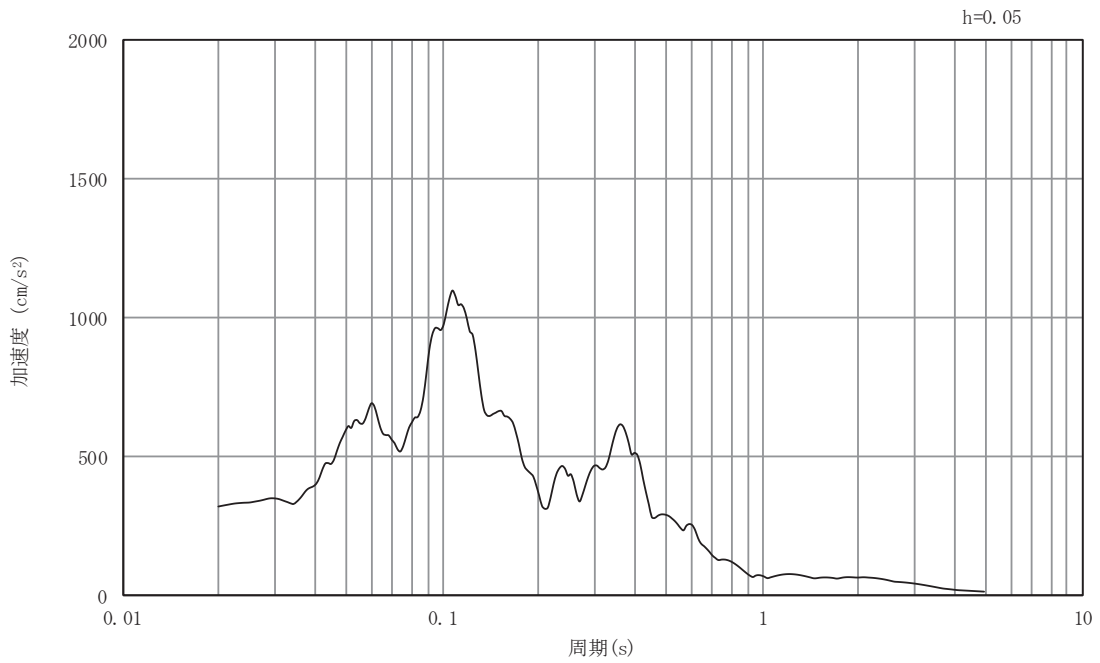
図5-42 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(水平成分：S s - N 1)



(a) 加速度時刻歴波形

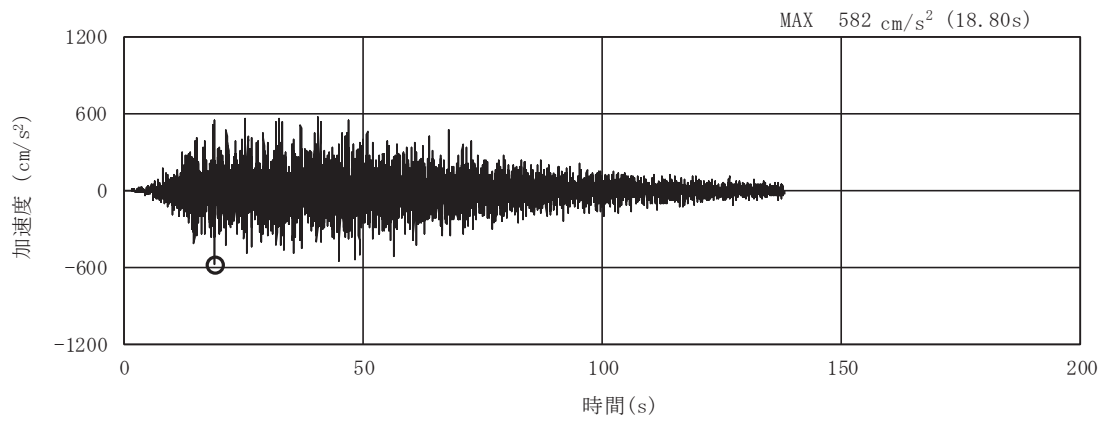


(b) 加速度応答スペクトル

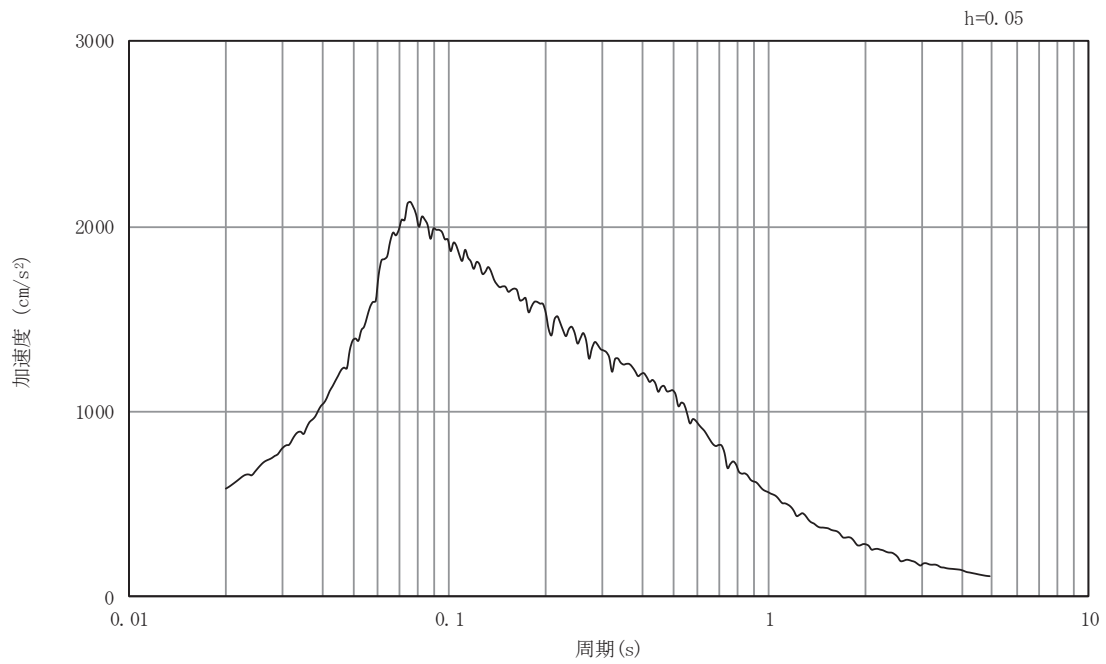
図5-43 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面④

(鉛直成分：S s - N 1)

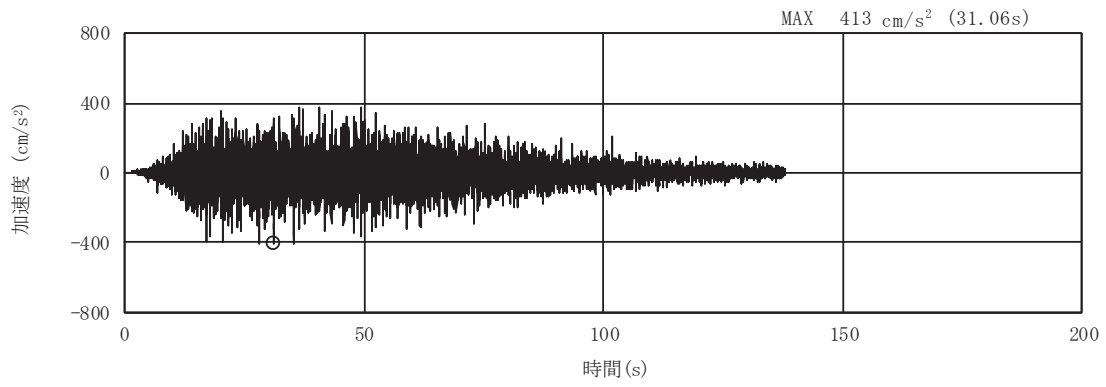


(a) 加速度時刻歴波形

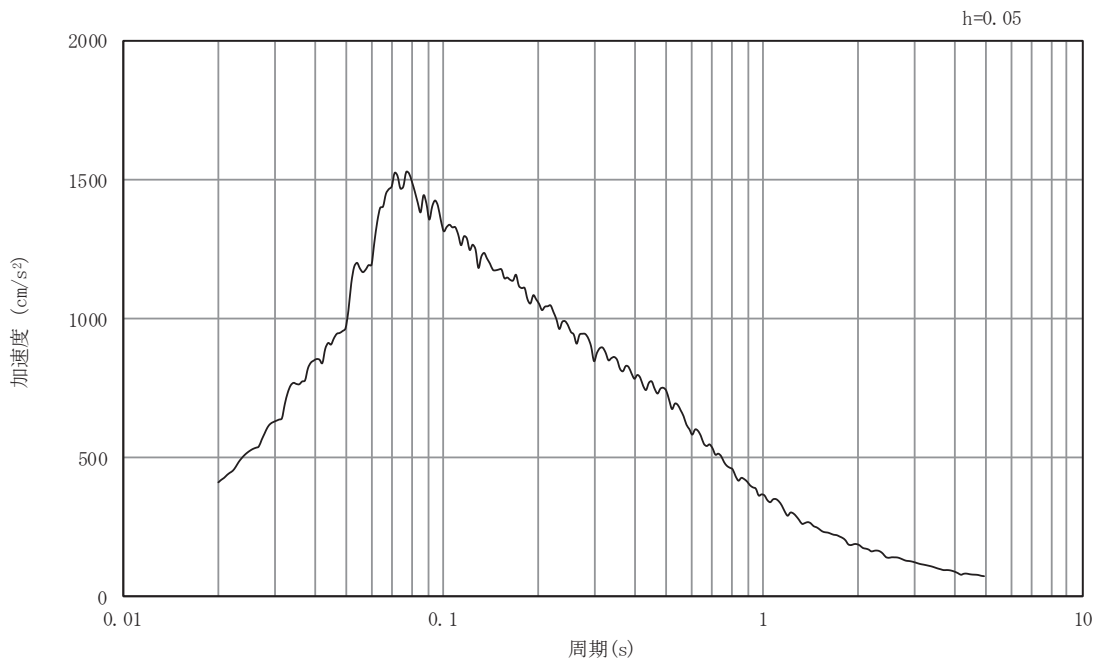


(b) 加速度応答スペクトル

図5-44 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  
断面⑤  
(水平成分：S s - D 1)

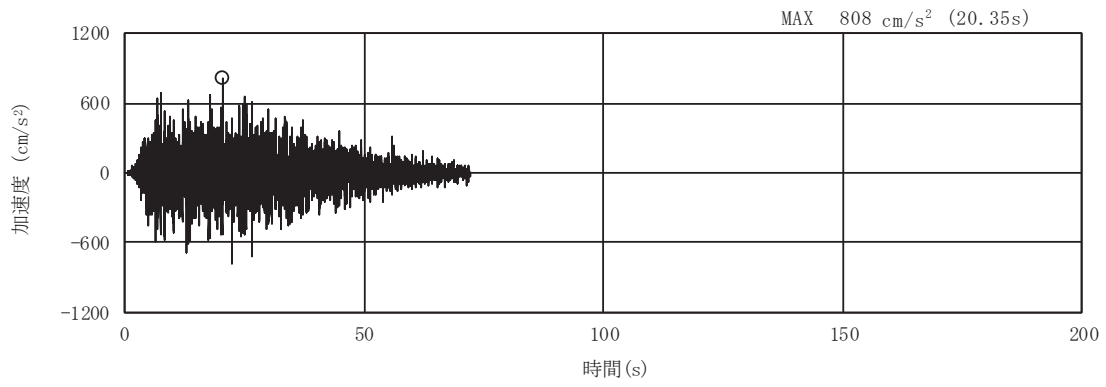


(a) 加速度時刻歴波形

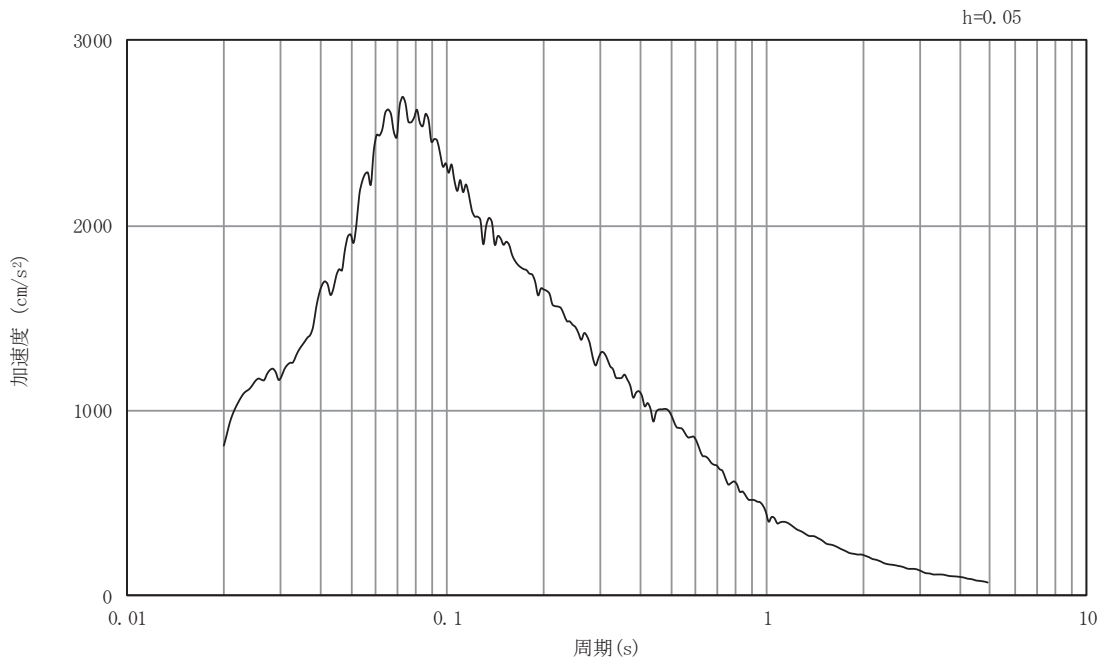


(b) 加速度応答スペクトル

図5-45 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  
断面⑤  
(鉛直成分：S s - D 1)

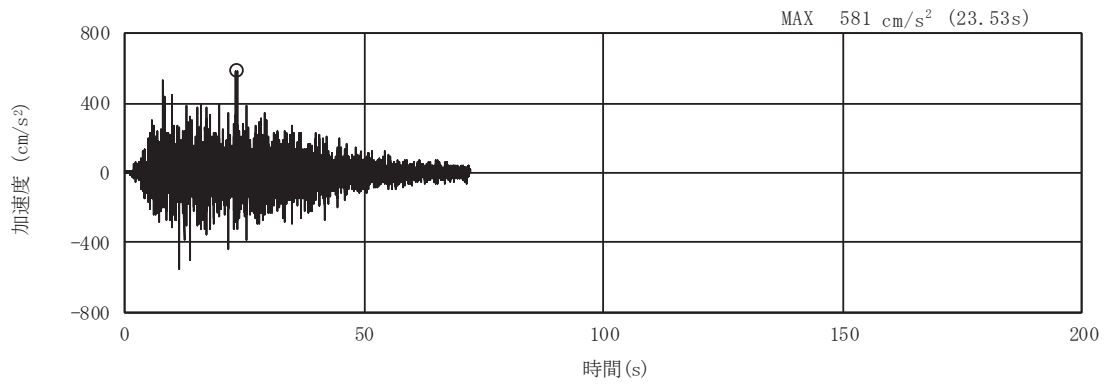


(a) 加速度時刻歴波形

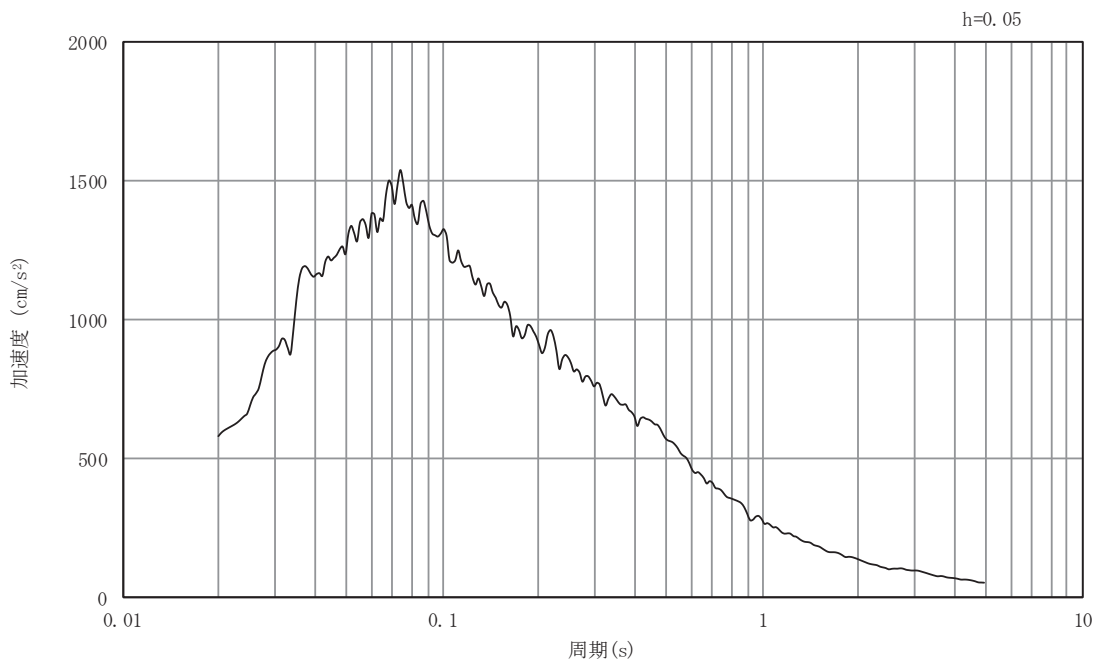


(b) 加速度応答スペクトル

図5-46 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  
断面⑤  
(水平成分：S s - D 2)

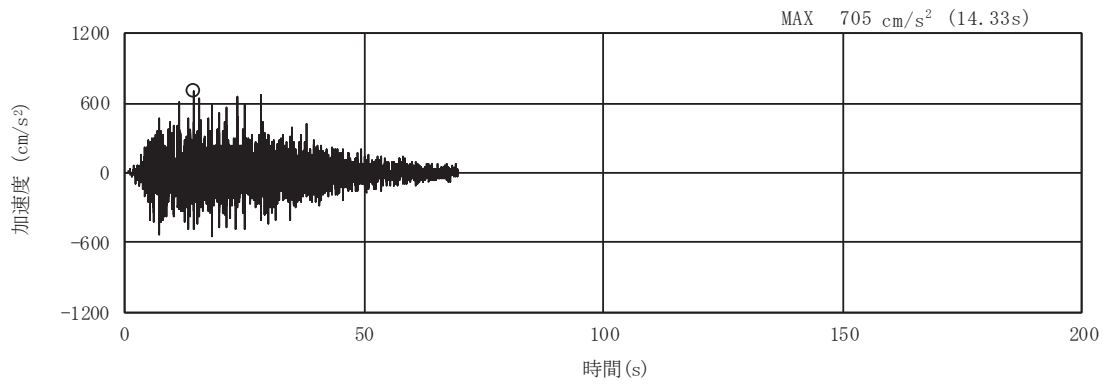


(a) 加速度時刻歴波形

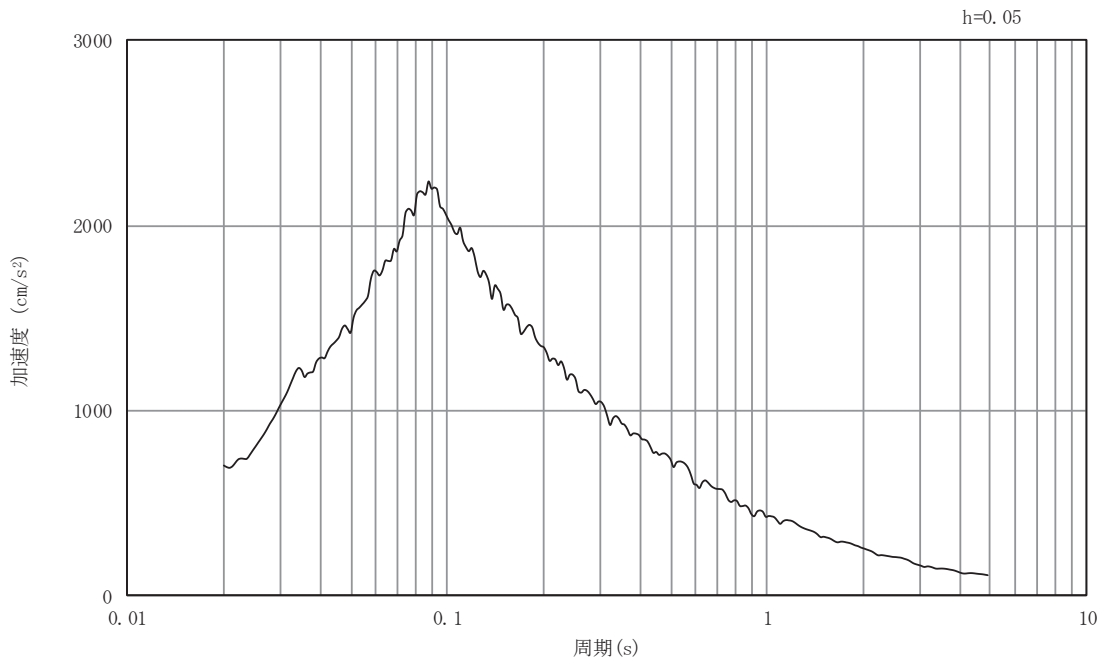


(b) 加速度応答スペクトル

図5-47 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  
断面⑤  
(鉛直成分：S s - D 2)



(a) 加速度時刻歴波形

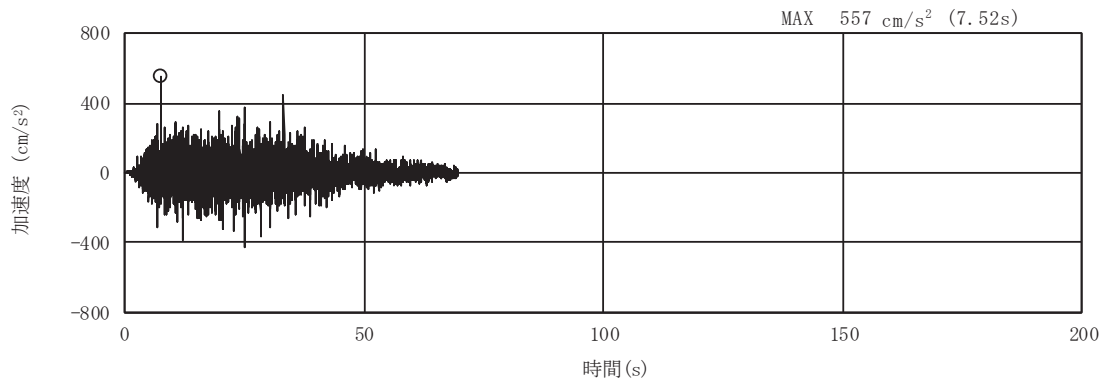


(b) 加速度応答スペクトル

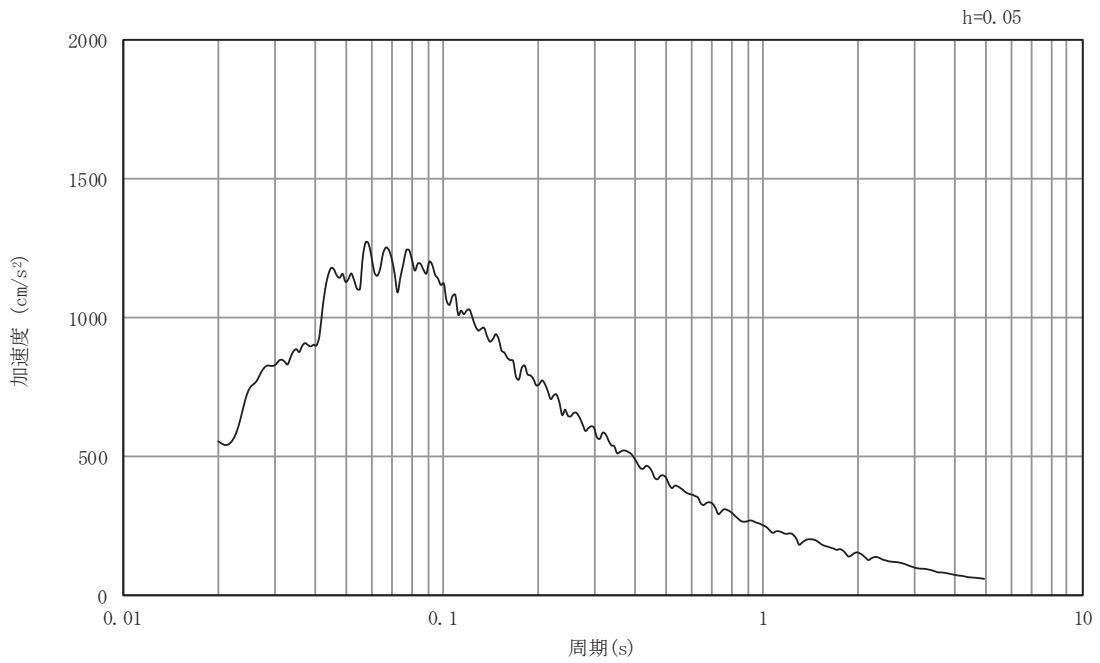
図5-48 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(水平成分：S s - D 3)



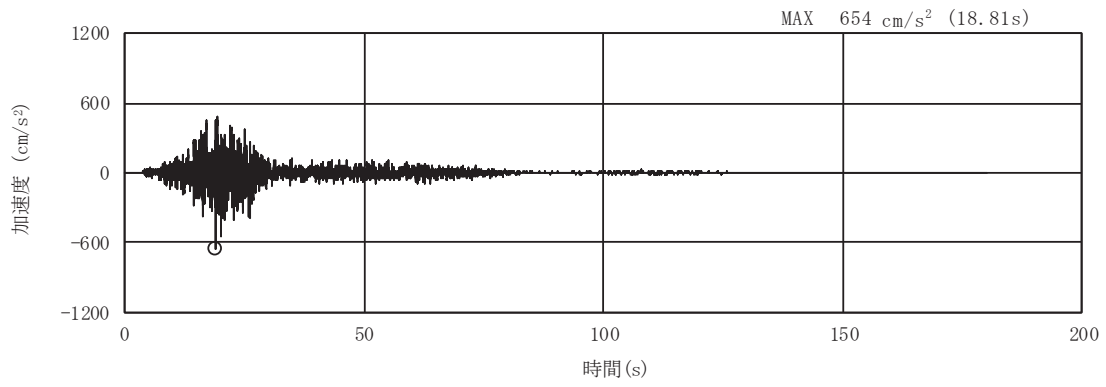
(a) 加速度時刻歴波形



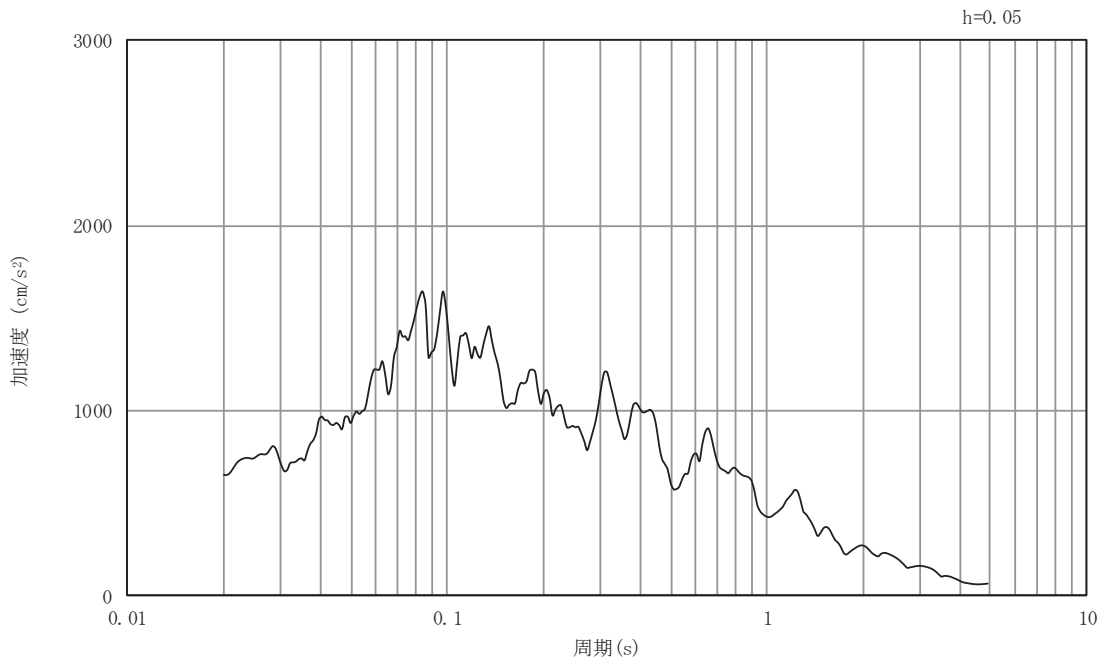
(b) 加速度応答スペクトル

図5-49 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  
断面⑤  
(鉛直成分：S s - D 3)





(a) 加速度時刻歴波形

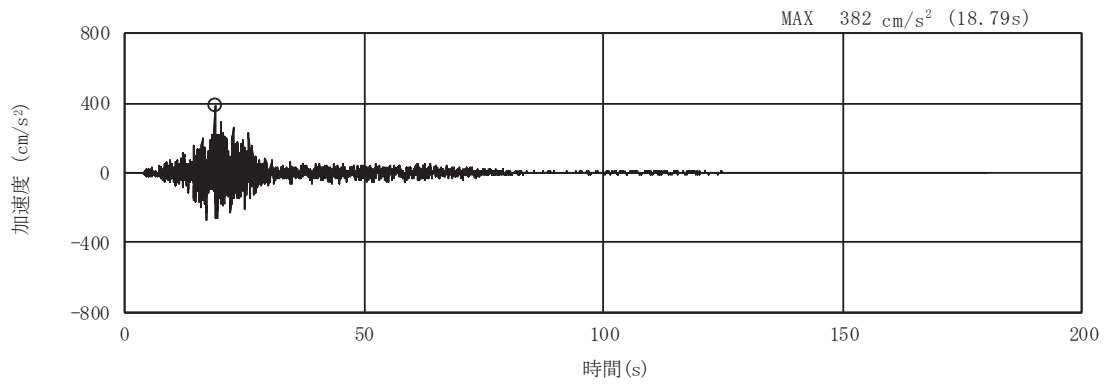


(b) 加速度応答スペクトル

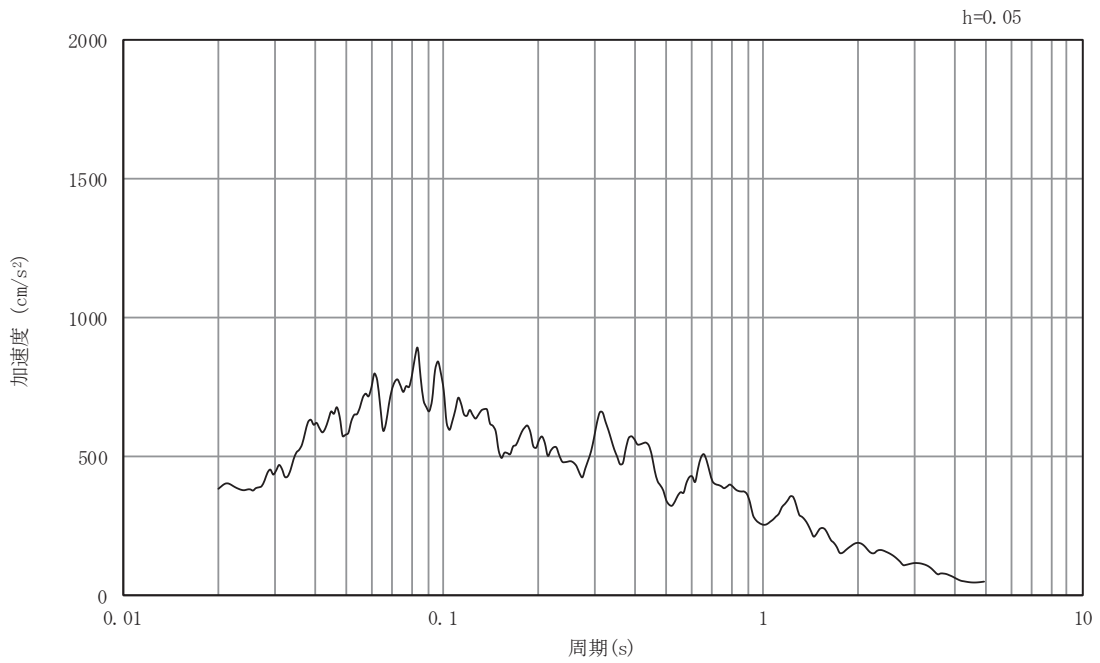
図5-50 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(水平成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

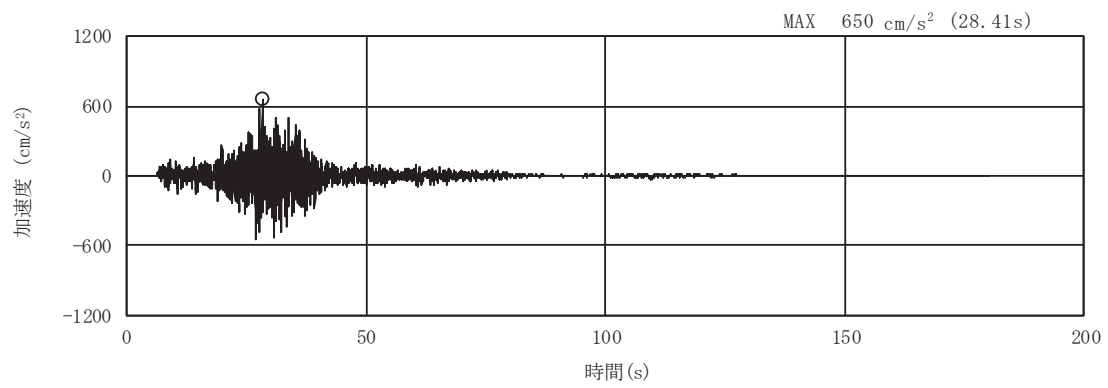


(b) 加速度応答スペクトル

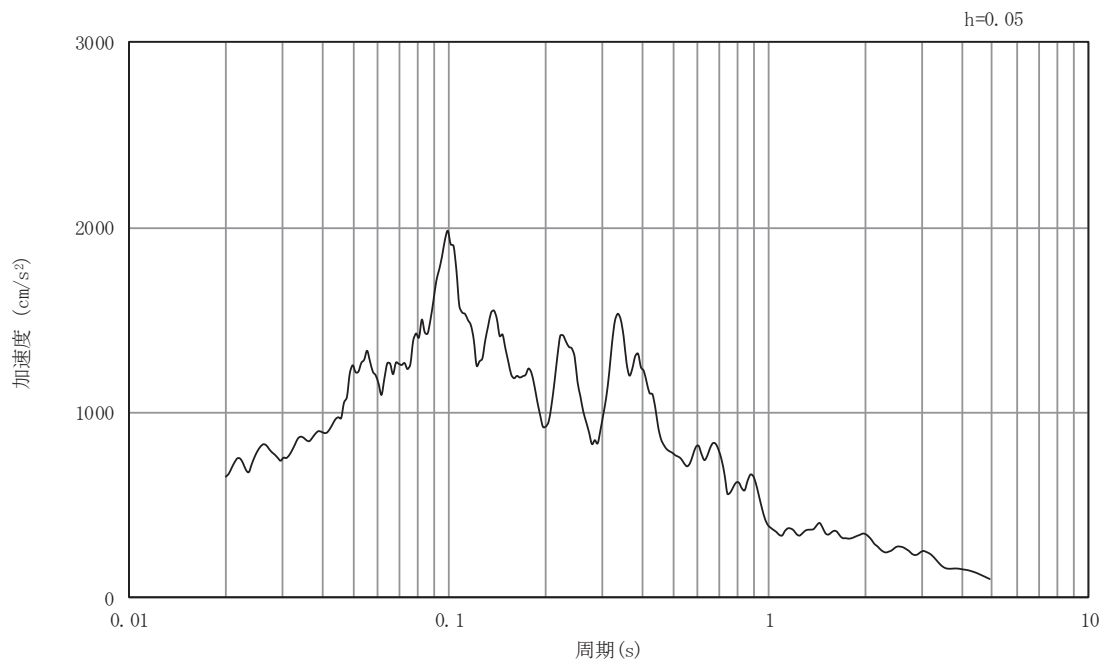
図5-51 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(鉛直成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

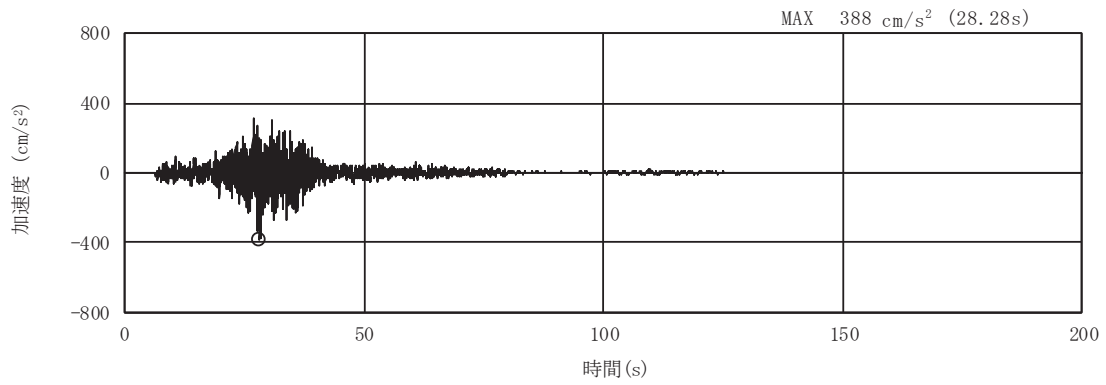


(b) 加速度応答スペクトル

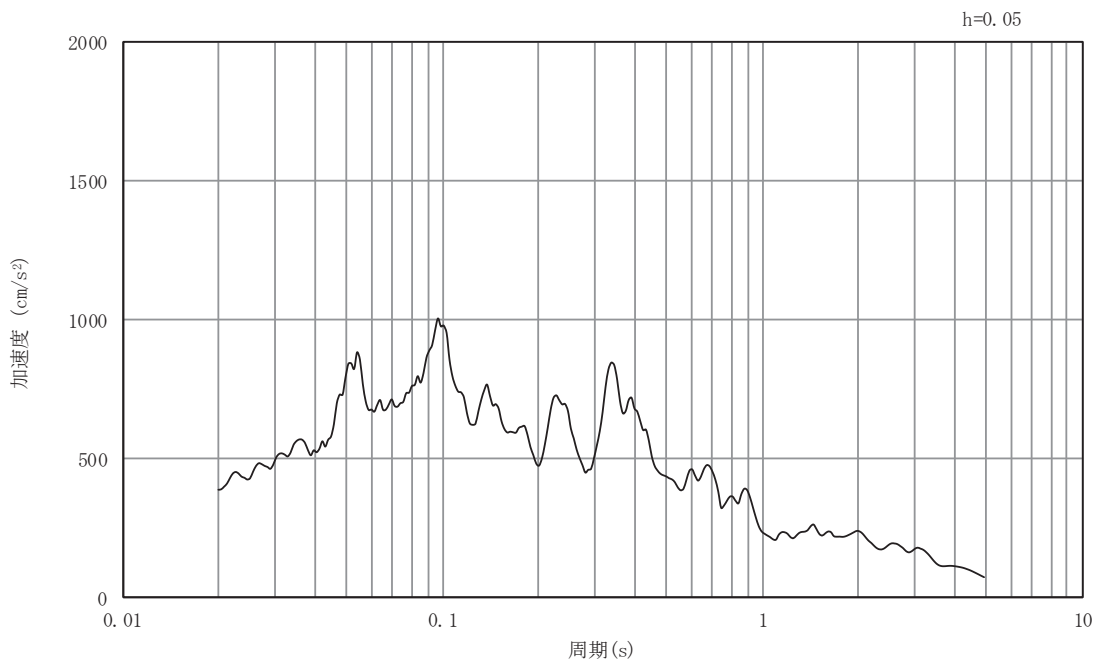
図5-52 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(水平成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形

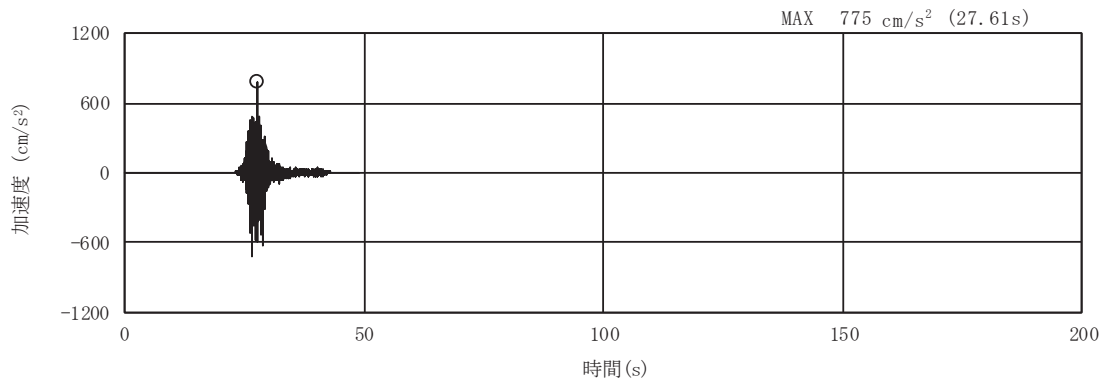


(b) 加速度応答スペクトル

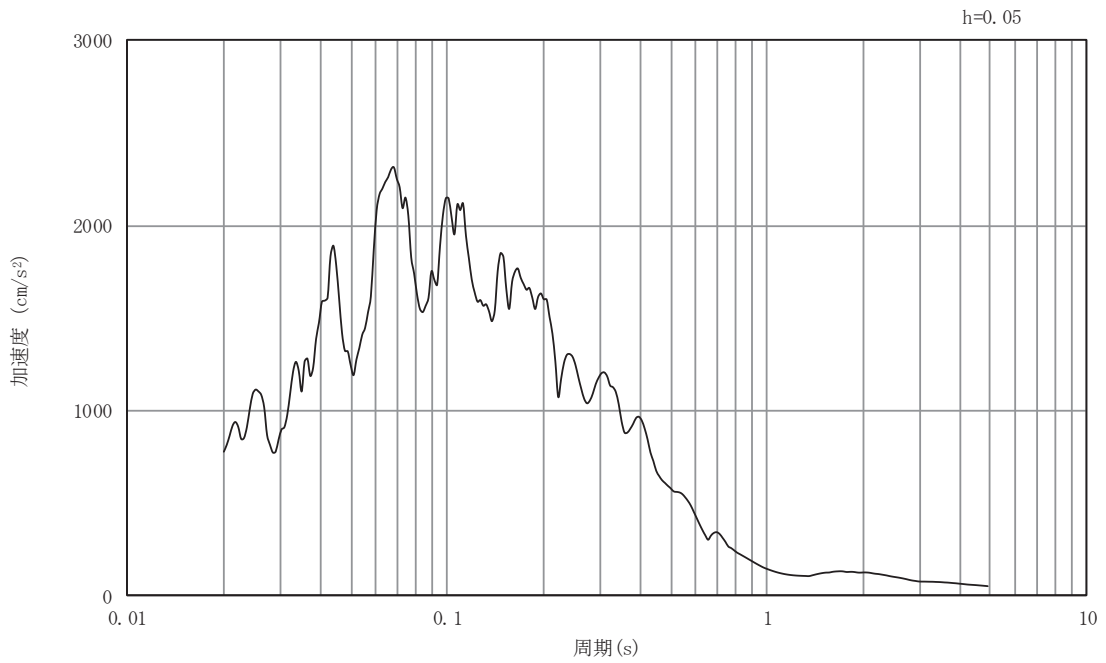
図5-53 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(鉛直成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形

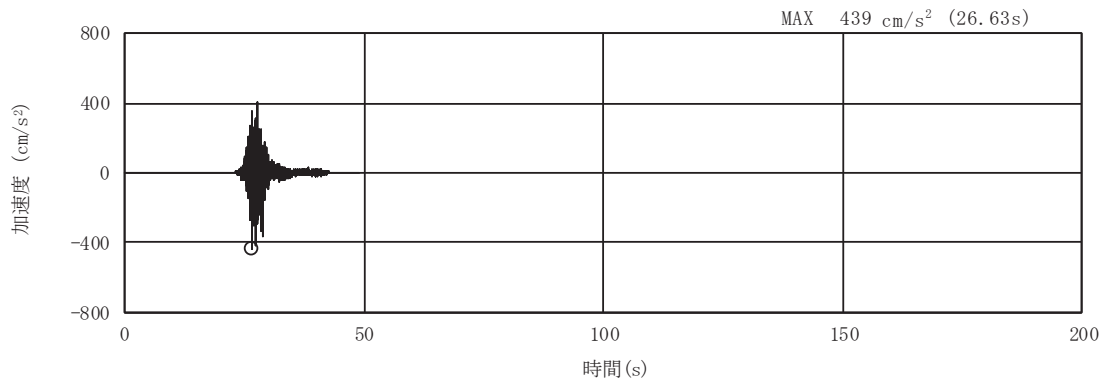


(b) 加速度応答スペクトル

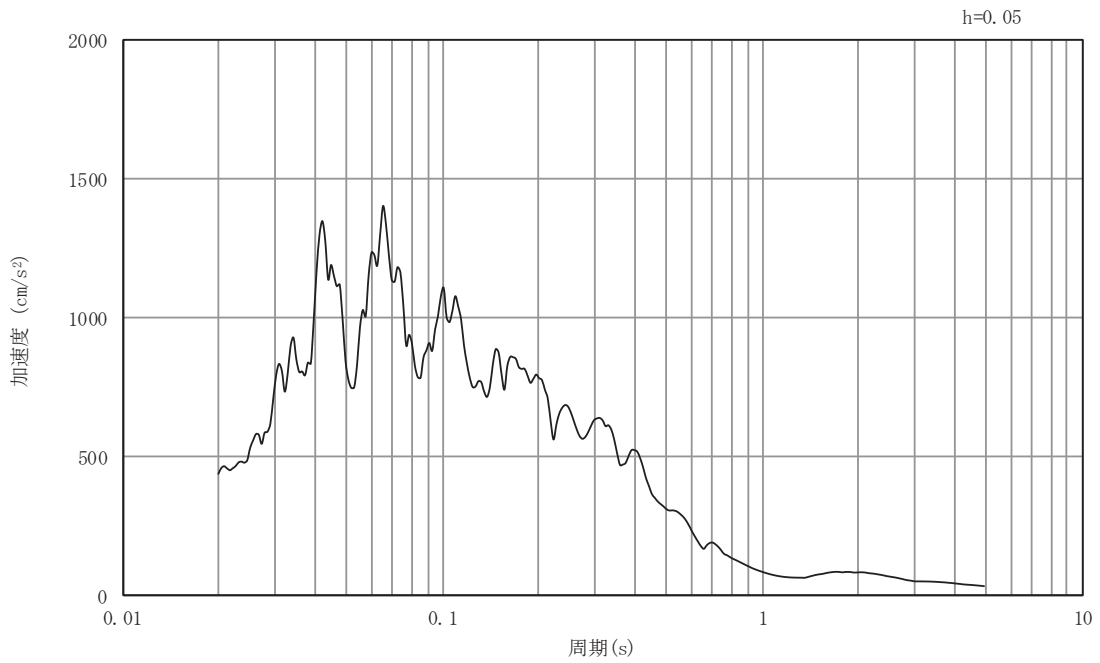
図5-54 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(水平成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

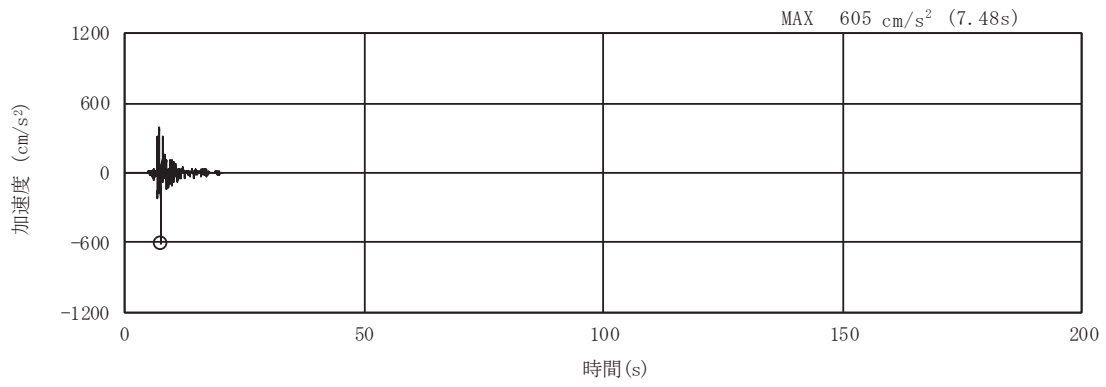


(b) 加速度応答スペクトル

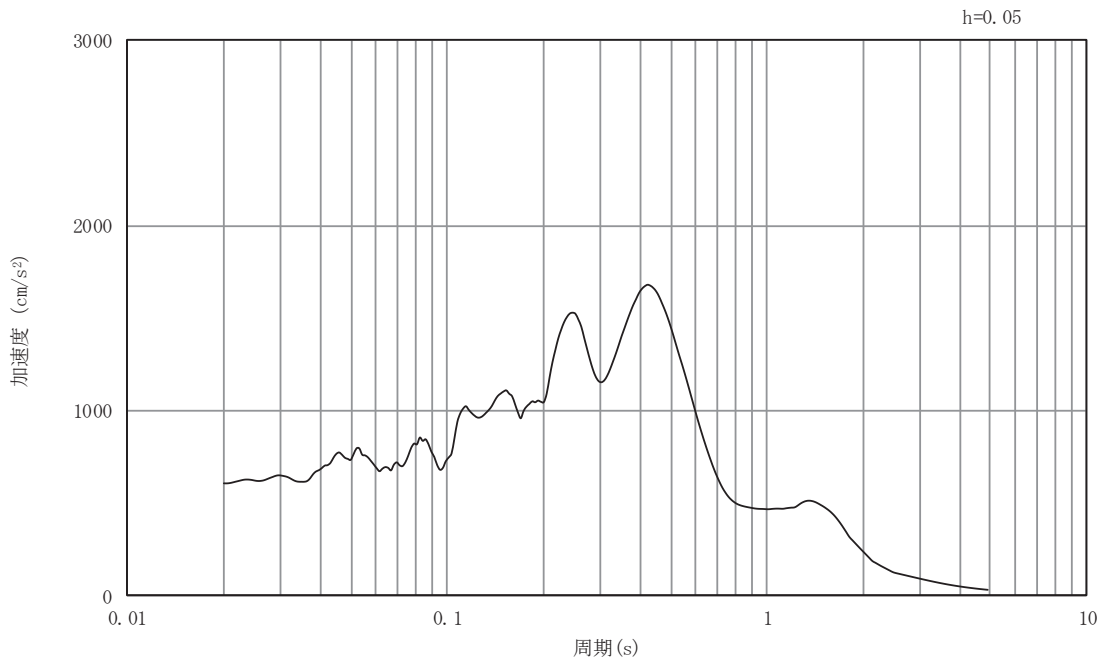
図5-55 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑤

(鉛直成分：S s - F 3)

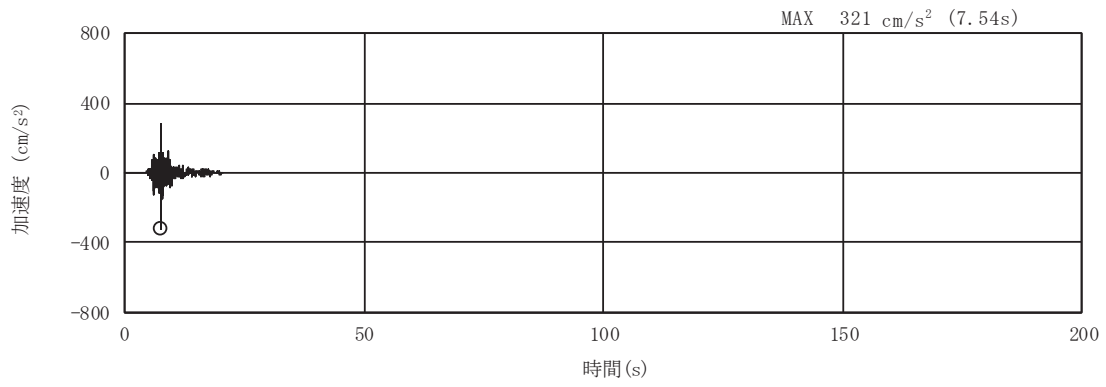


(a) 加速度時刻歴波形

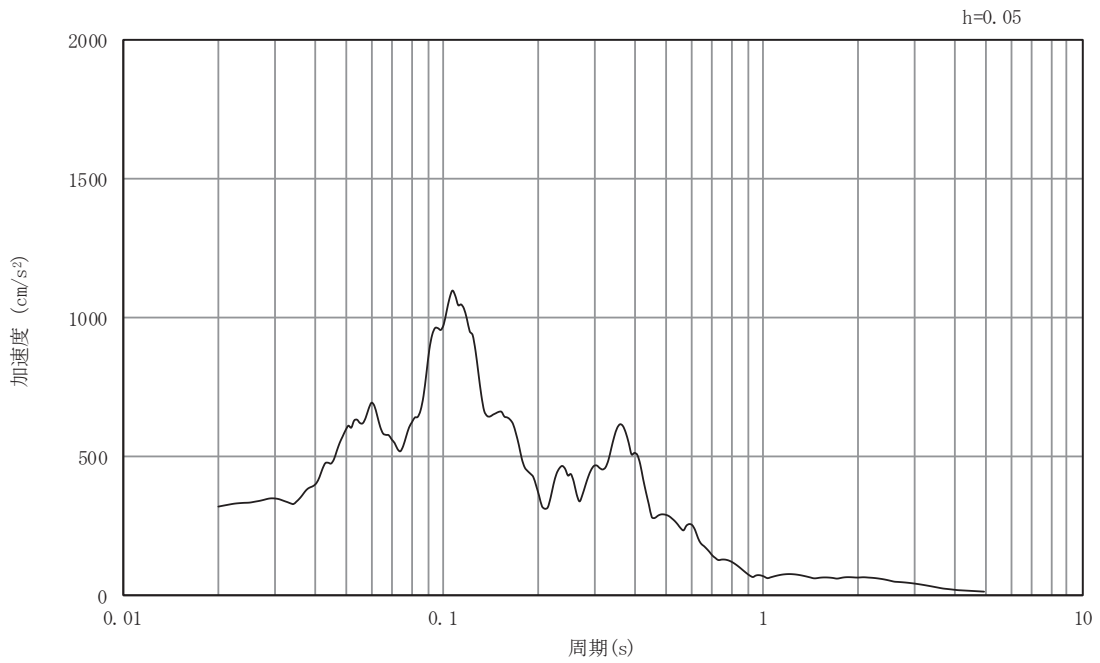


(b) 加速度応答スペクトル

図5-56 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  
断面⑤  
(水平成分：S s - N 1)



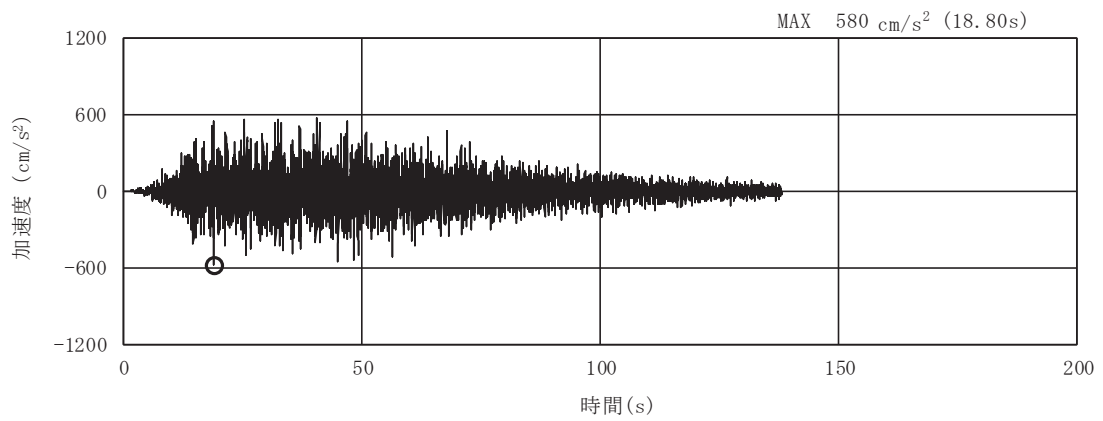
(a) 加速度時刻歴波形



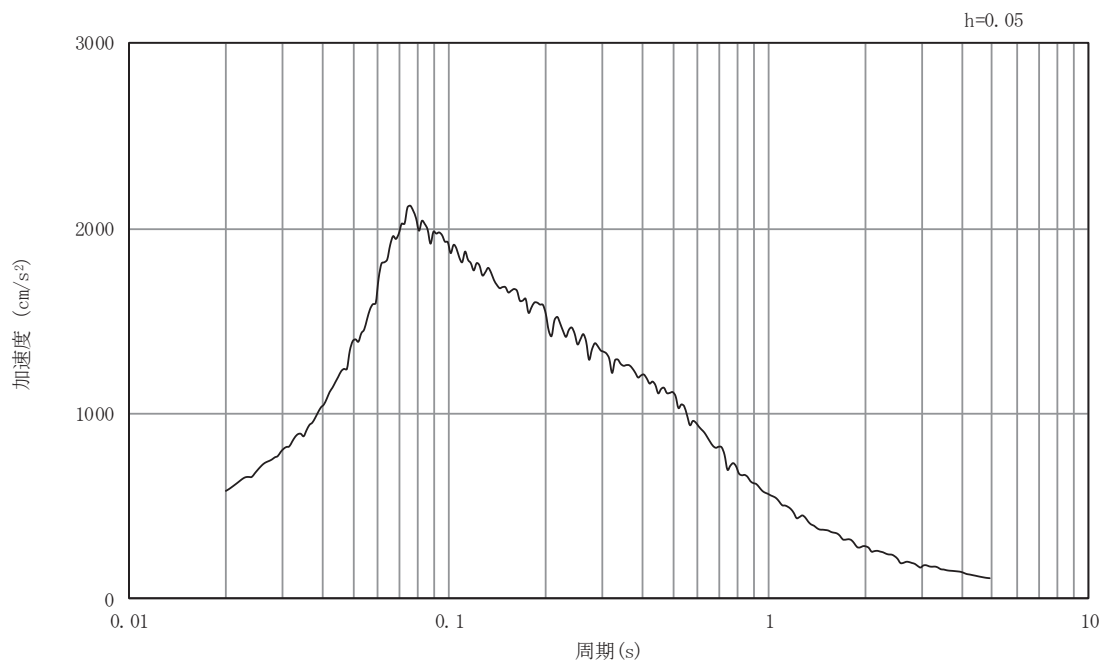
(b) 加速度応答スペクトル

図5-57 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  
断面⑤  
(鉛直成分：S s - N 1)



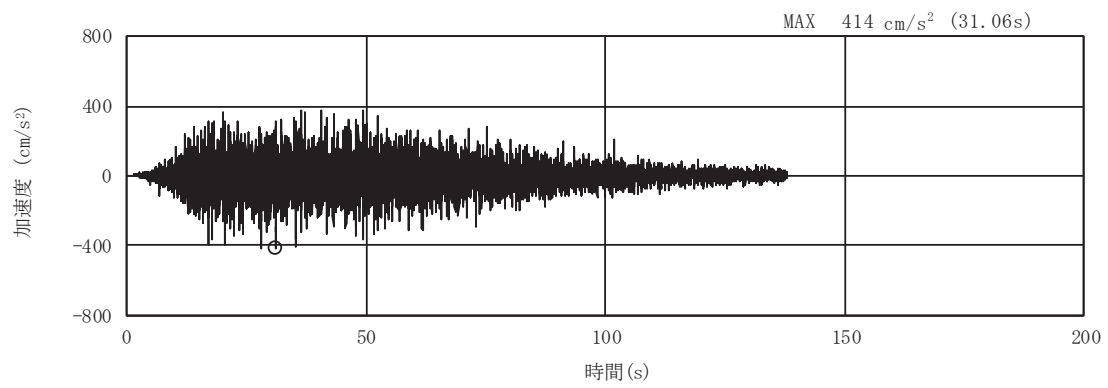


(a) 加速度時刻歴波形

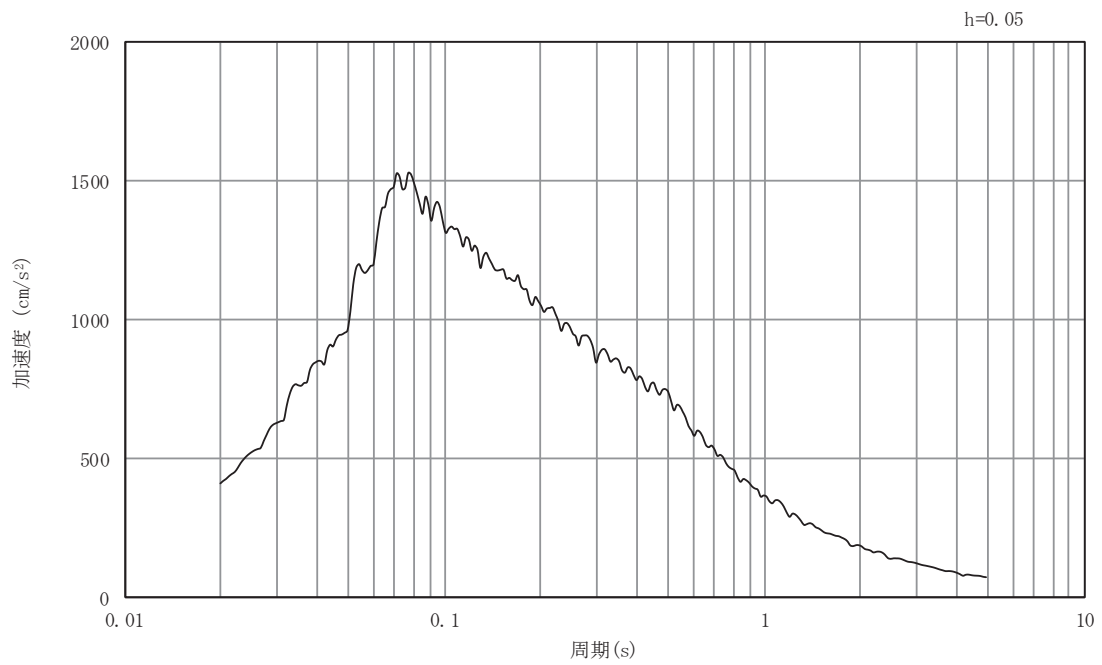


(b) 加速度応答スペクトル

図5-58 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  
断面⑥  
(水平成分：S s - D 1)



(a) 加速度時刻歴波形

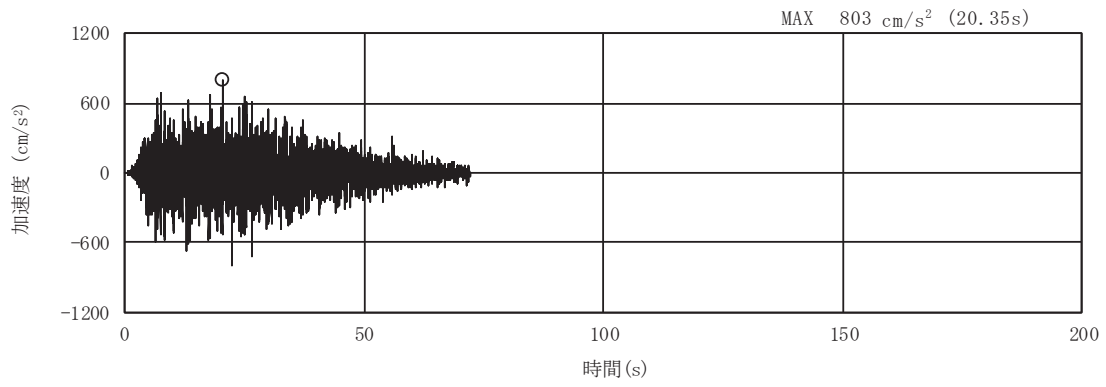


(b) 加速度応答スペクトル

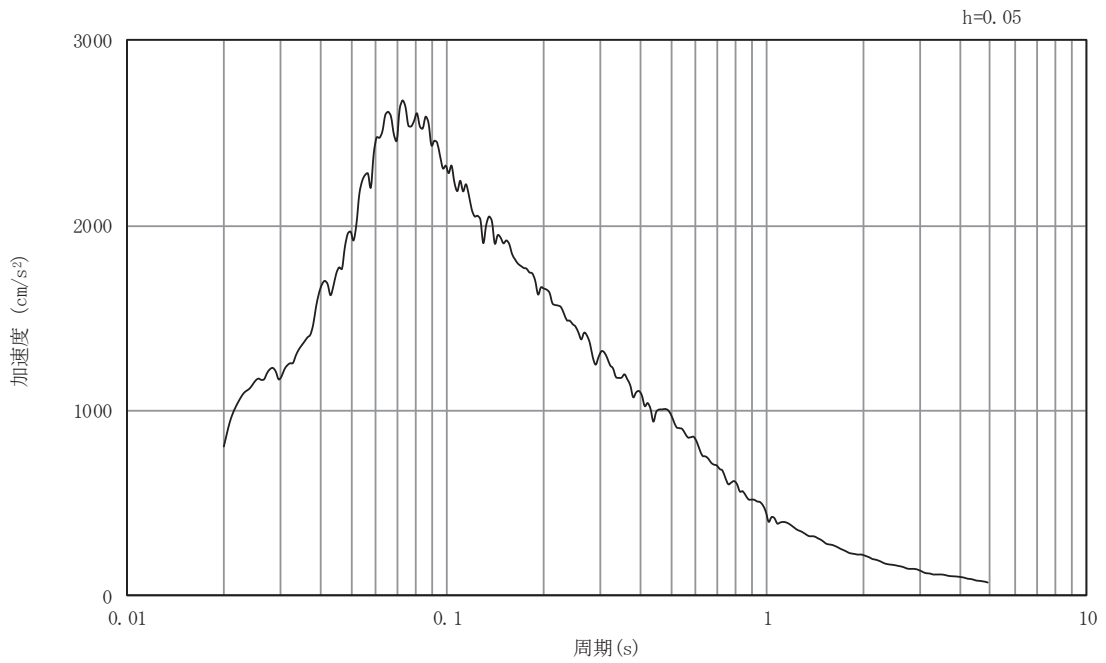
図5-59 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(鉛直成分：S s - D 1)

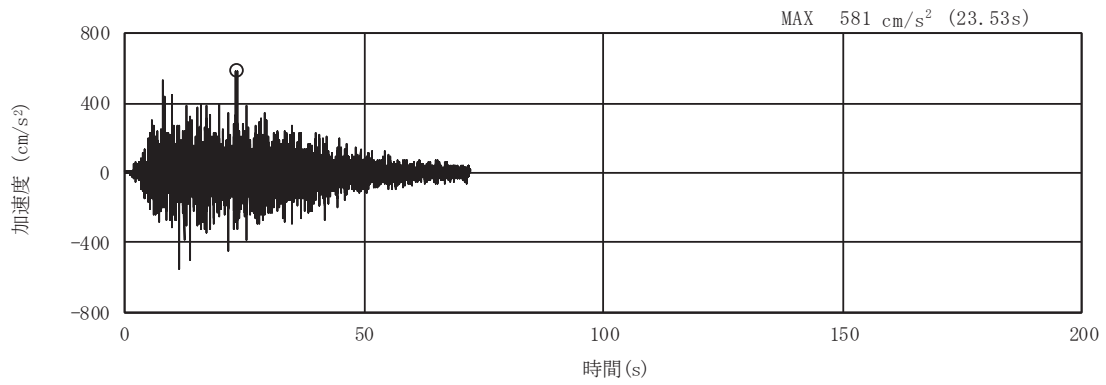


(a) 加速度時刻歴波形

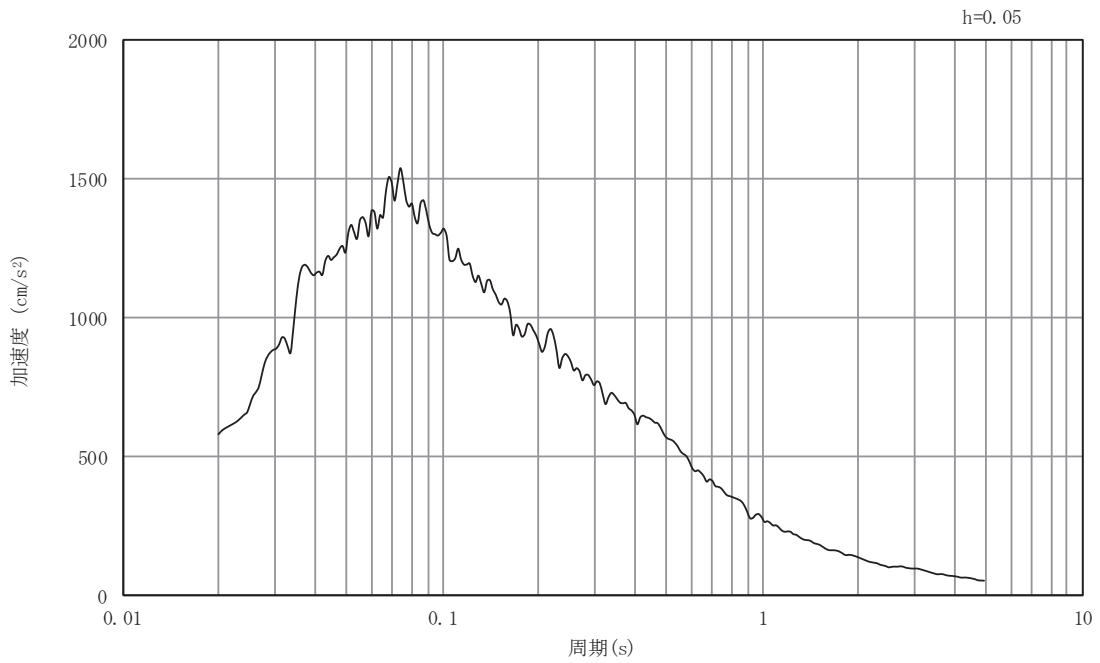


(b) 加速度応答スペクトル

図5-60 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  
断面⑥  
(水平成分：S s - D 2)

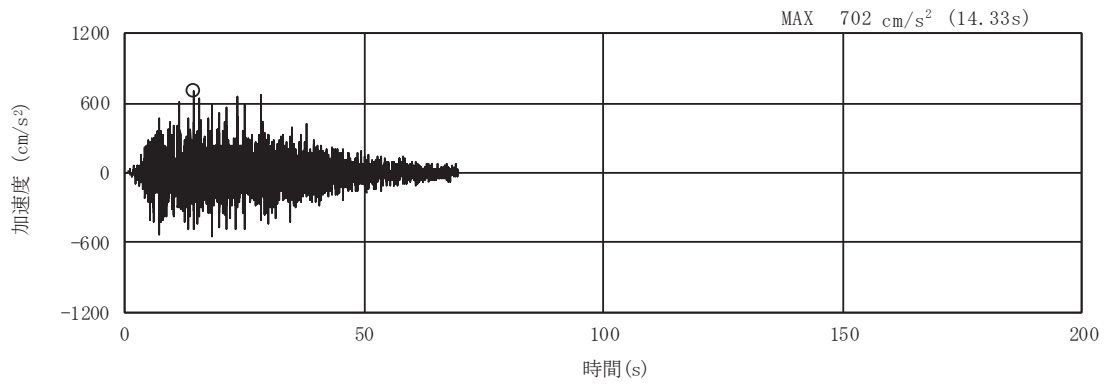


(a) 加速度時刻歴波形

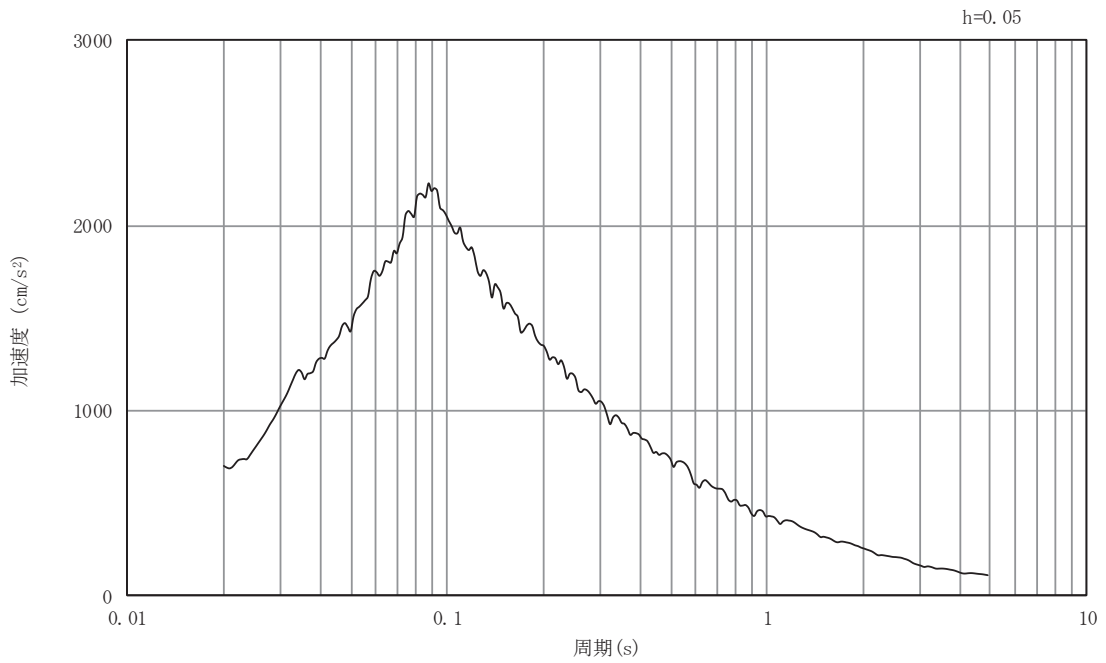


(b) 加速度応答スペクトル

図5-61 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  
断面⑥  
(鉛直成分：S s - D 2)

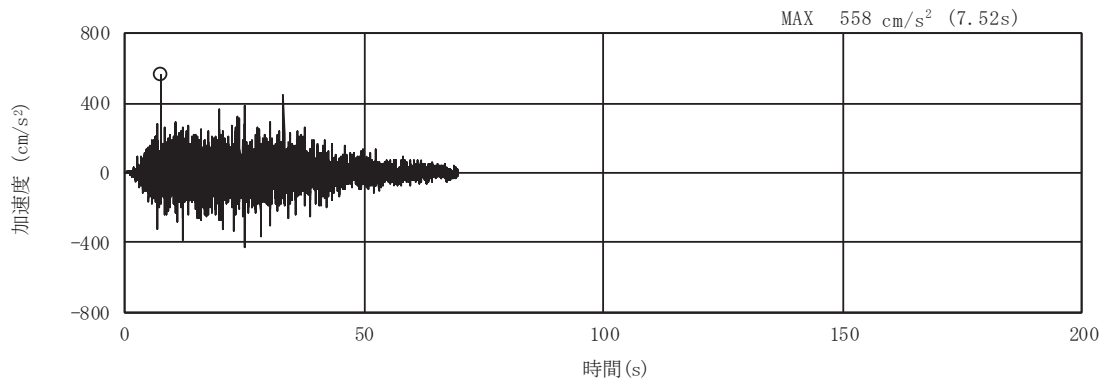


(a) 加速度時刻歴波形

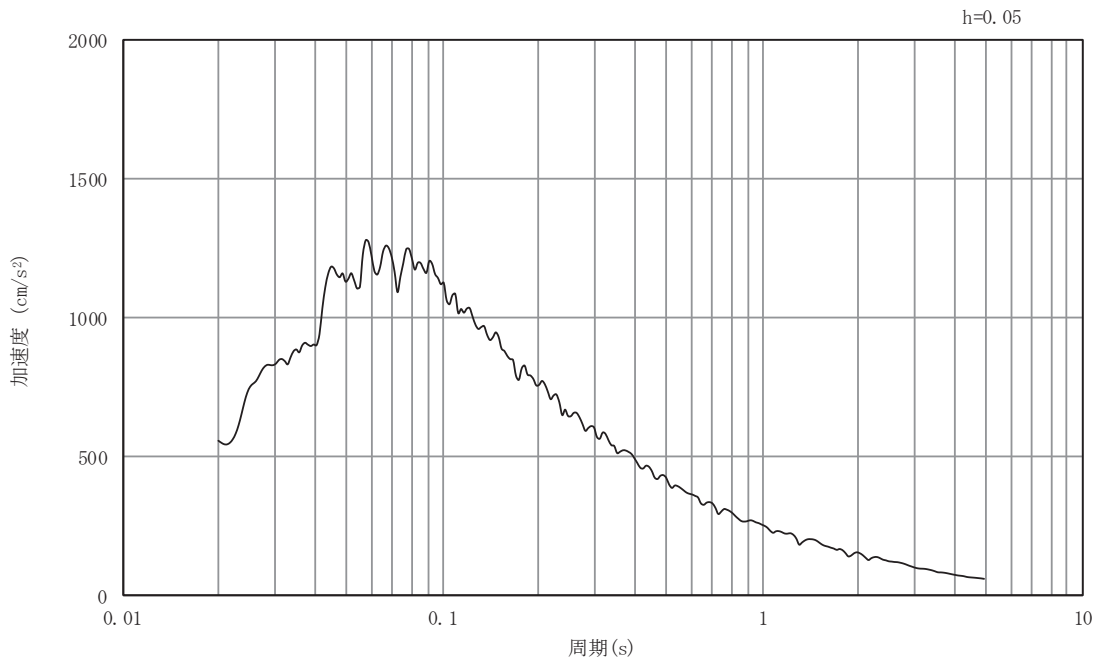


(b) 加速度応答スペクトル

図5-62 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  
断面⑥  
(水平成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

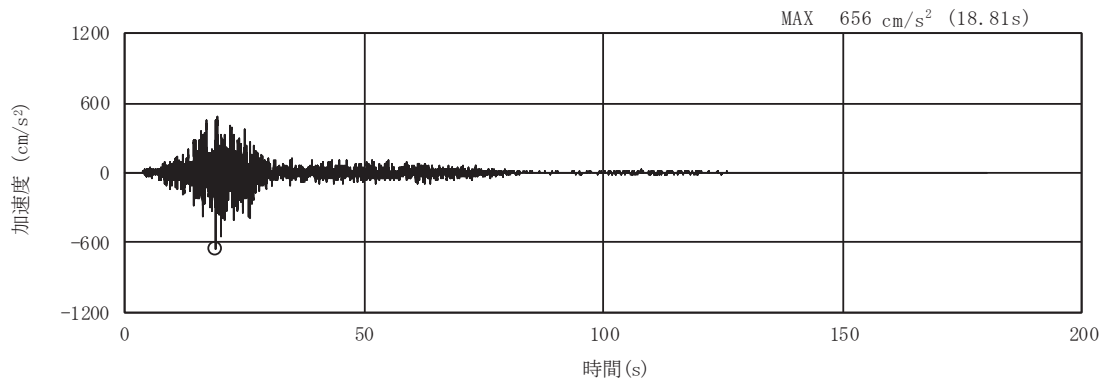


(b) 加速度応答スペクトル

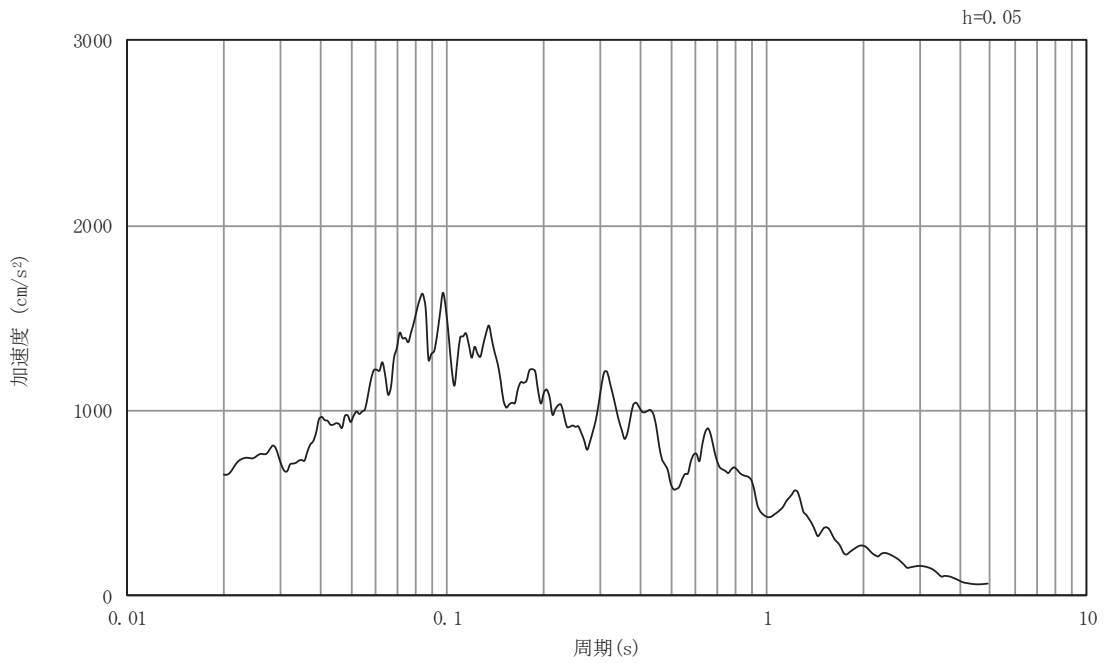
図5-63 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(鉛直成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

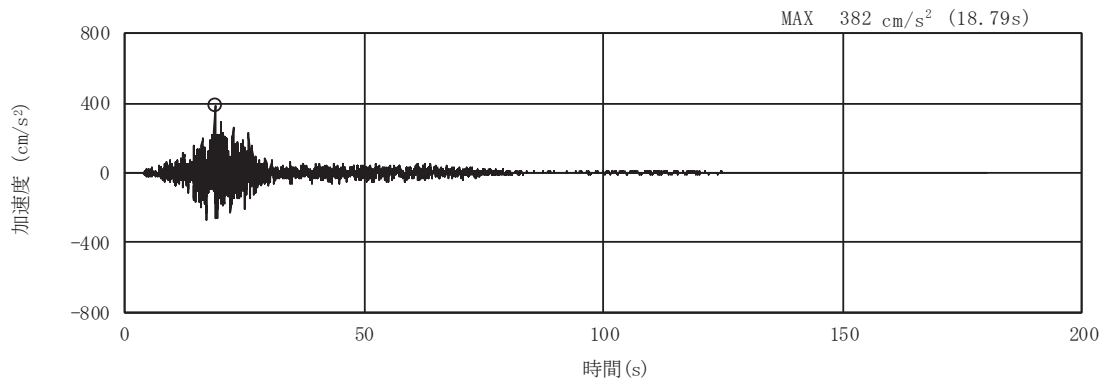


(b) 加速度応答スペクトル

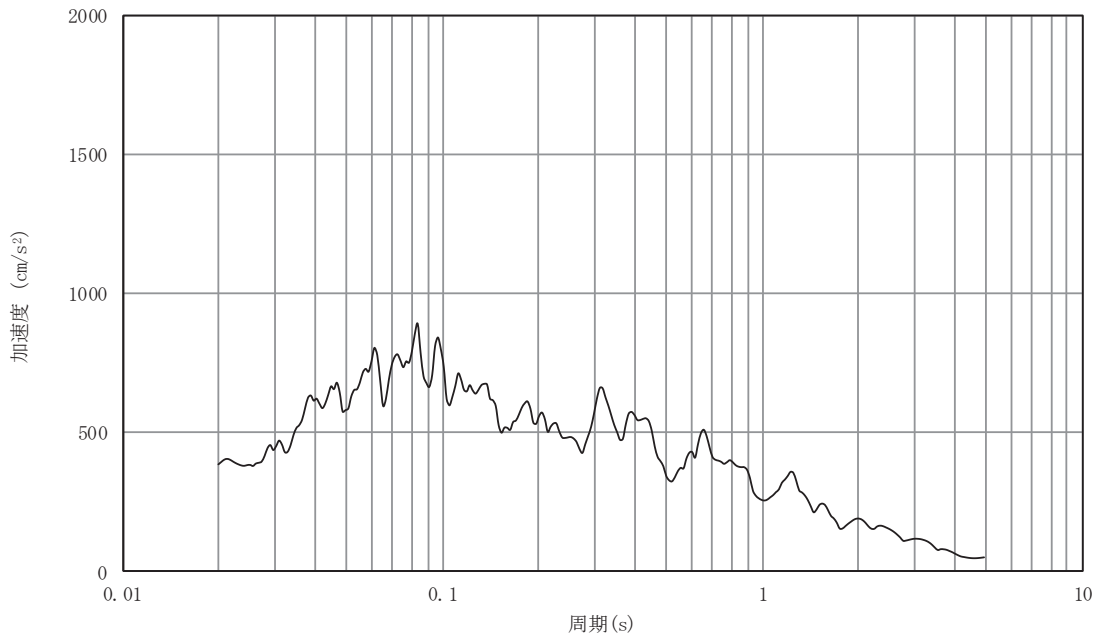
図5-64 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(水平成分：S s - F 1)



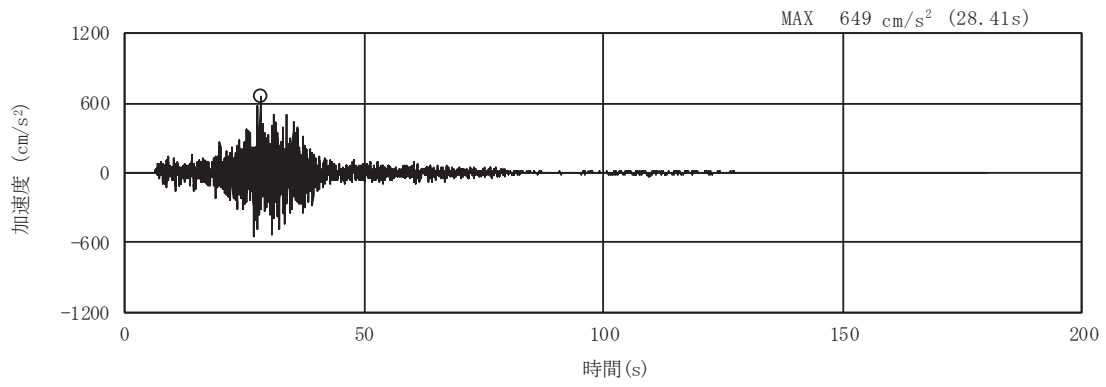
(a) 加速度時刻歴波形



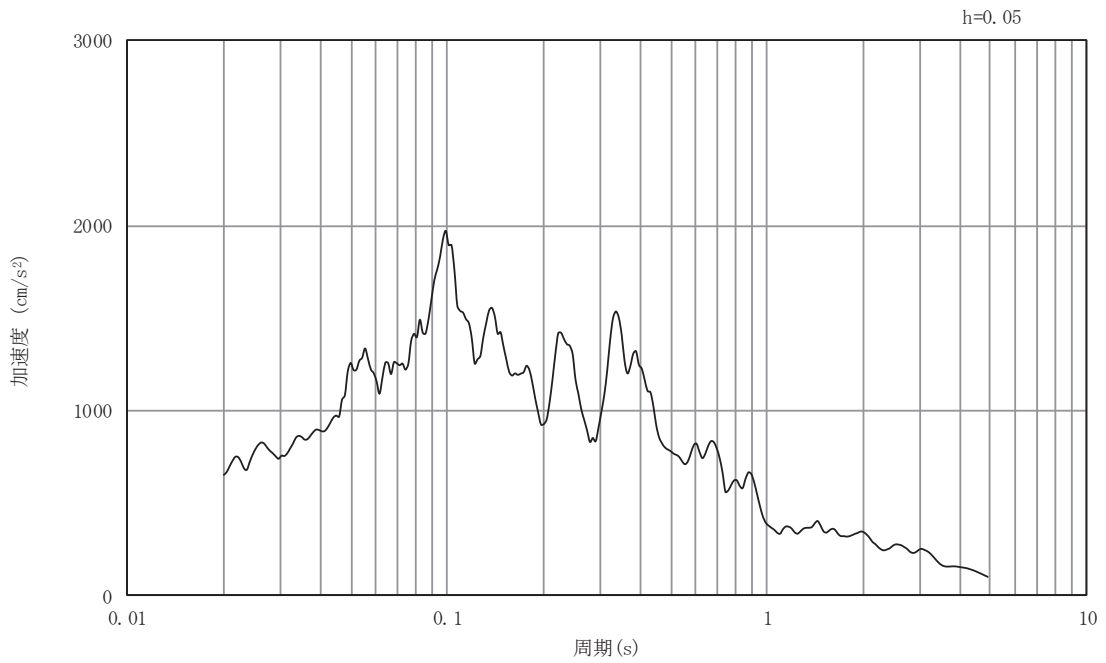
(b) 加速度応答スペクトル

図5-65 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  
断面⑥  
(鉛直成分：S s - F 1)





(a) 加速度時刻歴波形

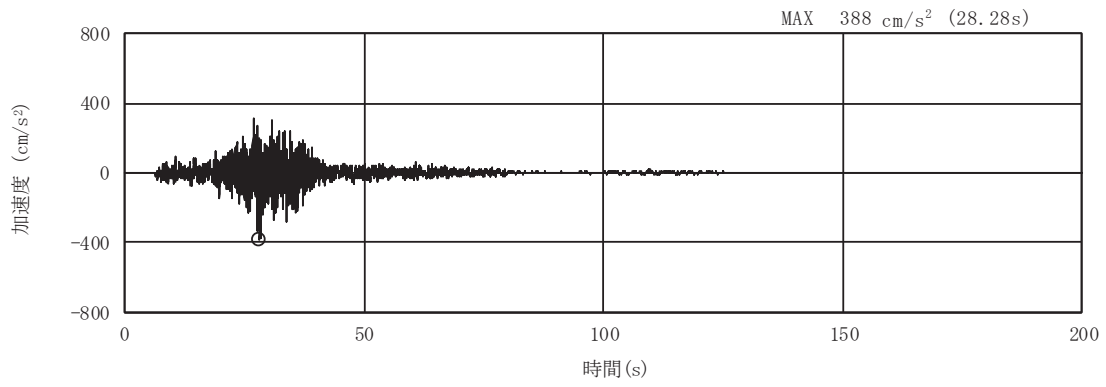


(b) 加速度応答スペクトル

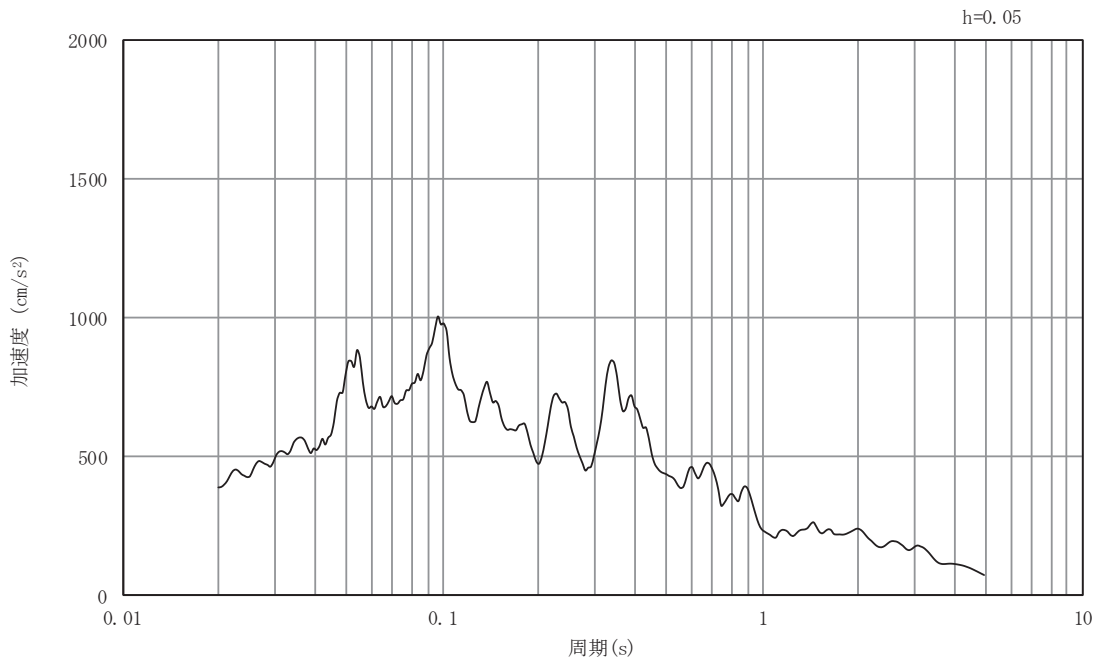
図5-66 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(水平成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形

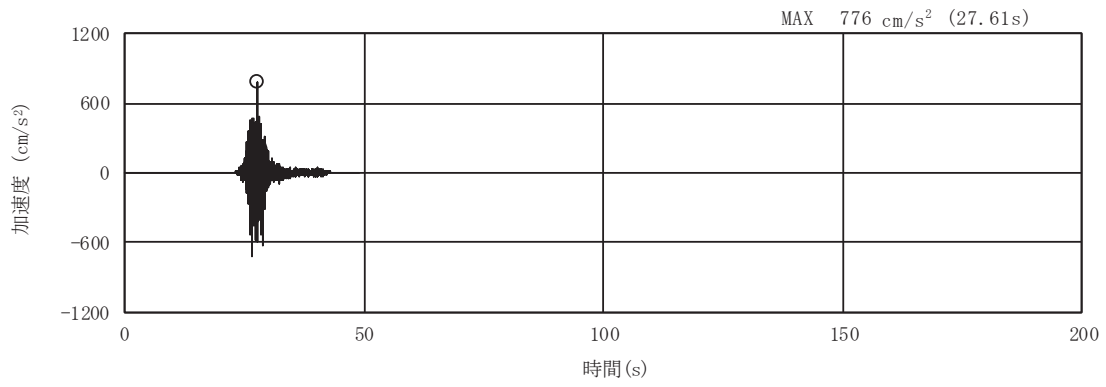


(b) 加速度応答スペクトル

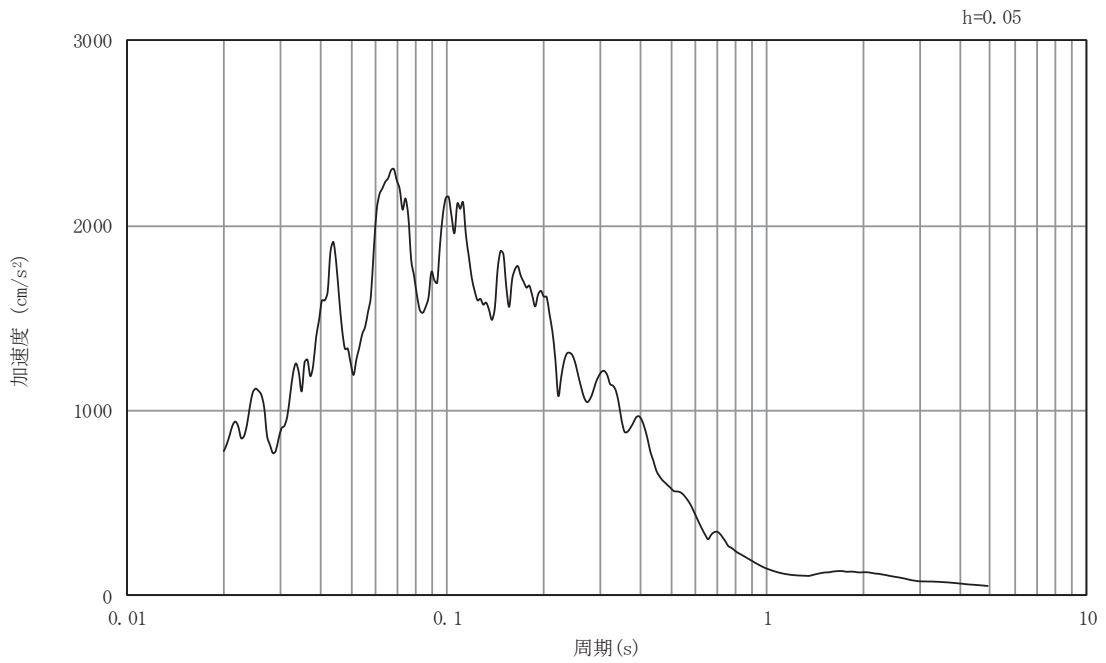
図5-67 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(鉛直成分：S s - F 2)

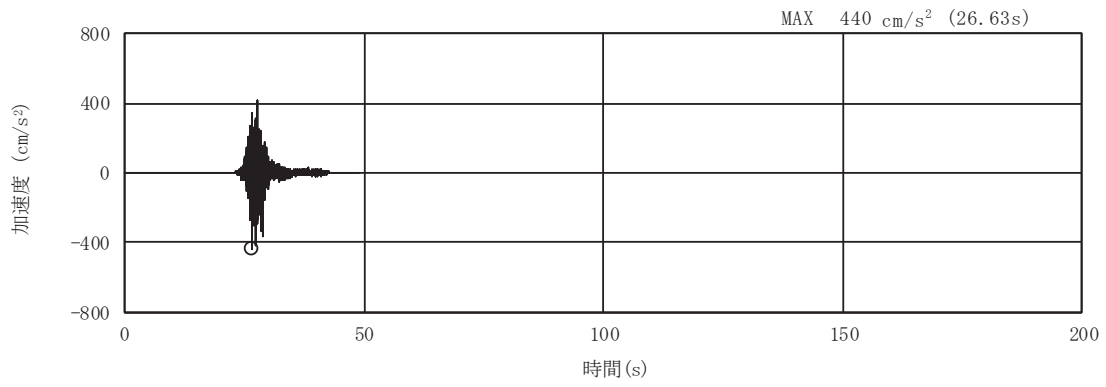


(a) 加速度時刻歴波形

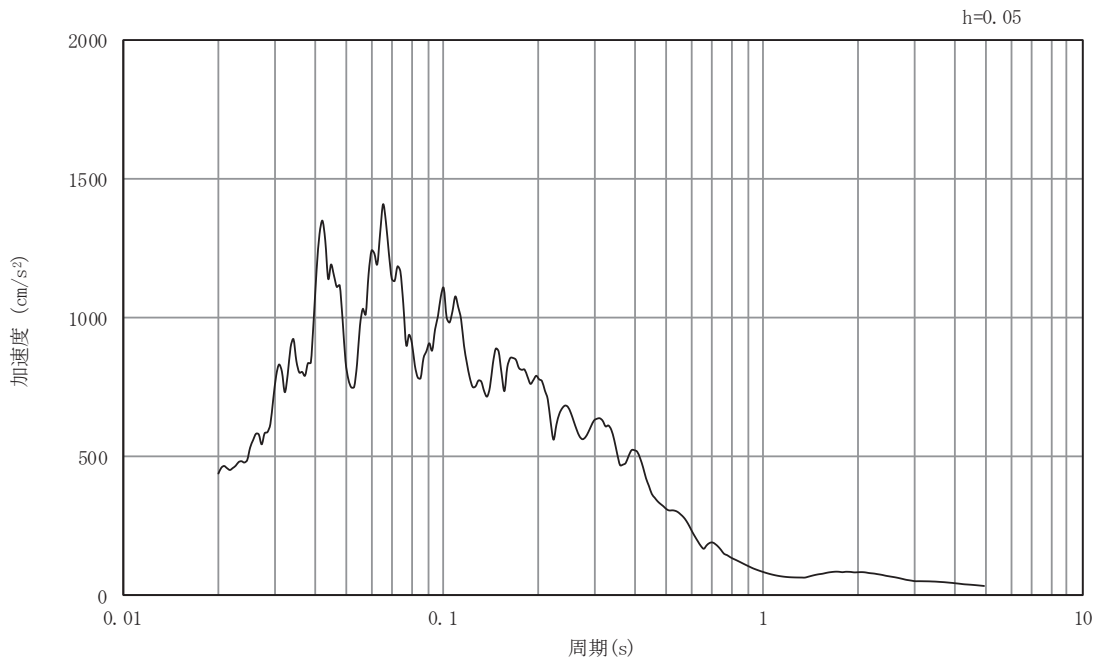


(b) 加速度応答スペクトル

図5-68 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  
断面⑥  
(水平成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

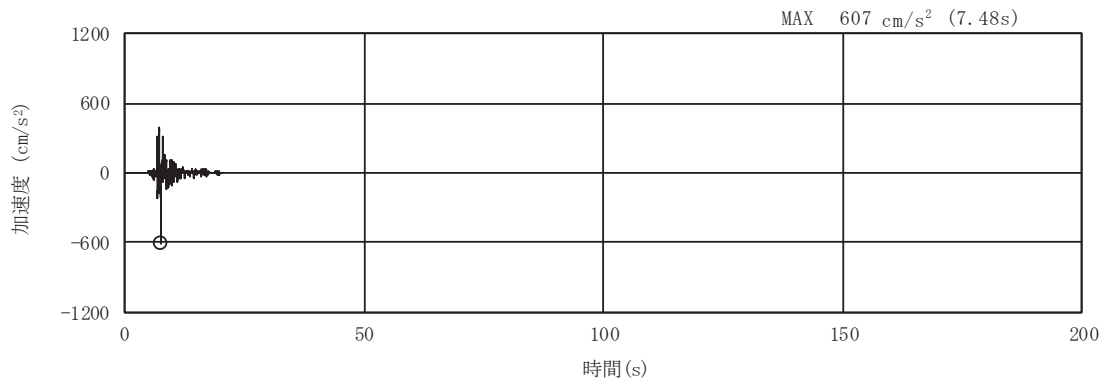


(b) 加速度応答スペクトル

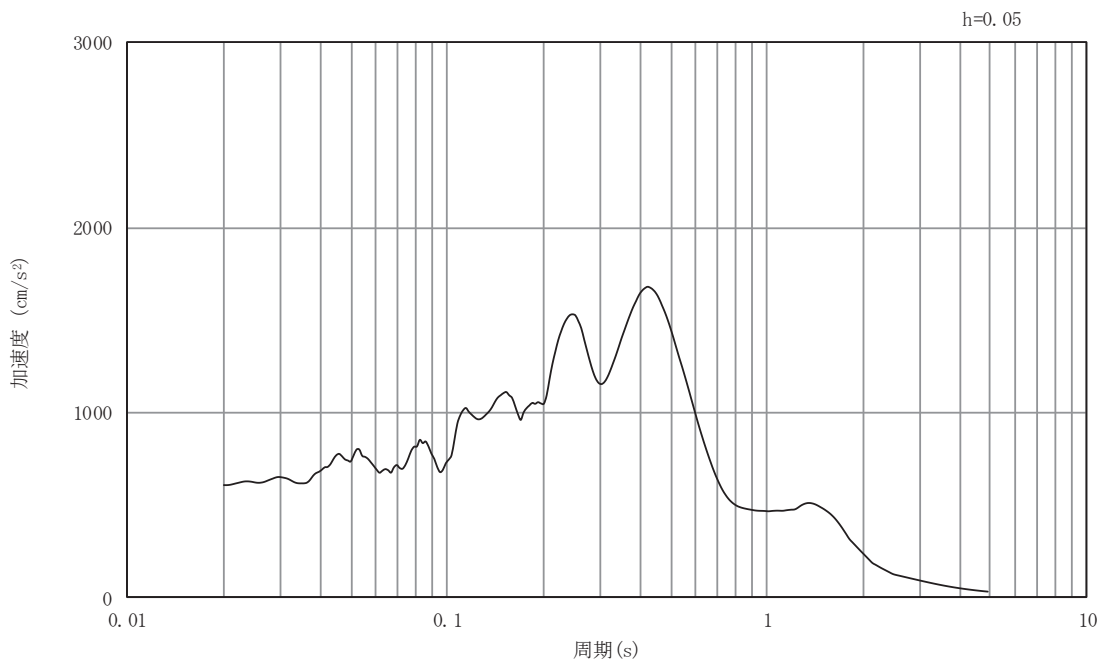
図5-69 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(鉛直成分：S s - F 3)

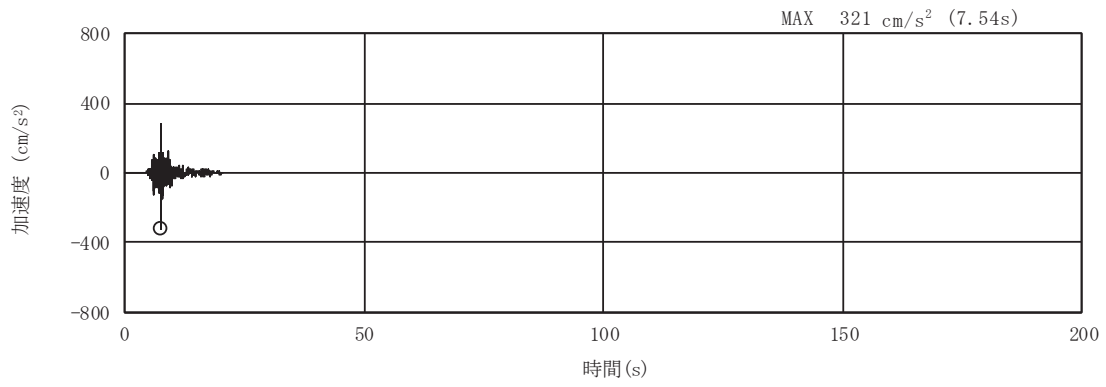


(a) 加速度時刻歴波形

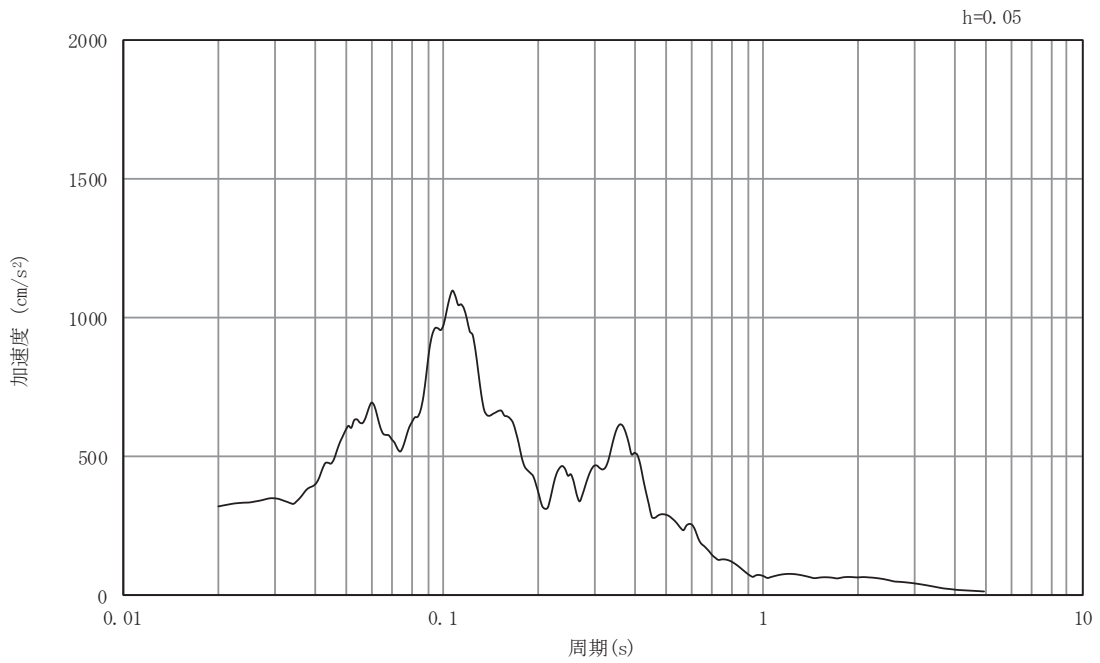


(b) 加速度応答スペクトル

図5-70 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  
断面⑥  
(水平成分：S s - N 1)



(a) 加速度時刻歴波形

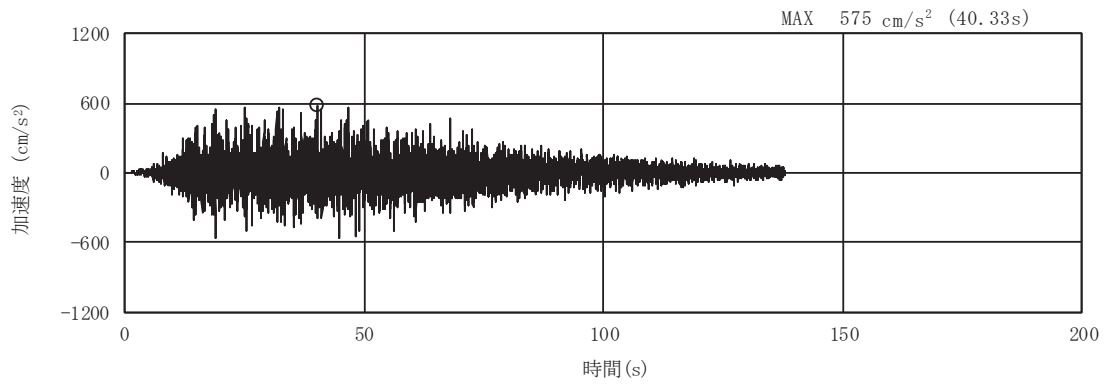


(b) 加速度応答スペクトル

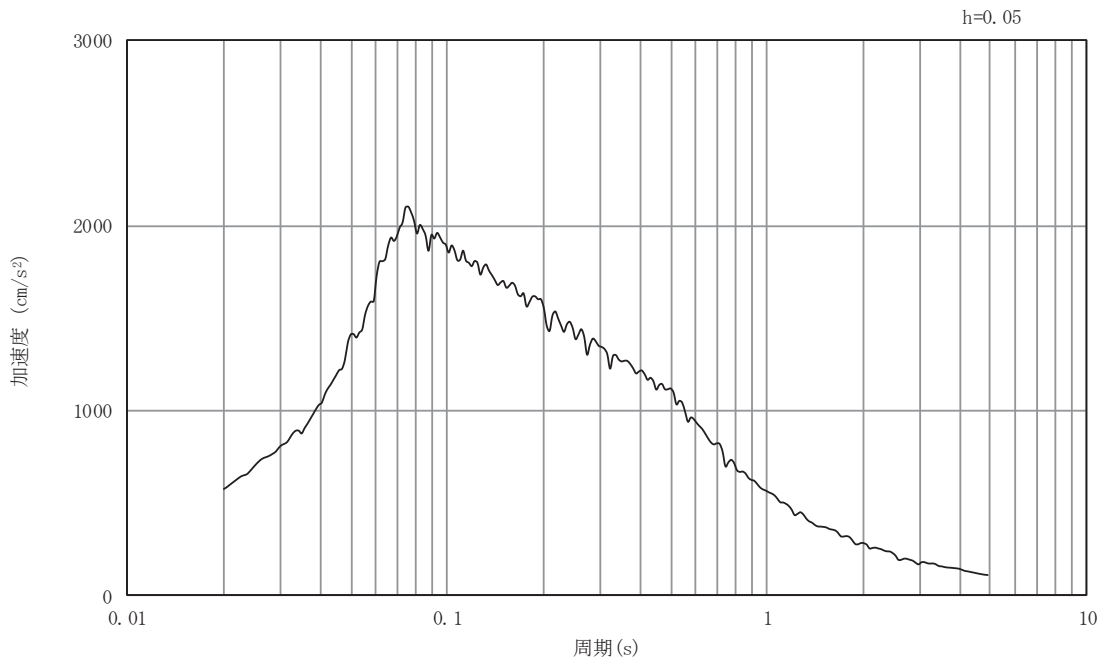
図5-71 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑥

(鉛直成分：S s - N 1)

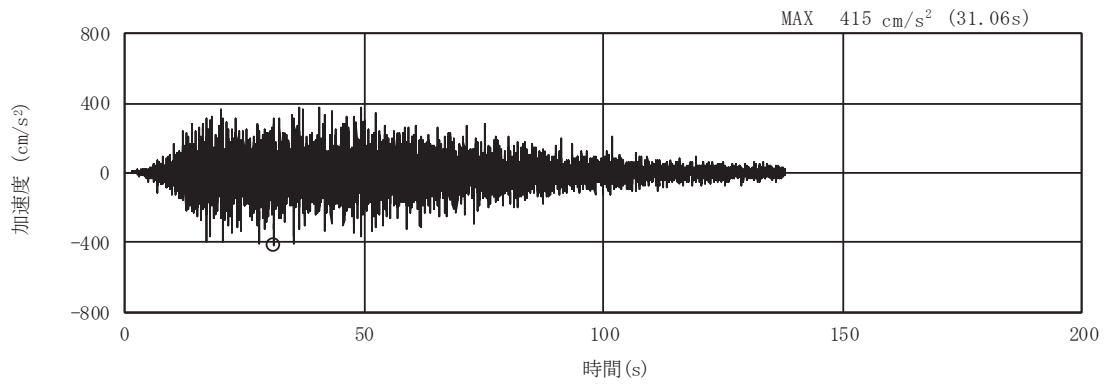


(a) 加速度時刻歴波形

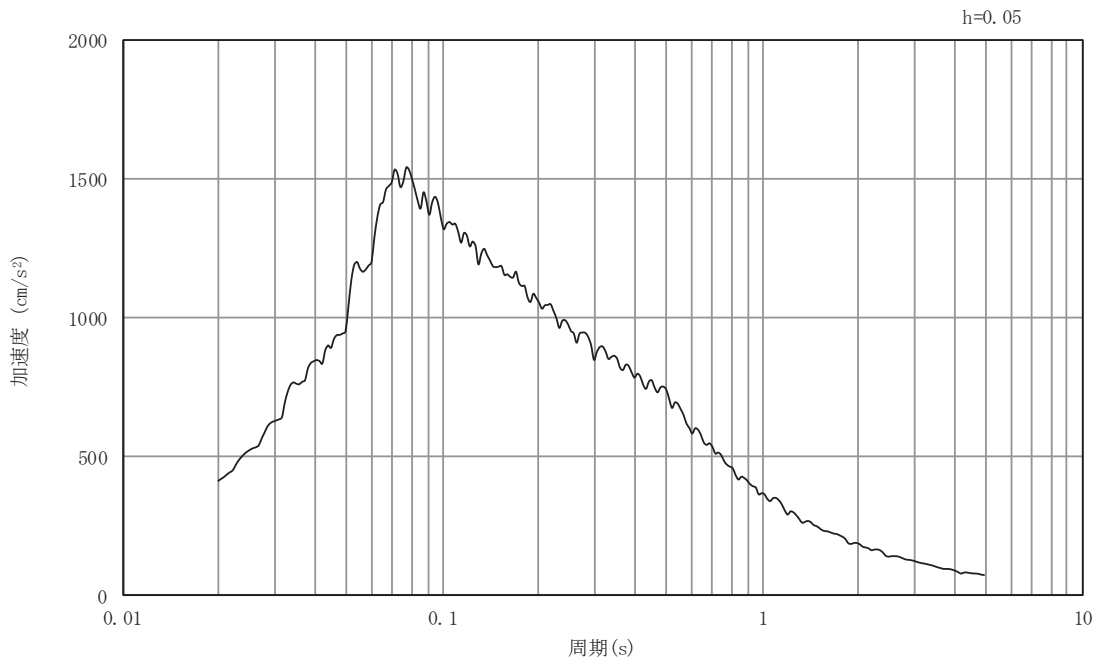


(b) 加速度応答スペクトル

図5-72 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  
断面⑦  
(水平成分：S s - D 1)



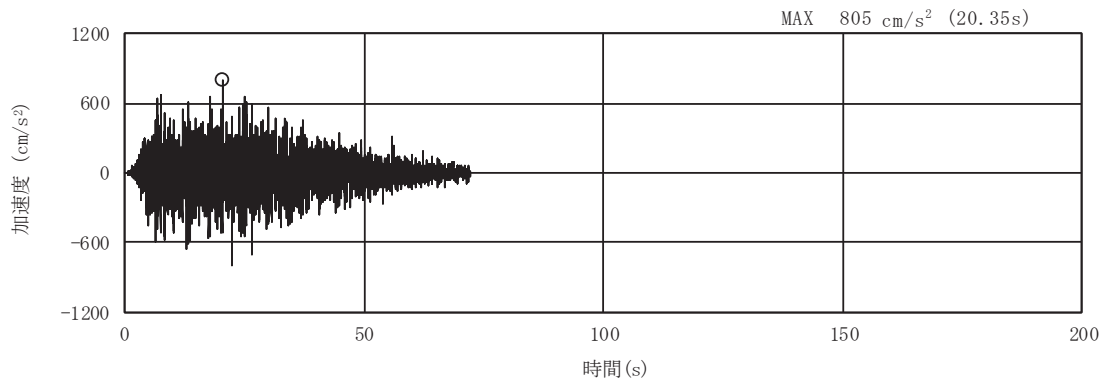
(a) 加速度時刻歴波形



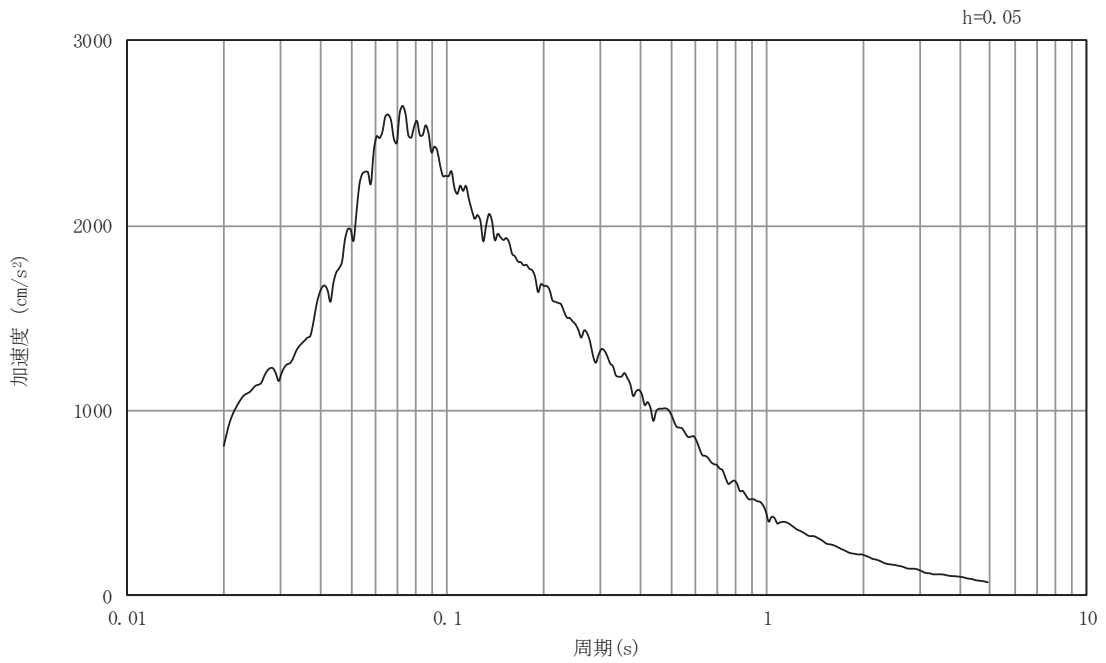
(b) 加速度応答スペクトル

図5-73 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  
断面⑦  
(鉛直成分：S s - D 1)





(a) 加速度時刻歴波形

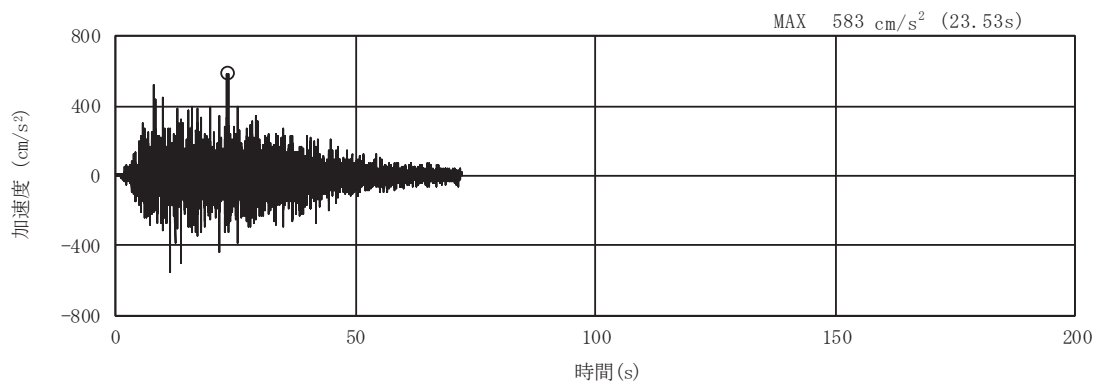


(b) 加速度応答スペクトル

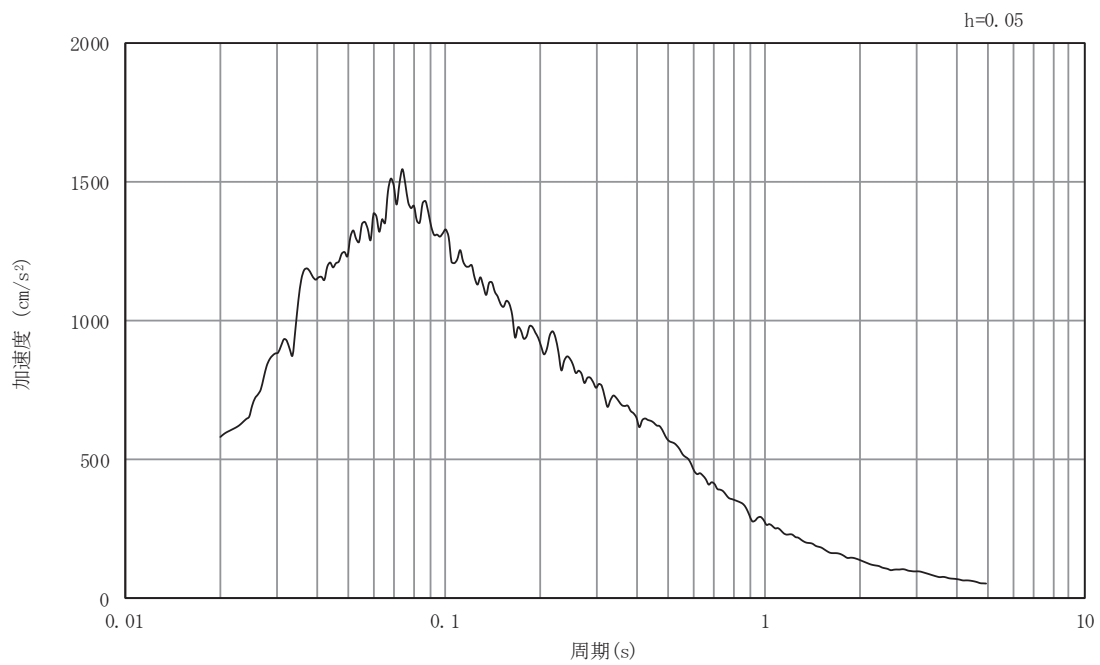
図5-74 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(水平成分：S s - D 2)

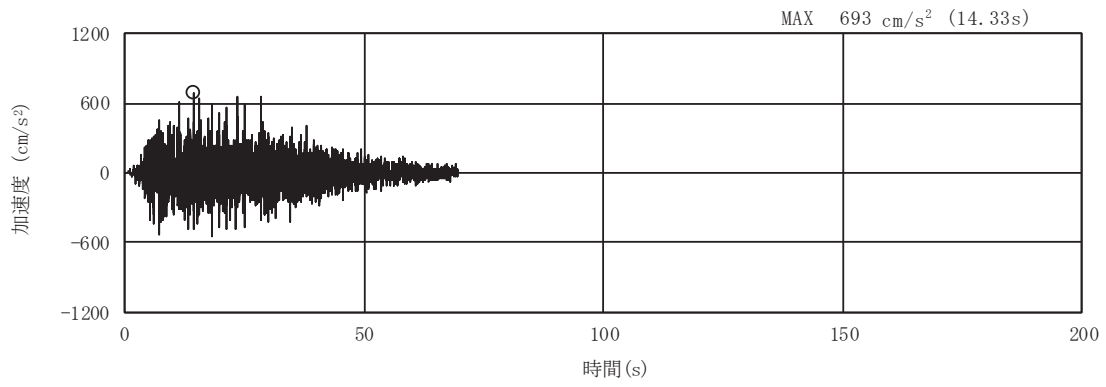


(a) 加速度時刻歴波形

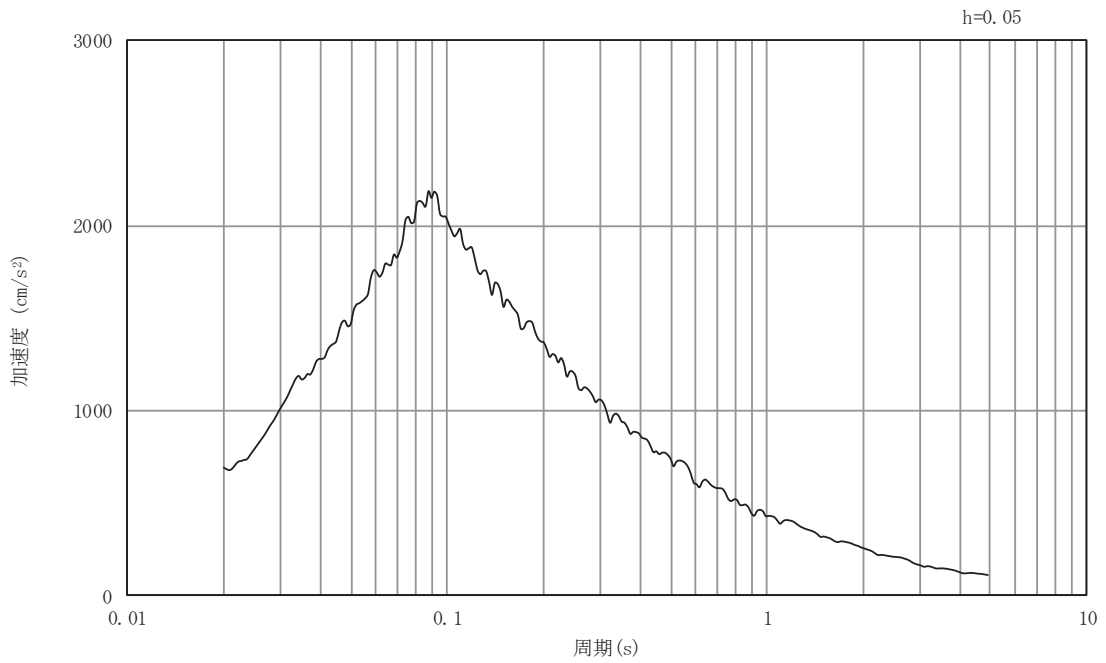


(b) 加速度応答スペクトル

図5-75 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  
断面⑦  
(鉛直成分：S s - D 2)



(a) 加速度時刻歴波形

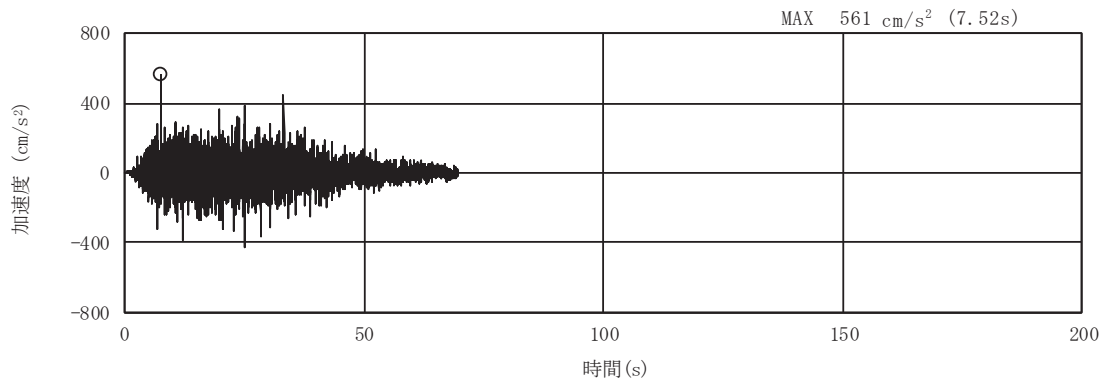


(b) 加速度応答スペクトル

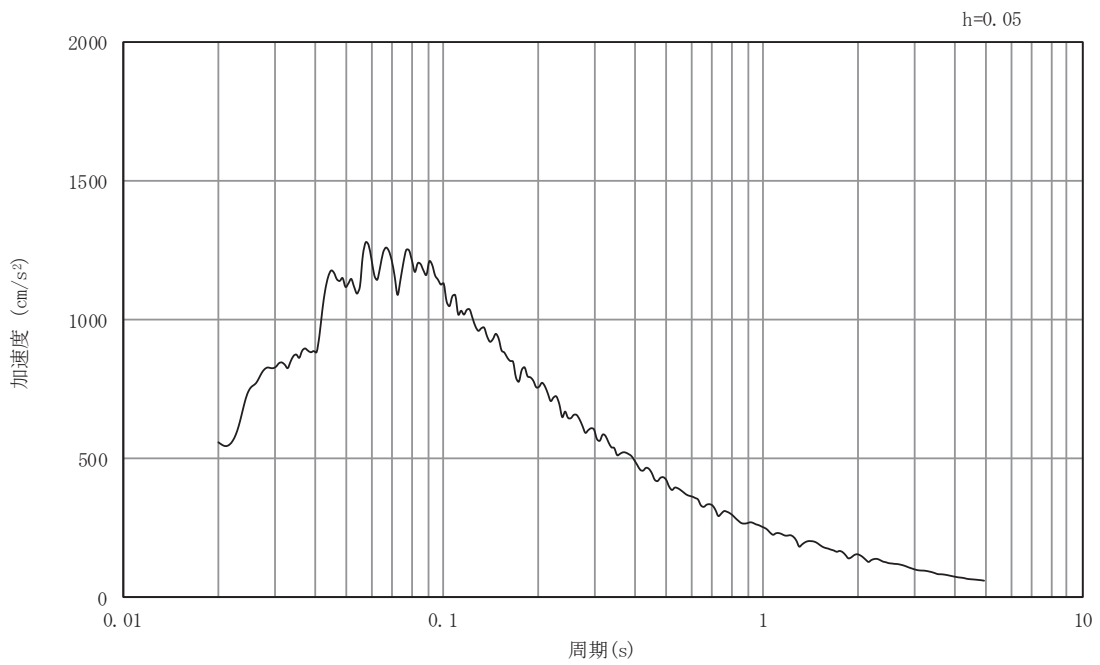
図5-76 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(水平成分 : S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

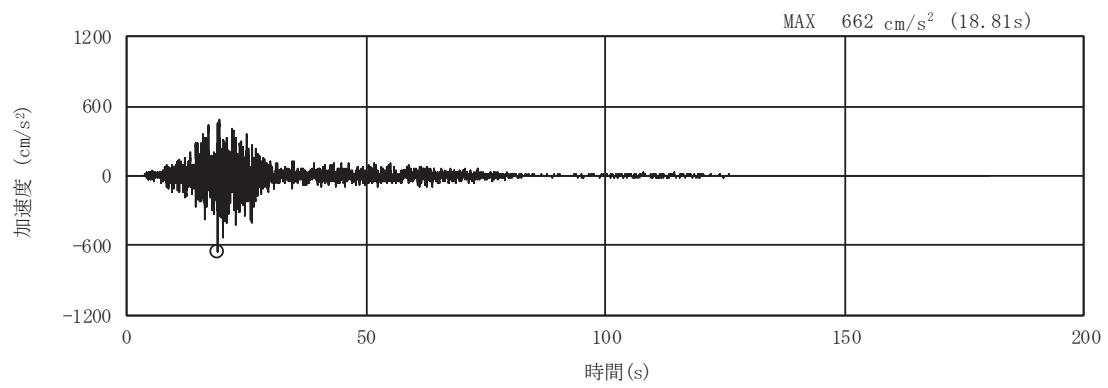


(b) 加速度応答スペクトル

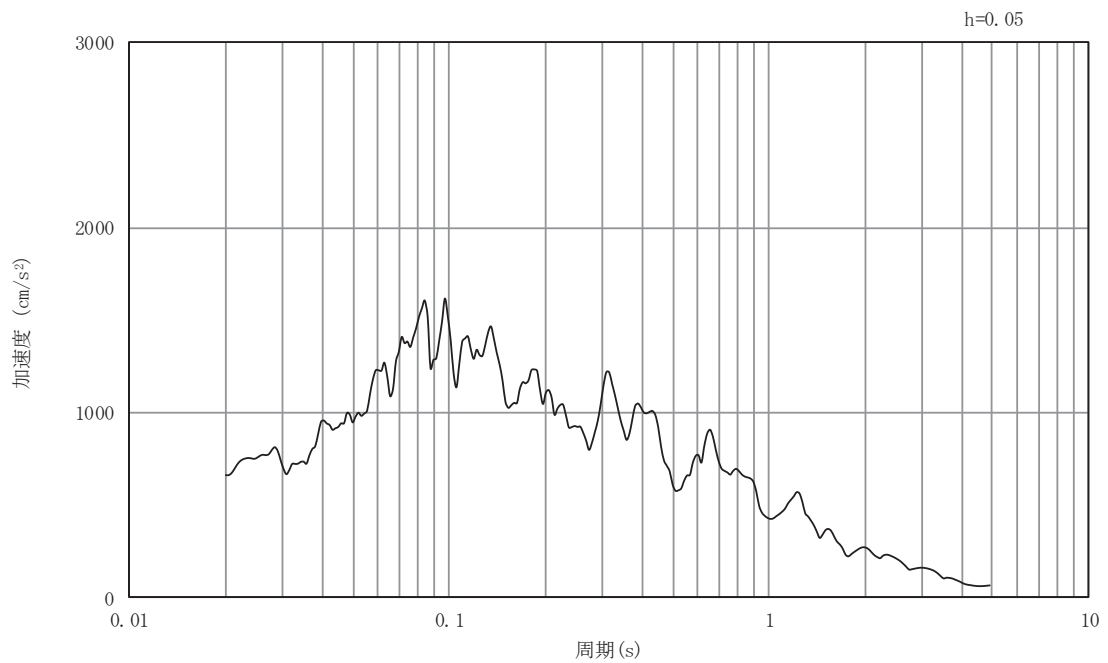
図5-77 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(鉛直成分：S s - D 3)



(a) 加速度時刻歴波形

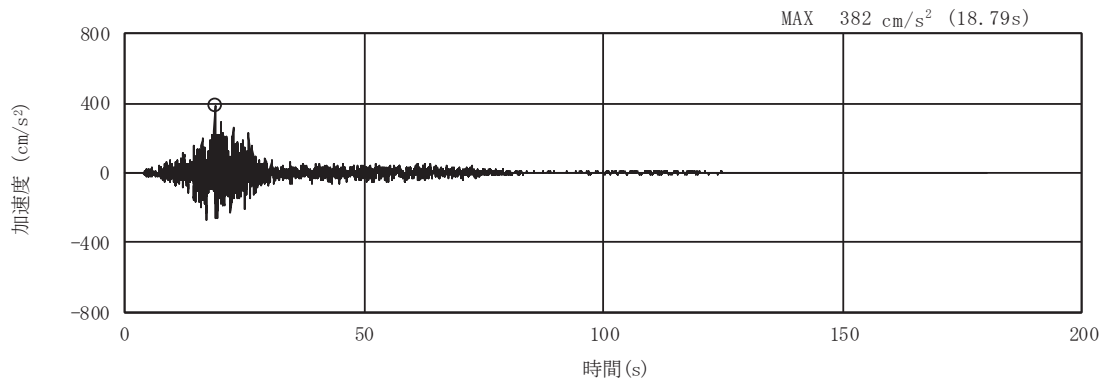


(b) 加速度応答スペクトル

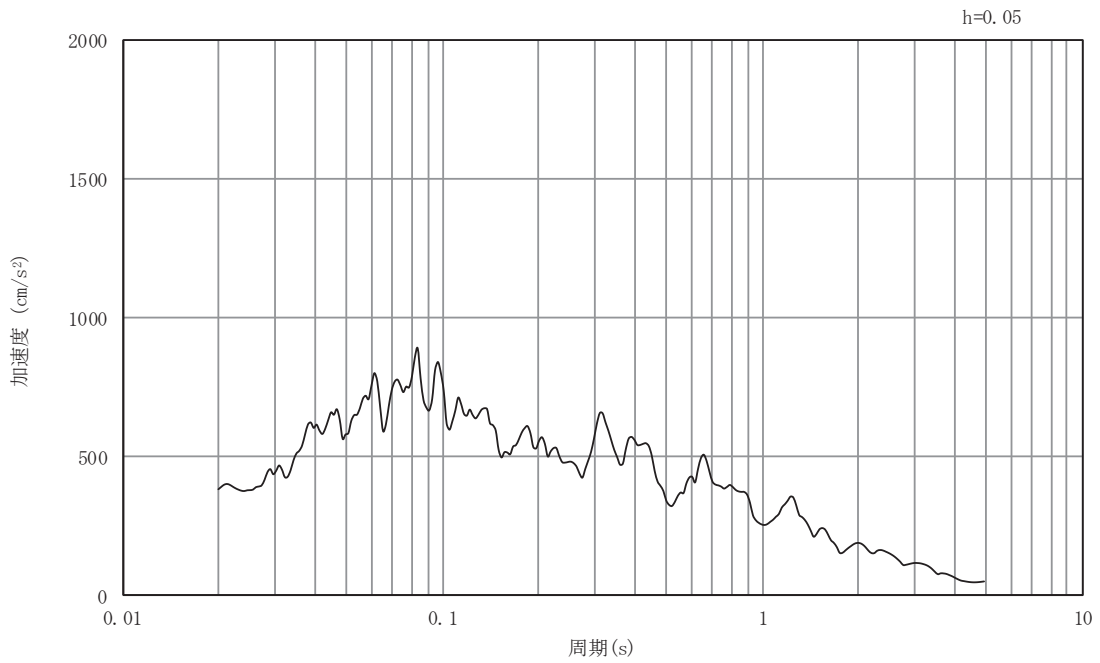
図5-78 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(水平成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

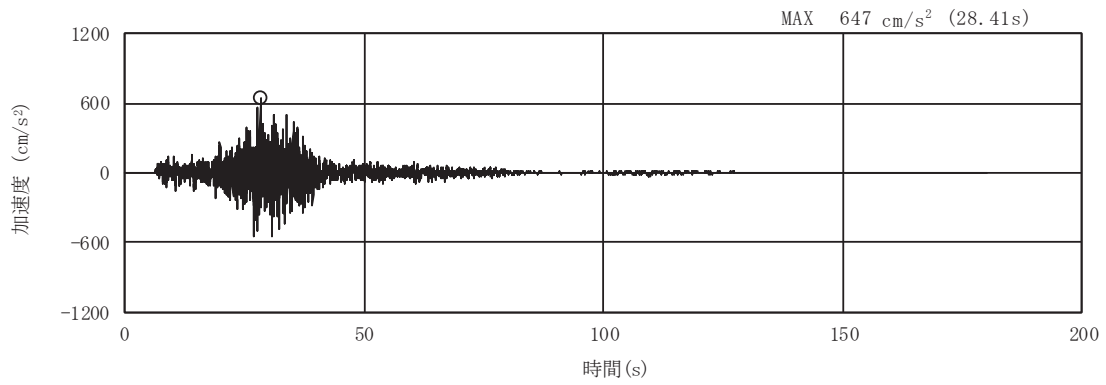


(b) 加速度応答スペクトル

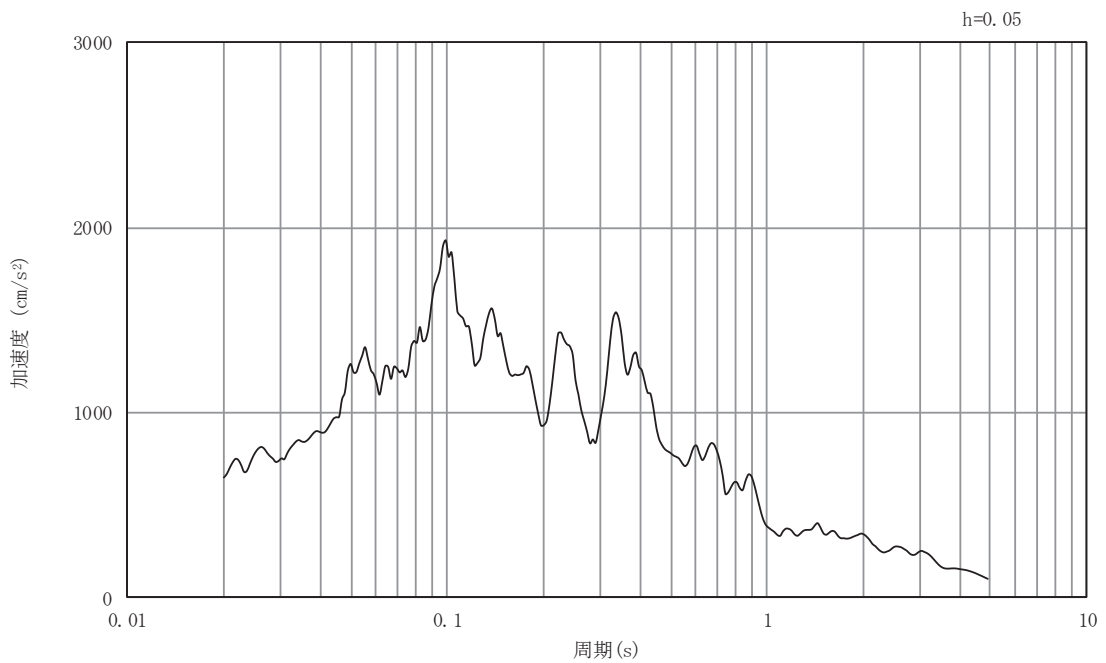
図5-79 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(鉛直成分：S s - F 1)



(a) 加速度時刻歴波形

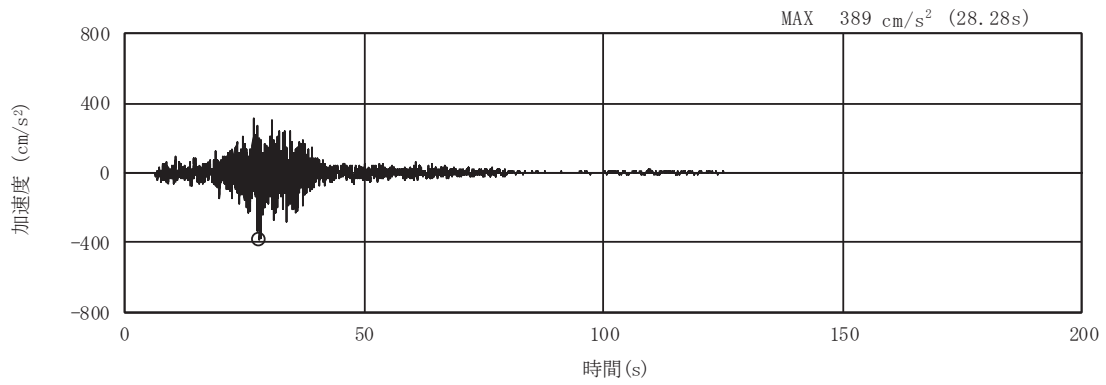


(b) 加速度応答スペクトル

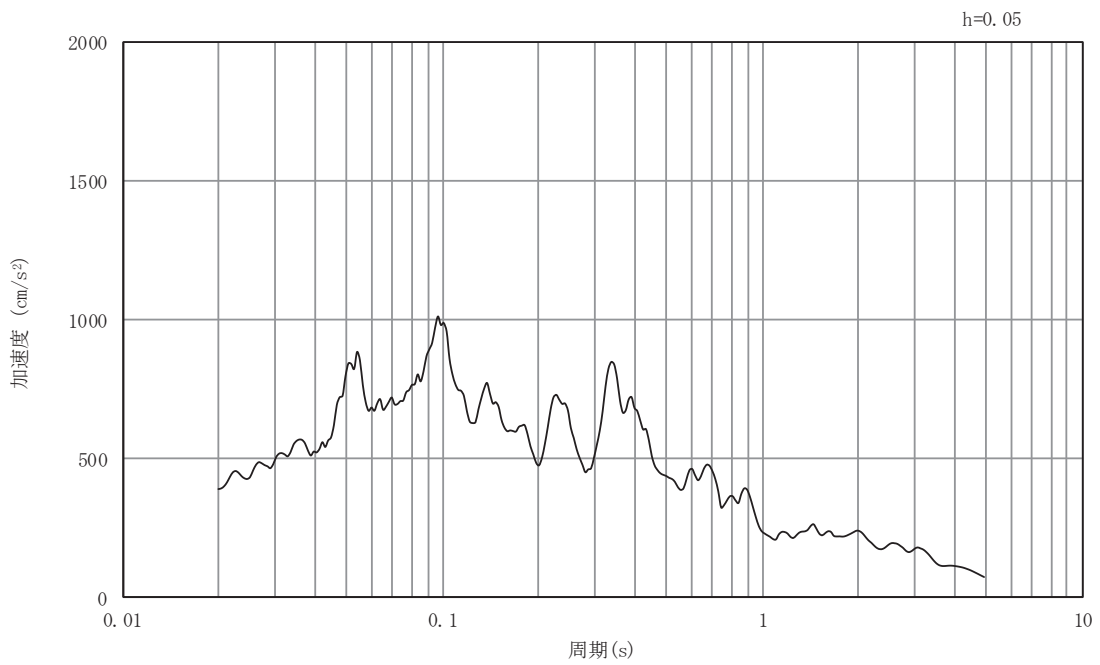
図5-80 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(水平成分：S s - F 2)



(a) 加速度時刻歴波形



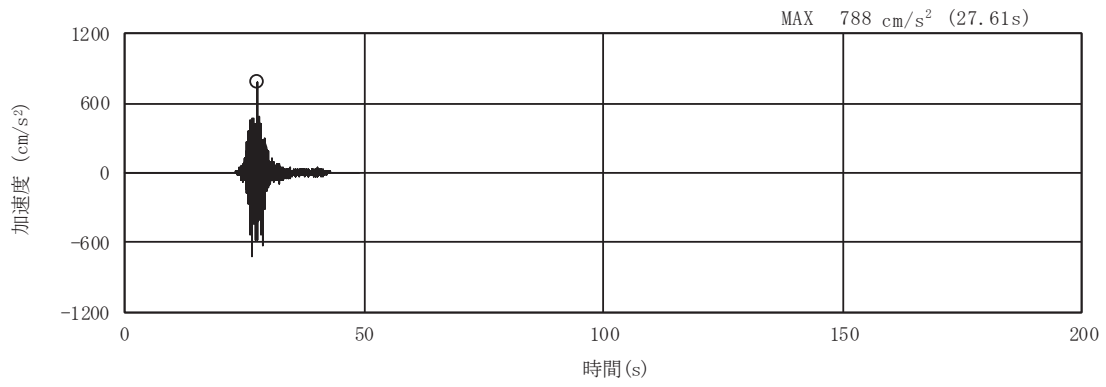
(b) 加速度応答スペクトル

図5-81 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

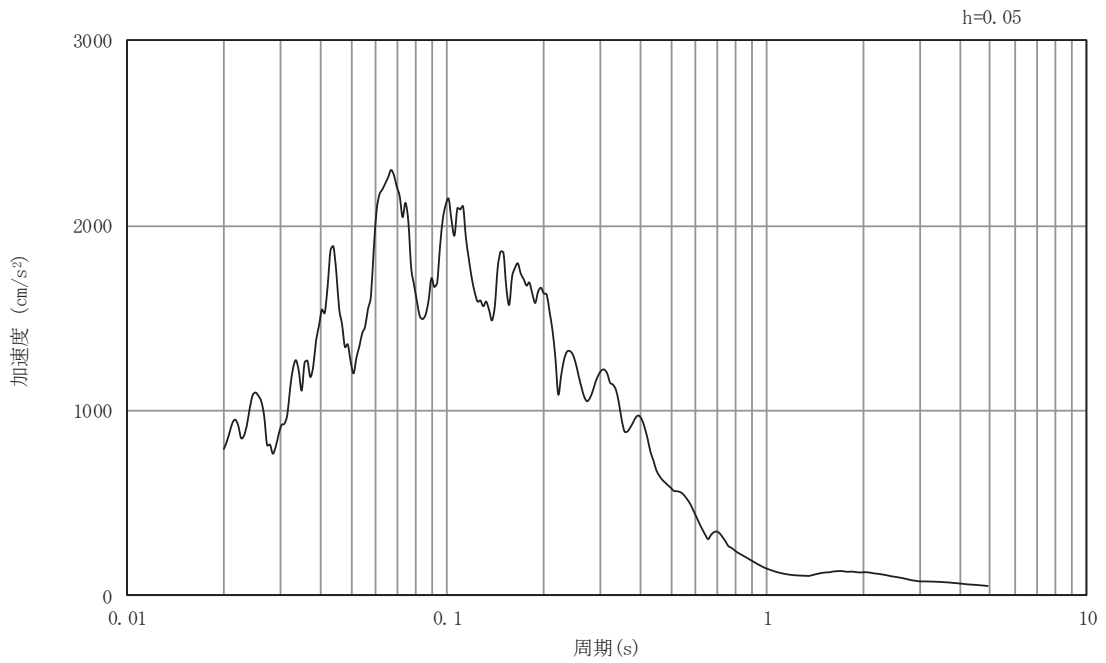
断面⑦

(鉛直成分：S s - F 2)





(a) 加速度時刻歴波形

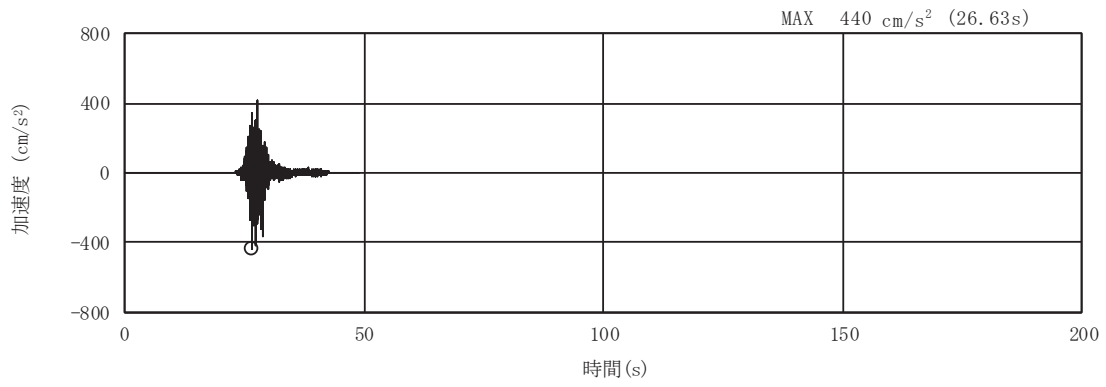


(b) 加速度応答スペクトル

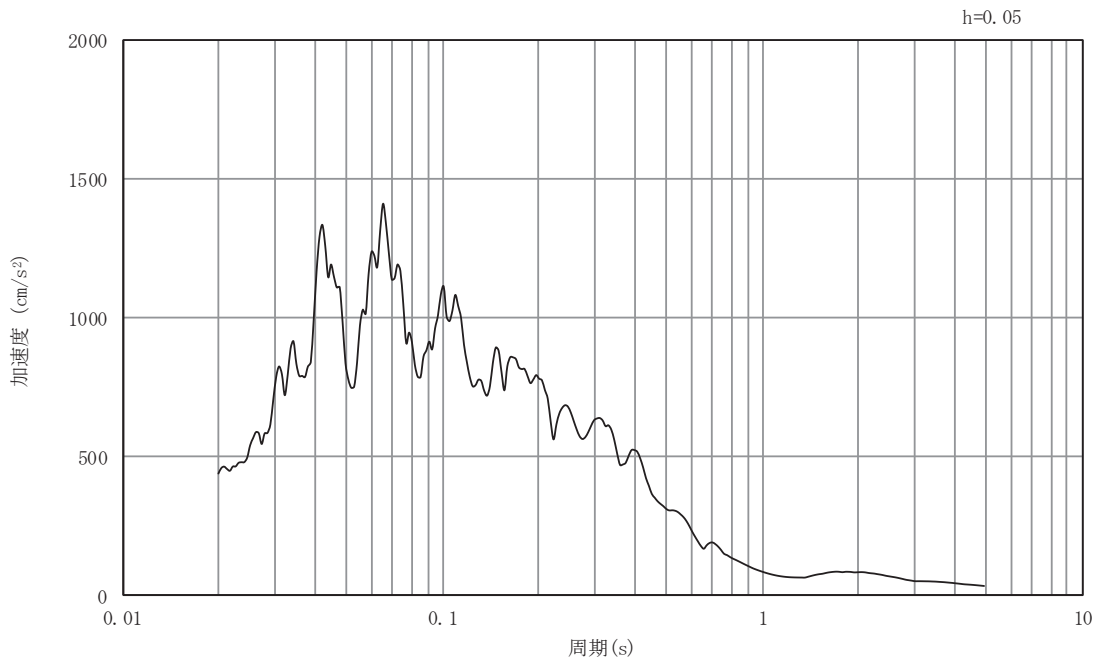
図5-82 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(水平成分：S s - F 3)



(a) 加速度時刻歴波形

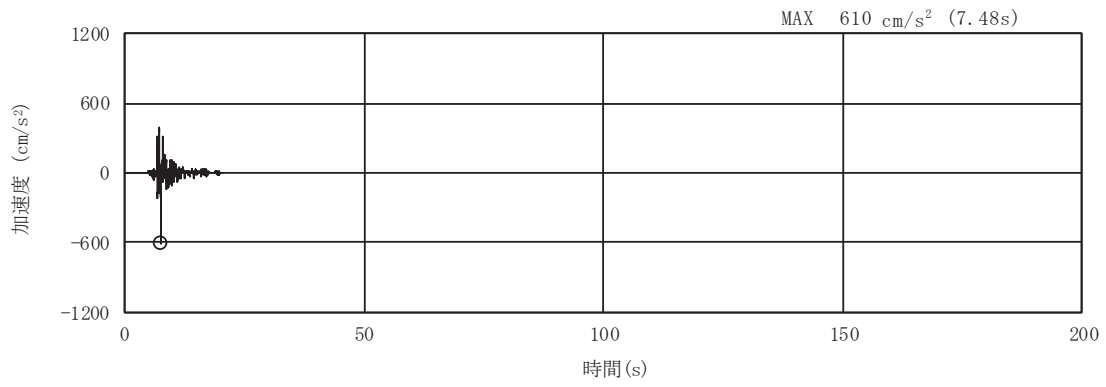


(b) 加速度応答スペクトル

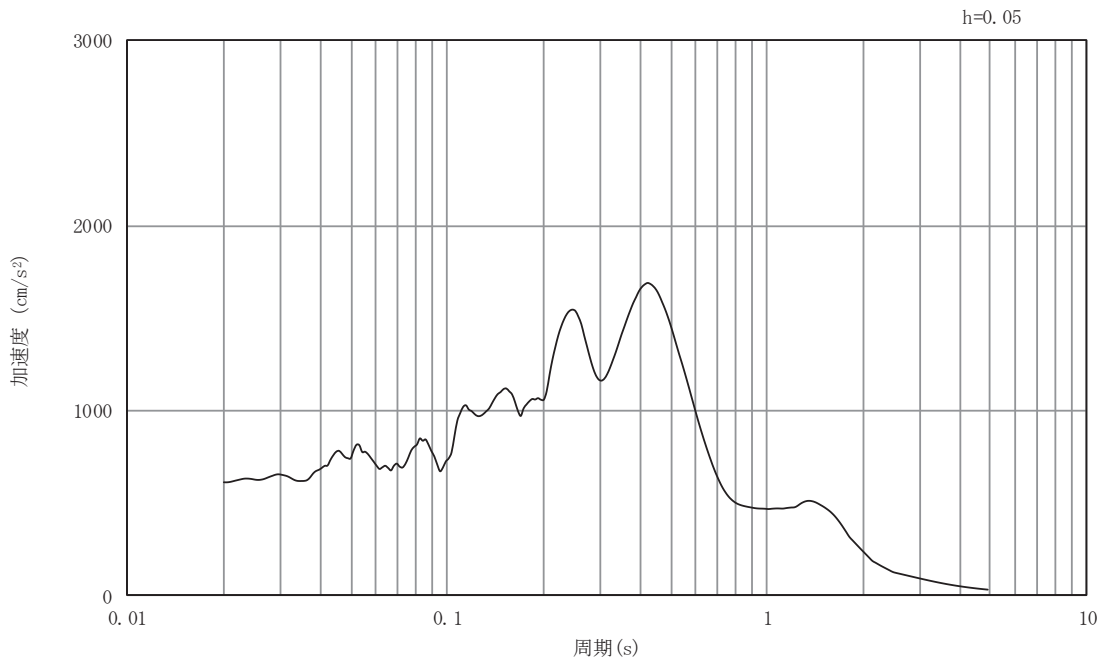
図5-83 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

断面⑦

(鉛直成分：S s - F 3)

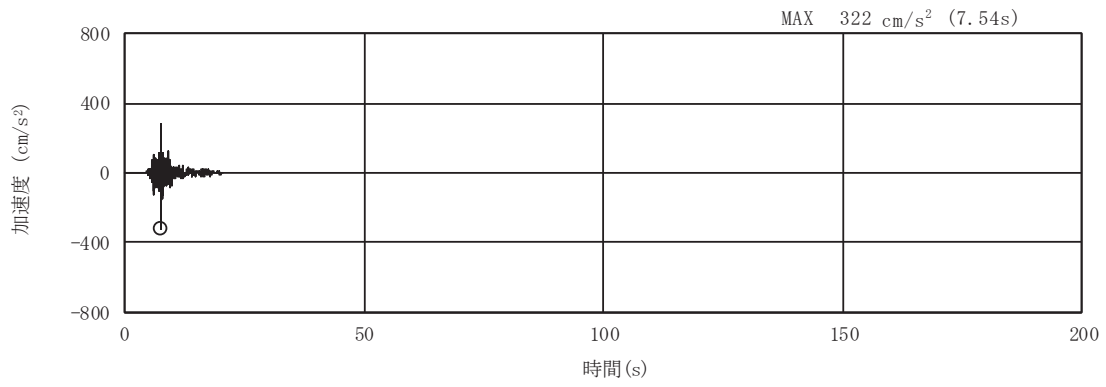


(a) 加速度時刻歴波形

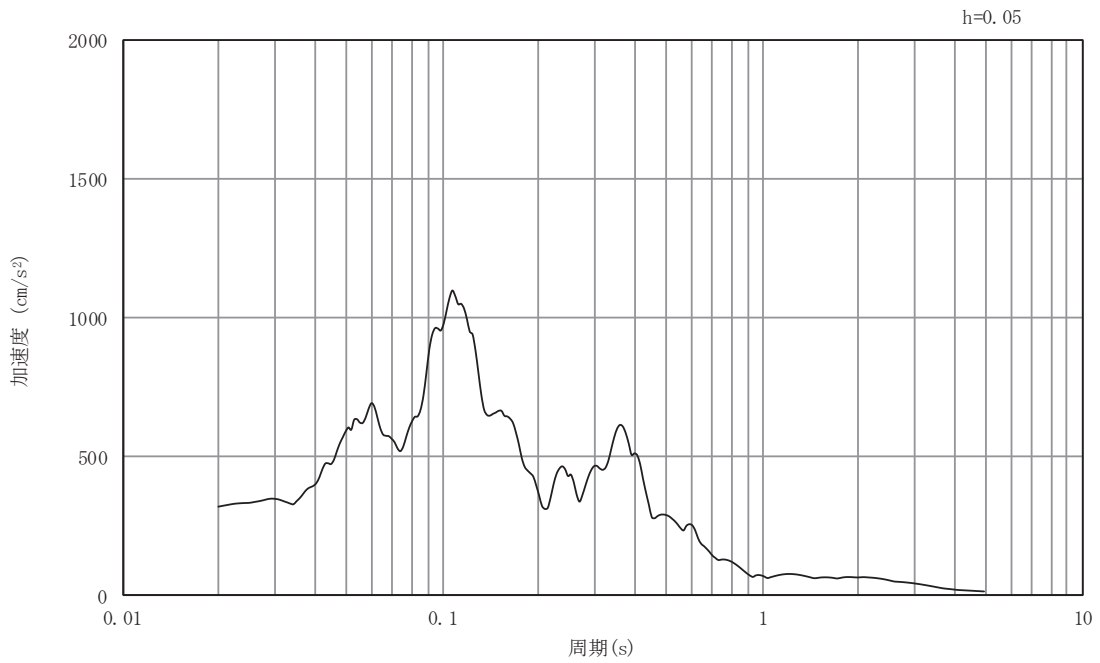


(b) 加速度応答スペクトル

図5-84 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  
断面⑦  
(水平成分：S s - N 1)



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図5-85 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

断面⑦

(鉛直成分：S s - N 1)

## 5.2 許容限界の設定

### 5.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界

構造強度を有することの確認における構造部材（鉄筋コンクリート）の曲げ・軸力系の破壊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）（以下「土木学会マニュアル」という。）に基づき、限界ひずみ（圧縮縁コンクリートひずみ1.0%）とする。

曲げ・軸力系の破壊に対する限界状態については、土木学会マニュアルではコンクリートの圧縮縁のかぶりが剥落しないこととされており、圧縮縁コンクリートひずみ1.0%の状態は、かぶりコンクリートが剥落する前の状態であることが、屋外重要土木構造物を模したラーメン構造の破壊実験及び数値シミュレーション等の結果より確認されている。この状態を限界値とすることで構造全体としての安定性等が確保できるとして設定されたものである。

各要求機能について、通水機能を有することの確認においては、部材が終局状態に至らないことを目標性能とすることから、限界ひずみ（圧縮縁コンクリートひずみ1.0%）を許容限界とする。貯水機能を損なわないことの確認においては、コンクリート標準示方書に基づき、主筋ひずみ及びコンクリートの圧縮ひずみについて、部材降伏に相当するひずみ（主筋ひずみ $1725\mu$ 、コンクリート圧縮ひずみ $2000\mu$ ）とする。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査に用いるコンクリート及び鉄筋の照査用ひずみは、三次元構造解析により得られた発生ひずみに安全係数（構造解析係数）1.2を乗じることにより、曲げ・軸力系の破壊に対する安全裕度を見込んだ評価を実施する。

また、後施工せん断補強工法（セラミックキャップバー工法）（以下「CCb工法」という。）を適用する部材について、CCb工法はおおむね弾性範囲となる状況下で使用することから、コンクリート及び鉄筋のひずみが、部材降伏に相当する限界ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ： $2000\mu$ 、主筋ひずみ： $1725\mu$ ）を下回ることを併せて確認する。取水路（標準部）においてCCb工法を適用する部材を図5-86に示す。

取水路（標準部）の曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界を表5-1に示す。

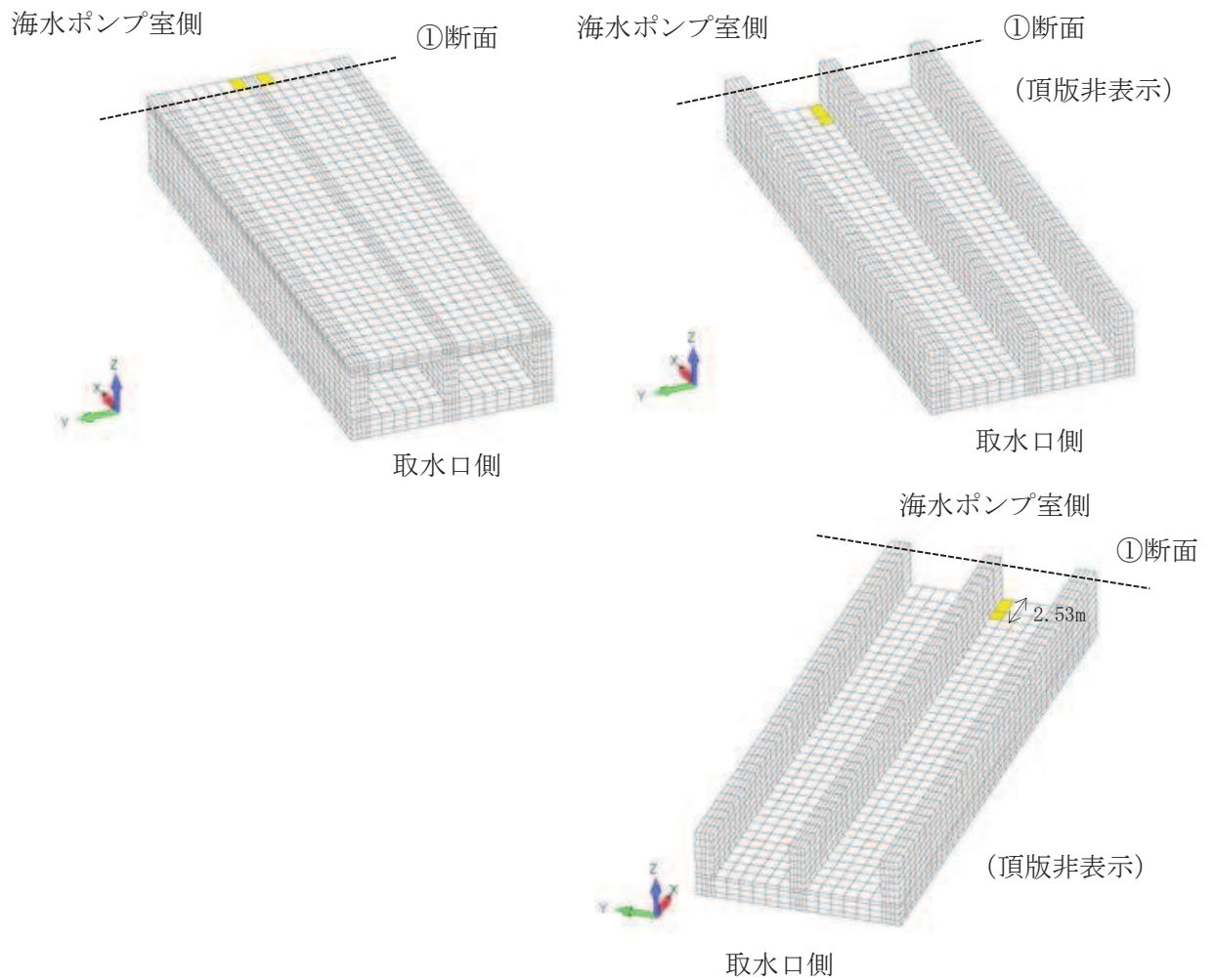


図 5-86(1) CCb による耐震補強箇所 (直線部) (再掲)  
(黄色箇所が CCb 設置箇所を示す)

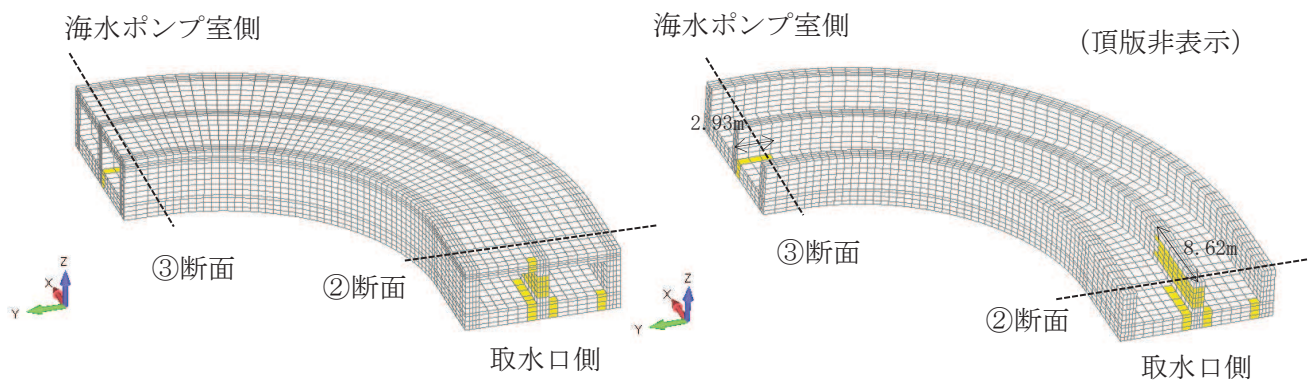


図 5-86(2) CCb による耐震補強箇所 (曲線部) (再掲)  
(黄色箇所が CCb 設置箇所を示す)

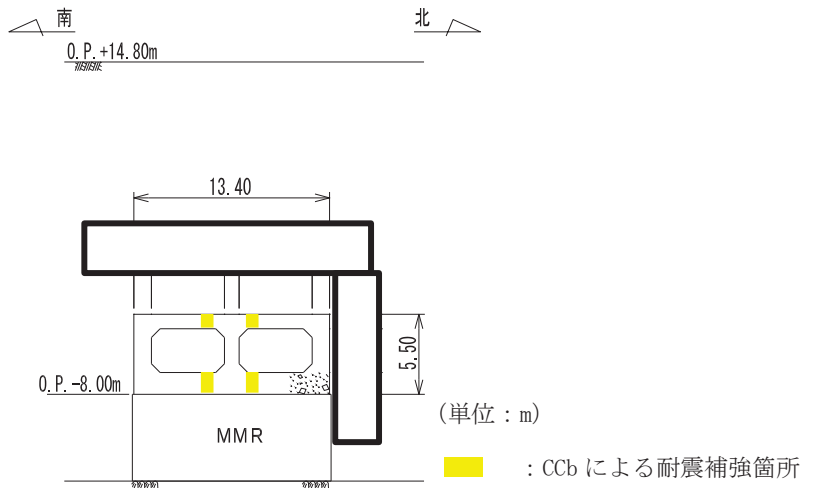


図 5-86(3) Ccbによる耐震補強箇所 (①断面, 直線部) (再掲)

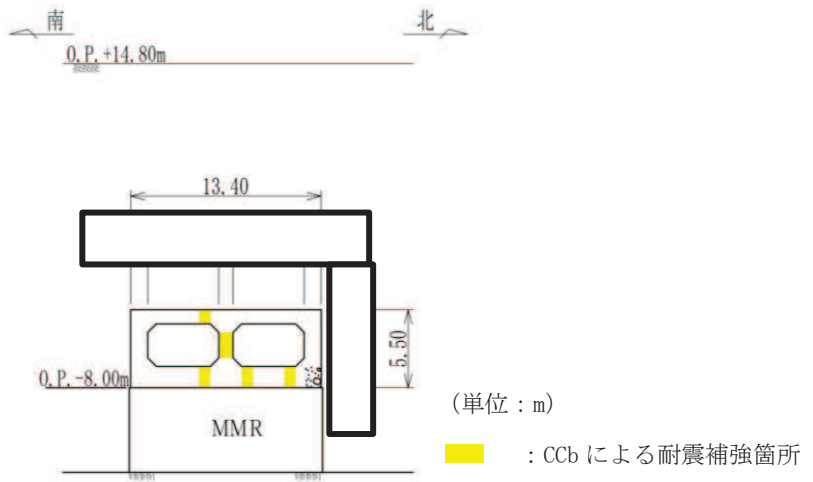


図 5-86(4) Ccbによる耐震補強箇所 (②断面, 曲線部; 取水口側) (再掲)

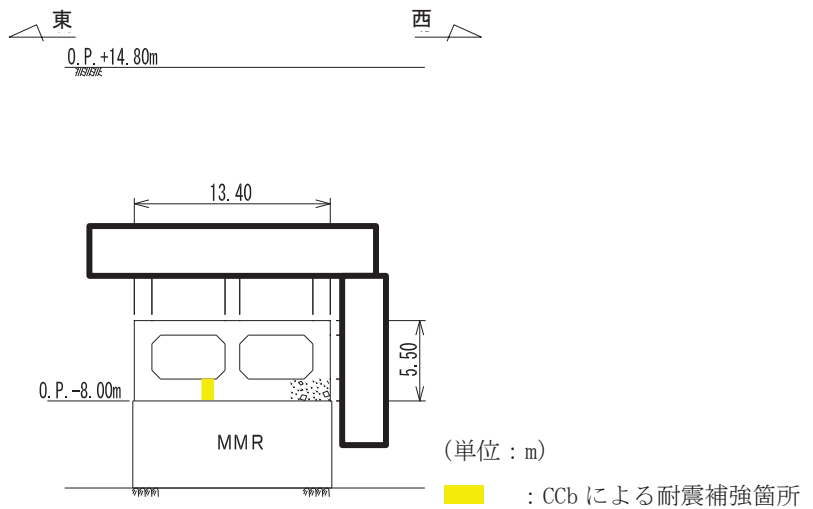


図 5-86(5) Ccbによる耐震補強箇所 (③断面, 曲線部; 海水ポンプ室側) (再掲)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 5-1 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界

確認項目	許容限界*1
構造強度を有すること	圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% (10000 $\mu$ ) *2
通水機能を有すること	圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% (10000 $\mu$ ) *2
貯水機能を損なわないこと	圧縮ひずみ : 2000 $\mu$ *3 主筋ひずみ : 1725 $\mu$ *3

注記\*1 : Ccb 工法を適用する部材については、部材降伏に相当する限界ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ : 2000  $\mu$ ，主筋ひずみ : 1725  $\mu$ ）を許容限界とする。

$$*2 : \gamma_i \frac{\varepsilon_d}{\varepsilon_R} < 1.0$$

ここで、

$\gamma_i$  : 構造物係数 ( $\gamma_i = 1.0$ )

$\varepsilon_R$  : 限界ひずみ (圧縮縁コンクリートひずみ 10000  $\mu$ )

$\varepsilon_d$  : 照査用ひずみ ( $\varepsilon_d = \gamma_a \cdot \varepsilon$ )

$\gamma_a$  : 構造解析係数 ( $\gamma_a = 1.2$ )

$\varepsilon$  : 圧縮縁の発生ひずみ

$$*3 : \gamma_i \frac{\varepsilon_d}{\varepsilon_R} < 1.0$$

ここで、

$\gamma_i$  : 構造部材係数 ( $\gamma_i = 1.0$ )

$\varepsilon_R$  : 限界ひずみ (圧縮ひずみ 2000  $\mu$ ，主筋ひずみ 1725  $\mu$ )

$\varepsilon_d$  : 照査用ひずみ ( $\varepsilon_d = \gamma_a \cdot \varepsilon$ )

$\gamma_a$  : 構造解析係数 ( $\gamma_a = 1.2$ )

$\varepsilon$  : 発生ひずみ



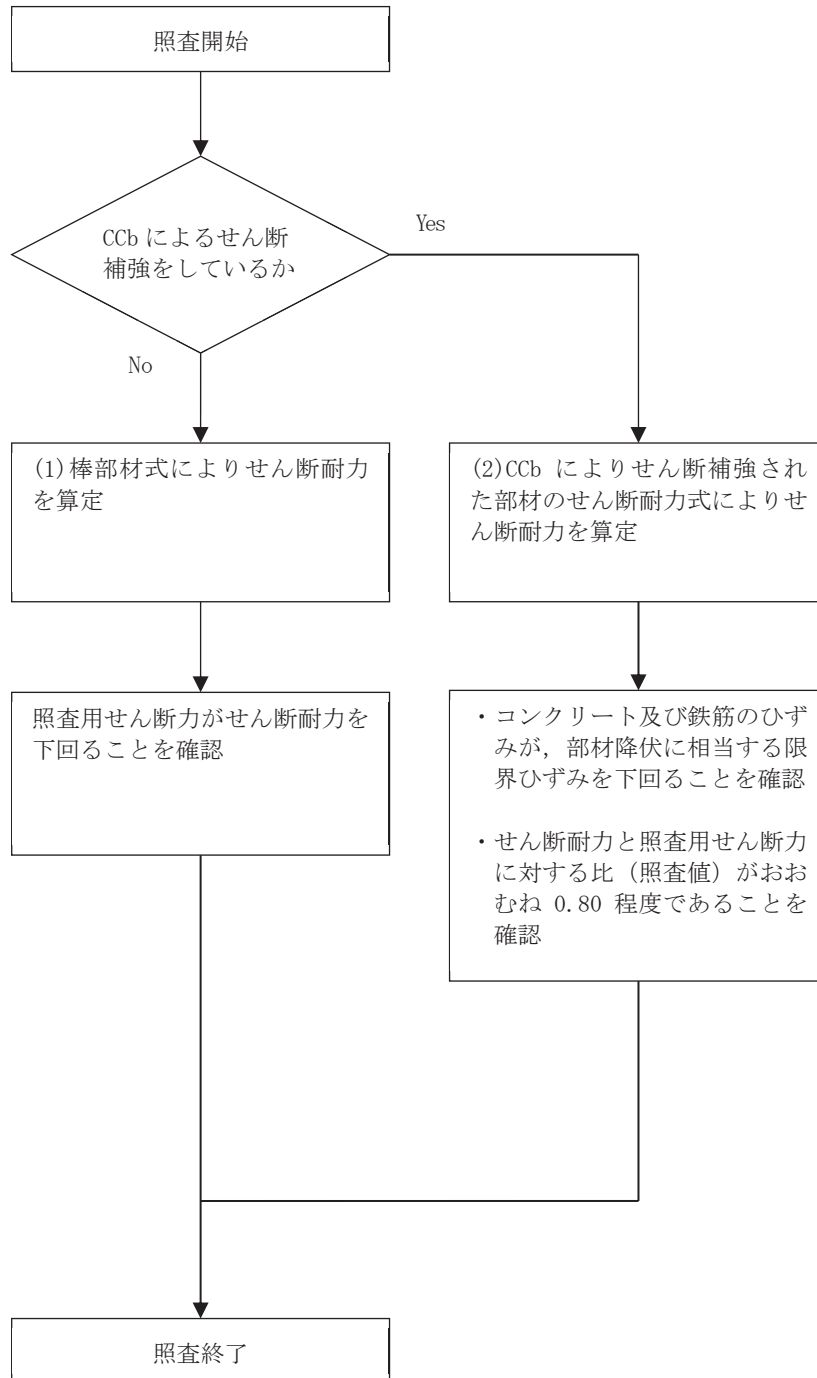
### 5.2.2 せん断破壊に対する許容限界

構造強度を有することの確認，通水機能を有することの確認，貯水機能を損なわないことの確認及びSクラスの施設を支持する機能を損なわないことの確認におけるせん断破壊に対する許容限界は，土木学会マニュアルに基づくせん断耐力とする。せん断耐力の評価式は部材の種類に応じて2種類を用いる。

せん断耐力は，土木学会マニュアルに基づき，「(1) 棒部材式」を適用することとし，ディープビームとなる部材についても，「(1) 棒部材式」を用いることで安全側の評価とする。

CCb工法を用いる構造部材については「(2) CCbによりせん断補強された部材のせん断耐力式」によることとする。

各せん断耐力の評価式は，後述する。また，せん断破壊に対する照査のフローを図5-87に示す。



注：照査用せん断力  $V_d = \text{発生せん断力 } V \times \text{構造解析係数 } \gamma_a$

図 5-87 せん断破壊に対する照査フロー

鉄筋コンクリート部材のせん断照査に用いる照査用せん断力は、三次元構造解析により得られた発生せん断力に安全係数（構造解析係数）1.05 を乗じることにより、せん断破壊に対して安全余裕を見込んだ評価を実施する。

$$\gamma_i \cdot \frac{V_d}{V_{y,d}} < 1.0$$

ここで、 $\gamma_i$ ：構造物係数（ $\gamma_i=1.0$ ）  
 $V_{y,d}$ ：せん断耐力  
 $V_d$ ：照査用せん断力（ $V_d = \gamma_a \cdot V$ ）  
 $\gamma_a$ ：構造解析係数（ $\gamma_a=1.05$ ）  
 $V$ ：発生せん断力

土木学会マニュアルでは、コンクリート標準示方書におけるせん断耐力式のうち棒部材式において、等価せん断スパンにより設定可能な係数 $\beta_a$ を考慮している。これは、屋外重要土木構造物が地中に埋設されたラーメン構造で、土圧、水圧、地震時慣性力等の多数の分布荷重が作用していることにより分布荷重が卓越し、スパン内に反曲点が存在する等の載荷形態にある条件下では、せん断耐力が増大するという実験的知見を踏まえ、より合理的なせん断耐力を与えるよう、コンクリート標準示方書のせん断耐力式を精緻化したものである。

また、土木学会マニュアルにおけるせん断耐力式による評価においては、表5-2に示すとおり、複数の安全係数（材料係数、部材係数、構造解析係数）が見込まれていることから、せん断破壊に対して安全余裕を見込んだ評価を実施することが可能である。

表 5-2 セン断耐力式による評価において考慮している安全係数

安全係数			せん断照査		内容
			応答値算定	限界値算定	
材料係数	コンクリート	$\gamma_{mc}$	1.0	1.3	コンクリートが負担するせん断力を低減
	鉄筋	$\gamma_s$	1.0	1.0	—
部材係数*	コンクリート	$\gamma_{bc}$	—	1.3	コンクリートが負担するせん断力を低減
	鉄筋	$\gamma_{bs}$	—	1.1	せん断補強筋が負担するせん断力を低減
構造解析係数		$\gamma_a$	1.05	—	応答値（断面力）の割り増し

注記\*：土木学会マニュアルでは、部材係数  $\gamma_b = \gamma_{b1} \times \gamma_{b2}$

$$\gamma_{b1} = \begin{cases} 1.3 & (\text{コンクリート}) \\ 1.1 & (\text{鉄筋}) \end{cases}$$

$$\gamma_{b2} = \begin{cases} 1.0 & (R \leq 0.01) \\ \frac{100R+2}{3} & (0.01 < R \leq 0.025) \\ 1.5 & (R > 0.025) \end{cases}$$

ここで、R：層間変形角

とされている。

$\gamma_{b2}$  は層間変形角の値によらず、部材が降伏していない状態であれば、 $\gamma_{b2}=1.0$  としてよいとされている。解析結果から取水路（標準部）の鉄筋コンクリート部材については降伏が認められなかったため、 $\gamma_{b2}=1.0$  とする。

(1) 棒部材式

$$V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$$

ここで,  $V_{yd}$  : せん断耐力

$V_{cd}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{sd}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{cd} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{vcd} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{bc}$$

$$f_{vcd} = 0.20 \sqrt[3]{f'_{cd}} \quad \text{ただし, } f_{vcd} > 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ となる場合は}$$

$$f_{vcd} = 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad (d \text{ [m]}) \quad \text{ただし, } \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100p_v} \quad \text{ただし, } \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_n = 1 + M_0/M_d \quad (N'_d \geq 0) \quad \text{ただし, } \beta_n > 2.0 \text{ となる場合は } \beta_n = 2.0$$

$$= 1 + 2M_0/M_d \quad (N'_d < 0) \quad \text{ただし, } \beta_n < 0 \text{ となる場合は } \beta_n = 0$$

$$\beta_a = 0.75 + \frac{1.4}{a/d} \quad \text{ただし, 三次元構造解析は安全側の設定となるよう}$$

$$\beta_a = 1.0 \text{ とする。}$$

ここで,  $f'_{cd}$  : コンクリート圧縮強度の設計用値(N/mm<sup>2</sup>)で設計基準強度 $f'_{ck}$ を  
材料係数 $\gamma_{mc}$ で除したもの

$$p_v : \text{引張鉄筋比 } p_v = A_s / (b_w \cdot d)$$

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅

$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_d$  : 設計曲げモーメント

$M_0$  :  $M_d$ に対する引張縁において, 軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント (デコンプレッションモーメント)

$$M_0 = N'_d \cdot D / 6$$

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数

$$V_{sd} = \{A_w f_{wyd} (\sin \alpha + \cos \alpha) / s\} z / \gamma_{bs}$$

- ここで、 $A_w$  : 区間 $s$ におけるせん断補強筋の総断面積
- $f_{wyd}$  : せん断補強筋の降伏強度の材料係数 $\gamma_{ms}$ で除したもので、  
400N/mm<sup>2</sup>以下とする。ただし、コンクリートの圧縮強度の特性値  
 $f'_{ck}$ が60N/mm<sup>2</sup>以上の時は、800N/mm<sup>2</sup>以下としてよい。
- $\alpha$  : せん断補強筋と部材軸のなす角度
- $s$  : せん断補強筋の配置間隔
- $z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で、  
 $d/1.15$ とする。
- $\gamma_{bs}$  : 部材係数
- $\gamma_{ms}$  : 材料係数

(2) CCbによりせん断補強された部材のせん断耐力式

取水路（標準部）において後施工せん断補強（セラミックキャップバー（CCb））を配置した構造部材のせん断耐力については、「建設技術審査証明報告書 技術名称 後施工セラミック定着型せん断補強鉄筋「セラミックキャップバー（CCb） 一般財団法人土木研究センター」」（以下、建設技術証明書という）に示されている以下の設計式により求める。

$$V_{pyd} = V_{cd} + V_{sd} + V_{CCbd} \quad \dots \text{式(1)}$$

$$V_{CCbd} = \beta_{aw} \cdot V_{awd}$$

$$= \beta_{aw} \cdot \{A_{aw} \cdot f_{awyd} (\sin \alpha_{aw} + \cos \alpha_{aw}) / S_{aw}\} z / \gamma_b \quad \dots \text{式(2)}$$

$$\beta_{aw} = \eta = 1 - \frac{l_y}{2S_{rb}} \quad \dots \text{式(3)}$$

ただし、 $l_y - d' \leq 0$ となる場合は $l_y - d' = 0$ とする。

ここに、 $V_{cd}$  : せん断補強鋼材を用いない壁部材の単位幅あたりのせん断耐力

$V_{sd}$  : 既存のせん断補強鋼材により受け持たれる壁部材の単位幅あたりのせん断耐力

$V_{CCbd}$  : セラミックキャップバー（CCb）により受け持たれる壁部材の単位幅あたりのせん断耐力

$V_{awd}$  : セラミックキャップバー（CCb）を通常のスターラップと見なして求められる壁部材の単位幅あたりのせん断耐力

$\beta_{aw}$  : セラミックキャップバー（CCb）のせん断耐力の向上への有効性を示す係数

$A_{aw}$  : 単位長さ当たりの区間 $S_{aw}$ におけるセラミックキャップバー（CCb）の総断面積

$f_{awyd}$  : セラミックキャップバー（CCb）の設計降伏強度で  $400\text{N/mm}^2$  以下とする。

$\alpha_{aw}$  : セラミックキャップバー（CCb）が部材軸となす角度

$S_{aw}$  : セラミックキャップバー（CCb）の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で一般に  $d/1.15$ としてよい。

$\gamma_b$  : 部材係数（一般に 1.10としてよい）

$l_y$  : セラミックキャップバー（CCb）の先端型定着体の定着長（ $5D$ としてよい）

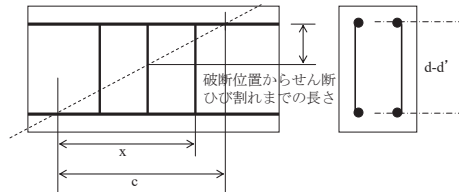
$D$  : CCbの鉄筋径

$S_{rb}$  : 補強対象部材の圧縮鉄筋と引張鉄筋の間隔

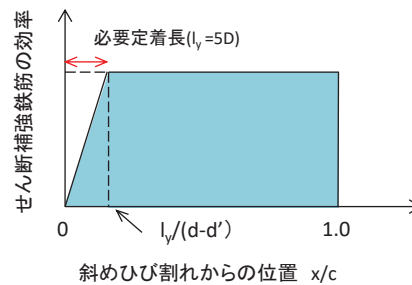
$d$  : 補強対象部材の有効高さ

$d'$  : 差し込み側の部材表面から圧縮鋼材図心までの距離

セラミックキャップバー（CCb）が負担するせん断耐力は、先端型定着体の定着長が 5D であることから、通常のせん断鉄筋に比べ補強効率が低下する。セラミックキャップバー（CCb）が負担するせん断耐力は同定着長と補強対象部材の主筋間隔から算出される有効率  $\beta_{aw}$  を通常のせん断補強鉄筋の負担分に乗じることにより考慮されている。図 5-88 に有効率算定における概念図を示す。



(a) 斜めひび割れ内に定着不良が生じたせん断補強鉄筋



(b) 標準型

図 5-88 セラミックキャップバー（CCb）の有効率算定の概念図

なお、設計上の保守的な配慮として、セラミックキャップバー（CCb）によるせん断補強を配置する場合は、対象とする構造部材の主筋の降伏以下の場合に適用することとし、せん断破壊に対する照査値はおおむね 0.80 程度とする。

### 5.2.3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

#### (1) 基礎地盤（狐崎部層）

基礎地盤（狐崎部層）に発生する接地圧に対する許容限界は、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、岩盤の極限支持力とする。

基礎地盤（狐崎部層）の接地圧に対する許容限界を表 5-3 に示す。

表 5-3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

評価項目	基礎地盤	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )
極限支持力	狐崎部層	13.7



(2) MMR (既設)

a. 接地圧に対する許容限界

MMR(既設)に発生する接地圧に対する許容限界は、コンクリート標準示方書に基づき、コンクリートの支圧強度とする。MMR (既設) の許容限界を表 5-4 に示す。

表 5-4 MMR (既設) の支持性能に対する許容限界

評価項目	人工岩盤	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )
支圧強度	コンクリート ( $f'_{ck}=15.6\text{N/mm}^2$ )	15.6

b. 健全性に対する許容限界

MMR (既設) に発生するせん断応力に対する許容限界は、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、MMR (既設) のせん断強度  $\tau_f = \tau_0 = f'_{ck}/5$  とする。

また、せん断破壊に対する健全性の確認において参照する引張破壊については、コンクリート標準示方書に基づく引張強度を超える引張応力が発生した場合に引張破壊と判定する。

MMR (既設) のせん断強度及び引張強度を表 5-5 に示す。

表 5-5 MMR (既設) のせん断強度及び引張強度

せん断強度* <sup>1</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度* <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
3.12	1.43

注記\*1：せん断強度  $\tau_f$  は、粘着力  $\tau_0 = f'_{ck}/5$  のみ見込むこととし、 $\sigma \tan \phi$  は考慮しないことで安全側に配慮する。

\*2：コンクリート標準示方書に基づき設定

## 6. 評価結果

取水路（標準部）における評価については、断面④及び断面⑤は全応力解析のみ実施していることから、全応力解析と有効応力解析の結果を組み合わせ評価している。そのため、取水路（標準部）の評価における解析ケースの内容は、表 6-1 に示すとおりとする。


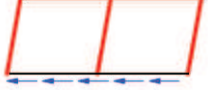

表 6-1 評価における解析ケース

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑥'	ケース⑦'	ケース⑧'	ケース⑨'
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) 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	基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) 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 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$	平均値	平均値	平均値+1 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$	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	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
直線部	断面②	全応力解析	全応力解析	全応力解析	—	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析
	断面③	全応力解析	全応力解析	全応力解析	—	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析
	断面④	全応力解析	全応力解析	全応力解析	—	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析
	断面⑤	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析
曲線部	断面⑥	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析	—
	断面⑦	全応力解析	全応力解析	全応力解析	全応力解析	有効応力解析	有効応力解析	有効応力解析	—

### 6.1 地震応答解析結果

全応力解析及び有効応力解析の地震応答解析結果として、表6-2で設定した照査時刻に対する「各照査時刻における荷重抽出時刻の算定結果」, 「作用荷重分布図」, 「最大せん断ひずみ分布」を記載する。

表6-2 照査時刻の考え方 (再掲)

代表時刻	損傷モード	着目部位		荷重抽出時刻
時刻 1	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		各断面において 頂底板間の層間変位が 最大となる時刻
時刻 2	せん断破壊 (面外)	壁 (面外)		各断面において 総水平荷重が 最大となる時刻
時刻 3	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		地震時荷重算出断面間 (剛性変化部)の相対変位が最大 となる時刻

6.1.1 各照査時刻における荷重抽出時刻の算定結果

(1) 断面②（直線部）

a. 頂底板間の層間変位が最大となる時刻（時刻1）

地震応答解析結果のうち、頂底板間の最大層間変位の算定結果を表6-3に示す。

表6-3(1) 頂底板間の最大層間変位の算定結果（断面②）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	-1.27	25.34
		-+	1.03	62.30
	S s - D 2	++	1.26	32.57
		-+	-1.08	8.55
	S s - D 3	++	-0.81	23.73
		-+	1.05	23.72
	S s - F 1	++	-0.77	22.25
		-+	0.76	22.10
	S s - F 2	++	-1.30	28.58
		-+	1.21	28.46
	S s - F 3	++	0.77	27.10
		-+	-0.77	28.58
	S s - N 1	++	0.94	7.67
		-+	-1.11	7.73
②	S s - N 1	++	0.91	7.67
③	S s - D 2	++	1.39	25.30
	S s - N 1	++	1.05	7.66
④	S s - N 1	++	0.69	7.67

表 6-3(2) 頂底板間の最大層間変位の算定結果 (断面②)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-0.70	40.36
		-+	0.59	36.89
	S s - D 2	++	-0.79	29.95
		-+	-0.70	6.59
	S s - D 3	++	-0.71	28.43
		-+	0.68	28.43
	S s - F 1	++	-0.61	17.23
		-+	0.52	17.23
	S s - F 2	++	-0.57	28.46
		-+	0.46	28.35
	S s - F 3	++	-0.77	27.66
		-+	-0.69	26.70
	S s - N 1	++	0.40	7.48
		-+	-0.49	7.61
⑦'	S s - F 3	++	-0.75	27.66
⑧'	S s - F 3	++	-0.80	27.66
	S s - N 1	++	0.50	7.48
⑨'	S s - D 2	++	-0.57	6.83
	S s - F 3	++	-0.56	27.66

b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）

地震応答解析結果のうち，最大総水平荷重の算定結果を表 6-4 に示す。

表 6-4(1) 最大総水平荷重の算定結果（断面②）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1633	25.33
		-+	-1574	18.52
	S s - D 2	++	1655	13.40
		-+	1818	8.54
	S s - D 3	++	1477	14.39
		-+	-1631	23.72
	S s - F 1	++	1408	22.24
		-+	-1740	22.24
	S s - F 2	++	1945	28.45
		-+	-2065	28.45
	S s - F 3	++	1354	26.76
		-+	1604	26.69
	S s - N 1	++	-1568	7.59
		-+	1643	7.61
②	S s - N 1	++	-1493	7.59
③	S s - D 2	++	1690	25.06
	S s - N 1	++	-1707	7.60
④	S s - N 1	++	-1572	7.66

表 6-4(2) 最大総水平荷重の算定結果 (断面②)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	-1712	40.36
		-+	1613	25.18
	S <sub>s</sub> -D2	++	-1849	29.95
		-+	-1612	13.48
	S <sub>s</sub> -D3	++	-1798	28.43
		-+	1741	28.43
	S <sub>s</sub> -F1	++	-1531	19.44
		-+	-1567	20.10
	S <sub>s</sub> -F2	++	-1569	28.35
		-+	1535	28.35
	S <sub>s</sub> -F3	++	-1447	26.76
		-+	-1626	26.69
	S <sub>s</sub> -N1	++	1473	7.48
		-+	-1508	7.48
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	-1371	27.65
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	-1371	27.65
	S <sub>s</sub> -N1	++	1737	7.49
⑨'	S <sub>s</sub> -D2	++	-1868	6.83
	S <sub>s</sub> -F3	++	-1469	26.76



- c. 直線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち、断面③及び断面④の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-5に示す。

表6-5(1) 断面③と④の側壁の最大相対変位の算定結果

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	2.88	25.35
		-+	3.01	25.36
	S s - D 2	++	3.10	13.42
		-+	3.15	13.43
	S s - D 3	++	2.29	23.75
		-+	2.25	23.75
	S s - F 1	++	2.98	22.27
		-+	2.87	22.29
	S s - F 2	++	2.57	28.48
		-+	2.55	28.48
	S s - F 3	++	1.98	28.61
		-+	1.99	27.69
	S s - N 1	++	2.33	7.76
		-+	2.58	7.77
②	S s - N 1	++	2.39	7.75
③	S s - D 2	++	3.32	13.42
	S s - N 1	++	2.55	7.80
④	S s - N 1	++	1.84	7.76

表 6-5(2) 断面③と④の側壁の最大相対変位の算定結果

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	1.69	46.84
		-+	1.79	46.84
	S s - D 2	++	1.96	8.50
		-+	1.81	8.50
	S s - D 3	++	1.40	15.57
		-+	1.54	15.57
	S s - F 1	++	1.36	22.27
		-+	1.29	22.27
	S s - F 2	++	1.50	27.57
		-+	1.52	27.57
	S s - F 3	++	1.62	27.68
		-+	1.64	27.68
	S s - N 1	++	1.24	7.76
		-+	1.32	7.76
⑦'	S s - F 3	++	1.52	27.68
⑧'	S s - F 3	++	1.73	27.68
	S s - N 1	++	1.33	7.76
⑨'	S s - D 2	++	1.59	8.50
	S s - F 3	++	1.37	27.68

(2) 断面③（直線部）

a. 頂底版間の層間変位が最大となる時刻（時刻 1）

地震応答解析結果のうち、頂底版間の最大層間変位の算定結果を表 6-6 に示す。

表 6-6(1) 頂底版間の最大層間変位の算定結果（断面③）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	-1.83	25.35
		-+	1.88	45.44
	S s - D 2	++	1.75	24.67
		-+	-1.67	24.80
	S s - D 3	++	-1.50	23.75
		-+	1.33	23.75
	S s - F 1	++	-1.88	22.27
		-+	1.71	22.31
	S s - F 2	++	-1.67	28.47
		-+	1.58	28.47
	S s - F 3	++	1.26	28.60
		-+	-1.23	28.60
	S s - N 1	++	1.46	7.61
		-+	-1.59	7.76
②	S s - N 1	++	1.42	7.75
③	S s - D 2	++	1.94	24.68
	S s - N 1	++	1.67	7.61
④	S s - N 1	++	0.91	7.60

表 6-6(2) 頂底板間の最大層間変位の算定結果 (断面③)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)	
⑥'	S s - D 1	++	-1.06	46.82	
		-+	0.95	46.82	
	S s - D 2	++	-1.17	8.49	
		-+	-0.85	13.50	
	S s - D 3	++	-0.84	15.54	
		-+	0.86	15.54	
	S s - F 1	++	-0.84	22.26	
		-+	0.71	22.25	
	S s - F 2	++	-0.93	29.66	
		-+	0.84	29.66	
	S s - F 3	++	-0.95	27.67	
		-+	-0.94	28.59	
	S s - N 1	++	0.77	7.75	
		-+	-0.87	7.75	
	⑦'	S s - F 3	++	-0.90	27.67
	⑧'	S s - F 3	++	-1.03	27.67
S s - N 1		++	0.80	7.76	
⑨'	S s - D 2	++	-0.82	8.49	
	S s - F 3	++	-0.70	27.67	

b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）

地震応答解析結果のうち，最大総水平荷重の算定結果を表 6-7 に示す。

表 6-7(1) 最大総水平荷重の算定結果（断面③）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	2412	25.33
		-+	-2226	20.28
	S s - D 2	++	2773	13.39
		-+	2219	12.90
	S s - D 3	++	2307	23.73
		-+	-2199	23.73
	S s - F 1	++	2681	19.47
		-+	-2304	19.48
	S s - F 2	++	2488	28.46
		-+	-2396	28.46
	S s - F 3	++	2083	27.66
		-+	2247	26.70
	S s - N 1	++	-2427	7.61
		-+	2609	7.63
②	S s - N 1	++	-2280	7.63
③	S s - D 2	++	2893	13.39
	S s - N 1	++	-2608	7.61
④	S s - N 1	++	-2543	7.61

表 6-7(2) 最大総水平荷重の算定結果 (断面③)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-2542	40.37
		-+	2383	40.37
	S s - D 2	++	-2276	29.96
		-+	-2363	13.50
	S s - D 3	++	-2141	28.44
		-+	2100	15.53
	S s - F 1	++	-2113	22.25
		-+	-1866	18.85
	S s - F 2	++	-1937	35.93
		-+	1783	35.93
	S s - F 3	++	-2276	27.66
		-+	-2259	28.58
	S s - N 1	++	1741	7.51
		-+	-1989	7.51
⑦'	S s - F 3	++	-2159	27.66
⑧'	S s - F 3	++	-2438	27.66
	S s - N 1	++	1941	7.51
⑨'	S s - D 2	++	-2390	8.49
	S s - F 3	++	-2400	27.66

- c. 直線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）地震応答解析結果のうち，断面③及び断面④の側壁における最大相対変位の算定結果を表6-8に示す。

表6-8(1) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果（再掲）

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	2.88	25.35
		-+	3.01	25.36
	S s - D 2	++	3.10	13.42
		-+	3.15	13.43
	S s - D 3	++	2.29	23.75
		-+	2.25	23.75
	S s - F 1	++	2.98	22.27
		-+	2.87	22.29
	S s - F 2	++	2.57	28.48
		-+	2.55	28.48
	S s - F 3	++	1.98	28.61
		-+	1.99	27.69
	S s - N 1	++	2.33	7.76
		-+	2.58	7.77
②	S s - N 1	++	2.39	7.75
③	S s - D 2	++	3.32	13.42
	S s - N 1	++	2.55	7.80
④	S s - N 1	++	1.84	7.76

表 6-8(2) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果 (再掲)

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	1.69	46.84
		-+	1.79	46.84
	S s - D 2	++	1.96	8.50
		-+	1.81	8.50
	S s - D 3	++	1.40	15.57
		-+	1.54	15.57
	S s - F 1	++	1.36	22.27
		-+	1.29	22.27
	S s - F 2	++	1.50	27.57
		-+	1.52	27.57
	S s - F 3	++	1.62	27.68
		-+	1.64	27.68
	S s - N 1	++	1.24	7.76
		-+	1.32	7.76
⑦'	S s - F 3	++	1.52	27.68
⑧'	S s - F 3	++	1.73	27.68
	S s - N 1	++	1.33	7.76
⑨'	S s - D 2	++	1.59	8.50
	S s - F 3	++	1.37	27.68



(3) 断面④（直線部）

a. 頂底版間の層間変位が最大となる時刻（時刻 1）

地震応答解析結果のうち、頂底版間の最大層間変位の算定結果を表 6-9 に示す。

表 6-9(1) 頂底版間の最大層間変位の算定結果（断面④）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	-0.57	36.88
		-+	0.57	18.52
	S s - D 2	++	0.69	8.53
		-+	-0.67	8.53
	S s - D 3	++	-0.71	14.37
		-+	0.73	14.37
	S s - F 1	++	-0.52	17.22
		-+	0.52	17.22
	S s - F 2	++	-0.68	28.45
		-+	0.68	28.45
	S s - F 3	++	0.67	26.69
		-+	-0.66	26.69
	S s - N 1	++	0.47	7.48
		-+	-0.47	7.48
②	S s - N 1	++	0.47	7.47
③	S s - D 2	++	0.68	8.53
	S s - N 1	++	0.48	7.47
④	S s - N 1	++	0.39	7.47

表 6-9(2) 頂底版間の最大層間変位の算定結果 (断面④)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-0.57	36.88
		-+	0.57	18.52
	S s - D 2	++	-0.73	6.82
		-+	-0.67	8.53
	S s - D 3	++	-0.71	14.37
		-+	0.73	14.37
	S s - F 1	++	-0.52	17.22
		-+	0.52	17.22
	S s - F 2	++	-0.68	28.45
		-+	0.68	28.45
	S s - F 3	++	-0.76	27.65
		-+	-0.66	26.69
	S s - N 1	++	0.47	7.48
		-+	-0.47	7.48
⑦'	S s - F 3	++	-0.73	27.65
⑧'	S s - F 3	++	-0.71	27.65
	S s - N 1	++	0.48	7.47
⑨'	S s - D 2	++	-0.59	6.82
	S s - F 3	++	-0.60	27.65

b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）

地震応答解析結果のうち、最大総水平荷重の算定結果を表 6-10 に示す。

表 6-10(1) 最大総水平荷重の算定結果（断面④）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1399	25.17
		-+	-1393	25.17
	S s - D 2	++	1529	6.81
		-+	1456	8.53
	S s - D 3	++	1538	15.52
		-+	-1541	15.52
	S s - F 1	++	1173	17.22
		-+	-1164	17.22
	S s - F 2	++	1500	28.45
		-+	-1495	28.45
	S s - F 3	++	1650	27.65
		-+	1405	26.69
	S s - N 1	++	-1192	7.47
		-+	1201	7.47
②	S s - N 1	++	-1184	7.47
③	S s - D 2	++	1516	6.82
	S s - N 1	++	-1203	7.47
④	S s - N 1	++	-1296	7.47

表 6-10(2) 最大総水平荷重の算定結果 (断面④)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1399	25.17
		-+	-1393	25.17
	S <sub>s</sub> -D2	++	1529	6.81
		-+	1456	8.53
	S <sub>s</sub> -D3	++	1538	15.52
		-+	-1541	15.52
	S <sub>s</sub> -F1	++	1173	17.22
		-+	1246	20.09
	S <sub>s</sub> -F2	++	1500	28.45
		-+	-1495	28.45
	S <sub>s</sub> -F3	++	1650	27.65
		-+	1405	26.69
	S <sub>s</sub> -N1	++	-1192	7.47
		-+	1201	7.47
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1656	27.65
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1649	27.65
	S <sub>s</sub> -N1	++	-1203	7.47
⑨'	S <sub>s</sub> -D2	++	1682	6.81
	S <sub>s</sub> -F3	++	1813	27.65

- c. 直線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち、断面③及び断面④の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-11に示す。

表6-11(1) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果（再掲）

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	2.88	25.35
		-+	3.01	25.36
	S s - D 2	++	3.10	13.42
		-+	3.15	13.43
	S s - D 3	++	2.29	23.75
		-+	2.25	23.75
	S s - F 1	++	2.98	22.27
		-+	2.87	22.29
	S s - F 2	++	2.57	28.48
		-+	2.55	28.48
	S s - F 3	++	1.98	28.61
		-+	1.99	27.69
	S s - N 1	++	2.33	7.76
		-+	2.58	7.77
②	S s - N 1	++	2.39	7.75
③	S s - D 2	++	3.32	13.42
	S s - N 1	++	2.55	7.80
④	S s - N 1	++	1.84	7.76

表 6-11(2) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果 (再掲)

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	1.69	46.84
		-+	1.79	46.84
	S s - D 2	++	1.96	8.50
		-+	1.81	8.50
	S s - D 3	++	1.40	15.57
		-+	1.54	15.57
	S s - F 1	++	1.36	22.27
		-+	1.29	22.27
	S s - F 2	++	1.50	27.57
		-+	1.52	27.57
	S s - F 3	++	1.62	27.68
		-+	1.64	27.68
	S s - N 1	++	1.24	7.76
		-+	1.32	7.76
⑦'	S s - F 3	++	1.52	27.68
⑧'	S s - F 3	++	1.73	27.68
	S s - N 1	++	1.33	7.76
⑨'	S s - D 2	++	1.59	8.50
	S s - F 3	++	1.37	27.68

(4) 断面⑤ (直線部・曲線部)

a. 頂底版間の層間変位が最大となる時刻 (時刻 1)

地震応答解析結果のうち、頂底版間の最大層間変位の算定結果を表 6-12 に示す。

表 6-12(1) 頂底版間の最大層間変位の算定結果

(断面⑤ : 直線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	-2.90	25.20
		-+	2.84	25.20
	S s - D 2	++	2.61	13.51
		-+	-2.72	13.51
	S s - D 3	++	-2.06	20.91
		-+	2.07	28.45
	S s - F 1	++	-1.85	19.47
		-+	1.85	19.47
	S s - F 2	++	-2.14	28.38
		-+	2.04	28.37
	S s - F 3	++	1.93	28.59
		-+	-2.01	28.59
	S s - N 1	++	2.48	7.52
		-+	-2.55	7.52
②	S s - N 1	++	1.91	7.51
③	S s - D 2	++	3.76	25.22
	S s - N 1	++	4.39	7.52
④	S s - N 1	++	1.84	7.51

表 6-12(2) 頂底板間の最大層間変位の算定結果  
(断面⑤ : 直線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-2.90	25.20
		-+	2.84	25.20
	S s - D 2	++	-2.10	29.98
		-+	-2.72	13.51
	S s - D 3	++	-2.06	20.91
		-+	2.07	28.45
	S s - F 1	++	-1.85	19.47
		-+	1.85	19.47
	S s - F 2	++	-2.14	28.38
		-+	2.04	28.37
	S s - F 3	++	-1.85	26.80
		-+	-2.01	28.59
	S s - N 1	++	2.48	7.52
		-+	-2.55	7.52
⑦'	S s - F 3	++	-1.73	27.67
⑧'	S s - F 3	++	-2.76	26.81
	S s - N 1	++	4.39	7.52
⑨'	S s - D 2	++	-1.43	29.98
	S s - F 3	++	-1.40	26.80



表 6-12(3) 頂底板間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
 (断面⑤：曲線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	2.02	45.01	
		-+	2.84	25.20	
	S s - D 2	++	2.61	13.51	
		-+	2.02	29.98	
	S s - D 3	++	1.39	21.36	
		-+	2.07	28.45	
	S s - F 1	++	1.41	18.85	
		-+	1.85	19.47	
	S s - F 2	++	1.80	26.87	
		-+	2.04	28.37	
	S s - F 3	++	1.93	28.59	
		-+	1.94	26.80	
	S s - N 1	++	2.48	7.52	
		-+	1.74	7.32	
	②	S s - N 1	++	1.91	7.51
	③	S s - N 1	++	4.39	7.52
④	S s - N 1	++	1.84	7.51	
		-+	1.31	7.32	

表 6-12(4) 頂底版間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
 (断面⑤：曲線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	-2.90	25.20	
		-+	-2.01	45.01	
	S s - D 2	++	-2.10	29.98	
		-+	-2.72	13.51	
	S s - D 3	++	-2.06	20.91	
		-+	-1.31	21.36	
	S s - F 1	++	-1.85	19.47	
		-+	-1.40	18.85	
	S s - F 2	++	-2.14	28.38	
		-+	-1.83	26.87	
	S s - F 3	++	-1.85	26.80	
		-+	-2.01	28.59	
	S s - N 1	++	-1.70	7.33	
		-+	-2.55	7.52	
	②	S s - N 1	++	-1.23	7.31
	③	S s - N 1	++	-2.61	7.35
④	S s - N 1	++	-1.28	7.33	
		-+	-1.86	7.52	

表 6-12(5) 頂底板間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
 (断面⑤：曲線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	2.02	45.01
		-+	2.84	25.20
	S s - D 2	++	2.61	13.51
		-+	2.02	29.98
	S s - D 3	++	1.39	21.36
		-+	2.07	28.45
	S s - F 1	++	1.41	18.85
		-+	1.85	19.47
	S s - F 2	++	1.80	26.87
		-+	2.04	28.37
	S s - F 3	++	1.93	28.59
		-+	1.94	26.80
	S s - N 1	++	2.48	7.52
		-+	1.74	7.32
⑦'	S s - N 1	-+	1.28	7.31
⑧'	S s - D 1	-+	3.42	25.21
	S s - N 1	-+	2.59	7.35
⑨'	S s - N 1	++	1.84	7.51
		-+	1.37	7.32

表 6-12(6) 頂底板間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
 (断面⑤：曲線部)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-2.90	25.20
		-+	-2.01	45.01
	S s - D 2	++	-2.10	29.98
		-+	-2.72	13.51
	S s - D 3	++	-2.06	20.91
		-+	-1.31	21.36
	S s - F 1	++	-1.85	19.47
		-+	-1.40	18.85
	S s - F 2	++	-2.14	28.38
		-+	-1.83	26.87
	S s - F 3	++	-1.85	26.80
		-+	-2.01	28.59
	S s - N 1	++	-1.70	7.33
		-+	-2.55	7.52
⑦'	S s - N 1	-+	-1.94	7.49
⑧'	S s - D 1	-+	-2.55	45.04
	S s - N 1	-+	-4.23	7.52
⑨'	S s - N 1	++	-1.28	7.33
		-+	-1.94	7.52

b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）

地震応答解析結果のうち，最大総水平荷重の算定結果を表 6-13 に示す。

表 6-13(1) 最大総水平荷重の算定結果（断面⑤：直線部）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	3730	25.20
		-+	-3329	25.19
	S s - D 2	++	3010	13.40
		-+	3401	13.51
	S s - D 3	++	3039	20.90
		-+	-2720	20.90
	S s - F 1	++	2881	19.47
		-+	-2635	19.47
	S s - F 2	++	3404	28.38
		-+	-2982	28.37
	S s - F 3	++	3128	26.80
		-+	3169	28.58
	S s - N 1	++	-3709	7.51
		-+	4081	7.51
②	S s - N 1	++	-3262	7.50
③	S s - D 2	++	3544	13.42
	S s - N 1	++	-4931	7.51
④	S s - N 1	++	-4098	7.51

表 6-13(2) 最大総水平荷重の算定結果 (断面⑤ : 直線部)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	3730	25.20
		-+	-3329	25.19
	S s - D 2	++	3010	13.40
		-+	3401	13.51
	S s - D 3	++	3039	20.90
		-+	-2720	20.90
	S s - F 1	++	2881	19.47
		-+	2405	18.86
	S s - F 2	++	3404	28.38
		-+	-2982	28.37
	S s - F 3	++	3128	26.80
		-+	3169	28.58
	S s - N 1	++	-3709	7.51
		-+	4081	7.51
⑦'	S s - F 3	++	2655	27.67
⑧'	S s - F 3	++	3826	26.81
	S s - N 1	++	-4931	7.51
⑨'	S s - D 2	++	3360	13.40
	S s - F 3	++	3488	26.80

表 6-13(3) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果（断面⑤：曲線部）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	-2883	25.47	
		-+	-3329	25.19	
	S s - D 2	++	-2998	13.50	
		-+	-2801	13.40	
	S s - D 3	++	-2291	21.37	
		-+	-2720	20.90	
	S s - F 1	++	-2221	18.86	
		-+	-2635	19.47	
	S s - F 2	++	-2618	26.86	
		-+	-2982	28.37	
	S s - F 3	++	-2898	28.58	
		-+	-2970	26.80	
	S s - N 1	++	-3709	7.51	
		-+	-2794	7.33	
	②	S s - N 1	++	-3262	7.50
	③	S s - N 1	++	-4931	7.51
④	S s - N 1	++	-4098	7.51	
		-+	-3071	7.32	

表 6-13(4) 最大総水平荷重（左方向）の算定結果（断面⑤：曲線部）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	3730	25.20	
		-+	3204	25.47	
	S s - D 2	++	3010	13.40	
		-+	3401	13.51	
	S s - D 3	++	3039	20.90	
		-+	2535	21.37	
	S s - F 1	++	2881	19.47	
		-+	2405	18.86	
	S s - F 2	++	3404	28.38	
		-+	2863	27.82	
	S s - F 3	++	3128	26.80	
		-+	3169	28.58	
	S s - N 1	++	3035	7.33	
		-+	4081	7.51	
	②	S s - N 1	++	2386	7.31
	③	S s - N 1	++	3679	7.35
④	S s - N 1	++	3294	7.33	
		-+	4488	7.51	



表 6-13(5) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果（断面⑤：曲線部）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-2883	25.47
		-+	-3329	25.19
	S s - D 2	++	-2998	13.50
		-+	-2801	13.40
	S s - D 3	++	-2291	21.37
		-+	-2720	20.90
	S s - F 1	++	-2221	18.86
		-+	-2635	19.47
	S s - F 2	++	-2618	26.86
		-+	-2982	28.37
	S s - F 3	++	-2898	28.58
		-+	-2970	26.80
	S s - N 1	++	-3709	7.51
		-+	-2794	7.33
⑦'	S s - N 1	-+	-2264	7.31
⑧'	S s - D 1	-+	-3508	25.21
	S s - N 1	-+	-3293	7.35
⑨'	S s - N 1	++	-4098	7.51
		-+	-3044	7.32

表 6-13(6) 最大総水平荷重の算定結果 (左方向) (断面⑤: 曲線部)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	3730	25.20
		-+	3204	25.47
	S s - D 2	++	3010	13.40
		-+	3401	13.51
	S s - D 3	++	3039	20.90
		-+	2535	21.37
	S s - F 1	++	2881	19.47
		-+	2405	18.86
	S s - F 2	++	3404	28.38
		-+	2863	27.82
	S s - F 3	++	3128	26.80
		-+	3169	28.58
	S s - N 1	++	3035	7.33
		-+	4081	7.51
⑦'	S s - N 1	-+	3552	7.50
⑧'	S s - D 1	-+	3289	45.03
	S s - N 1	-+	5371	7.51
⑨'	S s - N 1	++	3294	7.33
		-+	4437	7.51

- c. 直線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち，断面③及び断面④の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-14に示す。

表6-14(1) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果（再掲）

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	2.88	25.35
		-+	3.01	25.36
	S s - D 2	++	3.10	13.42
		-+	3.15	13.43
	S s - D 3	++	2.29	23.75
		-+	2.25	23.75
	S s - F 1	++	2.98	22.27
		-+	2.87	22.29
	S s - F 2	++	2.57	28.48
		-+	2.55	28.48
	S s - F 3	++	1.98	28.61
		-+	1.99	27.69
	S s - N 1	++	2.33	7.76
		-+	2.58	7.77
②	S s - N 1	++	2.39	7.75
③	S s - D 2	++	3.32	13.42
	S s - N 1	++	2.55	7.80
④	S s - N 1	++	1.84	7.76

表 6-14(2) 断面③と断面④の側壁の最大相対変位の算定結果 (再掲)

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	1.69	46.84
		-+	1.79	46.84
	S s - D 2	++	1.96	8.50
		-+	1.81	8.50
	S s - D 3	++	1.40	15.57
		-+	1.54	15.57
	S s - F 1	++	1.36	22.27
		-+	1.29	22.27
	S s - F 2	++	1.50	27.57
		-+	1.52	27.57
	S s - F 3	++	1.62	27.68
		-+	1.64	27.68
	S s - N 1	++	1.24	7.76
		-+	1.32	7.76
⑦'	S s - F 3	++	1.52	27.68
⑧'	S s - F 3	++	1.73	27.68
	S s - D 1	-+	3.82	25.21
⑨'	S s - F 3	++	1.37	27.68
	S s - N 1	++	2.58	7.52

- d. 曲線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち、断面⑤及び断面⑥の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-15に示す。

表6-15(1) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	3.09	25.21
		-+	2.91	25.20
	S s - D 2	++	3.18	13.51
		-+	3.06	13.51
	S s - D 3	++	1.93	14.41
		-+	2.09	14.41
	S s - F 1	++	1.98	22.37
		-+	1.94	22.76
	S s - F 2	++	2.20	28.38
		-+	2.14	28.38
	S s - F 3	++	1.66	28.69
		-+	1.87	26.79
	S s - N 1	++	2.22	7.50
		-+	2.24	7.49
②	S s - N 1	++	1.74	7.49
③	S s - N 1	++	4.20	7.52
④	S s - N 1	++	1.72	7.50
		-+	1.70	7.49

表 6-15(2) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	3.06	25.20
		-+	3.13	25.20
	S s - D 2	++	2.95	8.43
		-+	2.96	13.51
	S s - D 3	++	2.39	14.41
		-+	2.50	14.41
	S s - F 1	++	2.57	22.38
		-+	2.31	22.38
	S s - F 2	++	2.91	28.38
		-+	2.71	28.38
	S s - F 3	++	2.05	28.69
		-+	2.13	28.68
	S s - N 1	++	2.73	7.50
		-+	2.83	7.49
⑦'	S s - N 1	-+	2.29	7.49
⑧'	S s - D 1	-+	3.82	25.21
	S s - N 1	-+	4.54	7.51
⑨'	S s - N 1	++	2.13	7.50
		-+	2.19	7.49

(5) 断面⑥（曲線部）

a. 頂底版間の層間変位が最大となる時刻（時刻 1）

地震応答解析結果のうち、頂底版間の最大層間変位の算定結果を表 6-16 に示す。

表 6-16(1) 頂底版間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
（断面⑥）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1.41	47.40
		-+	1.30	67.90
	S s - D 2	++	1.23	24.78
		-+	1.38	13.38
	S s - D 3	++	1.01	8.81
		-+	0.96	23.72
	S s - F 1	++	1.00	26.05
		-+	1.09	22.25
	S s - F 2	++	0.98	30.64
		-+	1.24	28.45
	S s - F 3	++	1.16	26.69
		-+	0.90	27.66
	S s - N 1	++	1.08	7.60
		-+	0.86	6.93
②	S s - N 1	++	1.03	7.60
③	S s - N 1	++	1.20	7.60
④	S s - N 1	++	0.78	7.59
		-+	0.64	6.93

表 6-16(2) 頂底板間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
 (断面⑥)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	-1.30	67.91	
		-+	-1.42	47.40	
	S s - D 2	++	-1.55	13.38	
		-+	-1.47	24.78	
	S s - D 3	++	-1.23	28.43	
		-+	-1.13	8.82	
	S s - F 1	++	-1.20	22.25	
		-+	-1.13	26.05	
	S s - F 2	++	-1.27	36.01	
		-+	-1.15	30.64	
	S s - F 3	++	-1.07	27.65	
		-+	-1.19	26.69	
	S s - N 1	++	-0.87	6.93	
		-+	-1.12	7.72	
	②	S s - N 1	++	-0.85	6.93
	③	S s - N 1	++	-0.96	6.93
④	S s - N 1	++	-0.65	6.93	
		-+	-0.80	7.72	



表 6-16(3) 頂底板間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
 (断面⑥)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	1.13	43.80
		-+	0.93	39.90
	S s - D 2	++	0.98	11.99
		-+	1.33	8.30
	S s - D 3	++	0.86	14.32
		-+	0.99	23.71
	S s - F 1	++	1.00	18.25
		-+	1.12	17.22
	S s - F 2	++	0.90	33.87
		-+	1.17	36.01
	S s - F 3	++	1.16	26.69
		-+	1.10	27.65
	S s - N 1	++	1.31	7.79
		-+	0.96	6.94
⑦'	S s - N 1	-+	0.94	6.94
⑧'	S s - D 1	-+	1.19	39.90
	S s - N 1	-+	0.99	6.94
⑨'	S s - N 1	++	0.94	7.78
		-+	0.69	6.94

表 6-16(4) 頂底板間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
 (断面⑥)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	-1.03	39.90
		-+	-1.14	43.80
	S <sub>s</sub> -D2	++	-1.54	8.31
		-+	-1.09	9.23
	S <sub>s</sub> -D3	++	-1.12	11.33
		-+	-0.98	12.04
	S <sub>s</sub> -F1	++	-1.27	17.52
		-+	-1.09	18.25
	S <sub>s</sub> -F2	++	-1.21	29.08
		-+	-0.96	33.87
	S <sub>s</sub> -F3	++	-1.20	27.65
		-+	-1.16	26.69
	S <sub>s</sub> -N1	++	-0.99	6.94
		-+	-1.33	7.79
⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	-1.36	7.79
⑧'	S <sub>s</sub> -D1	-+	-1.42	43.72
	S <sub>s</sub> -N1	-+	-1.55	7.90
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	++	-0.71	6.94
		-+	-0.94	7.79

- b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）  
地震応答解析結果のうち，最大総水平荷重の算定結果を表 6-17 に示す。

表 6-17(1) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果  
（断面⑥）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	-1619	47.40	
		-+	-1628	18.52	
	S s - D 2	++	-1884	12.88	
		-+	-2112	13.37	
	S s - D 3	++	-1680	8.81	
		-+	-1667	28.42	
	S s - F 1	++	-1639	20.09	
		-+	-1884	17.21	
	S s - F 2	++	-1542	26.84	
		-+	-2310	28.44	
	S s - F 3	++	-2034	26.68	
		-+	-1863	27.65	
	S s - N 1	++	-1785	7.59	
		-+	-1366	6.92	
	②	S s - N 1	++	-1666	7.59
	③	S s - N 1	++	-1945	7.59
④	S s - N 1	++	-1931	7.59	
		-+	-1481	6.92	

表 6-17(2) 最大総水平荷重（左方向）の算定結果  
 (断面⑥)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1731	18.52
		-+	1676	47.40
	S s - D 2	++	2171	13.37
		-+	1836	12.88
	S s - D 3	++	1819	28.42
		-+	1868	8.81
	S s - F 1	++	1903	17.21
		-+	1832	20.09
	S s - F 2	++	2236	28.44
		-+	1810	26.84
	S s - F 3	++	2065	27.65
		-+	1997	26.68
	S s - N 1	++	1455	7.34
		-+	1731	7.59
②	S s - N 1	++	1363	6.92
③	S s - N 1	++	1604	7.34
④	S s - N 1	++	1567	7.34
		-+	1891	7.59

表 6-17(3) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果  
 (断面⑥)

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	3263	43.71
		-+	3449	18.52
	S <sub>s</sub> -D2	++	3544	11.99
		-+	4156	8.30
	S <sub>s</sub> -D3	++	2893	14.32
		-+	3517	23.71
	S <sub>s</sub> -F1	++	2962	18.25
		-+	3890	17.21
	S <sub>s</sub> -F2	++	2953	33.60
		-+	3499	36.00
	S <sub>s</sub> -F3	++	4238	26.68
		-+	4069	27.65
	S <sub>s</sub> -N1	++	3478	7.72
		-+	2881	6.92
⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	2727	6.92
⑧'	S <sub>s</sub> -D1	-+	1952	39.90
	S <sub>s</sub> -N1	-+	3137	6.92
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	++	1913	7.72
		-+	1580	6.92

表 6-17(4) 最大総水平荷重（左方向）の算定結果  
（断面⑥）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	-3721	18.52
		-+	-3575	43.71
	S <sub>s</sub> -D2	++	-4571	8.30
		-+	-3574	11.99
	S <sub>s</sub> -D3	++	-3836	23.71
		-+	-3264	14.32
	S <sub>s</sub> -F1	++	-4221	17.21
		-+	-3364	18.25
	S <sub>s</sub> -F2	++	-3658	36.00
		-+	-3322	26.84
	S <sub>s</sub> -F3	++	-4492	27.65
		-+	-4295	26.69
	S <sub>s</sub> -N1	++	-3144	6.93
		-+	-3520	7.72
⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	-3415	7.72
⑧'	S <sub>s</sub> -D1	-+	-2145	43.71
	S <sub>s</sub> -N1	-+	-3683	7.89
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	++	-1731	6.93
		-+	-1947	7.72

- c. 曲線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち，断面⑤及び断面⑥の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-18に示す。

表6-18(1) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果（再掲）

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	3.09	25.21	
		-+	2.91	25.20	
	S s - D 2	++	3.18	13.51	
		-+	3.06	13.51	
	S s - D 3	++	1.93	14.41	
		-+	2.09	14.41	
	S s - F 1	++	1.98	22.37	
		-+	1.94	22.76	
	S s - F 2	++	2.20	28.38	
		-+	2.14	28.38	
	S s - F 3	++	1.66	28.69	
		-+	1.87	26.79	
	S s - N 1	++	2.22	7.50	
		-+	2.24	7.49	
	②	S s - N 1	++	1.74	7.49
	③	S s - N 1	++	4.20	7.52
④	S s - N 1	++	1.72	7.50	
		-+	1.70	7.49	

表 6-18(2) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果 (再掲)

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	3.06	25.20
		-+	3.13	25.20
	S s - D 2	++	2.95	8.43
		-+	2.96	13.51
	S s - D 3	++	2.39	14.41
		-+	2.50	14.41
	S s - F 1	++	2.57	22.38
		-+	2.31	22.38
	S s - F 2	++	2.91	28.38
		-+	2.71	28.38
	S s - F 3	++	2.05	28.69
		-+	2.13	28.68
	S s - N 1	++	2.73	7.50
		-+	2.83	7.49
⑦'	S s - N 1	-+	2.29	7.49
⑧'	S s - D 1	-+	3.82	25.21
	S s - N 1	-+	4.54	7.51
⑨'	S s - N 1	++	2.13	7.50
		-+	2.19	7.49



(6) 断面⑦（曲線部）

a. 頂底版間の層間変位が最大となる時刻（時刻 1）

地震応答解析結果のうち、頂底版間の最大層間変位の算定結果を表 6-19 に示す。

表 6-19(1) 頂底版間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1.02	25.32
		-+	0.75	25.10
	S s - D 2	++	0.96	13.38
		-+	0.90	12.89
	S s - D 3	++	0.84	11.33
		-+	0.64	8.82
	S s - F 1	++	0.85	22.26
		-+	0.69	18.98
	S s - F 2	++	1.14	28.44
		-+	0.57	26.86
	S s - F 3	++	0.76	27.66
		-+	1.00	26.69
	S s - N 1	++	0.81	7.39
		-+	0.91	7.67
②	S s - N 1	++	0.75	6.93
③	S s - N 1	++	0.90	7.39
④	S s - N 1	++	0.62	7.39
		-+	0.69	7.60

表 6-19(2) 頂底板間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	-1.40	43.64	
		-+	-1.94	49.57	
	S s - D 2	++	-1.66	24.78	
		-+	-1.46	34.83	
	S s - D 3	++	-1.04	29.45	
		-+	-1.25	23.72	
	S s - F 1	++	-1.18	22.65	
		-+	-1.03	22.26	
	S s - F 2	++	-1.16	30.64	
		-+	-1.78	28.46	
	S s - F 3	++	-0.94	26.69	
		-+	-1.07	27.65	
	S s - N 1	++	-1.68	7.60	
		-+	-1.14	7.39	
	②	S s - N 1	++	-1.18	7.52
	③	S s - N 1	++	-2.40	7.61
④	S s - N 1	++	0.69	7.60	
		-+	-0.69	7.39	

表 6-19(3) 頂底板間の最大層間変位（右変形）の算定結果  
（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.75	45.38
		-+	0.94	19.77
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.77	13.20
		-+	0.84	12.89
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.78	11.33
		-+	0.72	8.57
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.74	22.26
		-+	0.71	22.65
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.92	25.72
		-+	0.50	26.86
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.77	27.66
		-+	0.76	26.69
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.84	7.38
		-+	0.84	7.38
⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.09	7.66
⑧'	S <sub>s</sub> -D1	-+	0.99	19.77
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.32	7.72
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	++	0.65	7.38
		-+	0.80	7.67

表 6-19(4) 頂底板間の最大層間変位（左変形）の算定結果  
 (断面⑦)

解析 ケース	地震動		最大層間変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	-1.31	19.85
		-+	-1.88	45.38
	S <sub>s</sub> -D2	++	-1.20	18.23
		-+	-1.32	28.65
	S <sub>s</sub> -D3	++	-0.86	8.50
		-+	-0.98	23.72
	S <sub>s</sub> -F1	++	-1.49	22.66
		-+	-1.04	22.26
	S <sub>s</sub> -F2	++	-0.94	28.10
		-+	-1.52	28.46
	S <sub>s</sub> -F3	++	-0.78	28.02
		-+	-1.15	27.66
	S <sub>s</sub> -N1	++	-1.76	7.73
		-+	-1.24	7.39
⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	-1.13	7.38
⑧'	S <sub>s</sub> -D1	-+	-1.79	45.39
	S <sub>s</sub> -N1	-+	-1.34	7.39
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	++	-1.13	7.73
		-+	-0.83	7.39

b. 総水平荷重が最大となる時刻（時刻 2）

地震応答解析結果のうち，最大総水平荷重の算定結果を表 6-20 に示す。

表 6-20(1) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	-1430	25.31
		-+	-1085	14.58
	S s - D 2	++	-1397	13.37
		-+	-1513	12.88
	S s - D 3	++	-1532	11.32
		-+	-1146	8.81
	S s - F 1	++	-1359	15.92
		-+	-1178	22.65
	S s - F 2	++	-1745	28.44
		-+	-898	26.85
	S s - F 3	++	-1641	27.65
		-+	-1689	26.68
	S s - N 1	++	-1478	7.34
		-+	-1451	7.52
②	S s - N 1	++	-1345	7.34
③	S s - N 1	++	-1534	7.38
④	S s - N 1	++	-1589	7.34
		-+	-1503	7.52

表 6-20(2) 最大総水平荷重（左方向）の算定結果（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
①	S s - D 1	++	1568	48.10
		-+	1883	67.90
	S s - D 2	++	1985	12.89
		-+	1785	13.37
	S s - D 3	++	1488	7.57
		-+	1703	28.42
	S s - F 1	++	1709	22.65
		-+	1542	19.45
	S s - F 2	++	1684	30.64
		-+	2194	28.45
	S s - F 3	++	1497	26.69
		-+	1918	27.65
	S s - N 1	++	1906	7.60
		-+	1510	7.39
②	S s - N 1	++	1676	7.52
③	S s - N 1	++	2402	7.61
④	S s - N 1	++	2128	7.60
		-+	1646	7.39

表 6-20(3) 最大総水平荷重（右方向）の算定結果（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	2392	45.37
		-+	2635	19.76
	S s - D 2	++	2534	13.37
		-+	2586	12.89
	S s - D 3	++	2677	11.33
		-+	2020	7.58
	S s - F 1	++	2258	22.25
		-+	2197	22.65
	S s - F 2	++	3360	25.70
		-+	1940	26.85
	S s - F 3	++	2794	27.65
		-+	2635	26.68
	S s - N 1	++	2254	7.38
		-+	3370	7.52
⑦'	S s - N 1	-+	2029	7.34
⑧'	S s - D 1	-+	1641	19.77
	S s - N 1	-+	4240	7.52
⑨'	S s - N 1	++	1545	7.38
		-+	2233	7.52

表 6-20(4) 最大総水平荷重（左方向）の算定結果（断面⑦）

解析 ケース	地震動		最大総水平荷重 (kN)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	-2526	19.76
		-+	-3480	45.37
	S s - D 2	++	-2576	12.88
		-+	-2982	13.36
	S s - D 3	++	-1975	8.50
		-+	-2531	11.33
	S s - F 1	++	-2771	22.65
		-+	-2552	22.24
	S s - F 2	++	-2057	30.64
		-+	-3230	28.44
	S s - F 3	++	-2309	26.68
		-+	-2800	27.65
	S s - N 1	++	-2966	7.72
		-+	-2348	7.38
⑦'	S s - N 1	-+	-2871	7.72
⑧'	S s - D 1	-+	-2333	45.38
	S s - N 1	-+	-2616	7.38
⑨'	S s - N 1	++	-2317	7.73
		-+	-1906	7.38



- c. 曲線部における地震時荷重算出断面間の相対変位が最大となる時刻（時刻3）  
地震応答解析結果のうち、断面⑤及び断面⑥の側壁における最大相対変位の算定結果を  
表6-21に示す。

表6-21(1) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果（再掲）

解析 ケース	地震動		最大水平変位差 (mm)	時刻 (s)	
①	S s - D 1	++	3.09	25.21	
		-+	2.91	25.20	
	S s - D 2	++	3.18	13.51	
		-+	3.06	13.51	
	S s - D 3	++	1.93	14.41	
		-+	2.09	14.41	
	S s - F 1	++	1.98	22.37	
		-+	1.94	22.76	
	S s - F 2	++	2.20	28.38	
		-+	2.14	28.38	
	S s - F 3	++	1.66	28.69	
		-+	1.87	26.79	
	S s - N 1	++	2.22	7.50	
		-+	2.24	7.49	
	②	S s - N 1	++	1.74	7.49
	③	S s - N 1	++	4.20	7.52
	④	S s - N 1	++	1.72	7.50
			-+	1.70	7.49

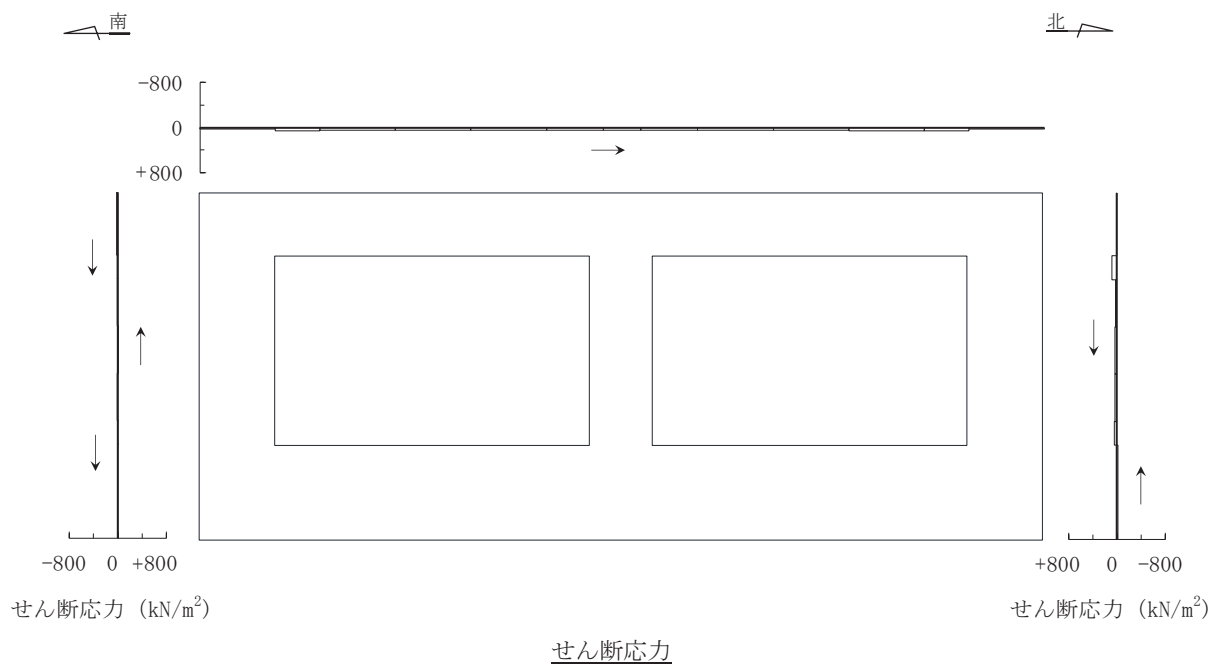
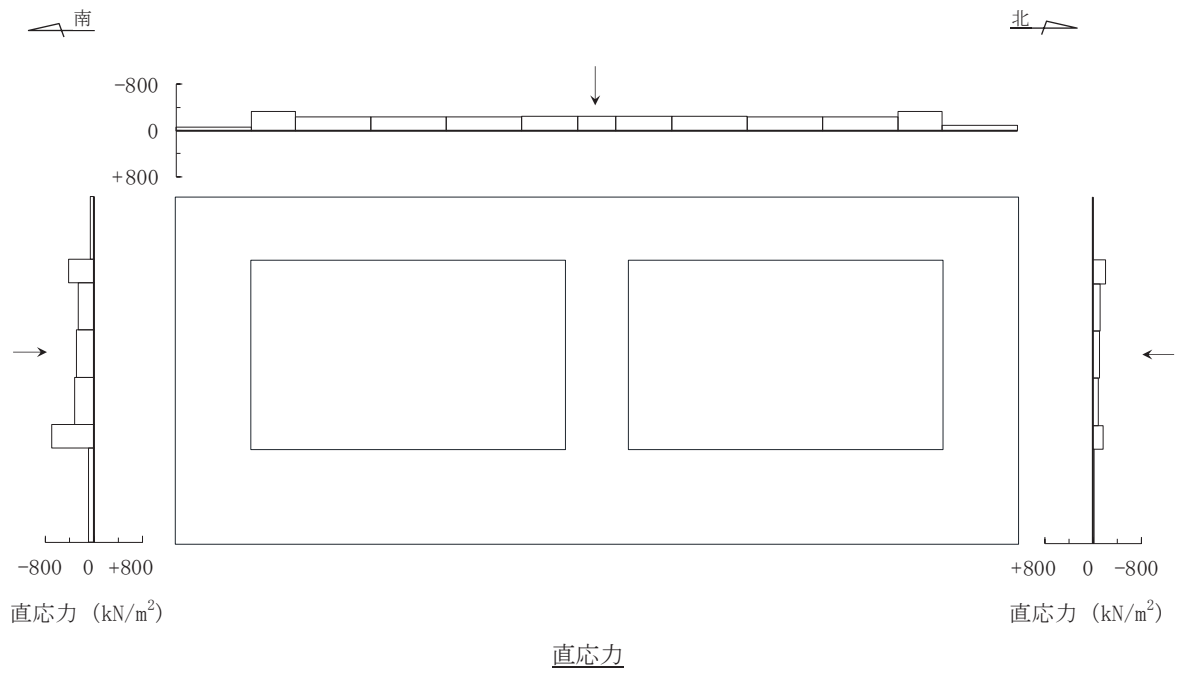
表 6-21(2) 断面⑤と断面⑥の側壁の最大相対変位の算定結果 (再掲)

解析 ケース	地震動		最大相対変位 (mm)	時刻 (s)
⑥'	S s - D 1	++	3.06	25.20
		-+	3.13	25.20
	S s - D 2	++	2.95	8.43
		-+	2.96	13.51
	S s - D 3	++	2.39	14.41
		-+	2.50	14.41
	S s - F 1	++	2.57	22.38
		-+	2.31	22.38
	S s - F 2	++	2.91	28.38
		-+	2.71	28.38
	S s - F 3	++	2.05	28.69
		-+	2.13	28.68
	S s - N 1	++	2.73	7.50
		-+	2.83	7.49
⑦'	S s - N 1	-+	2.29	7.49
⑧'	S s - D 1	-+	3.82	25.21
	S s - N 1	-+	4.54	7.51
⑨'	S s - N 1	++	2.13	7.50
		-+	2.19	7.49

### 6.1.2 作用荷重分布図

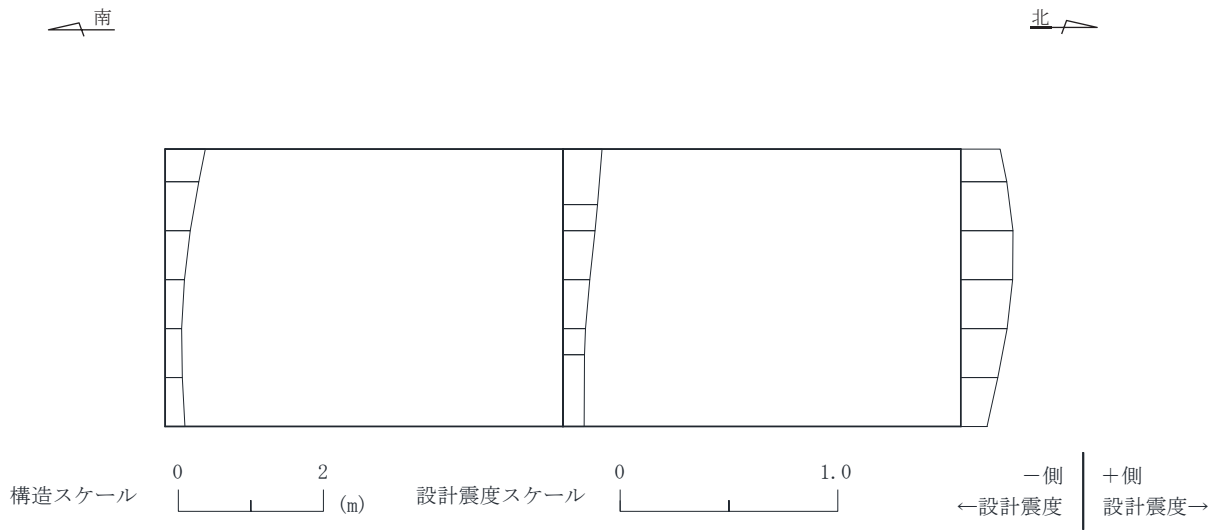
#### (1) 断面②（直線部）

三次元構造解析の結果において、照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-1 に示す。

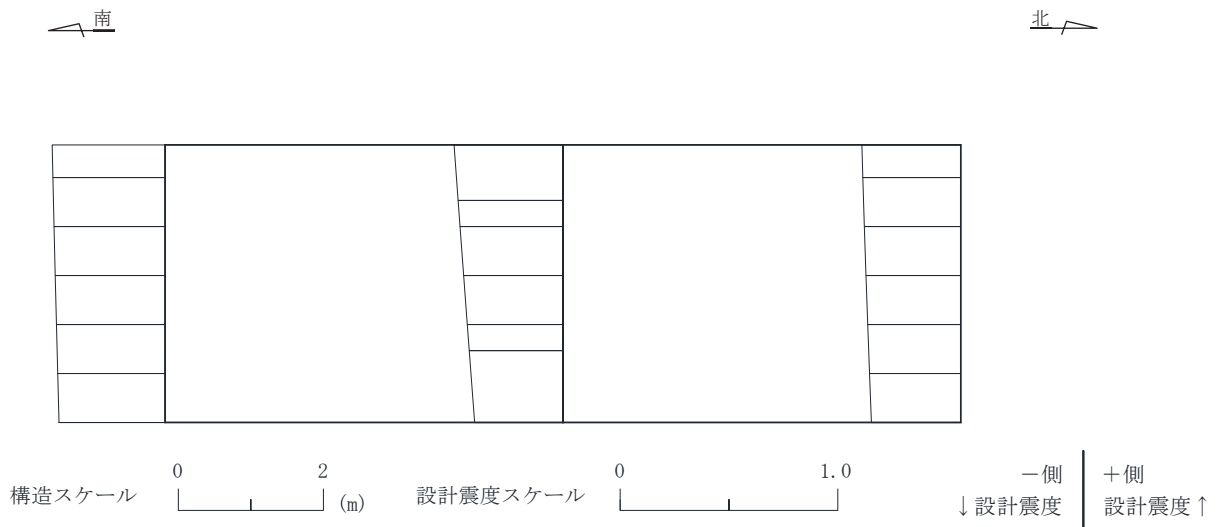


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-1(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面② : 直線部, 解析ケース③, S s - N 1 (++) )

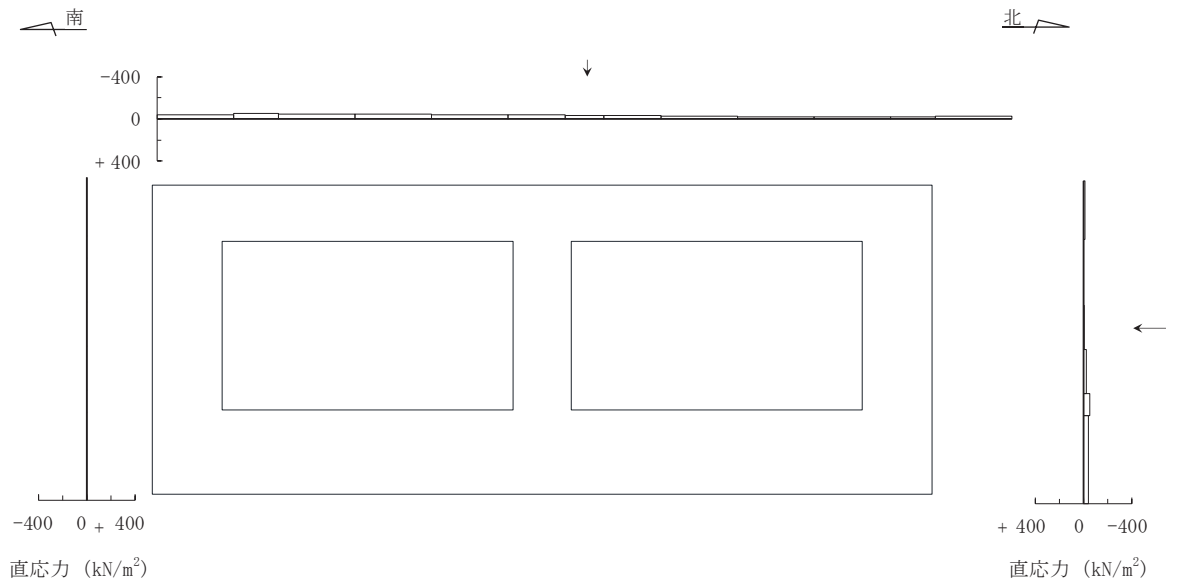


水平震度

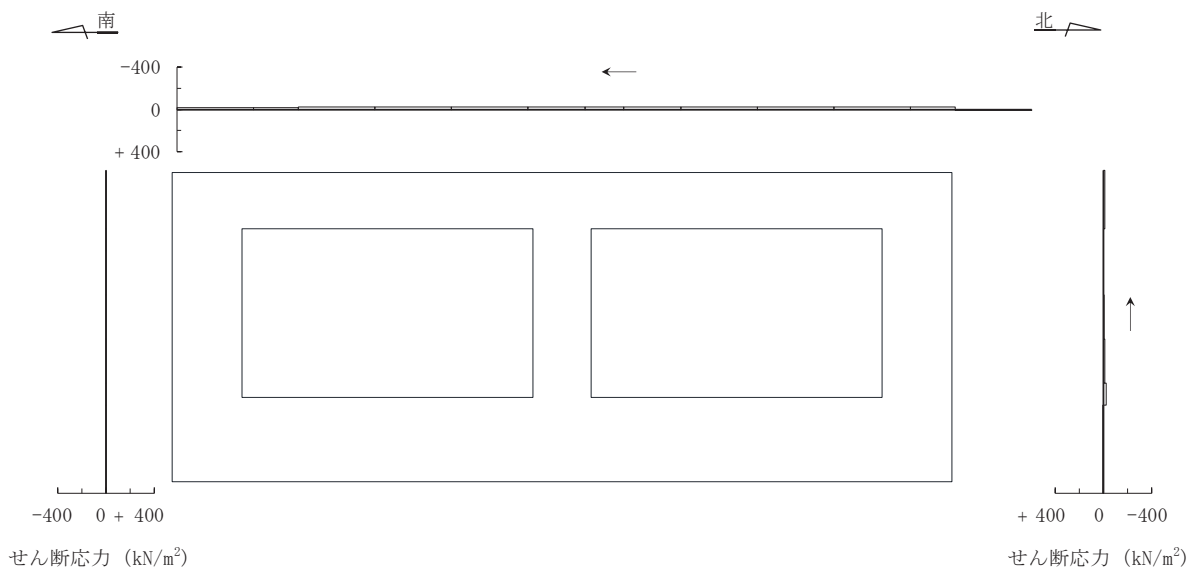


鉛直震度

図 6-1(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面② : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )



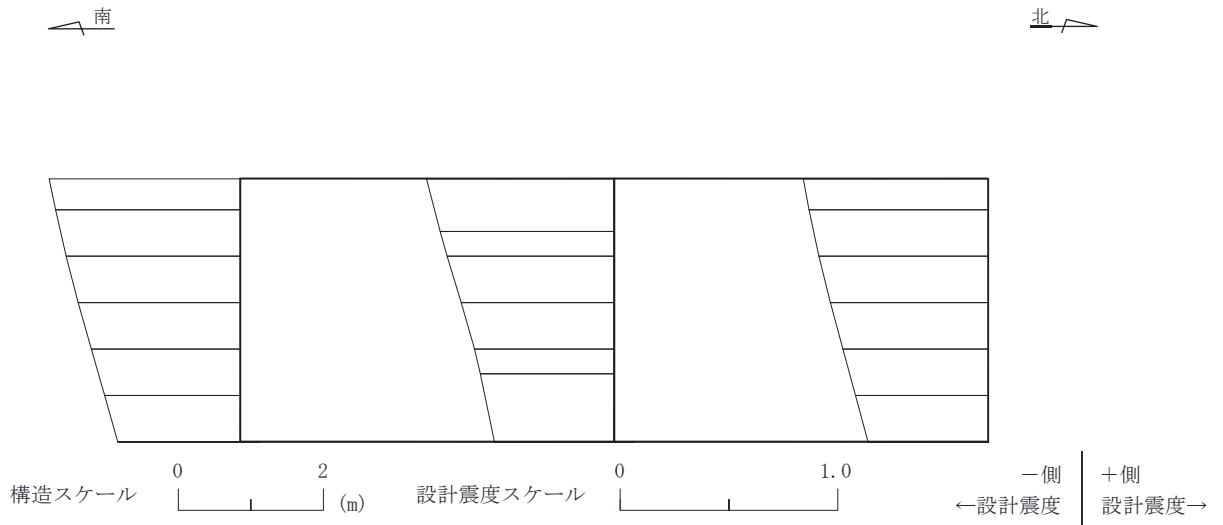
直応力



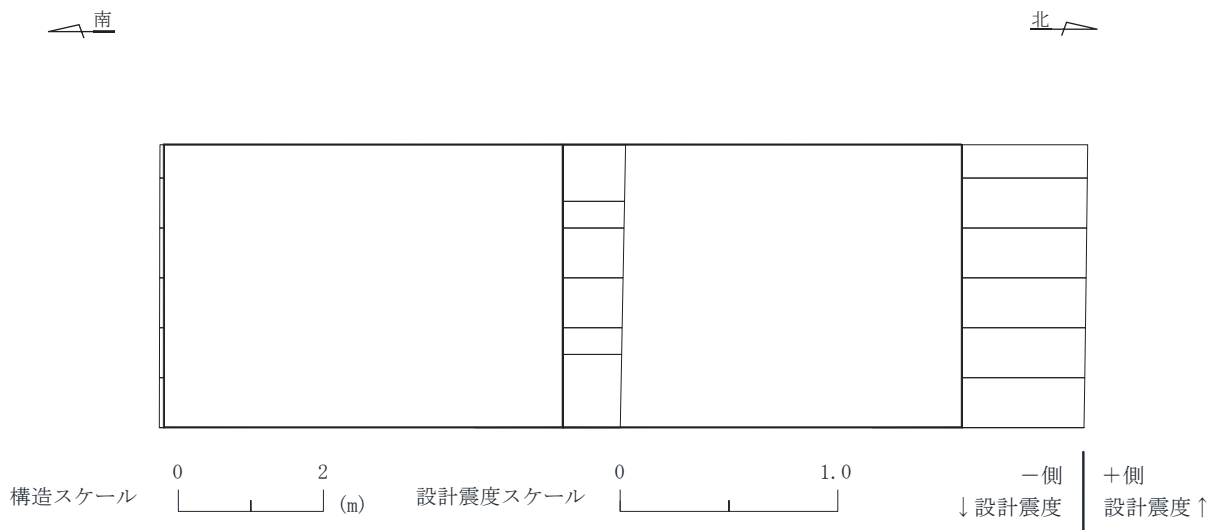
せん断応力

図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-1(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面②: 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )



水平震度



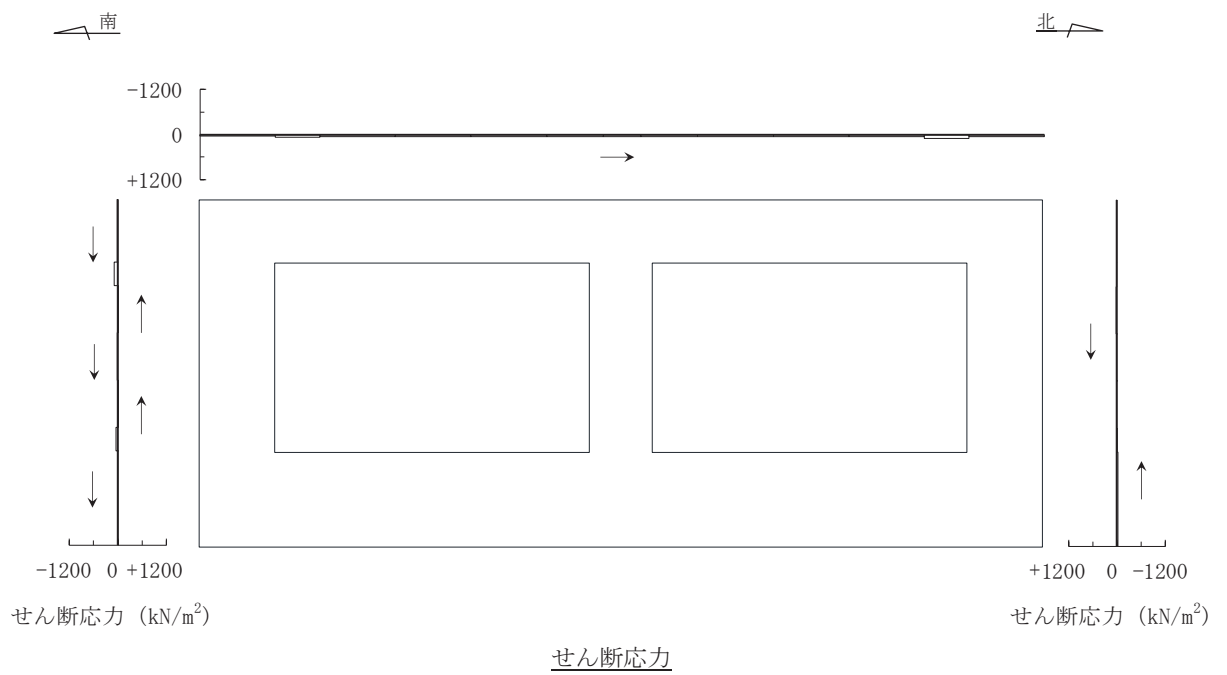
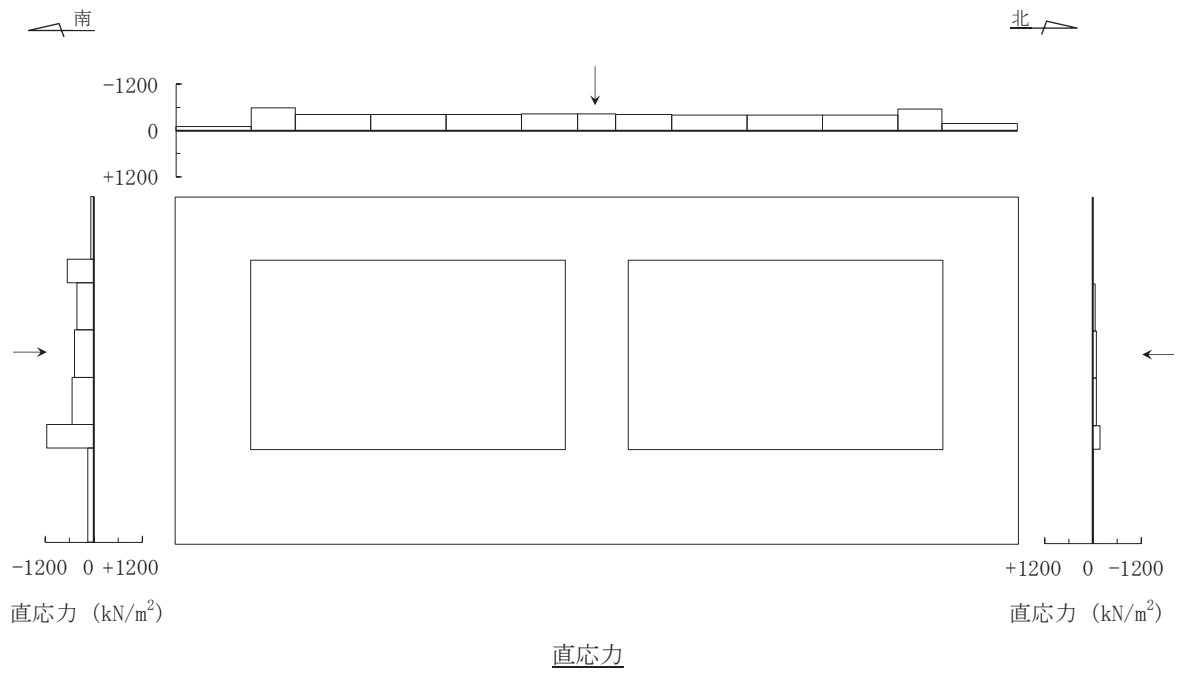
鉛直震度

図 6-1(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面② : 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )

(2) 断面③（直線部）

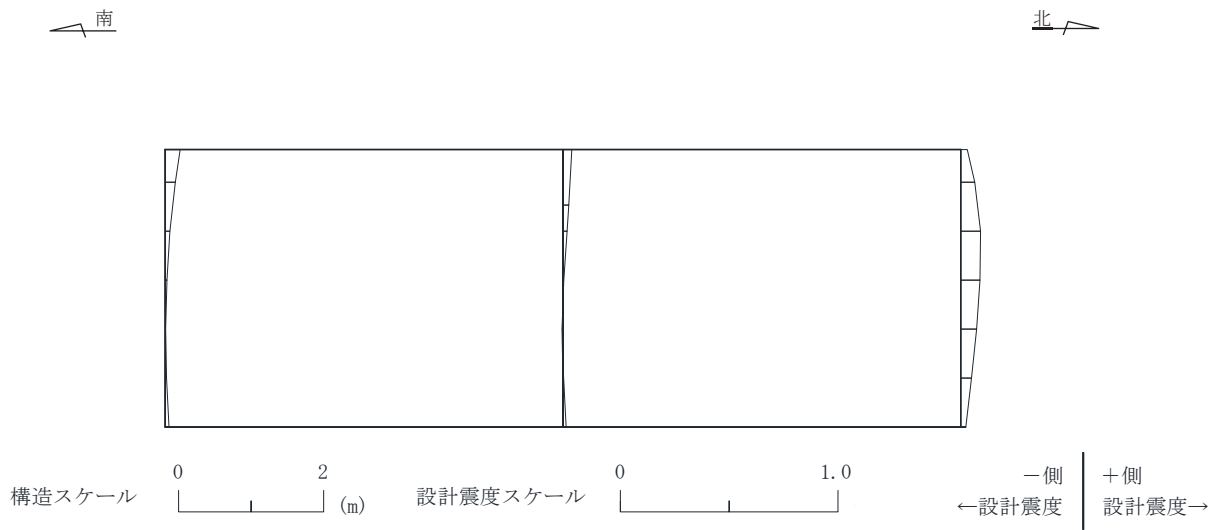
曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査のうち，照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-2 に示す。



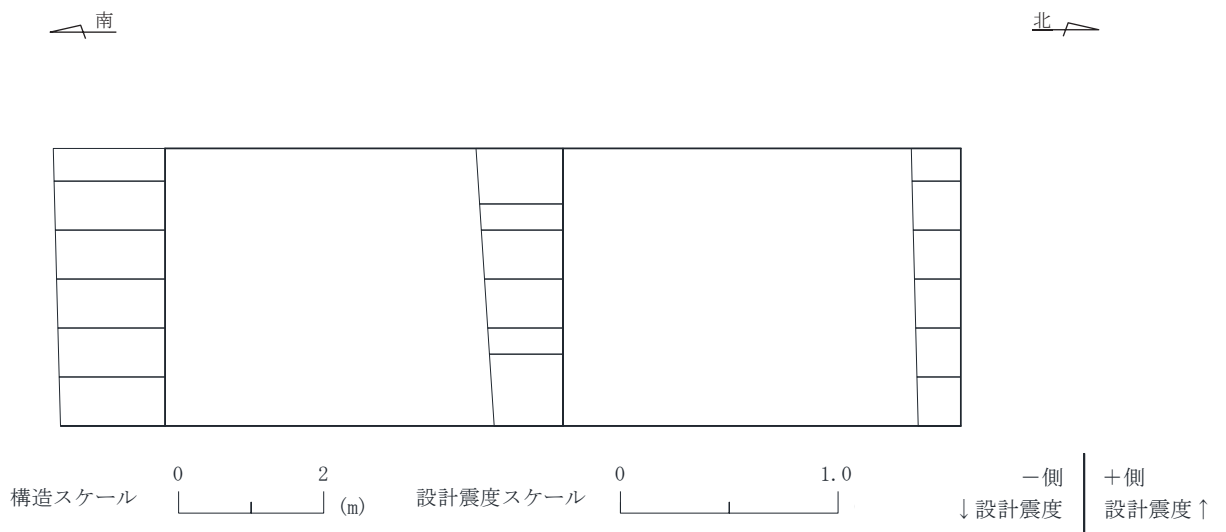


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-2(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面③ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

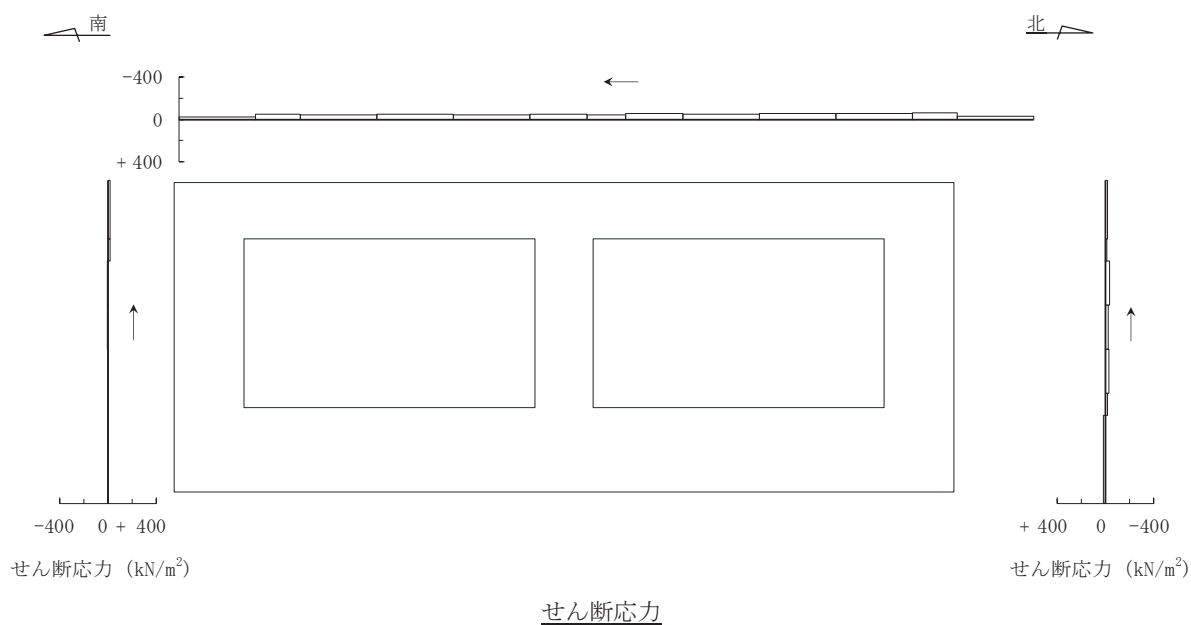
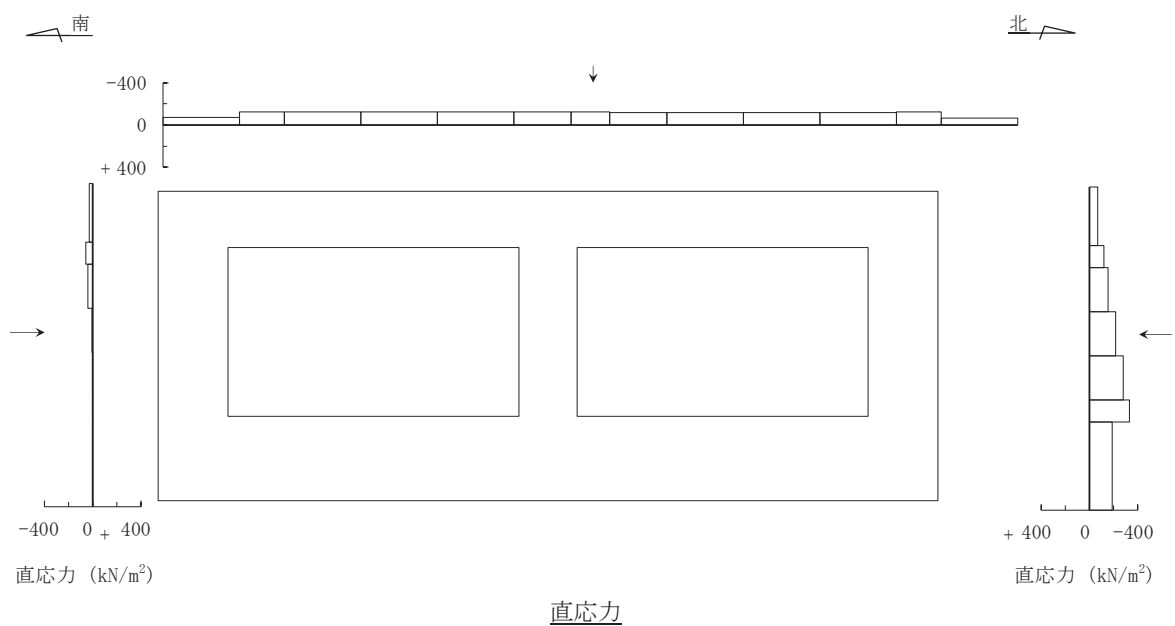


水平震度



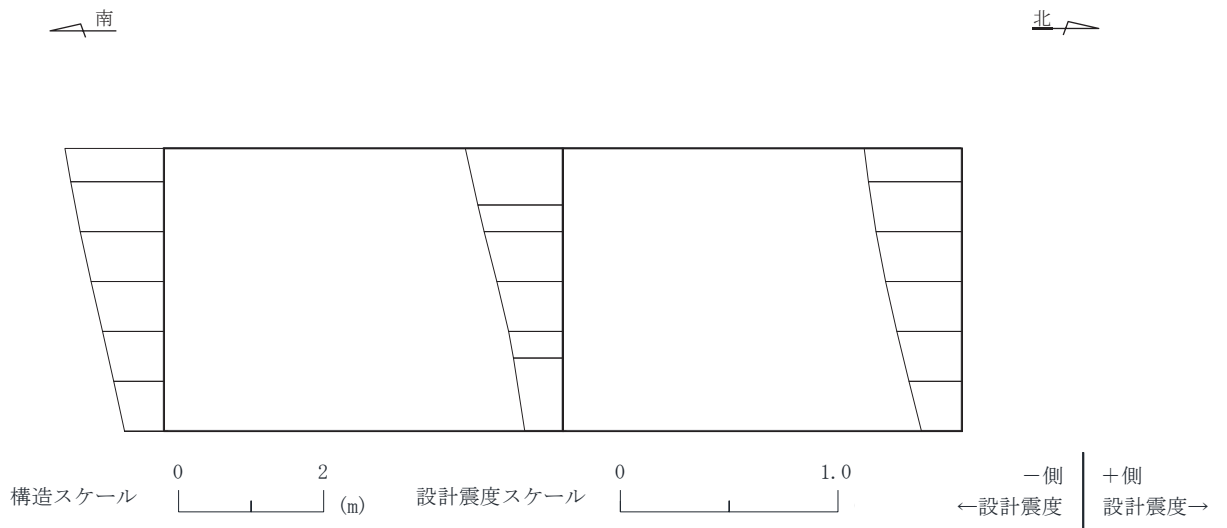
鉛直震度

図 6-2(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面③ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

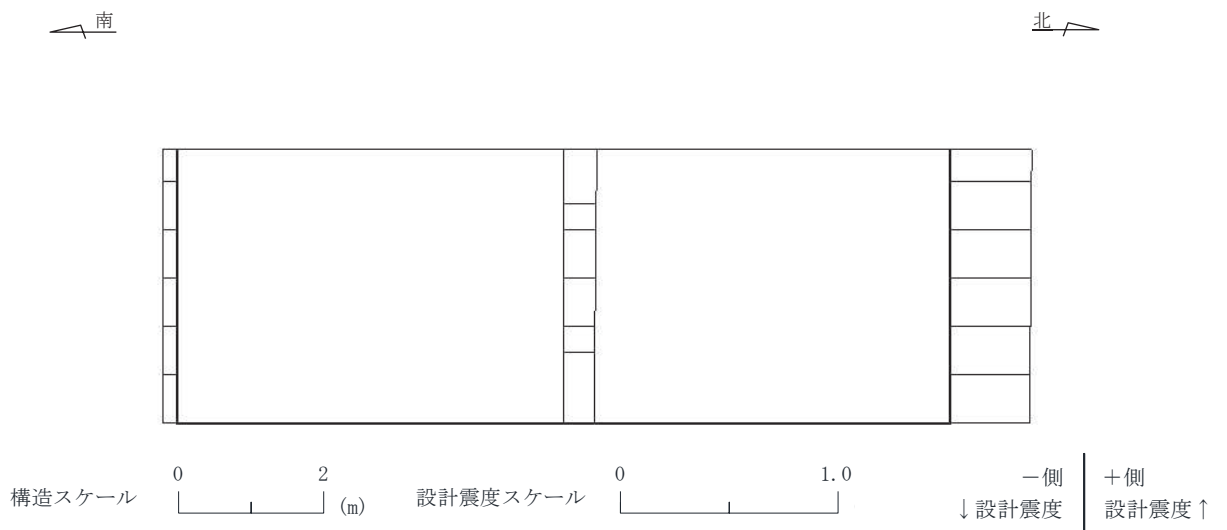


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-2(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面③: 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )



水平震度

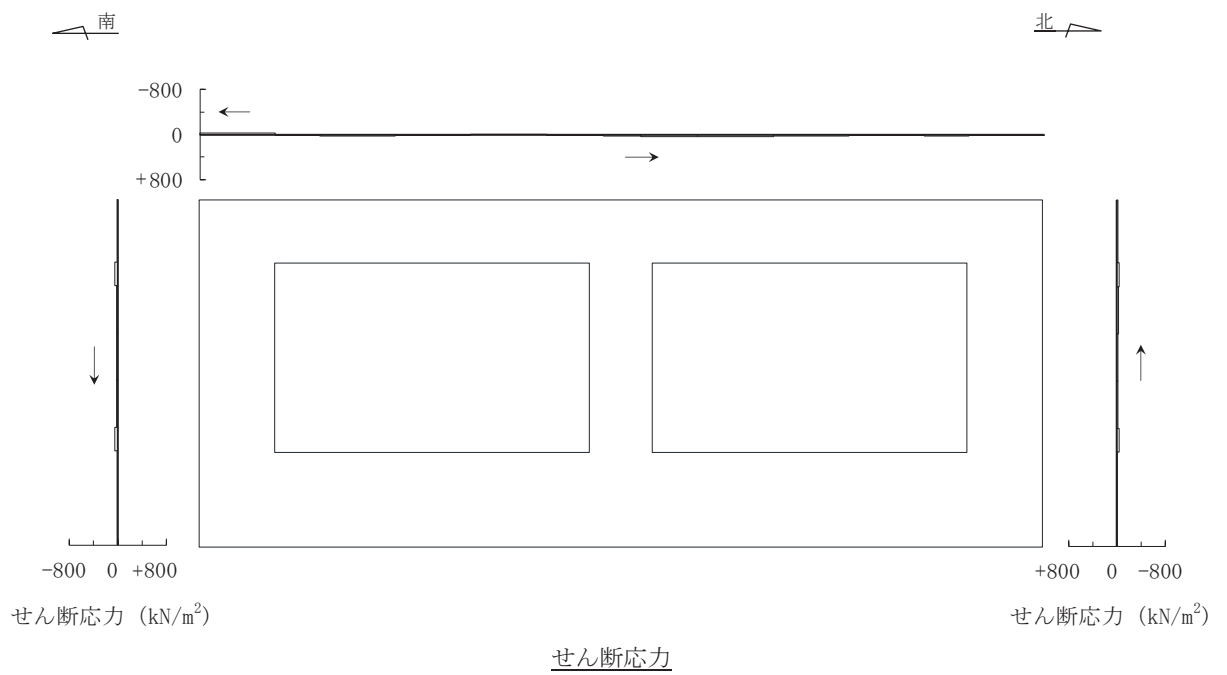
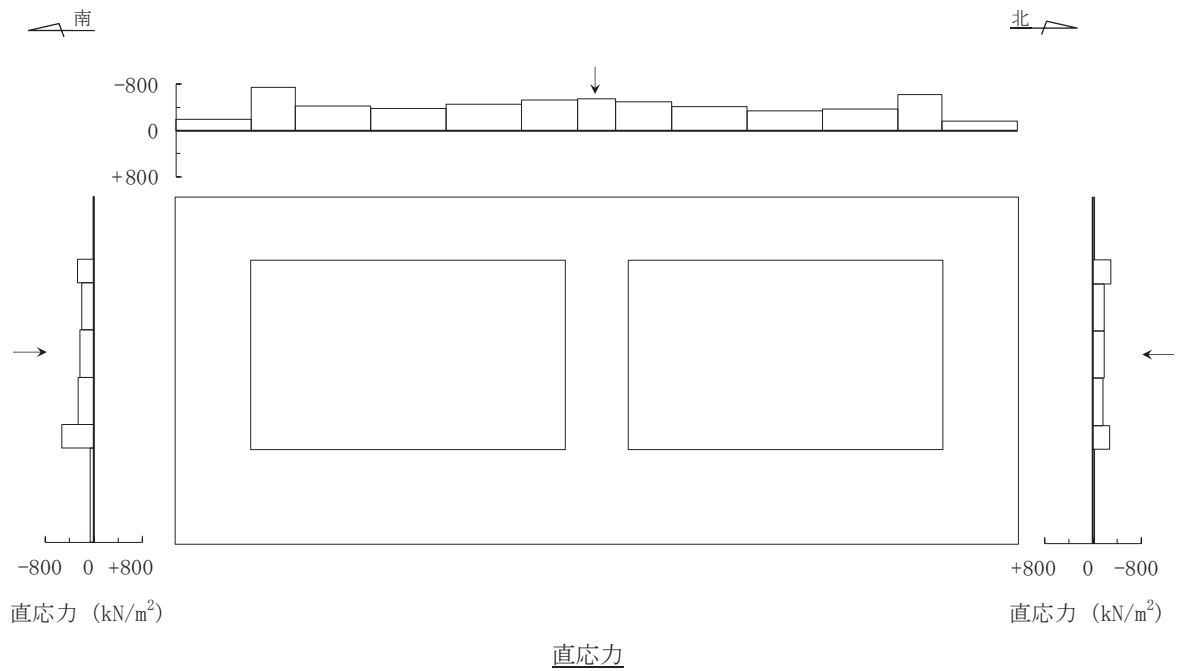


鉛直震度

図 6-2(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面③ : 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++)

(3) 断面④（直線部）

曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査のうち、照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-3 に示す。

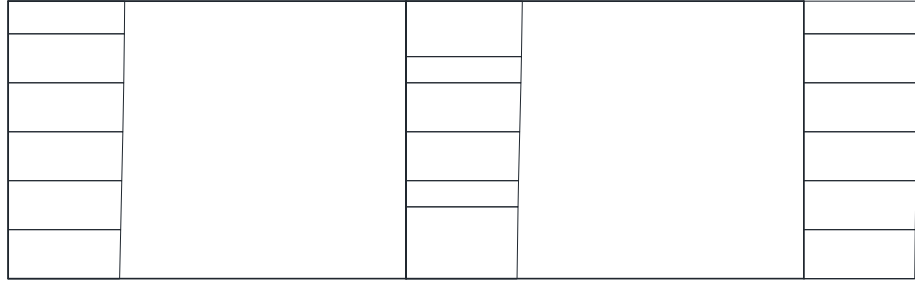


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-3(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面④ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

南

北



構造スケール



設計震度スケール

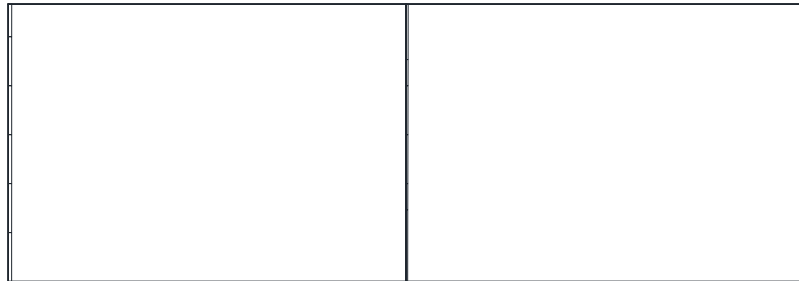


← 設計震度 | 一側 | +側  
設計震度 →

水平震度

南

北



構造スケール



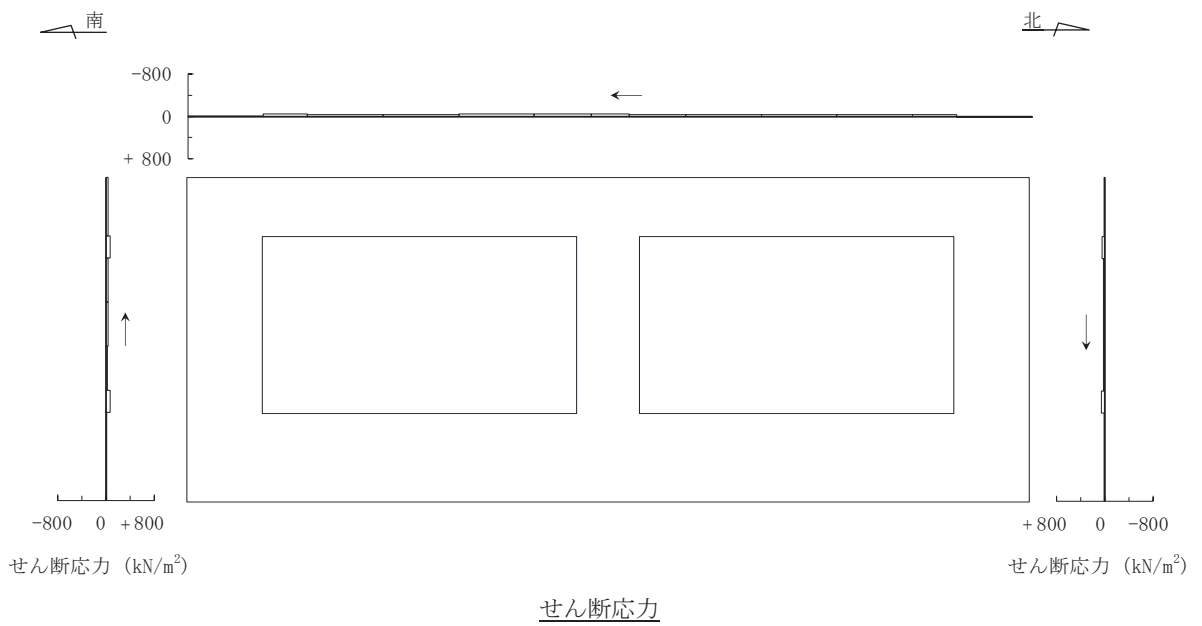
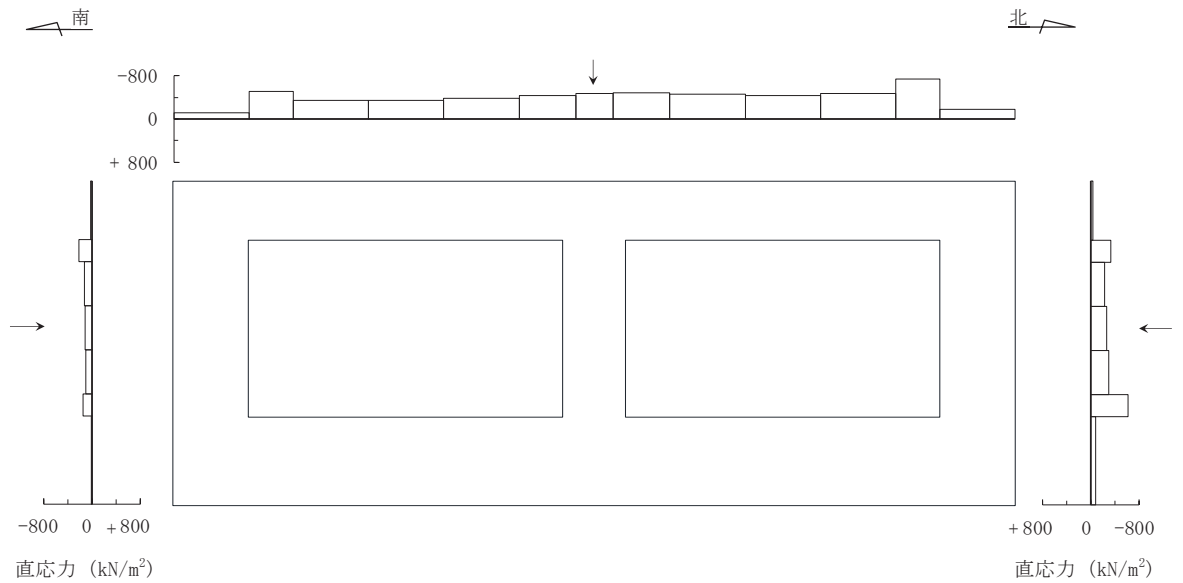
設計震度スケール



↓ 設計震度 | 一側 | +側  
設計震度 ↑

鉛直震度

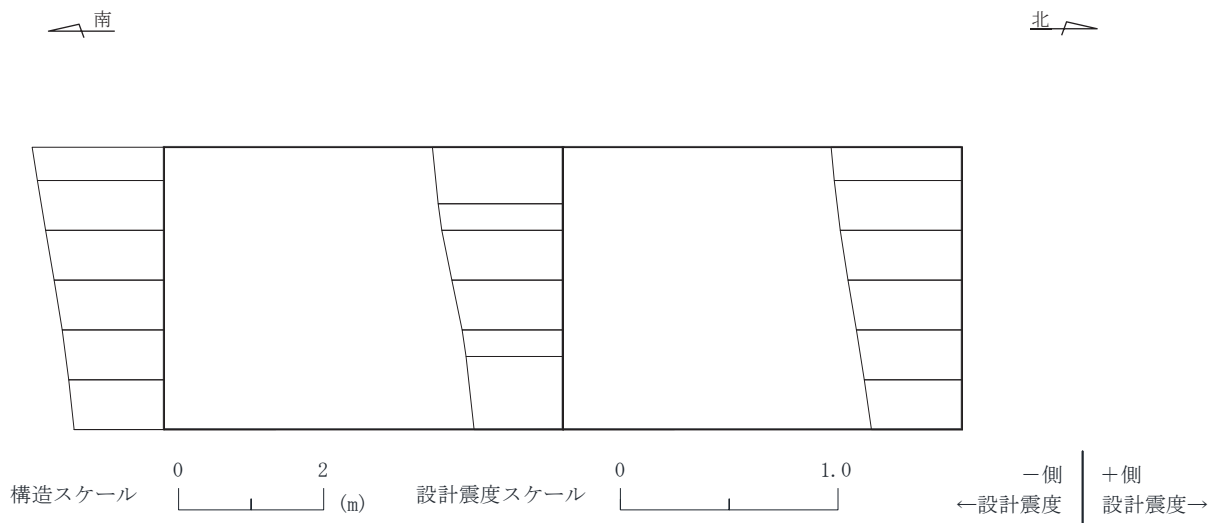
図 6-3(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
(断面④ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )



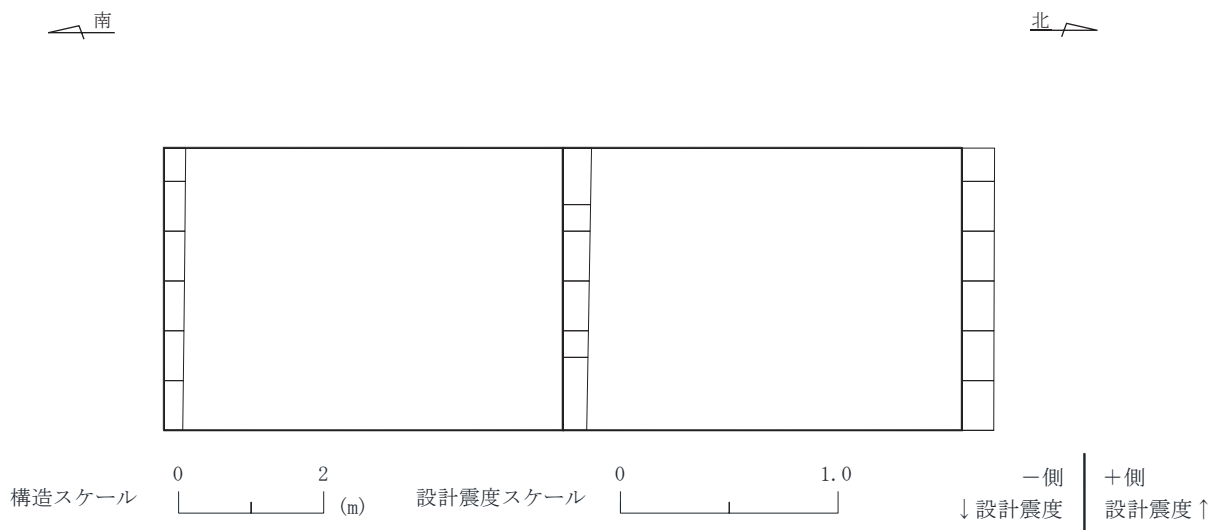
図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-3(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面④ : 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )





水平震度



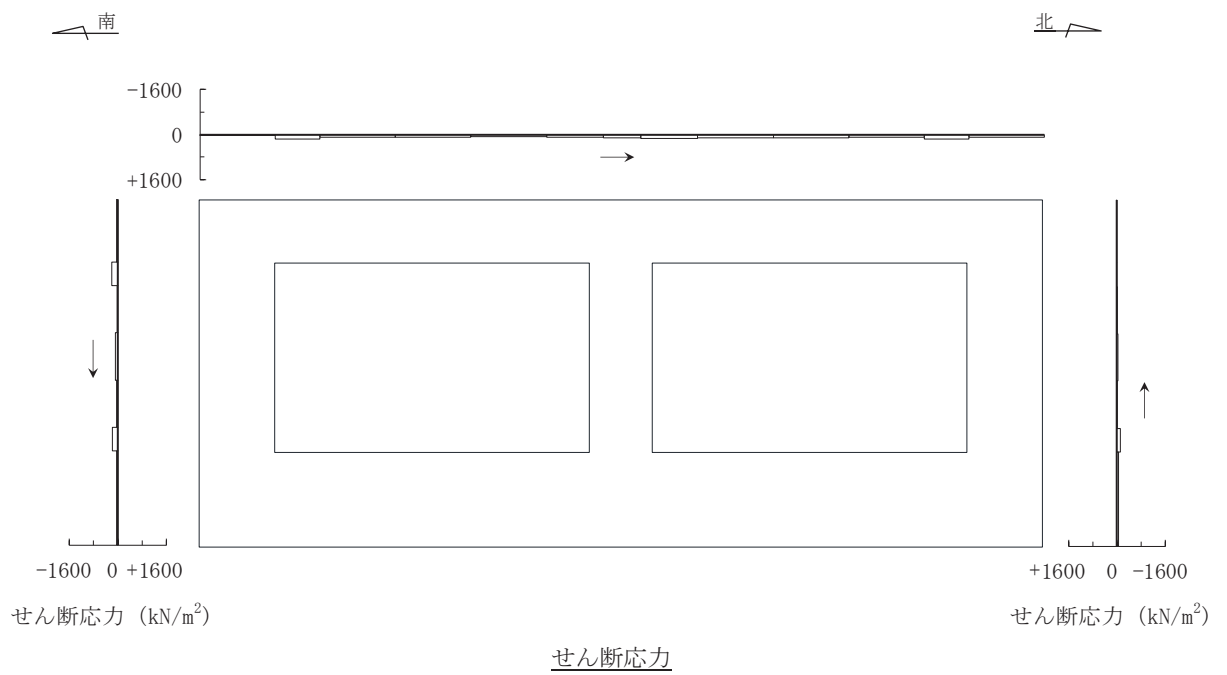
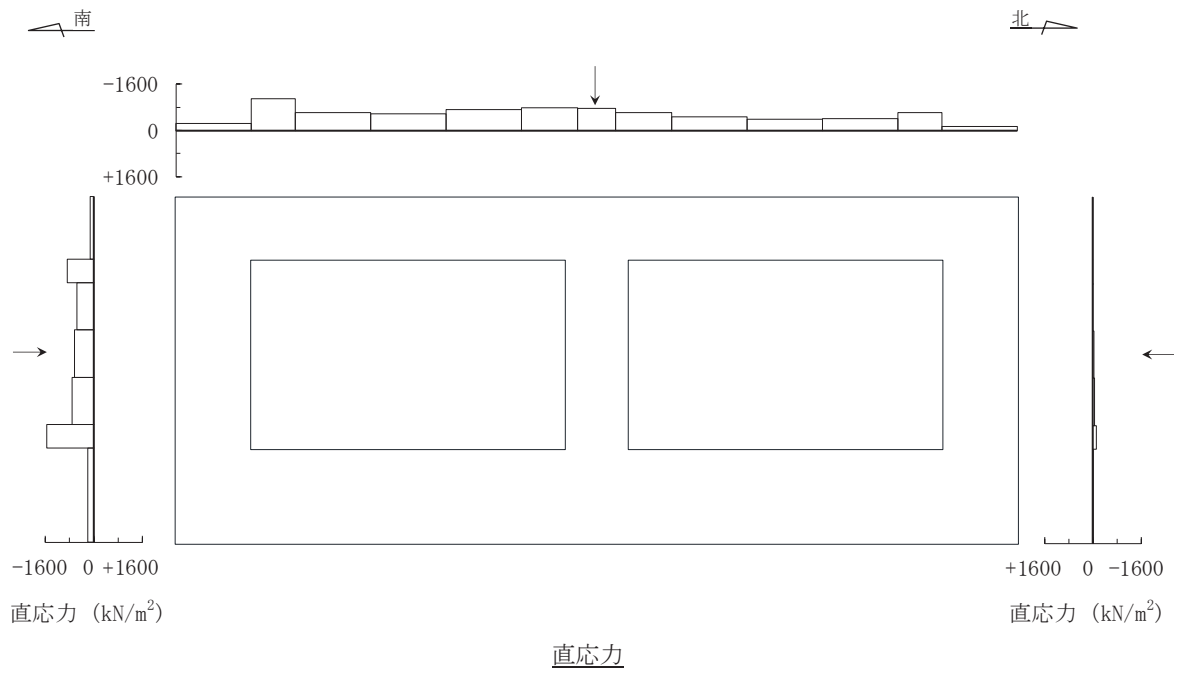
鉛直震度

図 6-3(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面④：直線部，解析ケース⑨'， $S_s - F3$  (++) )

(4) 断面⑤（直線部・曲線部）

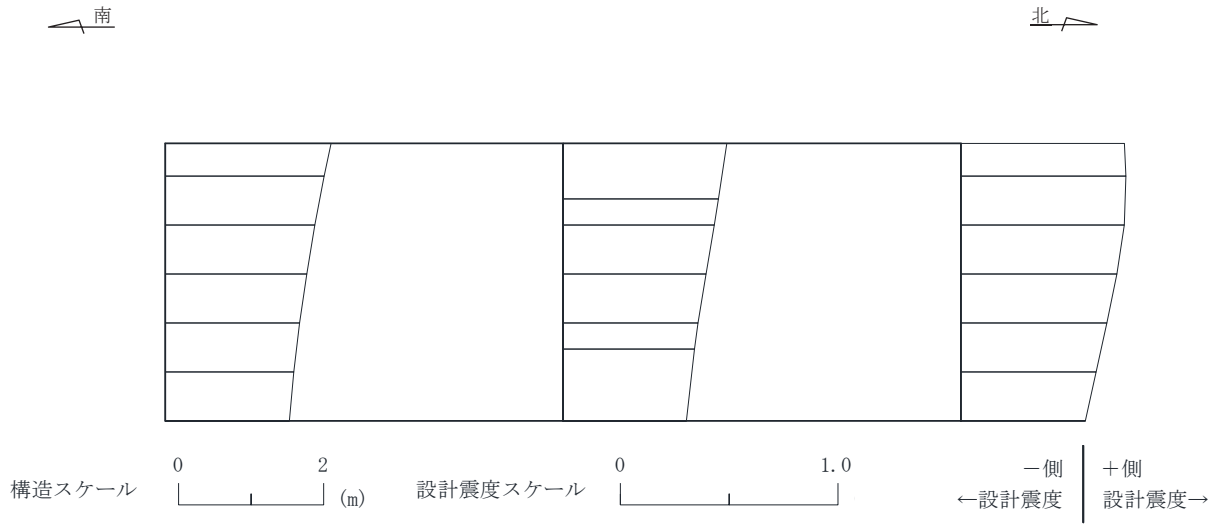
曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査のうち，照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-4 及び図 6-5 に示す。

断面⑤は曲線部に位置するが，周辺地盤の状況等を考慮し直線部の地震時荷重算出断面として選定しており，直線部と曲線部の両方の三次元モデルに作用させる荷重となる。このため，断面⑤については，それぞれのモデル（直線部・曲線部）で照査値が最大となる 2 ケースを示す。

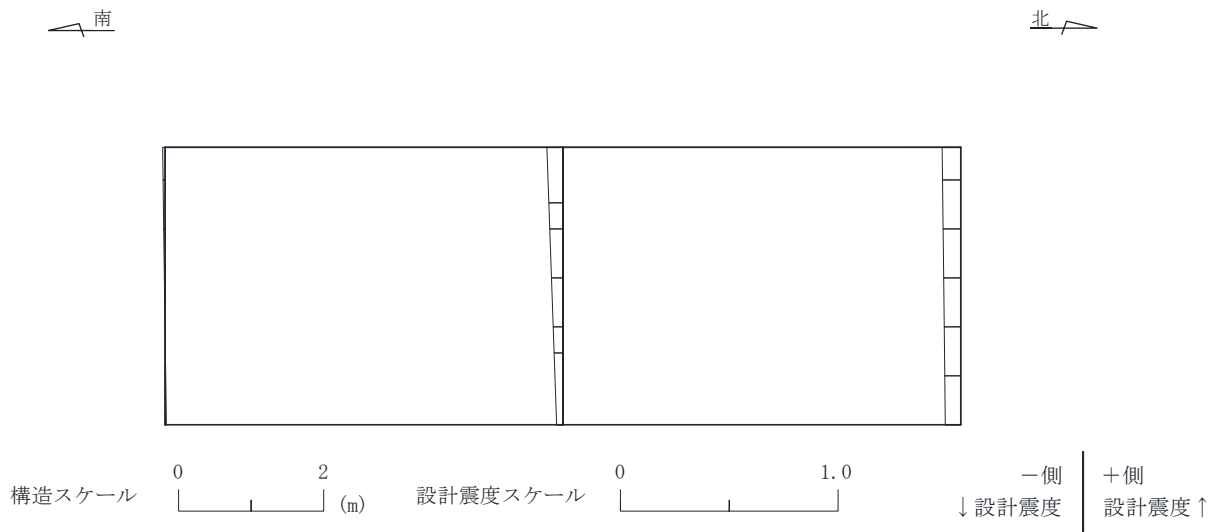


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-4(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑤ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

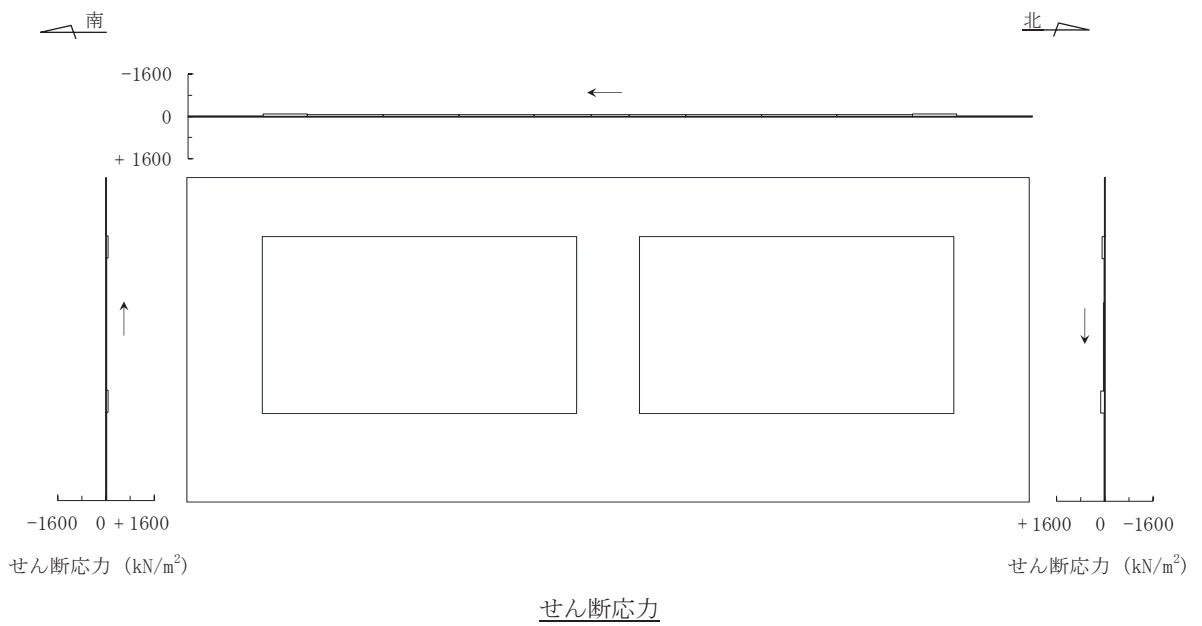
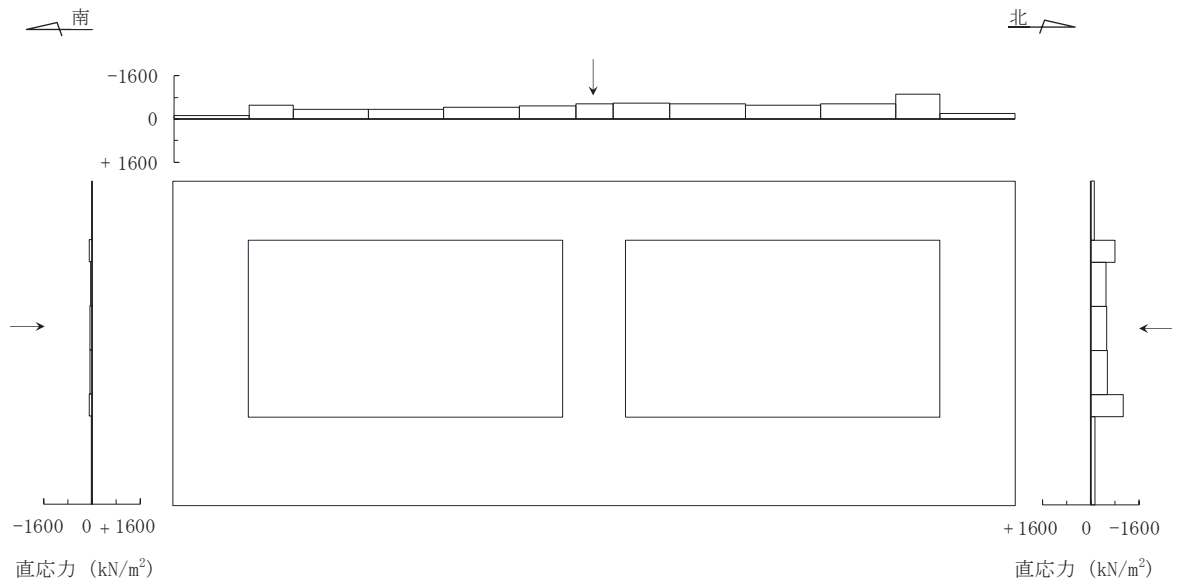


水平震度



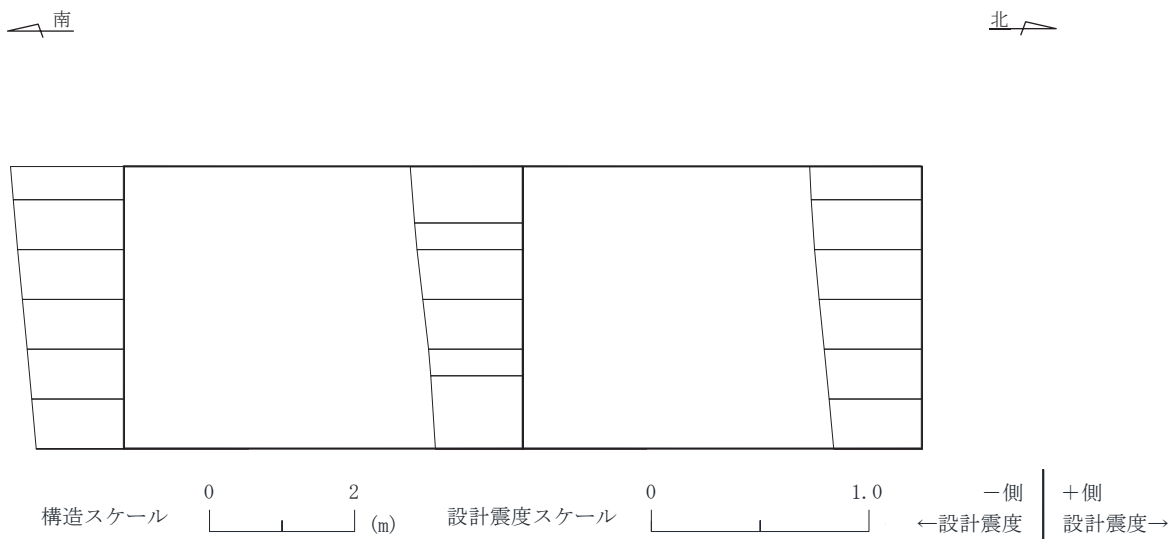
鉛直震度

図 6-4(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑤ : 直線部, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )

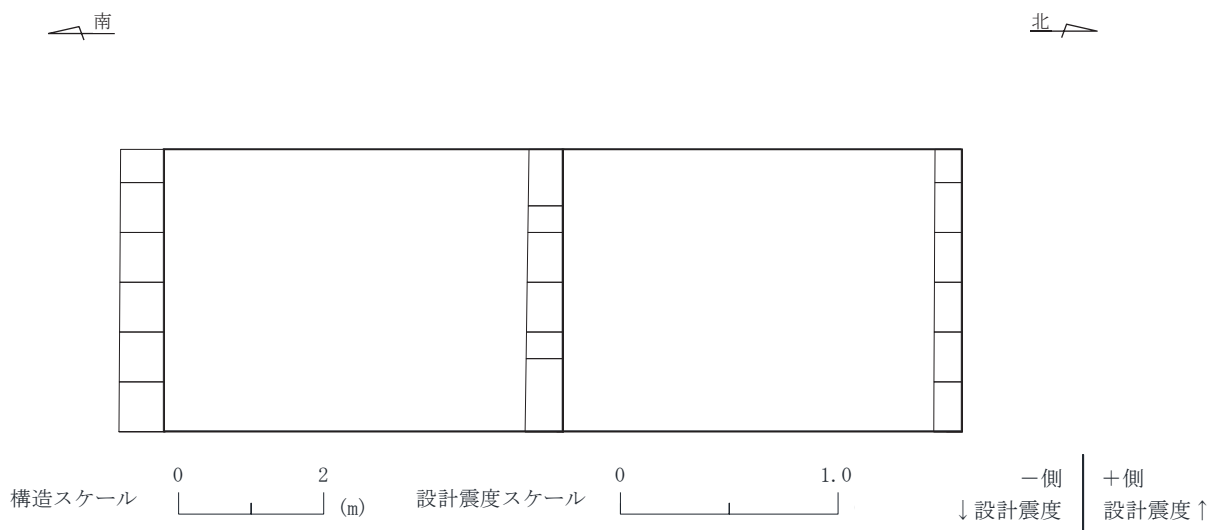


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-4(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑤ : 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )

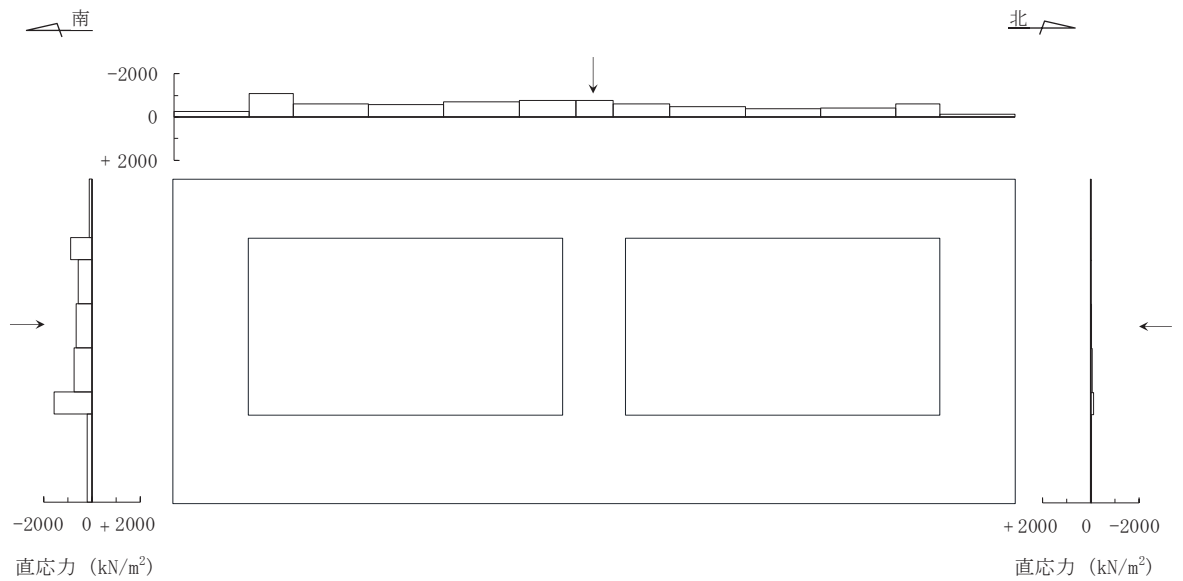


水平震度

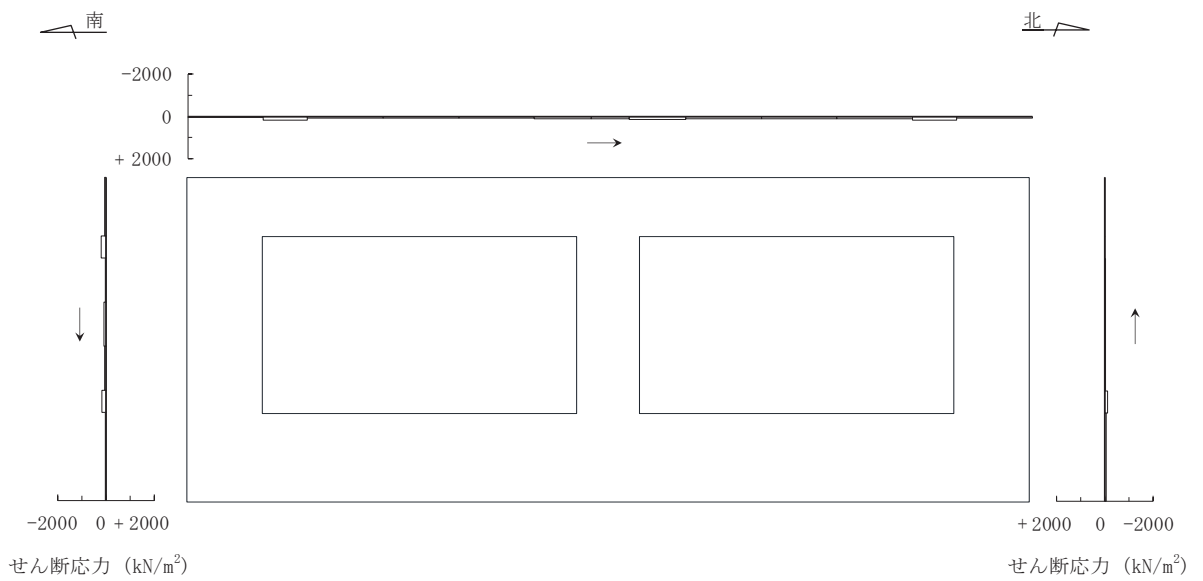


鉛直震度

図 6-4(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑤ : 直線部, 解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )



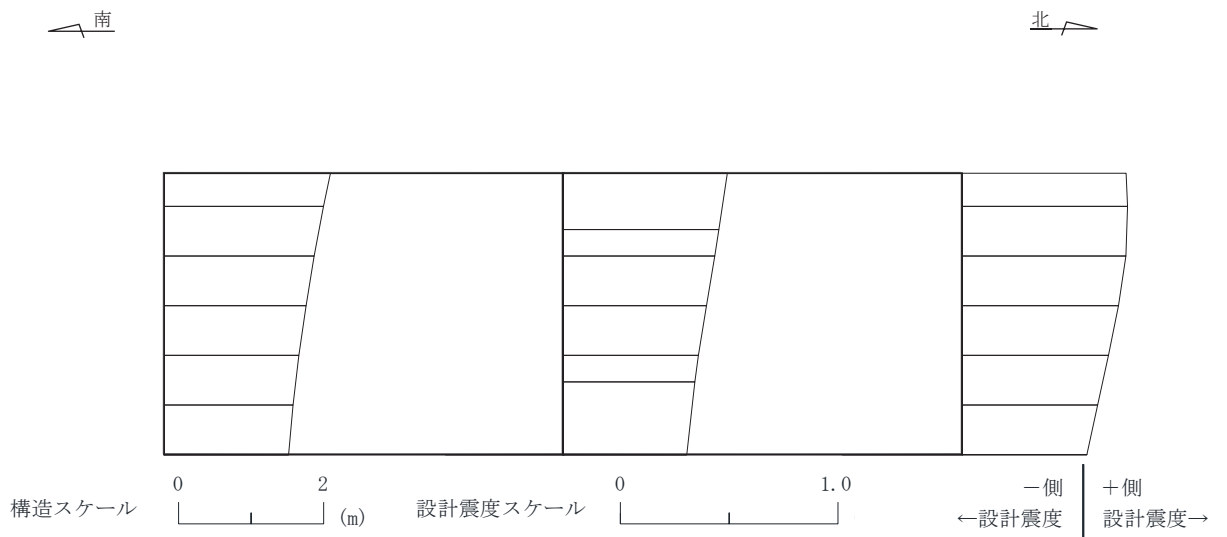
直応力



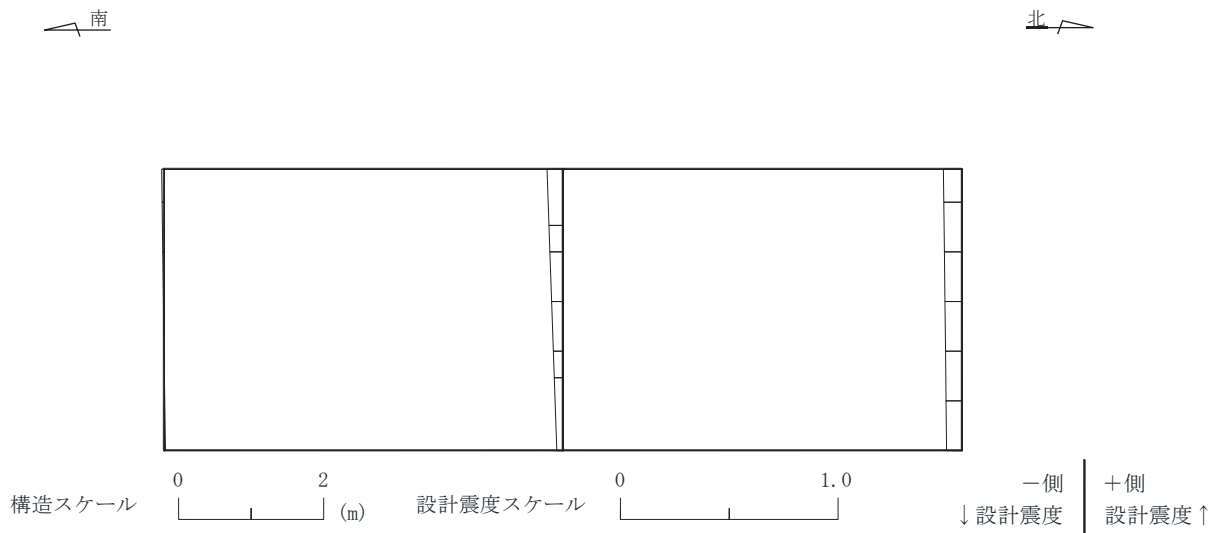
せん断応力

図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-5(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑤ : 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )



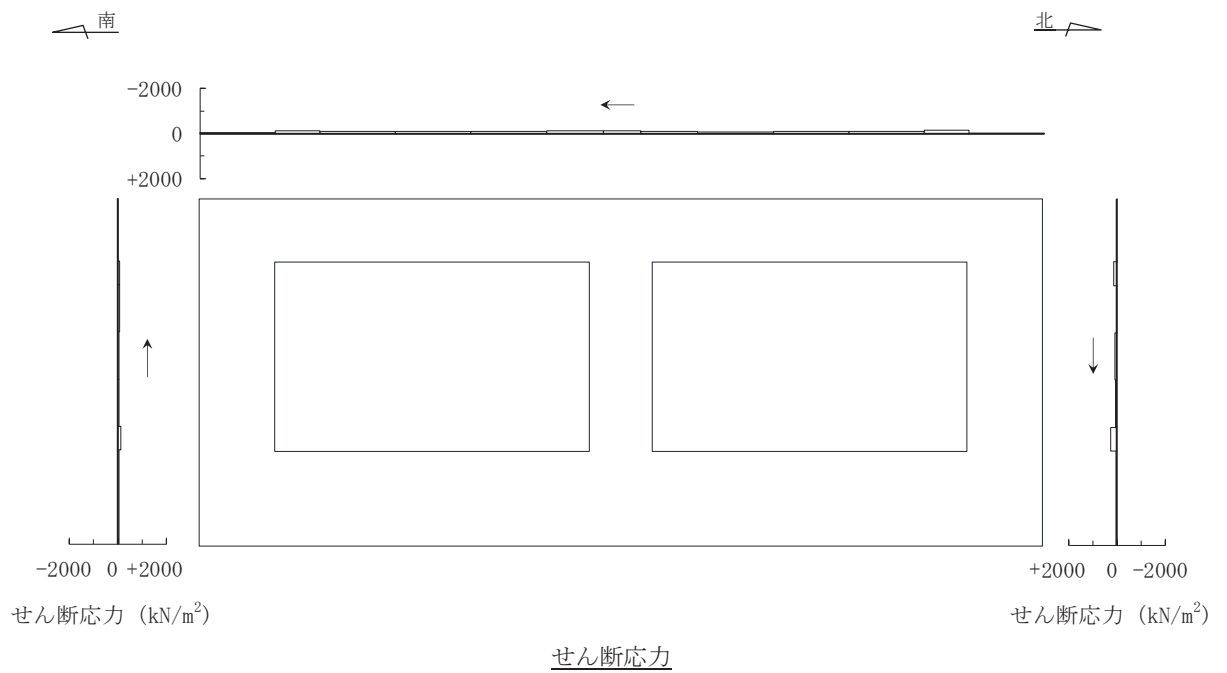
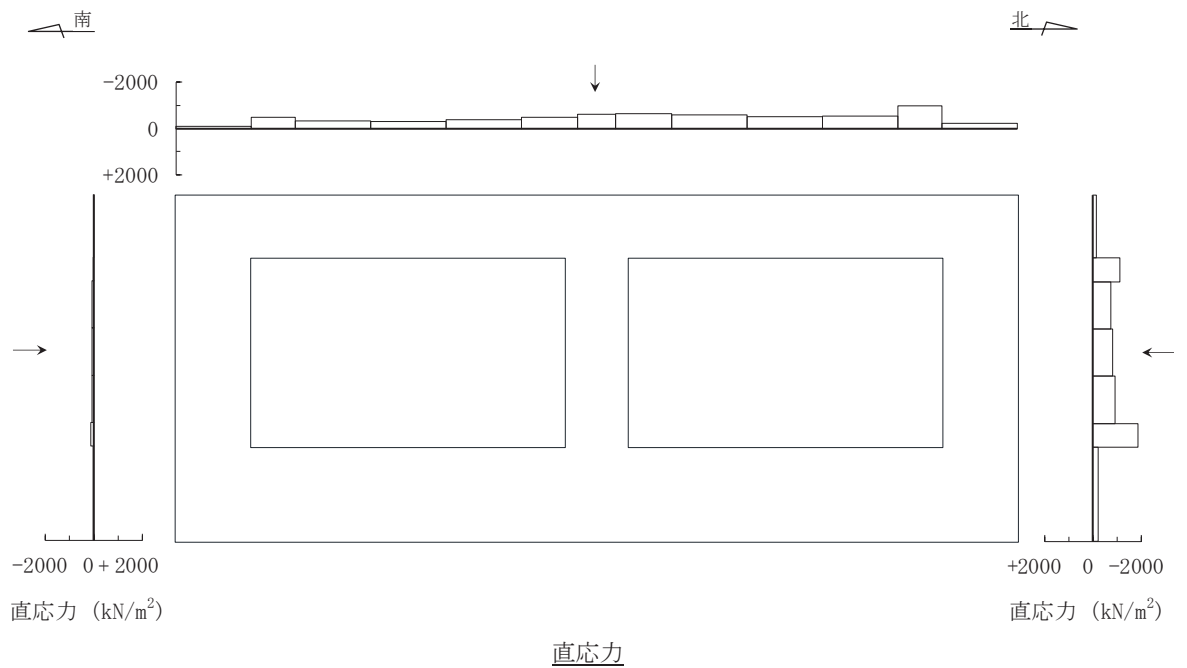
水平震度



鉛直震度

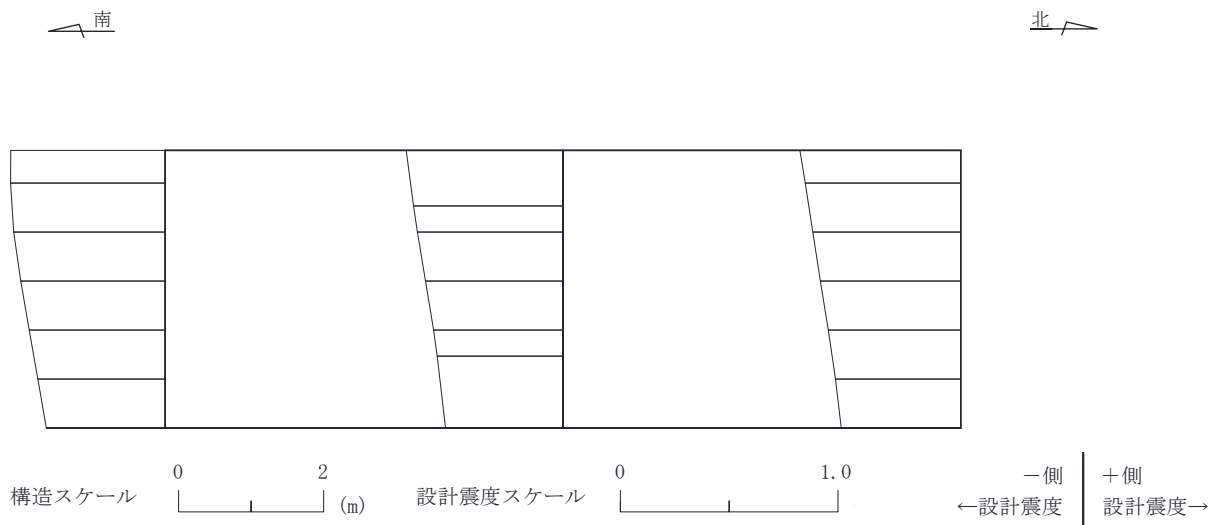
図 6-5(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑤ : 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )



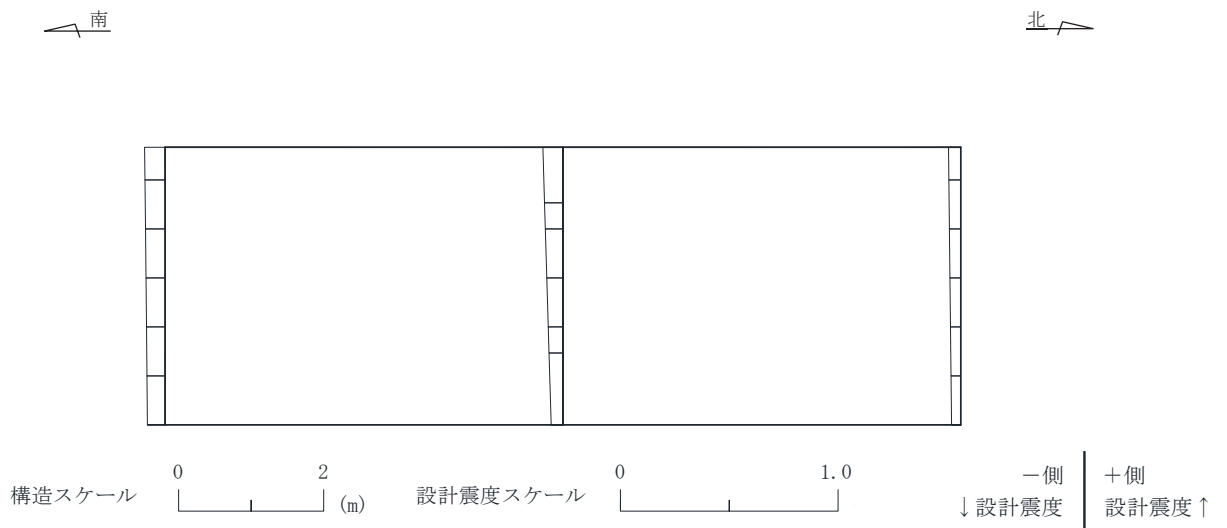


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-5(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑤ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 ( - + ) )



水平震度

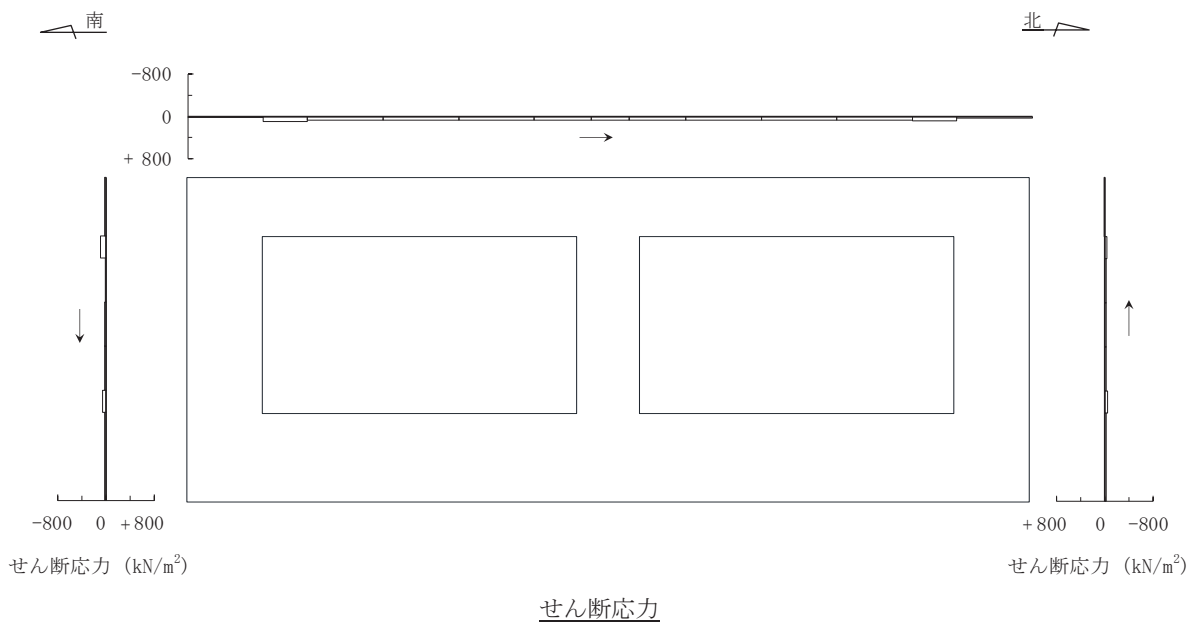
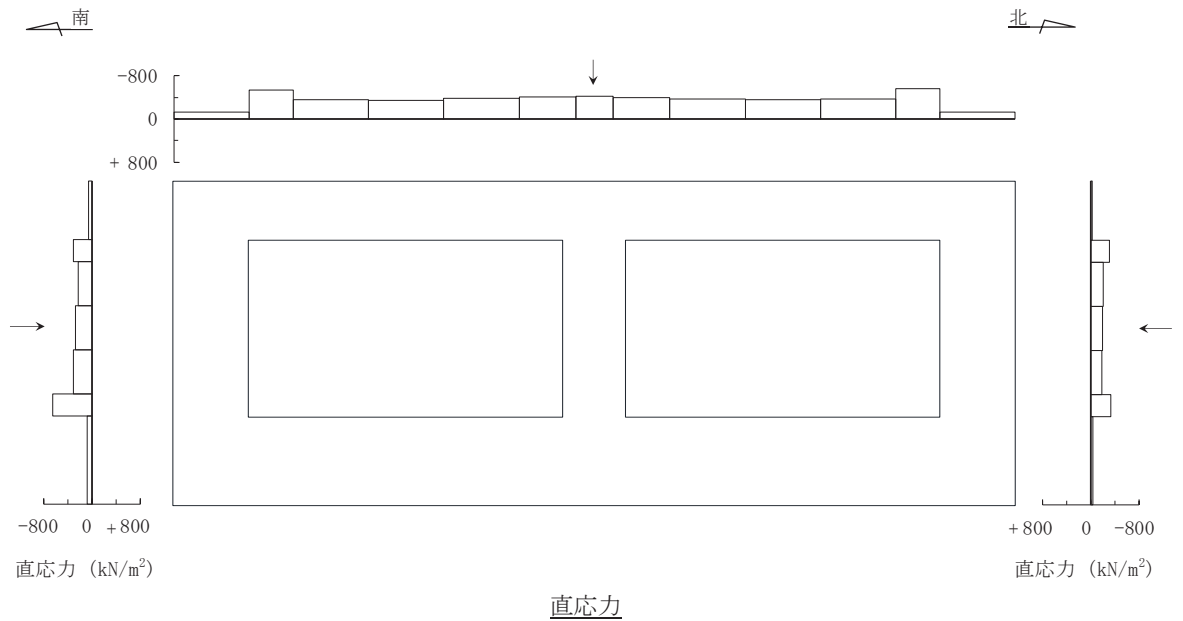


鉛直震度

図 6-5(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑤ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))

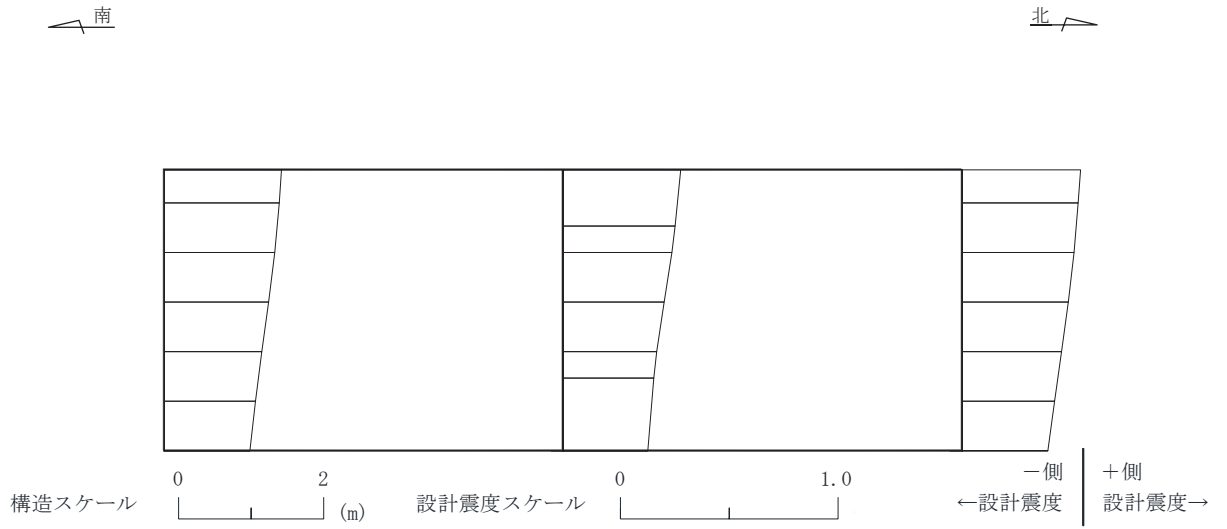
(5) 断面⑥（曲線部）

曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査のうち，照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-6 に示す。

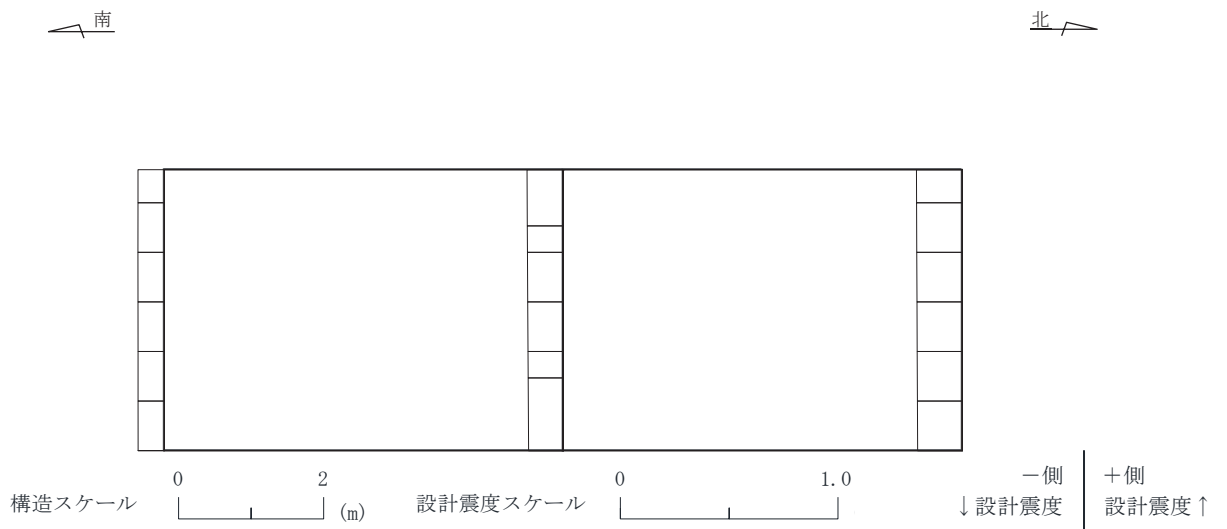


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-6(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑥: 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

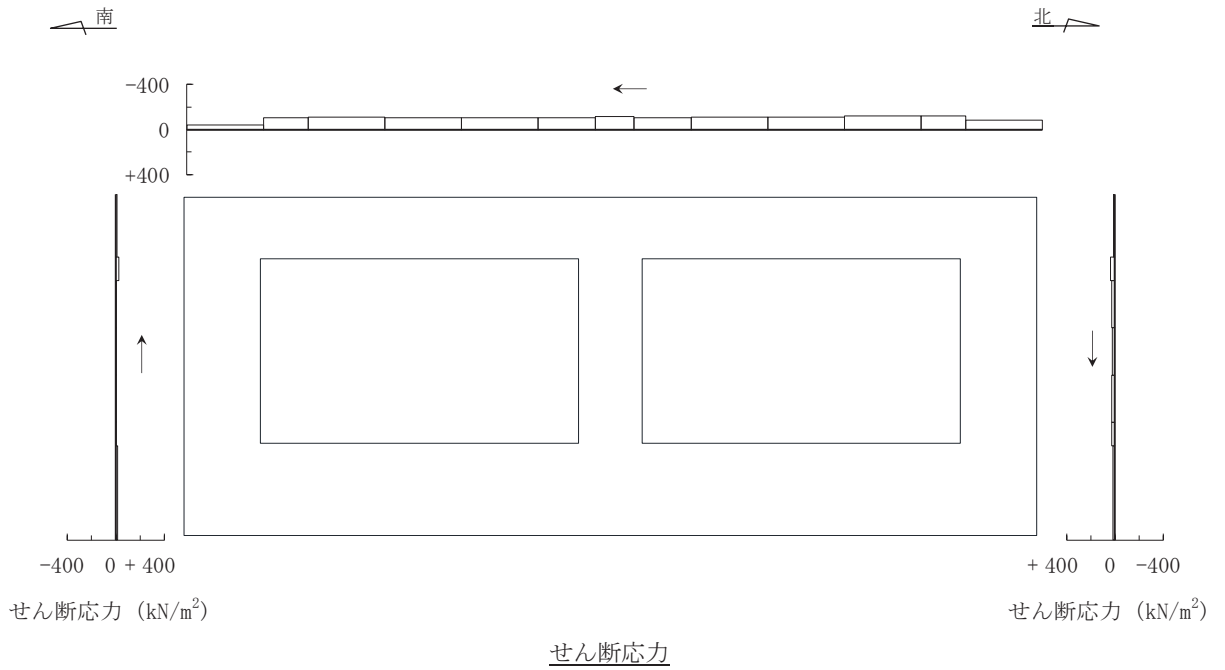
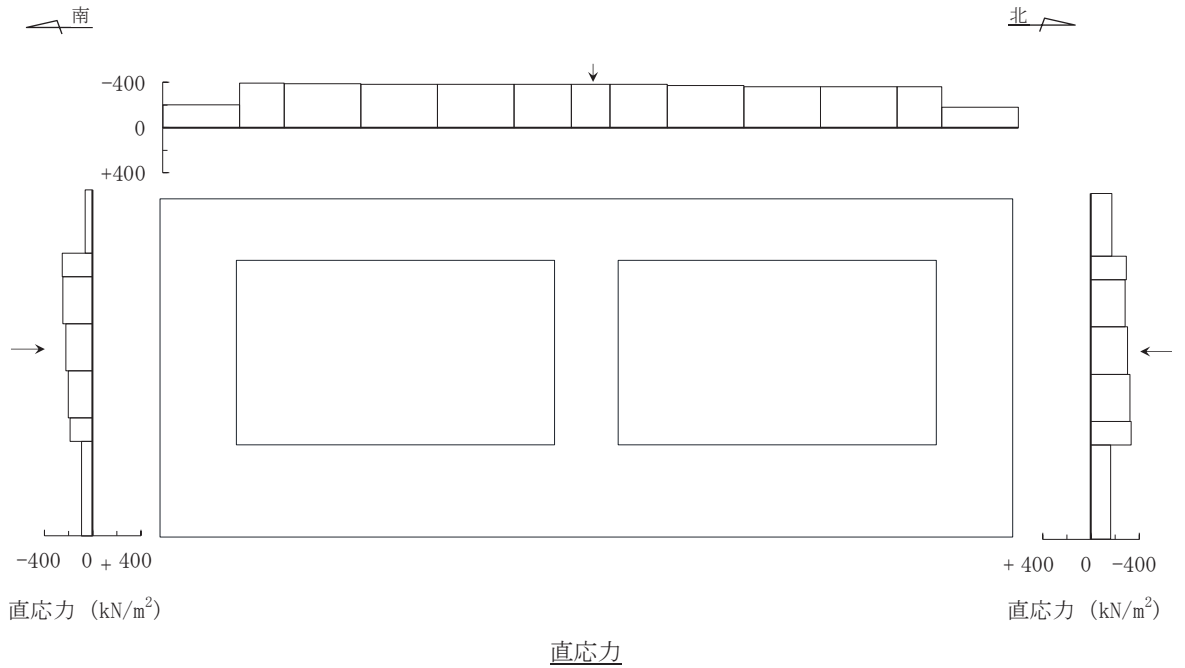


水平震度



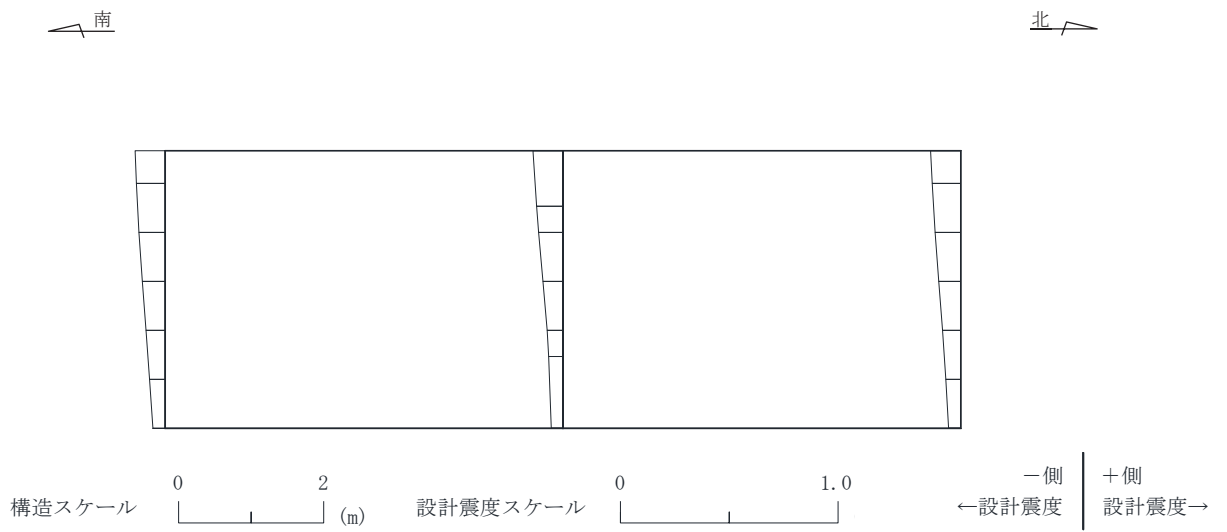
鉛直震度

図 6-6(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑥ : 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

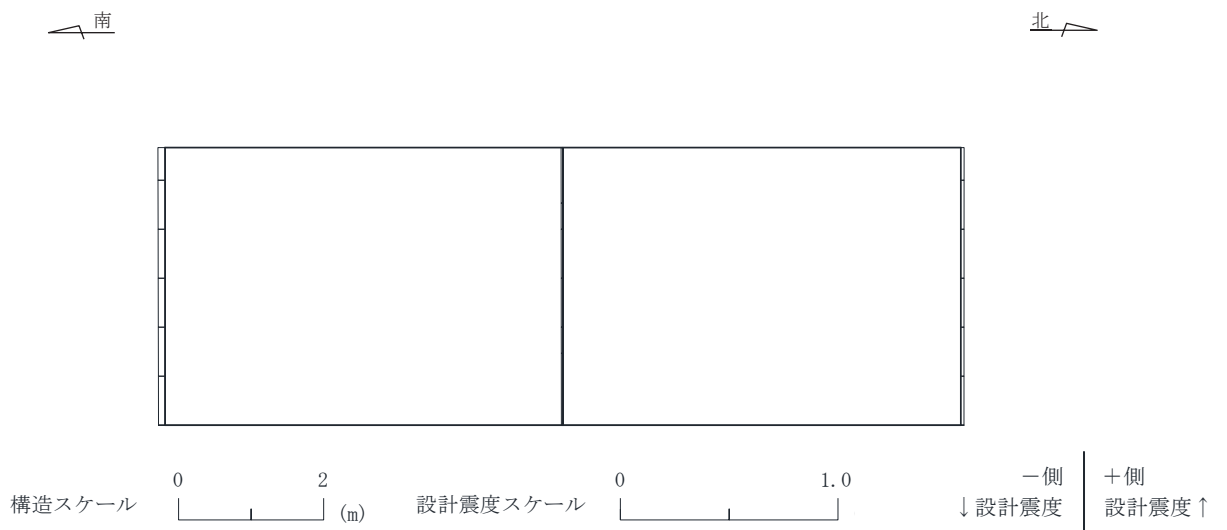


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 6-6(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑥ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 ( - + ) )



水平震度



鉛直震度

図 6-6(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑥ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))

(6) 断面⑦（曲線部）

曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査のうち，照査値が最大となるせん断破壊に対する照査時における作用荷重分布図を図 6-7 に示す。



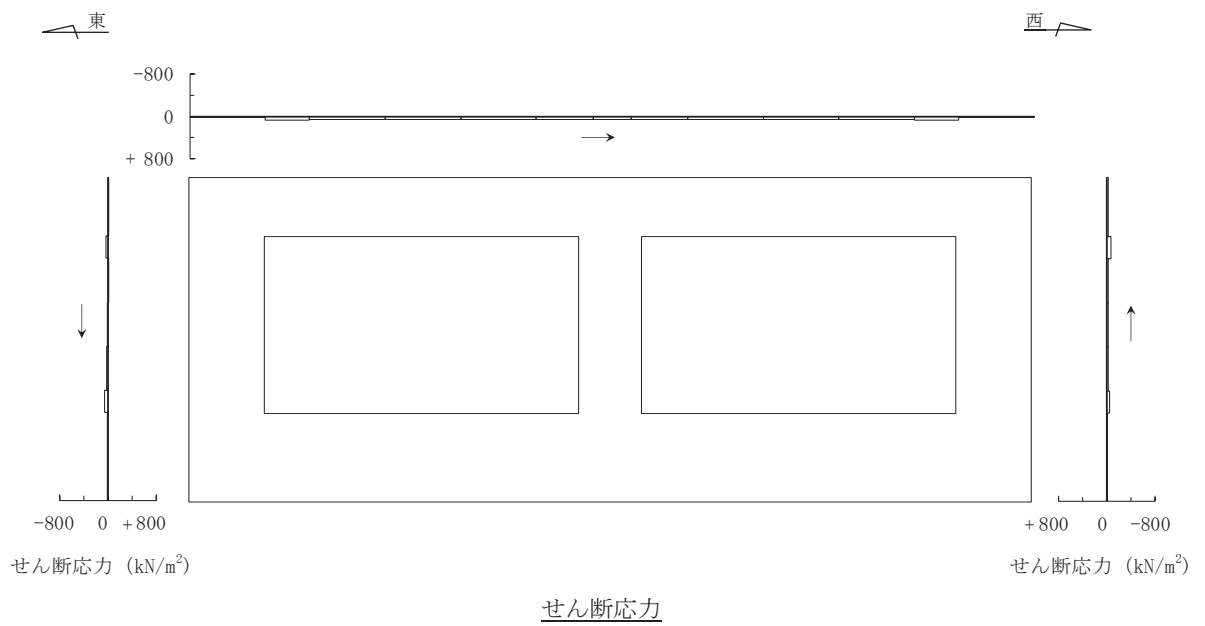
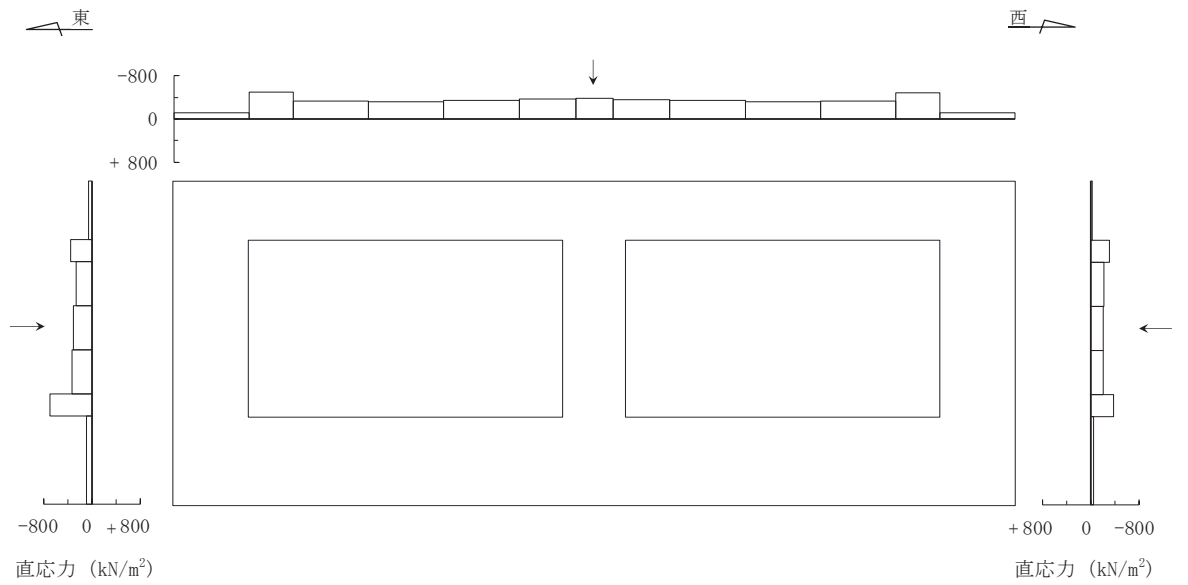
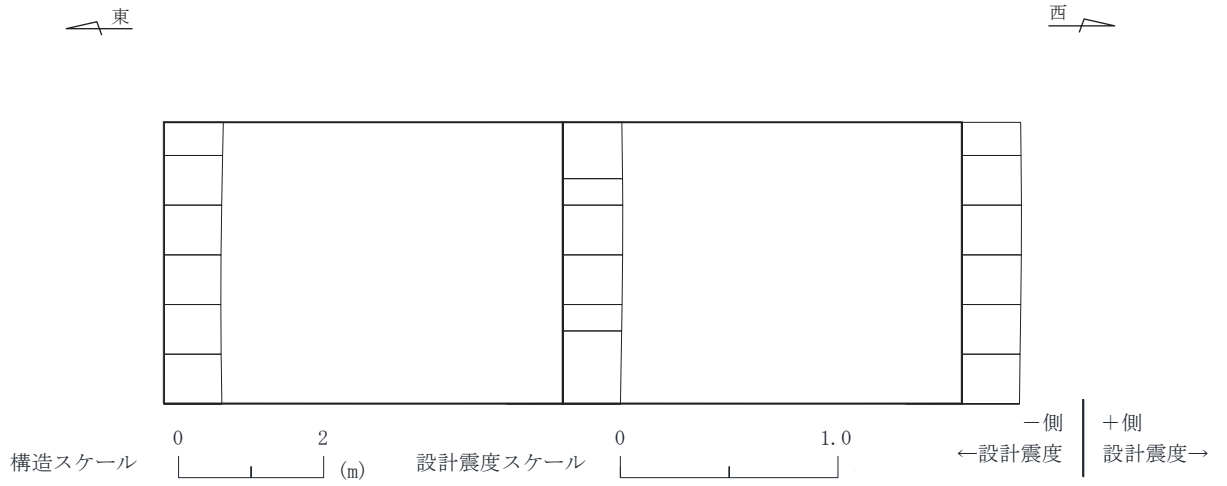
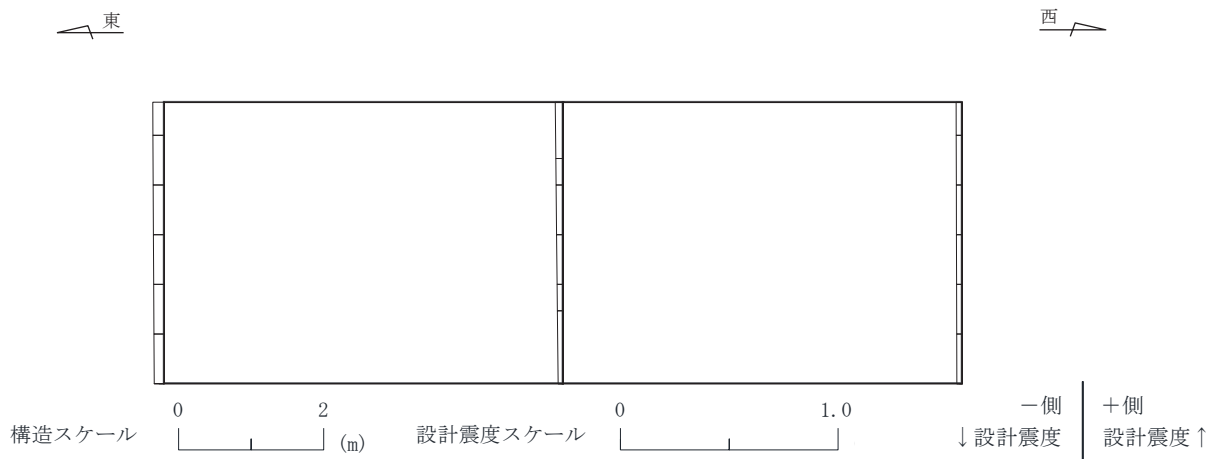


図 6-7(1) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑦ : 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )



水平震度



鉛直震度

図 6-7(2) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑦ : 曲線部, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )

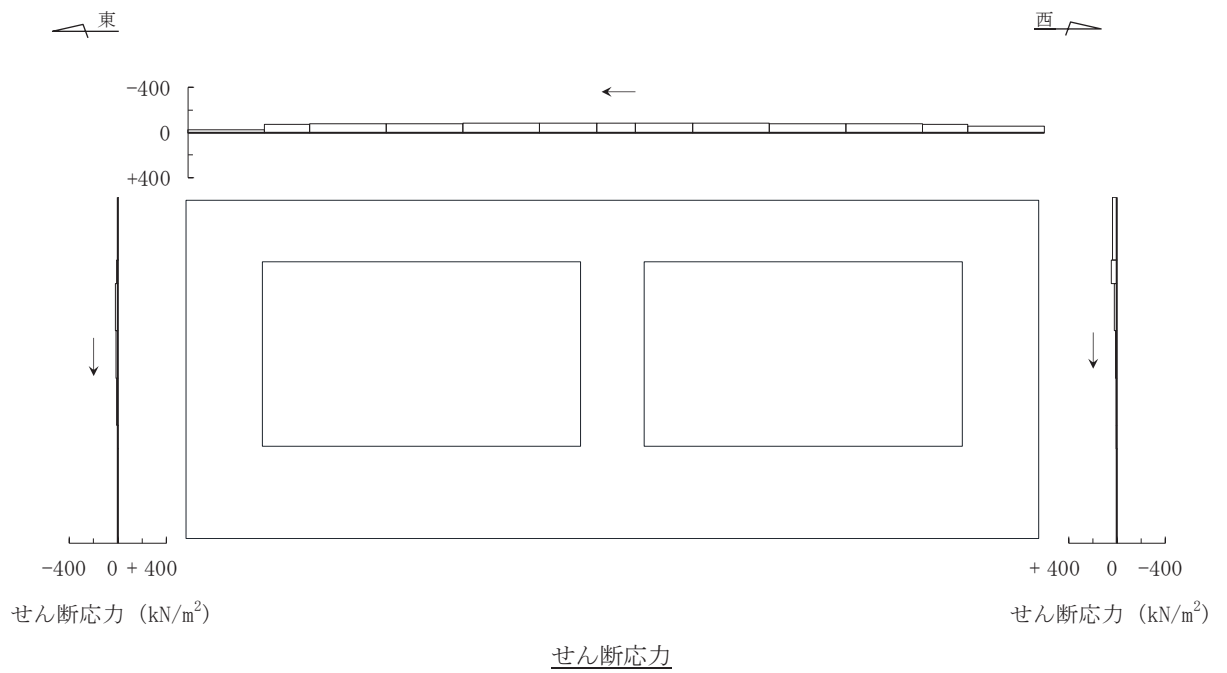
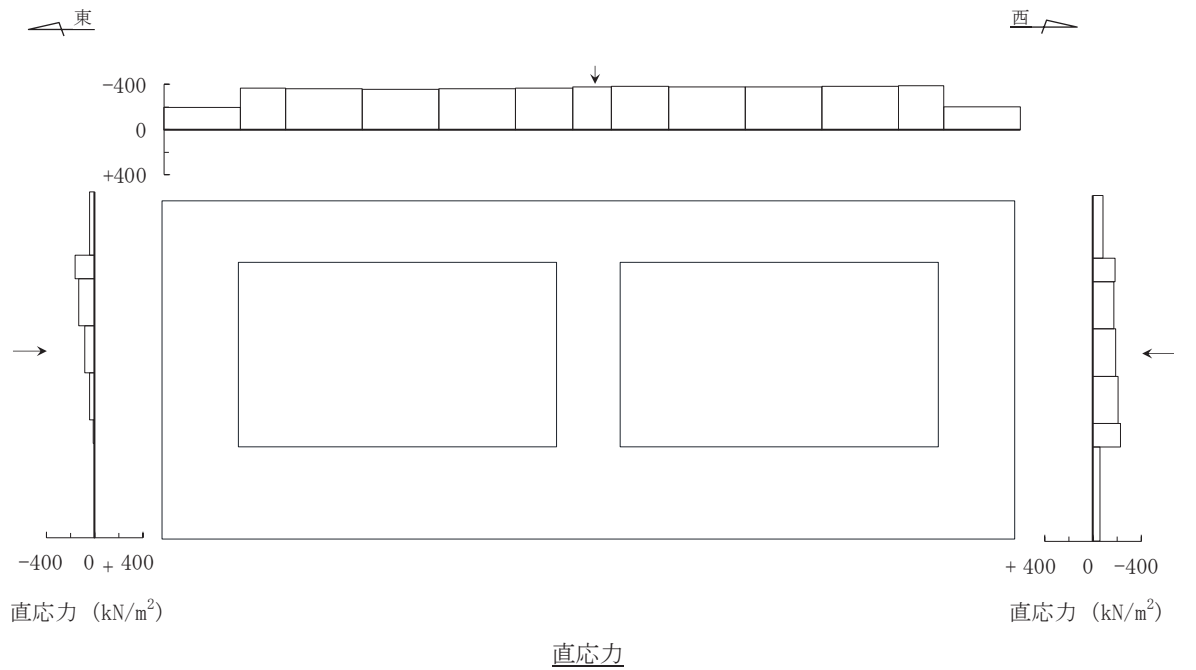
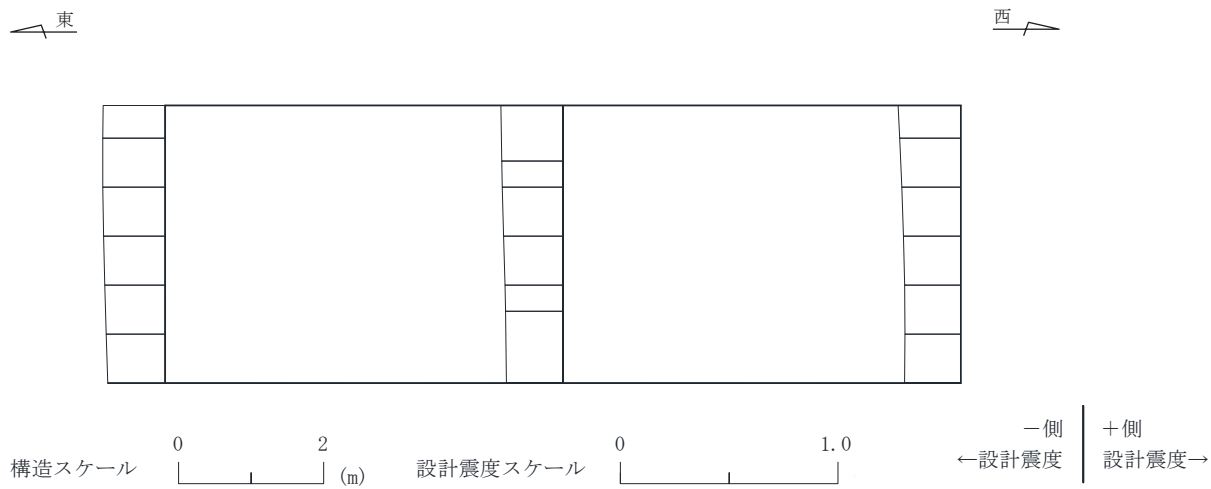
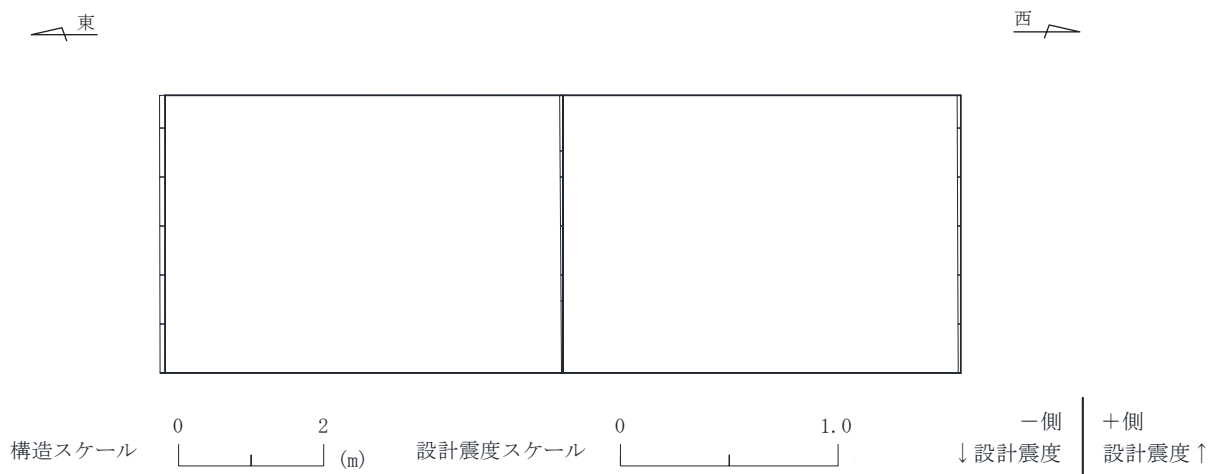


図 6-7(3) 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
 (断面⑦ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))



水平震度



鉛直震度

図 6-7(4) 作用荷重分布図 (設計震度分布)  
 (断面⑦ : 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))

### 6.1.3 最大せん断ひずみ分布

曲げ・軸力系の破壊に対する照査及びせん断破壊に対する照査で最大照査値を示す解析ケースについて地盤に発生した最大せん断ひずみを確認する。

最大照査値を示す解析ケースの一覧を表 6-22 に、最大せん断ひずみ分布図を図 6-8～図 6-13 に示す。

なお、断面⑤は曲線部に位置するが、周辺地盤の状況等を考慮し直線部の地震時荷重算出断面として選定しており、直線部と曲線部の両方の三次元モデルに作用させる荷重となる。このため、断面⑤については、それぞれのモデル（直線部・曲線部）で照査値が最大となる 2 ケースを示す。

表 6-22(1) 最大照査値を示す解析ケースの一覧（直線部）

評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース③	ケース③
S s - N 1 (++)	S s - N 1 (++)

表 6-22(2) 最大照査値を示す解析ケースの一覧（直線部）

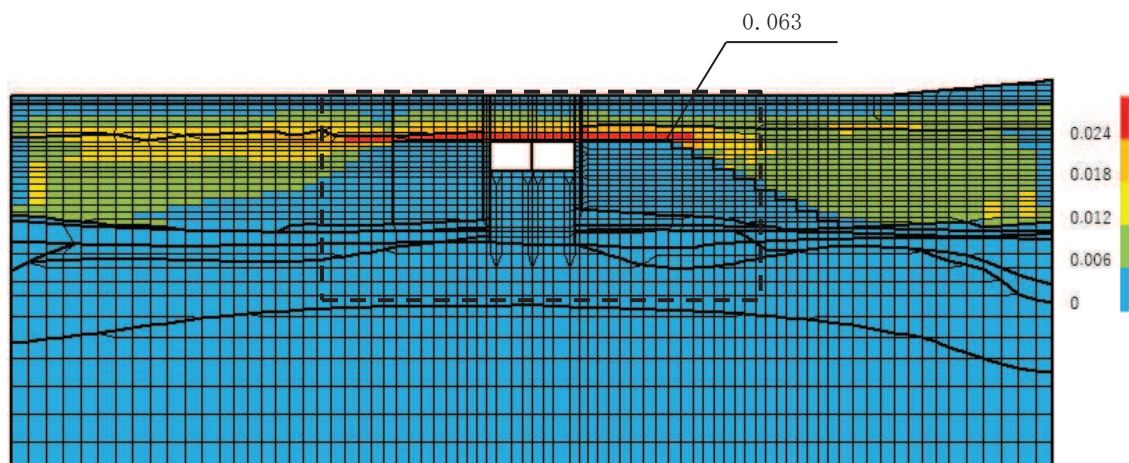
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧'	ケース⑨'
S s - F 3 (++)	S s - F 3 (++)

表 6-22(3) 最大照査値を示す解析ケースの一覧（曲線部）

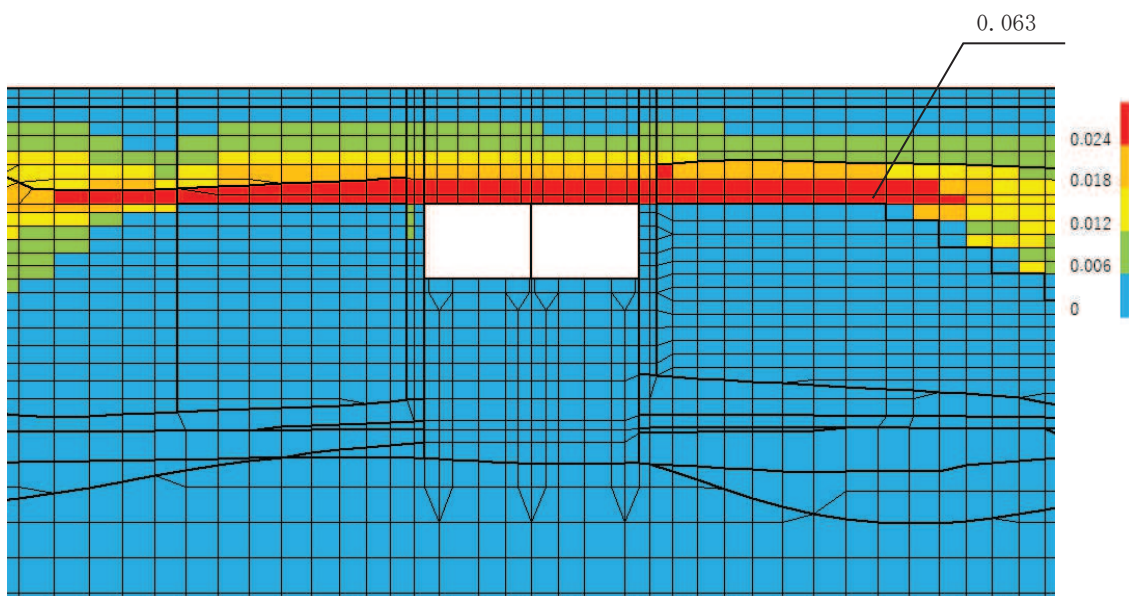
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース③	ケース③
S s - N 1 (++)	S s - N 1 (++)

表 6-22(4) 最大照査値を示す解析ケースの一覧（曲線部）

評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧'	ケース⑧'
S s - N 1 (-+)	S s - N 1 (-+)

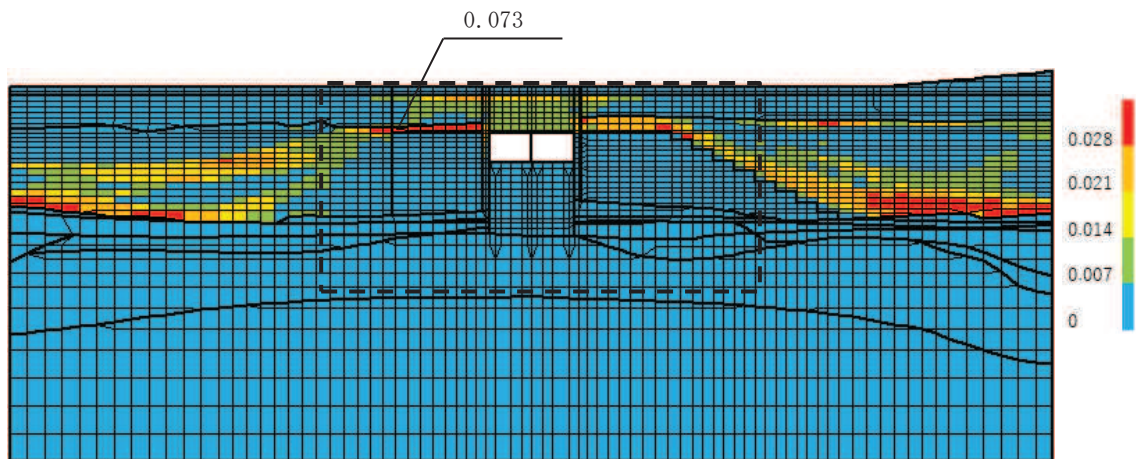


(a) 全体図

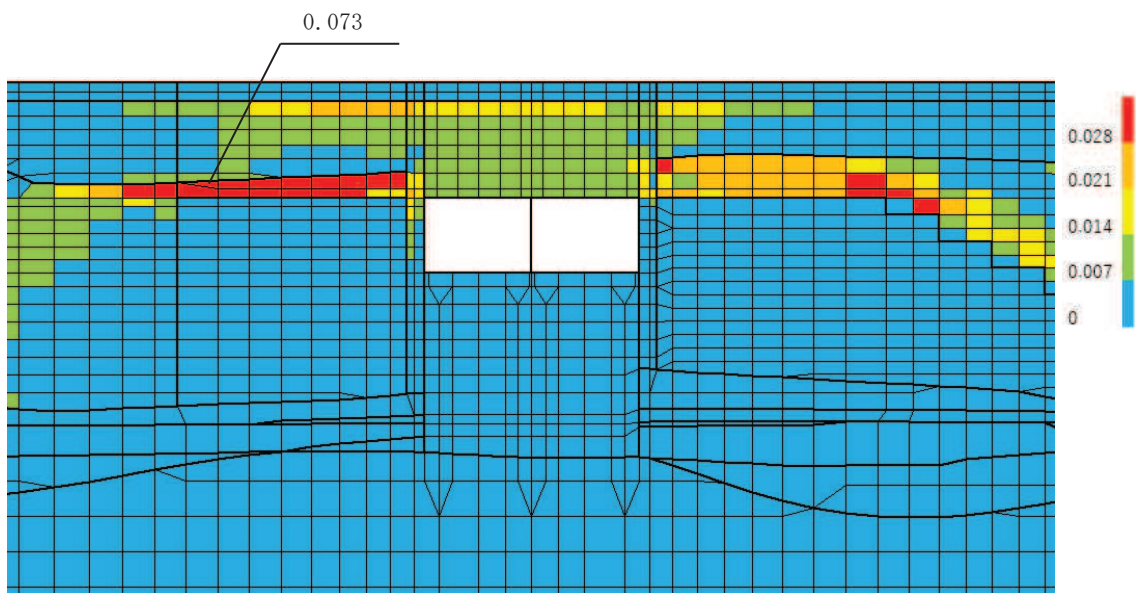


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-8(1) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面②:直線部) (解析ケース③,  $S_s - N_1$  (++) )

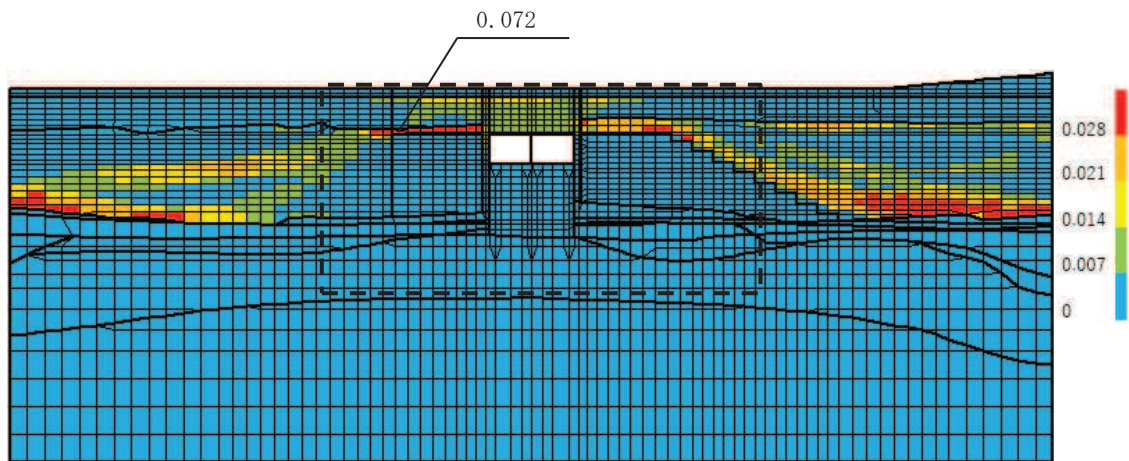


(a) 全体図

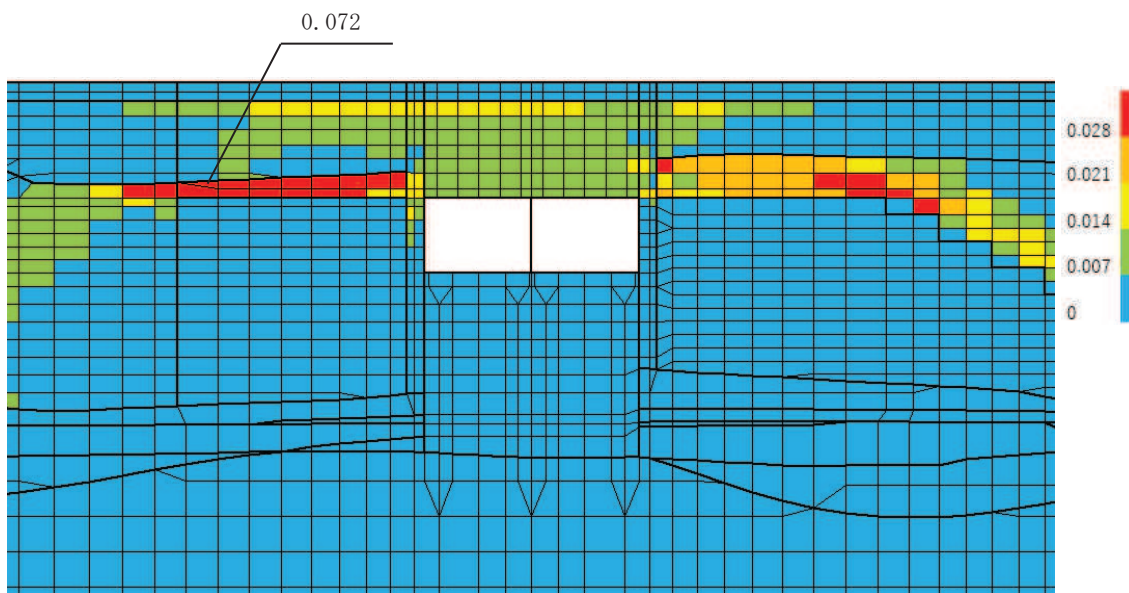


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-8(2) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面②:直線部) (解析ケース⑧',  $S_s - F_3$  (++) )



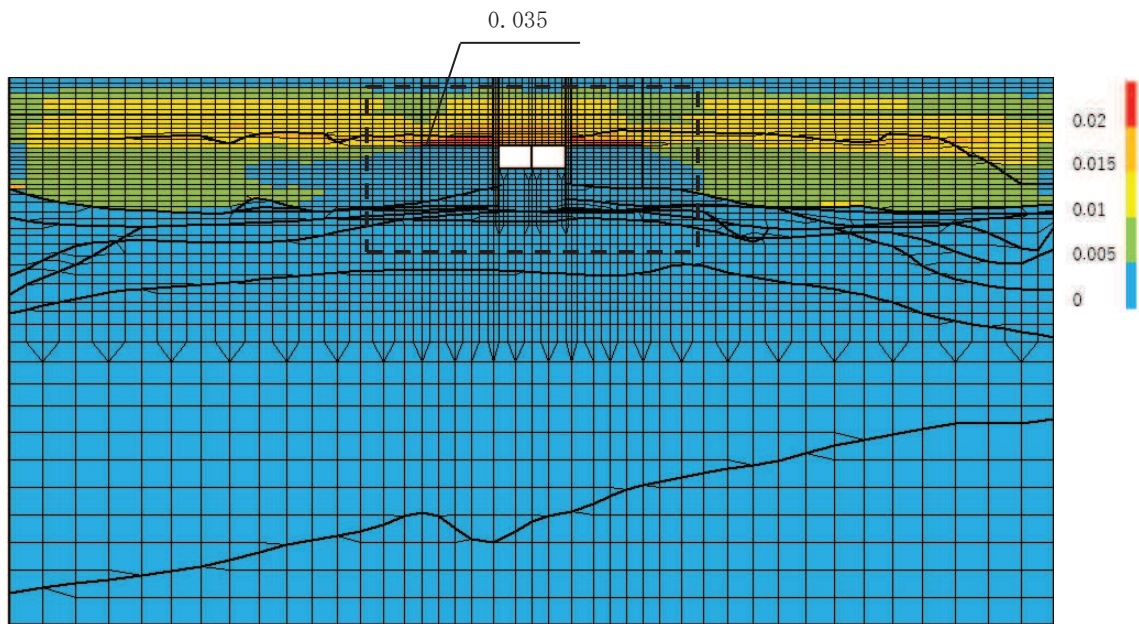
(a) 全体図



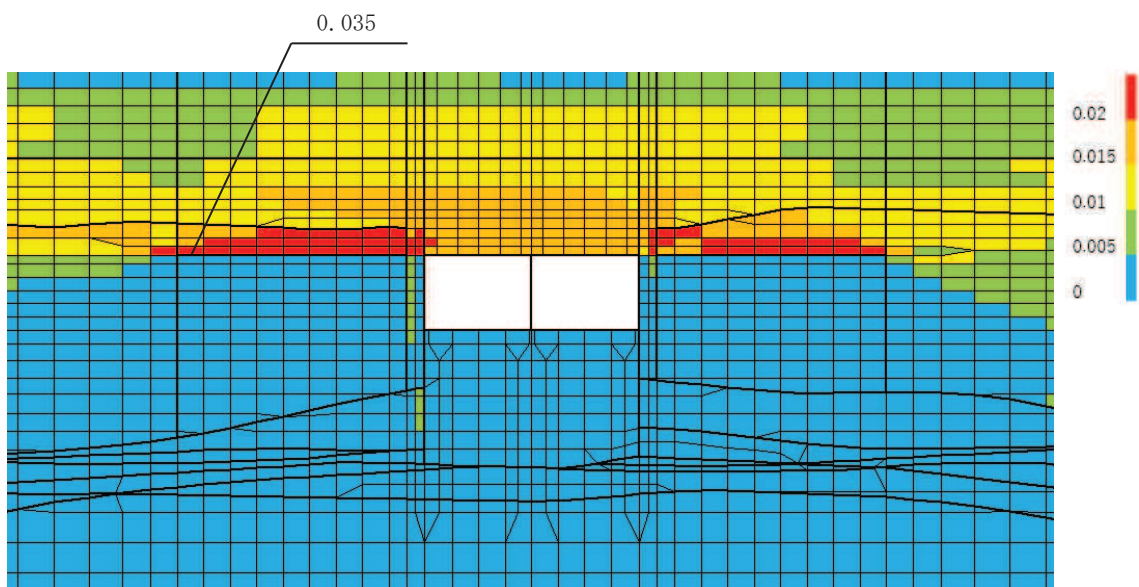
(b) 構造物周辺拡大図

図6-8(3) 最大せん断ひずみ分布図 (せん断破壊)  
 (断面②:直線部) (解析ケース⑨', S<sub>s</sub>-F3(++))



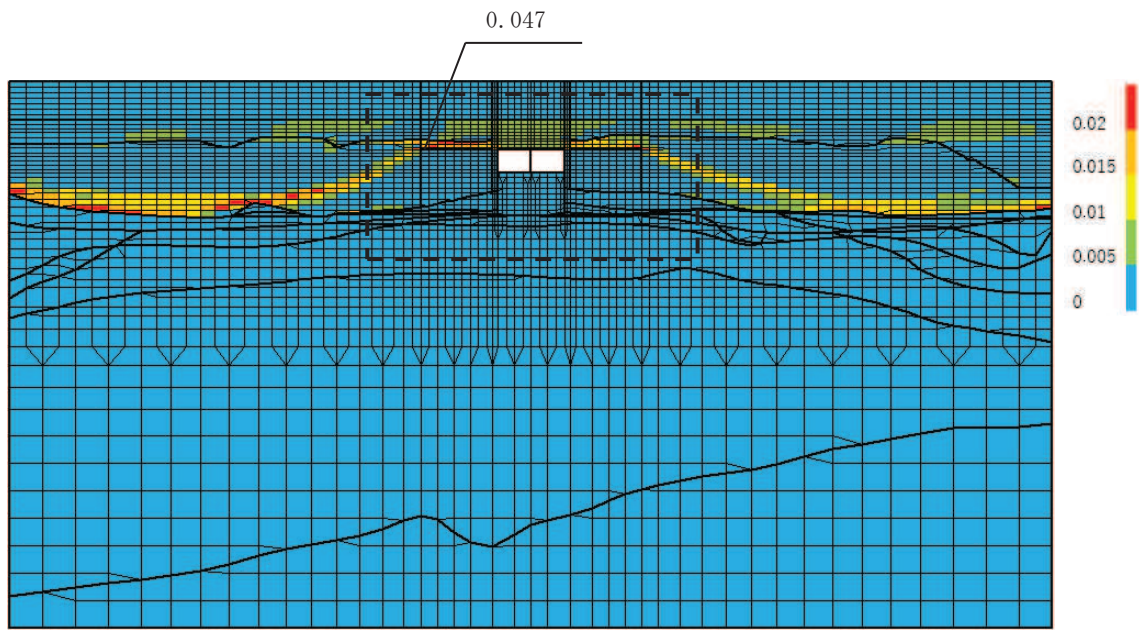


(a) 全体図

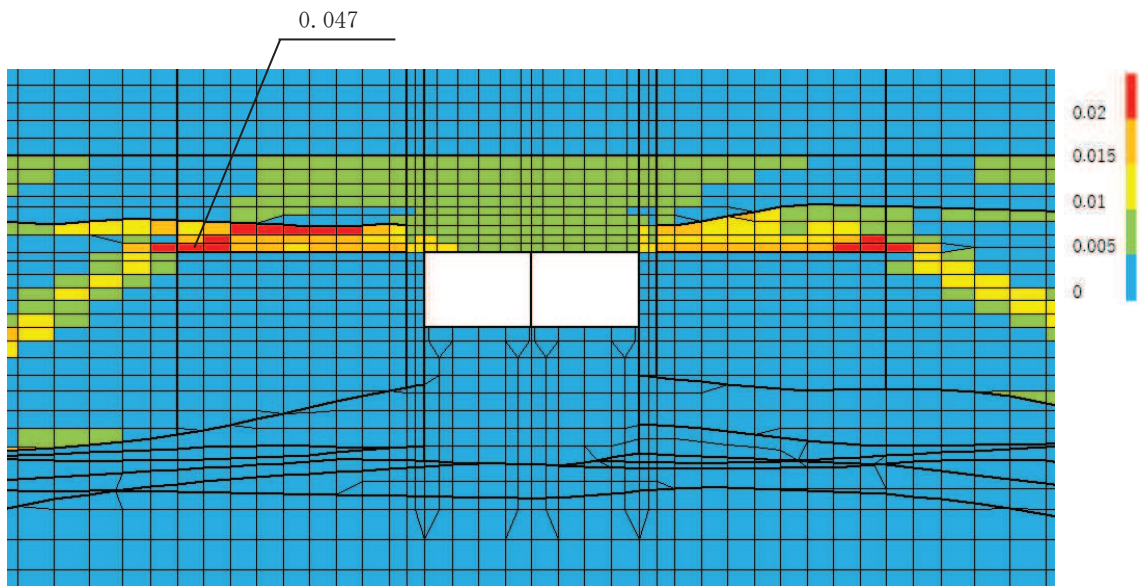


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-9(1) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面③:直線部) (解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

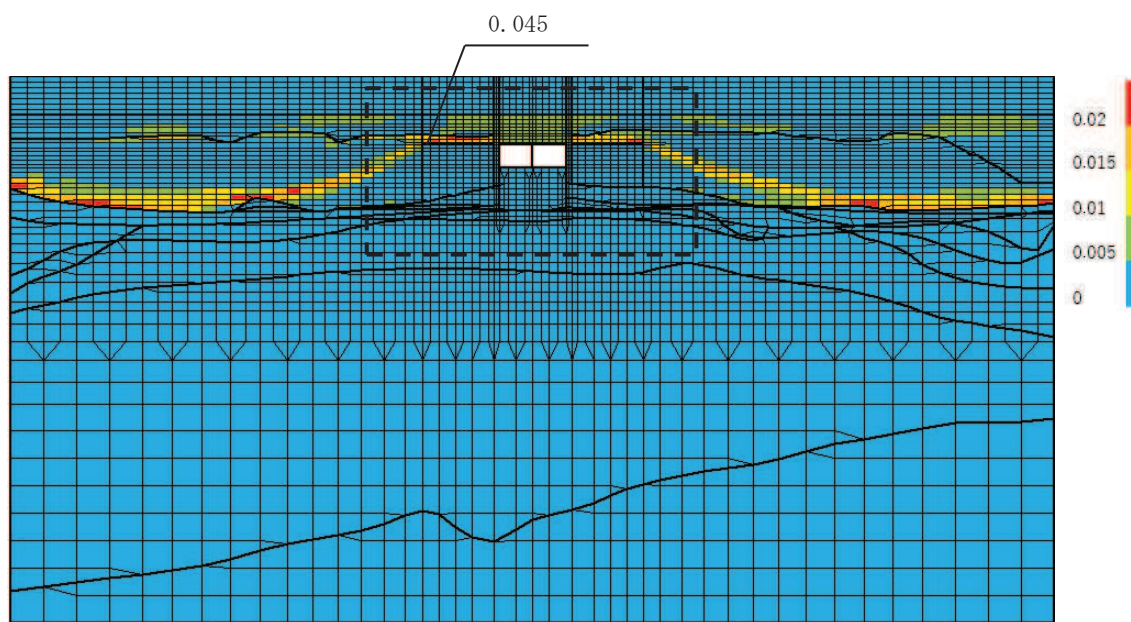


(a) 全体図

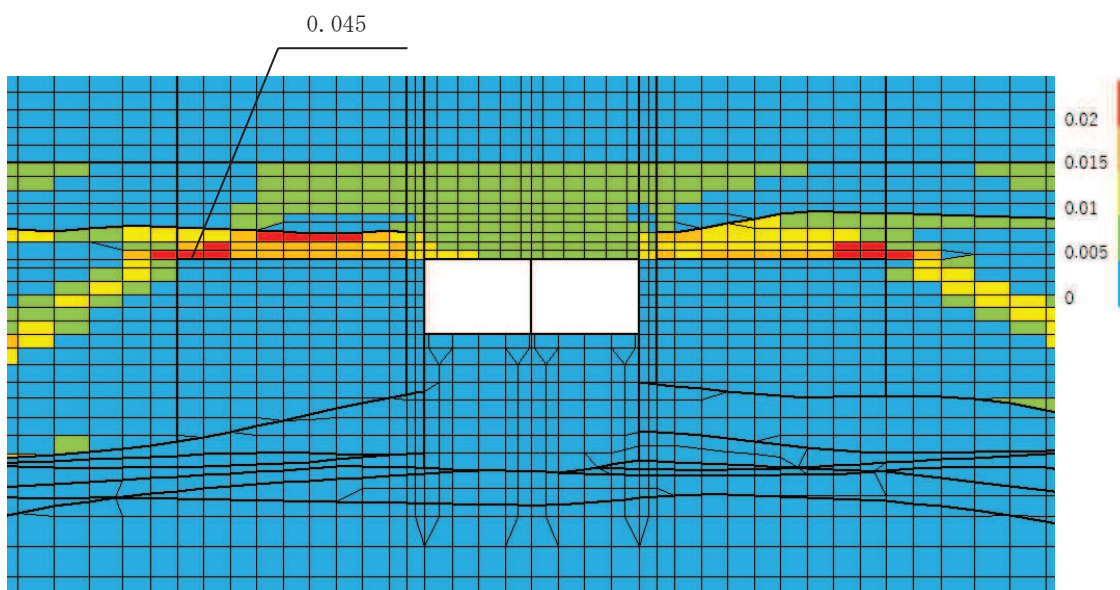


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-9(2) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面③:直線部) (解析ケース⑧', S<sub>s</sub>-F3(++))

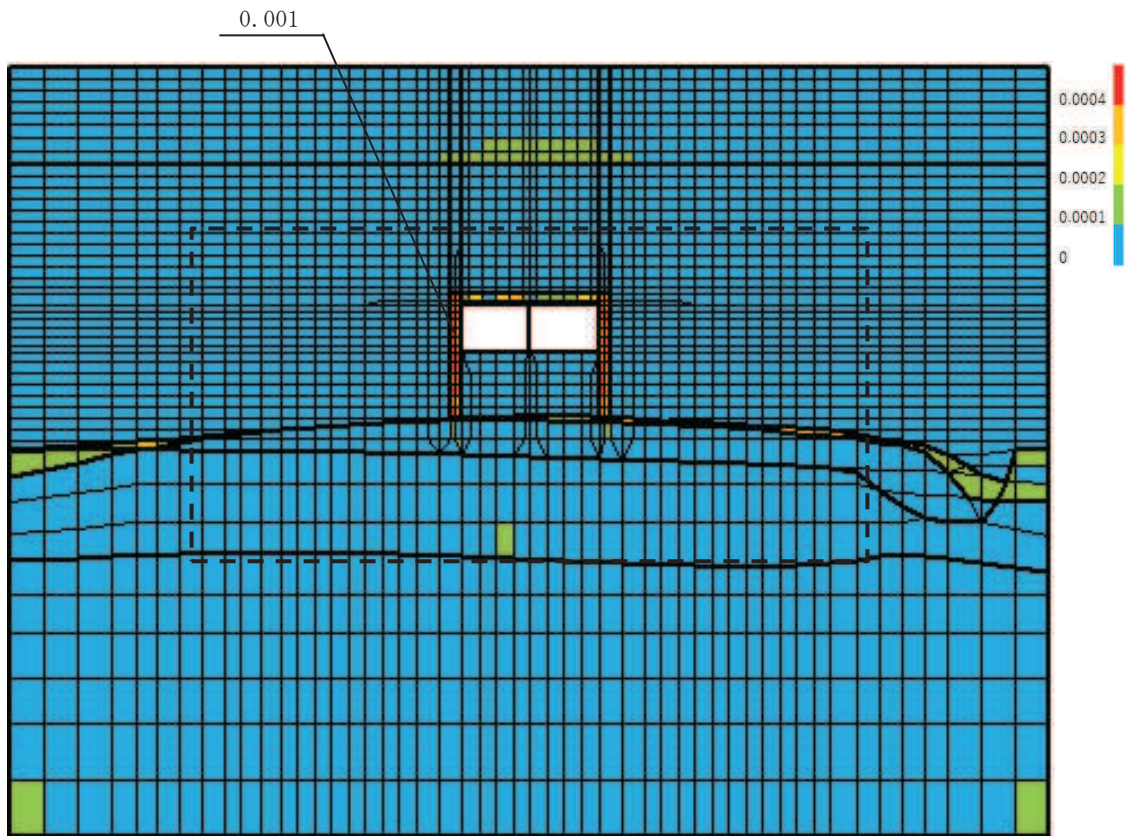


(a) 全体図

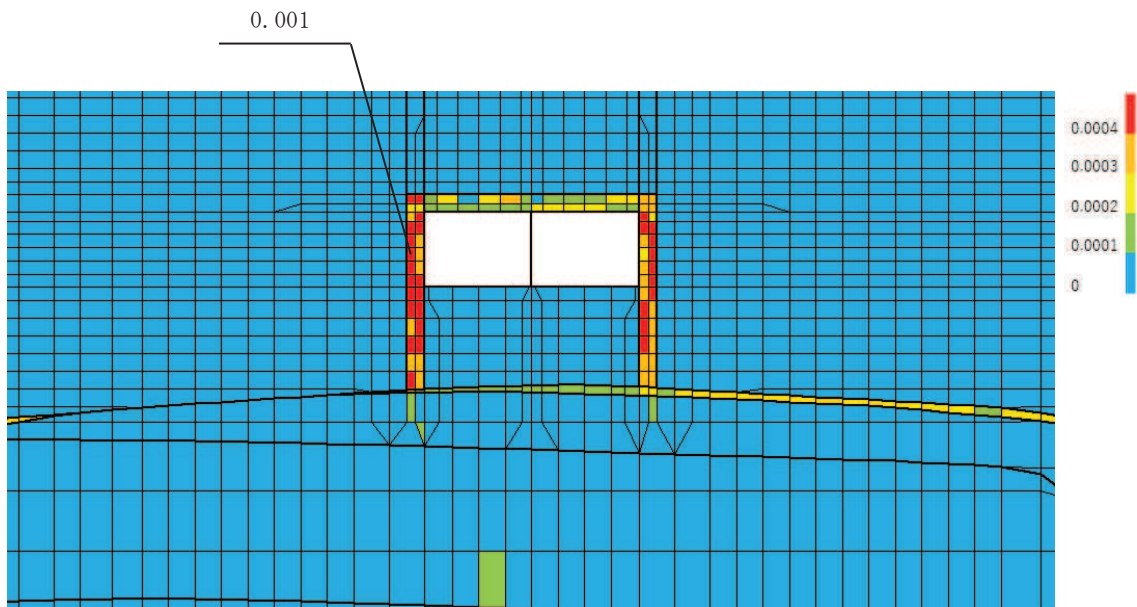


(b) 構造物周辺拡大図

図6-9(3) 最大せん断ひずみ分布図 (せん断破壊)  
 (断面③:直線部) (解析ケース⑨', S<sub>s</sub>-F3(++) )

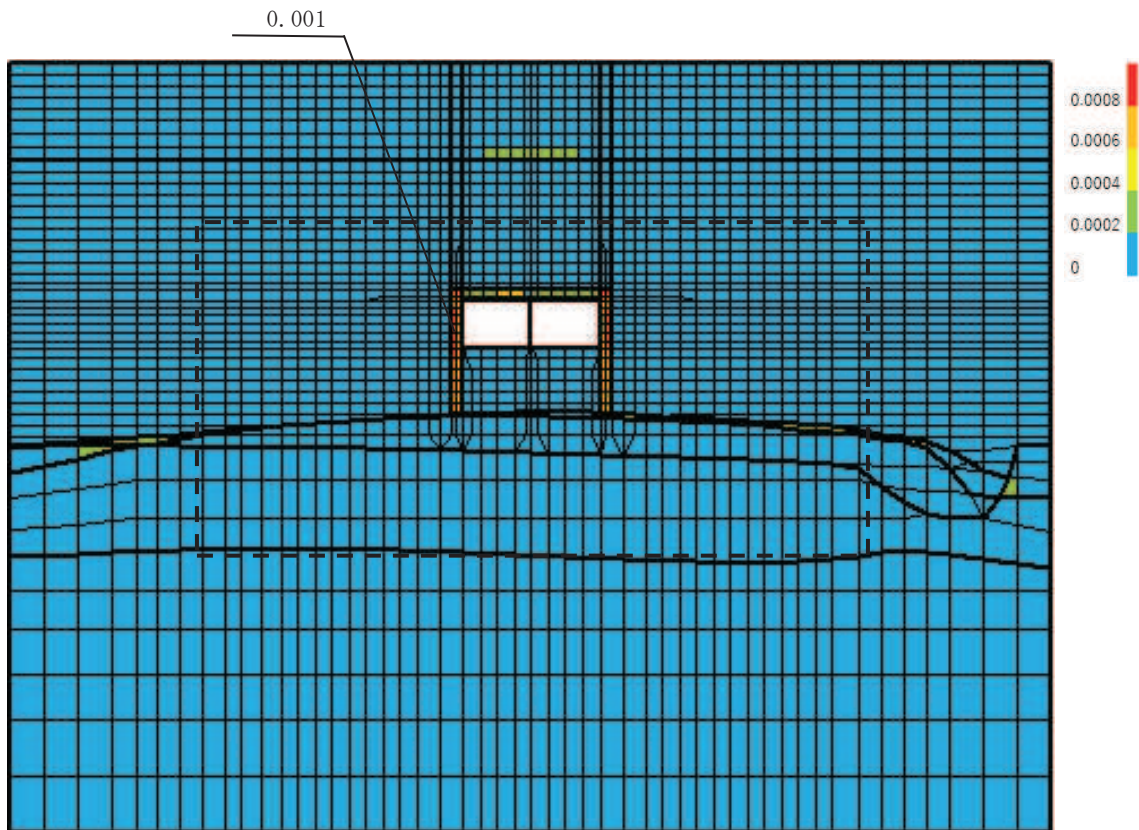


(a) 全体図

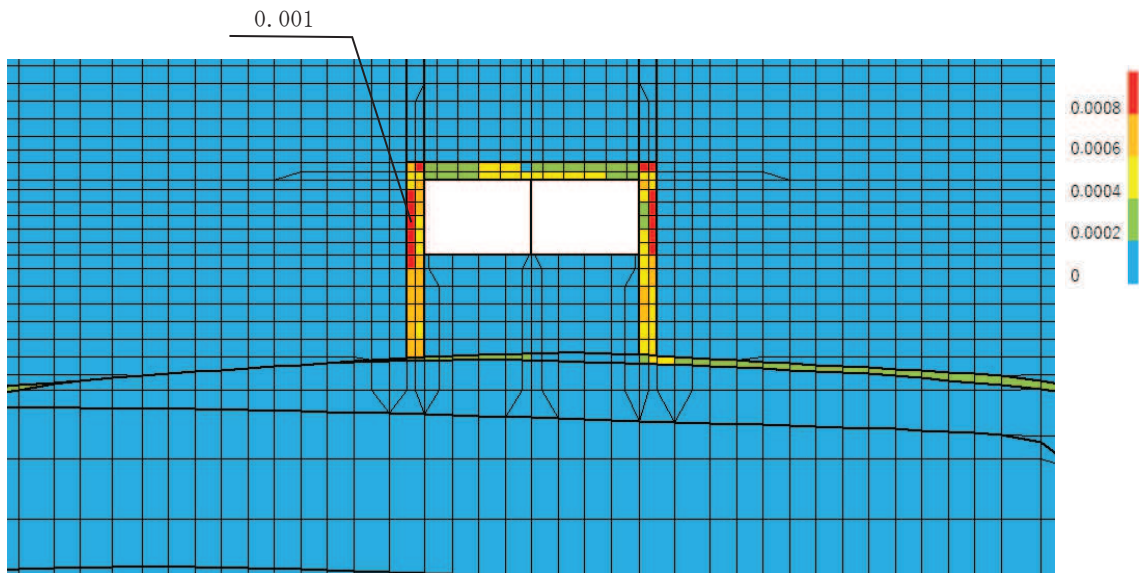


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-10(1) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面④:直線部) (解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

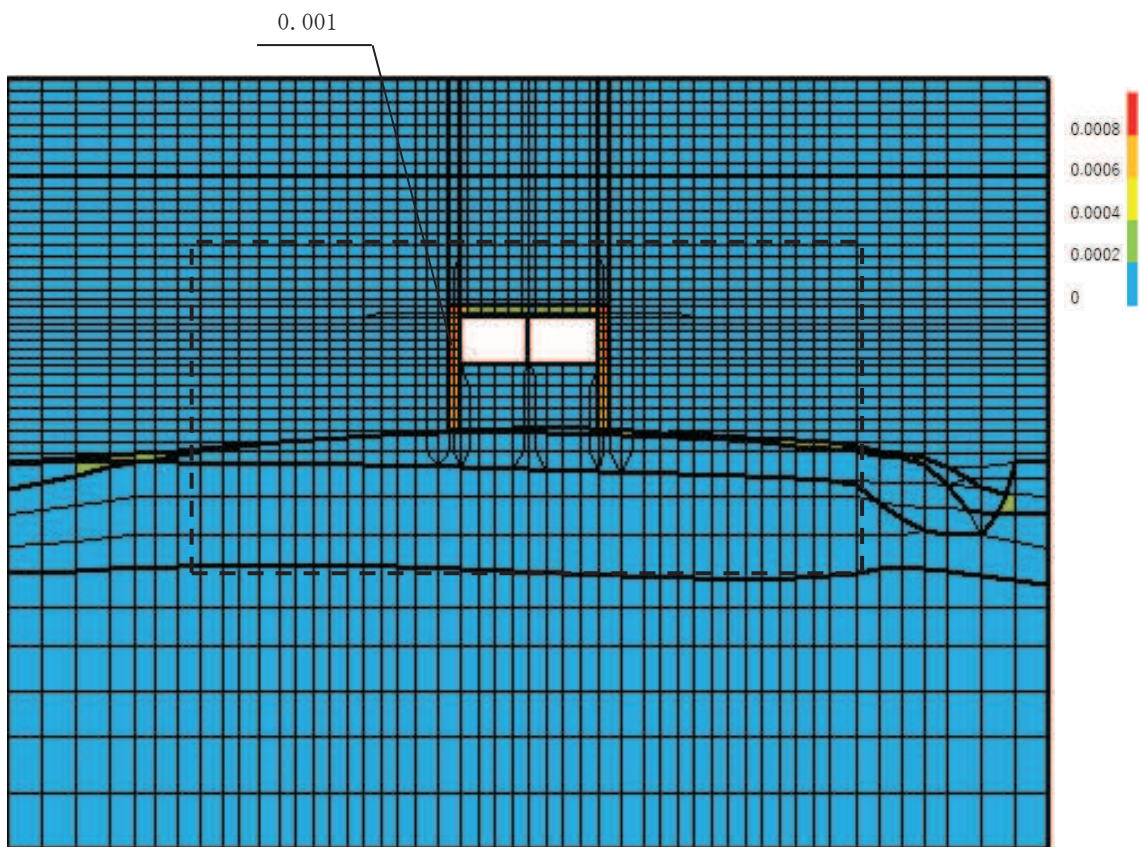


(a) 全体図

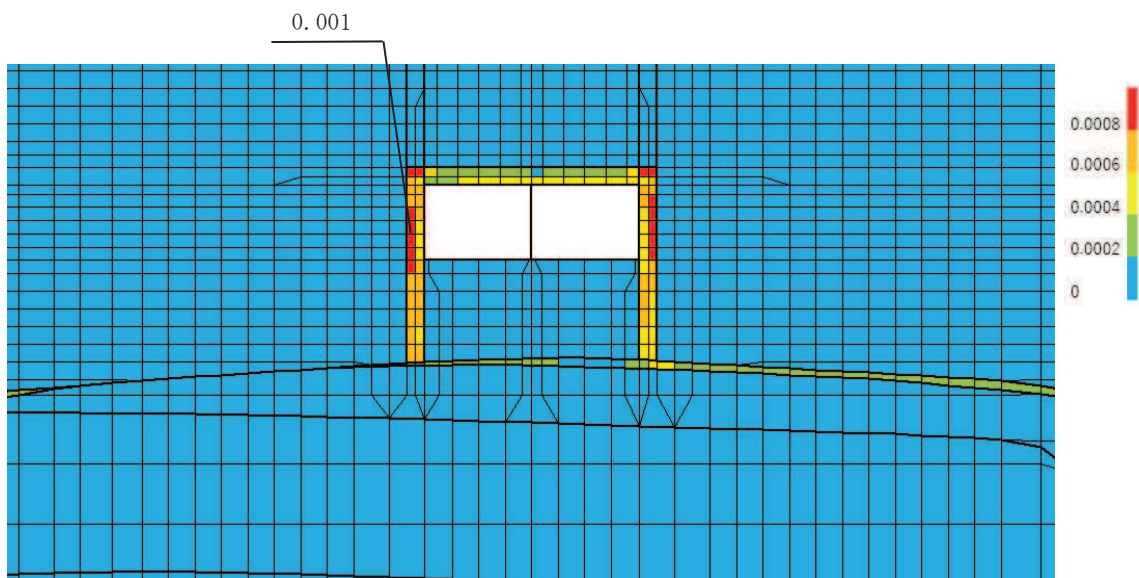


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-10(2) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面④:直線部) (解析ケース⑧', S s - F 3 (++) )

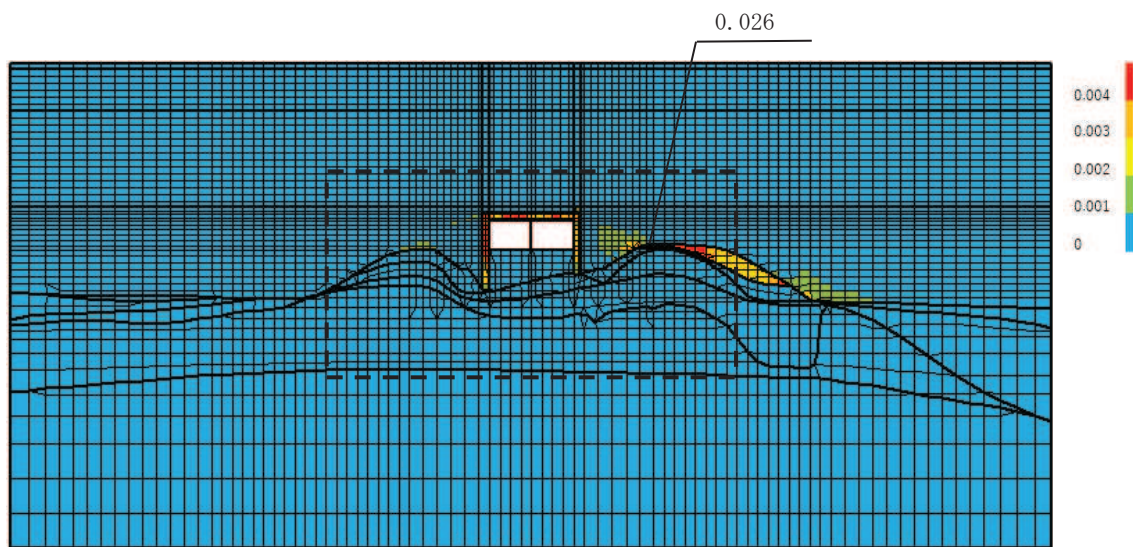


(a) 全体図

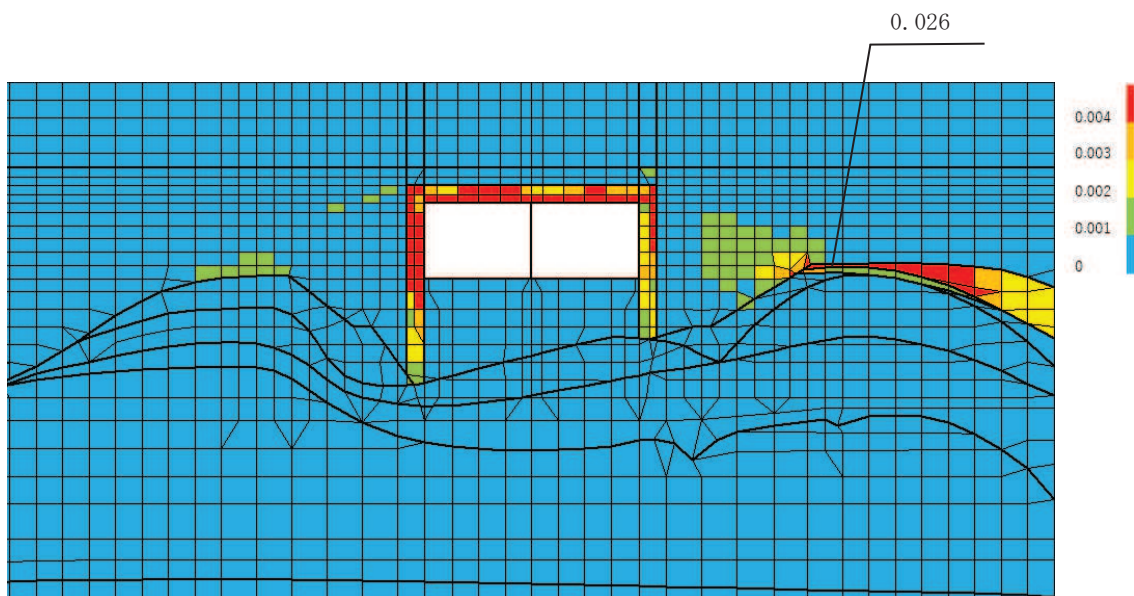


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-10(3) 最大せん断ひずみ分布図 (せん断破壊)  
 (断面④:直線部) (解析ケース⑨', S s - F 3 (++) )

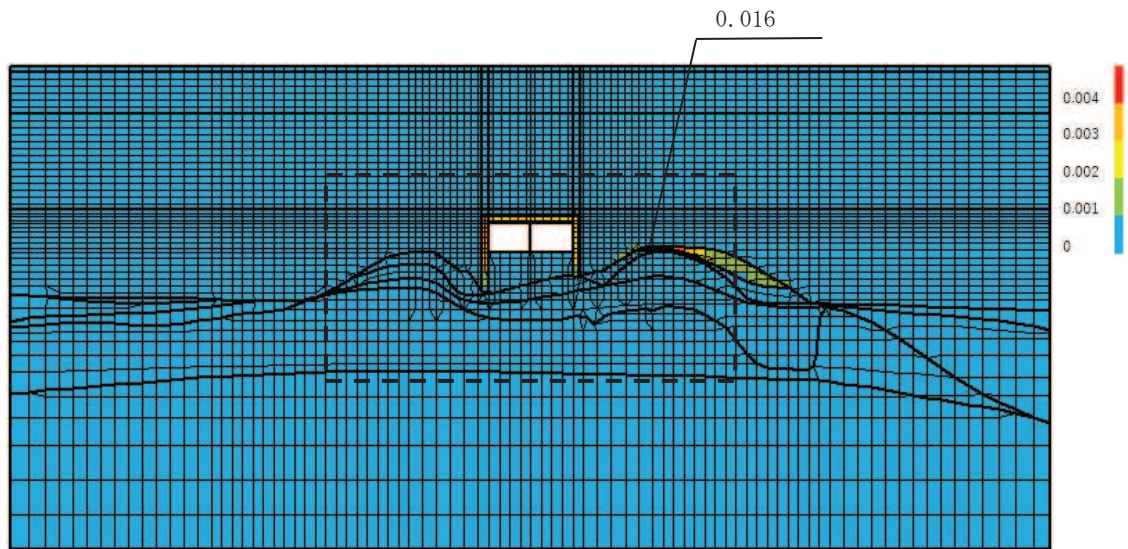


(a) 全体図

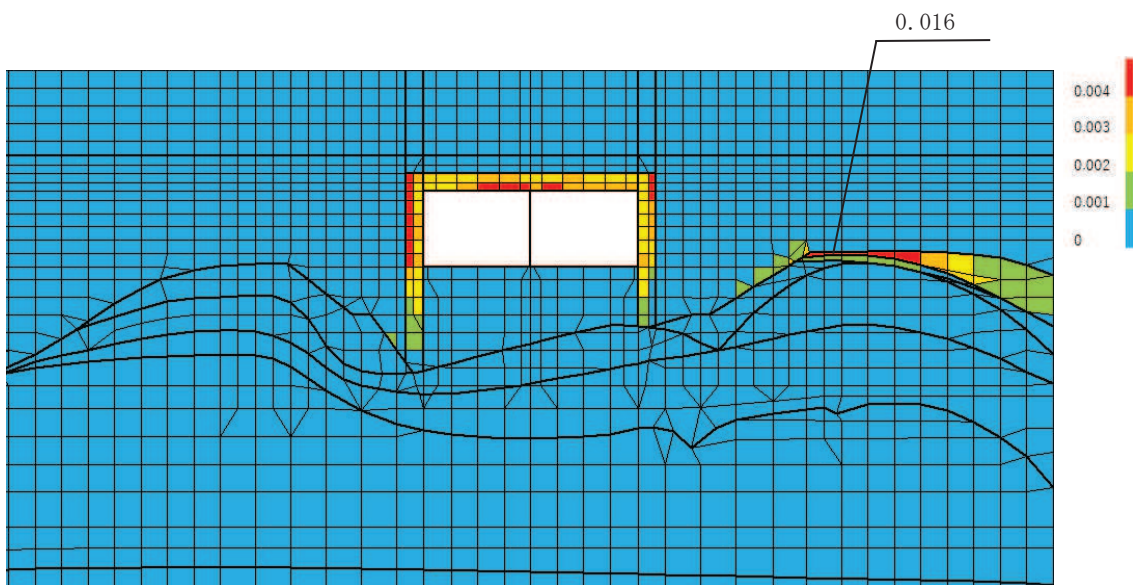


(b) 構造物周辺拡大図

図6-11(1) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑤:直線部) (解析ケース③,  $S_s - N1 (+)$ )



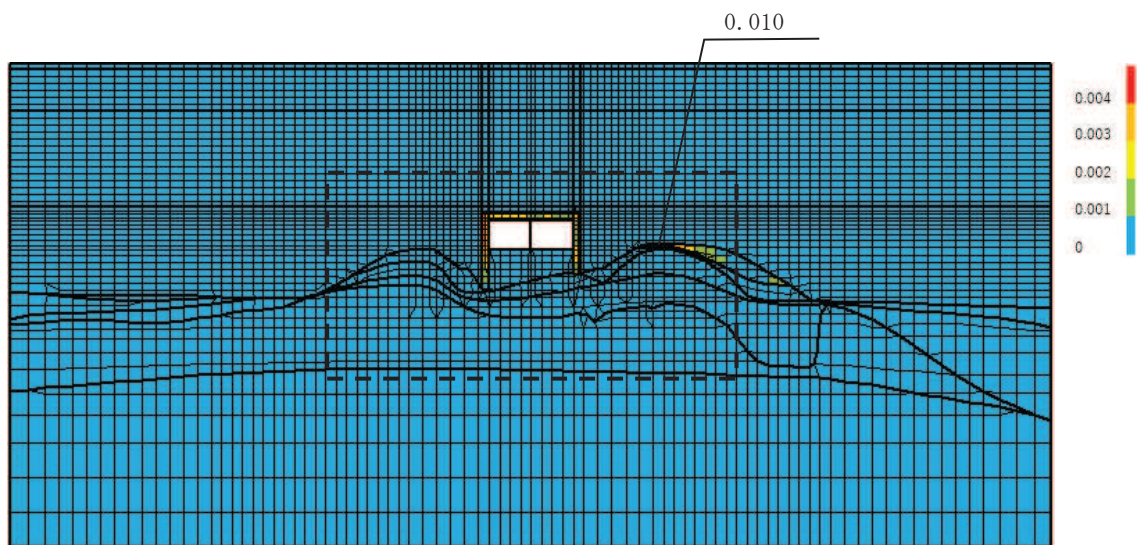
(a) 全体図



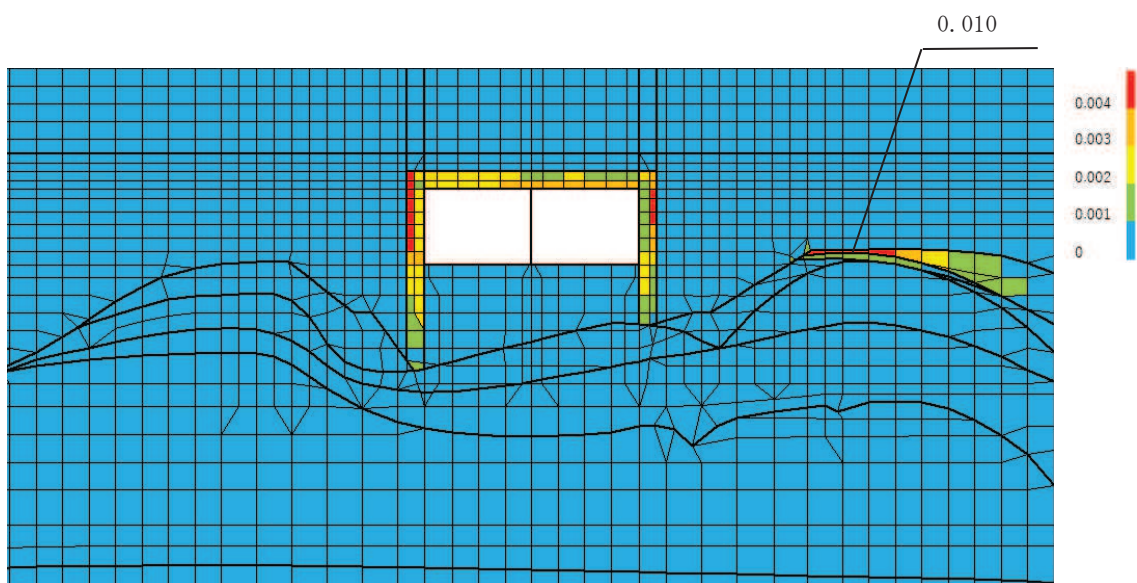
(b) 構造物周辺拡大図

図 6-11(2) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面⑤:直線部) (解析ケース⑧', S s - F 3 (++) )



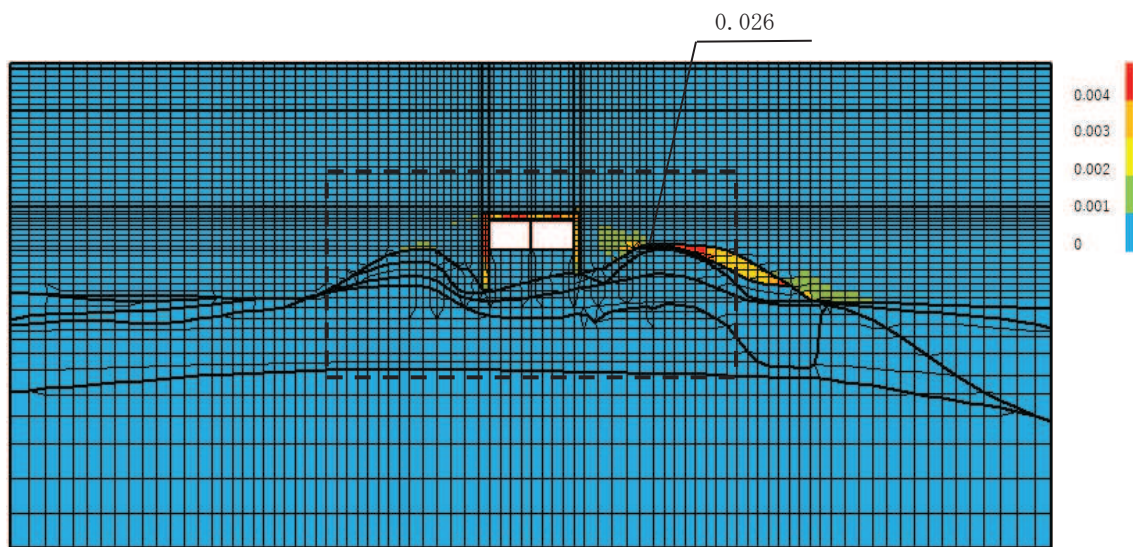


(a) 全体図

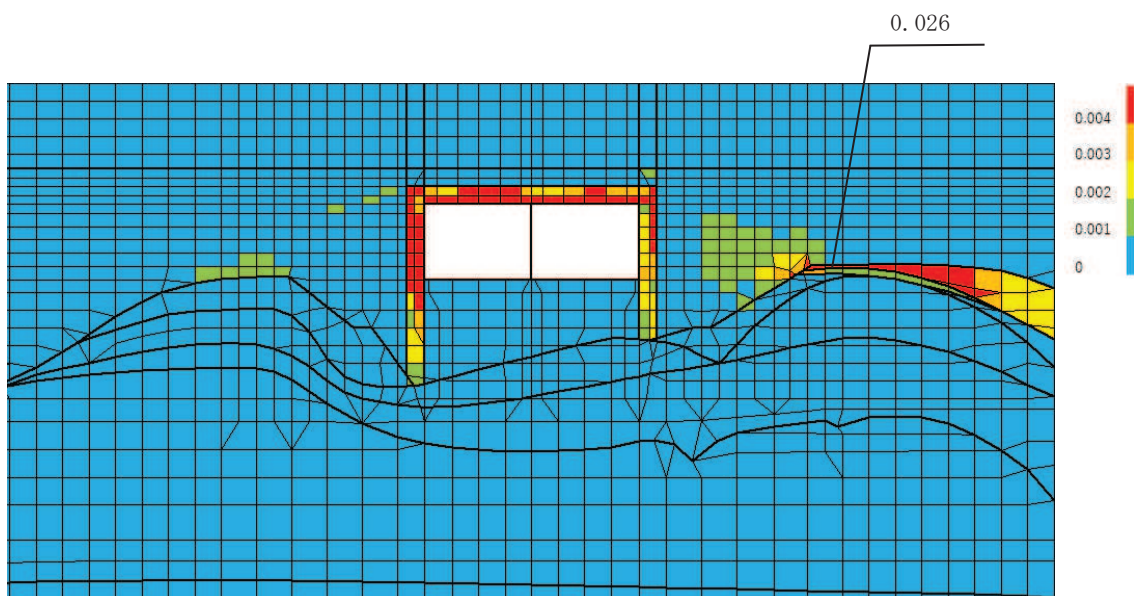


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-11(3) 最大せん断ひずみ分布図 (せん断破壊)  
 (断面⑤:直線部) (解析ケース⑨', S<sub>s</sub>-F3(++) )

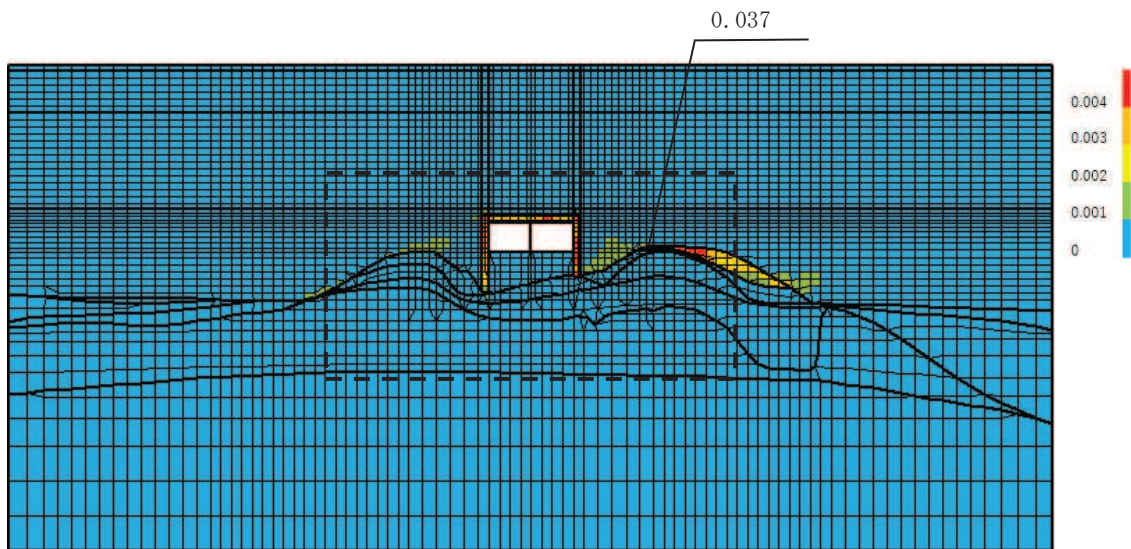


(a) 全体図

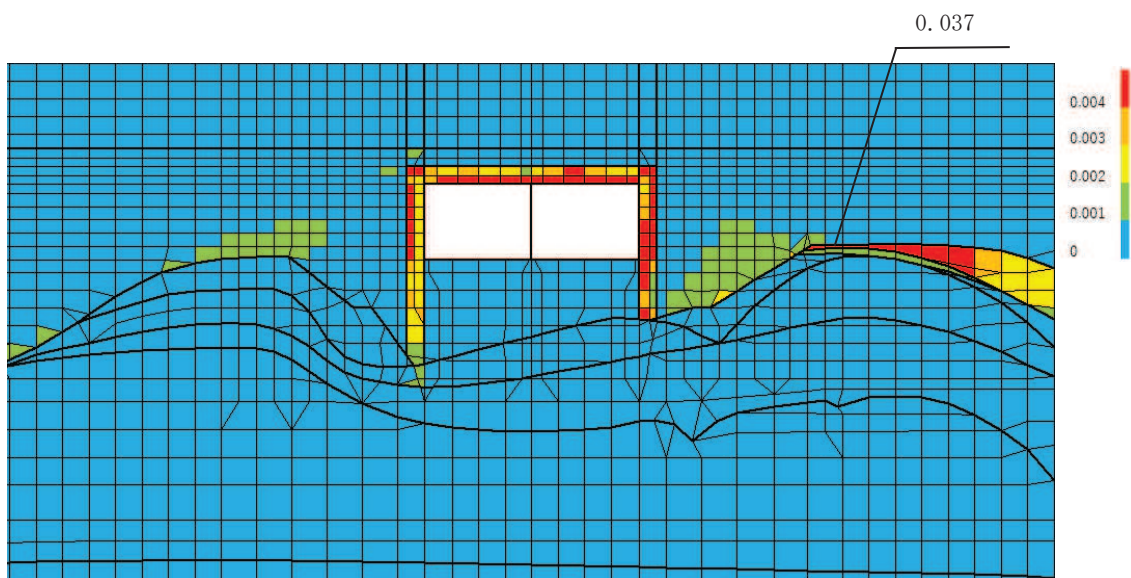


(b) 構造物周辺拡大図

図6-11(4) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑤: 曲線部) (解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

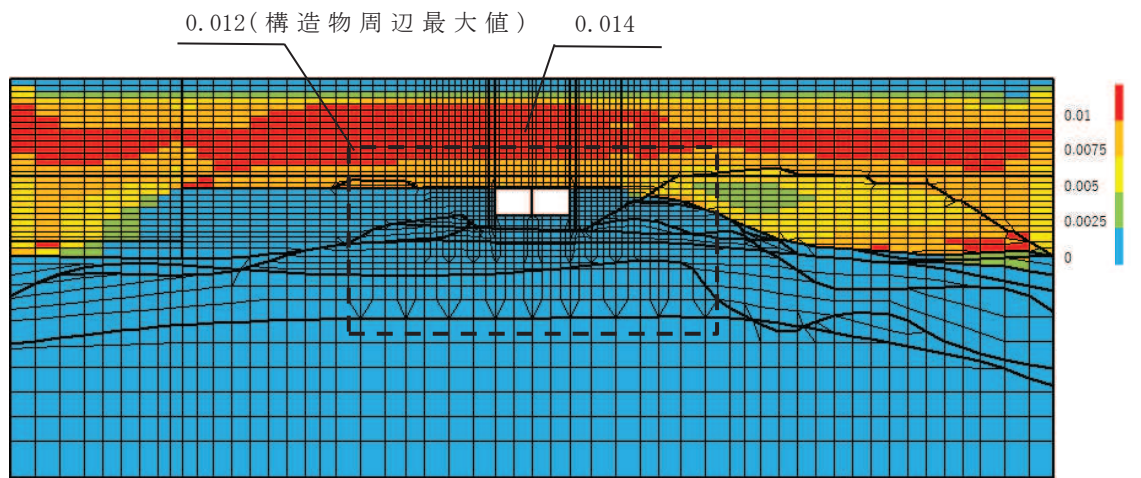


(a) 全体図

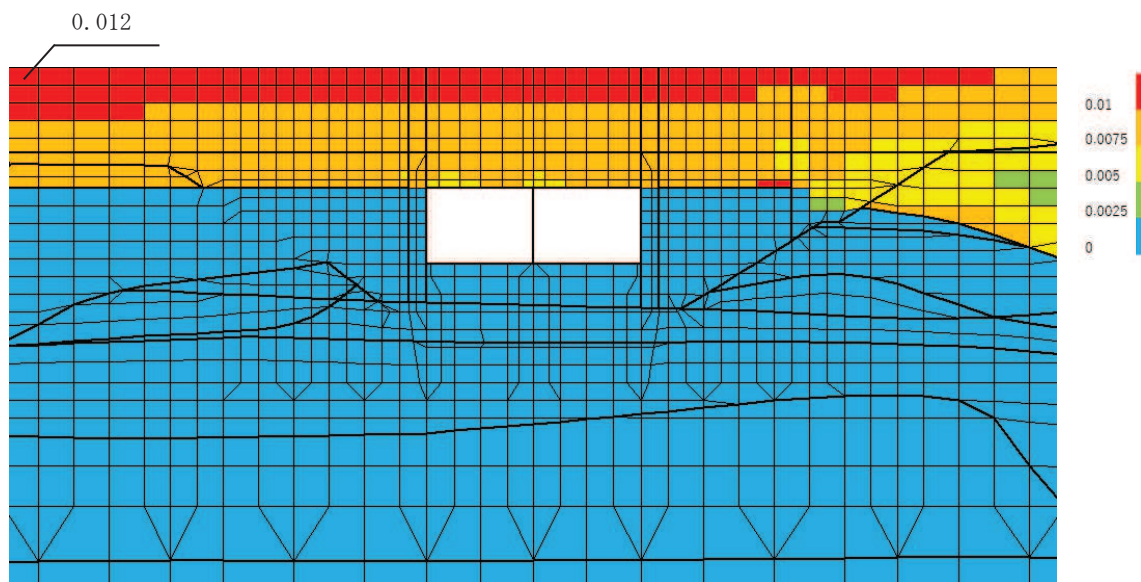


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-11(5) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑤: 曲線部) (解析ケース⑧',  $S_s - N_1 (-+)$ )

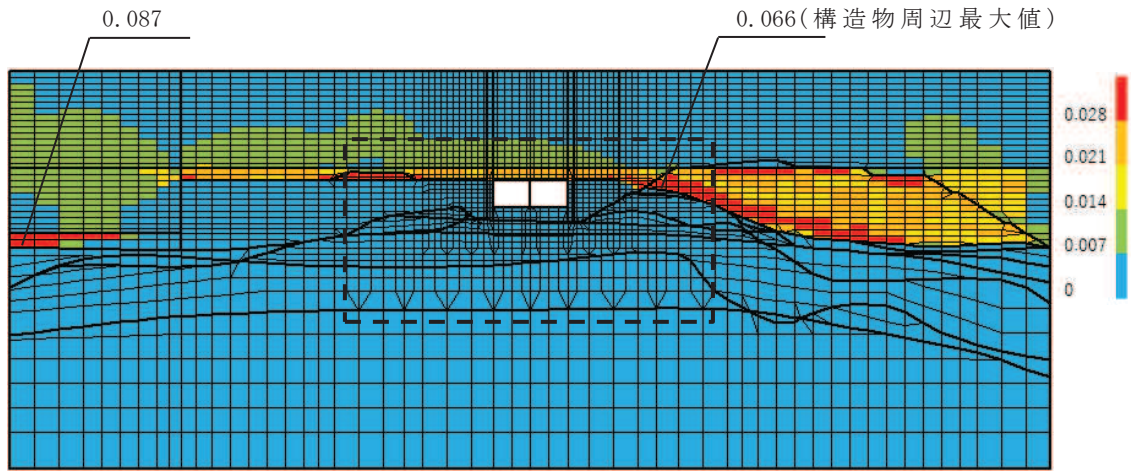


(a) 全体図

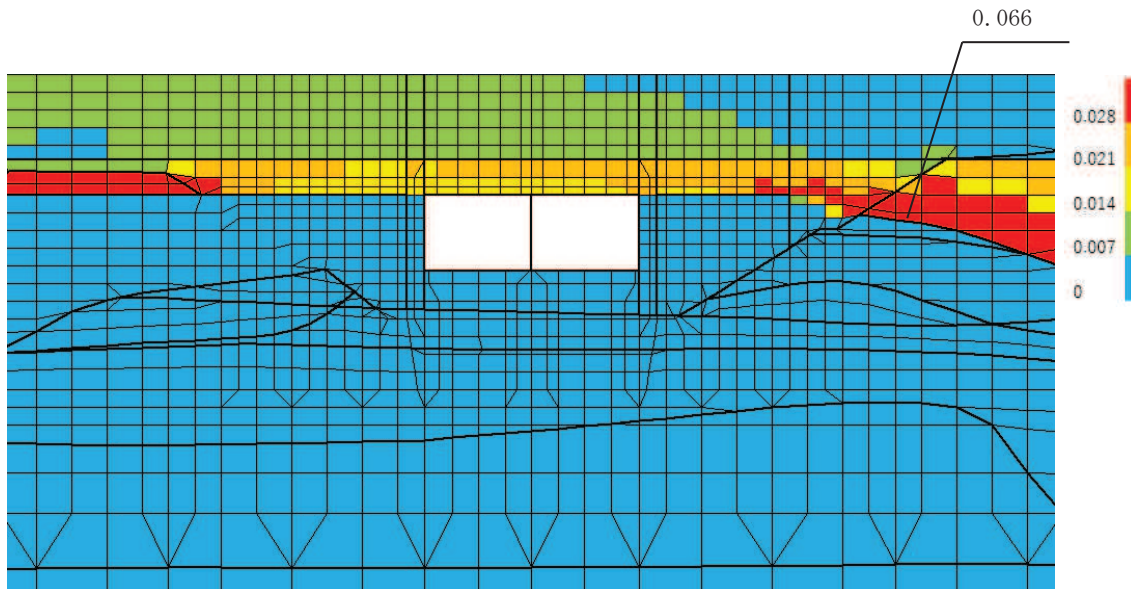


(b) 構造物周辺拡大図

図6-12(1) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑥: 曲線部) (解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

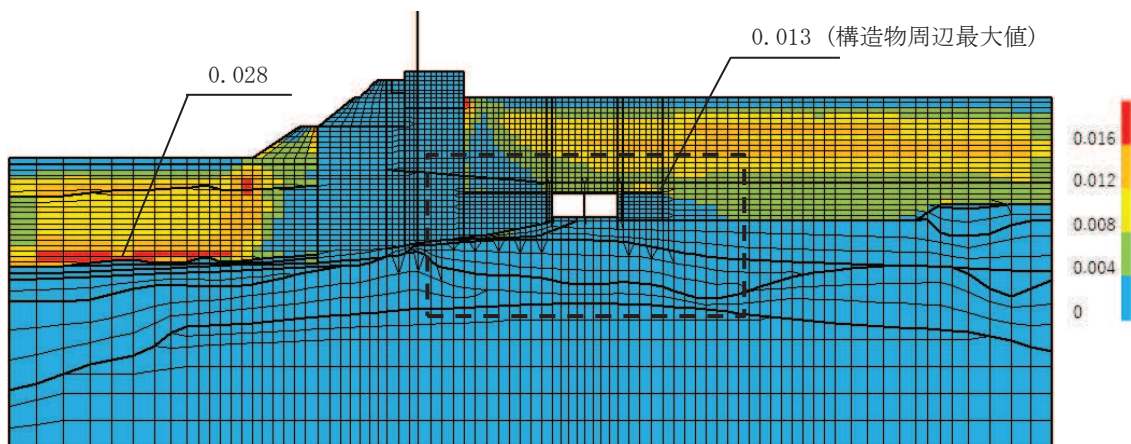


(a) 全体図

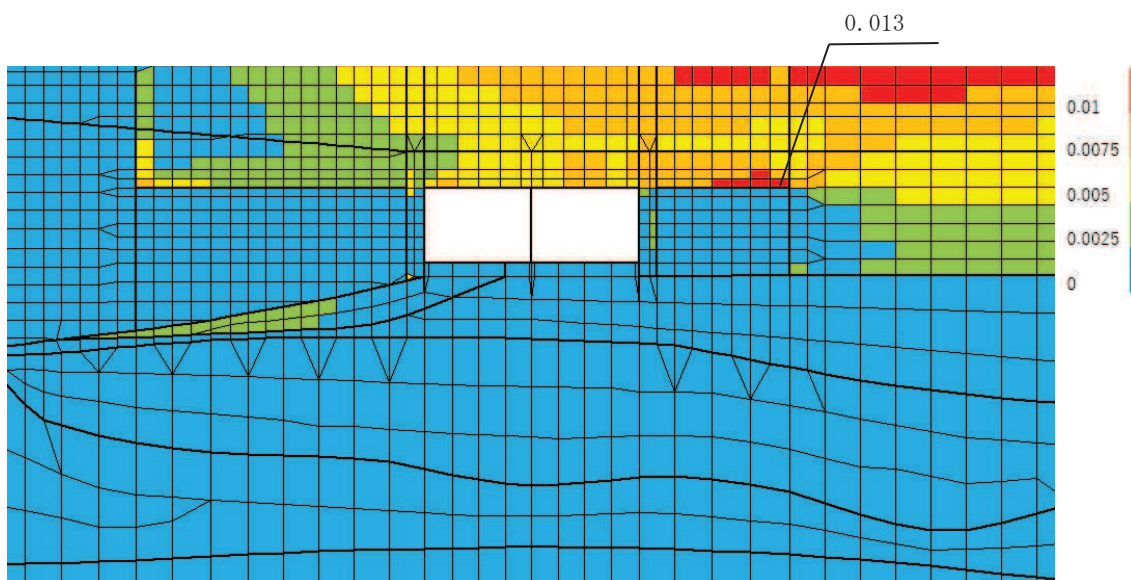


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-12(2) 最大せん断ひずみ分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑥: 曲線部) (解析ケース⑧',  $S_s - N_1 (-+)$ )

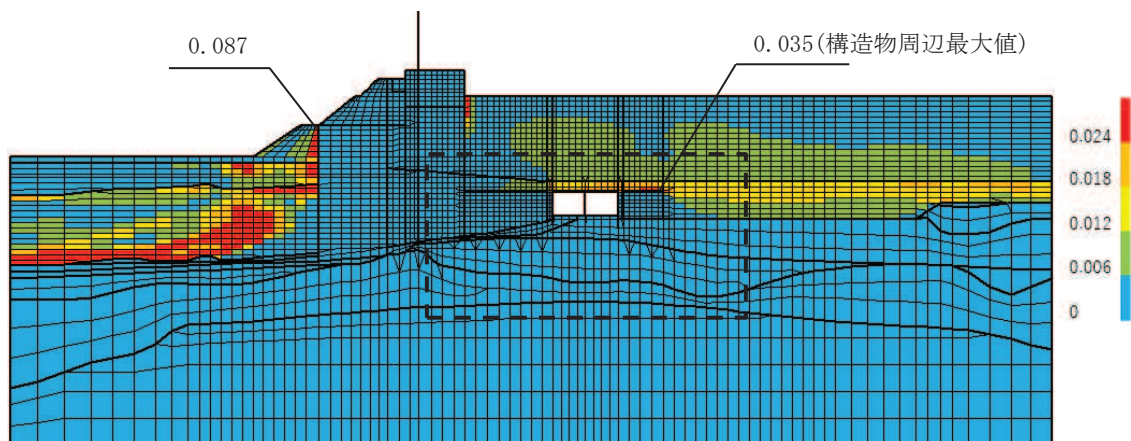


(a) 全体図

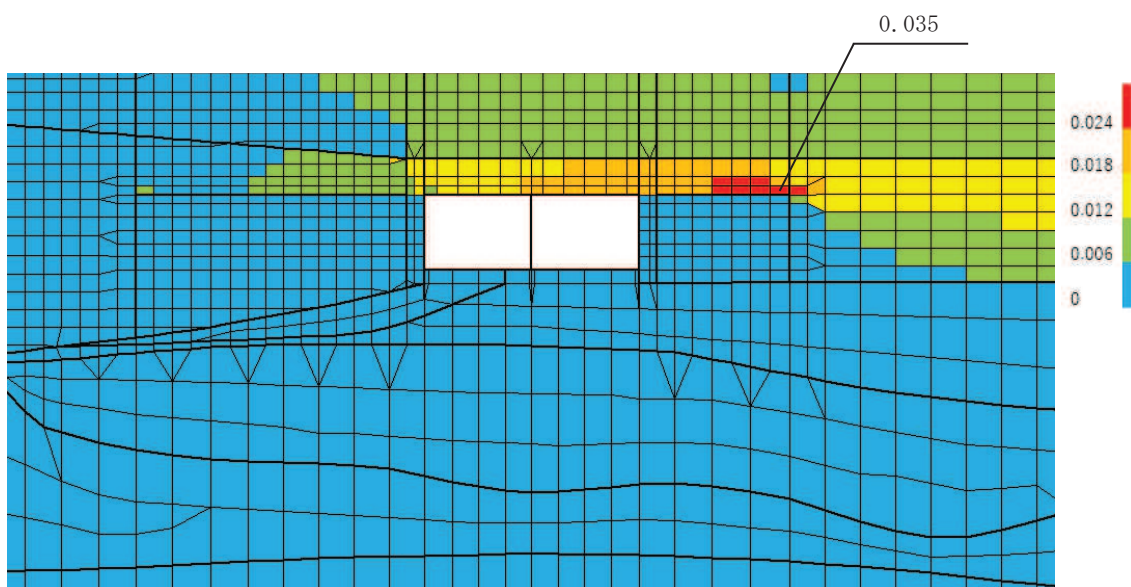


(b) 構造物周辺拡大図

図6-13(1) 最大せん断ひずみ分布図（曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊）  
 （断面⑦：曲線部）（解析ケース③， $S_s - N_1$ （++））



(a) 全体図



(b) 構造物周辺拡大図

図6-13(2) 最大せん断ひずみ分布図(曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑦:曲線部) (解析ケース⑧',  $S_s - N_1 (-+)$ )

#### 6.1.4 過剰間隙水圧比分布

曲げ・軸力系の破壊に対する照査及びせん断破壊に対する照査で最大照査値を示すケースについて、地盤に発生した過剰間隙水圧比分布を確認する。

最大照査値を示す解析ケースの一覧を表 6-23 に、過剰間隙水圧比分布図を図 6-14～図 6-17 に示す。

表 6-23 最大照査値を示す解析ケースの一覧

断面②	
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧' S <sub>s</sub> -F3 (++)	ケース⑨' S <sub>s</sub> -F3 (++)

断面③	
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧' S <sub>s</sub> -F3 (++)	ケース⑨' S <sub>s</sub> -F3 (++)

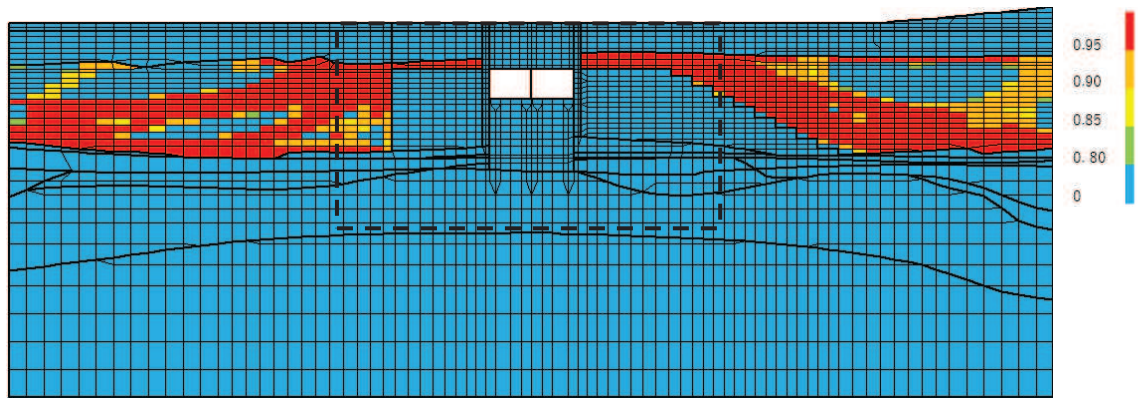
  

断面⑥	
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧' S <sub>s</sub> -N1 (-+)	ケース⑧' S <sub>s</sub> -N1 (-+)

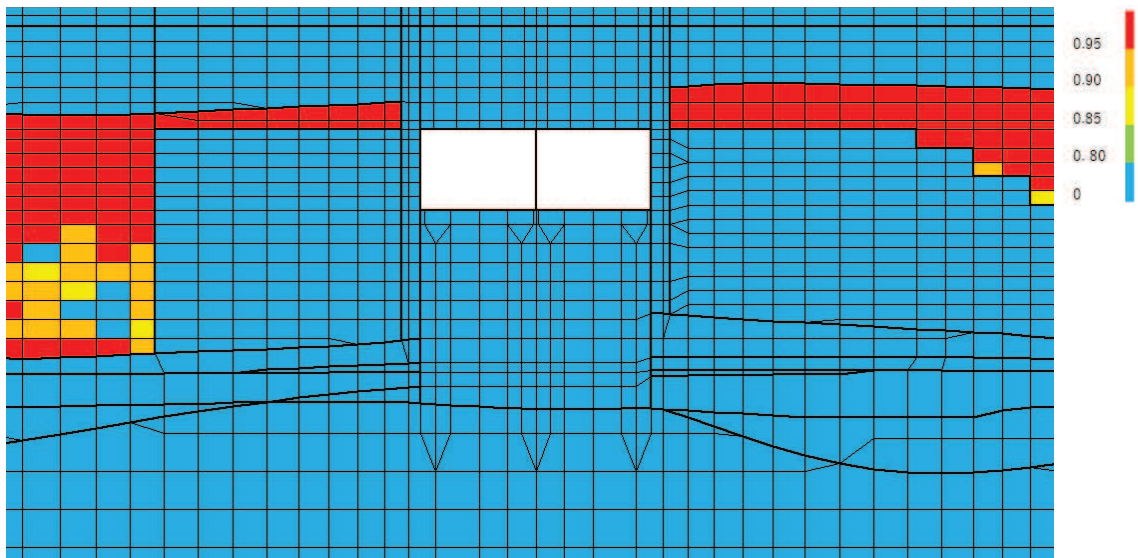
  

断面⑦	
評価項目	
曲げ・軸力系の破壊	せん断破壊
ケース⑧' S <sub>s</sub> -N1 (-+)	ケース⑧' S <sub>s</sub> -N1 (-+)



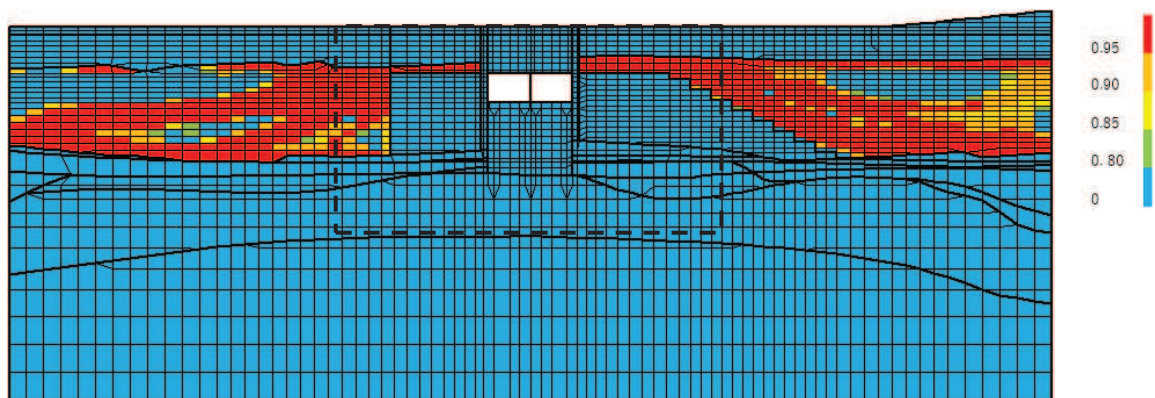


(a) 全体図

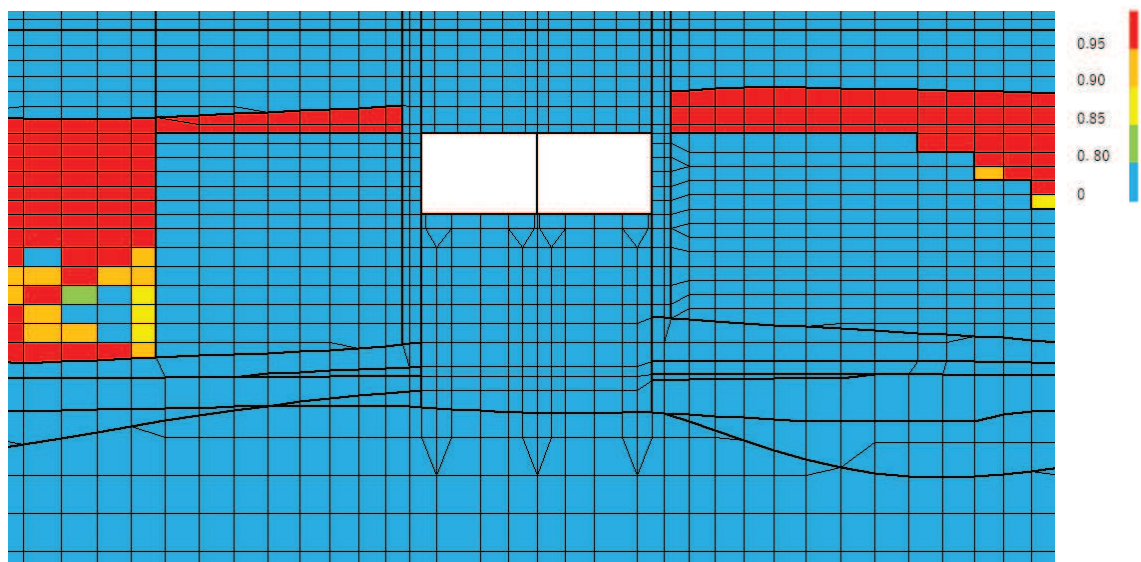


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-14(1) 過剰間隙水圧比分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面②: 直線部, 解析ケース⑧',  $S_s - F_3$  (++)

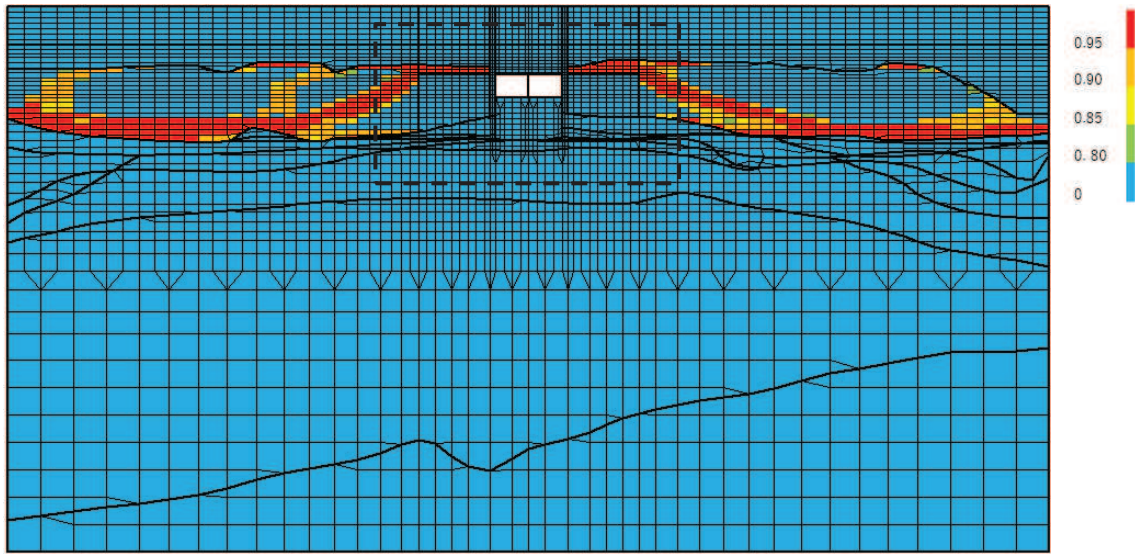


(a) 全体図

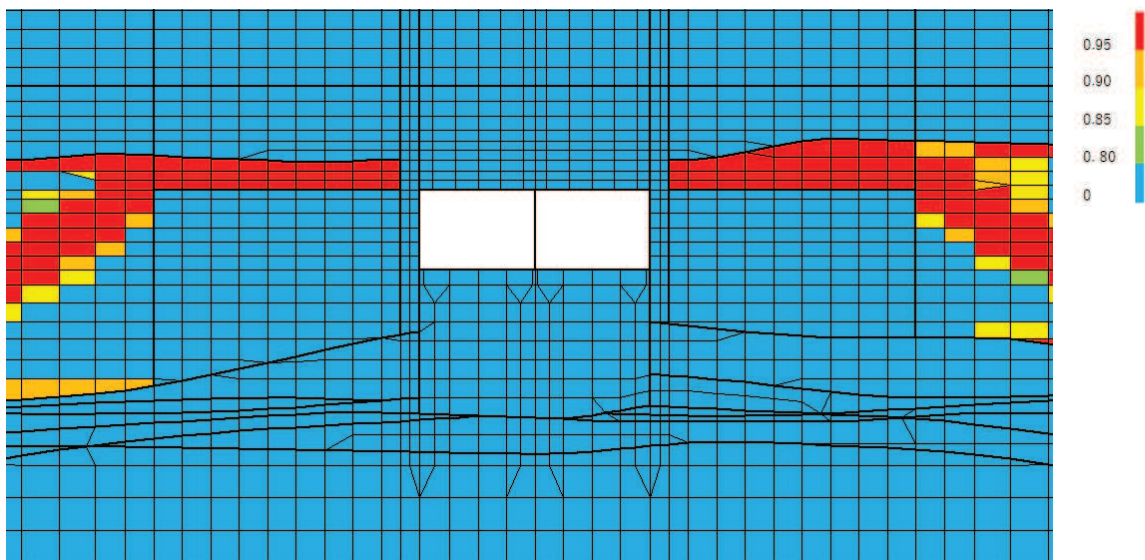


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-14(2) 過剰間隙水圧比分布図 (せん断破壊)  
 (断面②: 直線部, 解析ケース⑨',  $S_s - F_3$  (++)

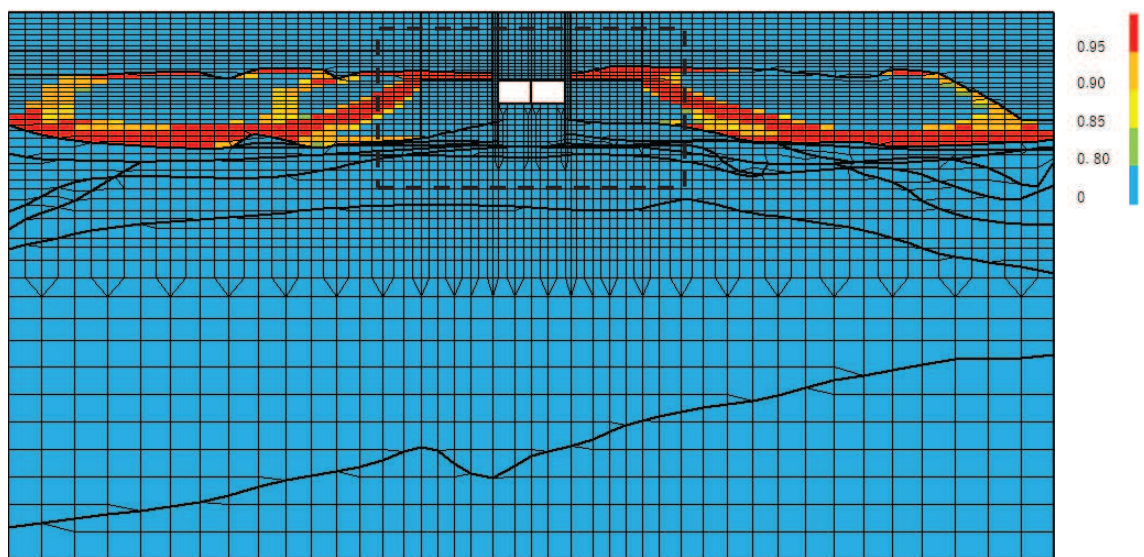


(a) 全体図

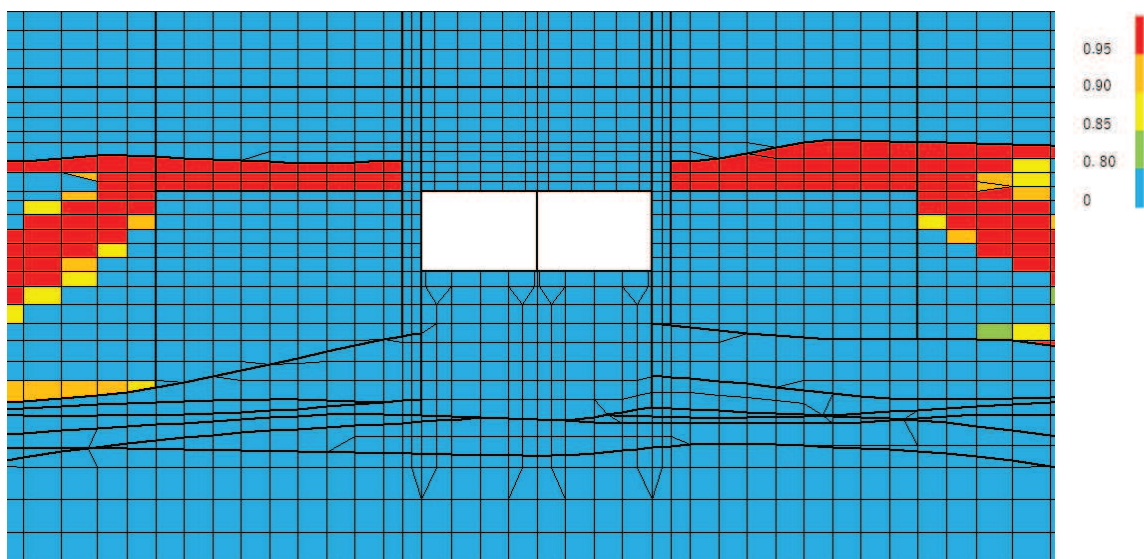


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-15(1) 過剰間隙水圧比分布図 (曲げ・軸力系の破壊)  
 (断面③: 直線部, 解析ケース⑧',  $S_s - F_3$  (++)

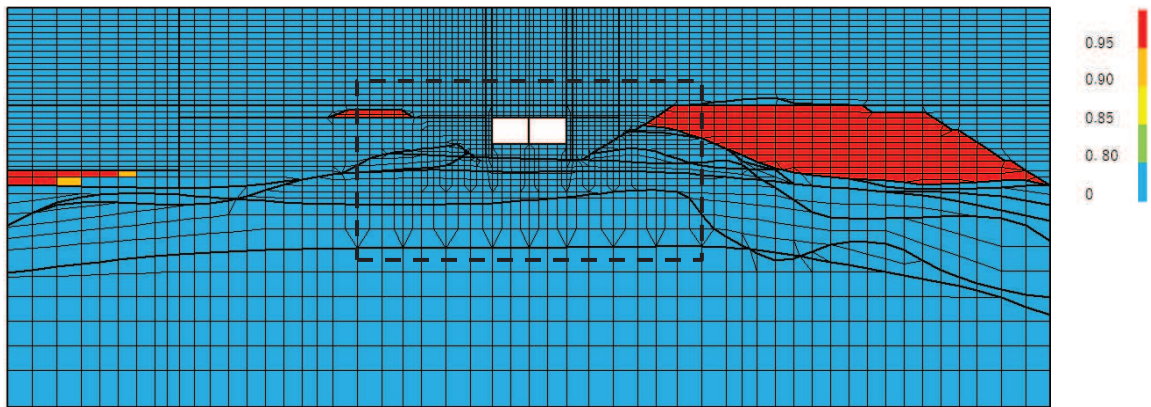


(a) 全体図

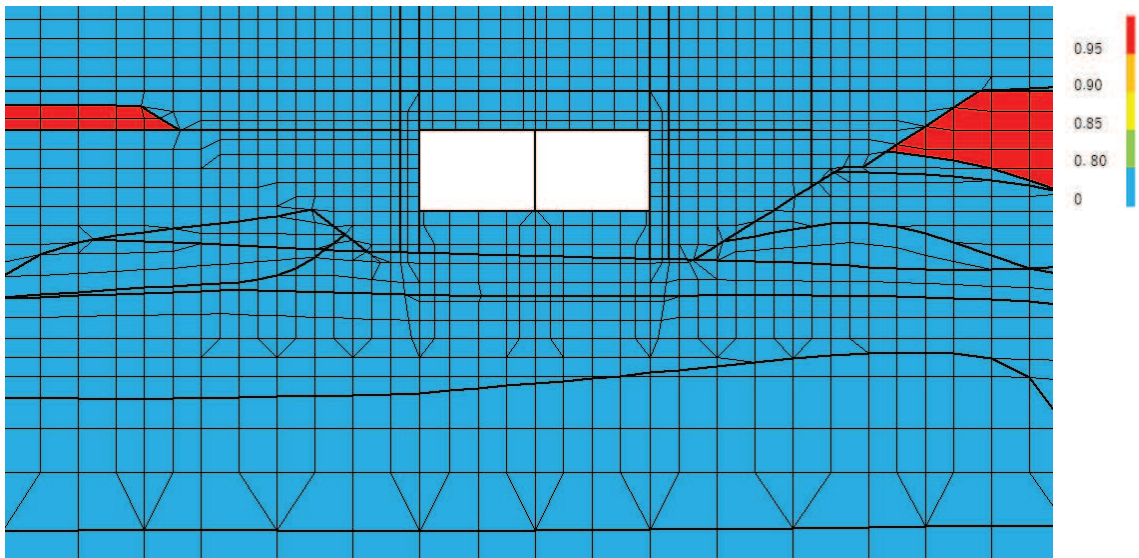


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-15(2) 過剰間隙水圧比分布図 (せん断破壊)  
 (断面③: 直線部, 解析ケース⑨',  $S_s - F_3$  (++)

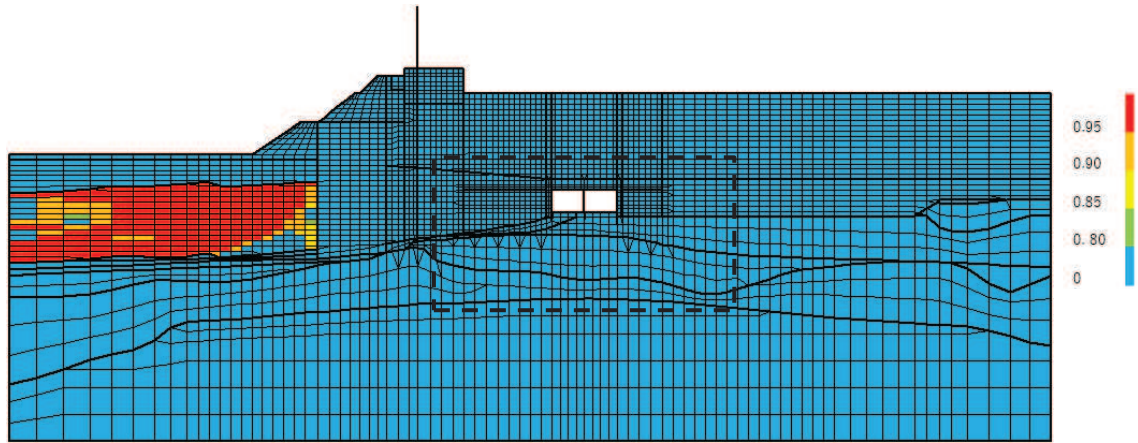


(a) 全体図

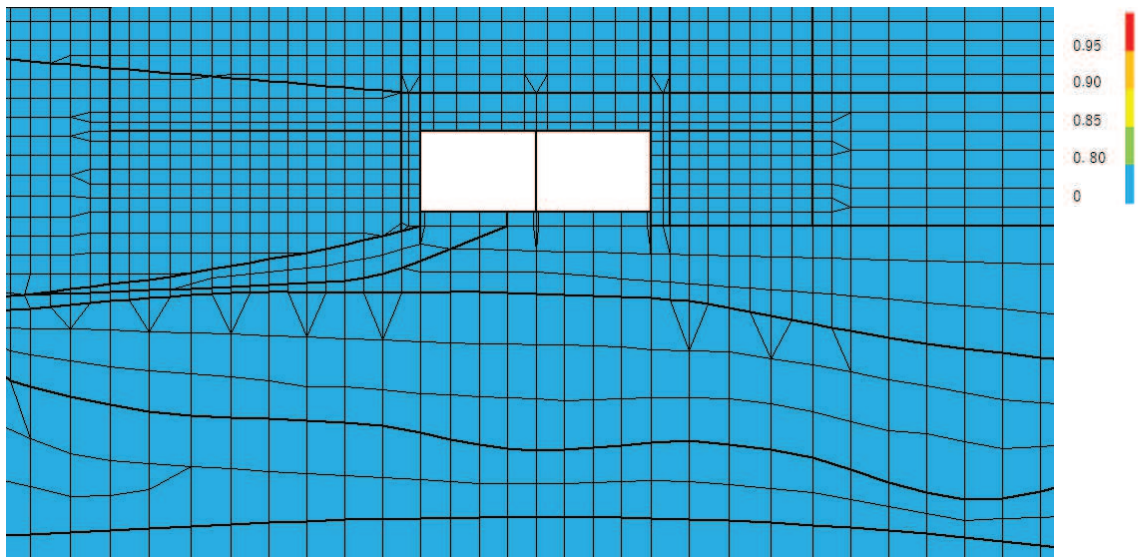


(b) 構造物周辺拡大図

図 6-16 過剰間隙水圧比分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑥: 曲線部, 解析ケース⑧',  $S_s - N1$  (-+))



(a) 全体図



(b) 構造物周辺拡大図

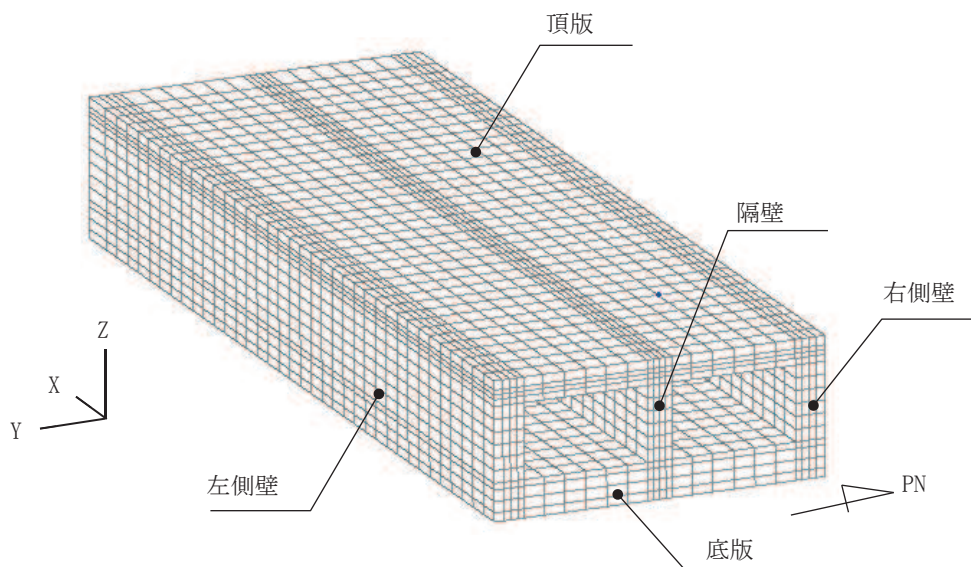
図 6-17 過剰間隙水圧比分布図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)  
 (断面⑦: 曲線部, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))

## 6.2 三次元構造解析結果

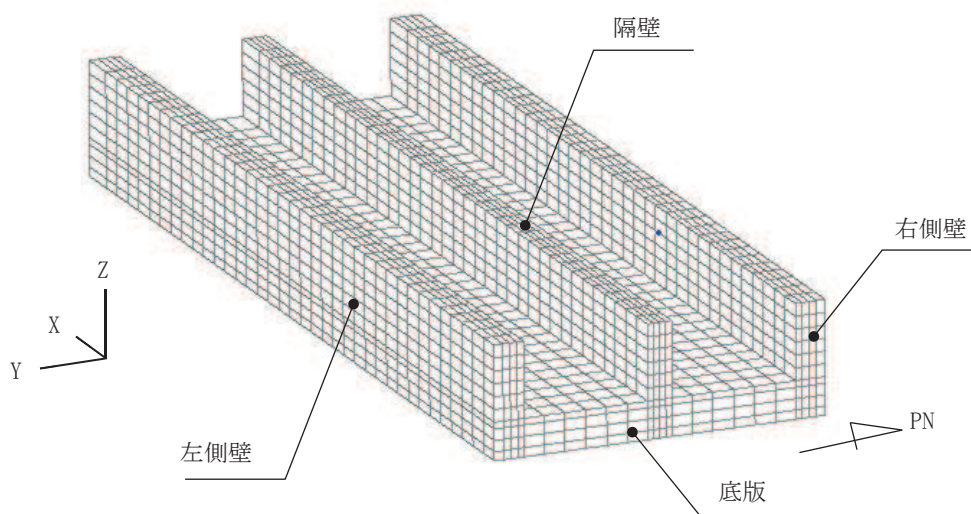
三次元構造解析に基づく、各構造部材の構造解析結果を示す。各部材位置を図 6-18 に、各部材の要素座標系を図 6-19 に示す。

ソリッド要素を用いた解析から得られた要素応力から断面力を算出する。なお、断面力の算出に当たっては、図 6-20 に示す「コンクリート構造物の設計に FEM 解析を適用するためのガイドライン(日本コンクリート工学協会 1989 年発行)」に準拠し算出する。ソリッド要素における各要素の応力の方向を図 6-21 に、断面力の方向を図 6-22 に示す。

圧縮縁ひずみの算出には解析コード「StrainCom3 Ver. 2021.01.26」を、主筋ひずみの算定には解析コード「Com3FldModRun Ver. 2021.01.06」を、断面力の算出には、解析コード「Com3EvalSh Ver. 2021.01.27」を用いる。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。

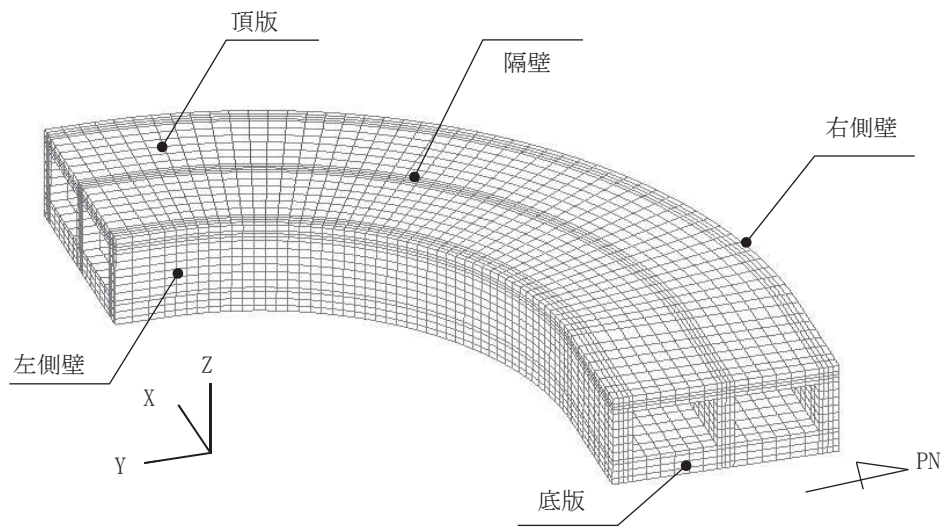


(a) 鳥瞰図

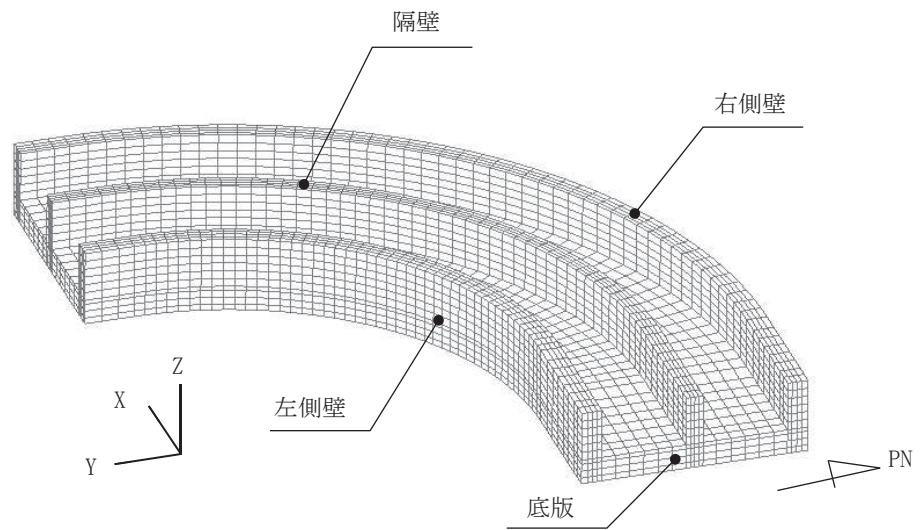


(b) 鳥瞰図(頂版非表示)

図 6-18(1) 各部材位置(直線部)



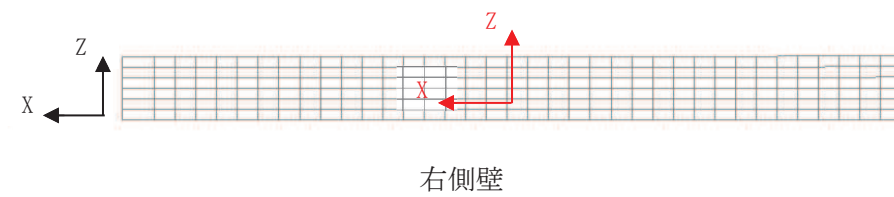
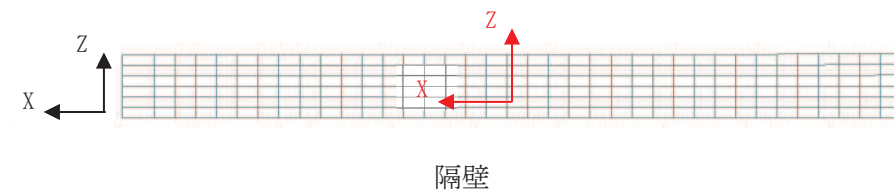
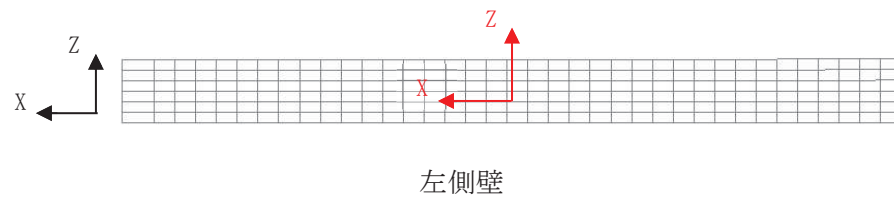
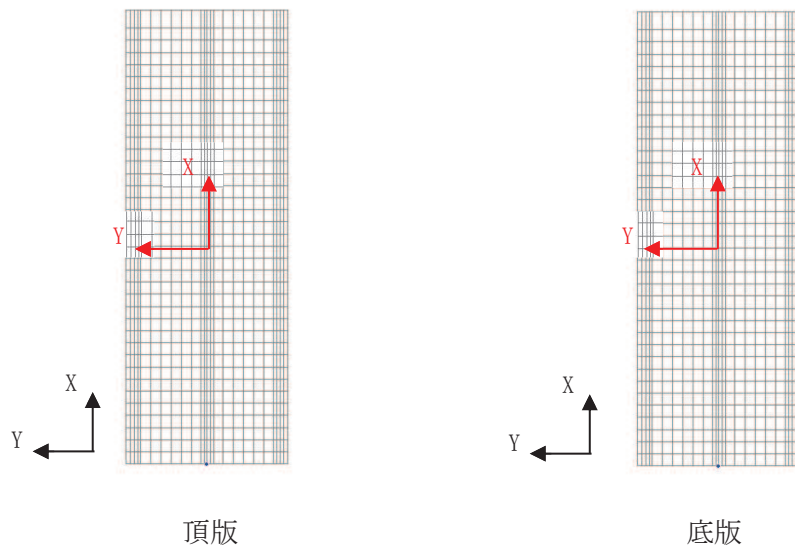
(a) 鳥瞰圖



(b) 鳥瞰圖 (頂版非表示)

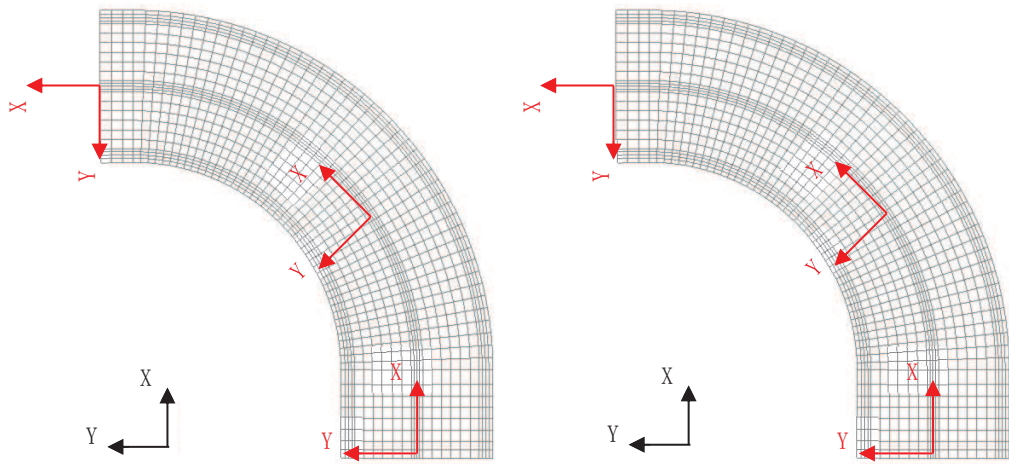
圖 6-18(2) 各部材位置 (曲線部)





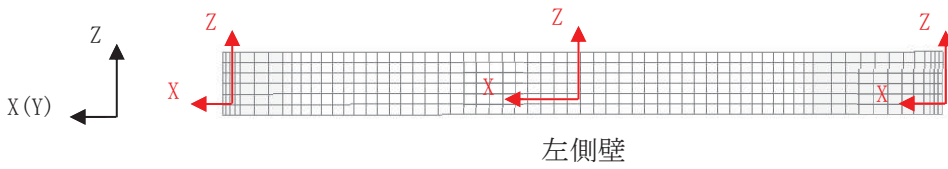
黒：全体座標系を示す  
赤：要素座標系を示す

図 6-19(1) 各部材の要素座標系 (直線部)

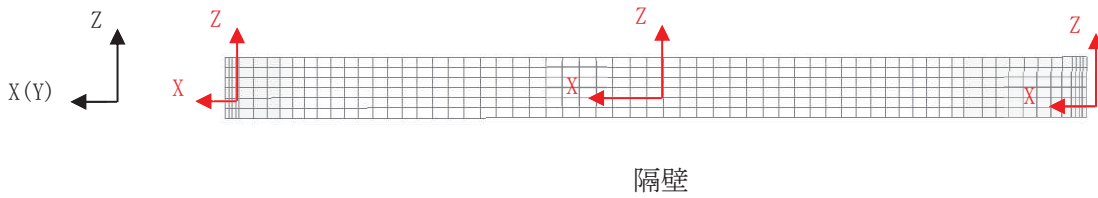


頂版

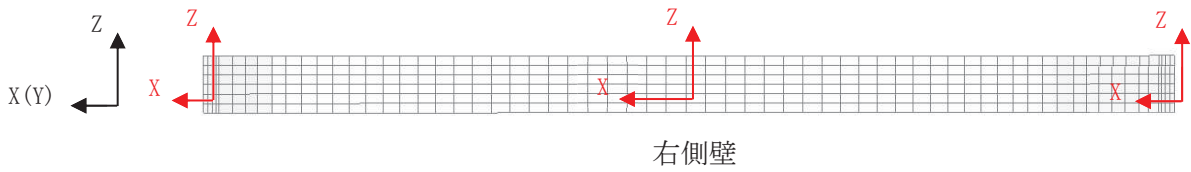
底板



左側壁



隔壁



右側壁

黒：全体座標系を示す  
赤：要素座標系を示す

図 6-19(2) 各部材の要素座標系（曲線部）

#### 4. 2 配筋計算への反映

##### (1) 応力値を断面力に変換する方法

平面応力解析や3次元ソリッド解析などの断面力が直接得られない場合で、配筋計算を通常の方法（鉄筋量を断面力から求める）で行う場合は、応力度を断面力へ変換する必要がある。断面力は、要素応力（要素図心応力、あるいはガウス積分点応力）を、式（4. 1）で断面の図心軸回りに積分することにより求めることができる（図- 4. 5 参照）。

$$\left. \begin{aligned} M &= \sum \sigma_i \cdot h_i \cdot t_i \cdot \ell_i \\ N &= \sum \sigma_i \cdot h_i \cdot t_i \\ Q &= \sum r_i \cdot h_i \cdot t_i \end{aligned} \right\} (4. 1)$$

ここに、M：部材の曲げモーメント

N：部材の軸力

Q：部材のせん断力

$\sigma_i$ ：要素iの引張または圧縮応力度

$r_i$ ：要素iのせん断応力度

$h_i$ ：要素iの高さ

$t_i$ ：要素iの厚さ

$\ell_i$ ：断面図心から要素iの図心までの距離

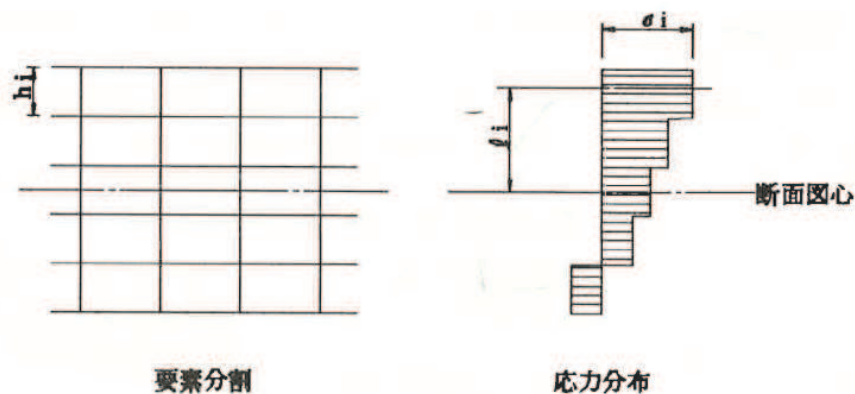


図- 4. 5 応力分布から断面力に変換する方法

図 6-20 応力分布から断面力への変換方法

(コンクリート構造物の設計に FEM 解析を適用するためのガイドラインより抜粋)

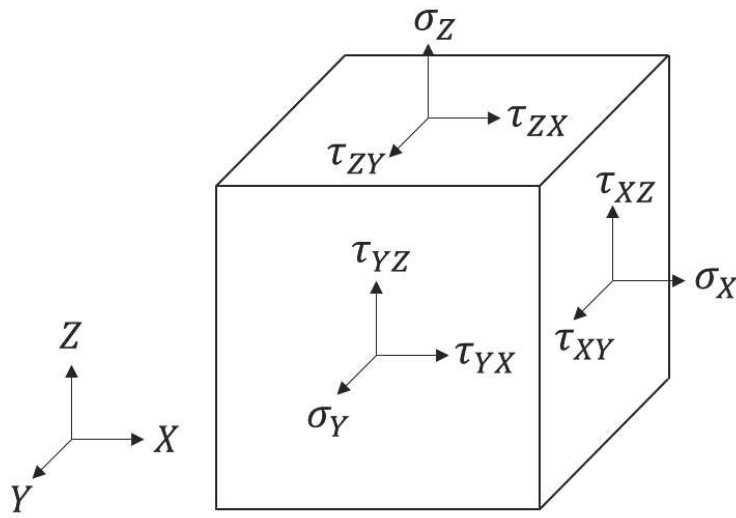
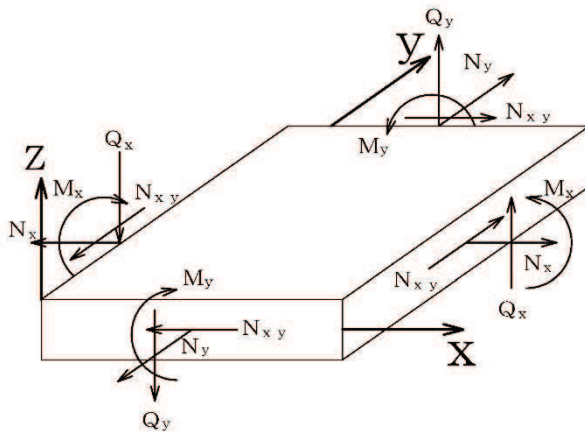


図 6-21 ソリッド要素における応力の方向



$M_x, M_y$  : 曲げモーメント  
 $Q_x, Q_y$  : せん断力  
 $N_x, N_y$  : 軸力  
 $N_{xy}$  : 面内せん断力

図 6-22 ソリッド要素における断面力の方向

### 6.2.1 解析ケースと照査値

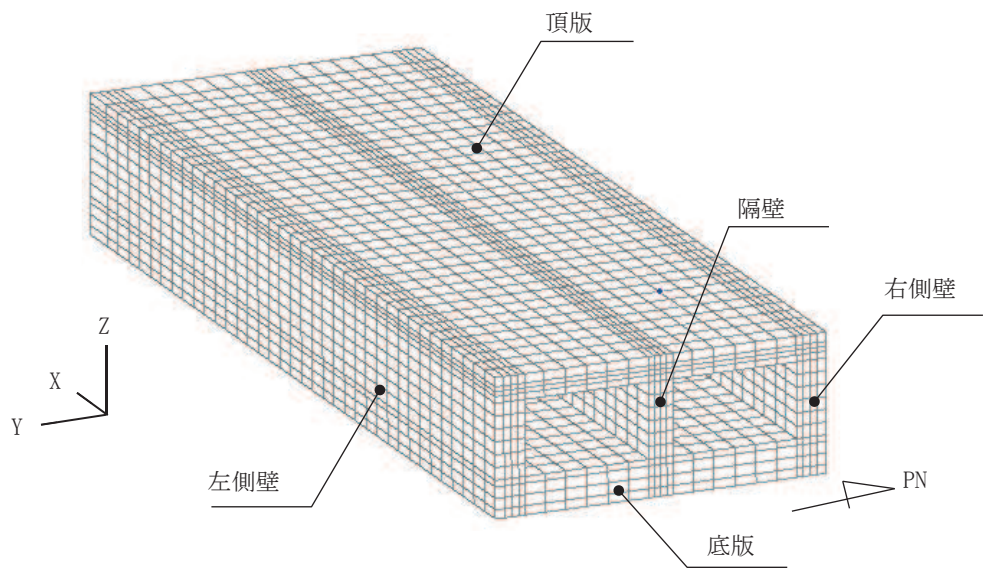
耐震評価における解析ケースについては、「資料1 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」のうち「10. 屋外重要土木構造物等の耐震評価における追加解析ケースの選定」に基づき設定する。

取水路（標準部）のうち断面②，断面③，断面⑥，断面⑦については，全応力解析及び有効応力解析の両解析により耐震評価を行うことから，すべての基準地震動 $S_s$ に対して実施するケース①（全応力解析）及びケース⑥'（有効応力解析）を基本ケースとし，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を超えるすべての照査項目に対して，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，全応力解析の場合はケース②及び③，有効応力解析の場合はケース⑦'及び⑧'を実施する。また，上記のケース①，⑥'において，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ける照査値の最大値を比較し，最大照査値を示す解析手法において，実強度を考慮した解析ケース（ケース④又はケース⑨'）を実施する。なお，ケース①とケース⑥'の曲げ・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ける照査値の最大値の差が0.05未満の場合は，両解析ケースで実強度を考慮した解析ケース（ケース④及びケース⑨'）を実施する。

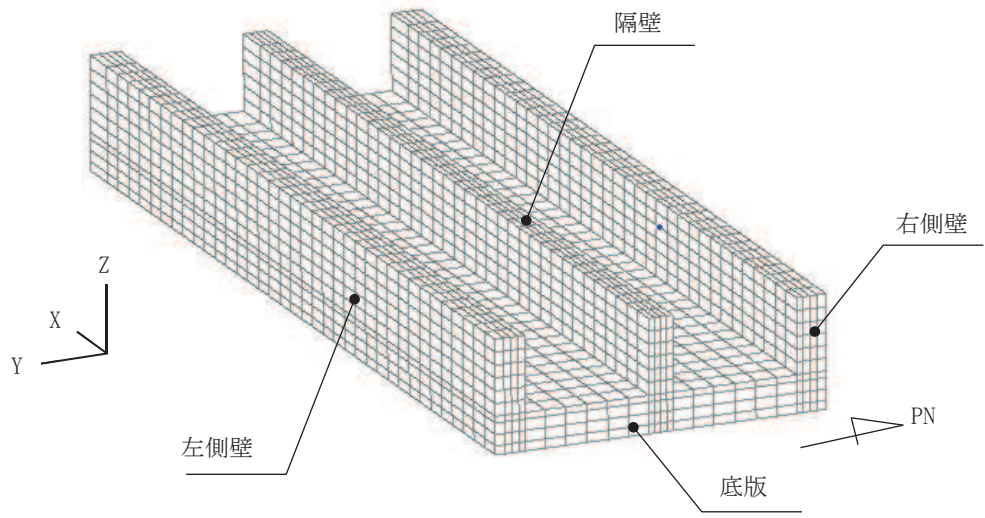
断面④及び断面⑤については，全応力解析により耐震評価を行うことから，ケース①（全応力解析）を基本ケースとし，曲げ・軸力系の破壊，せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において，照査値が0.5を超えるすべての照査項目に対して，最も厳しい（許容限界に対する裕度が最も小さい）地震動を用いて，ケース②～④を実施する。

また，上記解析ケースの結果を踏まえ，更に照査値が大きくなる可能性がある場合は，追加解析を実施する。

以下に，取水路（標準部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査，せん断破壊に対する照査及び基礎地盤の支持性能に対する照査結果を示す。なお，各部材位置を図6-23に示す。

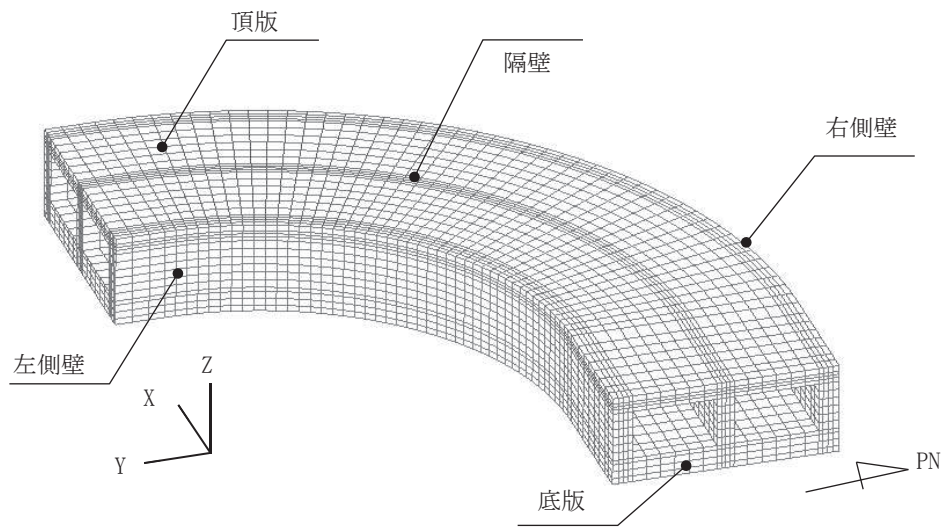


(a) 鳥瞰圖

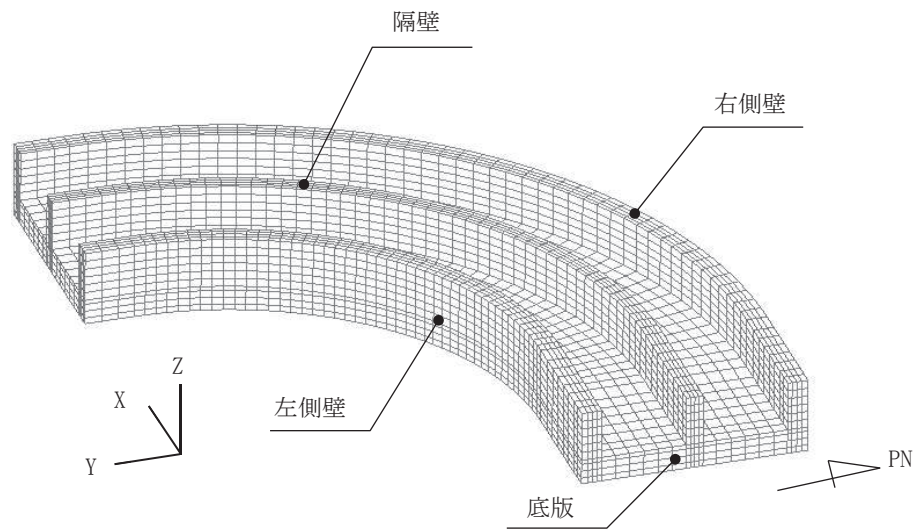


(b) 鳥瞰圖 (頂版非表示)

圖 6-23(1) 各部材位置 (直線部)



(a) 鳥瞰圖



(b) 鳥瞰圖 (頂版非表示)

圖 6-23(2) 各部材位置 (曲線部)

(1) 直線部

a. 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

直線部における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-24 に示す。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査は、限界ひずみを許容限界とする。なお、詳細については、「6.3.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果」に示す。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査値は、ばらつきを考慮しても限界ひずみに対して 0.5 未満であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-24(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：頂版) \*

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	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.04			
	-+	0.03			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.03			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.03			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.04	0.04	0.05	0.03
	-+	0.04			

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。



表 6-24(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：頂版) \*

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.04			
	-+	0.04			
S s - D 2	++	0.04			
	-+	0.03			
S s - D 3	++	0.03			
	-+	0.04			
S s - F 1	++	0.04			
	-+	0.04			
S s - F 2	++	0.03			
	-+	0.04			
S s - F 3	++	0.04	0.03	0.04	0.03
	-+	0.04			
S s - N 1	++	0.04			
	-+	0.04			

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-24(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：側壁) \*1

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.14			
	-+	0.13			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.14			
	-+	0.14			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.13			
	-+	0.13			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.13			
	-+	0.13			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.13			
	-+	0.13			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.14			
	-+	0.14			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.14	0.13	0.17	0.11
	-+	0.14			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は、構造強度を有すること、通水機能を有すること、貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-24(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：側壁) \*1

解析ケース 地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.14			
	-+	0.14			
S s - D 2	++	0.14			
	-+	0.14			
S s - D 3	++	0.13			
	-+	0.13			
S s - F 1	++	0.14			
	-+	0.13			
S s - F 2	++	0.13			
	-+	0.13			
S s - F 3	++	0.14	0.12	0.16	0.11
	-+	0.14			
S s - N 1	++	0.14			
	-+	0.14			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は、構造強度を有すること、通水機能を有すること、貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-24(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：隔壁) \*

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	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.05			
	-+	0.05			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.06	0.06	0.07	0.05
	-+	0.05			

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-24(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：隔壁) \*

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - D 2	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - D 3	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - F 1	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - F 2	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - F 3	++	0.06	0.05	0.06	0.04
	-+	0.05			
S s - N 1	++	0.05			
	-+	0.05			

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-24(7) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：底版) \*1

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.11			
	-+	0.12			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.10			
	-+	0.11			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.10			
	-+	0.11			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.10			
	-+	0.11			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.11			
	-+	0.12			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.11			
	-+	0.10			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.12	0.11	0.18	0.08
	-+	0.12			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は，構造強度を有すること，通水機能を有すること，貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-24(8) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：底版) \*1

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.10			
	-+	0.11			
S s - D 2	++	0.10			
	-+	0.10			
S s - D 3	++	0.09			
	-+	0.10			
S s - F 1	++	0.10			
	-+	0.10			
S s - F 2	++	0.10			
	-+	0.10			
S s - F 3	++	0.11	0.09	0.14	0.08
	-+	0.10			
S s - N 1	++	0.11			
	-+	0.10			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は，構造強度を有すること，通水機能を有すること，貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

b. せん断破壊に対する照査

直線部におけるせん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-25 に示す。

せん断破壊に対する照査は、せん断耐力を許容限界とする。なお、詳細については、「6.3.2 せん断破壊に対する評価結果」に示す。

せん断破壊に対する照査値は、せん断耐力式による照査を用い、ばらつきを考慮しても 0.91 であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-25(1) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：頂版)<sup>\*1, 2</sup>

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D1	++	0.70			
	-+	0.75			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.75			
	-+	0.68			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.65			
	-+	0.73			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.75			
	-+	0.77			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.67			
	-+	0.71			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.77			
	-+	0.72			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.80 【0.64】	0.78	0.90 【0.72* <sup>3</sup> 】	0.88 【0.72】
	-+	0.75			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す頂版 21, 22 に Ccb 工法を適用する。

\*3：Ccb 工法を適用する全部材における最大照査値を示しており、図 6-27 に示す頂版 21 における照査値を示す。最大照査値位置を図 6-24(1) に示す。



表 6-25(2) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：頂版) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査*3			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.70			
	-+	0.75			
S s - D 2	++	0.74			
	-+	0.70			
S s - D 3	++	0.65			
	-+	0.73			
S s - F 1	++	0.75			
	-+	0.76			
S s - F 2	++	0.69			
	-+	0.71			
S s - F 3	++	0.75	0.62	0.84 【0.28】	0.83 【0.31】
	-+	0.72			
S s - N 1	++	0.79		0.89 【0.72*4】	
	-+	0.74			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す頂版 21, 22 に Ccb 工法を適用する。

\*3：Ccb 工法を適用する部材における最大照査値を【 】内に示す。

\*4：Ccb 工法を適用する全部材における最大照査値を示しており，図 6-27 に示す頂版 21 における照査値を示す。最大照査値位置を図 6-24(2) に示す。

表 6-25(3) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
 (直線部：側壁) \*1, 2

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.50			
	-+	0.45			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.48			
	-+	0.50			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.46			
	-+	0.43			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.48			
	-+	0.45			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.50			
	-+	0.48			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.44			
	-+	0.48			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.47	0.45	0.57	0.54
	-+	0.51			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：側壁は，CCb 工法を適用していない。

表 6-25(4) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値

(直線部：側壁) \*1, 2

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.48			
	-+	0.44			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.49			
	-+	0.48			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.46			
	-+	0.42			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.45			
	-+	0.44			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.49			
	-+	0.44			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.51	0.49	0.53	0.54
	-+	0.49			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.44			
	-+	0.49			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：側壁は，CCb 工法を適用していない。

表 6-25(5) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：隔壁) \*1

地震動		せん断破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.72			
	-+	0.66			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.64			
	-+	0.69			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.65			
	-+	0.63			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.62			
	-+	0.58			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.71			
	-+	0.71			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.62			
	-+	0.62			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.68	0.62	0.88	0.78
	-+	0.69			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：隔壁は，CCb 工法を適用していない。

表 6-25(6) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：隔壁) \*1

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S <sub>s</sub> -D1	++	0.70			
	-+	0.64			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.68			
	-+	0.66			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.63			
	-+	0.61			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.53			
	-+	0.50			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.69			
	-+	0.62			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.70	0.67	0.76	0.78
	-+	0.62			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.63			
	-+	0.66			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：隔壁は，CCb 工法を適用していない。

表 6-25(7) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：底版) \*1, 2

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査*3			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.77			
	-+	0.78			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.81 【0.52】		0.79	
	-+	0.76			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.72			
	-+	0.77			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.80 【0.27】			
	-+	0.79			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.74			
	-+	0.78			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.81 【0.56】			
	-+	0.79			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.83 【0.58】	0.81 【0.56】	0.90 【0.63】	0.90 【0.63】
	-+	0.81 【0.33】			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-27 に示す底版 11, 12 に Ccb 工法を適用する。

\*3：赤枠は、前述した図 3-50 に基づき、解析ケース②～④を実施する地震動の基本ケース①の照査値を示す。

表 6-25(8) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(直線部：底版) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査*3, 5			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.78			
	-+	0.79			
S s - D 2	++	0.82 【0.33】			0.91 【0.34】
	-+	0.77			
S s - D 3	++	0.73			
	-+	0.77			
S s - F 1	++	0.81 【0.29】			
	-+	0.78			
S s - F 2	++	0.76			
	-+	0.77			
S s - F 3	++	0.84 【0.25】	0.68	0.90 【0.24】	0.91 【0.25】
	-+	0.82 【0.39】			
S s - N 1	++	0.80 【0.57】			
	-+	0.82 【0.35】			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-27 に示す底版 11, 12 に Ccb 工法を適用する。

\*3：Ccb 工法を適用する部材における最大照査値を【 】内に示す。

\*4：赤枠は、前述した図 3-50 に基づき、解析ケース⑦' ~⑨' を実施する地震動の基本ケース⑥' の照査値を示す。

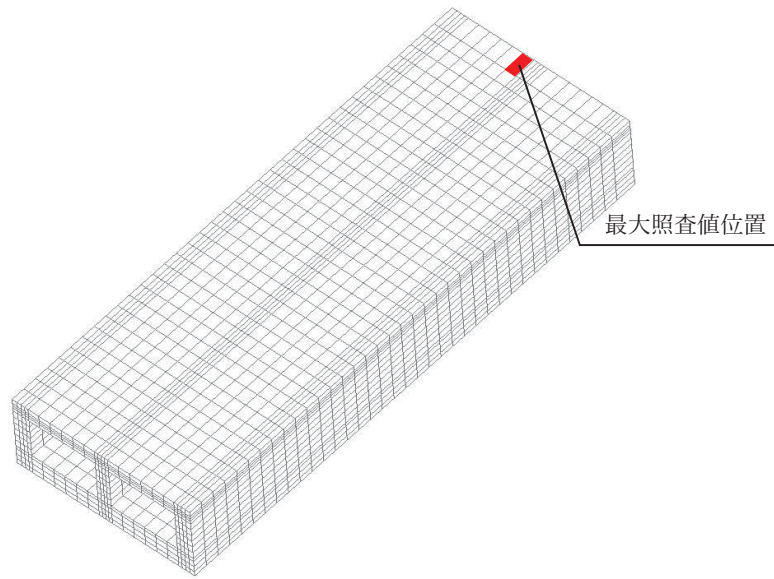


図 6-24(1) Ccb 工法適用部材におけるせん断破壊に対する最大照査値位置図  
 (直線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

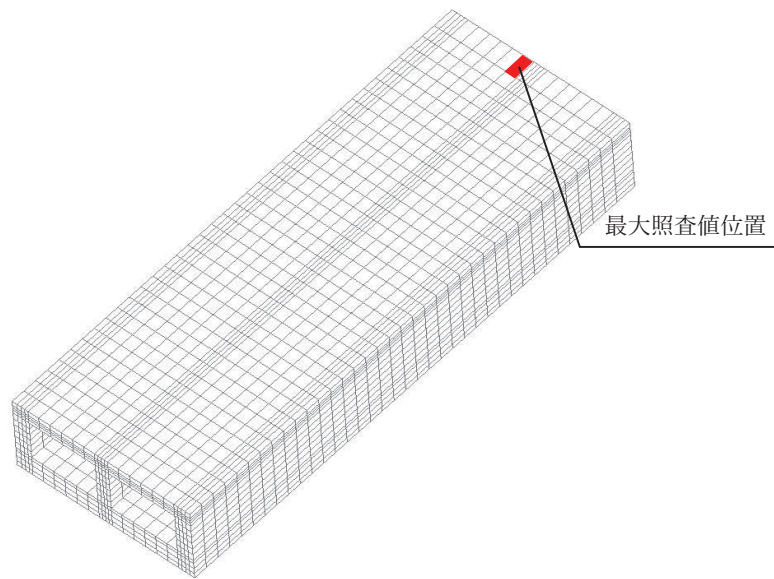


図 6-24(2) Ccb 工法適用部材におけるせん断破壊に対する最大照査値位置図  
 (直線部, 頂版, 解析ケース⑧',  $S_s - N1$  (++) )



c. 基礎地盤の支持性能に対する照査

直線部における基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-26 に示す。

基礎地盤の支持性能に対する照査は、極限支持力又は支圧強度を許容限界とする。なお、詳細については、「6.4 基礎地盤の支持性能に対する評価結果」に示す。

基礎地盤の支持性能に対する照査は、ばらつきを考慮しても極限支持力に対して 0.5 未満であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-26(1) 基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値

解析ケース 地震動		基礎地盤の支持性能に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D1	++	0.23			
	-+	0.20			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.21			
	-+	0.19			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.19			
	-+	0.21			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.22			
	-+	0.25			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.21			
	-+	0.21			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.18			
	-+	0.17			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.18	0.17	0.22	0.19
	-+	0.24			

表 6-26(2) 基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値

地震動		基礎地盤の支持性能に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.19			
	-+	0.22			
S s - D 2	++	0.21			
	-+	0.22			
S s - D 3	++	0.15			
	-+	0.21			
S s - F 1	++	0.17			
	-+	0.16			
S s - F 2	++	0.19			
	-+	0.16			
S s - F 3	++	0.17	0.17	0.18	0.18
	-+	0.16			
S s - N 1	++	0.17			
	-+	0.16			

(2) 曲線部

a. 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

曲線部における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-27 に示す。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査は、限界ひずみを許容限界とする。なお、詳細については、「6.3.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果」に示す。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査値は、ばらつきを考慮しても限界ひずみに対し 0.5 未満であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-27(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：頂版) \*

解析ケース 地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.03			
	-+	0.03			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.04	0.04	0.05	0.03
	-+	0.04			

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-27(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：頂版) \*

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S <sub>s</sub> -D1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.04			
	-+	0.03			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.04			
	-+	0.04			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.04			
	-+	0.04	0.04	0.05	0.03

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-27(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：側壁) \*1

解析ケース 地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		①	②	③	④
S s - D 1	++	0.15			
	-+	0.15			
S s - D 2	++	0.15			
	-+	0.15			
S s - D 3	++	0.13			
	-+	0.13			
S s - F 1	++	0.15			
	-+	0.13			
S s - F 2	++	0.14			
	-+	0.14			
S s - F 3	++	0.15			
	-+	0.15			
S s - N 1	++	0.15	0.13	0.18	0.11
	-+	0.16			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は，構造強度を有すること，通水機能を有すること，貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-27(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：側壁) \*1

地震動		解析ケース				曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		++	+-	⑥'	⑦'	⑧'	⑨'		
S <sub>s</sub> -D1	++		0.17						
	+-		0.15						
S <sub>s</sub> -D2	++		0.16						
	+-		0.15						
S <sub>s</sub> -D3	++		0.14						
	+-		0.13						
S <sub>s</sub> -F1	++		0.16						
	+-		0.14						
S <sub>s</sub> -F2	++		0.15						
	+-		0.14						
S <sub>s</sub> -F3	++		0.16						
	+-		0.15						
S <sub>s</sub> -N1	++		0.15						
	+-		0.17	0.17	0.22	0.13			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は，構造強度を有すること，通水機能を有すること，貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-27(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：隔壁) \*

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	④
S s - D 1	++	0.06			
	-+	0.06			
S s - D 2	++	0.06			
	-+	0.06			
S s - D 3	++	0.05			
	-+	0.05			
S s - F 1	++	0.06			
	-+	0.05			
S s - F 2	++	0.06			
	-+	0.06			
S s - F 3	++	0.06			
	-+	0.06			
S s - N 1	++	0.06	0.06	0.07	0.05
	-+	0.06			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-27(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：隔壁) \*

地震動		解析ケース			
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S <sub>s</sub> -D1	++	0.07			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.07			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.06			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.07			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.06			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.06			
	-+	0.06			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.06			
	-+	0.07	0.07	0.09	0.05

注記\*：部材位置を図 6-23 に示す。



表 6-27(7) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
 (曲線部：底版) \*1

解析ケース 地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		①	②	③	④
S s - D 1	++	0.14			
	-+	0.16			
S s - D 2	++	0.13			
	-+	0.15			
S s - D 3	++	0.12			
	-+	0.10			
S s - F 1	++	0.12			
	-+	0.11			
S s - F 2	++	0.14			
	-+	0.15			
S s - F 3	++	0.12			
	-+	0.14			
S s - N 1	++	0.16	0.13	0.36	0.09
	-+	0.16			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は，構造強度を有すること，通水機能を有すること，貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

表 6-27(8) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：底版) \*1

地震動		解析ケース				曲げ・軸力系の破壊に対する照査*2			
		++	-+	⑥'	⑦'	⑧'	⑨'		
S <sub>s</sub> -D1	++		0.17						
	-+		0.15						
S <sub>s</sub> -D2	++		0.15						
	-+		0.16						
S <sub>s</sub> -D3	++		0.13						
	-+		0.11						
S <sub>s</sub> -F1	++		0.14						
	-+		0.12						
S <sub>s</sub> -F2	++		0.15						
	-+		0.14						
S <sub>s</sub> -F3	++		0.14						
	-+		0.15						
S <sub>s</sub> -N1	++		0.16						
	-+		0.20	0.17	0.33	0.11			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：照査値は、構造強度を有すること、通水機能を有すること、貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

b. せん断破壊に対する照査

曲線部におけるせん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-28 に示す。

せん断破壊に対する照査は、せん断耐力を許容限界とする。なお、詳細については、「6.3.2 せん断破壊に対する評価結果」に示す。

せん断破壊に対する照査値は、せん断耐力式による照査を用い、ばらつきを考慮しても 0.97 であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-28(1) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：頂版) \*1, 2

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査*3			
		①	②	③	④
S s - D 1	++	0.75			
	-+	0.76			
S s - D 2	++	0.77			
	-+	0.78			
S s - D 3	++	0.71			
	-+	0.72			
S s - F 1	++	0.78			
	-+	0.79			
S s - F 2	++	0.74			
	-+	0.71			
S s - F 3	++	0.77			
	-+	0.83 【0.66】			
S s - N 1	++	0.84 【0.66】	0.79	0.94 【0.75*4】	0.93 【0.75】
	-+	0.78			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す頂版 21 に Ccb 工法を適用する。

\*3：Ccb 工法を適用する部材における最大照査値を【 】内に示す。

\*4：Ccb 工法を適用する全部材における最大照査値を示しており、図 6-29 に示す頂版 21 における照査値を示す。最大照査値位置を図 6-25(1)に示す。

表 6-28(2) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：頂版) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.75			
	-+	0.76			
S s - D 2	++	0.77			
	-+	0.78			
S s - D 3	++	0.70			
	-+	0.72			
S s - F 1	++	0.79			
	-+	0.79			
S s - F 2	++	0.74			
	-+	0.72			
S s - F 3	++	0.77			
	-+	0.80 【0.64】			
S s - N 1	++	0.83 【0.66】			0.92 【0.74】
	-+	0.79	0.79	0.87 【0.59】	0.88 【0.64】

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す頂版 21 に Ccb 工法を適用する。

図 6-28(3) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
 (曲線部：側壁) \*1, 2

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.54			
	-+	0.53			
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.58			
	-+	0.56			
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.49			
	-+	0.56			
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.53			
	-+	0.50			
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.51			
	-+	0.57			
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.52			
	-+	0.54			
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.55	0.51	0.67	0.66
	-+	0.59			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：側壁は，CCb 工法を適用していない。

表 6-28(4) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：側壁) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.70			
	-+	0.63			
S s - D 2	++	0.69			
	-+	0.72			
S s - D 3	++	0.63			
	-+	0.65			
S s - F 1	++	0.71			
	-+	0.65			
S s - F 2	++	0.65			
	-+	0.62			
S s - F 3	++	0.65			
	-+	0.56			
S s - N 1	++	0.65			
	-+	0.67	0.69	0.79	0.70

注記\*1：側壁は，CCb 工法を適用していない。

\*2：部材位置を図 6-23 に示す。

表 6-28(5) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：隔壁) \*1, 2

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査			
		①	②	③	④
S s - D 1	++	0.67			
	-+	0.65			
S s - D 2	++	0.68			
	-+	0.69			
S s - D 3	++	0.61			
	-+	0.58			
S s - F 1	++	0.65			
	-+	0.57			
S s - F 2	++	0.73			
	-+	0.68			
S s - F 3	++	0.64			
	-+	0.66			
S s - N 1	++	0.59	0.52	0.70	0.67
	-+	0.71			

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す隔壁 81 に Ccb 工法を適用する。なお、Ccb 工法の適用の有無に関わらず、照査値がすべて 0.8 未満となっているため、隔壁については Ccb 工法の適用範囲内であることを確認した。

表 6-28(6) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：隔壁) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査*3			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.79			
	-+	0.79		0.81 【0.55】	
S s - D 2	++	0.77			
	-+	0.72			
S s - D 3	++	0.73			
	-+	0.61			
S s - F 1	++	0.79			
	-+	0.69			
S s - F 2	++	0.75			
	-+	0.67			
S s - F 3	++	0.71			
	-+	0.72			
S s - N 1	++	0.78			
	-+	0.84 【0.64】	0.81 【0.58】	0.97 【0.78*4】	0.96 【0.74】

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す隔壁 81 に CCb 工法を適用する。

\*3：赤枠は、前述した図 3-50 に基づき、解析ケース⑦' 及び⑧' を実施する地震動の基本ケース⑥' の照査値を示す。

\*4：CCb 工法を適用する全部材における最大照査値を示しており、図 6-29 に示す隔壁 81 における照査値を示す。最大照査値位置を図 6-25(2) に示す。



表 6-28(7) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：底版) \*1, 2

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査*3, 4			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D1	++	0.76			
	-+	0.79			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.81 【0.62】			
	-+	0.76			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.73			
	-+	0.75			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.78			
	-+	0.79			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.75			
	-+	0.79			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.79			
	-+	0.82 【0.60】			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.86 【0.60】	0.80 【0.57】	0.94 【0.68】	0.94 【0.68】
	-+	0.82 【0.63】			0.90 【0.69】

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す底版 [11], [12] に Ccb 工法を適用する。

\*3：Ccb 工法を適用する部材における最大照査値を【 】内に示す。

\*4：赤枠は、前述した図 3-50 に基づき、解析ケース②～④を実施する地震動の基本ケース①の照査値を示す。

表 6-28(8) せん断破壊に対する照査の実施ケースと照査値  
(曲線部：底版) \*1, 2

地震動		せん断破壊に対する照査			
		⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S s - D 1	++	0.78			
	-+	0.79			
S s - D 2	++	0.83 【0.64】			
	-+	0.79			
S s - D 3	++	0.72			
	-+	0.75			
S s - F 1	++	0.83 【0.67】			
	-+	0.80 【0.58】			
S s - F 2	++	0.73			
	-+	0.75			
S s - F 3	++	0.83 【0.64】			
	-+	0.82 【0.62】			
S s - N 1	++	0.83 【0.61】			
	-+	0.84 【0.67】	0.84 【0.68】	0.96 【0.74】	0.91 【0.73】

注記\*1：部材位置を図 6-23 に示す。

\*2：図 6-29 に示す隔壁 81 に Ccb 工法を適用する。

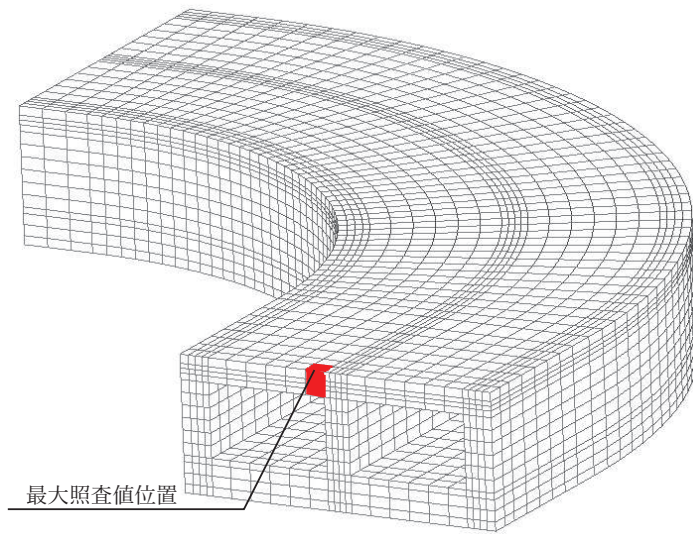


図 6-25(1) Ccb 工法適用部材におけるせん断破壊に対する最大照査値位置図  
 (曲線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )

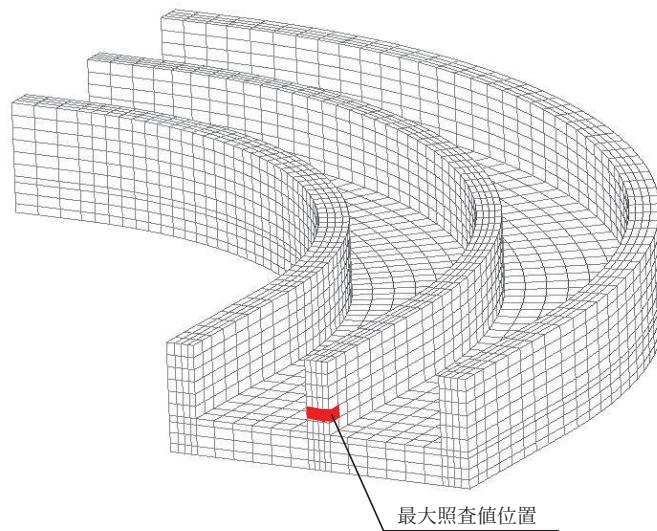


図 6-25(2) Ccb 工法適用部材におけるせん断破壊に対する最大照査値位置図  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (- +)$ )

c. 基礎地盤の支持性能に対する照査

曲線部における基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値を表 6-29 に示す。

基礎地盤の支持性能に対する照査は、極限支持力又は支圧強度を許容限界とする。なお、詳細については、「6.4 基礎地盤の支持性能に対する評価結果」に示す。

基礎地盤の支持性能に対する照査は、ばらつきを考慮しても極限支持力に対して 0.5 未満であり、要求機能を満足していると評価できる。

表 6-29(1) 基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値

地震動		基礎地盤の支持性能に対する照査			
		①	②	③	④
S <sub>s</sub> -D1	++	0.17			
	-+	0.18			
S <sub>s</sub> -D2	++	0.17			
	-+	0.17			
S <sub>s</sub> -D3	++	0.15			
	-+	0.17			
S <sub>s</sub> -F1	++	0.15			
	-+	0.16			
S <sub>s</sub> -F2	++	0.15			
	-+	0.16			
S <sub>s</sub> -F3	++	0.17			
	-+	0.16			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.17	0.16	0.22	0.16
	-+	0.16			

表 6-29(2) 基礎地盤の支持性能に対する照査の実施ケースと照査値

地震動		解析ケース		基礎地盤の支持性能に対する照査			
		++	-+	⑥'	⑦'	⑧'	⑨'
S <sub>s</sub> -D1	++		0.17				
	-+		0.18				
S <sub>s</sub> -D2	++		0.17				
	-+		0.17				
S <sub>s</sub> -D3	++		0.15				
	-+		0.17				
S <sub>s</sub> -F1	++		0.15				
	-+		0.16				
S <sub>s</sub> -F2	++		0.15				
	-+		0.16				
S <sub>s</sub> -F3	++		0.17				
	-+		0.16				
S <sub>s</sub> -N1	++		0.17				
	-+		0.16	0.15	0.19	0.14	

6.2.2 構造部材のひずみ分布（曲げ・軸力系の破壊に対する照査）

(1) 直線部

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査について、各部材において最も厳しい照査値となる解析ケースの一覧を表6-30～表6-32に示す。また、最大照査値となる評価時刻におけるひずみ分布図を図6-26～図6-28に示す。

表6-30(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

(コンクリートの圧縮縁ひずみ，直線部)

(構造強度を有することの確認，通水機能を有することの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	21	③	S s - N 1 (++)	411 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
側壁	71	③	S s - N 1 (++)	430 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
隔壁	81	③	S s - N 1 (++)	632 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
底版	12	③	S s - N 1 (++)	254 $\mu$	10000 $\mu$	0.03

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数 $\gamma_a$

表6-30(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

(コンクリートの圧縮縁ひずみ，直線部)

(構造強度を有することの確認，通水機能を有することの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	22	⑧'	S s - F 3 (++)	371 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
側壁	71	⑧'	S s - F 3 (++)	404 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
隔壁	81	⑧'	S s - F 3 (++)	567 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
底版	11	⑧'	S s - F 3 (++)	233 $\mu$	10000 $\mu$	0.03

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数 $\gamma_a$

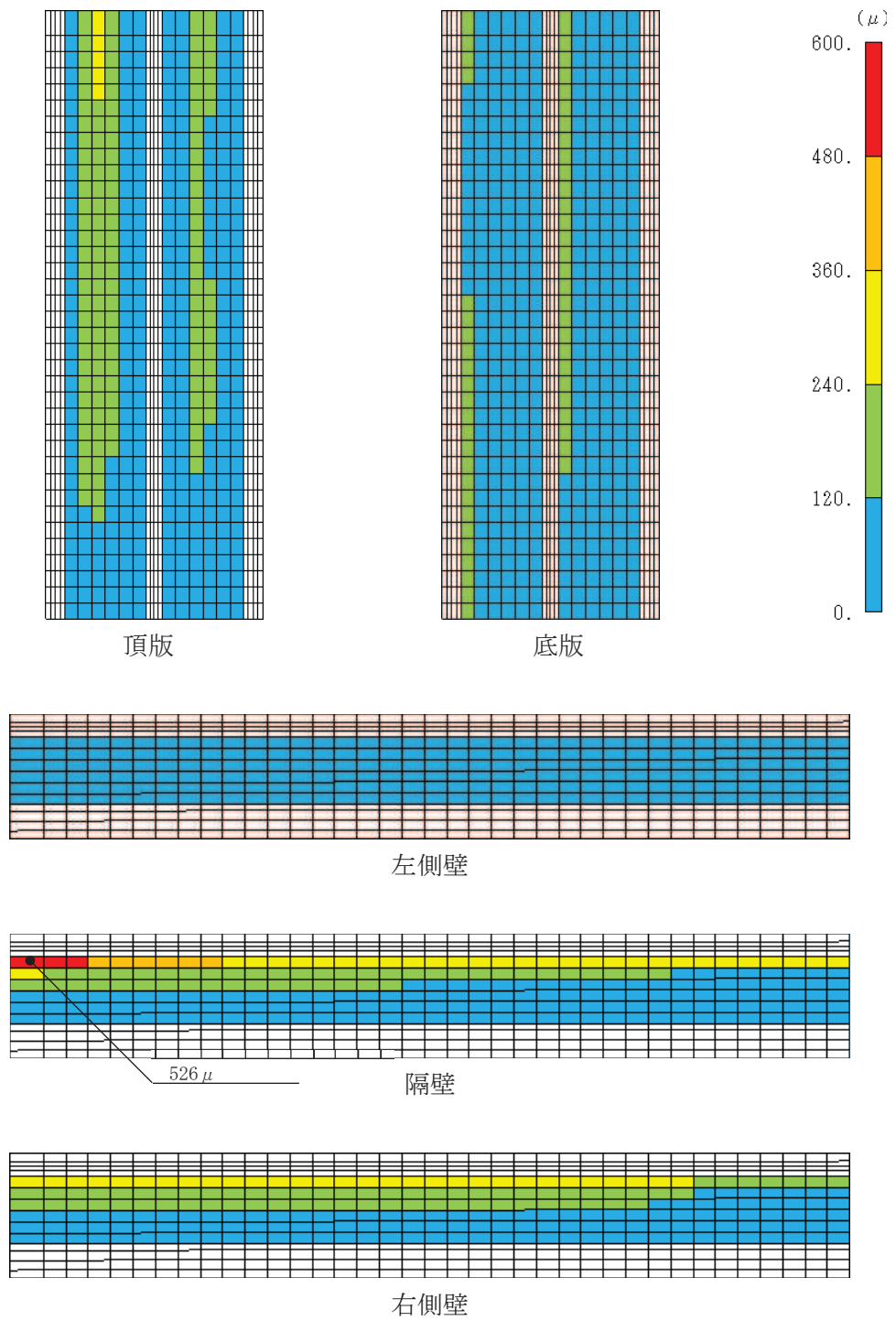


図 6-26(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (直線部, 隔壁, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

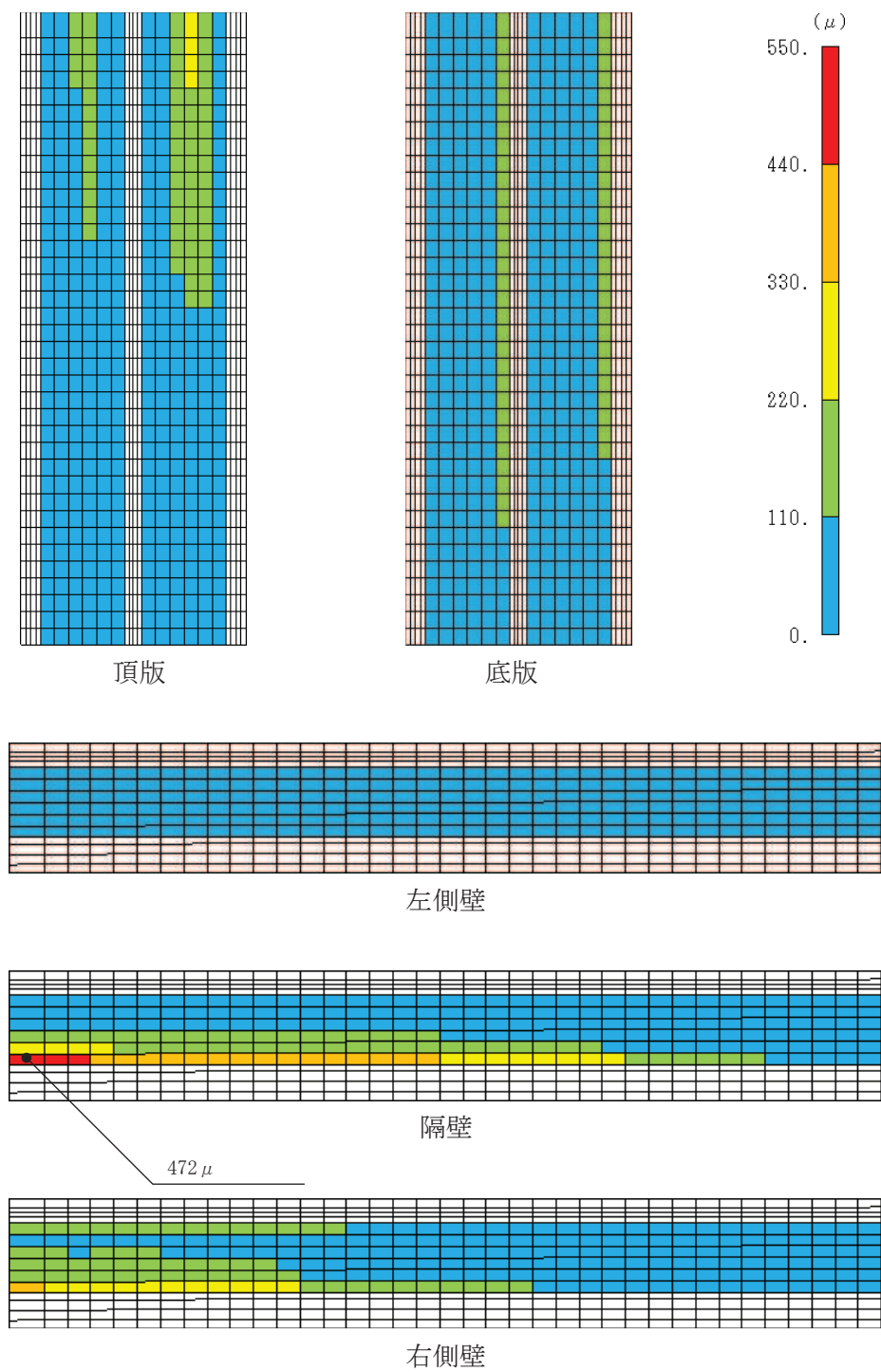


図 6-26(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (直線部, 隔壁, 解析ケース⑧', S<sub>s</sub>-F3(++) )



表 6-31(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査  
 (コンクリートの圧縮ひずみ, 直線部)  
 (貯水機能を損なわないことの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	61	③	S s - N 1 (++)	326 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	③	S s - N 1 (++)	237 $\mu$	2000 $\mu$	0.12

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-31(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査  
 (コンクリートの圧縮ひずみ, 直線部)  
 (貯水機能を損なわないことの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	71	⑧'	S s - F 3 (++)	310 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	⑧'	S s - F 3 (++)	218 $\mu$	2000 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

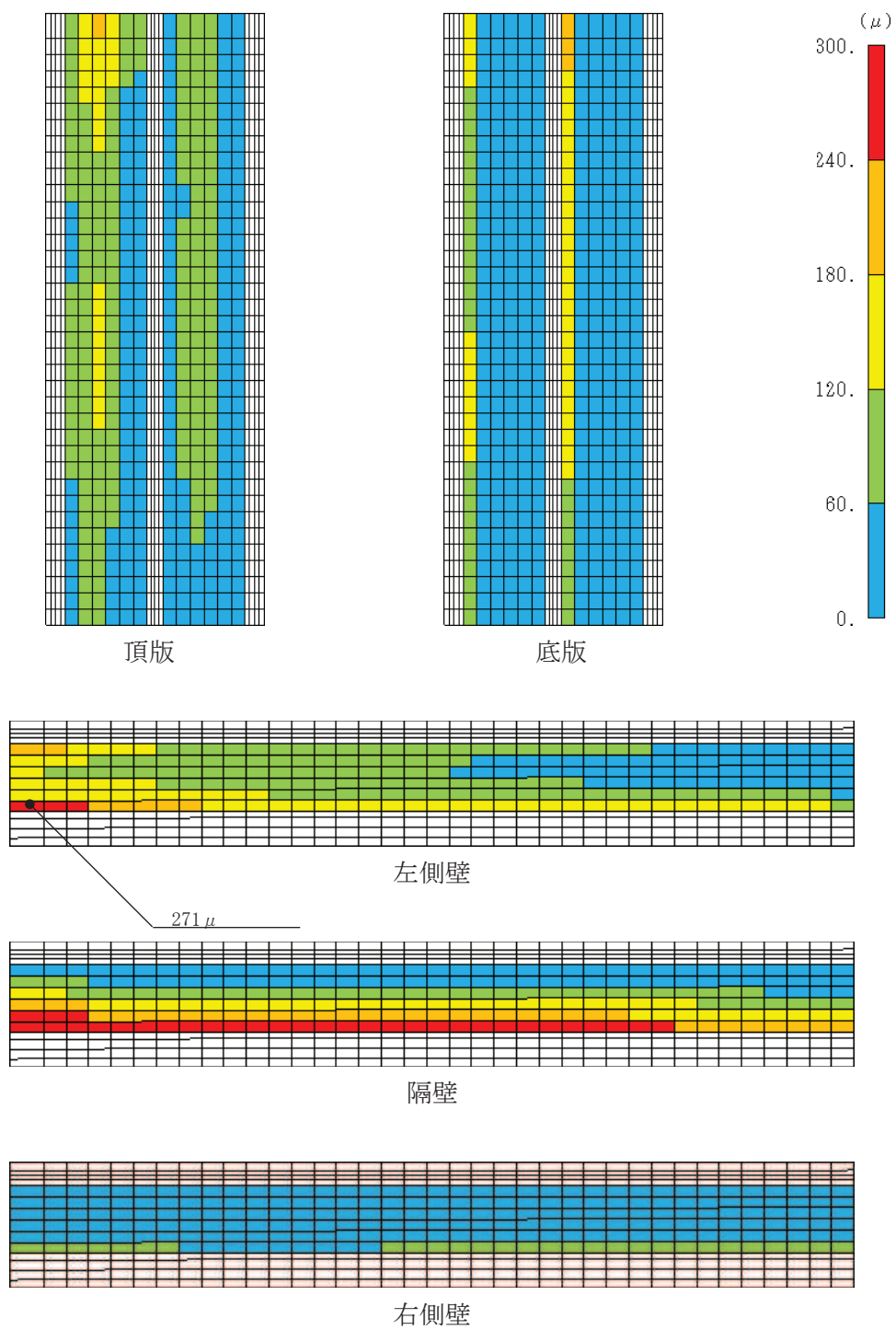
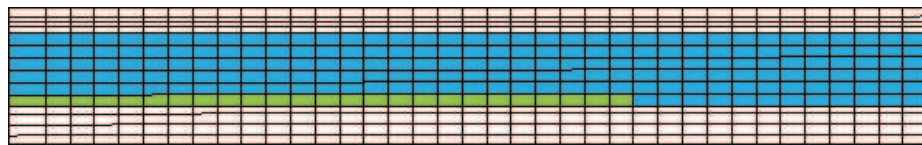
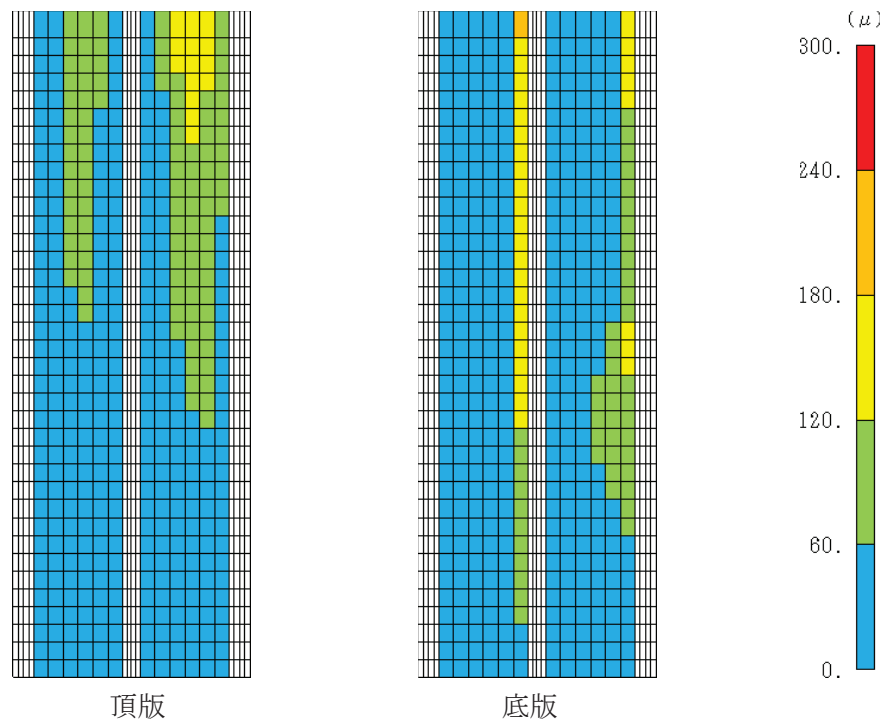
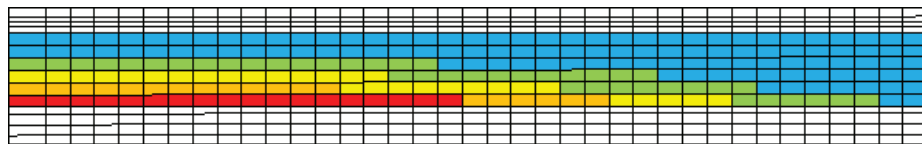


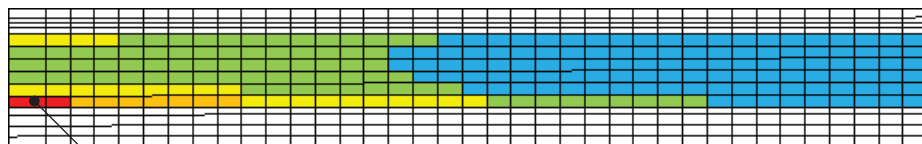
図 6-27(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (直線部, 左側壁, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )



左側壁



隔壁



右側壁

258  $\mu$

図 6-27(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (直線部, 右側壁, 解析ケース⑧', S s - F 3 (++) )

表 6-32(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（主筋ひずみ，直線部）  
（貯水機能を損なわないことの確認）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	61	①	S s - F 2 (++)	69 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	③	S s - N 1 (++)	297 $\mu$	1725 $\mu$	0.18

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-32(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（主筋ひずみ，直線部）  
（貯水機能を損なわないことの確認）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	71	⑧'	S s - F 3 (++)	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	11	⑧'	S s - F 3 (++)	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

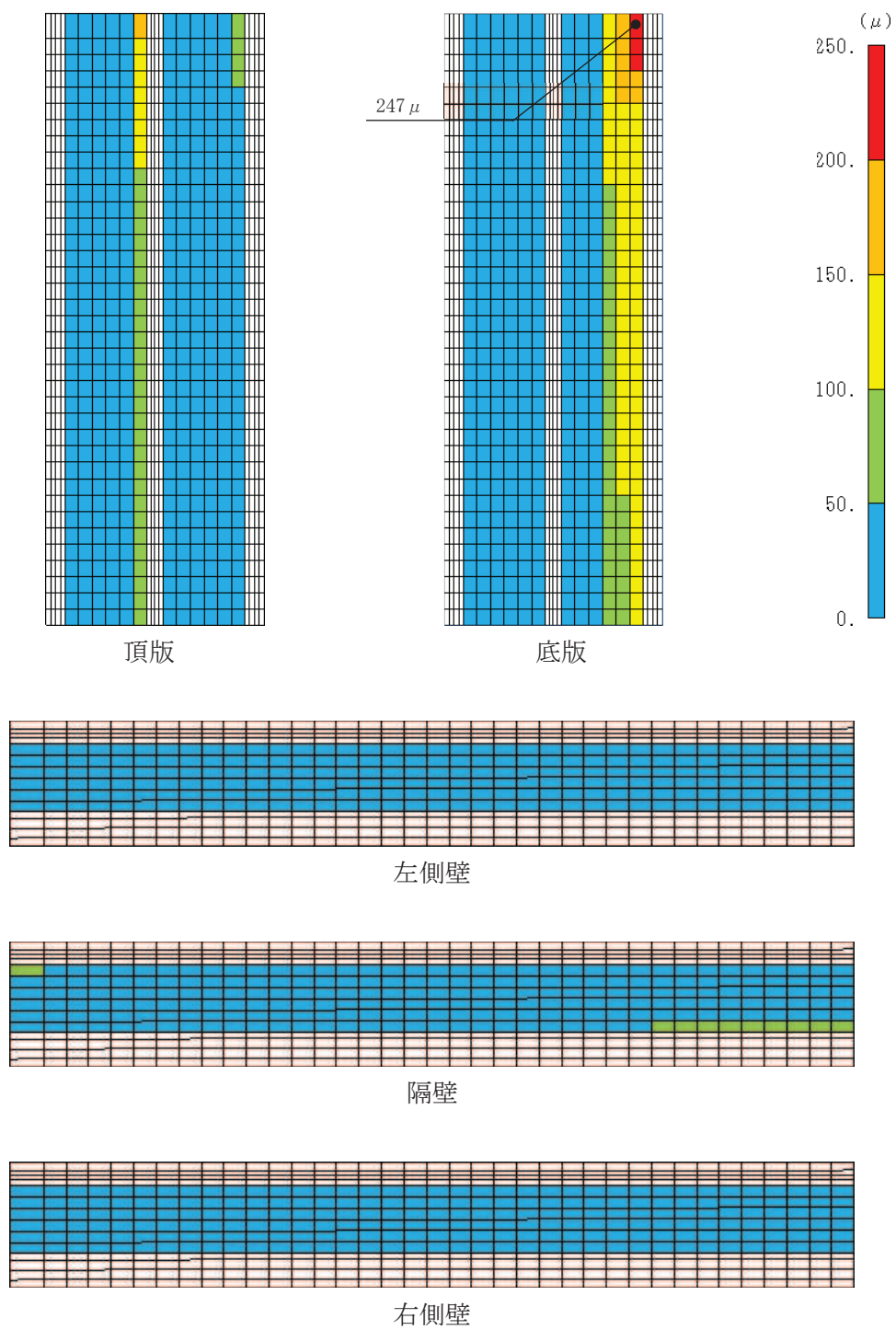


図 6-28(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
 (直線部, 底版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

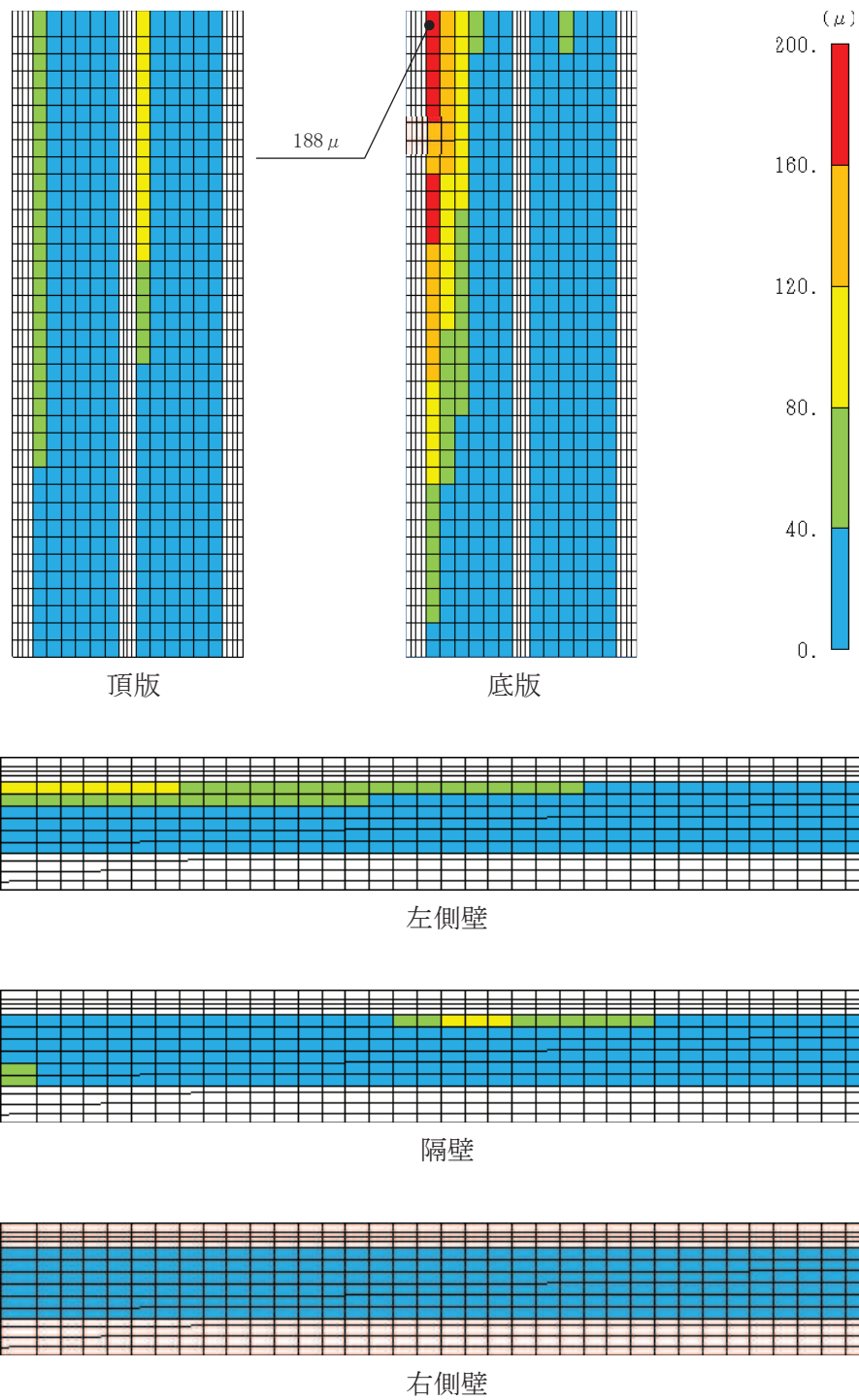
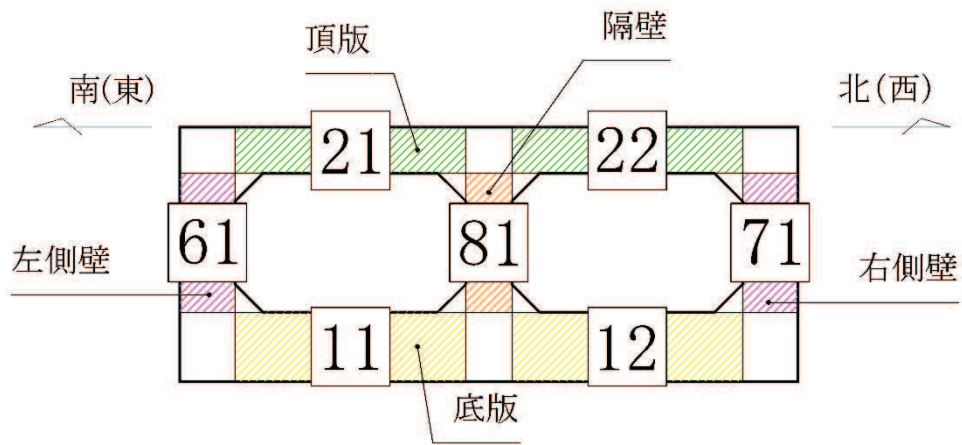
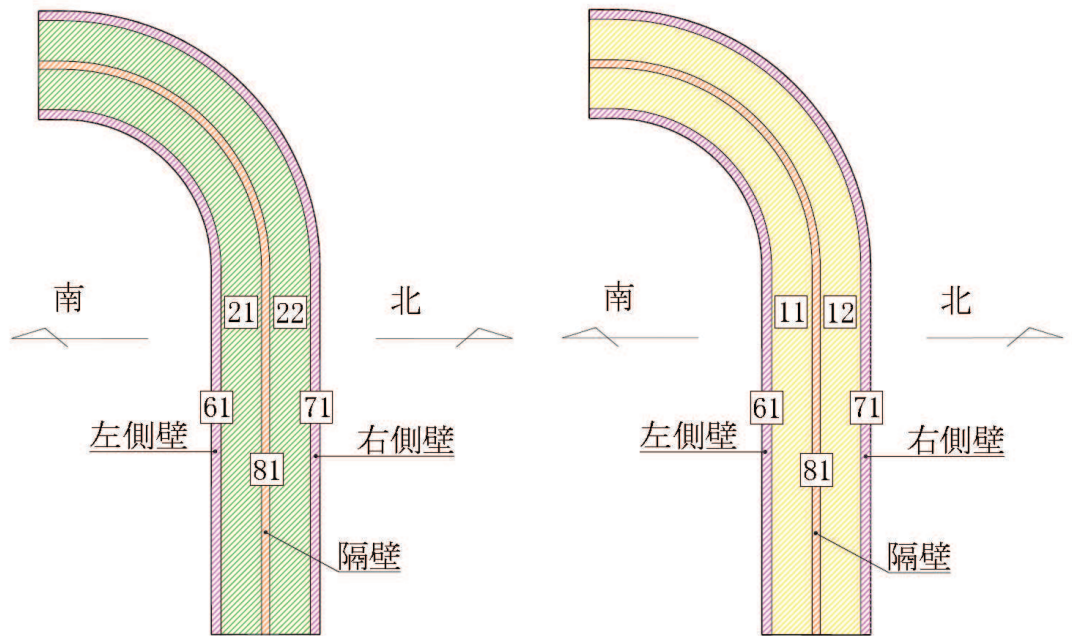


図 6-28(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑧',  $S_s - F_3$  (++) )



断面図



側壁, 隔壁及び頂版

側壁, 隔壁及び底版

図 6-29 評価位置図

(2) 曲線部

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査について、各部材において最も厳しい照査値となる解析ケースの一覧を表 6-33～表 6-35 に示す。また、最大照査値となる評価時刻におけるひずみ分布図を図 6-30～図 6-32 に示す。

表 6-33(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

(コンクリートの圧縮縁ひずみ, 曲線部)

(構造強度を有することの確認, 通水機能を有することの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	21	③	S s - N 1 (++)	453 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
側壁	61	③	S s - N 1 (++)	479 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
隔壁	81	③	S s - N 1 (++)	683 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
底版	12	③	S s - N 1 (++)	284 $\mu$	10000 $\mu$	0.03

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-33(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

(コンクリートの圧縮縁ひずみ, 曲線部)

(構造強度を有することの確認, 通水機能を有することの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	22	⑧'	S s - N 1 (-+)	448 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
側壁	71	⑧'	S s - N 1 (-+)	527 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
隔壁	81	⑧'	S s - N 1 (-+)	803 $\mu$	10000 $\mu$	0.09
底版	12	⑧'	S s - N 1 (-+)	363 $\mu$	10000 $\mu$	0.04

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



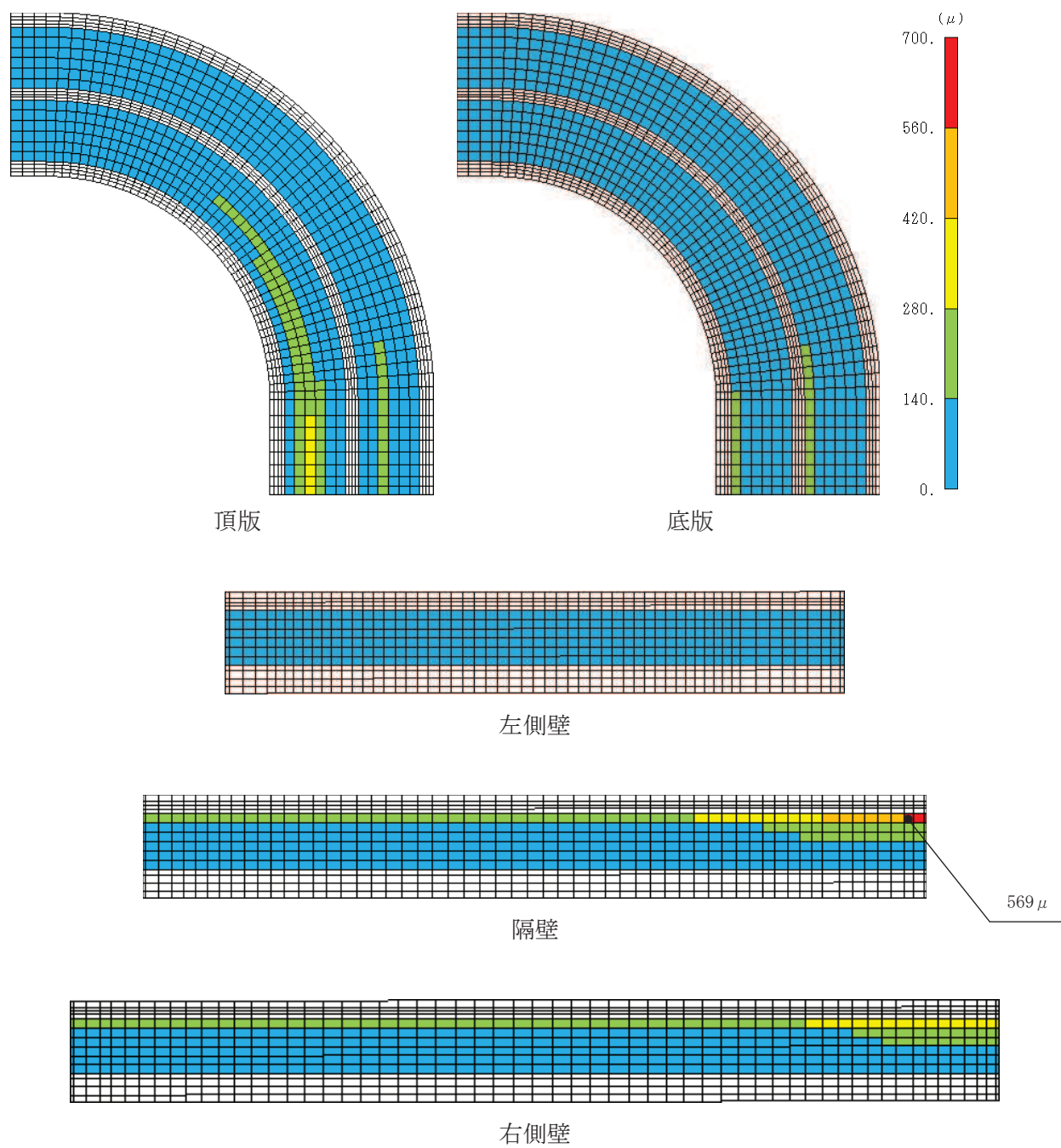


図 6-30(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース③,  $S_s - N_1$  (++) )

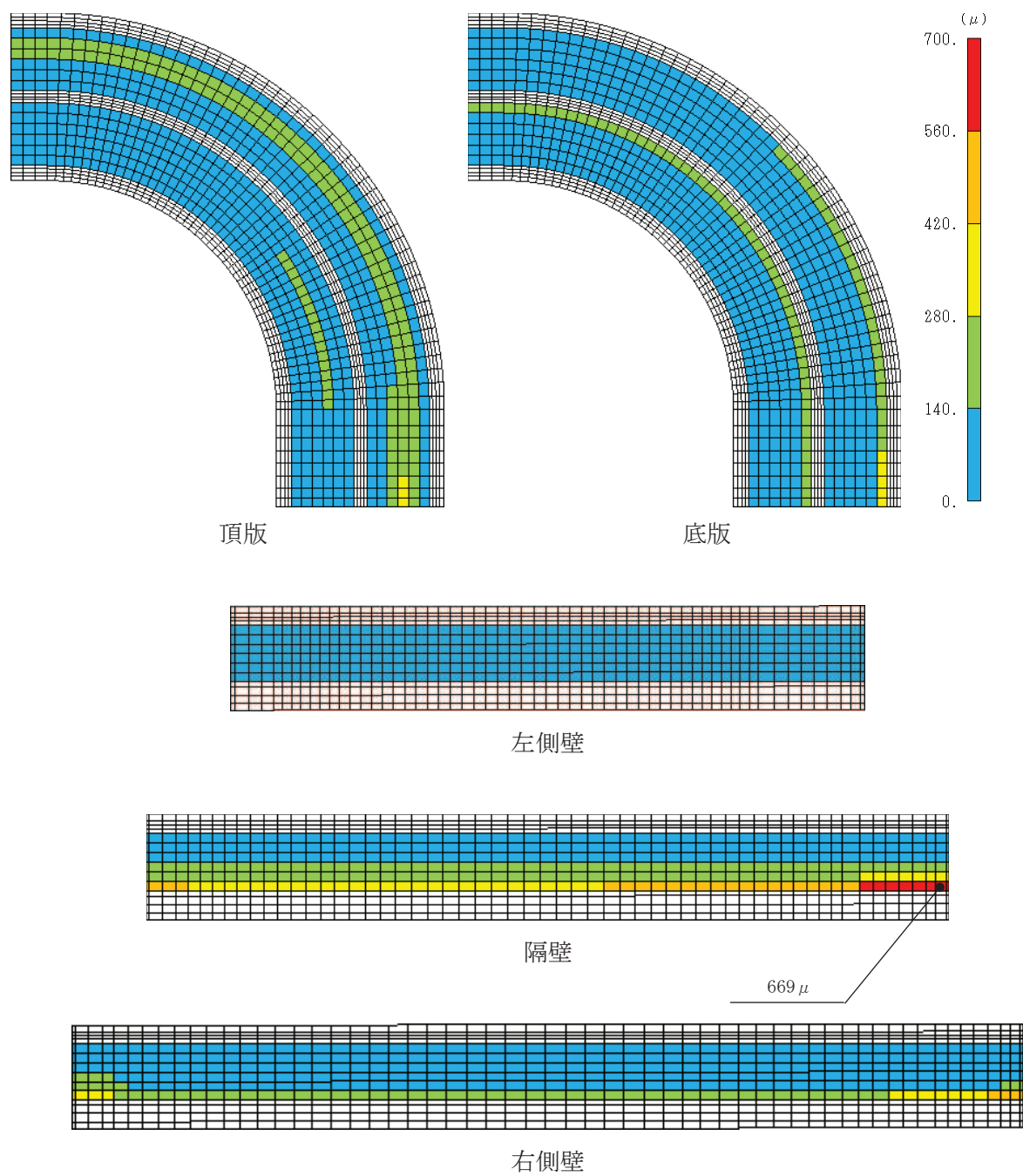


図 6-30(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )

表 6-34(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査  
 (コンクリートの圧縮ひずみ, 曲線部)  
 (貯水機能を損なわないことの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	61	③	S s - N 1 (++)	359 $\mu$	2000 $\mu$	0.18
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	③	S s - N 1 (++)	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-34(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査  
 (コンクリートの圧縮ひずみ, 曲線部)  
 (貯水機能を損なわないことの確認)

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	71	⑧'	S s - N 1 (-+)	422 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	⑧'	S s - N 1 (-+)	308 $\mu$	2000 $\mu$	0.16

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

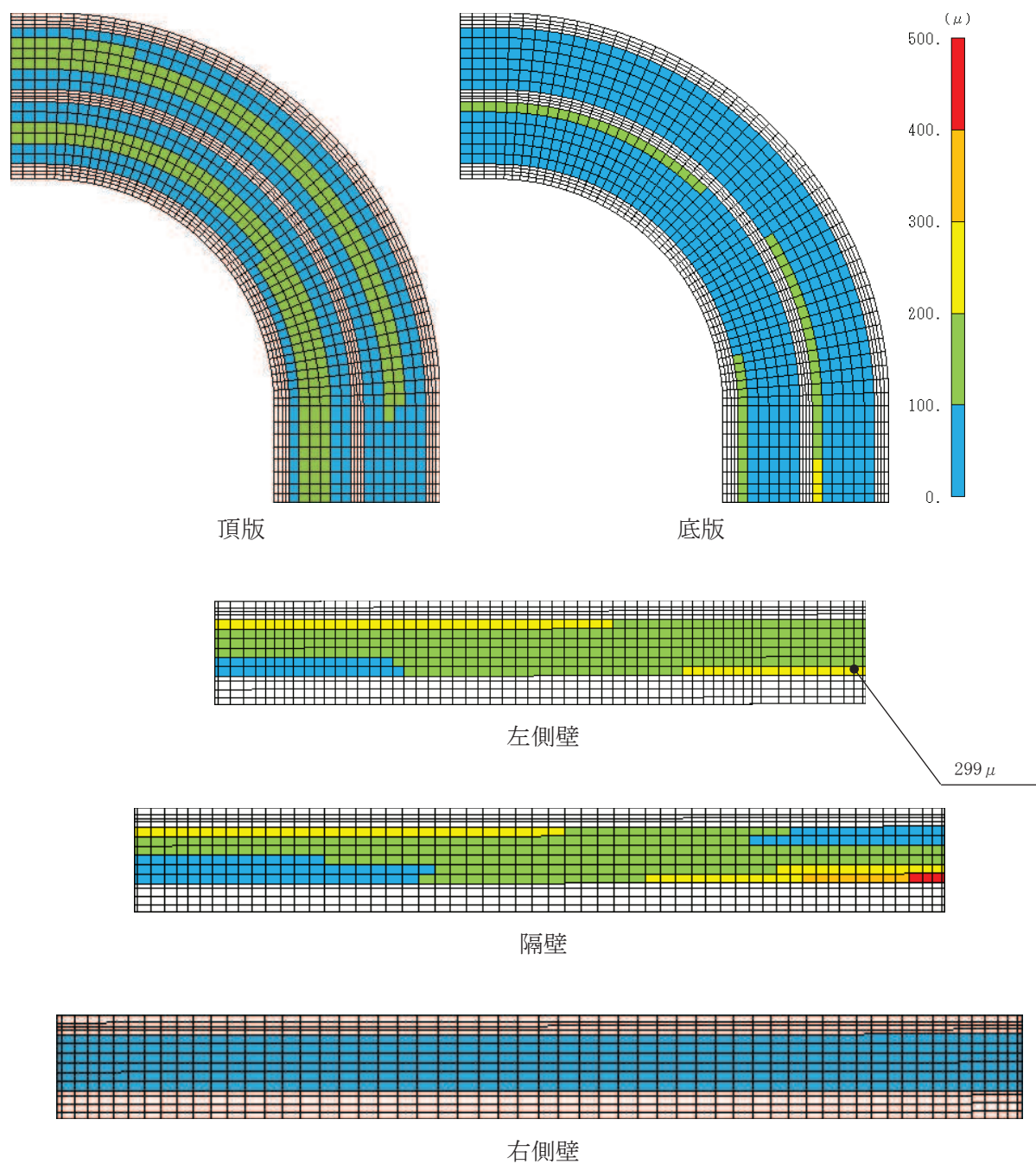


図 6-31(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (曲線部, 左側壁, 解析ケース③, S s - N 1 (++) )

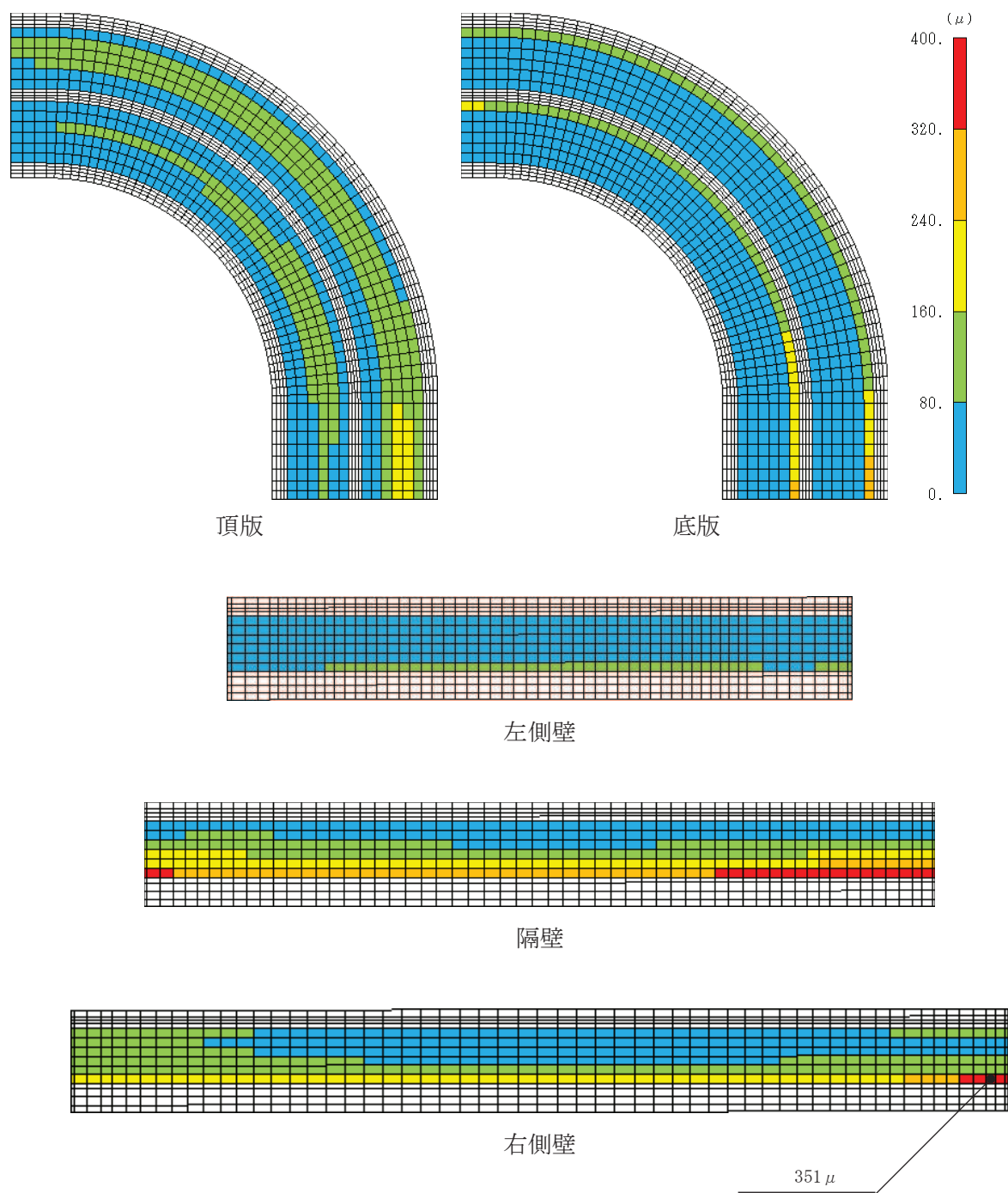


図 6-31(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (曲線部, 右側壁, 解析ケース⑧', S s - N 1 (-+))

表 6-35(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（主筋ひずみ，曲線部）  
（貯水機能を損なわないことの確認）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	61	③	S s - N 1 (++)	66 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	12	③	S s - N 1 (++)	609 $\mu$	1725 $\mu$	0.36

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-35(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（主筋ひずみ，曲線部）  
（貯水機能を損なわないことの確認）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—	—	—
側壁	71	⑧'	S s - N 1 (-+)	111 $\mu$	1725 $\mu$	0.07
隔壁	—	—	—	—	—	—
底版	11	⑧'	S s - N 1 (-+)	569 $\mu$	1725 $\mu$	0.33

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

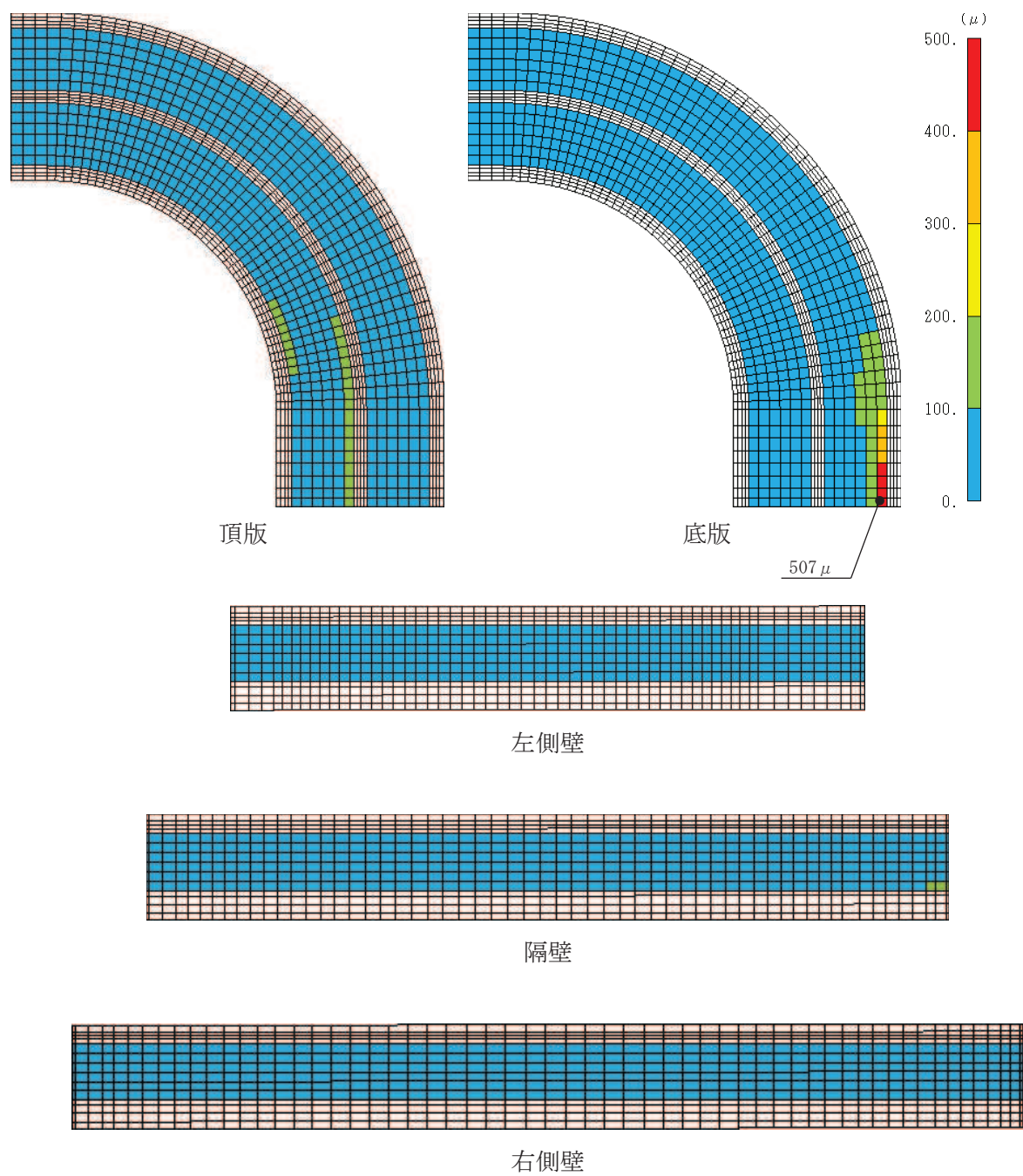


図 6-32(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
 (曲線部, 底版, 解析ケース③,  $S_s - N1 (+ +)$ )

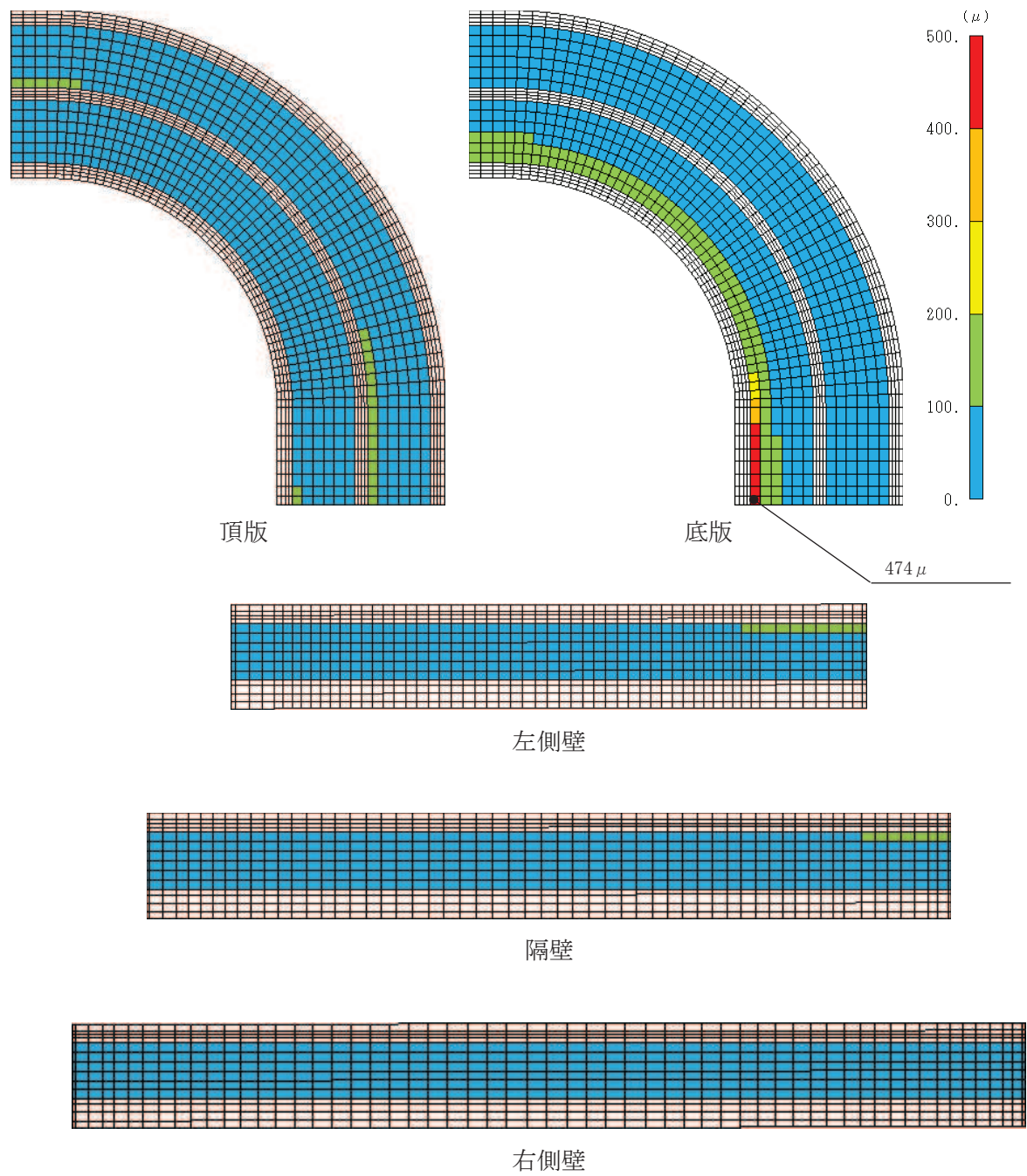


図 6-32(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
 (曲線部, 底版, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )



### 6.2.3 構造部材の断面力分布（せん断破壊に対する照査）

#### (1) 直線部

鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する照査について、各部材において最も厳しい照査値となる解析ケースの一覧を表6-36に示す。また、最大照査値となる評価時刻における断面力分布図（曲げモーメント、軸力、せん断力）を図6-33～図6-38に示す。

表6-36(1) せん断破壊に対する照査（直線部）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	21	③	S s - N 1 (++)	1634	1823	0.90
側壁	71	③	S s - N 1 (++)	637	1129	0.57
隔壁	81	③	S s - N 1 (++)	918	1054	0.88
底版	12	③	S s - N 1 (++)	1847	2060	0.90

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数 $\gamma_a$

表6-36(2) せん断破壊に対する照査（直線部）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	21	⑧'	S s - N 1 (++)	1612	1824	0.89
側壁	61	⑨'	S s - F 3 (++)	585	1102	0.54
隔壁	81	⑨'	S s - F 3 (++)	749	969	0.78
底版	11	⑨'	S s - F 3 (++)	1851	2043	0.91

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数 $\gamma_a$

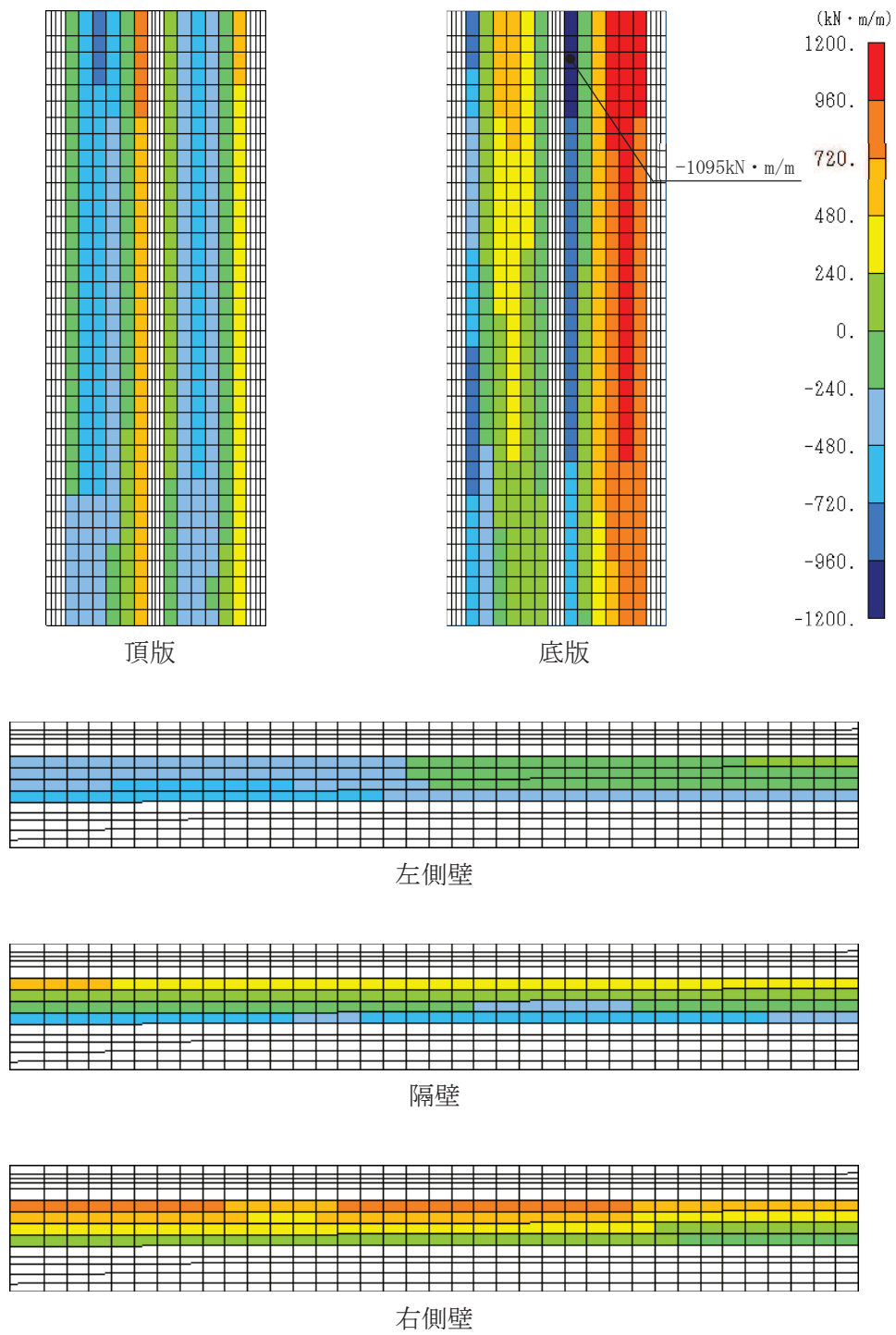


図 6-33(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ) :  $M_x$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

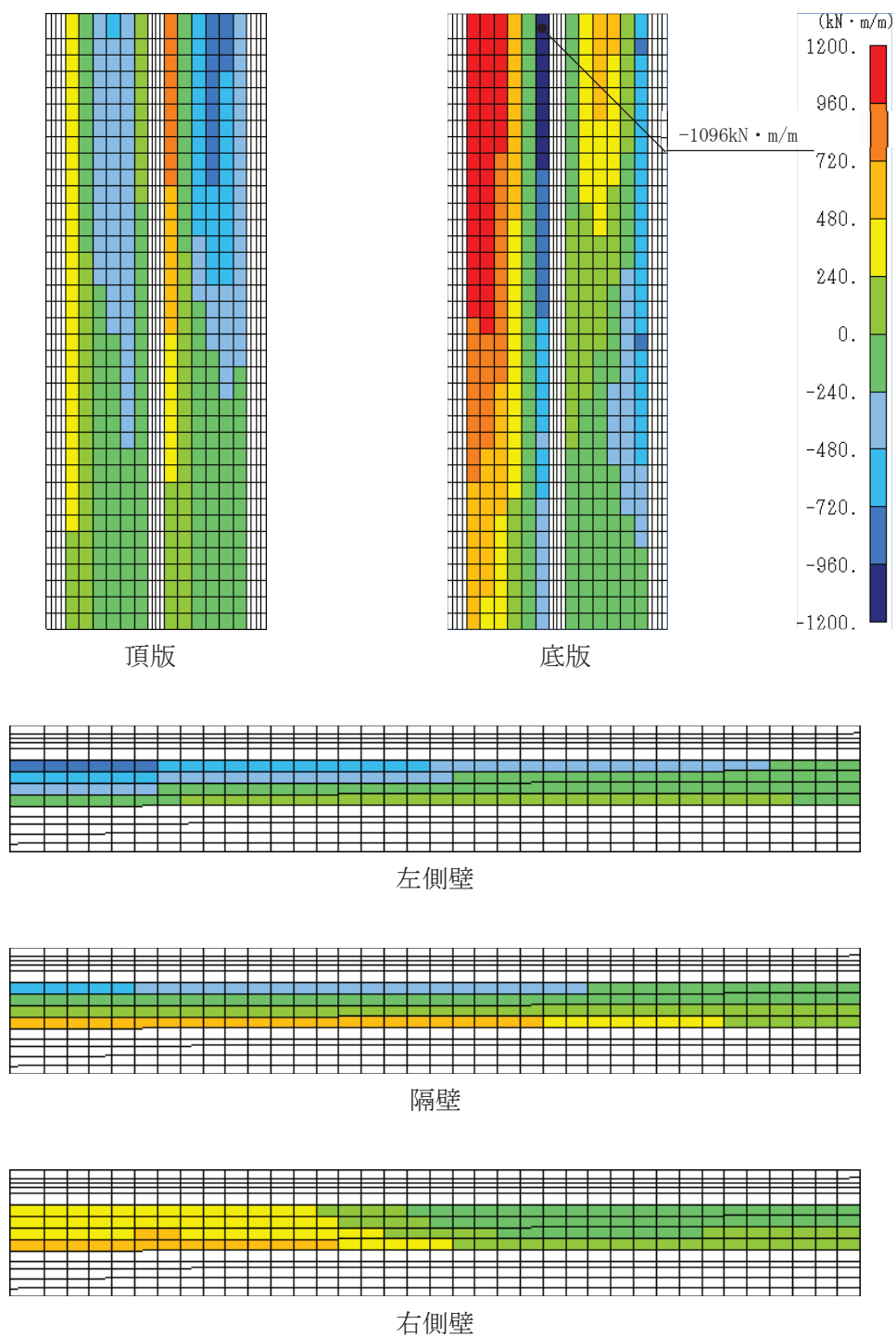


図 6-33(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ) :  $M_x$ )  
 (直線部, 底板, 解析ケース⑨',  $S_s - F3$  (++) )

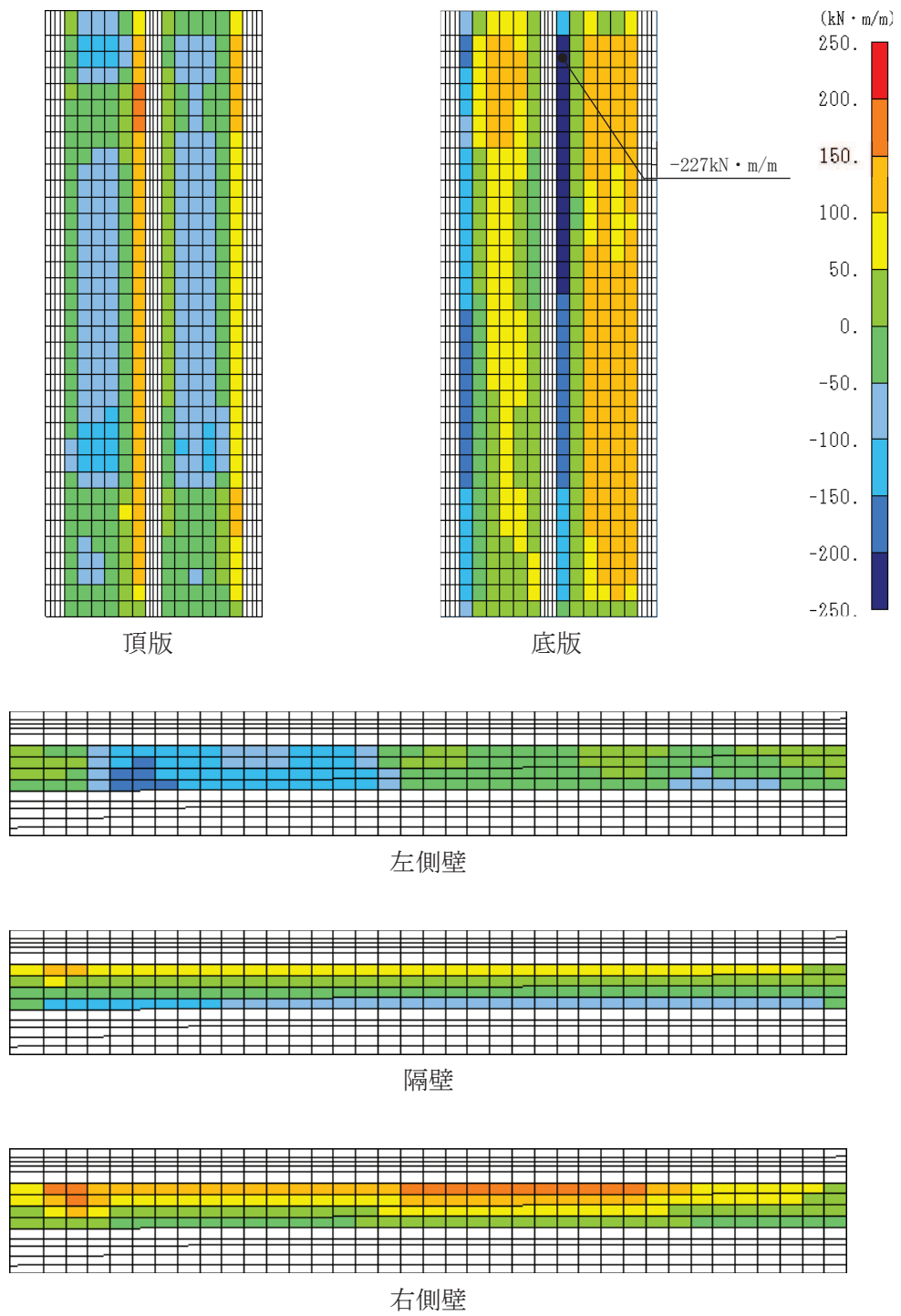


図 6-34(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ) :  $M_y$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

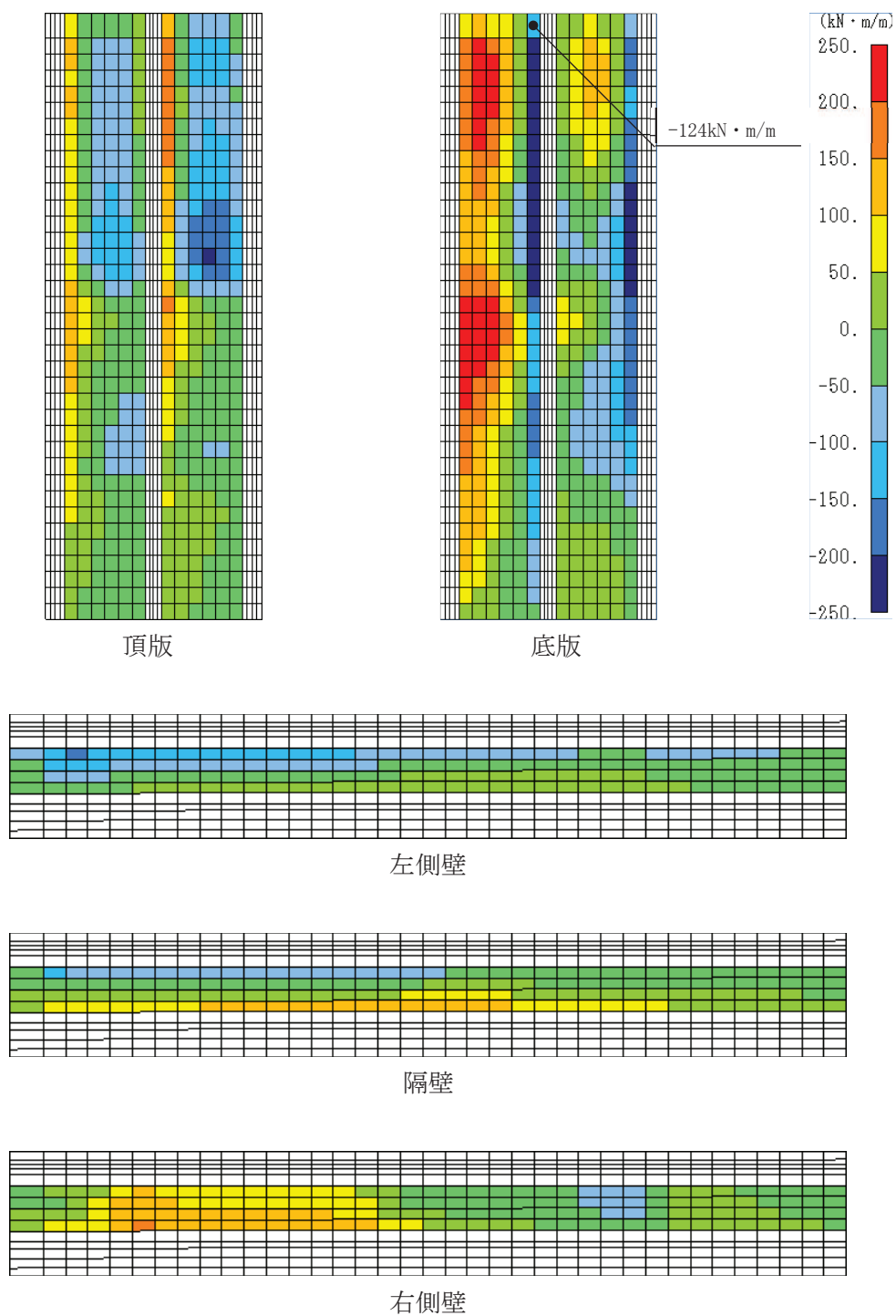


図 6-34(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$ ) :  $M_y$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑨',  $S_s - F3$  (++) )

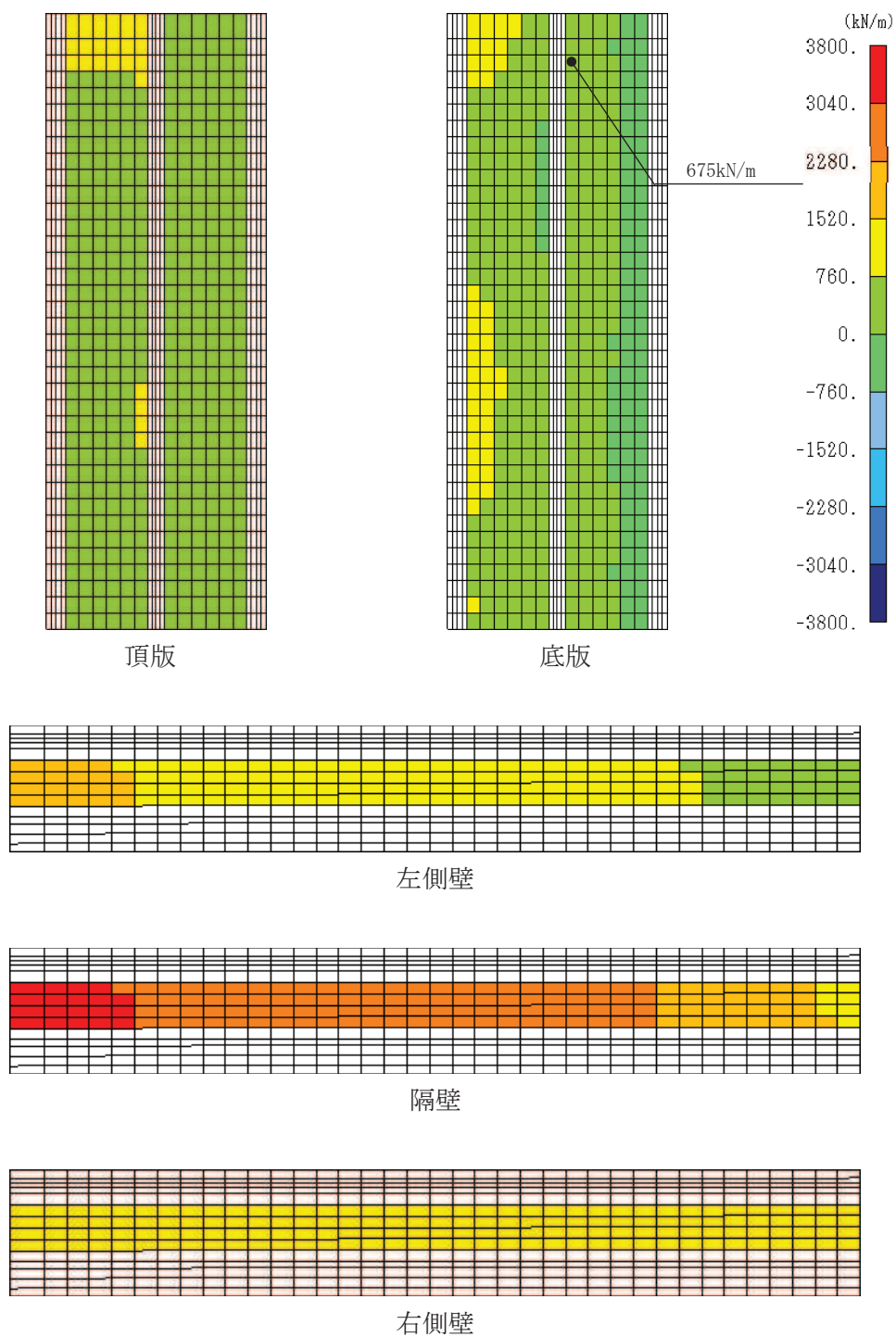


図 6-35(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (直線部, 底板, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

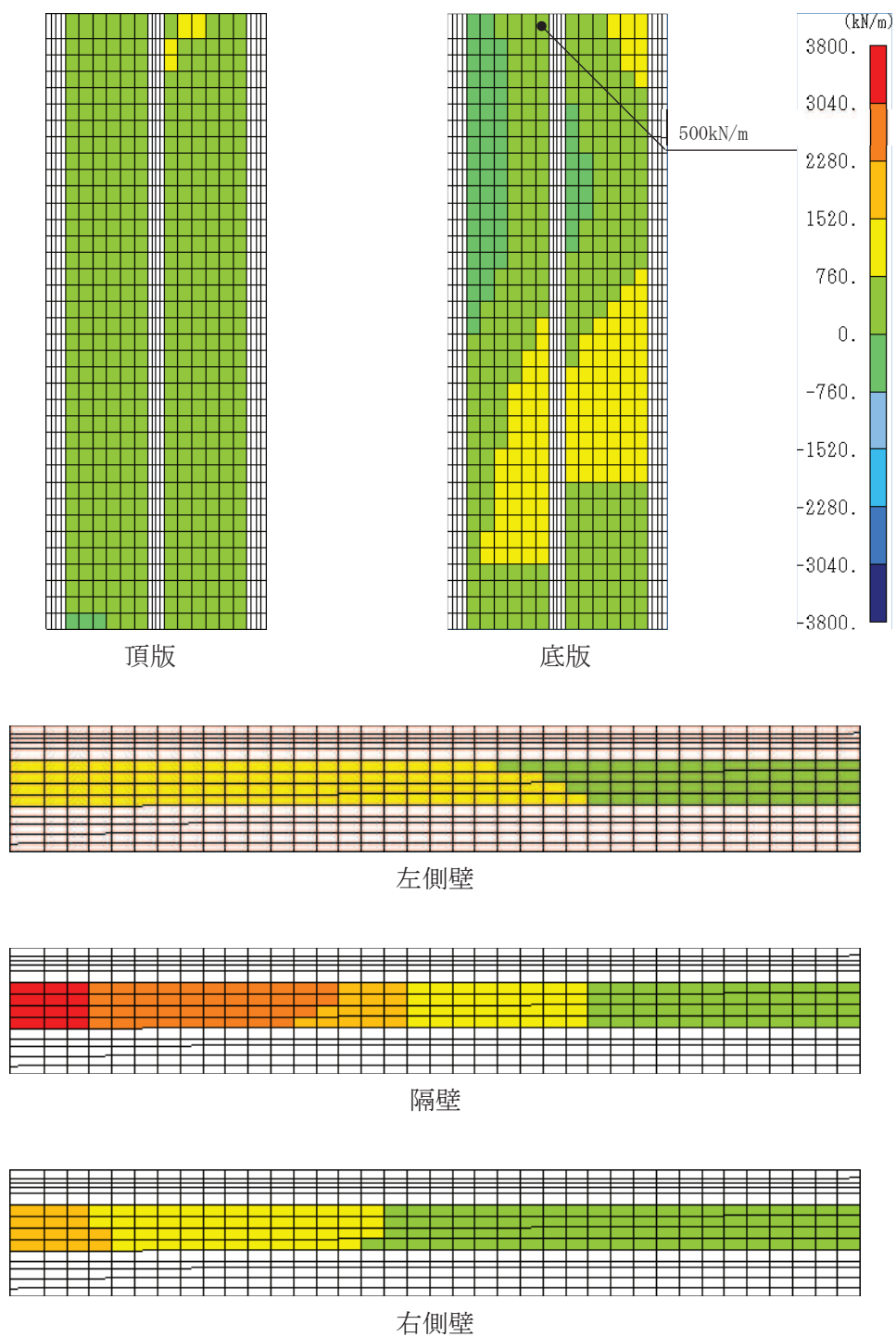


図 6-35(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑨',  $S_s - F_3$  (++) )

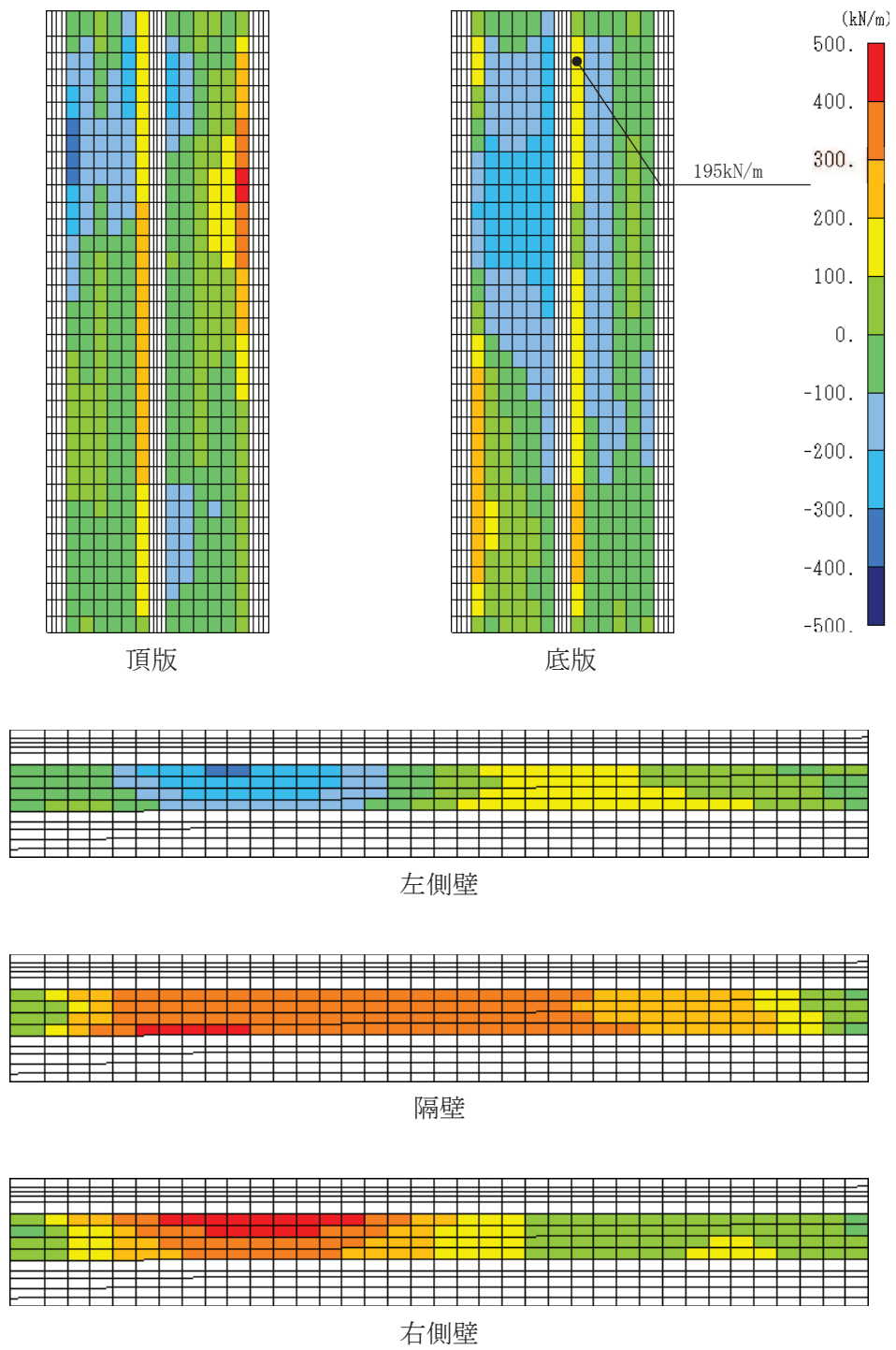
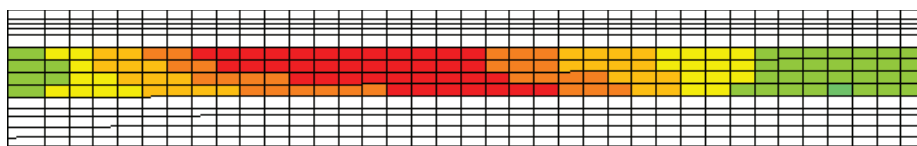
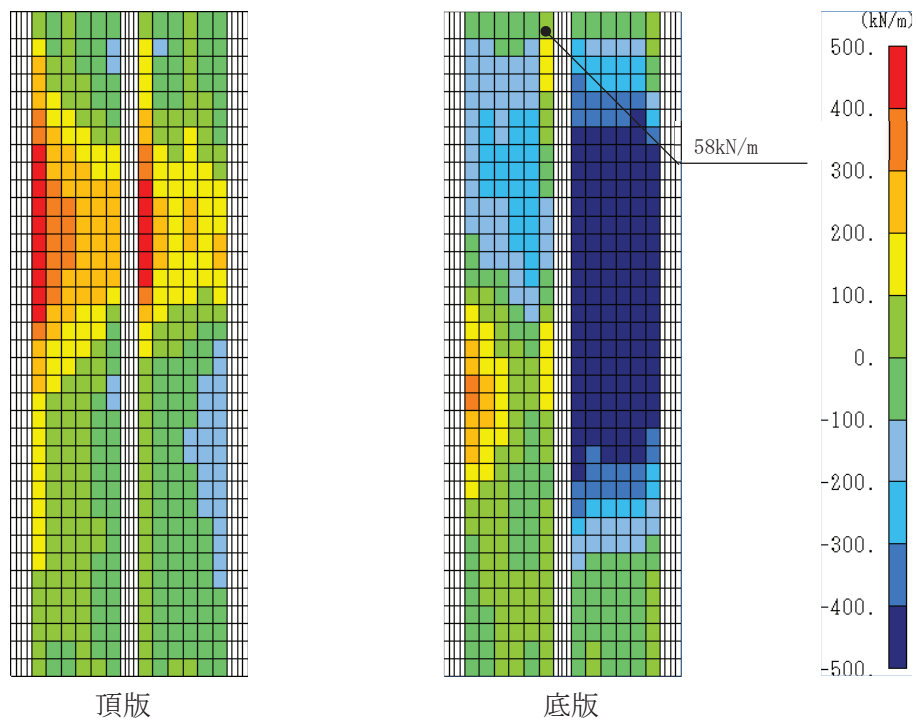
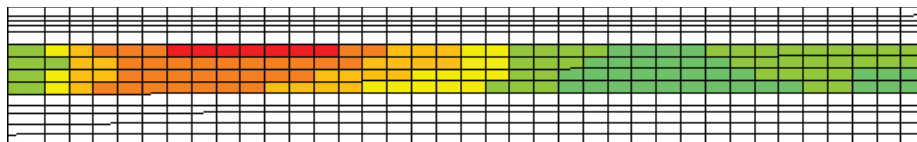


図 6-36(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

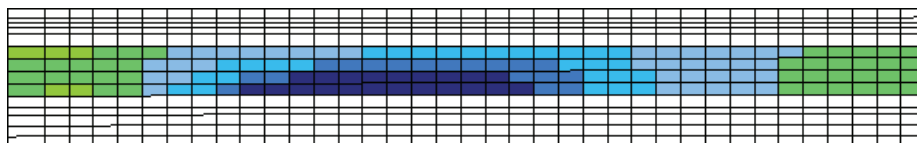




左側壁



隔壁



右側壁

図 6-36(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑨',  $S_s - F3$  (++) )

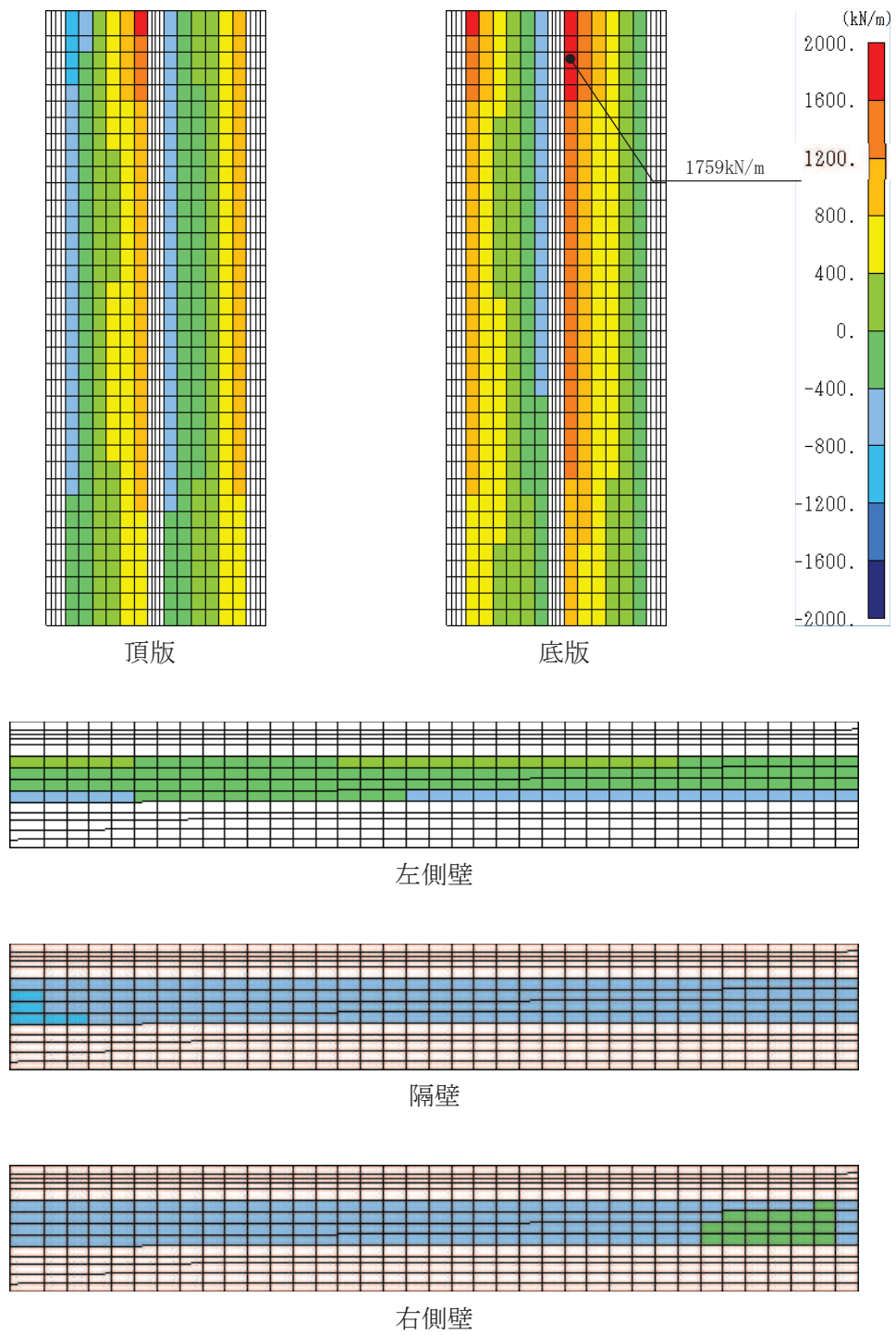


図 6-37(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )  
 (直線部, 底板, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

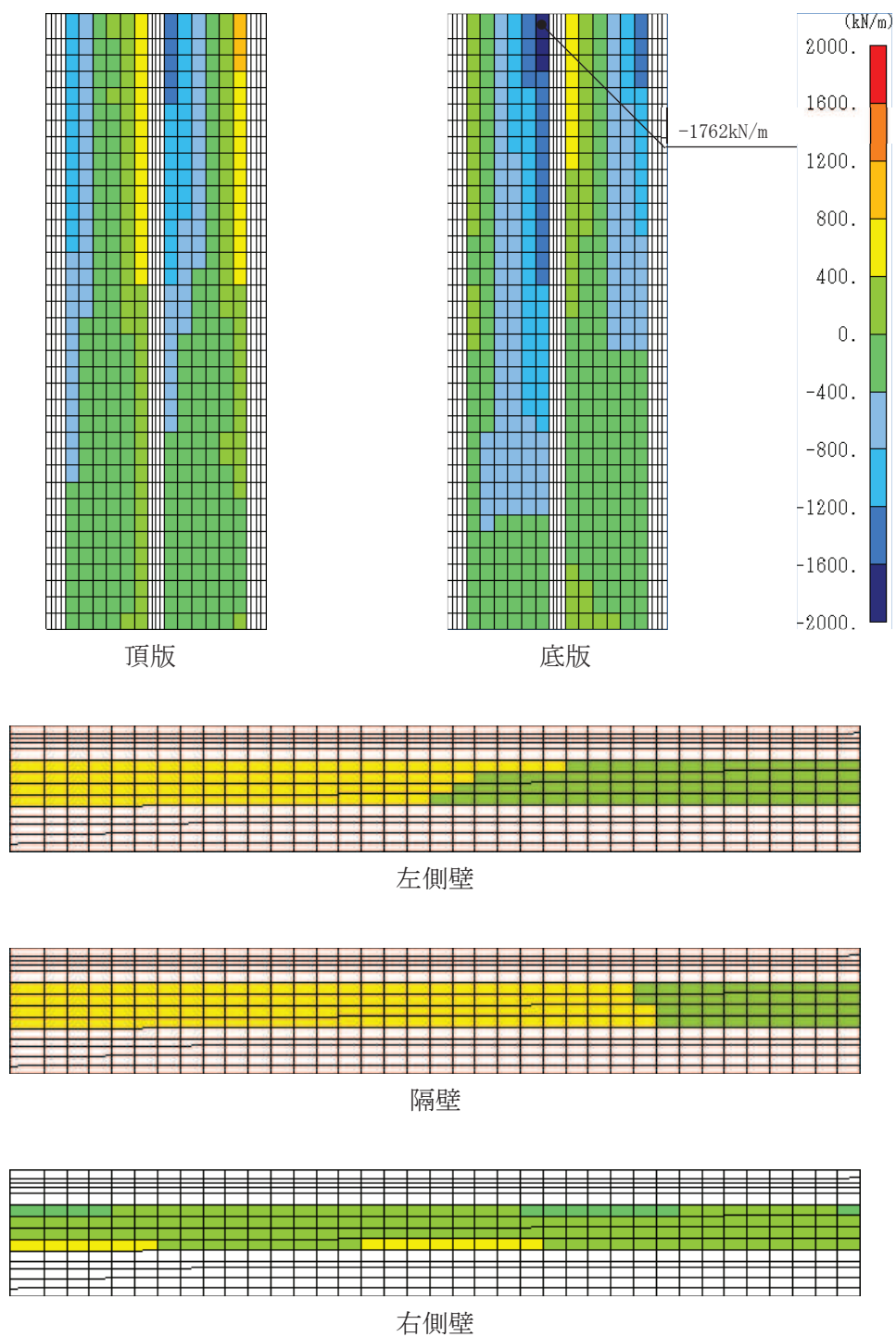


図 6-37(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑨', S<sub>s</sub>-F3 (++)

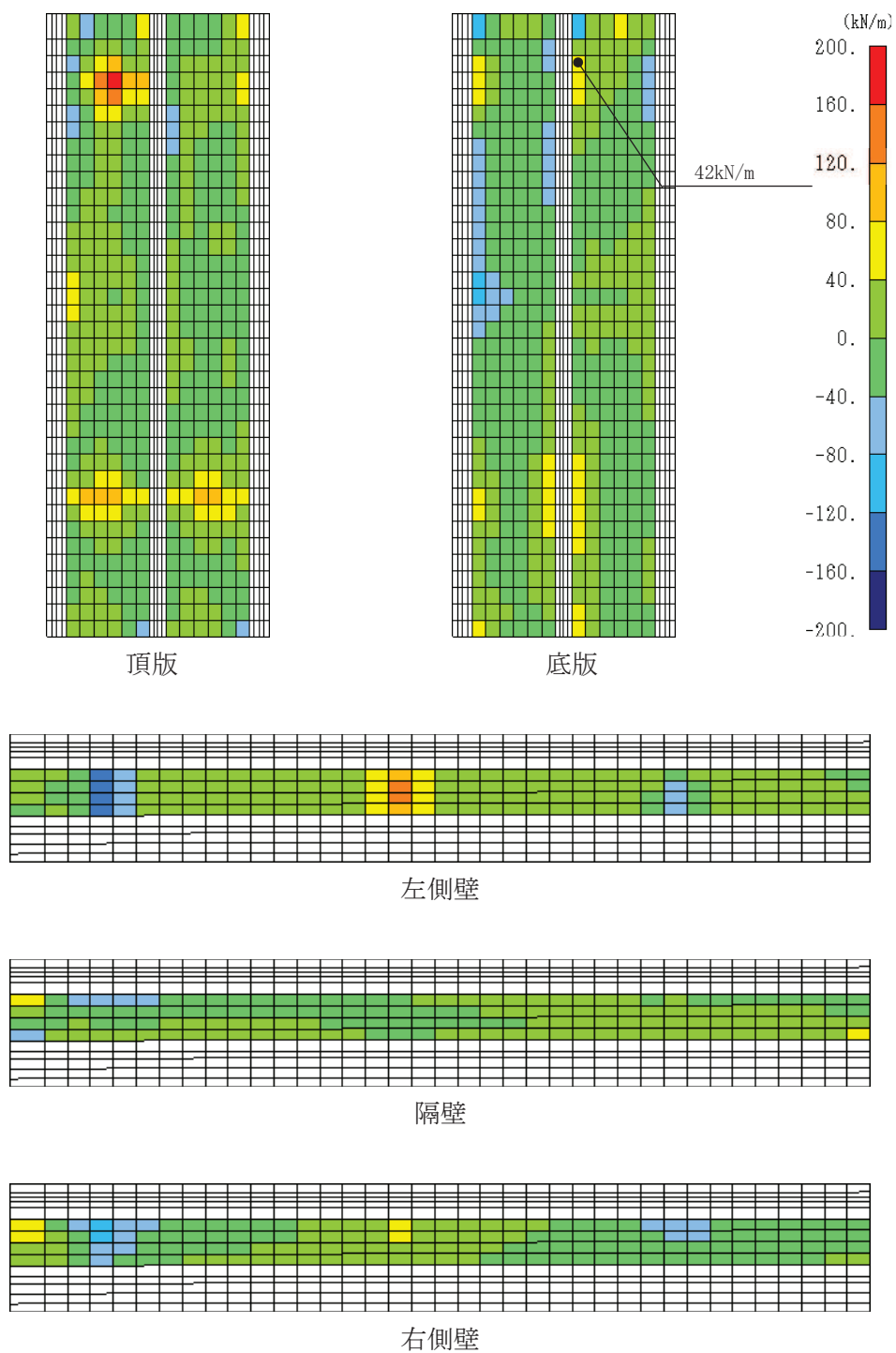


図 6-38(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (直線部, 底板, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

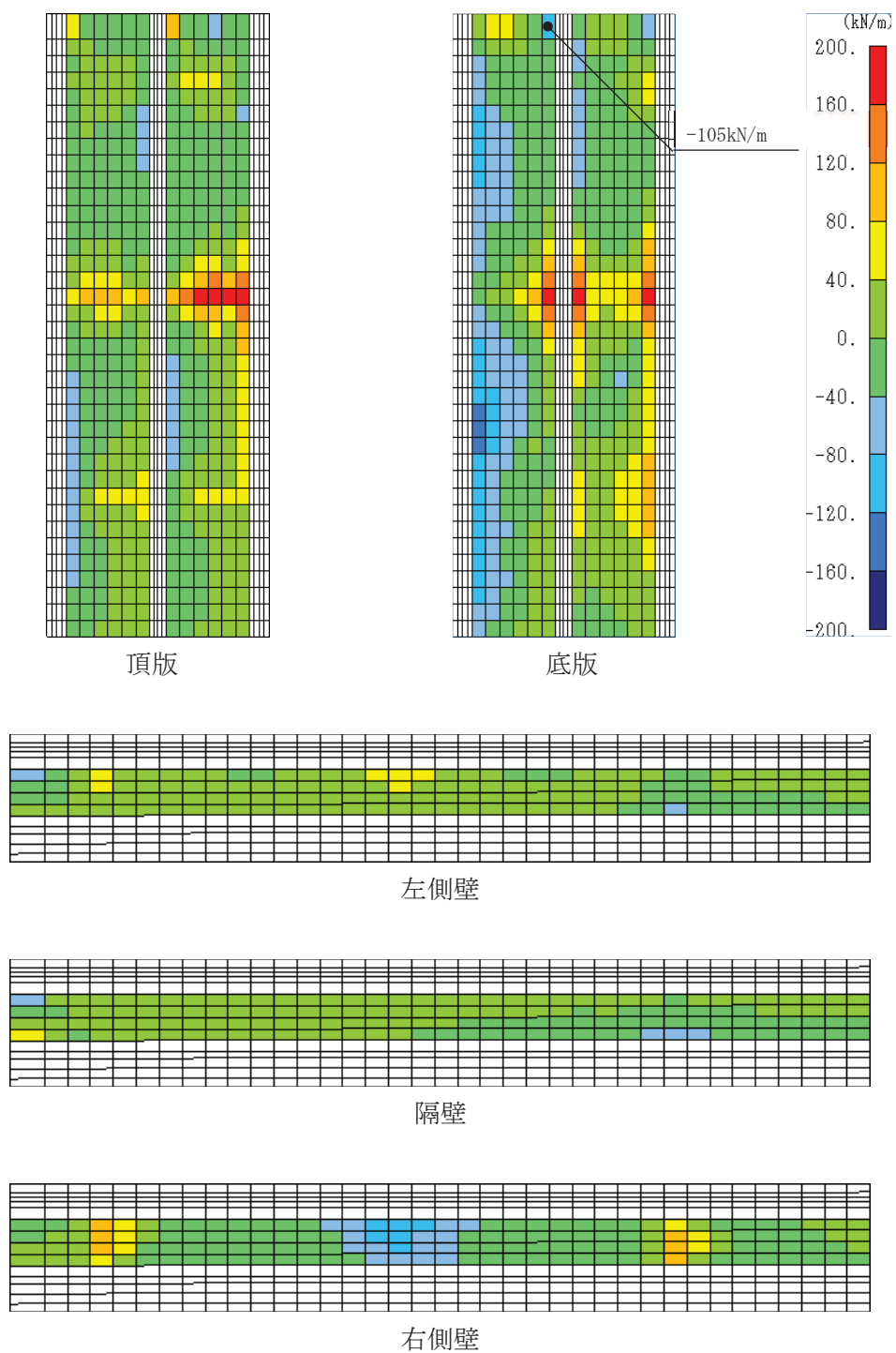


図 6-38(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (直線部, 底版, 解析ケース⑨',  $S_s - F3$  (++) )

(2) 曲線部

鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する照査について、各部材において最も厳しい照査値となる解析ケースの一覧を表6-37に示す。また、最大照査値となる評価時刻における断面力分布図（曲げモーメント、軸力、せん断力）を図6-39～図6-44に示す。

表6-37(1) せん断破壊に対する照査（曲線部）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	21	③	S s - N 1 (++)	1709	1827	0.94
側壁	71	③	S s - N 1 (++)	738	1109	0.67
隔壁	81	①	S s - F 2 (++)	710	977	0.73
底版	12	④	S s - N 1 (++)	1915	2052	0.94

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数 $\gamma_a$

表6-37(2) せん断破壊に対する照査（曲線部）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	21	⑨'	S s - N 1 (++)	1661	1817	0.92
側壁	61	⑧'	S s - N 1 (-+)	897	1145	0.79
隔壁	81	⑧'	S s - N 1 (-+)	927	964	0.97
底版	12	⑧'	S s - N 1 (-+)	2048	2152	0.96

注記\*1：評価位置は図6-29に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数 $\gamma_a$

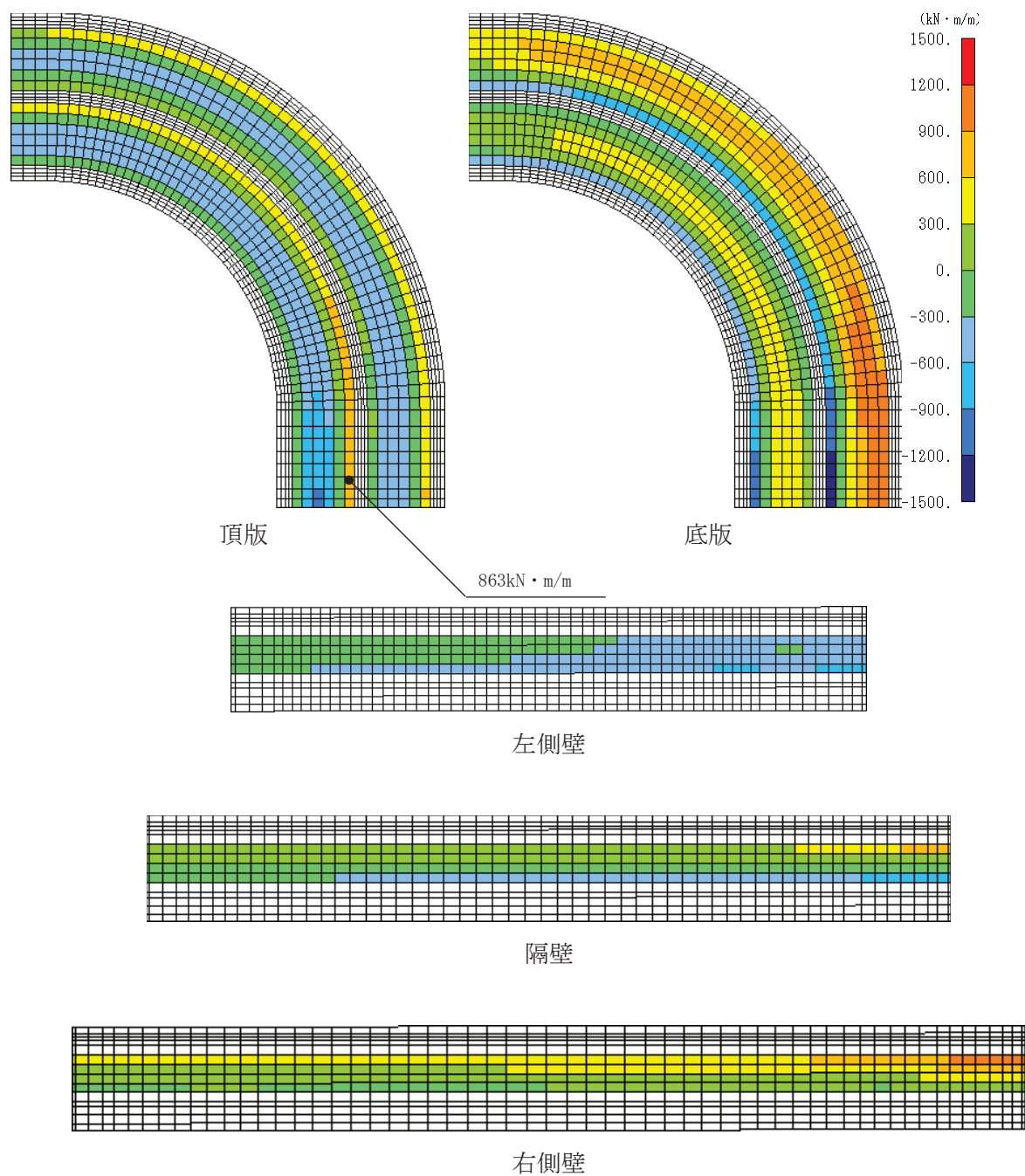


図 6-39(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN · m/m) :  $M_x$ )  
 (曲線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

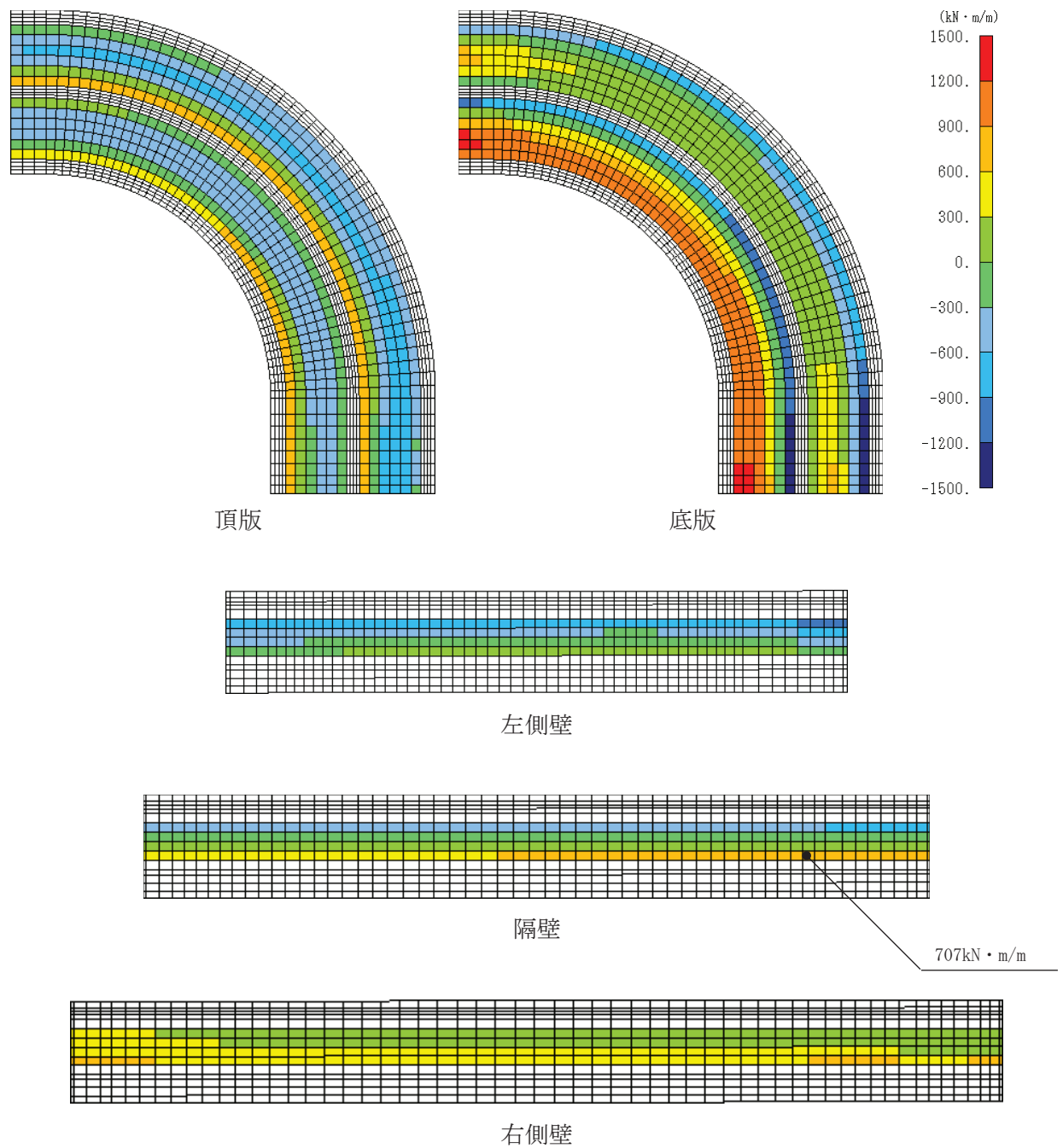


図 6-39(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ) :  $M_x$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )



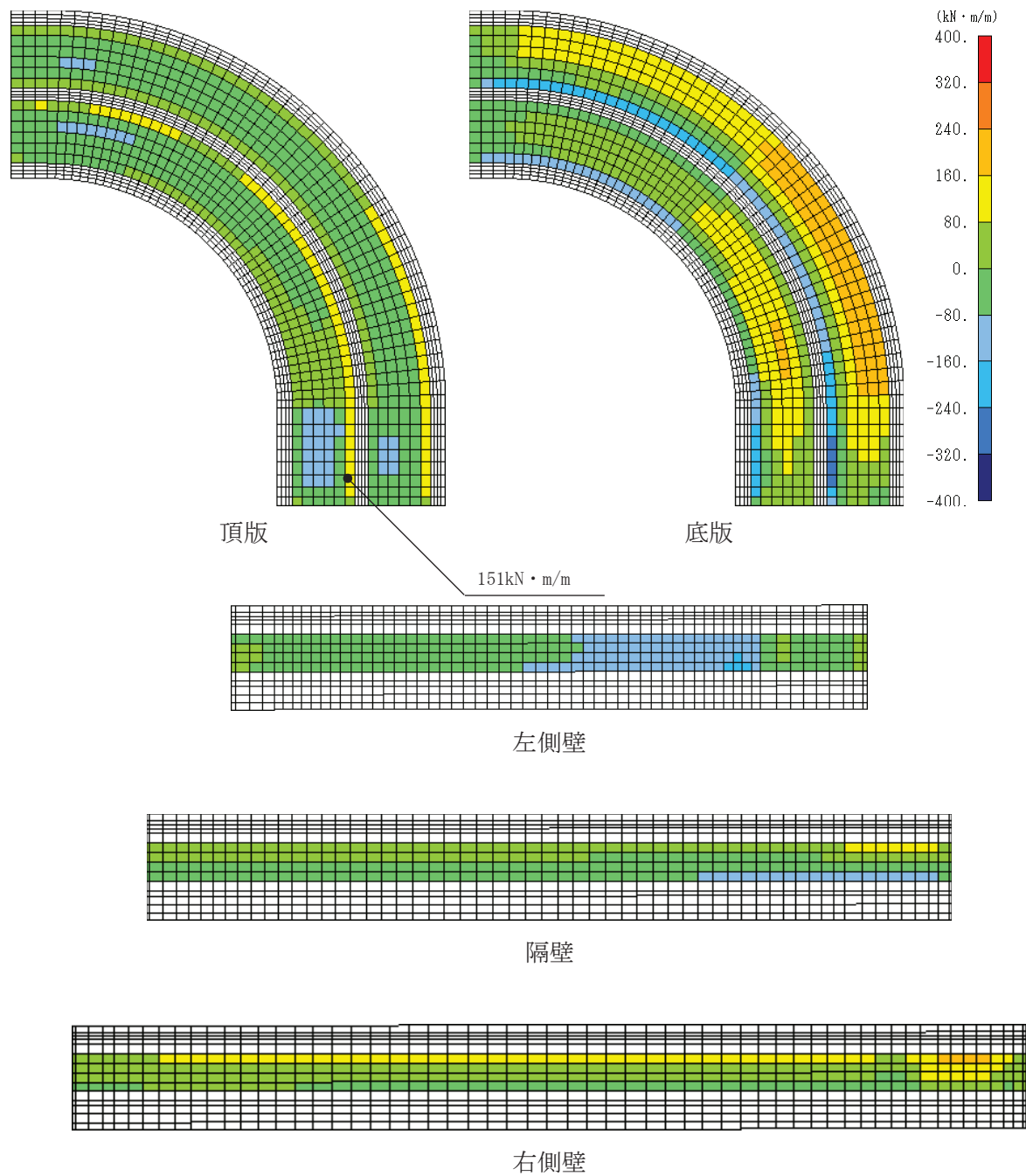


図 6-40(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN · m/m) :  $M_y$ )  
 (曲線部, 頂版, 解析ケース③, S s - N 1 (++) )

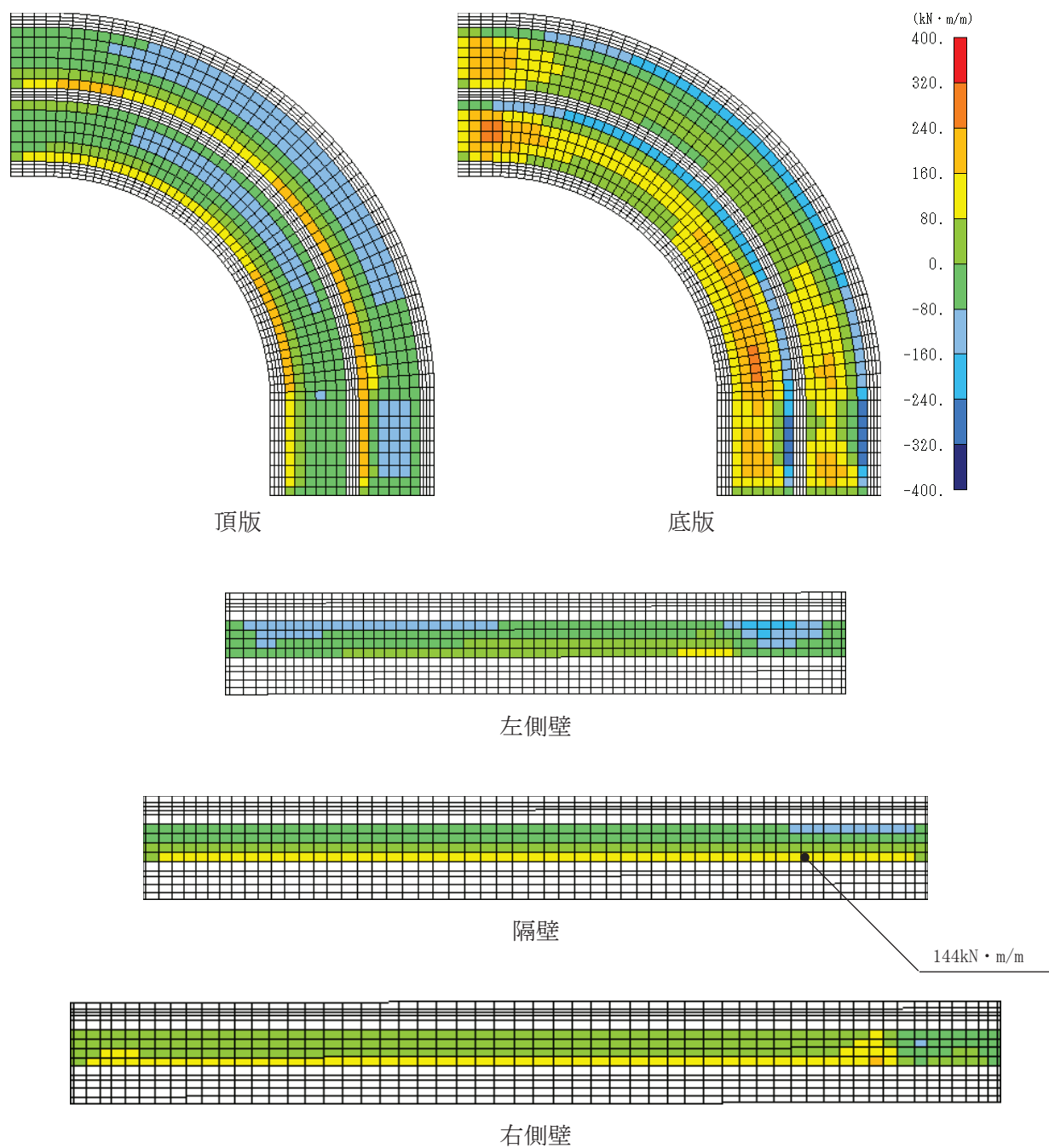


図 6-40(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$ ) :  $M_y$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1$  (-+))

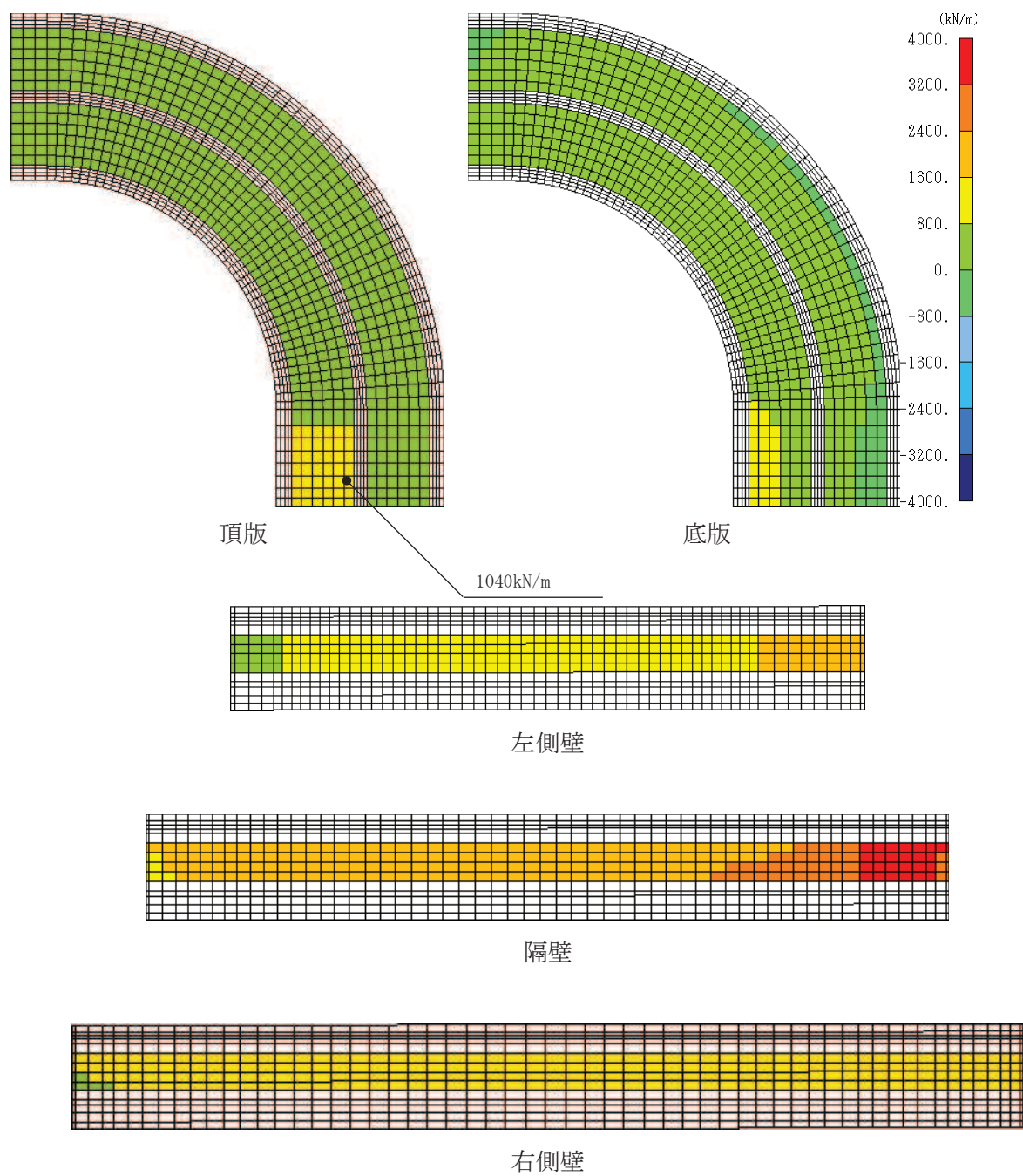


図 6-41(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図

(軸力 (kN/m) :  $N_x$ )

(曲線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

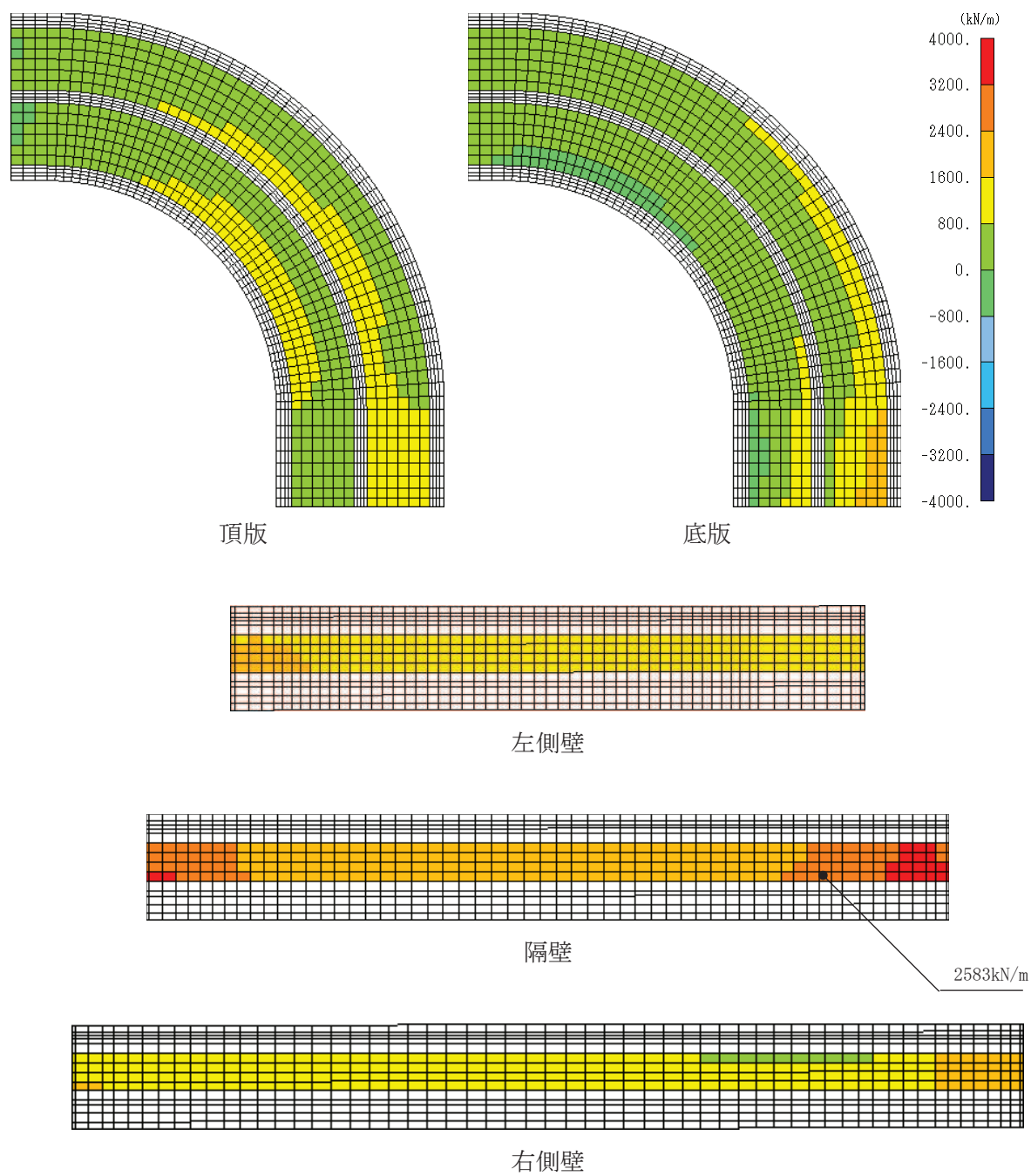


図 6-41(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1$  (-+))

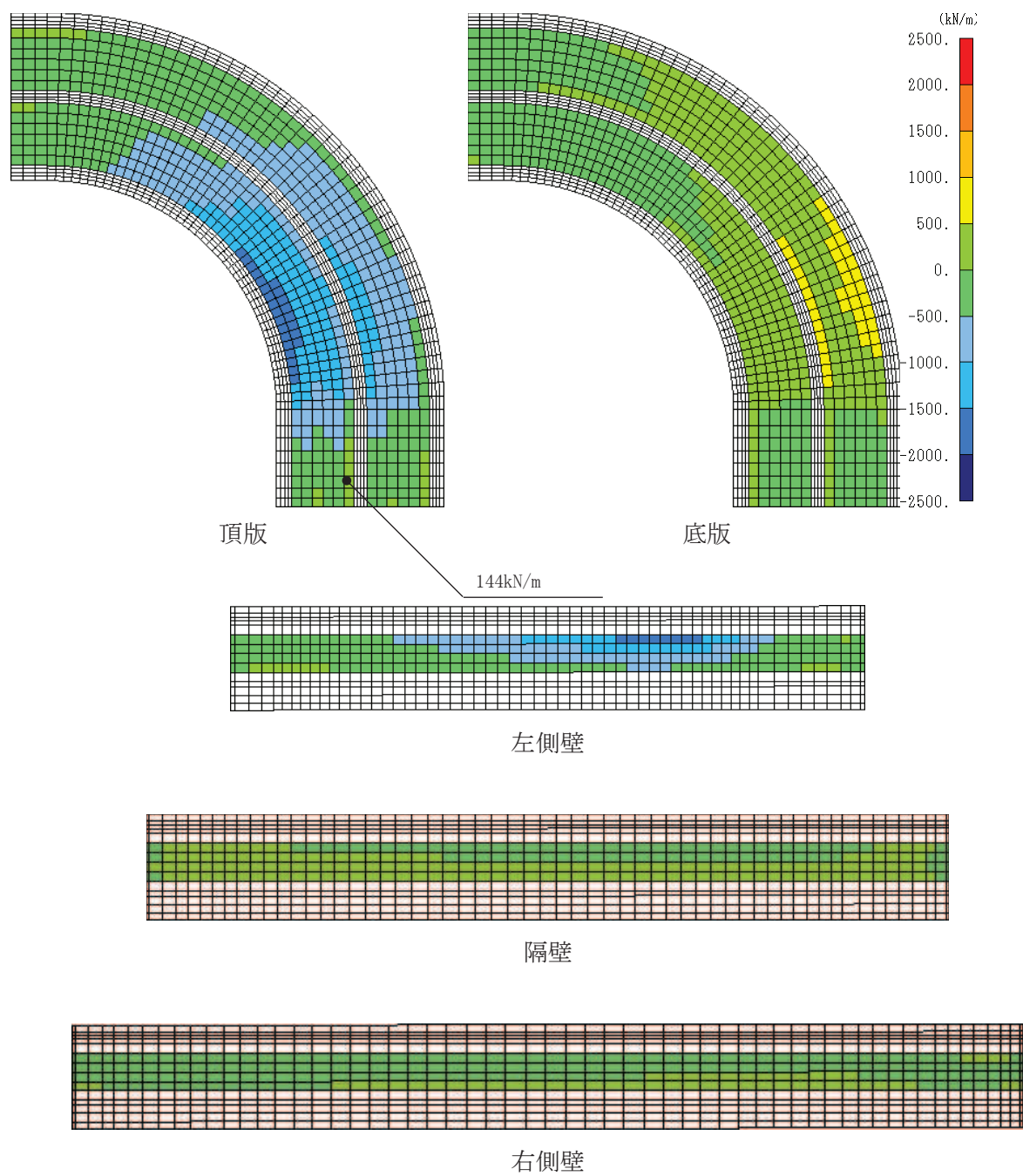


図 6-42(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (曲線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++)

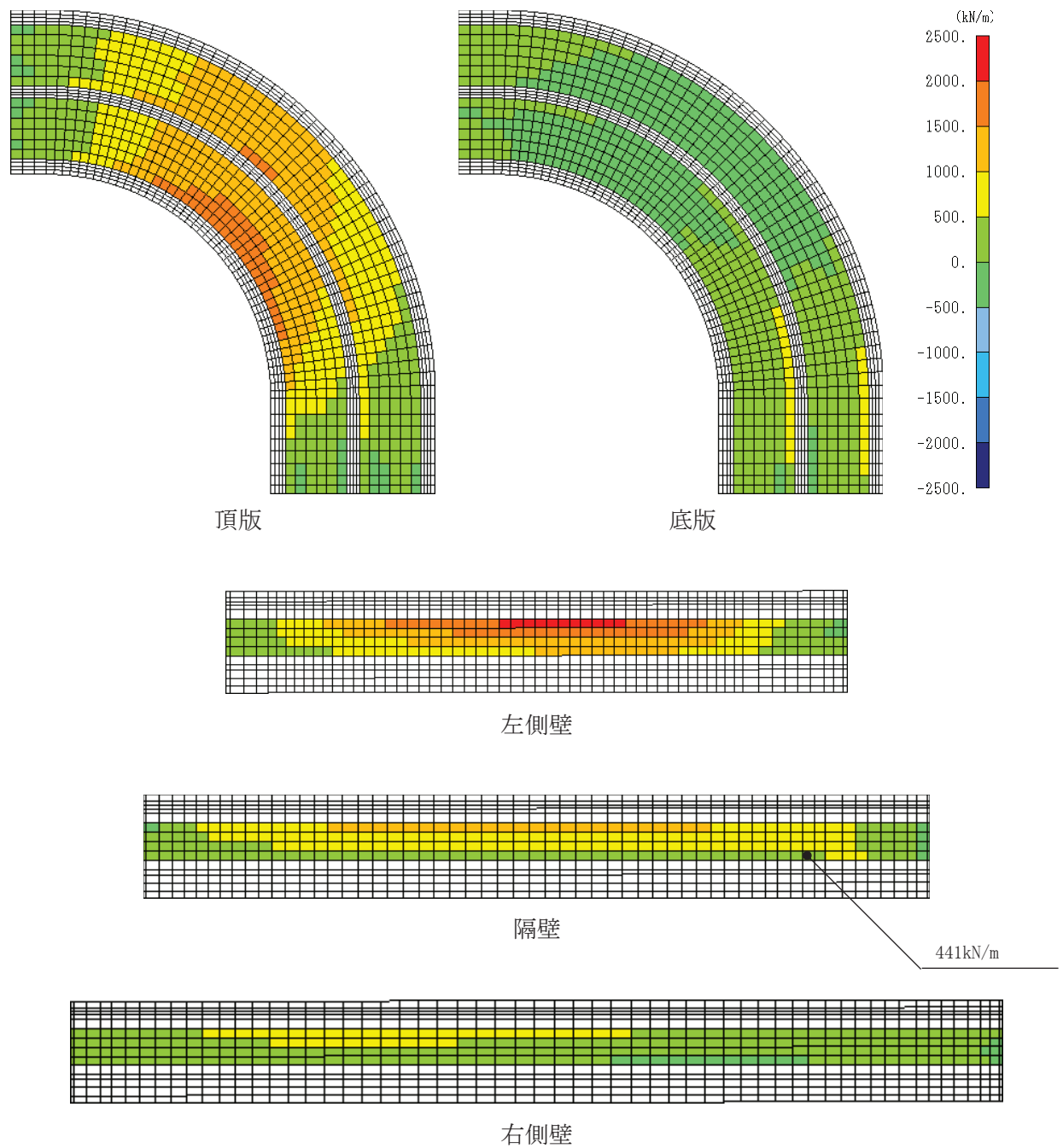


図 6-42(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )

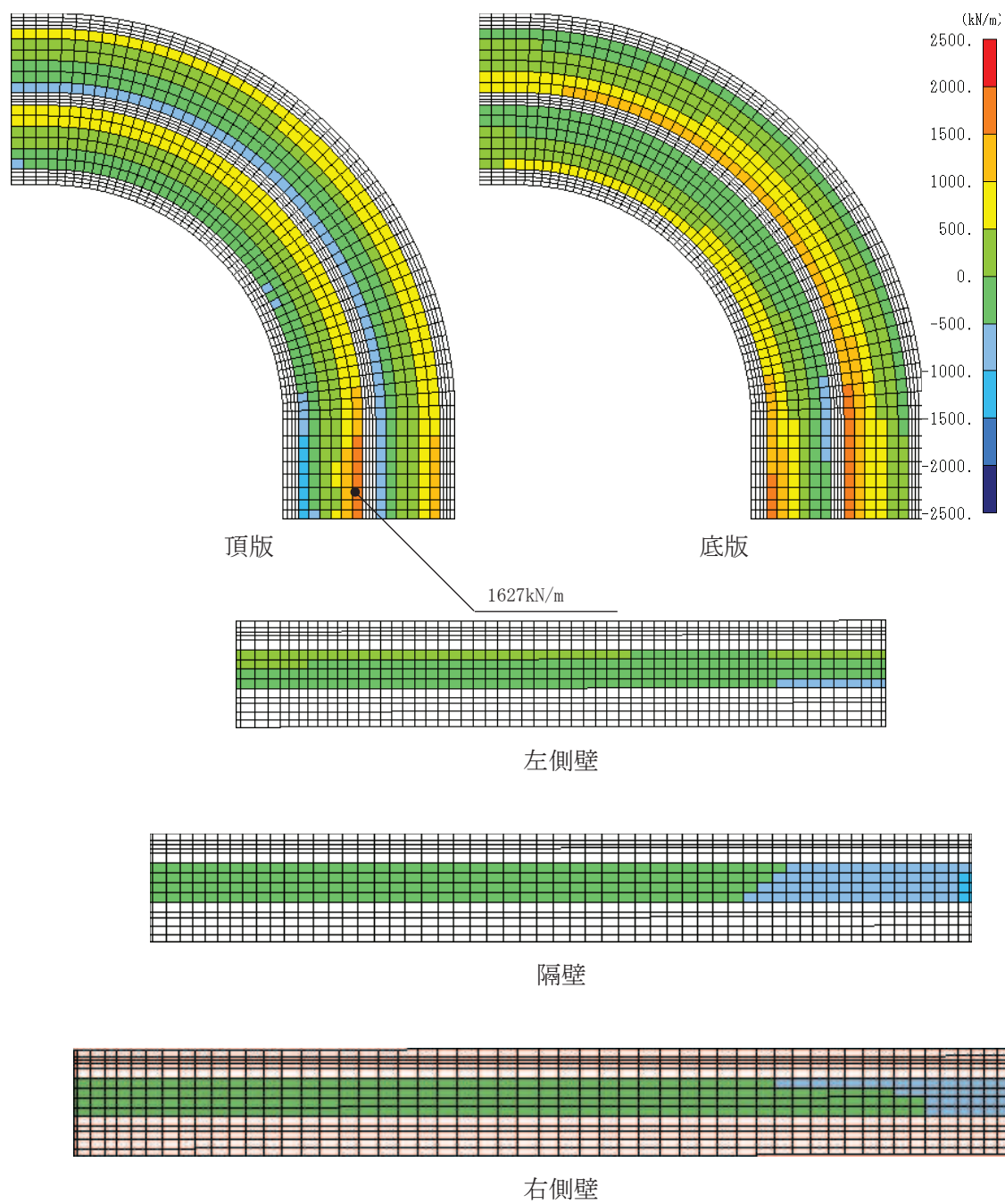


図 6-43(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図

(せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )

(曲線部, 頂版, 解析ケース③, S s - N 1 (++) )

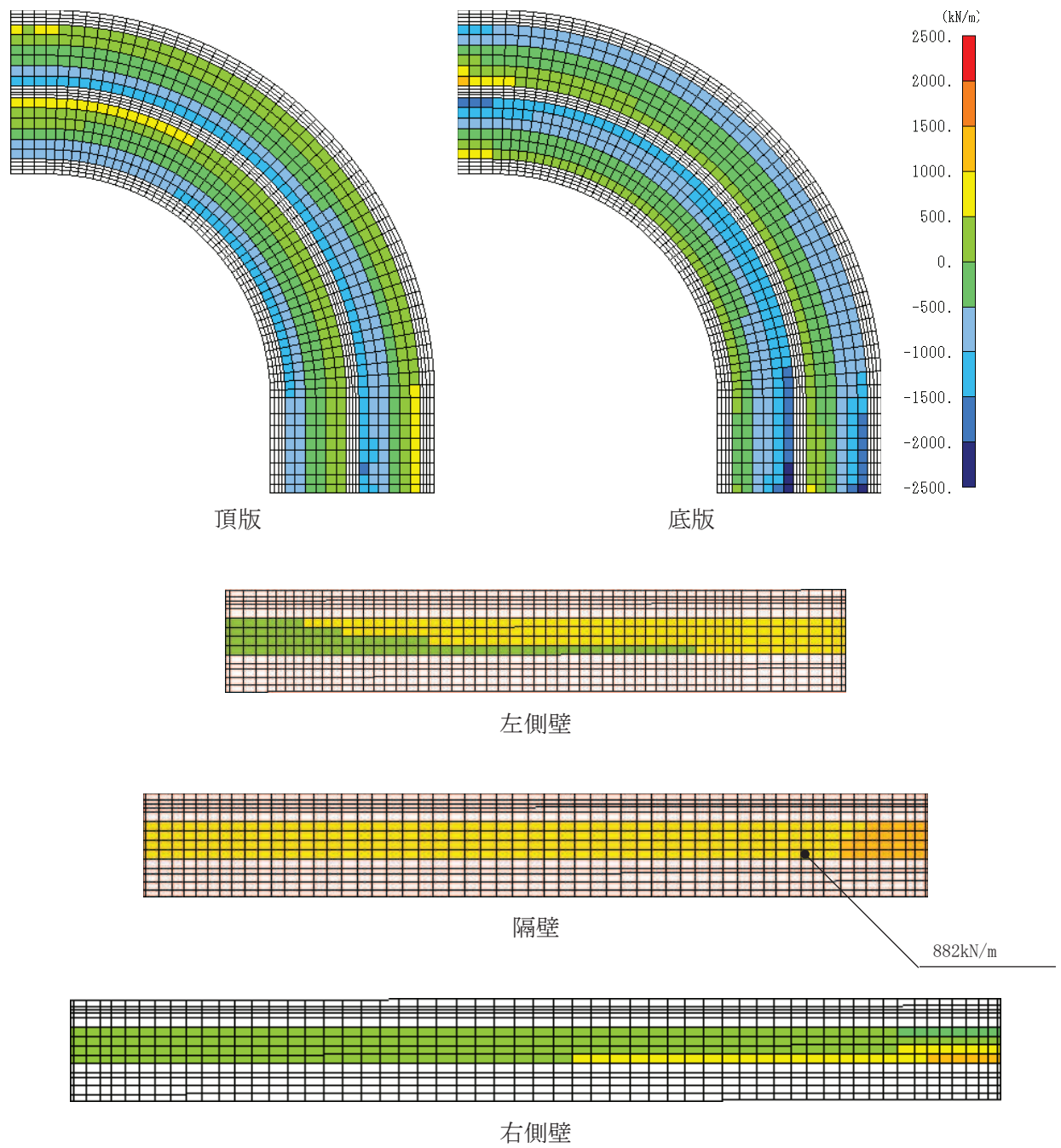


図 6-43(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 ( $\text{kN/m}$ ) :  $Q_x$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )



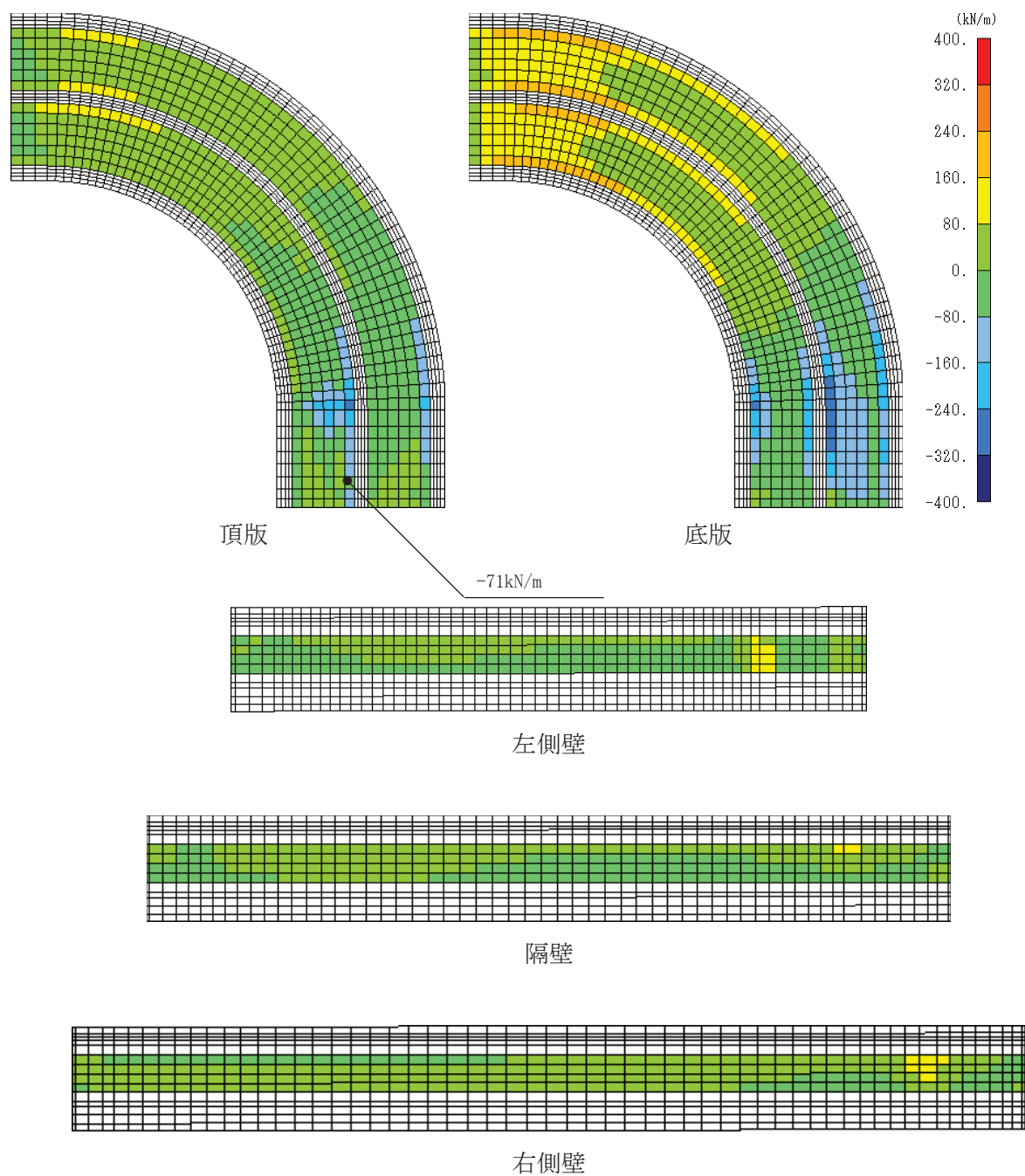


図 6-44(1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (曲線部, 頂版, 解析ケース③,  $S_s - N1$  (++) )

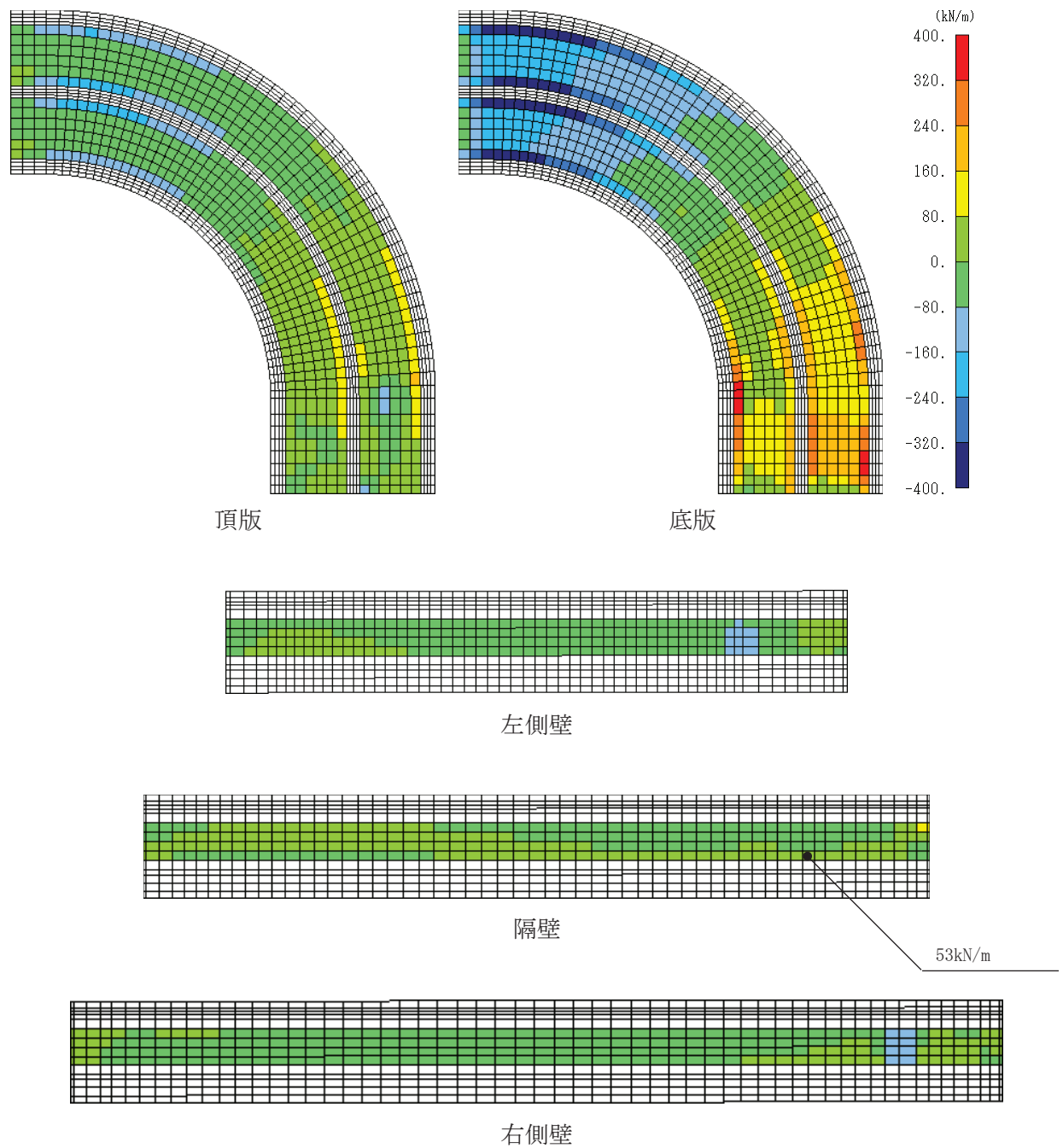


図 6-44(2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (曲線部, 隔壁, 解析ケース⑧',  $S_s - N1 (-+)$ )

### 6.3 構造部材の健全性に対する評価結果

#### 6.3.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果

##### (1) 構造強度を有することに対する評価結果

###### a. 直線部

直線部における鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-38 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、コンクリートの圧縮縁ひずみが、全ケースにおいて許容限界（コンクリートの圧縮縁ひずみ：10000 $\mu$ ）を下回ることを確認した。

また表 6-39～表 6-40 に、CC b 工法を適用する箇所（頂版，隔壁，底版）のコンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみは、部材降伏に相当する限界ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ：2000 $\mu$ ，主筋ひずみ：1725 $\mu$ ）に至っておらず，CC b 工法の適用範囲内であることを確認した。

表 6-38(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	22	305 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	348 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	479 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	203 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	320 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	345 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	497 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	203 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 2	++	頂版	22	315 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	345 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	488 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	204 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	298 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	339 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	468 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	200 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - D 3	++	頂版	22	278 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	320 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	432 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	185 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	306 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	350 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	467 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	191 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-38(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					$\varepsilon_d$	$\varepsilon_R$	R
①	S s - F 1	++	頂版	22	316 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	350 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	465 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	194 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	332 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	380 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	486 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	196 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - F 2	++	頂版	22	296 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	61	339 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	455 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	195 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	316 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	341 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	489 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	200 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - F 3	++	頂版	21	327 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	369 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	488 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	201 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
-+		頂版	22	303 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		側壁	71	340 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		隔壁	81	462 $\mu$	10000 $\mu$	0.05	
		底版	11	196 $\mu$	10000 $\mu$	0.02	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-38(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
①	S s - N 1	++	頂版	21	348 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	381 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	532 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	12	215 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	320 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	492 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	209 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
②	S s - N 1	++	頂版	21	328 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	363 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	501 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	12	203 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
③	S s - N 1	++	頂版	21	411 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			側壁	71	430 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	632 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	12	254 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
④	S s - N 1	++	頂版	21	270 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	281 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			隔壁	81	402 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	168 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-38(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	303 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	353 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	477 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	204 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	315 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	358 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	491 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	203 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 2	++	頂版	22	305 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	347 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	476 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	203 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	292 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	344 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	461 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	197 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - D 3	++	頂版	22	274 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	322 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	431 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	185 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	302 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	347 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	465 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	191 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-38(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	310 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	344 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	455 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	192 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	316 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	366 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	466 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	190 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - F 2	++	頂版	22	290 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	335 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	455 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	196 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
		-+	頂版	21	303 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	335 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	473 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	196 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
	S s - F 3	++	頂版	22	324 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	501 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	209 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	308 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	350 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	472 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	201 $\mu$	10000 $\mu$	0.03

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-38(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	323 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	359 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	498 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	206 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	305 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	356 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	473 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	204 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
⑦'	S s - F 3	++	頂版	22	268 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	306 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	420 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	177 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
⑧'	S s - F 3	++	頂版	22	371 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	404 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	567 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	233 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
⑨'	S s - F 3	++	頂版	22	252 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	268 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			隔壁	81	384 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			底版	11	162 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	22	250 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 2	++	頂版	22	260 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	244 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	184 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	22	226 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	171 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	254 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	22	261 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	274 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	186 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	22	238 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	179 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 3	++	頂版	21	269 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	250 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	21	288 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	203 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		- +	頂版	22	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
底版	11	194 $\mu$	2000 $\mu$	0.10			
②	S s - N 1	++	頂版	21	273 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	192 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
③	S s - N 1	++	頂版	21	338 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	237 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
④	S s - N 1	++	頂版	21	219 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	156 $\mu$	2000 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	249 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	261 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 2	++	頂版	22	254 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	240 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	22	222 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	172 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	250 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	263 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	22	234 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	248 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	185 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 3	++	頂版	22	267 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	196 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	252 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-39(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	272 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	195 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	255 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
⑦'	S s - F 3	++	頂版	22	216 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	165 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
⑧'	S s - F 3	++	頂版	22	304 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	218 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
⑨'	S s - F 3	++	頂版	22	202 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	150 $\mu$	2000 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-40(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	22	219 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	286 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S s - D 2	++	頂版	21	260 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	22	220 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	22	214 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	160 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	280 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	173 $\mu$	1725 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-40(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	22	236 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	155 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	300 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	179 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - F 2	++	頂版	22	240 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	258 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	194 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S s - F 3	++	頂版	21	304 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	182 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	160 $\mu$	1725 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-40(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	21	344 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	207 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	22	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
底版	11	197 $\mu$	1725 $\mu$	0.12			
②	S s - N 1	++	頂版	21	327 $\mu$	1725 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	185 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
③	S s - N 1	++	頂版	21	498 $\mu$	1725 $\mu$	0.29
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	297 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
④	S s - N 1	++	頂版	21	166 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	134 $\mu$	1725 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-40(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, *2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	210 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	171 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	286 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	174 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - D 2	++	頂版	22	257 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	155 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	166 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	22	210 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	152 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	281 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-40(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	234 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	150 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	21	292 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	167 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	21	240 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	170 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	254 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	171 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S s - F 3	++	頂版	22	256 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	174 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	162 $\mu$	1725 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-40(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置 <sup>*1*2</sup>		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ <sup>*3</sup> $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	328 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	179 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	219 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
底版	11	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10			
⑦'	S s - F 3	++	頂版	22	192 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	154 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
⑧'	S s - F 3	++	頂版	22	303 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
⑨'	S s - F 3	++	頂版	22	136 $\mu$	1725 $\mu$	0.08
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	124 $\mu$	1725 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

b. 曲線部

曲線部における鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-41 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、コンクリートの圧縮縁ひずみが、全ケースにおいて許容限界（コンクリートの圧縮縁ひずみ：10000 $\mu$ ）を下回ることを確認した。

また表 6-41～表 6-43 に、CC b 工法を適用する箇所（頂版，隔壁，底版）のコンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみは、部材降伏に相当する限界ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ：2000 $\mu$ ，主筋ひずみ：1725 $\mu$ ）に至っておらず、CC b 工法の適用範囲内であることを確認した。

表 6-41(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
①	S s - D 1	++	頂版	22	328 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	380 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	549 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	234 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	324 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	440 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	537 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	232 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 2	++	頂版	22	336 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	380 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	561 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	240 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	333 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	384 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	539 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	231 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 3	++	頂版	21	288 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	354 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	479 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	207 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
-+		頂版	21	291 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	
		側壁	71	341 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		隔壁	81	484 $\mu$	10000 $\mu$	0.05	
		底版	11	210 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-41(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					$\varepsilon_d$	$\varepsilon_R$	R
①	S s - F 1	++	頂版	22	348 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	387 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	552 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	236 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	332 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	384 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	485 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	207 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - F 2	++	頂版	21	309 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	525 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	225 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	312 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	414 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	525 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	220 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - F 3	++	頂版	22	340 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	377 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	549 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	236 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
-+		頂版	21	334 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		側壁	71	387 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		隔壁	81	544 $\mu$	10000 $\mu$	0.06	
		底版	11	233 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-41(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
①	S s - N 1	++	頂版	21	360 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	398 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	548 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	12	227 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	410 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	596 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	256 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
②	S s - N 1	++	頂版	21	334 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	371 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	507 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	12	209 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
③	S s - N 1	++	頂版	21	453 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			側壁	61	479 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	683 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	12	284 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
④	S s - N 1	++	頂版	21	279 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	294 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			隔壁	81	422 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	12	182 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-41(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					$\varepsilon_d$	$\varepsilon_R$	R
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	423 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	629 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	11	262 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	335 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	384 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	579 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	246 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 2	++	頂版	22	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	394 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	604 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	11	254 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	334 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	388 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	570 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	240 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - D 3	++	頂版	22	306 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	356 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	534 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	224 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
-+		頂版	22	300 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	
		側壁	61	365 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		隔壁	81	506 $\mu$	10000 $\mu$	0.06	
		底版	11	215 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-41(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					$\varepsilon_d$	$\varepsilon_R$	R
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	372 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	413 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	616 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	11	256 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	21	336 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	389 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	519 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	218 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - F 2	++	頂版	22	317 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	368 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	555 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	233 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	323 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	61	360 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	532 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	224 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
	S s - F 3	++	頂版	22	357 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	395 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	590 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	249 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
-+		頂版	22	346 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		側壁	71	389 $\mu$	10000 $\mu$	0.04	
		隔壁	81	578 $\mu$	10000 $\mu$	0.06	
		底版	11	244 $\mu$	10000 $\mu$	0.03	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-41(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(構造強度を有することの確認) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値
					ひずみ*2	ひずみ	$\epsilon_d / \epsilon_R$
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	R
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	366 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	400 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	558 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			底版	11	234 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
		-+	頂版	22	380 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	436 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	664 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	11	274 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	22	376 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			側壁	71	424 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			隔壁	81	651 $\mu$	10000 $\mu$	0.07
			底版	11	269 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	22	448 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			側壁	71	527 $\mu$	10000 $\mu$	0.06
			隔壁	81	803 $\mu$	10000 $\mu$	0.09
			底版	12	363 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	22	293 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
			側壁	71	323 $\mu$	10000 $\mu$	0.04
			隔壁	81	495 $\mu$	10000 $\mu$	0.05
			底版	11	212 $\mu$	10000 $\mu$	0.03

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-42(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	22	266 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	406 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	214 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	267 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	402 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	213 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 2	++	頂版	22	274 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	420 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	221 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	275 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	400 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	210 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	21	240 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	356 $\mu$	2000 $\mu$	0.18
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	21	243 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	364 $\mu$	2000 $\mu$	0.19
			底版	11	194 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-42(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	22	282 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	414 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	218 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	275 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	374 $\mu$	2000 $\mu$	0.19
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	21	255 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	388 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	204 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	393 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	202 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - F 3	++	頂版	22	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	411 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	216 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	279 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	406 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	214 $\mu$	2000 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-42(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置 <sup>*1*2</sup>		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ <sup>*3</sup>	ひずみ	
					$\epsilon_d$	$\epsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	21	299 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	417 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	12	207 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	290 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	443 $\mu$	2000 $\mu$	0.23
			底版	11	233 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
②	S s - N 1	++	頂版	21	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	387 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	12	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
③	S s - N 1	++	頂版	21	364 $\mu$	2000 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	513 $\mu$	2000 $\mu$	0.26
			底版	12	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
④	S s - N 1	++	頂版	21	225 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	317 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			底版	12	165 $\mu$	2000 $\mu$	0.09

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-42(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	286 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	461 $\mu$	2000 $\mu$	0.24
			底版	11	239 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	22	272 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	432 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			底版	11	226 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
	S s - D 2	++	頂版	22	286 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	449 $\mu$	2000 $\mu$	0.23
			底版	11	233 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	422 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			底版	11	219 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	22	245 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	393 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	204 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	21	246 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	380 $\mu$	2000 $\mu$	0.19
			底版	11	200 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-42(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	297 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	459 $\mu$	2000 $\mu$	0.23
			底版	11	237 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	278 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	389 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	202 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - F 2	++	頂版	22	254 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	407 $\mu$	2000 $\mu$	0.21
			底版	11	213 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	262 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	396 $\mu$	2000 $\mu$	0.20
			底版	11	206 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - F 3	++	頂版	22	287 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	440 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			底版	11	228 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	22	279 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	430 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			底版	11	224 $\mu$	2000 $\mu$	0.12

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-42(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
 (CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	300 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	422 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			底版	11	215 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	22	304 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	485 $\mu$	2000 $\mu$	0.25
			底版	11	250 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	22	300 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	479 $\mu$	2000 $\mu$	0.24
			底版	11	248 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	22	356 $\mu$	2000 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	585 $\mu$	2000 $\mu$	0.30
			底版	12	308 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	22	231 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	364 $\mu$	2000 $\mu$	0.19
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	21	262 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	96 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	239 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	22	492 $\mu$	1725 $\mu$	0.29
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	92 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	264 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
	S s - D 2	++	頂版	22	302 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	128 $\mu$	1725 $\mu$	0.08
			底版	12	210 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
		-+	頂版	21	273 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	95 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S s - D 3	++	頂版	21	258 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	76 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			底版	11	192 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	267 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	-	-	-	-
			隔壁	81	60 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			底版	11	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	22	284 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	89 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	200 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	305 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	64 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			底版	11	176 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - F 2	++	頂版	21	285 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	106 $\mu$	1725 $\mu$	0.07
			底版	11	228 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	22	318 $\mu$	1725 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	89 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	245 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S s - F 3	++	頂版	21	297 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	95 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	207 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	21	374 $\mu$	1725 $\mu$	0.22
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	88 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	21	448 $\mu$	1725 $\mu$	0.26
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	70 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			底版	12	262 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
		-+	頂版	22	276 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	94 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	273 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
②	S s - N 1	++	頂版	21	328 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	65 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			底版	12	212 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
③	S s - N 1	++	頂版	22	609 $\mu$	1725 $\mu$	0.36
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	180 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
			底版	12	609 $\mu$	1725 $\mu$	0.36
④	S s - N 1	++	頂版	21	178 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	51 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			底版	12	154 $\mu$	1725 $\mu$	0.09

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CC b 工法を適用した部位は図 5-58 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*3 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	21	263 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	147 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
			底版	11	290 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
		-+	頂版	21	292 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
			底版	11	256 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S s - D 2	++	頂版	22	326 $\mu$	1725 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	164 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
			底版	11	248 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
		-+	頂版	22	308 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	120 $\mu$	1725 $\mu$	0.07
			底版	11	266 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
	S s - D 3	++	頂版	21	245 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	112 $\mu$	1725 $\mu$	0.07
			底版	11	222 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
-+		頂版	21	266 $\mu$	1725 $\mu$	0.16	
		側壁	—	—	—	—	
		隔壁	81	72 $\mu$	1725 $\mu$	0.05	
		底版	12	184 $\mu$	1725 $\mu$	0.11	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	321 $\mu$	1725 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	158 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
			底版	11	240 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	21	308 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	138 $\mu$	1725 $\mu$	0.08
			底版	11	200 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S s - F 2	++	頂版	21	274 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	131 $\mu$	1725 $\mu$	0.08
			底版	11	258 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
		-+	頂版	22	258 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	94 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
	S s - F 3	++	頂版	22	304 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	72 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			底版	11	238 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	21	342 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	101 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			底版	11	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-43(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	347 $\mu$	1725 $\mu$	0.21
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	178 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
			底版	12	275 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
		-+	頂版	22	296 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	251 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
			底版	11	342 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	22	334 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	238 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
			底版	11	282 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	22	320 $\mu$	1725 $\mu$	0.19
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	300 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
			底版	11	569 $\mu$	1725 $\mu$	0.33
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	22	147 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
			側壁	—	—	—	—
			隔壁	81	142 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

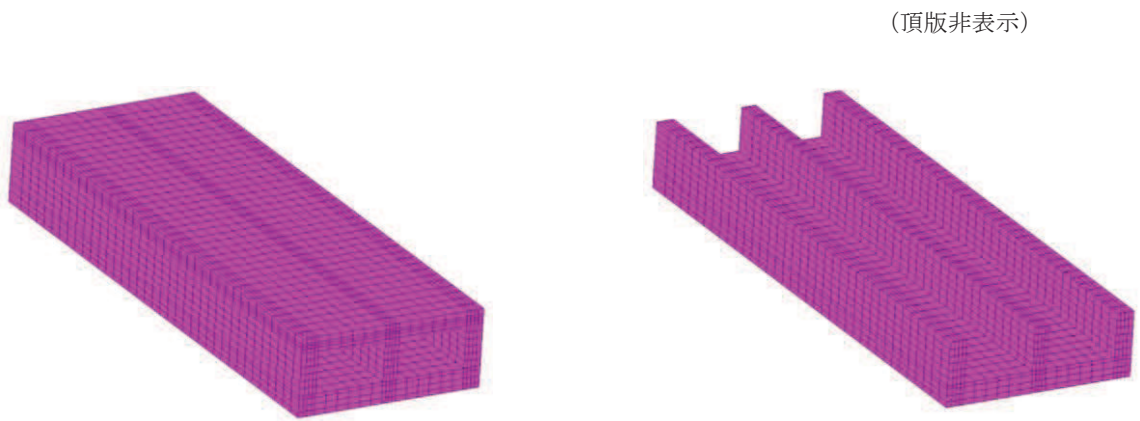
\*2：CCb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

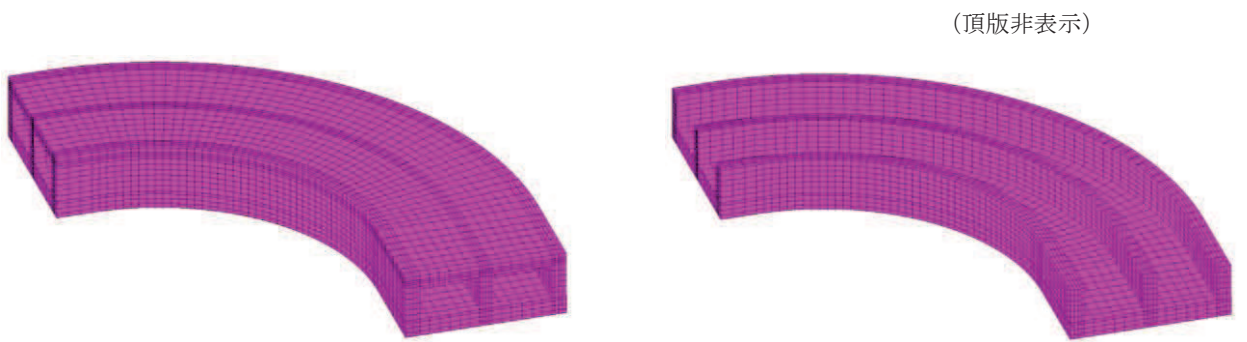


(2) 通水機能に対する評価結果

通水機能が要求される部材の範囲を図 6-45 に示す。取水路（標準部）はすべての部材に通水機能は要求される。また、通水機能に対する許容限界は、構造強度を有することの確認と許容限界と同一となることから、前項「(1) 構造強度を有することに対する評価結果」により、コンクリートの圧縮縁ひずみが、通水機能に対する許容限界（コンクリートの圧縮縁ひずみ：10000 $\mu$ ）を下回ることを確認した。



直線部



曲線部

図 6-45 通水機能が要求される部材の範囲

(3) 貯水機能に対する評価結果

a. 直線部

直線部における鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-44 及び表 6-45 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、コンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみが、全ケースにおいて許容限界（コンクリートの圧縮ひずみ： $2000\mu$ ，主筋ひずみ： $1725\mu$ ）を下回ることを確認した。

表 6-44(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*2 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	273 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	260 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	263 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	184 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	245 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	171 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	61	242 $\mu$	2000 $\mu$	0.13	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-44(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	258 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	252 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	186 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	179 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	254 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	262 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	262 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-44(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	274 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	203 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	279 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	194 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	258 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	192 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
③	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	326 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	237 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	207 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	156 $\mu$	2000 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-44(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*2 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	248 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	172 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	61	245 $\mu$	2000 $\mu$	0.13	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-44(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	261 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	251 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	260 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	182 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	255 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	185 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	273 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	196 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	268 $\mu$	2000 $\mu$	0.14	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	188 $\mu$	2000 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-44(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	270 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	195 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	278 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
⑦'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	234 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	165 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
⑧'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	310 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	218 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
⑨'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	204 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	150 $\mu$	2000 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	65 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	40 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	190 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	50 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	47 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	160 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	42 $\mu$	1725 $\mu$	0.03	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	173 $\mu$	1725 $\mu$	0.11	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S <sub>s</sub> -F1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	52 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	155 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	44 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	179 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S <sub>s</sub> -F2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	69 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	194 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S <sub>s</sub> -F3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	41 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	182 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	42 $\mu$	1725 $\mu$	0.03	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	160 $\mu$	1725 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	52 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	207 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	197 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	48 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	185 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
③	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	56 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	297 $\mu$	1725 $\mu$	0.18
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	39 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	134 $\mu$	1725 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	46 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	171 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	36 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	174 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	51 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	155 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	44 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	166 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	46 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	152 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	61	36 $\mu$	1725 $\mu$	0.03	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S <sub>s</sub> -F1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	40 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	150 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	39 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	167 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S <sub>s</sub> -F2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	48 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	170 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	38 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	171 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
	S <sub>s</sub> -F3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	53 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	174 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	46 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	162 $\mu$	1725 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-45(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	38 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	179 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	41 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10
⑦'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	53 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	154 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
⑧'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
⑨'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	40 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	124 $\mu$	1725 $\mu$	0.08

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

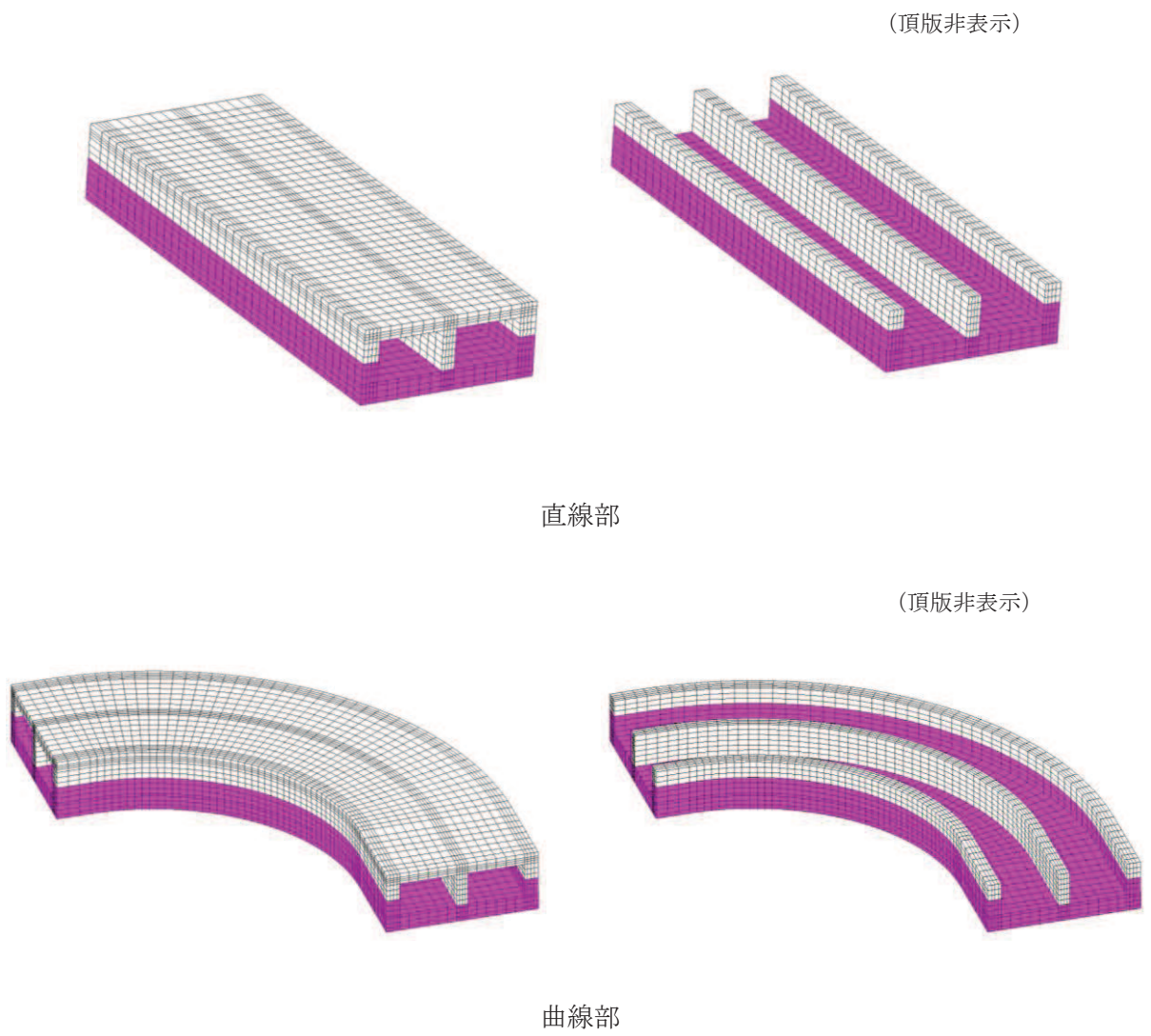


図 6-46 貯水機能が要求される部材の範囲



b. 曲線部

曲線部における鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-46 及び表 6-47 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、コンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみが、全ケースにおいて許容限界（コンクリートの圧縮ひずみ： $2000\mu$ ，主筋ひずみ： $1725\mu$ ）を下回ることを確認した。

表 6-46(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	298 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	214 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	284 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	213 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	291 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	221 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	290 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	210 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	260 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	189 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	246 $\mu$	2000 $\mu$	0.13	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	194 $\mu$	2000 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-46(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	293 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	218 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	252 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	279 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	204 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	273 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	202 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	290 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	216 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	290 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	214 $\mu$	2000 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-46(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	285 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	207 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	320 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	233 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	258 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10
③	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	359 $\mu$	2000 $\mu$	0.18
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	256 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	220 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	165 $\mu$	2000 $\mu$	0.09

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-46(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*2		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*3 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	330 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	239 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	297 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	226 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	302 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	233 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	297 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	219 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	204 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	255 $\mu$	2000 $\mu$	0.13	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	200 $\mu$	2000 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また，貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-46(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\varepsilon_d / \varepsilon_R$
					ひずみ*2 $\varepsilon_d$	ひずみ $\varepsilon_R$	
⑥'	S <sub>s</sub> -F1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	316 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	237 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	264 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	202 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S <sub>s</sub> -F2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	286 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	213 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	276 $\mu$	2000 $\mu$	0.14
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	206 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
	S <sub>s</sub> -F3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	304 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	228 $\mu$	2000 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	300 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	224 $\mu$	2000 $\mu$	0.12

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-46(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(コンクリートの圧縮ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	285 $\mu$	2000 $\mu$	0.15
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	215 $\mu$	2000 $\mu$	0.11
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	340 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	250 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	328 $\mu$	2000 $\mu$	0.17
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	248 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	422 $\mu$	2000 $\mu$	0.22
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	308 $\mu$	2000 $\mu$	0.16
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	251 $\mu$	2000 $\mu$	0.13
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	191 $\mu$	2000 $\mu$	0.10

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-47(1) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	56 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	239 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	264 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	54 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	210 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	54 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	47 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	192 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	45 $\mu$	1725 $\mu$	0.03	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	172 $\mu$	1725 $\mu$	0.10	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-47(2) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S <sub>s</sub> -F1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	57 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	200 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	46 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	176 $\mu$	1725 $\mu$	0.11
	S <sub>s</sub> -F2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	58 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	228 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	56 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	245 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S <sub>s</sub> -F3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	51 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	207 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	53 $\mu$	1725 $\mu$	0.04	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-47(3) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	52 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	262 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	58 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	273 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	44 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	212 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
③	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	61	66 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	609 $\mu$	1725 $\mu$	0.36
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	40 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	154 $\mu$	1725 $\mu$	0.09

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-47(4) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	78 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	290 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	77 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	256 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	65 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	248 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	60 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	266 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	62 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	222 $\mu$	1725 $\mu$	0.13
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	53 $\mu$	1725 $\mu$	0.04	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	184 $\mu$	1725 $\mu$	0.11	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ=発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-47(5) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	77 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	240 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	56 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	200 $\mu$	1725 $\mu$	0.12
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	64 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	258 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	58 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	226 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	56 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	238 $\mu$	1725 $\mu$	0.14
-+		頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	63 $\mu$	1725 $\mu$	0.04	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	243 $\mu$	1725 $\mu$	0.15	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また，貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-47(6) 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(主筋ひずみ) (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	76 $\mu$	1725 $\mu$	0.05
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	275 $\mu$	1725 $\mu$	0.16
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	93 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	342 $\mu$	1725 $\mu$	0.20
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	87 $\mu$	1725 $\mu$	0.06
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	282 $\mu$	1725 $\mu$	0.17
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	111 $\mu$	1725 $\mu$	0.07
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	569 $\mu$	1725 $\mu$	0.33
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	58 $\mu$	1725 $\mu$	0.04
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	186 $\mu$	1725 $\mu$	0.11

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

### 6.3.2 せん断破壊に対する評価結果

#### (1) 構造強度を有することに対する評価結果

##### a. 直線部

直線部における鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-48 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、全ケースにおいてせん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。

表 6-48(1) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - D 1	++	頂版	22	1264	1820	0.70
			側壁	61	553	1122	0.50
			隔壁	81	750	1043	0.72
			底版	11	1582	2059	0.77
		-+	頂版	21	1349	1814	0.75
			側壁	71	497	1116	0.45
			隔壁	81	706	1071	0.66
			底版	12	1600	2053	0.78
	S s - D 2	++	頂版	22	1347	1812	0.75
			側壁	61	536	1117	0.48
			隔壁	81	683	1071	0.64
			底版	11	1657	2048	0.81
		-+	頂版	22	1227	1818	0.68
			側壁	61	550	1120	0.50
			隔壁	81	719	1045	0.69
			底版	11	1559	2054	0.76
	S s - D 3	++	頂版	22	1161	1812	0.65
			側壁	61	513	1116	0.46
			隔壁	81	676	1043	0.65
			底版	11	1460	2049	0.72
-+		頂版	21	1308	1810	0.73	
		側壁	71	470	1109	0.43	
		隔壁	81	671	1069	0.63	
		底版	12	1573	2046	0.77	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-48(2) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - F 1	++	頂版	22	1356	1820	0.75
			側壁	61	532	1127	0.48
			隔壁	81	528	862	0.62
			底版	11	1633	2048	0.80
		-+	頂版	21	1395	1819	0.77
			側壁	71	499	1121	0.45
			隔壁	81	517	899	0.58
			底版	12	1612	2050	0.79
	S s - F 2	++	頂版	22	1208	1811	0.67
			側壁	61	550	1119	0.50
			隔壁	81	726	1029	0.71
			底版	11	1509	2054	0.74
		-+	頂版	21	1284	1810	0.71
			側壁	71	527	1115	0.48
			隔壁	81	632	895	0.71
			底版	12	1596	2051	0.78
	S s - F 3	++	頂版	21	1381	1816	0.77
			側壁	61	484	1101	0.44
			隔壁	81	656	1071	0.62
			底版	12	1650	2050	0.81
-+		頂版	22	1299	1816	0.72	
		側壁	61	534	1124	0.48	
		隔壁	81	663	1071	0.62	
		底版	11	1612	2049	0.79	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-48(3) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - N 1	++	頂版	21	1452	1821	0.80
			側壁	71	519	1124	0.47
			隔壁	81	728	1071	0.68
			底版	12	1693	2052	0.83
		-+	頂版	22	1355	1824	0.75
			側壁	61	568	1135	0.51
			隔壁	81	732	1071	0.69
			底版	11	1662	2055	0.81
②	S s - N 1	++	頂版	21	1403	1817	0.78
			側壁	71	503	1127	0.45
			隔壁	81	654	1071	0.62
			底版	12	1649	2049	0.81
③	S s - D 2	++	底版	11	1621	2053	0.79
	S s - N 1	++	頂版	21	1634	1823	0.90
			側壁	71	637	1129	0.57
			隔壁	81	918	1054	0.88
			底版	12	1847	2060	0.90
④	S s - N 1	++	頂版	21	1598	1816	0.88
			側壁	71	610	1132	0.54
			隔壁	81	830	1071	0.78
			底版	12	1834	2051	0.90

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-48(4) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	22	1262	1821	0.70
			側壁	61	536	1121	0.48
			隔壁	81	738	1055	0.70
			底版	11	1605	2059	0.78
		-+	頂版	21	1344	1814	0.75
			側壁	71	488	1116	0.44
			隔壁	81	684	1071	0.64
			底版	12	1603	2053	0.79
	S s - D 2	++	頂版	22	1337	1811	0.74
			側壁	61	571	1182	0.49
			隔壁	81	676	1008	0.68
			底版	11	1677	2049	0.82
		-+	頂版	21	1268	1813	0.70
			側壁	61	527	1118	0.48
			隔壁	81	696	1060	0.66
			底版	11	1572	2055	0.77
	S s - D 3	++	頂版	22	1180	1817	0.65
			側壁	61	512	1116	0.46
			隔壁	81	662	1052	0.63
			底版	11	1486	2052	0.73
-+		頂版	21	1304	1809	0.73	
		側壁	71	457	1109	0.42	
		隔壁	81	643	1071	0.61	
		底版	12	1574	2045	0.77	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-48(5) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	1350	1820	0.75
			側壁	61	502	1125	0.45
			隔壁	81	566	1071	0.53
			底版	11	1652	2049	0.81
		-+	頂版	21	1377	1819	0.76
			側壁	61	490	1124	0.44
			隔壁	81	534	1071	0.50
			底版	12	1582	2049	0.78
	S s - F 2	++	頂版	21	1248	1816	0.69
			側壁	61	541	1119	0.49
			隔壁	81	714	1041	0.69
			底版	11	1544	2054	0.76
		-+	頂版	21	1268	1810	0.71
			側壁	71	482	1115	0.44
			隔壁	81	654	1071	0.62
			底版	12	1577	2050	0.77
	S s - F 3	++	頂版	22	1354	1817	0.75
			側壁	61	556	1108	0.51
			隔壁	81	676	969	0.70
			底版	11	1704	2049	0.84
-+		頂版	22	1306	1815	0.72	
		側壁	61	544	1125	0.49	
		隔壁	81	661	1071	0.62	
		底版	11	1662	2049	0.82	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-48(6) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	1427	1818	0.79
			側壁	71	484	1125	0.44
			隔壁	81	668	1071	0.63
			底版	12	1638	2051	0.80
		-+	頂版	22	1342	1825	0.74
			側壁	61	545	1132	0.49
			隔壁	81	703	1071	0.66
			底版	11	1669	2055	0.82
⑦'	S s - F 3	++	頂版	22	1108	1813	0.62
			側壁	61	540	1111	0.49
			隔壁	81	647	980	0.67
			底版	11	1386	2050	0.68
⑧'	S s - F 3	++	頂版	22	1520	1825	0.84
			側壁	61	584	1108	0.53
			隔壁	81	737	971	0.76
			底版	11	1839	2053	0.90
	S s - N 1	++	頂版	21	1612	1824	0.89
⑨'	S s - D 2	++	底版	11	1843	2044	0.91
	S s - F 3	++	頂版	22	1494	1812	0.83
			側壁	61	585	1102	0.54
			隔壁	81	749	969	0.78
			底版	11	1851	2043	0.91

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

b. 曲線部

曲線部における鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-49 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、全ケースにおいてせん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。

表 6-49(1) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - D 1	++	頂版	21	1362	1834	0.75
			側壁	71	590	1106	0.54
			隔壁	81	665	998	0.67
			底版	12	1537	2043	0.76
		-+	頂版	21	1367	1817	0.76
			側壁	71	582	1111	0.53
			隔壁	81	636	993	0.65
			底版	11	1584	2014	0.79
	S s - D 2	++	頂版	21	1392	1827	0.77
			側壁	61	648	1130	0.58
			隔壁	81	697	1030	0.68
			底版	11	1660	2060	0.81
		-+	頂版	21	1417	1830	0.78
			側壁	61	628	1134	0.56
			隔壁	81	682	1002	0.69
			底版	11	1562	2066	0.76
	S s - D 3	++	頂版	21	1288	1824	0.71
			側壁	71	537	1111	0.49
			隔壁	81	623	1025	0.61
			底版	12	1483	2046	0.73
-+		頂版	21	1301	1815	0.72	
		側壁	61	630	1135	0.56	
		隔壁	81	593	1036	0.58	
		底版	11	1540	2056	0.75	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-49(2) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - F 1	++	頂版	22	1406	1822	0.78
			側壁	61	590	1123	0.53
			隔壁	81	641	1001	0.65
			底版	11	1602	2059	0.78
		-+	頂版	21	1424	1823	0.79
			側壁	61	563	1128	0.50
			隔壁	81	573	1006	0.57
			底版	12	1614	2044	0.79
	S s - F 2	++	頂版	21	1340	1818	0.74
			側壁	61	573	1132	0.51
			隔壁	81	710	977	0.73
			底版	12	1516	2043	0.75
		-+	頂版	22	1282	1813	0.71
			側壁	61	640	1129	0.57
			隔壁	81	664	984	0.68
			底版	11	1588	2026	0.79
	S s - F 3	++	頂版	21	1396	1820	0.77
			側壁	61	557	1091	0.52
			隔壁	81	658	1030	0.64
			底版	11	1626	2059	0.79
-+		頂版	21	1501	1826	0.83	
		側壁	61	601	1123	0.54	
		隔壁	81	650	989	0.66	
		底版	12	1664	2043	0.82	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-49(3) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - N 1	++	頂版	21	1516	1825	0.84
			側壁	71	611	1118	0.55
			隔壁	81	598	1019	0.59
			底版	12	1741	2047	0.86
		-+	頂版	22	1411	1825	0.78
			側壁	61	659	1133	0.59
			隔壁	81	695	992	0.71
			底版	11	1694	2067	0.82
②	S s - N 1	++	頂版	21	1436	1827	0.79
			側壁	71	586	1160	0.51
			隔壁	81	528	1027	0.52
			底版	12	1629	2047	0.80
③	S s - N 1	++	頂版	21	1709	1827	0.94
			側壁	71	738	1109	0.67
			隔壁	81	722	1033	0.70
			底版	12	1923	2064	0.94
④	S s - N 1	++	頂版	21	1675	1820	0.93
			側壁	71	732	1119	0.66
			隔壁	81	668	1009	0.67
			底版	12	1915	2052	0.94
		-+	底版	11	1852	2066	0.90

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-49(4) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	21	1358	1833	0.75
			側壁	61	804	1154	0.70
			隔壁	81	756	965	0.79
			底版	11	1618	2075	0.78
		-+	頂版	21	1364	1817	0.76
			側壁	61	716	1142	0.63
			隔壁	81	756	958	0.79
			底版	11	1631	2069	0.79
	S s - D 2	++	頂版	22	1386	1803	0.77
			側壁	61	783	1146	0.69
			隔壁	81	748	973	0.77
			底版	11	1694	2065	0.83
		-+	頂版	21	1418	1831	0.78
			側壁	61	830	1165	0.72
			隔壁	81	725	1020	0.72
			底版	11	1607	2048	0.79
	S s - D 3	++	頂版	21	1271	1827	0.70
			側壁	61	710	1142	0.63
			隔壁	81	706	977	0.73
			底版	11	1475	2066	0.72
		-+	頂版	21	1297	1814	0.72
			側壁	61	747	1161	0.65
			隔壁	81	601	986	0.61
			底版	11	1546	2073	0.75

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-49(5) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	22	1421	1819	0.79
			側壁	61	814	1147	0.71
			隔壁	81	758	967	0.79
			底版	11	1709	2063	0.83
		-+	頂版	21	1428	1822	0.79
			側壁	61	749	1156	0.65
			隔壁	81	653	958	0.69
			底版	12	1623	2042	0.80
	S s - F 2	++	頂版	21	1333	1820	0.74
			側壁	61	738	1146	0.65
			隔壁	81	727	977	0.75
			底版	11	1502	2072	0.73
		-+	頂版	22	1300	1812	0.72
			側壁	61	711	1161	0.62
			隔壁	81	664	1001	0.67
			底版	11	1540	2063	0.75
	S s - F 3	++	頂版	22	1398	1817	0.77
			側壁	61	740	1147	0.65
			隔壁	81	739	1041	0.71
			底版	11	1710	2063	0.83
-+		頂版	21	1447	1822	0.80	
		側壁	61	622	1129	0.56	
		隔壁	81	711	994	0.72	
		底版	12	1661	2042	0.82	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-49(6) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	21	1502	1827	0.83
			側壁	61	736	1140	0.65
			隔壁	81	739	948	0.78
			底版	12	1682	2045	0.83
		-+	頂版	22	1417	1814	0.79
			側壁	61	762	1139	0.67
			隔壁	81	808	963	0.84
			底版	11	1722	2071	0.84
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	22	1430	1817	0.79
			側壁	61	787	1146	0.69
			隔壁	81	764	953	0.81
			底版	11	1728	2066	0.84
⑧'	S s - D 1	-+	隔壁	81	768	949	0.81
	S s - N 1	-+	頂版	22	1574	1823	0.87
			側壁	61	897	1145	0.79
			隔壁	81	927	964	0.97
			底版	12	2048	2152	0.96
⑨'	S s - N 1	++	頂版	21	1661	1817	0.92
		-+	頂版	22	1579	1809	0.88
			側壁	61	784	1132	0.70
			隔壁	81	878	922	0.96
			底版	11	1878	2070	0.91

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

(2) 通水機能に対する評価結果

通水機能が要求される部材の範囲を図 6-45 に示す。取水路（標準部）はすべての部材に通水機能は要求される。また、通水機能に対する許容限界は、構造強度を有することの確認と許容限界と同一となることから、前項「(1) 構造強度を有することに対する評価結果」により、せん断力が、通水機能に対する許容限界（せん断耐力）を下回ることを確認した。

(3) 貯水機能に対する評価結果

a. 直線部

直線部における鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-50 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、全ケースにおいてせん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。

表 6-50(1) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	663	1841	0.37
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1582	2059	0.77
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	537	1812	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1600	2053	0.78
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	538	1823	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1657	2048	0.81
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	632	1827	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1559	2054	0.76
S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	560	1805	0.32	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	11	1460	2049	0.72	
	-+	頂版	—	—	—	—	
		側壁	71	509	1824	0.28	
		隔壁	—	—	—	—	
		底版	12	1573	2046	0.77	

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-50(2) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	527	1844	0.29
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1633	2048	0.80
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	500	1857	0.27
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1612	2050	0.79
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	612	1805	0.34
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1509	2054	0.74
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	539	1822	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1596	2051	0.78
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	533	1836	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1650	2050	0.81
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	560	1820	0.31
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1612	2049	0.79

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-50(3) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	612	1963	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1693	2052	0.83
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	656	1866	0.36
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1662	2055	0.81
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	530	1963	0.27
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1649	2049	0.81
③	S s - D 2	++	底版	11	1621	2053	0.79
	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	692	1839	0.38
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1847	2060	0.90
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	656	1843	0.36
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1834	2051	0.90

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-50(4) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	662	1850	0.36
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1605	2059	0.78
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	529	1822	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1603	2053	0.79
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	561	1784	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1677	2049	0.82
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	624	1836	0.34
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1572	2055	0.77
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	561	1810	0.31
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1486	2052	0.73
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	491	1820	0.27
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1574	2045	0.77

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-50(5) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	517	1858	0.28
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1652	2049	0.81
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	466	1844	0.26
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1582	2049	0.78
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	610	1813	0.34
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1544	2054	0.76
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	517	1817	0.29
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1577	2050	0.77
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	564	1819	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1704	2049	0.84
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	570	1837	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1662	2049	0.82

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-50(6) せん断破壊に対する評価結果 (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	574	1963	0.30
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1638	2051	0.80
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	634	1862	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1669	2055	0.82
⑦'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	545	1780	0.31
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1386	2050	0.68
⑧'	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	698	1834	0.39
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1839	2053	0.90
⑨'	S s - D 2	++	底版	11	1843	2044	0.91
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	629	1814	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1851	2043	0.91

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

b. 曲線部

曲線部における鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での最大照査値について、表 6-51 に解析ケース・地震動ごとに示す。

全ケースにおいて照査用せん断力が、貯水機能に対する許容限界を下回ることを確認した。

表 6-51(1) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	708	1831	0.39
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1537	2043	0.76
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	639	1821	0.36
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1584	2014	0.79
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	629	1832	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1660	2060	0.81
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	680	1815	0.38
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1562	2066	0.76
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	591	1827	0.33
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1483	2046	0.73
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	558	1809	0.31
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1540	2056	0.75

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-51(2) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	604	1847	0.33
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1602	2059	0.78
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	586	1857	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1614	2044	0.79
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	672	1824	0.37
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1516	2043	0.75
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	627	1818	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1588	2026	0.79
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	597	1840	0.33
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1626	2059	0.79
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	632	1844	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1664	2043	0.82

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-51(3) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
①	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	676	1815	0.38
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1741	2047	0.86
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	743	1859	0.40
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1694	2067	0.82
②	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	640	1963	0.33
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1629	2047	0.80
③	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	809	1810	0.45
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1923	2064	0.94
④	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	794	1836	0.44
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1915	2052	0.94
		-+	底版	11	1852	2066	0.90

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-51(4) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - D 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	791	1829	0.44
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1618	2075	0.78
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	645	1830	0.36
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1631	2069	0.79
	S s - D 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	662	1783	0.38
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1694	2065	0.83
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	717	1827	0.40
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1607	2048	0.79
	S s - D 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	656	1805	0.37
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1475	2066	0.72
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	579	1810	0.32
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1546	2073	0.75

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$



表 6-51(5) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - F 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	661	1823	0.37
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1709	2063	0.83
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	601	1863	0.33
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1623	2042	0.80
	S s - F 2	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	701	1810	0.39
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1502	2072	0.73
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	622	1818	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1540	2063	0.75
	S s - F 3	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	636	1821	0.35
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1710	2063	0.83
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	666	1830	0.37
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1661	2042	0.82

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 6-51(6) せん断破壊に対する評価結果 (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1		照査用	せん断	照査値 $V_d/V_{y d}$
					せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	
⑥'	S s - N 1	++	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	743	1963	0.38
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	1682	2045	0.83
		-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	807	1816	0.45
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1722	2071	0.84
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	705	1824	0.39
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1728	2066	0.84
⑧'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	1149	1823	0.64
			隔壁	—	—	—	—
			底版	12	2048	2152	0.96
⑨'	S s - N 1	-+	頂版	—	—	—	—
			側壁	71	905	1796	0.51
			隔壁	—	—	—	—
			底版	11	1878	2070	0.91

注記\*1：評価位置は図 6-29 に示す。また、貯水機能が要求される部材の範囲は図 6-46 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

### 6.3.3 面内せん断に対する Ccb 工法の適用性の確認結果

剛性急変部周辺等には、Ccb 工法を適用している箇所があり、相対変位差による面内せん断が発生することから、面内せん断ひずみが Ccb 工法の適用範囲内であることを確認した結果を示す。

#### (1) 直線部

直線部における Ccb 工法を適用している箇所の各部材での面内せん断ひずみの最大値について、表 6-52 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、面内せん断ひずみは  $750\mu$  に至っておらず、Ccb 工法の適用範囲内であることを確認した。

表 6-52(1) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用 面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
①	S s - D 1	++	頂版	120	15 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	11 $\mu$
		-+	頂版	120	13 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	11 $\mu$
	S s - D 2	++	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	12 $\mu$
		-+	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
	S s - D 3	++	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	9 $\mu$
		-+	頂版	120	9 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	9 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-52(2) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
①	S s - F 1	++	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
		-+	頂版	120	9 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	8 $\mu$
	S s - F 2	++	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	9 $\mu$
		-+	頂版	120	9 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	8 $\mu$
	S s - F 3	++	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	11 $\mu$
		-+	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	11 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-52(3) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
①	S s - N 1	++	頂版	120	14 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	12 $\mu$
		-+	頂版	120	16 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	14 $\mu$
②	S s - N 1	++	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
③	S s - D 2	++	底版	100	16 $\mu$
	S s - N 1	++	頂版	120	23 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	16 $\mu$
④	S s - N 1	++	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	9 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-52(4) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用 面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
⑥'	S s - D 1	++	頂版	120	15 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
		-+	頂版	120	13 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	8 $\mu$
	S s - D 2	++	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
		-+	頂版	120	13 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
	S s - D 3	++	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	11 $\mu$
		-+	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-52(5) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
⑥'	S s - F 1	++	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	9 $\mu$
		-+	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	8 $\mu$
	S s - F 2	++	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	8 $\mu$
		-+	頂版	120	11 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	9 $\mu$
	S s - F 3	++	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	10 $\mu$
		-+	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	-	-
			隔壁	-	-
			底版	100	9 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。



表 6-52(6) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (直線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4
⑥'	S s - N 1	++	頂版	120	16 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
		-+	頂版	120	17 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	12 $\mu$
⑦'	S s - F 3	++	頂版	120	12 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	10 $\mu$
⑧'	S s - F 3	++	頂版	120	14 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	13 $\mu$
	S s - N 1	++	頂版	120	24 $\mu$
⑨'	S s - D 2	++	底版	100	8 $\mu$
	S s - F 3	++	頂版	120	10 $\mu$
			側壁	—	—
			隔壁	—	—
			底版	100	8 $\mu$

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$ は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

(2) 曲線部

曲線部における Ccb 工法を適用している箇所の内せん断ひずみの最大値について、表 6-53 に解析ケース・地震動ごとに示す。

同表より、内せん断ひずみは  $750\mu$  に至っておらず、Ccb 工法の適用範囲内であることを確認した結果を示す。

表 6-53(1) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
①	S s - D 1	++	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	100 $\mu$
			底版	101	7 $\mu$	—
		-+	頂版	120	9 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	87 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
	S s - D 2	++	頂版	120	10 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	92 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
		-+	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	96 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
	S s - D 3	++	頂版	120	6 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	88 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
-+		頂版	120	8 $\mu$	—	
		側壁	—	—	—	
		隔壁	110	—	81 $\mu$	
		底版	101	8 $\mu$	—	

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$  は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-53(2) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
①	S s - F 1	++	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	84 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
		-+	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	95 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
	S s - F 2	++	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	95 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
		-+	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	90 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
	S s - F 3	++	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	89 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
-+		頂版	120	7 $\mu$	—	
		側壁	—	—	—	
		隔壁	110	—	104 $\mu$	
		底版	101	8 $\mu$	—	

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$ は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$ は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-53(3) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
①	S s - N 1	++	頂版	120	9 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	85 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
		-+	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	93 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
②	S s - N 1	++	頂版	120	9 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	79 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
③	S s - N 1	++	頂版	120	15 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	102 $\mu$
			底版	101	11 $\mu$	—
④	S s - N 1	++	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	70 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—
		-+	底版	101	7 $\mu$	—

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$  は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-53(4) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
⑥'	S s - D 1	++	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	111 $\mu$
			底版	101	10 $\mu$	—
		-+	頂版	120	11 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	111 $\mu$
			底版	101	12 $\mu$	—
	S s - D 2	++	頂版	120	11 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	102 $\mu$
			底版	101	11 $\mu$	—
		-+	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	109 $\mu$
			底版	101	11 $\mu$	—
	S s - D 3	++	頂版	120	6 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	90 $\mu$
			底版	101	10 $\mu$	—
-+		頂版	120	10 $\mu$	—	
		側壁	—	—	—	
		隔壁	110	—	90 $\mu$	
		底版	101	10 $\mu$	—	

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$ は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$ は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-53(5) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
⑥'	S s - F 1	++	頂版	120	10 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	94 $\mu$
			底版	101	10 $\mu$	—
		-+	頂版	120	6 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	109 $\mu$
			底版	101	10 $\mu$	—
	S s - F 2	++	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	98 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
		-+	頂版	120	10 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	87 $\mu$
			底版	101	11 $\mu$	—
	S s - F 3	++	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	100 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
-+		頂版	120	9 $\mu$	—	
		側壁	—	—	—	
		隔壁	110	—	90 $\mu$	
		底版	101	11 $\mu$	—	

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

\*4： $\gamma_{xy}$ は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$ は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

表 6-53(6) Ccb 工法を適用している箇所の面内せん断ひずみ (曲線部)

解析 ケース	地震動		評価位置*1, 2		照査用	照査用
					面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xy}$ *4	面内せん断ひずみ*3 $\gamma_{xz}$ *5
⑥'	S s - N 1	++	頂版	120	10 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	122 $\mu$
			底版	101	11 $\mu$	—
		-+	頂版	120	8 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	112 $\mu$
			底版	101	10 $\mu$	—
⑦'	S s - N 1	-+	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	82 $\mu$
			底版	101	9 $\mu$	—
⑧'	S s - D 1	-+	隔壁	110	—	120 $\mu$
	S s - N 1	-+	頂版	120	11 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	122 $\mu$
⑨'	S s - N 1	++	頂版	120	8 $\mu$	—
		-+	頂版	120	7 $\mu$	—
			側壁	—	—	—
			隔壁	110	—	86 $\mu$
			底版	101	8 $\mu$	—

注記\*1：評価位置は図 6-47 に示す。

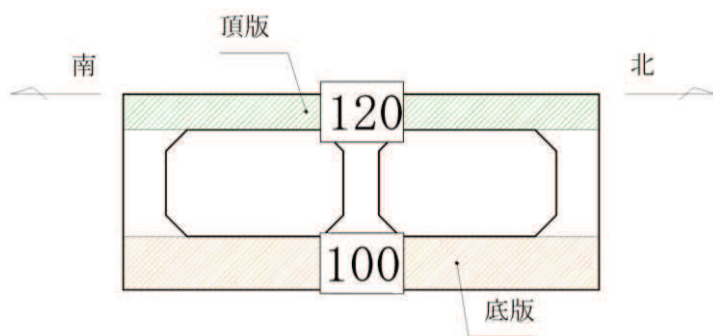
\*2：Ccb 工法を適用した部位は図 5-86 に示す。

\*3：照査用面内せん断ひずみ=発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

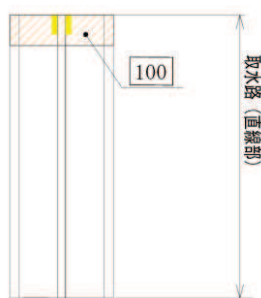
\*4： $\gamma_{xy}$  は図 6-48 に示す x-y 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

\*5： $\gamma_{xz}$  は図 6-48 に示す x-z 平面に対する面内せん断ひずみを示す。

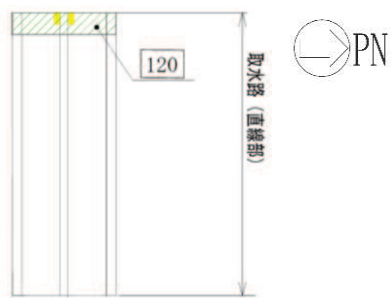




(断面図)

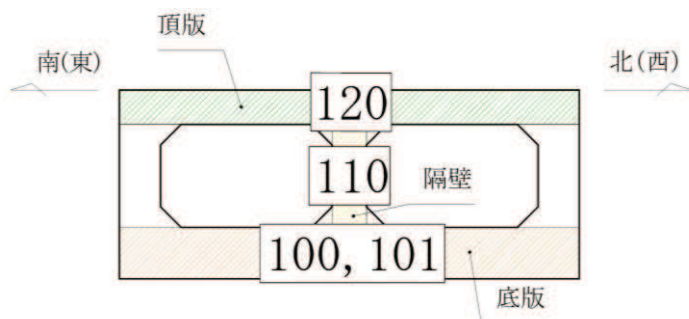


(平面図 (底版))

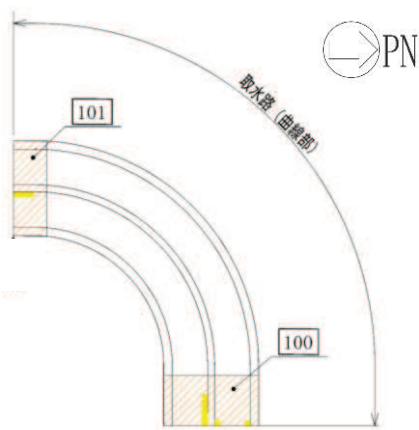


(平面図 (頂版))

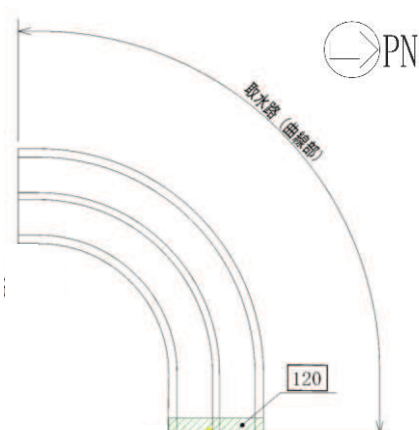
図 6-47(1) 評価位置図 (直線部)



(断面図)

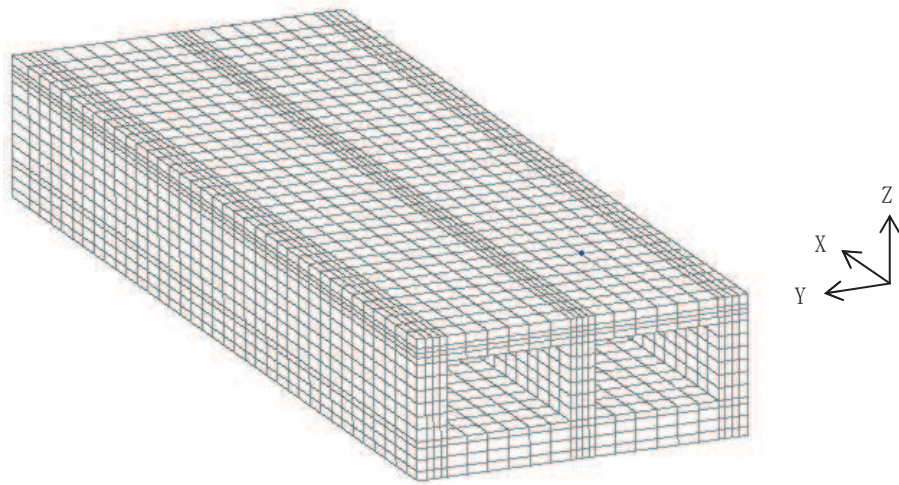


(平面図 (底版))

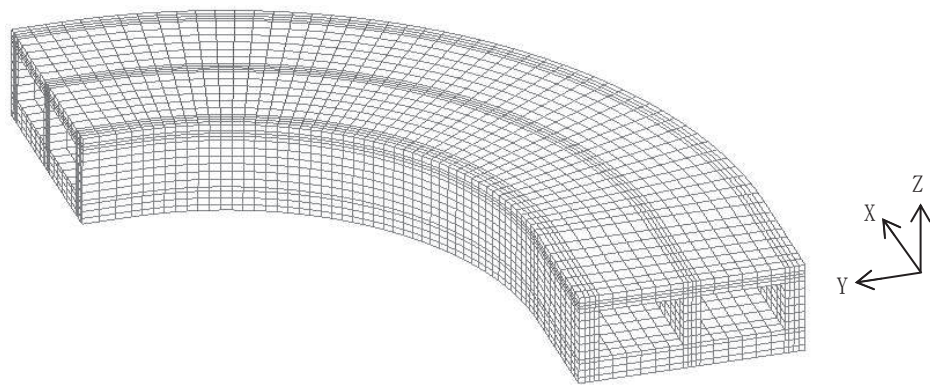


(平面図 (頂版))

図 6-47(2) 評価位置図 (曲線部)



(直線部)



(曲線部)

図 6-48 面内せん断ひずみ算出の座標軸

#### 6.4 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

##### 6.4.1 基礎地盤（狐崎部層）

基礎地盤（狐崎部層）の支持性能に対する評価結果を、表 6-54～表 6-59 に示す。また、最大接地圧分布図を図 6-49～図 6-54 に示す。

同表より、基礎地盤（狐崎部層）に発生する接地圧が極限支持力を下回ることを確認した。

表 6-54(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面②（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	2.2	13.7	0.17	
		-+	2.2	13.7	0.17	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.5	13.7	0.19	
		-+	2.1	13.7	0.16	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.9	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	2.4	13.7	0.18	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.6	13.7	0.19	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.3	13.7	0.10
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11	

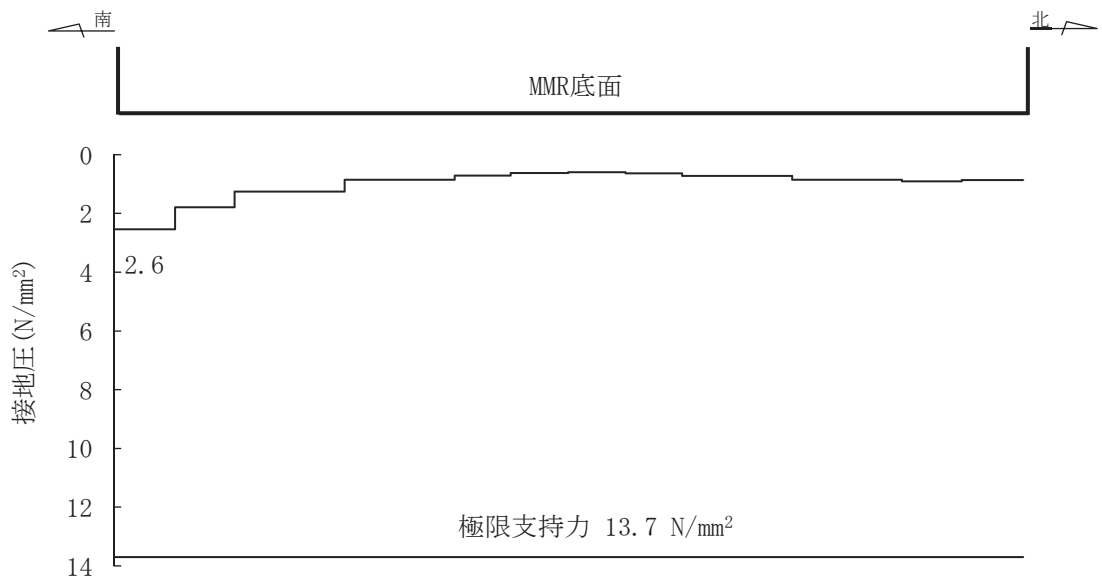


図 6-49(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面②）  
（解析ケース①， S<sub>s</sub>-F2（++））

表 6-54(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面②（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧	極限支持力	照査値	
			$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_a/R_u$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	2.6	13.7	0.19	
		-+	3.0	13.7	0.22	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.8	13.7	0.21	
		-+	3.0	13.7	0.22	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	2.8	13.7	0.21	
	S <sub>s</sub> -F1	++	2.2	13.7	0.17	
		-+	1.8	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.5	13.7	0.19	
		-+	1.7	13.7	0.13	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.0	13.7	0.15	
		-+	2.1	13.7	0.16	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.9	13.7	0.14
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.1	13.7	0.16
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.9	13.7	0.14	

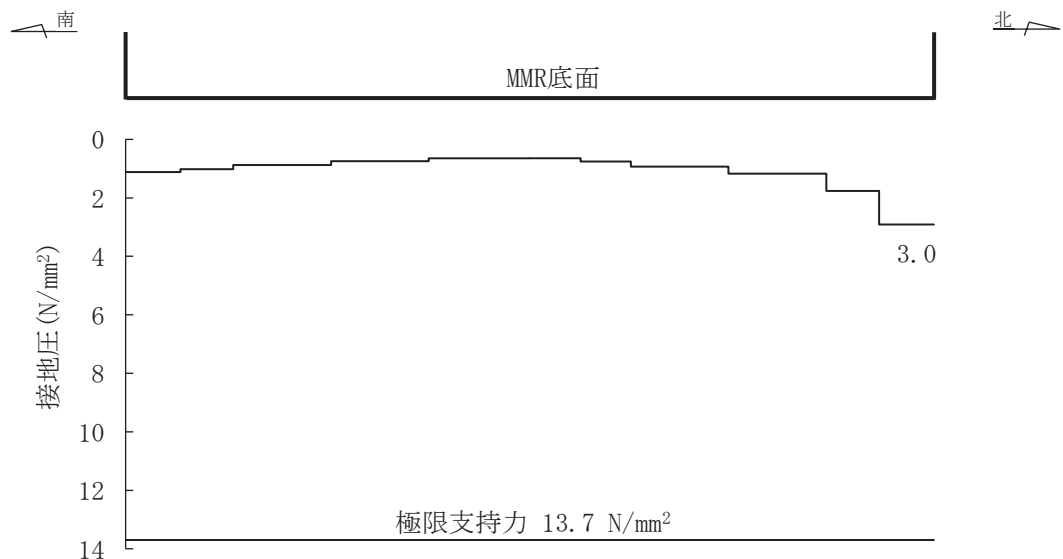


図 6-49(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面②）  
（解析ケース⑥'， S<sub>s</sub>-D1（-+））

表 6-55(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面③（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	3.1	13.7	0.23	
		-+	2.7	13.7	0.20	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.8	13.7	0.21	
		-+	2.5	13.7	0.19	
	S <sub>s</sub> -D3	++	2.5	13.7	0.19	
		-+	2.8	13.7	0.21	
	S <sub>s</sub> -F1	++	2.9	13.7	0.22	
		-+	3.3	13.7	0.25	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.8	13.7	0.21	
		-+	2.8	13.7	0.21	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.4	13.7	0.18	
		-+	2.2	13.7	0.17	
	S <sub>s</sub> -N1	++	2.4	13.7	0.18	
		-+	3.2	13.7	0.24	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	2.3	13.7	0.17
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	2.4	13.7	0.18
④	S <sub>s</sub> -N1	++	2.5	13.7	0.19	

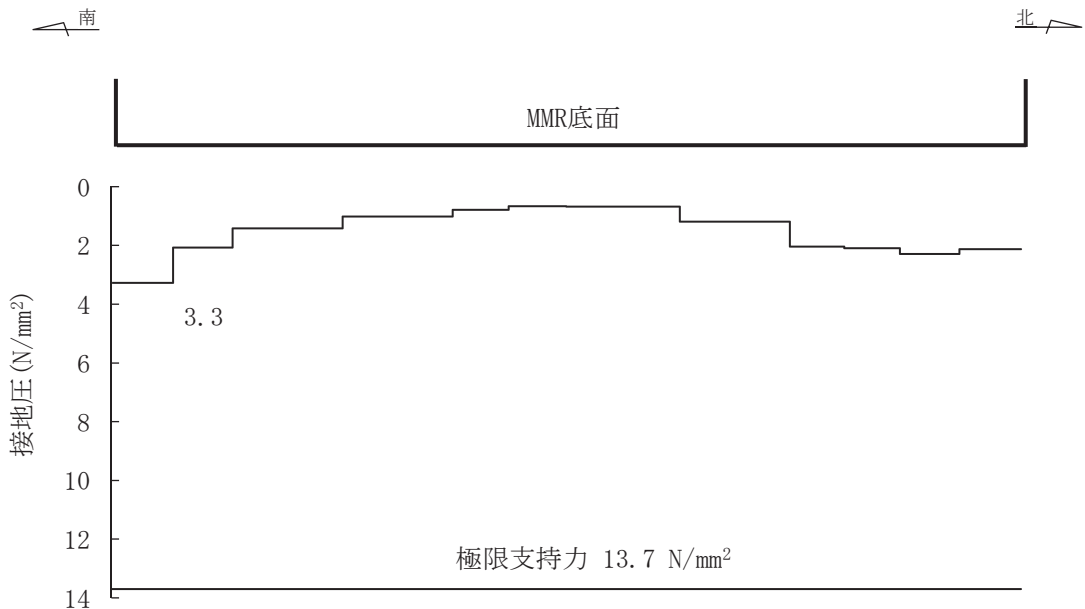


図 6-50(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面③）  
（解析ケース①， S<sub>s</sub>-F1（-+））

表 6-55(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面③（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧	極限支持力	照査値	
			$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_a / R_u$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	2.3	13.7	0.17	
		-+	2.2	13.7	0.17	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.0	13.7	0.15	
		-+	2.1	13.7	0.16	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.8	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	2.0	13.7	0.15	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.8	13.7	0.14	
		-+	2.0	13.7	0.15	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.3	13.7	0.17	
		-+	1.8	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	2.1	13.7	0.16	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.3	13.7	0.17
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.4	13.7	0.18
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.4	13.7	0.18	

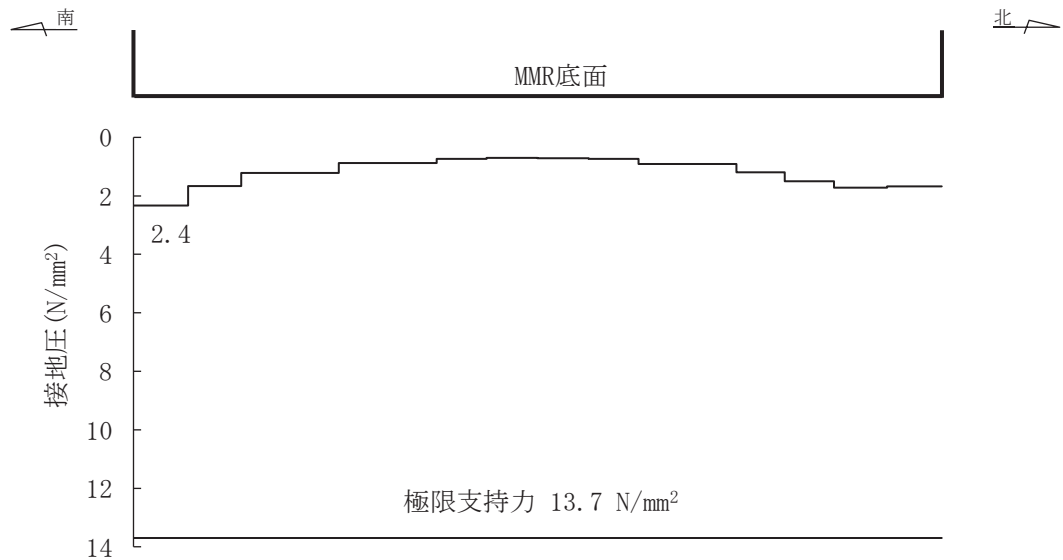


図 6-50(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面③）  
（解析ケース⑨'， S<sub>s</sub>-F3（++））

表 6-56(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面④（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.2	13.7	0.09	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.2	13.7	0.09	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09	

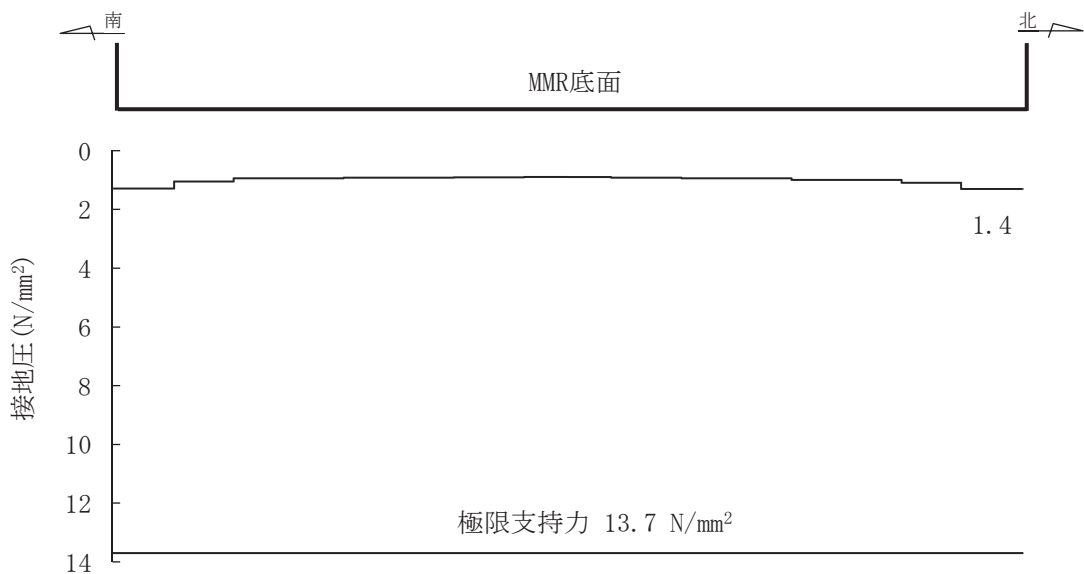


図 6-51(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面④）  
（解析ケース①， S<sub>s</sub>-D2（-+））



表 6-56(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面④（直線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.2	13.7	0.09	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.2	13.7	0.09	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	13.7	0.10
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	13.7	0.10
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	13.7	0.11	

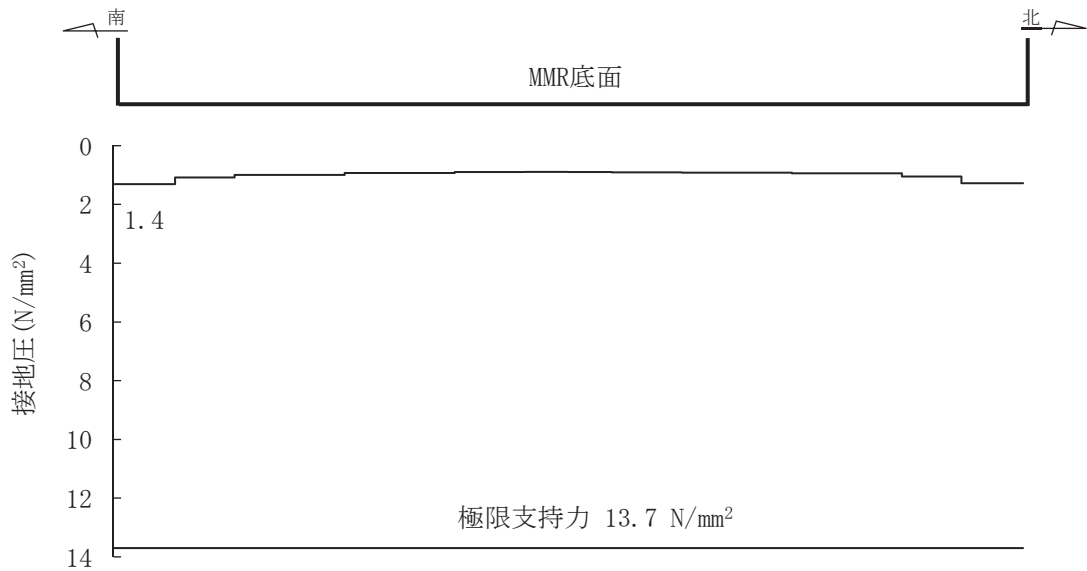


図 6-51(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面④）  
（解析ケース⑨'， S<sub>s</sub>-F3（++））

表 6-57(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑤（直線部・曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧	極限支持力	照査値	
			$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.7	13.7	0.13	
		-+	1.7	13.7	0.13	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	13.7	0.14	
		-+	1.7	13.7	0.13	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.7	13.7	0.13
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	2.4	13.7	0.18
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.9	13.7	0.14	

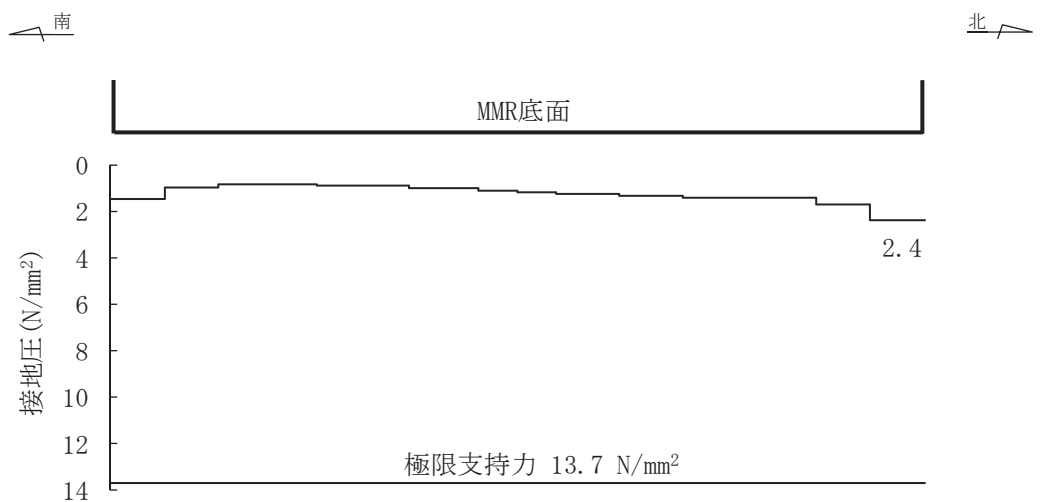


図 6-52(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑤）  
（解析ケース③， S<sub>s</sub>-N1（++））

表 6-57(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑤（直線部・曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧	極限支持力	照査値
			$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_a/R_u$
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.7	13.7	0.13
		-+	1.7	13.7	0.13
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.6	13.7	0.12
		-+	1.5	13.7	0.11
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	13.7	0.11
		-+	1.5	13.7	0.11
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.4	13.7	0.11
		-+	1.5	13.7	0.11
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.6	13.7	0.12
		-+	1.5	13.7	0.11
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.5	13.7	0.11
		-+	1.6	13.7	0.12
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	13.7	0.14
		-+	1.7	13.7	0.13
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	13.7	0.11
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.5	13.7	0.11
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.6	13.7	0.12
	S <sub>s</sub> -N1	-+	2.5	13.7	0.19
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.6	13.7	0.12
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.8	13.7	0.14

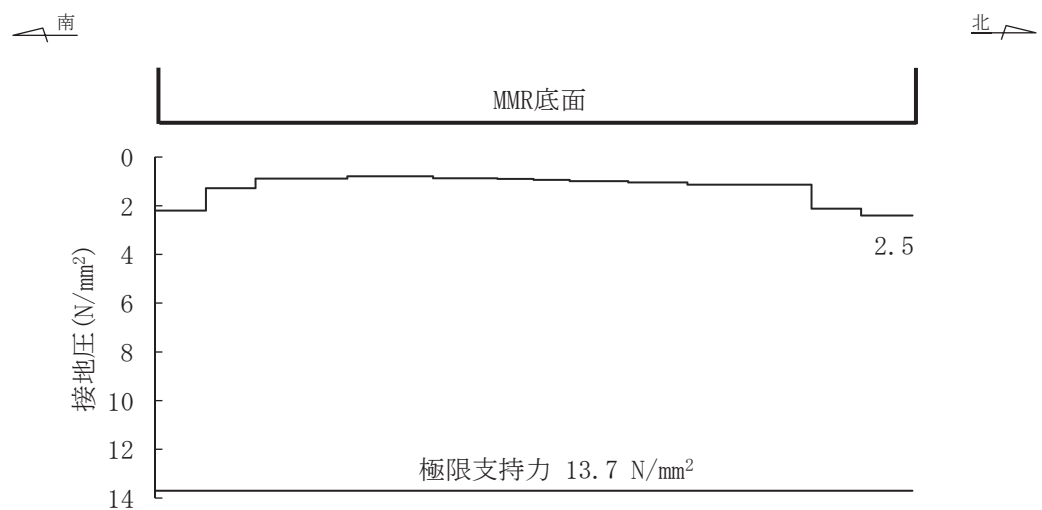


図 6-52(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑤）  
（解析ケース⑧'， S<sub>s</sub>-N1（-+））

表 6-58(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑥（曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧	極限支持力	照査値	
			$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.3	13.7	0.10
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	13.7	0.11	

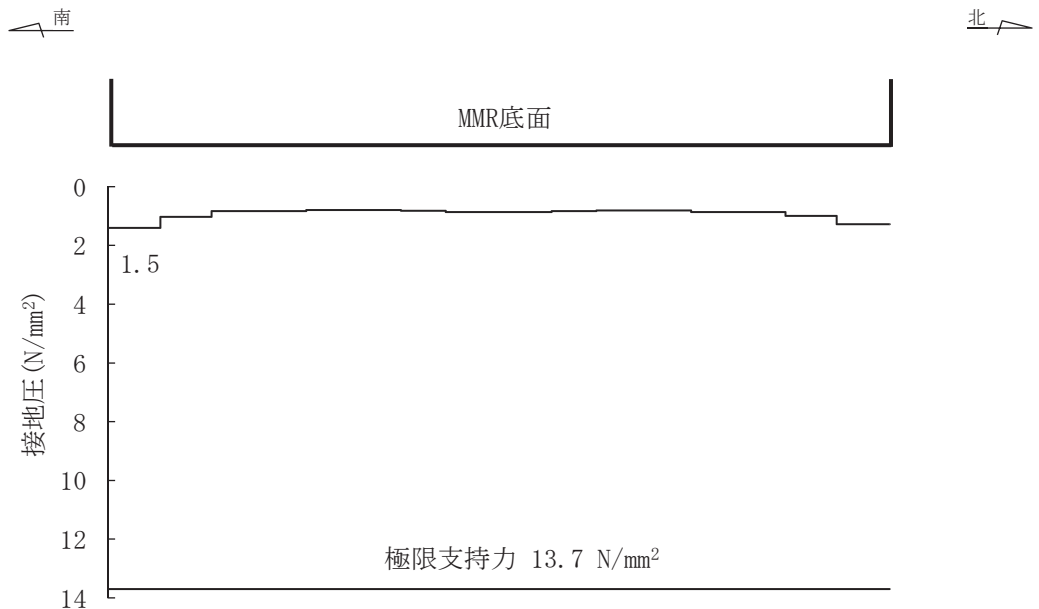


図 6-53(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑥）  
（解析ケース①， S<sub>s</sub>-D2（-+））

表 6-58(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑥（曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.3	13.7	0.10	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	13.7	0.09	
		-+	1.3	13.7	0.10	
	⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.3	13.7	0.10
	⑧'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.4	13.7	0.11
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.3	13.7	0.10	

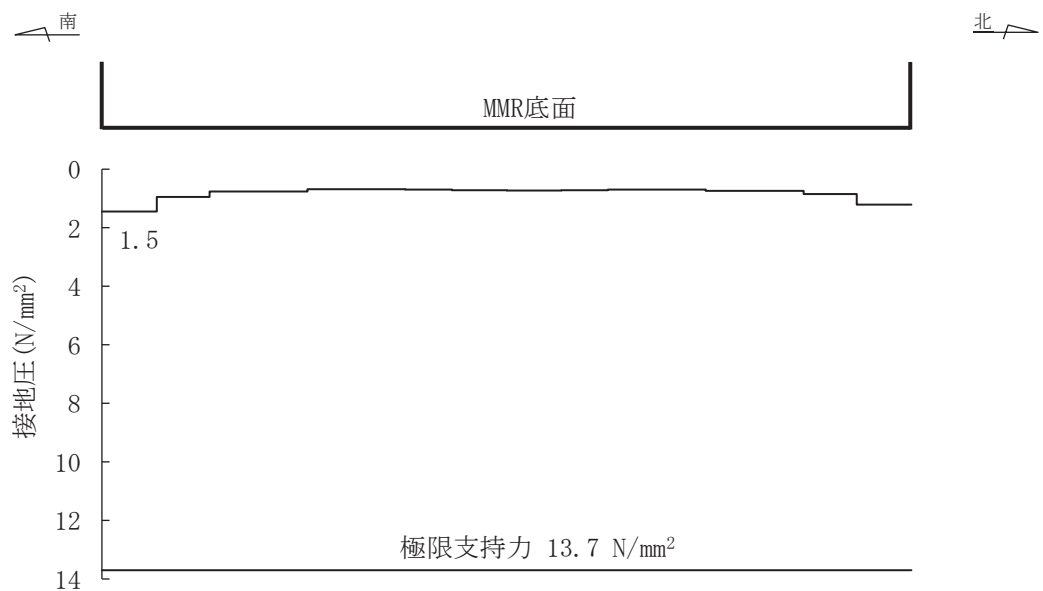


図 6-53(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑥）  
（解析ケース⑥'， S<sub>s</sub>-F3（++））

表 6-59(1) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑦（曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.7	13.7	0.13	
		-+	1.8	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.9	13.7	0.14	
		-+	1.8	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.7	13.7	0.13	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.9	13.7	0.14	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	13.7	0.11	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	13.7	0.14	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.5	13.7	0.11
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.9	13.7	0.14
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.6	13.7	0.12	

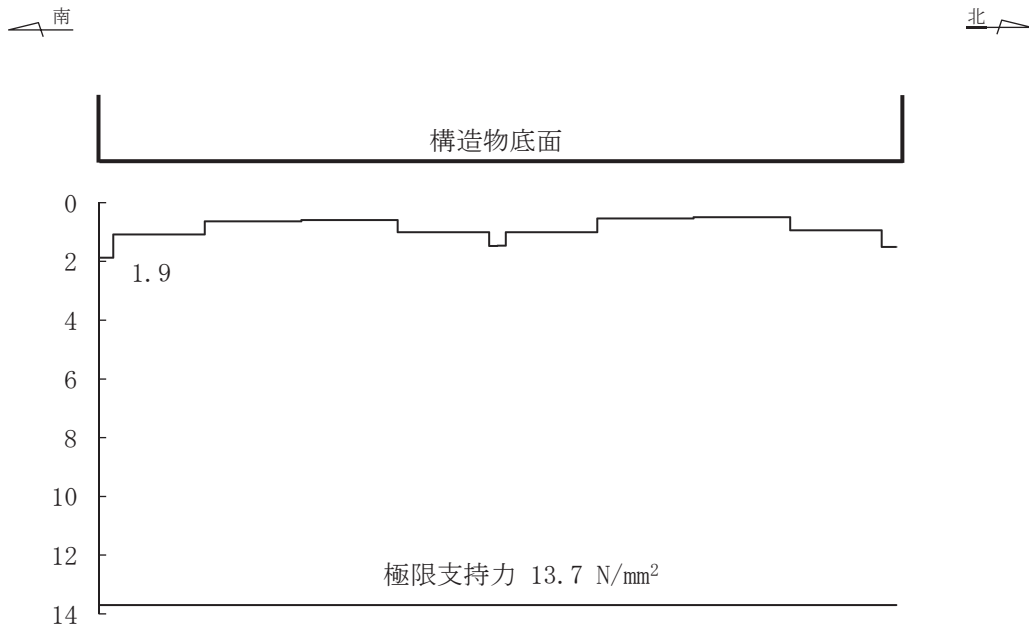


図 6-54(1) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑦）  
（解析ケース①， S<sub>s</sub>-D2（++））

表 6-59(2) 基礎地盤（狐崎部層）の支持性能評価結果（断面⑦（曲線部））

解析 ケース	地震動		接地圧 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_a/R_u$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.7	13.7	0.13	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.7	13.7	0.13	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.4	13.7	0.11	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.6	13.7	0.12	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.6	13.7	0.12	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.5	13.7	0.11	
		-+	1.5	13.7	0.11	
	⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.5	13.7	0.11
	⑧'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.6	13.7	0.12
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.4	13.7	0.11	

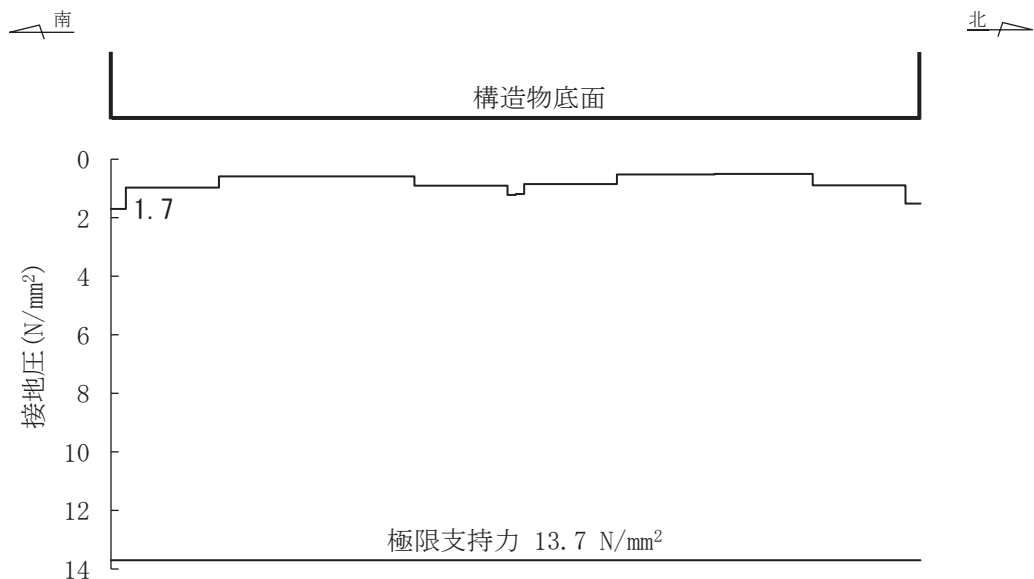


図 6-54(2) 基礎地盤の最大接地圧分布図（断面⑦）  
（解析ケース⑥'， S<sub>s</sub>-D1（-+））

#### 6.4.2 MMR（既設）

##### (1) 接地圧に対する評価

MMR（既設）の接地圧に対する支持性能の評価結果について、表 6-60～表 6-64 に示す。  
また、最大接地圧分布図を図 6-55～図 6-59 に示す。

同表より、MMR（既設）に発生する接地圧が支圧強度を下回ることを確認した。



表 6-60(1) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面② (直線部) )

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.6	15.6	0.11	
		-+	1.5	15.6	0.10	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.6	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.4	15.6	0.09	
		-+	1.6	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.1	15.6	0.08	
		-+	1.3	15.6	0.09	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.5	15.6	0.10	
		-+	1.6	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.5	15.6	0.10	
		-+	1.4	15.6	0.09	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.4	15.6	0.09	
		-+	1.4	15.6	0.09	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.3	15.6	0.09
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.6	15.6	0.11
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.2	15.6	0.08	

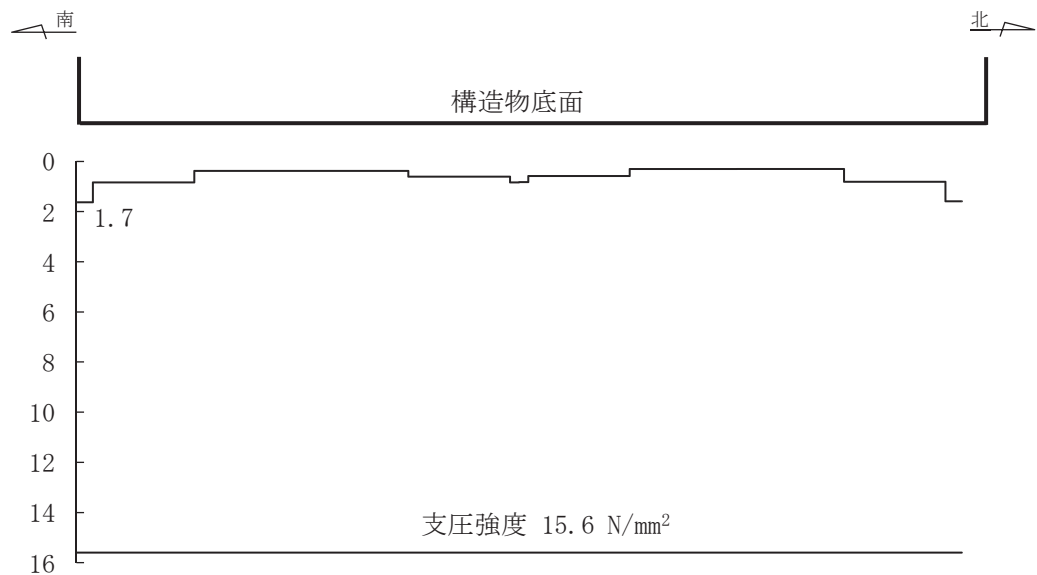


図 6-55(1) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面②)  
(解析ケース①, S<sub>s</sub>-D2 (-+))

表 6-60(2) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面② (直線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ ( $N/mm^2$ )	支圧強度 $f'_a$ ( $N/mm^2$ )	照査値 $R_d/f'_a$
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.3	15.6	0.09
		-+	1.3	15.6	0.09
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.4	15.6	0.09
		-+	1.4	15.6	0.09
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.3	15.6	0.09
		-+	1.1	15.6	0.08
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.0	15.6	0.07
		-+	1.1	15.6	0.08
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.1	15.6	0.08
		-+	1.1	15.6	0.08
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	15.6	0.09
		-+	1.3	15.6	0.09
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.9	15.6	0.06
		-+	1.1	15.6	0.08
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	15.6	0.09
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	15.6	0.09
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.2	15.6	0.08

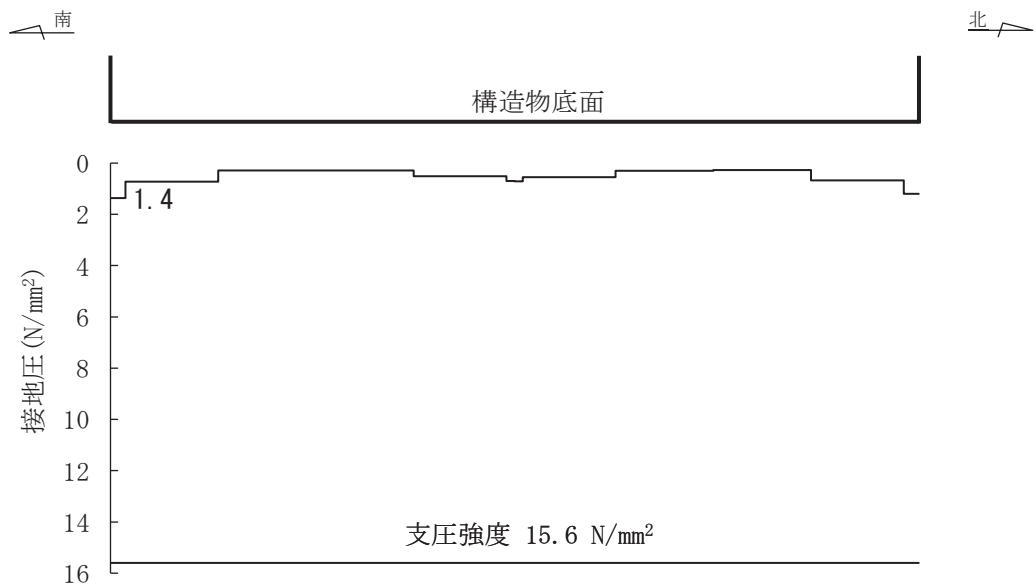


図 6-55(2) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面②)  
(解析ケース⑥', S<sub>s</sub>-D2 (-+))

表 6-61(1) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.3	15.6	0.15	
		-+	2.2	15.6	0.15	
	S <sub>s</sub> -D3	++	2.0	15.6	0.13	
		-+	2.1	15.6	0.14	
	S <sub>s</sub> -F1	++	2.1	15.6	0.14	
		-+	2.1	15.6	0.14	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.2	15.6	0.15	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.1	15.6	0.14	
		-+	2.1	15.6	0.14	
	S <sub>s</sub> -N1	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.2	15.6	0.15	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	2.1	15.6	0.14
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	2.3	15.6	0.15
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	15.6	0.12	

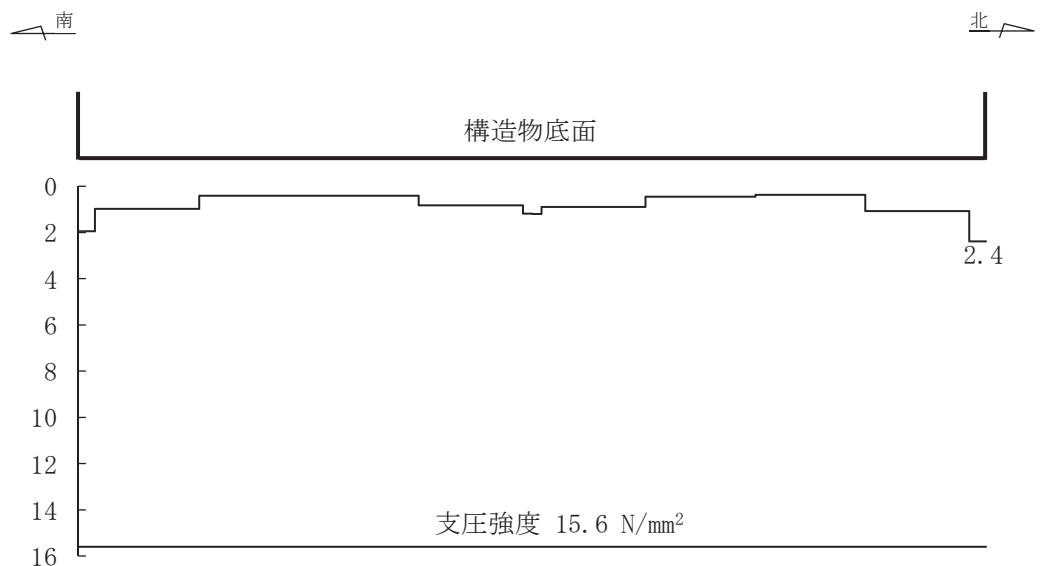


図 6-56(1) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面③)  
(解析ケース①, S<sub>s</sub>-D1 (-+))

表 6-61(2) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ ( $N/mm^2$ )	支圧強度 $f'_a$ ( $N/mm^2$ )	照査値 $R_d/f'_a$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.6	15.6	0.11	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.8	15.6	0.12	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.5	15.6	0.10	
		-+	1.5	15.6	0.10	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.4	15.6	0.09	
		-+	1.4	15.6	0.09	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.5	15.6	0.10	
		-+	1.5	15.6	0.10	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	15.6	0.09	
		-+	1.5	15.6	0.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.3	15.6	0.09	
		-+	1.5	15.6	0.10	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	15.6	0.09
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.4	15.6	0.09
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.3	15.6	0.09	

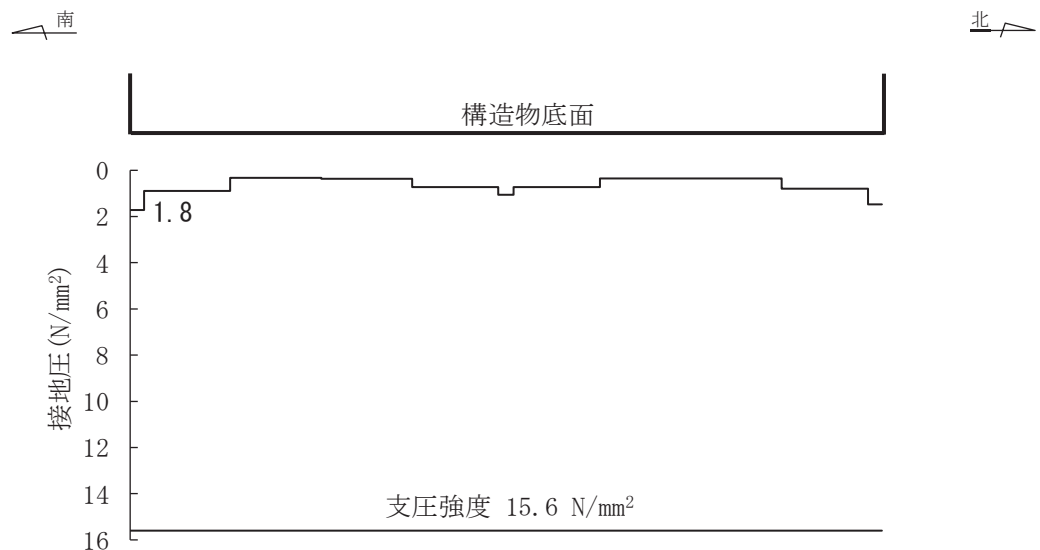


図 6-56(2) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面③)  
(解析ケース⑥', S<sub>s</sub>-D2 (++) )

表 6-62(1) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面④ (直線部) )

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ ( $N/mm^2$ )	支圧強度 $f'_a$ ( $N/mm^2$ )	照査値 $R_d/f'_a$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.8	15.6	0.12	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.6	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.7	15.6	0.11
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.7	15.6	0.11
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.6	15.6	0.11	

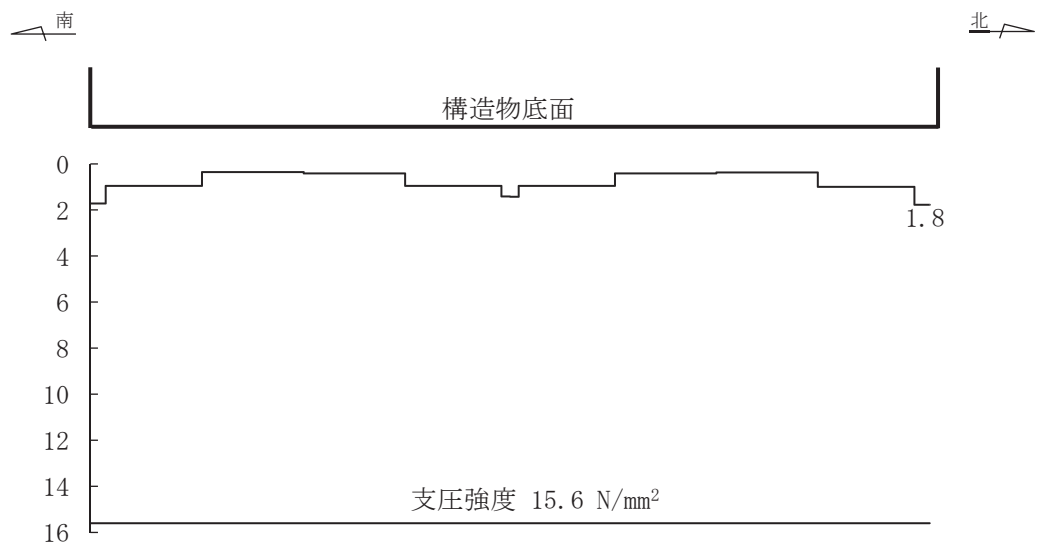


図 6-57(1) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面④)  
(解析ケース①, S<sub>s</sub>-D2 (++) )

表 6-62(2) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面④ (直線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.8	15.6	0.12	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.6	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.7	15.6	0.11	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.7	15.6	0.11
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.7	15.6	0.11
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.6	15.6	0.11	

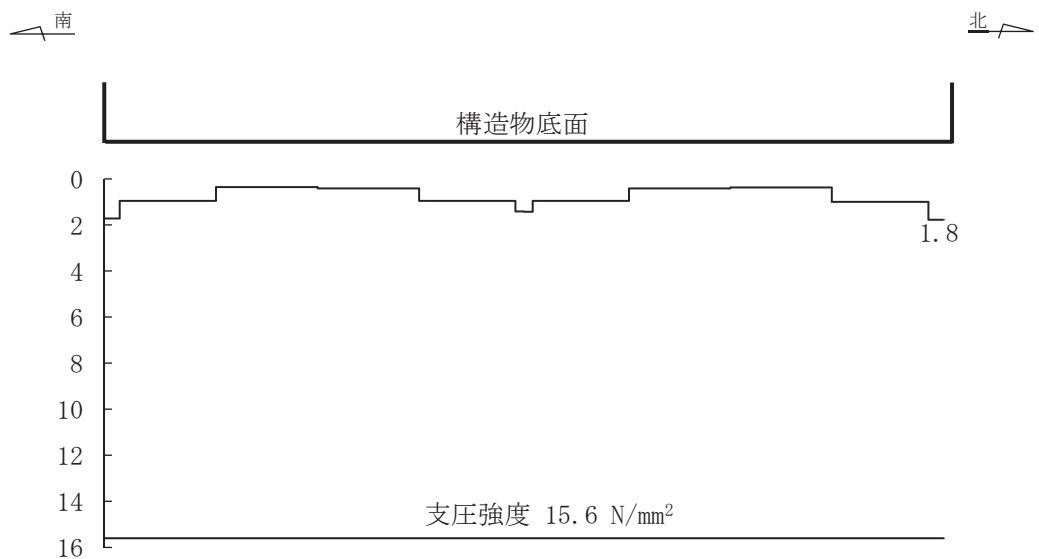


図 6-57(2) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面④)  
(解析ケース⑥', S<sub>s</sub>-D2 (++) )

表 6-63(1) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面⑤ (直線部・曲線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.8	15.6	0.18	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.6	15.6	0.17	
	S <sub>s</sub> -D3	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.5	15.6	0.17	
	S <sub>s</sub> -F1	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.5	15.6	0.17	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -N1	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	2.4	15.6	0.16
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	3.3	15.6	0.22
④	S <sub>s</sub> -N1	++	2.4	15.6	0.16	

南

北

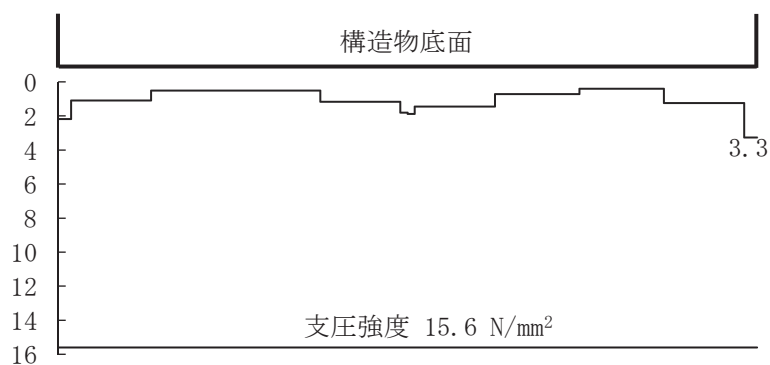


図 6-58(1) MMR (既設) 最大接地圧分布図 (断面⑤)  
(解析ケース③, S<sub>s</sub>-N1 (++) )

表 6-63(2) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面⑤ (直線部・曲線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.8	15.6	0.18	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.6	15.6	0.17	
	S <sub>s</sub> -D3	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.5	15.6	0.17	
	S <sub>s</sub> -F1	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.5	15.6	0.17	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -N1	++	2.6	15.6	0.17	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.2	15.6	0.15
		S <sub>s</sub> -N1	-+	2.2	15.6	0.15
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.6	15.6	0.17	
	S <sub>s</sub> -N1	-+	2.8	15.6	0.18	
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	2.2	15.6	0.15	
	S <sub>s</sub> -N1	-+	2.1	15.6	0.14	

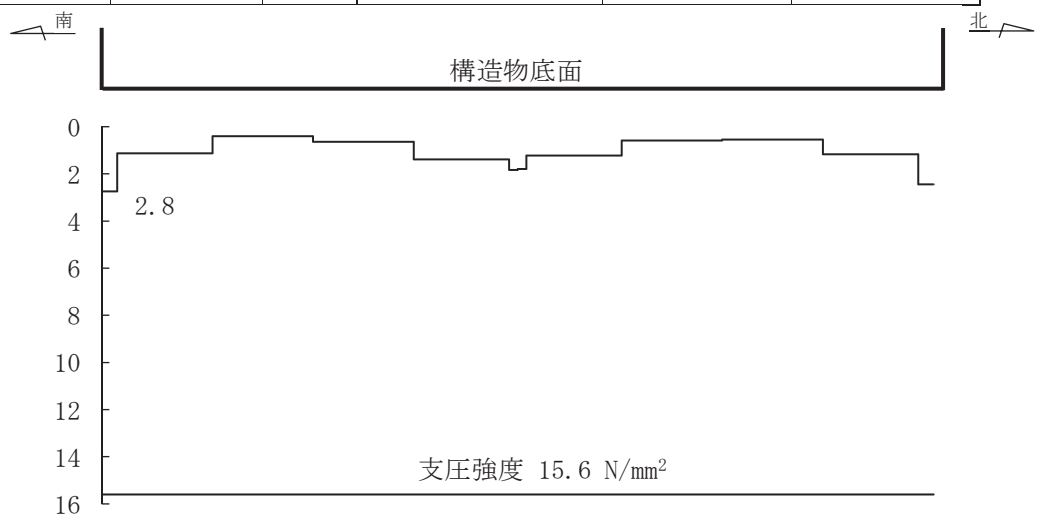


図 6-58(2) MMR (既設) 最大接地圧分布図 (断面⑤)  
(解析ケース⑧', S<sub>s</sub>-N1 (-+))



表 6-64(1) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面⑥ (曲線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/f'_a$	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	2.4	15.6	0.16	
		-+	2.3	15.6	0.15	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.4	15.6	0.16	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.9	15.6	0.13	
		-+	2.0	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.9	15.6	0.13	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -F2	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	1.9	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.9	15.6	0.13	
		-+	2.0	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -N1	++	2.2	15.6	0.15	
		-+	2.2	15.6	0.15	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	2.1	15.6	0.14
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	2.2	15.6	0.15
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	15.6	0.12	

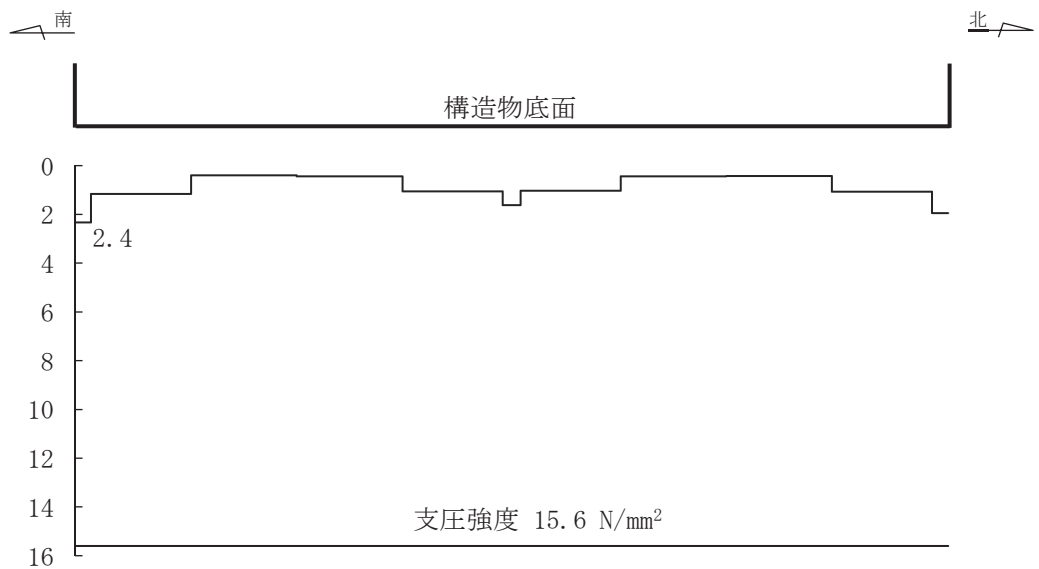


図 6-59(1) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面⑥)  
(解析ケース①, S<sub>s</sub>-D1 (++) )

表 6-64(2) MMR (既設) の支持性能評価結果 (断面⑥ (曲線部))

解析 ケース	地震動		最大接地圧 $R_d$ ( $N/mm^2$ )	支圧強度 $f'_a$ ( $N/mm^2$ )	照査値 $R_d/f'_a$	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	2.0	15.6	0.13	
		-+	1.9	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.0	15.6	0.13	
		-+	2.0	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.9	15.6	0.13	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.9	15.6	0.13	
		-+	1.9	15.6	0.13	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.8	15.6	0.12	
		-+	1.8	15.6	0.12	
	S <sub>s</sub> -F3	++	2.0	15.6	0.13	
		-+	1.7	15.6	0.11	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.8	15.6	0.12	
		-+	1.9	15.6	0.13	
	⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.8	15.6	0.12
	⑧'	S <sub>s</sub> -N1	-+	2.1	15.6	0.14
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.7	15.6	0.11	

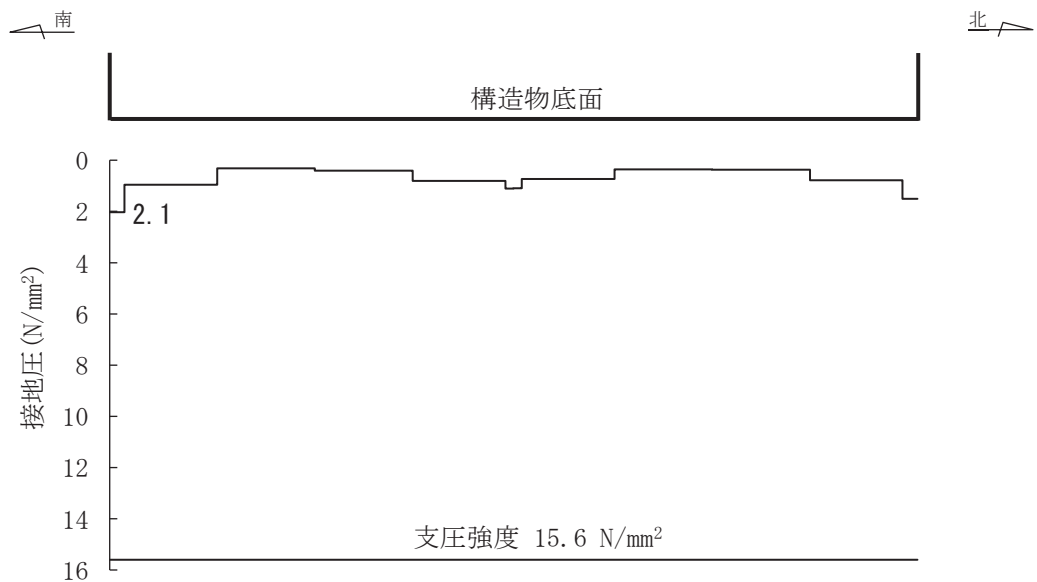


図 6-59(2) MMR (既設) の最大接地圧分布図 (断面⑥)

(2) 健全性評価

MMR（既設）のせん断破壊に対する局所安全係数を表 6-65～表 6-69 に、引張破壊に対する局所安全係数を表 6-70～表 6-74 示す。

$$f_s = R / S$$

ここに、 $f_s$ ：局所安全係数

R：せん断強度または引張強度

S：発生せん断応力または発生引張応力

表 6-63～表 6-72 より、せん断破壊及び引張破壊している要素の分布が極めて局所的で MMR（既設）の安定性に影響を及ぼすことはない。

以上から、MMR（既設）の健全性を確認した。

表 6-65(1) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面② (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.92	3.12	1.62	
		-+	2.00	3.12	1.56	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.84	3.12	1.69	
		-+	2.13	3.12	1.46	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.71	3.12	1.82	
		-+	1.88	3.12	1.65	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.61	3.12	1.93	
		-+	2.23	3.12	1.39	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.89	3.12	1.65	
		-+	1.68	3.12	1.85	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.72	3.12	1.81	
		-+	1.92	3.12	1.62	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.35	3.12	2.31	
		-+	1.49	3.12	2.09	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.25	3.12	2.49
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.45	3.12	2.15
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.39	3.12	2.24	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0 であることを確認する。

表 6-65(2) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面② (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.64	3.12	1.90	
		-+	2.01	3.12	1.55	
	S <sub>s</sub> -D2	++	2.03	3.12	1.53	
		-+	2.03	3.12	1.53	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.59	3.12	1.96	
		-+	1.67	3.12	1.86	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.57	3.12	1.98	
		-+	1.62	3.12	1.92	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.78	3.12	1.75	
		-+	1.65	3.12	1.89	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.60	3.12	1.95	
		-+	1.74	3.12	1.79	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.52	3.12	2.05	
		-+	1.55	3.12	2.01	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.52	3.12	2.05
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.61	3.12	1.93
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.60	3.12	1.95	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値 R/S > 1.0 であることを確認する。

表 6-66(1) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.40	3.12	2.22	
		-+	1.59	3.12	1.96	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.48	3.12	2.10	
		-+	1.52	3.12	2.05	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.29	3.12	2.41	
		-+	1.31	3.12	2.38	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.50	3.12	2.08	
		-+	1.50	3.12	2.08	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.44	3.12	2.16	
		-+	1.45	3.12	2.15	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.32	3.12	2.36	
		-+	1.32	3.12	2.36	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.44	3.12	2.16	
		-+	1.38	3.12	2.26	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.37	3.12	2.27
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.53	3.12	2.03
④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.35	3.12	2.31	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-66(2) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.31	3.12	2.38	
		-+	1.28	3.12	2.43	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.24	3.12	2.51	
		-+	1.22	3.12	2.55	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.16	3.12	2.68	
		-+	1.02	3.12	3.05	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.15	3.12	2.71	
		-+	0.99	3.12	3.15	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.10	3.12	2.83	
		-+	1.02	3.12	3.05	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.05	3.12	2.97	
		-+	1.21	3.12	2.57	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.96	3.12	3.25	
		-+	1.08	3.12	2.88	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.04	3.12	3.00
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.07	3.12	2.91
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.06	3.12	2.94	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-67(1) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面④ (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.76	3.12	4.10	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.84	3.12	3.71	
		-+	0.86	3.12	3.62	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.70	3.12	4.45	
		-+	0.70	3.12	4.45	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.76	3.12	4.10	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.80	3.12	3.90	
		-+	0.76	3.12	4.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.78	3.12	4.00
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.78	3.12	4.00
④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.69	3.12	4.52	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。



表 6-67(2) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面④ (直線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.76	3.12	4.10	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.84	3.12	3.71	
		-+	0.86	3.12	3.62	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.70	3.12	4.45	
		-+	0.70	3.12	4.45	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.76	3.12	4.10	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.80	3.12	3.90	
		-+	0.76	3.12	4.10	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.77	3.12	4.05	
		-+	0.77	3.12	4.05	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.80	3.12	3.90
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.80	3.12	3.90
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.70	3.12	4.45	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-68(1) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面⑤ (直線部・曲線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.58	3.12	1.97	
		-+	1.57	3.12	1.98	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.52	3.12	2.05	
		-+	1.58	3.12	1.97	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.26	3.12	2.47	
		-+	1.43	3.12	2.18	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.28	3.12	2.43	
		-+	1.36	3.12	2.29	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.21	3.12	2.57	
		-+	1.32	3.12	2.36	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.40	3.12	2.22	
		-+	1.40	3.12	2.22	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.60	3.12	1.95	
		-+	1.44	3.12	2.16	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.37	3.12	2.27
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	2.28	3.12	1.36
	④	S <sub>s</sub> -N1	++	1.40	3.12	2.22

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-68(2) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面⑤ (直線部・曲線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	1.58	3.12	1.97
		-+	1.57	3.12	1.98
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.52	3.12	2.05
		-+	1.58	3.12	1.97
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.26	3.12	2.47
		-+	1.43	3.12	2.18
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.28	3.12	2.43
		-+	1.36	3.12	2.29
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.21	3.12	2.57
		-+	1.32	3.12	2.36
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.40	3.12	2.22
		-+	1.40	3.12	2.22
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.60	3.12	1.95
		-+	1.44	3.12	2.16
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.26	3.12	2.47
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.24	3.12	2.51
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.59	3.12	1.96
	S <sub>s</sub> -N1	-+	2.22	3.12	1.40
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.23	3.12	2.53
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.36	3.12	2.29

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-69(1) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面⑥ (曲線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.35	3.12	2.31	
		-+	1.20	3.12	2.60	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.23	3.12	2.53	
		-+	1.38	3.12	2.26	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.96	3.12	3.25	
		-+	1.11	3.12	2.81	
	S <sub>s</sub> -F1	++	1.00	3.12	3.12	
		-+	0.93	3.12	3.35	
	S <sub>s</sub> -F2	++	1.30	3.12	2.40	
		-+	1.05	3.12	2.97	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.99	3.12	3.15	
		-+	1.11	3.12	2.81	
	S <sub>s</sub> -N1	++	1.13	3.12	2.76	
		-+	1.23	3.12	2.53	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	1.09	3.12	2.86
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	1.20	3.12	2.60
	④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.89	3.12	3.50

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-69(2) MMR (既設) のせん断破壊に対する局所安全係数  
(断面⑥ (曲線部) )

解析 ケース	地震動		せん断応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.90	3.12	3.46	
		-+	0.87	3.12	3.58	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.95	3.12	3.28	
		-+	0.86	3.12	3.62	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.89	3.12	3.50	
		-+	0.80	3.12	3.90	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.86	3.12	3.62	
		-+	0.82	3.12	3.80	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.82	3.12	3.80	
		-+	0.85	3.12	3.67	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.94	3.12	3.31	
		-+	0.81	3.12	3.85	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.78	3.12	4.00	
		-+	0.87	3.12	3.58	
	⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.83	3.12	3.75
	⑧'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.98	3.12	3.18
⑨'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.76	3.12	4.10	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-70(1) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面② (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	1.11	1.43	1.28	
		-+	1.00	1.43	1.43	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.26	1.43	1.13	
		-+	1.13	1.43	1.26	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.57	1.43	2.50	
		-+	0.83	1.43	1.72	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.66	1.43	2.16	
		-+	1.29	1.43	1.10	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.87	1.43	1.64	
		-+	0.58	1.43	2.46	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.87	1.43	1.64	
		-+	0.80	1.43	1.78	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.43	1.43	3.32	
		-+	0.42	1.43	3.40	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.46	1.43	3.10
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.43	1.43	3.32
④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.50	1.43	2.86	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-70(2) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面② (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.92	1.43	1.55	
		-+	1.06	1.43	1.34	
	S <sub>s</sub> -D2	++	1.22	1.43	1.17	
		-+	1.05	1.43	1.36	
	S <sub>s</sub> -D3	++	1.00	1.43	1.43	
		-+	0.98	1.43	1.45	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.80	1.43	1.78	
		-+	0.75	1.43	1.90	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.73	1.43	1.95	
		-+	0.69	1.43	2.07	
	S <sub>s</sub> -F3	++	1.21	1.43	1.18	
		-+	1.26	1.43	1.13	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.60	1.43	2.38	
		-+	0.52	1.43	2.75	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.15	1.43	1.24
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.24	1.43	1.15
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	1.21	1.43	1.18	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-71(1) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	0.75	1.43	1.90	
		-+	0.83	1.43	1.72	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.71	1.43	2.01	
		-+	0.76	1.43	1.88	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.71	1.43	2.01	
		-+	0.96	1.43	1.48	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.84	1.43	1.70	
		-+	1.05	1.43	1.36	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.71	1.43	2.01	
		-+	0.73	1.43	1.95	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.64	1.43	2.23	
		-+	0.75	1.43	1.90	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.81	1.43	1.76	
		-+	0.73	1.43	1.95	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.82	1.43	1.74
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.83	1.43	1.72
④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.83	1.43	1.72	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。



表 6-71(2) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面③ (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.96	1.43	1.48	
		-+	1.00	1.43	1.43	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.88	1.43	1.62	
		-+	1.02	1.43	1.40	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.62	1.43	2.30	
		-+	0.71	1.43	2.01	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.52	1.43	2.75	
		-+	0.64	1.43	2.23	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.56	1.43	2.55	
		-+	0.69	1.43	2.07	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.84	1.43	1.70	
		-+	0.84	1.43	1.70	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.44	1.43	3.25	
		-+	0.62	1.43	2.30	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.80	1.43	1.78
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.87	1.43	1.64
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.86	1.43	1.66	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-72(1) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面④ (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.10	1.43	14.30	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.11	1.43	13.00	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.11	1.43	13.00	
		-+	0.12	1.43	11.91	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.09	1.43	15.88	
		-+	0.09	1.43	15.88	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.13	1.43	11.00	
		-+	0.11	1.43	13.00	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.14	1.43	10.21	
		-+	0.18	1.43	7.94	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.06	1.43	23.83	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.09	1.43	15.88
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.12	1.43	11.91
	④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.10	1.43	14.30

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-72(2) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面④ (直線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.10	1.43	14.30	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.11	1.43	13.00	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.11	1.43	13.00	
		-+	0.12	1.43	11.91	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.09	1.43	15.88	
		-+	0.09	1.43	15.88	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.13	1.43	11.00	
		-+	0.11	1.43	13.00	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.14	1.43	10.21	
		-+	0.18	1.43	7.94	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.10	1.43	14.30	
		-+	0.06	1.43	23.83	
	⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.13	1.43	11.00
	⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.13	1.43	11.00
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.13	1.43	11.00	

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-73(1) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面⑤ (直線部・曲線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	0.62	1.43	2.30	
		-+	0.64	1.43	2.23	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.63	1.43	2.26	
		-+	0.55	1.43	2.60	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.57	1.43	2.50	
		-+	0.58	1.43	2.46	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.57	1.43	2.50	
		-+	0.58	1.43	2.46	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.58	1.43	2.46	
		-+	0.55	1.43	2.60	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.52	1.43	2.75	
		-+	0.55	1.43	2.60	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.68	1.43	2.10	
		-+	0.61	1.43	2.34	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.53	1.43	2.69
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.82	1.43	1.74
	④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.53	1.43	2.69

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-73(2) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面⑤ (直線部・曲線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.62	1.43	2.30
		-+	0.64	1.43	2.23
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.63	1.43	2.26
		-+	0.55	1.43	2.60
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.57	1.43	2.50
		-+	0.58	1.43	2.46
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.57	1.43	2.50
		-+	0.58	1.43	2.46
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.58	1.43	2.46
		-+	0.55	1.43	2.60
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.52	1.43	2.75
		-+	0.55	1.43	2.60
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.68	1.43	2.10
		-+	0.61	1.43	2.34
⑦'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.52	1.43	2.75
	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.56	1.43	2.55
⑧'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.61	1.43	2.34
	S <sub>s</sub> -N1	-+	1.23	1.43	1.16
⑨'	S <sub>s</sub> -F3	++	0.54	1.43	2.64
	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.58	1.43	2.46

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-74(1) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面⑥ (曲線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
①	S <sub>s</sub> -D1	++	0.41	1.43	3.48	
		-+	0.43	1.43	3.32	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.31	1.43	4.61	
		-+	0.28	1.43	5.10	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.28	1.43	5.10	
		-+	0.27	1.43	5.29	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.19	1.43	7.52	
		-+	0.15	1.43	9.53	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.30	1.43	4.76	
		-+	0.27	1.43	5.29	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.19	1.43	7.52	
		-+	0.21	1.43	6.80	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.14	1.43	10.21	
		-+	0.14	1.43	10.21	
	②	S <sub>s</sub> -N1	++	0.14	1.43	10.21
	③	S <sub>s</sub> -N1	++	0.18	1.43	7.94
	④	S <sub>s</sub> -N1	++	0.11	1.43	13.00

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

表 6-74(2) MMR (既設) の引張破壊に対する局所安全係数  
(断面⑥ (曲線部) )

解析 ケース	地震動		引張応力 S (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 R (N/mm <sup>2</sup> )	照査値* R/S	
⑥'	S <sub>s</sub> -D1	++	0.15	1.43	9.53	
		-+	0.12	1.43	11.91	
	S <sub>s</sub> -D2	++	0.22	1.43	6.50	
		-+	0.14	1.43	10.21	
	S <sub>s</sub> -D3	++	0.12	1.43	11.91	
		-+	0.09	1.43	15.88	
	S <sub>s</sub> -F1	++	0.18	1.43	7.94	
		-+	0.12	1.43	11.91	
	S <sub>s</sub> -F2	++	0.12	1.43	11.91	
		-+	0.11	1.43	13.00	
	S <sub>s</sub> -F3	++	0.18	1.43	7.94	
		-+	0.21	1.43	6.80	
	S <sub>s</sub> -N1	++	0.14	1.43	10.21	
		-+	0.14	1.43	10.21	
	⑦'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.12	1.43	11.91
	⑧'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.17	1.43	8.41
	⑨'	S <sub>s</sub> -N1	-+	0.10	1.43	14.30

注記\* : 最小安全率として最小値となる数値を記載。照査値R/S > 1.0であることを確認する。

## 7. まとめ

取水路（標準部）については、基準地震動 $S_s$ による耐震評価として、全応力解析及び有効応力解析により、構造部材の曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持性能に対する評価を実施した。

構造部材の健全性評価については、鉄筋コンクリート部材のひずみ、せん断力が要求機能に応じた許容限界を下回ることを確認した。

基礎地盤の支持性能評価については、基礎地盤に発生する応力（接地圧）が極限支持力に基づく許容限界を下回ること、MMR（既設）に発生する応力（接地圧）が支圧強度を下回ること、及びMMR（既設）の健全性を確認した。

有効応力解析における過剰間隙水圧比は、断面②、断面③及び断面⑥ともに、構造物周辺の地盤改良部の南北に分布する旧表土において0.95を超えているものの、構造物に隣接する盛土については、0.8未満であり、液状化には至っていない。また、断面⑦では、防潮堤の東側（海側）に分布する旧表土において0.95を超えているものの、構造物に隣接する盛土については0.8未満であり、液状化には至っていない。取水路（標準部）の各断面において、構造物の周辺には、改良地盤が分布していることから、構造物に対する液状化の影響が軽微であると考えられる。なお、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持性能に対する照査値は、全応力解析と有効応力解析で同等の結果であった。

以上から、取水路（標準部）は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、構造強度を有すること、通水機能を有すること、貯水機能を損なわないことを確認した。



## 参考資料 1 静的地震力に対する耐震評価

取水路（標準部）については、既工認において、Cクラス施設に求められる静的地震力（ $kh=0.16$ ）を上回る、Asクラス用設計地震（最大水平加速度  $375\text{cm/s}^2$ ）による地震力に対して、許容応力度法による耐震評価を実施していることから、今回工認では、静的地震力による評価は省略する。

## 参考資料 2 取水路（標準部）の地盤剛性急変部における地盤拘束効果の影響について

### 1. はじめに

取水路（標準部）の一部区間は、防潮堤区間を横断する。防潮堤区間は置換コンクリートや改良地盤といった周辺地盤と比較して剛性の大きい地盤が存在し、地盤剛性の急変部となるため、地震時には構造物が防潮堤部により拘束され片持ち梁に類似するような挙動となる。

本検討では、地盤剛性急変部における地盤拘束効果の影響を考慮した配力筋方向の評価を行う。検討概要としては、工認設計の三次元解析モデルに対して防潮堤横断部の地盤拘束効果を地盤ばねにより考慮したモデルを用いて、盛土・旧表土区間に荷重を載荷し、工認設計の一連の評価に加え配力筋に対する健全性評価を行う。

また、本検討と工認設計の評価結果を比較することにより、工認設計の妥当性を確認する。

### 2. 検討方法

取水路（標準部）は構造目地により直線部と曲線部に分離されるが、直線部の防潮堤横断部は剛性が大きい置換コンクリートにより大部分が拘束されており、拘束効果が顕著であるため、直線部を検討対象とする。

検討条件の概要を表 2-1 に、検討モデルのイメージ図を図 2-1 に、評価フローを図 2-2 に示す。

本検討は工認設計と同様に三次元構造解析により行う。三次元構造解析モデルにおいて、剛性急変部の硬い側の地盤（防潮堤区間）に地盤ばねを設定し、拘束の影響を考慮する。防潮堤直下は盛土、改良地盤、置換コンクリートの複合地盤であることから、地盤ばね定数は J E A G 4 6 0 1 -1987 の方法に準拠し、複合地盤の影響を考慮できる二次元有限要素法を用いて算出する。地盤ばね定数の算定方法を、図 2-3 に示す。防潮堤区間における側壁及び頂版のばね定数は、防潮堤区間の大部分を占め、拘束効果が顕著である置換コンクリート区間の二次元有限要素法モデルを用いて設定する。また、底面には工認設計と同様の地盤ばねを三次元構造解析モデルの全線に設定する。

上記検討用モデルの柔らかい側の地盤（盛土・旧表土部）に対して、構造物の評価にとって厳しい条件となる総水平荷重が最大となるケースの荷重を載荷する。地震動は全地震動のうち、上記ケースに該当する S s - D 2 (++) (全応力解析) とする。

健全性評価は工認設計の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する一連の評価に加え、配力筋の評価を行う。

表 2-1 検討条件概要

項目	条件	備考
対象構造物	直線部	直線部の剛性急変部は剛性が大きい置換コンクリートにより拘束されており、拘束効果が顕著であるため
構造物のモデル化	三次元モデル	工認設計と同様
防潮堤区間での拘束効果の考慮方法	地盤ばねにより考慮	J E A G 4 6 0 1 -1987 の方法に準拠
载荷ケース	柔らかい側の地盤（盛土・旧表土部）に対して、構造物の評価にとって厳しい条件となる総水平荷重が最大となるケースの荷重を载荷	
地震動	S s - D 2 (++) (全応力解析)	上記载荷ケースに該当する地震動

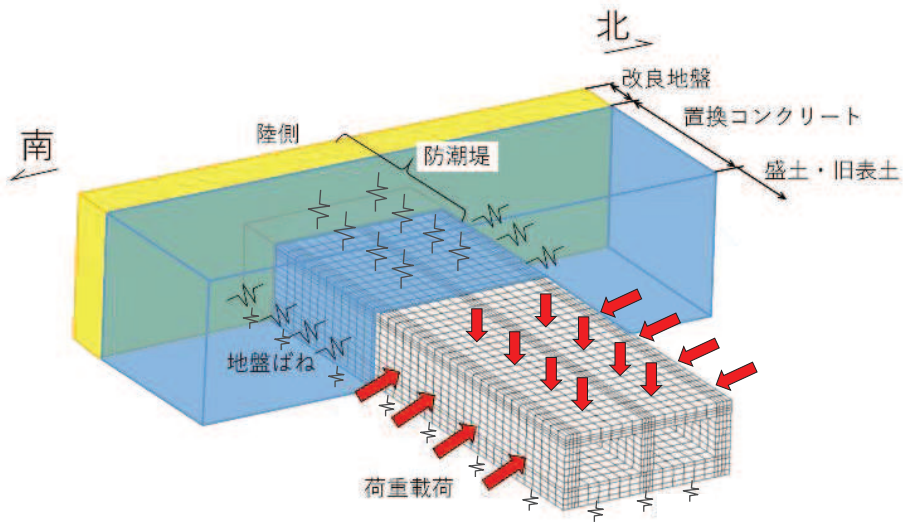


図 2-1 検討モデルのイメージ図

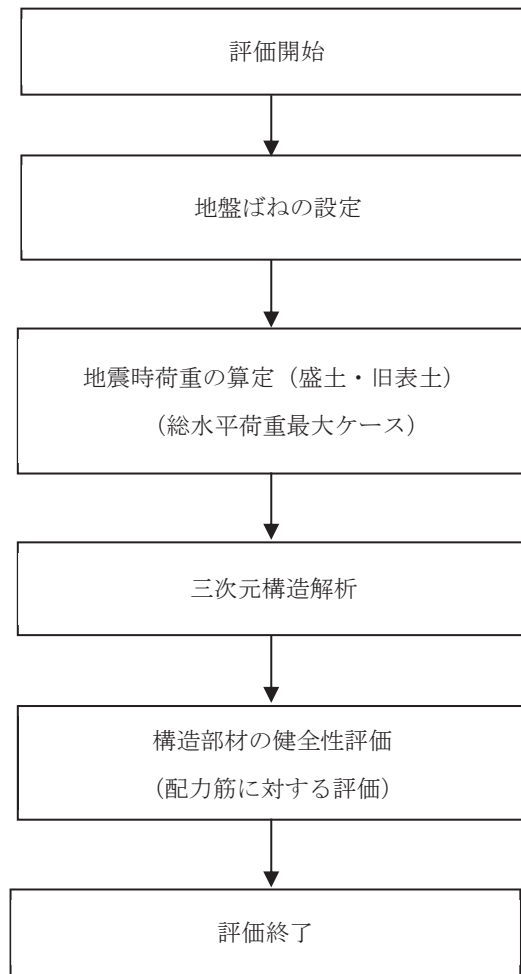


図 2-2 評価フロー

- 地盤反力係数は各ばねの方向に等分布荷重  $q$  を作用させてその方向の変位分布  $\delta$  を求め次式より算定

$$k = \frac{q}{\delta}$$

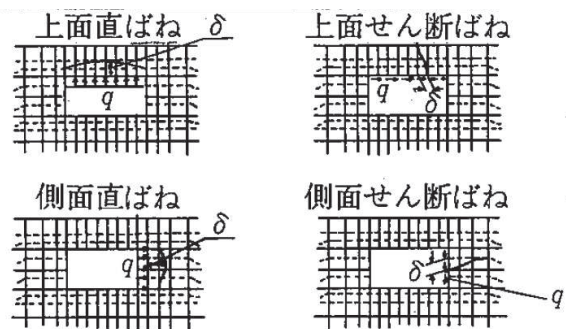
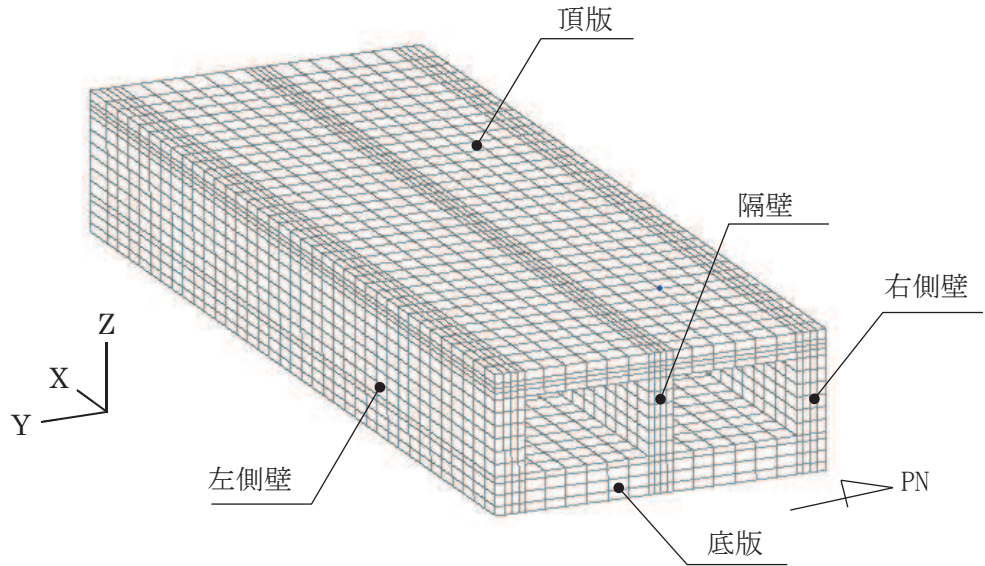


図 2-3 地盤ばね定数の算定方法 (J E A G 4 6 0 1 -1987 より抜粋)

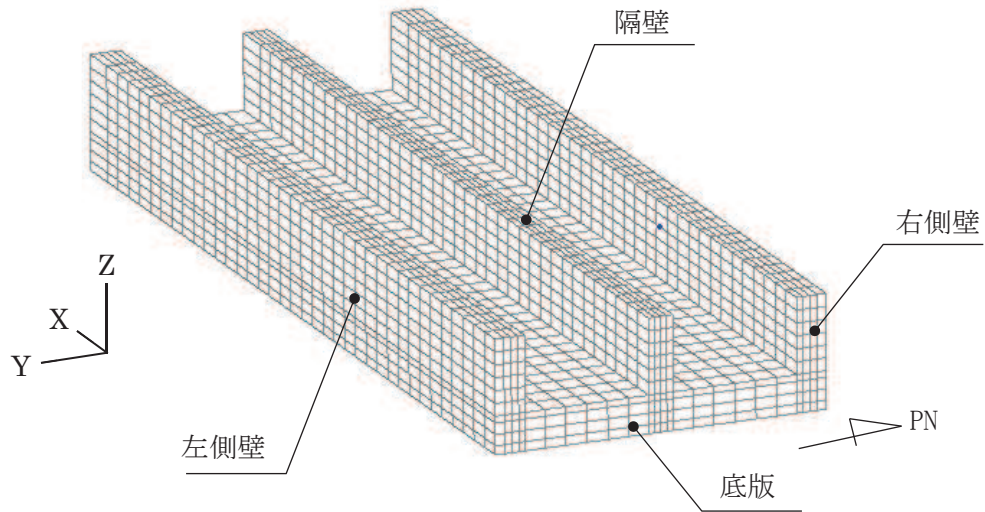
### 3. 評価結果

#### 3.1 三次元構造解析結果

三次元構造解析に基づく，各構造部材の構造解析結果を示す。各部材位置を図 3-1 に示す。



(a) 鳥瞰図



(b) 鳥瞰図 (頂版非表示)

図 3-1 各部材位置

### 3.1.1 曲げ・軸力系の破壊に対する照査

曲げ・軸力系の破壊に対する照査値を表3-1に示す。曲げ・軸力系の破壊に対する照査は限界ひずみを許容限界とする。詳細については、「3.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果(1)～(3)」に示す。

表3-1 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値\*1

部材位置*2			
頂版	側壁	隔壁	底版
0.02	0.07	0.03	0.06

注記\*1：照査値は、構造強度を有すること、通水機能を有すること、貯水機能を損なわないことに対する評価結果のうち厳しい方を記載。

\*2：部材位置を図3-1に示す。

表3-2に配力筋に対する照査結果を示す。限界ひずみを許容限界とする。詳細については、「3.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果(4)」に示す。

表3-2 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（配力筋ひずみ）

部材位置*			
頂版	側壁	隔壁	底版
0.02	0.02	0.02	0.02

注記\*：部材位置を図3-1に示す

### 3.1.2 せん断破壊に対する照査

せん断破壊に対する照査値を表3-3に示す。せん断破壊に対する照査は、せん断耐力を許容限界とする。なお、詳細については、「3.2.2 せん断破壊に対する評価結果」に示す。

表3-3 せん断破壊に対する照査値

部材位置*			
頂版	側壁	隔壁	底版
0.37	0.10	0.13	0.35

注記\*：部材位置を図3-1に示す。

### 3.2 構造部材の健全性に対する評価結果

#### 3.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果

##### (1) 構造強度を有することに対する評価結果

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での照査値について、表 3-4 に示す。

同表より、コンクリートの圧縮縁ひずみが、許容限界（コンクリートの圧縮縁ひずみ：10000 $\mu$ ）を下回ることを確認した。

また表 3-5 及び表 3-6 に、CCb 工法を適用する箇所のコンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみは、部材降伏に相当する限界ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ：2000 $\mu$ ，主筋ひずみ：1725 $\mu$ ）に至っておらず、CCb 工法の適用範囲内であることを確認した。

表 3-4 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果（構造強度を有することの確認）

評価位置*1		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	22	184 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
側壁	71	262 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
隔壁	81	249 $\mu$	10000 $\mu$	0.03
底版	12	142 $\mu$	10000 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

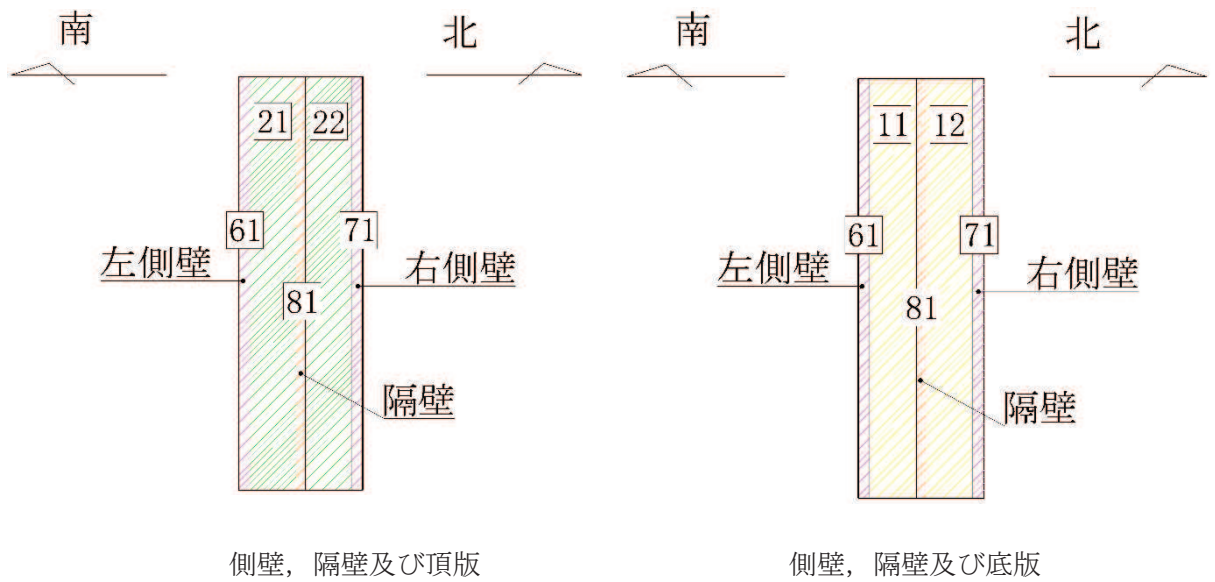
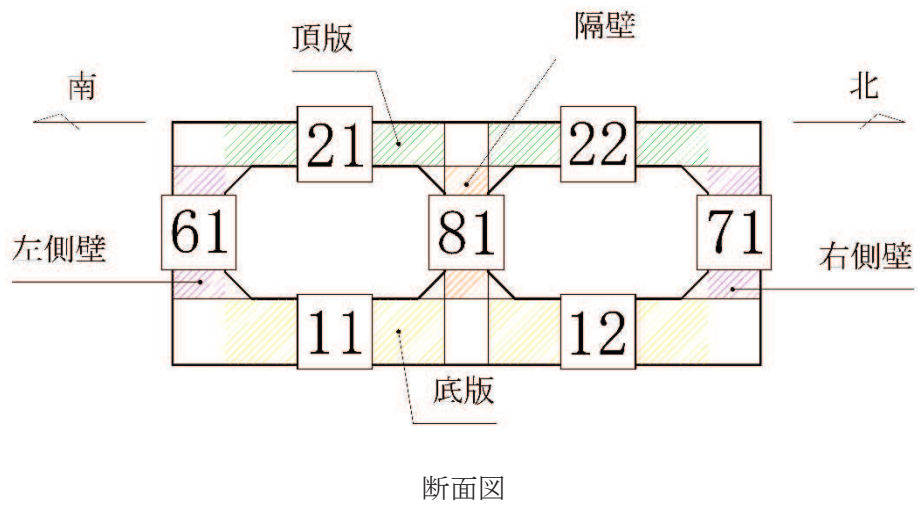


図 3-2 評価位置図



表 3-5 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：コンクリートの圧縮ひずみ)

評価位置*2		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	21	140 $\mu$	2000 $\mu$	0.07
側壁	—	—	—	—
隔壁	—	—	—	—
底版	12	117 $\mu$	2000 $\mu$	0.06

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 3-6 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果  
(CCb 工法の適用性の確認：主筋ひずみ)

評価位置*1		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	21	144 $\mu$	1725 $\mu$	0.09
側壁	—	—	—	—
隔壁	—	—	—	—
底版	11	101 $\mu$	1725 $\mu$	0.06

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

(2) 通水機能に対する評価結果

通水機能に対する許容限界は、構造強度を有することの確認と許容限界と同一となることから、前項「(1) 構造強度を有することに対する評価結果」により、コンクリートの圧縮縁ひずみが、通水機能に対する許容限界（コンクリートの圧縮縁ひずみ：10000 $\mu$ ）を下回ることを確認した。

(3) 貯水機能に対する評価結果

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各部材での照査値について、表 3-7 及び表 3-8 に示す。

同表より、コンクリートの圧縮ひずみ及び鉄筋ひずみが許容限界（コンクリートの圧縮ひずみ：2000 $\mu$ ，鉄筋ひずみ：1725 $\mu$ ）を下回ることを確認した。

表 3-7 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果（コンクリートの圧縮ひずみ）

評価位置*1		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—
側壁	71	125 $\mu$	2000 $\mu$	0.07
隔壁	—	—	—	—
底版	12	117 $\mu$	2000 $\mu$	0.06

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 3-8 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果（鉄筋ひずみ）

評価位置*1		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	—	—	—	—
側壁	71	45 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
隔壁	—	—	—	—
底版	11	101 $\mu$	1725 $\mu$	0.06

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

(4) 配力筋に対する評価結果

配力筋に対する各部材での照査値について、表 3-9 に示す。許容限界については、工認設計において貯水機能を損なわないことの確認として、主筋ひずみ  $1725\mu$  を用いており、貯水機能が要求される部位にも配力筋が配置されていることから、同一の値を用いた。同表より、配力筋ひずみが許容限界 ( $1725\mu$ ) を下回ることを確認した。あわせて、配力筋ひずみの分布図を図 3-3 に示す。

表 3-9 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果 (配力筋ひずみ)

評価位置*1		照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
頂版	22	$18\mu$	$1725\mu$	0.02
側壁	71	$32\mu$	$1725\mu$	0.02
隔壁	81	$28\mu$	$1725\mu$	0.02
底版	12	$22\mu$	$1725\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ = 発生ひずみ × 構造解析係数  $\gamma_a$

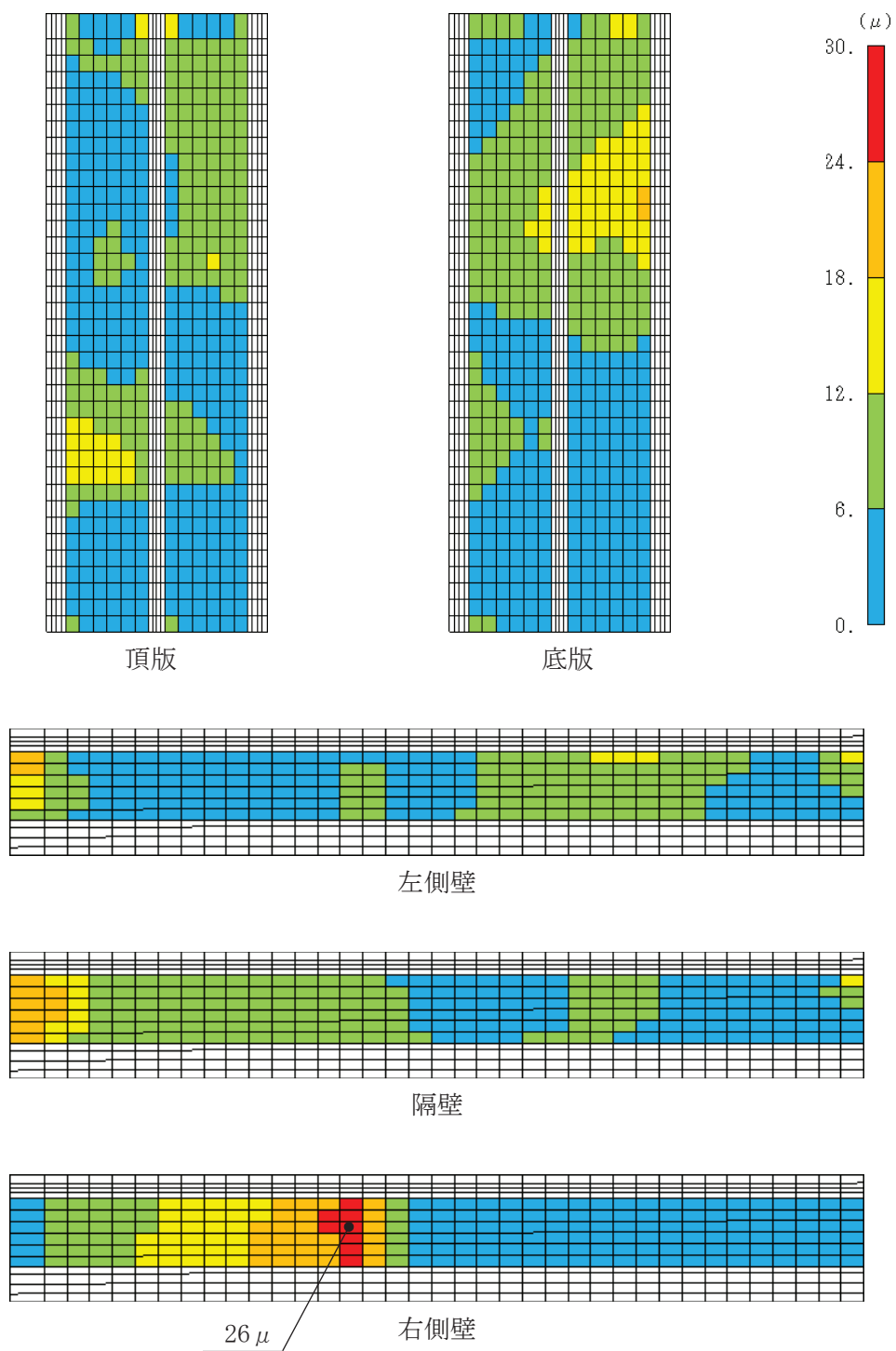


図 3-3 曲げ・軸力系の破壊に対するひずみ分布図 (配力筋)

### 3.2.2 せん断破壊に対する評価結果

#### (1) 構造強度を有することに対する評価結果

鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での照査値について、表 3-10 に示す。同表より、せん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。

表 3-10 せん断破壊に対する評価結果

評価位置*1		照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	21	868	2376	0.37
側壁	61	431	4728	0.10
隔壁	81	484	3910	0.13
底版	12	1098	3176	0.35

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

#### (2) 通水機能に対する評価結果

通水機能に対する許容限界は、構造強度を有することの確認と許容限界と同一となることから、前項「(1) 構造強度を有することに対する評価結果」により、せん断力が、通水機能に対する許容限界（せん断耐力）を下回ることを確認した。

#### (3) 貯水機能に対する評価結果

鉄筋コンクリート部材のせん断破壊に対する各部材での最大照査値について、表 3-11 に示す。同表より、全部材においてせん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。

表 3-11 せん断破壊に対する評価結果

評価位置*1		照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
頂版	—	—	—	—
側壁	61	417	4888	0.09
隔壁	—	—	—	—
底版	12	1098	3176	0.35

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

#### 4. 工認設計との比較

配力筋ひずみの照査結果について、本検討と工認設計の比較結果を表 4-1 に示す。No. 1 は本資料で行った検討ケースである。No. 2 はそれぞれの断面で総水平荷重が最大となる時刻における荷重を三次元構造解析モデルに載荷したケースである。また、No. 3 は工認設計での剛性急変部の影響を評価するために、地盤剛性が変化する断面間の相対変位最大時刻の荷重を載荷したケースである。同表より、照査値は 3 ケースとも同程度であり、工認設計の妥当性を確認した。

表 4-1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果（配力筋ひずみ）

No.	ケース名称	地震動	評価位置*1		照査用	限界	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
					ひずみ*2 $\epsilon_d$	ひずみ $\epsilon_R$	
1	検討ケース	S s - D 2 (++)	頂版	22	18 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			側壁	71	32 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			隔壁	81	28 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			底版	12	22 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
2	工認設計： 総水平荷重最大 ケース	S s - D 2 (++)	頂版	22	34 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			側壁	71	36 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			隔壁	81	48 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			底版	11	29 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
3	工認設計： 剛性変化部相対変位 最大ケース	S s - D 2 (++)	頂版	22	24 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			側壁	71	28 $\mu$	1725 $\mu$	0.02
			隔壁	81	36 $\mu$	1725 $\mu$	0.03
			底版	12	23 $\mu$	1725 $\mu$	0.02

注記\*1：評価位置は図 3-2 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

#### 5. まとめ

地盤拘束効果の影響を考慮した配力筋方向の健全性評価を行うことを目的として、現行の三次元解析モデルに対して防潮堤横断部の地盤拘束効果を地盤ばねにより考慮した検討モデルを用いて、工認設計の一連の評価に加え、配力筋に対する健全性評価を行った。その結果、いずれの項目でも許容限界を下回り、健全性を確認した。また、本検討ケースと工認設計との照査値の比較により、工認設計の妥当性を確認した。