

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0610-17_改0
提出年月日	2021年4月12日

補足-610-17 排気筒の耐震性についての計算書に関する
補足説明資料

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。また、排気筒基礎及び排気筒の解析フローに対する、補足説明箇所を図-1 及び図-2 に示す。

なお、別紙1は「補足-610-16 排気筒基礎の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」と同一の内容となるが、既工認との比較や全体構成を示すため、再掲している。

別紙1 既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙1-1 排気筒における部材補強

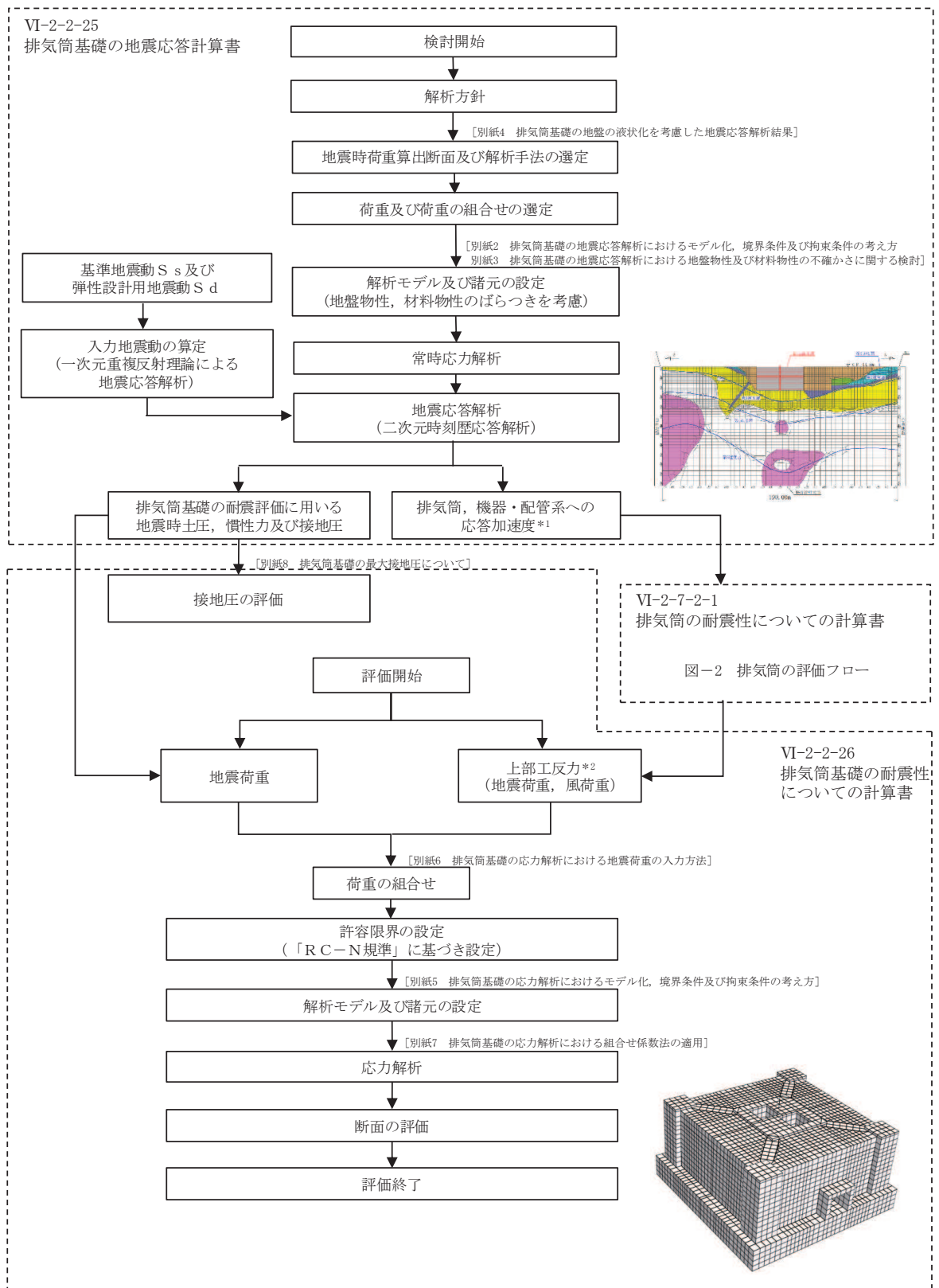
別紙2 排気筒の地震応答解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方

別紙3 排気筒の地震応答解析における地盤物性及び材料物性の不確かさに関する検討

別紙4 排気筒基礎と排気筒の連成解析による影響評価

別紙5 排気筒の共振風速評価

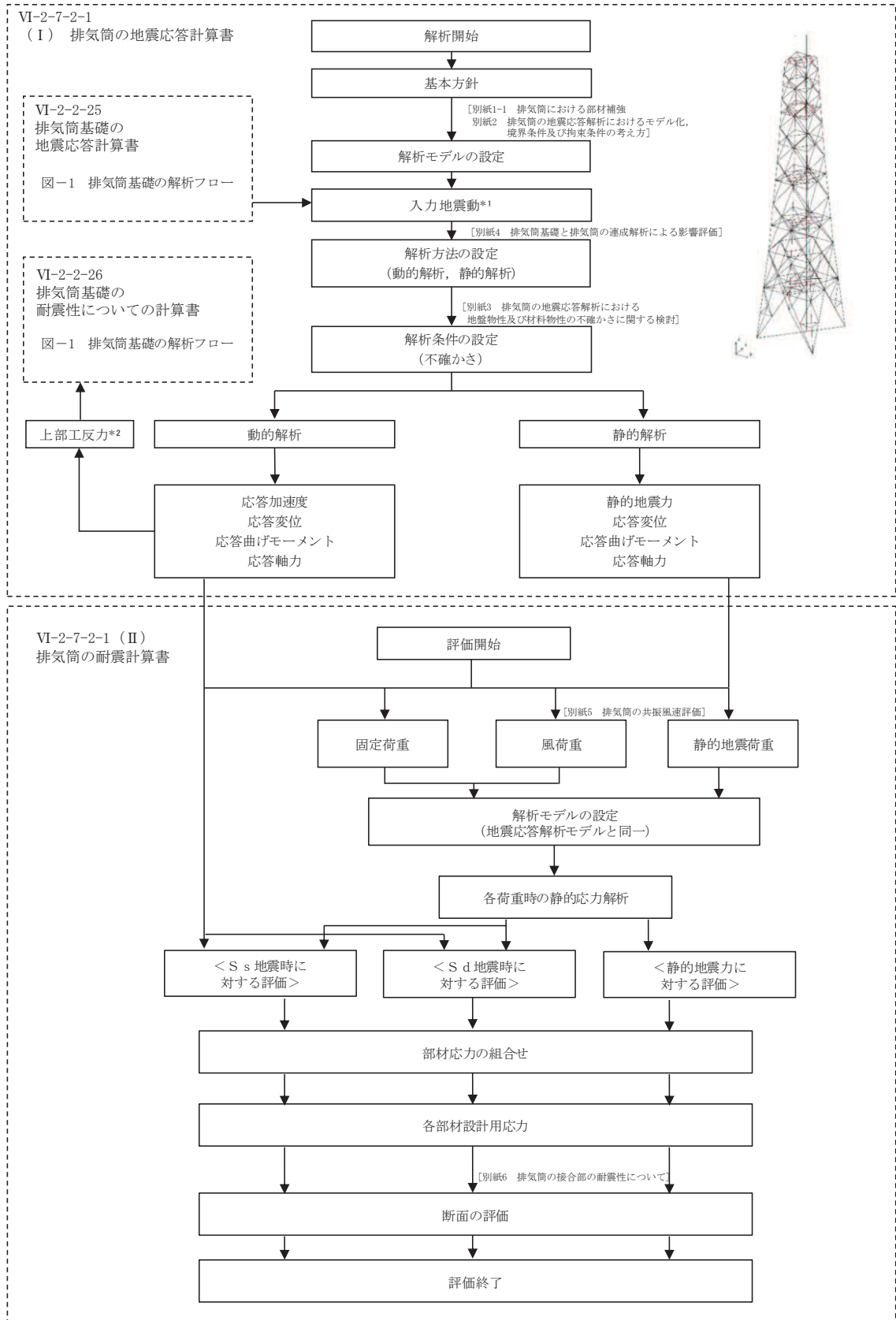
別紙6 排気筒の接合部の耐震性について



注記*1：排気筒への応答加速度を示す。
*2：排気筒からの上部工反力を示す。

図-1 排気筒基礎の解析フロー

(補足-610-16 排気筒基礎の耐震性についての計算書に関する補足説明資料)



注記*1: 排気筒基礎からの応答加速度を示す。
*2: 排気筒基礎への上部工反力を示す。

図-2 排気筒の評価フロー

(補足-610-17 排気筒の耐震性についての計算書に関する補足説明資料)

別紙 1 既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

目次

1. 概要…………… 別紙 1-1
2. 解析モデル及び手法の比較…………… 別紙 1-1

1. 概要

本資料は、排気筒及び排気筒基礎の既工認時及び今回工認時の解析モデル及び手法の比較を示すものである。

2. 解析モデル及び手法の比較

排気筒及び排気筒基礎の地震応答解析モデル及び手法の比較を表 2-1 に、応力解析モデル及び手法の比較を表 2-2 に示す。

比較に用いる既工認時の地震応答解析モデル及び手法は、女川原子力発電所第 2 号機「女川原子力発電所第 2 号機の工事計画の認可について」(3 資庁第 10518 号 平成 4 年 1 月 13 日) (以下「建設時工認 (認可) という。) と女川原子力発電所第 2 号機「工事計画届出書」(東北電土火第 1 号 平成 21 年 7 月 31 日) (以下「耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出)」 という。) のものである。

建設時工認 (認可) 及び耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出) 時と今回工認での大きな変更点は、建設時工認 (認可) 及び耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出) 時に用いた排気筒及び排気筒基礎を一体化した SR モデルを用いているのに対し、今回工認では、排気筒基礎を二次元 FEM モデル、排気筒を三次元立体フレームモデル (質点系) に変更している。

図 2-1 に建設時工認 (認可) の地震応答解析モデルを、図 2-2 に耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出) 時の地震応答解析モデルを、図 2-3 に今回工認モデルを示す。

建設時工認 (認可)、耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出) 時及び今回工認で共通となるのは、解放基盤表面 (O.P. -14.1m) で定義された基準地震動を用いて引戻しを行い、O.P. -200m の位置における地震動 (上昇波) となる。

建設時工認 (認可) は、地震動 (上昇波) を排気筒位置における地盤モデルに入力し、解析モデル底面位置 (O.P. -4.0m) における地震動を出力し、構造物-地震連成モデルへの入力地震動とする。

耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出) 時は、地震動 (上昇波) を排気筒位置における地盤モデルの入力は同じとなるが、排気筒基礎の埋込み部各位置の地盤応答 (E + F 波) 及び基礎底面位置の補正水平力 (切欠き力) を抽出して、これを構造物-地盤連成モデルへの入力地震動と変更している。

今回工認は、地震動 (上昇波) を排気筒位置における地盤モデルに入力し、二次元 FEM 解析モデル底面位置 (O.P. -80.0m) における地震動を出力し、排気筒基礎の二次元 FEM 解析モデルへの入力地震動と変更している。さらに、2 次元 FEM 解析モデルにおける地震応答解析から得られる基礎天端レベル (O.P. 15.3m) の応答値を出力し、排気筒の三次元立体フレームモデル (質点系) への入力地震動と変更している。今回工認において二次元 FEM モデルによる入力地震動の作成に変更した理由として、硬質岩盤では「J E A

G 4 6 0 1-1991 追補版」による側面地盤ばね（Novak ばね）の評価に課題があることを踏まえ、周辺地盤の応答を詳細に評価するため「J E A G 4601-1991 追補版」に示される評価方法の一つである二次元 FEM モデルにより、地盤のモデル化を行っている。

また、今回工認時の地震応答解析モデルを図 2-4～図 2-6 に、排気筒の地震応答解析モデルを図 2-7 に、排気筒基礎の応力解析モデルを図 2-8 及び図 2-9 に示す。

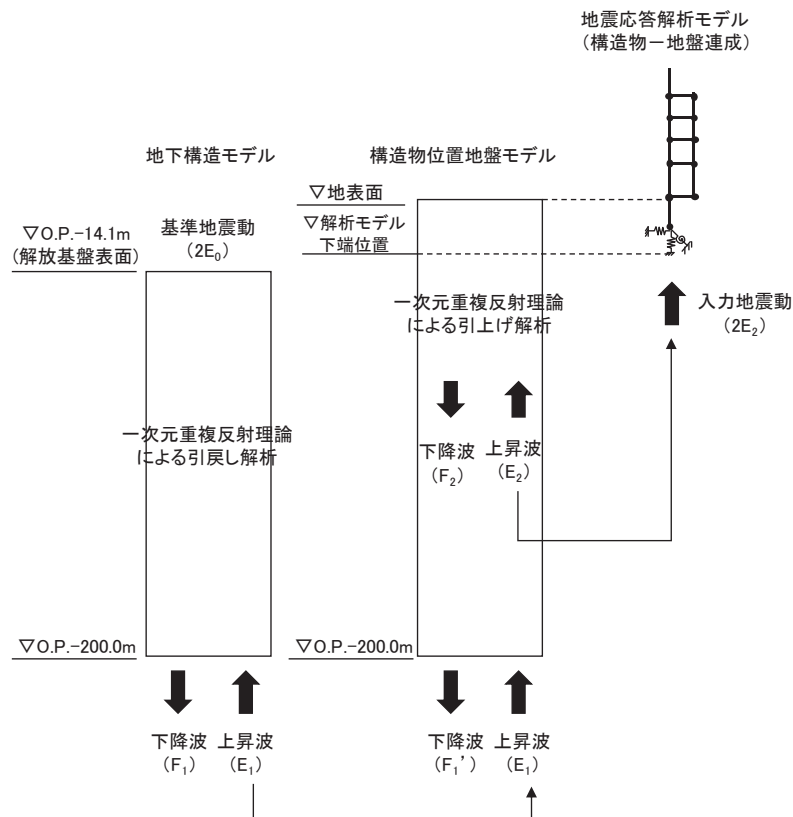


図 2-1 建設時工認（許可）の地震応答解析モデル

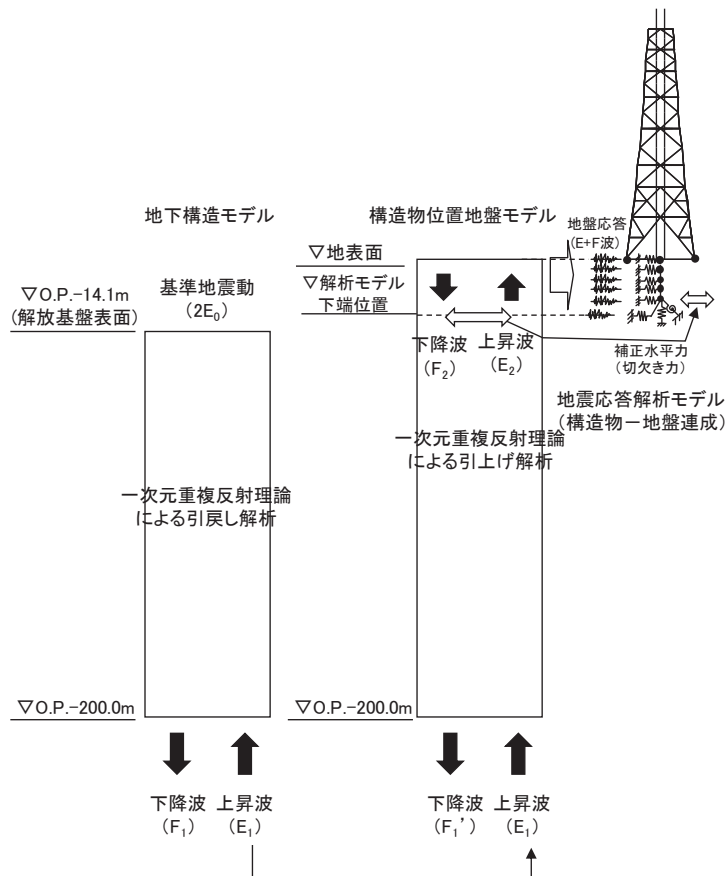


図 2-2 耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）時の地震応答解析モデル

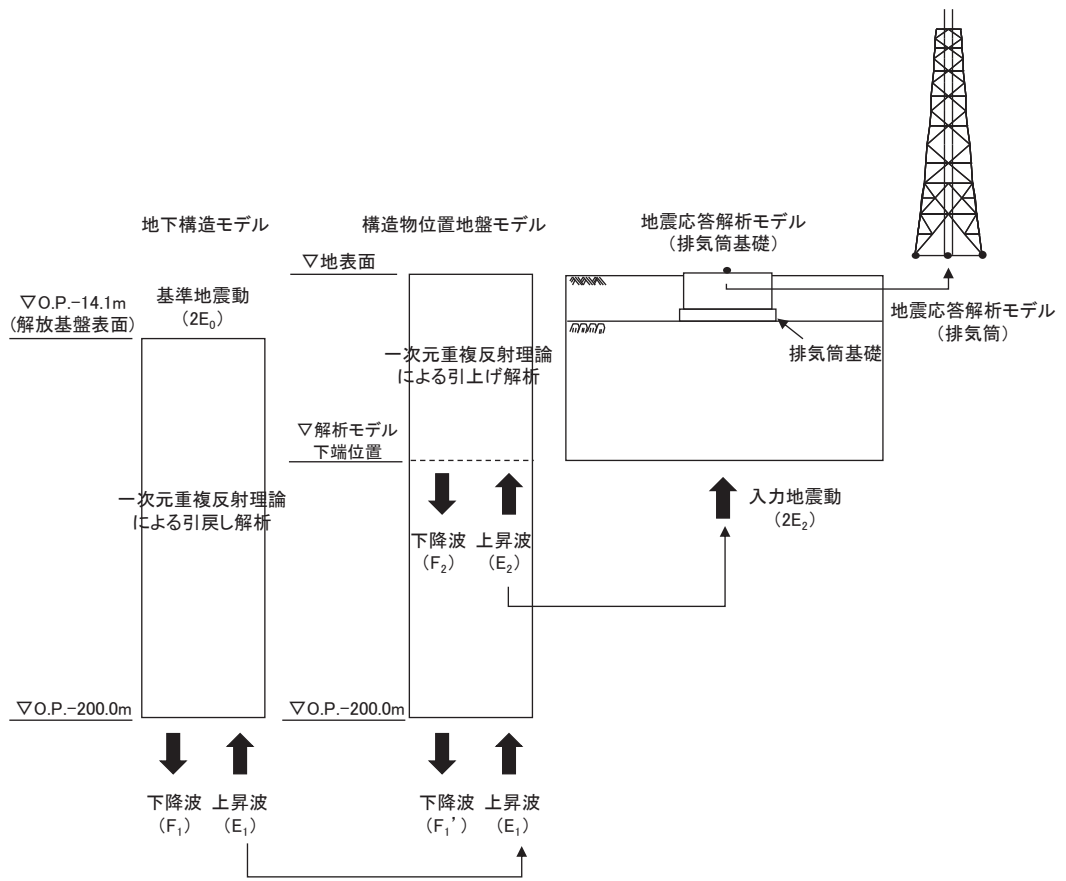


図 2-3 今回工認の地震応答解析モデル

表2-1 (1/3) 地震応答解析モデル及び手法の比較

項目	内容	建設時工認（認可）*1	耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）	今回工認		備考
				排気筒	基礎	
入力地震動の算定法	水平	基準地震動を用いて、一次元重複反射理論により、基礎下端（O.P.-4.0m）の応答値を抽出し、入力地震動を算定	基準地震動を用いて、一次元重複反射理論により、基礎下端及び基礎の埋込み部各位置（質点）での地盤応答、及び基礎底面位置での補正水平力（切欠き力）を抽出し、入力地震動を算定	基礎部の地震応答解析から得られる基礎天端レベル（O.P.15.3m）の応答値を抽出し、入力地震動を算定	基準地震動を用いて、一次元重複反射理論により、解析モデル下端（O.P.-80.0m）の応答値を抽出し、入力地震動を算定	(1)
	鉛直	—	基準地震動の最大加速度振幅の1/2より定まる震度			(1)
解析手法	質点系モデル（2軸）を用いた時刻歴応答解析（SRモデル）	質点系モデル（2軸）を用いた時刻歴応答解析（SRモデル）	三次元立体フレームモデル（質点系）を用いた時刻歴応答解析（SRモデル）	三次元立体フレームモデル（質点系）を用いた時刻歴応答解析	二次元FEMモデルを用いた時刻歴応答解析	(1)
解析コード		NUPP-II	SLAP	DYNA2E	TDAP	—

表 2-1 (2/3) 地震応答解析モデル及び手法の比較

項目	内容	建設時工認 (認可)	耐震設計審査指針の改定に伴う補強時 (届出)	今回工認		備考
				排気筒	基礎	
排気筒及び基礎のモデル化	モデル	鉄塔部と筒身部分けた質点系モデル (排気筒部と基礎部を一体化したSRモデル)	三次元立体フレームモデル (3号機筒身部を含む) (排気筒部と基礎部を一体化したSRモデル)	三次元立体フレームモデル (3号機筒身部を含む)	排気筒基礎は質点系モデル (構造物中心位置に構造梁でモデル化し, 側方地盤との離隔を模擬するため, 剛梁を水平方向に配置) とし, 排気筒は質点でモデル化	—
	材料物性	<ul style="list-style-type: none"> 鋼材のヤング係数, ポアソン比 $E = 2100 \text{ t/cm}^2$ $\nu = 0.3$ コンクリートのヤング係数, ポアソン比*² $E = 2.35 \times 10^6 \text{ tf/m}^2$ $\nu = 0.2$ 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼材のヤング係数, ポアソン比 $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.3$ コンクリートのヤング係数, ポアソン比*² $E = 2.15 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ $E = 2.06 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ (基礎内側の充填コンクリート) $\nu = 0.2$ 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼材のヤング係数, ポアソン比 $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.3$ 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートのヤング係数, ポアソン比*² $E = 2.15 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ $E = 2.06 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ (基礎内側の充填コンクリート) $\nu = 0.2$ 	—
	要素分割	<ul style="list-style-type: none"> はり要素 鉄塔部 (支柱材, 水平材, 斜材), 筒身部及び基礎 	<ul style="list-style-type: none"> はり要素 鉄塔部 (支柱材, 水平材, 斜材), 筒身部及び基礎, 弾塑性ダンパ 	<ul style="list-style-type: none"> はり要素 鉄塔部 (支柱材, 水平材, 斜材), 筒身部, オイルダンパ 	<ul style="list-style-type: none"> はり要素 	—
	減衰定数	鋼材1%, コンクリート5%	筒身1%, 鉄塔2%, コンクリート5%	筒身1%, 鉄塔2%,	コンクリート5%	(2)
	減衰	ひずみエネルギー比例型減衰	同左	同左	Rayleigh減衰	—
	筒身支持点	0. P. 161. 8m, 0. P. 134. 8m, 0. P. 98. 8m, 0. P. 74. 8m, 0. P. 41. 8m	同左	0. P. 161. 8m, 0. P. 134. 8m, 0. P. 74. 8m, 0. P. 41. 8m (0. P. 98. 8mは解除)	—	—
	制震装置	—	弾塑性ダンパ (高さ方向5段の支持点位置に対し, 各高さに8台設置)	オイルダンパ (0. P. 134. 8mに8台設置)	—	(3)

表2-1 (3/3) 地震応答解析モデル及び手法の比較

項目	内容	建設時工認（認可）	耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）	今回工認		備考
				排気筒	基礎	
地盤のモデル化	底面ばね	水平ばね，回転ばねを考慮	水平ばね，回転ばね，鉛直ばねを考慮	—	平面ひずみ要素	(4)
	側面ばね	考慮せず	水平ばねを考慮（NOVAKの方法による）	—		
非線形特性	弾塑性ダンパ	—	・水平方向 弾塑性ダンパの荷重－変位の履歴特性を考慮	—	—	(3)

注記*1：建設時工認（認可）は，水平方向のみ地震応答解析を実施した。耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）は，水平方向の地震応答解析を実施し，鉛直方向は静的地震力を考慮した。

*2：建設時工認（認可）は，「コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会，1986年制定）」に基づく。耐震設計審査指針の改訂時は，「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会，1999）」に基づく。

【具体的な反映事項】（表の備考欄に対応）

- （1）建設時工認（認可）及び耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）は、基礎部と排気筒部を一体化したSRモデルとしており、解放基盤表面で定義される基準地震動を用いて、一次元波動論により算定し、基礎下端での応答波を入力した。今回工認では、基礎部と排気筒部を分けて入力地震動を算定しており、基礎部については、解放基盤表面で定義される基準地震動を用いて一次元波動論により算定し、地震応答解析モデル（二次元FEMモデル）の底面（O.P. -80.0m）位置での応答波を水平・鉛直同時入力した。また、排気筒部については、基礎部の地震応答解析により得られる基礎部天端での応答波を抽出し、地震応答解析モデル（三次元立体フレームモデル）の下端に入力した。
- （2）今回工認では、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（（社）日本電気協会）」に基づき、溶接構造（筒身）は減衰1%、ボルト及びリベット構造物（鉄塔）は減衰2%とした。
- （3）耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）は、耐震上の余裕を向上させることを目的として、支持鉄塔の補強（補強材の配置）及び基礎の内側の埋戻土を無筋コンクリートによる置換えを行うとともに、制震装置（弾塑性ダンパ）を各筒身支持点に設置した。今回工認では、O.P. 134.8mの支持点において、弾塑性ダンパをオイルダンパに変更し、O.P. 98.8mの支持点を解放し、その他の支持点を固定した。このことから、今回工認では、O.P. 134.8mの支持点のオイルダンパのばね-ダッシュポットの直列モデルを応答解析モデルに考慮した。
- （4）今回工認では、基礎部の地震応答解析モデル（二次元有限要素法）において、**D**級を除く岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化し、盛土・旧表土、**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。

表2-2 応力解析モデル及び手法の比較

項目	内容	建設時工認（認可）	耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）	今回工認	備考
排気筒 （上部構造物）	解析手法	鉄塔部と筒身部分けした質点系モデルを用いた応力解析（但し，地震荷重は地震応答解析から直接算出）	三次元フレームモデルを用いた応力解析（但し，地震荷重は地震応答解析から直接算出）	同左	—
	解析コード	NASTRAN	SCOND	DYNA2E	—
	要素種別	はり要素	同左	同左	—
	地震荷重との組み合わせ	荷重状態①：G + K 荷重状態②：G + W G：固定荷重 K：地震荷重 W：風荷重	荷重状態①：G + K 荷重状態②：G + W G：固定荷重 K：地震荷重 W：風荷重	荷重状態：G + S _s + P _k G：固定荷重 S _s ：地震荷重 P _k ：風荷重	(1)
	評価方法	発生応力が短期許容応力度を超えないことを確認	発生応力が短期許容応力度を超えないことを確認（ただし，弾塑性ダンバは応答値が許容値以内であることを確認）	発生応力が弾性限強度を超えないことを確認（ただし，オイルダンバは応答値が許容値以内であることを確認）	—
排気筒 （基礎）	解析手法	三次元フレームモデル（質点系）を用いた応力解析	二次元FEMモデルを用いた応力解析	三次元FEMモデルを用いた応力解析	(2)
	解析コード	NASTRAN	SLAP	SLAP	—
	要素種別	・柱，はり：はり要素 ・基礎版：板要素 〔一部（基礎版上の排気筒連絡ダクト）はビーム要素〕	・柱，はり，基礎版：はり要素 ・充填コンクリート* ¹ ：ソリッド要素	柱，梁，基礎版，充填コンクリート：ソリッド要素	—
	地震荷重との組み合わせ	荷重状態①：G + K 荷重状態②：G + W G：固定荷重 K：地震荷重 W：風荷重	荷重状態①：G + K 荷重状態②：G + W G：固定荷重 K：地震荷重 W：風荷重	荷重状態：G + S _s + P _k + P _s G：固定荷重 S _s ：地震荷重* ² P _k ：風荷重* ³ P _s ：積雪荷重	(1)
	評価方法	発生応力が短期許容応力度を超えないことを確認	同左	同左	(3)

注記*1：耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）は，耐震上の余裕を向上させる対策として，鉄塔柱，梁，基礎版で囲まれる内側の埋戻土を無筋コンクリートによる置換えを実施した。

*2：地震荷重については，排気筒（上部構造物）の地震応答解析により，筒身，鉄塔それぞれについて上部工反力を算出している。

*3：風荷重については，排気筒（上部構造物）の静的応力解析により，筒身，鉄塔それぞれについて上部工反力を算出している。

【具体的な反映事項】（表の備考欄に対応）

- （1）今回工認においては，地震荷重と風荷重の組み合わせを考慮した。地震と重畳させる風荷重の算出の際には，ガスト影響係数を1.0に設定。
- （2）今回工認においては，二次元FEMモデルから，より精緻な応力評価が可能となる三次元ソリッド要素に解析モデルを変更。
- （3）今回工認においては，非常用ガス処理系配管および排気筒の間接支持構造物として，短期許容応力度設計を行うこととおおむね弾性範囲内となることを確認。

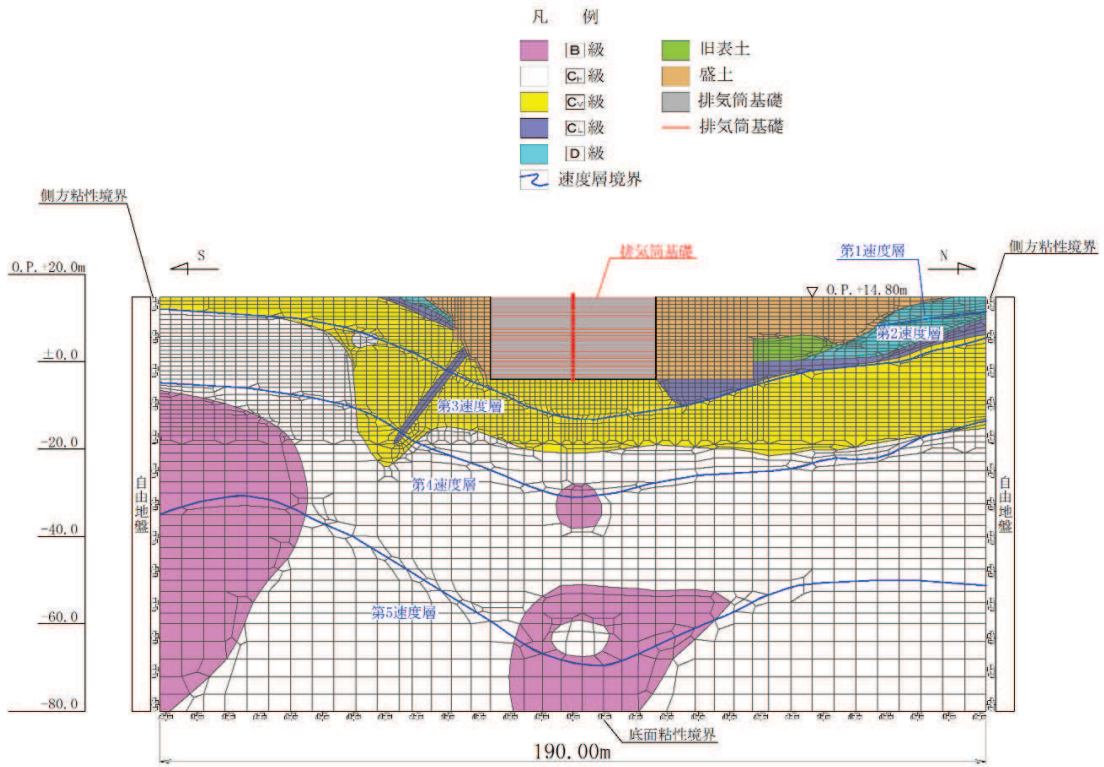


図2-4 排気筒基礎の地震応答解析モデル (NS断面)

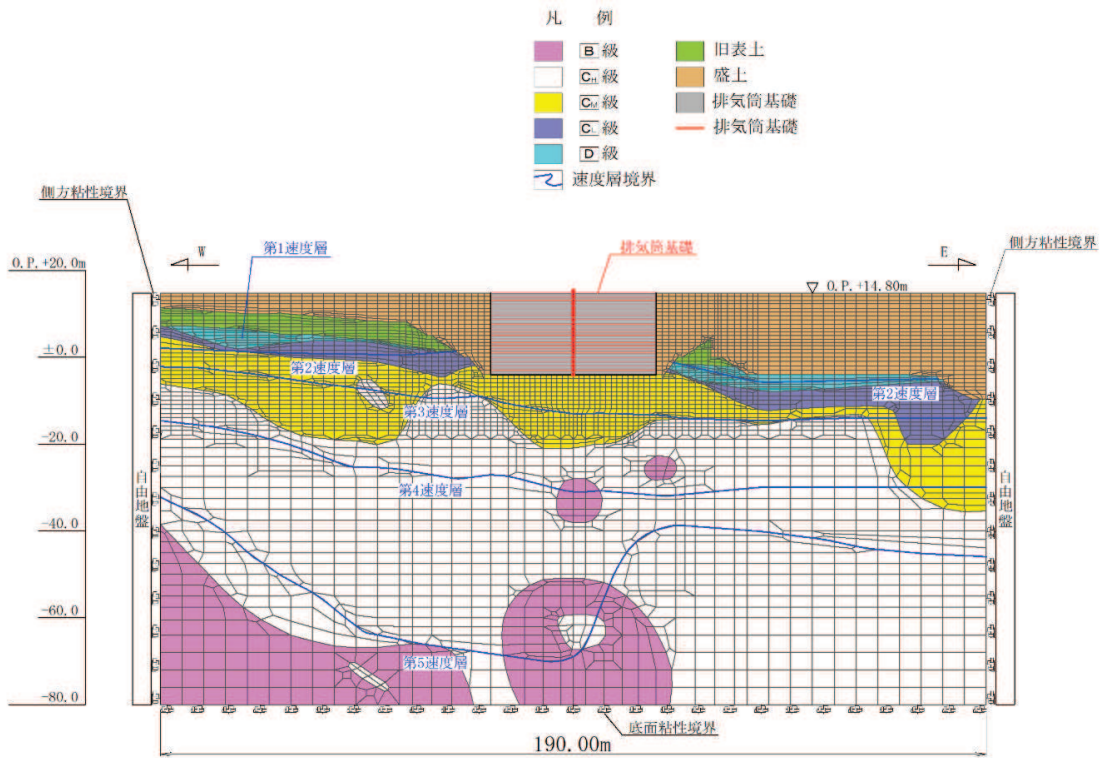


図2-5 排気筒基礎の地震応答解析モデル (EW断面)

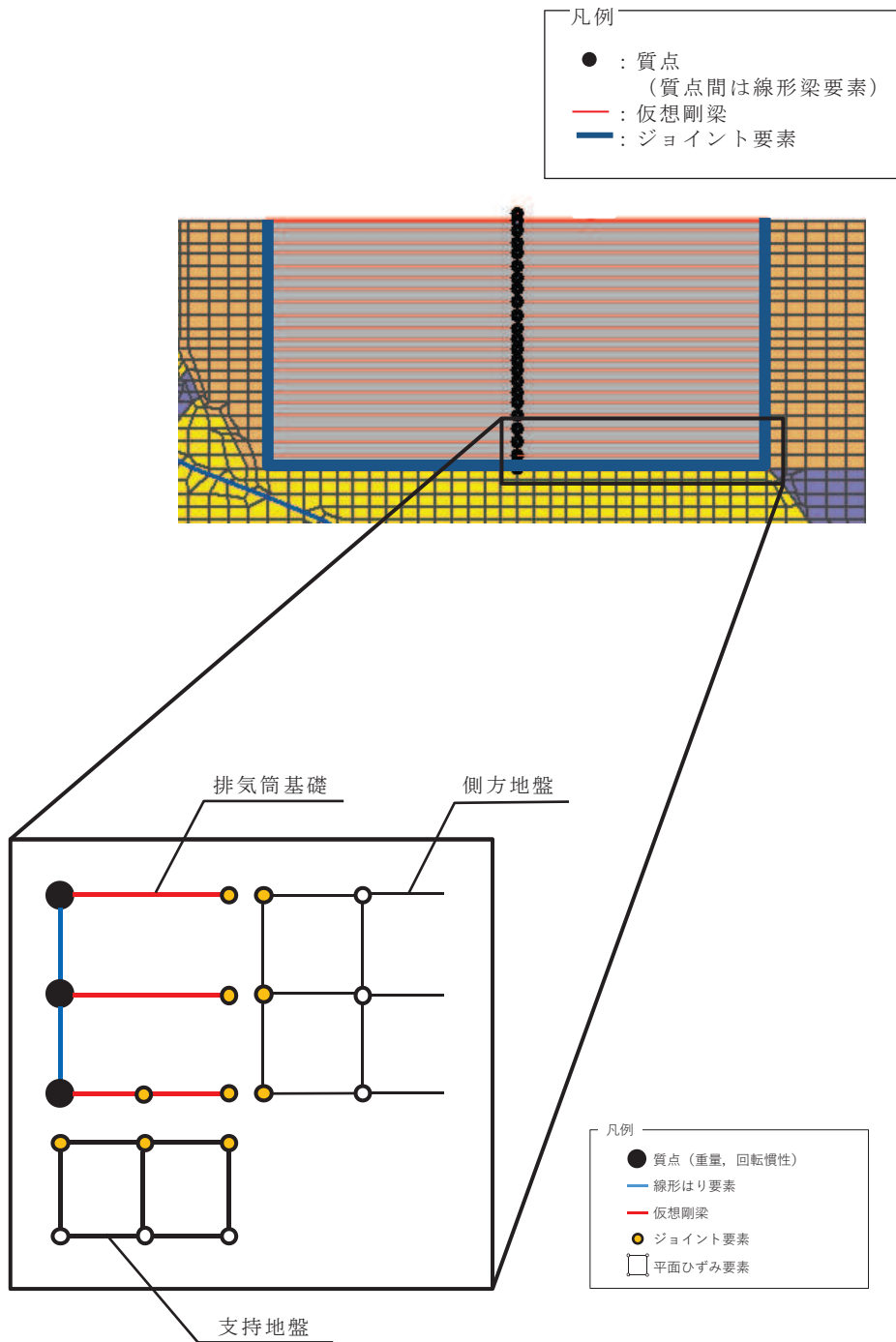
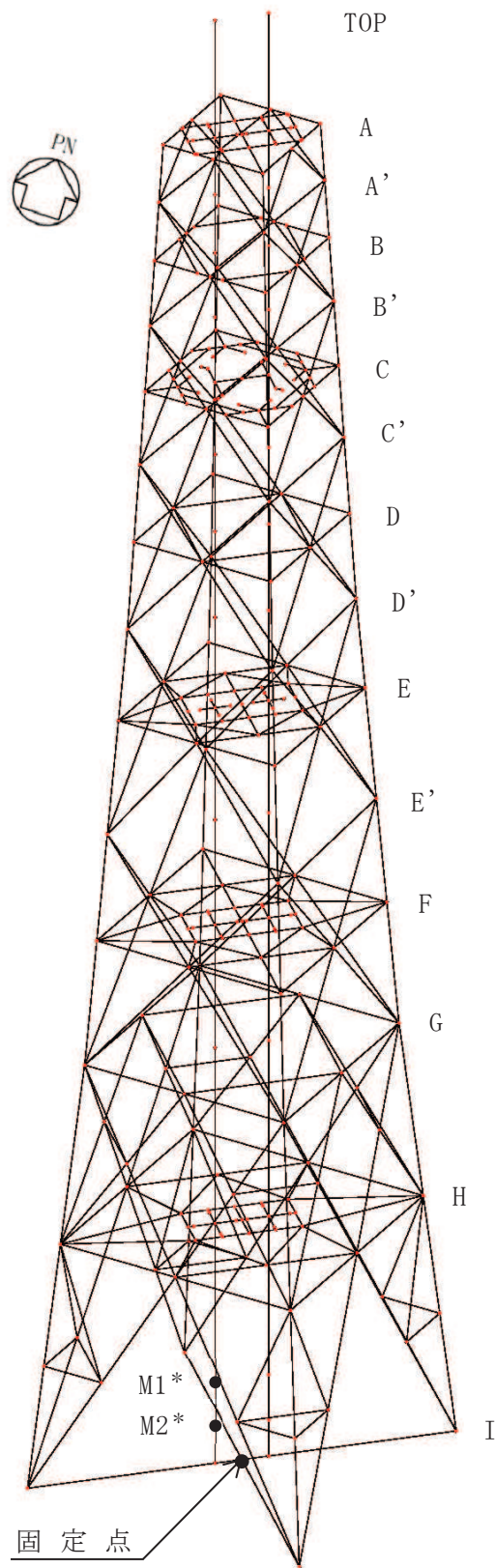


図 2-6 排気筒基礎の地震応答解析モデル (拡大図, 模式図)



注記* : M1 は筒身の内径 3.0m, M2 は筒身の内径 3.7m の位置を示す。

図2-7 排気筒の地震応答解析モデル

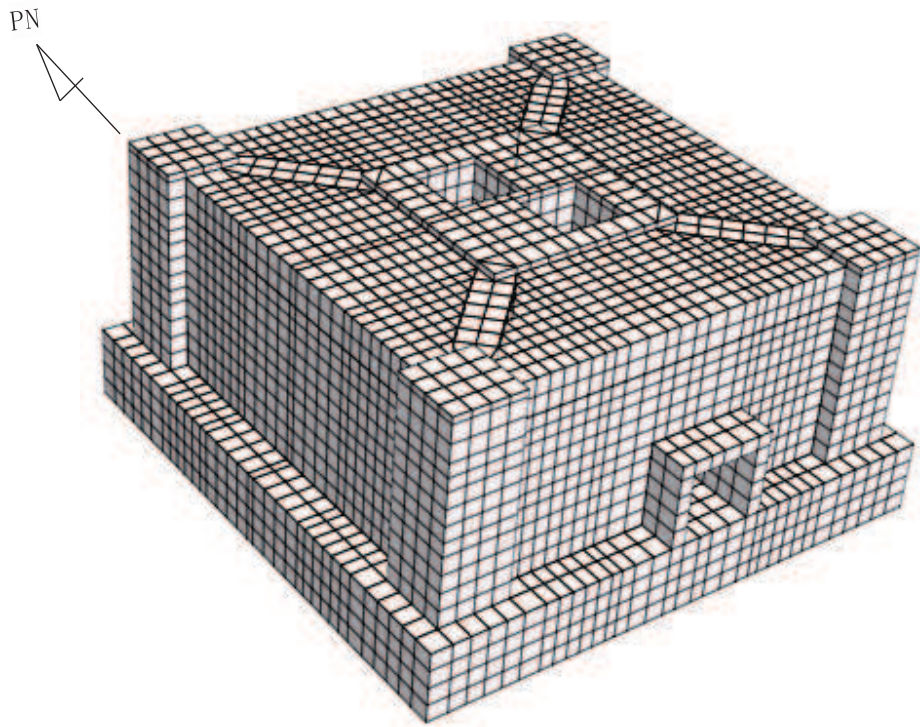


図 2-8 排気筒基礎の応力解析モデル（鳥瞰図）

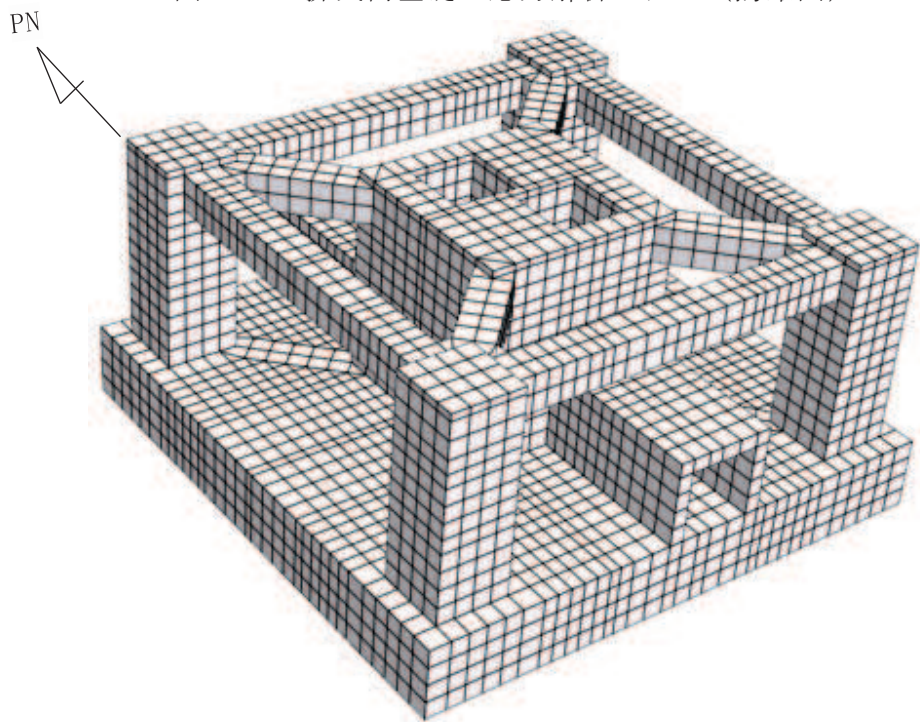


図 2-9 排気筒基礎の応力解析モデル（鳥瞰図（充填コンクリート非表示））

別紙 1-1 排気筒における部材補強

目次

1. 概要…………… 別紙 1-1-1
2. モデル化, 境界条件及び拘束条件…………… 別紙 1-1-1
3. オイルダンパの仕様…………… 別紙 1-1-3
4. まとめ…………… 別紙 1-1-7

1. 概要

本資料は、耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）に対し、排気筒の制震オイルダンパ取替、斜材取替及び当て板補強の追加を実施することから、補強概要を示すものである。

2. 補強内容

排気筒の概要図を図 2-1 に、耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）からの変更箇所を以下に示す。

- ・排気筒の第 3 支持点（O.P. 134.8m）の支持方法として制震オイルダンパを設置
- ・O.P. 98.8m の支持点を解除
- ・O.P. 161.8m, O.P. 134.8m, O.P. 74.8m, O.P. 41.8m における弾塑性ダンパを撤去し、支持点を設置
- ・O.P. 15.3m～41.8m の斜材を STK400（ $t=12.7\text{mm}$ ）から STK490（ $t=16.0\text{mm}$ ）に取替
- ・支柱材、斜材、水平材の一部当て板補強

排気筒の補強設計の考え方として、地震に対しては制震オイルダンパをメインとした耐震補強を実施し、制震オイルダンパのみでは裕度が不足する部材に対しては斜材取替及び当て板補強を実施することとしている。

耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）において支持点となっていた O.P. 98.8m は、支持点を解除することにより、相対変位を大きく取れるように構造を変更し、オイルダンパが効果的に機能する設計となっている。

なお、耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）に設置した弾塑性ダンパは基準地震動 S_s に対して許容値を超過したことから、撤去を行った。

また、部材補強は当て板を基本とするが、十分な強度を確保することが難しい O.P. 15.3m～41.8m の斜材は取替を実施する。当て板補強は、4 方向に対して同様の鋼板を設置することから、振動方向によって断面二次モーメントが変わらない。

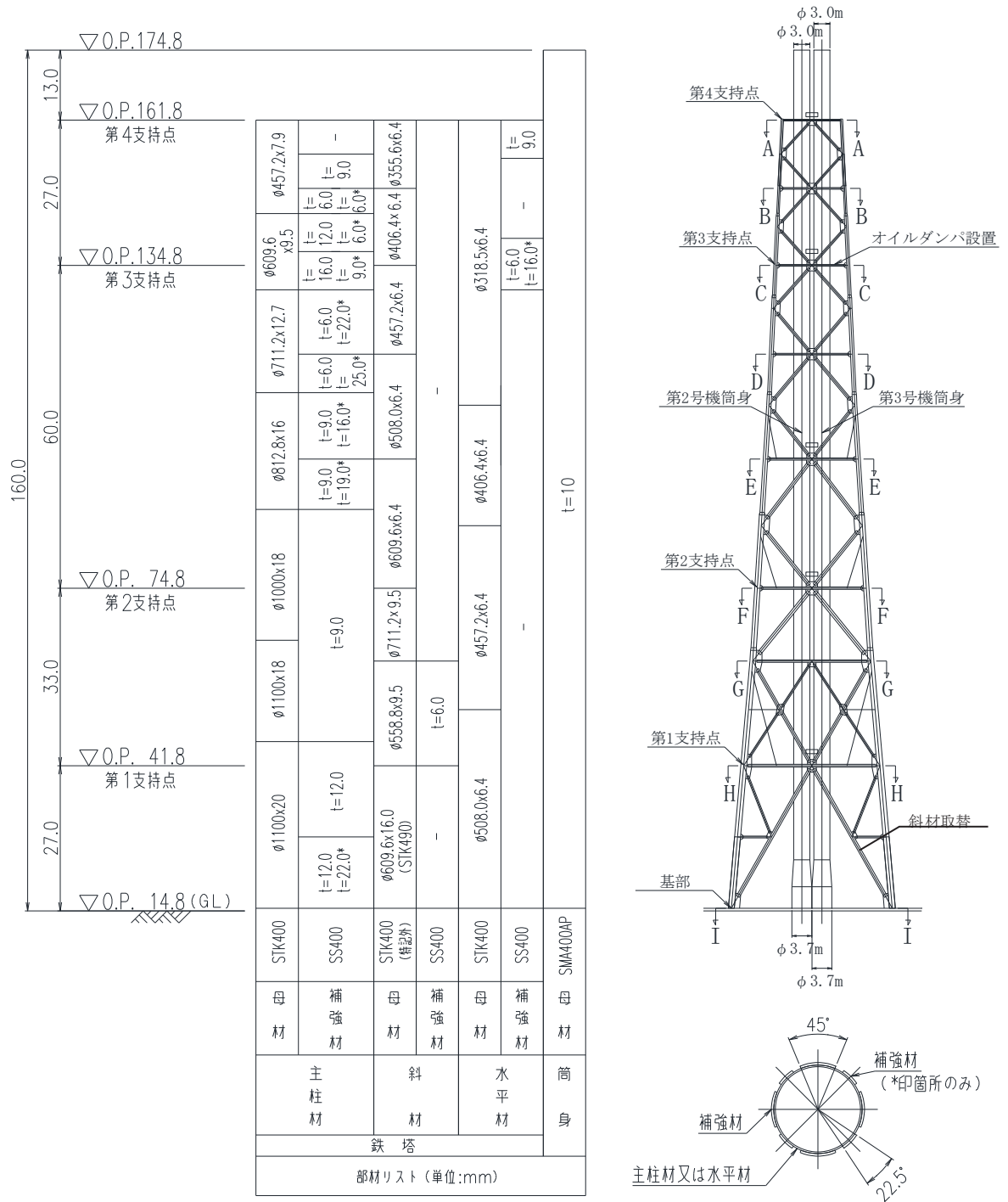


図 2-1 排気筒の概要図

3. オイルダンパの仕様

3.1 オイルダンパの構造・特徴

3.1.1 解析モデル及び諸元

オイルダンパは、ピストン両側の油圧室を連結する流路にオリフィス（固定絞り）が設けてあり、ピストンの往復動に対して減衰力が発生する仕組みになっている。また、オイルダンパに採用されている調圧弁は、ばねにより圧力と流量の関係を調整することで、ピストン速度に比例した線形の減衰力を発生する役割を果たしている。オイルダンパの内部機構概念図を、図 3-1 に示す。

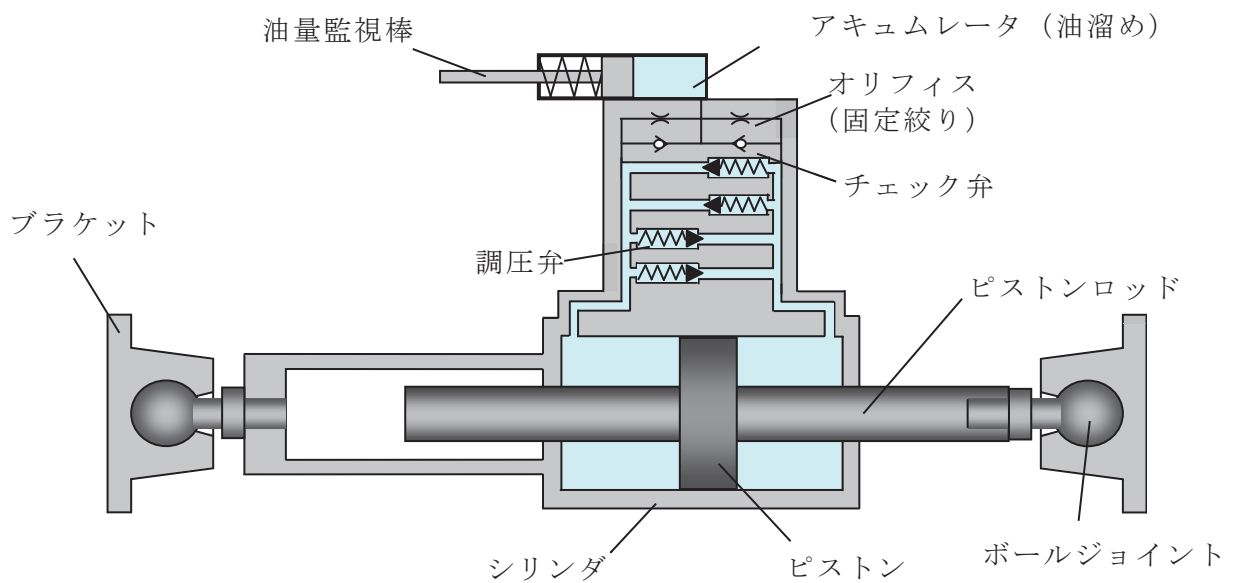


図 3-1 オイルダンパの内部機構概念図

3.1.2 オイルダンパの設置状況

排気筒に設置するオイルダンパの接続状況図を図3-2に示す。

- : 筒身部
- : 鉄塔部
- : 制震装置 (オイルダンパ) (計8台)

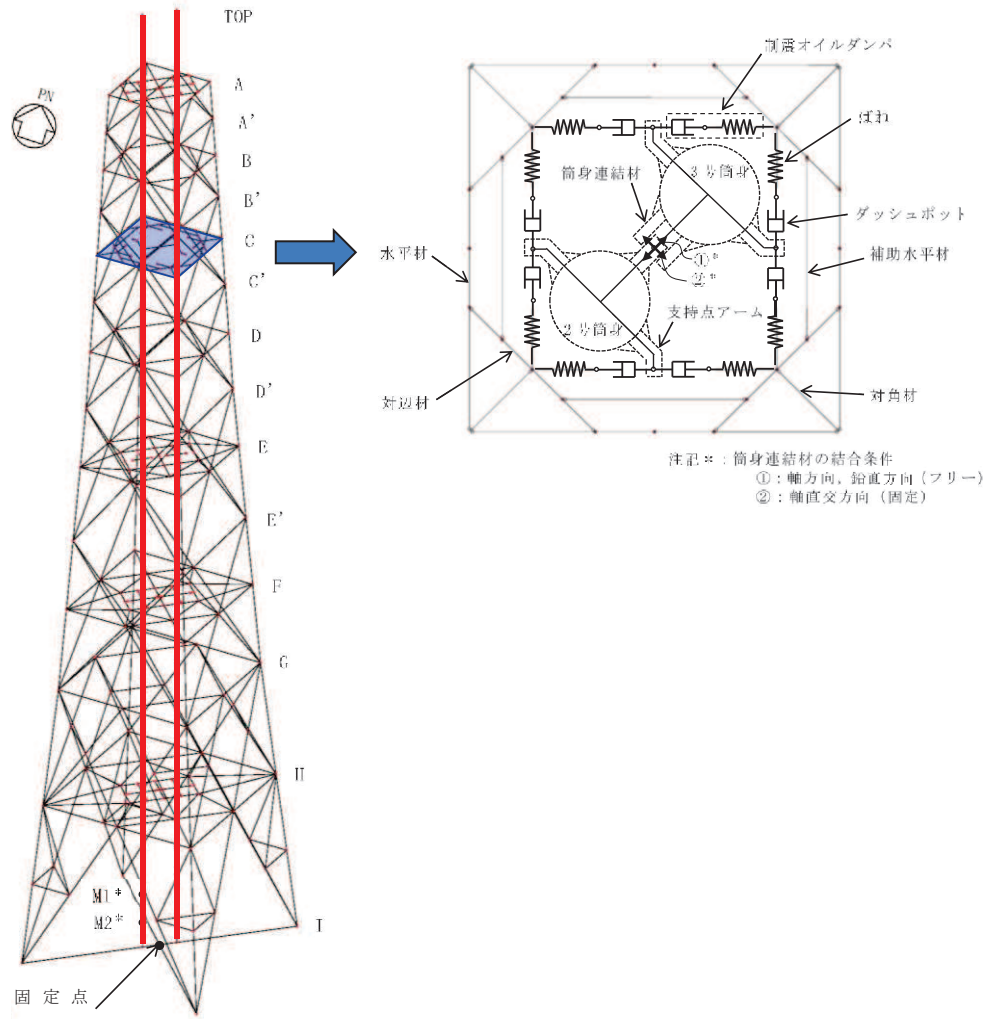


図3-2 オイルダンパの接続状況図

3.2 オイルダンパの特徴，決定根拠

オイルダンパの設置位置については，基準地震動に対する応答が厳しい2次モード（筒身2次，鉄塔2次）を対象とし，2次モードに対して変形が大きくなる第3支持点（O.P.134.8m）にオイルダンパを設置することとした。鉄塔－筒身間の相対変位を大きく取り，オイルダンパを効果的に機能させる構造とするため，O.P.98.8mの支持点を解除した。

オイルダンパは地震時に伸縮することで地震動を抑制することが出来るが，強風時はダンパとしては機能せず，風の強さに応じ静的に伸縮する。

3.3 オイルダンパの仕様

オイルダンパ1台当たりの仕様を表3-1に示す。排気筒には，1平面当たり8台のオイルダンパを設置しており，0°方向，90°方向に対して，それぞれ4台ずつ荷重を負担する設計としていることから，地震応答解析モデルに使用する各平面のオイルダンパの諸元は表3-2に示すとおりとなる。

表3-1 オイルダンパ設計仕様値（1台当たり）

項目	仕様値
減衰係数 (kN・s/m)	350
剛性 (kN/mm)	45
最大仕様速度 (m/s)	1.20
最大許容荷重 (kN)	420
ストローク (mm)	±400
取付長 (mm)	3080

表3-2 制震オイルダンパの諸元

標高 O.P. (m)	位置	減衰係数 (kN・s/m)	剛性 (kN/mm)	許容速度 (m/s)	許容変位 (mm)
134.8	C	350	45	1.20	±400

3.4 オイルダンパの材料物性のばらつき

オイルダンパは油の粘性に期待しない流体抵抗を利用しているため、温度依存性が小さいことが特徴である。図 3-3 は、同種のオイルダンパの試験結果の例であり、温度変化による減衰係数の変動幅は±10%に収まっている。また、荷重レベルが大きいほど、温度が高くなるほど安定した特性となることが分かる。

なお、女川原子力発電所のオイルダンパは、図 3-3 の実験で使用したオイルダンパと同型であり、減衰定数が異なるものの、温度による性能変動は内部のオイルの特性に起因するため、図 3-3 に示す温度依存性の試験結果をそのまま適用することは可能である。

オイルダンパの性能変動に影響を及ぼす要因として、上述の温度変化の他に製品を製造する際の製造機差がある。製造機差については、製品の発注段階において、製造機差が±10%以内に収まることをクライテリアとして要求することで、変動幅を制御することとする。

以上を踏まえ、排気筒の地震応答計算書では、オイルダンパのばらつきとして、温度変化による減衰係数の変動幅を±10%、製品を製造するときの製造機差を±10%として考慮し、オイルダンパのトータルの性能変動を±20%に設定する。

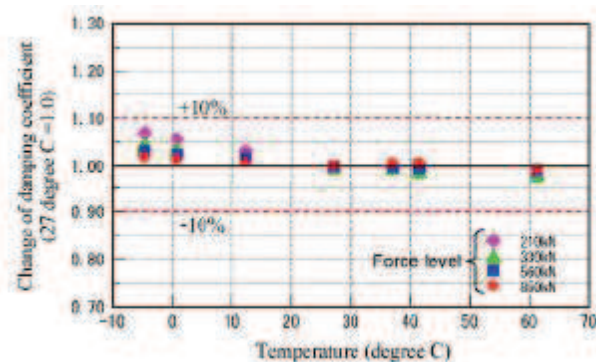


図 3-3 温度依存性の実験結果の例*

注記 : Ryuu Shimamoto, Takafumi Hiraki, Fukashi Mori, Eiji Ohara and Haruhiko Kurino, “Seismic-upgrading of Existing Stacks by Structural Control using Oil Dampers” 19th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT19), Toronto, Canada, August 12-17 2007 K17/1-2

4. まとめ

耐震設計審査指針の改定に伴う補強時（届出）に対し、排気筒の制震オイルダンパ取替、斜材取替及び当て板補強の追加実施内容を以下に示す。

排気筒の補強設計の考え方として、地震に対しては制震オイルダンパをメインとした耐震補強を実施し、制震オイルダンパのみでは裕度が不足する部材に対しては斜材取替及び当て板補強を実施することとしている。

部材補強は当て板を基本とするが、十分な強度を確保することが難しい O.P. 15. 3m～41. 8m の斜材は取替を実施する。

制震オイルダンパは 2 次モードに対して変形が大きくなる第 3 支持点（O.P. 134. 8m）に設置し、オイルダンパのばらつきとして、温度変化による減衰係数の変動幅を±10%、製品を製造するときの製造機差を±10%として考慮し、オイルダンパのトータルの性能変動を±20%に設定する。

別紙 2 排気筒の地震応答解析におけるモデル化，境界条件
及び拘束条件の考え方

目次

1. 概要…………… 別紙 2-1
2. モデル化, 境界条件及び拘束条件…………… 別紙 2-1
3. 排気筒の耐震重要度分類…………… 別紙 2-6

1. 概要

本資料は、排気筒におけるモデル化、境界条件及び拘束条件についての概要を示すものである。

2. モデル化、境界条件及び拘束条件

排気筒のモデル化、境界条件及び拘束条件を表 2-1 に示す。

鉄塔の接合形式は以下の通りとなっている。

表 2-1 排気筒のモデル化、境界条件及び拘束条件 (1/4)

モデル概要 (1/2)

○モデル化範囲、対象部材

- ・排気筒基礎上端レベル (O.P. 15.3m) より上部の範囲
- ・筒身部, 鉄塔部 (主柱材, 斜材, 水平材), 制震装置 (オイルダンパ)

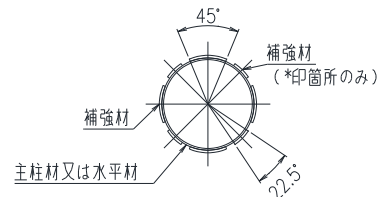
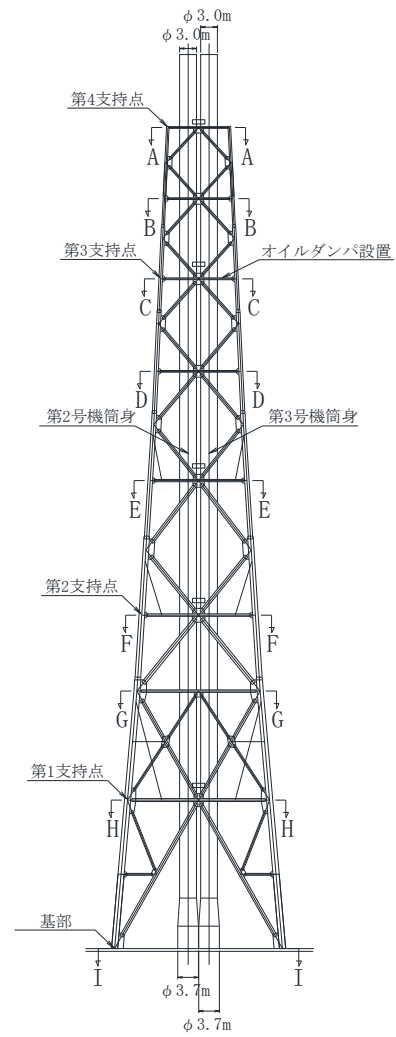
○使用要素

- ・はり要素 : 筒身部, 鉄塔部 (主柱材, 水平材, 斜材)
- ・ばね要素 : 制震装置 (オイルダンパ*), 支持点 (筒身, 鉄塔の支持金物)

注記: オイルダンパは, ばね要素とダッシュポットを直列し, モデル化している。

160.0	▽O.P.174.8	13.0		▽O.P.161.8		第4支持点		φ457.2x7.9	-	φ355.6x6.4	t=9.0	13.0	
	▽O.P.134.8	27.0		第3支持点		φ609.6x9.5	φ711.2x12.7	φ406.4x6.4	φ318.5x6.4	t=16.0*	-		
60.0	▽O.P.74.8	33.0	第2支持点	φ1000x18	φ1100x18	φ1000x18	φ612.8x16	φ508.0x6.4	φ406.4x6.4	φ318.5x6.4	t=16.0*	60.0	
				φ1100x20	φ558.8x9.5	φ711.2x9.5	φ609.6x6.4	φ457.2x6.4	φ406.4x6.4	φ318.5x6.4	t=16.0*		
27.0	▽O.P.41.8	27.0	第1支持点	φ1100x20	φ609.6x16.0 (STK490)	φ508.0x6.4	φ508.0x6.4	φ406.4x6.4	φ318.5x6.4	φ318.5x6.4	t=16.0*	27.0	
				φ1100x20	φ558.8x9.5	φ711.2x9.5	φ609.6x6.4	φ457.2x6.4	φ406.4x6.4	φ318.5x6.4	t=16.0*		
				母材	母材	母材	母材	母材	母材	母材	母材		
				補強材	補強材	補強材	補強材	補強材	補強材	補強材	補強材		
				主柱材	斜材	水平材	筒身						
部材リスト (単位:mm)													

(単位 : m)



モデル化範囲

表 2-1 排気筒のモデル化, 境界条件及び拘束条件 (2/4)

モデル概要 (2/2)

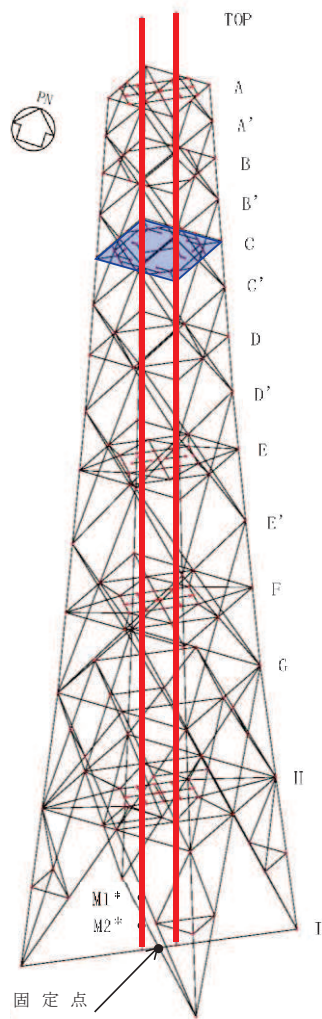
○要素分割

- ・ 鉄塔部はトラス構造であり, 部材交点ごとに要素を分割する。

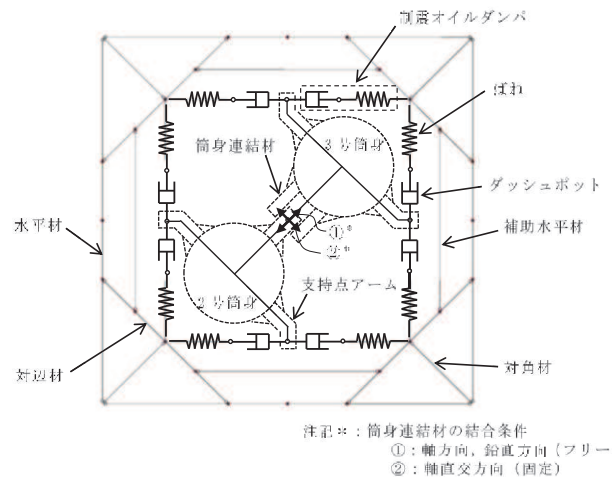
○解析モデルの使い分け

- ・ 動的地震荷重 : 下図に示す解析モデルを用いた地震応答解析により, 各部材の応力
が出力される。この応力を用いて, 各部材について断面算定を実施
する。
- ・ 風荷重 : 下図に示す解析モデルを用いた静的応力解析により, 各部材の応力
が出力される。この応力を用いて, 荷重の組合せを行う。このと
き, 制震装置 (オイルダンパ) は考慮しないものとして設定した。

- (赤線) : 筒身部
- (黒線) : 鉄塔部
- (青) : 制震装置 (オイルダンパ) (計8台)



解析モデル



注記: 筒身連結材の結合条件
①: 軸方向, 鉛直方向 (フリー)
②: 軸直交方向 (固定)

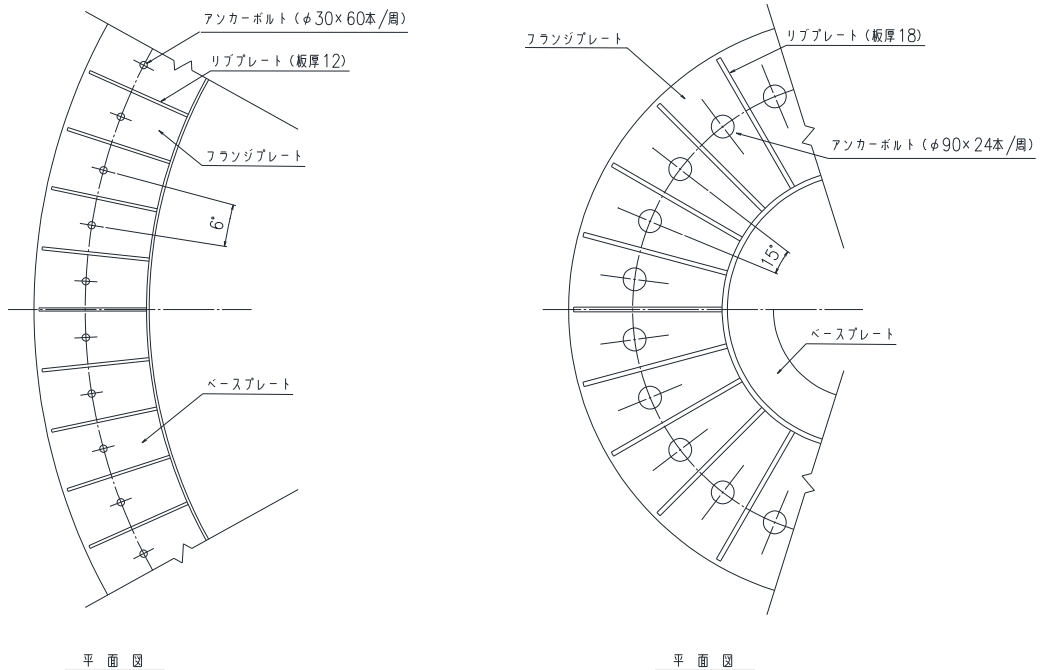
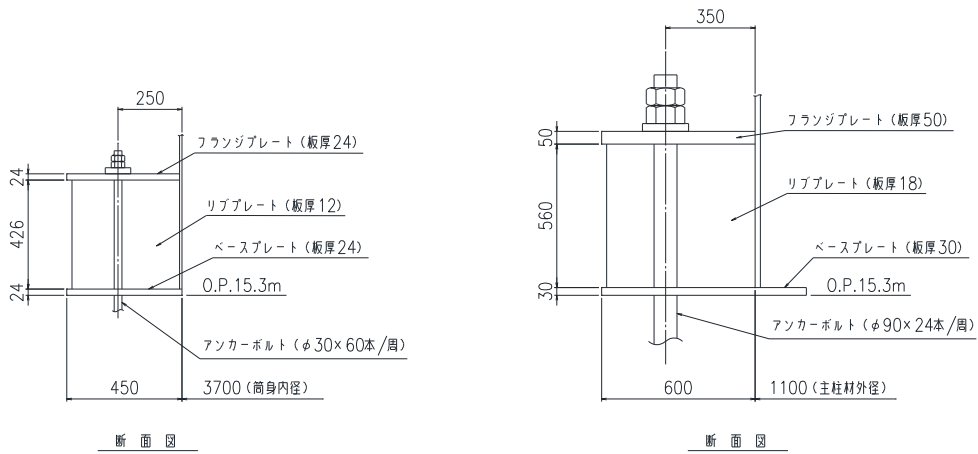
平面図 (O. P. 134. 8m)

表 2-1 排気筒のモデル化, 境界条件及び拘束条件 (3/4)

境界条件, 拘束条件 (1/2)

○排気筒基礎上端と排気筒の境界 (O.P. 15.3m)

- ・筒身脚部及び鉄塔脚部は基礎 (鉄塔柱及び筒身柱) とアンカーボルトで一体化しているため, 完全固定とする。



排気筒基礎と排気筒の境界

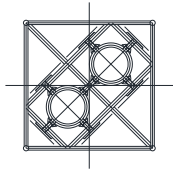
表 2-1 排気筒のモデル化，境界条件及び拘束条件（4/4）

境界条件，拘束条件（2/2）	
○部材の部材の接合条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主柱材－主柱材：剛接合 ・ 主柱材－斜材：ピン接合 ・ 主柱材－水平材：ピン接合 ・ 筒身－鉄塔の支持点*：水平方向固定，鉛直方向フリー <p style="margin-top: 20px;">注記*：制震オイルダンパ設置支持点を除く。</p>
荷重の入力方法	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉛直荷重 ・ 静的地震荷重 ・ 動的地震荷重 ・ 風荷重 	<ul style="list-style-type: none"> ：鉛直荷重は排気筒の自重を入力する。 ：静的地震力は，地震層せん断力係数を用いて算出する。 ：排気筒基礎の地震応答解析から得られる排気筒基礎上端レベル（O.P. 15.3m）における応答値を入力地震動とし，排気筒の基礎を固定として入力する。 ：解析モデルにおける鉄塔部及び筒身部の質点位置に対し，風荷重を分配し載荷する。

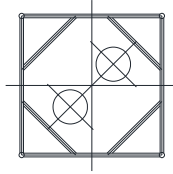
3. 排気筒の耐震重要度分類

排気筒の概要図及び支持点詳細図を図 3-1～図 3-4 に示す。排気筒の耐震重要度分類は、Sクラス施設である筒身が主要設備に分類される。筒身から鉄塔に荷重を伝達する補強リング、筒身連結材、支持点アームは直接支持構造物に分類される。また、筒身から排気筒基礎に荷重を伝達する筒身脚部についても、直接支持構造物に分類される。なお、第3号機の工認申請において、主要設備に分類される第3号機の筒身、補強リング、筒身連結材、支持点アーム及び筒身脚部についても、直接支持構造物に分類する。上記の直接支持構造物を支持する、鉄塔、鉄塔脚部、オイルダンパ及び排気筒基礎は間接支持構造物に分類される。

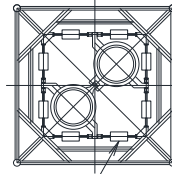
- ・主要設備：筒身
- ・直接支持構造物：補強リング、筒身連結材、支持点アーム、筒身脚部、筒身（第3号機）
- ・間接支持構造物：鉄塔、鉄塔脚部、オイルダンパ、排気筒基礎



A-A断面 (第4支持点)

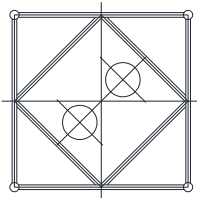


B-B断面

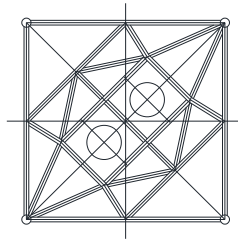


オイルダンパ設置

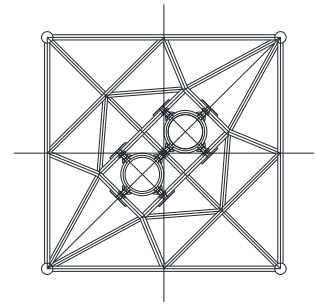
C-C断面 (第3支持点)



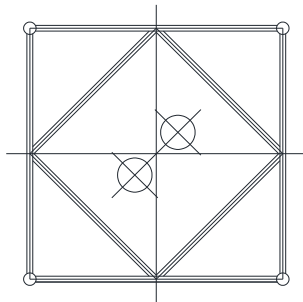
D-D断面



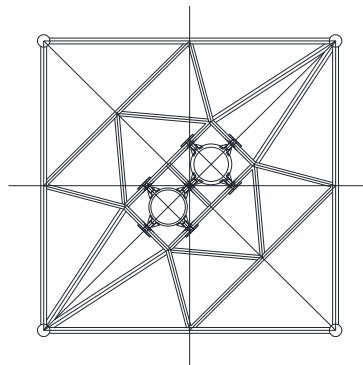
E-E断面



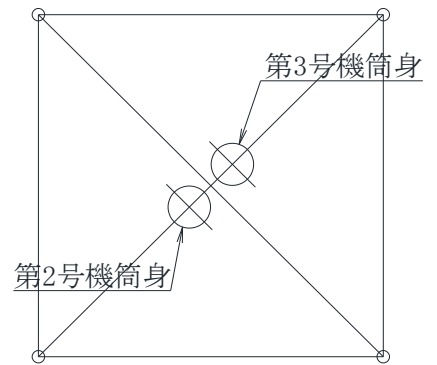
F-F断面 (第2支持点)



G-G断面



H-H断面 (第1支持点)



I-I断面 (基部)

図 3-1 排気筒概要図

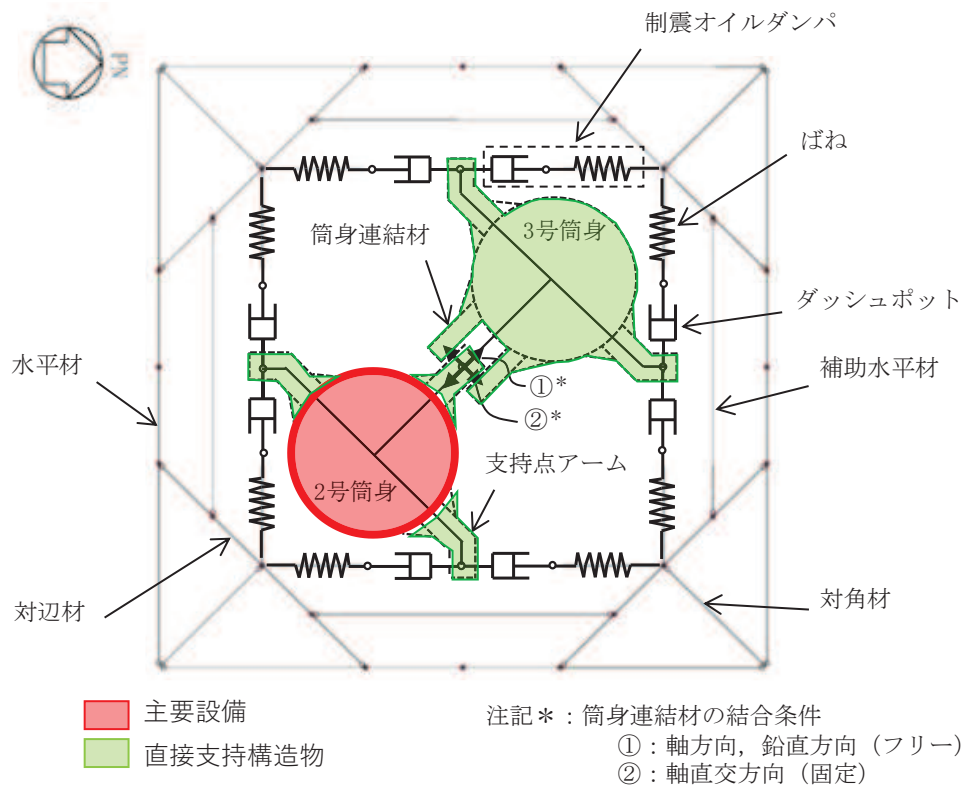


図 3-2 制震オイルダンパ配置図

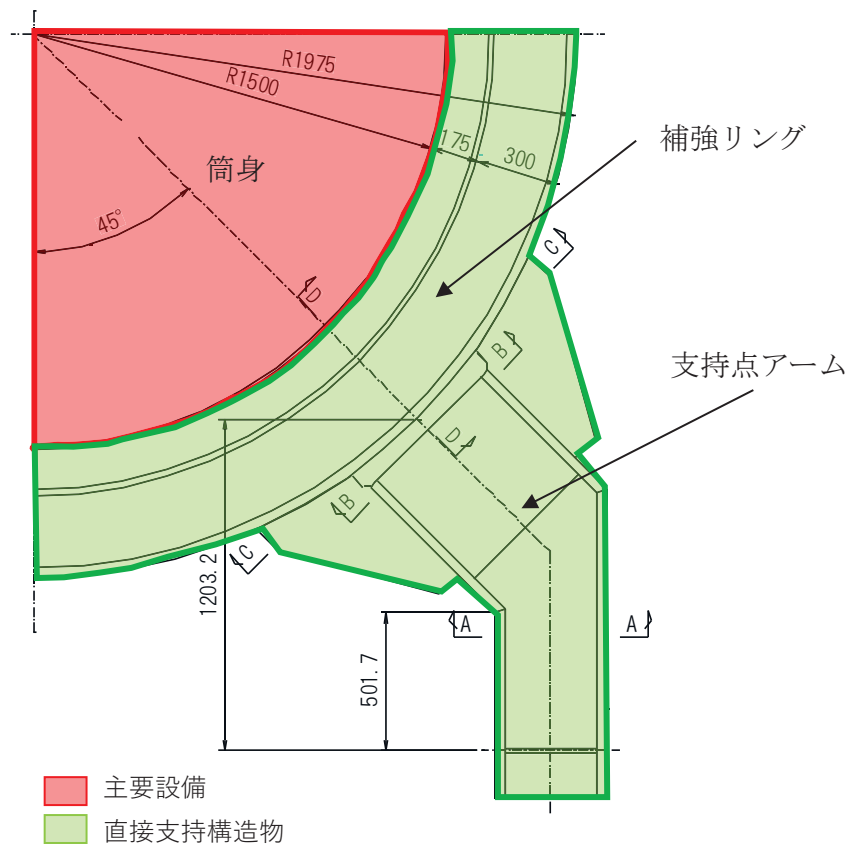


図 3-3 筒身支持部詳細図

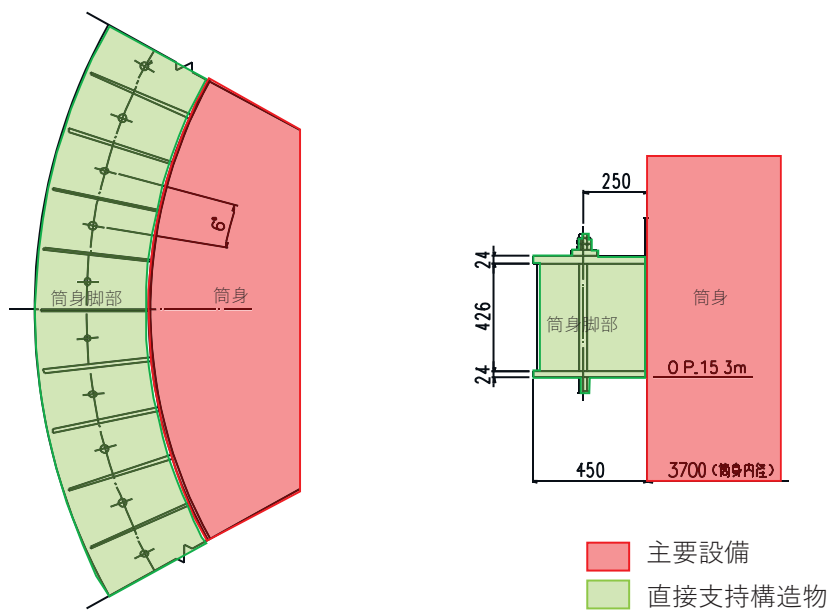


図 3-4 筒身脚部詳細図

別紙 3 排気筒の地震応答解析における地盤物性
及び材料物性の不確かさに関する検討

目次

1. 概要	別紙 3-1
1.1 検討概要	別紙 3-1
1.2 検討方針	別紙 3-1
2. 排気筒の入力地震動に対する排気筒基礎の応答の不確かさ影響	別紙 3-2
2.1 排気筒基礎の地盤物性及び材料物性のばらつきの影響検討	別紙 3-2
2.2 排気筒基礎の地盤物性及び材料物性のばらつき選定結果	別紙 3-3
3. 排気筒の耐震評価に及ぼす地盤物性及び材料物性の不確かさの影響検討	別紙 3-81
3.1 排気筒の耐震評価における不確かさ検討ケース	別紙 3-81
3.2 排気筒の耐震評価における不確かさ検討に用いる地震動の選定	別紙 3-82
3.3 地盤物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果	別紙 3-89

1. 概要

1.1 検討概要

本資料では、排気筒の地震応答解析における排気筒基礎の地盤物性、材料物性及び排気筒の材料物性の不確かさについて説明するものである。

本資料では、地盤物性、材料物性の不確かさを考慮した排気筒基礎の応答を用いた排気筒の地震応答解析、及び排気筒の材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析を行い、各不確かさが排気筒の耐震性に及ぼす影響について確認する。

1.2 検討方針

V-2-7-2-1「排気筒の耐震性についての計算書」では、排気筒基礎の応答の不確かさを考慮するため、入力地震動には、地盤物性及び材料物性の不確かさを考慮した排気筒基礎の地震応答解析結果から得られる基礎上端レベル(0.P. 15. 3m)における応答を用いている。

そのため、本検討における排気筒基礎の不確かさ及びその変動幅は、「排気筒基礎の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」のうち、別紙3「排気筒基礎の地震応答解析における地盤物性及び材料物性の不確かさに関する検討」に準拠し、排気筒の地震応答解析モデルに対しては排気筒基礎における不確かさを考慮する。

また、排気筒基礎の不確かさは、地盤物性及び材料物性のばらつきがあり、排気筒に対する影響の程度を確認し、不確かさを考慮する物性を選定する。

上記により選定した排気筒基礎の不確かさに加えて、排気筒の不確かさとして制震オイルダンパのばらつきを考慮する。

排気筒の不確かさを考慮した検討は、基本ケースにおける排気筒の評価結果を確認したうえで、排気筒の評価結果への影響が大きい波に対して実施する。

なお、各解析の方法及び諸元については、V-2-7-2-1「排気筒の耐震性についての計算書」と同一である。

2. 排気筒の入力地震動に対する排気筒基礎の応答の不確かさ影響

2.1 排気筒基礎の地盤物性及び材料物性のばらつきの影響検討

排気筒基礎の不確かさ検討ケースを表 2-1 に示す。

地盤物性のばらつきについて、排気筒基礎は、岩盤上に直接構築され、基礎の質量が大きく、作用する慣性力が主たる荷重となる他、盛土等の土圧も主たる荷重となることから、すべての地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する（ケース②，ケース③）。

材料物性のばらつきについて、コンクリートの実強度及び初期剛性低下を考慮したばらつきを考慮する（ケース④，ケース⑤）。

表 2-1 排気筒基礎の解析ケース

解析ケース	材料物性 (コンクリート) (E_0 : ヤング係数)	地盤物性
		旧表土, 盛土, D級岩盤 C _L 級岩盤, C _M 級岩盤, C _H 級岩盤, B級岩盤 (G: せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1 σ
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1 σ
ケース④	実強度に基づく 圧縮強度*1	平均値
ケース⑤	設計基準強度 $\times 0.75$ *2	平均値

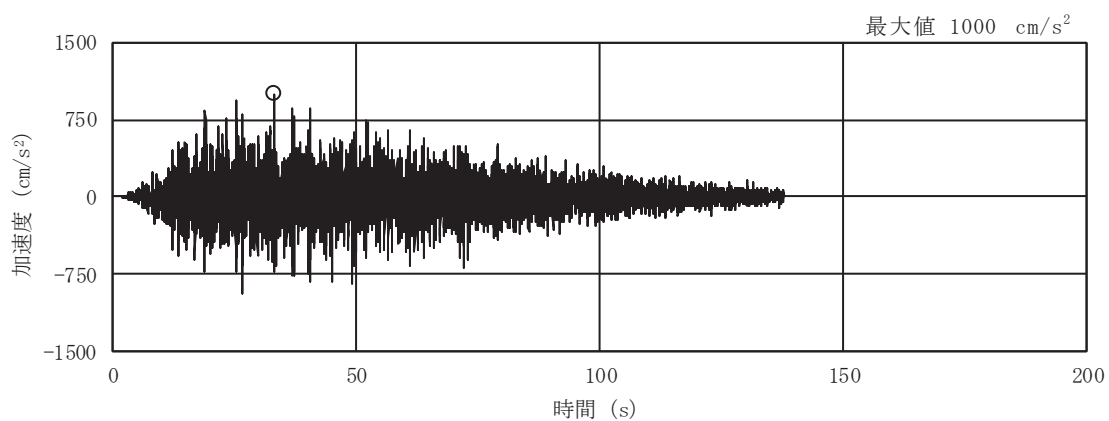
注記*1: 既設構造物のコア採取による圧縮強度試験の結果を使用する。

*2: 原子炉建屋の剛性低下率のうち特異的なオペフロの値を除いた中で最大となる NS 方向の剛性低下率を設定する。

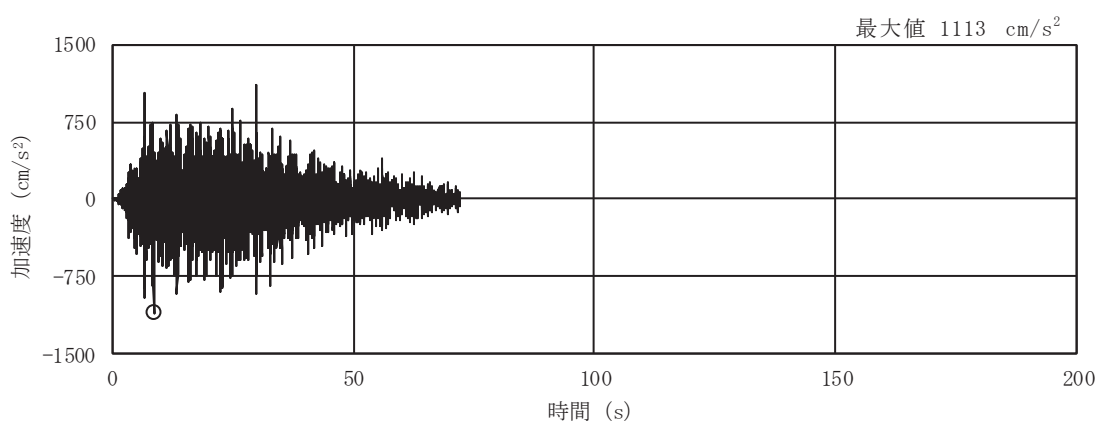
2.2 排気筒基礎の地盤物性及び材料物性のばらつき選定結果

地盤物性及び材料物性の不確かさを考慮した排気筒基礎の地震応答解析結果から得られる基礎上端レベル（O. P. 15. 3m）における加速度時刻歴波形を図 2-1～図 2-4 に示す。また、基準地震動 S_s 7 波を包絡した応答スペクトルを図 2-5 に、応答スペクトルの比較結果を表 2-2 に示す。

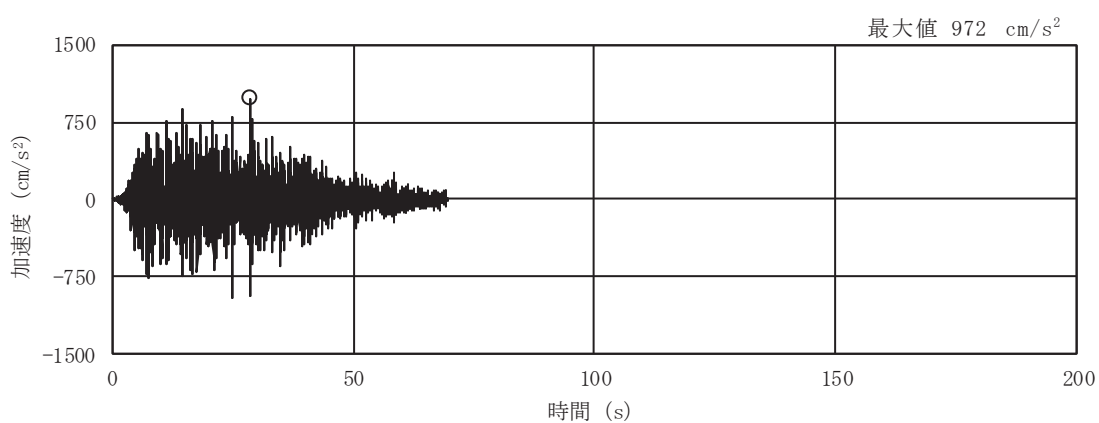
排気筒の評価において影響の大きい並進成分を示す、表 2-2(1) 及び表 2-2(2) において、基本ケースに対しケース②の応答が小さくなり（ケース①>ケース④>ケース②）、基本ケースに対しケース③の応答が大きくなる（ケース③>ケース⑤>ケース①）。そのため、排気筒の耐震評価に用いる入力地震動に対する排気筒基礎の応答の不確かさは、ケース②及びケース③を用いて実施することとし、評価結果を 3 章に示す。



(a) S s - D 1

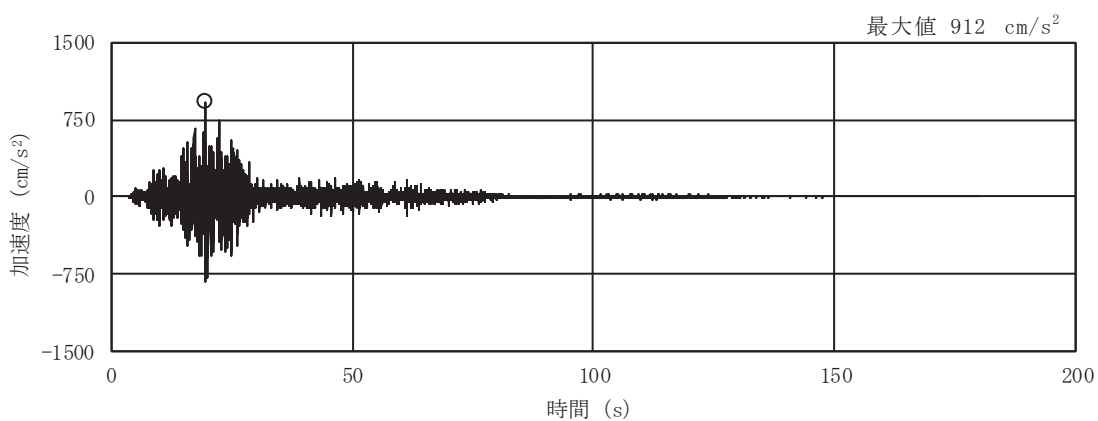


(b) S s - D 2

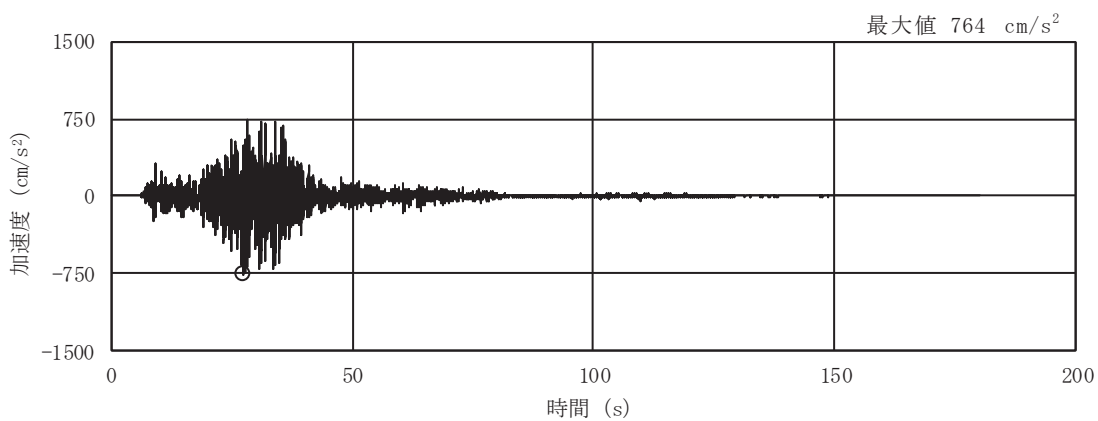


(c) S s - D 3

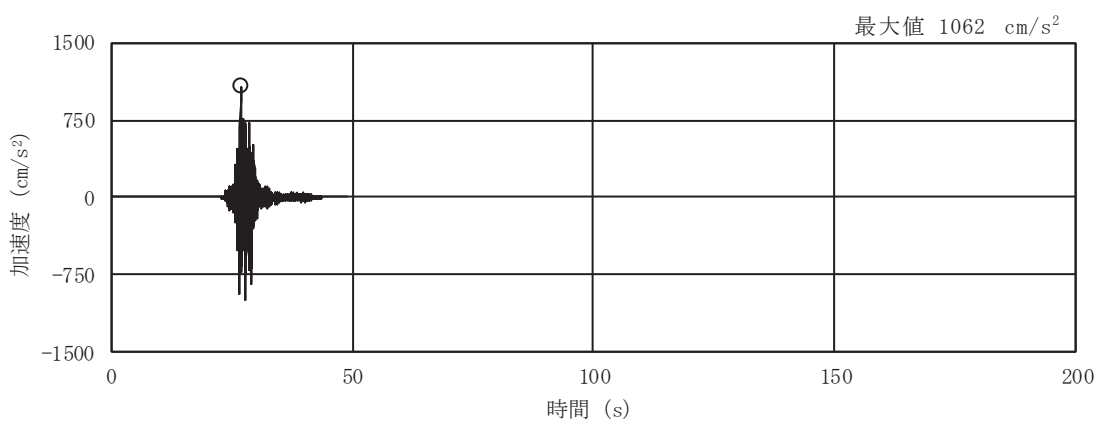
図 2-1(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

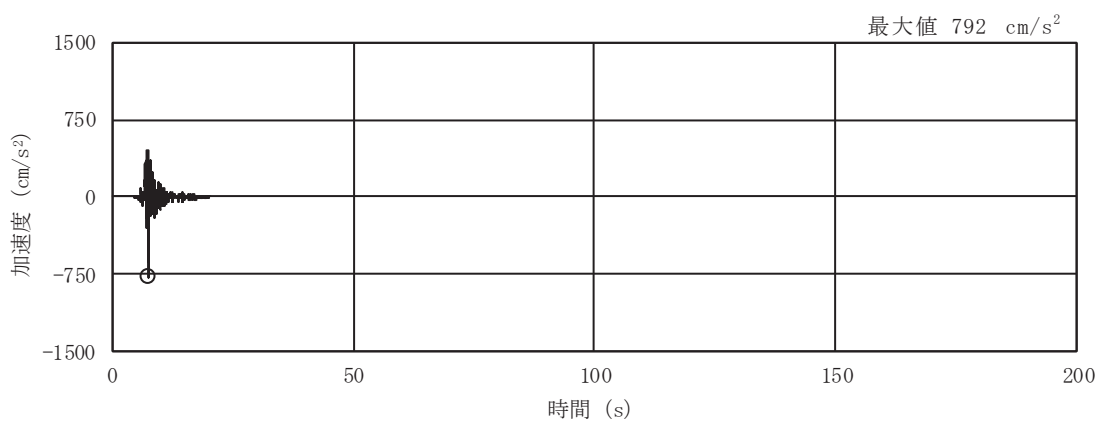


(e) S s - F 2



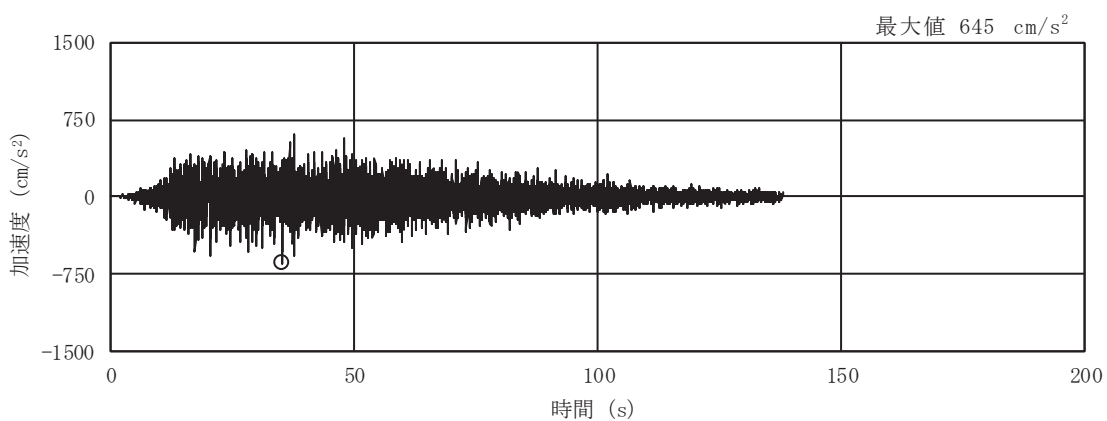
(f) S s - F 3

図 2-1(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 並進成分) (2/3)

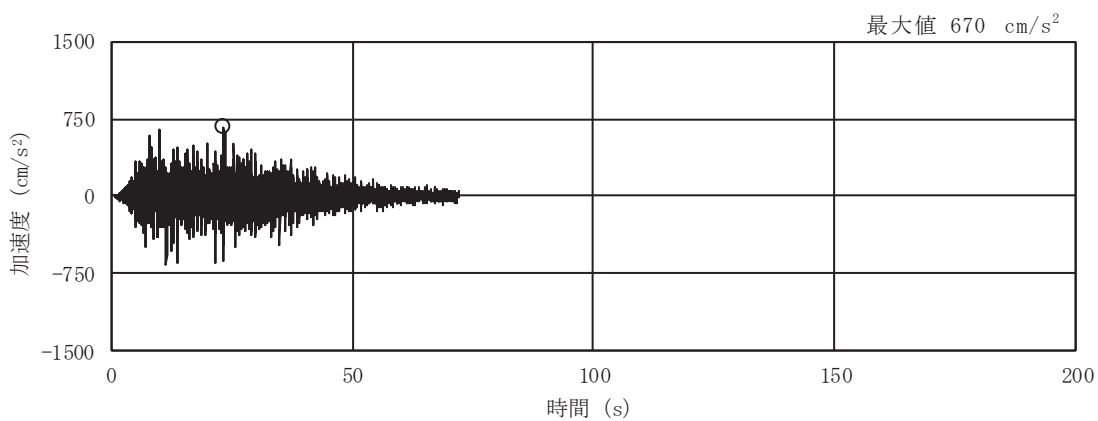


(g) S s - N 1

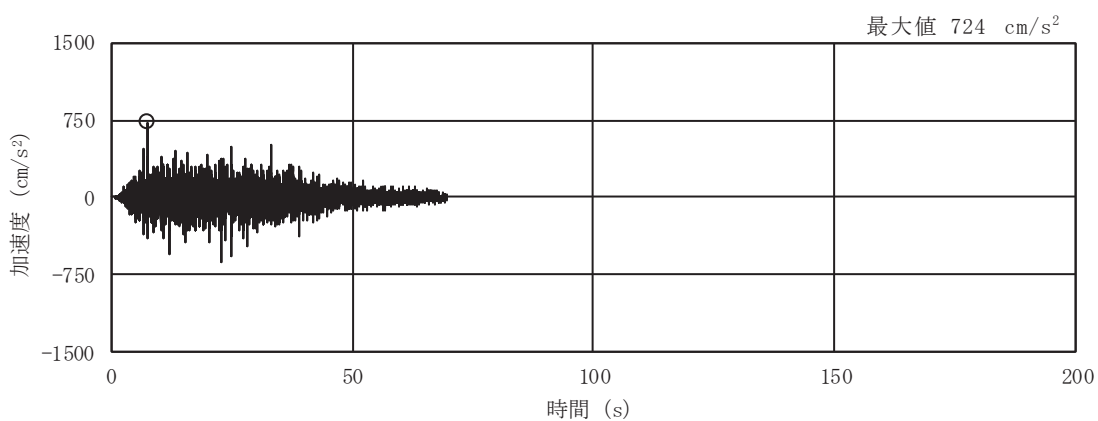
図 2-1(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, NS 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

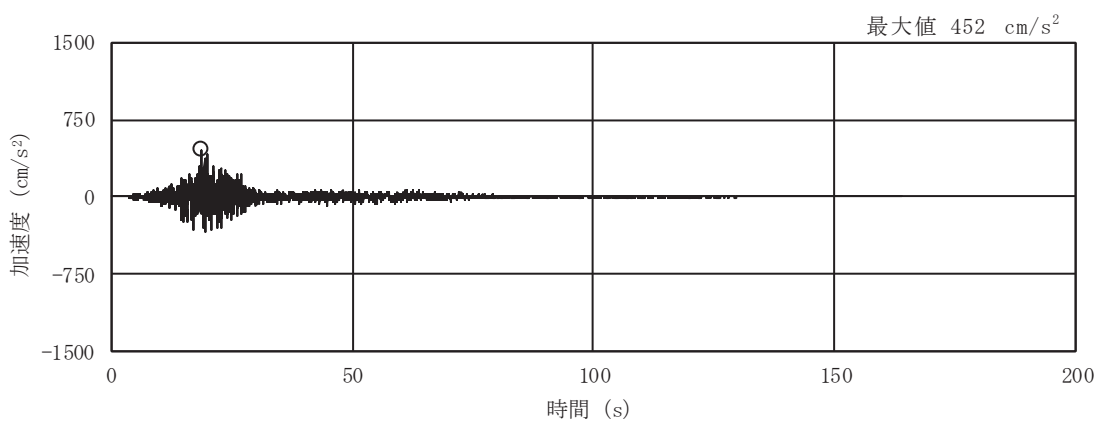


(b) S s - D 2

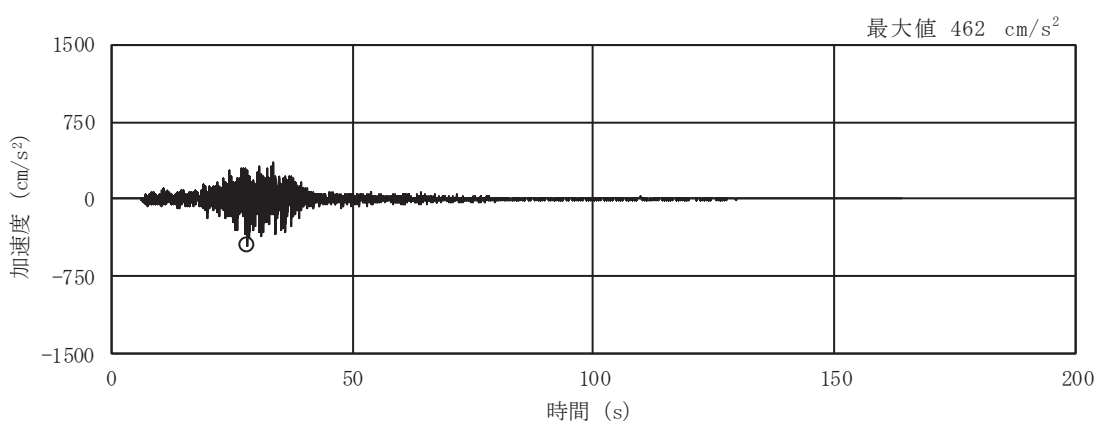


(c) S s - D 3

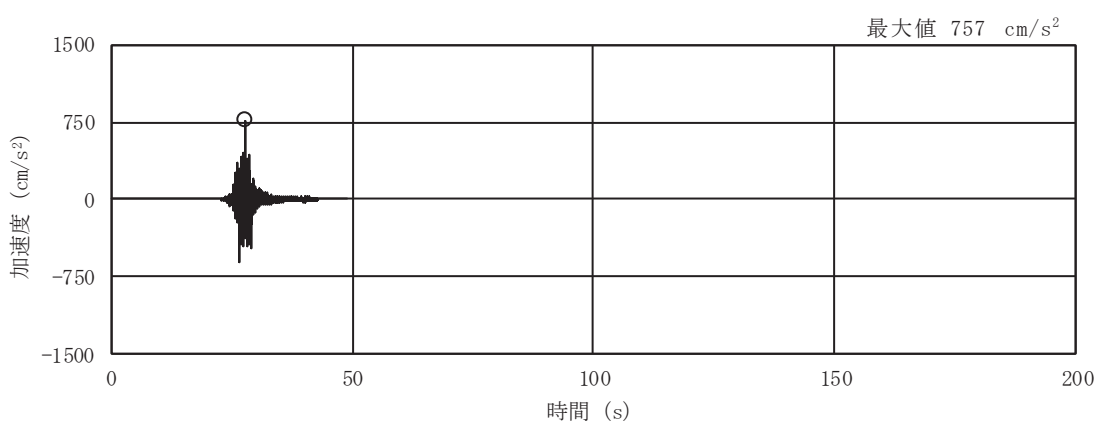
図 2-1(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

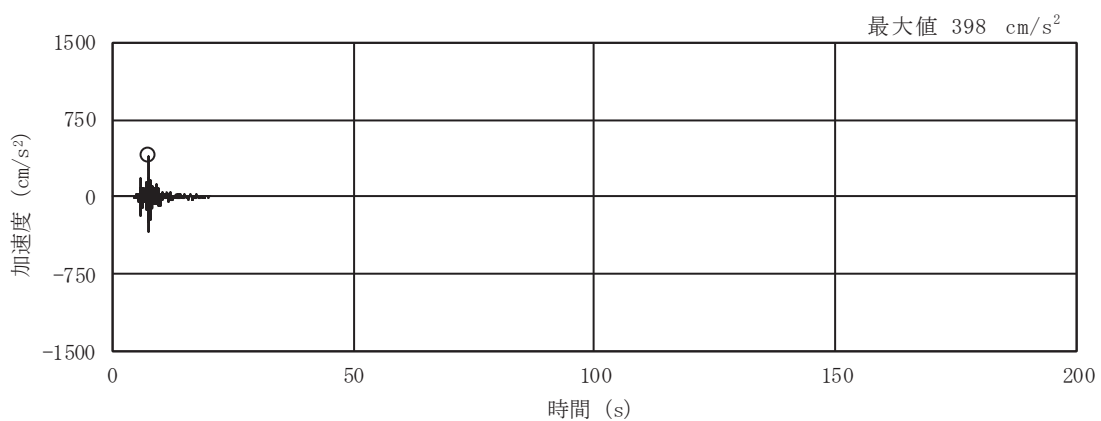


(e) S s - F 2



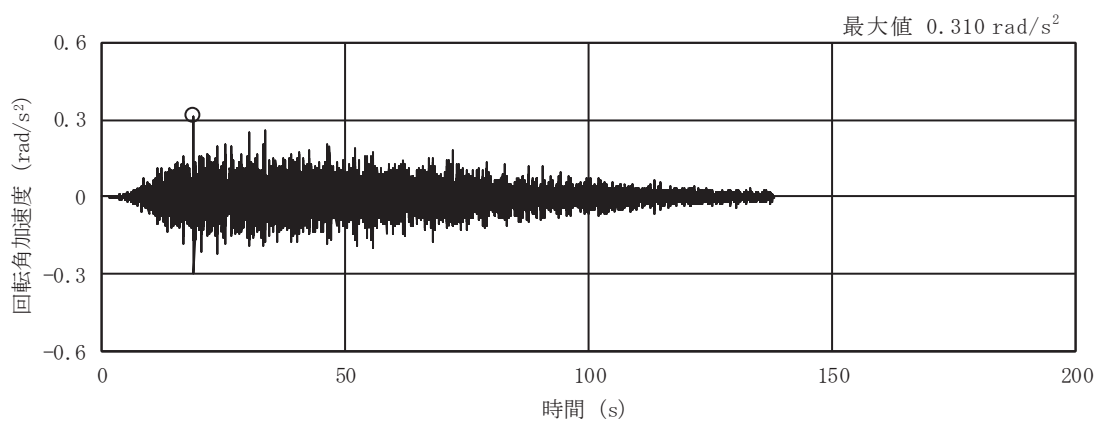
(f) S s - F 3

図 2-1(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 鉛直成分) (2/3)

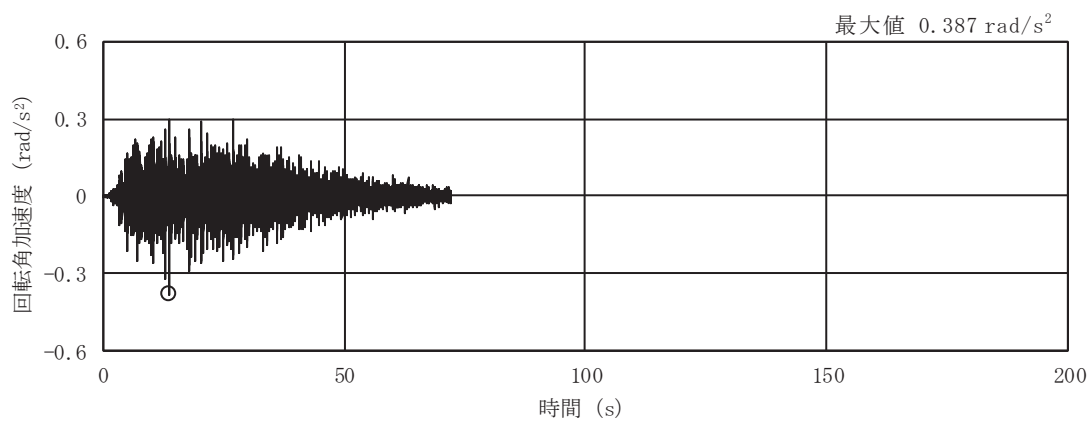


(g) S s - N 1

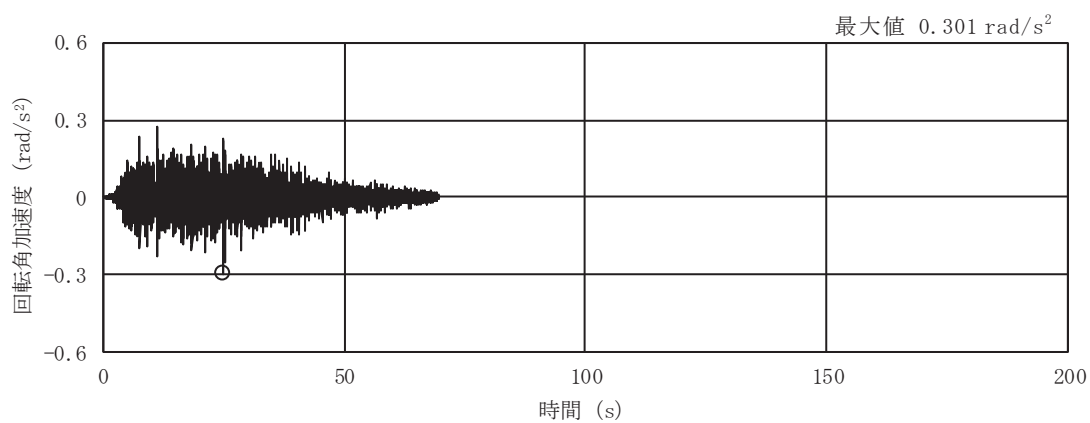
図 2-1(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, NS 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

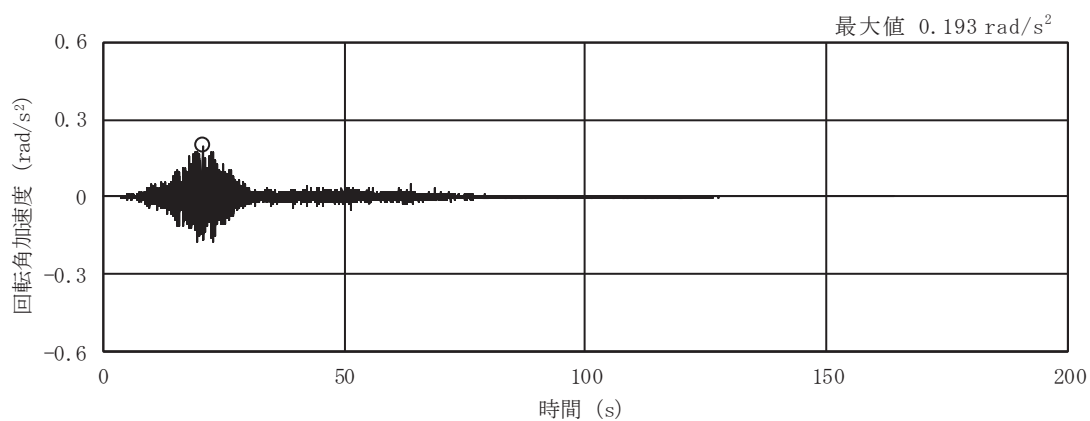


(b) S s - D 2

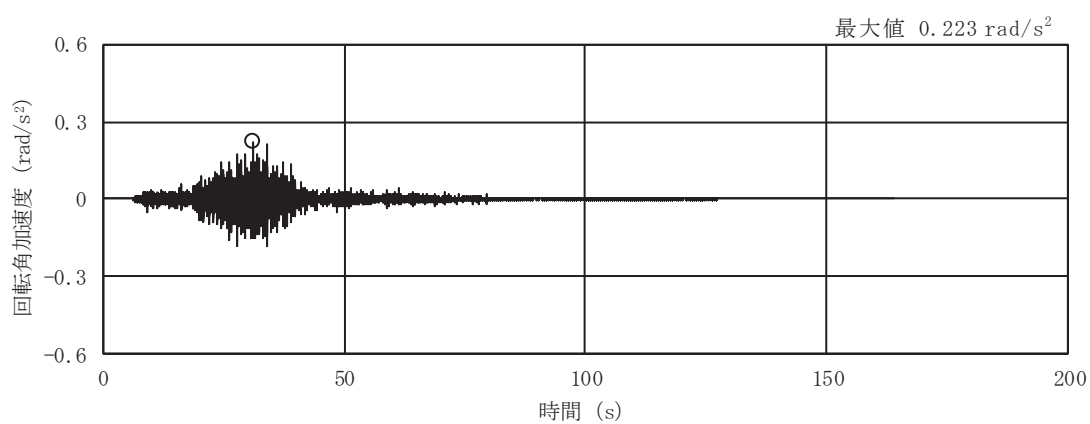


(c) S s - D 3

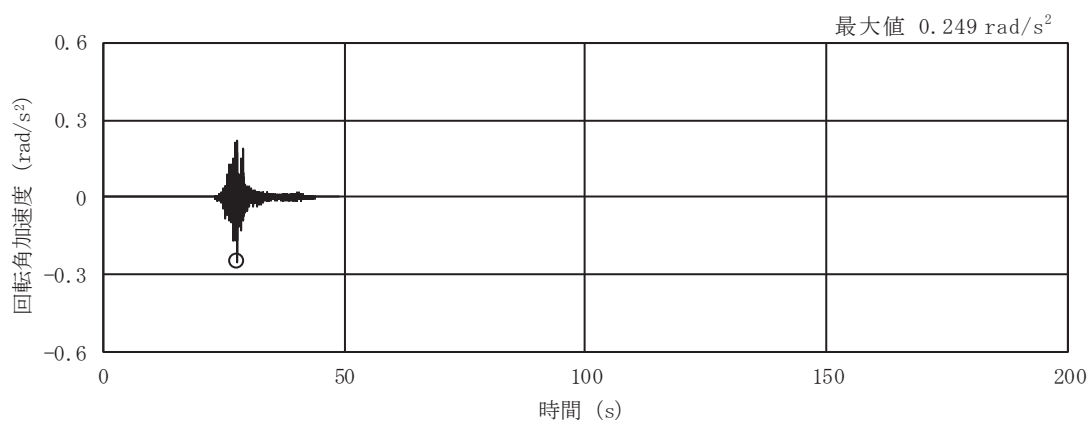
図 2-1(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

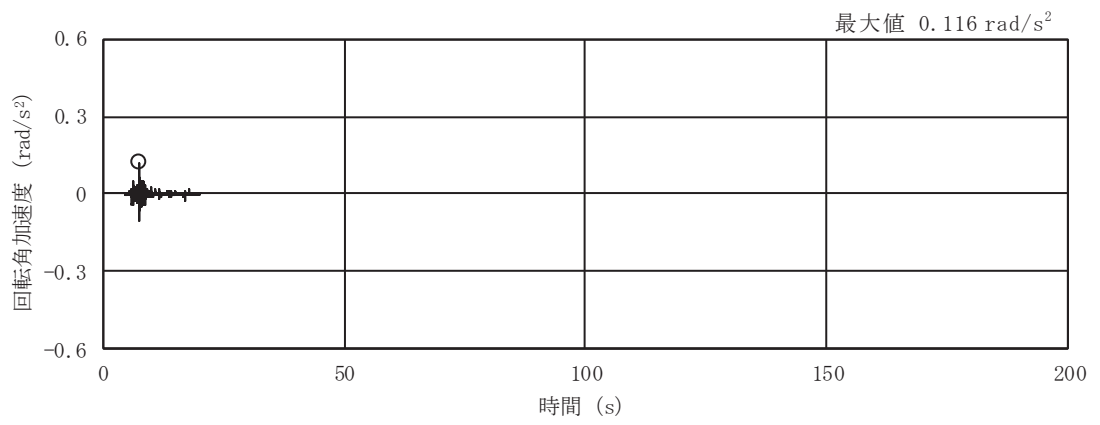


(e) S s - F 2



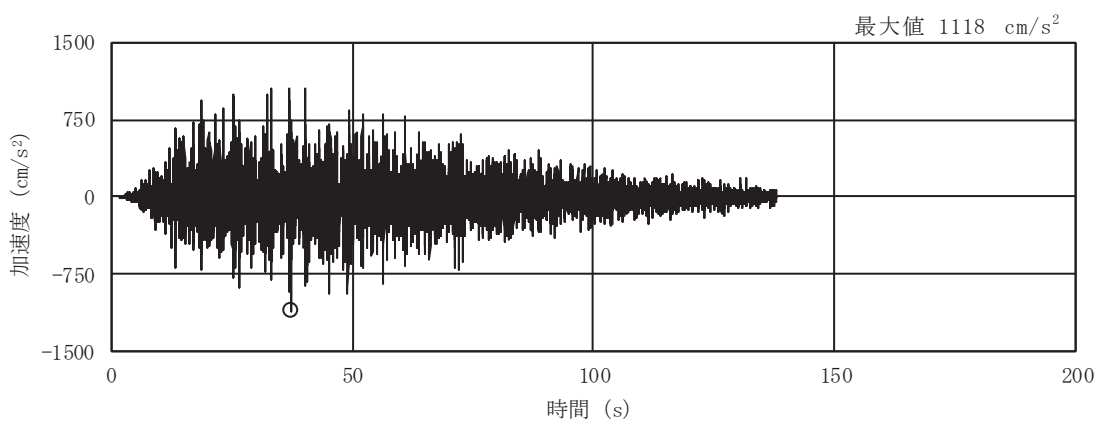
(f) S s - F 3

図 2-1(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, NS 断面 回転成分) (2/3)

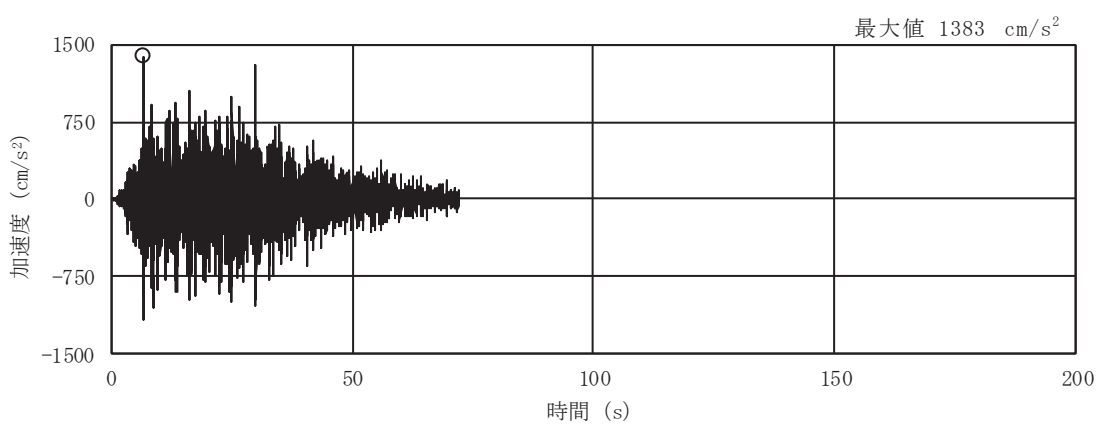


(g) S s - N 1

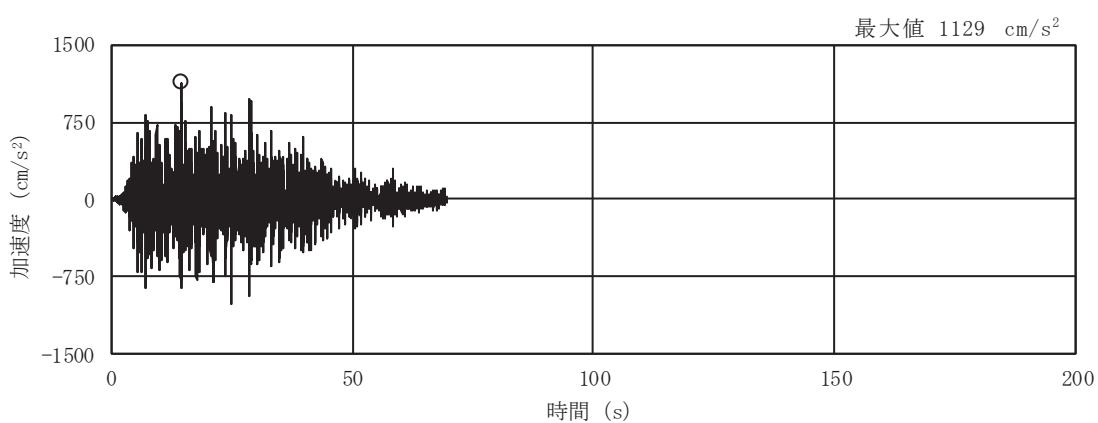
図 2-1(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, NS 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

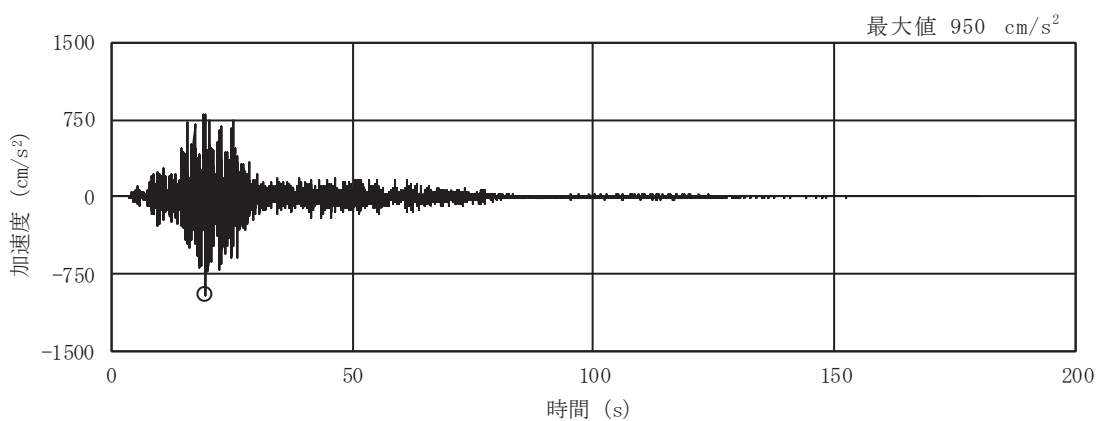


(b) S s - D 2

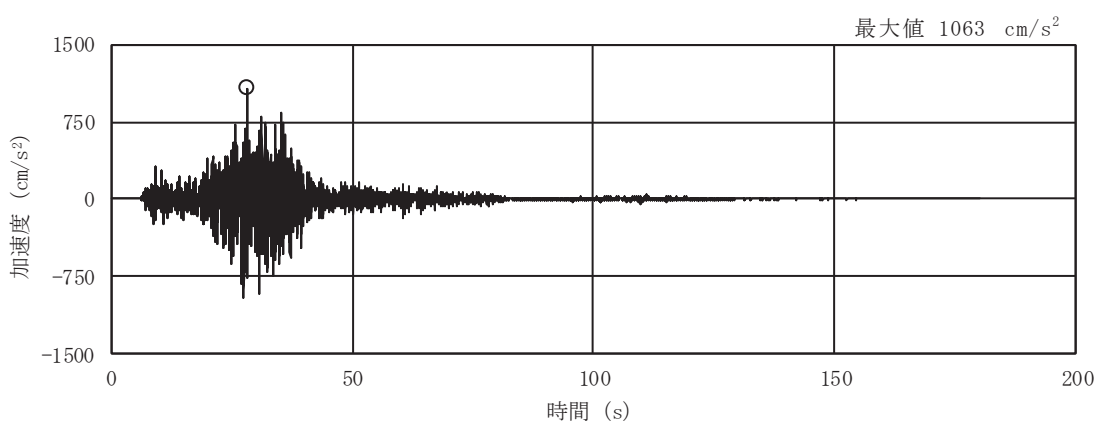


(c) S s - D 3

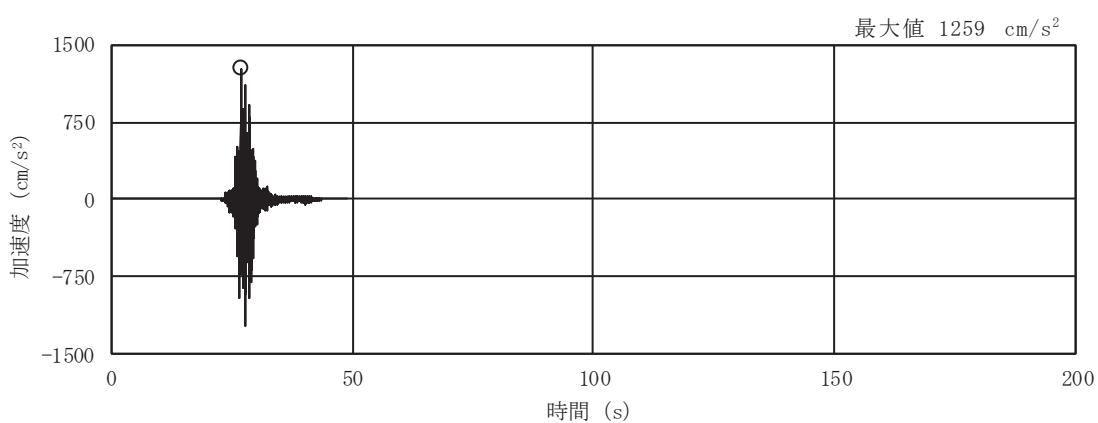
図 2-1(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, EW 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

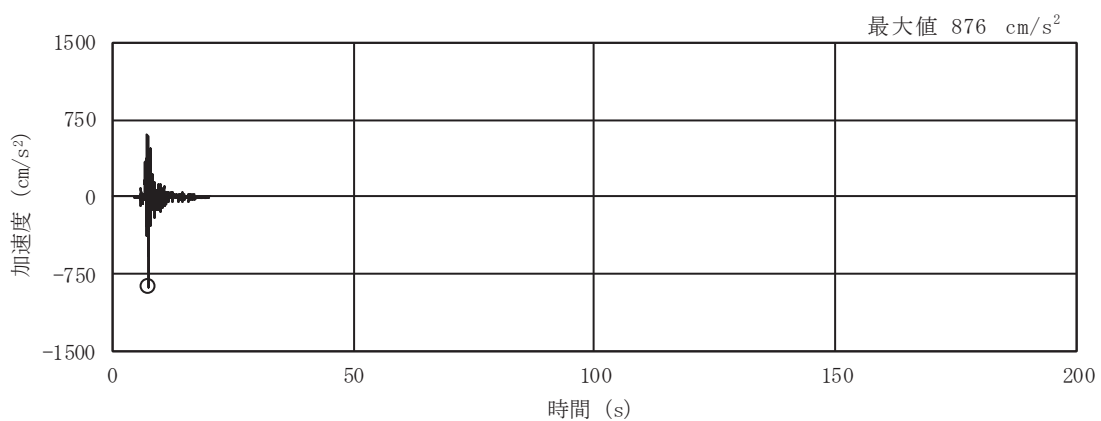


(e) S s - F 2



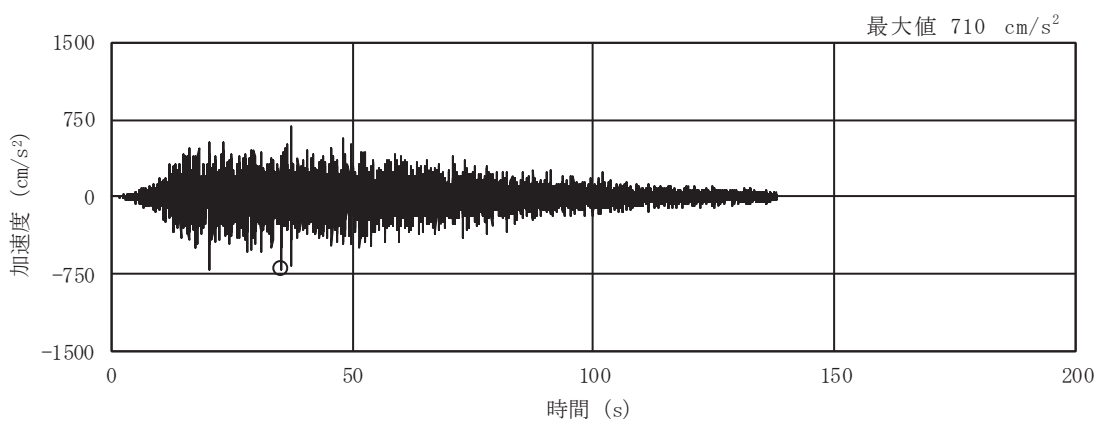
(f) S s - F 3

図 2-1(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, EW 断面 並進成分) (2/3)

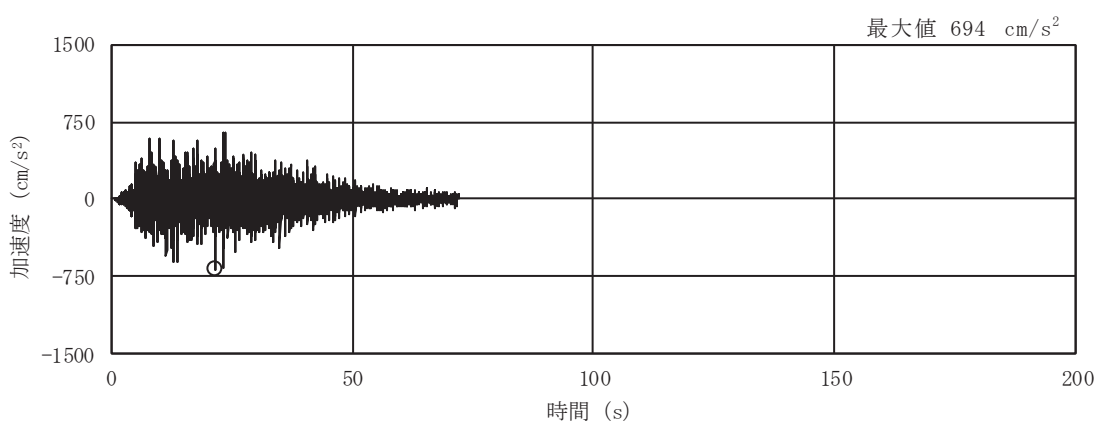


(g) S s - N 1

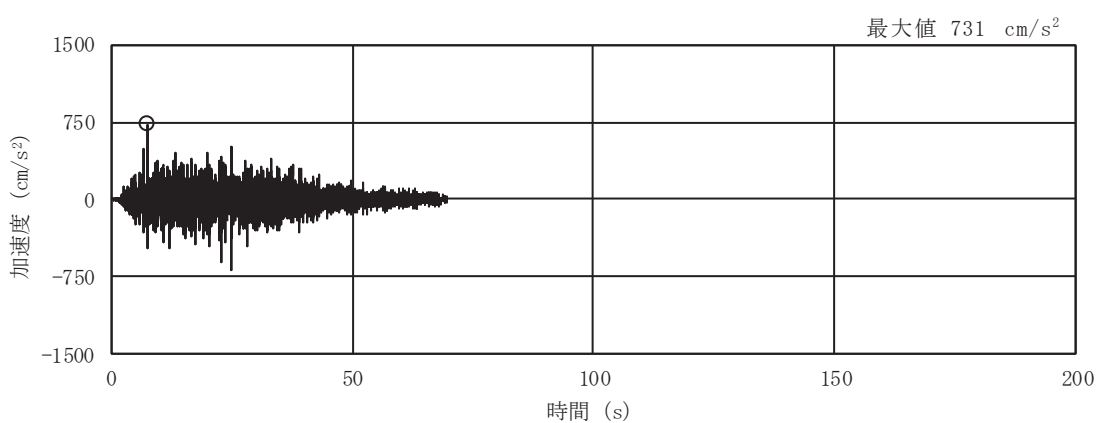
図 2-1(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, EW 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

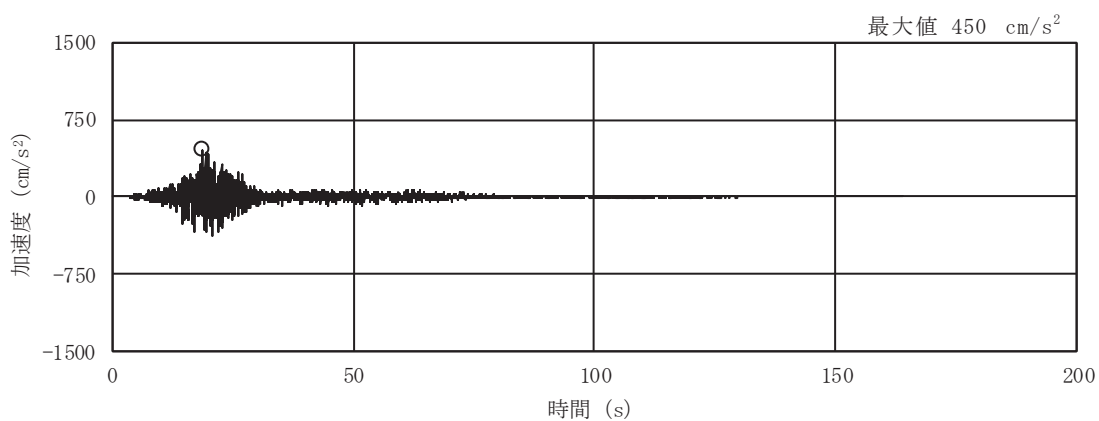


(b) S s - D 2

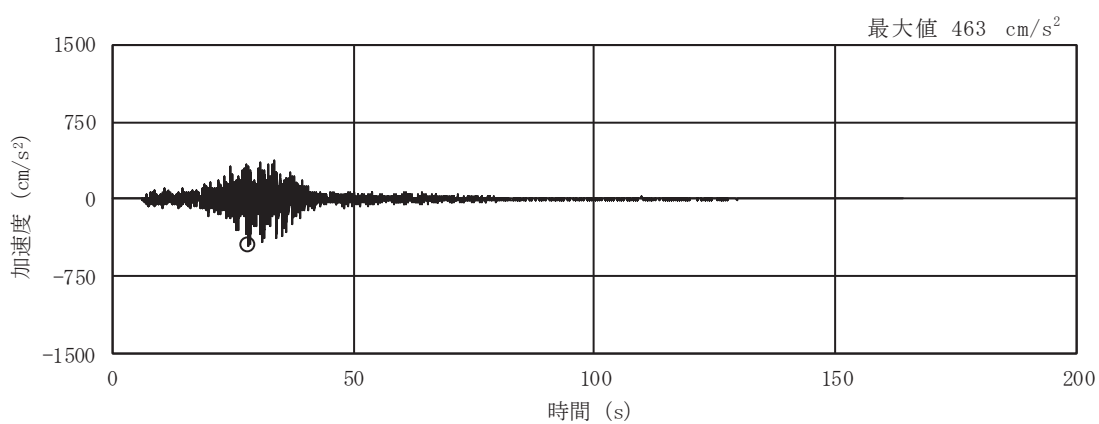


(c) S s - D 3

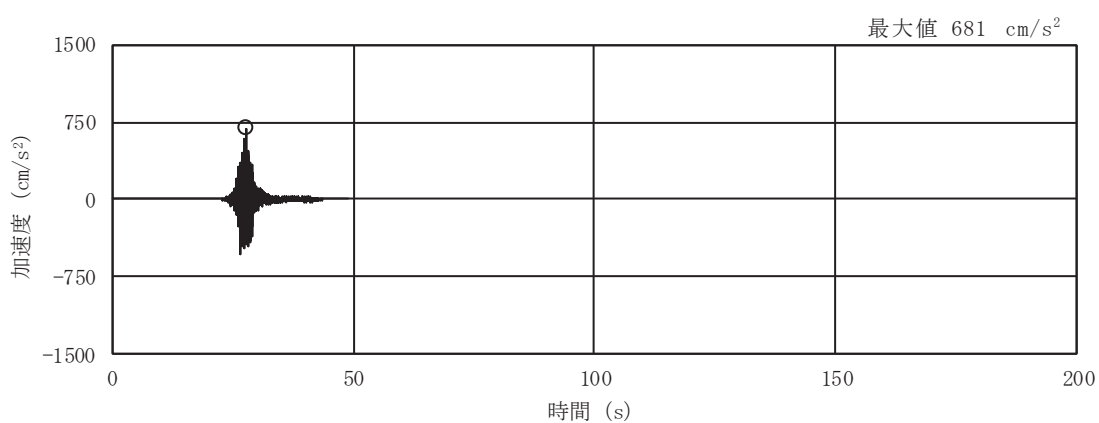
図 2-1(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, EW 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

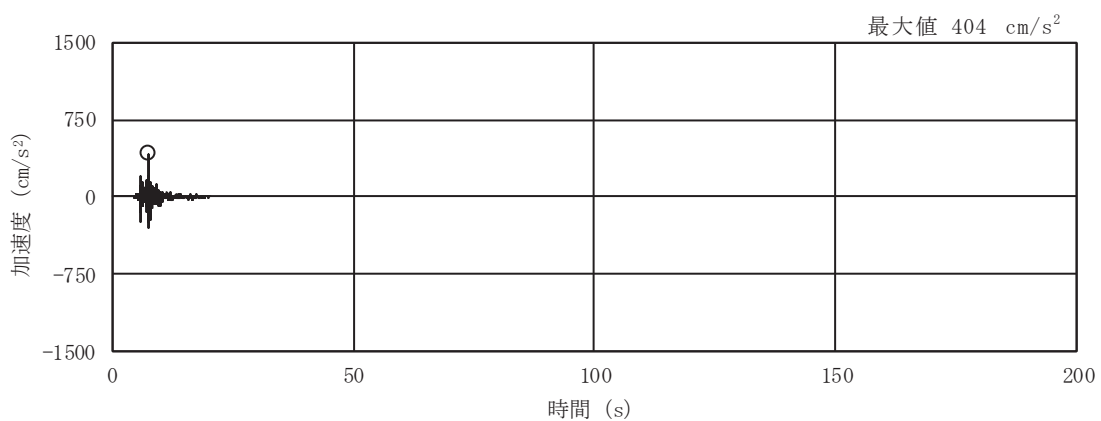


(e) S s - F 2



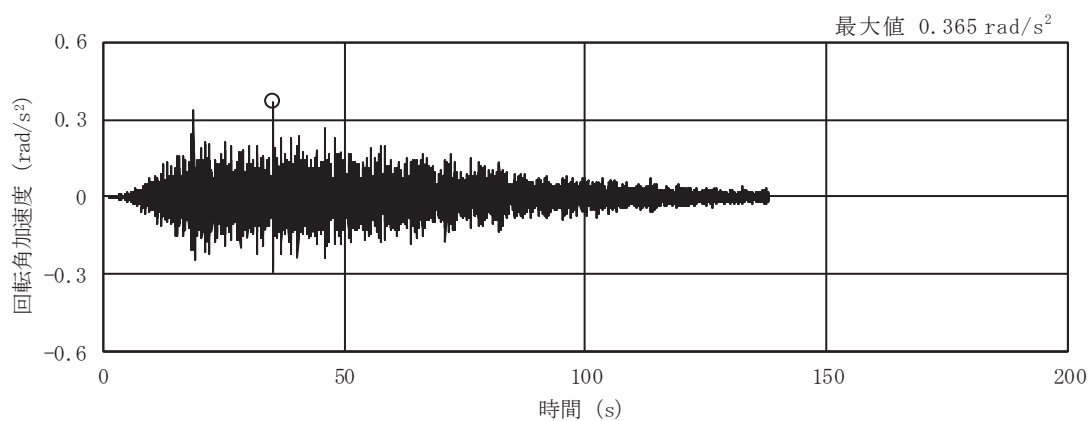
(f) S s - F 3

図 2-1(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, EW 断面 鉛直成分) (2/3)

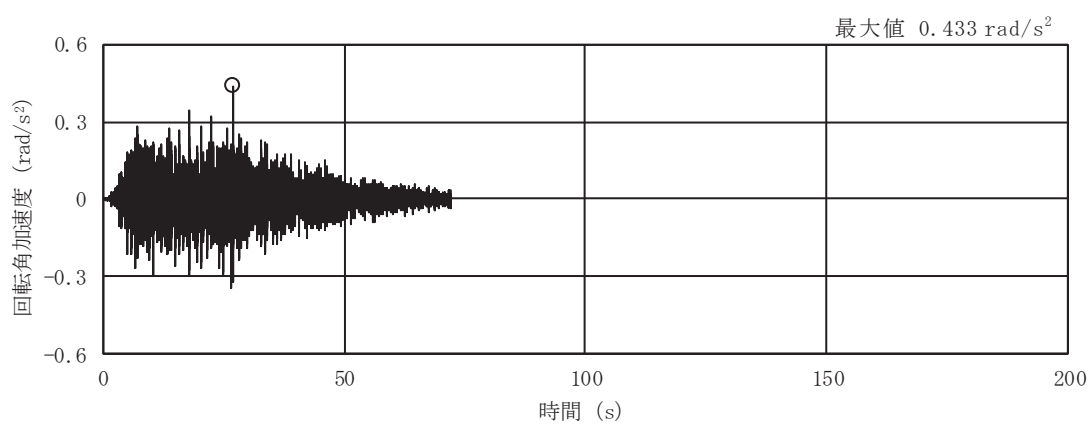


(g) S s - N 1

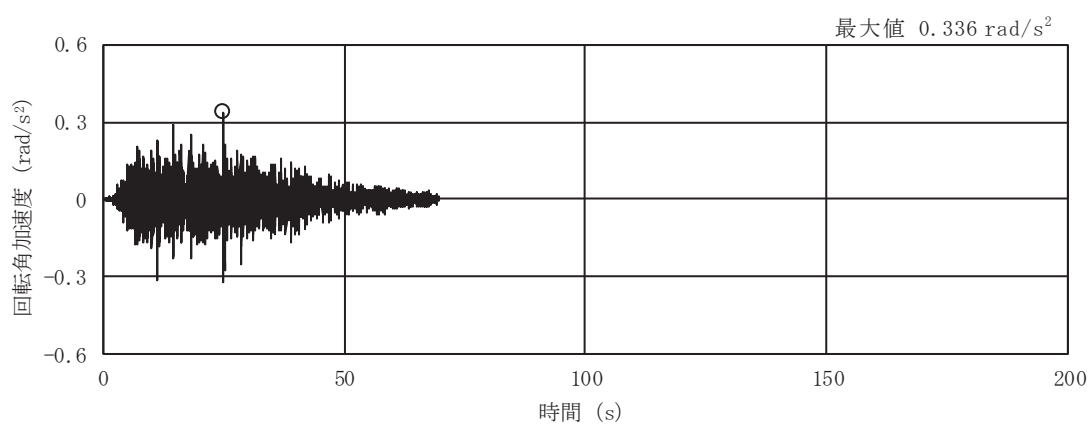
図 2-1(15) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, EW 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

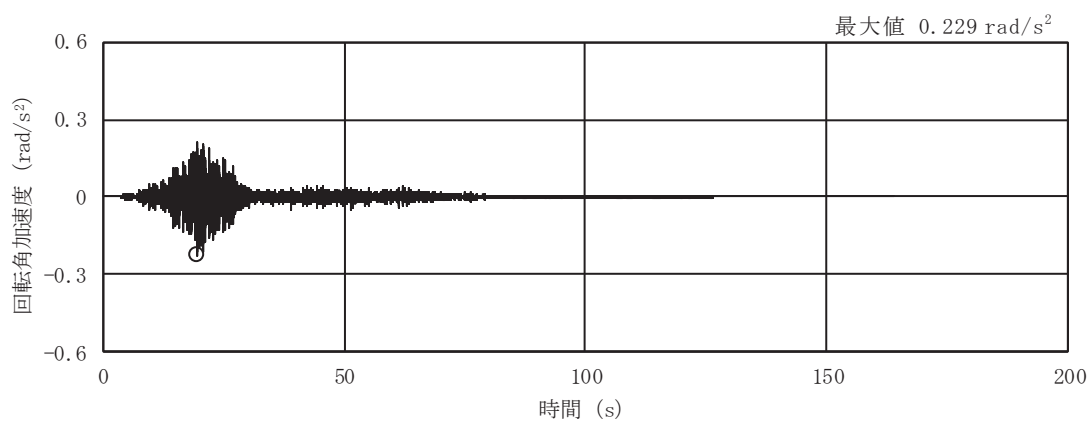


(b) S s - D 2

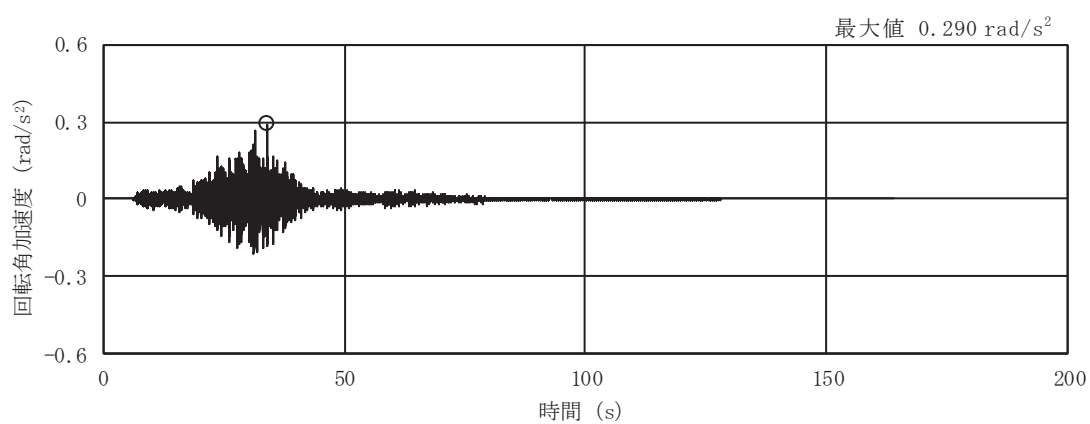


(c) S s - D 3

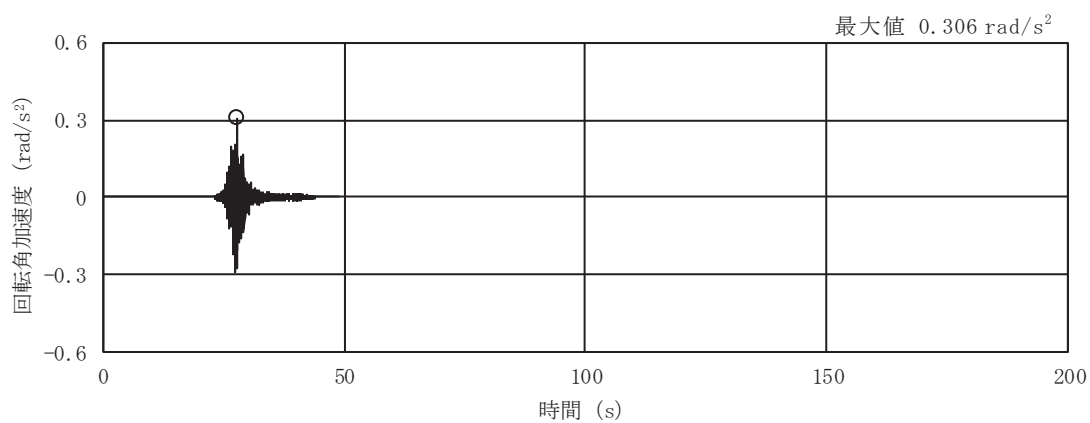
図 2-1(16) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース②, EW 断面 回転成分) (1/3)



(d) S_s - F 1

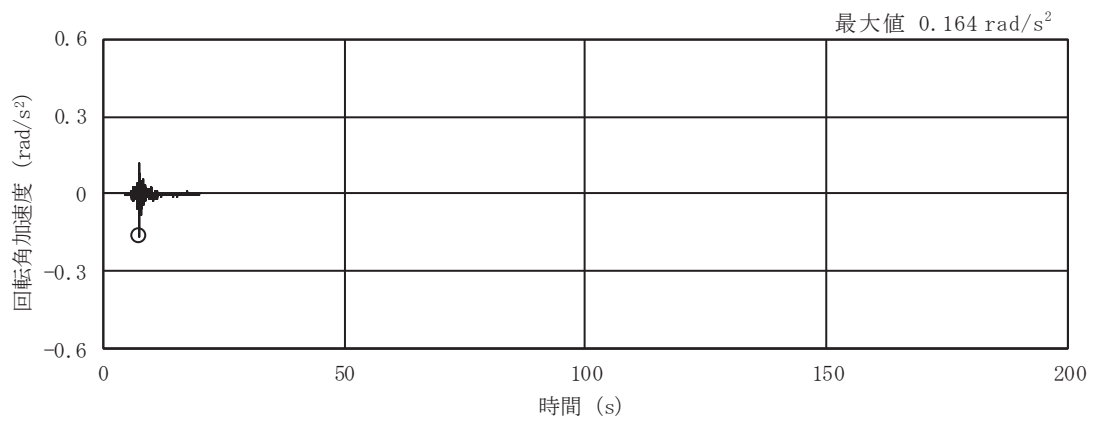


(e) S_s - F 2



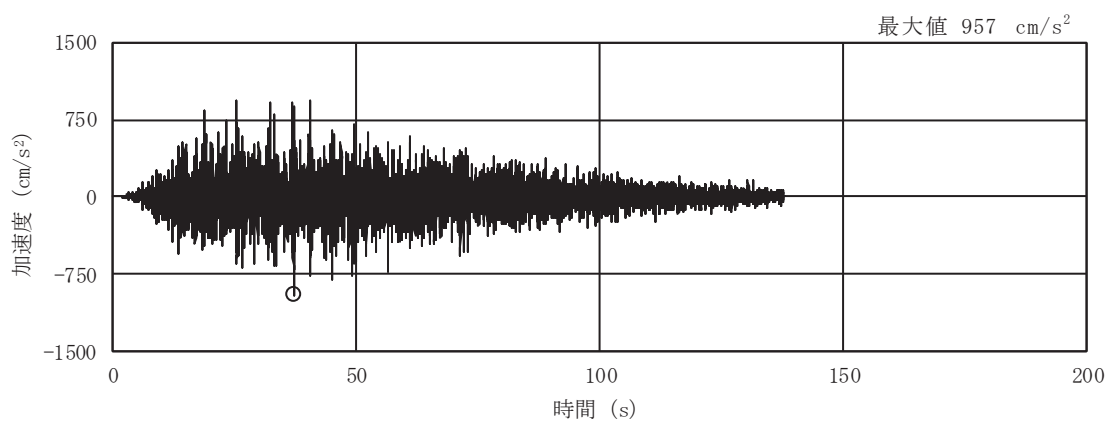
(f) S_s - F 3

図 2-1(17) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S_s ばらつき, ケース②, EW 断面 回転成分) (2/3)

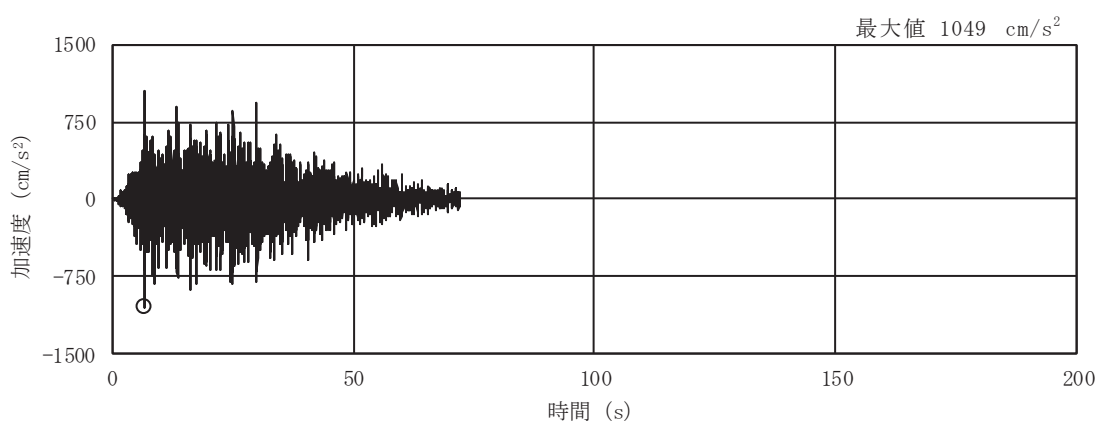


(g) S s - N 1

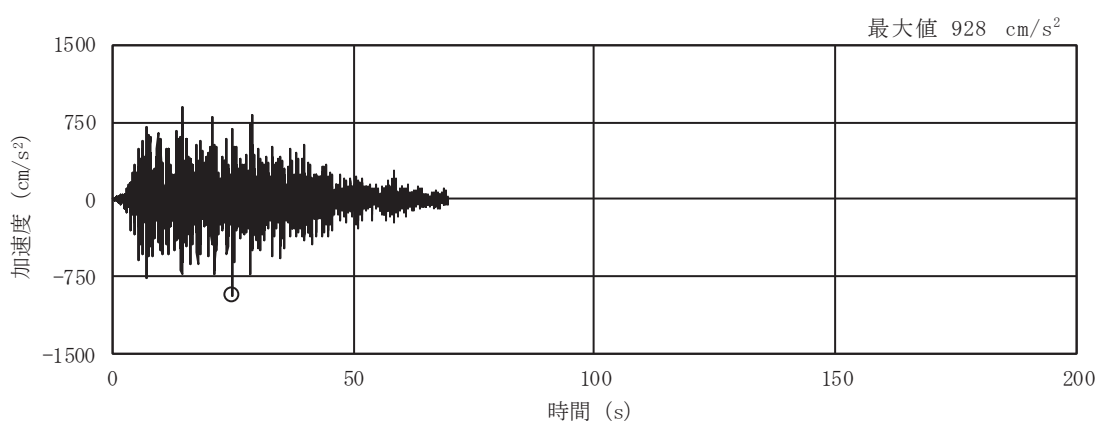
図 2-1(18) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース②, EW 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

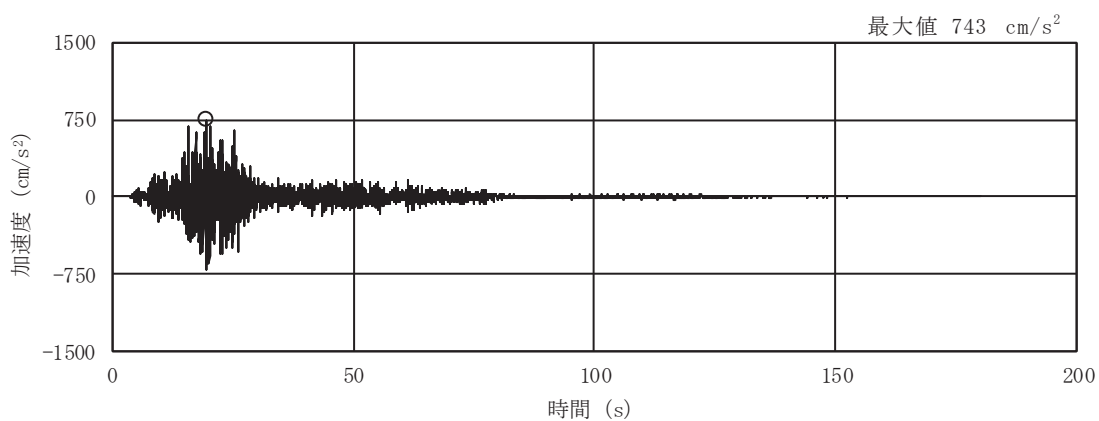


(b) S s - D 2

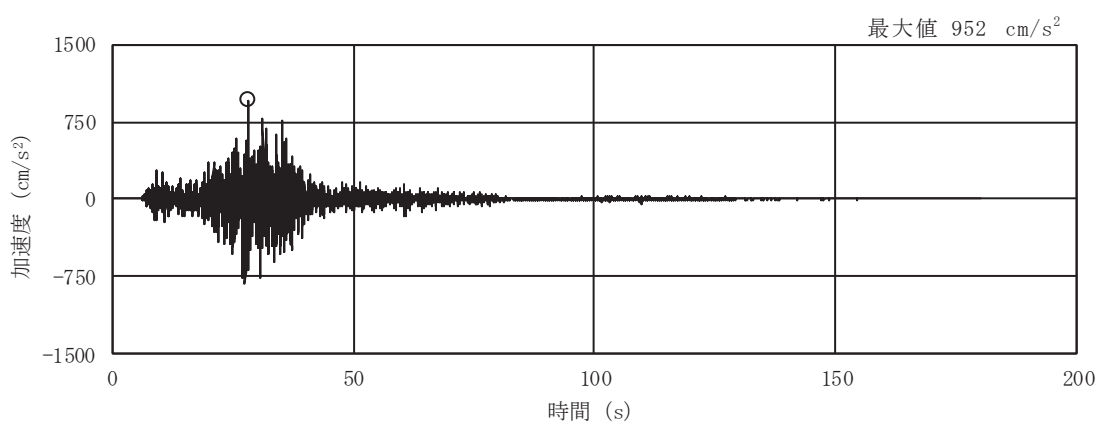


(c) S s - D 3

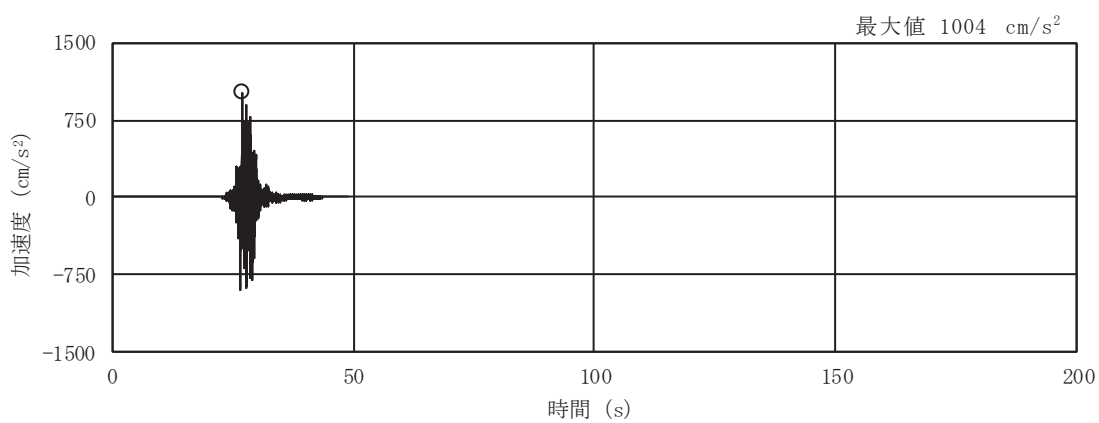
図 2-2(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

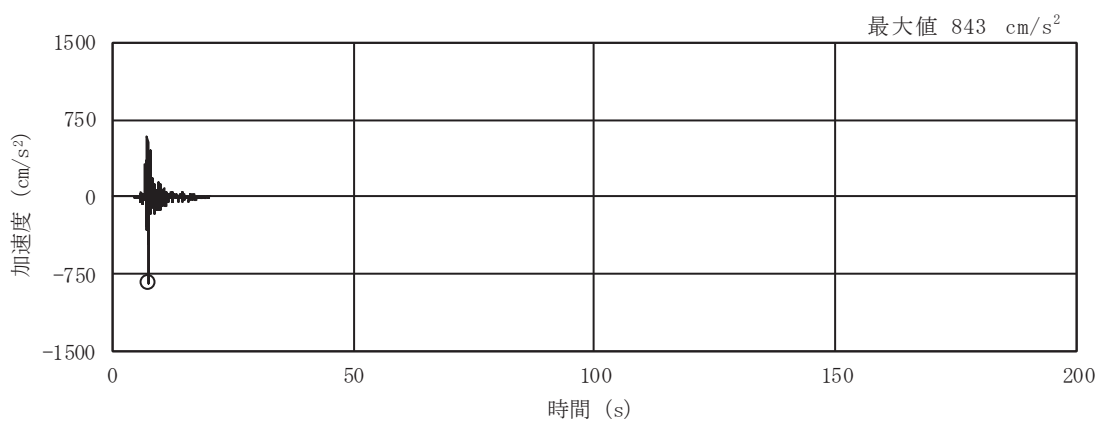


(e) S s - F 2



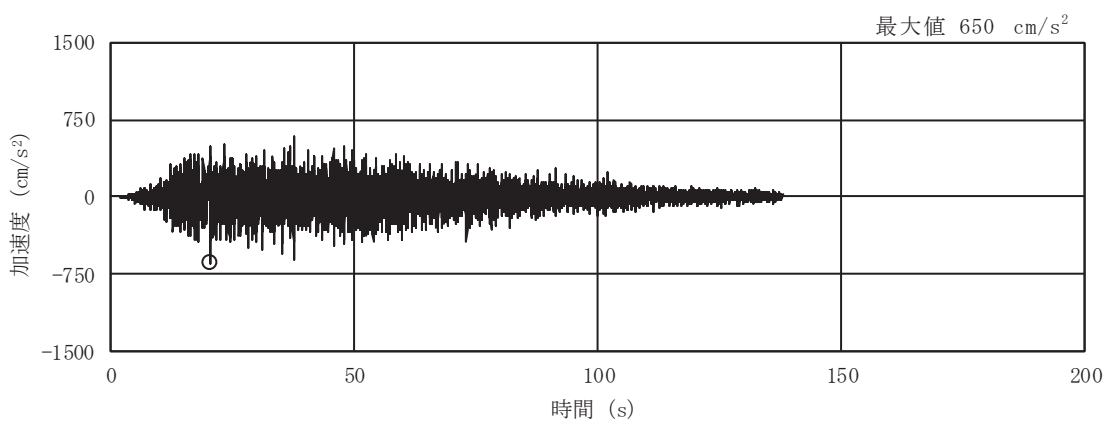
(f) S s - F 3

図 2-2(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 並進成分) (2/3)

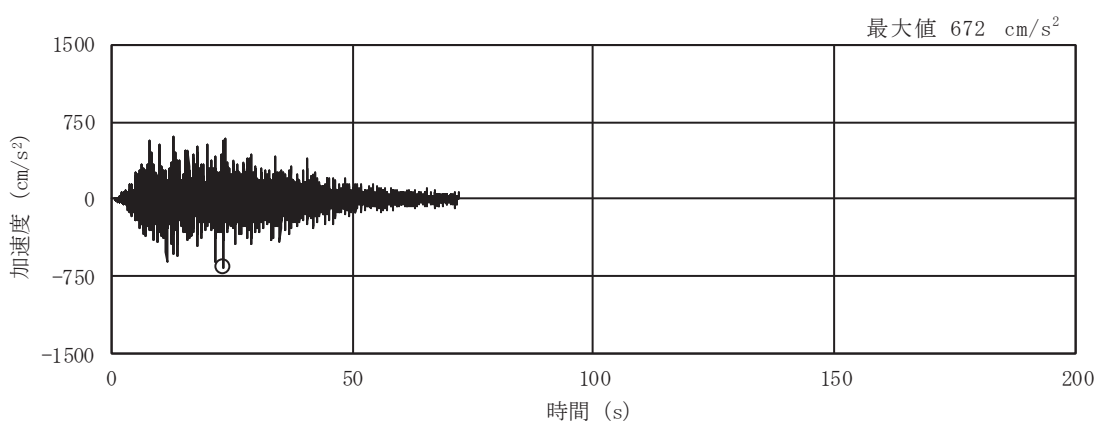


(g) S s - N 1

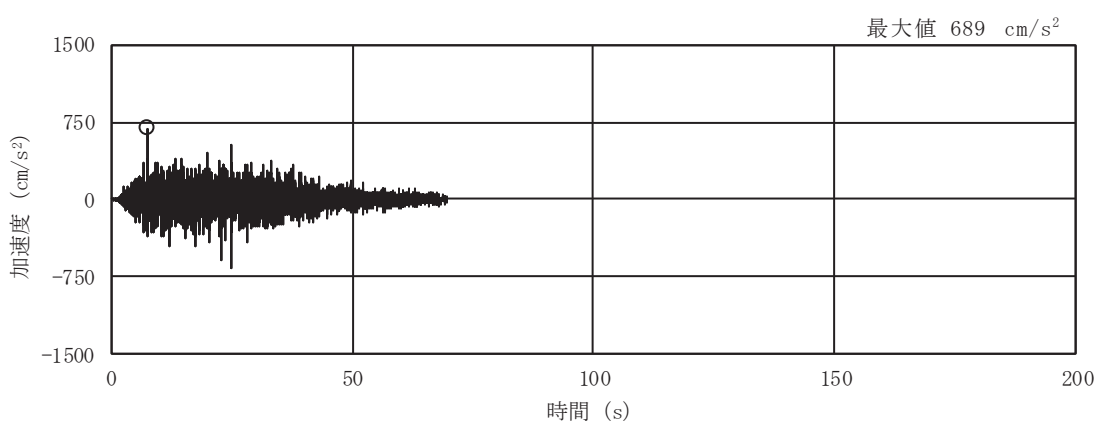
図 2-2(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, NS 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

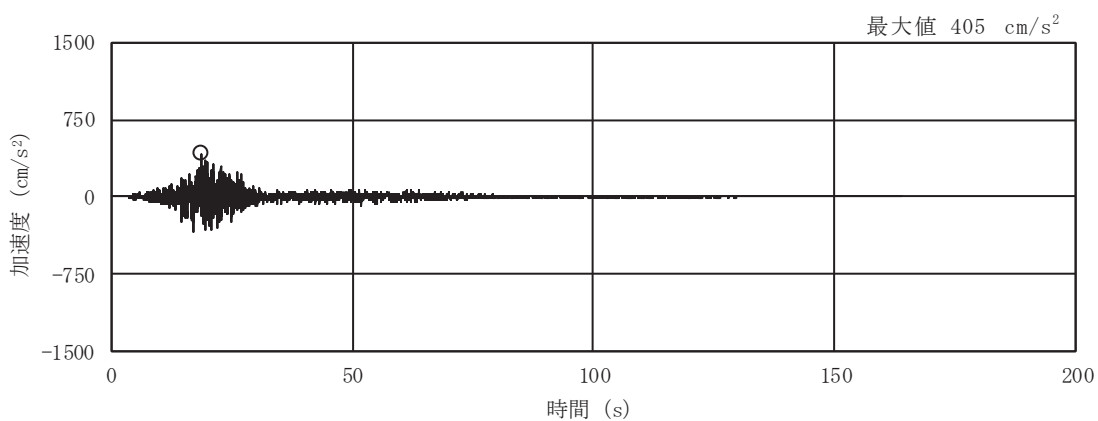


(b) S s - D 2

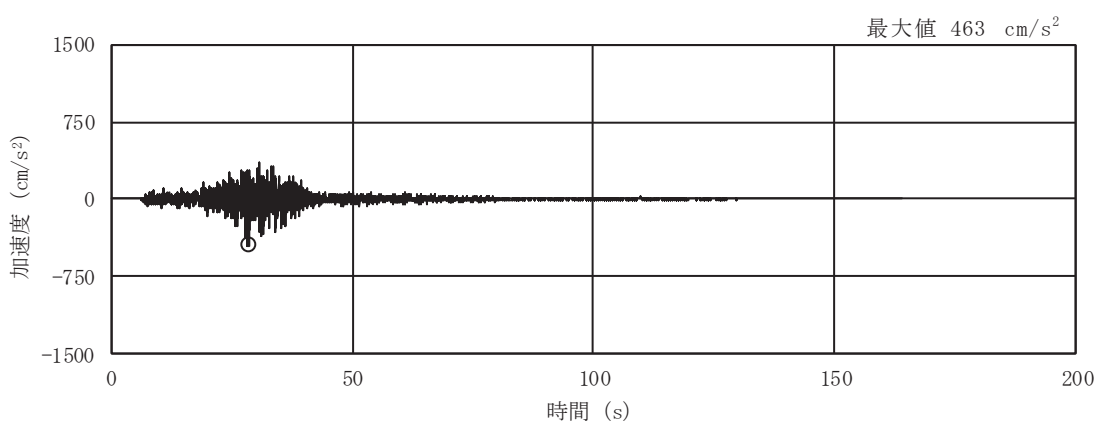


(c) S s - D 3

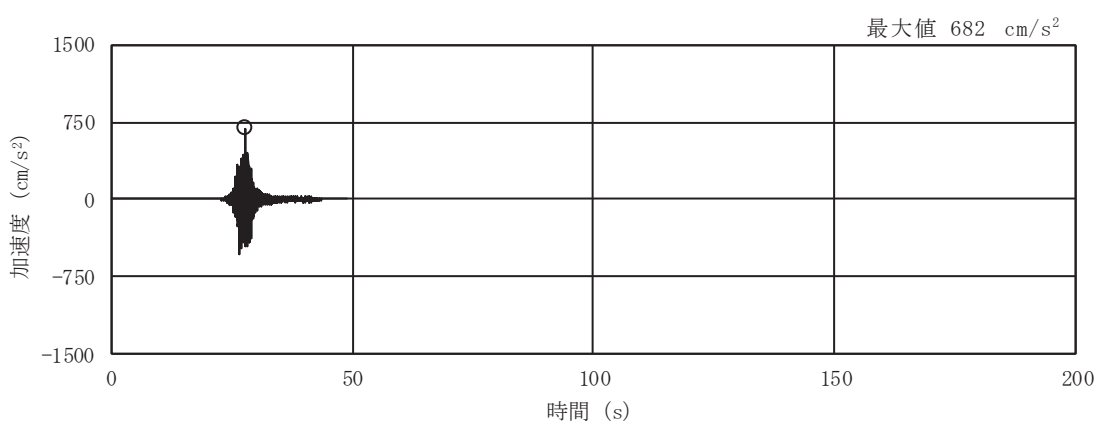
図 2-2(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

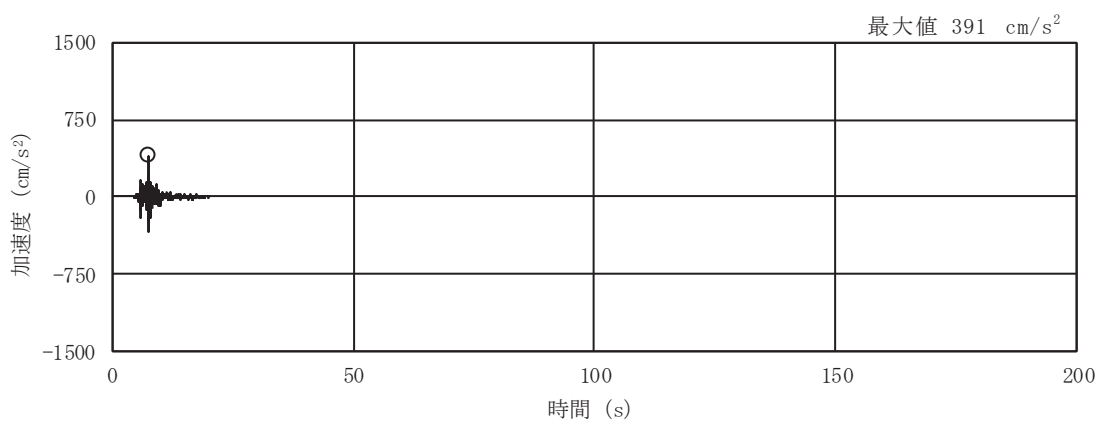


(e) S s - F 2



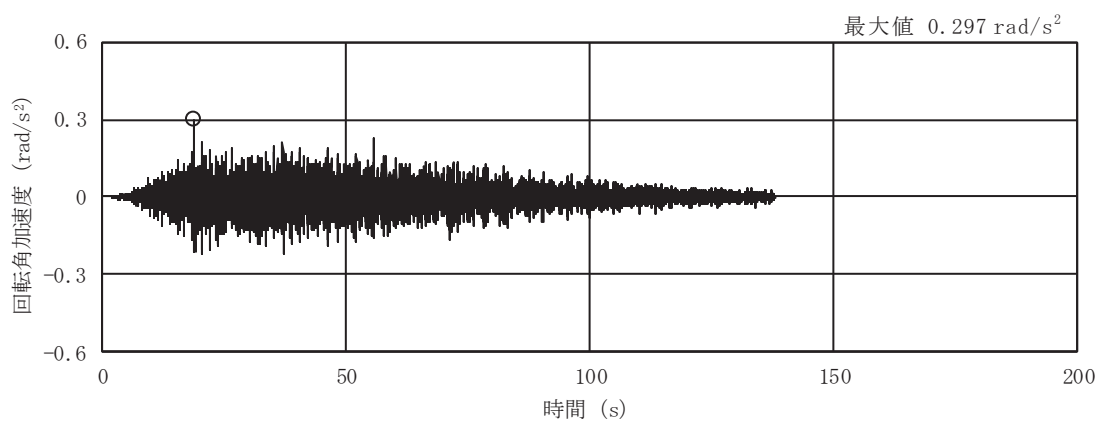
(f) S s - F 3

図 2-2(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 鉛直成分) (2/3)

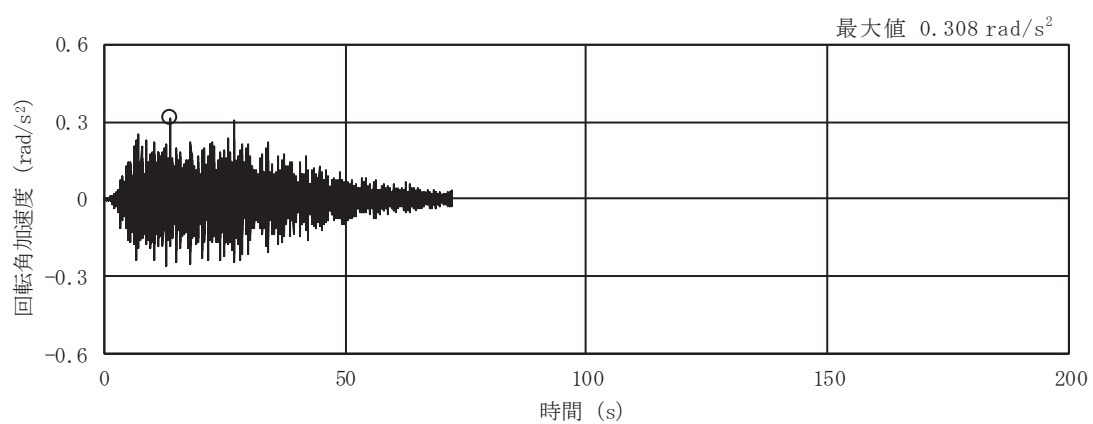


(g) S s - N 1

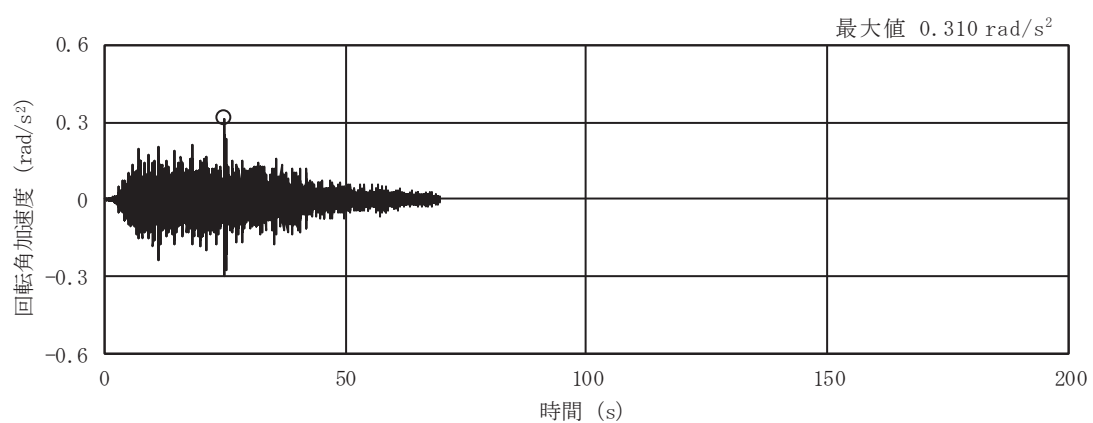
図 2-2(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, NS 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

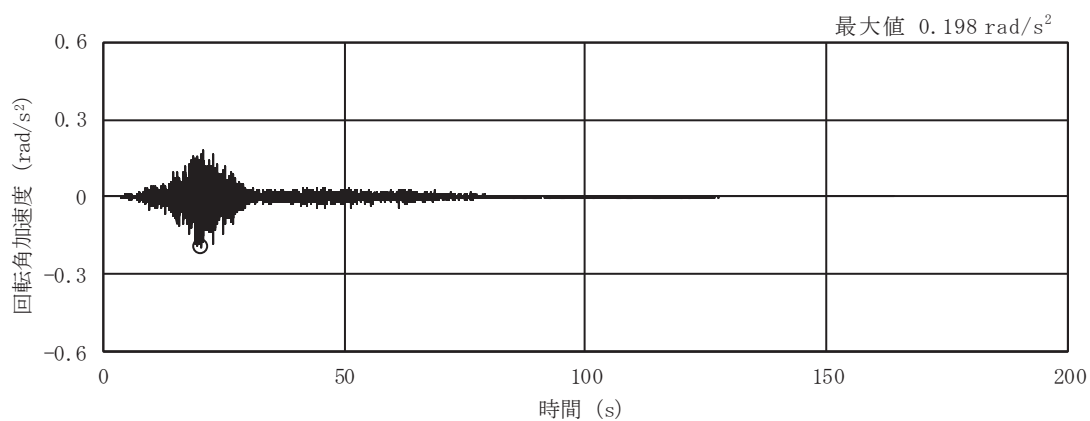


(b) S s - D 2

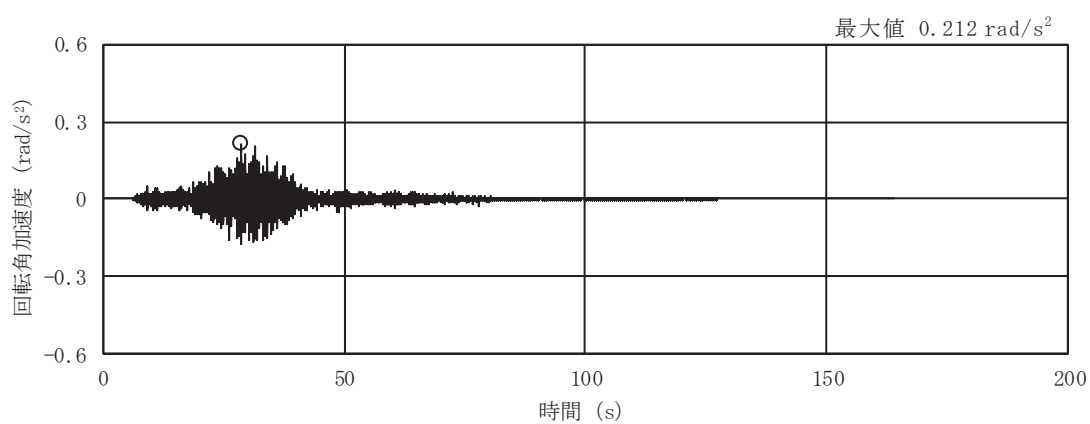


(c) S s - D 3

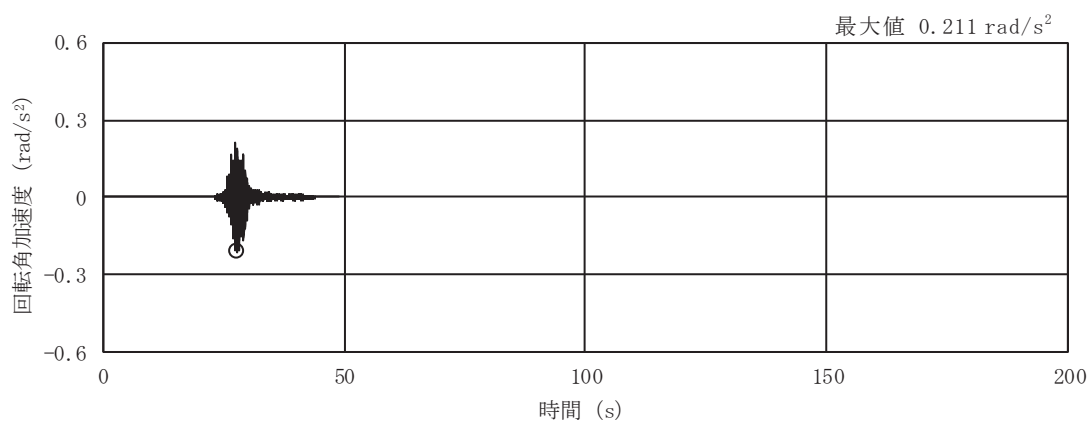
図 2-2(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

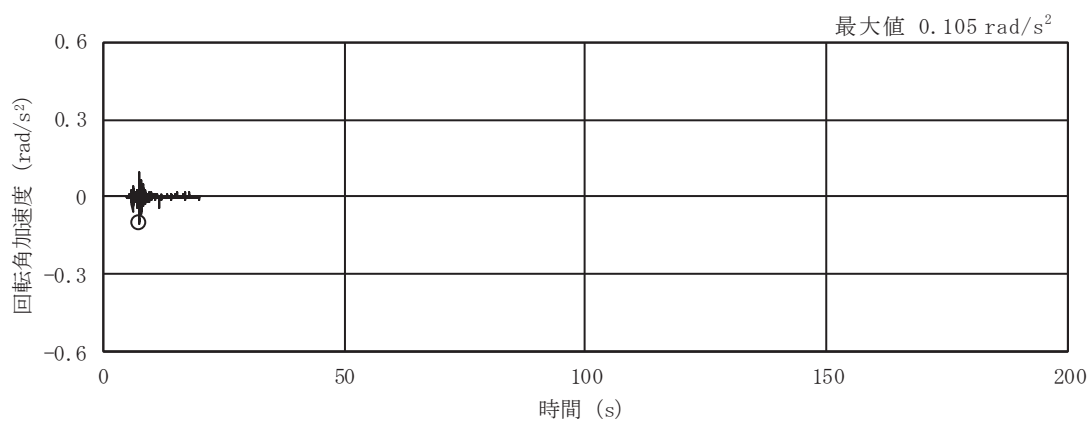


(e) S s - F 2



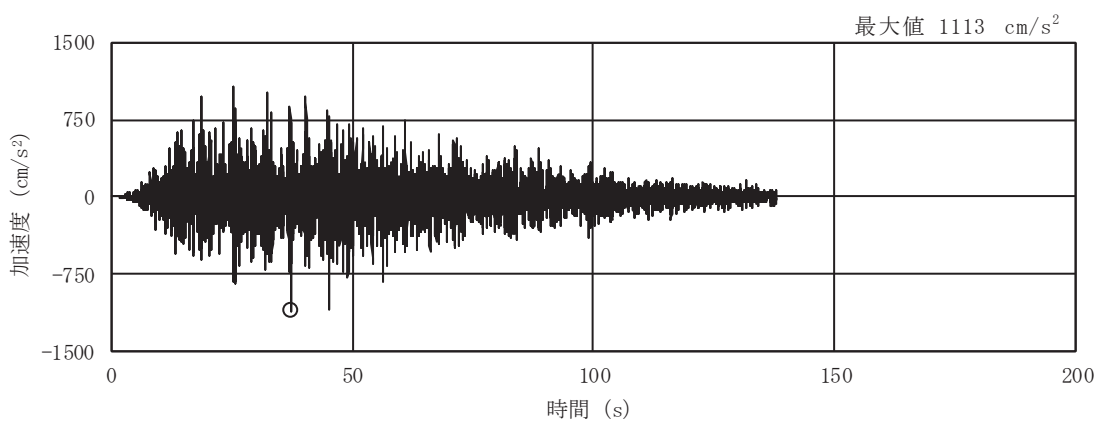
(f) S s - F 3

図 2-2(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, NS 断面 回転成分) (2/3)

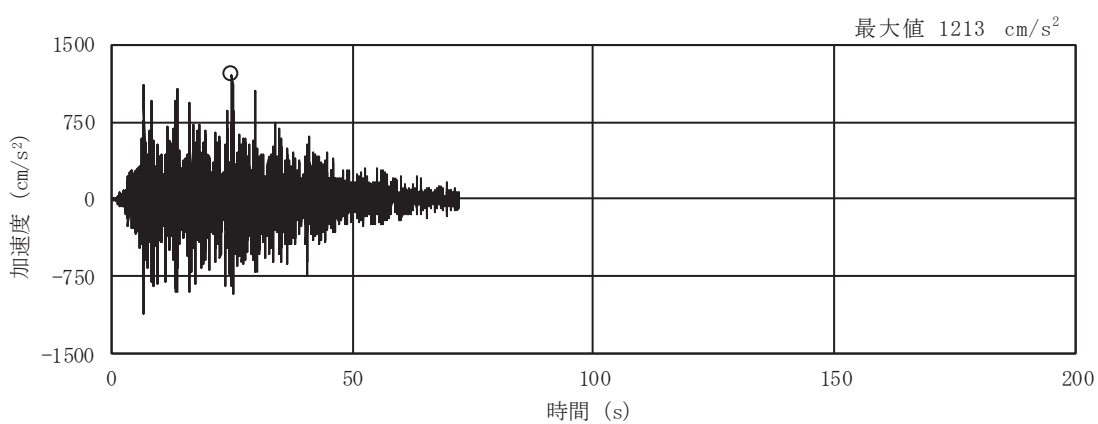


(g) S s - N 1

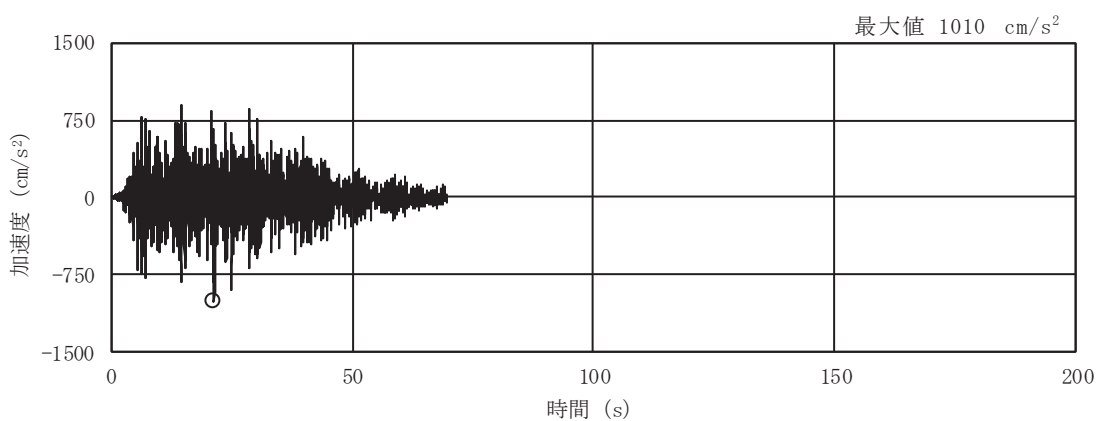
図 2-2(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, NS 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

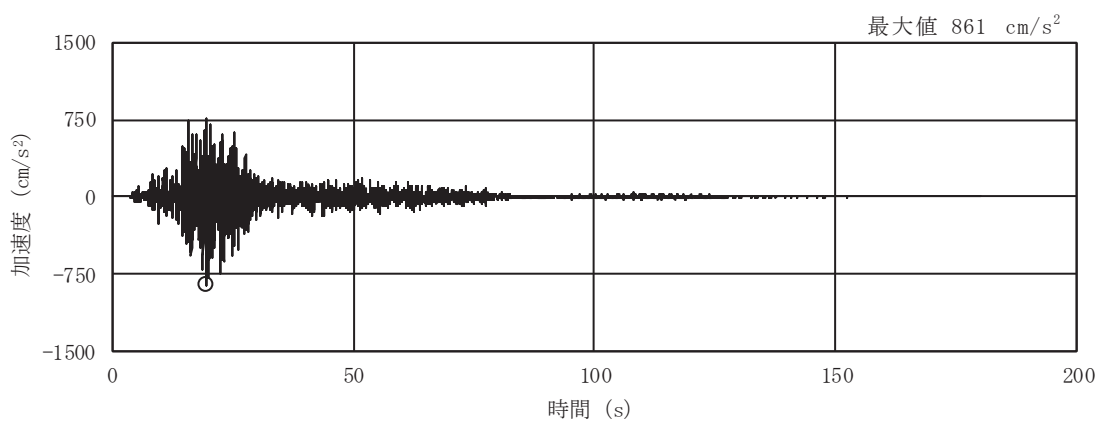


(b) S s - D 2

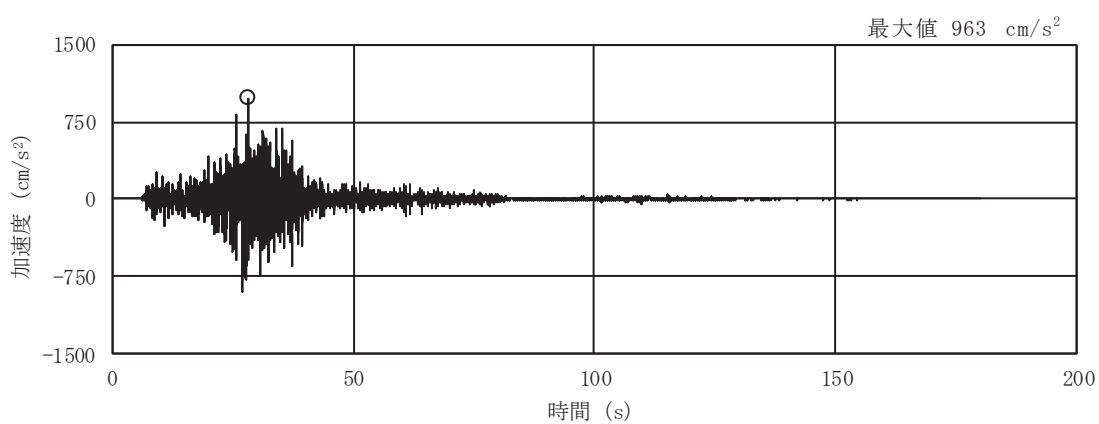


(c) S s - D 3

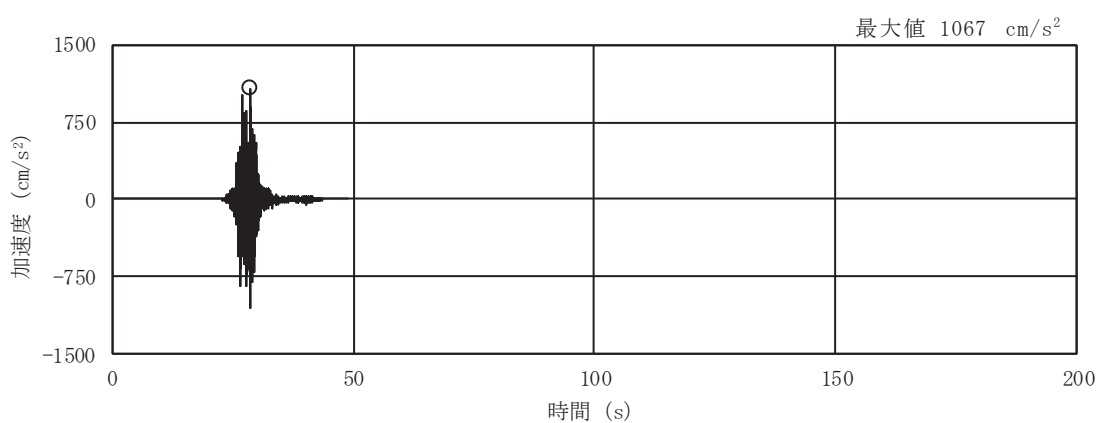
図 2-2(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

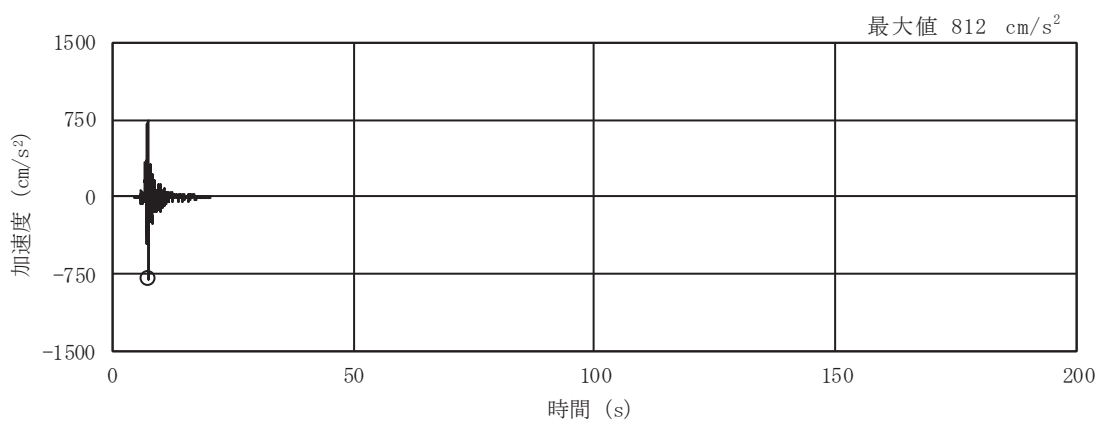


(e) S s - F 2



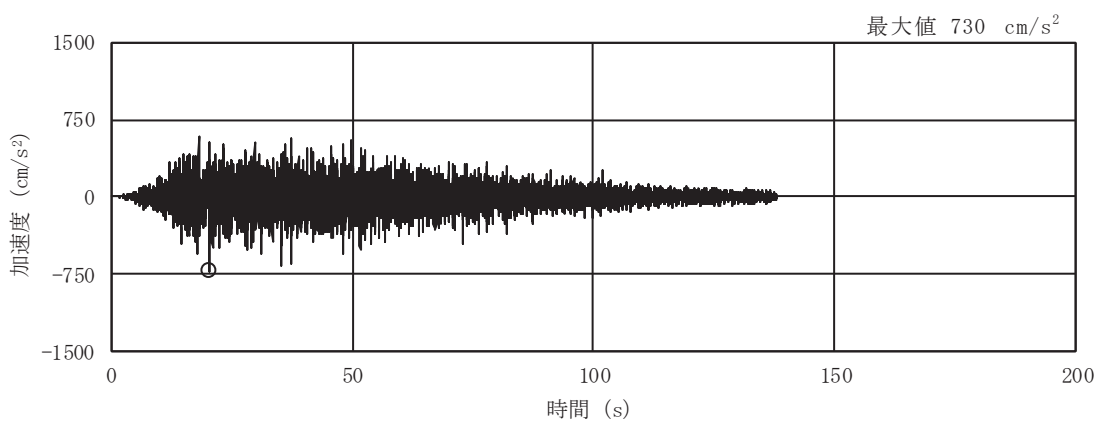
(f) S s - F 3

図 2-2(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 並進成分) (2/3)

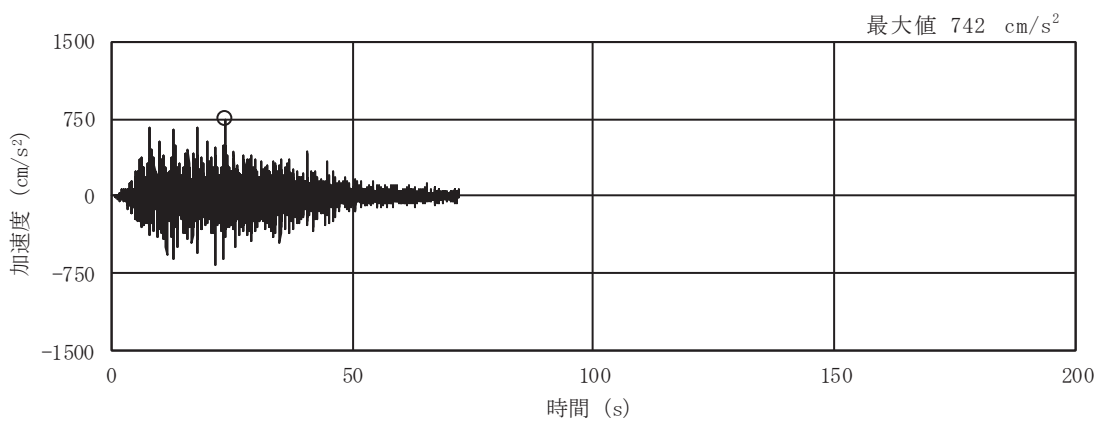


(g) S s - N 1

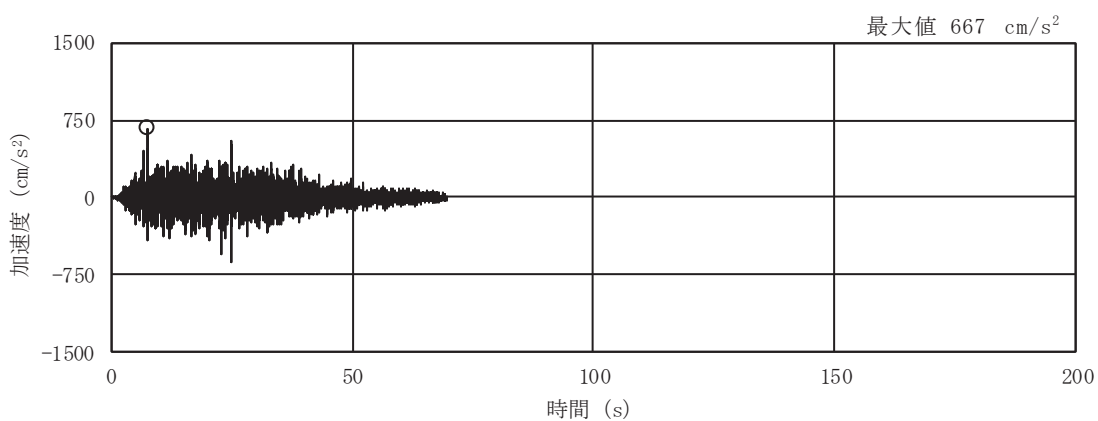
図 2-2(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, EW 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

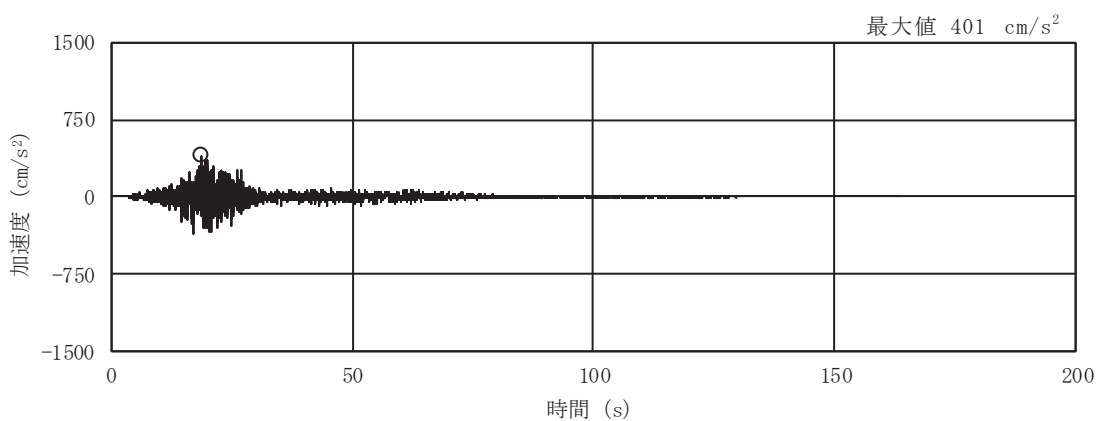


(b) S s - D 2

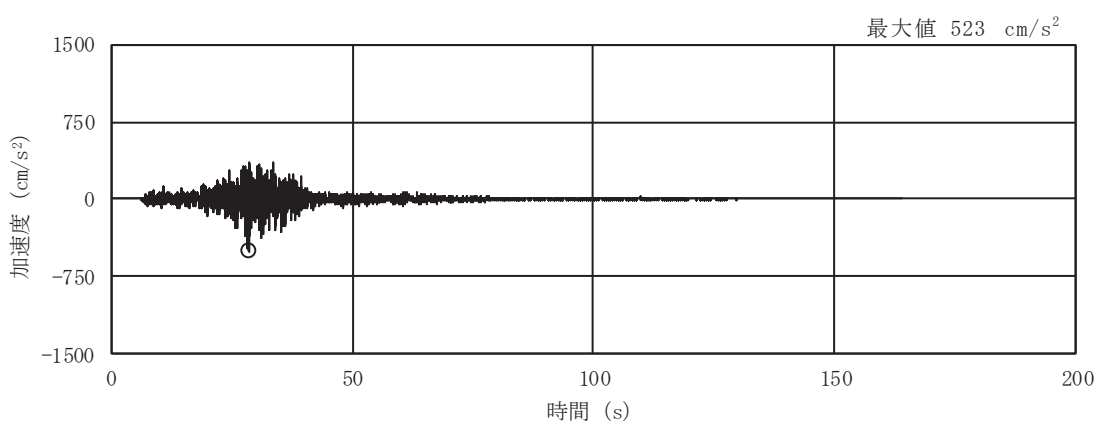


(c) S s - D 3

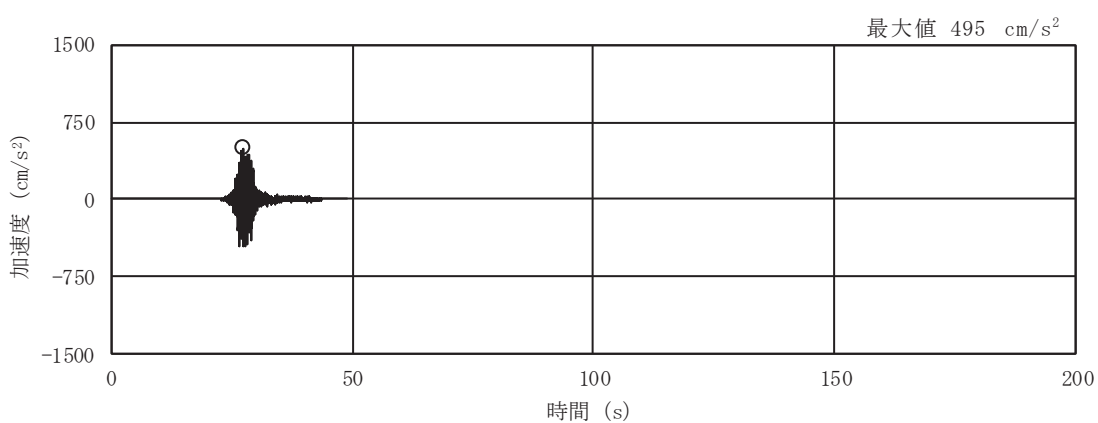
図 2-2(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

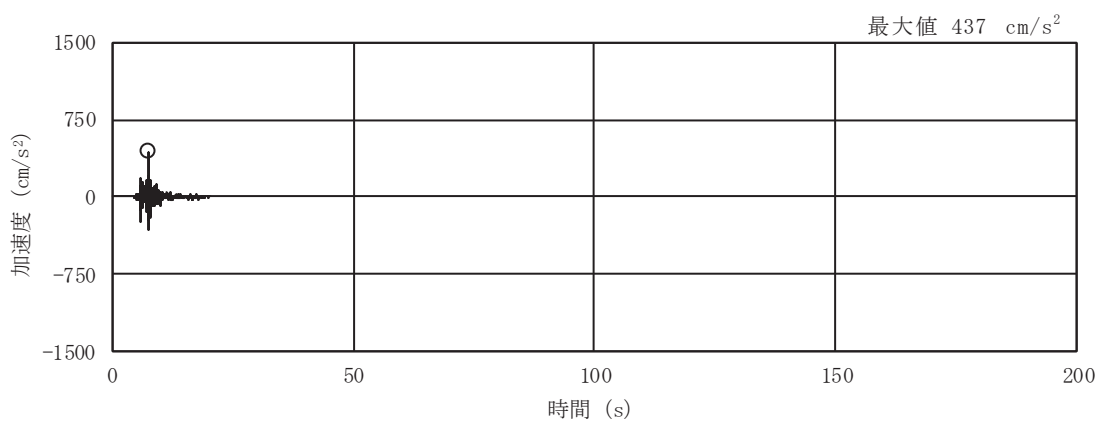


(e) S s - F 2



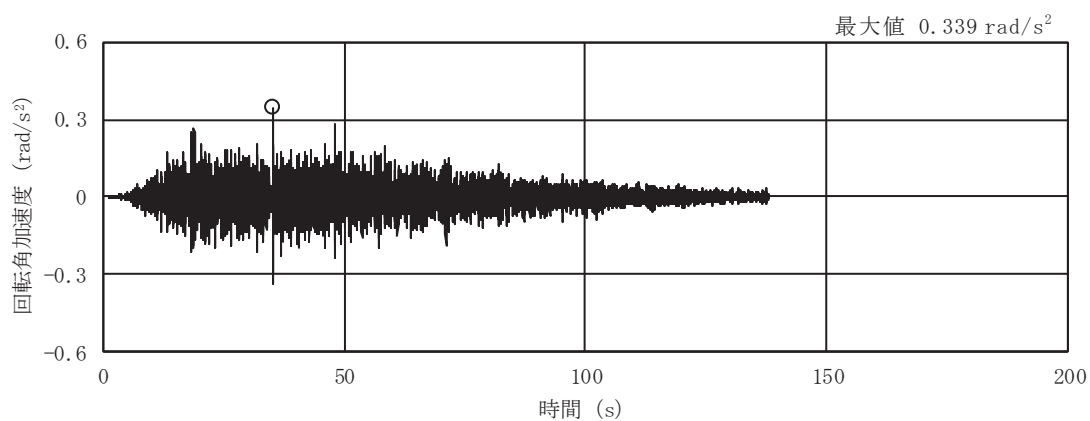
(f) S s - F 3

図 2-2(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 鉛直成分) (2/3)

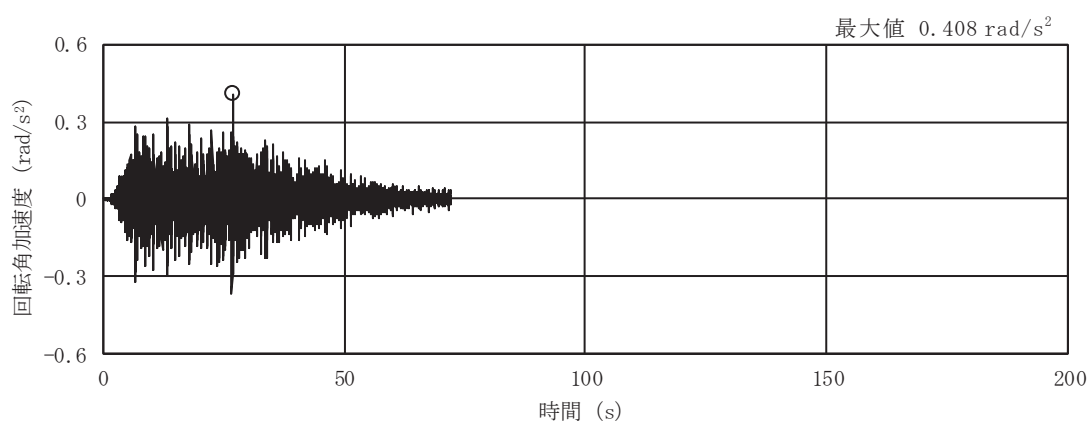


(g) S s - N 1

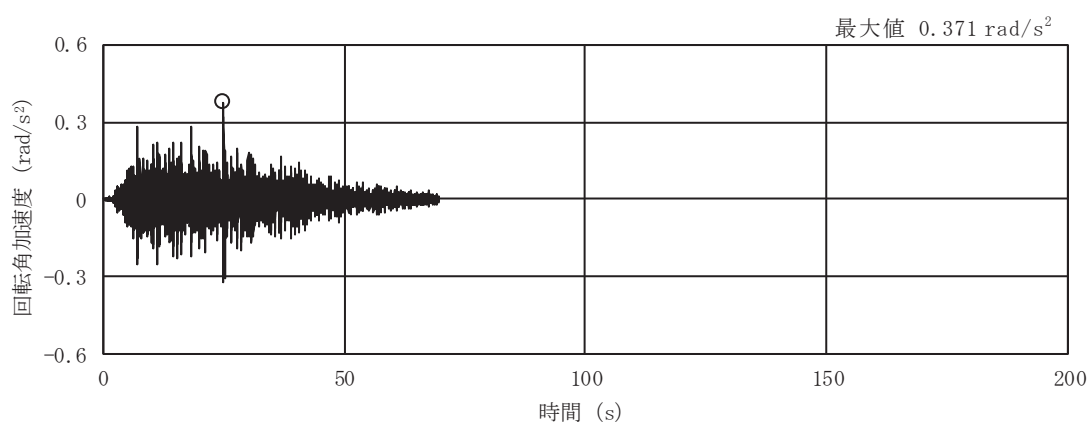
図 2-2(15) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, EW 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

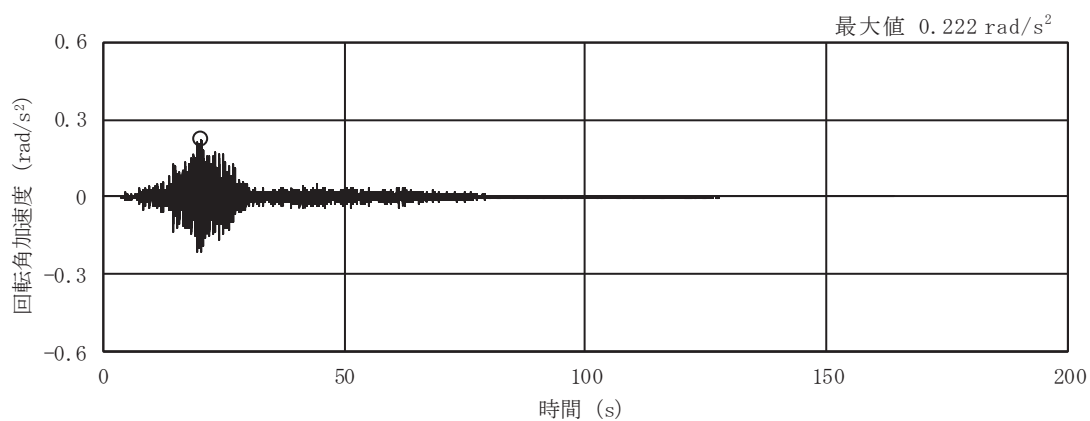


(b) S s - D 2

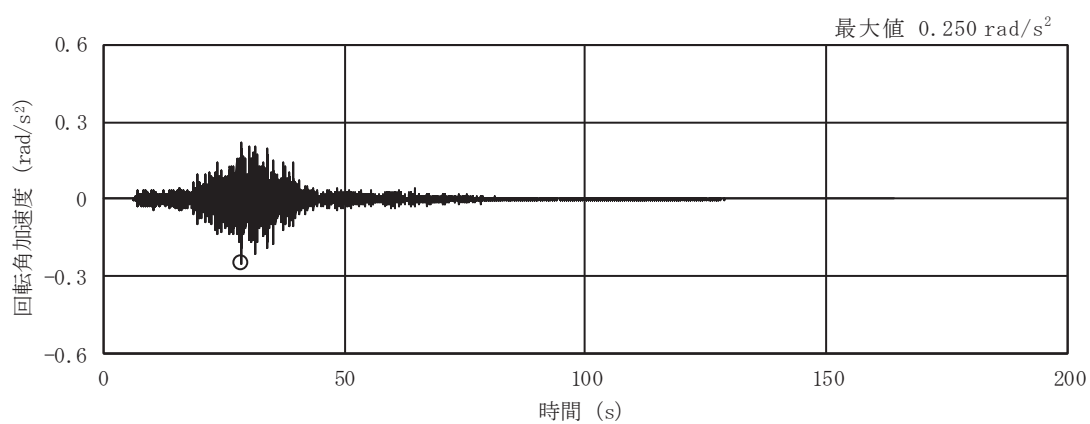


(c) S s - D 3

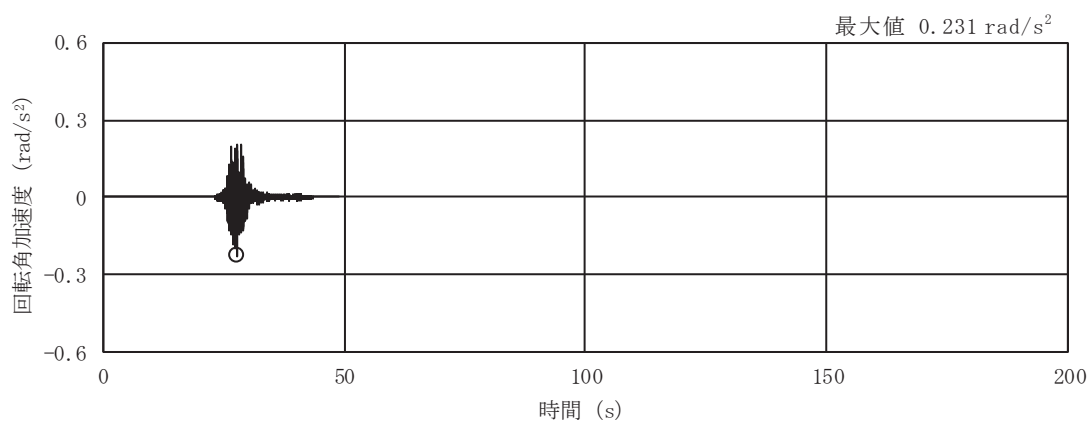
図 2-2(16) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

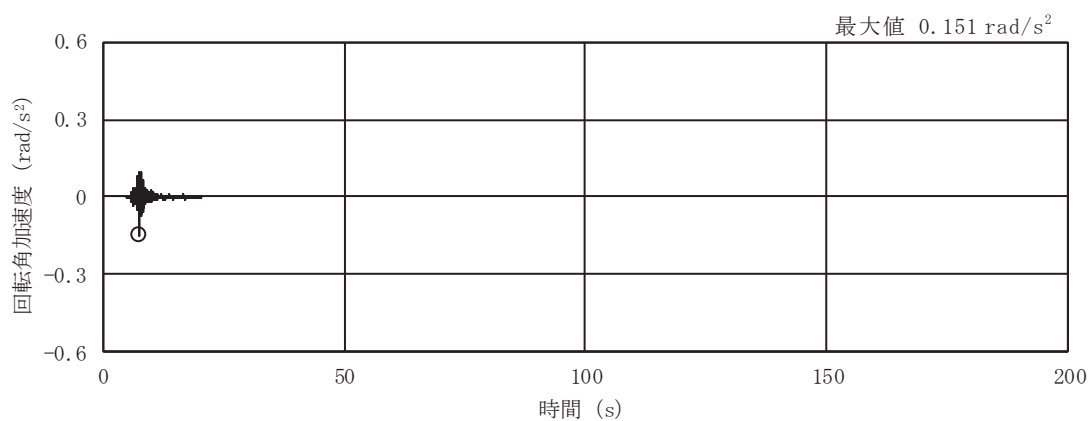


(e) S s - F 2



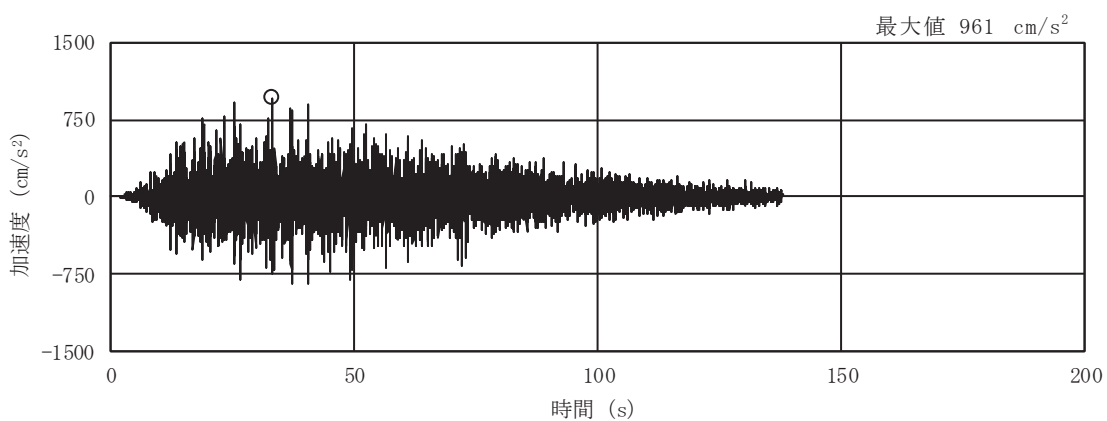
(f) S s - F 3

図 2-2(17) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s ばらつき, ケース③, EW 断面 回転成分) (2/3)

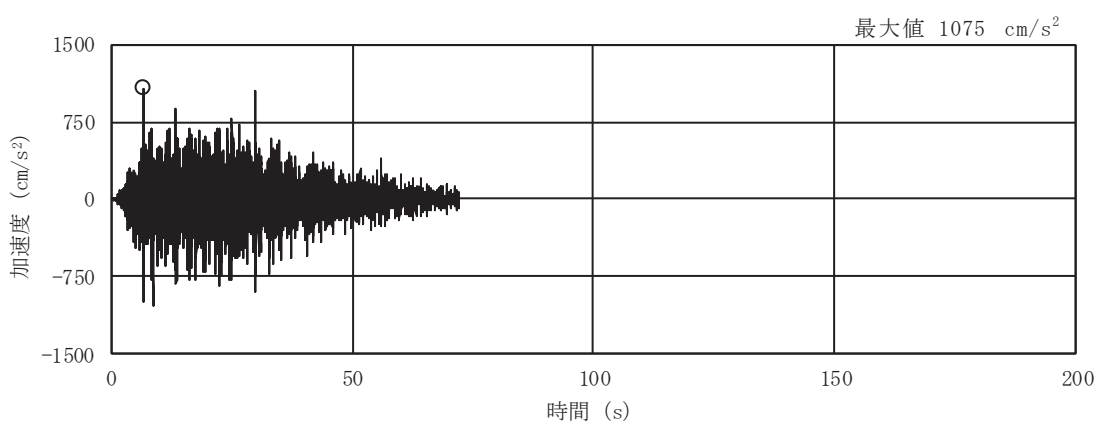


(g) S s - N 1

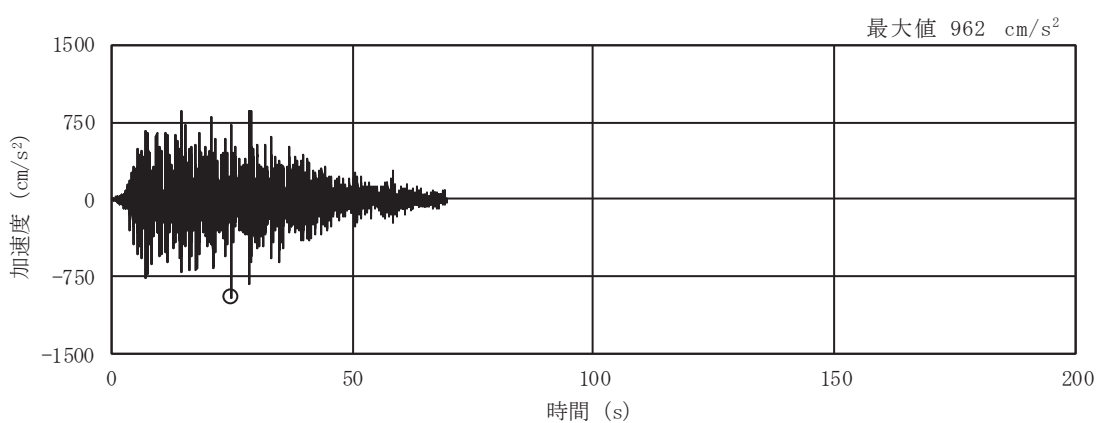
図 2-2(18) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s ばらつき, ケース③, EW 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

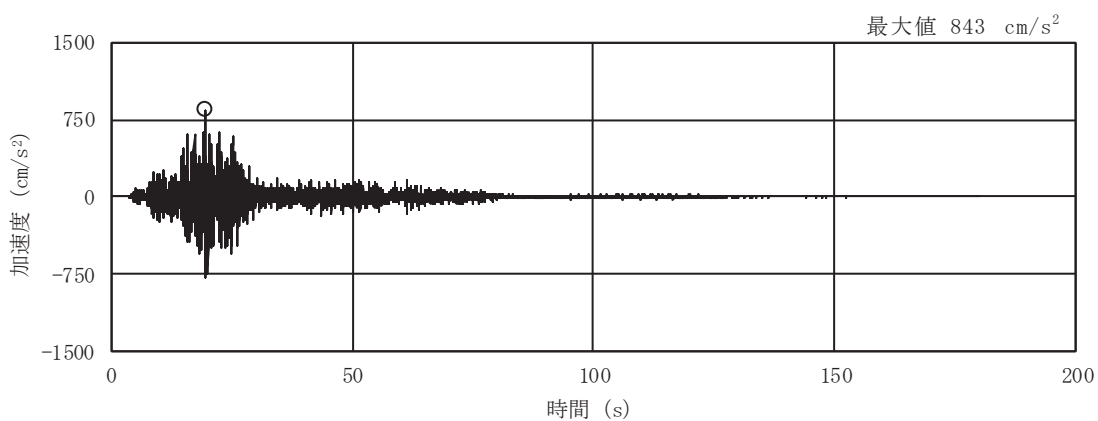


(b) S s - D 2

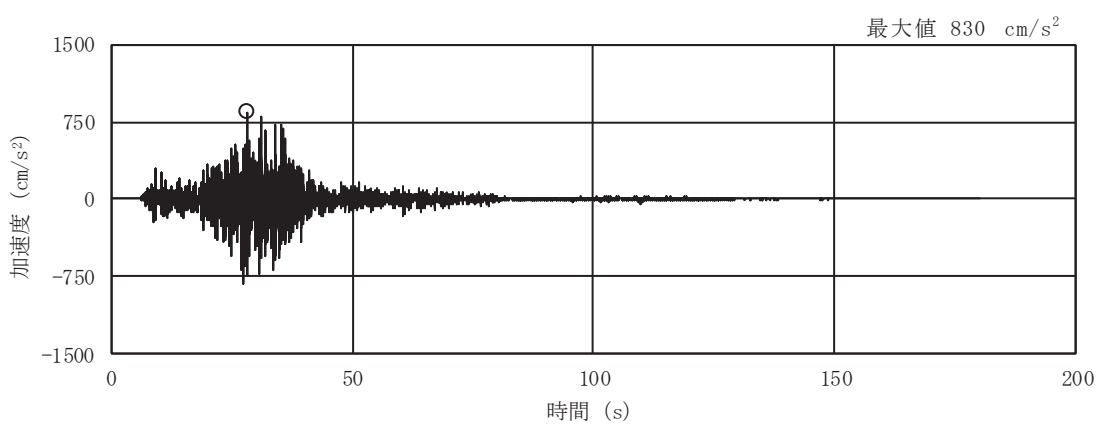


(c) S s - D 3

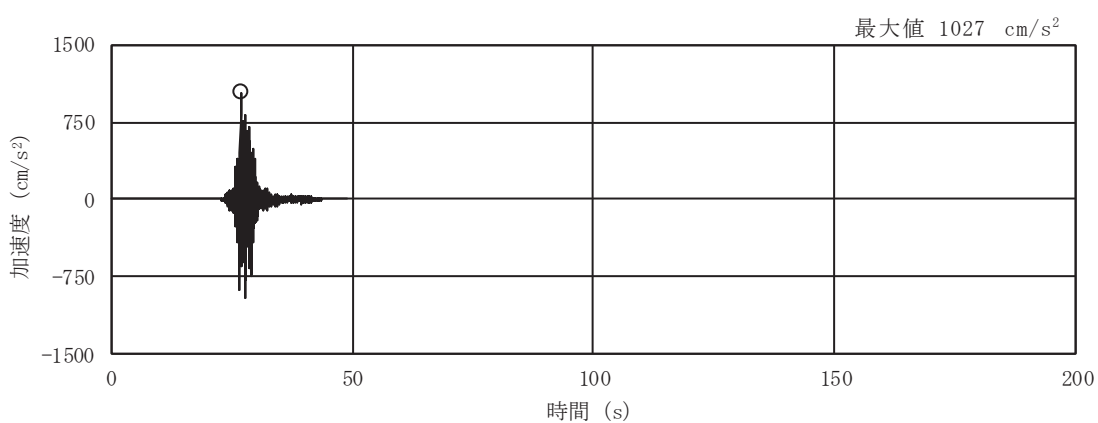
図 2-3(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

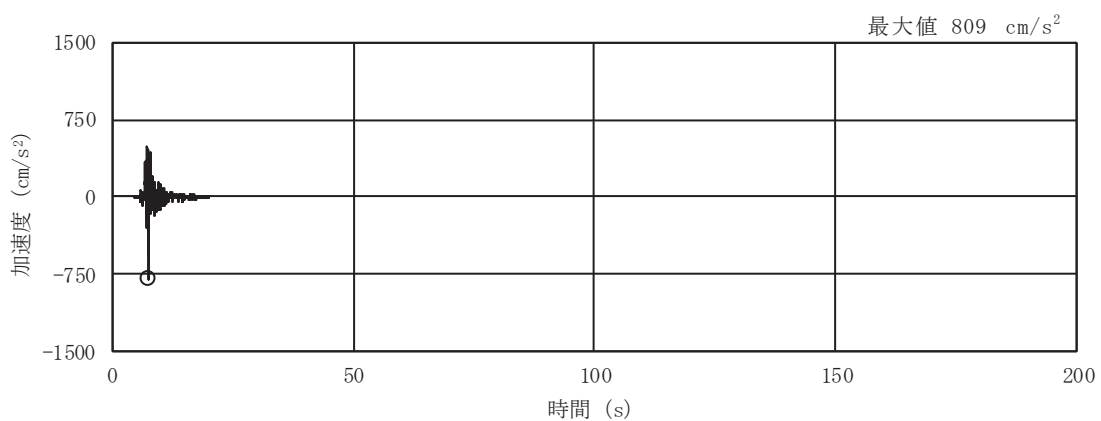


(e) S s - F 2



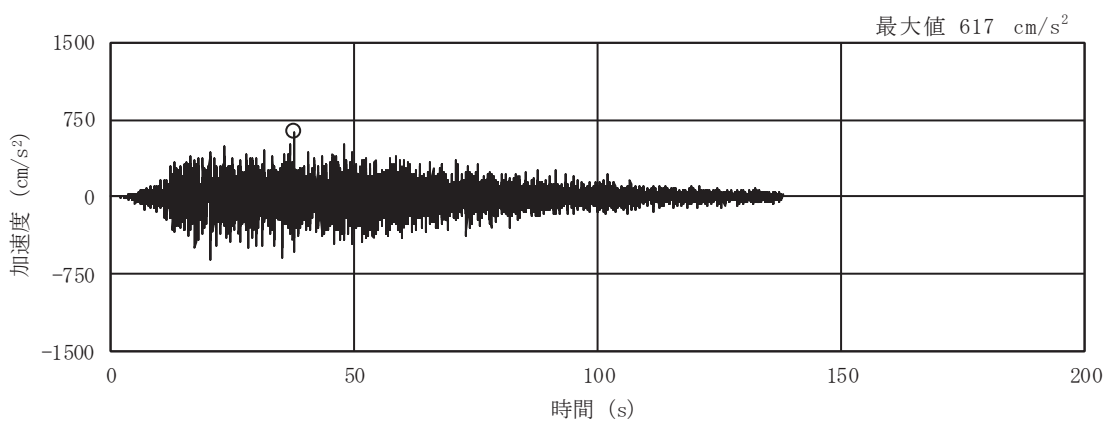
(f) S s - F 3

図 2-3(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 並進成分) (2/3)

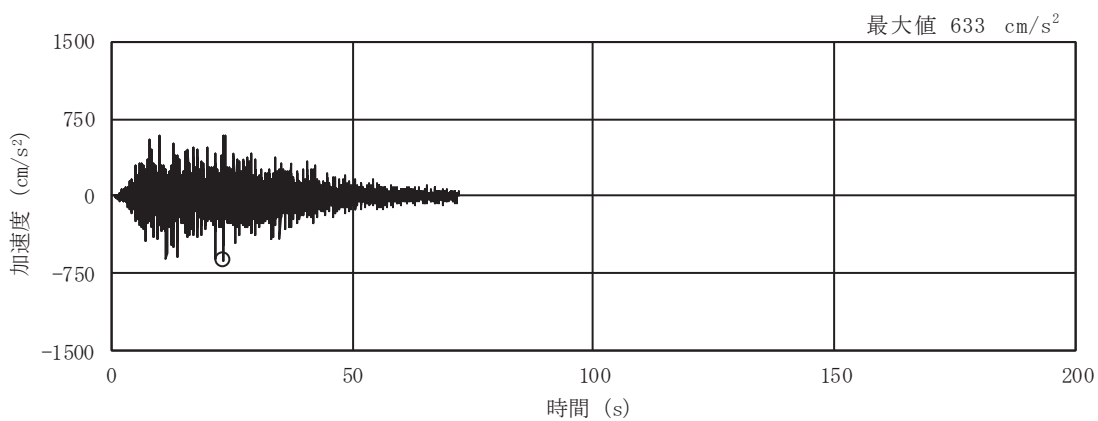


(g) S s - N 1

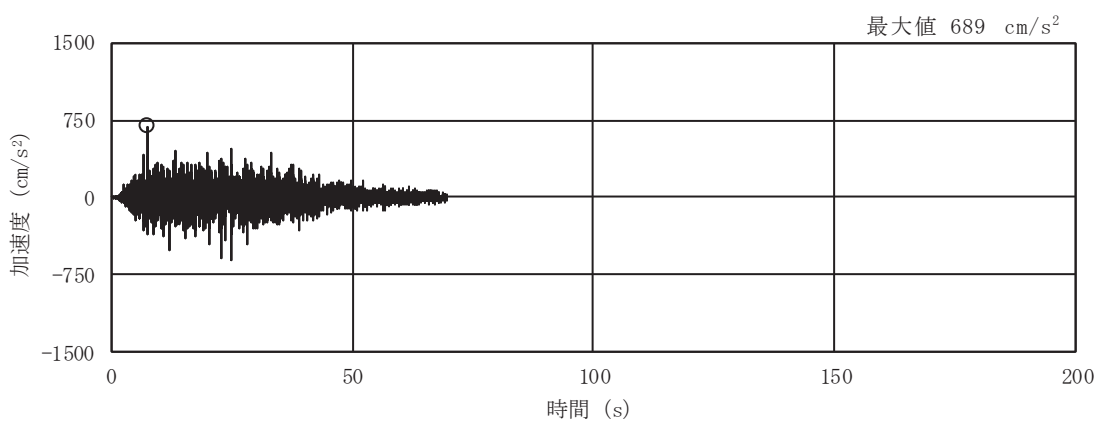
図 2-3(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 実剛性, ケース④, NS 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

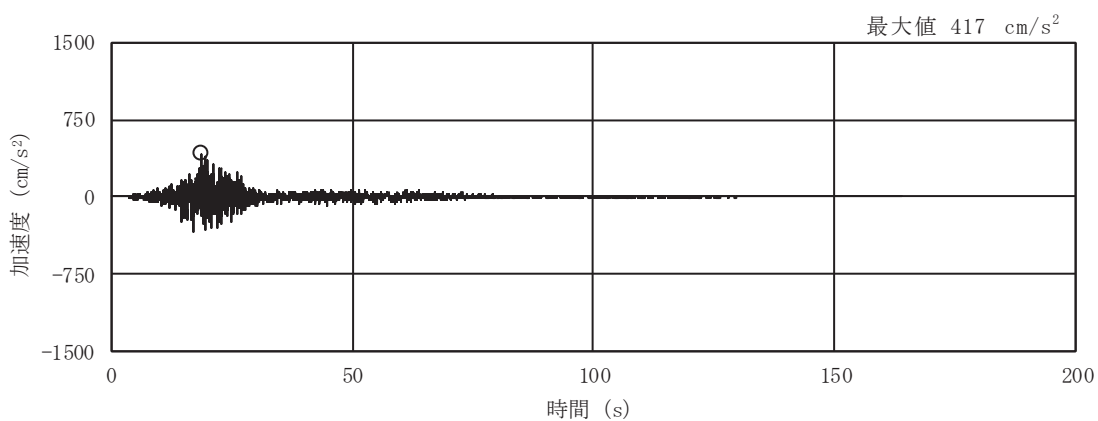


(b) S s - D 2

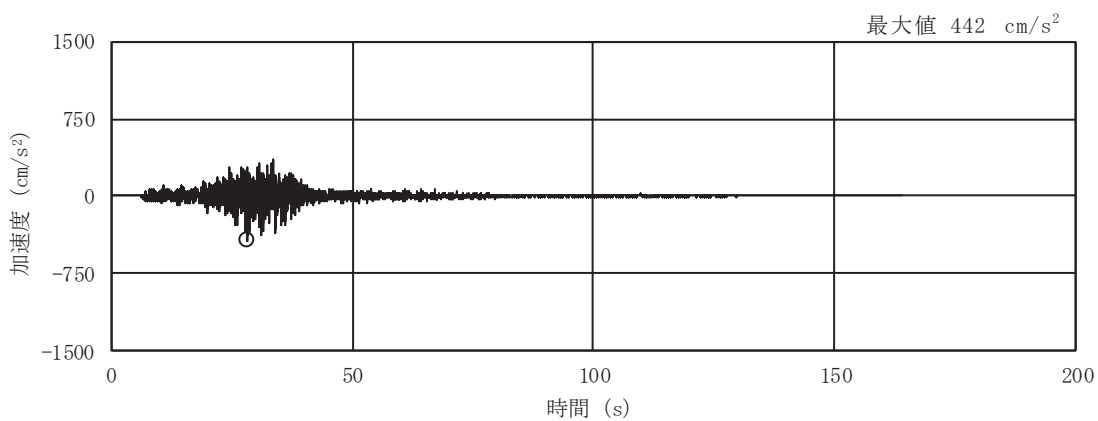


(c) S s - D 3

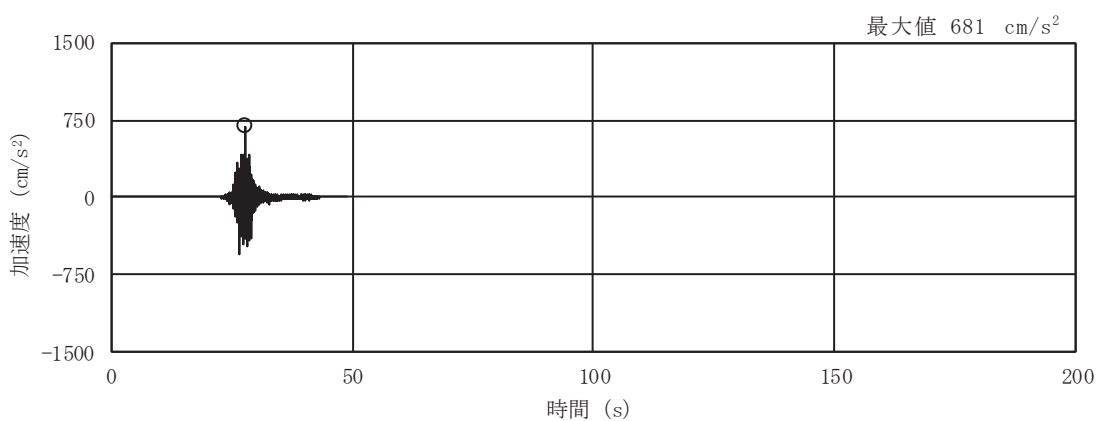
図 2-3(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

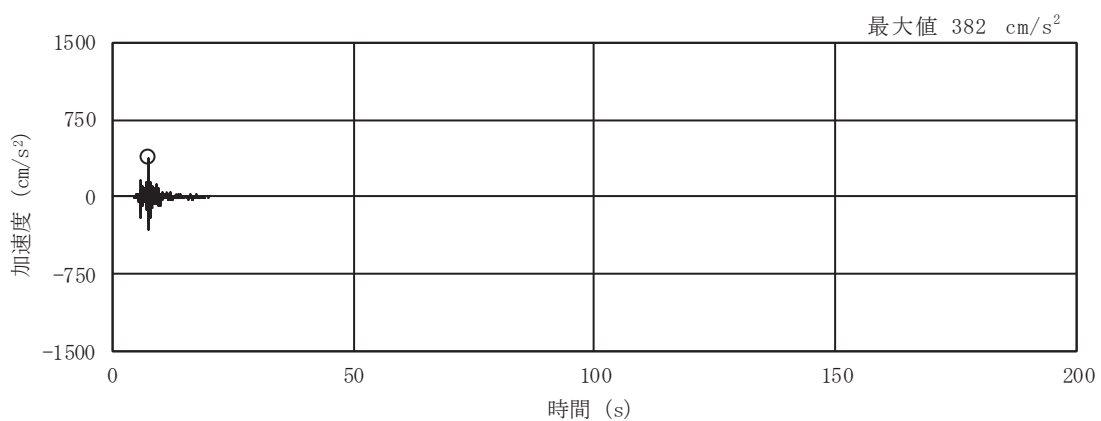


(e) S s - F 2



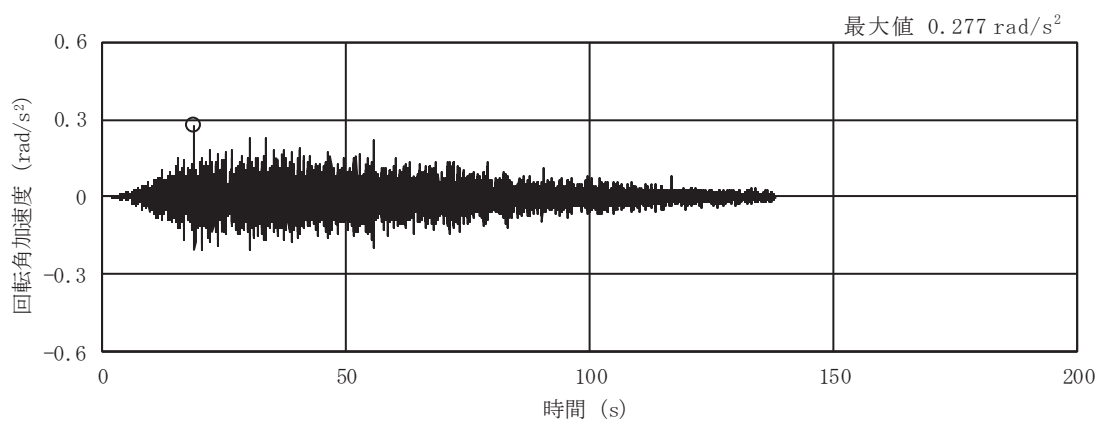
(f) S s - F 3

図 2-3(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 鉛直成分) (2/3)

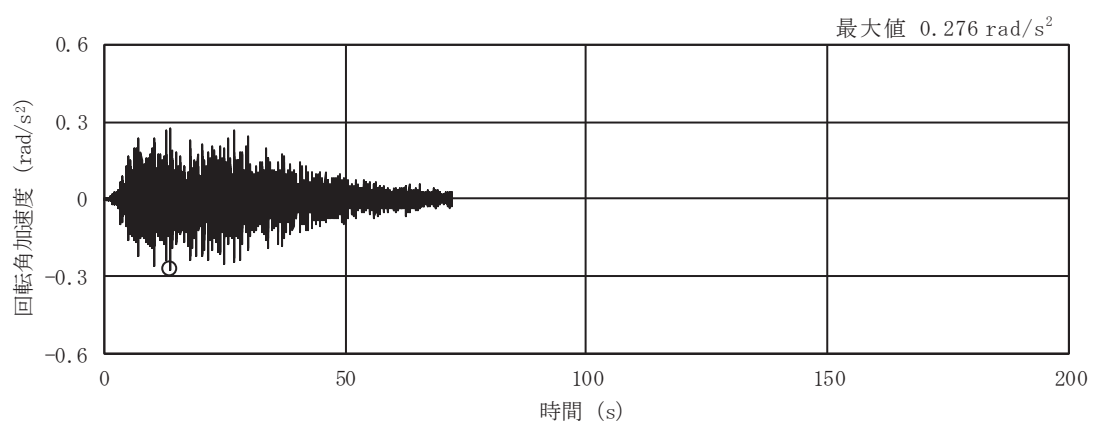


(g) S s - N 1

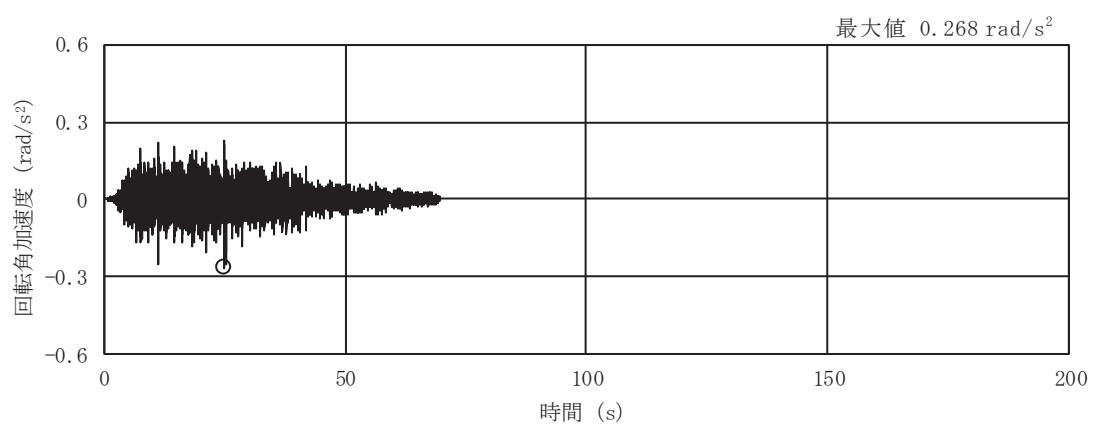
図 2-3(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 実剛性, ケース④, NS 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

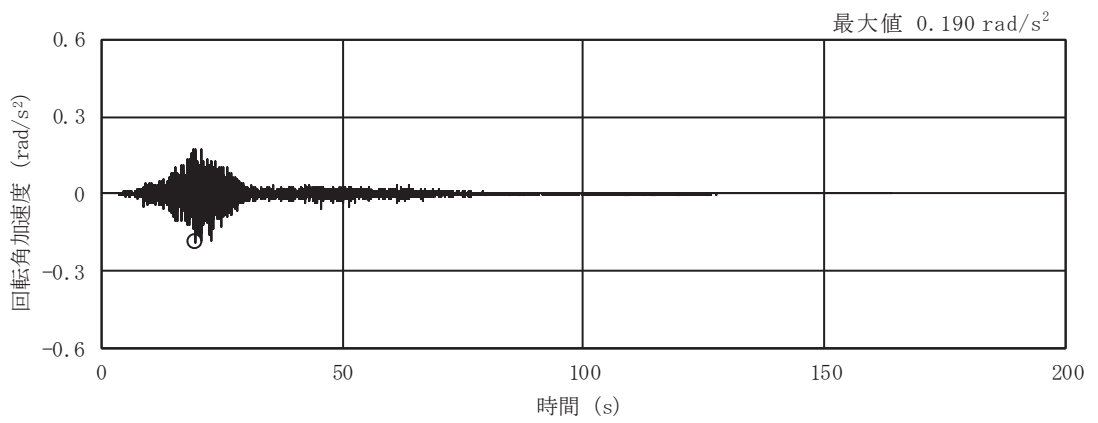


(b) S s - D 2

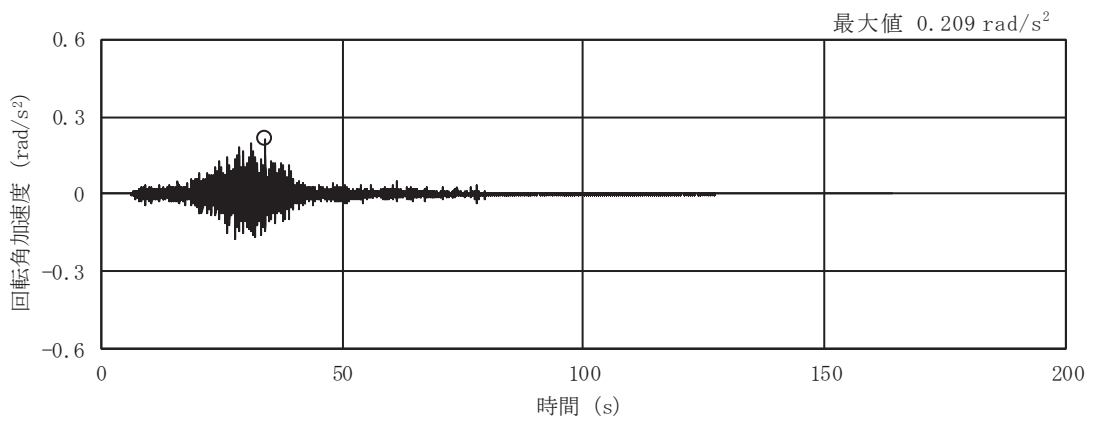


(c) S s - D 3

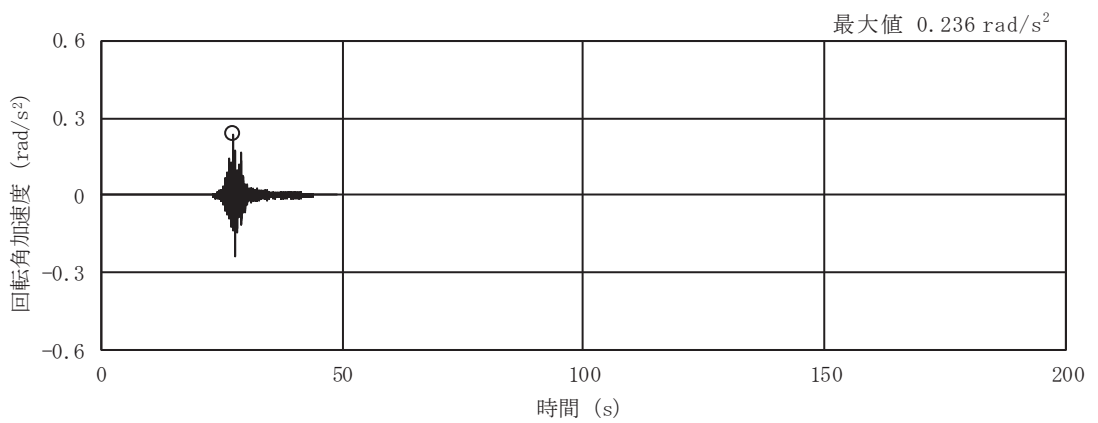
図 2-3(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 回転成分) (1/3)



(d) S_s - F 1

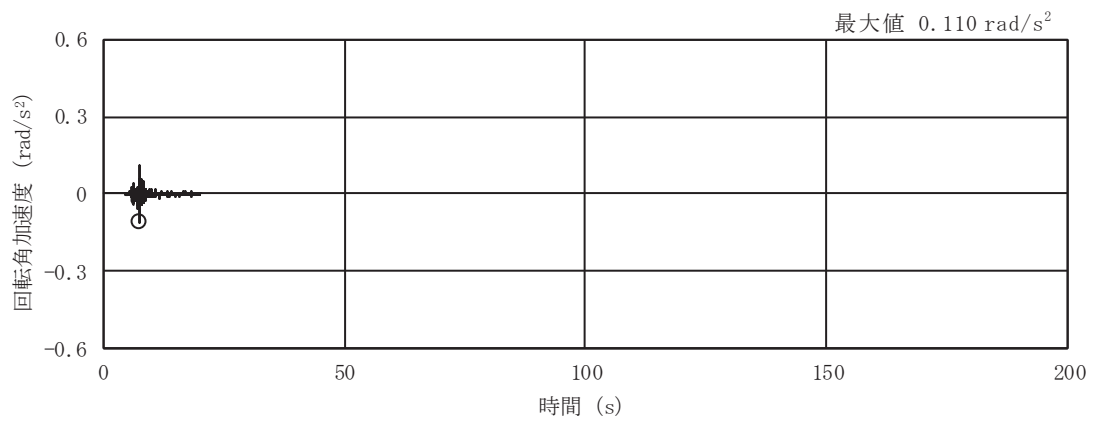


(e) S_s - F 2



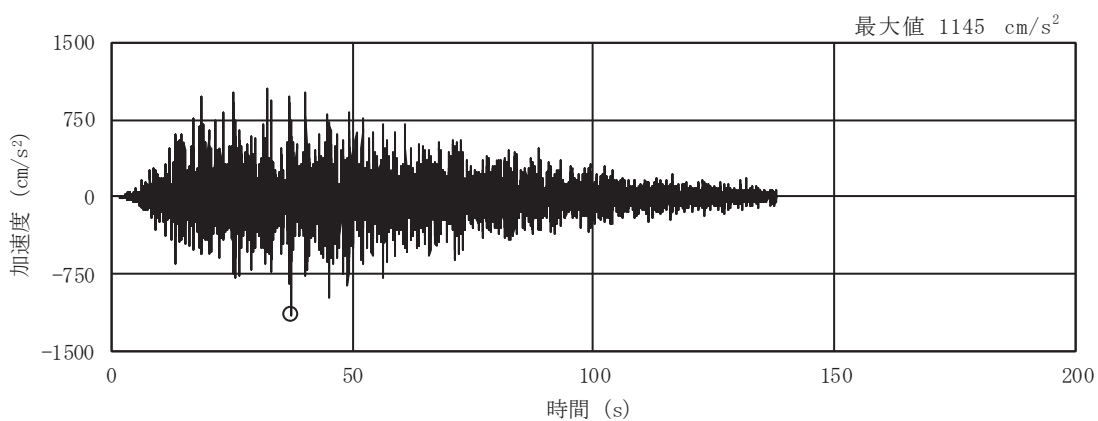
(f) S_s - F 3

図 2-3(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S_s 実剛性, ケース④, NS 断面 回転成分) (2/3)

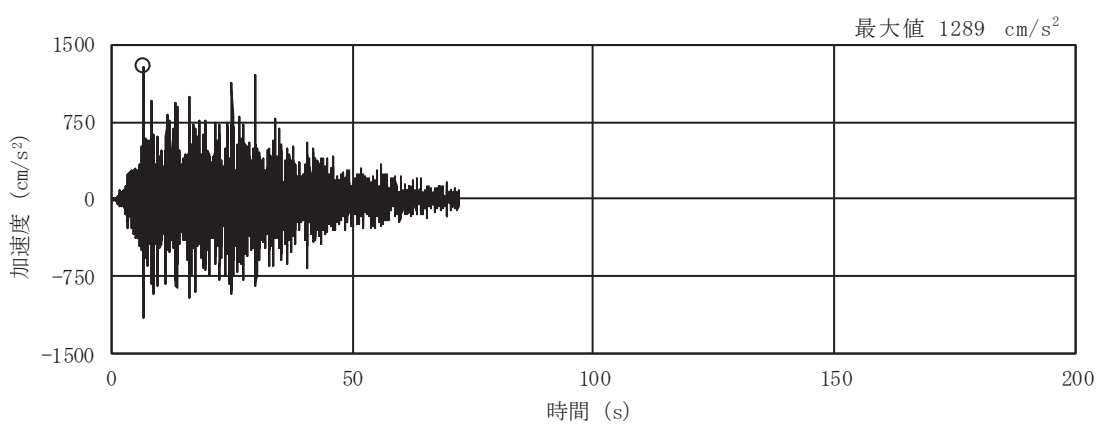


(g) S s - N 1

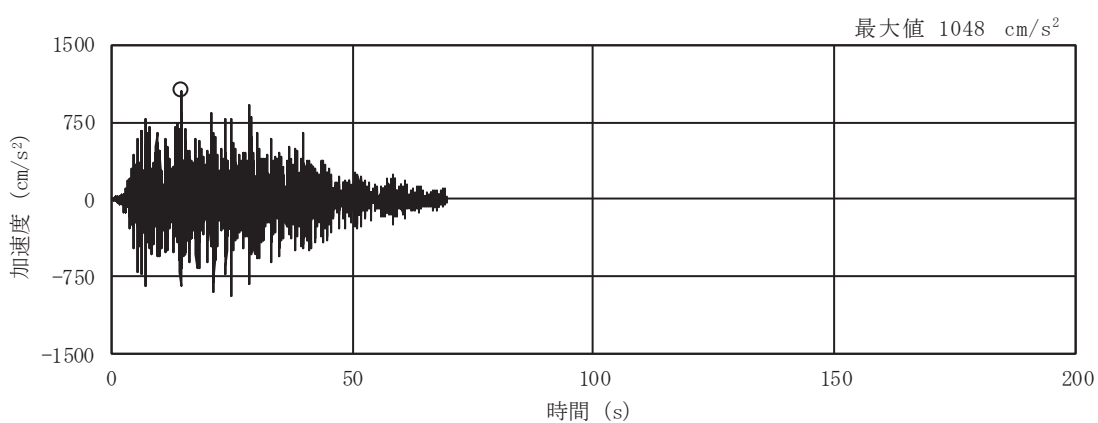
図 2-3(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, NS 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

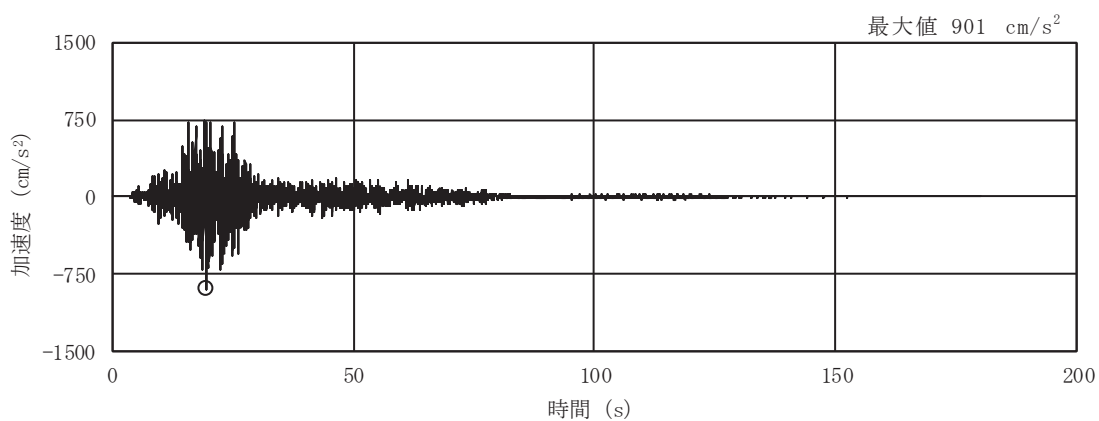


(b) S s - D 2

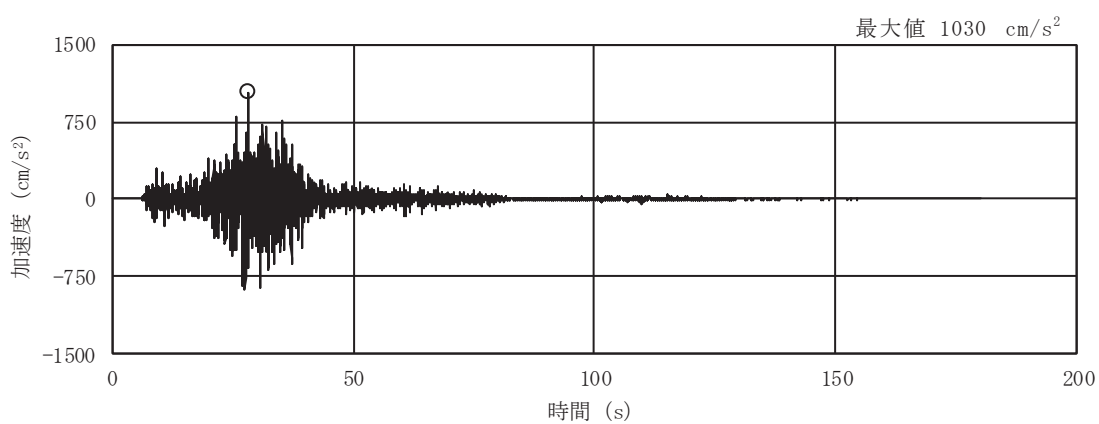


(c) S s - D 3

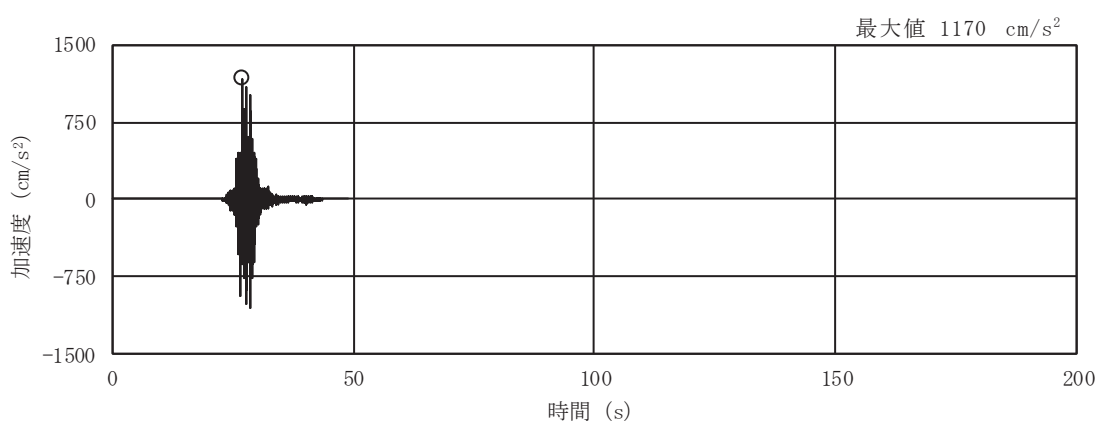
図 2-3(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

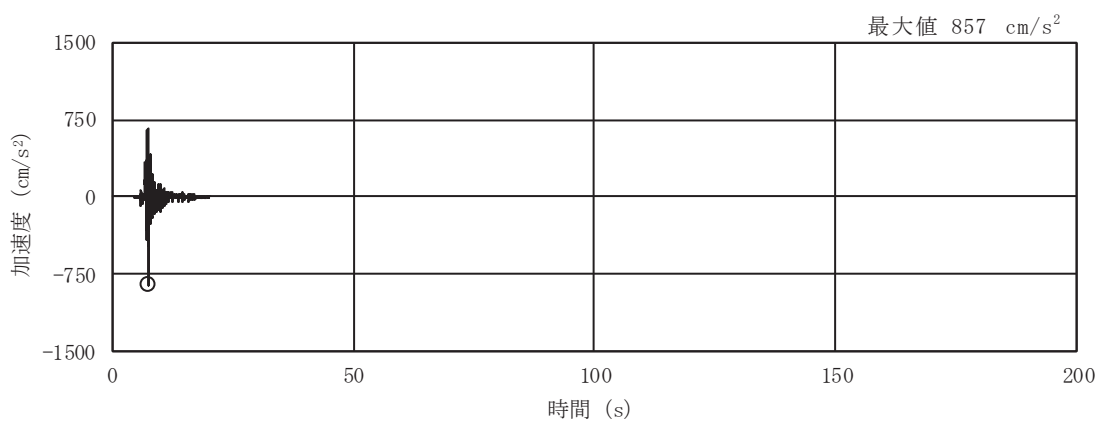


(e) S s - F 2



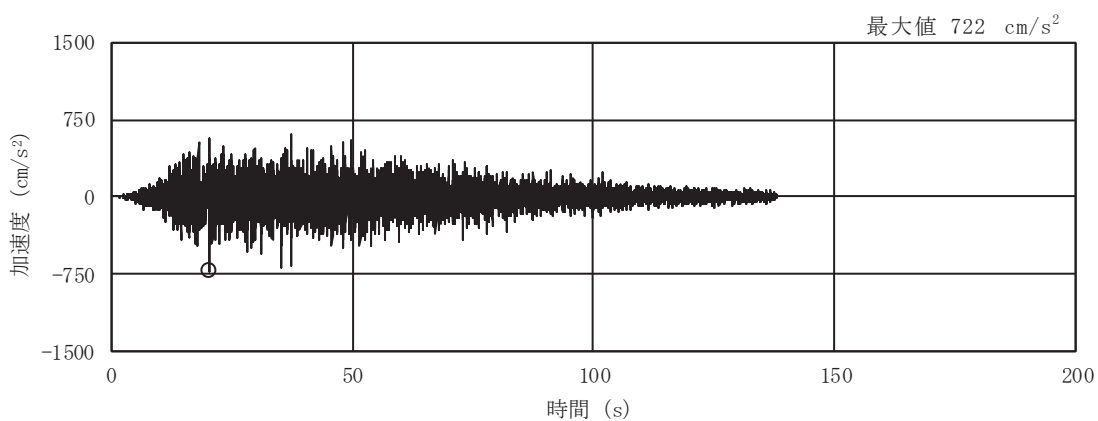
(f) S s - F 3

図 2-3(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 並進成分) (2/3)

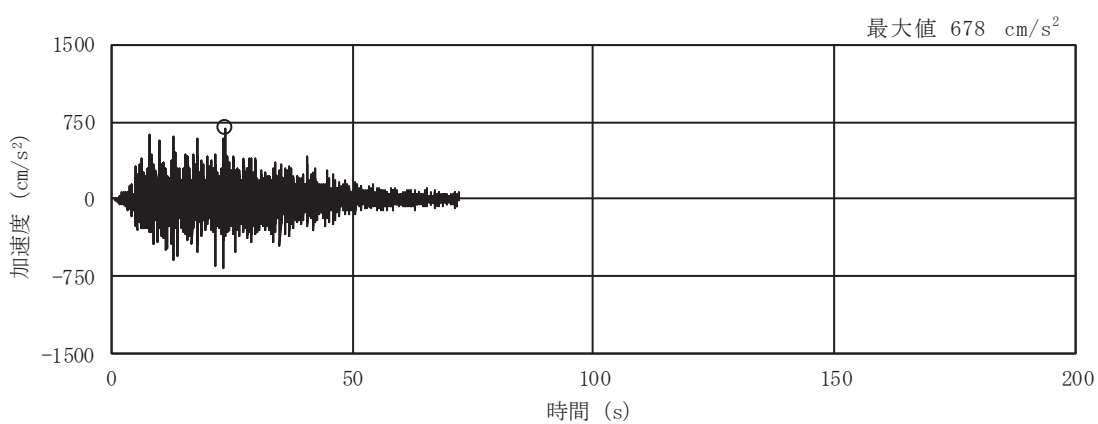


(g) S s - N 1

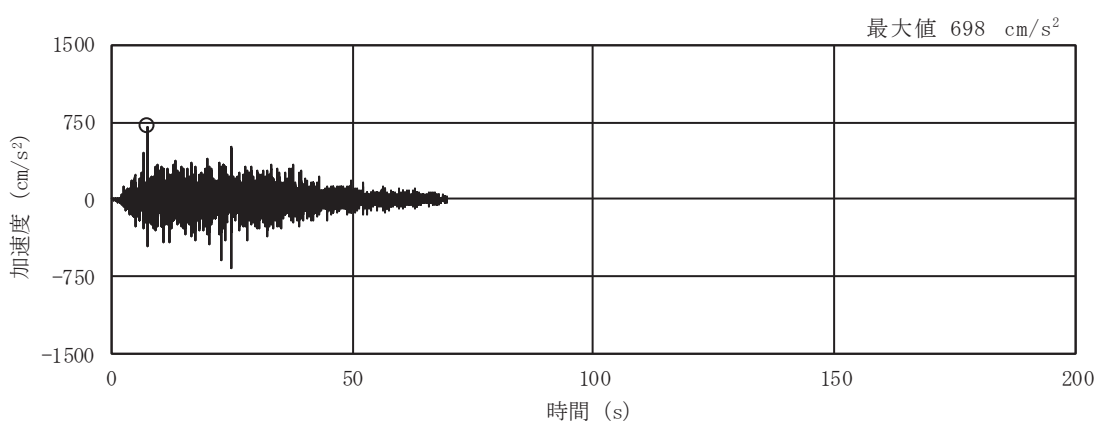
図 2-3(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 実剛性, ケース④, EW 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

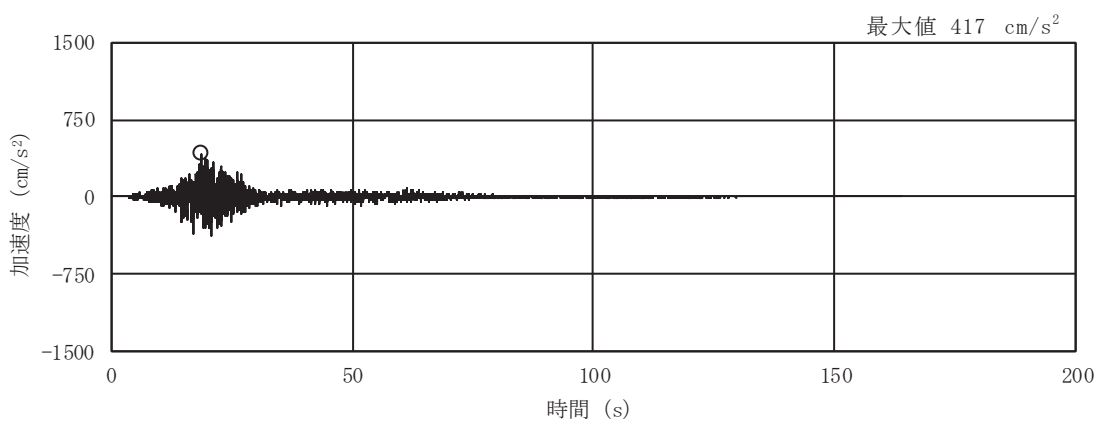


(b) S s - D 2

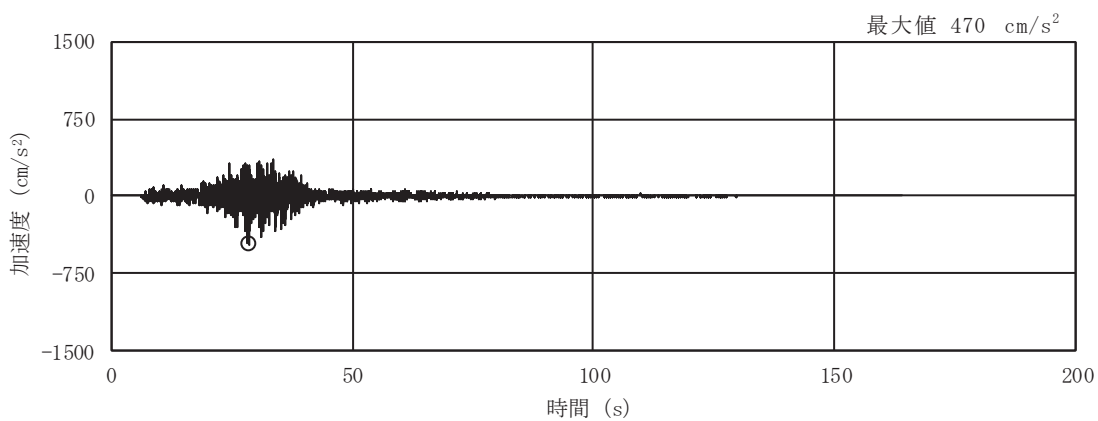


(c) S s - D 3

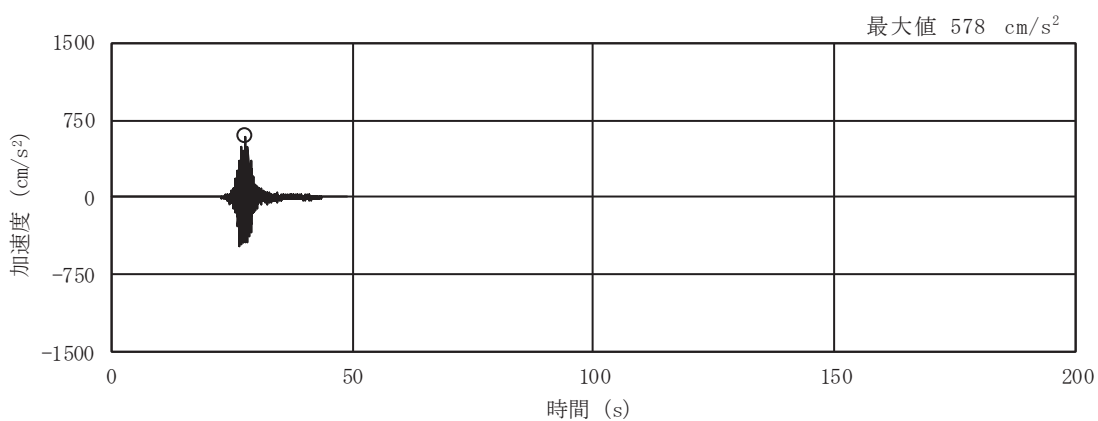
図 2-3(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

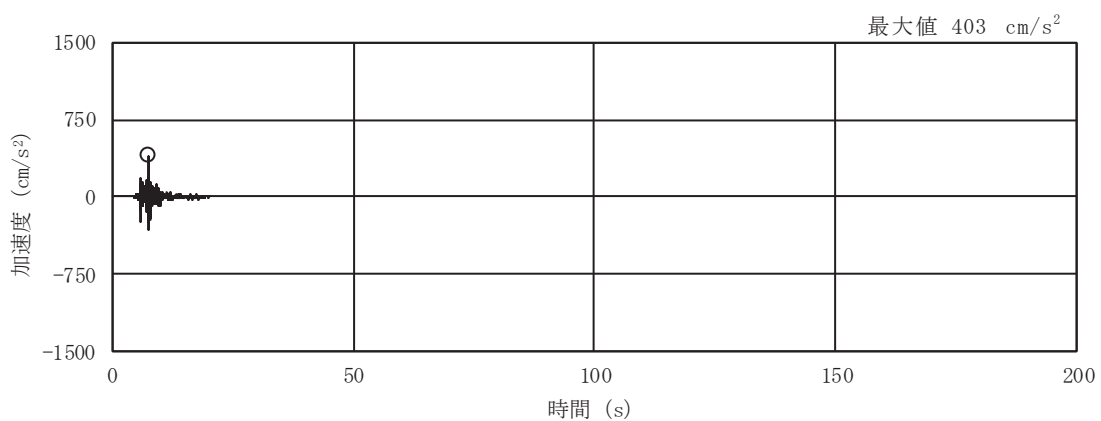


(e) S s - F 2



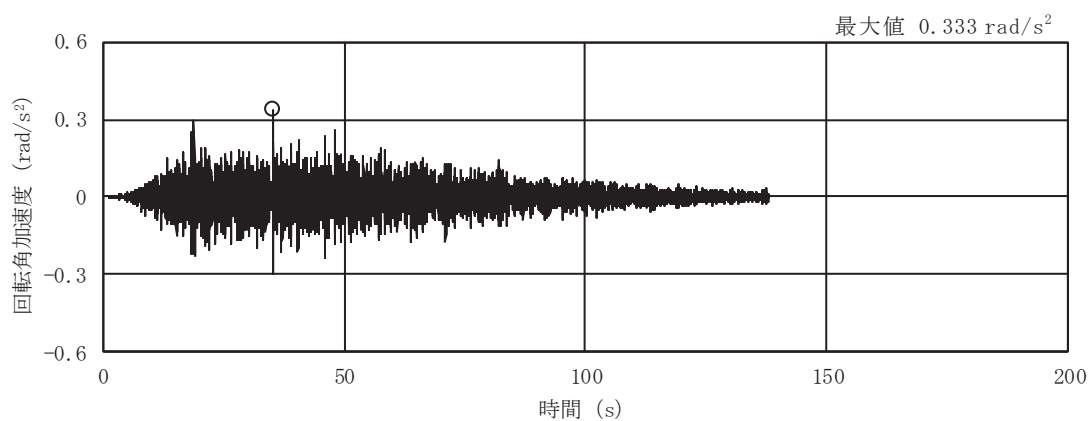
(f) S s - F 3

図 2-3(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 鉛直成分) (2/3)

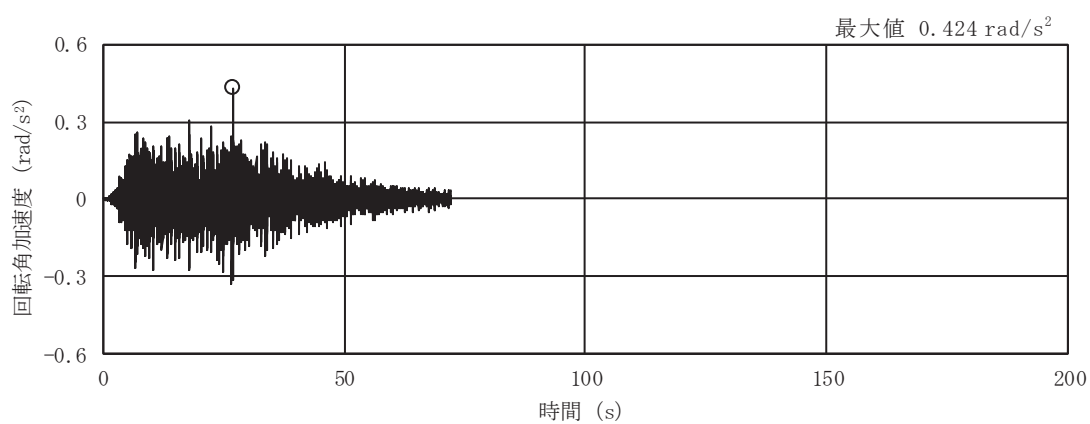


(g) S s - N 1

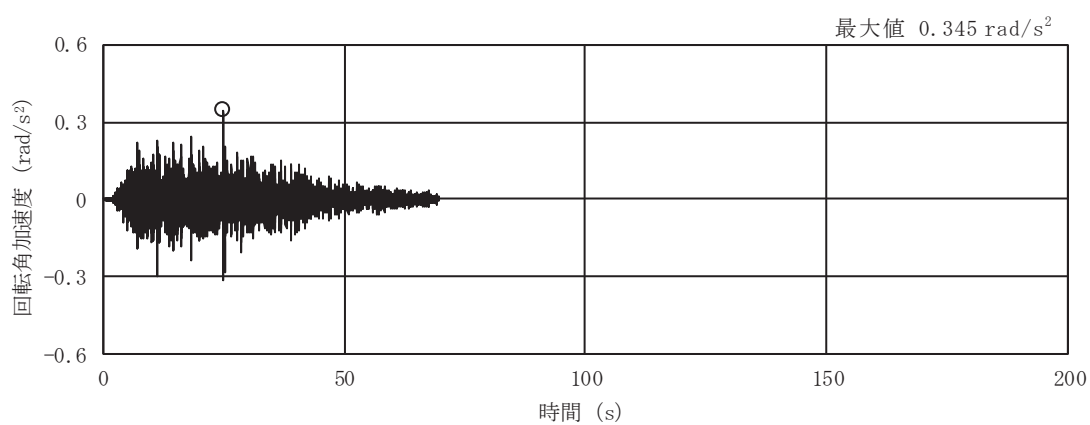
図 2-3(15) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 実剛性, ケース④, EW 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

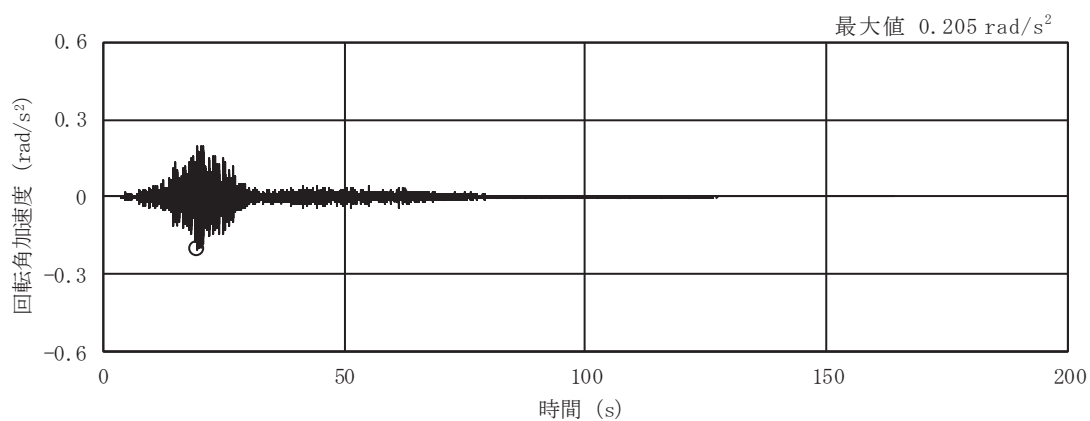


(b) S s - D 2

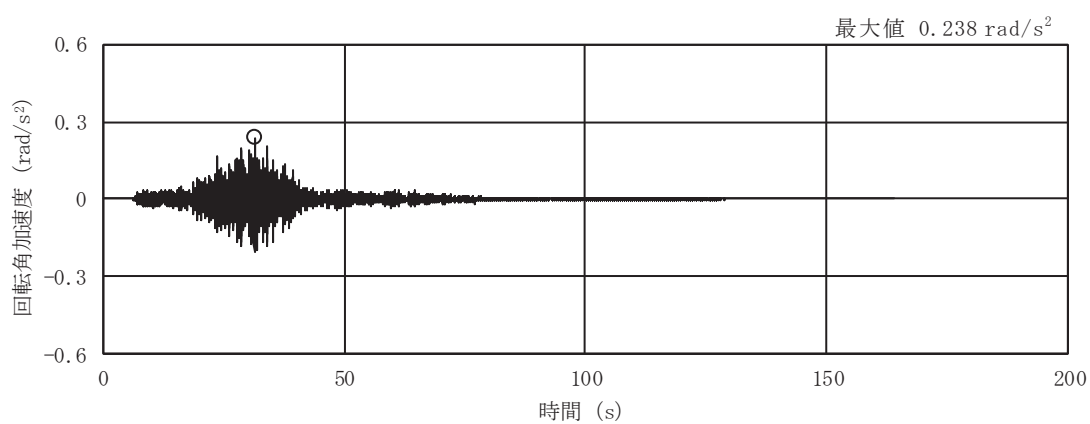


(c) S s - D 3

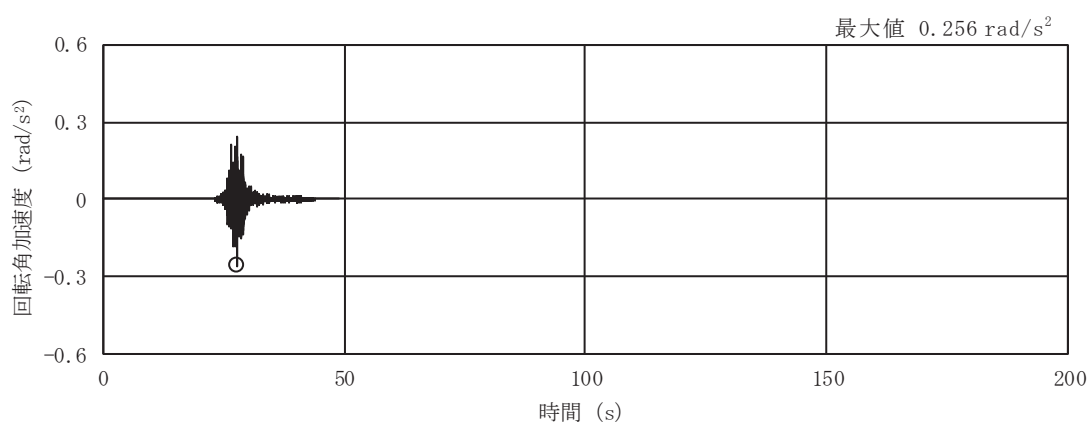
図 2-3(16) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

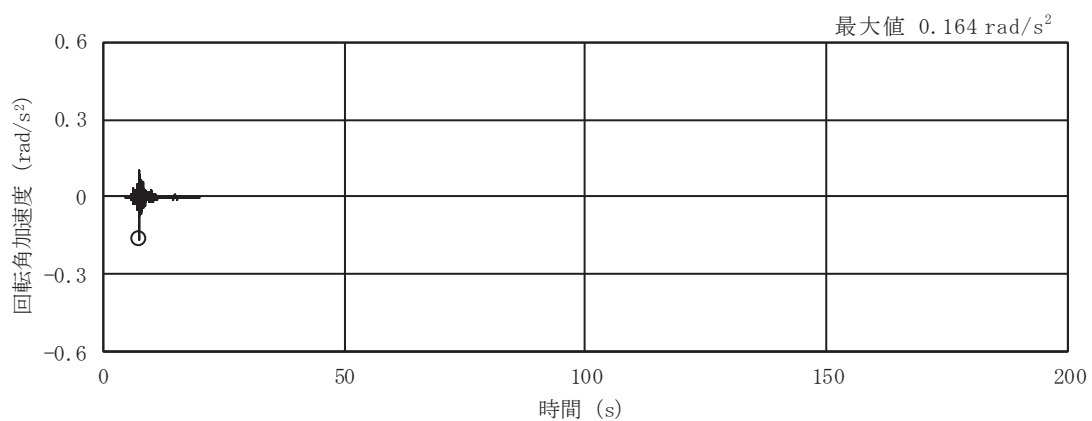


(e) S s - F 2



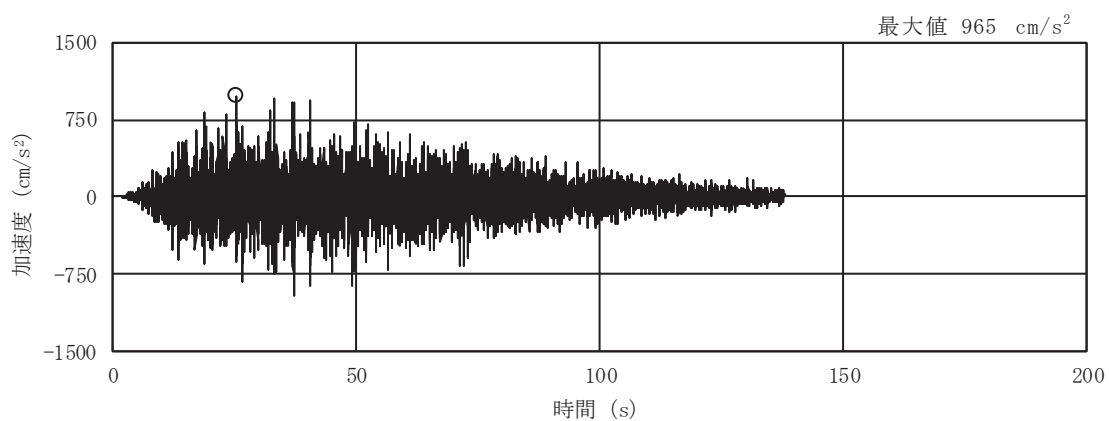
(f) S s - F 3

図 2-3(17) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 実剛性, ケース④, EW 断面 回転成分) (2/3)

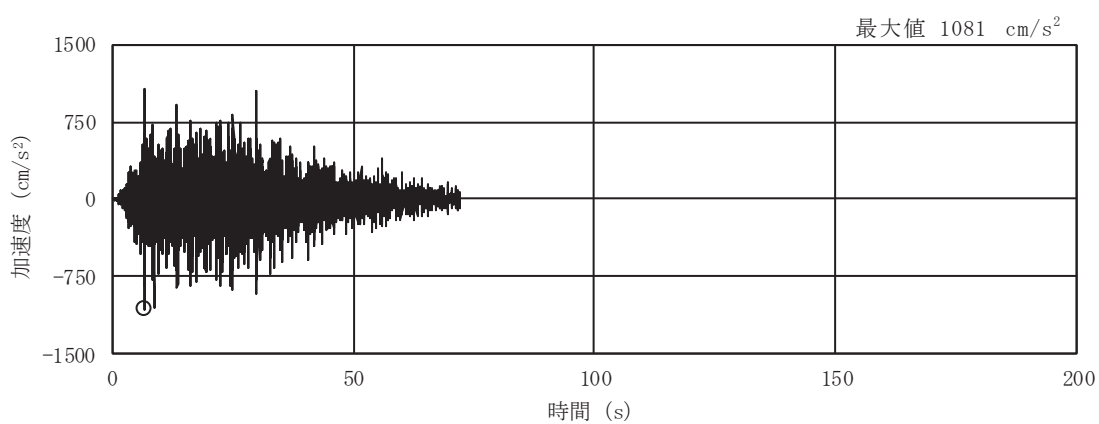


(g) S s - N 1

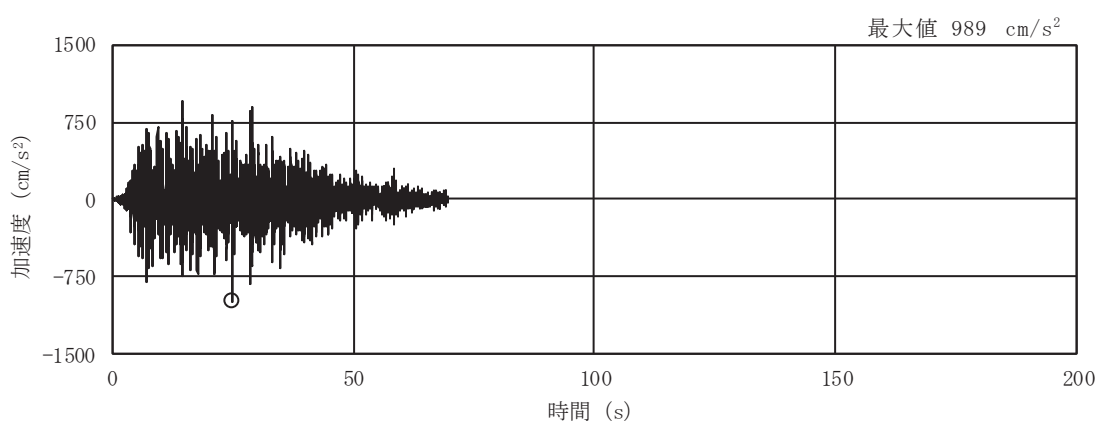
図 2-3(18) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 実剛性, ケース④, EW 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

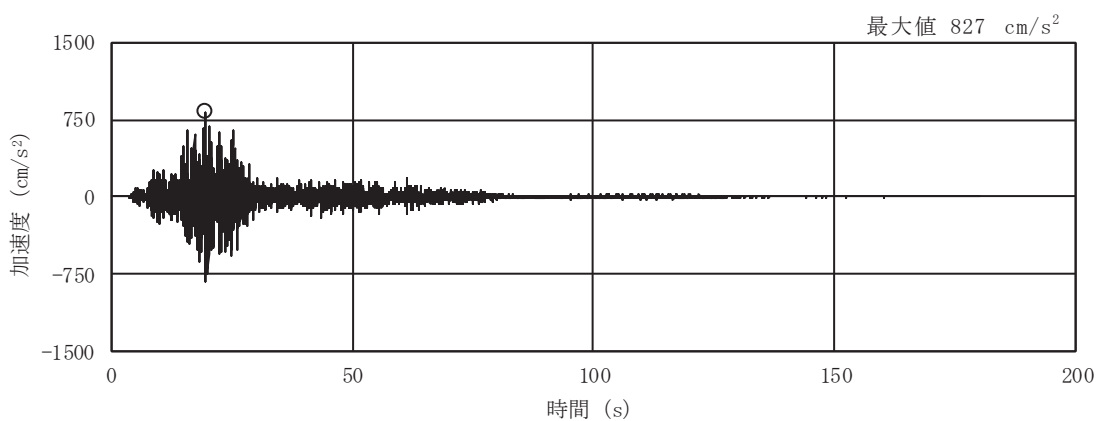


(b) S s - D 2

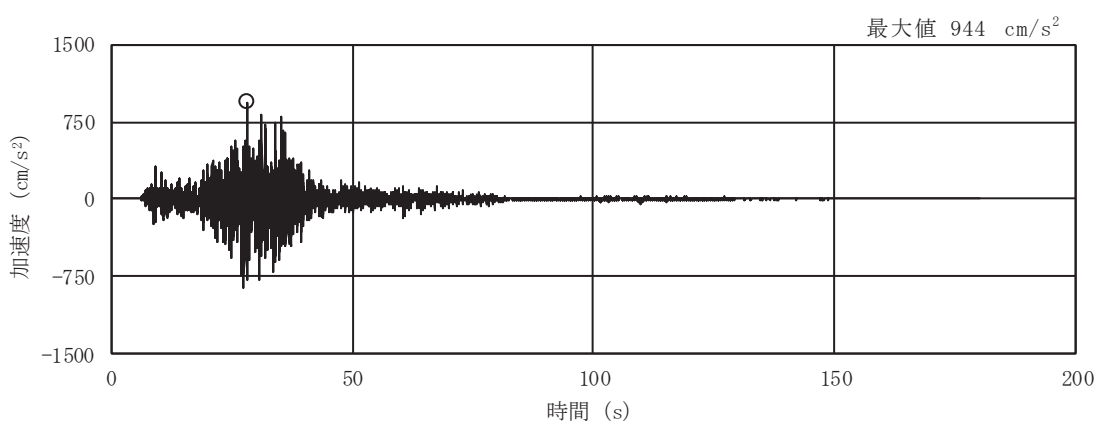


(c) S s - D 3

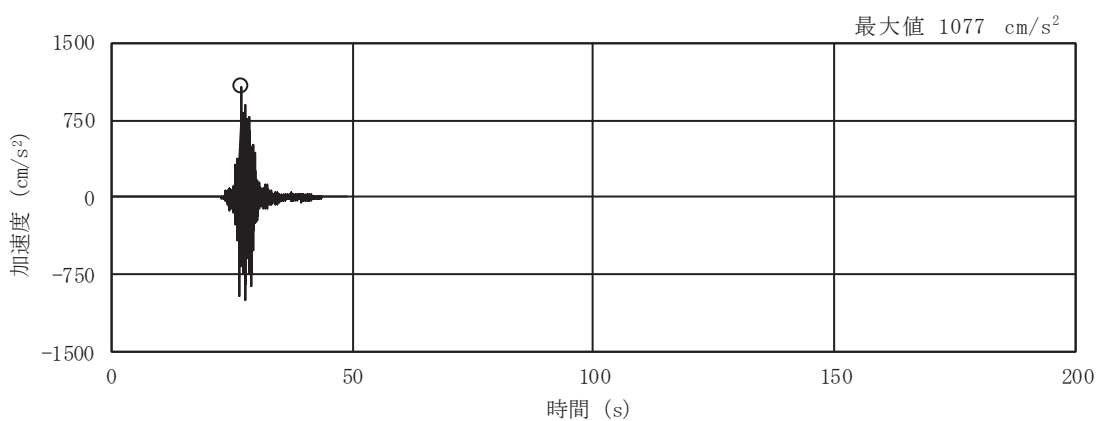
図 2-4(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

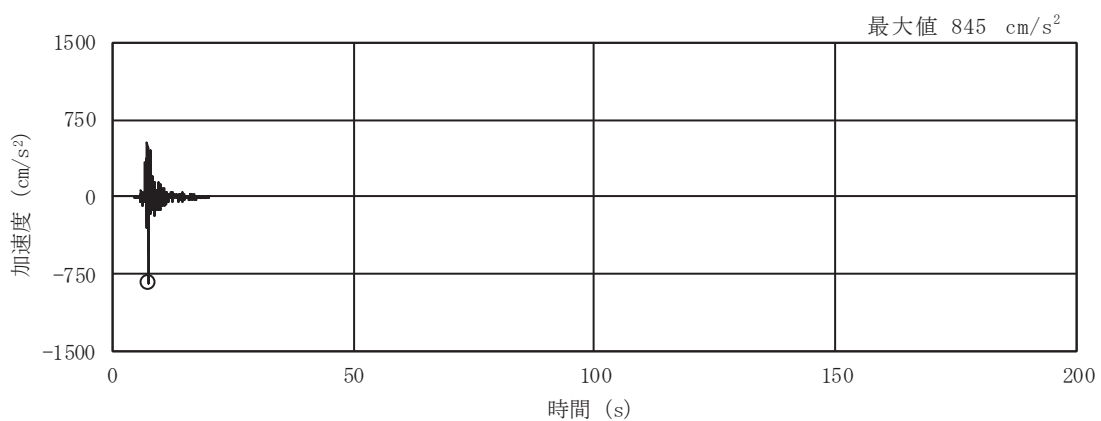


(e) S s - F 2



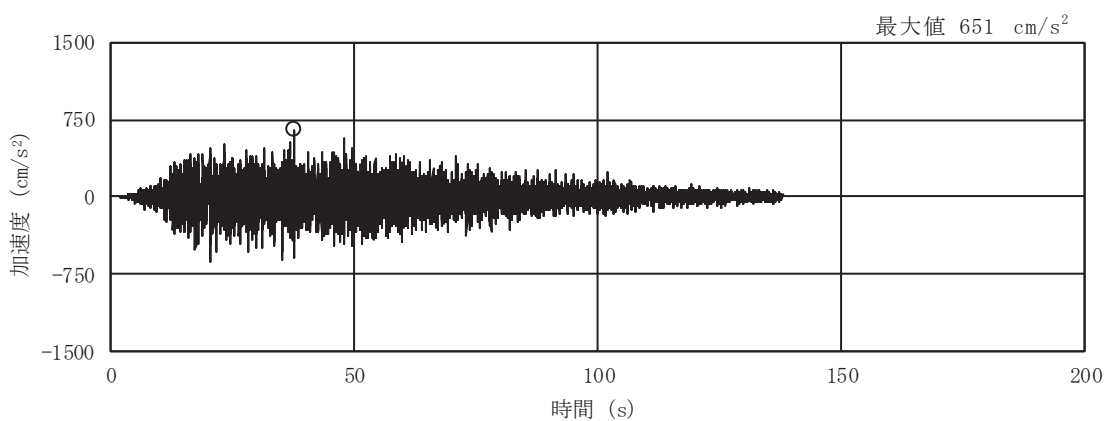
(f) S s - F 3

図 2-4(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 並進成分) (2/3)

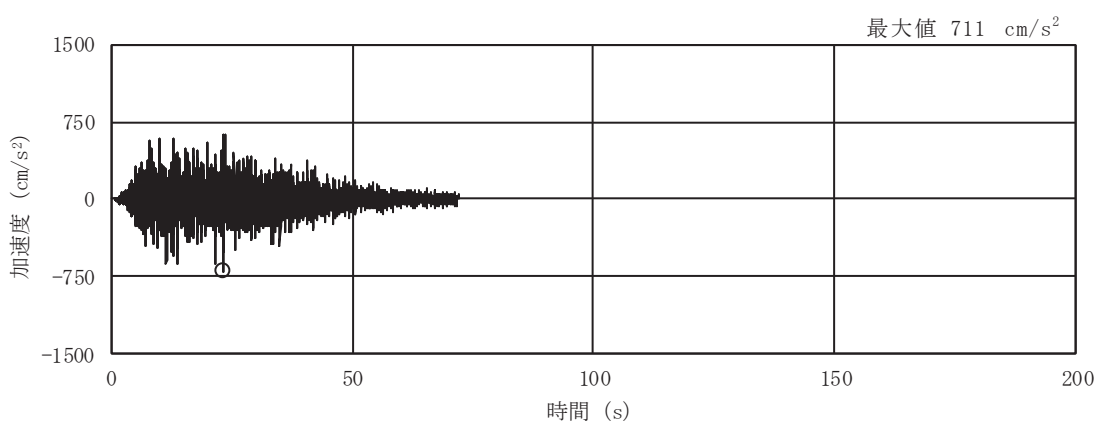


(g) S s - N 1

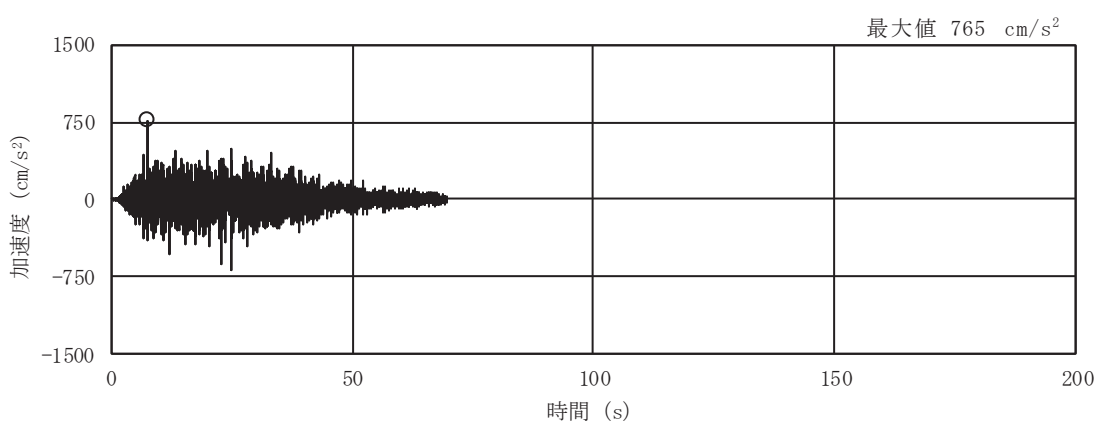
図 2-4(3) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

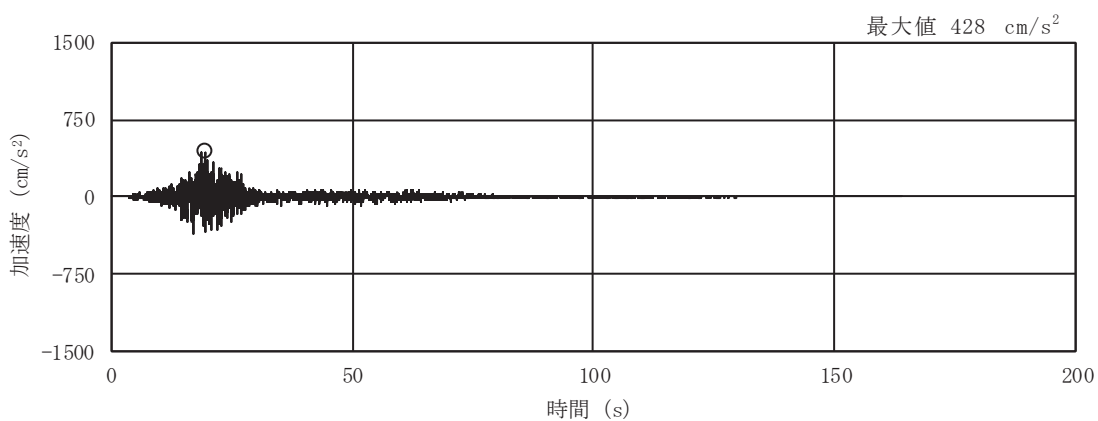


(b) S s - D 2

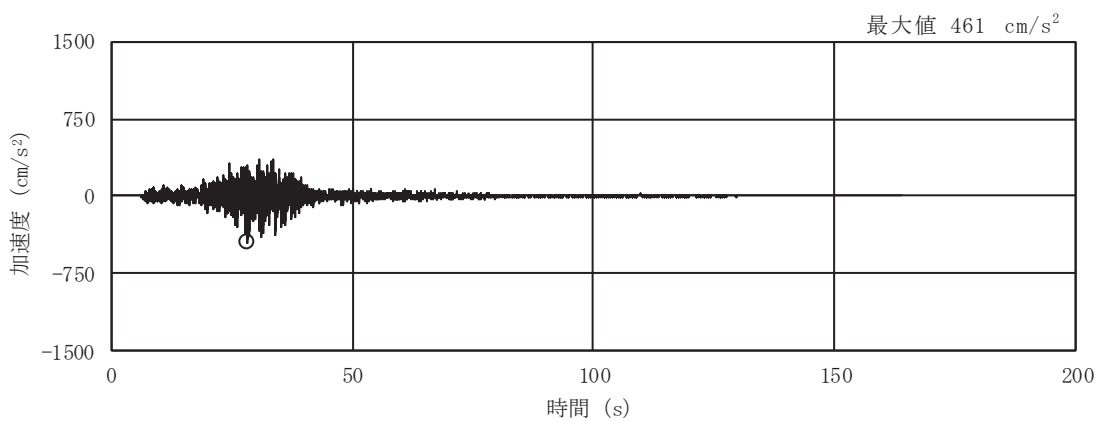


(c) S s - D 3

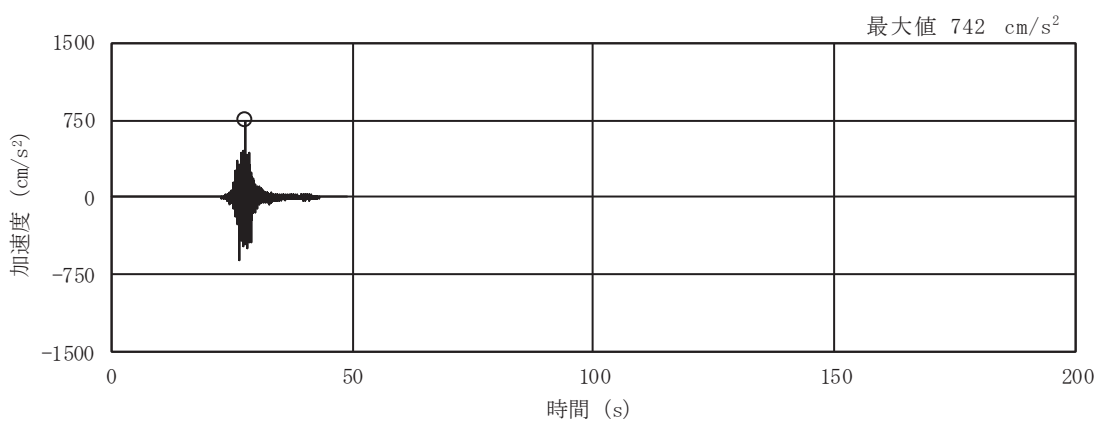
図 2-4(4) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

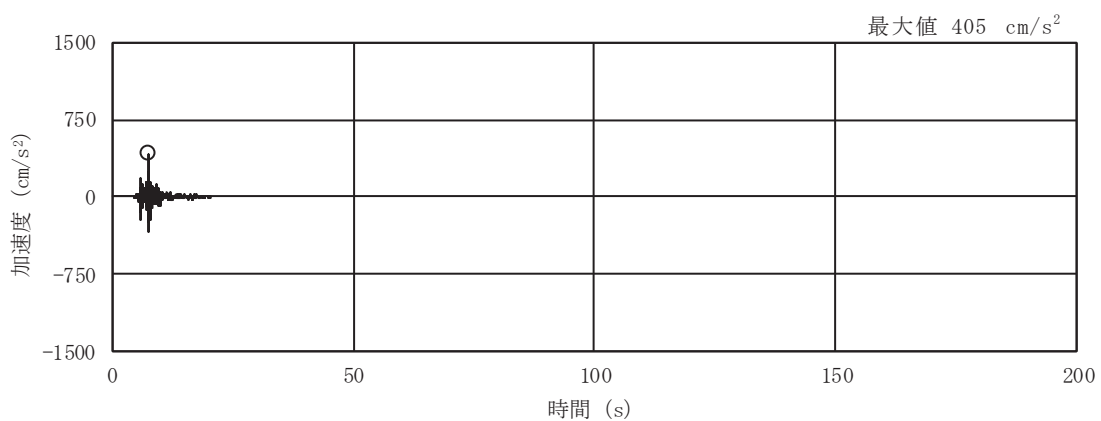


(e) S s - F 2



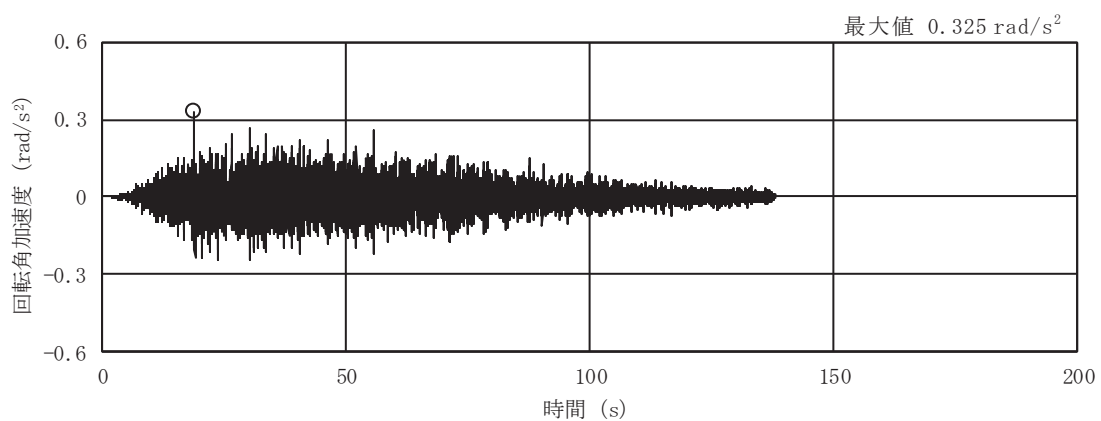
(f) S s - F 3

図 2-4(5) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 鉛直成分) (2/3)

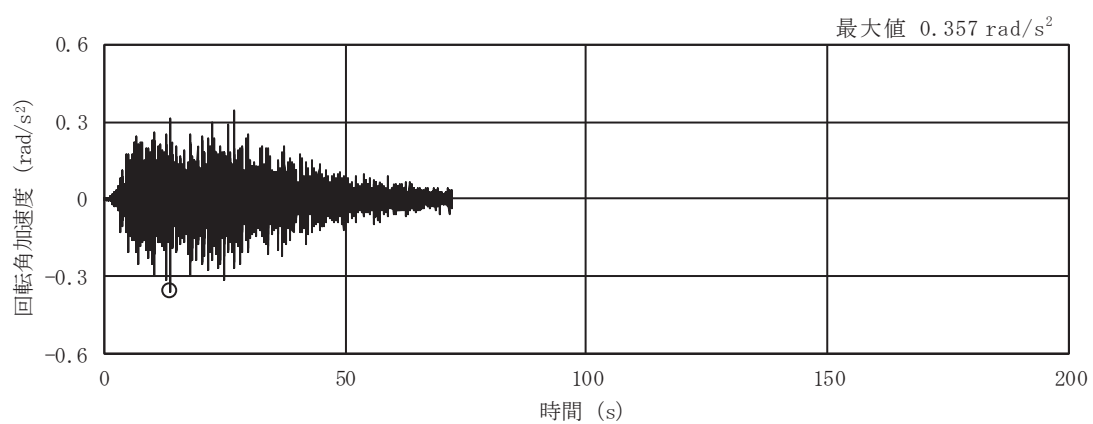


(g) S s - N 1

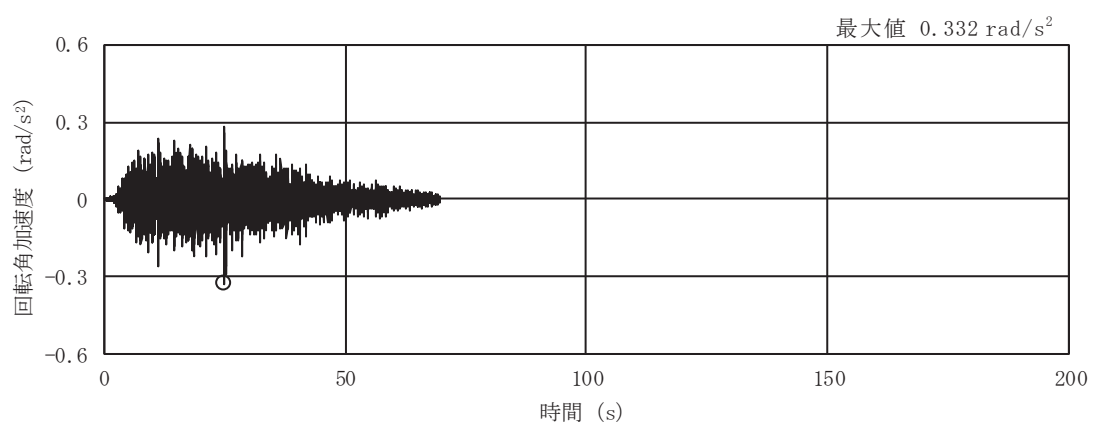
図 2-4(6) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

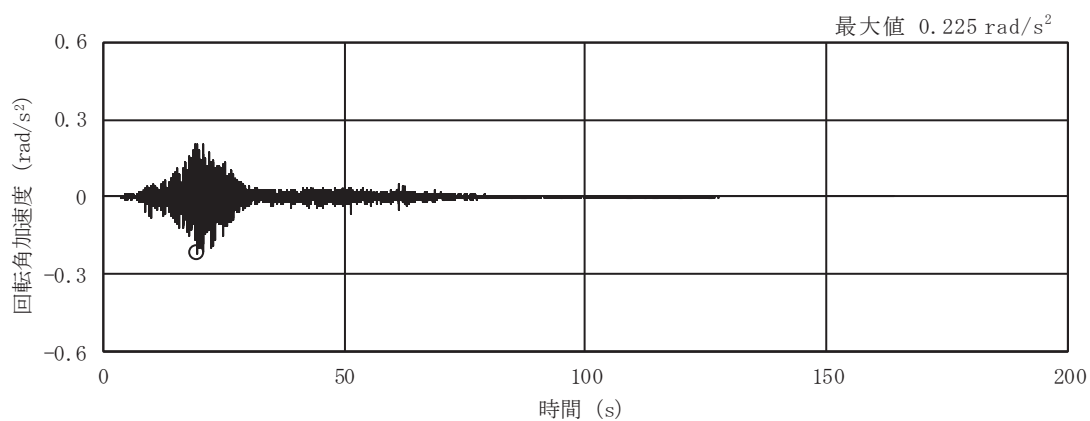


(b) S s - D 2

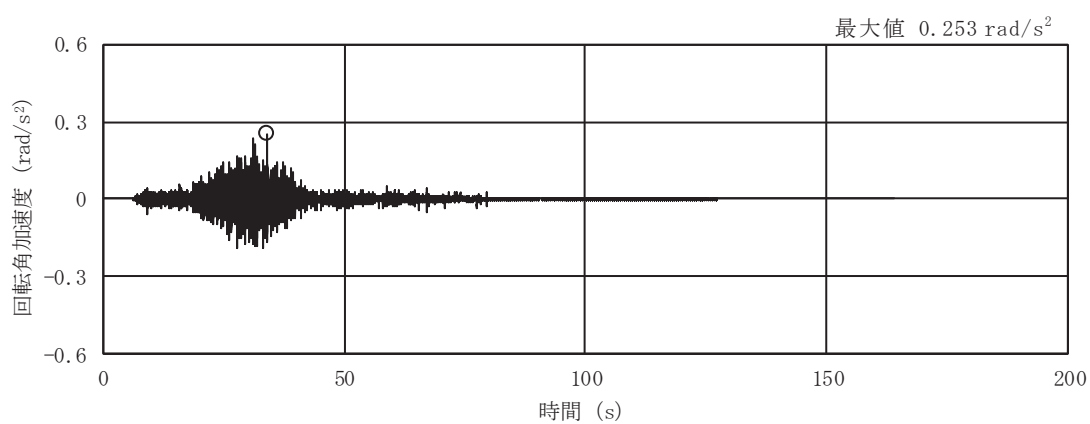


(c) S s - D 3

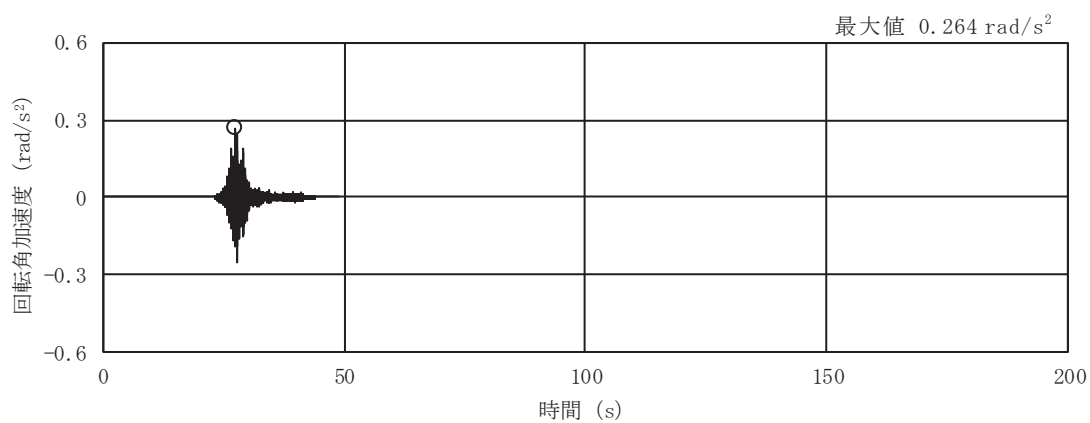
図 2-4(7) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

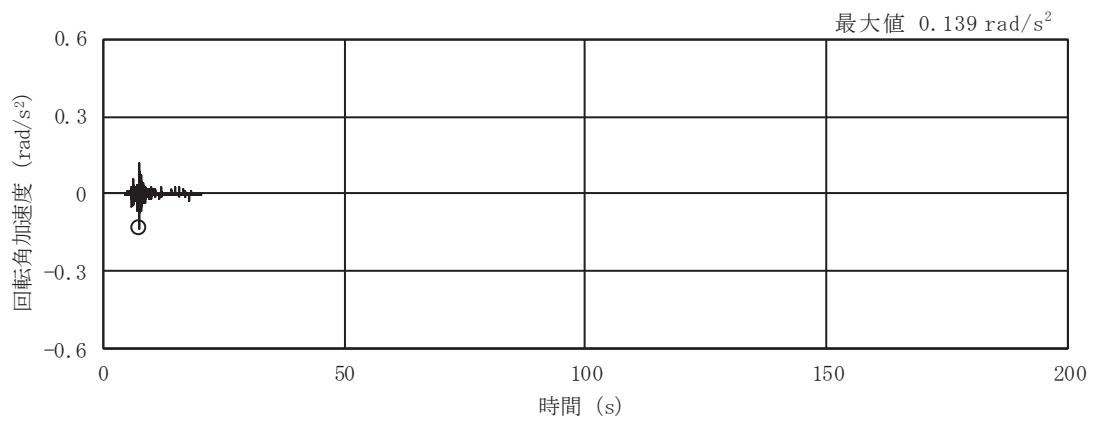


(e) S s - F 2



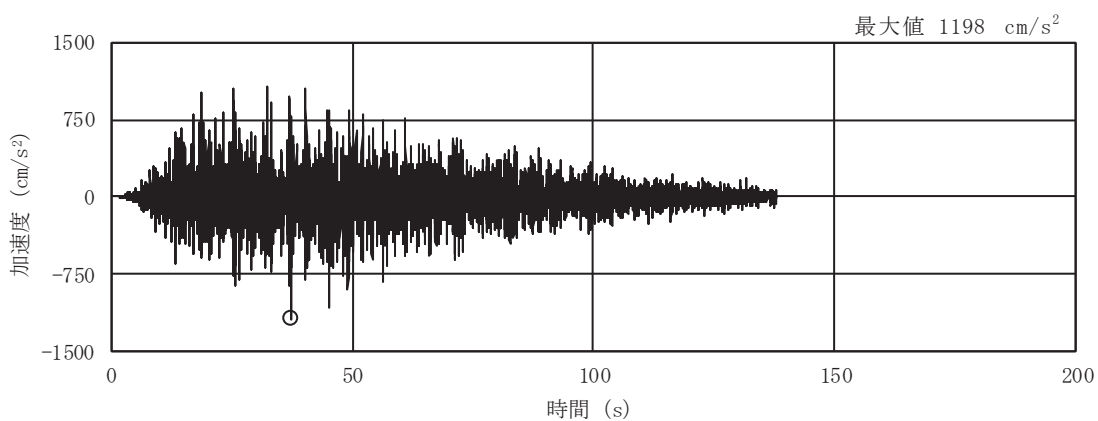
(f) S s - F 3

図 2-4(8) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 回転成分) (2/3)

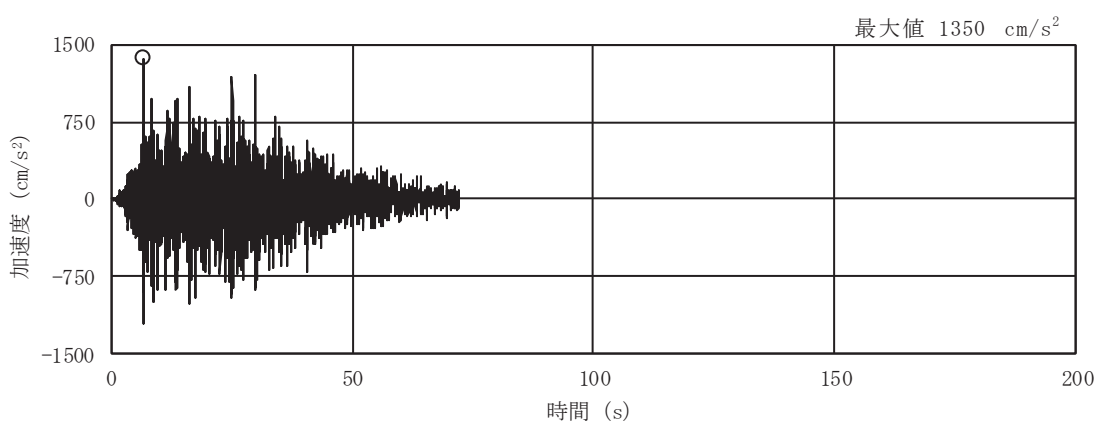


(g) S s - N 1

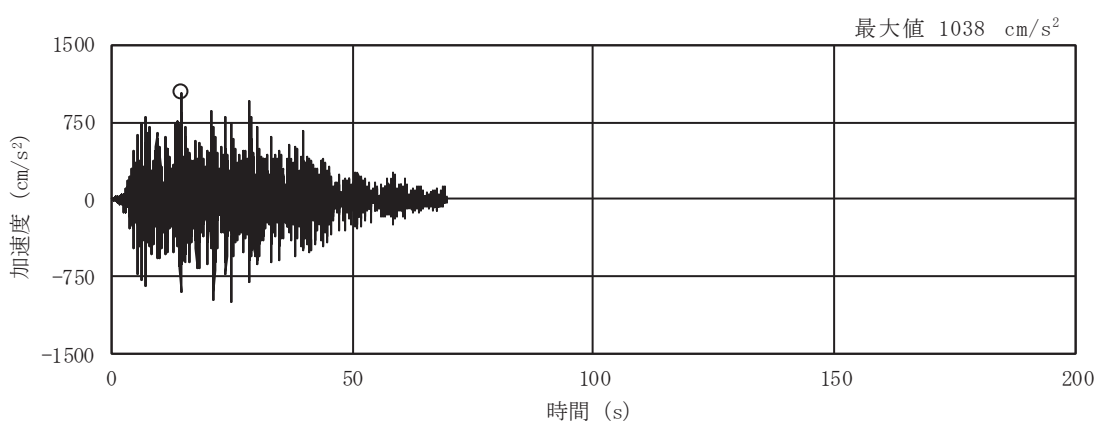
図 2-4(9) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, NS 断面 回転成分) (3/3)



(a) S s - D 1

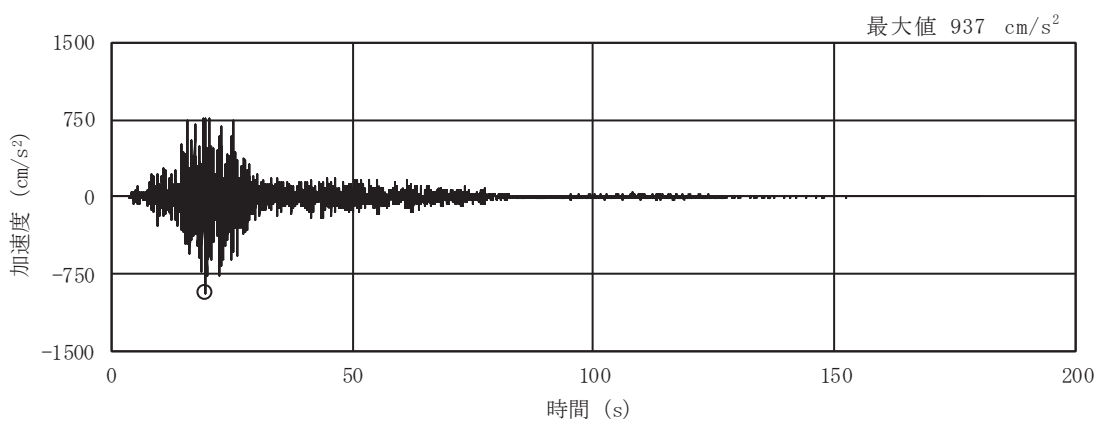


(b) S s - D 2

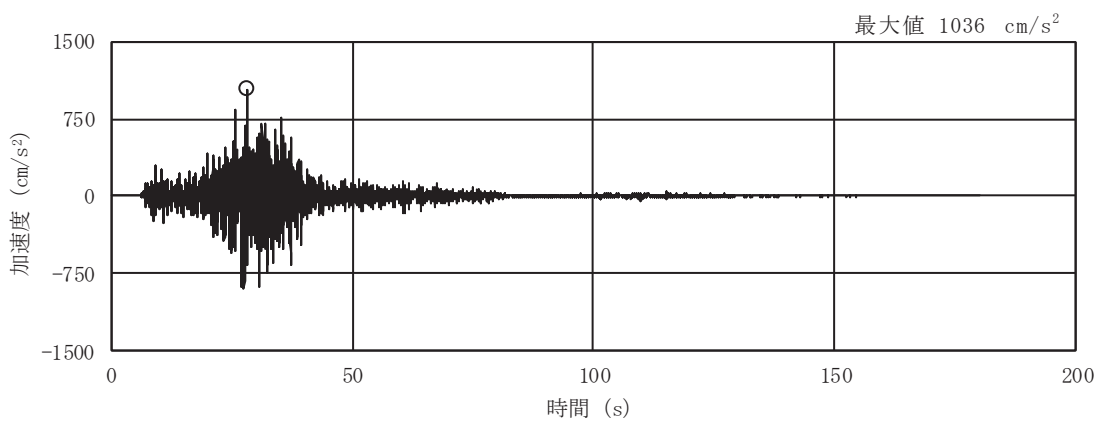


(c) S s - D 3

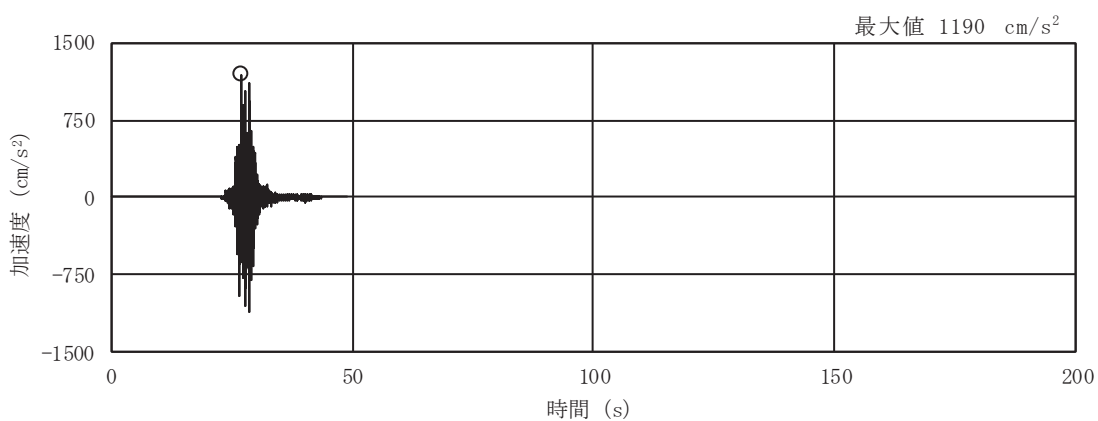
図 2-4(10) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 並進成分) (1/3)



(d) S s - F 1

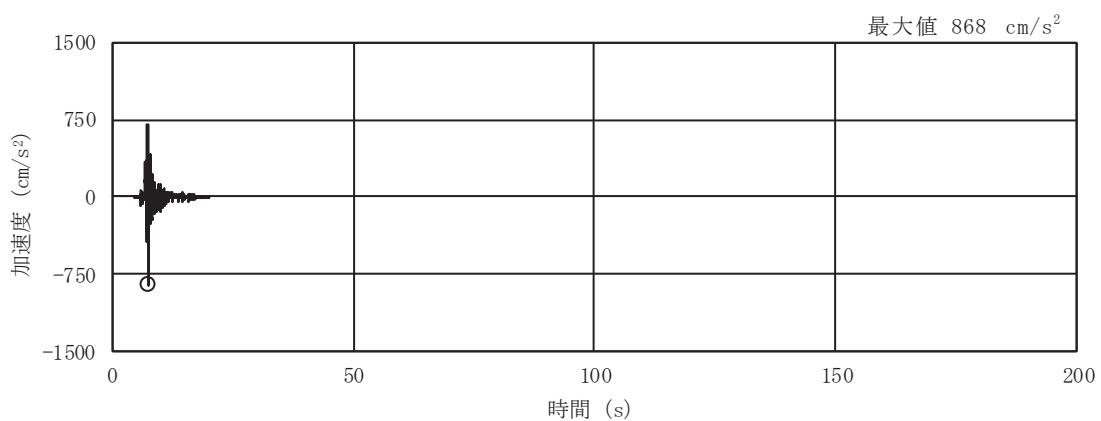


(e) S s - F 2



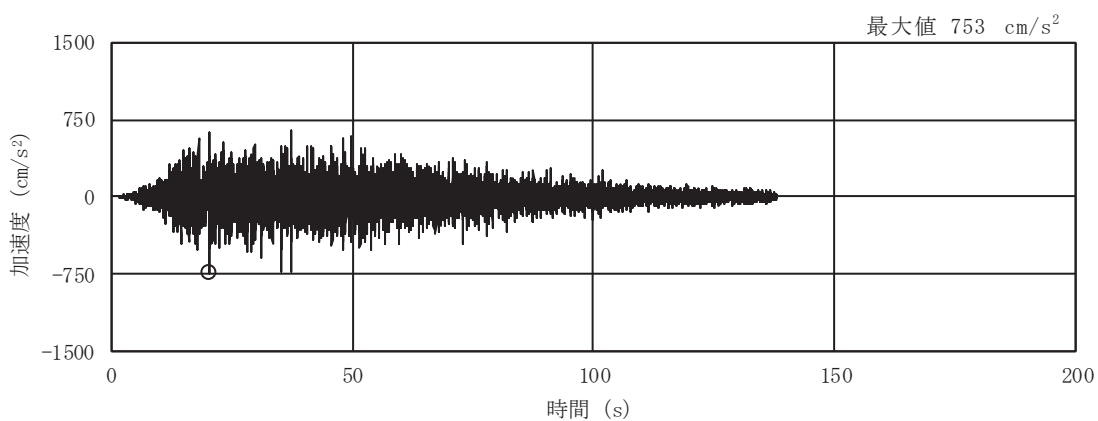
(f) S s - F 3

図 2-4(11) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 並進成分) (2/3)

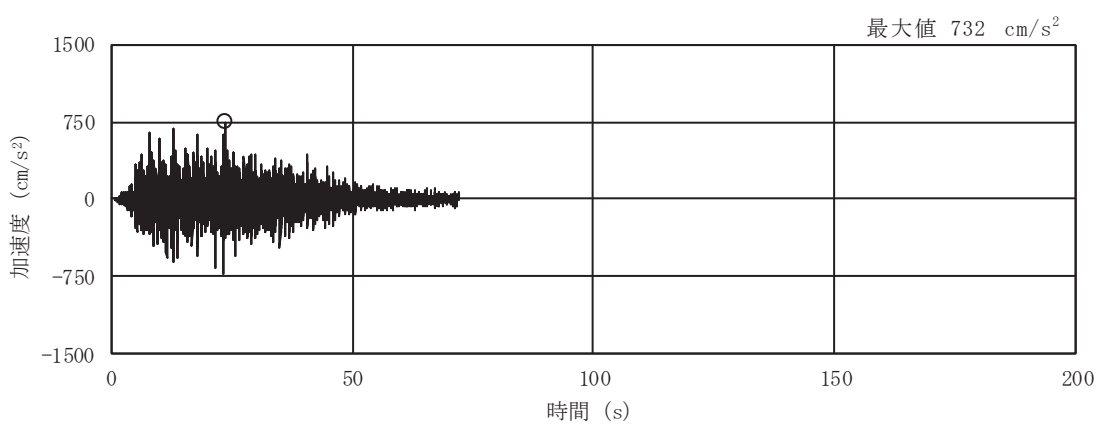


(g) S s - N 1

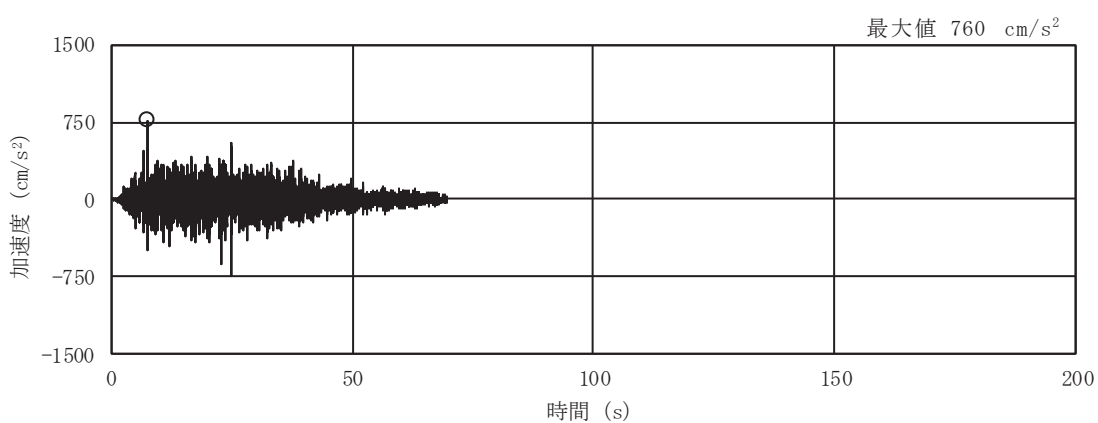
図 2-4(12) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 並進成分) (3/3)



(a) S s - D 1

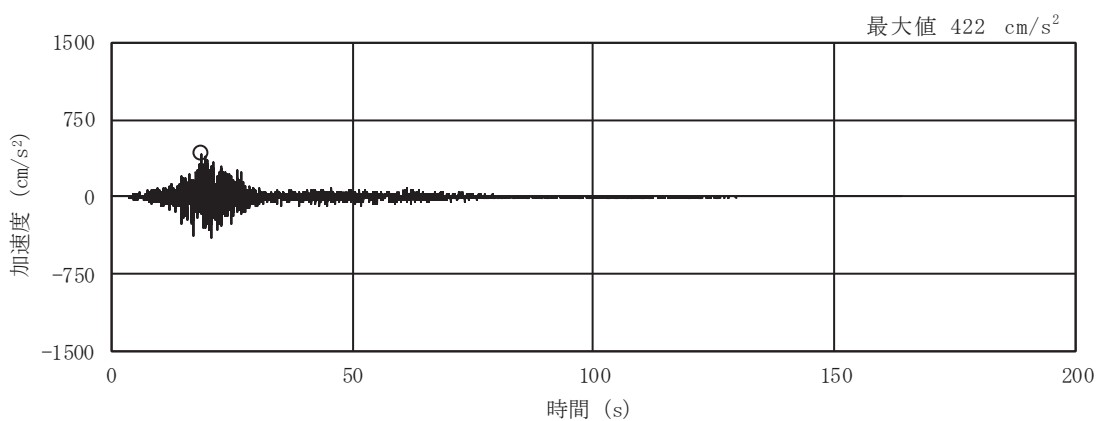


(b) S s - D 2

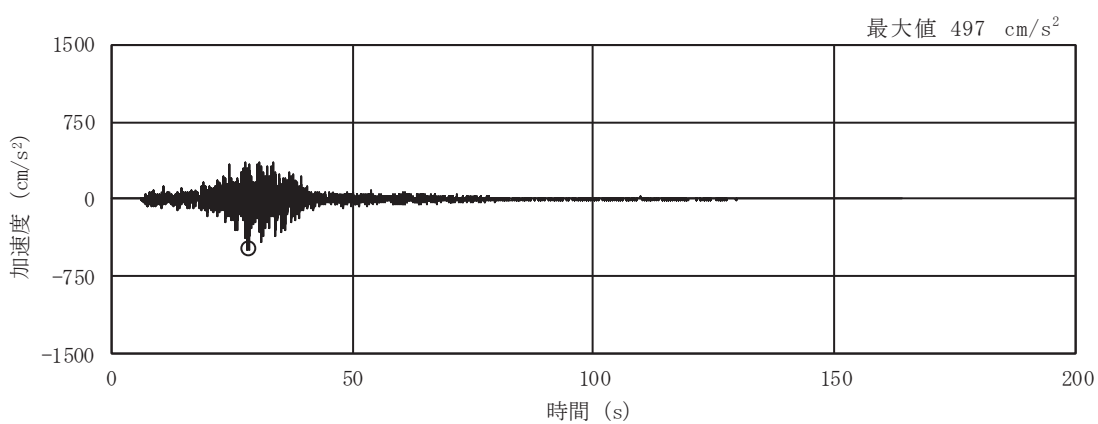


(c) S s - D 3

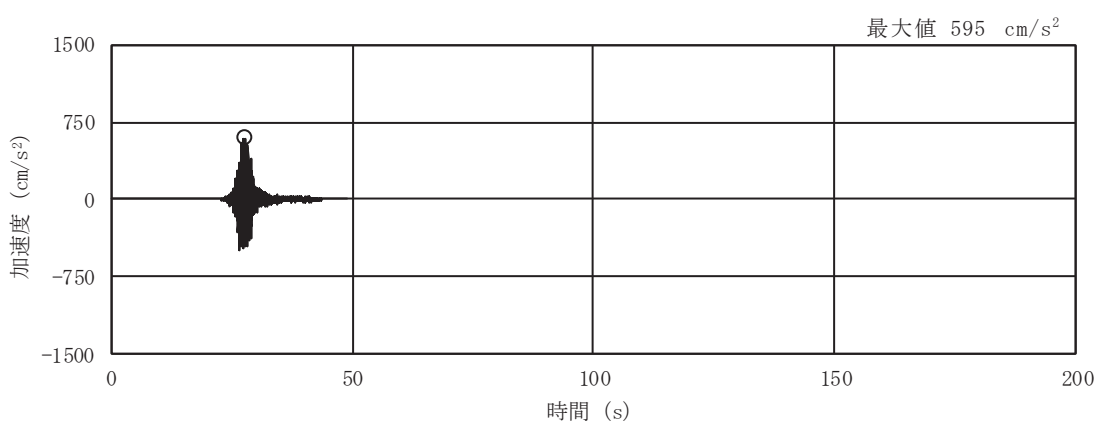
図 2-4(13) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 鉛直成分) (1/3)



(d) S s - F 1

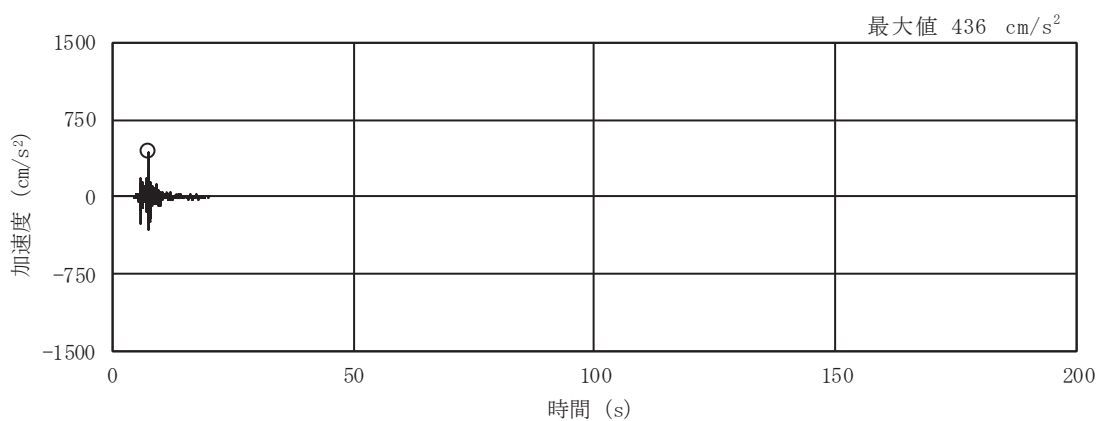


(e) S s - F 2



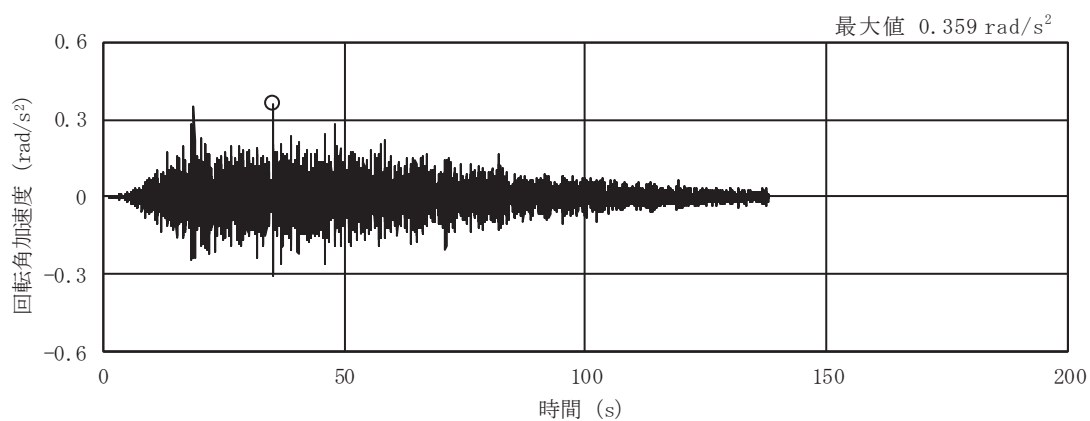
(f) S s - F 3

図 2-4(14) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 鉛直成分) (2/3)

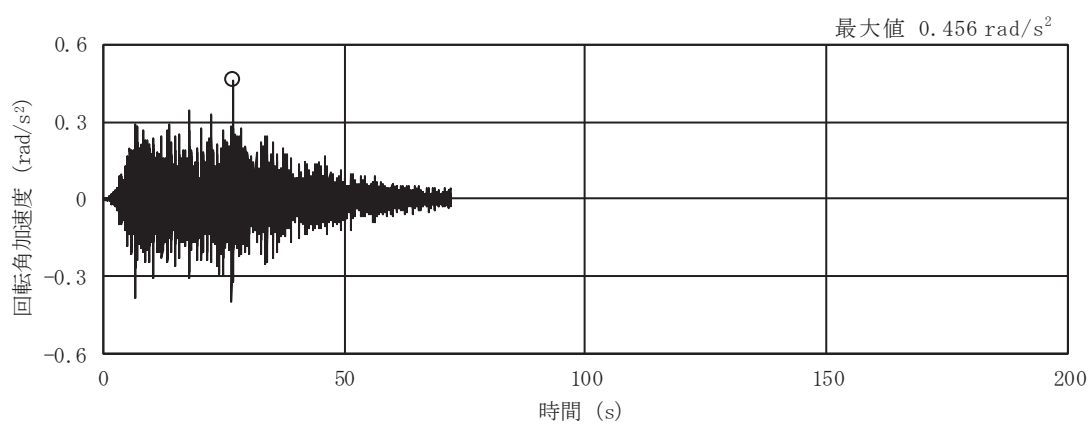


(g) S s - N 1

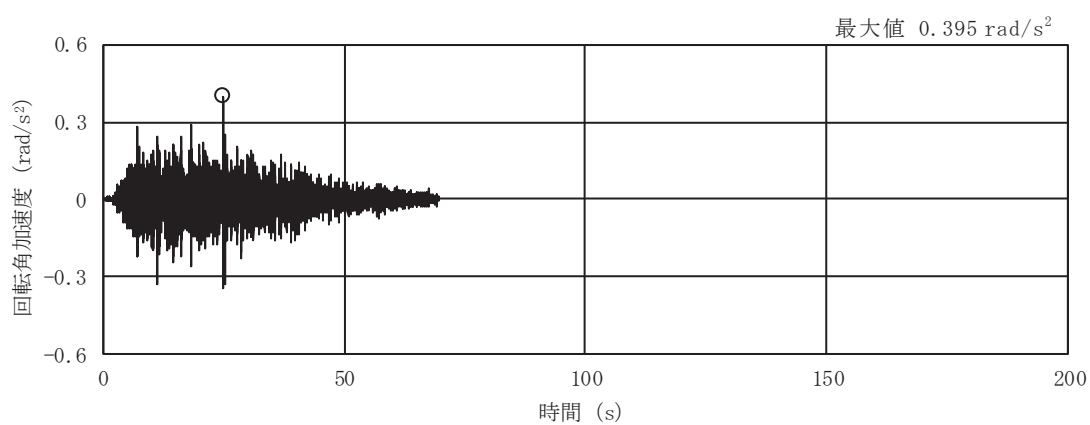
図 2-4(15) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 鉛直成分) (3/3)



(a) S s - D 1

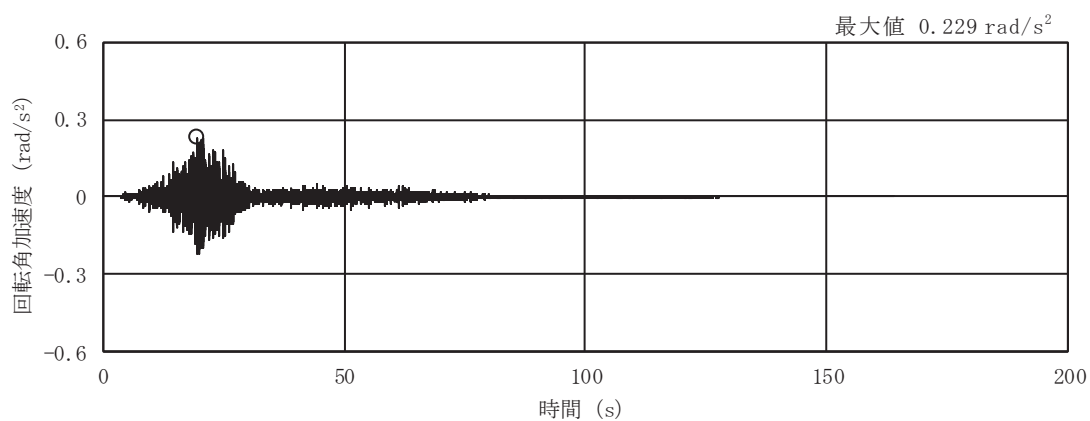


(b) S s - D 2

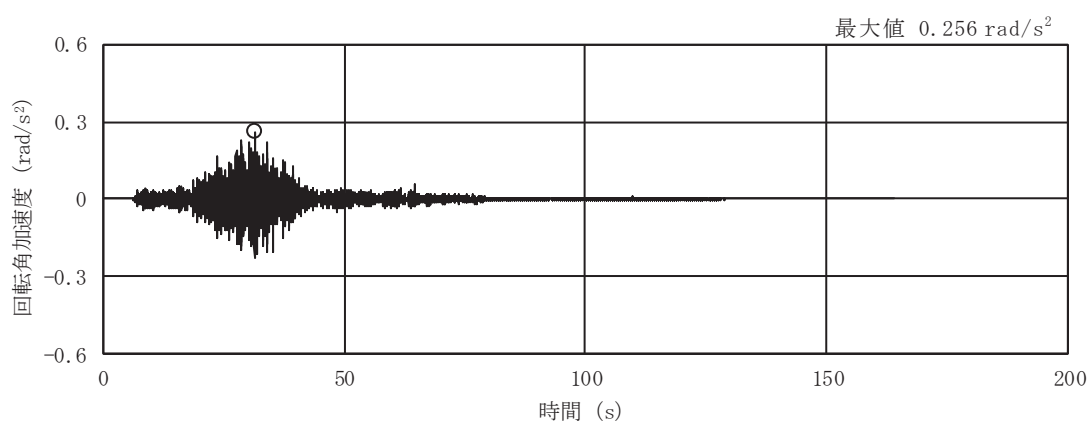


(c) S s - D 3

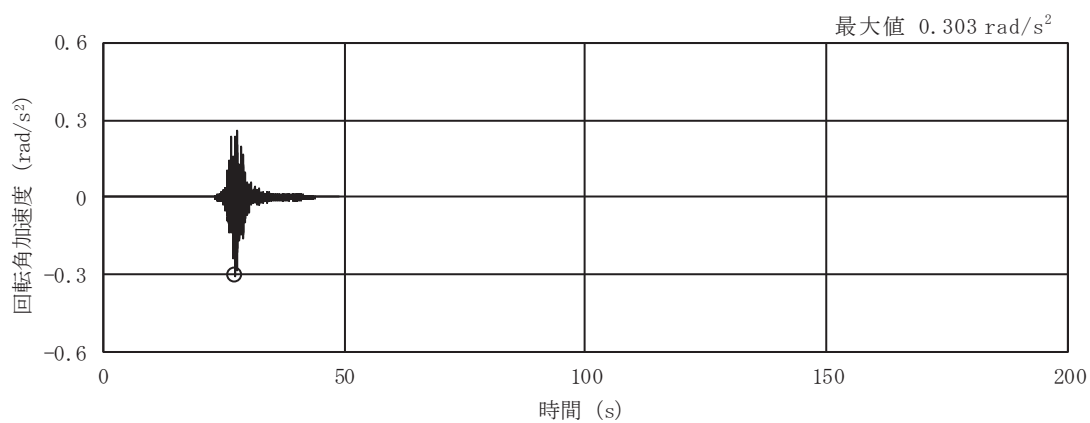
図 2-4(16) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 回転成分) (1/3)



(d) S s - F 1

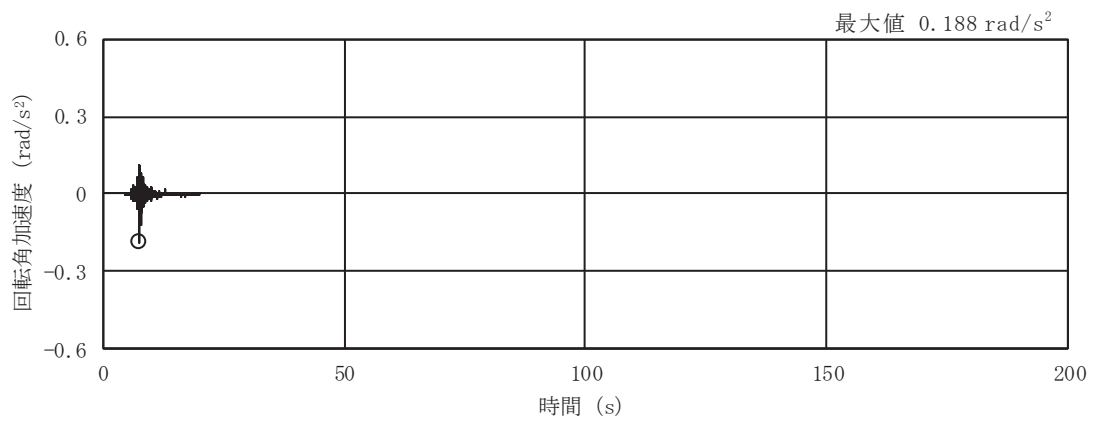


(e) S s - F 2



(f) S s - F 3

図 2-4(17) 入力地震動の加速度時刻歴波形
(S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 回転成分) (2/3)



(g) S s - N 1

図 2-4(18) 入力地震動の加速度時刻歴波形
 (S s 剛性低下, ケース⑤, EW 断面 回転成分) (3/3)

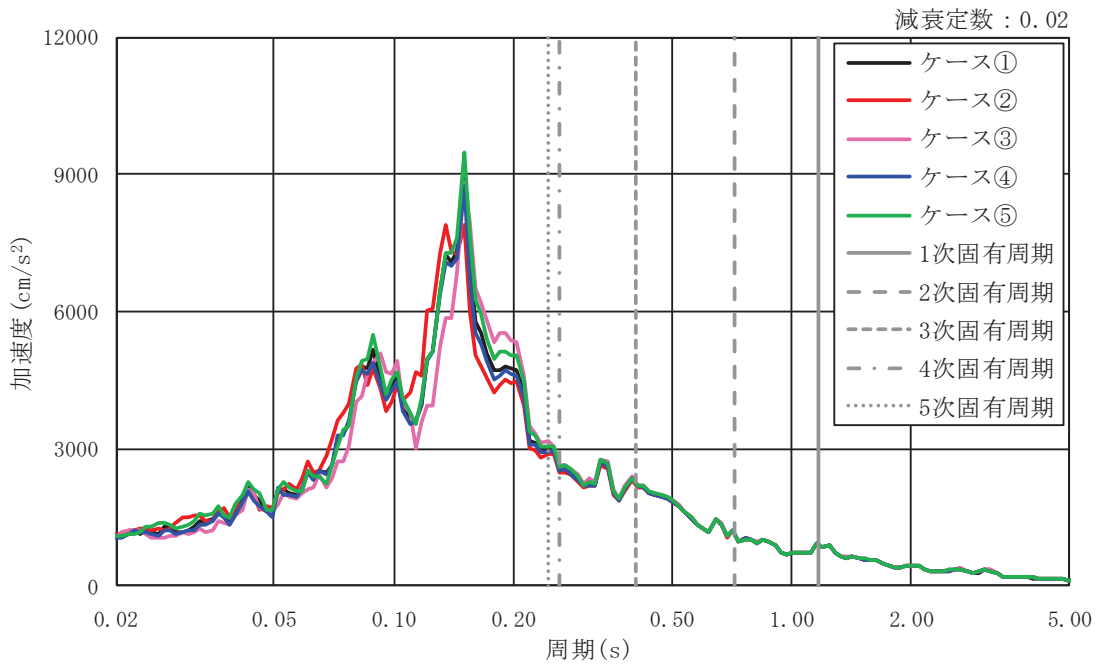


図 2-5(1) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (NS 断面, 並進成分)

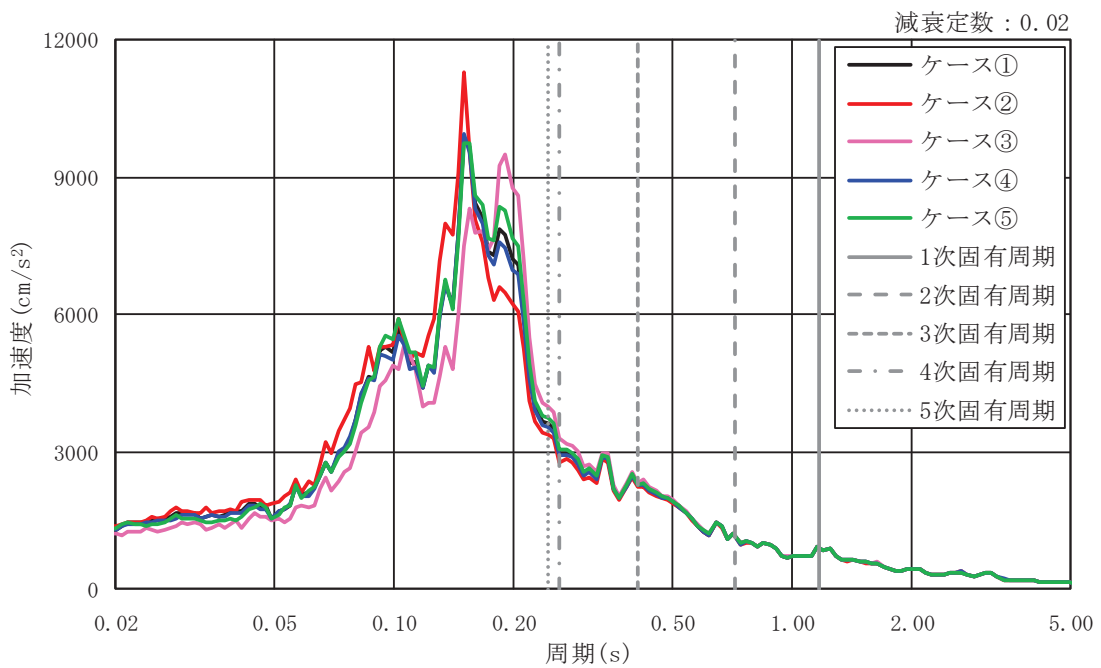


図 2-5(2) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (EW 断面, 並進成分)

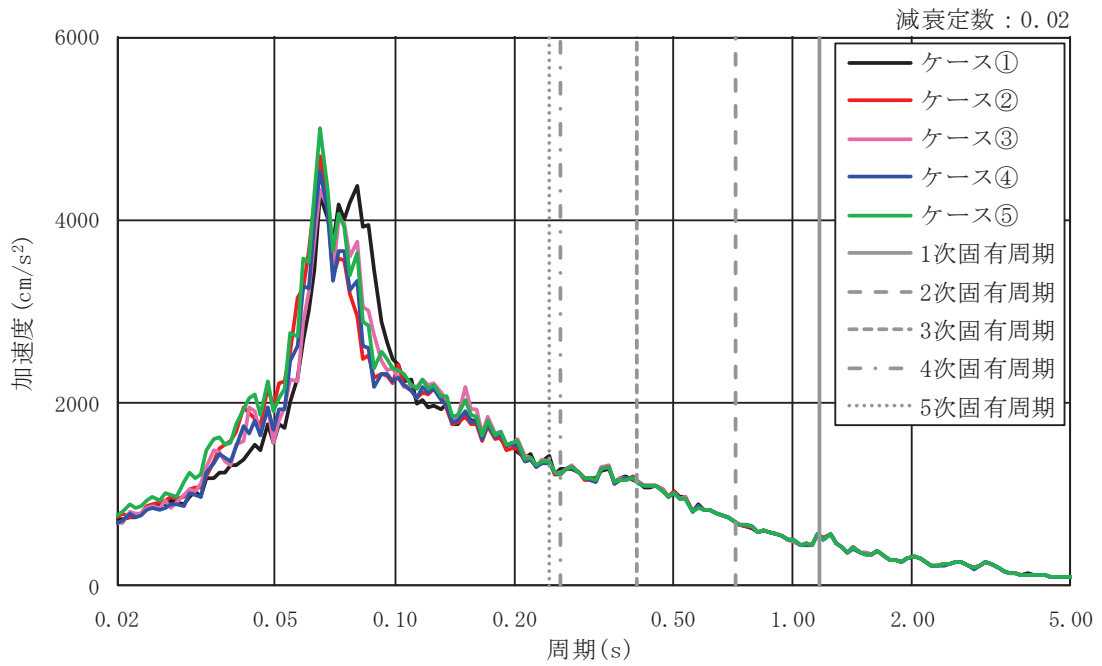


図 2-5(3) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (NS 断面, 鉛直成分)

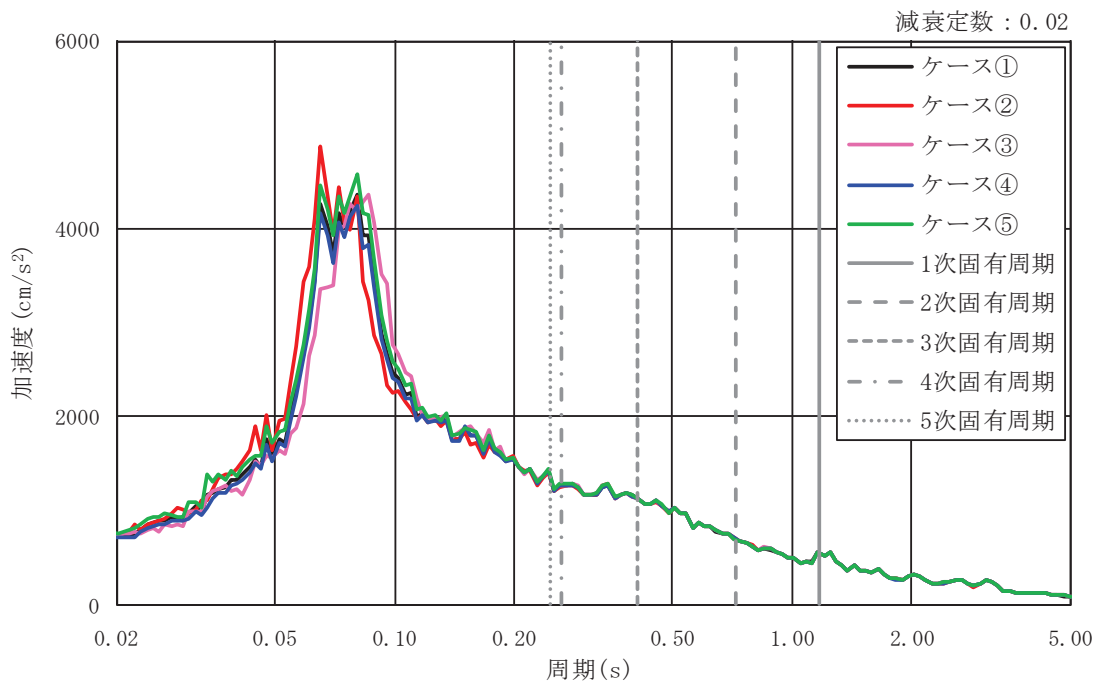


図 2-5(4) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (EW 断面, 鉛直成分)

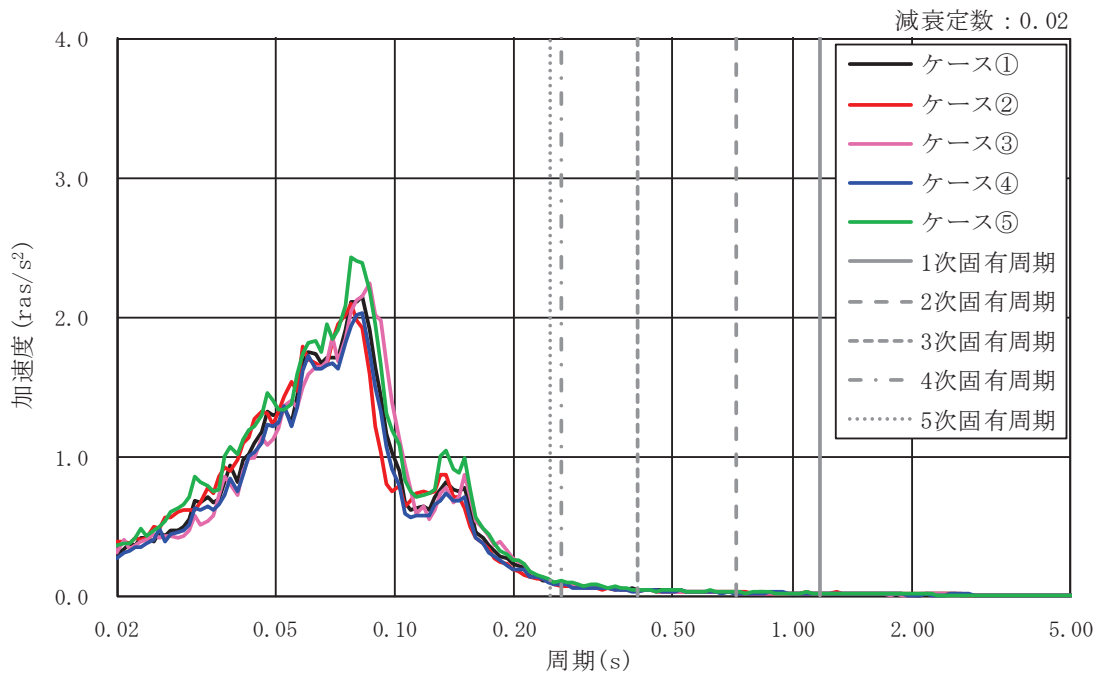


図 2-5(5) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (NS 断面, 回転成分)

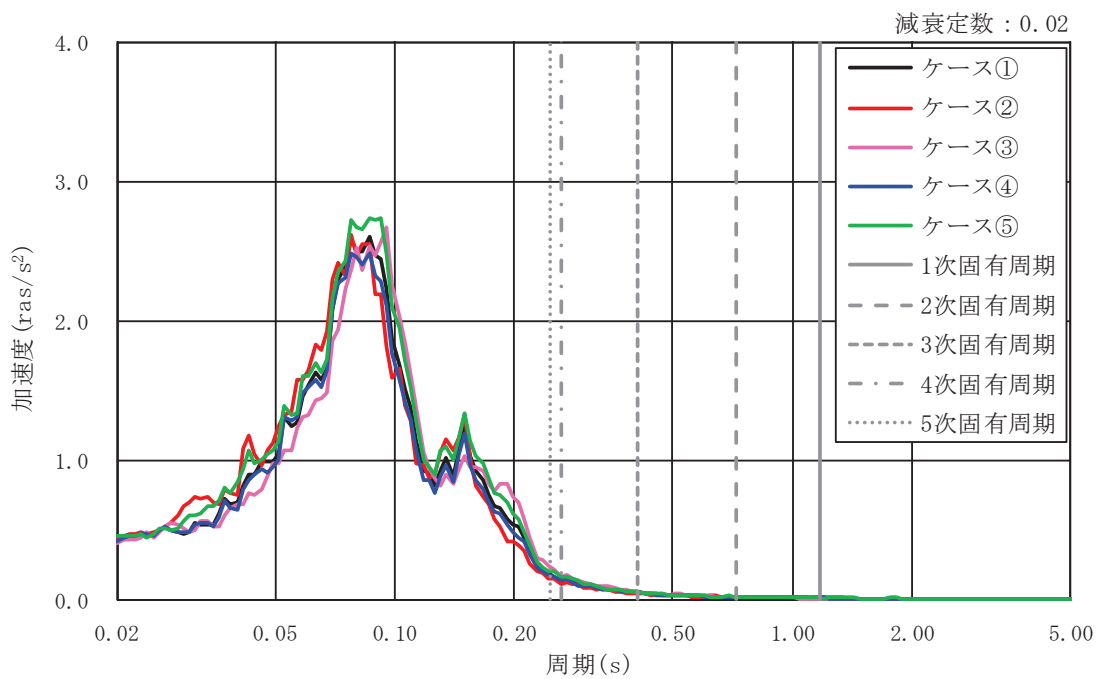


図 2-5(6) 基準地震動 S s 7 波による応答スペクトル (EW 断面, 回転成分)

表 2-2(1) 応答スペクトルの比較結果 (NS 断面, 並進成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (m/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	894	899	899	894	898
2	0.721	1148	1149	1162	1149	1150
3	0.408	2220	2187	2228	2207	2233
4	0.262	2524	2461	2636	2508	2595
5	0.245	2967	2896	3138	2915	3047

表 2-2(2) 応答スペクトルの比較結果 (EW 断面, 並進成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (m/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	896	893	895	894	897
2	0.721	1171	1164	1179	1168	1172
3	0.408	2307	2277	2374	2300	2329
4	0.262	2967	2768	3279	2925	3067
5	0.245	3604	3373	3988	3541	3743

表 2-2(3) 応答スペクトルの比較結果 (NS 断面, 鉛直成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (m/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	548	551	546	547	548
2	0.721	699	700	705	698	698
3	0.408	1141	1142	1148	1134	1136
4	0.262	1273	1229	1241	1215	1229
5	0.245	1401	1340	1349	1332	1346

表 2-2(4) 応答スペクトルの比較結果 (EW 断面, 鉛直成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (m/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	548	548	546	548	548
2	0.721	699	700	699	700	700
3	0.408	1141	1128	1142	1141	1136
4	0.262	1273	1251	1278	1266	1281
5	0.245	1401	1387	1400	1395	1418

表 2-2(5) 応答スペクトルの比較結果 (NS 断面, 回転成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (rad/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	0.021	0.018	0.020	0.017	0.024
2	0.721	0.025	0.026	0.027	0.025	0.029
3	0.408	0.047	0.040	0.039	0.036	0.050
4	0.262	0.094	0.073	0.093	0.085	0.110
5	0.245	0.106	0.107	0.115	0.093	0.121

表 2-2(6) 応答スペクトルの比較結果 (EW 断面, 回転成分)

モード No.	固有周期 (s)	応答加速度 (rad/s ²)				
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
1	1.175	0.012	0.012	0.012	0.013	0.013
2	0.721	0.020	0.019	0.019	0.017	0.021
3	0.408	0.053	0.050	0.061	0.055	0.056
4	0.262	0.140	0.119	0.170	0.143	0.163
5	0.245	0.189	0.154	0.243	0.172	0.204

3. 排気筒の耐震評価に及ぼす地盤物性及び材料物性の不確かさの影響検討

3.1 排気筒の耐震評価における不確かさ検討ケース

排気筒の耐震評価における不確かさ検討ケースを表 3-1 に示す。排気筒の耐震評価に対する不確かさの影響は、地盤物性及び材料物性を考慮する。

地盤物性の不確かさについて、排気筒の入力地震動は排気筒基礎の地震応答解析における基礎天端の応答値を用いることから、ケース①～ケース③に基づく入力地震動を用いることにより考慮する。「2.1 排気筒基礎のばらつき物性」

材料物性の不確かさについて、排気筒に設置される制震オイルダンパの性能変動として減衰係数の不確かさを考慮する（ケース④，ケース⑤）。入力地震動は基本ケースのケース①を用いる。制震オイルダンパの性能変動は、製造時のばらつき±10%と使用環境下における温度によるばらつきとして±10%を考慮し設定する。

表 3-1 排気筒の不確かさ検討ケース

解析ケース*		地盤物性 旧表土，盛土，D級岩盤 C _L 級岩盤，C _M 級岩盤， C _H 級岩盤，B級岩盤 (G：せん断弾性係数)	材料物性 (制震オイルダンパ) (C：減衰係数)	材料物性 (コンクリート) (E ₀ ：ヤング係数)
ケース①	基本ケース	平均値	設計値	設計基準強度
ケース②	地盤物性のばらつき (+1σ)を考慮した 解析ケース	平均値+1σ	設計値	設計基準強度
ケース③	地盤物性のばらつき (-1σ)を考慮した 解析ケース	平均値-1σ	設計値	設計基準強度
ケース④	制震オイルダンパの ばらつき(0.8C)を 考慮した解析ケース	平均値	設計値×0.8	設計基準強度
ケース⑤	制震オイルダンパの ばらつき(1.2C)を 考慮した解析ケース	平均値	設計値×1.2	設計基準強度

注記*：ケース①～③ケースは、排気筒基礎の地震応答解析（地盤物性の不確かさ）に基づく入力地震動の違いにより考慮。

3.2 排気筒の耐震評価における不確かさ検討に用いる地震動の選定

排気筒の耐震評価において不確かさを考慮したケースの応答値の算出に当たっては、基本ケースにおける排気筒の評価結果を確認したうえで、排気筒の評価結果への影響が大きい基準地震動に対して実施する。基本ケースにおける排気筒の評価結果を表 3-2～表 3-4 に示す。

排気筒の耐震評価において不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定方法を以下に示す。

- ① 基準地震動 S s 7 波の基本ケースについて、排気筒の地震応答解析を行い、断面算定を行う（V-2-7-2-1「排気筒の耐震性についての計算書」による）。
- ② ①から得られた断面算定結果を比較し、筒身と支柱材の照査値が最大となる基準地震動 S s の不確かさを考慮した検討に用いる入力地震動とする。

排気筒の筒身及び支柱材の評価結果から、筒身着目として EW 断面における S s - D 2 地震動、支柱材着目として EW 断面における S s - N 1 地震動を用いて、不確かさを考慮した検討を行う。

表3-2(1) 第2号機筒身の評価結果 (NS断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1
161.8	A	φ 3020×10	0.26	0.30	0.21	0.24	0.35	0.27	0.32
155.5	A'	φ 3020×10	0.27	0.27	0.21	0.20	0.27	0.26	0.22
149.1	B	φ 3020×10	0.35	0.36	0.32	0.29	0.42	0.36	0.32
142.0	B'	φ 3020×10	0.44	0.42	0.42	0.41	0.50	0.42	0.39
134.8	C	φ 3020×10	0.55	0.49	0.50	0.49	0.53	0.45	0.46
126.8	C'	φ 3020×10	0.52	0.48	0.46	0.48	0.47	0.45	0.45
118.3	D	φ 3020×10	0.57	0.53	0.53	0.51	0.52	0.52	0.49
108.8	D'	φ 3020×10	0.59	0.58	0.53	0.50	0.55	0.55	0.55
98.8	E	φ 3020×10	0.53	0.53	0.45	0.41	0.50	0.52	0.48
86.4	E'	φ 3020×10	0.45	0.43	0.38	0.36	0.44	0.44	0.41
74.8	F	φ 3020×10	<u>0.74</u>	0.72	0.69	0.68	0.71	0.66	0.64
61.2	G	φ 3020×10	0.58	0.57	0.50	0.48	0.57	0.59	0.48
41.8	H	φ 3020×10	0.41	0.42	0.36	0.35	0.42	0.44	0.34
24.3	M1	φ 3020×10	0.52	0.49	0.46	0.46	0.53	0.55	0.54
19.3	M2	φ 3720×10	0.48	0.46	0.43	0.42	0.50	0.52	0.50
15.3	I	φ 3720×10	0.53	0.50	0.48	0.47	0.57	0.58	0.58

表3-2(2) 第2号機筒身の評価結果 (EW断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S s - D 1	S s - D 2	S s - D 3	S s - F 1	S s - F 2	S s - F 3	S s - N 1
161.8	A	φ 3020×10	0.29	0.33	0.26	0.23	0.36	0.29	0.36
155.5	A'	φ 3020×10	0.31	0.29	0.25	0.23	0.29	0.28	0.25
149.1	B	φ 3020×10	0.38	0.39	0.35	0.30	0.42	0.37	0.34
142.0	B'	φ 3020×10	0.44	0.46	0.42	0.42	0.50	0.43	0.43
134.8	C	φ 3020×10	0.55	0.54	0.51	0.50	0.53	0.46	0.50
126.8	C'	φ 3020×10	0.51	0.50	0.48	0.47	0.45	0.47	0.49
118.3	D	φ 3020×10	0.55	0.58	0.55	0.50	0.54	0.52	0.53
108.8	D'	φ 3020×10	0.60	0.64	0.56	0.52	0.58	0.60	0.60
98.8	E	φ 3020×10	0.55	0.56	0.46	0.43	0.56	0.55	0.52
86.4	E'	φ 3020×10	0.45	0.44	0.41	0.38	0.46	0.48	0.42
74.8	F	φ 3020×10	0.75	<u>0.77</u>	0.70	0.69	0.72	0.72	0.70
61.2	G	φ 3020×10	0.60	0.64	0.52	0.52	0.57	0.65	0.48
41.8	H	φ 3020×10	0.43	0.45	0.39	0.36	0.45	0.48	0.34
24.3	M1	φ 3020×10	0.55	0.53	0.48	0.48	0.57	0.57	0.56
19.3	M2	φ 3720×10	0.51	0.49	0.43	0.44	0.52	0.54	0.53
15.3	I	φ 3720×10	0.57	0.55	0.48	0.50	0.60	0.59	0.61

表3-3(1) 第3号機筒身の評価結果 (NS断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1
161.8	A	φ 3020×10	0.25	0.30	0.22	0.23	0.34	0.28	0.32
155.5	A'	φ 3020×10	0.27	0.27	0.22	0.19	0.27	0.27	0.22
149.1	B	φ 3020×10	0.34	0.36	0.32	0.29	0.41	0.37	0.32
142.0	B'	φ 3020×10	0.43	0.42	0.42	0.41	0.49	0.43	0.40
134.8	C	φ 3020×10	0.55	0.50	0.51	0.48	0.52	0.47	0.47
126.8	C'	φ 3020×10	0.51	0.49	0.47	0.46	0.46	0.47	0.45
118.3	D	φ 3020×10	0.56	0.53	0.54	0.50	0.51	0.54	0.49
108.8	D'	φ 3020×10	0.59	0.58	0.54	0.48	0.54	0.57	0.55
98.8	E	φ 3020×10	0.52	0.54	0.46	0.39	0.48	0.54	0.49
86.4	E'	φ 3020×10	0.45	0.43	0.40	0.36	0.41	0.48	0.41
74.8	F	φ 3020×10	<u>0.74</u>	0.73	0.70	0.66	0.69	0.69	0.64
61.2	G	φ 3020×10	0.58	0.57	0.52	0.46	0.56	0.61	0.48
41.8	H	φ 3020×10	0.41	0.44	0.37	0.33	0.39	0.47	0.34
24.3	M1	φ 3020×10	0.52	0.51	0.49	0.44	0.49	0.59	0.54
19.3	M2	φ 3720×10	0.48	0.46	0.45	0.40	0.47	0.55	0.51
15.3	I	φ 3720×10	0.53	0.52	0.50	0.45	0.54	0.61	0.58

表3-3(2) 第3号機筒身の評価結果 (EW断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1
161.8	A	φ 3020×10	0.29	0.34	0.26	0.23	0.36	0.30	0.36
155.5	A'	φ 3020×10	0.32	0.29	0.25	0.23	0.29	0.29	0.25
149.1	B	φ 3020×10	0.39	0.38	0.35	0.30	0.42	0.37	0.34
142.0	B'	φ 3020×10	0.44	0.46	0.42	0.42	0.50	0.42	0.43
134.8	C	φ 3020×10	0.55	0.53	0.50	0.51	0.54	0.45	0.49
126.8	C'	φ 3020×10	0.51	0.50	0.47	0.48	0.46	0.46	0.49
118.3	D	φ 3020×10	0.56	0.57	0.54	0.52	0.56	0.51	0.53
108.8	D'	φ 3020×10	0.61	0.64	0.55	0.53	0.59	0.59	0.61
98.8	E	φ 3020×10	0.55	0.57	0.47	0.44	0.55	0.56	0.51
86.4	E'	φ 3020×10	0.44	0.46	0.42	0.39	0.44	0.50	0.43
74.8	F	φ 3020×10	0.75	<u>0.76</u>	0.69	0.71	0.72	0.71	0.70
61.2	G	φ 3020×10	0.59	0.64	0.52	0.51	0.57	0.65	0.49
41.8	H	φ 3020×10	0.43	0.44	0.39	0.37	0.42	0.49	0.34
24.3	M1	φ 3020×10	0.54	0.55	0.49	0.47	0.55	0.60	0.56
19.3	M2	φ 3720×10	0.50	0.50	0.45	0.44	0.51	0.56	0.53
15.3	I	φ 3720×10	0.57	0.56	0.50	0.49	0.57	0.63	0.61

表3-4(1) 主柱材の評価結果 (NS断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1
161.8-155.5	A-A'	φ 457.2×7.9	0.31	0.31	0.24	0.20	0.20	0.30	0.26
155.5-149.1	A'-B	φ 457.2×7.9	0.54	0.52	0.41	0.46	0.52	0.48	0.62
149.1-142.0	B-B'	φ 457.2×7.9	0.66	0.66	0.52	0.52	0.62	0.62	0.74
142.0-134.8	B'-C	φ 609.6×9.5	0.63	0.59	0.49	0.55	0.65	0.57	0.76
134.8-126.8	C-C'	φ 609.6×9.5	0.62	0.64	0.51	0.55	0.60	0.60	0.74
126.8-118.3	C'-D	φ 711.2×12.7	0.62	0.63	0.52	0.63	0.60	0.55	0.76
118.3-108.8	D-D'	φ 711.2×12.7	0.62	0.62	0.53	0.62	0.59	0.59	0.75
108.8- 98.8	D'-E	φ 812.8×16.0	0.66	0.65	0.56	0.70	0.63	0.58	0.80
98.8- 86.4	E-E'	φ 812.8×16.0	0.69	0.67	0.61	0.73	0.66	0.61	<u>0.82</u>
86.4- 74.8	E'-F	φ 1000×18.0	0.73	0.63	0.68	0.76	0.68	0.57	0.78
74.8- 61.2	F - G	φ 1000×18.0	0.76	0.67	0.72	0.78	0.71	0.61	<u>0.82</u>
61.2- 41.8	G - H	φ 1100×18.0	0.65	0.58	0.61	0.61	0.58	0.49	0.57
41.8- 28.6	H-H'	φ 1100×20.0	0.73	0.65	0.67	0.70	0.68	0.57	0.66
28.6- 15.3	H' -I	φ 1100×20.0	0.70	0.62	0.64	0.65	0.68	0.58	0.68

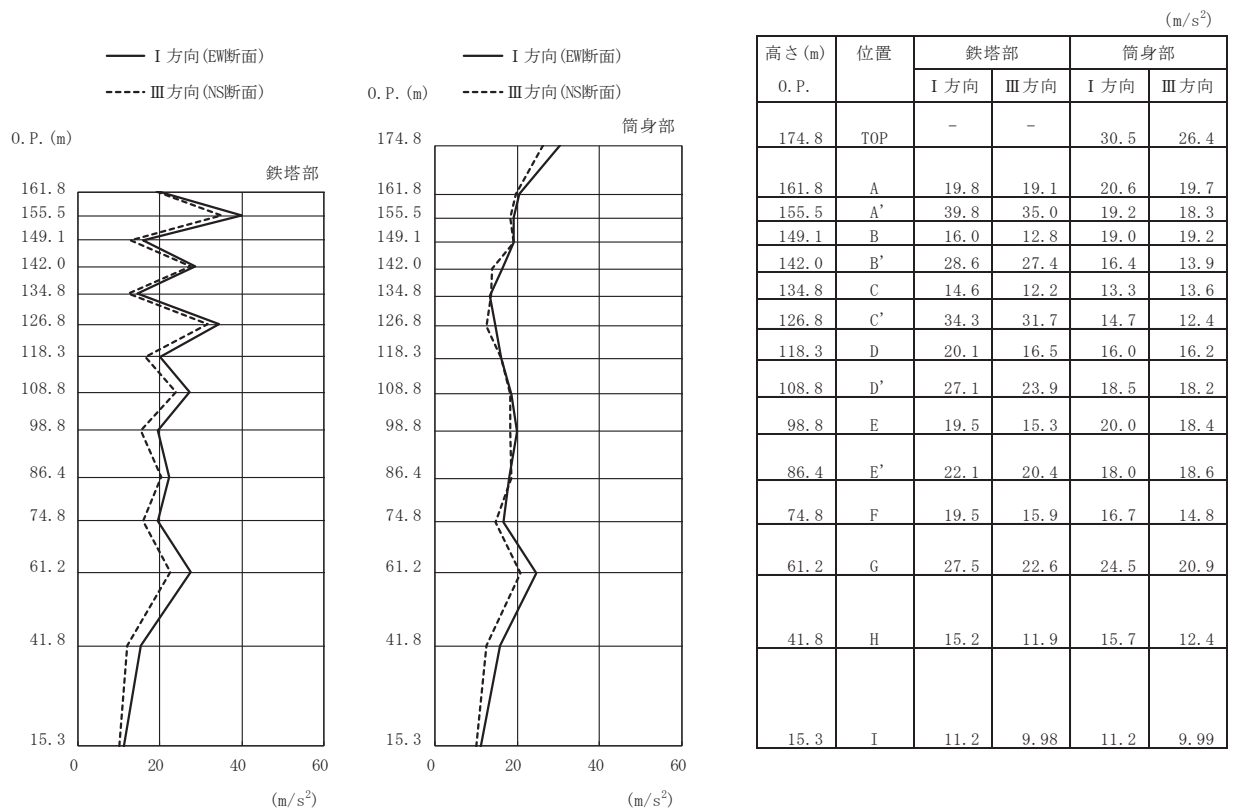
表3-4(2) 主柱材の評価結果 (EW断面)

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	検定値						
			S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1
161.8-155.5	A-A'	φ 457.2×7.9	0.30	0.31	0.25	0.22	0.22	0.28	0.28
155.5-149.1	A'-B	φ 457.2×7.9	0.56	0.59	0.44	0.50	0.57	0.49	0.71
149.1-142.0	B-B'	φ 457.2×7.9	0.71	0.72	0.55	0.56	0.67	0.64	0.81
142.0-134.8	B'-C	φ 609.6×9.5	0.65	0.63	0.51	0.59	0.69	0.58	0.87
134.8-126.8	C-C'	φ 609.6×9.5	0.65	0.64	0.52	0.59	0.63	0.62	0.83
126.8-118.3	C'-D	φ 711.2×12.7	0.66	0.65	0.54	0.64	0.60	0.56	0.87
118.3-108.8	D-D'	φ 711.2×12.7	0.65	0.65	0.54	0.63	0.59	0.57	0.85
108.8- 98.8	D'-E	φ 812.8×16.0	0.68	0.67	0.55	0.71	0.62	0.57	0.88
98.8- 86.4	E-E'	φ 812.8×16.0	0.71	0.69	0.61	0.74	0.65	0.59	<u>0.90</u>
86.4- 74.8	E'-F	φ 1000×18.0	0.73	0.66	0.68	0.76	0.66	0.54	0.86
74.8- 61.2	F - G	φ 1000×18.0	0.75	0.70	0.72	0.79	0.69	0.58	0.89
61.2- 41.8	G - H	φ 1100×18.0	0.65	0.63	0.62	0.62	0.56	0.46	0.61
41.8- 28.6	H-H'	φ 1100×20.0	0.75	0.70	0.69	0.70	0.66	0.56	0.71
28.6- 15.3	H' -I	φ 1100×20.0	0.74	0.67	0.66	0.66	0.68	0.58	0.73

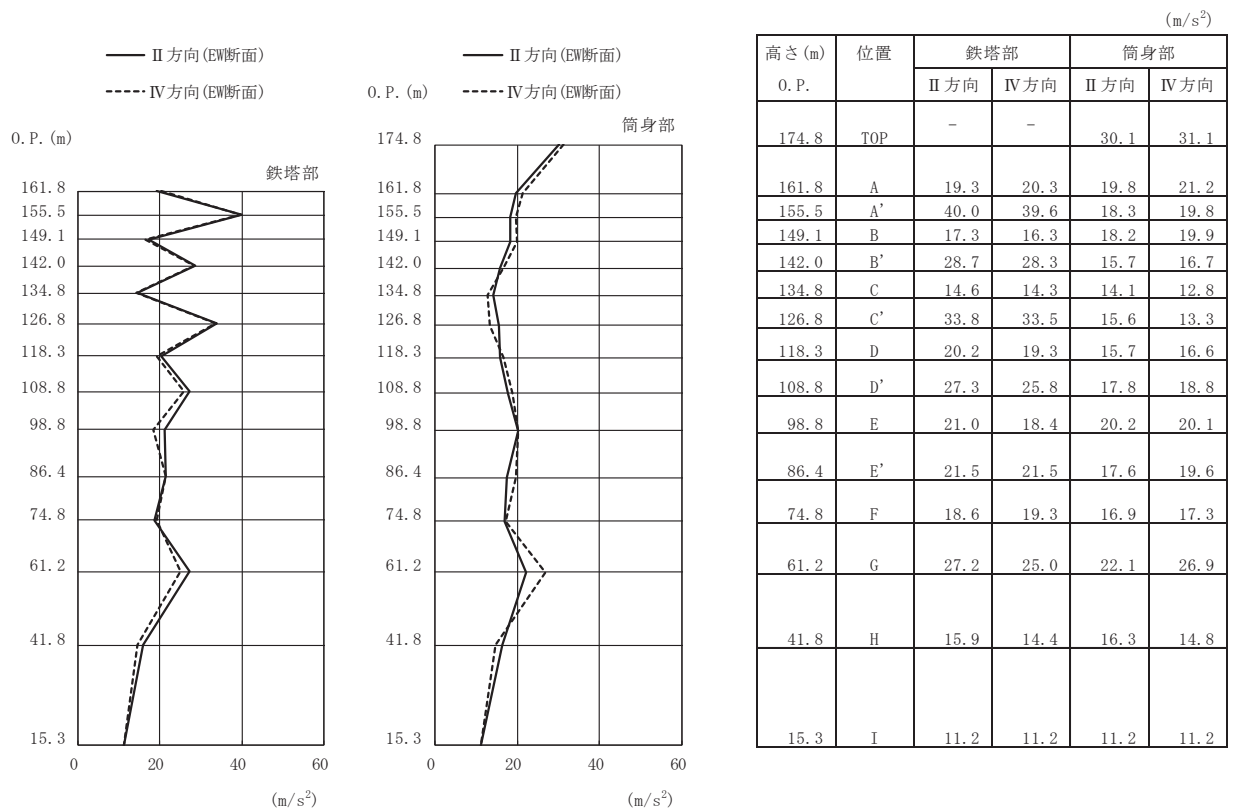
3.3 地盤物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

基本ケースの地震応答解析結果は、添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」に示していることから、ここでは地盤物性及び材料物性の不確かさを考慮した基準地震動 S_s に対する地震応答解析結果を図 3-1～図 3-16 に示す。また、検定値が最大となる支柱材 (E' 位置) における $S_s - N1$ の最大応答値を表 3-5 に示す。

表 3-5 に示す地盤物性及び材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果より、各検討ケースの最大応答加速度、最大応答変位、最大応答軸力、最大応答曲げモーメントはおおむね同等であることを確認した。

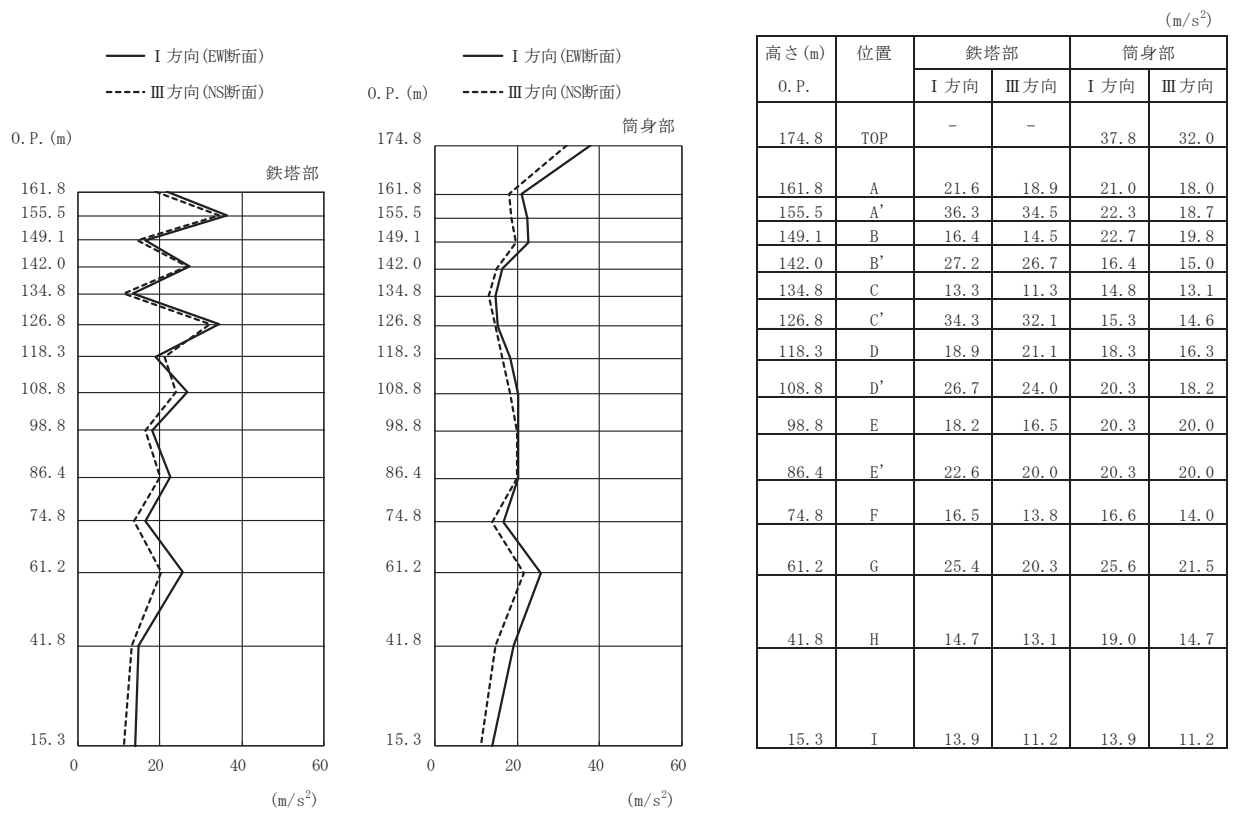


(a) S s - D 1 (直交方向)

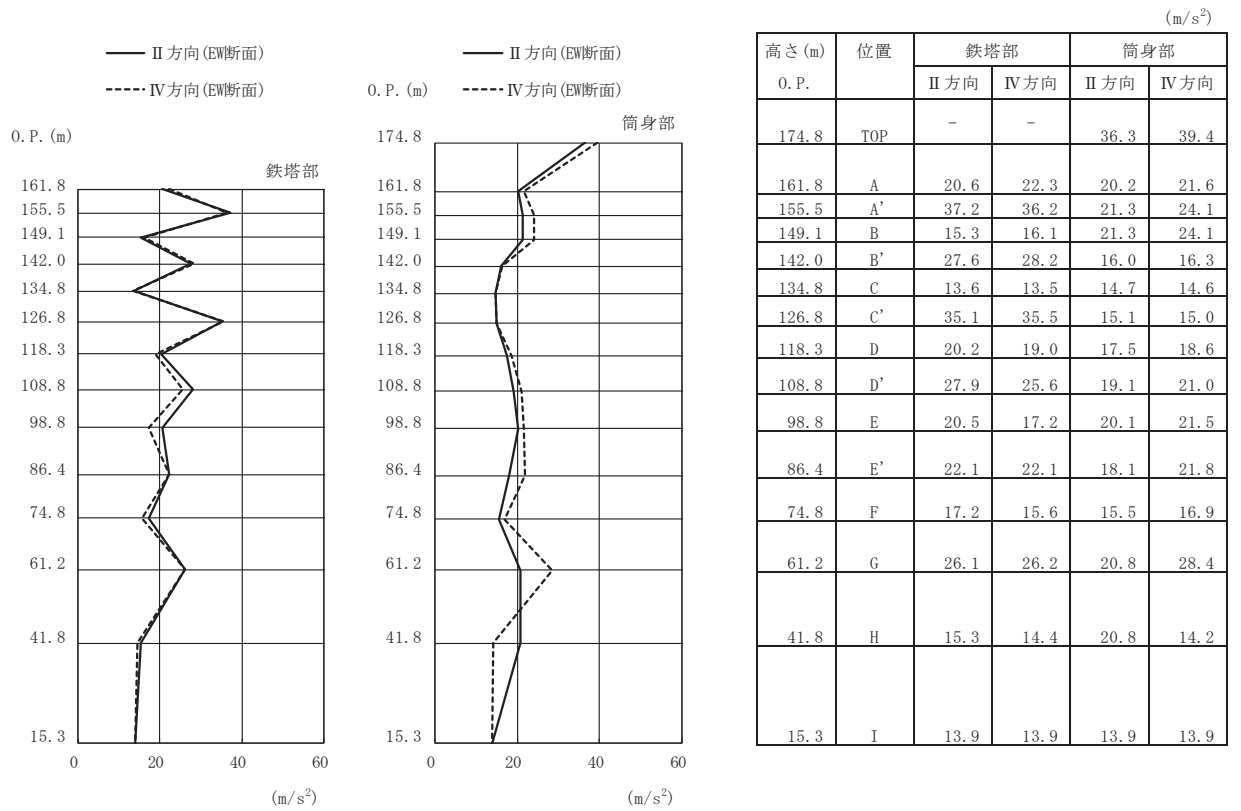


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-1(1) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (1/7)

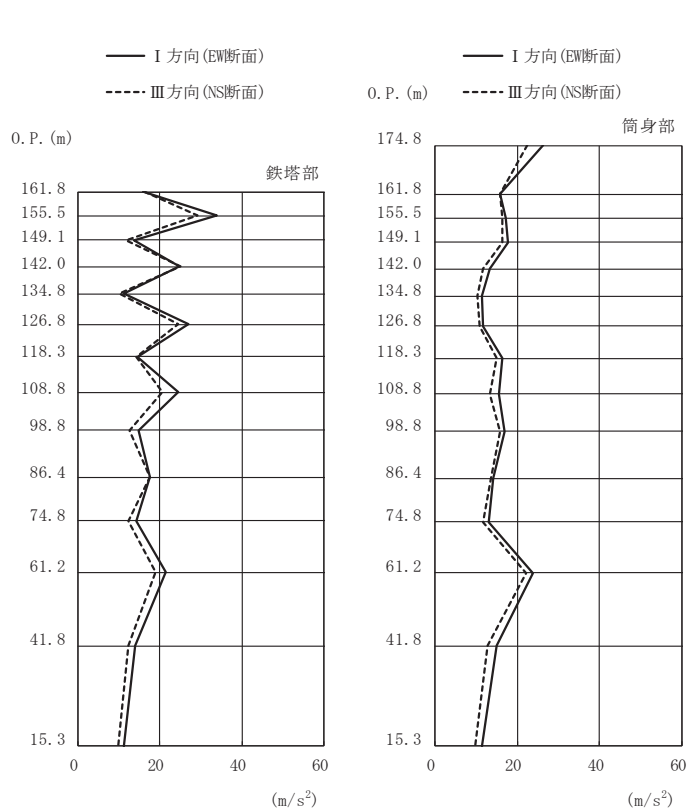


(c) S s - D 2 (直交方向)



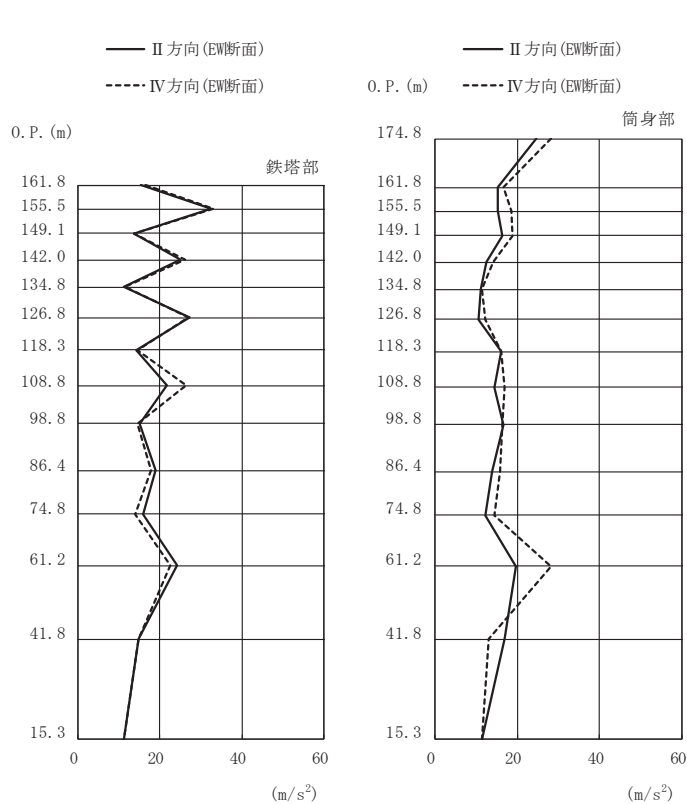
(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-1(2) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	26.4	22.4
161.8	A	15.9	16.2	15.9	15.7
155.5	A'	33.7	29.2	17.1	16.5
149.1	B	13.7	11.8	17.7	16.3
142.0	B'	24.8	25.1	13.4	11.7
134.8	C	11.2	10.2	11.3	10.3
126.8	C'	27.0	24.3	11.7	11.0
118.3	D	14.6	14.3	16.3	15.0
108.8	D'	24.5	20.5	15.6	13.4
98.8	E	14.7	12.5	16.8	15.7
86.4	E'	17.6	17.5	14.3	13.6
74.8	F	14.2	12.3	13.0	11.8
61.2	G	21.4	18.8	23.7	22.1
41.8	H	14.0	12.4	15.1	12.7
15.3	I	11.3	9.74	11.3	9.73

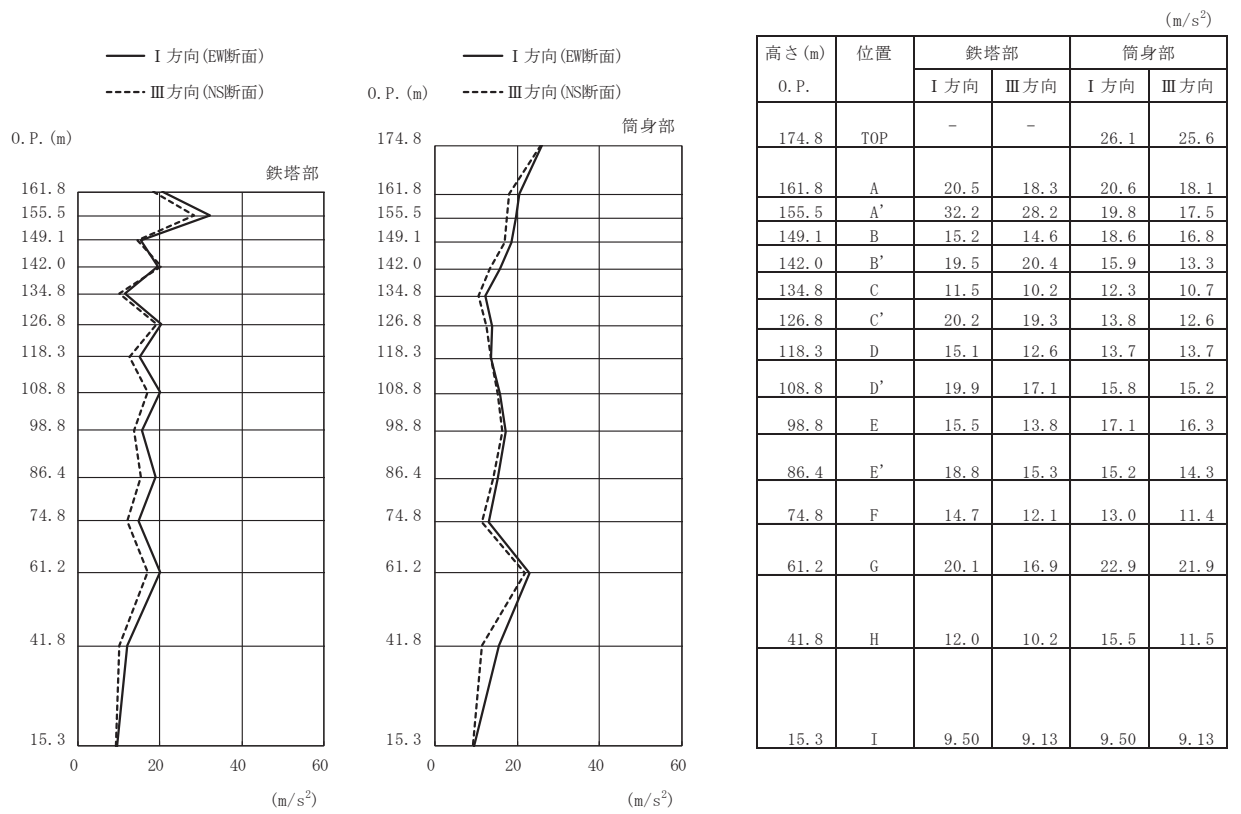
(e) S s - D 3 (直交方向)



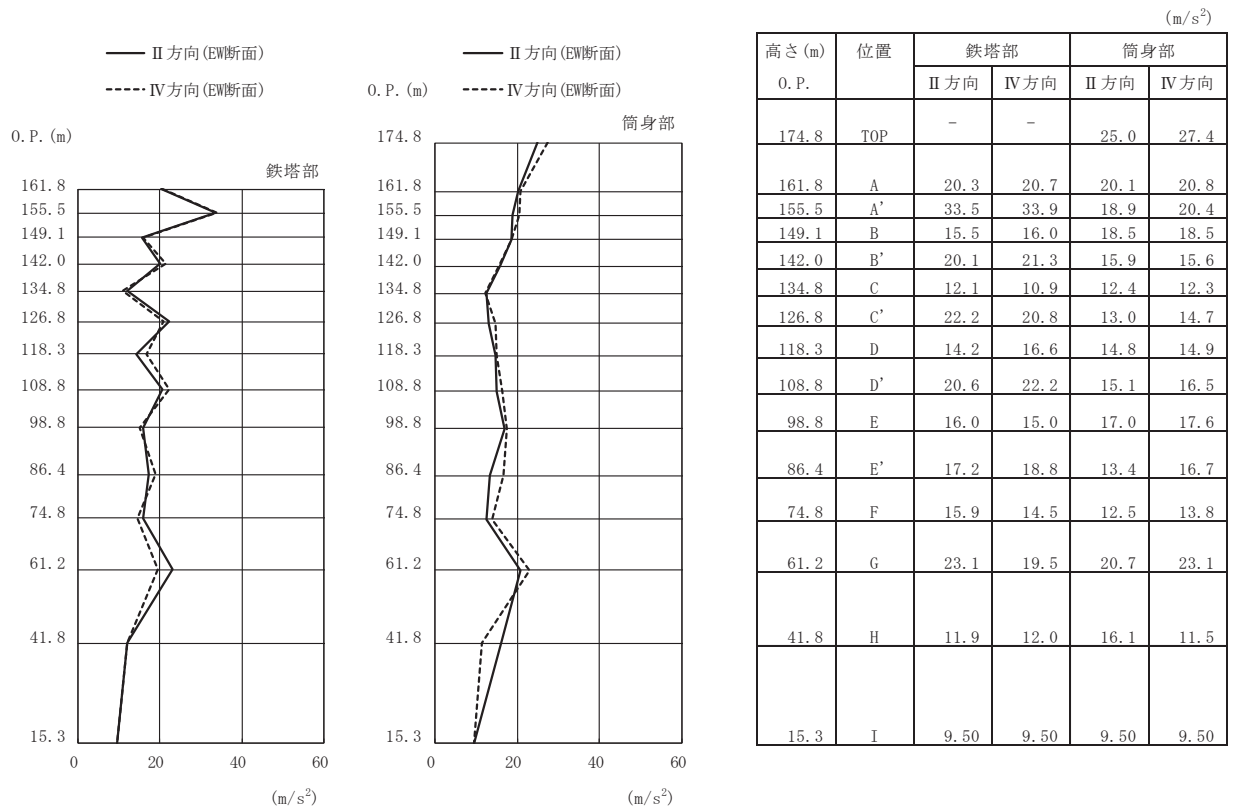
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	24.7	28.1
161.8	A	15.2	16.5	15.2	16.6
155.5	A'	32.5	32.9	15.4	18.6
149.1	B	13.7	13.8	16.5	18.9
142.0	B'	25.0	26.1	12.5	14.1
134.8	C	11.1	11.4	11.2	11.3
126.8	C'	27.2	27.0	10.7	12.3
118.3	D	14.2	14.5	16.2	16.1
108.8	D'	21.7	26.5	14.4	16.9
98.8	E	15.1	14.5	16.6	16.5
86.4	E'	19.0	17.9	13.9	15.8
74.8	F	16.0	14.0	12.3	14.5
61.2	G	24.1	22.6	19.7	28.1
41.8	H	14.8	14.9	17.0	13.0
15.3	I	11.3	11.3	11.3	11.3

(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-1(3) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (3/7)

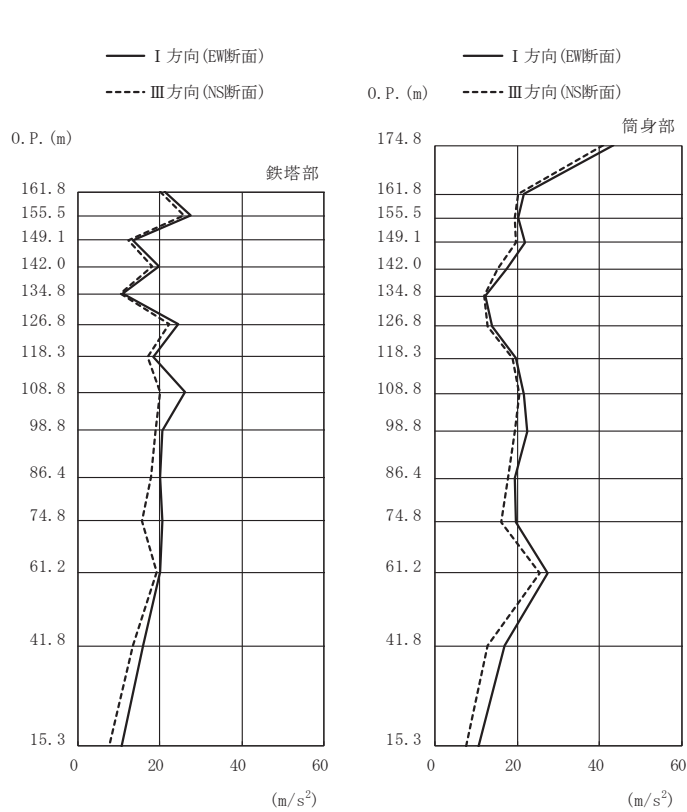


(g) S s - F 1 (直交方向)



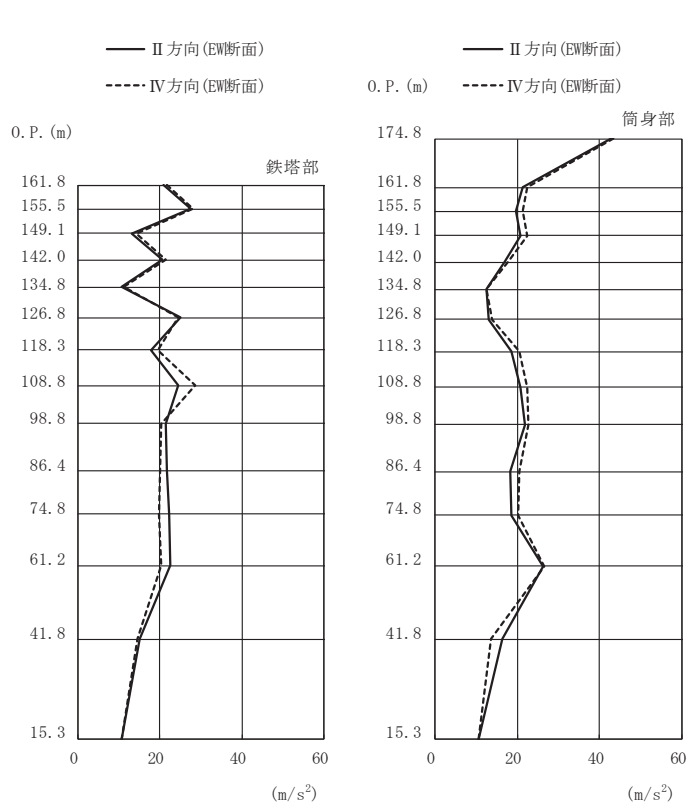
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-1(4) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	43.2	40.8
161.8	A	21.1	20.0	21.6	20.3
155.5	A'	27.6	25.9	20.1	19.3
149.1	B	13.5	12.4	21.8	19.7
142.0	B'	19.6	18.2	17.5	15.4
134.8	C	11.0	10.3	12.3	12.1
126.8	C'	24.4	22.2	13.8	12.7
118.3	D	18.3	17.0	19.7	18.9
108.8	D'	26.1	20.1	21.7	20.6
98.8	E	20.7	18.9	22.5	19.5
86.4	E'	20.0	17.7	19.5	17.8
74.8	F	20.7	15.6	19.7	16.0
61.2	G	20.1	19.1	27.5	25.5
41.8	H	16.0	13.4	16.8	12.9
15.3	I	10.7	7.64	10.7	7.64

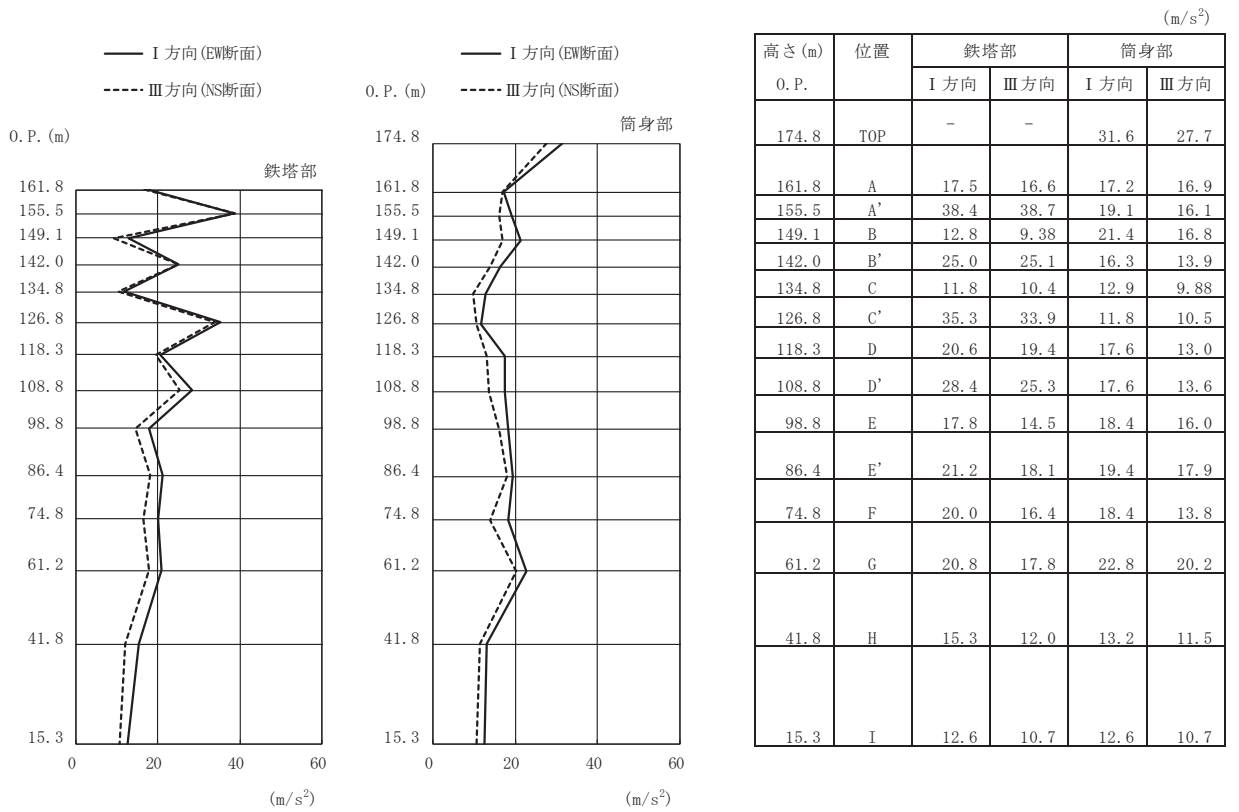
(i) S s - F 2 (直交方向)



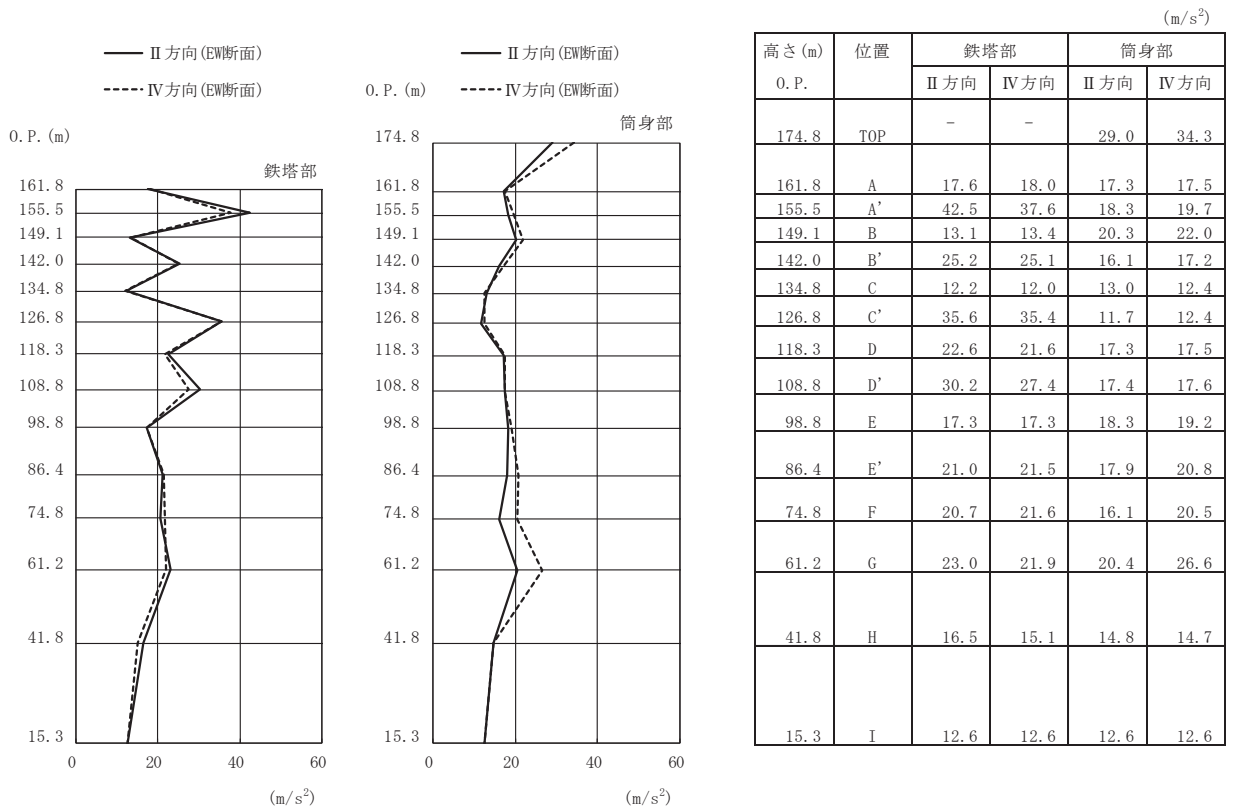
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	42.7	43.4
161.8	A	20.9	21.6	21.3	22.3
155.5	A'	27.4	28.0	19.6	21.2
149.1	B	13.0	14.3	20.9	22.3
142.0	B'	20.6	21.3	17.0	17.7
134.8	C	10.6	11.2	12.6	12.4
126.8	C'	25.0	24.3	13.2	14.0
118.3	D	17.9	19.5	18.7	20.4
108.8	D'	24.4	28.7	20.8	22.4
98.8	E	21.4	20.4	22.0	22.8
86.4	E'	21.8	20.1	18.2	20.6
74.8	F	22.1	19.7	18.7	20.2
61.2	G	22.5	20.3	26.2	26.6
41.8	H	15.0	14.6	16.4	13.5
15.3	I	10.7	10.7	10.7	10.7

(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-1(5) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (5/7)

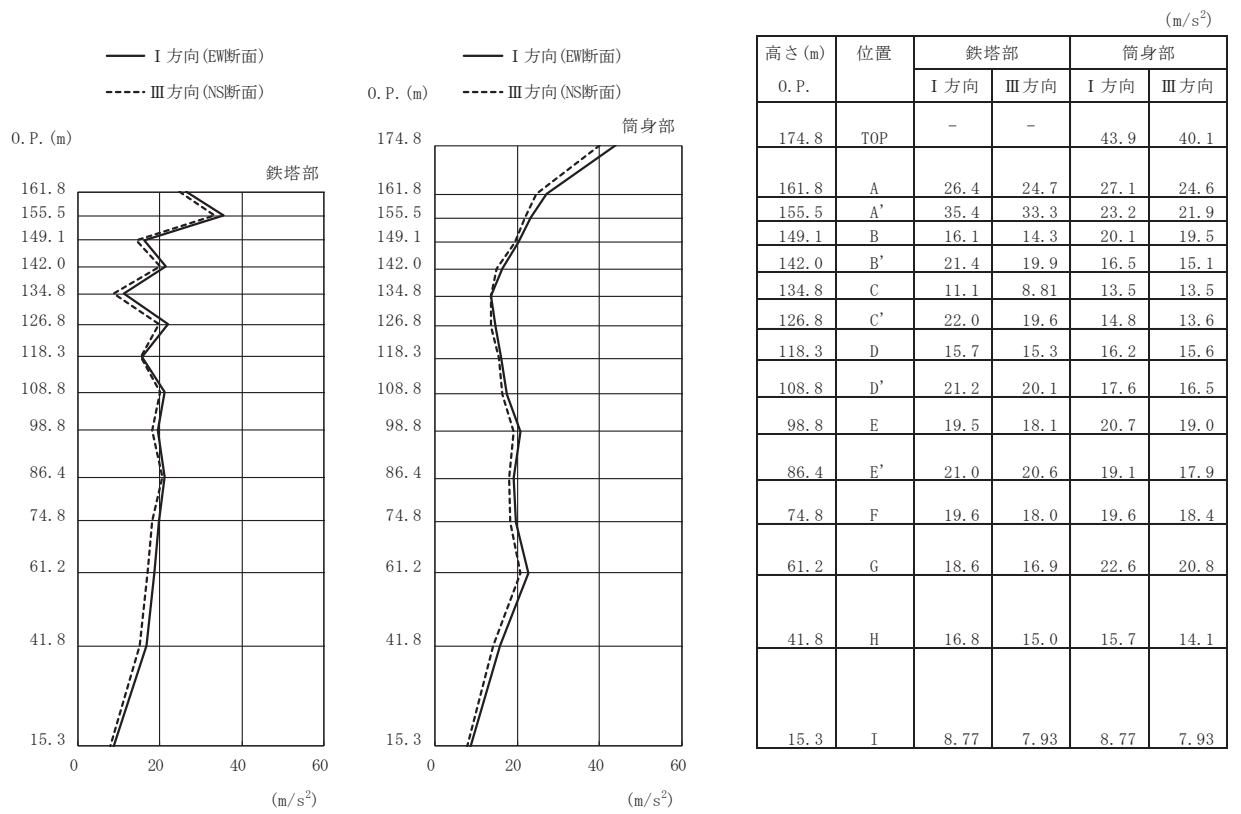


(k) S s - F 3 (直交方向)

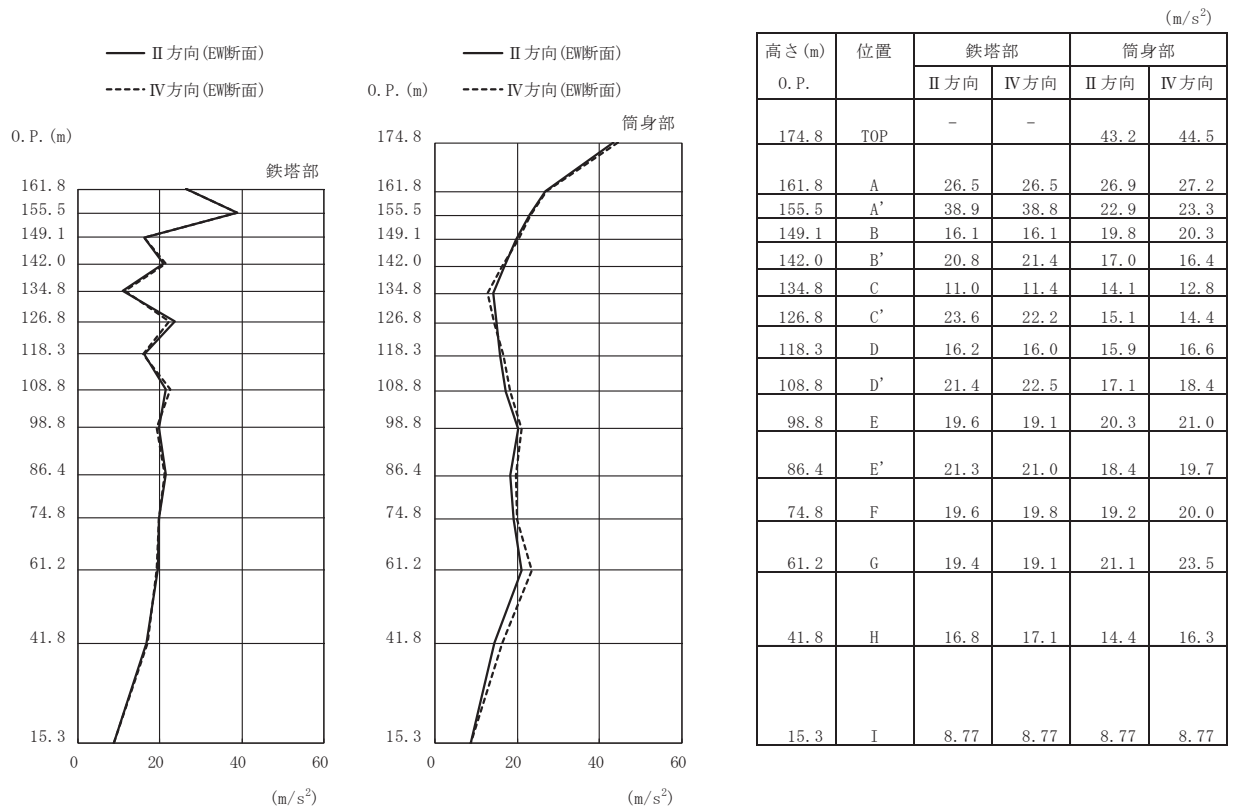


(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-1(6) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (6/7)

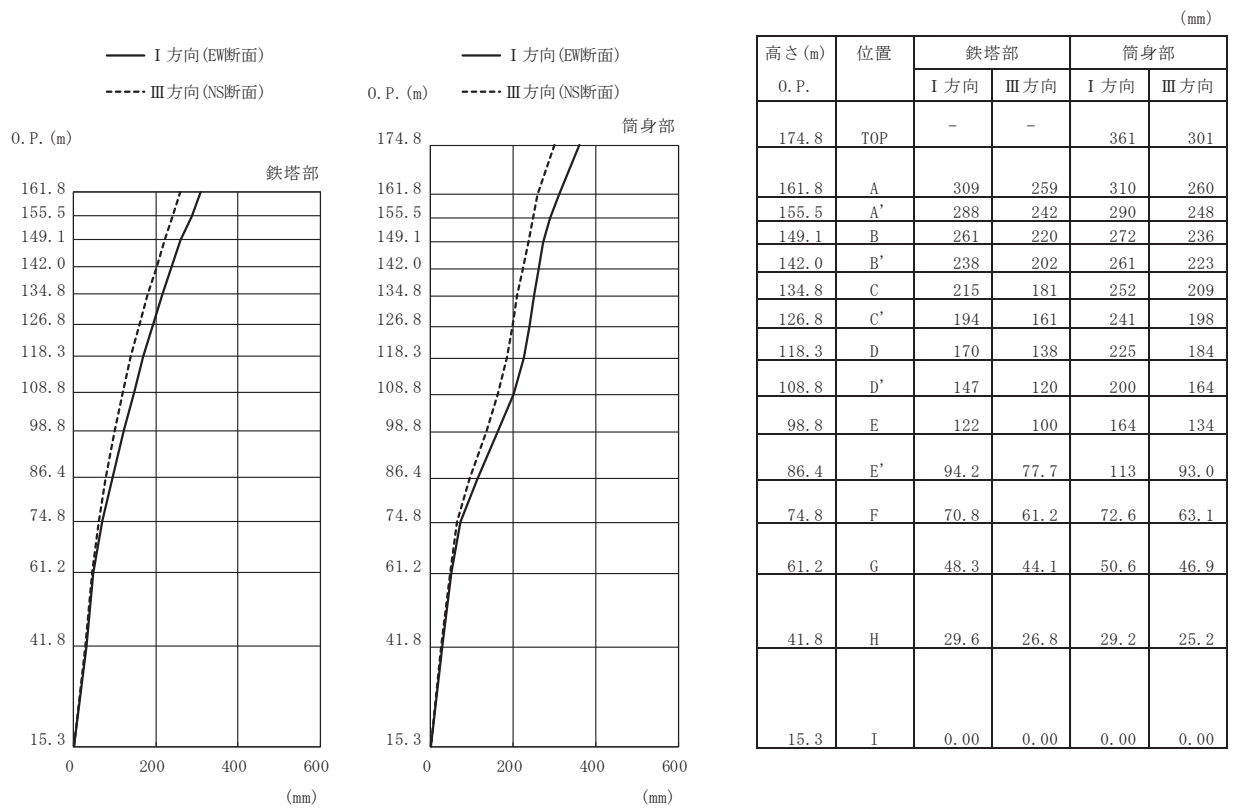


(m) S s - N 1 (直交方向)

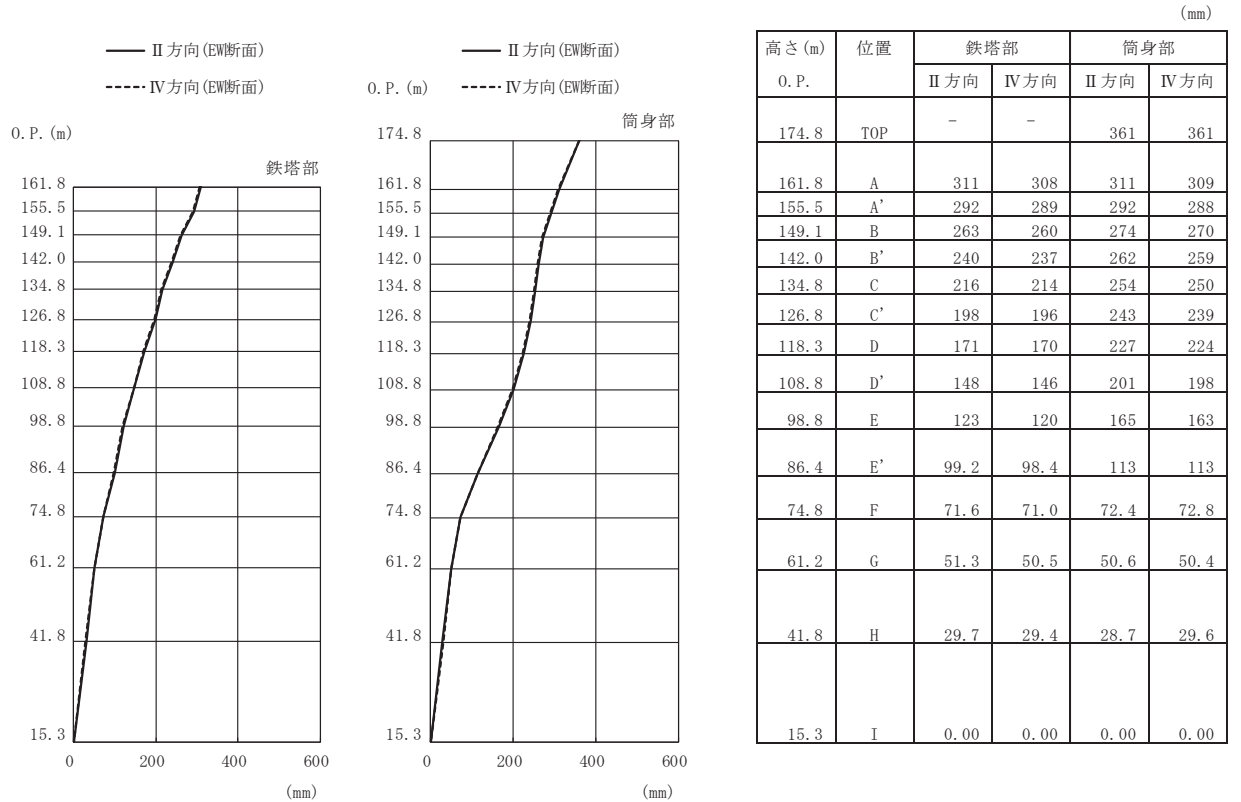


(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-1(7) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース②) (7/7)

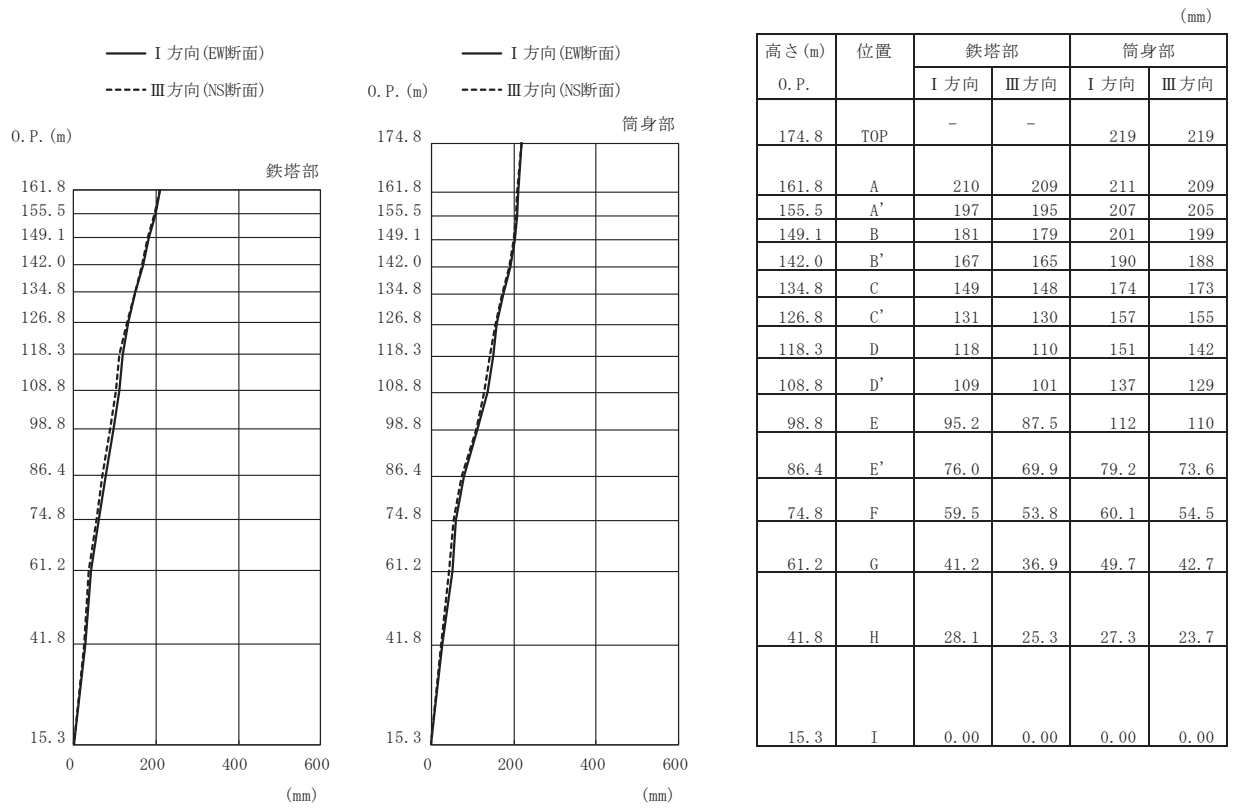


(a) S s - D 1 (直交方向)

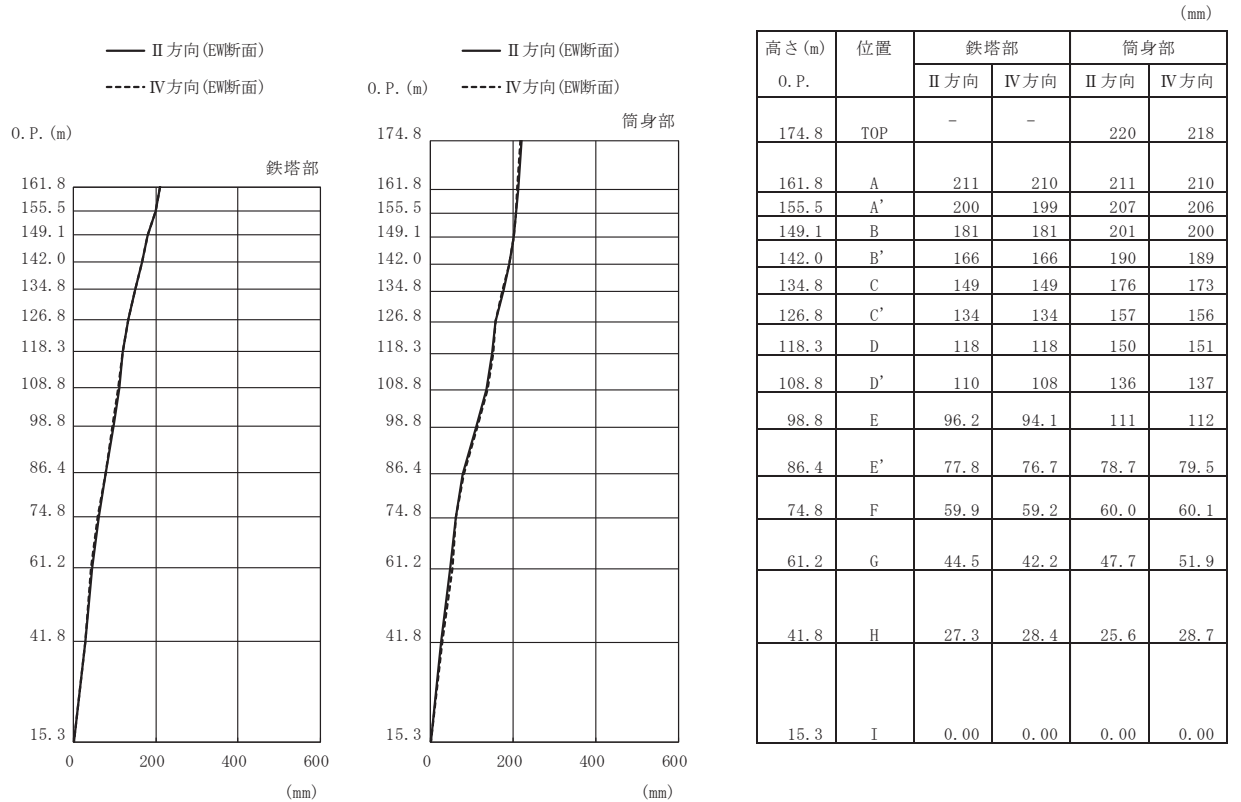


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-2(1) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (1/7)

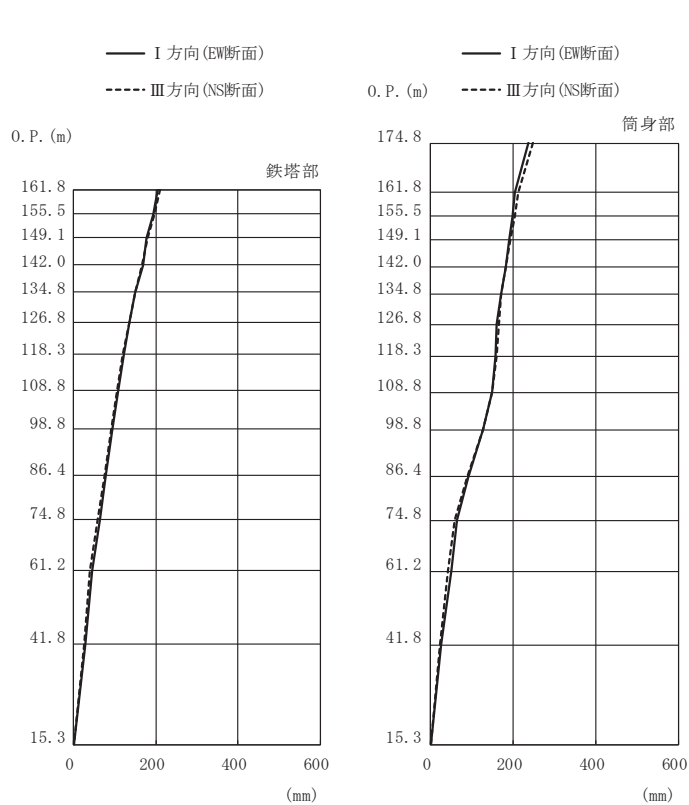


(c) S s - D 2 (直交方向)



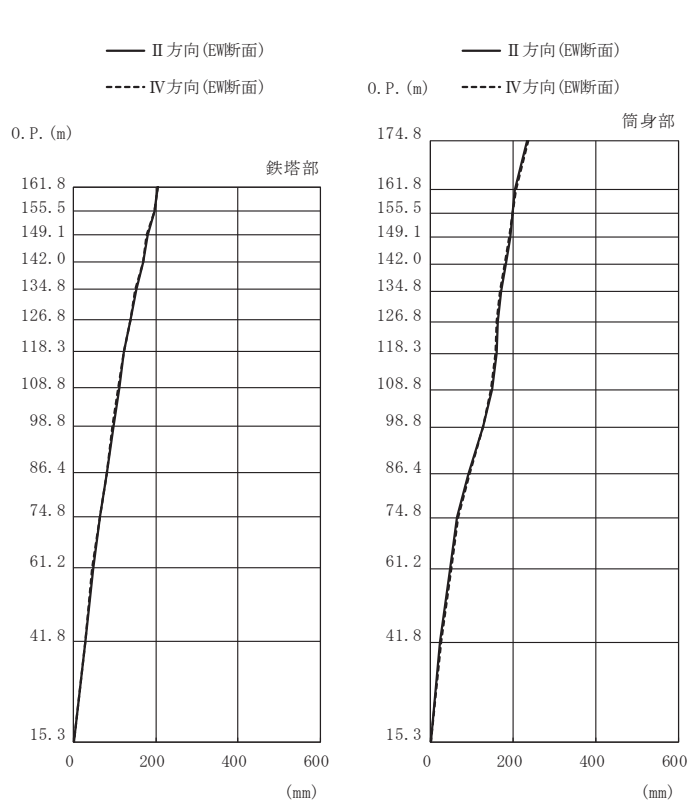
(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-2(2) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	236	249
161.8	A	205	211	205	212
155.5	A'	194	197	198	203
149.1	B	178	180	191	194
142.0	B'	168	165	181	183
134.8	C	150	149	170	171
126.8	C'	136	135	161	165
118.3	D	122	120	158	161
108.8	D'	109	106	148	149
98.8	E	95.0	91.3	127	126
86.4	E'	78.2	74.0	92.5	89.2
74.8	F	63.2	57.9	64.9	59.4
61.2	G	44.2	39.5	49.1	42.8
41.8	H	27.4	24.6	24.7	22.3
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

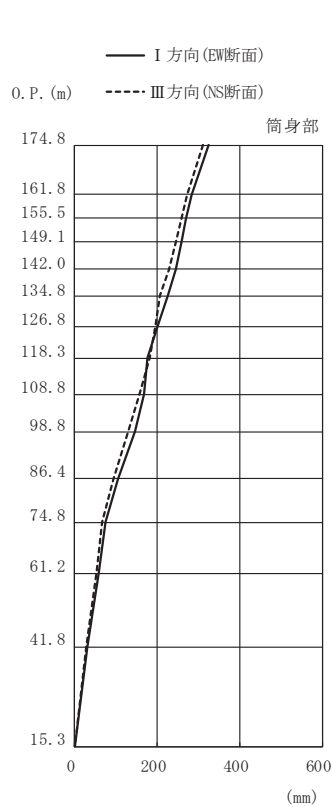
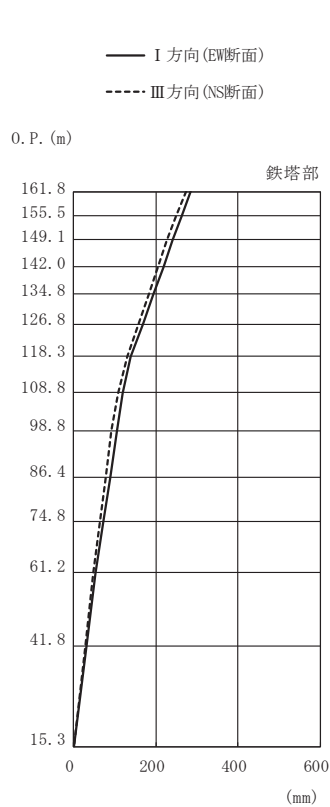
(e) S s - D 3 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	234	238
161.8	A	205	205	205	206
155.5	A'	197	196	199	198
149.1	B	179	178	192	190
142.0	B'	169	168	182	179
134.8	C	151	150	172	169
126.8	C'	138	138	162	161
118.3	D	123	122	159	157
108.8	D'	111	109	148	147
98.8	E	95.7	94.0	127	127
86.4	E'	80.4	79.4	92.0	93.0
74.8	F	63.1	63.7	64.2	65.6
61.2	G	46.7	45.9	48.0	50.1
41.8	H	27.4	27.3	23.2	26.5
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

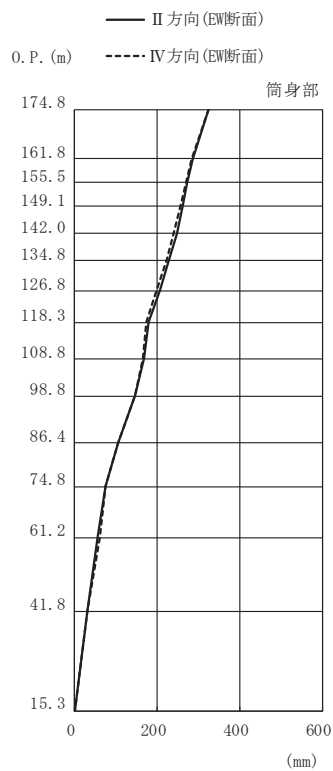
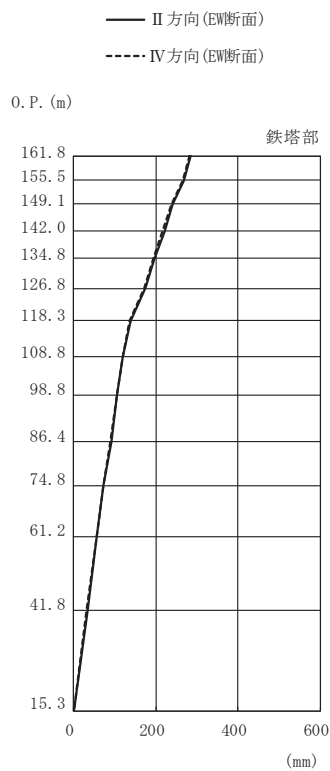
(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-2(3) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (3/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	324	312
161.8	A	284	273	285	274
155.5	A'	263	249	271	260
149.1	B	240	226	260	245
142.0	B'	219	205	244	228
134.8	C	195	182	225	208
126.8	C'	169	158	202	196
118.3	D	138	130	177	181
108.8	D'	118	109	168	156
98.8	E	105	92.2	145	129
86.4	E'	88.7	78.9	105	94.6
74.8	F	72.8	64.8	74.6	66.6
61.2	G	53.5	47.4	57.3	52.6
41.8	H	32.0	28.8	30.8	27.5
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

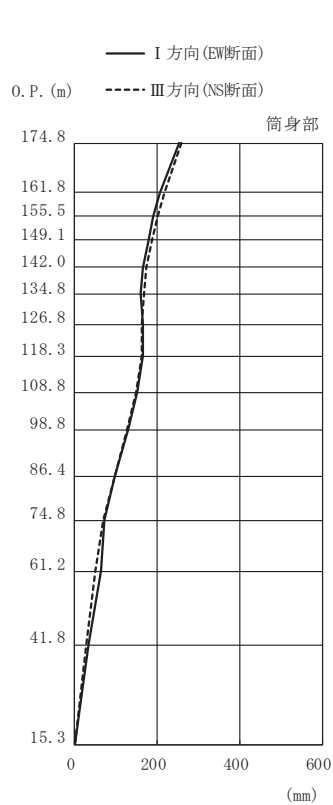
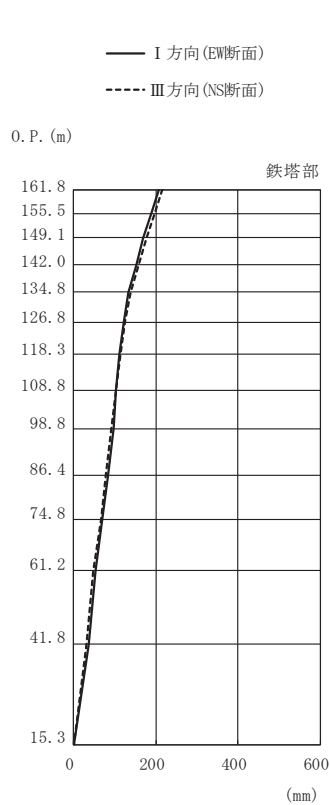
(g) S s - F 1 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	324	324
161.8	A	285	283	286	283
155.5	A'	268	265	273	269
149.1	B	242	239	262	257
142.0	B'	220	217	247	241
134.8	C	196	194	229	222
126.8	C'	173	171	206	199
118.3	D	139	137	179	175
108.8	D'	119	118	169	166
98.8	E	106	105	145	145
86.4	E'	90.2	88.8	105	105
74.8	F	72.7	73.6	73.5	75.7
61.2	G	56.9	54.6	54.8	60.1
41.8	H	32.7	32.0	30.0	31.3
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

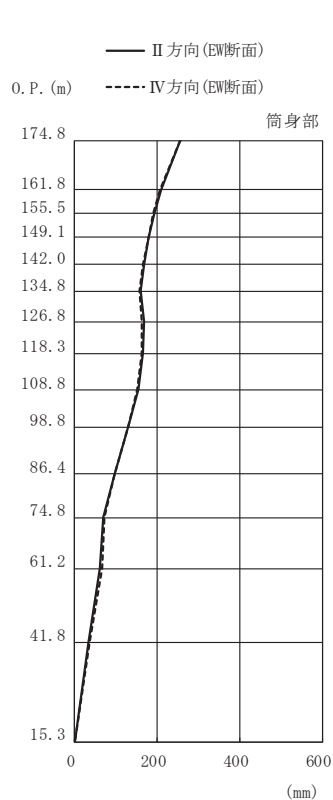
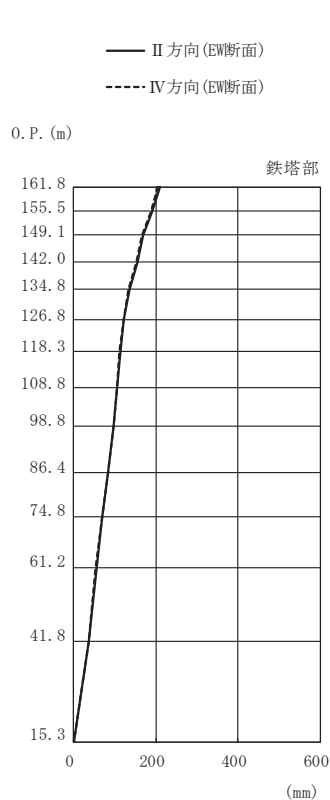
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-2(4) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	254	260
161.8	A	207	216	208	218
155.5	A'	187	197	191	202
149.1	B	168	177	180	188
142.0	B'	152	159	166	173
134.8	C	134	138	159	168
126.8	C'	122	125	166	164
118.3	D	111	115	165	162
108.8	D'	103	103	153	150
98.8	E	96.2	91.9	130	128
86.4	E'	83.0	79.1	97.4	96.3
74.8	F	68.9	66.2	71.3	68.0
61.2	G	52.5	48.2	63.9	49.3
41.8	H	36.4	30.3	34.6	27.0
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

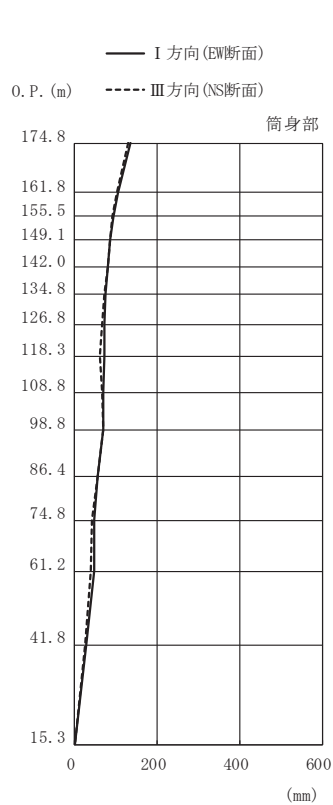
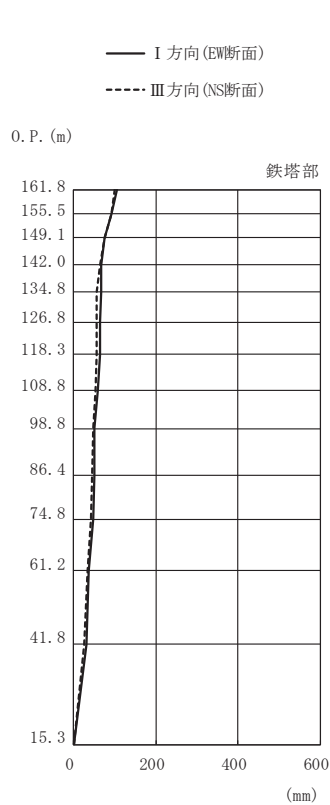
(i) S s - F 2 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	255	255
161.8	A	209	205	210	206
155.5	A'	191	187	193	190
149.1	B	169	166	180	180
142.0	B'	155	151	167	165
134.8	C	135	132	161	157
126.8	C'	123	121	167	164
118.3	D	113	110	166	164
108.8	D'	104	104	154	153
98.8	E	96.3	95.9	131	129
86.4	E'	83.3	83.0	96.9	98.1
74.8	F	69.6	69.7	70.6	72.3
61.2	G	55.1	53.5	61.6	65.9
41.8	H	36.7	36.2	33.0	36.1
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

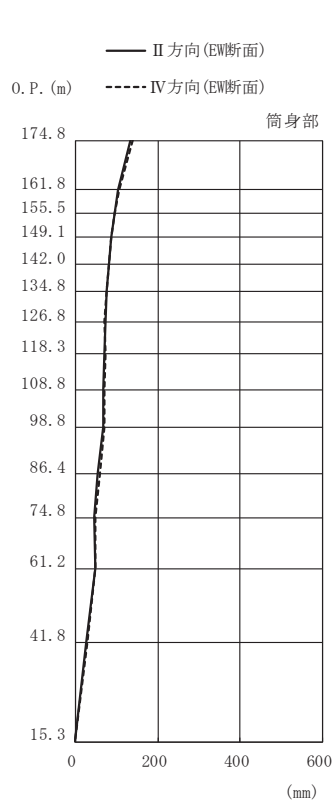
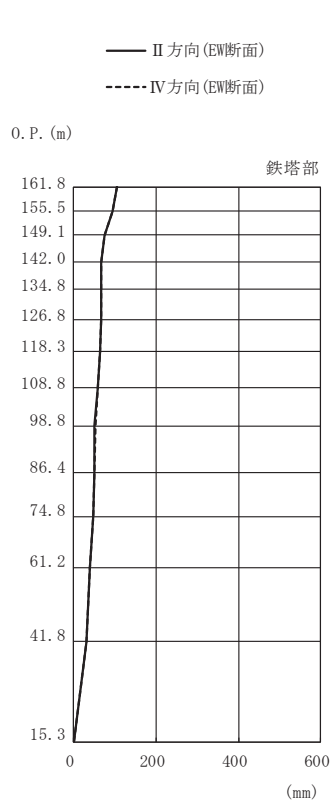
(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-2(5) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	136	131
161.8	A	104	101	104	102
155.5	A'	91.1	90.7	94.2	92.6
149.1	B	73.8	73.8	87.1	85.6
142.0	B'	66.2	63.2	81.1	79.4
134.8	C	66.1	54.6	75.0	73.0
126.8	C'	64.6	55.5	71.2	65.7
118.3	D	62.6	54.6	71.8	60.4
108.8	D'	58.7	53.1	68.5	67.5
98.8	E	50.9	46.4	68.2	68.9
86.4	E'	49.1	44.2	56.8	56.1
74.8	F	46.4	40.5	47.9	42.2
61.2	G	37.2	34.7	47.9	38.8
41.8	H	29.9	26.1	28.2	24.0
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

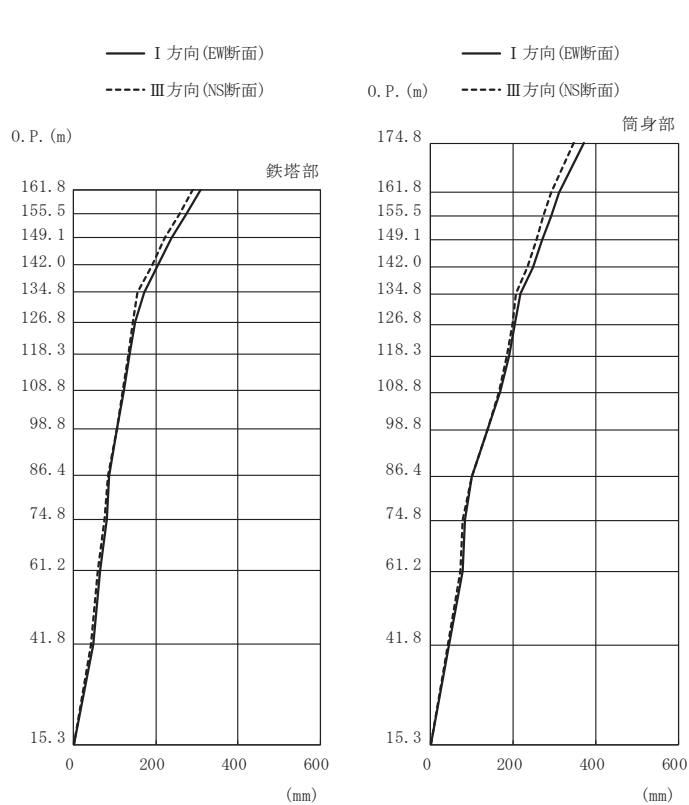
(k) S s - F 3 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	134	138
161.8	A	104	104	104	105
155.5	A'	92.5	92.6	94.3	94.0
149.1	B	73.9	73.7	87.3	86.9
142.0	B'	65.8	66.7	81.1	81.0
134.8	C	65.9	66.6	74.9	75.0
126.8	C'	64.8	65.5	71.8	70.5
118.3	D	62.4	62.4	71.3	72.3
108.8	D'	58.9	58.5	67.1	69.8
98.8	E	50.7	51.0	66.7	69.5
86.4	E'	49.2	49.0	55.1	58.6
74.8	F	46.0	47.4	46.5	49.1
61.2	G	38.8	38.3	47.5	48.0
41.8	H	30.4	29.5	27.2	29.1
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

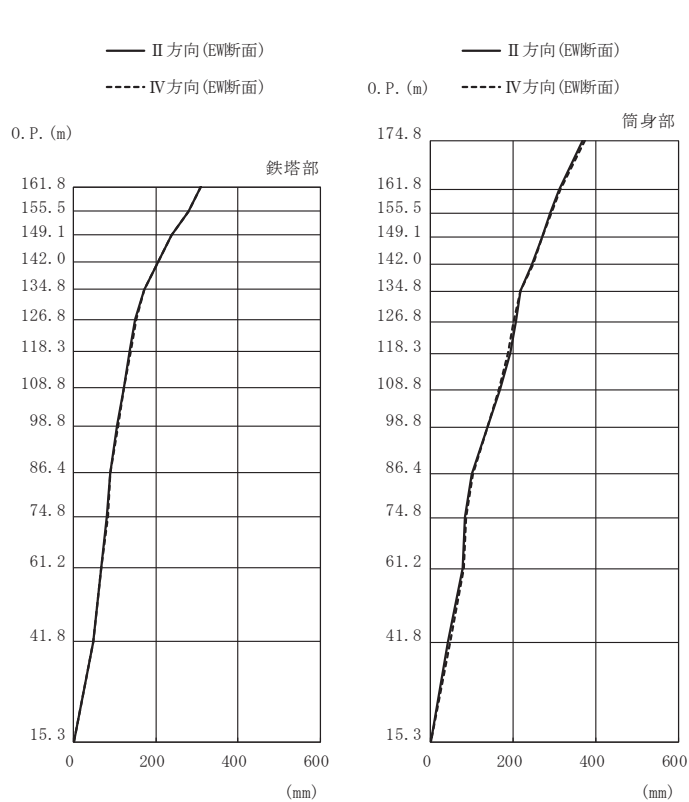
(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-2(6) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (6/7)



(m) S s - N 1 (直交方向)

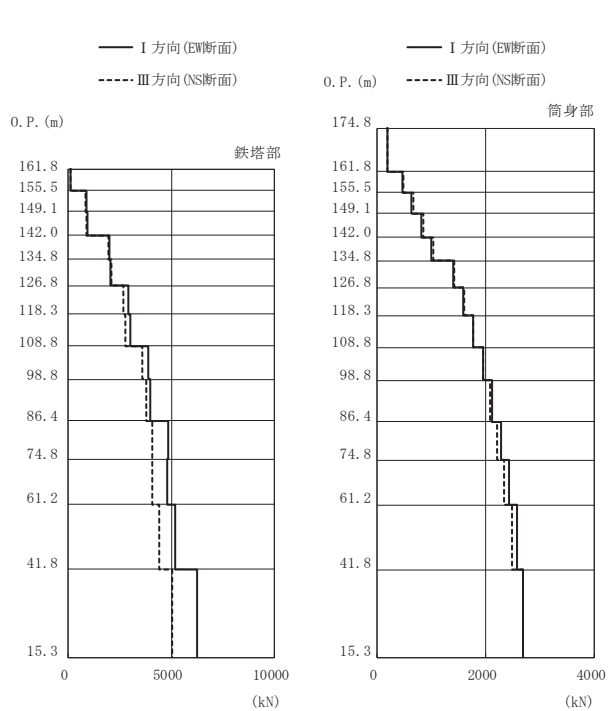
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	372	347
161.8	A	310	291	312	292
155.5	A'	275	258	291	273
149.1	B	238	222	271	255
142.0	B'	205	190	247	234
134.8	C	172	156	218	208
126.8	C'	150	145	205	199
118.3	D	137	133	189	186
108.8	D'	121	119	167	165
98.8	E	106	104	139	139
86.4	E'	87.1	83.8	100	99.9
74.8	F	81.7	76.2	83.8	78.2
61.2	G	64.1	59.4	78.5	72.6
41.8	H	46.1	42.8	44.6	41.4
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00



(n) S s - N 1 (斜め方向)

高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	370	374
161.8	A	309	311	311	313
155.5	A'	278	280	290	292
149.1	B	238	239	270	271
142.0	B'	206	206	246	247
134.8	C	172	171	219	217
126.8	C'	150	152	207	202
118.3	D	135	138	192	187
108.8	D'	121	123	168	165
98.8	E	105	107	139	139
86.4	E'	89.3	88.9	98.3	101
74.8	F	81.2	82.6	82.5	85.0
61.2	G	65.8	65.9	76.3	80.5
41.8	H	46.4	46.1	42.8	46.3
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

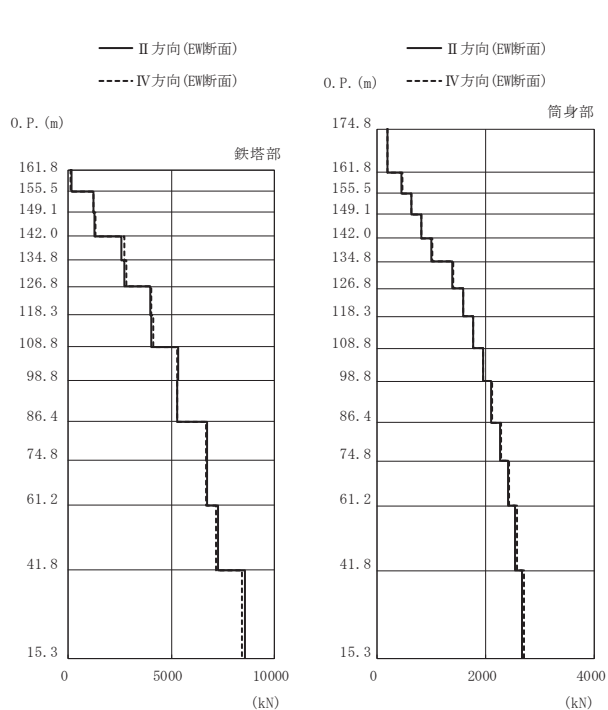
図 3-2(7) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース②) (7/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	189	197
155.5	A'	A - A'	137	129	464	482
149.1	B	A' - B	895	850	641	664
142.0	B'	B - B'	957	900	824	850
134.8	C	B' - C	1990	1970	1010	1040
126.8	C'	C - C'	2070	2080	1400	1420
118.3	D	C' - D	2940	2670	1590	1600
108.8	D'	D - D'	3010	2780	1780	1780
98.8	E	D' - E	3870	3610	1960	1950
86.4	E'	E - E'	3960	3790	2120	2090
74.8	F	E' - F	4840	4070	2280	2220
61.2	G	F - G	4820	4090	2430	2340
41.8	H	G - H	5170	4420	2570	2490
15.3	I	H - I	6240	5060	2690	2680

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

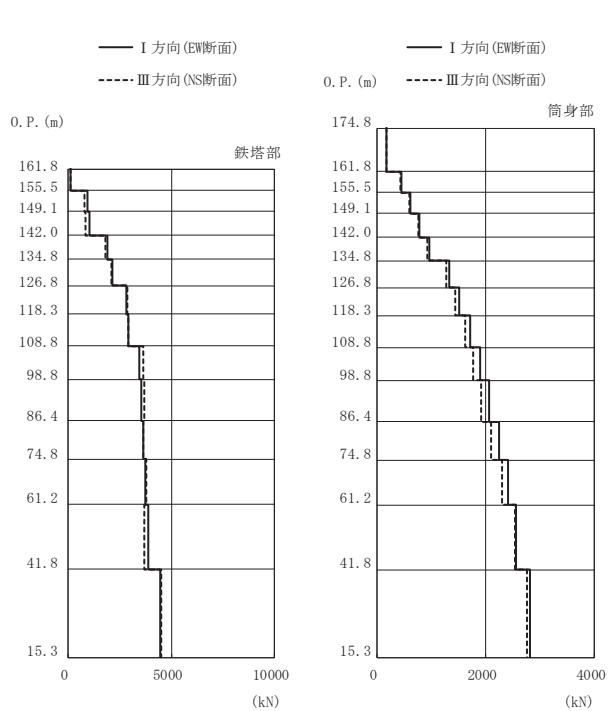


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	188	190
155.5	A'	A - A'	143	140	461	466
149.1	B	A' - B	1220	1250	637	643
142.0	B'	B - B'	1270	1310	819	826
134.8	C	B' - C	2590	2710	1010	1020
126.8	C'	C - C'	2730	2820	1390	1400
118.3	D	C' - D	3980	4020	1580	1590
108.8	D'	D - D'	4040	4110	1770	1780
98.8	E	D' - E	5310	5260	1950	1960
86.4	E'	E - E'	5280	5290	2110	2120
74.8	F	E' - F	6710	6670	2270	2290
61.2	G	F - G	6720	6700	2420	2440
41.8	H	G - H	7250	7140	2550	2570
15.3	I	H - I	8580	8400	2670	2700

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

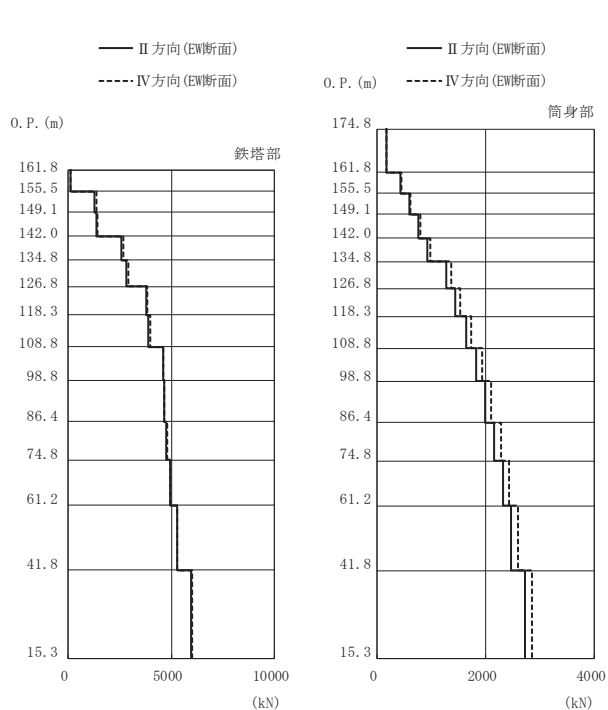
図 3-3(1) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (1/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	182	177
155.5	A'	A - A'	125	116	445	433
149.1	B	A' - B	950	773	615	597
142.0	B'	B - B'	1020	849	789	764
134.8	C	B' - C	1920	1830	966	932
126.8	C'	C - C'	2150	2080	1330	1280
118.3	D	C' - D	2820	2850	1510	1450
108.8	D'	D - D'	2920	2940	1710	1620
98.8	E	D' - E	3460	3630	1900	1780
86.4	E'	E - E'	3520	3700	2070	1910
74.8	F	E' - F	3620	3650	2250	2100
61.2	G	F - G	3760	3780	2410	2300
41.8	H	G - H	3860	3690	2560	2550
15.3	I	H - I	4480	4530	2820	2760

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

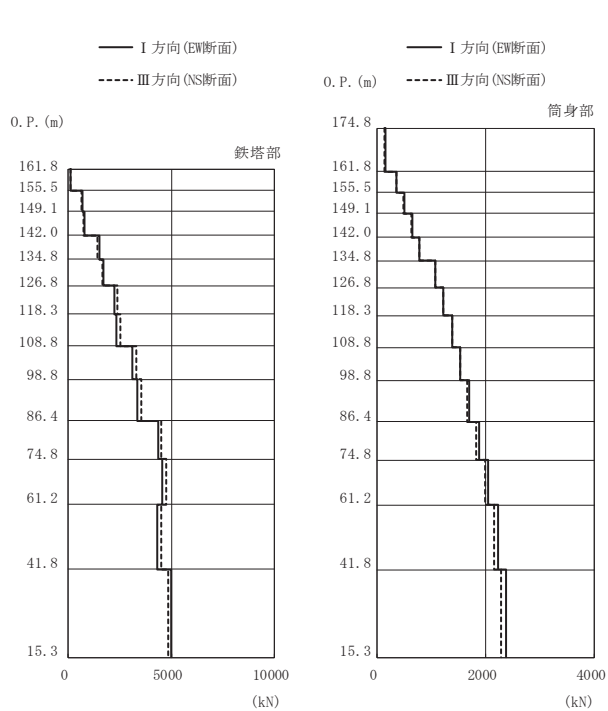


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	175	185
155.5	A'	A - A'	130	127	429	453
149.1	B	A' - B	1300	1350	592	626
142.0	B'	B - B'	1390	1430	760	804
134.8	C	B' - C	2570	2670	929	984
126.8	C'	C - C'	2840	2920	1280	1360
118.3	D	C' - D	3770	3850	1450	1540
108.8	D'	D - D'	3890	3960	1640	1740
98.8	E	D' - E	4600	4590	1830	1930
86.4	E'	E - E'	4660	4670	1990	2100
74.8	F	E' - F	4770	4780	2160	2280
61.2	G	F - G	4930	4940	2320	2440
41.8	H	G - H	5280	5260	2470	2600
15.3	I	H - I	5940	6020	2720	2860

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

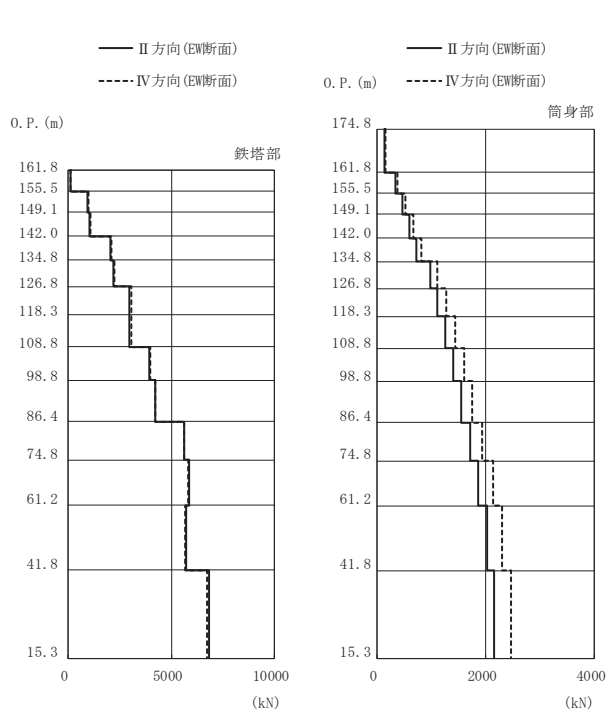
図 3-3(2) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (2/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	150	145
155.5	A'	A - A'	110	103	366	355
149.1	B	A' - B	717	662	504	489
142.0	B'	B - B'	787	756	645	628
134.8	C	B' - C	1530	1400	787	773
126.8	C'	C - C'	1690	1670	1080	1080
118.3	D	C' - D	2230	2400	1220	1230
108.8	D'	D - D'	2350	2540	1380	1390
98.8	E	D' - E	3130	3320	1540	1540
86.4	E'	E - E'	3370	3550	1690	1660
74.8	F	E' - F	4340	4520	1880	1830
61.2	G	F - G	4550	4750	2050	1990
41.8	H	G - H	4320	4520	2230	2150
15.3	I	H - I	4990	4840	2370	2280

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

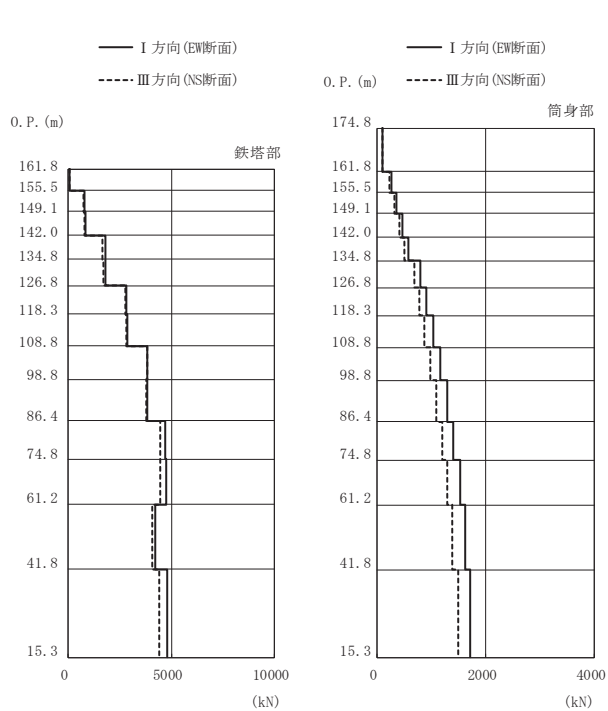


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	138	155
155.5	A'	A - A'	117	116	336	378
149.1	B	A' - B	959	998	463	521
142.0	B'	B - B'	1040	1060	592	667
134.8	C	B' - C	2030	2090	721	814
126.8	C'	C - C'	2210	2250	984	1120
118.3	D	C' - D	2950	3040	1120	1280
108.8	D'	D - D'	2980	3050	1250	1440
98.8	E	D' - E	3940	3990	1400	1610
86.4	E'	E - E'	4210	4240	1550	1760
74.8	F	E' - F	5600	5600	1710	1940
61.2	G	F - G	5850	5830	1870	2130
41.8	H	G - H	5730	5690	2030	2310
15.3	I	H - I	6800	6750	2160	2460

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

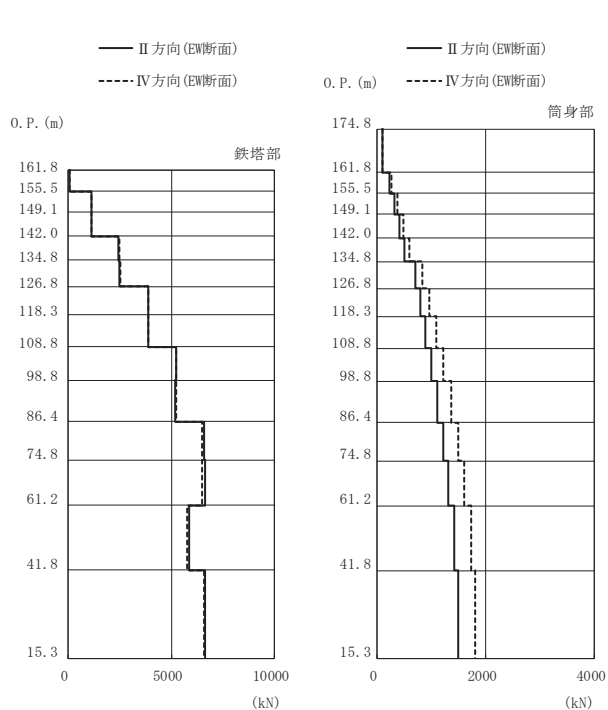
図 3-3(3) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (3/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	108	95.4
155.5	A'	A - A'	66.7	74.9	266	234
149.1	B	A' - B	810	764	367	322
142.0	B'	B - B'	829	798	472	412
134.8	C	B' - C	1800	1660	579	502
126.8	C'	C - C'	1820	1710	801	686
118.3	D	C' - D	2840	2780	912	778
108.8	D'	D - D'	2860	2810	1030	874
98.8	E	D' - E	3820	3810	1170	987
86.4	E'	E - E'	3830	3790	1290	1090
74.8	F	E' - F	4710	4470	1410	1200
61.2	G	F - G	4740	4460	1530	1290
41.8	H	G - H	4220	4060	1630	1380
15.3	I	H - I	4780	4420	1720	1500

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

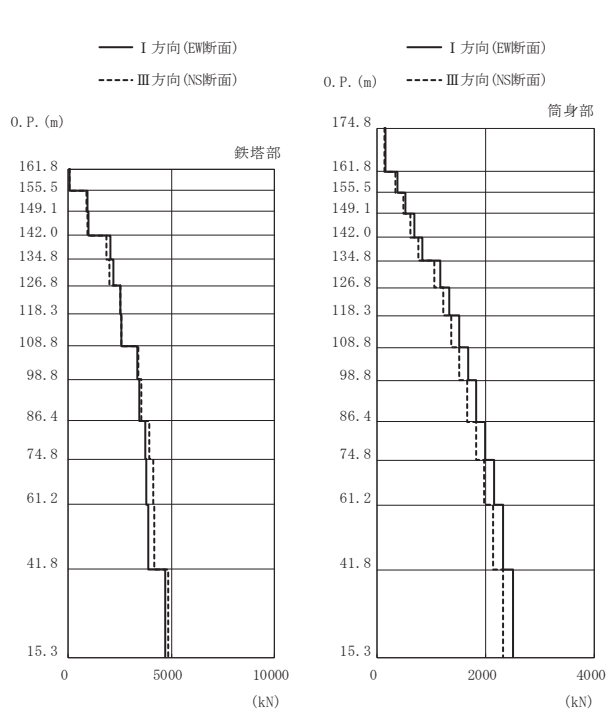


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	95.5	113
155.5	A'	A - A'	68.7	69.5	235	278
149.1	B	A' - B	1110	1130	325	385
142.0	B'	B - B'	1120	1140	417	495
134.8	C	B' - C	2450	2480	511	607
126.8	C'	C - C'	2480	2510	706	840
118.3	D	C' - D	3860	3890	803	957
108.8	D'	D - D'	3880	3900	901	1090
98.8	E	D' - E	5210	5240	1010	1230
86.4	E'	E - E'	5170	5220	1110	1360
74.8	F	E' - F	6580	6500	1220	1490
61.2	G	F - G	6610	6510	1320	1610
41.8	H	G - H	5840	5770	1420	1730
15.3	I	H - I	6640	6560	1500	1810

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

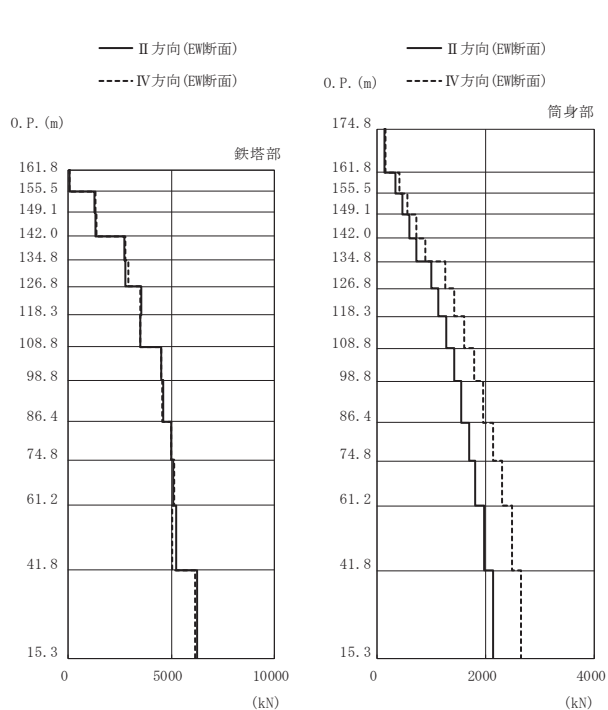
図 3-3(4) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (4/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	155	143
155.5	A'	A - A'	81.5	82.1	382	349
149.1	B	A' - B	954	878	529	481
142.0	B'	B - B'	975	920	682	617
134.8	C	B' - C	2040	1860	839	760
126.8	C'	C - C'	2170	1990	1170	1060
118.3	D	C' - D	2520	2550	1340	1220
108.8	D'	D - D'	2560	2600	1510	1370
98.8	E	D' - E	3370	3410	1680	1520
86.4	E'	E - E'	3450	3530	1830	1660
74.8	F	E' - F	3720	3950	1990	1820
61.2	G	F - G	3780	4100	2150	1970
41.8	H	G - H	3890	4150	2330	2140
15.3	I	H - I	4690	4840	2500	2320

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

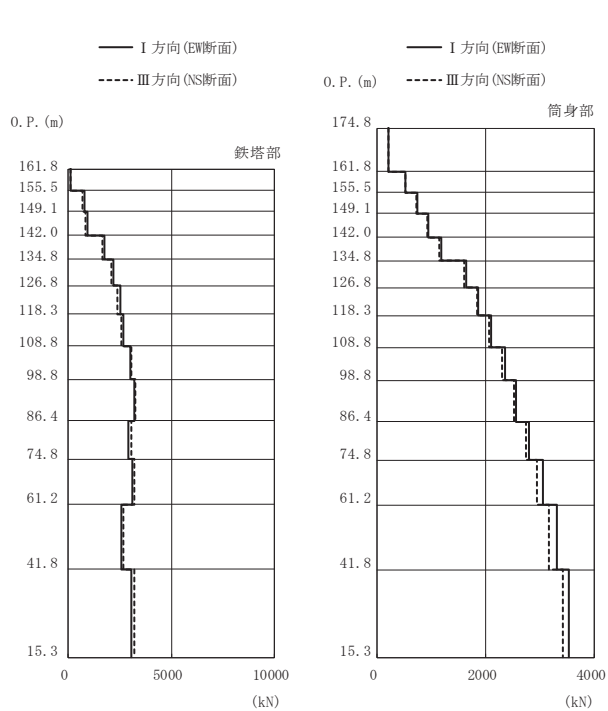


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	140	166
155.5	A'	A - A'	86.9	86.0	341	408
149.1	B	A' - B	1280	1340	470	565
142.0	B'	B - B'	1330	1370	602	729
134.8	C	B' - C	2700	2790	734	897
126.8	C'	C - C'	2790	2920	1010	1250
118.3	D	C' - D	3530	3500	1130	1430
108.8	D'	D - D'	3510	3480	1280	1610
98.8	E	D' - E	4520	4500	1420	1790
86.4	E'	E - E'	4600	4580	1560	1950
74.8	F	E' - F	4970	4990	1690	2130
61.2	G	F - G	5110	5140	1810	2300
41.8	H	G - H	5220	5060	1980	2480
15.3	I	H - I	6260	6170	2140	2650

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-3(5) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (5/7)

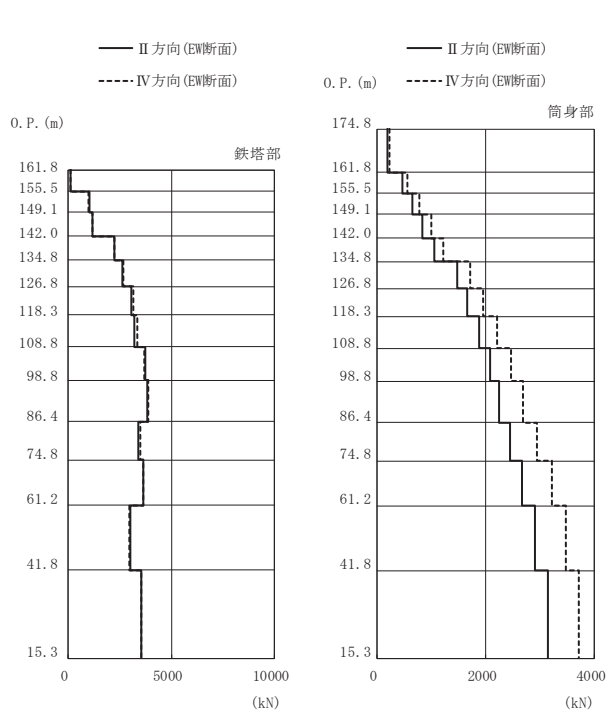


(kN)

高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	216	214
155.5	A'	A - A'	132	137	532	525
149.1	B	A' - B	776	701	738	726
142.0	B'	B - B'	924	853	952	935
134.8	C	B' - C	1780	1670	1180	1150
126.8	C'	C - C'	2190	2080	1640	1610
118.3	D	C' - D	2520	2400	1870	1840
108.8	D'	D - D'	2690	2580	2110	2070
98.8	E	D' - E	3030	3040	2350	2310
86.4	E'	E - E'	3210	3250	2560	2520
74.8	F	E' - F	2920	3060	2800	2750
61.2	G	F - G	3120	3220	3050	2950
41.8	H	G - H	2570	2660	3310	3170
15.3	I	H - I	3060	3200	3530	3420

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)



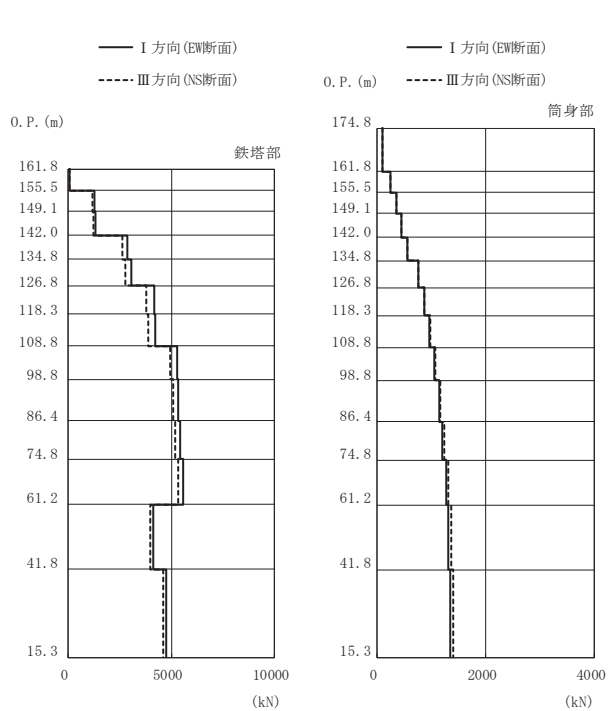
(kN)

高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	190	227
155.5	A'	A - A'	133	134	469	559
149.1	B	A' - B	1020	1010	652	774
142.0	B'	B - B'	1170	1160	844	999
134.8	C	B' - C	2240	2260	1050	1230
126.8	C'	C - C'	2650	2680	1470	1720
118.3	D	C' - D	3050	3150	1670	1960
108.8	D'	D - D'	3220	3330	1880	2210
98.8	E	D' - E	3720	3690	2080	2460
86.4	E'	E - E'	3830	3860	2250	2690
74.8	F	E' - F	3400	3480	2450	2940
61.2	G	F - G	3650	3620	2670	3210
41.8	H	G - H	2990	2960	2910	3480
15.3	I	H - I	3520	3520	3140	3710

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

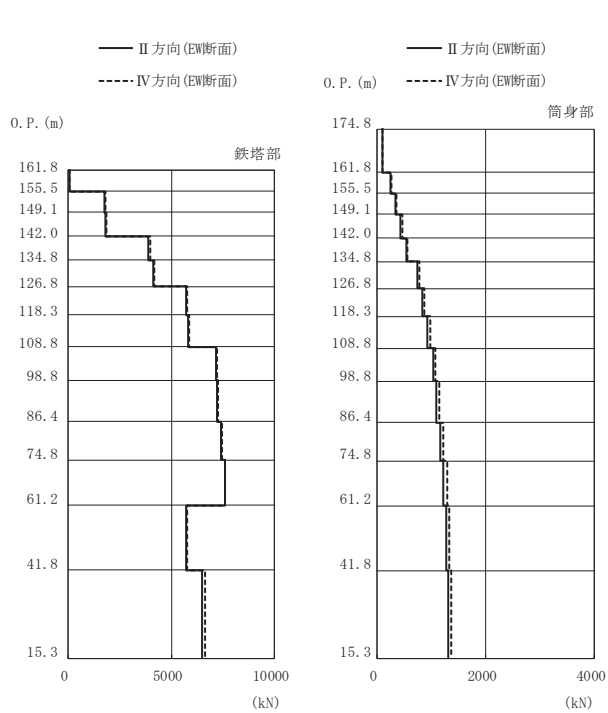
図 3-3(6) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (6/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	106	106
155.5	A'	A - A'	80.5	76.3	259	259
149.1	B	A' - B	1280	1180	357	357
142.0	B'	B - B'	1320	1220	458	459
134.8	C	B' - C	2890	2610	560	561
126.8	C'	C - C'	3080	2780	768	772
118.3	D	C' - D	4170	3780	869	874
108.8	D'	D - D'	4240	3870	967	975
98.8	E	D' - E	5270	4960	1060	1080
86.4	E'	E - E'	5340	5100	1140	1160
74.8	F	E' - F	5440	5180	1210	1240
61.2	G	F - G	5590	5350	1270	1310
41.8	H	G - H	4130	4000	1320	1370
15.3	I	H - I	4730	4620	1350	1410

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

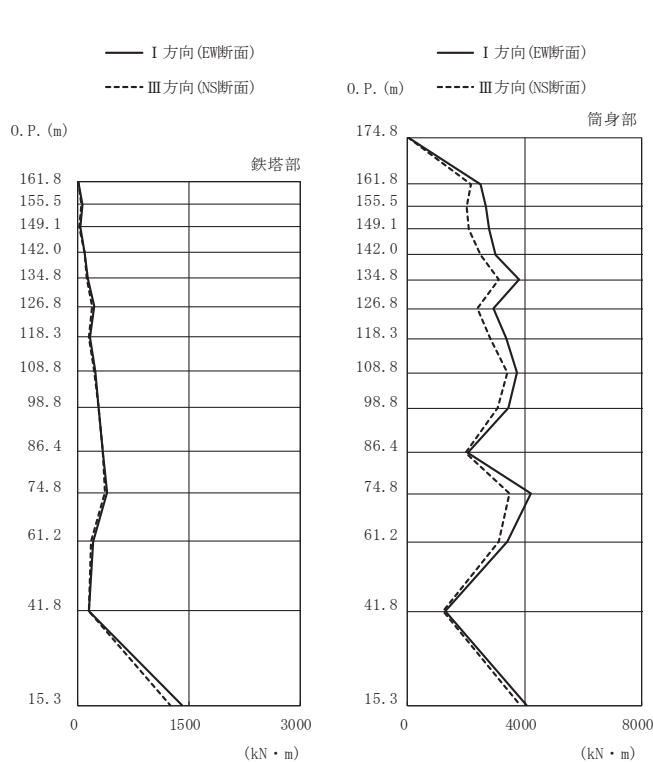


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	102	107
155.5	A'	A - A'	85.7	84.4	249	262
149.1	B	A' - B	1740	1790	344	362
142.0	B'	B - B'	1810	1840	442	465
134.8	C	B' - C	3900	3980	540	568
126.8	C'	C - C'	4110	4190	741	779
118.3	D	C' - D	5720	5770	838	882
108.8	D'	D - D'	5790	5850	933	981
98.8	E	D' - E	7160	7210	1030	1080
86.4	E'	E - E'	7210	7280	1100	1150
74.8	F	E' - F	7420	7450	1170	1230
61.2	G	F - G	7610	7620	1230	1290
41.8	H	G - H	5720	5780	1280	1340
15.3	I	H - I	6490	6620	1310	1370

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

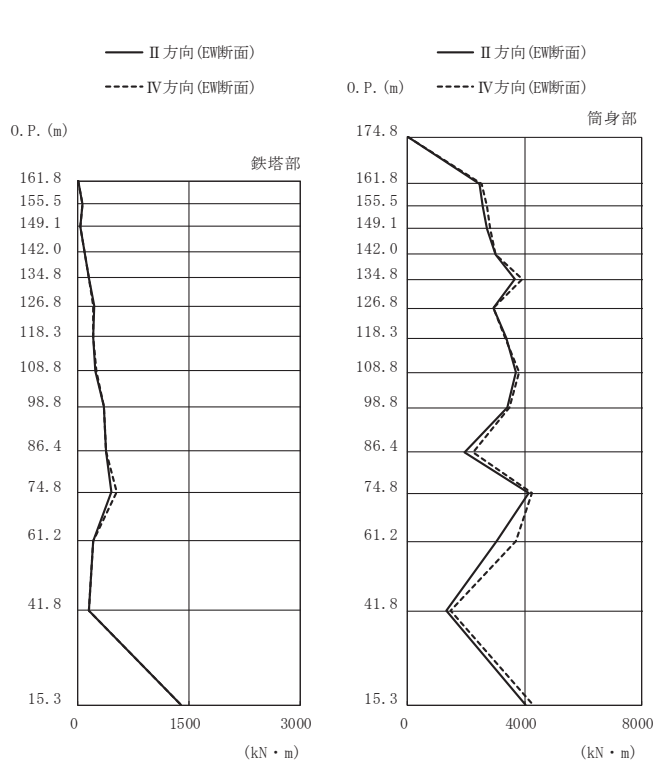
図 3-3(7) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース②) (7/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.2	2490	2160
155.5	A'	54.7	54.1	2660	2020
149.1	B	27.6	23.5	2770	2080
142.0	B'	91.4	91.9	3020	2480
134.8	C	132	117	3810	3100
126.8	C'	220	195	2930	2400
118.3	D	165	150	3360	2840
108.8	D'	241	217	3750	3410
98.8	E	283	275	3460	3090
86.4	E'	344	332	2060	1970
74.8	F	401	369	4220	3470
61.2	G	207	182	3400	3100
41.8	H	145	145	1300	1230
15.3	I	1410	1250	4060	3840

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

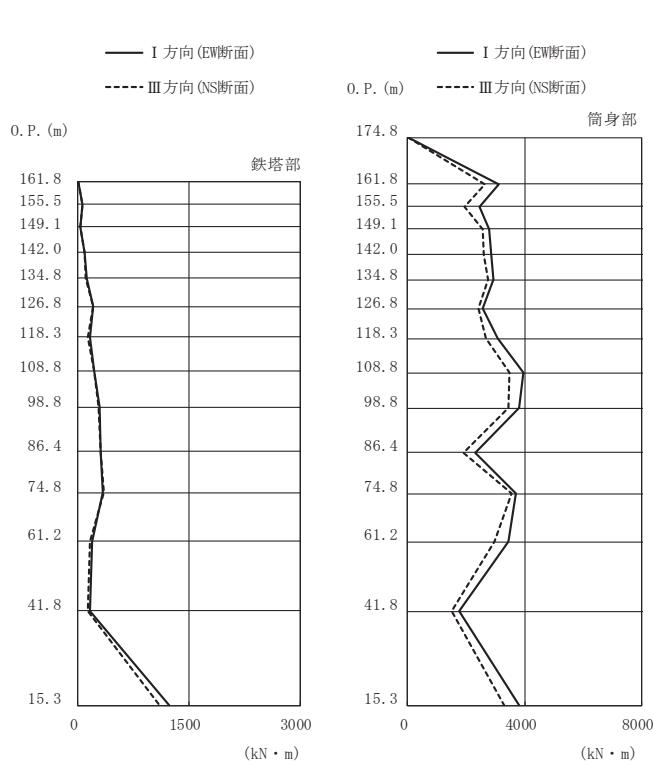


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.2	2.7	2470	2540
155.5	A'	56.1	55.4	2560	2710
149.1	B	34.4	35.0	2730	2810
142.0	B'	93.3	92.3	3020	3000
134.8	C	146	154	3660	3940
126.8	C'	217	212	2920	2920
118.3	D	207	201	3370	3330
108.8	D'	240	247	3690	3800
98.8	E	347	346	3410	3500
86.4	E'	376	381	1930	2240
74.8	F	457	522	4150	4270
61.2	G	206	204	3030	3690
41.8	H	143	147	1310	1460
15.3	I	1400	1400	4040	4300

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

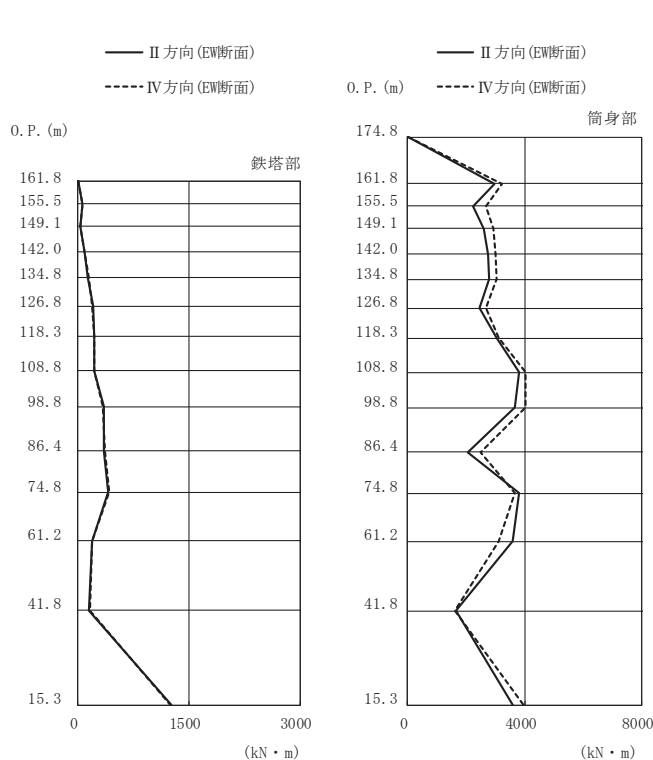
図 3-4(1) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (1/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	1.9	3110	2630
155.5	A'	58.8	57.4	2470	1950
149.1	B	28.4	25.7	2790	2550
142.0	B'	96.1	96.8	2870	2620
134.8	C	122	106	2920	2740
126.8	C'	201	207	2580	2410
118.3	D	166	135	3090	2680
108.8	D'	218	219	3950	3490
98.8	E	287	276	3830	3450
86.4	E'	309	313	2310	1890
74.8	F	339	345	3700	3560
61.2	G	193	163	3440	2970
41.8	H	161	131	1760	1500
15.3	I	1240	1100	3830	3300

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

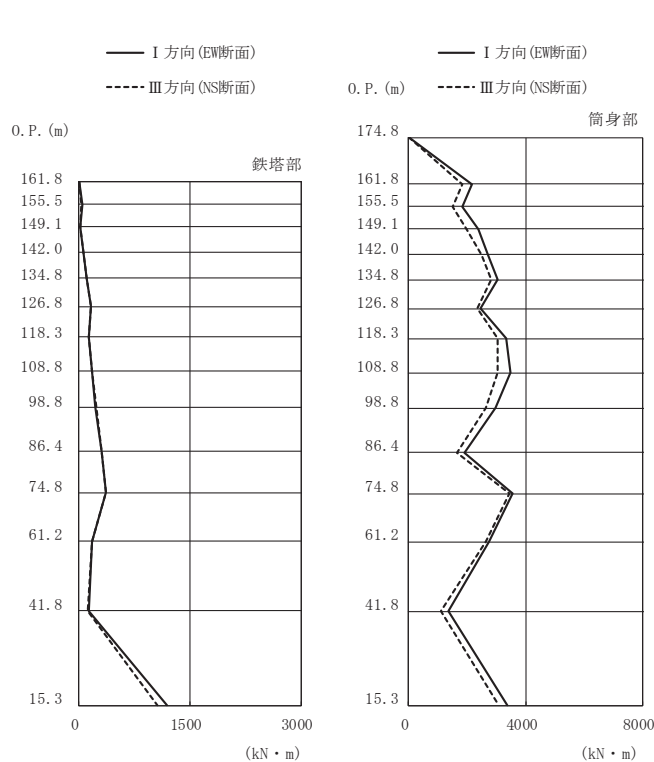


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.1	2.4	2970	3230
155.5	A'	57.8	58.0	2240	2670
149.1	B	35.9	38.1	2610	2930
142.0	B'	96.3	94.7	2760	3010
134.8	C	137	144	2790	3040
126.8	C'	200	199	2450	2690
118.3	D	220	219	3050	3100
108.8	D'	221	218	3830	4040
98.8	E	353	339	3670	4020
86.4	E'	351	359	2050	2510
74.8	F	416	421	3800	3680
61.2	G	193	199	3600	3110
41.8	H	155	160	1640	1620
15.3	I	1260	1250	3610	3950

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

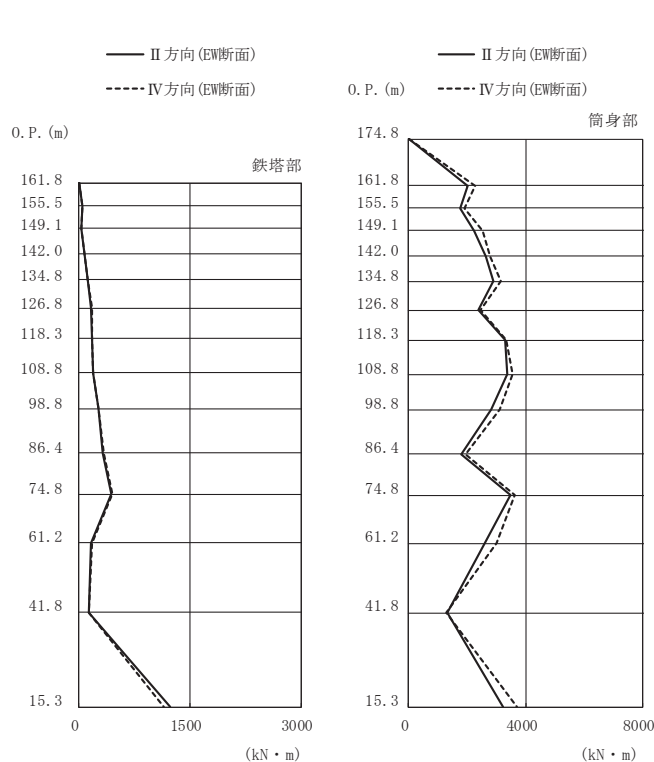
図 3-4(2) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	1.9	1.6	2150	1830
155.5	A'	42.4	36.8	1820	1500
149.1	B	22.0	21.7	2400	1970
142.0	B'	67.7	64.9	2710	2490
134.8	C	103	102	3050	2840
126.8	C'	162	159	2450	2340
118.3	D	141	130	3320	3060
108.8	D'	177	171	3480	3050
98.8	E	226	237	2970	2650
86.4	E'	303	303	1900	1660
74.8	F	364	359	3560	3430
61.2	G	177	171	2750	2650
41.8	H	132	119	1350	1120
15.3	I	1190	1060	3360	3070

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

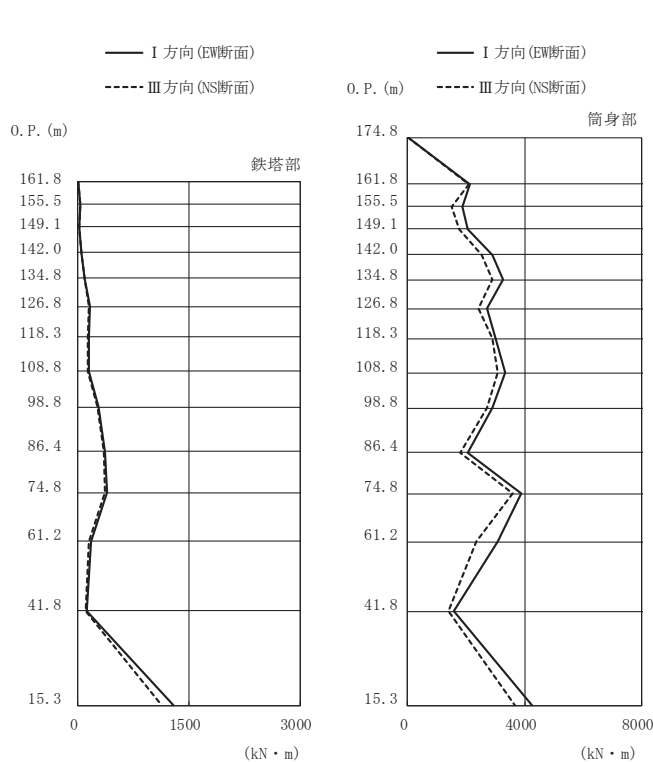


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.1	2030	2290
155.5	A'	45.6	43.3	1750	1900
149.1	B	26.2	27.5	2250	2530
142.0	B'	70.9	71.7	2630	2780
134.8	C	117	123	2910	3170
126.8	C'	170	176	2390	2470
118.3	D	176	177	3290	3320
108.8	D'	188	190	3380	3560
98.8	E	265	264	2810	3100
86.4	E'	326	338	1810	1930
74.8	F	435	450	3480	3630
61.2	G	167	181	2600	2990
41.8	H	137	127	1310	1280
15.3	I	1230	1150	3220	3700

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

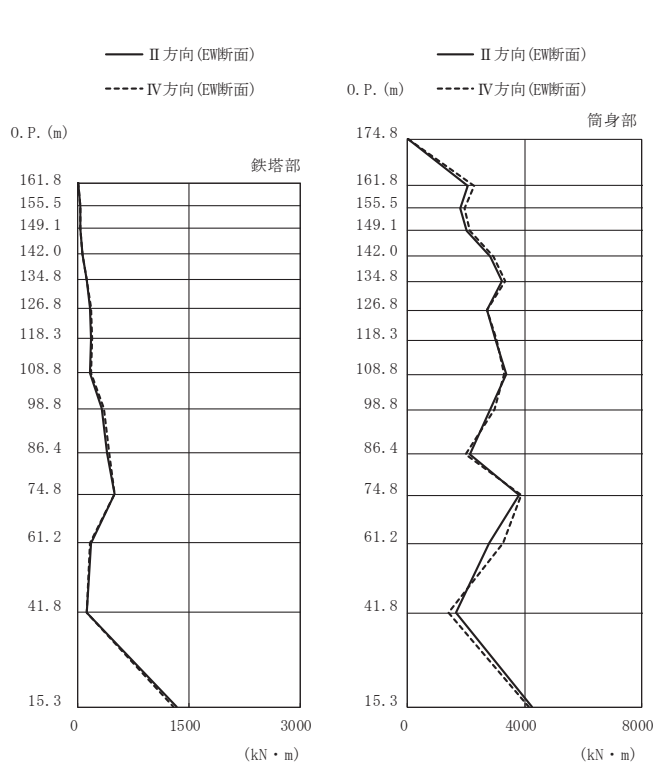
図 3-4(3) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (3/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.1	1.9	2140	2090
155.5	A'	39.6	35.3	1880	1520
149.1	B	24.7	25.0	2060	1770
142.0	B'	51.7	45.5	2900	2520
134.8	C	97.9	85.5	3280	2910
126.8	C'	164	150	2730	2410
118.3	D	148	137	2990	2890
108.8	D'	155	139	3340	3080
98.8	E	277	260	2890	2720
86.4	E'	369	345	2070	1810
74.8	F	389	368	3870	3580
61.2	G	172	152	3070	2350
41.8	H	122	106	1580	1400
15.3	I	1290	1130	4250	3680

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

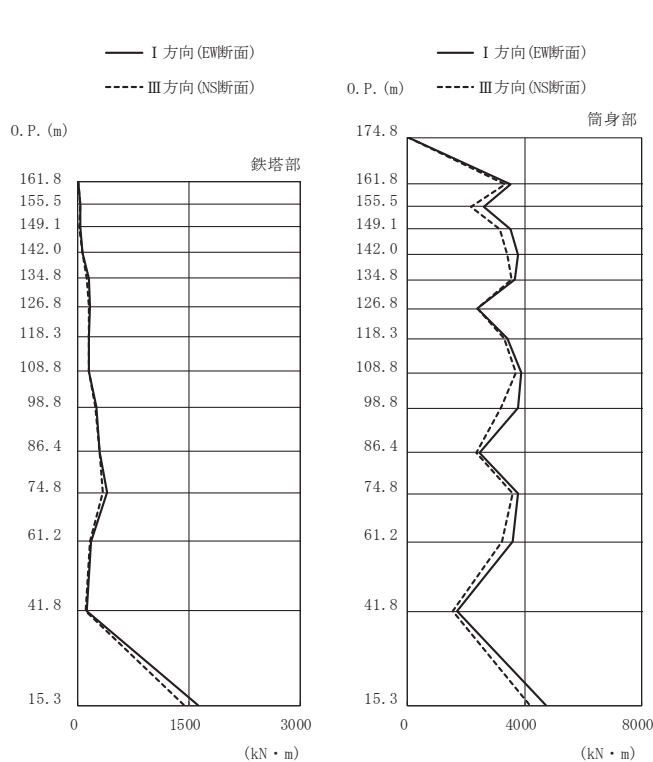


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.8	2.3	2050	2260
155.5	A'	38.8	40.1	1790	1960
149.1	B	29.2	30.6	2010	2120
142.0	B'	56.1	54.9	2840	2940
134.8	C	117	114	3230	3320
126.8	C'	169	172	2710	2730
118.3	D	183	187	2990	3060
108.8	D'	164	173	3370	3300
98.8	E	327	350	2840	2970
86.4	E'	399	417	2120	1990
74.8	F	493	492	3820	3900
61.2	G	175	168	2800	3250
41.8	H	119	118	1670	1410
15.3	I	1330	1290	4260	4160

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

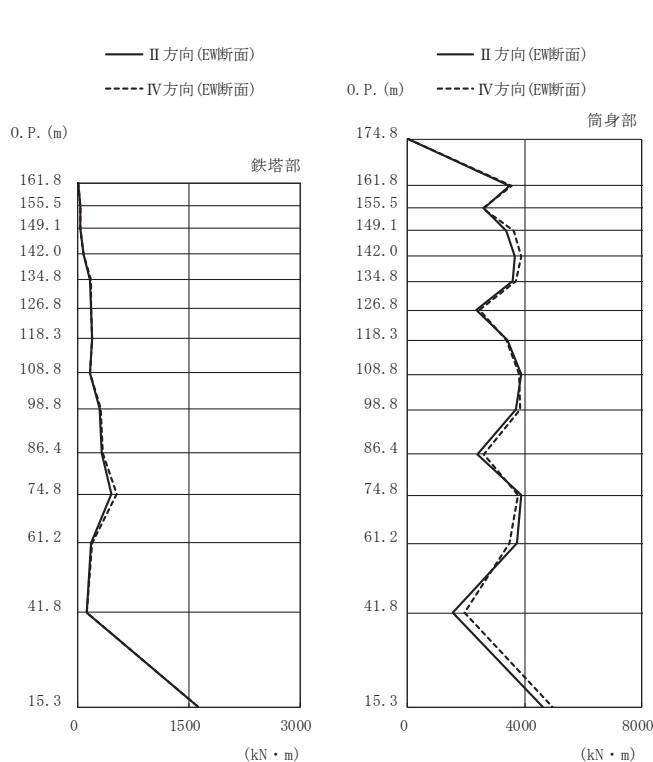
図 3-4(4) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.1	2.0	3530	3340
155.5	A'	36.1	31.9	2590	2170
149.1	B	28.1	25.4	3510	3160
142.0	B'	60.0	54.7	3770	3400
134.8	C	142	119	3650	3570
126.8	C'	157	147	2400	2380
118.3	D	150	143	3400	3310
108.8	D'	149	145	3870	3720
98.8	E	247	239	3780	3190
86.4	E'	297	294	2440	2330
74.8	F	396	344	3760	3600
61.2	G	180	163	3590	3240
41.8	H	121	109	1700	1530
15.3	I	1620	1440	4730	4170

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

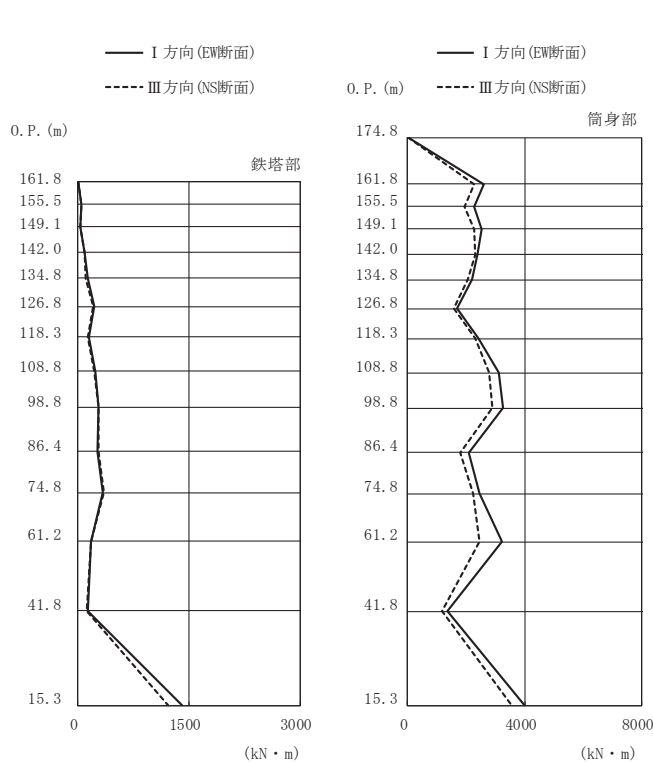


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.7	2.2	3500	3540
155.5	A'	36.7	36.5	2610	2570
149.1	B	36.5	37.6	3370	3630
142.0	B'	70.0	71.6	3650	3880
134.8	C	167	182	3590	3700
126.8	C'	174	174	2330	2470
118.3	D	190	189	3410	3370
108.8	D'	160	160	3900	3830
98.8	E	299	303	3700	3840
86.4	E'	324	343	2380	2600
74.8	F	453	518	3900	3780
61.2	G	175	197	3740	3490
41.8	H	126	116	1530	1940
15.3	I	1630	1620	4610	4950

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

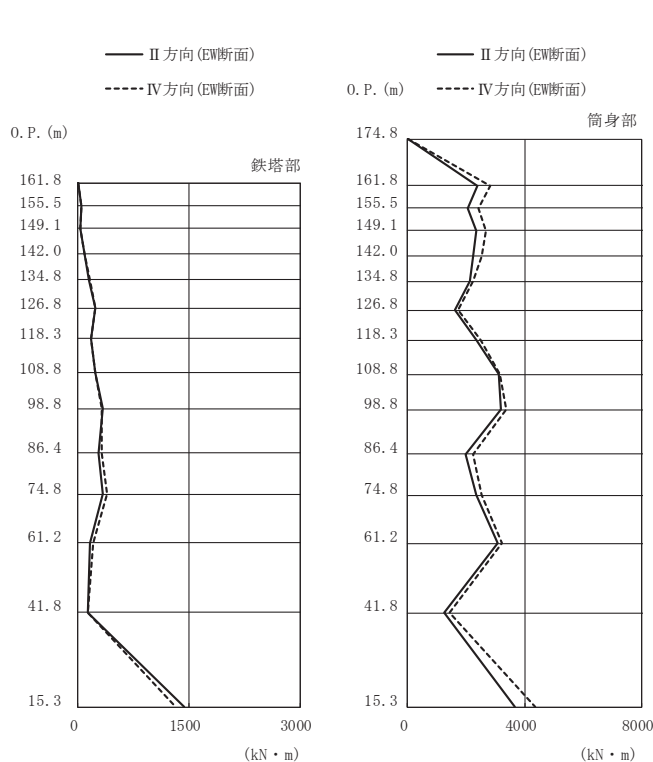
図 3-4(5) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	1.9	1.5	2600	2260
155.5	A'	48.4	51.7	2270	1960
149.1	B	33.4	30.7	2520	2260
142.0	B'	91.2	91.8	2390	2310
134.8	C	131	112	2190	2040
126.8	C'	221	205	1700	1590
118.3	D	149	138	2430	2300
108.8	D'	232	227	3130	2800
98.8	E	284	281	3260	2890
86.4	E'	268	278	2080	1800
74.8	F	341	348	2460	2220
61.2	G	181	172	3230	2460
41.8	H	139	119	1360	1160
15.3	I	1410	1220	3990	3560

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

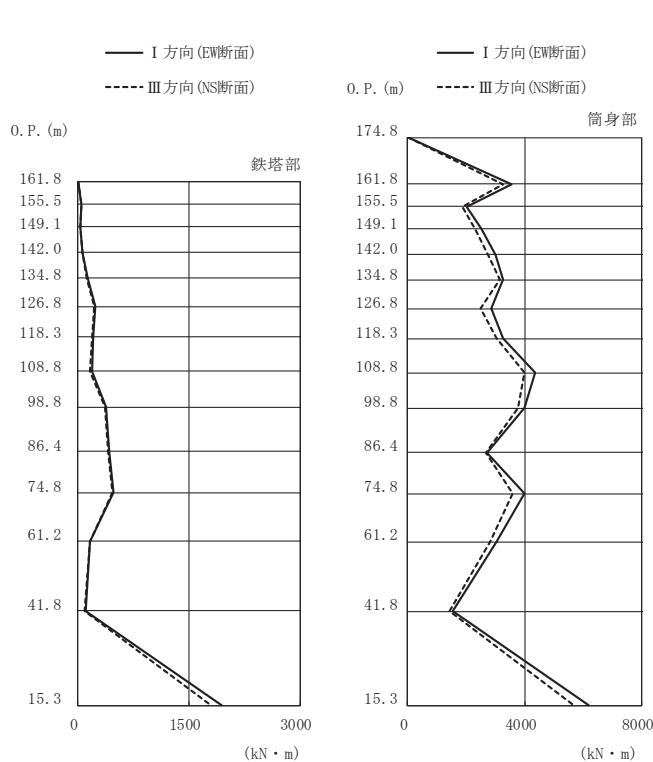


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.4	2.0	2380	2820
155.5	A'	50.7	50.5	2060	2430
149.1	B	39.2	39.6	2360	2670
142.0	B'	92.7	97.6	2240	2540
134.8	C	149	158	2120	2250
126.8	C'	237	236	1610	1740
118.3	D	171	179	2340	2500
108.8	D'	231	240	3120	3140
98.8	E	337	324	3190	3370
86.4	E'	281	317	1980	2240
74.8	F	331	399	2360	2530
61.2	G	165	201	3090	3230
41.8	H	131	138	1240	1440
15.3	I	1430	1320	3670	4350

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

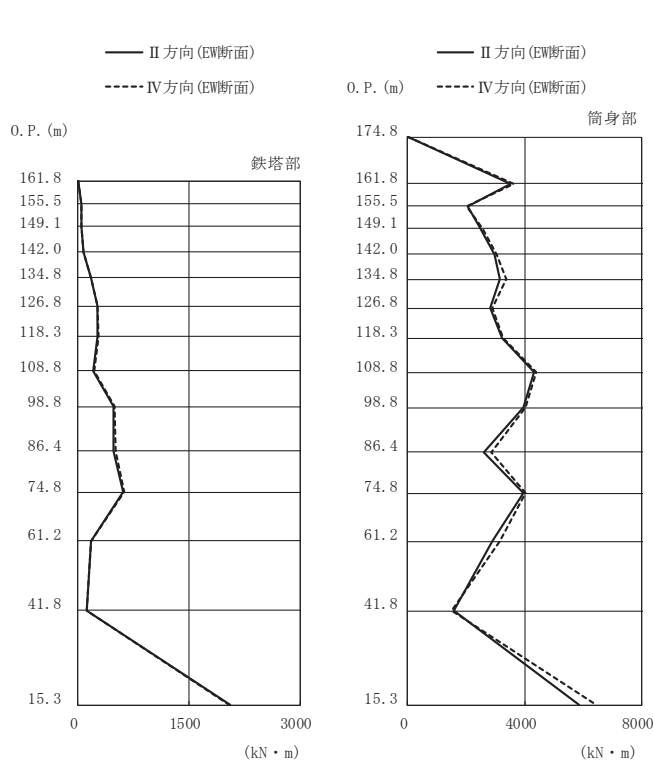
図 3-4(6) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.9	2.6	3570	3260
155.5	A'	49.6	45.8	2020	1870
149.1	B	37.2	35.8	2540	2310
142.0	B'	67.8	67.2	3010	2740
134.8	C	141	124	3270	3170
126.8	C'	234	222	2870	2510
118.3	D	200	193	3250	3050
108.8	D'	185	165	4350	4000
98.8	E	387	365	4010	3780
86.4	E'	419	404	2730	2660
74.8	F	479	461	3990	3610
61.2	G	163	157	3040	2810
41.8	H	107	97.0	1560	1440
15.3	I	1940	1800	6180	5680

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

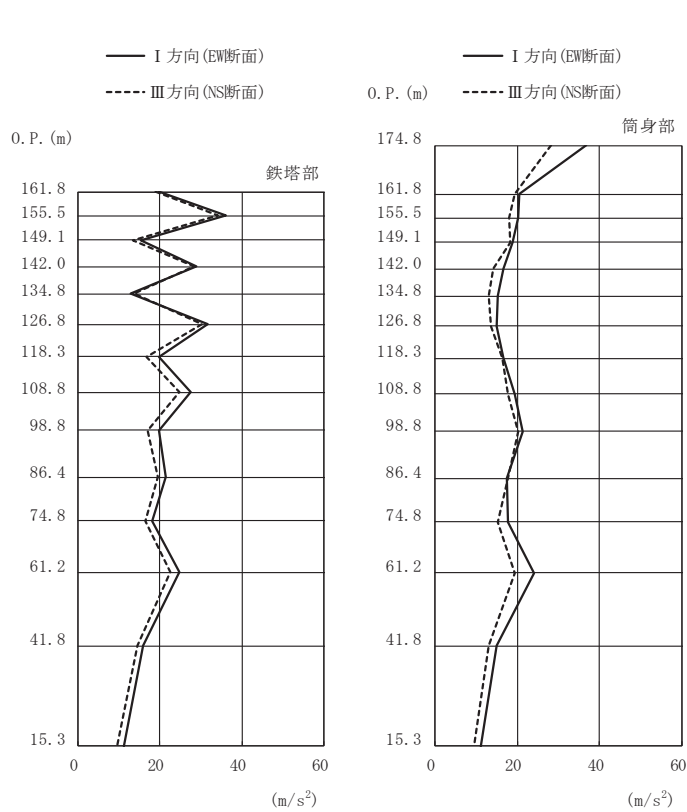


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	4.0	3.1	3510	3630
155.5	A'	51.6	52.5	2040	2000
149.1	B	45.4	48.0	2490	2560
142.0	B'	74.6	76.0	2960	3040
134.8	C	176	183	3160	3380
126.8	C'	259	267	2810	2910
118.3	D	268	273	3240	3270
108.8	D'	211	217	4330	4400
98.8	E	487	497	3960	4050
86.4	E'	481	507	2610	2860
74.8	F	615	629	3950	4050
61.2	G	172	181	2900	3150
41.8	H	120	114	1570	1490
15.3	I	2060	2050	5870	6450

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

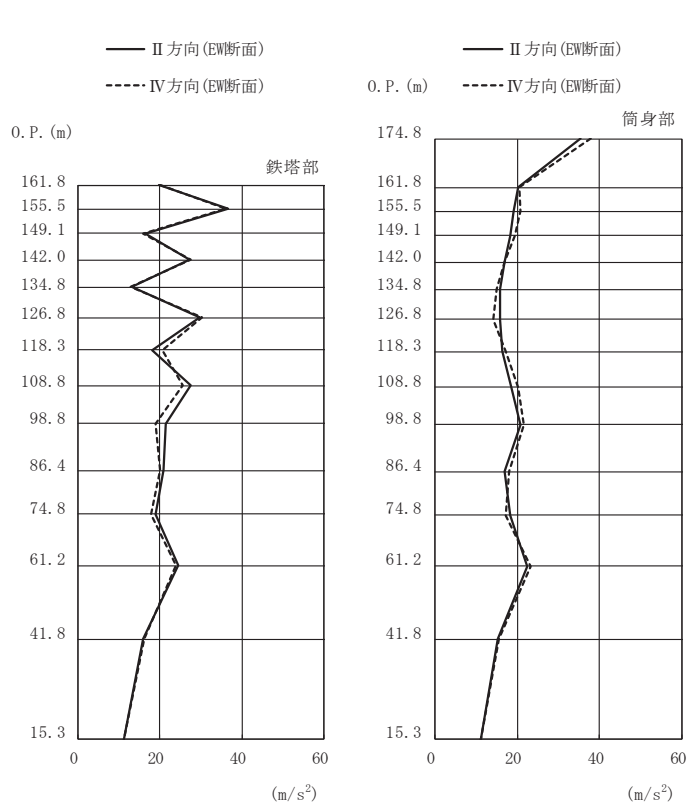
(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-4(7) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース②) (7/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	36.7	28.2
161.8	A	19.7	18.9	20.4	19.4
155.5	A'	36.0	34.0	20.1	17.9
149.1	B	15.4	13.5	18.8	18.2
142.0	B'	28.8	28.3	16.6	14.3
134.8	C	12.8	13.6	15.4	13.1
126.8	C'	31.5	30.1	15.1	13.5
118.3	D	19.7	16.8	16.7	16.3
108.8	D'	27.4	24.6	19.3	17.8
98.8	E	19.8	16.9	21.3	20.1
86.4	E'	21.3	19.4	17.4	17.8
74.8	F	18.2	16.3	17.7	15.2
61.2	G	24.6	22.4	24.2	19.5
41.8	H	16.0	14.4	15.1	13.2
15.3	I	11.2	9.57	11.2	9.57

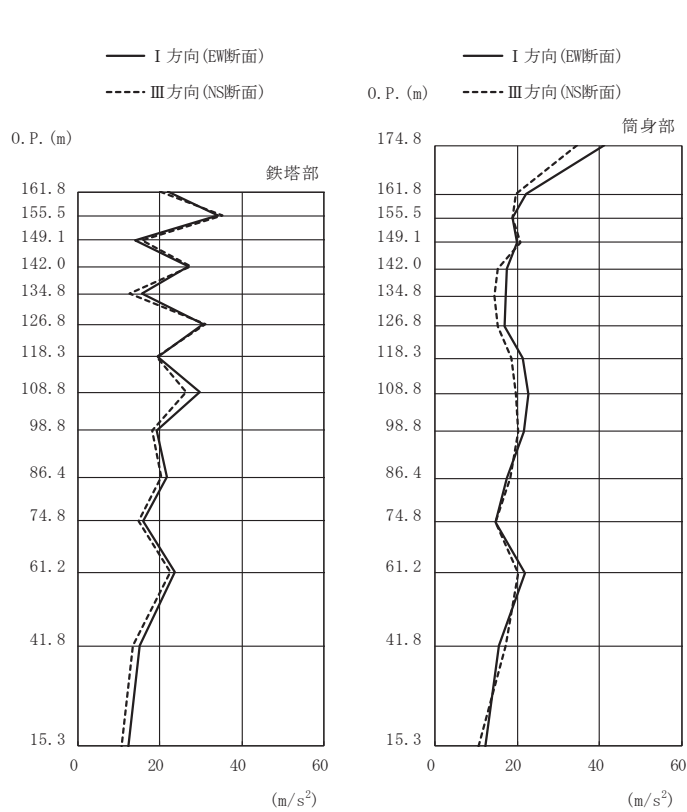
(a) S s - D 1 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	35.2	37.8
161.8	A	19.6	19.9	20.1	20.6
155.5	A'	36.6	36.0	19.2	20.8
149.1	B	16.3	16.0	18.3	19.4
142.0	B'	27.3	27.6	17.0	16.8
134.8	C	13.0	12.8	15.7	14.9
126.8	C'	29.7	30.3	15.9	14.3
118.3	D	18.2	20.5	16.4	17.1
108.8	D'	27.6	25.6	18.5	20.1
98.8	E	21.5	18.9	20.9	21.6
86.4	E'	20.8	20.0	17.0	18.0
74.8	F	18.9	17.9	18.4	17.3
61.2	G	24.3	23.8	22.5	23.3
41.8	H	16.0	16.1	15.3	15.5
15.3	I	11.2	11.2	11.2	11.2

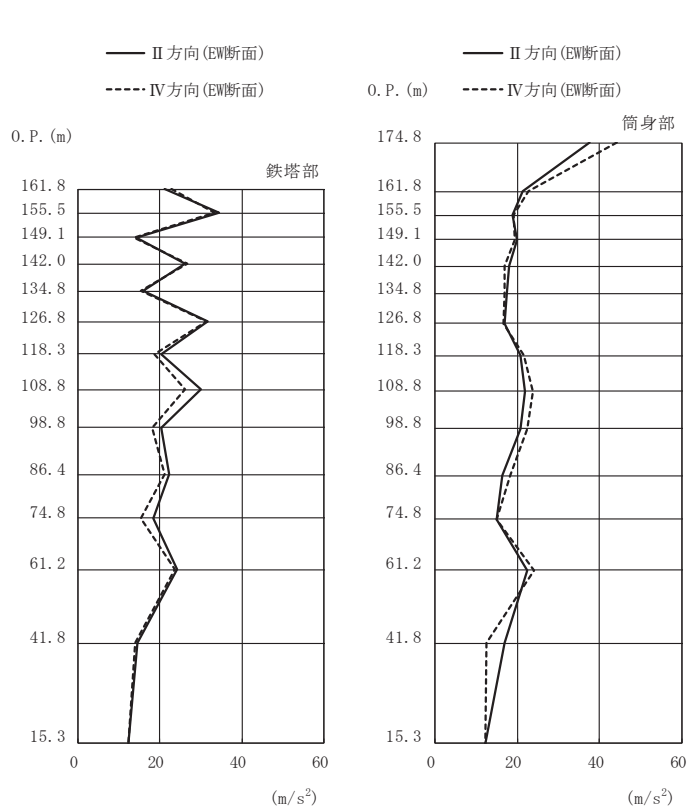
(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-5(1) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (1/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	41.0	34.4
161.8	A	22.0	19.9	22.1	19.8
155.5	A'	34.0	35.1	18.8	18.8
149.1	B	14.0	15.6	19.9	20.7
142.0	B'	27.0	27.5	17.6	15.3
134.8	C	15.7	12.6	17.3	14.4
126.8	C'	30.5	31.1	17.0	15.2
118.3	D	19.4	19.2	21.3	18.6
108.8	D'	29.8	26.5	22.8	19.8
98.8	E	19.3	18.1	21.7	20.3
86.4	E'	21.7	20.4	17.5	18.3
74.8	F	15.8	14.8	14.7	14.8
61.2	G	23.6	22.4	21.9	20.1
41.8	H	15.1	13.3	15.6	17.1
15.3	I	12.2	10.5	12.2	10.5

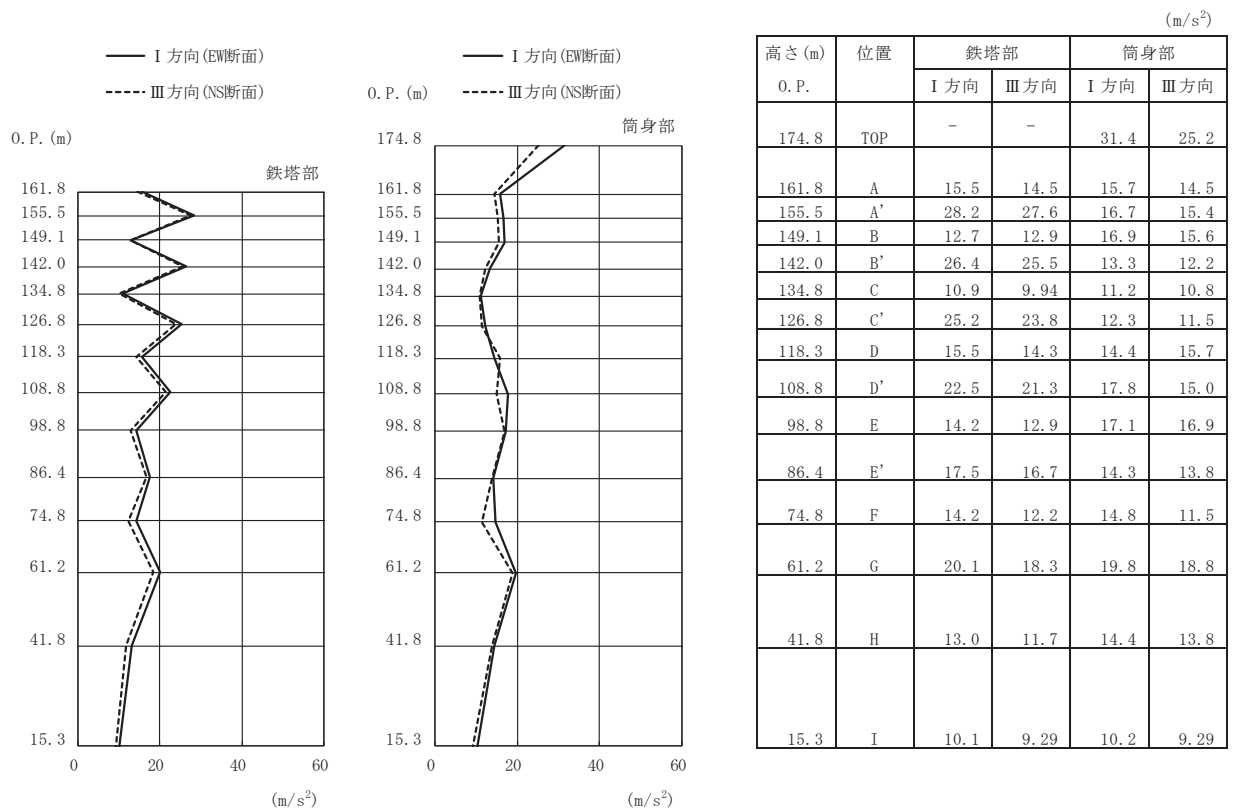
(c) S s - D 2 (直交方向)



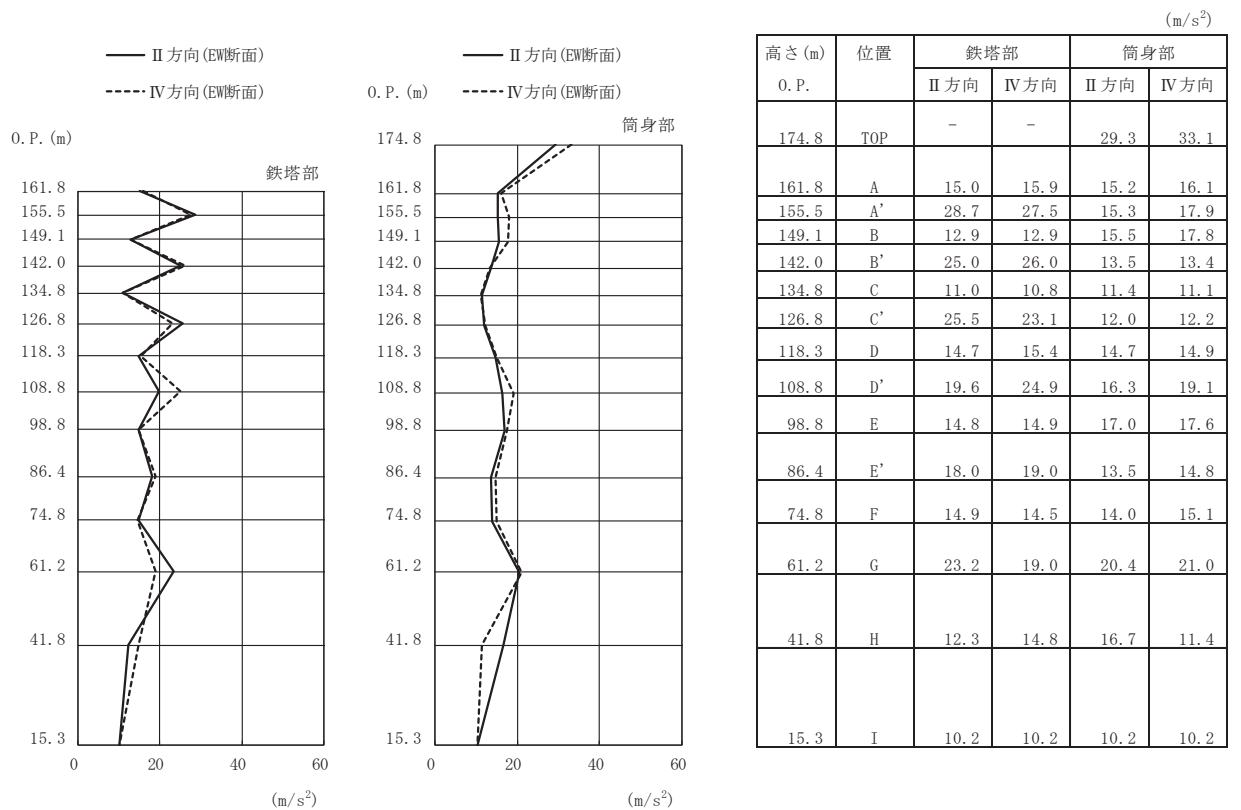
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	37.4	44.2
161.8	A	21.2	22.7	21.3	22.8
155.5	A'	34.5	33.4	18.8	19.2
149.1	B	14.1	13.7	20.0	19.4
142.0	B'	26.1	26.6	18.1	16.8
134.8	C	15.8	15.4	17.4	17.0
126.8	C'	31.5	31.3	16.9	16.7
118.3	D	20.4	18.6	20.8	21.6
108.8	D'	30.0	26.0	21.8	23.7
98.8	E	20.3	18.0	20.7	22.3
86.4	E'	22.3	21.0	16.3	18.2
74.8	F	18.4	15.3	14.9	15.0
61.2	G	24.1	23.5	22.5	24.1
41.8	H	14.4	14.0	16.9	12.5
15.3	I	12.2	12.2	12.2	12.2

(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-5(2) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (2/7)

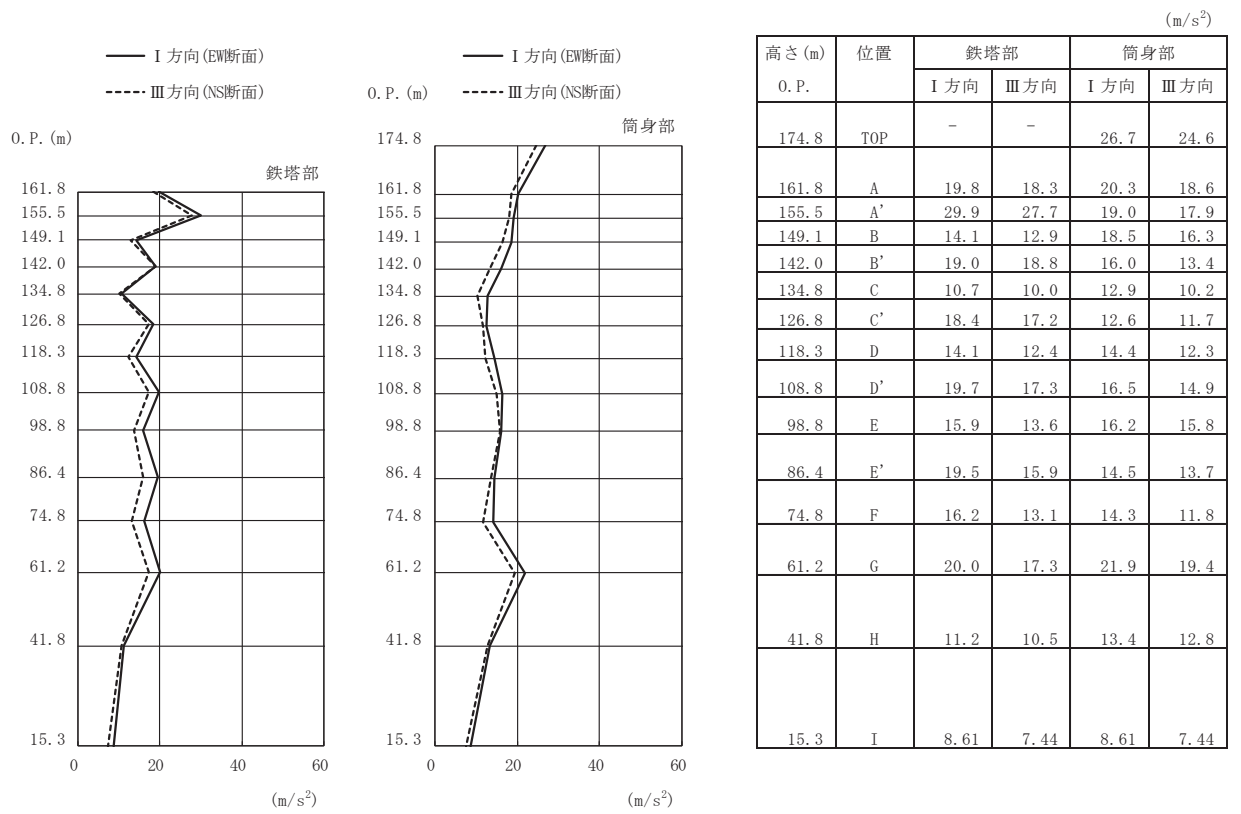


(e) S s - D 3 (直交方向)

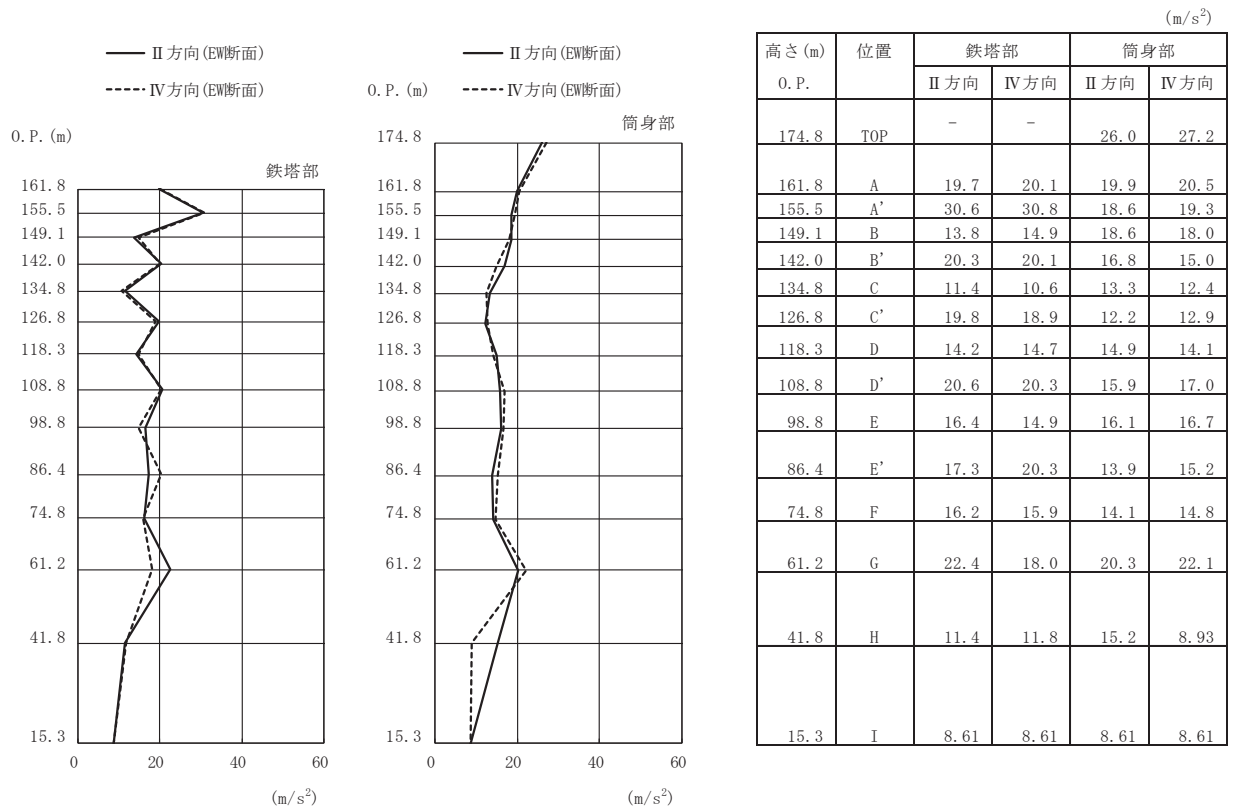


(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-5(3) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (3/7)

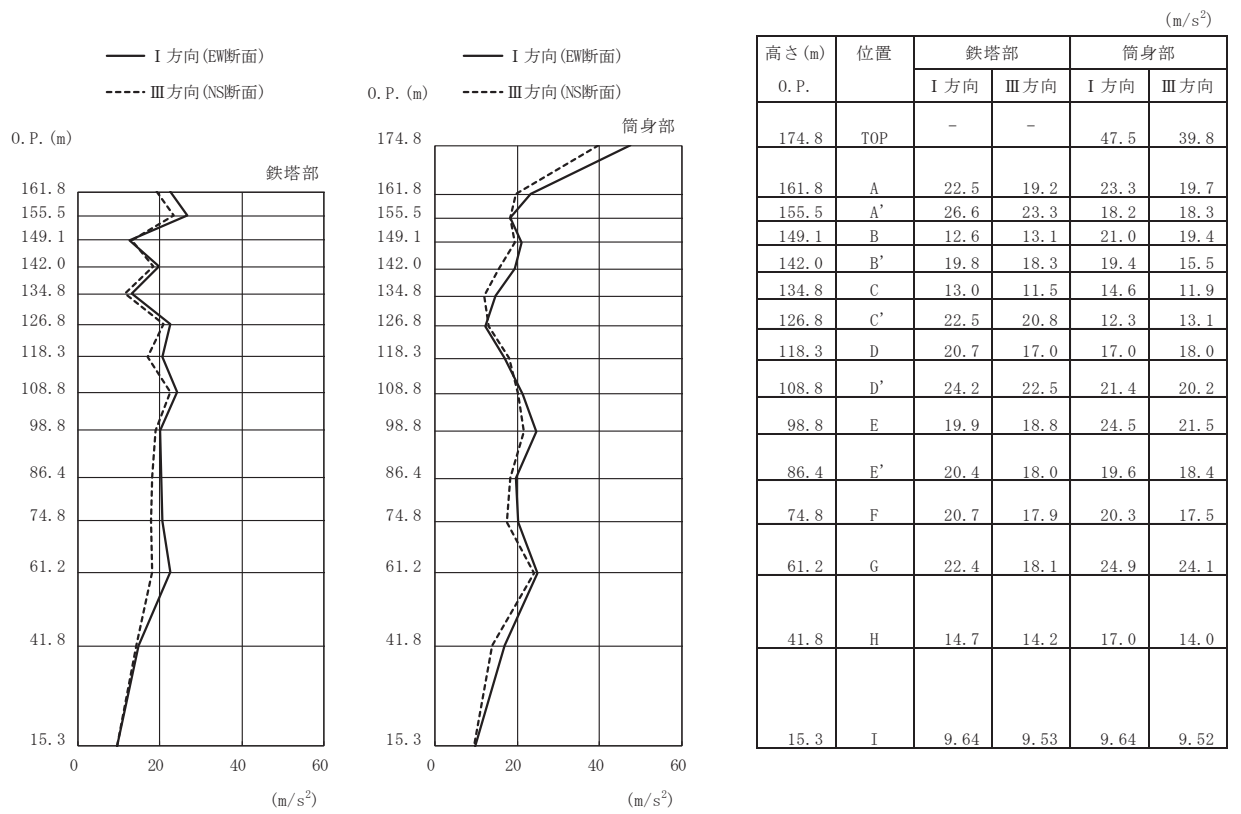


(g) S s - F 1 (直交方向)

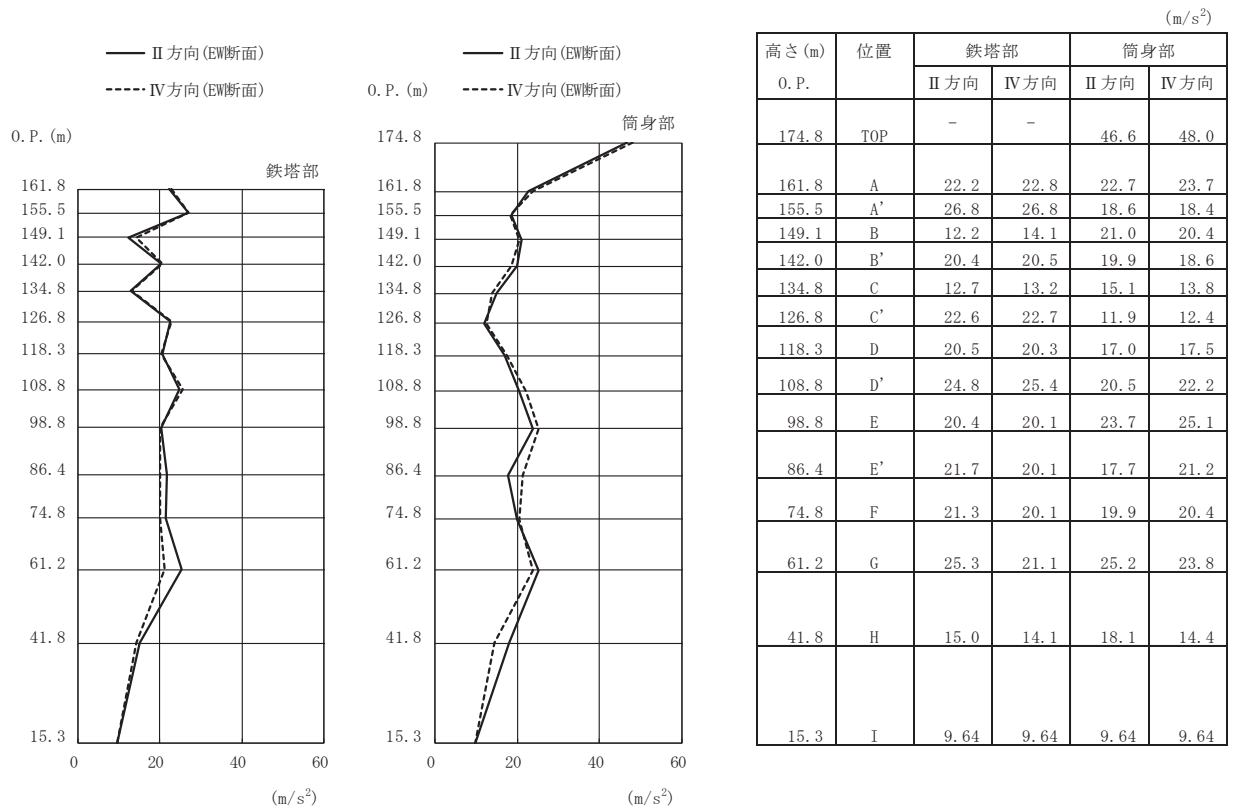


(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-5(4) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (4/7)

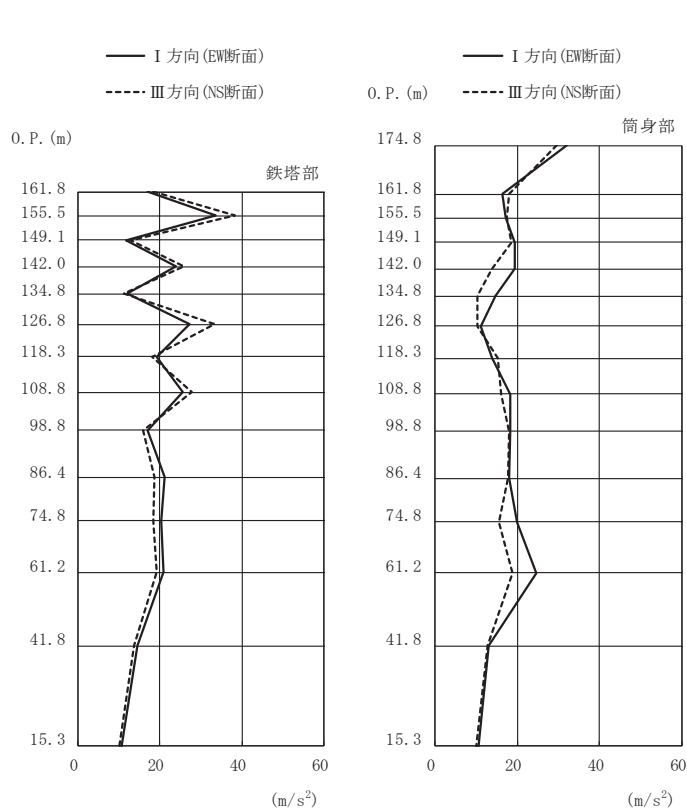


(i) S s - F 2 (直交方向)



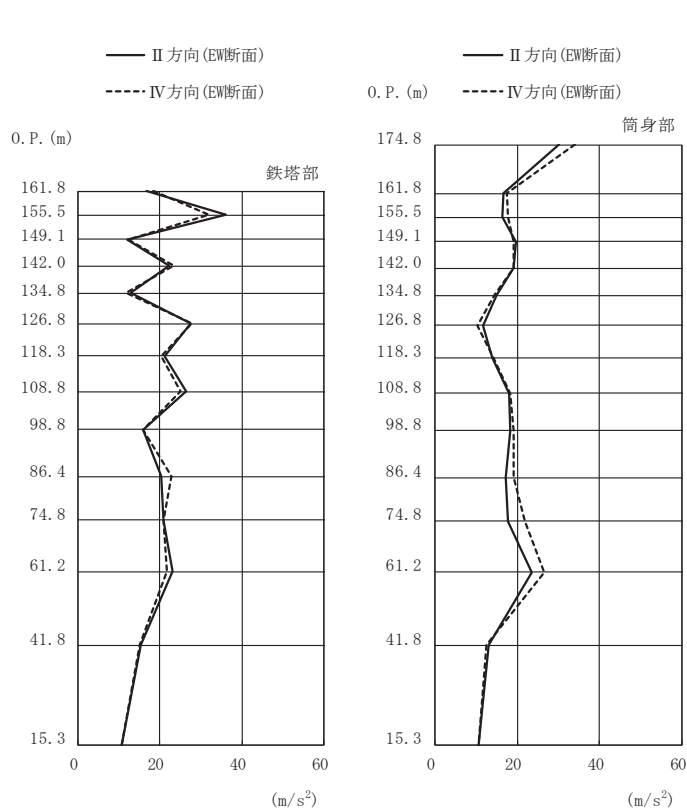
(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-5(5) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	32.1	29.6
161.8	A	17.0	18.3	16.4	17.9
155.5	A'	33.5	38.1	17.1	17.6
149.1	B	11.8	12.8	19.5	18.5
142.0	B'	24.0	25.7	19.3	13.9
134.8	C	12.1	11.3	14.7	10.3
126.8	C'	27.1	33.3	11.1	10.2
118.3	D	19.1	18.1	14.0	15.4
108.8	D'	25.4	27.7	18.2	16.0
98.8	E	17.1	16.0	18.3	18.0
86.4	E'	21.1	18.7	17.9	17.7
74.8	F	20.3	18.3	19.9	15.6
61.2	G	20.9	19.2	24.6	18.8
41.8	H	14.6	13.6	13.1	12.9
15.3	I	10.7	10.1	10.7	10.1

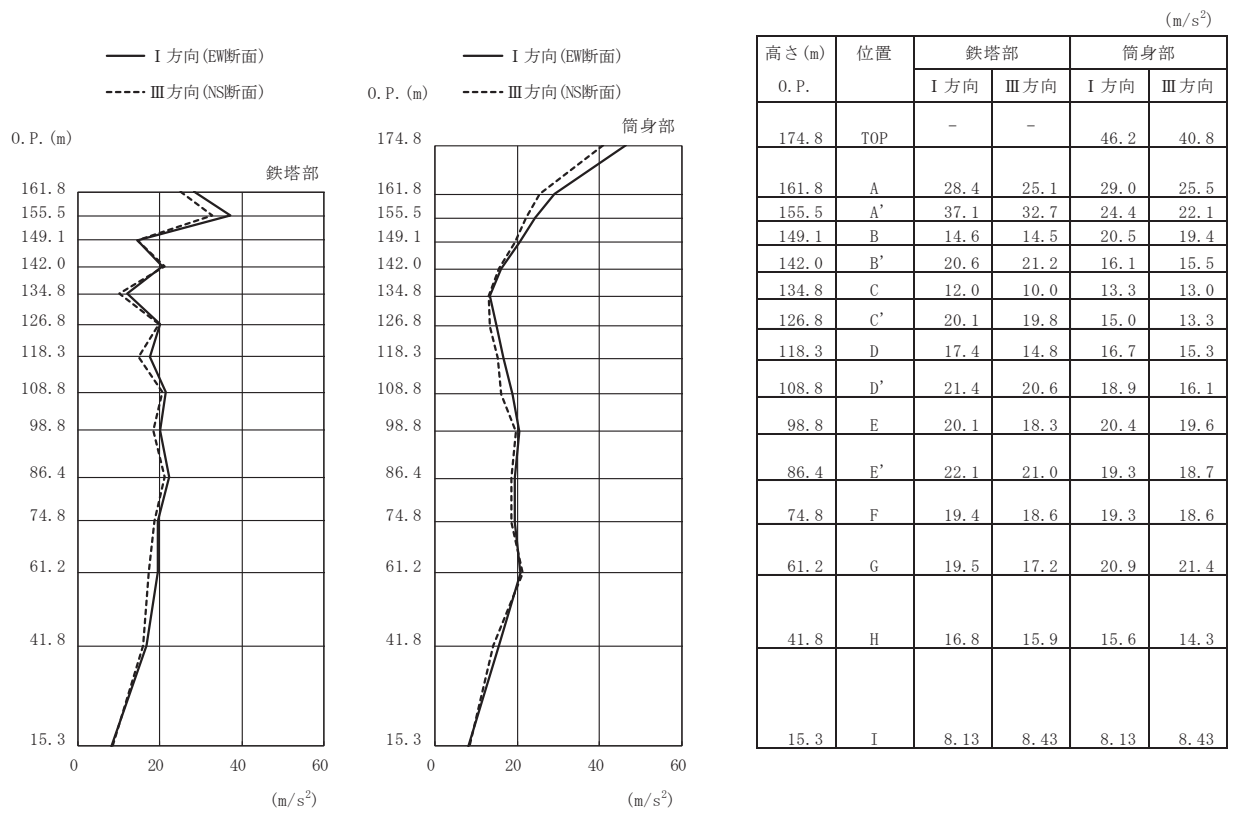
(k) S s - F 3 (直交方向)



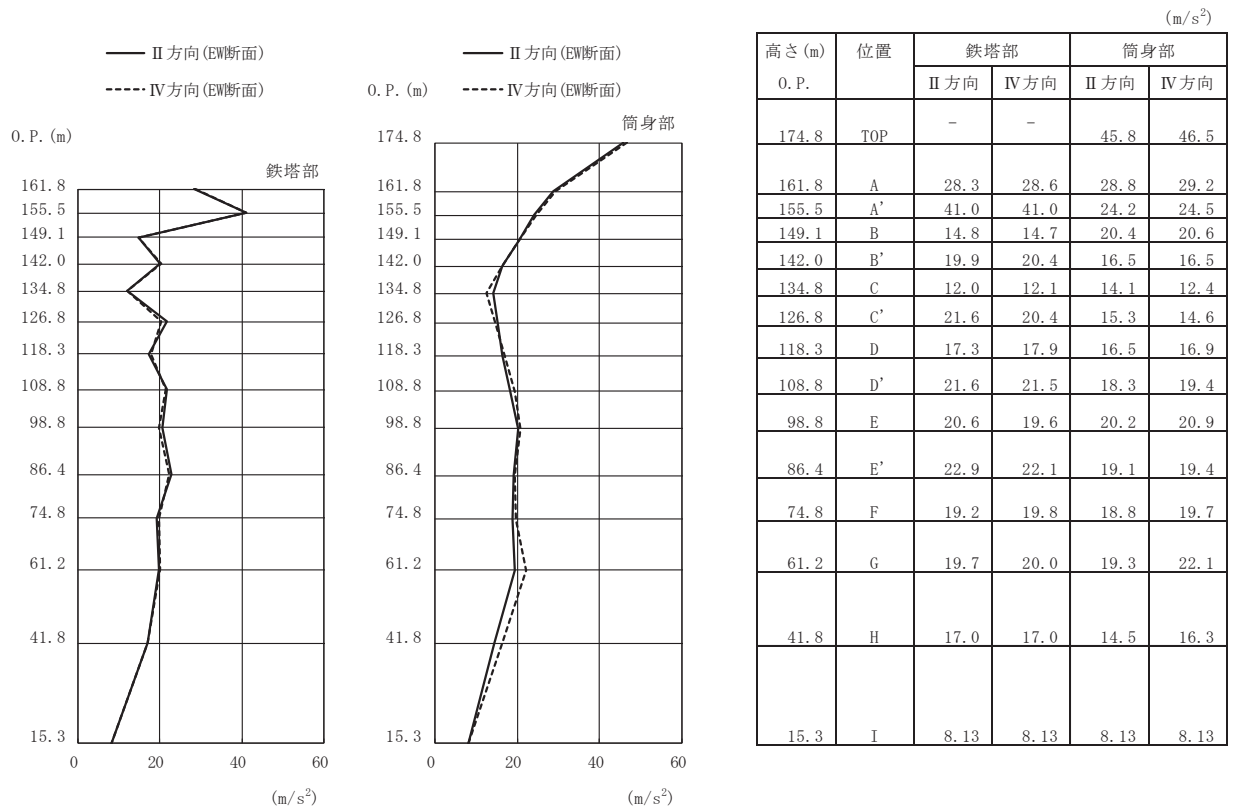
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	30.2	34.0
161.8	A	16.7	18.4	16.6	17.4
155.5	A'	36.1	31.8	16.5	17.7
149.1	B	12.1	12.4	19.8	19.0
142.0	B'	22.3	23.2	19.2	19.1
134.8	C	12.7	11.6	14.9	14.4
126.8	C'	27.5	27.8	11.8	10.3
118.3	D	21.2	20.4	14.0	14.1
108.8	D'	26.5	24.9	18.1	18.2
98.8	E	16.0	16.0	18.2	19.0
86.4	E'	20.2	22.7	17.1	19.0
74.8	F	20.8	20.9	17.7	21.8
61.2	G	23.0	21.6	23.6	26.6
41.8	H	15.2	15.1	13.1	12.5
15.3	I	10.7	10.7	10.7	10.7

(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-5(6) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (6/7)

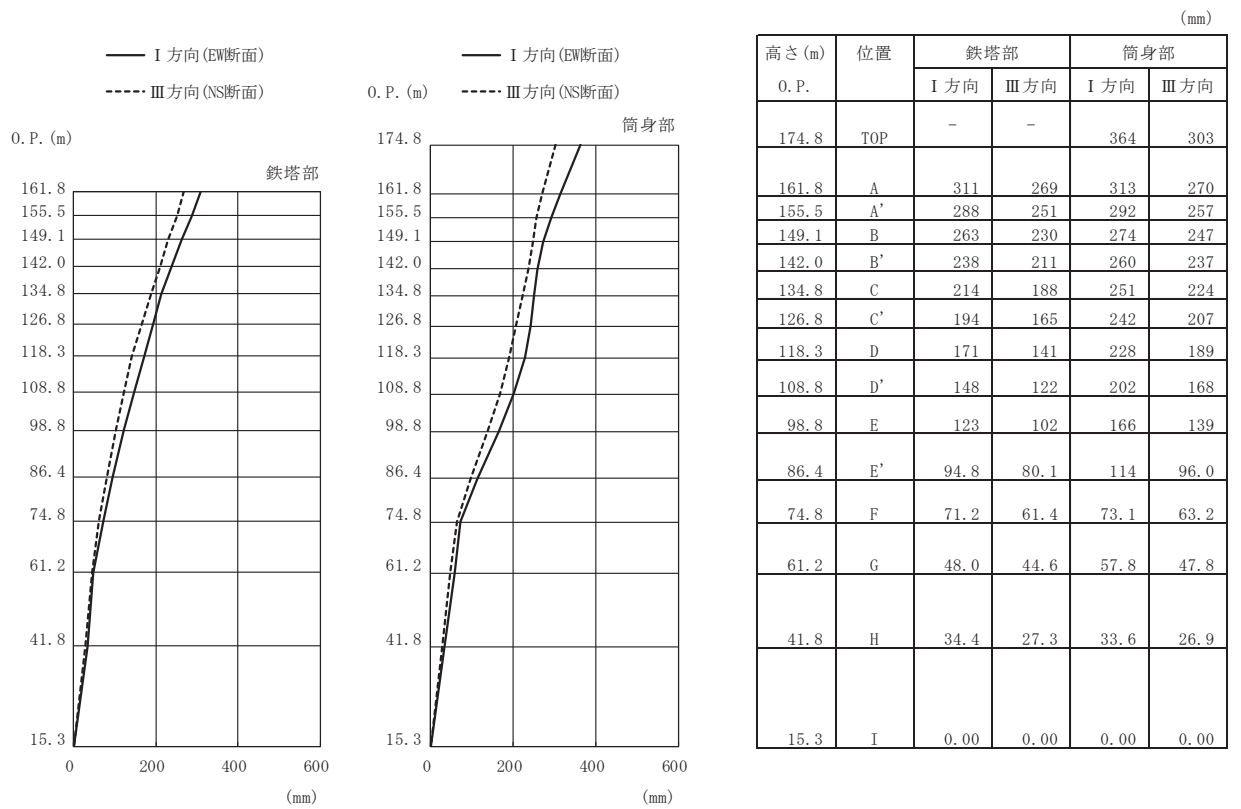


(m) S s - N 1 (直交方向)

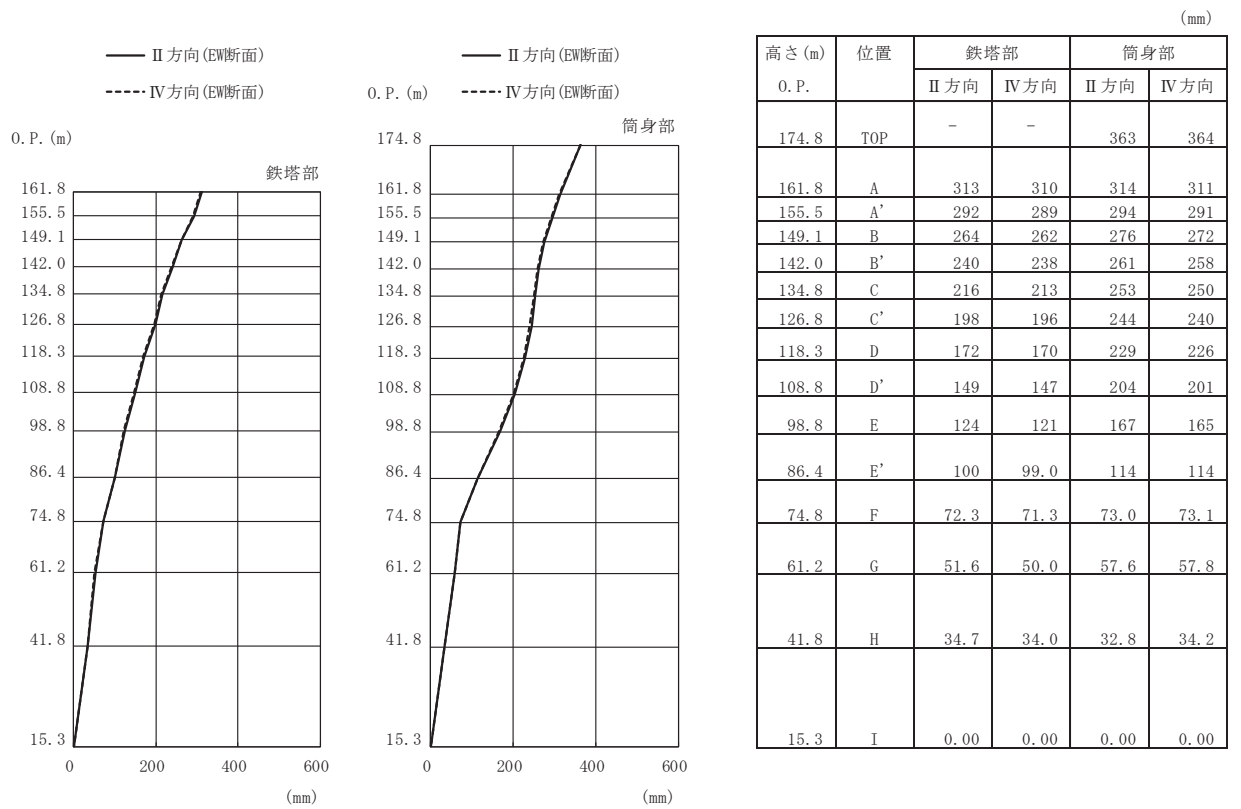


(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-5(7) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース③) (7/7)

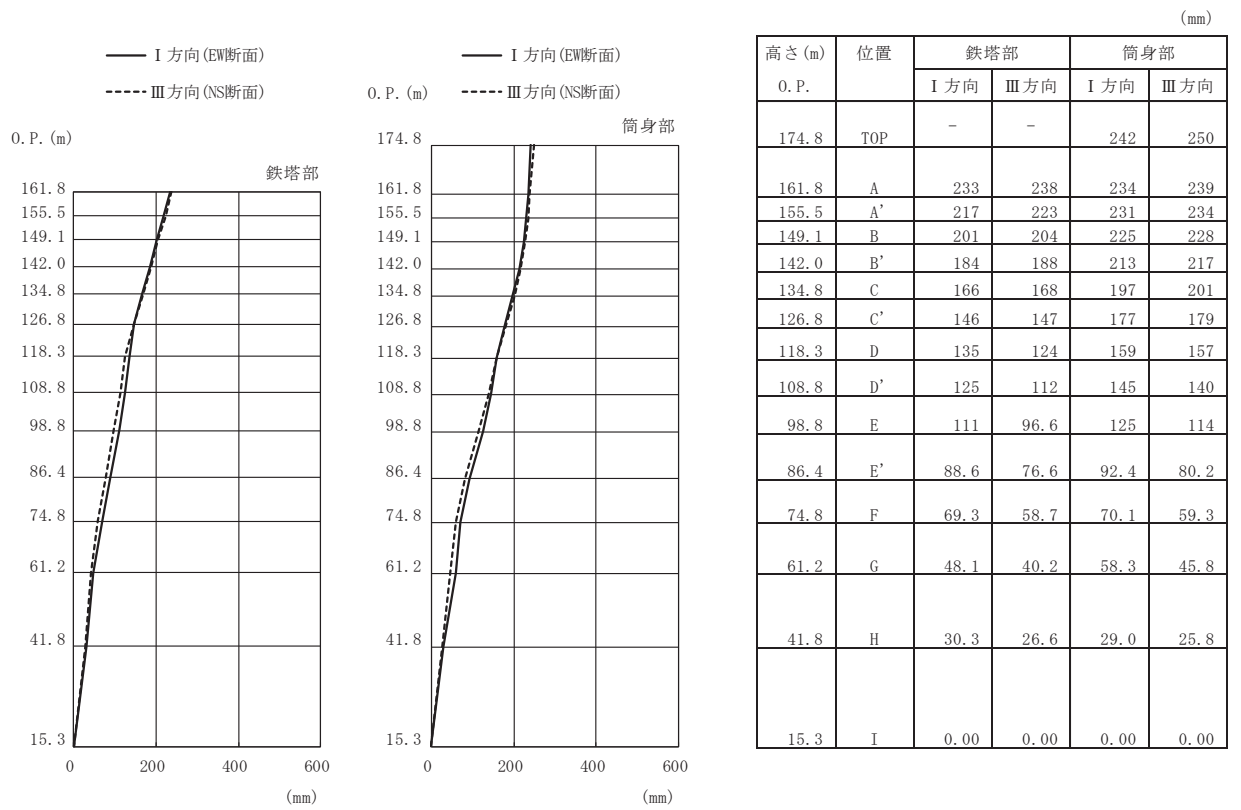


(a) S s - D 1 (直交方向)

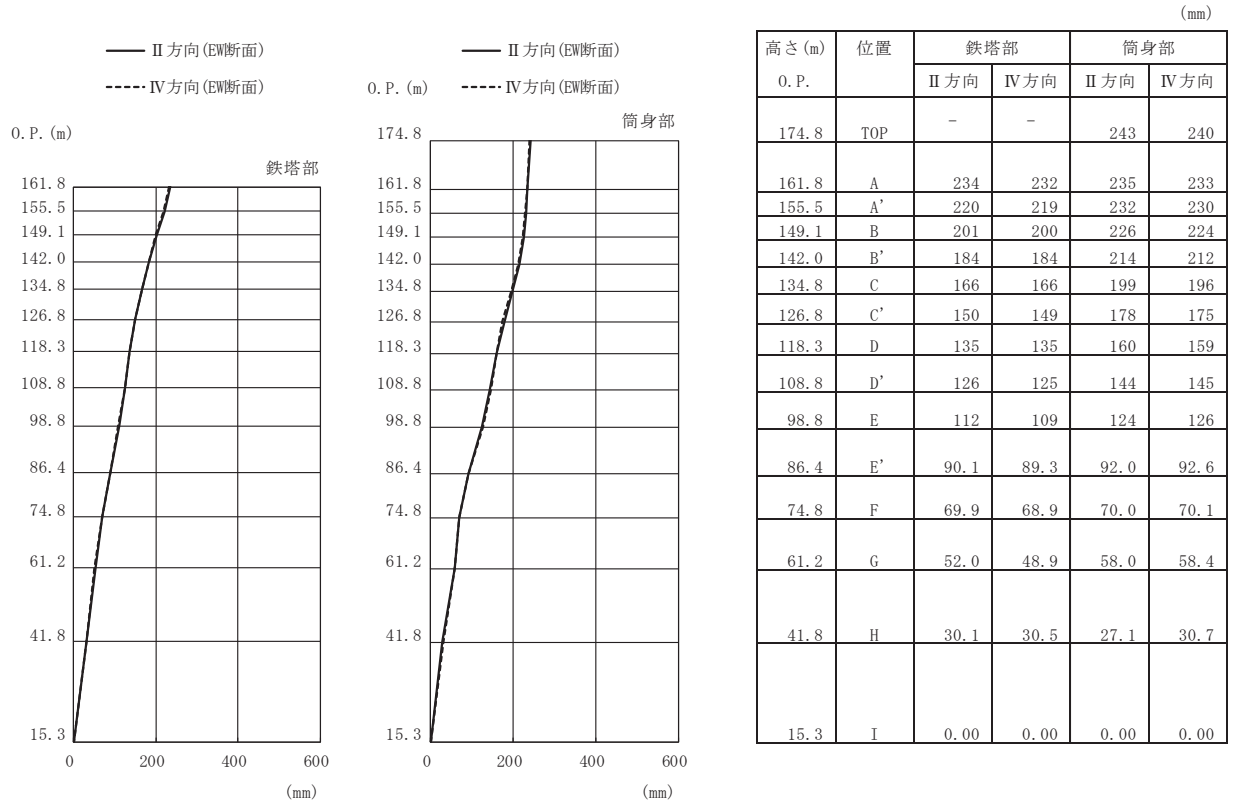


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-6(1) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (1/7)

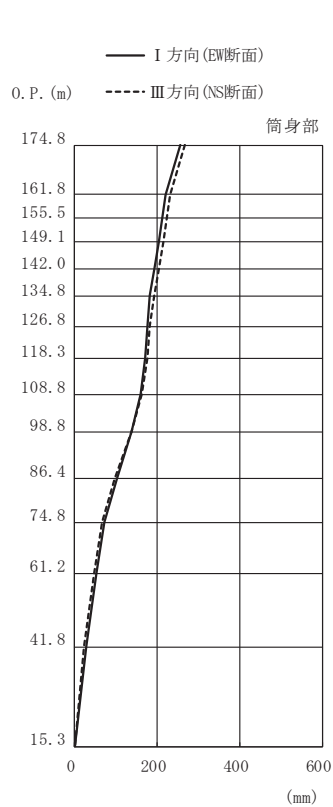
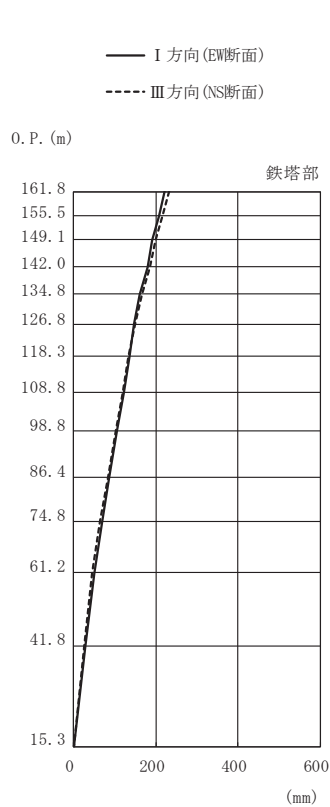


(c) S s - D 2 (直交方向)



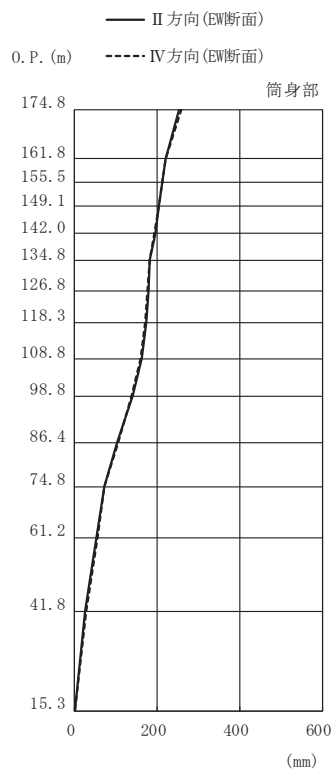
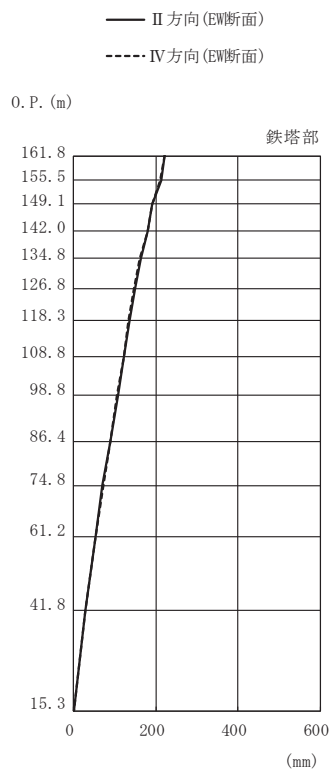
(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-6(2) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	256	266
161.8	A	220	231	220	231
155.5	A'	208	216	212	222
149.1	B	192	199	204	215
142.0	B'	180	186	194	205
134.8	C	161	166	182	193
126.8	C'	148	150	177	182
118.3	D	135	134	172	177
108.8	D'	121	118	161	163
98.8	E	106	102	139	138
86.4	E'	87.2	82.2	103	97.5
74.8	F	70.5	64.4	72.3	66.2
61.2	G	49.7	44.8	54.0	48.2
41.8	H	28.7	26.3	27.0	23.7
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

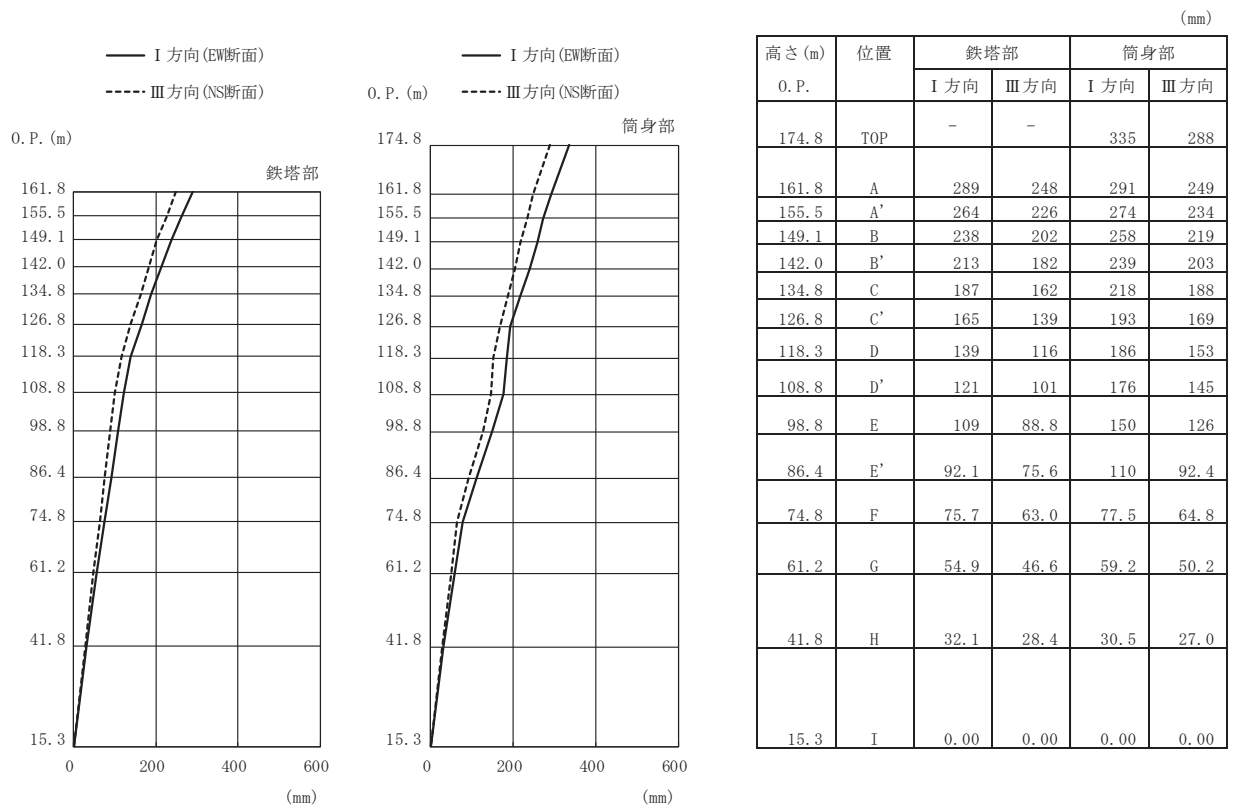
(e) S s - D 3 (直交方向)



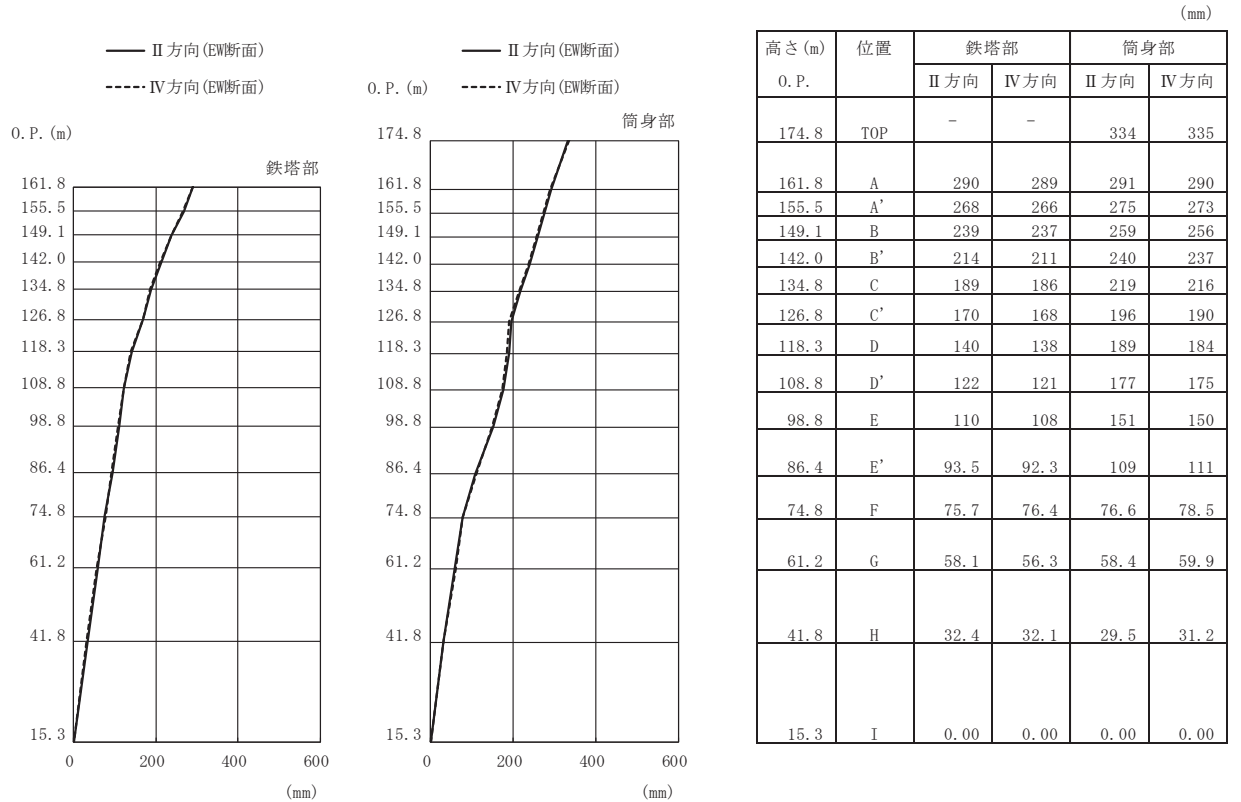
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	253	258
161.8	A	220	220	220	221
155.5	A'	212	211	213	212
149.1	B	192	191	205	203
142.0	B'	180	180	195	192
134.8	C	162	161	183	181
126.8	C'	149	148	178	177
118.3	D	135	134	173	171
108.8	D'	122	121	162	160
98.8	E	107	106	140	139
86.4	E'	89.0	88.5	103	104
74.8	F	70.5	71.1	71.6	73.0
61.2	G	52.3	51.9	52.8	55.2
41.8	H	29.2	28.5	25.7	28.1
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-6(3) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (3/7)

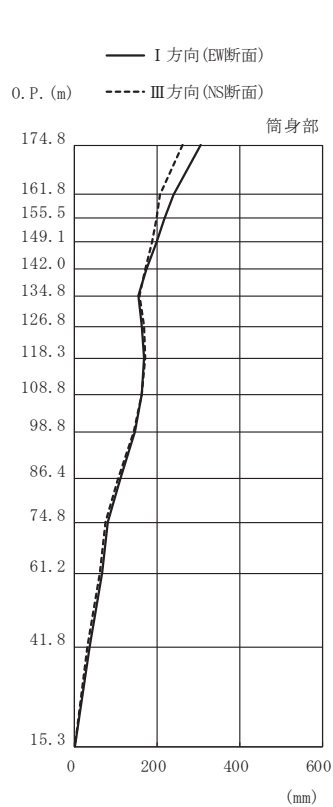
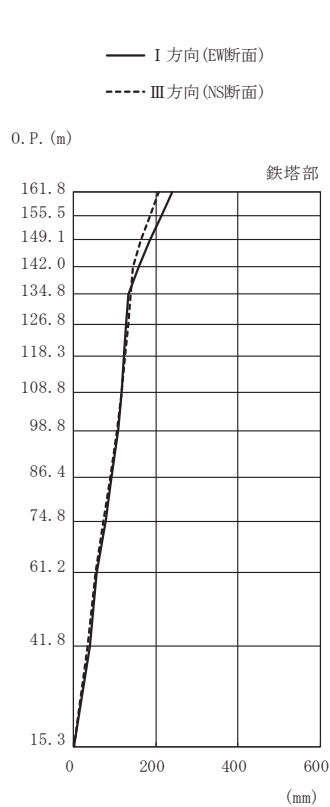


(g) S s - F 1 (直交方向)



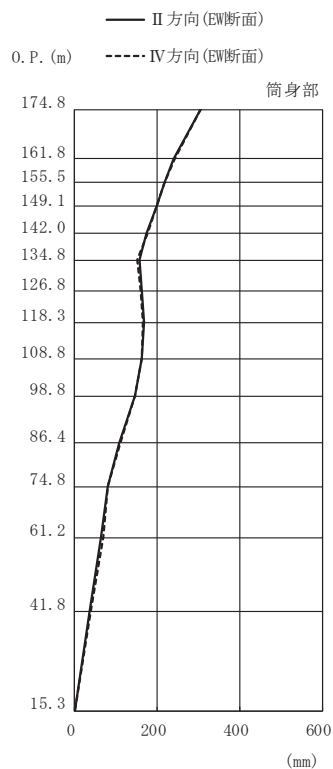
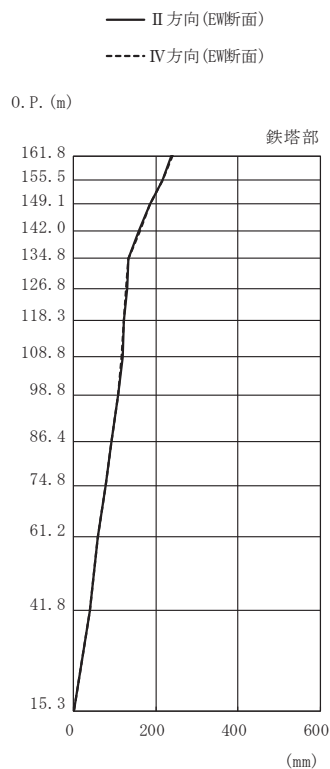
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-6(4) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	306	261
161.8	A	240	207	241	208
155.5	A'	213	186	219	198
149.1	B	185	163	198	187
142.0	B'	159	143	175	171
134.8	C	132	138	155	158
126.8	C'	127	132	162	167
118.3	D	123	125	167	171
108.8	D'	117	116	163	164
98.8	E	109	106	145	144
86.4	E'	92.7	88.9	110	106
74.8	F	77.3	72.1	79.3	73.9
61.2	G	56.6	51.8	67.4	59.9
41.8	H	39.0	34.4	37.2	32.2
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

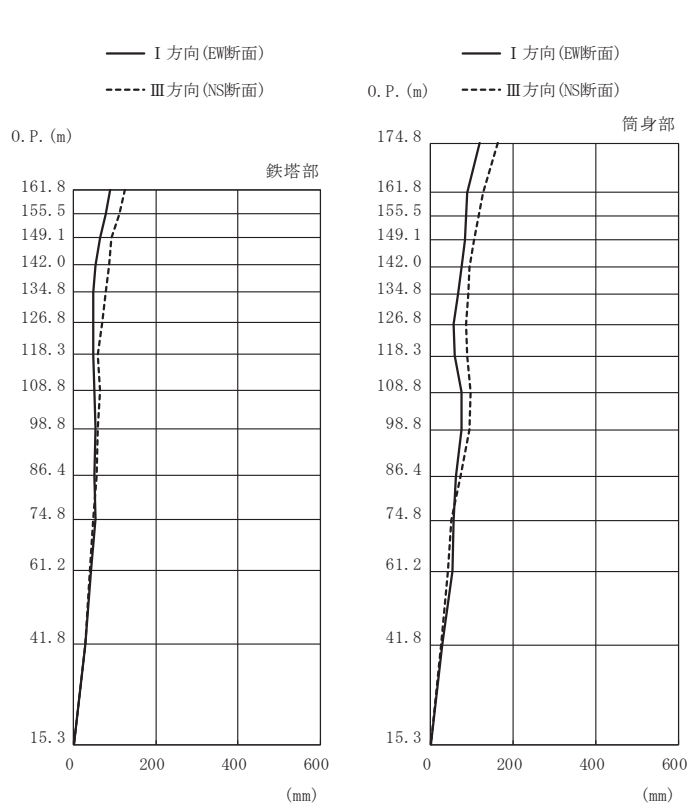
(i) S s - F 2 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	305	306
161.8	A	239	240	241	242
155.5	A'	215	216	218	219
149.1	B	185	186	198	199
142.0	B'	159	161	175	176
134.8	C	133	132	157	153
126.8	C'	129	128	162	161
118.3	D	123	123	168	166
108.8	D'	118	117	164	162
98.8	E	109	108	145	145
86.4	E'	92.8	92.3	109	110
74.8	F	77.9	77.4	79.1	79.2
61.2	G	59.2	58.1	65.1	69.2
41.8	H	39.4	39.0	35.8	38.6
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

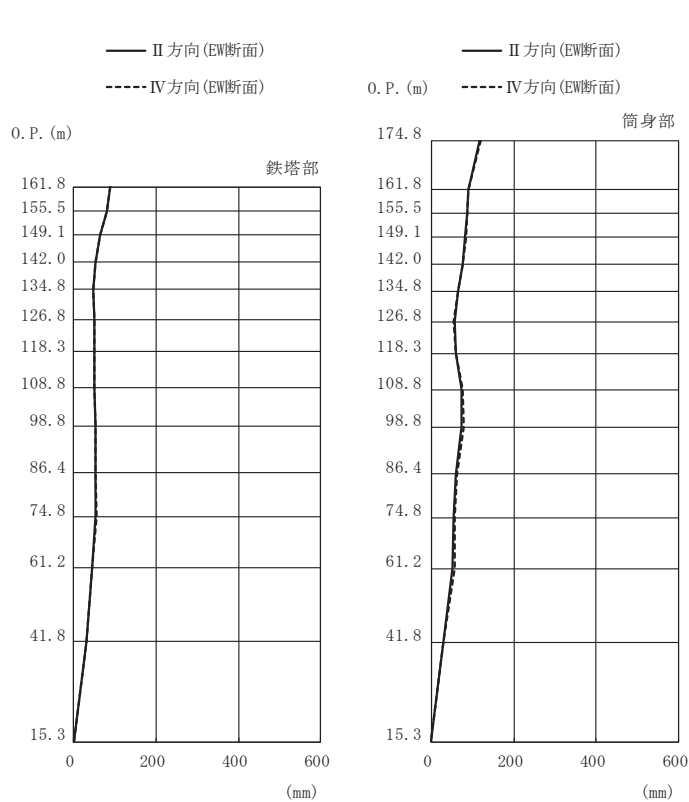
(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-6(5) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	119	163
161.8	A	88.1	126	88.9	127
155.5	A'	77.6	112	86.4	115
149.1	B	63.4	90.8	82.6	105
142.0	B'	52.6	84.9	75.4	94.4
134.8	C	46.4	76.8	65.4	90.8
126.8	C'	48.6	69.4	55.0	86.4
118.3	D	48.6	59.5	59.5	87.5
108.8	D'	49.5	63.3	73.6	97.4
98.8	E	52.2	58.3	75.7	94.1
86.4	E'	51.5	54.3	61.2	72.8
74.8	F	53.0	48.4	54.8	50.5
61.2	G	41.6	39.5	53.6	41.7
41.8	H	29.2	28.6	28.6	26.1
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

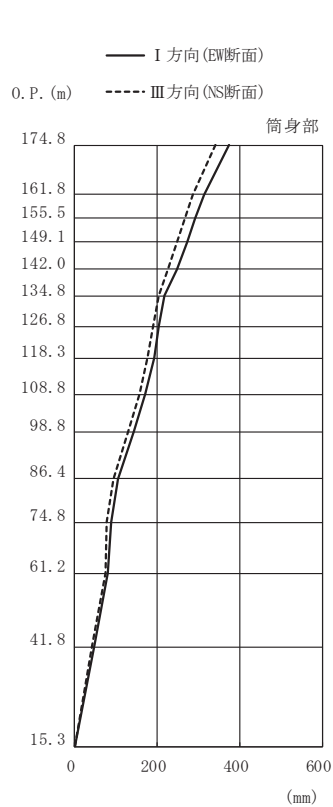
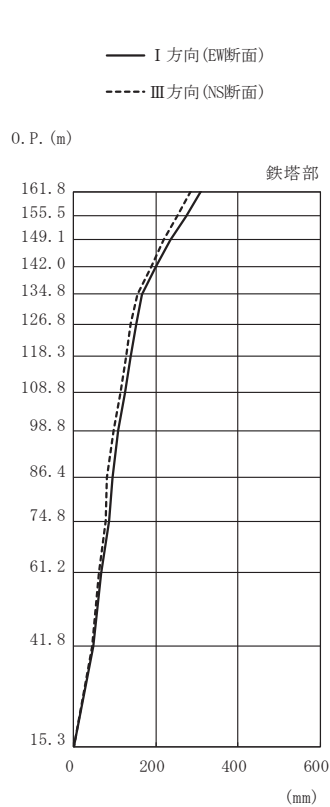
(k) S s - F 3 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	117	120
161.8	A	87.6	88.7	88.2	89.6
155.5	A'	80.6	81.2	85.5	87.2
149.1	B	63.1	63.8	81.9	83.3
142.0	B'	52.2	52.9	75.0	75.9
134.8	C	46.3	46.8	65.4	65.5
126.8	C'	49.0	49.3	55.8	54.4
118.3	D	48.5	48.5	59.8	59.1
108.8	D'	49.2	49.7	72.8	74.4
98.8	E	51.9	52.2	74.1	77.3
86.4	E'	52.2	53.2	59.3	63.0
74.8	F	52.3	54.4	53.0	56.6
61.2	G	43.3	43.0	51.7	55.5
41.8	H	29.9	29.1	27.7	29.4
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

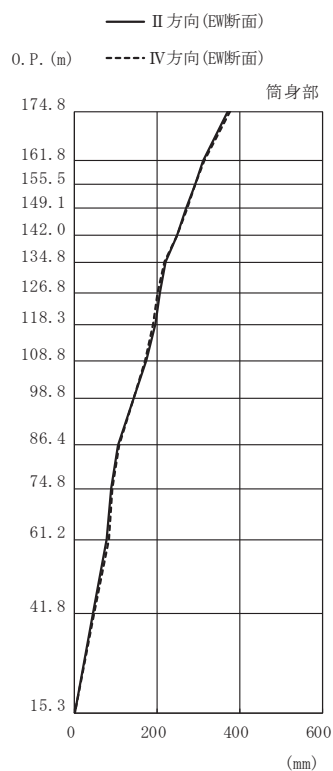
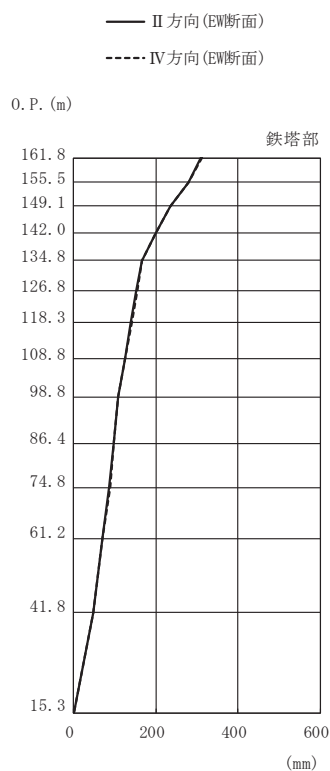
(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-6(6) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	375	342
161.8	A	311	285	313	286
155.5	A'	274	252	292	267
149.1	B	234	218	272	248
142.0	B'	198	187	248	225
134.8	C	166	155	219	203
126.8	C'	152	139	205	191
118.3	D	139	127	192	177
108.8	D'	124	113	172	156
98.8	E	108	98.3	143	130
86.4	E'	94.6	81.4	106	93.4
74.8	F	87.3	76.7	89.5	78.7
61.2	G	67.7	60.2	80.7	73.8
41.8	H	48.1	43.9	46.1	42.2
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

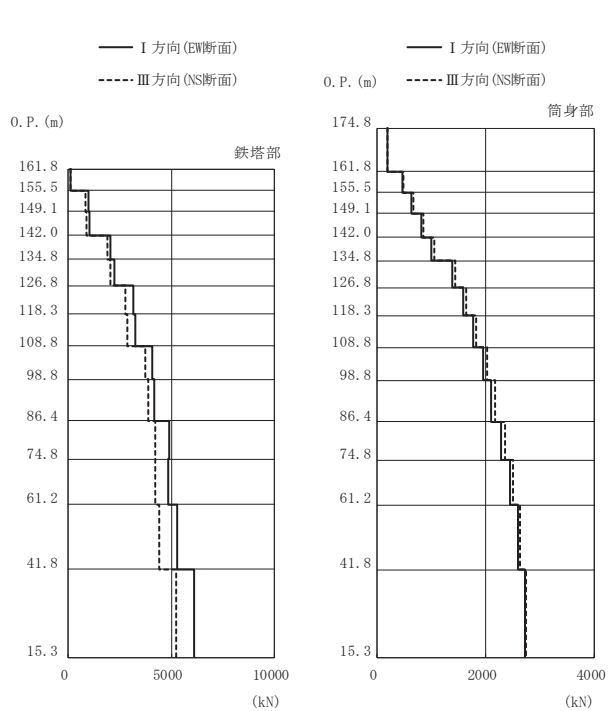
(m) S s - N 1 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	373	376
161.8	A	310	312	312	314
155.5	A'	279	280	291	293
149.1	B	234	234	271	273
142.0	B'	200	200	248	248
134.8	C	166	167	220	219
126.8	C'	152	154	208	202
118.3	D	138	141	195	190
108.8	D'	124	126	173	170
98.8	E	107	109	143	143
86.4	E'	96.3	96.0	105	107
74.8	F	86.8	88.3	88.1	90.9
61.2	G	69.5	69.7	78.1	83.0
41.8	H	48.1	47.9	44.1	47.9
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

(n) S s - N 1 (斜め方向)

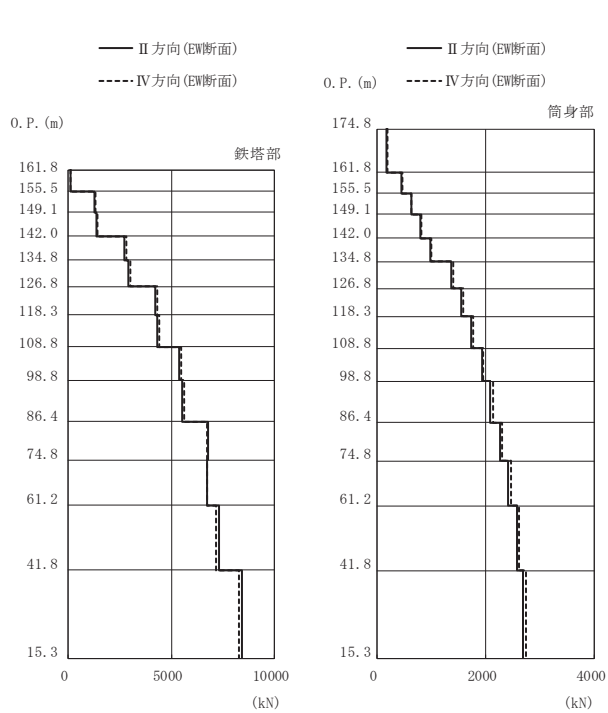
図 3-6(7) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース③) (7/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	189	197
155.5	A'	A - A'	122	142	462	483
149.1	B	A' - B	965	847	639	667
142.0	B'	B - B'	1040	905	820	856
134.8	C	B' - C	2040	1920	1010	1050
126.8	C'	C - C'	2230	2050	1390	1440
118.3	D	C' - D	3150	2790	1580	1640
108.8	D'	D - D'	3240	2890	1770	1830
98.8	E	D' - E	4070	3730	1950	2020
86.4	E'	E - E'	4180	3880	2110	2180
74.8	F	E' - F	4910	4240	2290	2350
61.2	G	F - G	4850	4230	2450	2500
41.8	H	G - H	5300	4400	2600	2640
15.3	I	H - I	6100	5220	2730	2750

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

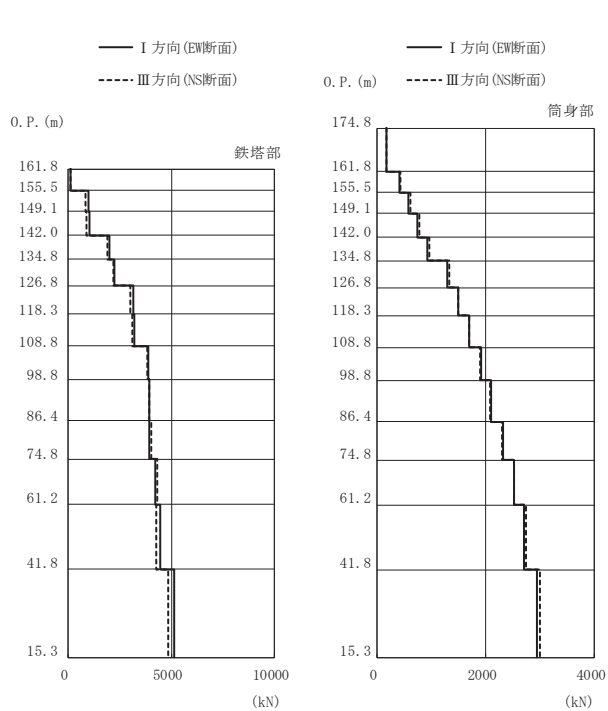


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	186	190
155.5	A'	A - A'	127	125	456	465
149.1	B	A' - B	1280	1330	630	642
142.0	B'	B - B'	1350	1410	809	825
134.8	C	B' - C	2730	2800	990	1010
126.8	C'	C - C'	2920	3000	1370	1400
118.3	D	C' - D	4220	4320	1560	1590
108.8	D'	D - D'	4310	4410	1740	1780
98.8	E	D' - E	5400	5490	1930	1960
86.4	E'	E - E'	5520	5610	2090	2130
74.8	F	E' - F	6770	6740	2260	2300
61.2	G	F - G	6710	6710	2410	2460
41.8	H	G - H	7290	7170	2570	2620
15.3	I	H - I	8420	8260	2690	2750

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

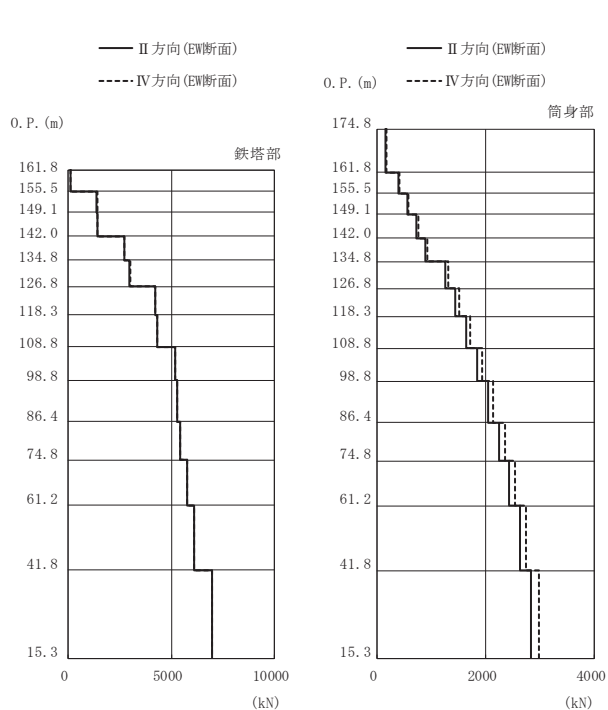
図 3-7(1) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (1/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	169	179
155.5	A'	A - A'	116	125	417	440
149.1	B	A' - B	995	850	579	608
142.0	B'	B - B'	1030	898	748	782
134.8	C	B' - C	1990	1900	923	959
126.8	C'	C - C'	2250	2190	1300	1330
118.3	D	C' - D	3140	2990	1490	1500
108.8	D'	D - D'	3230	3110	1690	1700
98.8	E	D' - E	3870	3810	1910	1900
86.4	E'	E - E'	3950	3920	2100	2090
74.8	F	E' - F	3920	4030	2320	2300
61.2	G	F - G	4220	4330	2520	2520
41.8	H	G - H	4460	4260	2710	2750
15.3	I	H - I	5120	4860	2940	3000

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

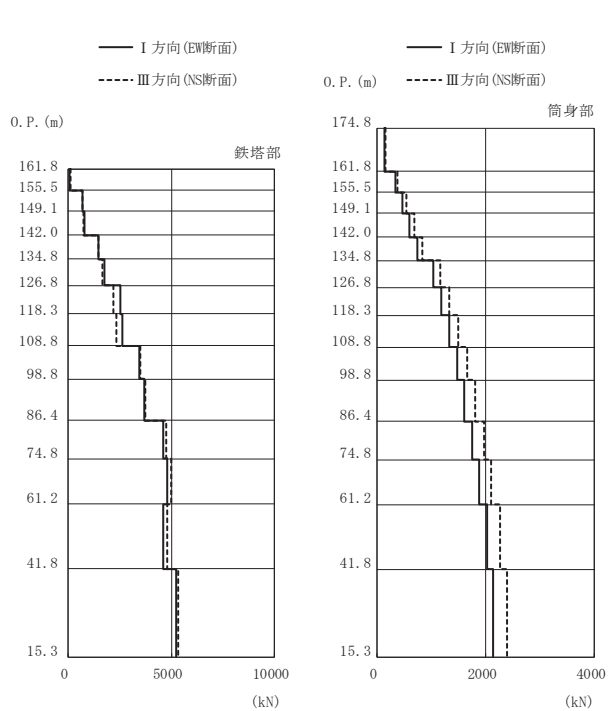


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	164	171
155.5	A'	A - A'	119	119	405	422
149.1	B	A' - B	1360	1410	561	586
142.0	B'	B - B'	1400	1440	724	757
134.8	C	B' - C	2700	2730	893	935
126.8	C'	C - C'	2970	2990	1260	1310
118.3	D	C' - D	4230	4200	1440	1510
108.8	D'	D - D'	4330	4310	1640	1720
98.8	E	D' - E	5180	5170	1850	1930
86.4	E'	E - E'	5270	5260	2040	2130
74.8	F	E' - F	5440	5430	2250	2350
61.2	G	F - G	5770	5760	2440	2550
41.8	H	G - H	6110	6090	2630	2750
15.3	I	H - I	6970	6960	2840	2990

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

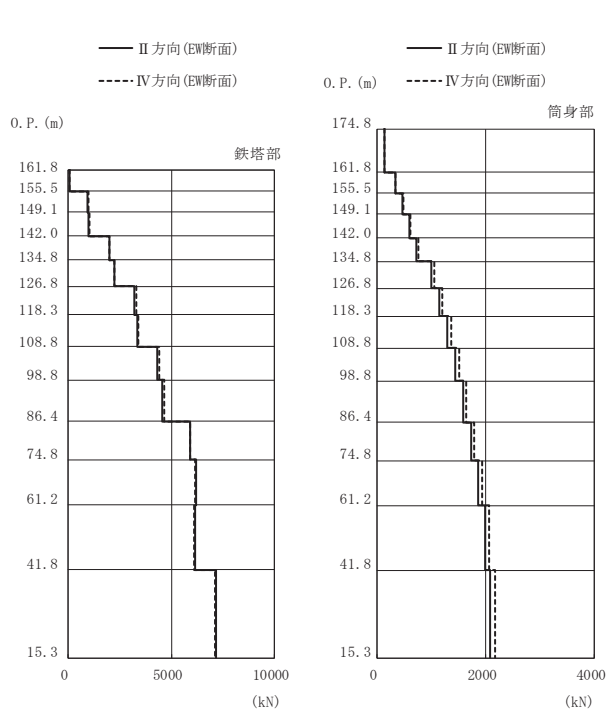
図 3-7(2) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (2/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	139	158
155.5	A'	A - A'	89.9	103	341	388
149.1	B	A' - B	709	676	472	536
142.0	B'	B - B'	784	740	607	688
134.8	C	B' - C	1480	1470	746	844
126.8	C'	C - C'	1740	1650	1040	1170
118.3	D	C' - D	2510	2200	1180	1330
108.8	D'	D - D'	2640	2330	1330	1500
98.8	E	D' - E	3440	3480	1480	1660
86.4	E'	E - E'	3680	3730	1610	1810
74.8	F	E' - F	4590	4760	1750	1970
61.2	G	F - G	4820	5000	1890	2110
41.8	H	G - H	4590	4780	2020	2260
15.3	I	H - I	5210	5340	2130	2390

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

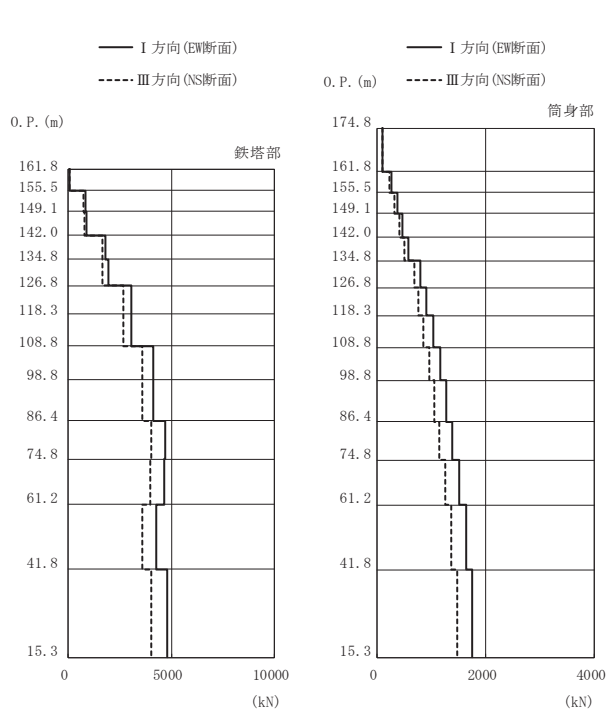


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	137	141
155.5	A'	A - A'	94.2	93.8	335	347
149.1	B	A' - B	955	992	462	481
142.0	B'	B - B'	1010	1040	594	619
134.8	C	B' - C	1990	2020	728	760
126.8	C'	C - C'	2220	2240	1010	1060
118.3	D	C' - D	3230	3300	1150	1210
108.8	D'	D - D'	3370	3420	1300	1360
98.8	E	D' - E	4300	4400	1450	1510
86.4	E'	E - E'	4570	4650	1580	1640
74.8	F	E' - F	5930	5920	1730	1790
61.2	G	F - G	6180	6140	1870	1930
41.8	H	G - H	6150	6110	1990	2070
15.3	I	H - I	7170	7130	2080	2180

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

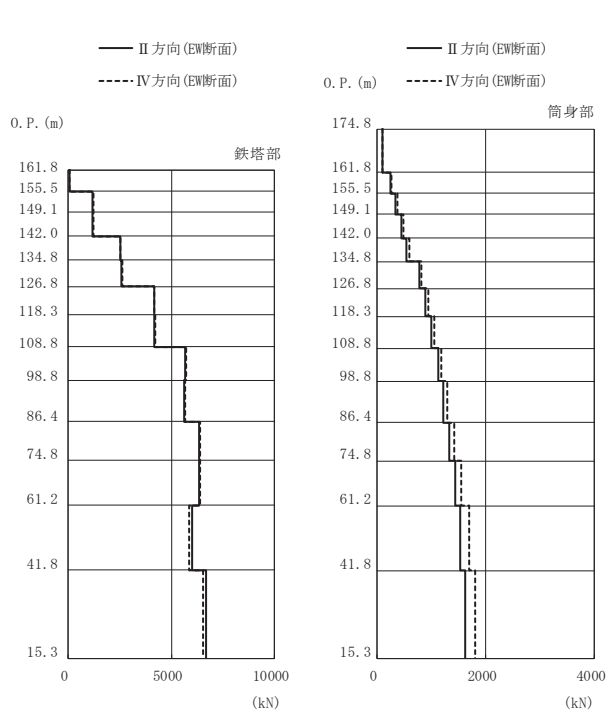
図 3-7(3) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (3/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	110	95.8
155.5	A'	A - A'	67.4	65.0	269	234
149.1	B	A' - B	866	760	371	322
142.0	B'	B - B'	894	796	476	412
134.8	C	B' - C	1830	1640	583	502
126.8	C'	C - C'	1940	1670	805	685
118.3	D	C' - D	3040	2660	917	772
108.8	D'	D - D'	3060	2690	1040	861
98.8	E	D' - E	4140	3570	1170	957
86.4	E'	E - E'	4120	3570	1280	1050
74.8	F	E' - F	4680	4010	1390	1150
61.2	G	F - G	4670	3990	1510	1260
41.8	H	G - H	4260	3590	1640	1370
15.3	I	H - I	4810	4010	1750	1470

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

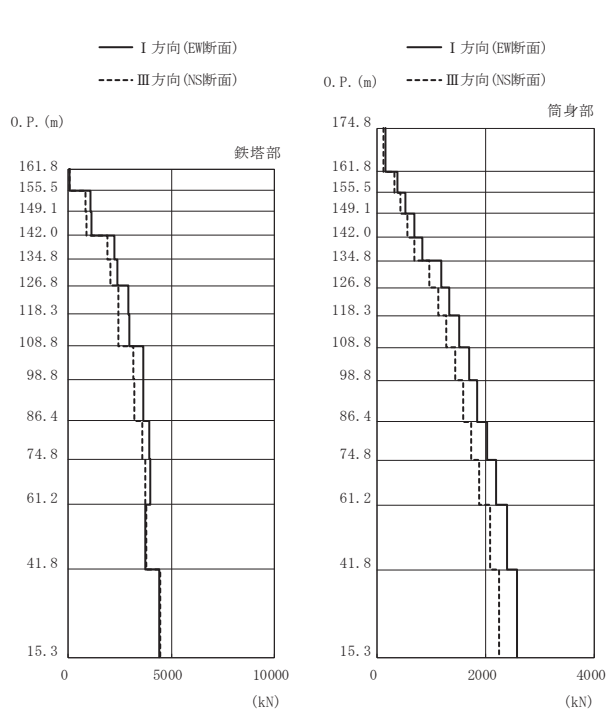


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	103	113
155.5	A'	A - A'	71.1	70.7	251	276
149.1	B	A' - B	1170	1210	346	381
142.0	B'	B - B'	1180	1210	444	490
134.8	C	B' - C	2510	2550	548	600
126.8	C'	C - C'	2580	2630	773	827
118.3	D	C' - D	4150	4180	888	942
108.8	D'	D - D'	4180	4210	1010	1060
98.8	E	D' - E	5650	5700	1130	1180
86.4	E'	E - E'	5620	5670	1230	1300
74.8	F	E' - F	6340	6400	1340	1420
61.2	G	F - G	6330	6400	1440	1550
41.8	H	G - H	5980	5870	1530	1690
15.3	I	H - I	6680	6550	1630	1800

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

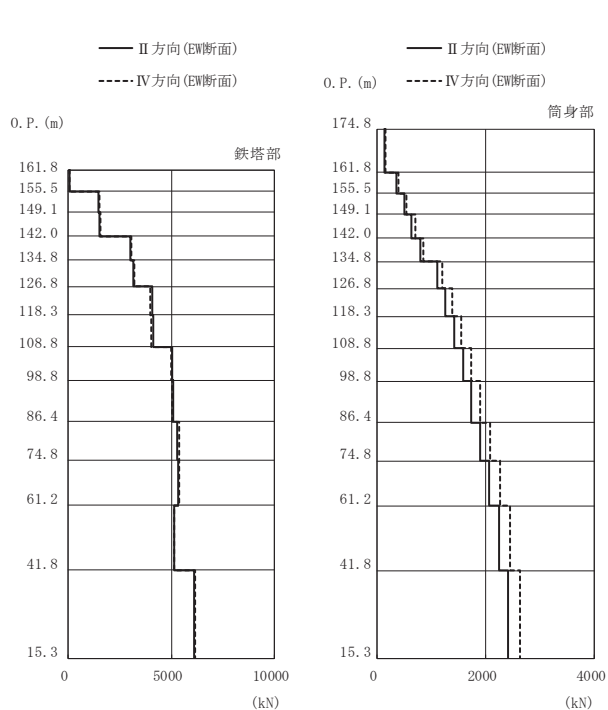
図 3-7(4) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (4/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	156	130
155.5	A'	A - A'	72.2	69.2	384	318
149.1	B	A' - B	1070	864	532	439
142.0	B'	B - B'	1110	910	685	565
134.8	C	B' - C	2230	1920	842	693
126.8	C'	C - C'	2380	2050	1180	974
118.3	D	C' - D	2930	2440	1340	1130
108.8	D'	D - D'	2960	2430	1520	1280
98.8	E	D' - E	3630	3150	1690	1440
86.4	E'	E - E'	3660	3210	1850	1580
74.8	F	E' - F	3910	3610	2030	1730
61.2	G	F - G	3970	3730	2200	1890
41.8	H	G - H	3730	3780	2390	2080
15.3	I	H - I	4390	4480	2570	2250

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

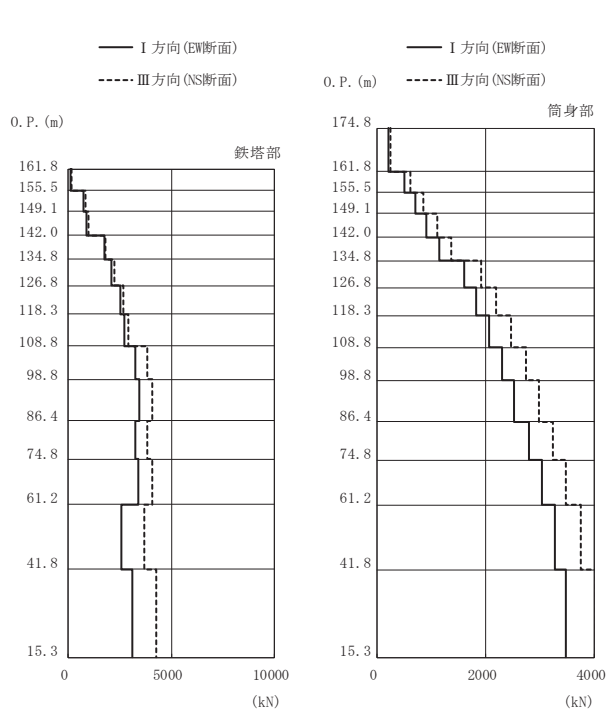


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	147	160
155.5	A'	A - A'	74.5	74.3	361	393
149.1	B	A' - B	1450	1500	500	545
142.0	B'	B - B'	1520	1550	644	702
134.8	C	B' - C	2990	3060	792	863
126.8	C'	C - C'	3140	3210	1110	1210
118.3	D	C' - D	4080	3990	1260	1380
108.8	D'	D - D'	4100	4010	1420	1550
98.8	E	D' - E	5060	5010	1590	1730
86.4	E'	E - E'	5080	5040	1730	1900
74.8	F	E' - F	5280	5360	1900	2080
61.2	G	F - G	5330	5380	2060	2260
41.8	H	G - H	5140	5130	2240	2450
15.3	I	H - I	6120	6160	2410	2640

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

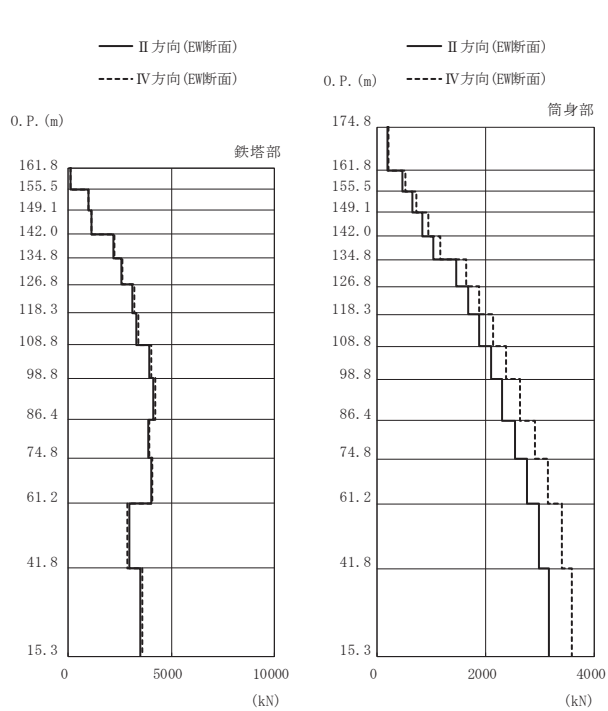
図 3-7(5) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (5/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	206	250
155.5	A'	A - A'	123	143	508	617
149.1	B	A' - B	750	851	706	856
142.0	B'	B - B'	885	982	915	1110
134.8	C	B' - C	1740	1830	1140	1370
126.8	C'	C - C'	2120	2260	1600	1910
118.3	D	C' - D	2530	2670	1830	2190
108.8	D'	D - D'	2700	2910	2070	2470
98.8	E	D' - E	3270	3810	2300	2740
86.4	E'	E - E'	3460	4080	2530	2990
74.8	F	E' - F	3250	3830	2790	3240
61.2	G	F - G	3390	4080	3040	3470
41.8	H	G - H	2580	3700	3280	3750
15.3	I	H - I	3120	4290	3470	4030

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

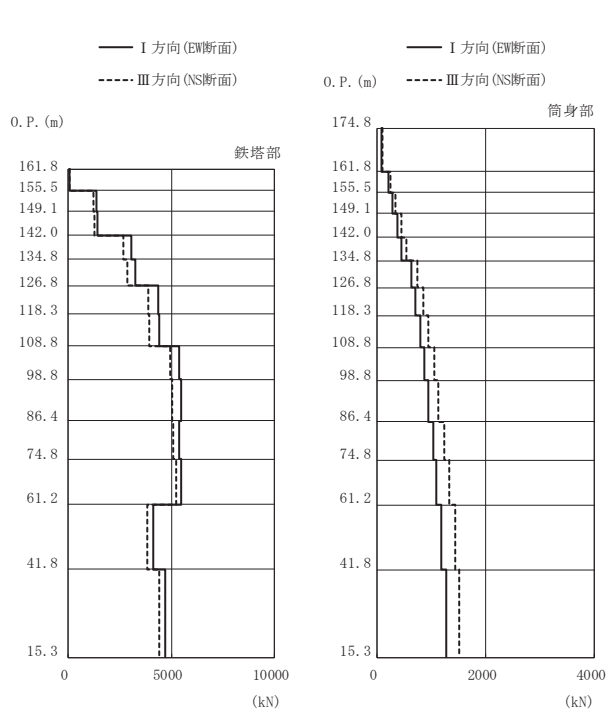


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	189	214
155.5	A'	A - A'	125	126	468	528
149.1	B	A' - B	982	983	650	732
142.0	B'	B - B'	1130	1120	841	945
134.8	C	B' - C	2200	2230	1040	1170
126.8	C'	C - C'	2570	2610	1460	1650
118.3	D	C' - D	3120	3220	1680	1890
108.8	D'	D - D'	3290	3400	1890	2140
98.8	E	D' - E	3930	4050	2110	2380
86.4	E'	E - E'	4110	4220	2300	2630
74.8	F	E' - F	3890	3950	2540	2900
61.2	G	F - G	4030	4070	2760	3150
41.8	H	G - H	2960	2880	2990	3400
15.3	I	H - I	3500	3600	3170	3590

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(1) S s - F 3 (斜め方向)

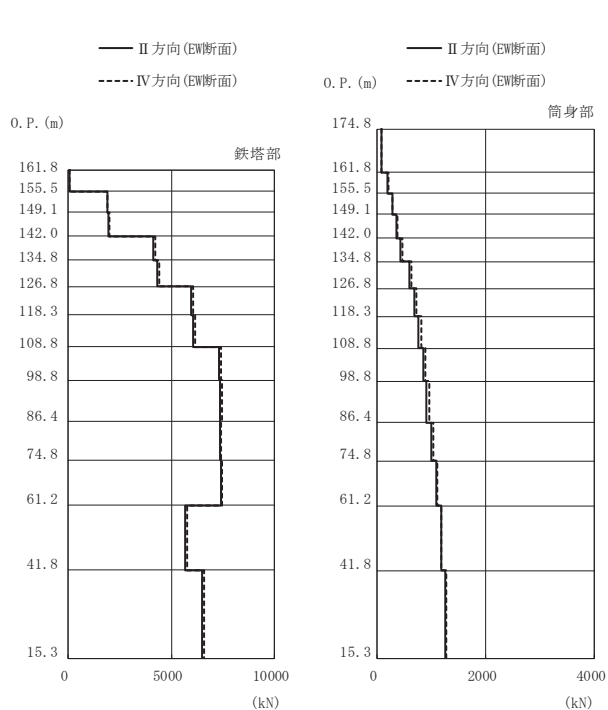
図 3-7(6) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (6/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	85.2	104
155.5	A'	A - A'	77.7	74.9	210	254
149.1	B	A' - B	1380	1220	289	350
142.0	B'	B - B'	1430	1270	371	449
134.8	C	B' - C	3040	2680	455	549
126.8	C'	C - C'	3240	2860	627	754
118.3	D	C' - D	4360	3860	712	853
108.8	D'	D - D'	4430	3930	795	951
98.8	E	D' - E	5400	4930	876	1050
86.4	E'	E - E'	5460	5030	948	1130
74.8	F	E' - F	5390	5070	1030	1240
61.2	G	F - G	5450	5230	1100	1340
41.8	H	G - H	4100	3840	1190	1440
15.3	I	H - I	4700	4400	1270	1510

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

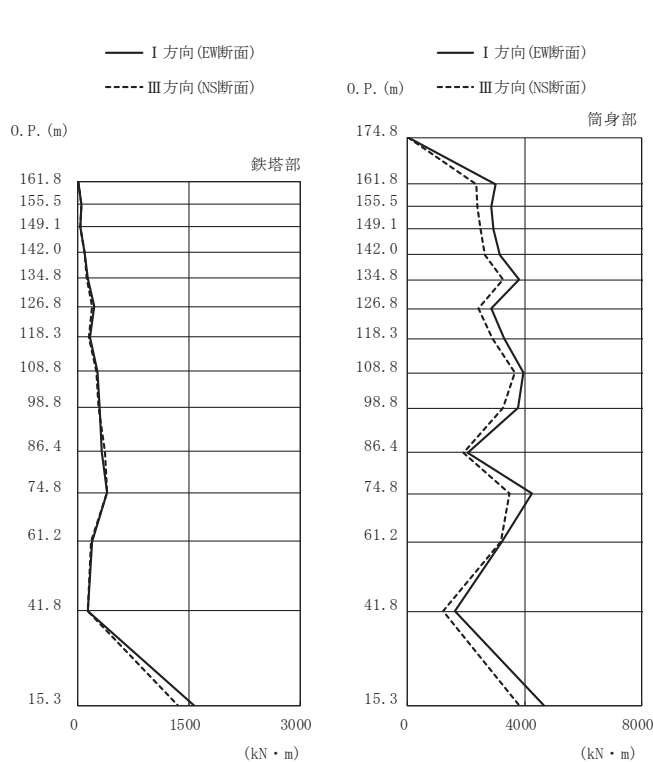


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	82.4	87.1
155.5	A'	A - A'	81.1	81.8	203	214
149.1	B	A' - B	1880	1920	280	296
142.0	B'	B - B'	1960	1990	359	380
134.8	C	B' - C	4120	4200	439	466
126.8	C'	C - C'	4330	4410	604	642
118.3	D	C' - D	5970	6050	686	728
108.8	D'	D - D'	6050	6130	768	814
98.8	E	D' - E	7320	7380	848	895
86.4	E'	E - E'	7370	7440	918	963
74.8	F	E' - F	7340	7390	1010	1040
61.2	G	F - G	7400	7430	1090	1110
41.8	H	G - H	5680	5760	1180	1190
15.3	I	H - I	6470	6580	1260	1270

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

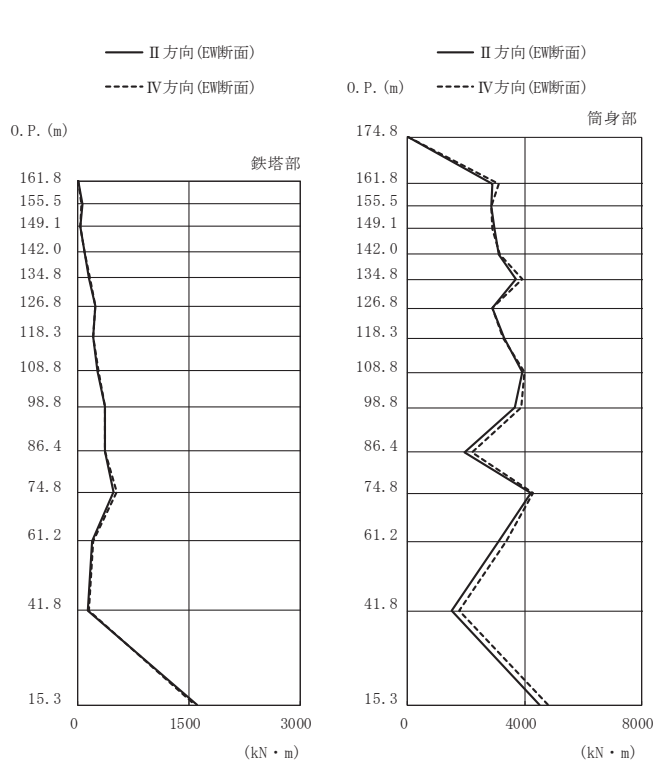
図 3-7(7) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース③) (7/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.8	2.3	3020	2330
155.5	A'	52.6	53.6	2860	2370
149.1	B	29.8	26.0	2940	2490
142.0	B'	94.0	91.7	3140	2640
134.8	C	135	120	3810	3270
126.8	C'	222	199	2870	2420
118.3	D	162	149	3290	2880
108.8	D'	270	244	3960	3670
98.8	E	292	278	3790	3280
86.4	E'	328	363	2070	1920
74.8	F	399	400	4270	3500
61.2	G	193	171	3220	3190
41.8	H	135	130	1610	1220
15.3	I	1560	1350	4640	3810

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

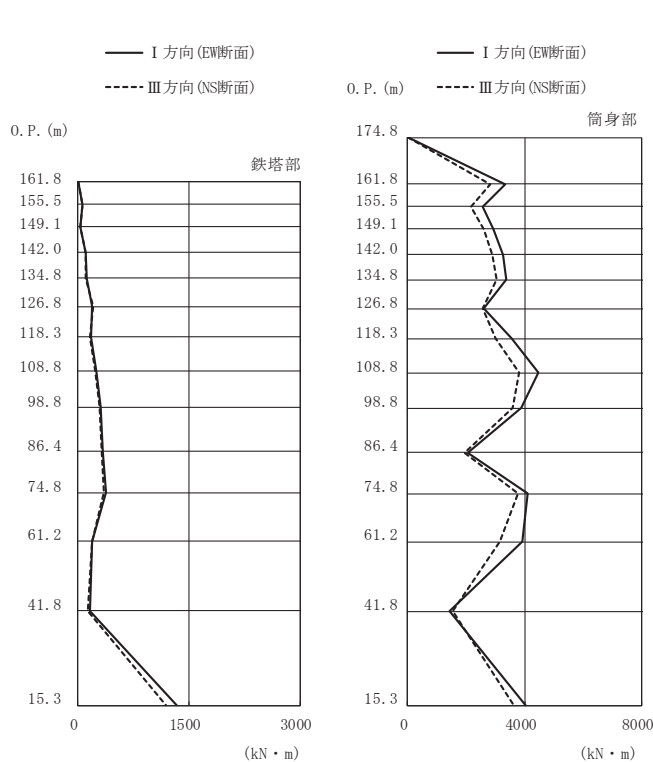


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.6	3.1	2910	3120
155.5	A'	55.1	54.6	2870	2850
149.1	B	36.6	38.9	2970	2900
142.0	B'	96.7	94.4	3120	3140
134.8	C	154	164	3690	3920
126.8	C'	232	234	2880	2890
118.3	D	208	209	3310	3280
108.8	D'	270	275	3910	4010
98.8	E	360	364	3680	3890
86.4	E'	361	368	1930	2190
74.8	F	476	522	4220	4290
61.2	G	197	203	3130	3390
41.8	H	130	142	1500	1780
15.3	I	1610	1580	4520	4800

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

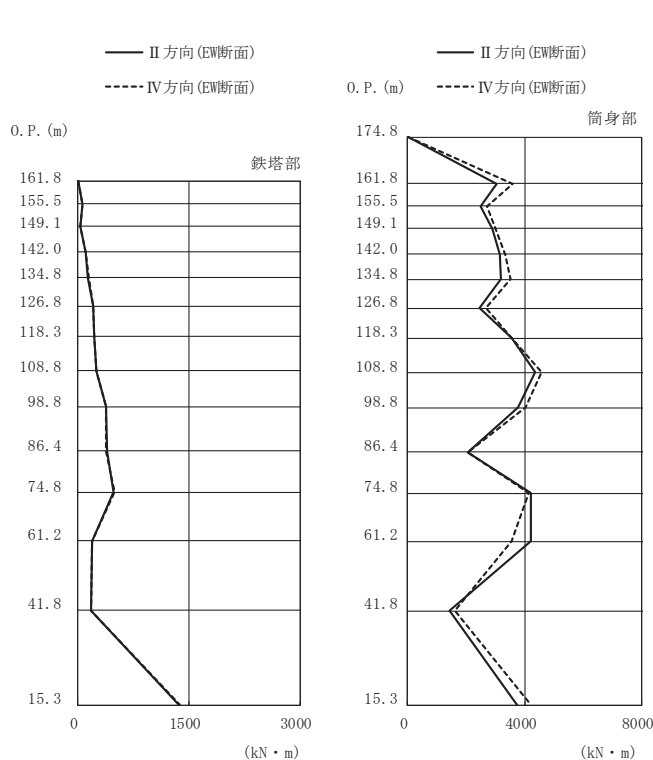
図 3-8(1) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (1/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.4	2.1	3350	2830
155.5	A'	59.0	60.5	2550	2160
149.1	B	29.6	26.8	2940	2610
142.0	B'	102	106	3260	2880
134.8	C	115	107	3360	3060
126.8	C'	190	208	2590	2570
118.3	D	171	161	3560	3000
108.8	D'	249	233	4480	3830
98.8	E	312	296	3900	3580
86.4	E'	336	327	2070	1940
74.8	F	383	354	4120	3780
61.2	G	189	185	3920	3150
41.8	H	168	138	1450	1560
15.3	I	1330	1190	4020	3630

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

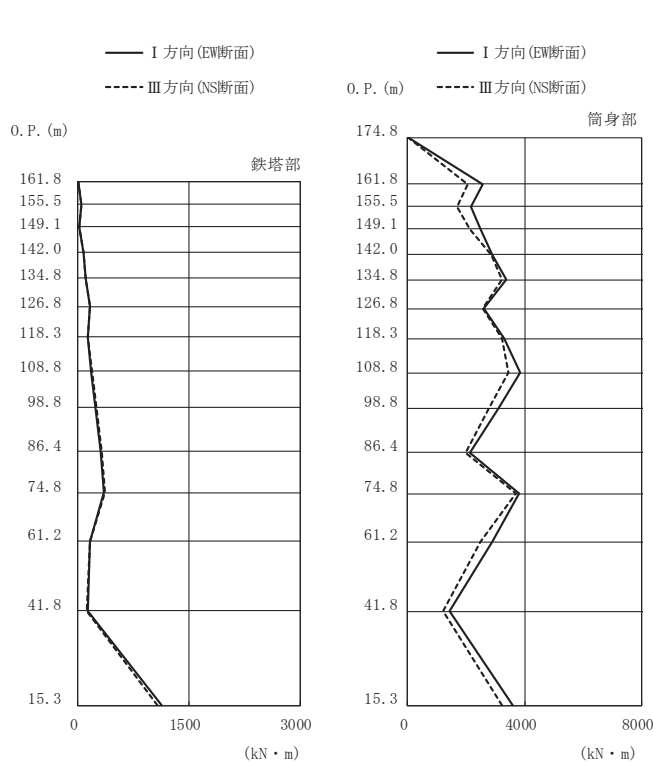


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.0	2.3	3050	3610
155.5	A'	58.8	58.5	2500	2730
149.1	B	37.0	40.0	2890	2990
142.0	B'	102	98.9	3150	3350
134.8	C	139	146	3190	3510
126.8	C'	211	209	2470	2680
118.3	D	225	227	3540	3560
108.8	D'	249	250	4370	4570
98.8	E	385	376	3760	4040
86.4	E'	391	384	2070	2040
74.8	F	475	501	4220	4130
61.2	G	189	189	4210	3540
41.8	H	176	180	1420	1600
15.3	I	1360	1380	3730	4230

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

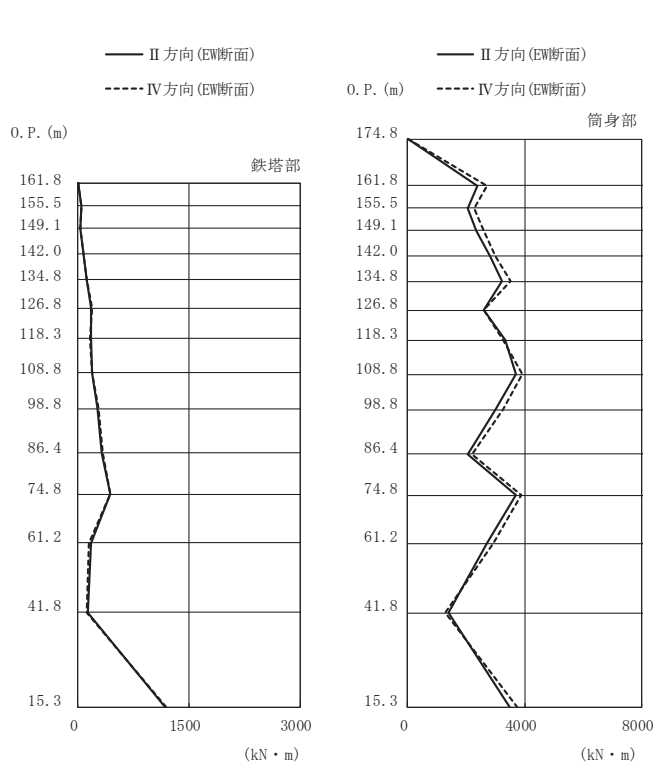
図 3-8(2) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.0	1.7	2570	2060
155.5	A'	41.5	40.6	2160	1680
149.1	B	22.8	22.7	2480	2130
142.0	B'	73.5	72.6	2910	2850
134.8	C	101	98.6	3370	3230
126.8	C'	166	160	2600	2550
118.3	D	141	136	3300	3230
108.8	D'	173	194	3840	3440
98.8	E	236	250	3130	2800
86.4	E'	301	318	2130	1970
74.8	F	358	364	3810	3690
61.2	G	166	161	2890	2510
41.8	H	131	125	1420	1230
15.3	I	1140	1080	3590	3210

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

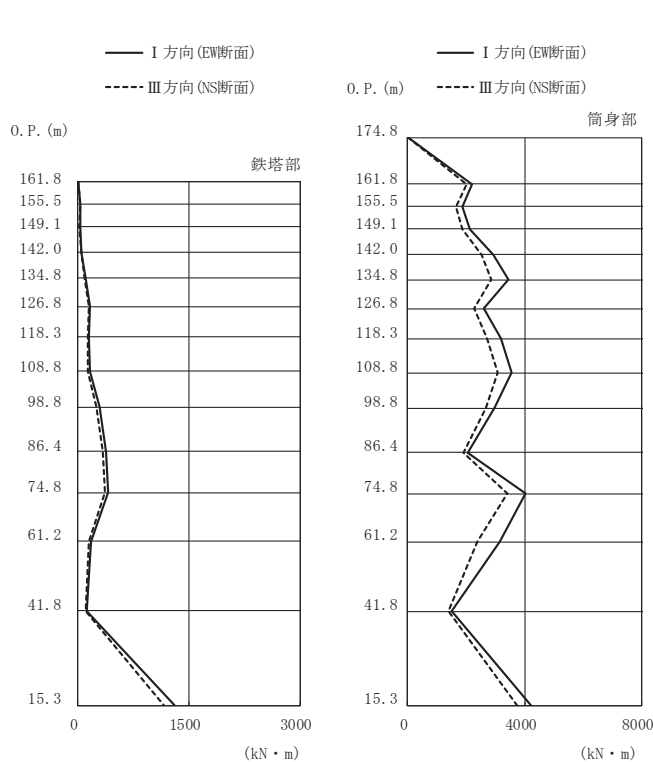


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.1	2400	2710
155.5	A'	41.9	42.1	2060	2280
149.1	B	28.1	29.2	2330	2600
142.0	B'	76.5	74.2	2820	2990
134.8	C	116	120	3230	3520
126.8	C'	184	185	2610	2590
118.3	D	176	169	3320	3260
108.8	D'	190	189	3710	3940
98.8	E	263	276	2990	3270
86.4	E'	324	330	2040	2200
74.8	F	434	441	3720	3900
61.2	G	176	154	2730	2950
41.8	H	138	117	1400	1290
15.3	I	1170	1190	3490	3740

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

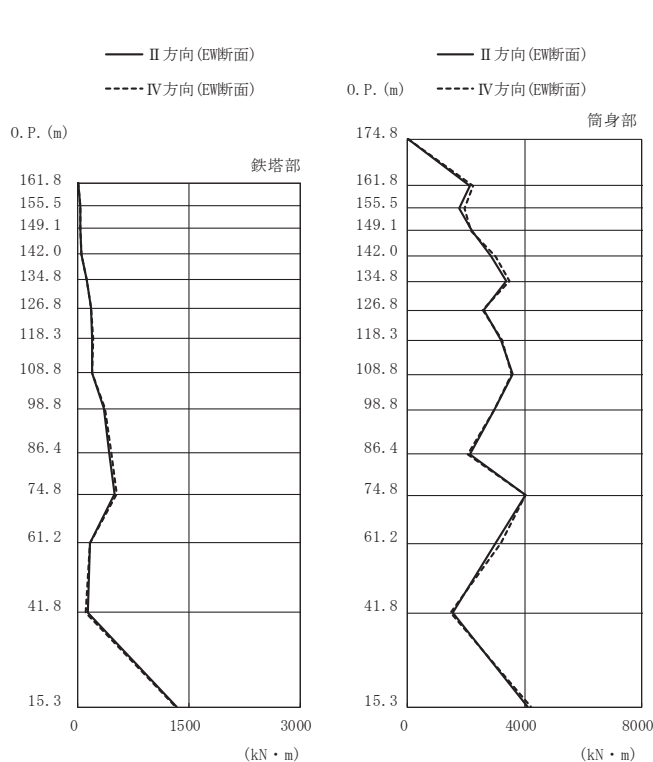
図 3-8(3) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (3/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.1	1.9	2190	2030
155.5	A'	37.9	34.1	1870	1670
149.1	B	26.2	24.5	2140	1870
142.0	B'	49.5	46.1	2940	2540
134.8	C	100	88.6	3430	2860
126.8	C'	167	145	2600	2290
118.3	D	155	141	3200	2720
108.8	D'	169	139	3570	3090
98.8	E	291	249	2980	2680
86.4	E'	383	330	2050	1900
74.8	F	414	359	4050	3410
61.2	G	172	148	3160	2400
41.8	H	122	101	1510	1400
15.3	I	1300	1160	4200	3750

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

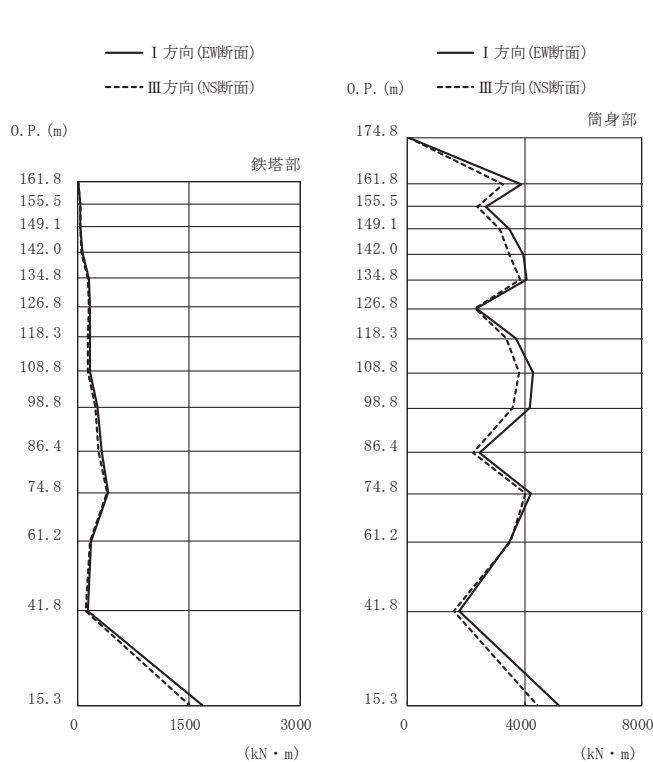


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.7	2.3	2140	2230
155.5	A'	37.6	39.1	1780	1940
149.1	B	31.6	33.4	2190	2150
142.0	B'	52.8	52.4	2850	3000
134.8	C	118	119	3360	3490
126.8	C'	177	179	2600	2580
118.3	D	192	201	3180	3210
108.8	D'	190	190	3580	3560
98.8	E	351	371	2970	2980
86.4	E'	421	447	2110	2040
74.8	F	498	528	4040	4050
61.2	G	169	167	3020	3200
41.8	H	128	110	1530	1460
15.3	I	1330	1320	4100	4230

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

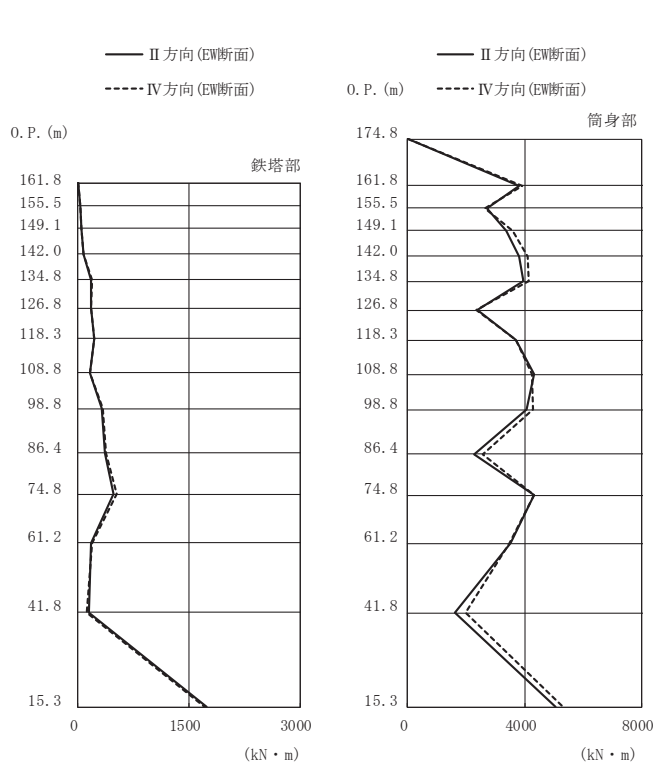
図 3-8(4) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.4	1.9	3890	3260
155.5	A'	36.4	31.9	2680	2400
149.1	B	31.7	26.3	3490	3160
142.0	B'	62.3	53.5	3960	3480
134.8	C	147	132	4070	3840
126.8	C'	156	146	2360	2320
118.3	D	165	135	3720	3360
108.8	D'	157	132	4290	3810
98.8	E	271	229	4190	3610
86.4	E'	329	280	2440	2250
74.8	F	404	393	4220	4050
61.2	G	182	167	3480	3530
41.8	H	134	107	1750	1570
15.3	I	1680	1510	5160	4420

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

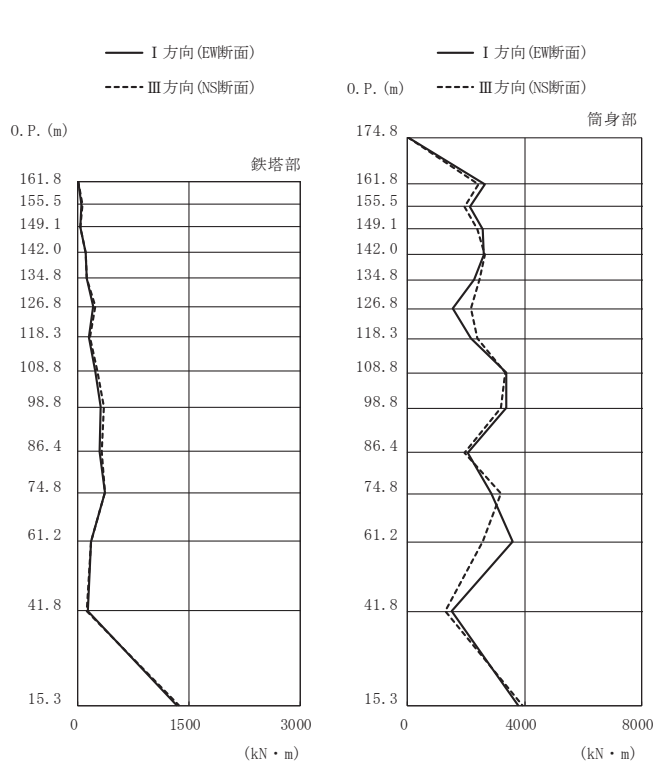


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.2	2.6	3820	3930
155.5	A'	37.0	36.6	2700	2640
149.1	B	41.8	42.7	3380	3590
142.0	B'	74.0	75.5	3810	4090
134.8	C	180	191	3970	4160
126.8	C'	172	173	2400	2330
118.3	D	214	218	3720	3710
108.8	D'	168	165	4320	4250
98.8	E	320	338	4080	4290
86.4	E'	364	386	2290	2580
74.8	F	479	523	4340	4310
61.2	G	177	192	3530	3480
41.8	H	143	116	1610	1970
15.3	I	1740	1710	5060	5310

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

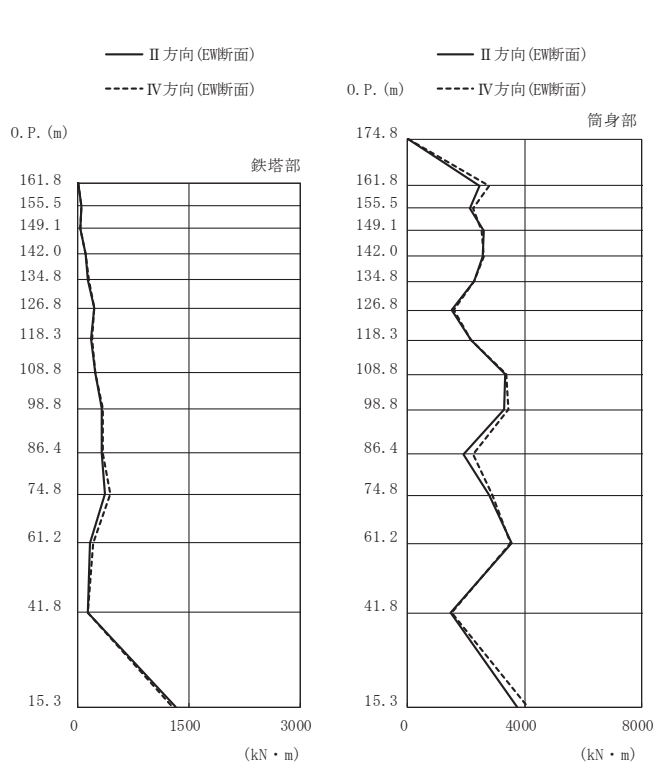
図 3-8(5) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.0	1.8	2630	2410
155.5	A'	45.2	56.7	2140	1960
149.1	B	30.7	33.8	2570	2400
142.0	B'	99.4	104	2600	2650
134.8	C	119	122	2280	2450
126.8	C'	213	236	1560	2150
118.3	D	145	157	2170	2370
108.8	D'	232	259	3370	3330
98.8	E	301	347	3380	3180
86.4	E'	287	318	2040	1950
74.8	F	368	362	2860	3180
61.2	G	178	173	3590	2560
41.8	H	138	121	1490	1290
15.3	I	1330	1360	3780	3930

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

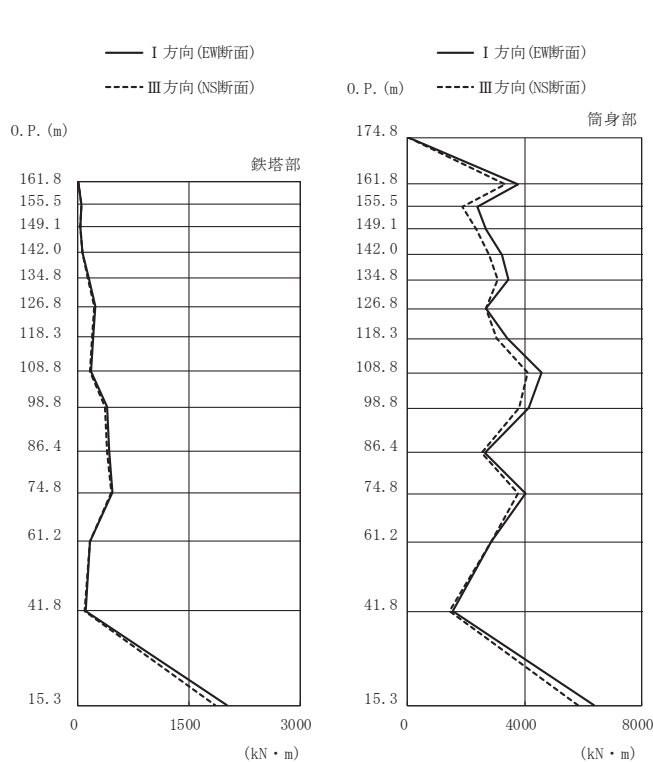


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.0	2460	2780
155.5	A'	48.5	47.8	2110	2230
149.1	B	35.7	36.3	2590	2540
142.0	B'	102	108	2580	2600
134.8	C	139	147	2260	2280
126.8	C'	227	225	1500	1580
118.3	D	178	188	2170	2180
108.8	D'	230	236	3350	3370
98.8	E	329	341	3290	3460
86.4	E'	317	344	1910	2220
74.8	F	368	431	2780	2900
61.2	G	161	207	3550	3530
41.8	H	134	135	1460	1490
15.3	I	1320	1280	3750	4100

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

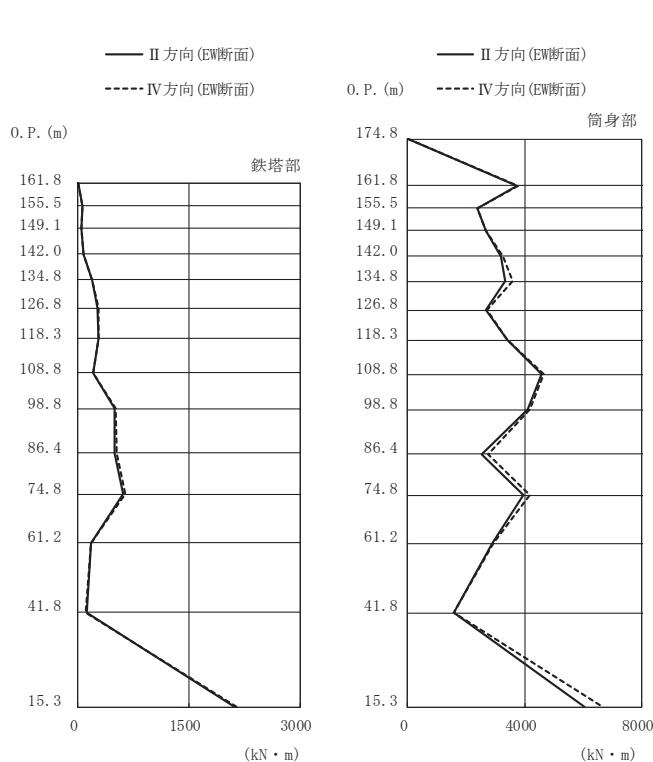
図 3-8(6) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.2	2.7	3760	3320
155.5	A'	53.4	47.3	2390	1870
149.1	B	38.8	36.2	2670	2350
142.0	B'	67.1	68.3	3240	2790
134.8	C	149	131	3460	3080
126.8	C'	236	225	2690	2660
118.3	D	209	189	3400	3050
108.8	D'	175	168	4600	4100
98.8	E	394	369	4140	3820
86.4	E'	427	401	2630	2540
74.8	F	472	454	4050	3770
61.2	G	169	158	2870	2860
41.8	H	109	96.5	1530	1450
15.3	I	2010	1860	6380	5820

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

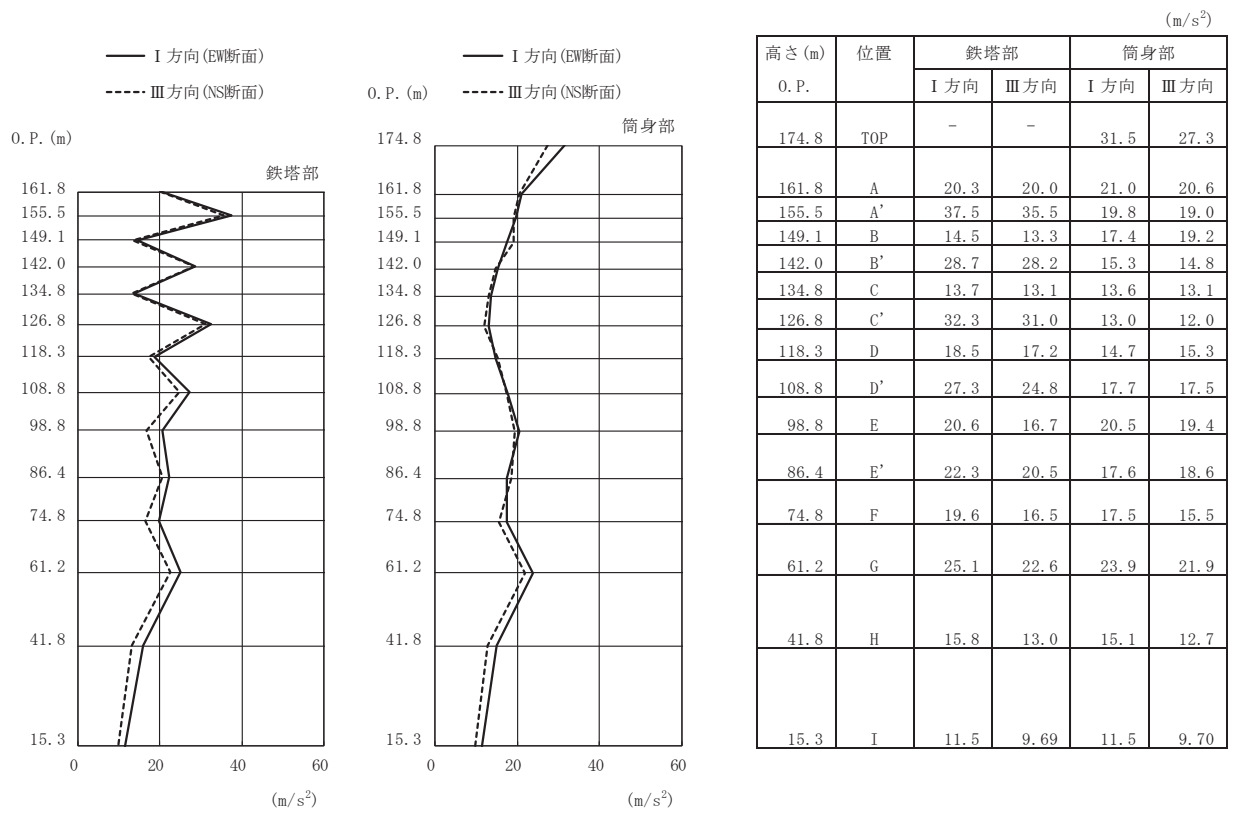


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	4.4	3.4	3730	3780
155.5	A'	56.8	57.1	2380	2390
149.1	B	48.9	50.6	2670	2660
142.0	B'	73.9	75.3	3200	3260
134.8	C	188	194	3320	3580
126.8	C'	267	274	2670	2710
118.3	D	283	286	3400	3420
108.8	D'	204	209	4570	4660
98.8	E	497	508	4100	4170
86.4	E'	494	521	2530	2760
74.8	F	612	634	3950	4190
61.2	G	172	183	2890	2920
41.8	H	120	109	1580	1580
15.3	I	2120	2140	6060	6680

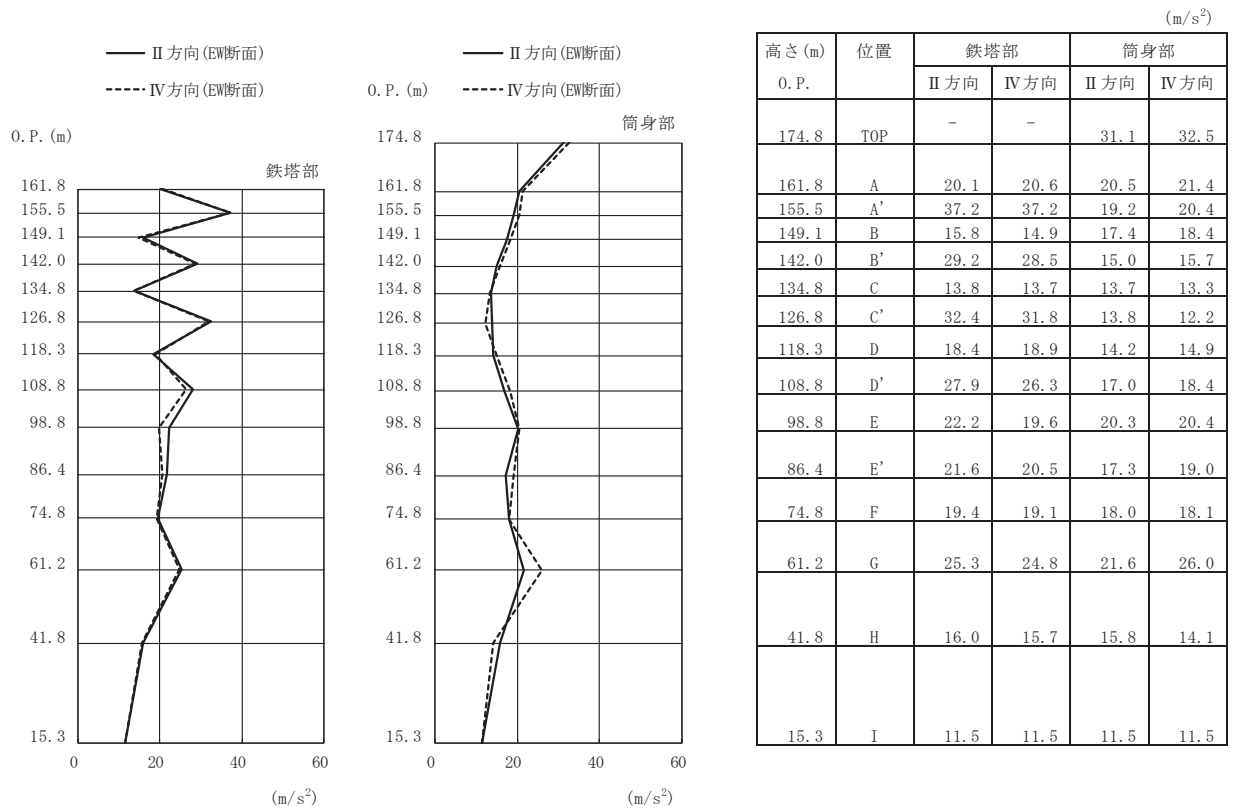
鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-8(7) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース③) (7/7)

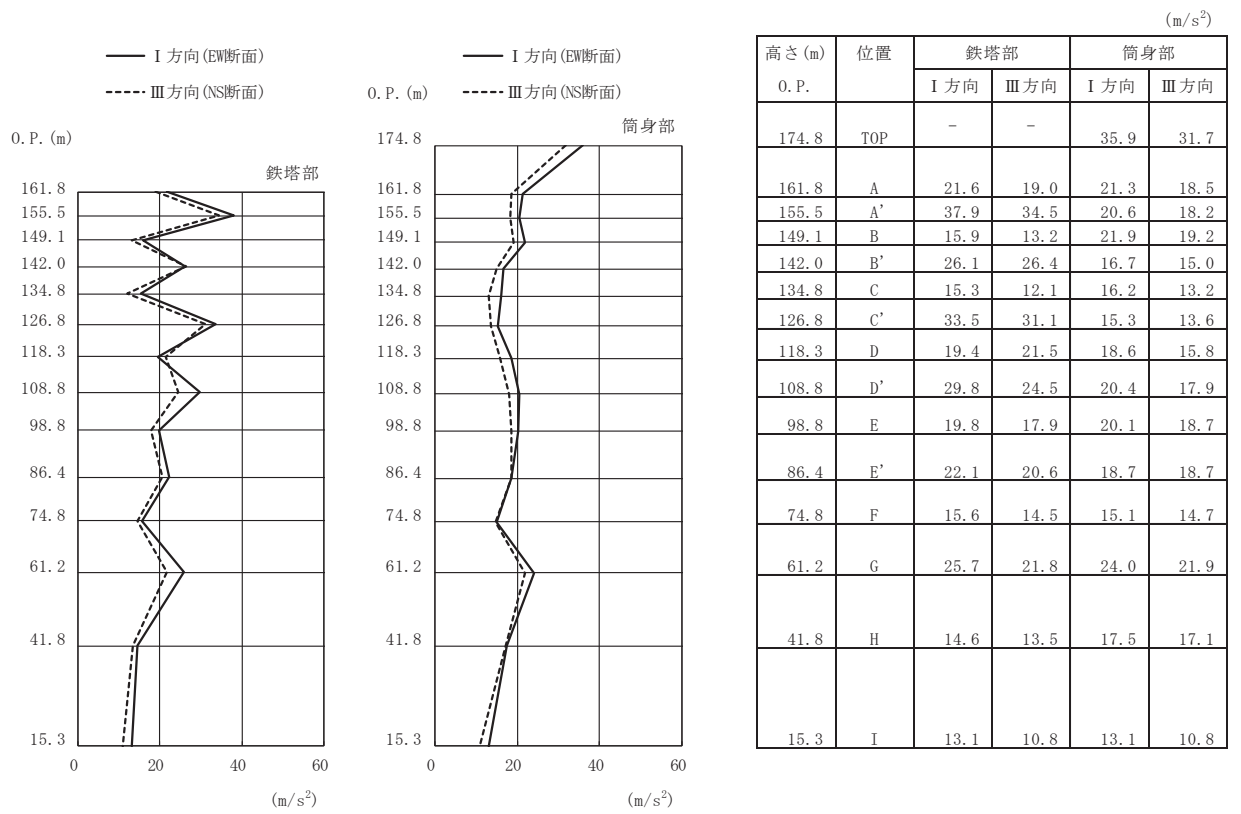


(a) S s - D 1 (直交方向)

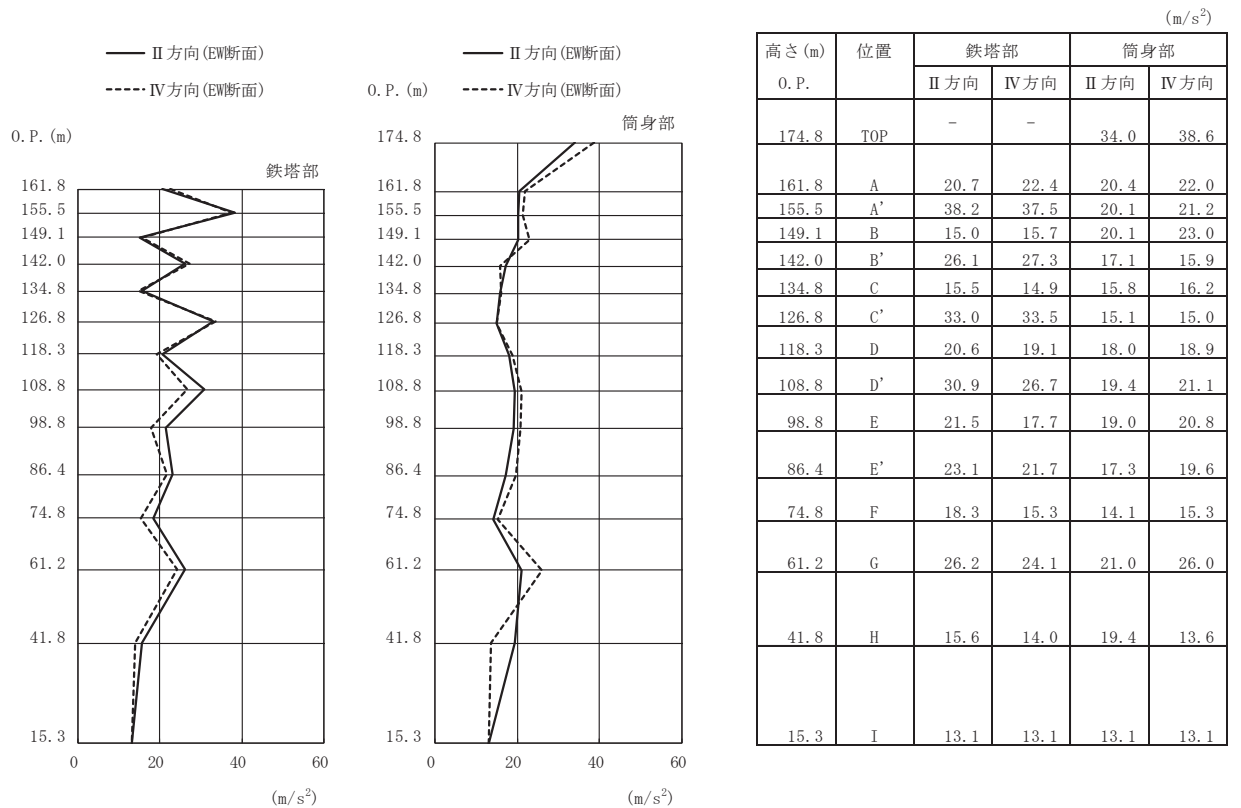


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-9(1) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (1/7)

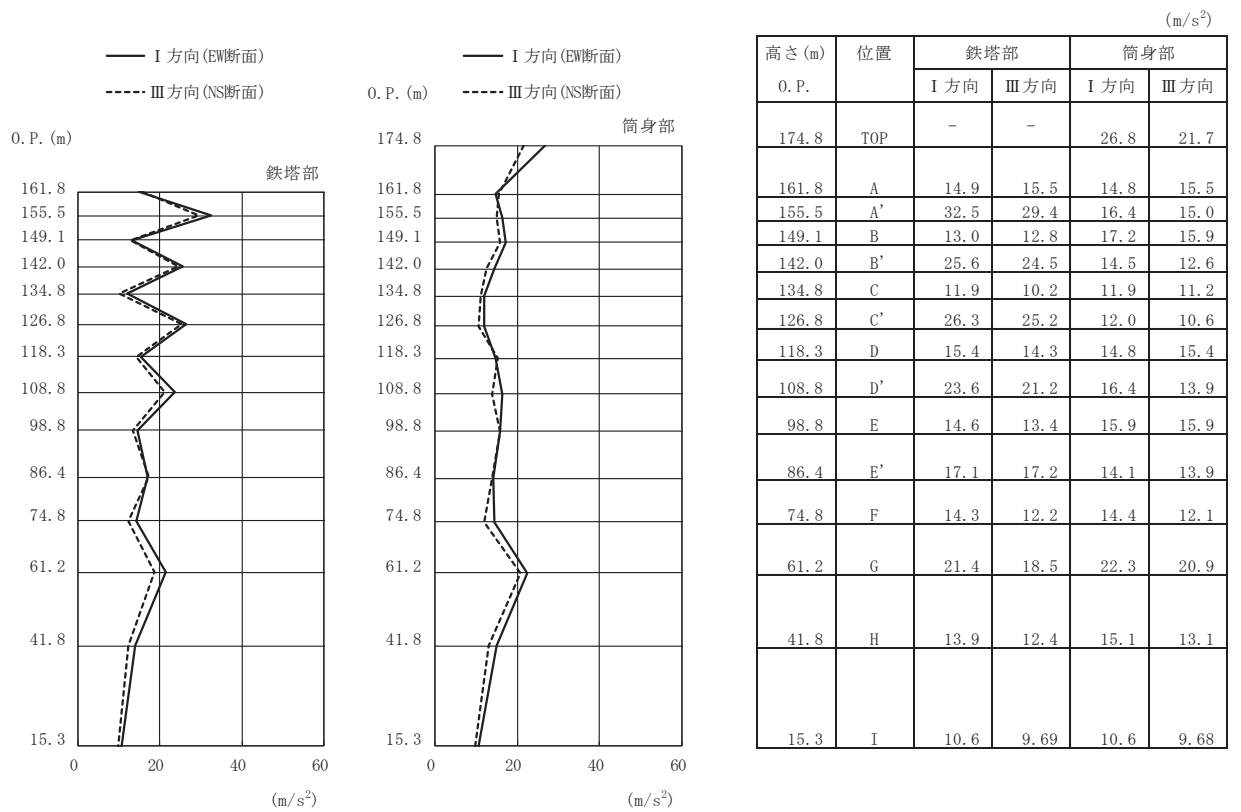


(c) S s - D 2 (直交方向)

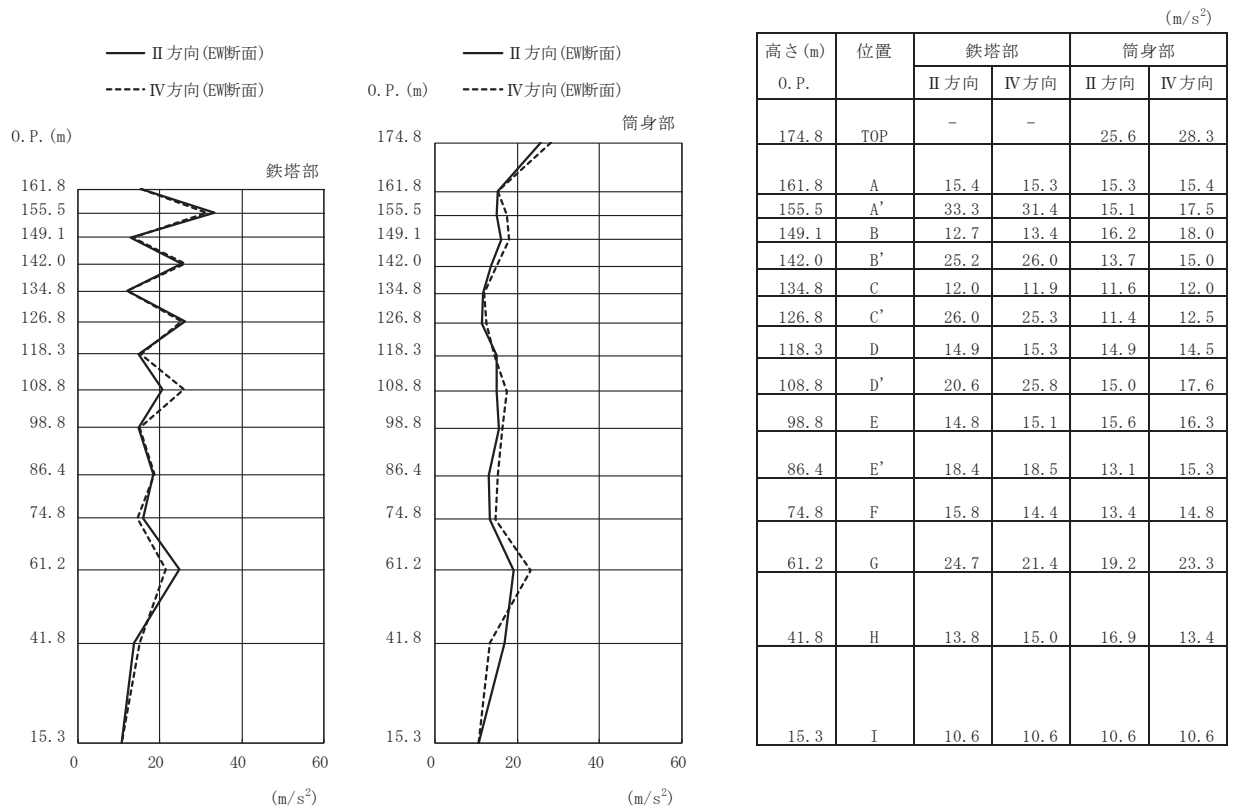


(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-9(2) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (2/7)

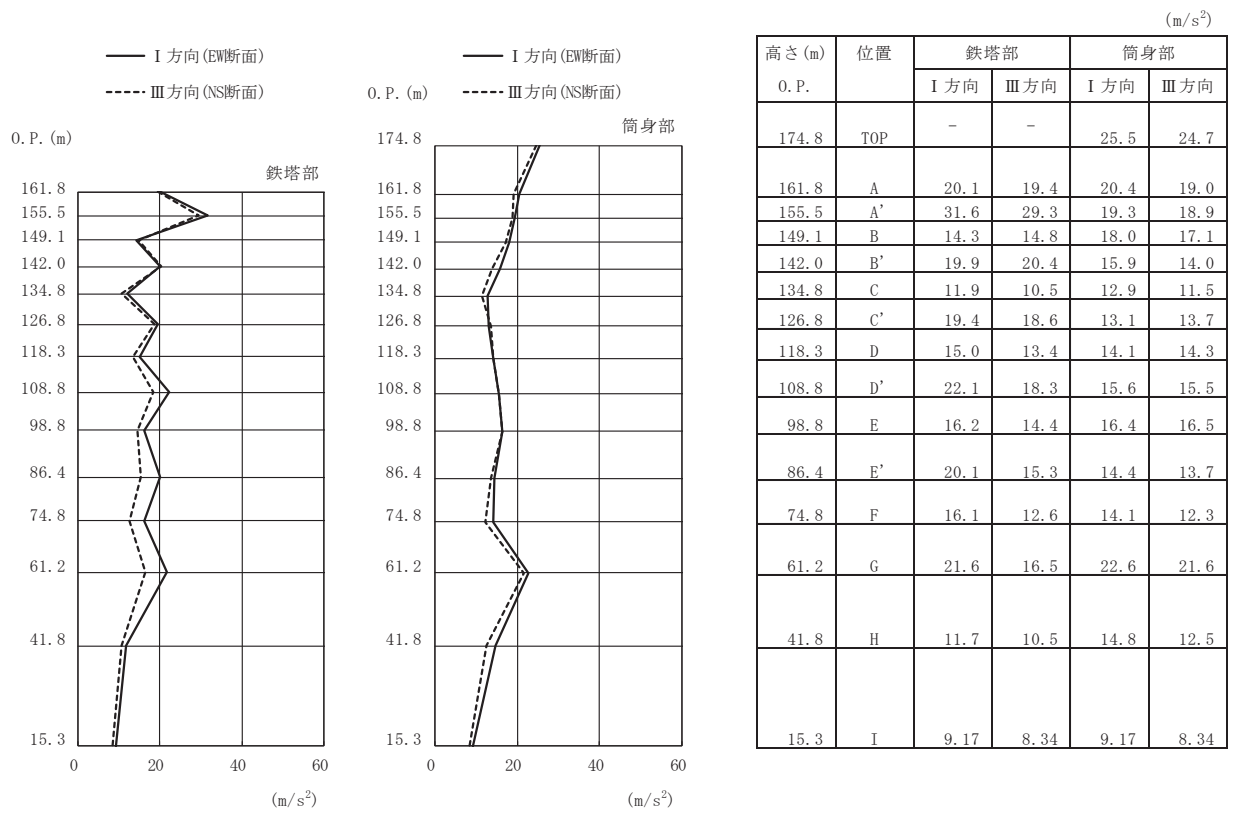


(e) S s - D 3 (直交方向)

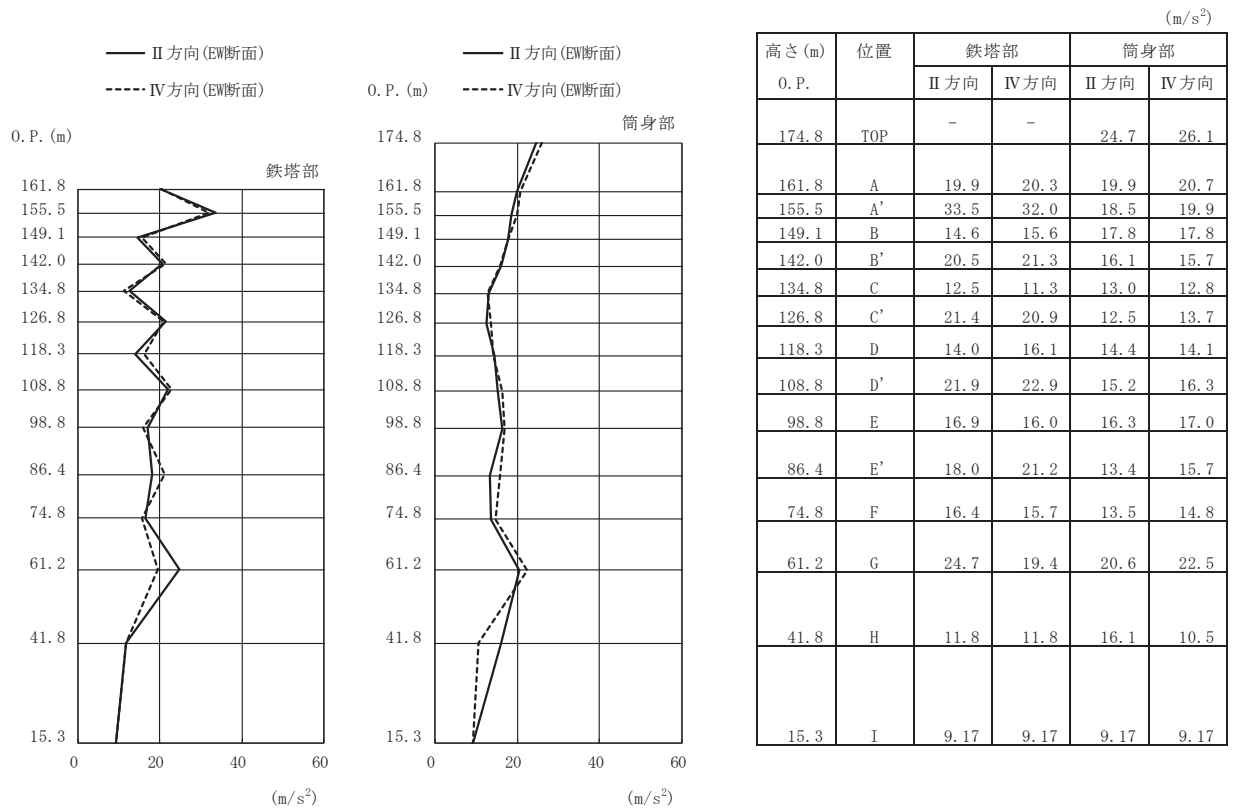


(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-9(3) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (3/7)

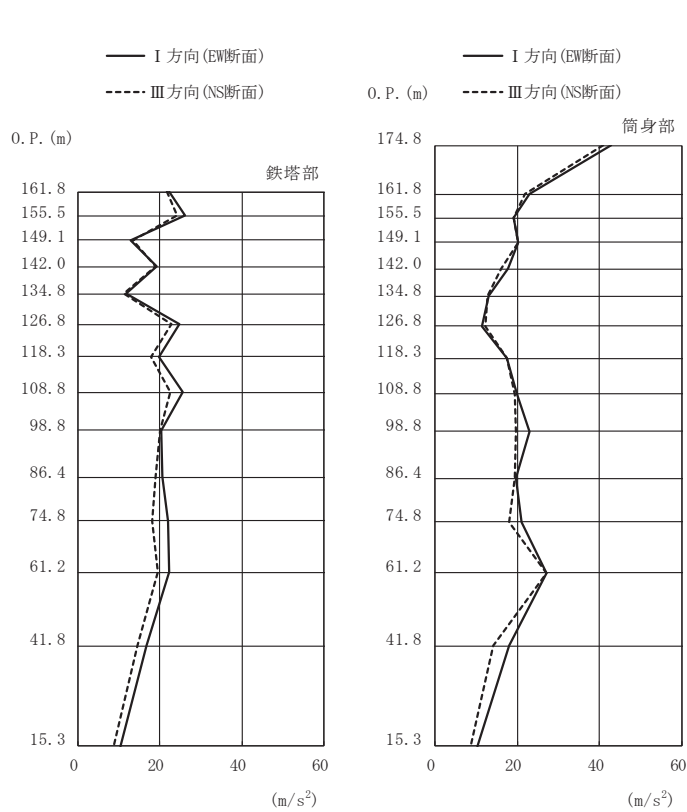


(g) S s - F 1 (直交方向)



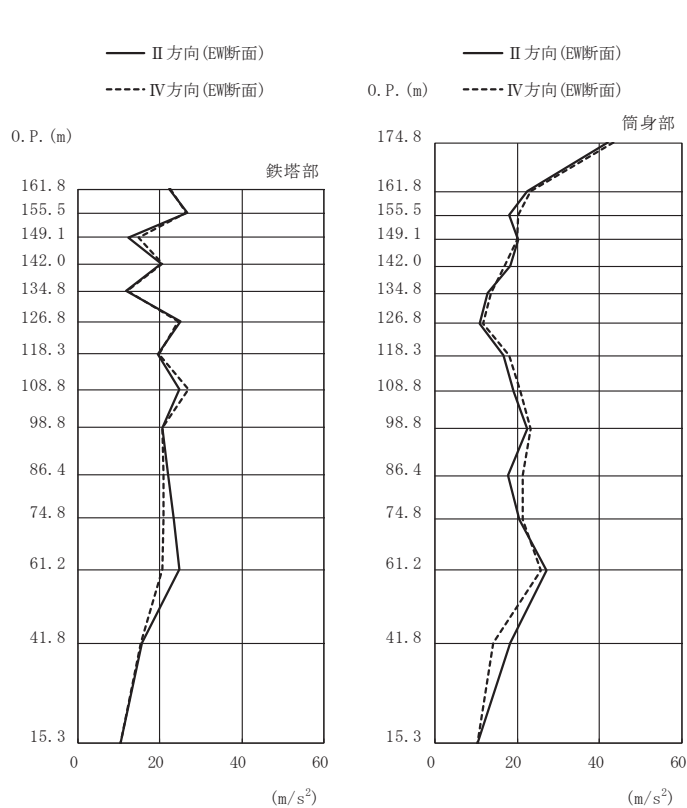
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-9(4) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0 P.					
174.8	TOP	-	-	42.8	40.9
161.8	A	22.2	21.6	22.9	21.9
155.5	A'	26.1	24.1	19.1	19.1
149.1	B	12.9	13.4	20.3	20.3
142.0	B'	19.1	18.9	17.7	16.0
134.8	C	11.8	11.1	13.0	12.9
126.8	C'	24.7	22.9	11.3	12.2
118.3	D	19.6	17.7	17.5	17.5
108.8	D'	25.5	22.6	19.9	19.5
98.8	E	20.2	20.0	22.9	19.6
86.4	E'	20.5	18.9	19.7	19.4
74.8	F	22.0	18.2	21.1	18.1
61.2	G	22.3	19.5	27.1	27.0
41.8	H	16.6	14.6	17.9	14.2
15.3	I	10.3	8.69	10.3	8.69

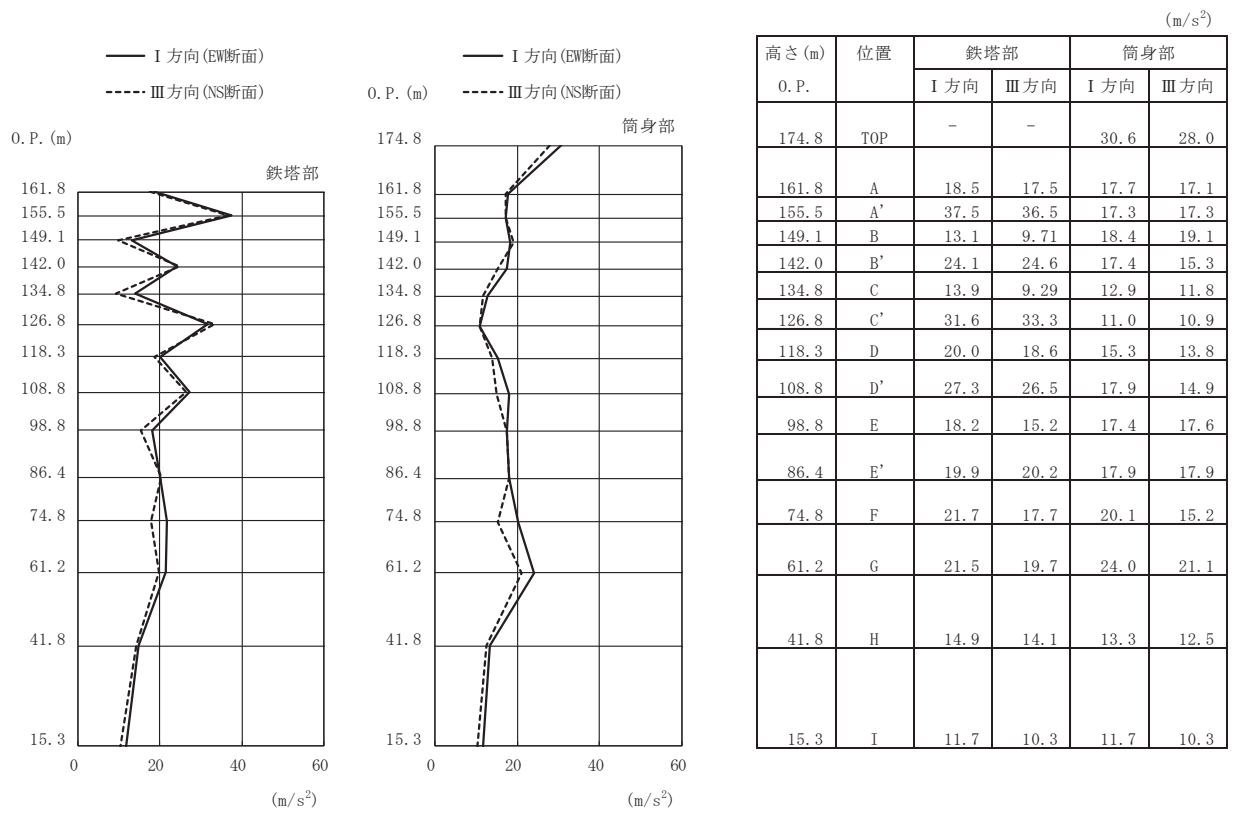
(i) S s - F 2 (直交方向)



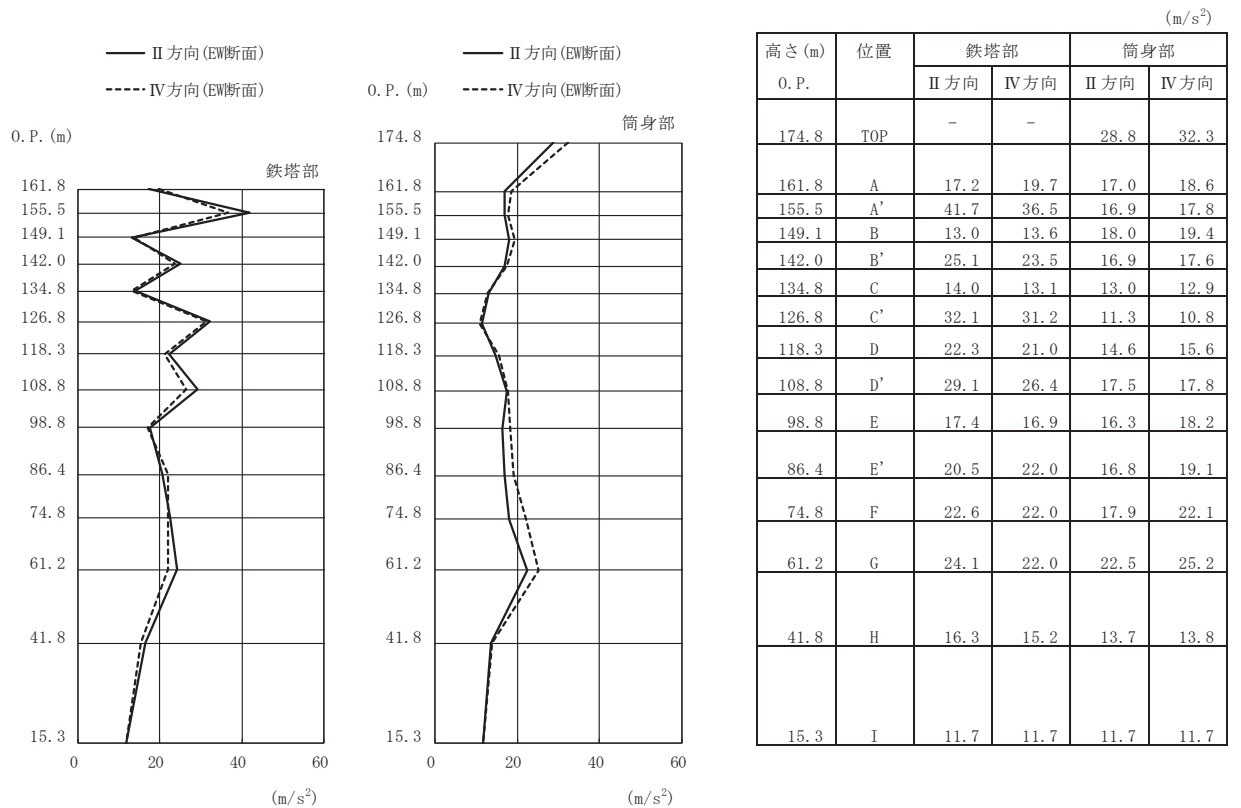
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0 P.					
174.8	TOP	-	-	42.0	43.3
161.8	A	22.1	22.4	22.5	23.3
155.5	A'	26.6	26.4	18.1	20.2
149.1	B	12.3	14.8	20.3	20.0
142.0	B'	20.2	20.6	18.4	16.8
134.8	C	11.6	12.0	12.9	13.5
126.8	C'	24.9	24.4	10.9	11.6
118.3	D	19.4	19.8	16.7	18.0
108.8	D'	24.7	27.0	19.1	20.7
98.8	E	20.5	20.7	22.4	23.2
86.4	E'	22.0	20.8	17.8	21.2
74.8	F	23.2	20.8	20.4	21.4
61.2	G	24.8	20.5	27.1	25.8
41.8	H	15.6	15.3	18.3	14.2
15.3	I	10.3	10.3	10.3	10.3

(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-9(5) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (5/7)

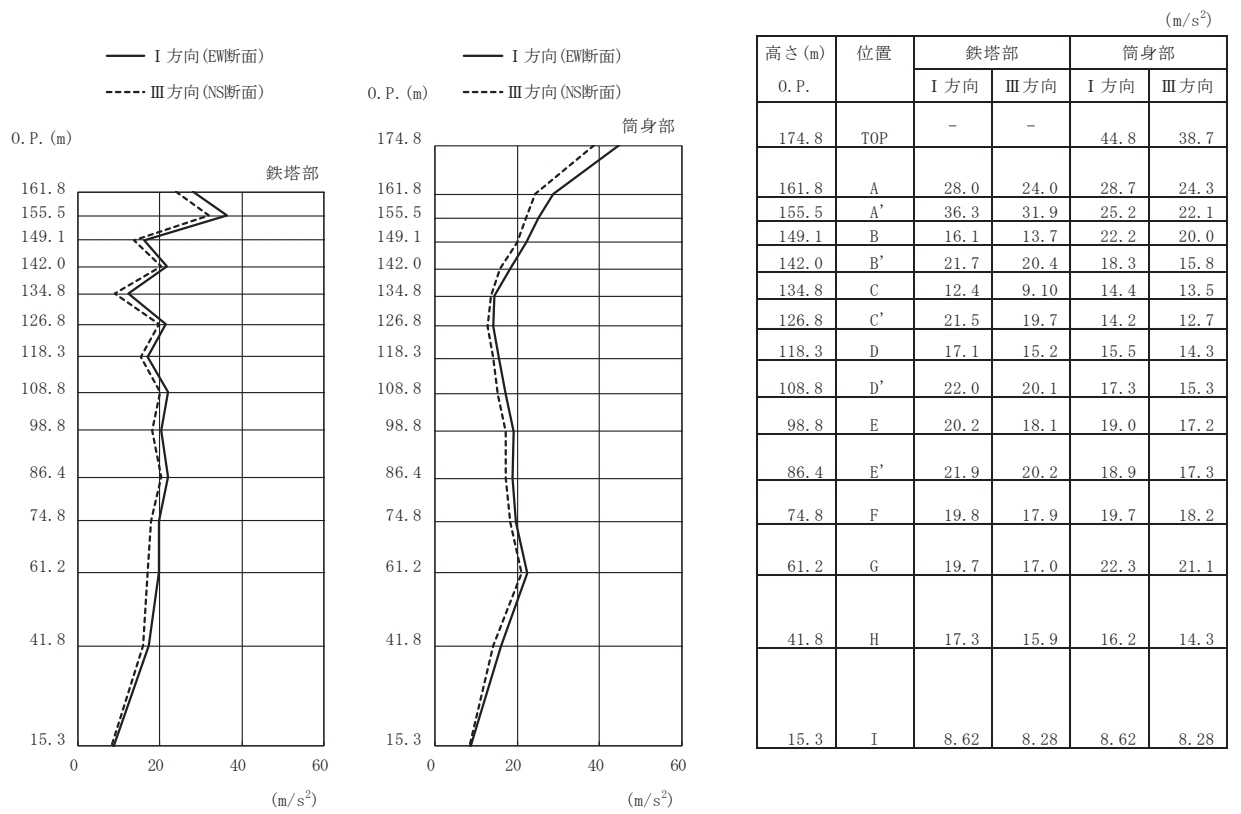


(k) S s - F 3 (直交方向)

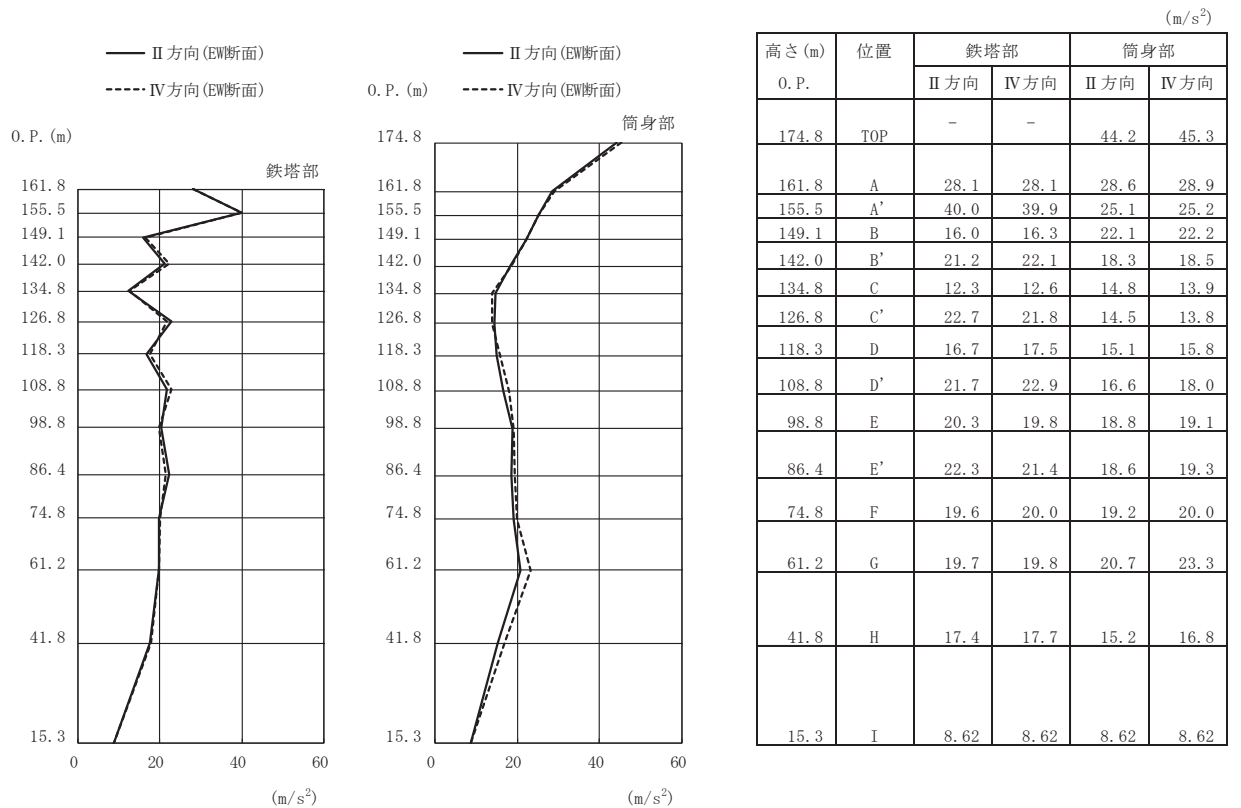


(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-9(6) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (6/7)

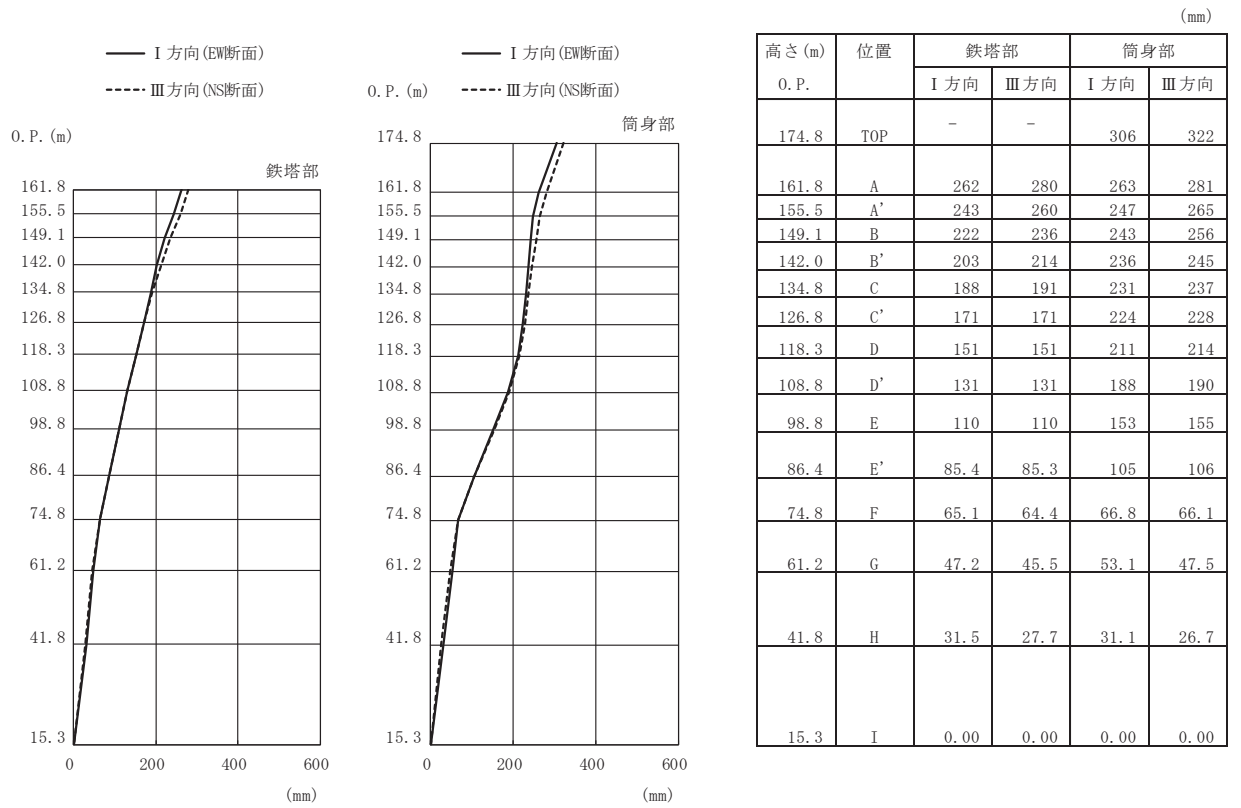


(m) S s - N 1 (直交方向)

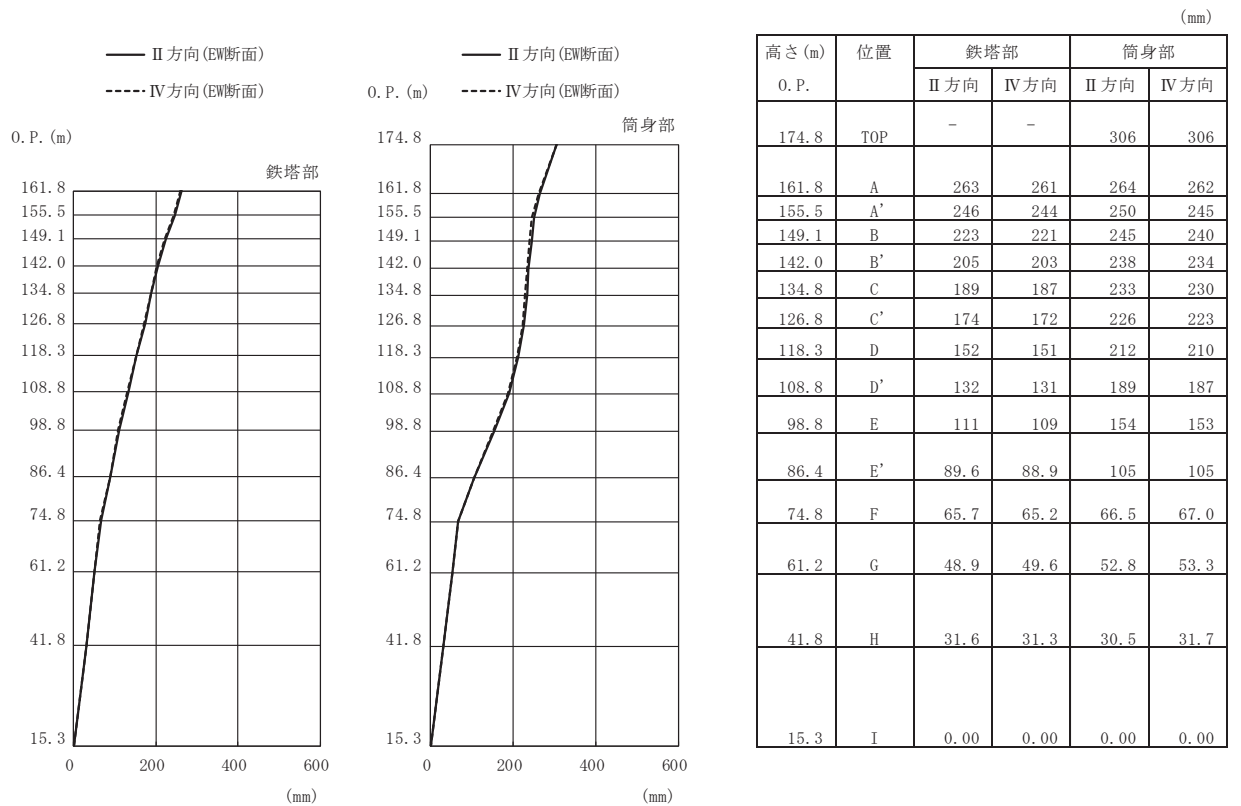


(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-9(7) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース④) (7/7)

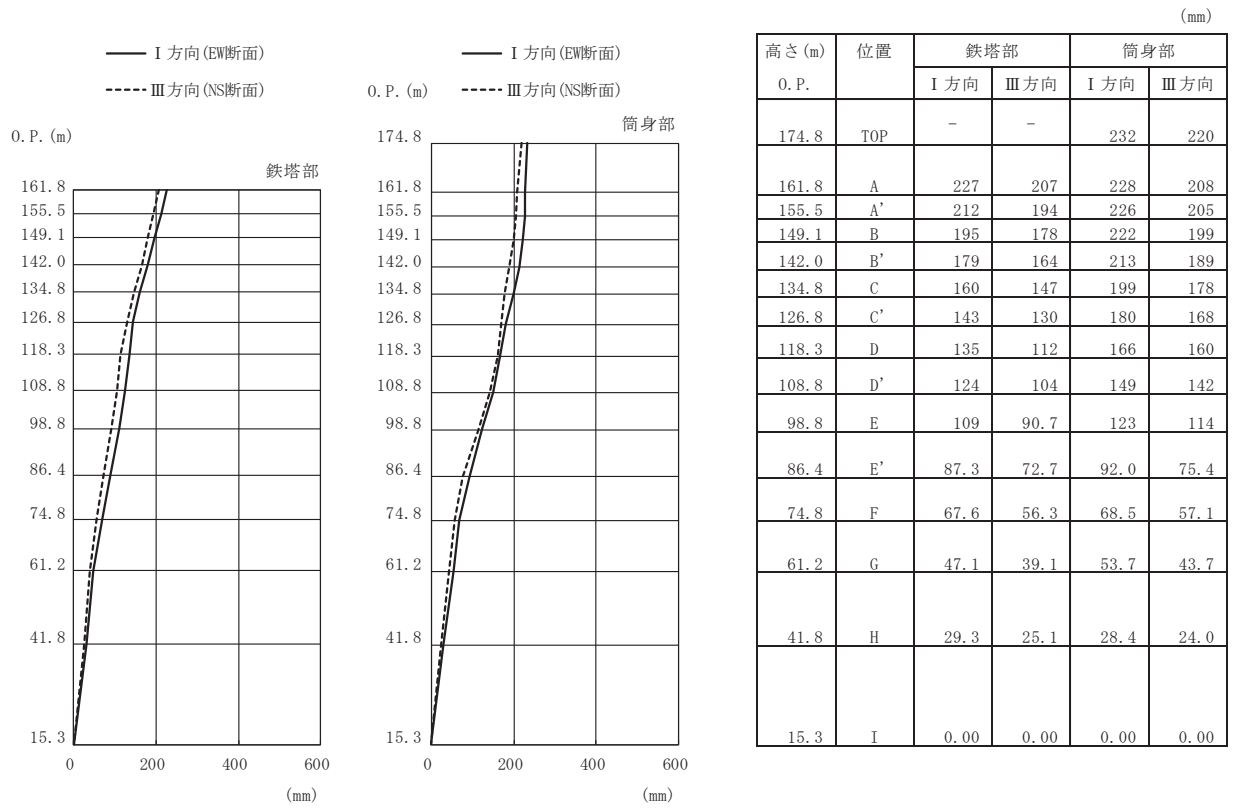


(a) S s - D 1 (直交方向)

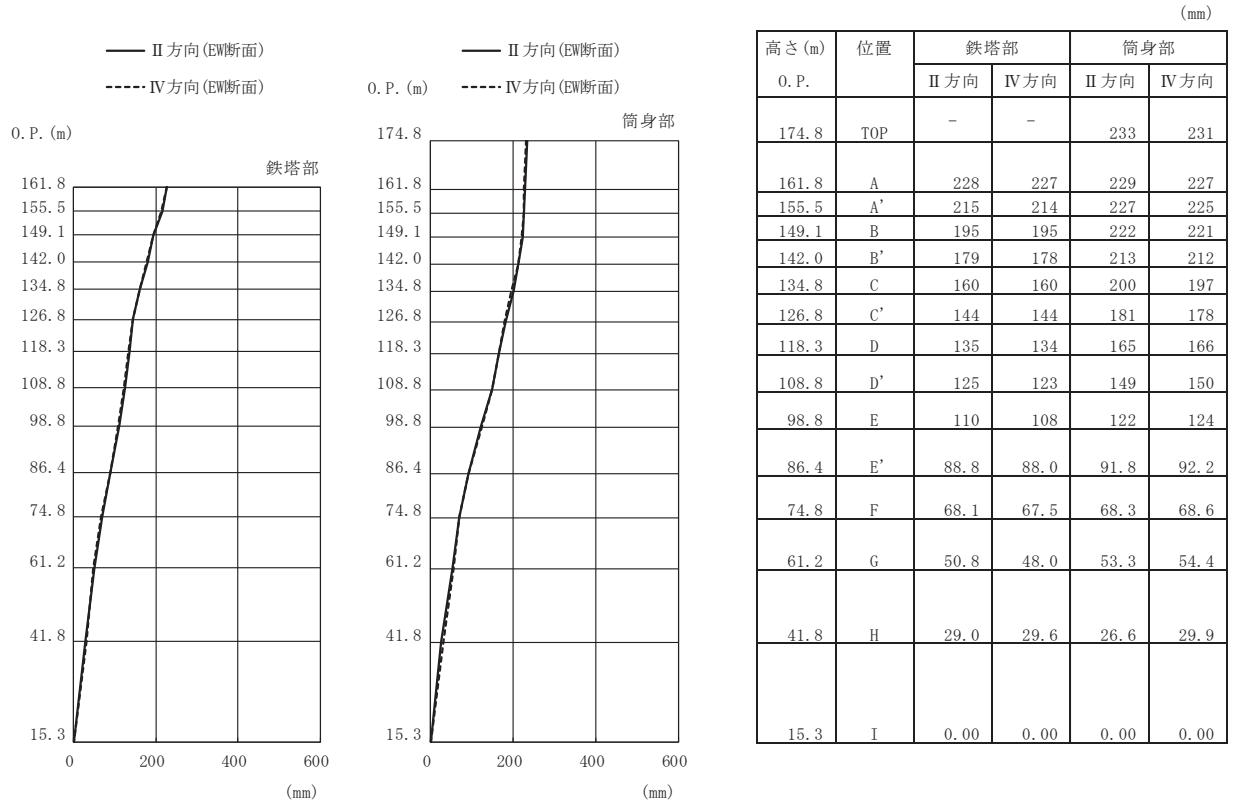


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-10(1) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (1/7)

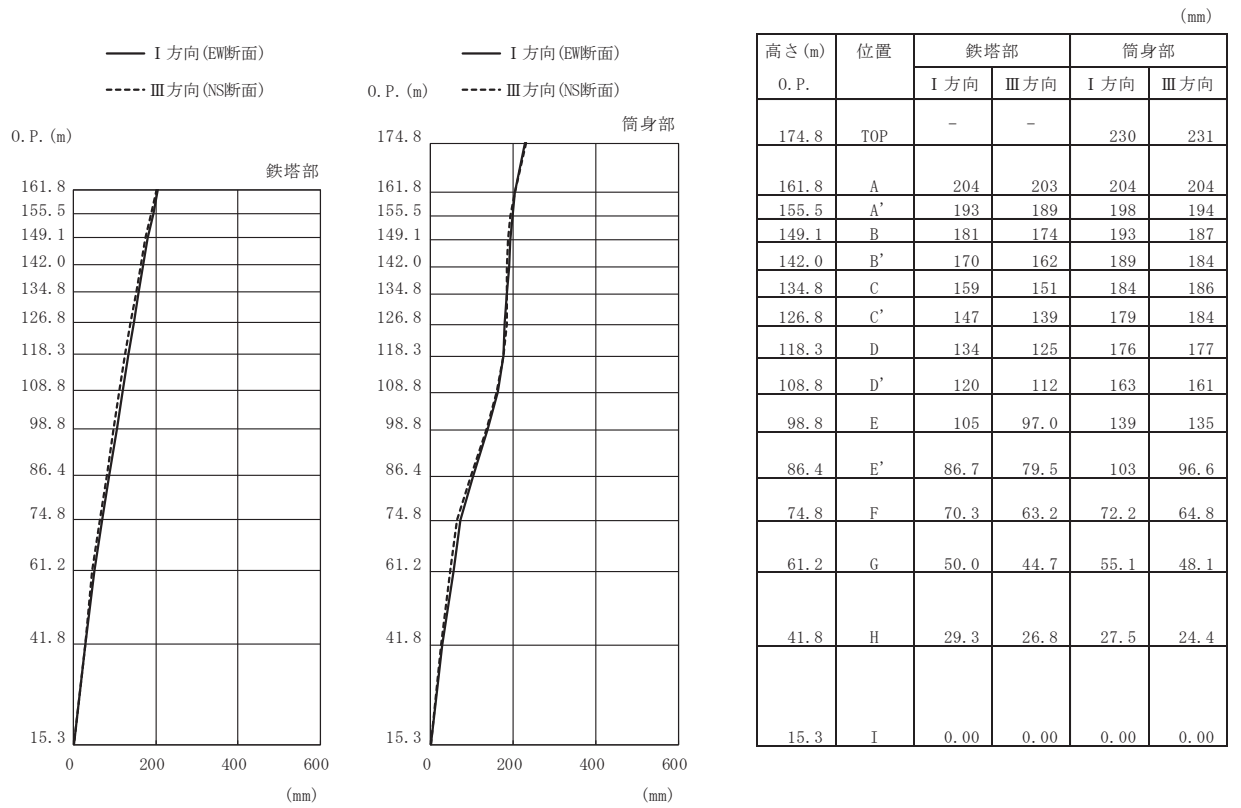


(c) S s - D 2 (直交方向)

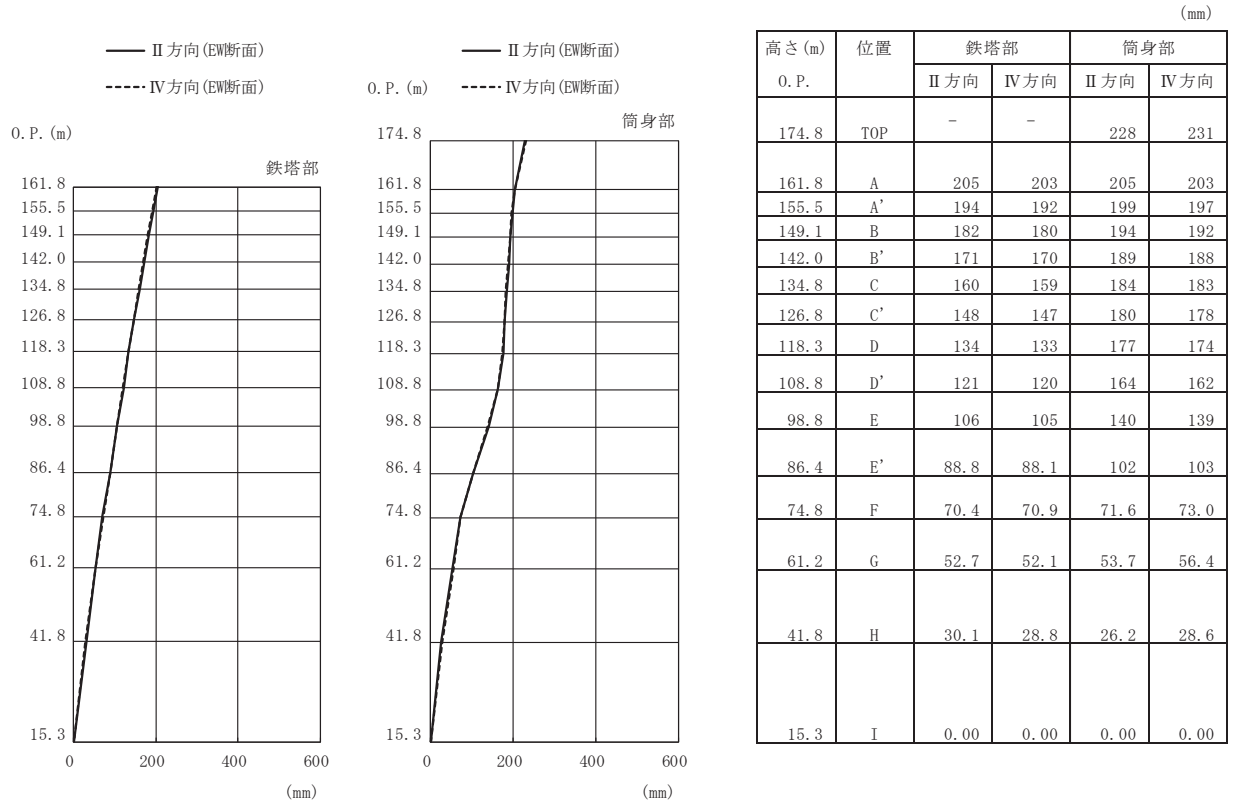


(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-10(2) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (2/7)

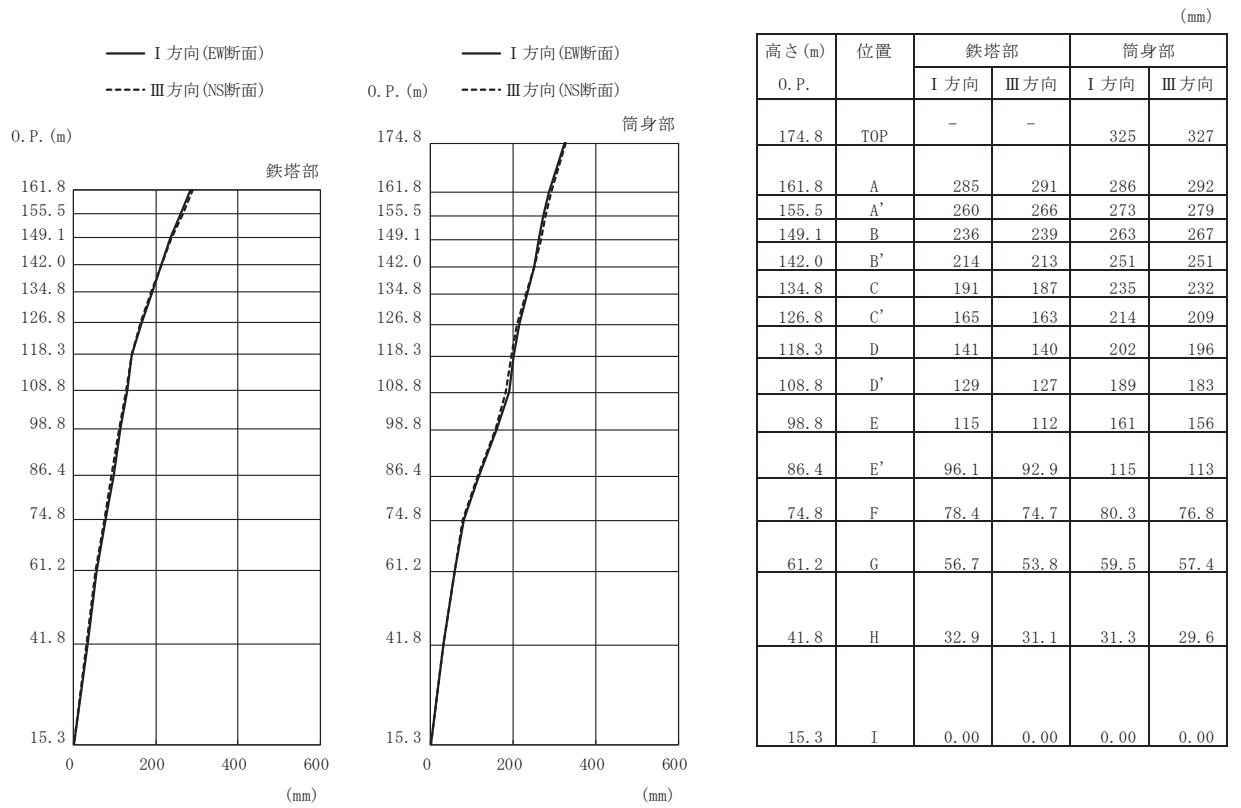


(e) S s - D 3 (直交方向)

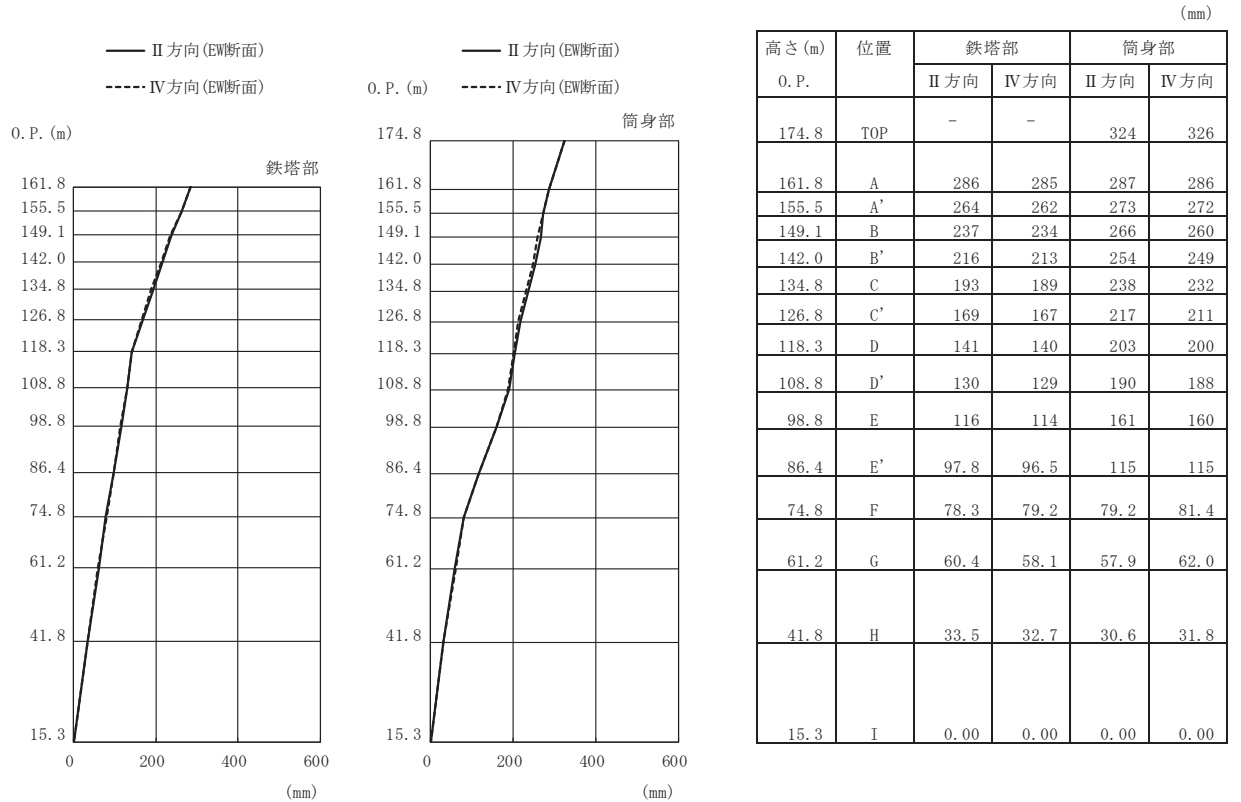


(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-10(3) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (3/7)

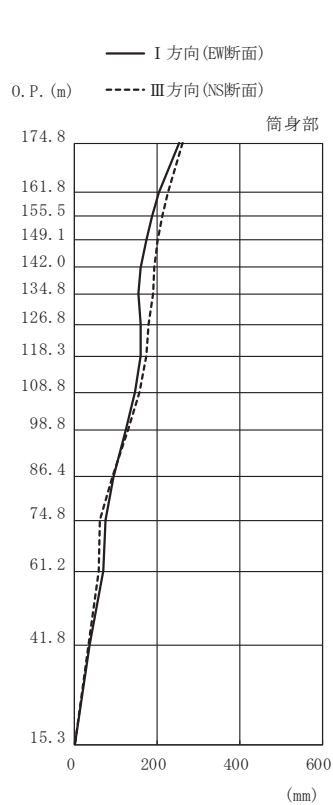
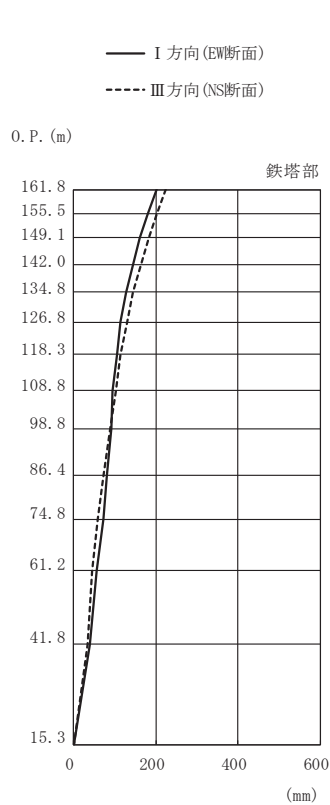


(g) S s - F 1 (直交方向)



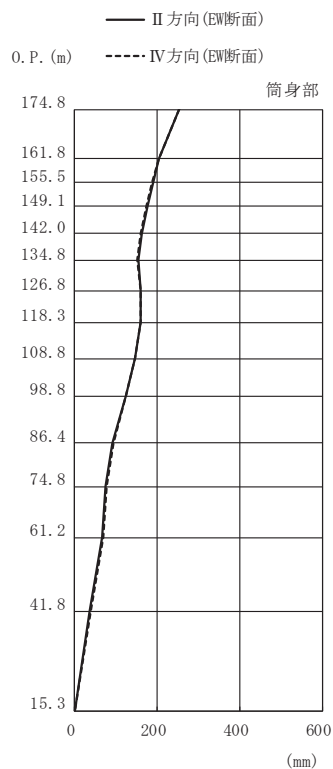
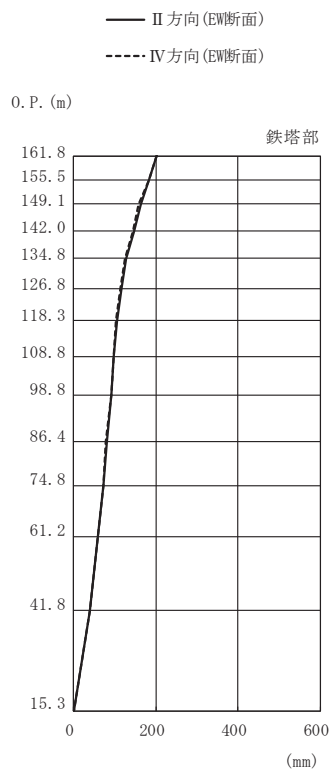
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-10(4) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	253	261
161.8	A	202	224	204	225
155.5	A'	180	203	188	212
149.1	B	160	183	175	200
142.0	B'	144	164	161	192
134.8	C	127	143	154	189
126.8	C'	114	129	160	180
118.3	D	104	115	159	173
108.8	D'	95.0	102	147	158
98.8	E	90.7	89.3	123	131
86.4	E'	79.9	72.2	93.0	90.9
74.8	F	72.5	58.7	75.1	61.0
61.2	G	56.3	45.8	68.2	58.6
41.8	H	39.1	34.0	37.3	32.4
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

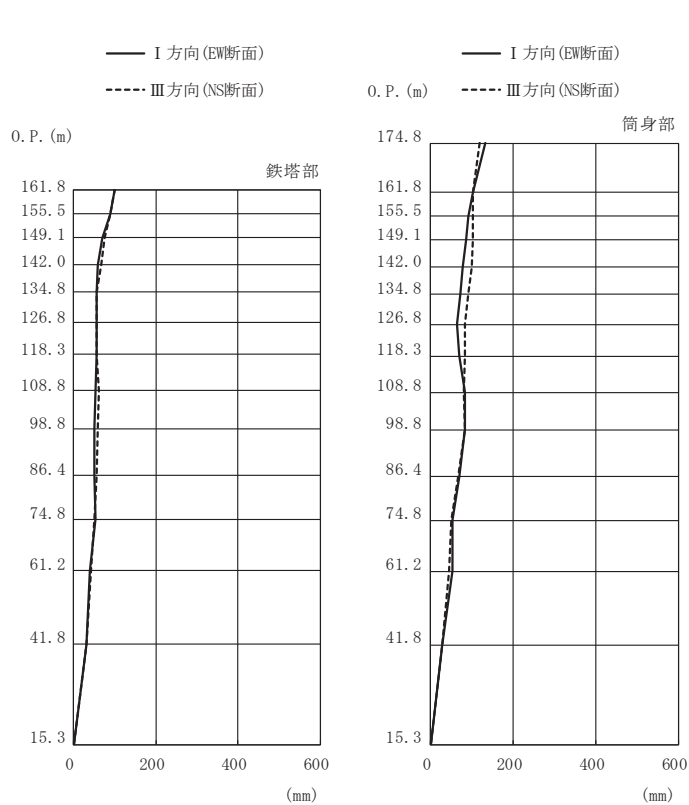
(i) S s - F 2 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	253	253
161.8	A	202	203	203	204
155.5	A'	184	182	189	187
149.1	B	162	159	177	174
142.0	B'	147	144	163	161
134.8	C	128	125	155	153
126.8	C'	117	115	161	159
118.3	D	105	103	159	159
108.8	D'	95.8	95.7	147	147
98.8	E	90.7	90.5	123	123
86.4	E'	79.8	79.1	92.2	93.7
74.8	F	72.6	73.5	73.8	76.2
61.2	G	58.7	57.4	66.0	70.0
41.8	H	39.4	38.8	36.1	38.7
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

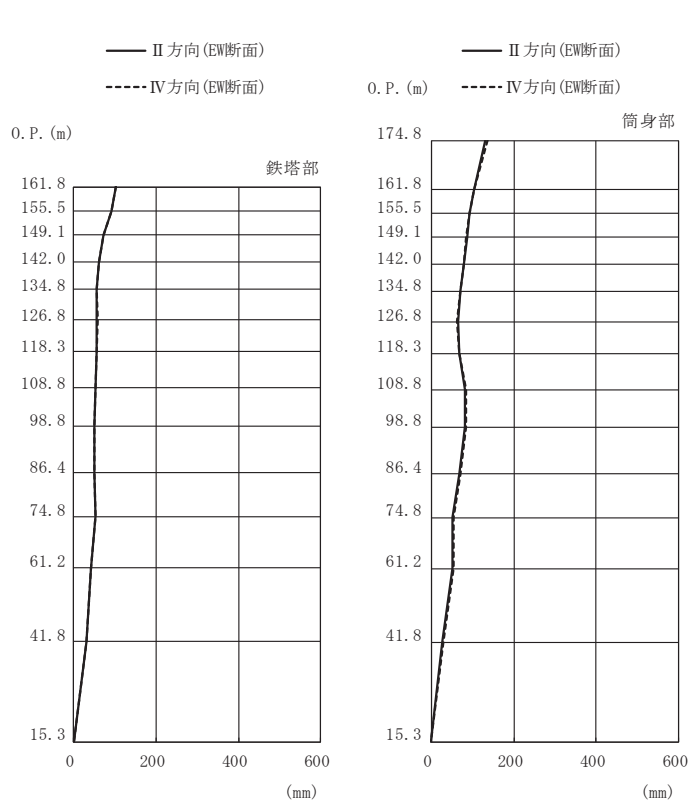
(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-10(5) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	133	118
161.8	A	101	101	102	101
155.5	A'	88.7	89.1	92.4	103
149.1	B	70.8	76.2	85.3	103
142.0	B'	59.2	68.0	78.6	98.8
134.8	C	55.6	56.2	71.2	91.5
126.8	C'	55.6	56.0	62.7	83.0
118.3	D	54.4	56.3	68.6	84.0
108.8	D'	52.3	61.2	82.2	81.2
98.8	E	49.7	57.7	83.5	82.0
86.4	E'	50.2	54.4	68.1	67.7
74.8	F	51.6	49.3	53.3	51.1
61.2	G	40.2	40.8	52.3	44.9
41.8	H	30.0	30.0	28.2	27.4
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

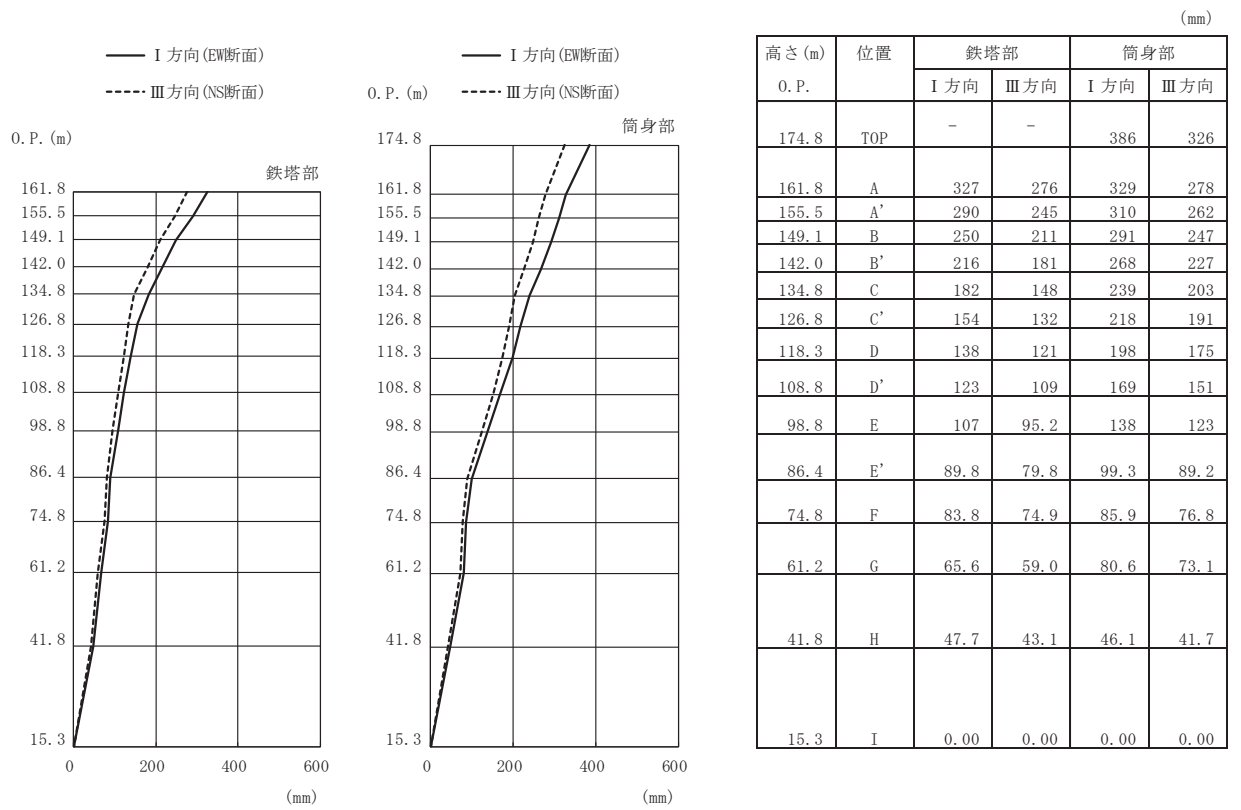
(k) S s - F 3 (直交方向)



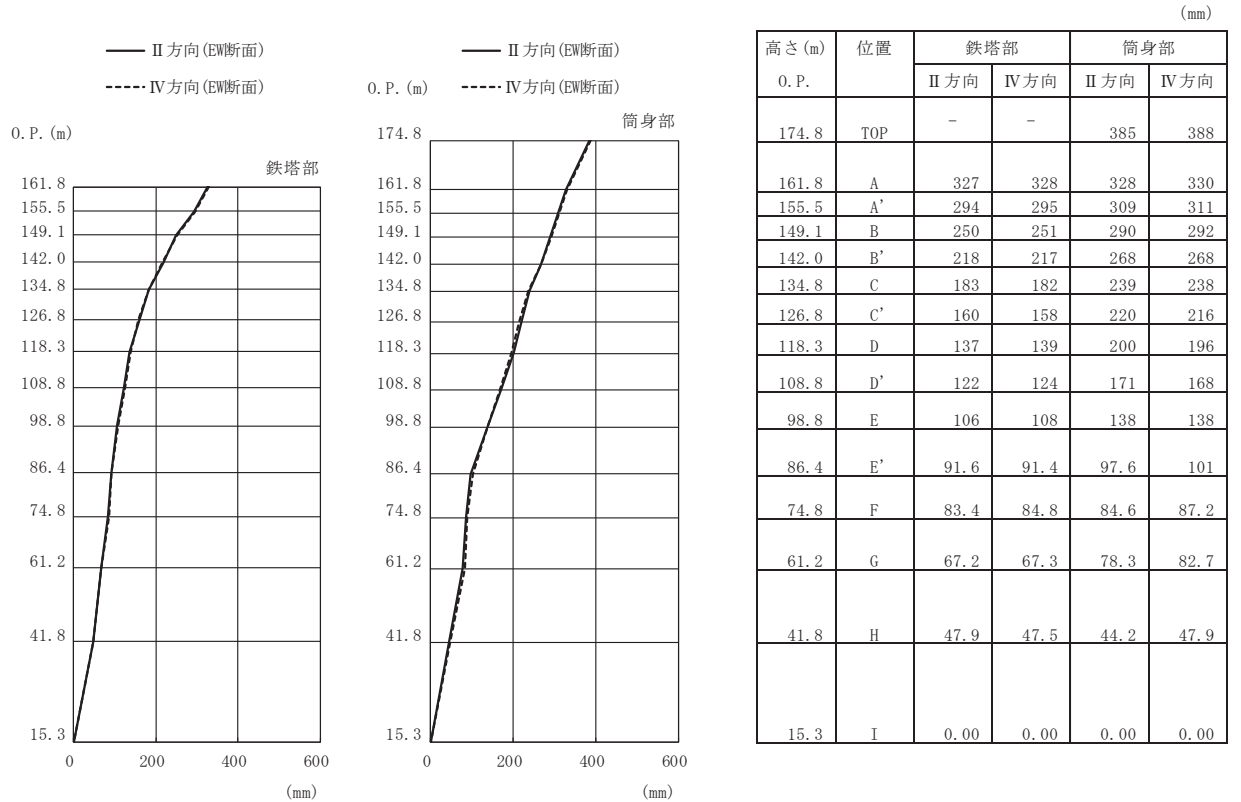
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	132	135
161.8	A	102	102	102	103
155.5	A'	89.7	89.9	92.5	92.3
149.1	B	71.0	70.7	85.4	85.2
142.0	B'	61.7	61.1	78.5	78.7
134.8	C	55.4	56.2	71.1	71.3
126.8	C'	55.9	56.5	64.3	61.2
118.3	D	54.2	54.3	68.4	68.8
108.8	D'	52.7	52.2	81.3	83.1
98.8	E	49.8	49.3	82.3	84.7
86.4	E'	50.9	50.9	66.5	69.6
74.8	F	51.2	52.6	51.9	54.7
61.2	G	42.1	41.6	51.0	53.5
41.8	H	30.6	30.0	27.2	29.5
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-10(6) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (6/7)

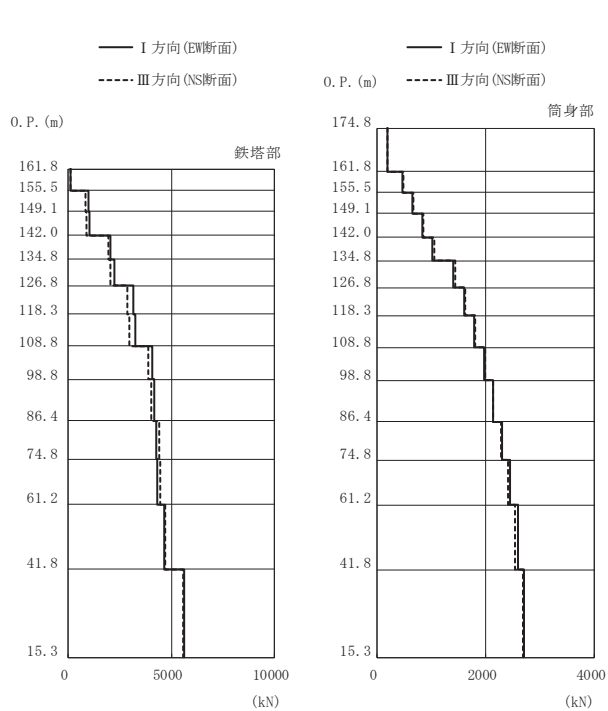


(m) S s - N 1 (直交方向)



(n) S s - N 1 (斜め方向)

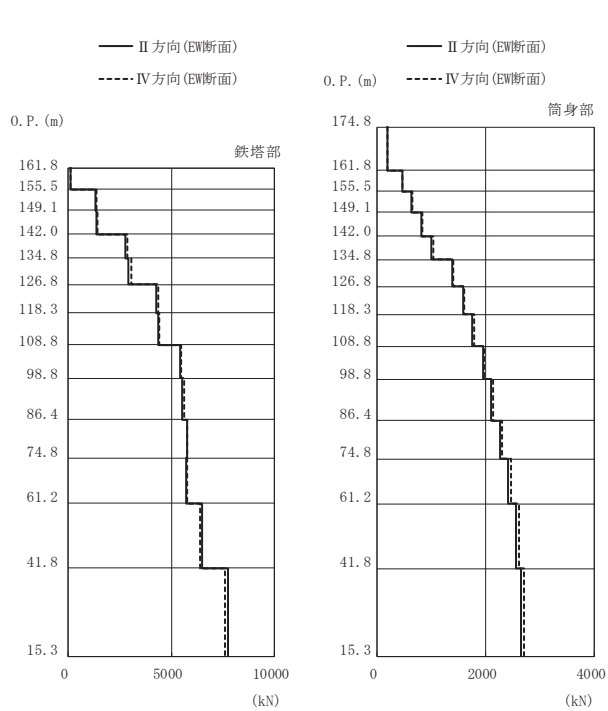
図 3-10(7) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース④) (7/7)



高さ (m)	位置	区間	铁塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	192	198
155.5	A'	A - A'	132	138	471	485
149.1	B	A' - B	978	865	650	669
142.0	B'	B - B'	1050	908	834	857
134.8	C	B' - C	2060	1950	1020	1050
126.8	C'	C - C'	2250	2060	1410	1440
118.3	D	C' - D	3140	2860	1600	1630
108.8	D'	D - D'	3240	2980	1790	1810
98.8	E	D' - E	4060	3870	1970	1990
86.4	E'	E - E'	4180	4040	2130	2140
74.8	F	E' - F	4270	4390	2300	2290
61.2	G	F - G	4320	4450	2450	2420
41.8	H	G - H	4670	4720	2590	2540
15.3	I	H - I	5620	5560	2700	2690

铁塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

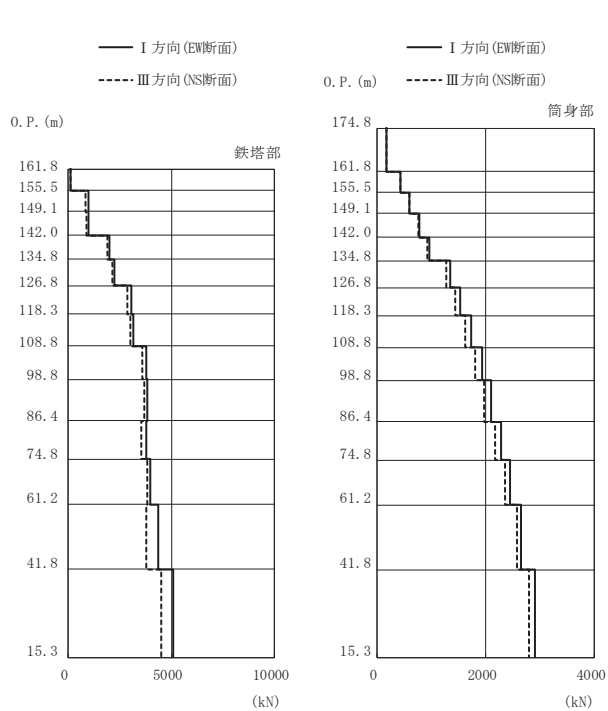


高さ (m)	位置	区間	铁塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	190	193
155.5	A'	A - A'	139	136	465	473
149.1	B	A' - B	1310	1360	641	653
142.0	B'	B - B'	1380	1430	823	838
134.8	C	B' - C	2760	2850	1010	1030
126.8	C'	C - C'	2940	3040	1390	1410
118.3	D	C' - D	4250	4340	1580	1600
108.8	D'	D - D'	4350	4430	1760	1790
98.8	E	D' - E	5410	5480	1950	1980
86.4	E'	E - E'	5530	5600	2100	2140
74.8	F	E' - F	5760	5740	2270	2310
61.2	G	F - G	5730	5770	2420	2460
41.8	H	G - H	6500	6400	2560	2610
15.3	I	H - I	7720	7590	2660	2710

铁塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

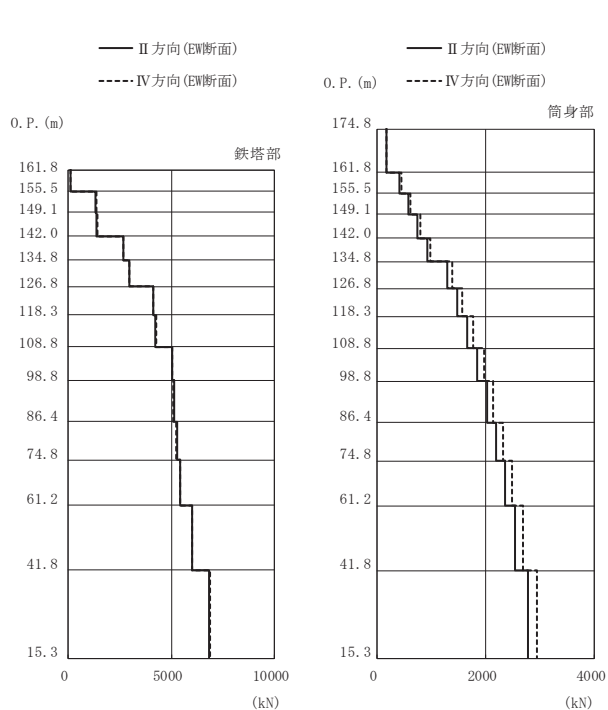
図 3-11(1) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (1/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	179	175
155.5	A'	A - A'	126	123	439	429
149.1	B	A' - B	964	831	607	593
142.0	B'	B - B'	1010	875	780	760
134.8	C	B' - C	2010	1900	959	929
126.8	C'	C - C'	2260	2160	1350	1280
118.3	D	C' - D	3070	2870	1540	1440
108.8	D'	D - D'	3180	2990	1740	1620
98.8	E	D' - E	3770	3610	1940	1810
86.4	E'	E - E'	3840	3700	2110	1980
74.8	F	E' - F	3800	3550	2290	2170
61.2	G	F - G	3960	3830	2450	2350
41.8	H	G - H	4380	3800	2650	2580
15.3	I	H - I	5070	4530	2900	2800

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

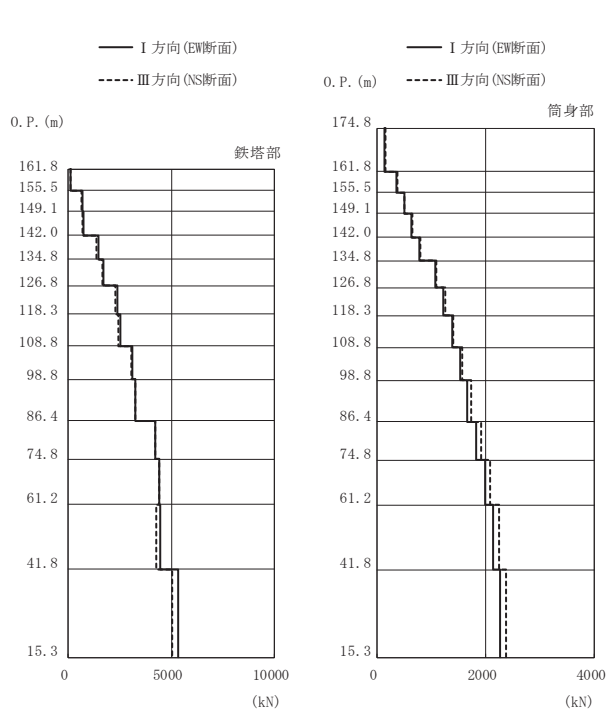


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	172	181
155.5	A'	A - A'	127	126	422	446
149.1	B	A' - B	1330	1370	584	616
142.0	B'	B - B'	1390	1430	751	793
134.8	C	B' - C	2690	2670	921	978
126.8	C'	C - C'	2970	2970	1290	1380
118.3	D	C' - D	4120	4130	1470	1570
108.8	D'	D - D'	4230	4250	1660	1770
98.8	E	D' - E	5050	5030	1850	1970
86.4	E'	E - E'	5130	5100	2020	2140
74.8	F	E' - F	5260	5250	2190	2320
61.2	G	F - G	5440	5430	2360	2490
41.8	H	G - H	6020	6000	2550	2690
15.3	I	H - I	6820	6850	2780	2950

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

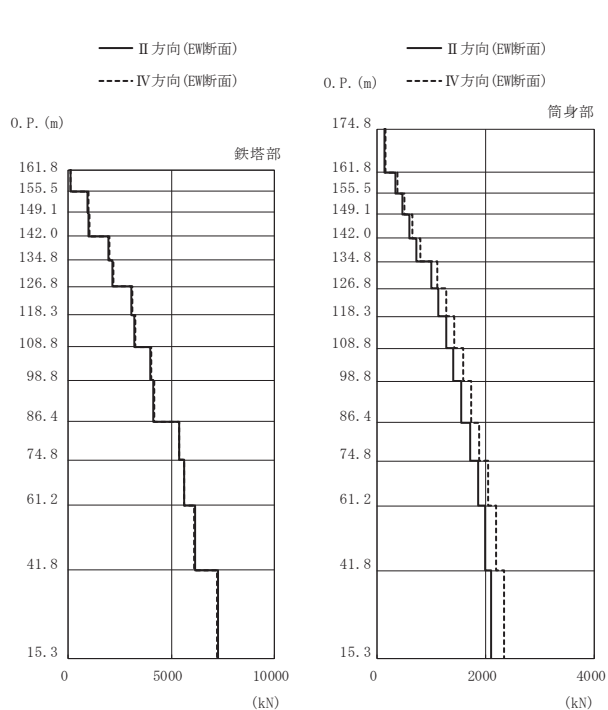
図 3-11(2) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (2/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	148	151
155.5	A'	A - A'	100	110	362	370
149.1	B	A' - B	705	645	500	511
142.0	B'	B - B'	763	720	641	655
134.8	C	B' - C	1460	1380	785	800
126.8	C'	C - C'	1710	1650	1080	1100
118.3	D	C' - D	2390	2300	1230	1260
108.8	D'	D - D'	2520	2440	1380	1410
98.8	E	D' - E	3100	3080	1530	1570
86.4	E'	E - E'	3260	3260	1670	1730
74.8	F	E' - F	4200	4230	1830	1910
61.2	G	F - G	4420	4410	1990	2080
41.8	H	G - H	4480	4280	2140	2240
15.3	I	H - I	5320	5060	2260	2370

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

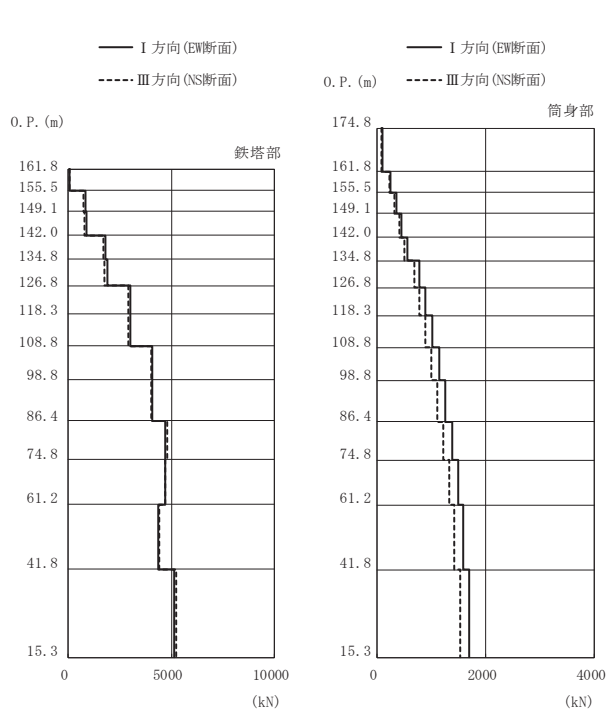


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	137	153
155.5	A'	A - A'	106	104	336	373
149.1	B	A' - B	944	975	463	515
142.0	B'	B - B'	1010	1040	593	661
134.8	C	B' - C	1960	1980	725	809
126.8	C'	C - C'	2150	2190	996	1120
118.3	D	C' - D	3060	3130	1130	1270
108.8	D'	D - D'	3210	3270	1270	1430
98.8	E	D' - E	3990	4010	1410	1580
86.4	E'	E - E'	4140	4150	1550	1730
74.8	F	E' - F	5390	5380	1710	1880
61.2	G	F - G	5640	5600	1860	2040
41.8	H	G - H	6140	6110	2000	2200
15.3	I	H - I	7260	7200	2110	2340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

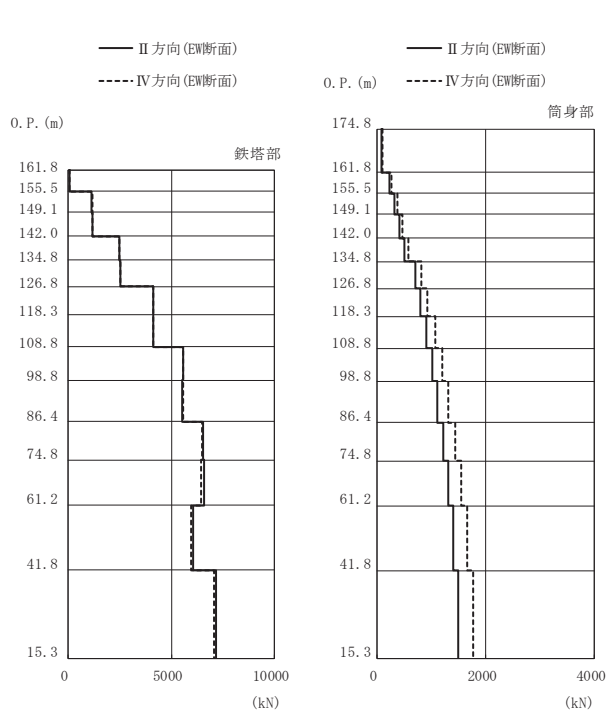
図 3-11(3) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (3/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	105	94.7
155.5	A'	A - A'	68.1	66.7	257	232
149.1	B	A' - B	849	767	355	319
142.0	B'	B - B'	882	804	454	408
134.8	C	B' - C	1790	1730	555	499
126.8	C'	C - C'	1880	1760	775	691
118.3	D	C' - D	2990	2920	894	788
108.8	D'	D - D'	3010	2940	1020	895
98.8	E	D' - E	4080	4040	1150	1010
86.4	E'	E - E'	4070	4050	1260	1120
74.8	F	E' - F	4710	4780	1380	1230
61.2	G	F - G	4690	4710	1490	1330
41.8	H	G - H	4370	4410	1590	1420
15.3	I	H - I	5140	5220	1700	1540

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

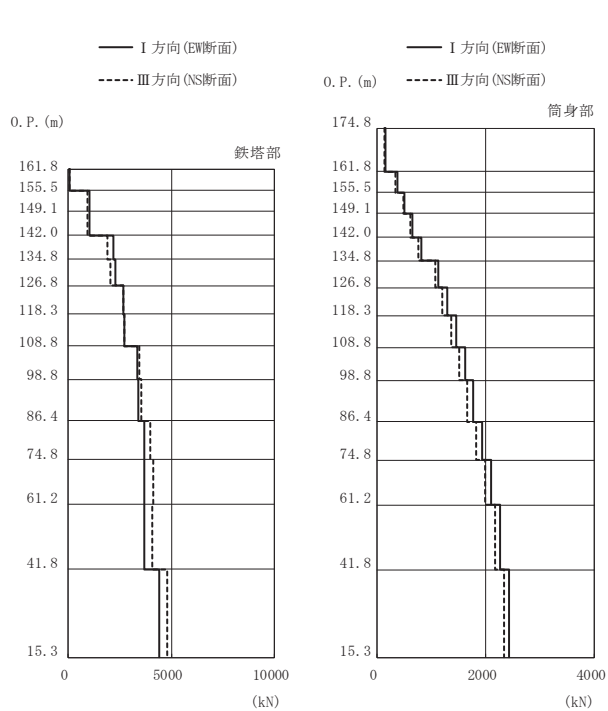


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	93.6	111
155.5	A'	A - A'	72.9	71.8	231	270
149.1	B	A' - B	1150	1180	320	373
142.0	B'	B - B'	1160	1200	413	477
134.8	C	B' - C	2460	2500	508	583
126.8	C'	C - C'	2510	2550	707	810
118.3	D	C' - D	4100	4110	807	934
108.8	D'	D - D'	4120	4130	910	1070
98.8	E	D' - E	5560	5590	1020	1200
86.4	E'	E - E'	5540	5580	1120	1320
74.8	F	E' - F	6550	6470	1230	1440
61.2	G	F - G	6570	6460	1320	1560
41.8	H	G - H	6040	5960	1410	1660
15.3	I	H - I	7160	7080	1500	1780

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

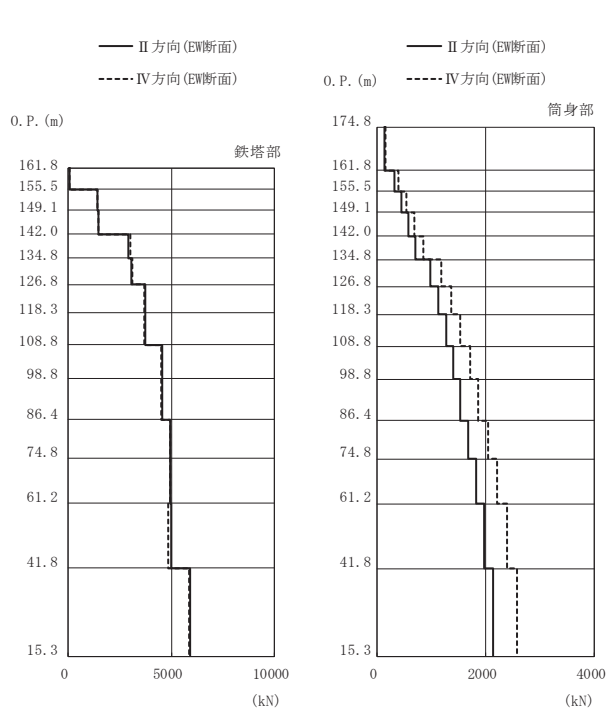
図 3-11(4) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (4/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	151	143
155.5	A'	A - A'	76.6	75.4	370	350
149.1	B	A' - B	1020	921	513	484
142.0	B'	B - B'	1050	960	661	623
134.8	C	B' - C	2200	1900	812	765
126.8	C'	C - C'	2310	2030	1130	1070
118.3	D	C' - D	2690	2680	1290	1210
108.8	D'	D - D'	2710	2740	1460	1370
98.8	E	D' - E	3350	3440	1620	1520
86.4	E'	E - E'	3420	3520	1770	1660
74.8	F	E' - F	3690	3980	1930	1830
61.2	G	F - G	3710	4120	2100	2000
41.8	H	G - H	3710	4080	2270	2180
15.3	I	H - I	4410	4800	2440	2340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

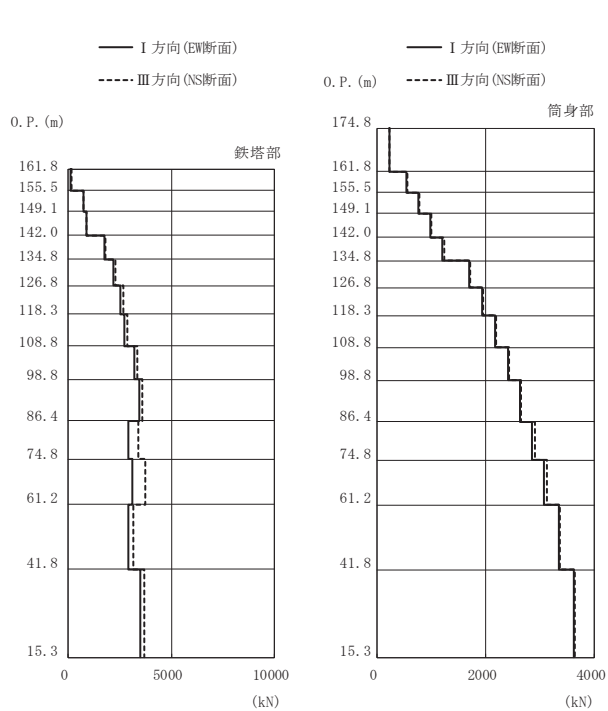


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	132	159
155.5	A'	A - A'	80.2	78.8	324	390
149.1	B	A' - B	1400	1440	448	540
142.0	B'	B - B'	1460	1470	577	695
134.8	C	B' - C	2920	3010	709	855
126.8	C'	C - C'	3040	3130	984	1190
118.3	D	C' - D	3740	3680	1130	1360
108.8	D'	D - D'	3740	3680	1270	1530
98.8	E	D' - E	4560	4500	1410	1710
86.4	E'	E - E'	4550	4500	1540	1870
74.8	F	E' - F	4920	4940	1680	2040
61.2	G	F - G	4950	4960	1820	2210
41.8	H	G - H	4980	4850	1970	2390
15.3	I	H - I	5900	5840	2130	2570

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

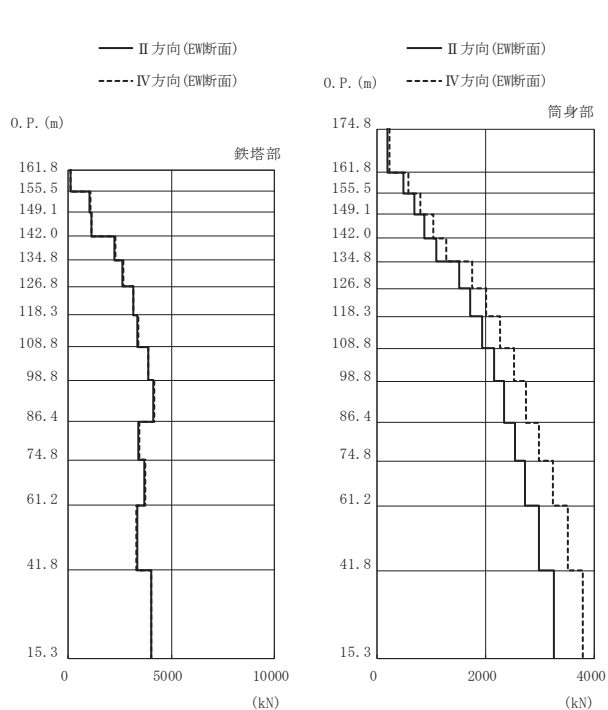
図 3-11(5) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (5/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	224	229
155.5	A'	A - A'	123	143	551	563
149.1	B	A' - B	769	734	763	779
142.0	B'	B - B'	873	887	983	1010
134.8	C	B' - C	1780	1830	1210	1240
126.8	C'	C - C'	2180	2300	1690	1710
118.3	D	C' - D	2540	2660	1930	1950
108.8	D'	D - D'	2710	2870	2170	2200
98.8	E	D' - E	3200	3360	2420	2440
86.4	E'	E - E'	3440	3610	2630	2650
74.8	F	E' - F	2900	3380	2860	2900
61.2	G	F - G	3120	3720	3080	3120
41.8	H	G - H	2940	3170	3350	3370
15.3	I	H - I	3490	3710	3620	3640

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

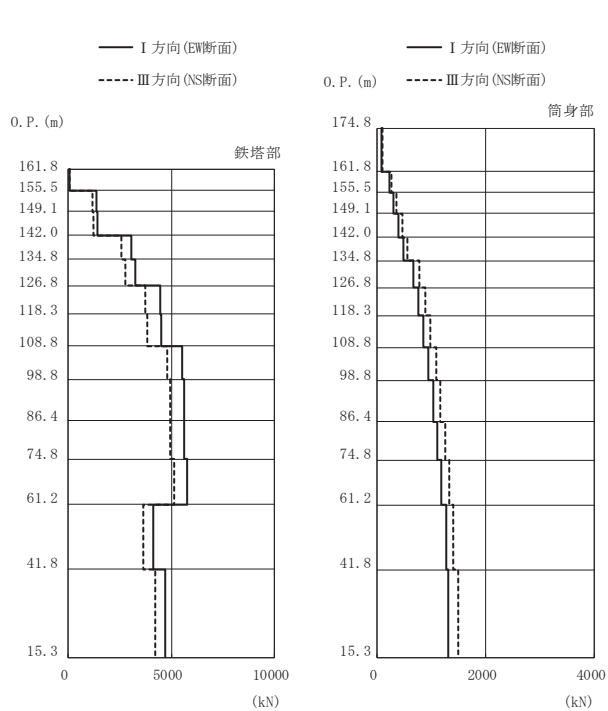


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	201	234
155.5	A'	A - A'	125	126	494	575
149.1	B	A' - B	1020	1060	684	796
142.0	B'	B - B'	1120	1140	880	1030
134.8	C	B' - C	2260	2290	1090	1270
126.8	C'	C - C'	2650	2690	1510	1760
118.3	D	C' - D	3160	3180	1720	2010
108.8	D'	D - D'	3340	3390	1940	2270
98.8	E	D' - E	3880	3900	2150	2520
86.4	E'	E - E'	4130	4180	2340	2750
74.8	F	E' - F	3400	3450	2540	2990
61.2	G	F - G	3680	3740	2730	3230
41.8	H	G - H	3370	3320	2990	3510
15.3	I	H - I	4050	4010	3250	3780

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

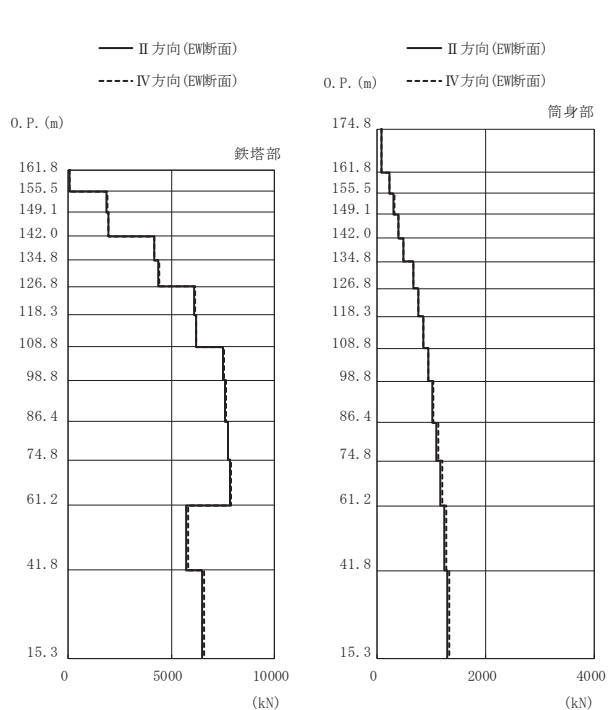
図 3-11(6) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (6/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	92.3	106
155.5	A'	A - A'	72.7	77.6	227	261
149.1	B	A' - B	1360	1160	314	360
142.0	B'	B - B'	1420	1210	403	462
134.8	C	B' - C	3050	2600	493	566
126.8	C'	C - C'	3260	2780	678	778
118.3	D	C' - D	4440	3750	769	883
108.8	D'	D - D'	4510	3820	860	986
98.8	E	D' - E	5530	4800	946	1090
86.4	E'	E - E'	5600	4920	1030	1170
74.8	F	E' - F	5640	4950	1110	1260
61.2	G	F - G	5760	5130	1190	1330
41.8	H	G - H	4130	3660	1270	1410
15.3	I	H - I	4700	4230	1320	1500

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

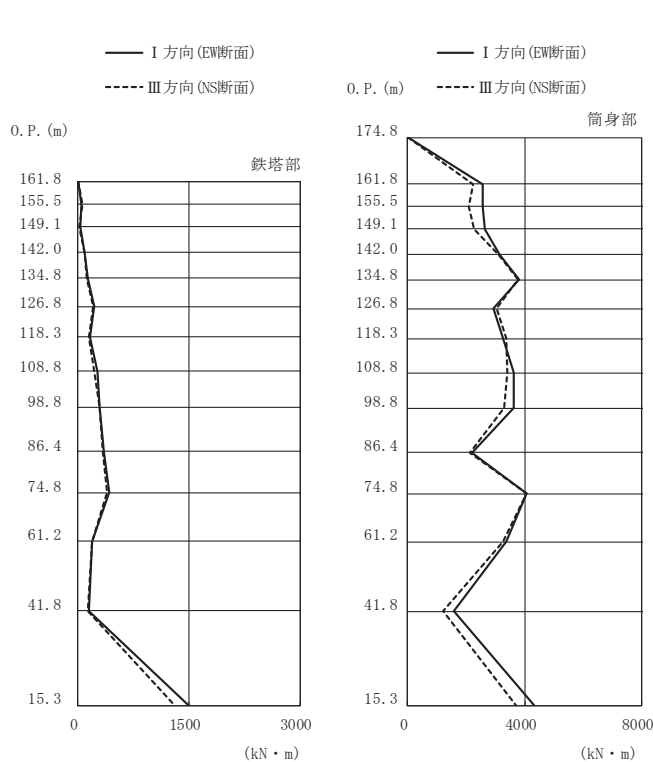


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	91.6	92.6
155.5	A'	A - A'	76.1	76.2	225	228
149.1	B	A' - B	1870	1910	311	315
142.0	B'	B - B'	1940	1970	400	404
134.8	C	B' - C	4150	4190	489	494
126.8	C'	C - C'	4380	4430	674	680
118.3	D	C' - D	6100	6140	765	771
108.8	D'	D - D'	6180	6220	855	862
98.8	E	D' - E	7520	7570	942	948
86.4	E'	E - E'	7590	7640	1020	1040
74.8	F	E' - F	7720	7760	1100	1130
61.2	G	F - G	7850	7870	1170	1210
41.8	H	G - H	5730	5790	1240	1280
15.3	I	H - I	6480	6600	1300	1340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

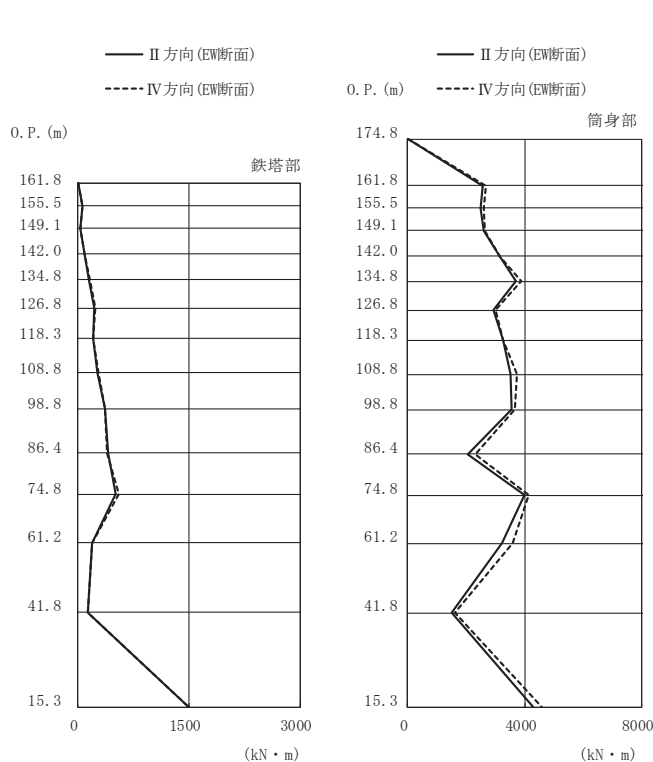
図 3-11(7) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース④) (7/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.8	2.4	2580	2230
155.5	A'	53.2	56.6	2570	2090
149.1	B	30.0	25.1	2630	2260
142.0	B'	93.5	92.9	3160	3100
134.8	C	131	116	3810	3790
126.8	C'	221	211	2940	3060
118.3	D	163	153	3280	3370
108.8	D'	265	225	3630	3410
98.8	E	292	288	3620	3300
86.4	E'	350	332	2210	2120
74.8	F	418	390	4080	4060
61.2	G	190	187	3360	3260
41.8	H	146	134	1570	1230
15.3	I	1500	1310	4340	3690

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

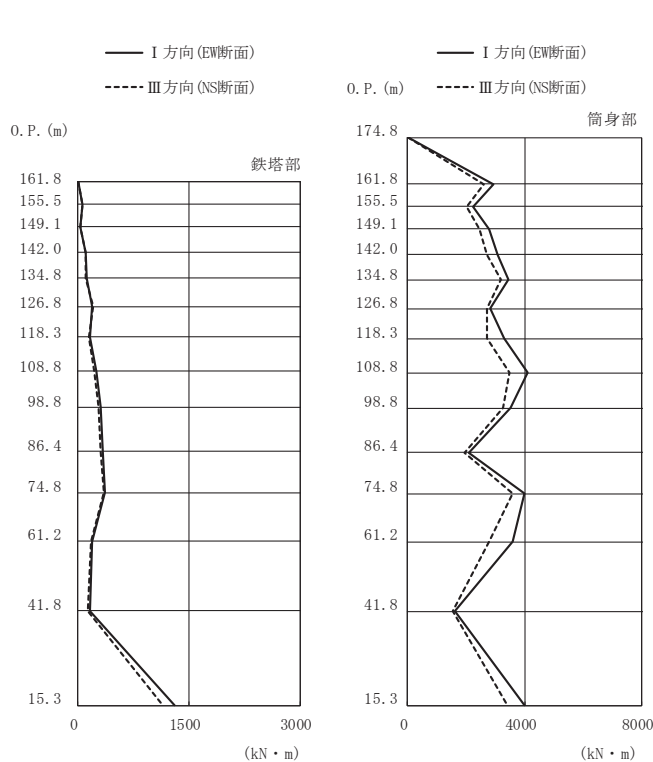


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.6	3.1	2550	2660
155.5	A'	56.1	55.2	2510	2600
149.1	B	36.2	37.7	2610	2640
142.0	B'	96.2	94.5	3150	3150
134.8	C	149	156	3700	3890
126.8	C'	227	229	2940	2990
118.3	D	207	206	3270	3280
108.8	D'	264	272	3510	3750
98.8	E	360	360	3540	3680
86.4	E'	405	399	2070	2300
74.8	F	510	549	4010	4150
61.2	G	192	195	3210	3610
41.8	H	140	140	1500	1630
15.3	I	1500	1490	4280	4600

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

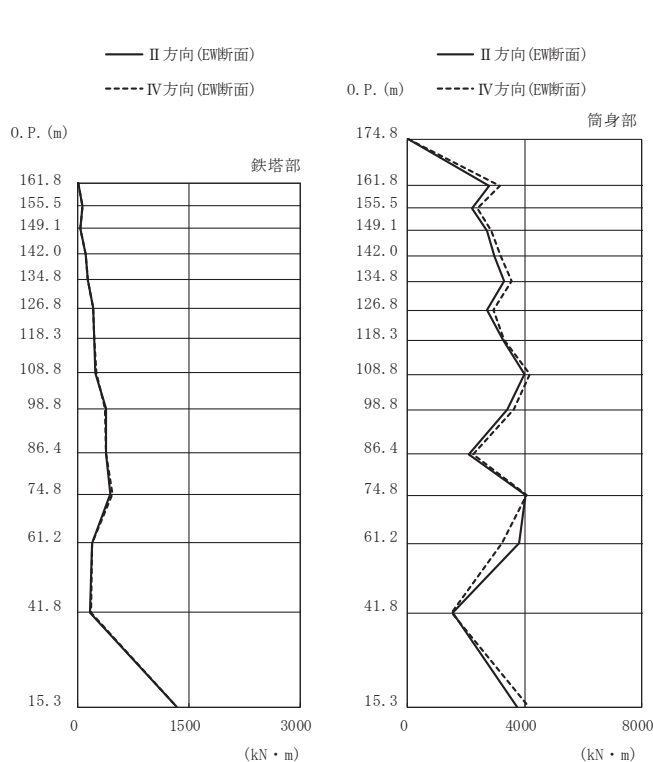
図 3-12(1) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (1/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.0	2930	2600
155.5	A'	59.0	57.8	2240	2020
149.1	B	29.3	26.2	2800	2470
142.0	B'	103	99.4	3090	2700
134.8	C	119	108	3430	3190
126.8	C'	195	209	2820	2700
118.3	D	168	147	3290	2700
108.8	D'	244	221	4100	3490
98.8	E	308	284	3530	3260
86.4	E'	333	313	2100	1960
74.8	F	359	348	3980	3580
61.2	G	194	184	3580	2790
41.8	H	168	132	1630	1540
15.3	I	1310	1150	3980	3400

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

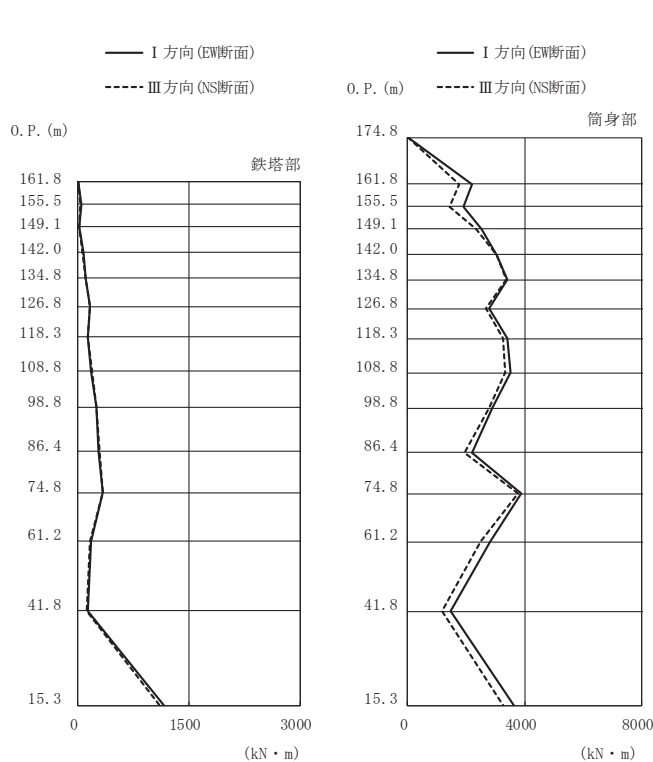


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.1	2.4	2780	3140
155.5	A'	59.2	58.6	2190	2370
149.1	B	36.8	39.6	2720	2860
142.0	B'	104	101	2980	3190
134.8	C	138	140	3290	3540
126.8	C'	209	209	2700	2920
118.3	D	224	223	3270	3300
108.8	D'	239	243	4000	4180
98.8	E	381	369	3410	3640
86.4	E'	385	383	2090	2250
74.8	F	439	465	4040	4070
61.2	G	190	196	3820	3220
41.8	H	168	173	1550	1490
15.3	I	1330	1330	3730	4150

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

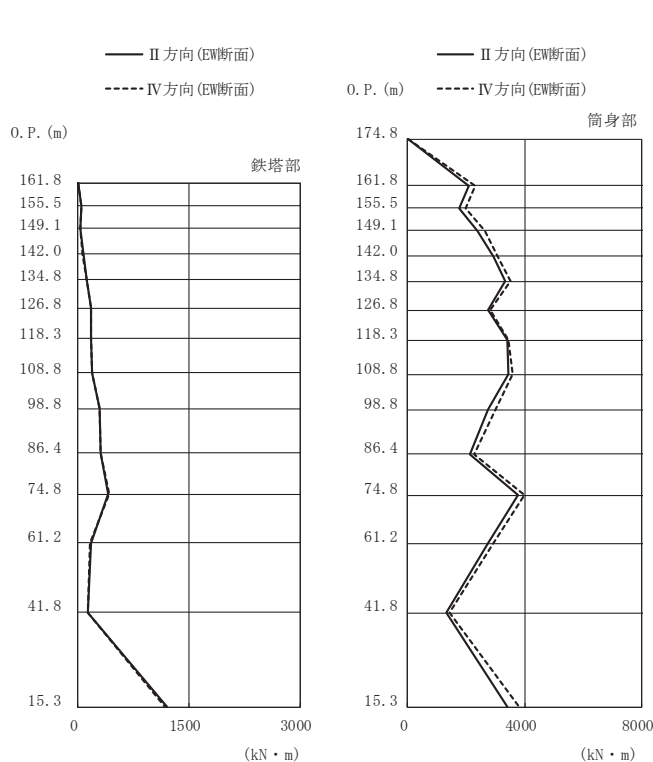
図 3-12(2) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.0	1.6	2200	1780
155.5	A'	41.2	38.3	1890	1450
149.1	B	23.5	21.4	2520	2340
142.0	B'	69.2	64.7	3030	3040
134.8	C	102	99.0	3410	3360
126.8	C'	160	157	2800	2670
118.3	D	138	132	3420	3250
108.8	D'	183	190	3530	3330
98.8	E	244	244	2890	2770
86.4	E'	286	290	2200	1930
74.8	F	344	341	3890	3790
61.2	G	174	164	2840	2480
41.8	H	138	120	1460	1190
15.3	I	1160	1100	3620	3280

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

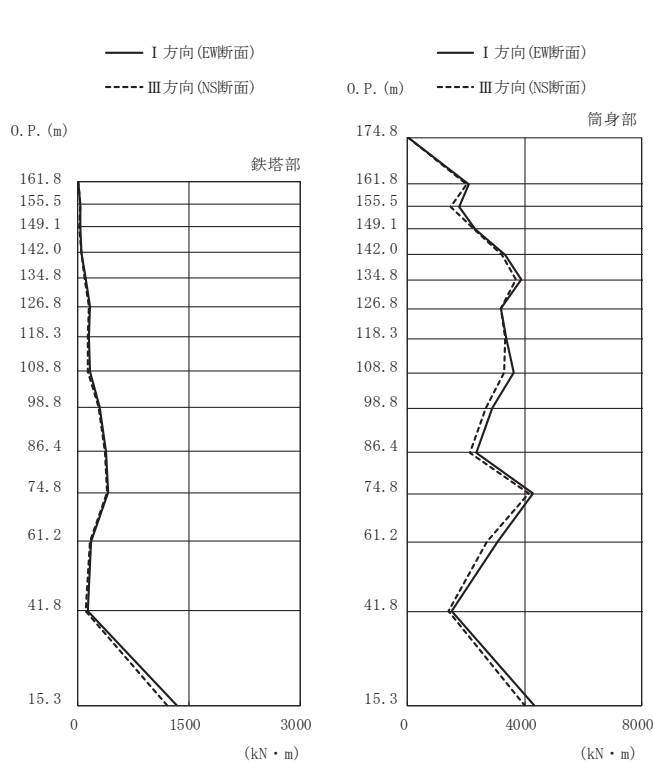


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.1	2080	2320
155.5	A'	44.0	41.4	1770	1980
149.1	B	26.2	27.8	2390	2640
142.0	B'	71.4	68.6	2950	3090
134.8	C	115	121	3350	3510
126.8	C'	174	176	2760	2810
118.3	D	171	171	3400	3430
108.8	D'	195	199	3440	3610
98.8	E	294	298	2760	3010
86.4	E'	308	315	2120	2260
74.8	F	414	420	3760	3990
61.2	G	178	162	2750	2940
41.8	H	137	132	1330	1420
15.3	I	1210	1170	3420	3800

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

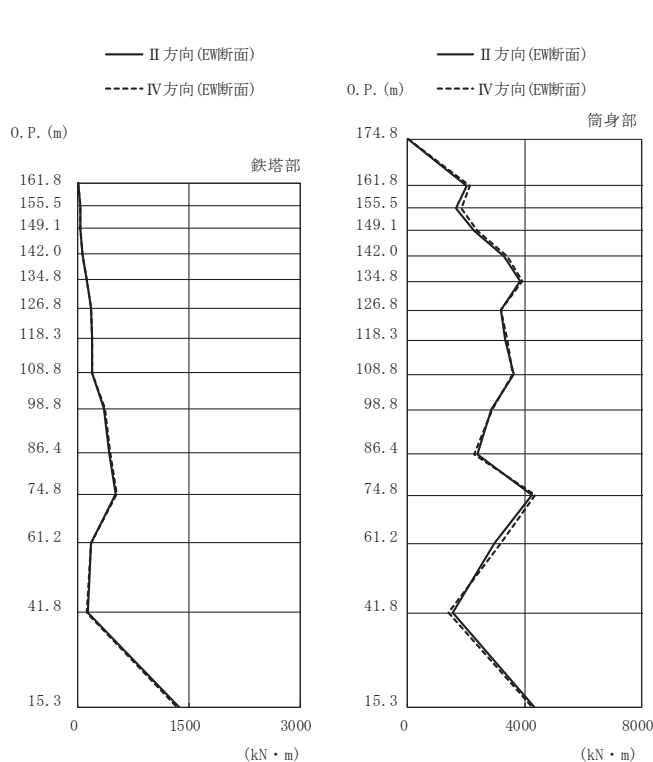
図 3-12(3) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (3/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.2	1.9	2090	2030
155.5	A'	40.0	35.6	1760	1470
149.1	B	25.8	24.2	2320	2260
142.0	B'	53.1	44.8	3350	3230
134.8	C	102	87.1	3880	3710
126.8	C'	168	150	3200	3190
118.3	D	152	141	3380	3350
108.8	D'	167	140	3620	3290
98.8	E	291	278	2890	2690
86.4	E'	383	361	2330	2140
74.8	F	412	396	4300	4140
61.2	G	180	158	3080	2720
41.8	H	128	106	1520	1400
15.3	I	1330	1200	4310	4010

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

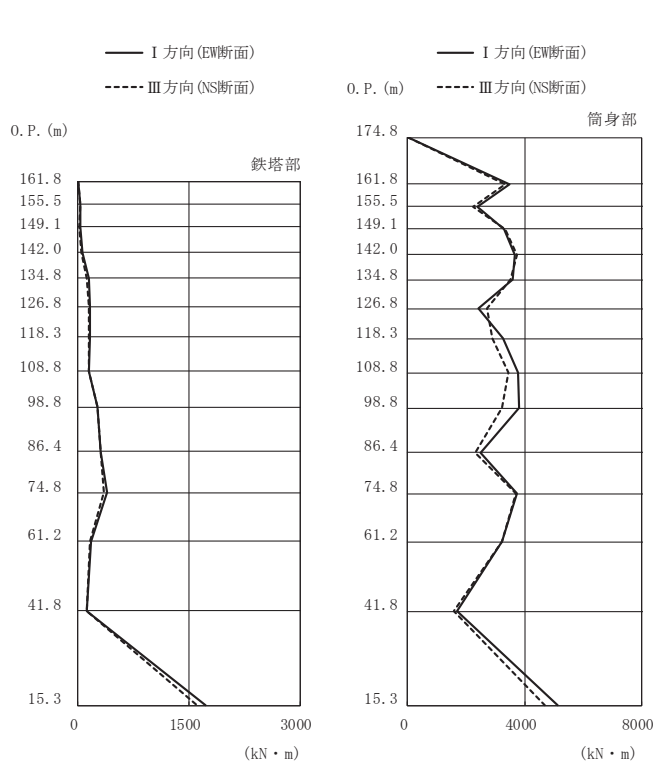


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.9	2.5	2030	2140
155.5	A'	38.1	40.1	1670	1840
149.1	B	31.8	33.1	2260	2380
142.0	B'	57.6	56.4	3300	3400
134.8	C	122	119	3840	3910
126.8	C'	172	173	3200	3200
118.3	D	187	195	3330	3420
108.8	D'	187	189	3620	3610
98.8	E	347	368	2860	2910
86.4	E'	420	439	2380	2260
74.8	F	507	522	4240	4370
61.2	G	179	175	2980	3180
41.8	H	134	116	1560	1390
15.3	I	1360	1330	4310	4240

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

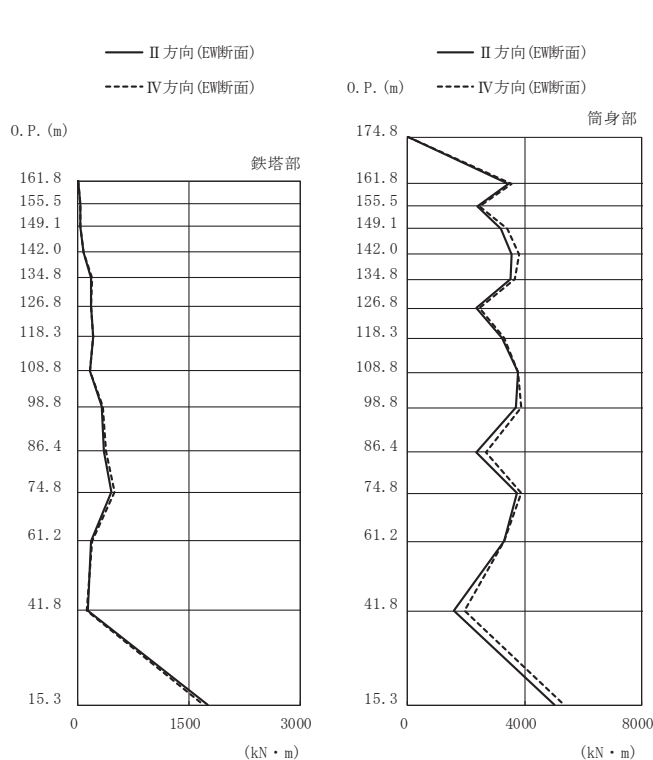
図 3-12(4) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.3	2.1	3500	3340
155.5	A'	36.4	32.6	2390	2220
149.1	B	29.3	25.6	3310	3330
142.0	B'	61.7	54.3	3680	3740
134.8	C	145	125	3610	3530
126.8	C'	157	148	2420	2710
118.3	D	158	147	3280	2900
108.8	D'	146	147	3780	3430
98.8	E	265	258	3810	3240
86.4	E'	315	307	2510	2310
74.8	F	389	354	3730	3690
61.2	G	177	168	3210	3230
41.8	H	124	117	1700	1570
15.3	I	1720	1610	5150	4710

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

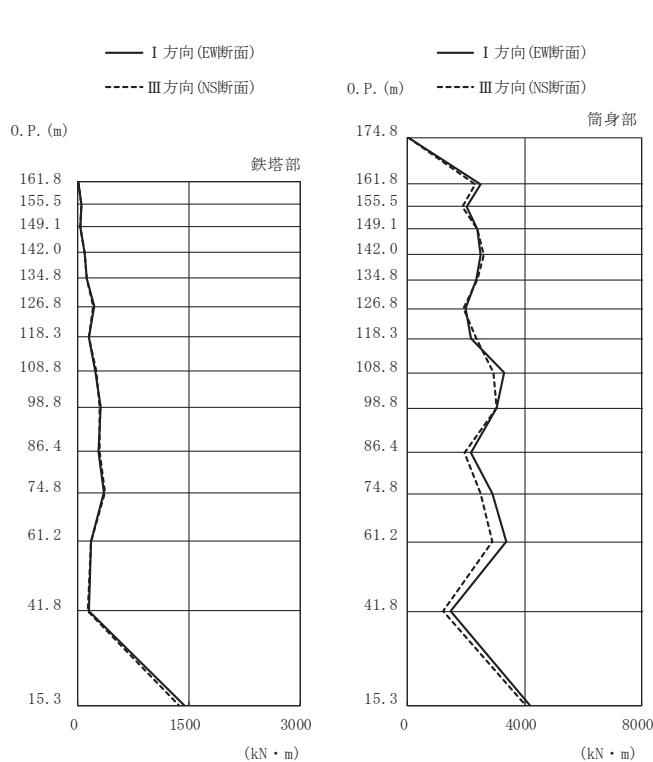


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.1	2.5	3440	3540
155.5	A'	37.4	37.2	2390	2460
149.1	B	39.7	40.0	3200	3400
142.0	B'	72.8	74.1	3540	3800
134.8	C	177	188	3530	3670
126.8	C'	174	171	2360	2470
118.3	D	206	210	3240	3300
108.8	D'	160	156	3790	3770
98.8	E	316	330	3720	3880
86.4	E'	347	373	2340	2660
74.8	F	456	500	3730	3880
61.2	G	176	193	3290	3310
41.8	H	136	115	1580	1960
15.3	I	1750	1700	5040	5350

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

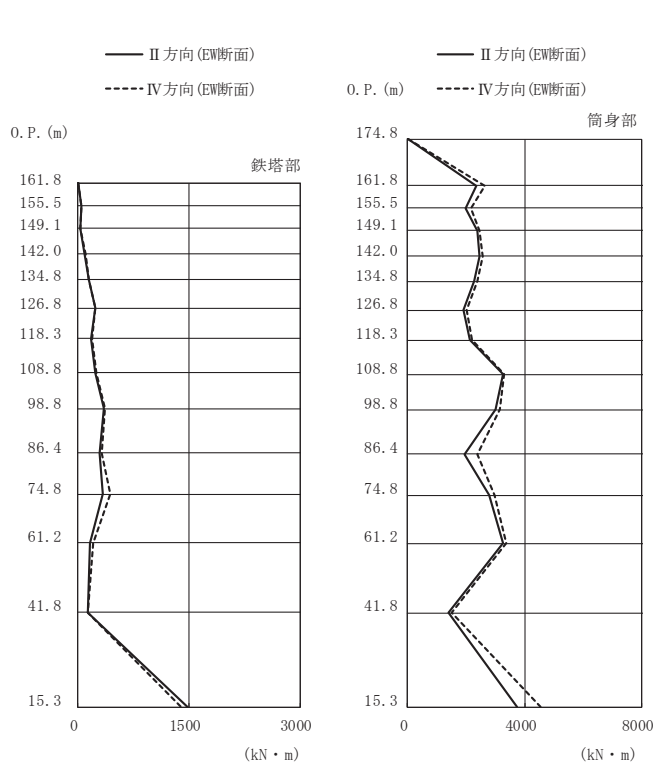
図 3-12(5) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.0	1.7	2500	2300
155.5	A'	49.2	52.4	2030	1870
149.1	B	31.8	32.1	2370	2400
142.0	B'	92.0	93.0	2510	2590
134.8	C	126	119	2330	2370
126.8	C'	223	212	1970	1910
118.3	D	155	145	2180	2330
108.8	D'	233	244	3300	2920
98.8	E	315	296	3030	3040
86.4	E'	274	296	2170	1950
74.8	F	355	360	2890	2490
61.2	G	181	180	3380	2900
41.8	H	143	134	1460	1220
15.3	I	1440	1370	4170	4050

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

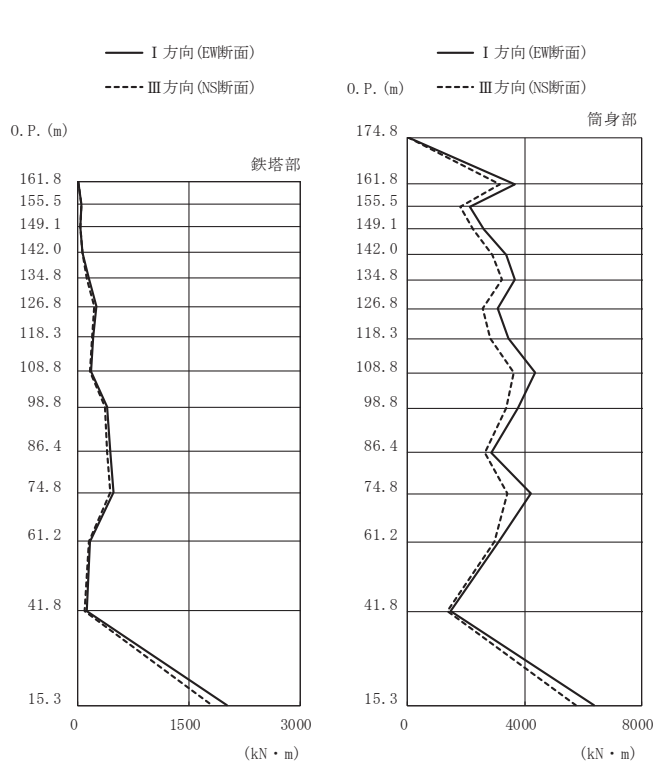


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.1	2350	2630
155.5	A'	52.8	52.0	1980	2180
149.1	B	36.8	37.7	2380	2450
142.0	B'	93.7	98.5	2470	2560
134.8	C	151	154	2270	2380
126.8	C'	240	239	1890	2030
118.3	D	183	196	2140	2200
108.8	D'	237	244	3280	3300
98.8	E	350	360	2990	3140
86.4	E'	296	322	1940	2370
74.8	F	334	437	2780	2980
61.2	G	167	210	3280	3370
41.8	H	137	141	1410	1510
15.3	I	1480	1390	3730	4550

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

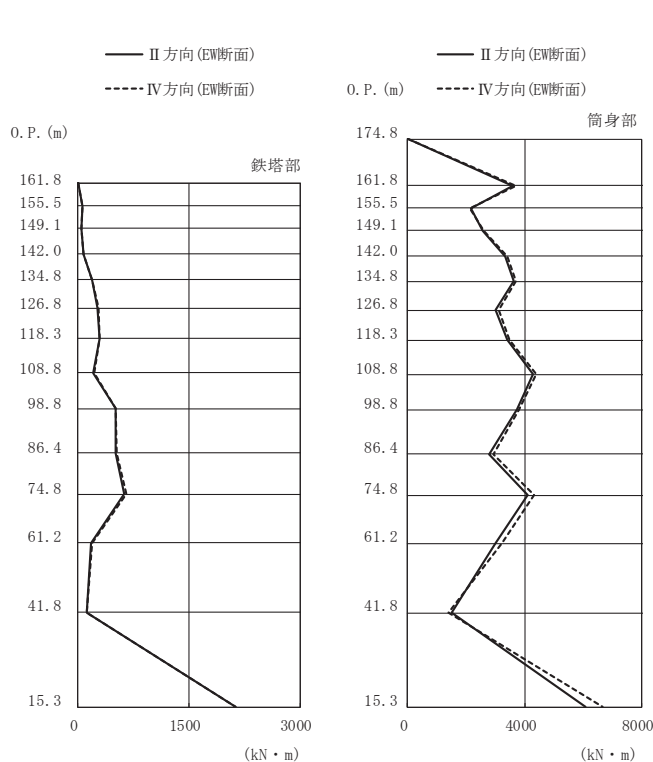
図 3-12(6) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.2	2.7	3660	3140
155.5	A'	52.8	46.1	2140	1790
149.1	B	38.6	34.9	2590	2250
142.0	B'	66.7	67.6	3380	2880
134.8	C	149	126	3670	3230
126.8	C'	243	219	3070	2570
118.3	D	212	189	3440	2810
108.8	D'	183	168	4350	3630
98.8	E	401	360	3790	3370
86.4	E'	438	391	2850	2640
74.8	F	488	439	4210	3400
61.2	G	167	151	3110	2960
41.8	H	113	95.6	1470	1360
15.3	I	2020	1820	6390	5750

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)

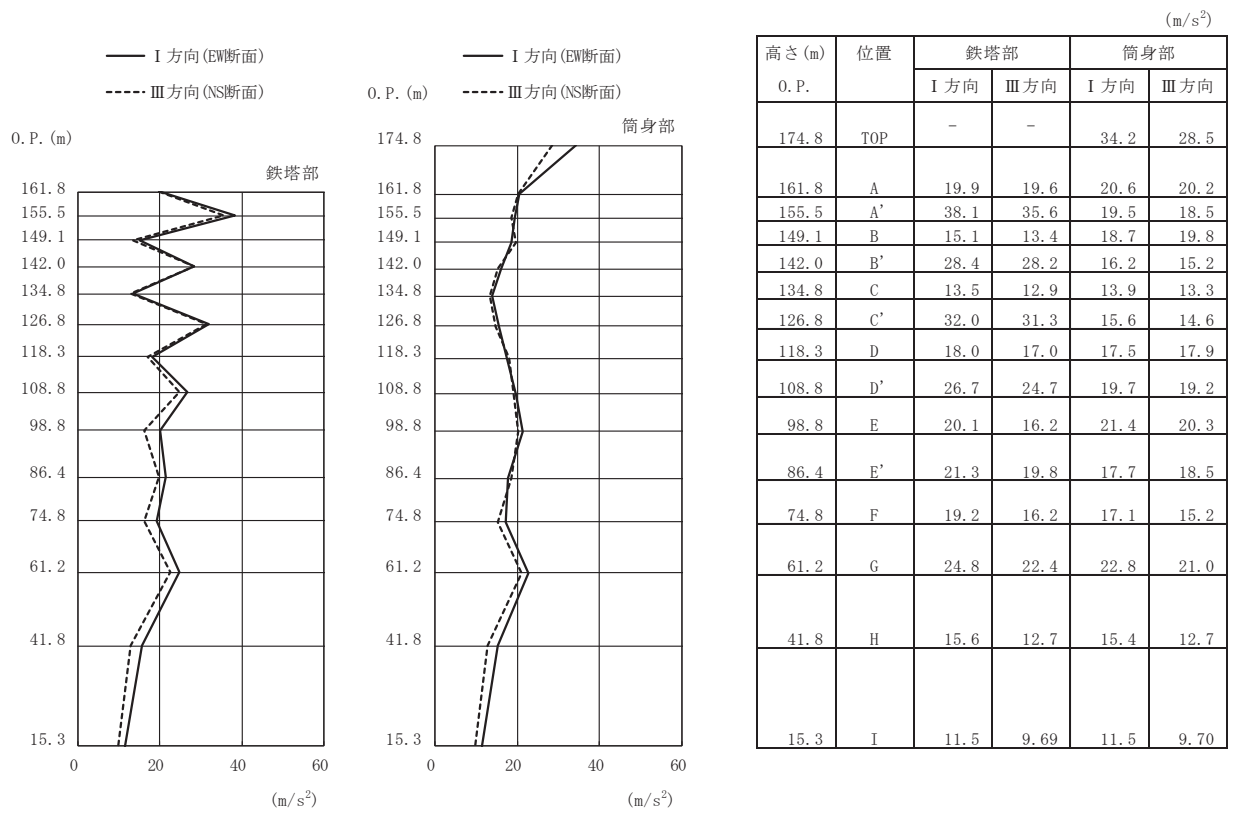


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	4.4	3.4	3600	3700
155.5	A'	55.7	56.2	2150	2120
149.1	B	48.0	50.0	2580	2600
142.0	B'	74.0	75.0	3340	3420
134.8	C	187	191	3630	3700
126.8	C'	271	278	3020	3110
118.3	D	287	291	3410	3480
108.8	D'	212	216	4300	4410
98.8	E	505	516	3750	3810
86.4	E'	506	530	2770	2950
74.8	F	626	649	4110	4330
61.2	G	177	185	2990	3230
41.8	H	123	118	1510	1390
15.3	I	2130	2130	6070	6670

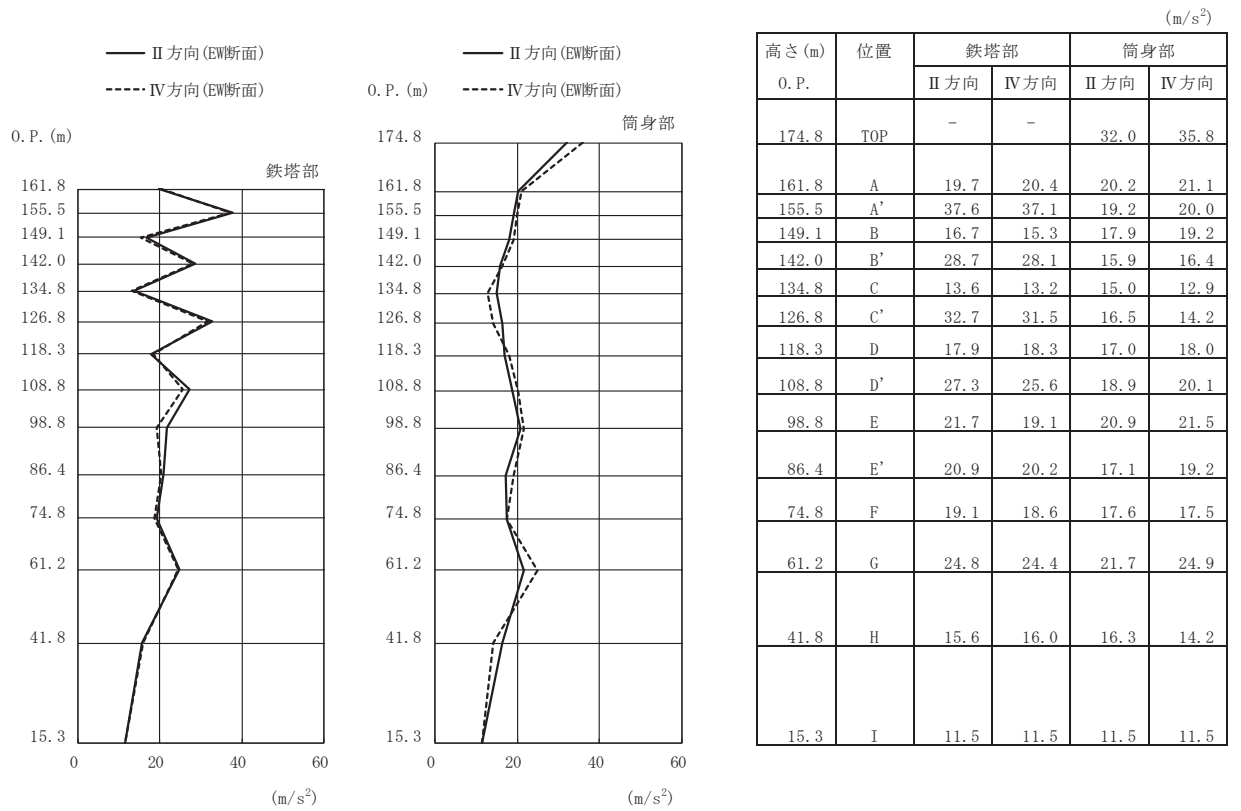
鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-12(7) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース④) (7/7)

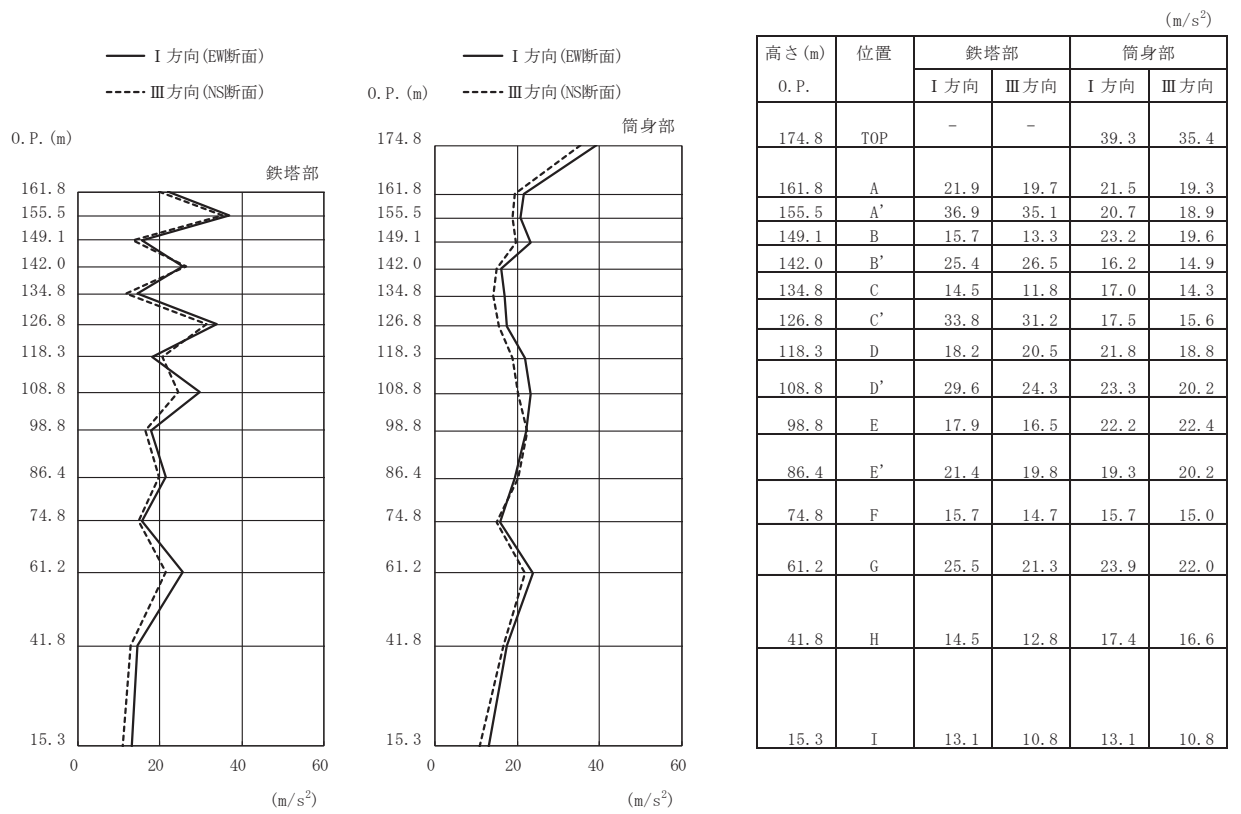


(a) S s - D 1 (直交方向)

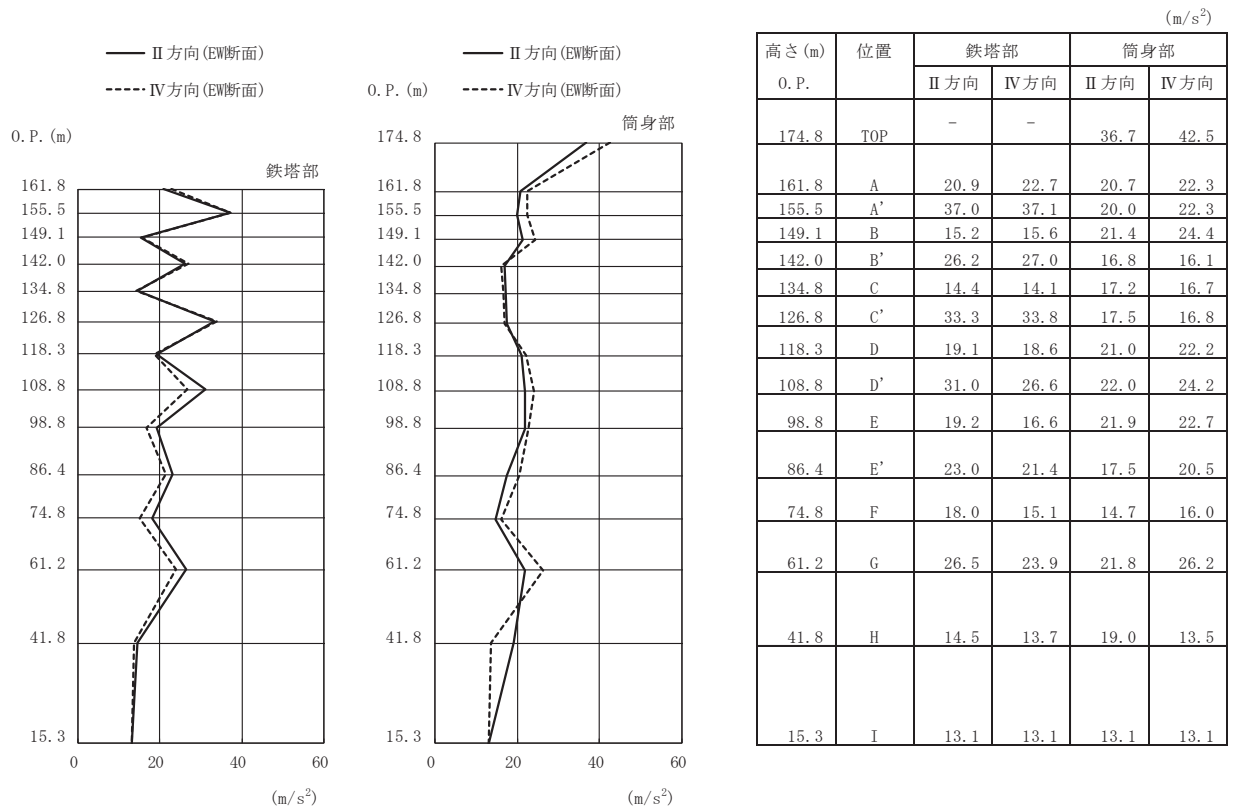


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-13(1) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (1/7)

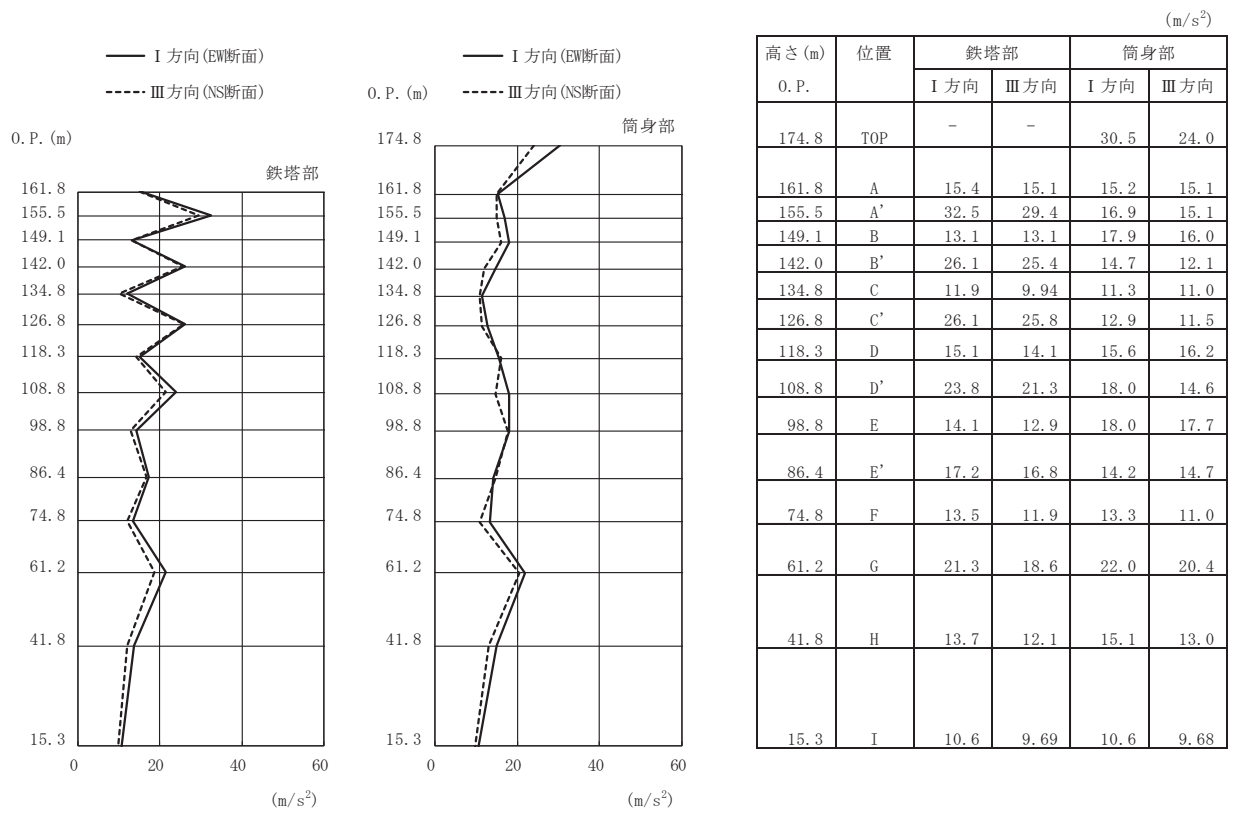


(c) S s - D 2 (直交方向)

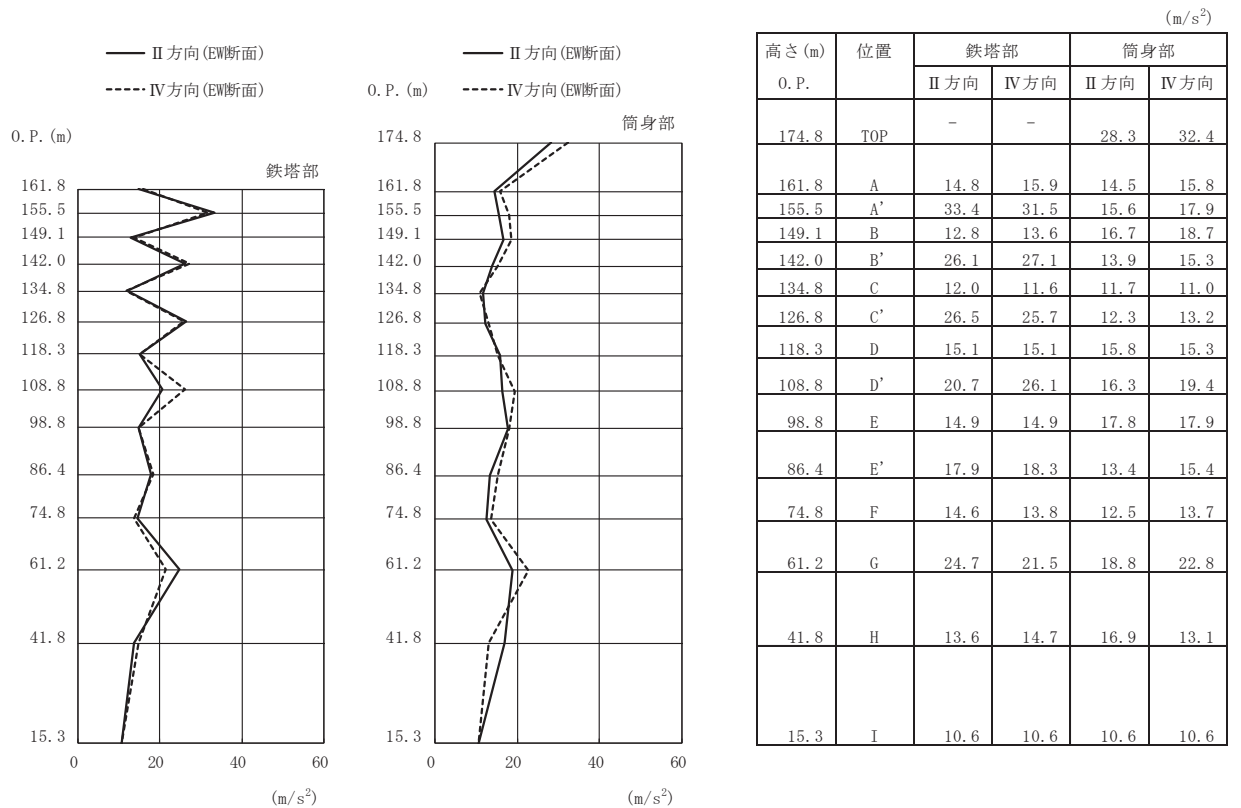


(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-13(2) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (2/7)

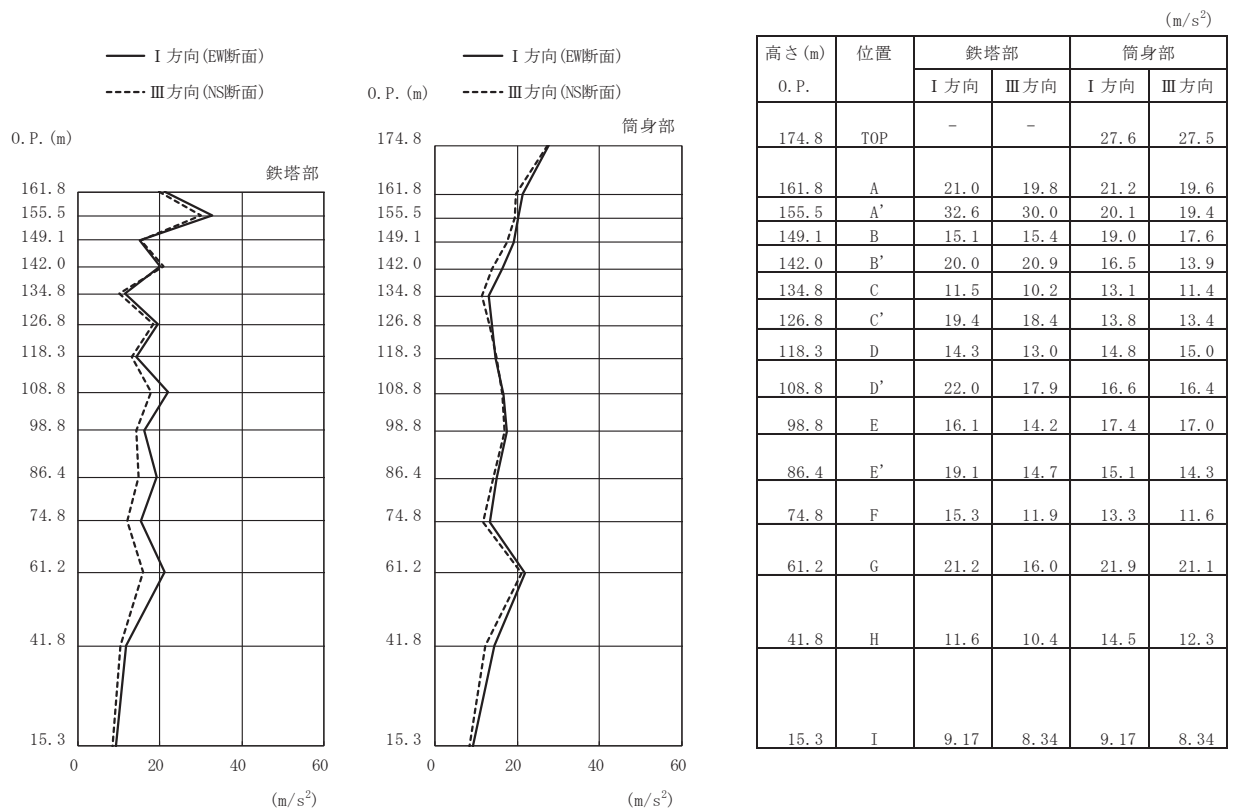


(e) S s - D 3 (直交方向)

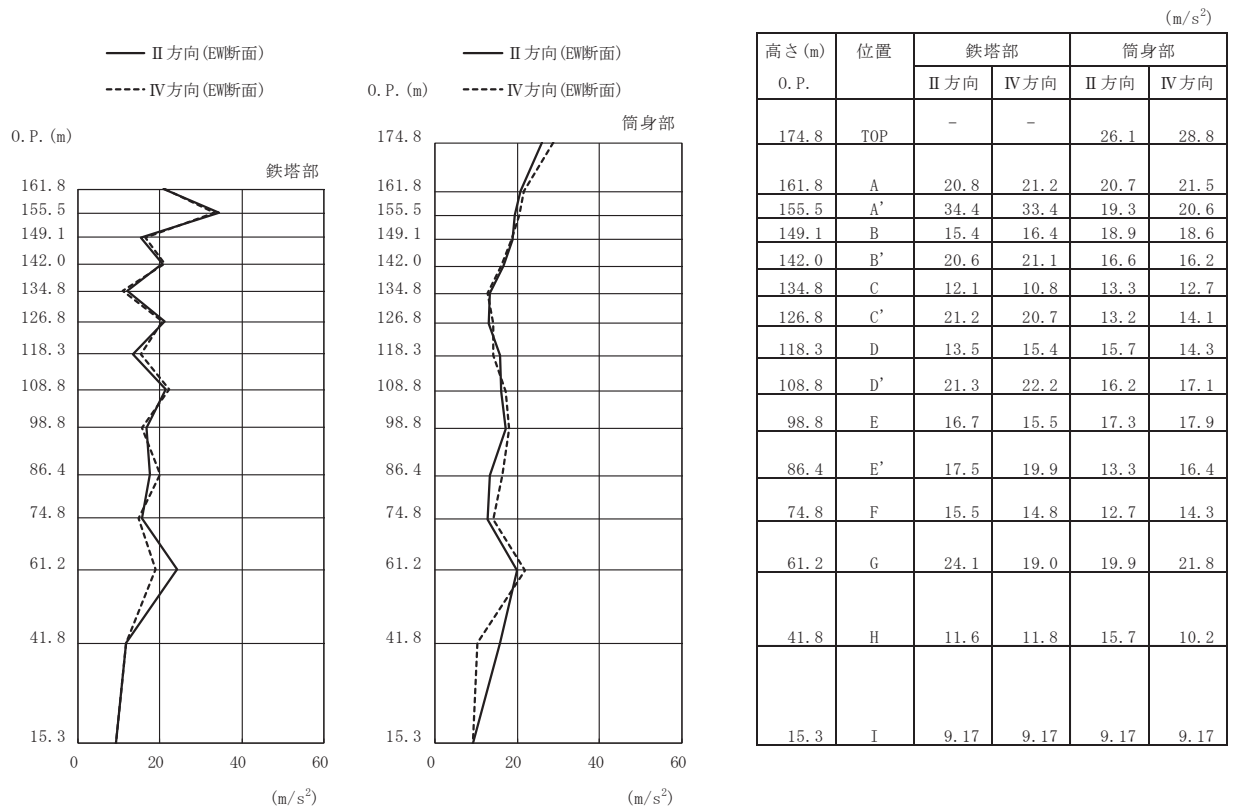


(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-13(3) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (3/7)

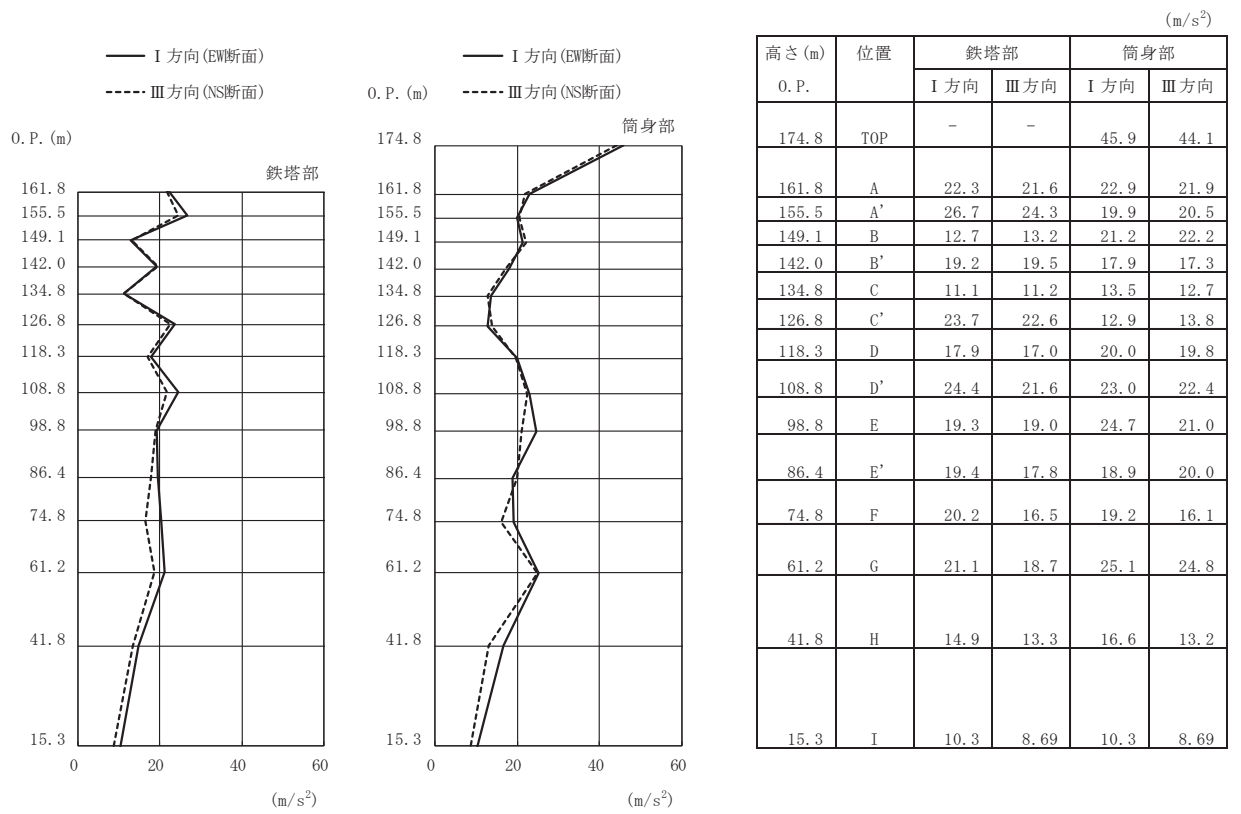


(g) S s - F 1 (直交方向)

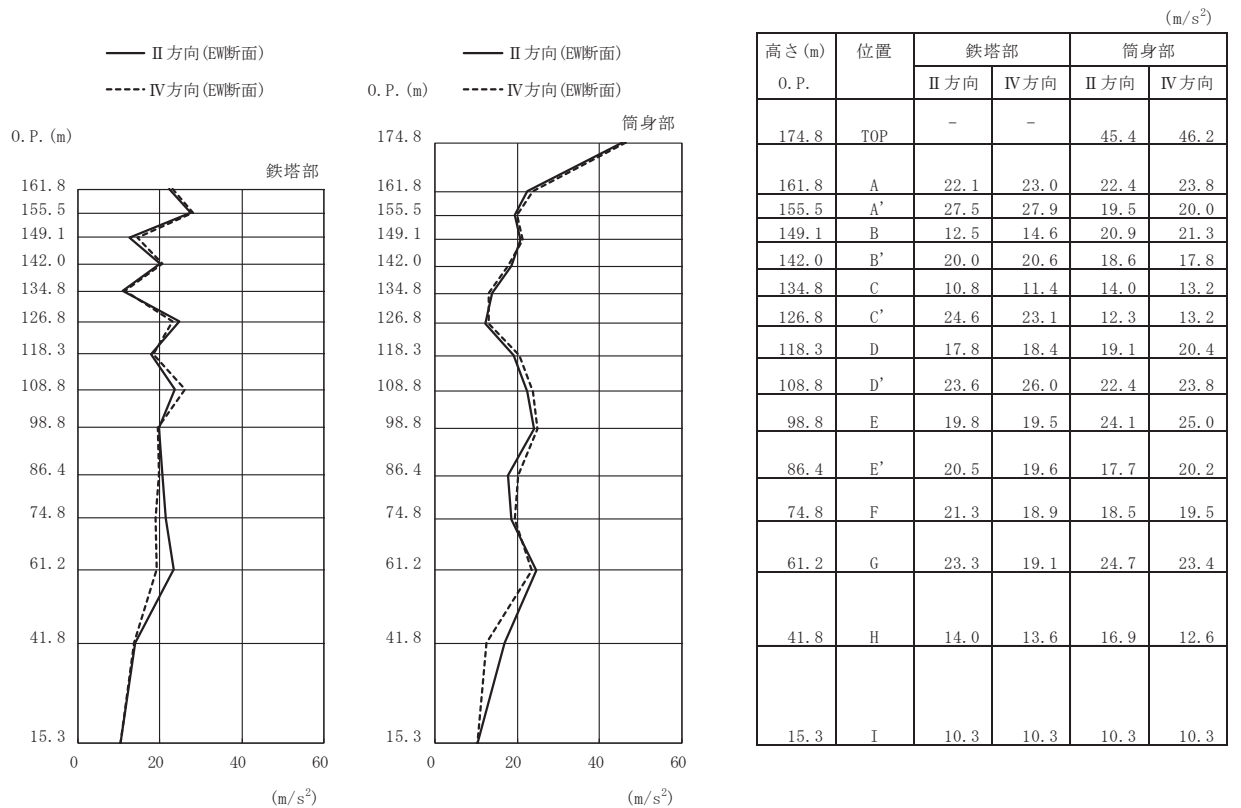


(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-13(4) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (4/7)

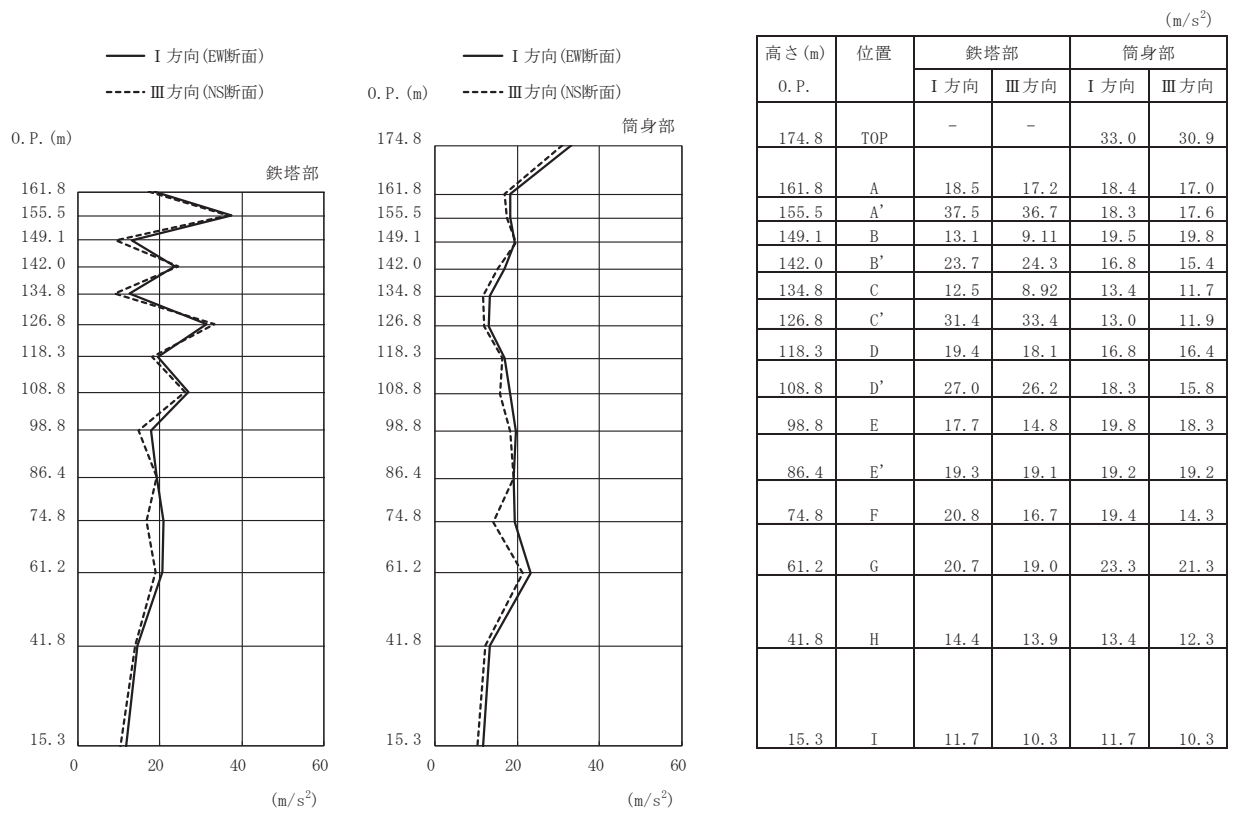


(i) S s - F 2 (直交方向)

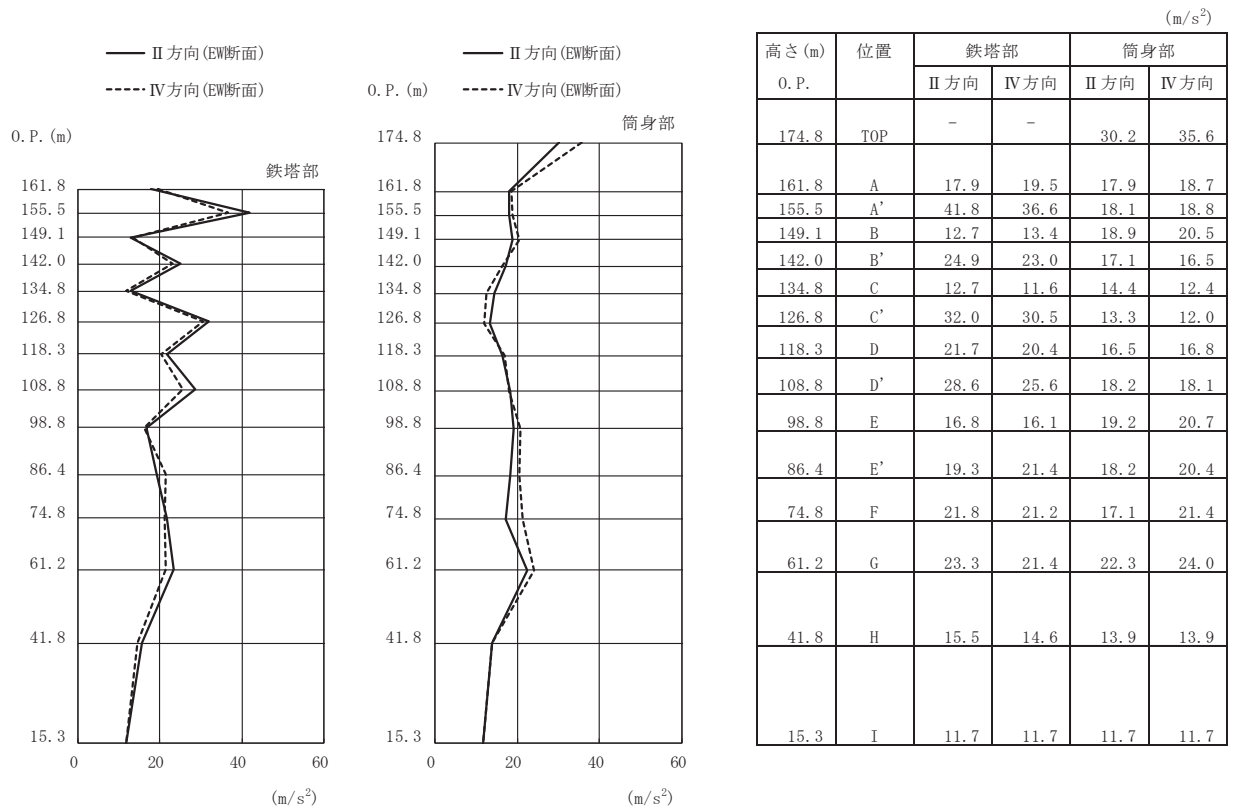


(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-13(5) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (5/7)

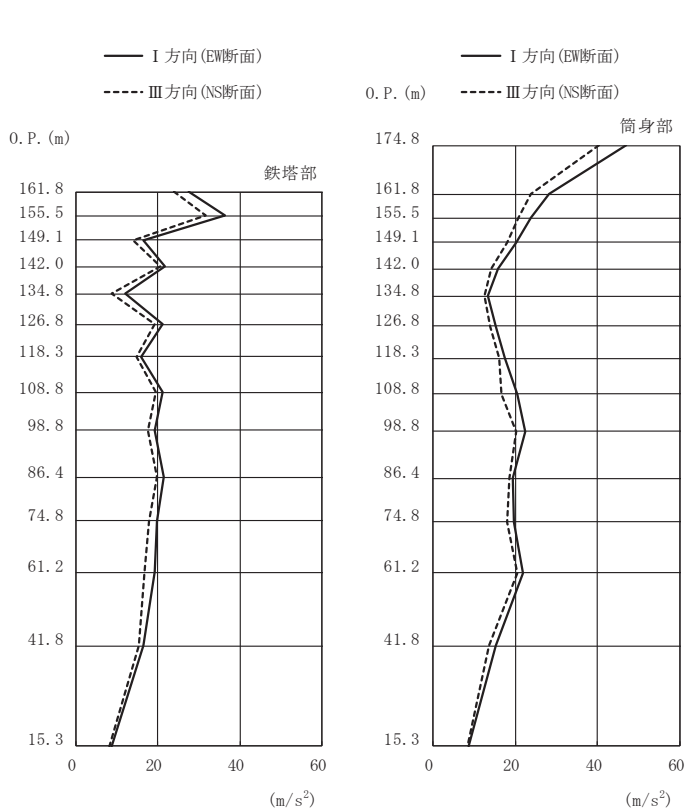


(k) S s - F 3 (直交方向)



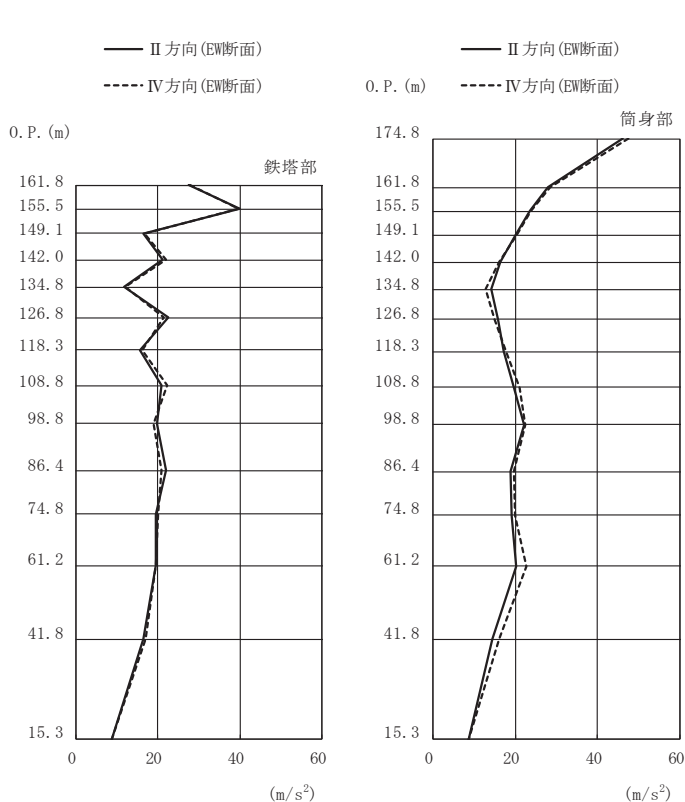
(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-13(6) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	46.8	40.3
161.8	A	27.6	23.8	28.2	23.9
155.5	A'	36.2	31.6	23.8	20.8
149.1	B	16.4	14.0	20.1	18.1
142.0	B'	21.6	20.5	15.9	14.1
134.8	C	11.9	8.75	13.3	12.6
126.8	C'	21.0	19.2	15.4	14.0
118.3	D	15.8	14.7	17.5	16.0
108.8	D'	21.1	19.4	20.4	16.6
98.8	E	19.3	17.4	22.4	20.3
86.4	E'	21.5	19.7	19.4	18.6
74.8	F	19.7	17.8	19.6	18.0
61.2	G	19.3	16.7	21.8	20.5
41.8	H	16.5	15.2	15.4	13.7
15.3	I	8.62	8.28	8.62	8.28

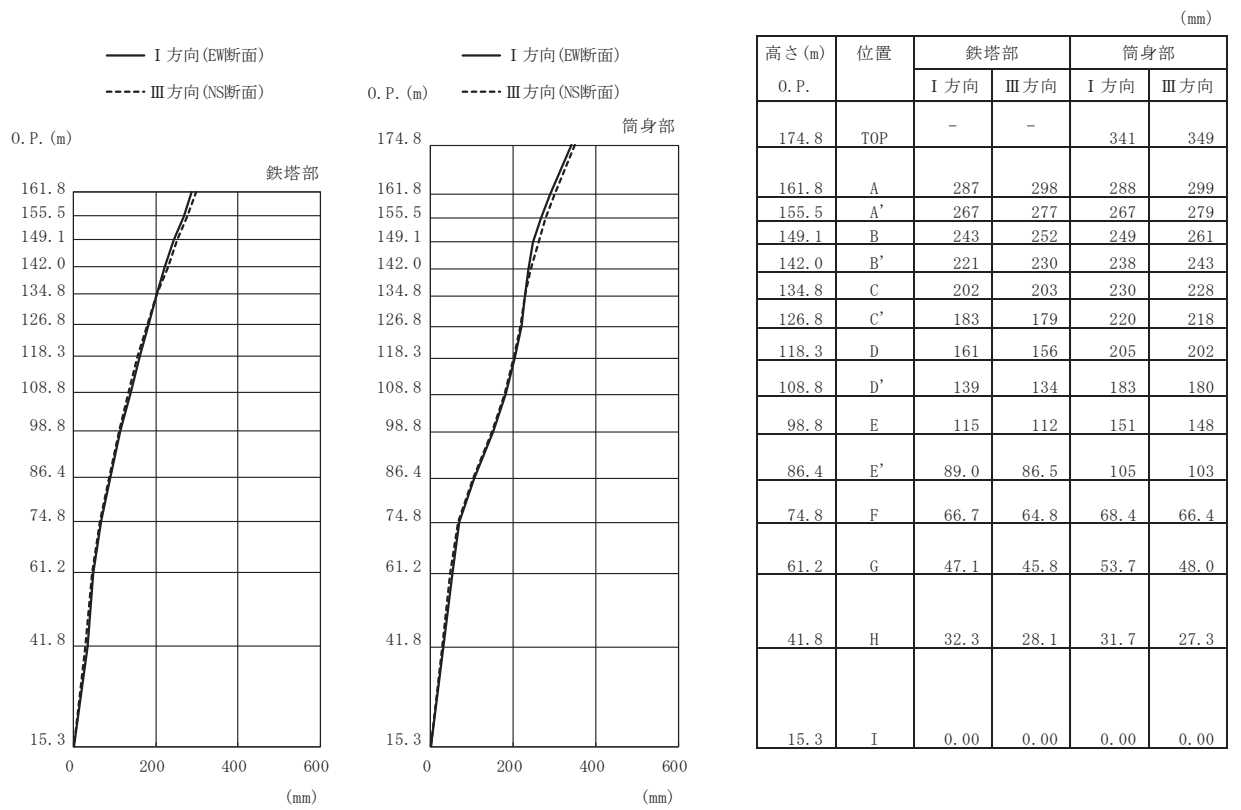
(m) S s - N 1 (直交方向)



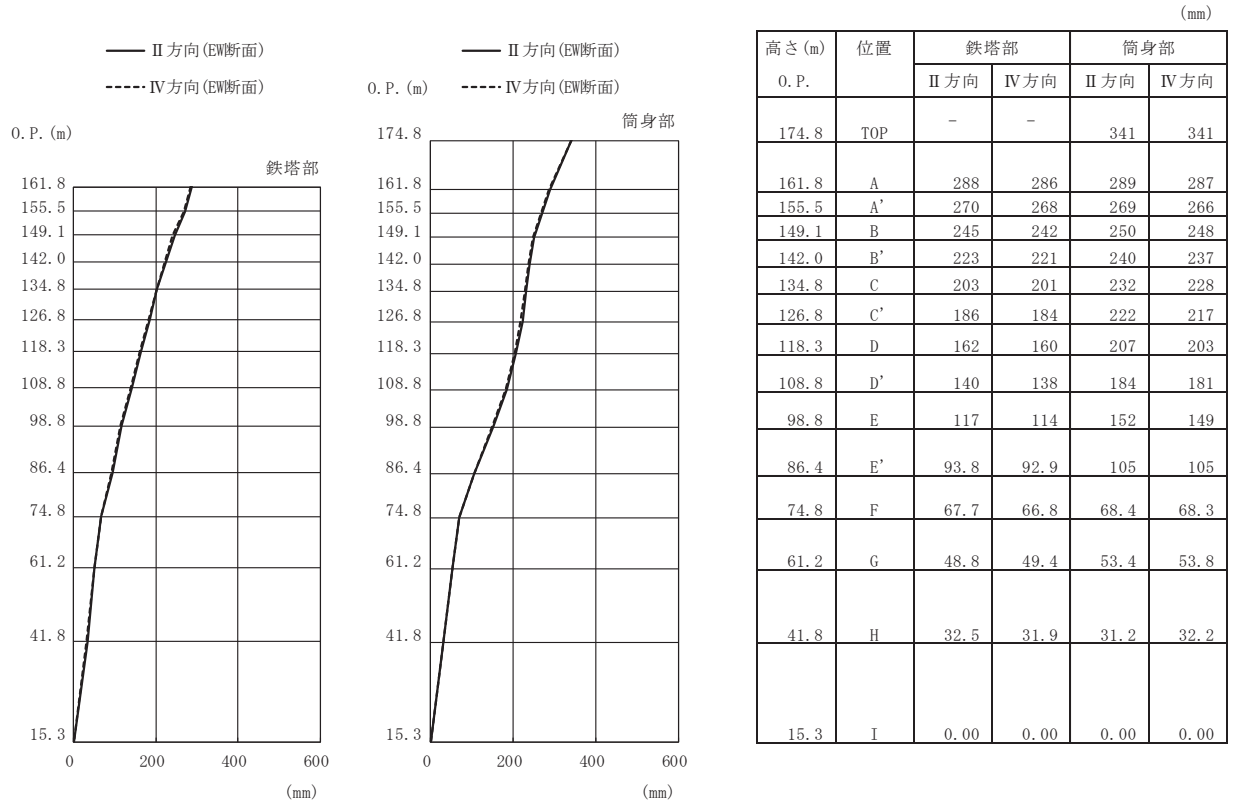
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	46.0	47.5
161.8	A	27.5	27.7	28.0	28.4
155.5	A'	39.8	39.7	23.6	23.9
149.1	B	16.5	16.6	20.0	20.1
142.0	B'	21.1	21.9	16.5	16.0
134.8	C	11.8	12.1	14.1	12.7
126.8	C'	22.4	21.4	15.9	15.1
118.3	D	15.6	16.2	17.2	17.7
108.8	D'	20.8	22.1	19.7	21.0
98.8	E	19.6	18.8	22.2	22.5
86.4	E'	21.9	20.9	18.9	19.8
74.8	F	19.5	20.0	19.2	20.0
61.2	G	19.4	19.5	20.1	22.7
41.8	H	16.5	16.9	14.4	16.0
15.3	I	8.62	8.62	8.62	8.62

(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-13(7) 最大応答加速度 (S s ばらつき, ケース⑤) (7/7)

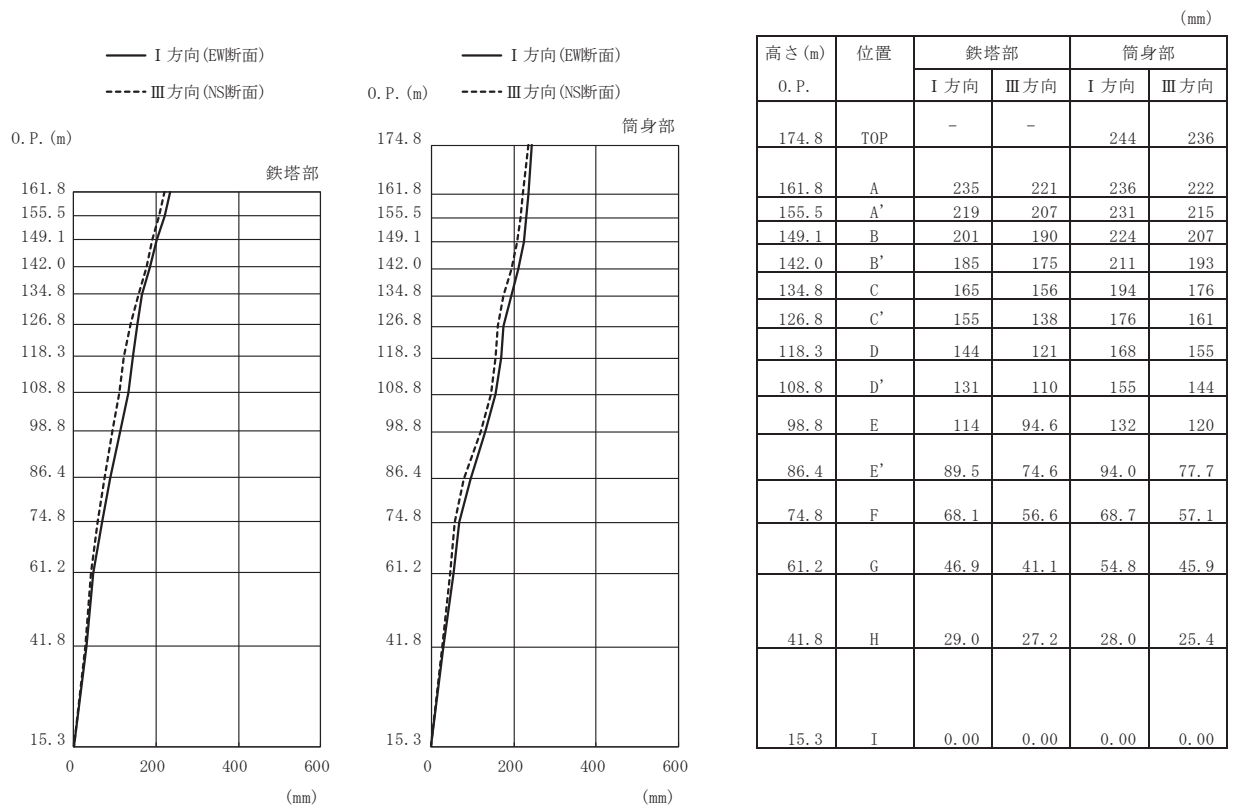


(a) S s - D 1 (直交方向)

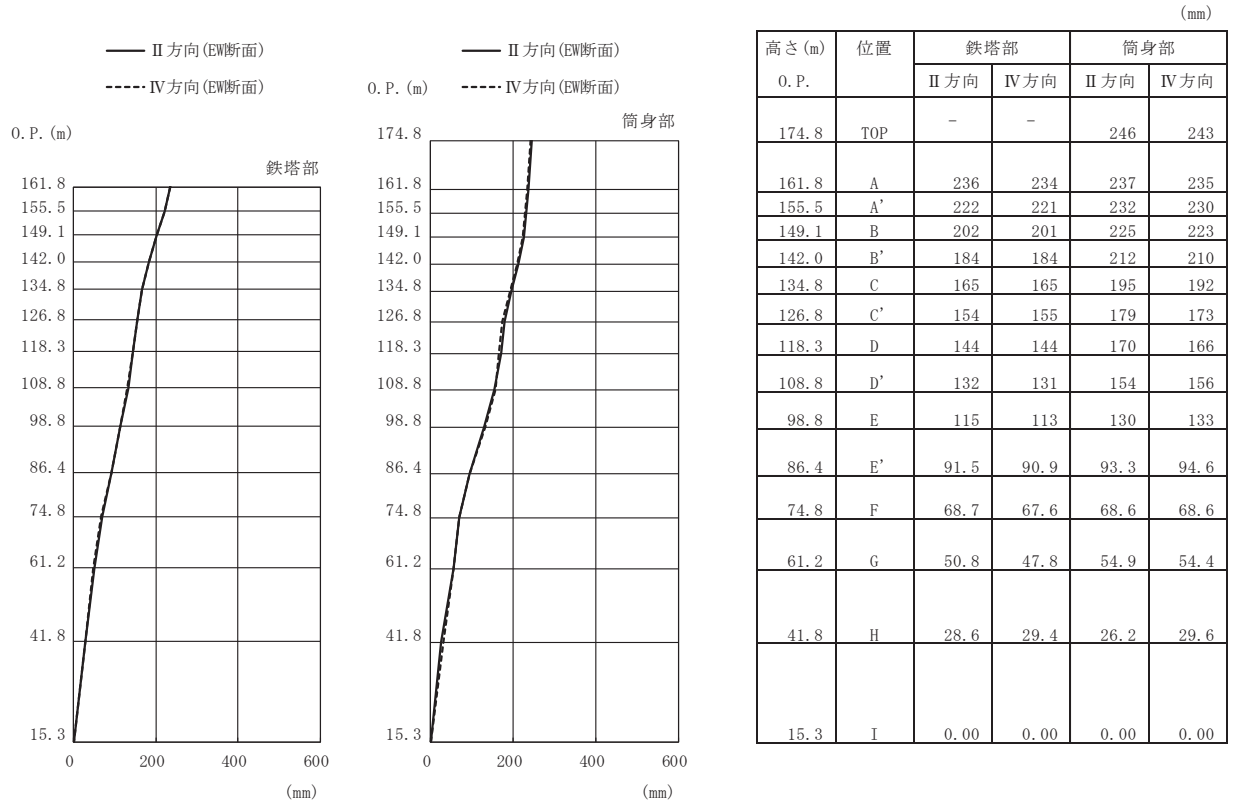


(b) S s - D 1 (斜め方向)

図 3-14(1) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (1/7)

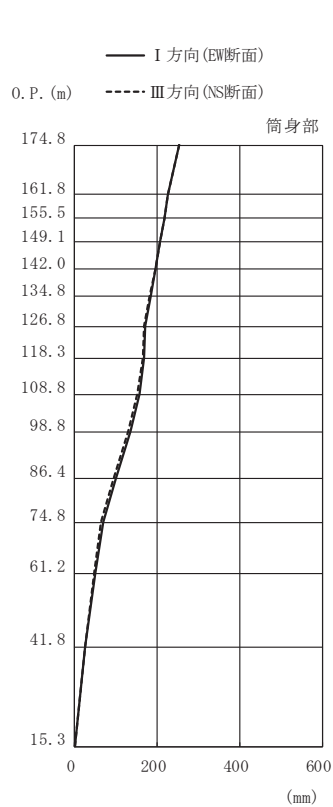
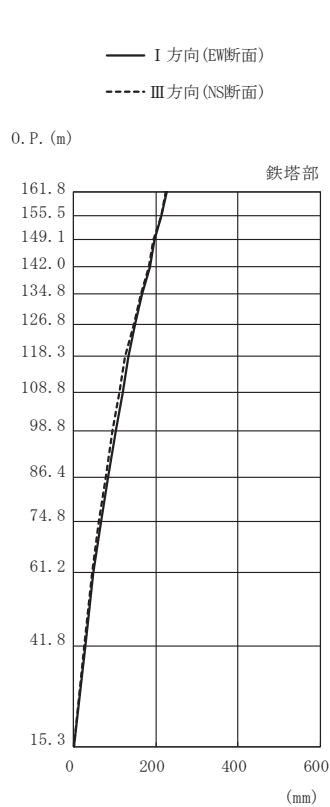


(c) S s - D 2 (直交方向)



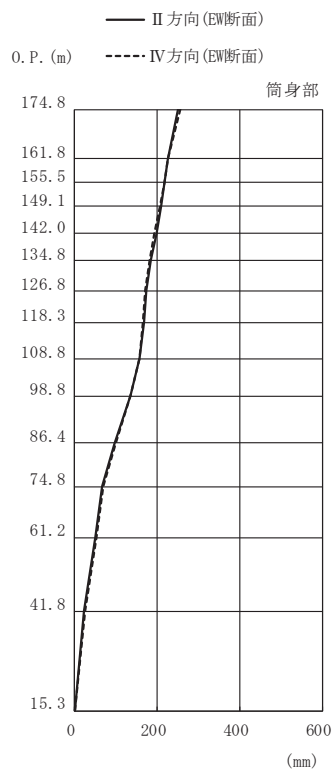
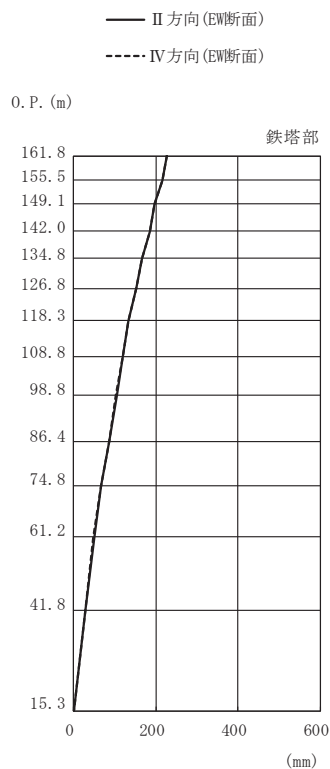
(d) S s - D 2 (斜め方向)

図 3-14(2) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	253	253
161.8	A	226	225	226	225
155.5	A'	214	213	217	217
149.1	B	196	195	208	208
142.0	B'	185	183	196	196
134.8	C	165	163	184	183
126.8	C'	149	146	171	169
118.3	D	134	125	167	166
108.8	D'	119	111	156	153
98.8	E	103	94.9	135	131
86.4	E'	83.9	76.7	98.2	94.8
74.8	F	66.5	60.8	68.4	62.8
61.2	G	46.6	44.0	50.8	46.9
41.8	H	27.7	26.5	25.0	24.1
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

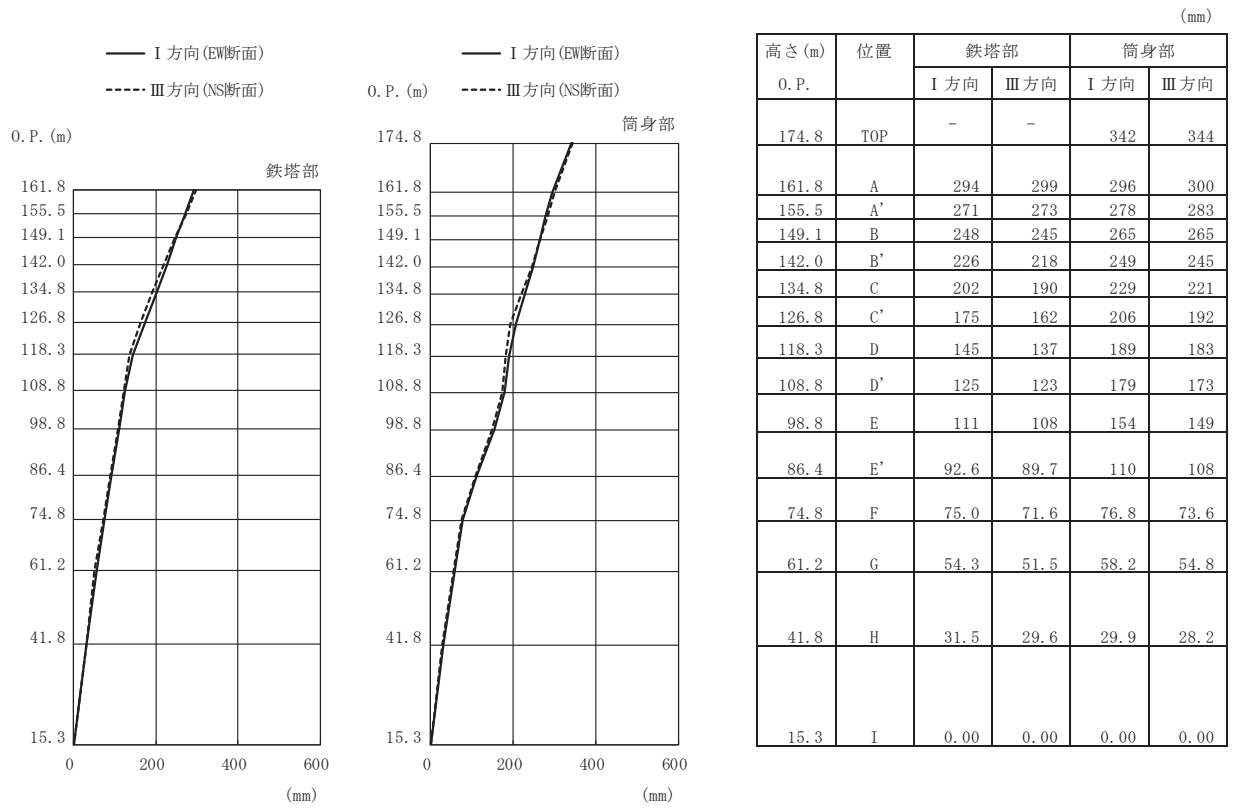
(e) S s - D 3 (直交方向)



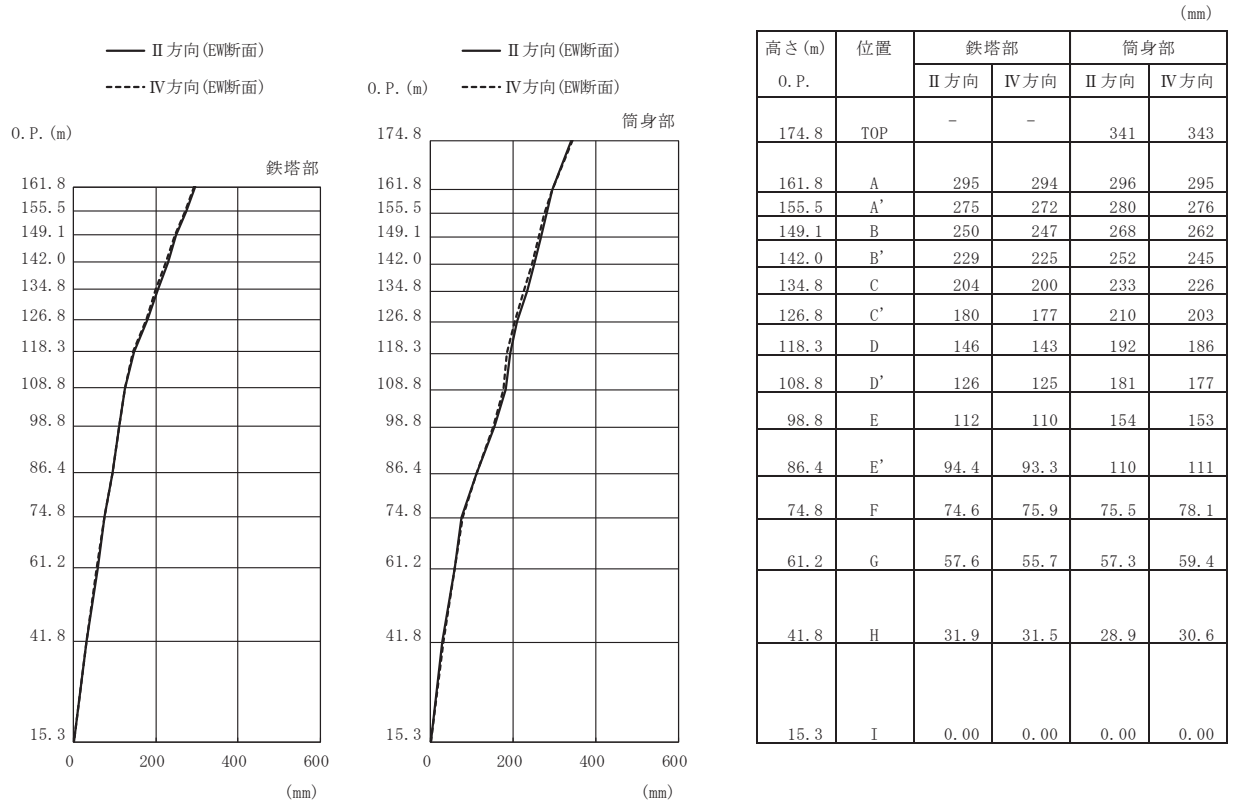
高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	252	256
161.8	A	226	226	226	226
155.5	A'	217	216	218	217
149.1	B	197	196	209	207
142.0	B'	185	185	198	194
134.8	C	165	165	185	182
126.8	C'	151	151	173	170
118.3	D	134	133	168	165
108.8	D'	120	119	157	156
98.8	E	104	103	135	135
86.4	E'	86.1	85.6	97.6	98.8
74.8	F	66.4	67.3	67.5	69.2
61.2	G	49.1	48.7	49.6	51.9
41.8	H	27.4	27.9	23.6	26.6
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

(f) S s - D 3 (斜め方向)

図 3-14(3) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (3/7)

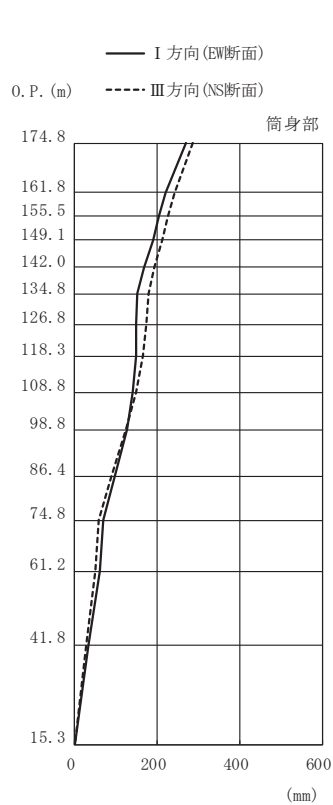
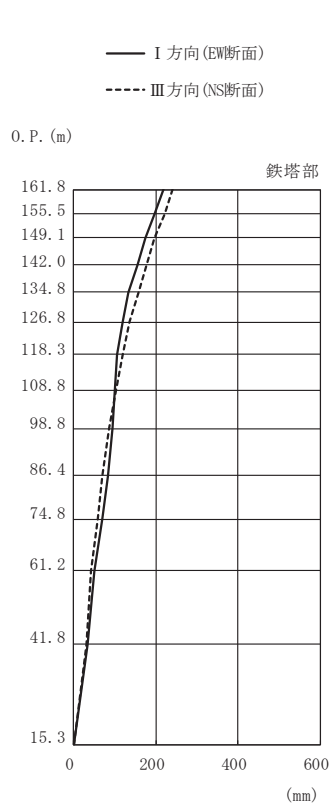


(g) S s - F 1 (直交方向)



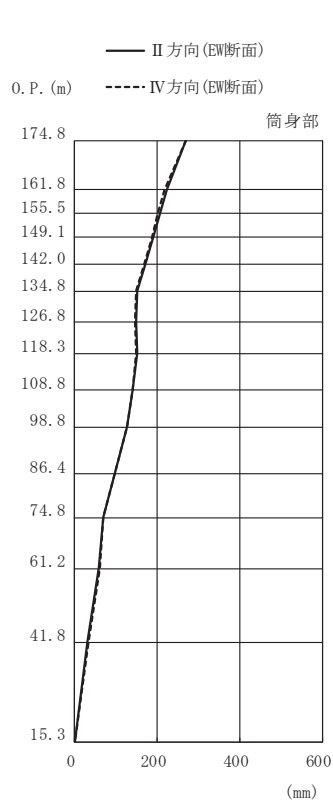
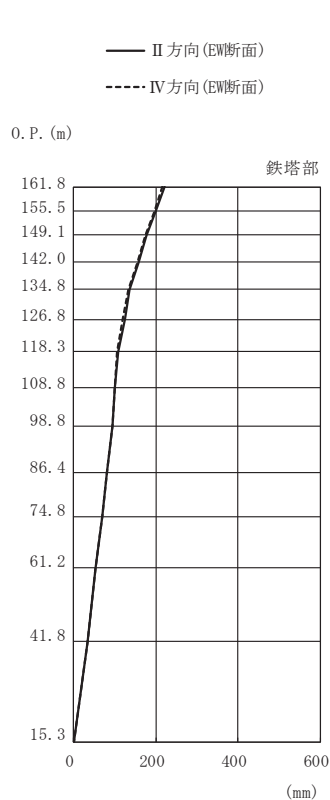
(h) S s - F 1 (斜め方向)

図 3-14(4) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	270	287
161.8	A	218	242	220	243
155.5	A'	196	220	204	227
149.1	B	174	197	189	212
142.0	B'	155	176	169	193
134.8	C	134	157	151	180
126.8	C'	120	137	148	174
118.3	D	106	118	150	165
108.8	D'	99.4	102	142	148
98.8	E	94.1	87.2	127	124
86.4	E'	82.1	70.8	96.5	87.6
74.8	F	68.9	58.1	70.6	59.5
61.2	G	50.9	43.0	60.2	50.8
41.8	H	34.6	29.8	32.8	28.2
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

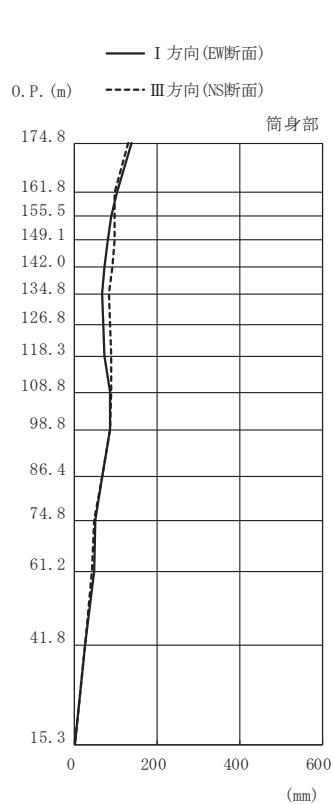
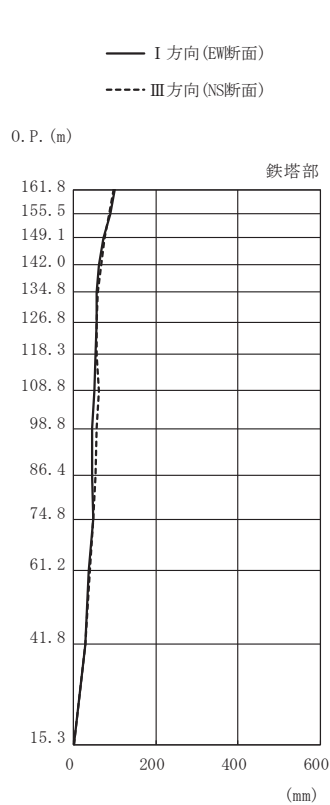
(i) S s - F 2 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	269	270
161.8	A	221	217	222	218
155.5	A'	200	197	206	202
149.1	B	176	173	190	187
142.0	B'	157	154	171	167
134.8	C	136	133	153	149
126.8	C'	124	120	150	146
118.3	D	107	105	151	150
108.8	D'	101	99.8	142	142
98.8	E	94.1	93.8	127	127
86.4	E'	81.7	81.4	95.6	97.5
74.8	F	69.5	68.9	70.6	70.6
61.2	G	53.2	52.4	58.0	62.0
41.8	H	34.6	34.5	31.6	34.4
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

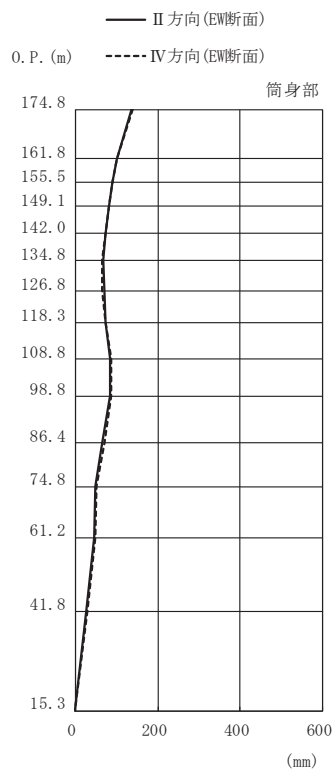
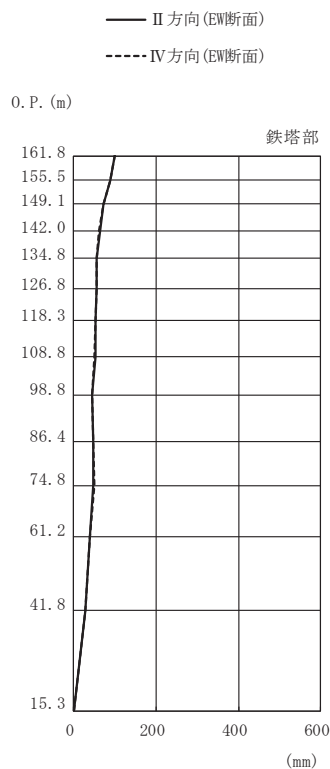
(j) S s - F 2 (斜め方向)

図 3-14(5) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	137	129
161.8	A	100	96.4	101	96.9
155.5	A'	88.1	86.2	88.9	97.4
149.1	B	70.9	74.7	80.2	95.7
142.0	B'	59.9	67.7	72.9	91.2
134.8	C	54.8	57.5	65.9	84.2
126.8	C'	54.5	56.9	68.0	86.1
118.3	D	53.2	55.9	72.1	89.3
108.8	D'	51.1	59.9	85.6	87.4
98.8	E	45.3	55.3	85.3	86.1
86.4	E'	45.6	51.7	66.8	67.5
74.8	F	47.2	46.4	48.9	48.1
61.2	G	36.5	38.4	47.4	41.5
41.8	H	28.4	28.2	26.0	25.8
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

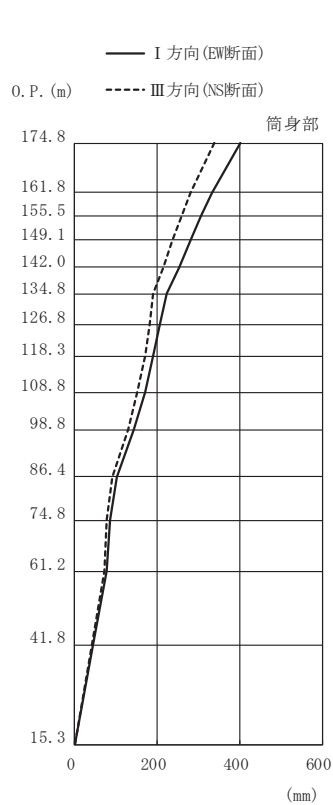
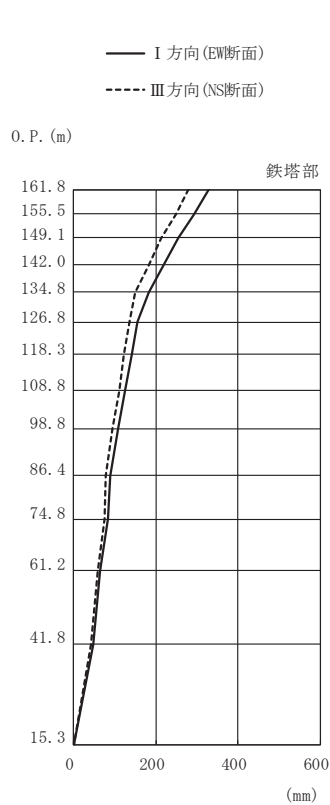
(k) S s - F 3 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	135	139
161.8	A	100	100	101	101
155.5	A'	89.0	89.5	88.7	89.0
149.1	B	71.0	70.8	80.1	80.3
142.0	B'	62.3	61.7	72.7	72.9
134.8	C	54.5	55.5	68.3	65.9
126.8	C'	54.5	55.3	69.8	66.0
118.3	D	52.9	53.2	72.4	71.8
108.8	D'	51.3	50.8	84.9	86.2
98.8	E	45.1	45.2	83.6	86.8
86.4	E'	46.1	46.6	64.6	68.9
74.8	F	46.5	48.4	47.2	50.4
61.2	G	38.2	38.1	46.0	48.7
41.8	H	28.8	28.5	25.1	27.9
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

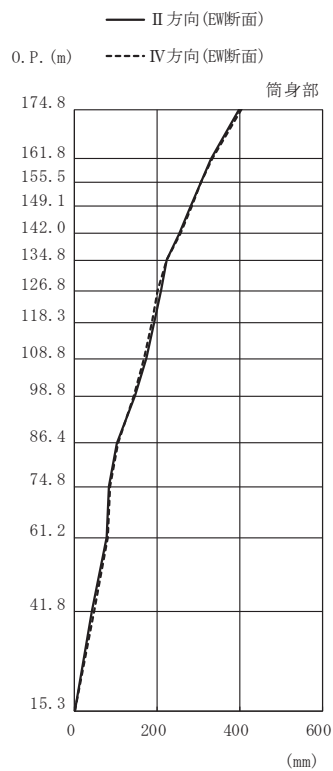
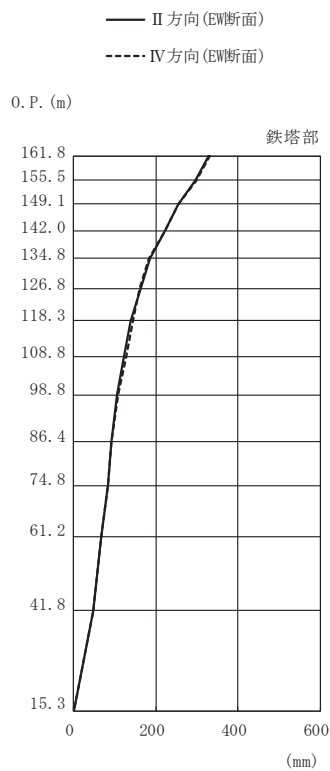
(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-14(6) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	402	340
161.8	A	330	279	332	280
155.5	A'	293	248	306	259
149.1	B	254	214	282	238
142.0	B'	219	183	254	214
134.8	C	184	150	223	189
126.8	C'	156	135	206	181
118.3	D	141	123	191	170
108.8	D'	125	110	171	152
98.8	E	108	95.3	144	129
86.4	E'	89.0	79.0	103	92.6
74.8	F	83.1	74.2	85.3	76.2
61.2	G	64.7	58.3	78.8	71.5
41.8	H	46.4	42.0	44.8	40.6
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

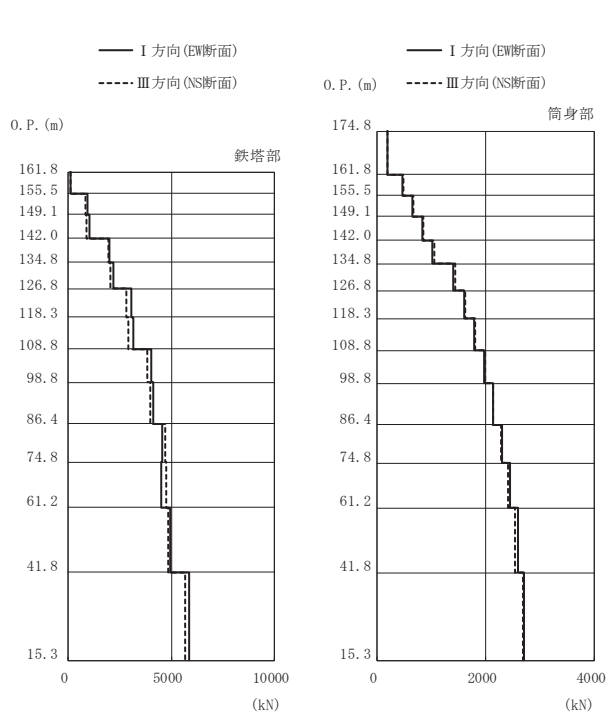
(m) S s - N 1 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.					
174.8	TOP	-	-	400	404
161.8	A	329	331	330	333
155.5	A'	296	298	305	307
149.1	B	254	254	281	283
142.0	B'	221	220	254	255
134.8	C	185	184	224	222
126.8	C'	162	160	209	202
118.3	D	139	143	194	188
108.8	D'	123	127	173	169
98.8	E	106	109	145	143
86.4	E'	90.7	90.4	102	104
74.8	F	82.6	84.1	83.9	86.6
61.2	G	66.3	66.5	76.4	81.0
41.8	H	46.6	46.3	42.9	46.6
15.3	I	0.00	0.00	0.00	0.00

(n) S s - N 1 (斜め方向)

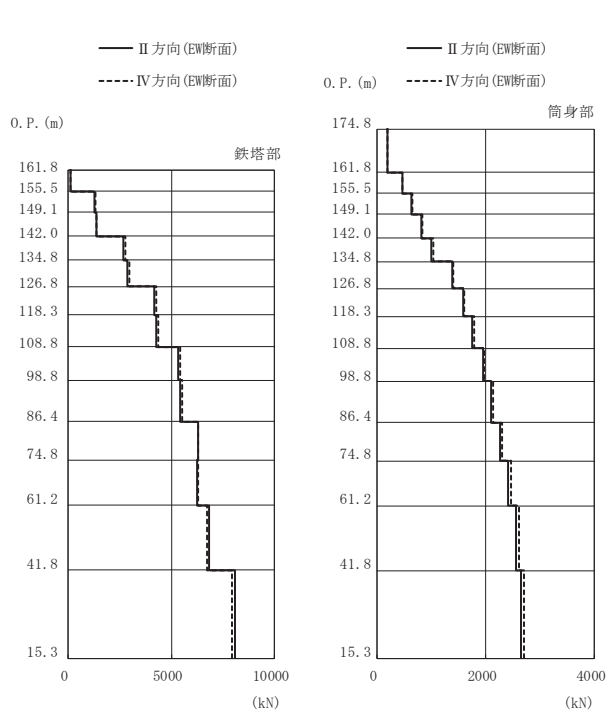
図 3-14(7) 最大応答変位 (S s ばらつき, ケース⑤) (7/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	192	198
155.5	A'	A - A'	132	138	471	485
149.1	B	A' - B	950	847	650	669
142.0	B'	B - B'	1020	893	834	857
134.8	C	B' - C	2010	1970	1020	1050
126.8	C'	C - C'	2210	2060	1410	1440
118.3	D	C' - D	3080	2820	1600	1630
108.8	D'	D - D'	3170	2930	1790	1810
98.8	E	D' - E	4020	3830	1970	1990
86.4	E'	E - E'	4140	4000	2130	2140
74.8	F	E' - F	4570	4680	2300	2290
61.2	G	F - G	4530	4770	2450	2420
41.8	H	G - H	4950	4870	2590	2540
15.3	I	H - I	5870	5660	2700	2690

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

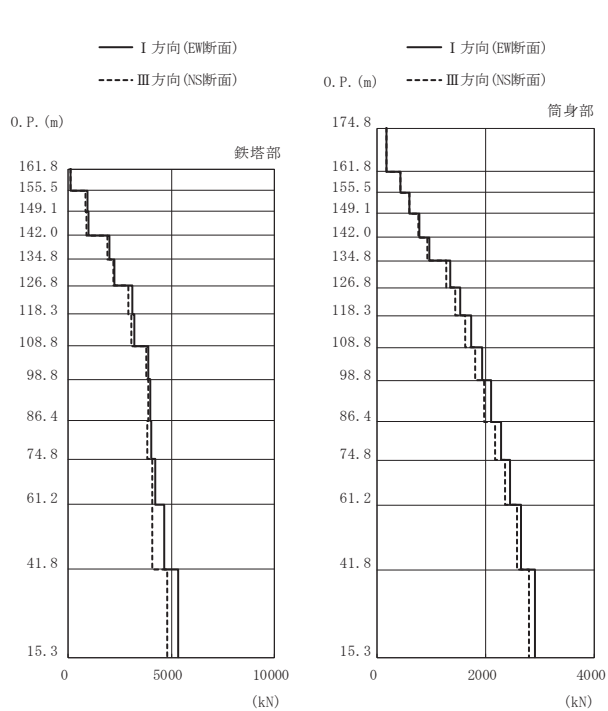


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	190	193
155.5	A'	A - A'	139	136	465	473
149.1	B	A' - B	1270	1320	641	653
142.0	B'	B - B'	1350	1390	823	838
134.8	C	B' - C	2680	2760	1010	1030
126.8	C'	C - C'	2890	2980	1390	1410
118.3	D	C' - D	4150	4250	1580	1600
108.8	D'	D - D'	4250	4340	1760	1790
98.8	E	D' - E	5320	5420	1950	1980
86.4	E'	E - E'	5430	5540	2100	2140
74.8	F	E' - F	6310	6290	2270	2310
61.2	G	F - G	6260	6270	2420	2460
41.8	H	G - H	6840	6730	2560	2610
15.3	I	H - I	8070	7930	2660	2710

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

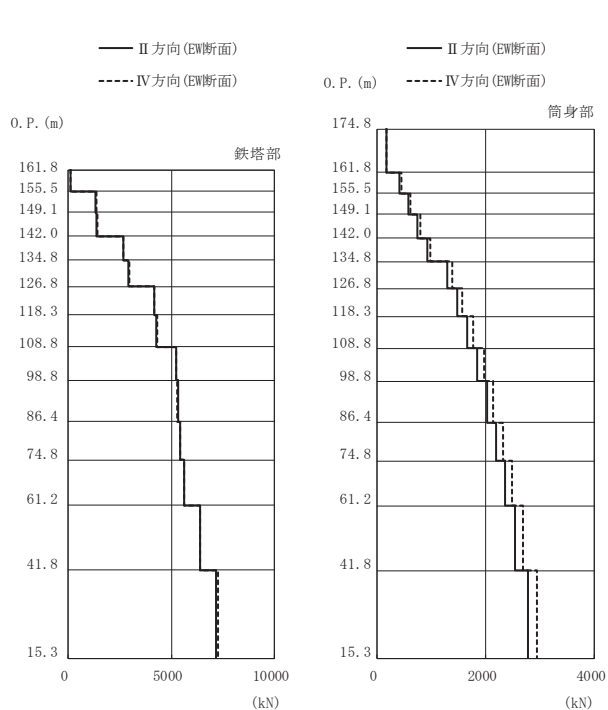
図 3-15(1) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (1/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	179	175
155.5	A'	A - A'	127	124	439	429
149.1	B	A' - B	958	822	607	593
142.0	B'	B - B'	1010	869	780	760
134.8	C	B' - C	1980	1890	959	929
126.8	C'	C - C'	2250	2170	1350	1280
118.3	D	C' - D	3110	2940	1540	1440
108.8	D'	D - D'	3220	3050	1740	1620
98.8	E	D' - E	3900	3770	1940	1810
86.4	E'	E - E'	3970	3860	2110	1980
74.8	F	E' - F	4010	3840	2290	2170
61.2	G	F - G	4200	4060	2450	2350
41.8	H	G - H	4660	4060	2650	2580
15.3	I	H - I	5340	4800	2900	2800

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

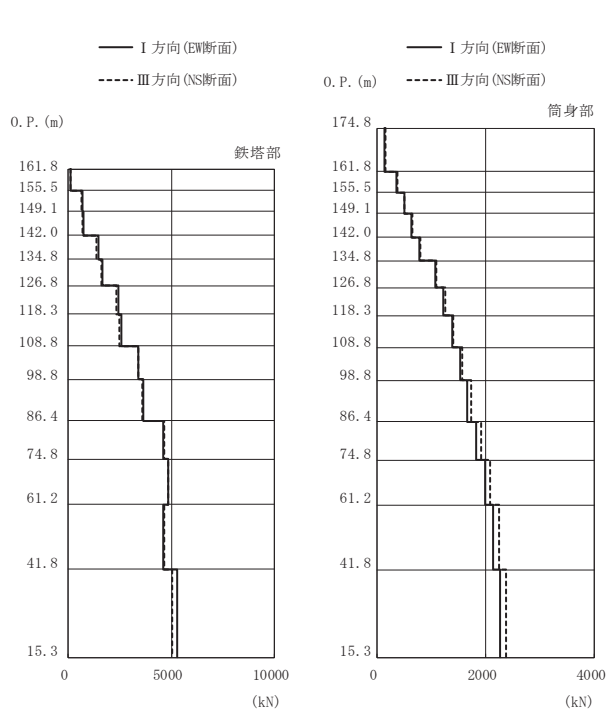


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	172	181
155.5	A'	A - A'	128	126	422	446
149.1	B	A' - B	1310	1360	584	616
142.0	B'	B - B'	1380	1420	751	793
134.8	C	B' - C	2660	2660	921	978
126.8	C'	C - C'	2940	2950	1290	1380
118.3	D	C' - D	4170	4190	1470	1570
108.8	D'	D - D'	4280	4300	1660	1770
98.8	E	D' - E	5240	5210	1850	1970
86.4	E'	E - E'	5320	5280	2020	2140
74.8	F	E' - F	5430	5430	2190	2320
61.2	G	F - G	5620	5620	2360	2490
41.8	H	G - H	6410	6410	2550	2690
15.3	I	H - I	7180	7240	2780	2950

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

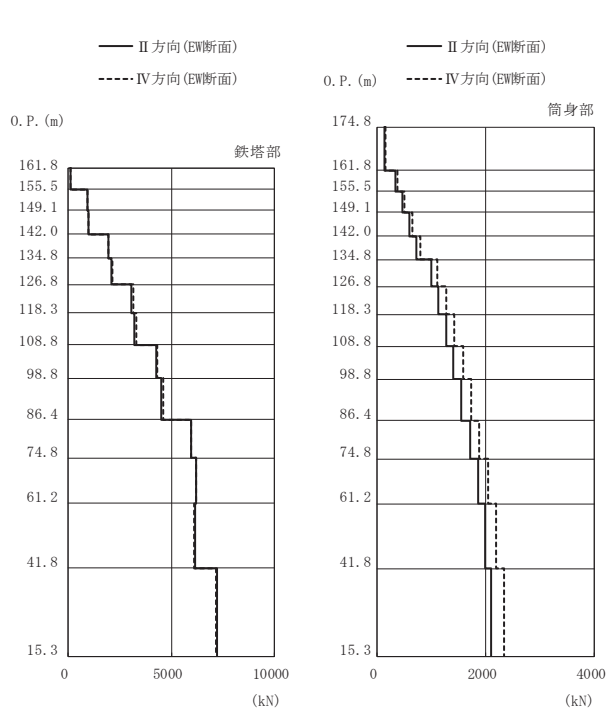
図 3-15(2) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (2/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	148	151
155.5	A'	A - A'	99.1	110	362	370
149.1	B	A' - B	687	629	500	511
142.0	B'	B - B'	743	713	641	655
134.8	C	B' - C	1450	1360	785	800
126.8	C'	C - C'	1680	1620	1080	1100
118.3	D	C' - D	2430	2340	1230	1260
108.8	D'	D - D'	2560	2490	1380	1410
98.8	E	D' - E	3380	3380	1530	1570
86.4	E'	E - E'	3620	3600	1670	1730
74.8	F	E' - F	4610	4650	1830	1910
61.2	G	F - G	4830	4840	1990	2080
41.8	H	G - H	4590	4630	2140	2240
15.3	I	H - I	5270	5060	2260	2370

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

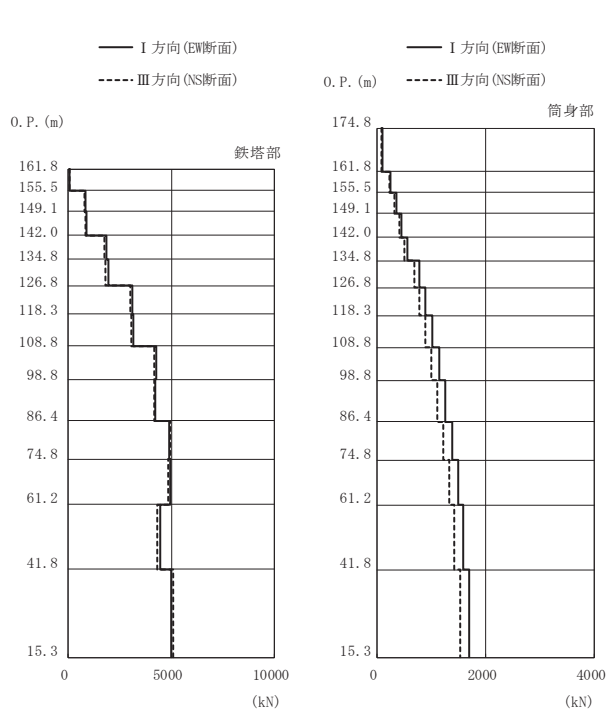


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	137	153
155.5	A'	A - A'	105	103	336	373
149.1	B	A' - B	920	949	463	515
142.0	B'	B - B'	981	1010	593	661
134.8	C	B' - C	1940	1960	725	809
126.8	C'	C - C'	2120	2160	996	1120
118.3	D	C' - D	3080	3180	1130	1270
108.8	D'	D - D'	3220	3310	1270	1430
98.8	E	D' - E	4260	4330	1410	1580
86.4	E'	E - E'	4530	4590	1550	1730
74.8	F	E' - F	5970	5970	1710	1880
61.2	G	F - G	6220	6200	1860	2040
41.8	H	G - H	6130	6100	2000	2200
15.3	I	H - I	7190	7140	2110	2340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

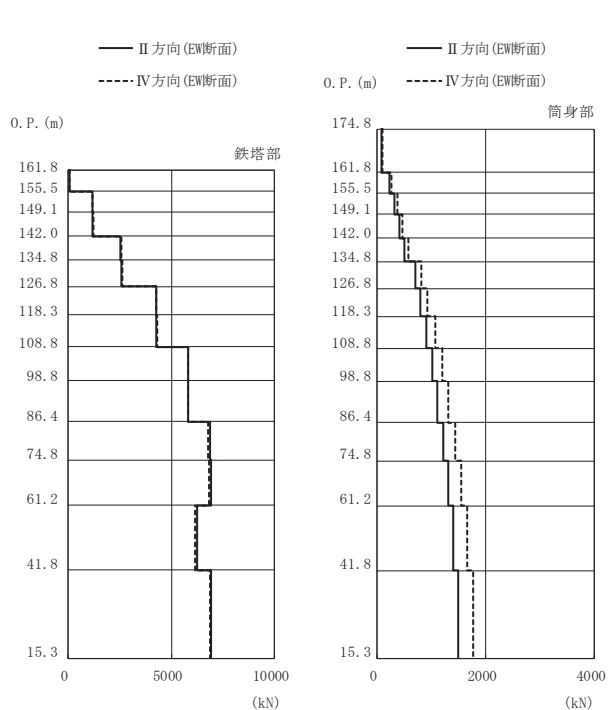
図 3-15(3) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (3/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	105	94.7
155.5	A'	A - A'	67.0	66.5	257	232
149.1	B	A' - B	866	800	355	319
142.0	B'	B - B'	901	838	454	408
134.8	C	B' - C	1860	1770	555	499
126.8	C'	C - C'	1930	1810	775	691
118.3	D	C' - D	3110	3020	894	788
108.8	D'	D - D'	3140	3040	1020	895
98.8	E	D' - E	4250	4160	1150	1010
86.4	E'	E - E'	4240	4170	1260	1120
74.8	F	E' - F	4910	4940	1380	1230
61.2	G	F - G	4960	4870	1490	1330
41.8	H	G - H	4470	4320	1590	1420
15.3	I	H - I	4980	5090	1700	1540

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

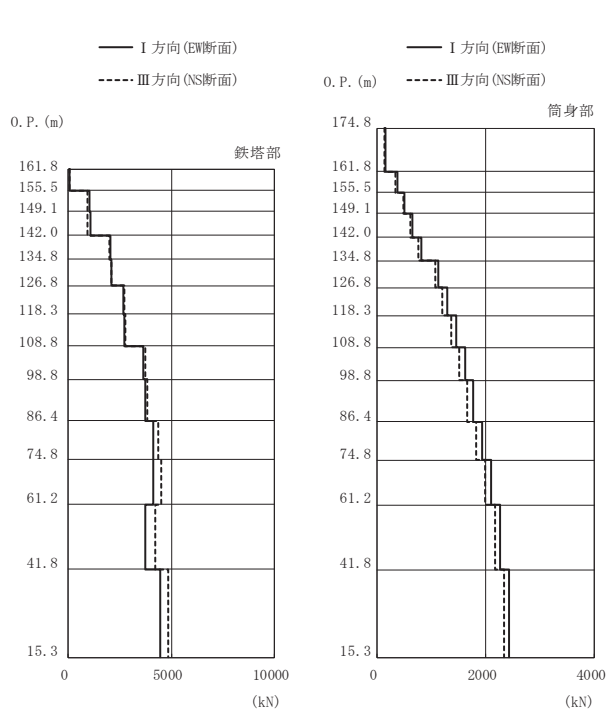


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	93.6	111
155.5	A'	A - A'	71.4	70.6	231	270
149.1	B	A' - B	1180	1200	320	373
142.0	B'	B - B'	1190	1210	413	477
134.8	C	B' - C	2540	2590	508	583
126.8	C'	C - C'	2600	2640	707	810
118.3	D	C' - D	4250	4280	807	934
108.8	D'	D - D'	4270	4310	910	1070
98.8	E	D' - E	5800	5830	1020	1200
86.4	E'	E - E'	5790	5830	1120	1320
74.8	F	E' - F	6860	6760	1230	1440
61.2	G	F - G	6930	6810	1320	1560
41.8	H	G - H	6250	6150	1410	1660
15.3	I	H - I	6910	6850	1500	1780

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

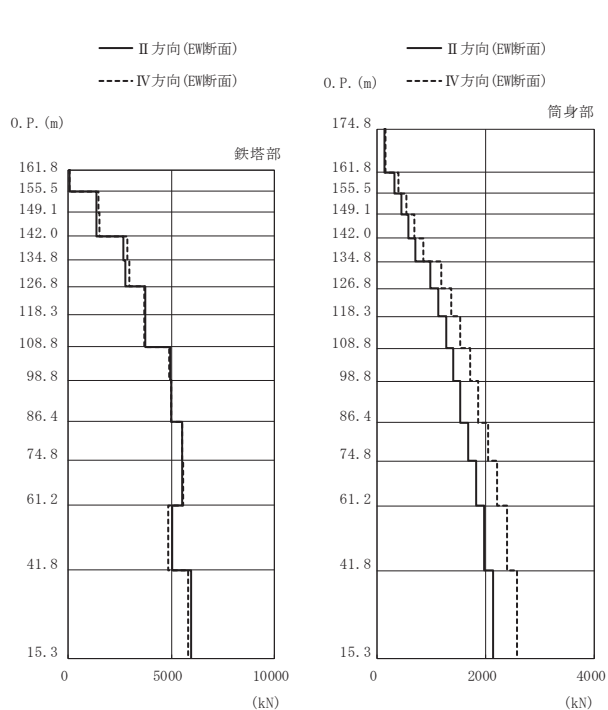
図 3-15(4) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (4/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	151	143
155.5	A'	A - A'	76.1	75.0	370	350
149.1	B	A' - B	1040	947	513	484
142.0	B'	B - B'	1070	962	661	623
134.8	C	B' - C	2030	1990	812	765
126.8	C'	C - C'	2110	2080	1130	1070
118.3	D	C' - D	2680	2710	1290	1210
108.8	D'	D - D'	2720	2780	1460	1370
98.8	E	D' - E	3660	3750	1620	1520
86.4	E'	E - E'	3740	3840	1770	1660
74.8	F	E' - F	4100	4380	1930	1830
61.2	G	F - G	4130	4490	2100	2000
41.8	H	G - H	3760	4210	2270	2180
15.3	I	H - I	4450	4850	2440	2340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

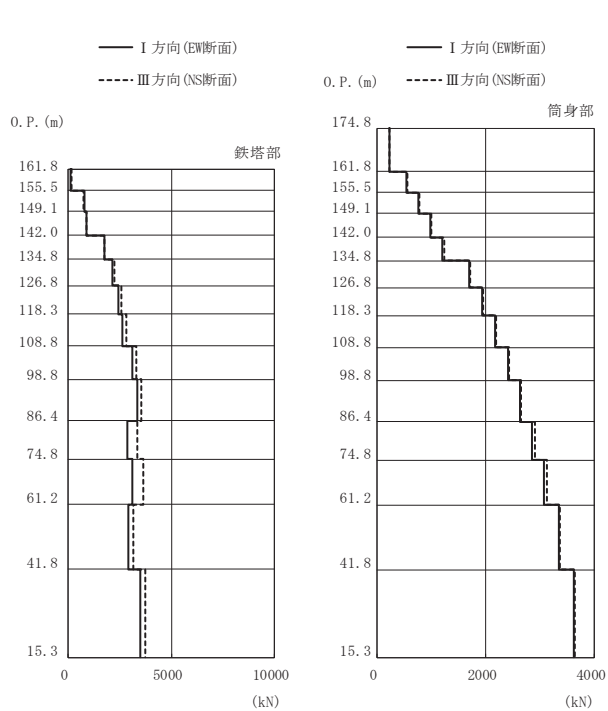


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	132	159
155.5	A'	A - A'	80.0	78.8	324	390
149.1	B	A' - B	1350	1460	448	540
142.0	B'	B - B'	1380	1500	577	695
134.8	C	B' - C	2680	2860	709	855
126.8	C'	C - C'	2780	2950	984	1190
118.3	D	C' - D	3720	3700	1130	1360
108.8	D'	D - D'	3740	3690	1270	1530
98.8	E	D' - E	4920	4890	1410	1710
86.4	E'	E - E'	4990	4970	1540	1870
74.8	F	E' - F	5500	5530	1680	2040
61.2	G	F - G	5530	5550	1820	2210
41.8	H	G - H	5040	4860	1970	2390
15.3	I	H - I	5950	5830	2130	2570

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

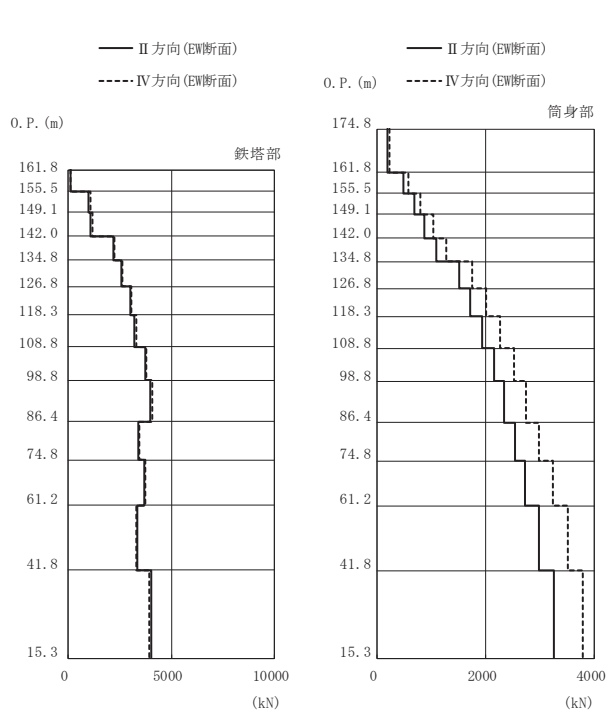
図 3-15(5) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (5/7)



高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	224	229
155.5	A'	A - A'	123	143	551	563
149.1	B	A' - B	786	761	763	779
142.0	B'	B - B'	896	868	983	1010
134.8	C	B' - C	1740	1780	1210	1240
126.8	C'	C - C'	2130	2240	1690	1710
118.3	D	C' - D	2450	2590	1930	1950
108.8	D'	D - D'	2620	2800	2170	2200
98.8	E	D' - E	3110	3280	2420	2440
86.4	E'	E - E'	3370	3540	2630	2650
74.8	F	E' - F	2880	3330	2860	2900
61.2	G	F - G	3130	3640	3080	3120
41.8	H	G - H	2940	3180	3350	3370
15.3	I	H - I	3480	3740	3620	3640

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

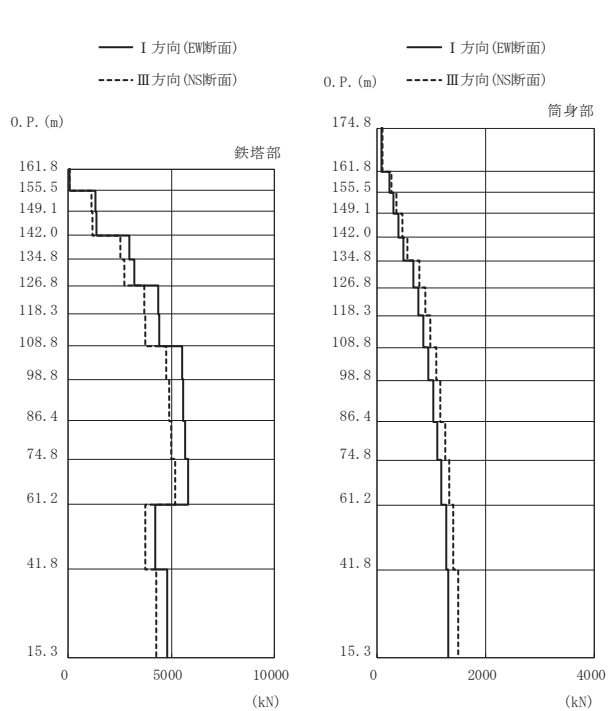


高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
0. P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	201	234
155.5	A'	A - A'	125	127	494	575
149.1	B	A' - B	998	1060	684	796
142.0	B'	B - B'	1080	1170	880	1030
134.8	C	B' - C	2190	2220	1090	1270
126.8	C'	C - C'	2580	2630	1510	1760
118.3	D	C' - D	3000	3070	1720	2010
108.8	D'	D - D'	3220	3290	1940	2270
98.8	E	D' - E	3720	3790	2150	2520
86.4	E'	E - E'	3990	4080	2340	2750
74.8	F	E' - F	3410	3470	2540	2990
61.2	G	F - G	3690	3750	2730	3230
41.8	H	G - H	3370	3280	2990	3510
15.3	I	H - I	4030	3940	3250	3780

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

図 3-15(6) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (6/7)

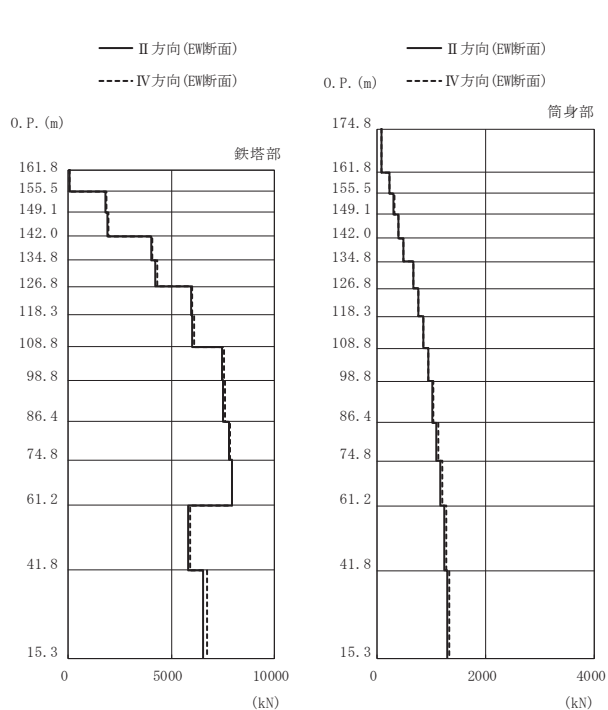


(kN)

高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	92.3	106
155.5	A'	A - A'	72.6	76.9	227	261
149.1	B	A' - B	1330	1140	314	360
142.0	B'	B - B'	1390	1190	403	462
134.8	C	B' - C	2980	2550	493	566
126.8	C'	C - C'	3190	2720	678	778
118.3	D	C' - D	4350	3670	769	883
108.8	D'	D - D'	4430	3740	860	986
98.8	E	D' - E	5500	4770	946	1090
86.4	E'	E - E'	5570	4890	1030	1170
74.8	F	E' - F	5690	4990	1110	1260
61.2	G	F - G	5810	5170	1190	1330
41.8	H	G - H	4230	3730	1270	1410
15.3	I	H - I	4790	4290	1320	1500

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)



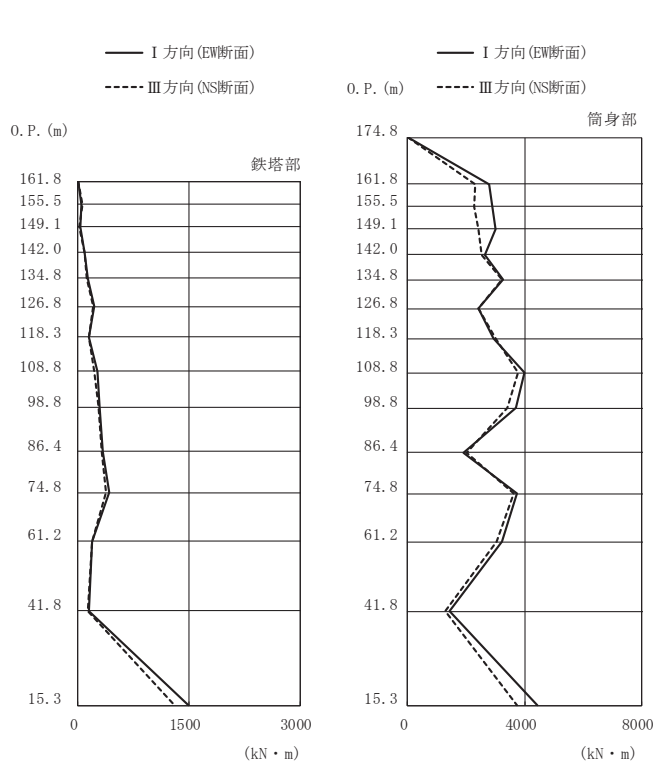
(kN)

高さ (m)	位置	区間	鉄塔部		筒身部	
			II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
O.P.						
174.8	TOP	-	-	-	-	-
161.8	A	TOP - A	-	-	91.6	92.6
155.5	A'	A - A'	75.7	76.2	225	228
149.1	B	A' - B	1820	1870	311	315
142.0	B'	B - B'	1880	1930	400	404
134.8	C	B' - C	4020	4090	489	494
126.8	C'	C - C'	4240	4320	674	680
118.3	D	C' - D	5940	6020	765	771
108.8	D'	D - D'	6020	6100	855	862
98.8	E	D' - E	7450	7530	942	948
86.4	E'	E - E'	7520	7600	1020	1040
74.8	F	E' - F	7780	7840	1100	1130
61.2	G	F - G	7920	7940	1170	1210
41.8	H	G - H	5830	5930	1240	1280
15.3	I	H - I	6550	6740	1300	1340

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

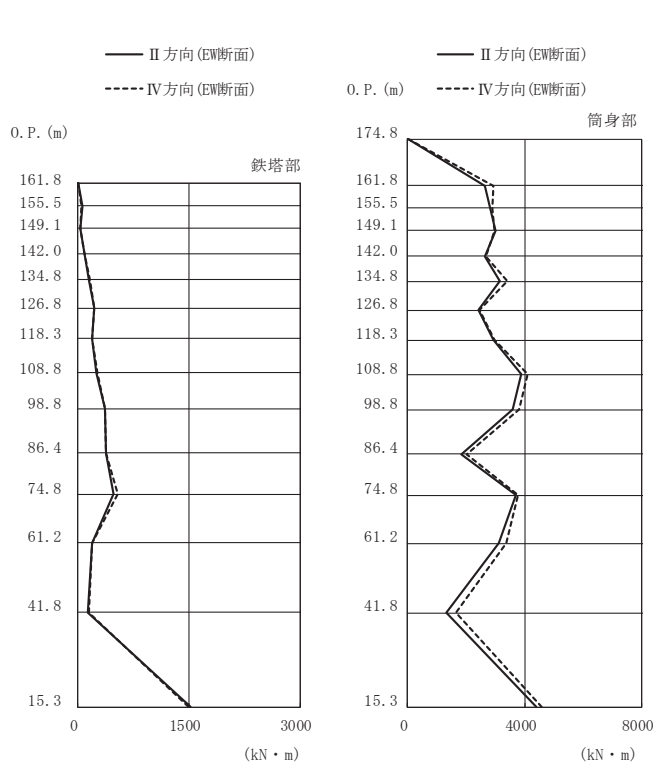
図 3-15(7) 最大応答軸力 (S s ばらつき, ケース⑤) (7/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.6	2.3	2800	2320
155.5	A'	53.0	55.6	2880	2280
149.1	B	29.5	24.9	2990	2420
142.0	B'	93.0	93.1	2650	2520
134.8	C	133	119	3280	3210
126.8	C'	222	211	2430	2430
118.3	D	153	153	2950	2990
108.8	D'	258	220	3990	3770
98.8	E	292	286	3720	3400
86.4	E'	337	323	1920	2020
74.8	F	418	383	3750	3640
61.2	G	193	185	3210	3060
41.8	H	148	133	1440	1300
15.3	I	1500	1310	4450	3750

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(a) S s - D 1 (直交方向)

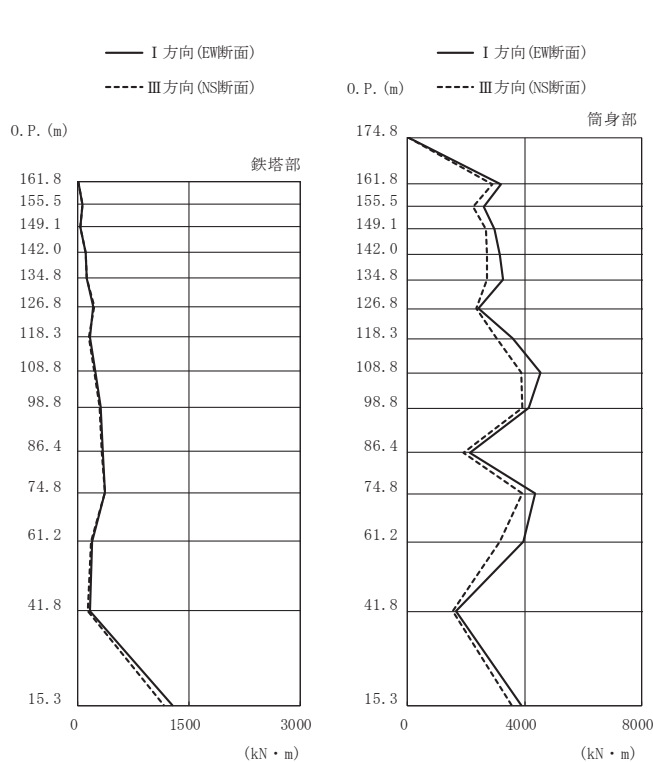


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.4	2.9	2630	2930
155.5	A'	55.0	54.2	2840	2890
149.1	B	35.5	37.0	2990	2970
142.0	B'	96.0	93.9	2640	2670
134.8	C	147	158	3150	3400
126.8	C'	220	219	2410	2460
118.3	D	197	198	2950	2960
108.8	D'	255	263	3880	4120
98.8	E	360	362	3610	3820
86.4	E'	377	376	1820	2030
74.8	F	478	546	3710	3770
61.2	G	196	199	3120	3360
41.8	H	141	144	1340	1640
15.3	I	1520	1490	4390	4590

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(b) S s - D 1 (斜め方向)

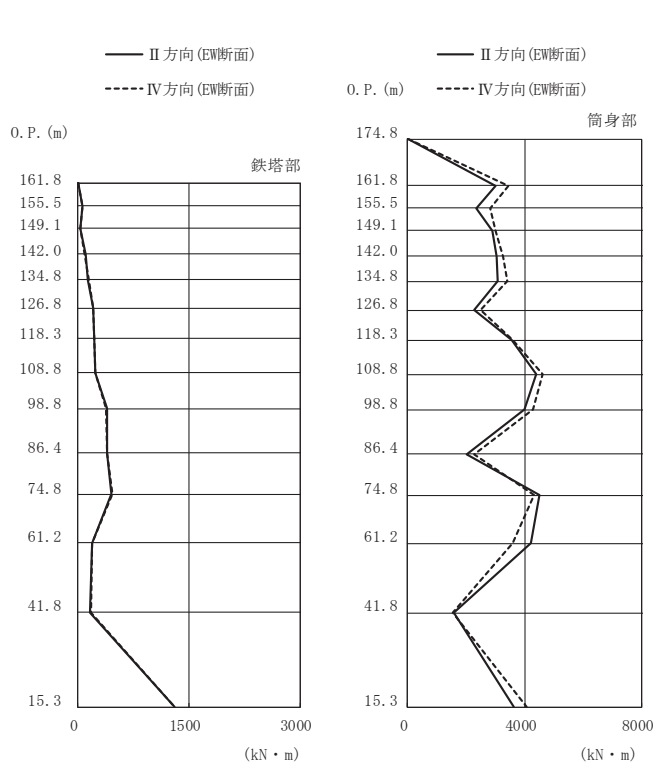
図 3-16(1) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (1/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.5	2.0	3190	2890
155.5	A'	60.2	58.8	2590	2250
149.1	B	28.9	25.8	2970	2660
142.0	B'	101	98.1	3170	2710
134.8	C	123	115	3250	2710
126.8	C'	202	214	2410	2330
118.3	D	169	146	3590	3040
108.8	D'	235	221	4530	3900
98.8	E	314	290	4150	3910
86.4	E'	340	322	2110	1900
74.8	F	363	360	4370	3920
61.2	G	193	181	3970	3160
41.8	H	165	135	1660	1560
15.3	I	1280	1160	3900	3540

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(c) S s - D 2 (直交方向)

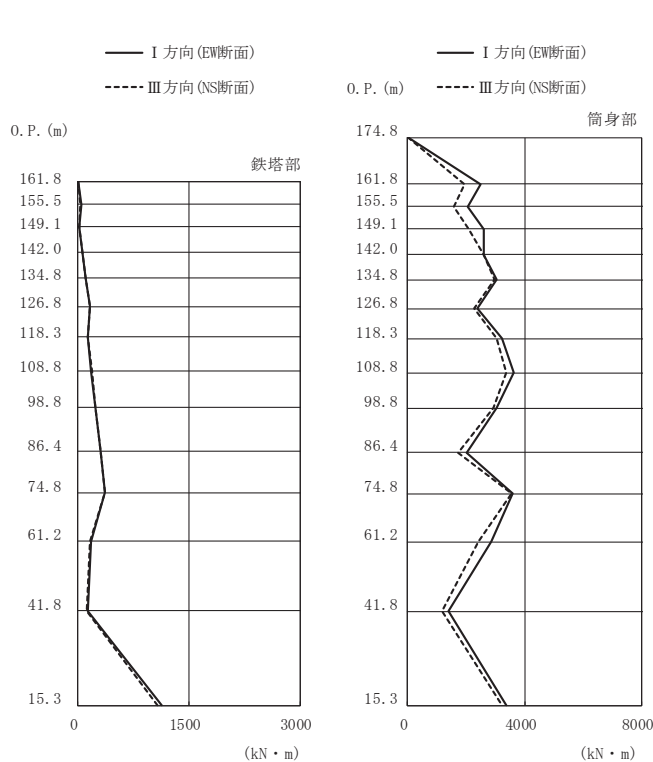


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.1	2.4	3010	3450
155.5	A'	59.2	59.4	2360	2810
149.1	B	35.9	39.0	2890	3010
142.0	B'	101	97.8	3060	3250
134.8	C	139	147	3070	3410
126.8	C'	209	209	2290	2510
118.3	D	224	223	3570	3590
108.8	D'	238	233	4400	4630
98.8	E	388	375	4000	4290
86.4	E'	394	392	2000	2290
74.8	F	448	471	4500	4310
61.2	G	189	194	4230	3580
41.8	H	170	176	1570	1540
15.3	I	1300	1310	3640	4070

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(d) S s - D 2 (斜め方向)

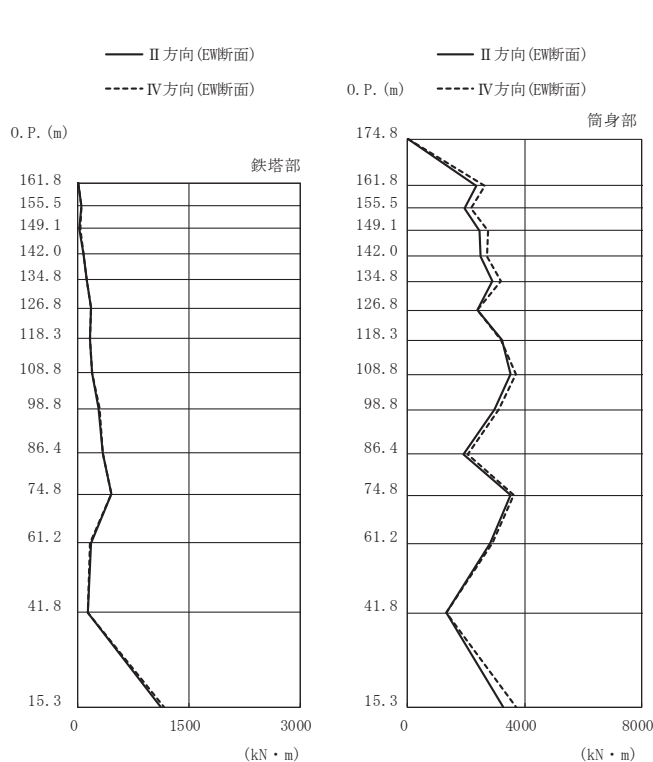
図 3-16(2) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (2/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	1.9	1.6	2490	1950
155.5	A'	41.9	39.0	2050	1590
149.1	B	23.7	20.7	2620	2090
142.0	B'	68.9	66.3	2610	2600
134.8	C	105	102	3040	2980
126.8	C'	160	158	2400	2270
118.3	D	137	131	3210	3060
108.8	D'	178	187	3620	3370
98.8	E	237	238	3030	2920
86.4	E'	310	314	2000	1710
74.8	F	368	366	3580	3570
61.2	G	173	162	2860	2430
41.8	H	138	121	1390	1160
15.3	I	1130	1080	3390	3240

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(e) S s - D 3 (直交方向)

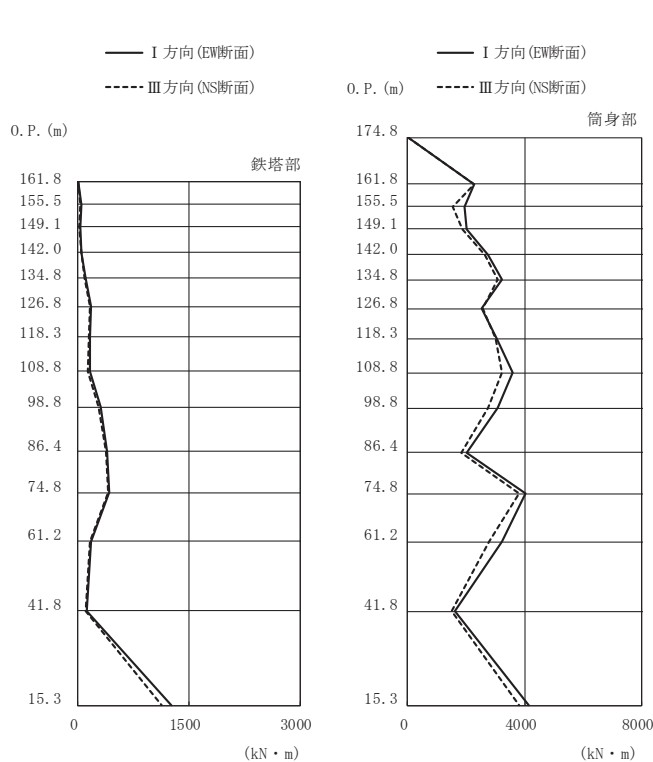


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.4	2.1	2330	2650
155.5	A'	45.3	42.2	1940	2160
149.1	B	25.6	27.9	2470	2760
142.0	B'	71.7	72.2	2490	2720
134.8	C	118	124	2890	3190
126.8	C'	175	175	2370	2400
118.3	D	170	170	3220	3200
108.8	D'	189	193	3510	3710
98.8	E	285	288	2970	3120
86.4	E'	336	341	1900	2060
74.8	F	450	455	3520	3640
61.2	G	174	164	2810	2890
41.8	H	139	130	1330	1320
15.3	I	1120	1160	3270	3690

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(f) S s - D 3 (斜め方向)

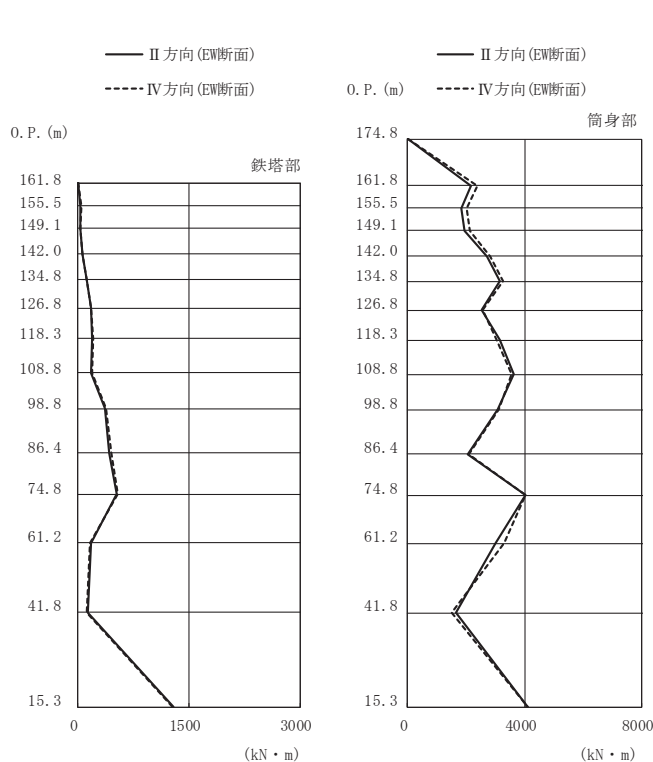
図 3-16(3) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (3/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.2	2.0	2280	2260
155.5	A'	40.8	36.2	1940	1560
149.1	B	26.6	25.0	2030	1860
142.0	B'	52.5	44.6	2760	2630
134.8	C	103	88.7	3210	3070
126.8	C'	173	156	2530	2580
118.3	D	159	146	3060	3010
108.8	D'	166	141	3600	3230
98.8	E	302	284	3090	2760
86.4	E'	396	373	2000	1840
74.8	F	425	405	4040	3830
61.2	G	179	156	3210	2800
41.8	H	126	106	1620	1490
15.3	I	1260	1130	4150	3820

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(g) S s - F 1 (直交方向)

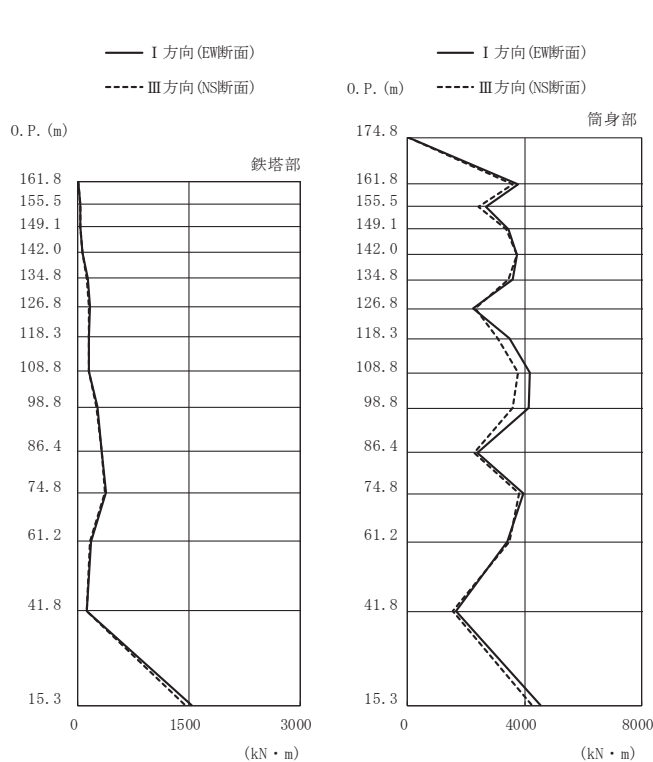


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.9	2.4	2160	2380
155.5	A'	39.5	41.5	1850	2010
149.1	B	31.1	32.8	1950	2110
142.0	B'	57.0	55.3	2700	2810
134.8	C	122	120	3150	3260
126.8	C'	181	181	2540	2550
118.3	D	197	204	3170	3050
108.8	D'	179	187	3640	3540
98.8	E	360	385	3070	3100
86.4	E'	430	455	2050	2080
74.8	F	523	543	4040	4040
61.2	G	181	170	2990	3310
41.8	H	130	116	1650	1490
15.3	I	1290	1280	4120	4110

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(h) S s - F 1 (斜め方向)

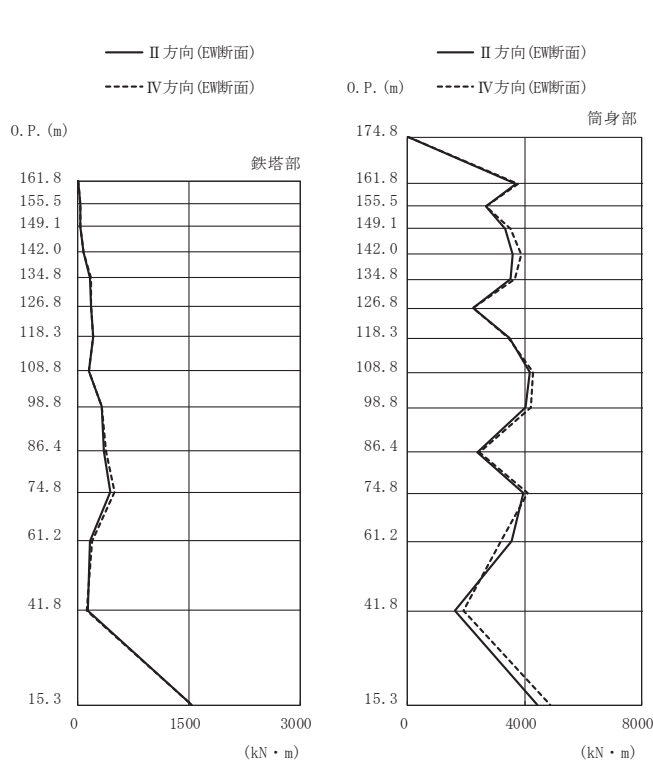
図 3-16(4) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (4/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.3	2.1	3760	3610
155.5	A'	36.8	32.0	2660	2410
149.1	B	29.9	25.7	3430	3380
142.0	B'	60.4	55.3	3750	3740
134.8	C	141	126	3580	3440
126.8	C'	160	147	2250	2300
118.3	D	155	146	3470	3090
108.8	D'	145	144	4180	3760
98.8	E	261	257	4140	3600
86.4	E'	318	317	2390	2260
74.8	F	380	372	3970	3820
61.2	G	171	164	3410	3480
41.8	H	119	115	1660	1530
15.3	I	1540	1450	4540	4250

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(i) S s - F 2 (直交方向)

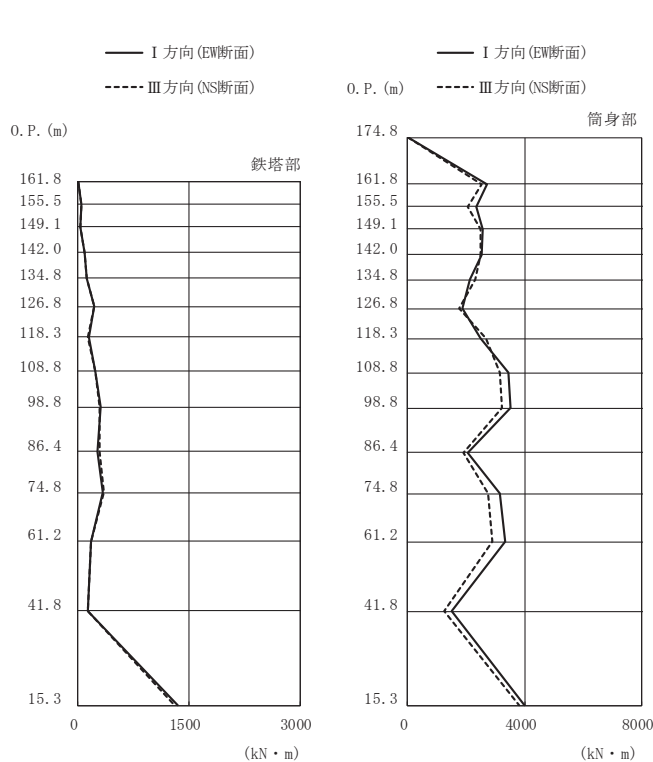


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.0	2.4	3720	3790
155.5	A'	38.0	37.7	2680	2660
149.1	B	36.1	40.0	3320	3520
142.0	B'	71.0	72.6	3610	3870
134.8	C	167	181	3510	3650
126.8	C'	176	183	2230	2250
118.3	D	200	202	3470	3440
108.8	D'	151	153	4180	4280
98.8	E	319	325	4040	4220
86.4	E'	347	373	2380	2450
74.8	F	445	495	3950	4110
61.2	G	169	190	3550	3200
41.8	H	127	115	1630	1910
15.3	I	1540	1540	4430	4880

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(j) S s - F 2 (斜め方向)

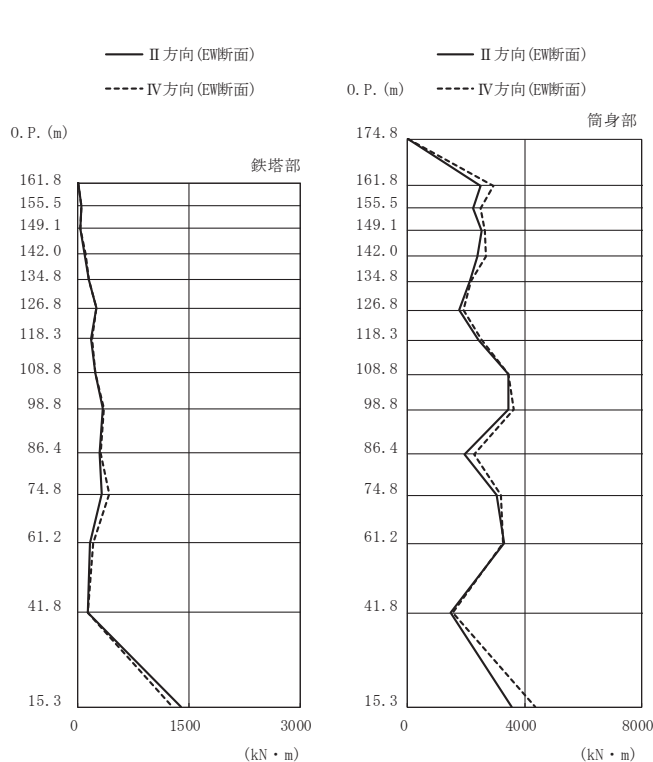
図 3-16(5) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (5/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	1.9	1.6	2720	2530
155.5	A'	48.7	52.4	2330	2050
149.1	B	31.7	31.8	2550	2510
142.0	B'	94.1	94.8	2520	2510
134.8	C	124	117	2140	2300
126.8	C'	227	214	1860	1760
118.3	D	151	141	2480	2670
108.8	D'	229	241	3460	3170
98.8	E	309	292	3520	3230
86.4	E'	264	290	2050	1890
74.8	F	343	354	3140	2740
61.2	G	175	176	3350	2880
41.8	H	136	133	1520	1250
15.3	I	1350	1300	3990	3830

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(k) S s - F 3 (直交方向)

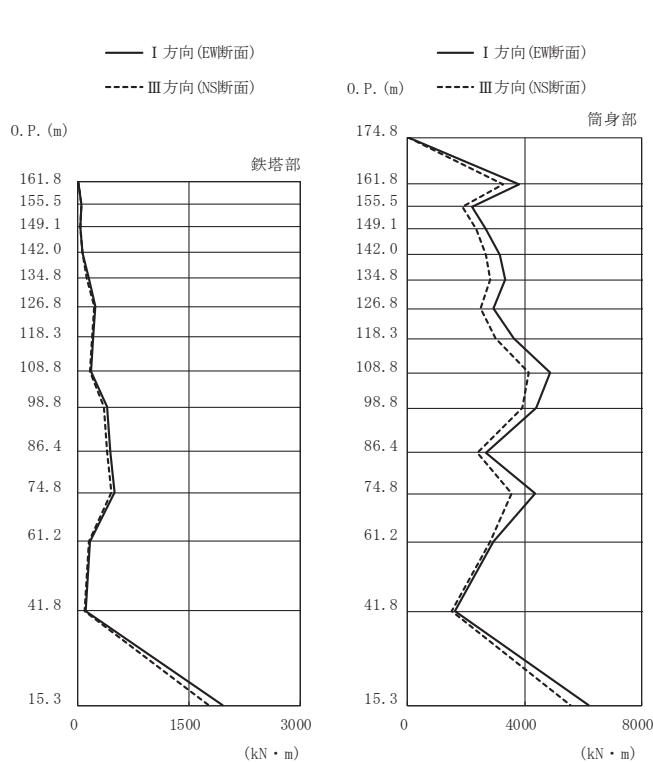


高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	2.4	2.0	2490	2930
155.5	A'	52.2	51.1	2250	2480
149.1	B	36.8	37.4	2520	2650
142.0	B'	95.8	101	2390	2660
134.8	C	146	152	2110	2160
126.8	C'	246	244	1780	1900
118.3	D	181	193	2420	2520
108.8	D'	231	238	3460	3440
98.8	E	338	352	3430	3640
86.4	E'	295	310	1950	2260
74.8	F	323	421	3050	3190
61.2	G	162	203	3290	3270
41.8	H	131	135	1460	1550
15.3	I	1390	1280	3540	4370

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(l) S s - F 3 (斜め方向)

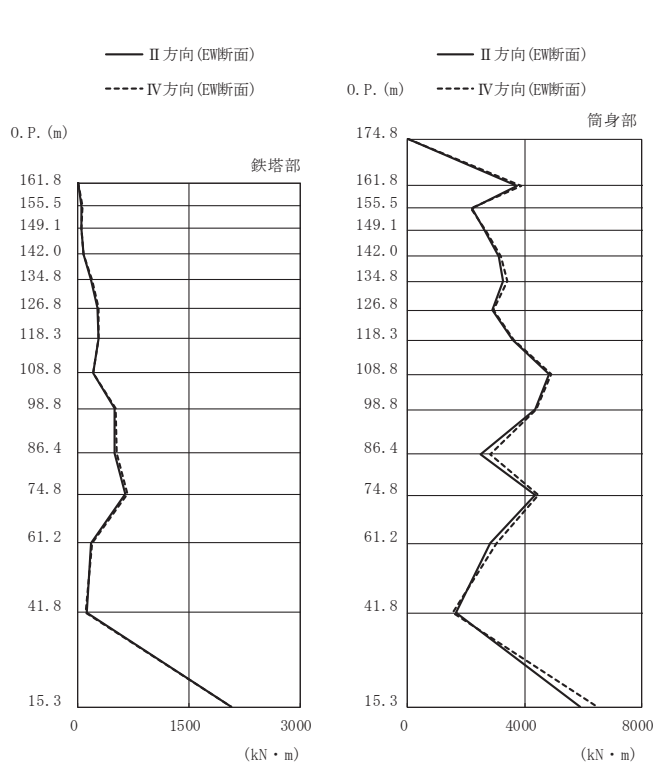
図 3-16(6) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (6/7)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		I 方向	III 方向	I 方向	III 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	3.1	2.5	3820	3280
155.5	A'	51.7	45.2	2190	1880
149.1	B	38.1	34.6	2660	2350
142.0	B'	66.5	67.7	3170	2670
134.8	C	147	125	3340	2810
126.8	C'	241	218	2920	2480
118.3	D	205	185	3620	3020
108.8	D'	181	166	4880	4130
98.8	E	397	356	4390	3930
86.4	E'	439	392	2660	2400
74.8	F	494	446	4380	3570
61.2	G	168	151	2930	2830
41.8	H	107	92.3	1630	1510
15.3	I	1960	1770	6210	5590

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(m) S s - N 1 (直交方向)



高さ (m)	位置	鉄塔部		筒身部	
		II 方向	IV 方向	II 方向	IV 方向
174.8	TOP	-	-	0.0	0.0
161.8	A	4.2	3.3	3750	3870
155.5	A'	54.4	55.1	2210	2160
149.1	B	47.0	49.5	2640	2660
142.0	B'	73.7	75.0	3130	3200
134.8	C	181	187	3250	3410
126.8	C'	268	277	2890	2940
118.3	D	276	281	3610	3630
108.8	D'	208	213	4830	4910
98.8	E	497	511	4360	4410
86.4	E'	502	530	2500	2810
74.8	F	641	668	4350	4470
61.2	G	180	186	2820	3040
41.8	H	118	110	1670	1530
15.3	I	2070	2070	5890	6500

鉄塔部は主柱材の応答値を示す。

(n) S s - N 1 (斜め方向)

図 3-16(7) 最大応答曲げモーメント (S s ばらつき, ケース⑤) (7/7)

表 3-5 主柱材 (E' 位置) における $S_s - N_1$ の最大応答値

	最大応答加速度 (m/s^2)	最大応答変位 (mm)	最大応答軸力 (kN)	最大応答 曲げモーメント ($kN \cdot m$)
ケース①	22.1	91.1	7610	530
ケース②	21.3	89.3	7280	507
ケース③	22.9	96.3	7440	521
ケース④	22.3	91.6	7640	530
ケース⑤	21.9	90.7	7600	530

別紙 4 排気筒基礎と排気筒の連成解析による影響評価

目次

1. 概要	別紙 4-1
2. 解析方針	別紙 4-1
3. 排気筒基礎の地震応答解析結果	別紙 4-4
4. 排気筒の地震応答解析及び断面算定結果	別紙 4-12

1. 概要

本資料では、排気筒基礎の地震応答解析モデルにおいて、排気筒を質点としてモデル化することの妥当性を、排気筒と排気筒基礎を連成した地震応答解析（以下「連成解析」という。）を実施することにより確認する。

2. 解析方針

連成解析では、添付書類「VI-2-2-25 排気筒基礎の地震応答計算書」の方法を準用し、基準地震動 S_s （7波）を用いて影響を確認する。

具体的には、排気筒基礎の地震応答解析により、図 2-1 に示す質点モデルによる排気筒の入力地震動と、図 2-2 に示す二次元モデルによる入力地震動の応答スペクトルを比較する。

また、上記の入力地震動を使用し、排気筒の地震応答解析及び断面算定を実施し、解析結果への影響を確認する。

二次元モデルに使用する排気筒モデルは、建設時工認の排気筒と同様に三次元立体フレームモデルの自由度の縮小を行う。解析モデル図を図 2-3 に示す。

質点の設定について、鉄塔部は、斜材又は水平材が支柱材に接合される高さに設け、隣接する上下の接合点までを支配領域と考えて重量を算定し、筒身部は、鉄塔部と同じ高さに設けるものとする。

剛性の設定について、筒身部及び鉄塔部がそれぞれ自立した状態で、各高さに単位水平荷重を与えて得られる水平変位から剛性設定する。各支持点の筒身、鉄塔間の剛性は、構面部材の変形を考慮して、支持点部の平面モデルに単位水平荷重を与え算出する。

オイルダンパにおけるダッシュポットの減衰係数は、オイルダンパが直交する方向に各 4 基ずつ配置されることから、1 基辺りの減衰係数の 4 倍とする。

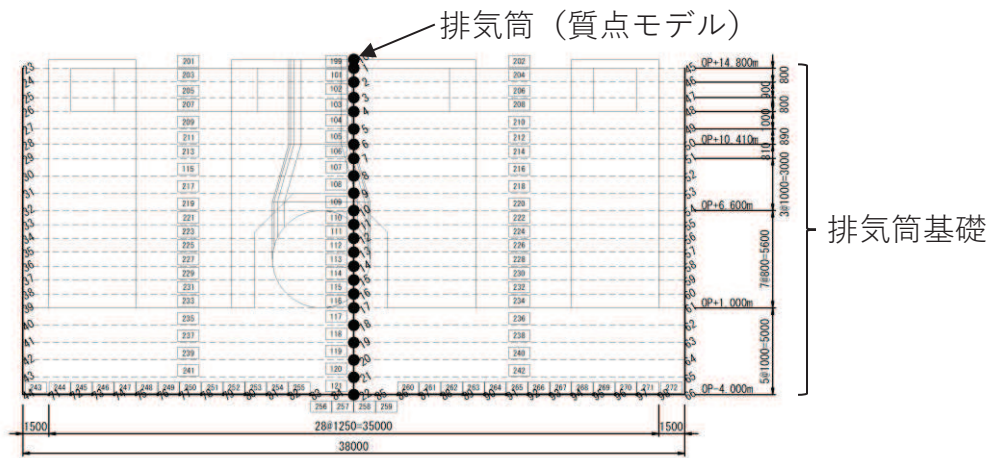


図 2-1 質点モデル概要図

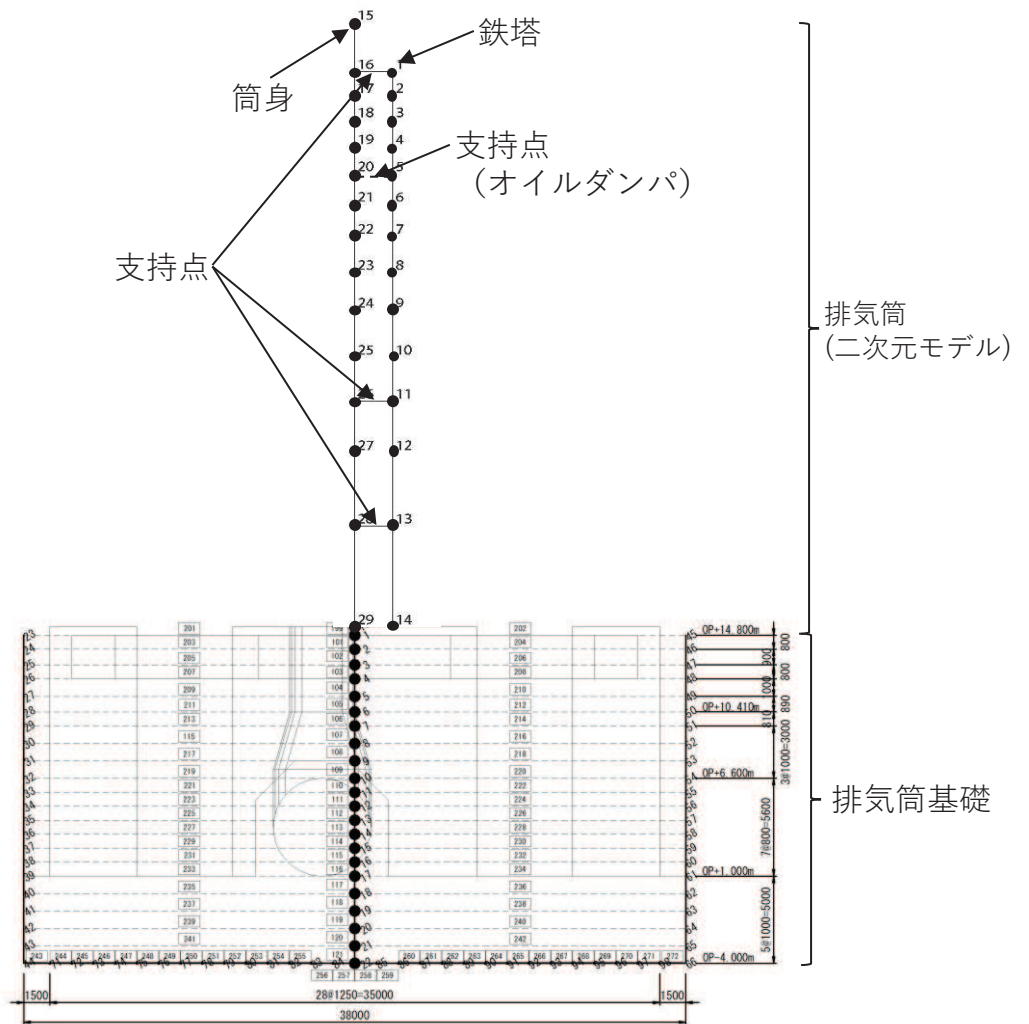
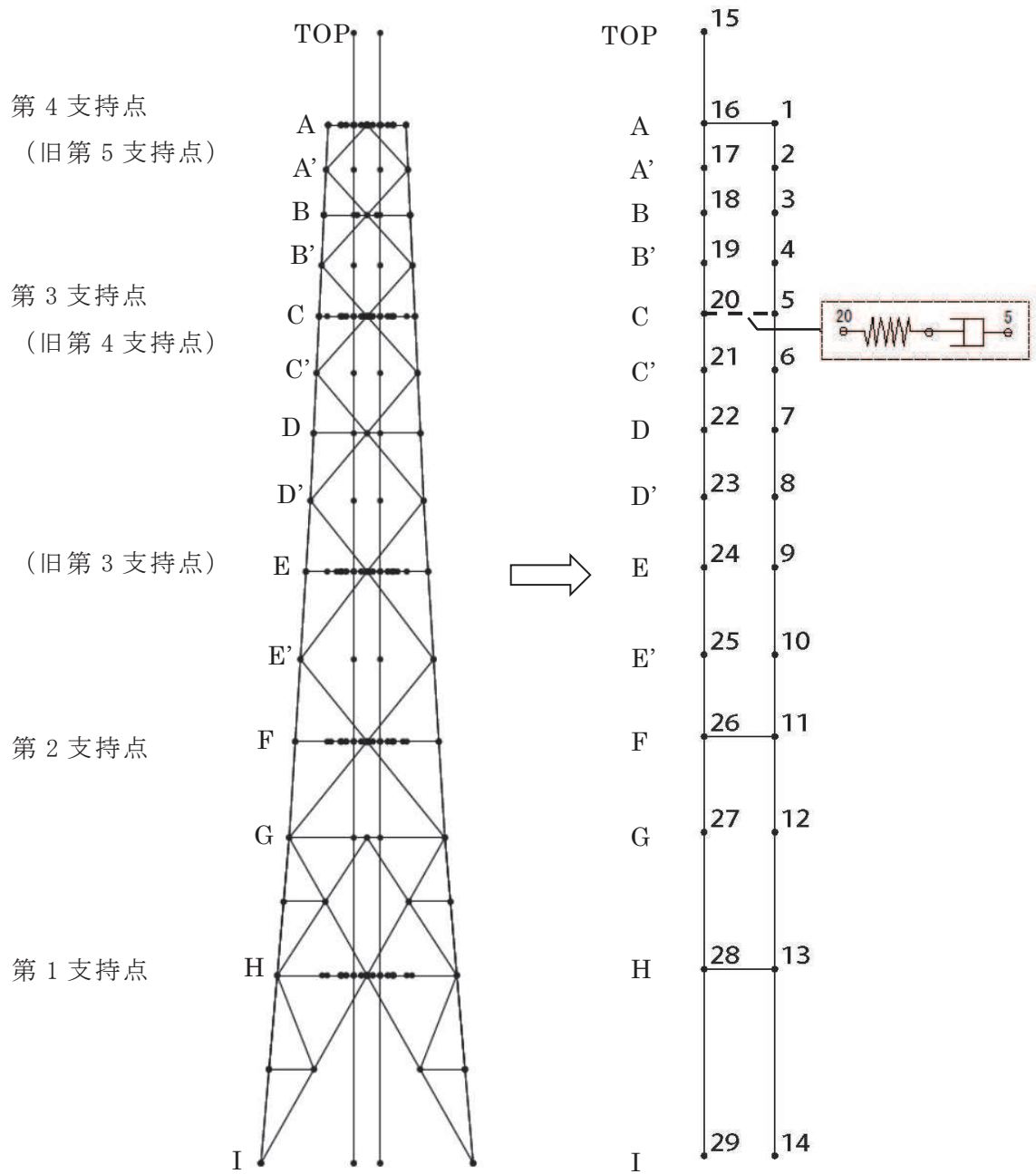


図 2-2 二次元モデル概要図



(a) 三次元立体フレームモデル

(b) 二次元モデル

図 2-3 解析モデル図

3. 排気筒基礎の地震応答解析結果

図 3-1～図 3-7 に排気筒基礎の地震応答解析結果を示す。

排気筒の入力地震動策定位置において、質点モデルと連成モデルによる基準地震動 S_s （7波）の応答スペクトルを比較すると、スペクトル波形はほぼ同一となった。このことから、排気筒基礎の地震応答解析において、排気筒のモデル化の影響は小さく、質点としてモデル化することの妥当性を確認した。

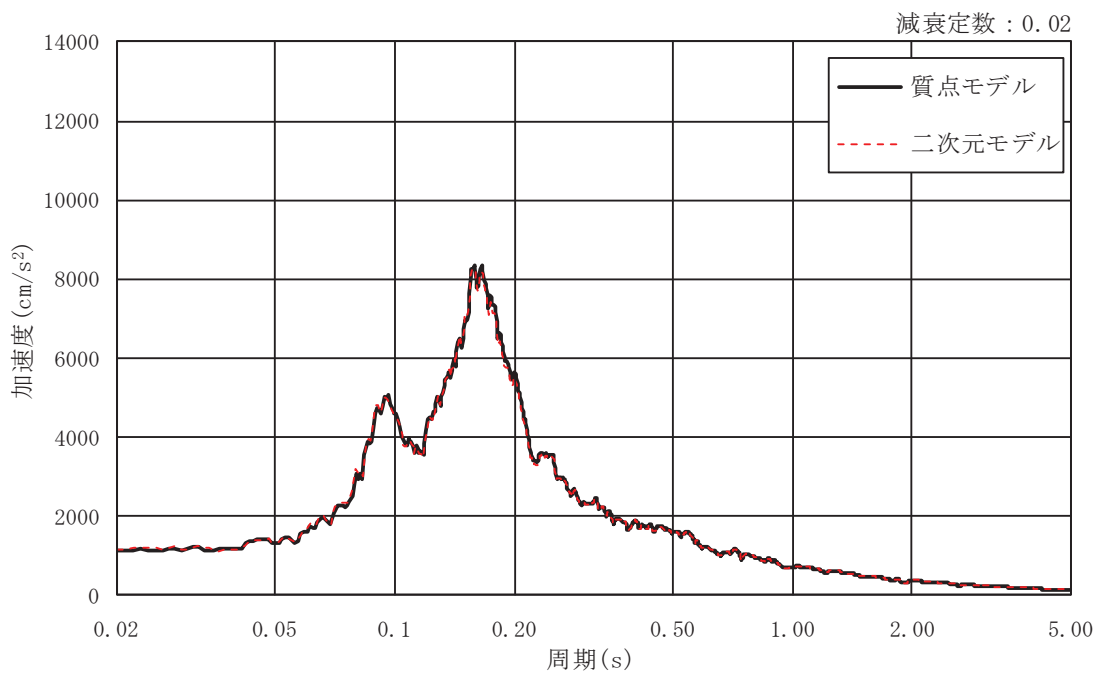
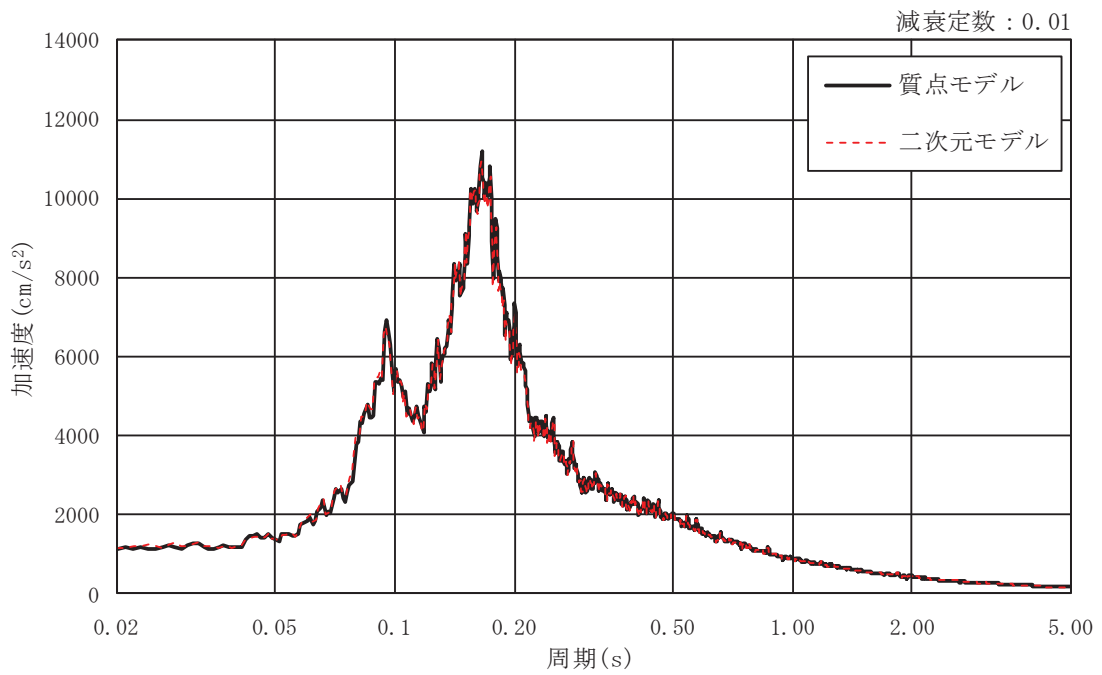


図 3-1 基準地震動 S_s による応答スペクトル (S_s-D1 , EW 断面)

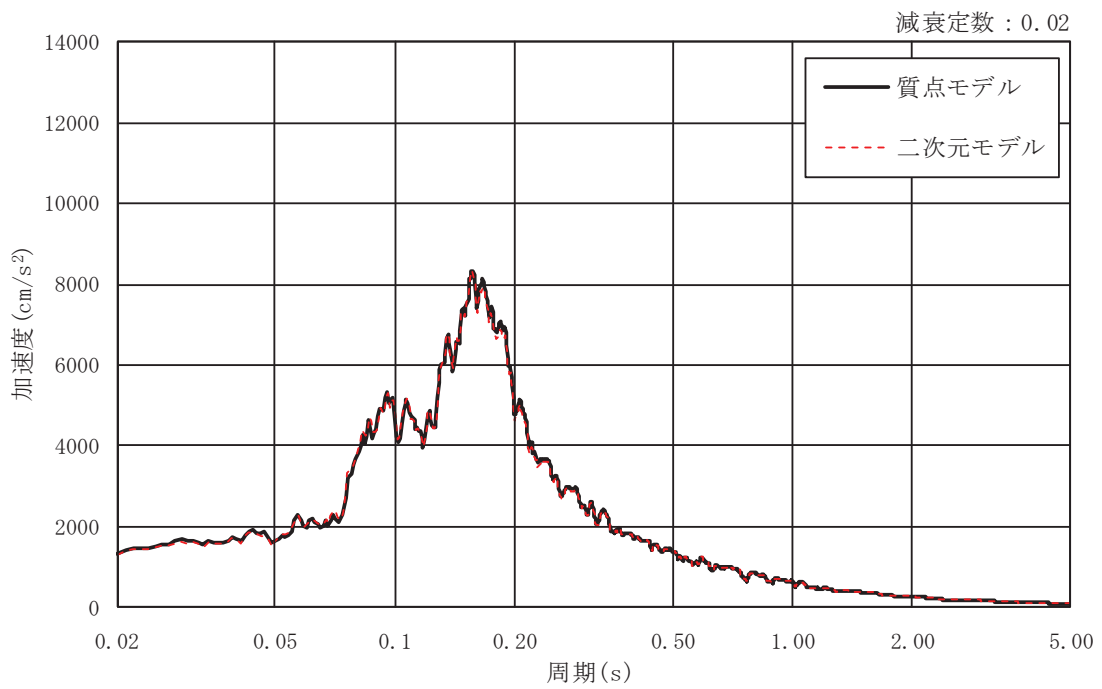
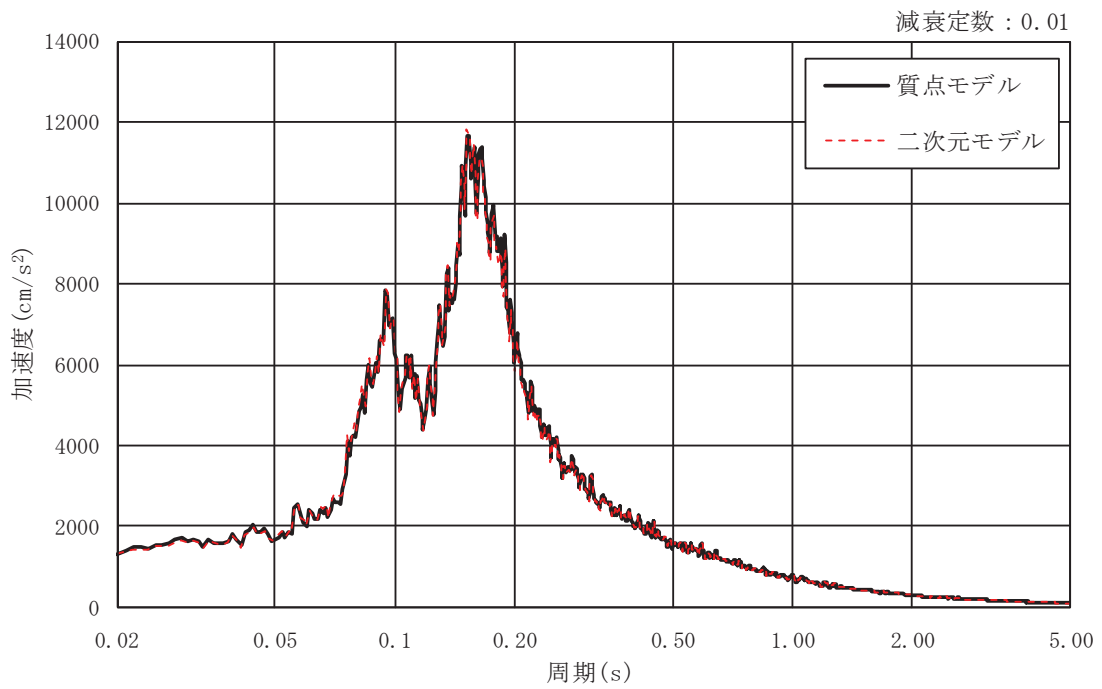
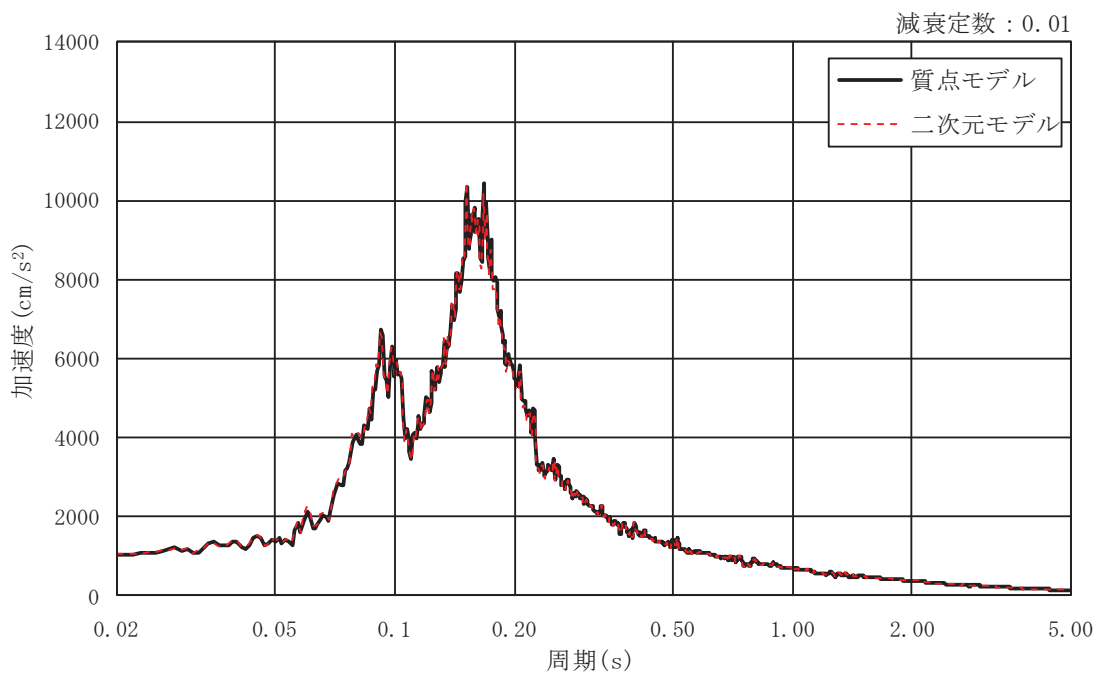
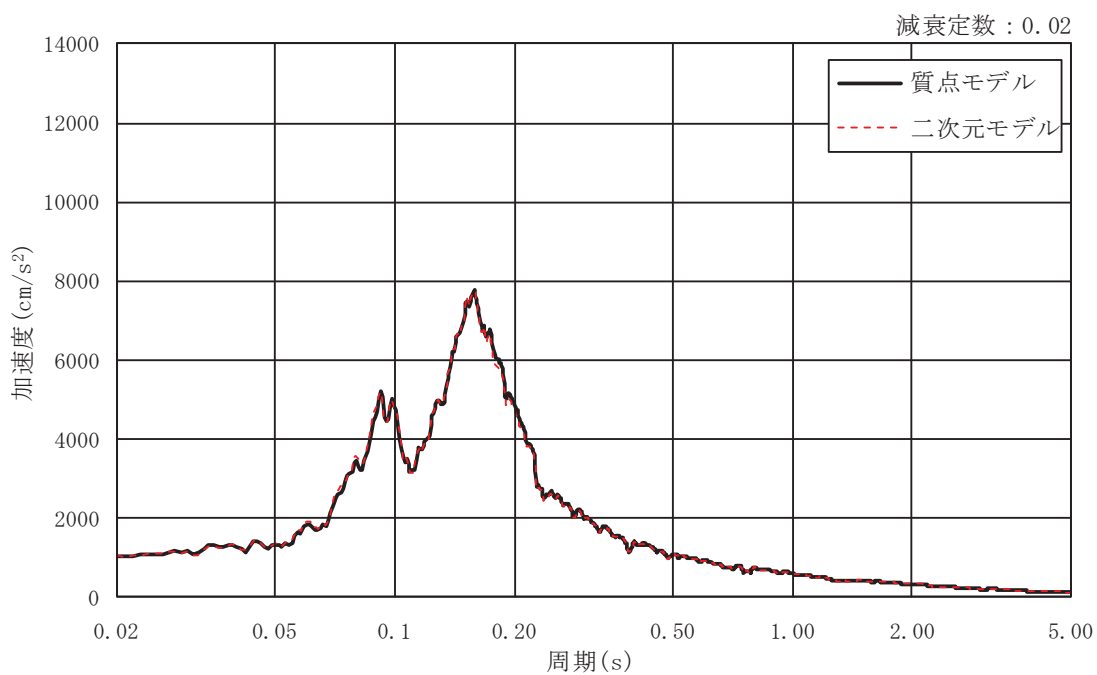


図 3-2 基準地震動 S_s による応答スペクトル ($S_s - D_2$, EW 断面)

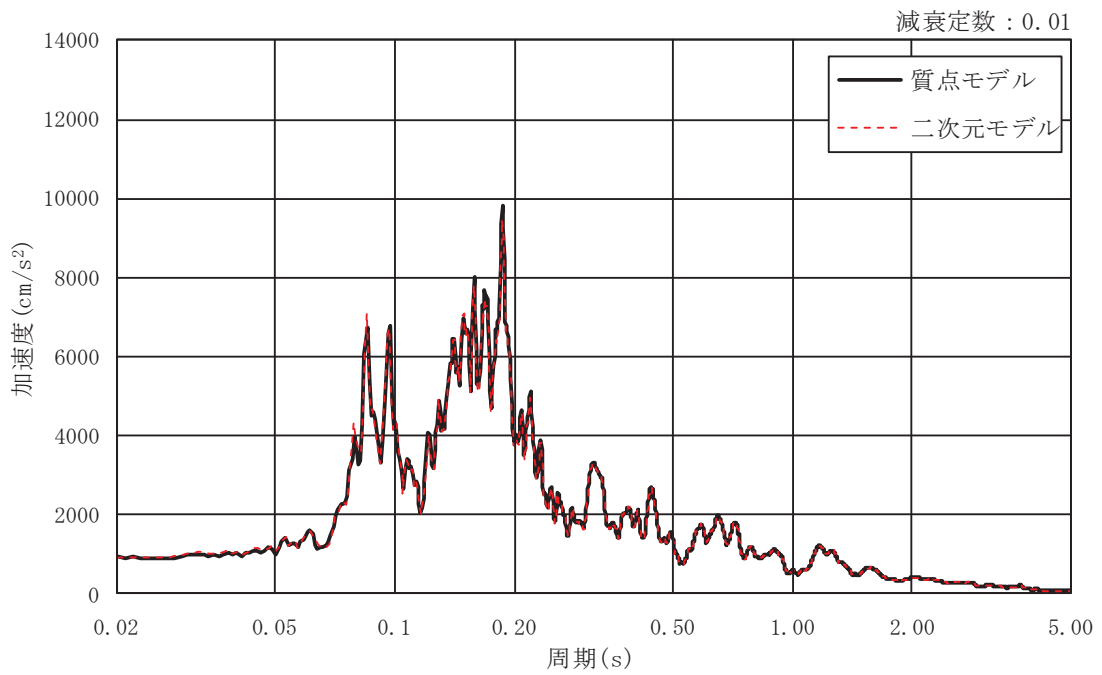


(a) $h=0.01$

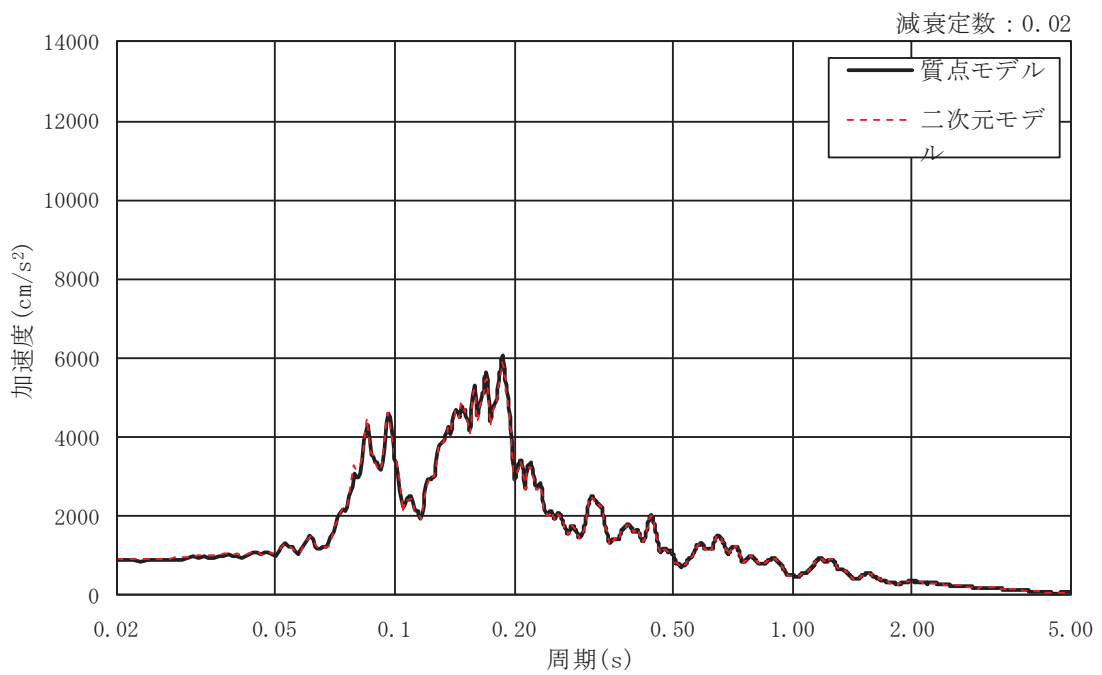


(b) $h=0.02$

図 3-3 基準地震動 S_s による応答スペクトル (S_s-D3 , EW 断面)



(a) $h=0.01$



(b) $h=0.02$

図 3-4 基準地震動 S_s による応答スペクトル ($S_s - F1$, EW 断面)

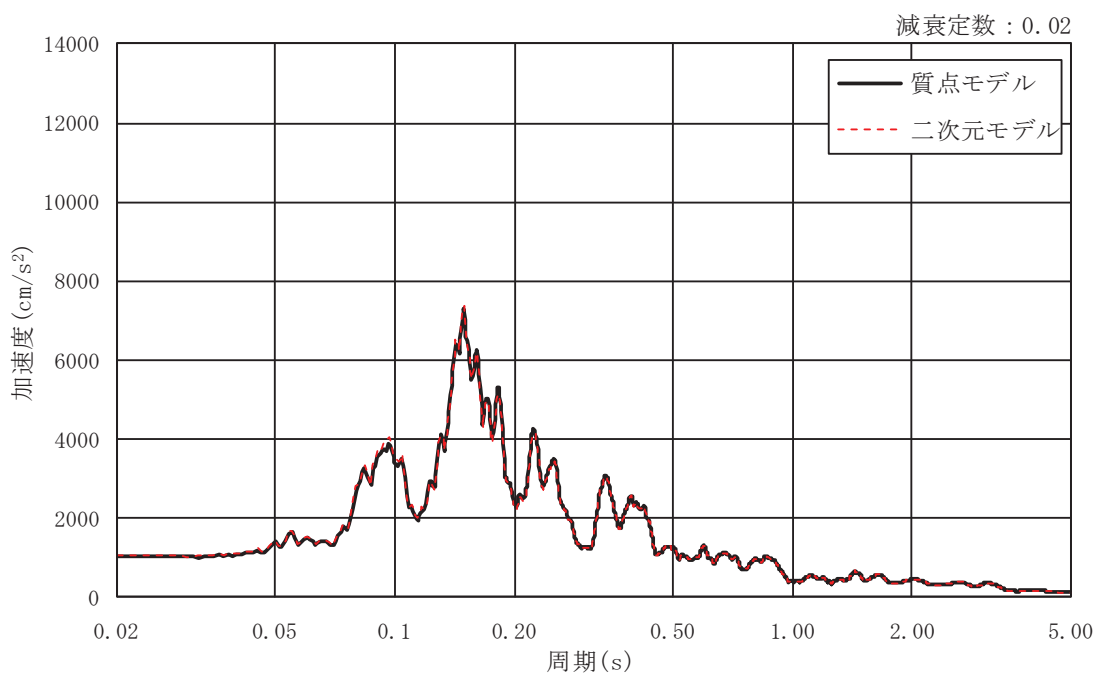
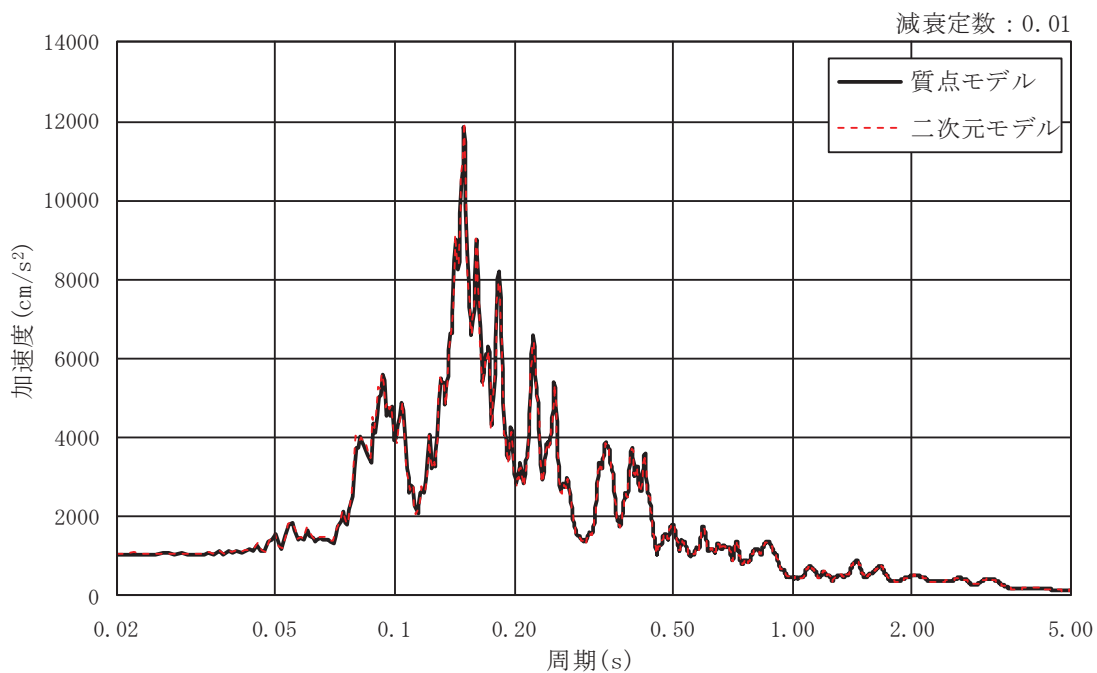


図 3-5 基準地震動 S_s による応答スペクトル ($S_s - F_2$, EW 断面)

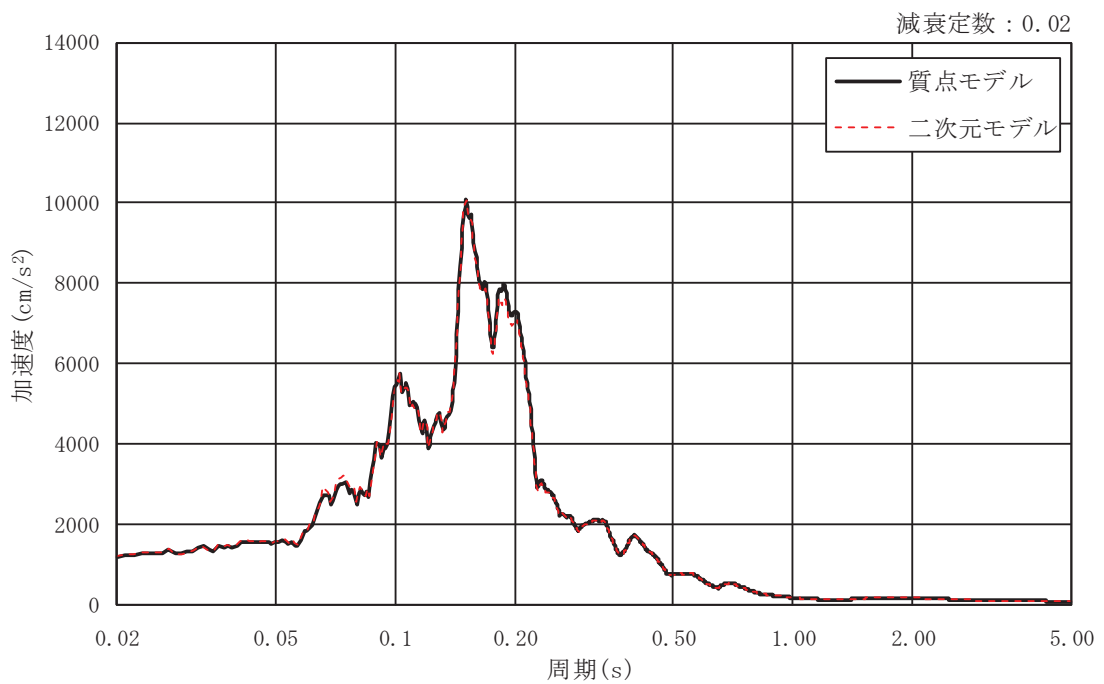
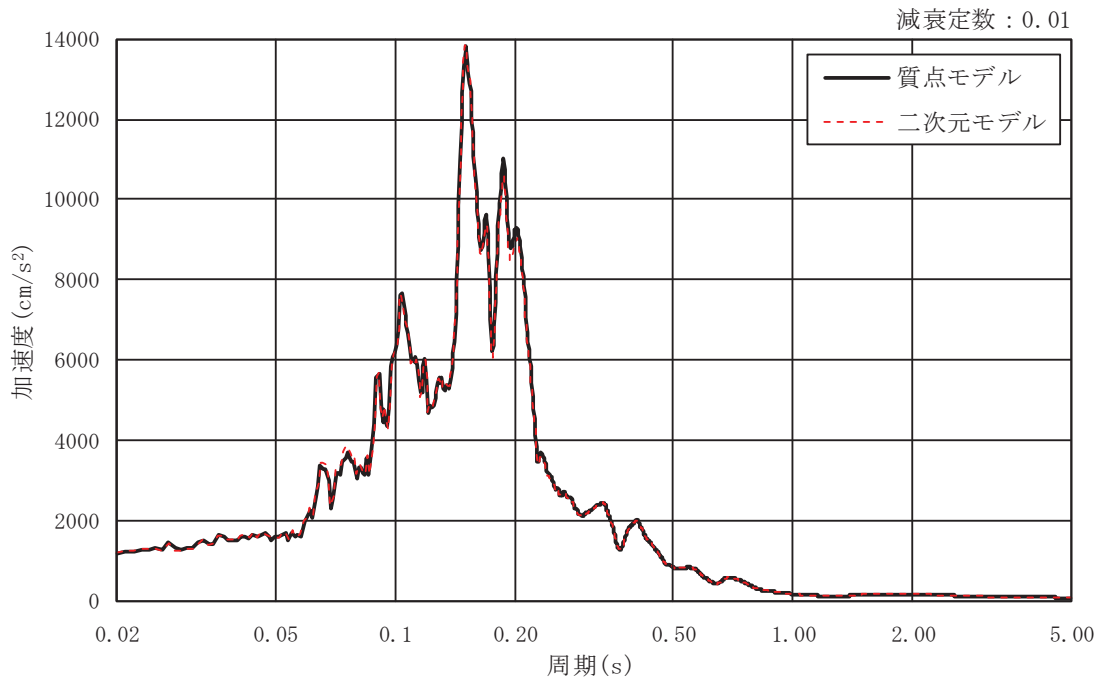
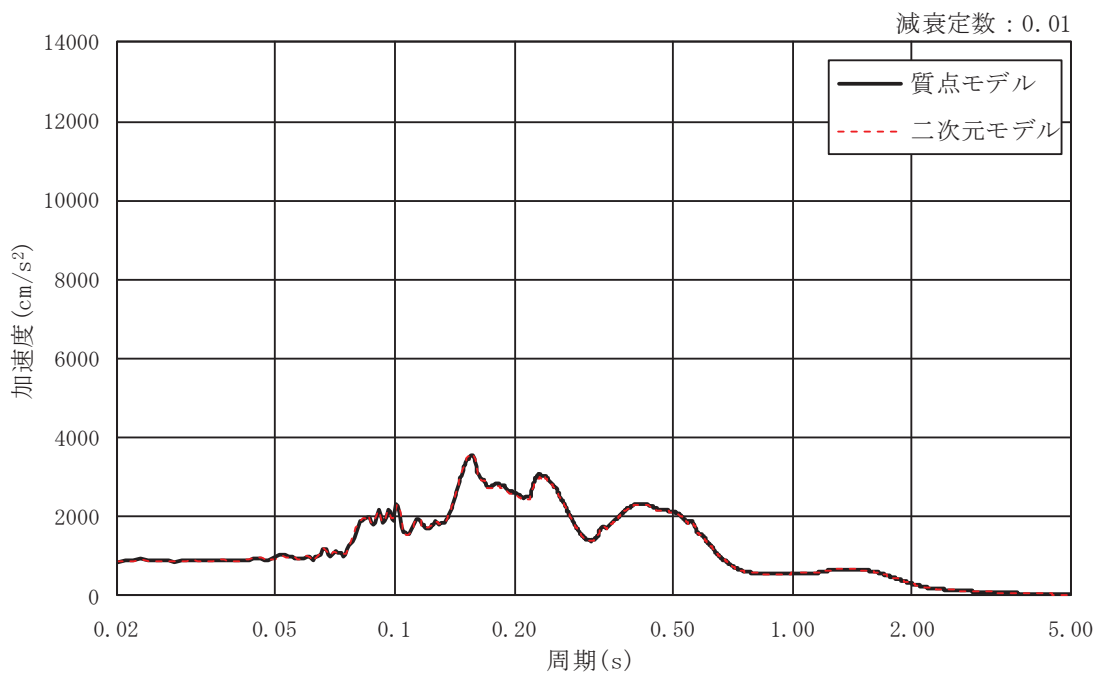
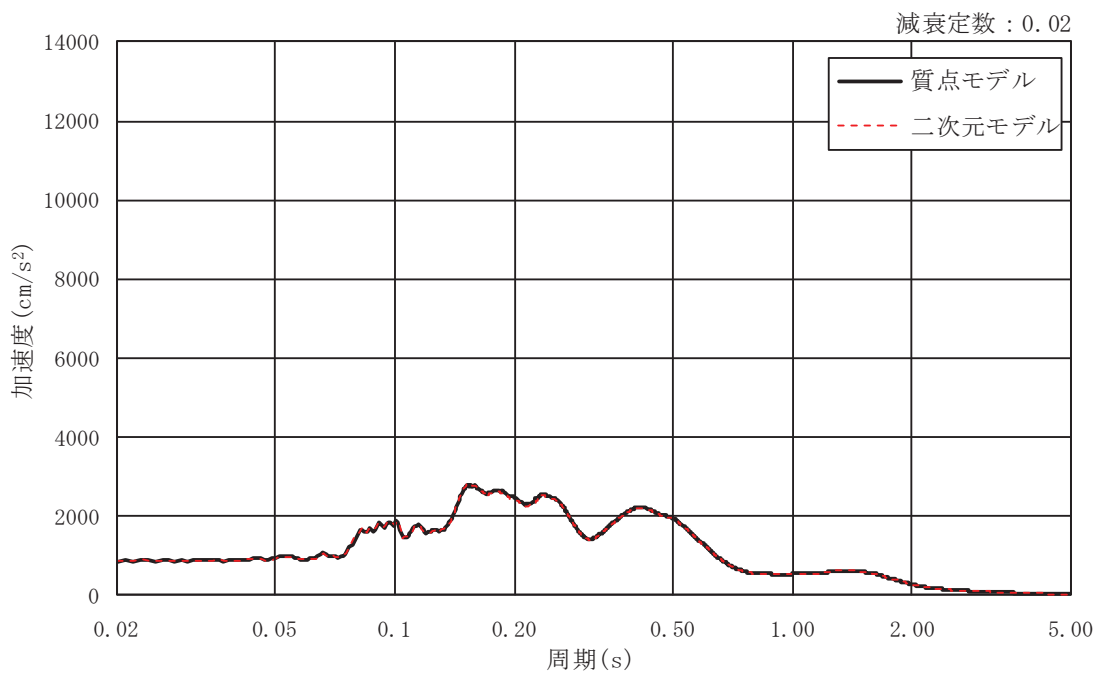


図 3-6 基準地震動 S_s による応答スペクトル ($S_s - F3$, EW 断面)



(a) $h=0.01$



(b) $h=0.02$

図 3-7 基準地震動 S_s による応答スペクトル ($S_s - N1$, EW 断面)

4. 排気筒の地震応答解析及び断面算定結果

排気筒の地震応答解析は、添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」に基づくモデルを用い、前章で出力された排気筒基礎上端（O.P. +15.3m）における入力地震動を用いて評価を行った。

表 4-1～表 4-4 に排気筒の地震応答解析により検定値が最大となる結果を示す。

排気筒の地震応答解析において、質点モデルと連成モデルによる基準地震動 S_s （7波）の評価結果を比較すると、ほぼ同等の結果となった。

上記の結果について、排気筒基礎は排気筒に対して約 50 倍の重量となることから、排気筒の固有振動及びロッキング振動が全体に及ぼす影響はほとんど無いと考えられる。

以上より、排気筒基礎の地震応答解析において排気筒を質点でモデル化した場合についても耐震性に影響が無いことを確認するとともに、排気筒基礎に対して質量が十分に小さい排気筒を質点でモデル化することの妥当性を確認した。

表4-1 第2号機筒身の評価結果

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	質点モデル	連成モデル
161.8	A	φ 3020×10	<u>0.36</u>	<u>0.36</u>
155.5	A'	φ 3020×10	<u>0.32</u>	0.31
149.1	B	φ 3020×10	<u>0.42</u>	<u>0.42</u>
142.0	B'	φ 3020×10	<u>0.50</u>	<u>0.50</u>
134.8	C	φ 3020×10	<u>0.55</u>	<u>0.55</u>
126.8	C'	φ 3020×10	<u>0.52</u>	0.50
118.3	D	φ 3020×10	<u>0.58</u>	0.56
108.8	D'	φ 3020×10	<u>0.64</u>	0.63
98.8	E	φ 3020×10	<u>0.57</u>	0.56
86.4	E'	φ 3020×10	0.50	<u>0.51</u>
74.8	F	φ 3020×10	<u>0.77</u>	0.74
61.2	G	φ 3020×10	<u>0.65</u>	0.64
41.8	H	φ 3020×10	<u>0.49</u>	<u>0.49</u>
24.3	M1	φ 3020×10	<u>0.60</u>	0.59
19.3	M2	φ 3720×10	<u>0.56</u>	<u>0.56</u>
15.3	I	φ 3720×10	<u>0.63</u>	0.62

注記：下線部は検定値が最大となる値を示す。

表4-2 主柱材の評価結果

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	質点モデル	連成モデル
161.8-155.5	A-A'	φ 457.2×7.9	<u>0.31</u>	<u>0.31</u>
155.5-149.1	A' -B	φ 457.2×7.9	<u>0.71</u>	0.70
149.1-142.0	B-B'	φ 457.2×7.9	<u>0.81</u>	0.80
142.0-134.8	B' -C	φ 609.6×9.5	<u>0.87</u>	0.86
134.8-126.8	C-C'	φ 609.6×9.5	<u>0.83</u>	0.82
126.8-118.3	C' -D	φ 711.2×12.7	<u>0.87</u>	0.86
118.3-108.8	D-D'	φ 711.2×12.7	<u>0.85</u>	0.84
108.8- 98.8	D' -E	φ 812.8×16.0	<u>0.88</u>	<u>0.88</u>
98.8- 86.4	E-E'	φ 812.8×16.0	<u>0.90</u>	0.89
86.4- 74.8	E' -F	φ 1000×18.0	<u>0.86</u>	0.85
74.8- 61.2	F - G	φ 1000×18.0	<u>0.89</u>	0.88
61.2- 41.8	G - H	φ 1100×18.0	<u>0.65</u>	<u>0.65</u>
41.8- 28.6	H-H'	φ 1100×20.0	<u>0.75</u>	<u>0.75</u>
28.6- 15.3	H' -I	φ 1100×20.0	<u>0.74</u>	0.73

注記：下線部は検定値が最大となる値を示す。

表4-3 斜材の評価結果

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	質点モデル	連成モデル
161.8-155.5	A-A'	φ 355.6×6.4	<u>0.74</u>	0.73
155.5-149.1	A' -B	φ 355.6×6.4	<u>0.78</u>	0.77
149.1-142.0	B-B'	φ 406.4×6.4	<u>0.75</u>	0.74
142.0-134.8	B' -C	φ 406.4×6.4	<u>0.73</u>	0.72
134.8-126.8	C-C'	φ 457.2×6.4	<u>0.70</u>	0.69
126.8-118.3	C' -D	φ 457.2×6.4	<u>0.65</u>	0.64
118.3-108.8	D-D'	φ 508.0×6.4	<u>0.68</u>	0.65
108.8- 98.8	D' -E	φ 508.0×6.4	<u>0.63</u>	0.61
98.8- 86.4	E-E'	φ 609.6×6.4	<u>0.69</u>	0.65
86.4- 74.8	E' -F	φ 609.6×6.4	<u>0.69</u>	<u>0.69</u>
74.8- 61.2	F - G	φ 711.2×9.5	<u>0.71</u>	0.70
61.2- 41.8	G - H	φ 558.8×9.5	<u>0.74</u>	0.73
41.8- 15.3	H - I	φ 609.6×16.0	<u>0.74</u>	0.73

注記：下線部は検定値が最大となる値を示す。

表4-4 水平材の評価結果

高さ O.P. (m)	区間	使用部材(mm)	質点モデル	連成モデル
161.8	A	φ 318.5×6.4	<u>0.70</u>	0.69
149.1	B	φ 318.5×6.4	<u>0.16</u>	<u>0.16</u>
134.8	C	φ 318.5×6.4	<u>0.67</u>	<u>0.67</u>
118.3	D	φ 318.5×6.4	<u>0.21</u>	0.20
98.8	E	φ 406.4×6.4	<u>0.25</u>	<u>0.25</u>
74.8	F	φ 457.2×6.4	<u>0.49</u>	0.48
61.2	G	φ 457.2×6.4	<u>0.69</u>	0.67
41.8	H	φ 508.0×6.4	<u>0.70</u>	0.69

注記：下線部は検定値が最大となる値を示す。

別紙 5 排気筒の共振風速評価

目次

1. 概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 別紙 5-1
2. 検討方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 別紙 5-1
3. 渦励振による風直交方向荷重に対する検討・・・・・・・・ 別紙 5-2
 - 3.1 鉄塔部・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 別紙 5-2
 - 3.2 筒身部・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 別紙 5-8

1. 概要

本資料は、排気筒の渦励振による風直交方向荷重に対する検討について示す資料である。

2. 検討方針

排気筒のような固有振動数が低く、アスペクト比が大きい（幅や奥行に対して高さが高い）煙突構造物では渦励振（風直交方向の振動）が生じるおそれがある。渦励振に対する検討は「煙突構造設計指針」（（社）日本建築学会，2007年）に準拠して行う。

検討フローを図 2-1 に示す。鉄塔部は個材の渦励振が発生する場合には個材の渦励振による風直交方向荷重に対して個材断面の応力度評価を行う。筒身部に渦励振が発生する場合には、渦励振による風直交方向荷重を算定し、VI-2-7-2-1「(II) 排気筒の耐震計算書」（以下「工認計算」という。）の風荷重との組合せを考慮して排気筒全体の影響評価を行う。

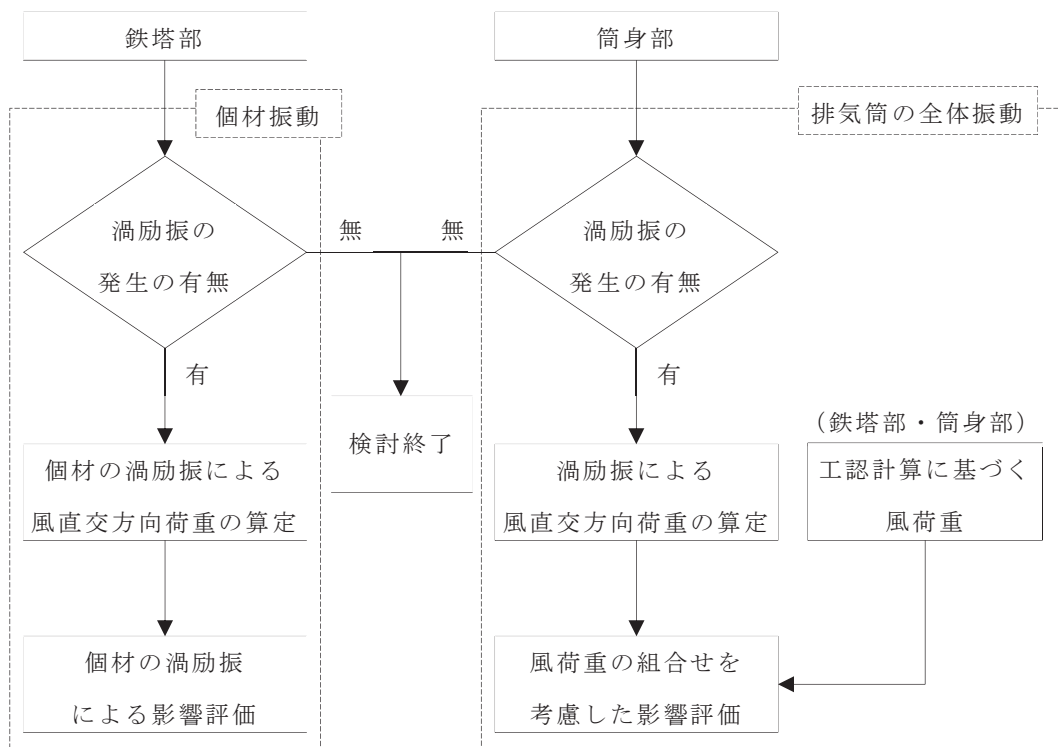


図 2-1 検討フロー

3. 渦励振による風直交方向荷重に対する検討

3.1 鉄塔部

3.1.1 判定方法（個材の渦励振の発生の有無）

個材の渦励振の発生の有無は以下の式にて判定する。以下の式にあてはまる場合については、3.1.2 で定められる渦励振による風直交方向荷重に対して個材の断面検定を行う。

$$U_z / (f_L \cdot D) \geq 0.83 / S_t \quad \text{かつ,} \quad L / D \geq 15$$

ここで、

U_z : 個材の平均高さ Z における設計風速 (m/s)

設計風速 U_z は「煙突構造設計指針」に基づき以下の式により算定する。

$$U_z = U_0 k_{rw} K_D E_z$$

ここで、

U_0 : 基本風速 ($U_0 = 34\text{m/s}$)

k_{rw} : 再現期間換算係数で 1.00 とする。(再現期間 100 年)

K_D : 風向係数で 1.00 とする。

E_z : 建設地の地表面の状況に応じて定める風速の鉛直分布係数 E の高さ Z における値

$$E_z = 1.7 (Z / Z_G)^\alpha \quad (Z > Z_b)$$

Z_b, Z_G, α : 風速の鉛直分布を定めるパラメータ

(当該地の地表面粗度区分 II : $Z_b = 5\text{m}, Z_G = 350\text{m}, \alpha = 0.15$)

f_L : 個材の曲げ振動の一次固有振動数 (Hz)

主柱材は両端固定条件として、斜材及び水平材は保守的に両端ピン条件として算出する。

S_t : ストローハル数 ($S_t = 0.20$)

L : 個材の長さ (m)

D : 円形断面個材の外径 (m)

3.1.2 個材の渦励振による風直交方向荷重

円形断面を持つ個材の渦励振による風直交方向荷重は以下の式により算定する。

$$W_r = (2\pi f_L)^2 \sin(\pi x/L) (M/L) \alpha D$$

$$U_r^* = 5 + 3/S_c$$

$$S_c = 4\pi \zeta_L M / (\rho D^2 L)$$

ここで、

W_r : 個材端部から距離 x における単位長さ風直交方向荷重 (N/m)

U_r^* : 無次元風速

S_c : スクルートン数

α : 係数

円形断面の場合 : $\alpha = 0.26 U_r^* / (0.75 S_c^{1.1} + 0.36 U_r^*)$

f_L : 個材の曲げ振動の一次固有振動数 (Hz)

x : 個材端部からの距離 (m)

M : 個材の全質量 (kg)

L : 個材の長さ (m)

D : 円形断面個材の外径 (m)

ζ_L : 個材の曲げ振動の一次減衰定数 ($\zeta_L = 0.005$ とする)

ρ : 空気密度で 1.22kg/m^3 とする。

3.1.3 個材の曲げモーメント

風直交方向荷重による個材の曲げモーメントは、両端の支持条件に応じて以下の式で算定する。ただし、 $W_{r, \max}$ は $x = L/2$ のときの W_r の値である。

(1) 両端固定の場合

$$\text{中央部} : M_{\max} = W_{r, \max} L^2 / \pi^2 (1 - 2/\pi)$$

$$\text{材 端} : M = -2W_{r, \max} L^2 / \pi^3$$

(2) 両端ピンの場合

$$\text{中央部} : M_{\max} = W_{r, \max} L^2 / \pi^2$$

$$\text{材 端} : M = 0$$

評価は、個材の曲げモーメントにより生じる応力度が短期許容応力度に基づく許容値以下であることを確認する。筒身の許容限界は「容器構造設計指針・同解説」によって求めた短期許容応力度、鉄塔の許容限界は「建築基準法施行令第90条及び関係告示」による短期許容応力度とする。

3.1.4 渦励振共振風速の検討

渦励振の共振風速 U_r は、「煙突構造設計施工指針」((一財)日本建築センター, 1982年)に準拠し, 個材の地盤面からの高さに応じて, 図3-1に示す共振風速の下限値を満たすことを確認する。

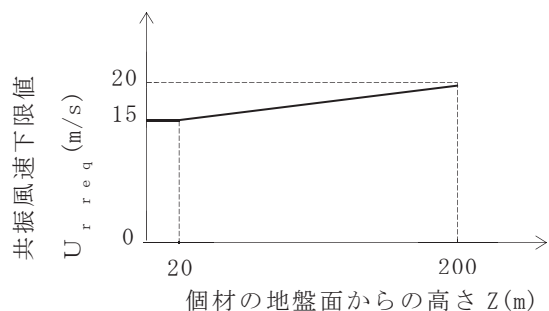


図3-1 個材の共振風速の下限値

3.1.5 検討結果

個材の渦励振の発生有無の判定結果並びに風直交方向荷重による曲げモーメント及び共振風速に対する検討結果を表3-1(1)~(3)に示す。いずれの部材も, 渦励振が発生しないか, もしくは渦励振による風直交方向荷重に対して評価基準値以下であることを確認した。また, 共振風速の下限値も満足している。

表 3-1(1) 主柱材の個材渦励振に対する検討結果

区間	高さ Z (m)	設計 風速 U _z (m/s)	諸元					風直交方向荷重による曲げ応力度の検討						共振風速の検討			
			鋼管 外径 D (m)	部材 長さ L (m)	固有 振動数 f _L (Hz)	U _z /(f _L ・D)	L/D	曲げ モーメント M (kN・m)	断面 係数 Z ^{*1} (cm ³)	曲げ 応力度 σ _b (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f _b (N/mm ²)	応力度比 σ _b /f _b	判定 σ _b /f _b ≤1:OK	共振風速 U _r (m/s)	U _r 下限値 U _{r req} (m/s)	判定 U _r ≥ U _{r req} :OK	
A - A'	143.8	50.6	0.4572	6.316	72.4	1.53	13.9	-	-	-	-	-	-	検討不要	183.9	18.5	OK
A' - B	137.5	50.3	0.4572	6.413	71.3	1.55	14.1	-	-	-	-	-	-	検討不要	181.1	18.3	OK
B - B'	130.7	49.9	0.4572	7.117	57.7	1.90	15.6	-	-	-	-	-	-	検討不要	146.6	18.1	OK
B' - C	123.6	49.5	0.6096	7.214	75.3	1.08	11.9	-	-	-	-	-	-	検討不要	255.0	17.9	OK
C - C'	116.0	49.0	0.6096	8.018	61.4	1.31	13.2	-	-	-	-	-	-	検討不要	207.9	17.7	OK
C' - D	107.8	48.5	0.7112	8.514	63.1	1.09	12.0	-	-	-	-	-	-	検討不要	249.3	17.5	OK
D - D'	98.8	47.9	0.7112	9.526	50.6	1.34	13.4	-	-	-	-	-	-	検討不要	199.9	17.2	OK
D' - E	89.0	47.1	0.8128	10.040	51.5	1.13	12.4	-	-	-	-	-	-	検討不要	232.6	17.0	OK
E - E'	77.8	46.2	0.8128	12.441	33.6	1.70	15.4	-	-	-	-	-	-	検討不要	151.7	16.7	OK
E' - F	65.8	45.0	1.0000	11.654	46.8	0.97	11.7	-	-	-	-	-	-	検討不要	260.0	16.3	OK
F - G	53.2	43.6	1.0000	13.621	34.2	1.28	13.7	-	-	-	-	-	-	検討不要	190.0	16.0	OK
G - H	36.7	41.3	1.1000	19.580	18.3	2.06	17.8	-	-	-	-	-	-	検討不要	111.8	15.5	OK
H - H'	20.4	37.8	1.1000	13.350	39.2	0.88	12.2	-	-	-	-	-	-	検討不要	239.6	15.1	OK
H' - I	7.1	32.3	1.1000	13.350	39.5	0.75	12.2	-	-	-	-	-	-	検討不要	241.4	15.0	OK

注記*1: 腐食代として外面 1mm を控除して算出

$U_z / (f_L \cdot D) \geq 0.83 / S_t$ かつ、 $L / D \geq 15$ の場合について風直交方向荷重による曲げ応力度の検討を行う。

曲げ応力度は次式により算出する。 $\sigma_b = M / Z$

表 3-1(2) 斜材の個材渦励振に対する検討結果

区間	高さ Z (m)	設計 風速 U _z (m/s)	諸元					風直交方向荷重による曲げ応力度の検討						共振風速の検討		
			鋼管 外径 D (m)	部材 長さ L (m)	固有 振動数 f _L (Hz)	U _z /(f _L ・D)	L/D	曲げ モーメント M (kN・m)	断面 係数 Z ^{*1} (cm ³)	曲げ 応力度 σ _b (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f _b (N/mm ²)	応力度比 σ _b /f _b	判定 σ _b /f _b ≤1:OK	共振風速 U _r (m/s)	U _r 下限値 U _{r req} (m/s)	判定 U _r ≥ U _{r req} :OK
A - A'	143.8	50.6	0.3556	8.568	13.5	10.55	24.1	56.6	506	111.9	235.0	0.48	OK	26.7	18.5	OK
A' - B	137.5	50.3	0.3556	8.640	13.3	10.64	24.3	56.0	506	110.7	235.0	0.48	OK	26.3	18.3	OK
B - B'	130.7	49.9	0.4064	9.589	12.3	9.99	23.6	88.6	666	133.1	235.0	0.57	OK	27.8	18.1	OK
B' - C	123.6	49.5	0.4064	9.660	12.2	9.99	23.8	88.0	666	132.2	235.0	0.57	OK	27.5	17.9	OK
C - C'	116.0	49.0	0.4572	10.737	11.1	9.66	23.5	128.5	848	151.6	235.0	0.65	OK	28.2	17.7	OK
C' - D	107.8	48.5	0.4572	11.112	10.3	10.30	24.4	118.9	848	140.3	235.0	0.60	OK	26.2	17.5	OK
D - D'	98.8	47.9	0.5080	12.431	9.2	10.25	24.5	162.9	1050	155.2	235.0	0.67	OK	26.0	17.2	OK
D' - E	89.0	47.1	0.5080	12.822	8.6	10.79	25.3	151.6	1050	144.4	235.0	0.62	OK	24.3	17.0	OK
E - E'	77.8	46.2	0.6096	15.581	7.0	10.83	25.6	255.9	1520	168.4	235.0	0.72	OK	23.7	16.7	OK
E' - F	65.8	45.0	0.6096	14.963	7.6	9.72	24.6	279.1	1520	183.7	235.0	0.79	OK	25.7	16.3	OK
F - G	53.2	43.6	0.7112	17.487	6.5	9.44	24.6	440.0	3230	136.3	235.0	0.58	OK	25.7	16.0	OK
G - H	36.7	41.3	0.5588	11.997	10.9	6.79	21.5	277.1	2550	108.7	235.0	0.47	OK	33.8	15.5	OK
H - I	13.8	35.6	0.6096	15.269	7.2	8.12	25.1	252.8	4030	62.8	325.0	0.20	OK	24.4	15.0	OK

注記*1: 腐食代として外面 1mm を控除して算出

$U_z / (f_L \cdot D) \geq 0.83 / S_t$ かつ、 $L / D \geq 15$ の場合について風直交方向荷重による曲げ応力度の検討を行う。

曲げ応力度は次式により算出する。 $\sigma_b = M / Z$

表 3-1(3) 水平材の個材渦励振に対する検討結果

位置	高さ Z (m)	設計 風速 U _z (m/s)	諸元					風直交方向荷重による曲げ応力度の検討						共振風速の検討		
			鋼管 外径 D (m)	部材 長さ L (m)	固有 振動数 f _L (Hz)	U _z /(f _L ・D)	L/D	曲げ モーメント M (kN・m)	断面 係数 Z ^{*1} (cm ³)	曲げ 応力度 σ _b (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f _b (N/mm ²)	応力度比 σ _b /f _b	判定 σ _b /f _b ≦1:OK	共振風速 U _r (m/s)	U _r 下限値 U _{r req} (m/s)	判定 U _r ≧U _{r req} :OK
A	147.0	50.8	0.3185	7.252	17.2	9.28	22.8	45.9	708	64.9	235.0	0.28	OK	30.4	18.6	OK
B	134.3	50.1	0.3185	6.099	23.8	6.61	19.2	63.7	403	158.1	235.0	0.68	OK	42.1	18.2	OK
C	120.0	49.3	0.3185	6.774	19.9	7.78	21.3	52.6	871	60.4	235.0	0.26	OK	35.2	17.8	OK
D	103.5	48.2	0.3185	7.552	15.5	9.77	23.8	41.7	403	103.5	235.0	0.45	OK	27.4	17.4	OK
E	84.0	46.7	0.4064	8.631	15.2	7.56	21.3	109.5	666	164.5	235.0	0.70	OK	34.3	16.8	OK
F	60.0	44.4	0.4572	10.144	12.4	7.84	22.2	143.9	848	169.7	235.0	0.73	OK	31.5	16.2	OK
G	46.4	42.7	0.4572	11.000	10.6	8.82	24.1	123.9	848	146.2	235.0	0.63	OK	26.9	15.8	OK
H	27.0	39.4	0.5080	12.692	8.8	8.82	25.0	155.1	1050	147.8	235.0	0.63	OK	24.8	15.2	OK

注記*1: 腐食代として外面 1mm を控除して算出

U_z / (f_L・D) ≧ 0.83 / S_t かつ、L / D ≧ 15 の場合について風直交方向荷重による曲げ応力度の検討を行う。

曲げ応力度は次式により算出する。σ_b = M / Z

3.2 筒身部

3.2.1 判定方法（渦励振の発生の有無）

以下の式の条件にあてはまる煙突については、3.2.2により渦励振による風直交方向荷重を考慮する。

$$U_H / (f_L \cdot D_m) \geq 4.2$$

ここで、

U_H : 3.1.1 の設計風速 U_Z において、 Z を H に読み替えてえられる値 (m/s)

H : 煙突の基準高さ (m) ($H = 160\text{m}$)

f_L : 風直交方向振動の一次固有振動数 (Hz)

D_m : 円形断面を有する煙突の高さ $2H/3$ における外径 (m)

3.2.2 渦励振による風直交方向荷重

渦励振による風直交方向荷重は以下の式により算定する。

$$W_r = 0.8 \rho U_r^2 C_r (Z/H) A_F$$

ここで、

W_r : 地表面からの高さ Z における渦励振による風直交方向荷重 (N)

ρ : 空気密度で 1.22kg/m^3 とする。

U_r : 共振風速 (m/s)

円形断面の場合 : $U_r = 5 f_L D_m$

ここで

f_L : 個材の曲げ振動の一次固有振動数 (Hz)

D_m : 円形断面を有する煙突の高さ $2H/3$ における外径 (m)

C_r : 共振時風力係数

円形断面, $6 \leq U_r D_m$ の場合 : $C_r = 0.57 / \zeta_L^{0.5}$

ここで

ζ_L : 風直交方向振動の一次減衰定数 ($\zeta_L = 0.0268$)

Z : 地表面からの高さ (m)

H : 煙突の基準高さ (m)

A_F : 地表面からの高さ Z における風向に直角な面に投影した煙突の投影面積 (m^2)

渦励振による風直交方向荷重は、「建築基準法施行令」の基準風速 ($V_0=30\text{m/s}$) に基づき算定した工認計算の風荷重と組み合わせる。排気筒の設計風速に比べ渦励振の共振風速が大幅に低い場合には組み合わせられる風荷重は過大な値となるが、渦励振の発生領域で基準風速に基づく風荷重が発生すると仮定し、保守的に渦励振による風直交方向荷重と工認計算の風荷重を組み合わせで評価する。

部材応力はVI-2-7-2-1「(II) 排気筒の耐震計算書」の静的応力解析と同一のモデルに風直交方向荷重を入力し算出する。部材応力の組合せを表 3-2 に示す。荷重の入力方向の説明図を図 3-2 に示す。

評価は筒身及び鉄塔の部材に生じる応力が短期許容応力度に基づく許容値以下であることを確認する。筒身の許容限界は「容器構造設計指針・同解説」によって求めた短期許容応力度、鉄塔の許容限界は「建築基準法施行令第 90 条及び関係告示」による短期許容応力度とする。

表 3-2 部材応力の組合せ

外力の状態	ケース名	部材応力の組合せ
風直交方向荷重検討時 (工認計算に基づく風荷重と渦励振による風直交方向荷重の組み合わせ)	I 方向	$G + P_k (I) + P_{k_r} (I)$
	II 方向	$G + P_k (II) + P_{k_r} (II)$
	III 方向	$G + P_k (III) + P_{k_r} (III)$
	IV 方向	$G + P_k (IV) + P_{k_r} (IV)$

注記* : 記号の説明

- G : 固定荷重による部材応力
- $P_k (I)$: I 方向からの風荷重の作用により発生する部材応力
- $P_k (II)$: II 方向からの風荷重の作用により発生する部材応力
- $P_k (III)$: III 方向からの風荷重の作用により発生する部材応力
- $P_k (IV)$: IV 方向からの風荷重の作用により発生する部材応力
- $P_{k_r} (I)$: I 方向の風作用時に生じる風直交方向荷重 (渦励振) により発生する部材応力
- $P_{k_r} (II)$: II 方向の風作用時に生じる風直交方向荷重 (渦励振) により発生する部材応力
- $P_{k_r} (III)$: III 方向の風作用時に生じる風直交方向荷重 (渦励振) により発生する部材応力
- $P_{k_r} (IV)$: IV 方向の風作用時に生じる風直交方向荷重 (渦励振) により発生する部材応力

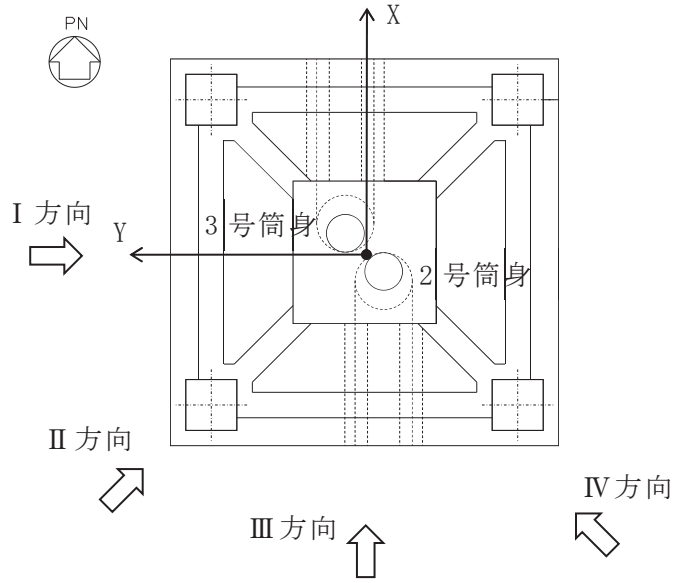


図 3-2 荷重の入力方向の説明図

3.2.3 検討結果

渦励振による風直交方向荷重の検討要否の検討結果を表 3-3 に示す。3.2.1 の条件式にあてはまることから、3.2.2 に定める風直交方向荷重を算定し、荷重の組み合わせを考慮し筒身及び鉄塔部材の断面検定をする。

風直交方向荷重の算定結果を表 3-4 に示す。表 3-5(1)～(5)に評価用部材応力を示す。比較のため弾性設計用地震動 S_d 及び静的地震力(以下「 S_d 地震力」という。)による設計用部材応力を記載している。表 3-6(1)～(5)には断面算定結果を示す。なお、評価結果を記載する検討ケースは、軸力及び曲げモーメントによる断面検定において、応力度比が最大となるケースとした。

以上の検討結果より、一部の部材は風直交方向荷重検討時の設計用部材応力が S_d 地震力検討時の設計用部材応力を上回るが、いずれの部材も評価基準値以下であることを確認した。

表 3-3 渦励振による風直交方向荷重の検討要否

項目	記号	単位	数値
設計風速	U_H	m/s	51.5
一次固有振動数	f_L	Hz	0.851
煙突の高さ $2H/3$ における外径	D_m	m	3.020
条件式 ($U_H / (f_L \cdot D_m) \geq 4.2$: 検討要)	—	—	20.1
判定	—	—	検討必要

表 3-4 筒身部に作用する渦励振による風直交方向荷重

標高 O.P. (m)	位置	地上高さ Z (m)	風直交方向 荷重 W_r (kN)
174.8	TOP	160.0	11.2
161.8	A	147.0	15.2
155.5	A'	140.7	9.6
149.1	B	134.3	9.8
142.0	B'	127.2	9.8
134.8	C	120.0	9.8
126.8	C'	112.0	9.9
118.3	D	103.5	10.0
108.8	D'	94.0	9.9
98.8	E	84.0	10.1
86.4	E'	71.6	9.2
74.8	F	60.0	8.1
61.2	G	46.4	8.2
41.8	H	27.0	6.7
15.3	I	0.5	0.1

注記* : 1 筒身あたりの荷重を示す。

表 3-5(1) 第 2 号機筒身の評価用部材応力

標高 O. P. (m)	位置	風直交方向荷重検討時		S d 地震力検討時	
		軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)	軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)
161.8	A	152.8	736.3	378.4	2285.7
155.5	A'	213.0	899.9	576.3	1932.1
149.1	B	276.8	2232.6	726.7	2611.9
142.0	B'	344.5	<u>3327.2</u>	870.7	3239.9
134.8	C	491.3	4028.1	609.3	4428.6
126.8	C'	569.4	4329.6	706.0	4451.4
118.3	D	654.5	<u>4105.6</u>	1655.7	3709.0
108.8	D'	746.8	3199.1	1859.2	3904.4
98.8	E	837.7	1509.3	2047.3	2961.2
86.4	E'	951.3	1642.8	2220.3	1954.4
74.8	F	1075.4	5596.4	1333.5	6306.6
61.2	G	1231.5	2046.1	2736.4	3209.3
41.8	H	1448.9	782.5	3044.1	1323.5
24.3	M1	1448.9	1376.6	2999.8	2215.1
19.3	M2	1448.9	1978.3	2999.8	3055.1
15.3	I	1448.9	2459.6	2999.8	3784.6

注記* : 表中の下線箇所は S d 地震力検討時の設計用部材応力を上回る箇所を示す。

表 3-5(2) 第 3 号機筒身の評価用部材応力

標高 O. P. (m)	位置	風直交方向荷重検討時		S d 地震力検討時	
		軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)	軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)
161.8	A	152.8	736.3	402.8	2316.1
155.5	A'	213.0	899.9	584.9	1944.3
149.1	B	276.8	2232.6	681.3	2619.1
142.0	B'	344.5	3327.2	427.1	3595.8
134.8	C	491.3	4028.1	609.3	4428.6
126.8	C'	569.4	4329.6	706.0	4451.4
118.3	D	654.5	<u>4105.6</u>	1566.0	3715.6
108.8	D'	746.8	3199.1	1762.2	3888.3
98.8	E	837.7	1509.3	2068.6	2918.0
86.4	E'	951.3	1642.8	2236.1	2024.1
74.8	F	1075.4	5596.4	1333.5	6306.6
61.2	G	1231.5	2046.1	2736.4	3209.3
41.8	H	1448.9	782.5	3180.9	1268.6
24.3	M1	1448.9	1376.6	3165.3	2115.3
19.3	M2	1448.9	1978.3	3165.3	2919.5
15.3	I	1448.9	2459.6	3165.3	3564.1

注記* : 表中の下線箇所は S d 地震力検討時の設計用部材応力を上回る箇所を示す。

表 3-5(3) 主柱材の評価用部材応力

標高 O. P. (m)	区間	風直交方向荷重検討時		S d 地震力検討時	
		軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)	軸力 N (kN)	曲げ モーメント M (kN・m)
161.8 - 155.5	A - A'	35.6	13.5	108.9	43.6
155.5 - 149.1	A' - B	664.6	16.1	1235.7	35.4
149.1 - 142.0	B - B'	708.1	15.9	1335.0	42.4
142.0 - 134.8	B' - C	1423.2	60.1	2798.4	125.9
134.8 - 126.8	C - C'	1578.4	94.8	3070.5	167.9
126.8 - 118.3	C' - D	2416.8	95.9	4749.6	184.1
118.3 - 108.8	D - D'	2510.1	95.6	4863.6	183.7
108.8 - 98.8	D' - E	3520.6	167.5	6922.0	328.7
98.8 - 86.4	E - E'	3686.7	202.7	7123.4	403.1
86.4 - 74.8	E' - F	5017.4	230.8	9618.3	462.7
74.8 - 61.2	F - G	5256.5	230.1	9910.6	461.4
61.2 - 41.8	G - H	6383.8	63.8	11440.3	90.3
41.8 - 28.6	H - H'	7327.4	369.9	12982.8	613.6
28.6 - 15.3	H' - I	7329.5	498.2	12981.5	613.6

表 3-5(4) 斜材の評価用部材応力

標高 O.P. (m)	区間	風直交方向荷重検討時		S d 地震力検討時	
		軸力	曲げ モーメント	軸力	曲げ モーメント
		N (kN)	M (kN・m)	N (kN)	M (kN・m)
161.8 - 155.5	A - A'	248.8	0.0	530.6	0.0
155.5 - 149.1	A' - B	232.8	0.0	558.7	0.0
149.1 - 142.0	B - B'	239.1	0.0	634.3	0.0
142.0 - 134.8	B' - C	247.0	0.0	637.3	0.0
134.8 - 126.8	C - C'	334.8	0.0	830.0	0.0
126.8 - 118.3	C' - D	387.6	0.0	853.4	0.0
118.3 - 108.8	D - D'	463.8	0.0	966.0	0.0
108.8 - 98.8	D' - E	470.9	0.0	859.7	0.0
98.8 - 86.4	E - E'	627.8	0.0	1079.3	0.0
86.4 - 74.8	E' - F	601.1	0.0	1010.7	0.0
74.8 - 61.2	F - G	1035.8	0.0	1793.3	0.0
61.2 - 41.8	G - H	1318.0	7.2	2094.7	8.0
41.8 - 15.3	H - I	2078.5	20.3	3293.6	32.3

表 3-5(5) 水平材の評価用部材応力

標高 O.P. (m)	位置	風直交方向荷重検討時		S d 地震力検討時	
		軸力	曲げ モーメント	軸力	曲げ モーメント
		N (kN)	M (kN・m)	N (kN)	M (kN・m)
161.8	A	302.1	14.9	558.7	23.7
149.1	B	33.2	1.1	54.6	5.9
134.8	C	72.0	1.9	272.6	72.1
118.3	D	64.7	0.8	122.4	2.8
98.8	E	81.1	2.0	209.4	2.4
74.8	F	388.3	<u>3.7</u>	493.3	2.9
61.2	G	548.0	7.0	922.1	9.8
41.8	H	455.2	1.8	764.6	2.6

注記* : 表中の下線箇所は S d 地震力検討時の設計用部材応力を上回る箇所を示す。

表 3-6(1) 風直交方向荷重検討時における第 2 号機筒身の断面算定表 (SMA400AP)

高さ O.P. (m)	位置	評価用部材応力			使用部材			許容圧縮 応力度 $c f_{cr}$ (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 $b f_{cr}$ (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{c f_{cr}} + \frac{\sigma_b}{b f_{cr}}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討ケース	寸法 (mm)	断面積 A * (×10 ² mm ²)	断面係数 Z * (×10 ³ mm ³)					
161.8	A	152.8	736.3	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	2.1	13.0	0.09
155.5	A'	213.0	899.9	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	2.9	15.9	0.11
149.1	B	276.8	2232.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	3.7	39.4	0.24
142.0	B'	344.5	3327.2	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	4.6	58.7	0.35
134.8	C	491.3	4028.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	6.5	71.1	0.43
126.8	C'	569.4	4329.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	7.6	76.4	0.47
118.3	D	654.5	4105.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	8.7	72.5	0.45
108.8	D'	746.8	3199.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	9.9	56.5	0.37
98.8	E	837.7	1509.3	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	11.1	26.7	0.22
86.4	E'	951.3	1642.8	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	12.6	29.0	0.24
74.8	F	1075.4	5596.4	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	14.3	98.8	0.63
61.2	G	1231.5	2046.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	16.3	36.1	0.30
41.8	H	1448.9	782.5	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	19.2	13.9	0.20
24.3	M1	1448.9	1376.6	IV 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	19.2	24.3	0.25
19.3	M2	1448.9	1978.3	IV 方向	φ 3720×10	932.4	86200	145.3	165.3	15.6	23.0	0.25
15.3	I	1448.9	2459.6	IV 方向	φ 3720×10	932.4	86200	145.3	165.3	15.6	28.6	0.29

注記* : 使用板厚より腐食代 (外側 1mm, 内側 1mm) を控除して算出

表 3-6(2) 風直交方向荷重検討時における第 3 号機筒身の断面算定表 (SMA400AP)

高さ O.P. (m)	位置	評価用部材応力			使用部材			許容圧縮 応力度 $c f_{cr}$ (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 $b f_{cr}$ (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{c f_{cr}} + \frac{\sigma_b}{b f_{cr}}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討ケース	寸法 (mm)	断面積 A * (×10 ² mm ²)	断面係数 Z * (×10 ³ mm ³)					
161.8	A	152.8	736.3	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	2.1	13.0	0.09
155.5	A'	213.0	899.9	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	2.9	15.9	0.11
149.1	B	276.8	2232.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	3.7	39.4	0.24
142.0	B'	344.5	3327.2	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	4.6	58.7	0.35
134.8	C	491.3	4028.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	6.5	71.1	0.43
126.8	C'	569.4	4329.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	7.6	76.4	0.47
118.3	D	654.5	4105.6	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	8.7	72.5	0.45
108.8	D'	746.8	3199.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	9.9	56.5	0.37
98.8	E	837.7	1509.3	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	11.1	26.7	0.22
86.4	E'	951.3	1642.8	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	12.6	29.0	0.24
74.8	F	1075.4	5596.4	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	14.3	98.8	0.63
61.2	G	1231.5	2046.1	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	16.3	36.1	0.30
41.8	H	1448.9	782.5	I 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	19.2	13.9	0.20
24.3	M1	1448.9	1376.6	IV 方向	φ 3020×10	756.4	56700	166.9	182.5	19.2	24.3	0.25
19.3	M2	1448.9	1978.3	IV 方向	φ 3720×10	932.4	86200	145.3	165.3	15.6	23.0	0.25
15.3	I	1448.9	2459.6	IV 方向	φ 3720×10	932.4	86200	145.3	165.3	15.6	28.6	0.29

注記* : 使用板厚より腐食代 (外側 1mm, 内側 1mm) を控除して算出

表 3-6(3) 風直交方向荷重検討時における主柱材の断面算定表 (STK400) (1/2)

高さ O.P. (m)	区間	評価用部材応力			使用部材				l_k (mm)	λ	許容圧縮 応力度 f_c (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f_b (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積A* (×10 ² mm ²)	断面係数Z* (×10 ³ mm ³)	i (mm)							
161.8- 155.5	A -A'	35.6	13.5	II方向	φ457.2 ×7.9	97.17	1070	158	6316	40.0	213.4	235.0	3.7	12.7	0.08
155.5- 149.1	A' -B	664.6	16.1	I方向	φ457.2 ×7.9	155.6	1700	160	6413	40.1	213.4	235.0	42.8	9.5	0.25
149.1- 142.0	B -B'	708.1	15.9	I方向	φ457.2 ×7.9	151.6	1660	160	7117	44.5	208.6	235.0	46.8	9.6	0.27
142.0- 134.8	B' -C	1423.2	60.1	I方向	φ609.6 ×9.5	291.3	4260	215	7214	33.6	219.6	235.0	48.9	14.2	0.29
134.8- 126.8	C -C'	1578.4	94.8	I方向	φ609.6 ×9.5	345.9	5060	216	8018	37.2	216.1	235.0	45.7	18.8	0.30
126.8- 118.3	C' -D	2416.8	95.9	I方向	φ711.2 ×12.7	433.3	7240	250	8514	34.1	219.1	235.0	55.8	13.3	0.32
118.3- 108.8	D -D'	2510.1	95.6	I方向	φ711.2 ×12.7	451.2	7520	251	9526	38.0	215.5	235.0	55.7	12.8	0.32
108.8- 98.8	D' -E	3520.6	167.5	I方向	φ812.8 ×16.0	575.6	11000	284	10040	35.4	218.1	235.0	61.2	15.3	0.35

表 3-6(3) 風直交方向荷重検討時における支柱材の断面算定表 (STK400) (2/2)

高さ O.P. (m)	区間	評価用部材応力			使用部材				ℓ_k (mm)	λ	許容圧縮 応力度 f_c (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f_b (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積A* (×10 ² mm ²)	断面係数Z* (×10 ³ mm ³)	i (mm)							
98.8- 86.4	E-E'	3686.7	202.7	I方向	φ812.8 ×16.0	595.6	11400	285	12441	43.7	209.7	235.0	61.9	17.8	0.38
86.4- 74.8	E'-F	5017.4	230.8	II方向	φ1000 ×18.0	650.5	15500	348	11654	33.5	219.7	235.0	77.2	14.9	0.42
74.8- 61.2	F-G	5256.5	230.1	II方向	φ1000 ×18.0	650.5	15500	348	13621	39.2	214.3	235.0	80.9	14.9	0.45
61.2- 41.8	G-H	6383.8	63.8	II方向	φ1100 ×18.0	716.5	18900	384	19580	51.0	201.1	235.0	89.1	3.4	0.46
41.8- 28.6	H-H'	7327.4	369.9	I方向	φ1100 ×20.0	836.0	21900	384	13350	34.8	218.4	235.0	87.7	16.9	0.48
28.6- 15.3	H'-I	7329.5	498.2	I方向	φ1100 ×20.0	1020	26600	386	13350	34.6	218.7	235.0	71.9	18.8	0.41

注記* : 補強材の断面性能を含み、使用板厚より腐食代 (外側 1mm) を控除して算出

記号の説明

i : 断面二次半径

ℓ_k : 座屈長さ

λ : 細長比 (ℓ_k / i)

表 3-6(4) 風直交方向荷重検討時における斜材の断面算定表 (STK400) (1/2)

高さ O.P. (m)	区間	評価用部材応力			使用部材				ϕ_k (mm)	λ	許容圧縮 応力度 f_c (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f_b (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積 A* ¹ (×10 ² mm ²)	断面係数 Z* ¹ (×10 ³ mm ³)	i (mm)							
161.8- 155.5	A -A'	248.8	0.0	I 方向	φ 355.6 ×6.4	59.07	506	123	8568	69.7	175.8	235.0	42.2	0.0	0.25
155.5- 149.1	A' - B	232.8	0.0	I 方向	φ 355.6 ×6.4	59.07	506	123	8640	70.3	174.9	235.0	39.5	0.0	0.23
149.1- 142.0	B -B'	239.1	0.0	II 方向	φ 406.4 ×6.4	67.68	666	141	9589	68.1	178.0	235.0	35.4	0.0	0.20
142.0- 134.8	B' - C	247.0	0.0	I 方向	φ 406.4 ×6.4	67.68	666	141	9660	68.6	177.4	235.0	36.5	0.0	0.21
134.8- 126.8	C -C'	334.8	0.0	I 方向	φ 457.2 ×6.4	76.30	848	159	10737	67.6	178.8	235.0	43.9	0.0	0.25
126.8- 118.3	C' - D	387.6	0.0	I 方向	φ 457.2 ×6.4	76.30	848	159	11112	69.9	175.5	235.0	50.8	0.0	0.29
118.3- 108.8	D -D'	463.8	0.0	I 方向	φ 508.0 ×6.4	84.92	1050	176	12431	70.7	174.3	235.0	54.7	0.0	0.32
108.8- 98.8	D' - E	470.9	0.0	I 方向	φ 508.0 ×6.4	84.92	1050	176	12822	72.9	171.0	235.0	55.5	0.0	0.33

表 3-6(4) 風直交方向荷重検討時における斜材の断面算定表 (STK400) (2/2)

高さ 0.P. (m)	区間	評価用部材応力			使用部材				ℓ_k (mm)	λ	許容圧縮 応力度 f_c (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f_b (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積 A* ¹ (×10 ² mm ²)	断面係数 Z* ¹ (×10 ³ mm ³)	i (mm)							
98.8- 86.4	E - E'	627.8	0.0	I 方向	φ 609.6 ×6.4	102.1	1520	212	15581	73.5	170.1	235.0	61.5	0.0	0.37
86.4- 74.8	E' - F	601.1	0.0	I 方向	φ 609.6 ×6.4	102.1	1520	212	14963	70.6	174.4	235.0	58.9	0.0	0.34
74.8- 61.2	F - G	1035.8	0.0	I 方向	φ 711.2 ×9.5	187.1	3230	247	17487	70.8	174.3	235.0	55.4	0.0	0.32
61.2- 41.8	G - H	1318.0	7.2	II 方向	φ 558.8 ×9.5	190.6	2550	195	11997	61.6	187.3	235.0	69.2	2.9	0.39
41.8- 15.3	H - I	2078.5	20.3	I 方向	φ 609.6 ×16.0* ²	279.2	4030	209	15269	73.1	208.2	325.0	74.5	5.1	0.38

注記*1: 補強材の断面性能を含み、使用板厚より腐食代 (外側 1mm) を控除して算出

*2: 材質は STK490 を使用している

記号の説明

i : 断面二次半径

ℓ_k : 座屈長さ

λ : 細長比 (ℓ_k / i)

表 3-6(5) 風直交方向荷重検討時における水平材の断面算定表 (STK400) (1/2)

高さ O.P. (m)	位置	評価用部材応力			使用部材				ℓ_k (mm)	λ	許容圧縮 応力度 f_c (N/mm ²)	許容曲げ 応力度 f_b (N/mm ²)	圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	曲げ 応力度 σ_b (N/mm ²)	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積 A* ($\times 10^2$ mm ²)	断面係数 Z* ($\times 10^3$ mm ³)	i (mm)							
161.8	A	302.1	14.9	I 方向	$\phi 318.5$ $\times 6.4$	93.80	708	112	7252	64.8	182.8	235.0	32.3	21.1	0.27
149.1	B	33.2	1.1	I 方向	$\phi 318.5$ $\times 6.4$	52.77	403	110	6099	55.5	195.4	235.0	6.3	2.8	0.05
134.8	C	72.0	1.9	I 方向	$\phi 318.5$ $\times 6.4$	117.4	871	113	6774	60.0	189.6	235.0	6.2	2.2	0.05
118.3	D	64.7	0.8	I 方向	$\phi 318.5$ $\times 6.4$	52.77	403	110	7552	68.7	177.3	235.0	12.3	2.0	0.08
98.8	E	81.1	2.0	II 方向	$\phi 406.4$ $\times 6.4$	67.68	666	141	8631	61.3	187.8	235.0	12.0	3.1	0.08
74.8	F	388.3	3.7	I 方向	$\phi 457.2$ $\times 6.4$	76.30	848	159	10144	63.8	184.3	235.0	50.9	4.4	0.30

表 3-6(5) 風直交方向荷重検討時における水平材の断面算定表 (STK400) (2/2)

高さ O.P. (m)	位置	評価用部材応力			使用部材				ℓ_k (mm)	λ	許容圧縮	許容曲げ	圧縮	曲げ	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$
		N (kN)	M (kN・m)	検討 ケース	寸法 (mm)	断面積 A* ($\times 10^2 \text{mm}^2$)	断面係数 Z* ($\times 10^3 \text{mm}^3$)	i (mm)			応力度 f_c (N/mm ²)	応力度 f_b (N/mm ²)	応力度 σ_c (N/mm ²)	応力度 σ_b (N/mm ²)	
61.2	G	548.0	7.0	I 方向	$\phi 457.2$ $\times 6.4$	76.30	848	159	11000	69.2	176.5	235.0	71.9	8.3	0.45
41.8	H	455.2	1.8	I 方向	$\phi 508.0$ $\times 6.4$	84.92	1050	176	12692	72.2	172.0	235.0	53.7	1.8	0.32

注記* : 補強材の断面性能を含み, 使用板厚より腐食代 (外側 1mm) を控除して算出

記号の説明

i : 断面二次半径

ℓ_k : 座屈長さ

λ : 細長比 (ℓ_k / i)

別紙 6 排気筒の接合部の耐震性について

目次

1. 概要	別紙 6-1
2. 検討方針	別紙 6-1
2.1 主柱材	別紙 6-8
2.2 斜材及び水平材	別紙 6-9
3. 検討条件	別紙 6-12
4. 検討結果	別紙 6-15
4.1 検討用応力	別紙 6-15
4.2 検討結果	別紙 6-18

1. 概要

VI-2-7-2-1「(Ⅱ) 排気筒の耐震計算書」においては、排気筒を構成する筒身及び鉄塔の断面算定結果を示している。

本資料では、排気筒を構成する部材のうち、鉄塔について接合部の耐震性について確認した結果を示す。

2. 検討方針

鉄塔の支柱材、斜材、及び水平材について、地震時において接合部が破断しないことを確認する。

検討は、各部材の端部及び接合部の破断耐力が、VI-2-7-2-1「(Ⅱ) 排気筒の耐震計算書」で算定した S_s 地震力による応力を上回っていることを確認する。

鉄塔の接合形式は以下のとおりとなっている。

- ・支柱材 : リブ溶接継手
- ・斜材 : 十字継手
- ・水平材 : 十字継手

各部材の接合部の位置及び詳細図を図 2-1～図 2-4 に示す。また、リブ溶接継手及び十字継手の概要を図 2-5 に示す。

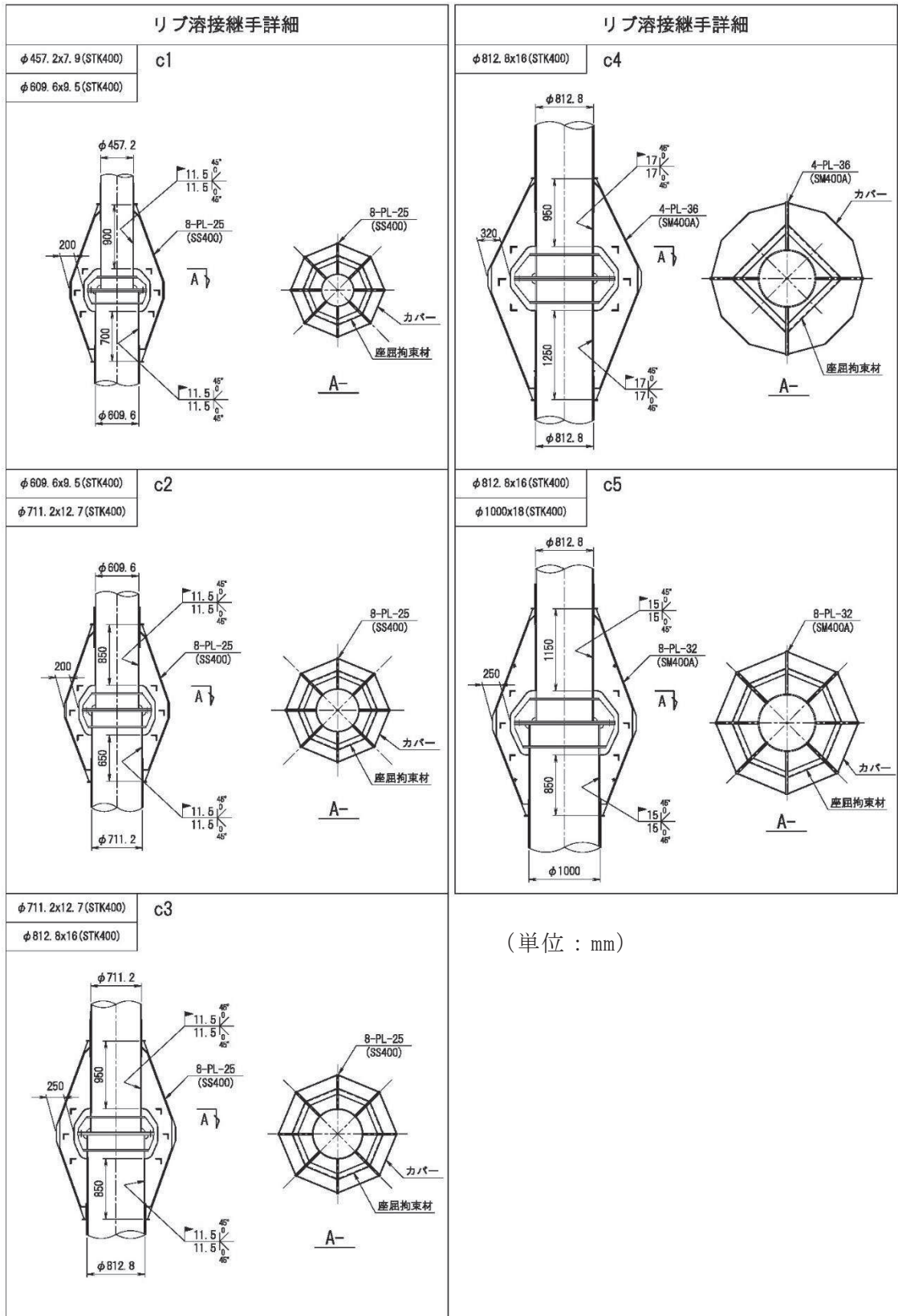


図 2-2 主柱材の接合部詳細

十字継手詳細		継手 板厚	スプライス 板厚	使用 ボルト径	本数
φ568.8x9.5(STK400)	b5	18 (SS400)	12 (SS400)	M22 (S10T)	48
φ609.4x6.4(STK400)	b6	16 (SS400)	10 (SS400)	M22 (S10T)	64
φ609.6x16.0(STK490)	b7	19 (SS400)	15 (SS400)	M22 (S10T)	72
φ711.2x9.5(STK400)	b8	18 (SS400)	12 (SS400)	M22 (S10T)	72

(単位：mm)

図 2-3(2) 斜材の接合部詳細

十字継手詳細		継手 板厚	スプライス 板厚	使用 ボルト径	本数
φ318.5x6.4 (STK400)	a1	10 (SS400)	9 (SS400)	M22 (S10T)	32
φ406.4x6.4 (STK400)	a2	11 (SS400)	10 (SS400)	M22 (S10T)	32
φ457.2x6.4 (STK400)	a3	12 (SS400)	10 (SS400)	M22 (S10T)	32
φ457.2x6.4 (STK400)	a4	18 (SS400)	10 (SS400)	M22 (S10T)	32
φ508.0x6.4 (STK400)	a5	16 (SS400)	10 (SS400)	M22 (S10T)	40

(単位 : mm)

図 2-4 水平材の接合部詳細

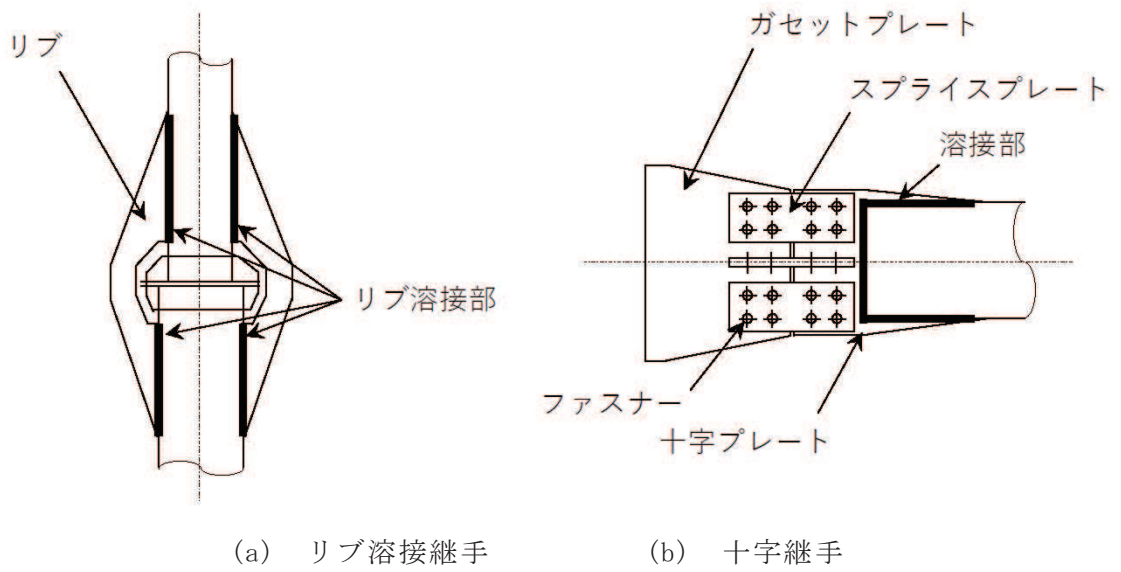


図 2-5 継手概要図

以下に各部位の検討方針を示す。

なお、検討に当たっては、「鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一 ((社) 日本建築学会, 2005 年)」及び「2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書 (国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所)」に準拠して算定する。

2.1 主柱材

フランジ継手の補強について、接合しているリブ溶接部に生じる検討用応力が、破断耐力以下であることを確認する。

検討用応力 N' は以下により算定する。

$$N' = \left(\frac{N}{A} + \frac{M}{Z} \right) \times A$$

ここで、

- N : 評価用応力（主柱材に発生する軸力の最大値）(kN)
 A : 主柱材の断面積 (mm²)
 M : 評価用応力（主柱材に発生する曲げモーメントの最大値）
(kN・m)
 Z : 主柱材の断面係数 (mm³)

継手位置の破断耐力 P_U は、以下により算定する。

$$P_U = \text{Min}(P_{U1}, P_{U2})$$

ここで、

- P_{U1} : 鋼管本体の破断耐力で以下により算定する。
$$P_{U1} = r \sigma_U \times A_{r1}$$
 $r \sigma_U$: 主柱材本体の破断強度 (N/mm²)
 A_{r1} : 主柱材本体の断面積 (mm²)
 P_{U2} : リブ溶接部の破断耐力で以下により算定する。
$$P_{U2} = a \sigma_U / \sqrt{3} \times A_{r2}$$
 $a \sigma_U$: リブ溶接部の破断強度 (N/mm²)
 A_{r2} : リブ溶接部の有効断面積 (mm²) で以下により算定する。
$$A_{r2} = T e \times l \times n_w$$
 $T e$: 有効開先深さで部分溶け込み溶接として、
実際の開先深さ (D) から 3mm 減じて算定する (mm)
 l : 有効溶接長さ (mm)
 n_w : 溶接線数 (本)

2.2 斜材及び水平材

十字継手について、接合部の部材端部（十字プレート、スプラインプレート）、接合ファスナー、ファスナーのはしあき部分及び溶接部に対して、破断形式に応じた破断耐力を算定し、部材に生じる応力が破断耐力以下であることを確認する。

以下に示す部材端部及び接合部の破断形式(1)～(5)の各々の場合について、破断耐力 $A_j \cdot \sigma_u$ を算定し、その最小の値を接合部の破断耐力とする。

(1) 部材端部で破断する場合

$$A_j \cdot \sigma_U = A_1 \cdot {}_b \sigma_U$$

$$A_1 = A_g - A_d$$

ここで、

${}_b \sigma_U$: 部材端部の破断応力度 (N/mm²)

A_g : 部材端部の断面積 (mm²)

A_d : 部材端部の欠損断面積 (mm²)

$A_j \cdot \sigma_U$: 部材端部の破断耐力 (N)

(2) 部材の接合ファスナーで破断する場合

$$A_j \cdot \sigma_U = 0.75 \times A_2 \cdot {}_f \sigma_U$$

$$A_2 = n \cdot m \cdot {}_f A$$

ここで、

${}_f \sigma_U$: 接合ファスナーの破断応力度 (N/mm²)

n : ファスナーの数

m : ファスナーがせん断を受ける面の数

${}_f A$: ファスナー1つの断面積 (mm²)

ただし、ねじ部がせん断にかかる時は、

$${}_f A = 0.75 \cdot \pi \cdot (d/2)^2$$

d : ファスナーの呼び径 (mm)

$A_j \cdot \sigma_U$: 接合ファスナーの破断耐力 (N)

(3) ファスナーのはしあき部分で破断する場合

a. 十字プレートの場合

$$A_j \cdot \sigma_U = {}_1 A_3 \cdot {}_b \sigma_U$$
$${}_1 A_3 = n \cdot {}_b e \cdot {}_b t$$

ここで,

- ${}_b \sigma_U$: 十字プレートの破断応力度 (N/mm²)
 ${}_b e$: 十字プレートのはしあき距離 (mm)
 ${}_b t$: 十字プレートのファスナー接合部での板厚 (mm)
 n : ファスナーの数
 $A_j \cdot \sigma_U$: 十字プレートのはしあき部分の破断耐力 (N)

b. スプライスプレート

$$A_j \cdot \sigma_U = {}_2 A_3 \cdot {}_s \sigma_U$$
$${}_2 A_3 = n \cdot {}_s e \cdot {}_s t$$

ここで,

- ${}_s \sigma_U$: スプライスプレートの破断応力度 (N/mm²)
 ${}_s e$: スプライスプレートのはしあき距離 (mm)
 ${}_s t$: スプライスプレートのファスナー接合部での板厚 (mm)
 n : ファスナーの数
 $A_j \cdot \sigma_U$: スプライスプレートのはしあき部分の破断耐力 (N)

c. ガセットプレート端部の場合

$$A_j \cdot \sigma_U = {}_3 A_3 \cdot {}_g \sigma_U$$
$${}_3 A_3 = n \cdot {}_g e \cdot {}_g t$$

ここで,

- ${}_g \sigma_U$: ガセットプレートの破断応力度 (N/mm²)
 ${}_g e$: ガセットプレートのはしあき距離 (mm)
 ${}_g t$: ガセットプレートのファスナー接合部での板厚 (mm)
 n : ファスナーの数
 $A_j \cdot \sigma_U$: ガセットプレートのはしあき部分の破断耐力 (N)

(4) ガセットプレートの破断による場合

$$A_j \cdot \sigma_U = A_4 \cdot \sigma_U$$

$$A_4 = (2/\sqrt{3} \cdot \ell_1 + b) \cdot t - A_d$$

ここで、

σ_U : ガセットプレートの破断応力度 (N/mm²)

ℓ_1 : 応力方向の両端ボルト間の距離 (mm)

b : 応力直交方向の両端ボルト間の距離 (mm)

t : ガセットプレートの板厚 (mm)

A_d : ガセットプレートのファスナー端部における欠損断面積 (mm²)

$A_j \cdot \sigma_U$: ガセットプレートの破断耐力 (N)

(5) 溶接部で破断する場合

接合部はすみ肉溶接であるため、次式より算出する。

$$A_j \cdot \sigma_U = 1/\sqrt{3} \cdot A_5 \cdot \sigma_U$$

$$A_5 = 0.7 \cdot S \cdot \ell_e \cdot n_w$$

ここで、

σ_U : 接合される母材の破断応力度 (N/mm²)

ℓ_e : すみ肉溶接の有効長さ (mm)

ただし、 $\ell_e = \ell - 2S$ とする。

ℓ : 1つの連続した隅肉溶接の長さ (mm)

S : すみ溶接のサイズ (mm)

n_w : 溶接線数 (本)

$A_j \cdot \sigma_U$: 溶接部の破断耐力 (N)

3. 検討条件

各部材の接合部検討用の諸元を表 3-1～表 3-3 に示す。

表 3-1 接合部検討用諸元（リブ溶接継手）

符号		主柱材B-B'	主柱材C-C'	主柱材D-D'	主柱材D'-E	主柱材E-E'
		リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手
		c1	c2	c3	c4	c5
使用部材	外径(mm)	φ 457.2	φ 609.6	φ 711.2	φ 812.8	φ 812.8
	板厚(mm)	7.9	9.5	12.7	16	16
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
A	$\times 10^2 \text{mm}^2$	151.6	345.9	451.2	575.6	595.6
Z	$\times 10^3 \text{mm}^3$	1660	5060	7520	11000	11400
リブプレート	幅(mm)	200	200	250	320	250
	板厚(mm)	25	25	25	36	32
	材質	SS400	SS400	SS400	SM400A	SM400A
	枚数	8	8	8	4	8
σ_u	N/mm^2	400	400	400	400	400

記号の説明

A : 断面積

Z : 断面係数

σ_u : 接合部の破断応力度（鋼材の引張強さ）

表 3-2 接合部検討用諸元（十字継手：斜材）

符号		斜材A-A'	斜材A'-B	斜材B-B'	斜材B'-C	斜材C-C'	斜材C'-D	斜材D-D'
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b1	b1	b2	b2	b3	b3	b4
使用部材	外径(mm)	φ 355.6	φ 355.6	φ 406.4	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
h	mm	440	440	440	440	490	490	540
t	mm	10	10	11	11	12	12	14
A _g	mm ²	8700	8700	9559	9559	11616	11616	14924
r	列	2	2	2	2	2	2	2
m	面	2	2	2	2	2	2	2
d ₀	mm	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
b _s	mm	150	150	150	150	170	170	200
t _s	mm	9	9	10	10	10	10	10
σ _u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
f σ _u	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

符号		斜材D'-E	斜材E-E'	斜材E'-F	斜材F-G	斜材G-H	斜材H-I
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b4	b6	b6	b8	b5	b7
使用部材	外径(mm)	φ 508.0	φ 609.6	φ 609.6	φ 711.2	φ 558.8	φ 609.6
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	9.5	9.5	16
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK490
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
h	mm	540	650	650	760	590	650
t	mm	14	16	16	18	18	19
A _g	mm ²	14924	20544	20544	27036	20916	24339
r	列	2	3	3	3	2	3
m	面	2	2	2	2	2	2
d ₀	mm	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	24.0
b _s	mm	200	240	240	300	220	240
t _s	mm	10	10	10	12	12	15
σ _u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
f σ _u	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000

記号の説明

- h : 十字プレートの幅
- t : 十字プレートの板厚
- A_g : 十字プレートの断面積
- r : ファスナー群 1 箇所あたりの軸直交方向ボルト列数
- m : ファスナーがせん断を受ける面数
- d₀ : 高力ボルト孔径
- b_s : スプライスプレートの幅
- t_s : スプライスプレートの板厚
- σ_u : 接合部の破断応力度（鋼材の引張強さ）
- f σ_u : 高力ボルトの破断応力度（S10T）

表 3-3 接合部検討用諸元（十字継手：水平材）

符号		水平材A	水平材B	水平材C	水平材D	水平材E	水平材F	水平材G	水平材H
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		a1	a1	a1	a1	a2	a3	a4	a5
使用部材	外径(mm)	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
h	mm	440	440	440	440	440	490	490	540
t	mm	10	10	10	10	11	12	18	16
A _g	mm ²	8700	8700	8700	8700	9559	11616	17316	17024
r	列	2	2	2	2	2	2	2	2
m	面	2	2	2	2	2	2	2	2
d ₀	mm	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
b _s	mm	150	150	150	150	150	170	170	200
t _s	mm	9	9	9	9	10	10	10	10
σ _u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
f σ _u	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

記号の説明

- h : 十字プレートの幅
- t : 十字プレートの板厚
- A_g : 十字プレートの断面積
- r : ファスナー群 1箇所あたりの軸直交方向ボルト列数
- m : ファスナーがせん断を受ける面数
- d₀ : 高力ボルト孔径
- b_s : スプライスプレートの幅
- t_s : スプライスプレートの板厚
- σ_u : 接合部の破断応力度（鋼材の引張強さ）
- f σ_u : 高力ボルトの破断応力度（S10T）

4. 検討結果

4.1 検討用応力

各部材の接合部検討用の評価応力を表 4-1～表 4-3 を示す。

表 4-1 接合部検討用応力（主柱材）

標高 O.P. (m)	区間	検討用応力				使用部材 寸法 (mm)	備考	
		N (kN)	M (kN・m)	N' (kN)	地震動 (ケース)		継手形式	符号
149.1- 142.0	B - B'	2334.2	79.6	3061.2	S s - N 1 (ケース③)	φ 457.2×7.9	リブ溶接継手	c1
134.8- 126.8	C - C'	5279.3	277.8	7178.4	S s - N 1 (ケース④)	φ 609.6×9.5	リブ溶接継手	c2
118.3- 108.8	D - D'	7610.1	340.8	9654.9	S s - N 1 (ケース④)	φ 711.2×12.7	リブ溶接継手	c3
108.8- 98.8	D' - E	9540.8	611.3	12739.6	S s - N 1 (ケース④)	φ 812.8×16	リブ溶接継手	c4
98.8- 86.4	E - E'	9777.9	660.3	13227.7	S s - N 1 (ケース④)	φ 812.8×16	リブ溶接継手	c5

表 4-2 接合部検討用応力（斜材）

標高 O.P. (m)	区間	検討用応力		使用部材 寸法 (mm)	備考	
		N (kN)	地震動 (ケース)		継手形式	符号
161.8- 155.5	A - A'	967.5	S s -N 1 (ケース④)	φ 355.6×6.4	十字継手	b1
155.5- 149.1	A' - B	1015.7	S s -N 1 (ケース④)	φ 355.6×6.4	十字継手	b1
149.1- 142.0	B - B'	1135.4	S s -N 1 (ケース④)	φ 406.4×6.4	十字継手	b2
142.0- 134.8	B' - C	1097.6	S s -N 1 (ケース④)	φ 406.4×6.4	十字継手	b2
134.8- 126.8	C - C'	1188.3	S s -N 1 (ケース④)	φ 457.2×6.4	十字継手	b3
126.8- 118.3	C' - D	1084.7	S s -F 1 (ケース①)	φ 457.2×6.4	十字継手	b3
118.3- 108.8	D - D'	1248.3	S s -F 1 (ケース①)	φ 508.0×6.4	十字継手	b4
108.8- 98.8	D' - E	1155.7	S s -F 1 (ケース①)	φ 508.0×6.4	十字継手	b4
98.8- 86.4	E - E'	1533.1	S s -D 2 (ケース⑤)	φ 609.6×6.4	十字継手	b6
86.4- 74.8	E' - F	1597.5	S s -N 1 (ケース③)	φ 609.6×6.4	十字継手	b6
74.8- 61.2	F - G	2995.4	S s -N 1 (ケース③)	φ 711.2×9.5	十字継手	b8
61.2- 41.8	G - H	3101.9	S s -N 1 (ケース③)	φ 558.8×9.5	十字継手	b5
41.8- 15.3	H - I	5517.0	S s -N 1 (ケース③)	φ 609.6×16	十字継手	b7

表 4-3 接合部検討用応力（水平材）

標高 O.P. (m)	位置	検討用応力		使用部材 寸法 (mm)	備考	
		N (kN)	地震動 (ケース)		継手形式	符号
161.8	A	995.3	S s -N 1 (ケース③)	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
149.1	B	81.8	S s -D 2 (ケース③)	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
134.8	C	458.4	S s -D 2 (ケース⑤)	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
118.3	D	191.0	S s -D 2 (ケース④)	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
98.8	E	340.9	S s -D 2 (ケース③)	φ 406.4×6.4	十字継手	a2
74.8	F	807.9	S s -N 1 (ケース③)	φ 457.2×6.4	十字継手	a3
61.2	G	1081.4	S s -F 1 (ケース①)	φ 457.2×6.4	十字継手	a4
41.8	H	1279.1	S s -N 1 (ケース③)	φ 508.0×6.4	十字継手	a5

4.2 検討結果

各部材の接合部検討用の破断耐力の算定結果を表 4-4～表 4-6 に示す。

表 4-4 接合部検討用の破断耐力（主柱材：リブ溶接継手）

符号		主柱材B-B'	主柱材C-C'	主柱材D-D'	主柱材D'-E	主柱材E-E'
		リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手	リブ溶接継手
		c1	c2	c3	c4	c5
使用部材	外径(mm)	φ 457.2	φ 609.6	φ 711.2	φ 812.8	φ 812.8
	板厚(mm)	7.9	9.5	12.7	16	16
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
(1) 部材断面で破断する場合						
$r \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400
A_{r1}	mm ²	40000	40000	50000	46080	64000
$A_i \cdot \sigma_u$	kN	16000	16000	20000	18432	25600
(2) 溶接部で破断する場合						
$a \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400
D	mm	11.5	11.5	11.5	17	15
Te	mm	8.5	8.5	8.5	14	12
l	mm	700	650	850	950	850
n_w	本	16	16	16	8	16
A_{r2}	mm ²	95200	88400	115600	106400	163200
$A_i \cdot \sigma_u$	kN	21985	20415	26696	24572	37689
破断耐力 P_u	kN	16000	16000	20000	18432	25600

表 4-5(1) 接合部検討用の破断耐力 (斜材：十字継手) (1/4)

符号		斜材A-A'	斜材A'-B	斜材B-B'	斜材B'-C	斜材C-C'	斜材C'-D	斜材D-D'
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b1	b1	b2	b2	b3	b3	b4
使用部材	外径(mm)	φ 355.6	φ 355.6	φ 406.4	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(1) 部材端部で破断する場合								
a, 十字プレート端部								
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	8700	8700	9559	9559	11616	11616	14924
A_d	mm ²	1880	1880	2068	2068	2256	2256	2632
A_l	mm ²	6820	6820	7491	7491	9360	9360	12292
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	2728	2728	2996	2996	3744	3744	4916
b, スプライスプレート端部								
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	10800	10800	12000	12000	13600	13600	16000
A_d	mm ²	3384	3384	3760	3760	3760	3760	3760
A_l	mm ²	7416	7416	8240	8240	9840	9840	12240
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	2966	2966	3296	3296	3936	3936	4896
(2) 部材の接合ファスナーで破断する場合								
$f \sigma_u$	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
n	箇所	16	16	16	16	16	16	20
m	面	2	2	2	2	2	2	2
fA	mm ²	285	285	285	285	285	285	285
A_2	mm ²	9120	9120	9120	9120	9120	9120	11400
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	6840	6840	6840	6840	6840	6840	8550
(3) ファスナーのはしあき部分で破断する場合								
a, 部材端部の場合 (十字プレートのはしあき)								
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
b_e	mm	55	55	55	55	55	55	45
b_t	mm	10	10	11	11	12	12	14
n	箇所	16	16	16	16	16	16	20
${}_1A_3$	mm ²	8800	8800	9680	9680	10560	10560	12600
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	3520	3520	3872	3872	4224	4224	5040
b, 部材端部の場合 (スプライスプレートのはしあき)								
$s \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
s_e	mm	55	55	55	55	55	55	45
s_t	mm	9	9	10	10	10	10	10
n	箇所	16	16	16	16	16	16	20
${}_2A_3$	mm ²	15840	15840	17600	17600	17600	17600	18000
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	6336	6336	7040	7040	7040	7040	7200
c, 部材端部の場合 (ガセットプレートのはしあき)								
$g \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
g_e	mm	55	55	55	55	55	55	45
g_t	mm	10	10	11	11	12	12	14
n	箇所	16	16	16	16	16	16	20
${}_3A_3$	mm ²	8800	8800	9680	9680	10560	10560	12600
$A_l \cdot \sigma_u$	kN	3520	3520	3872	3872	4224	4224	5040

表 4-5(2) 接合部検討用の破断耐力 (斜材：十字継手) (2/4)

符号		斜材A-A'	斜材A'-B	斜材B-B'	斜材B'-C	斜材C-C'	斜材C'-D	斜材D-D'
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b1	b1	b2	b2	b3	b3	b4
使用部材	外径(mm)	φ 355.6	φ 355.6	φ 406.4	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(4) ガセットプレートの破断による場合								
$g \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
l_1	mm	75	75	75	75	75	75	130
b	mm	340	340	340	340	380	380	440
$g t$	mm	10	10	11	11	12	12	14
A_d	mm ²	940	940	1034	1034	1128	1128	1316
A_4	mm ²	6652	6652	7317	7317	8942	8942	13891
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2660	2660	2926	2926	3576	3576	5556
(5) 溶接部で破断する場合								
$a \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400
S	mm	6	6	6	6	6	6	6
l	mm	344	344	244	244	294	294	294
l_e	mm	332	332	232	232	282	282	282
n_w	本	8	8	16	16	16	16	16
A_5	mm ²	11155	11155	15590	15590	18950	18950	18950
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2576	2576	3600	3600	4376	4376	4376
破断耐力 $P_u = \min \{A_j \cdot \sigma_u\}$	kN	2576	2576	2926	2926	3576	3576	4032

表 4-5(3) 接合部検討用の破断耐力 (斜材: 十字継手) (3/4)

符号		斜材D'-E	斜材E-E'	斜材E'-F	斜材F-G	斜材G-H	斜材H-I
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b4	b6	b6	b8	b5	b7
使用部材	外径(mm)	φ 508.0	φ 609.6	φ 609.6	φ 711.2	φ 558.8	φ 609.6
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	9.5	9.5	16
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK490
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(1) 部材端部で破断する場合							
a, 十字プレート端部							
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	14924	20544	20544	27036	20916	24339
A_d	mm ²	2632	4512	4512	5076	3384	5472
A_1	mm ²	12292	16032	16032	21960	17532	18867
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	4916	6412	6412	8784	7012	7546
b, スプライズプレート端部							
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	16000	19200	19200	28800	21120	28800
A_d	mm ²	3760	5640	5640	6768	4512	8640
A_1	mm ²	12240	13560	13560	22032	16608	20160
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	4896	5424	5424	8812	6643	8064
(2) 部材の接合ファスナーで破断する場合							
$f \sigma_u$	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000
n	箇所	20	32	32	36	24	36
m	面	2	2	2	2	2	2
fA	mm ²	285	285	285	285	285	285
A_2	mm ²	11400	18240	18240	20520	13680	20520
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	8550	13680	13680	15390	10260	15390
(3) ファスナーのはしあき部分で破断する場合							
a, 部材端部の場合 (十字プレートのはしあき)							
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
b_e	mm	45	45	45	45	45	45
b_t	mm	14	16	16	18	18	19
n	箇所	20	32	32	36	24	36
${}_1A_3$	mm ²	12600	23040	23040	29160	19440	30780
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	5040	9216	9216	11664	7776	12312
b, 部材端部の場合 (スプライズプレートのはしあき)							
$s \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
s_e	mm	45	45	45	45	45	45
s_t	mm	10	10	10	12	12	15
n	箇所	20	32	32	36	24	36
${}_2A_3$	mm ²	18000	28800	28800	38880	25920	48600
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	7200	11520	11520	15552	10368	19440
c, 部材端部の場合 (ガセットプレートのはしあき)							
$g \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
g_e	mm	45	45	45	45	45	45
g_t	mm	14	16	16	18	18	19
n	箇所	20	32	32	36	24	36
${}_3A_3$	mm ²	12600	23040	23040	29160	19440	30780
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	5040	9216	9216	11664	7776	12312

表 4-5(4) 接合部検討用の破断耐力 (斜材：十字継手) (4/4)

符号		斜材D'-E	斜材E-E'	斜材E'-F	斜材F-G	斜材G-H	斜材H-I
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		b4	b6	b6	b8	b5	b7
使用部材	外径(mm)	φ 508.0	φ 609.6	φ 609.6	φ 711.2	φ 558.8	φ 609.6
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	9.5	9.5	16
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK490
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(4) ガセットプレートの破断による場合							
σ_u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
l_1	mm	130	130	130	150	150	150
b	mm	440	530	530	650	480	530
t	mm	14	16	16	18	18	19
A_d	mm ²	1316	2256	2256	2538	1692	2736
A_4	mm ²	13891	17251	17251	24559	20131	21249
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	5556	6900	6900	9823	8052	8499
(5) 溶接部で破断する場合							
σ_u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400
S	mm	6	6	6	9	9	13
l	mm	294	344	344	394	344	394
l_e	mm	282	332	332	376	326	368
n_w	本	16	16	16	16	16	16
A_5	mm ²	18950	22310	22310	37900	32860	53580
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	4376	5152	5152	8752	7588	12373
破断耐力 $P_u = \min\{A_j \cdot \sigma_u\}$	kN	4032	5152	5152	7776	5184	7546

表 4-6(1) 接合部検討用の破断耐力（水平材：十字継手）（1/2）

符号		水平材A	水平材B	水平材C	水平材D	水平材E	水平材F	水平材G	水平材H
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
使用部材	外径(mm)	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(1) 部材端部で破断する場合									
a, 十字プレート端部									
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	8700	8700	8700	8700	9559	11616	17316	17024
A_d	mm ²	1880	1880	1880	1880	2068	2256	3384	3008
A_1	mm ²	6820	6820	6820	6820	7491	9360	13932	14016
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2728	2728	2728	2728	2996	3744	5572	5606
b, スプライスプレート端部									
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
A_g	mm ²	10800	10800	10800	10800	12000	13600	13600	16000
A_d	mm ²	3384	3384	3384	3384	3760	3760	3760	3760
A_1	mm ²	7416	7416	7416	7416	8240	9840	9840	12240
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2966	2966	2966	2966	3296	3936	3936	4896
(2) 部材の接合ファスナーで破断する場合									
$f \sigma_u$	N/mm ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
n	箇所	16	16	16	16	16	16	16	20
m	面	2	2	2	2	2	2	2	2
fA	mm ²	285	285	285	285	285	285	285	285
A_2	mm ²	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	11400
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	6840	6840	6840	6840	6840	6840	6840	8550
(3) ファスナーのはしあき部分で破断する場合									
a, 部材端部の場合（十字プレートのはしあき）									
$b \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
b_e	mm	55	55	55	55	55	55	55	45
b_t	mm	10	10	10	10	11	12	18	16
n	箇所	16	16	16	16	16	16	16	20
$1A_3$	mm ²	8800	8800	8800	8800	9680	10560	15840	14400
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	3520	3520	3520	3520	3872	4224	6336	5760
b, 部材端部の場合（スプライスプレートのはしあき）									
$s \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
s_e	mm	55	55	55	55	55	55	55	45
s_t	mm	9	9	9	9	10	10	10	10
n	箇所	16	16	16	16	16	16	16	20
$2A_3$	mm ²	15840	15840	15840	15840	17600	17600	17600	18000
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	6336	6336	6336	6336	7040	7040	7040	7200
c, 部材端部の場合（ガゼットプレートのはしあき）									
$g \sigma_u$	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
g_e	mm	55	55	55	55	55	55	55	45
g_t	mm	10	10	10	10	11	12	18	16
n	箇所	16	16	16	16	16	16	16	20
$3A_3$	mm ²	8800	8800	8800	8800	9680	10560	15840	14400
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	3520	3520	3520	3520	3872	4224	6336	5760

表 4-6(2) 接合部検討用の破断耐力（水平材：十字継手）（2/2）

符号		水平材A	水平材B	水平材C	水平材D	水平材E	水平材F	水平材G	水平材H
		十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手	十字継手
		a1	a1	a1	a1	a2	a3	a4	a5
使用部材	外径(mm)	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 318.5	φ 406.4	φ 457.2	φ 457.2	φ 508.0
	板厚(mm)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	材質	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400	STK400
使用ボルト		M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22	M22
		HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB	HTB
(4) ガセットプレートの破断による場合									
σ_u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
l_1	mm	75	75	75	75	75	75	75	130
b	mm	340	340	340	340	340	380	380	440
\bar{t}	mm	10	10	10	10	11	12	18	16
A_d	mm ²	940	940	940	940	1034	1128	1692	1504
A_4	mm ²	6652	6652	6652	6652	7317	8942	13413	15875
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2660	2660	2660	2660	2926	3576	5365	6350
(5) 溶接部で破断する場合									
σ_u	N/mm ²	400	400	400	400	400	400	400	400
S	mm	6	6	6	6	6	6	6	6
l	mm	344	344	344	344	244	294	294	294
l_e	mm	332	332	332	332	232	282	282	282
n_w	本	8	8	8	8	16	16	16	16
A_5	mm ²	11155	11155	11155	11155	15590	18950	18950	18950
$A_j \cdot \sigma_u$	kN	2576	2576	2576	2576	3600	4376	4376	4376
破断耐力 $P_u = \min(A_j \cdot \sigma_u)$	kN	2576	2576	2576	2576	2926	3576	3936	4376

各部材について、検討用応力と接合部の破断耐力の比較を表 4-7～表 4-9 に示す。
 検討用応力は、接合部の破断耐力以下であることを確認した。

表 4-7 検討用応力と接合部の破断耐力の比較（主柱材）

標高 O.P. (m)	区間	検討用 応力 N' (kN)	破断 耐力 P _U (kN)	検定値 N' /P _U	使用部材 寸法 (mm)	備考	
						継手形式	符号
149.1- 142.0	B - B'	3061.2	16000	0.20	φ 457.2×7.9	リブ溶接継手	c1
134.8- 126.8	C - C'	7178.4	16000	0.45	φ 609.6×9.5	リブ溶接継手	c2
118.3- 108.8	D - D'	9654.9	20000	0.49	φ 711.2×12.7	リブ溶接継手	c3
108.8- 98.8	D' - E	12739.6	18432	0.70	φ 812.8×16	リブ溶接継手	c4
98.8- 86.4	E - E'	13227.7	25600	0.52	φ 812.8×16	リブ溶接継手	c5

表 4-8 検討用応力と接合部の破断耐力の比較 (斜材)

標高 O.P. (m)	区間	検討用 応力 N(kN)	破断 耐力 P _v (kN)	検定値 N/P _v	使用部材 寸法 (mm)	備考	
						継手形式	符号
161.8- 155.5	A - A'	967.5	2576	0.38	φ 355.6×6.4	十字継手	b1
155.5- 149.1	A' - B	1015.7	2576	0.40	φ 355.6×6.4	十字継手	b1
149.1- 142.0	B - B'	1135.4	2926	0.39	φ 406.4×6.4	十字継手	b2
142.0- 134.8	B' - C	1097.6	2926	0.38	φ 406.4×6.4	十字継手	b2
134.8- 126.8	C - C'	1188.3	3576	0.34	φ 457.2×6.4	十字継手	b3
126.8- 118.3	C' - D	1084.7	3576	0.31	φ 457.2×6.4	十字継手	b3
118.3- 108.8	D - D'	1248.3	4032	0.31	φ 508.0×6.4	十字継手	b4
108.8- 98.8	D' - E	1155.7	4032	0.29	φ 508.0×6.4	十字継手	b4
98.8- 86.4	E - E'	1533.1	5152	0.30	φ 609.6×6.4	十字継手	b6
86.4- 74.8	E' - F	1597.5	5152	0.32	φ 609.6×6.4	十字継手	b6
74.8- 61.2	F - G	2995.4	7776	0.39	φ 711.2×9.5	十字継手	b8
61.2- 41.8	G - H	3101.9	5184	0.60	φ 558.8×9.5	十字継手	b5
41.8- 15.3	H - I	5517.0	7546	0.74	φ 609.6×16	十字継手	b7

表 4-9 検討用応力と接合部の破断耐力の比較（水平材）

標高 O.P. (m)	位置	検討用 応力 N(kN)	破断 耐力 P _v (kN)	検定値 N/P _v	使用部材 寸法 (mm)	備考	
						継手形式	符号
161.8	A	995.3	1940	0.52	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
149.1	B	81.8	1940	0.05	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
134.8	C	458.4	1940	0.24	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
118.3	D	191.0	1940	0.10	φ 318.5×6.4	十字継手	a1
98.8	E	340.9	2926	0.12	φ 406.4×6.4	十字継手	a2
74.8	F	807.9	3576	0.23	φ 457.2×6.4	十字継手	a3
61.2	G	1081.4	3936	0.28	φ 457.2×6.4	十字継手	a4
41.8	H	1279.1	4376	0.30	φ 508.0×6.4	十字継手	a5