

## VI-2-2 耐震設計上重要な設備を設置する施設の耐震性に関する 説明書

VI-2-2-18 取水槽の地震応答計算書



## 目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 解析方針	6
2.4 適用規格・基準等	8
3. 解析方法	9
3.1 地震時荷重算出断面	9
3.2 解析方法	12
3.2.1 構造部材	13
3.2.2 地盤	13
3.2.3 減衰定数	15
3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定	17
3.3 荷重及び荷重の組合せ	24
3.3.1 耐震評価上考慮する状態	24
3.3.2 荷重	24
3.3.3 荷重の組合せ	25
3.4 入力地震動	26
3.5 解析モデル及び諸元	79
3.5.1 解析モデル	79
3.5.2 使用材料及び材料の物性値	82
3.5.3 地盤の物性値	82
3.5.4 地下水位	83
4. 解析結果	84
4.1 A－A断面の解析結果	84
4.2 B－B断面の解析結果	205
4.3 C－C断面の解析結果	326
4.4 D－D断面の解析結果	347

## 1. 概要

本資料は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき実施する取水槽の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は、取水槽が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

取水槽は、面部材として加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁を有する箱型構造物であることから、2次元地震応答解析により地震時荷重を算定し、その荷重を3次元構造解析モデルに作用させて耐震評価を実施するものである。地震応答解析により抽出する応答値は、基礎地盤に発生する接地圧並びに3次元構造解析モデルに作用させる地震時土圧及び慣性力である。また、機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

取水槽の位置図を図 2-1 に示す。

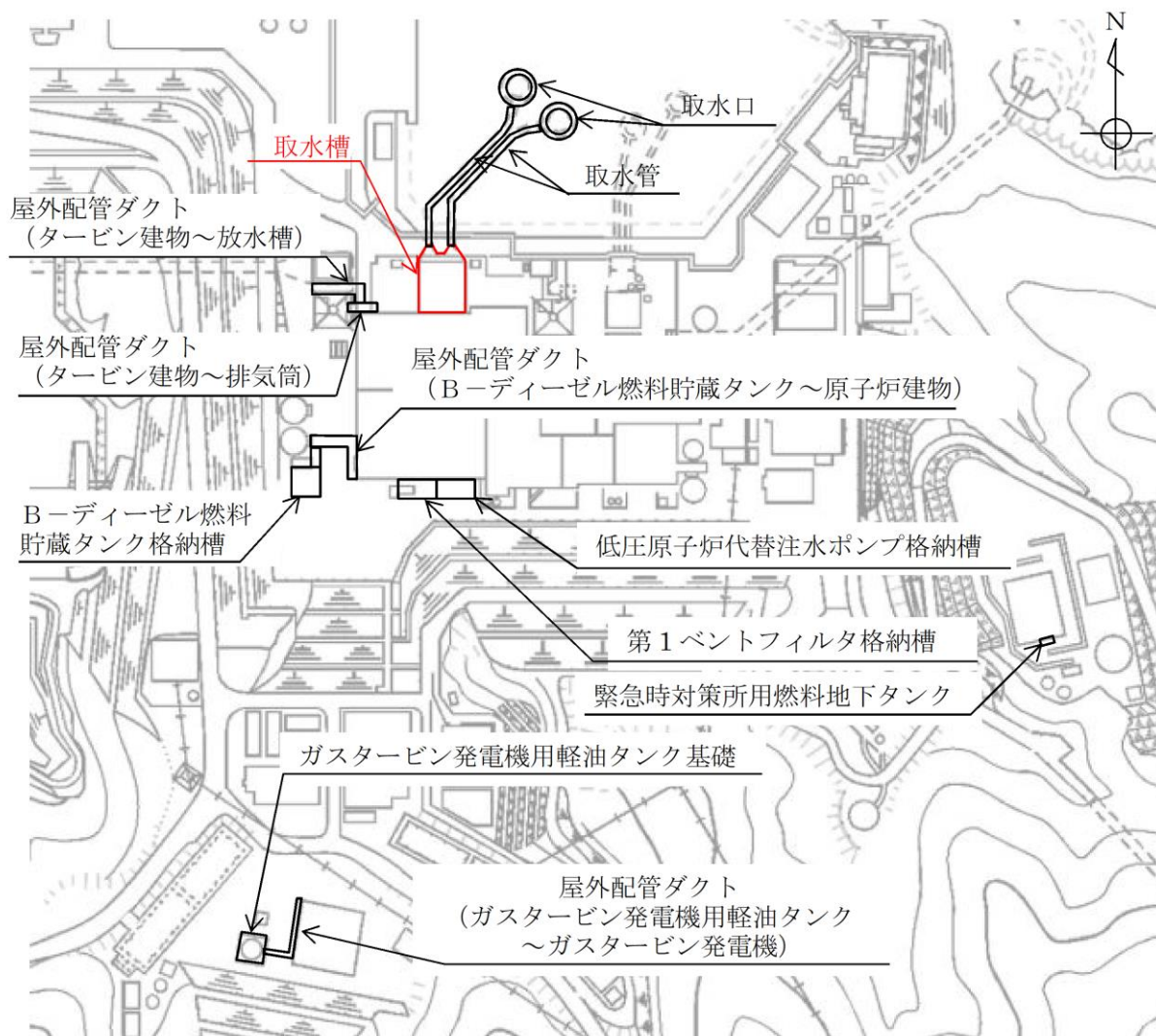


図 2-1 取水槽 位置図

## 2.2 構造概要

取水槽の平面図を図 2-2 に、断面図を図 2-3～図 2-6 に示す。

取水槽は、原子炉補機海水ポンプ等を間接支持する鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、十分な支持性能を有する  $C_M \sim C_L$  級岩盤に支持される。

取水槽は、地下 2 階構造となっており、上部は除じん機エリア、海水ポンプエリア、ストレーナエリアの 3 エリアに分かれている。下部は水路となっており、除じん機エリアの下部は 6 連のボックスカルバート構造、海水ポンプエリアの下部は 3 連のボックスカルバート構造となっている。また、上部は各エリアが隔壁により仕切られ、各エリアによって開口部の存在や中床版の設置レベルが異なる等の構造となっている。

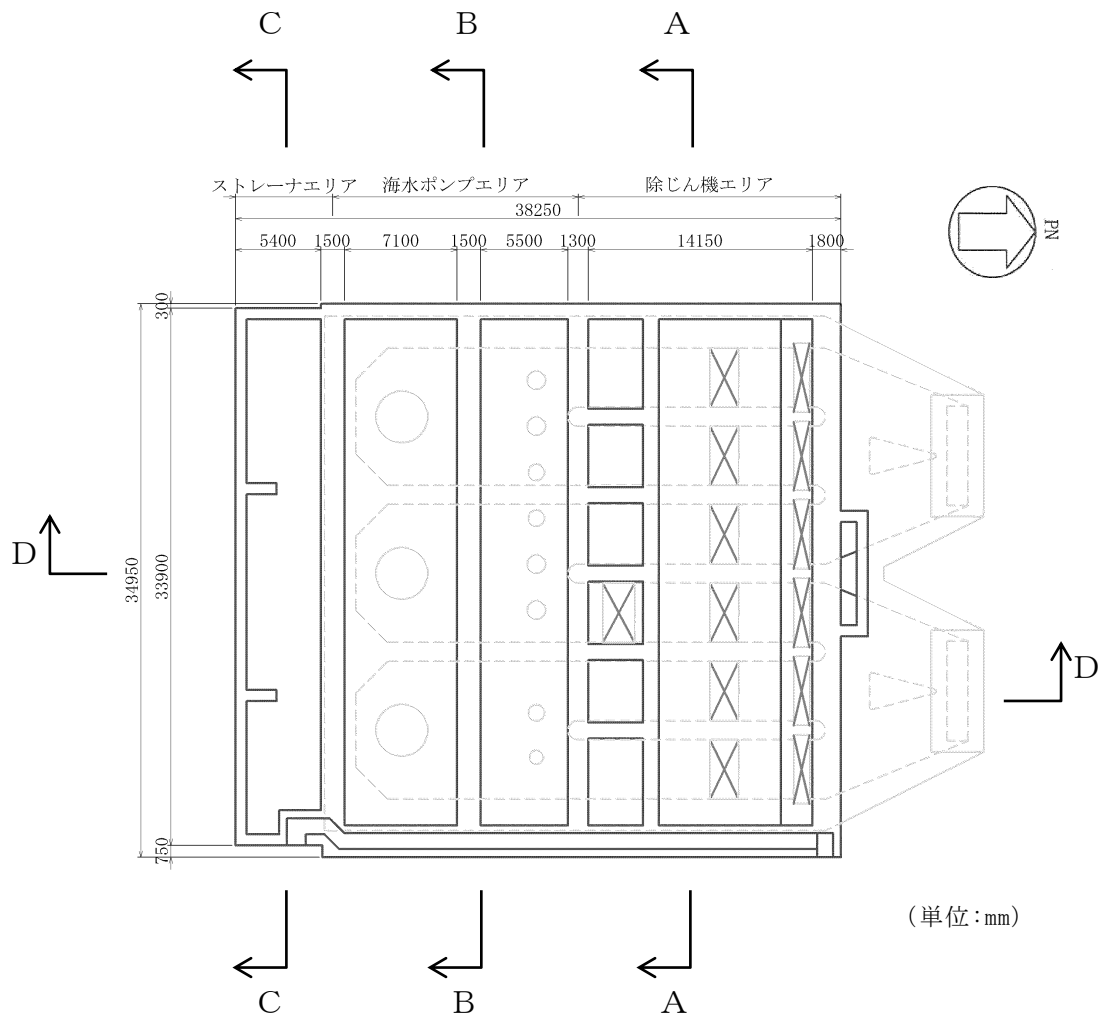


図 2-2 取水槽 平面図

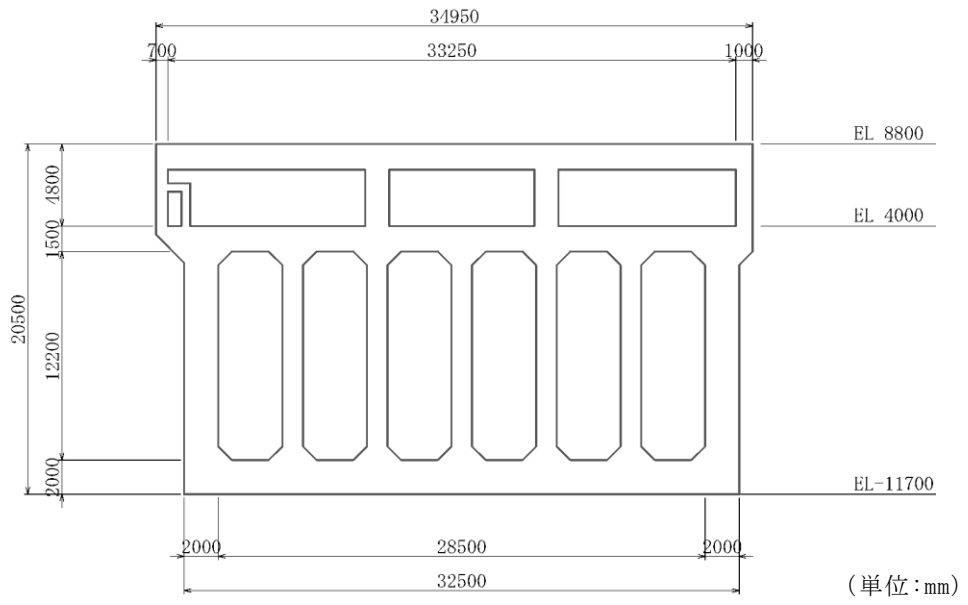


图 2-3 取水槽 断面图(A-A 断面)

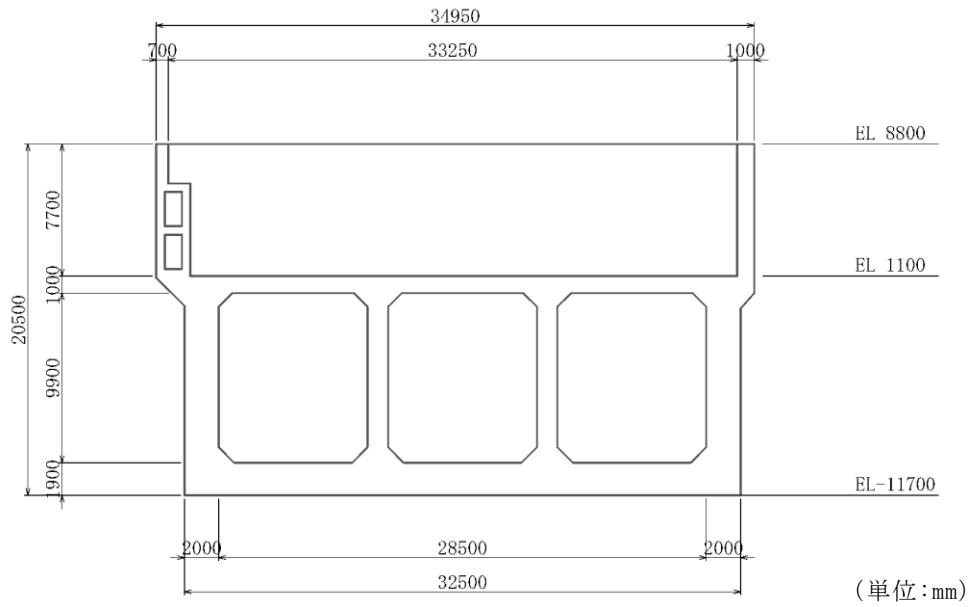


图 2-4 取水槽 断面图(B-B 断面)

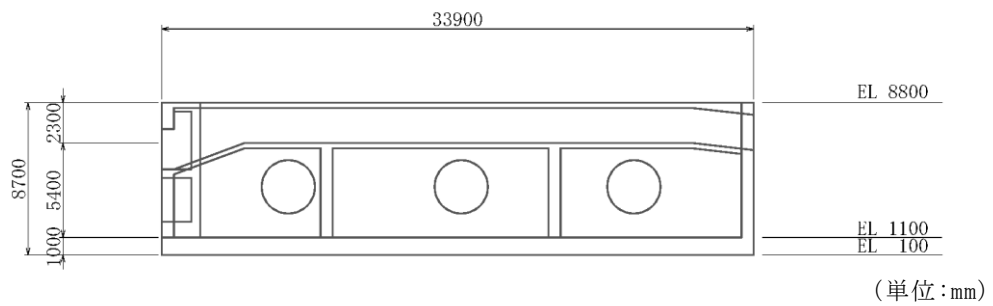
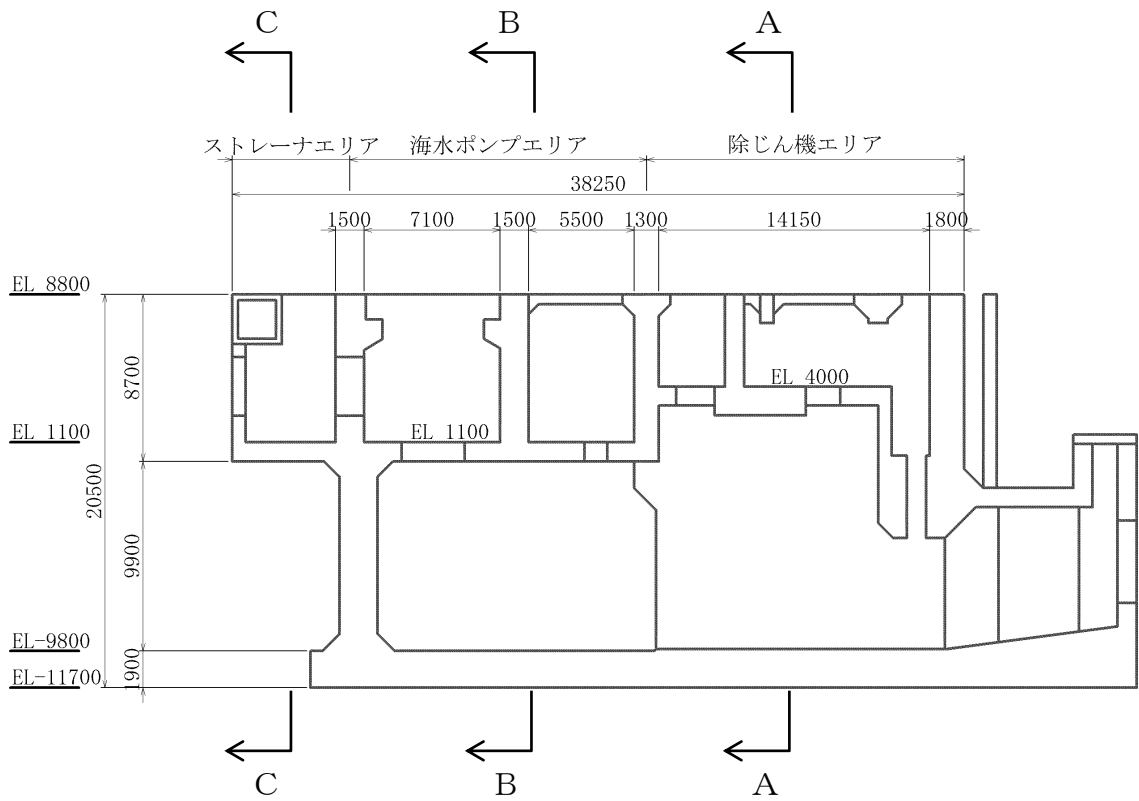


图 2-5 取水槽 断面图(C-C 断面)



(単位:mm)

図 2-6 取水槽 断面図(D-D断面)

### 2.3 解析方針

取水槽は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき、基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対して地震応答解析を実施する。

図 2-7 に取水槽の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「2. 基本方針」に基づき、「3.1 地震時荷重算出断面」に示す断面において、「3.2 解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による 2 次元有限要素法を用いた時刻歴応答解析により行うこととし、地盤物性のばらつきを適切に考慮する。

2 次元有限要素法による時刻歴応答解析は、「3.3 荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5 解析モデル及び諸元」に示す条件を基に、「3.4 入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は、機器・配管系の設計用床応答スペクトルの作成並びに浸水防止設備及び防護対策設備の設計震度設定に用い、地震時土圧、慣性力及び基礎地盤の接地圧は、取水槽の耐震評価に用いる。

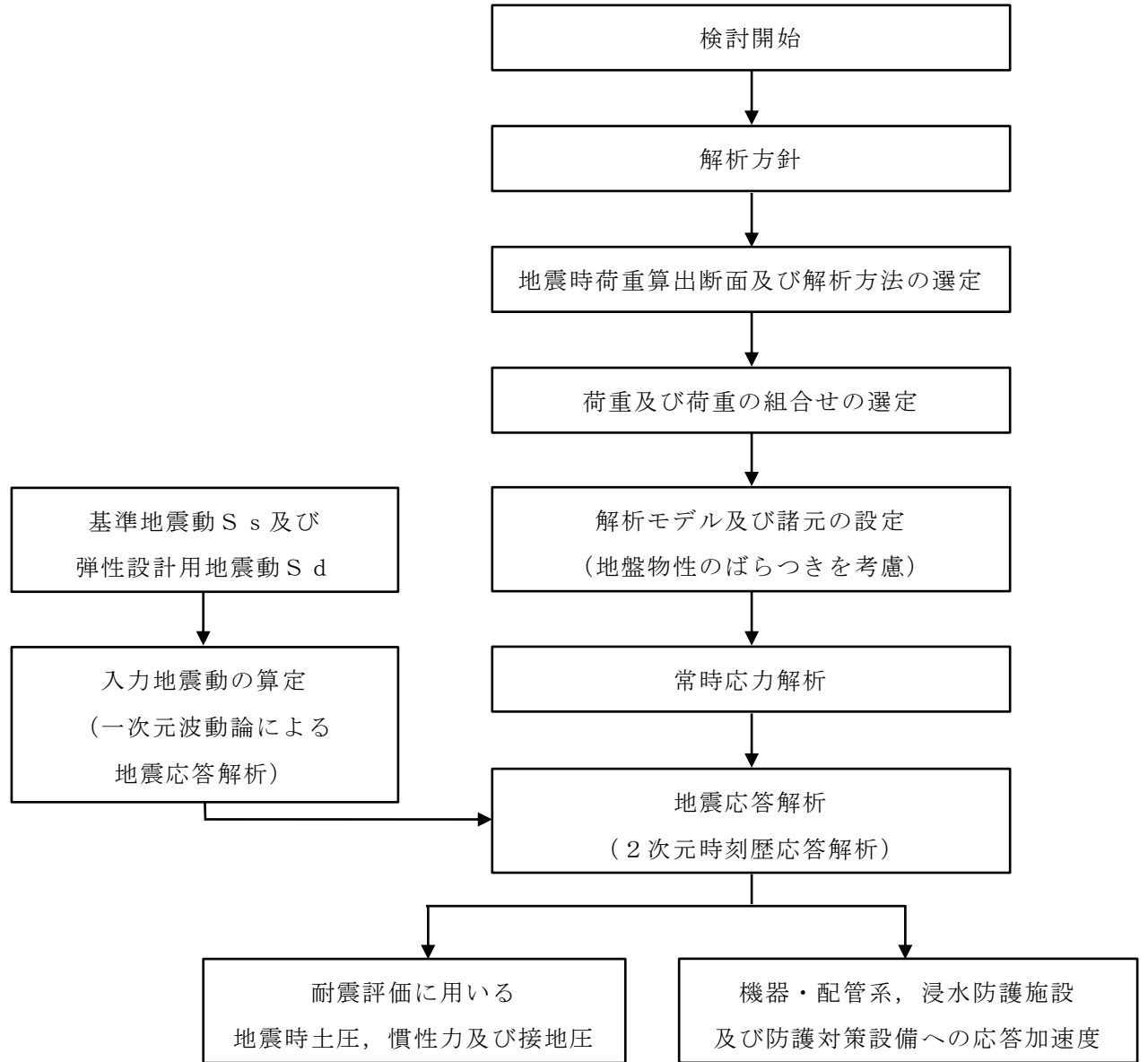


図 2-7 取水槽 地震応答解析フロー



#### 2.4 適用規格・基準等

適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（土木学会，2002年制定）
- ・コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会，2017年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会，2005年）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・松江市建築基準法施行細則（平成17年3月31日松江市規則第234号）
- ・道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（日本道路協会，2002年）

### 3. 解析方法

#### 3.1 地震時荷重算出断面

取水槽の地震時荷重算出断面位置図を図 3-1 に示す。地震時荷重算出断面は、東西方向では妻壁や隔壁の配置が異なることによる剛性差を考慮して、除じん機エリア（A-A断面）、海水ポンプエリア（B-B断面）及びストレーナエリア（C-C断面）を通る断面とし、南北方向ではD-D断面とする。

東西方向（A-A断面、B-B断面及びC-C断面）及び南北方向（D-D断面）の地震時荷重算出断面図を図 3-2～図 3-5 に示す。なお、加振方向に平行に配置された耐震上見込むことができる面部材の配置から、東西方向が弱軸方向となり、南北方向が強軸方向となる。よって、構造物の耐震評価に用いる応答値の抽出は、弱軸方向に対して実施し、機器・配管系、浸水防護施設及び防護対策設備の耐震評価に用いる応答値の抽出は、弱軸方向及び強軸方向に対して実施する。

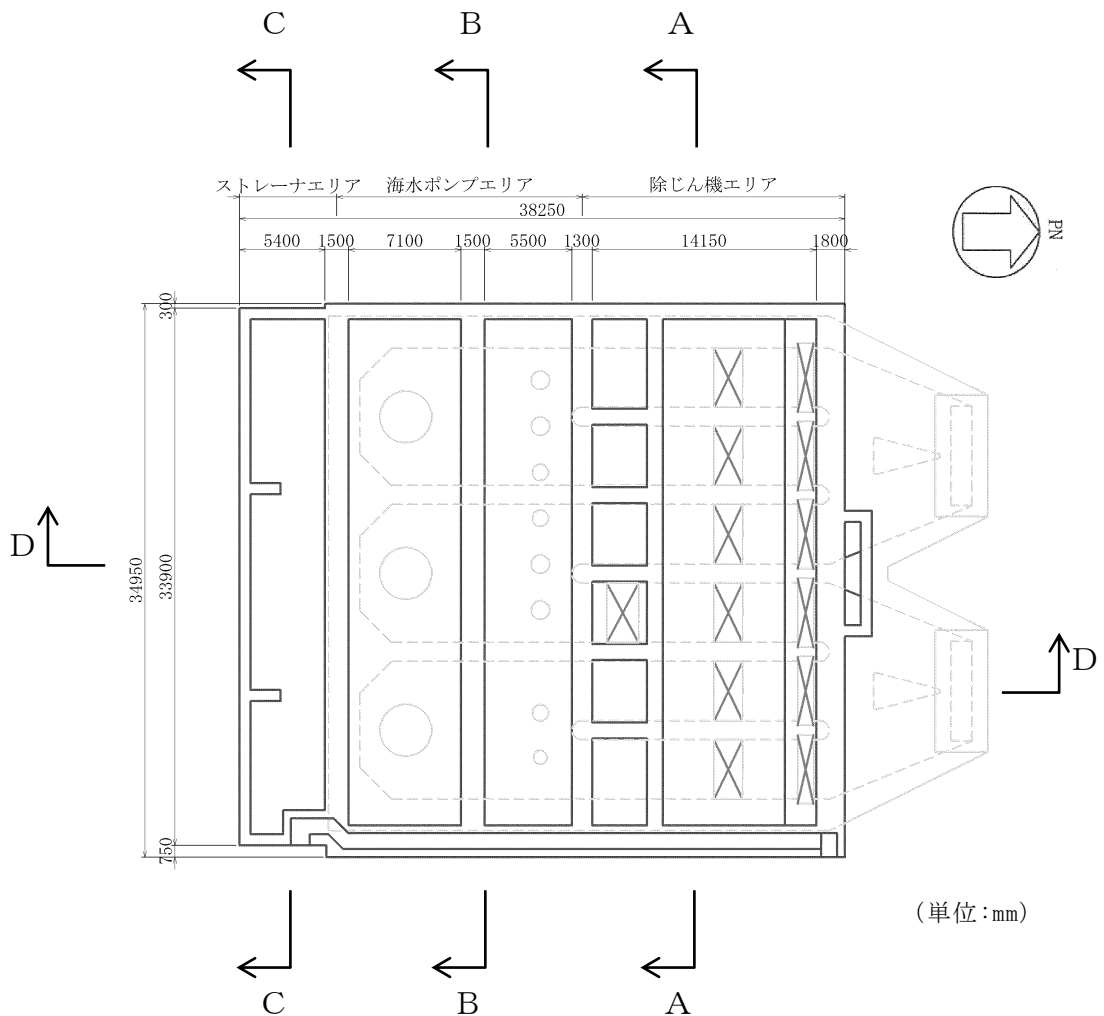


図 3-1 取水槽 地震時荷重算出断面位置図

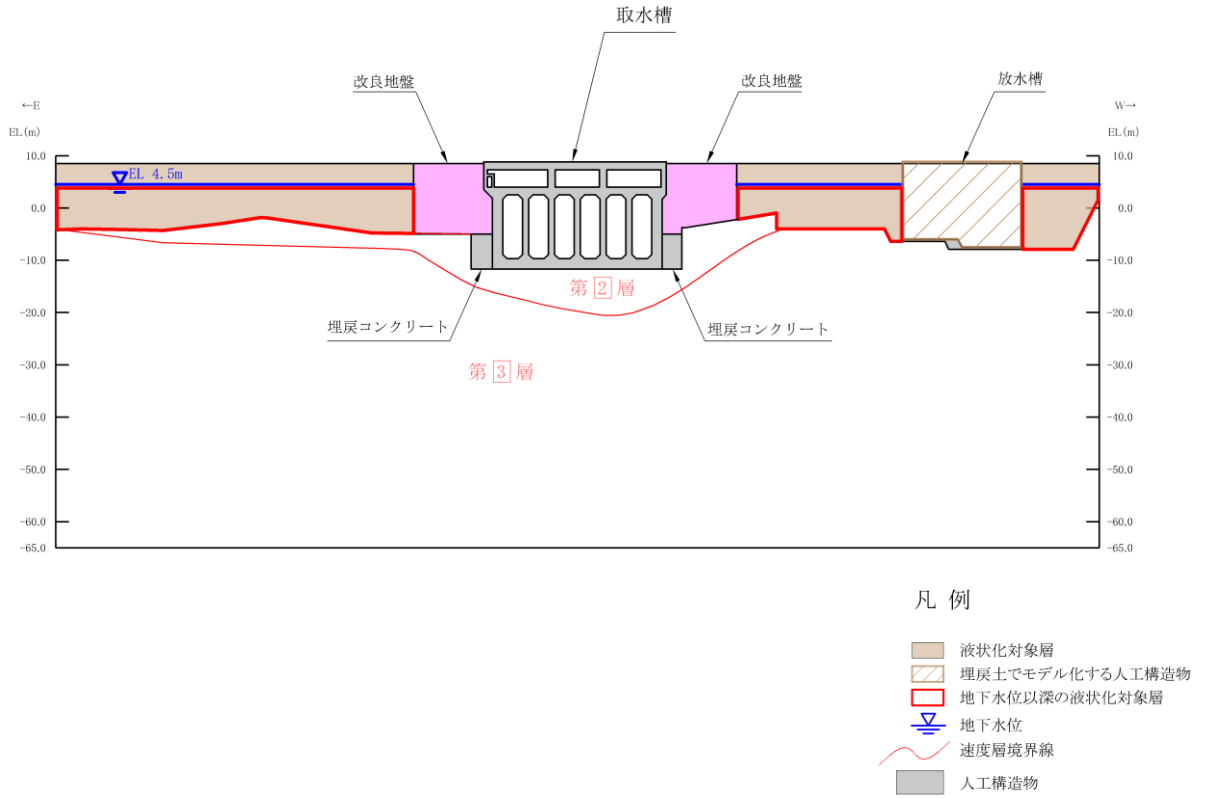


図 3-2 取水槽 地震時荷重算出断面図 (A-A 断面)

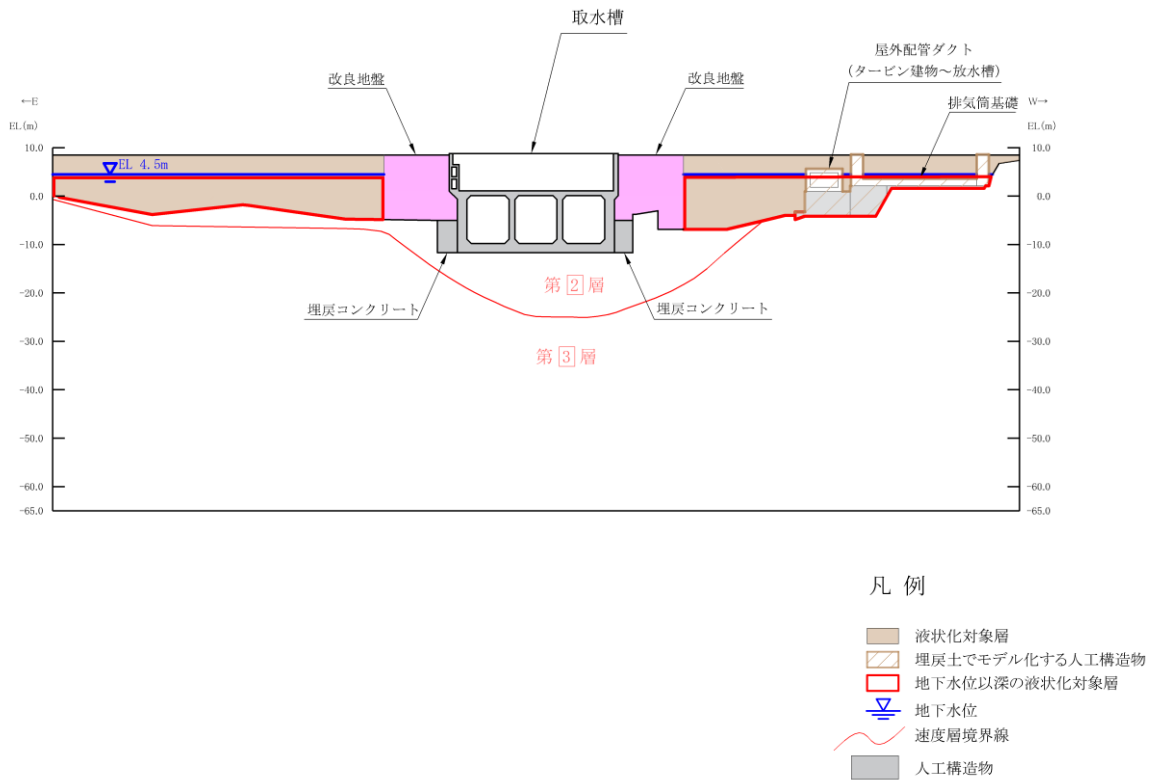
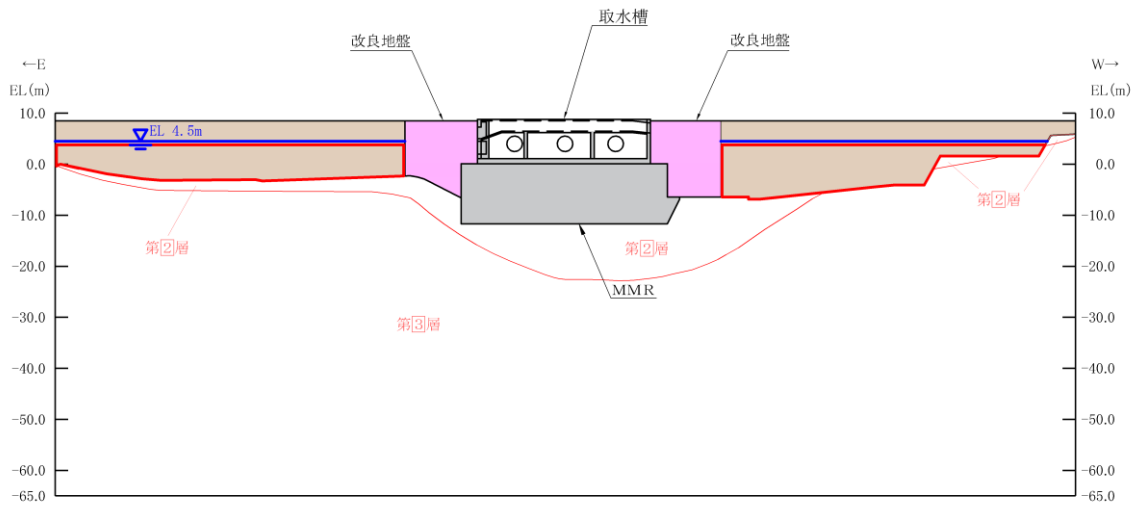


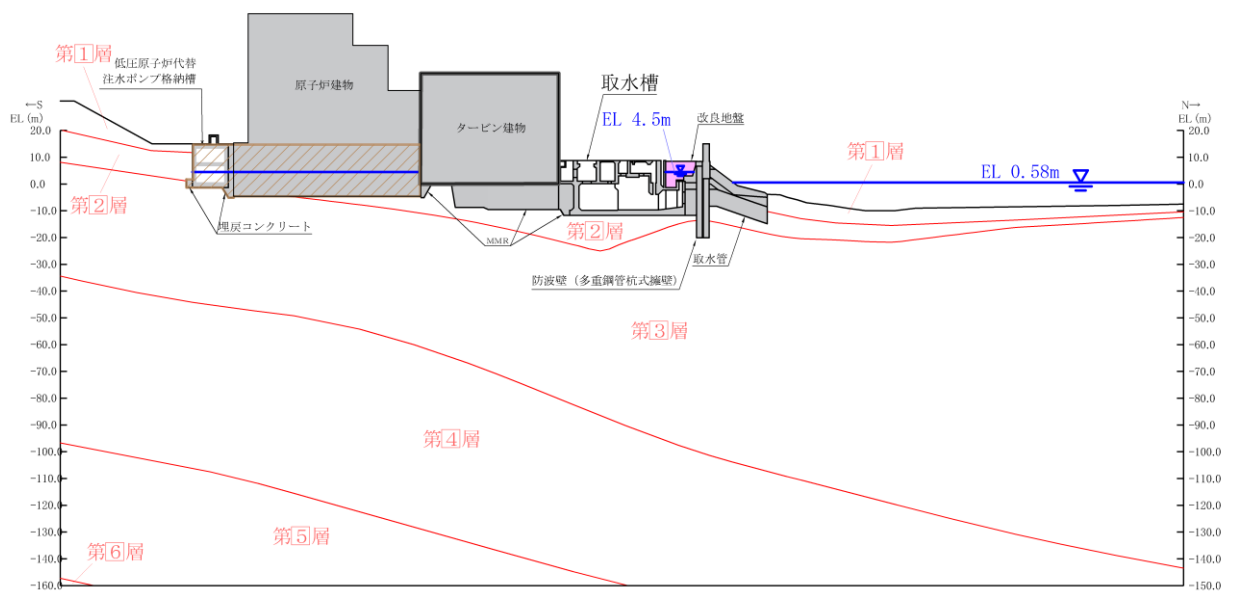
図 3-3 取水槽 地震時荷重算出断面図 (B-B 断面)



凡例

- 液状化対象層
- 埋戻土でモデル化する人工構造物
- 地下水位以深の液状化対象層
- 地下水位
- 速度層境界線
- 人工構造物

図 3-4 取水槽 地震時荷重算出断面図 (C-C 断面)



凡例

- 液状化対象層
- 埋戻土でモデル化する人工構造物
- 地下水位以深の液状化対象層
- 地下水位
- 速度層境界線
- 人工構造物

図 3-5 取水槽 地震時荷重算出断面図 (D-D 断面)

### 3.2 解析方法

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

地震応答解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる2次元有限要素法解析を用いて、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析により行うこととする。

東西方向断面（A-A断面，B-B断面及びC-C断面）は，地下水位以深の液状化対象層が施設と接する又は施設側方に広範囲に分布していることから，有効応力解析を実施する。南北方向断面（D-D断面）は，地下水位以深の液状化対象層が施設と接する又は施設側方に広範囲に分布しないことから，全応力解析とする。なお，東西方向断面については，有効応力解析に加え，液状化しない場合の影響を確認するため，全応力解析も実施する。

構造部材については，中床版，底版及び地震時荷重算出断面に垂直な壁部材は線形はり要素，断面に平行な壁部材は平面応力要素とし，構造物の奥行方向の長さ各部材の奥行方向の長さの比率や3次元構造解析モデルとの変位を整合させるためのヤング係数の調整を行い，3次元構造解析モデルと等価な剛性となるようモデル化する。また，地盤については地盤のひずみ依存性を適切に考慮できるようモデル化する。

地震応答解析は，有効応力解析については解析コード「FLIP」，全応力解析については解析コード「TDAPⅢ」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，VI-5「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

### 3.2.1 構造部材

鉄筋コンクリート部材は、線形はり要素及び平面応力要素でモデル化する。

### 3.2.2 地盤

取水槽周辺の地質状況及び地盤物性のばらつきの影響を考慮するため、表 3-1 及び表 3-2 に示す解析ケースを設定する。

取水槽は南側を除く三方向を改良地盤に囲まれている。東西方向断面については、改良地盤の外側に埋戻土が分布しており、主たる荷重は埋戻土の土圧となることから、埋戻土の初期せん断弾性係数のばらつきを考慮する。南北方向断面については、耐震評価における 3次元構造解析の条件をそろえるため、埋戻土の初期せん断弾性係数のばらつきを考慮する。

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

また、東西方向断面（A-A断面、B-B断面及びC-C断面）については、非液状化の条件を仮定したケース（表 3-1 に示すケース④及び⑤）を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

地盤のばらつきの設定方法の詳細は、「3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

表 3-1 解析ケース（東西方向断面）

解析ケース	解析手法	地盤物性	
		埋戻土 ( $G_o$ : 初期せん断弾性係数)	岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	有効応力解析	平均値	平均値
ケース②	有効応力解析	平均値 + $1 \sigma$	平均値
ケース③	有効応力解析	平均値 - $1 \sigma$	平均値
ケース④	全応力解析	平均値	平均値
ケース⑤	全応力解析	平均値 + $1 \sigma$	平均値

表 3-2 解析ケース（南北方向断面）

解析ケース	解析手法	地盤物性	
		埋戻土 ( $G_o$ : 初期せん断弾性係数)	岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース⑥ (基本ケース)	全応力解析	平均値	平均値
ケース⑦	全応力解析	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース⑧	全応力解析	平均値 - 1 $\sigma$	平均値

### 3.2.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰及び履歴減衰で考慮する。

全応力解析では、粘性減衰を考慮することとし、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を解析モデル全体に与える。

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

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果を表 3-3 及び表 3-4 に示す。

$$[C] = \alpha [m] + \beta [k]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[m] : 質量マトリックス

[k] : 剛性マトリックス

$\alpha$ ,  $\beta$  : 係数



表 3-3 Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果  
(解析手法：有効応力解析)

地震時荷重算出断面	$\alpha$	$\beta$
A - A 断面	0.000	0.002
B - B 断面	0.000	0.002
C - C 断面	0.000	0.002

表 3-4 Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果  
(解析手法：全応力解析)

地震時荷重算出断面	$\alpha$	$\beta$
A - A 断面	0.674	$2.017 \times 10^{-4}$
B - B 断面	0.674	$1.986 \times 10^{-4}$
C - C 断面	0.708	$1.240 \times 10^{-4}$
D - D 断面	0.609	$1.377 \times 10^{-3}$

### 3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

#### (1) 耐震評価における解析ケース

##### a. 有効応力解析を基本ケースとする構造物

有効応力解析を基本ケースとする東西方向断面（A－A断面，B－B断面及びC－C断面）の耐震評価においては，基準地震動 $S_s$ 全波（6波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（6波）を加えた全12波に対し，解析ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において，曲げ・軸力系の破壊，せん断破壊及び地盤の支持力照査の照査項目ごとに照査値が0.5を超えるすべての照査項目に対して，最も厳しい地震動を用いて，表3-1に示す解析ケース②～⑤を実施する。耐震評価における解析ケースを表3-5に示す。すべての照査項目の照査値がいずれも0.5以下の場合，照査値が最も厳しくなる地震動を用いて解析ケース②～⑤を実施する。

表 3-5 耐震評価における解析ケース(有効応力解析を基本ケースとする構造物)

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤	
	基本ケース	平均値	地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース	非液化化の条件を仮定した解析ケース	地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮して非液化化の条件を仮定した解析ケース	
	平均値	平均値	平均値 + 1σ	平均値 - 1σ	平均値	平均値 + 1σ	
地震動 (位相)	S s - D	++*	○				
		-+*	○				
		+ - *	○				
		--*	○				
	S s - F 1	++*	○				
		+ + *	○				
	S s - N 1	++*	○				
		- + *	○				
	S s - N 2 (NS)	++*	○				
		- + *	○				
S s - N 2 (EW)	++*	○					
	- + *	○					

基準地震動 S s (6波) に位相反転を考慮した地震動 (6波) を加えた全 12 波に対し、ケース① (基本ケース) を実施し、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査の各照査項目ごとに照査値が 0.5 を超える照査項目に対して、最も厳しい(許容限界に対する裕度が最も小さい) 地震動を用いてケース②～⑤を実施する。

すべりの照査項目の照査値が 0.5 以下の場合、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②～⑤を実施する。

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

## b. 全応力解析を基本ケースとする構造物

全応力解析を基本ケースとする南北方向断面（D-D断面）の耐震評価においては、基準地震動  $S_s$  全波（6波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（6波）を加えた全12波に対し、解析ケース⑥（基本ケース）を実施する。解析ケース⑥において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査の照査項目ごとに照査値が0.5を超えるすべての照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表3-2に示す解析ケース⑦及び⑧を実施する。耐震評価における解析ケースを表3-6に示す。すべての照査項目の照査値がいずれも0.5以下の場合、照査値が最も厳しくなる地震動を用いて解析ケース⑦及び⑧を実施する。

表3-6 耐震評価における解析ケース（全応力解析を基本ケースとする構造物）

解析ケース		ケース⑥	ケース⑦	ケース⑧
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値+1 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$
地震動 (位相)	$S_s - D$	++*	○	基準地震動 $S_s$ (6波) に位相反転を考慮した地震動 (6波) を加えた全12波に対し、ケース⑥ (基本ケース) を実施し、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査の各照査項目ごとに照査値が0.5を超える照査項目に対して、最も厳しい (許容限界に対する裕度が最も小さい) 地震動を用いてケース⑦及び⑧を実施する。 すべての照査項目の照査値がいずれも0.5以下の場合、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース⑦及び⑧を実施する。
		-+*	○	
		+ - *	○	
		--*	○	
	$S_s - F1$	++*	○	
	$S_s - F2$	++*	○	
	$S_s - N1$	++*	○	
		-+*	○	
	$S_s - N2$ (NS)	++*	○	
		-+*	○	
$S_s - N2$ (EW)	++*	○		
	-+*	○		

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

(2) 機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース

a. 有効応力解析を基本ケースとする構造物

有効応力解析を基本ケースとする東西方向断面（A-A断面及びB-B断面）の機器・配管系に対する応答加速度抽出においては、床応答への保守的な配慮として解析ケース①に加え、表 3-1 に示す解析ケース②，③及び⑤を実施する。機器・配管系の応答加速度抽出における解析ケースを表 3-7 及び表 3-8 に示す。

表 3-7 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース  
(有効応力解析を基本ケースとする構造物)

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③	ケース⑤	
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	非液状化の条件を仮定した解析ケース	
地盤物性		平均値	平均値 + 1 $\sigma$	平均値 - 1 $\sigma$	平均値 + 1 $\sigma$	
地震動 (位相)	S s - D	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
		+ -*	○	○	○	○
		--*	○	○	○	○
	S s - F 1	++*	○	○	○	○
	S s - F 2	++*	○	○	○	○
	S s - N 1	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
	S s - N 2 (NS)	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
	S s - N 2 (EW)	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○

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

表 3-8 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース  
 (有効応力解析を基本ケースとする構造物 (弾性設計用地震動 S d))

解析ケース			ケース①	ケース②	ケース③	ケース⑤
			基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	非液状化の条件を仮定した解析ケース
地盤物性			平均値	平均値 + 1 $\sigma$	平均値 - 1 $\sigma$	平均値 + 1 $\sigma$
地震動 (位相)	S d - D	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
		+ - *	○	○	○	○
		--*	○	○	○	○
	S d - F 1	++*	○	○	○	○
	S d - F 2	++*	○	○	○	○
	S d - N 1	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
	S d - N 2 (NS)	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
	S d - N 2 (EW)	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
	S d - 1	++*	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○
		+ - *	○	○	○	○
		--*	○	○	○	○

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

b. 全応力解析を基本ケースとする構造物

全応力解析を基本ケースとする南北方向断面（D-D断面）の機器・配管系に対する応答加速度抽出においては、床応答への保守的な配慮として解析ケース⑥に加え、表 3-2 に示す解析ケース⑦及び⑧を実施する。機器・配管系の応答加速度抽出における解析ケースを表 3-9 及び表 3-10 に示す。

表 3-9 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース  
(全応力解析を基本ケースとする構造物)

解析ケース		ケース⑥	ケース⑦	ケース⑧	
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース	
地盤物性		平均値	平均値+1 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$	
地震動 (位相)	S s - D	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
		+ -*	○	○	○
		--*	○	○	○
	S s - F 1	++*	○	○	○
	S s - F 2	++*	○	○	○
	S s - N 1	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
	S s - N 2 (NS)	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
	S s - N 2 (EW)	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○

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

表 3-10 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース  
 (全応力解析を基本ケースとする構造物(弾性設計用地震動 S d))

解析ケース		ケース⑥		ケース⑦		ケース⑧	
		基本ケース		地盤物性のばらつき (+1σ)を考慮した 解析ケース		地盤物性のばらつき (-1σ)を考慮した 解析ケース	
地盤物性		平均値		平均値+1σ		平均値-1σ	
地震動 (位相)	S d-D	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	○
		+ -*	○	○	○	○	○
		--*	○	○	○	○	○
	S d-F 1	++*	○	○	○	○	○
	S d-F 2	++*	○	○	○	○	○
	S d-N 1	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	○
	S d-N 2 (NS)	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	○
	S d-N 2 (EW)	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	○
	S d-1	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	○
		+ -*	○	○	○	○	○
		--*	○	○	○	○	○

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



### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

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

#### 3.3.1 耐震評価上考慮する状態

取水槽の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

##### (1) 運転時の状態

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

##### (2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

##### (3) 設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため風の影響は考慮しない。

##### (4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の影響を受けないことから考慮しない。

#### 3.3.2 荷重

取水槽の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

##### (1) 固定荷重(G)

固定荷重として、躯体自重、機器・配管荷重、浸水防止設備及び防護対策設備荷重を考慮する。

##### (2) 積載荷重(P)

積載荷重として、水圧及び積雪荷重 $P_s$ を考慮する。

##### (3) 積雪荷重( $P_s$ )

積雪荷重として、発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮し35.0cmとする。積雪荷重については、松江市建築基準法施行細則により、積雪量1cmごとに $20\text{N/m}^2$ の積雪荷重が作用することを考慮し設定する。

##### (4) 地震荷重( $S_s$ )

基準地震動 $S_s$ による荷重を考慮する。

##### (5) 地震荷重( $S_d$ )

弾性設計用地震動 $S_d$ による荷重を考慮する。

### 3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3-11 に示す。

表 3-11 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S <sub>s</sub> )	G + P + S <sub>s</sub>
地震時 (S <sub>d</sub> ) *	G + P + S <sub>d</sub>

注記\* : 機器・配管系の耐震設計に用いる。

G : 固定荷重

P : 積載荷重

S<sub>s</sub> : 地震荷重 (基準地震動 S<sub>s</sub>)

S<sub>d</sub> : 地震荷重 (弾性設計用地震動 S<sub>d</sub>)

### 3.4 入力地震動

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

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  を一次元波動論により地震応答解析モデル下端位置で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「7.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

図 3-6 に入力地震動算定の概念図を、図 3-7～図 3-58 に入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを示す。入力地震動の算定には、解析コード「microSHAKE E/3D」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、VI-5「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

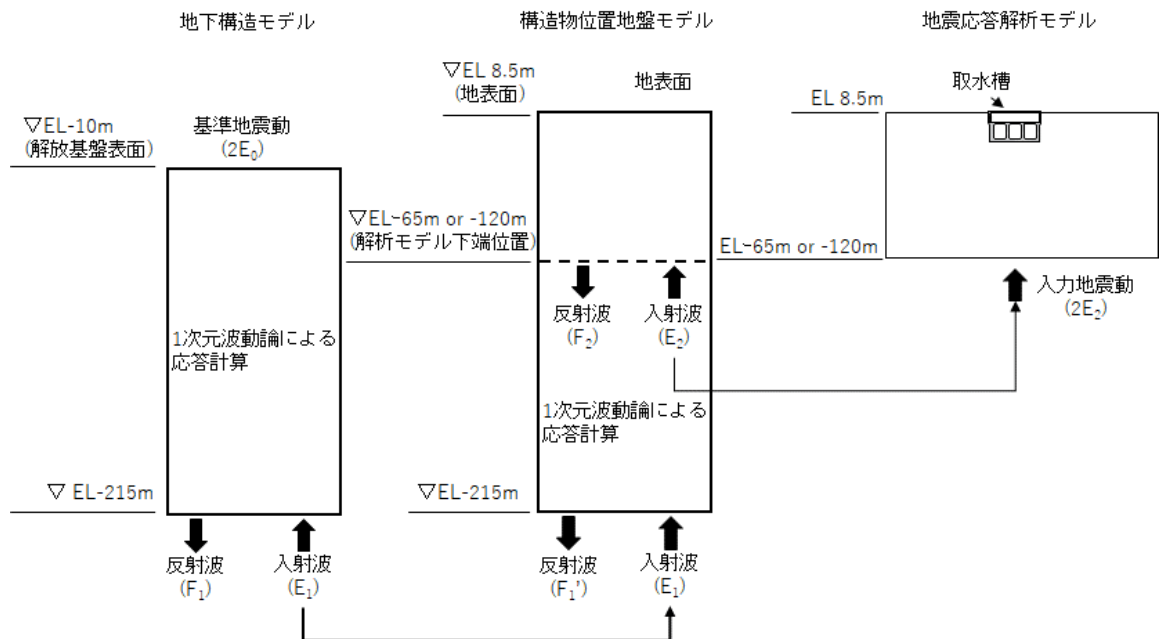
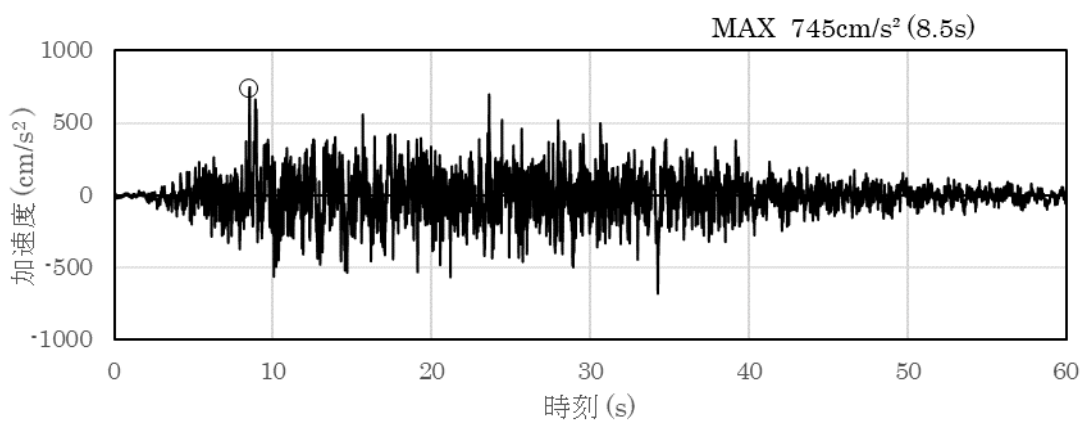
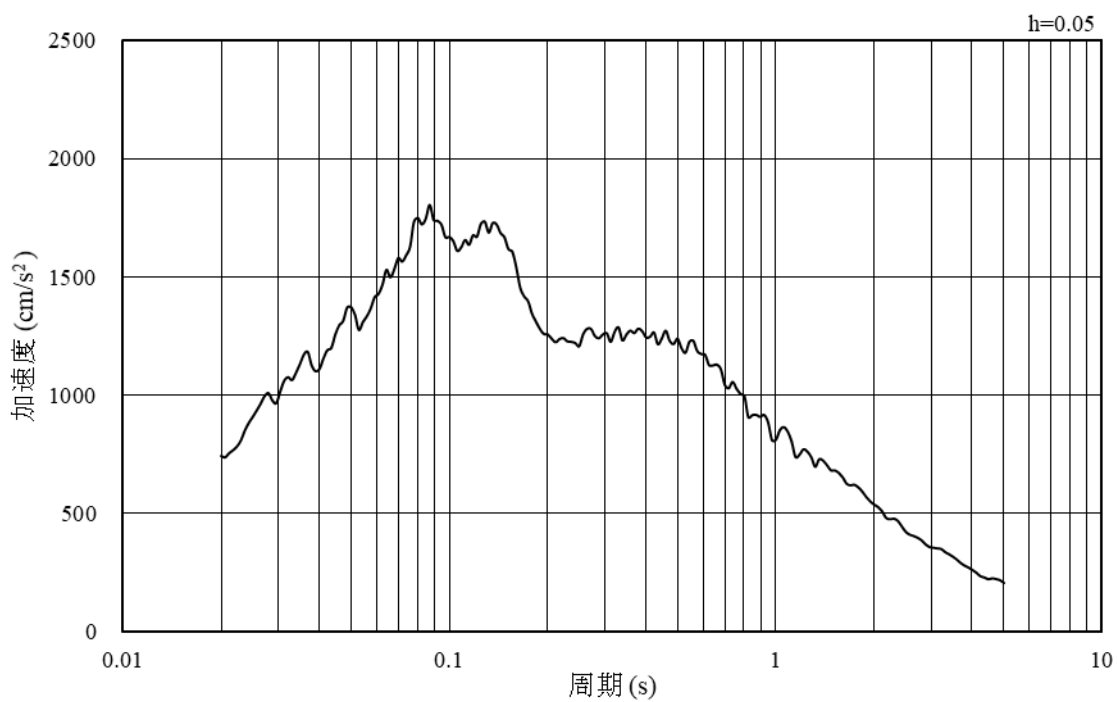


図 3-6 入力地震動算定の概念図

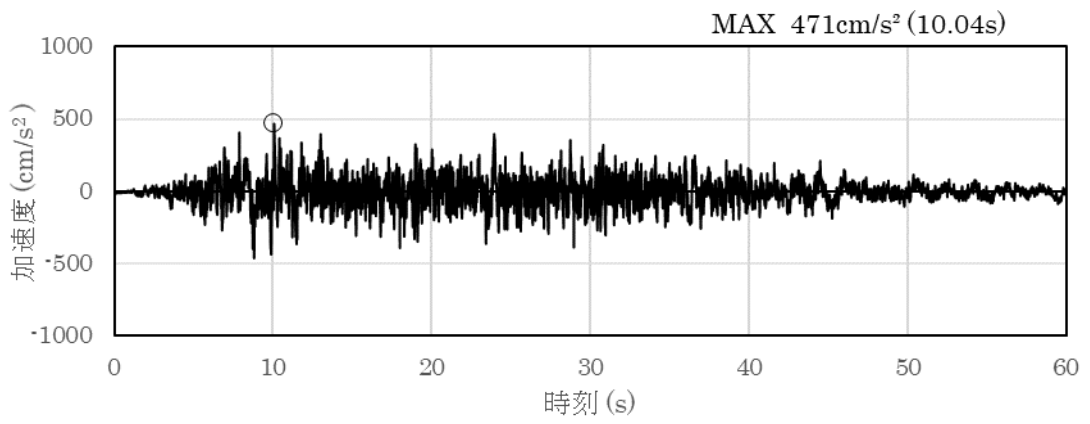


(a) 加速度時刻歴波形

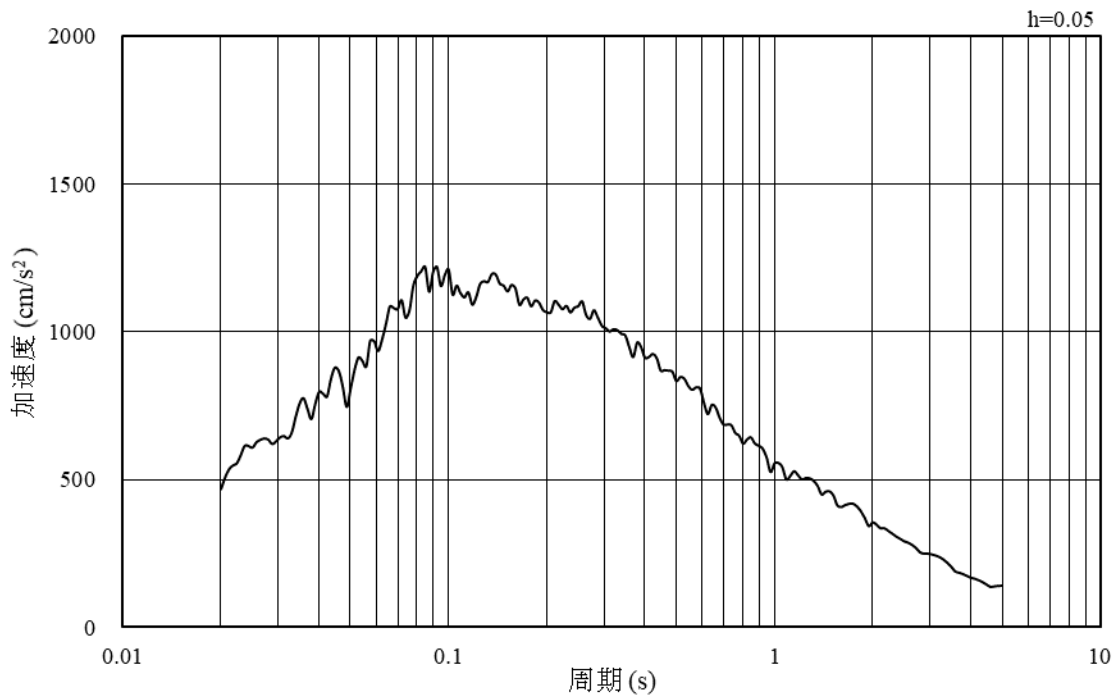


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-7 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S s - D)

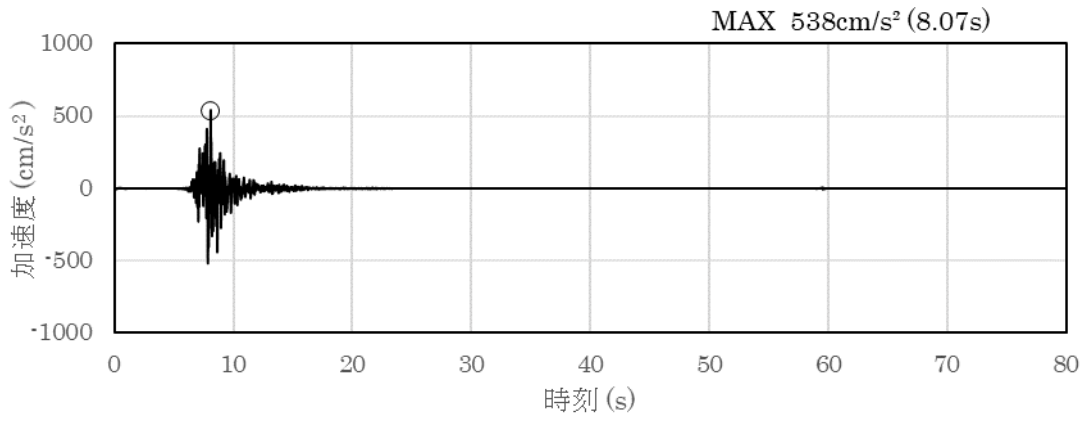


(a) 加速度時刻歴波形

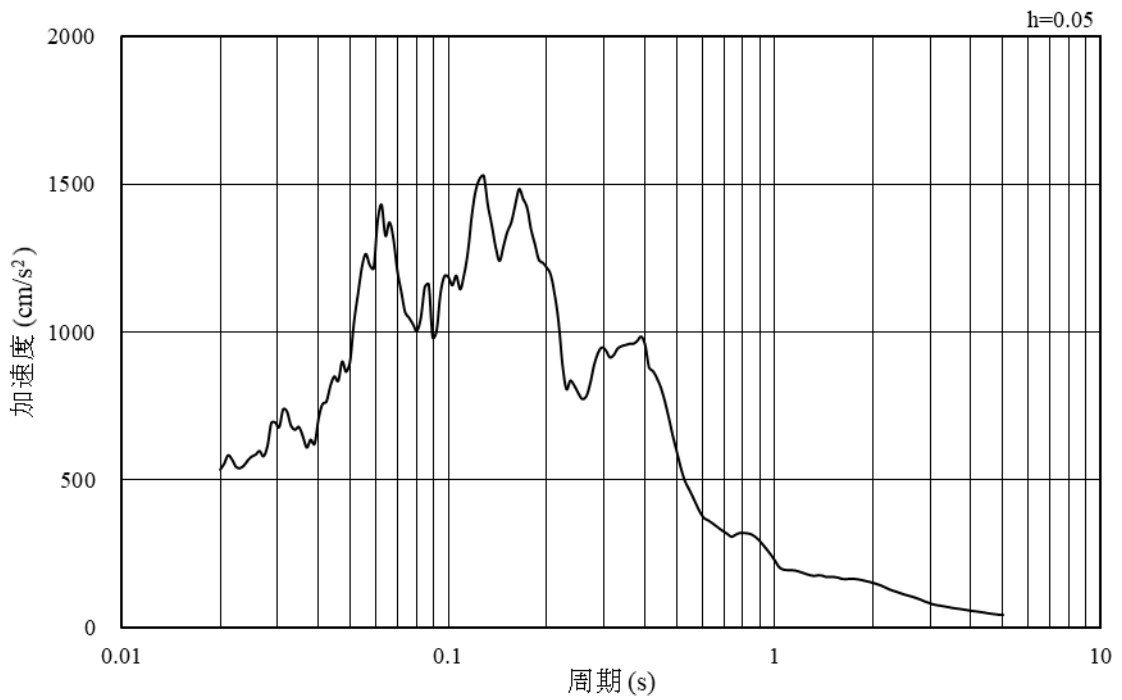


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-8 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S s - D)

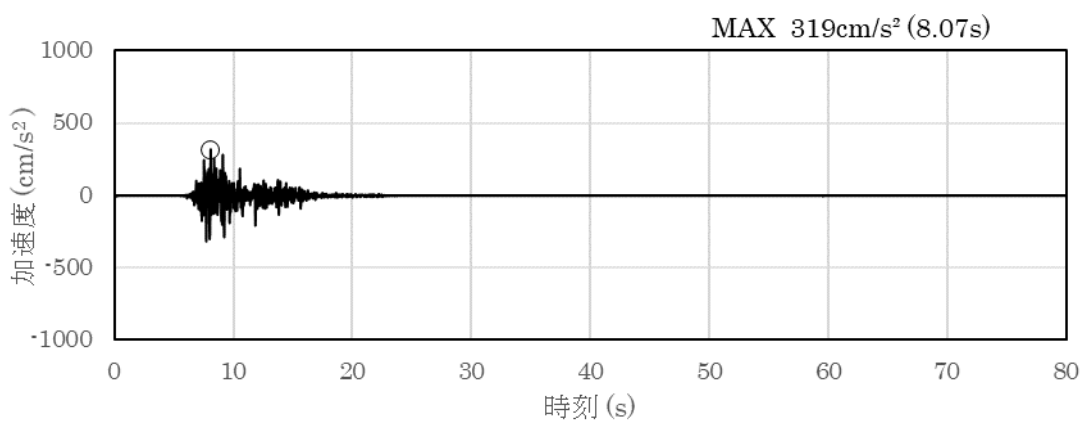


(a) 加速度時刻歴波形

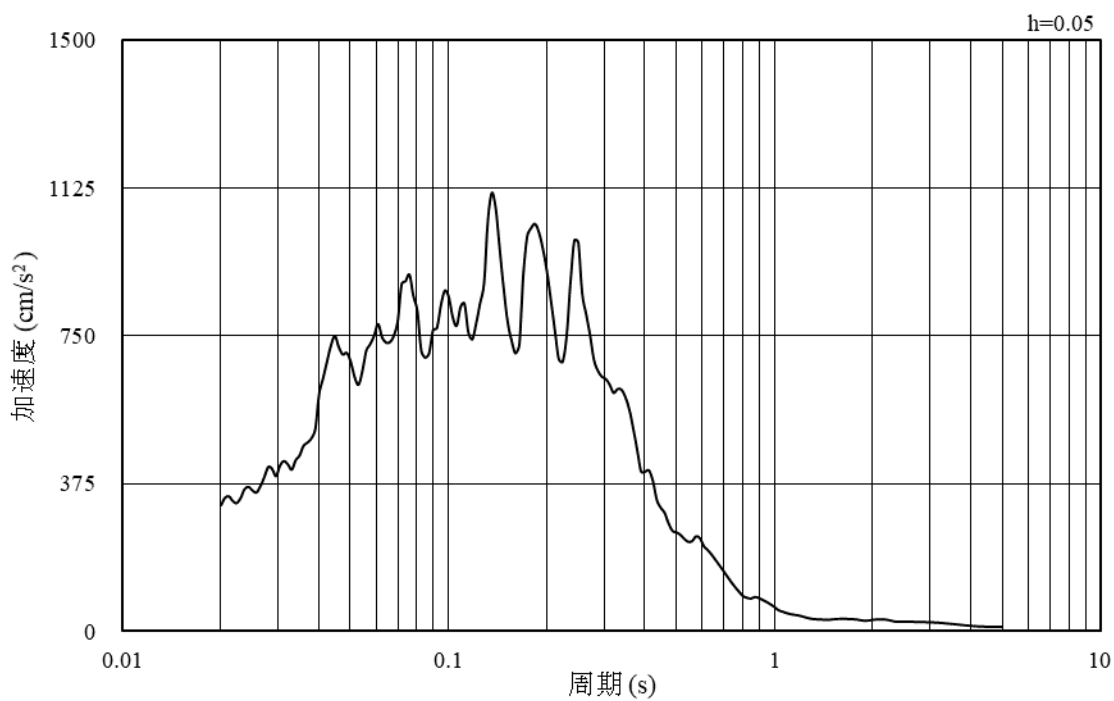


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-9 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S s - F 1)

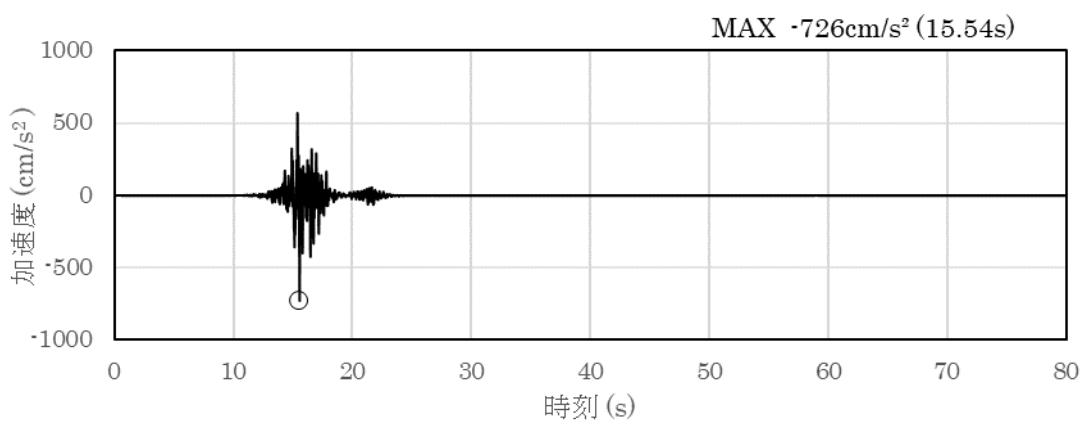


(a) 加速度時刻歴波形

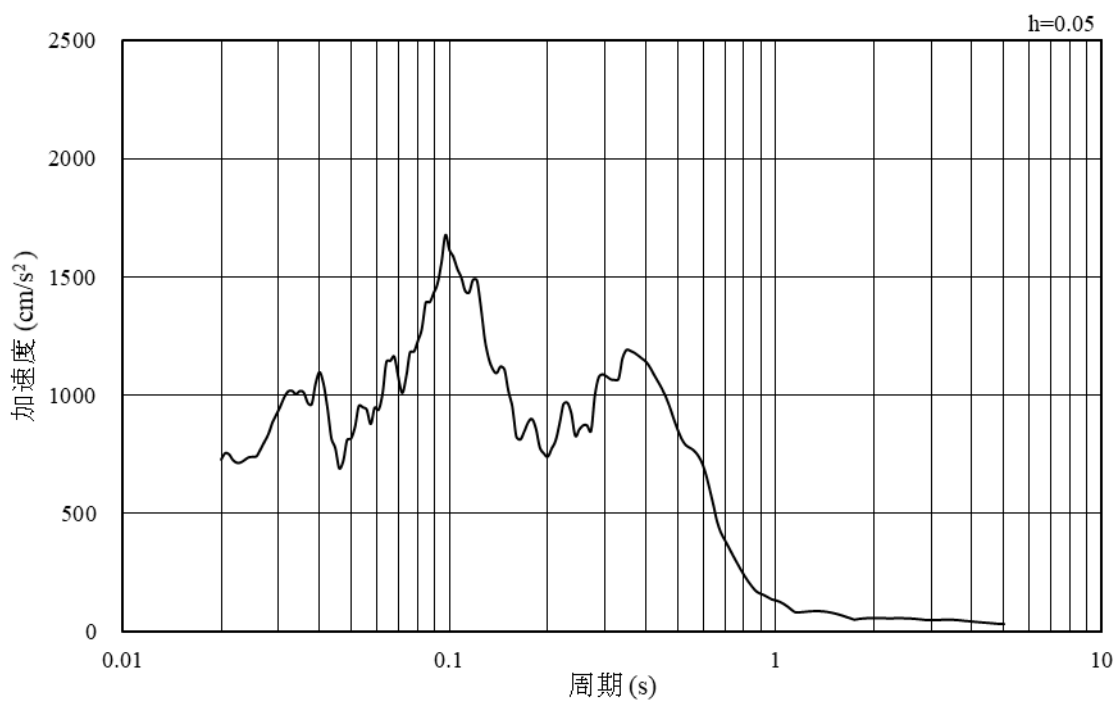


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-10 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S s - F 1)



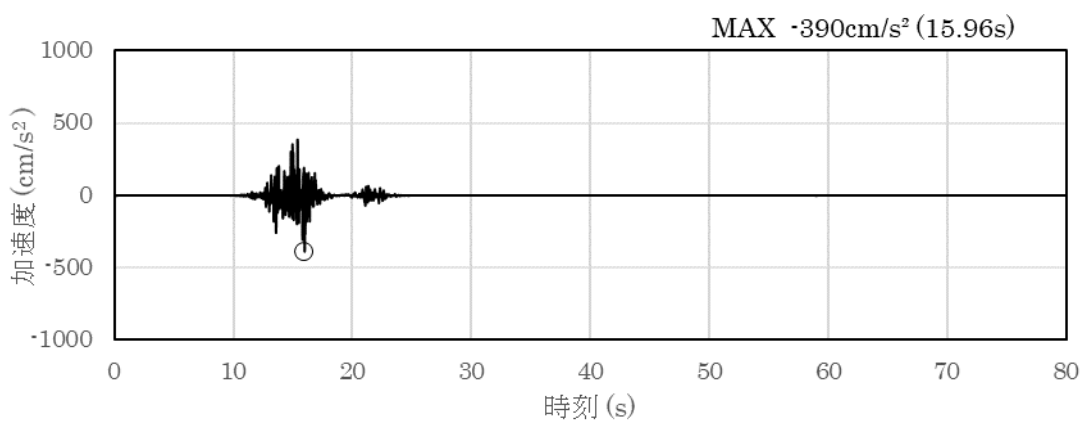
(a) 加速度時刻歴波形



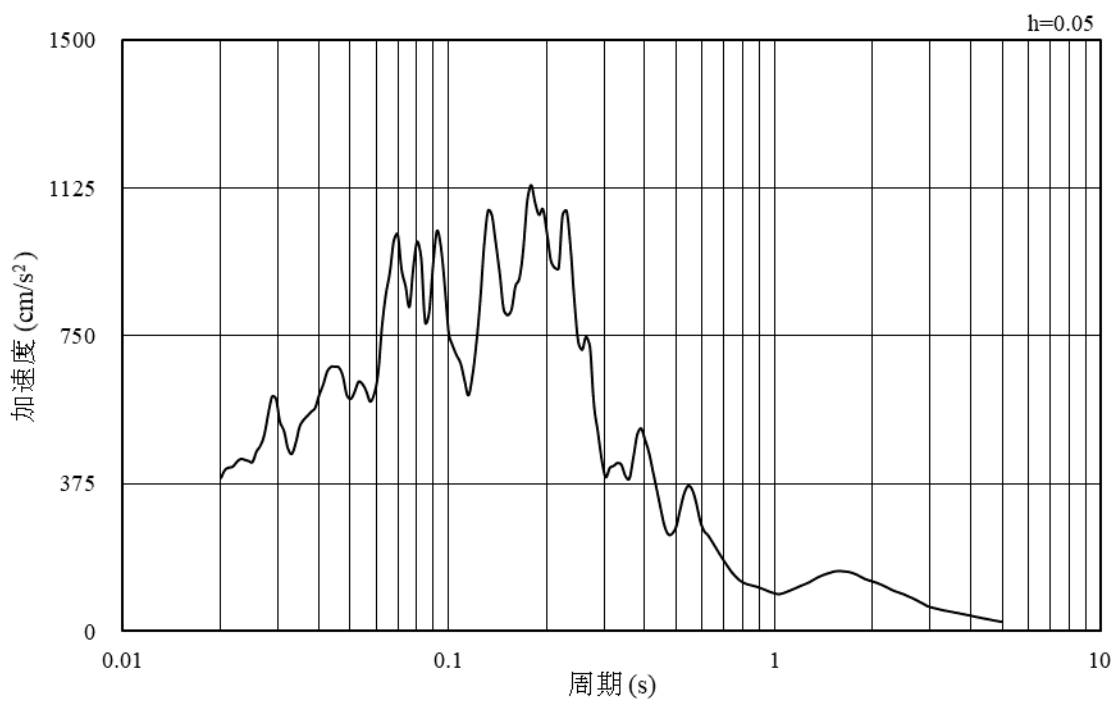
(b) 加速度応答スペクトル

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



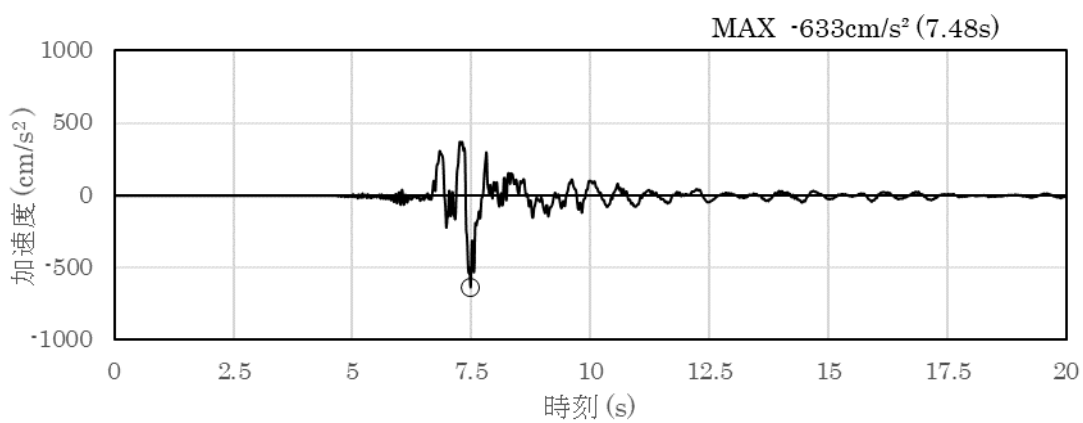


(a) 加速度時刻歴波形

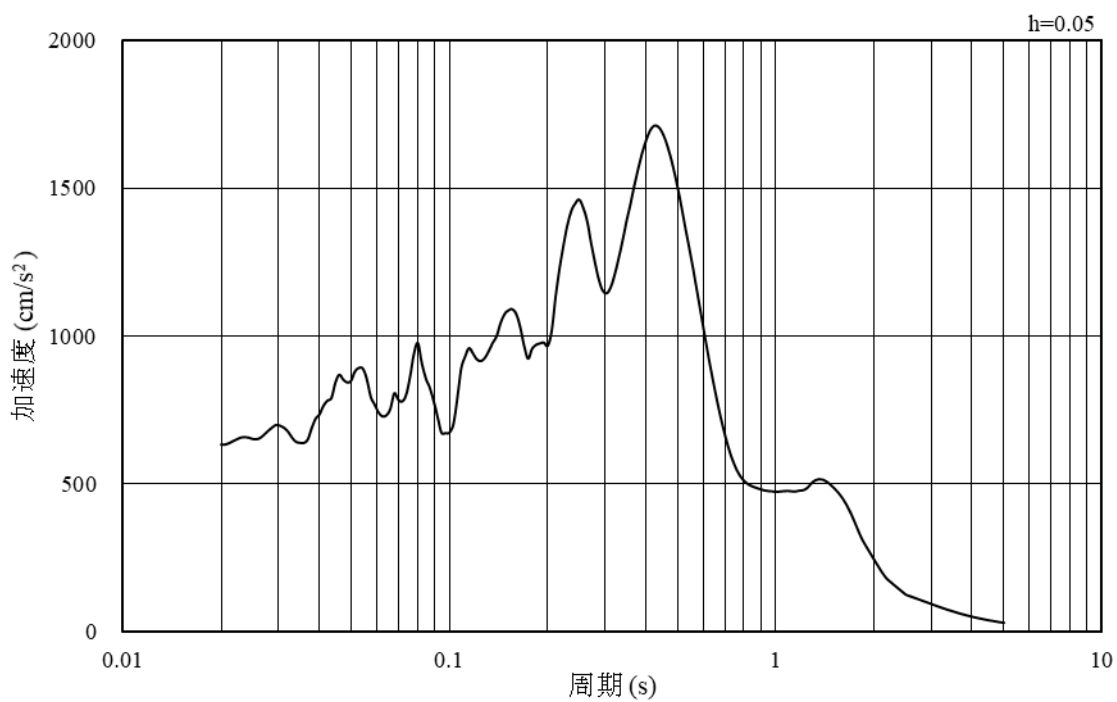


(b) 加速度応答スペクトル

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

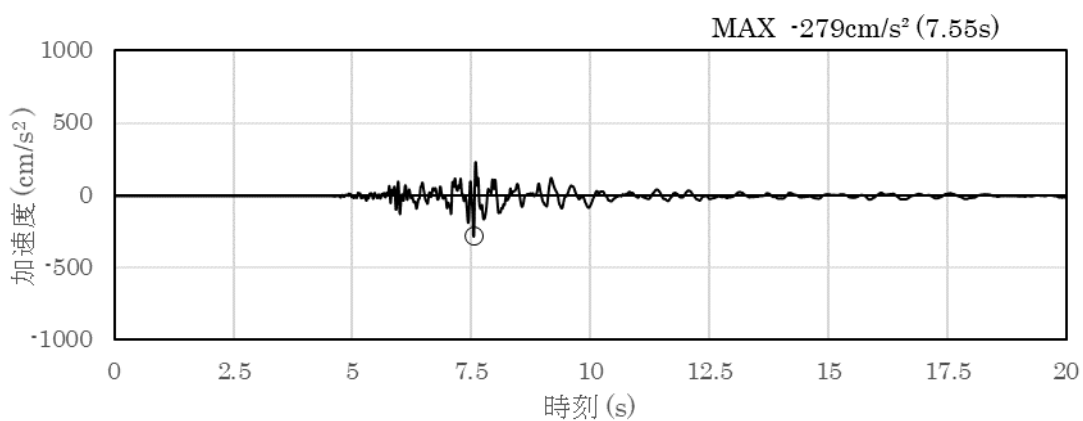


(a) 加速度時刻歴波形

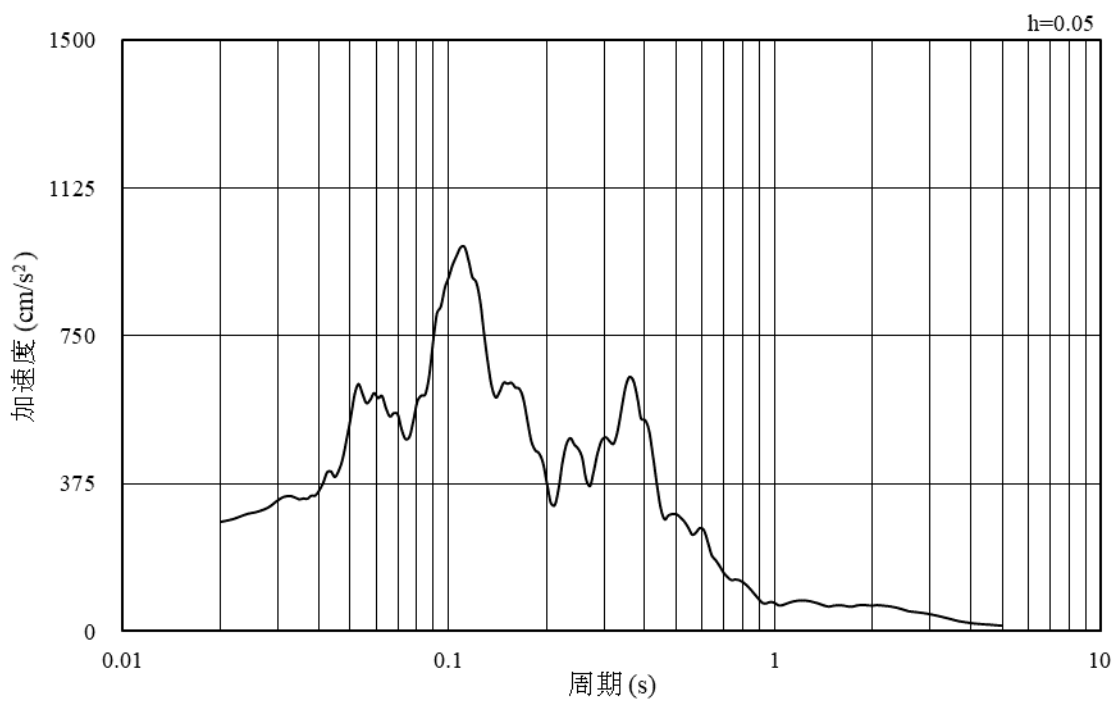


(b) 加速度応答スペクトル

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

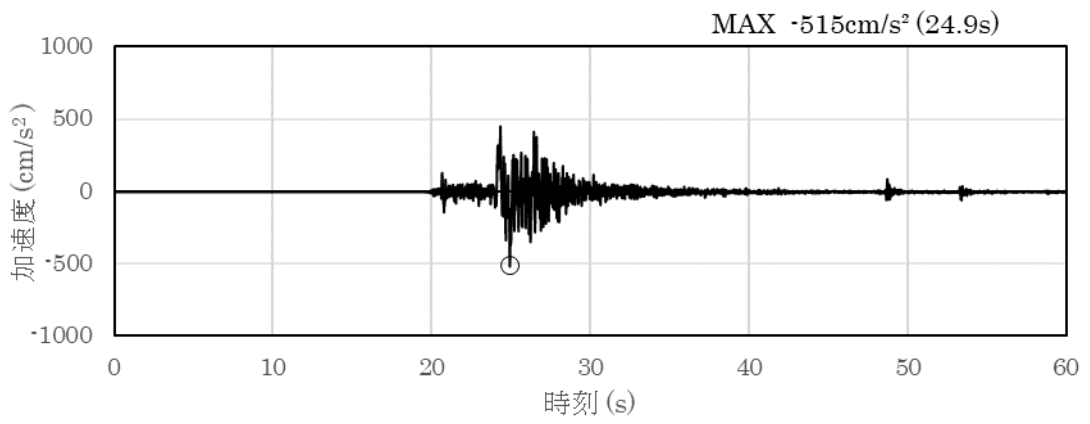


(a) 加速度時刻歴波形

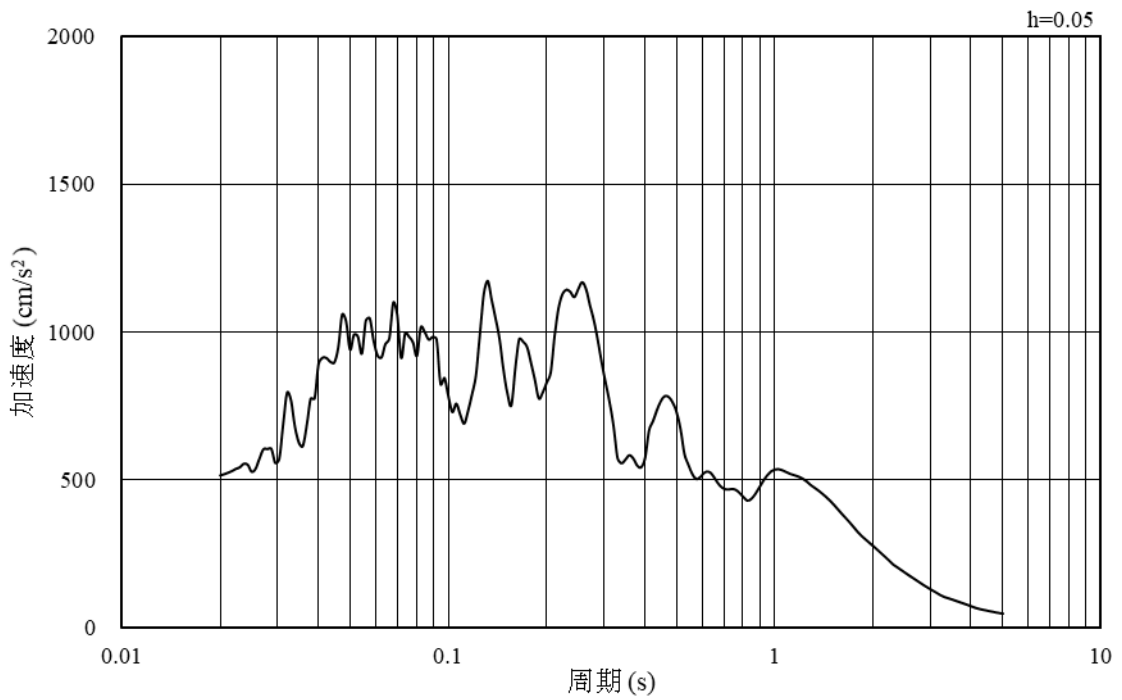


(b) 加速度応答スペクトル

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

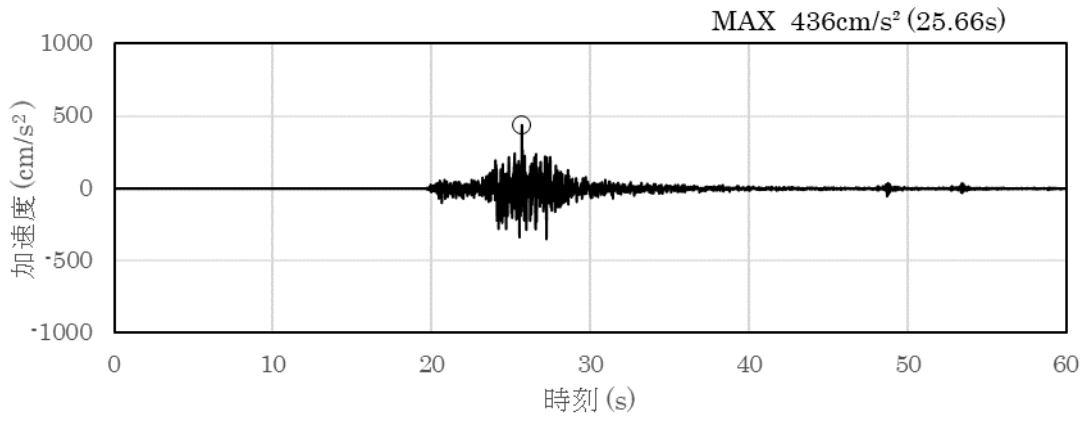


(a) 加速度時刻歴波形

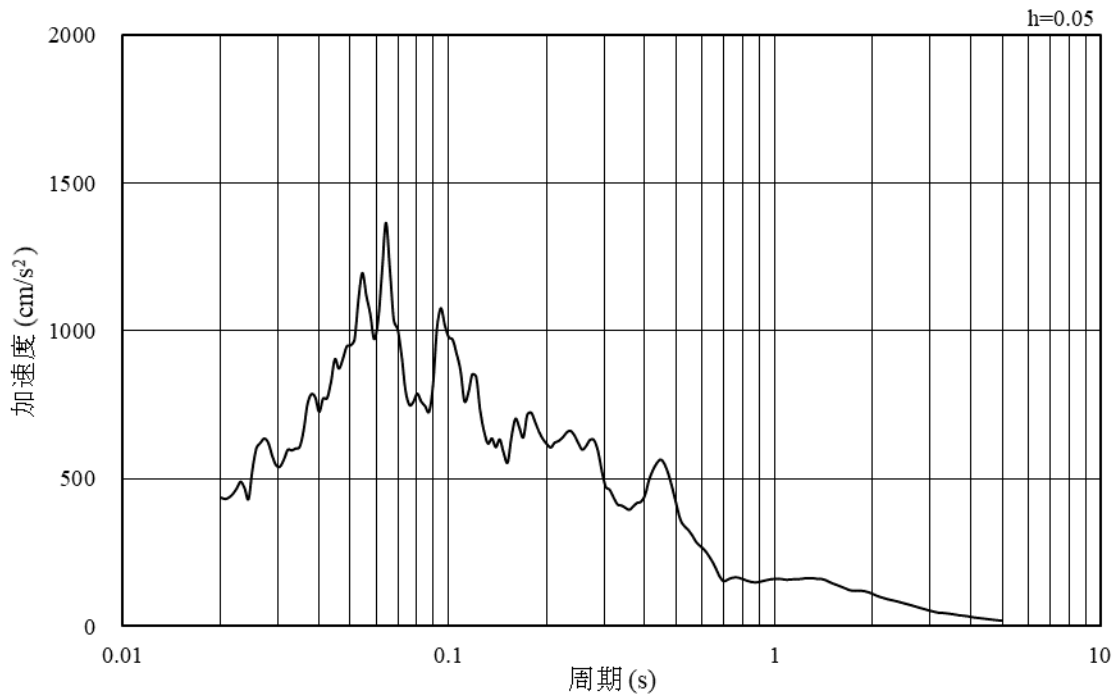


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-15 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S<sub>s</sub>-N<sub>2</sub> (NS))

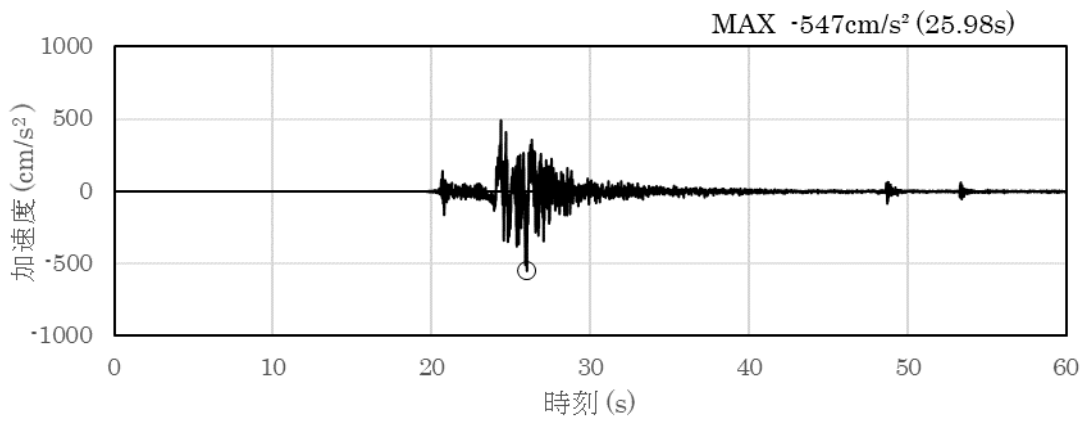


(a) 加速度時刻歴波形

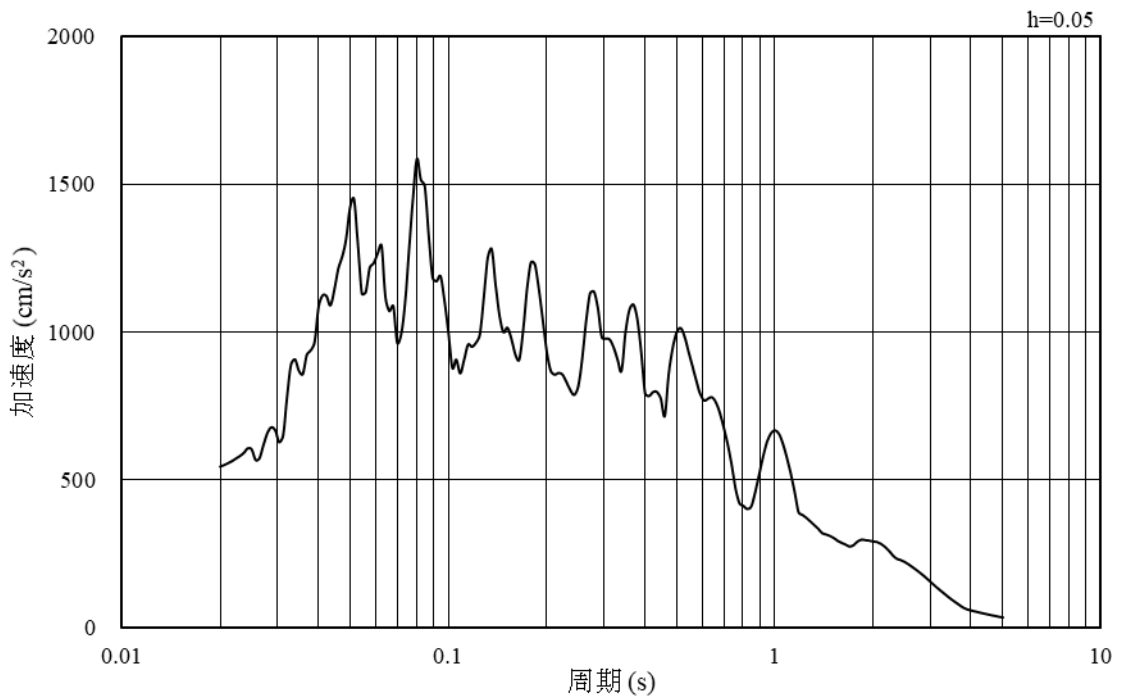


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-16 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S<sub>s</sub>-N<sub>2</sub> (NS))

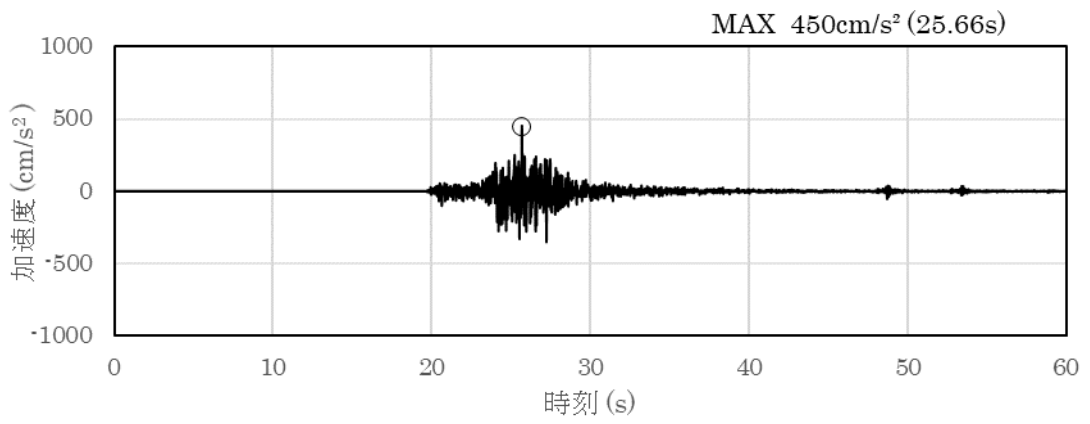


(a) 加速度時刻歴波形

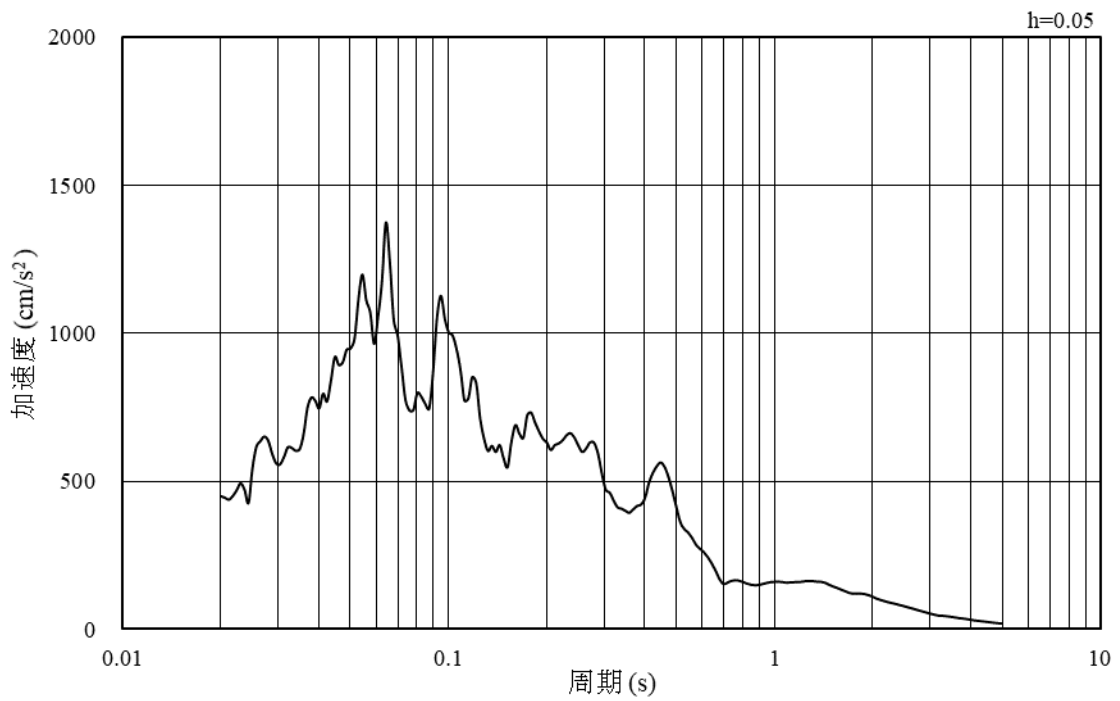


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-17 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S<sub>s</sub>-N<sub>2</sub> (EW))

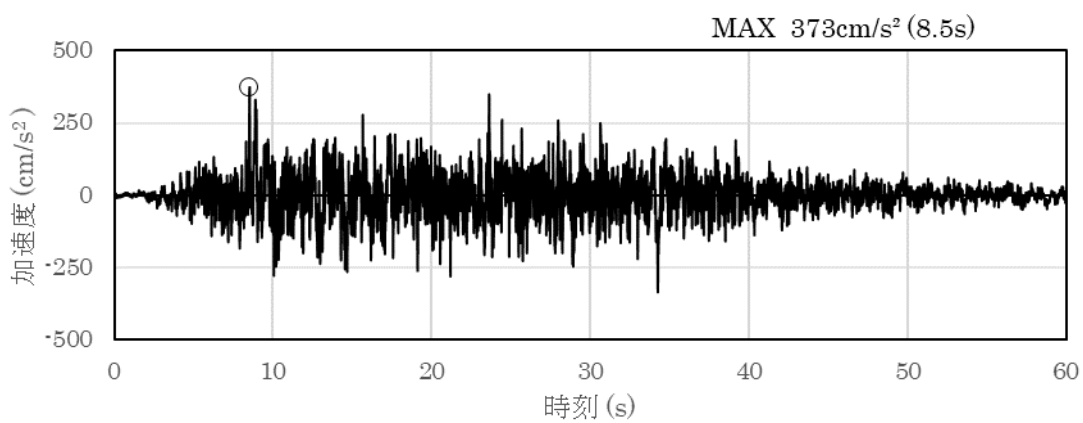


(a) 加速度時刻歴波形

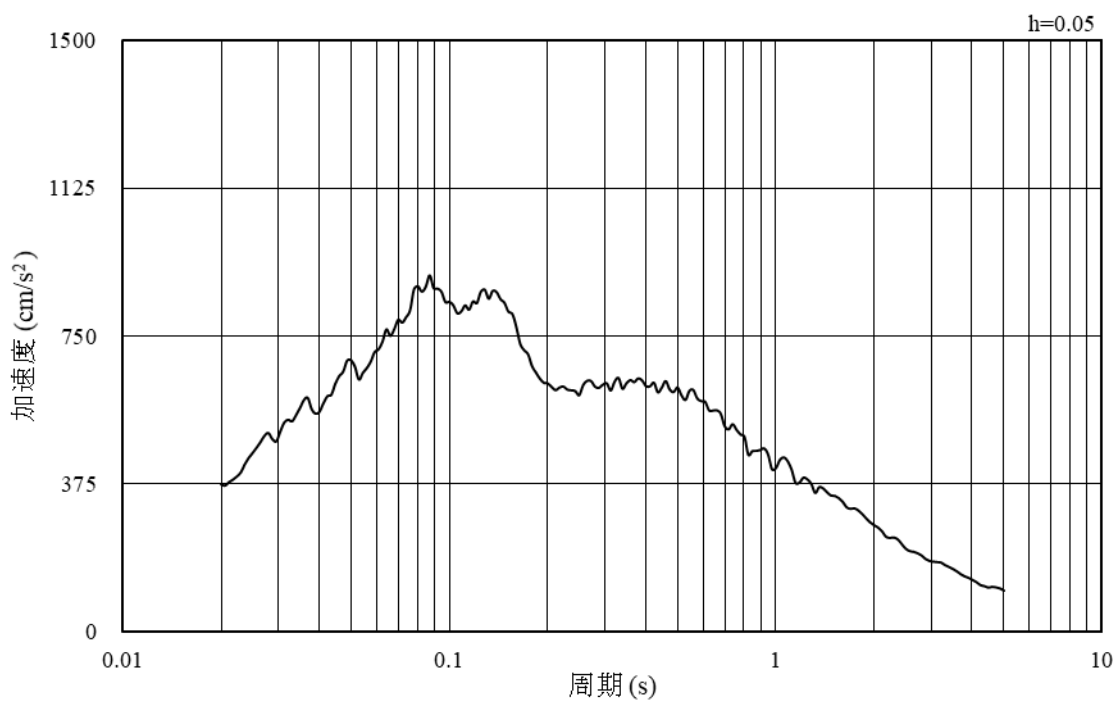


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-18 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S s - N 2 (EW))



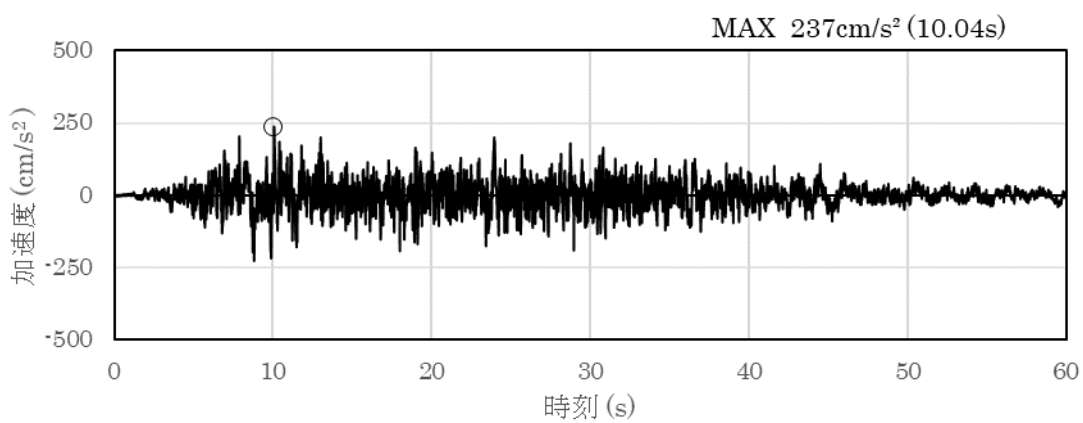
(a) 加速度時刻歴波形



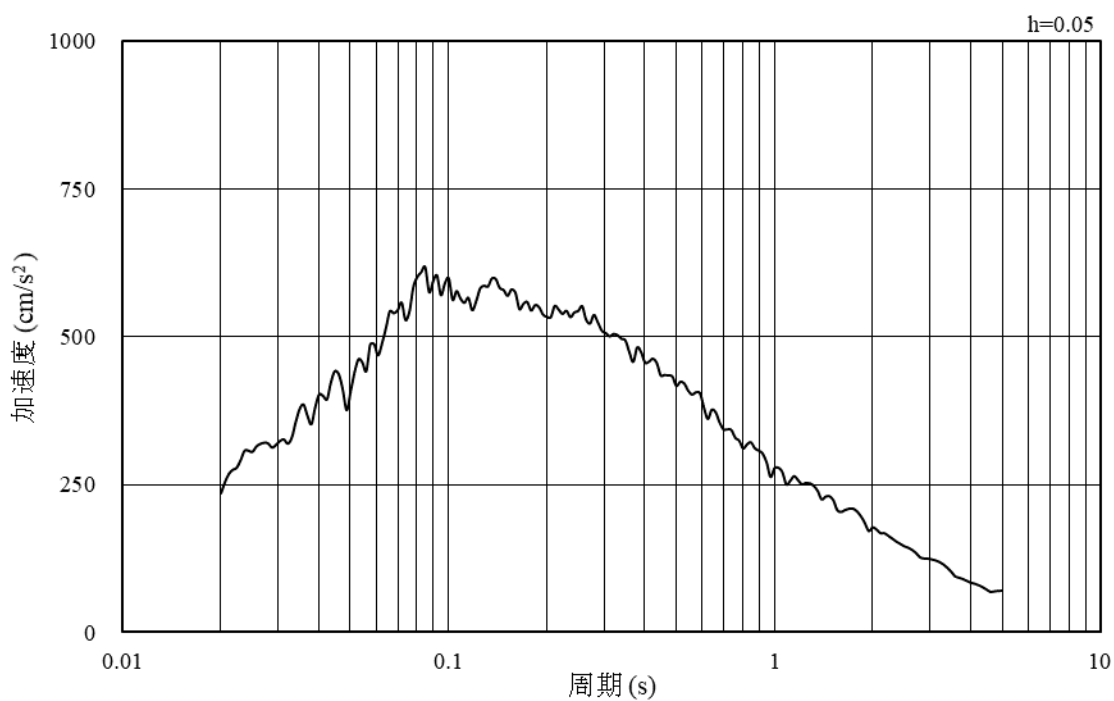
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-19 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - D)



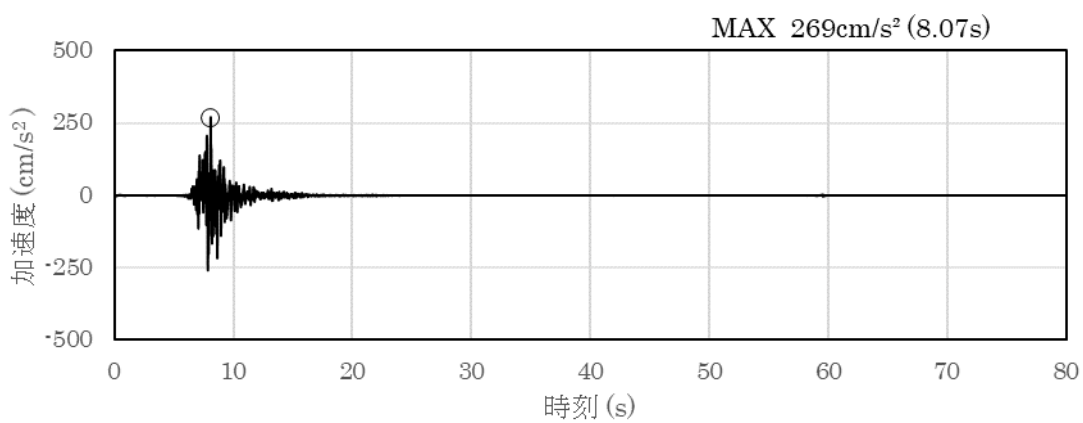


(a) 加速度時刻歴波形

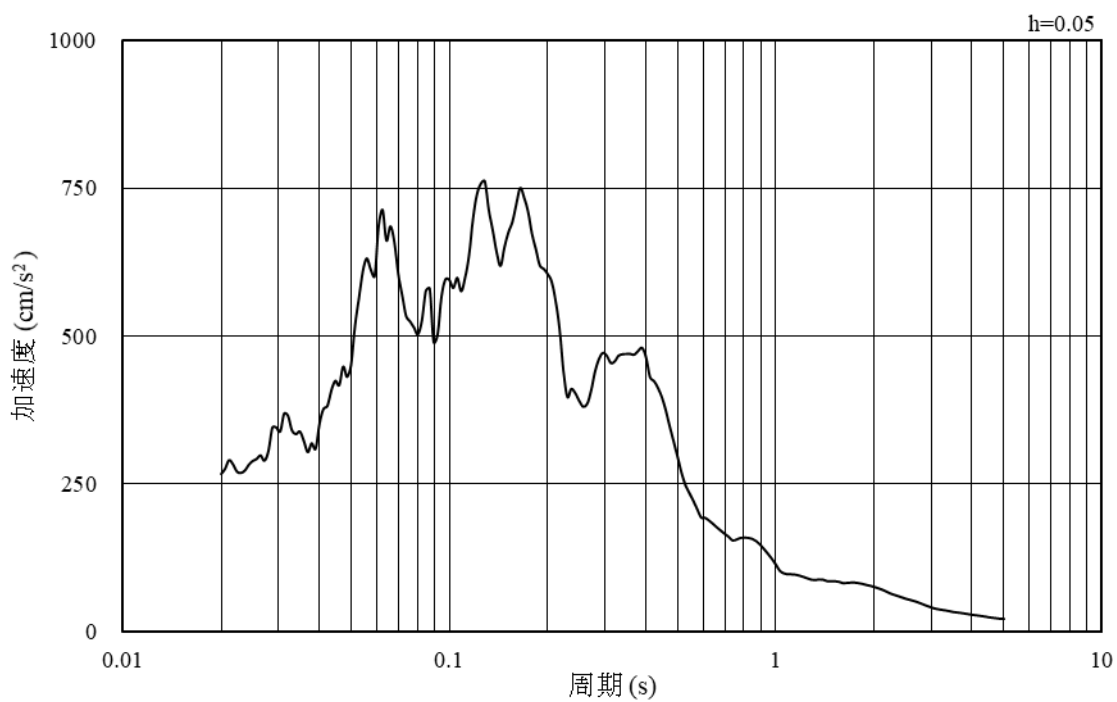


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-20 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - D)

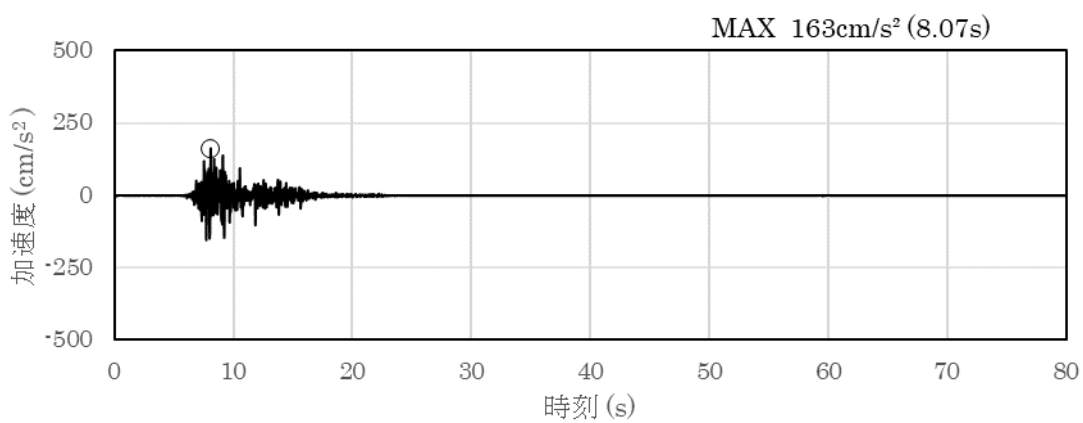


(a) 加速度時刻歴波形

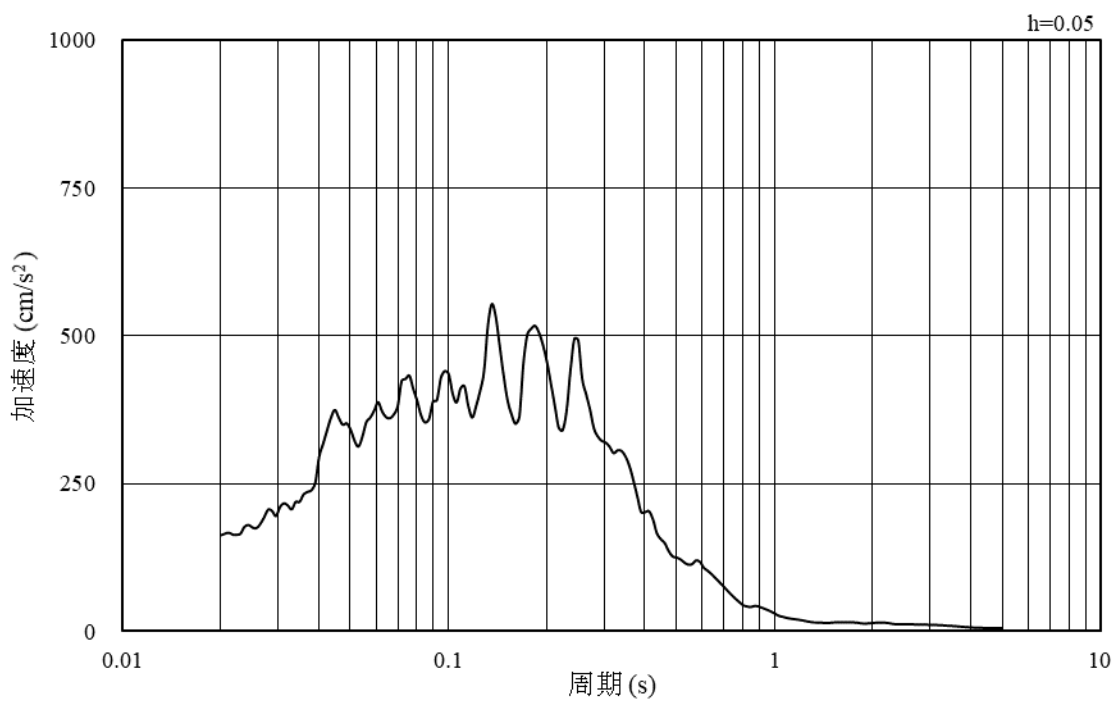


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-21 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - F 1)

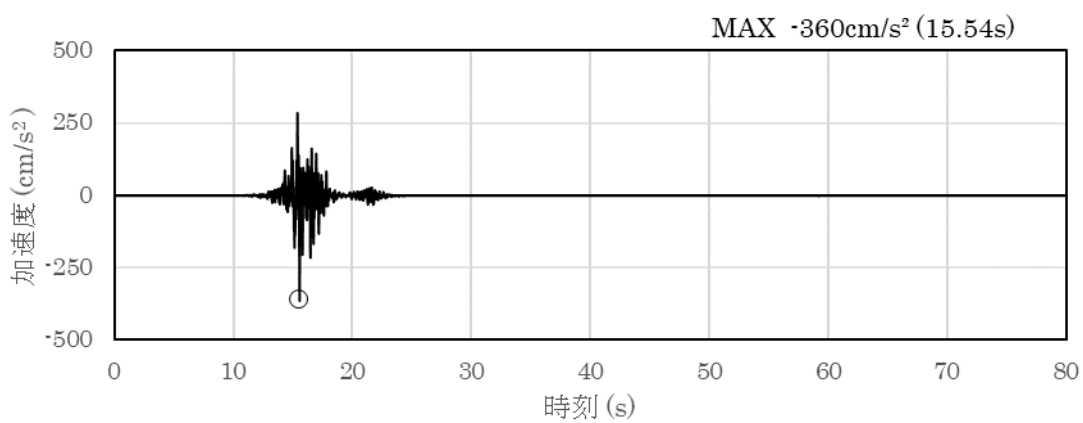


(a) 加速度時刻歴波形

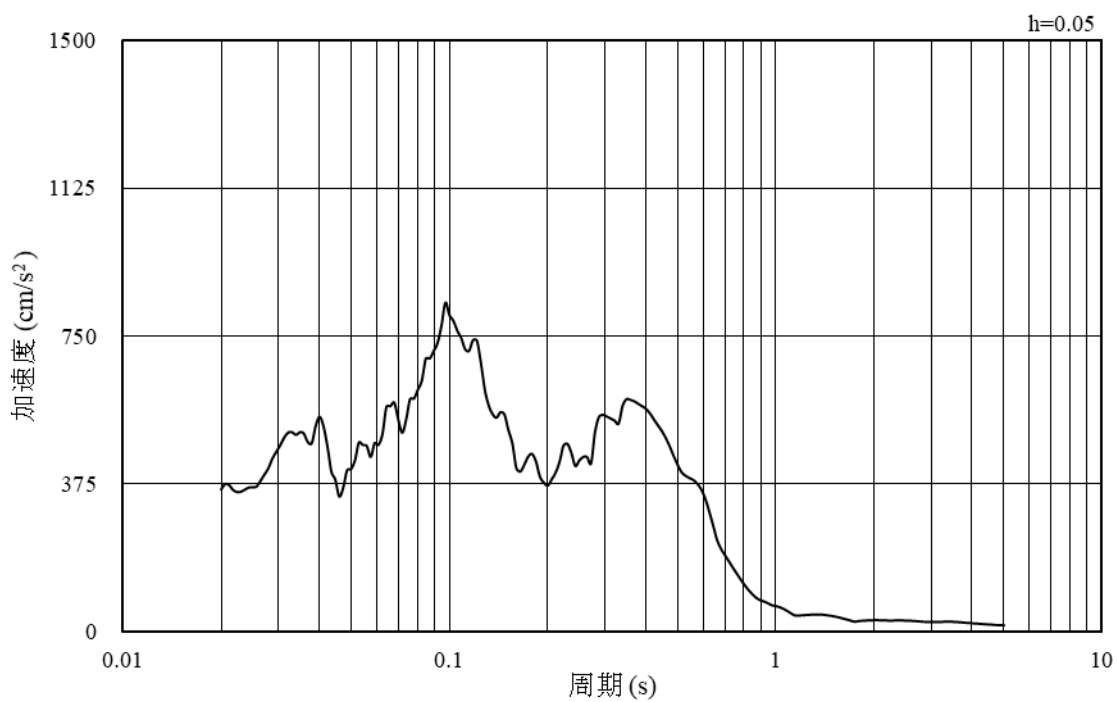


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-22 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - F 1)

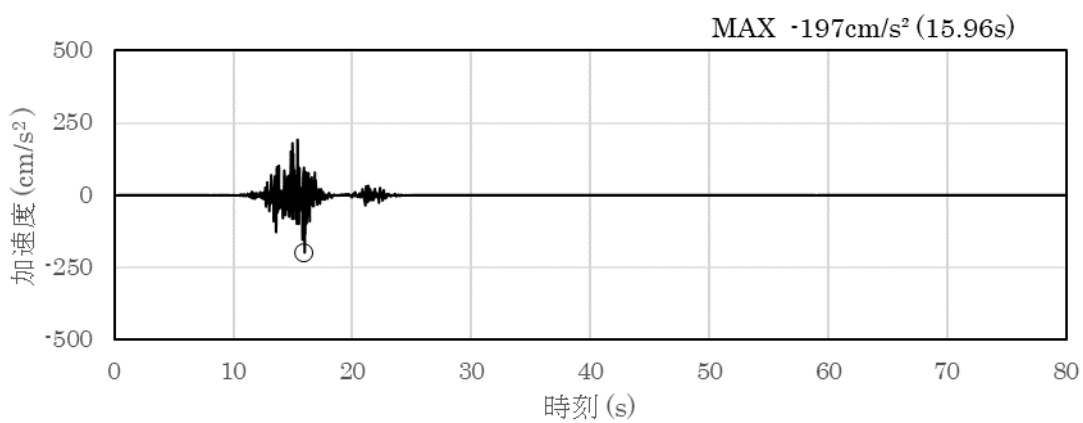


(a) 加速度時刻歴波形

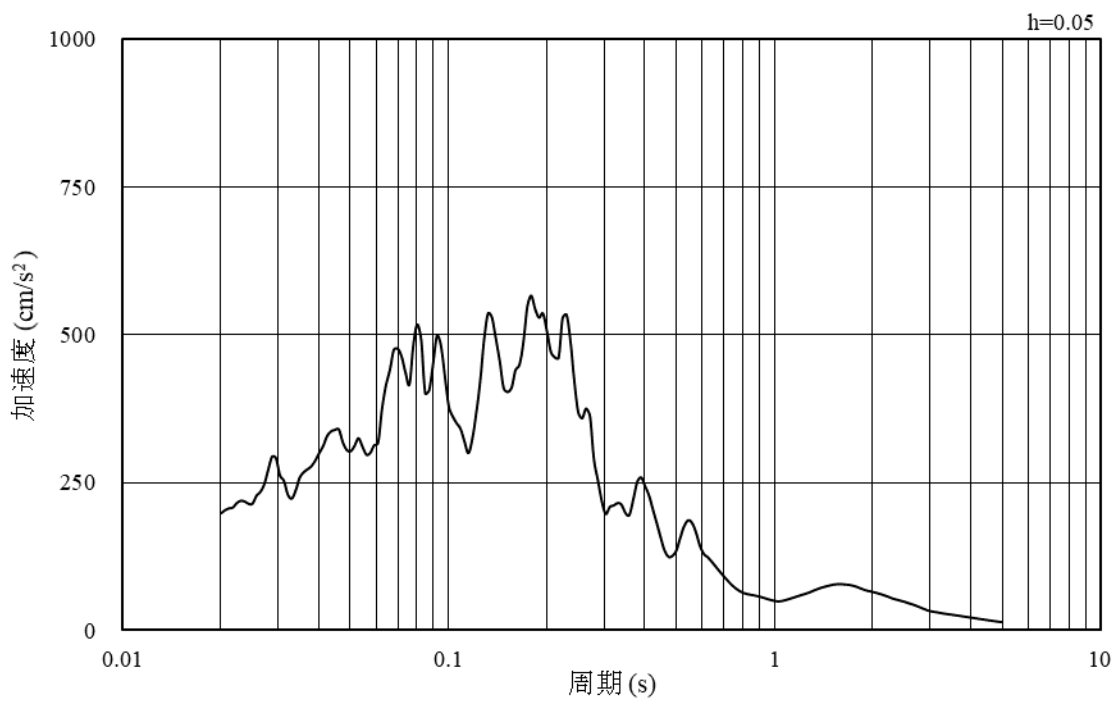


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-23 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - F 2)

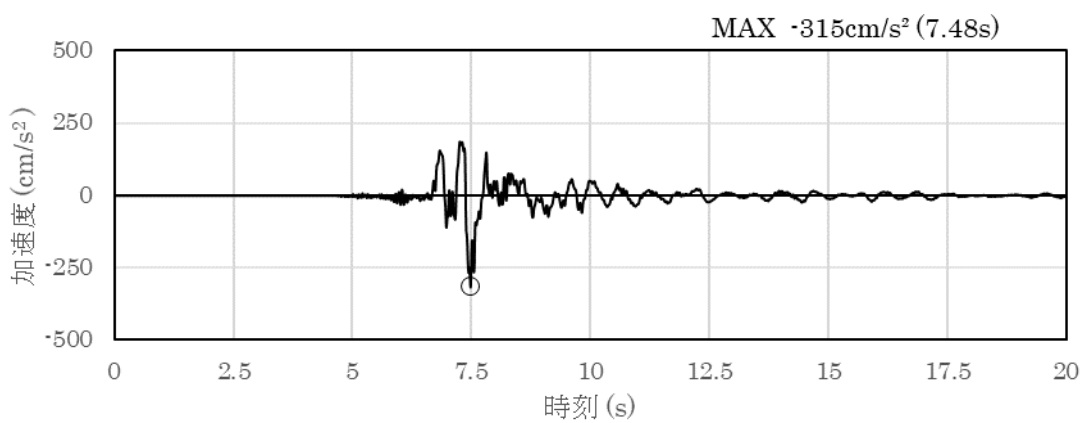


(a) 加速度時刻歴波形

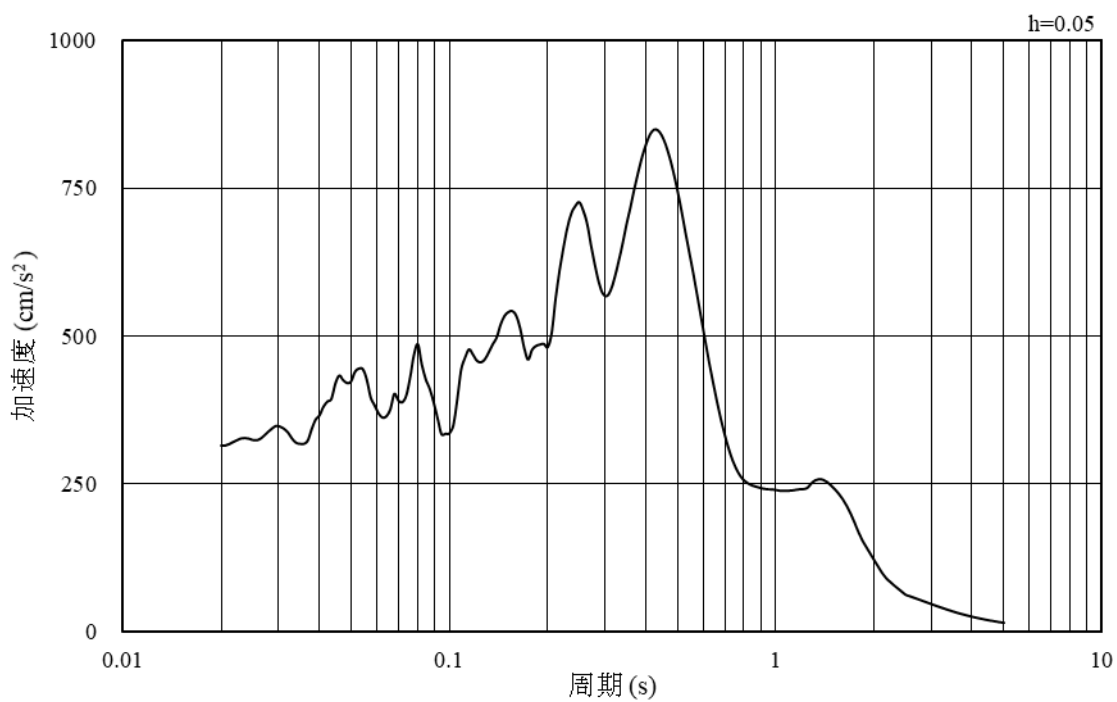


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-24 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - F 2)

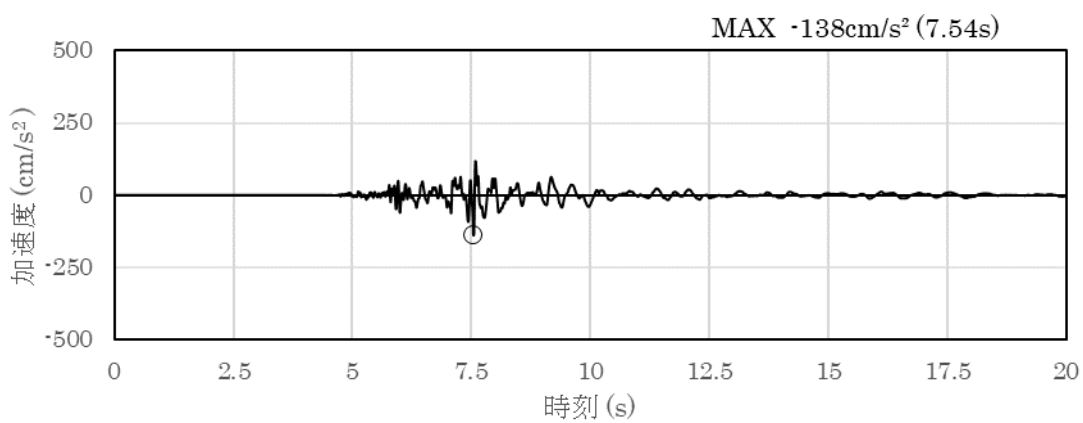


(a) 加速度時刻歴波形

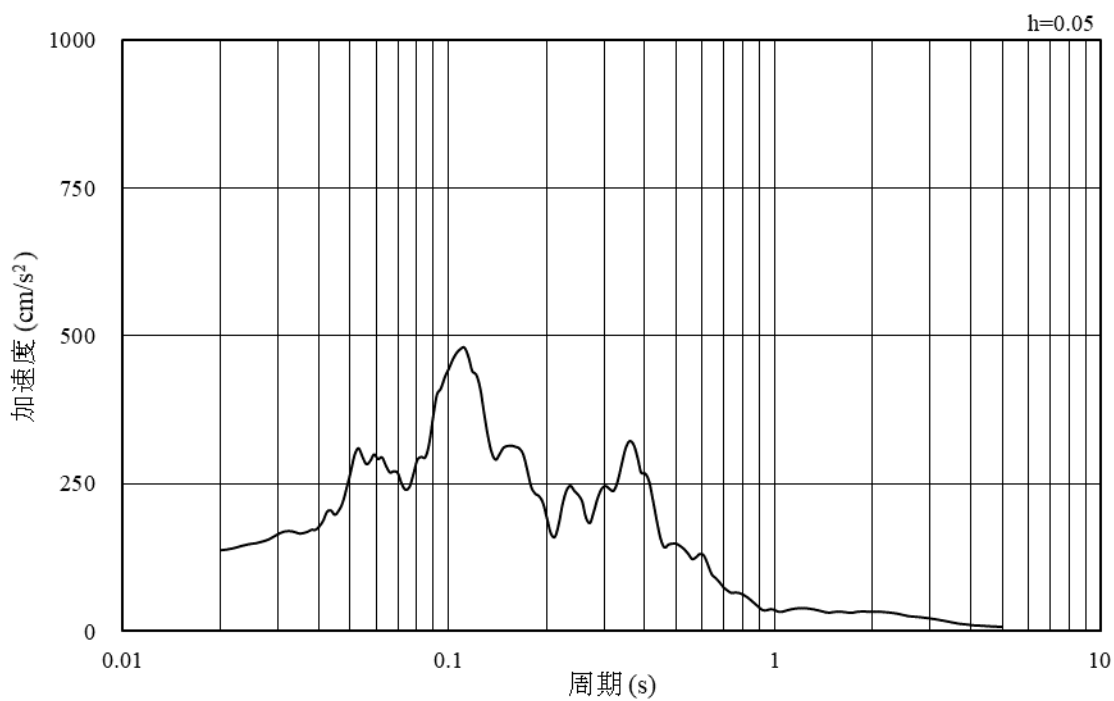


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-25 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - N 1)

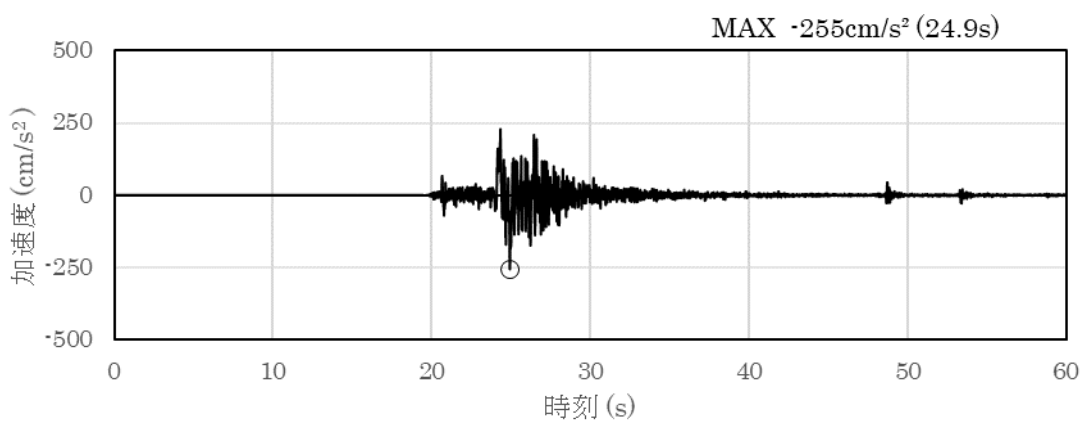


(a) 加速度時刻歴波形

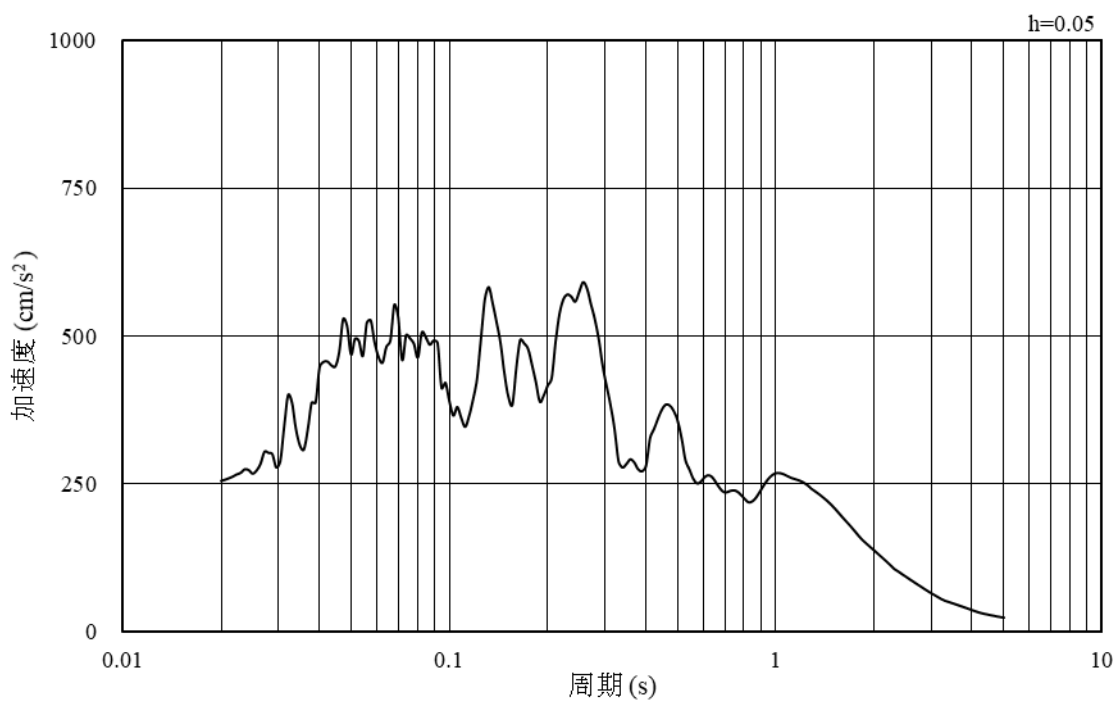


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-26 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - N 1)



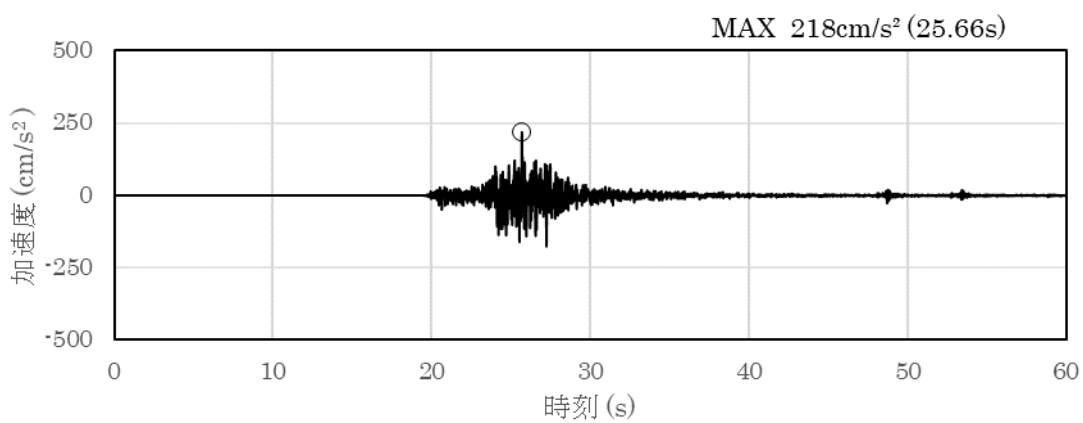
(a) 加速度時刻歴波形



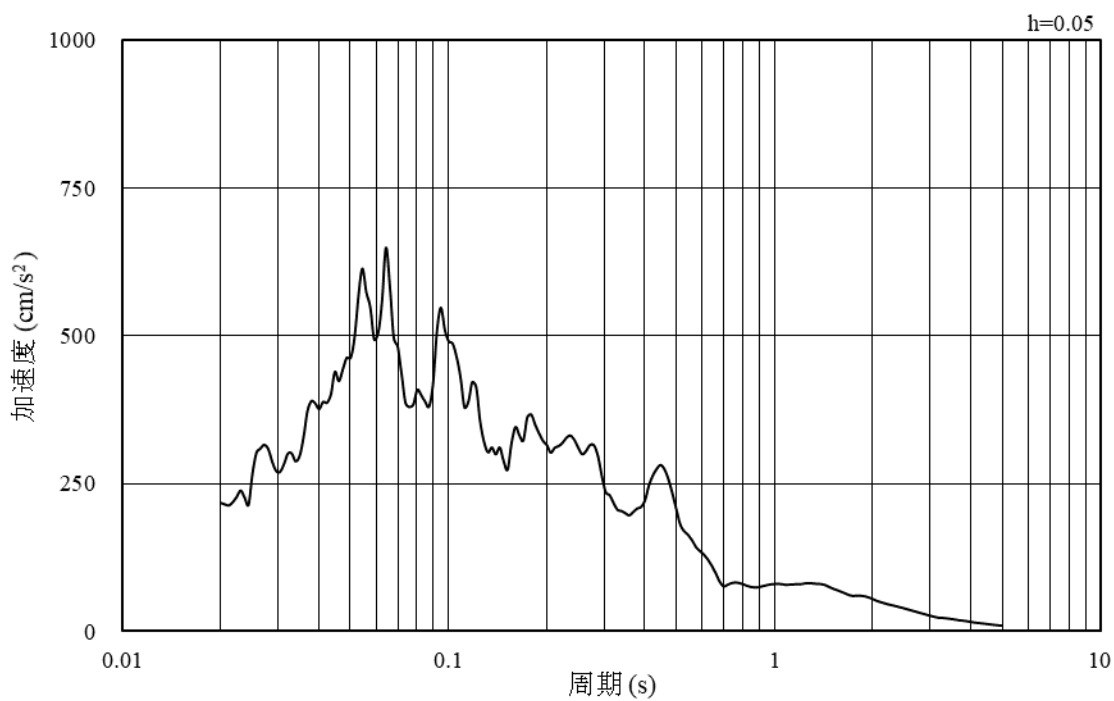
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-27 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - N 2 (N S))



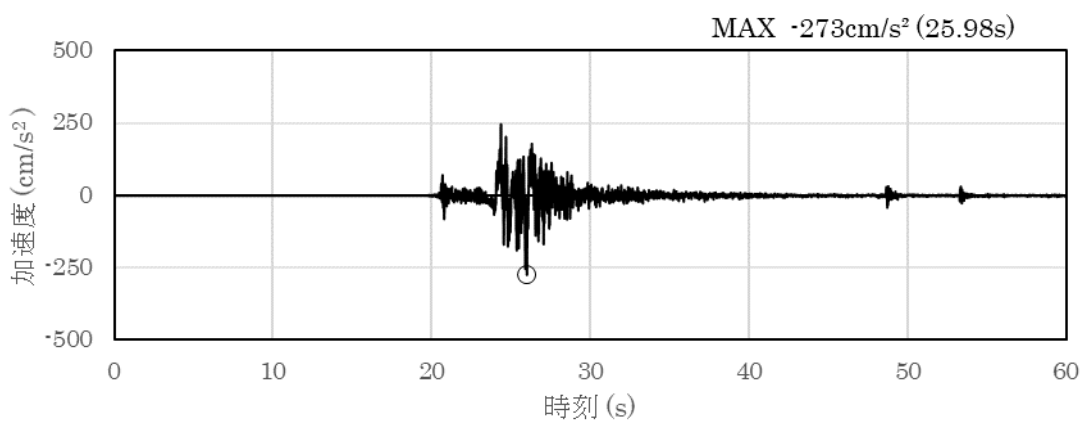


(a) 加速度時刻歴波形

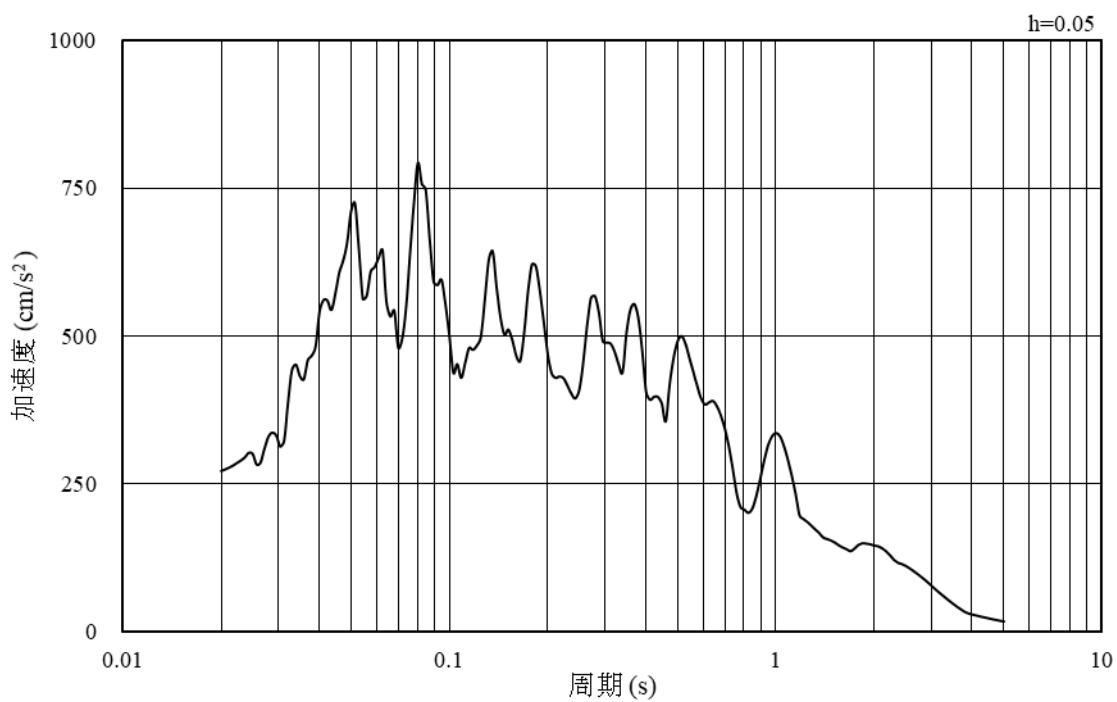


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-28 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - N 2 (N S))

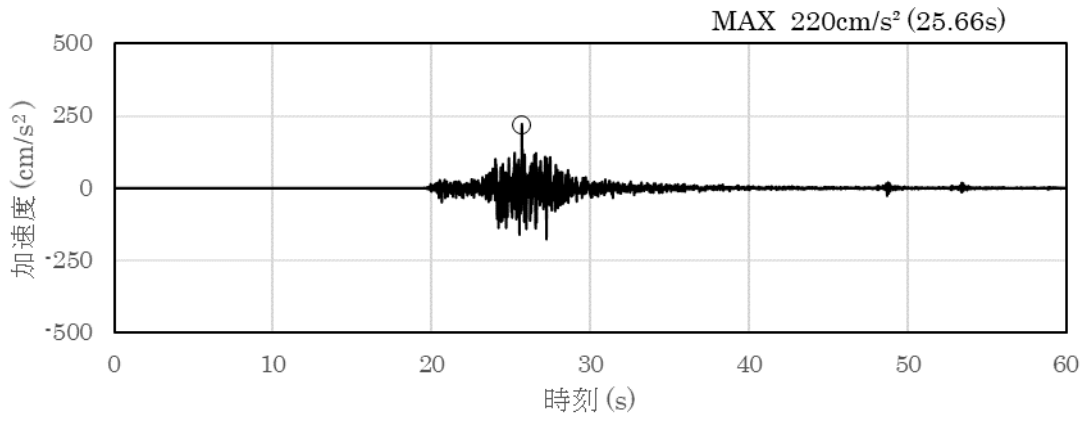


(a) 加速度時刻歴波形

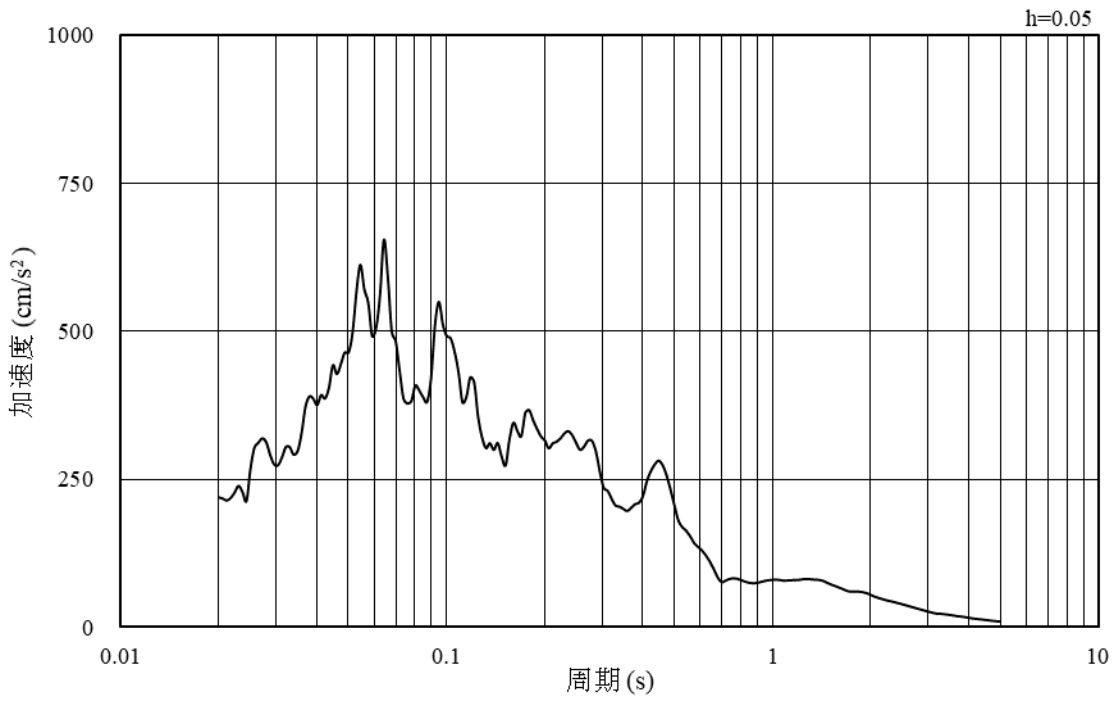


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-29 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - N 2 (E W))

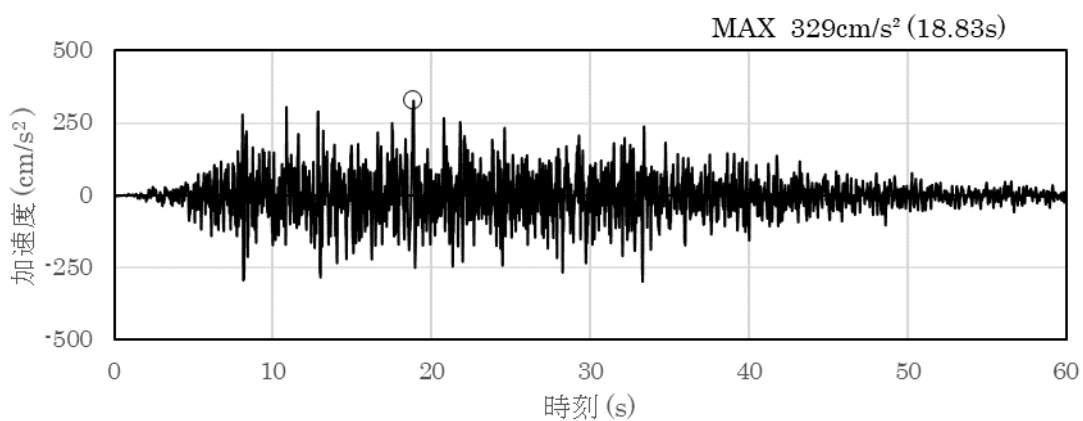


(a) 加速度時刻歴波形

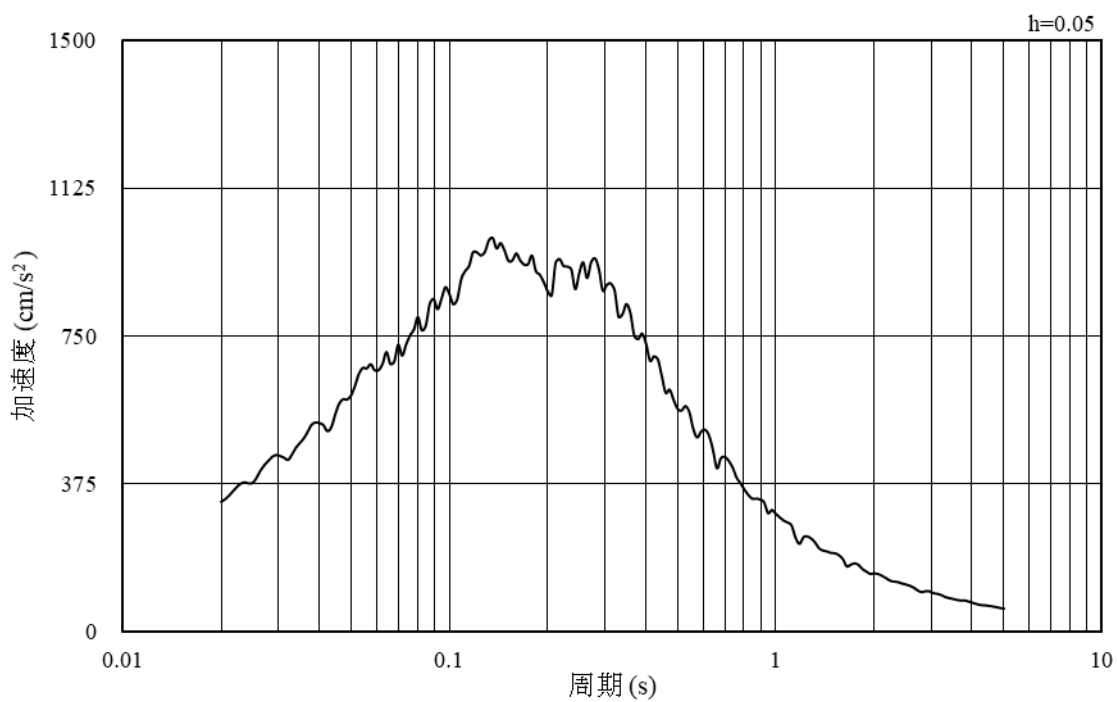


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-30 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - N 2 (EW))

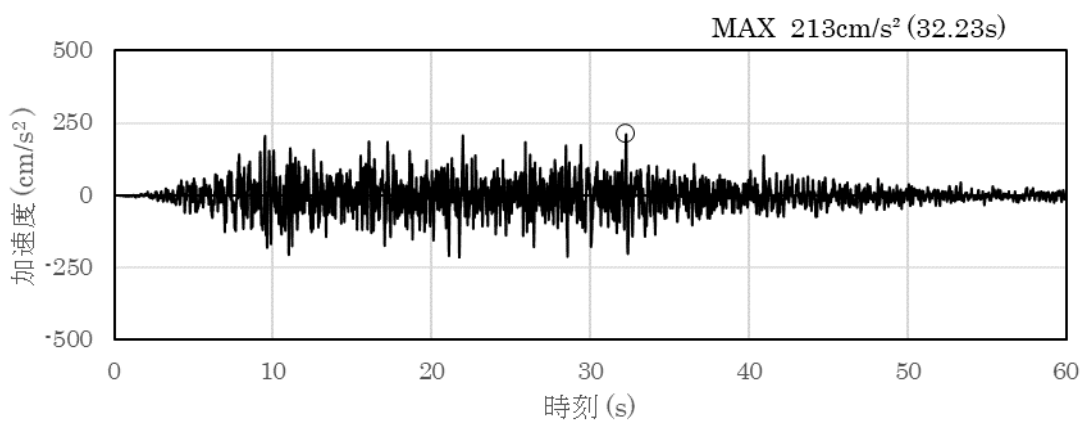


(a) 加速度時刻歴波形

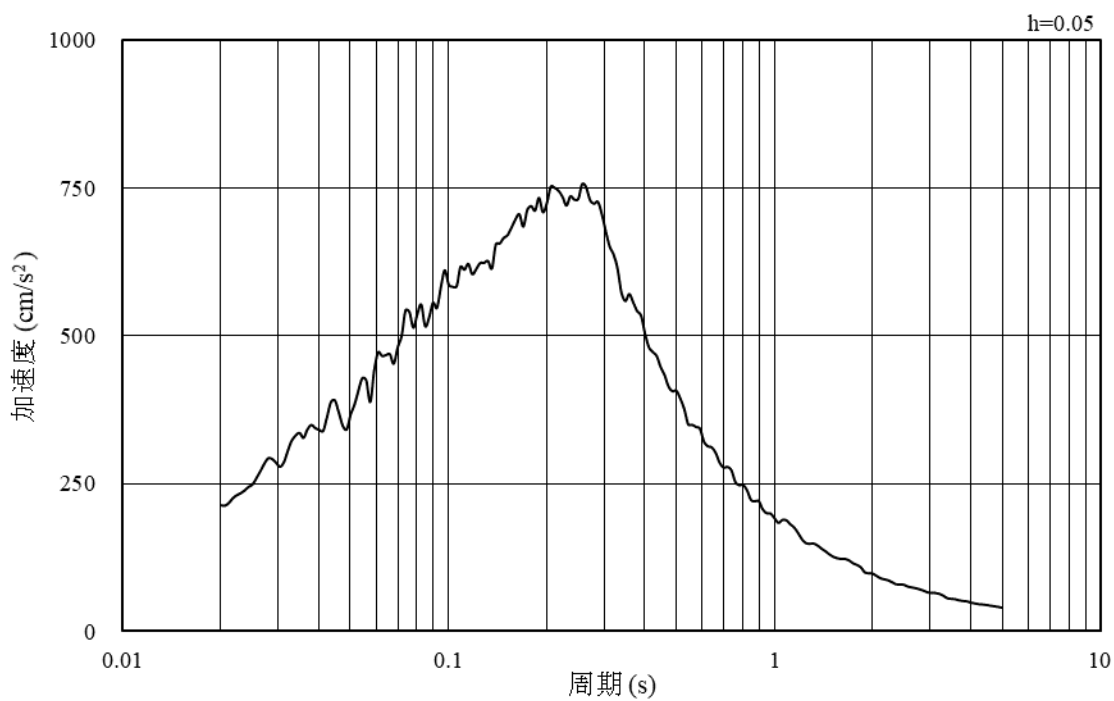


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-31 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 水平成分: S d - 1)

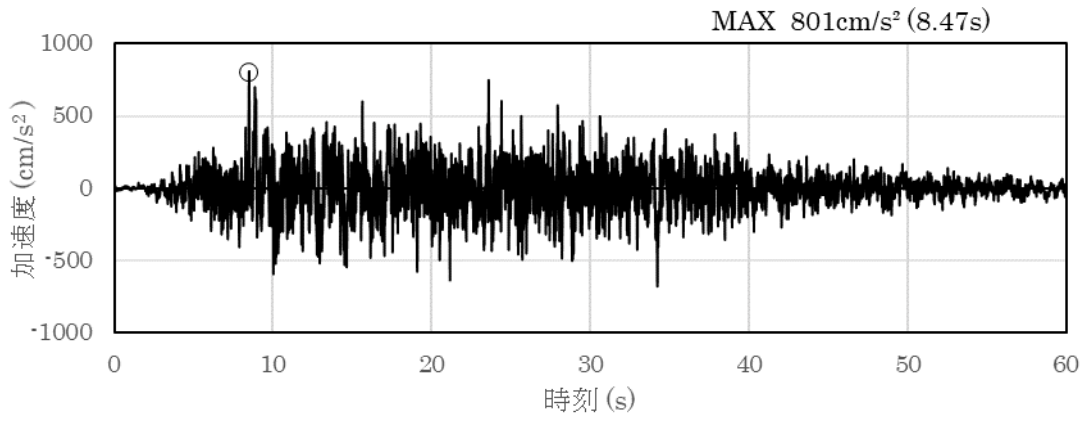


(a) 加速度時刻歴波形

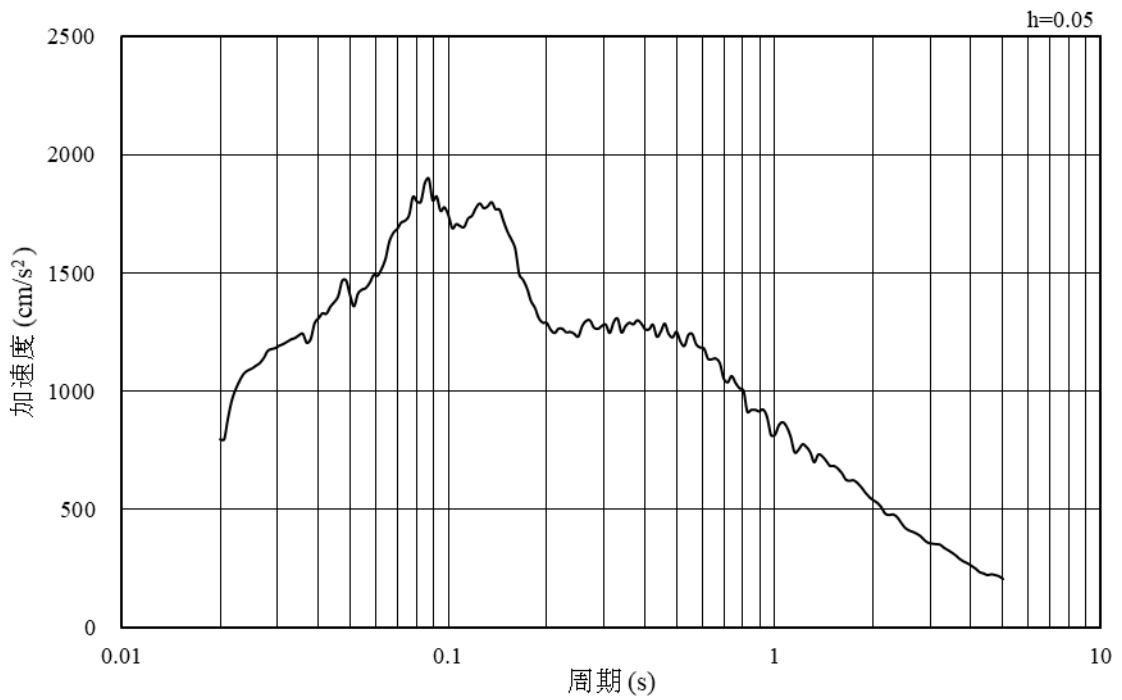


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-32 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(東西方向, 鉛直成分: S d - 1)

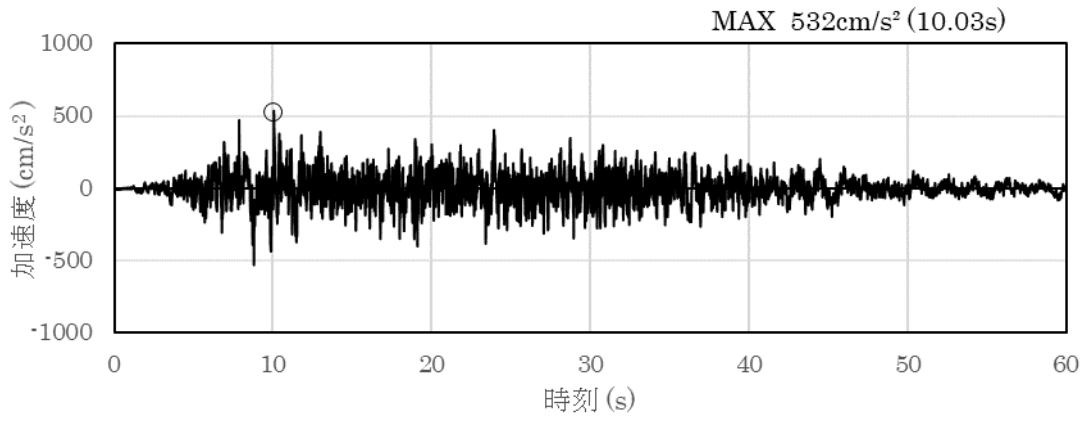


(a) 加速度時刻歴波形

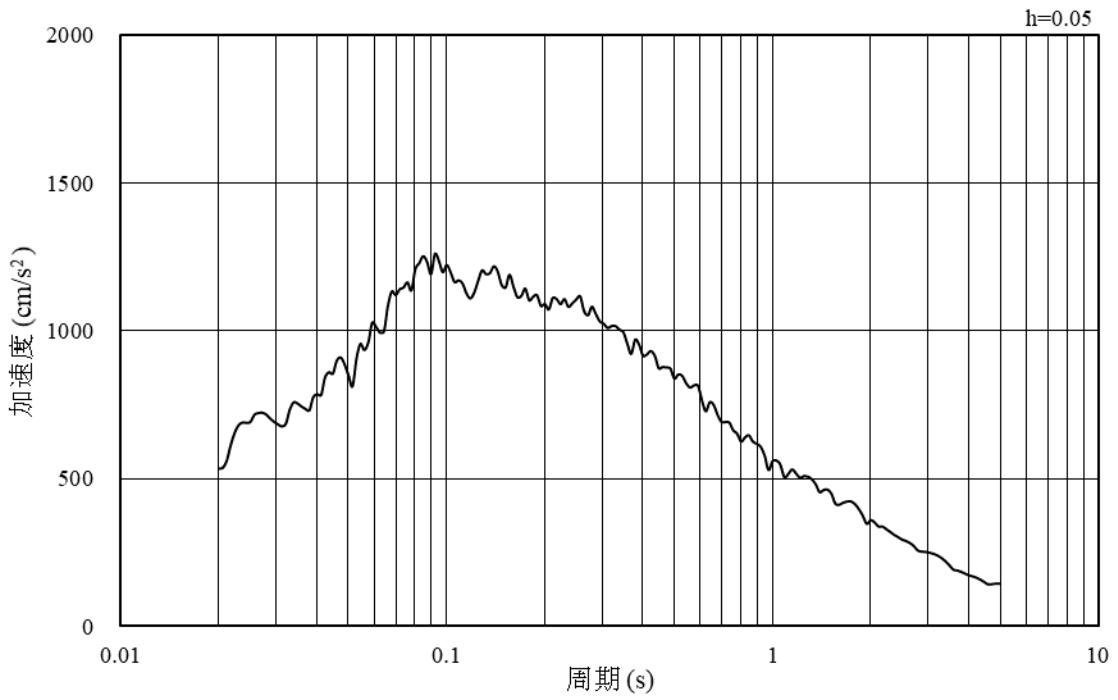


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-33 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S s - D)

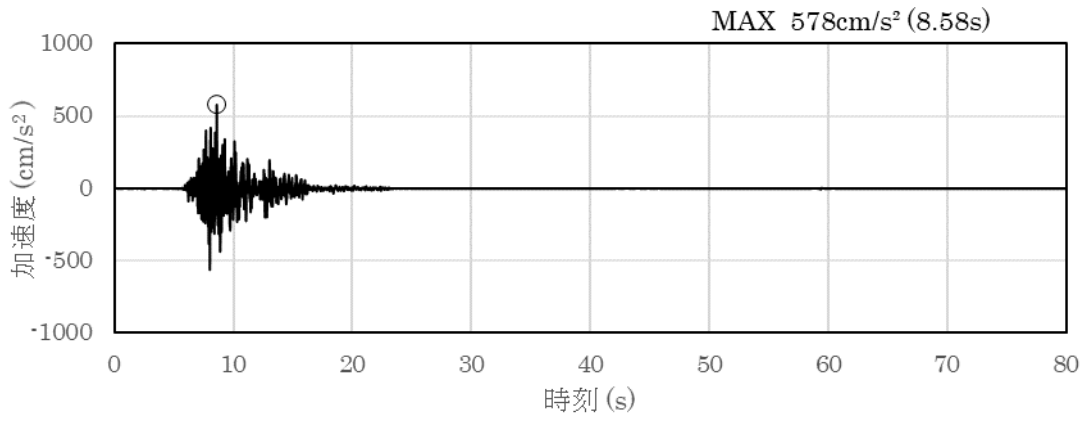


(a) 加速度時刻歴波形

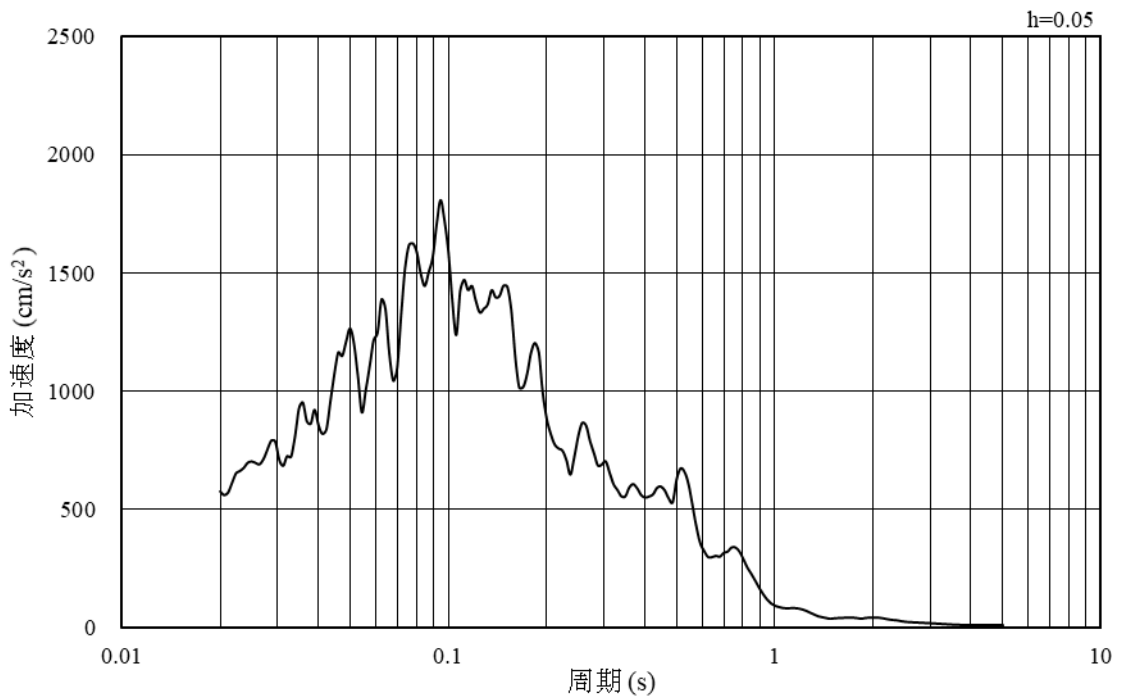


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-34 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S s - D)



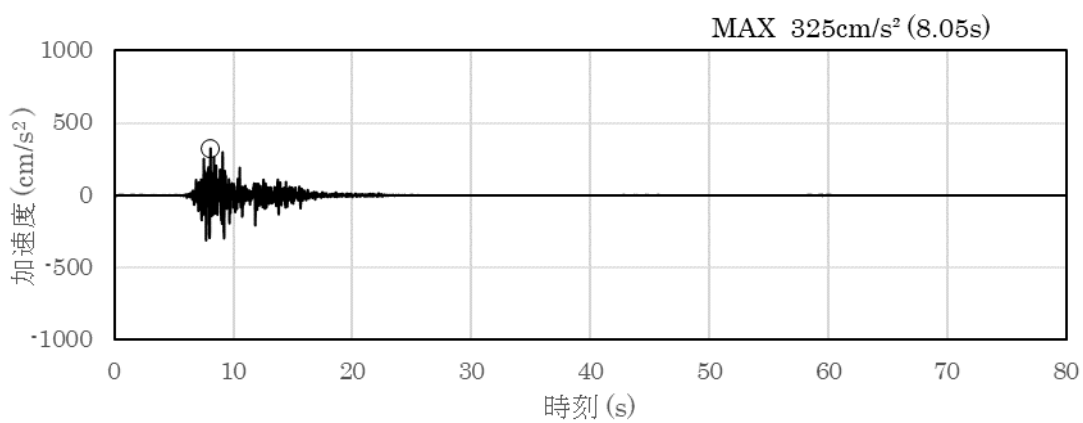
(a) 加速度時刻歴波形



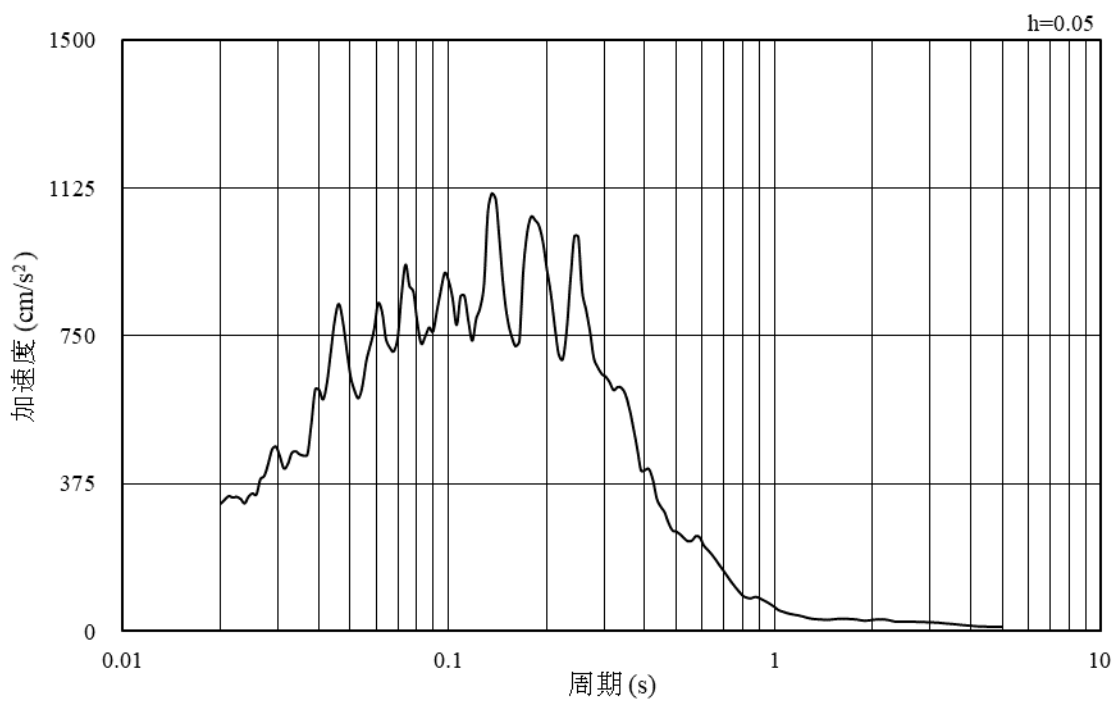
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-35 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S s - F 1)



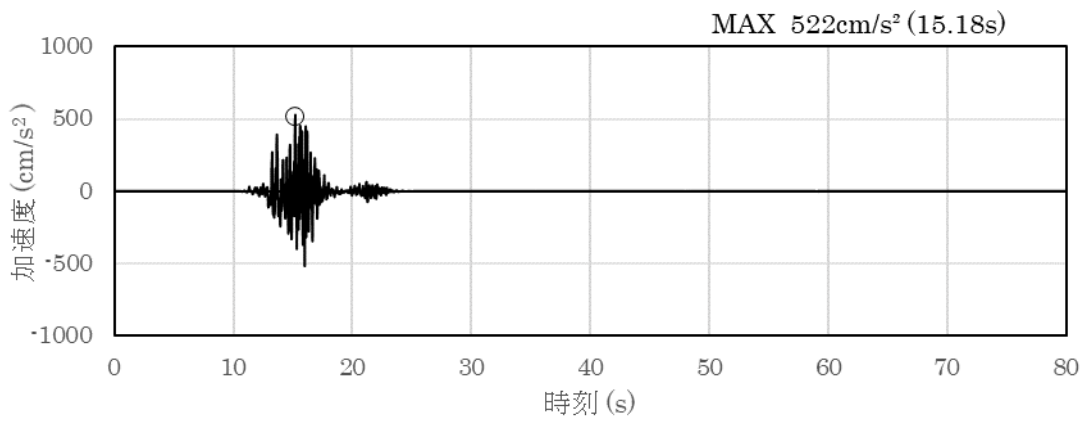


(a) 加速度時刻歴波形

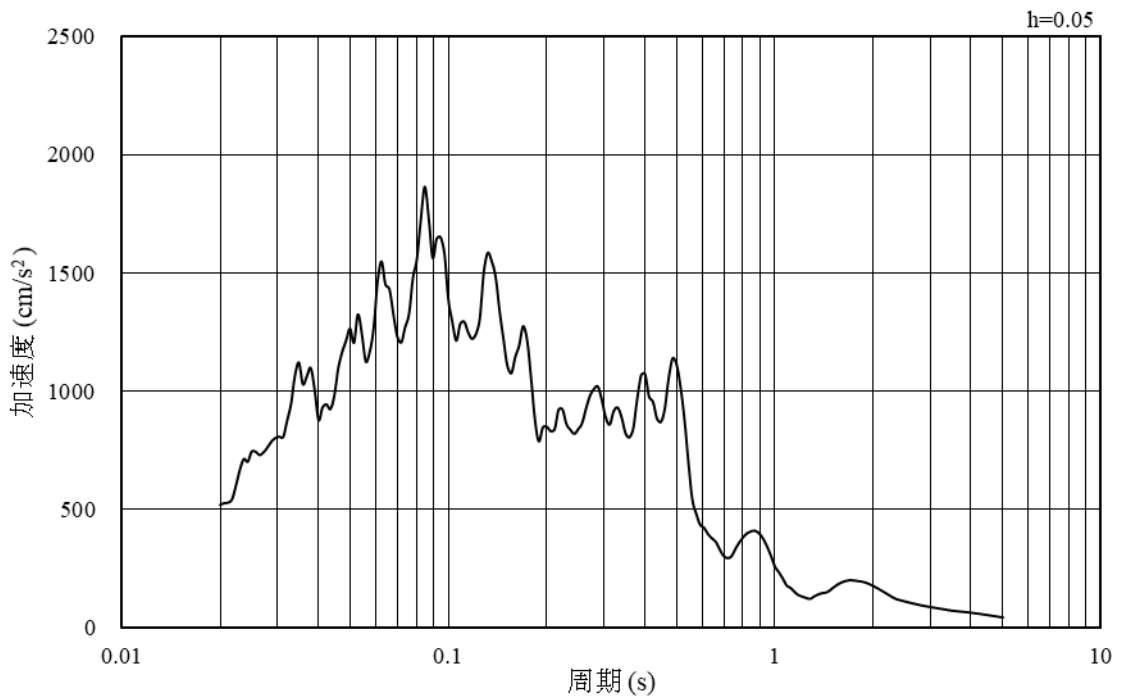


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-36 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S s - F 1)

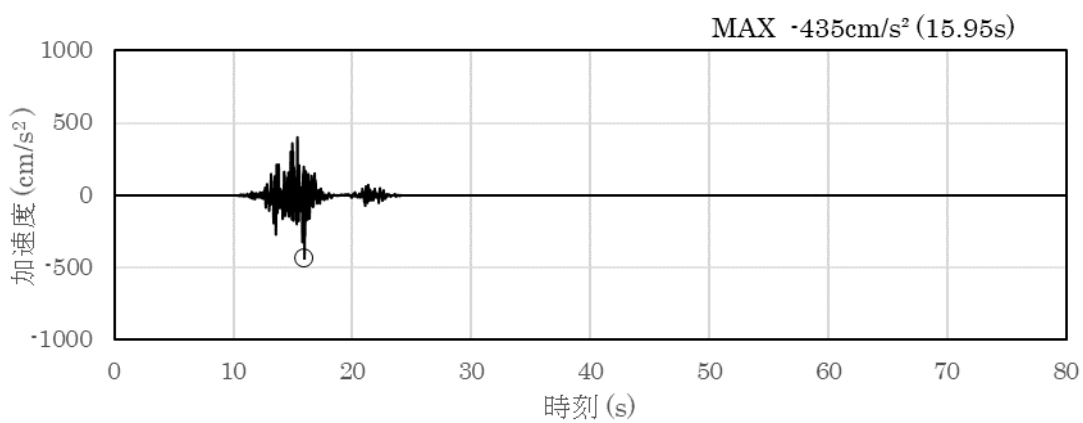


(a) 加速度時刻歴波形

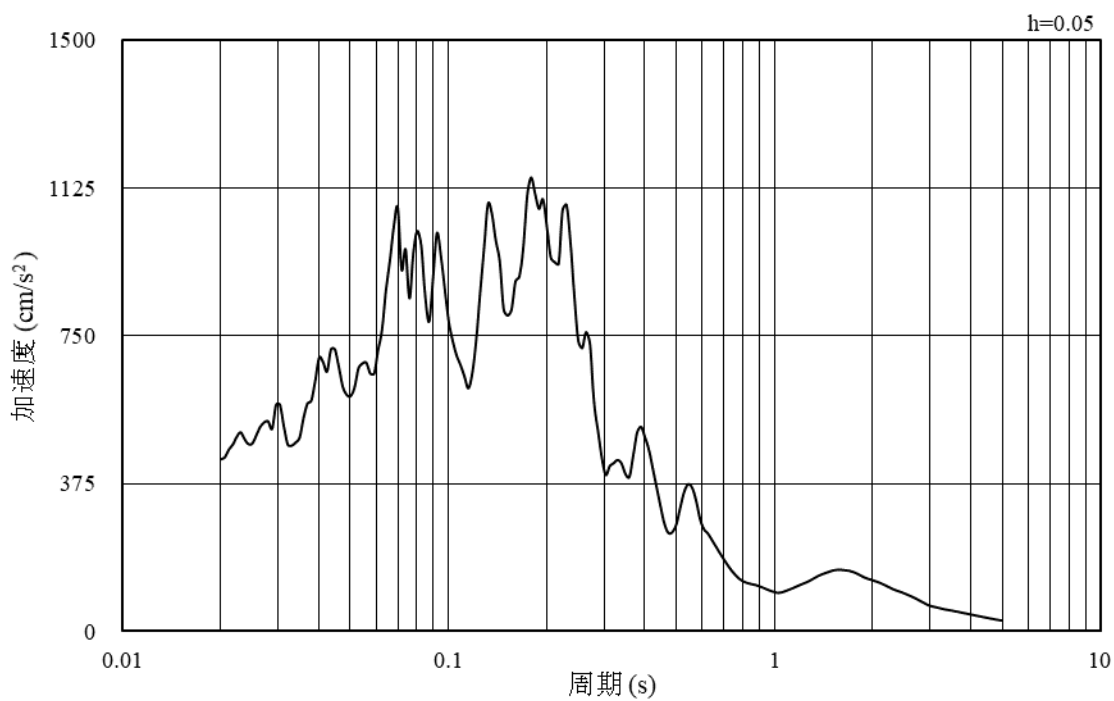


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-37 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S s - F 2)

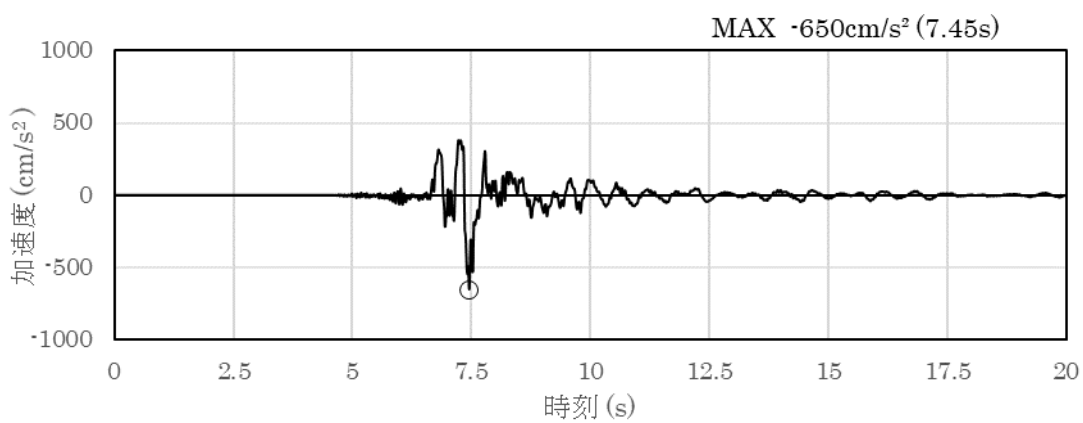


(a) 加速度時刻歴波形

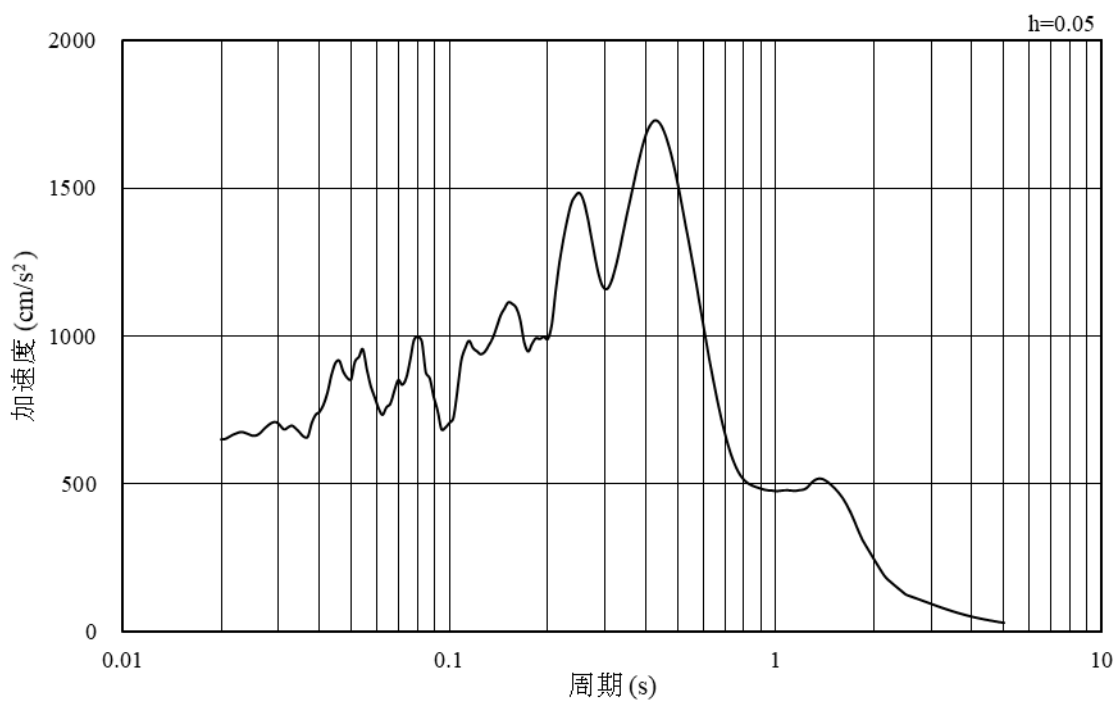


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-38 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S s - F 2)

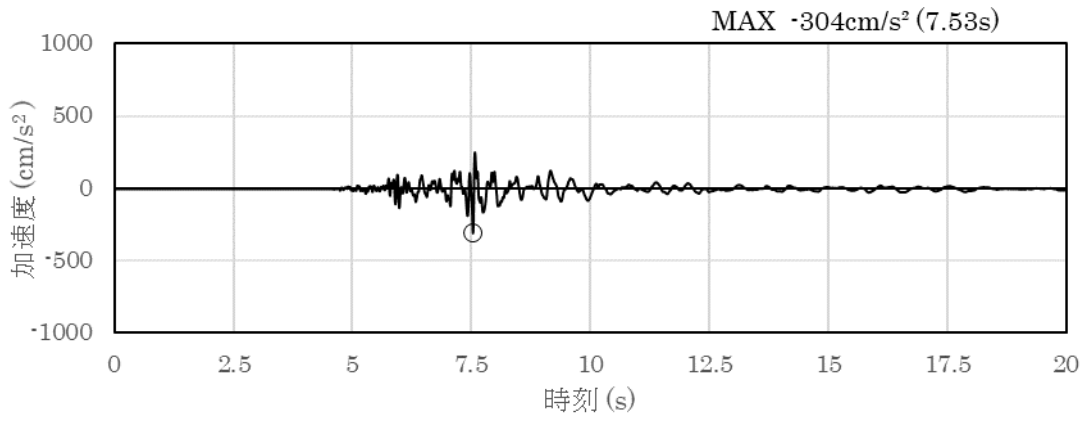


(a) 加速度時刻歴波形

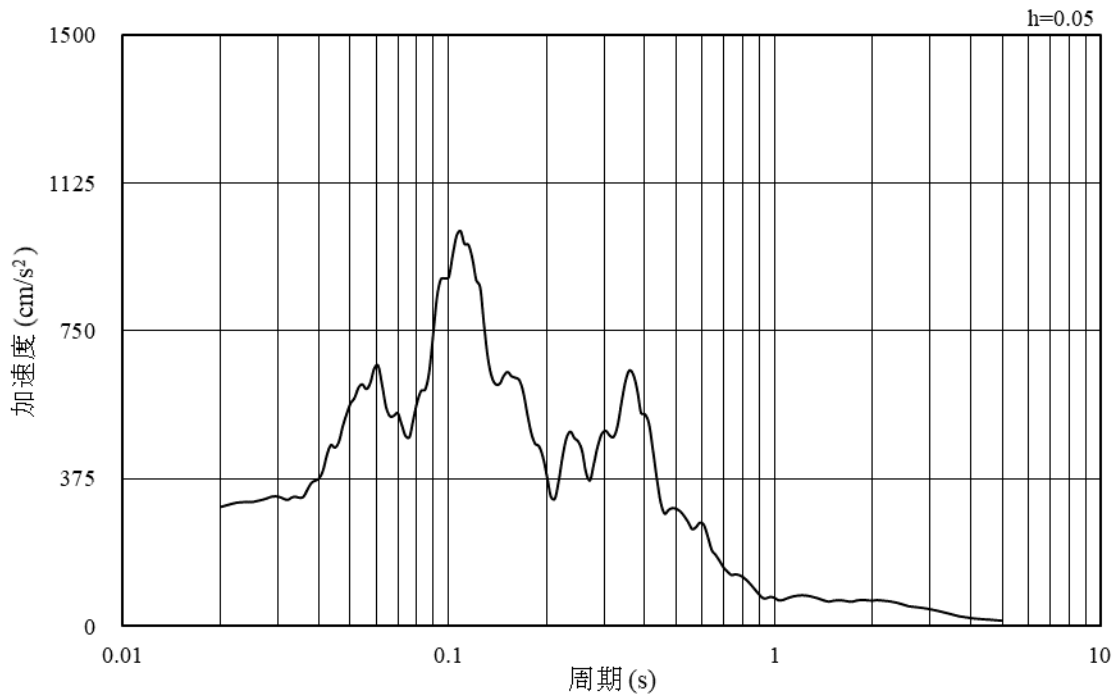


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-39 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S s - N 1)

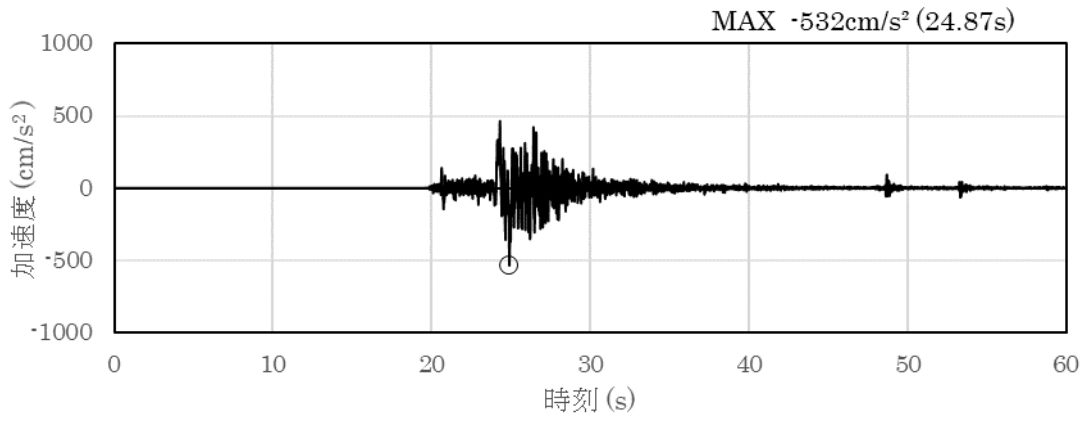


(a) 加速度時刻歴波形

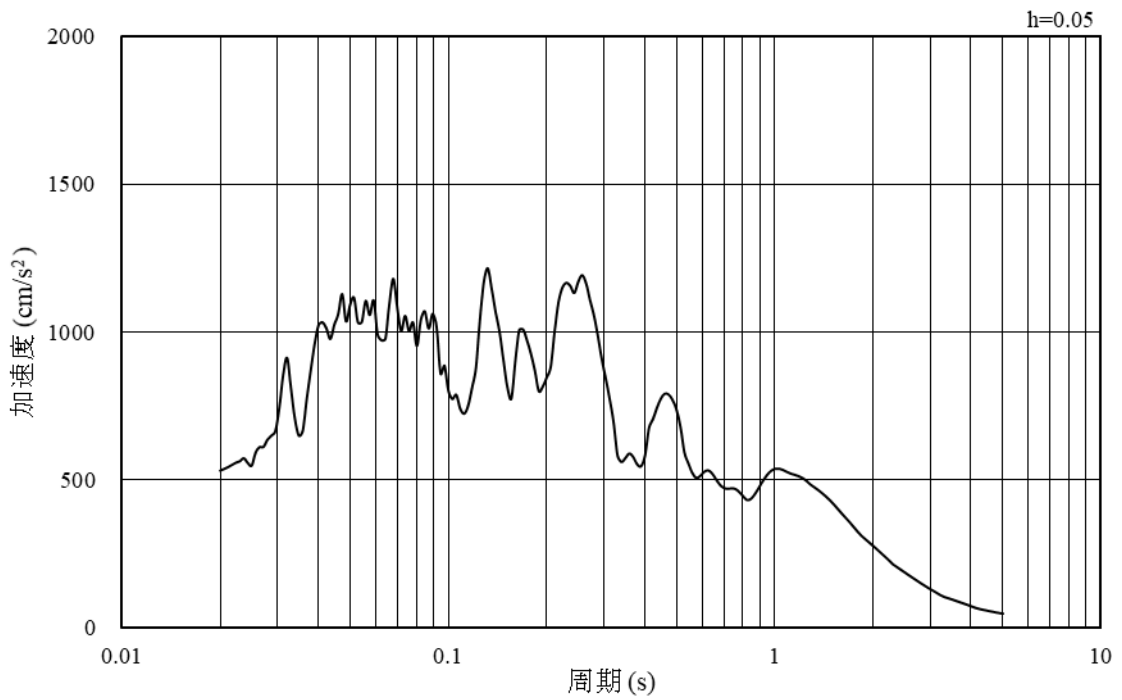


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-40 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S s - N 1)

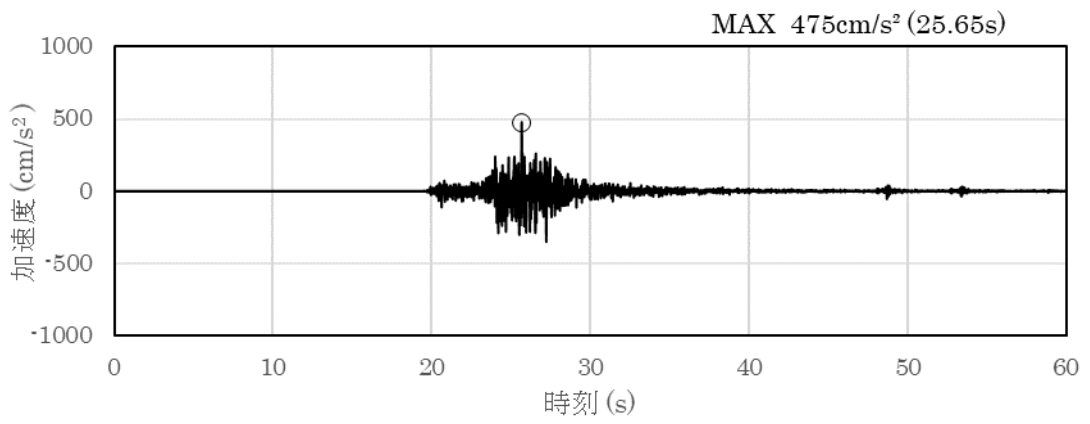


(a) 加速度時刻歴波形

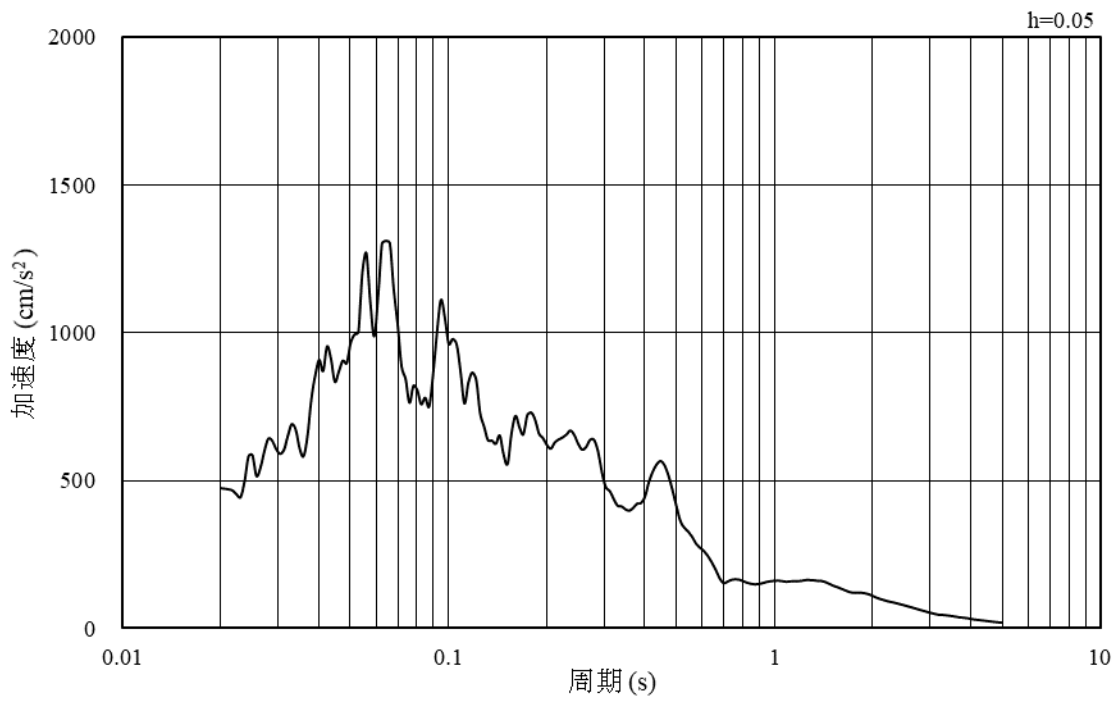


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-41 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S<sub>s</sub>-N<sub>2</sub> (NS))

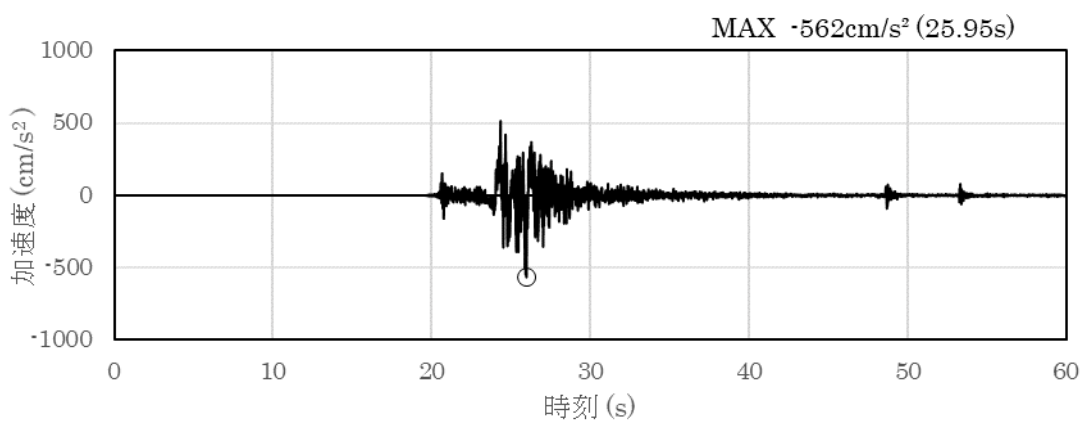


(a) 加速度時刻歴波形

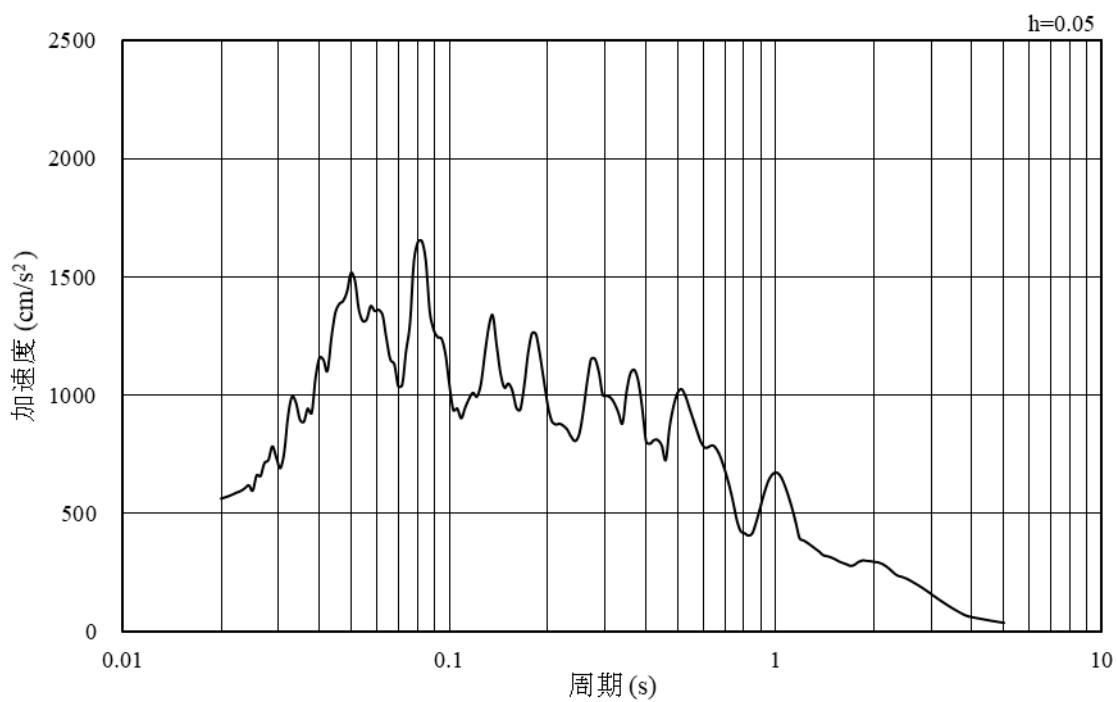


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-42 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S<sub>s</sub>-N<sub>2</sub> (NS))



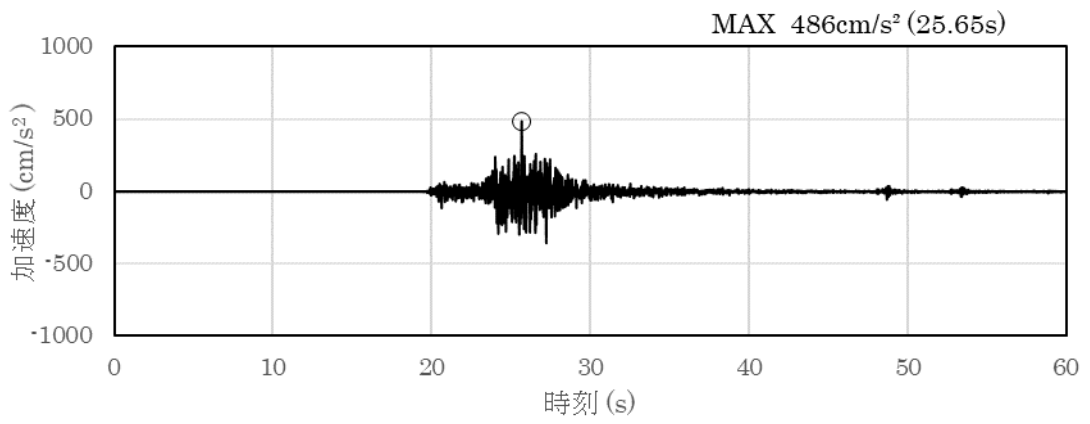
(a) 加速度時刻歴波形



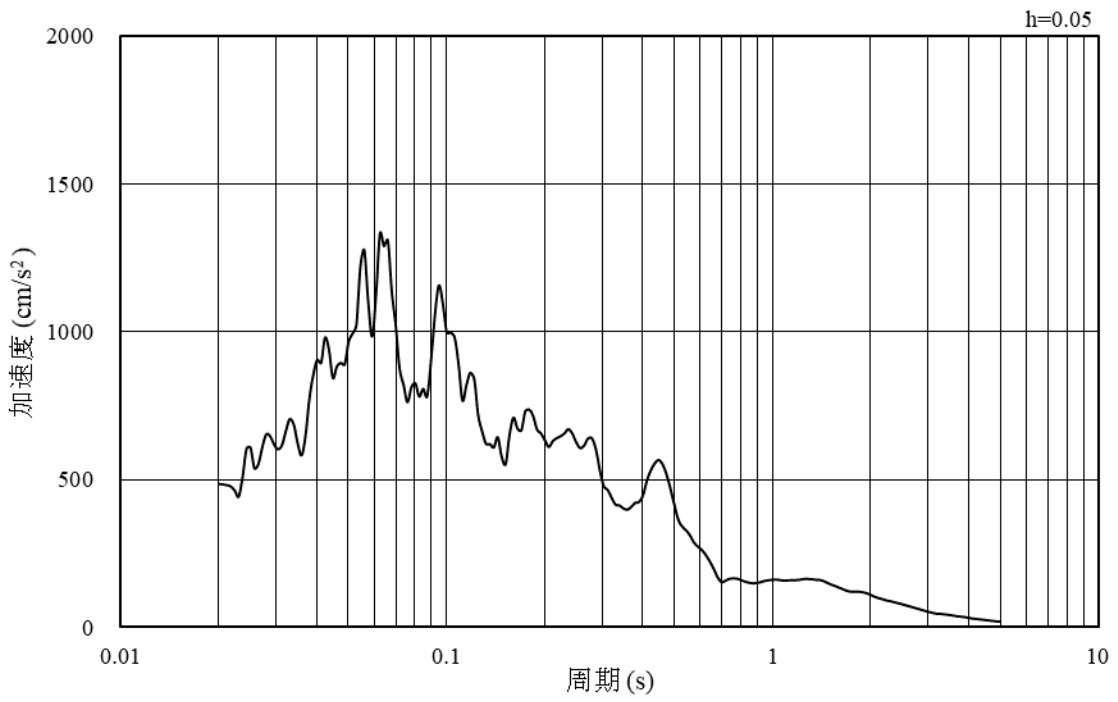
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-43 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S s - N 2 (EW))



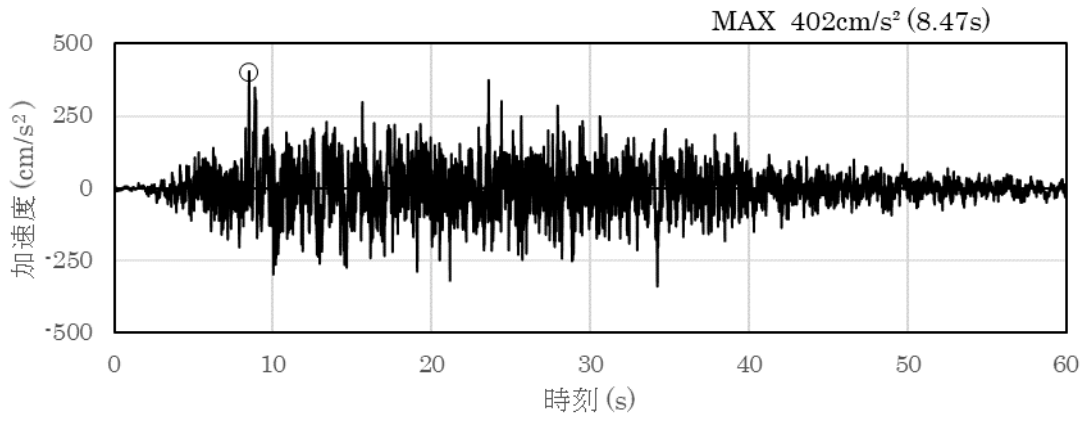


(a) 加速度時刻歴波形

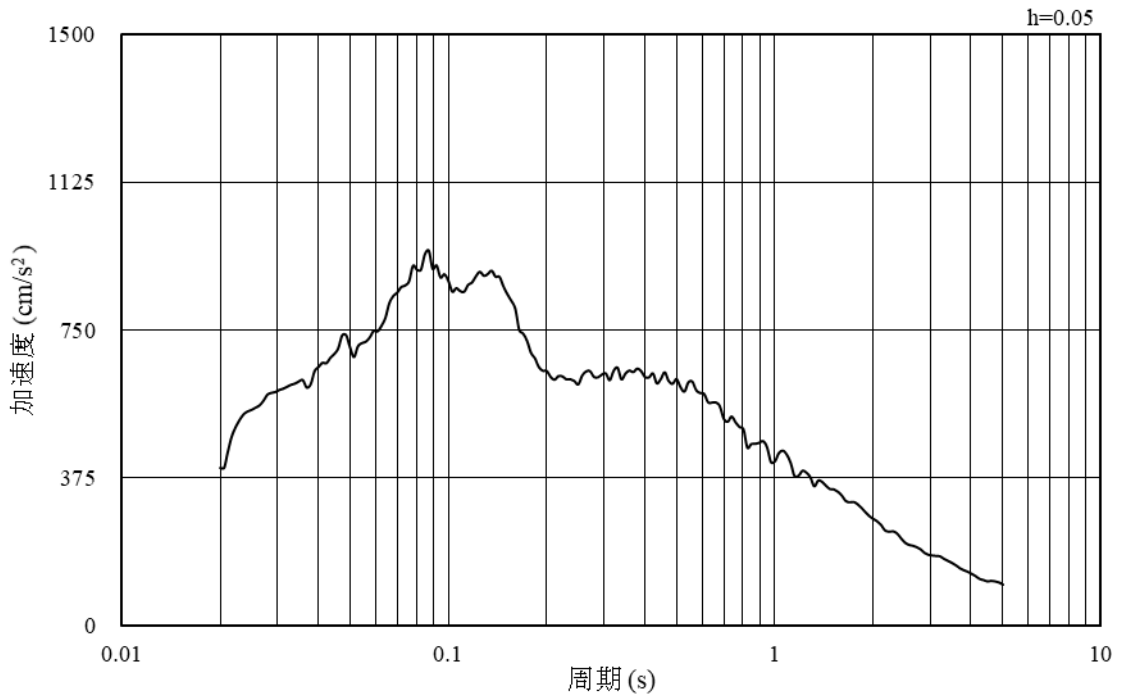


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-44 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S s - N 2 (EW))

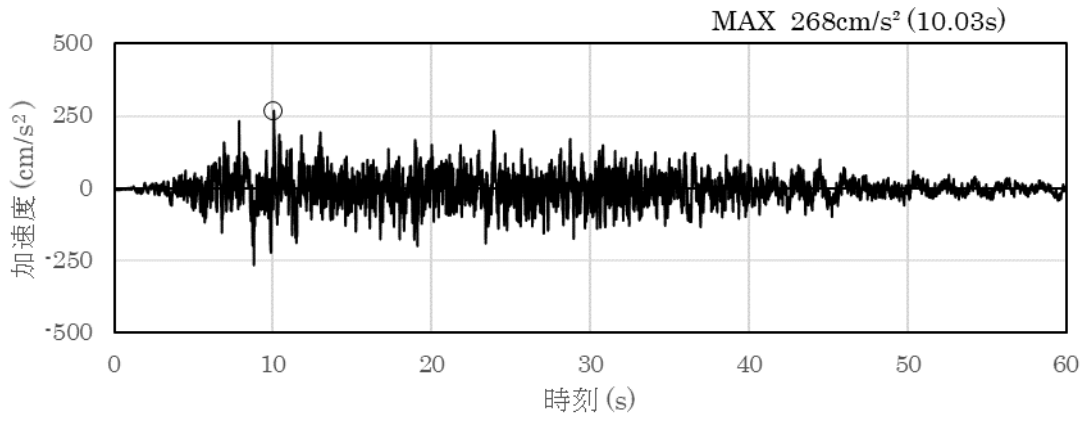


(a) 加速度時刻歴波形

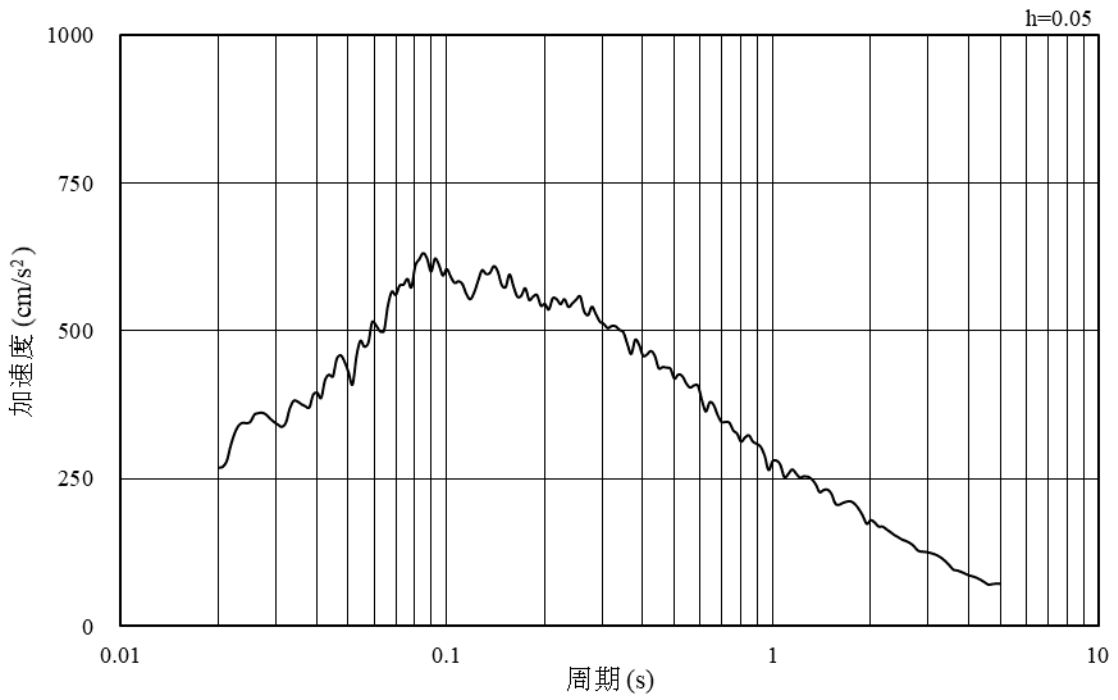


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-45 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - D)

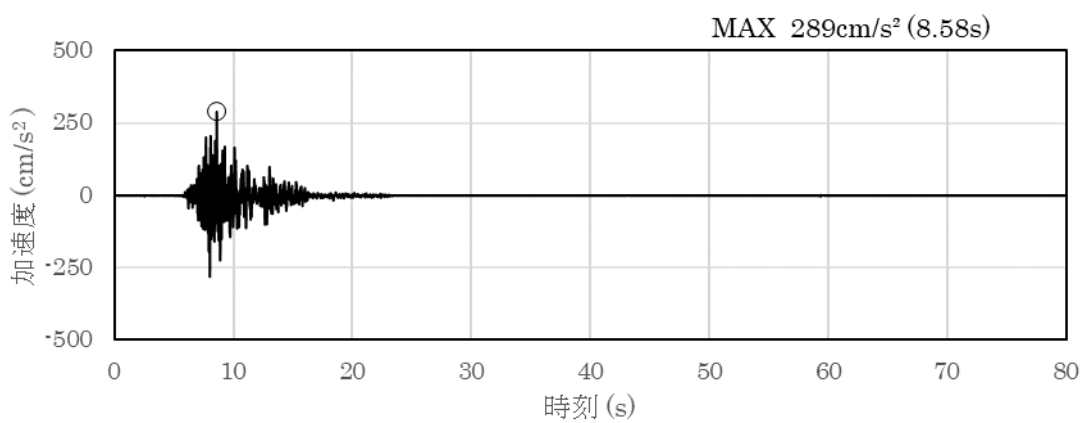


(a) 加速度時刻歴波形

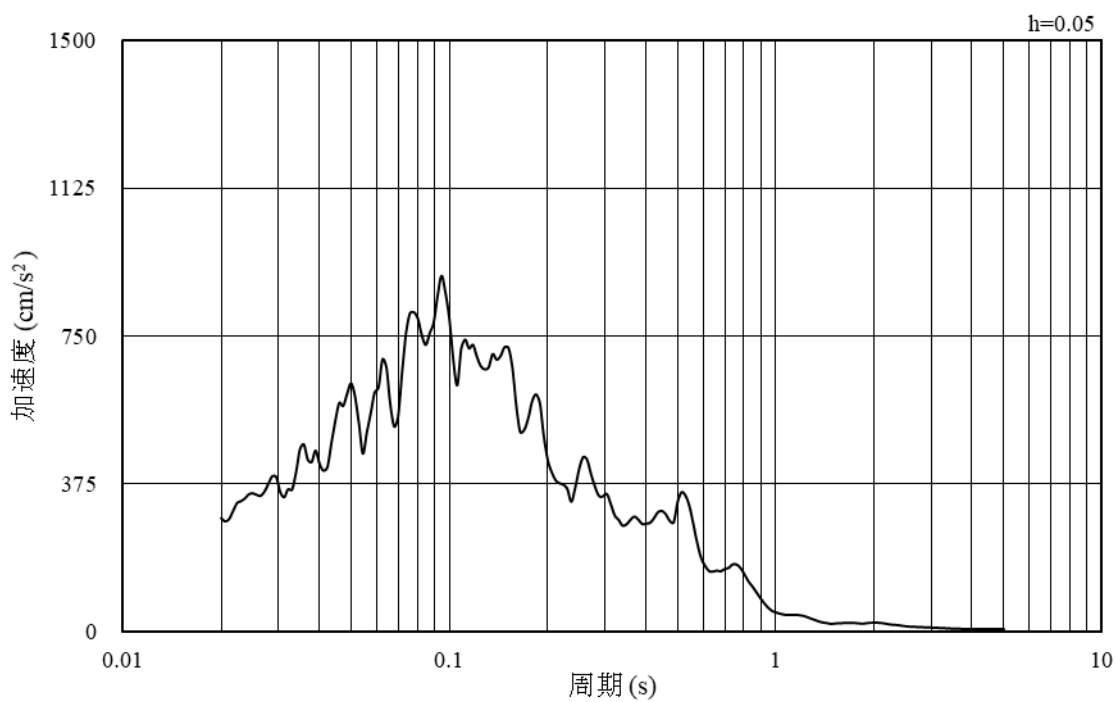


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-46 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - D)

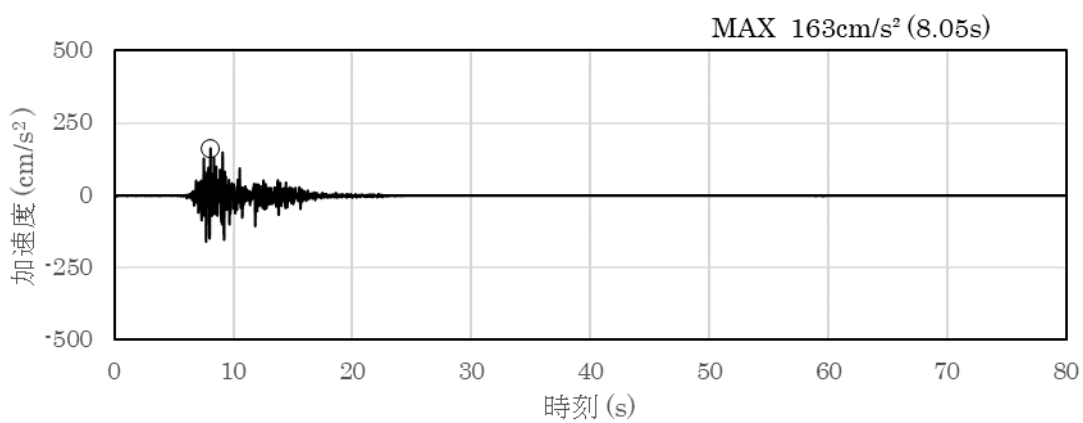


(a) 加速度時刻歴波形

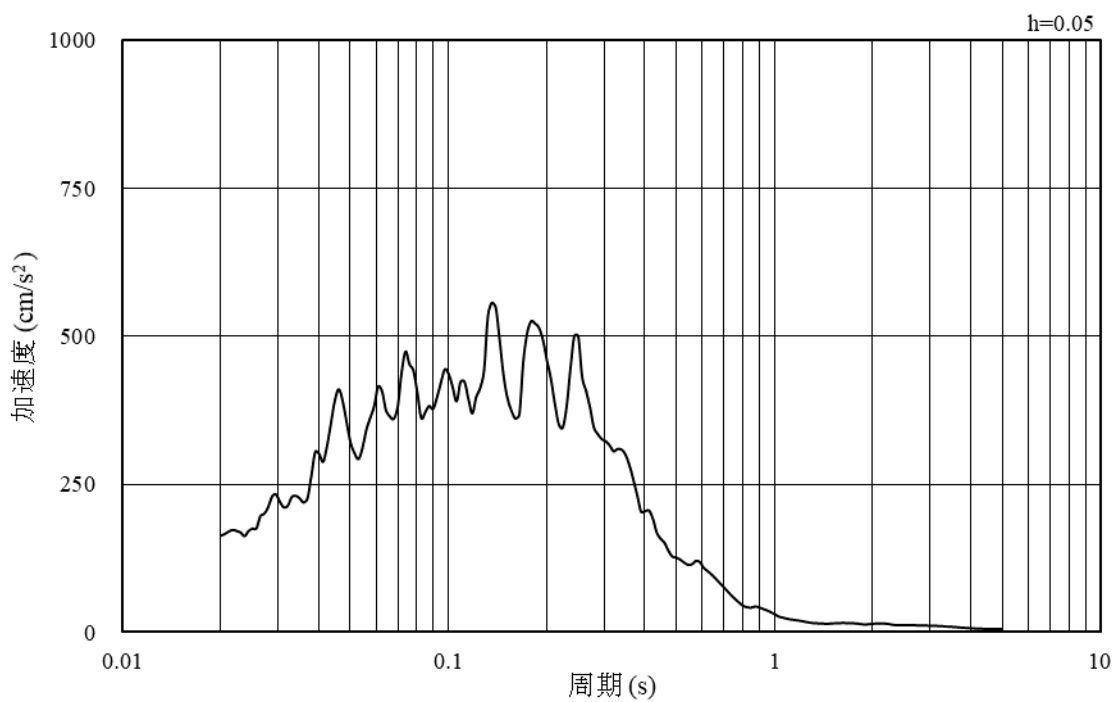


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-47 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - F 1)

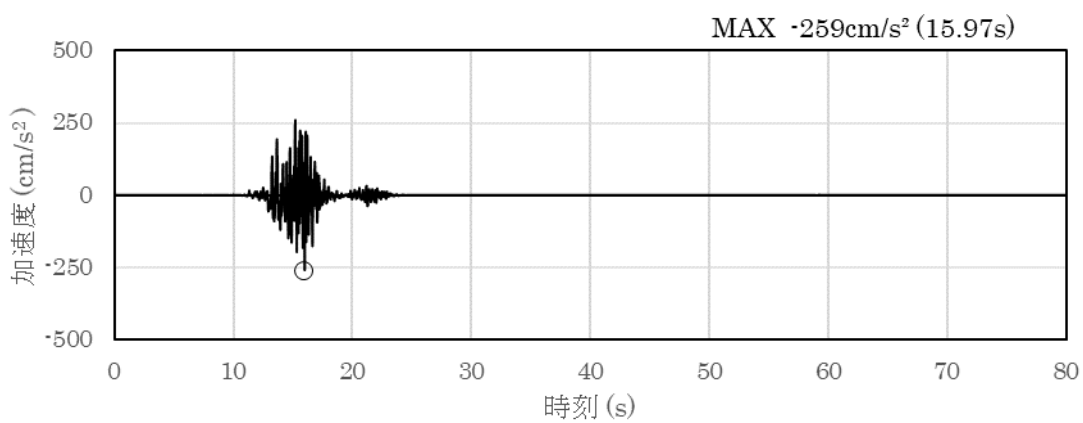


(a) 加速度時刻歴波形

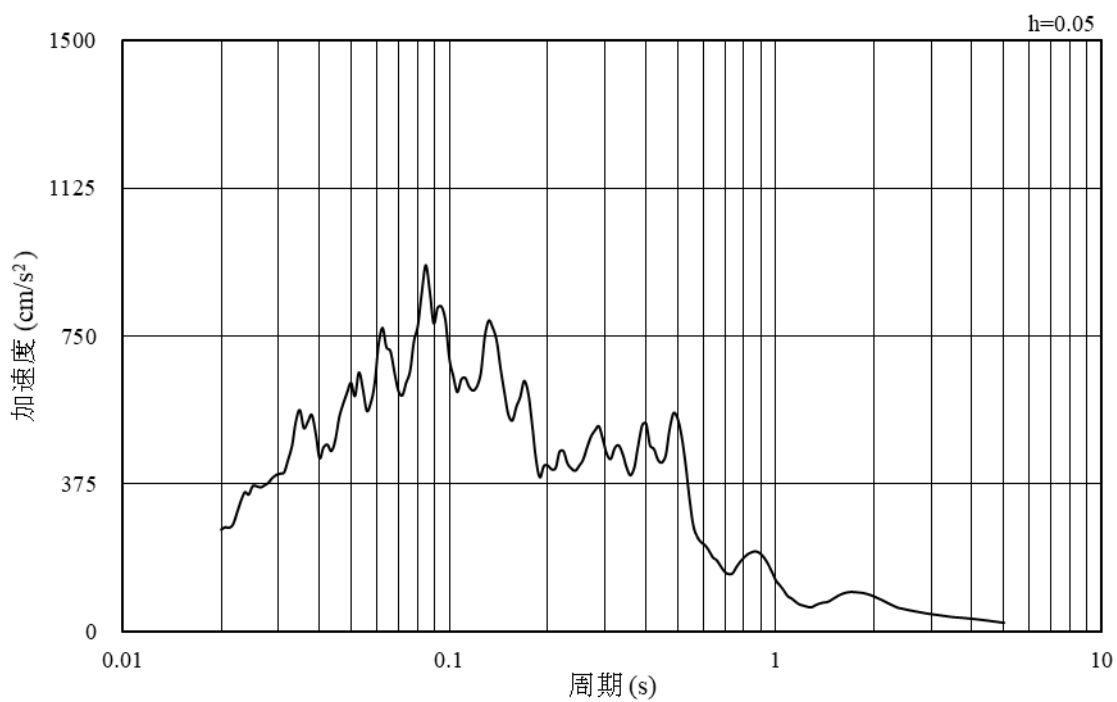


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-48 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - F 1)

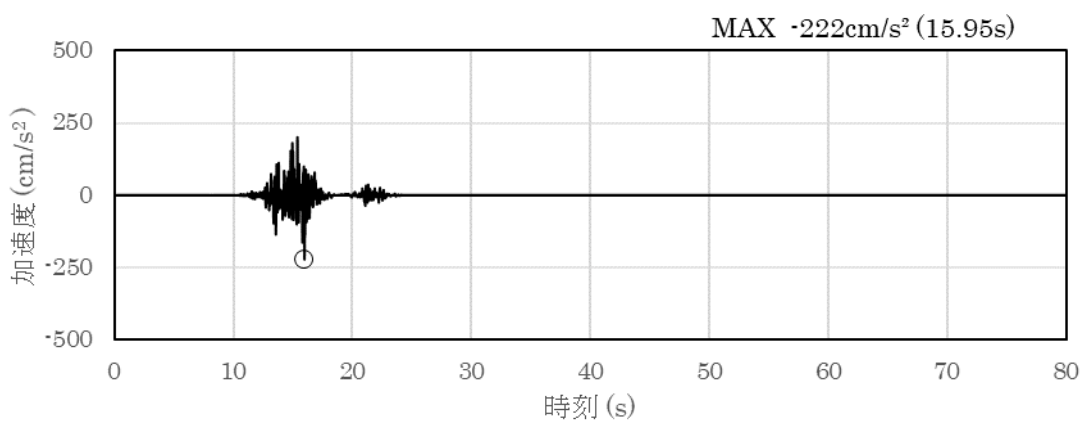


(a) 加速度時刻歴波形

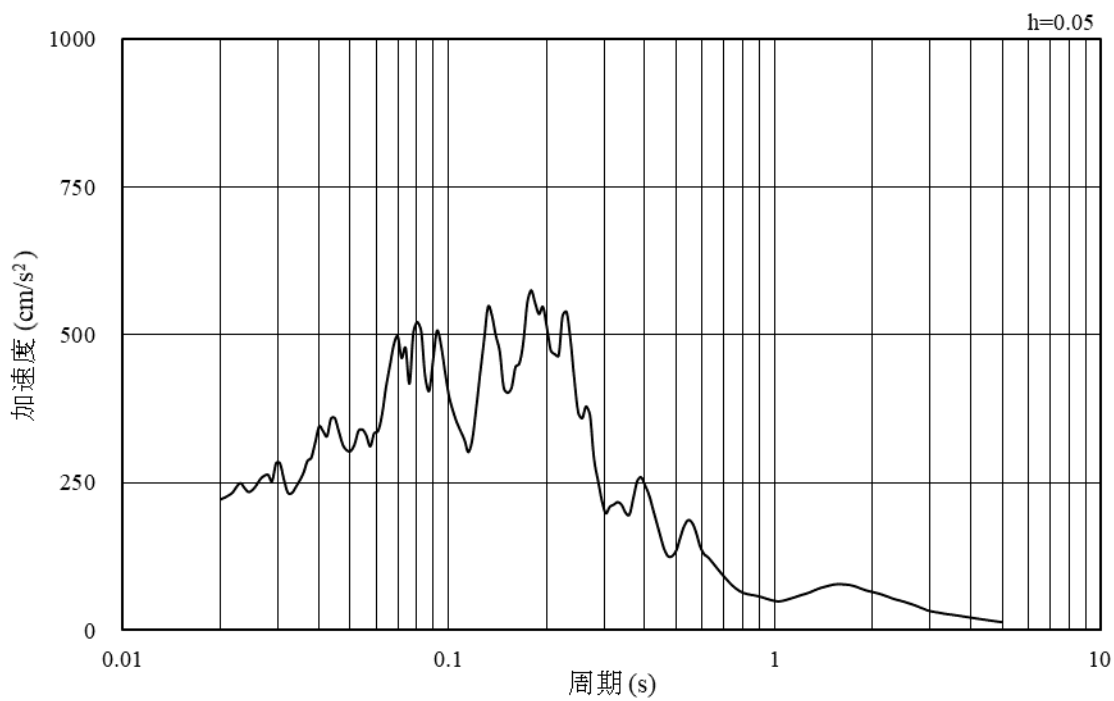


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-49 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - F 2)

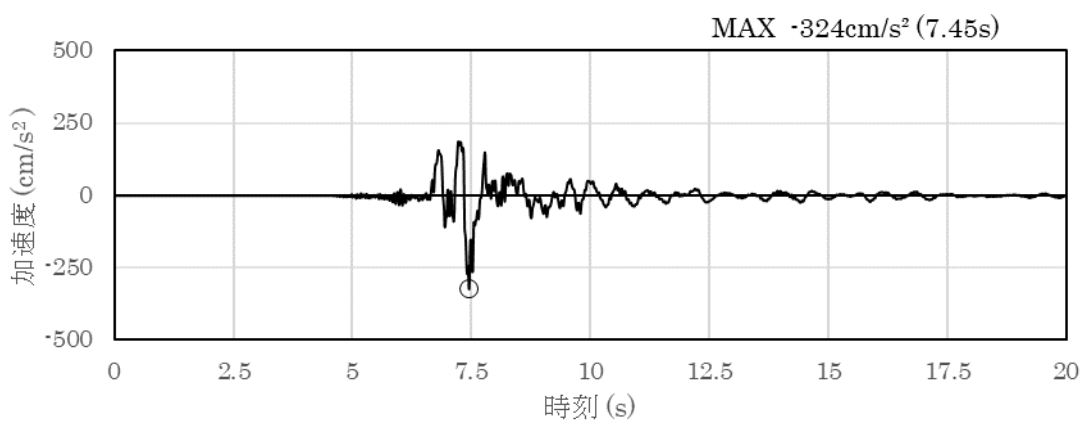


(a) 加速度時刻歴波形

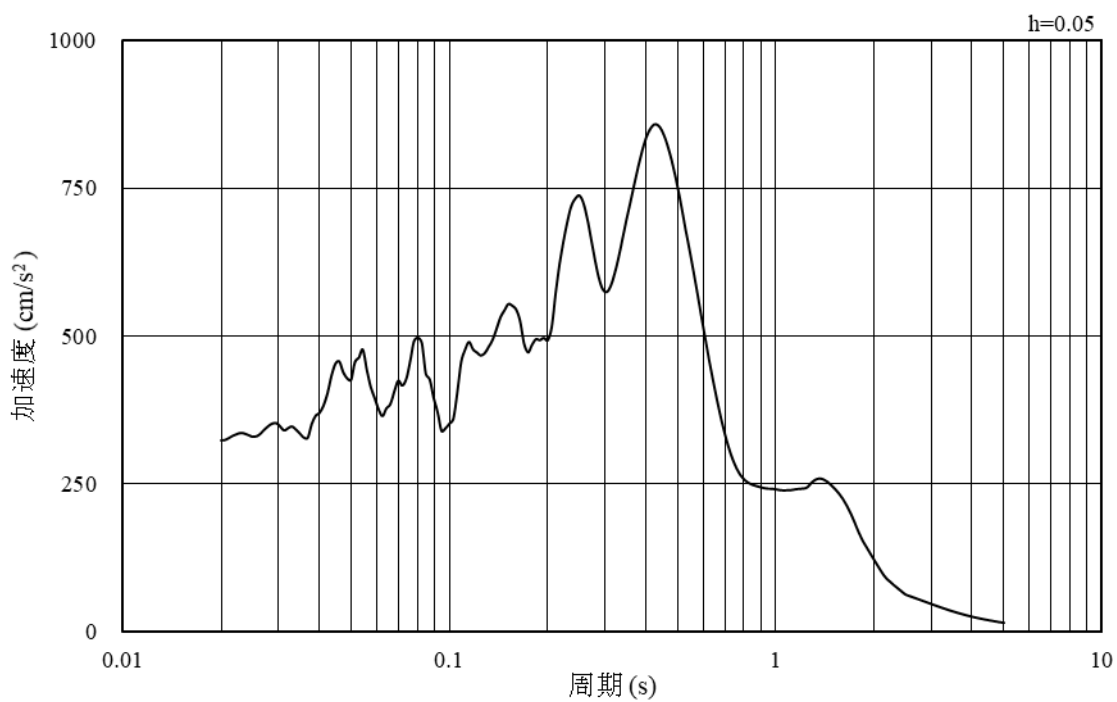


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-50 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - F 2)



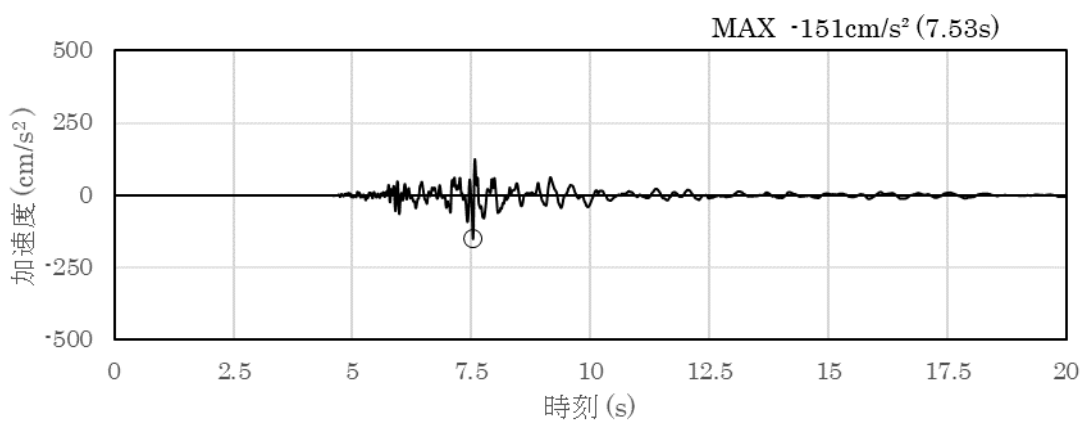
(a) 加速度時刻歴波形



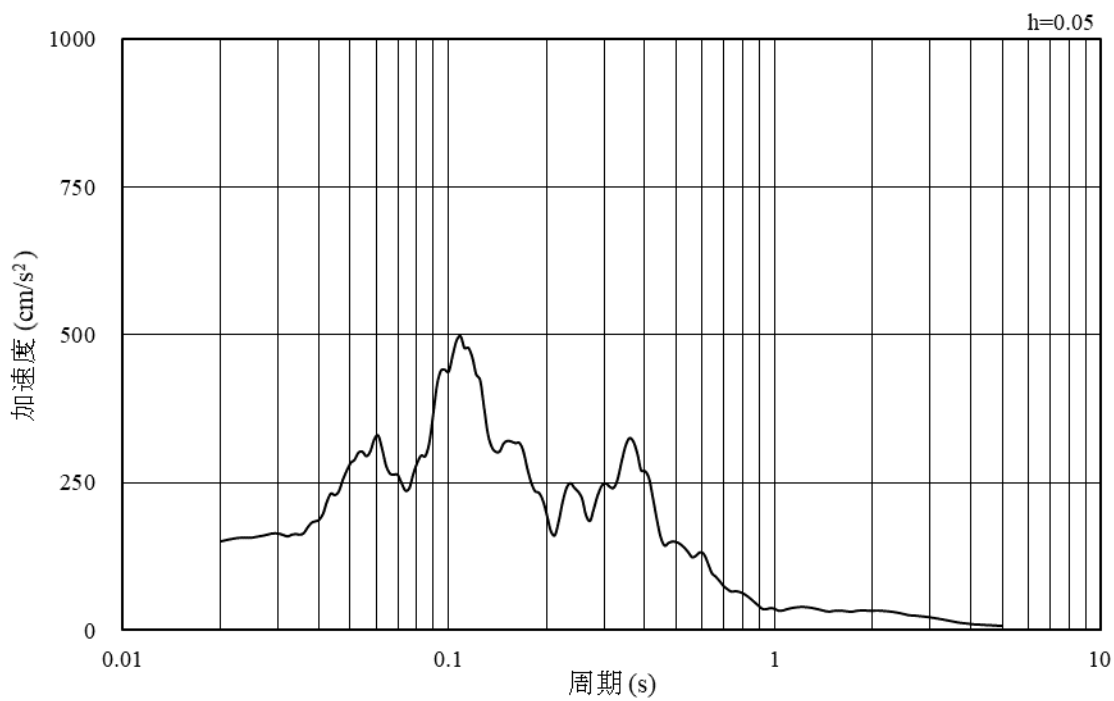
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-51 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - N 1)



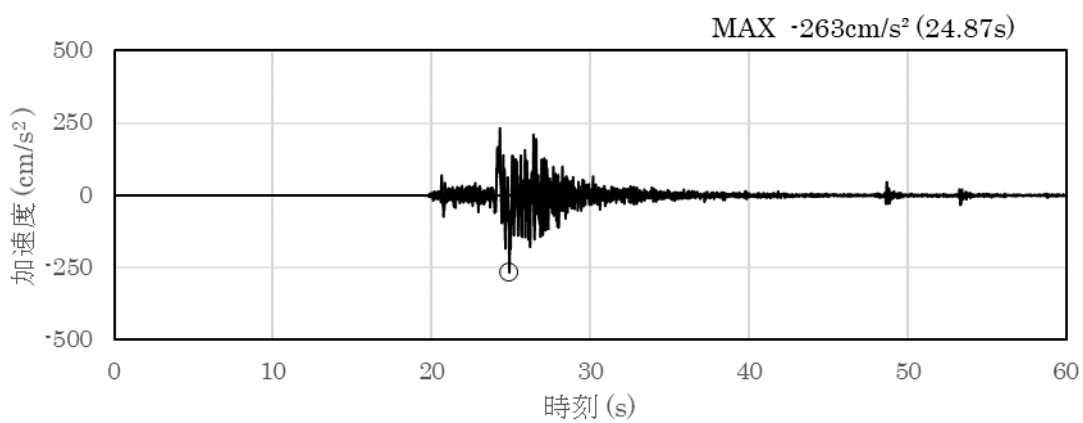


(a) 加速度時刻歴波形

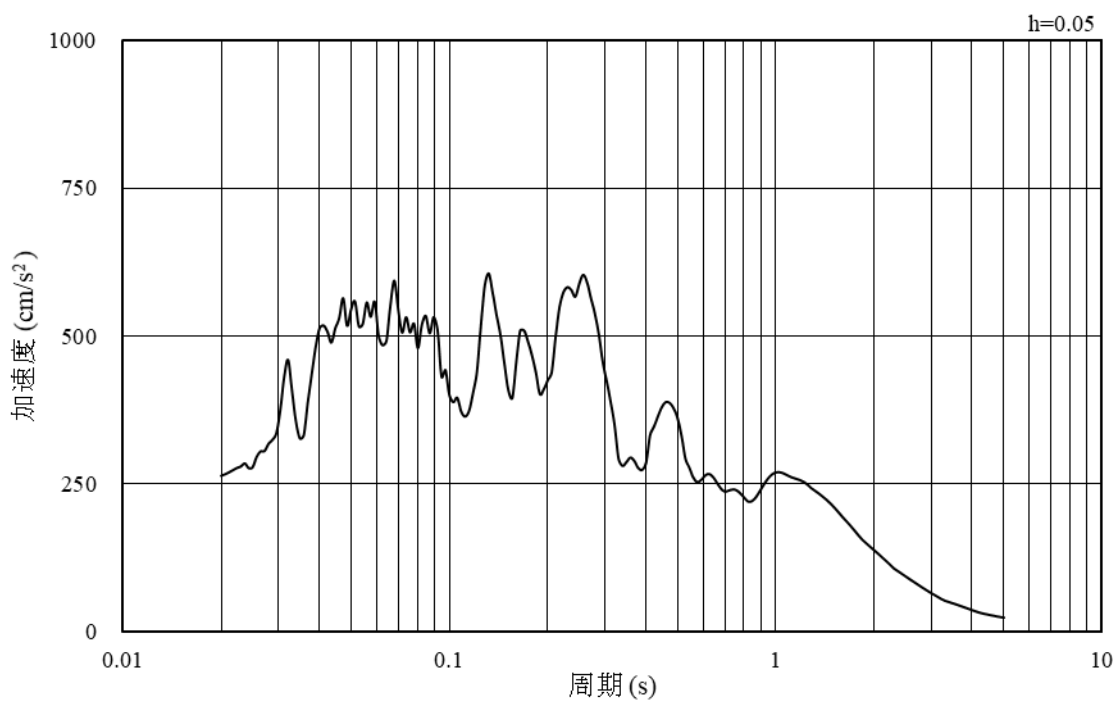


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-52 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - N 1)

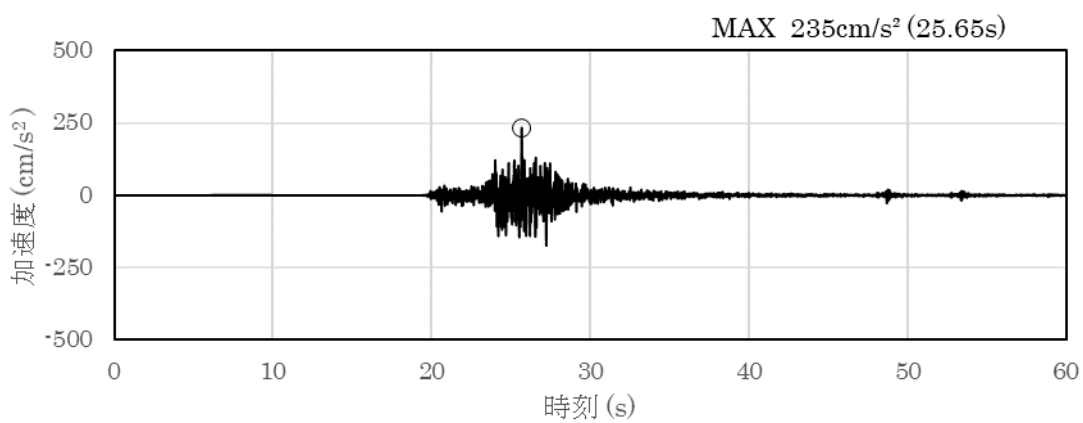


(a) 加速度時刻歴波形

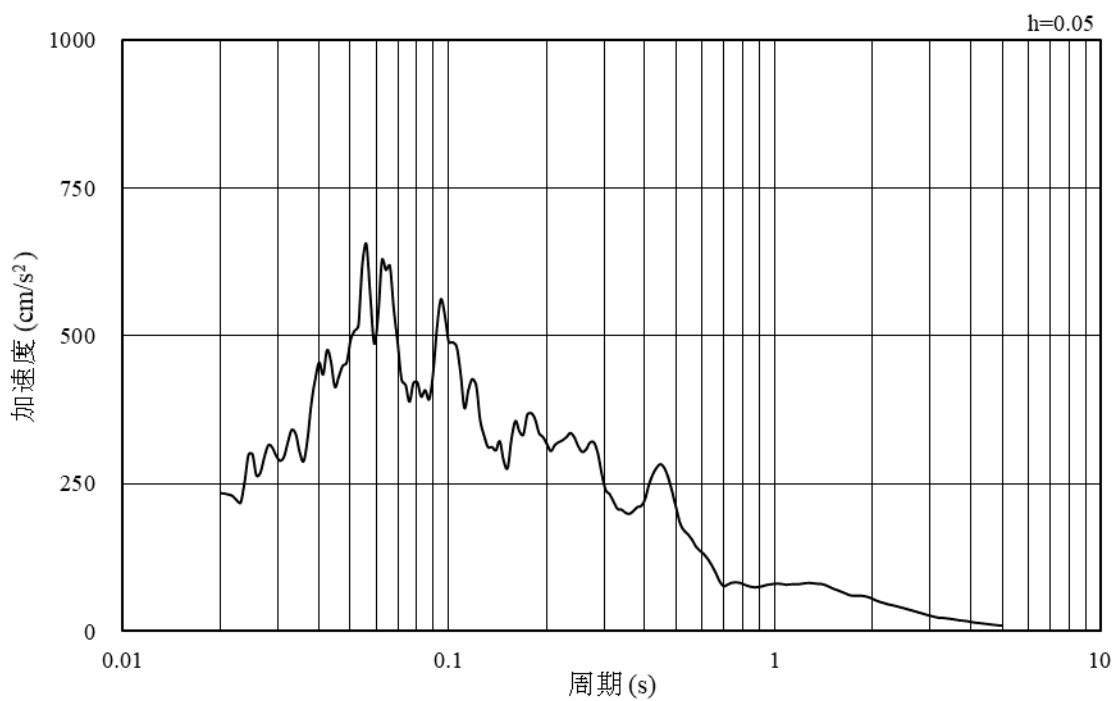


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-53 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - N 2 (N S))

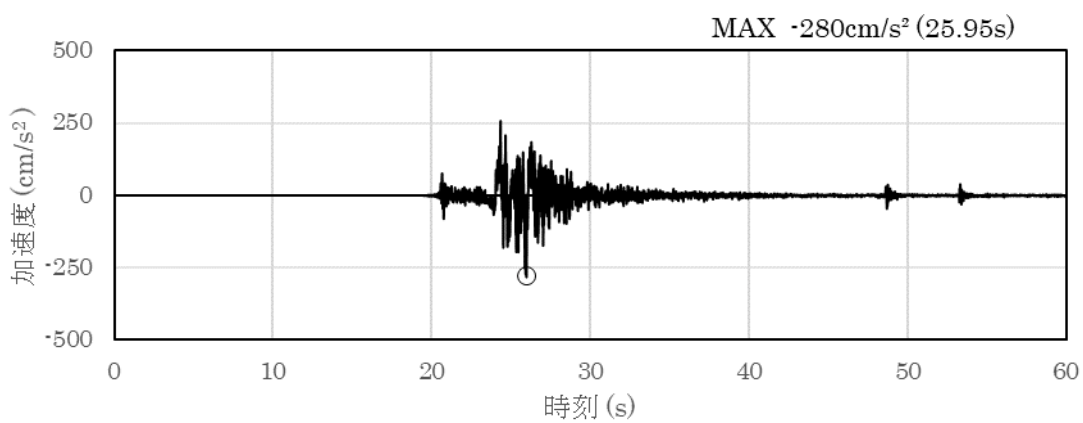


(a) 加速度時刻歴波形

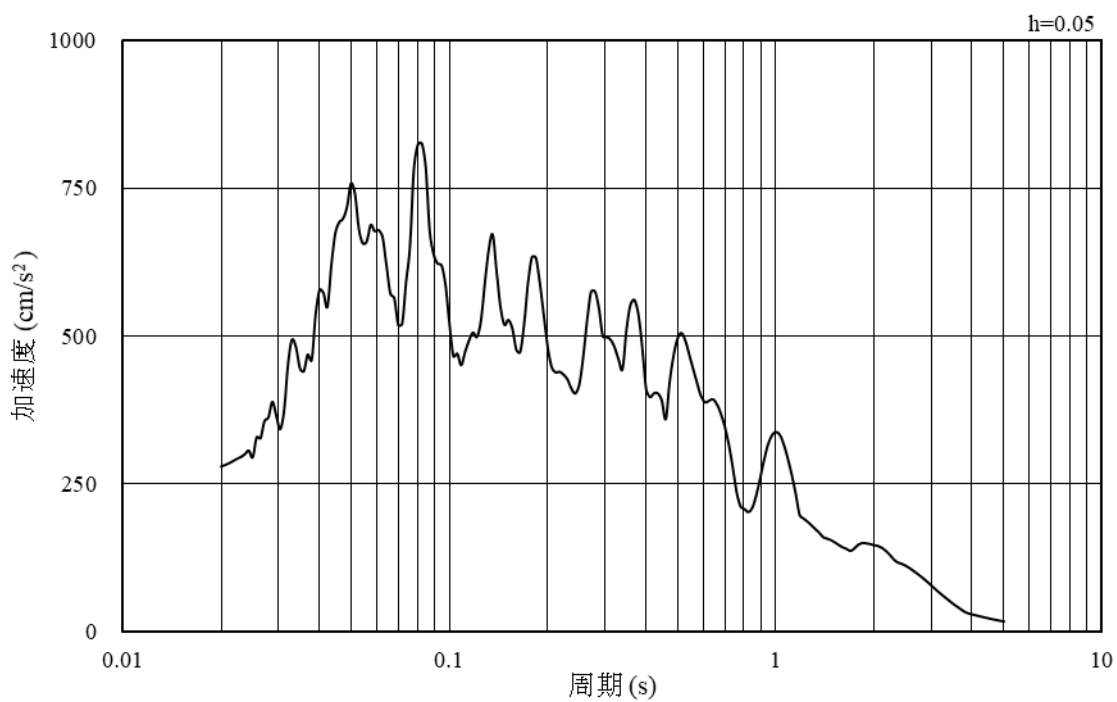


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-54 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - N 2 (N S))

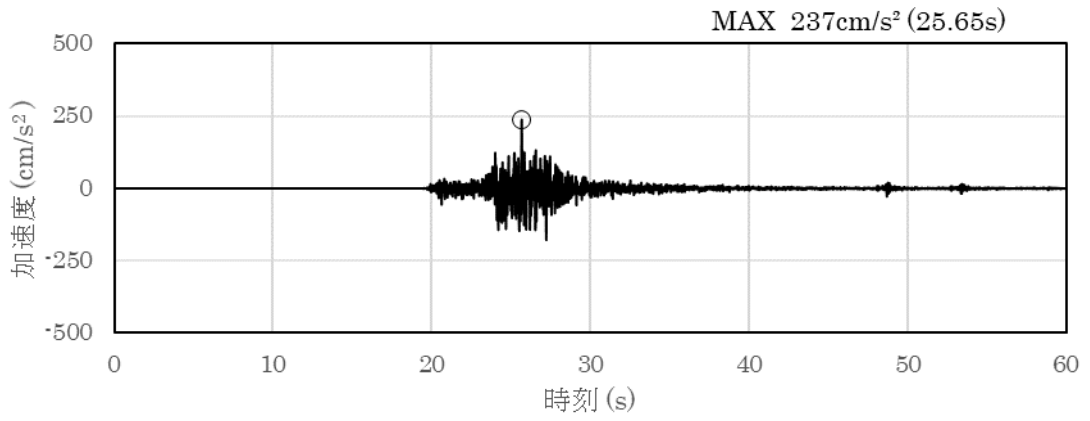


(a) 加速度時刻歴波形

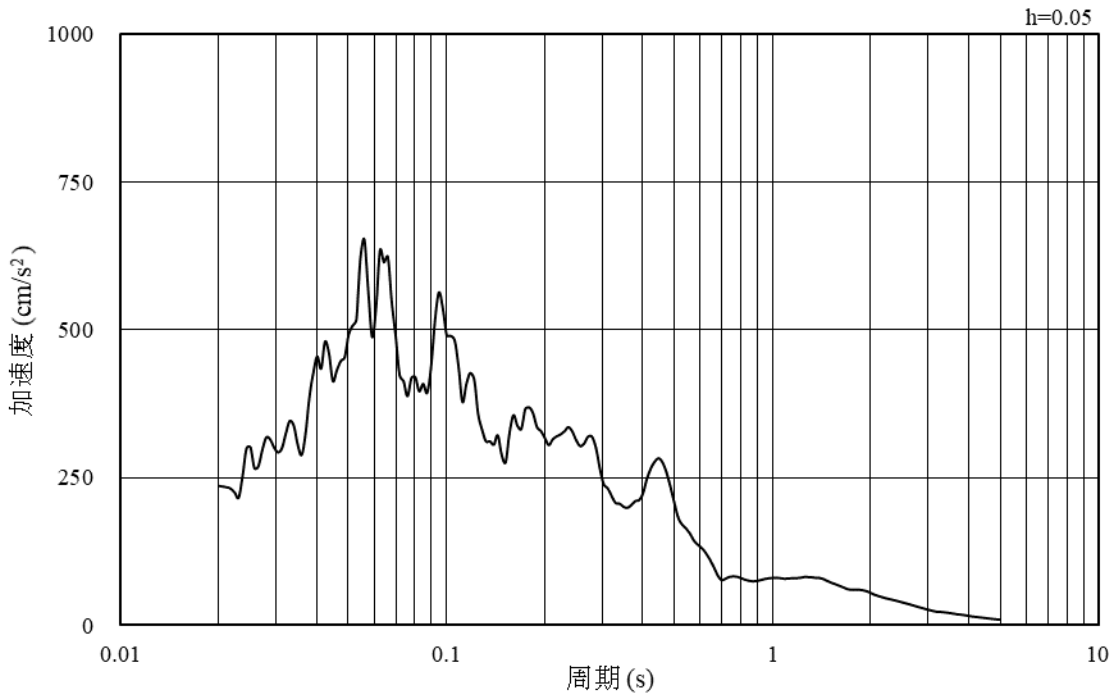


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-55 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - N 2 (E W))

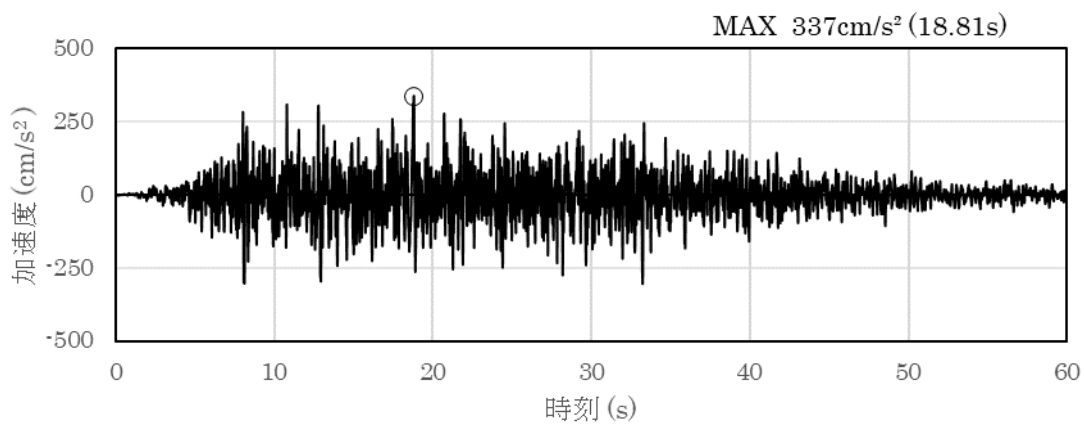


(a) 加速度時刻歴波形

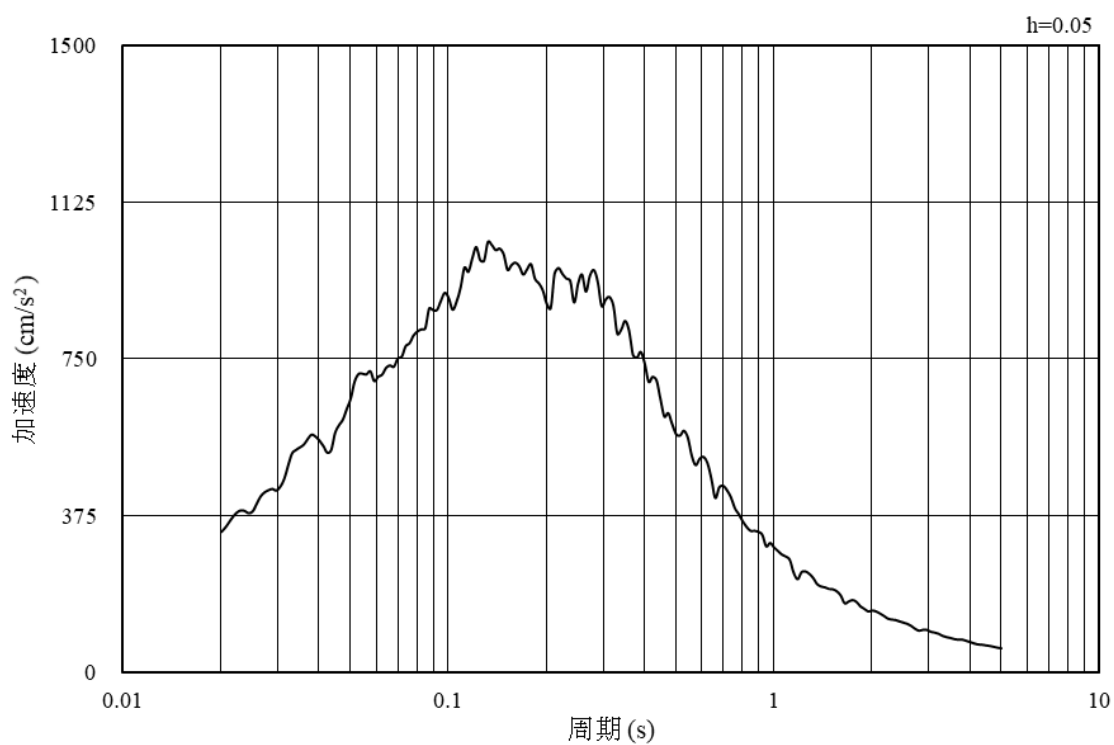


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-56 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - N 2 (E W))

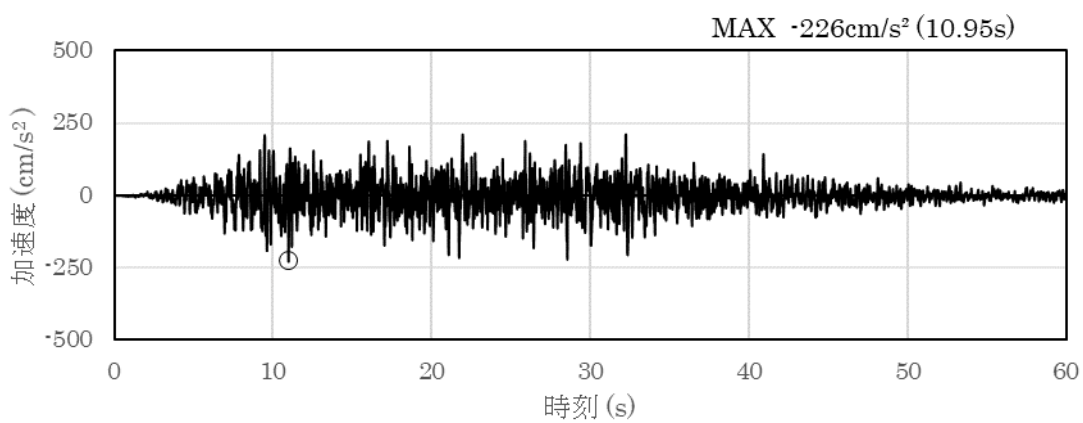


(a) 加速度時刻歴波形

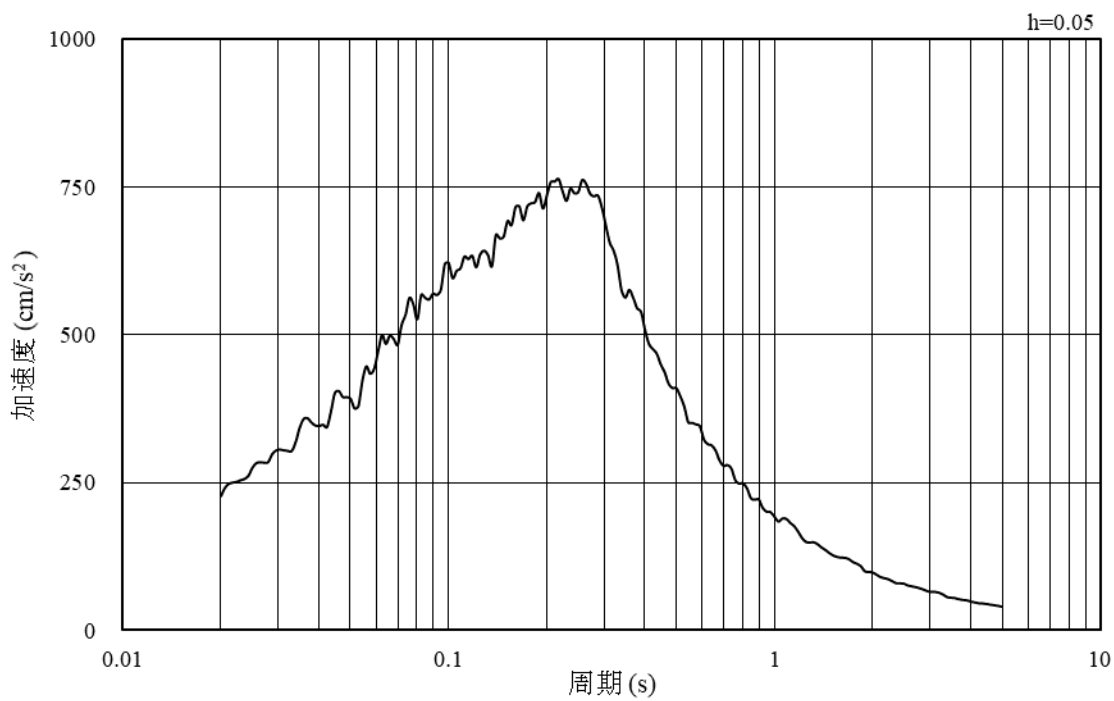


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-57 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 水平成分: S d - 1)



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3-58 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(南北方向, 鉛直成分: S d - 1)

### 3.5 解析モデル及び諸元

#### 3.5.1 解析モデル

取水槽の地震応答解析モデルを図 3-59～図 3-62 に示す。

##### (1) 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないよう、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

##### (2) 境界条件

解析領域の側方及び底面には、エネルギーの逸散効果を考慮するため、粘性境界を設ける。

##### (3) 構造物のモデル化

等価な剛性を有する 2 次元等価剛性モデルを作成して実施することとし、構造部材については、線形はり要素及び平面応力要素によりモデル化する。

機器・配管荷重は解析モデルに付加質量として与えることで考慮する。

##### (4) 地盤のモデル化

岩盤及びマンメイドロック（以下「MMR」という。）は線形の平面ひずみ要素でモデル化する。また、埋戻土及び改良地盤は、地盤の非線形性を考慮した平面ひずみ要素でモデル化する。

##### (5) 隣接構造物のモデル化

D-D 断面の解析モデル範囲において隣接構造物となるタービン建物は、等価剛性として線形の平面ひずみ要素としてモデル化する。また、防波壁（多重鋼管杭式擁壁）は、線形はり要素でモデル化する。

##### (6) ジョイント要素の設定

地震時の「地盤と構造物等」との接合面における接触、剥離及びすべりを考慮するため、これらの接合面にジョイント要素を設定する。

##### (7) 水位条件

取水槽の内水位は、朔望平均干潮位からポンプ通常運転時の水位低下を加味した EL-0.30m とする。



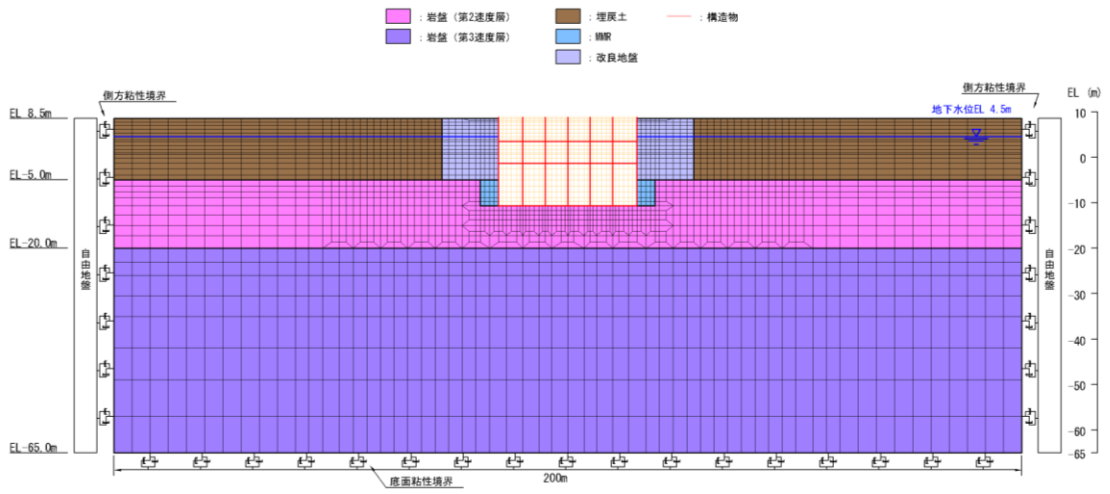


図 3-59 取水槽 地震応答解析モデル図 (A-A断面)

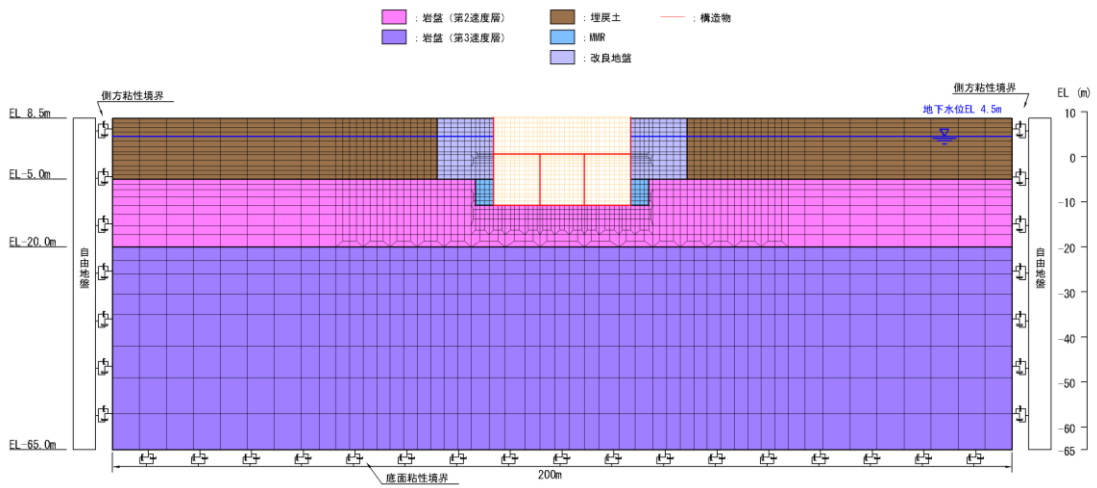


図 3-60 取水槽 地震応答解析モデル図 (B-B断面)

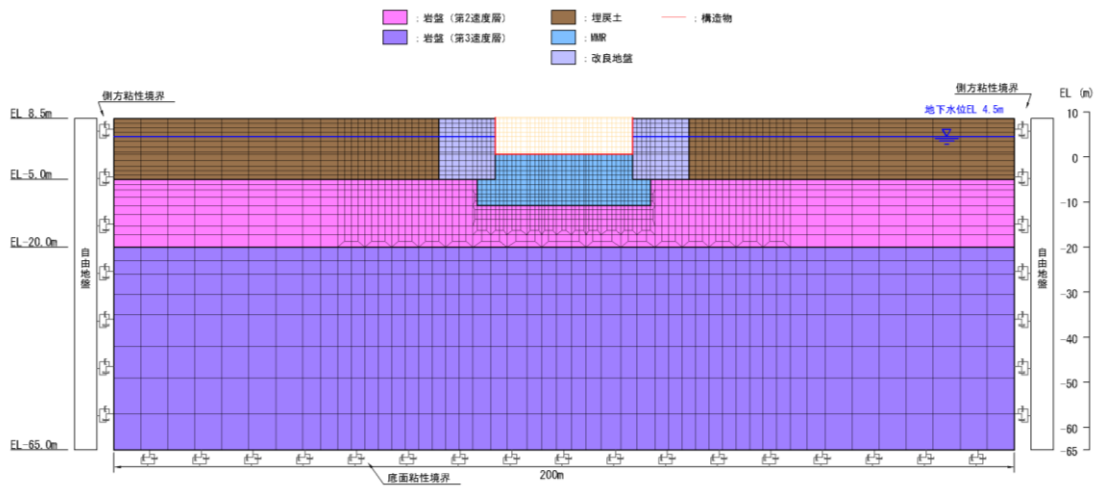


図 3-61 取水槽 地震応答解析モデル図 (C-C断面)

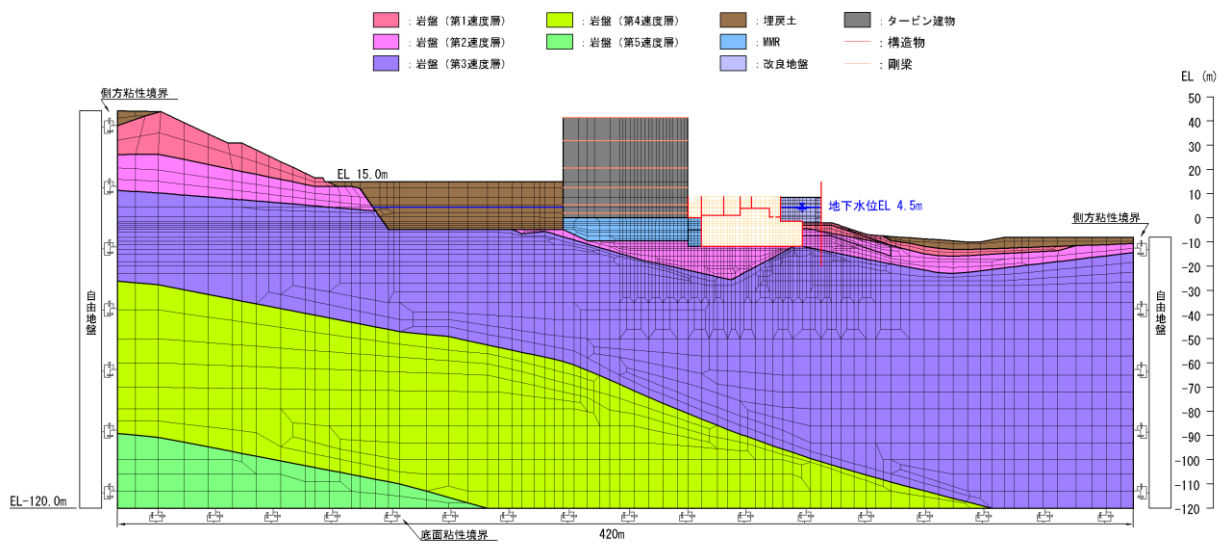


図 3-62 取水槽 地震応答解析モデル図 (D-D断面)

### 3.5.2 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を表 3-12 に、材料の物性値を表 3-13 に示す。

表 3-12 使用材料

材料		仕様
コンクリート	底版, 側壁, 隔壁, 妻壁*, 導流壁, 中床版*	設計基準強度 23.5 N/mm <sup>2</sup>
	分離壁, 控壁	設計基準強度 24.0 N/mm <sup>2</sup>
鉄筋		SD345

注記\* : 妻壁及び中床版の一部新設部材は、設計基準強度 24.0N/mm<sup>2</sup> である。

表 3-13 材料の物性値

材料	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
鉄筋コンクリート	23.5	$2.475 \times 10^4$	24.0	0.2
	24.0	$2.500 \times 10^4$	24.0	

### 3.5.3 地盤の物性値

地盤については、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

### 3.5.4 地下水位

設計地下水位は、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に従い設定する。設計地下水位の一覧を表3-14に示す。

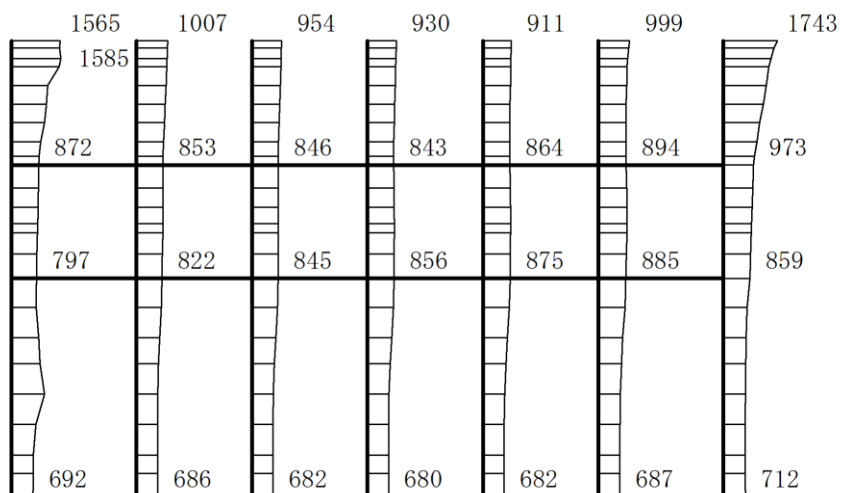
表3-14 設計用地下水位の一覧

施設名称	解析断面	設計地下水位 (EL m)
取水槽	A-A断面	4.50
	B-B断面	
	C-C断面	
	D-D断面	

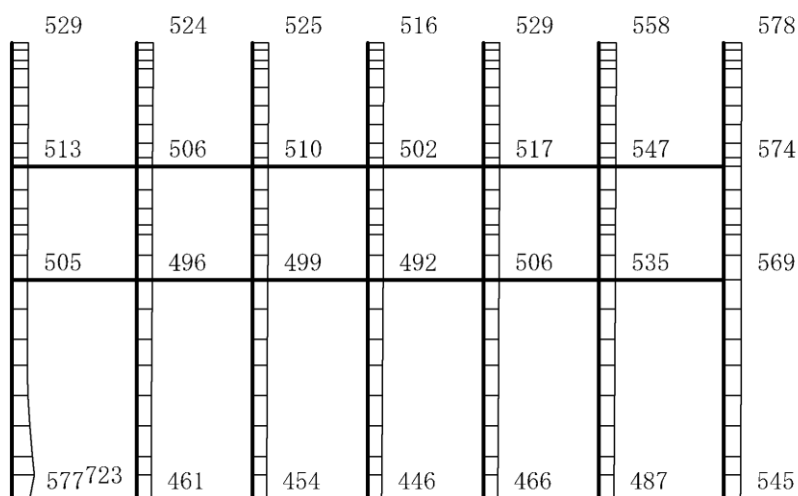
## 4. 解析結果

### 4.1 A-A断面の解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-1～図 4-12 に示す。また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②～⑤の最大加速度分布図を図 4-13～図 4-20 に示す。さらに、機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース②、③及び⑤のすべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-21～図 4-56 に示す。これらに加え、解析ケース①～③及び⑤のすべての弾性設計用地震動  $S_d$  に対する最大加速度分布図を図 4-57～図 4-120 に示す。



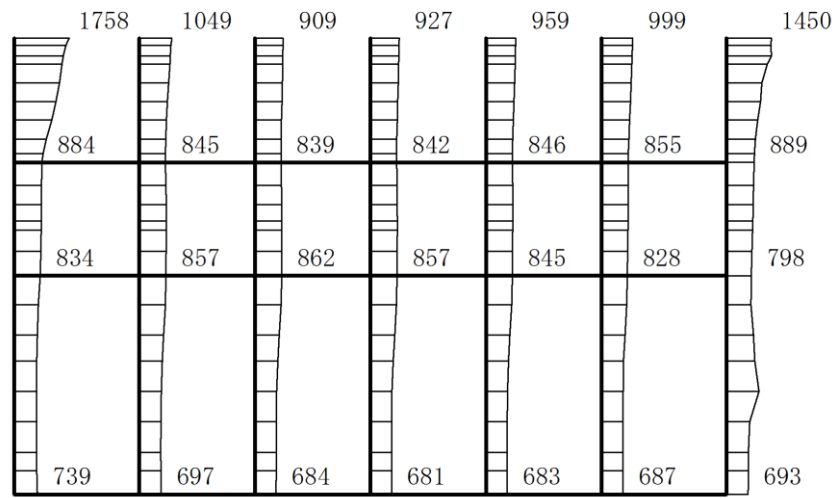
(a) S s - D (++) 水平



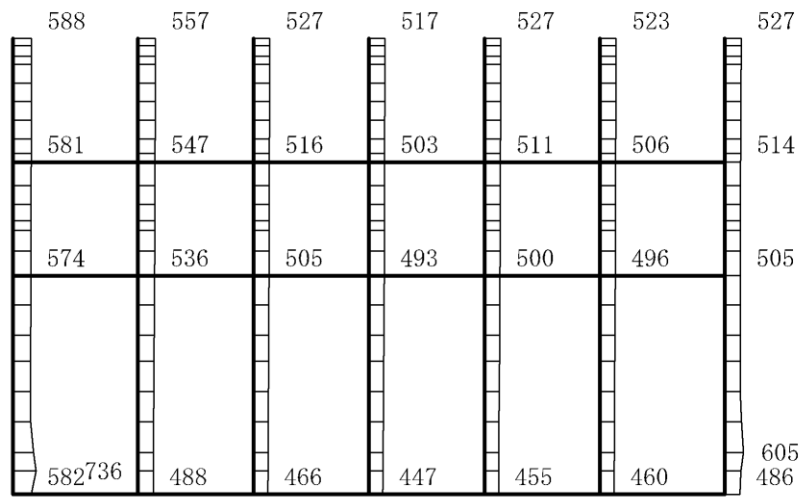
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-1 最大応答加速度分布図(1/120) (解析ケース①)



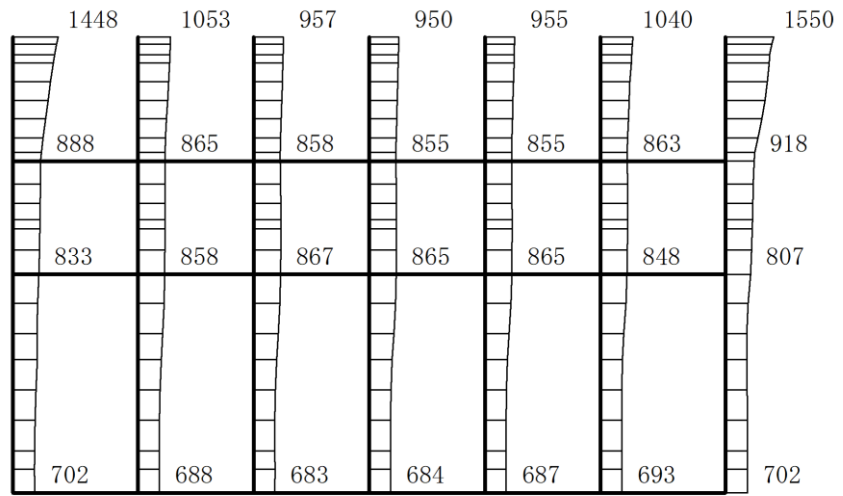
(a) S s - D (-+) 水平



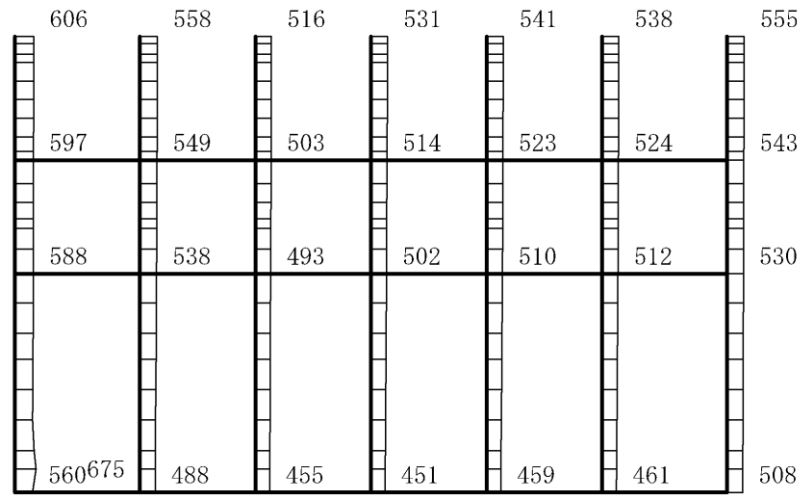
(b) S s - D (-+) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-2 最大応答加速度分布図(2/120) (解析ケース①)



(a) S s - D (+-) 水平

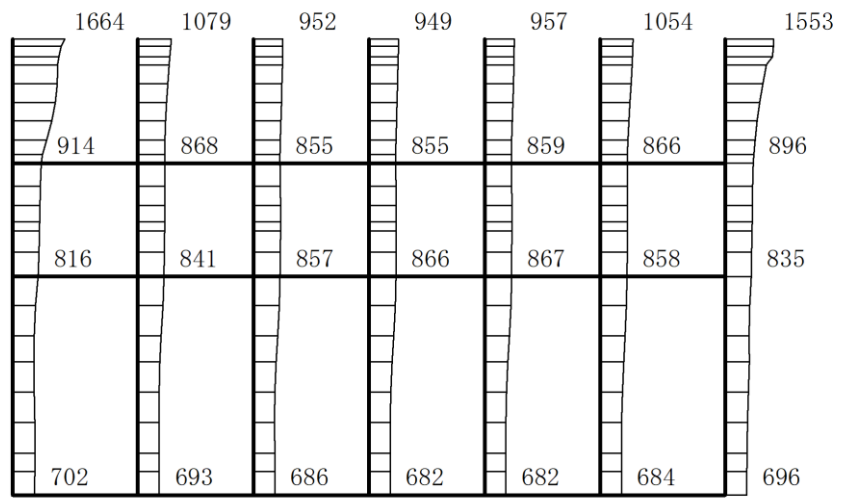


(b) S s - D (+-) 鉛直

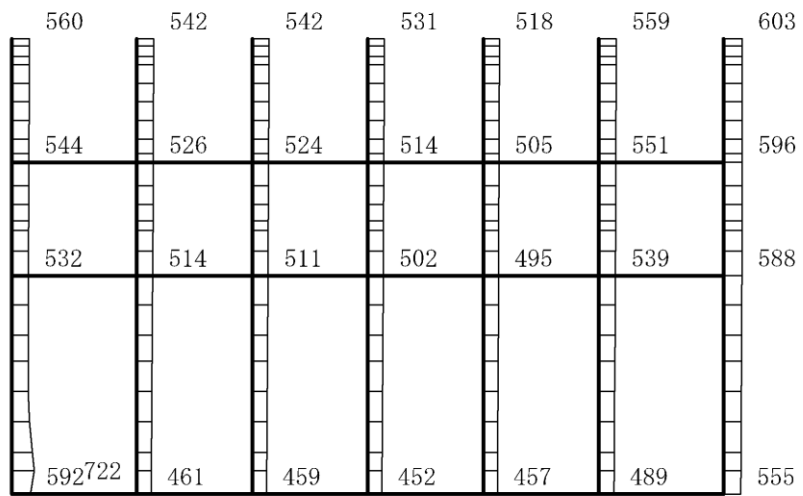
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-3 最大応答加速度分布図(3/120) (解析ケース①)





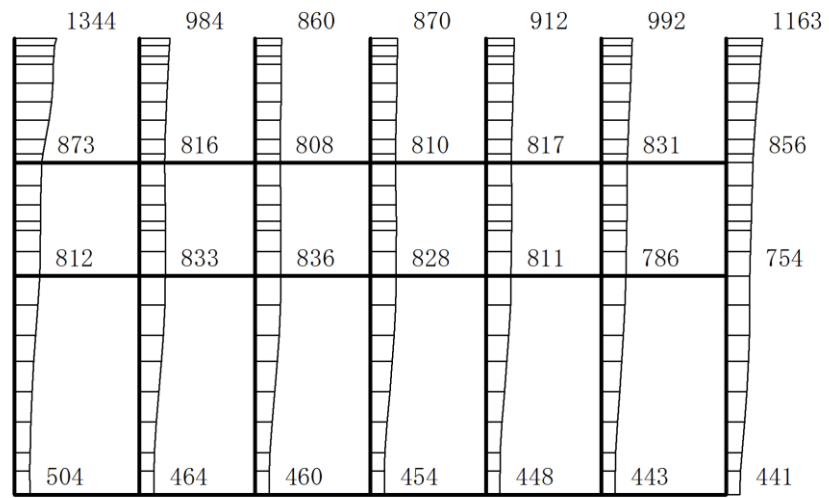
(a) S s - D ( -- ) 水平



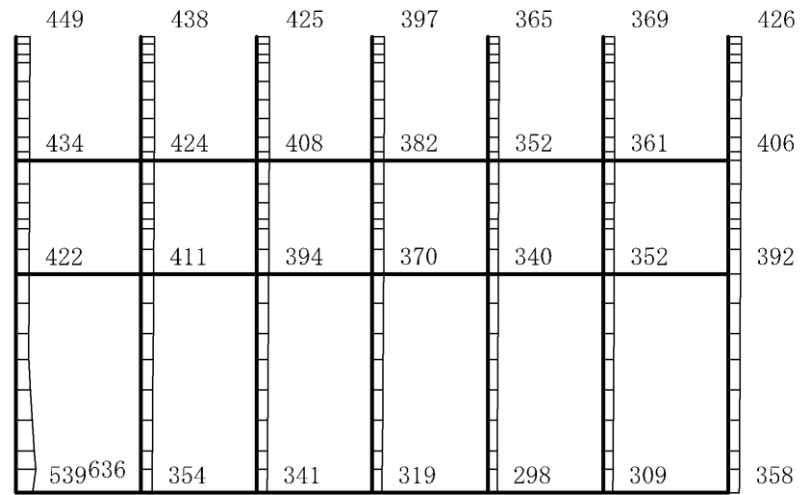
(b) S s - D ( -- ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-4 最大応答加速度分布図(4/120) (解析ケース①)



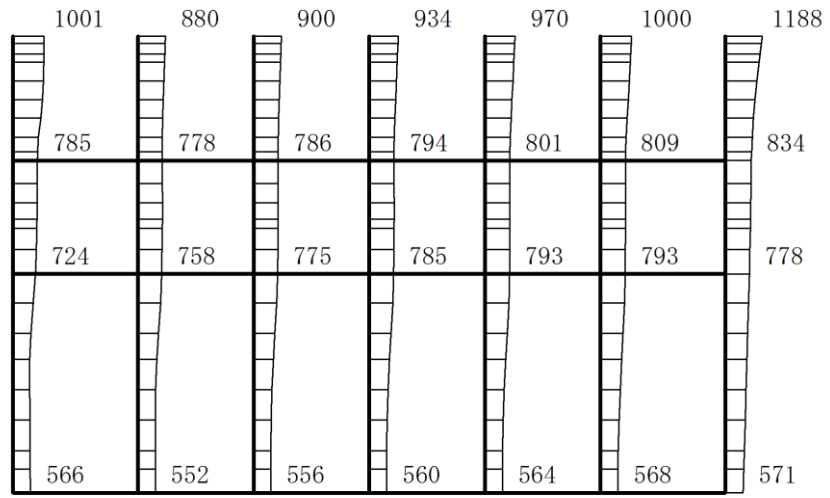
(a)  $S_s - F1$  (++) 水平



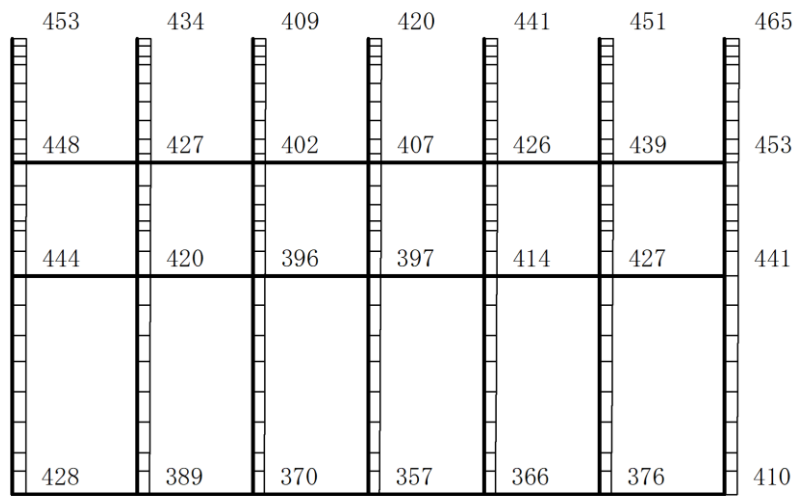
(b)  $S_s - F1$  (++) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2$ (m)      応答値スケール  $0 \sim 1500$  (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-5 最大応答加速度分布図(5/120) (解析ケース①)



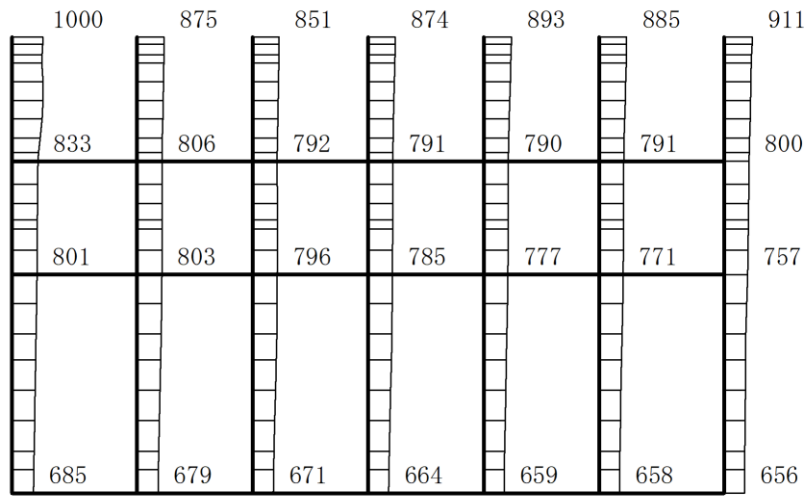
(a) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 水平



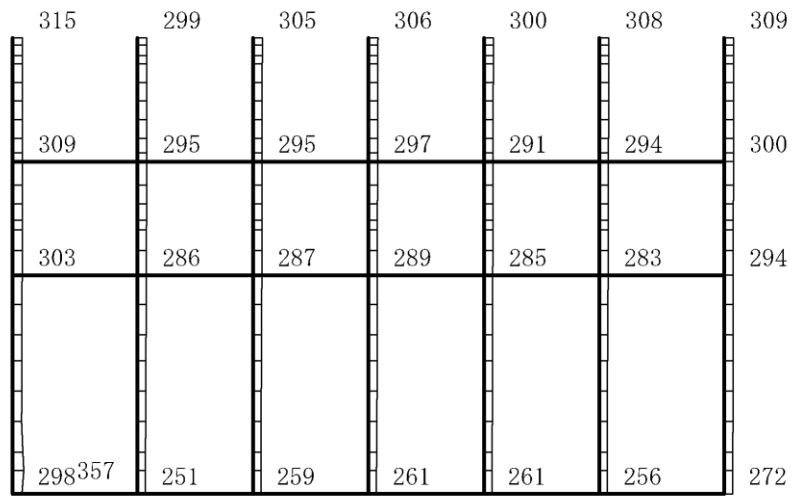
(b) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(\text{m})$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (\text{cm}/\text{s}^2)$

図 4-6 最大応答加速度分布図(6/120) (解析ケース①)



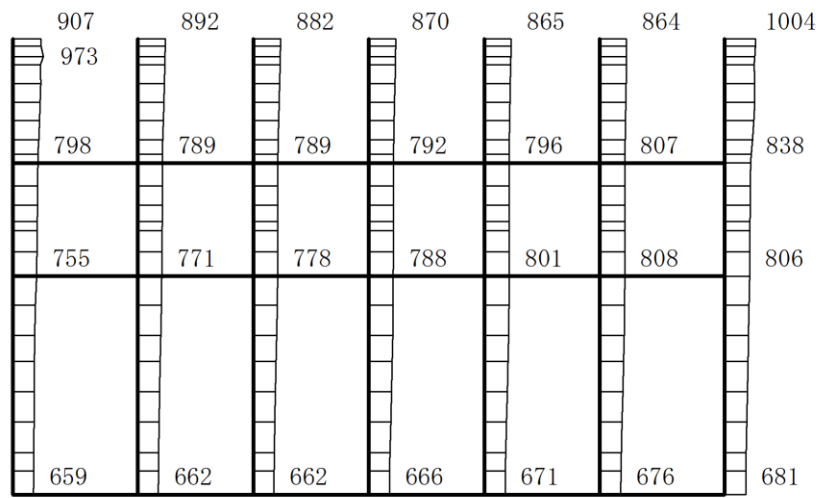
(a)  $S_s - N1$  (++) 水平



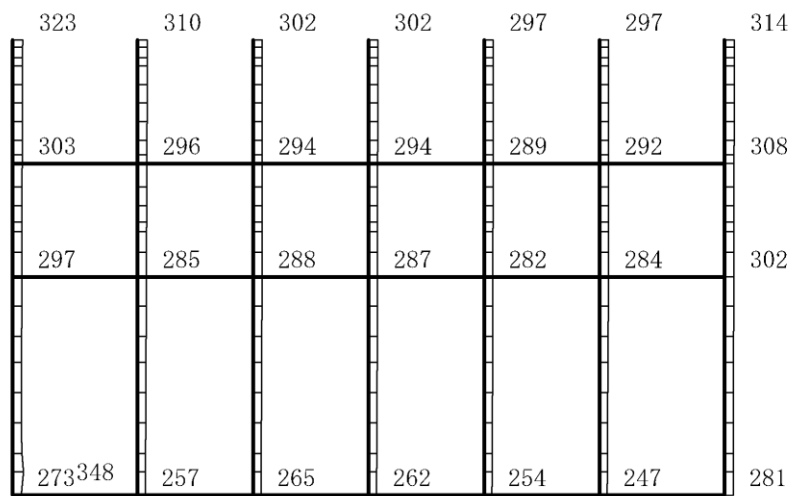
(b)  $S_s - N1$  (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-7 最大応答加速度分布図(7/120) (解析ケース①)



(a) S<sub>s</sub>-N1 (-+) 水平

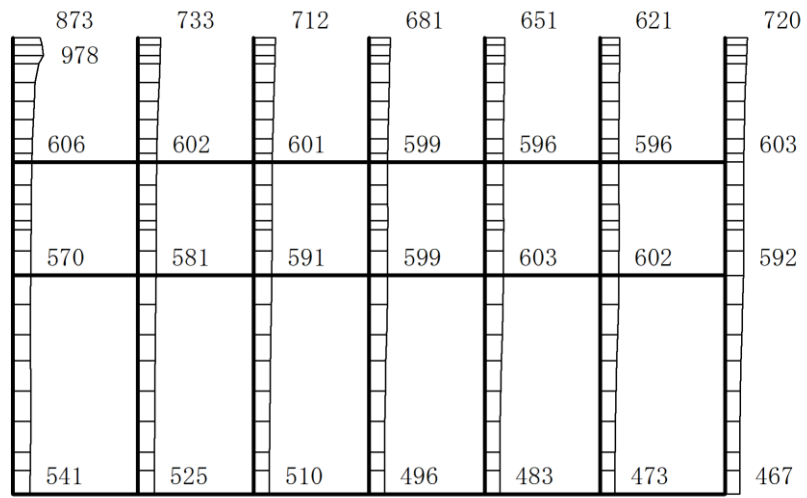


(b) S<sub>s</sub>-N1 (-+) 鉛直

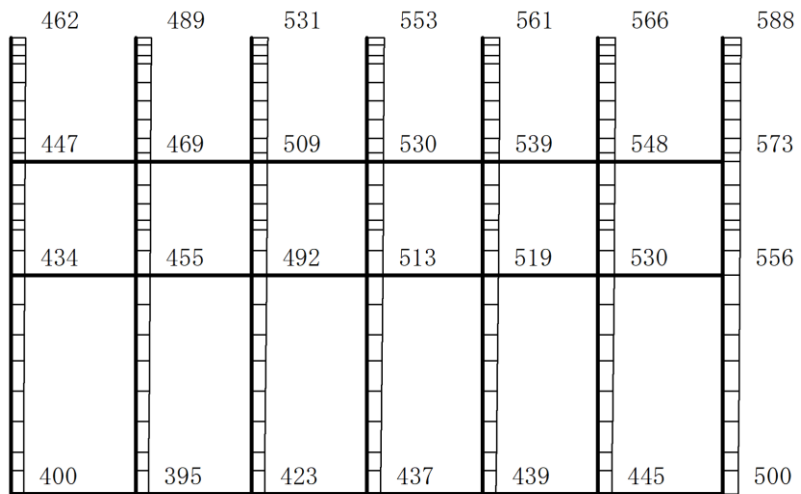
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-8 最大応答加速度分布図(8/120) (解析ケース①)



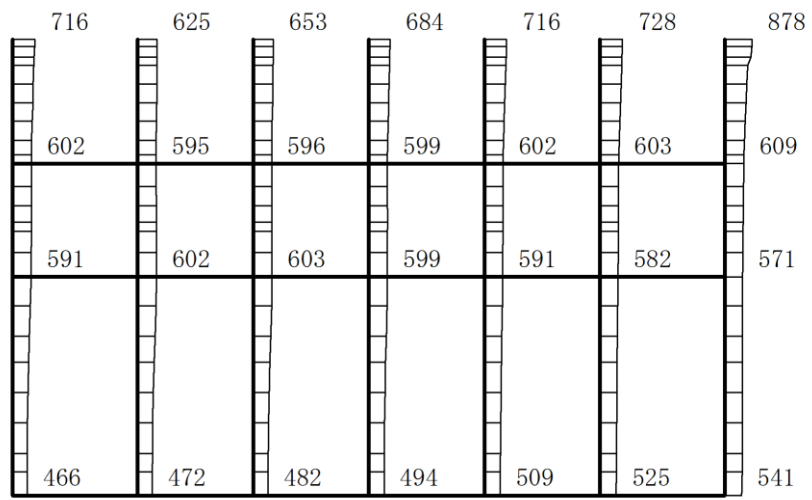
(a) S s - N 2 (N S) (++) 水平



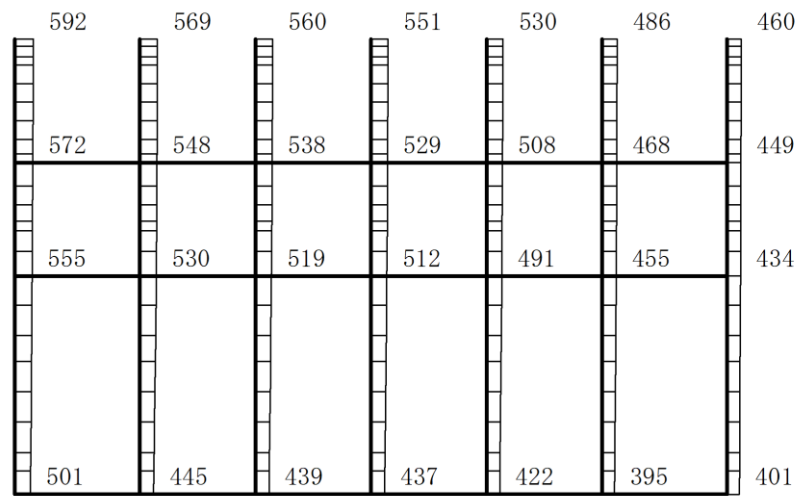
(b) S s - N 2 (N S) (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-9 最大応答加速度分布図(9/120) (解析ケース①)



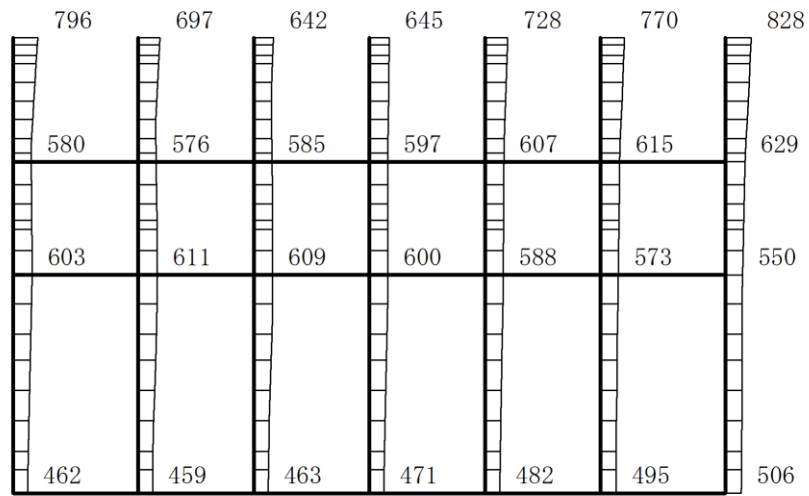
(a)  $S_s - N2(N S) (-+)$  水平



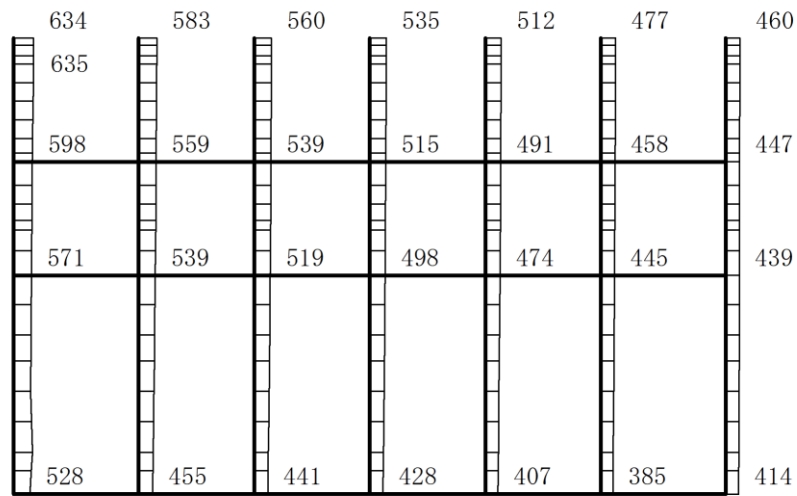
(b)  $S_s - N2(N S) (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-10 最大応答加速度分布図(10/120) (解析ケース①)



(a) S s - N 2 (E W) (++) 水平

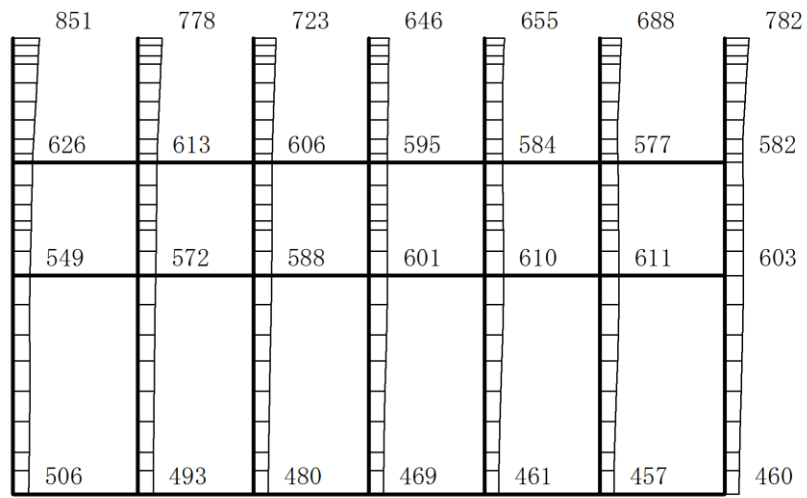


(b) S s - N 2 (E W) (++) 鉛直

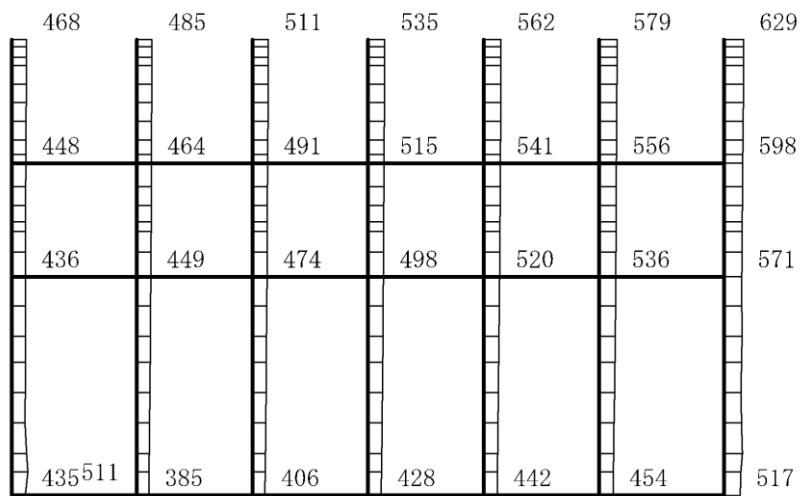
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-11 最大応答加速度分布図(11/120) (解析ケース①)





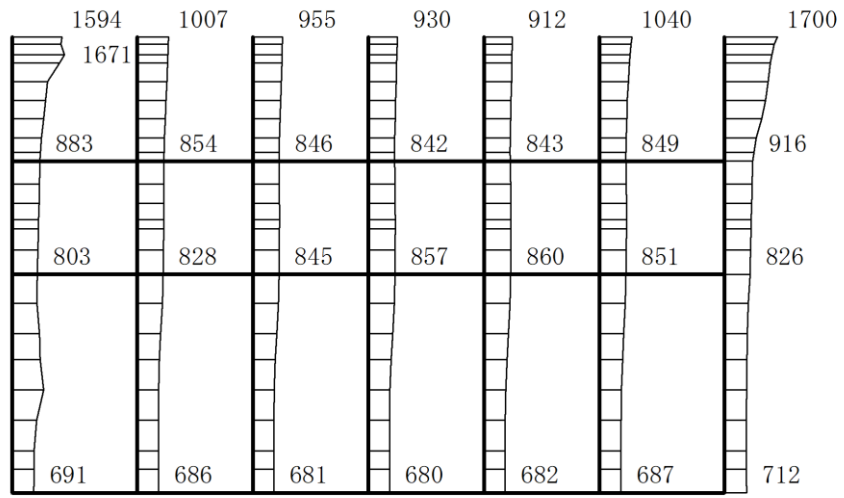
(a) S s - N 2 (E W) (-+) 水平



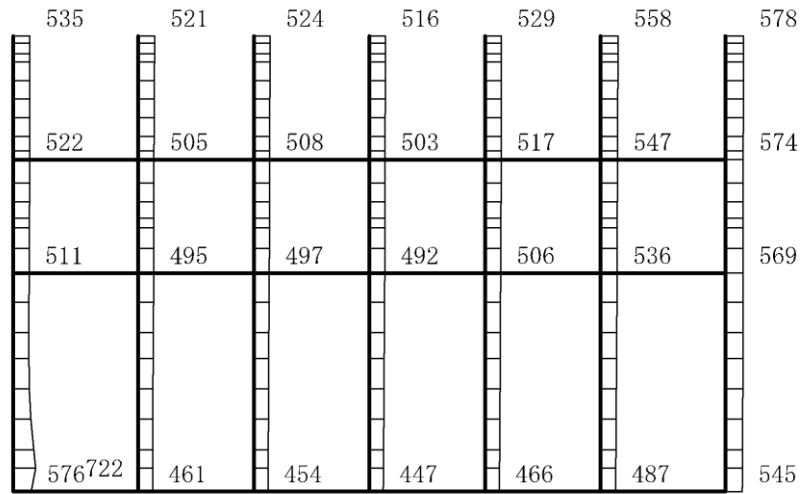
(b) S s - N 2 (E W) (-+) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-12 最大応答加速度分布図(12/120) (解析ケース①)



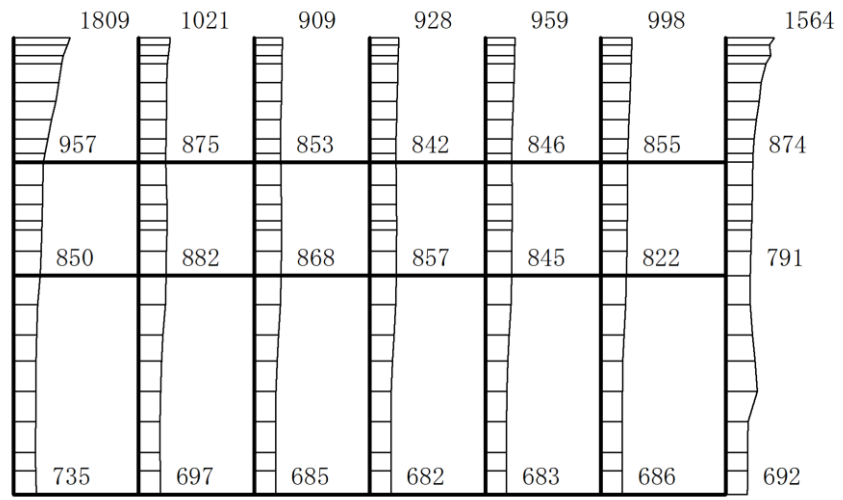
(a) S s - D (++) 水平



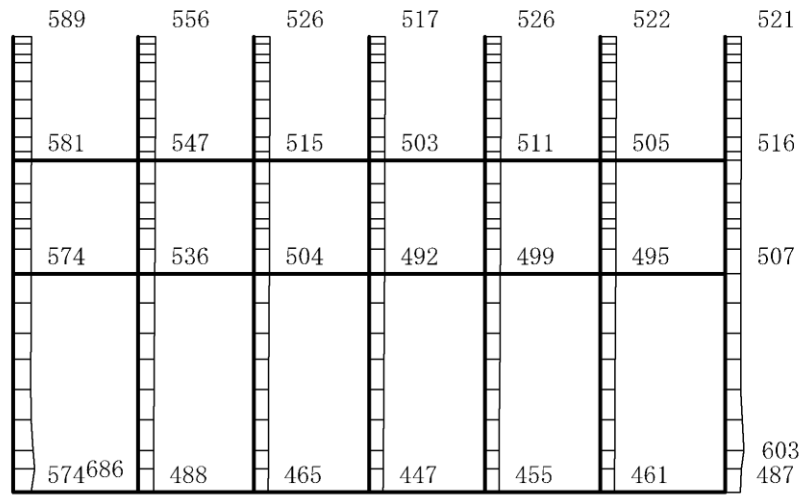
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-13 最大応答加速度分布図(13/120) (解析ケース②)



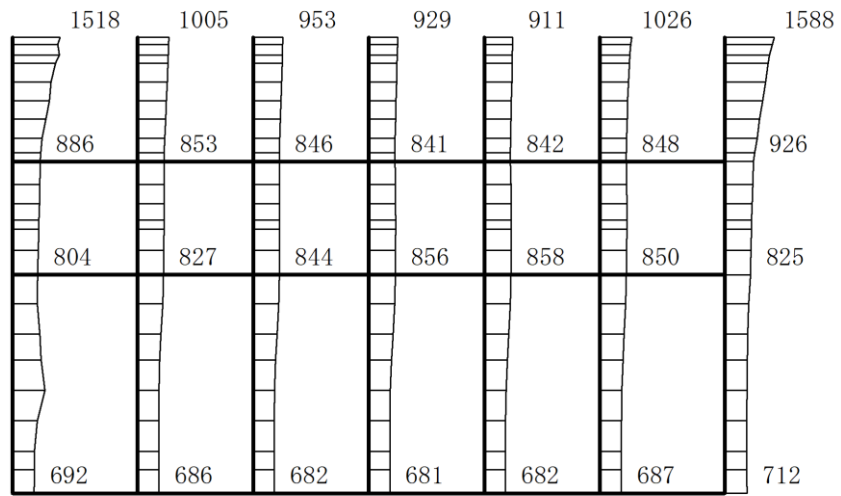
(a) S s - D (-+) 水平



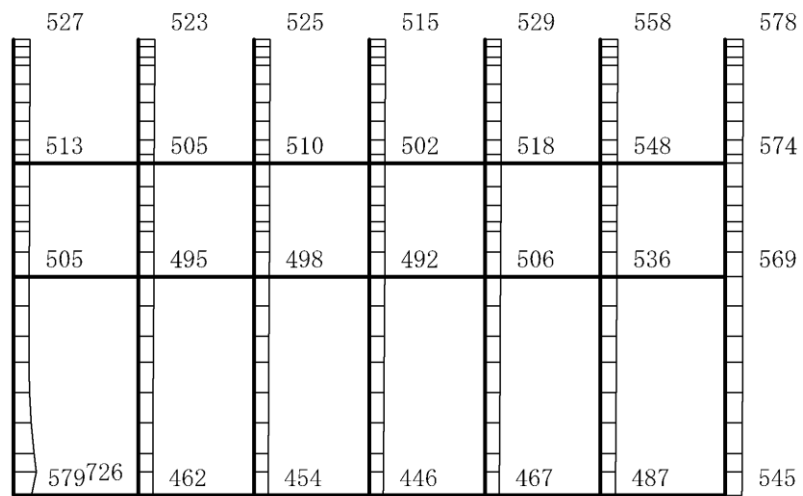
(b) S s - D (-+) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-14 最大応答加速度分布図(14/120) (解析ケース②)



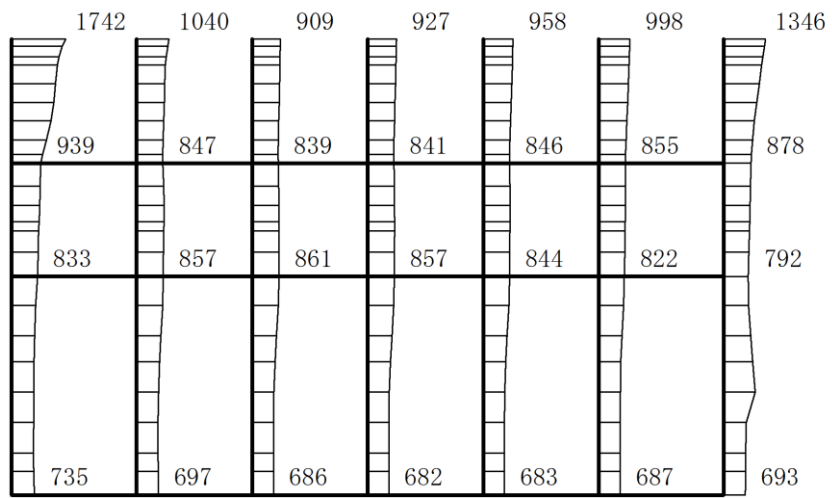
(a) S s - D (++) 水平



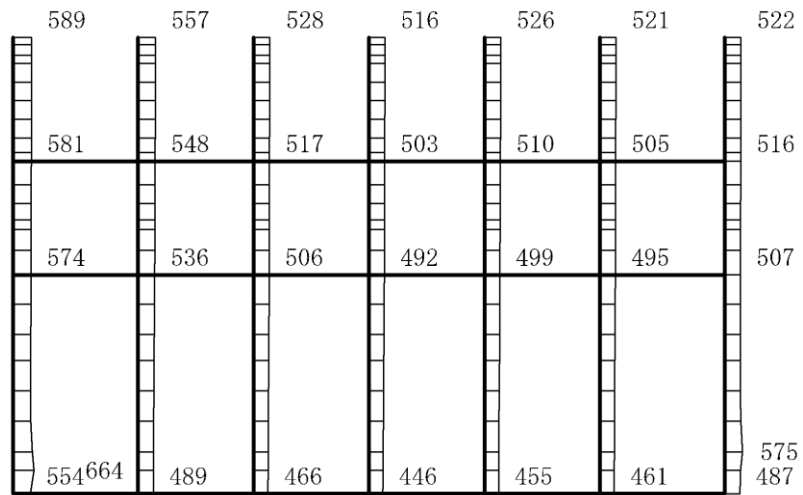
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-15 最大応答加速度分布図(15/120) (解析ケース③)



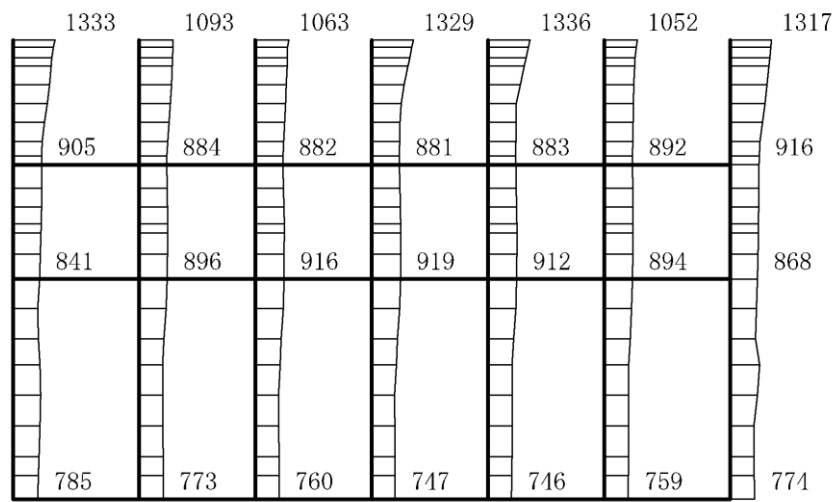
(a)  $S_s - D (-+)$  水平



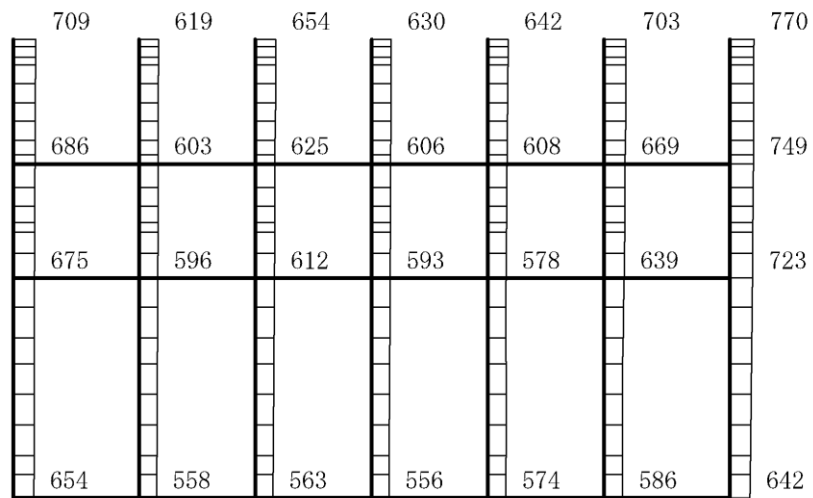
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-16 最大応答加速度分布図(16/120) (解析ケース③)



(a)  $S_s - D(++)$  水平

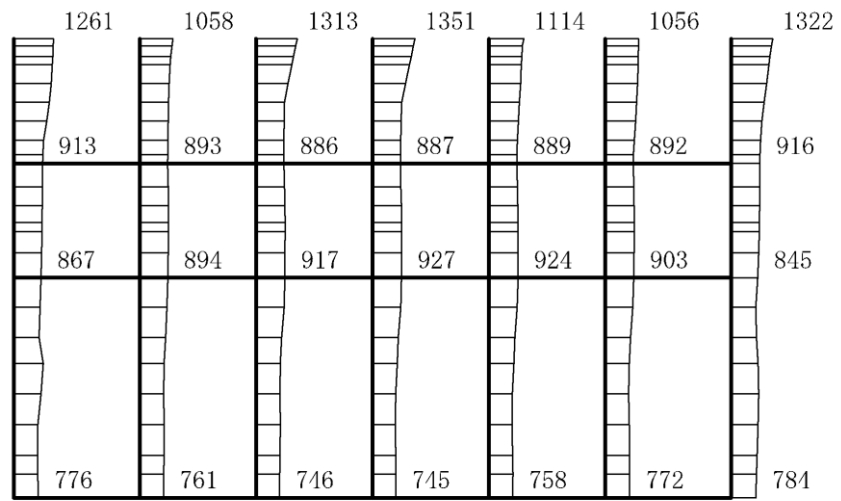


(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

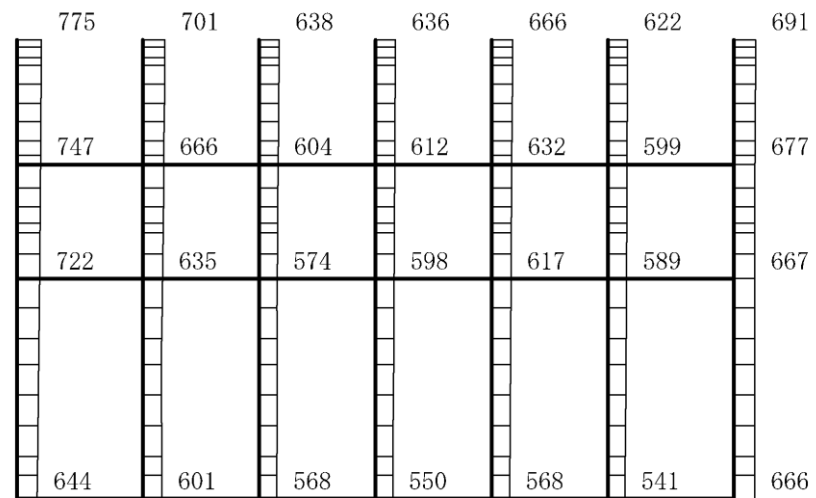
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-17 最大応答加速度分布図(17/120) (解析ケース④)



(a) S s - D (- +) 水平

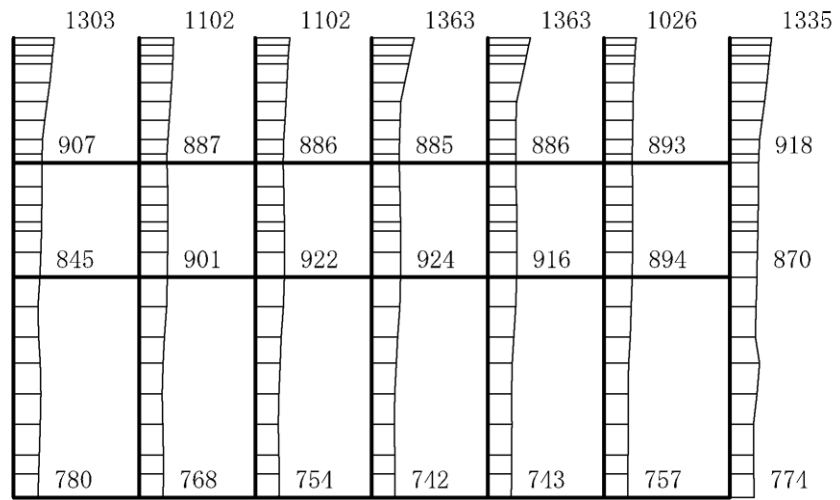


(b) S s - D (- +) 鉛直

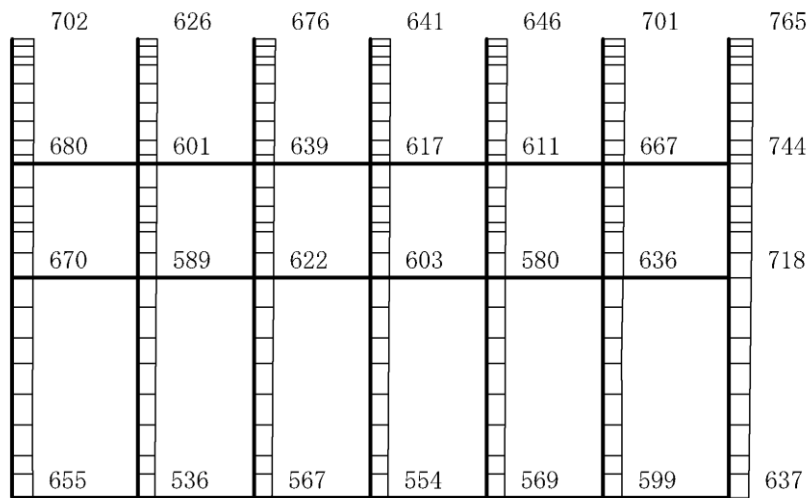
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-18 最大応答加速度分布図(18/120) (解析ケース④)



(a) S s - D (++) 水平

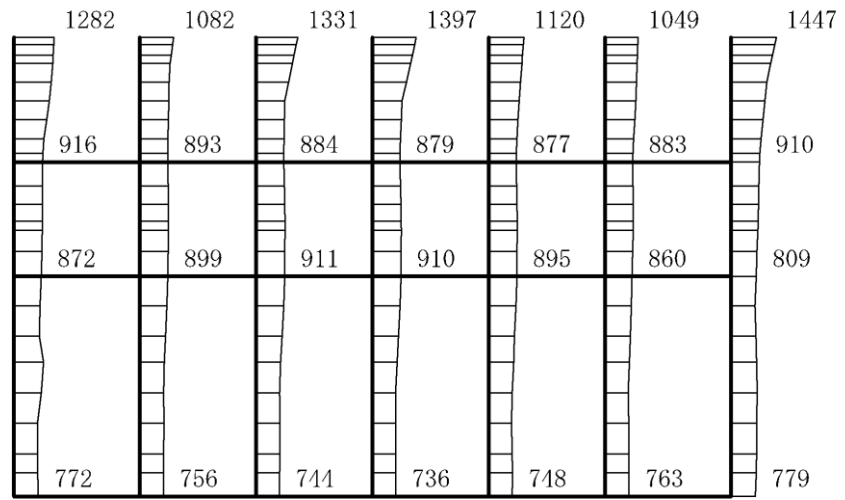


(b) S s - D (++) 鉛直

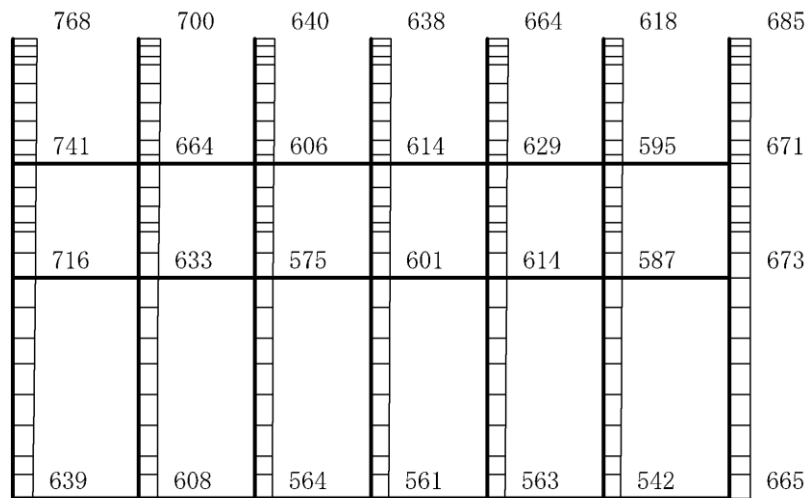
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-19 最大応答加速度分布図(19/120) (解析ケース⑤)





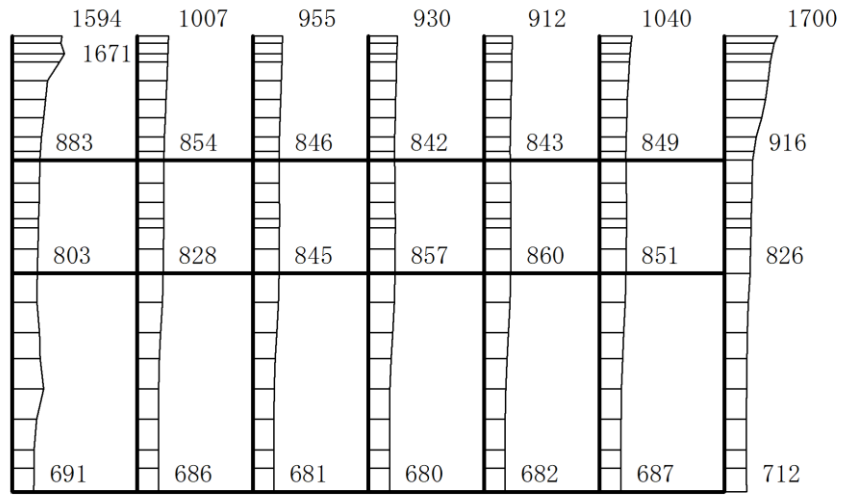
(a) S s - D (- +) 水平



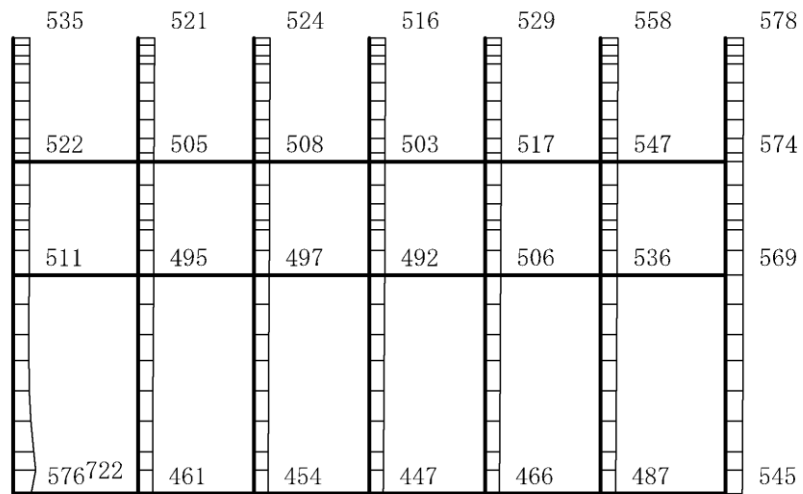
(b) S s - D (- +) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-20 最大応答加速度分布図(20/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - D (++) 水平

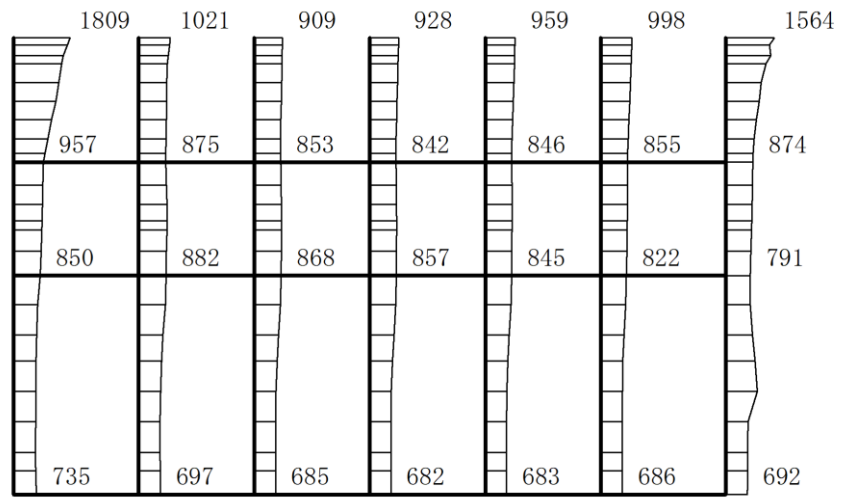


(b) S s - D (++) 鉛直

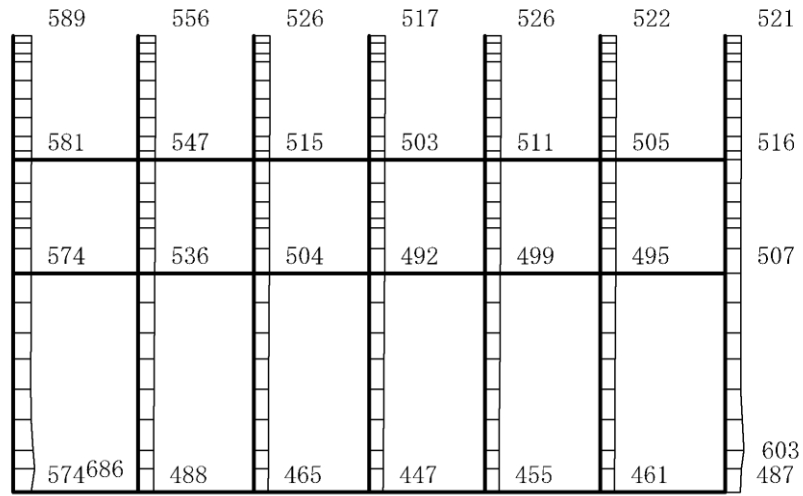
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-21 最大応答加速度分布図 (21/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (- +) 水平

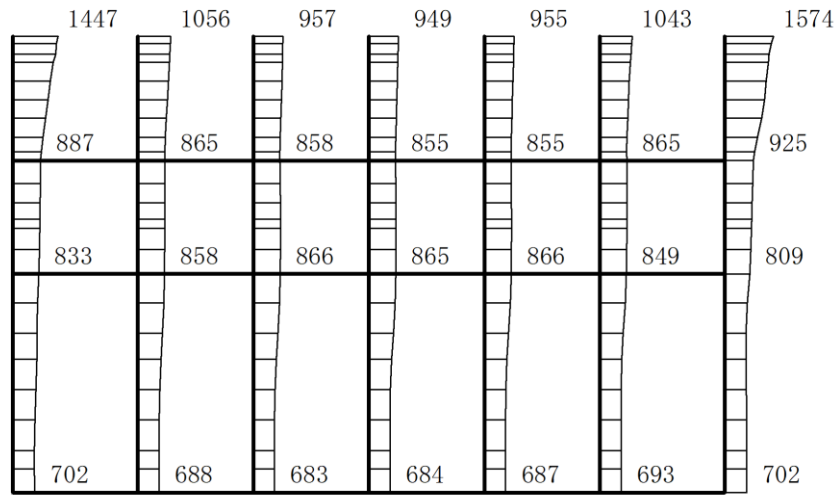


(b) S s - D (- +) 鉛直

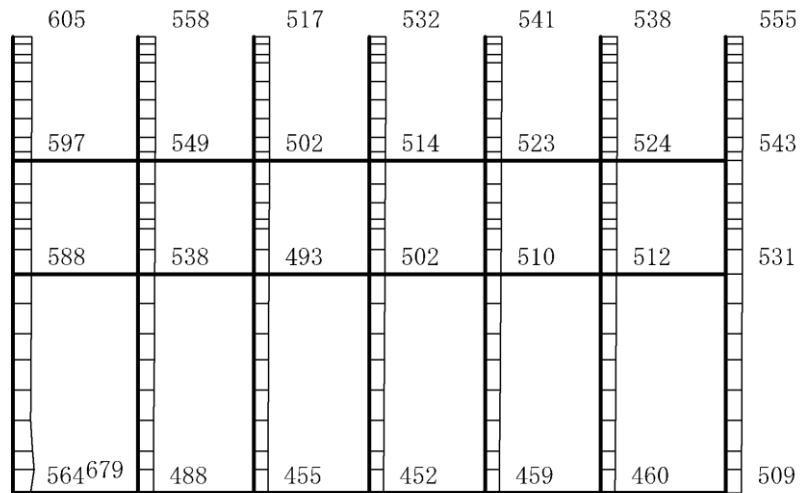
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-22 最大応答加速度分布図(22/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (+ -) 水平

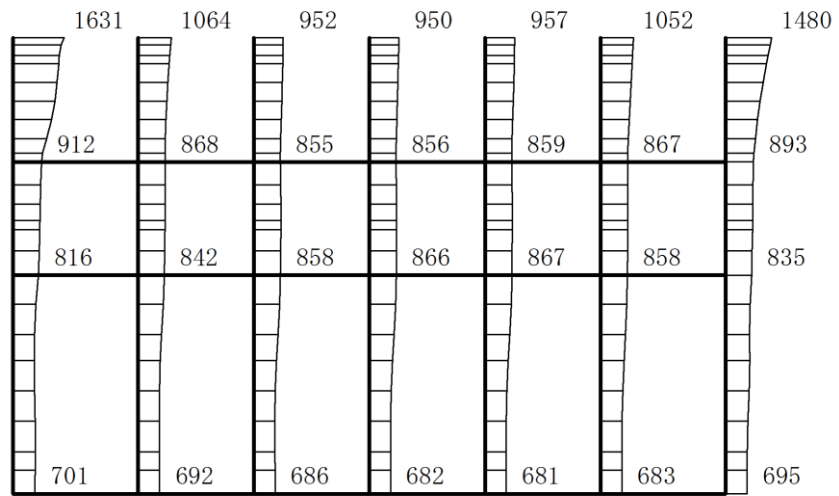


(b) S s - D (+ -) 鉛直

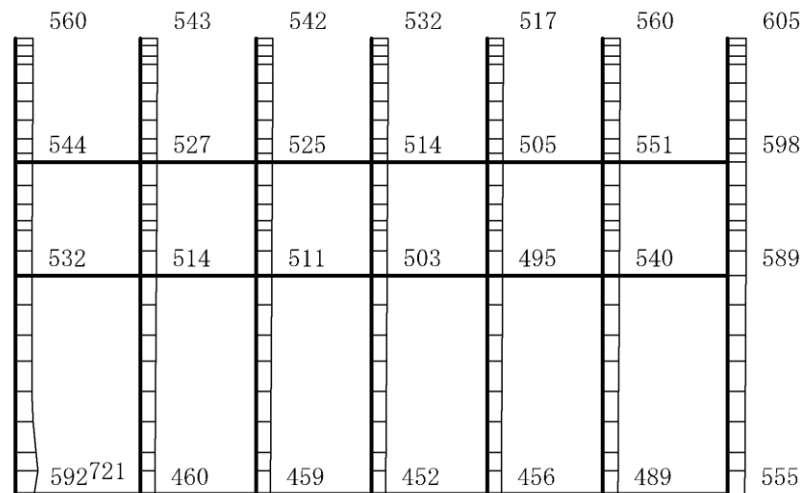
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-23 最大応答加速度分布図(23/120) (解析ケース②)



(a) S s - D ( - - ) 水平

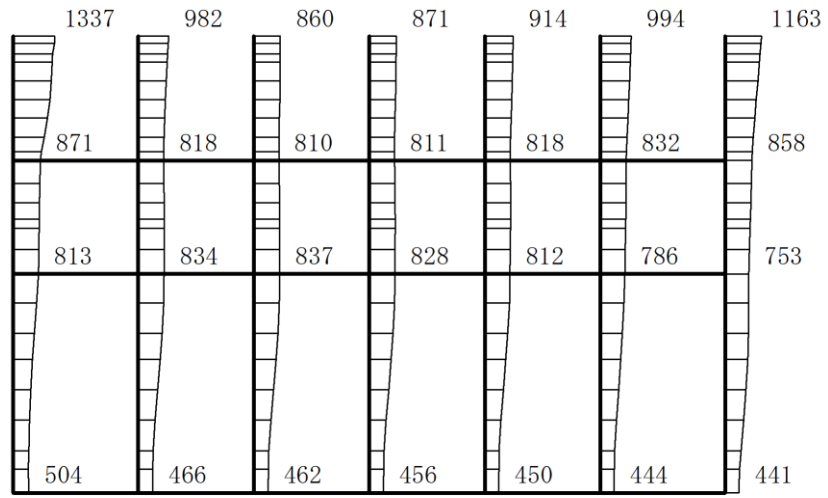


(b) S s - D ( - - ) 鉛直

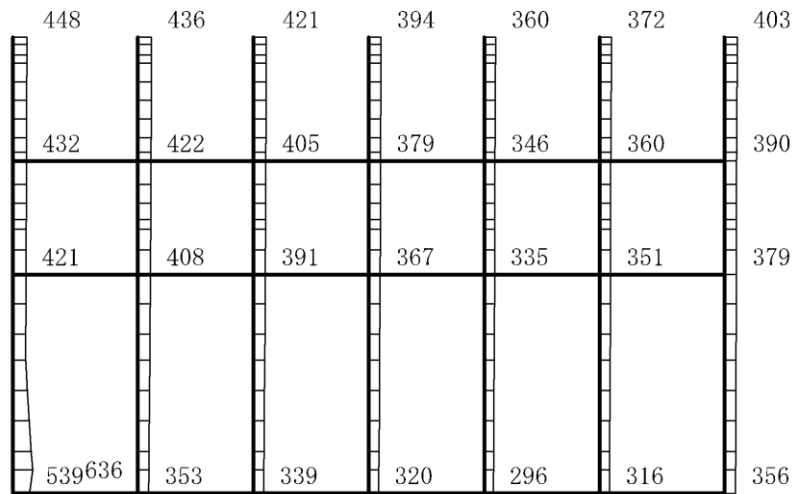
構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-24 最大応答加速度分布図(24/120) (解析ケース②)



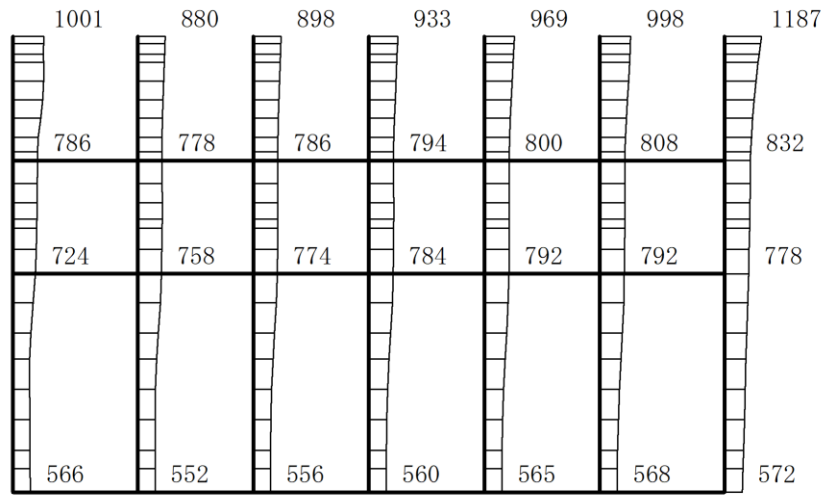
(a) S s - F 1 (++) 水平



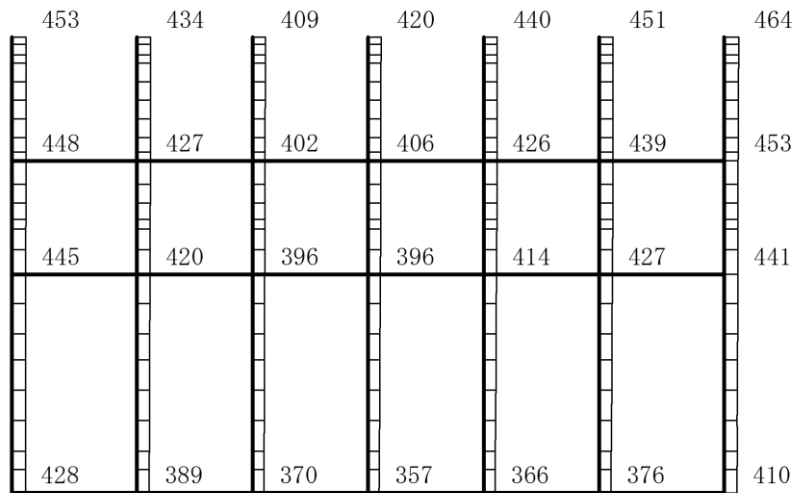
(b) S s - F 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-25 最大応答加速度分布図 (25/120) (解析ケース②)



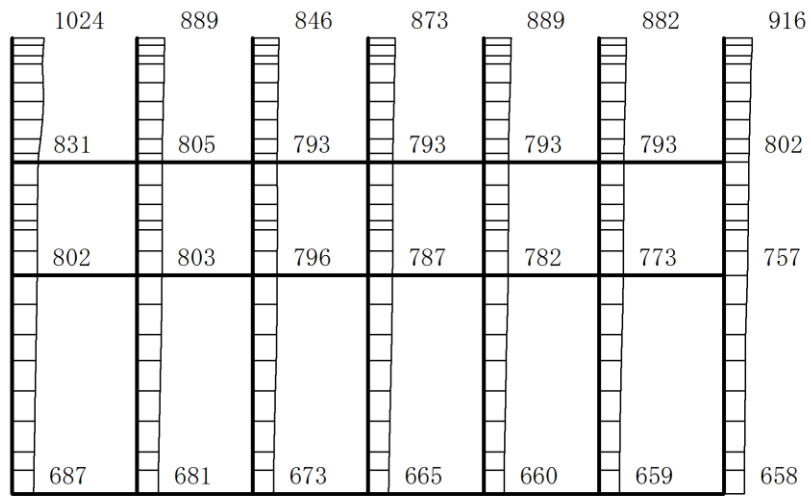
(a) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 水平



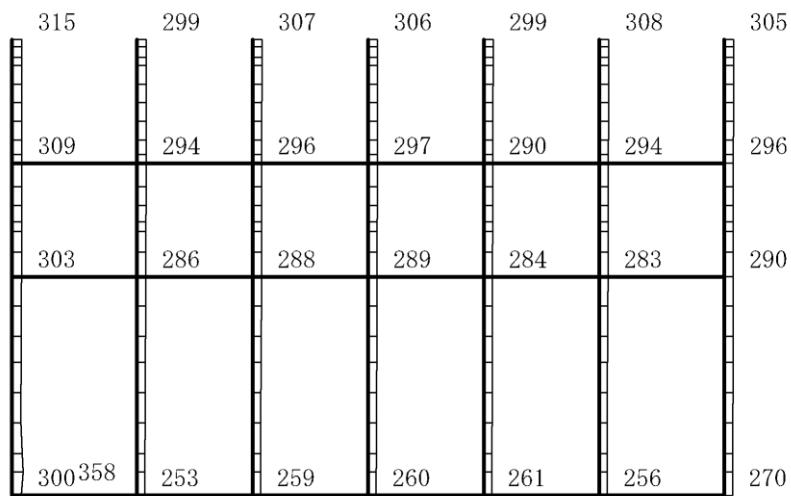
(b) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$       応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500(\text{cm/s}^2)$

図 4-26 最大応答加速度分布図(26/120) (解析ケース②)



(a) S s - N 1 (++) 水平

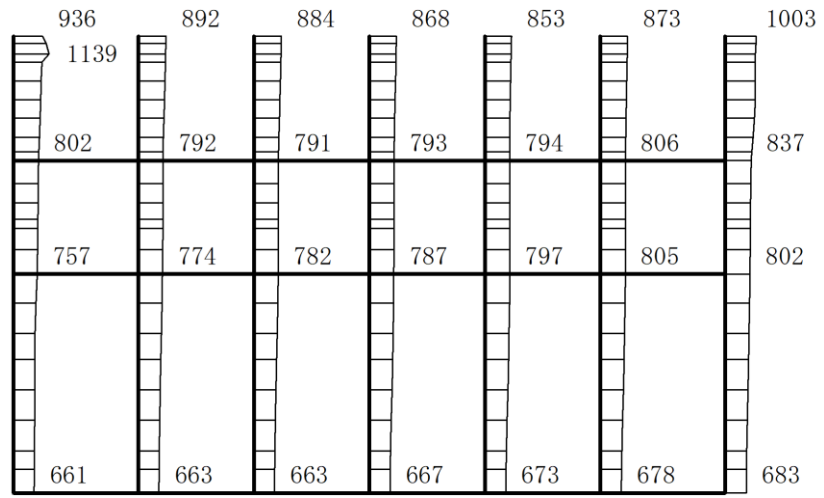


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

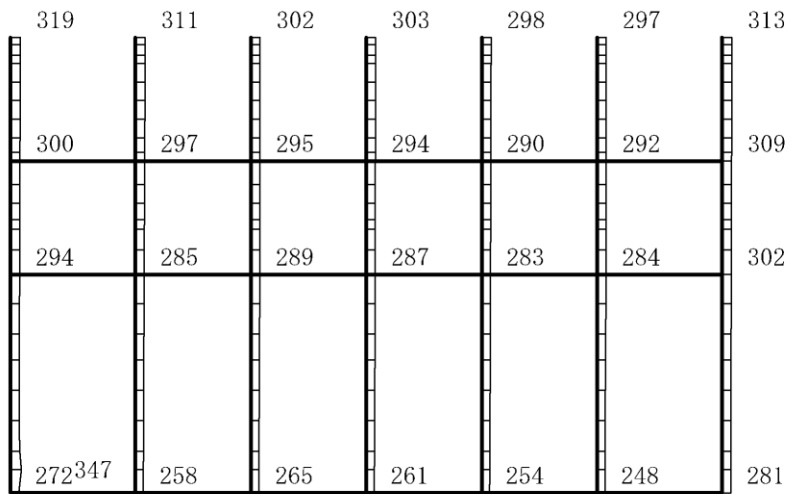
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-27 最大応答加速度分布図 (27/120) (解析ケース②)





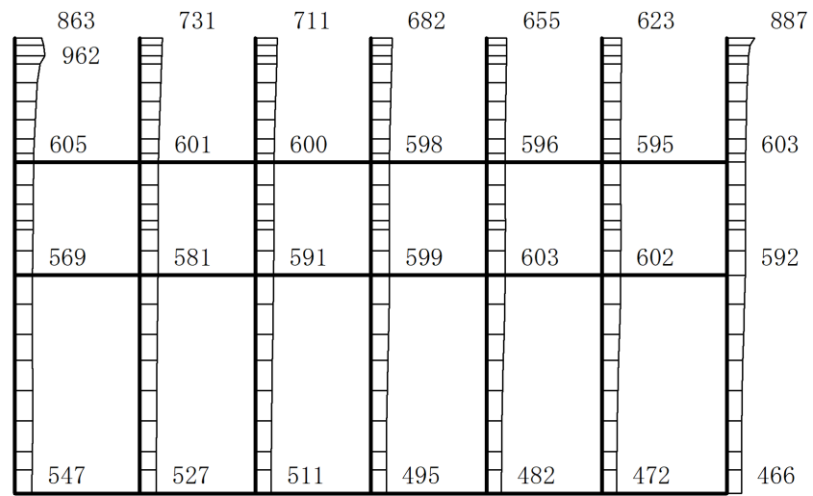
(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



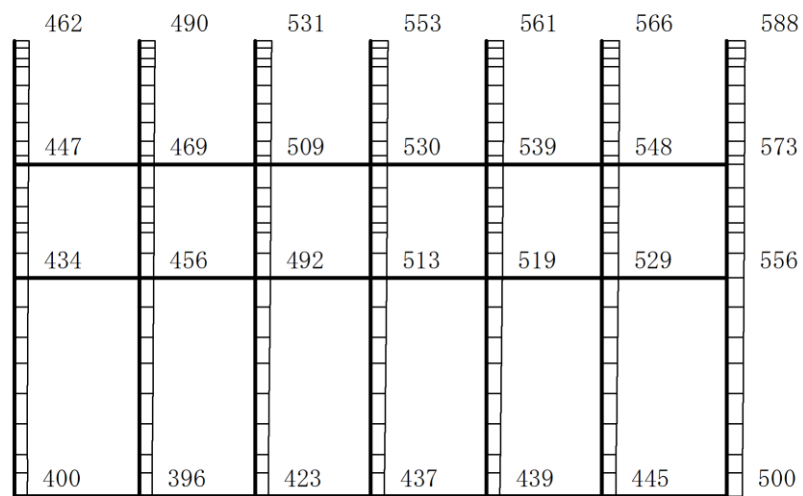
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-28 最大応答加速度分布図 (28/120) (解析ケース②)



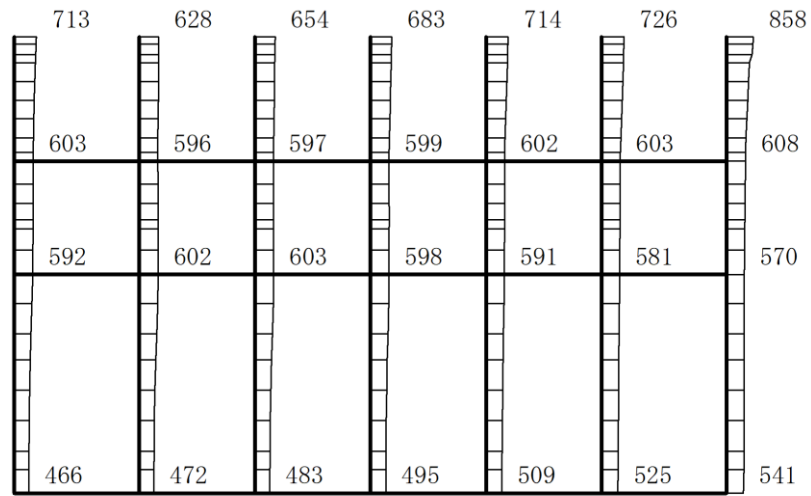
(a)  $S_s - N2 (NS) (+ +)$  水平



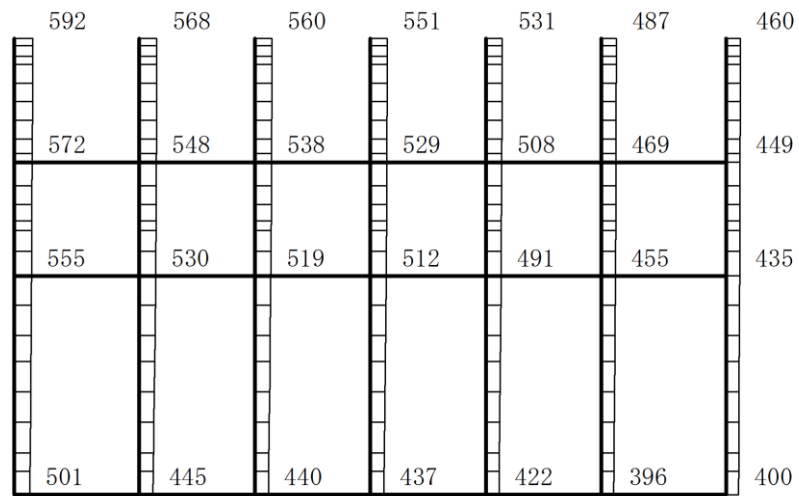
(b)  $S_s - N2 (NS) (+ +)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-29 最大応答加速度分布図 (29/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N2(NS) (-+)$  水平

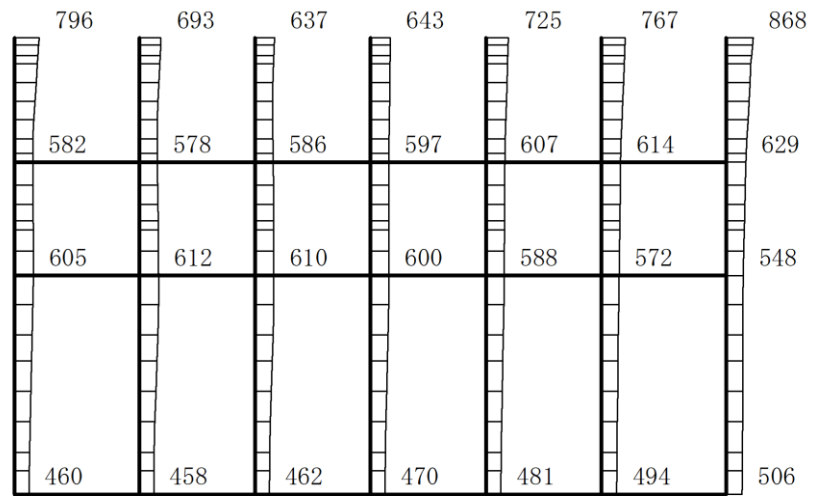


(b)  $S_s - N2(NS) (-+)$  鉛直

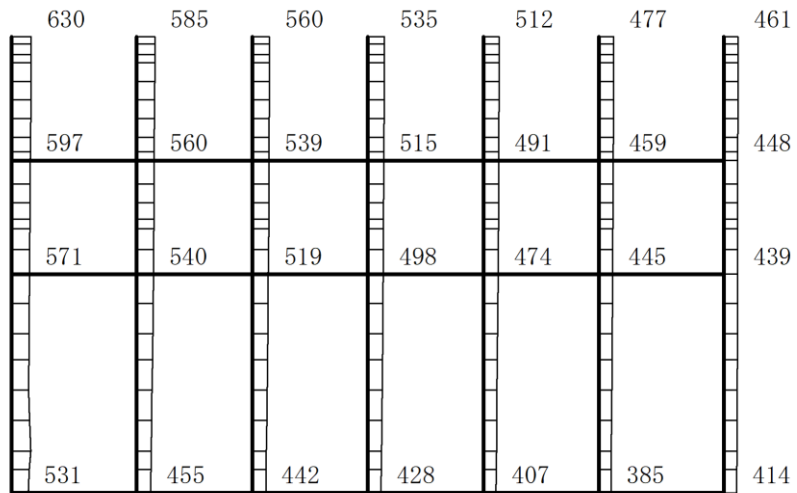
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-30 最大応答加速度分布図(30/120) (解析ケース②)



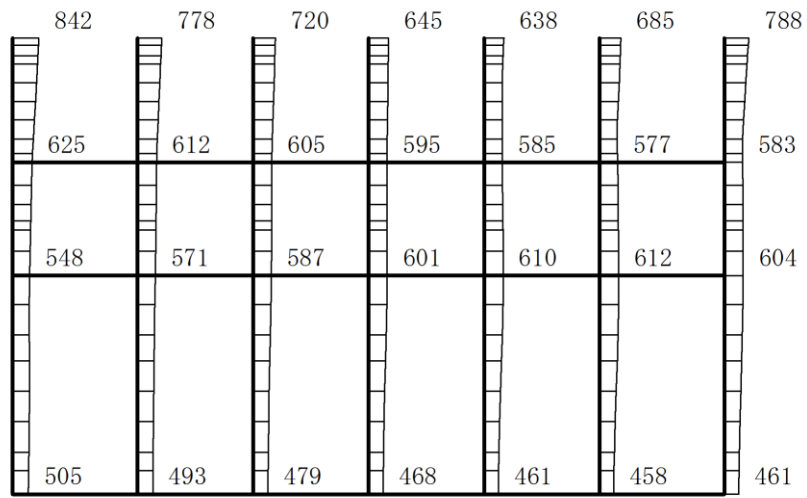
(a)  $S_s - N2(EW)(++)$  水平



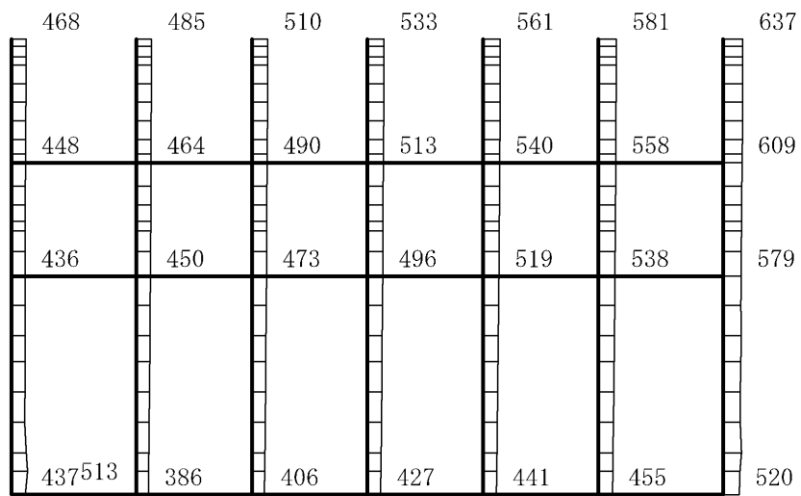
(b)  $S_s - N2(EW)(++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$       応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-31 最大応答加速度分布図(31/120) (解析ケース②)



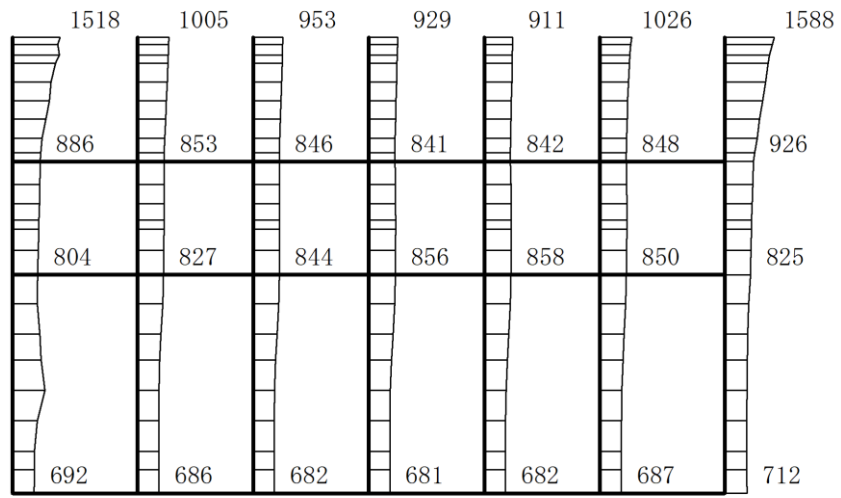
(a)  $S_s - N2(EW) (-+)$  水平



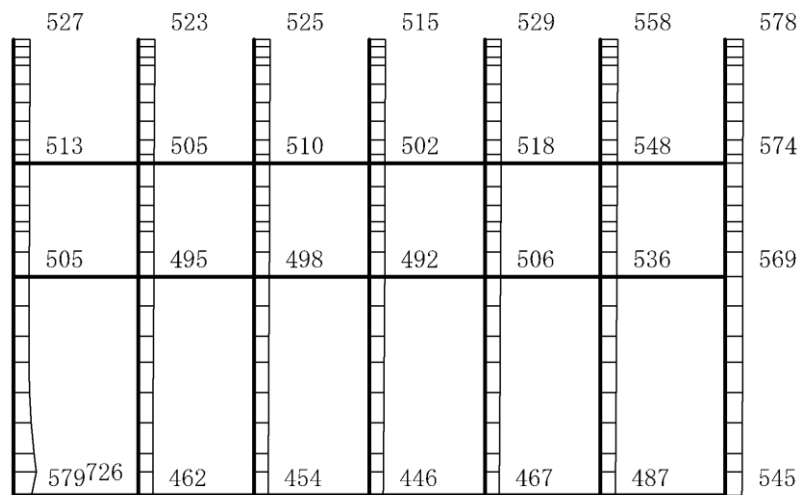
(b)  $S_s - N2(EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-32 最大応答加速度分布図(32/120) (解析ケース②)



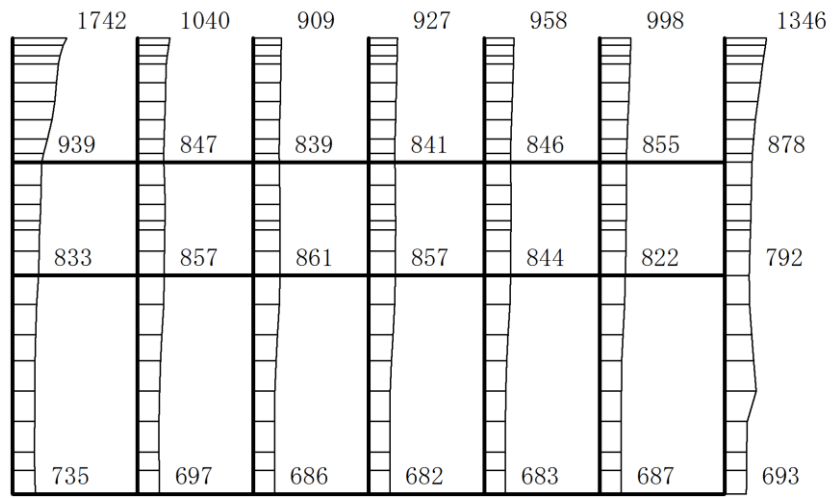
(a) S s - D (++) 水平



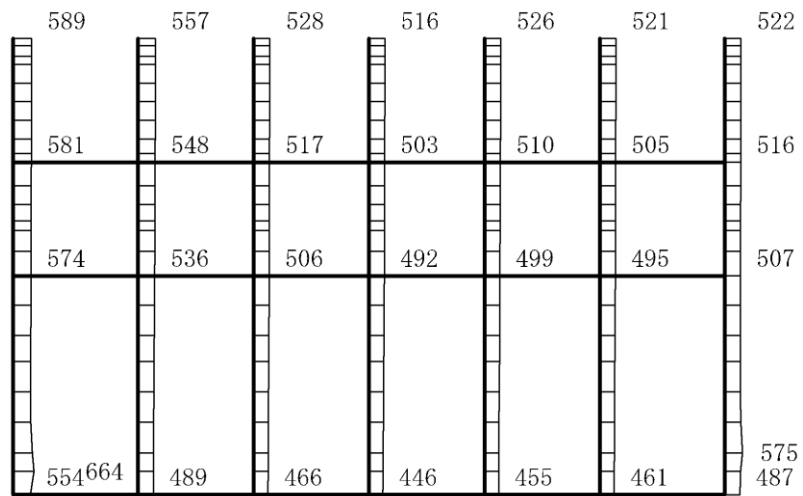
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-33 最大応答加速度分布図(33/120) (解析ケース③)



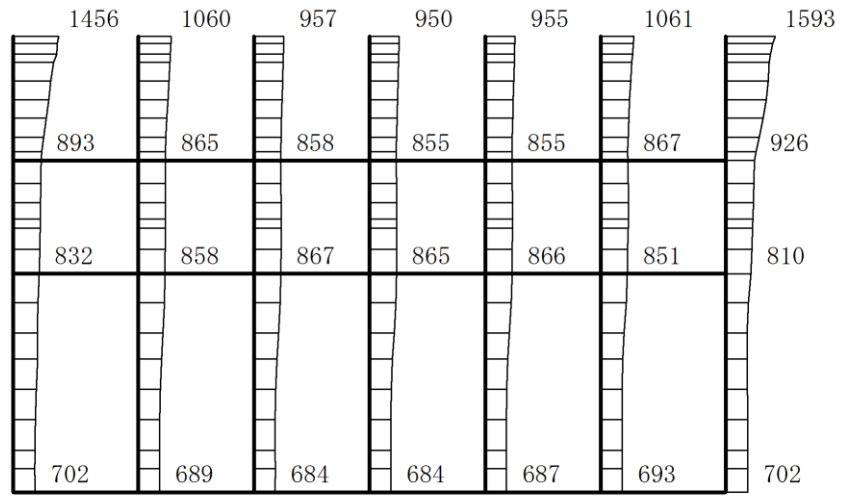
(a) S s - D (- +) 水平



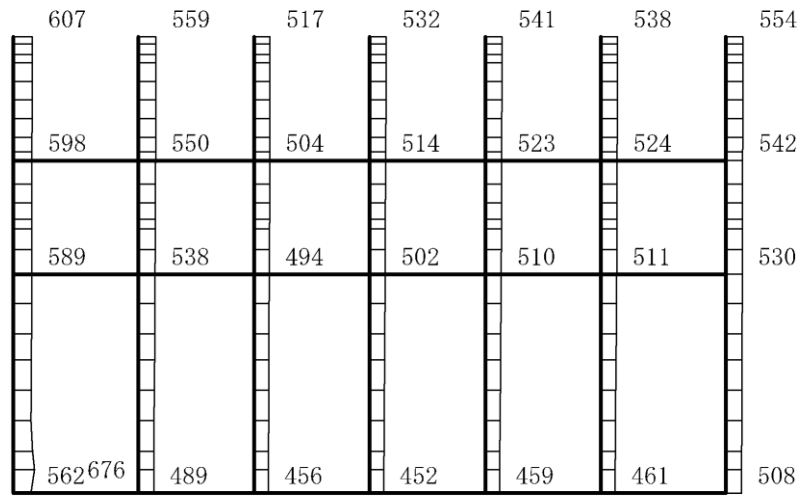
(b) S s - D (- +) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-34 最大応答加速度分布図(34/120) (解析ケース③)



(a) S s - D (+ -) 水平

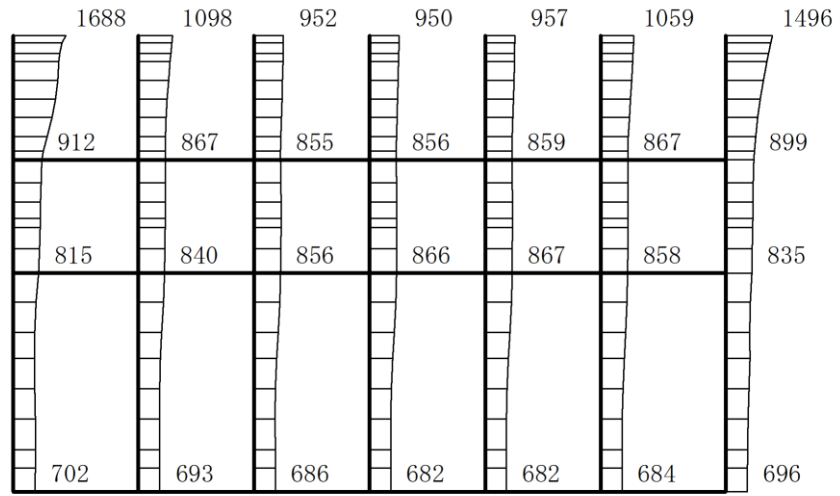


(b) S s - D (+ -) 鉛直

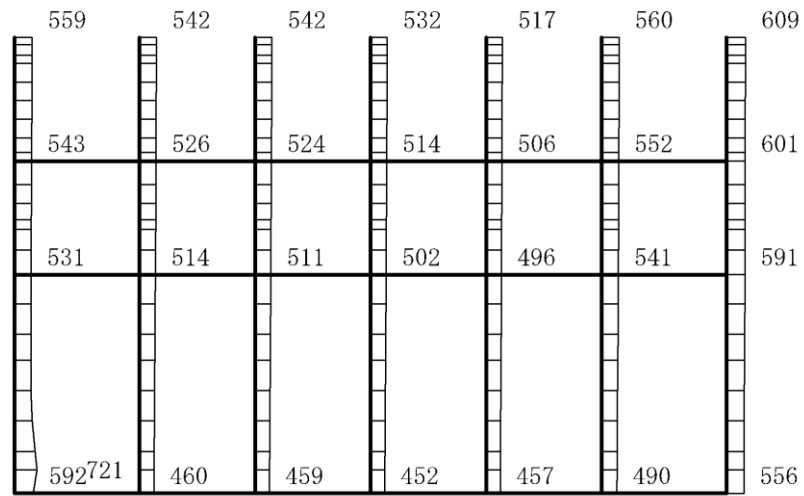
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-35 最大応答加速度分布図(35/120) (解析ケース③)





(a) S s - D ( -- ) 水平

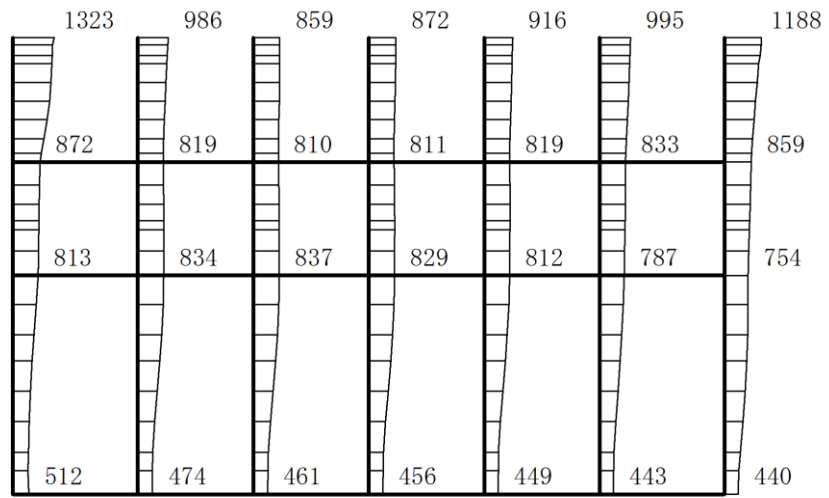


(b) S s - D ( -- ) 鉛直

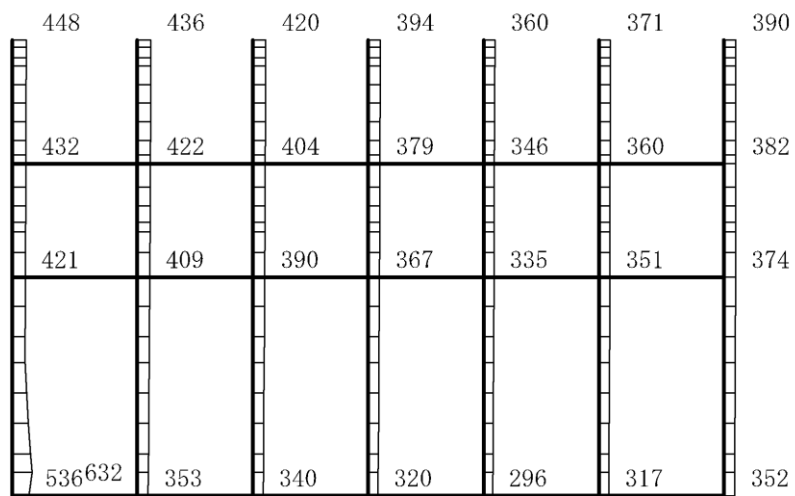
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-36 最大応答加速度分布図(36/120) (解析ケース③)



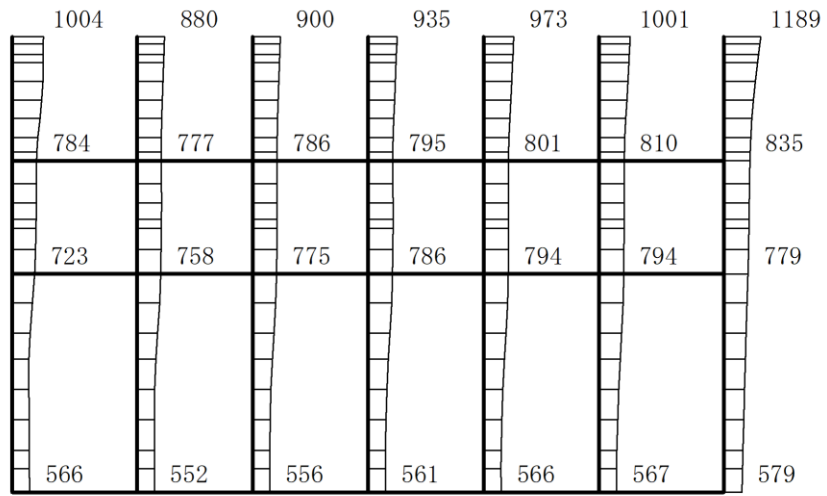
(a) S s - F 1 (++) 水平



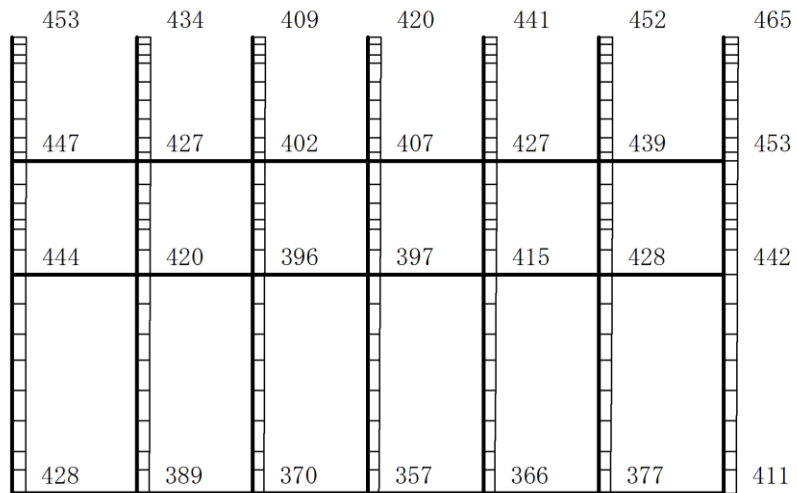
(b) S s - F 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-37 最大応答加速度分布図(37/120) (解析ケース③)



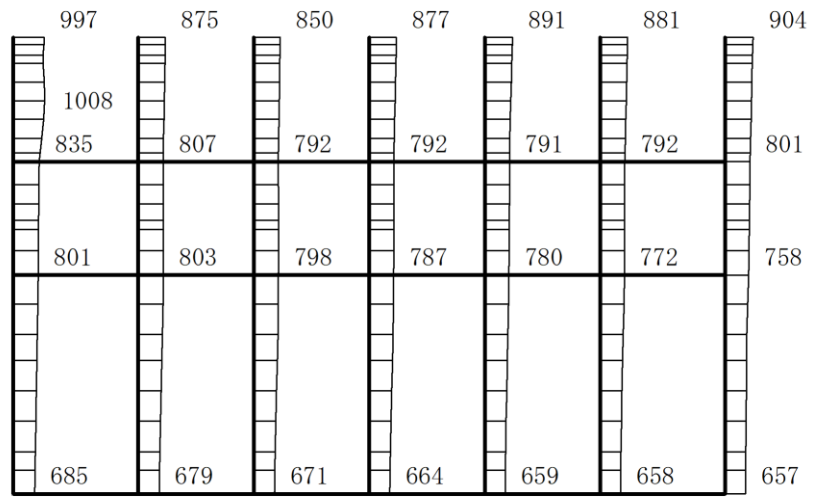
(a) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 水平



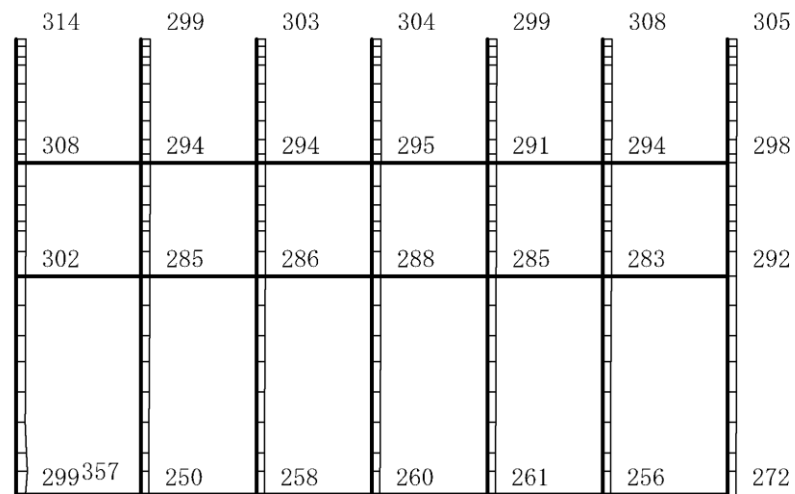
(b) S<sub>s</sub>-F<sub>2</sub>(++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$       応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-38 最大応答加速度分布図(38/120) (解析ケース③)



(a) S s - N 1 ( + + ) 水平

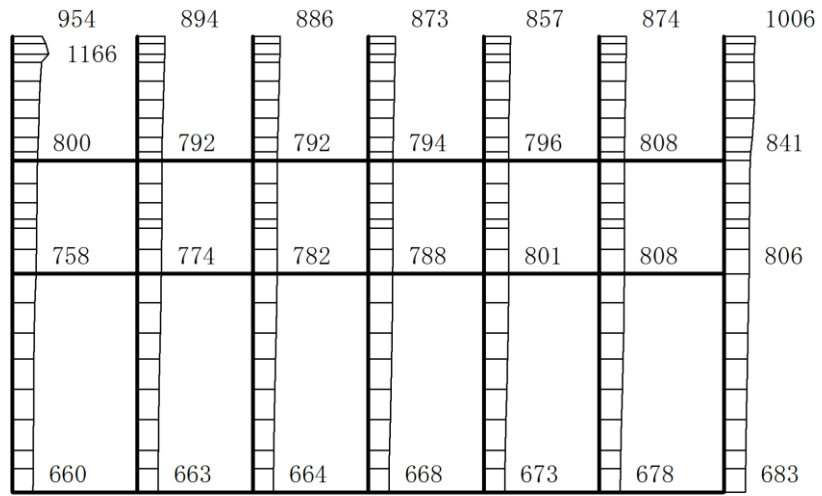


(b) S s - N 1 ( + + ) 鉛直

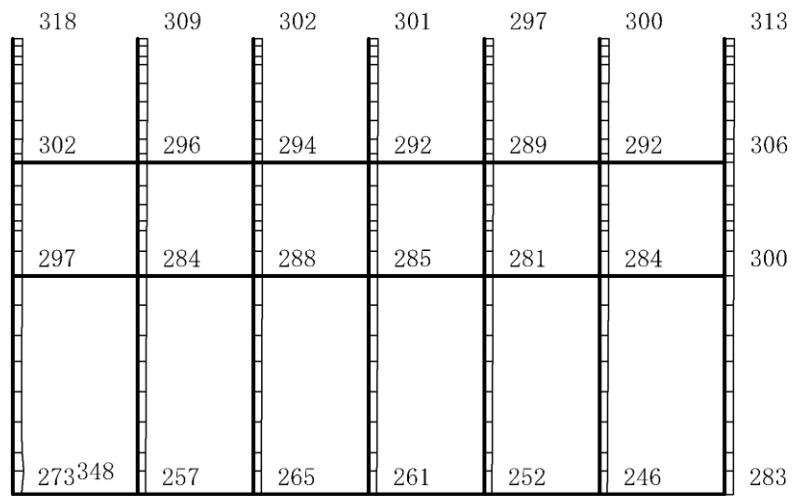
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-39 最大応答加速度分布図(39/120) (解析ケース③)



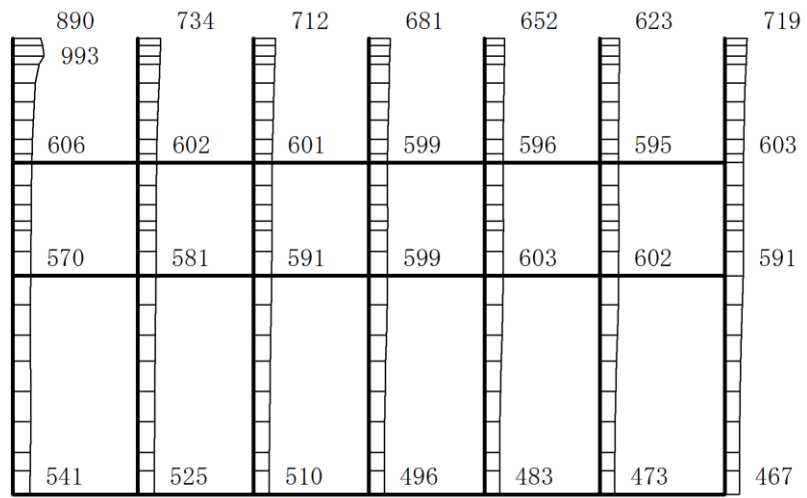
(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



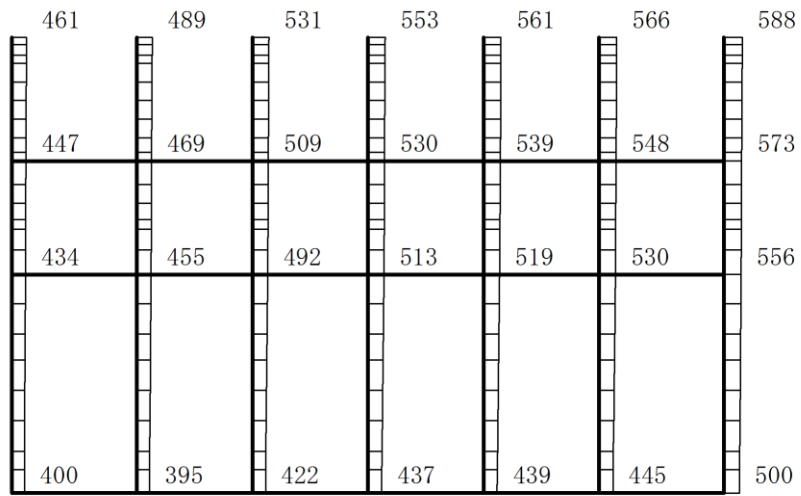
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-40 最大応答加速度分布図(40/120) (解析ケース③)



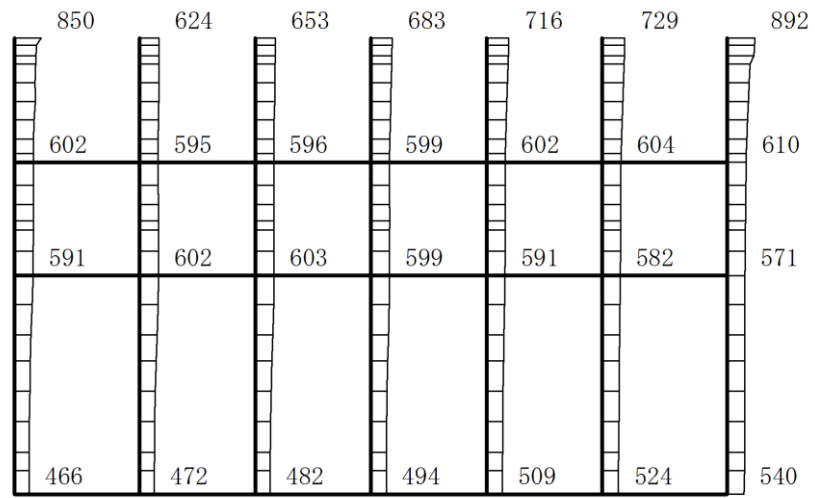
(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平



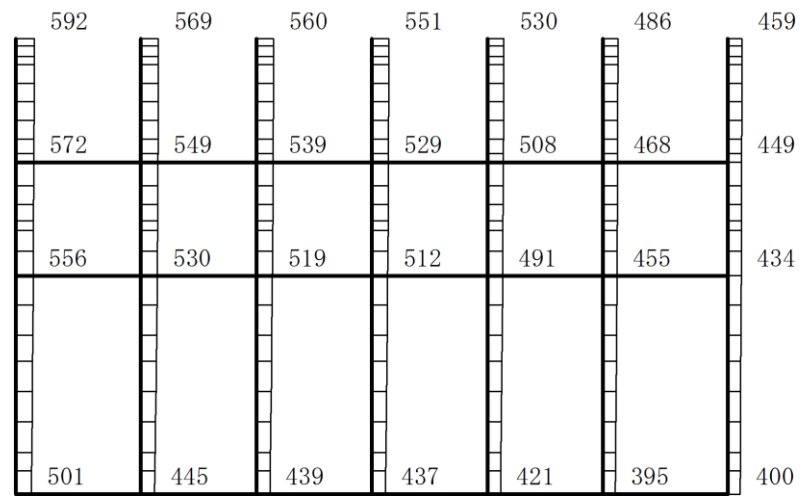
(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-41 最大応答加速度分布図(41/120) (解析ケース③)



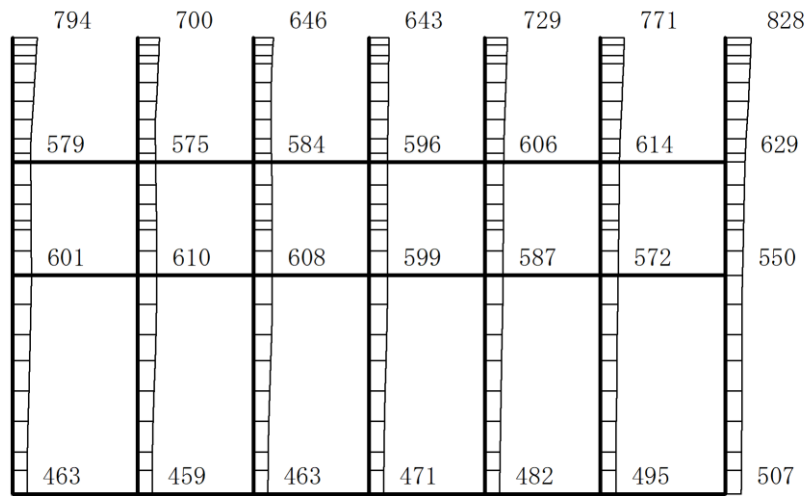
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



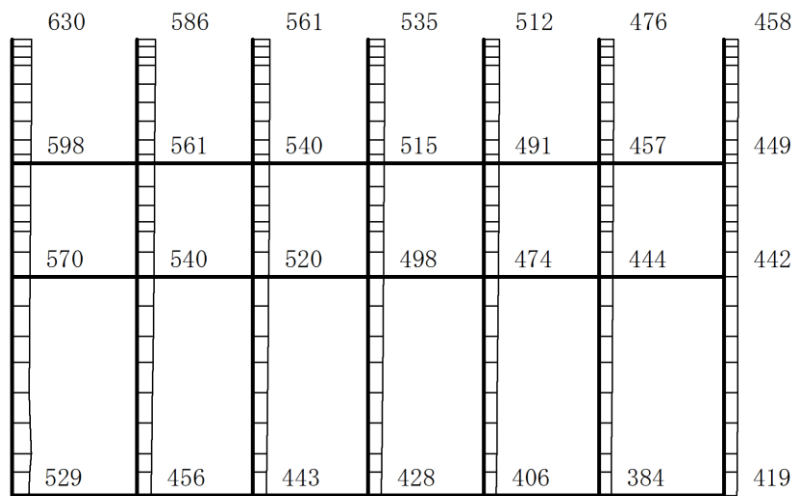
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-42 最大応答加速度分布図(42/120) (解析ケース③)



(a) S<sub>s</sub> - N 2 (E W) (++) 水平



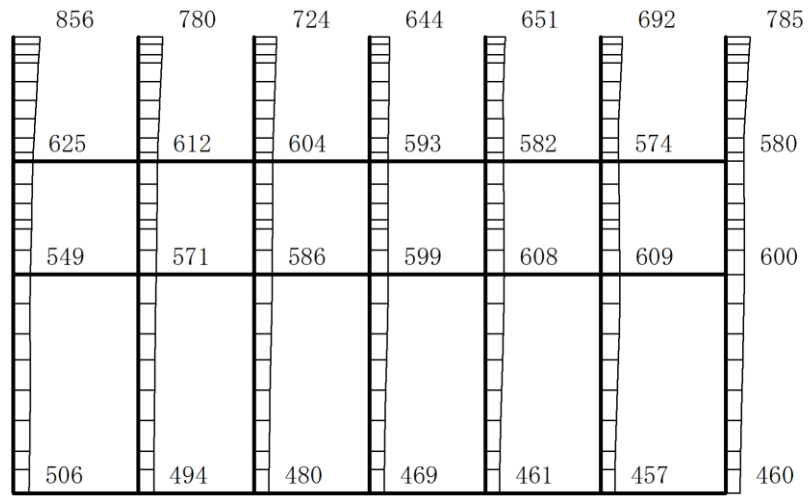
(b) S<sub>s</sub> - N 2 (E W) (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

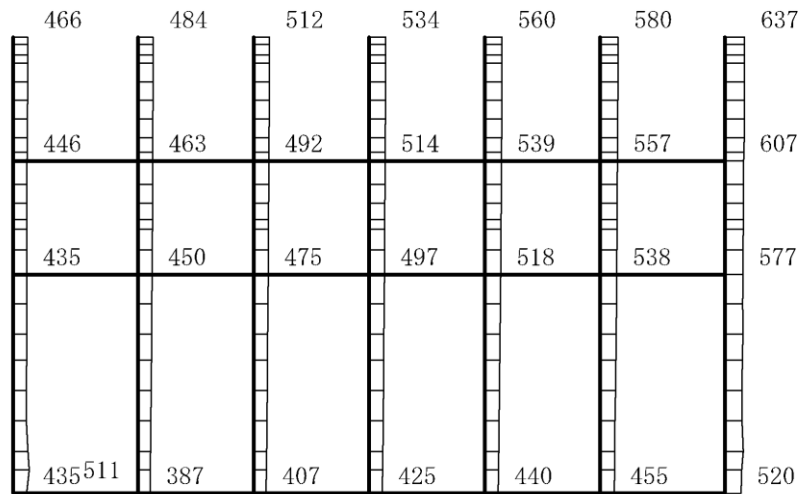
応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-43 最大応答加速度分布図(43/120) (解析ケース③)





(a)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  水平

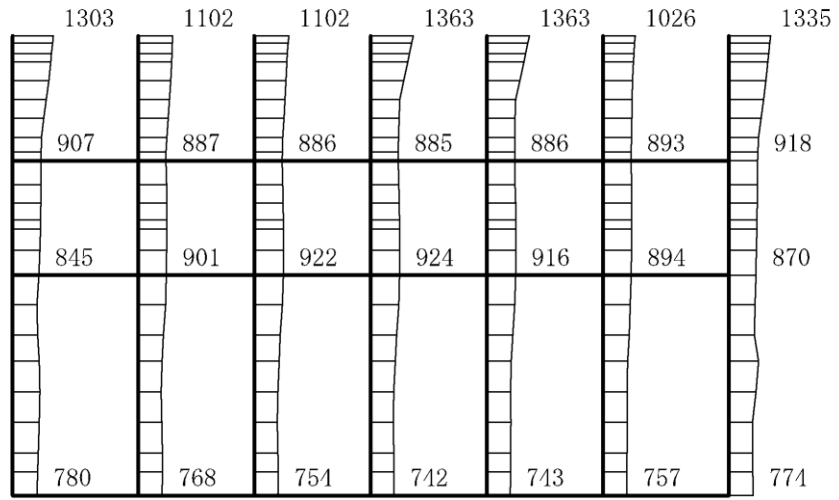


(b)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  鉛直

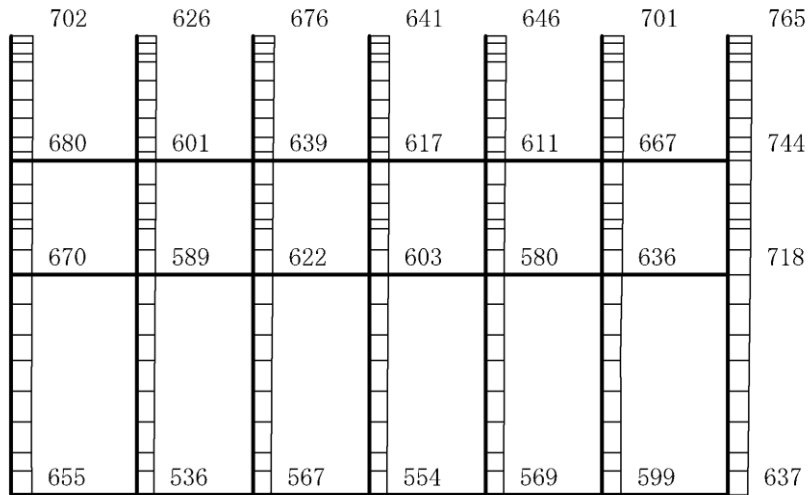
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-44 最大応答加速度分布図(44/120) (解析ケース③)



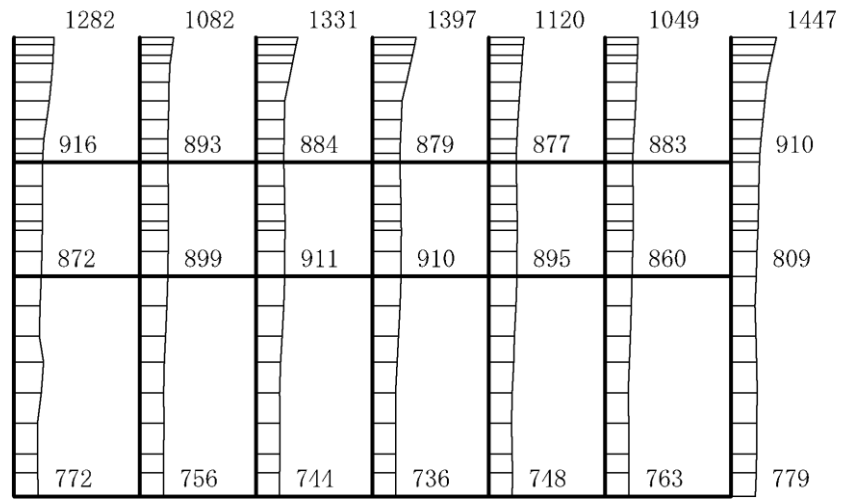
(a) S s - D (++) 水平



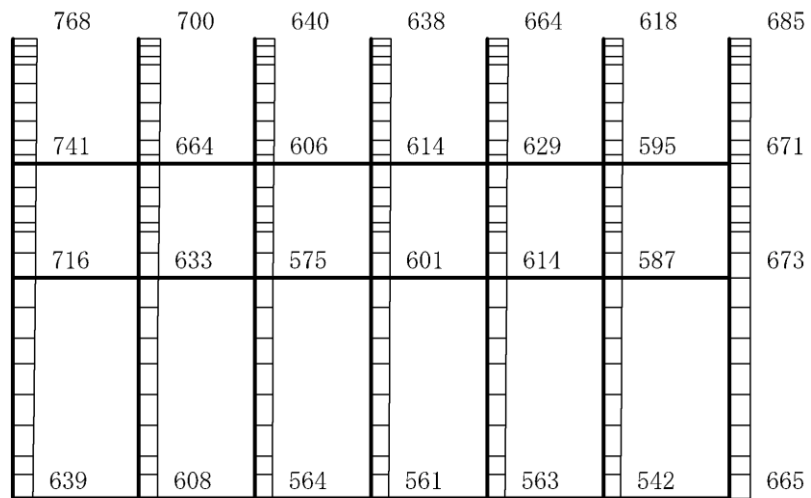
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-45 最大応答加速度分布図(45/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - D (- +) 水平

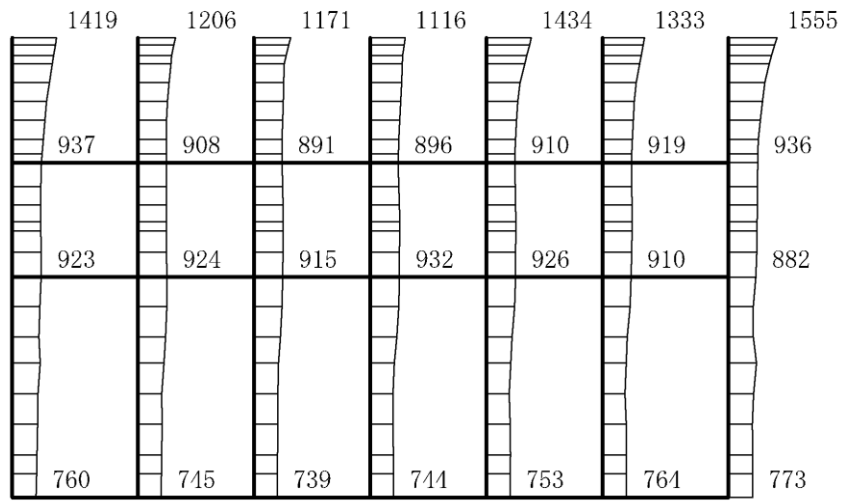


(b) S s - D (- +) 鉛直

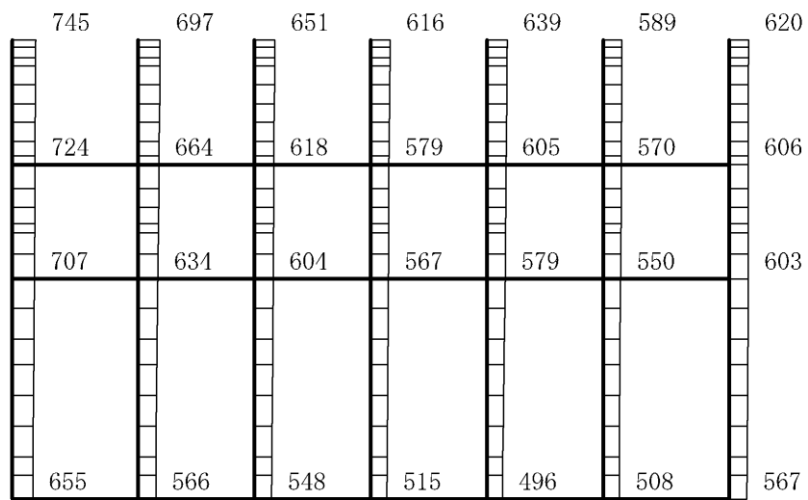
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-46 最大応答加速度分布図(46/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - D ( + - ) 水平

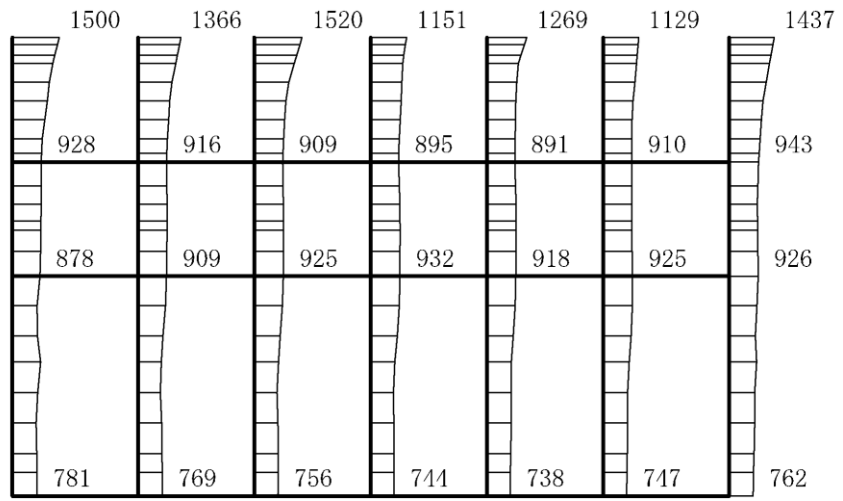


(b) S s - D ( + - ) 鉛直

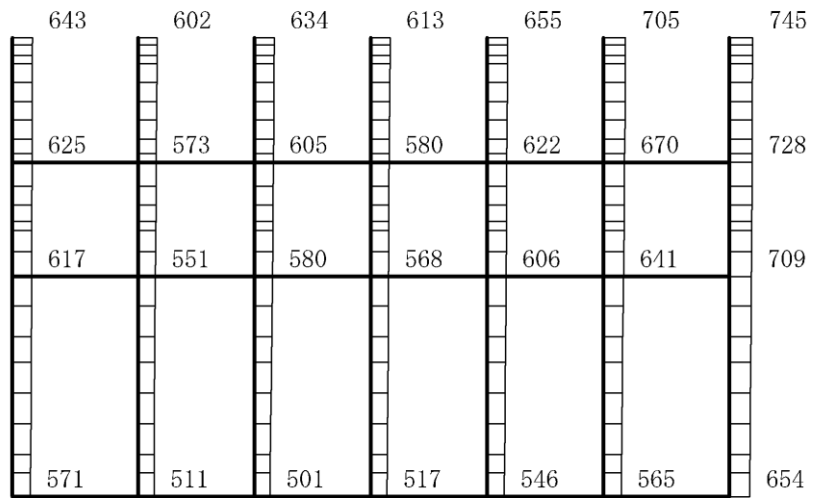
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-47 最大応答加速度分布図(47/120) (解析ケース⑤)



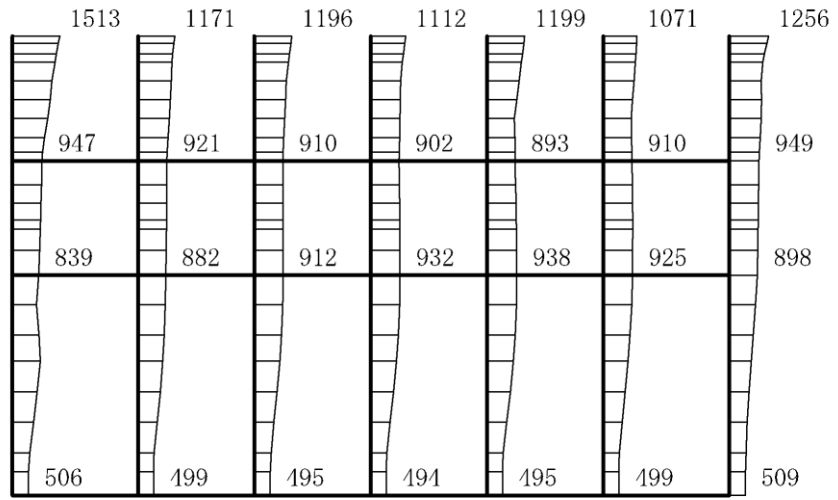
(a) S s - D (---) 水平



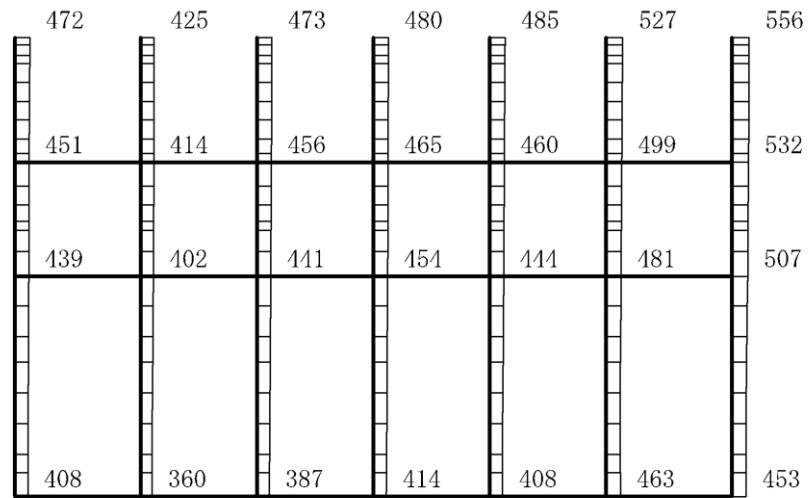
(b) S s - D (---) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-48 最大応答加速度分布図(48/120) (解析ケース⑤)



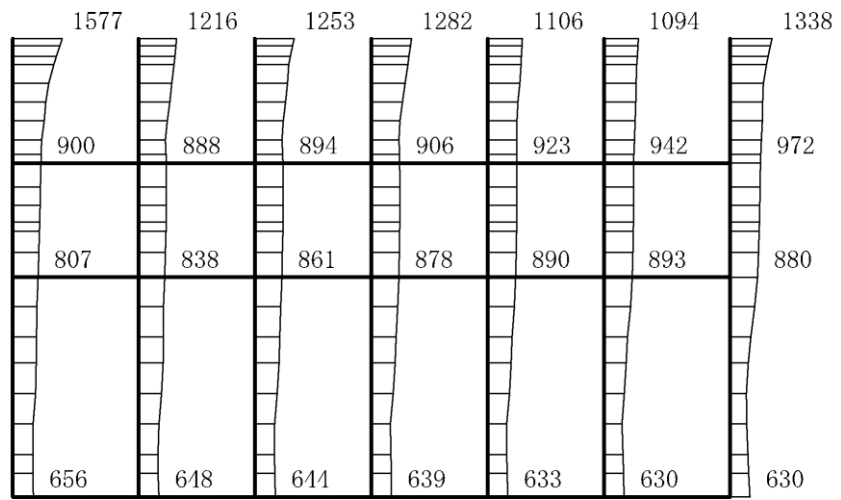
(a) S s - F 1 (++) 水平



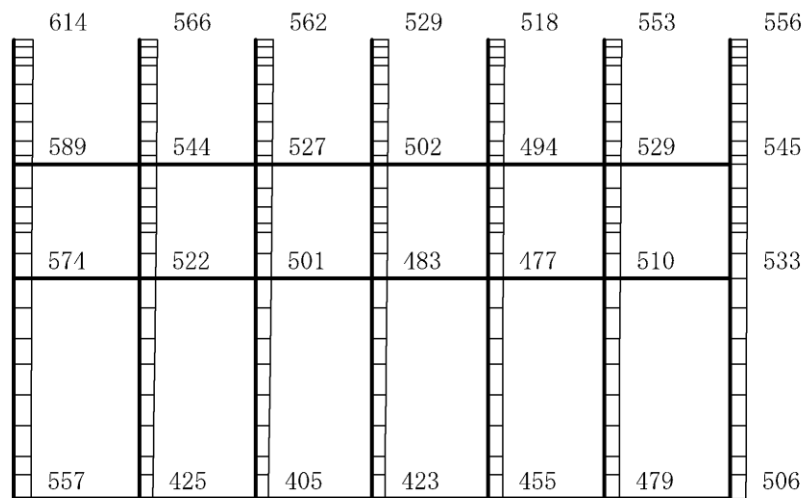
(b) S s - F 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-49 最大応答加速度分布図(49/120) (解析ケース⑤)



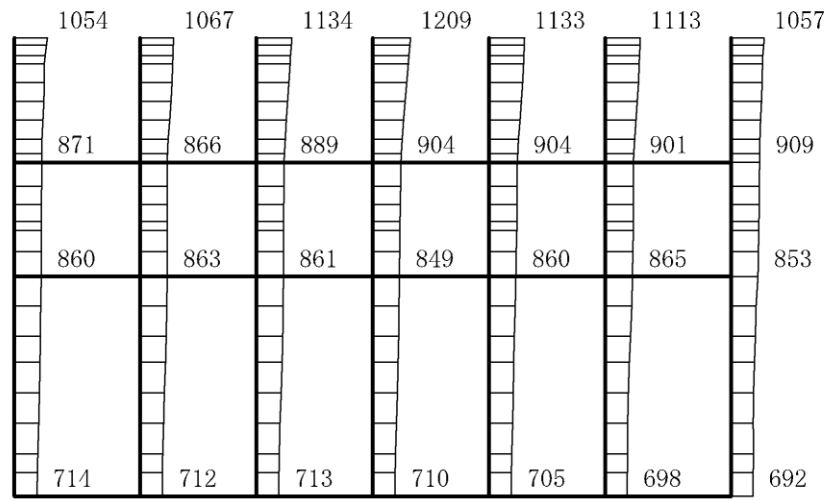
(a) S s - F 2 (++) 水平



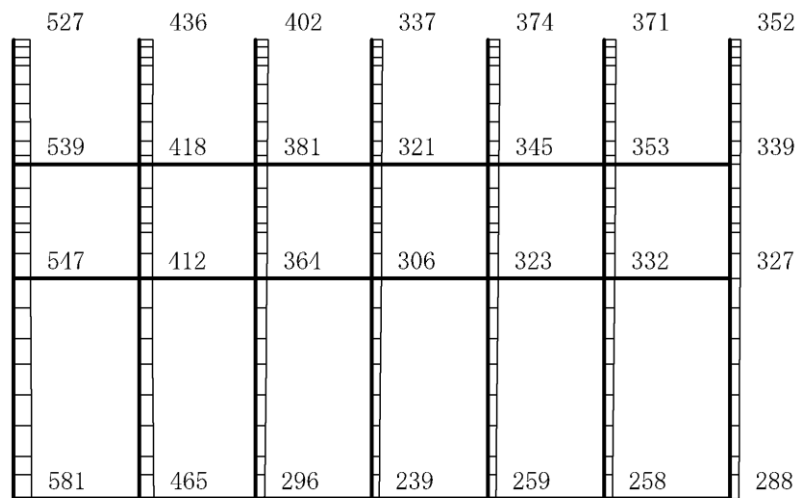
(b) S s - F 2 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-50 最大応答加速度分布図(50/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - N 1 (++) 水平

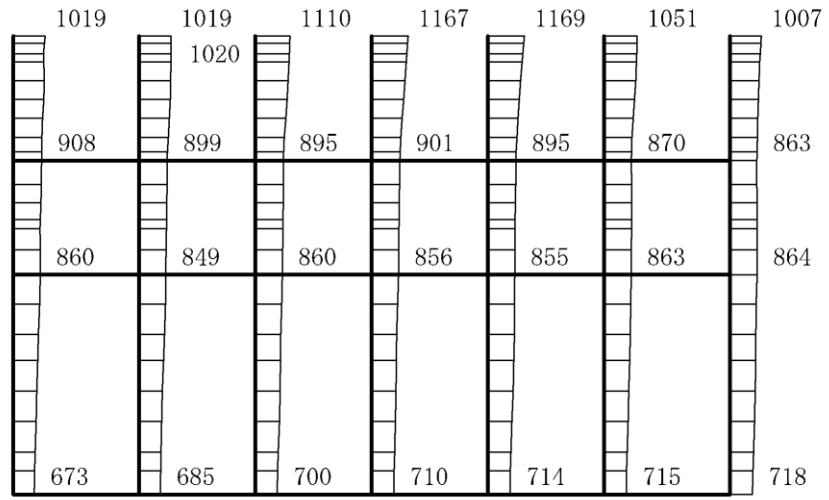


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

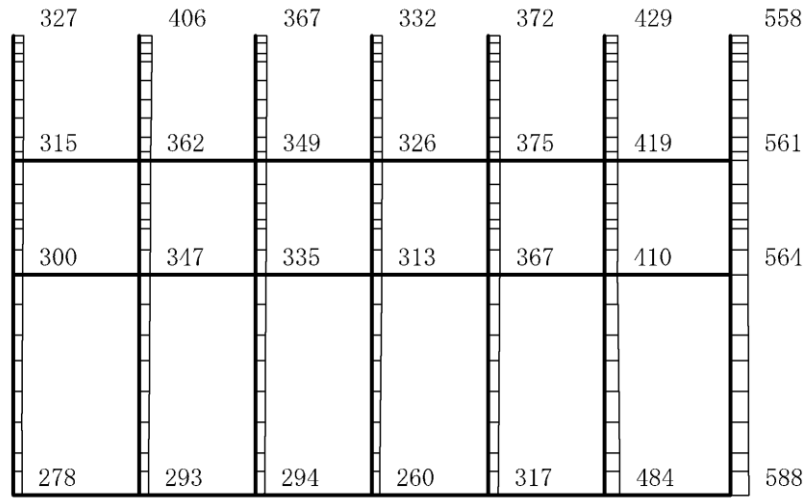
構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-51 最大応答加速度分布図(51/120) (解析ケース⑤)





(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

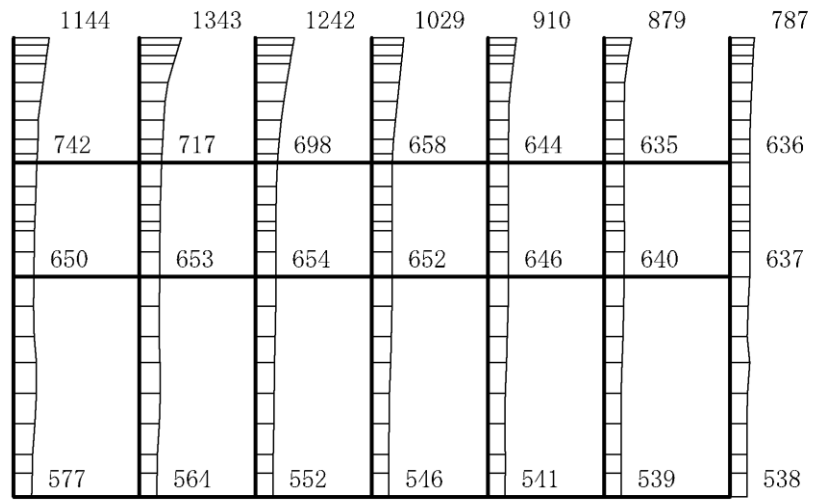


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

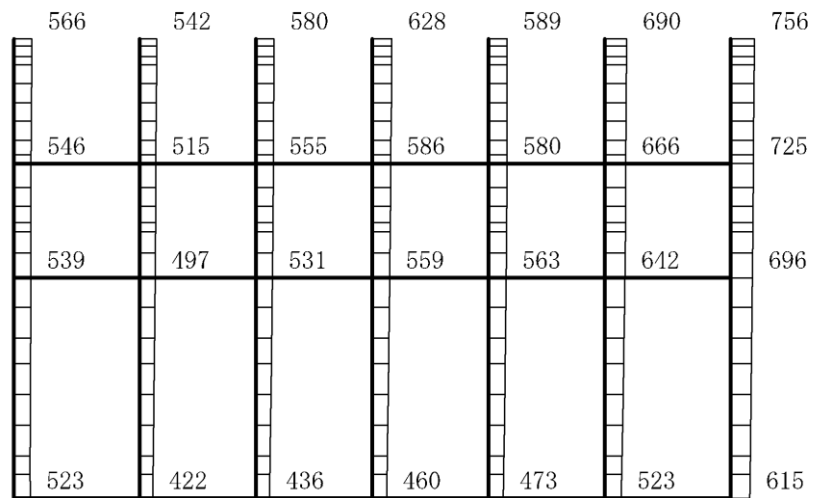
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-52 最大応答加速度分布図(52/120) (解析ケース⑤)



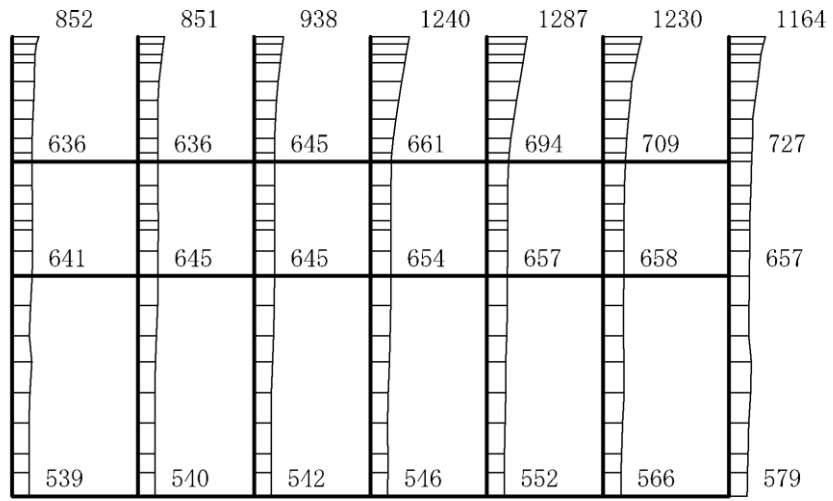
(a)  $S_s - N2 (NS) (+ +)$  水平



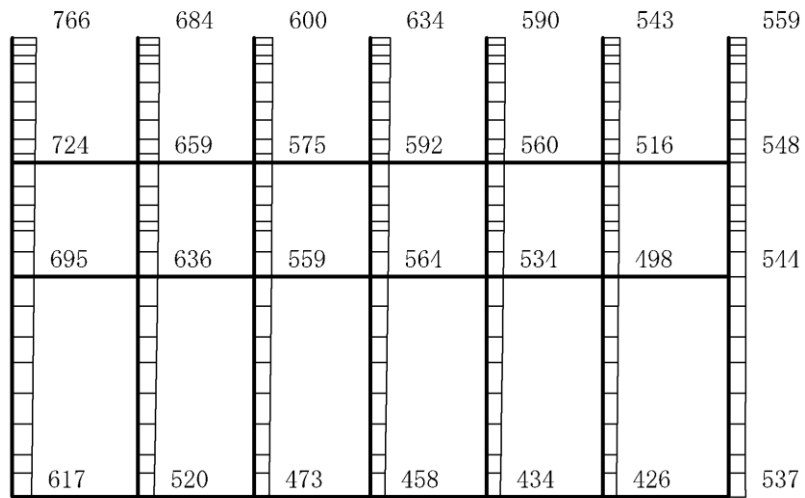
(b)  $S_s - N2 (NS) (+ +)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-53 最大応答加速度分布図(53/120) (解析ケース⑤)



(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平

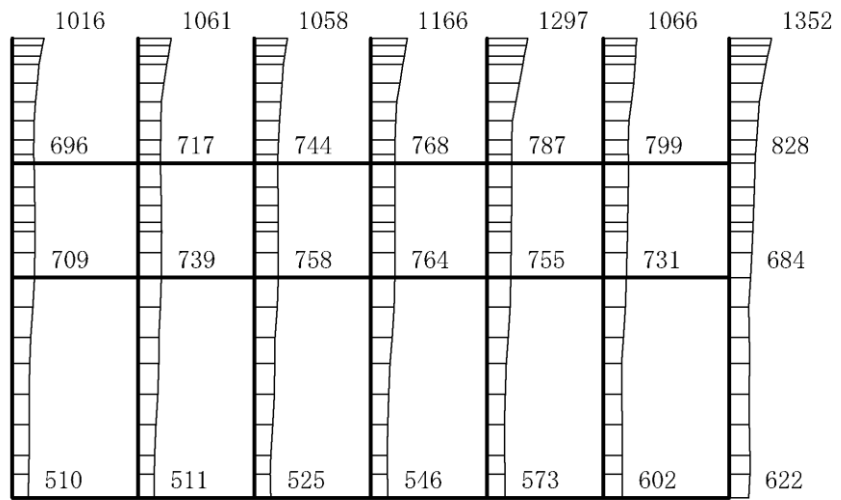


(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

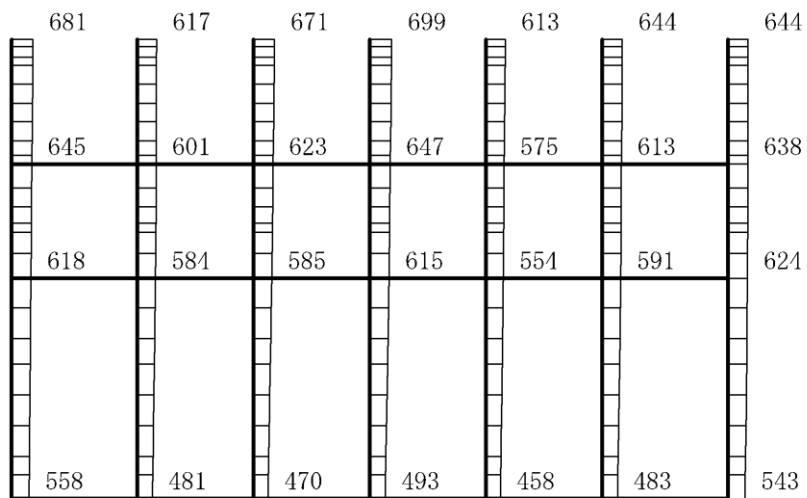
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-54 最大応答加速度分布図(54/120) (解析ケース⑤)



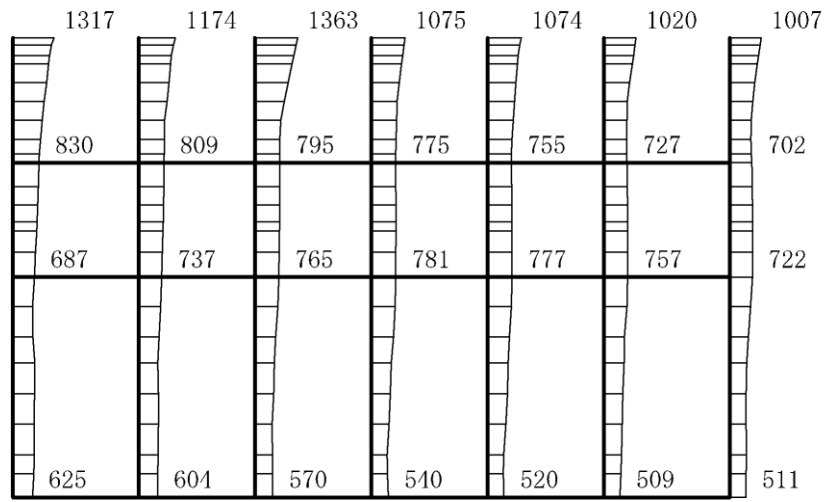
(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平



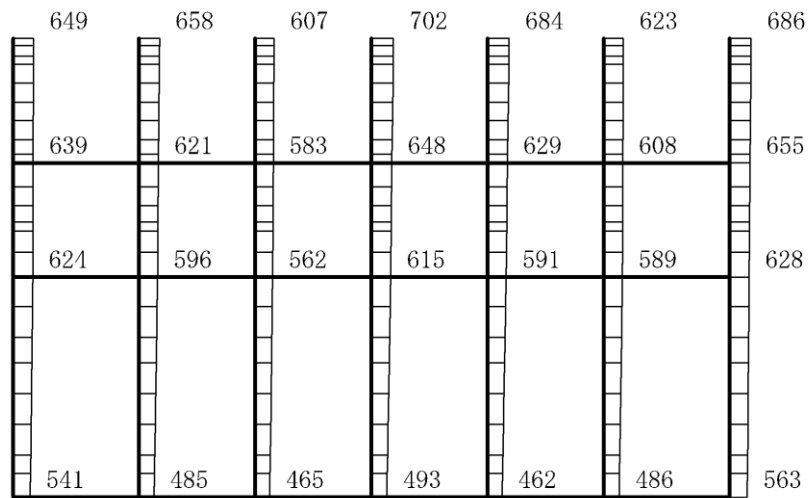
(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-55 最大応答加速度分布図(55/120) (解析ケース⑤)



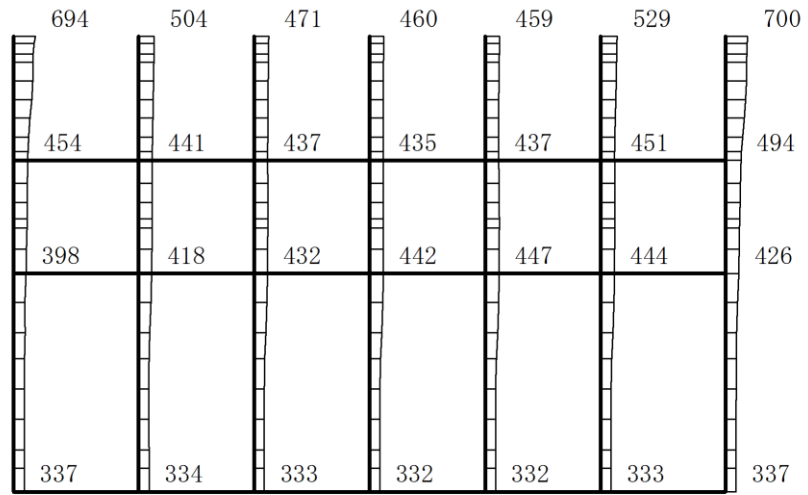
(a) S<sub>s</sub> - N 2 (E W) (- +) 水平



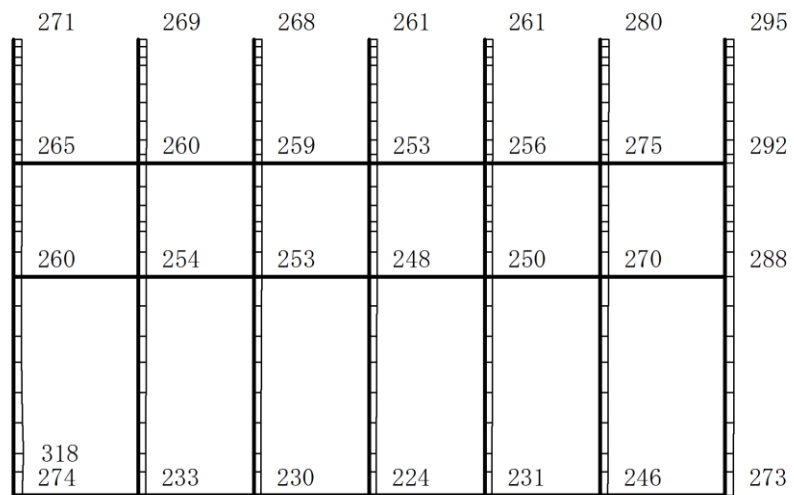
(b) S<sub>s</sub> - N 2 (E W) (- +) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$       応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-56 最大応答加速度分布図(56/120) (解析ケース⑤)



(a) S d-D (++) 水平

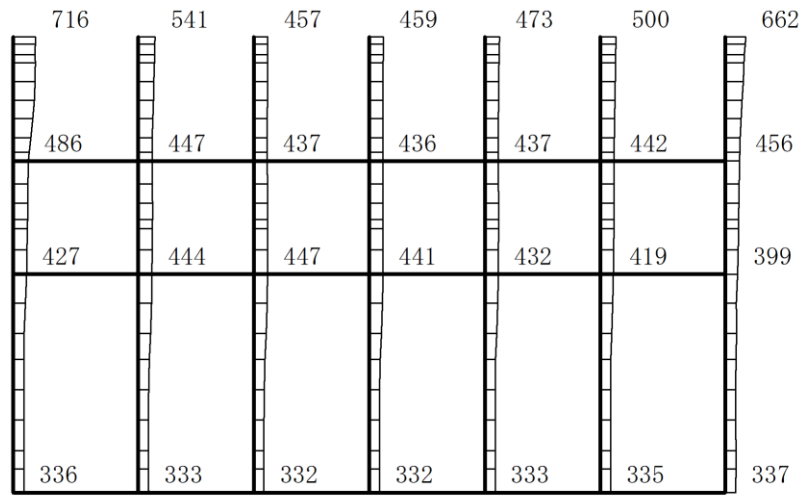


(b) S d-D (++) 鉛直

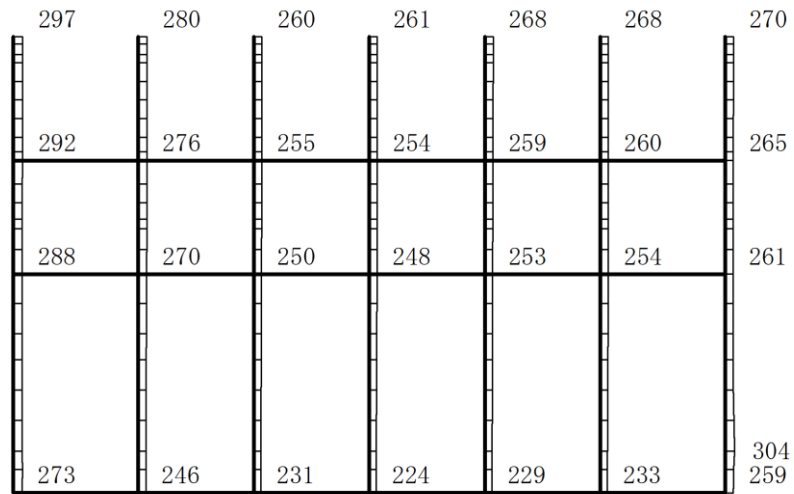
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-57 最大応答加速度分布図(57/120) (解析ケース①)



(a) S d-D (-+) 水平

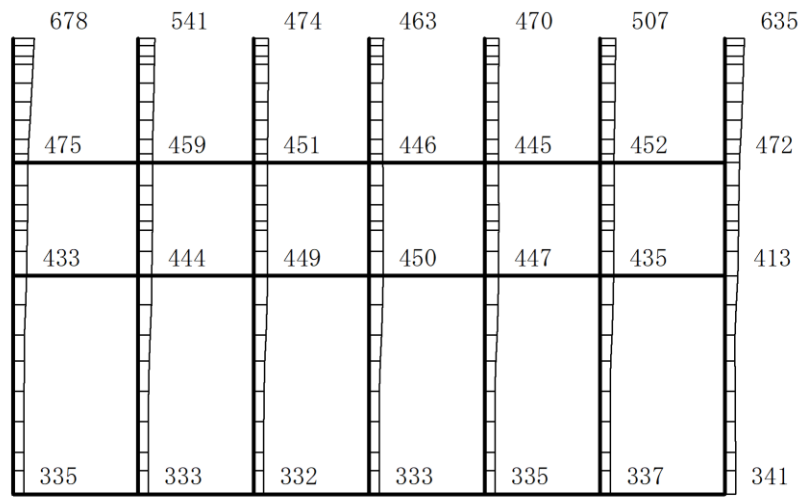


(b) S d-D (-+) 鉛直

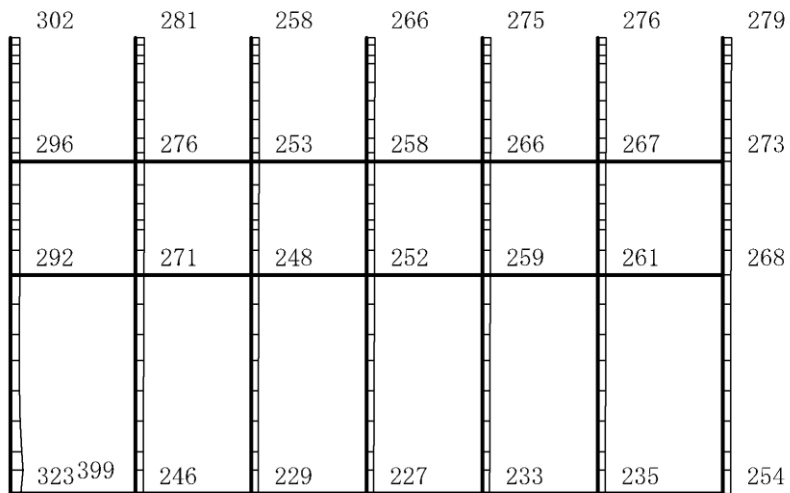
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-58 最大応答加速度分布図(58/120) (解析ケース①)



(a) S d-D (+-) 水平



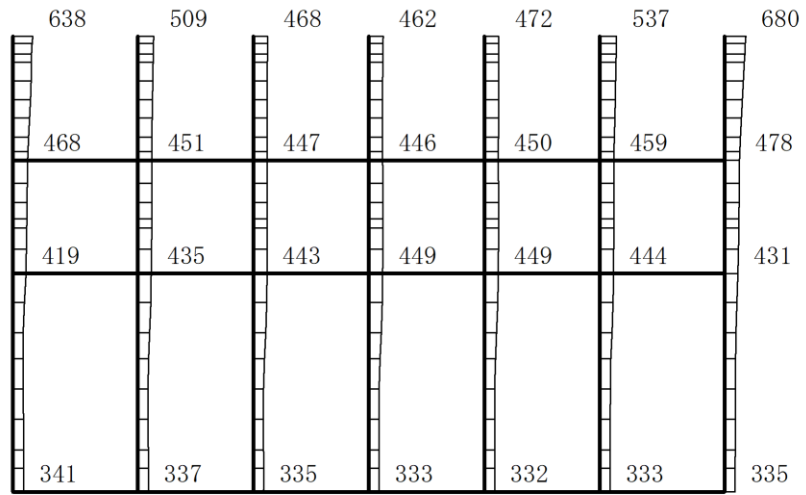
(b) S d-D (+-) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

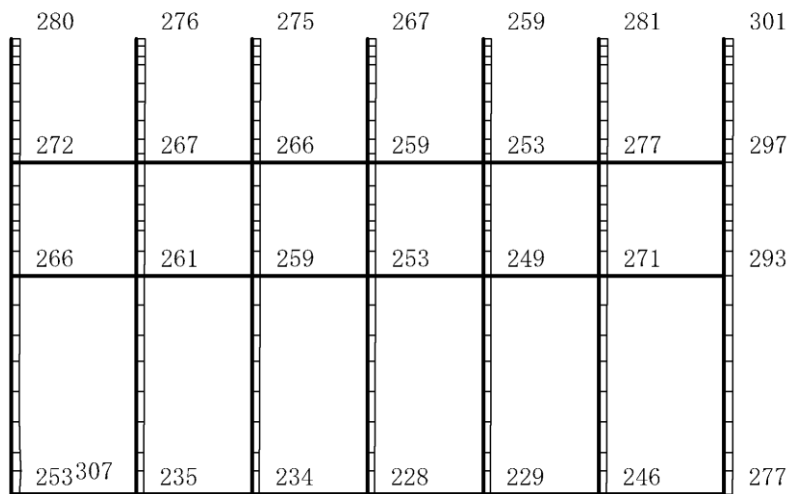
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-59 最大応答加速度分布図(59/120) (解析ケース①)





(a) S d-D ( -- ) 水平

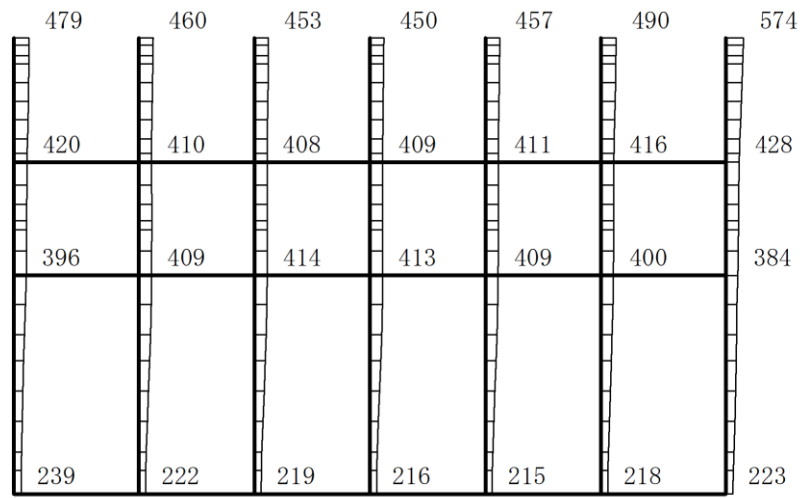


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

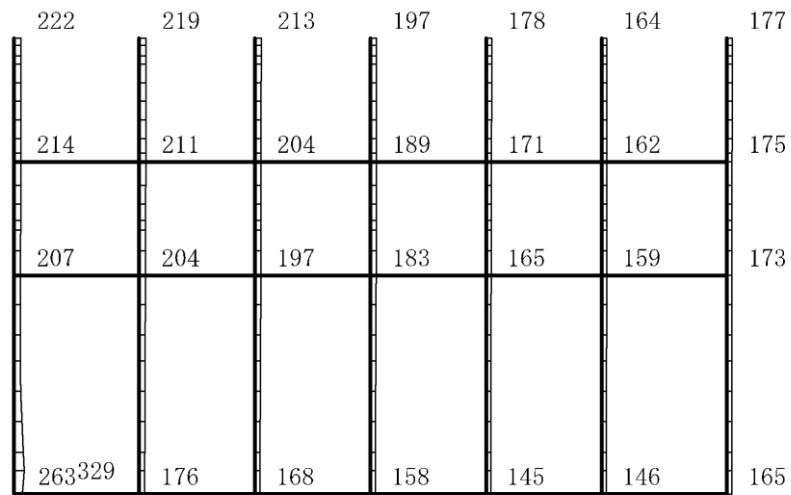
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-60 最大応答加速度分布図(60/120) (解析ケース①)



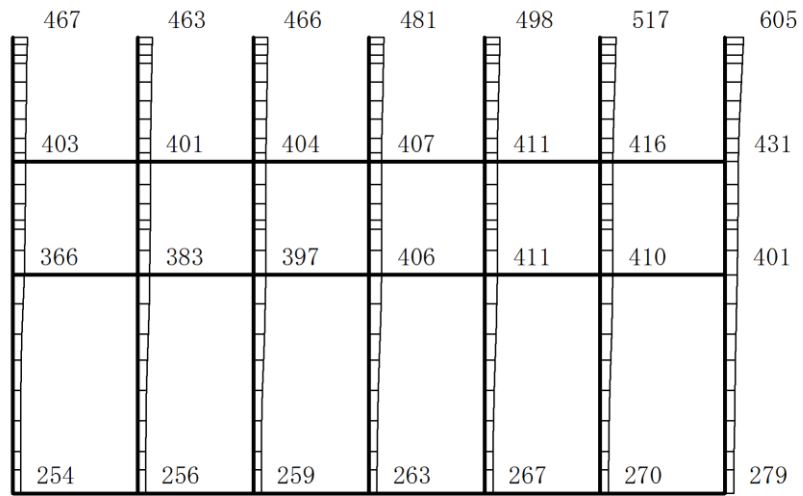
(a) S d - F 1 (++) 水平



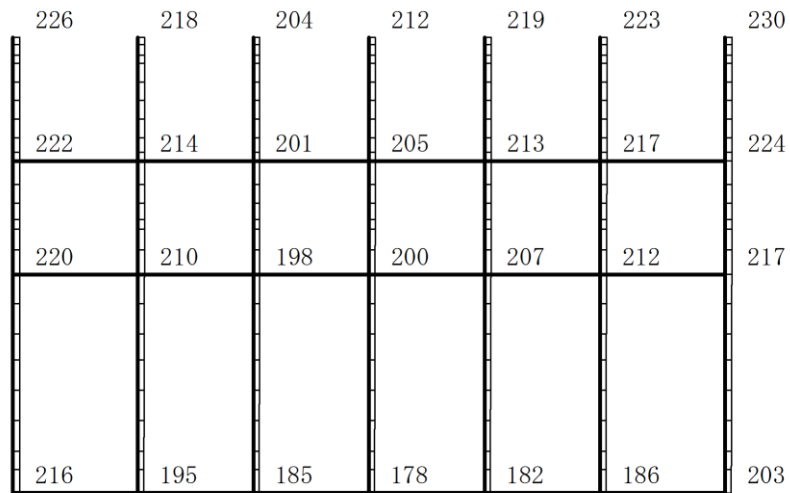
(b) S d - F 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-61 最大応答加速度分布図(61/120) (解析ケース①)



(a) S d - F 2 (++) 水平

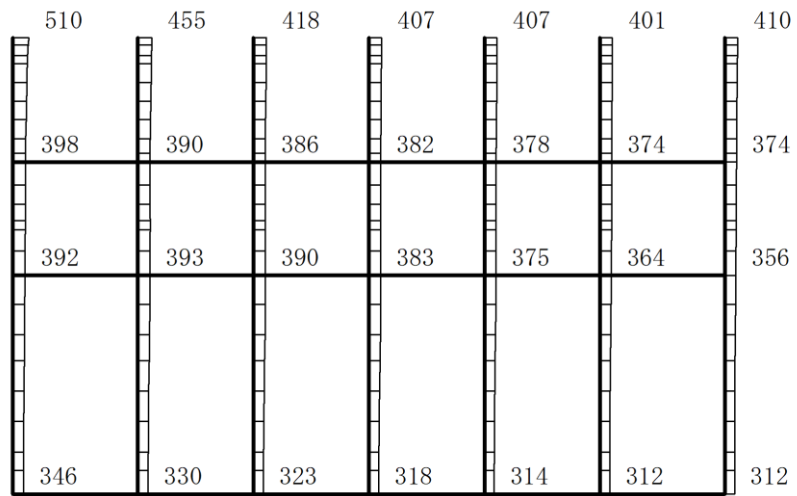


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

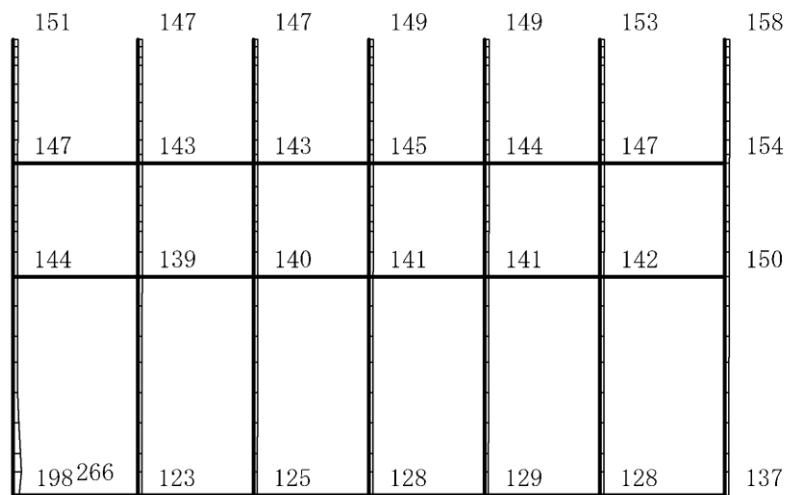
構造スケール  $0 \sim 2(m)$

応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-62 最大応答加速度分布図(62/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 1 ( + + ) 水平

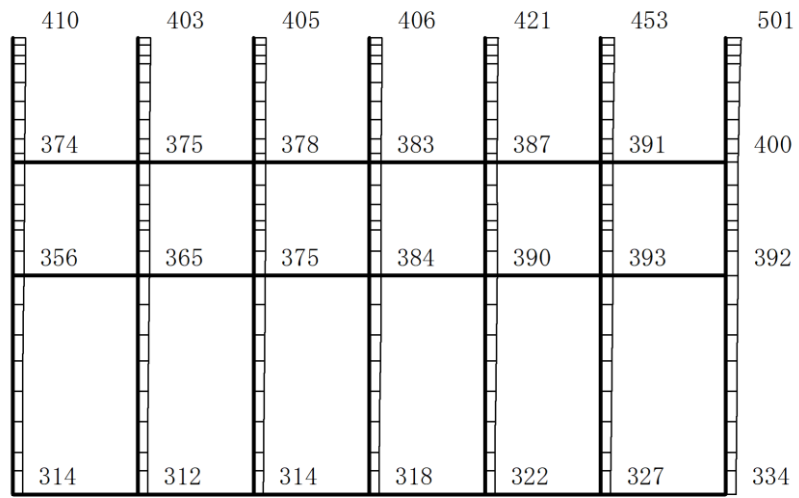


(b) S d - N 1 ( + + ) 鉛直

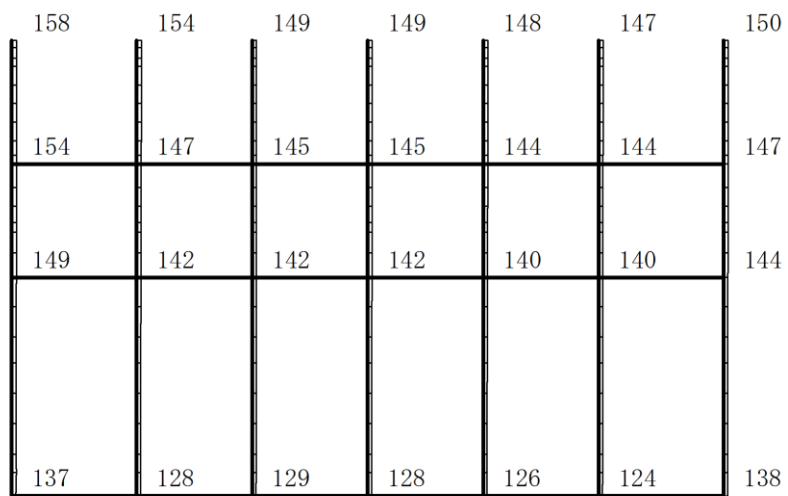
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-63 最大応答加速度分布図(63/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

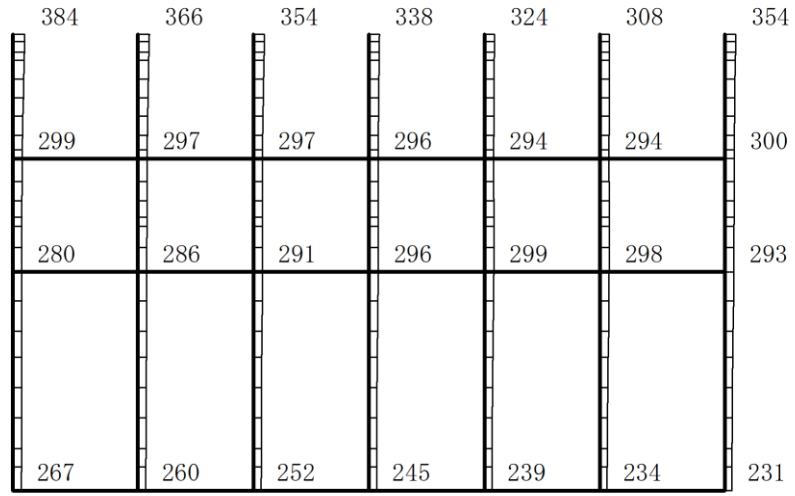


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

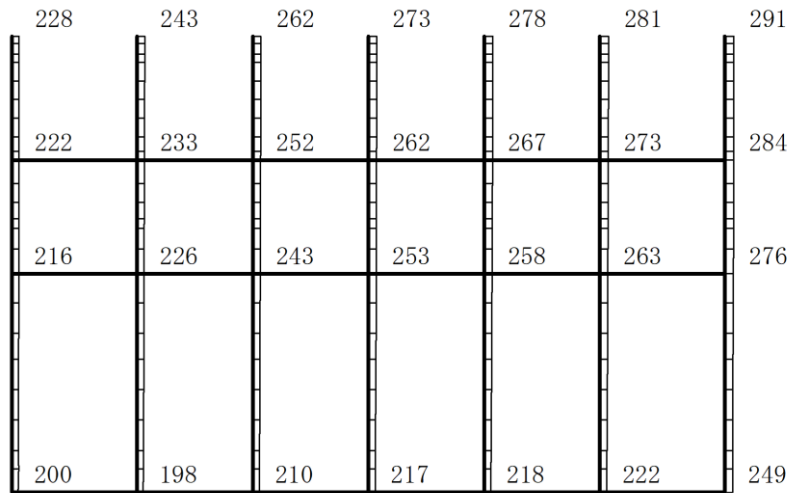
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-64 最大応答加速度分布図(64/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

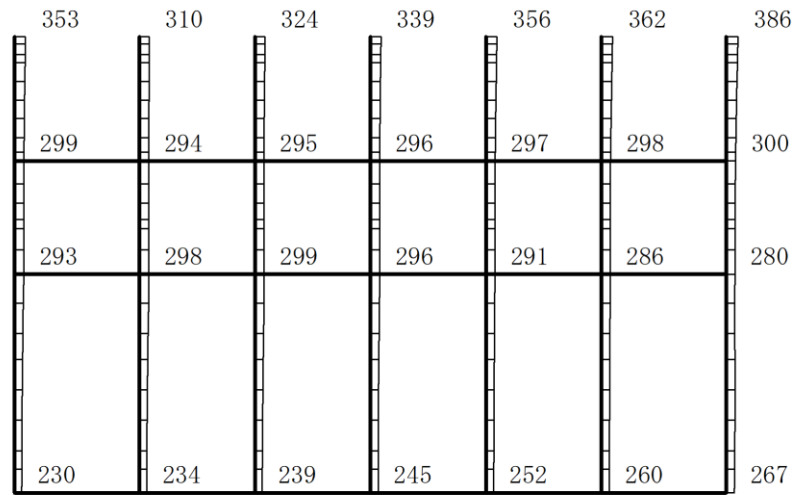


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

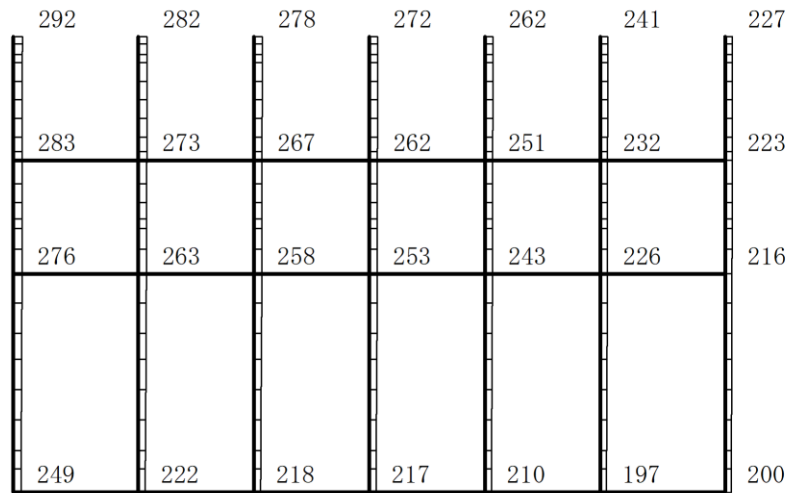
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-65 最大応答加速度分布図(65/120) (解析ケース①)



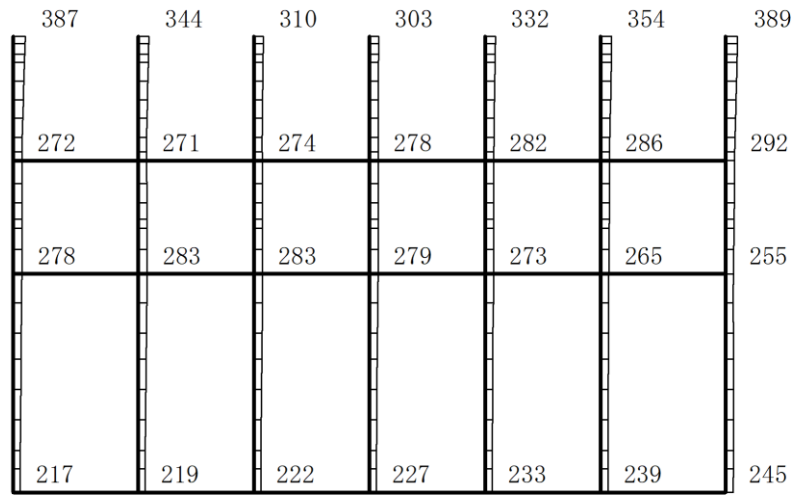
(a) S d - N 2 (N S) (-+) 水平



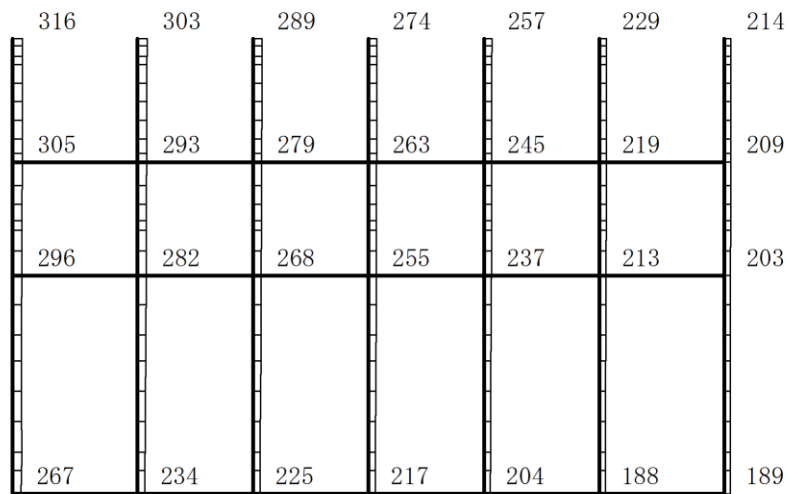
(b) S d - N 2 (N S) (-+) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-66 最大応答加速度分布図(66/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



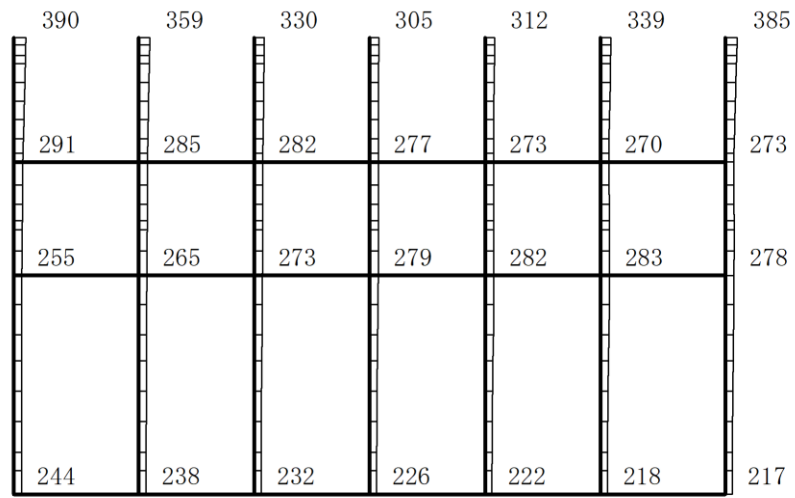
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

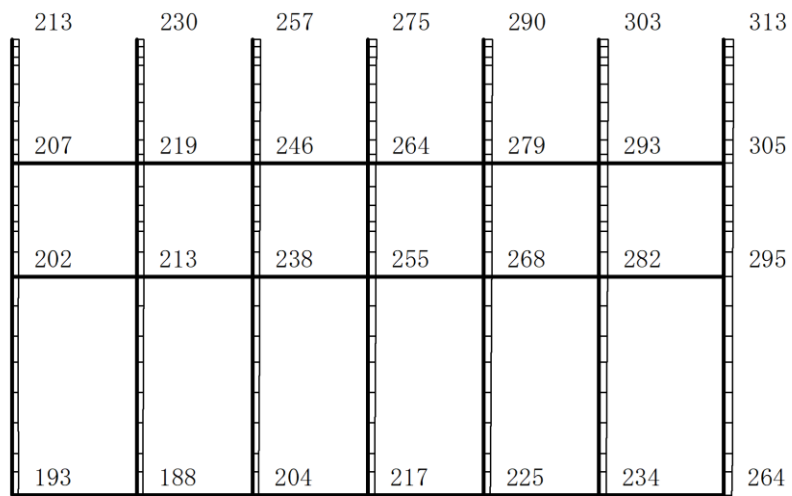
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-67 最大応答加速度分布図(67/120) (解析ケース①)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

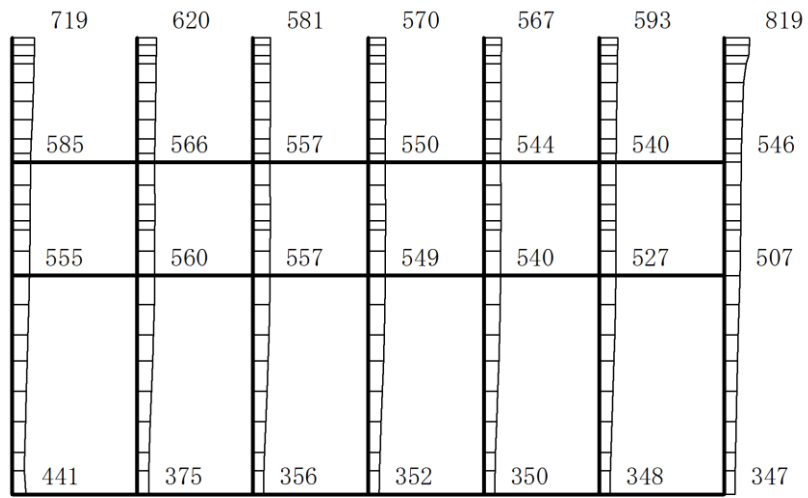


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

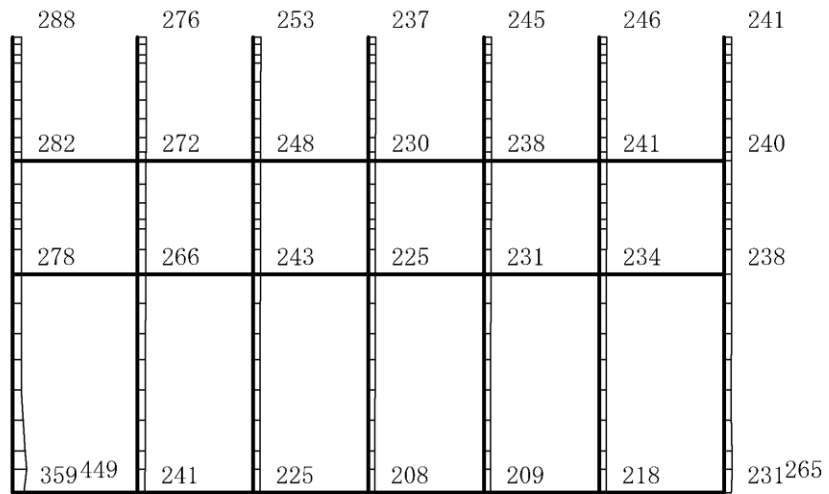
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-68 最大応答加速度分布図(68/120) (解析ケース①)



(a) S d- 1 (++) 水平

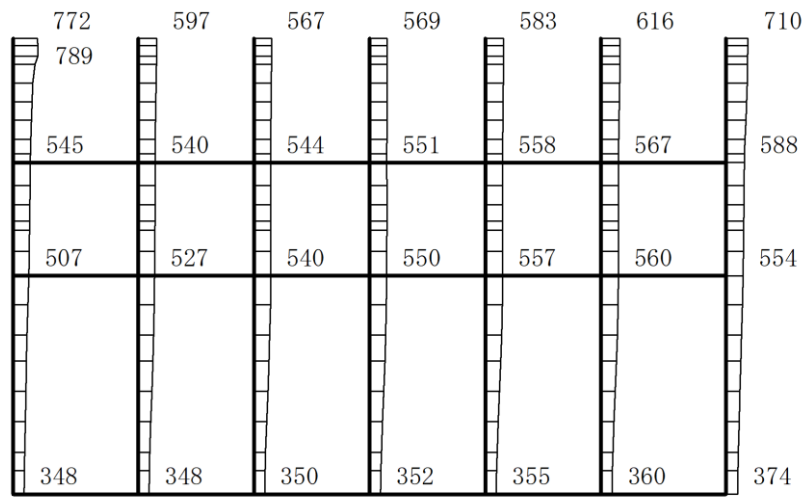


(b) S d- 1 (++) 鉛直

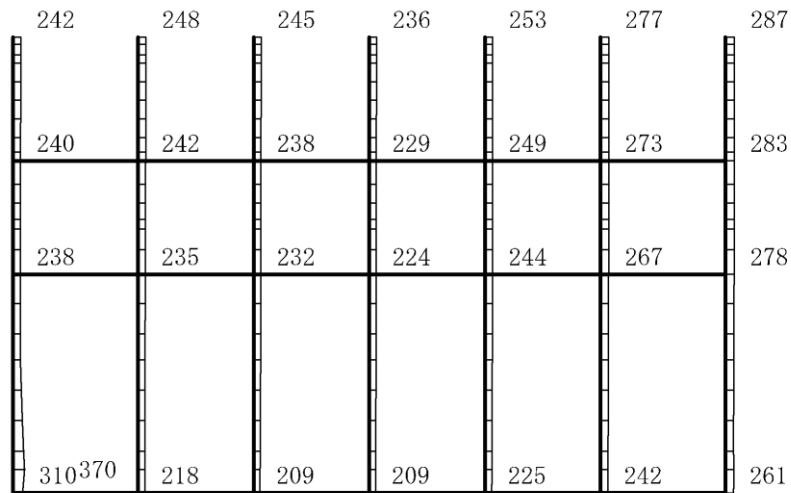
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-69 最大応答加速度分布図(69/120) (解析ケース①)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

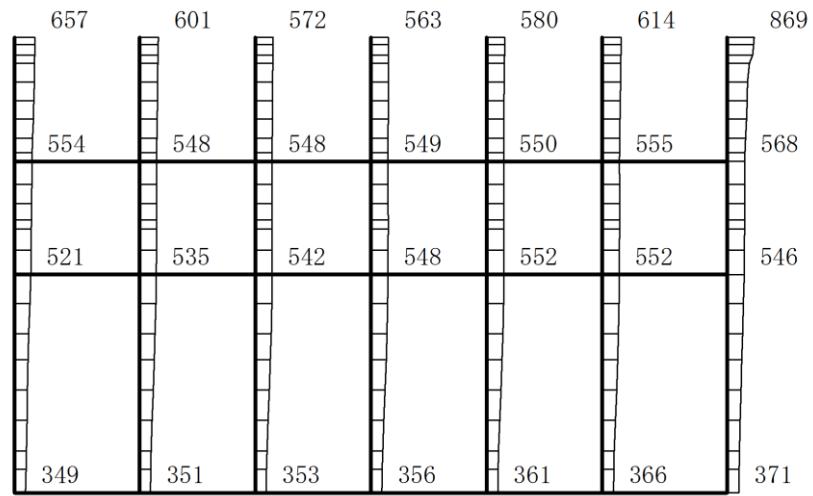


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

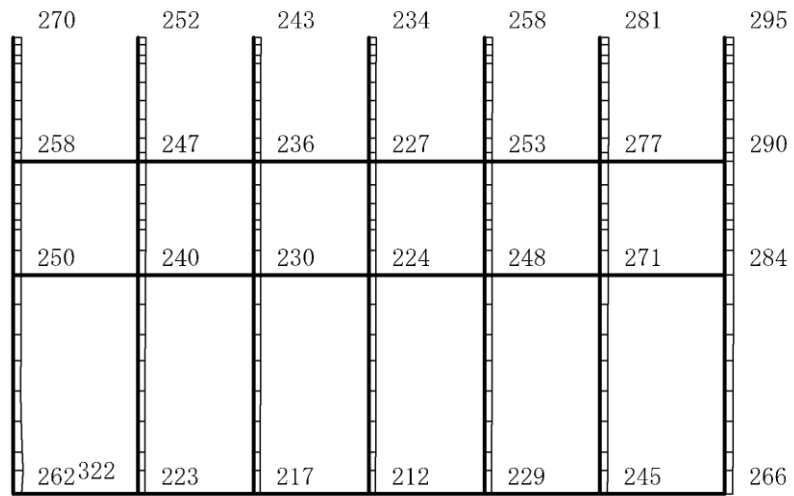
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-70 最大応答加速度分布図(70/120) (解析ケース①)



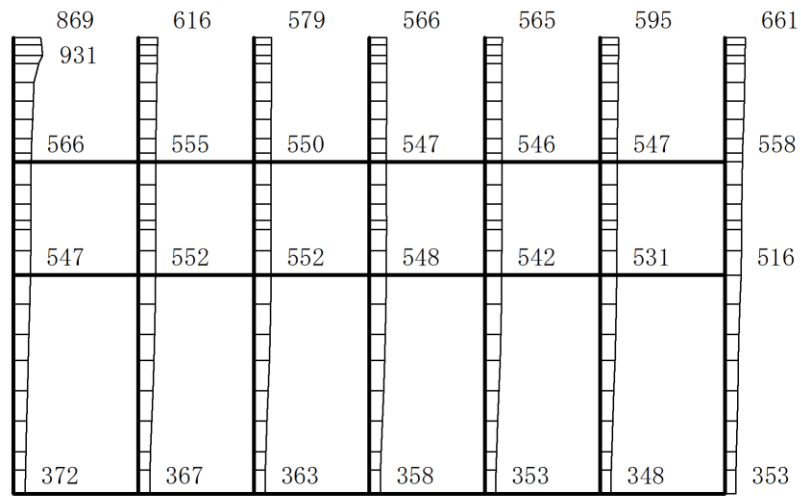
(a) Sd-1 (+-) 水平



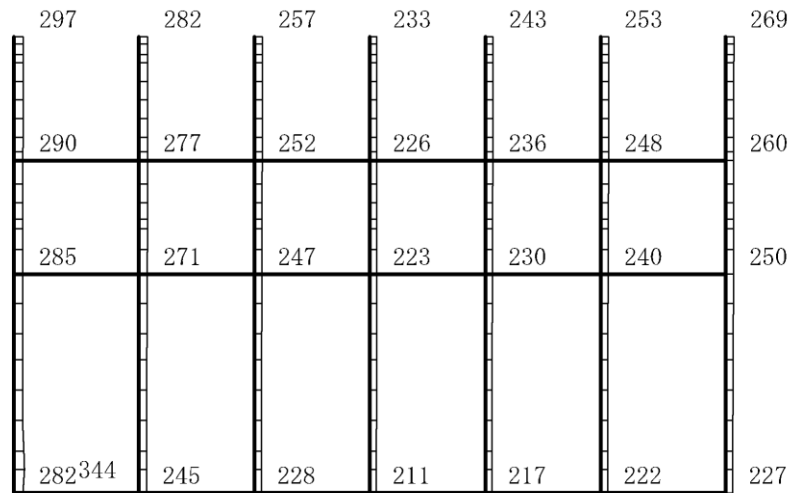
(b) Sd-1 (+-) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-71 最大応答加速度分布図(71/120) (解析ケース①)



(a) Sd-1 (--) 水平

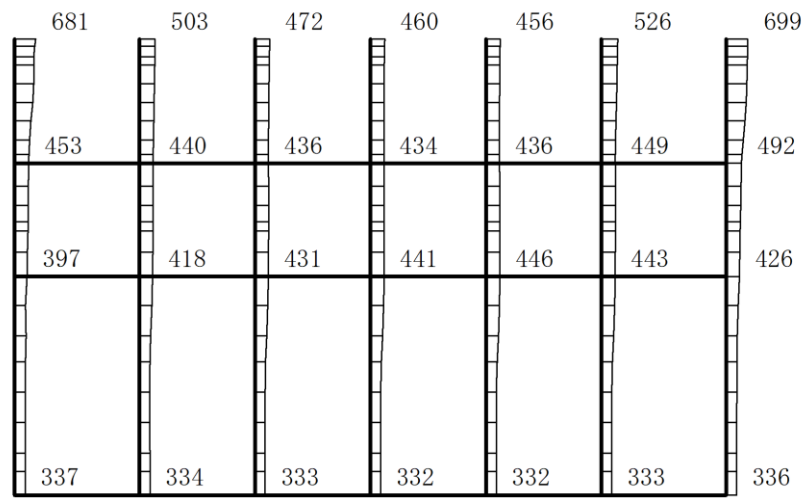


(b) Sd-1 (--) 鉛直

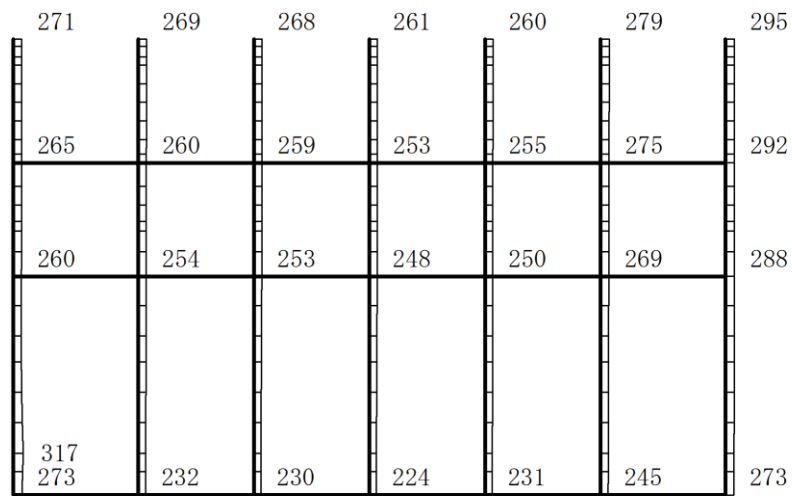
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-72 最大応答加速度分布図(72/120) (解析ケース①)



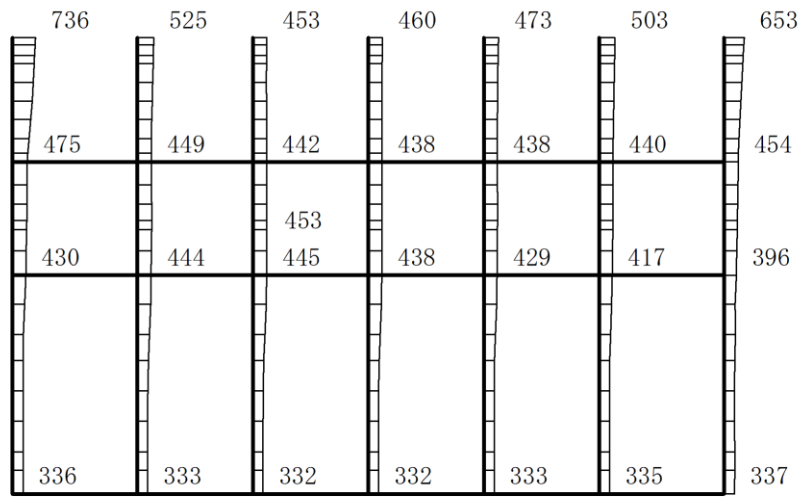
(a) S d-D (++) 水平



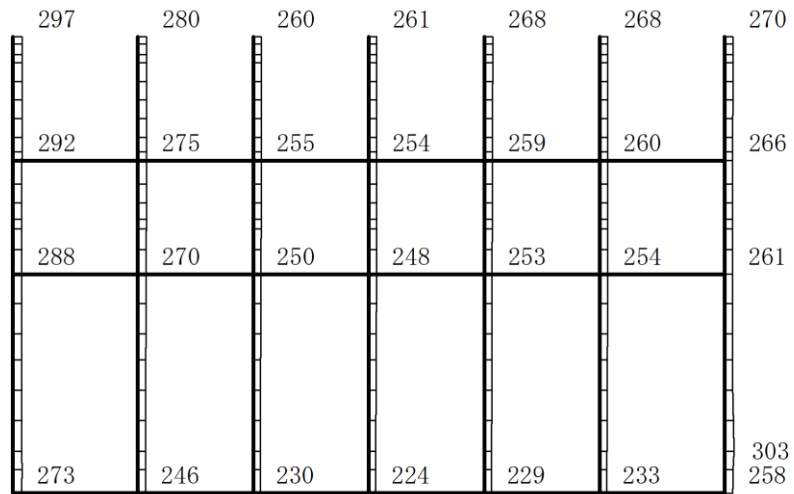
(b) S d-D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-73 最大応答加速度分布図(73/120) (解析ケース②)



(a) S d-D (-+) 水平

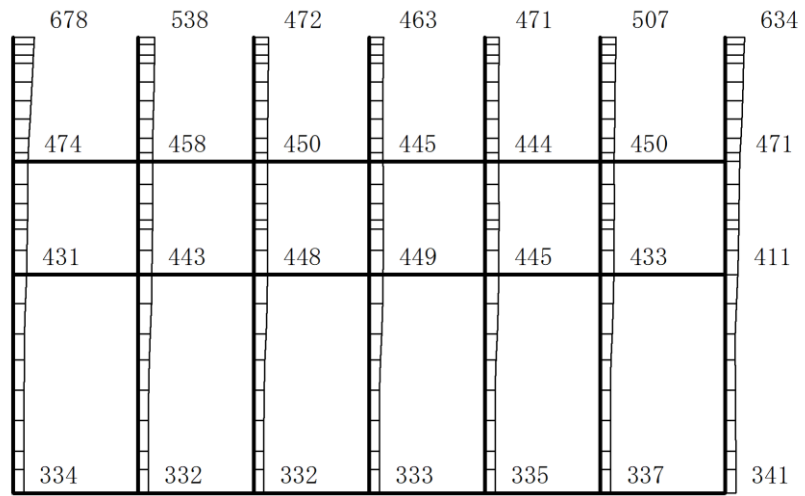


(b) S d-D (-+) 鉛直

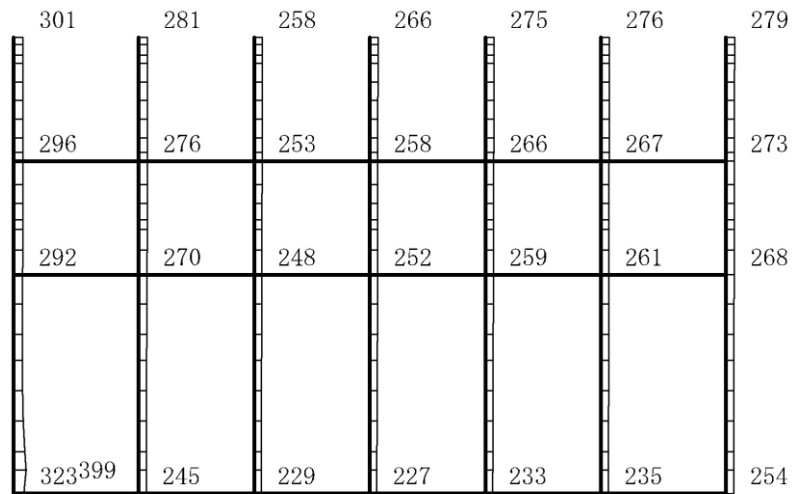
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-74 最大応答加速度分布図(74/120) (解析ケース②)



(a) S d-D (+-) 水平



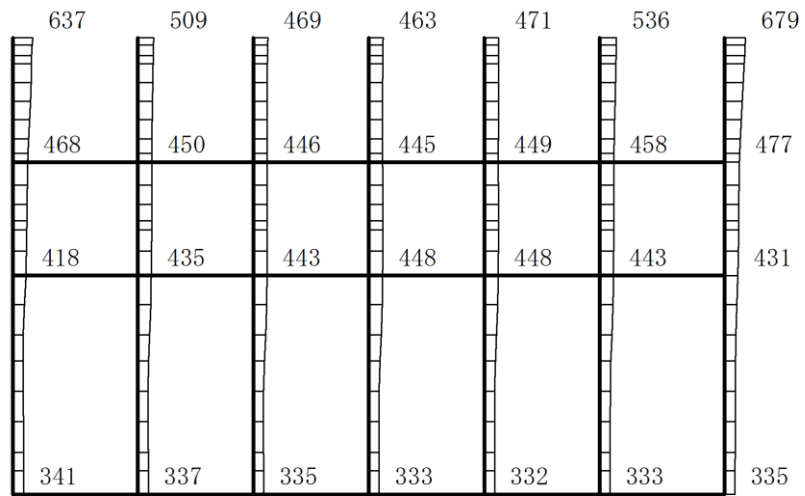
(b) S d-D (+-) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$

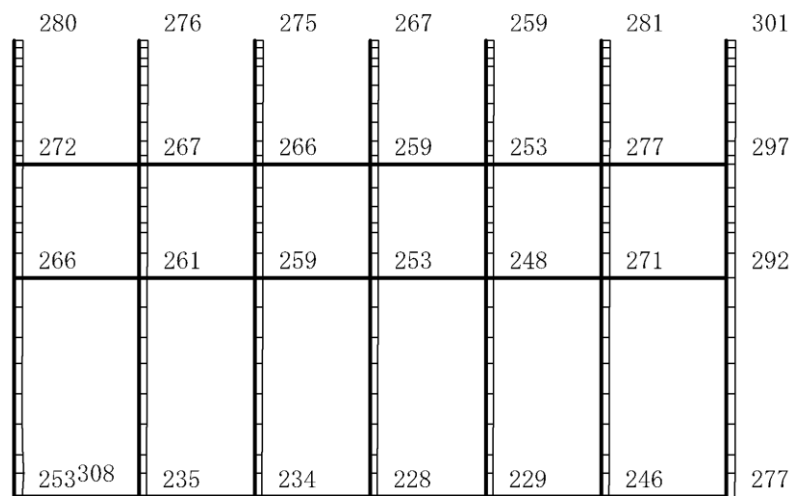
応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-75 最大応答加速度分布図(75/120) (解析ケース②)





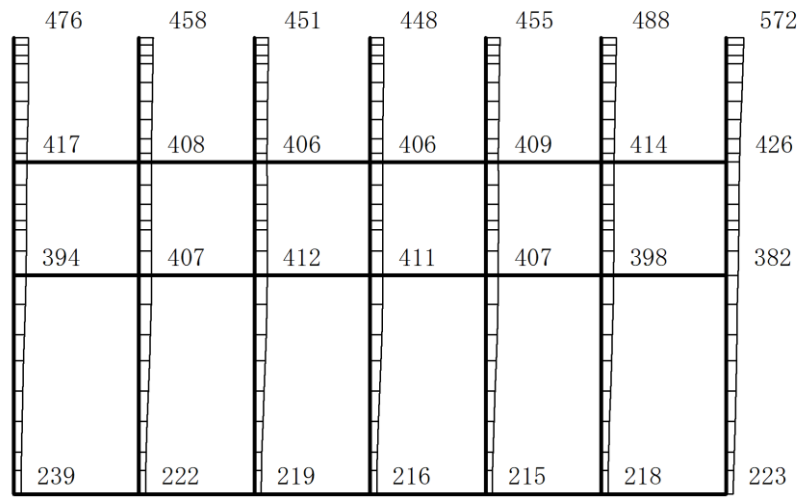
(a) S d-D ( -- ) 水平



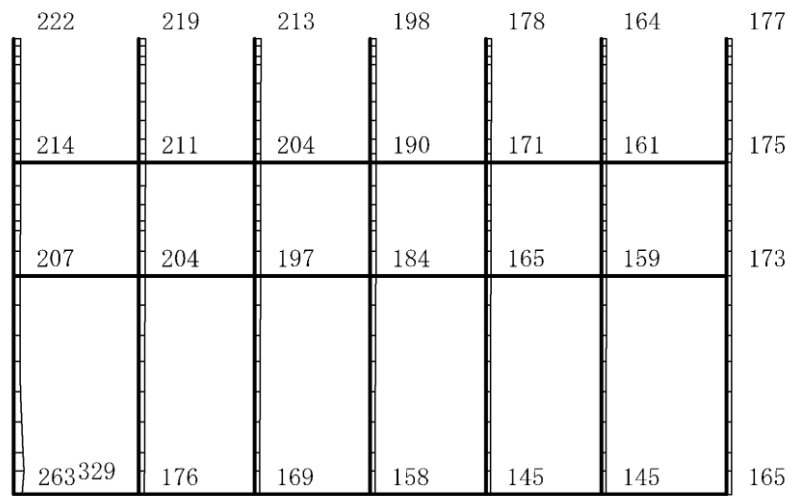
(b) S d-D ( -- ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-76 最大応答加速度分布図(76/120) (解析ケース②)



(a) S d - F 1 ( + + ) 水平

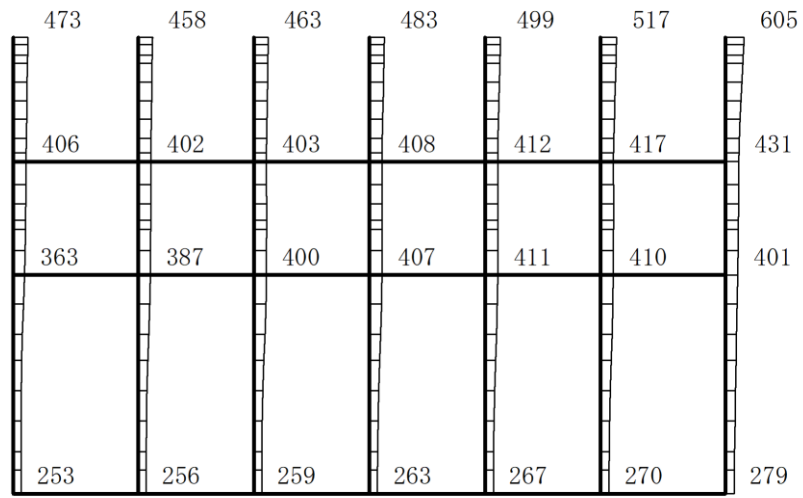


(b) S d - F 1 ( + + ) 鉛直

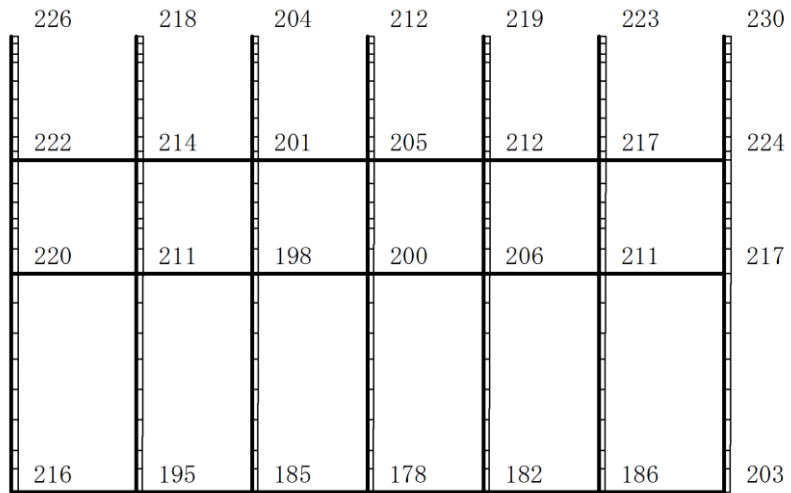
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-77 最大応答加速度分布図(77/120) (解析ケース②)



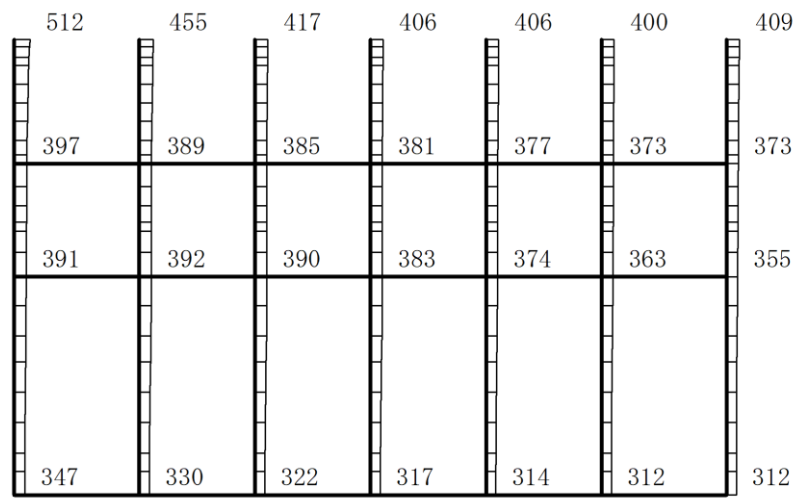
(a) S d - F 2 (++) 水平



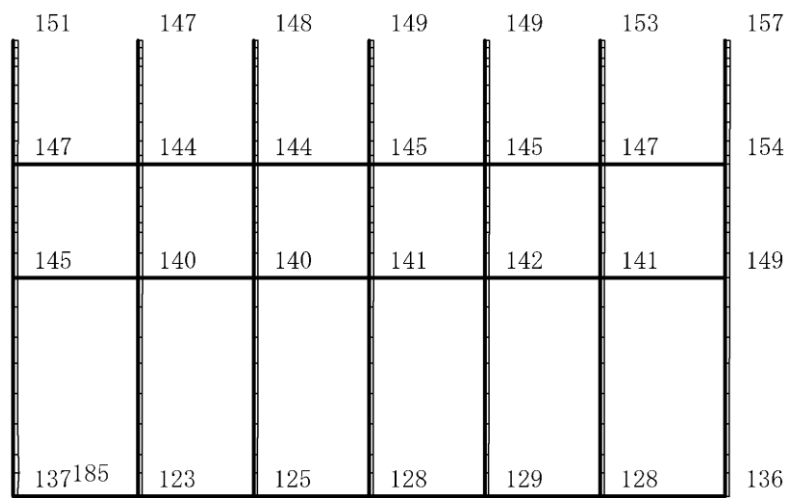
(b) S d - F 2 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-78 最大応答加速度分布図(78/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 1 (++) 水平

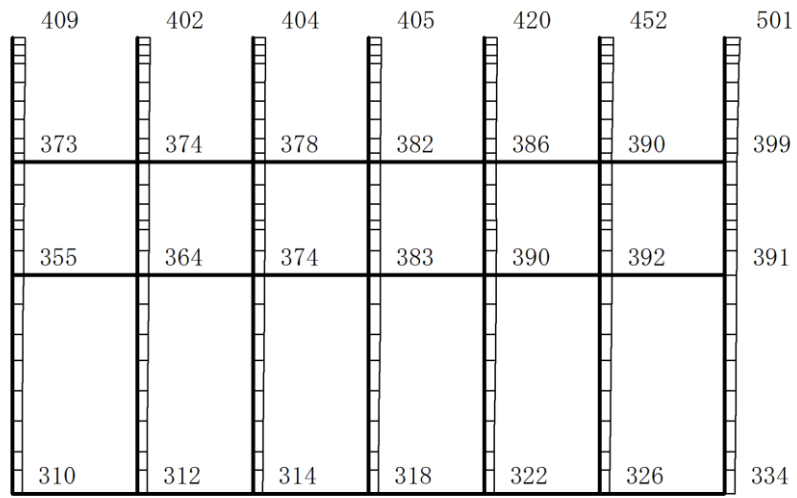


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

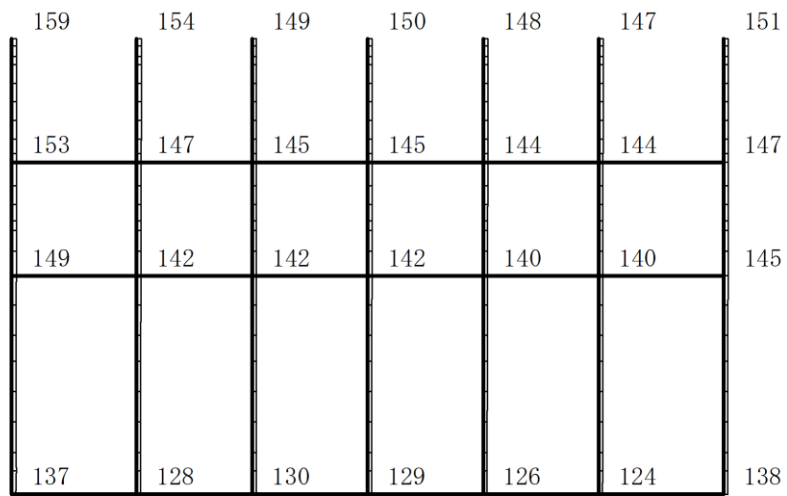
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-79 最大応答加速度分布図(79/120) (解析ケース②)



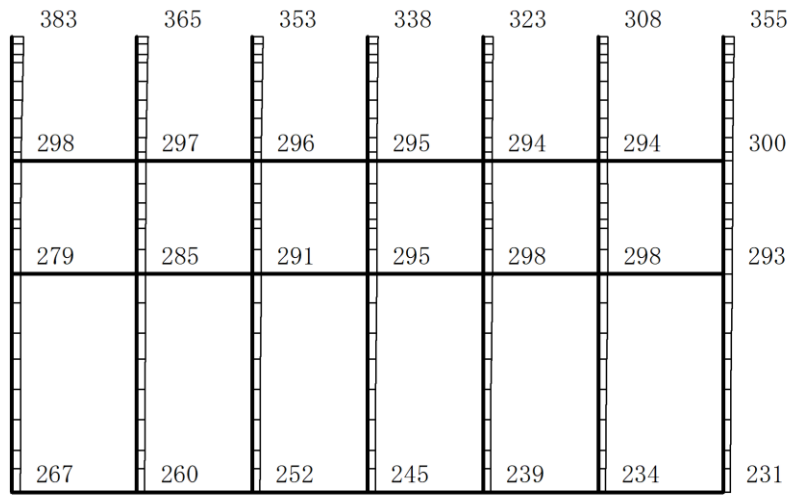
(a) S d - N 1 ( - + ) 水平



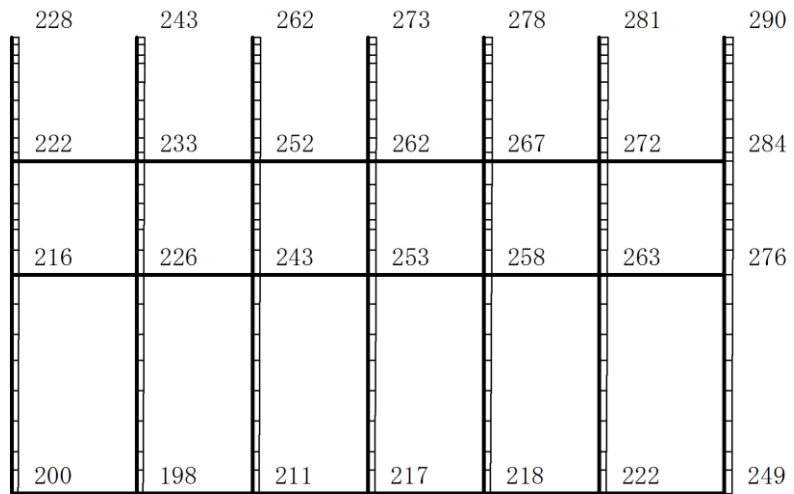
(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (\text{cm}/\text{s}^2)$

図 4-80 最大応答加速度分布図(80/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

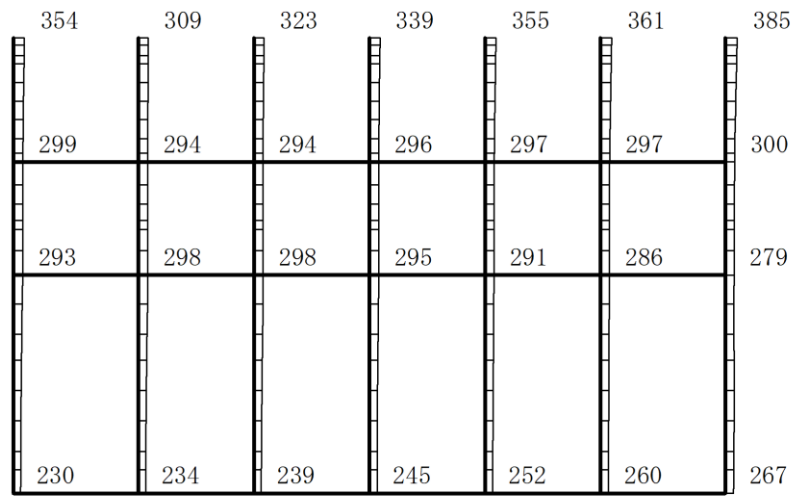


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

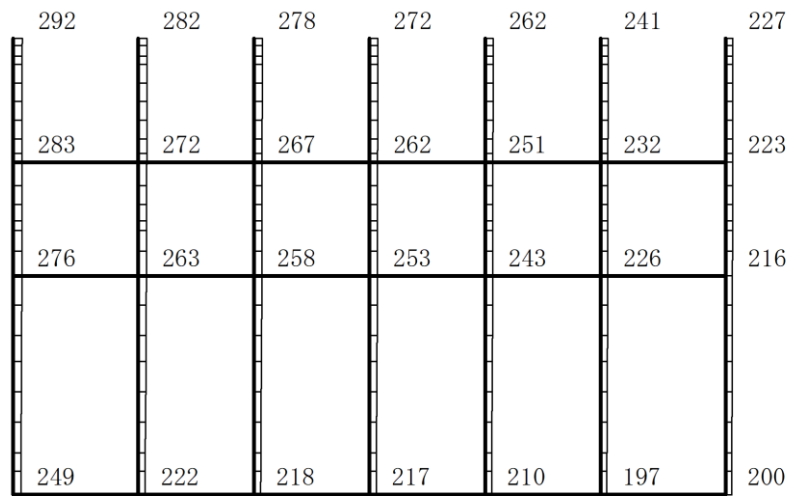
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-81 最大応答加速度分布図(81/120) (解析ケース②)



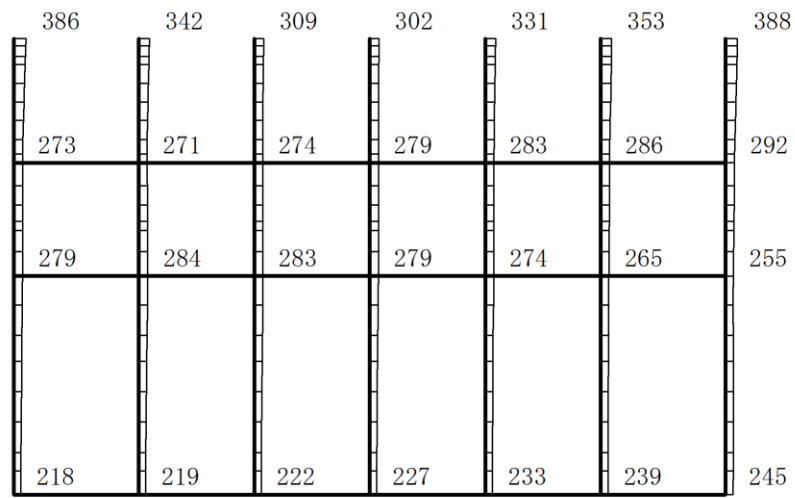
(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



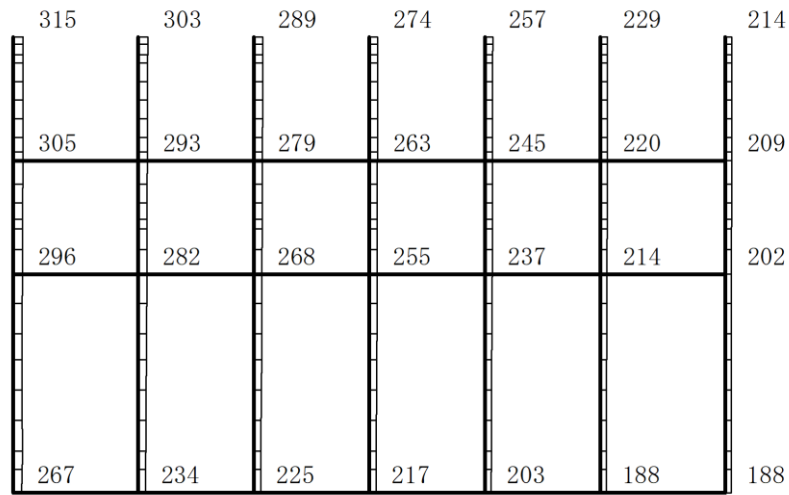
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-82 最大応答加速度分布図(82/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



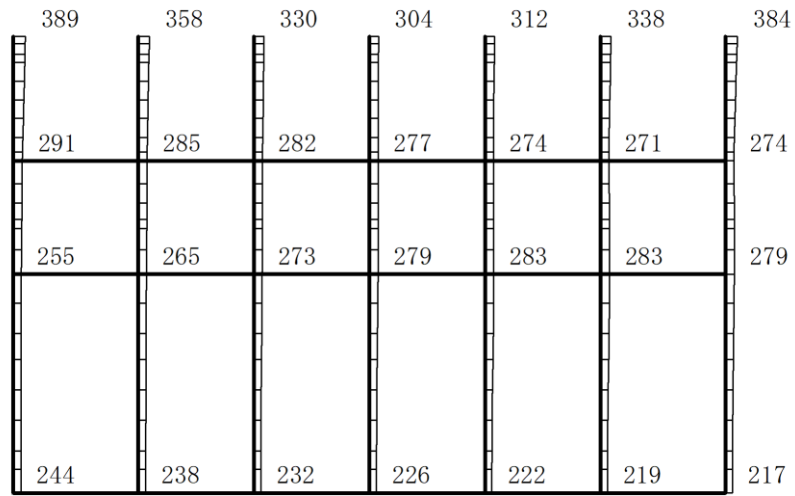
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

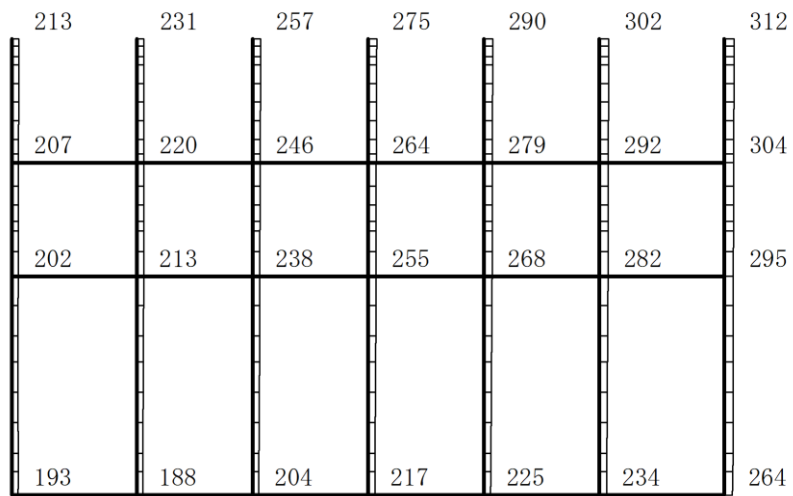
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-83 最大応答加速度分布図 (83/120) (解析ケース②)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

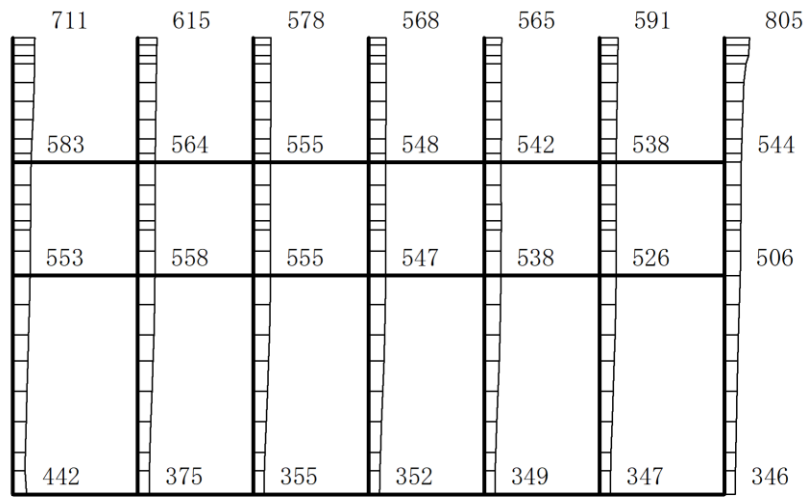


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

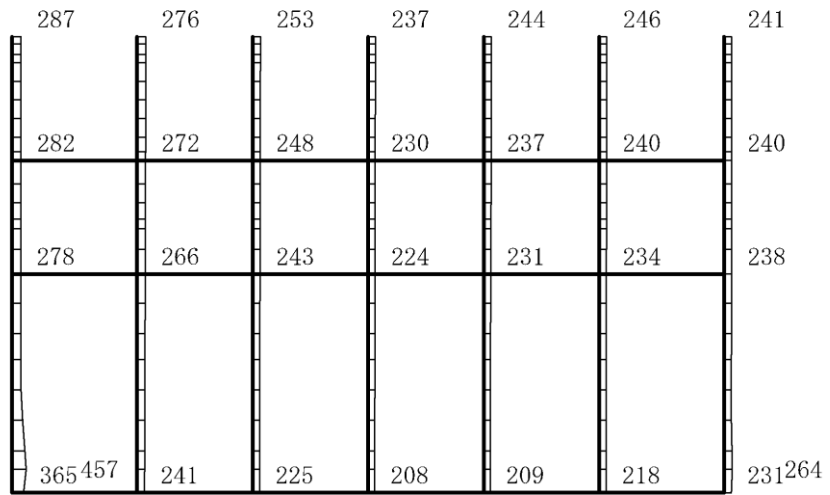
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-84 最大応答加速度分布図(84/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 (++) 水平

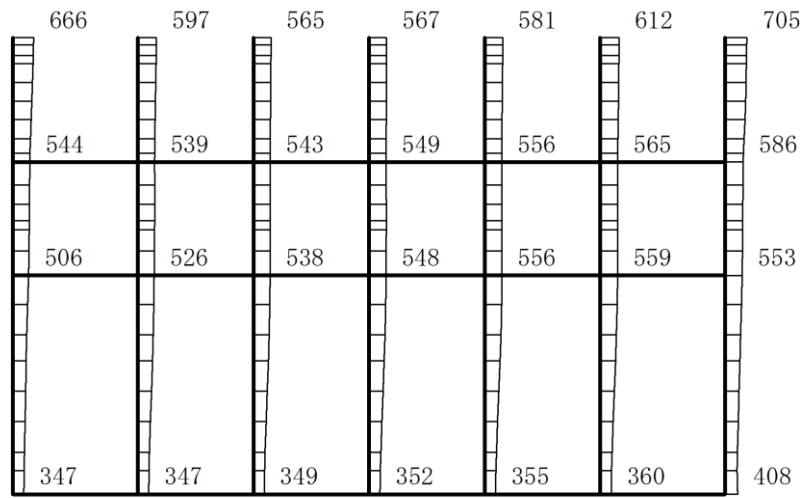


(b) S d- 1 (++) 鉛直

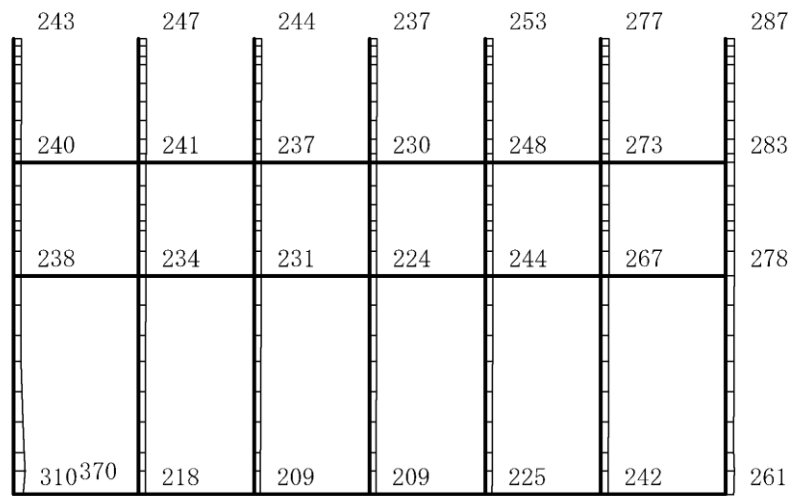
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-85 最大応答加速度分布図(85/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

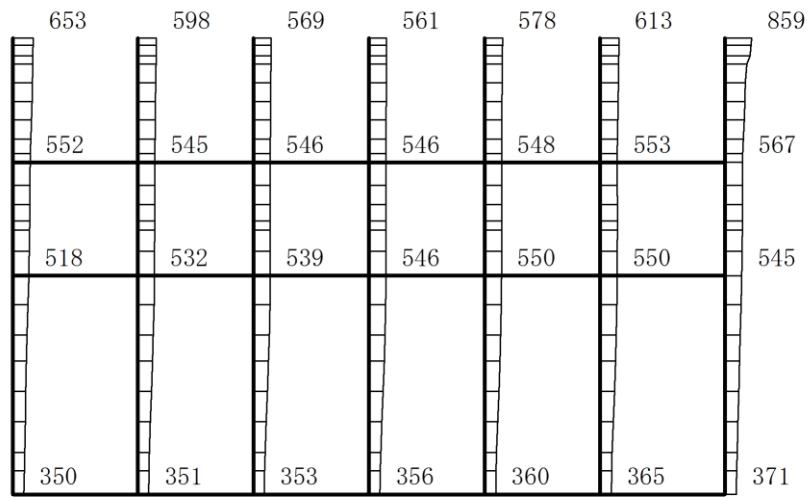


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

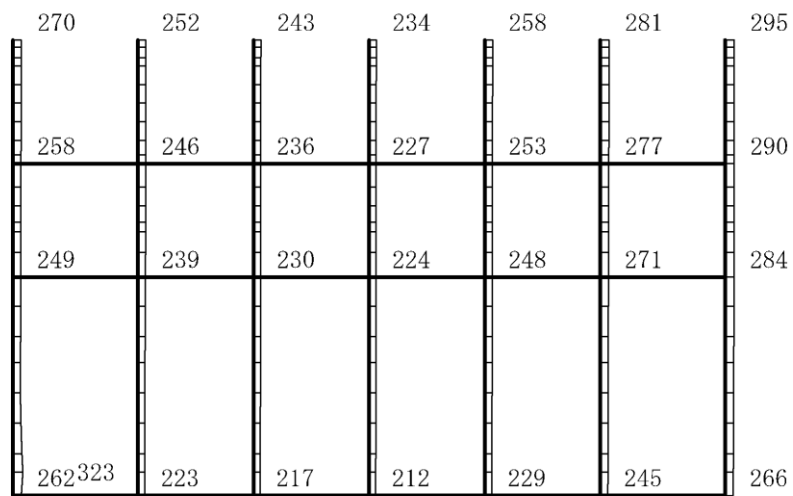
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-86 最大応答加速度分布図(86/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

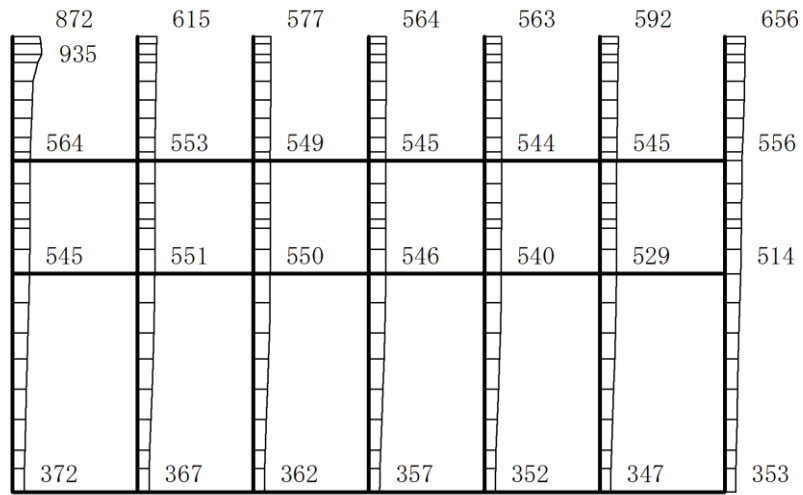


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

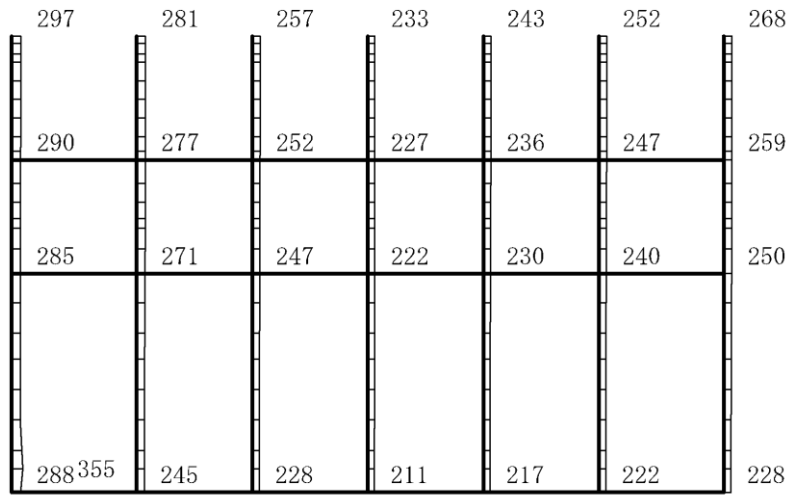
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-87 最大応答加速度分布図(87/120) (解析ケース②)



(a) Sd-1 (--) 水平

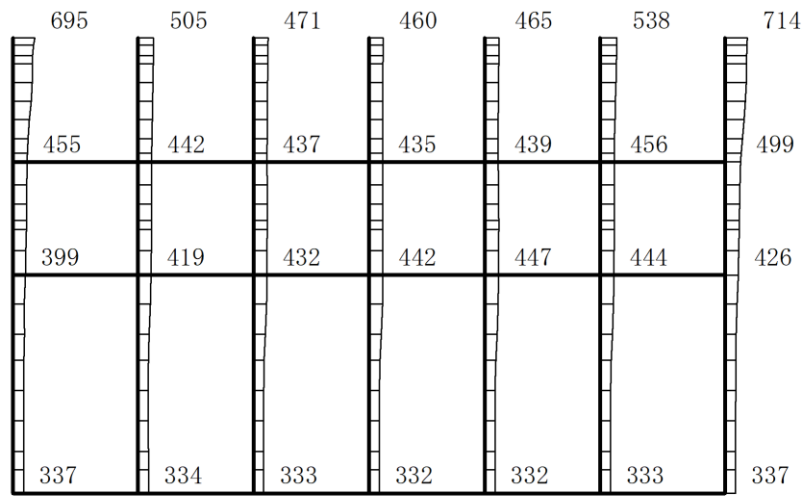


(b) Sd-1 (--) 鉛直

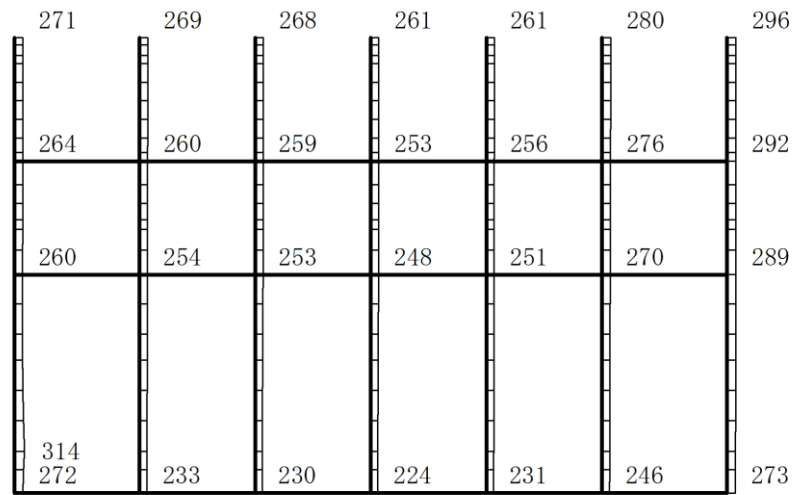
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-88 最大応答加速度分布図(88/120) (解析ケース②)



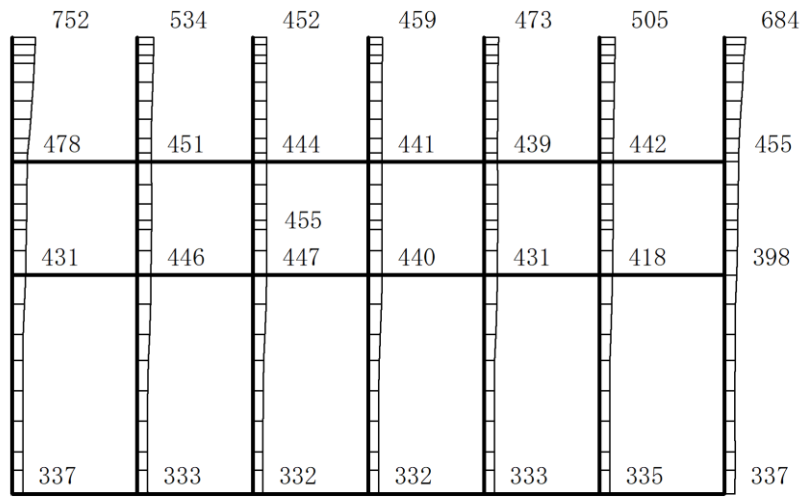
(a) Sd-D (++) 水平



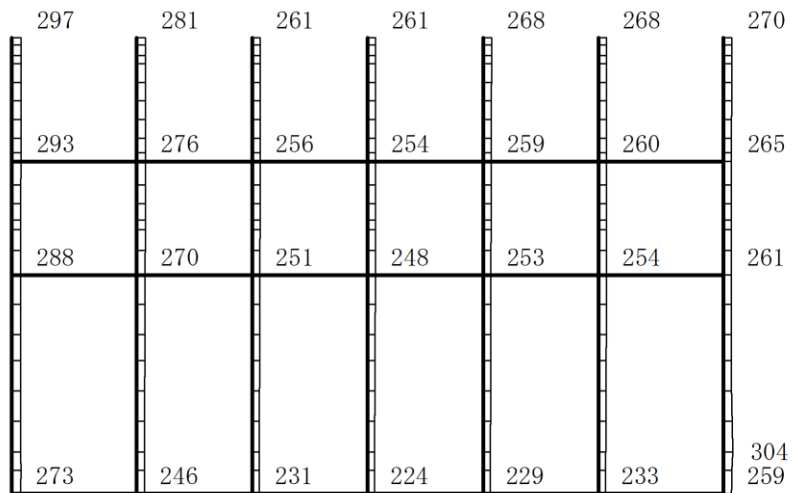
(b) Sd-D (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-89 最大応答加速度分布図(89/120) (解析ケース③)



(a) S d - D ( - + ) 水平

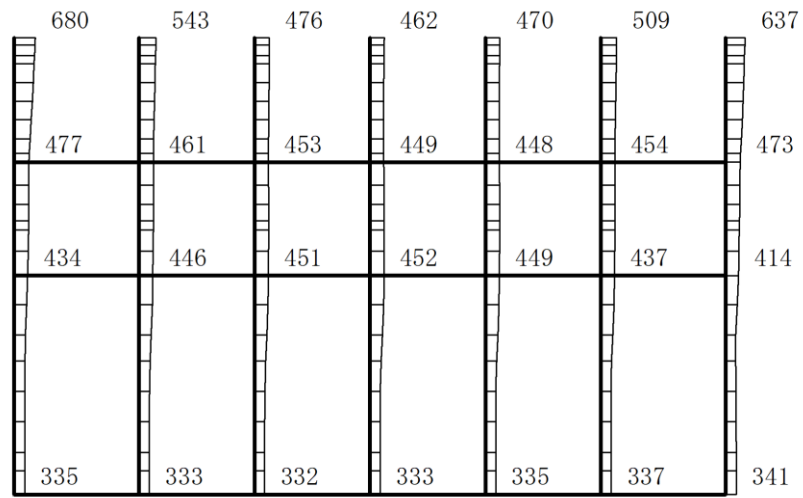


(b) S d - D ( - + ) 鉛直

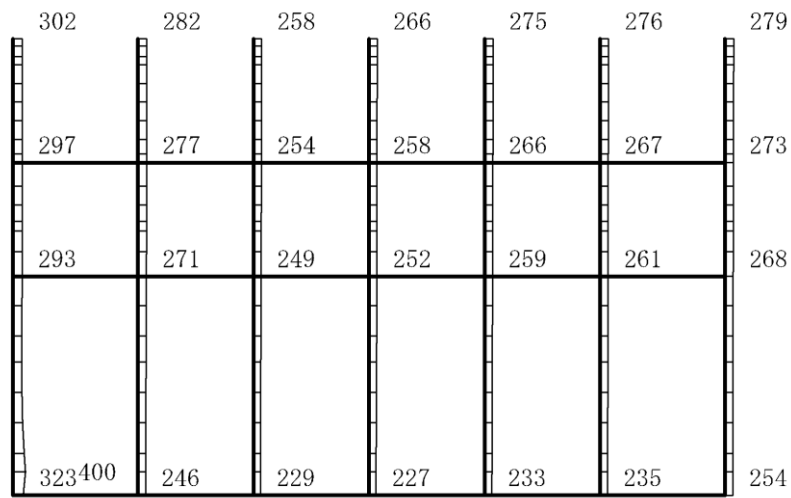
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-90 最大応答加速度分布図(90/120) (解析ケース③)



(a) Sd-D (+-) 水平



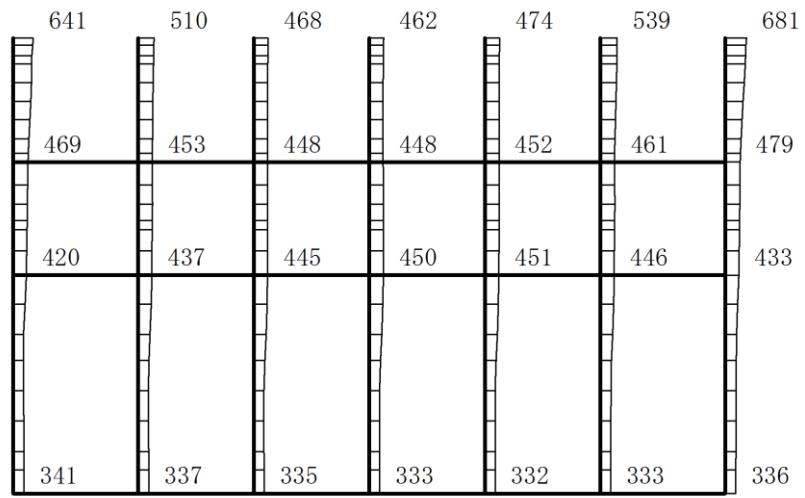
(b) Sd-D (+-) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

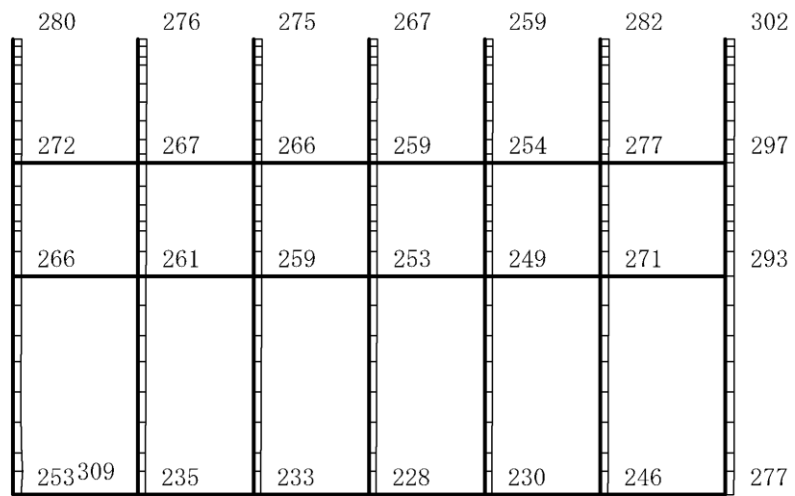
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-91 最大応答加速度分布図(91/120) (解析ケース③)





(a) S d-D ( -- ) 水平

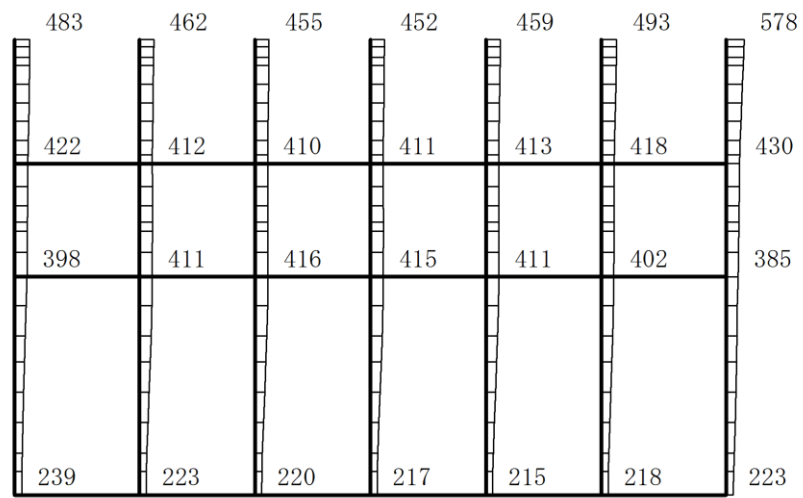


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

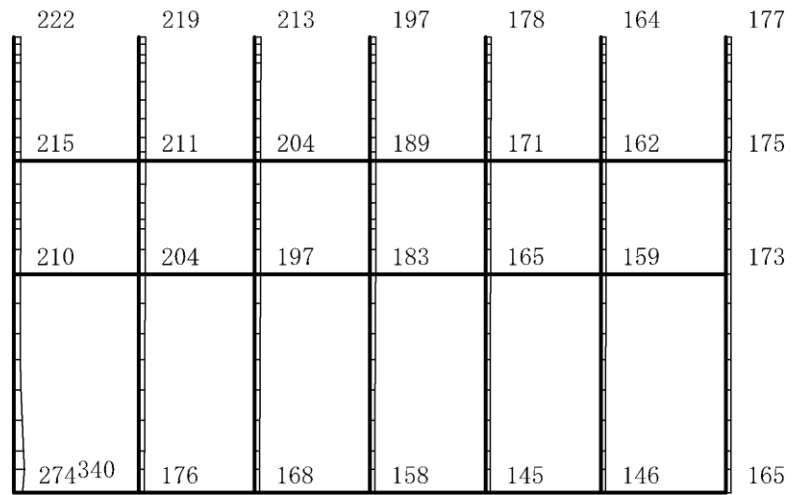
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-92 最大応答加速度分布図(92/120) (解析ケース③)



(a) S d - F 1 (++) 水平

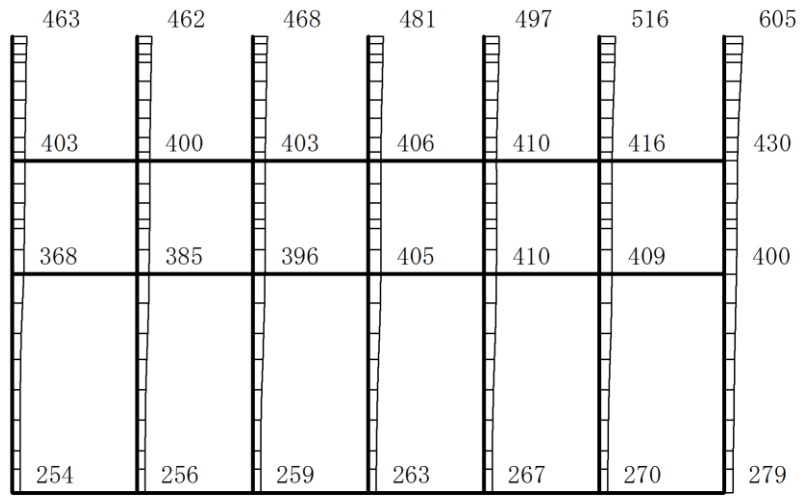


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

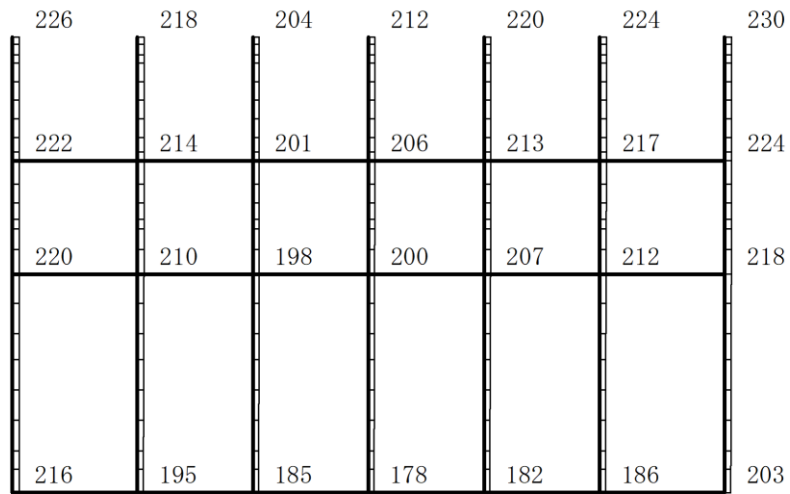
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-93 最大応答加速度分布図(93/120) (解析ケース③)



(a) S d - F 2 (++) 水平

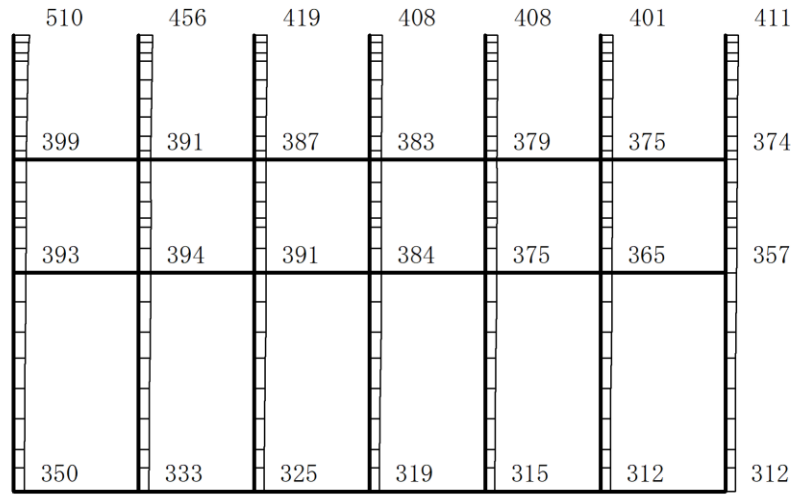


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

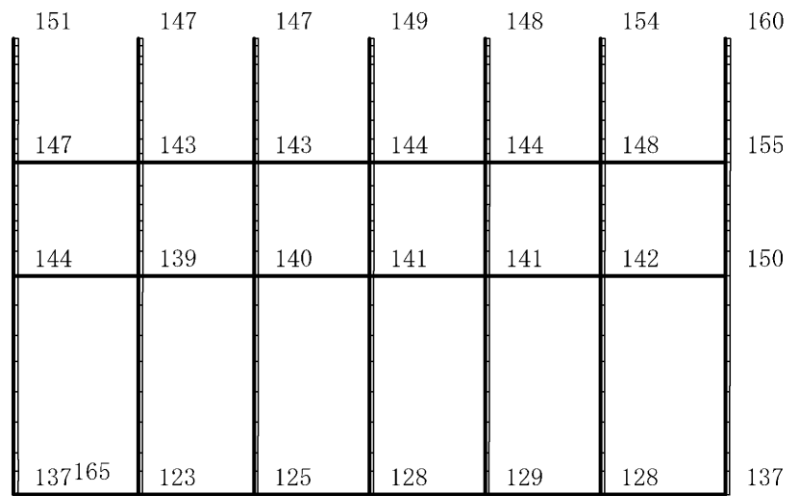
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-94 最大応答加速度分布図(94/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 1 (++) 水平

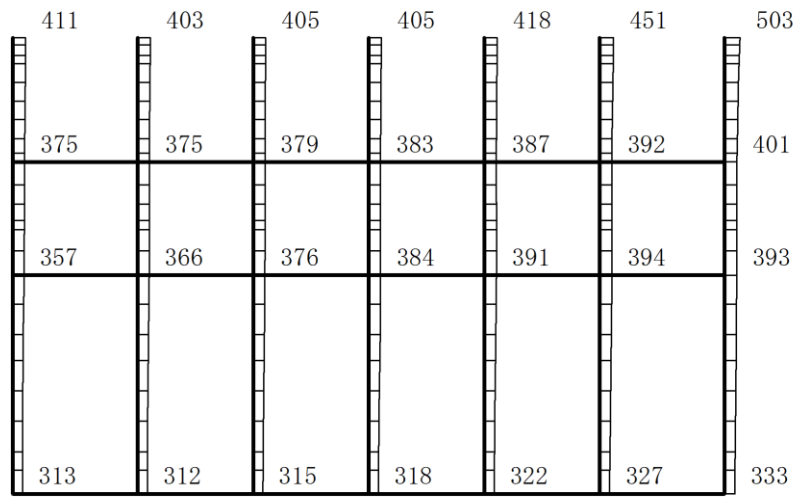


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

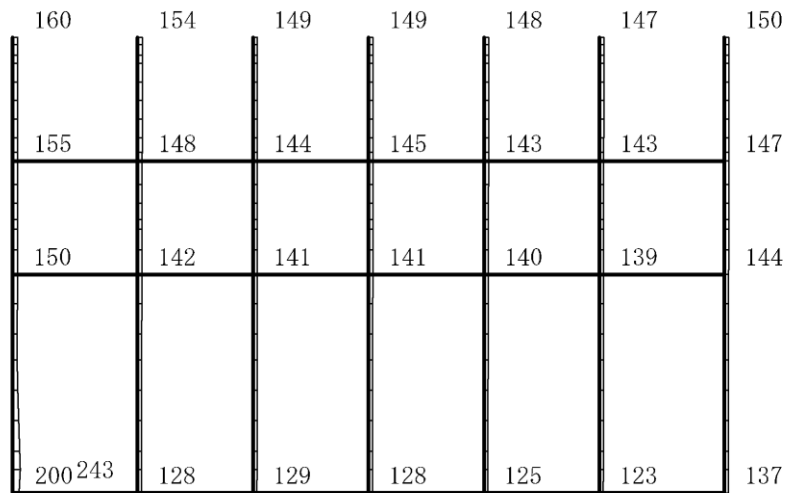
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-95 最大応答加速度分布図(95/120) (解析ケース③)



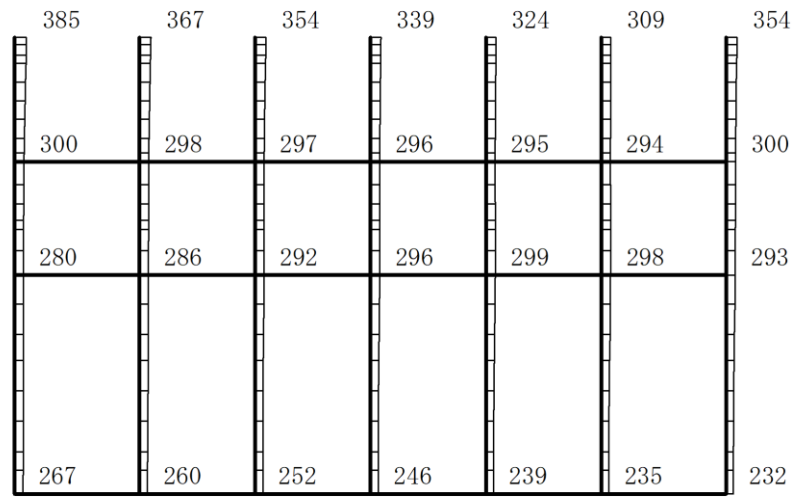
(a) S d - N 1 ( - + ) 水平



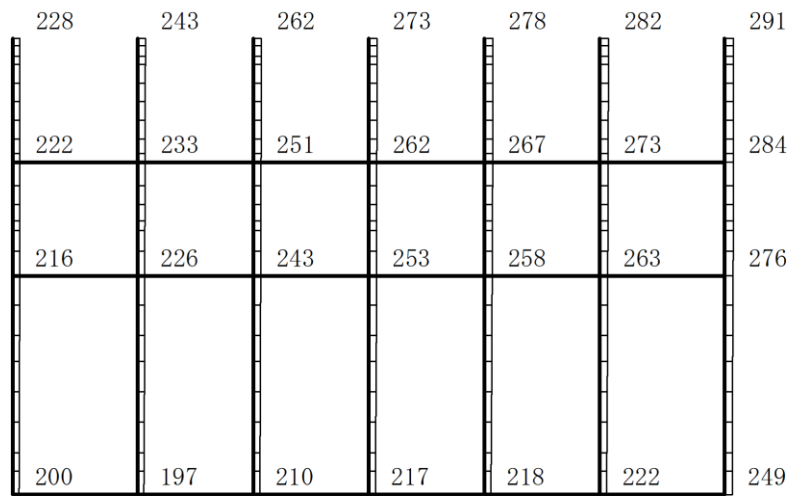
(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-96 最大応答加速度分布図(96/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

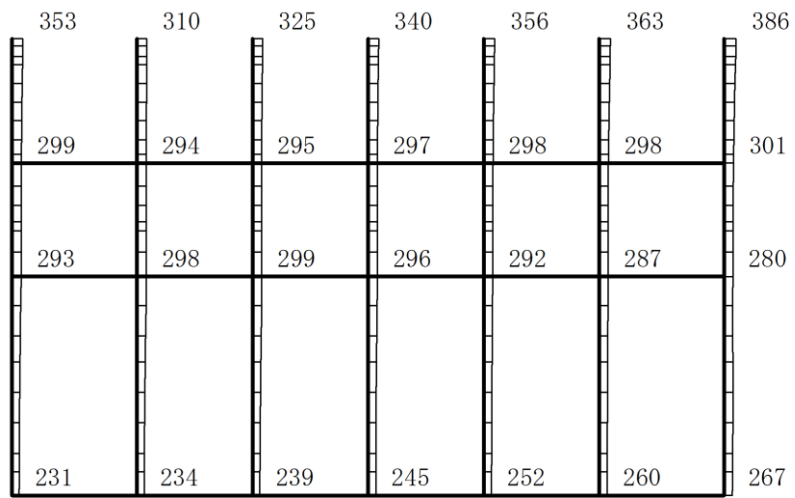


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

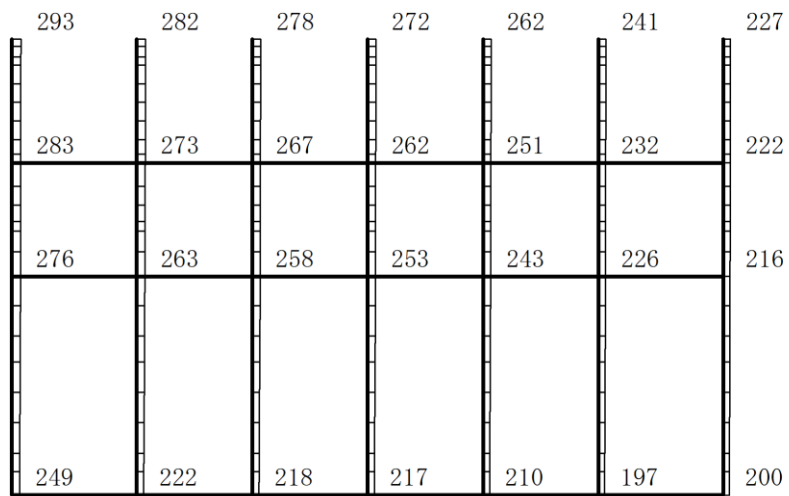
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-97 最大応答加速度分布図(97/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平

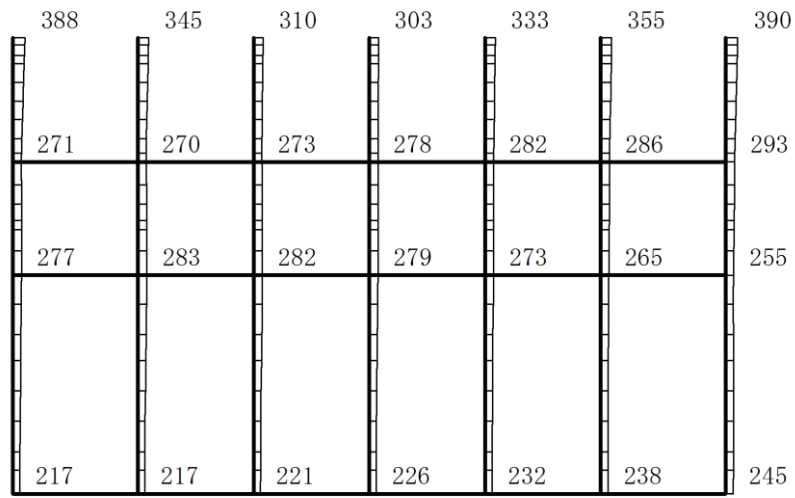


(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

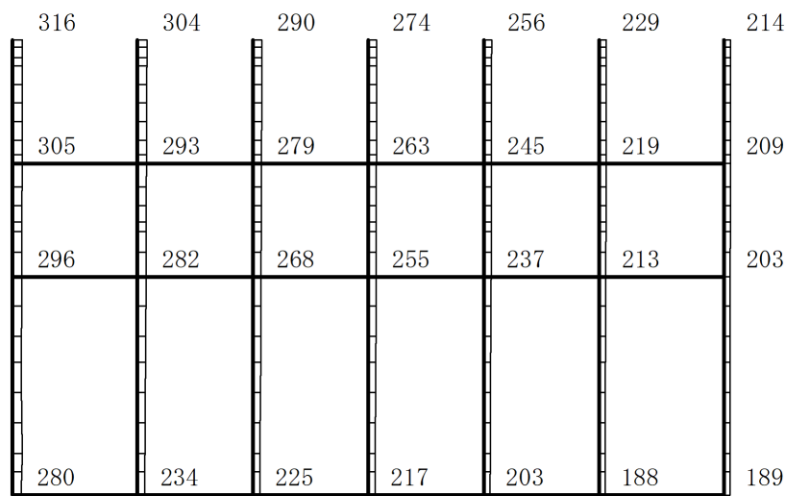
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-98 最大応答加速度分布図(98/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



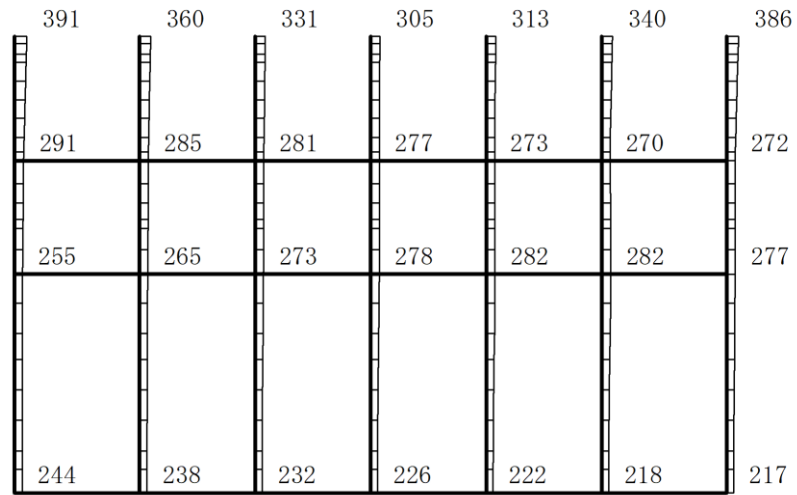
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

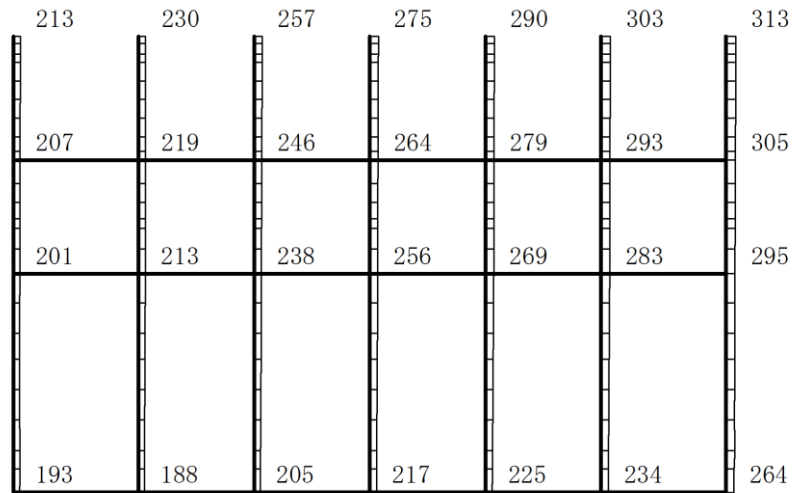
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-99 最大応答加速度分布図(99/120) (解析ケース③)





(a) S d - N 2 (E W) (- +) 水平

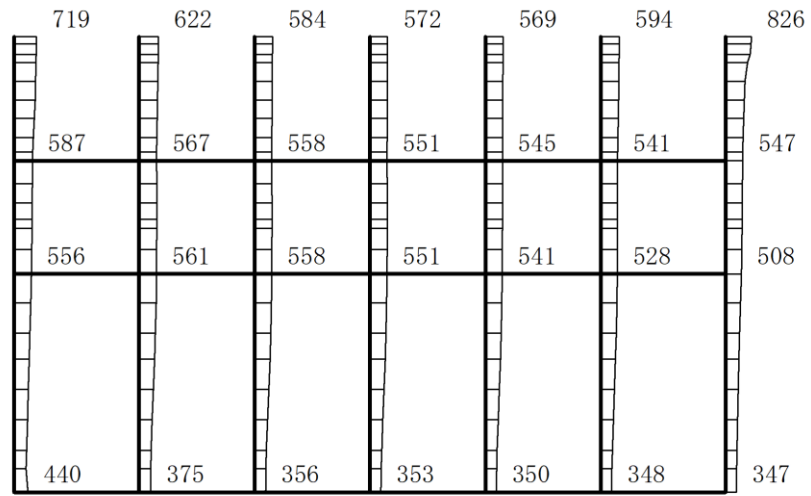


(b) S d - N 2 (E W) (- +) 鉛直

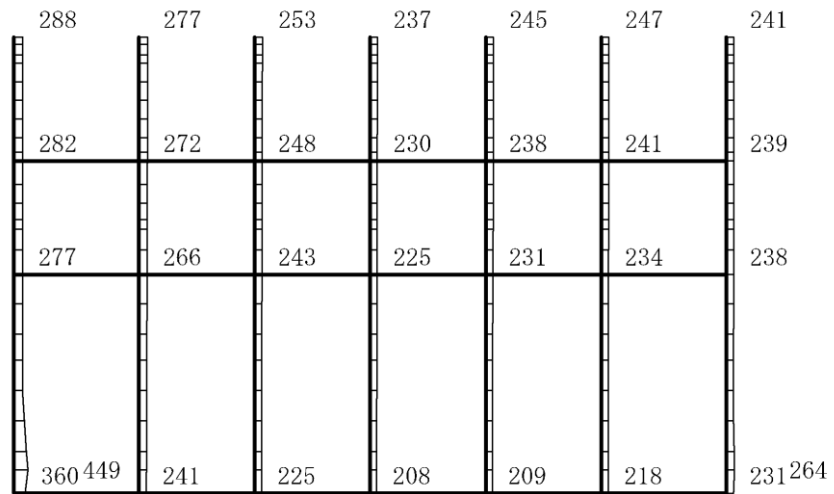
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-100 最大応答加速度分布図(100/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 (++) 水平

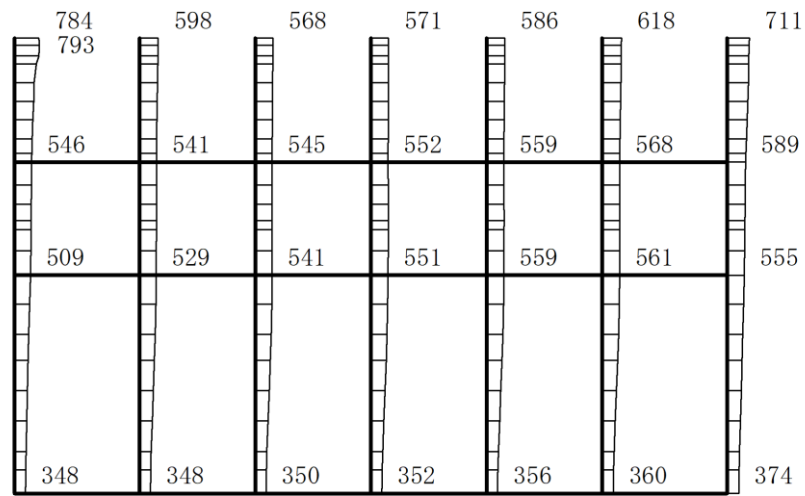


(b) S d- 1 (++) 鉛直

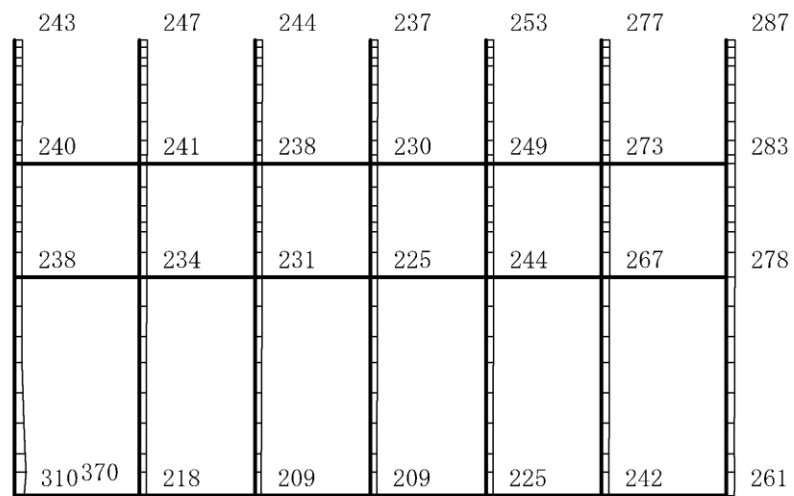
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-101 最大応答加速度分布図(101/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

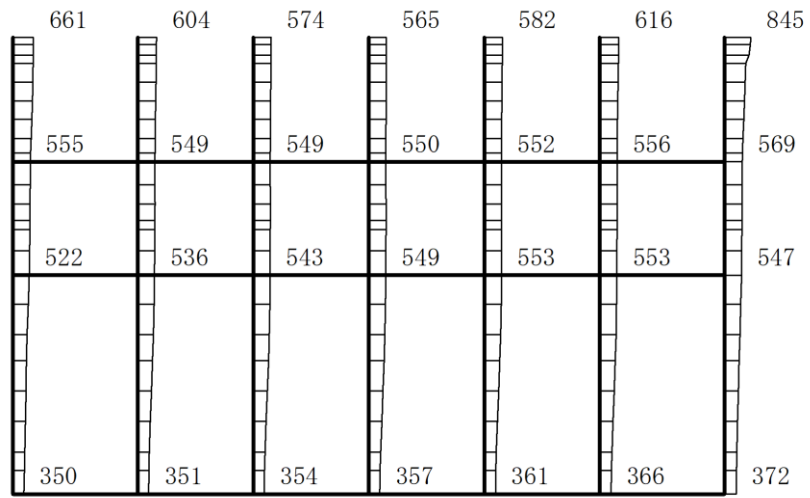


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

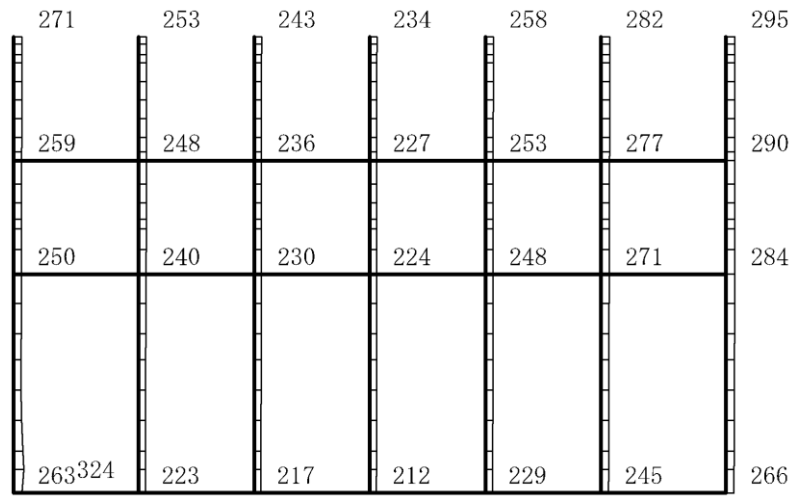
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-102 最大応答加速度分布図(102/120) (解析ケース③)



(a) Sd-1 (+-) 水平

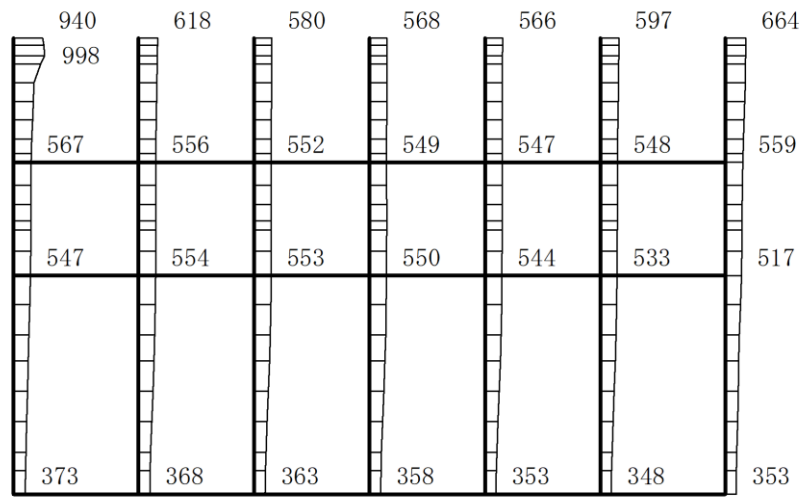


(b) Sd-1 (+-) 鉛直

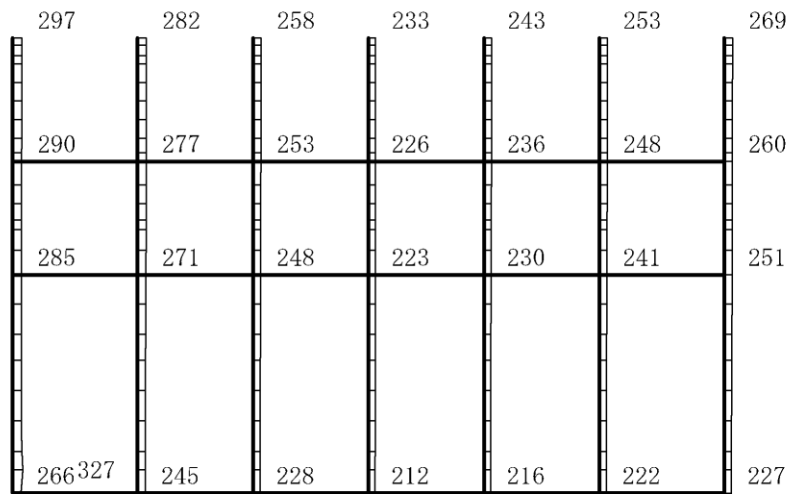
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-103 最大応答加速度分布図(103/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平

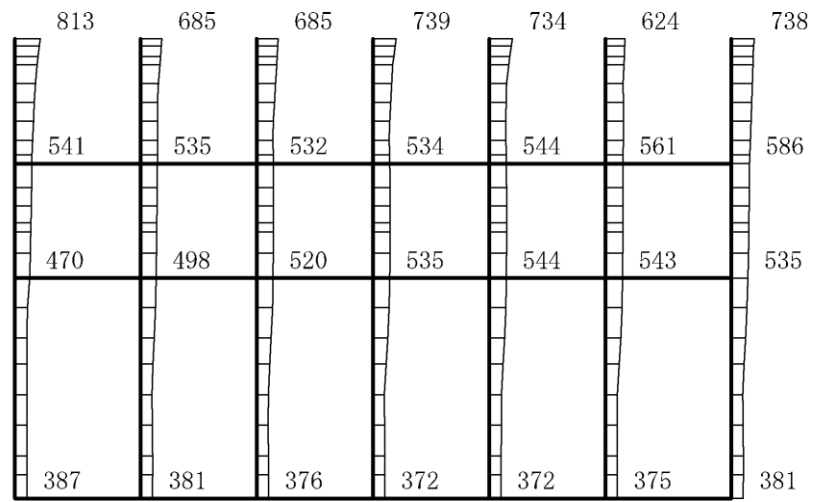


(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

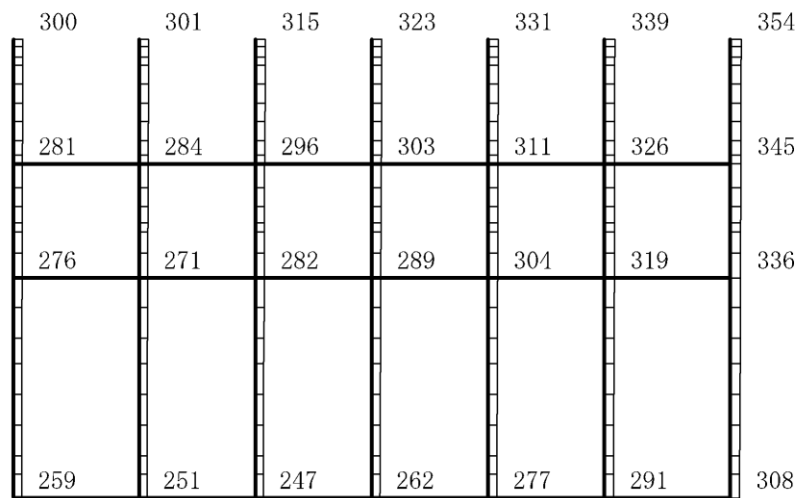
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-104 最大応答加速度分布図(104/120) (解析ケース③)



(a) S d-D (++) 水平

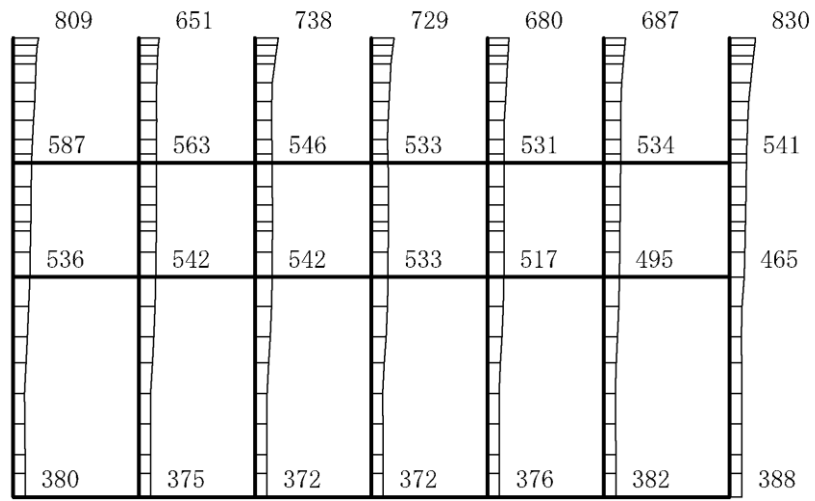


(b) S d-D (++) 鉛直

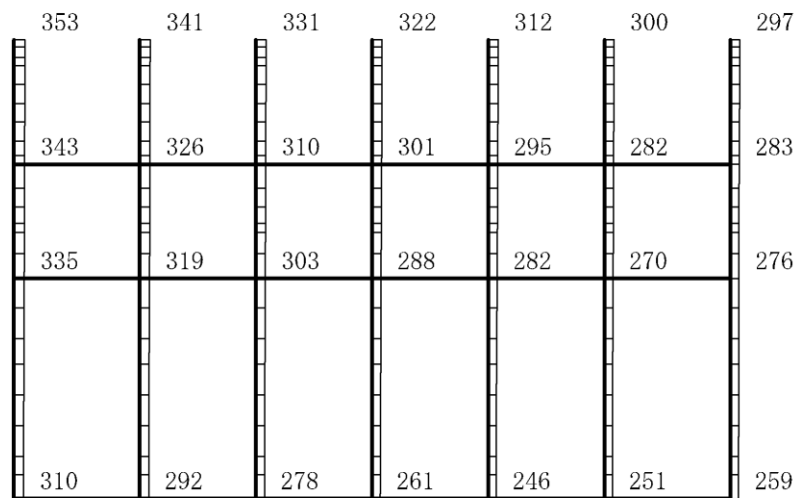
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-105 最大応答加速度分布図(105/120) (解析ケース⑤)



(a) S d-D (-+) 水平

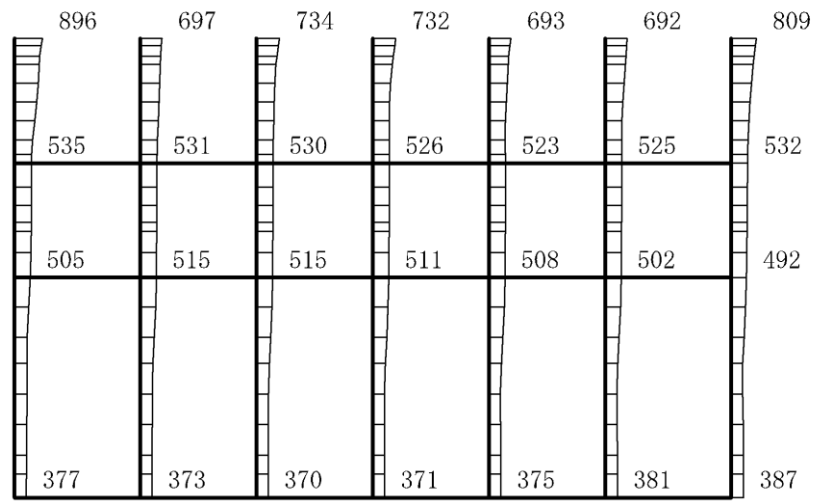


(b) S d-D (-+) 鉛直

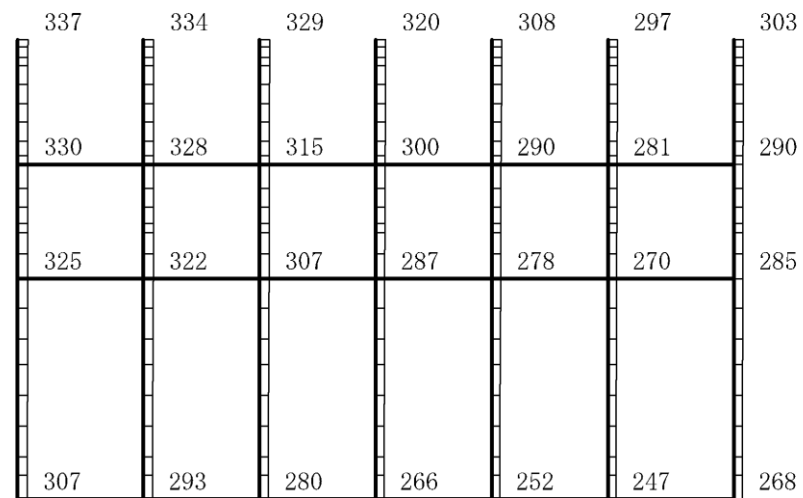
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-106 最大応答加速度分布図(106/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - D ( + - ) 水平



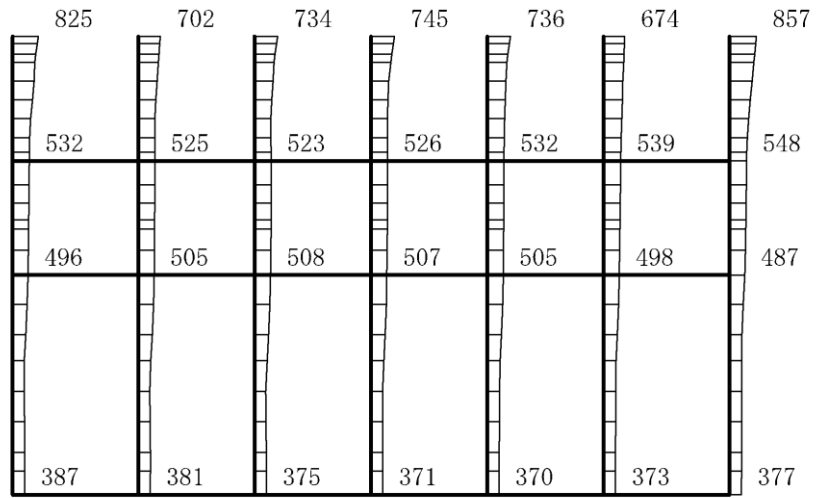
(b) S d - D ( + - ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

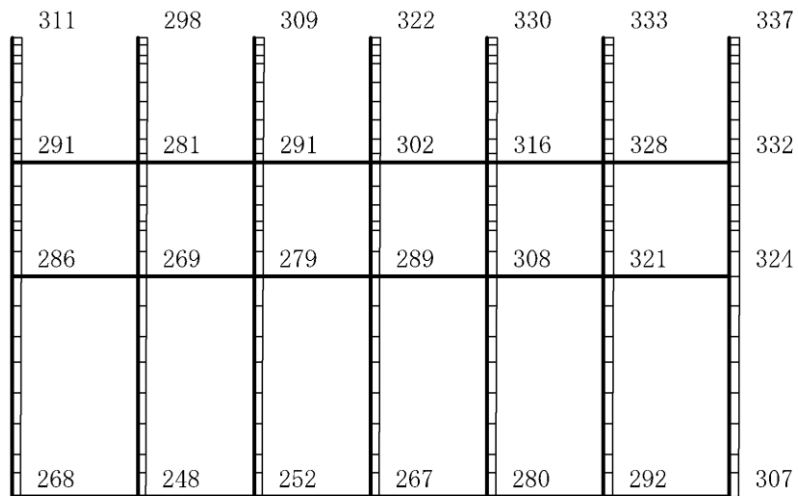
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-107 最大応答加速度分布図(107/120) (解析ケース⑤)





(a) Sd-D (---) 水平

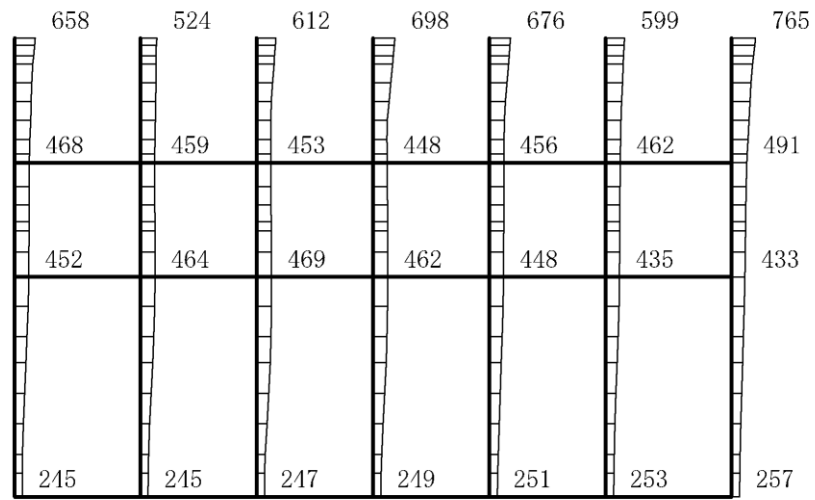


(b) Sd-D (---) 鉛直

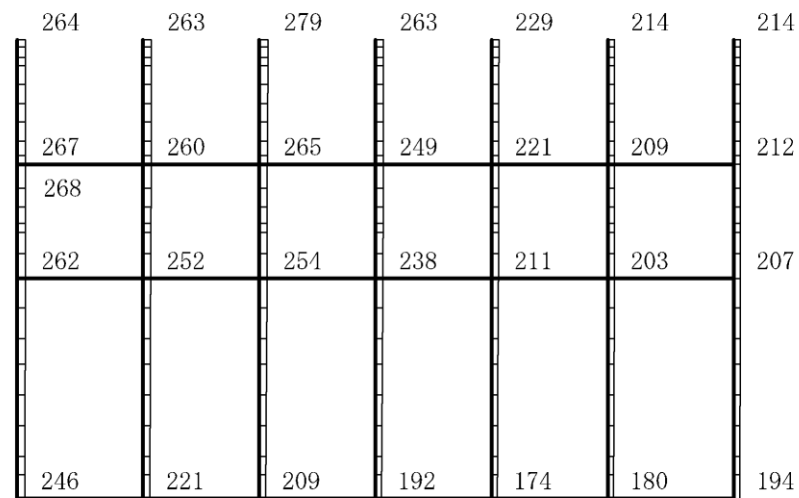
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-108 最大応答加速度分布図(108/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - F 1 (++) 水平

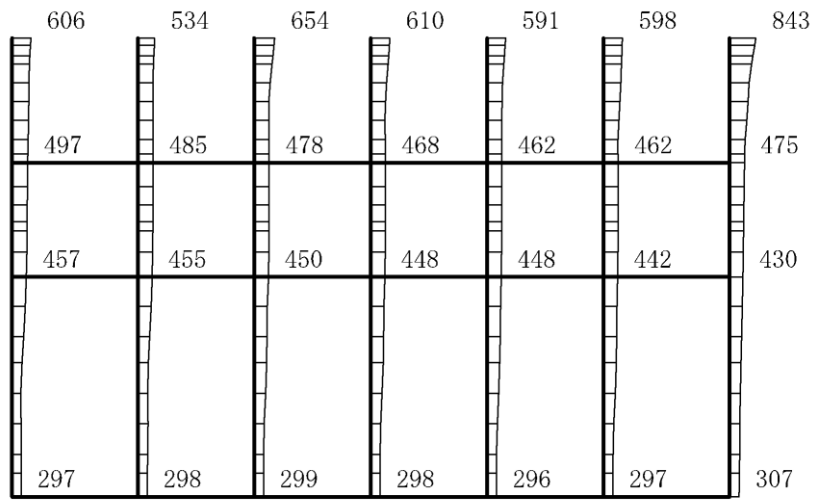


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

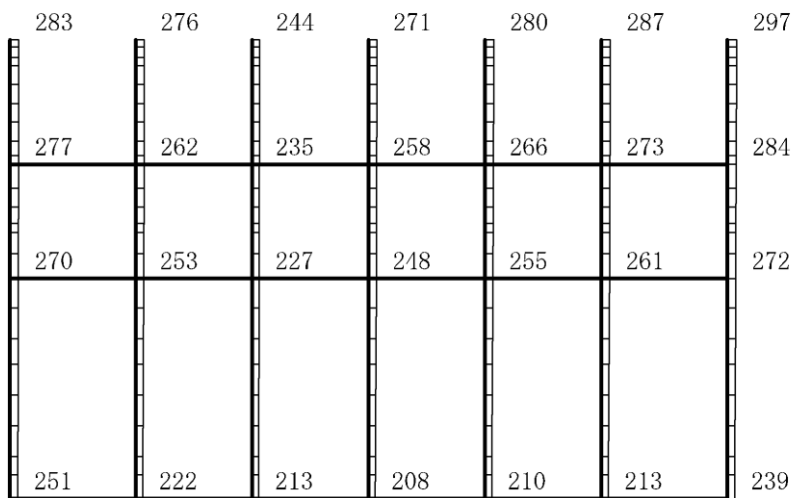
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-109 最大応答加速度分布図(109/120) (解析ケース⑤)



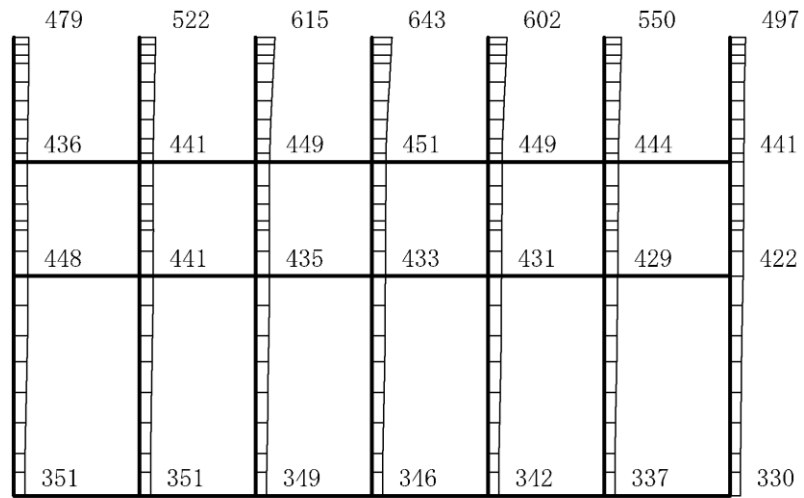
(a) S d - F 2 ( + + ) 水平



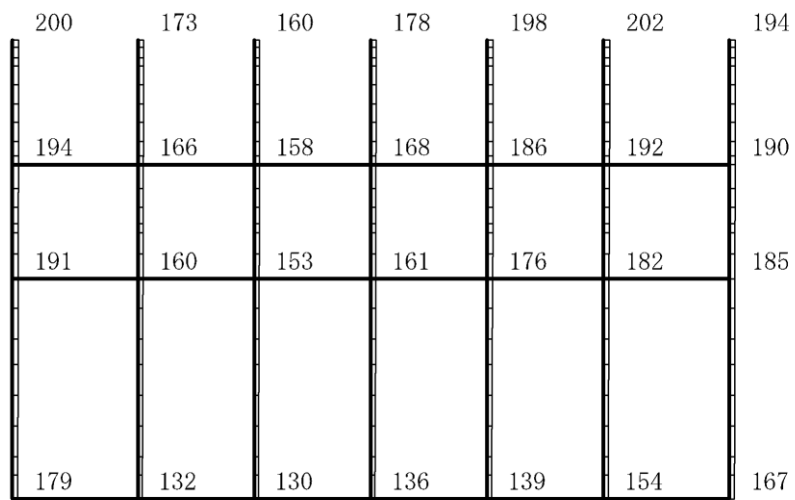
(b) S d - F 2 ( + + ) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-110 最大応答加速度分布図(110/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 1 (++) 水平

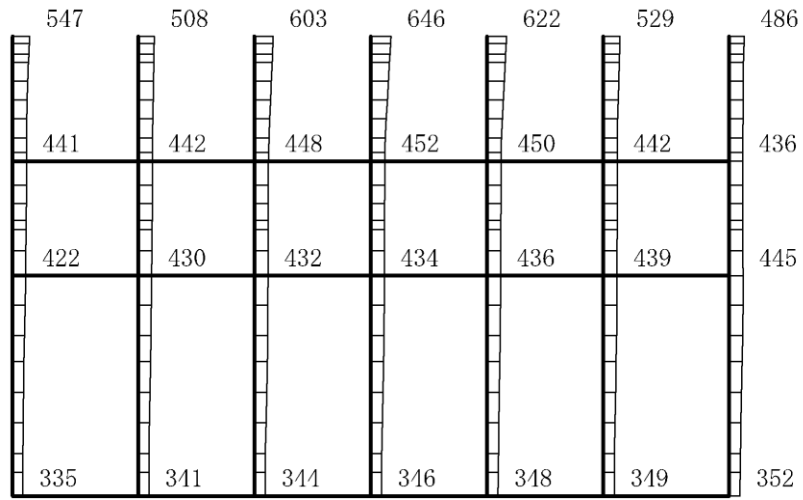


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

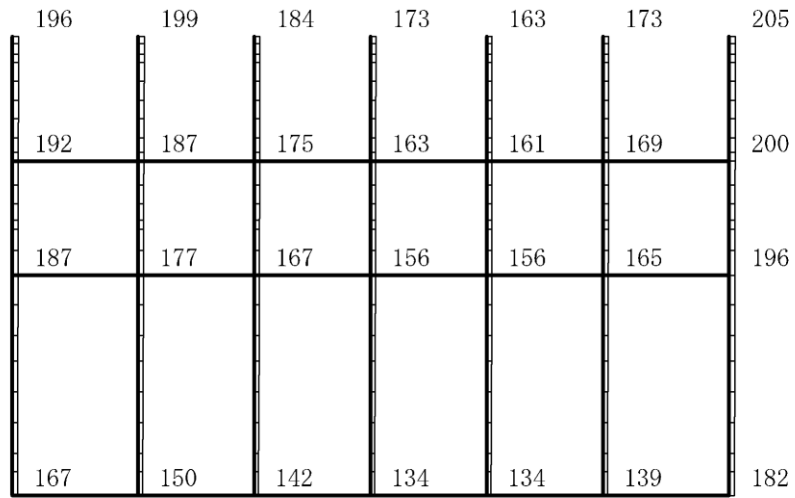
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-111 最大応答加速度分布図(111/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

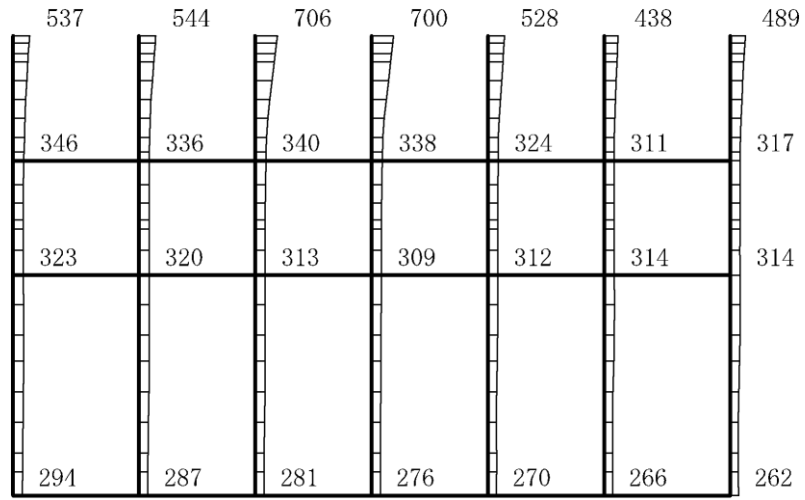


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

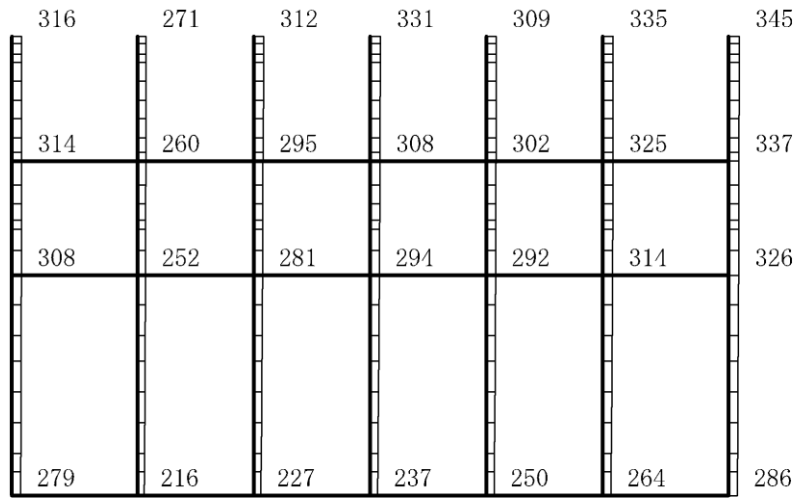
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-112 最大応答加速度分布図(112/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

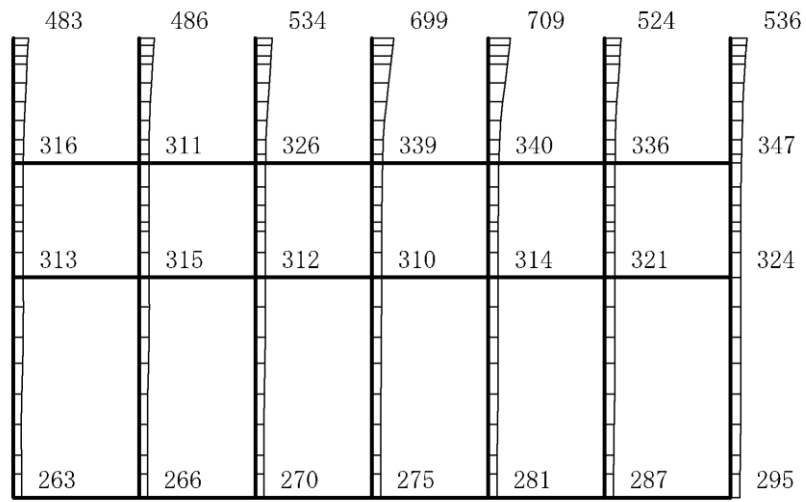


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

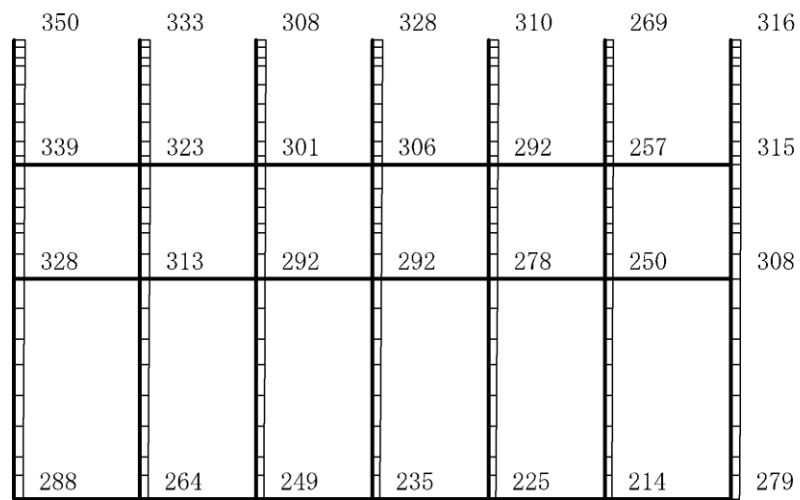
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-113 最大応答加速度分布図(113/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平

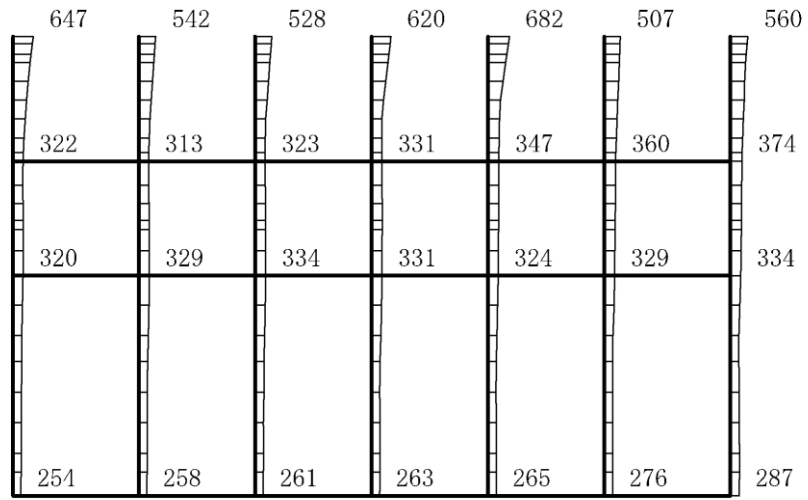


(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

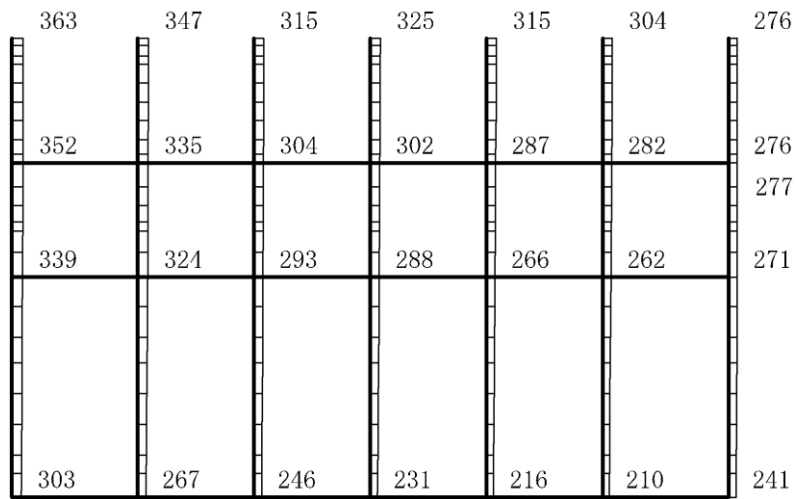
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-114 最大応答加速度分布図(114/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



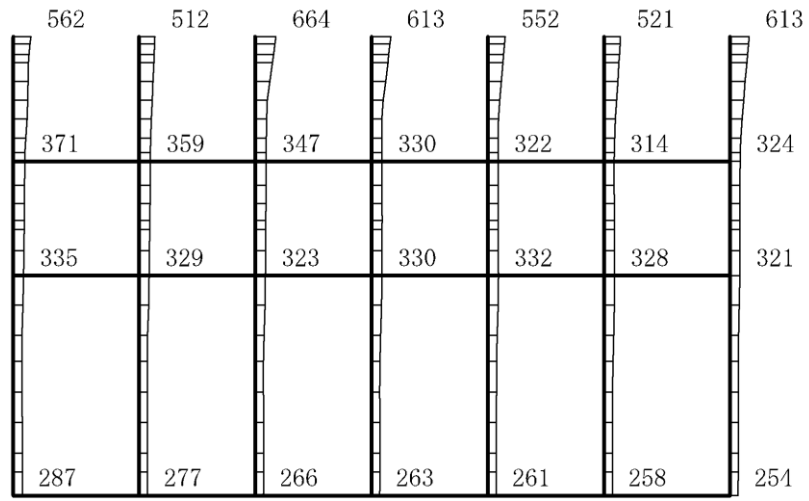
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

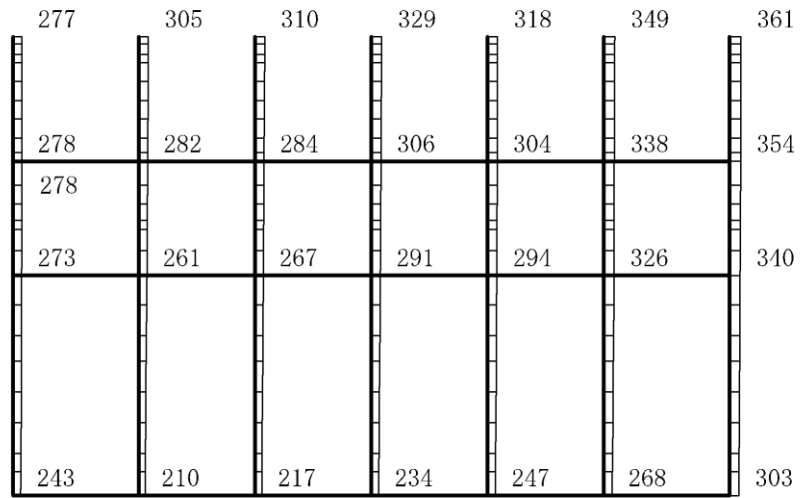
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-115 最大応答加速度分布図(115/120) (解析ケース⑤)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

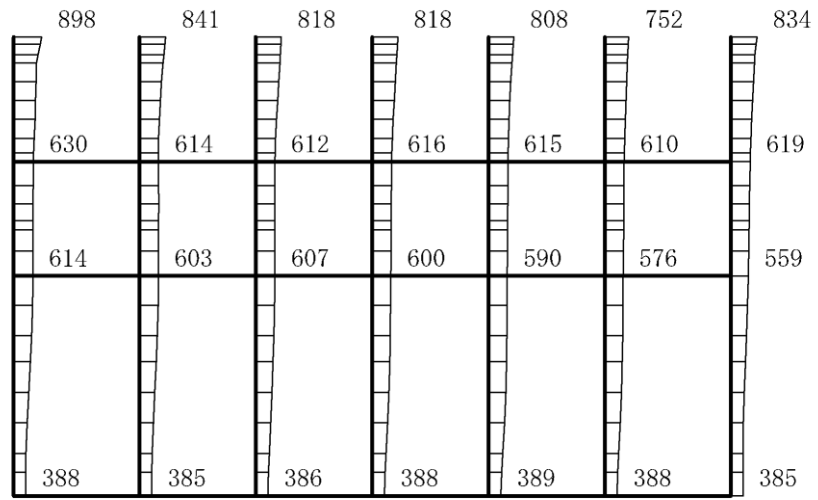


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

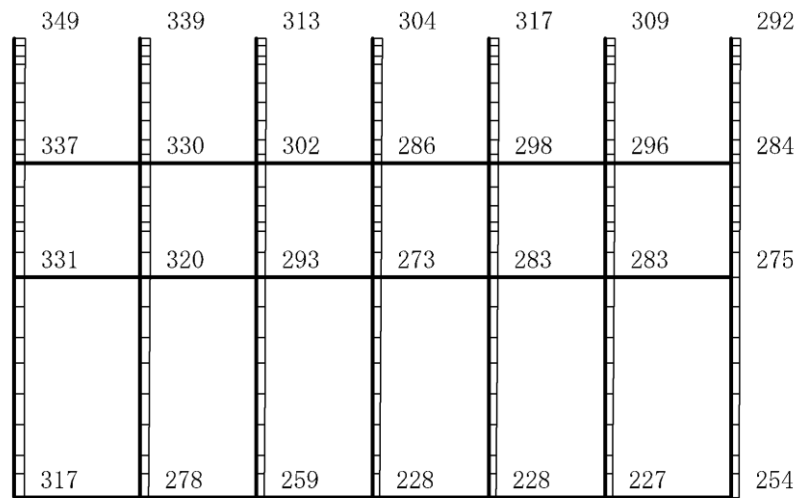
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-116 最大応答加速度分布図(116/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 (++) 水平

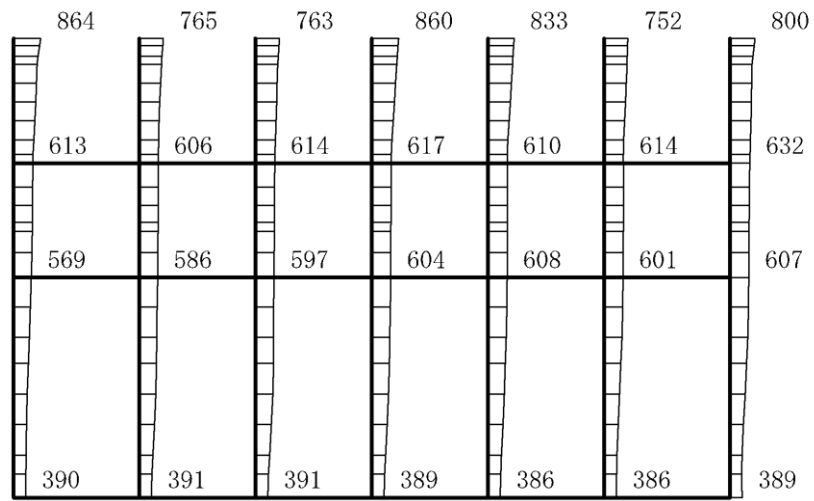


(b) S d- 1 (++) 鉛直

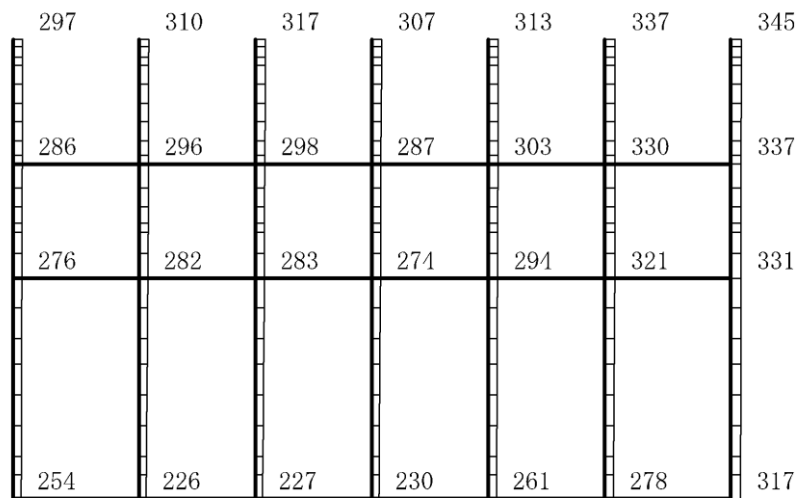
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-117 最大応答加速度分布図(117/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

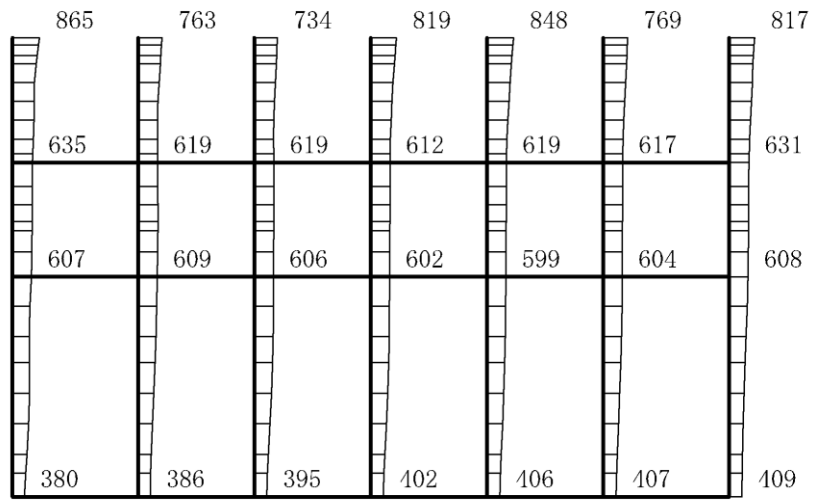


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

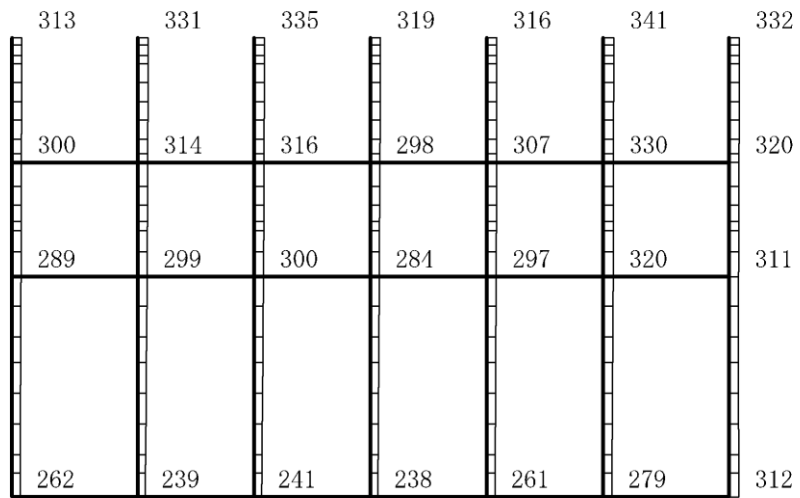
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-118 最大応答加速度分布図(118/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

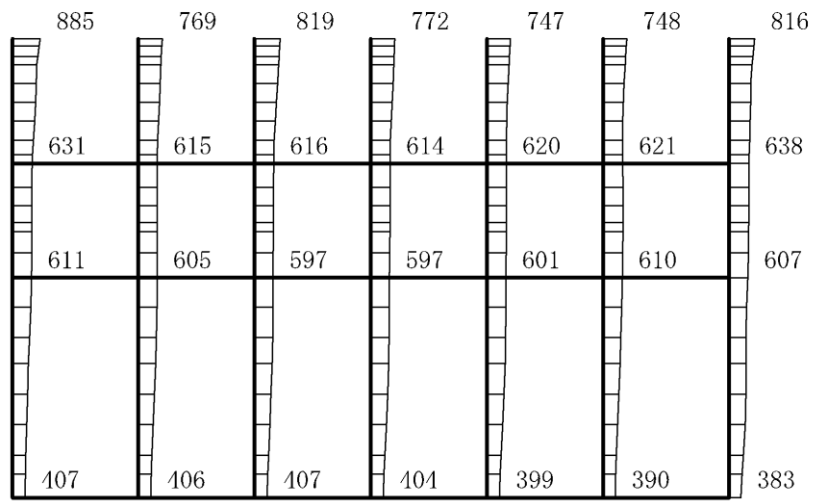


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

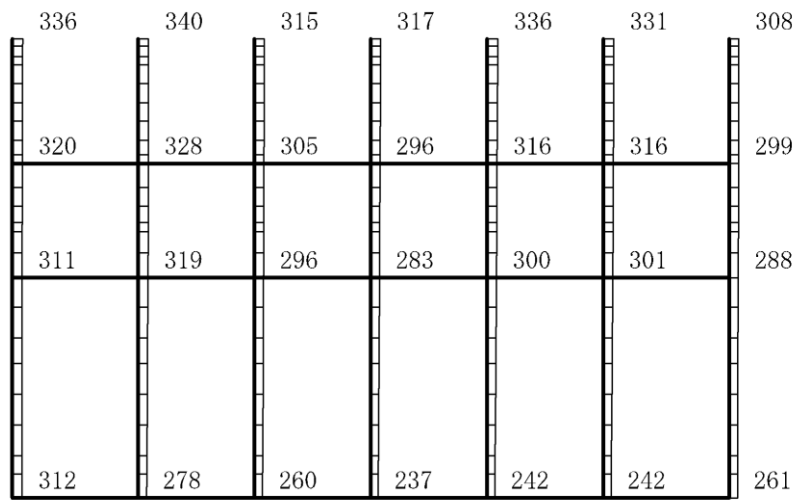
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-119 最大応答加速度分布図(119/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平



(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

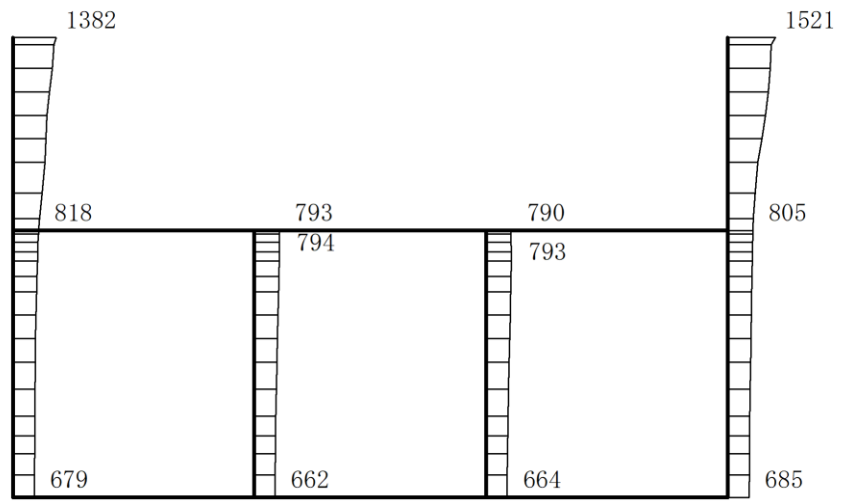
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

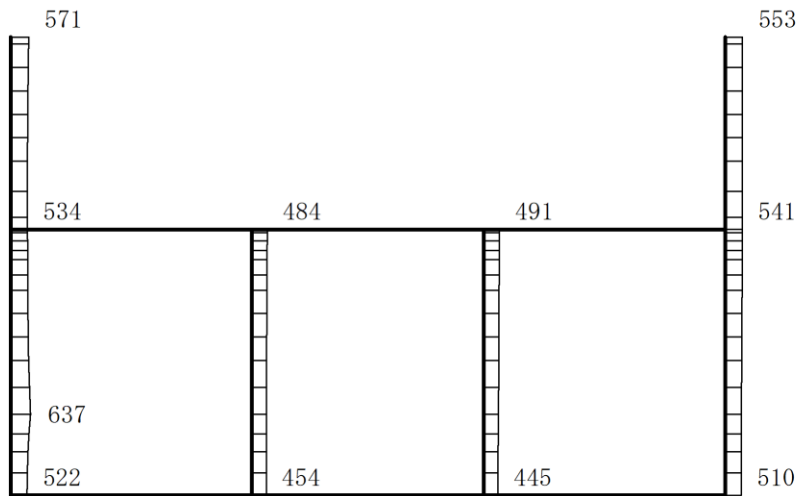
図 4-120 最大応答加速度分布図(120/120) (解析ケース⑤)

## 4.2 B-B断面の解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-121～図 4-132 に示す。また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②～⑤の最大加速度分布図を図 4-133～図 4-140 に示す。さらに、機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース②、③及び⑤のすべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-141～図 4-176 に示す。これらに加え、解析ケース①～③及び⑤のすべての弾性設計用地震動  $S_d$  に対する最大加速度分布図を図 4-177～図 4-240 に示す。



(a) S s - D (++) 水平

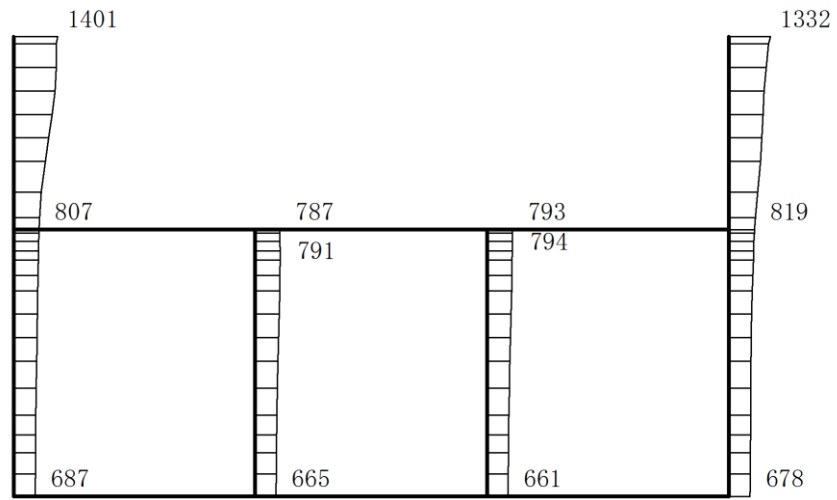


(b) S s - D (++) 鉛直

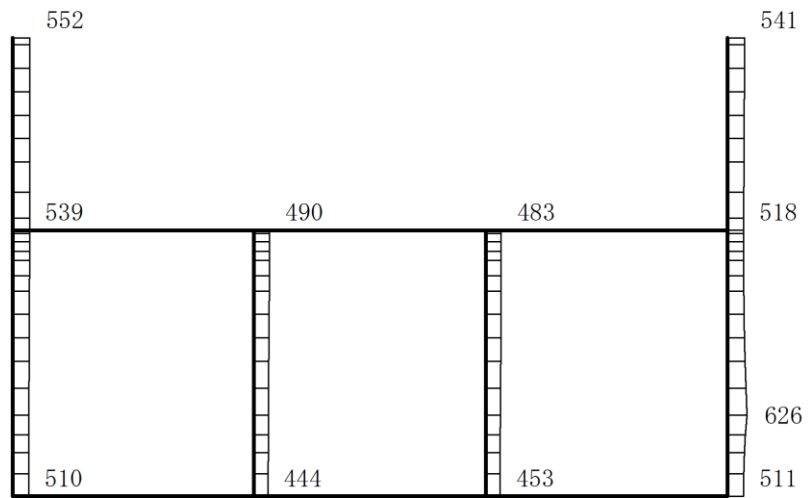
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-121 最大応答加速度分布図(1/120) (解析ケース①)



(a) S s - D (- +) 水平



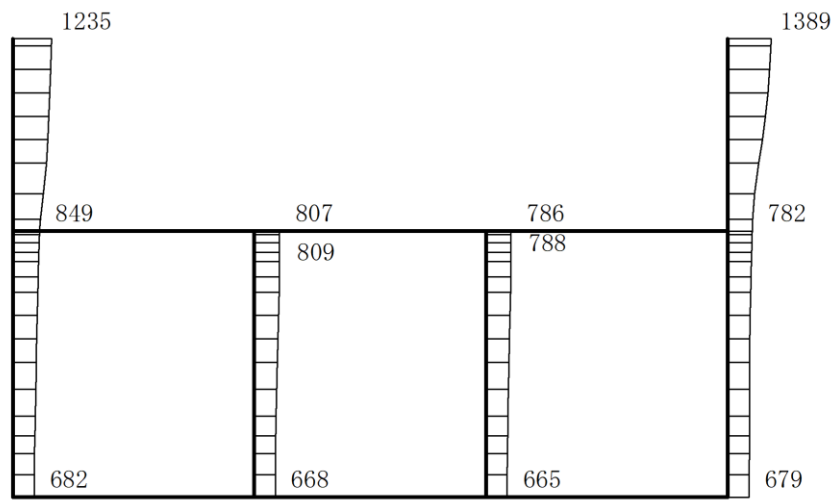
(b) S s - D (- +) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

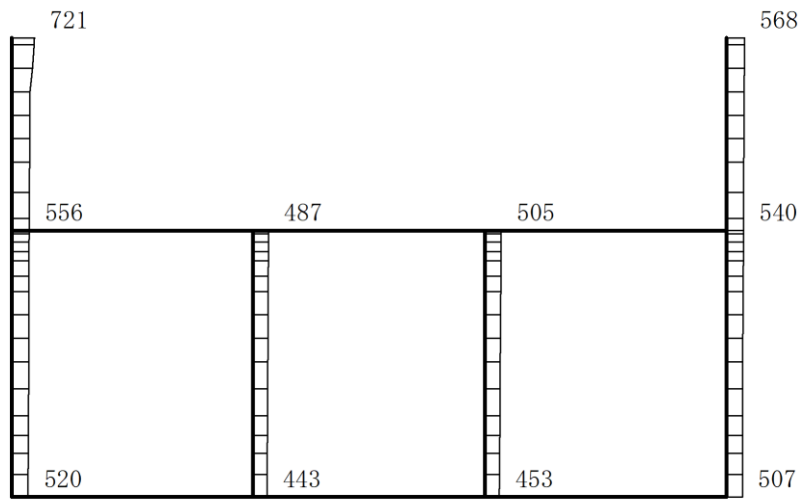
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-122 最大応答加速度分布図 (2/120) (解析ケース①)





(a) S s - D (+-) 水平

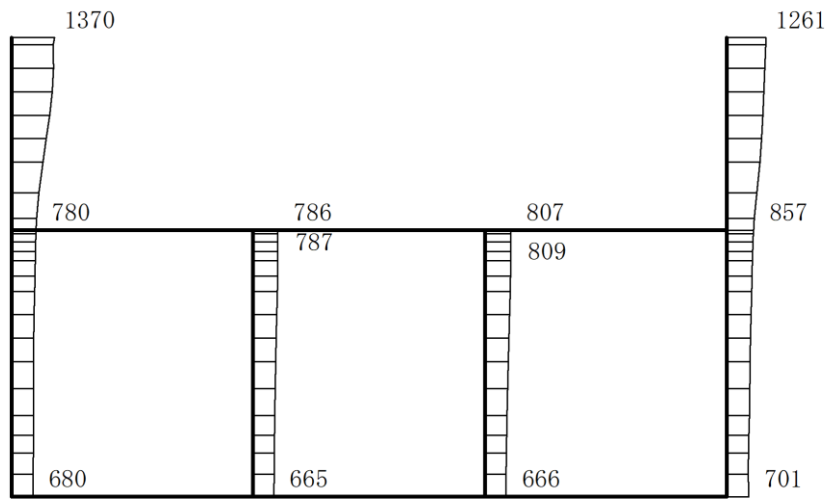


(b) S s - D (+-) 鉛直

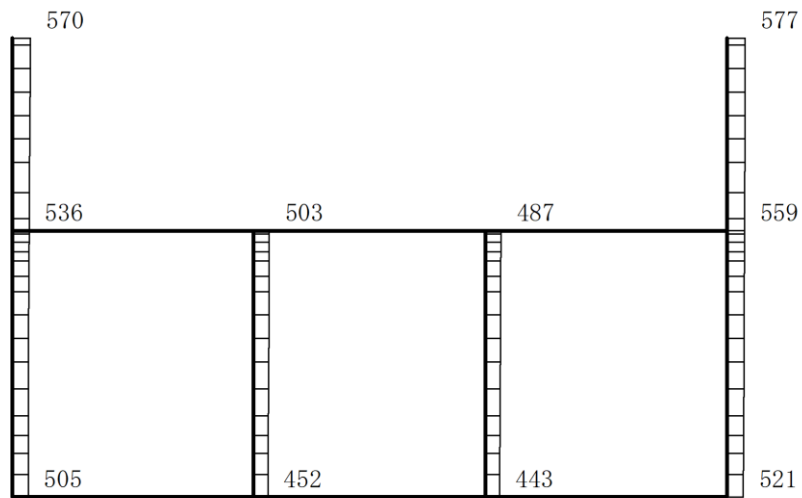
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-123 最大応答加速度分布図 (3/120) (解析ケース①)



(a) S s - D ( - - ) 水平

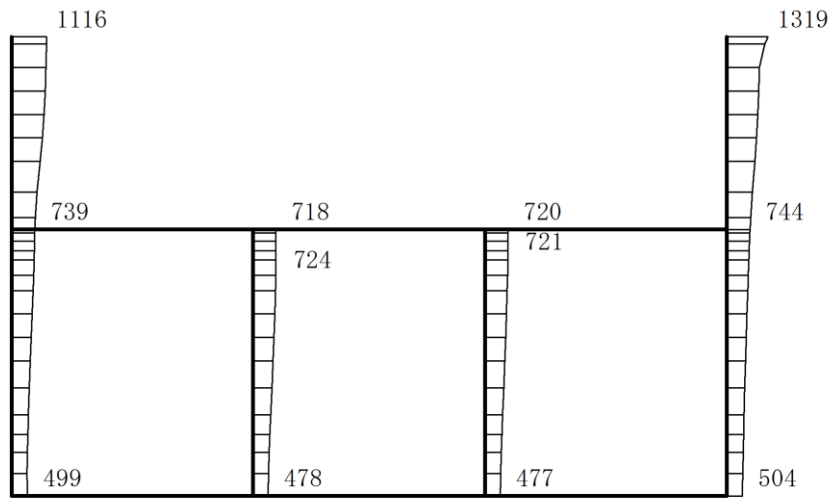


(b) S s - D ( - - ) 鉛直

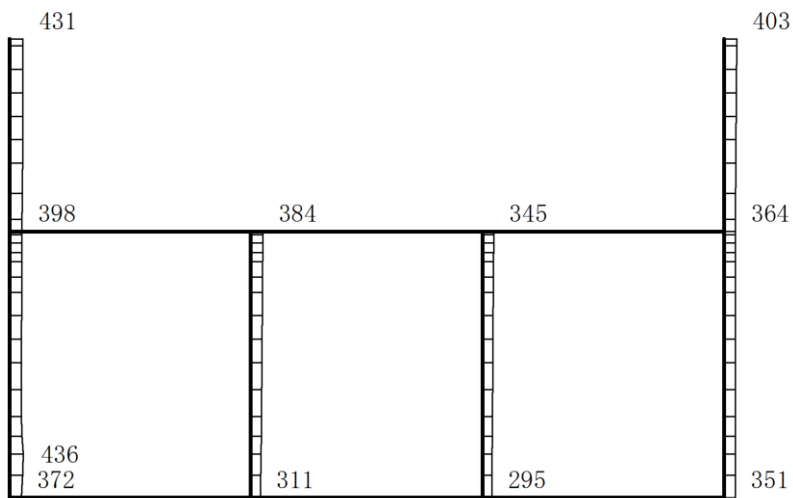
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-124 最大応答加速度分布図(4/120) (解析ケース①)



(a) S s - F 1 (++) 水平

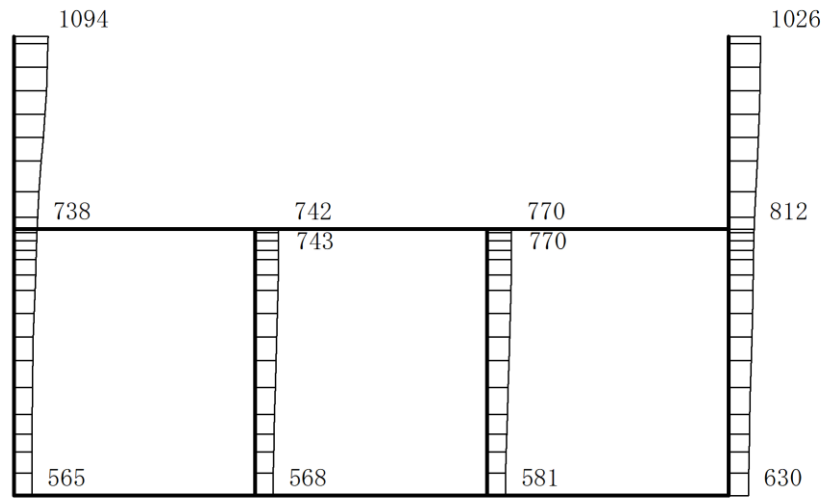


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

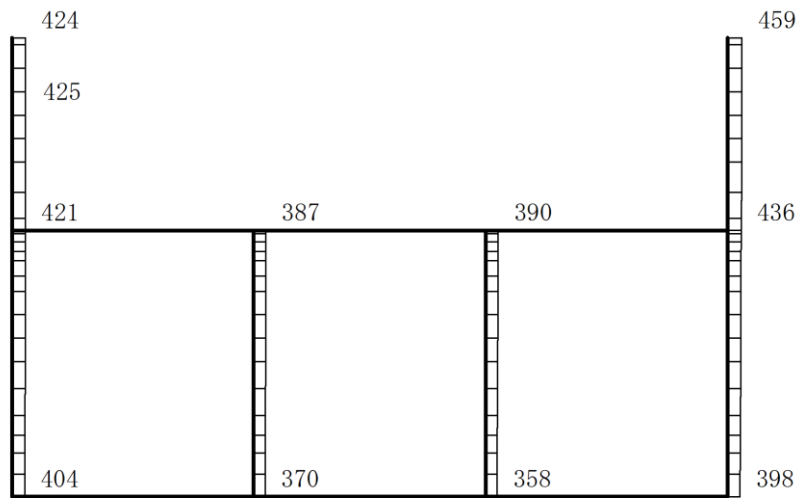
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-125 最大応答加速度分布図 (5/120) (解析ケース①)



(a) S s - F 2 (++) 水平

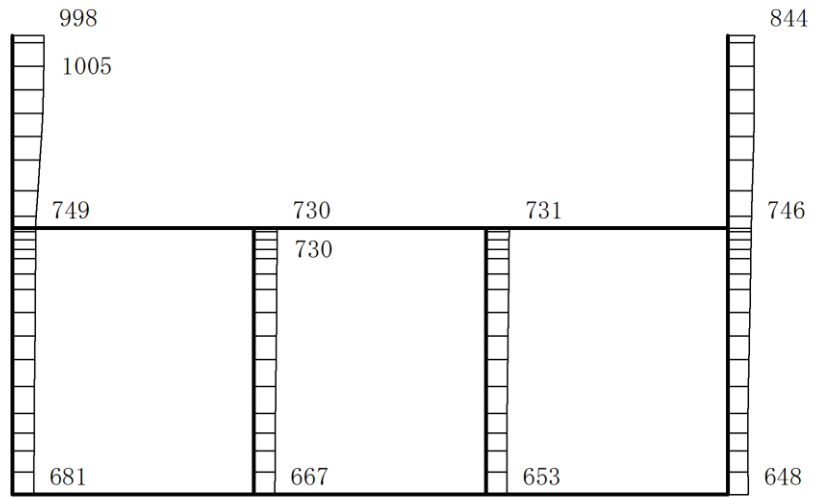


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

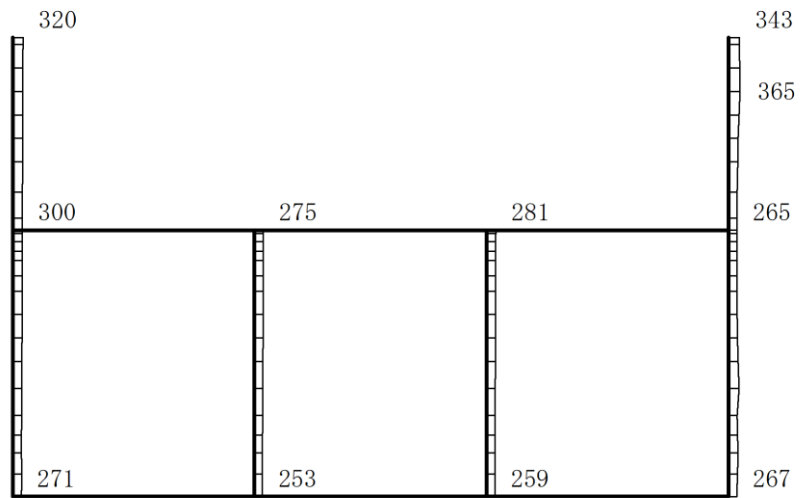
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-126 最大応答加速度分布図(6/120) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 (++) 水平

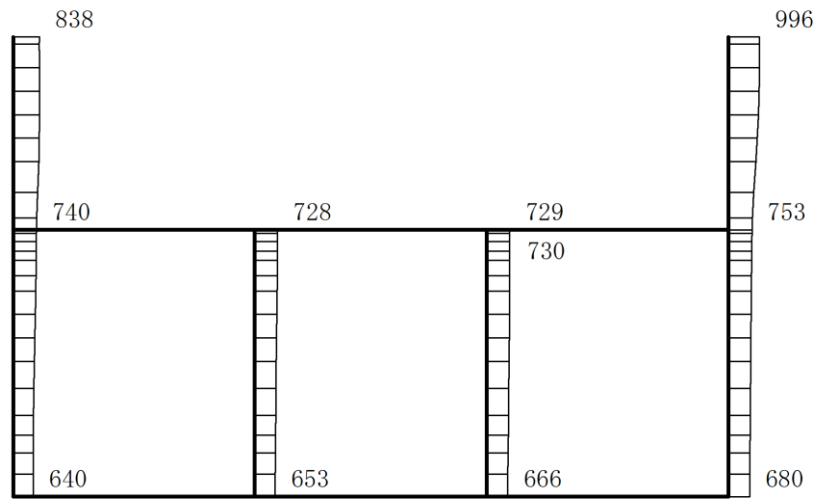


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

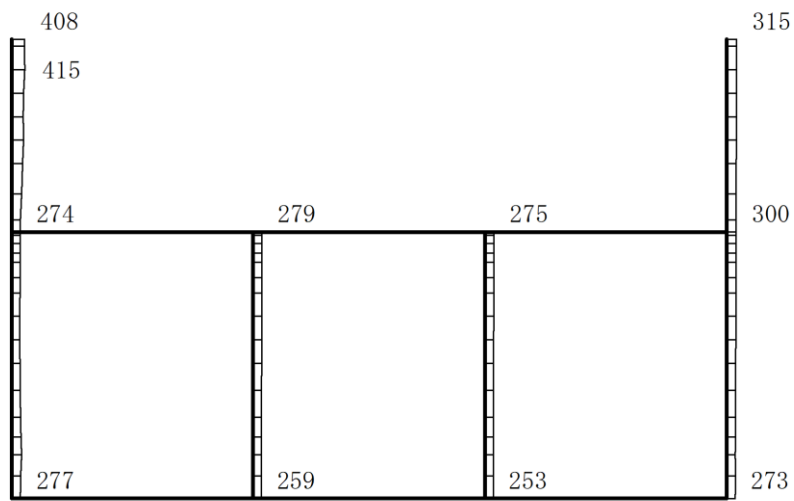
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-127 最大応答加速度分布図(7/120) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

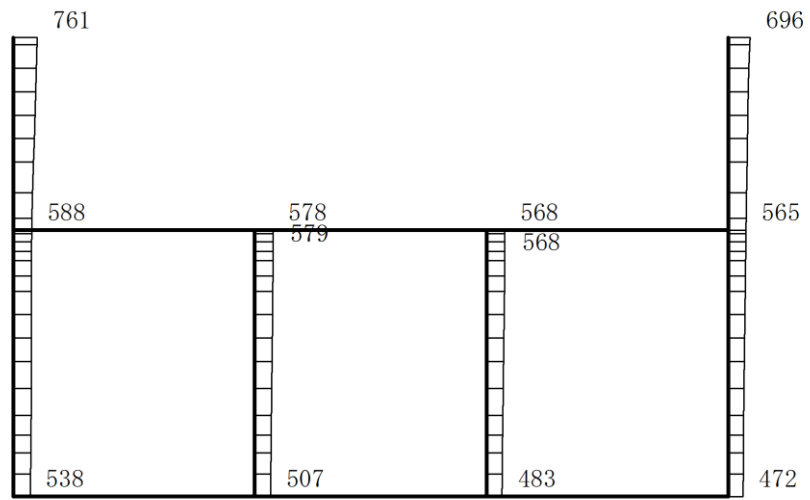


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

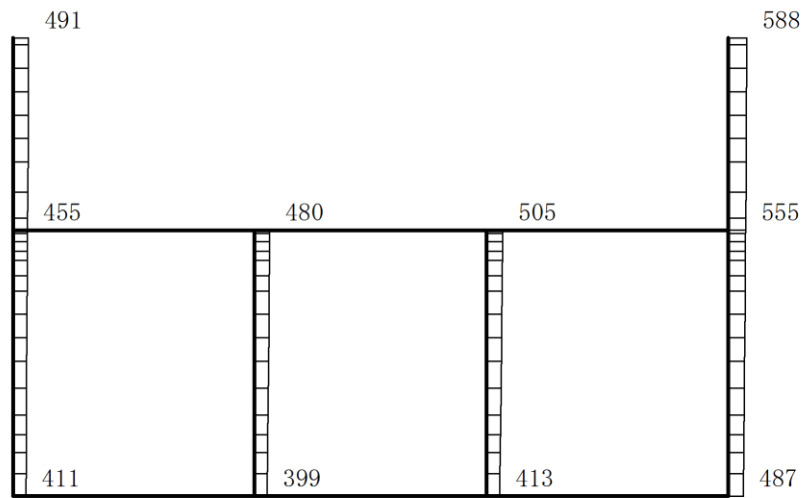
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-128 最大応答加速度分布図 (8/120) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平

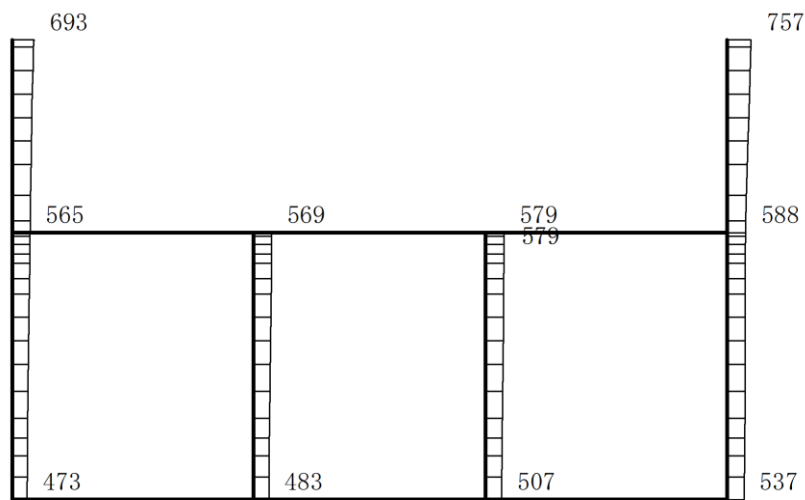


(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

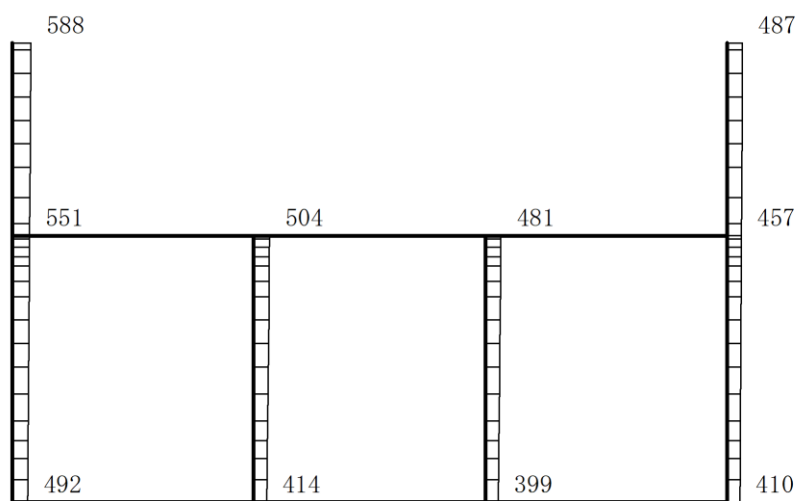
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-129 最大応答加速度分布図(9/120) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2(N S) (-+)$  水平



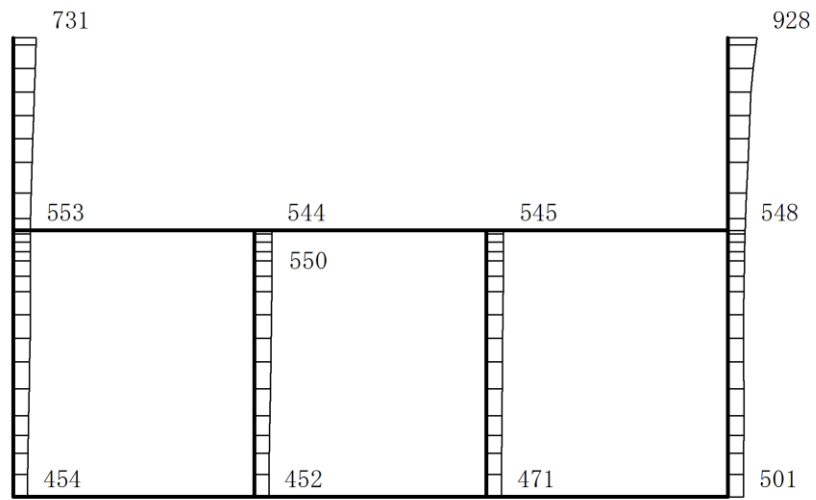
(b)  $S_s - N2(N S) (-+)$  鉛直

構造スケール 0 2(m)

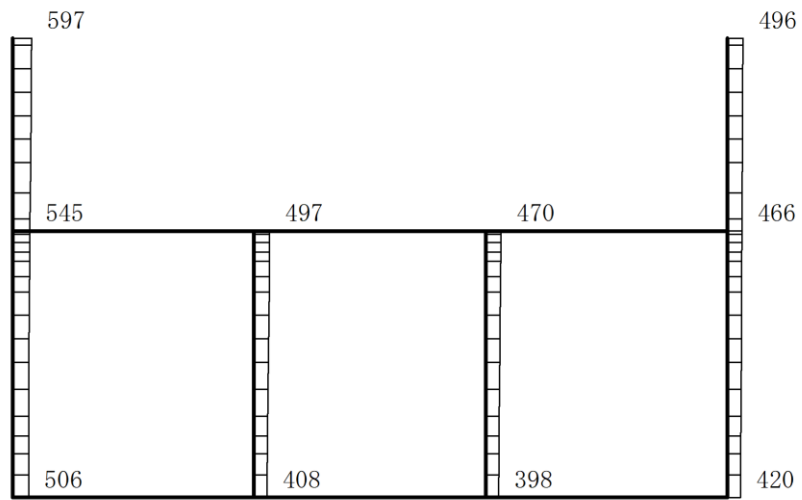
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-130 最大応答加速度分布図(10/120) (解析ケース①)





(a)  $S_s - N2(EW)(++)$  水平

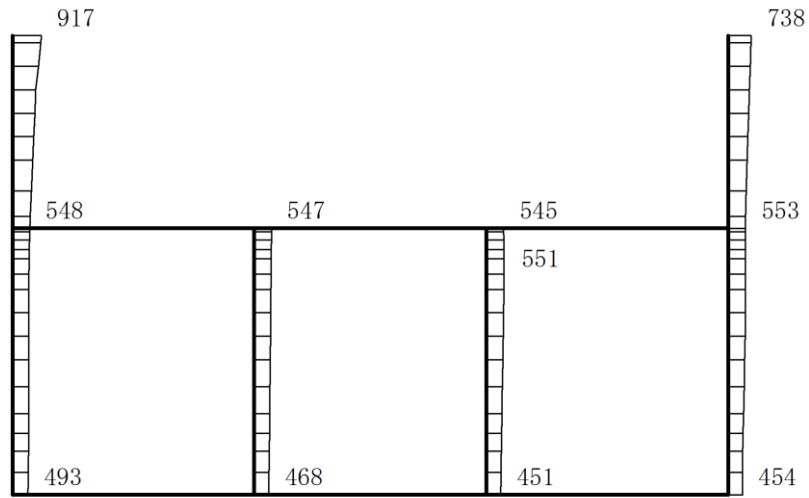


(b)  $S_s - N2(EW)(++)$  鉛直

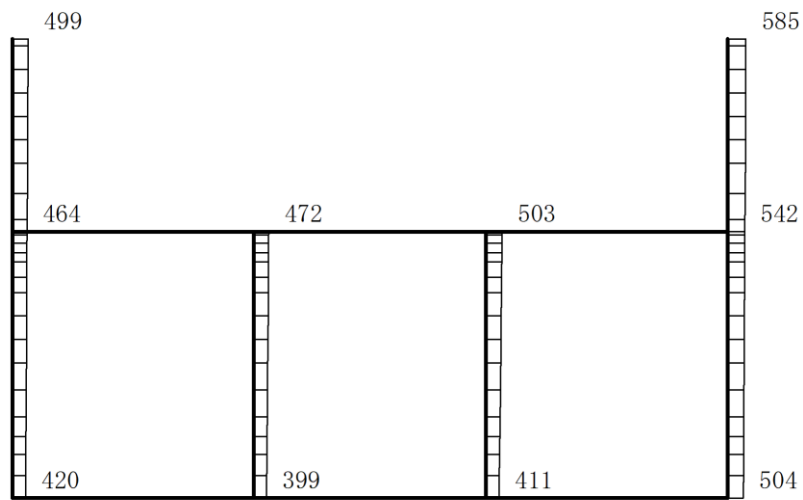
構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-131 最大応答加速度分布図(11/120) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平

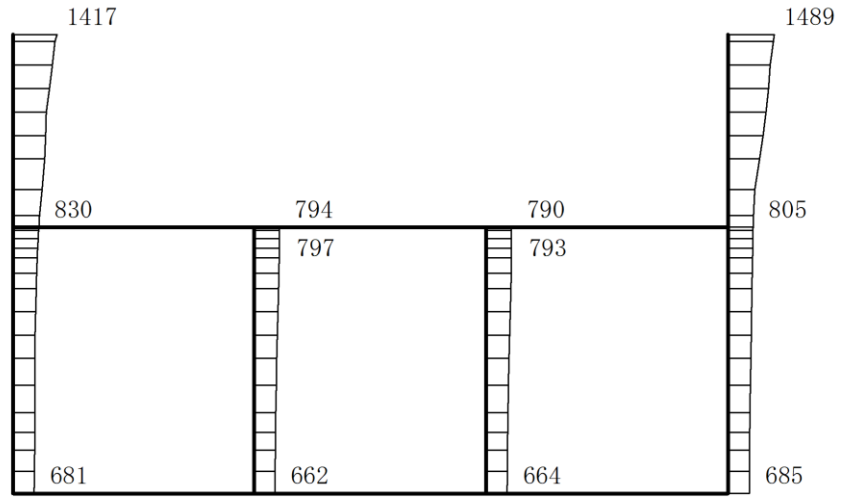


(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直

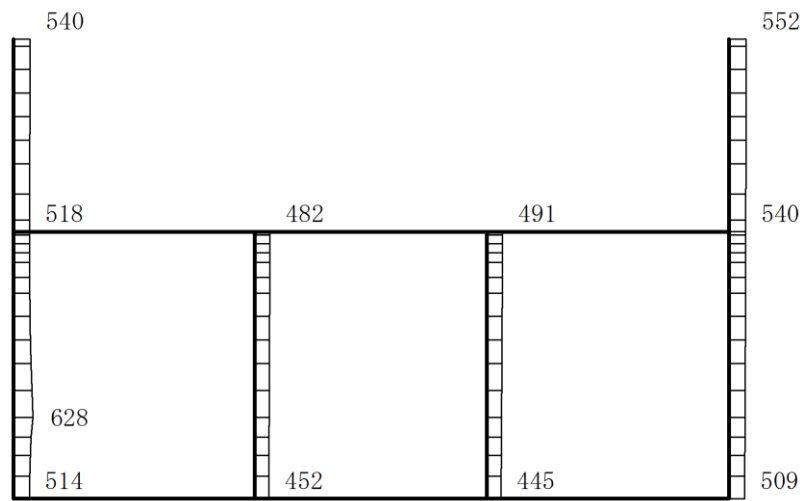
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-132 最大応答加速度分布図(12/120) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D(++)$  水平

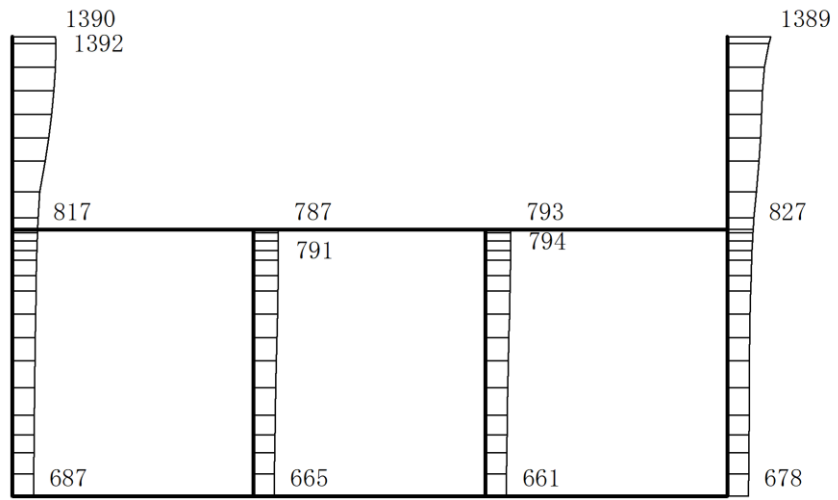


(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

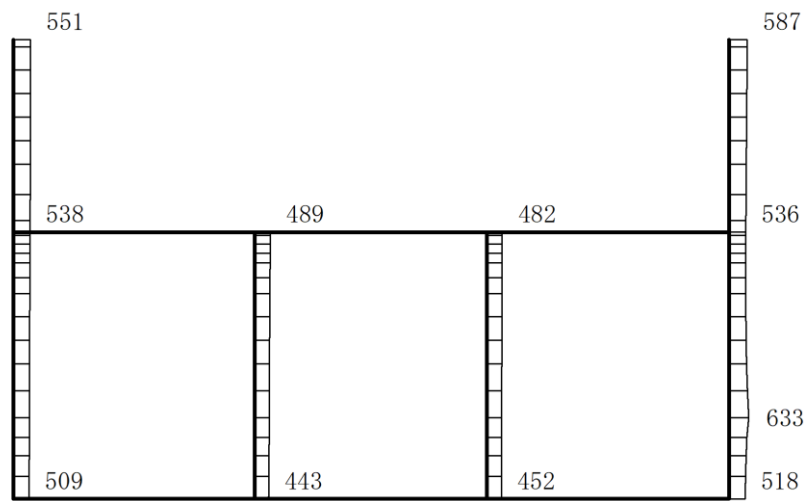
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-133 最大応答加速度分布図(13/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (-+) 水平

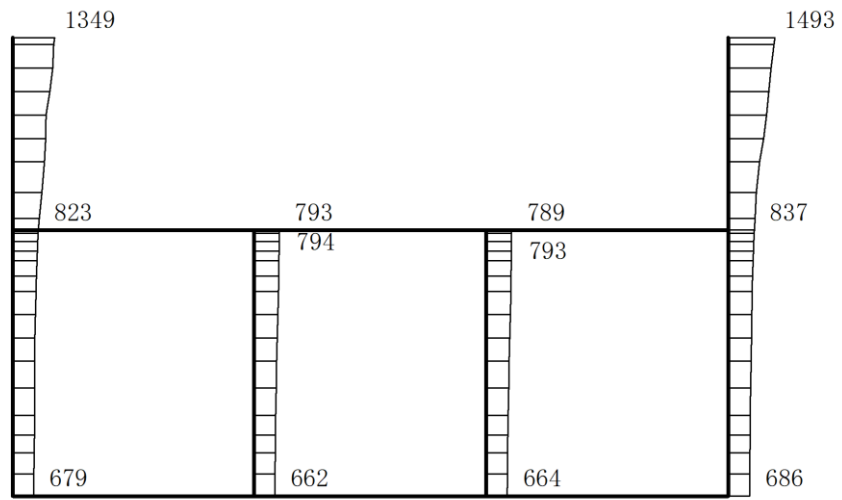


(b) S s - D (-+) 鉛直

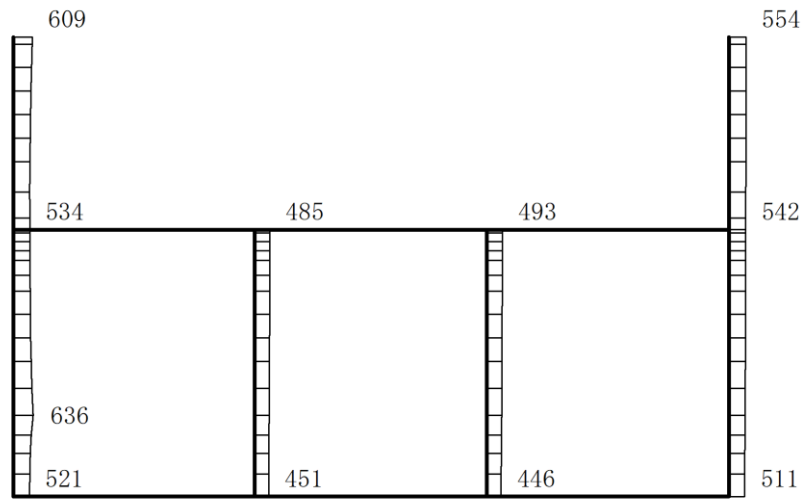
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-134 最大応答加速度分布図(14/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (++) 水平

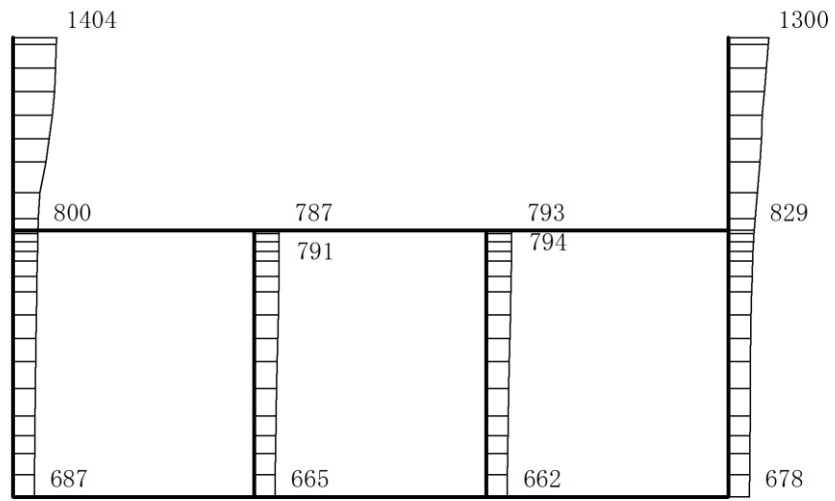


(b) S s - D (++) 鉛直

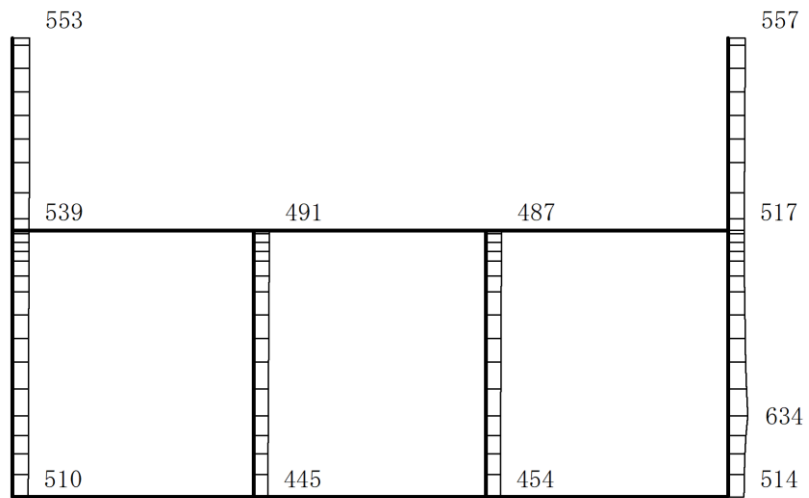
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-135 最大応答加速度分布図(15/120) (解析ケース③)



(a) S s - D (- +) 水平

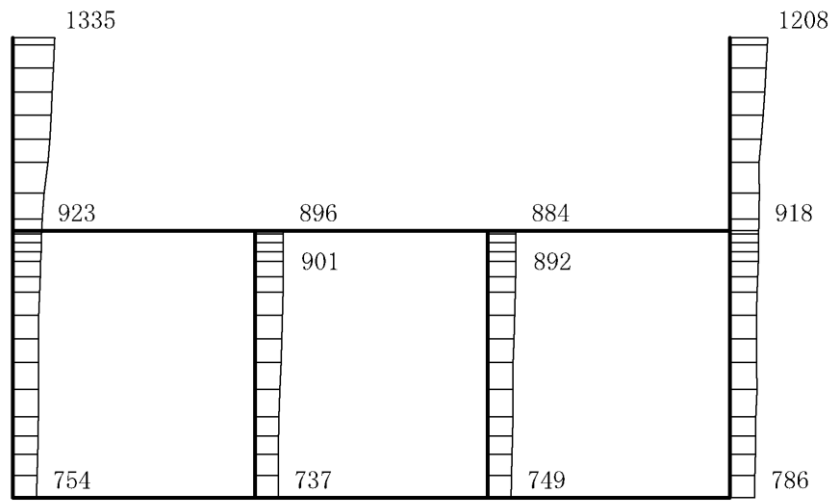


(b) S s - D (- +) 鉛直

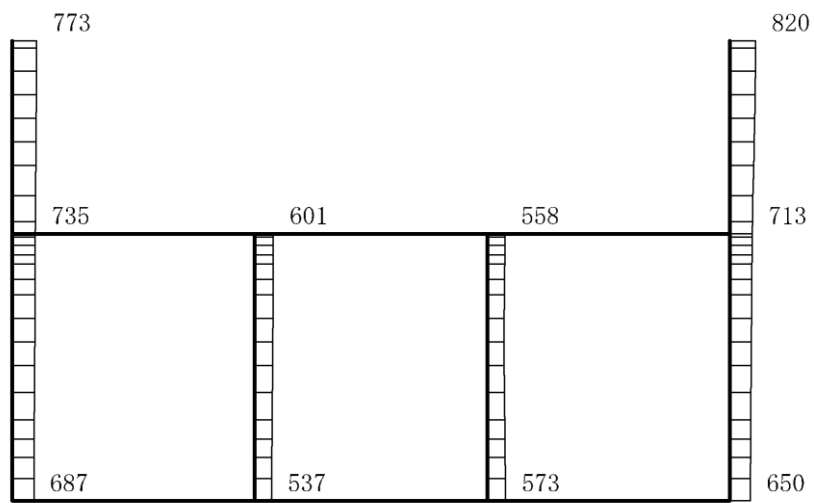
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-136 最大応答加速度分布図(16/120) (解析ケース③)



(a) S s - D (++) 水平

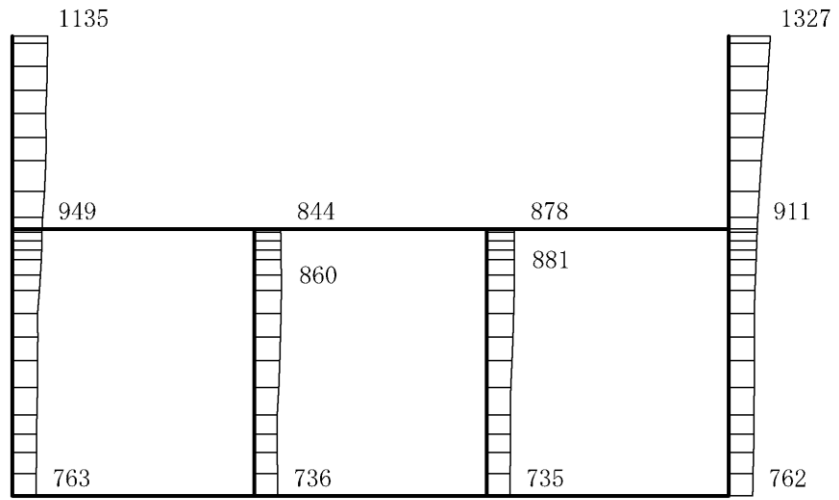


(b) S s - D (++) 鉛直

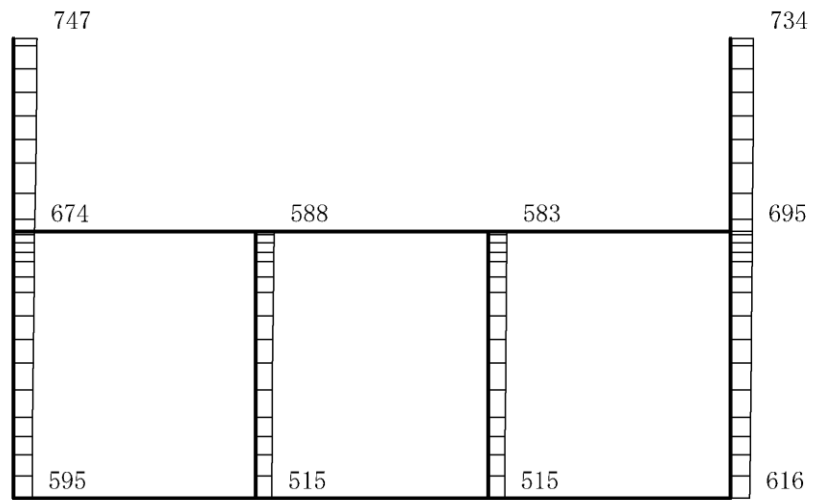
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-137 最大応答加速度分布図(17/120) (解析ケース④)



(a) S s - D (-+) 水平



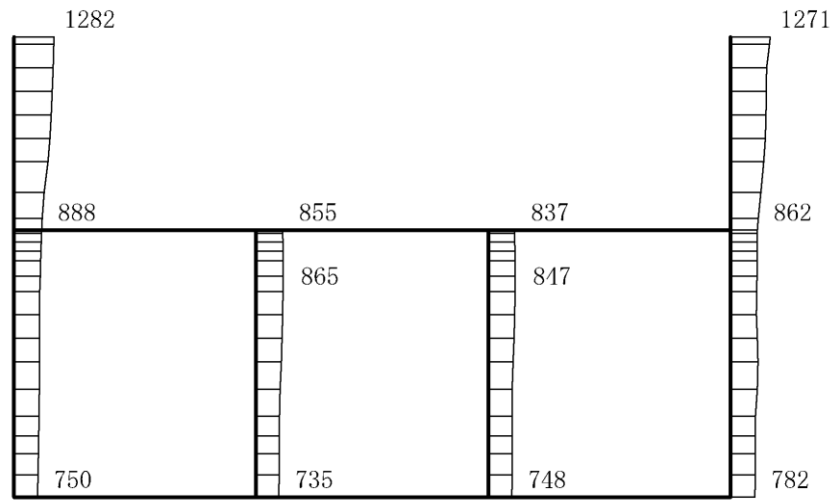
(b) S s - D (-+) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

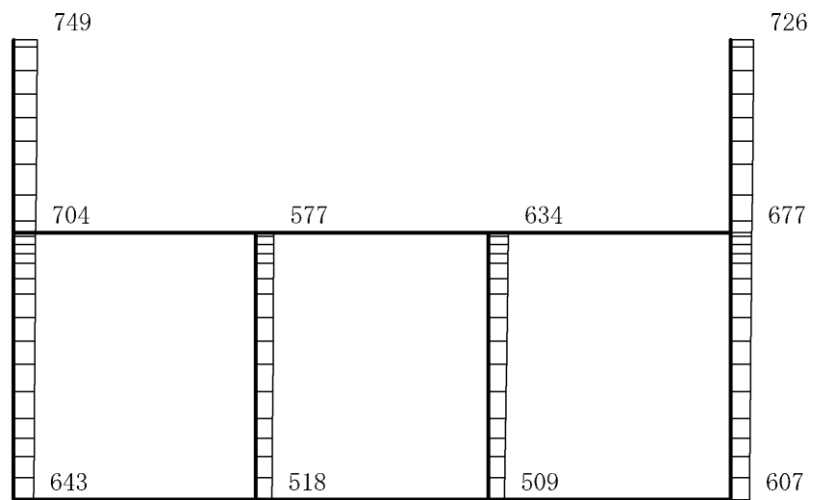
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-138 最大応答加速度分布図(18/120) (解析ケース④)





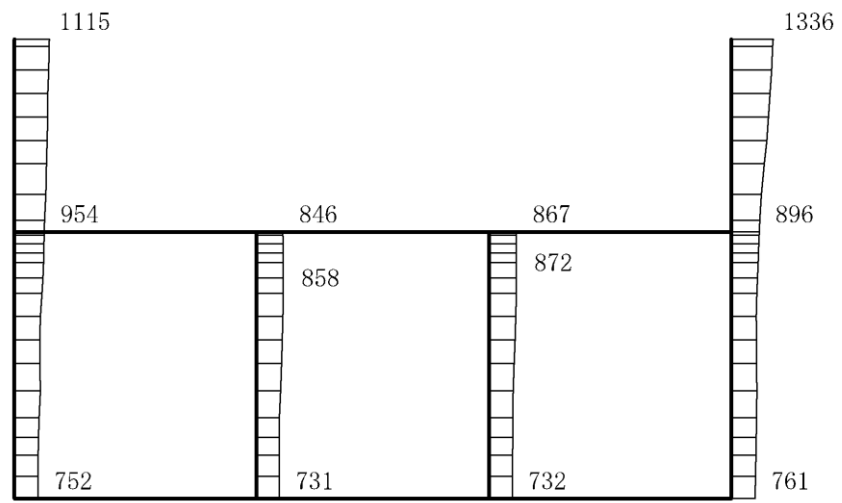
(a) S s - D (++) 水平



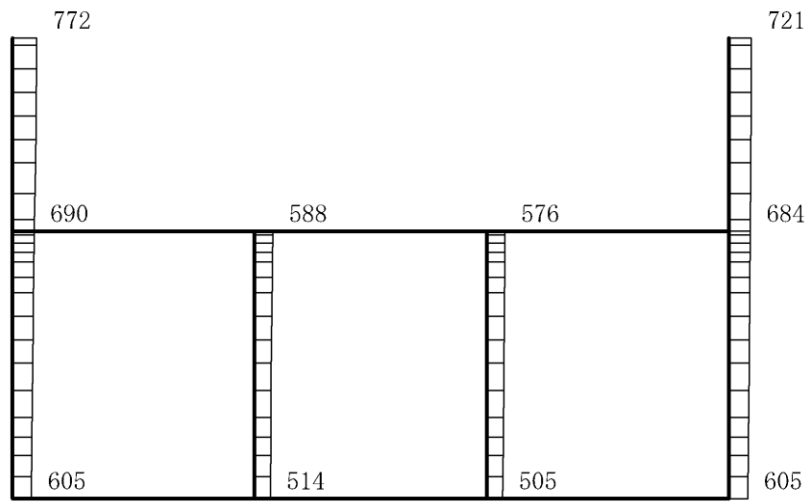
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)      応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-139 最大応答加速度分布図(19/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - D (- +) 水平

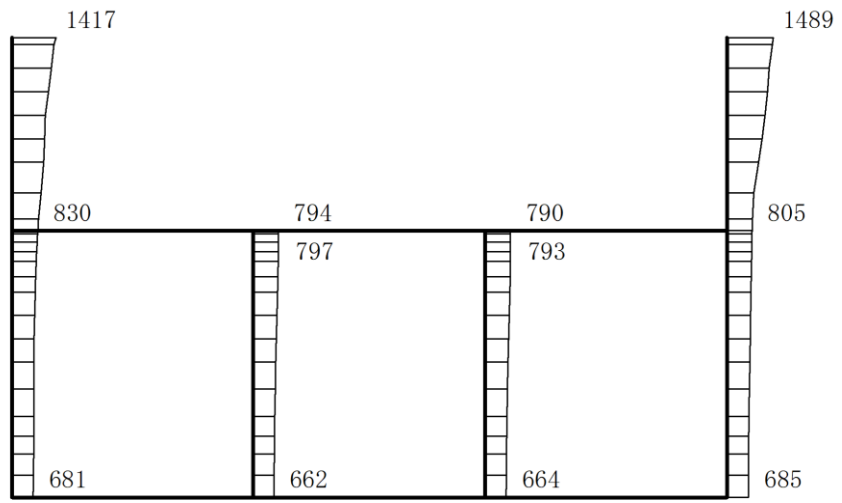


(b) S s - D (- +) 鉛直

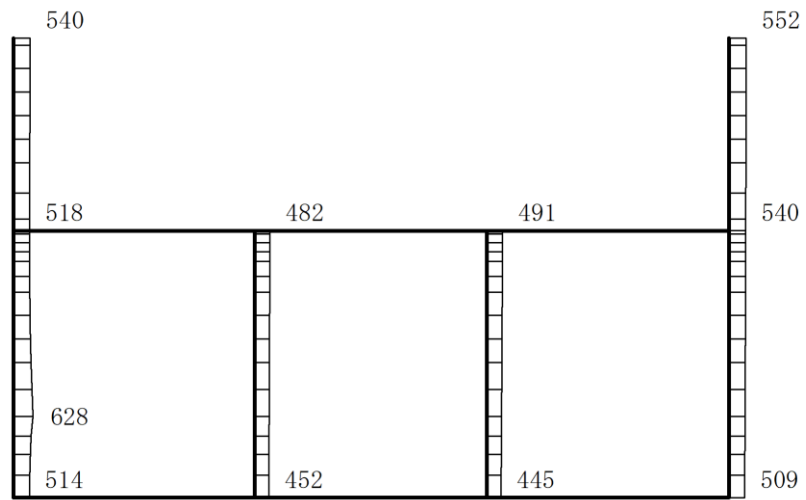
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-140 最大応答加速度分布図(20/120) (解析ケース⑤)



(a)  $S_s - D(++)$  水平

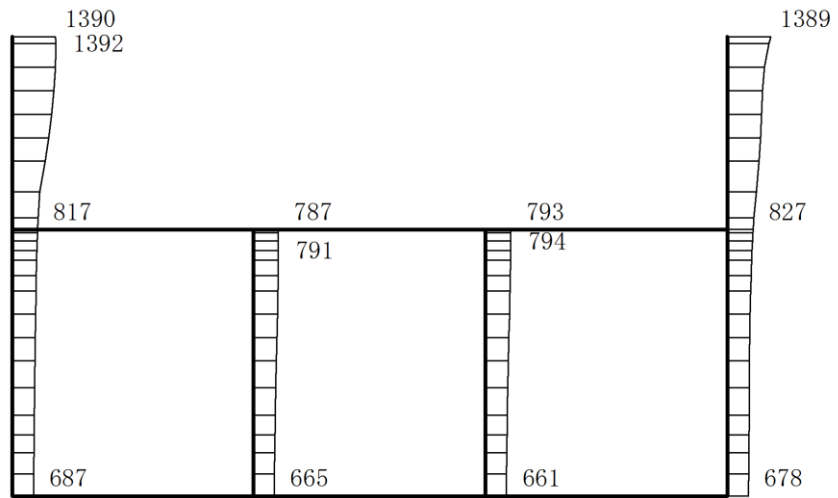


(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

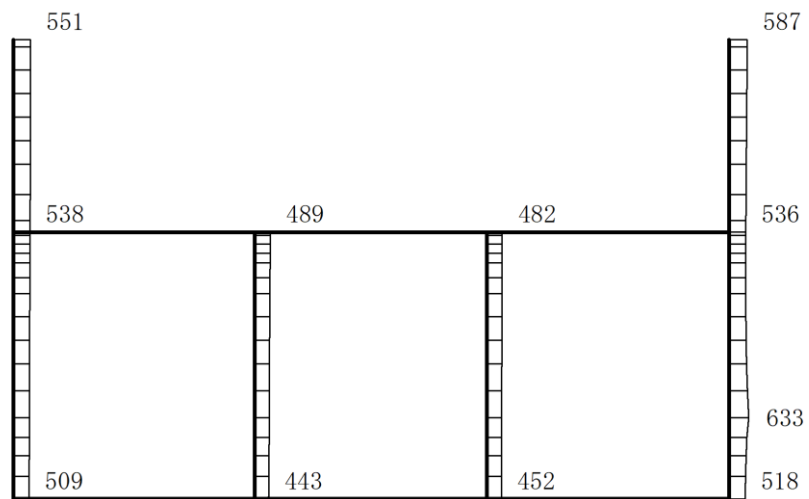
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-141 最大応答加速度分布図(21/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (- +) 水平

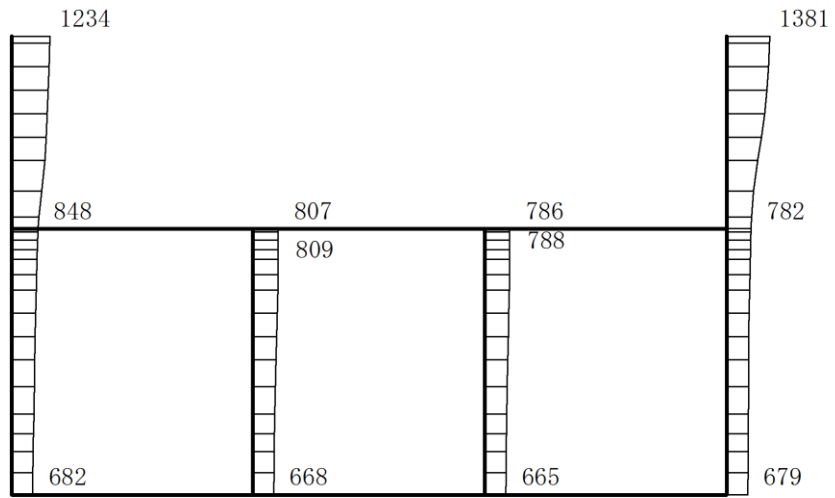


(b) S s - D (- +) 鉛直

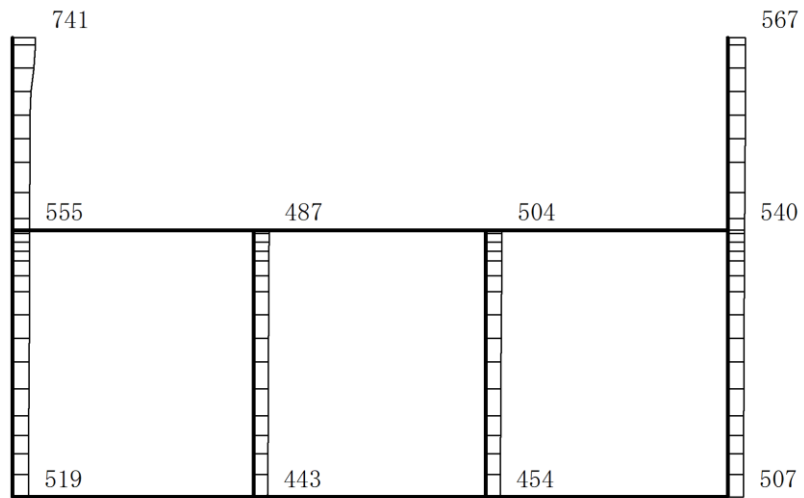
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-142 最大応答加速度分布図(22/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - D (+ -)$  水平

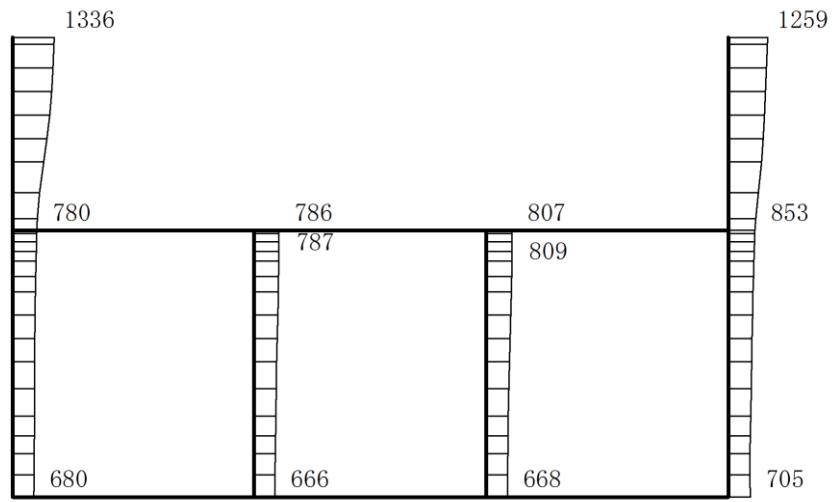


(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

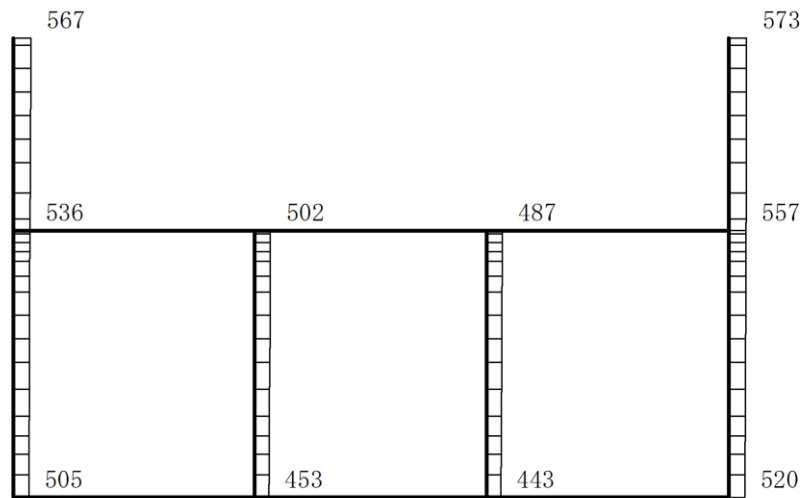
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-143 最大応答加速度分布図(23/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (---) 水平

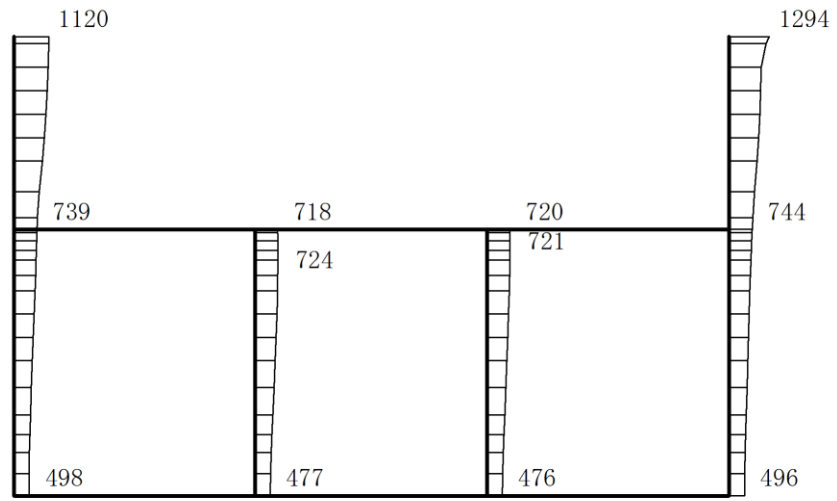


(b) S s - D (---) 鉛直

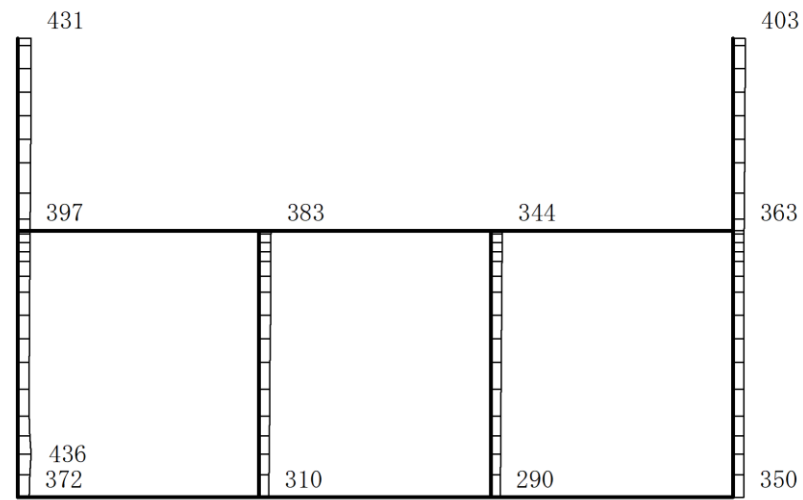
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-144 最大応答加速度分布図(24/120) (解析ケース②)



(a) S s - F 1 (++) 水平

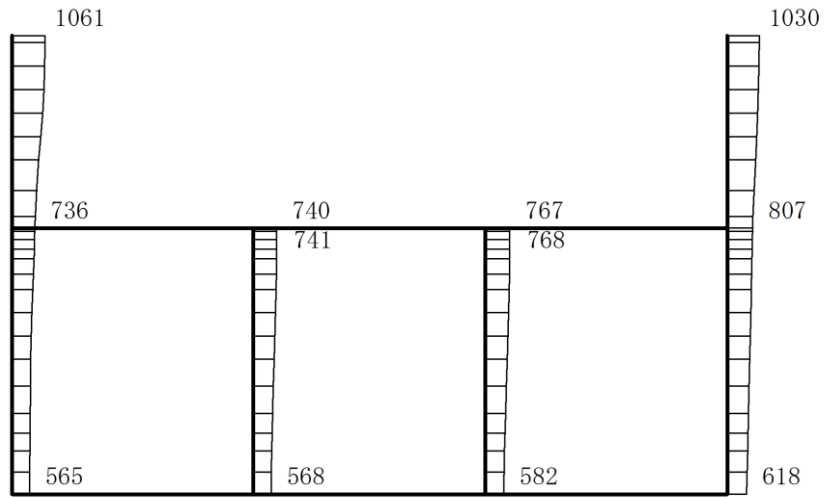


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

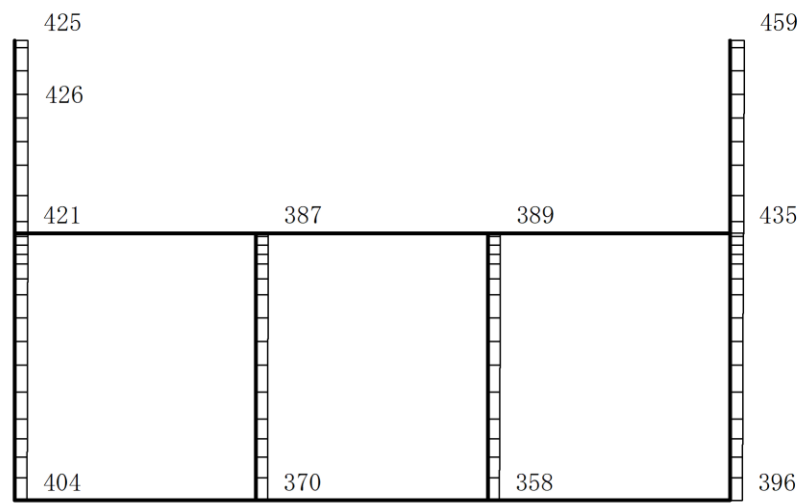
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-145 最大応答加速度分布図(25/120) (解析ケース②)



(a) S s - F 2 (++) 水平



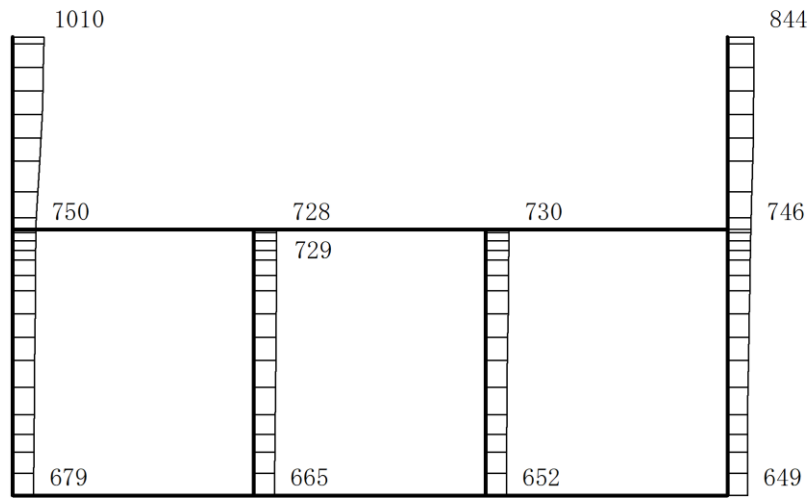
(b) S s - F 2 (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

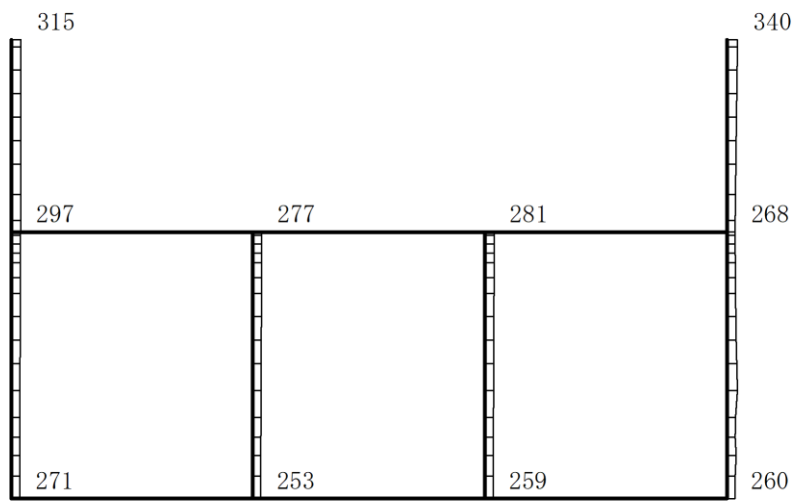
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-146 最大応答加速度分布図(26/120) (解析ケース②)





(a) S s - N 1 (++) 水平

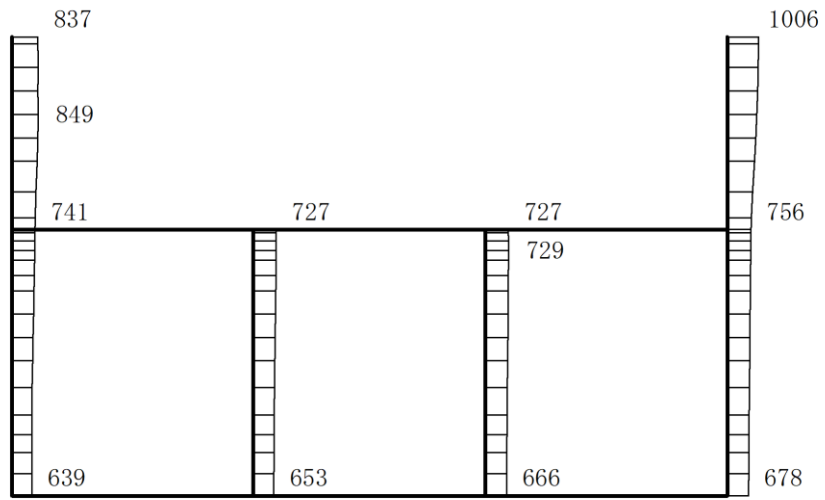


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

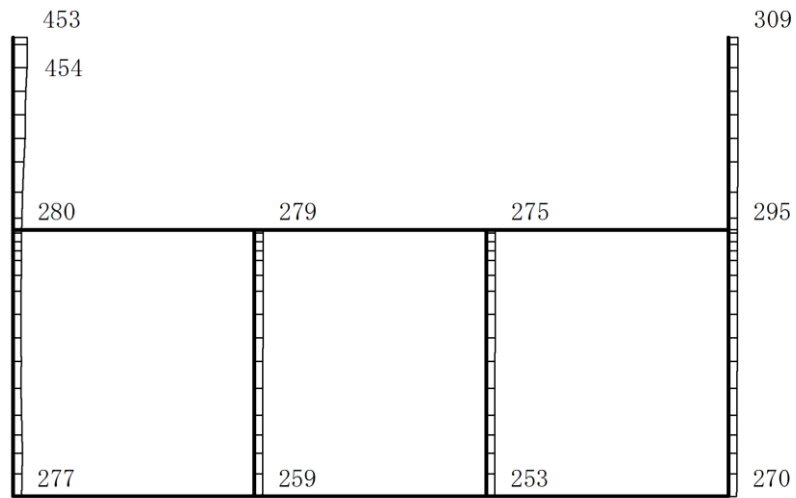
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-147 最大応答加速度分布図(27/120) (解析ケース②)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

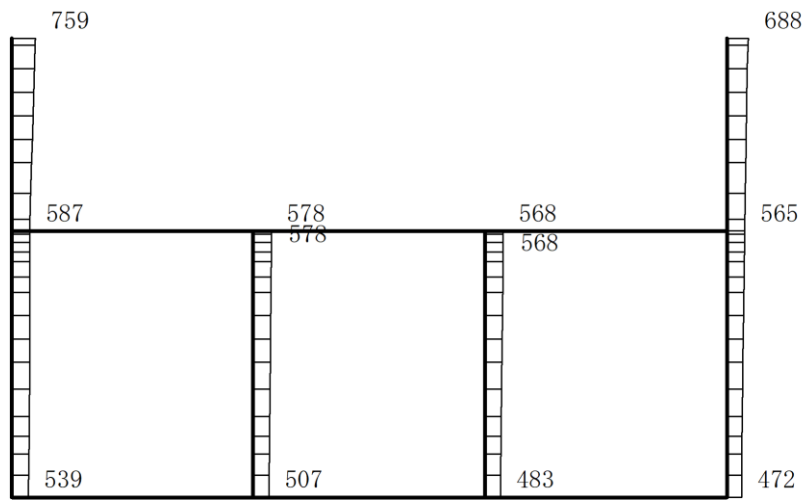


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

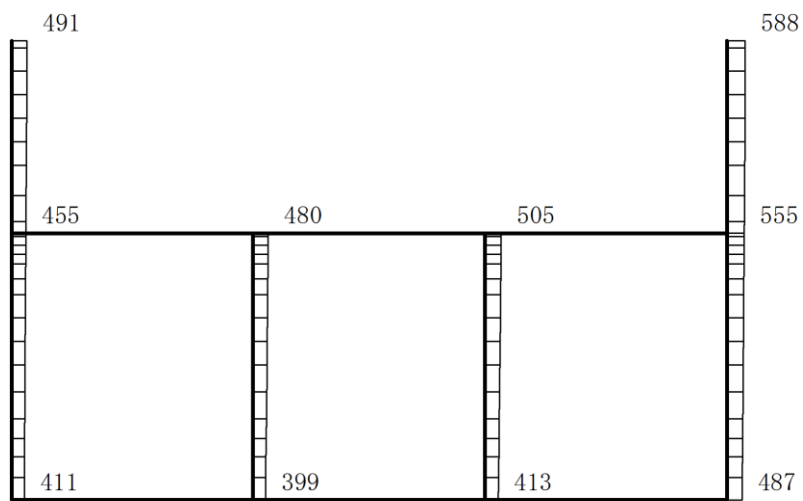
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-148 最大応答加速度分布図(28/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N2(N S) (++)$  水平

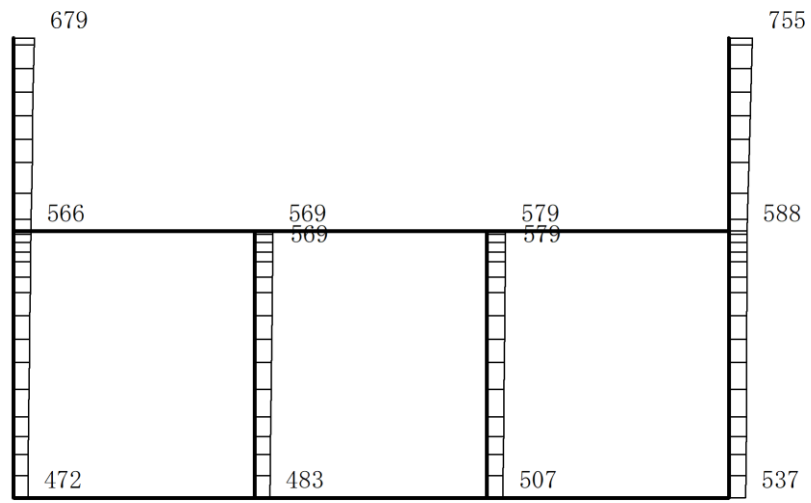


(b)  $S_s - N2(N S) (++)$  鉛直

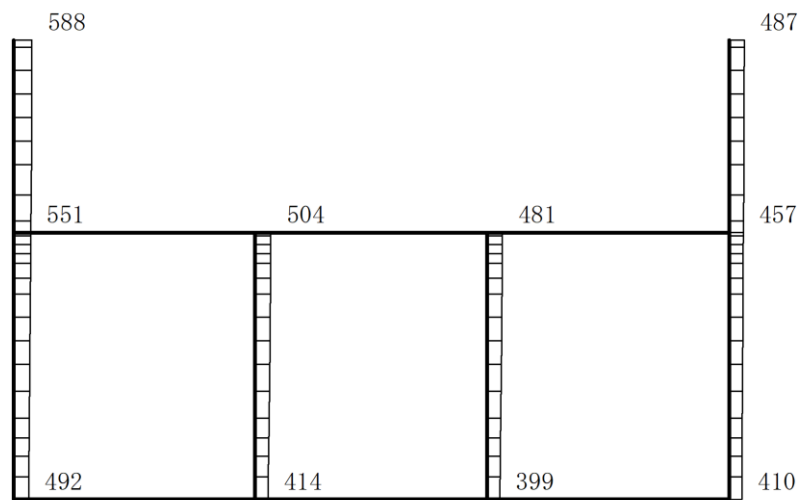
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-149 最大応答加速度分布図(29/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N2(N S) (-+)$  水平

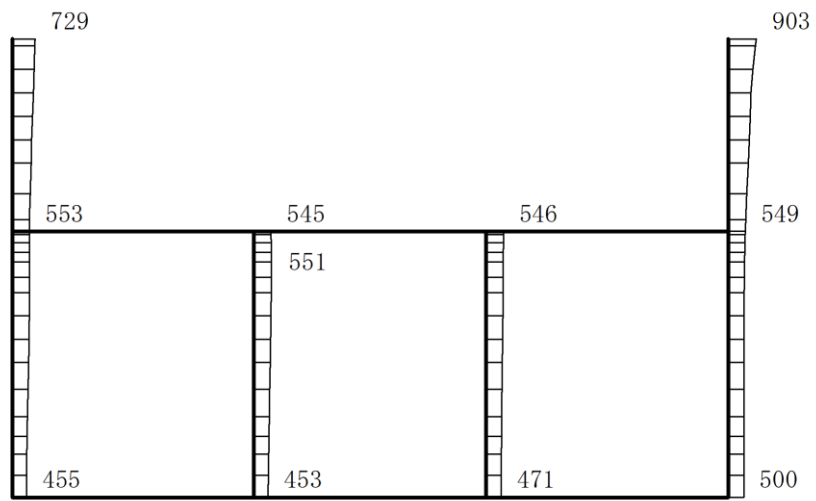


(b)  $S_s - N2(N S) (-+)$  鉛直

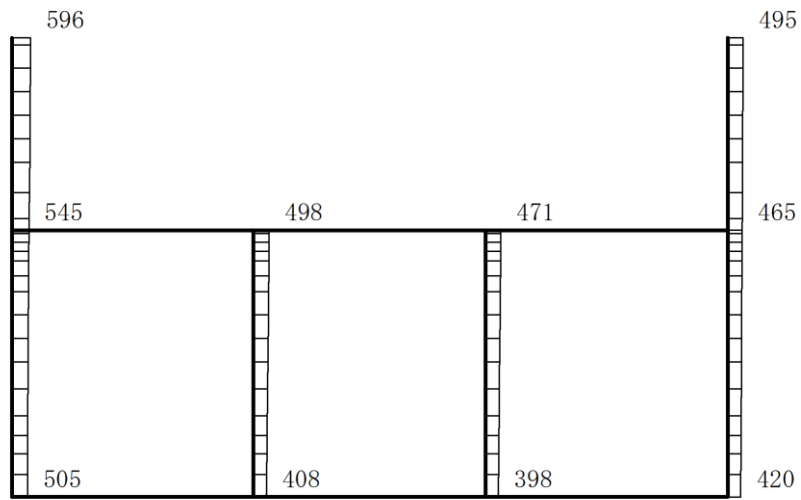
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-150 最大応答加速度分布図(30/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N 2 (EW) (++)$  水平

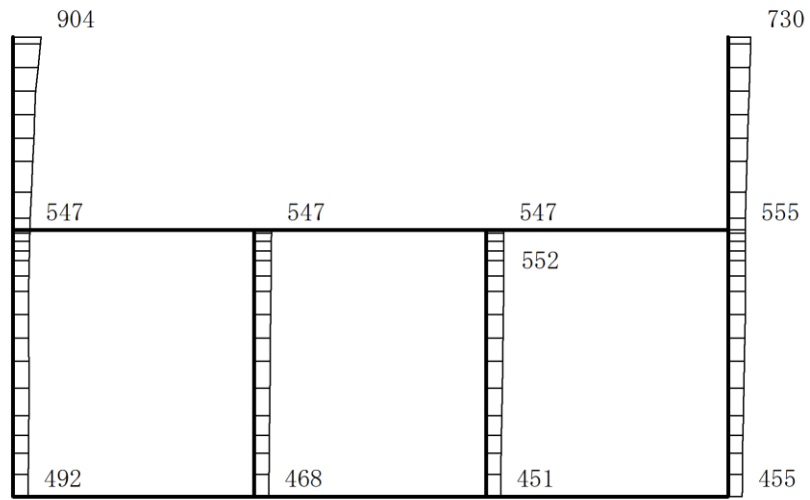


(b)  $S_s - N 2 (EW) (++)$  鉛直

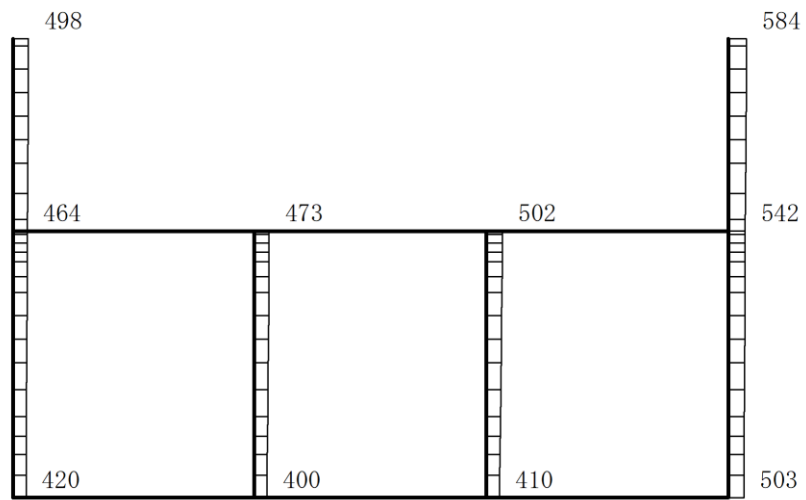
構造スケール  $\frac{0}{2} (m)$

応答値スケール  $\frac{0}{1500} (cm/s^2)$

図 4-151 最大応答加速度分布図 (31/120) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N2(EW) (-+)$  水平

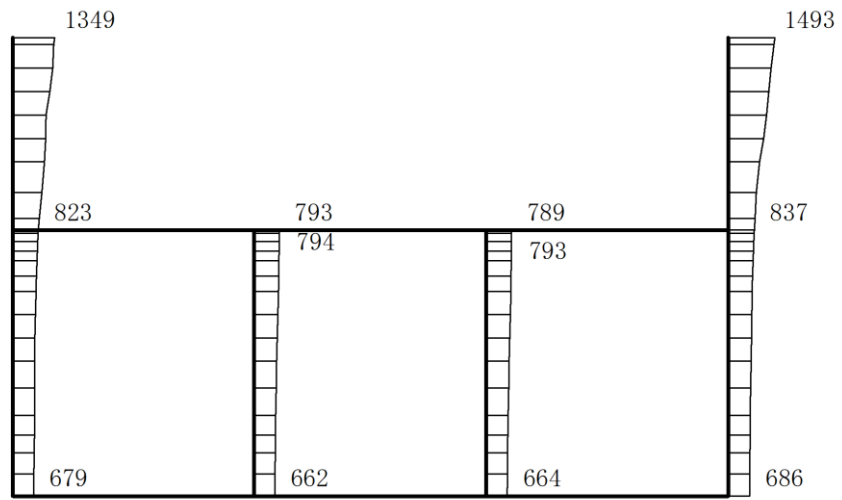


(b)  $S_s - N2(EW) (-+)$  鉛直

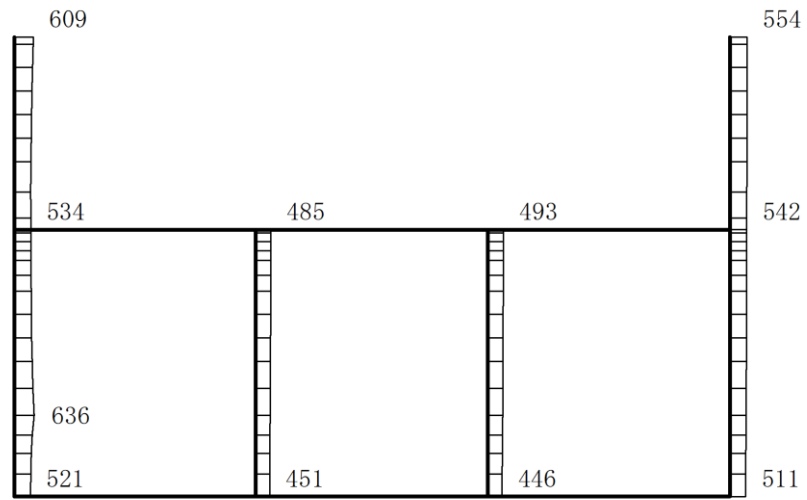
構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-152 最大応答加速度分布図(32/120) (解析ケース②)



(a) S s - D (++) 水平

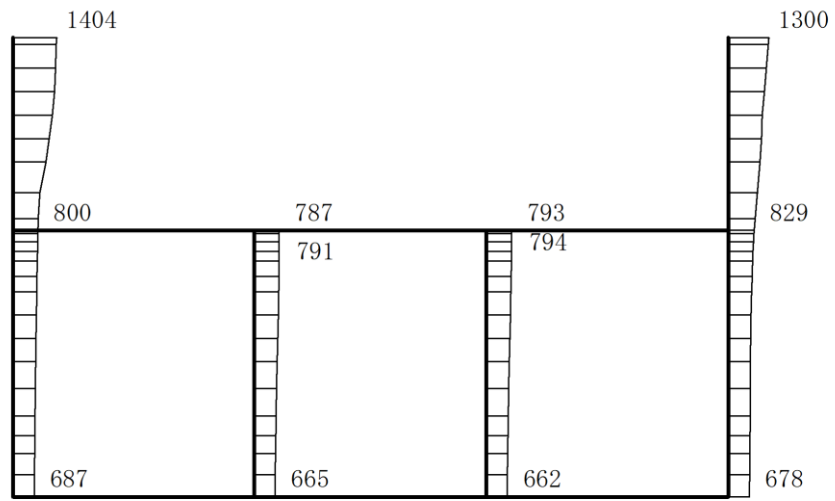


(b) S s - D (++) 鉛直

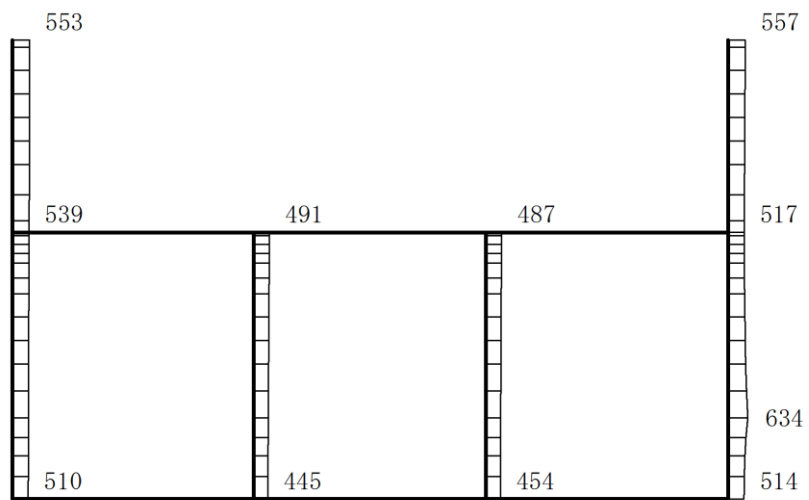
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-153 最大応答加速度分布図(33/120) (解析ケース③)



(a)  $S_s - D (-+)$  水平



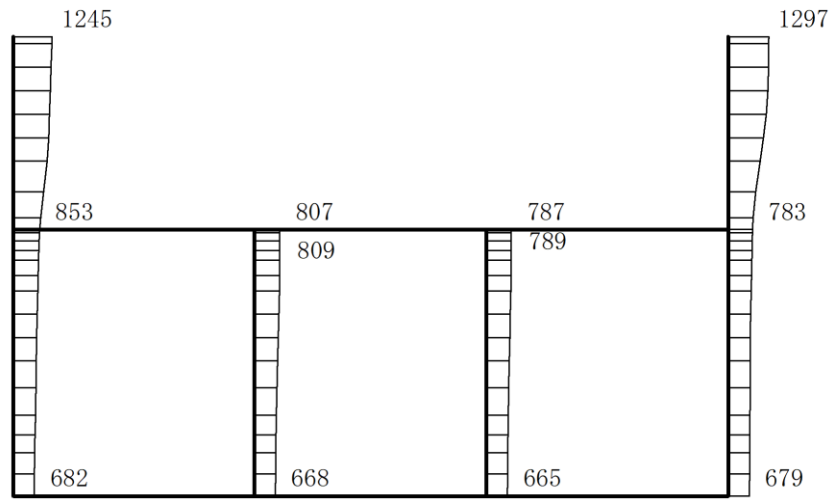
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$

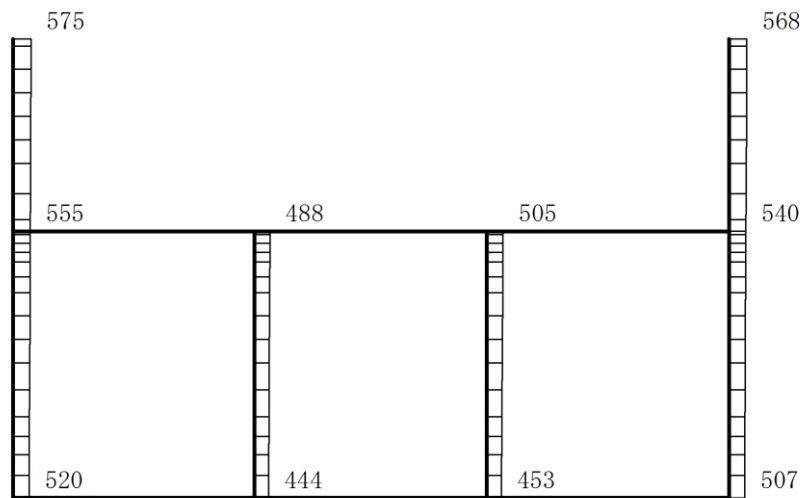
応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-154 最大応答加速度分布図(34/120) (解析ケース③)





(a)  $S_s - D (+ -)$  水平

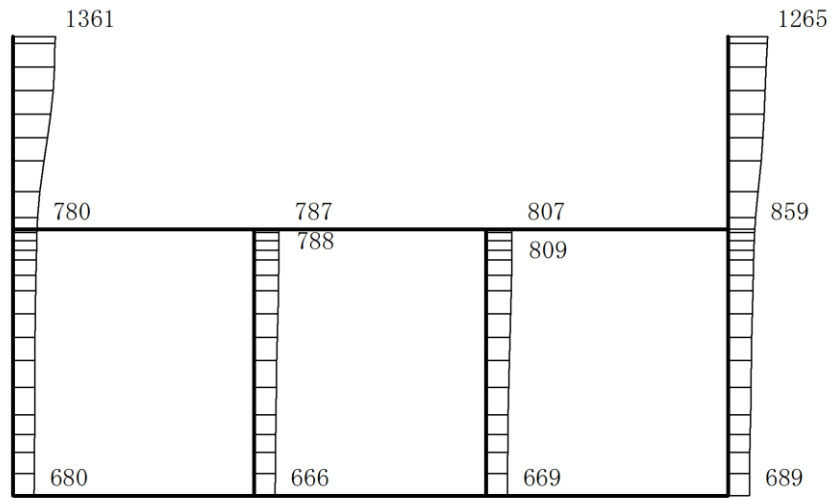


(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

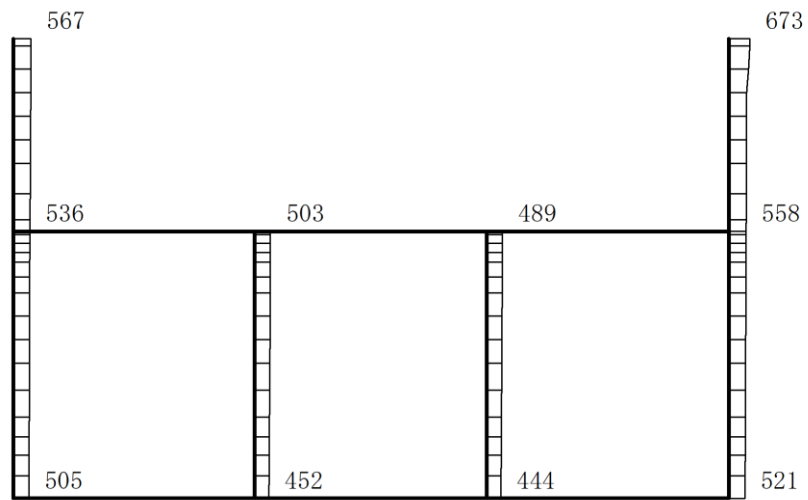
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-155 最大応答加速度分布図(35/120) (解析ケース③)



(a) S s - D ( -- ) 水平

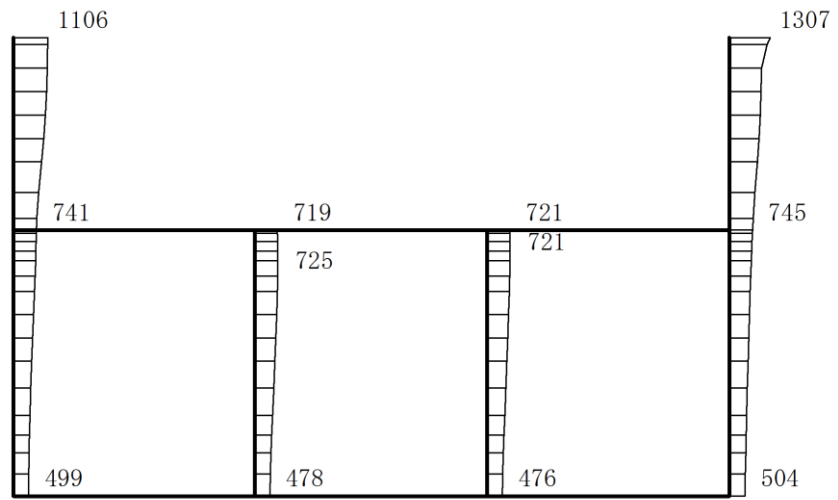


(b) S s - D ( -- ) 鉛直

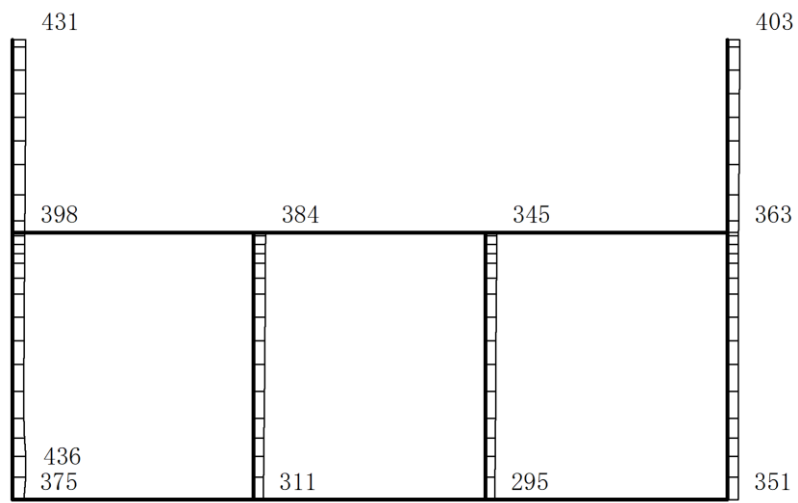
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-156 最大応答加速度分布図(36/120) (解析ケース③)



(a) S s - F 1 (++) 水平

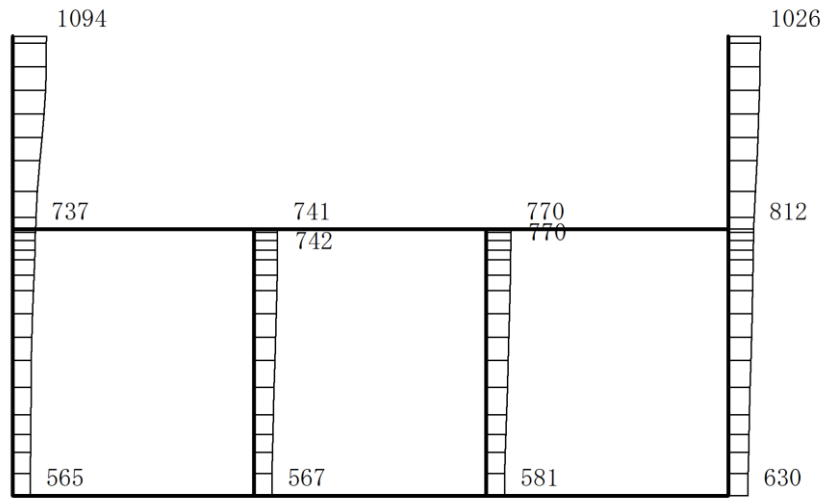


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

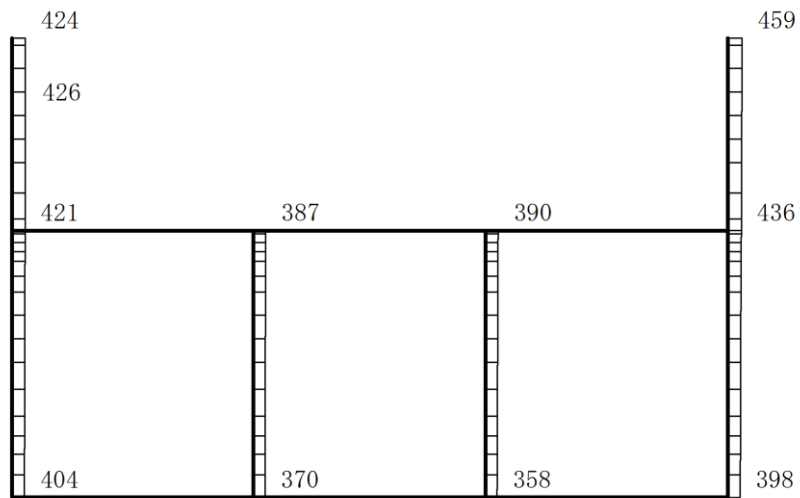
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-157 最大応答加速度分布図(37/120) (解析ケース③)



(a) S s - F 2 (++) 水平

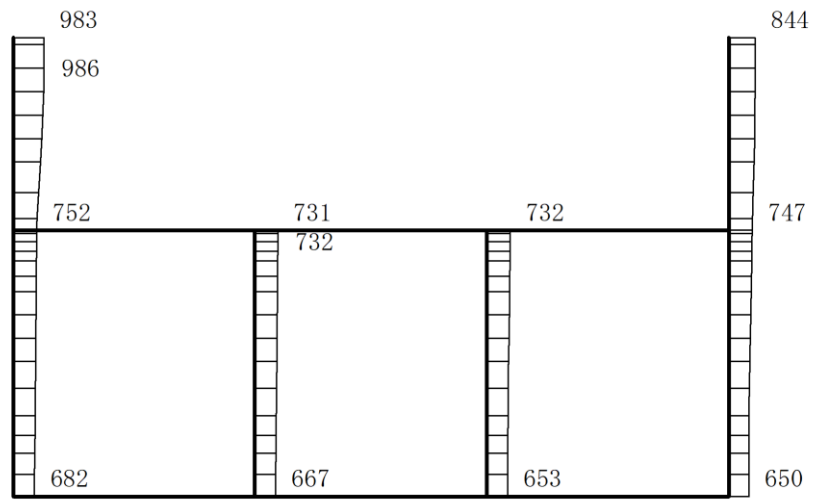


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

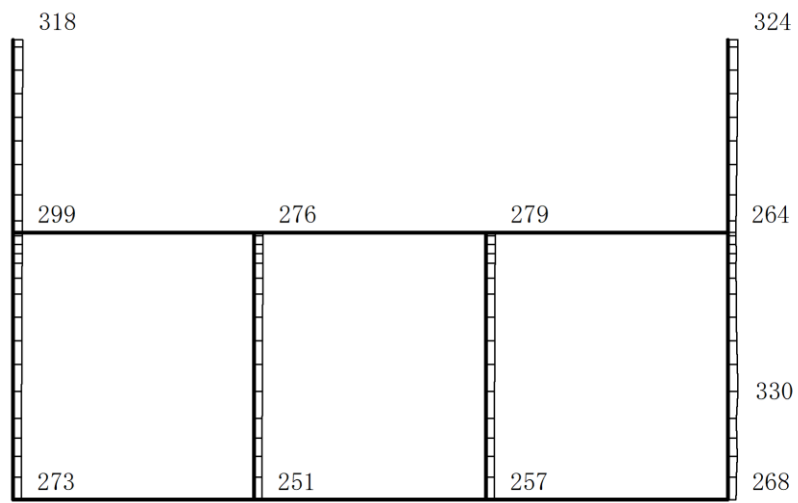
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s²)

図 4-158 最大応答加速度分布図(38/120) (解析ケース③)



(a) S s - N 1 (++) 水平

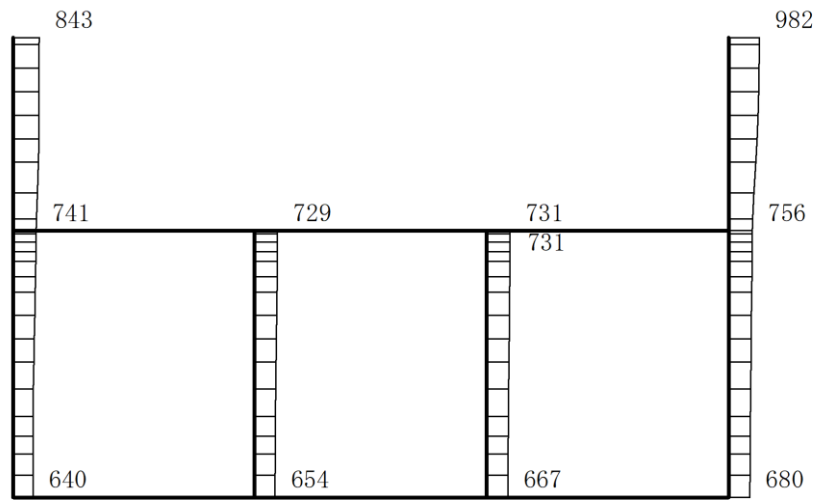


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

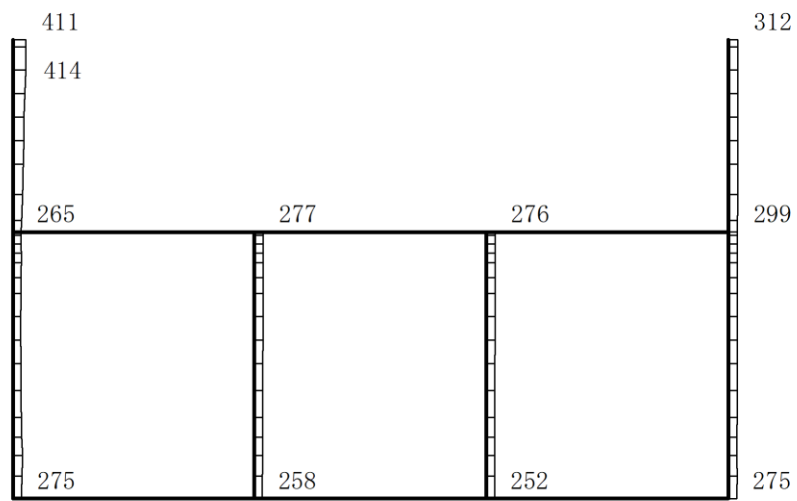
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s²)

図 4-159 最大応答加速度分布図(39/120) (解析ケース③)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

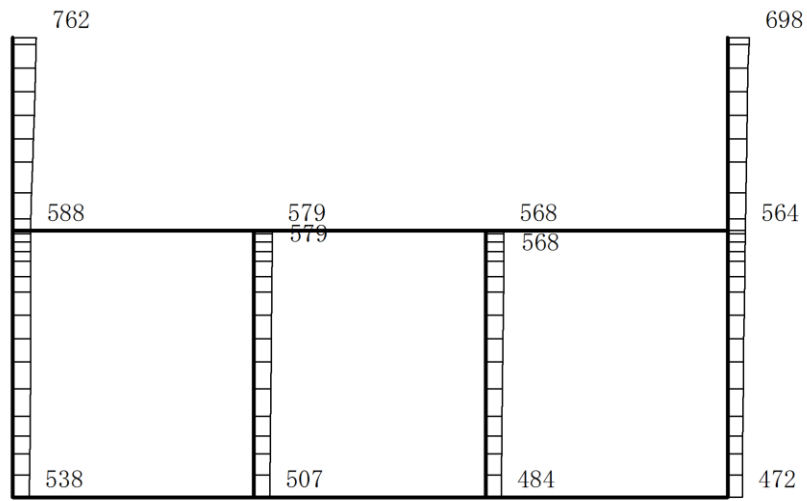


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

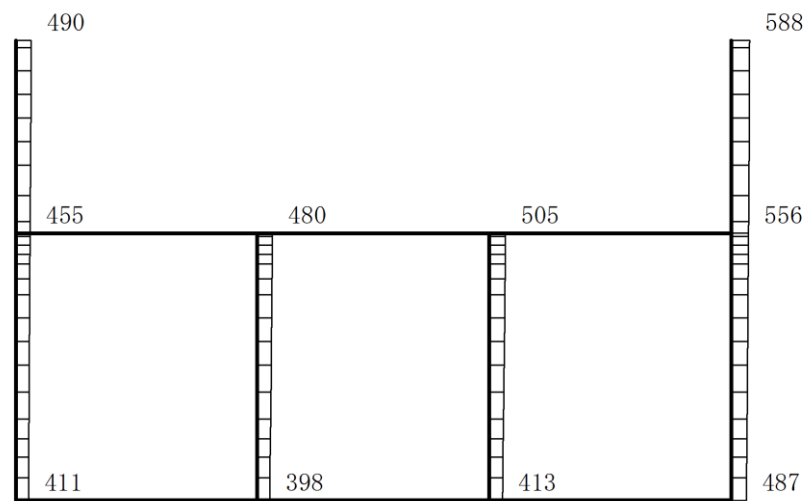
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-160 最大応答加速度分布図(40/120) (解析ケース③)



(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平

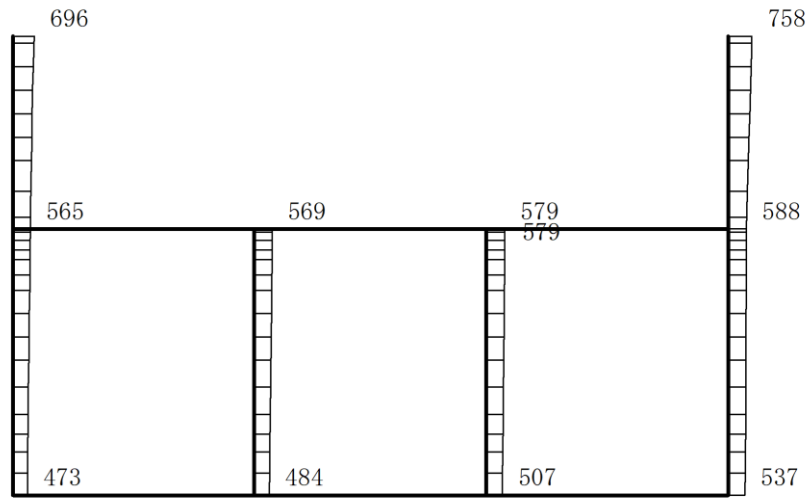


(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

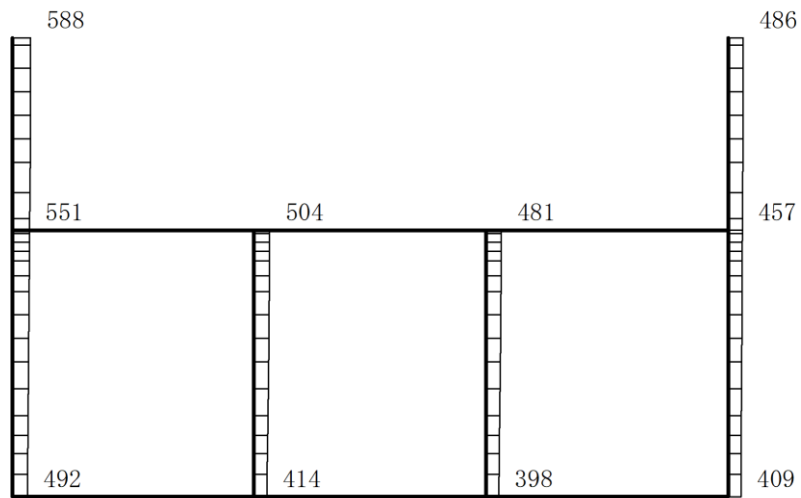
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-161 最大応答加速度分布図(41/120) (解析ケース③)



(a)  $S_s - N2(N S) (-+)$  水平



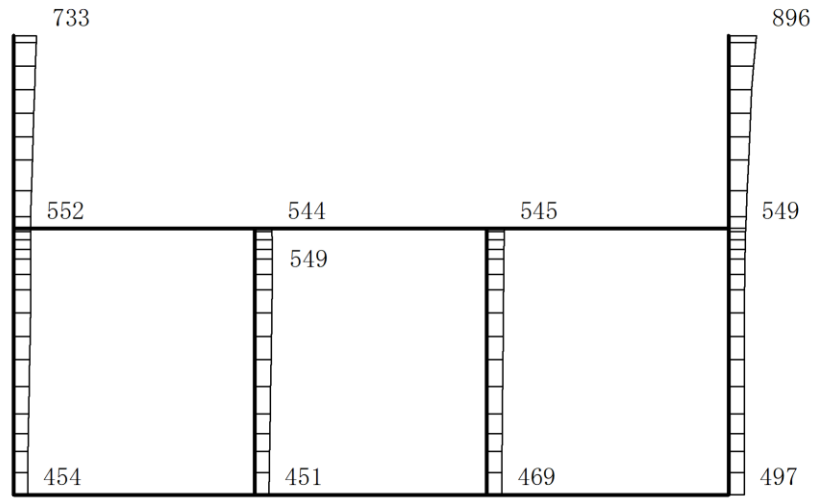
(b)  $S_s - N2(N S) (-+)$  鉛直

構造スケール 0 2(m)

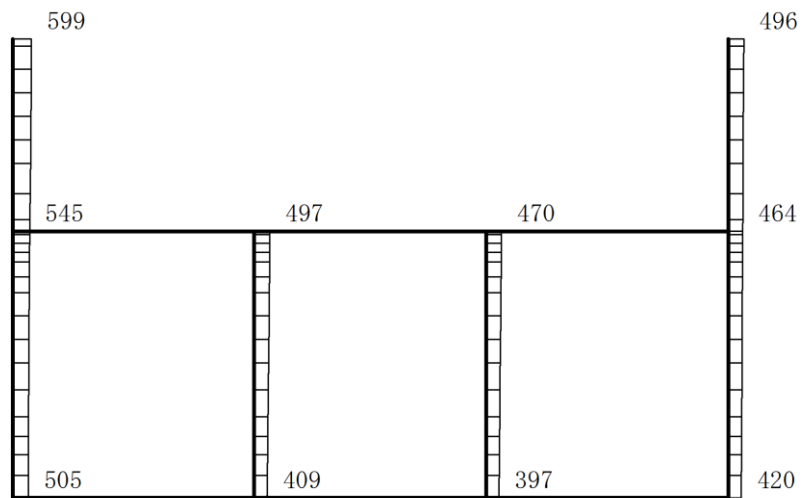
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-162 最大応答加速度分布図(42/120) (解析ケース③)





(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平

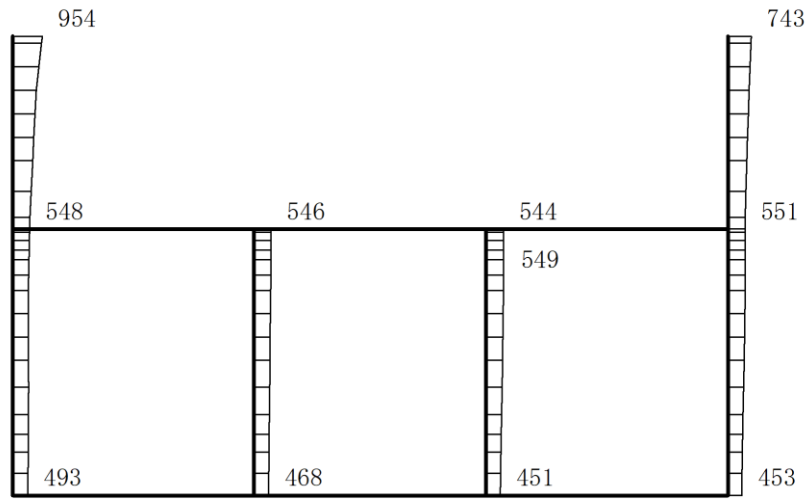


(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

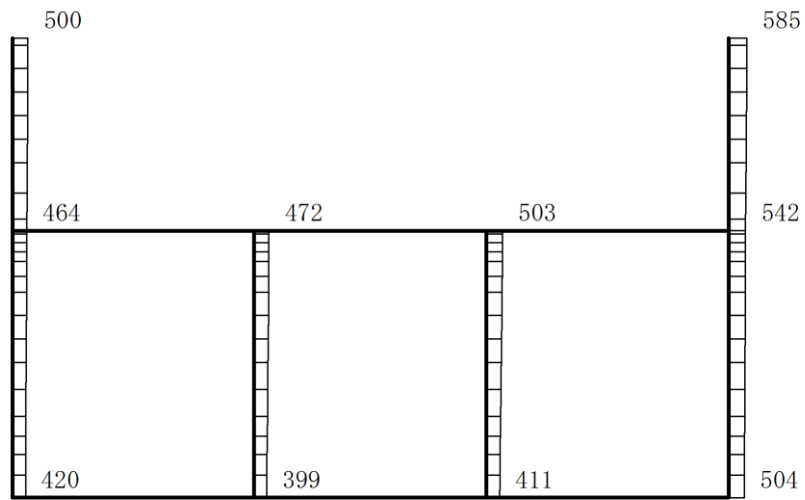
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-163 最大応答加速度分布図(43/120) (解析ケース③)



(a)  $S_s - N2(EW) (-+)$  水平

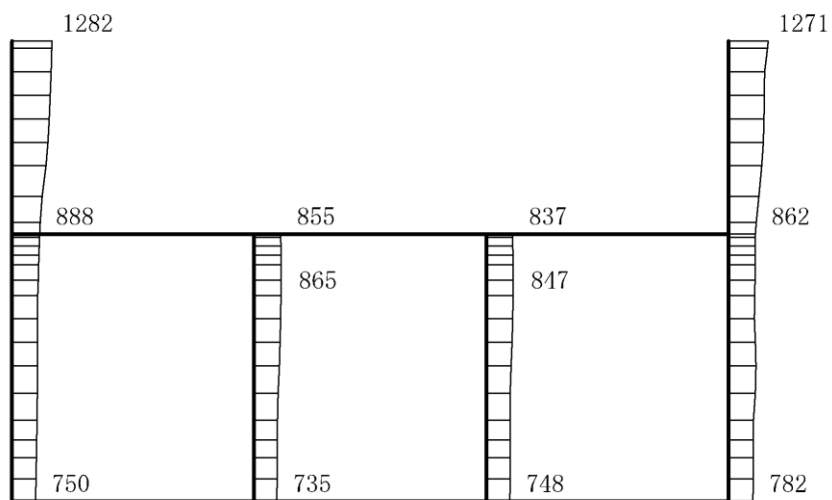


(b)  $S_s - N2(EW) (-+)$  鉛直

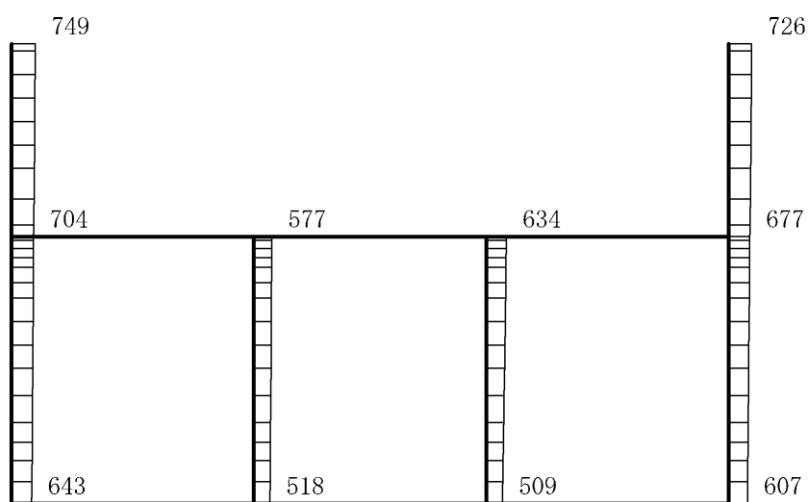
構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-164 最大応答加速度分布図(44/120) (解析ケース③)



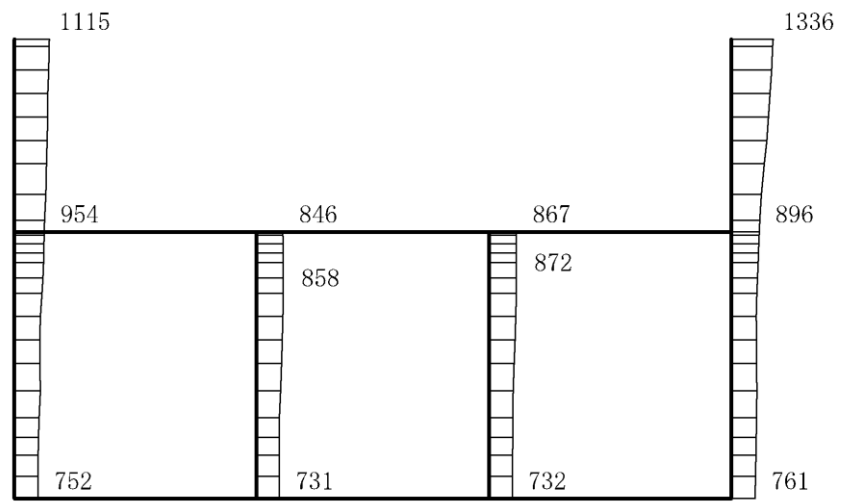
(a) S s - D (++) 水平



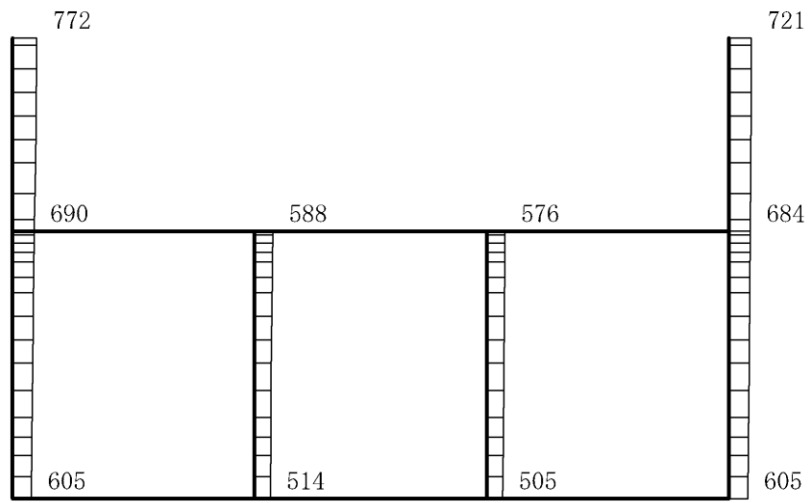
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)      応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-165 最大応答加速度分布図(45/120) (解析ケース⑤)



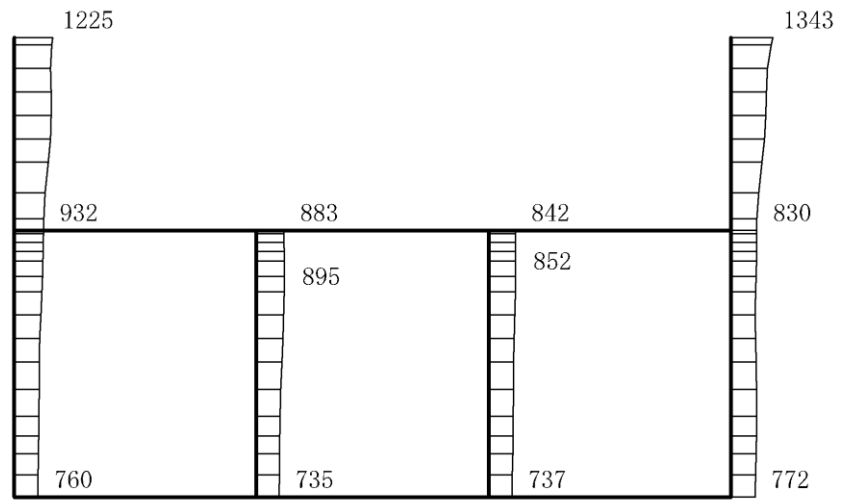
(a) S s - D (- +) 水平



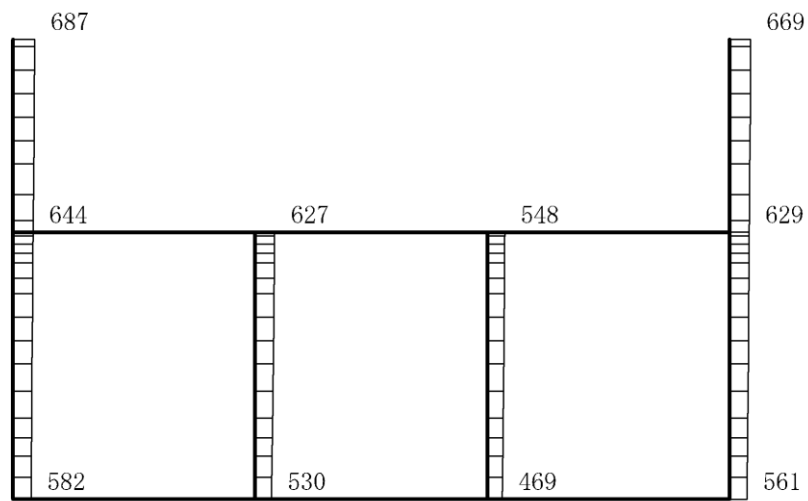
(b) S s - D (- +) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-166 最大応答加速度分布図(46/120) (解析ケース⑤)



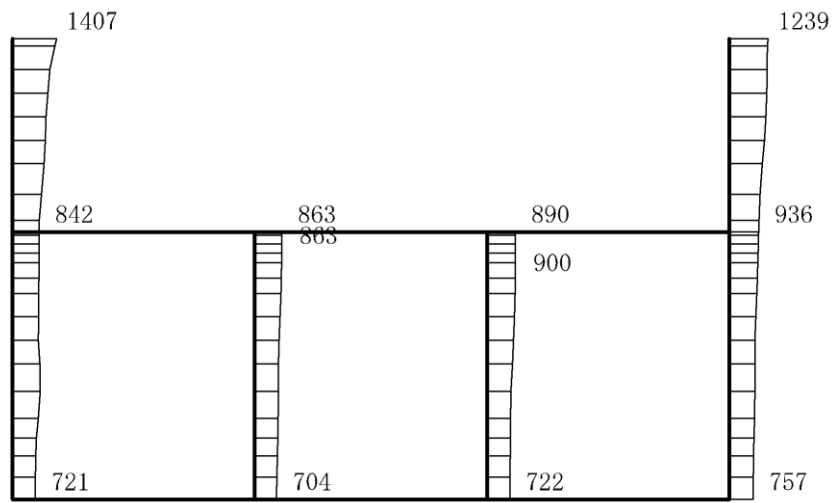
(a) S s - D (+ -) 水平



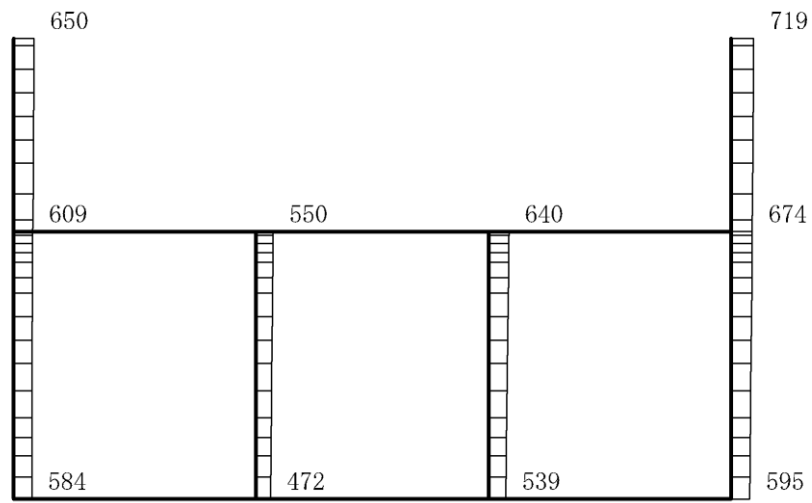
(b) S s - D (+ -) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-167 最大応答加速度分布図(47/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - D (---) 水平

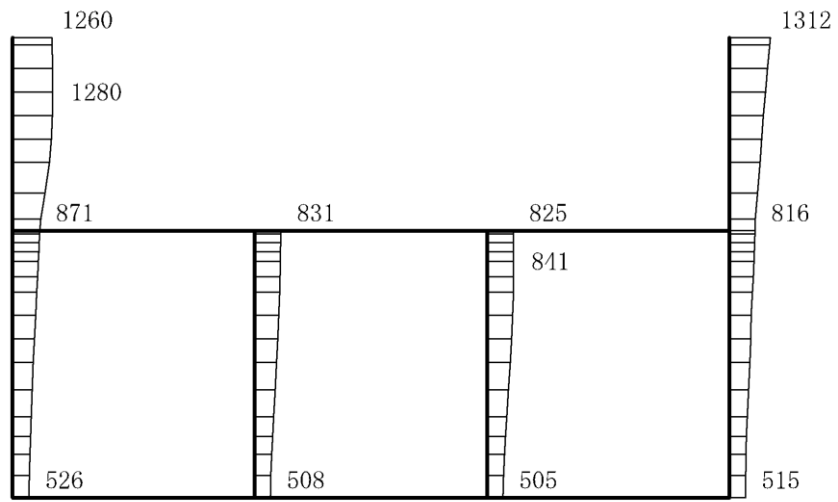


(b) S s - D (---) 鉛直

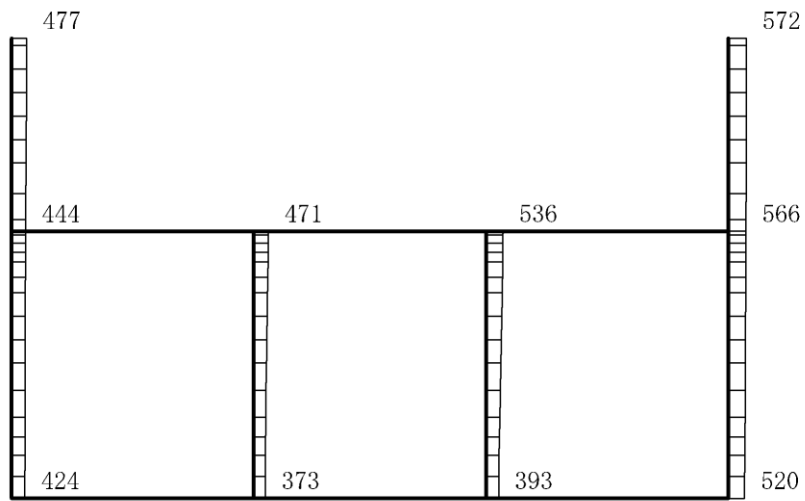
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-168 最大応答加速度分布図(48/120) (解析ケース⑤)



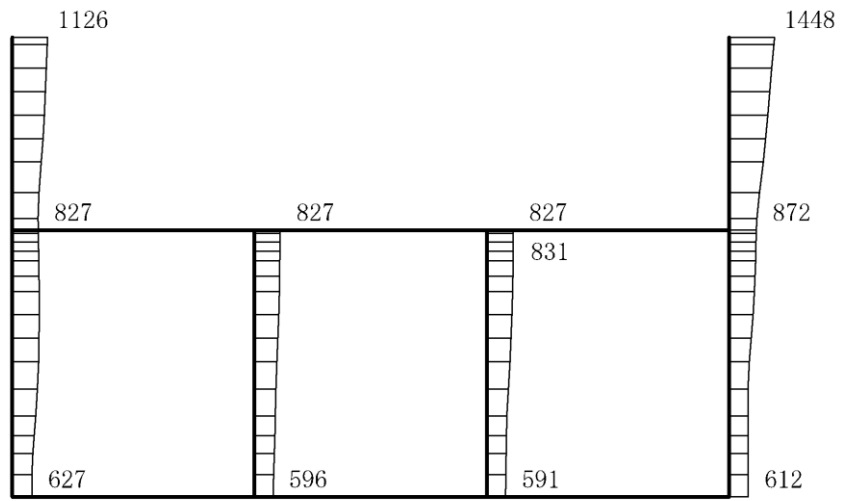
(a) S s - F 1 (++) 水平



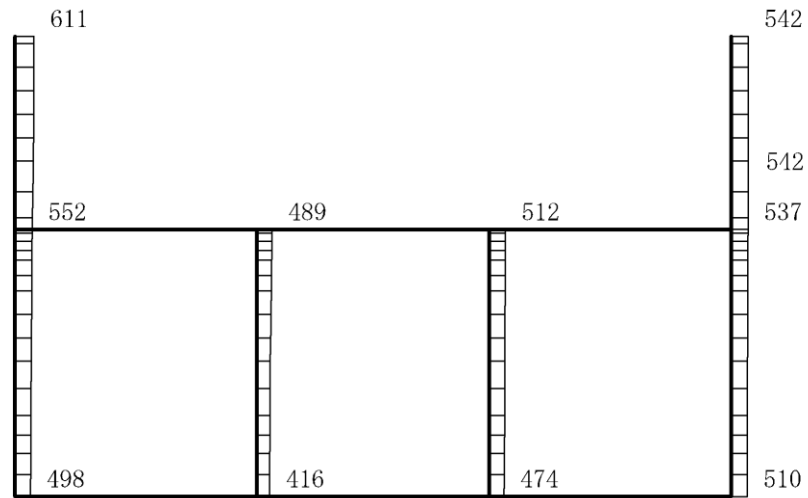
(b) S s - F 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-169 最大応答加速度分布図(49/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - F 2 (++) 水平

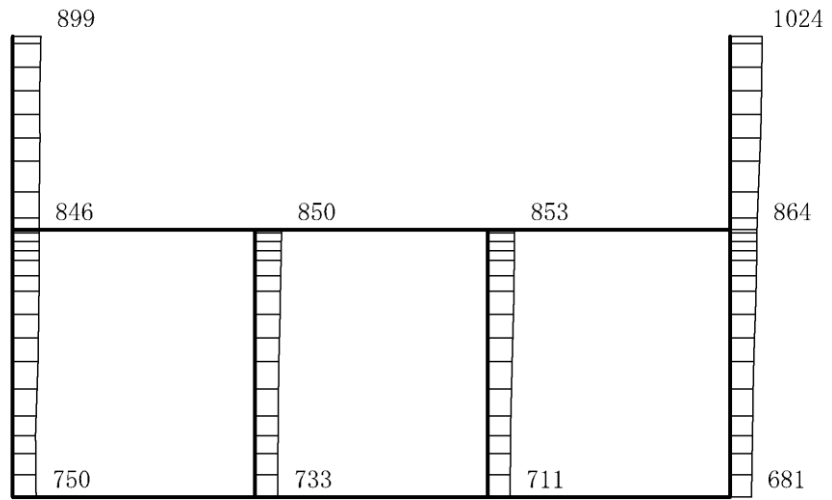


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

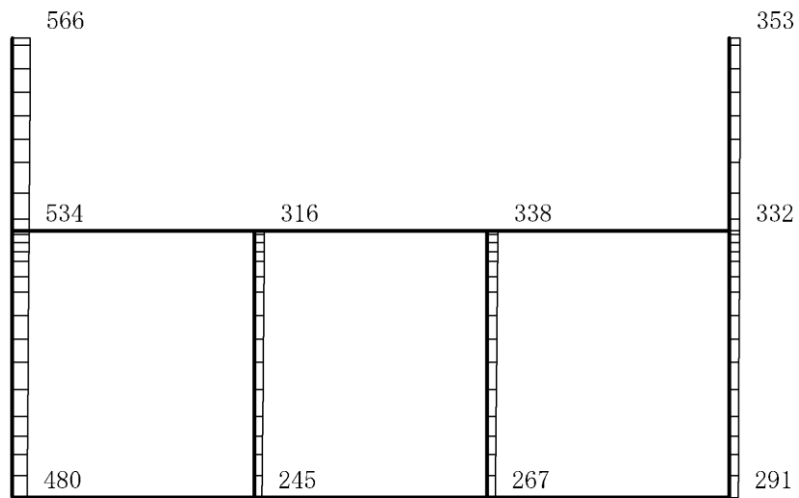
構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-170 最大応答加速度分布図(50/120) (解析ケース⑤)





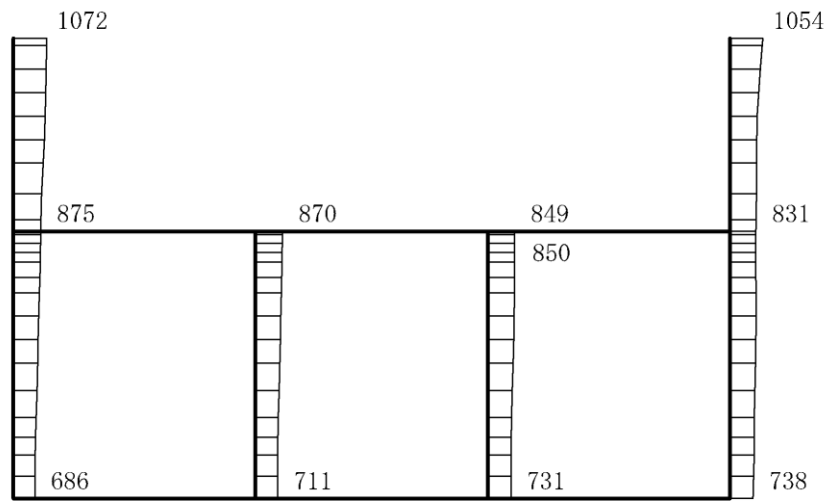
(a) S s - N 1 (++) 水平



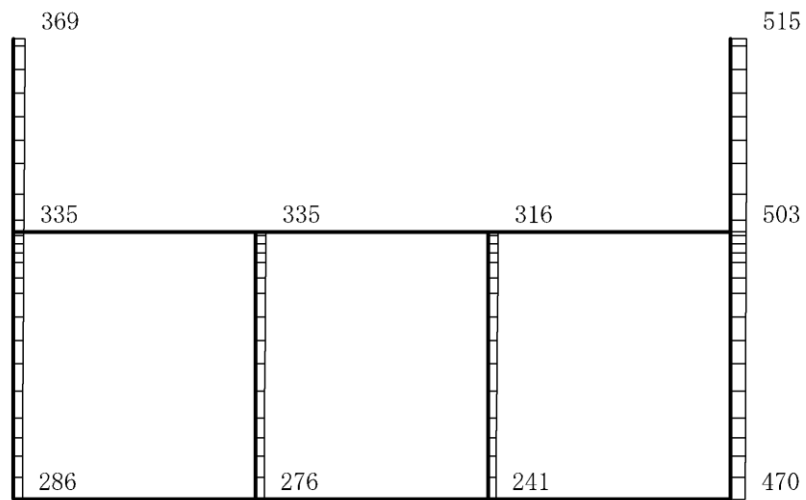
(b) S s - N 1 (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)      応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-171 最大応答加速度分布図(51/120) (解析ケース⑤)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

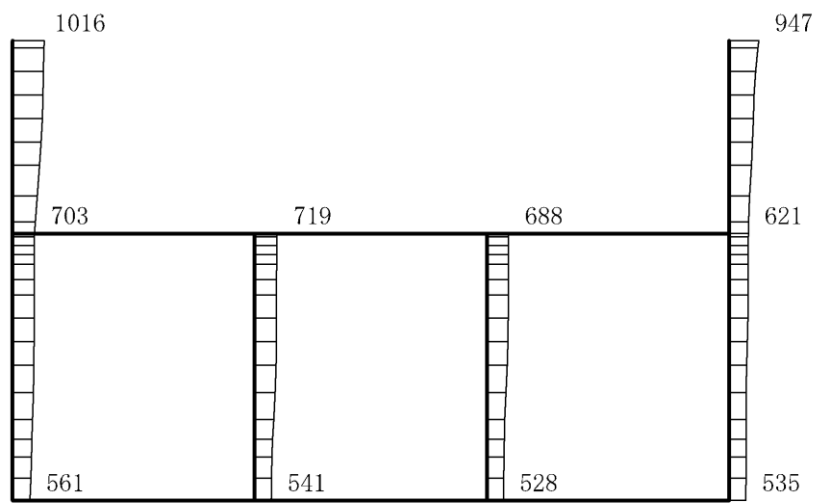


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

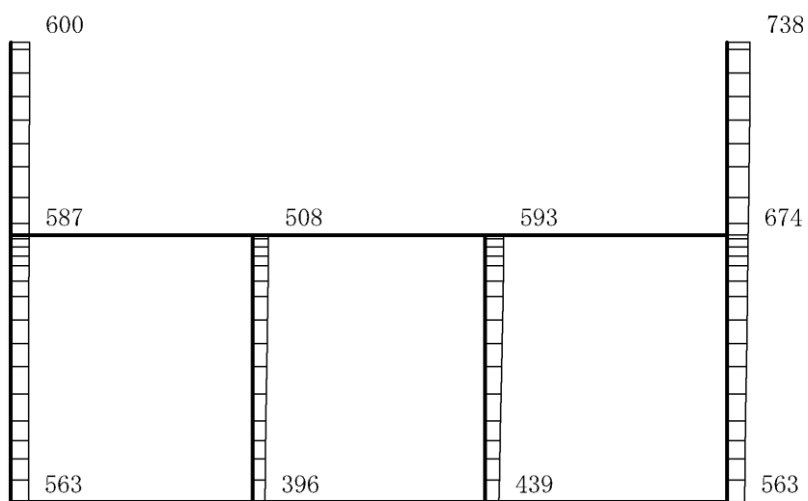
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-172 最大応答加速度分布図(52/120) (解析ケース⑤)



(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平

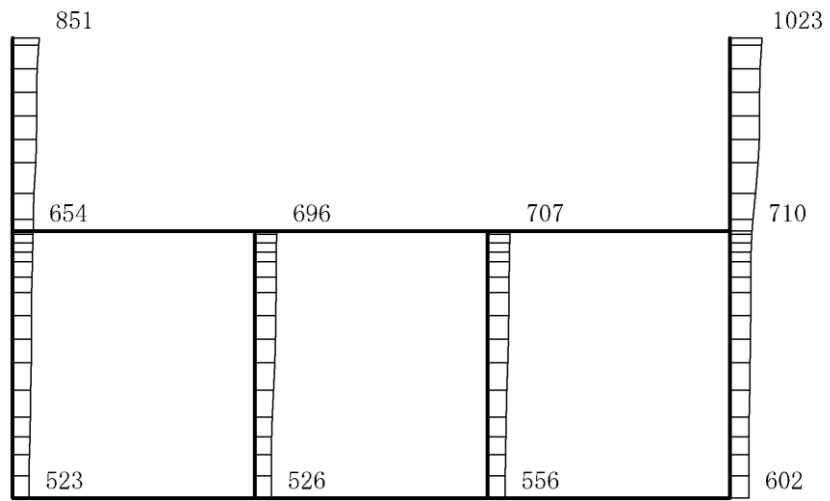


(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

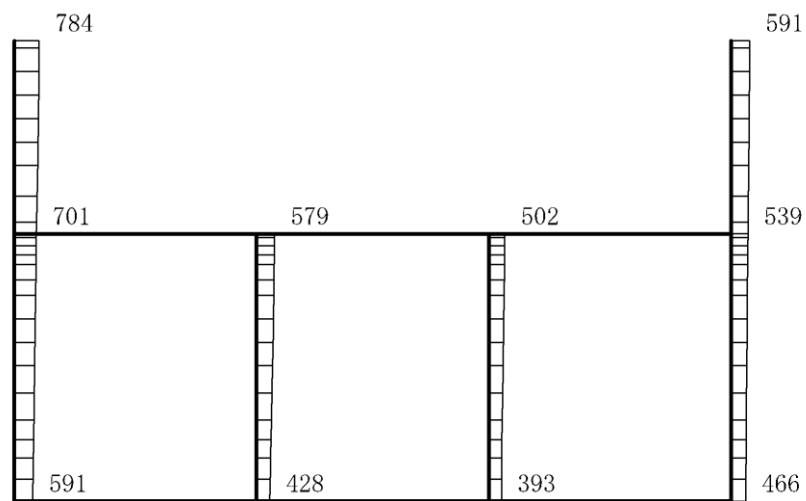
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-173 最大応答加速度分布図(53/120) (解析ケース⑤)



(a)  $S_s - N2(N S) (-+)$  水平

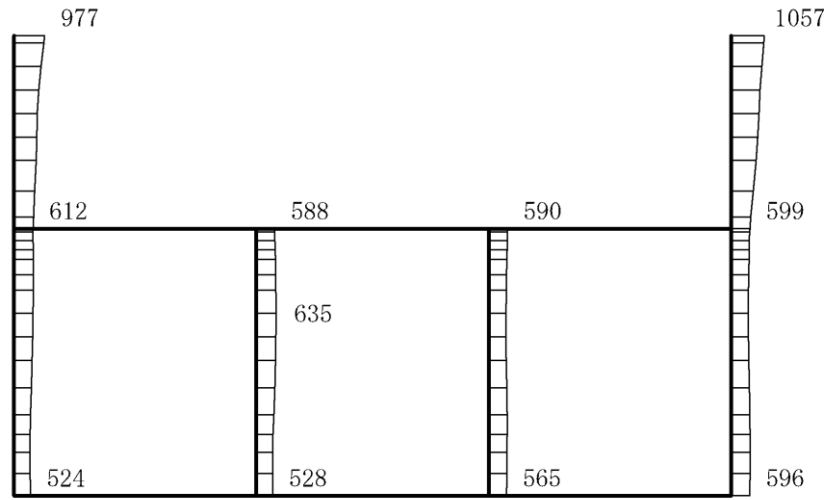


(b)  $S_s - N2(N S) (-+)$  鉛直

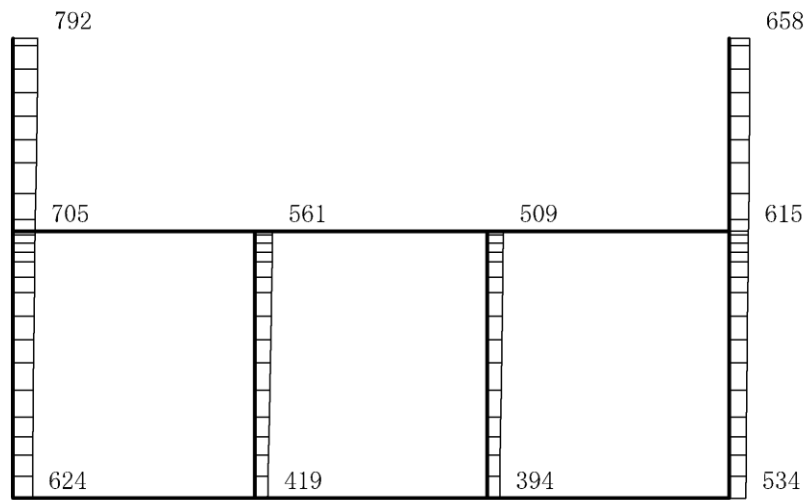
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-174 最大応答加速度分布図(54/120) (解析ケース⑤)



(a)  $S_s - N2(EW)(++)$  水平

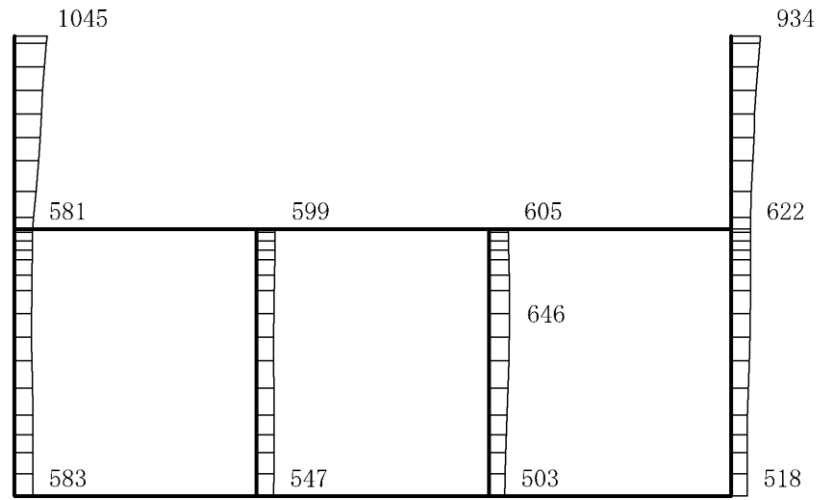


(b)  $S_s - N2(EW)(++)$  鉛直

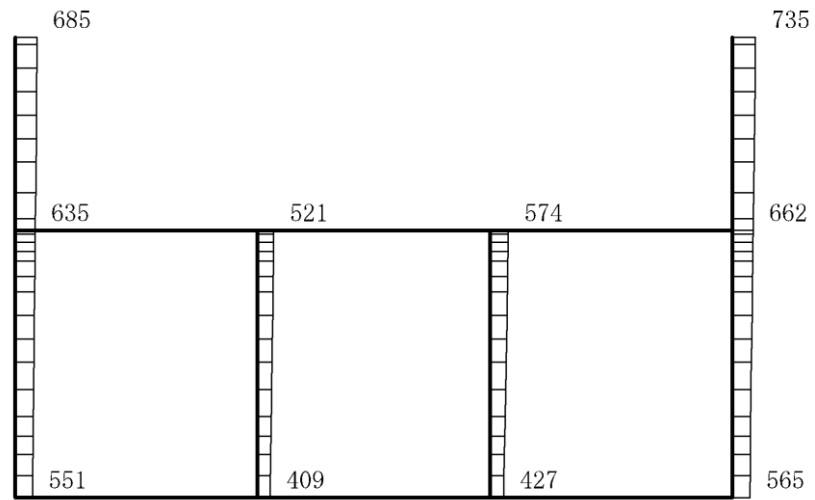
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-175 最大応答加速度分布図(55/120) (解析ケース⑤)



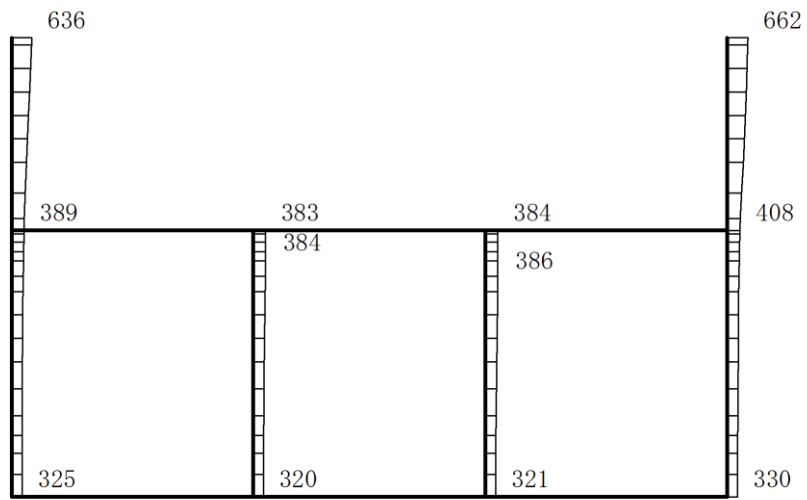
(a)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  水平



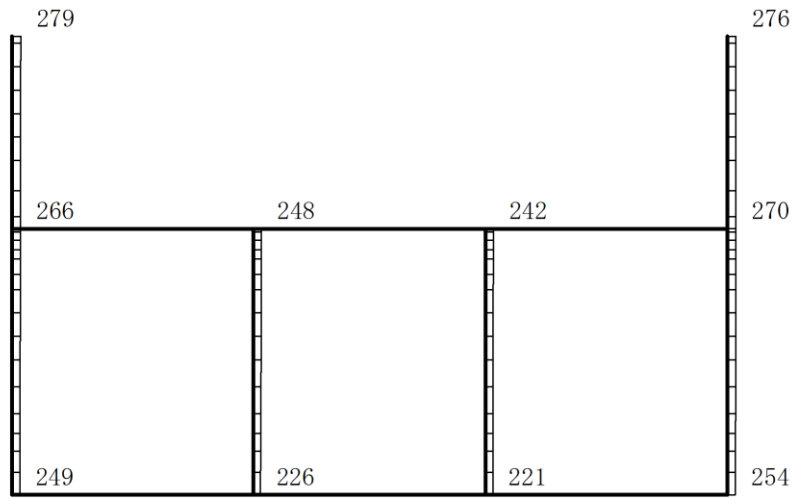
(b)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \sim 2(m)$       応答値スケール  $0 \sim 1500 (cm/s^2)$

図 4-176 最大応答加速度分布図(56/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - D ( + + ) 水平

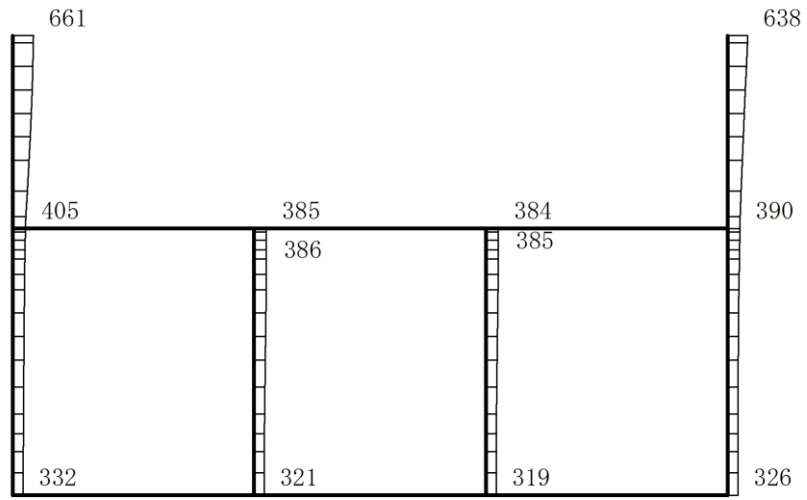


(b) S d - D ( + + ) 鉛直

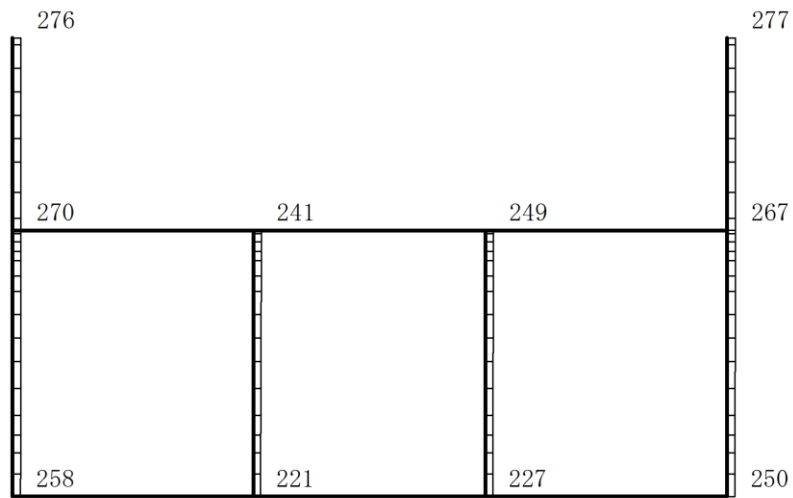
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-177 最大応答加速度分布図(57/120) (解析ケース①)



(a) S d - D ( - + ) 水平



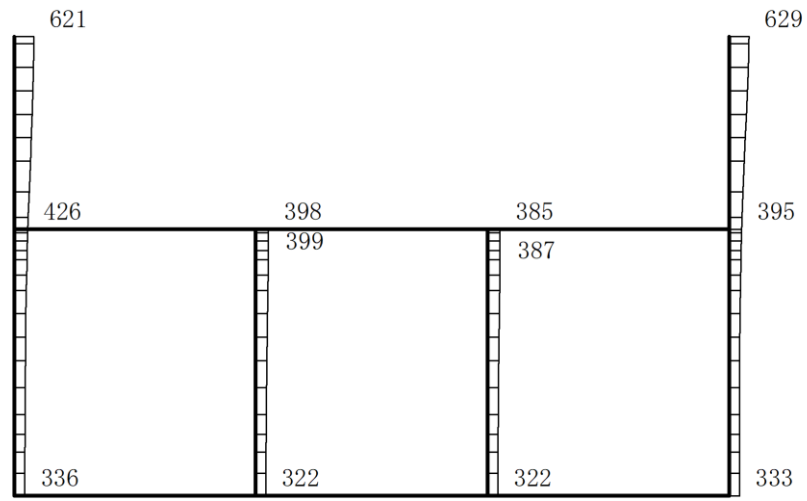
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

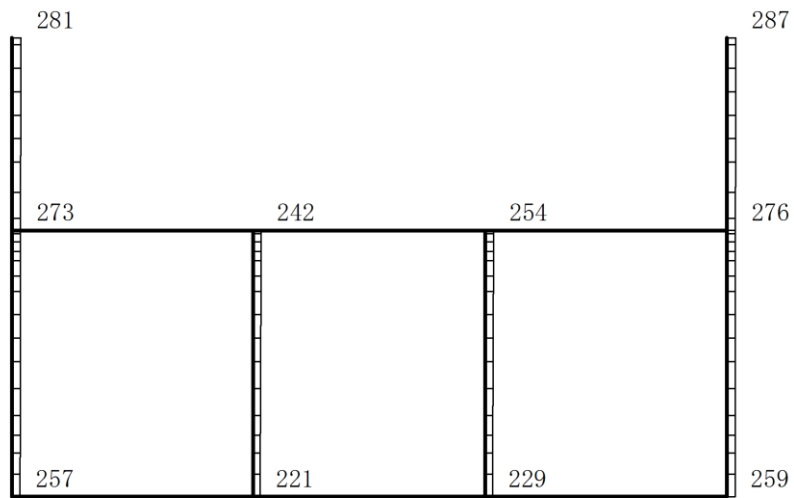
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-178 最大応答加速度分布図(58/120) (解析ケース①)





(a) S d - D ( + - ) 水平

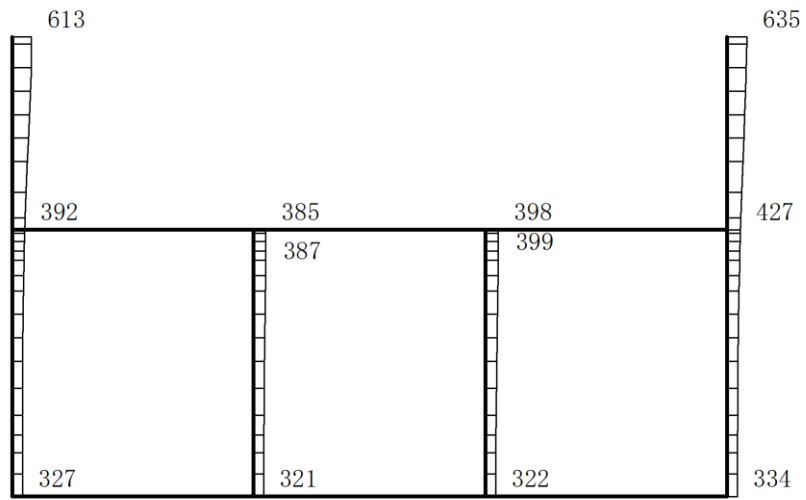


(b) S d - D ( + - ) 鉛直

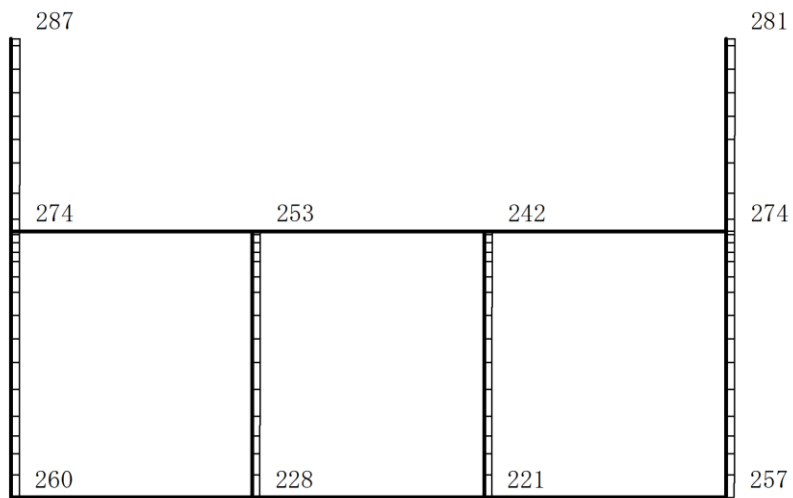
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-179 最大応答加速度分布図(59/120) (解析ケース①)



(a) S d-D ( -- ) 水平

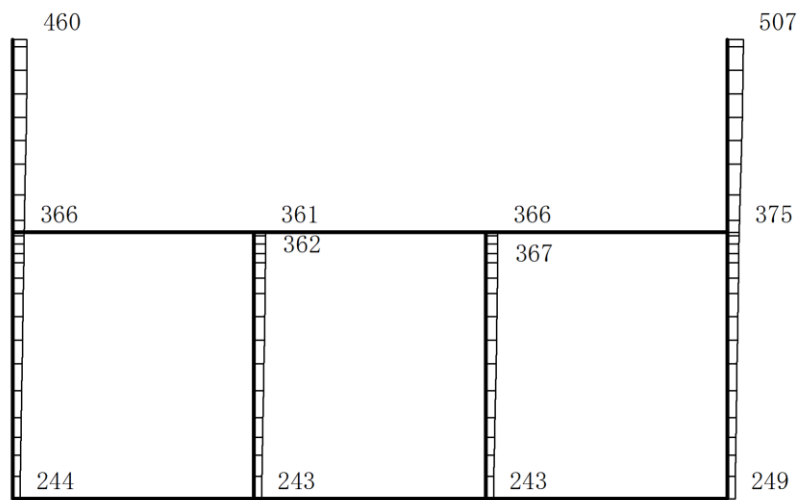


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

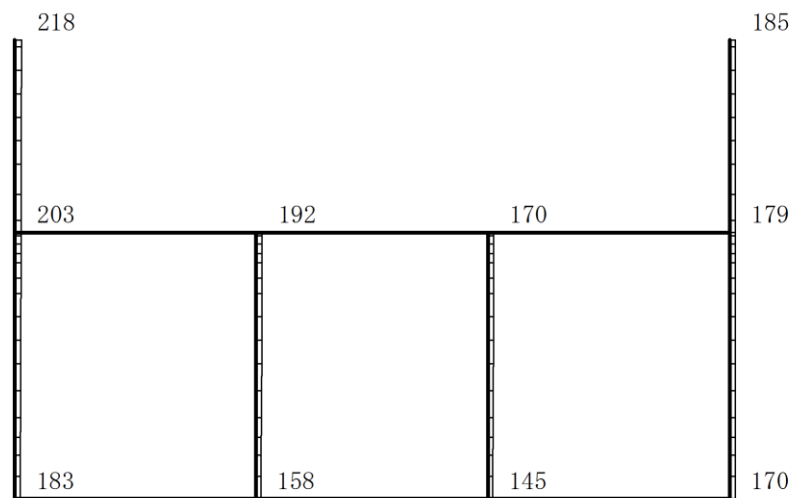
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-180 最大応答加速度分布図(60/120) (解析ケース①)



(a) S d - F 1 (++) 水平

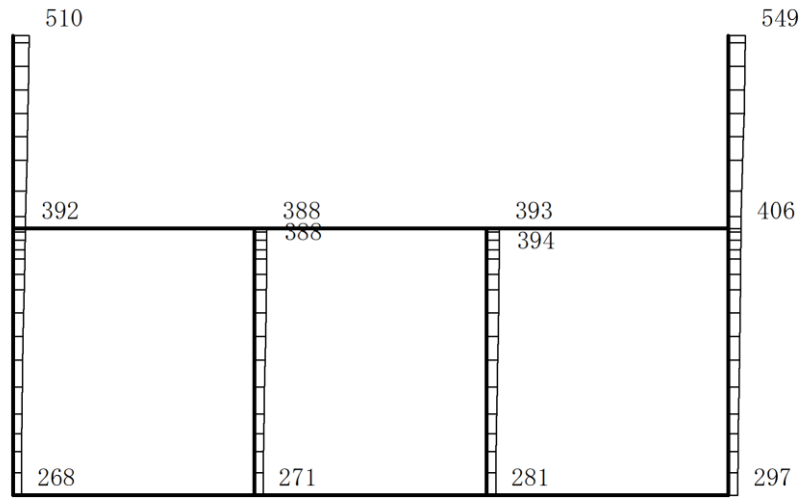


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

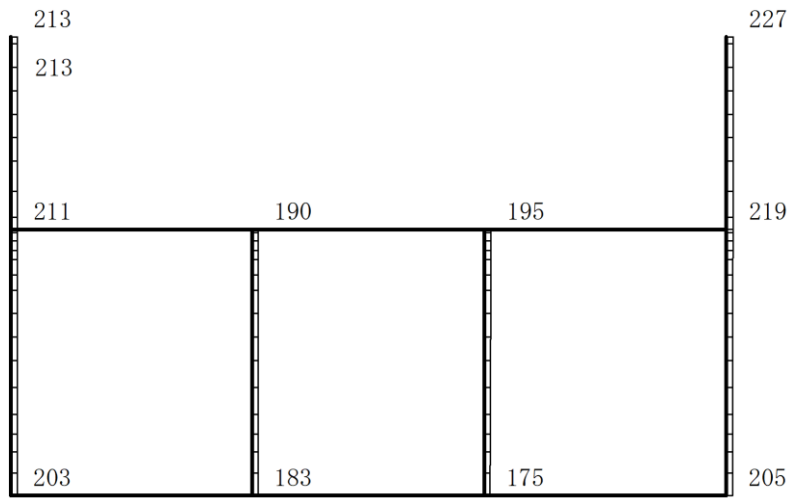
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-181 最大応答加速度分布図(61/120) (解析ケース①)



(a) S d - F 2 (++) 水平

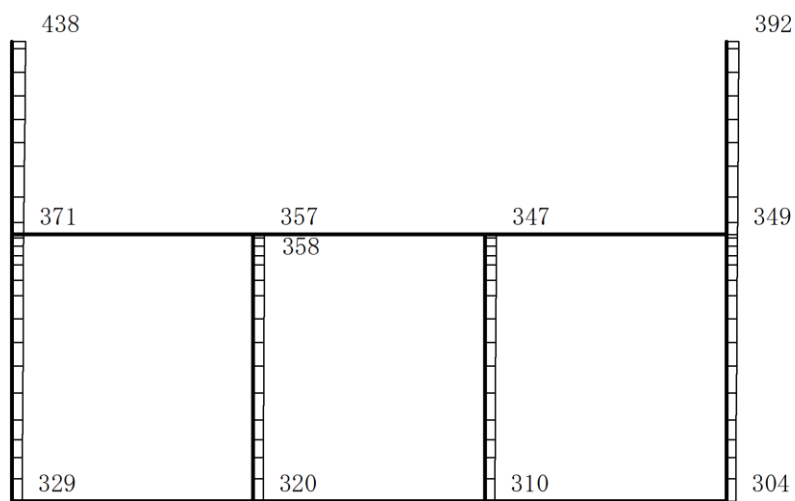


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

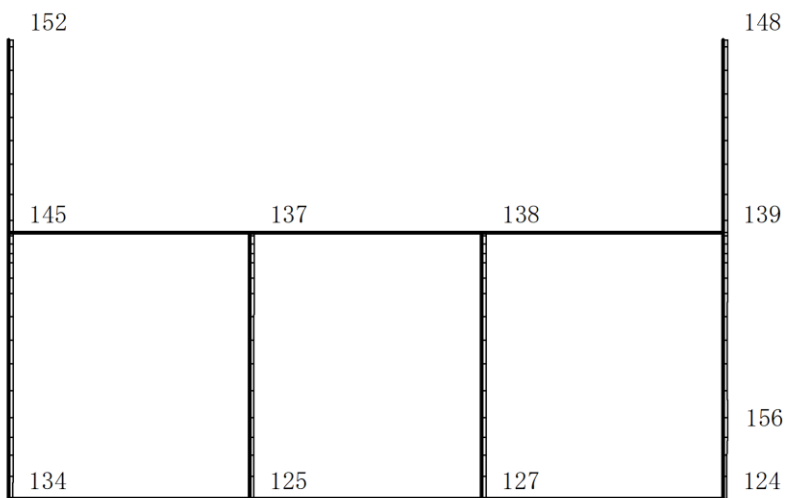
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-182 最大応答加速度分布図(62/120) (解析ケース①)



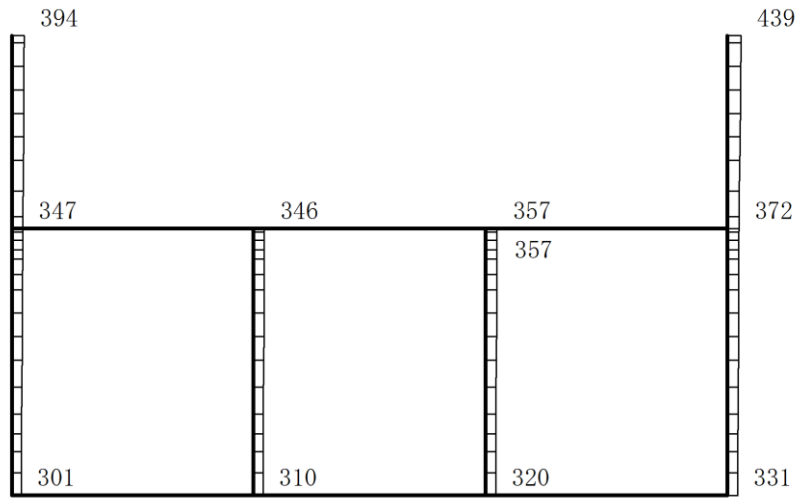
(a) S d - N 1 (++) 水平



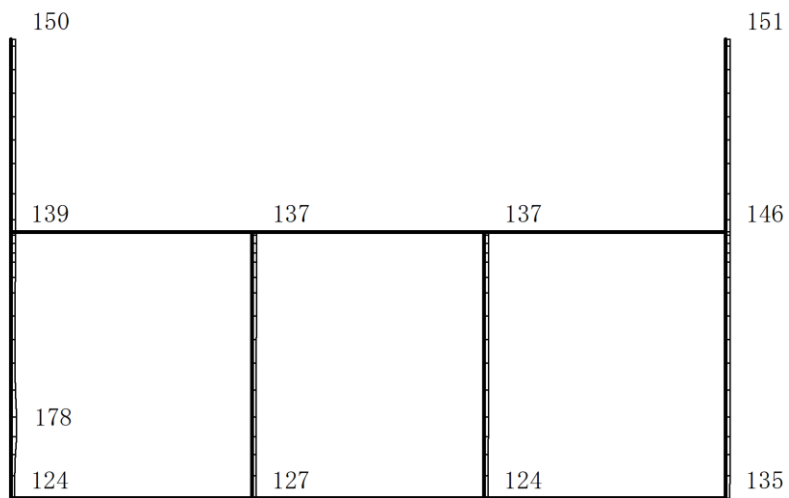
(b) S d - N 1 (++) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-183 最大応答加速度分布図(63/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

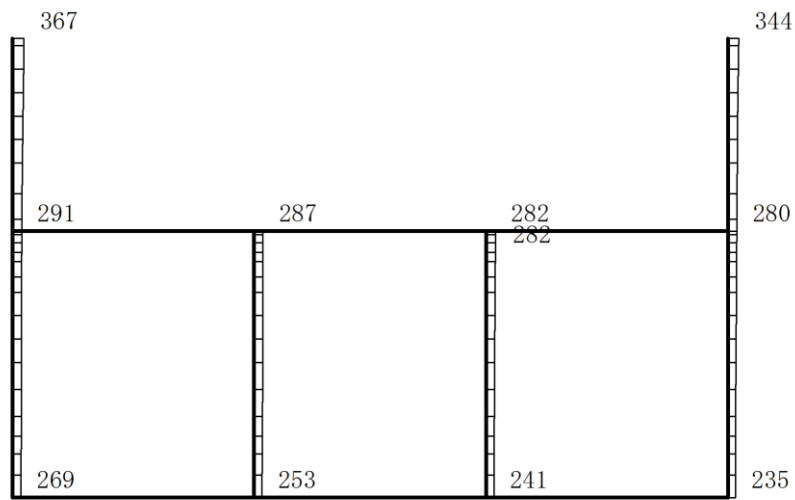


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

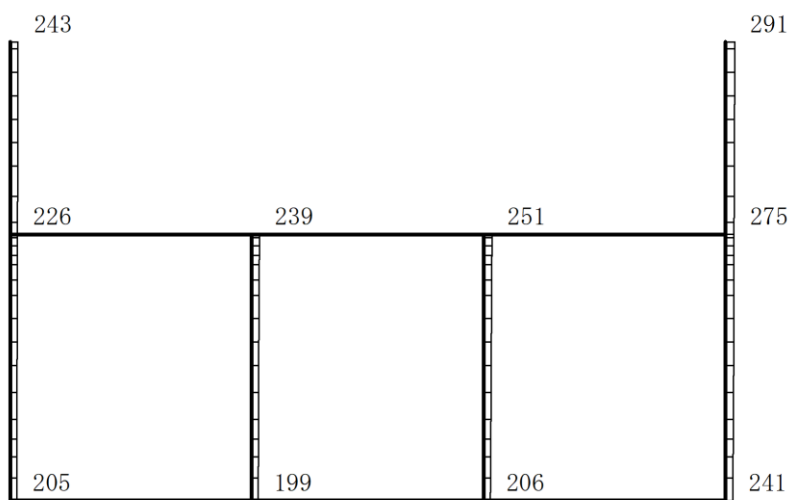
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-184 最大応答加速度分布図(64/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

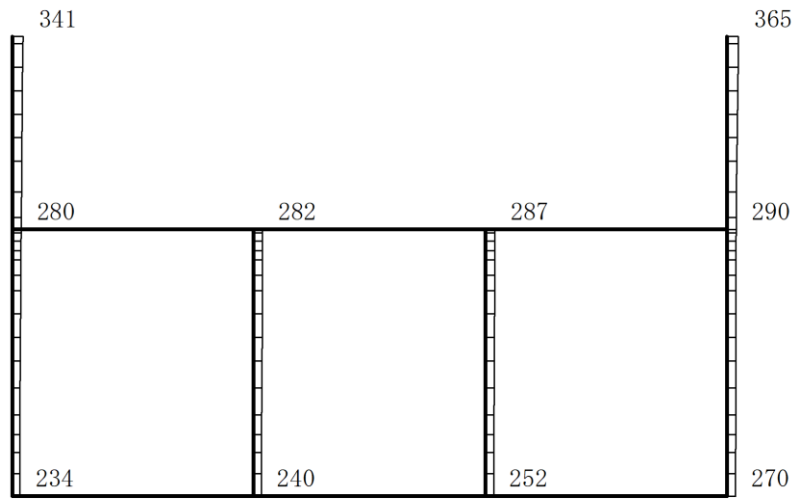


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

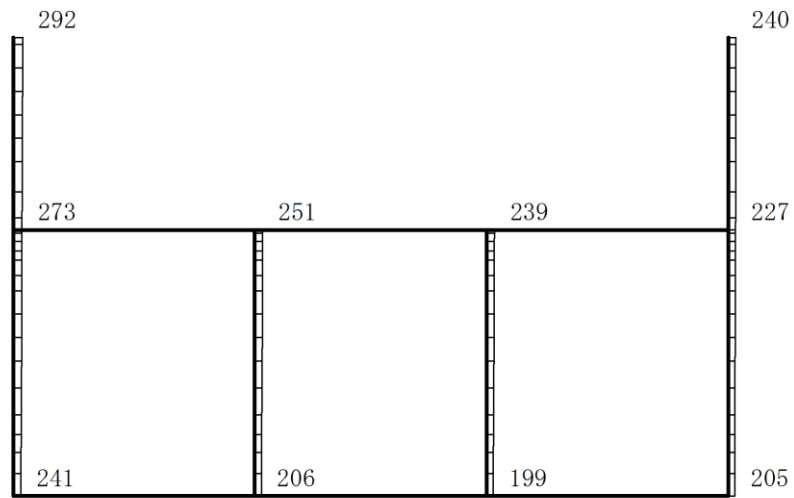
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-185 最大応答加速度分布図(65/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



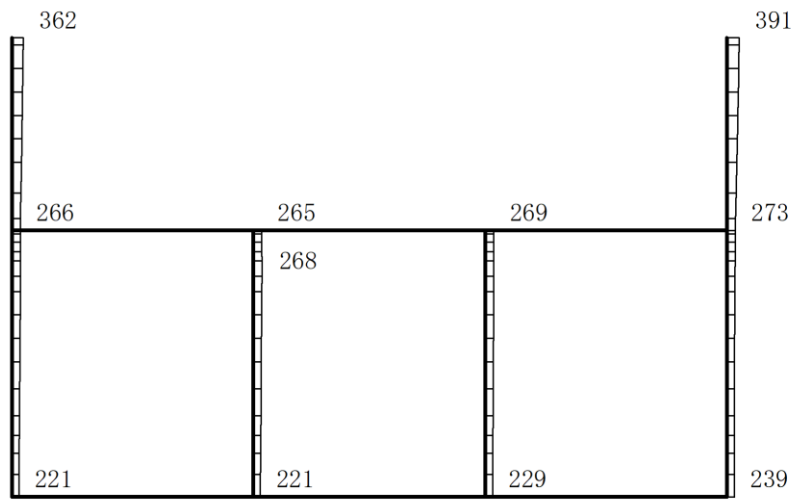
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

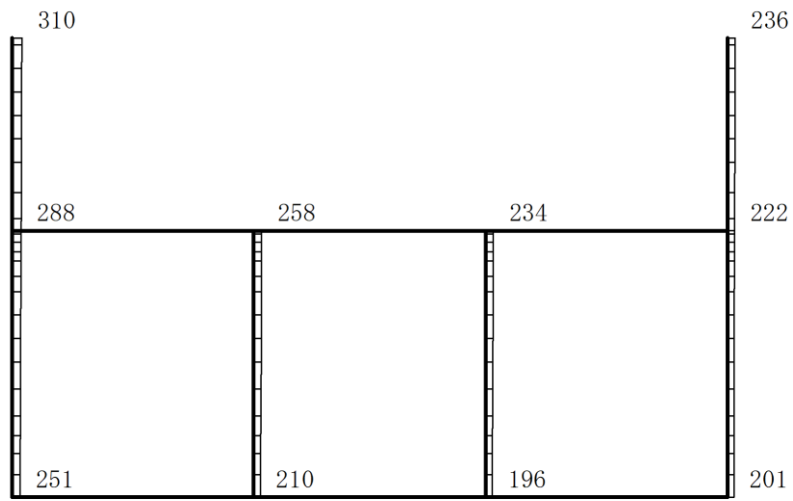
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-186 最大応答加速度分布図(66/120) (解析ケース①)





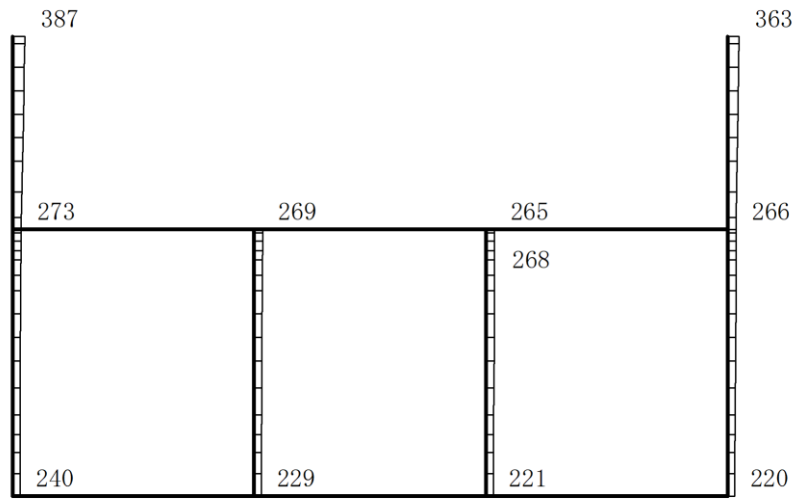
(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



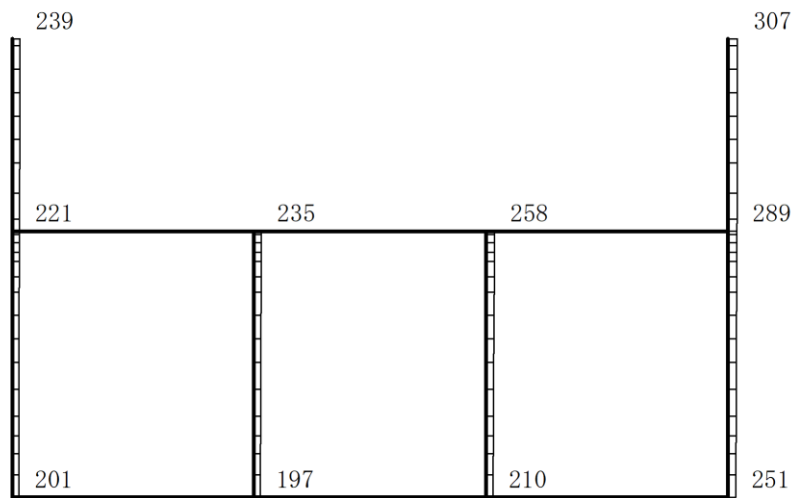
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$       応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-187 最大応答加速度分布図(67/120) (解析ケース①)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

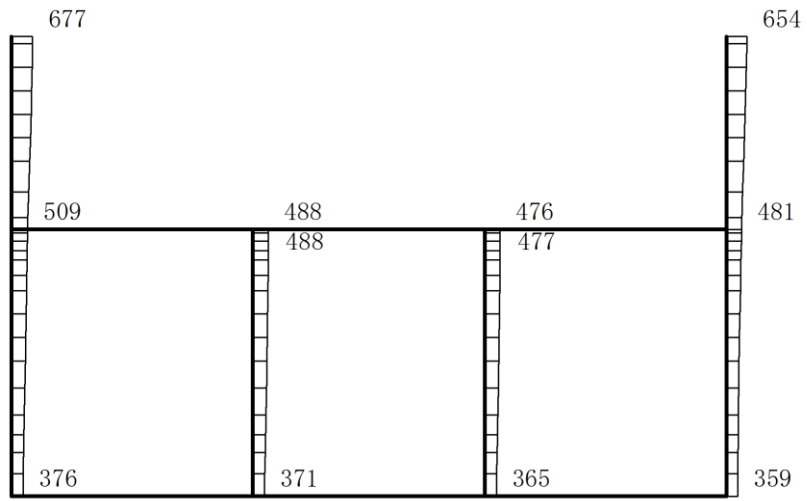


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

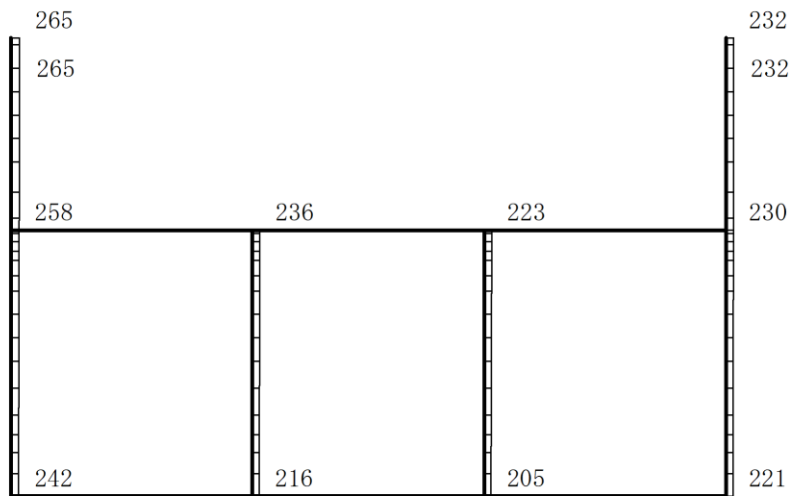
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-188 最大応答加速度分布図(68/120) (解析ケース①)



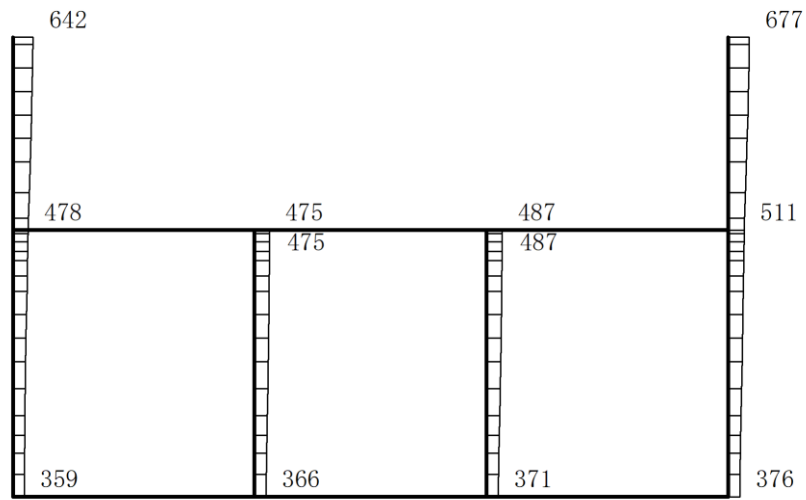
(a) S d- 1 (++) 水平



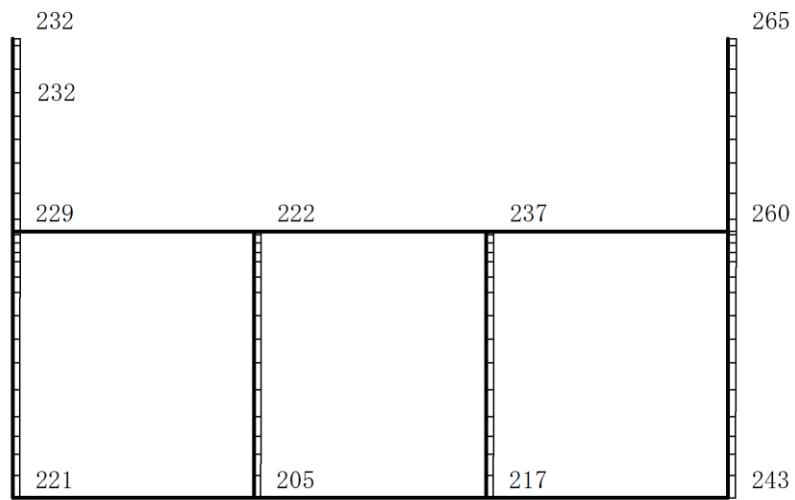
(b) S d- 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$       応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-189 最大応答加速度分布図(69/120) (解析ケース①)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

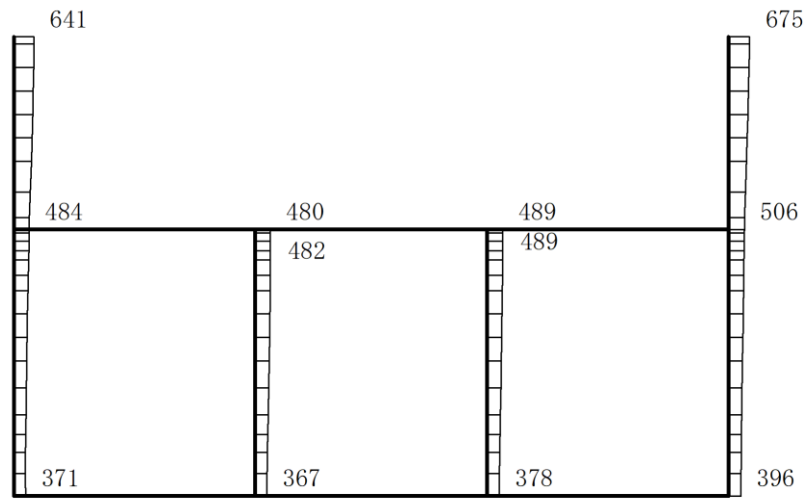


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

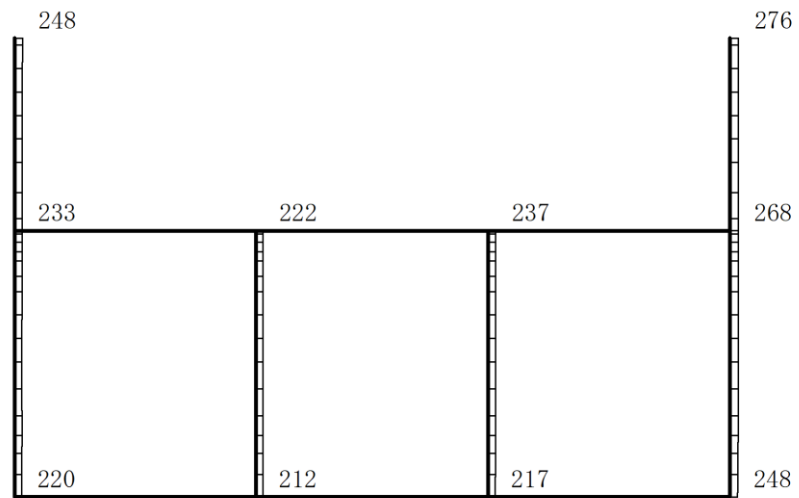
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-190 最大応答加速度分布図(70/120) (解析ケース①)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

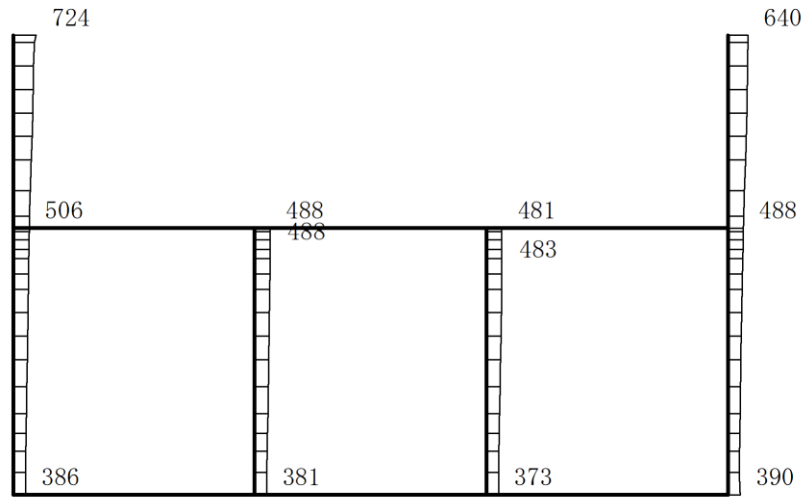


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

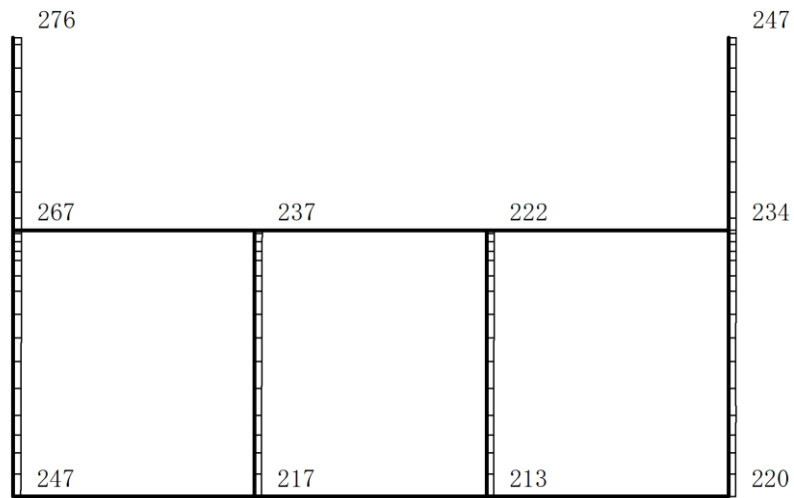
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-191 最大応答加速度分布図(71/120) (解析ケース①)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平

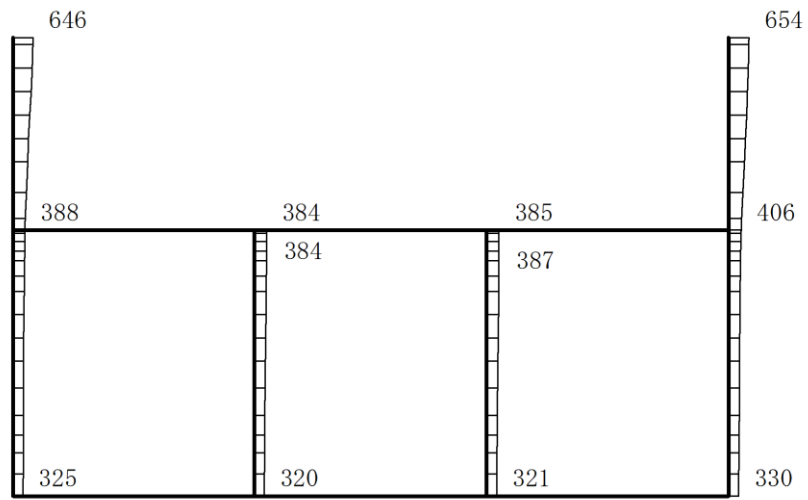


(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

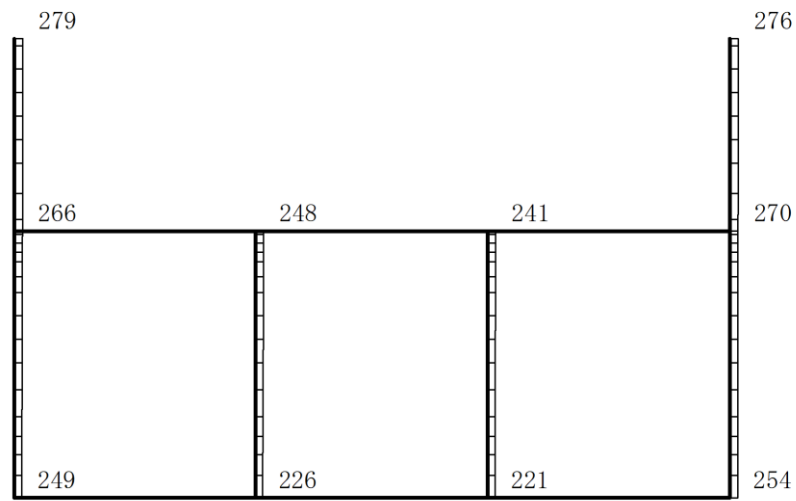
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-192 最大応答加速度分布図(72/120) (解析ケース①)



(a) S d - D ( + + ) 水平

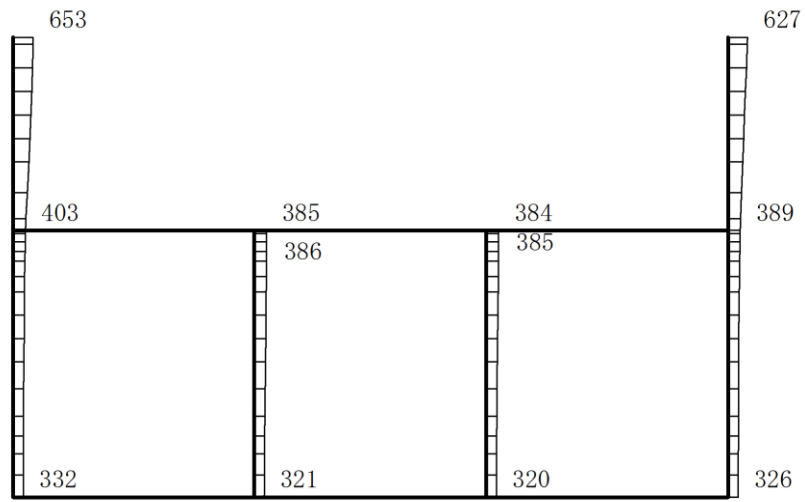


(b) S d - D ( + + ) 鉛直

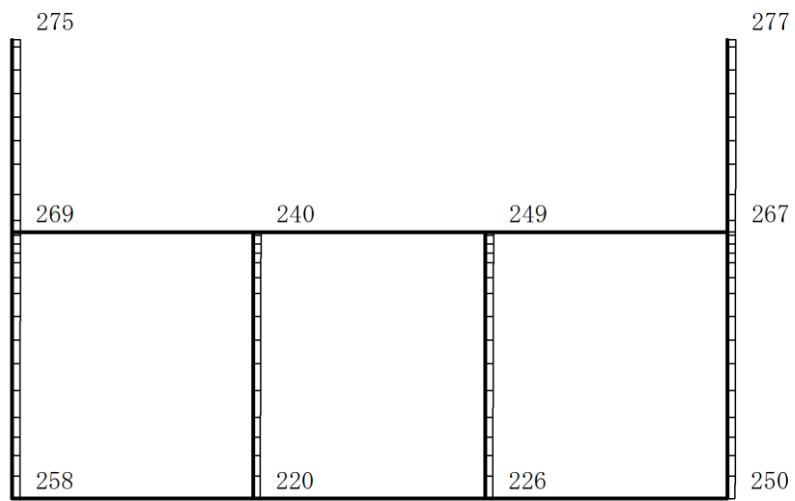
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-193 最大応答加速度分布図(73/120) (解析ケース②)



(a) S d - D ( - + ) 水平



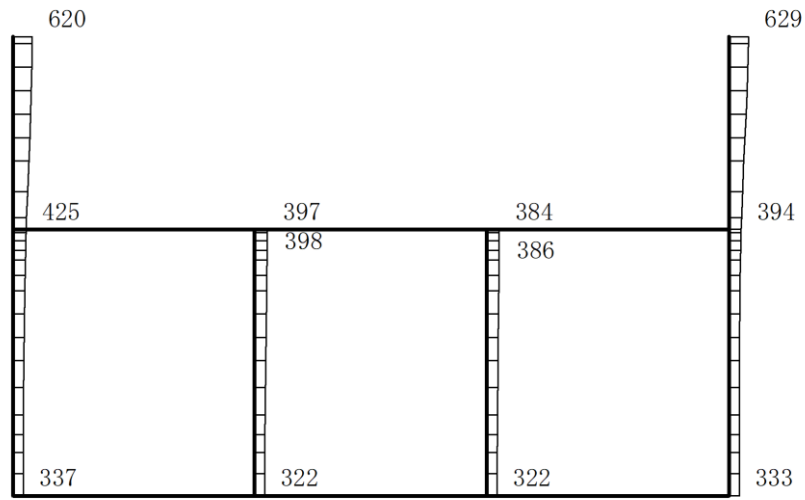
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

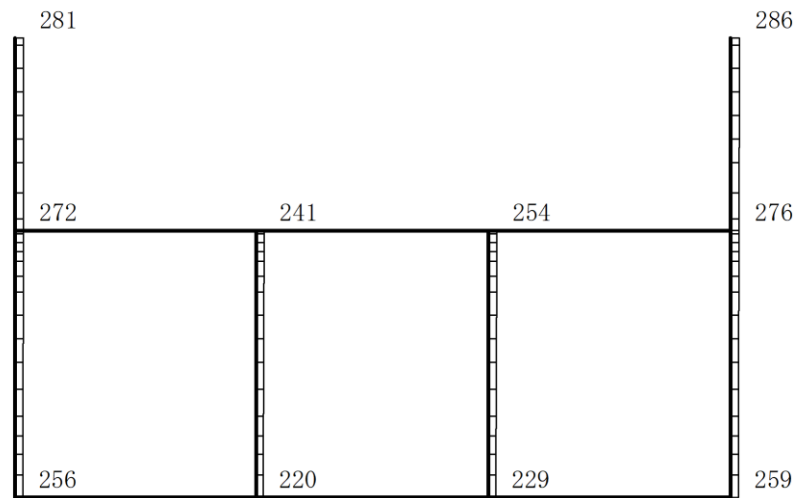
応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-194 最大応答加速度分布図(74/120) (解析ケース②)





(a) S d - D ( + - ) 水平

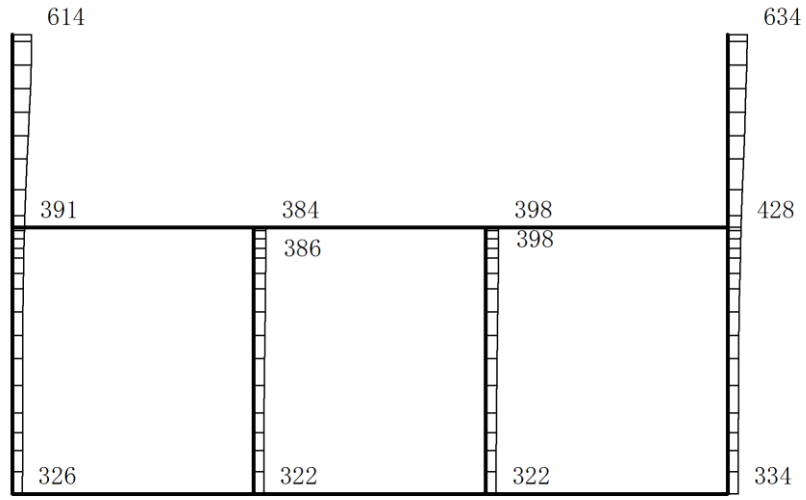


(b) S d - D ( + - ) 鉛直

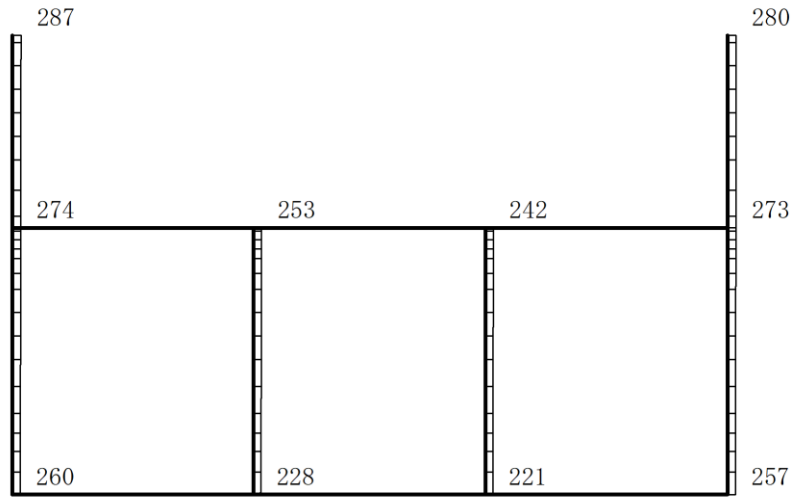
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-195 最大応答加速度分布図(75/120) (解析ケース②)



(a) S d-D ( -- ) 水平

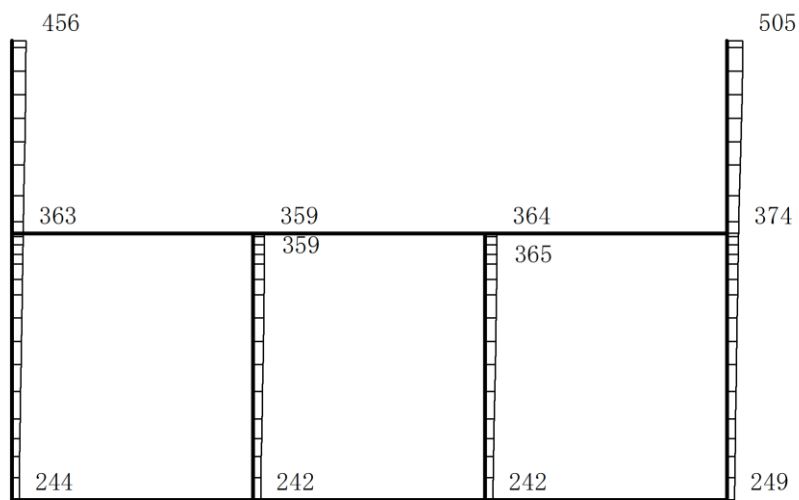


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

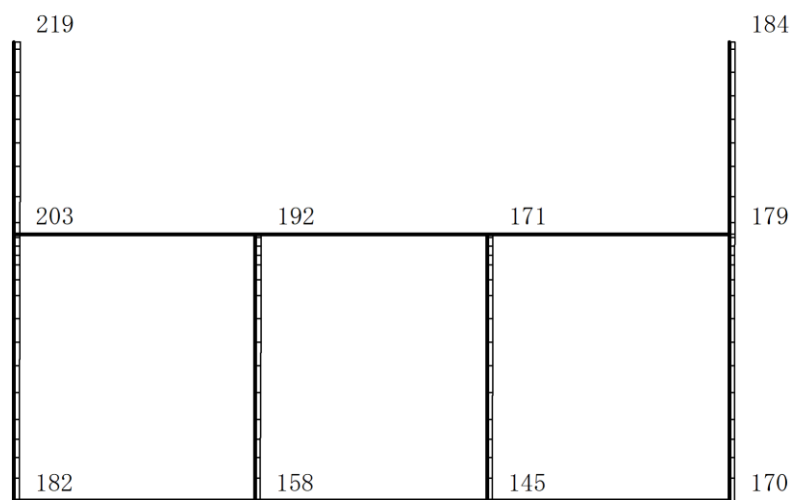
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-196 最大応答加速度分布図(76/120) (解析ケース②)



(a) S d - F 1 (++) 水平

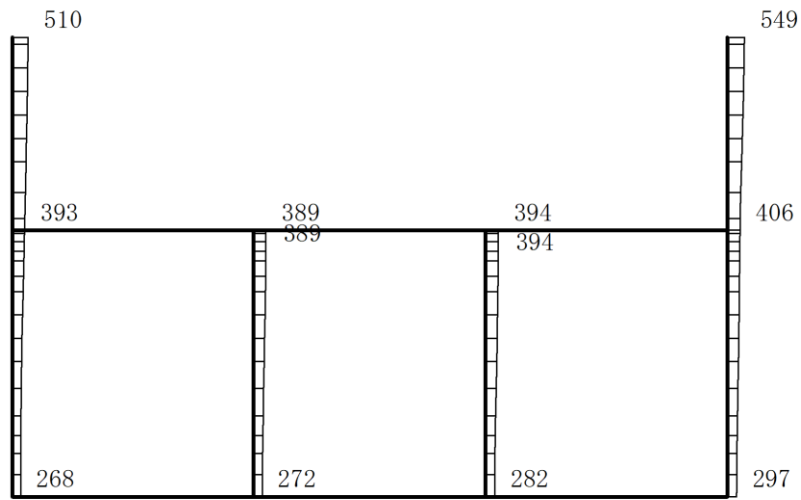


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

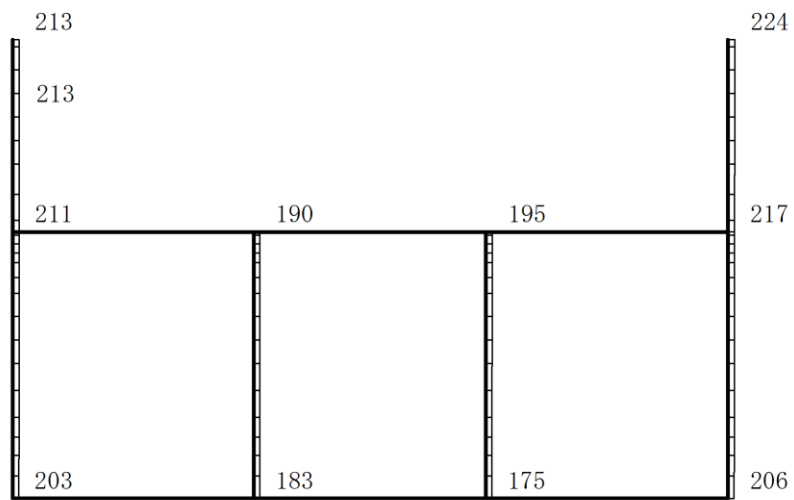
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-197 最大応答加速度分布図(77/120) (解析ケース②)



(a) S d - F 2 (++) 水平

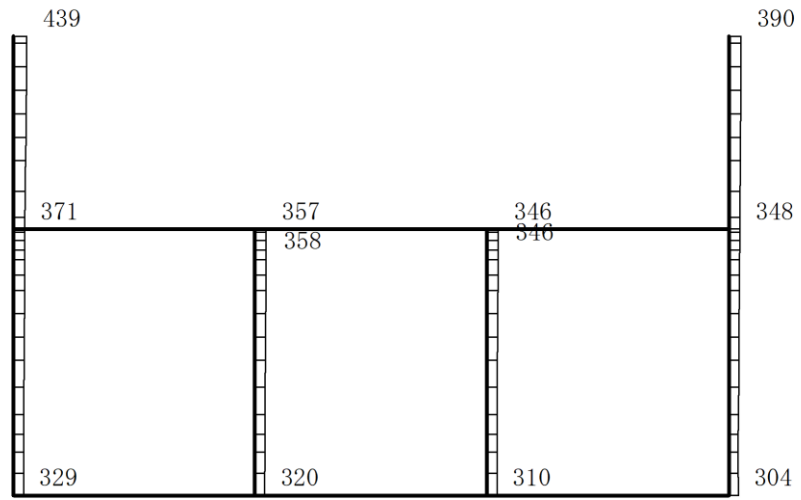


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

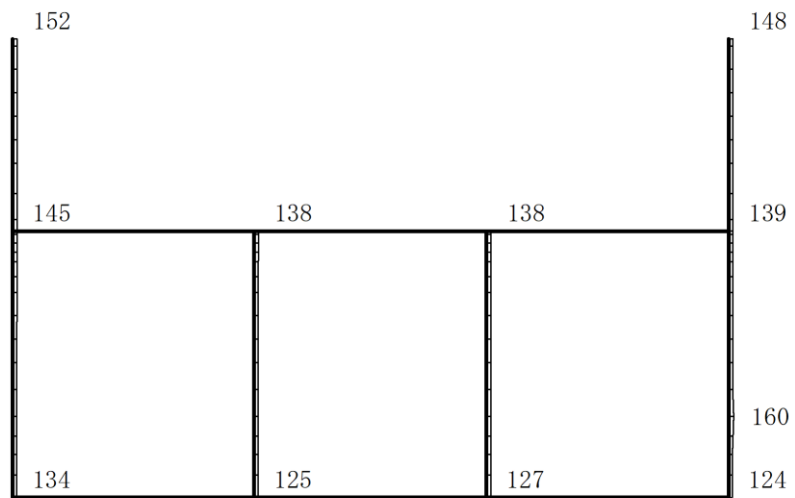
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-198 最大応答加速度分布図(78/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 1 (++) 水平

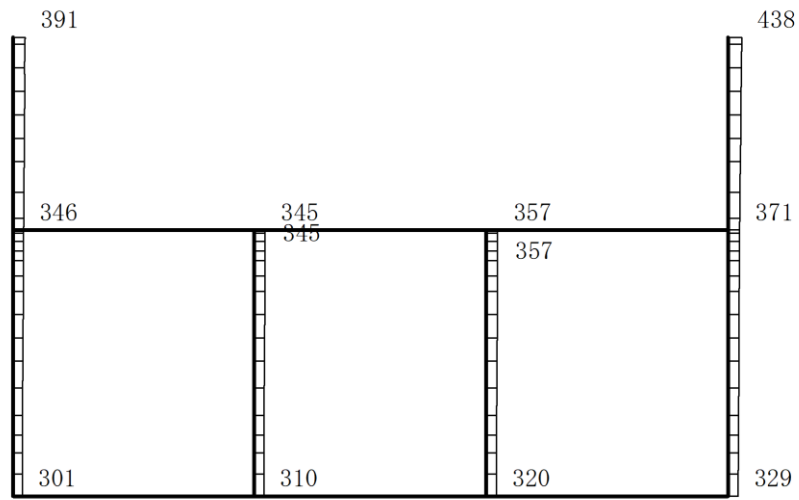


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

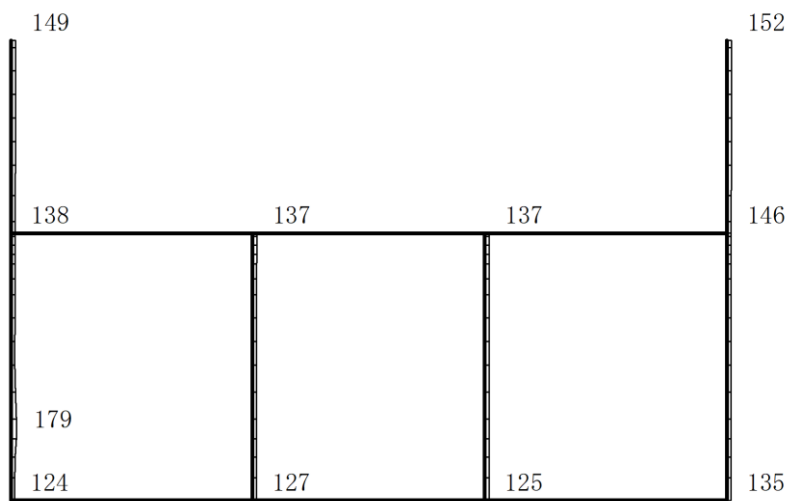
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-199 最大応答加速度分布図(79/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

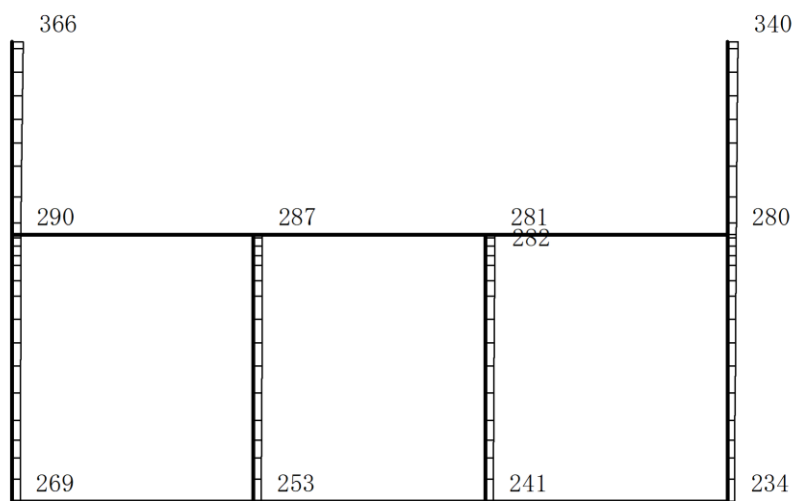


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

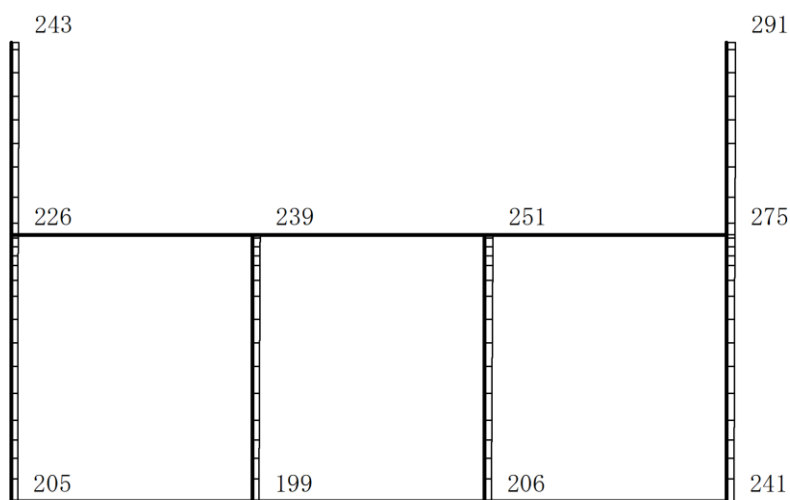
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-200 最大応答加速度分布図(80/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

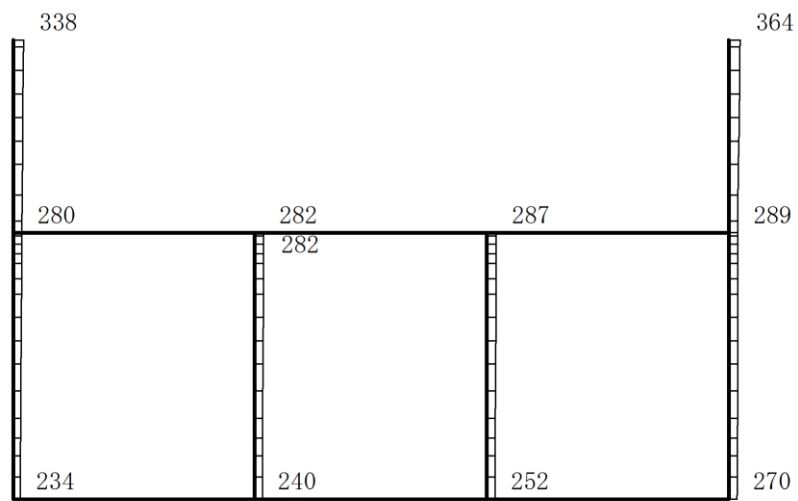


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

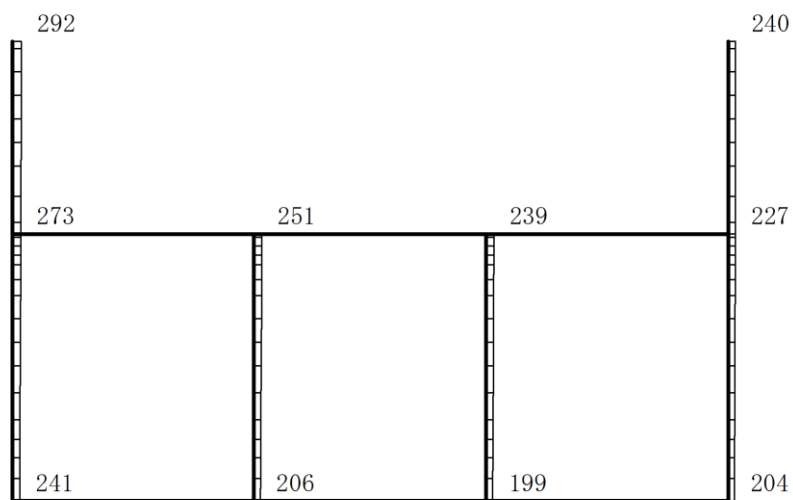
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-201 最大応答加速度分布図(81/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



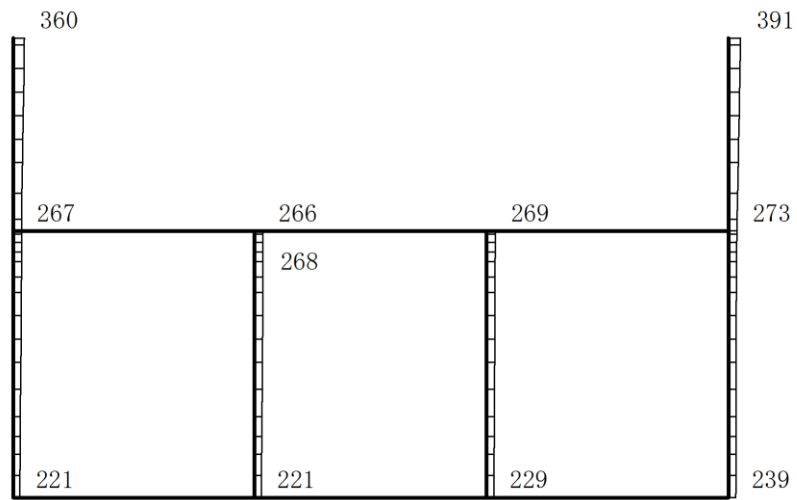
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

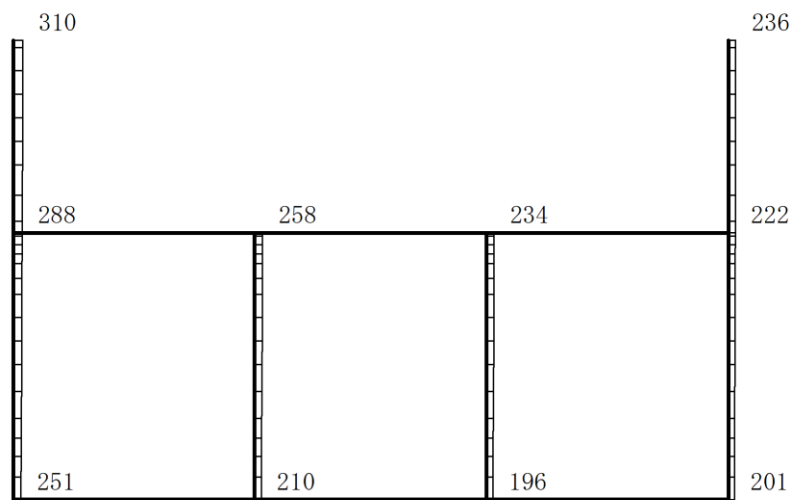
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-202 最大応答加速度分布図(82/120) (解析ケース②)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

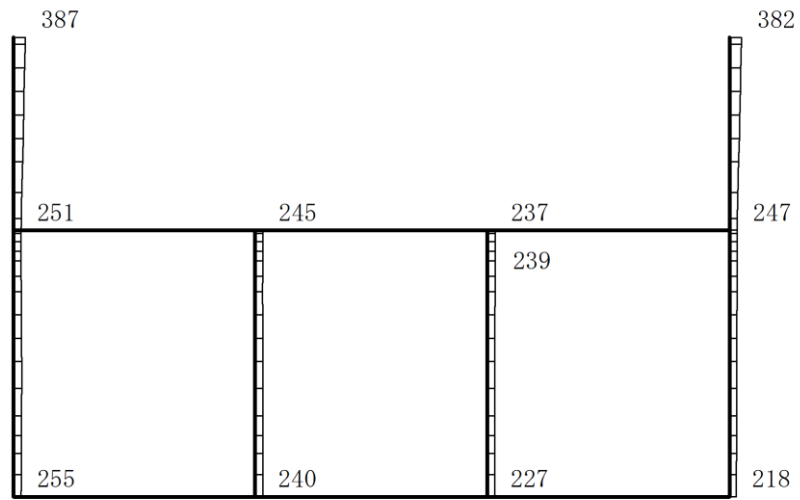


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

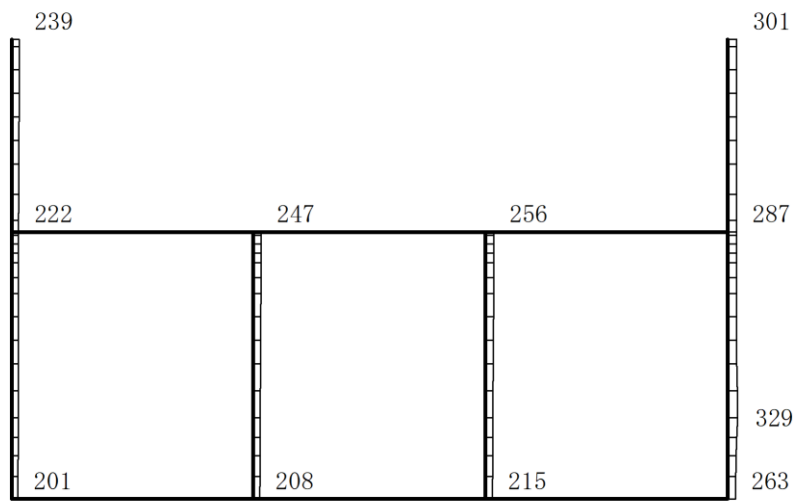
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-203 最大応答加速度分布図(83/120) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

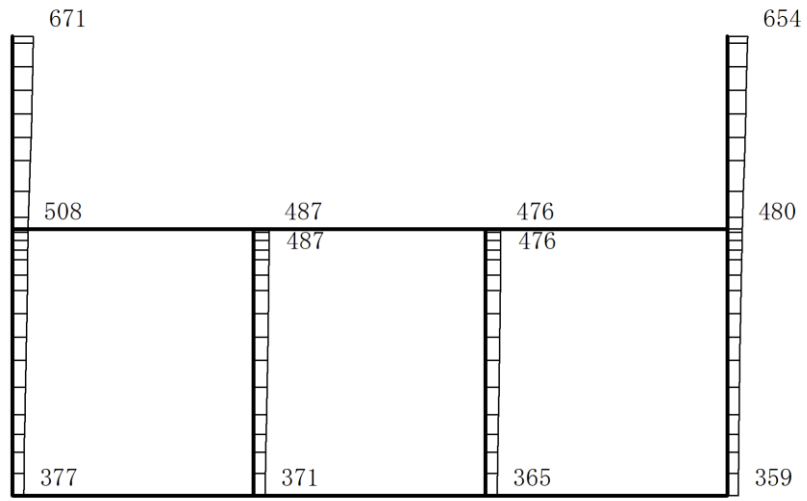


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

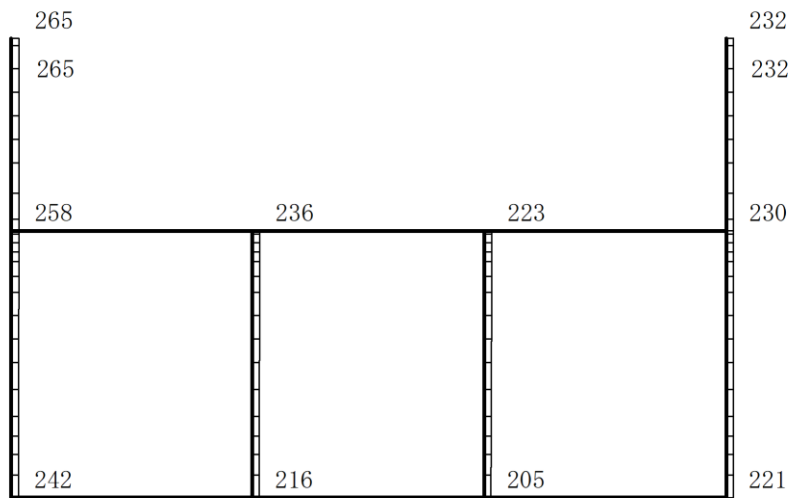
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-204 最大応答加速度分布図(84/120) (解析ケース②)



(a) S d-1 (++) 水平

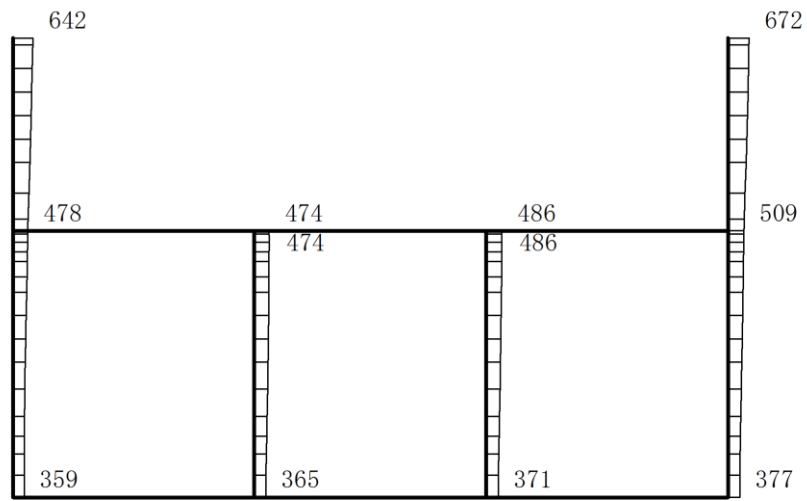


(b) S d-1 (++) 鉛直

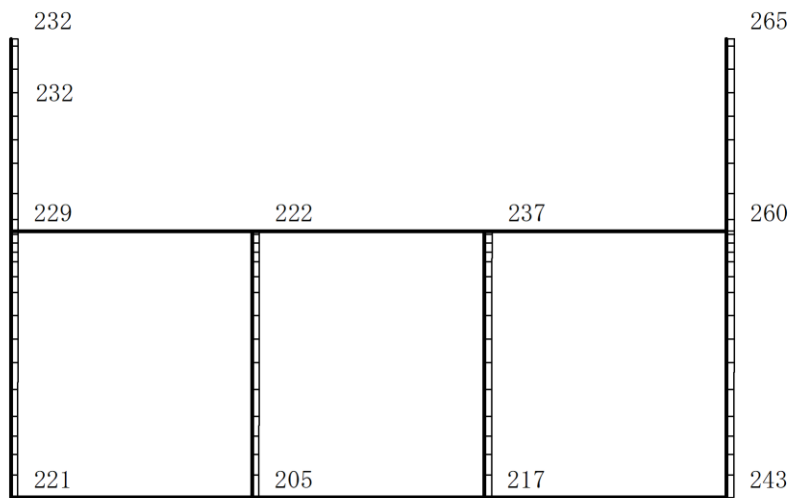
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-205 最大応答加速度分布図(85/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

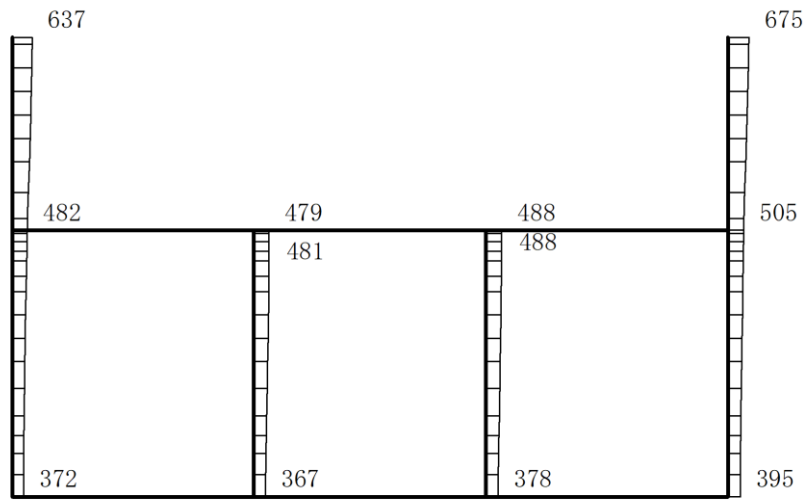


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

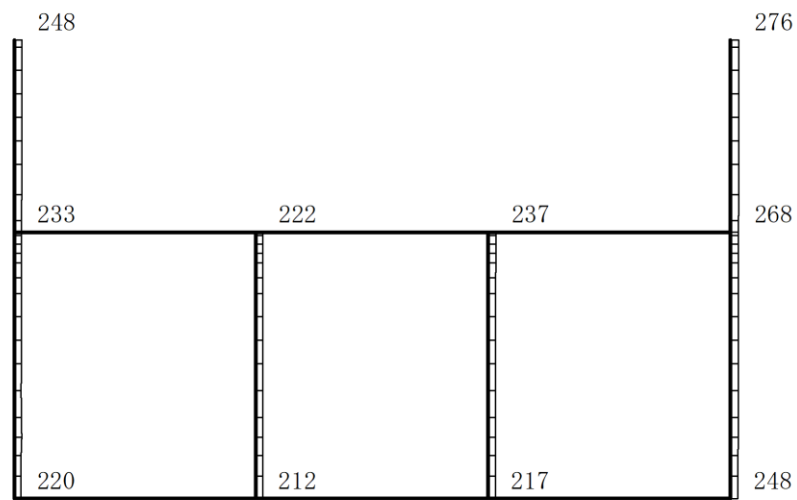
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-206 最大応答加速度分布図(86/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

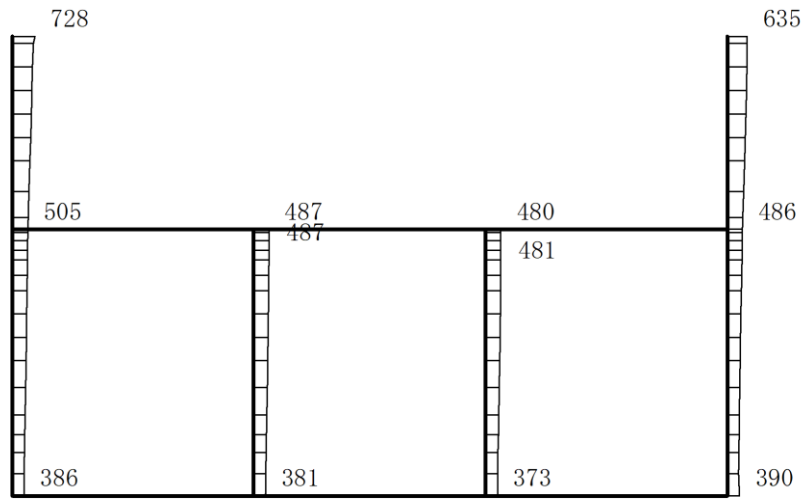


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

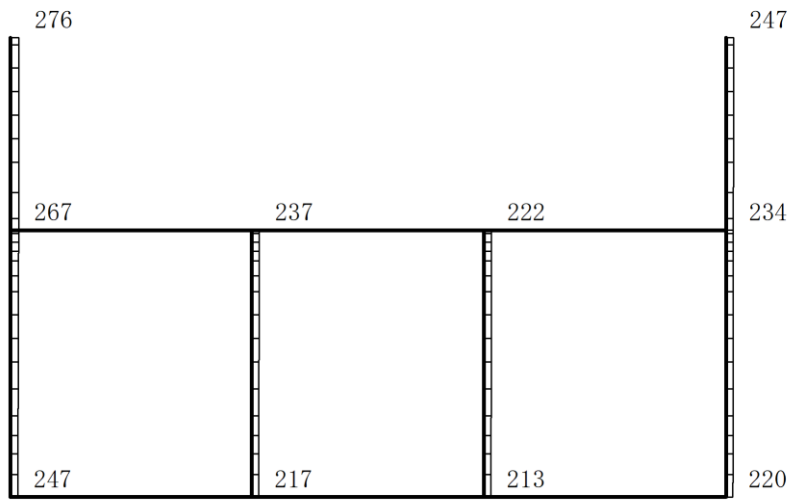
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-207 最大応答加速度分布図(87/120) (解析ケース②)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平

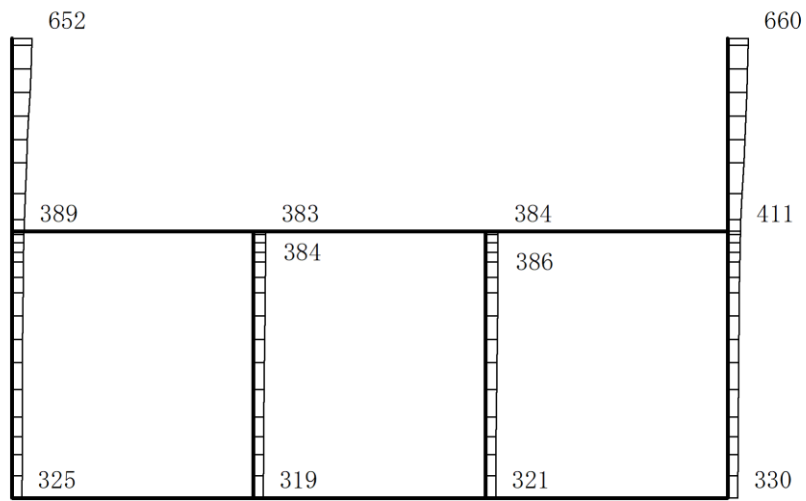


(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

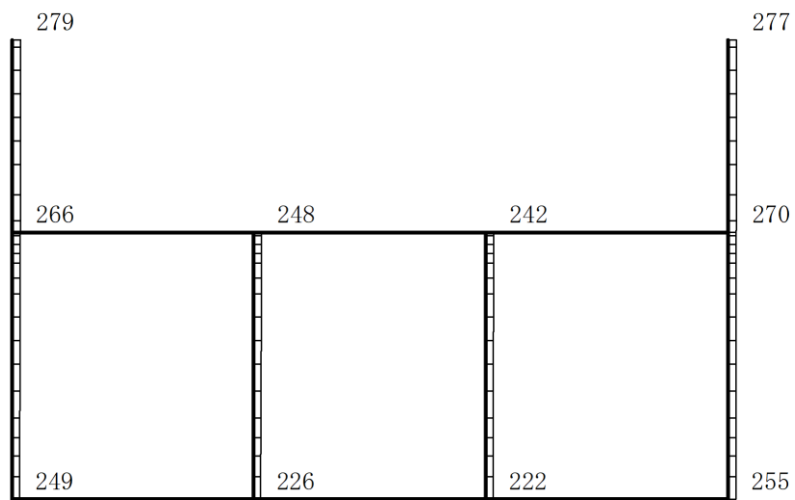
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-208 最大応答加速度分布図(88/120) (解析ケース②)



(a) S d - D ( + + ) 水平

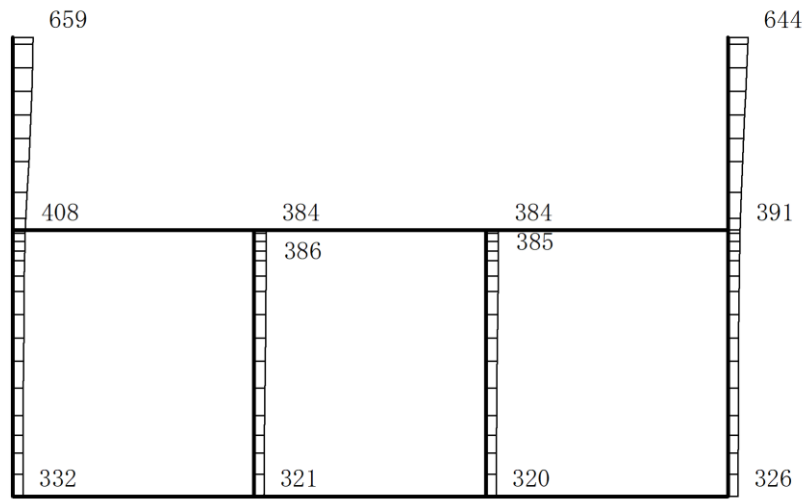


(b) S d - D ( + + ) 鉛直

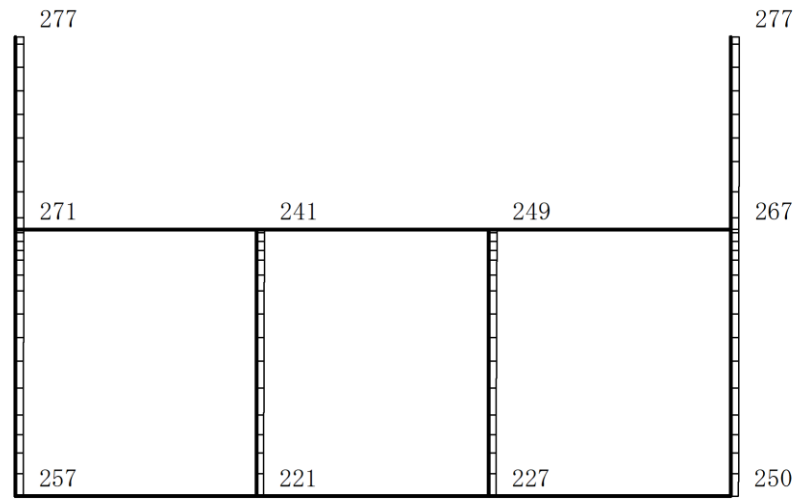
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-209 最大応答加速度分布図(89/120) (解析ケース③)



(a) S d - D ( - + ) 水平



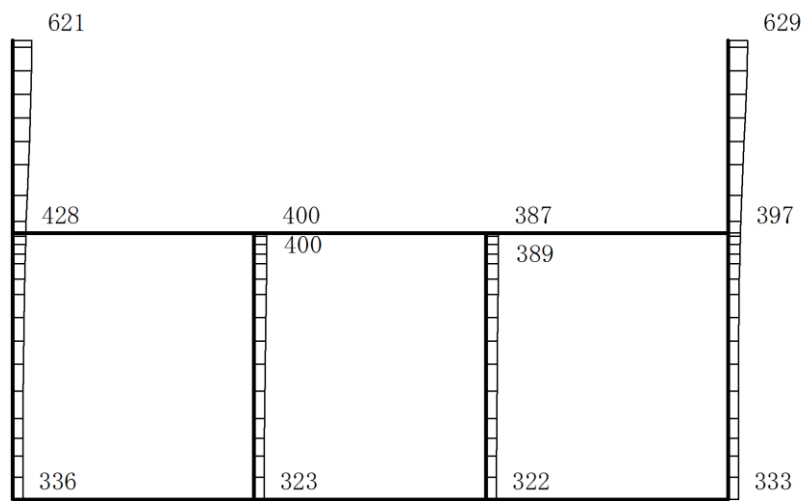
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

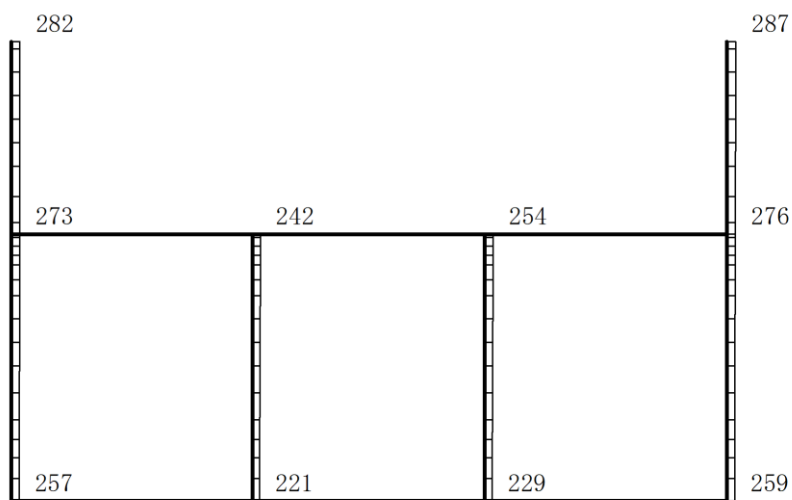
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-210 最大応答加速度分布図(90/120) (解析ケース③)





(a) S d - D ( + - ) 水平

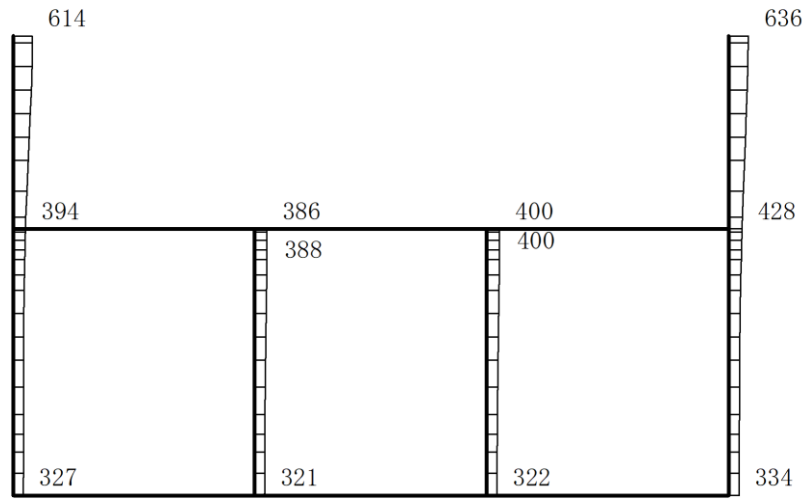


(b) S d - D ( + - ) 鉛直

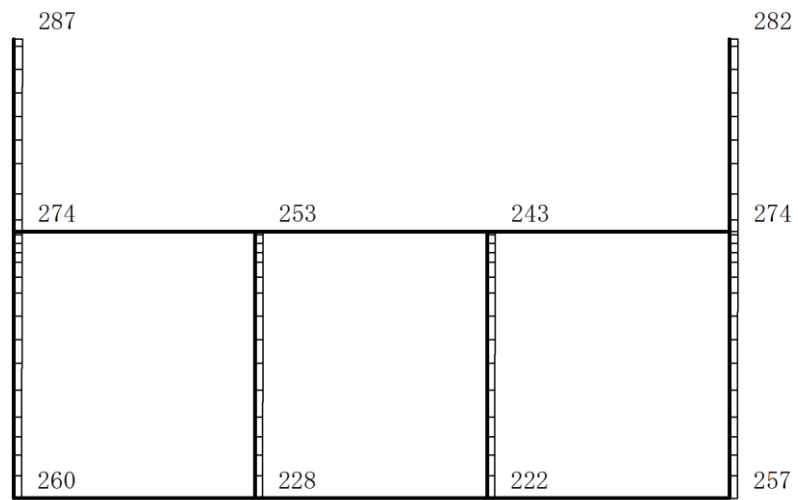
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-211 最大応答加速度分布図(91/120) (解析ケース③)



(a) S d-D ( -- ) 水平

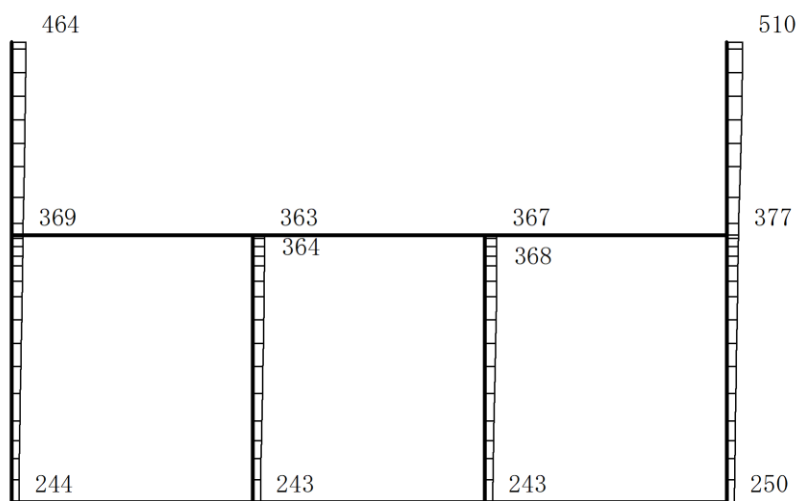


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

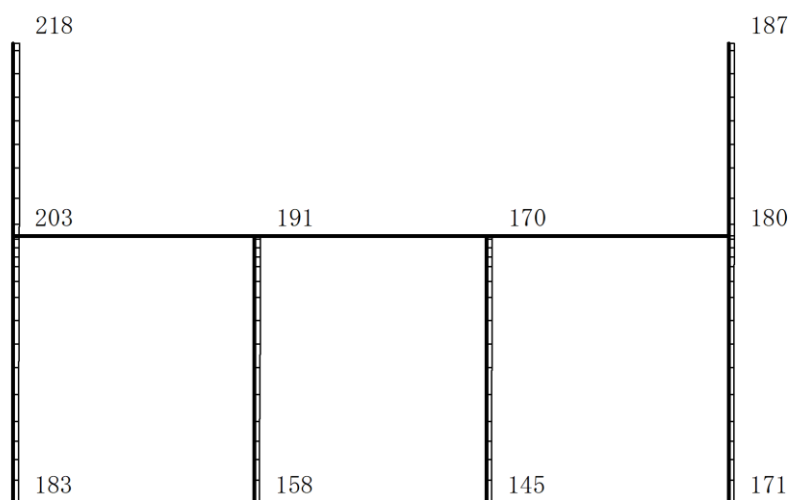
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-212 最大応答加速度分布図(92/120) (解析ケース③)



(a) S d - F 1 (++) 水平

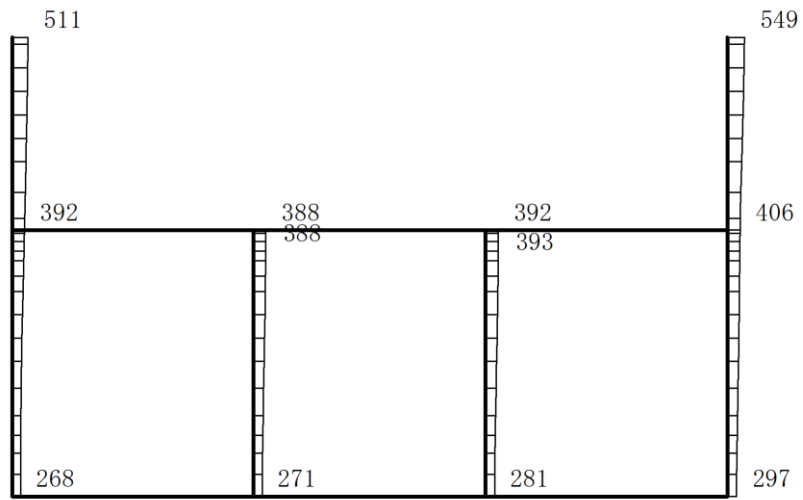


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

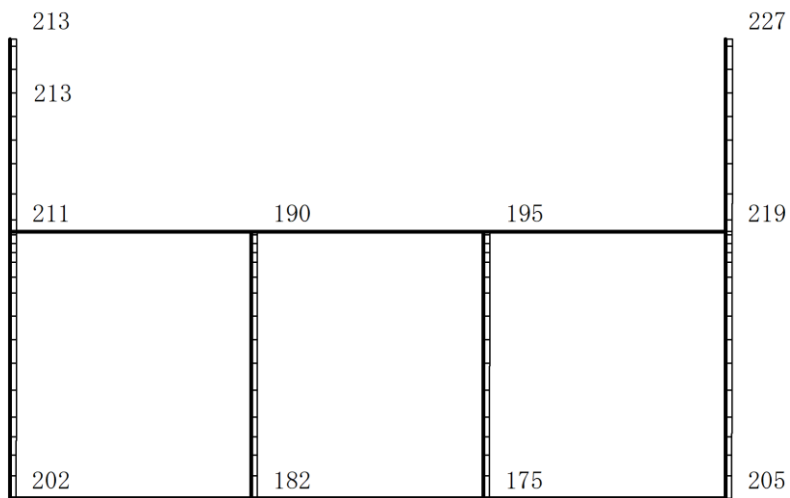
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-213 最大応答加速度分布図(93/120) (解析ケース③)



(a) S d - F 2 (++) 水平

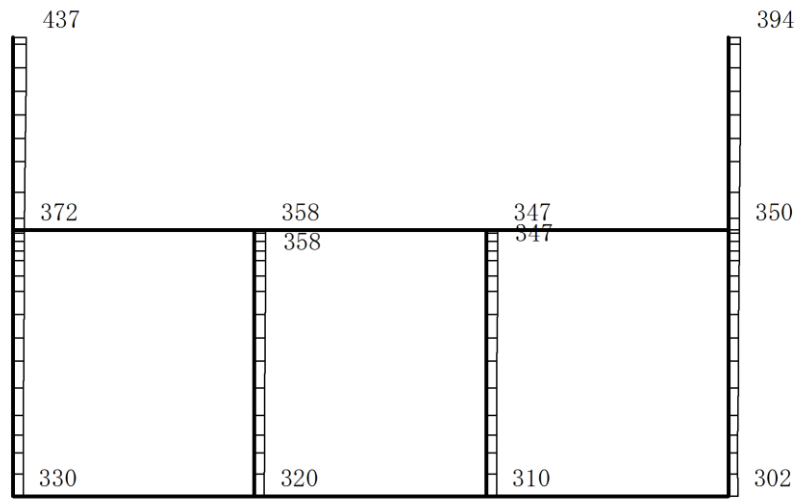


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

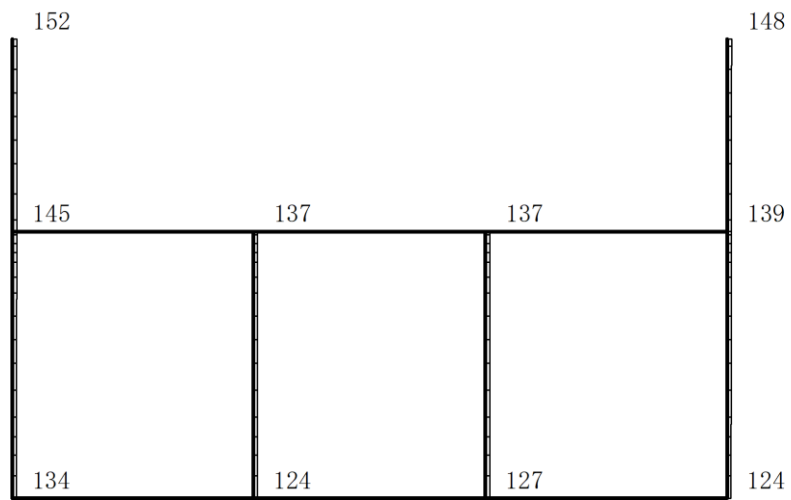
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-214 最大応答加速度分布図(94/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 1 (++) 水平

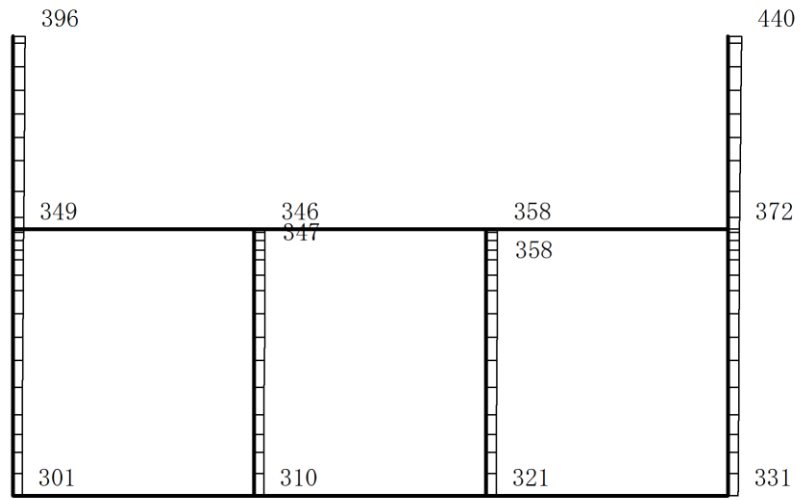


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

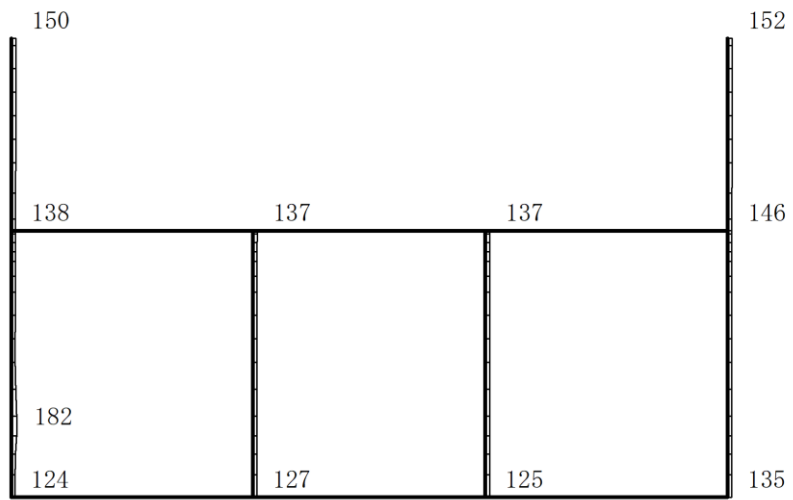
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-215 最大応答加速度分布図(95/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

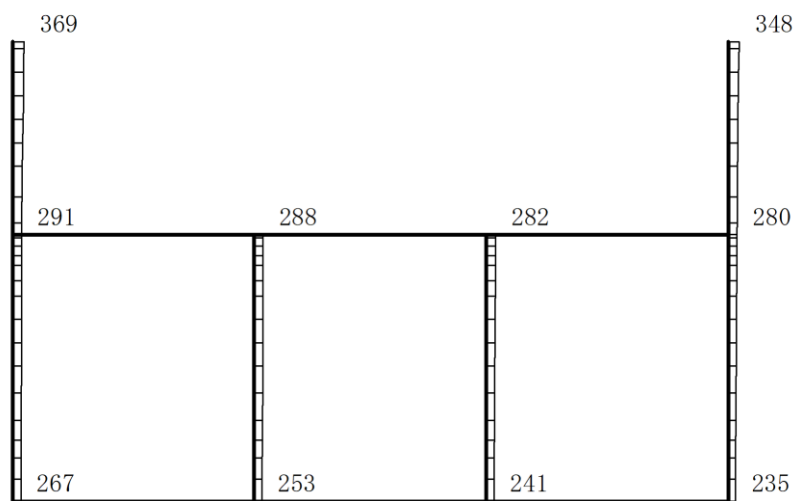


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

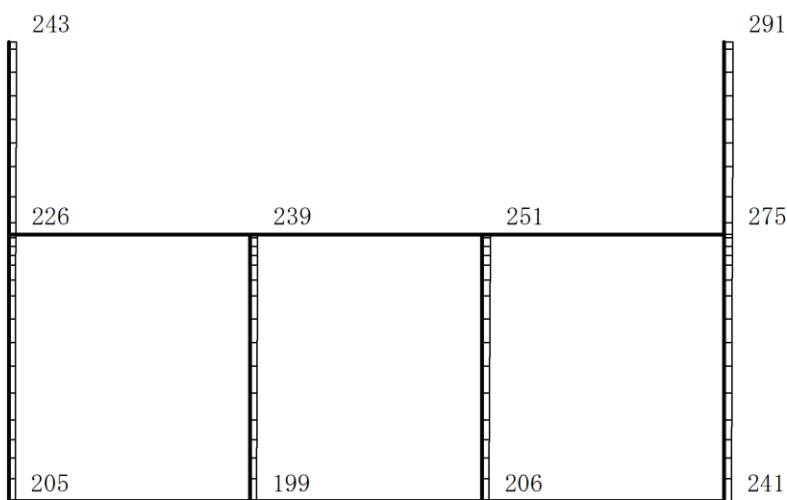
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 2(m)}$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_{0 \quad 1500 (cm/s^2)}$

図 4-216 最大応答加速度分布図(96/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

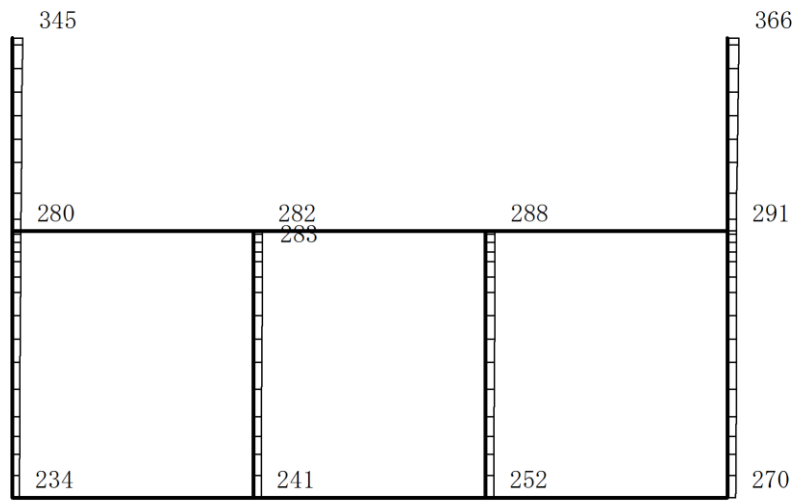


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

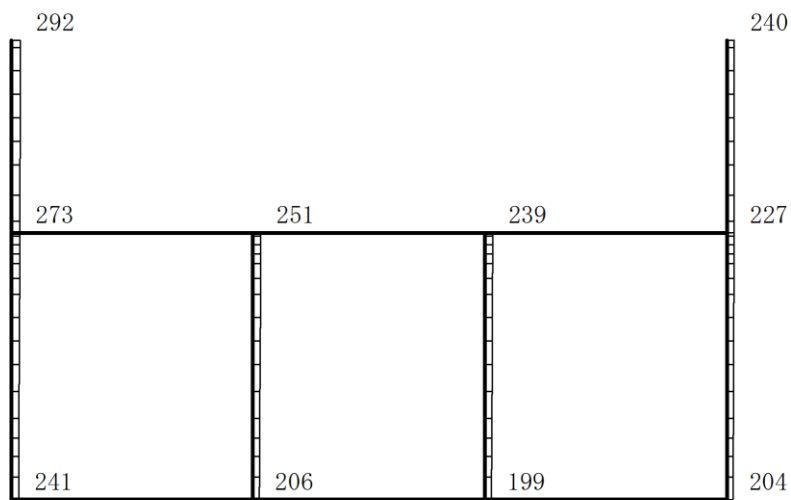
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-217 最大応答加速度分布図(97/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



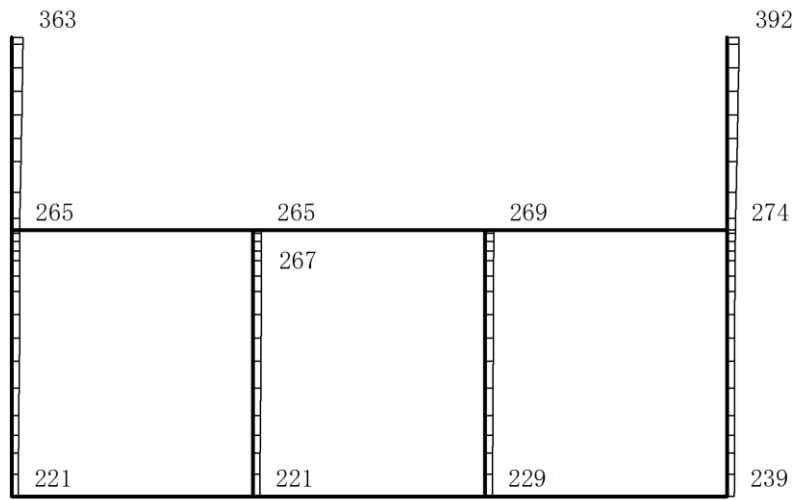
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

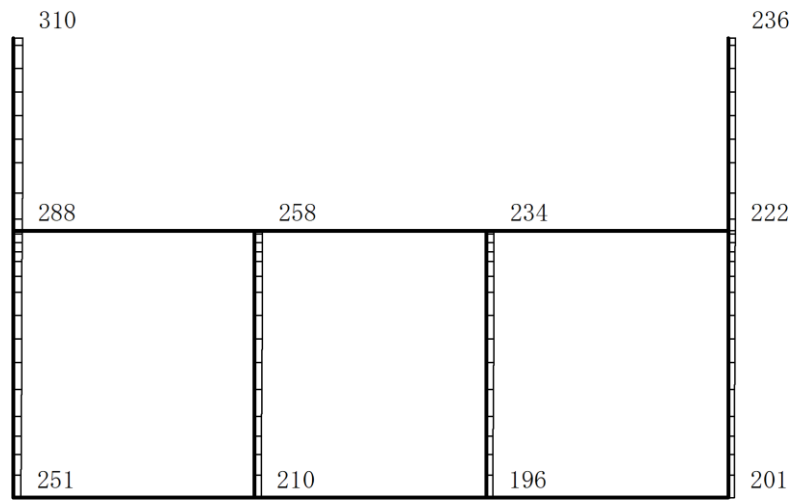
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-218 最大応答加速度分布図(98/120) (解析ケース③)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

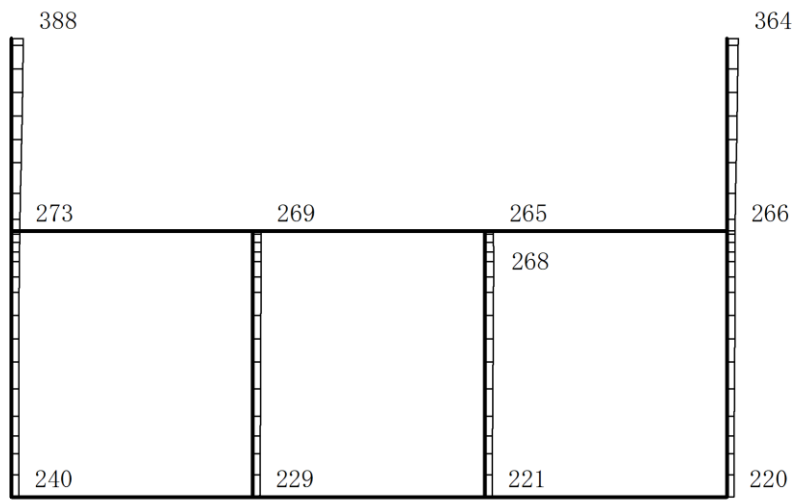


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

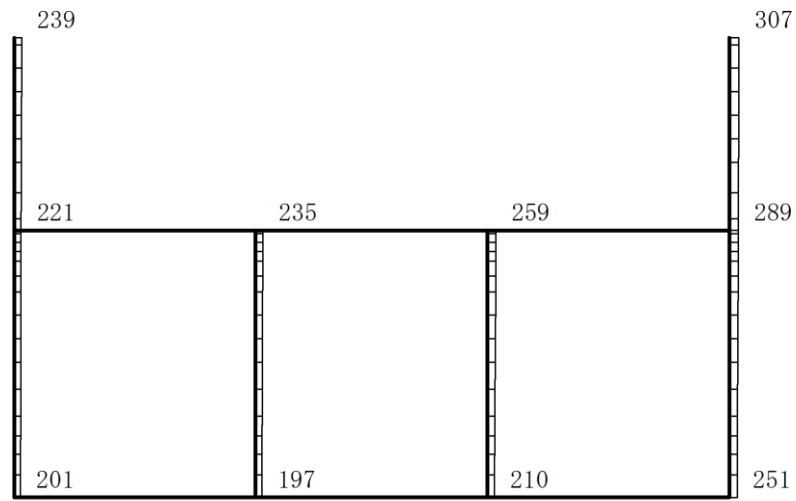
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-219 最大応答加速度分布図(99/120) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

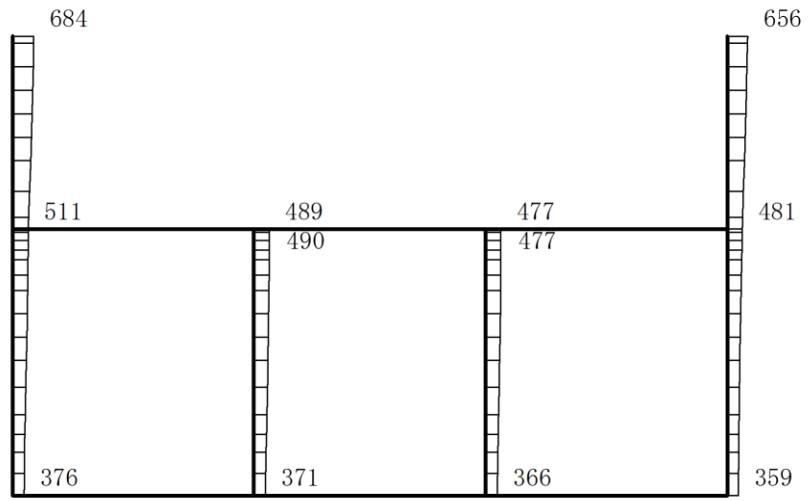


(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

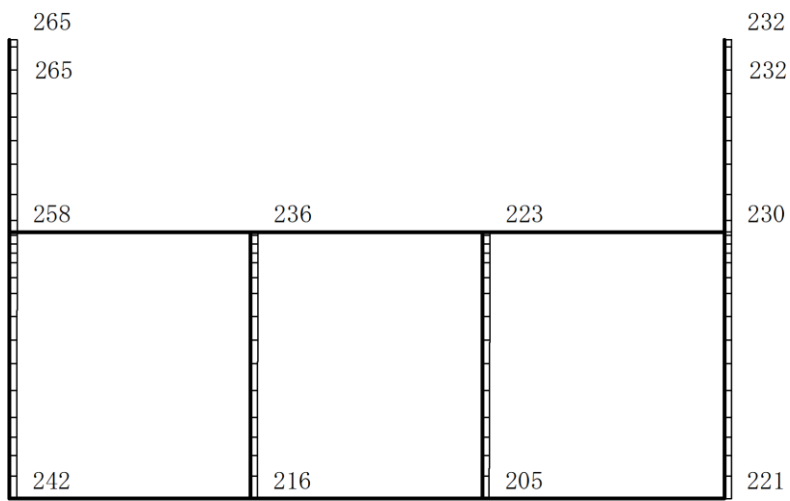
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-220 最大応答加速度分布図(100/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 (++) 水平

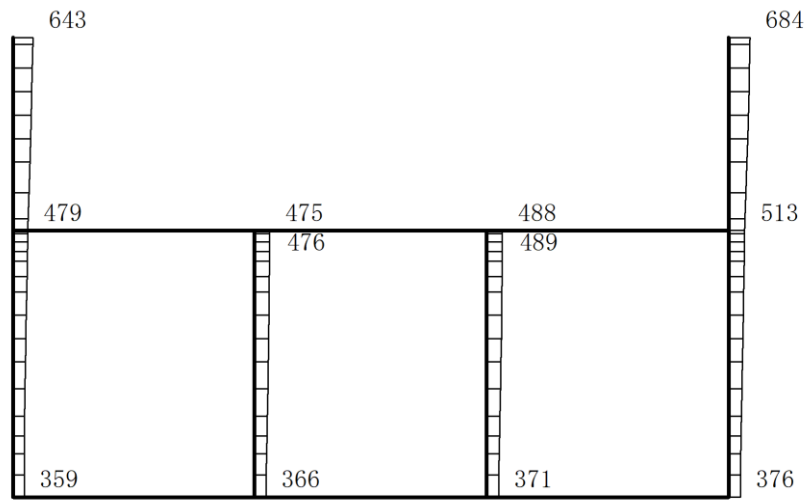


(b) S d- 1 (++) 鉛直

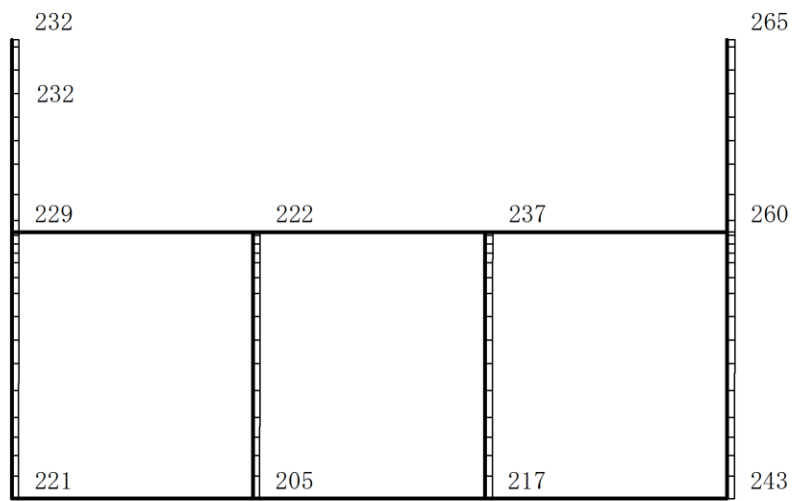
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-221 最大応答加速度分布図(101/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

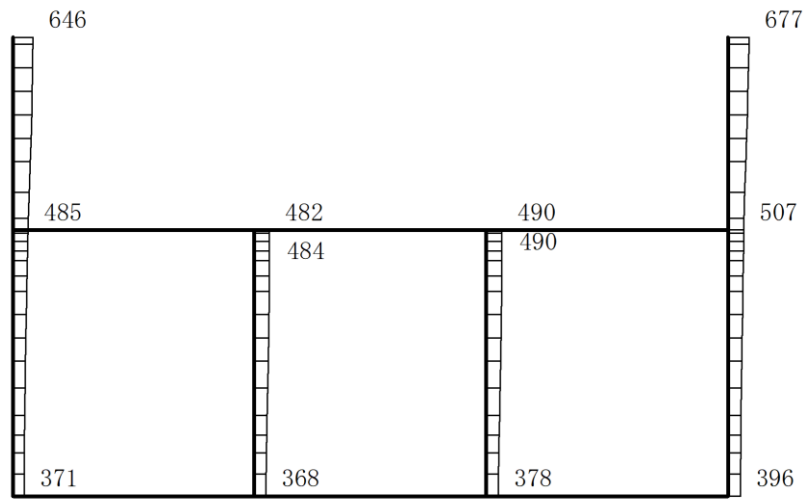


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

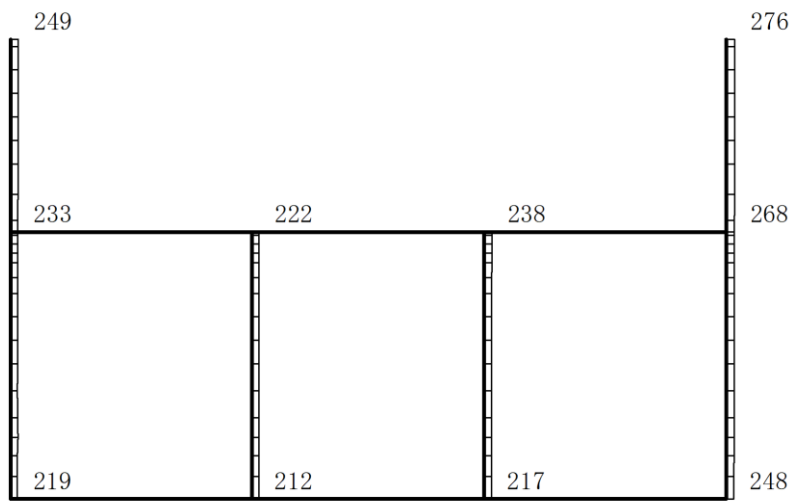
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-222 最大応答加速度分布図(102/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

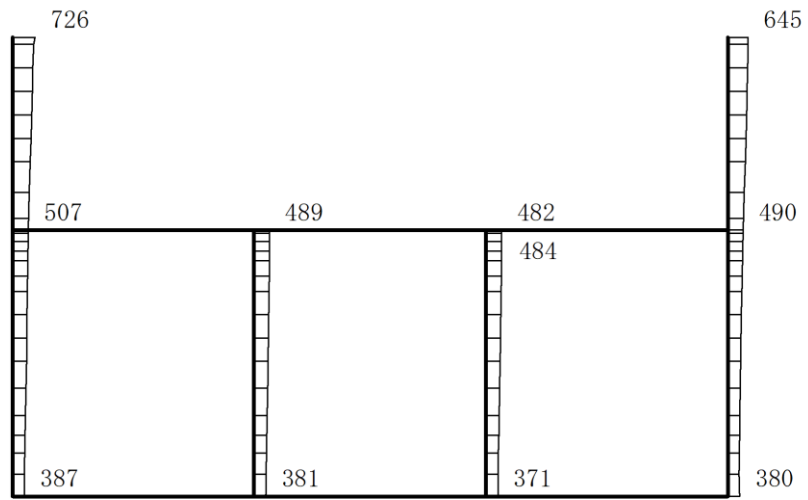


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

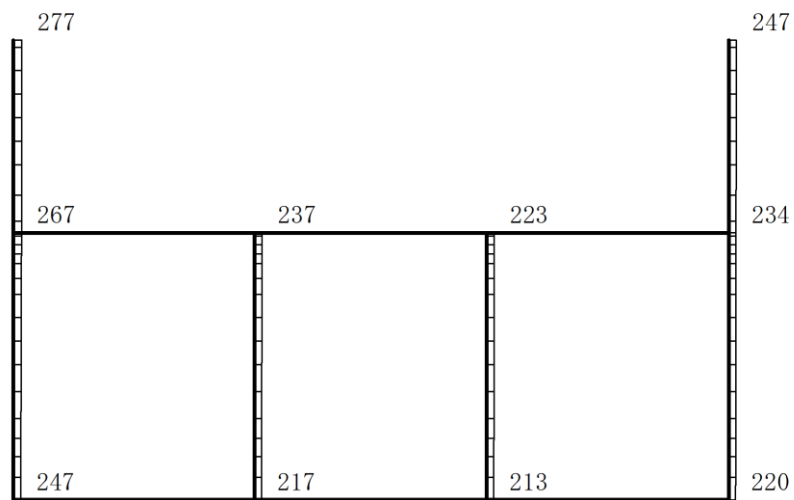
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-223 最大応答加速度分布図(103/120) (解析ケース③)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平

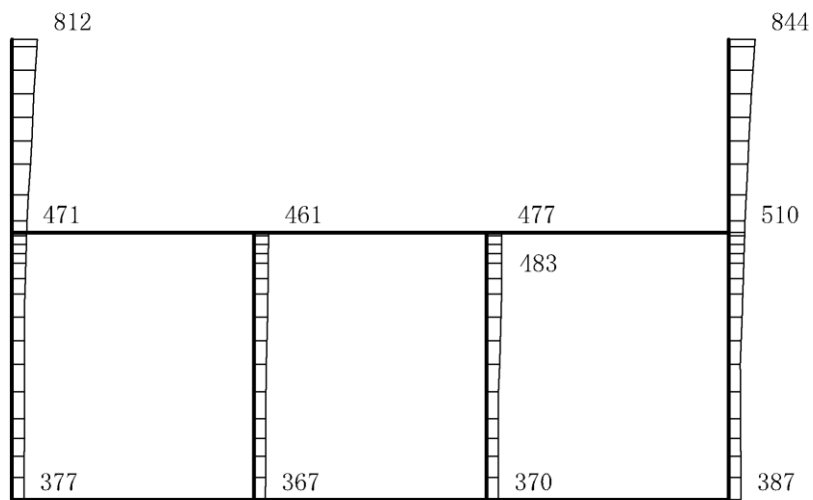


(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

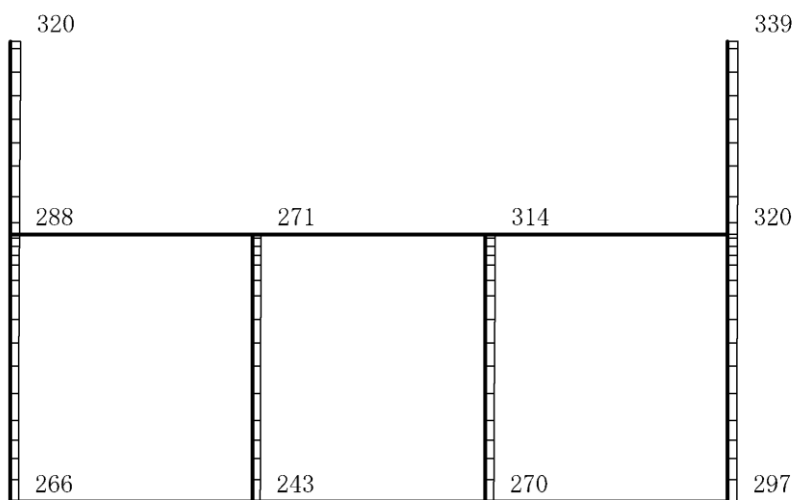
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-224 最大応答加速度分布図(104/120) (解析ケース③)



(a) Sd-D (++) 水平

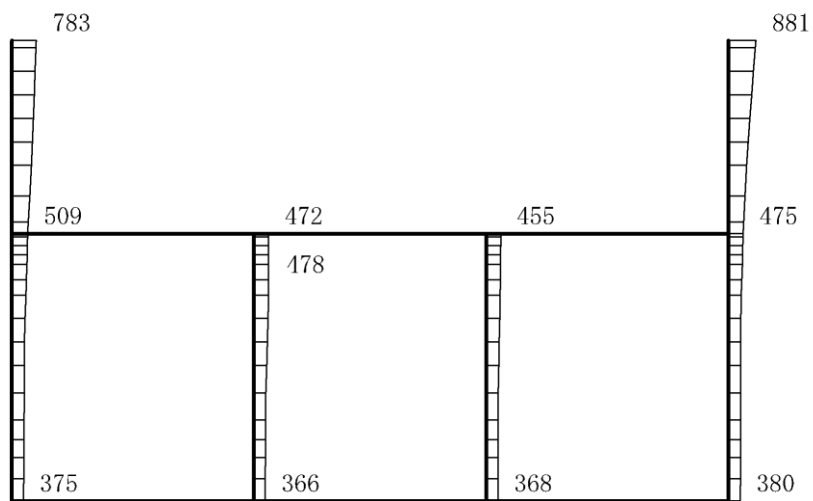


(b) Sd-D (++) 鉛直

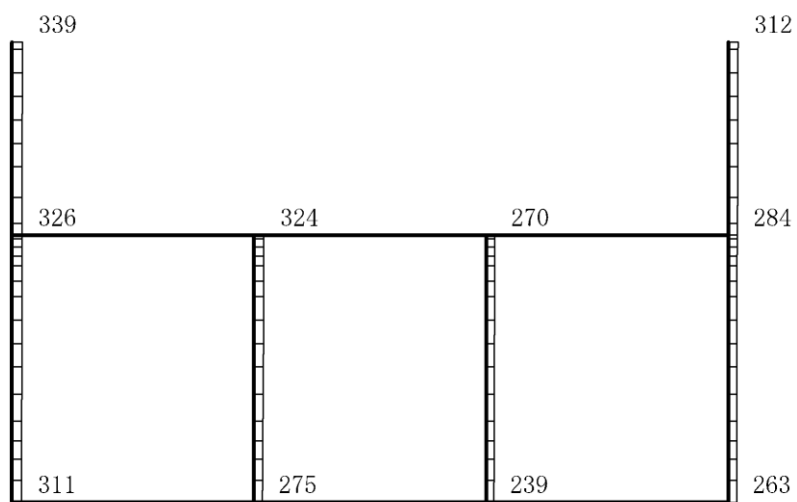
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-225 最大応答加速度分布図(105/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - D ( - + ) 水平



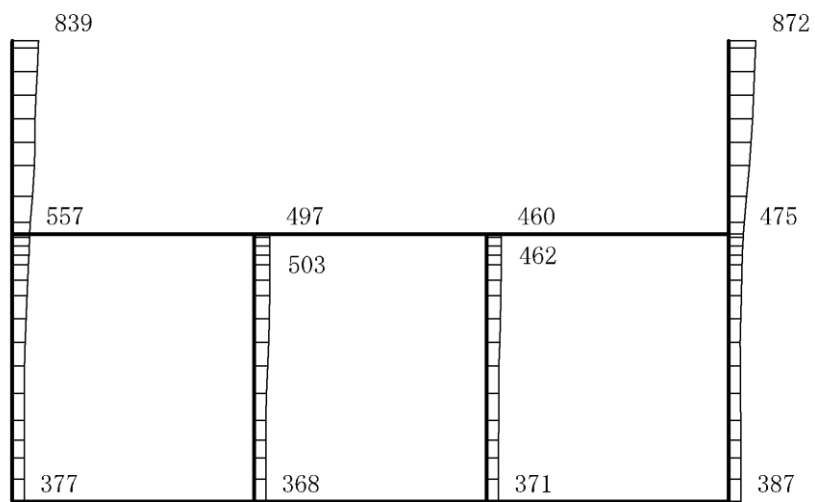
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

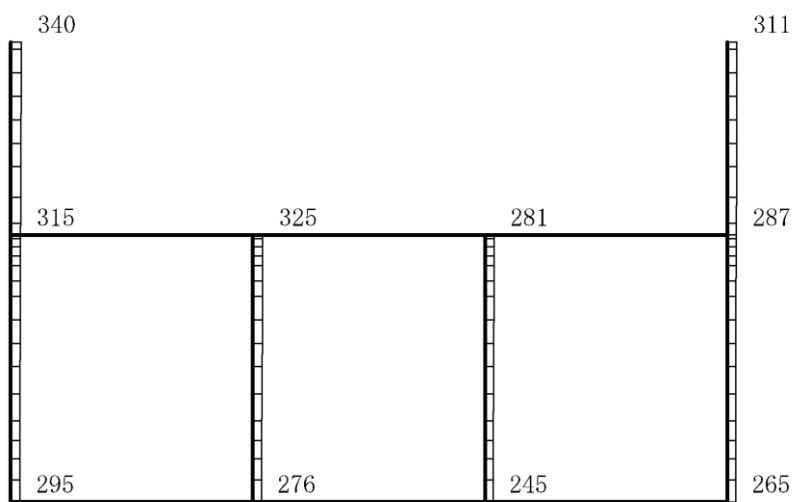
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-226 最大応答加速度分布図(106/120) (解析ケース⑤)





(a) S d - D ( + - ) 水平

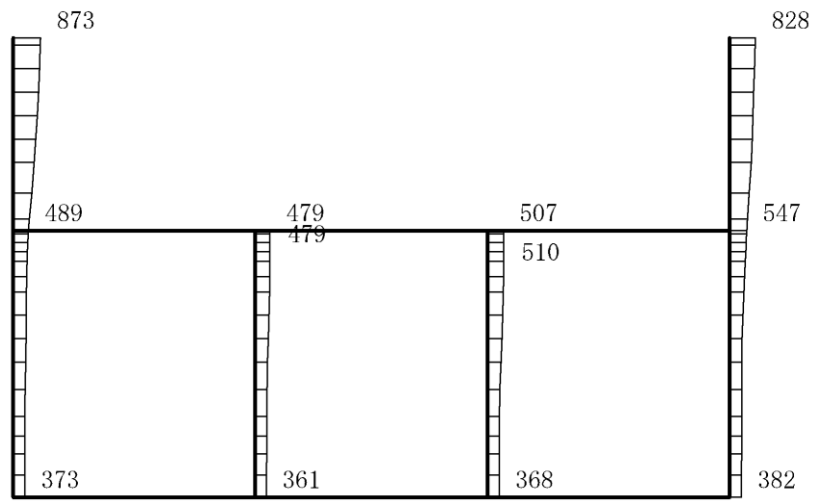


(b) S d - D ( + - ) 鉛直

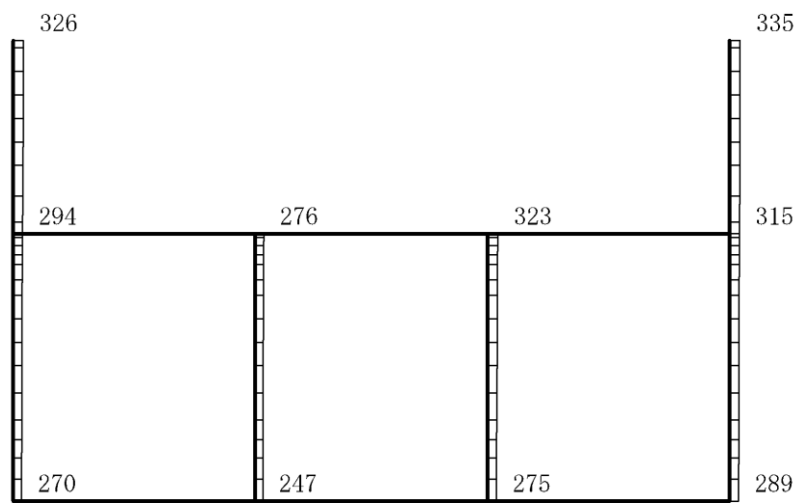
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-227 最大応答加速度分布図(107/120) (解析ケース⑤)



(a) S d-D ( -- ) 水平

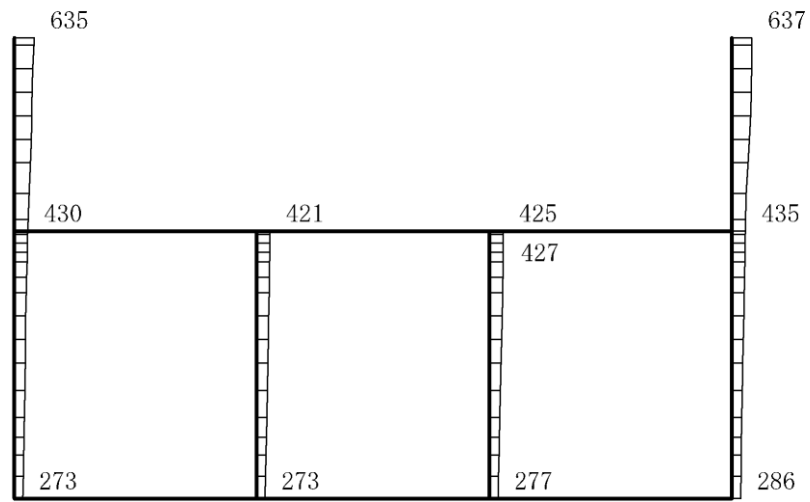


(b) S d-D ( -- ) 鉛直

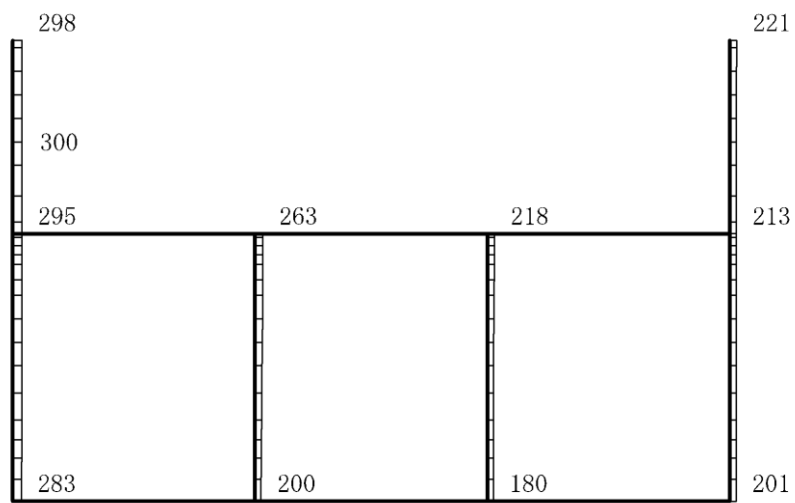
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-228 最大応答加速度分布図(108/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - F 1 (++) 水平

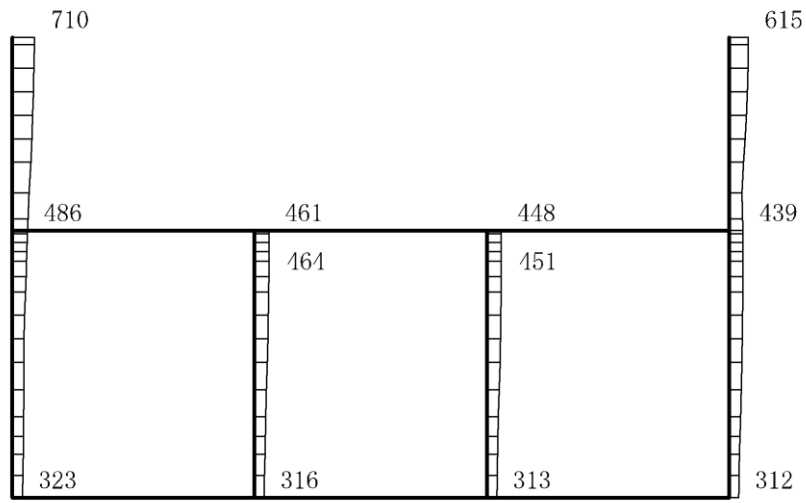


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

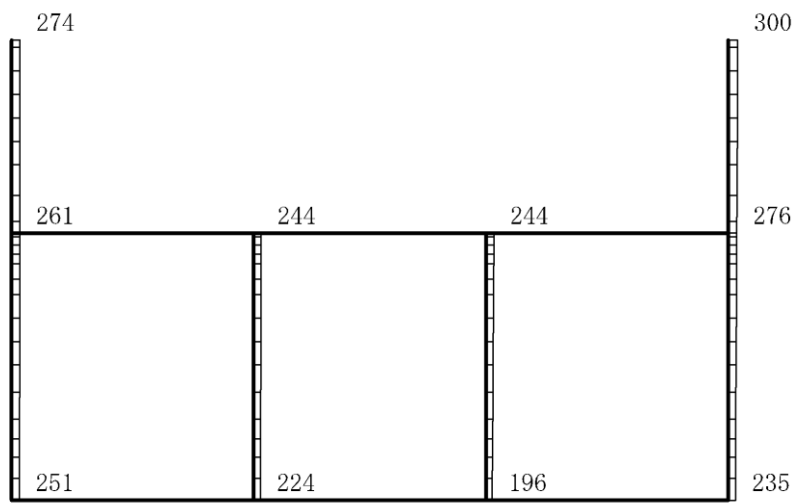
構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-229 最大応答加速度分布図(109/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - F 2 ( + + ) 水平

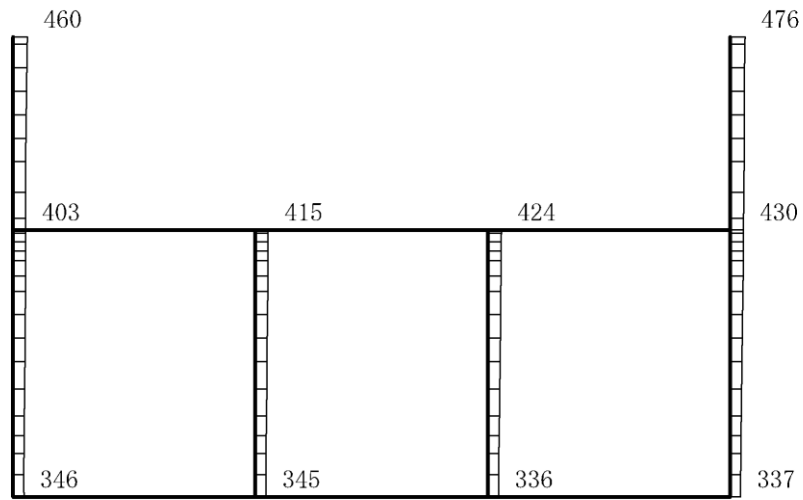


(b) S d - F 2 ( + + ) 鉛直

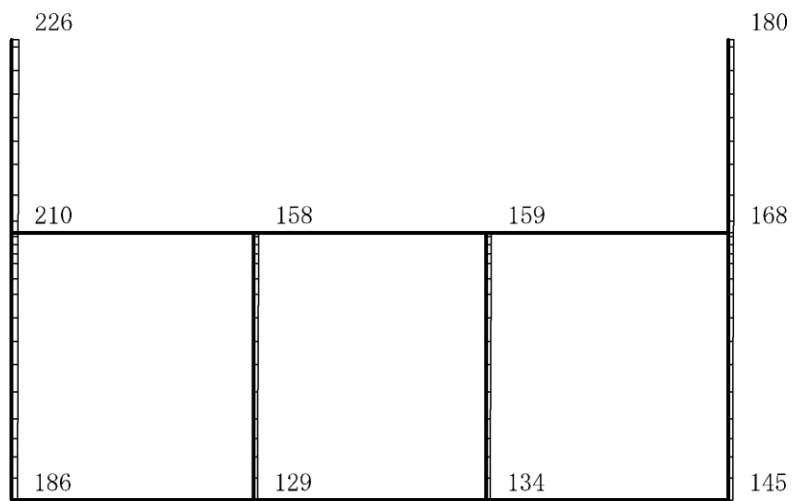
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-230 最大応答加速度分布図(110/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 1 ( + + ) 水平

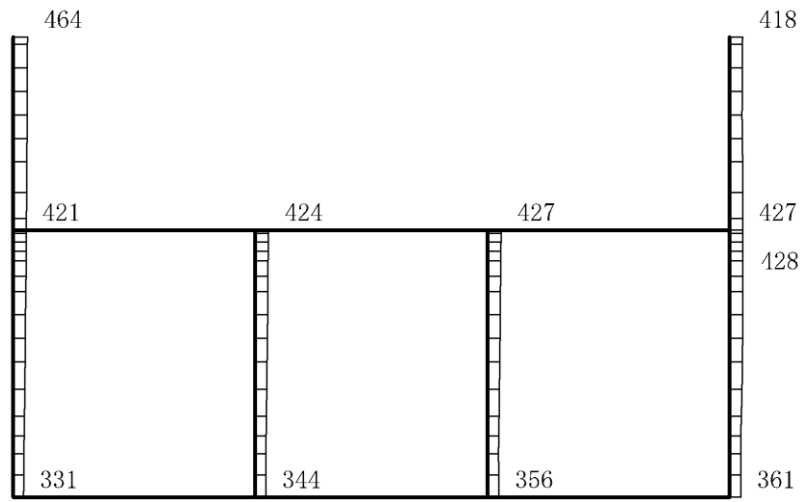


(b) S d - N 1 ( + + ) 鉛直

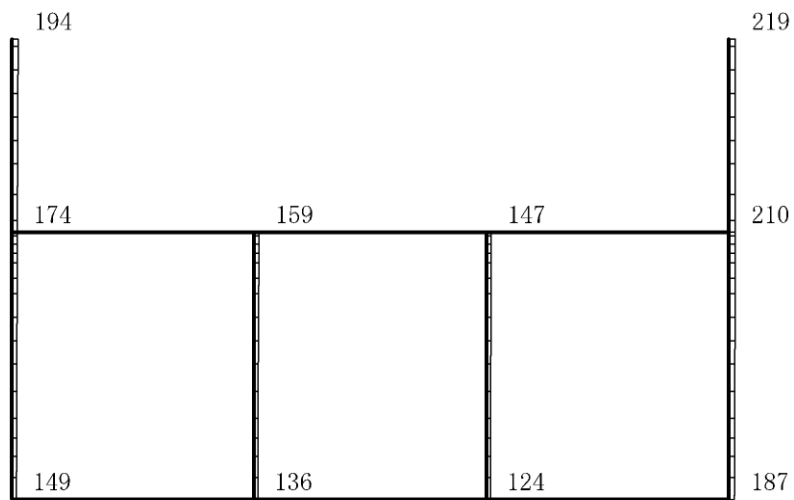
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-231 最大応答加速度分布図(111/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

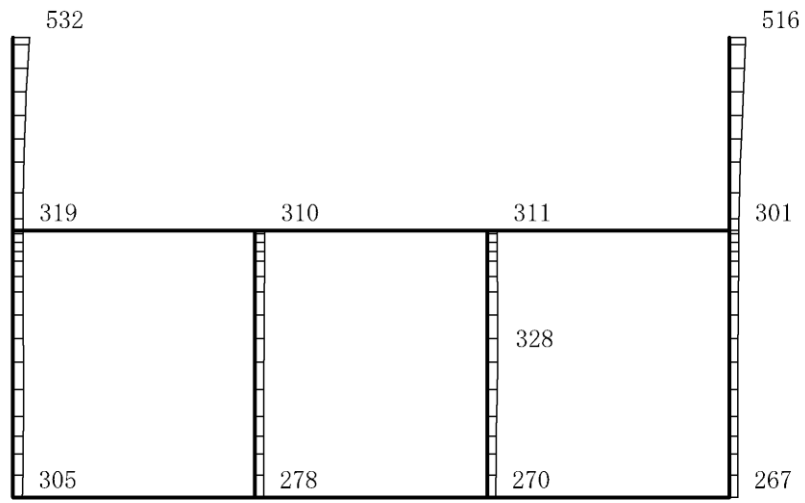


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

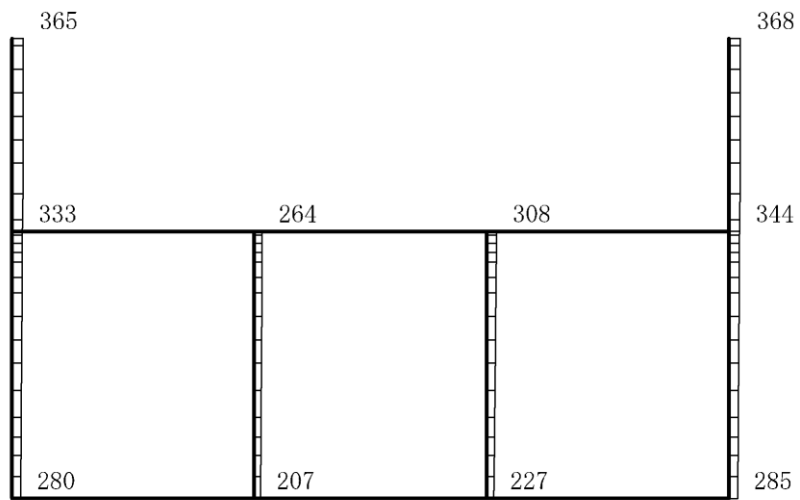
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-232 最大応答加速度分布図(112/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

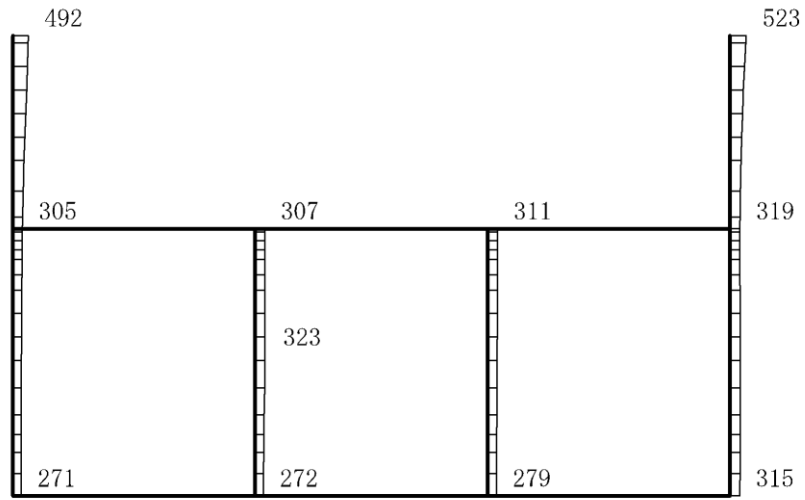


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

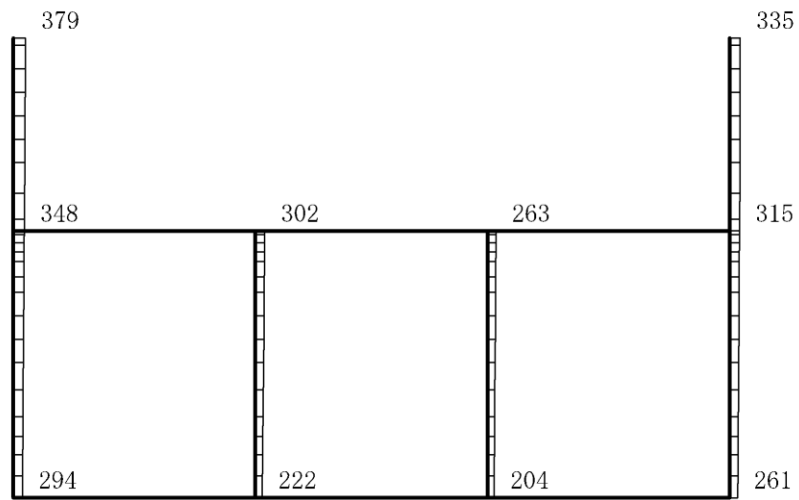
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-233 最大応答加速度分布図(113/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



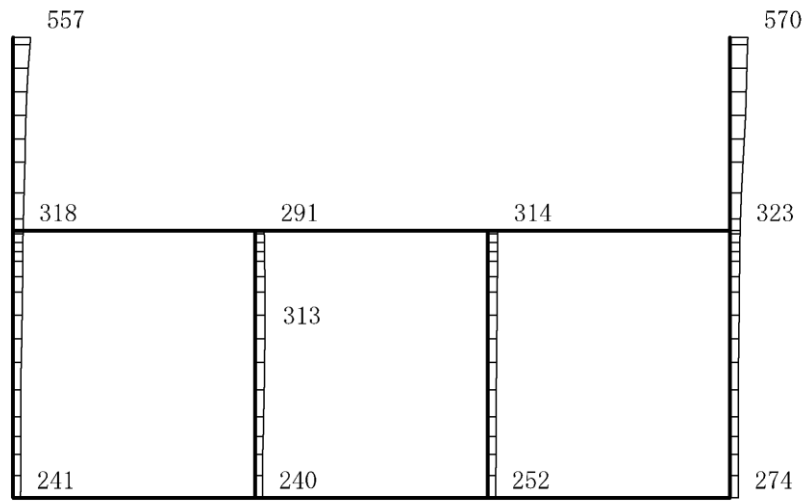
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

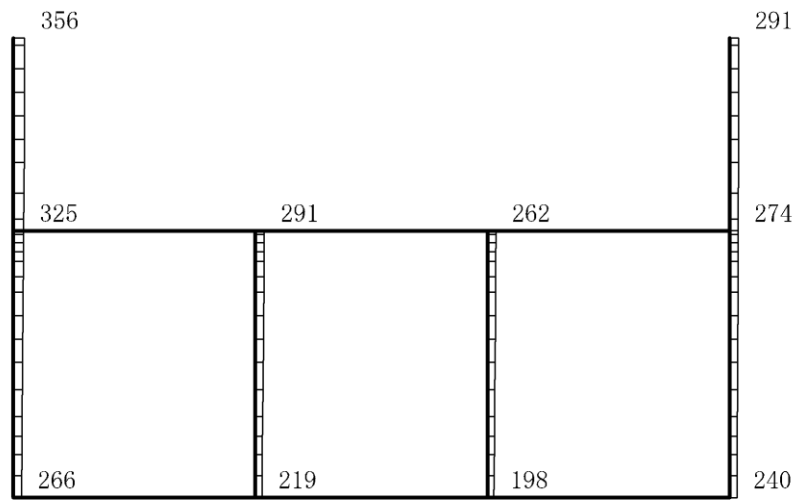
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-234 最大応答加速度分布図(114/120) (解析ケース⑤)





(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

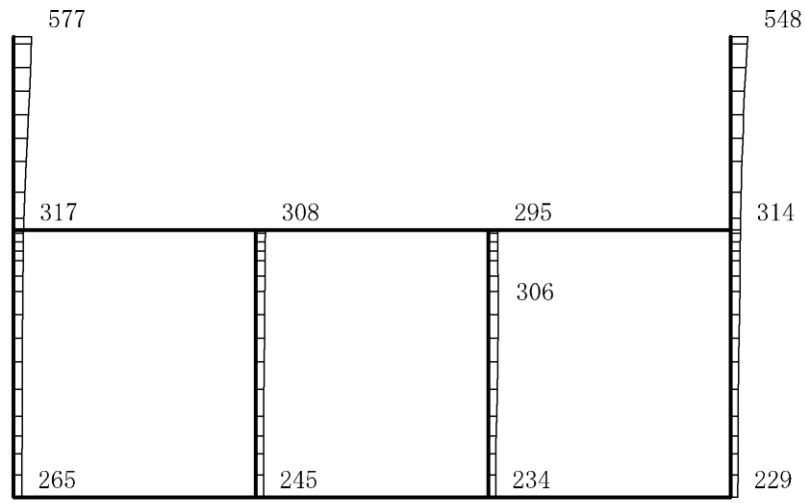


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

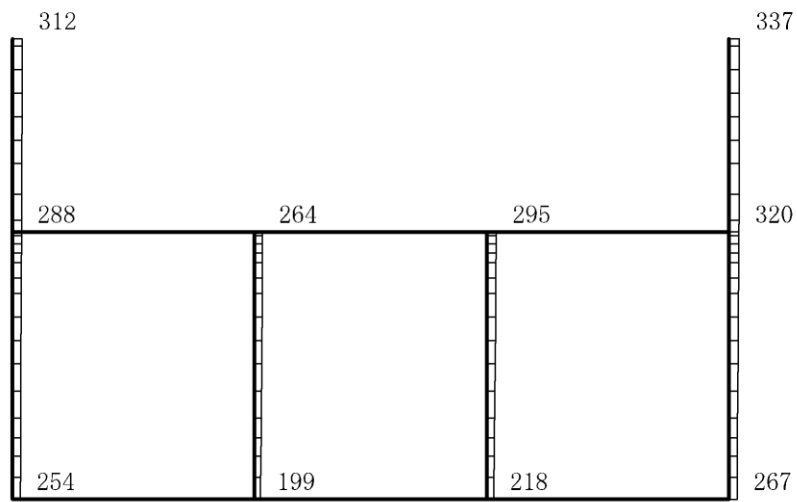
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500(\text{cm/s}^2)$

図 4-235 最大応答加速度分布図(115/120) (解析ケース⑤)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平

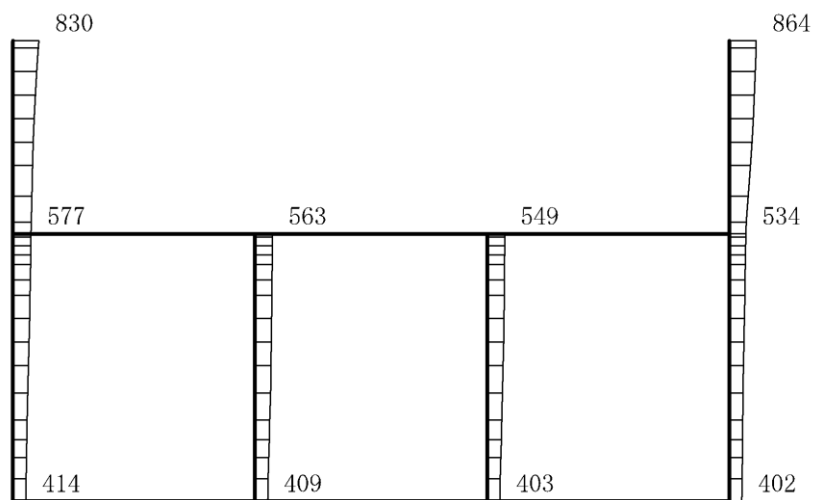


(b) S d - N 1 ( E W ) ( - + ) 鉛直

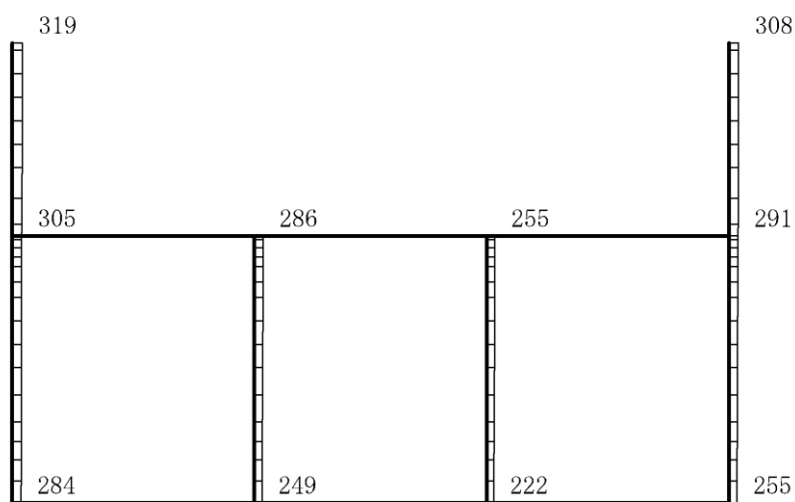
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-236 最大応答加速度分布図(116/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 (++) 水平

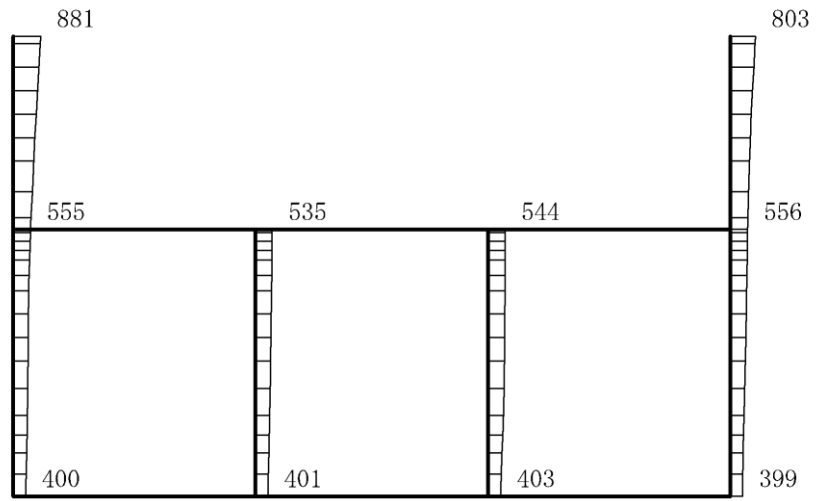


(b) S d- 1 (++) 鉛直

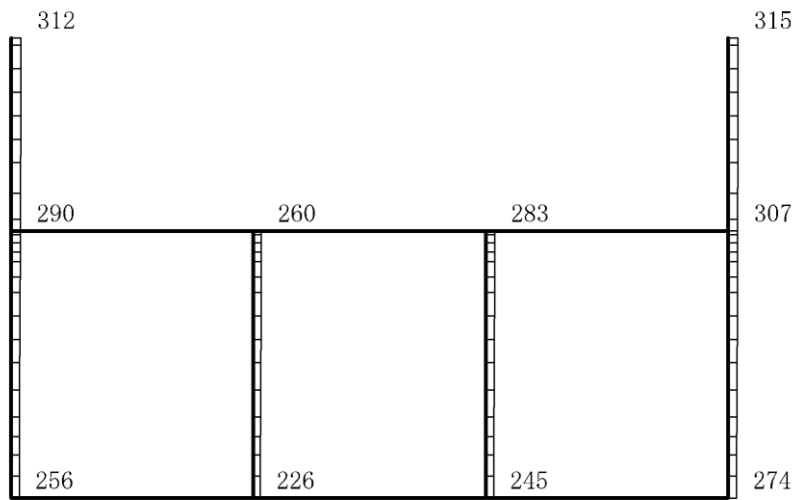
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-237 最大応答加速度分布図(117/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

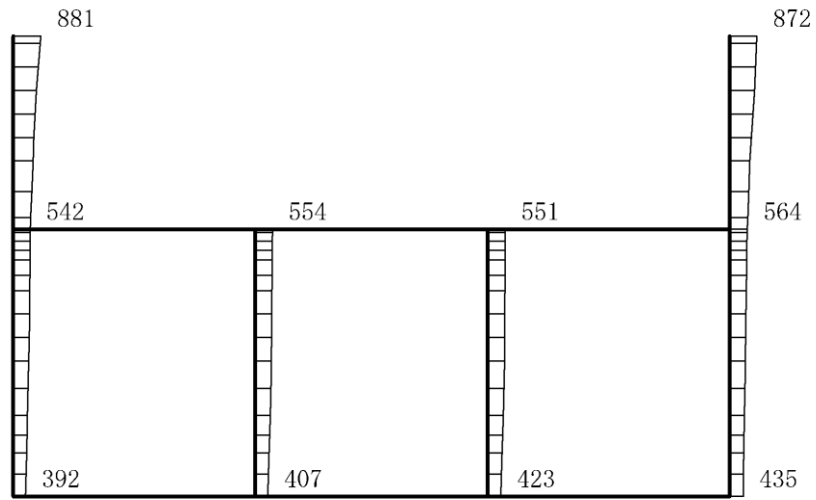


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

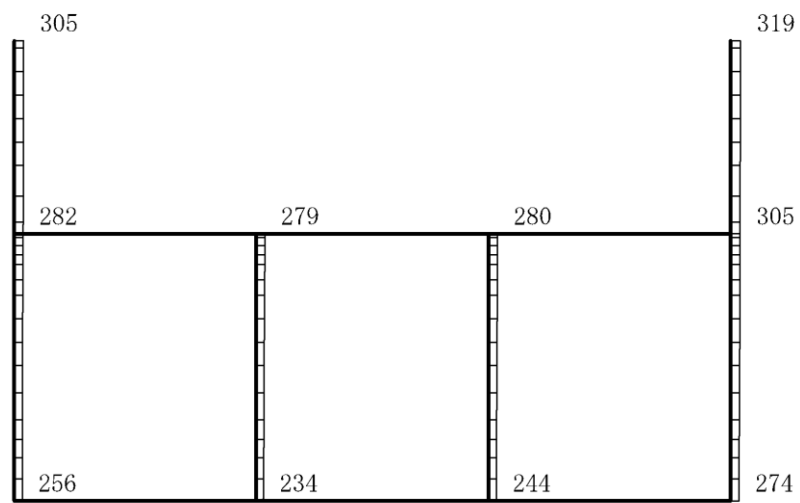
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-238 最大応答加速度分布図(118/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( + - ) 水平

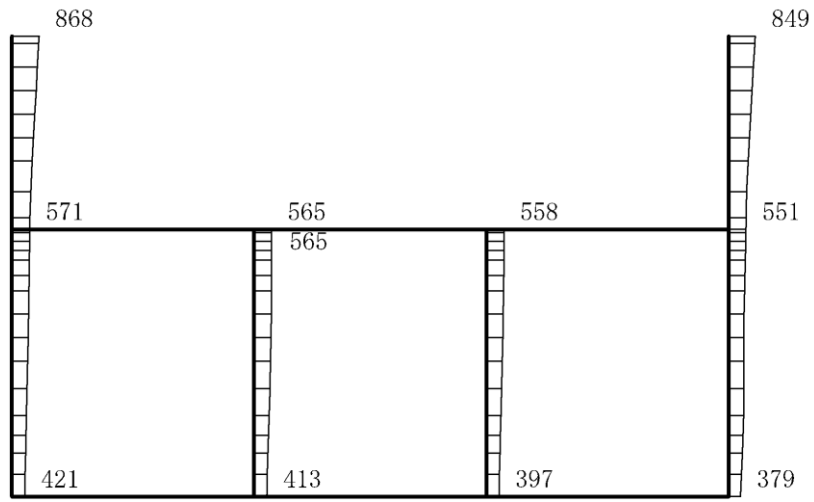


(b) S d- 1 ( + - ) 鉛直

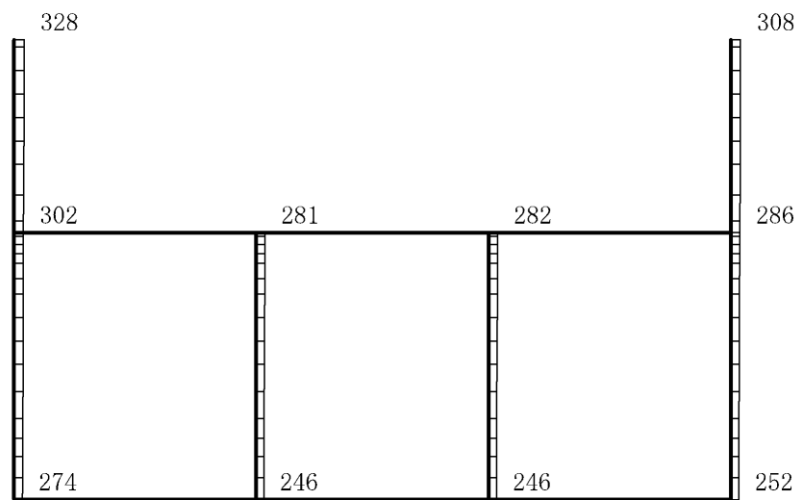
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-239 最大応答加速度分布図(119/120) (解析ケース⑤)



(a) S d- 1 ( - - ) 水平



(b) S d- 1 ( - - ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-240 最大応答加速度分布図(120/120) (解析ケース⑤)

#### 4.3 C-C断面の解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-241～図 4-252 に示す。

また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②～⑤の最大加速度分布図を図 4-253～図 4-260 に示す。



(a)  $S_s - D(++)$  水平



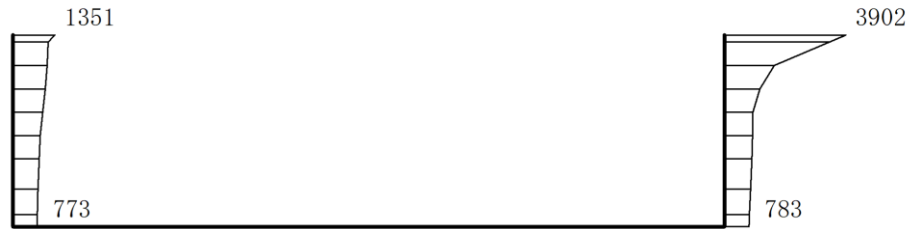
(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-241 最大応答加速度分布図(1/20) (解析ケース①)





(a) S s - D (- +) 水平



(b) S s - D (- +) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-242 最大応答加速度分布図(2/20) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D (+ -)$  水平



(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2} \text{ (m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500} \text{ (cm/s}^2\text{)}$

図 4-243 最大応答加速度分布図(3/20) (解析ケース①)



(a) S s - D ( -- ) 水平



(b) S s - D ( -- ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-244 最大応答加速度分布図(4/20) (解析ケース①)



(a) S s - F 1 (++) 水平

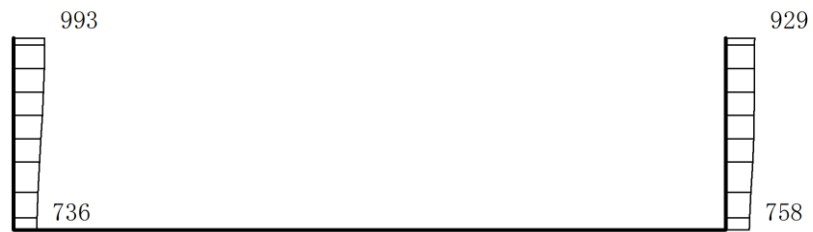


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-245 最大応答加速度分布図(5/20) (解析ケース①)



(a) S s - F 2 (++) 水平



(b) S s - F 2 (++) 鉛直

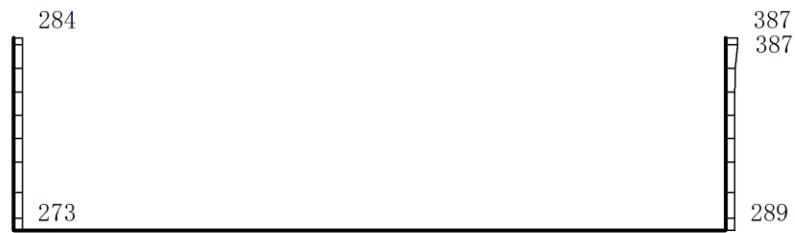
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-246 最大応答加速度分布図(6/20) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 (++) 水平



(b) S s - N 1 (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-247 最大応答加速度分布図(7/20) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-248 最大応答加速度分布図(8/20) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N_2(N_S)(++)$  水平



(b)  $S_s - N_2(N_S)(++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2}(\text{m})$

応答値スケール  $\frac{0}{1500}(\text{cm/s}^2)$

図 4-249 最大応答加速度分布図(9/20) (解析ケース①)





(a)  $S_s - N_2 (NS) (-+)$  水平



(b)  $S_s - N_2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2} \text{ (m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500} \text{ (cm/s}^2\text{)}$

図 4-250 最大応答加速度分布図 (10/20) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N_2 (EW) (++)$  水平



(b)  $S_s - N_2 (EW) (++)$  鉛直

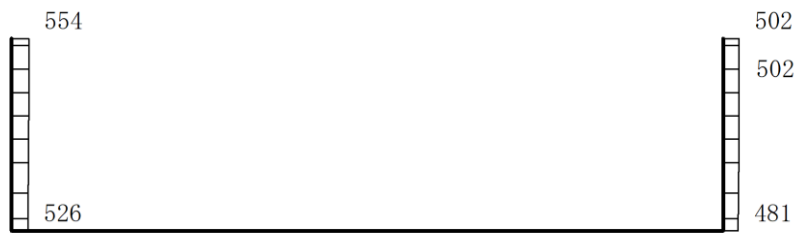
構造スケール  $\frac{0}{2} (m)$

応答値スケール  $\frac{0}{1500} (cm/s^2)$

図 4-251 最大応答加速度分布図 (11/20) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  水平



(b)  $S_s - N_2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1500 (cm/s^2)$

図 4-252 最大応答加速度分布図 (12/20) (解析ケース①)



(a) S s - D (++) 水平



(b) S s - D (++) 鉛直

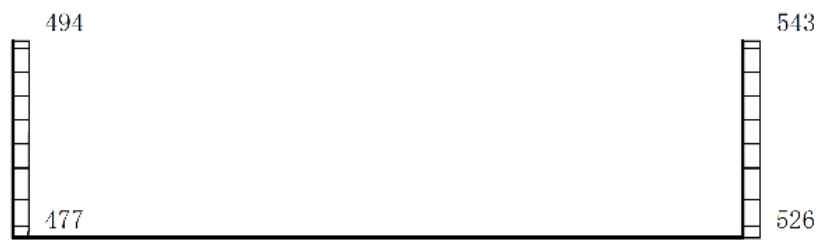
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-253 最大応答加速度分布図(13/20) (解析ケース②)



(a)  $S_s - D (-+)$  水平



(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

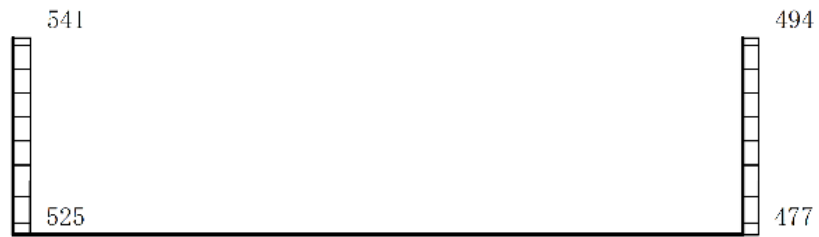
構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-254 最大応答加速度分布図(14/20) (解析ケース②)



(a) S s - D (++) 水平



(b) S s - D (++) 鉛直

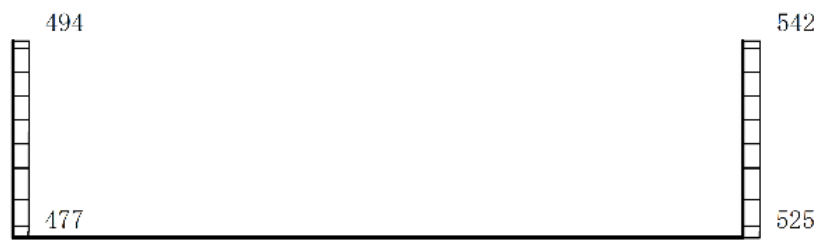
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-255 最大応答加速度分布図(15/20) (解析ケース③)



(a)  $S_s - D (-+)$  水平



(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{2(m)}$

応答値スケール  $\frac{0}{1500 (cm/s^2)}$

図 4-256 最大応答加速度分布図(16/20) (解析ケース③)



(a)  $S_s - D(++)$  水平



(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-257 最大応答加速度分布図(17/20) (解析ケース④)





(a) S s - D ( - + ) 水平



(b) S s - D ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $\underbrace{\quad\quad}_0 \quad 1500 (\text{cm/s}^2)$

図 4-258 最大応答加速度分布図(18/20) (解析ケース④)



(a) S s - D (++) 水平



(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-259 最大応答加速度分布図(19/20) (解析ケース⑤)



(a) S s - D (- +) 水平



(b) S s - D (- +) 鉛直

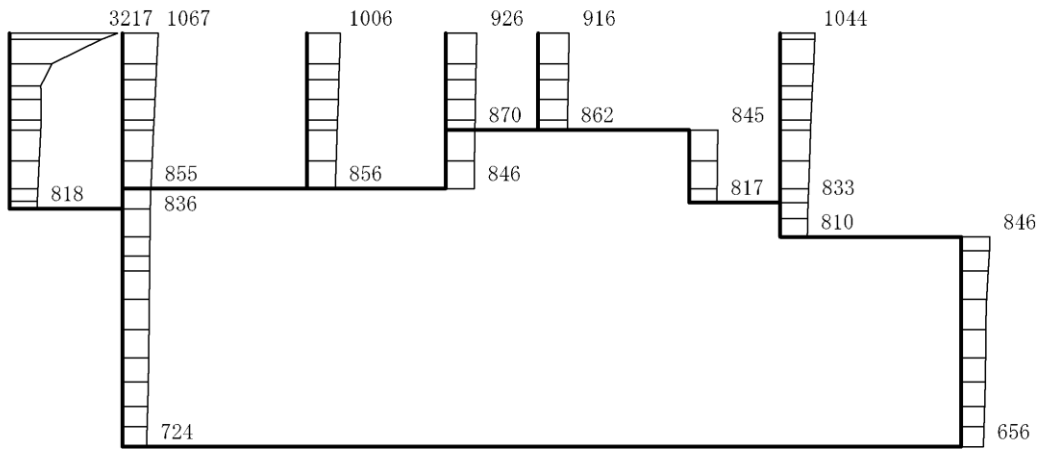
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

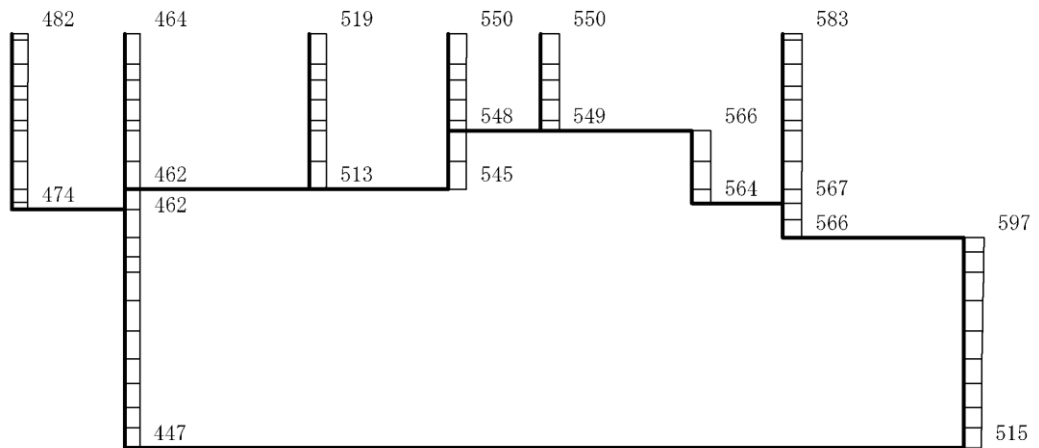
図 4-260 最大応答加速度分布図 (20/20) (解析ケース⑤)

#### 4.4 D-D断面の解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース⑥（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-261～図 4-272 に示す。また、解析ケース⑥において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース⑦及び⑧の最大加速度分布図を図 4-273～図 4-276 に示す。さらに、機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース⑦及び⑧のすべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-277～図 4-300 に示す。これらに加え、解析ケース⑥～⑧のすべての弾性設計用地震動  $S_d$  に対する最大加速度分布図を図 4-301～図 4-348 に示す。



(a) S s - D (++) 水平

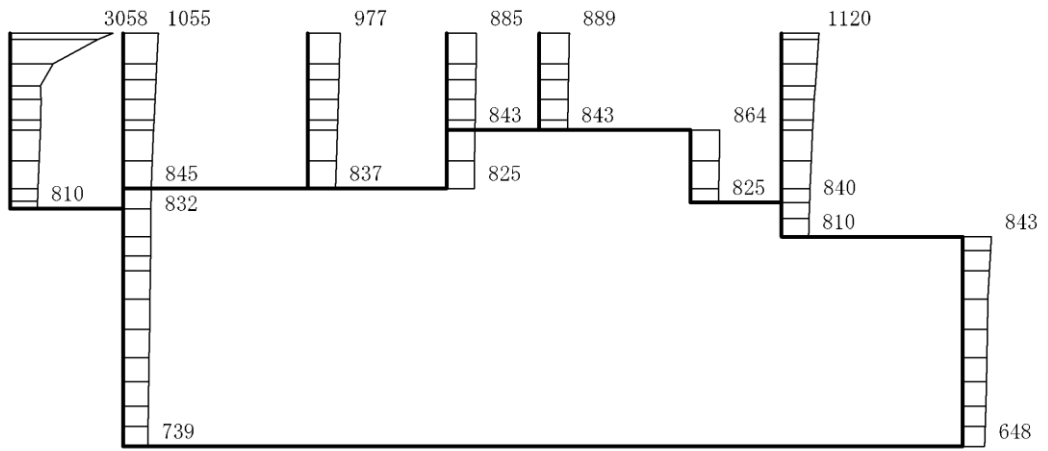


(b) S s - D (++) 鉛直

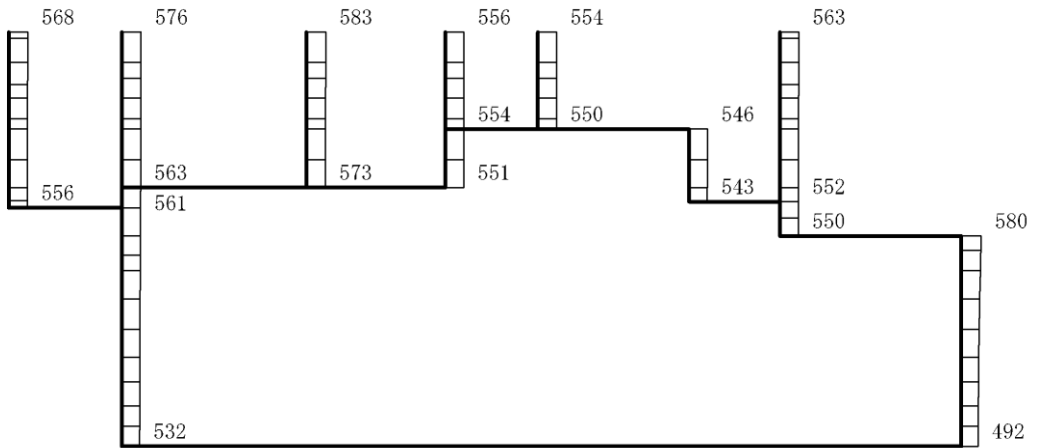
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-261 最大応答加速度分布図(1/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - D (- +) 水平

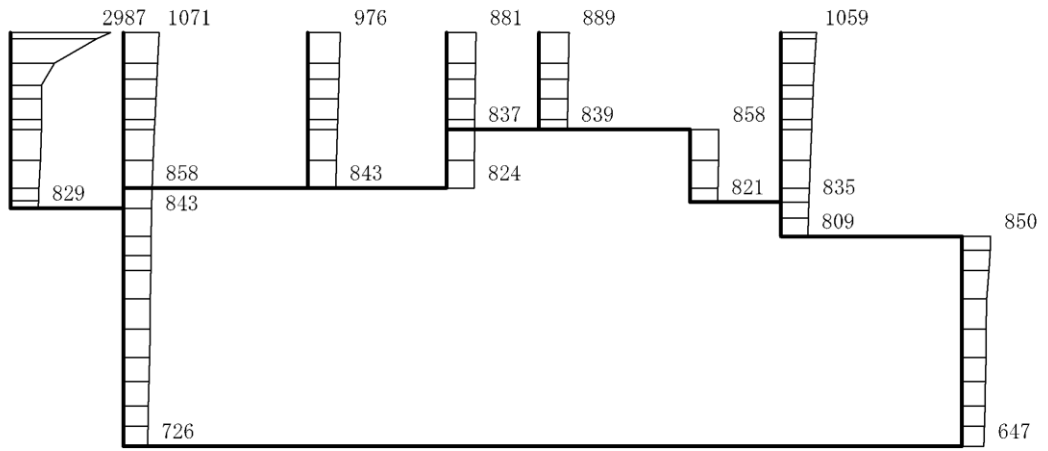


(b) S s - D (- +) 鉛直

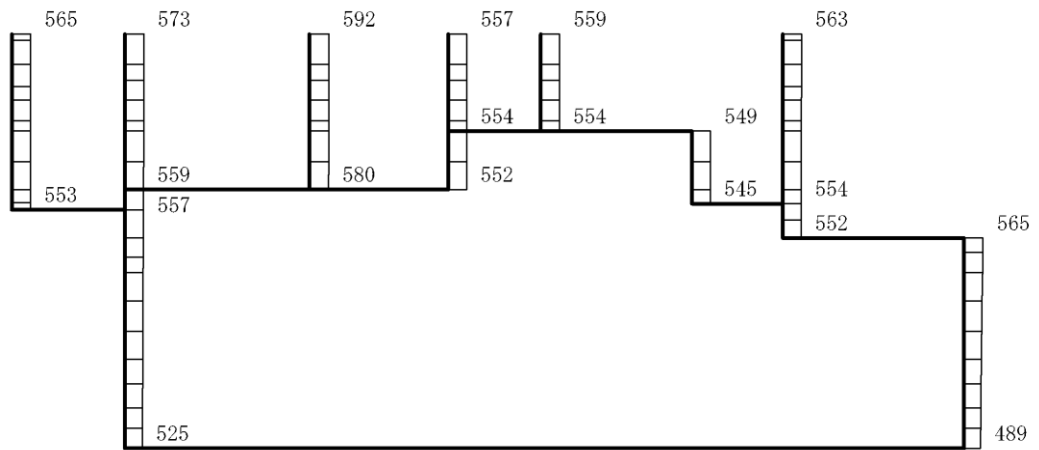
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-262 最大応答加速度分布図(2/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - D ( + - ) 水平

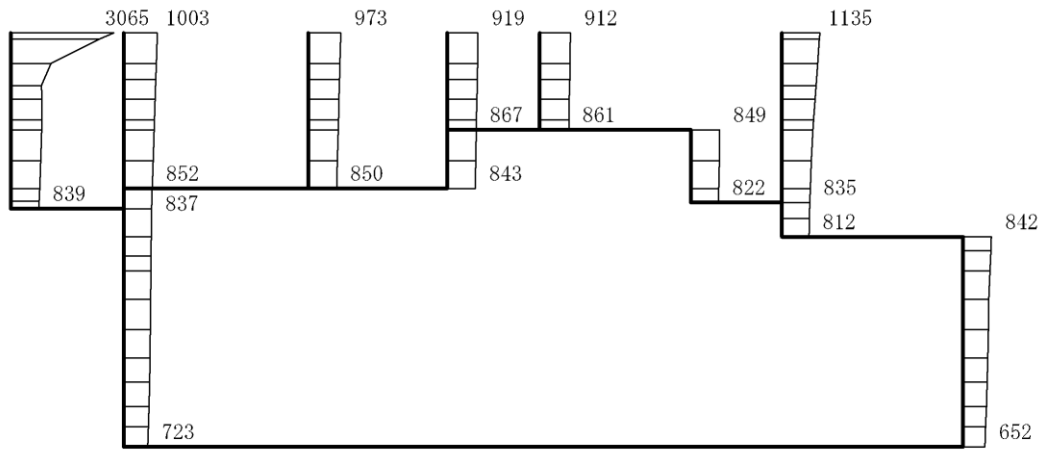


(b) S s - D ( + - ) 鉛直

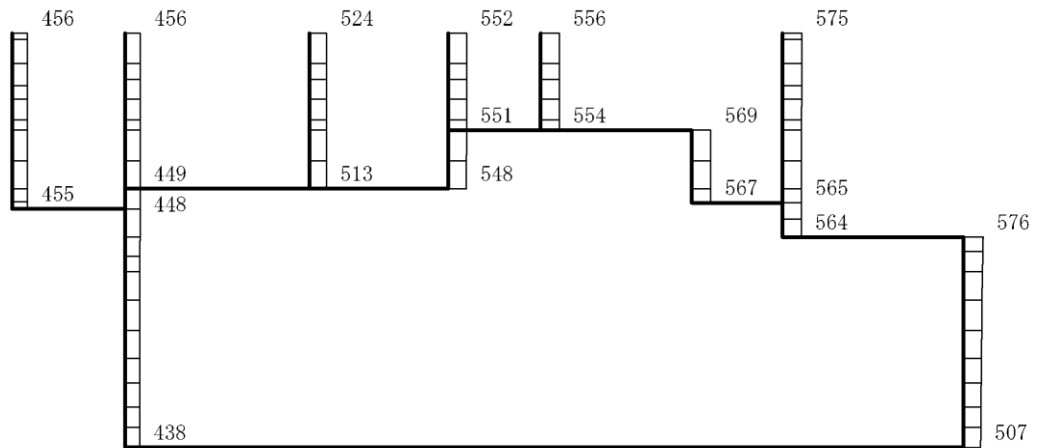
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-263 最大応答加速度分布図(3/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - D ( -- ) 水平



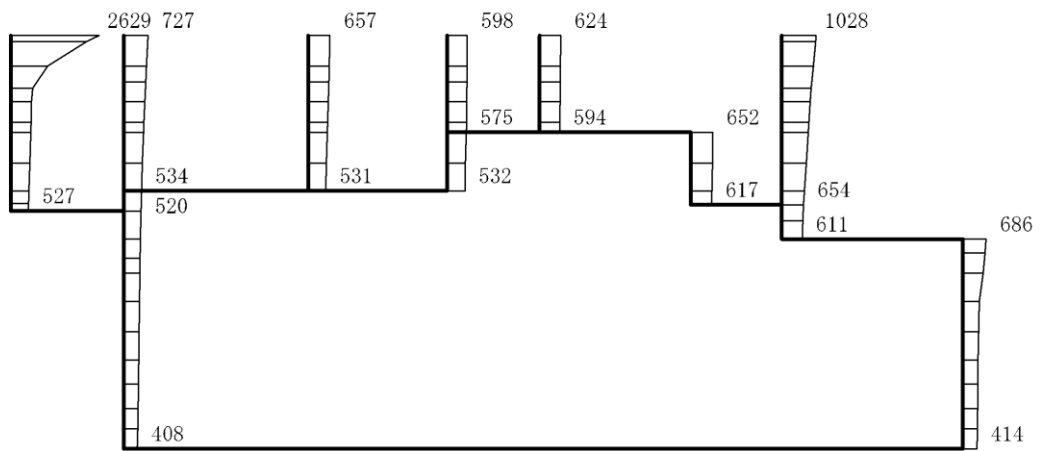
(b) S s - D ( -- ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

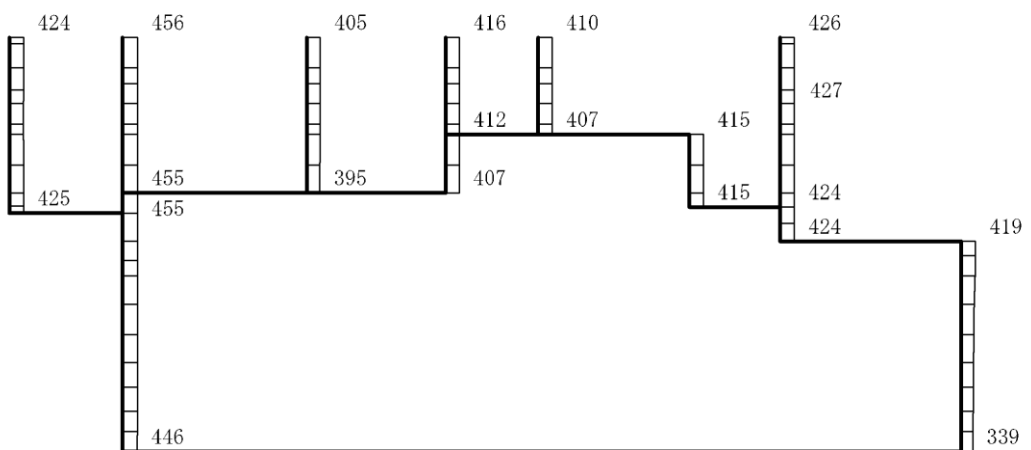
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-264 最大応答加速度分布図(4/88) (解析ケース⑥)





(a) S s - F 1 (++) 水平

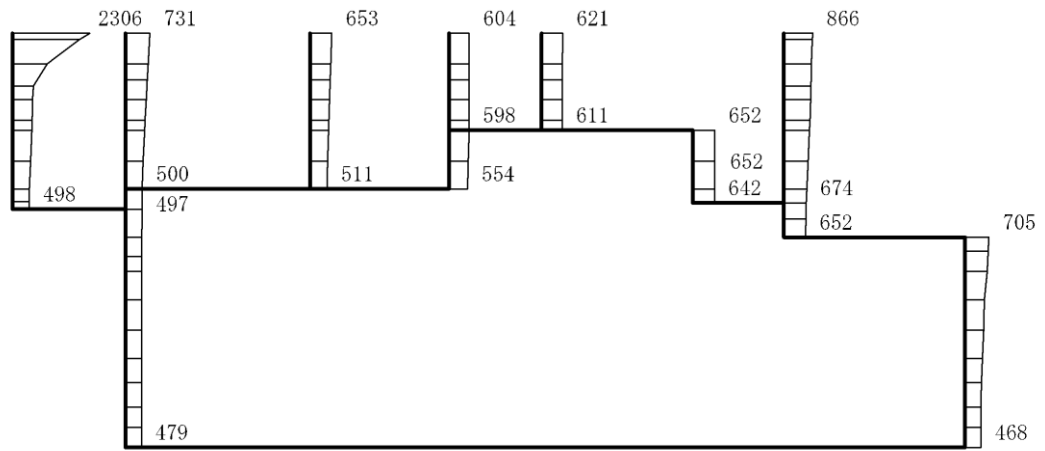


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

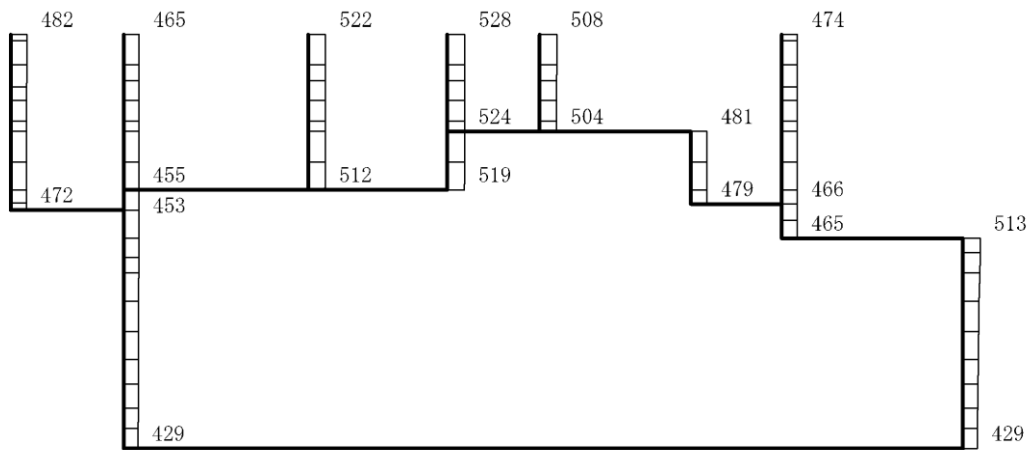
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s²)

図 4-265 最大応答加速度分布図 (5/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - F 2 (++) 水平

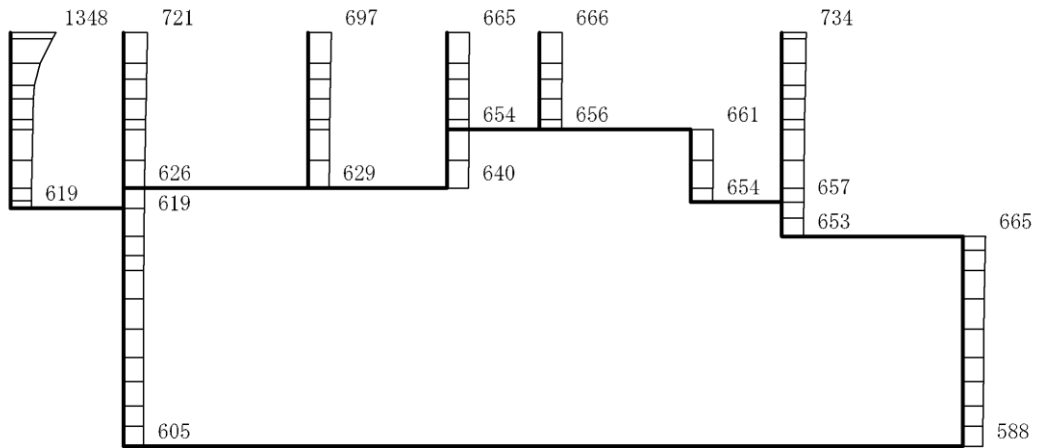


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

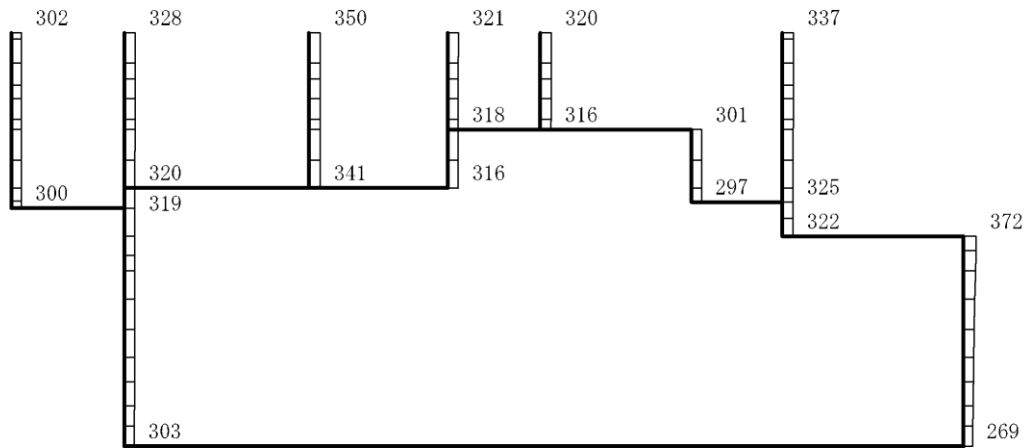
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-266 最大応答加速度分布図(6/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - N 1 (++) 水平

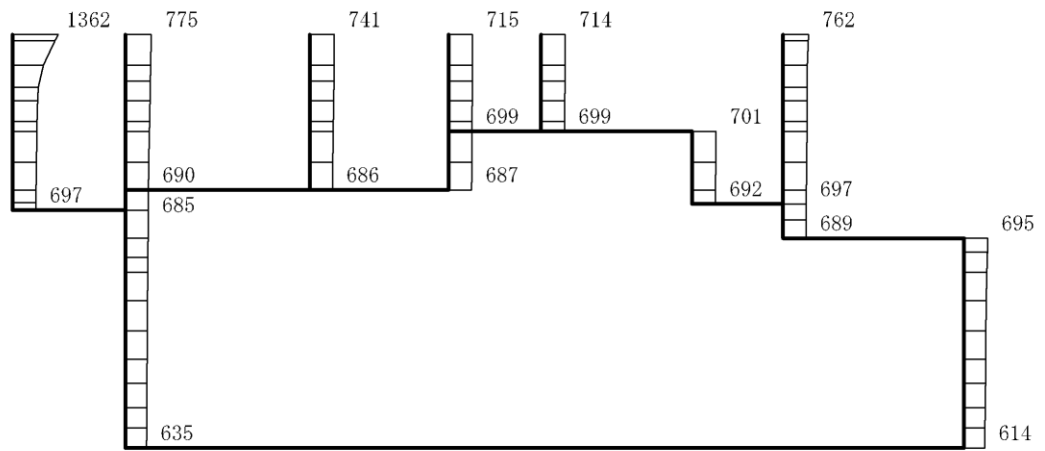


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

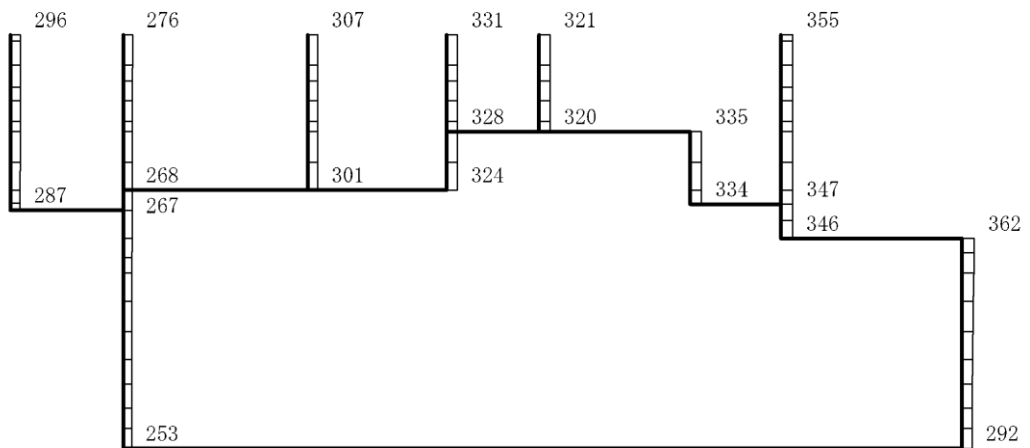
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-267 最大応答加速度分布図(7/88) (解析ケース⑥)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

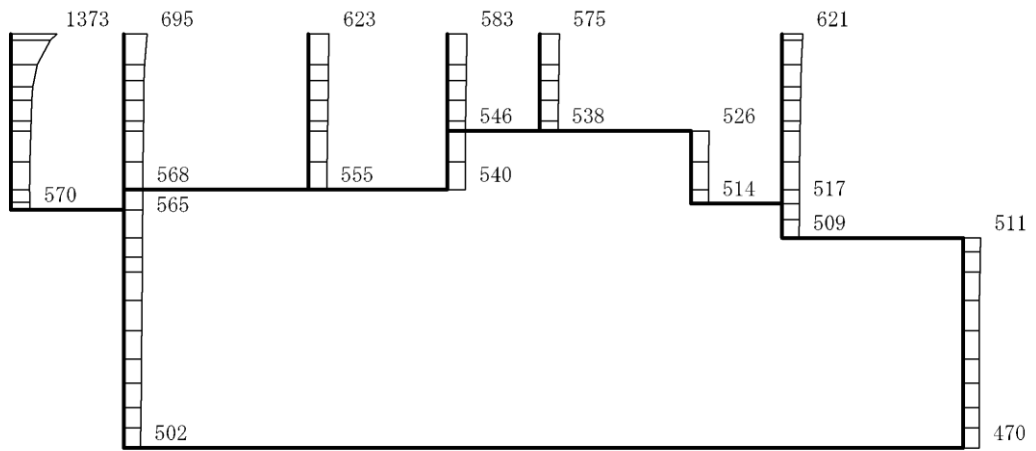


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

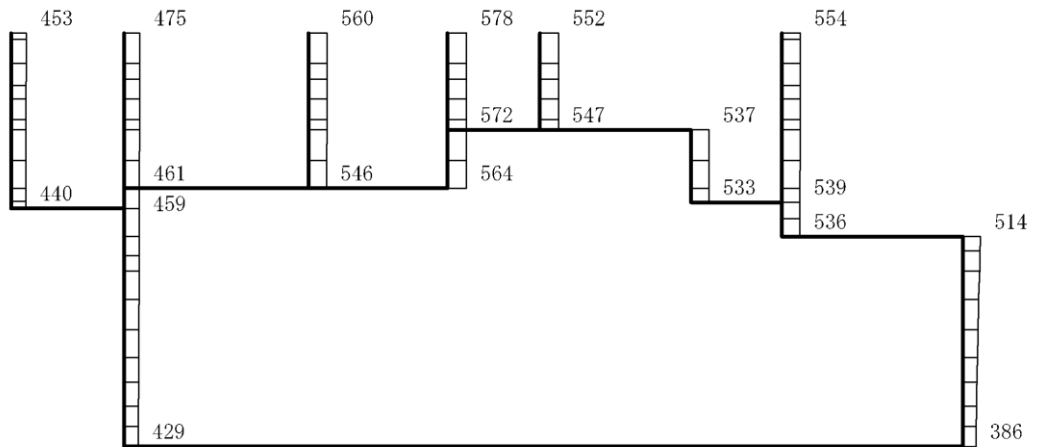
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-268 最大応答加速度分布図(8/88) (解析ケース⑥)



(a)  $S_s - N2(N S) (++)$  水平

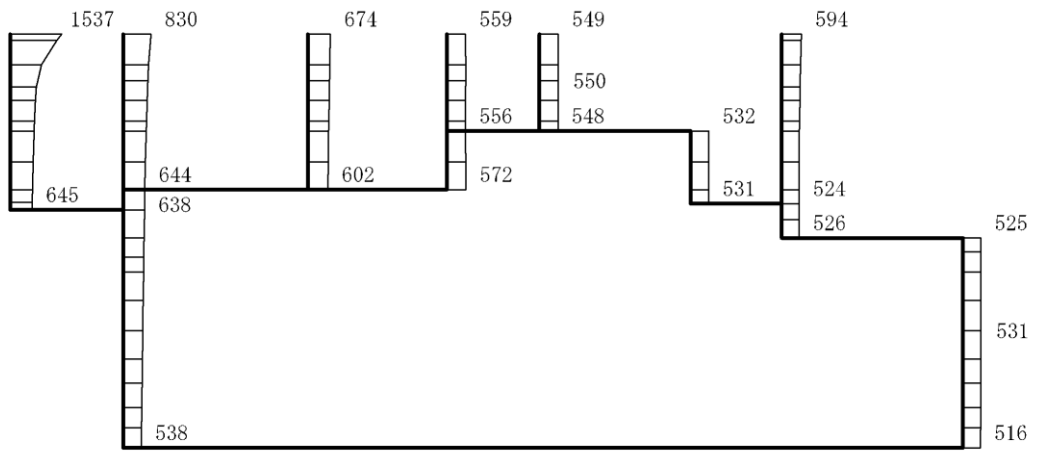


(b)  $S_s - N2(N S) (++)$  鉛直

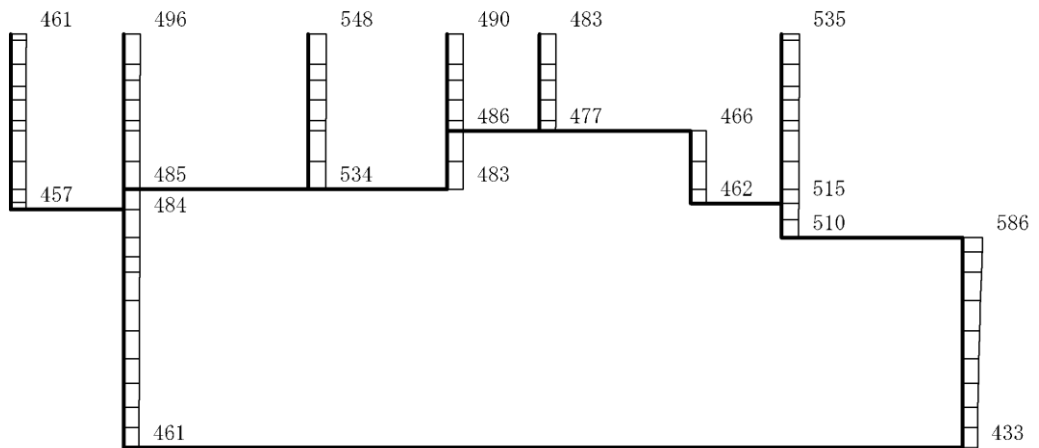
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-269 最大応答加速度分布図(9/88) (解析ケース⑥)



(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平

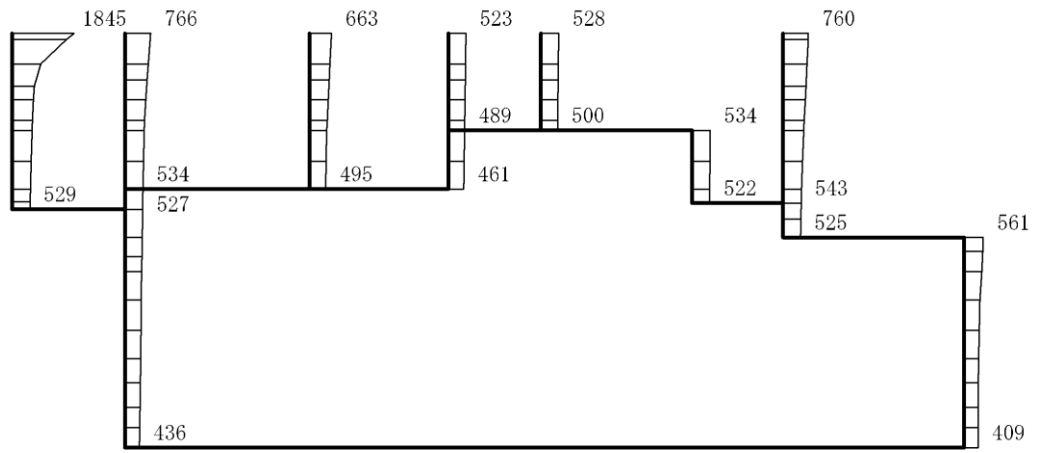


(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

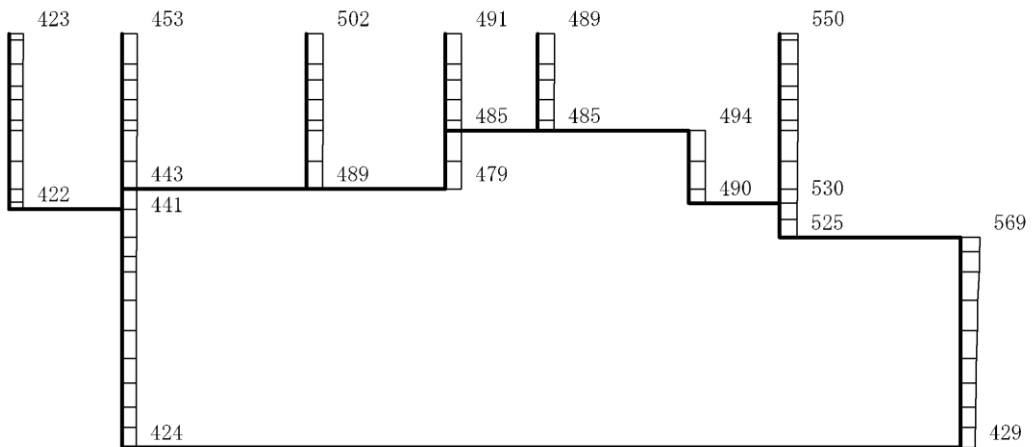
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-270 最大応答加速度分布図(10/88) (解析ケース⑥)



(a)  $S_s - N2(EW)(++)$  水平

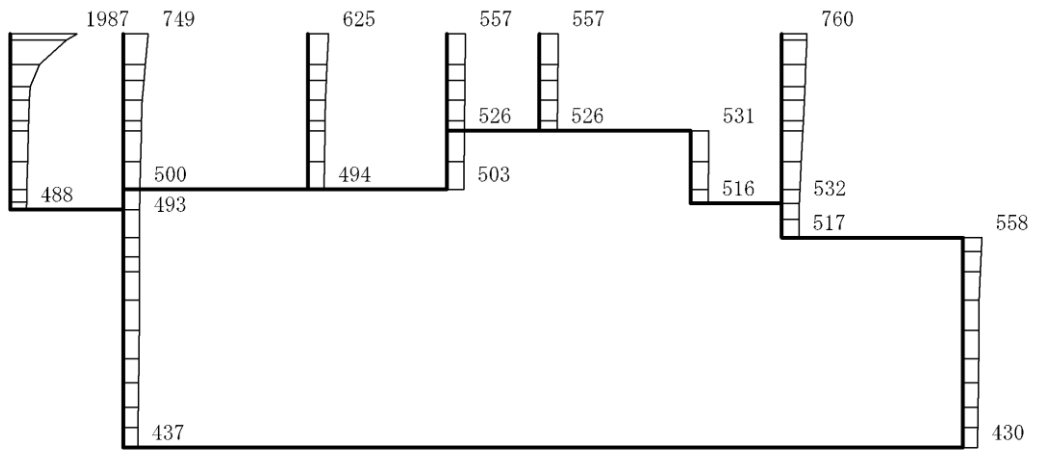


(b)  $S_s - N2(EW)(++)$  鉛直

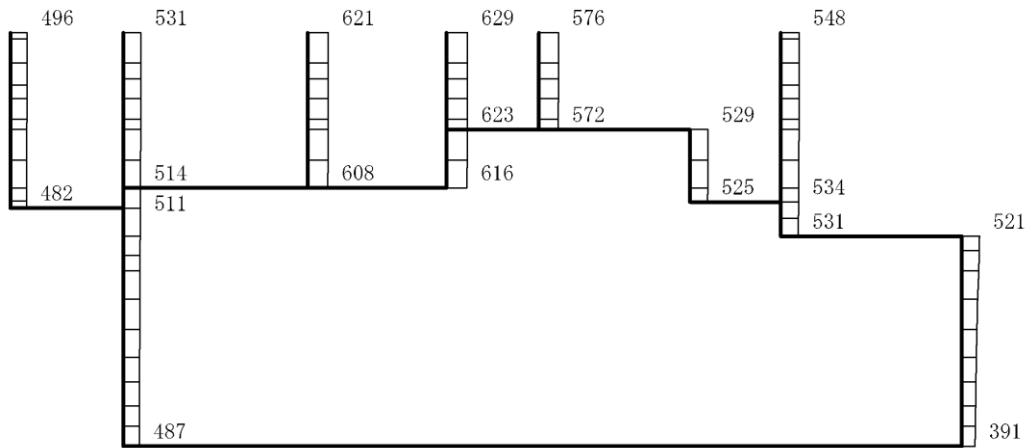
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200(cm/s^2)$

図 4-271 最大応答加速度分布図(11/88) (解析ケース⑥)



(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平



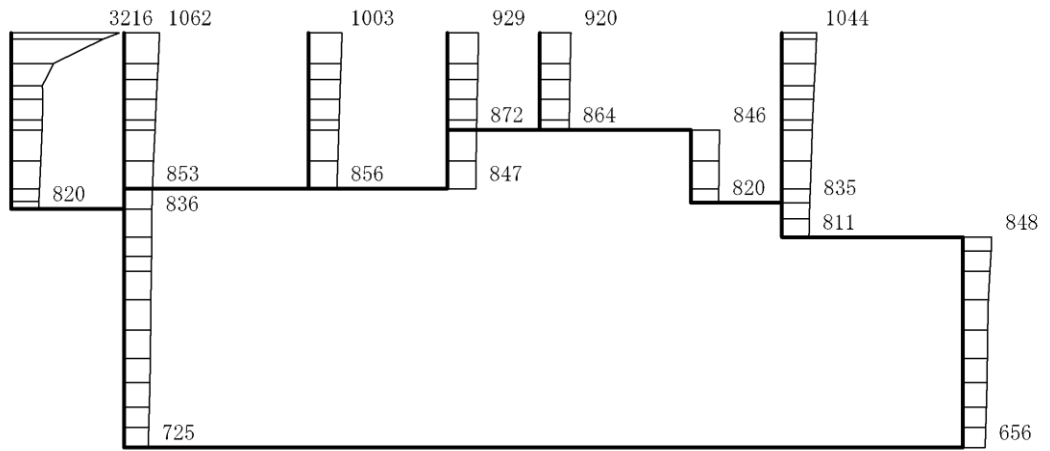
(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール 0 2(m)

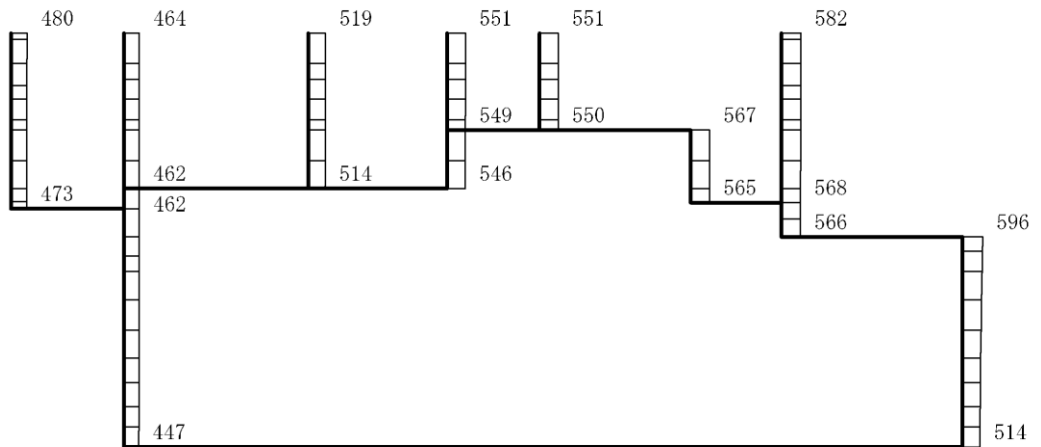
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-272 最大応答加速度分布図(12/88) (解析ケース⑥)





(a) S s - D (++) 水平

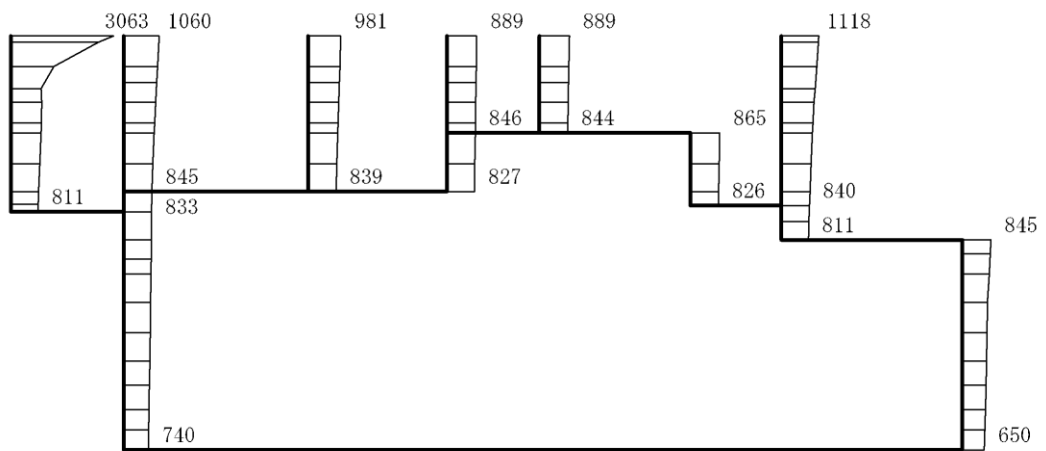


(b) S s - D (++) 鉛直

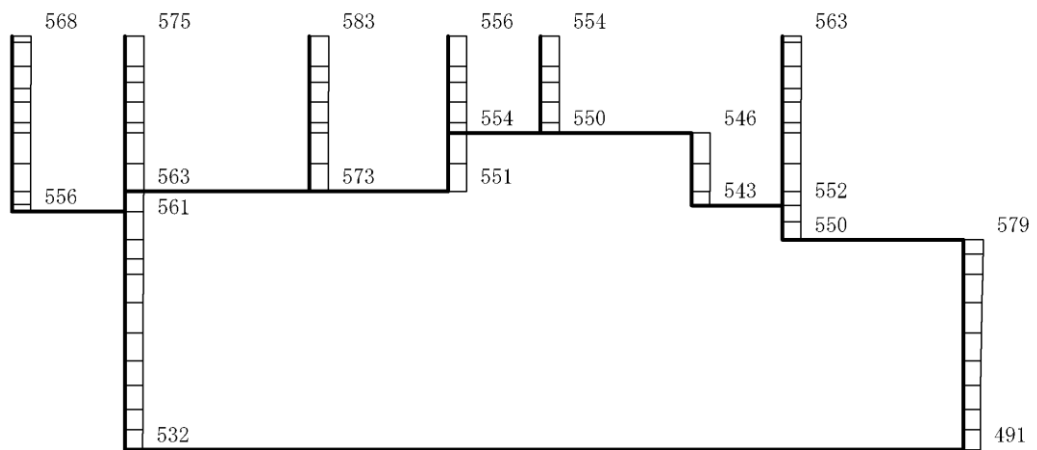
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-273 最大応答加速度分布図(13/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - D ( - + ) 水平

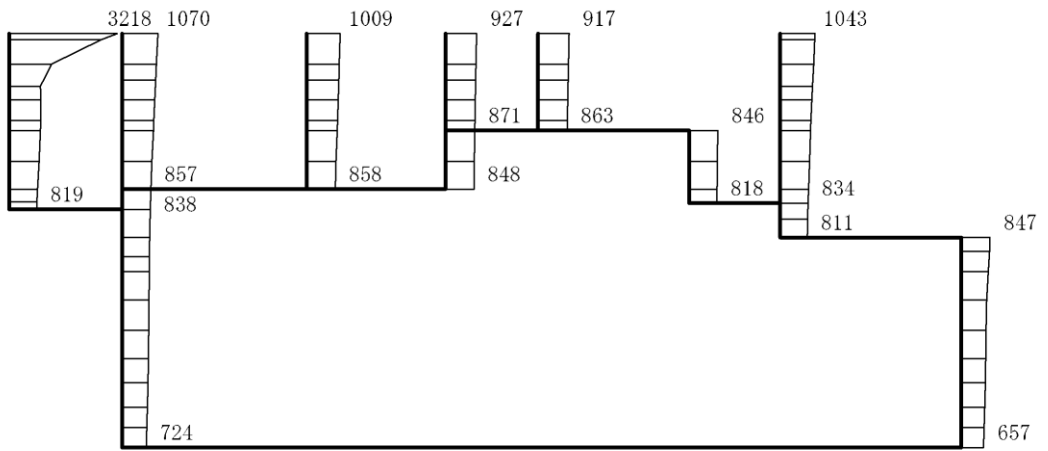


(b) S s - D ( - + ) 鉛直

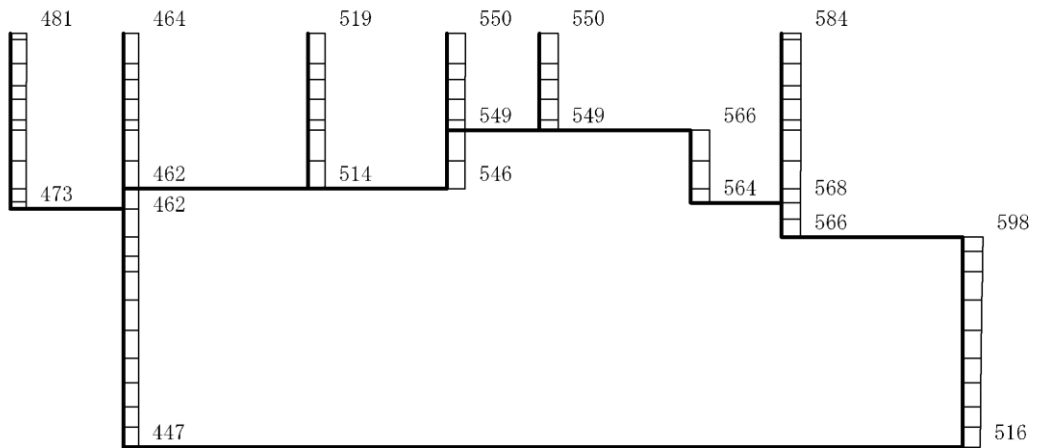
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-274 最大応答加速度分布図(14/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - D ( + + ) 水平

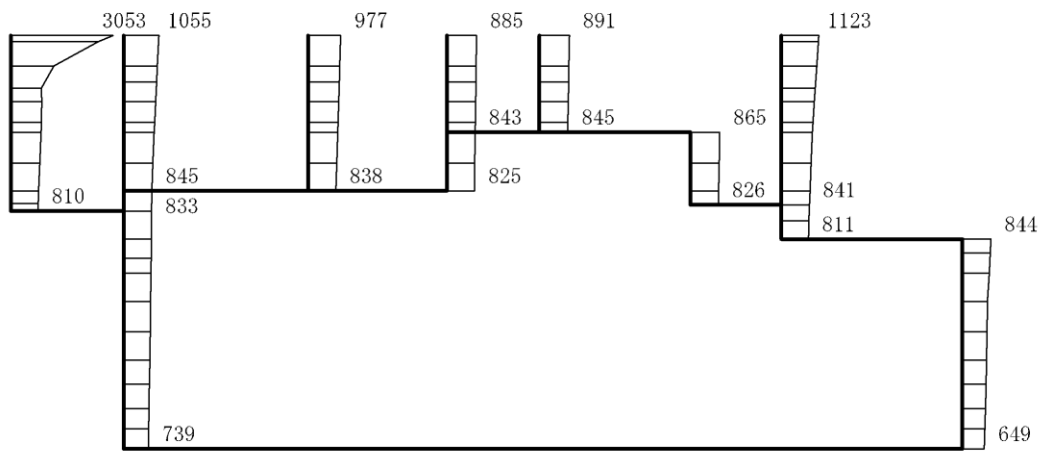


(b) S s - D ( + + ) 鉛直

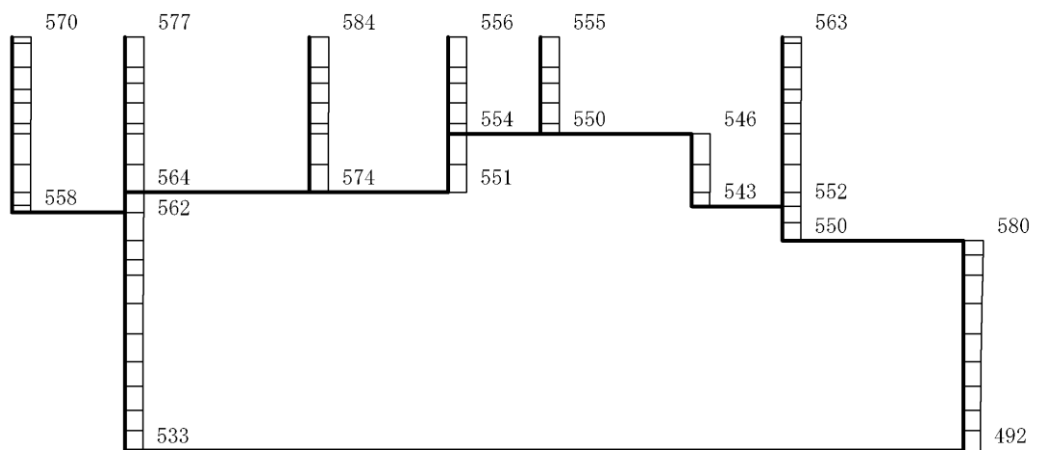
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s²)

図 4-275 最大応答加速度分布図(15/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - D ( - + ) 水平

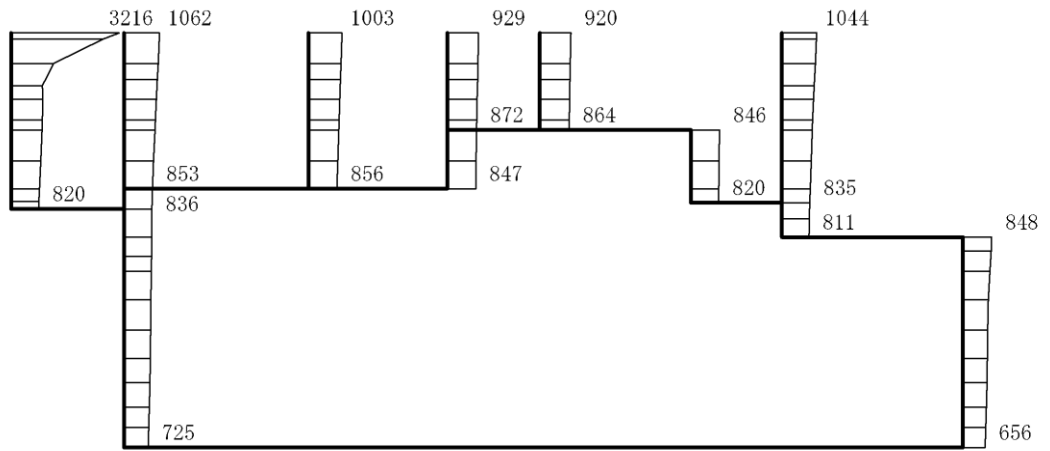


(b) S s - D ( - + ) 鉛直

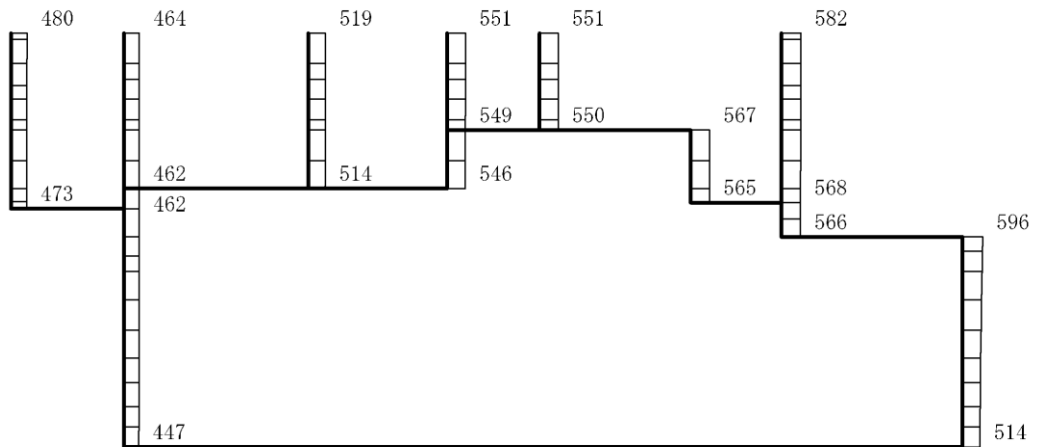
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-276 最大応答加速度分布図(16/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - D (++) 水平

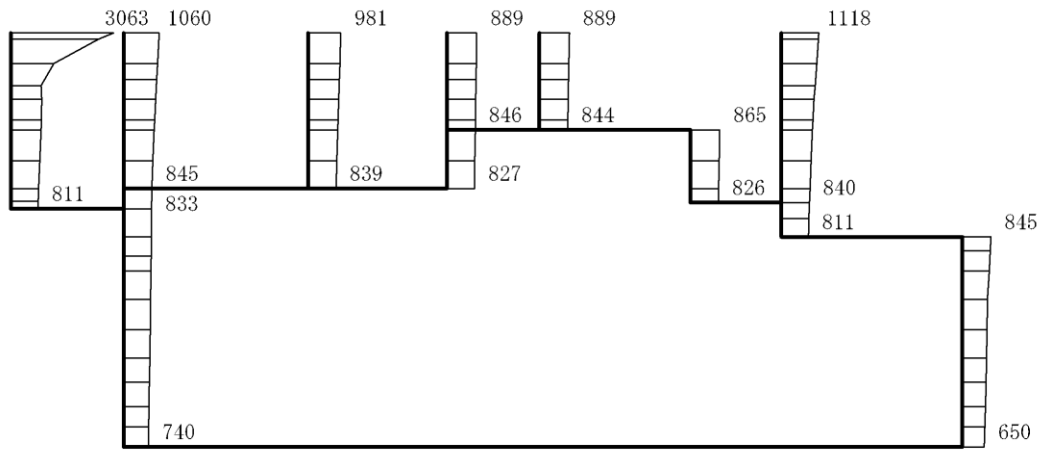


(b) S s - D (++) 鉛直

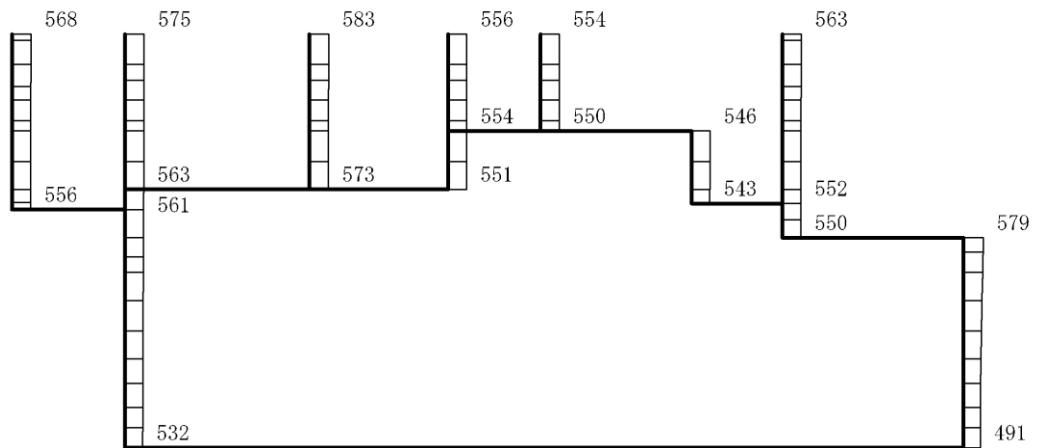
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-277 最大応答加速度分布図(17/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - D (- +) 水平

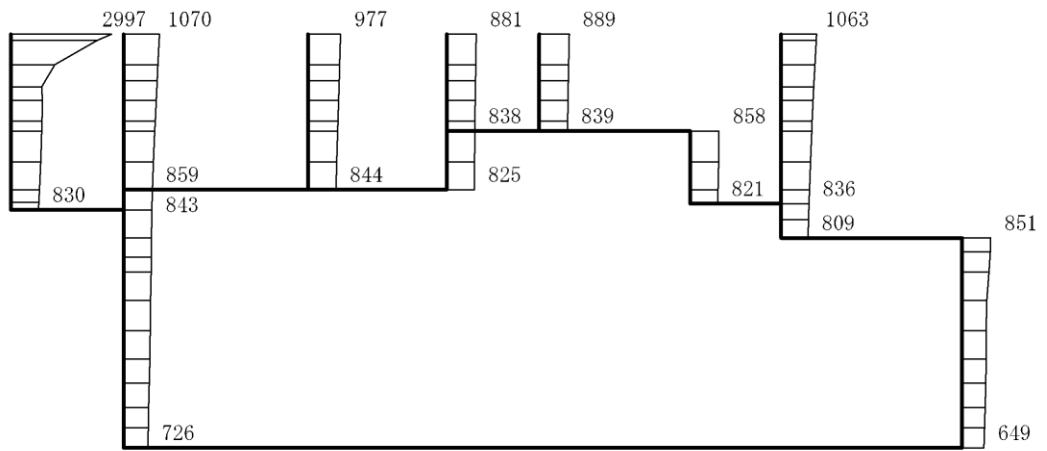


(b) S s - D (- +) 鉛直

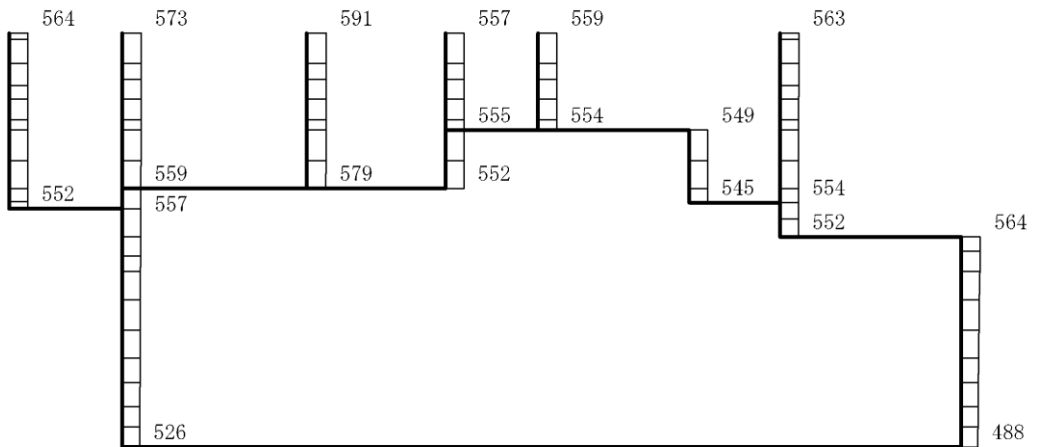
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-278 最大応答加速度分布図(18/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - D (+ -) 水平

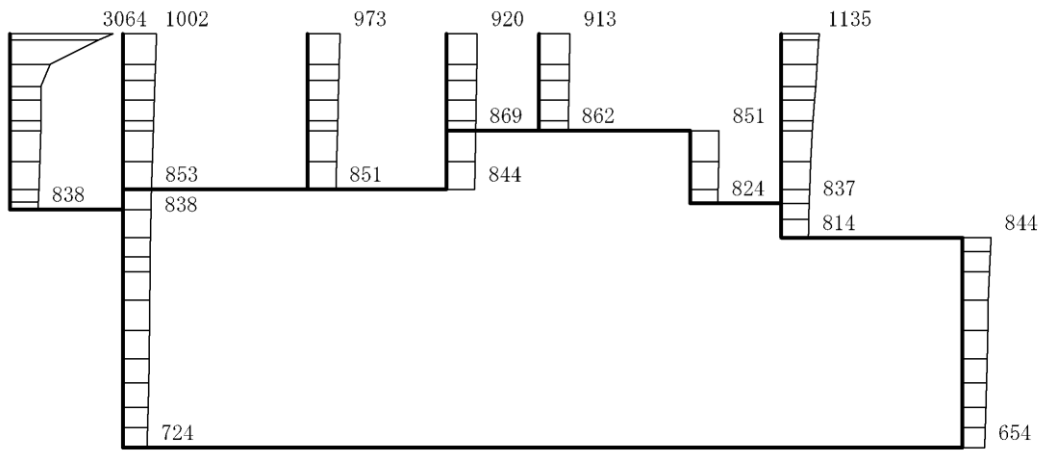


(b) S s - D (+ -) 鉛直

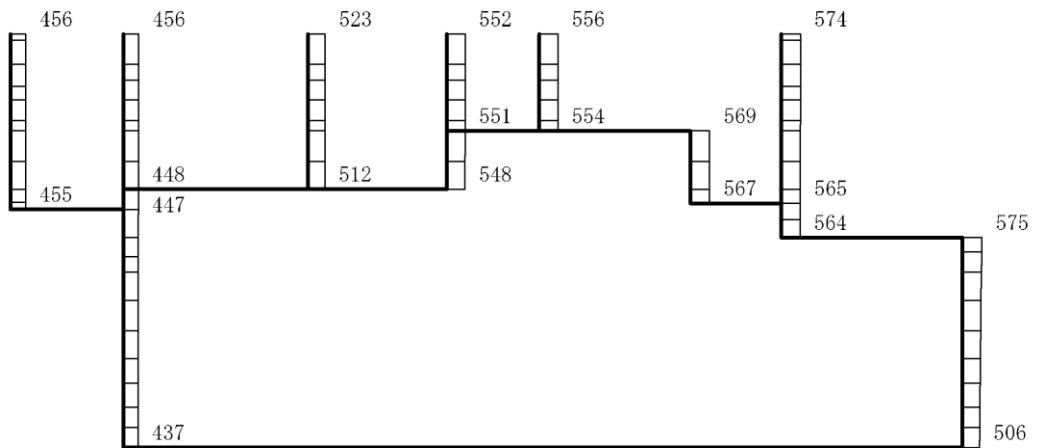
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-279 最大応答加速度分布図(19/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - D (---) 水平



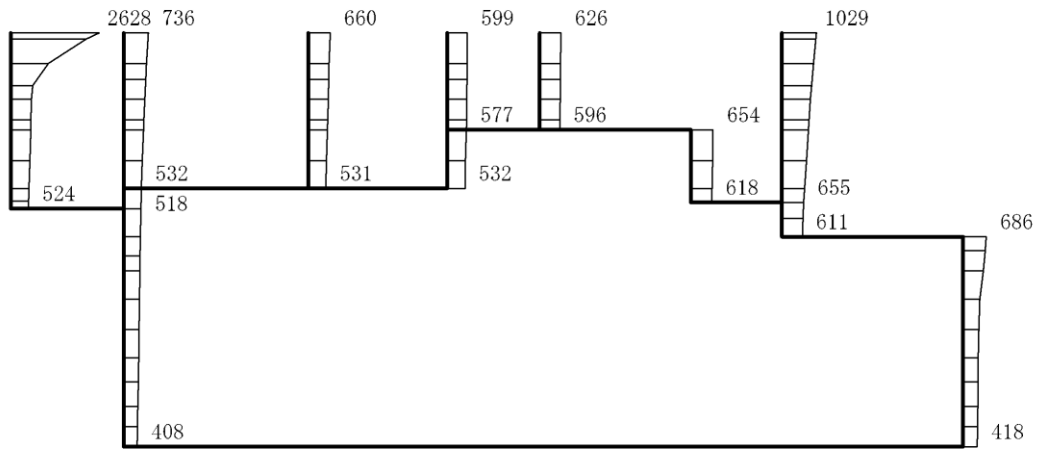
(b) S s - D (---) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

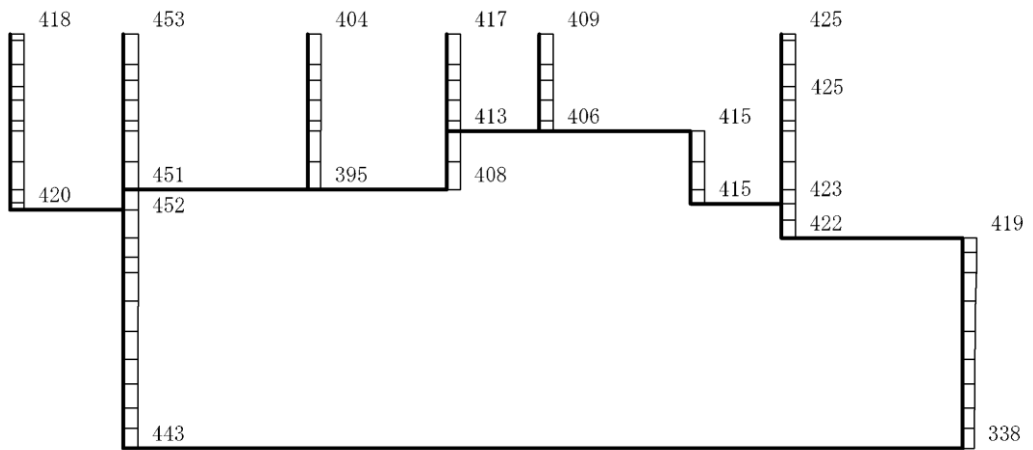
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-280 最大応答加速度分布図 (20/88) (解析ケース⑦)





(a) S s - F 1 (++) 水平

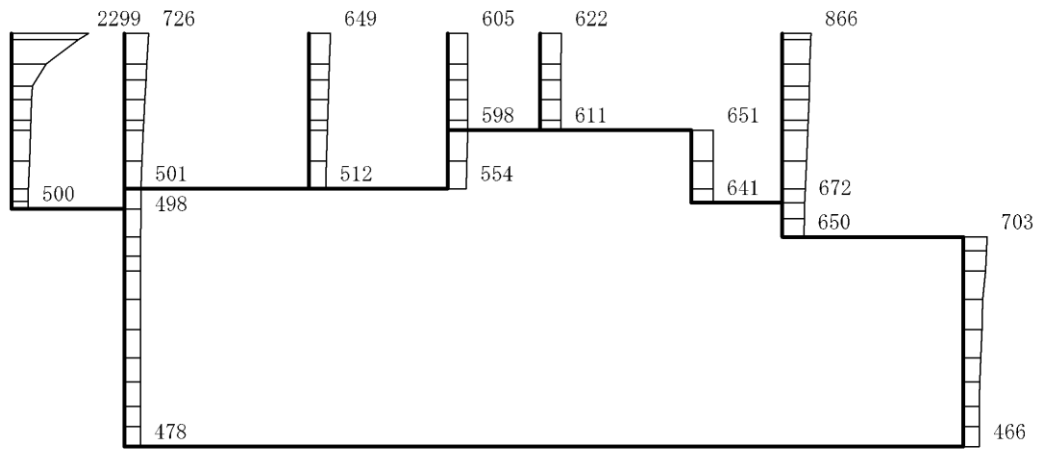


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

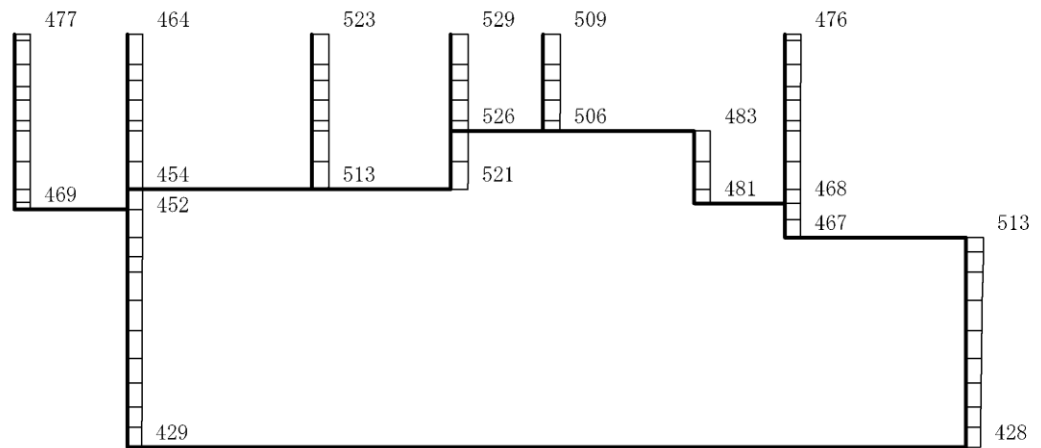
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-281 最大応答加速度分布図 (21/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - F 2 (++) 水平

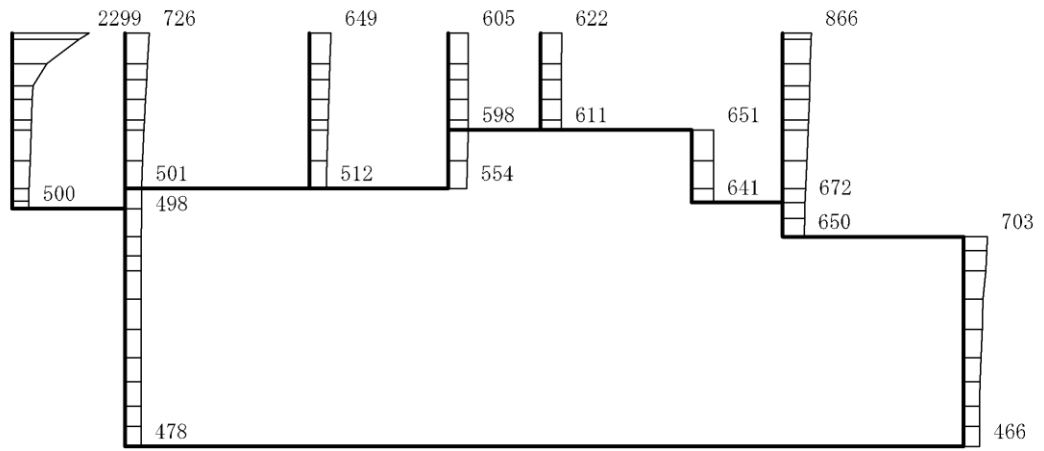


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

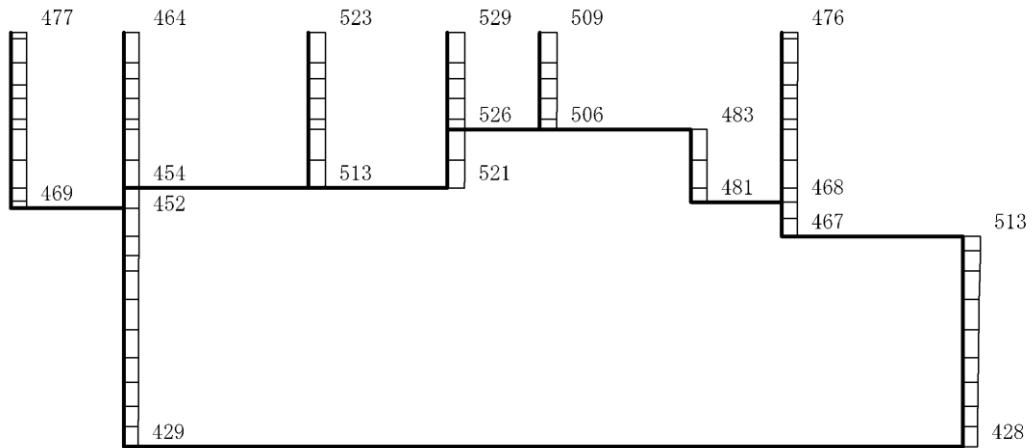
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-282 最大応答加速度分布図 (22/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - N 1 ( + + ) 水平

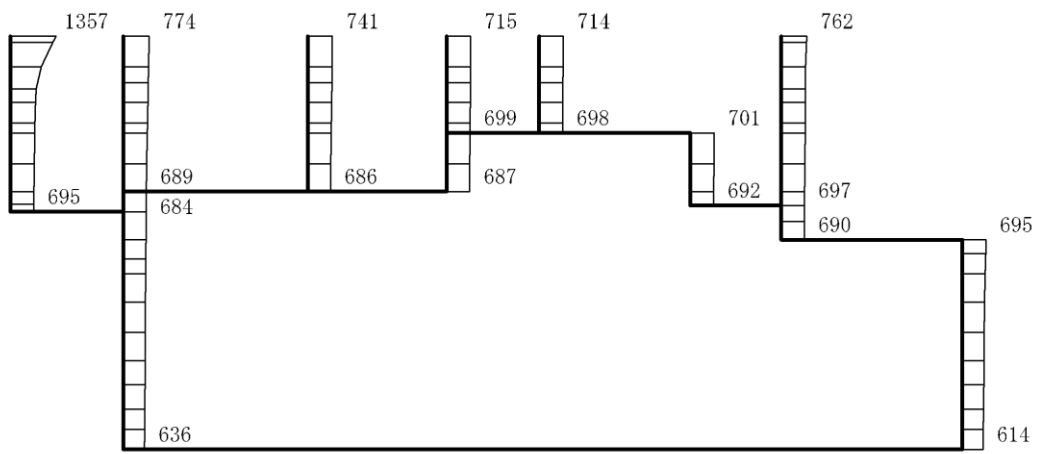


(b) S s - N 1 ( + + ) 鉛直

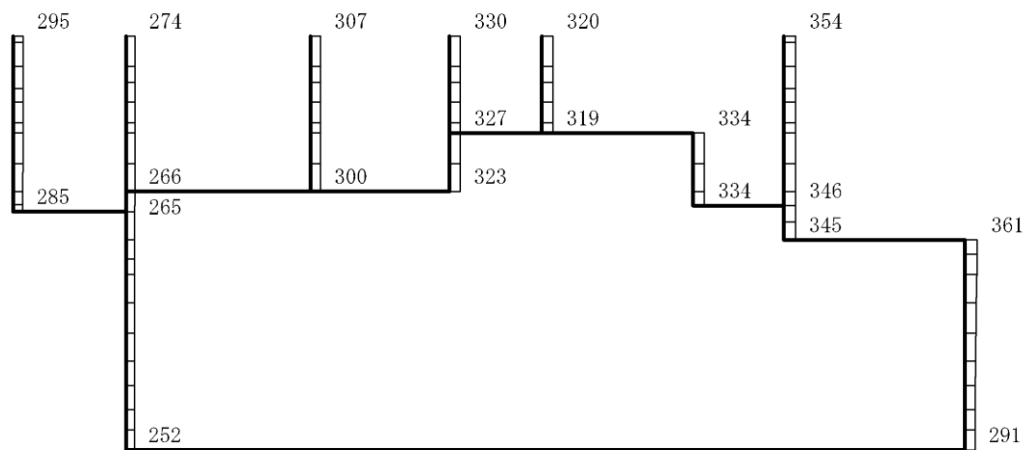
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-283 最大応答加速度分布図 (23/88) (解析ケース⑦)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平

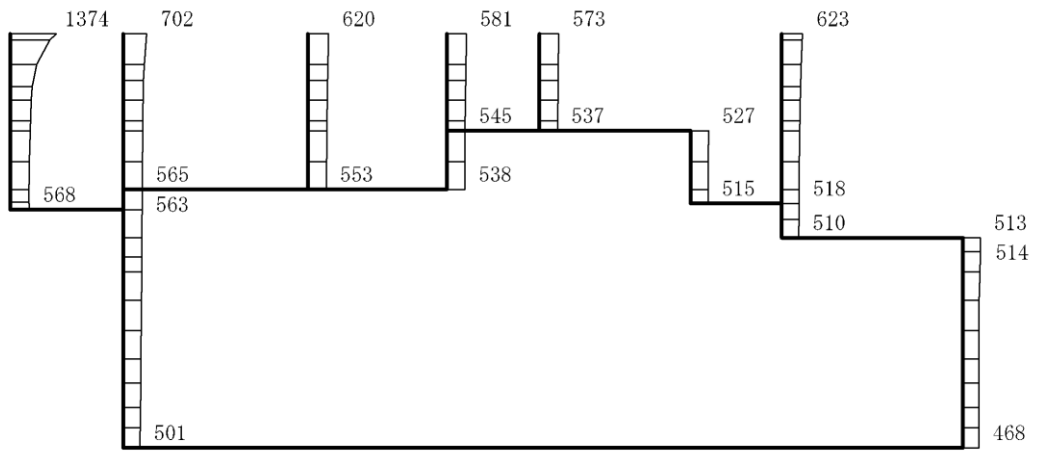


(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

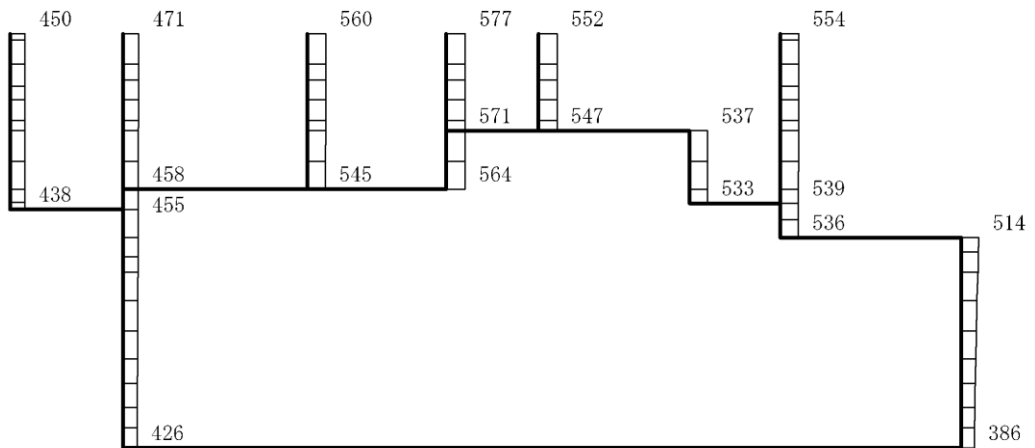
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-284 最大応答加速度分布図 (24/88) (解析ケース⑦)



(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平

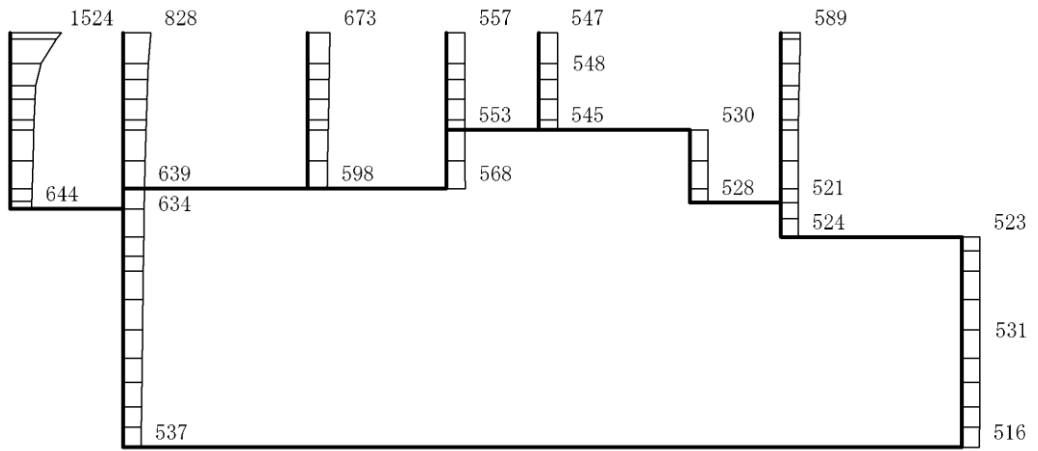


(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

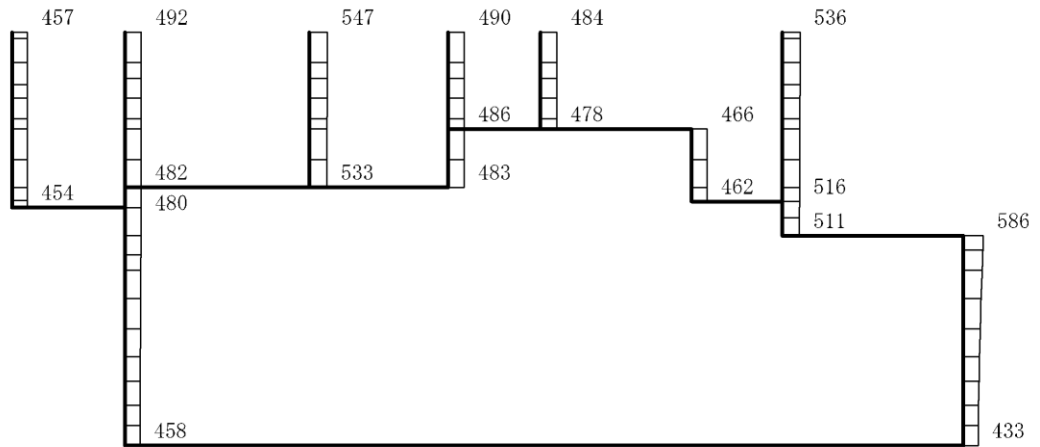
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-285 最大応答加速度分布図 (25/88) (解析ケース⑦)



(a)  $S_s - N2(NS) (-+)$  水平

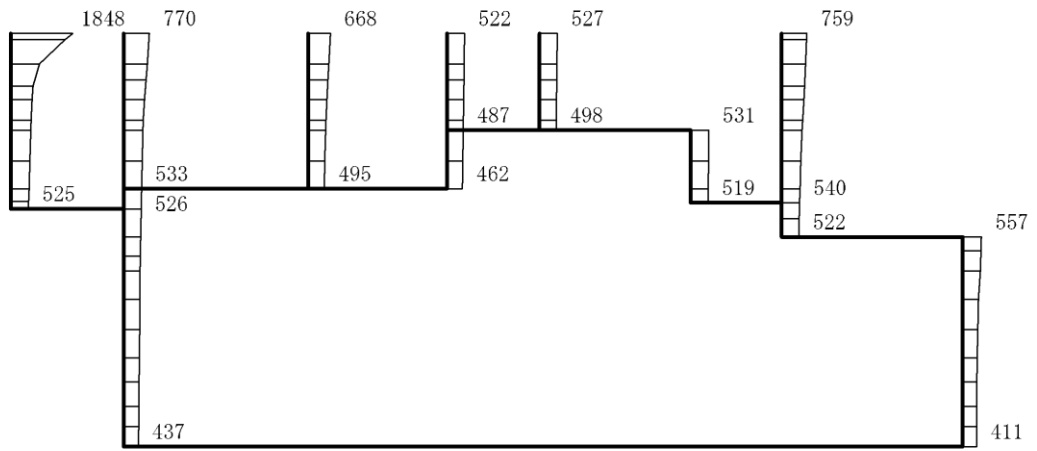


(b)  $S_s - N2(NS) (-+)$  鉛直

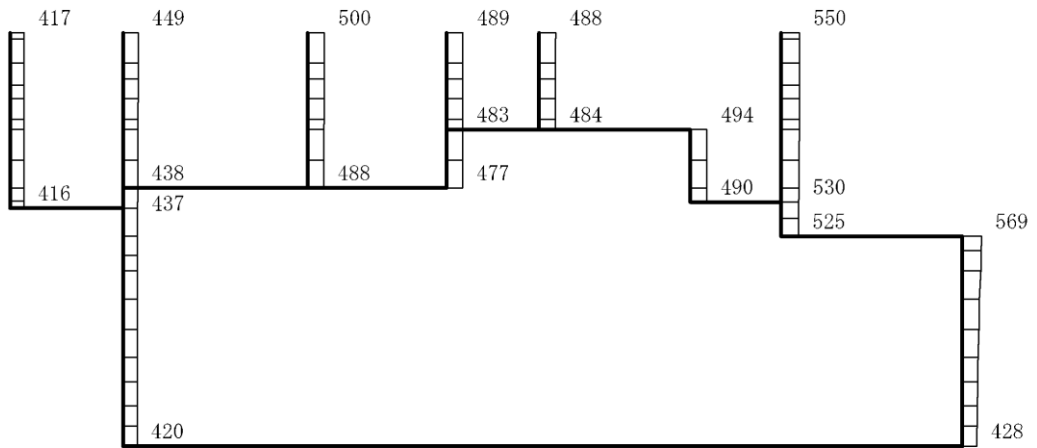
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-286 最大応答加速度分布図 (26/88) (解析ケース⑦)



(a)  $S_s - N2(EW)(++)$  水平

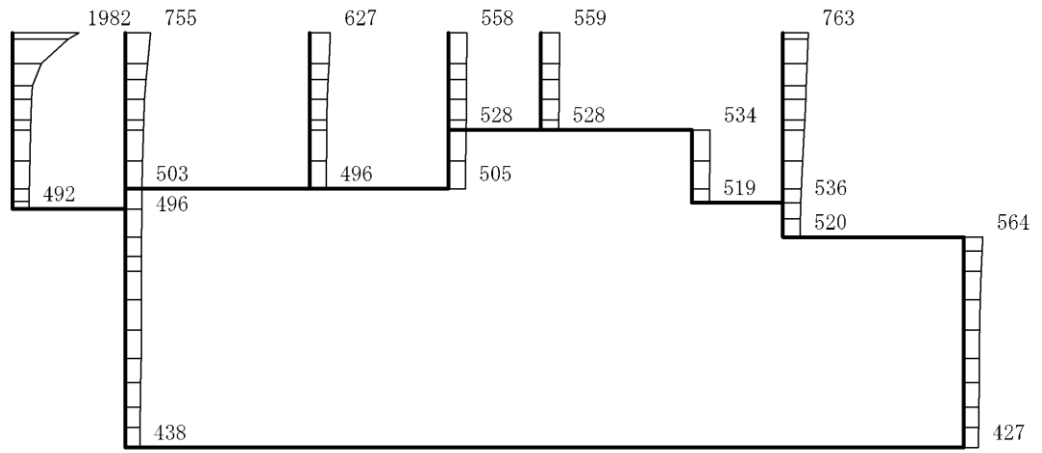


(b)  $S_s - N2(EW)(++)$  鉛直

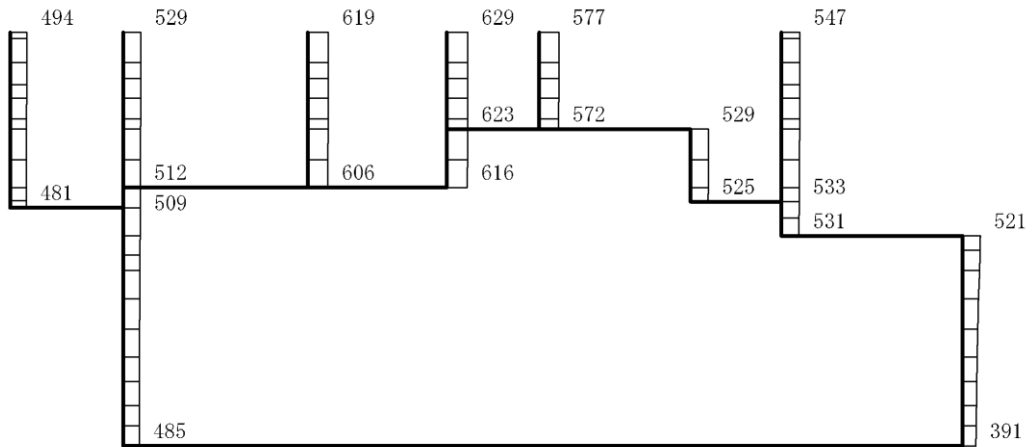
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-287 最大応答加速度分布図 (27/88) (解析ケース⑦)



(a)  $S_s - N2(EW) (-+)$  水平



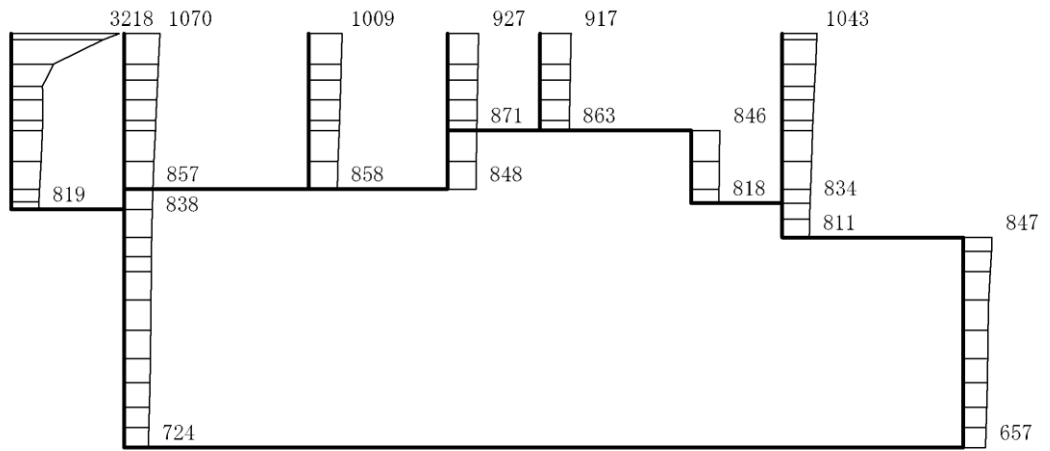
(b)  $S_s - N2(EW) (-+)$  鉛直

構造スケール 0 2(m)

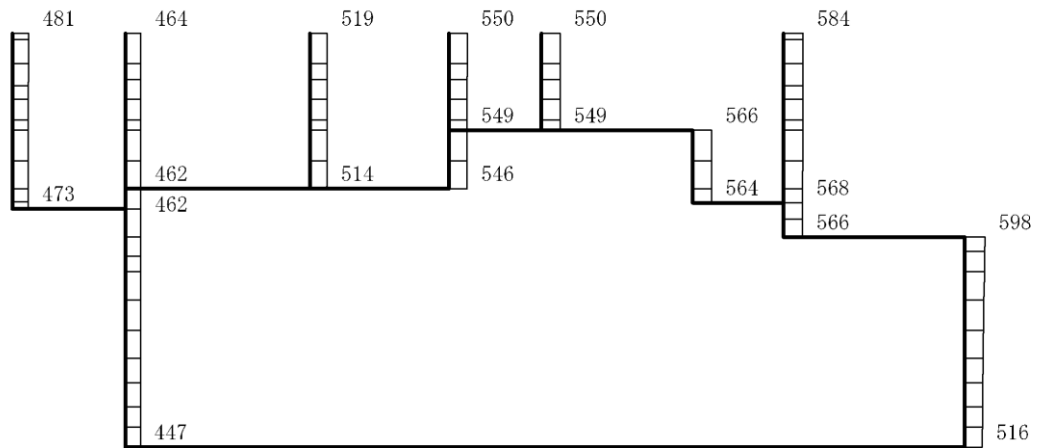
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-288 最大応答加速度分布図 (28/88) (解析ケース⑦)





(a) S s - D (++) 水平

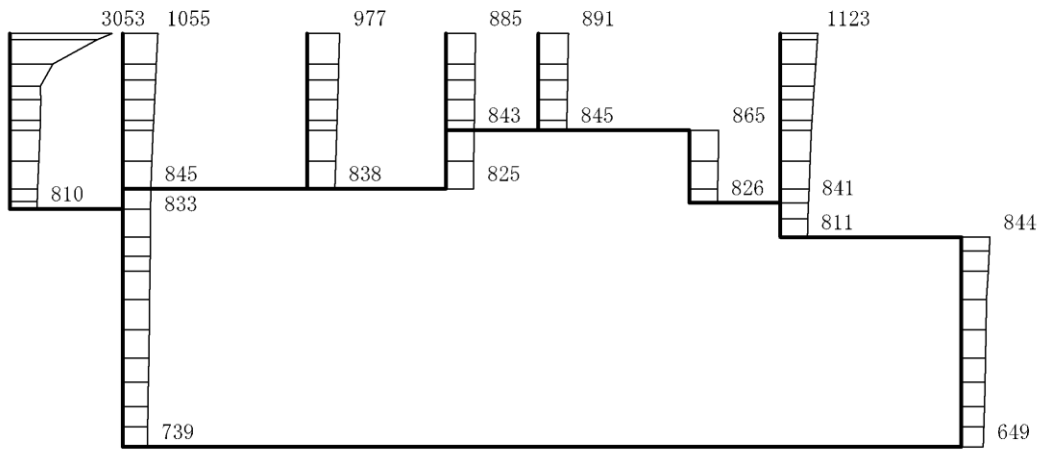


(b) S s - D (++) 鉛直

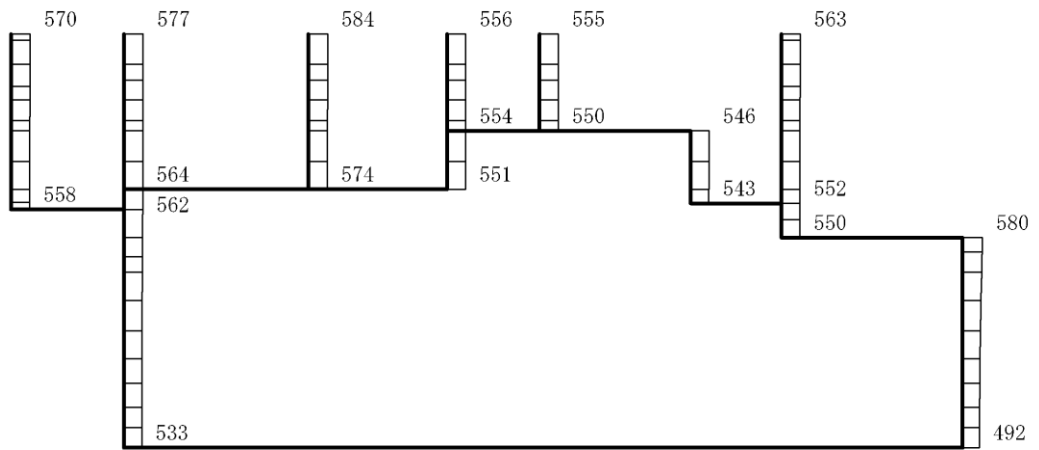
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-289 最大応答加速度分布図 (29/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - D ( - + ) 水平

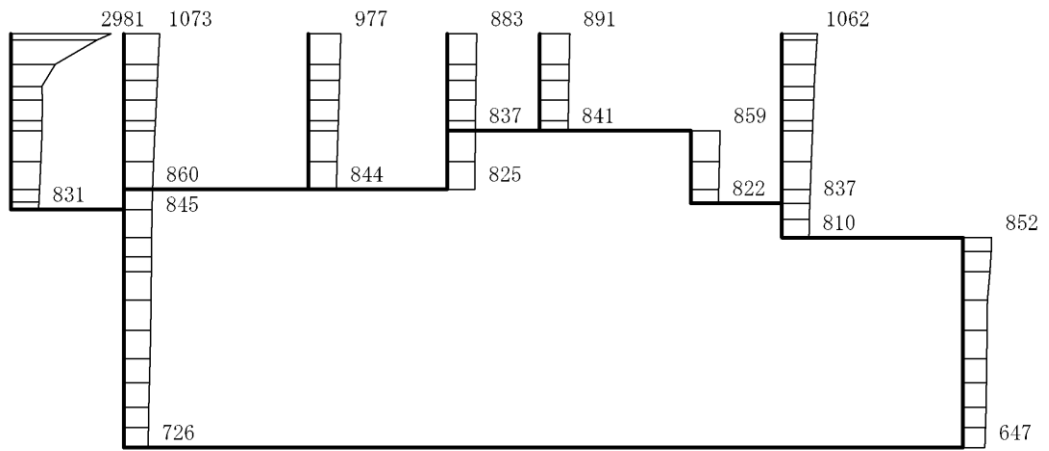


(b) S s - D ( - + ) 鉛直

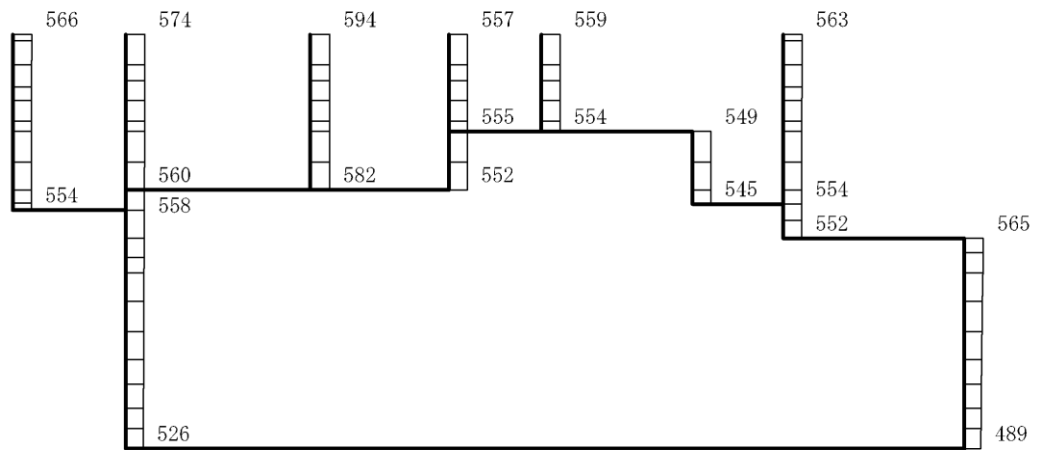
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-290 最大応答加速度分布図 (30/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - D ( + - ) 水平

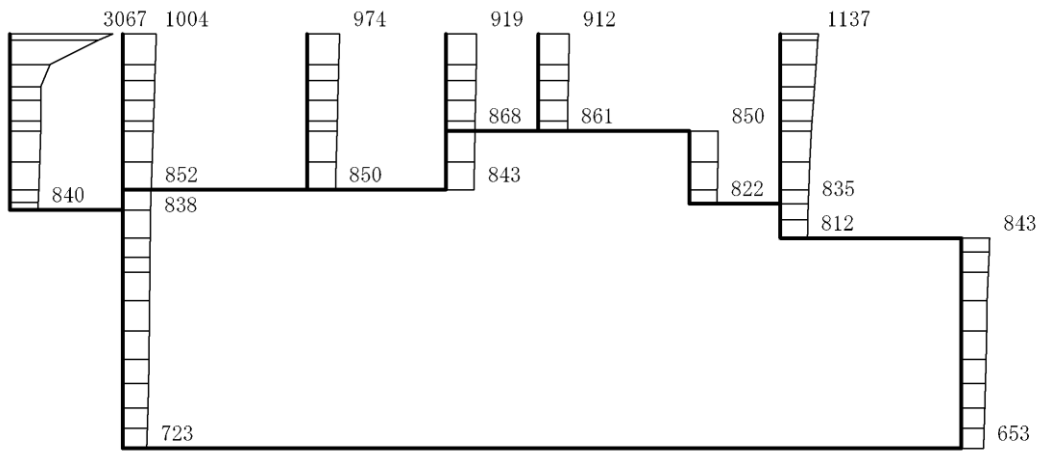


(b) S s - D ( + - ) 鉛直

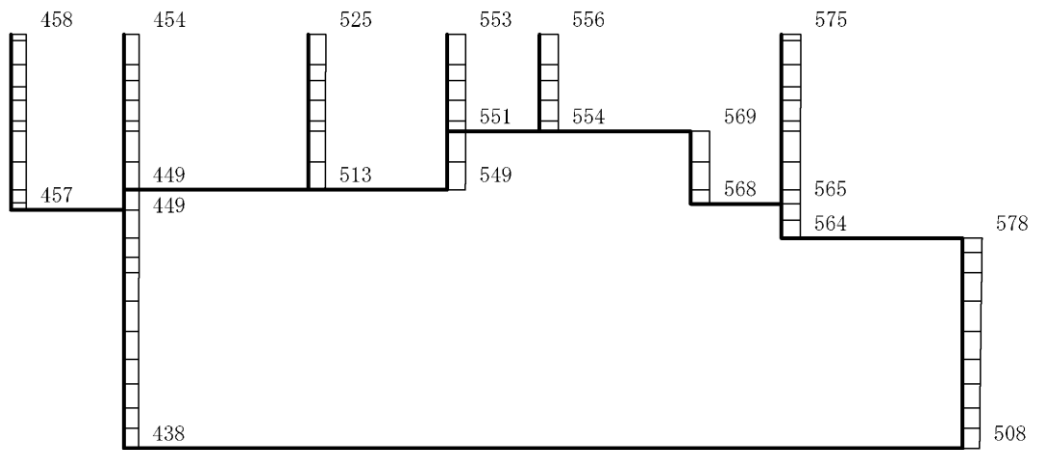
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-291 最大応答加速度分布図 (31/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - D (--) 水平

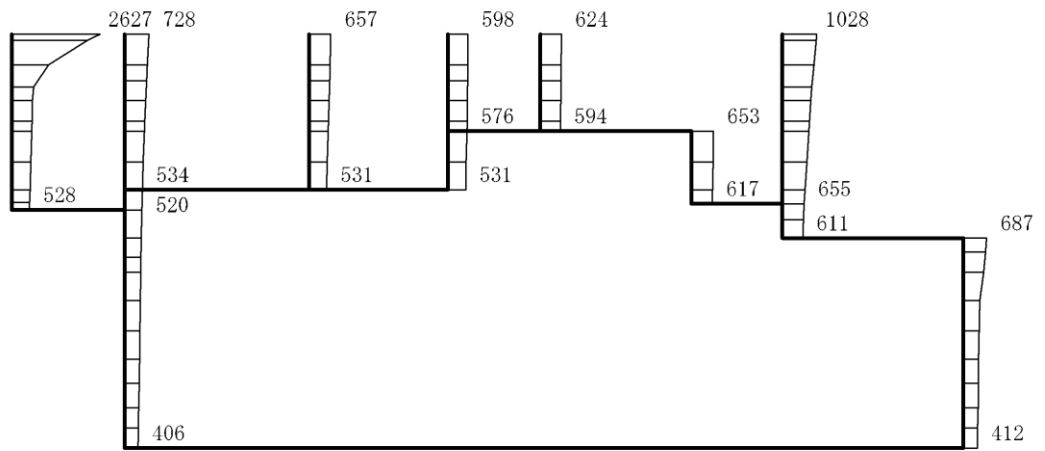


(b) S s - D (--) 鉛直

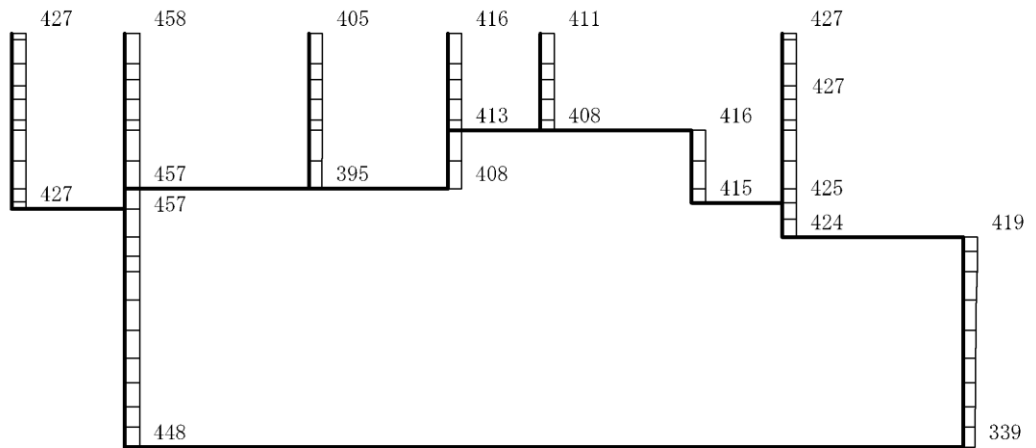
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-292 最大応答加速度分布図 (32/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - F 1 (++) 水平

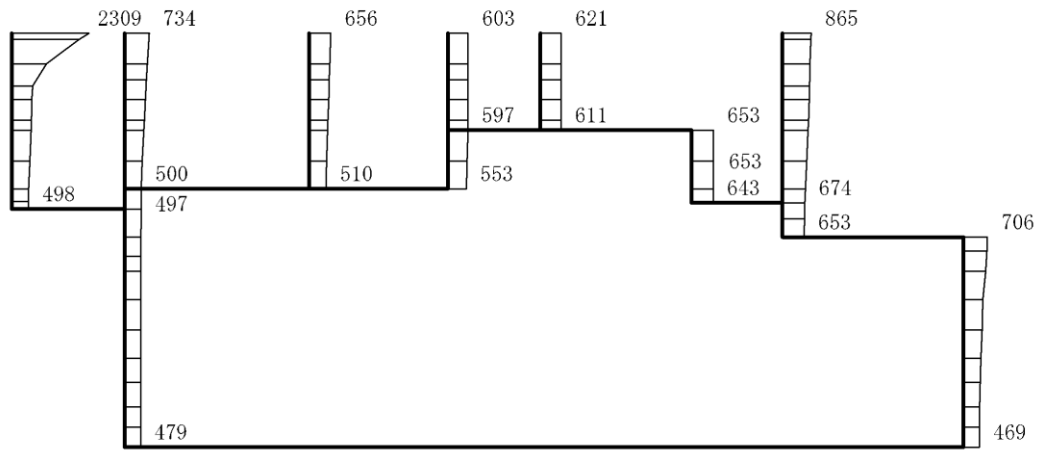


(b) S s - F 1 (++) 鉛直

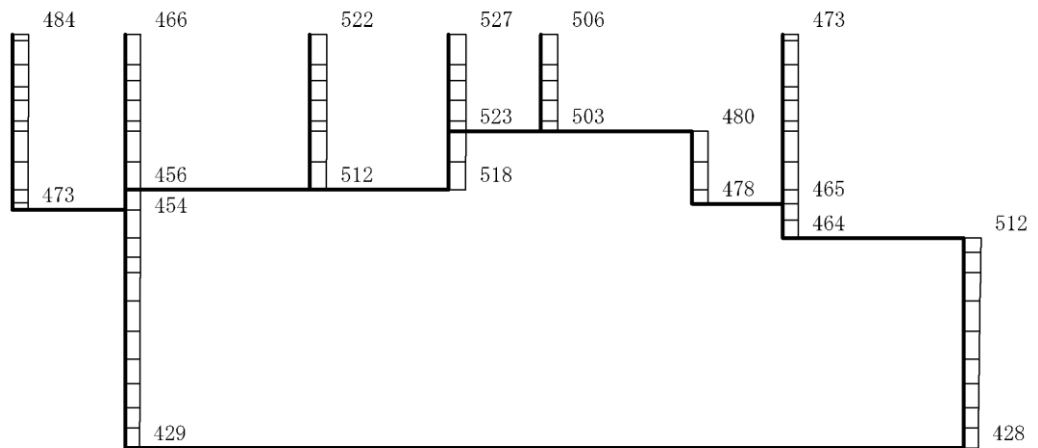
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-293 最大応答加速度分布図 (33/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - F 2 (++) 水平

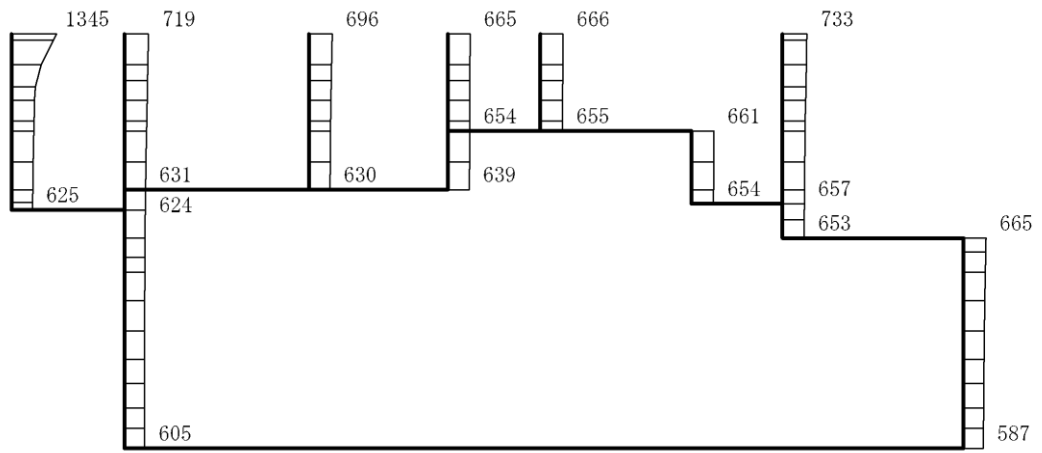


(b) S s - F 2 (++) 鉛直

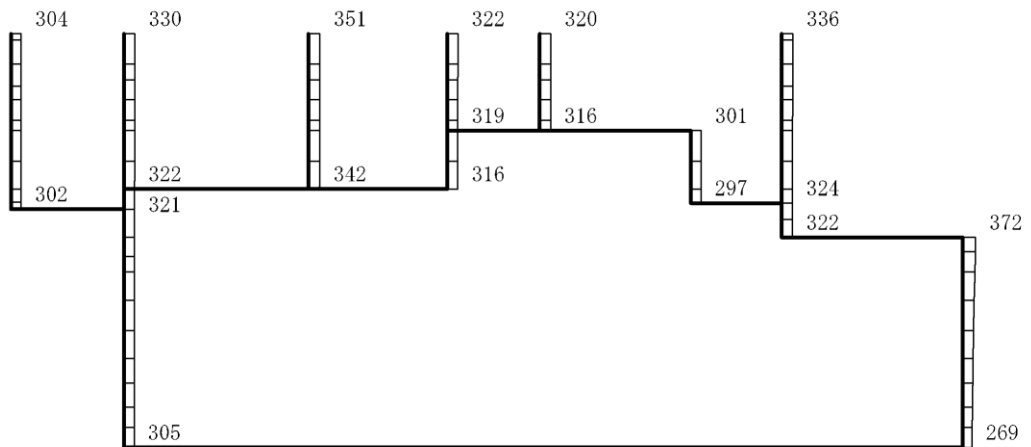
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s²)

図 4-294 最大応答加速度分布図 (34/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - N 1 (++) 水平

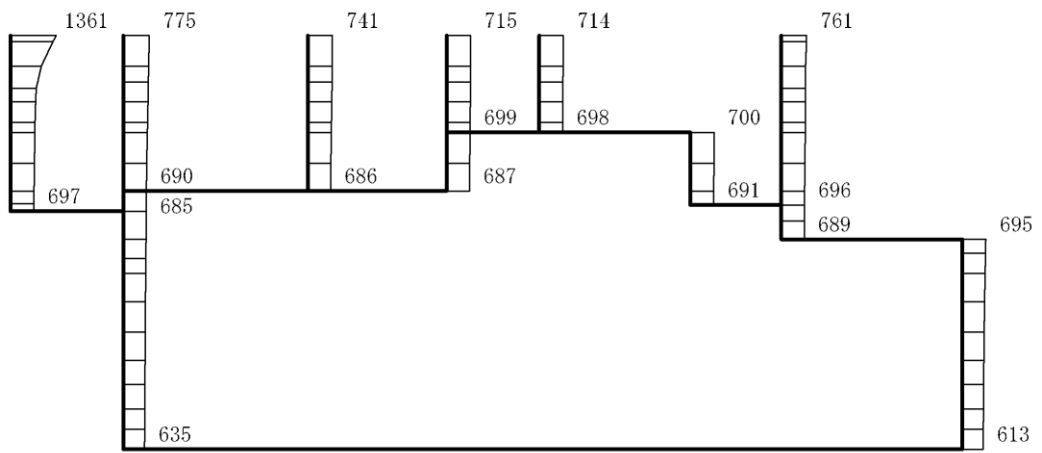


(b) S s - N 1 (++) 鉛直

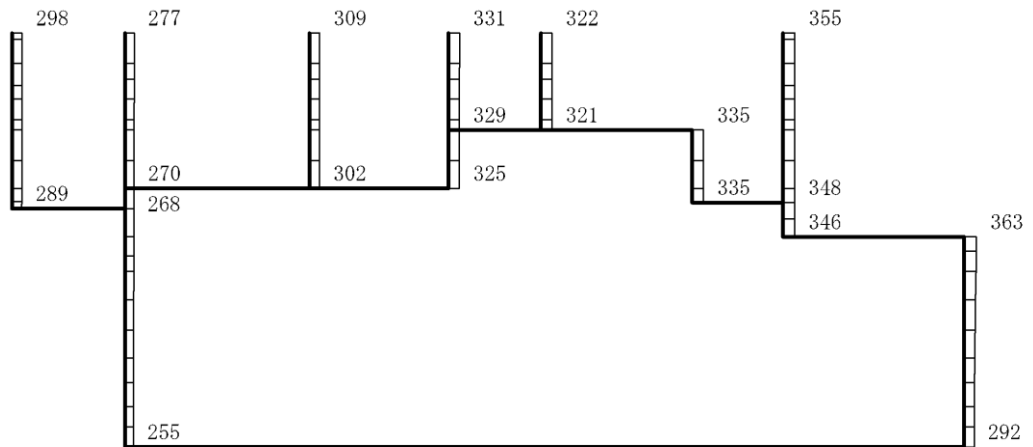
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-295 最大応答加速度分布図 (35/88) (解析ケース⑧)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



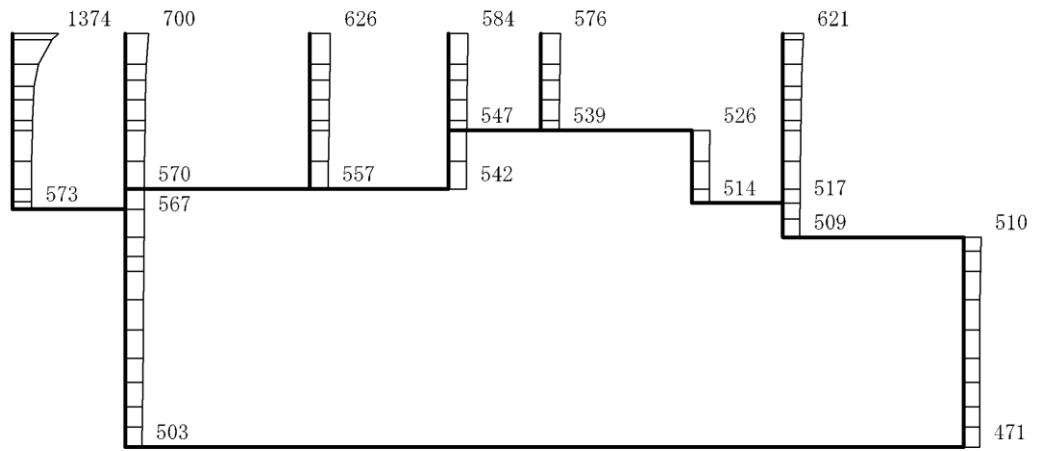
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

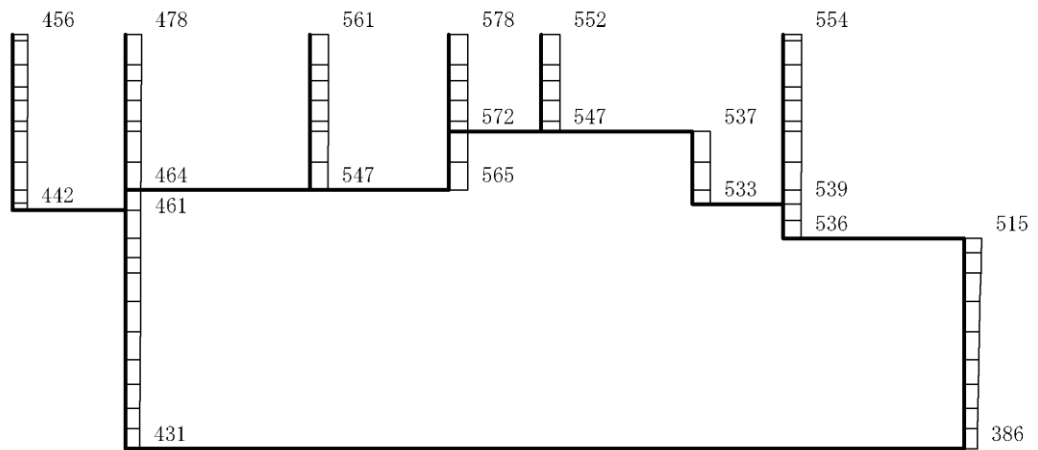
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-296 最大応答加速度分布図 (36/88) (解析ケース⑧)





(a)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  水平

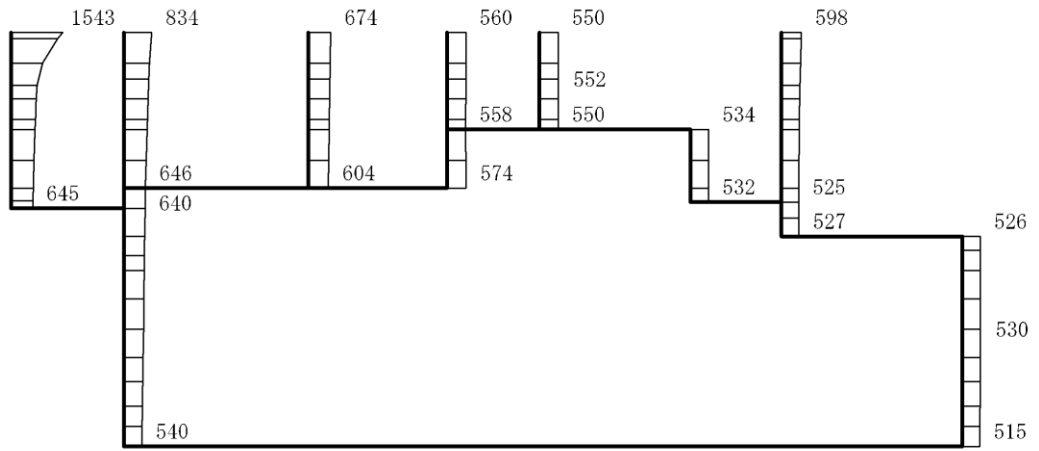


(b)  $S_s - N2(N S) (+ +)$  鉛直

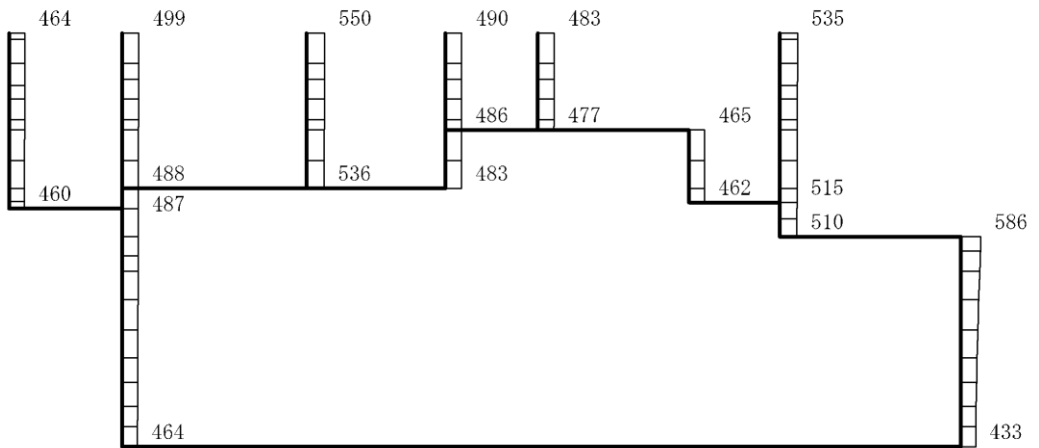
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-297 最大応答加速度分布図 (37/88) (解析ケース⑧)



(a)  $S_s - N2(NS) (-+)$  水平

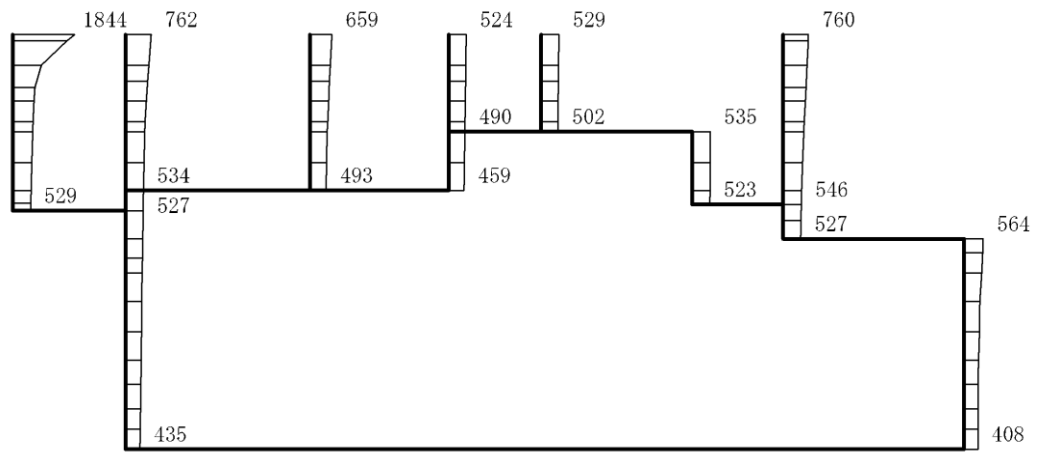


(b)  $S_s - N2(NS) (-+)$  鉛直

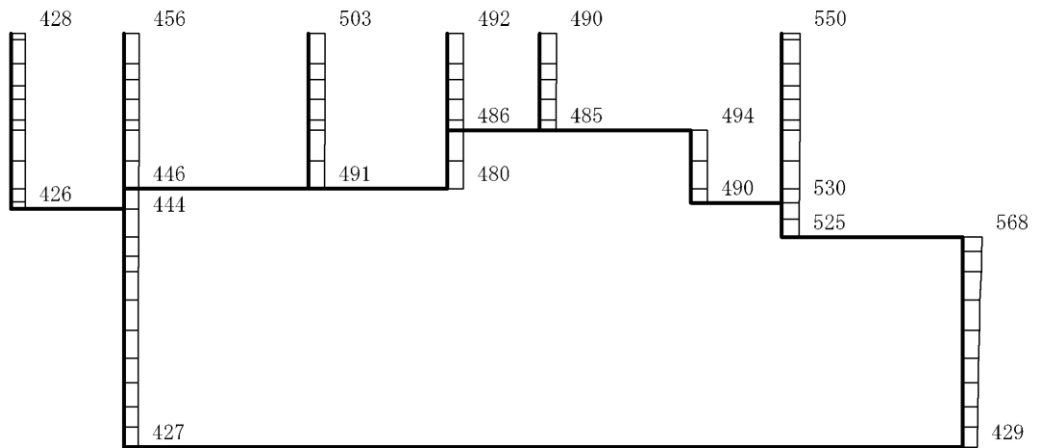
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-298 最大応答加速度分布図 (38/88) (解析ケース⑧)



(a)  $S_s - N2(EW) (++)$  水平

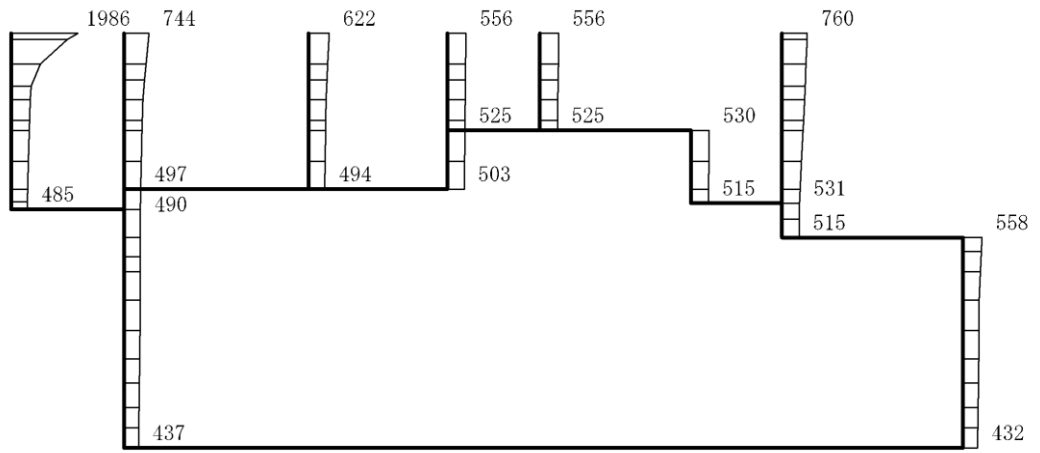


(b)  $S_s - N2(EW) (++)$  鉛直

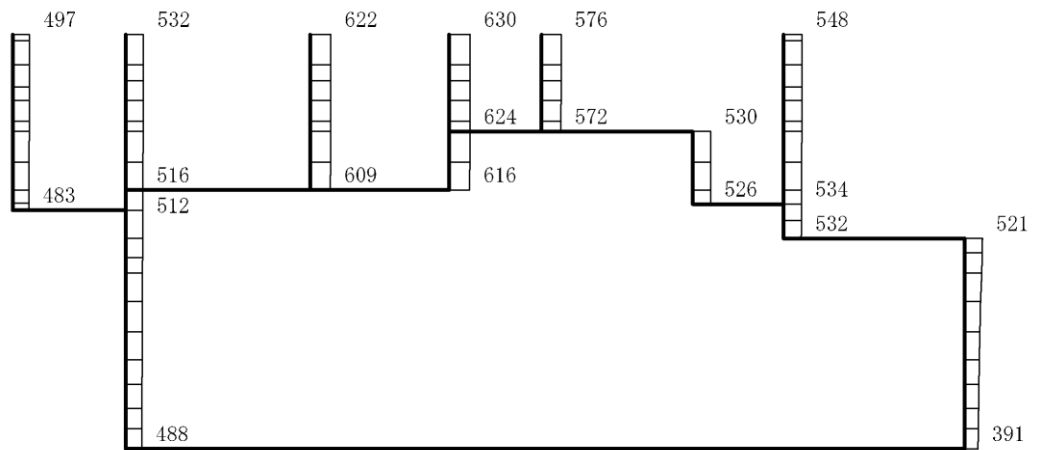
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-299 最大応答加速度分布図 (39/88) (解析ケース⑧)



(a)  $S_s - N2(EW) (-+)$  水平

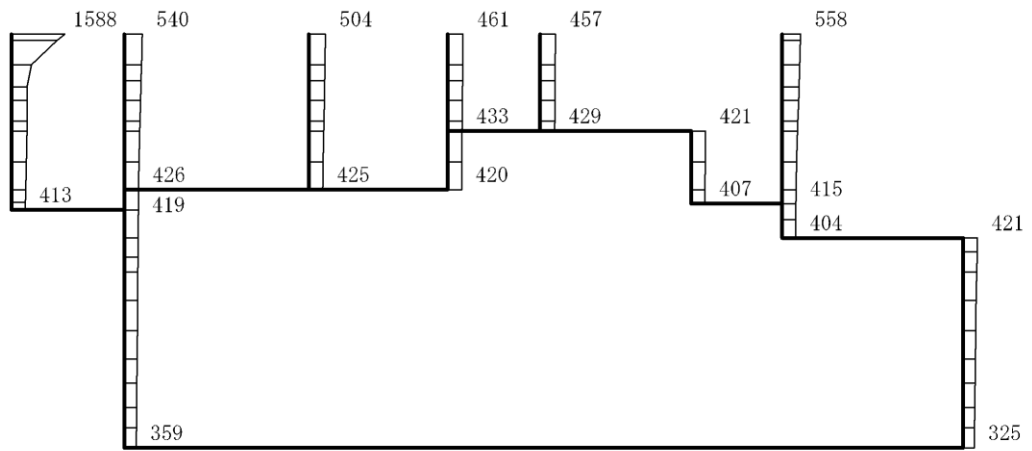


(b)  $S_s - N2(EW) (-+)$  鉛直

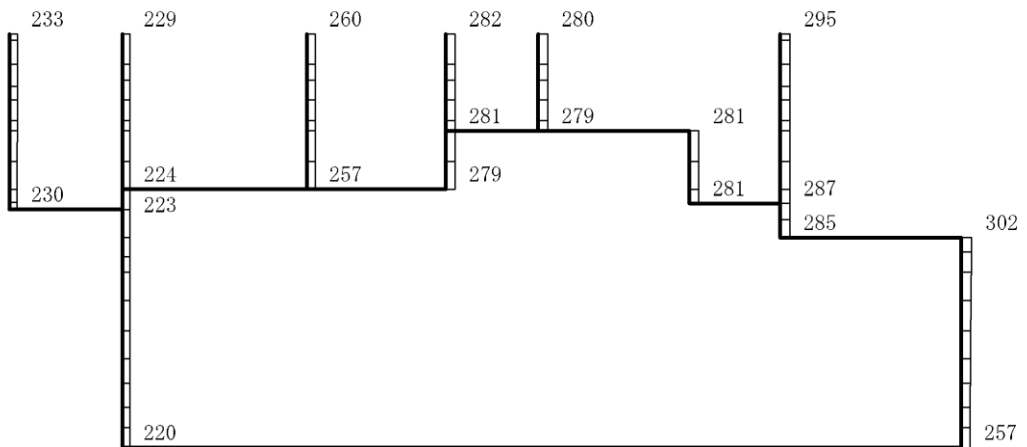
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-300 最大応答加速度分布図(40/88) (解析ケース⑧)



(a) Sd-D (++) 水平

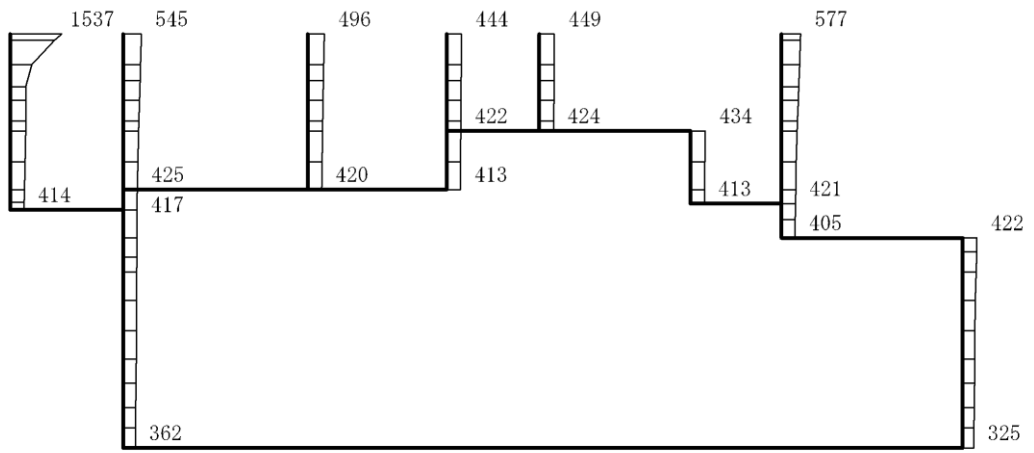


(b) Sd-D (++) 鉛直

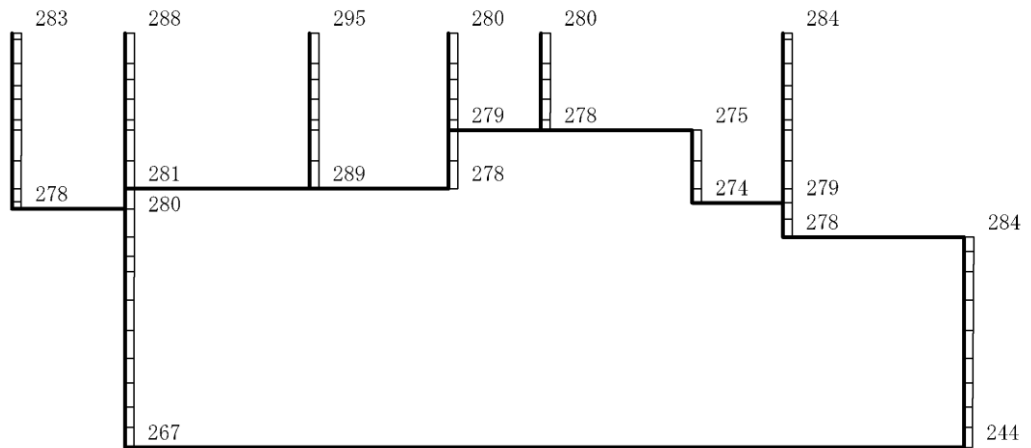
構造スケール  $0 \sim 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \sim 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-301 最大応答加速度分布図(41/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-D (-+) 水平

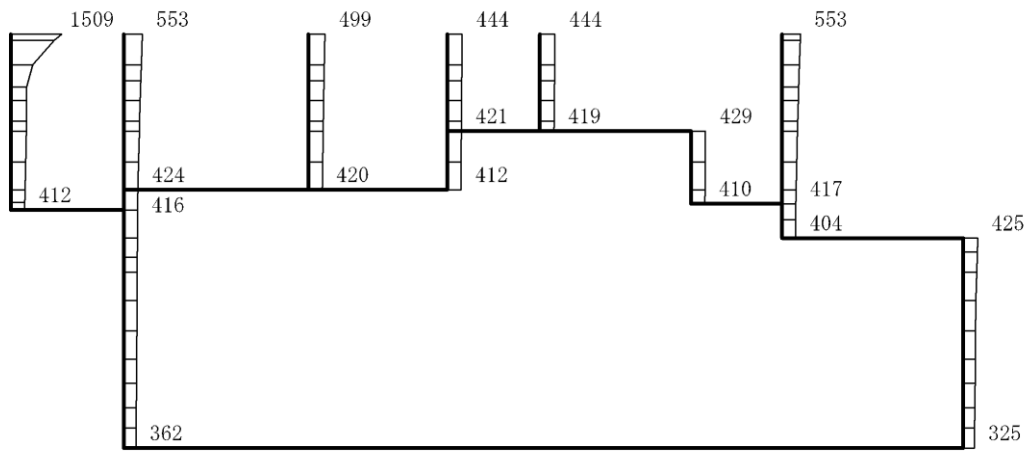


(b) Sd-D (-+) 鉛直

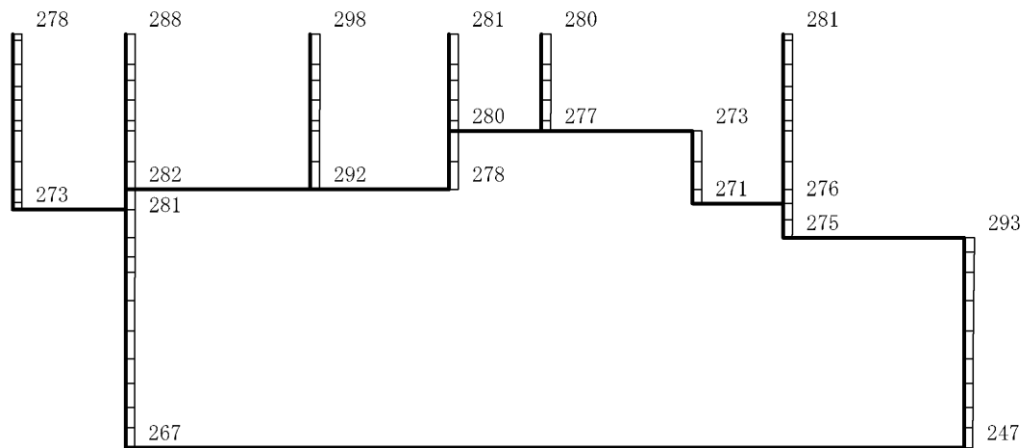
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-302 最大応答加速度分布図 (42/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-D (+-) 水平

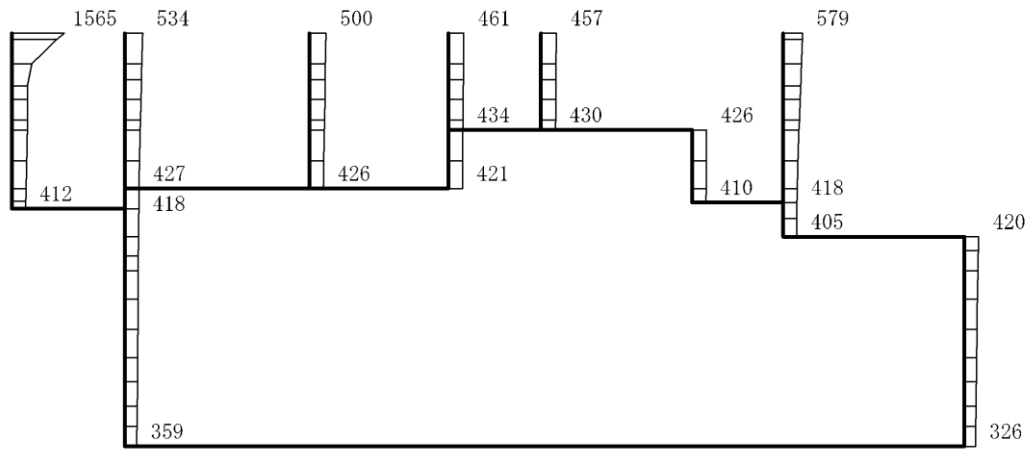


(b) Sd-D (+-) 鉛直

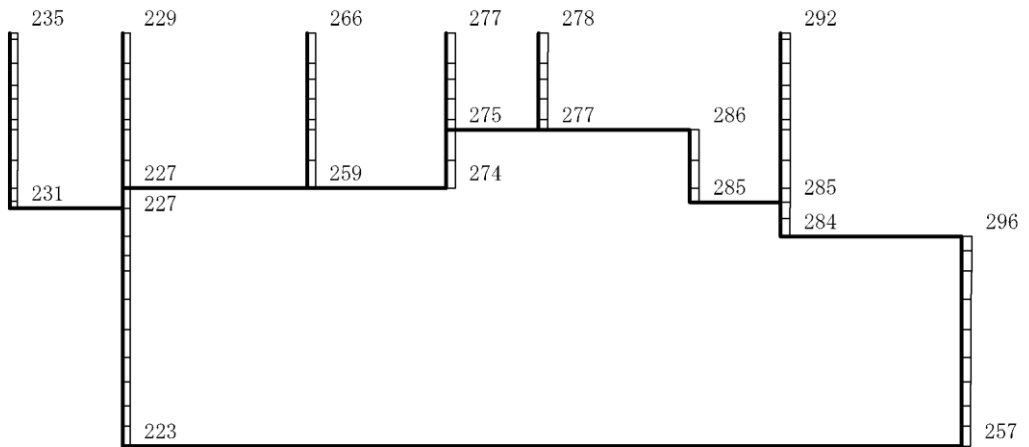
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-303 最大応答加速度分布図(43/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-D (—) 水平



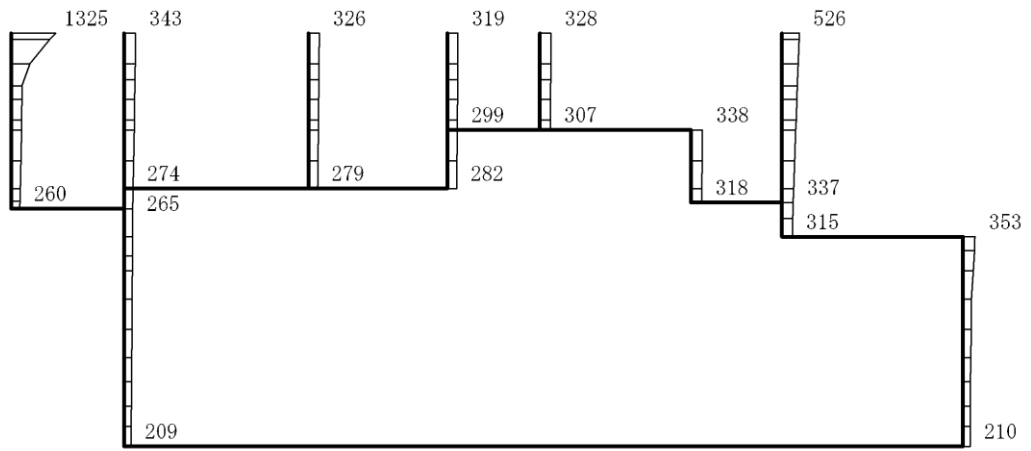
(b) Sd-D (—) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

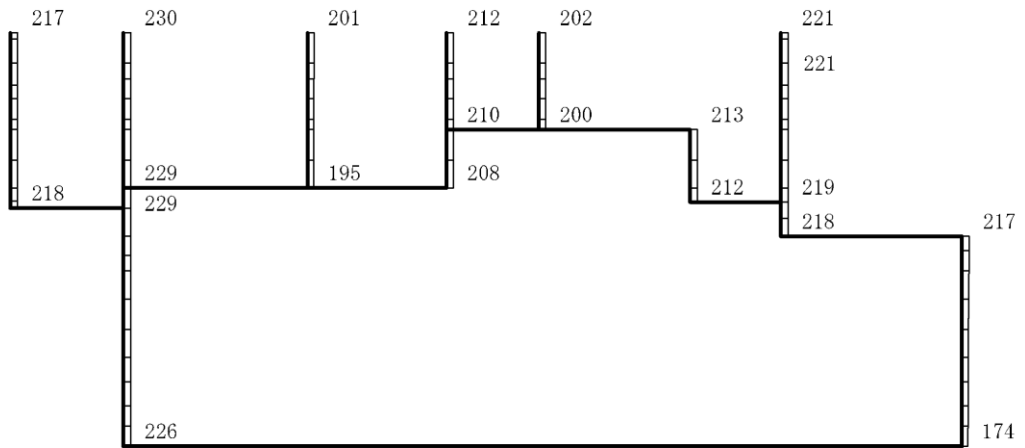
応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-304 最大応答加速度分布図(44/88) (解析ケース⑥)





(a) S d - F 1 (++) 水平

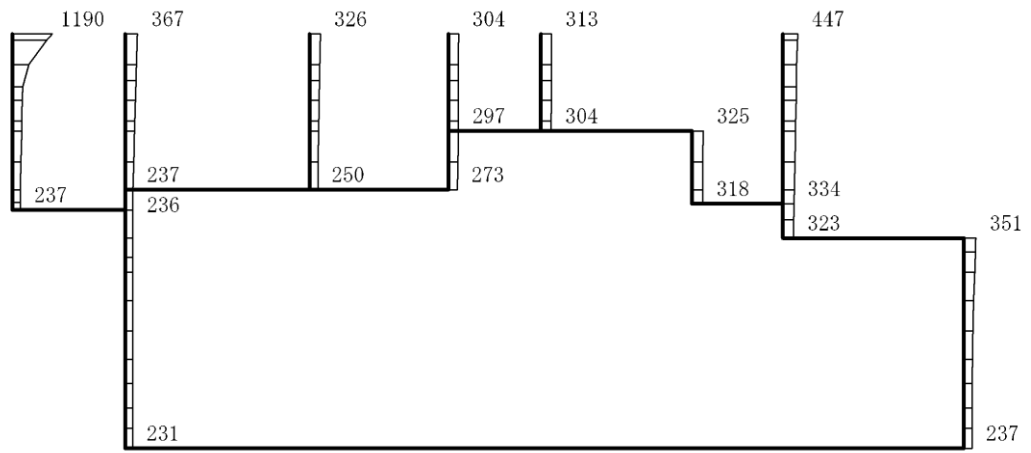


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

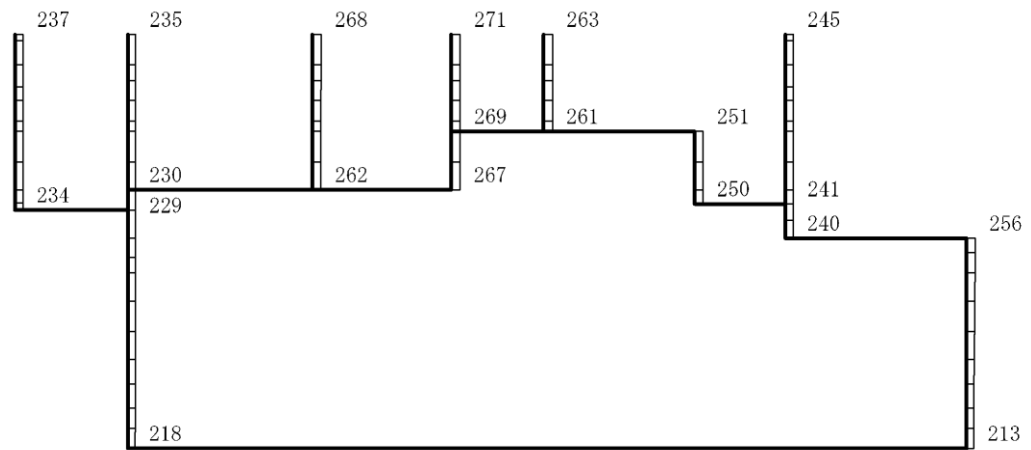
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-305 最大応答加速度分布図(45/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - F 2 ( + + ) 水平

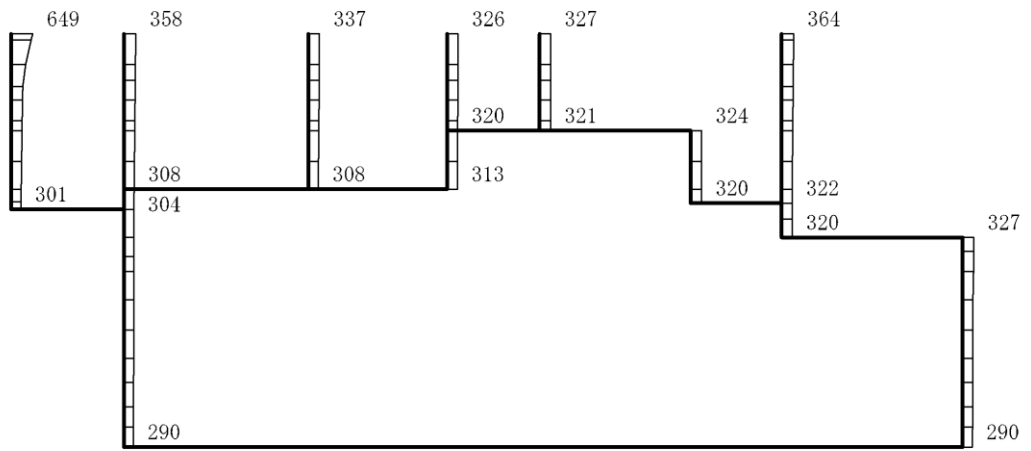


(b) S d - F 2 ( + + ) 鉛直

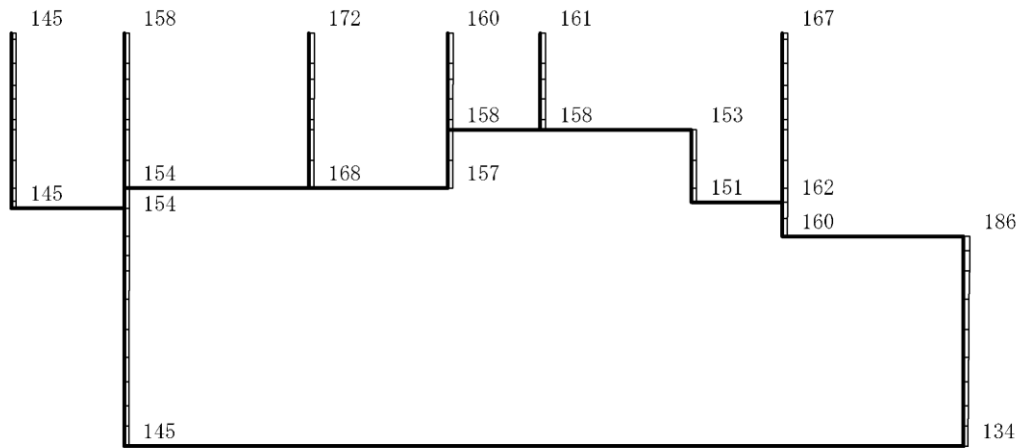
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-306 最大応答加速度分布図(46/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 1 (++) 水平

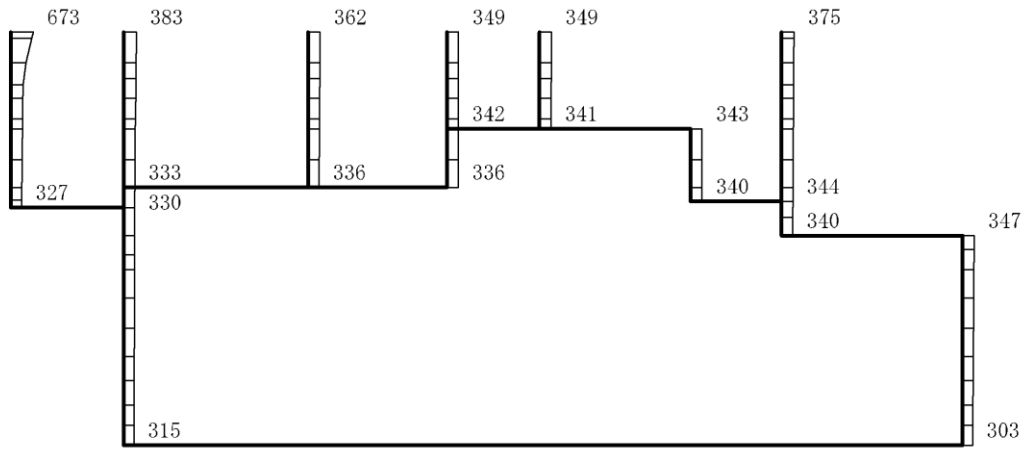


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

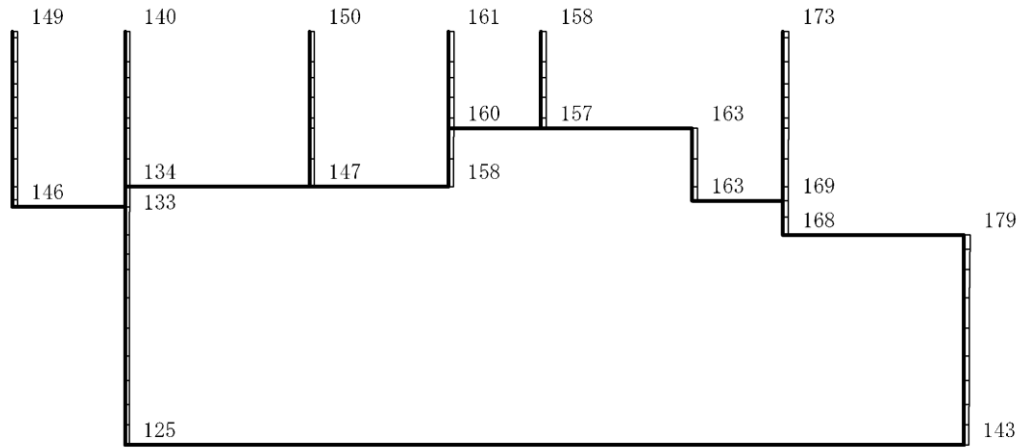
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-307 最大応答加速度分布図(47/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

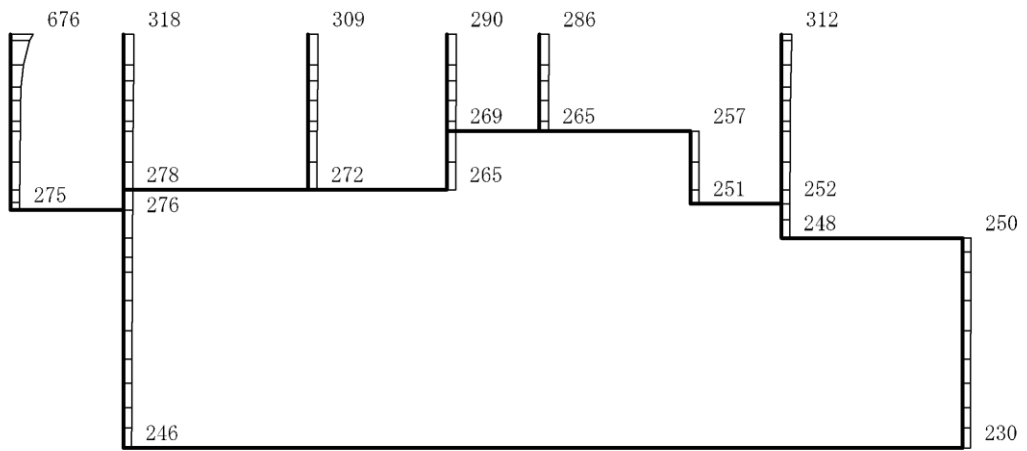


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

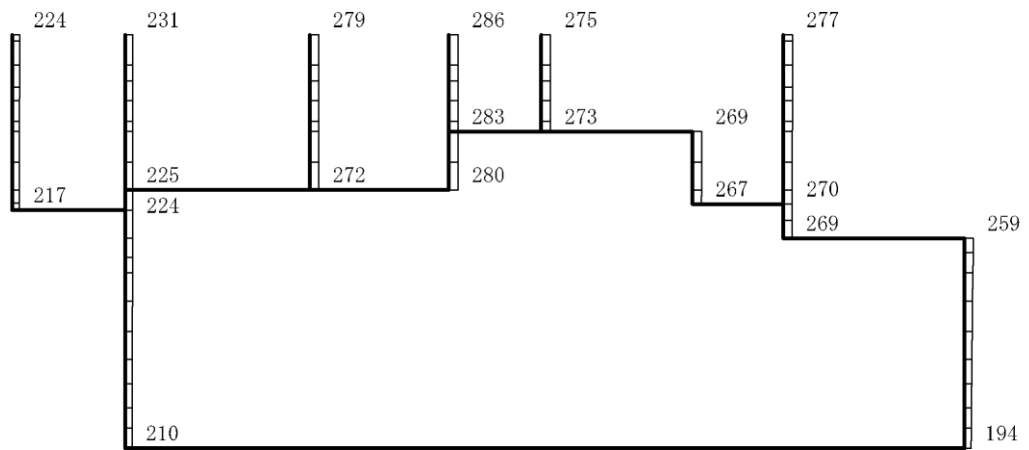
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-308 最大応答加速度分布図 (48/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

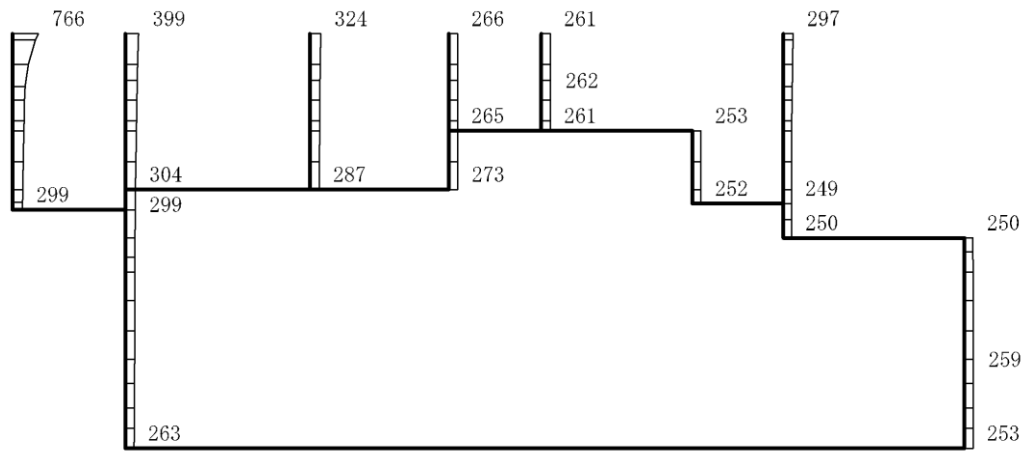


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

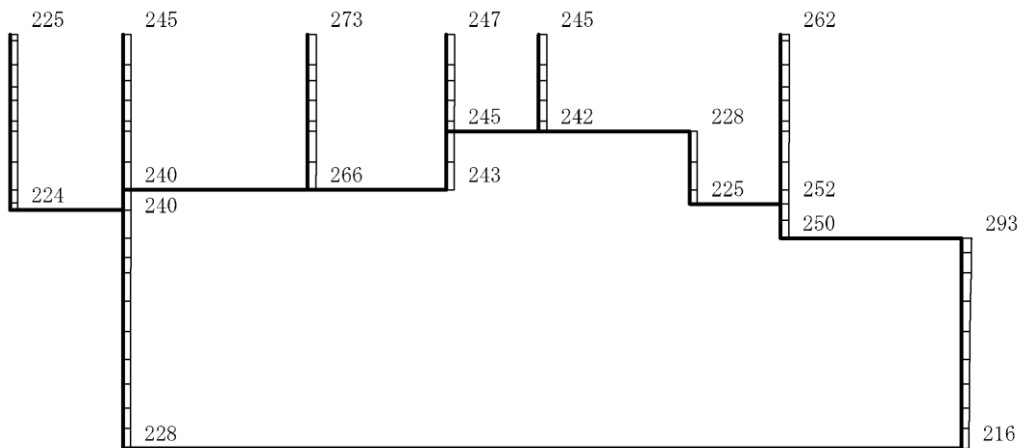
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-309 最大応答加速度分布図 (49/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平

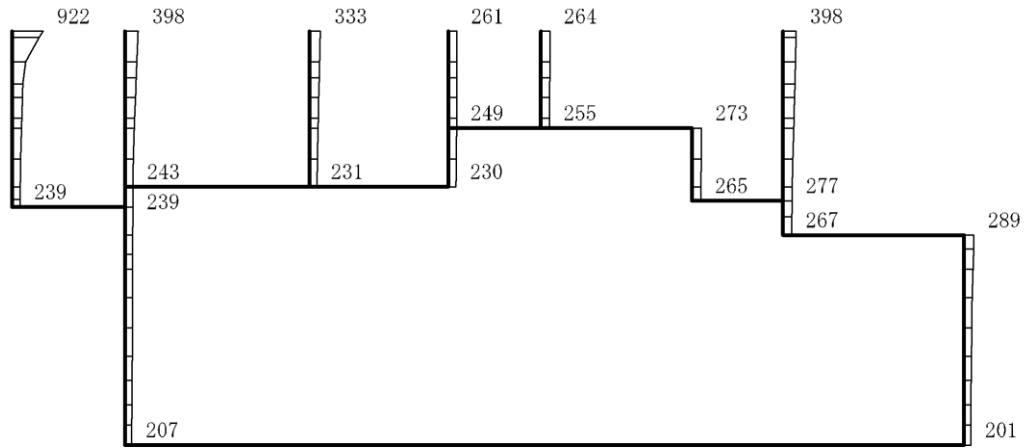


(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

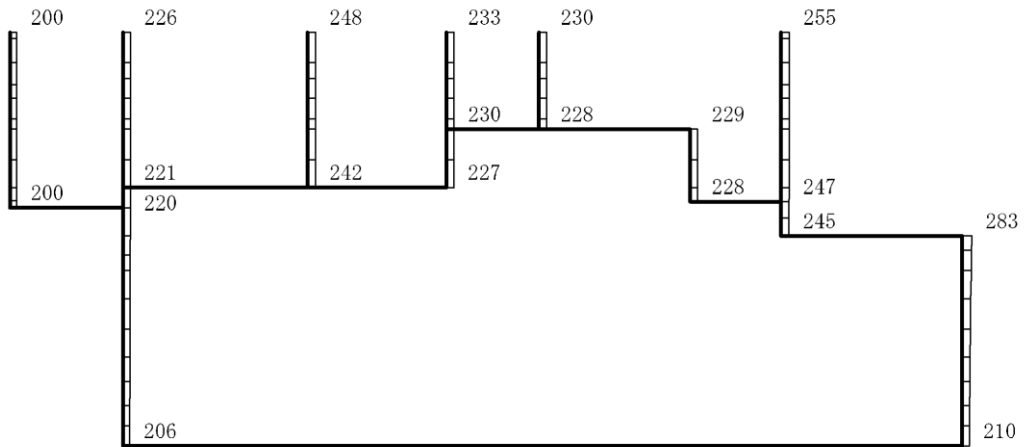
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-310 最大応答加速度分布図 (50/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

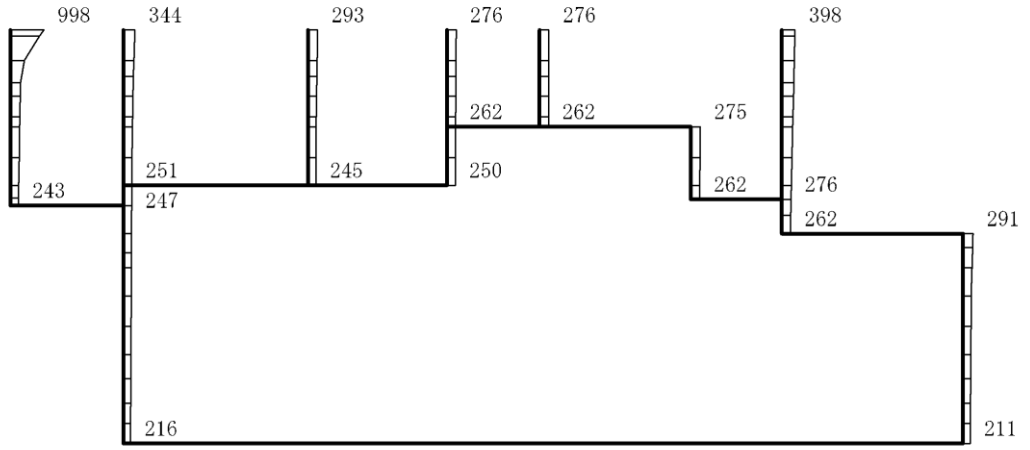


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

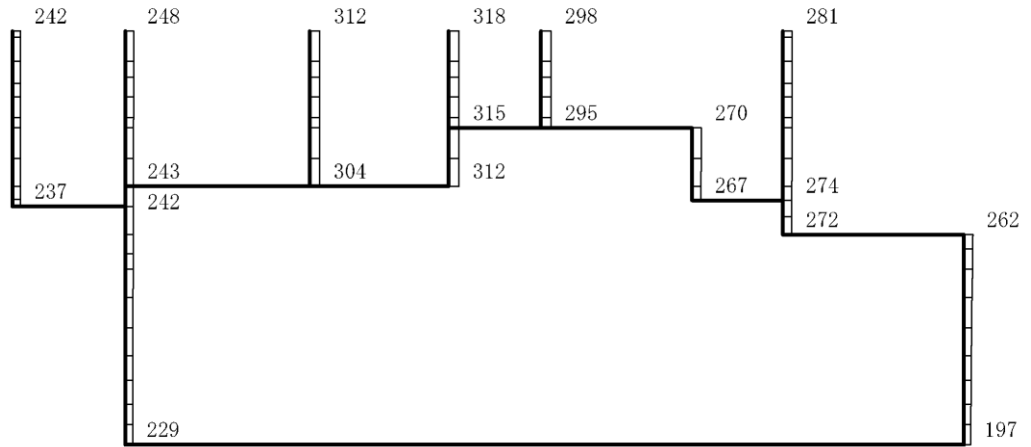
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-311 最大応答加速度分布図 (51/88) (解析ケース⑥)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平



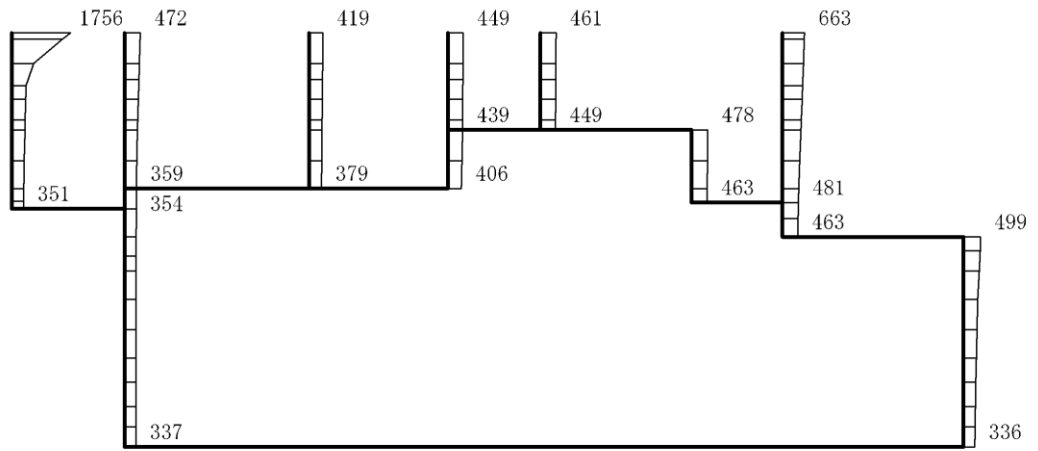
(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

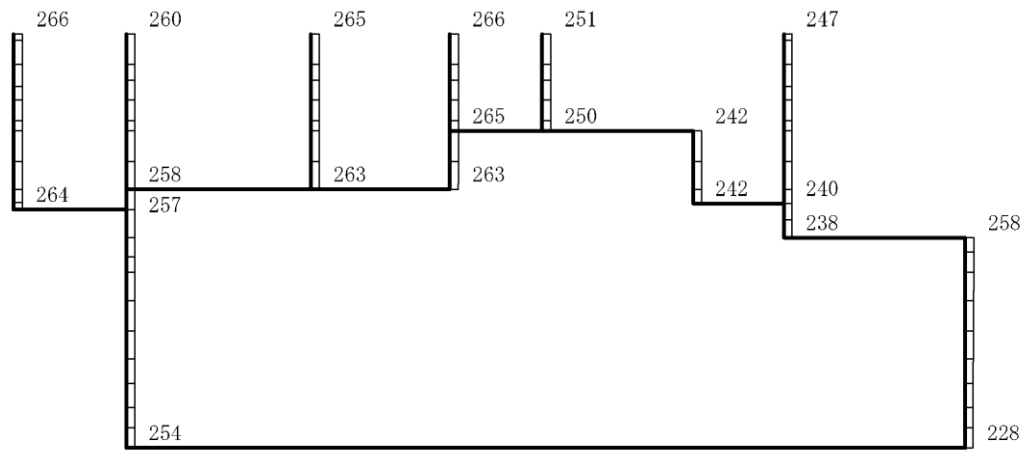
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-312 最大応答加速度分布図 (52/88) (解析ケース⑥)





(a) Sd-1 (++) 水平

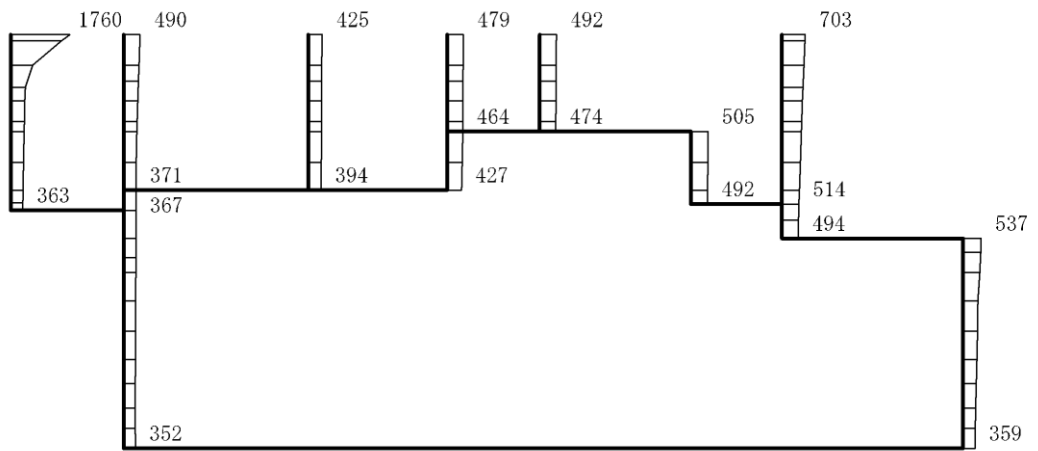


(b) Sd-1 (++) 鉛直

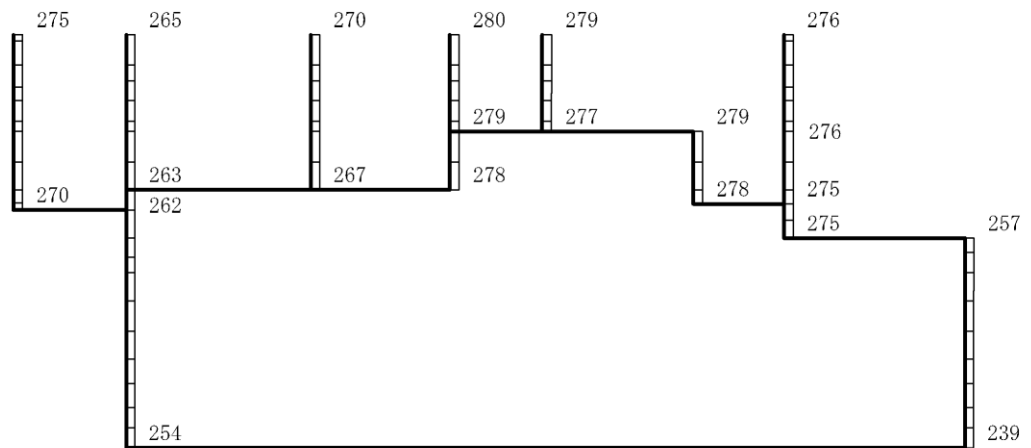
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-313 最大応答加速度分布図 (53/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-1 (-+) 水平

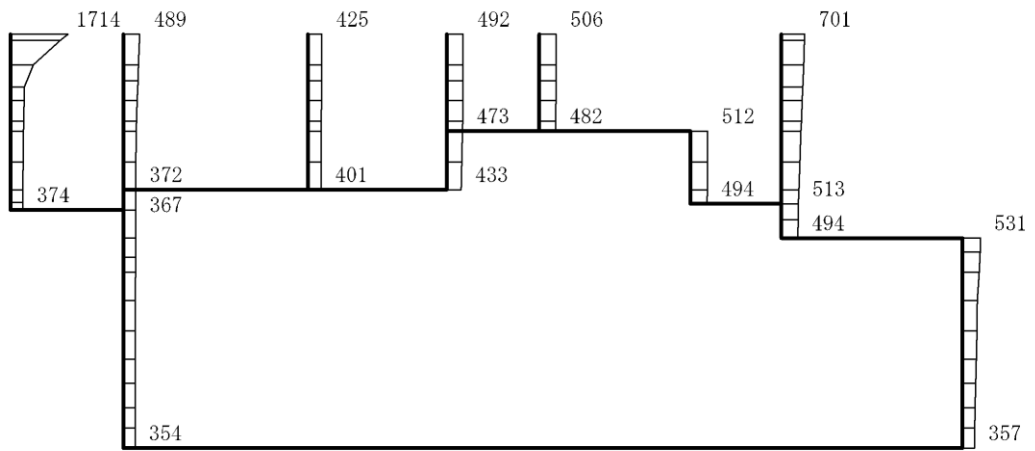


(b) Sd-1 (-+) 鉛直

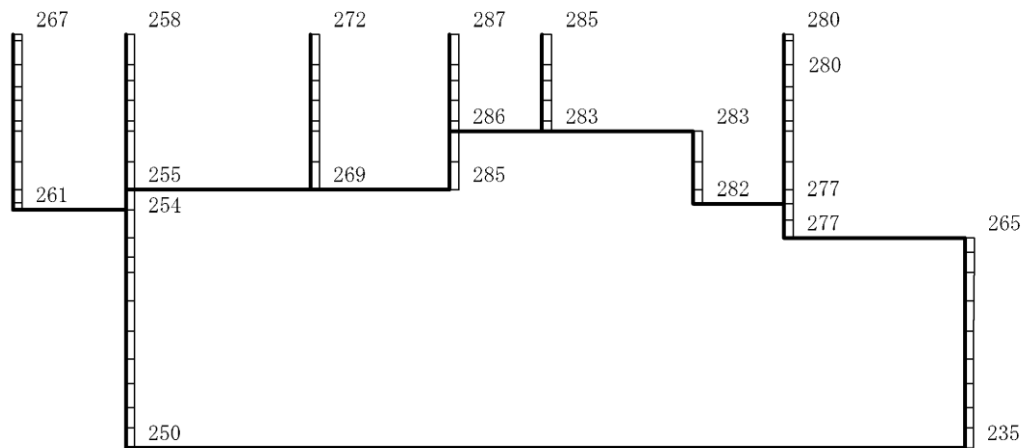
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-314 最大応答加速度分布図 (54/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-1 (+-) 水平

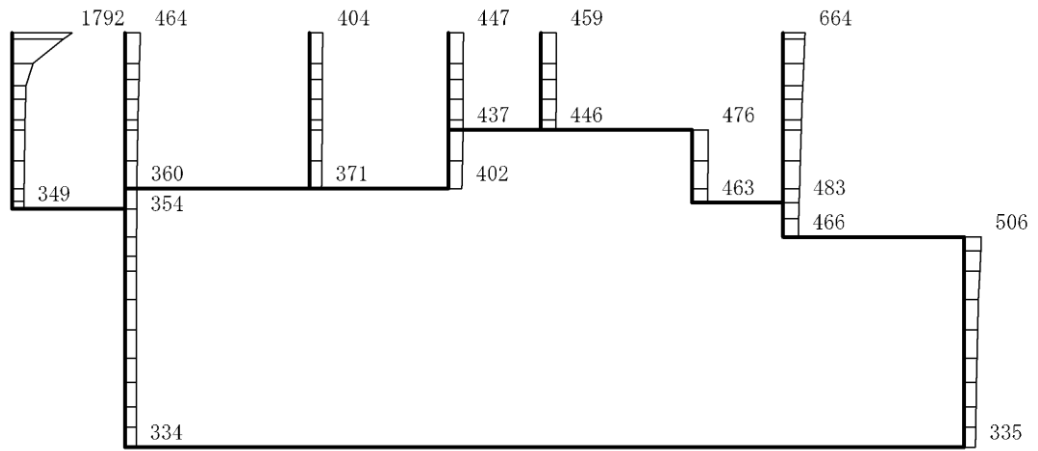


(b) Sd-1 (+-) 鉛直

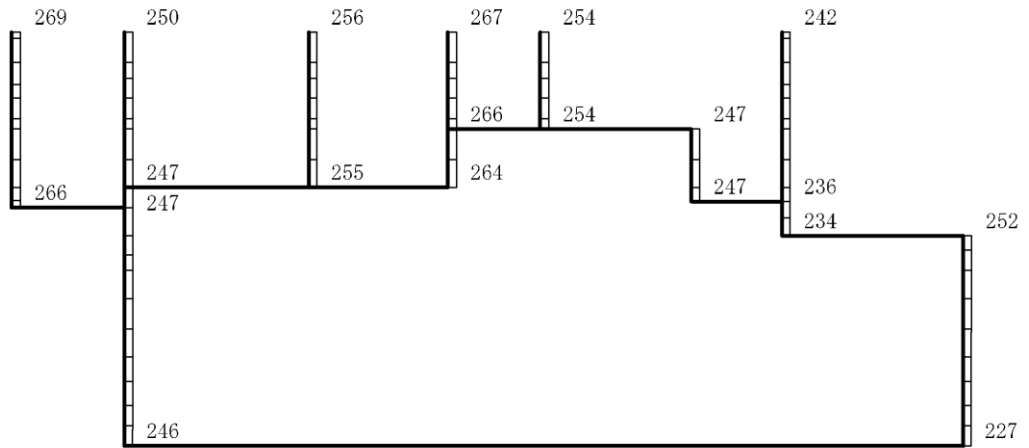
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-315 最大応答加速度分布図 (55/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-1 (--) 水平

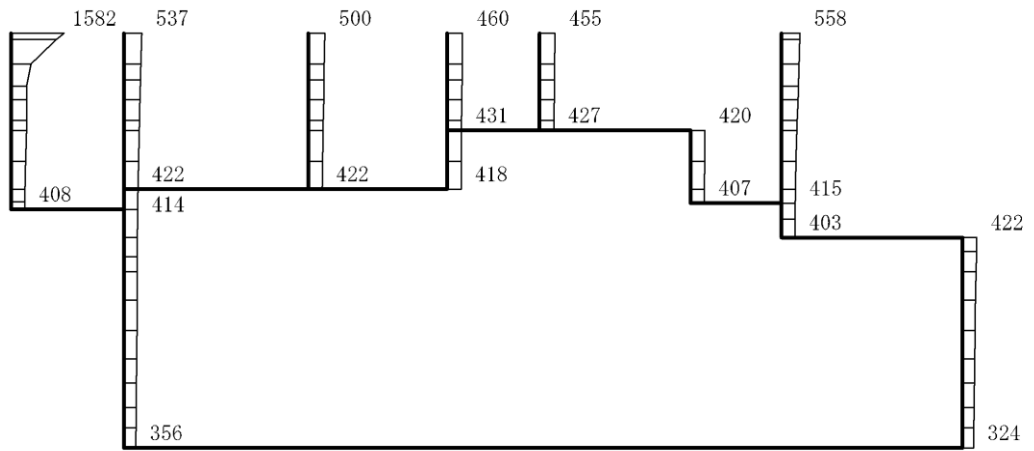


(b) Sd-1 (--) 鉛直

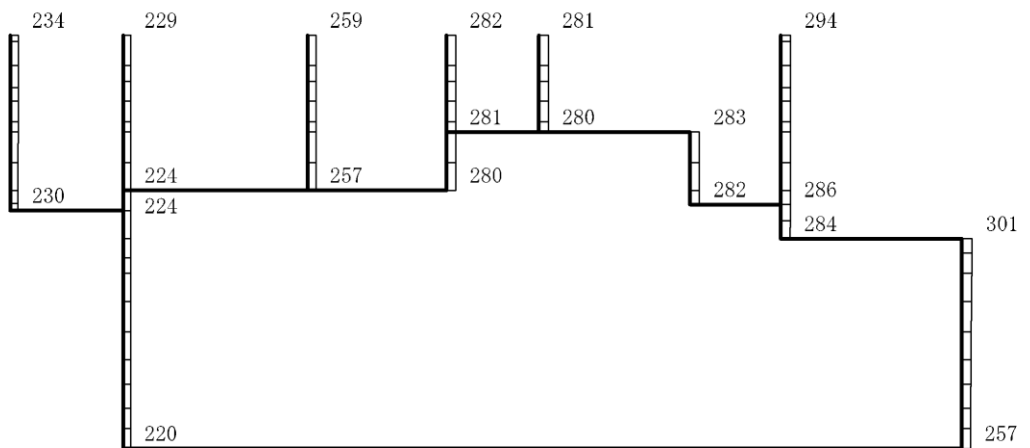
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-316 最大応答加速度分布図 (56/88) (解析ケース⑥)



(a) Sd-D (++) 水平

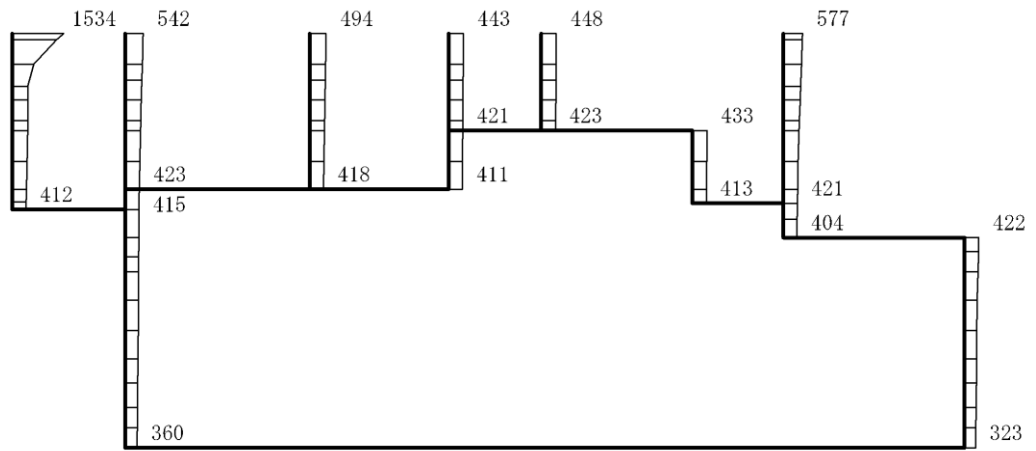


(b) Sd-D (++) 鉛直

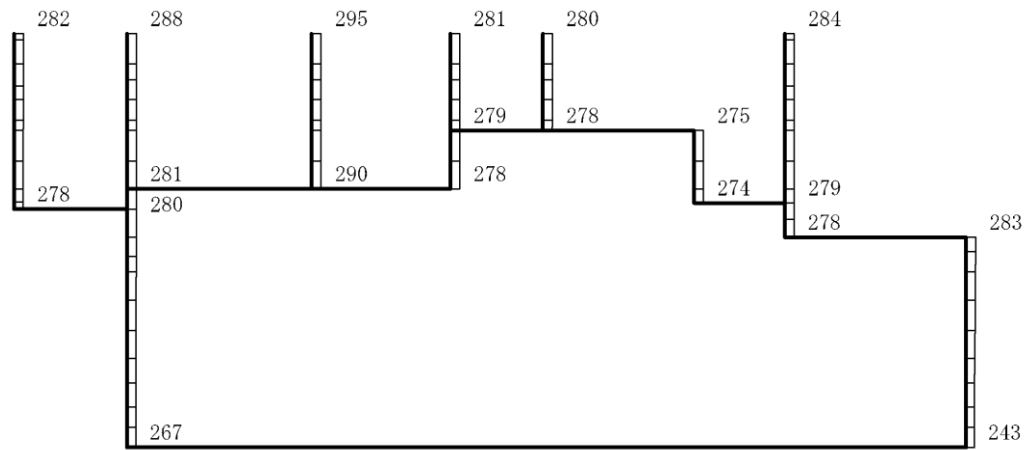
構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-317 最大応答加速度分布図 (57/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-D (-+) 水平

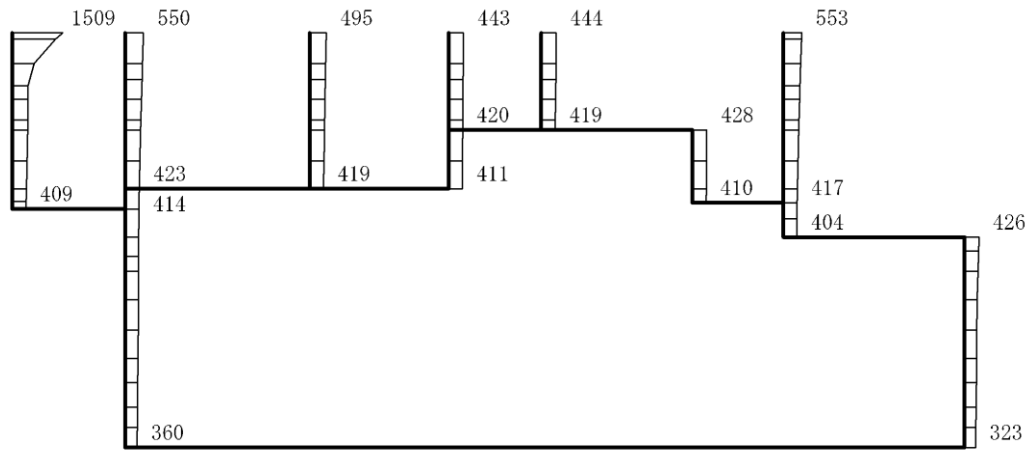


(b) Sd-D (-+) 鉛直

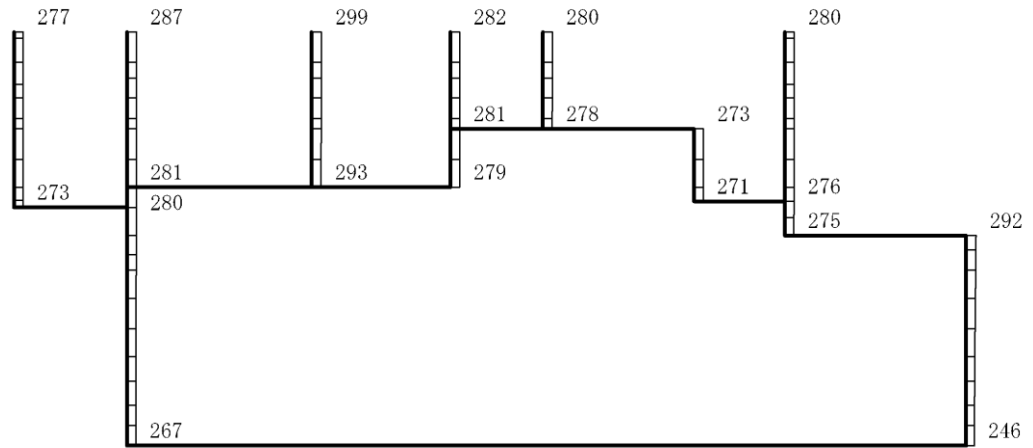
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-318 最大応答加速度分布図 (58/88) (解析ケース⑦)



(a) S d-D (+-) 水平

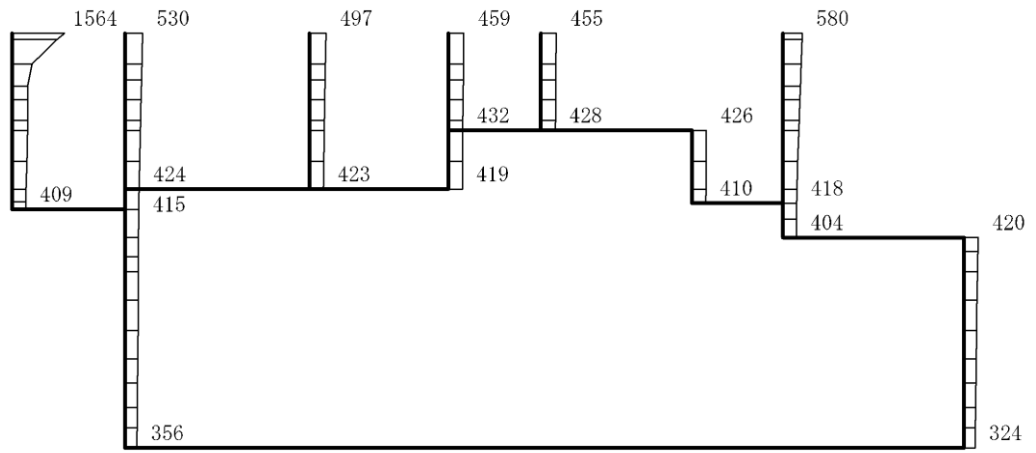


(b) S d-D (+-) 鉛直

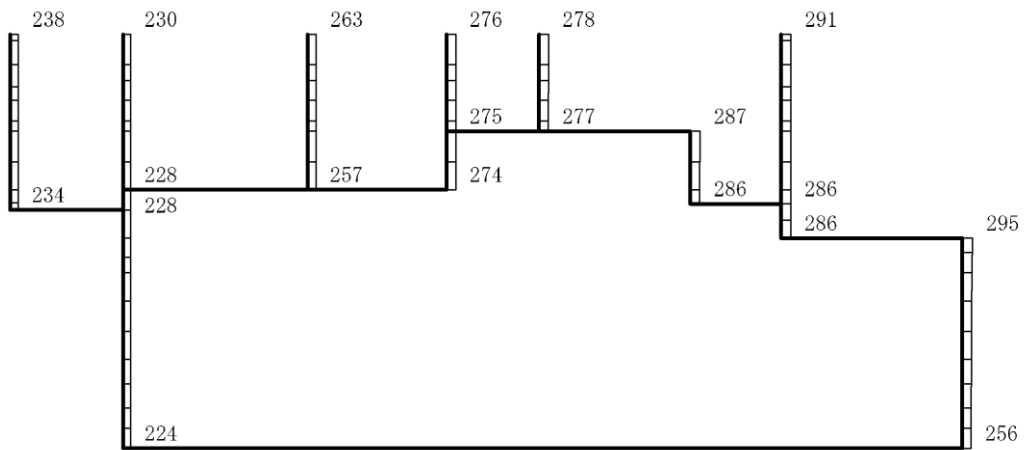
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-319 最大応答加速度分布図 (59/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-D (—) 水平



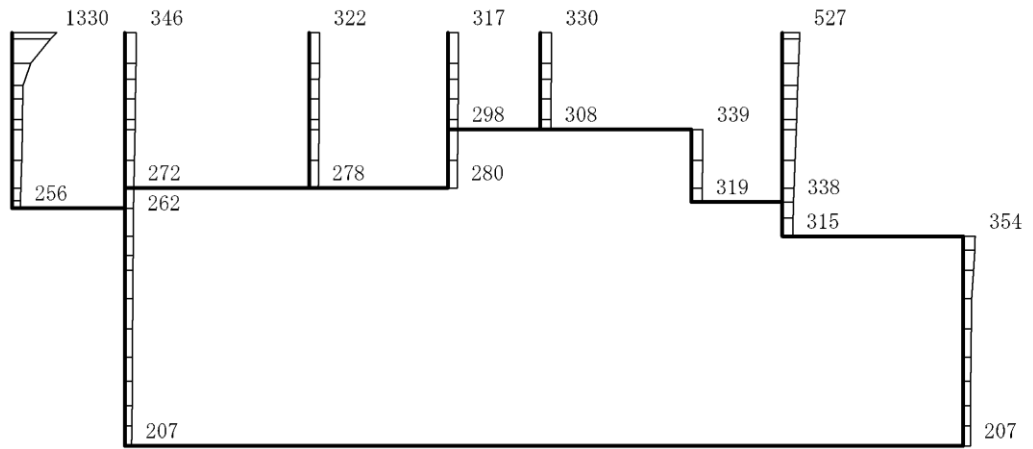
(b) Sd-D (—) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

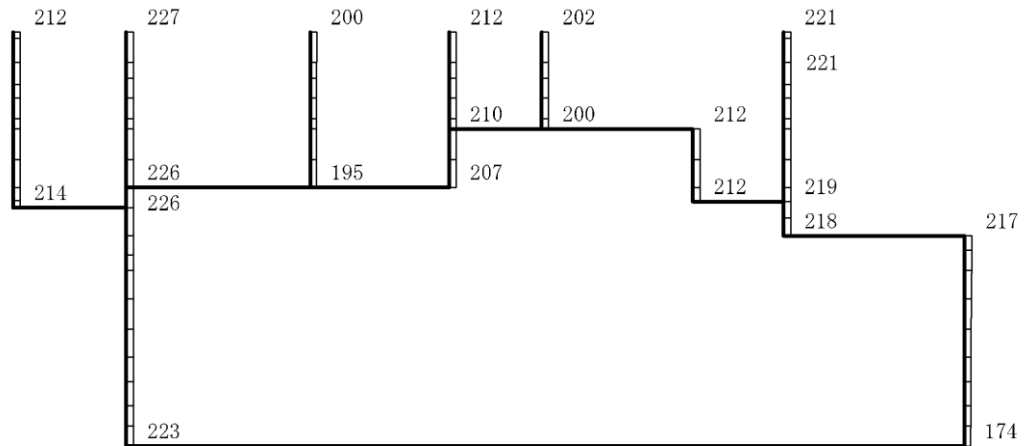
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-320 最大応答加速度分布図 (60/88) (解析ケース⑦)





(a) S d - F 1 (++) 水平

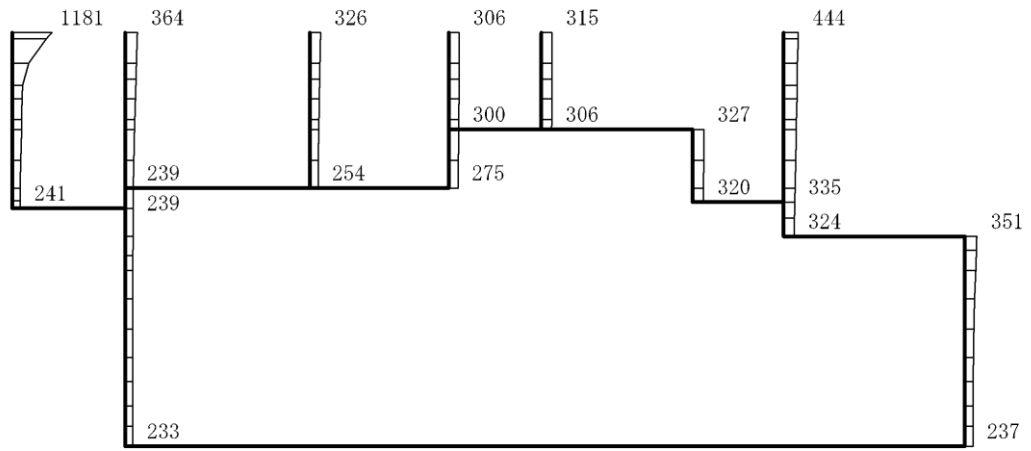


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

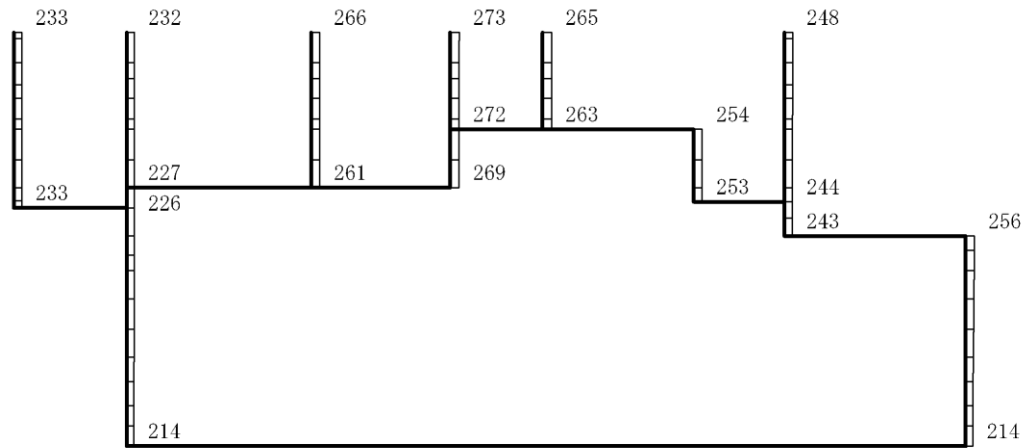
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-321 最大応答加速度分布図 (61/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - F 2 ( + + ) 水平

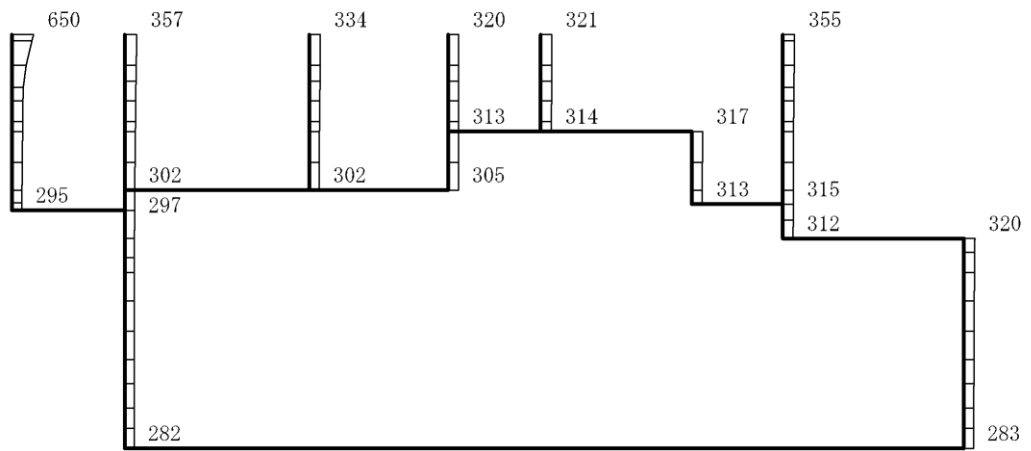


(b) S d - F 2 ( + + ) 鉛直

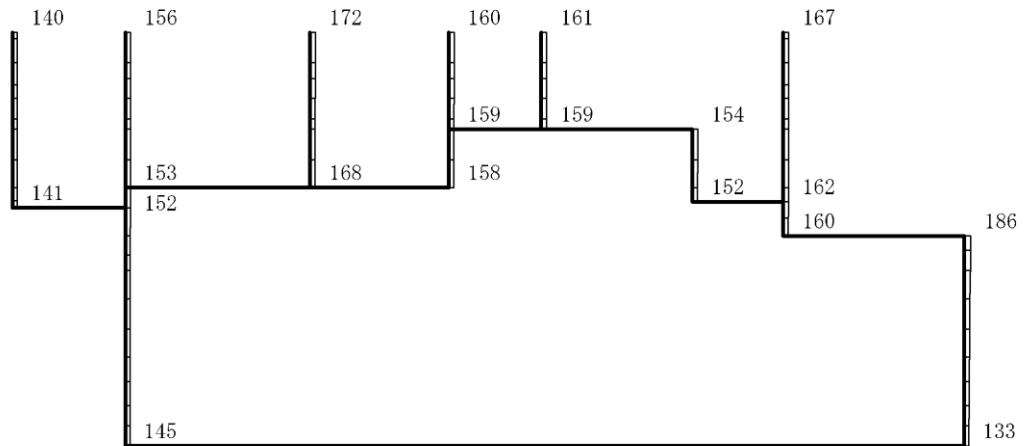
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-322 最大応答加速度分布図 (62/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - N 1 (++) 水平

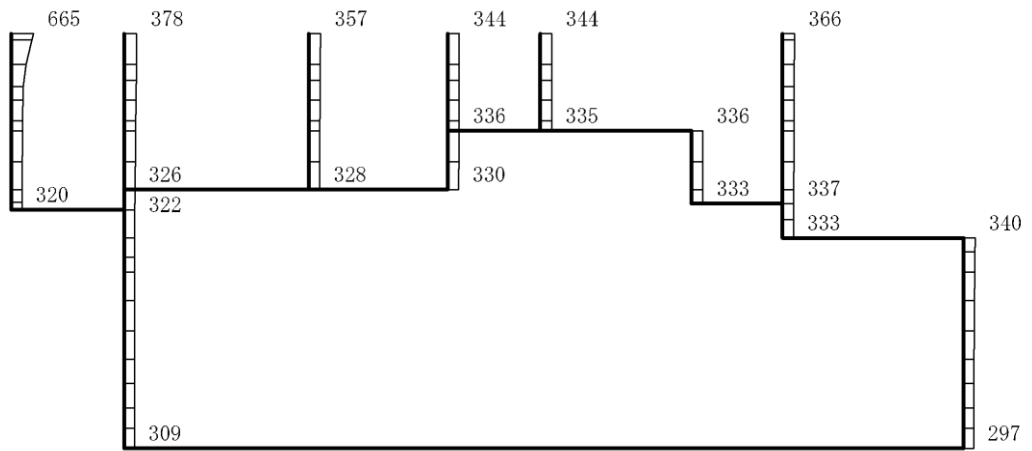


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

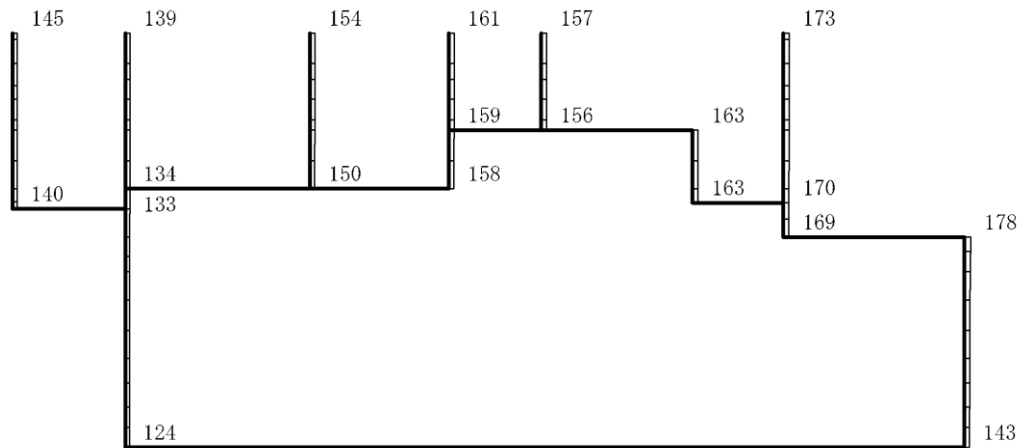
構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-323 最大応答加速度分布図(63/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

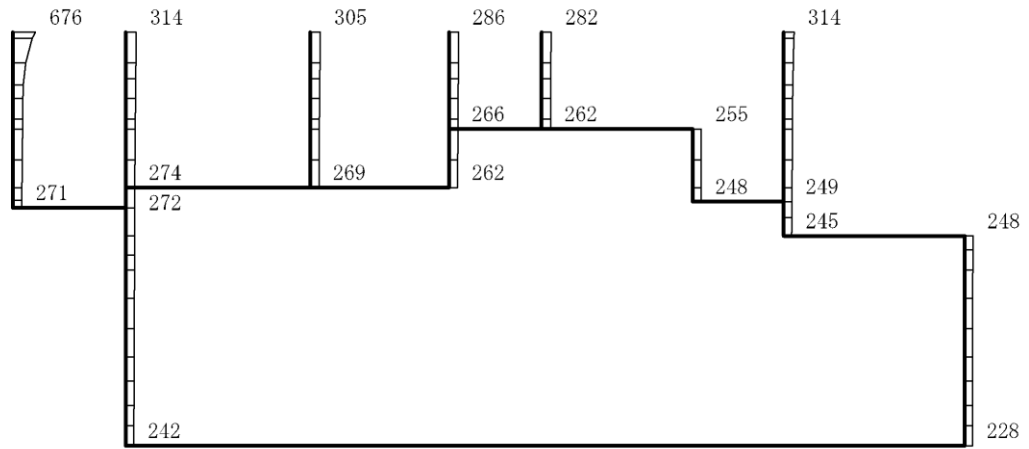


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

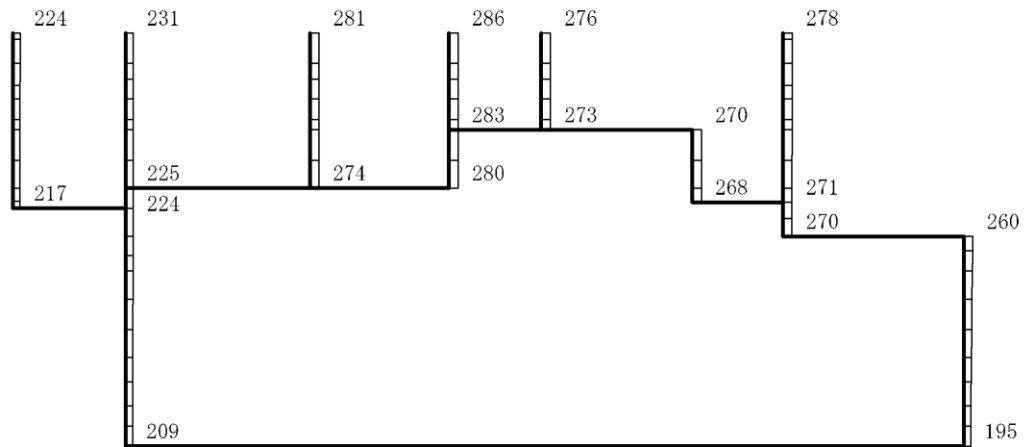
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-324 最大応答加速度分布図 (64/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

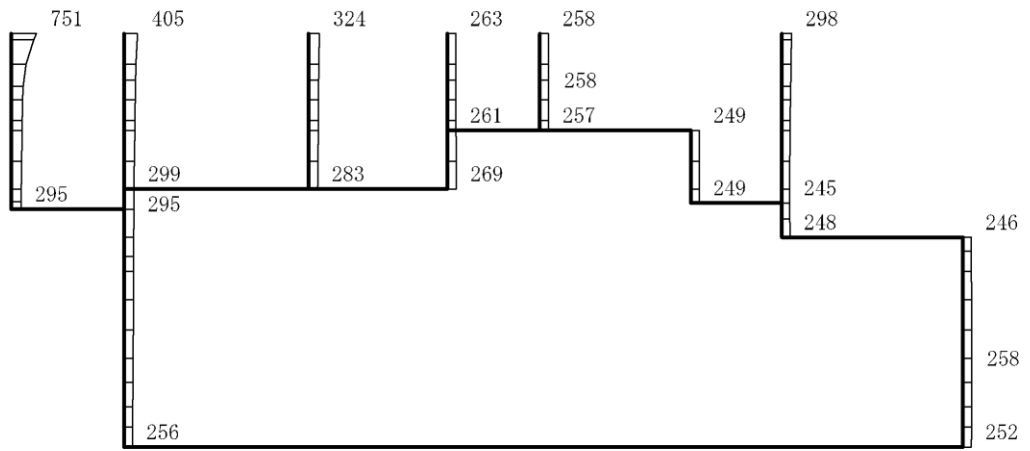


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

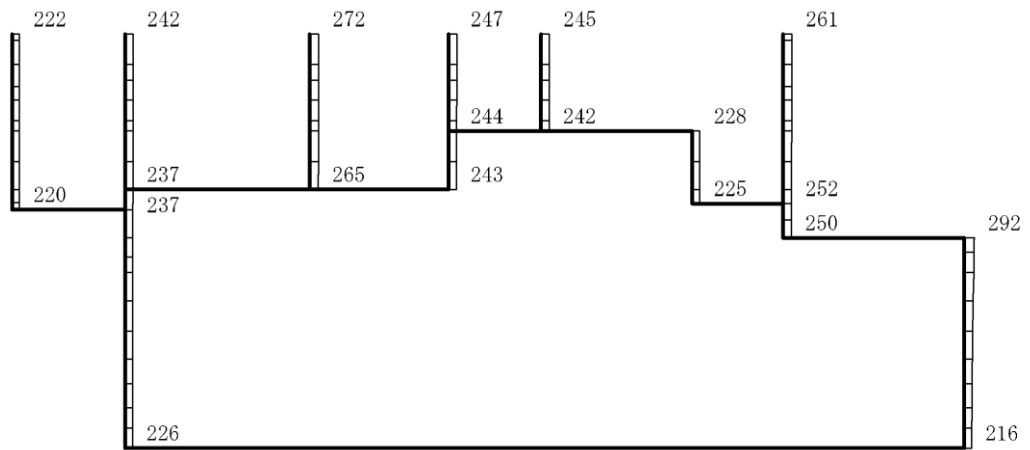
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-325 最大応答加速度分布図 (65/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平

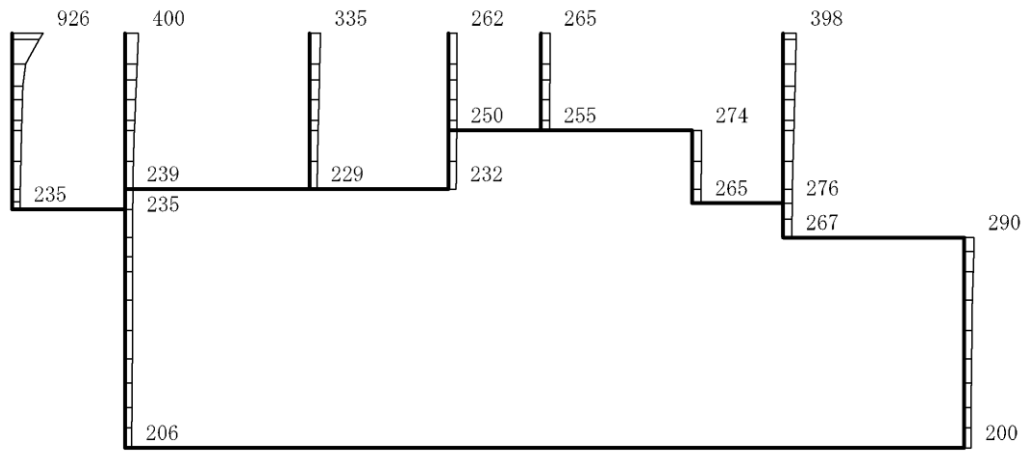


(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

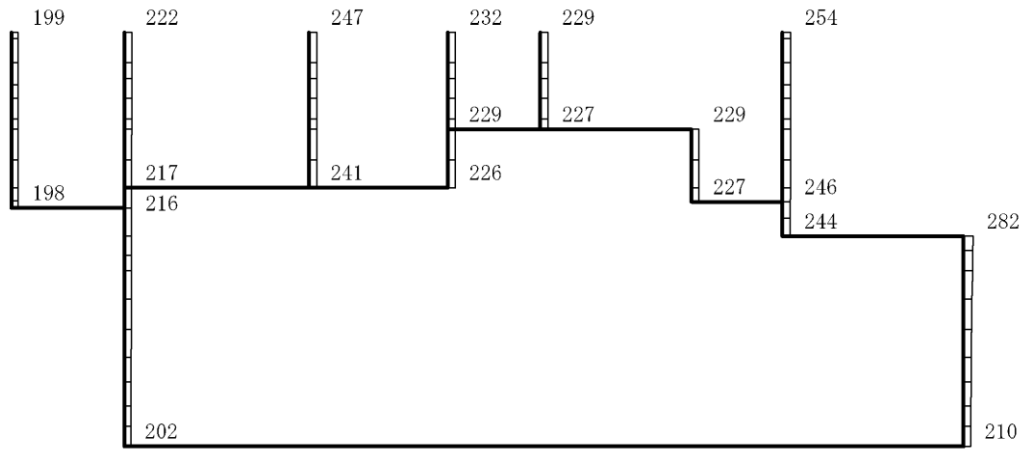
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-326 最大応答加速度分布図 (66/88) (解析ケース⑦)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

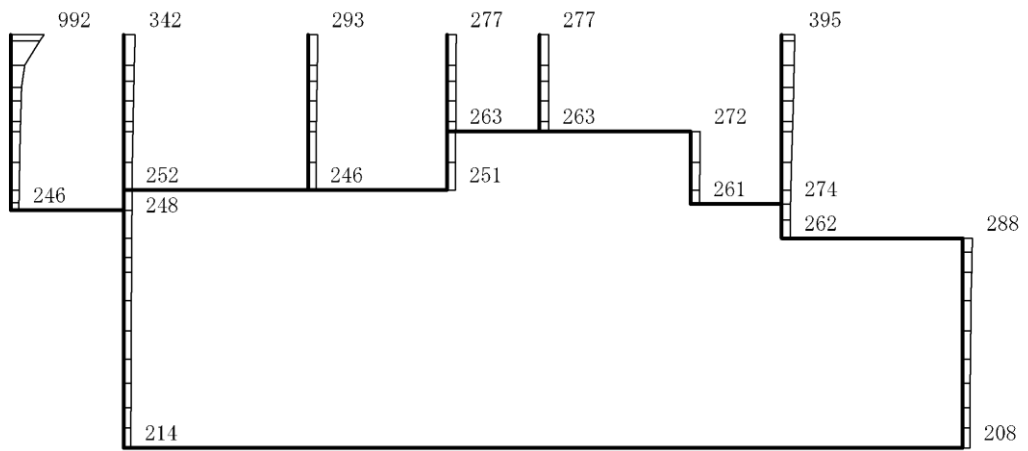


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

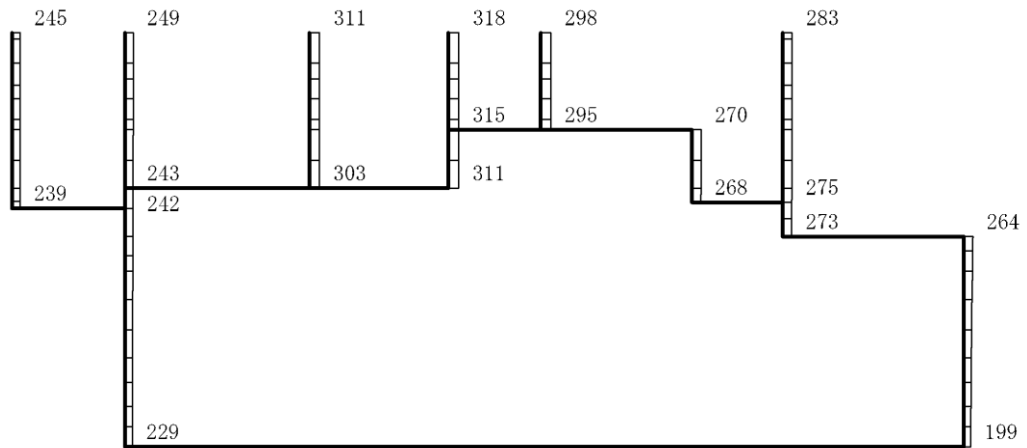
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-327 最大応答加速度分布図 (67/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-N2(EW) (-+) 水平



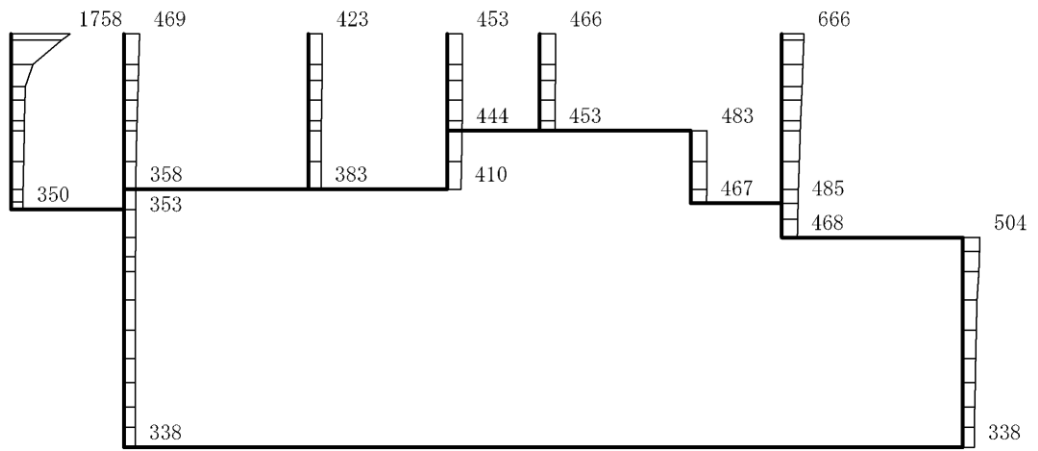
(b) Sd-N2(EW) (-+) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

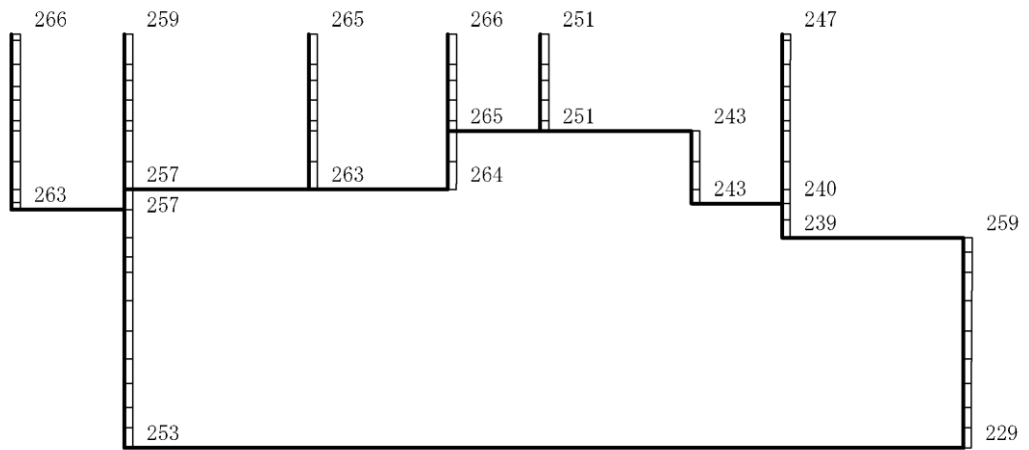
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-328 最大応答加速度分布図 (68/88) (解析ケース⑦)





(a) Sd-1 (++) 水平

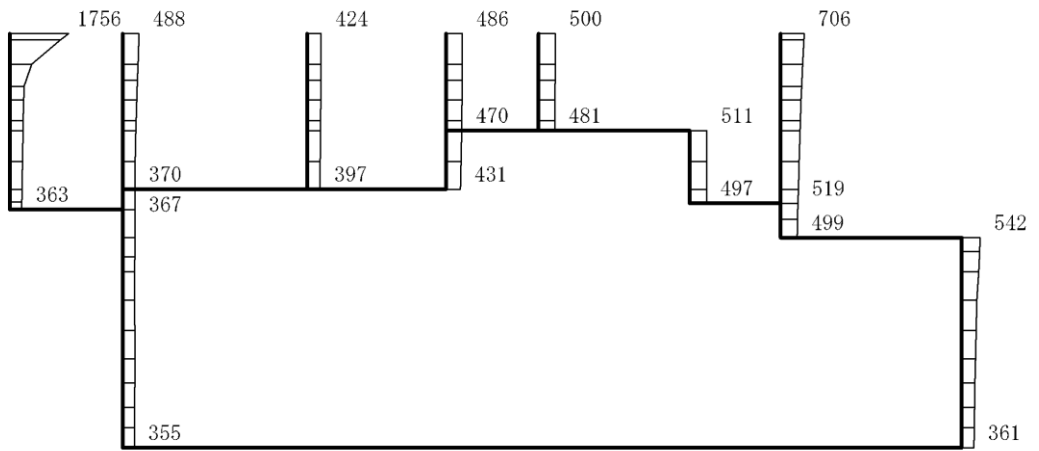


(b) Sd-1 (++) 鉛直

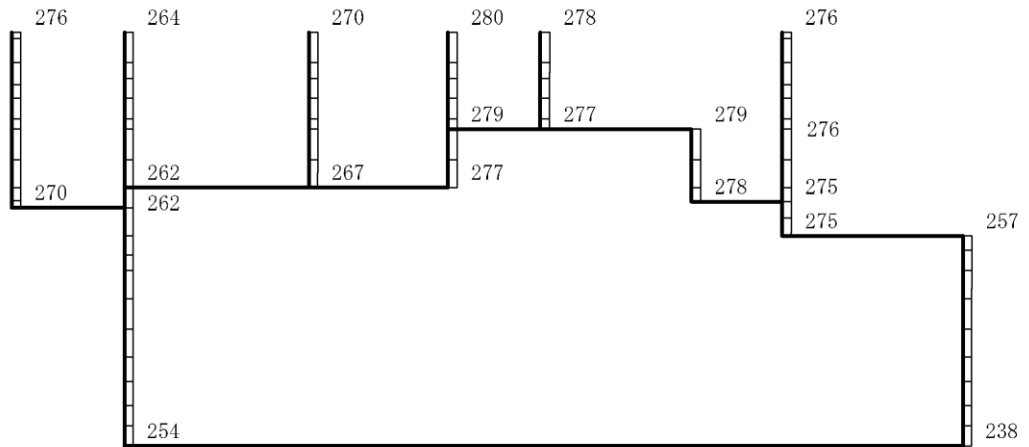
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-329 最大応答加速度分布図 (69/88) (解析ケース⑦)



(a) S d- 1 ( - + ) 水平

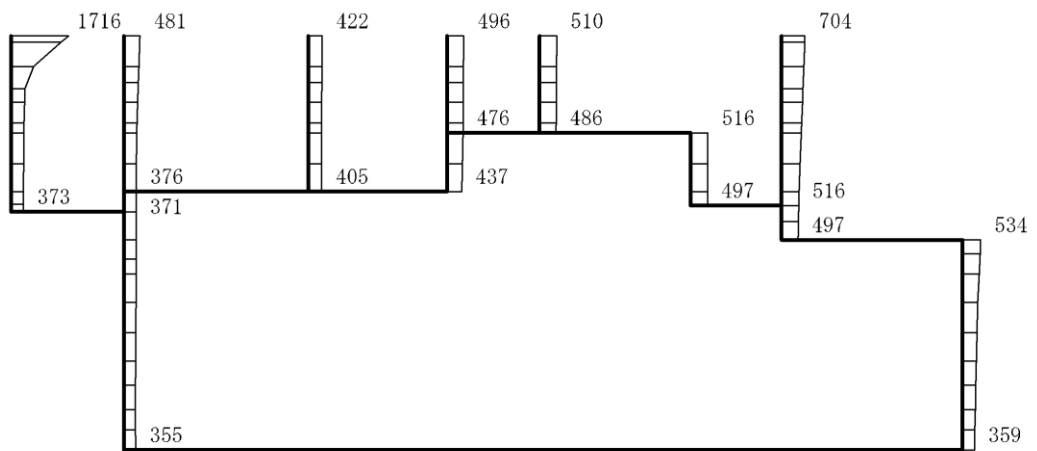


(b) S d- 1 ( - + ) 鉛直

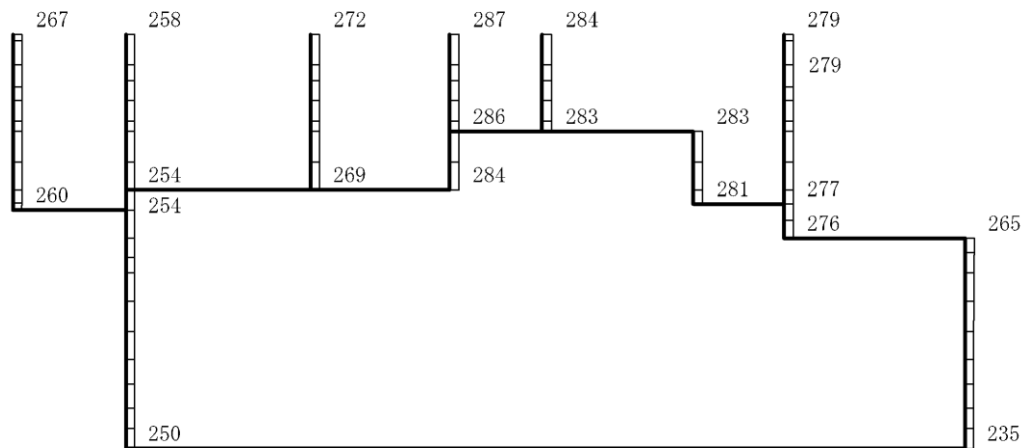
構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-330 最大応答加速度分布図(70/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-1 (+-) 水平

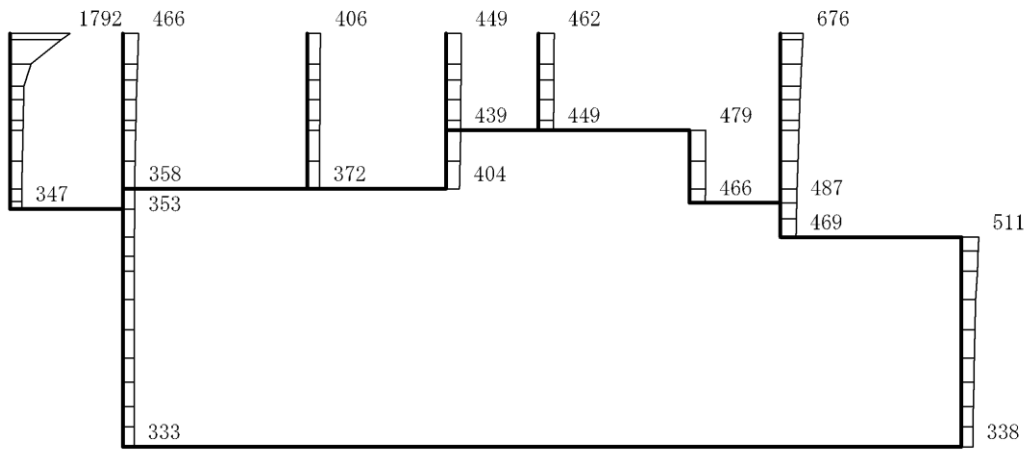


(b) Sd-1 (+-) 鉛直

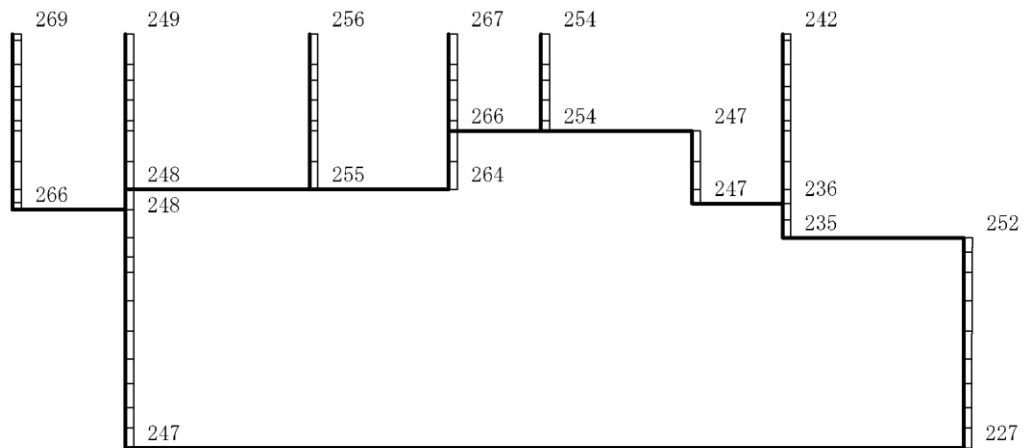
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-331 最大応答加速度分布図(71/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-1 (--) 水平

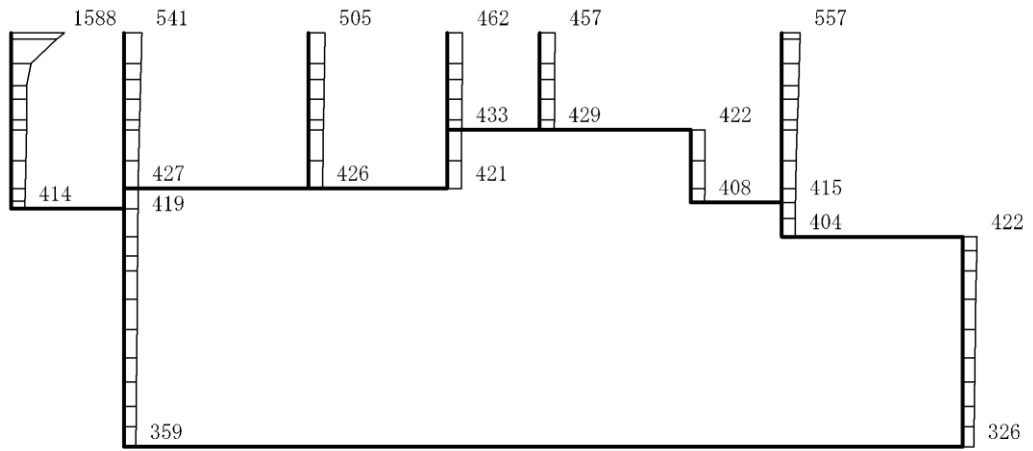


(b) Sd-1 (--) 鉛直

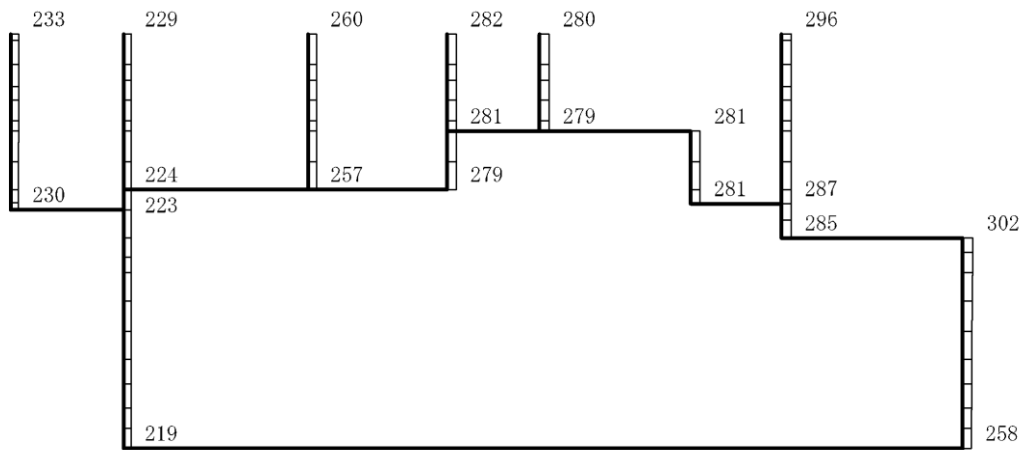
構造スケール  $0 \sim 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \sim 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-332 最大応答加速度分布図(72/88) (解析ケース⑦)



(a) Sd-D(++) 水平

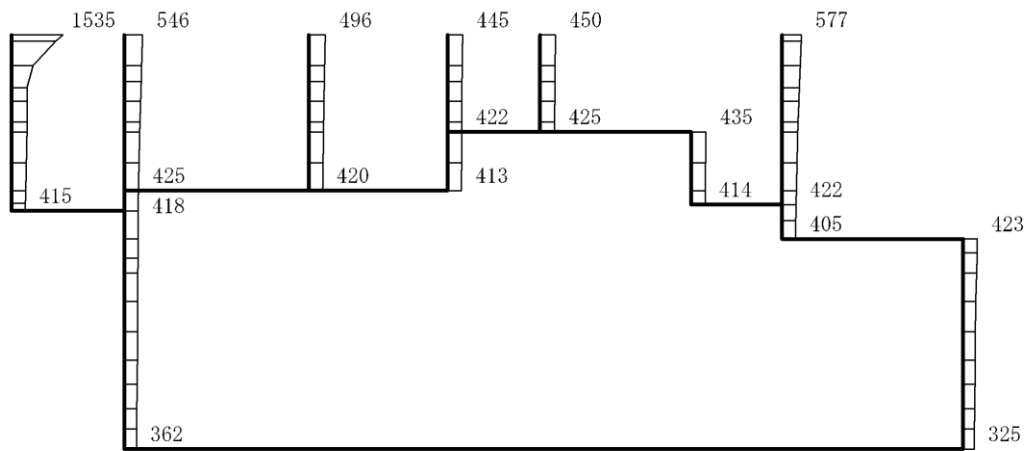


(b) Sd-D(++) 鉛直

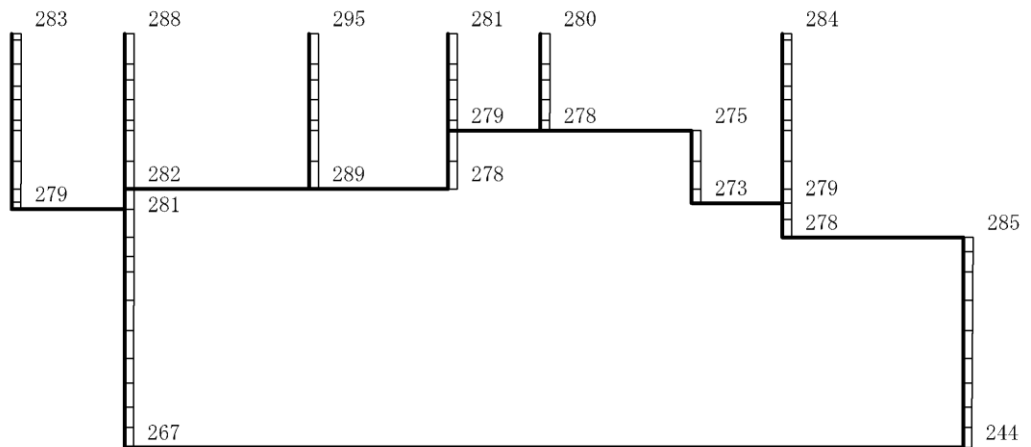
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-333 最大応答加速度分布図(73/88) (解析ケース⑧)



(a) S d-D (-+) 水平

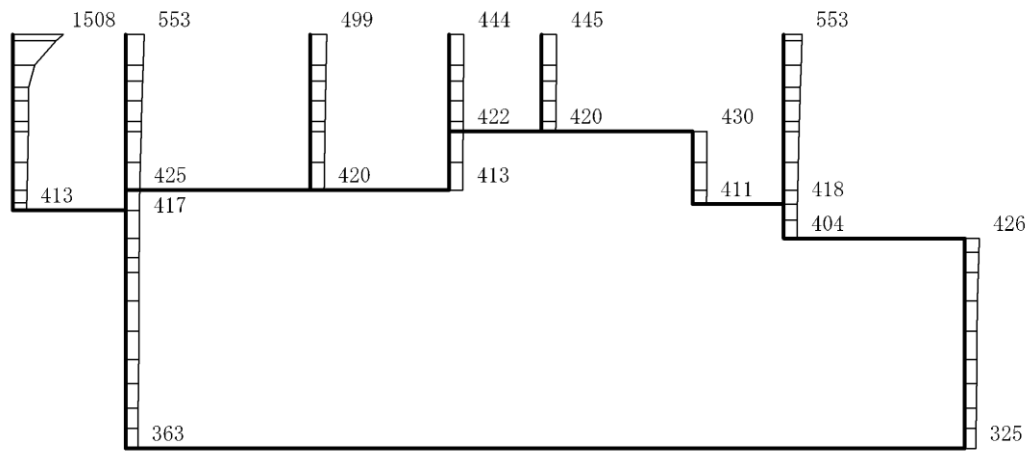


(b) S d-D (-+) 鉛直

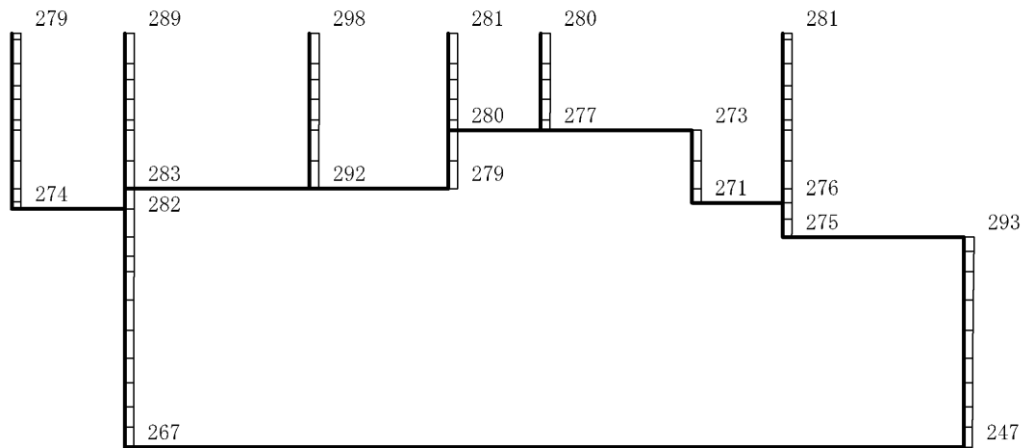
構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-334 最大応答加速度分布図(74/88) (解析ケース⑧)



(a) S d-D (+-) 水平

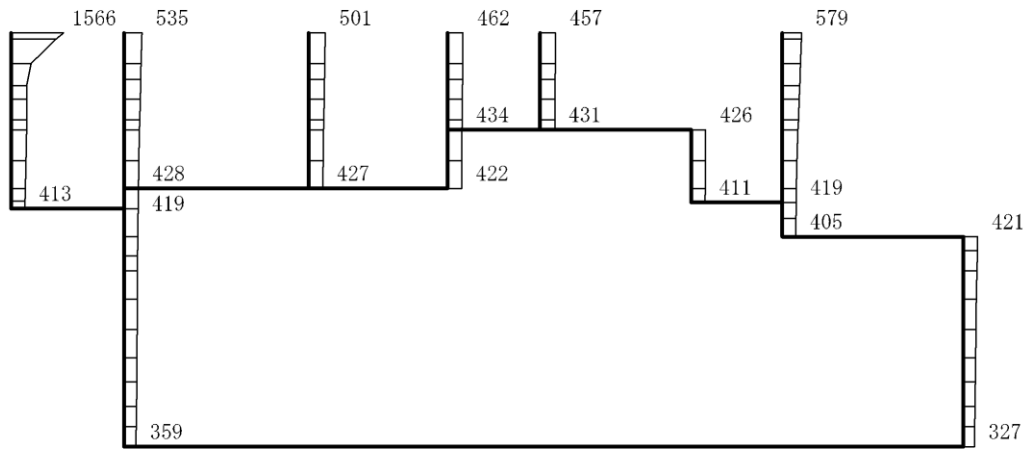


(b) S d-D (+-) 鉛直

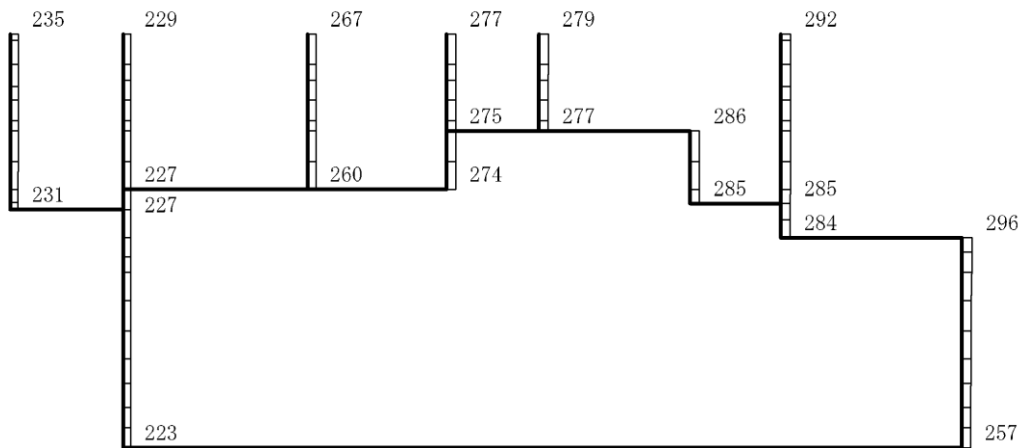
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-335 最大応答加速度分布図(75/88) (解析ケース⑧)



(a) Sd-D (—) 水平



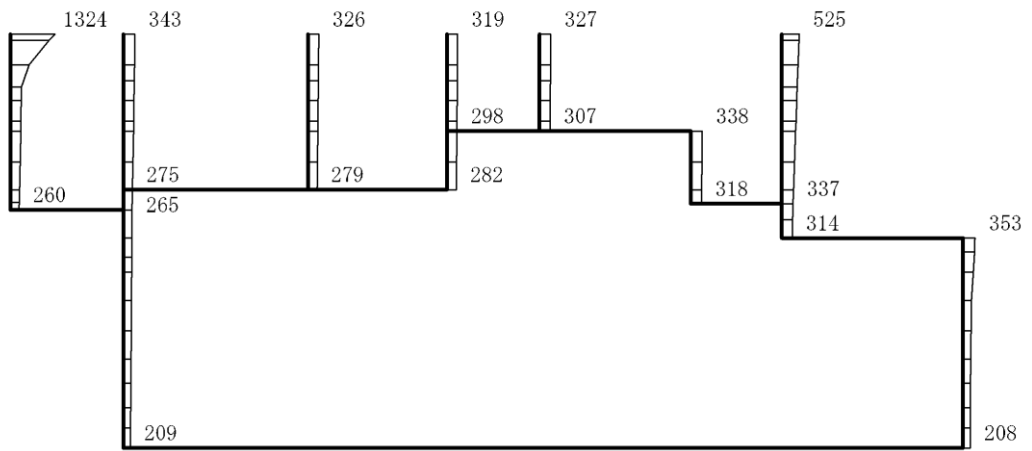
(b) Sd-D (—) 鉛直

構造スケール  $0 \quad 2(\text{m})$

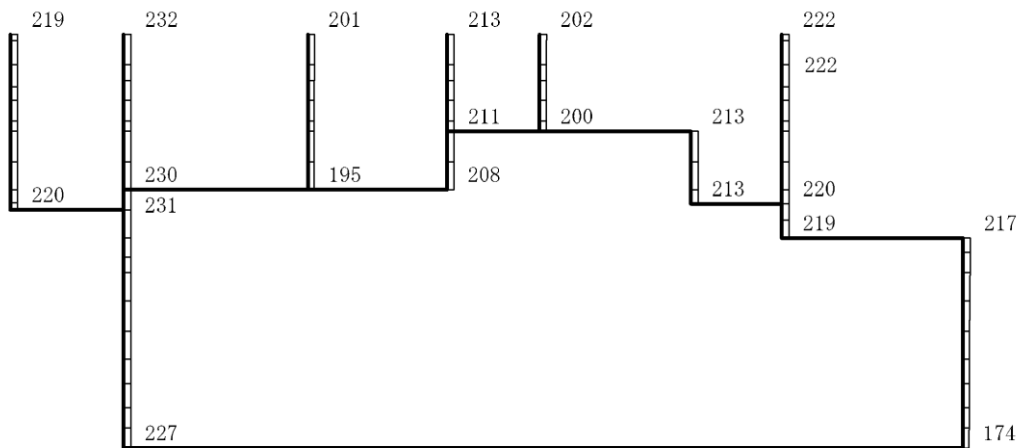
応答値スケール  $0 \quad 1200(\text{cm/s}^2)$

図 4-336 最大応答加速度分布図(76/88) (解析ケース⑧)





(a) S d - F 1 (++) 水平

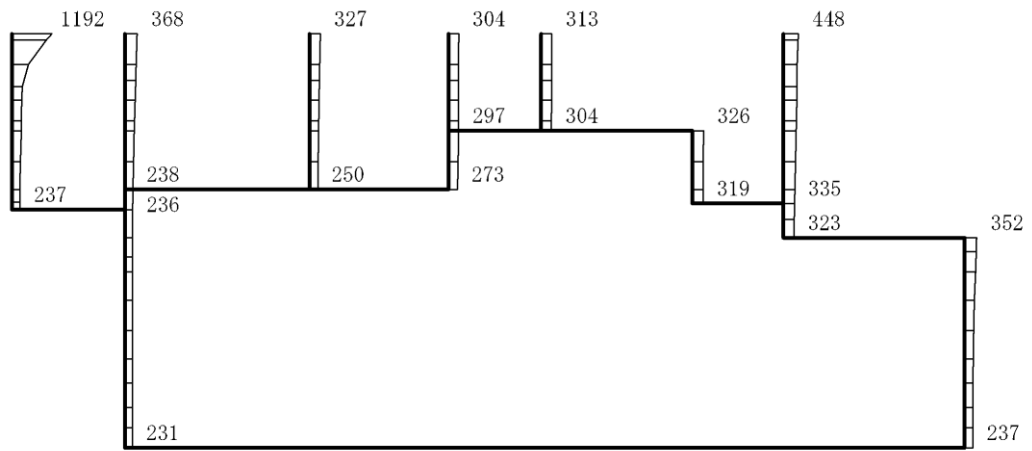


(b) S d - F 1 (++) 鉛直

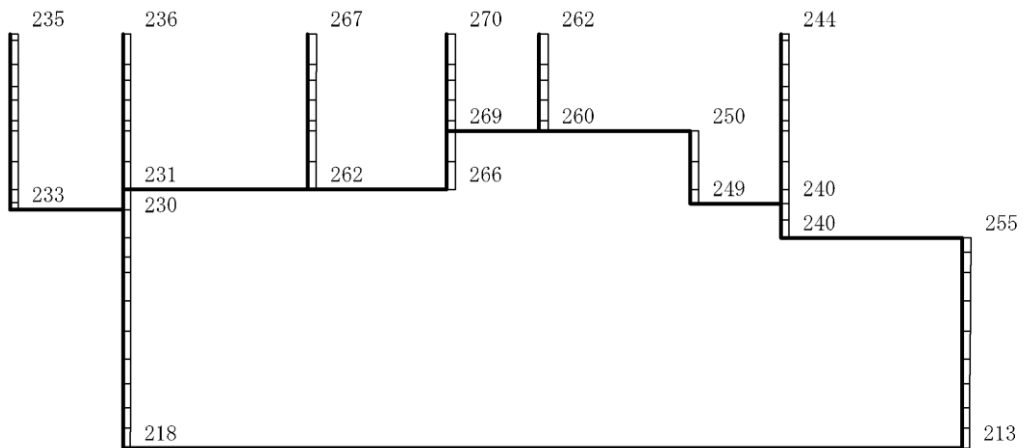
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-337 最大応答加速度分布図(77/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - F 2 (++) 水平

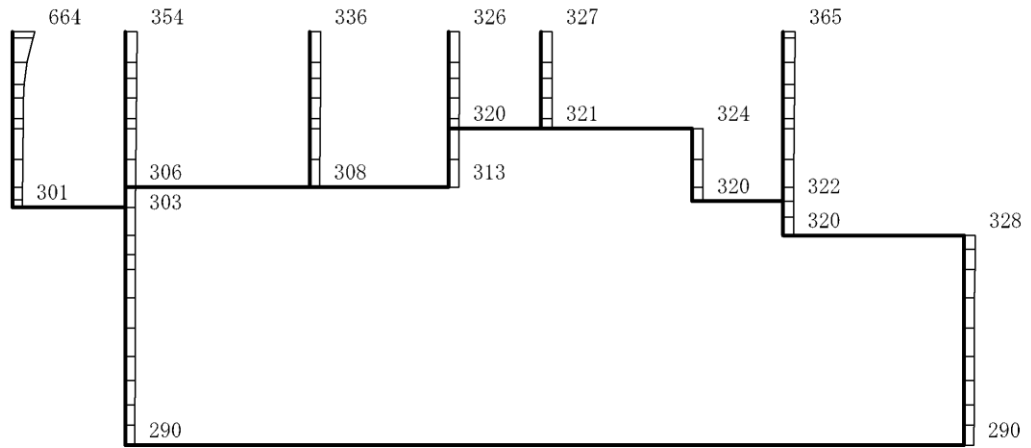


(b) S d - F 2 (++) 鉛直

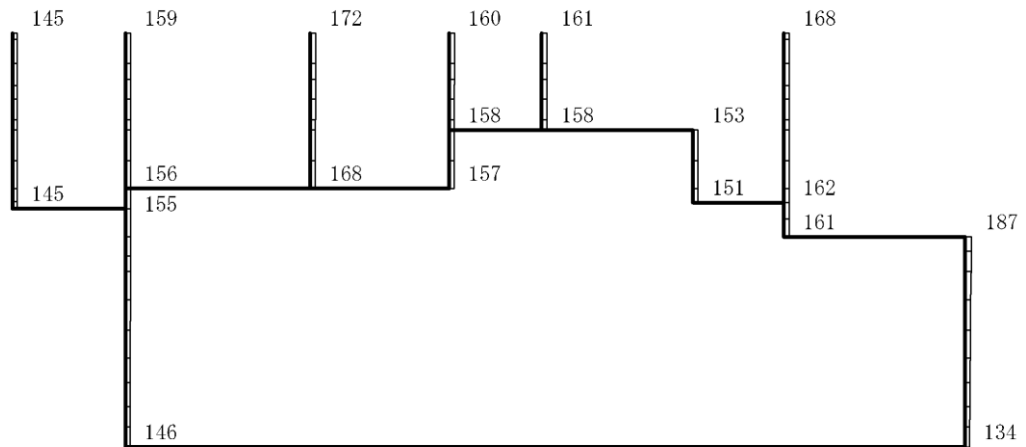
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-338 最大応答加速度分布図 (78/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 1 (++) 水平

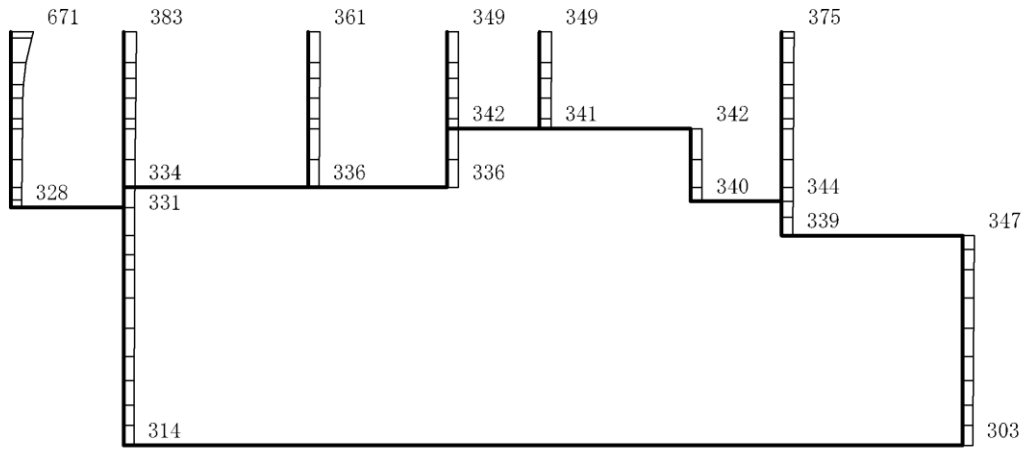


(b) S d - N 1 (++) 鉛直

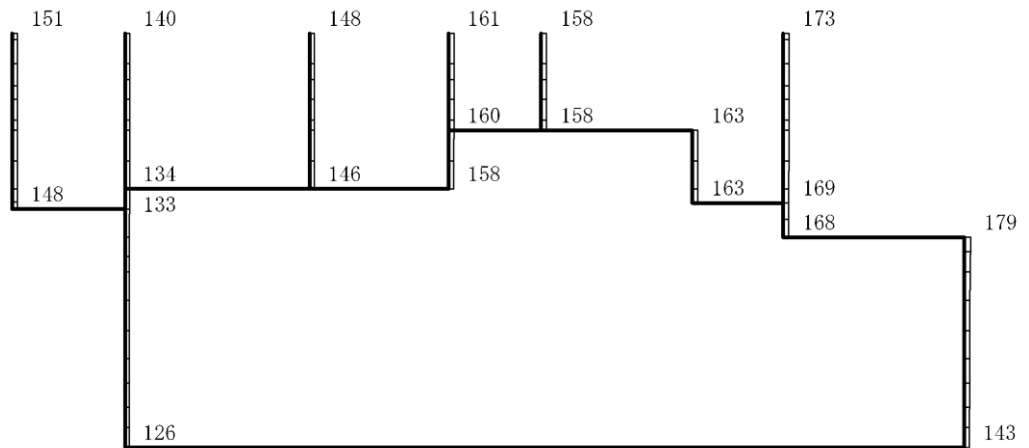
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-339 最大応答加速度分布図(79/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 1 ( - + ) 水平

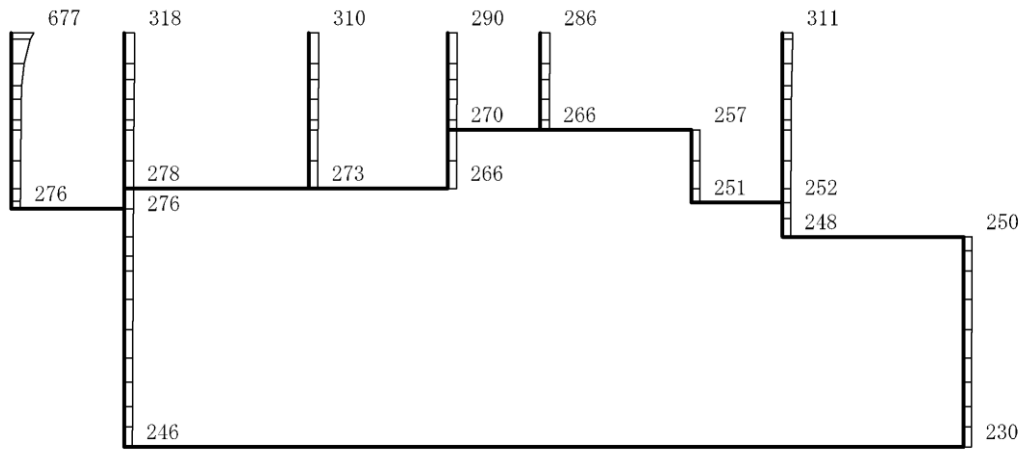


(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

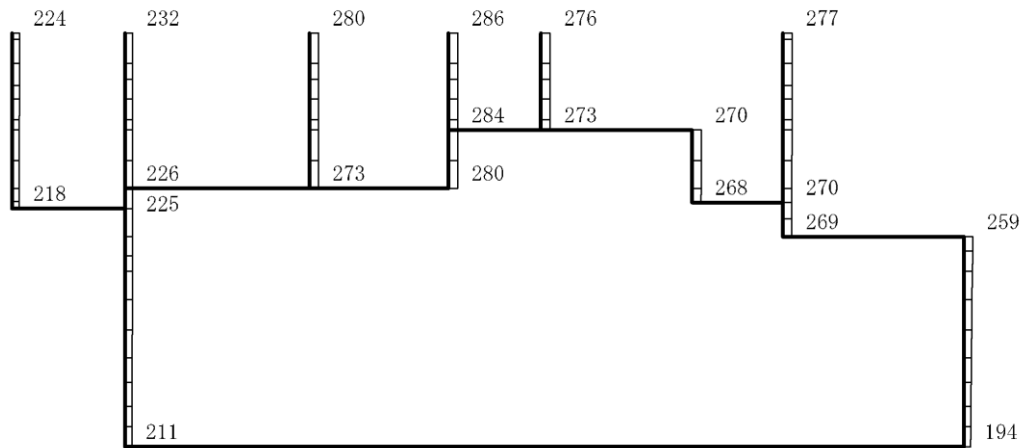
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-340 最大応答加速度分布図 (80/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

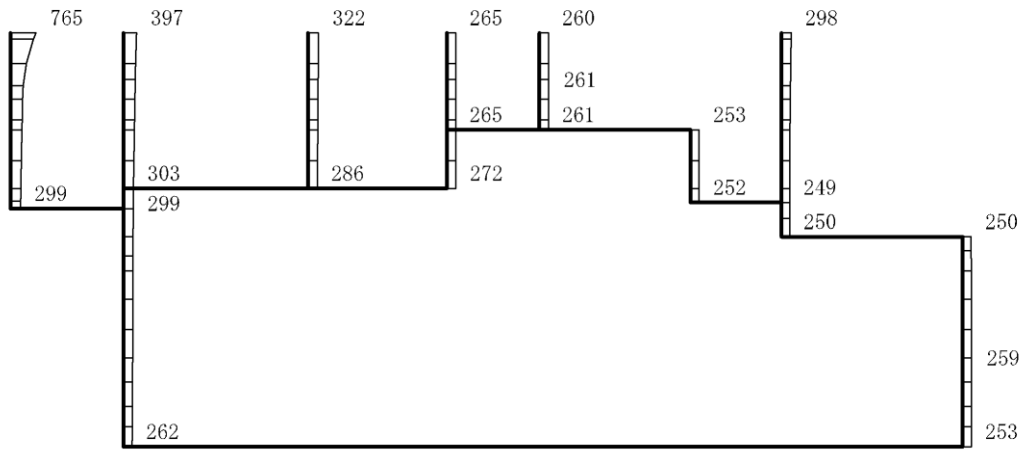


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

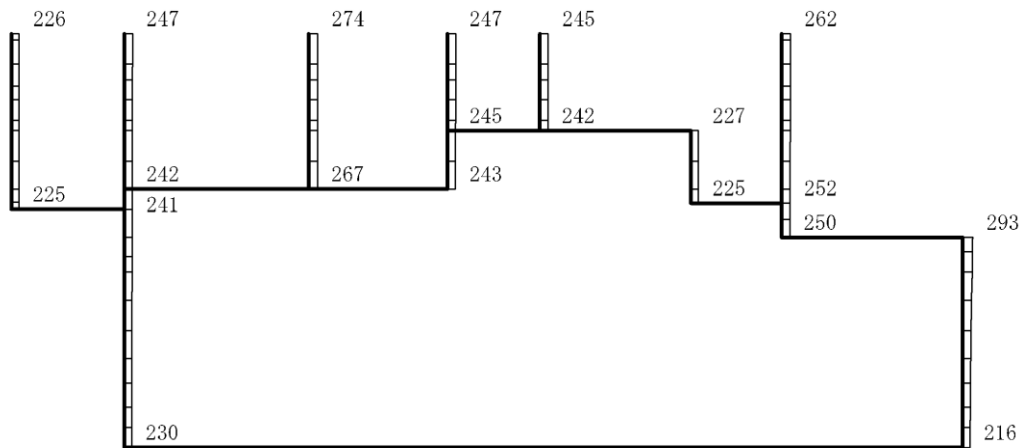
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-341 最大応答加速度分布図 (81/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平

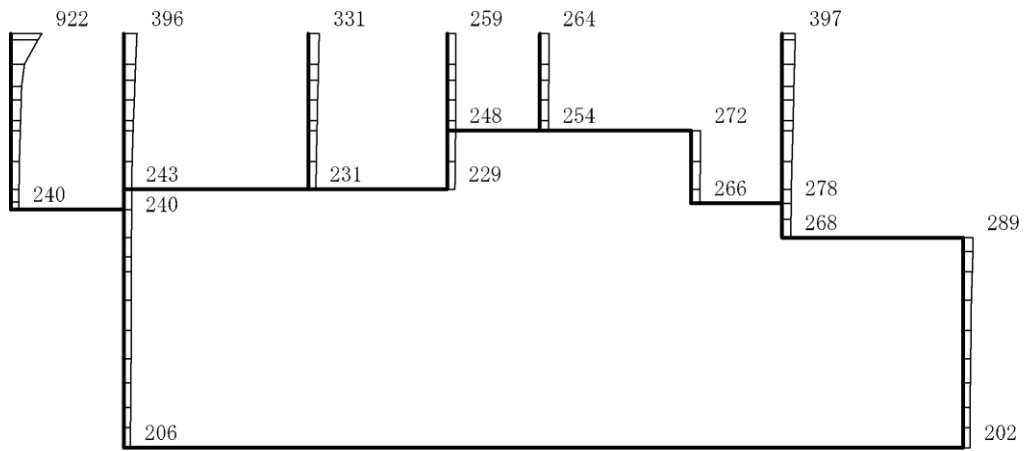


(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

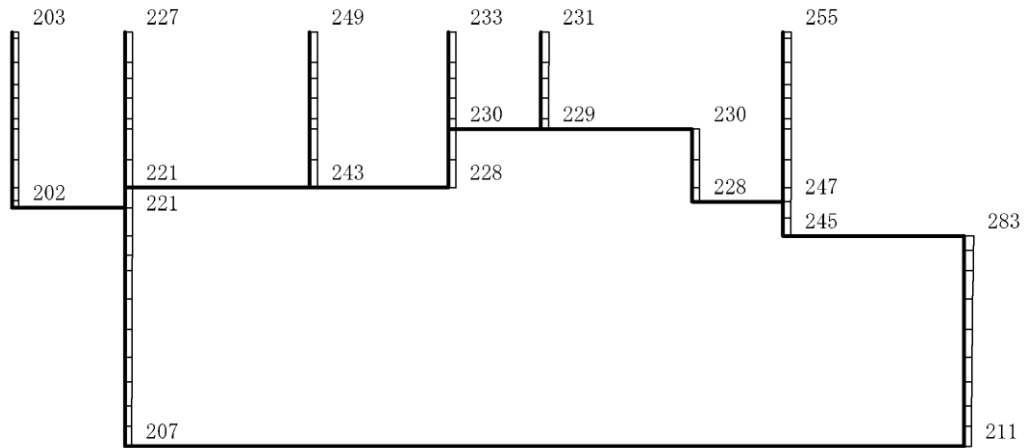
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-342 最大応答加速度分布図 (82/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

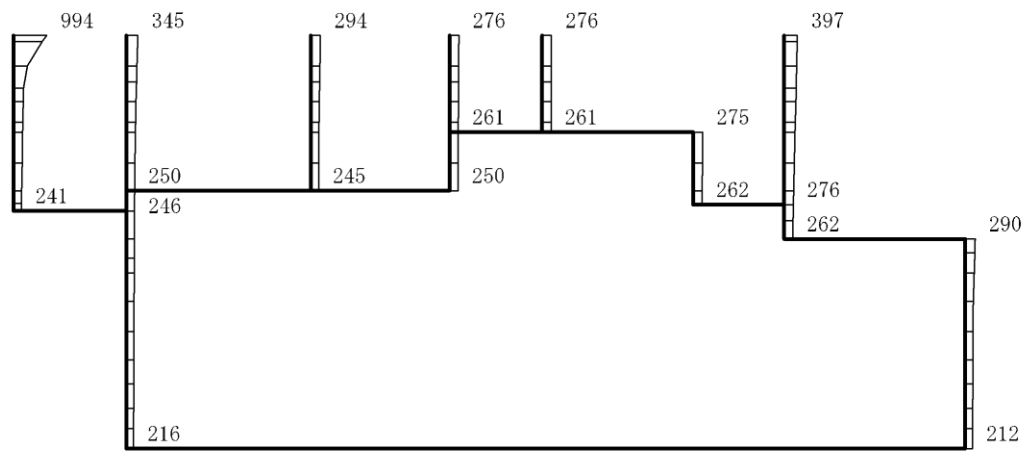


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

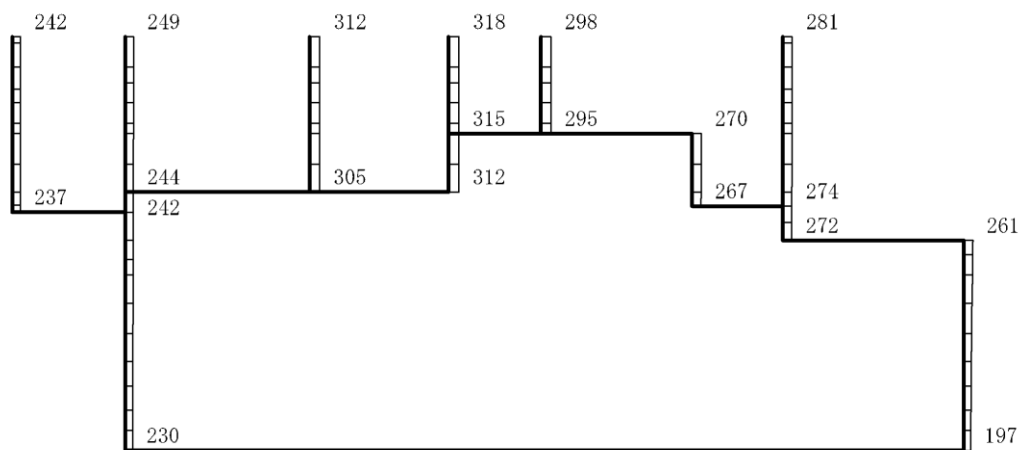
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-343 最大応答加速度分布図 (83/88) (解析ケース⑧)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平



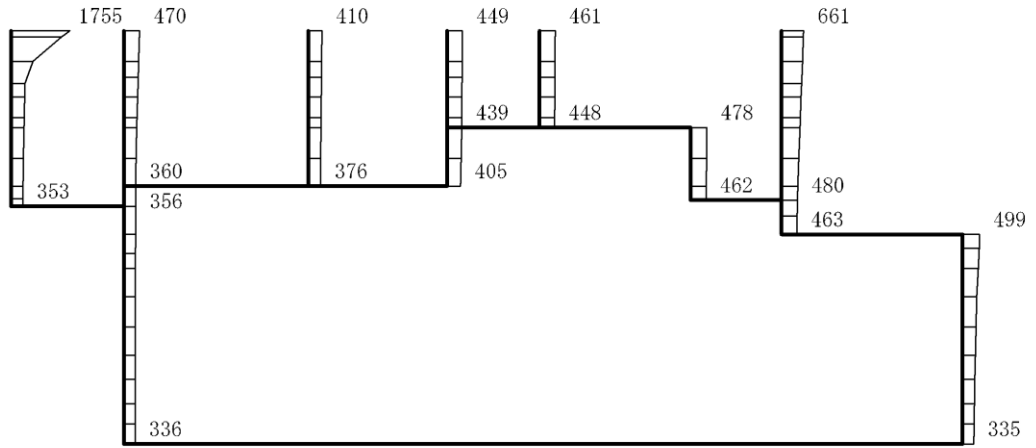
(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

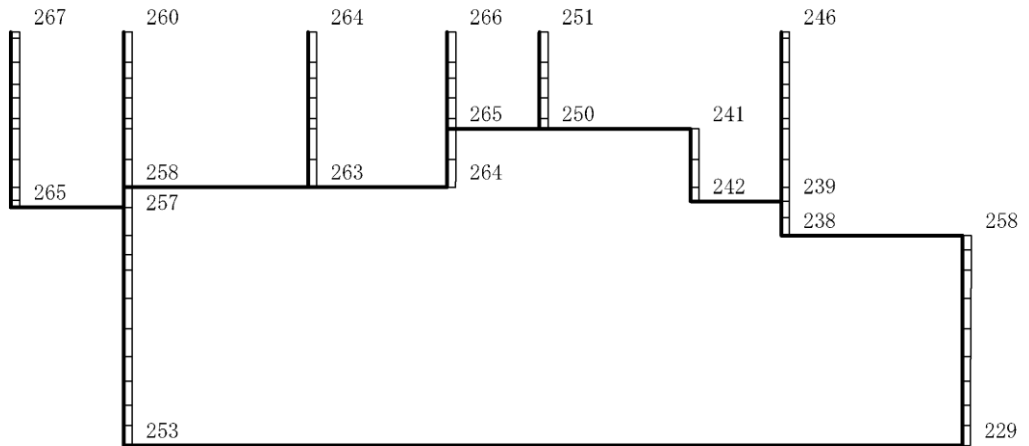
応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-344 最大応答加速度分布図 (84/88) (解析ケース⑧)





(a) S d- 1 (++) 水平

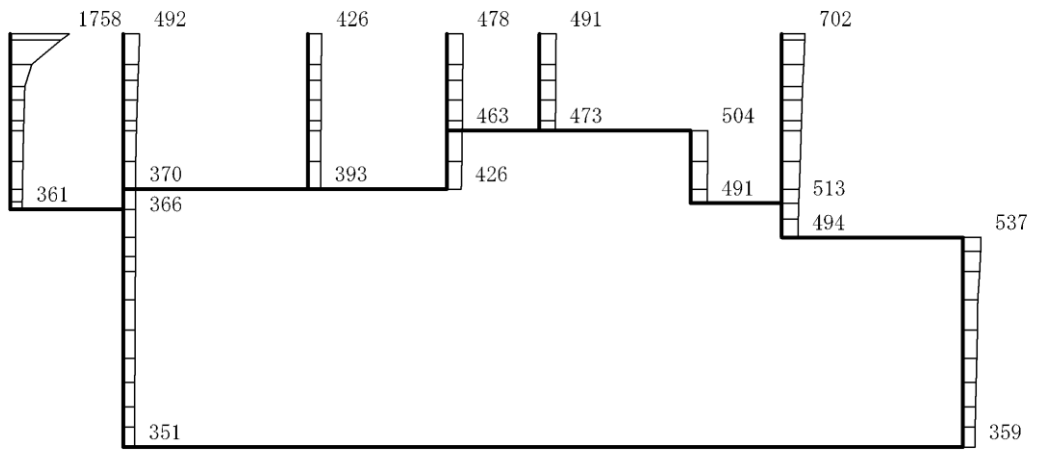


(b) S d- 1 (++) 鉛直

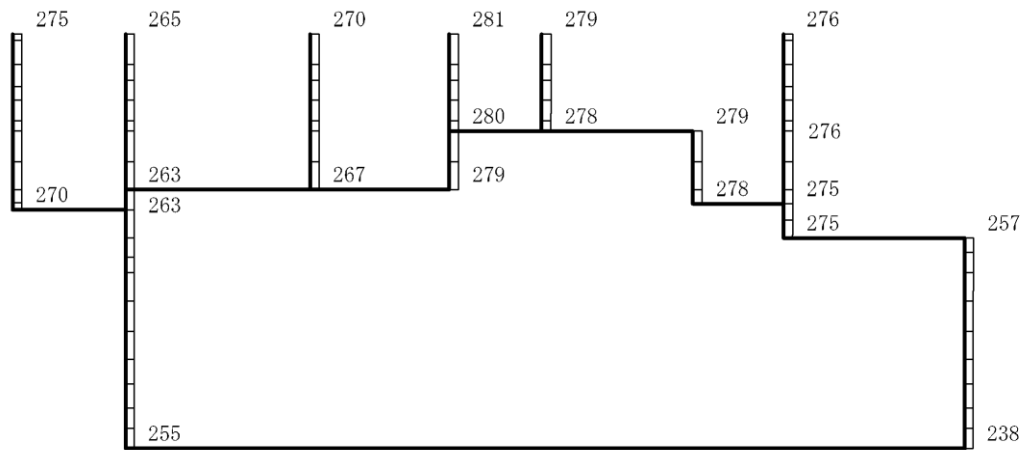
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-345 最大応答加速度分布図 (85/88) (解析ケース⑧)



(a) Sd-1 (-+) 水平

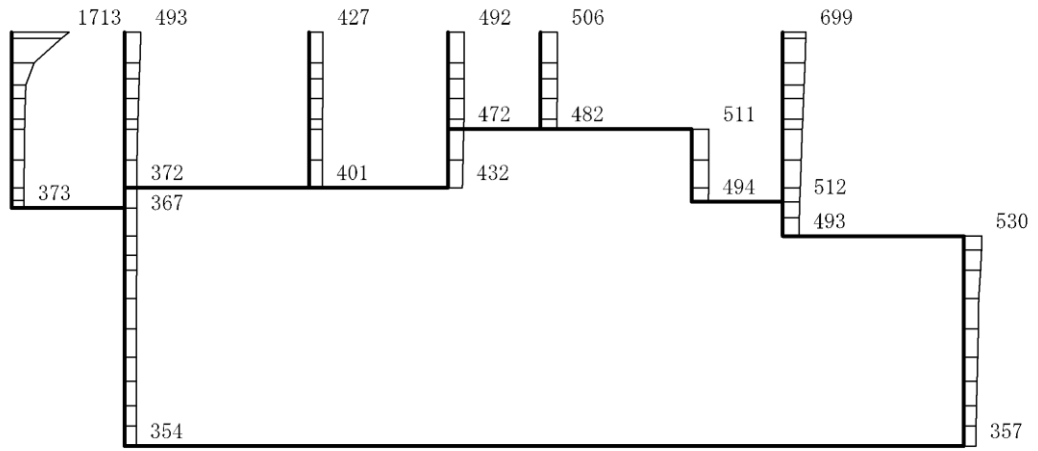


(b) Sd-1 (-+) 鉛直

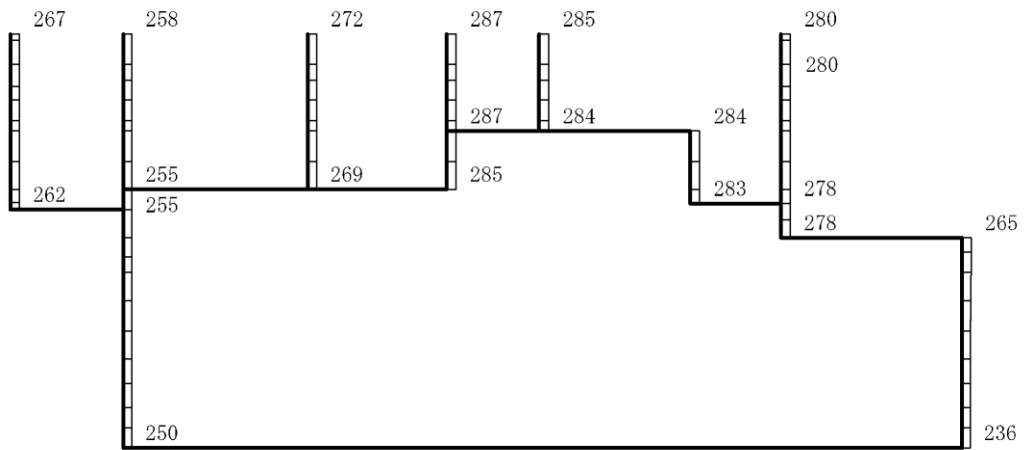
構造スケール  $0 \quad 2(m)$

応答値スケール  $0 \quad 1200 (cm/s^2)$

図 4-346 最大応答加速度分布図(86/88) (解析ケース⑧)



(a) Sd-1 (+-) 水平

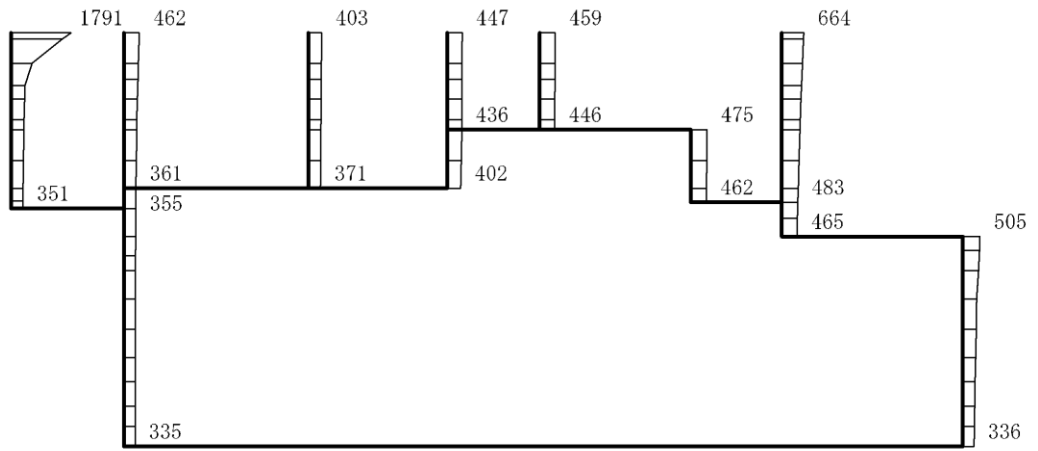


(b) Sd-1 (+-) 鉛直

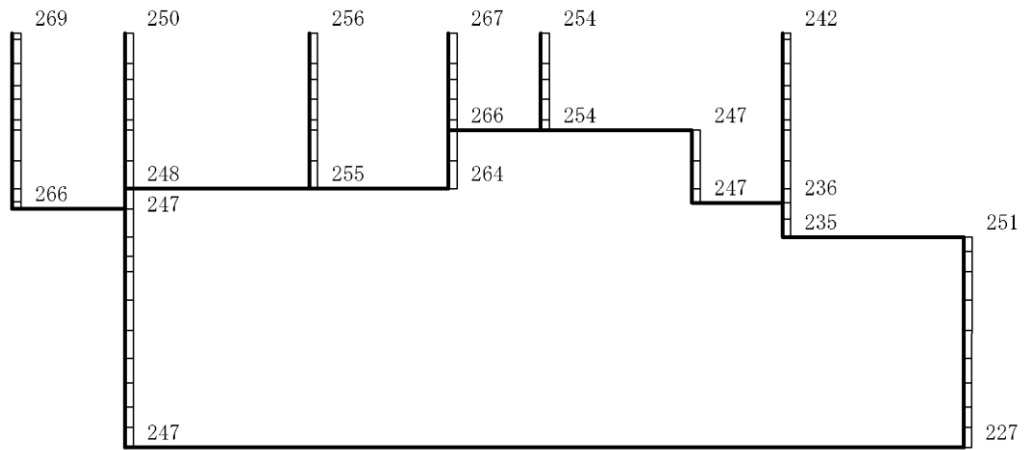
構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-347 最大応答加速度分布図 (87/88) (解析ケース⑧)



(a) Sd-1 (--) 水平



(b) Sd-1 (--) 鉛直

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1200 (cm/s<sup>2</sup>)

図 4-348 最大応答加速度分布図 (88/88) (解析ケース⑧)

VI-2-2-19 取水槽の耐震性についての計算書

## 目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造及び補強の概要	3
2.3 評価方針	16
2.4 適用規格・基準等	19
3. 耐震評価	20
3.1 地震時荷重算出断面	20
3.2 使用材料及び材料の物性値	23
3.3 許容限界	24
3.3.1 構造部材の健全性に対する許容限界	24
3.3.2 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	31
3.4 評価方法	32
3.4.1 構造部材の健全性評価	32
3.4.2 基礎地盤の支持性能評価	44
4. 構造部材の地震時応答	45
5. 耐震評価結果	78
5.1 構造部材の健全性に対する評価結果	78
5.2 各要求機能に対する評価結果	84
5.2.1 通水機能及びSクラスの施設等を支持する機能	84
5.2.2 止水機能	84
5.3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	87
5.3.1 基礎地盤	87
5.3.2 MMR	89

## 1. 概要

本資料は、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、取水槽が基準地震動  $S_s$  に対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

取水槽に要求される機能の維持を確認するにあたっては、地震応答解析により算定した荷重を3次元構造解析モデルに作用させ、構造部材の健全性評価を行う。また、基礎地盤の支持性能評価にあたっては、地震応答解析により基礎地盤に発生した接地圧について確認する。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

取水槽の位置図を図 2-1 に示す。

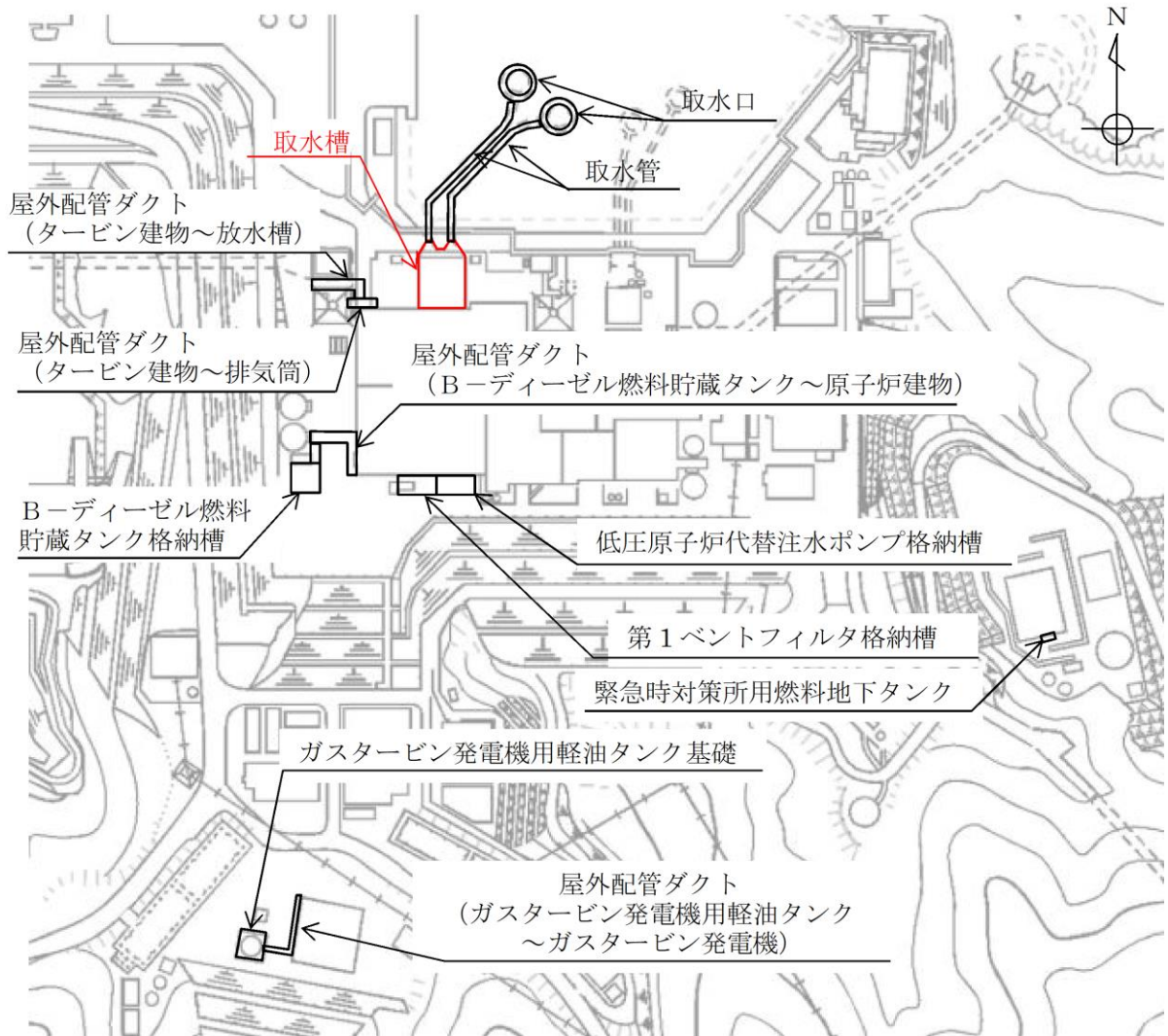


図 2-1 取水槽の位置図



## 2.2 構造及び補強の概要

取水槽の平面図を図 2-2 に、断面図を図 2-3～図 2-6 に、概略配筋図を図 2-7～図 2-10 に示す。

取水槽は、耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である原子炉補機冷却海水ポンプ等を間接支持する支持機能、非常時における海水の通水機能、浸水防止のための止水機能が要求される。

取水槽は、地下 2 階構造となっており、上部は除じん機エリア、海水ポンプエリア及びストレーナエリアの 3 エリアに分かれている。下部は水路となっており、除じん機エリアの下部は 6 連のボックスカルバート構造、海水ポンプエリアの下部は 3 連のボックスカルバート構造となっている。また、上部は各エリアが隔壁により仕切られ、各エリアによって開口部の存在や中床版の設置レベルが異なる等の構造となっている。

取水槽は、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を耐震部材として考慮する箱型構造物である。

取水槽の耐震性を確保するため、耐震補強を実施する。補強計画図を図 2-11～図 2-17 に示す。土圧低減を目的として、埋戻土の地盤改良（図 2-11）を実施する。曲げ・軸力系の破壊に対する補強として、気中部における妻壁の増厚補強（図 2-12）を実施する。また、せん断破壊に対する補強として、後施工せん断補強工法（ポストヘッドバー工法、以下「PHb 工法」という。）によるせん断補強（図 2-13～図 2-16）を実施する。併せて、波及的影響を防止するため原子炉補機海水ポンプ棚（RSW ポンプ棚）の撤去（図 2-17）を実施する。

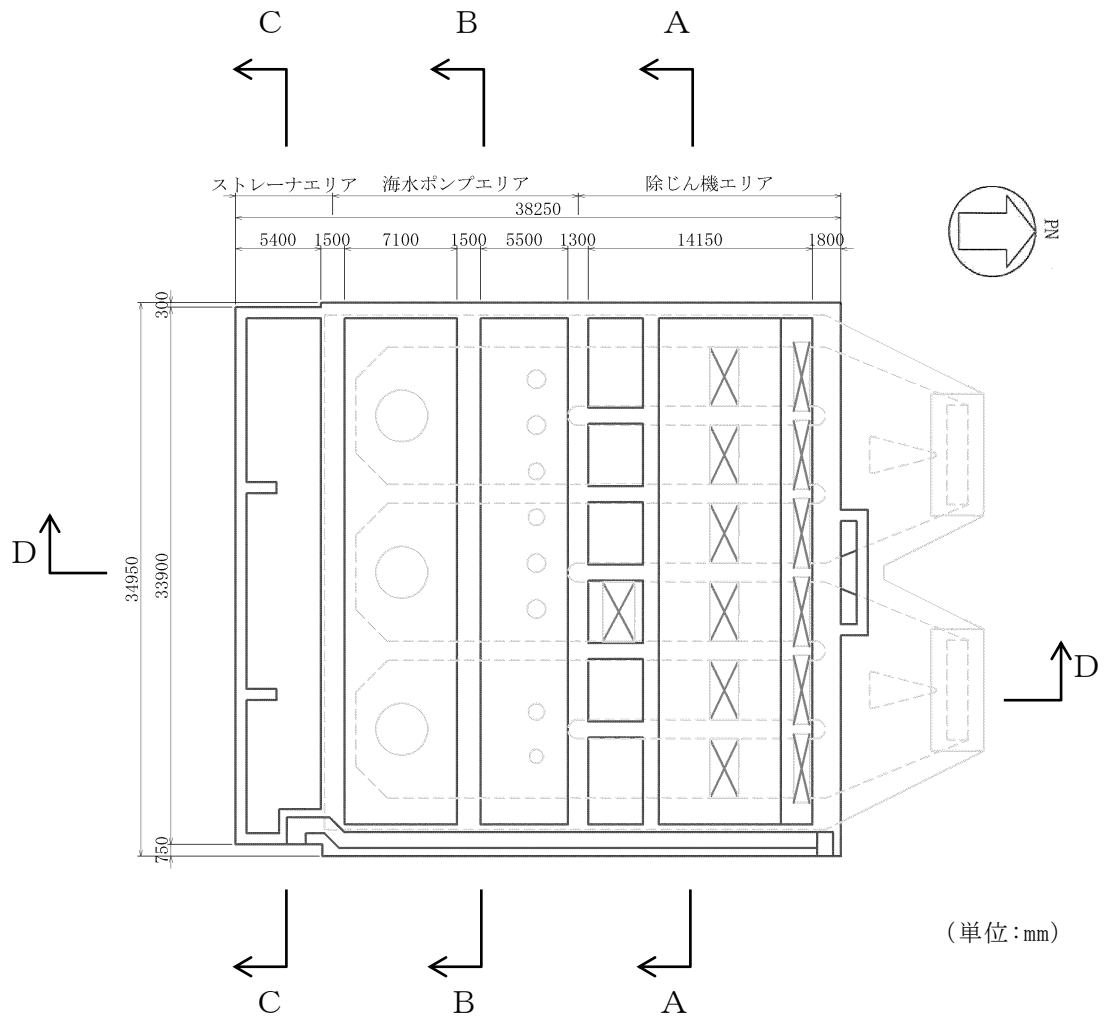


図 2-2 取水槽平面図

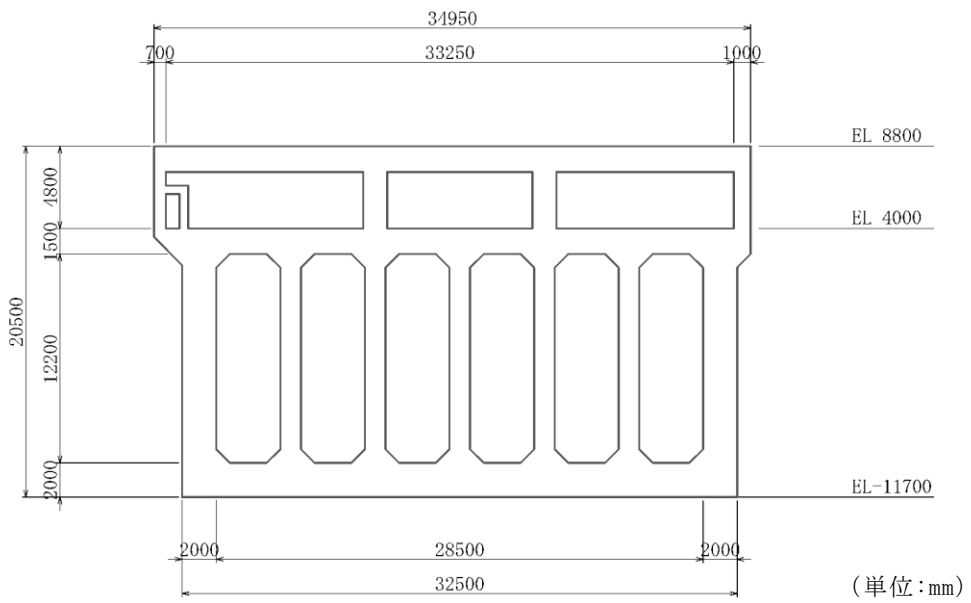


図 2-3 取水槽断面図(A-A断面)

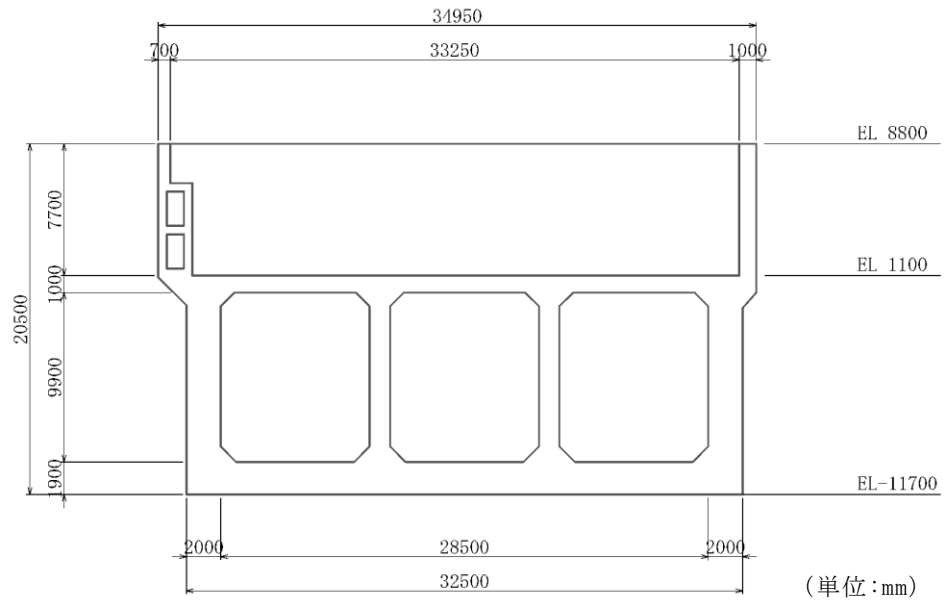


图 2-4 取水槽断面图 (B-B 断面)

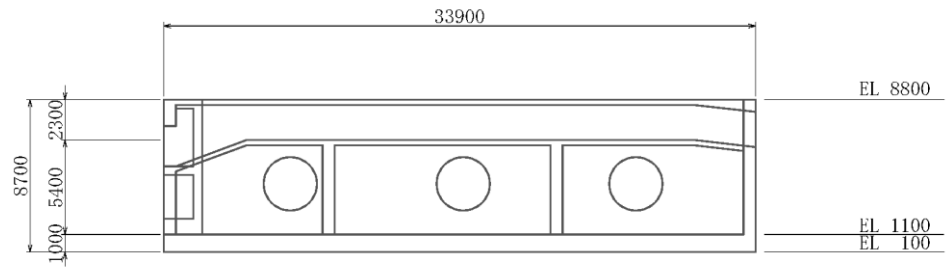


图 2-5 取水槽断面图 (C-C 断面)

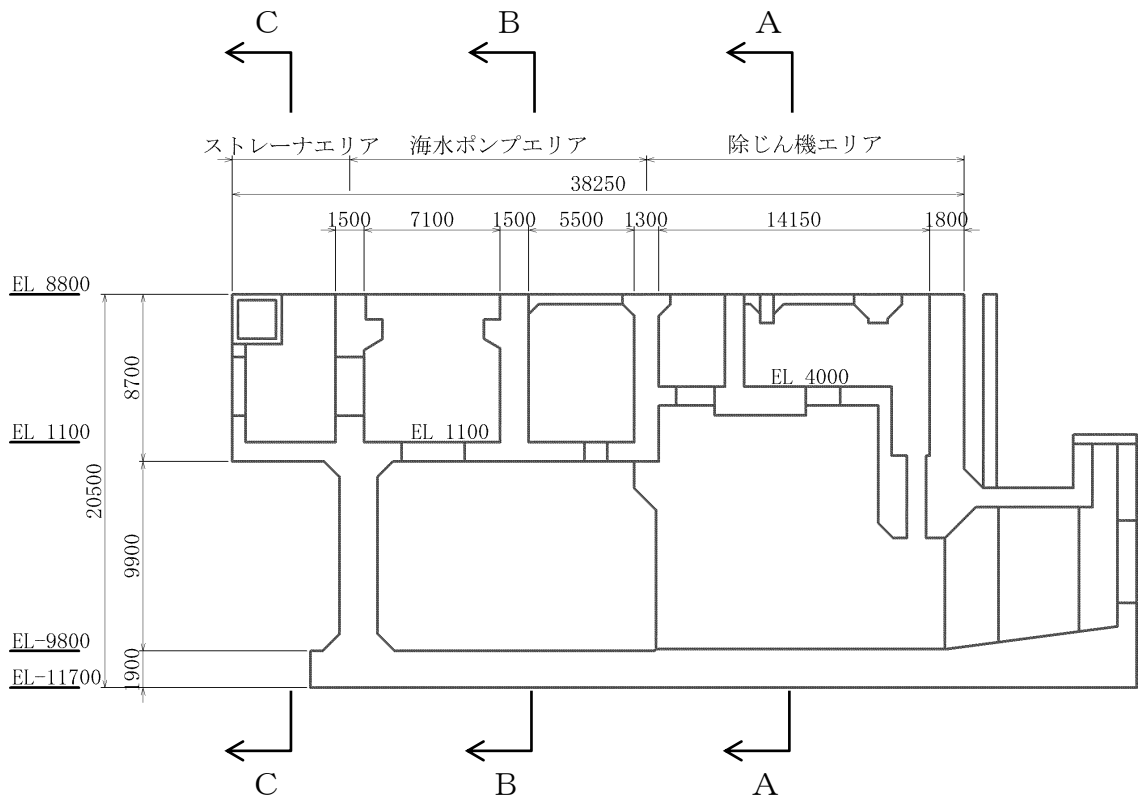


図 2-6 取水槽断面図(D-D断面)



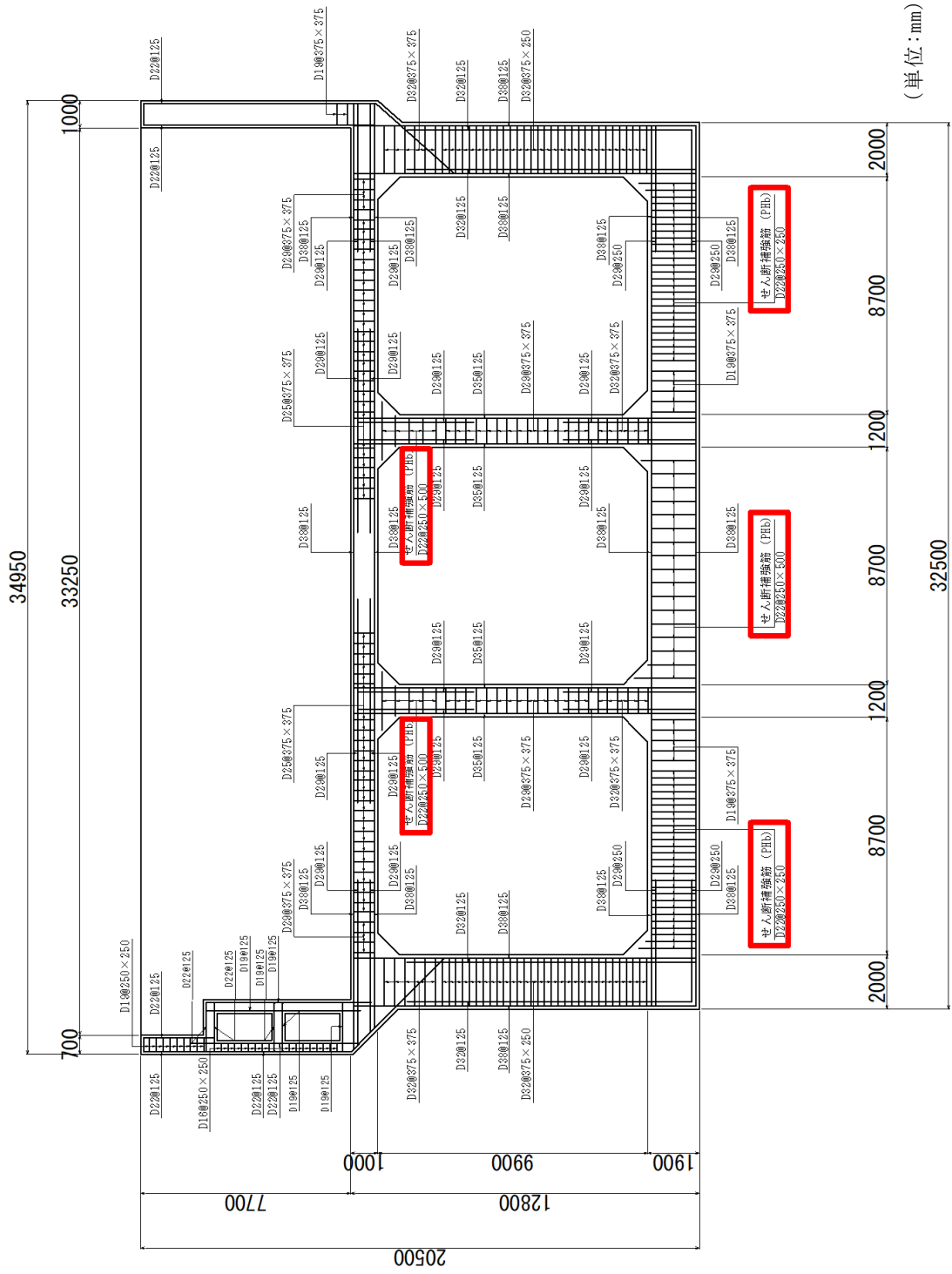
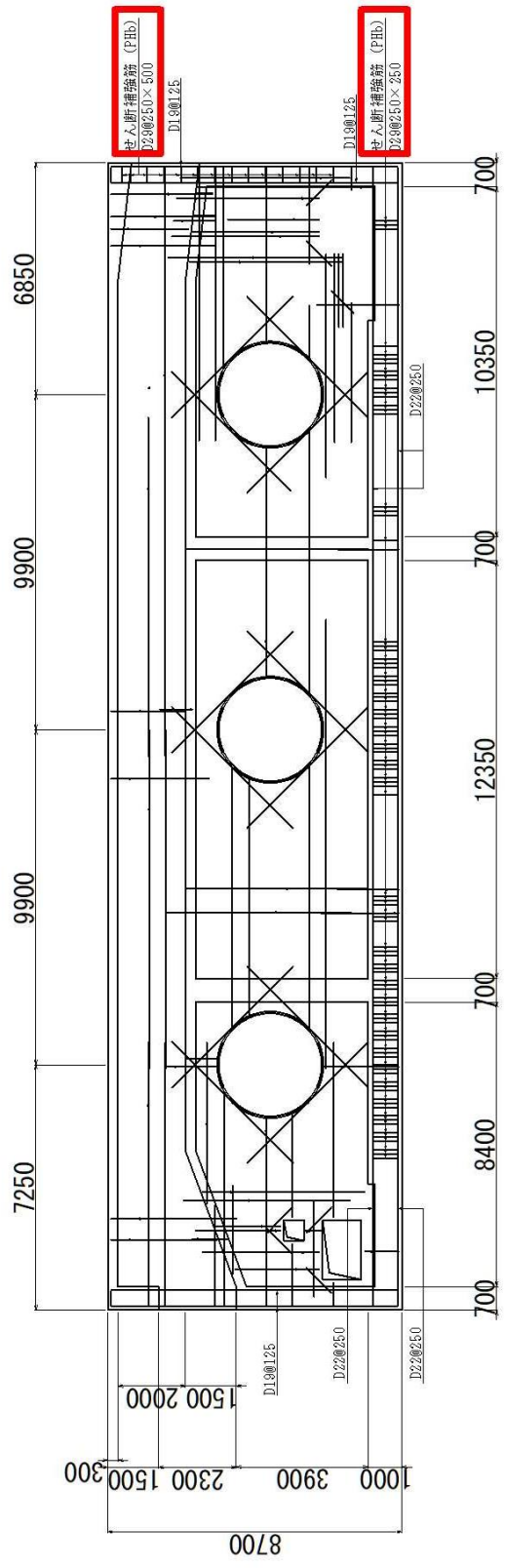
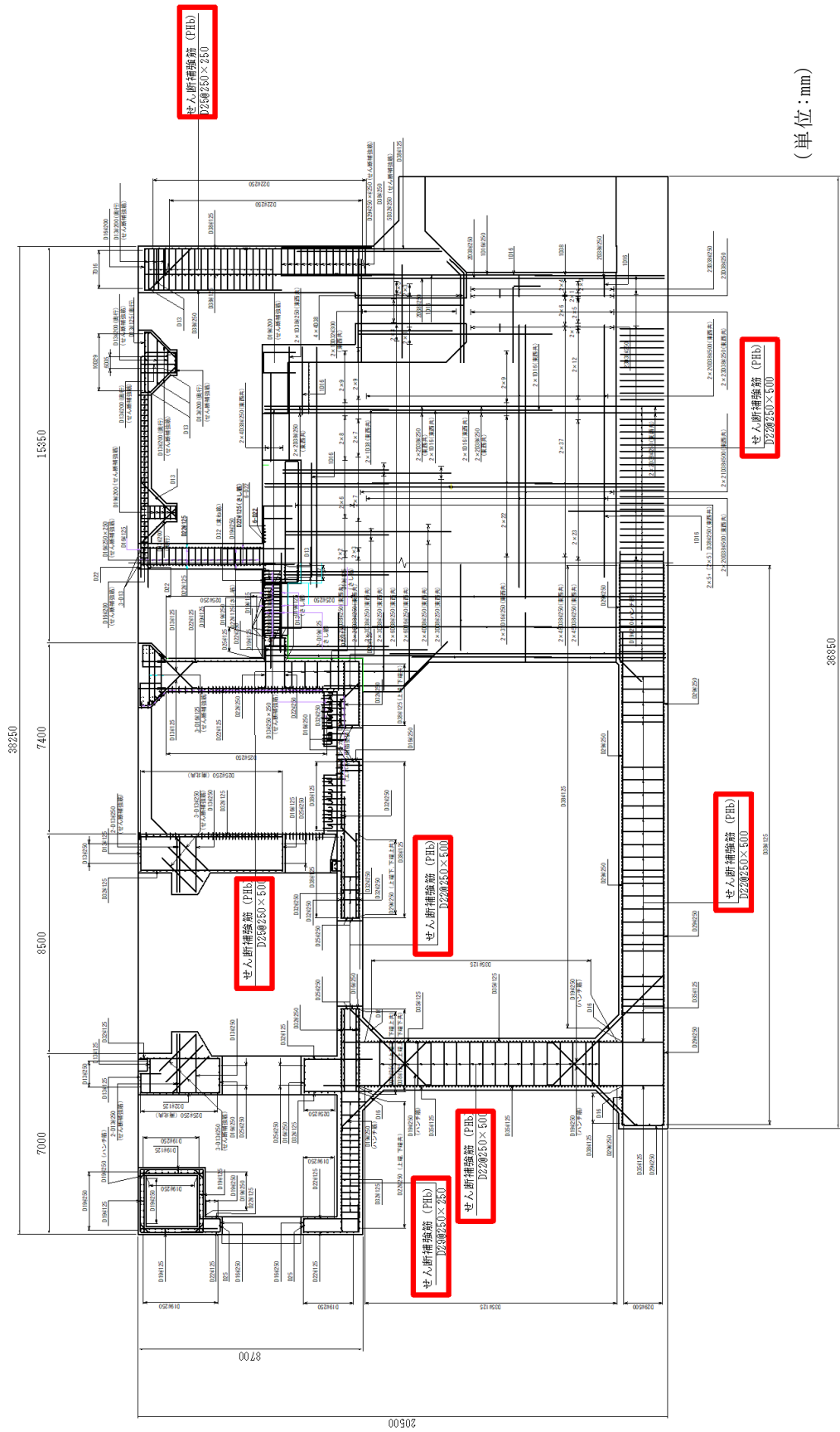


図 2-8 取水槽概略配筋図 (B-B 断面)



(単位: mm)

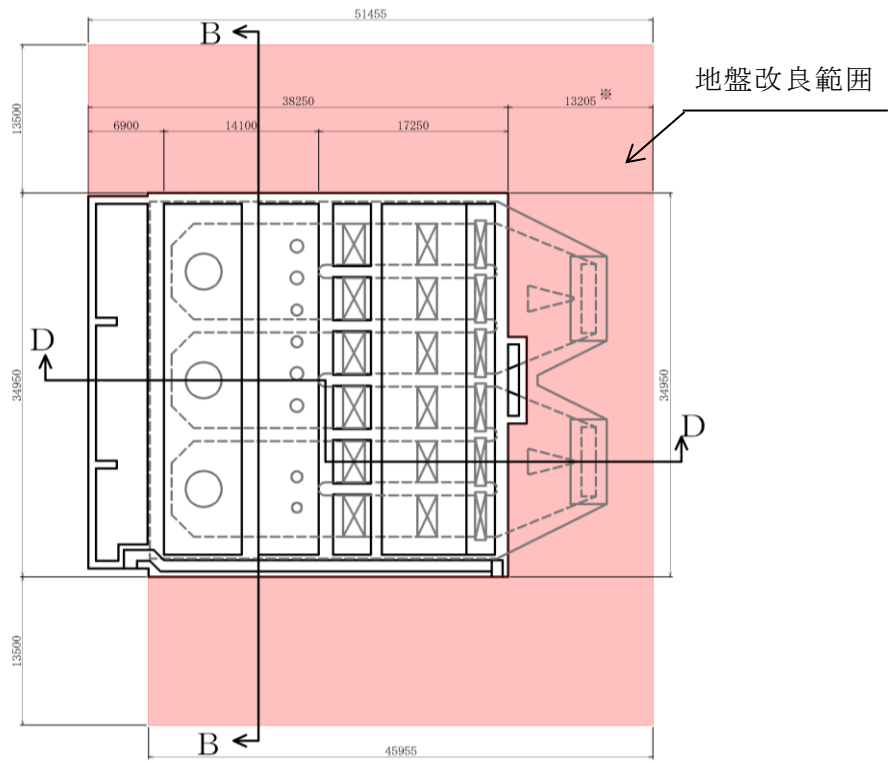
図 2-9 取水槽概略配筋図 (C-C 断面)



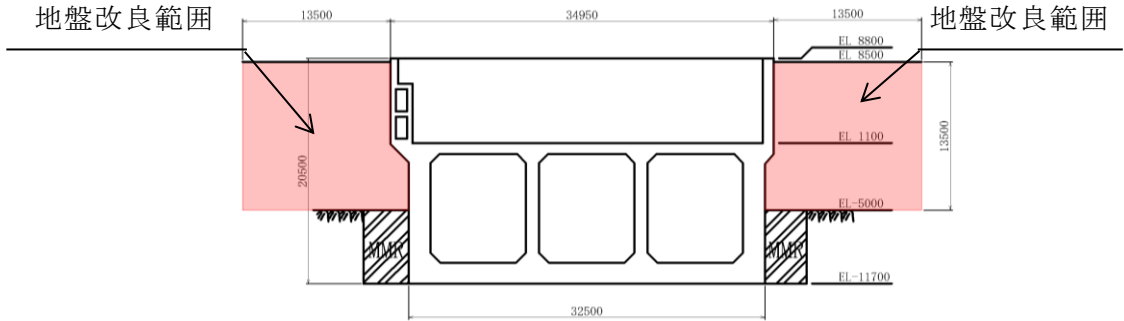
(単位: mm)

図 2-10 取水槽概略配筋図 (D-D断面)

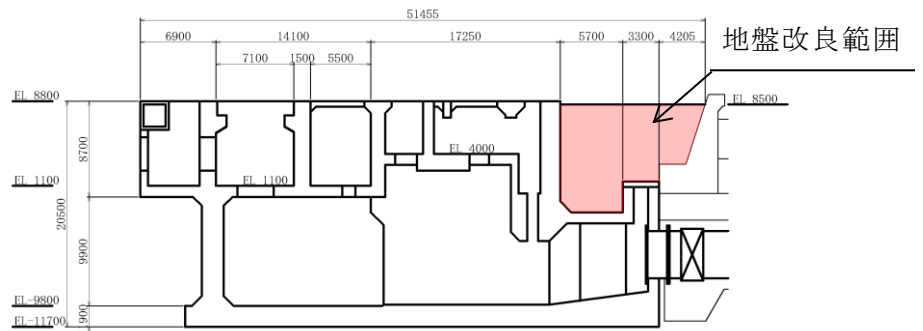




(平面図)



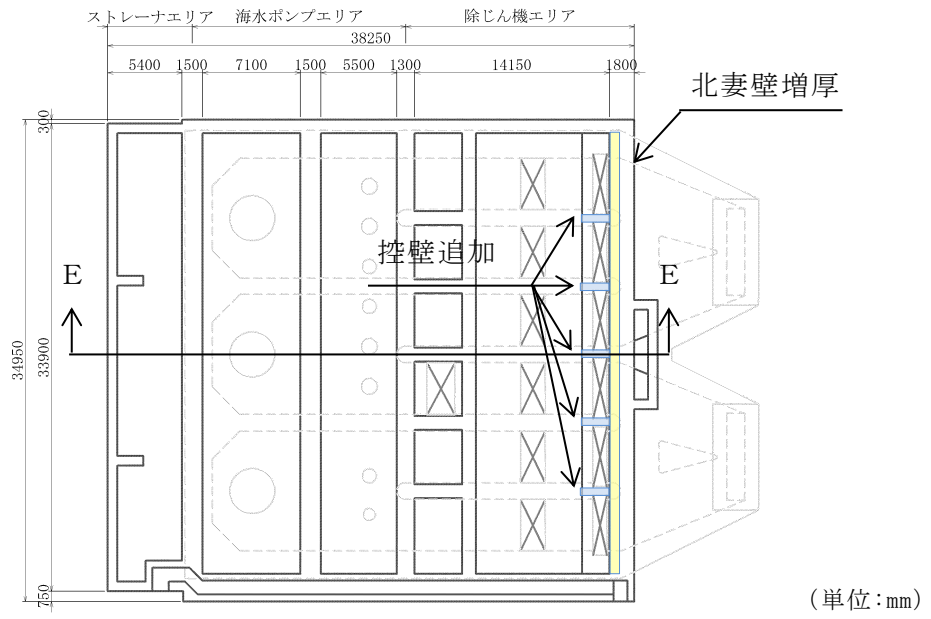
(B - B 断面)



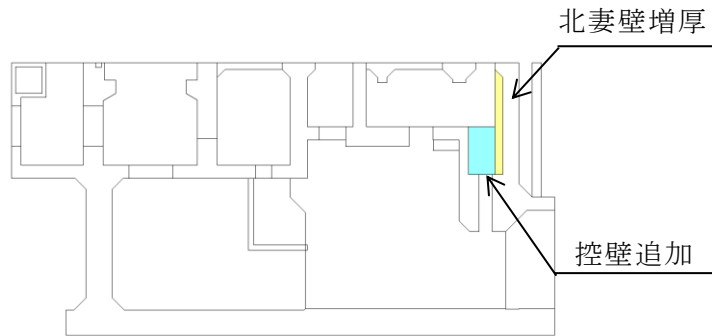
(D - D 断面)

(単位: mm)

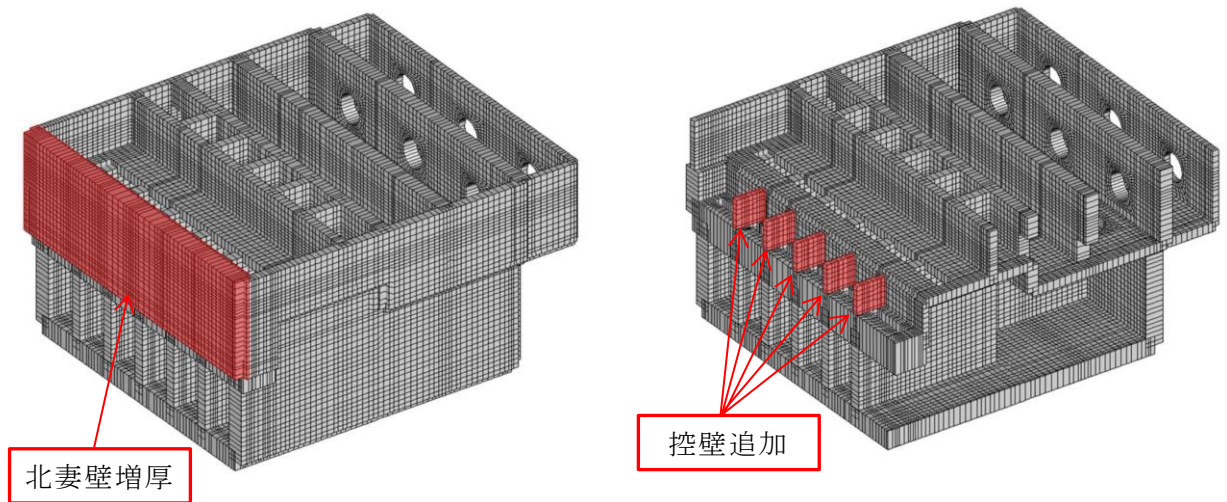
図 2-11 地盤改良概要図



(平面図)



(E-E断面)



(鳥瞰図)

図 2-12 取水槽妻壁強概要図

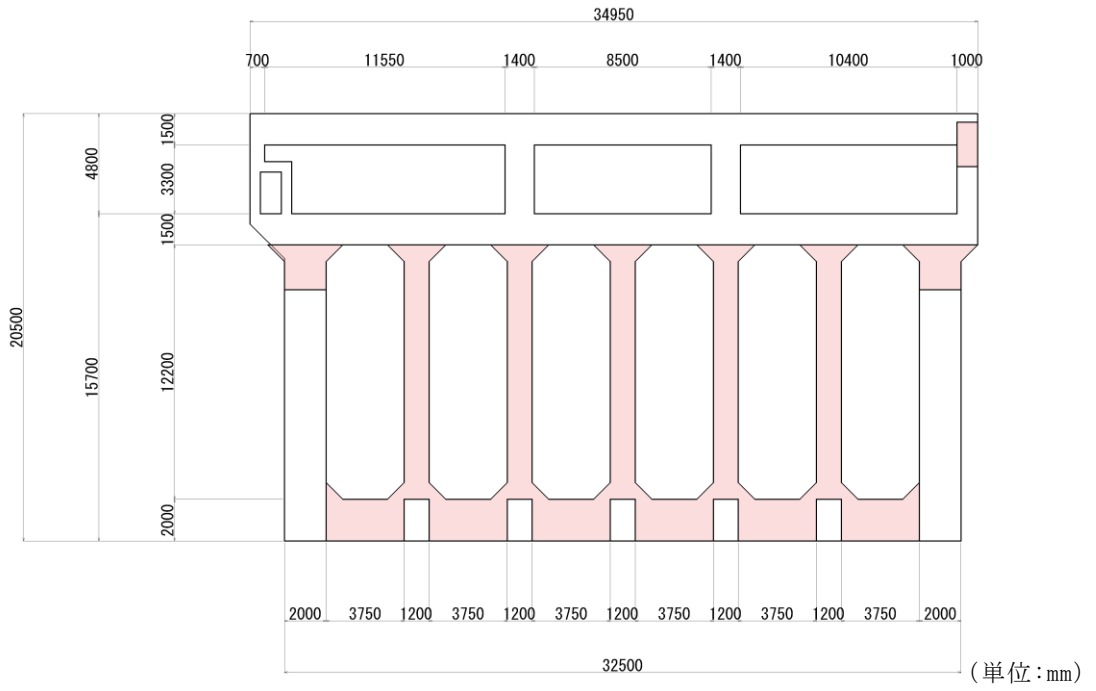


図 2-13 せん断補強計画図 (A-A断面)

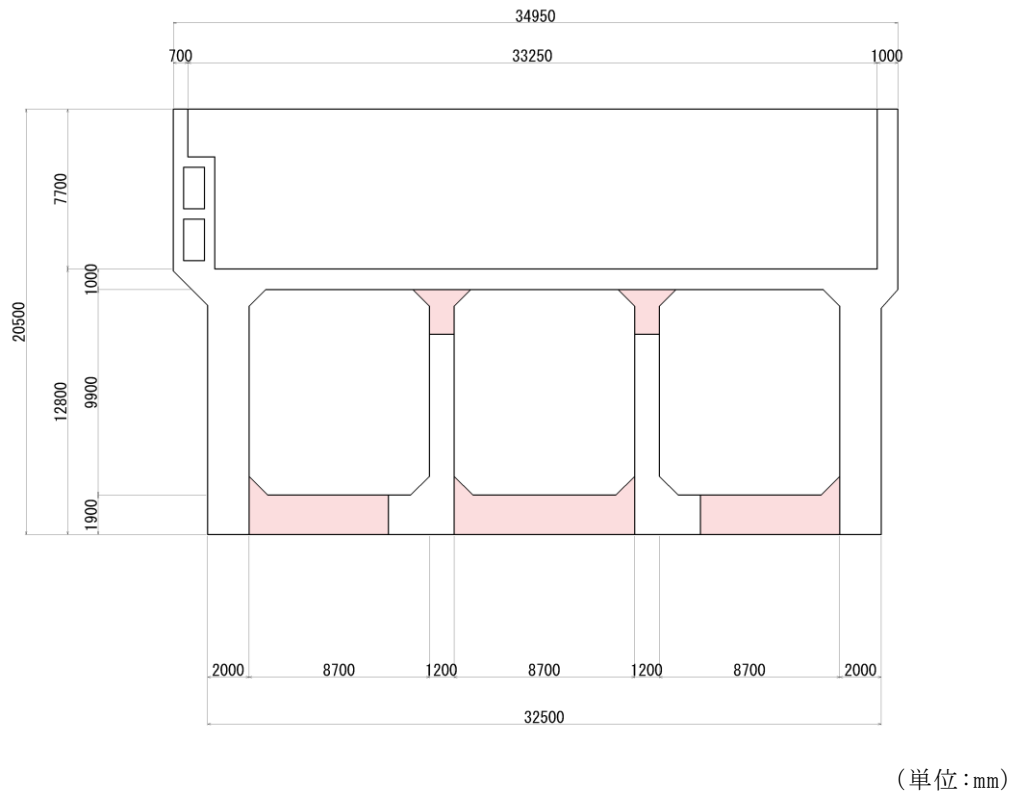
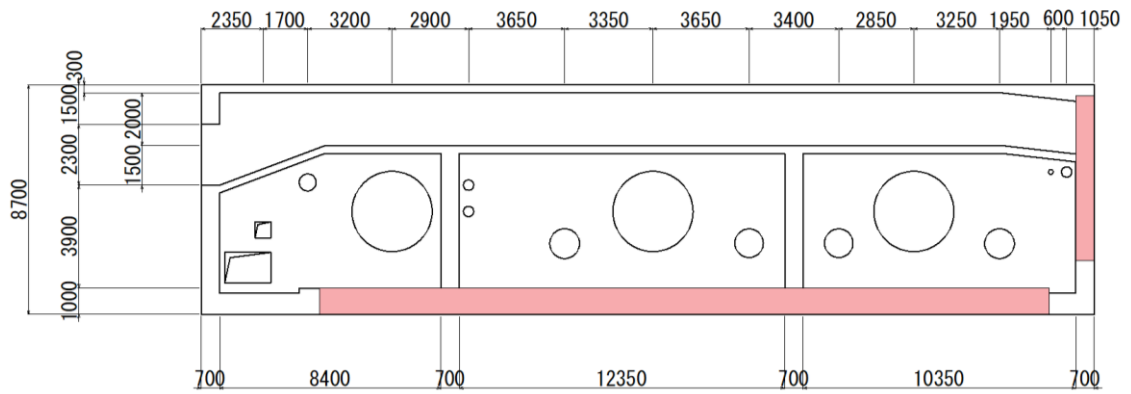
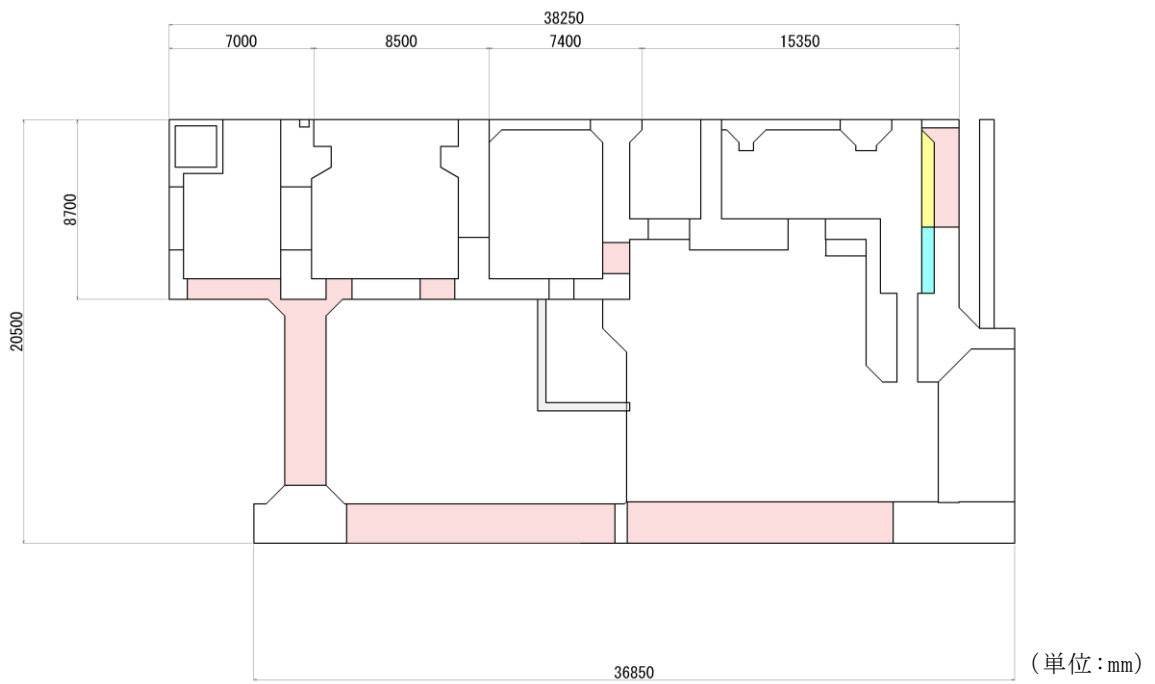


図 2-14 せん断補強計画図 (B-B断面)



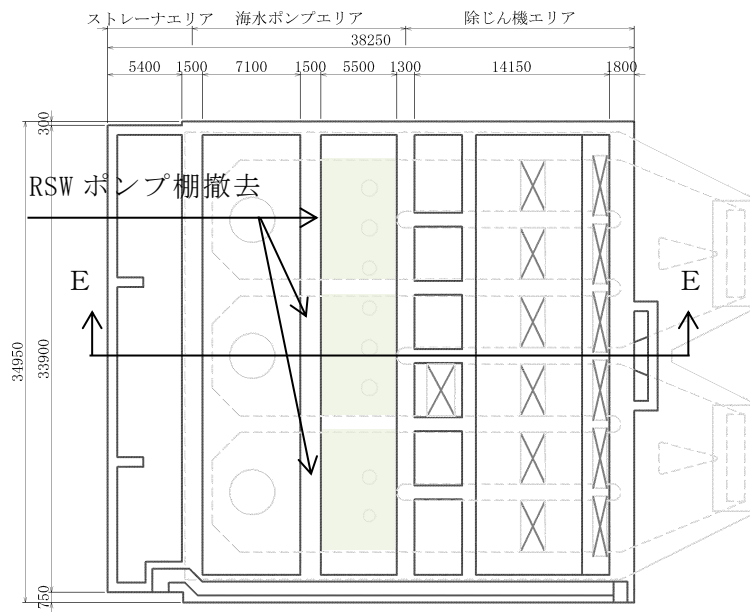
(単位: mm)

図 2-15 せん断補強計画図 (C-C断面)

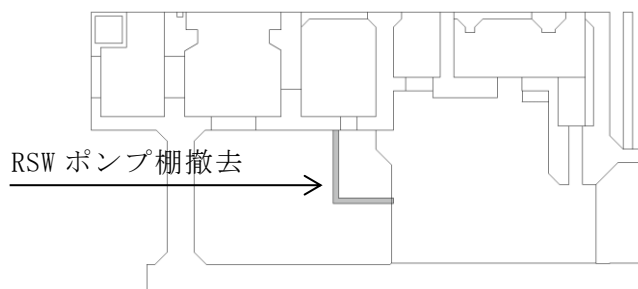


(単位: mm)

図 2-16 せん断補強計画図 (D-D断面)



(平面図)



(E-E断面)

図 2-17 RSW ポンプ棚撤去概要図

### 2.3 評価方針

取水槽は、設計基準対象施設においては、非常用取水設備及びSクラス施設等の間接支持構造物である屋外重要土木構造物に分類され、重大事故等対処施設においては、常設重大事故緩和設備及び常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に分類される。また、常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）及び常設重大事故防止設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設に分類される。

取水槽の耐震評価フローを図2-18に示す。

取水槽の耐震評価は、VI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」より得られた地震応答解析の結果に基づき、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の評価として、表2-1に示すとおり、構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することで、構造強度を有することを確認し、これにより通水機能及びSクラス施設等を支持する機能（支持機能）を維持することができる。また、取水槽の一部は止水機能を損なわないことが要求されるため、構造部材の止水機能に対する評価を併せて実施する。

構造部材の健全性評価については、VI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」より得られた水平方向及び鉛直方向の荷重を用い、非線形シェル要素による3次元静的材料非線形解析（以下「3次元構造解析」という。）により応答値を算定し、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、曲げ・軸力系の破壊については構造部材の照査用ひずみが許容限界を下回ることを確認し、せん断破壊に対しては照査用せん断力及び照査用面内せん断ひずみが許容限界を下回ることを確認する。せん断破壊に対する補強としてPHb工法を用いる場合には、構造部材に対してPHb工法の適用条件を満たしていることを確認し、PHb工法を採用する。

基礎地盤の支持性能評価においては、VI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」より得られた基礎地盤の接地圧が、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づく許容限界を下回ることを確認する。

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

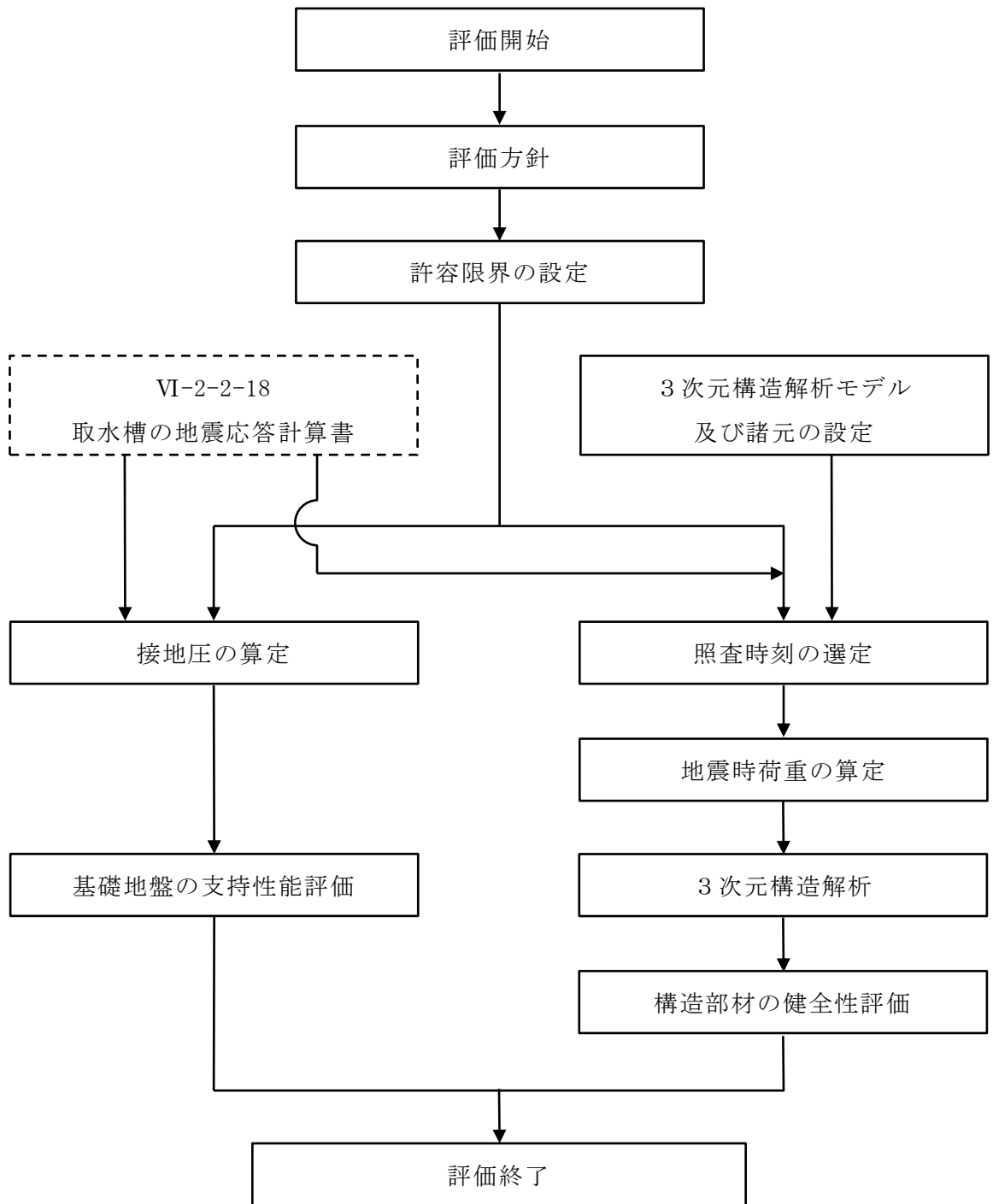


図 2-18 取水槽の耐震評価フロー

表 2-1 取水槽の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界		
構造強度を有すること	構造部材の健全性	鉄筋コンクリート部材	照査用ひずみ，照査用せん断力及び照査用面内せん断ひずみが許容限界を下回ることを確認	曲げ・軸力		限界ひずみ*
				せん断力	面外	せん断耐力*
					面内	限界せん断ひずみ*
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する接地圧が許容限界を下回ることを確認	岩盤の極限支持力度*		
MMR		MMRの支圧強度				
止水機能を損なわないこと	構造部材の健全性	鉄筋コンクリート部材	照査用ひずみ，照査用せん断力及び照査用面内せん断ひずみが許容限界を下回ることを確認	曲げ・軸力		限界ひずみ*
				せん断力	面外	せん断耐力*

注記\*： 妥当な安全余裕を考慮する。



#### 2.4 適用規格・基準等

適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（土木学会，2002年制定）
- ・コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会，2017年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会，2005年）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・道路橋示方書・同解説 [ I 共通編・IV 下部構造編 ]（日本道路協会，2002年）
- ・道路橋示方書・同解説 [ V 耐震設計編 ]（日本道路協会，2002年）
- ・建設技術審査証明報告書 後施工プレート定着型せん断補強鉄筋「Post-Head-bar」  
（一般財団法人土木研究センター）

### 3. 耐震評価

#### 3.1 地震時荷重算出断面

取水槽の地震時荷重算出断面位置を図 3-1 に示す。地震時荷重算出断面は、東西方向では妻壁や隔壁の配置が異なることによる剛性差を考慮して、除じん機エリア（A-A断面）、海水ポンプエリア（B-B断面）及びストレーナエリア（C-C断面）を通る断面とし、南北方向ではD-D断面とする。地震時荷重算出用断面図を図 3-2～図 3-5 に示す。

なお、加振方向に平行に配置された耐震上見込むことができる面部材の配置から、南北方向（D-D断面）が強軸方向となり、東西方向（A-A断面、B-B断面及びC-C断面）が弱軸方向となることから、東西方向に対して3次元構造解析による耐震評価を実施する。

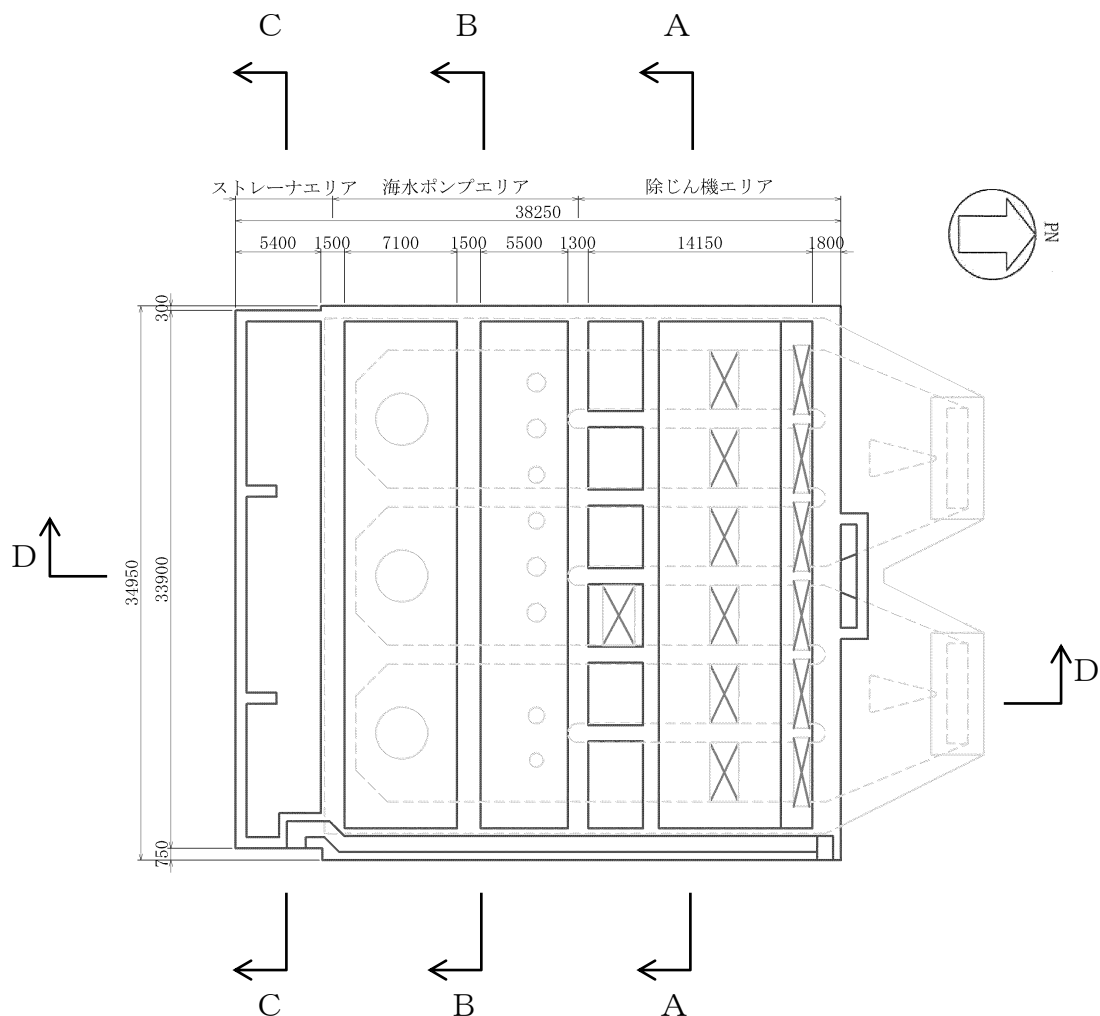


図 3-1 取水槽の地震時荷重算出断面位置図

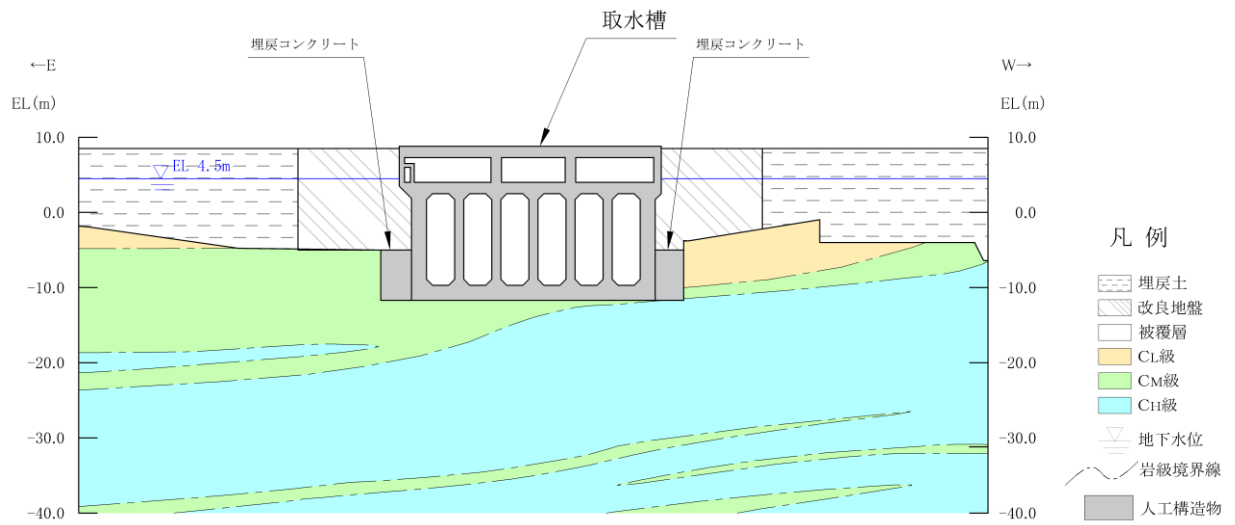


図 3-2 取水槽 地震時荷重算出用地質断面図 (A-A 断面)

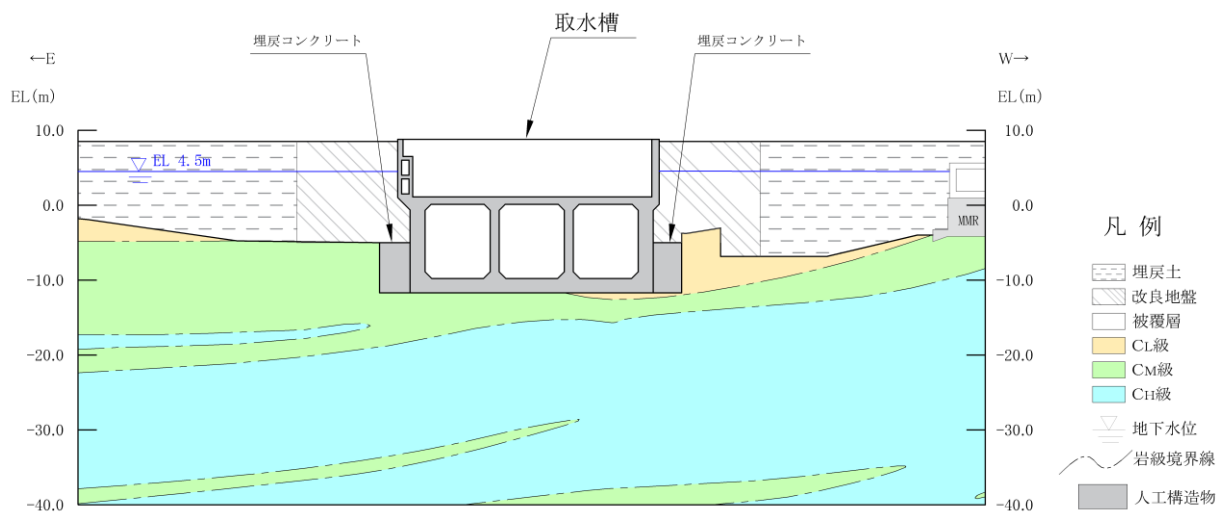


図 3-3 取水槽 地震時荷重算出用地質断面図 (B-B 断面)

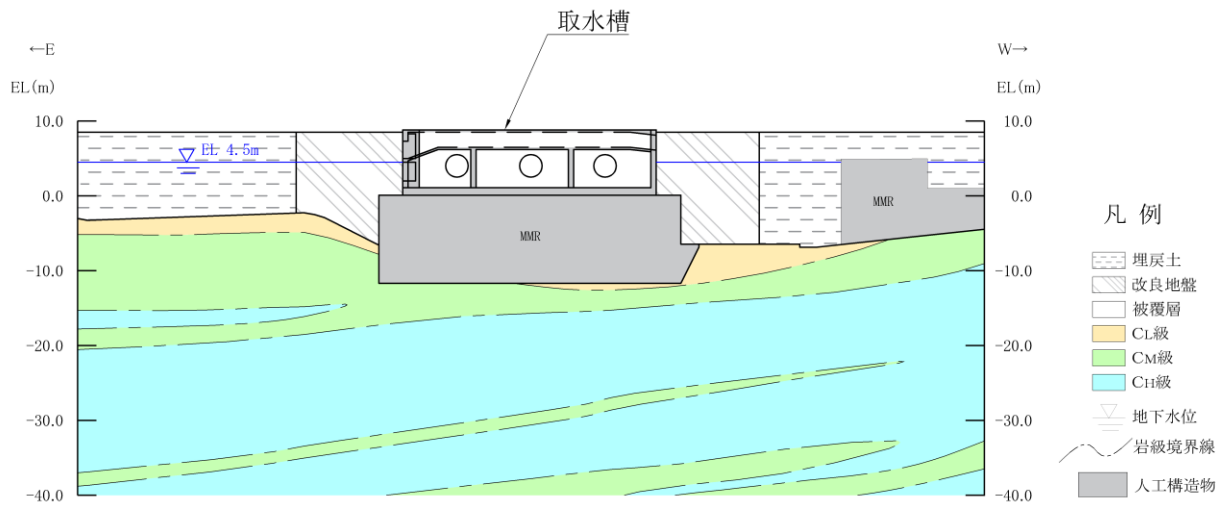


図 3-4 取水槽 地震時荷重算出用地質断面図 (C-C断面)

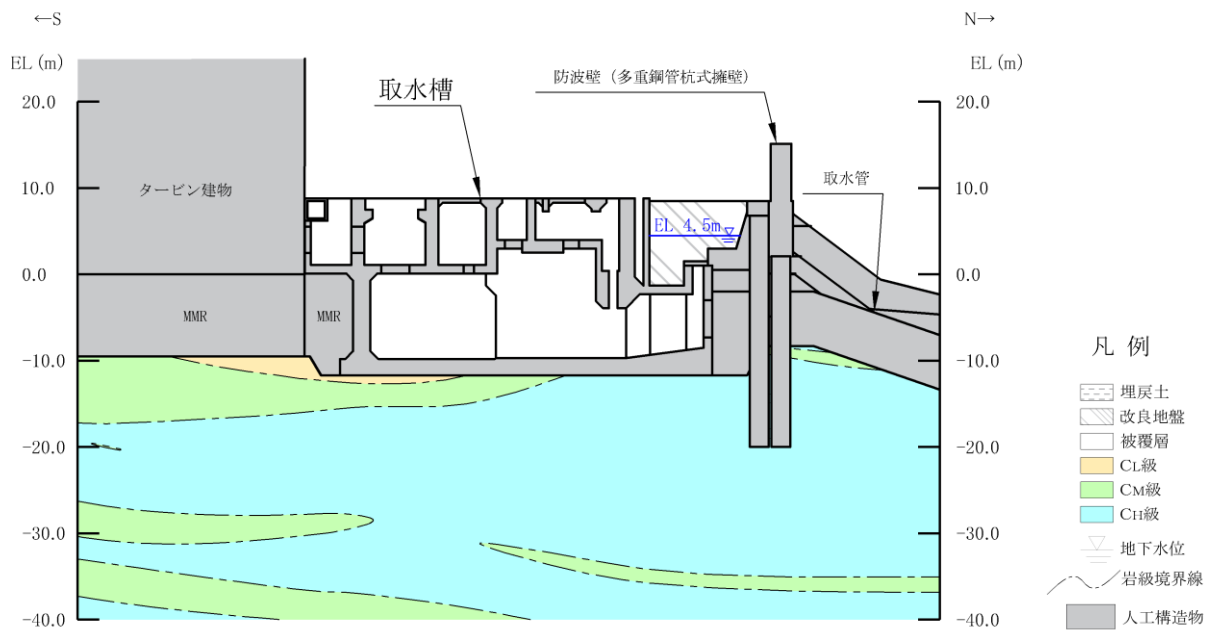


図 3-5 取水槽 地震時荷重算出用地質断面図 (D-D断面)

### 3.2 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を表 3-1 に、材料の物性値を表 3-2 に示す。

表 3-1 使用材料

材料		仕様
コンクリート	底版, 側壁, 隔壁, 妻壁*, 導流壁, 中床版*	設計基準強度 23.5 N/mm <sup>2</sup>
	分離壁, 控壁	設計基準強度 24.0 N/mm <sup>2</sup>
鉄筋		SD345

注記\* : 妻壁及び中床版の一部の部材は、設計基準強度 24.0N/mm<sup>2</sup>である。

表 3-2 材料の物性値

材料	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
鉄筋コンクリート	23.5	2.475×10 <sup>4</sup>	24.0	0.2
	24.0	2.500×10 <sup>4</sup>	24.0	

### 3.3 許容限界

許容限界は、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき設定する。

#### 3.3.1 構造部材の健全性に対する許容限界

##### (1) 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界

構造強度を有することの確認における構造部材（鉄筋コンクリート）の曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界は、原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会原子力土木委員会，2005年6月）（以下「土木学会マニュアル」という。）に基づき、限界ひずみ（圧縮縁コンクリートひずみ 1.0%）とする。

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

各要求機能について、通水機能を有すること及びSクラスの施設を支持する機能を損なわないことの確認においては、部材が終局状態に至らないことを目標性能とすることから、限界ひずみ（圧縮縁コンクリートひずみ 1.0%）を許容限界とする。止水機能を損なわないことの確認においては、コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（土木学会，2002年制定）（以下「コンクリート標準示方書 2002」という。）に基づき、コンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみについて、部材降伏に相当するひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ  $2000\mu$ ，主筋ひずみ  $1725\mu$ ）とする。

取水槽の曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界を表 3-3 に示す。

表 3-3 取水槽の曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界

要求機能	許容限界	
構造強度を有すること	限界ひずみ	圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% ( $10000\mu$ )
通水機能を有すること		圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% ( $10000\mu$ )
止水機能を損なわないこと		圧縮ひずみ： $2000\mu$ 主筋ひずみ： $1725\mu$
Sクラスの施設を支持する 機能を損なわないこと		圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% ( $10000\mu$ )

(2) せん断破壊に対する許容限界

構造強度を有することの確認におけるせん断破壊に対する許容限界は、土木学会マニュアルに基づくせん断耐力とする。

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

PHb工法を用いる構造部材については「b. PHbによりせん断補強された部材のせん断耐力式」を用いる。

各要求機能について、せん断破壊に対しては、通水機能、止水機能、支持機能のいずれも終局状態に至らないことを目標性能とすることから、せん断耐力を許容限界とする。

a. 棒部材式

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

- ここで、 $V_{yd}$  : せん断耐力  
 $V_{cd}$  : コンクリートが負担するせん断耐力  
 $V_{sd}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

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

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

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

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

$$\beta_n = 1 + 2M_0 / M_{ud} \quad (N_d \geq 0) \quad \text{ただし, } \beta_n > 2.0 \text{ となる場合は } \beta_n = 2.0$$

$$= 1 + 4M_0 / M_{ud} \quad (N_d < 0) \quad \text{ただし, } \beta_n < 0 \text{ となる場合は } \beta_n = 0$$

$$\beta_a = 1$$

ここで、

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

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

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅

$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_{ud}$  : 軸方向力を考慮しない純曲げ耐力

$M_0$  :  $M_d$ に対する引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント (デコンプレッションモーメント)  $M_0 = N'_d \cdot D/6$

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数



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

ここで、

$A_w$  : 区間  $s$  におけるせん断補強筋の総断面積

$f_{wyd}$  : せん断補強筋の降伏強度の材料係数  $\gamma_{ms}$  で除したもので、 $400\text{N/mm}^2$ 以下とする。ただし、コンクリートの圧縮強度の特性値  $f_{ck}$  が  $60\text{N/mm}^2$ 以上の時は、 $800\text{N/mm}^2$ 以下としてよい。

$\alpha$  : せん断補強筋と部材軸のなす角度

$s$  : せん断補強筋の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で、 $d/1.15$ とする。

$\gamma_{bs}$  : 部材係数

$\gamma_{ms}$  : 材料係数

b. PHb によりせん断補強された部材のせん断耐力式

取水槽において後施工せん断補強（ポストヘッドバー（PHb））を配置した構造部材のせん断耐力については、建設技術審査証明報告書 技術名称 後施工プレート定着型せん断補強鉄筋「Post-Head-bar」（一般財団法人土木研究センター）に示されている以下の設計式により求める。

$$V_{pyd} = V_{cd} + V_{sd} + V_{phb}$$

$$V_{phb} = \beta_{aw} \cdot V_{awd} = \beta_{aw} \cdot \{A_{aw} \cdot f_{awyd} (\sin \alpha_{aw} + \cos \alpha_{aw}) / S_{aw}\} \cdot z / \gamma_b$$

$$\beta_{aw} = 1 - I_y \{2 \cdot (d - d')\} \quad \text{ただし, } \beta_{aw} \leq 0.9$$

ここで、

$V_{cd}$  : せん断補強鋼材を用いない RC 部材の単位長さあたりのせん断耐力

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

$V_{phb}$  : PHb により受け持たれる RC 部材の単位長さあたりのせん断耐力

$V_{awd}$  : PHb を通常のスターラップと見なして求められる単位長さあたりのせん断耐力

$\beta_{aw}$  : PHb のせん断耐力の向上への有効性を示す係数

$A_{aw}$  : 単位長さ当たりの区間  $S_{aw}$  における PHb の総断面積

$f_{awyd}$  : PHb の設計降伏強度で  $400\text{N}/\text{mm}^2$  以下とする。

$\alpha_{aw}$  : PHb が部材軸となす角度

$S_{aw}$  : PHb の配置間隔

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

$\gamma_b$  : 部材係数（一般に 1.10 としてよい）

$I_y$  : PHb の埋込側に必要な定着長

$d-d'$  : 補強対象部材の圧縮鉄筋と引張鉄筋の間隔（ $d-d' \geq I_y$ ）

PHb が負担するせん断耐力は、先端型定着体の定着長が  $3.5D \sim 5.5D$  であることから、通常のせん断鉄筋に比べ補強効率が低下する。PHb が負担するせん断耐力は同定着長と補強対象部材の主鉄筋間隔から算出される有効率  $\beta_{aw}$  を通常のせん断補強鉄筋の負担分に乗じることにより考慮されている。図 3-6 に有効率算定における概念図を示す。

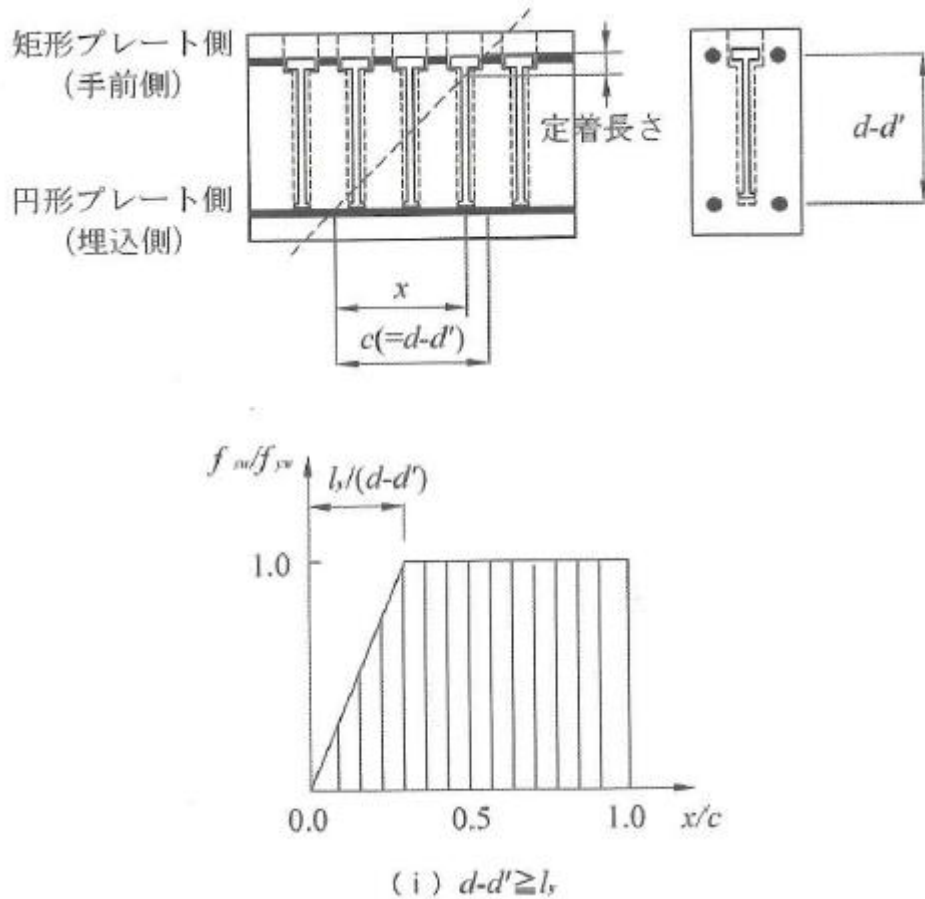


図 3-6 ポストヘッドバー (PHb) の有効率算定の概念図

(3) 壁部材の面内せん断に対する許容限界

壁部材の面内せん断に対する許容限界は、面内せん断ひずみ  $2000\mu$  (2/1000) を許容限界とする。原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 (日本電気協会) において、限界せん断ひずみ  $2000\mu$  (2/1000) は、耐震壁の終局耐力に相当する面内せん断ひずみ  $4000\mu$  (4/1000) に余裕を見込んだ許容限界として規定されている。

### 3.3.2 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

#### (1) 基礎地盤

基礎地盤に発生する接地圧に対する許容限界は、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、地盤の一部にC<sub>L</sub>級岩盤が分布することから、C<sub>L</sub>級岩盤の極限支持力度とする。基礎地盤の許容限界を表3-4に示す。

表3-4 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

評価項目	基礎地盤	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )
極限支持力度	C <sub>L</sub> 級岩盤	3.9

#### (2) MMR

マンメイドロック（以下「MMR」という。）に発生する接地圧に対する許容限界は、「コンクリート標準示方書2002」に基づき、コンクリートの支圧強度とする。

MMRの接地圧に対する許容限界を表3-5に示す。

表3-5 MMRの支持性能に対する許容限界

評価項目	MMR	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )
支圧強度	コンクリート ( $f'_{ck}=18.0$ (N/mm <sup>2</sup> ))	$f'_{ck}=18.0$

### 3.4 評価方法

#### 3.4.1 構造部材の健全性評価

取水槽は、加振方向に平行に配置される面部材（妻壁や隔壁）を有する箱形構造物であり、Sクラスの施設を支持する機能（支持機能）及び止水機能が要求されることから、非線形シェル要素を用いた3次元構造解析により実施する。3次元構造解析には、解析コード「FINAS/STAR」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3次元構造解析への入力荷重は、VI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」に基づく地震応答解析において、取水槽の耐震評価に支配的な荷重が最大となる時刻を選定し、当該時刻における地震時応答から設定する。

VI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した地震時荷重（地震時増分土圧及び慣性力）を用いて、3次元構造解析により算定した照査用応答値が、「3.3 許容限界」において設定した許容限界を下回ることを確認する。

#### (1) 解析モデル

材料の非線形特性を考慮した非線形シェル要素でモデル化する。3次元構造解析モデルを図3-7及び図3-8に示す。

非線形シェル要素は、部材高さ方向に平面要素を重ね合わせて構成する。図3-9に非線形シェル要素の概念図を示す。主筋の位置が層の中心となるよう上側、下側に鉄筋コンクリートの層を設定し、鉄筋コンクリート層を除く範囲は、無筋コンクリート層としてモデル化する。鉄筋コンクリート層の厚さは、「土木学会マニュアル」に示される一般的な分割方法に従い、かぶり厚さの2倍とする。各要素の鉄筋部分は、鉄筋の軸方向剛性のみを有する鉄筋層としてモデル化する。構造部材（鉄筋コンクリート）の非線形特性を図3-10及び図3-11に示す。

部材接合部の隅角部には剛域を設ける。剛域設定範囲の考え方を図3-12に示す。剛域は、「コンクリート標準示方書2002」に基づき、底版等部材厚が厚い部材に剛域を設定することとし、本解析モデルでは1.9m以上の部材を対象とする。

周辺地盤と接する構造物の境界には、地盤ばねを設定する。常時解析において、支持地盤に設定する地盤ばねは基礎地盤に対する静的な載荷状態を想定して定義されている道路橋示方書・同解説[I 共通編・IV 下部構造編]（日本道路協会，2002年）に基づき設定する。地震時解析において、支持地盤及び側方地盤に設定する地盤ばねは地盤と構造物間の剥離を考慮できる非線形ばねでモデル化し、道路橋示方書・同解説[V 耐震設計編]（日本道路協会，2002年）に基づき設定する。1方向載荷時には、載荷方向と平行な壁に地盤ばねを設定する。

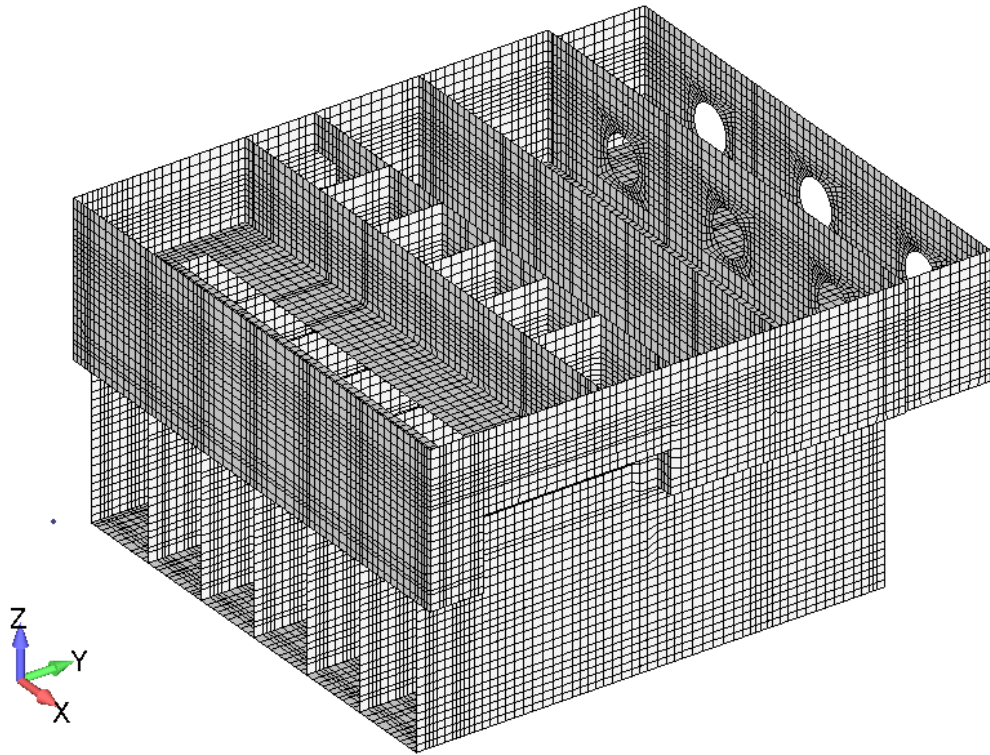


図 3-7 3次元構造解析モデル（鳥瞰図）

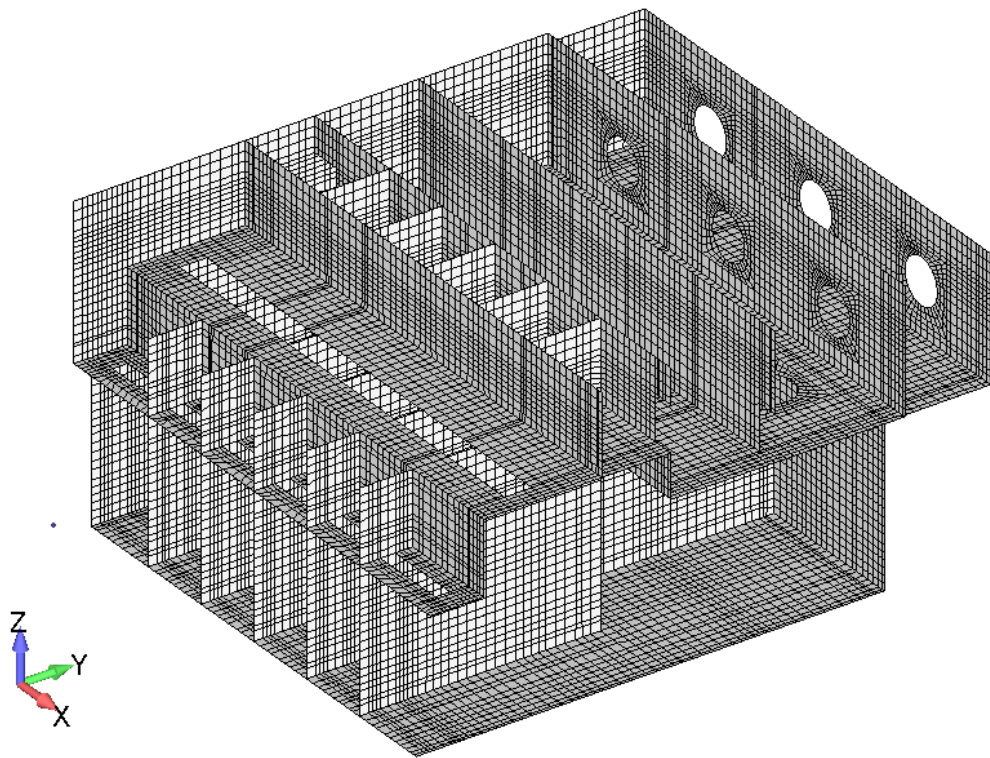


図 3-8 3次元構造解析モデル（鳥瞰図，西側壁なし）





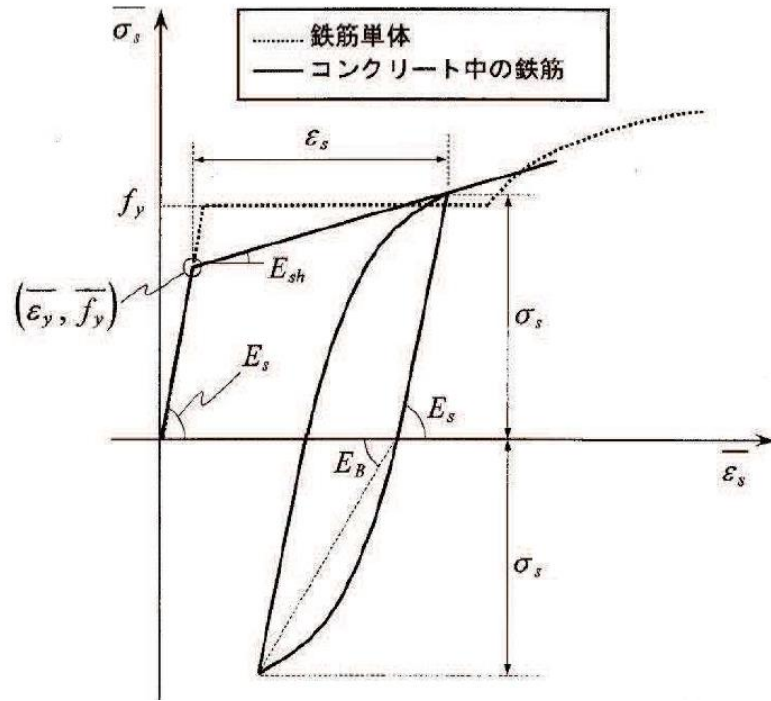


図 3-11 構造部材の非線形特性（鉄筋の応力-ひずみ関係）  
 （「コンクリート標準示方書 2002」より引用）

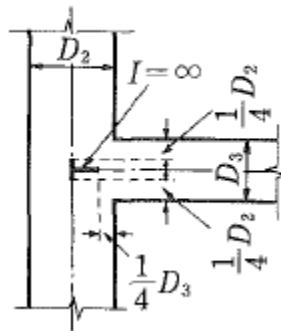


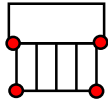
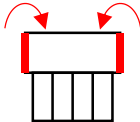
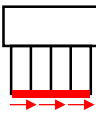
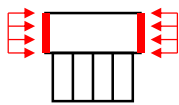
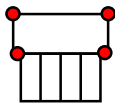
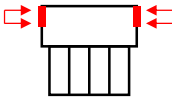
図 3-12 剛域の設定  
 （「コンクリート標準示方書 2002」より引用）

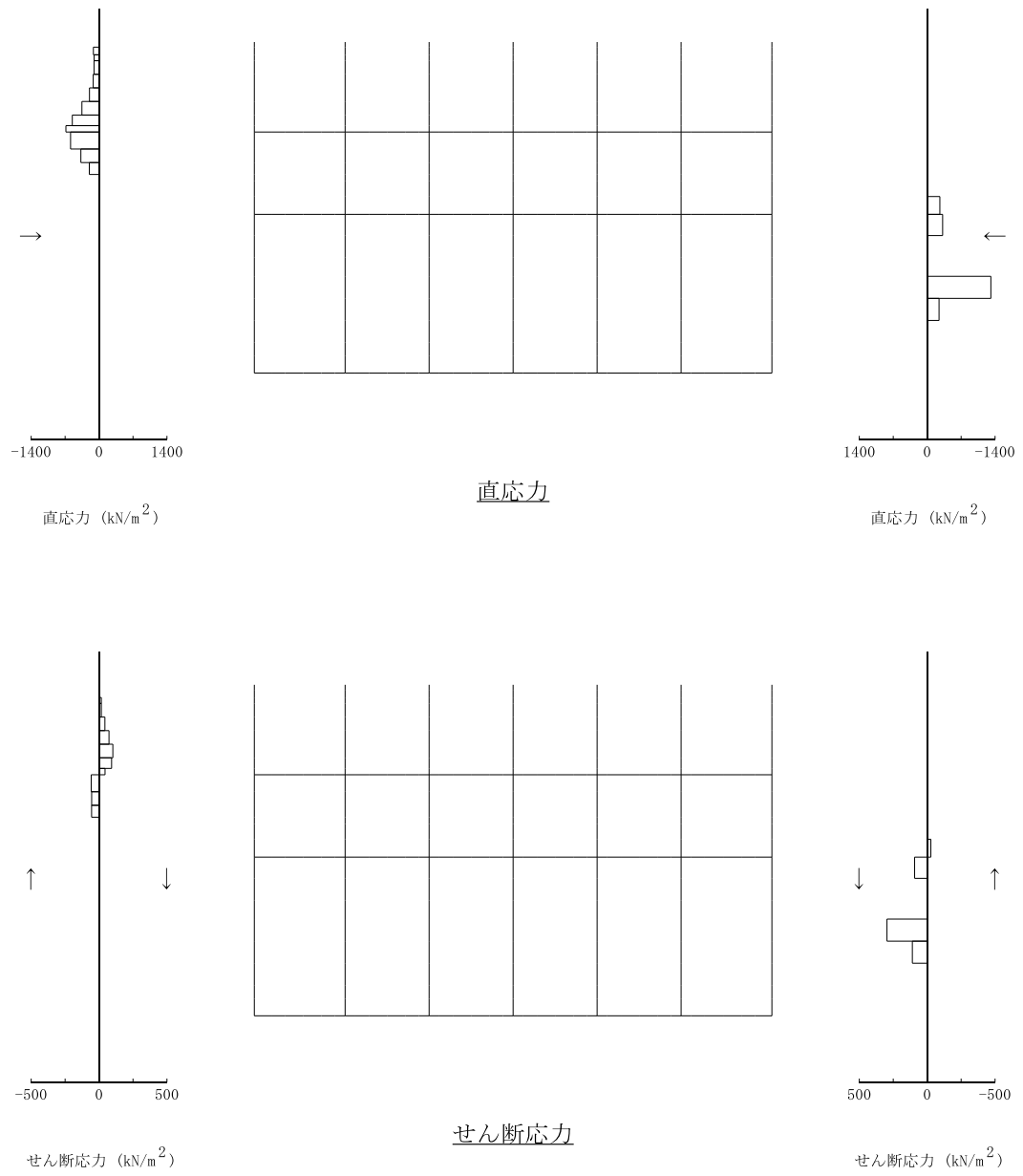
(2) 照査時刻

構造部材の健全性評価において、照査時刻は構造的特徴を踏まえ、損傷モードごと及び部材ごとに評価が厳しくなる時刻を地震応答解析の結果から複数選定する。照査時刻の選定の考え方を表 3-6 に示す。

なお、せん断破壊に対する照査値最大時の作用荷重分布図を図 3-13～図 3-18 に示す。

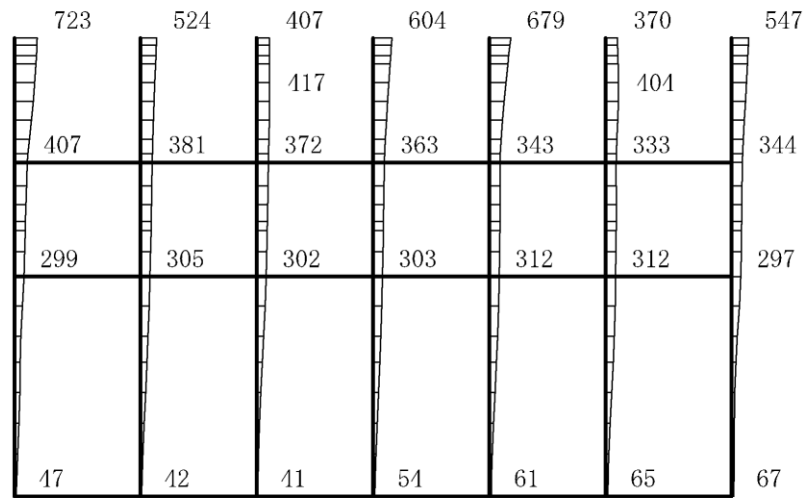
表 3-6 照査時刻の考え方

照査時刻	損傷モード	着目部位		荷重抽出時刻	抽出する応答値
時刻 1	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		下部構造における頂底版間の層間変位が最大となる時刻	中部 2 節点, 下部 2 節点の応答変位を用いて回転成分を除去した層間変位
時刻 2	曲げ・軸力系の破壊	壁 (面外)		上部構造における各側壁の転倒曲げモーメントが最大となる時刻	(上部構造に隣接する側面地盤水平土圧+上部構造側壁の慣性力)×上部構造のアーム長の積算値
時刻 3					
時刻 4	せん断破壊 (面外)	壁 (面外)		総水平荷重が最大となる時刻	底面地盤せん断応力の積算値
時刻 5	せん断破壊 (面外)	壁 (面外)		上部構造における各側壁の水平荷重が最大となる時刻	上部構造に隣接する側面地盤水平土圧と上部構造側壁の慣性力の積算値
時刻 6					
時刻 7	せん断破壊 (面内)	壁 (面内)		面部材の層間変位が最大となる時刻	上部 2 節点, 中部 2 節点の応答変位を用いて回転成分を除去した層間変位
時刻 8	曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊 (面外)	壁 (面外)		上部構造における各側壁の上部荷重が最大となる時刻	上部構造に隣接する側面地盤の上半分の水平土圧と側壁の慣性力の積算値
時刻 9					

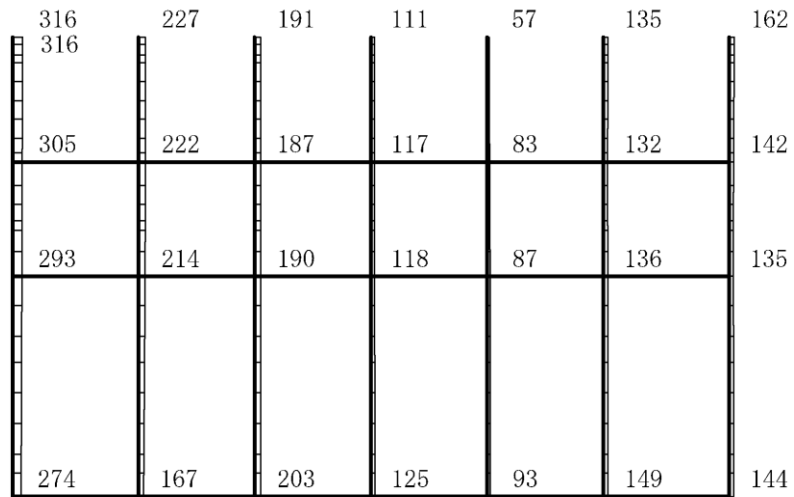


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 3-13 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
(解析ケース④, S s - D (-+), A - A 断面)



(水平)

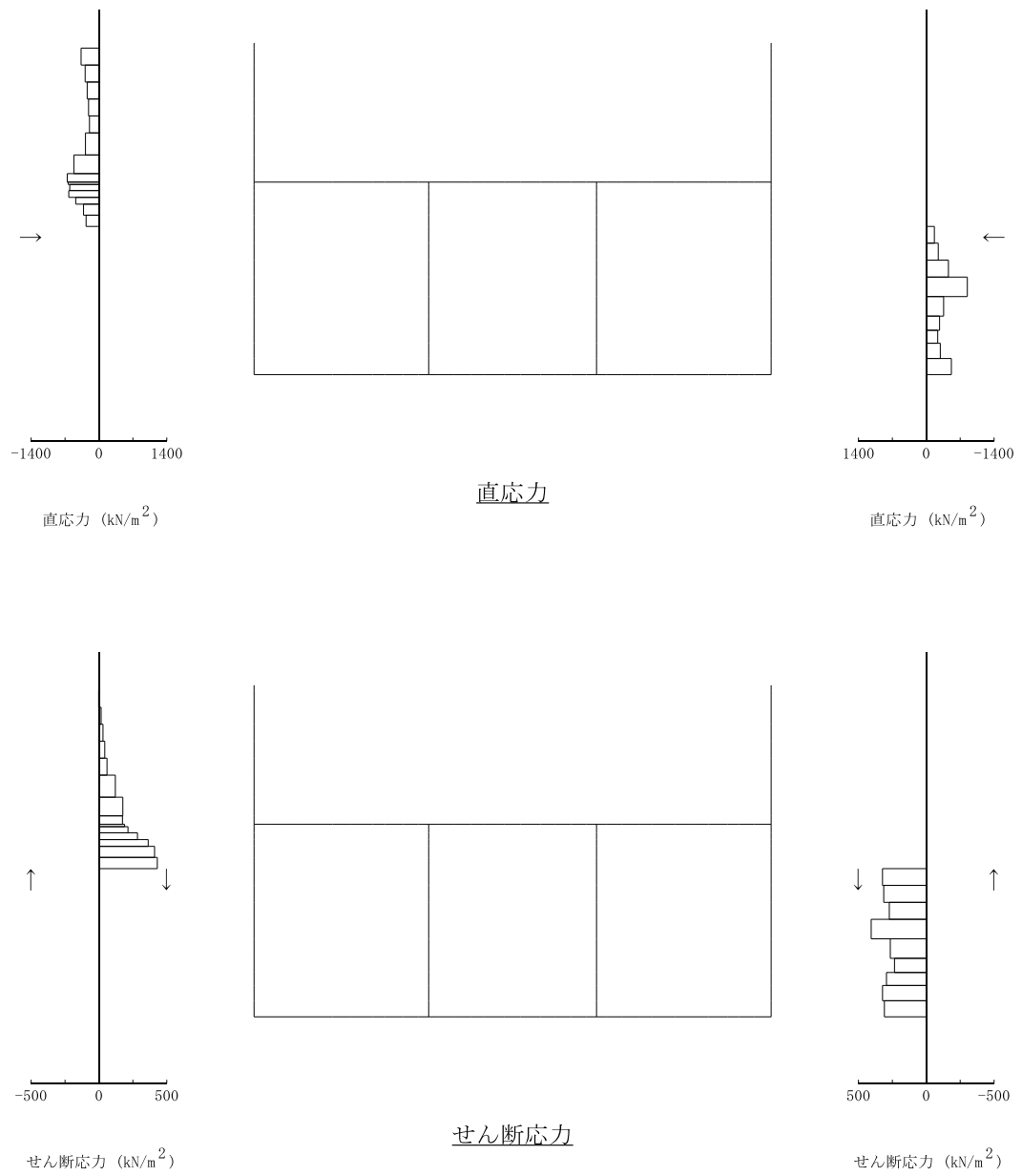


(鉛直)

構造スケール 0 2(m)

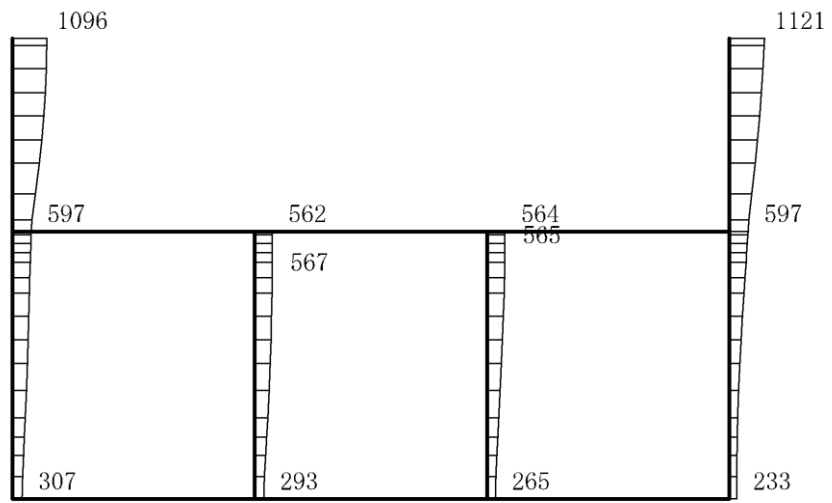
応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 3-14 作用荷重分布図 (加速度)  
(解析ケース④, S s - D (-+), A - A 断面)

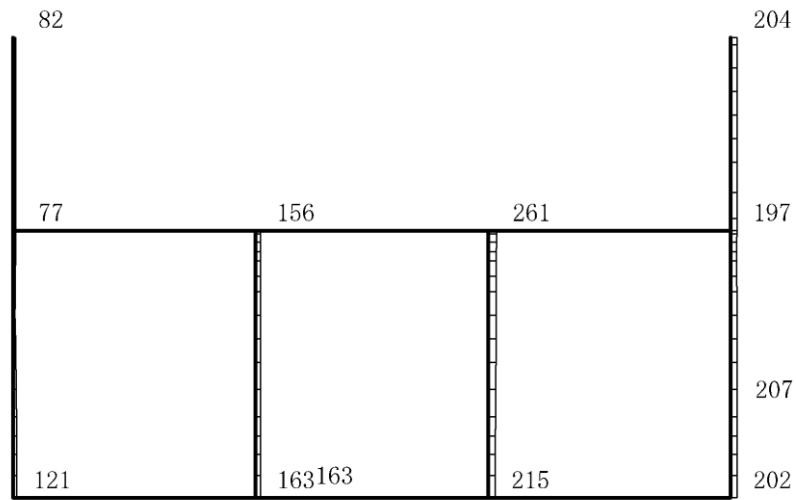


図中の矢印は荷重の作用方向を示す

図 3-15 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
(解析ケース④, S s - D (-+), B - B 断面)



(水平)



(鉛直)

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 3-16 作用荷重分布図 (加速度)  
(解析ケース④, S s - D (-+), B - B 断面)



直応力



せん断応力

図 3-17 作用荷重分布図 (直応力及びせん断応力)  
(解析ケース④, S s - D (-+), C - C 断面)





(水平)



(鉛直)

構造スケール 0 2(m)

応答値スケール 0 1500 (cm/s<sup>2</sup>)

図 3-18 作用荷重分布図 (加速度)  
 (解析ケース④, S s - D (-+), C - C 断面)

### (3) 入力荷重

3次元構造解析の入力荷重は、設計値及びVI-2-2-18「取水槽の地震応答計算書」より得られた地震応答解析に基づく「(2) 照査時刻」で選定した照査時刻における応答値を用いて算定する。地震時荷重は地震応答解析から抽出した荷重を各エリア奥行方向に一様に載荷する。入力荷重の一覧を表3-7に示す。

表3-7 3次元構造解析における入力荷重

区分	種別	考慮する荷重
常時荷重	固定荷重	躯体自重，機器・配管系荷重，浸水防止設備荷重及び防護対策設備荷重
	積載荷重	躯体に作用する積載荷重
	常時土圧	躯体側面に作用する常時土圧
	常時水圧（内水）	躯体に作用する常時水圧
	常時水圧（外水）	躯体に作用する常時水圧
地震時荷重	慣性力	躯体，機器・配管，浸水防止設備及び防護対策設備に作用する慣性力
	地震時増分土圧	躯体側面に作用する地震時増分土圧
	地震時水圧増分（内水）	躯体に作用する地震時水圧増分
	地震時水圧増分（外水）	躯体に作用する地震時水圧増分

#### 3.4.2 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては、構造部材を支持する基礎地盤に発生する接地圧が許容限界を下回ることを確認する。

#### 4. 構造部材の地震時応答

3次元構造解析に基づく各構造部材の地震時応答結果を示す。各部材位置を図4-1に、各部材の要素座標系を図4-2に、シェル要素における各要素の断面力の方向を図4-3に示す。

曲げ・軸力系の破壊に対する照査のうち、各部材のコンクリートの圧縮縁ひずみ、コンクリートの圧縮ひずみ及び主筋のひずみに対して最大照査値となる評価時刻でのひずみ分布を図4-4～図4-6に、せん断破壊に対して最大照査値となる評価時刻での断面力分布を図4-7～図4-12に示す。

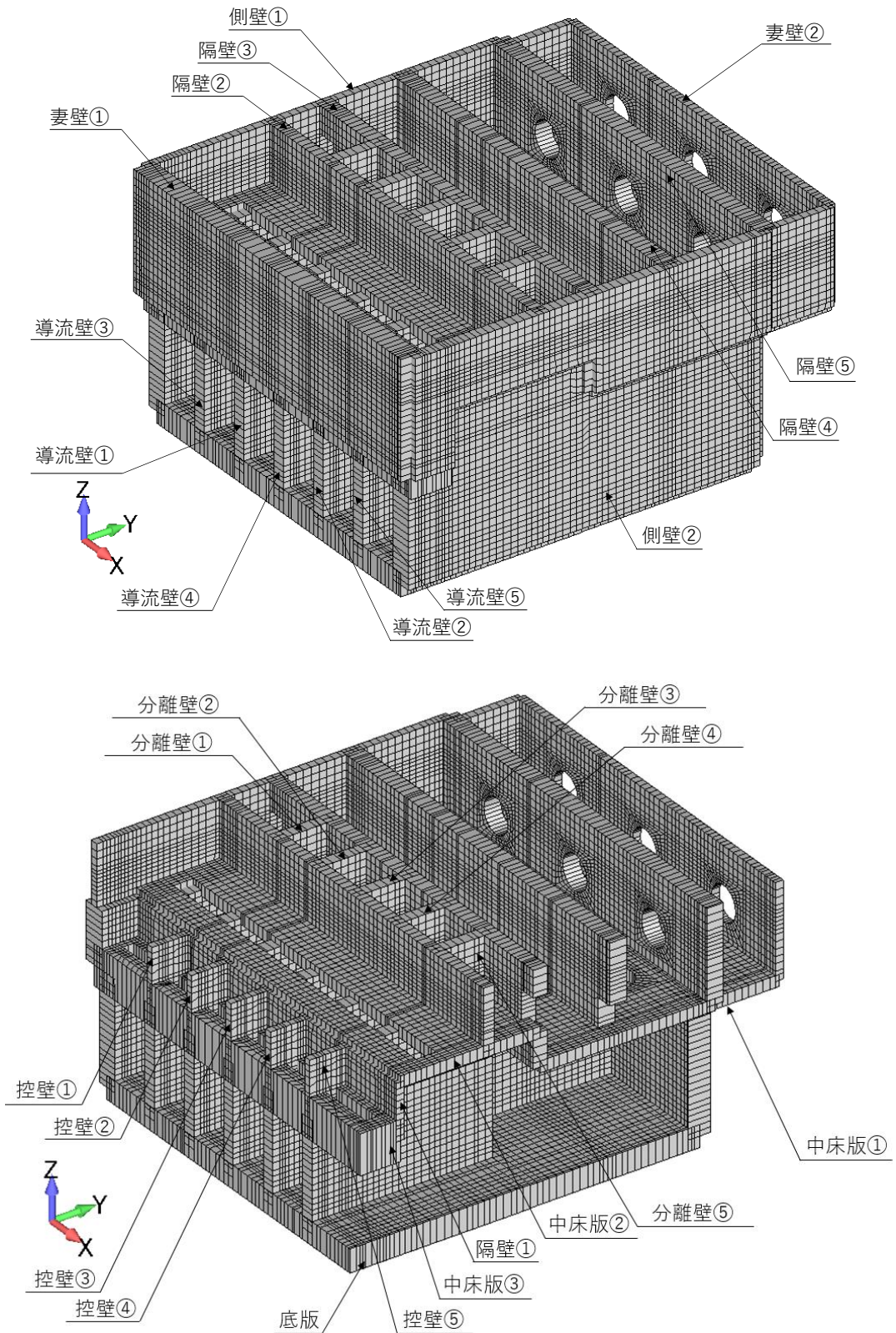
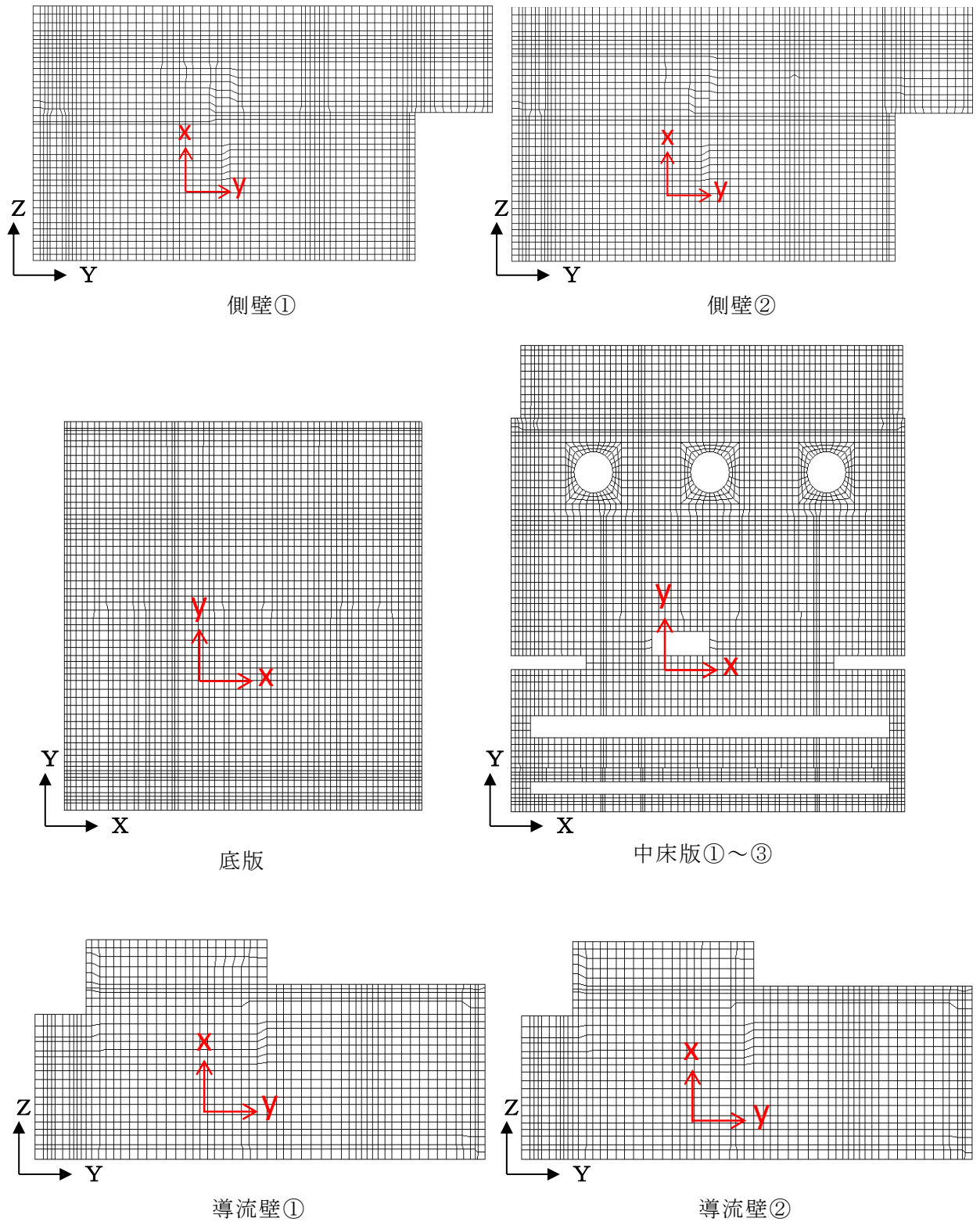


図 4-1 評価部位の位置\*

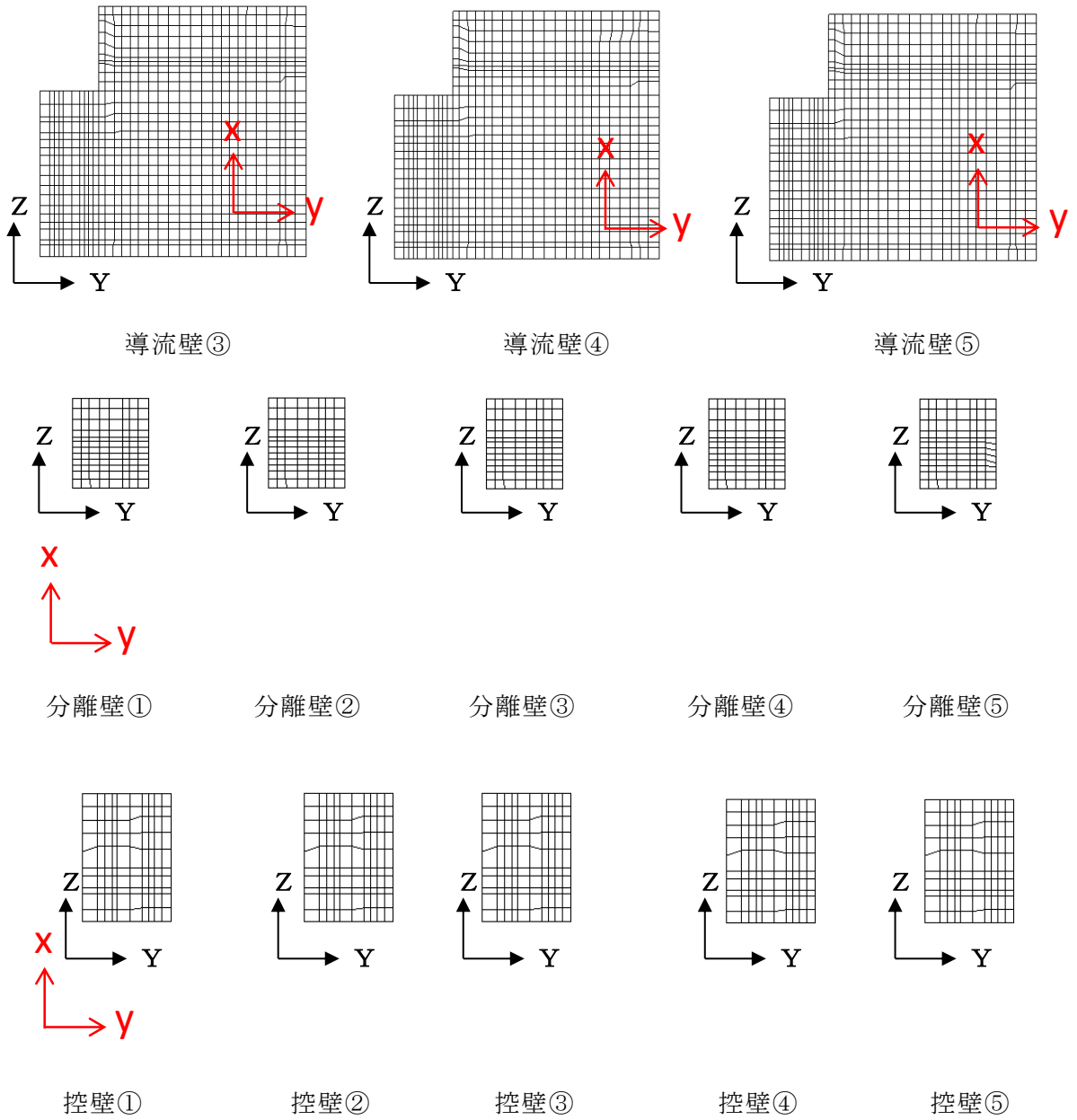
注記\* : 部材位置を説明するための図であり，解析モデルとは異なる。



黒 (X, Y, Z) : 全体座標系を示す

赤 (x, y) : 要素座標系を示す

図 4-2 (1) 各部材の要素座標系



黒 (Y, Z) : 全体座標系を示す  
 赤 (x, y) : 要素座標系を示す

図 4-2 (2) 各部材の要素座標系

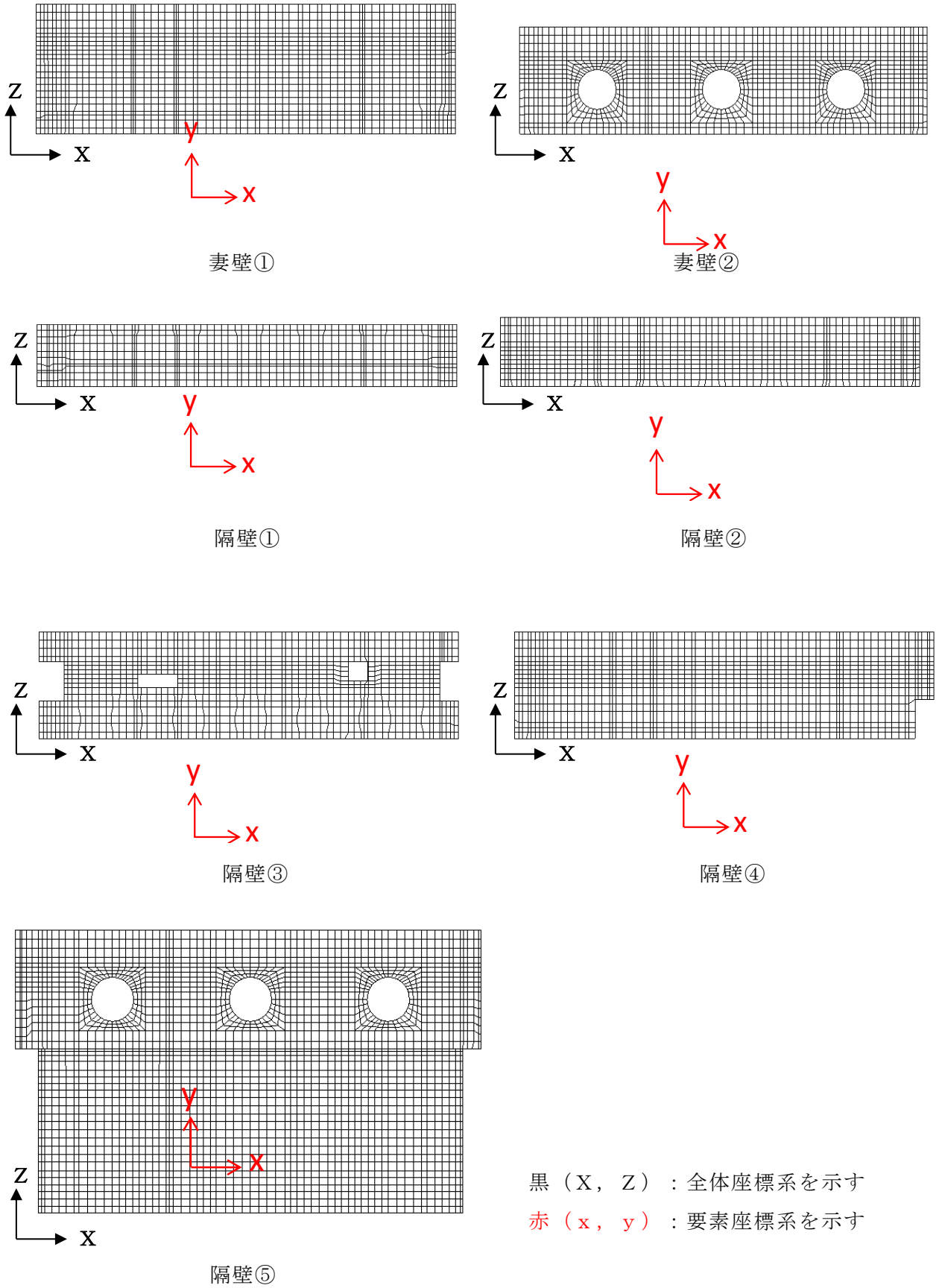


図 4-2 (3) 各部材の要素座標系

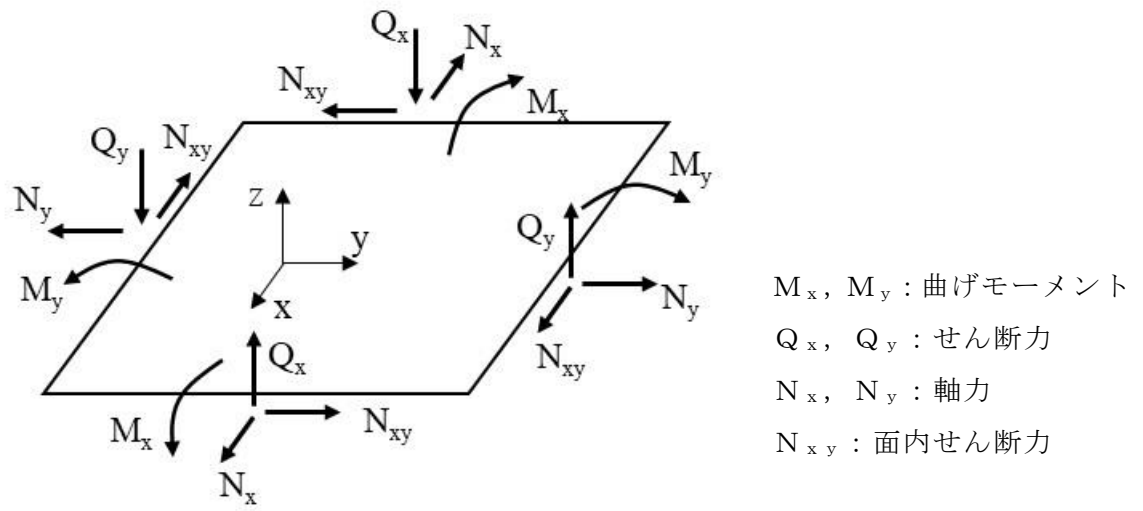


図 4-3 シェル要素における断面力の方向



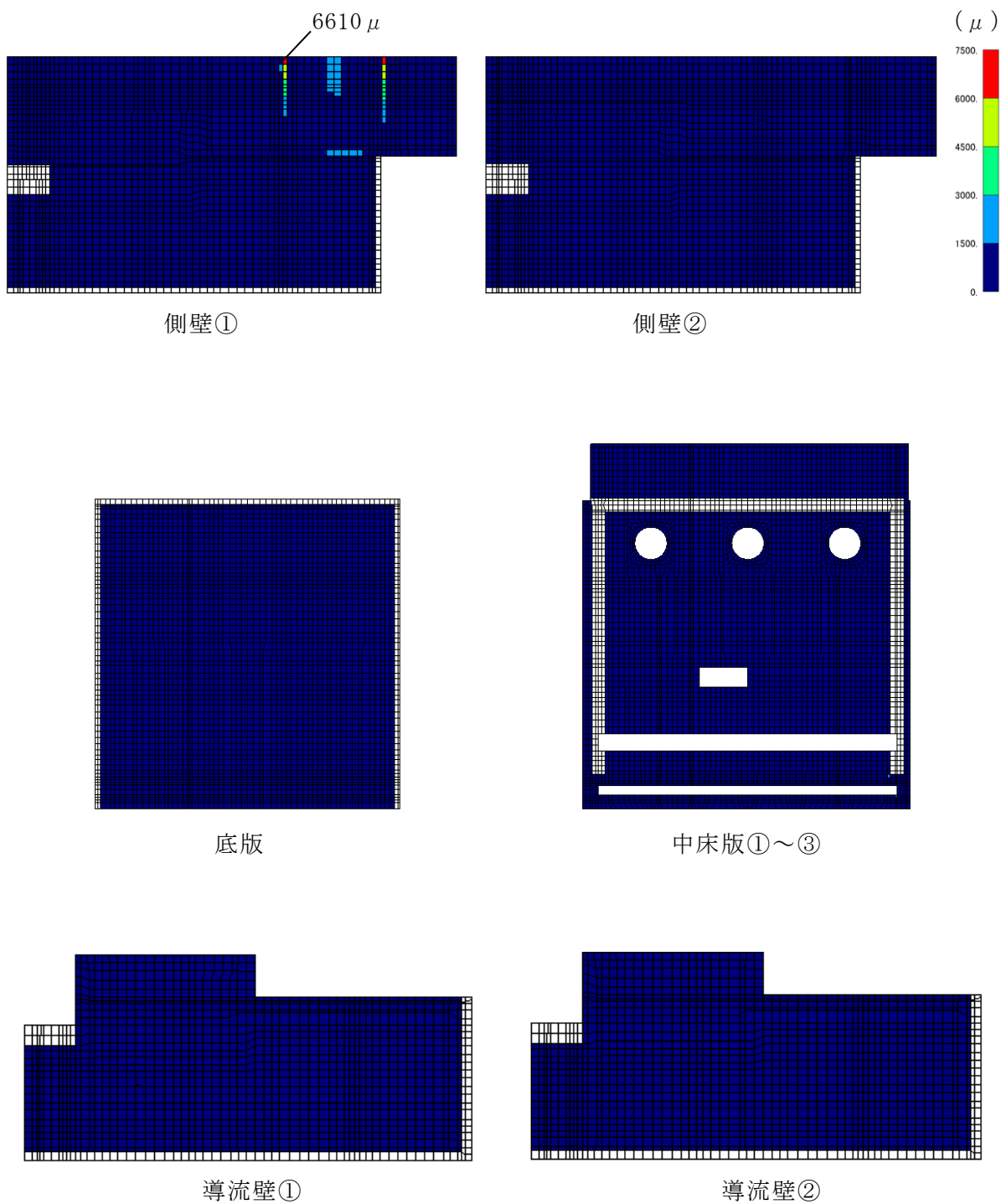


図 4-4 (1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④,  $S_s - D (-+)$ )

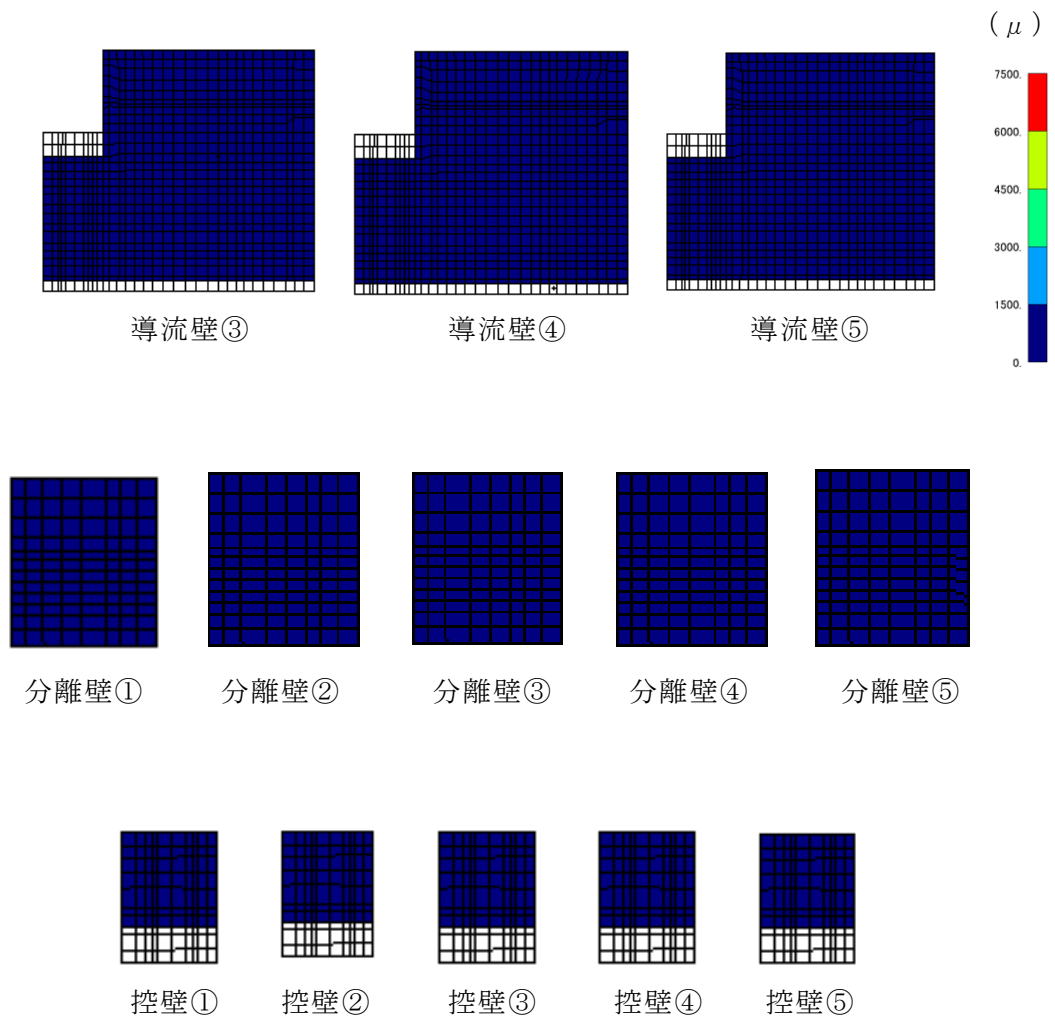


図 4-4 (2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④, S<sub>s</sub>-D (-+))

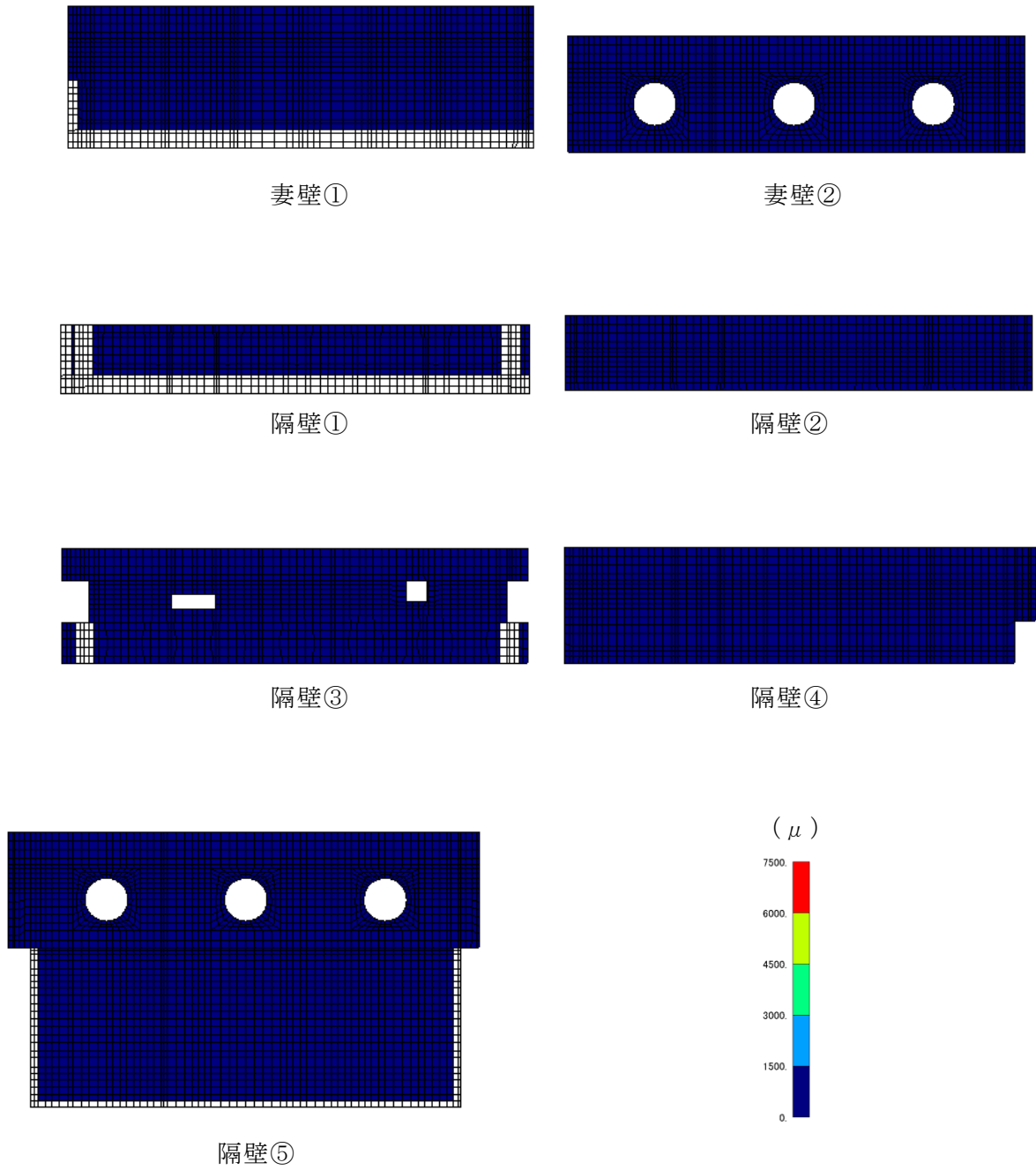


図 4-4 (3) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮縁ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④,  $S_s - D (-+)$ )

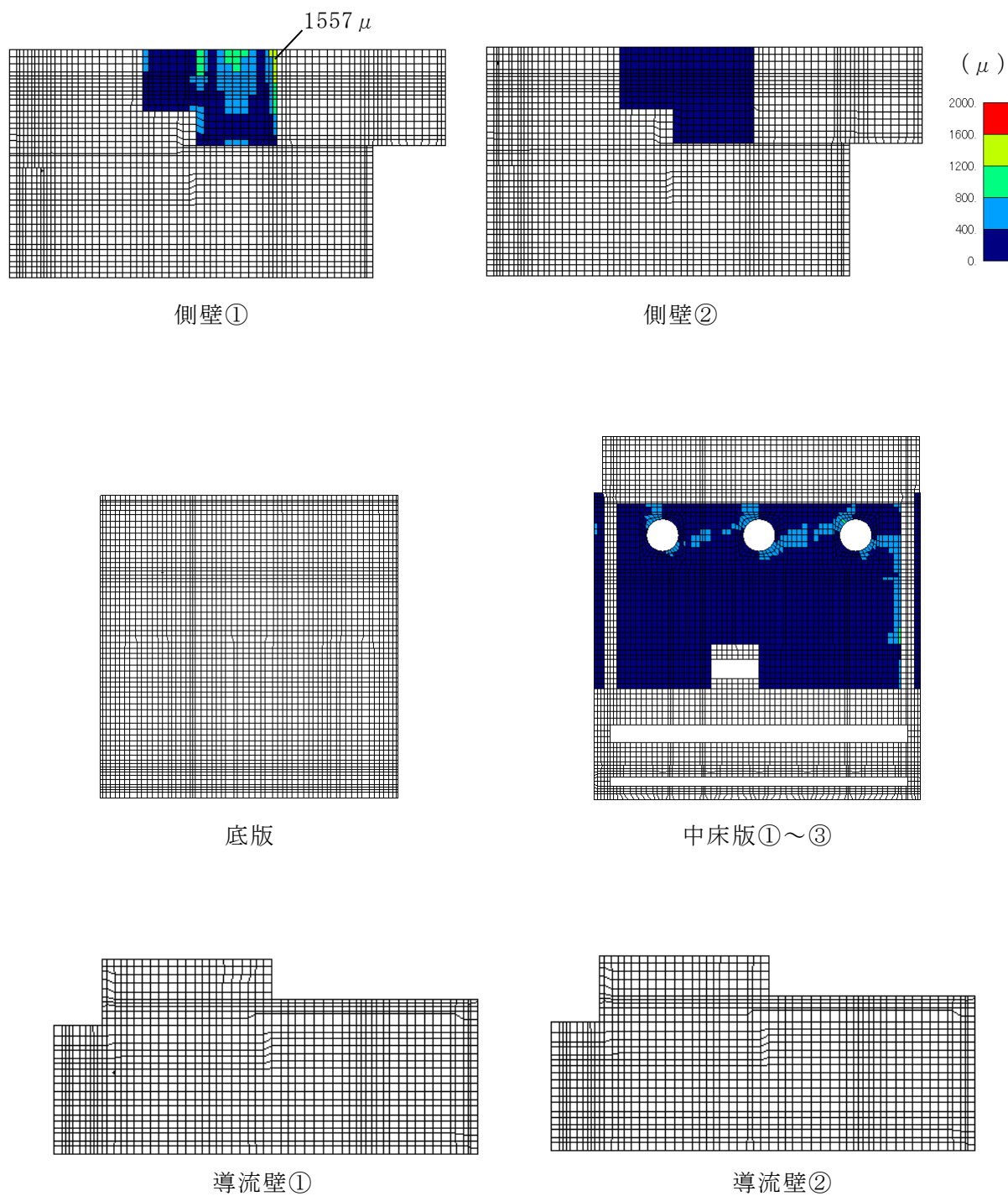


図 4-5 (1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④,  $S_s - D (-+)$ )

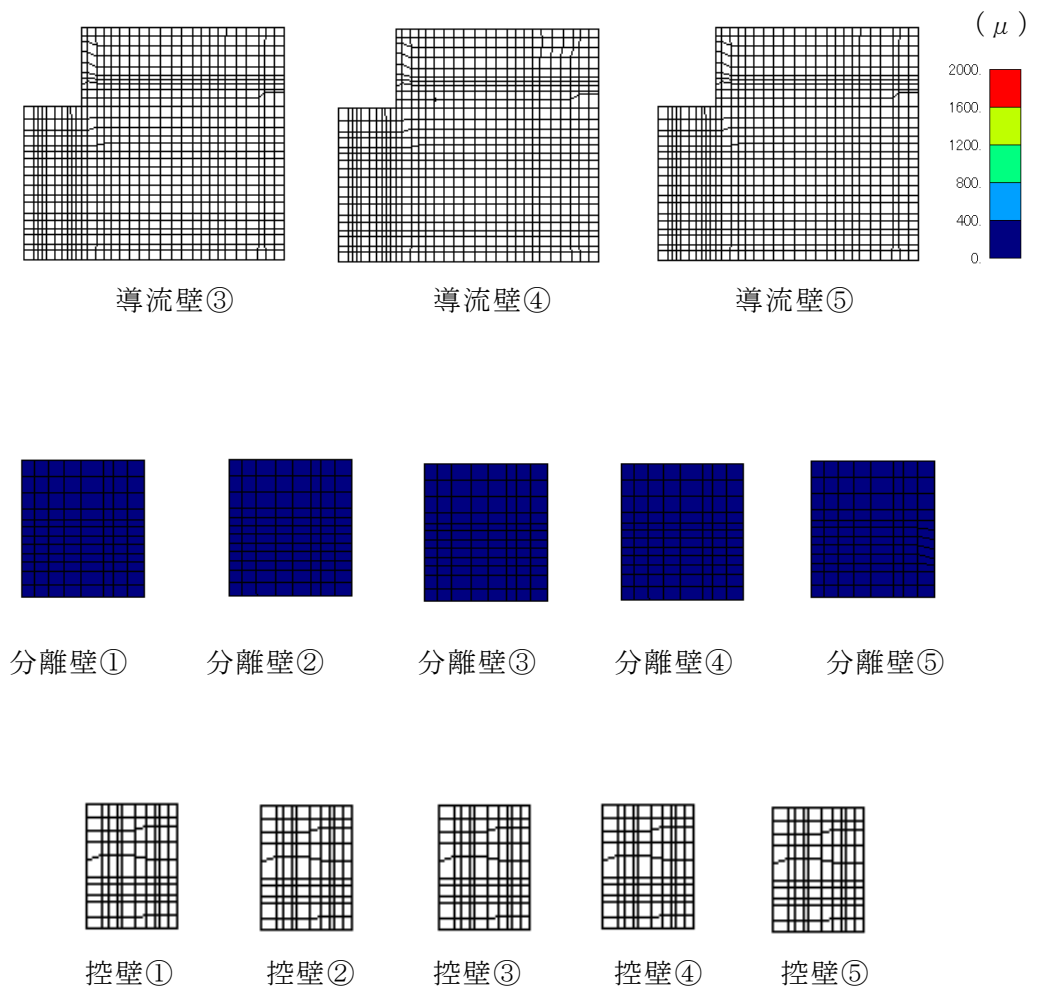


図 4-5 (2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④, S s - D (-+))

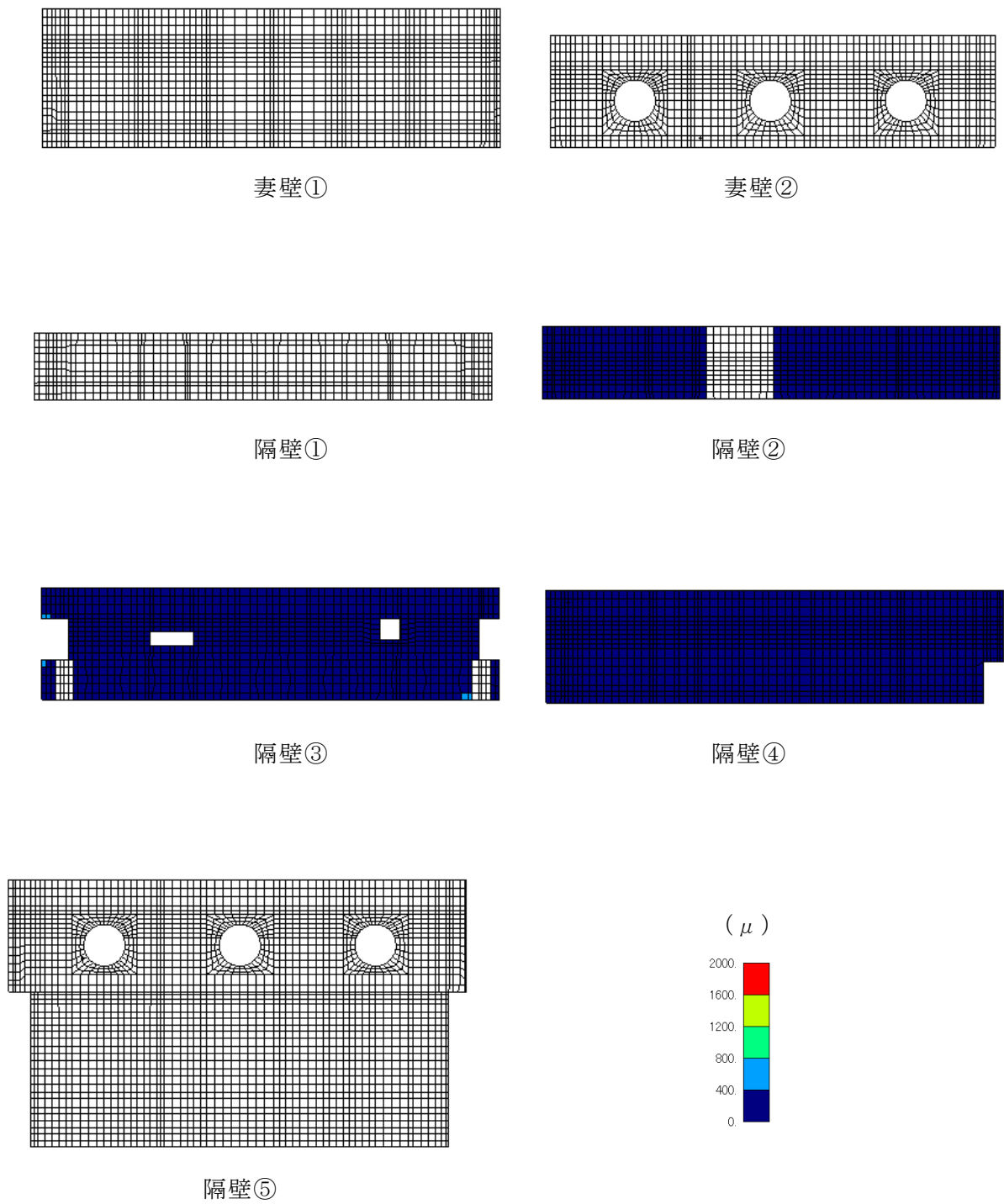


図 4-5 (3) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図  
 (コンクリートの圧縮ひずみ)  
 (側壁, 解析ケース④,  $S_s - D (-+)$ )

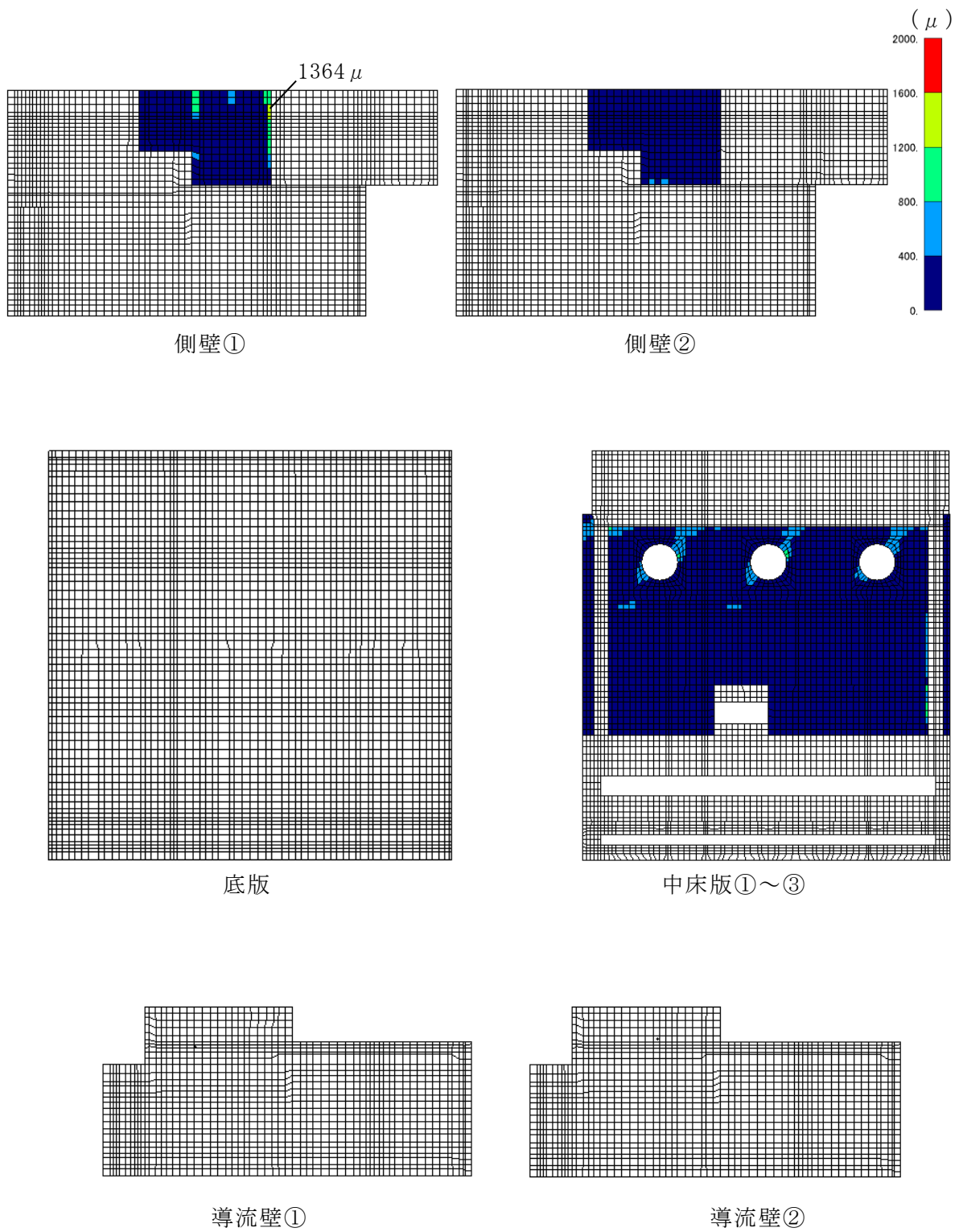


図 4-6 (1) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
(側壁, 解析ケース⑤,  $S_s - D (-+)$ )

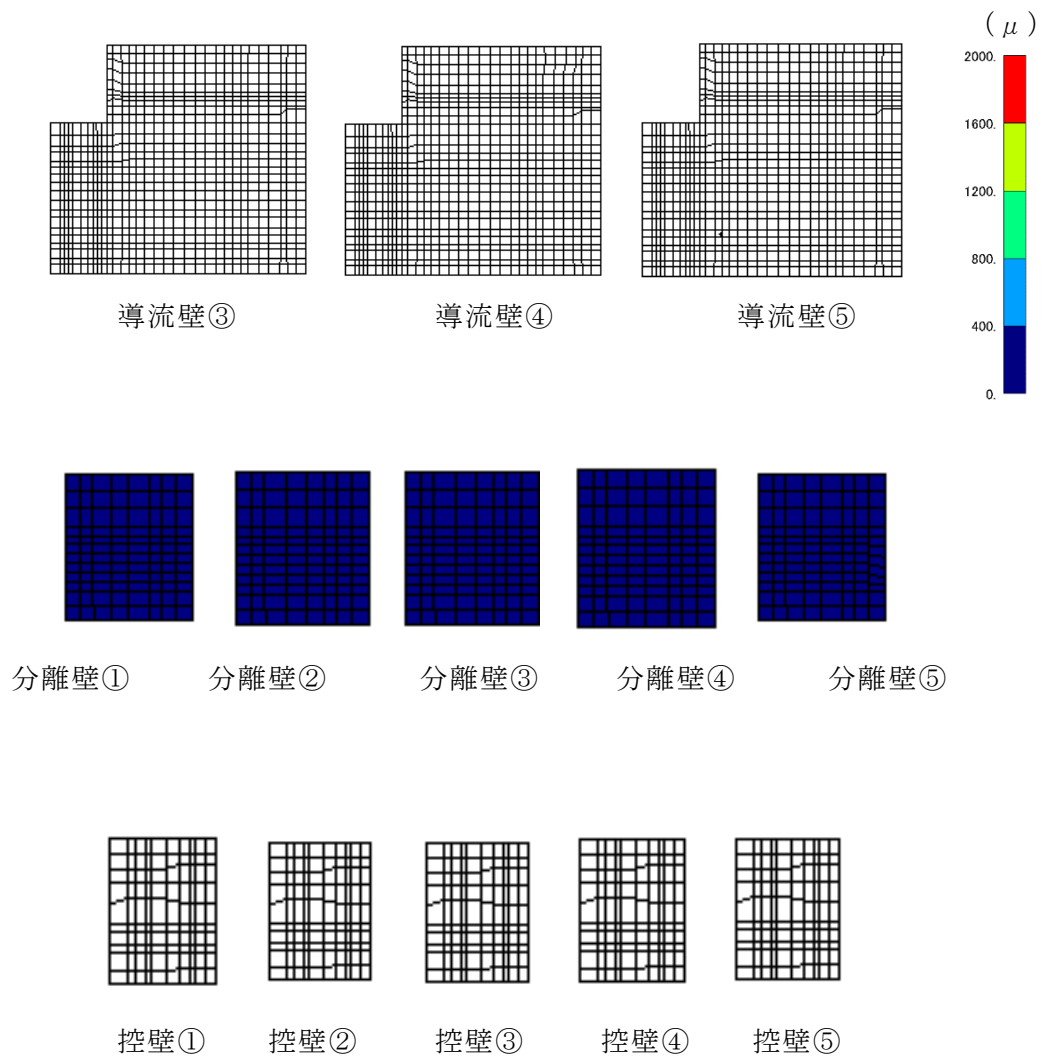
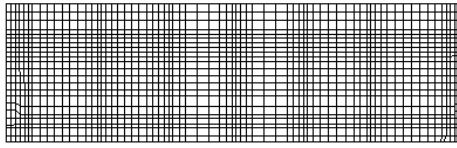
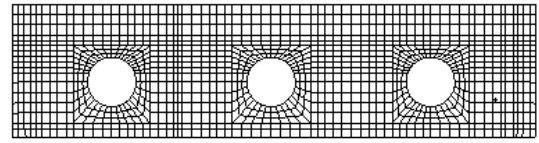


図 4-6 (2) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
(側壁, 解析ケース⑤, S s - D (-+))

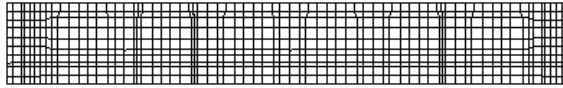




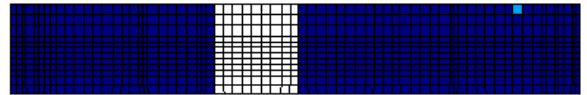
妻壁①



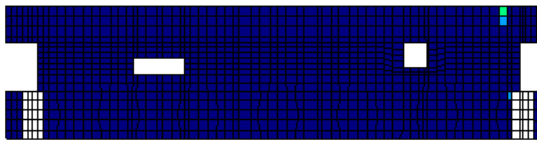
妻壁②



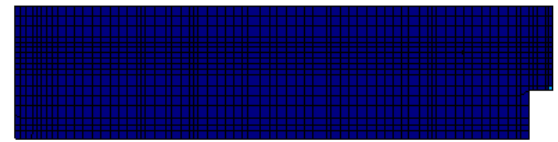
隔壁①



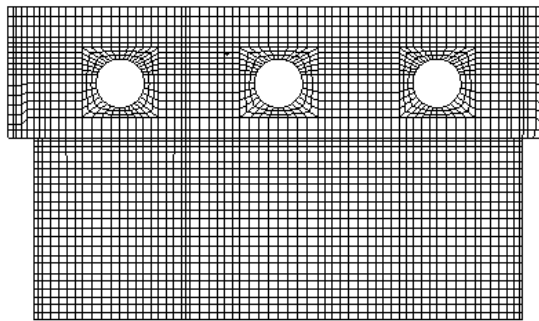
隔壁②



隔壁③



隔壁④



隔壁⑤

( $\mu$ )

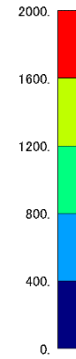


図 4-6 (3) 曲げ・軸力系の破壊に対する照査値最大時のひずみ分布図 (鉄筋)  
(側壁, 解析ケース⑤, S<sub>s</sub>-D (-+))

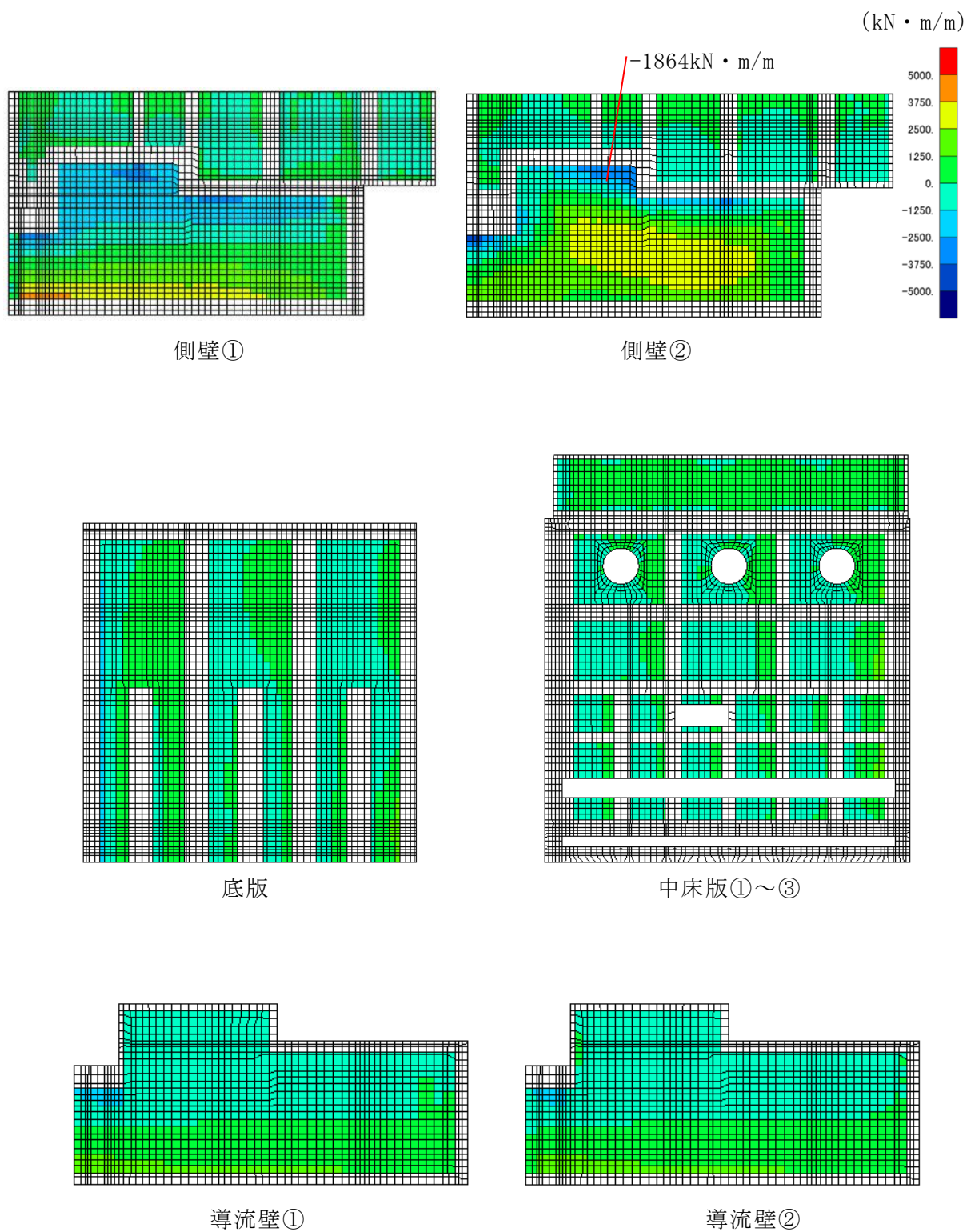


図 4-7 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN · m) :  $M_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

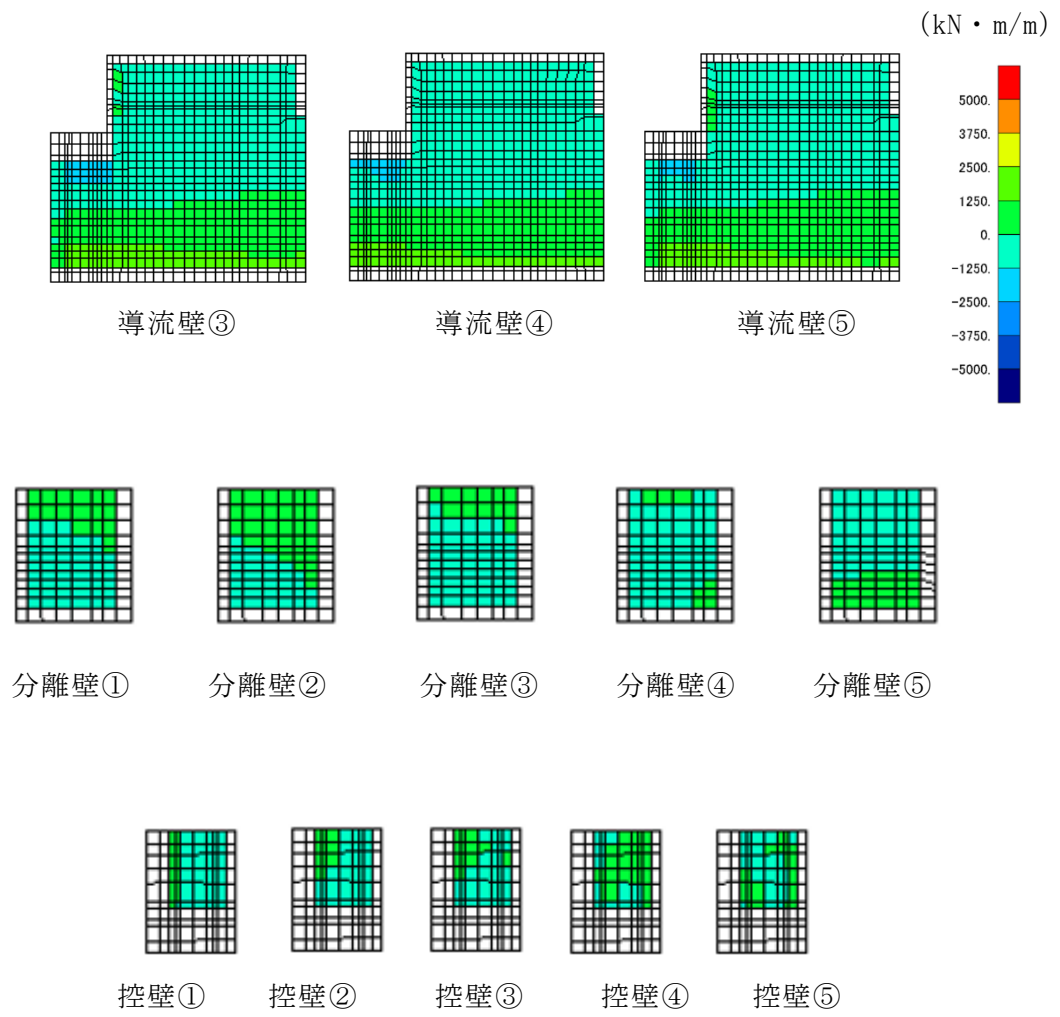


図 4-7 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN・m) :  $M_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

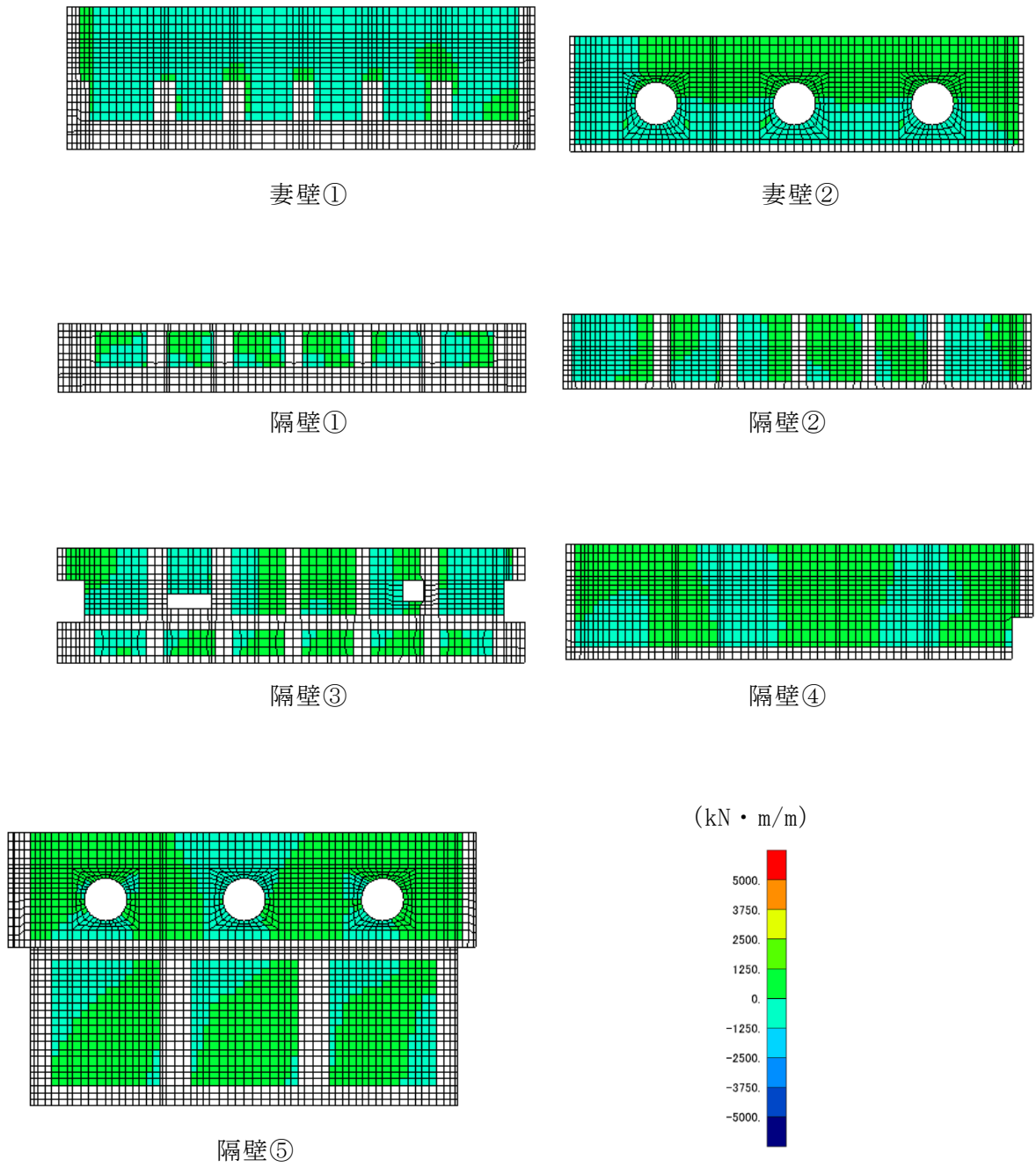


図 4-7 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN・m) :  $M_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

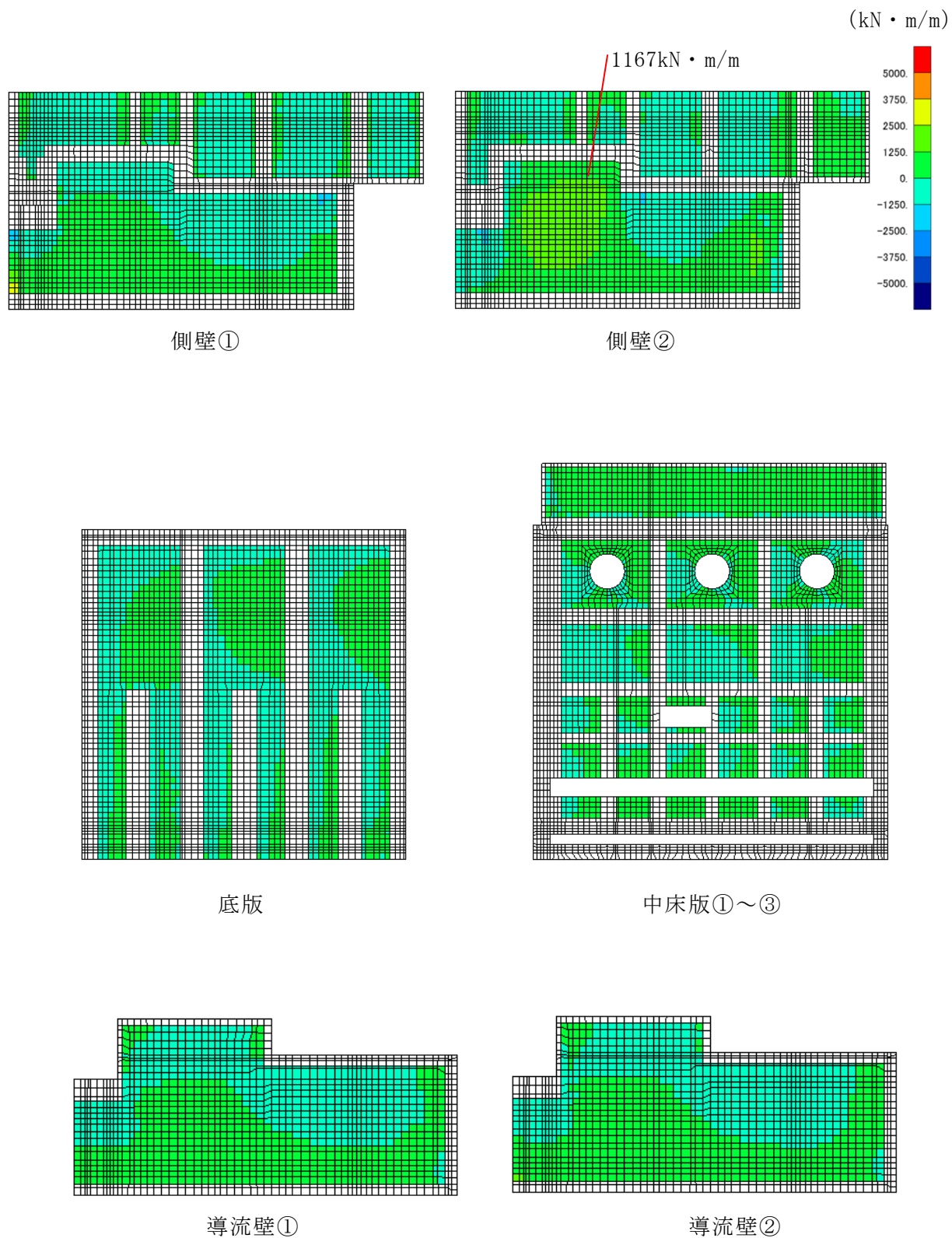


図 4-8 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN · m) :  $M_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

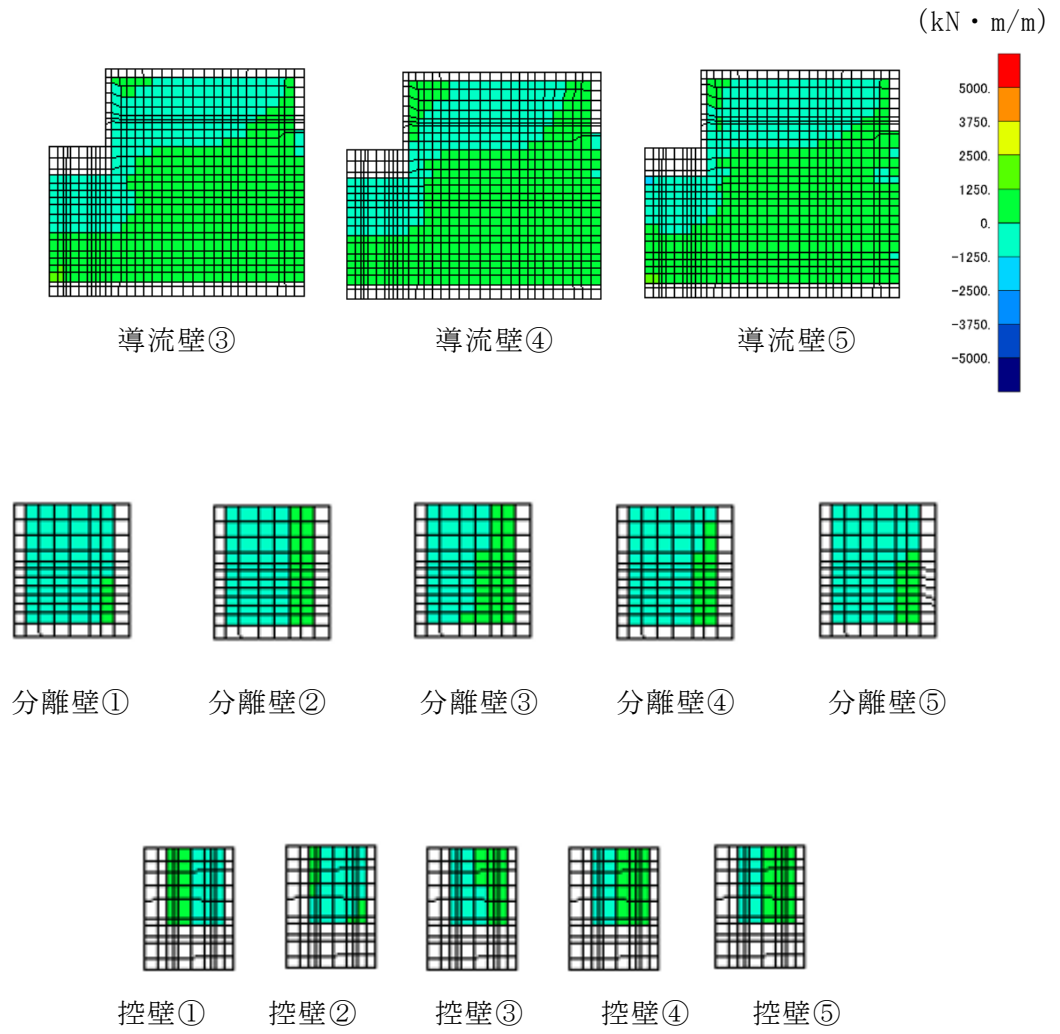


図 4-8 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント (kN・m) :  $M_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

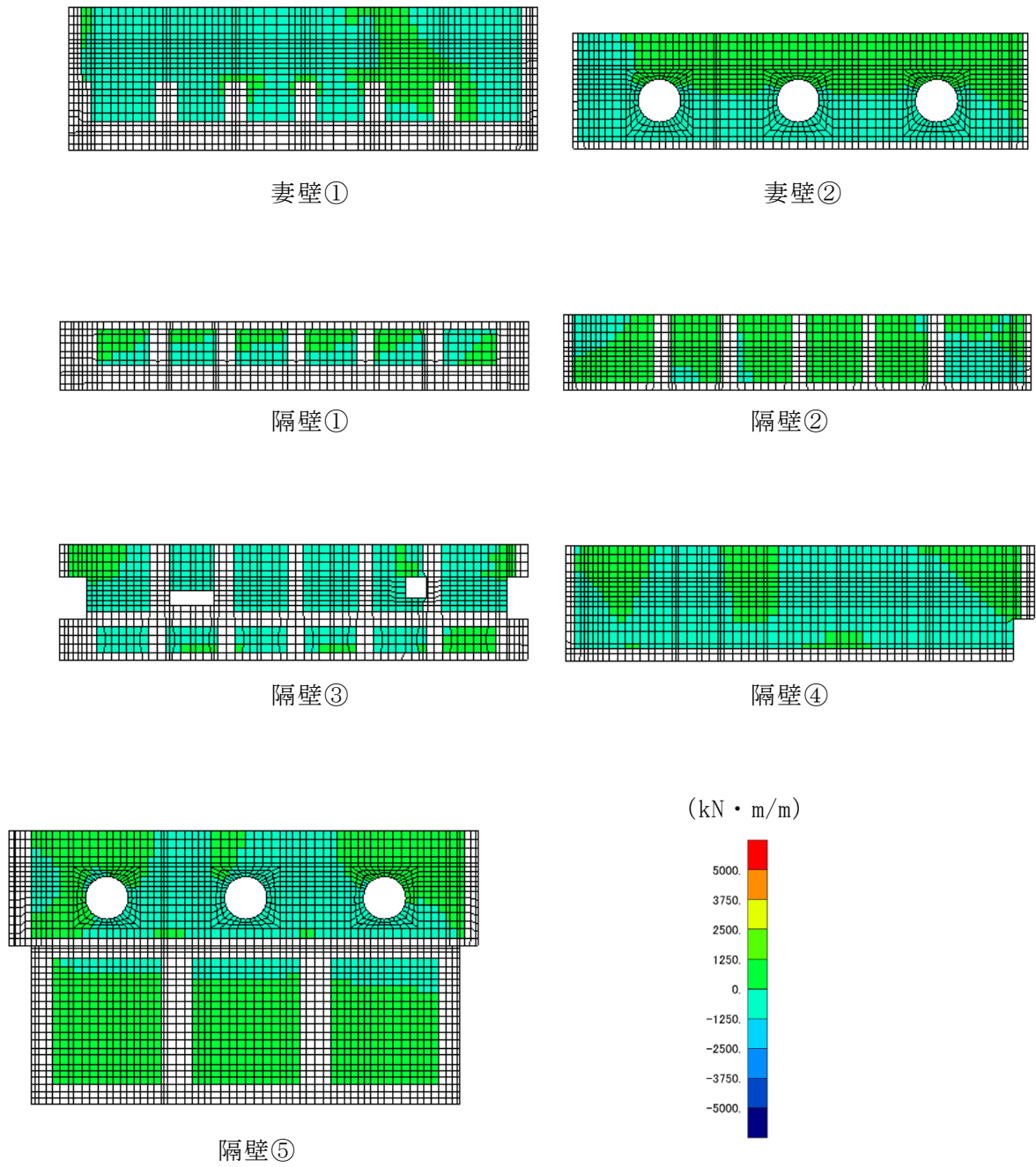


図 4-8 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (曲げモーメント ( $\text{kN} \cdot \text{m}$ ) :  $M_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

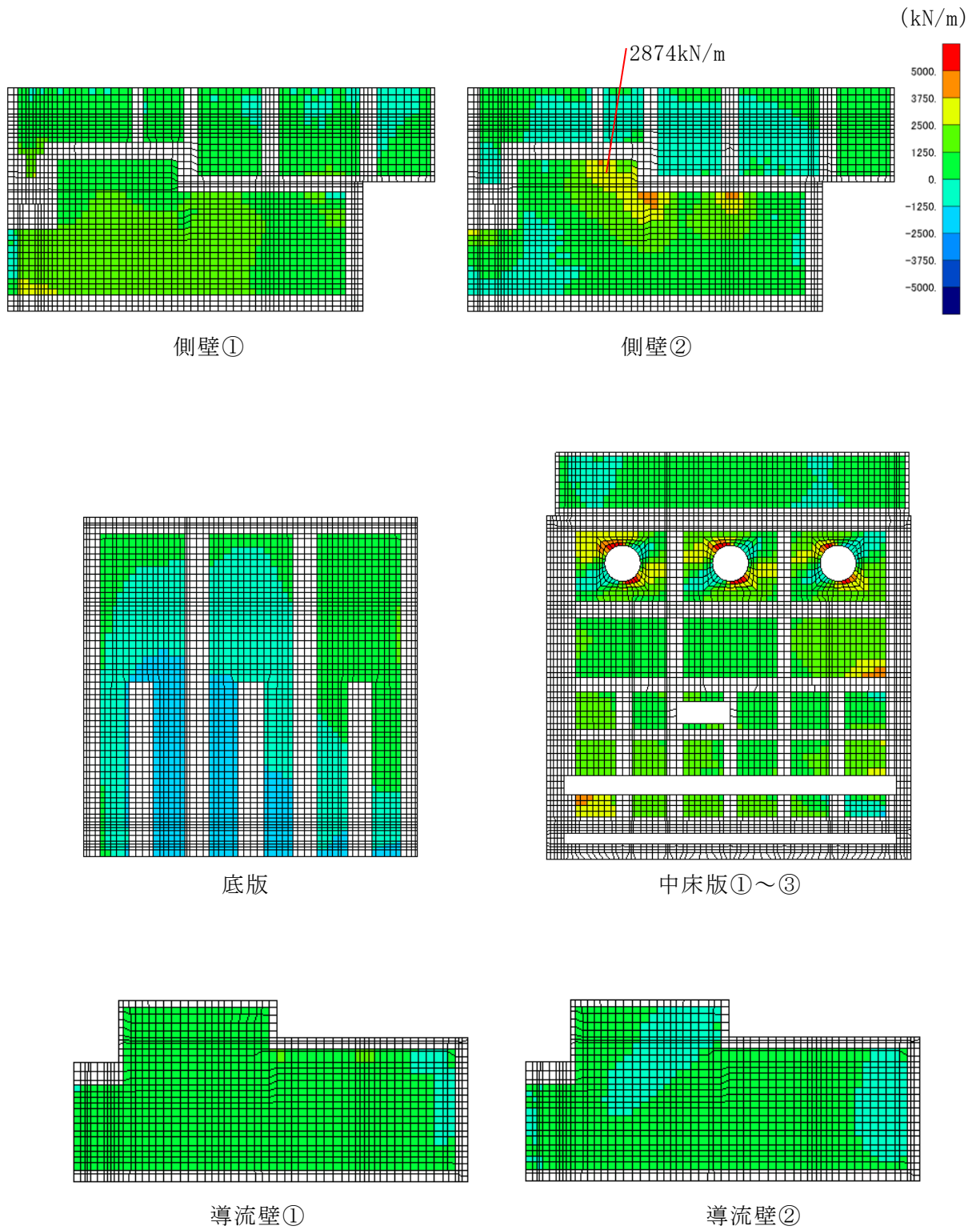


図 4-9 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )



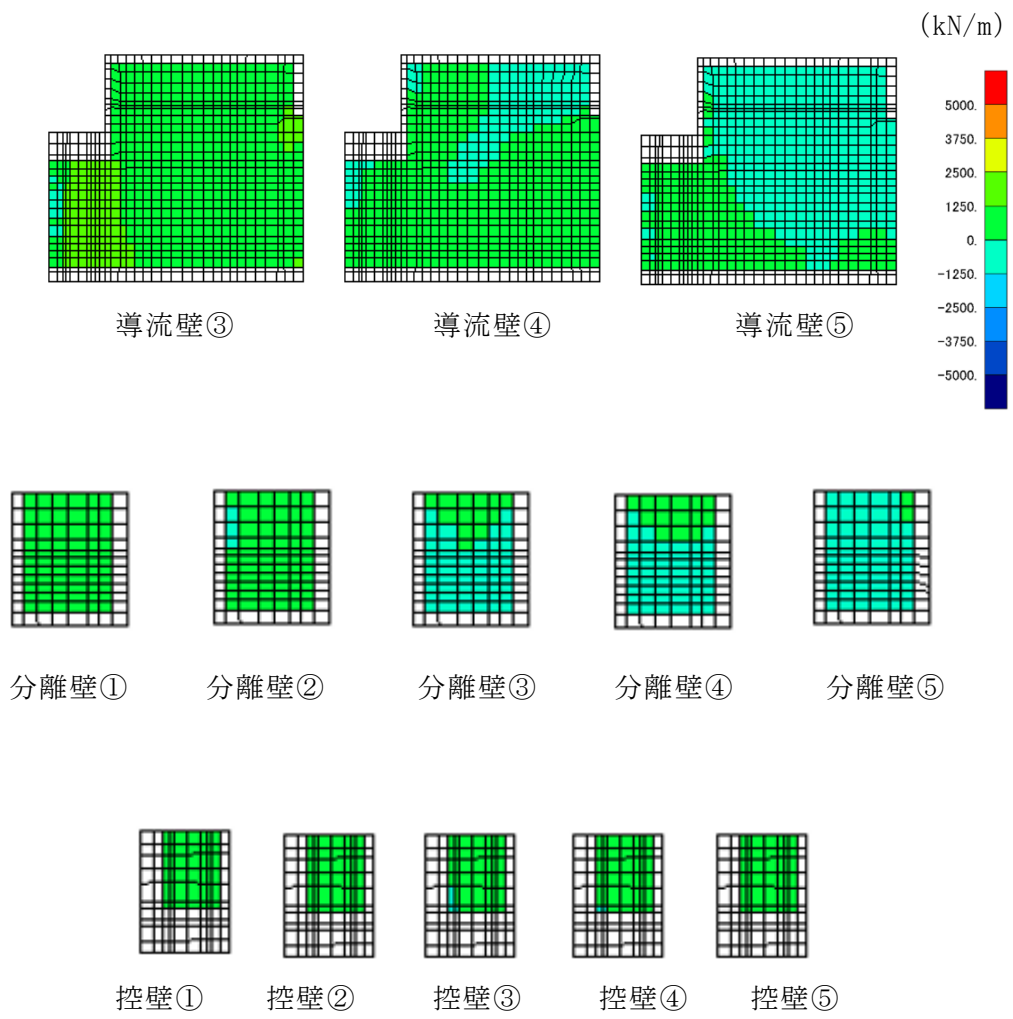


図 4-9 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

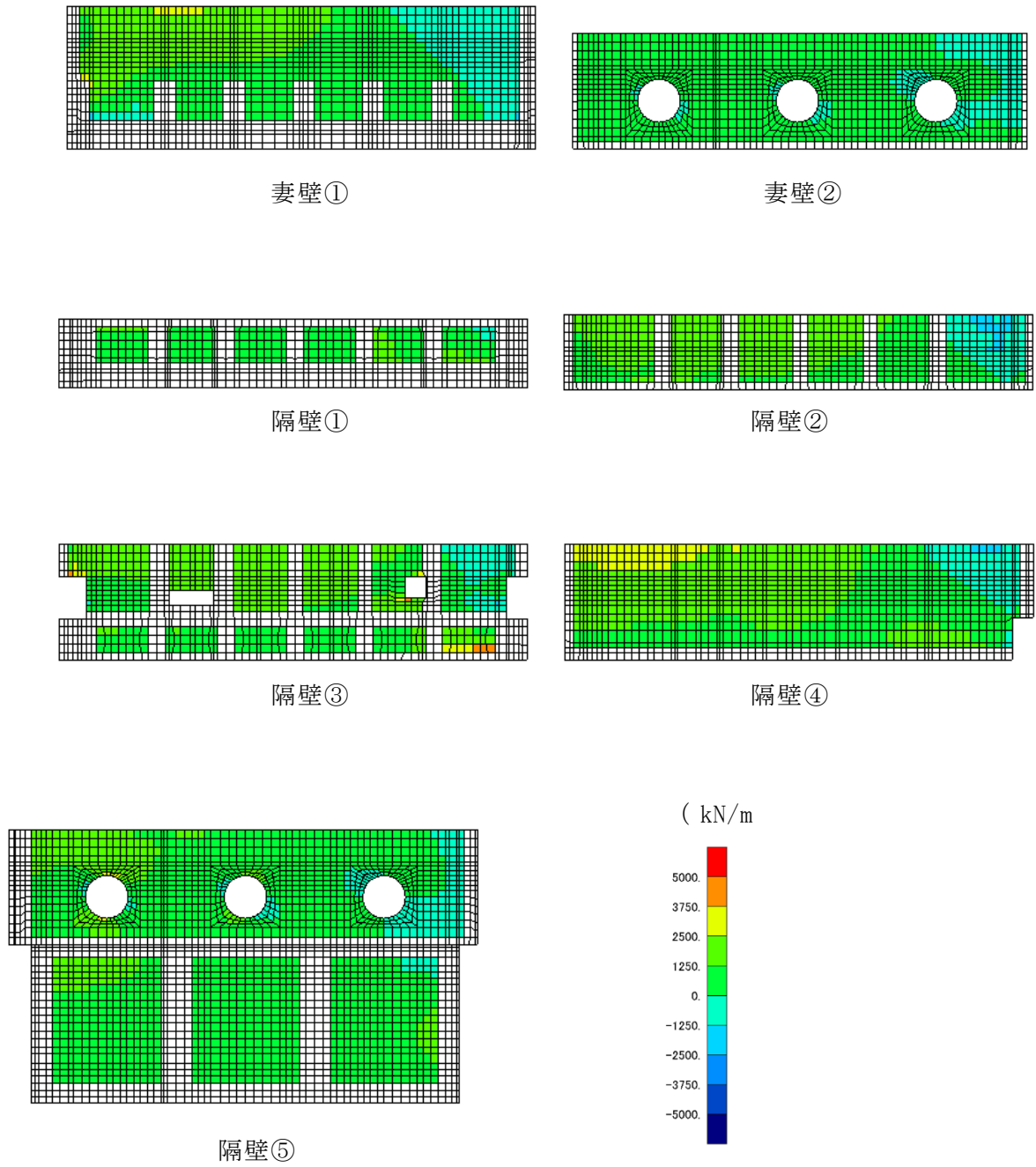


図 4-9 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

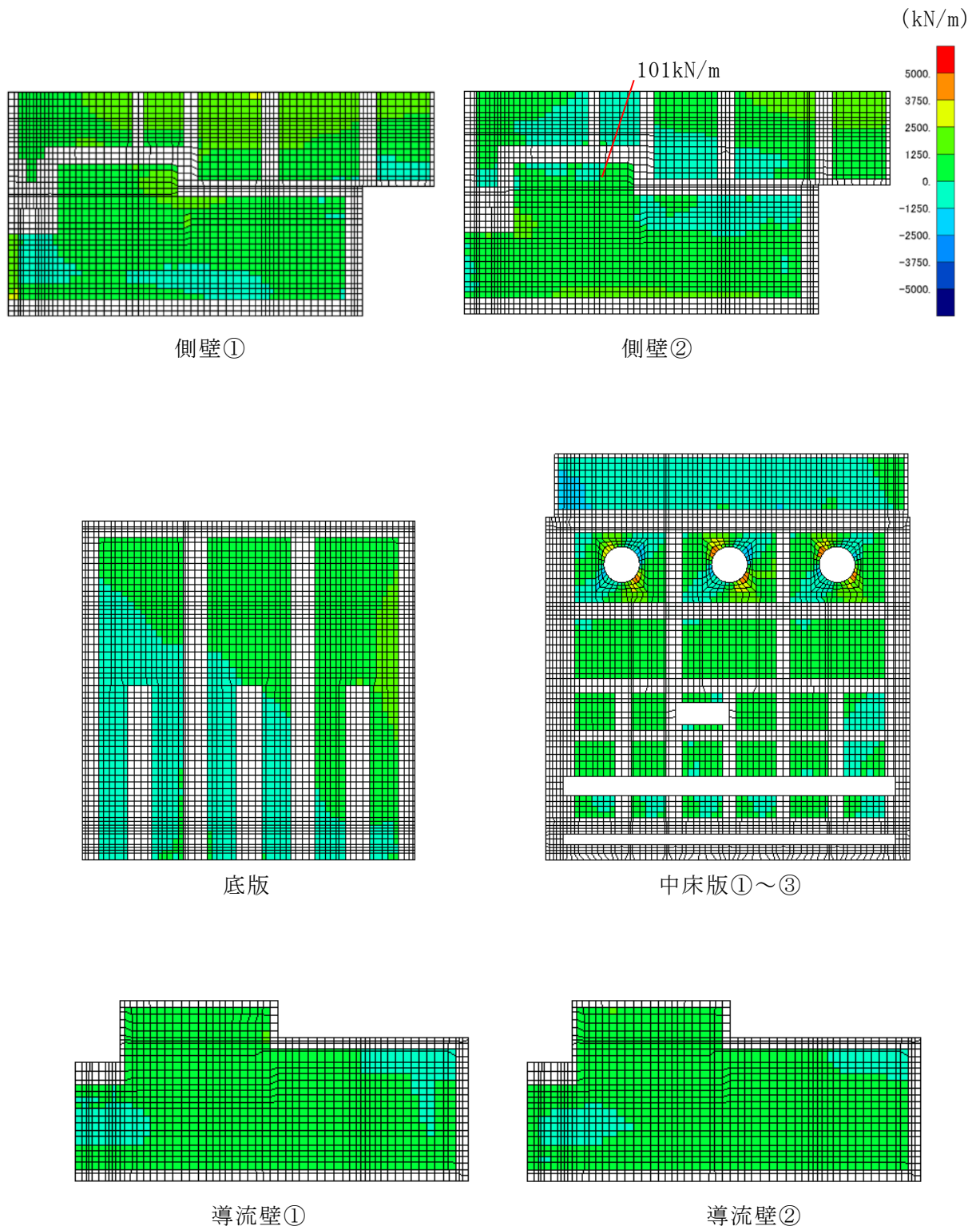


図 4-10 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

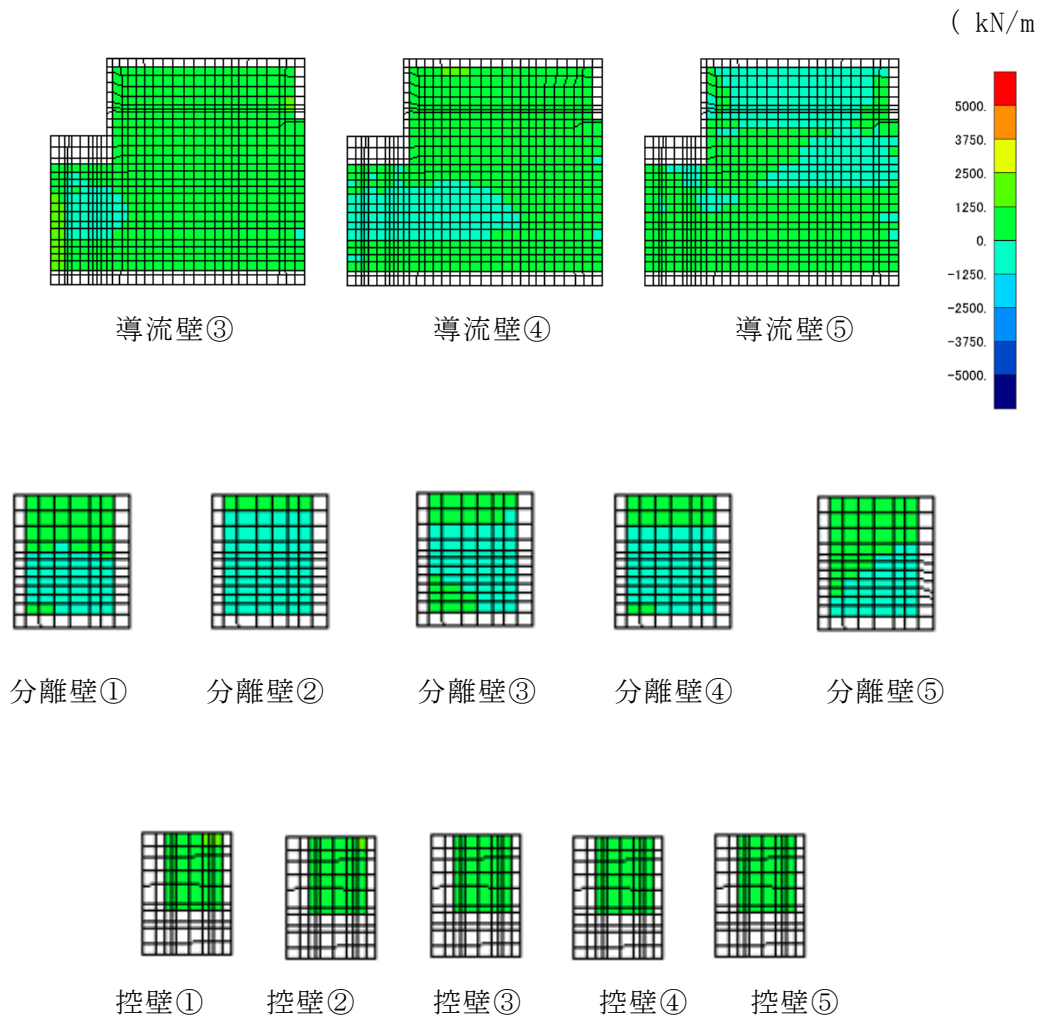


図 4-10 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

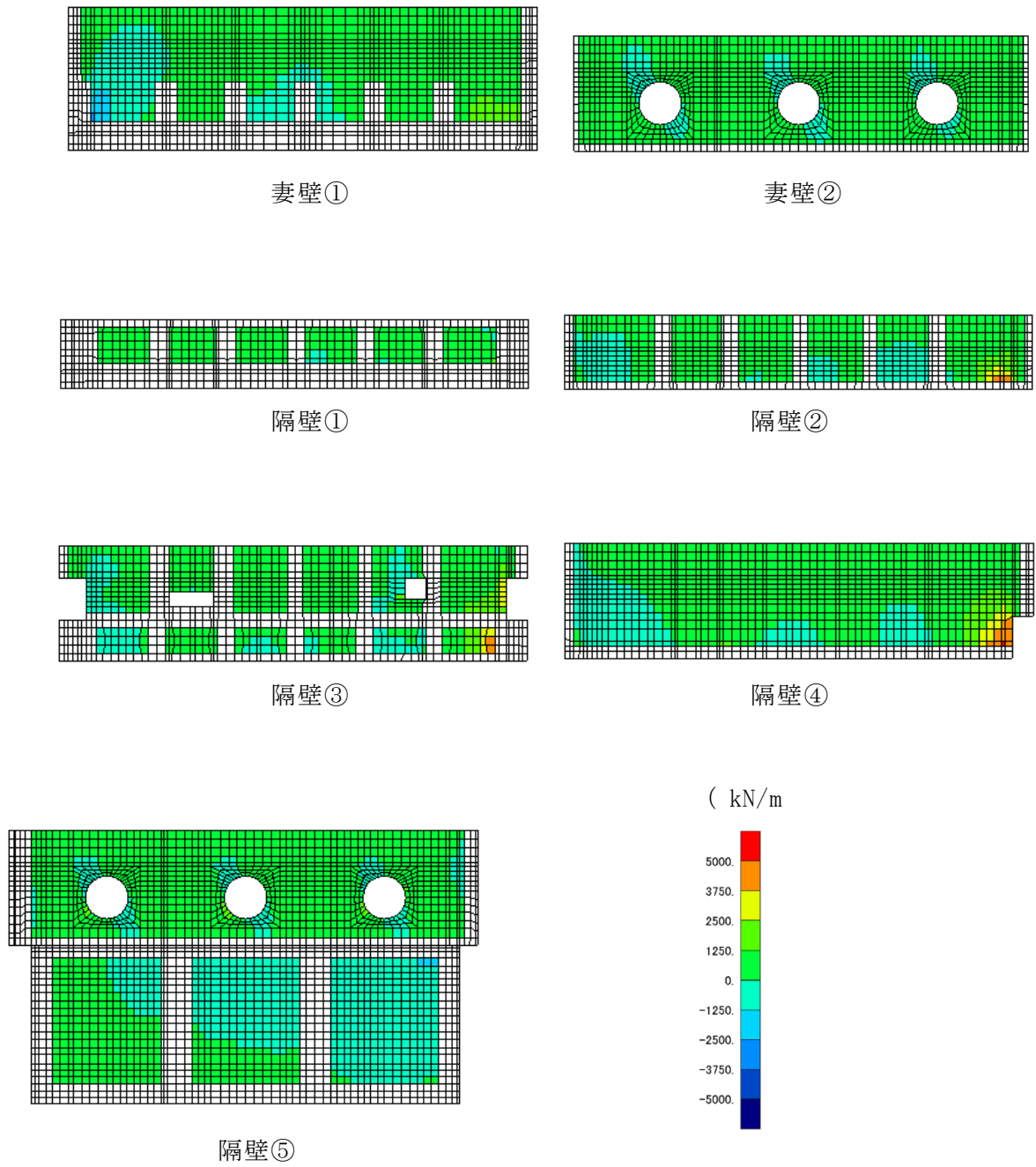


図 4-10 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (軸力 (kN/m) :  $N_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

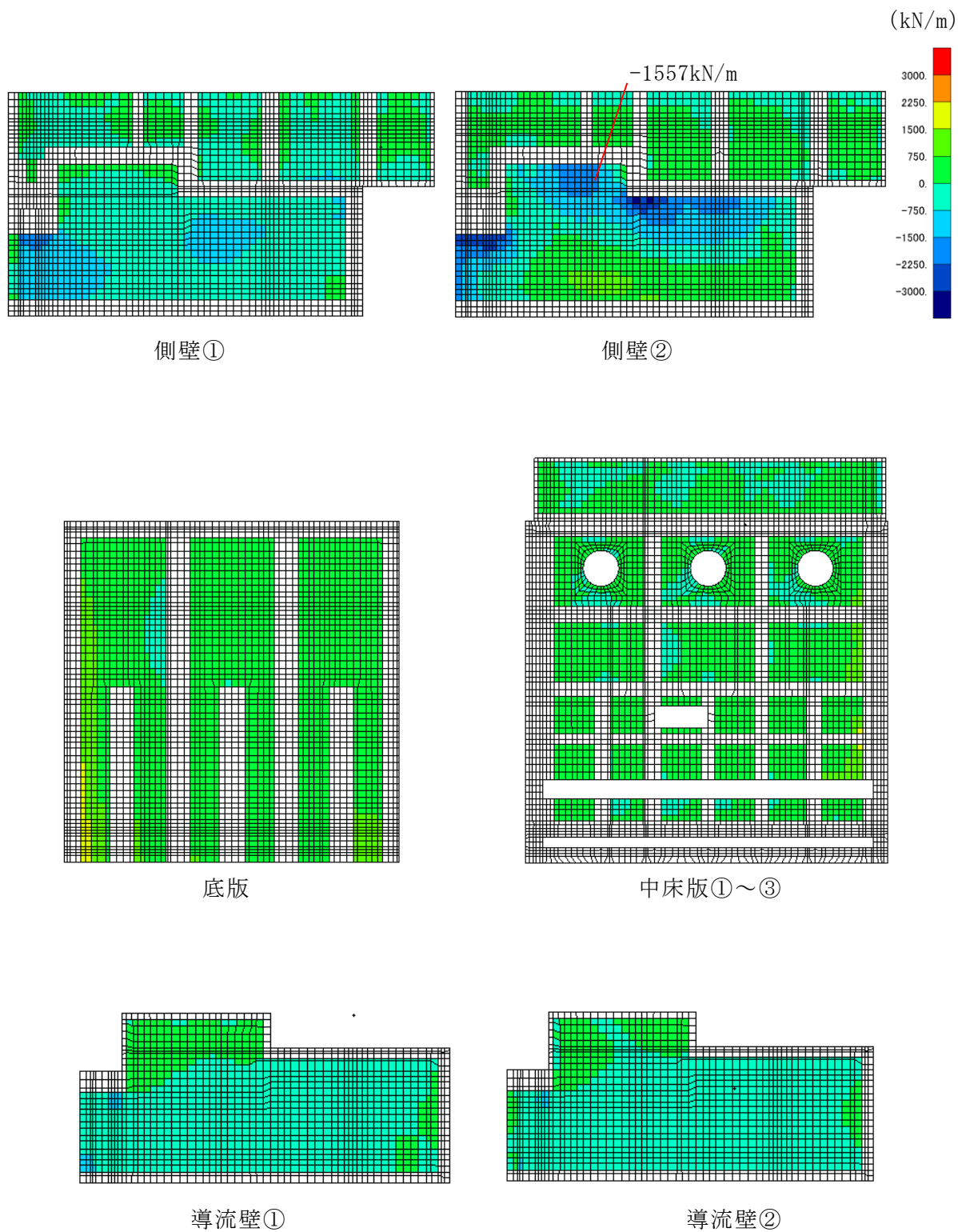


図 4-11 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

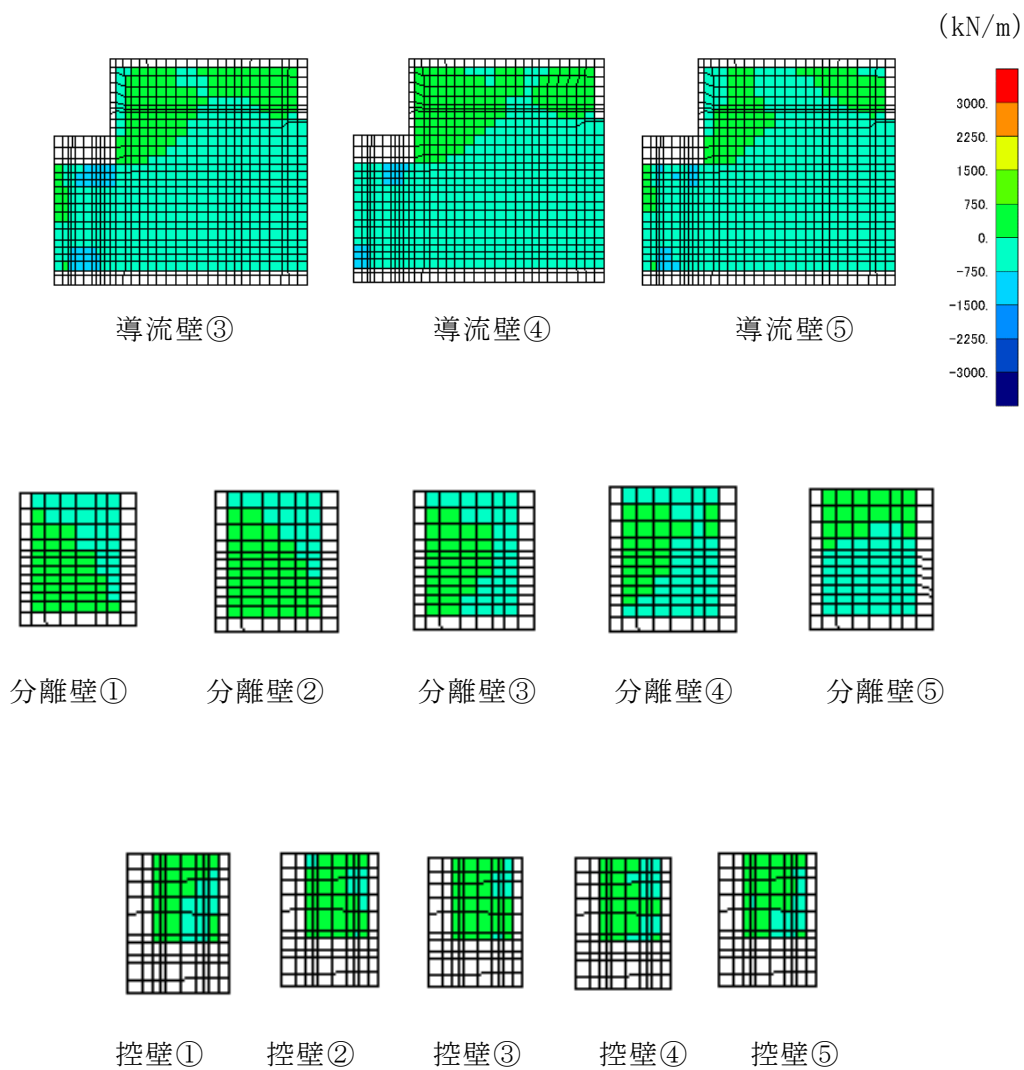
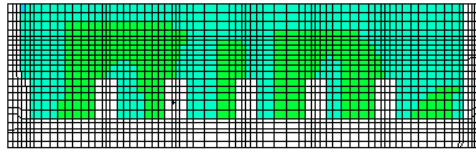
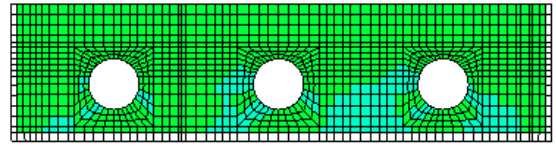


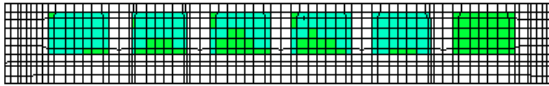
図 4-11 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )



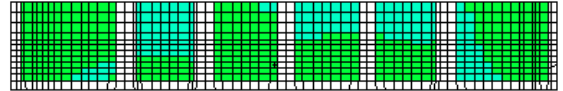
妻壁①



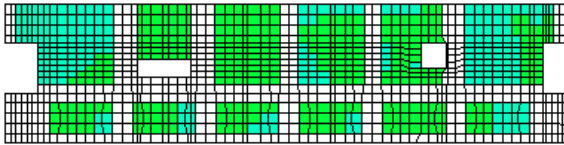
妻壁②



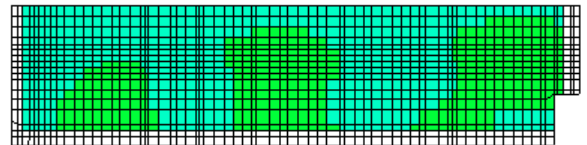
隔壁①



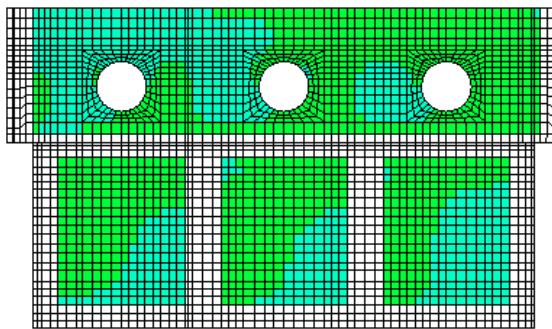
隔壁②



隔壁③



隔壁④



隔壁⑤

( kN/m )

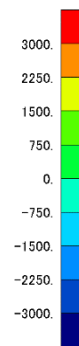


図 4-11 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図

(せん断力 (kN/m) :  $Q_x$ )

(側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )



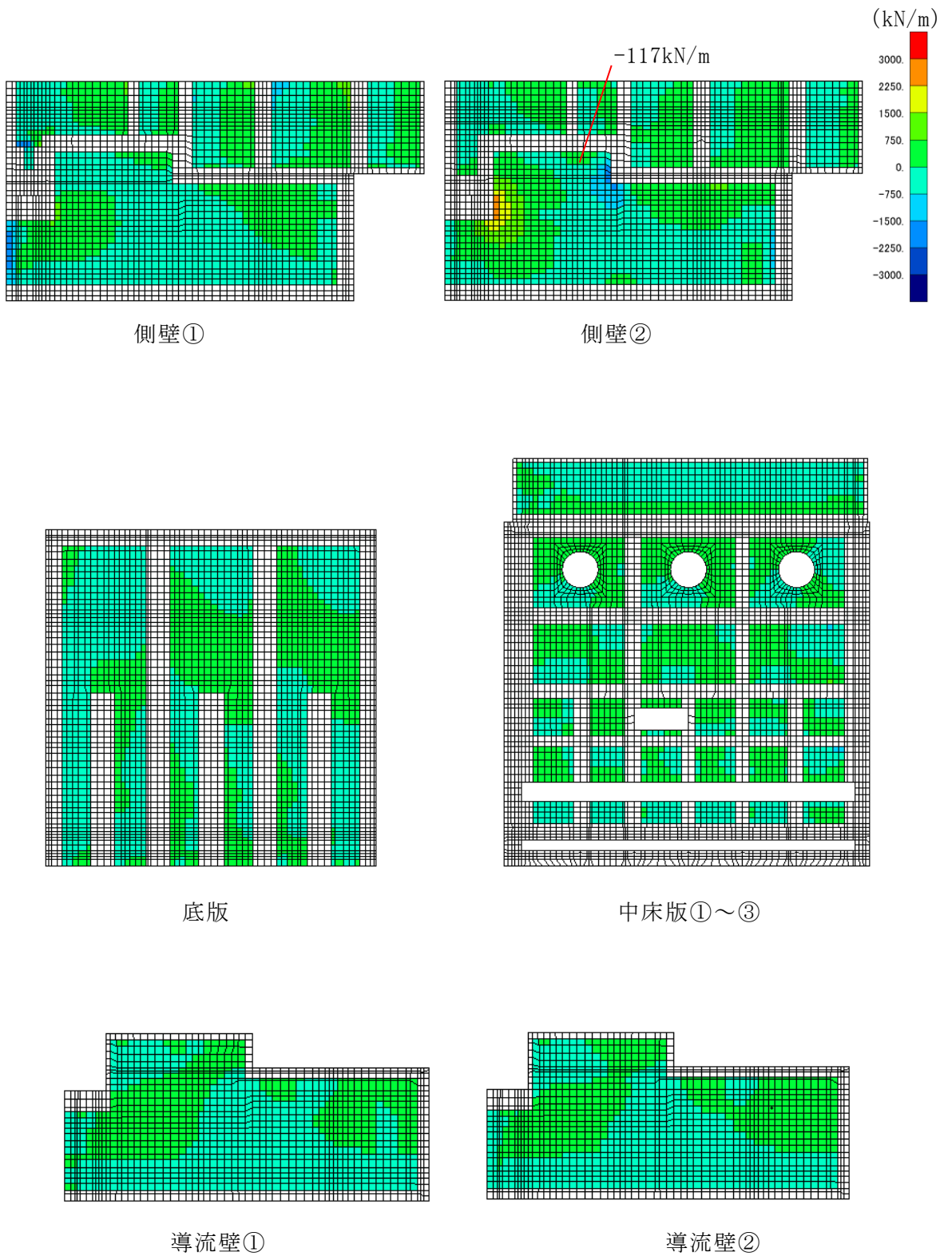


図 4-12 (1) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

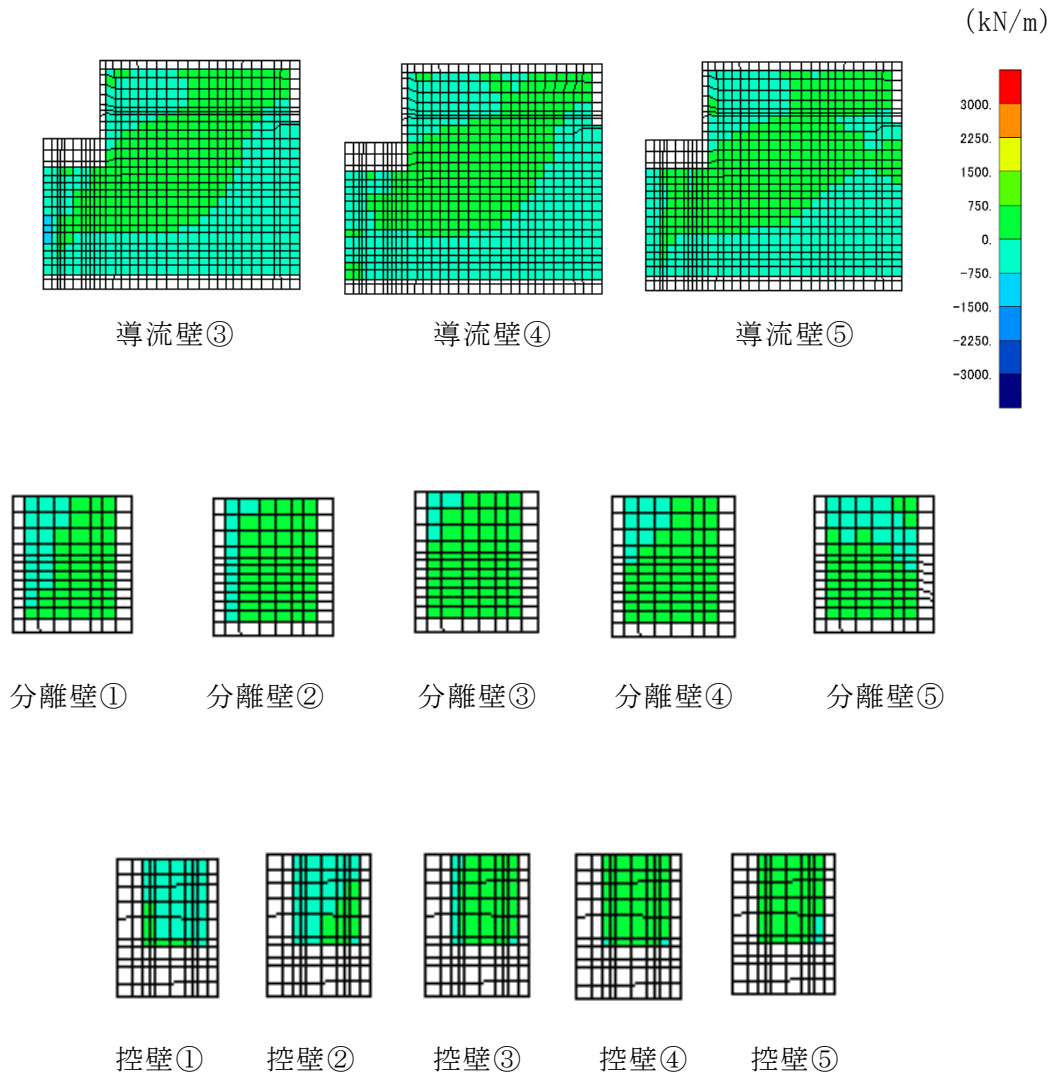


図 4-12 (2) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図  
 (せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )  
 (側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

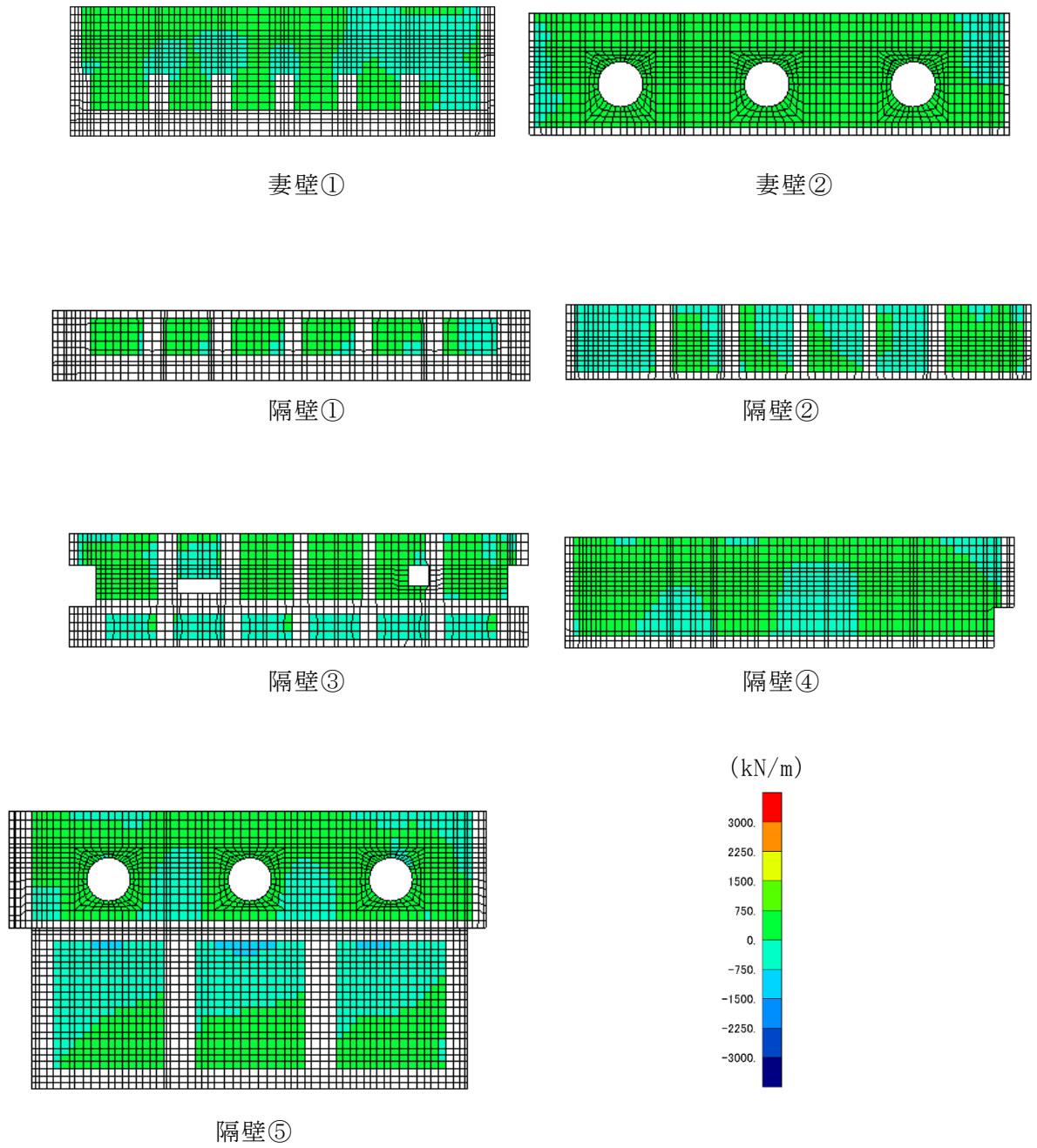


図 4-12 (3) せん断破壊に対する照査値最大時の断面力分布図

(せん断力 (kN/m) :  $Q_y$ )

(側壁, 解析ケース②,  $S_s - D (-+)$ )

## 5. 耐震評価結果

### 5.1 構造部材の健全性に対する評価結果

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値を表 5-1 に、せん断破壊に対する各評価位置での最大照査値を表 5-2 に、各壁部材の面内せん断に対する照査値を表 5-3 に示す。

取水槽の照査用ひずみ（コンクリートの圧縮縁ひずみ），照査用せん断力及び壁部材の照査用面内せん断ひずみが，構造部材の健全性に対する許容限界を下回ることを確認した。

表 5-1 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（コンクリートの圧縮縁ひずみ）

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
底版	1	④	S s - D (- +)	968 $\mu$	10000 $\mu$	0.10
中床版	16	④	S s - D (- +)	3117 $\mu$	10000 $\mu$	0.31
側壁	44	④	S s - D (- +)	7932 $\mu$	10000 $\mu$	0.79
隔壁	136	②	S s - D (- +)	1132 $\mu$	10000 $\mu$	0.11
導流壁	62	④	S s - D (- +)	2129 $\mu$	10000 $\mu$	0.21
妻壁	91	④	S s - D (+ +)	1091 $\mu$	10000 $\mu$	0.11
分離壁	67	④	S s - D (+ +)	183 $\mu$	10000 $\mu$	0.02
控壁	71	④	S s - D (- +)	420 $\mu$	10000 $\mu$	0.04

注記\*1：評価位置は図 5-1 に示す。

\*2：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 5-2 せん断破壊に対する照査

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*2 $V_d$ (kN/m)	せん断耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
底版	1	④	S s - D (- +)	1244	1828	0.68
中床版	21	④	S s - D (- +)	164	174	0.94
側壁	56	②	S s - D (- +)	1635	1721	0.95
隔壁	151	⑤	S s - D (+ +)	256	270	0.95
導流壁	63	④	S s - D (- +)	1077	1347	0.80
妻壁	92	④	S s - D (+ +)	985	2145	0.46
分離壁	68	⑤	S s - D (+ +)	317	1033	0.31
控壁	75	②	S s - D (- +)	302	689	0.44

注記\*1：評価位置は図 5-1 に示す。

\*2：照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

【底版，中床版】

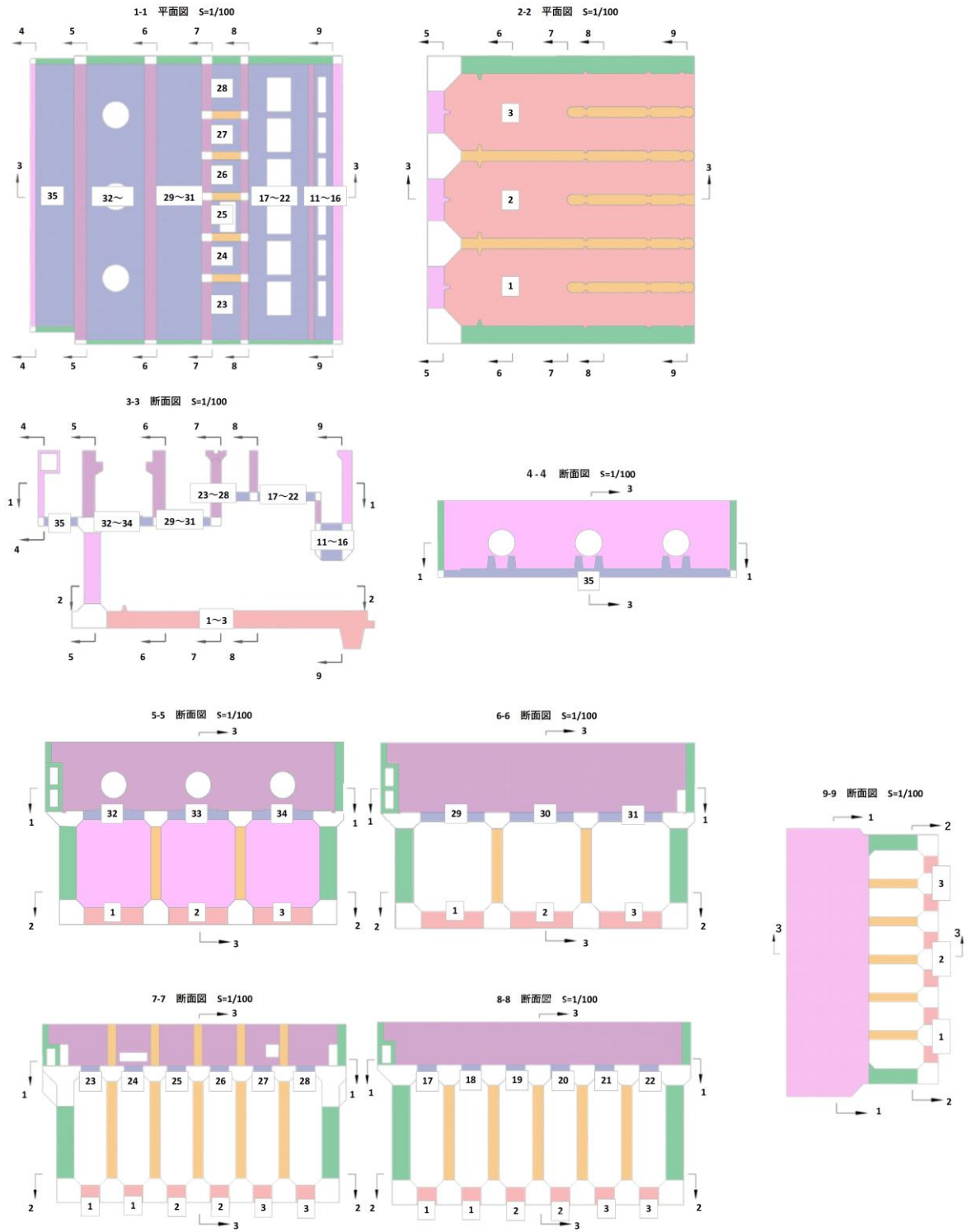


図 5-1 (1) 評価位置図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)

【側壁，分離壁，控壁】

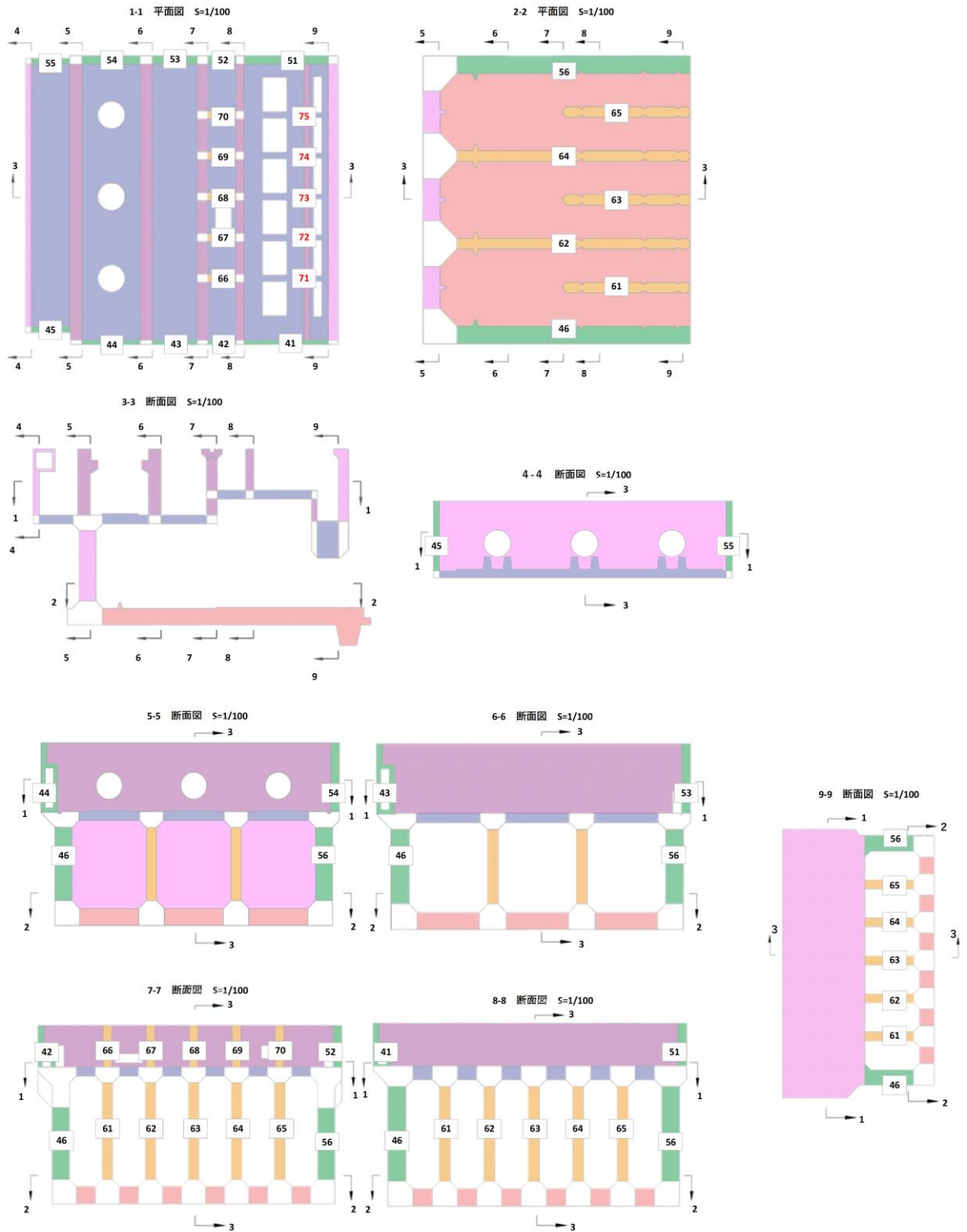


図 5-1 (2) 評価位置図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)

【隔壁，妻壁】

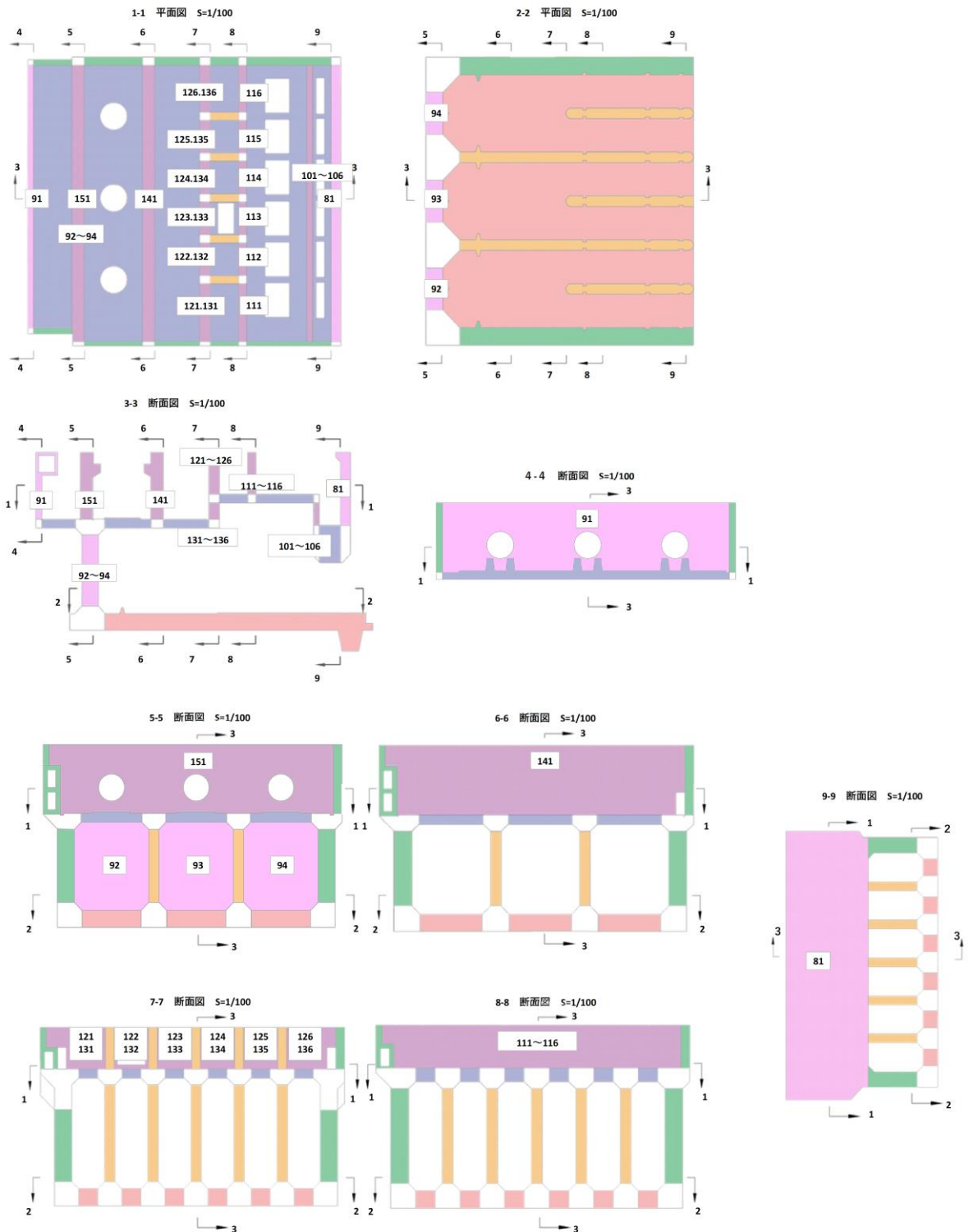


図 5-1 (3) 評価位置図 (曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊)



表 5-3 壁部材の面内せん断に対する照査

評価位置*1		解析 ケース	地震動	照査用 面内せん断 ひずみ*2 $\epsilon_d$	限界せん断 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
底版	—	—	—	—	—	—
中床版	—	—	—	—	—	—
側壁	—	—	—	—	—	—
隔壁	106	①	S <sub>s</sub> -D(++)	1500 $\mu$	2000 $\mu$	0.75
導流壁	—	—	—	—	—	—
妻壁	81	④	S <sub>s</sub> -D(-+)	1782 $\mu$	2000 $\mu$	0.89
分離壁	—	—	—	—	—	—
控壁	—	—	—	—	—	—

注記\*1：評価位置は図 5-2 に示す。

\*2：照査用面内せん断ひずみ＝発生する面内せん断ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

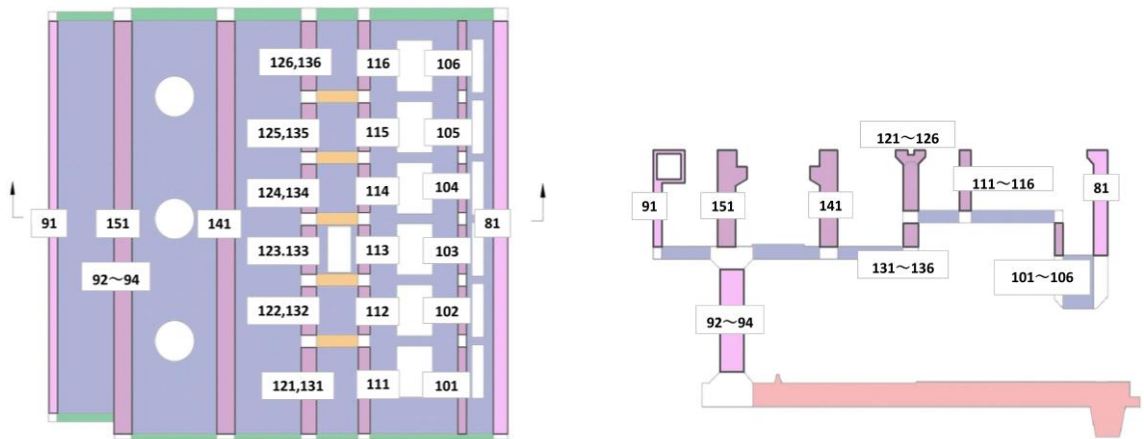


図 5-2 評価位置図（壁部材の面内せん断）

（左：平面図，右：断面図）

## 5.2 各要求機能に対する評価結果

### 5.2.1 通水機能及びSクラスの施設等を支持する機能

「5.1 構造部材の健全性を評価結果」において、取水槽の照査用ひずみ（コンクリートの圧縮縁ひずみ）、照査用せん断力及び壁部材の照査用面内せん断ひずみが、構造部材の健全性に対する許容限界を下回ることを確認することにより、通水機能及びSクラスの施設等を支持する機能に対する許容限界を下回ることを確認した。

### 5.2.2 止水機能

鉄筋コンクリート部材の曲げ・軸力系の破壊に対する各評価位置での最大照査値を表5-4及び表5-5に、せん断破壊に対する各評価位置での最大照査値を表5-6に示す。

取水槽の照査用ひずみ（コンクリートの圧縮ひずみ及び主筋ひずみ）が、止水機能に対する許容限界を下回ることを確認した。

表5-4 曲げ・軸力系の破壊に対する照査（コンクリートの圧縮ひずみ）

評価位置*1,*2		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*3 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
底版	—	—	—	—	—	—
中床版	31	②	S s - D (-+)	1613 $\mu$	2000 $\mu$	0.81
側壁	43	④	S s - D (-+)	1868 $\mu$	2000 $\mu$	0.93
隔壁	136	②	S s - D (-+)	1132 $\mu$	2000 $\mu$	0.57
導流壁	—	—	—	—	—	—
妻壁	—	—	—	—	—	—
分離壁	67	④	S s - D (++)	183 $\mu$	2000 $\mu$	0.09
控壁	—	—	—	—	—	—

注記\*1：評価位置は図5-1に示す。

\*2：止水機能が要求される部材の範囲は図5-3に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数 $\gamma_a$

表 5-5 曲げ・軸力系の破壊に対する照査(主筋ひずみ)

評価位置*1,*2		解析 ケース	地震動	照査用 ひずみ*3 $\epsilon_d$	限界 ひずみ $\epsilon_R$	照査値 $\epsilon_d / \epsilon_R$
底版	—	—	—	—	—	—
中床版	28	②	S s - D (-+)	1624 $\mu$	1725 $\mu$	0.94
側壁	43	⑤	S s - D (-+)	1637 $\mu$	1725 $\mu$	0.95
隔壁	126	④	S s - D (-+)	1556 $\mu$	1725 $\mu$	0.90
導流壁	—	—	—	—	—	—
妻壁	—	—	—	—	—	—
分離壁	68	④	S s - D (++)	264 $\mu$	1725 $\mu$	0.15
控壁	—	—	—	—	—	—

注記\*1：評価位置は図 5-1 に示す。

\*2：止水機能が要求される部材の範囲は図 5-3 に示す。

\*3：照査用ひずみ＝発生ひずみ×構造解析係数  $\gamma_a$

表 5-6 せん断破壊に対する照査

評価位置*1,*2		解析 ケース	地震動	照査用 せん断力*3 $V_d$ (kN/m)	せん断 耐力 $V_{y d}$ (kN/m)	照査値 $V_d / V_{y d}$
底版	—	—	—	—	—	—
中床版	29	①	S s - D (++)	1550	1667	0.93
側壁	53	④	S s - D (++)	848	902	0.94
隔壁	141	⑤	S s - D (-+)	344	366	0.94
導流壁	—	—	—	—	—	—
妻壁	—	—	—	—	—	—
分離壁	68	⑤	S s - D (++)	317	1033	0.31
控壁	—	—	—	—	—	—

注記\*1：評価位置は図 5-1 に示す。

\*2：止水機能が要求される部材の範囲は図 5-3 に示す。

\*3：照査用せん断力＝発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$

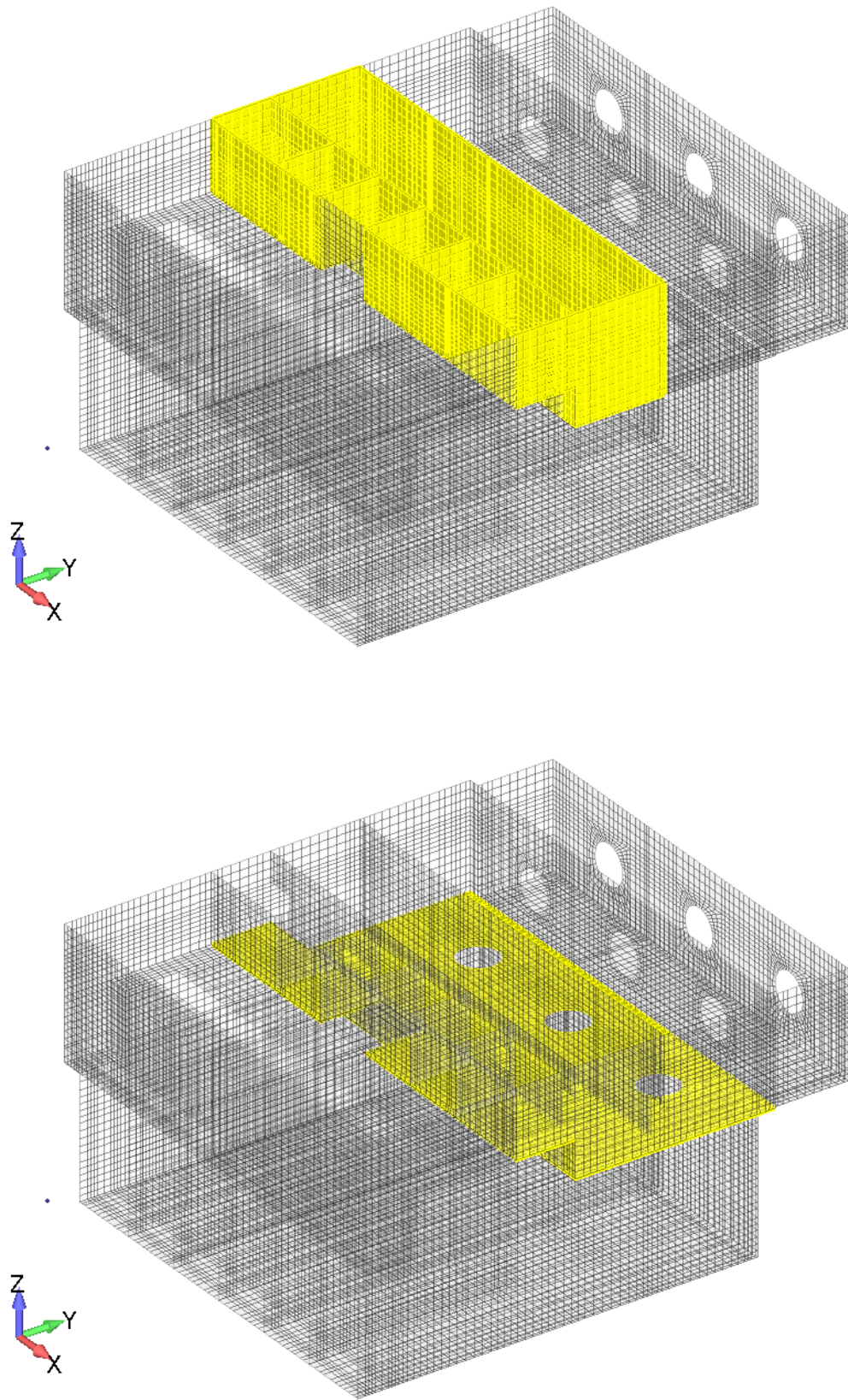


図 5-3 止水機能が要求される部材の範囲(上:壁部, 下:床部)

### 5.3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

#### 5.3.1 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査結果を表 5-7 に示す。また、最大接地圧分布図を図 5-4～図 5-6 に示す。

取水槽の基礎地盤に発生する最大接地圧が、極限支持力度を下回ることを確認した。

表 5-7 基礎地盤の支持性能照査結果

断面	解析 ケース	地震動	最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	極限支持力度 $R_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $R_d/R_u$
除じん機エリア (A-A断面)	①	S s - F 1 (++)	0.96	3.9	0.25
海水ポンプエリア (B-B断面)	④	S s - D (++)	0.95	3.9	0.25
ストレーナエリア (C-C断面)	⑤	S s - D (++)	0.59	3.9	0.15

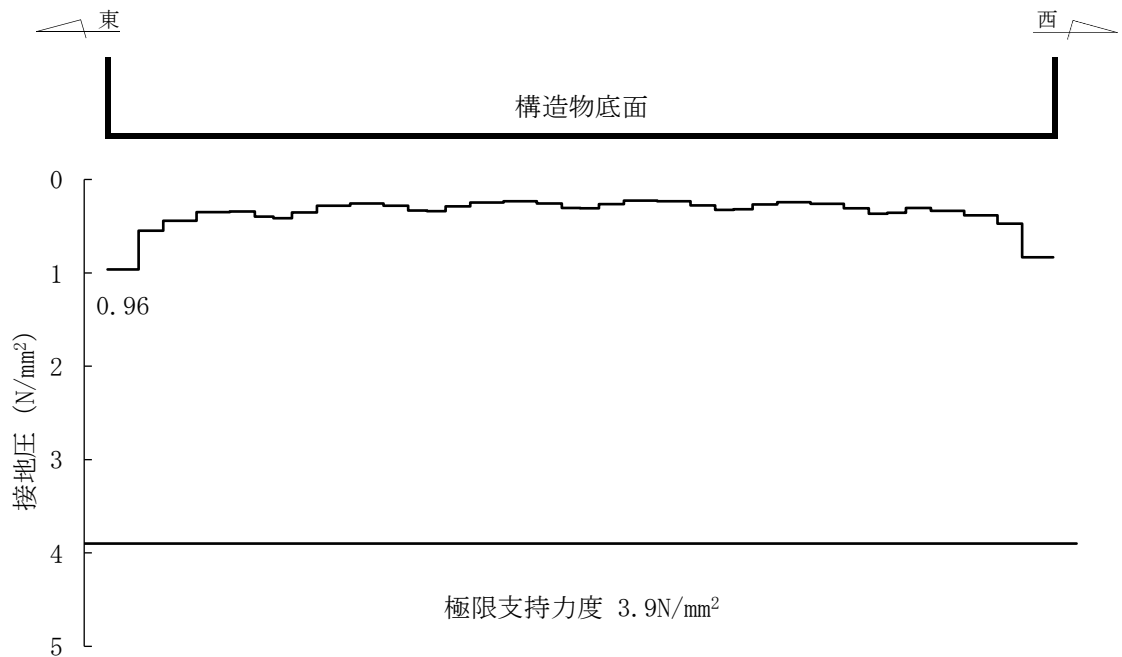


図 5-4 基礎地盤の最大接地圧分布図  
(A-A断面, 解析ケース①, S s - F 1 (++) )

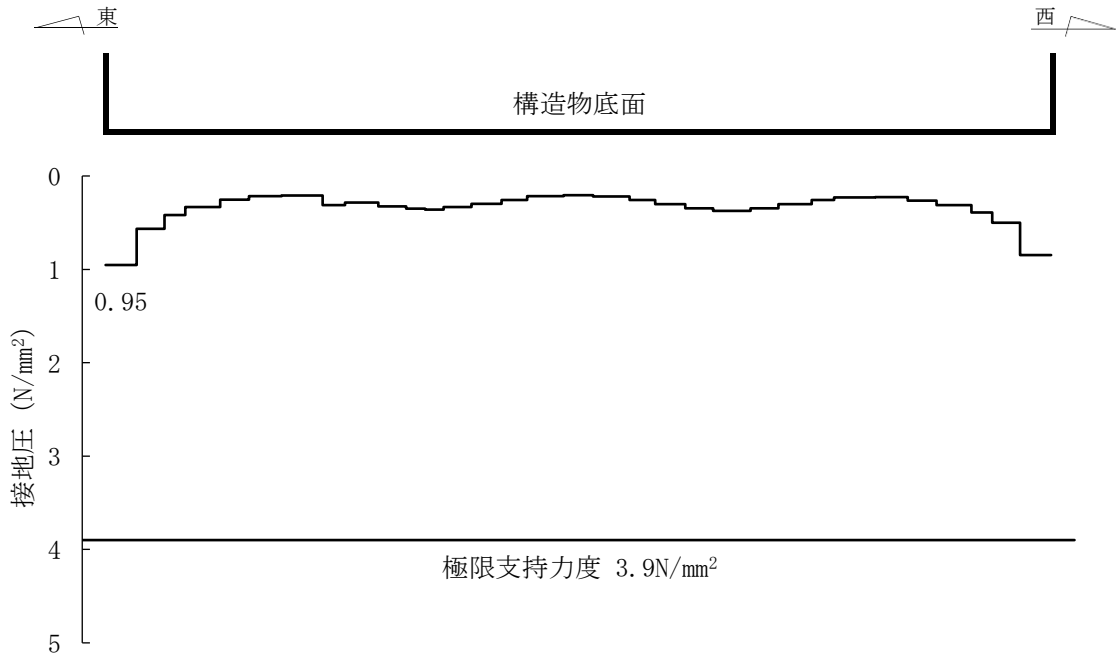


図 5-5 基礎地盤の最大接地圧分布図  
(B-B 断面, 解析ケース④, S s - D (++) )

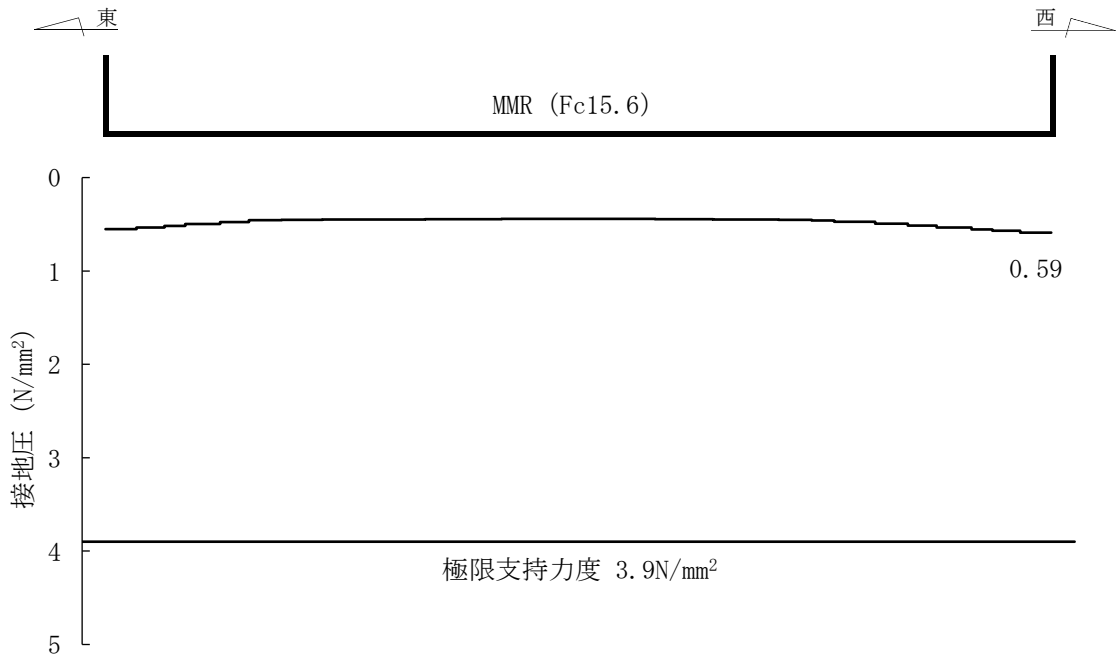


図 5-6 基礎地盤の最大接地圧分布図  
(C-C 断面, 解析ケース⑤, S s - D (++) )

### 5.3.2 MMR

MMRの支持性能に対する照査結果を表5-8に示す。また、最大接地圧分布図を図5-7に示す。

取水槽のMMRに発生する最大接地圧が、支圧強度を下回ることを確認した。

表5-8 基礎地盤の支持性能照査結果

断面	解析 ケース	地震動	最大接地圧 $R_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	支圧強度 $f'_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	照査値 $f'_{ck}/R_u$
ストレーナエリア (C-C断面)	⑤	S <sub>s</sub> -D (-+)	0.96	15.6	0.06

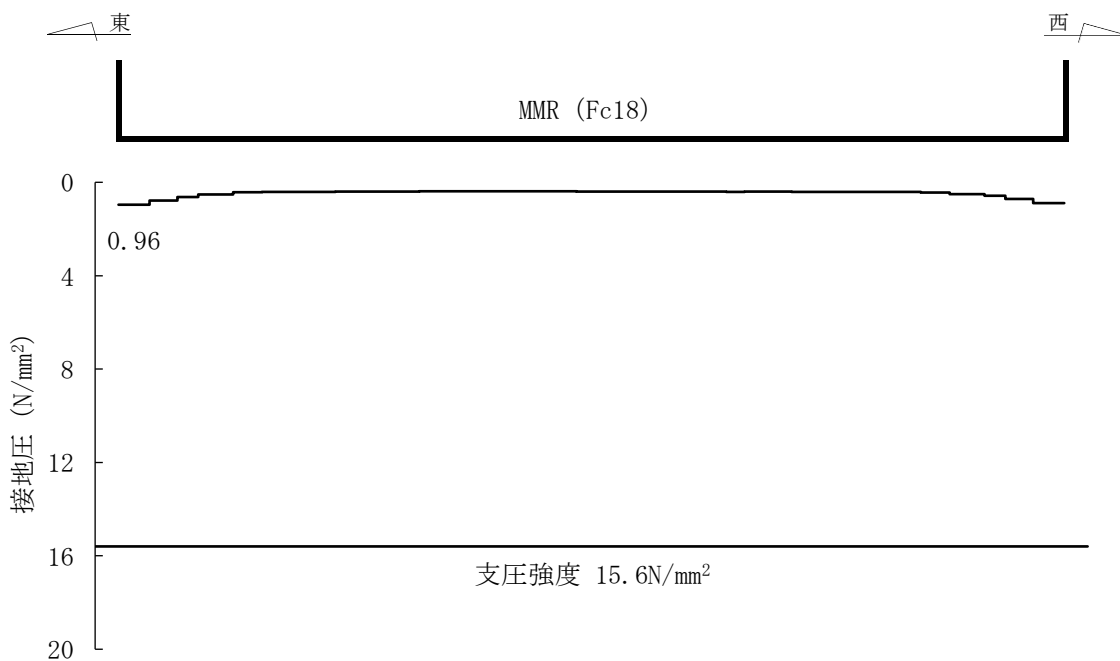


図5-7 MMRの最大接地圧分布図  
(解析ケース⑤, S<sub>s</sub>-D (-+), C-C断面)

VI-2-2-20 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の  
地震応答計算書



## 目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 解析方針	5
2.4 適用規格・基準等	7
3. 解析方法	8
3.1 評価対象断面	8
3.2 解析方法	10
3.2.1 構造部材	10
3.2.2 地盤	12
3.2.3 減衰定数	13
3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定	14
3.3 荷重及び荷重の組合せ	17
3.3.1 耐震評価上考慮する状態	17
3.3.2 荷重	17
3.3.3 荷重の組合せ	18
3.4 入力地震動	19
3.5 解析モデル及び諸元	54
3.5.1 解析モデル	54
3.5.2 使用材料及び材料の物性値	56
3.5.3 地盤の物性値	56
3.5.4 地下水位	57
4. 解析結果	58
4.1 A-A断面解析結果	58

別紙 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の一体化部の地震応答計算書

## 1. 概要

本資料は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき実施する屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は、屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。その際、耐震評価に用いる応答値は、この地震応答解析により構造物に発生する変形、断面力及び基礎地盤に発生する接地圧とする。また、機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の位置図を図 2-1 に示す。

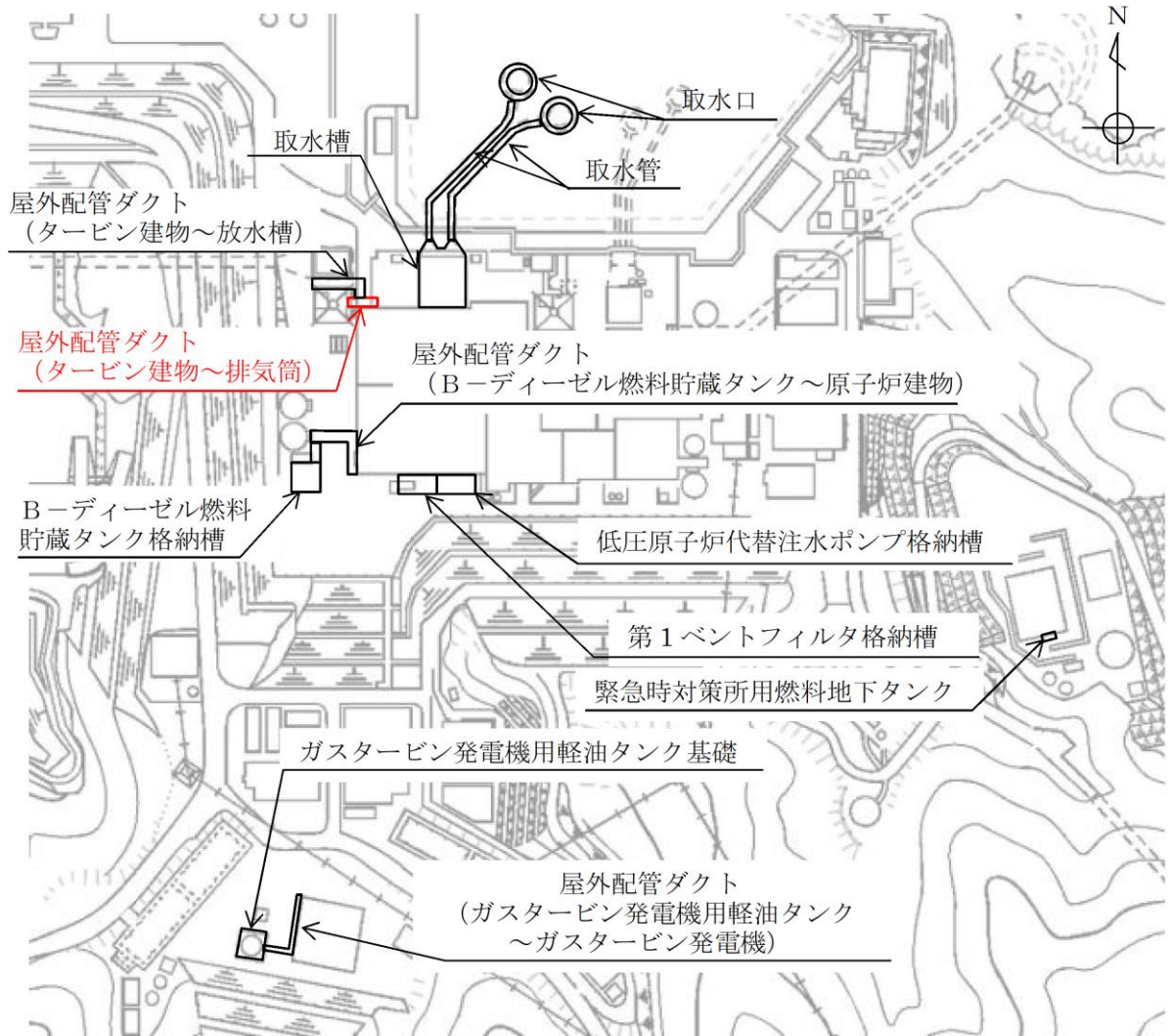


図 2-1 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）位置図

## 2.2 構造概要

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の平面図を図 2-2 に、断面図を図 2-3～図 2-5 に示す。

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）は、非常用ガス処理系配管・弁等を間接支持する鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、延長約 20m、幅 6.7m、高さ 3.1m の 2 連のボックスカルバート構造から構成された延長方向におおむね一様な線状構造物であり、マンメイドロック（以下「MMR」という。）を介して十分な支持機能を有する C<sub>M</sub>級又は C<sub>L</sub>級岩盤に支持される。

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の一部は、屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の一部と一体構造（以下「一体化部」という。）となっており、タービン建物及び排気筒の接合部には構造目地が設置されている。

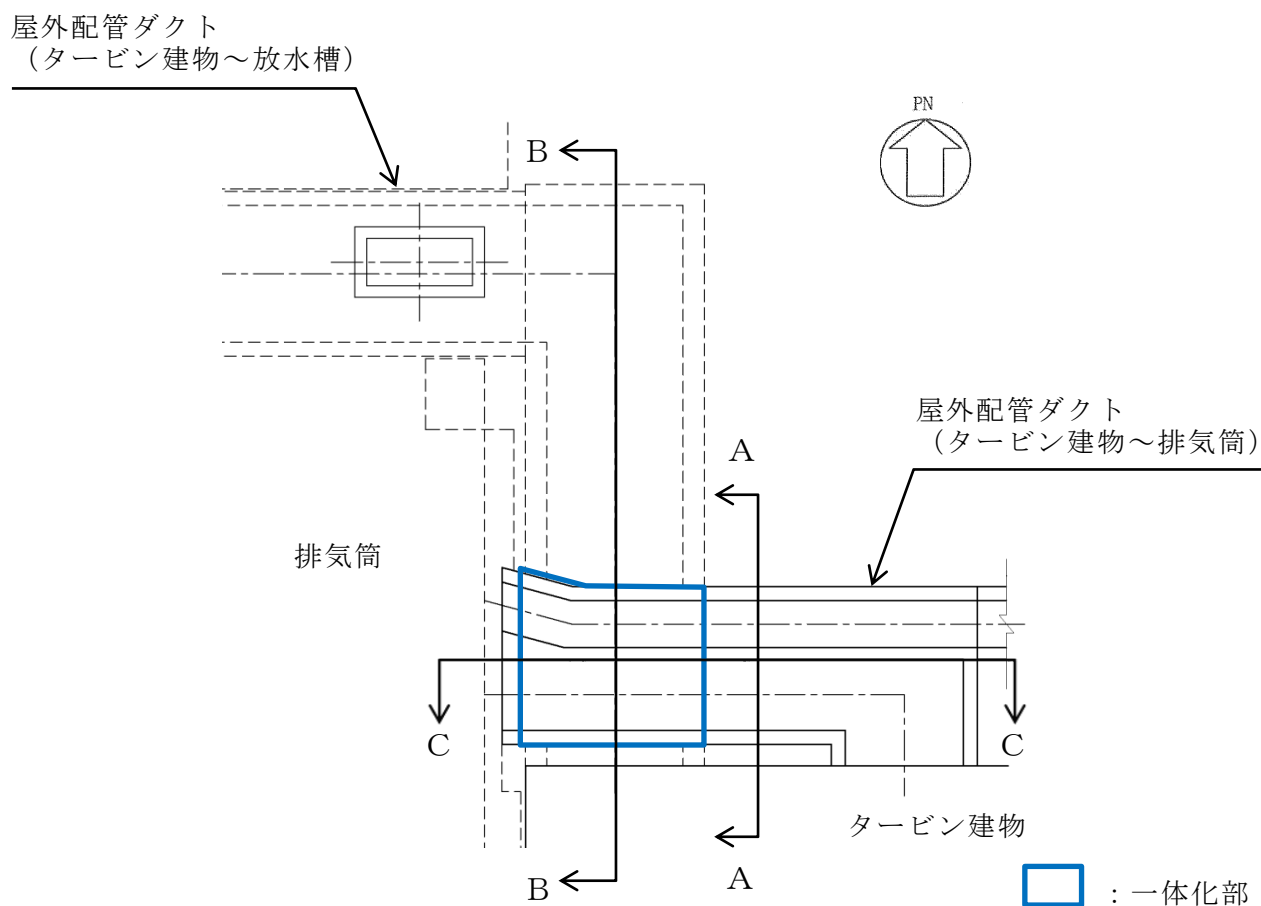
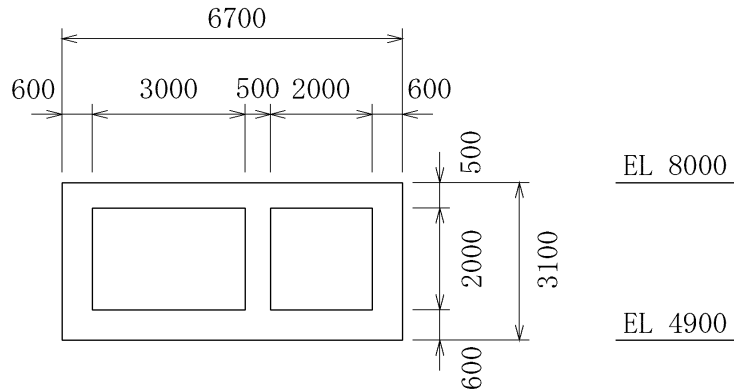
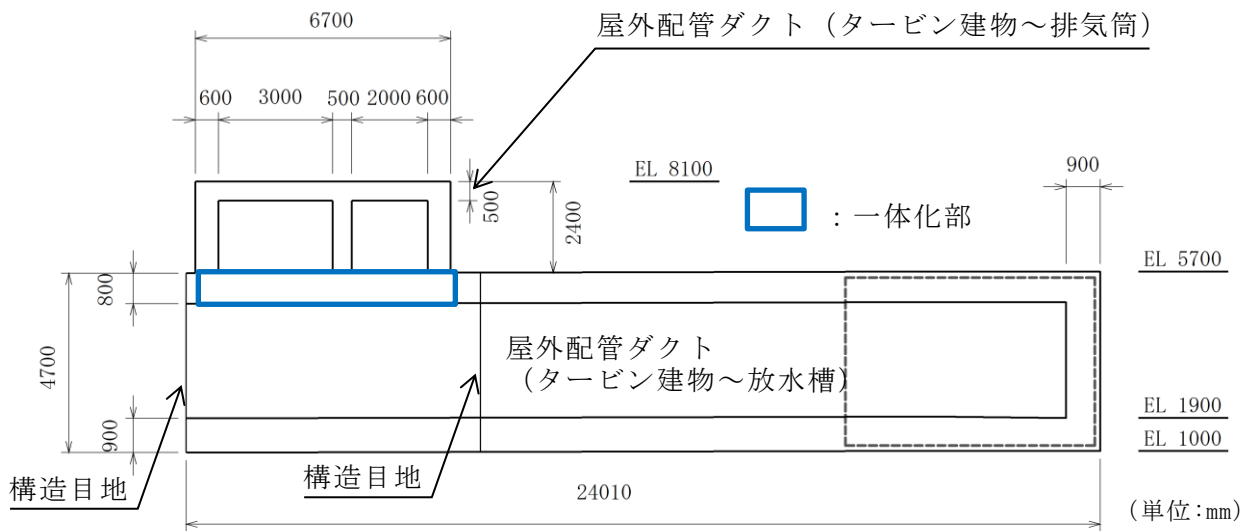


図 2-2 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒） 平面図



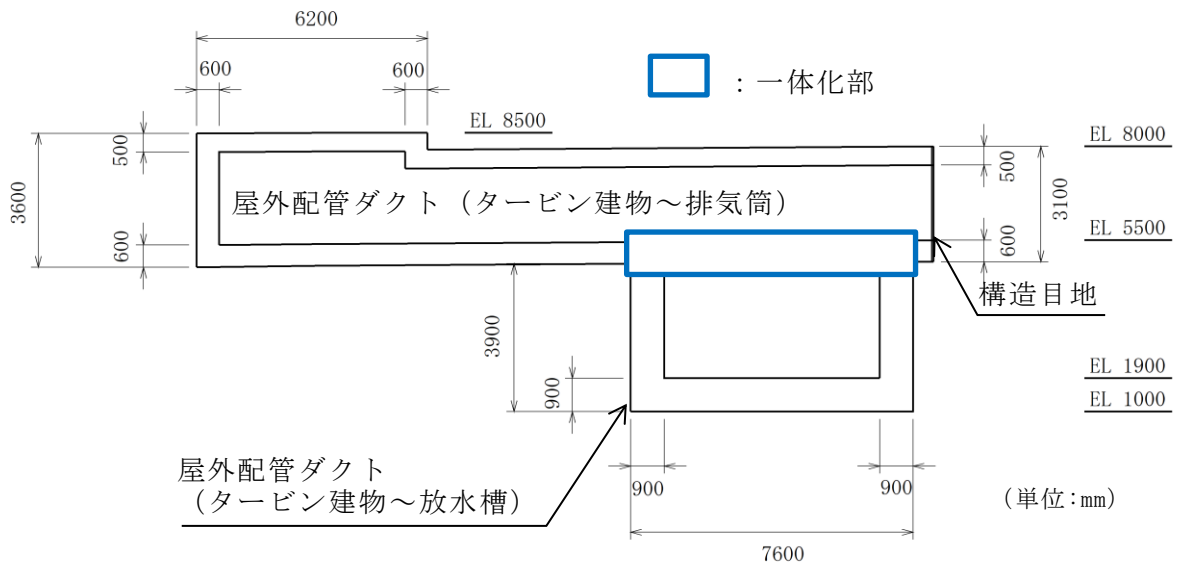
(単位:mm)

図 2-3 屋外配管ダクト (タービン建物~排気筒) 断面図 (A-A 断面)



(単位:mm)

図 2-4 屋外配管ダクト (タービン建物~排気筒) 断面図 (B-B 断面)



(単位:mm)

図 2-5 屋外配管ダクト (タービン建物~排気筒) 断面図 (C-C 断面)

### 2.3 解析方針

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ に対して地震応答解析を実施する。

図2-6に屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「2. 基本方針」に基づき、「3.1 評価対象断面」に示す断面において、「3.2 解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴応答解析により行うこととし、地盤物性のばらつきを適切に考慮する。

時刻歴応答解析は、「3.3 荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5 解析モデル及び諸元」に示す条件を基に、「3.4 入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は、機器・配管系の設計用床応答スペクトルの作成に用いる。また、変形、断面力、基礎地盤の接地圧は、屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の耐震評価に用いる。

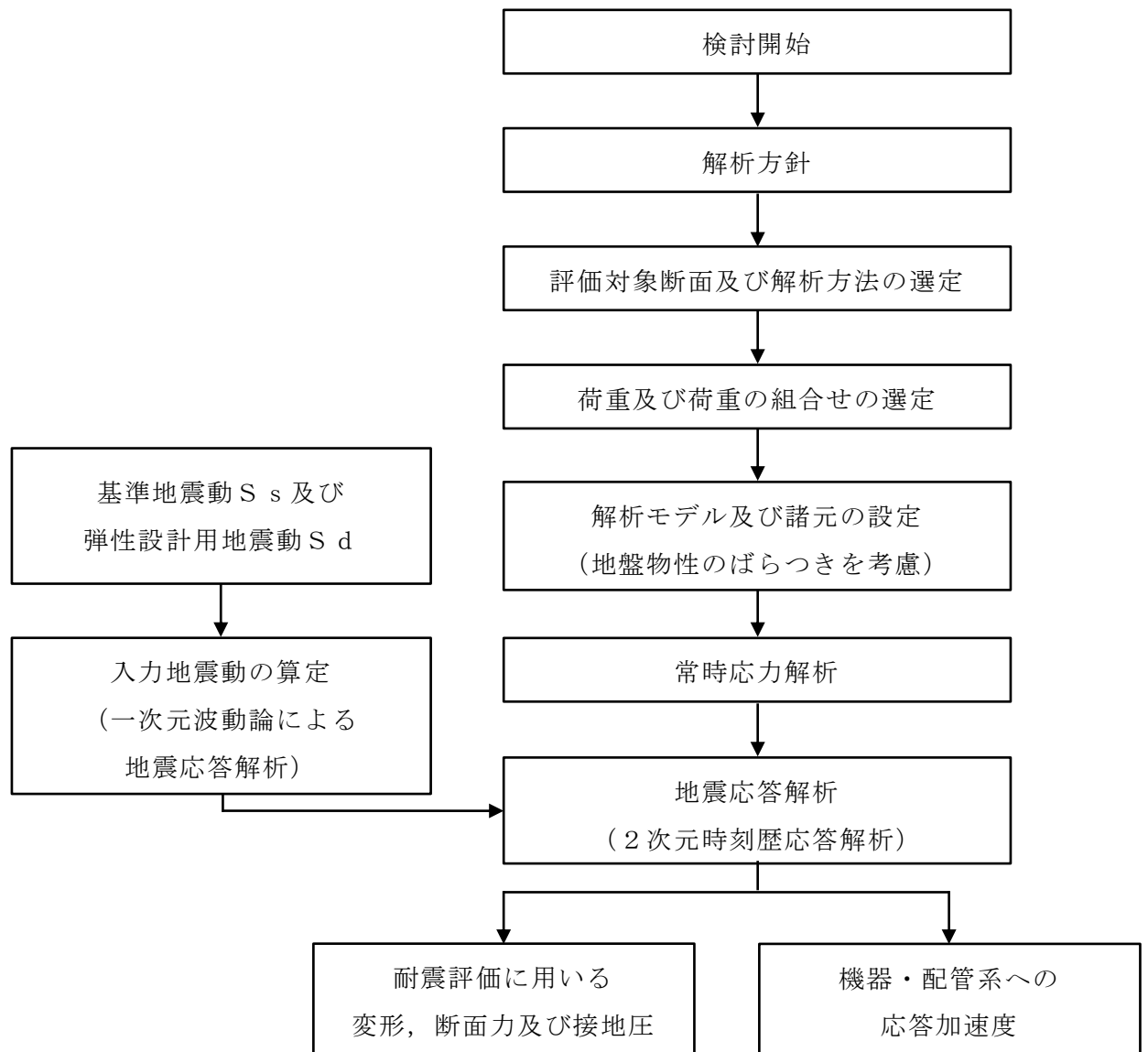


図 2-6 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)  
地震応答解析フロー

#### 2.4 適用規格・基準等

適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（土木学会，2002年制定）
- ・コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会，2017年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会，2005年）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・松江市建築基準法施行細則（平成17年3月31日松江市規則第234号）



### 3. 解析方法

#### 3.1 評価対象断面

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の評価対象断面図を図 3-1 に示す。

評価対象断面は，弱軸方向である図 3-1 の A-A 断面とする。

評価対象地質断面図を図 3-2 に示す。

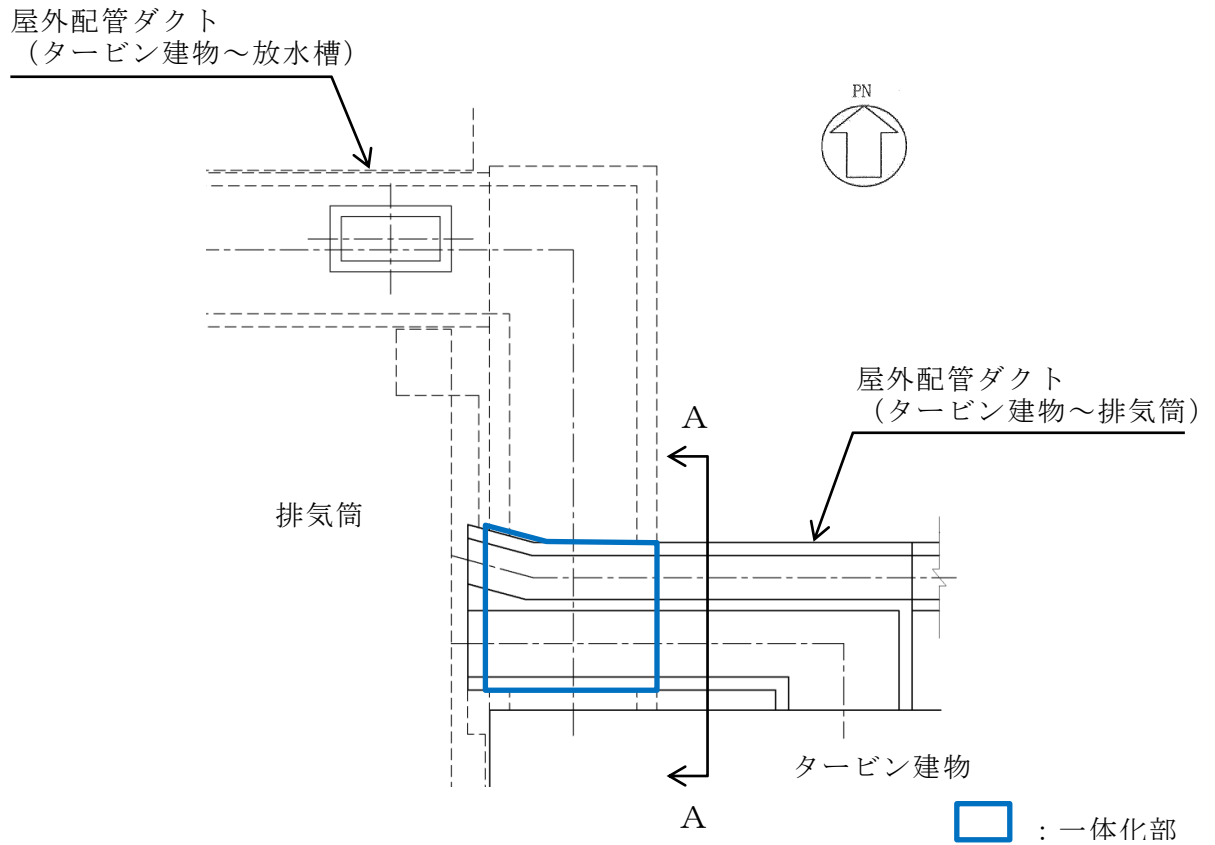


図 3-1 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）

評価対象断面位置図

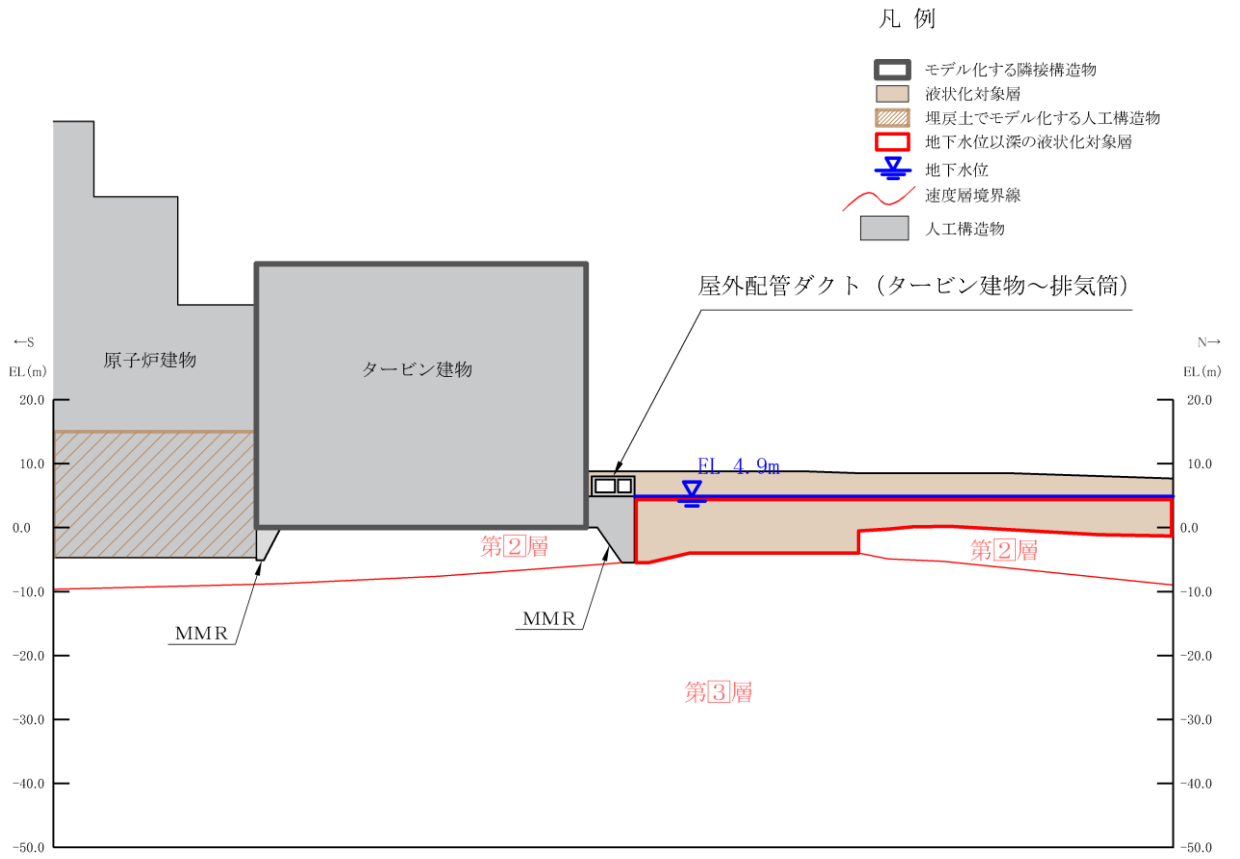


図 3-2 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)  
評価対象地質断面図 (A-A 断面)

### 3.2 解析方法

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

地震応答解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる2次元有限要素法解析を用いて、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析により行うこととする。

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）は施設周辺の設計地下水位が底版より低いいため、解析手法の選定フローに基づき全応力解析とする。

構造部材については、非線形はり要素を用いることとし、構造部材の非線形特性については、ファイバーモデルで考慮する。また、地盤については、地盤のひずみ依存性を適切に考慮できるようにモデル化する。

地震応答解析については、解析コード「TDAPⅢ」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

#### 3.2.1 構造部材

鉄筋コンクリート部材は、ファイバーモデルによる非線形はり要素でモデル化する。ファイバーモデルは、はり要素の断面を層状に分割し各層に材料の非線形特性を考慮する材料非線形モデルであり（図3-3参照）、図3-4に示すコンクリートの応力-ひずみ関係及び図3-5に示す鉄筋の応力-ひずみ関係を考慮する。

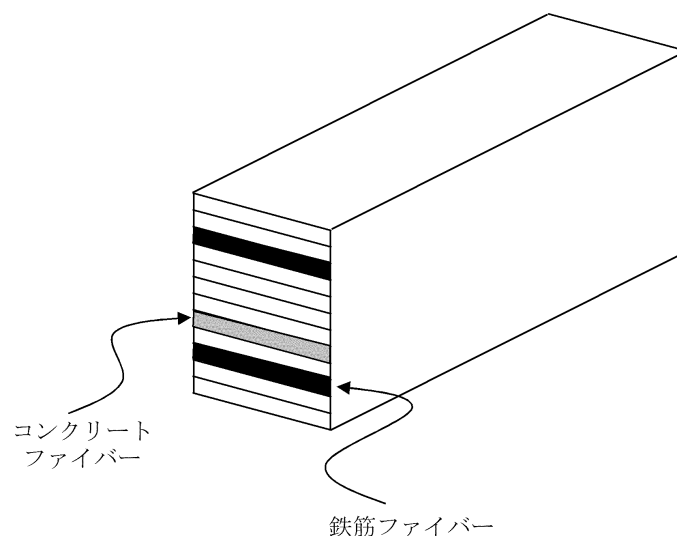
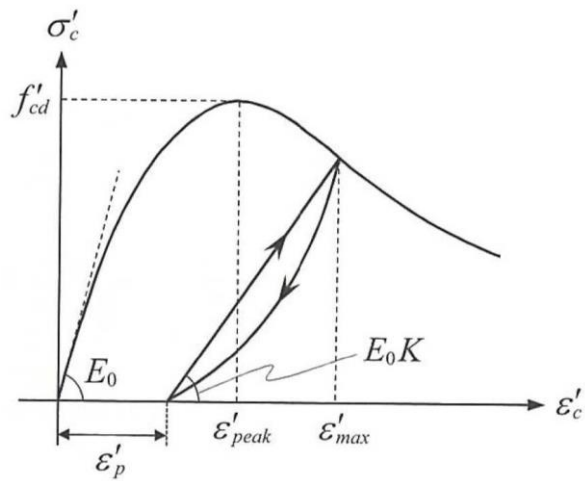
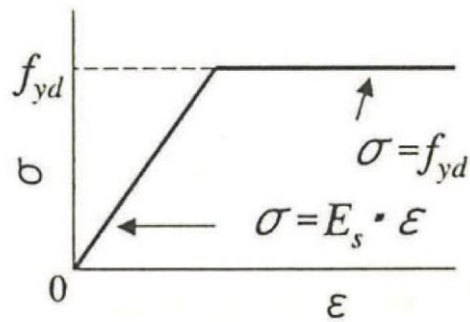


図3-3 ファイバーモデルの概念図



(コンクリート標準示方書[設計編] (土木学会, 2017年制定) より引用)

図 3-4 構造部材の非線形特性 (コンクリートの応力-ひずみ関係)



(コンクリート標準示方書[構造性能照査編] (土木学会, 2002年制定) より引用)

図 3-5 構造部材の非線形特性 (鉄筋の応力-ひずみ関係)

### 3.2.2 地盤

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

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）は、MMR 上に設置され、北側に埋戻土が分布し、主たる荷重は埋戻土からの土圧となることから、埋戻土の初期せん断弾性係数のばらつきを考慮する。

解析ケースについては、せん断弾性係数の平均値を基本ケース（表 3-1 に示すケース①）とした場合に加えて、平均値 $\pm 1.0 \times$ 標準偏差（ $\sigma$ ）のケース（表 3-1 に示すケース②及び③）について確認を行う。

地盤のばらつきの設定方法の詳細は、「3.2.4 地震応答解析の解析ケース選定」に示す。

表 3-1 解析ケース

解析ケース	地盤物性	
	埋戻土 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	平均値	平均値
ケース②	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース③	平均値 - 1 $\sigma$	平均値

### 3.2.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰及び履歴減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を解析モデル全体に与える。

固有値解析結果に基づき設定した  $\alpha$  ,  $\beta$  を表 3-2 に示す。

$$[C] = \alpha [m] + \beta [k]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[m] : 質量マトリックス

[k] : 剛性マトリックス

$\alpha$  ,  $\beta$  : 係数

表 3-2 Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果

評価対象断面	$\alpha$	$\beta$
A-A断面	$5.025 \times 10^{-1}$	$4.149 \times 10^{-4}$

### 3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

#### (1) 耐震評価における解析ケース

耐震評価においては、基準地震動  $S_s$  全波（6波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（6波）を加えた全12波に対し、解析ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査の照査項目ごとに照査値が0.5を超える照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表3-3に示す解析ケース②及び③を実施する。すべての照査項目の照査値がいずれも0.5以下の場合には、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②及び③を実施する。耐震評価における解析ケースを表3-3に示す。

表3-3 耐震評価における解析ケース

解析ケース			ケース①	ケース②	ケース③
			基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ )を考慮した解析ケース
地盤物性			平均値	平均値+1 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$
地震動 (位相)	$S_s - D$	++*	○	基準地震動 $S_s$ (6波) に位相反転を考慮した地震動 (6波) を加えた全12波に対し、ケース① (基本ケース) を実施し、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査の各照査項目ごとに照査値が0.5を超える照査項目に対して、最も厳しい (許容限界に対する裕度が最も小さい) 地震動を用いてケース②及び③を実施する。 すべての照査項目の照査値がいずれも0.5以下の場合には、照査値が最も厳しくなる地震動を用いてケース②及び③を実施する。	
		-+*	○		
		+ -*	○		
		--*	○		
	$S_s - F1$	++*	○		
	$S_s - F2$	++*	○		
	$S_s - N1$	++*	○		
		-+*	○		
	$S_s - N2$ (NS)	++*	○		
		-+*	○		
$S_s - N2$ (EW)	++*	○			
	-+*	○			

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

## (2) 機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース

機器・配管系に対する応答加速度抽出においては、基準地震動  $S_s$  全波（6波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（6波）を加えた全12波を用いて表3-4に示す解析ケース①～③を行う。

弾性設計用地震動による機器・配管系の耐震評価に適用する解析ケースについては、表3-5に示す解析ケース①～③について、弾性設計用地震動  $S_d$  全波（7波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（9波）を加えた全16波を用いて解析を行う。

表3-4 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース（基準地震動  $S_s$ ）

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③	
		基本ケース	地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース	
地盤物性		平均値	平均値 $+1\sigma$	平均値 $-1\sigma$	
地震動 (位相)	$S_s - D$	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
		+ -*	○	○	○
		--*	○	○	○
	$S_s - F1$	++*	○	○	○
	$S_s - F2$	++*	○	○	○
	$S_s - N1$	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
	$S_s - N2$ (NS)	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○
	$S_s - N2$ (EW)	++*	○	○	○
		-+*	○	○	○

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



表 3-5 機器・配管系の応答加速度抽出のための解析ケース（弾性設計用地震動 S d）

解析ケース		ケース①		ケース②		ケース③	
		基本ケース		地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース		地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース	
地盤物性		平均値		平均値 + 1σ		平均値 - 1σ	
地震動 (位相)	S d - D	++*	○	○	○	○	○
		-+*	○	○	○	○	
		+ - *	○	○	○	○	
		--*	○	○	○	○	
	S d - F 1	++*	○	○	○	○	
	S d - F 2	++*	○	○	○	○	
	S d - N 1	++*	○	○	○	○	
		-+*	○	○	○	○	
	S d - N 2 (NS)	++*	○	○	○	○	
		-+*	○	○	○	○	
	S d - N 2 (EW)	++*	○	○	○	○	
		-+*	○	○	○	○	
	S d - 1	++*	○	○	○	○	
		-+*	○	○	○	○	
		+ - *	○	○	○	○	
		--*	○	○	○	○	

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

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

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

#### 3.3.1 耐震評価上考慮する状態

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

##### (1) 運転時の状態

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

##### (2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

##### (3) 設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため、風の影響は考慮しない。

##### (4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の影響を受けないことから考慮しない。

#### 3.3.2 荷重

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

##### (1) 固定荷重（G）

固定荷重として、躯体自重、機器・配管荷重を考慮する。

##### (2) 積載荷重（P）

積載荷重として、水圧、土圧及び積雪荷重（P<sub>s</sub>）を考慮する。

##### (3) 積雪荷重（P<sub>s</sub>）

積雪荷重として、発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮し35.0cmとする。積雪荷重については、松江市建築基準法施行細則により、積雪量1cmごとに20N/m<sup>2</sup>の積雪荷重が作用することを考慮し設定する。

##### (4) 地震荷重（S<sub>s</sub>）

基準地震動S<sub>s</sub>による荷重を考慮する。

##### (5) 地震荷重（S<sub>d</sub>）

弾性設計用地震動S<sub>d</sub>による荷重を考慮する。

### 3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3-6 に示す。

表 3-6 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S <sub>s</sub> )	G + P + S <sub>s</sub>
地震時 (S <sub>d</sub> ) *	G + P + S <sub>d</sub>

注記\* : 機器・配管系の耐震設計に用いる。

G : 固定荷重

P : 積載荷重

S<sub>s</sub> : 地震荷重 (基準地震動 S<sub>s</sub>)

S<sub>d</sub> : 地震荷重 (弾性設計用地震動 S<sub>d</sub>)

### 3.4 入力地震動

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

地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  を一次元波動論により地震応答解析モデル下端位置で評価したものをを用いる。なお，入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは，VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「7.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

図3-6に入力地震動算定の概念図を，図3-7～図3-40に入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを示す。入力地震動の算定には，解析コード「SHAKE」及び「microSHAKE/3D」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

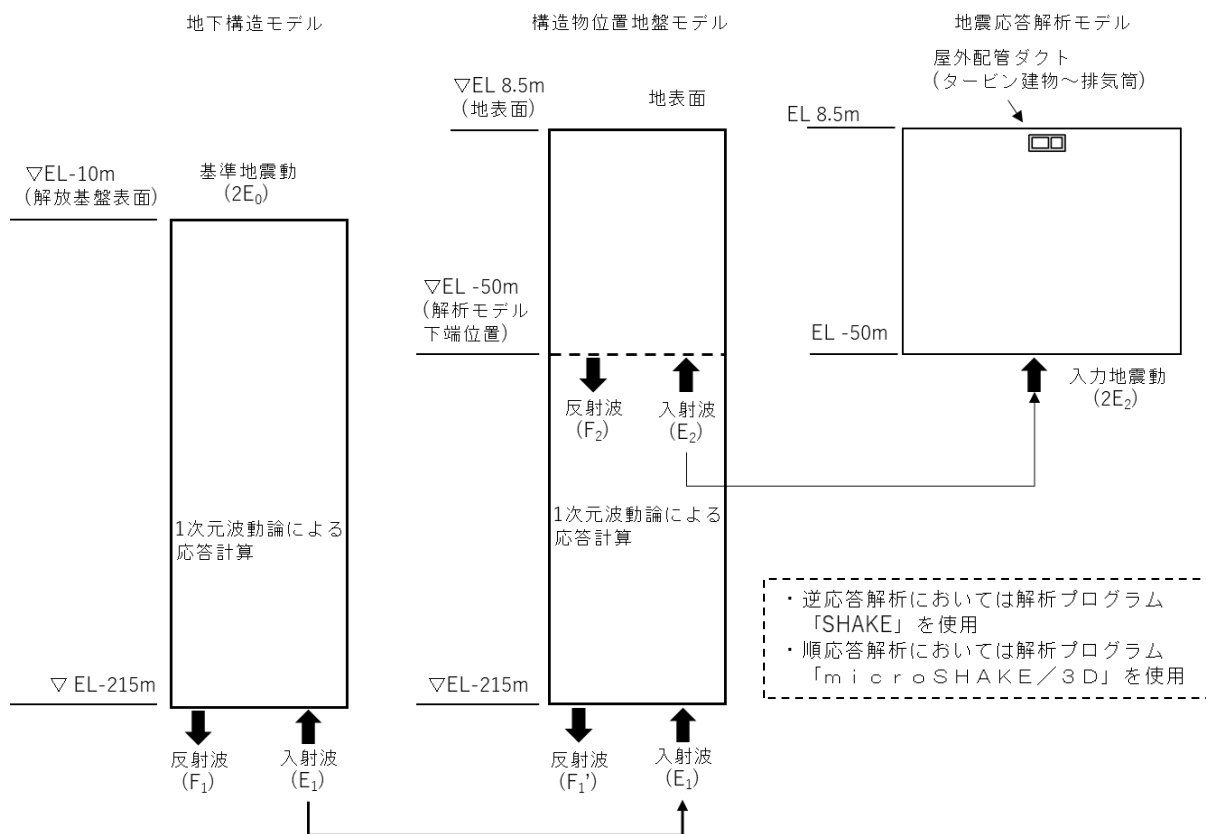
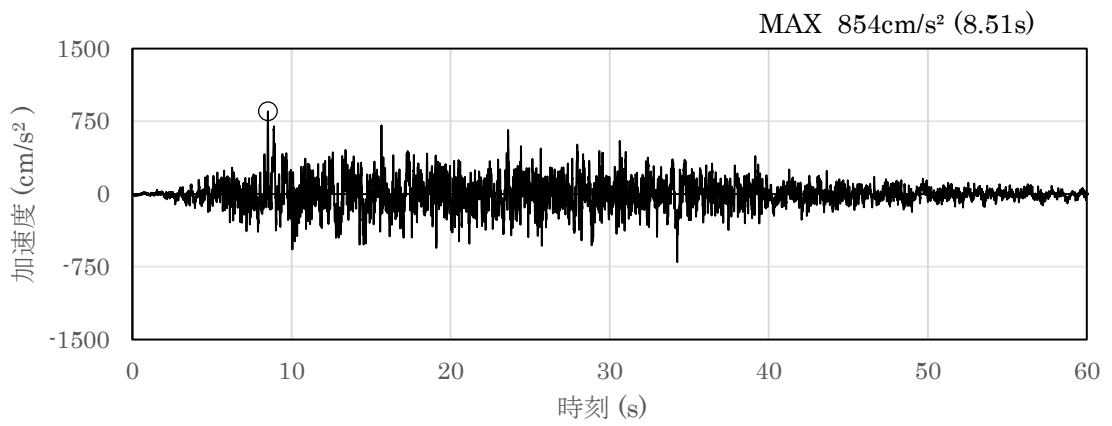
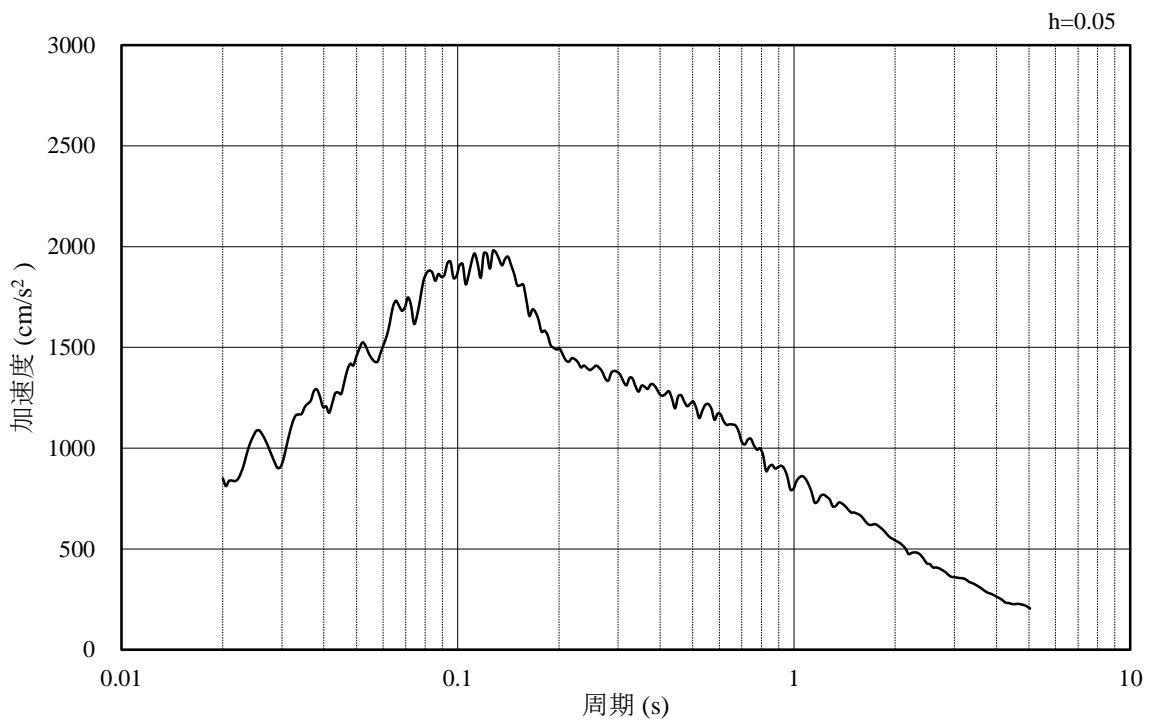


図3-6 入力地震動算定の概念図

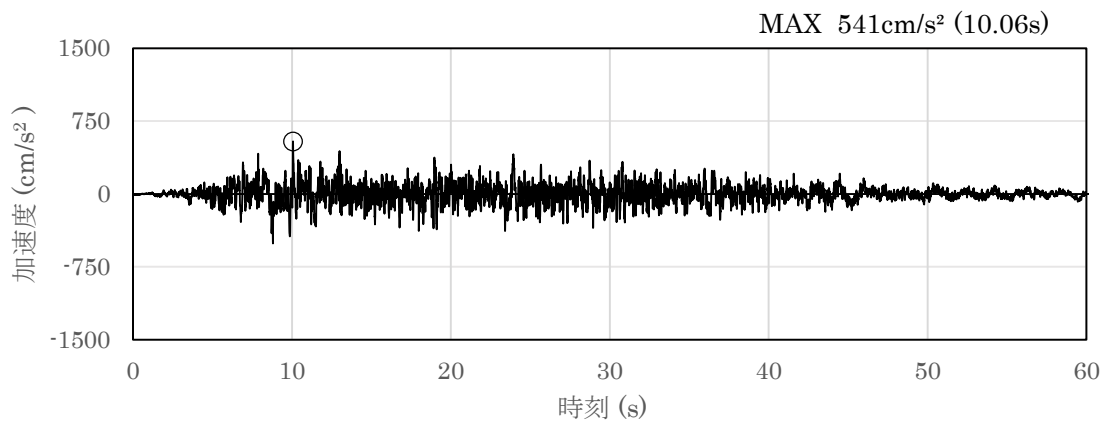


(a) 加速度時刻歴波形

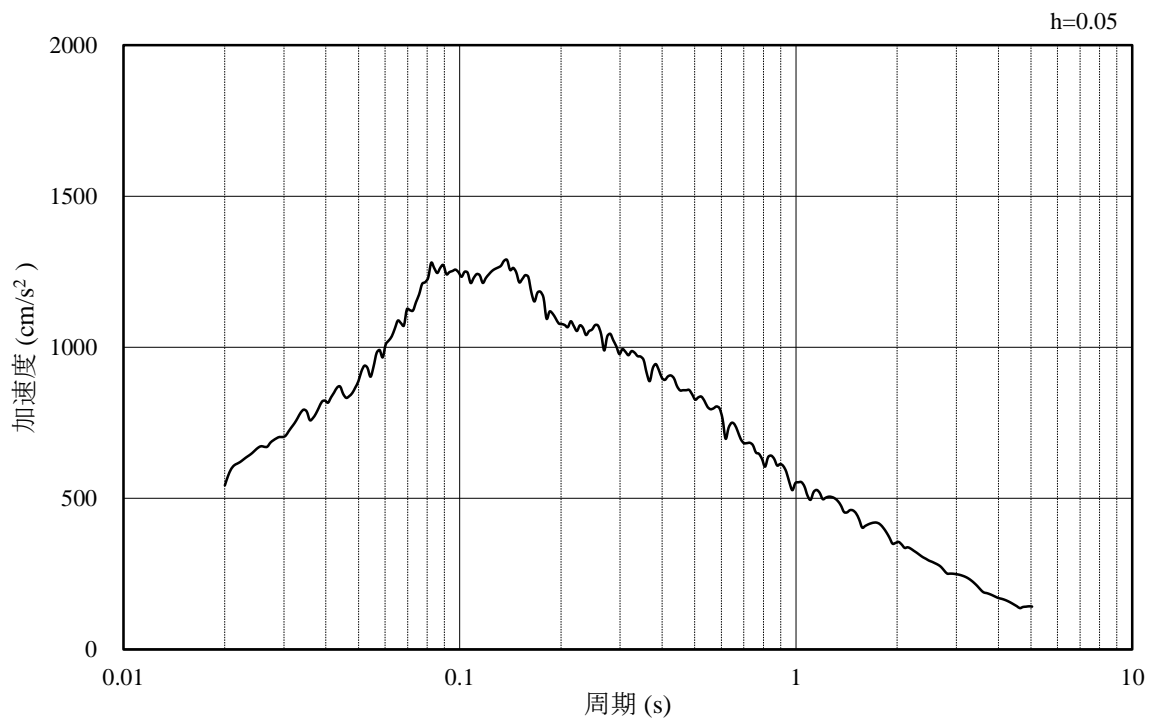


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-7 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分 : S s - D)

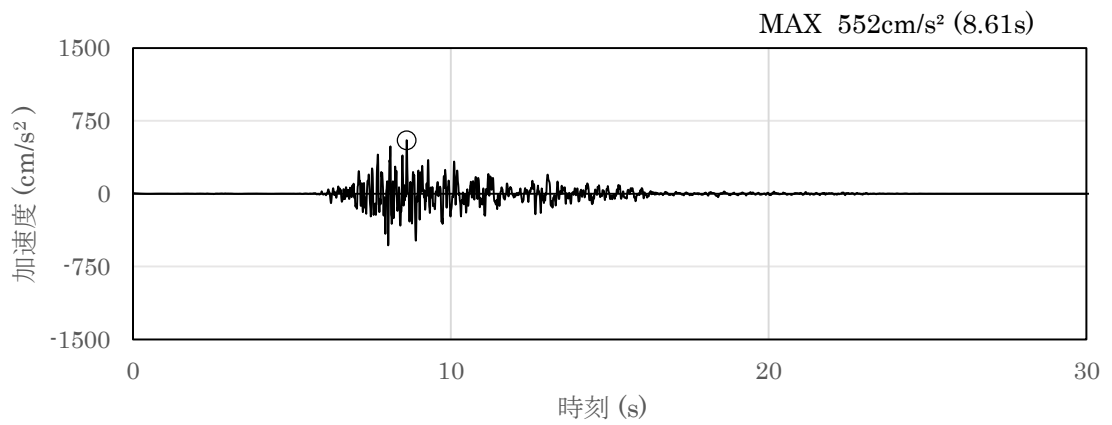


(a) 加速度時刻歴波形

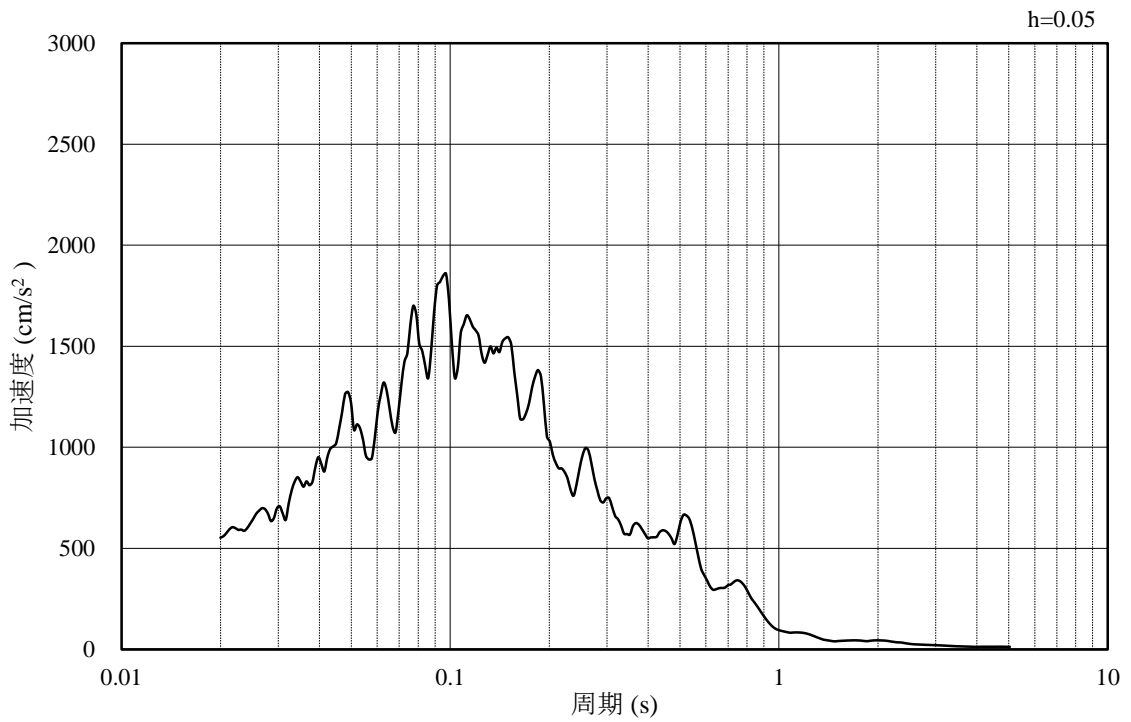


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-8 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - D)

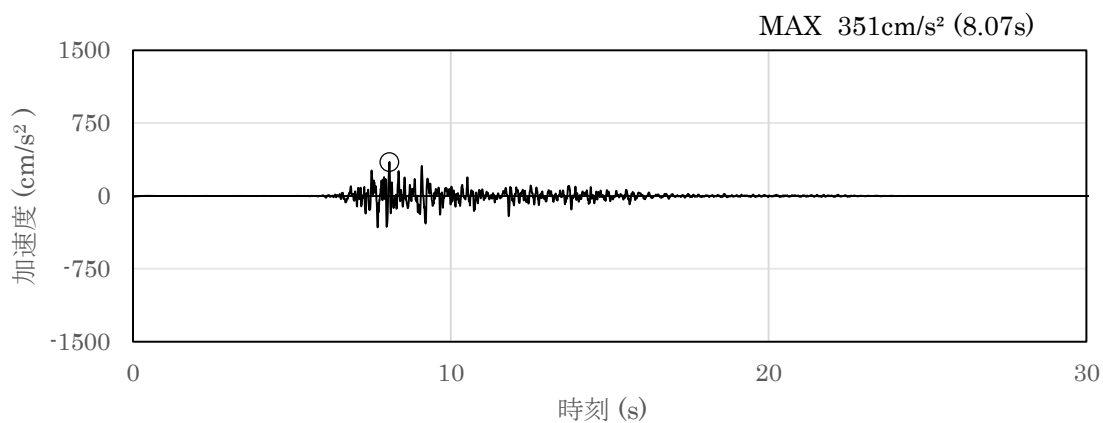


(a) 加速度時刻歴波形

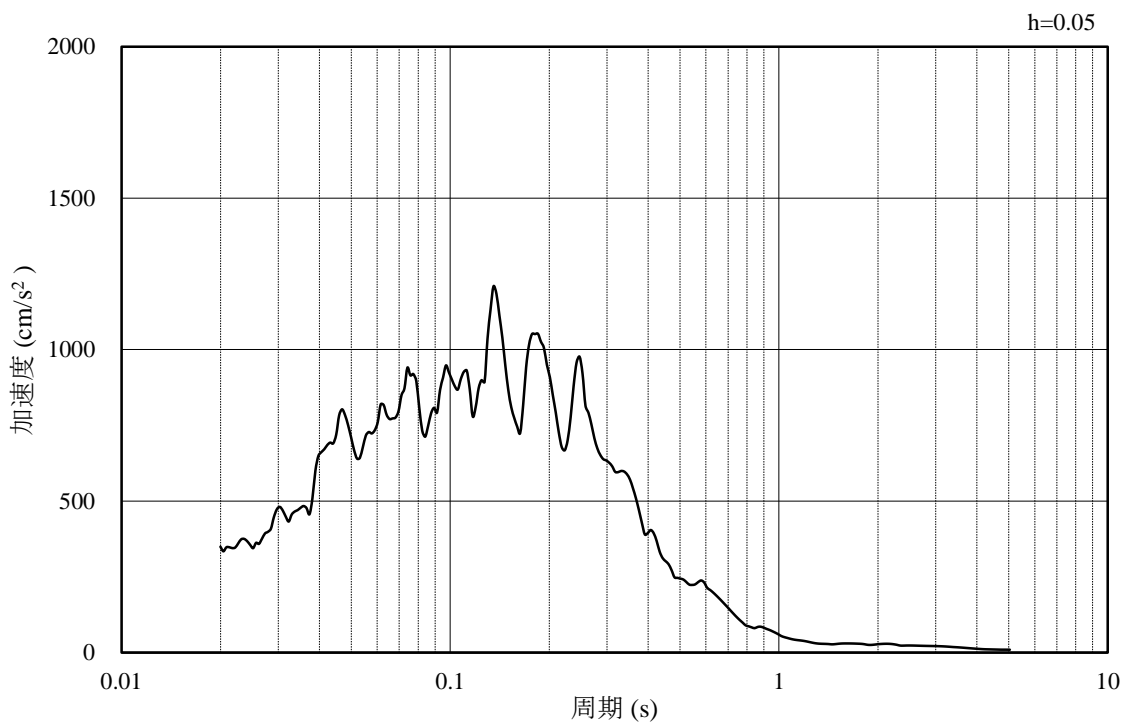


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-9 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - F 1, N S 方向)



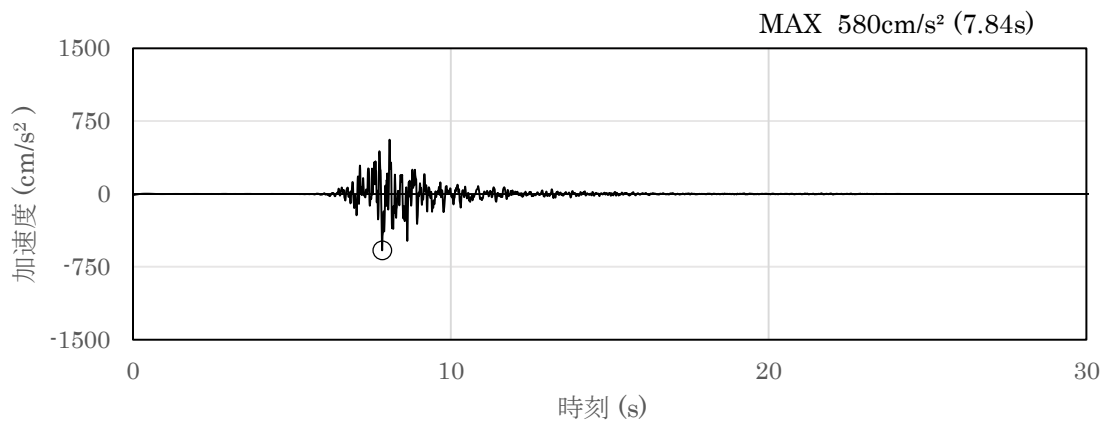
(a) 加速度時刻歴波形



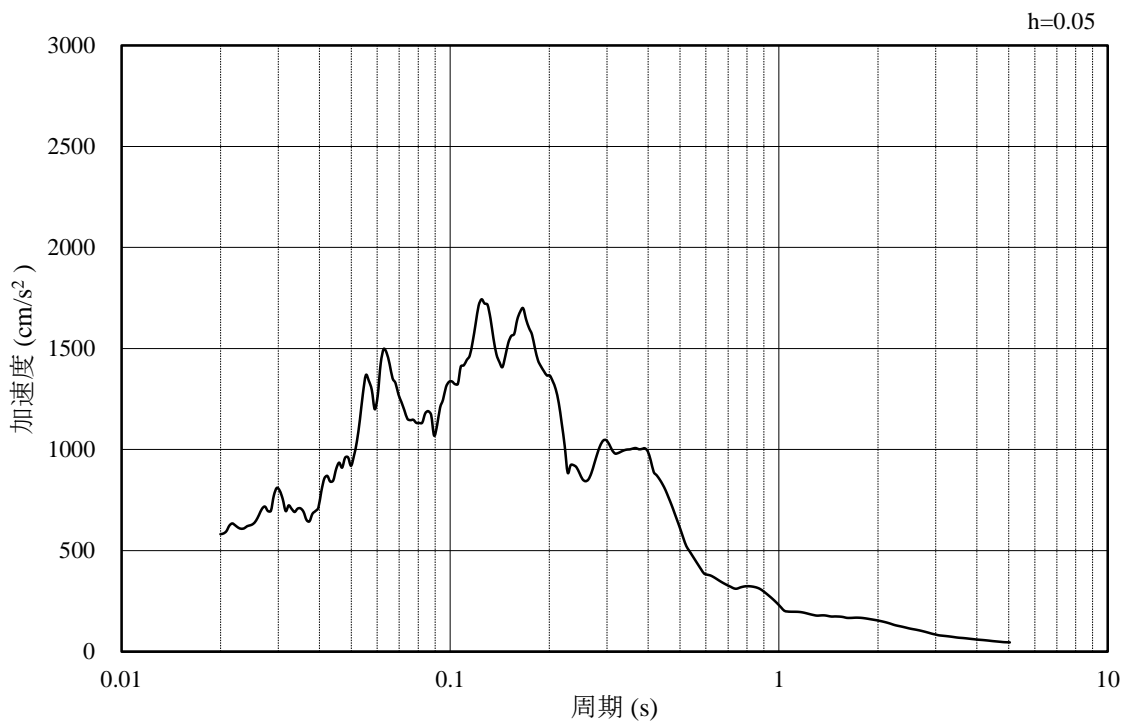
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-10 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - F 1, N S 方向)



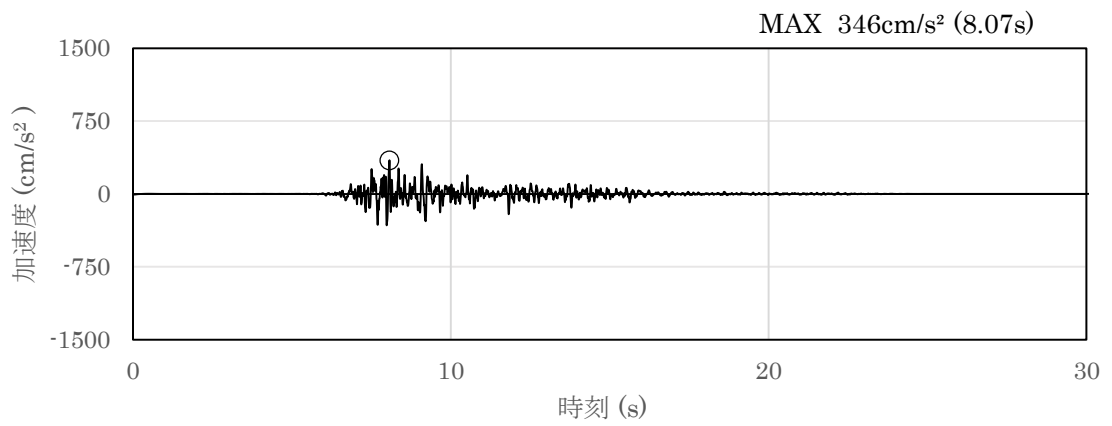


(a) 加速度時刻歴波形

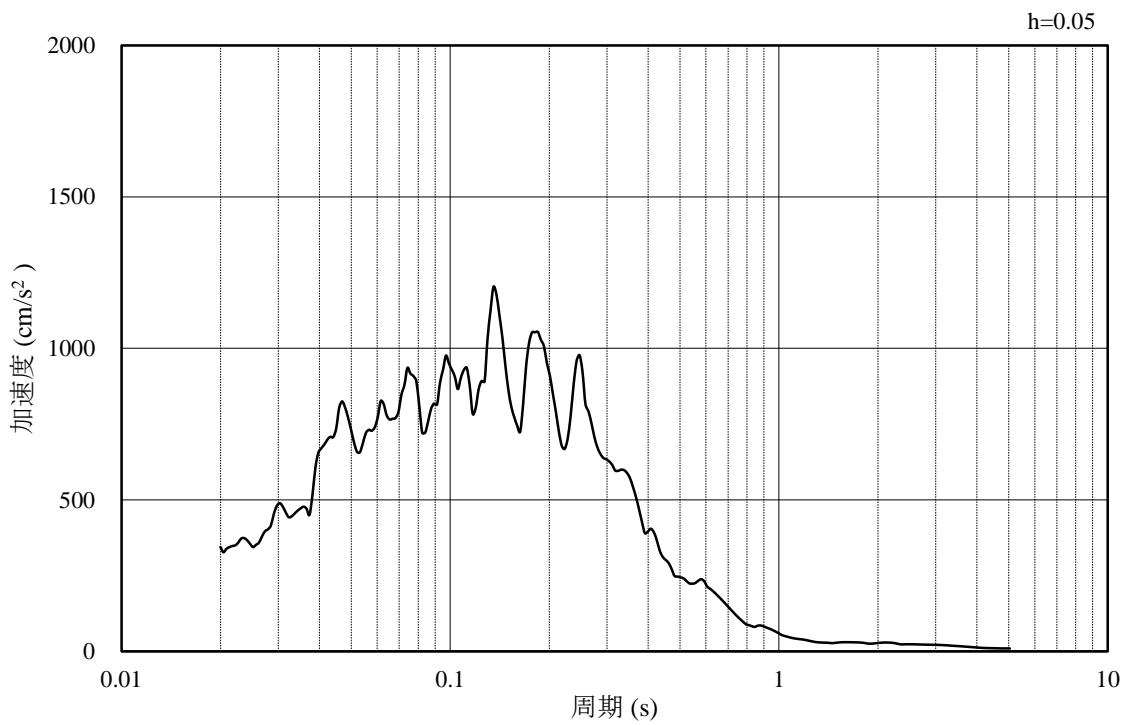


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-11 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - F 1, E W方向)

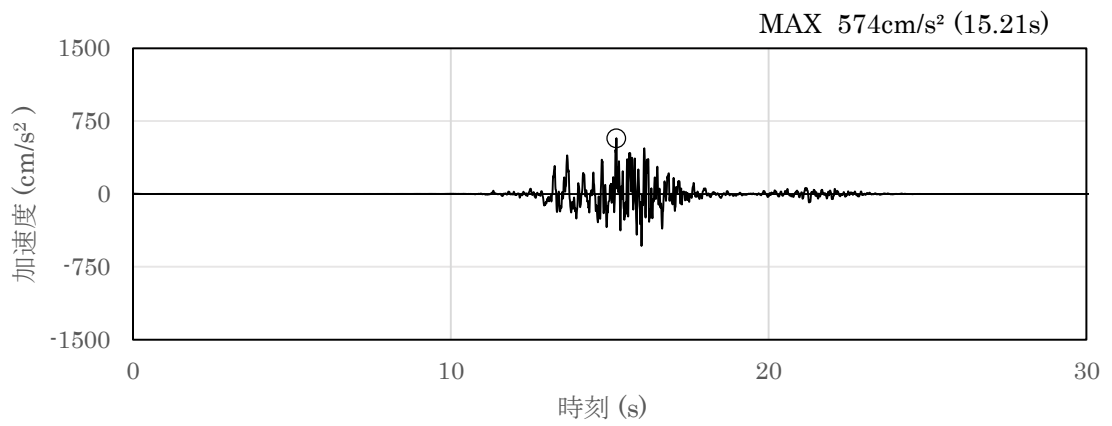


(a) 加速度時刻歴波形

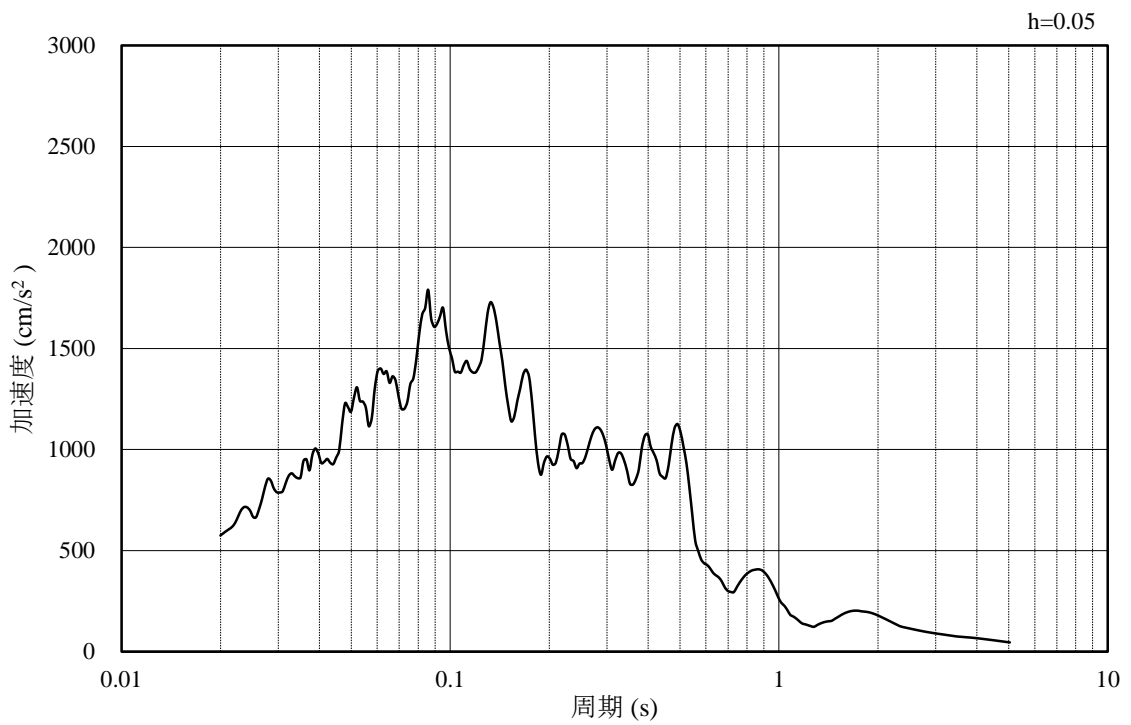


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-12 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - F 1, E W方向)

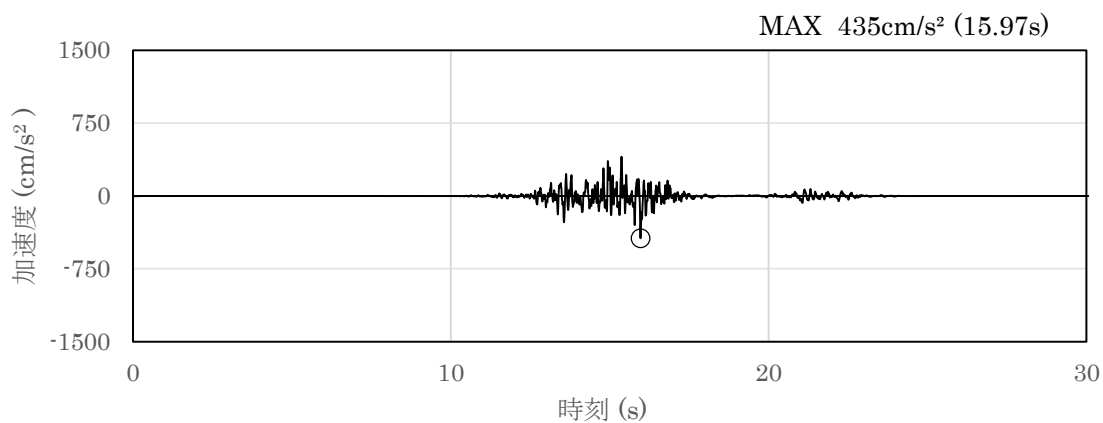


(a) 加速度時刻歴波形

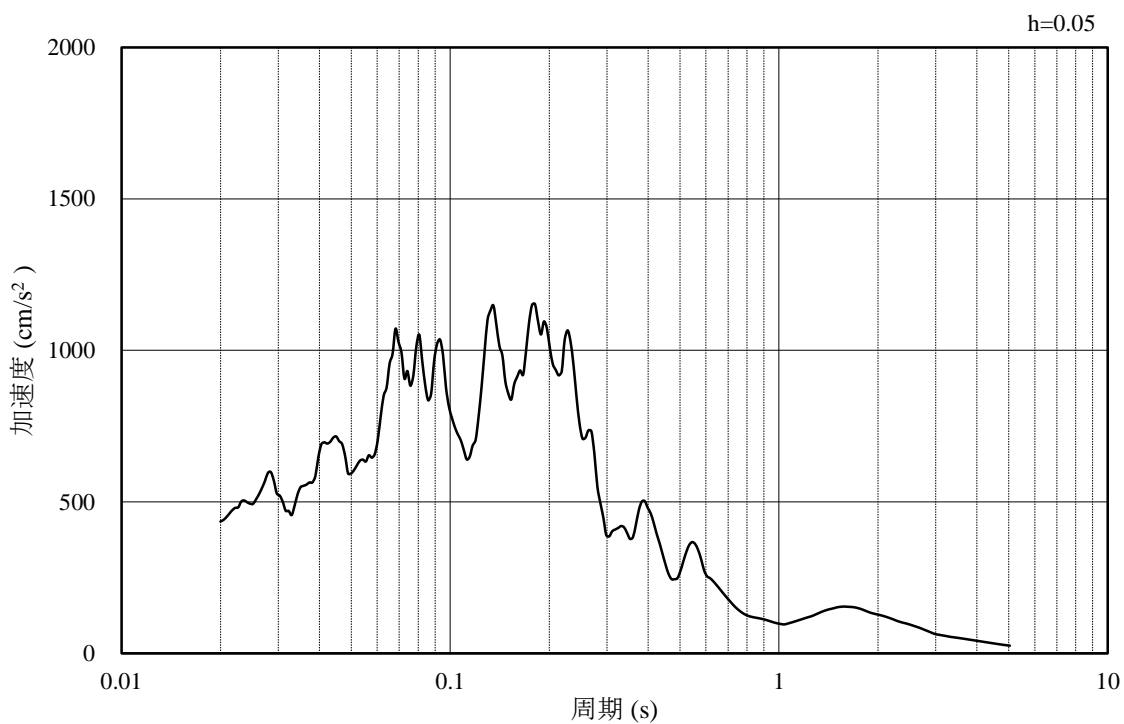


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-13 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - F2, NS 方向)

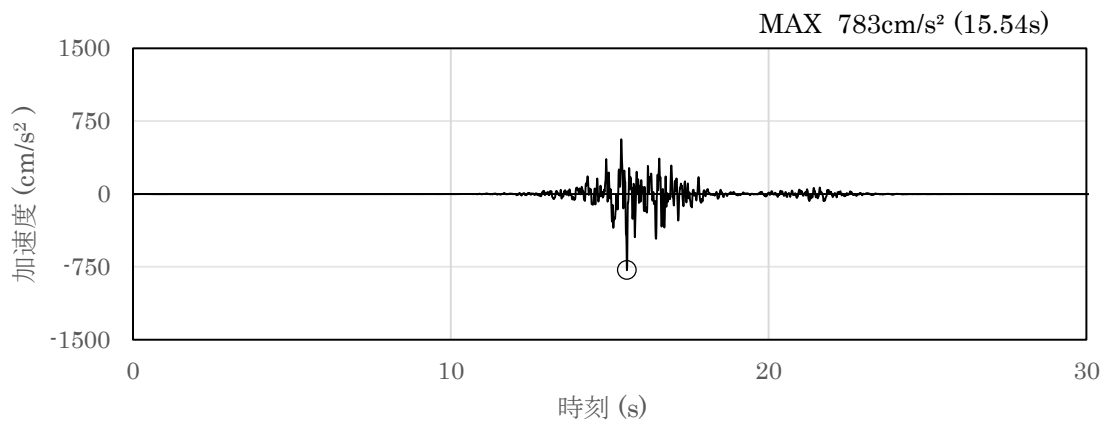


(a) 加速度時刻歴波形

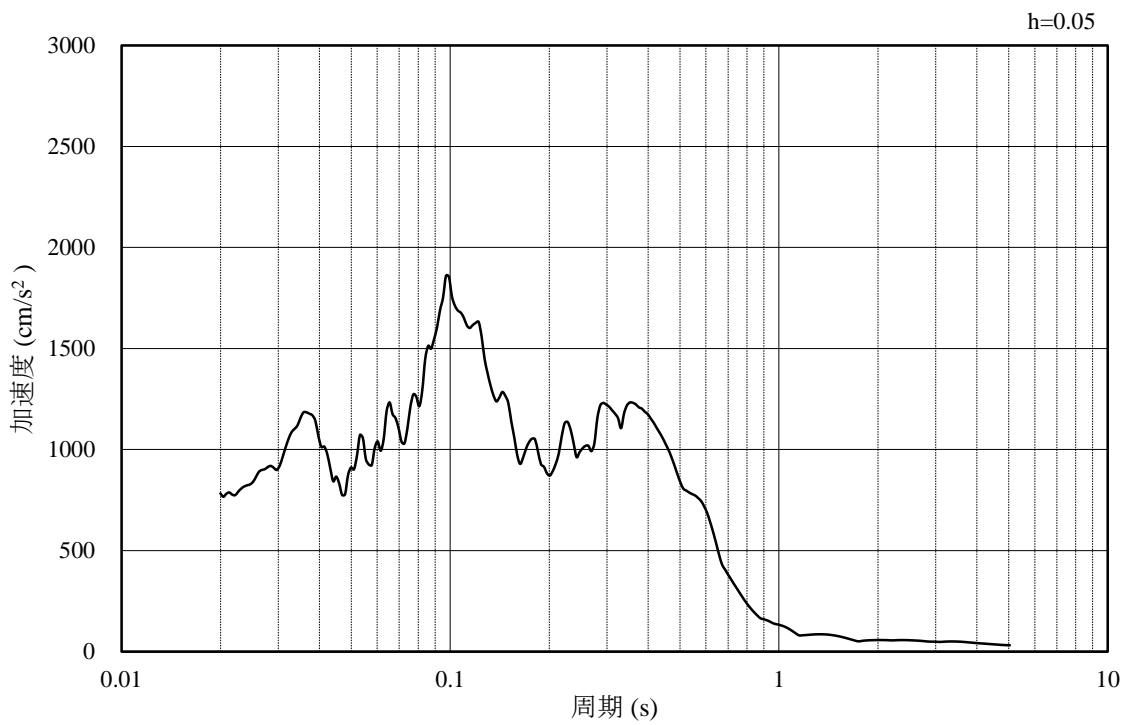


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-14 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - F 2, N S 方向)

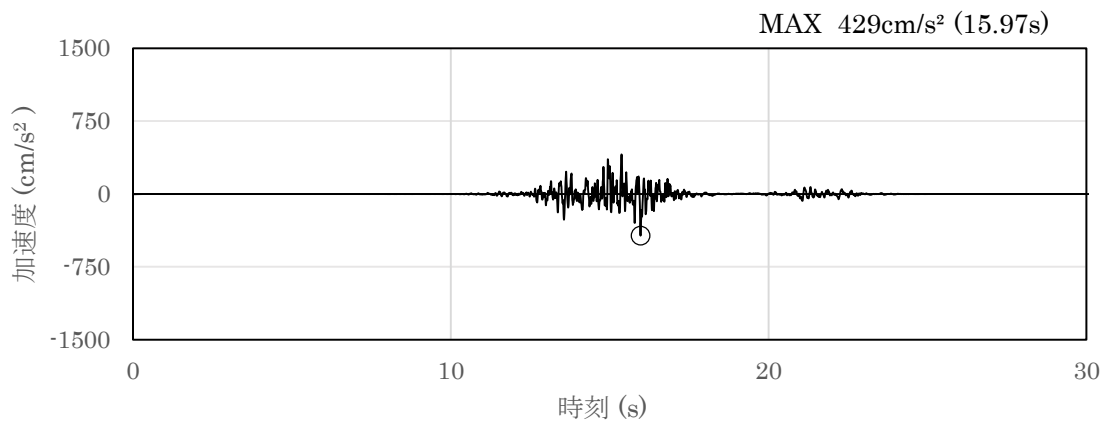


(a) 加速度時刻歴波形

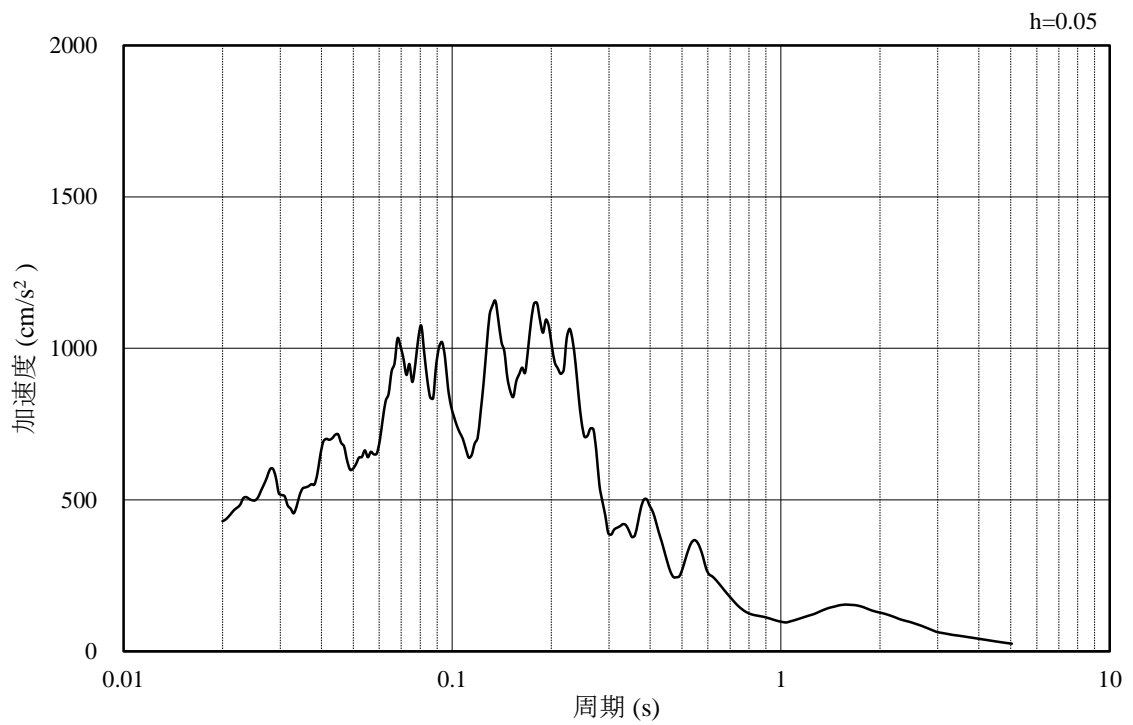


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-15 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - F 2, E W方向)

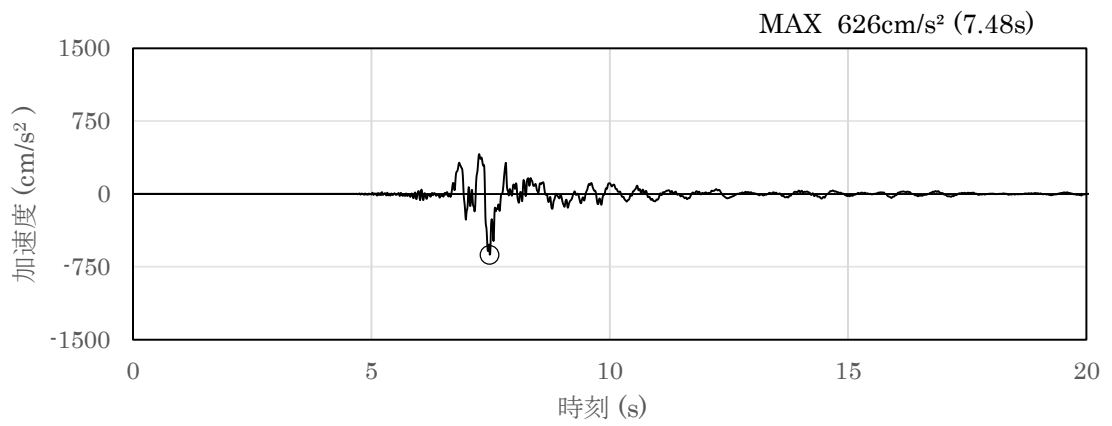


(a) 加速度時刻歴波形

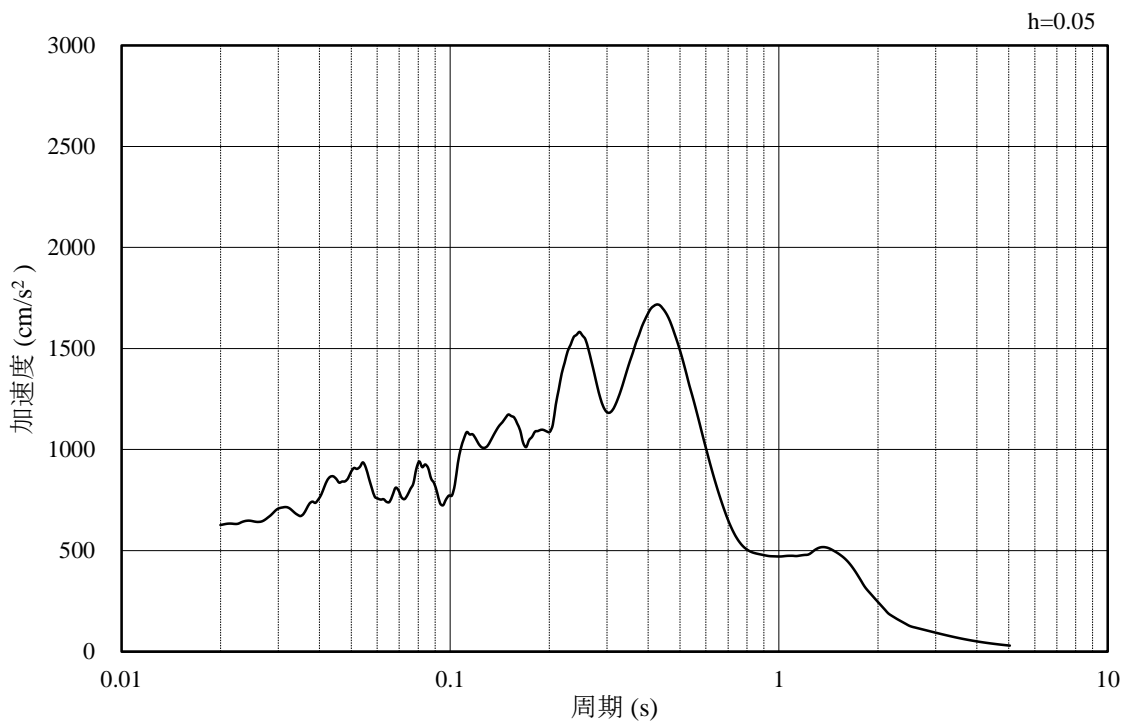


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-16 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - F 2, E W方向)

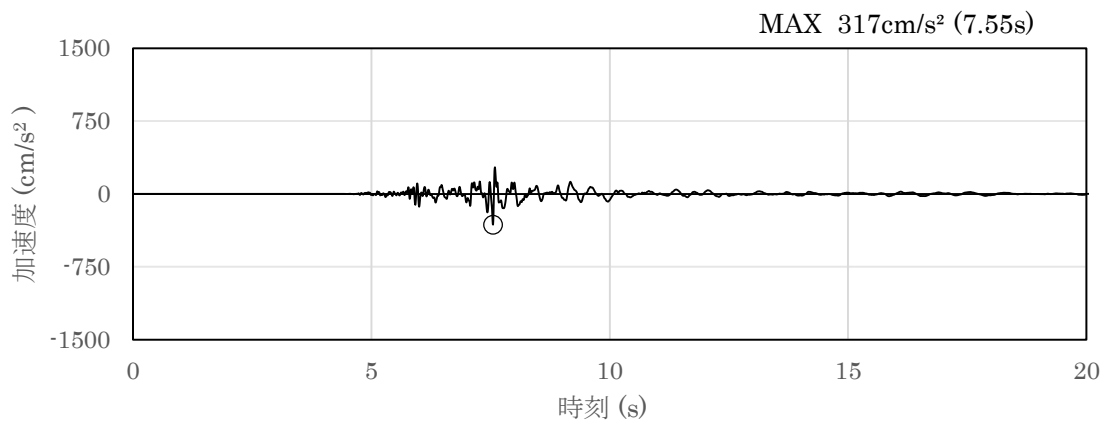


(a) 加速度時刻歴波形

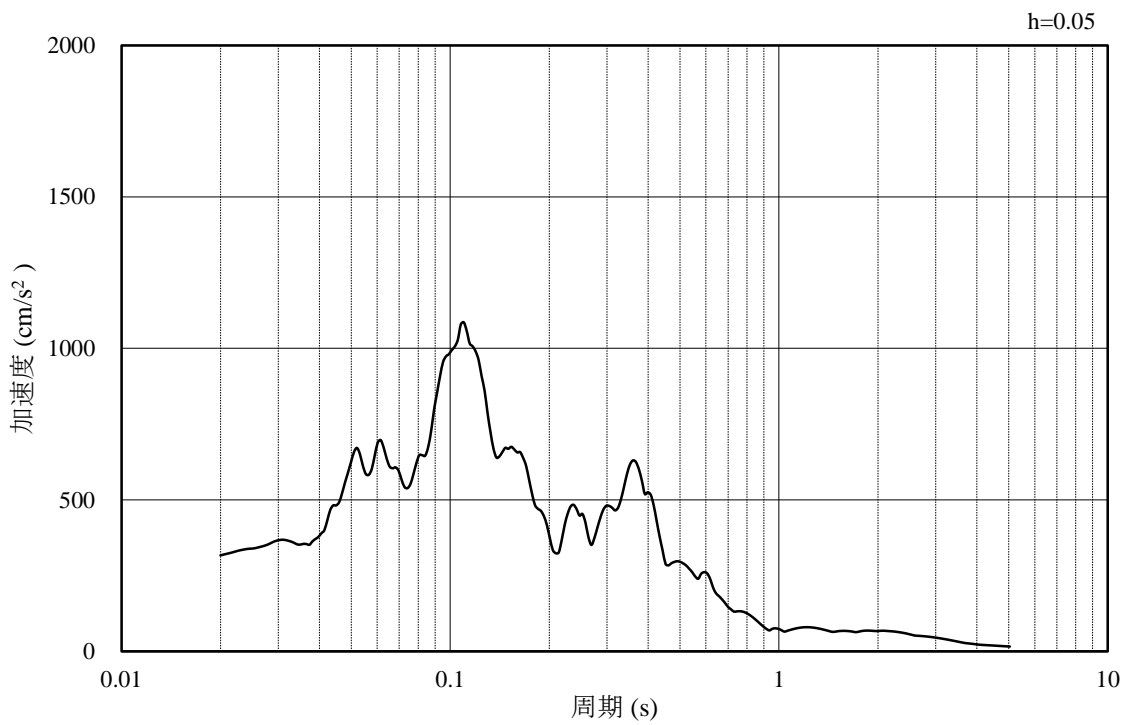


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-17 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - N 1)



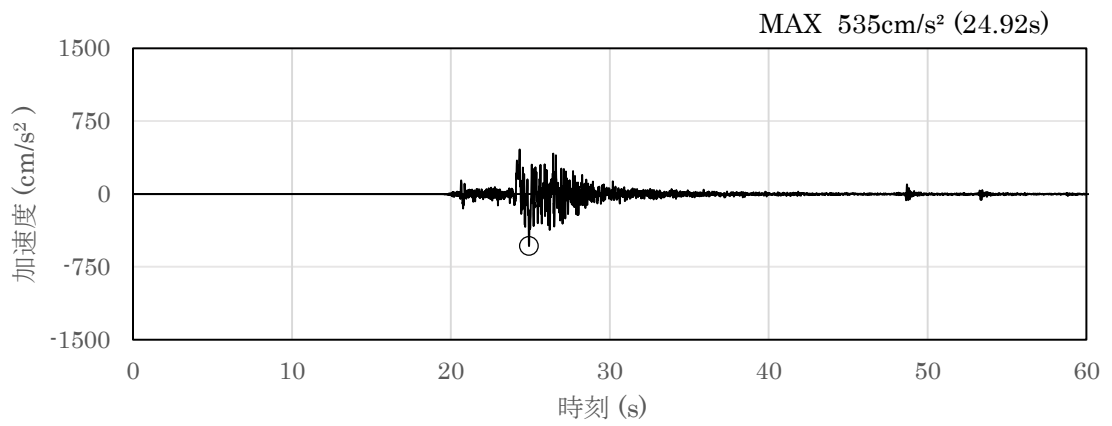
(a) 加速度時刻歴波形



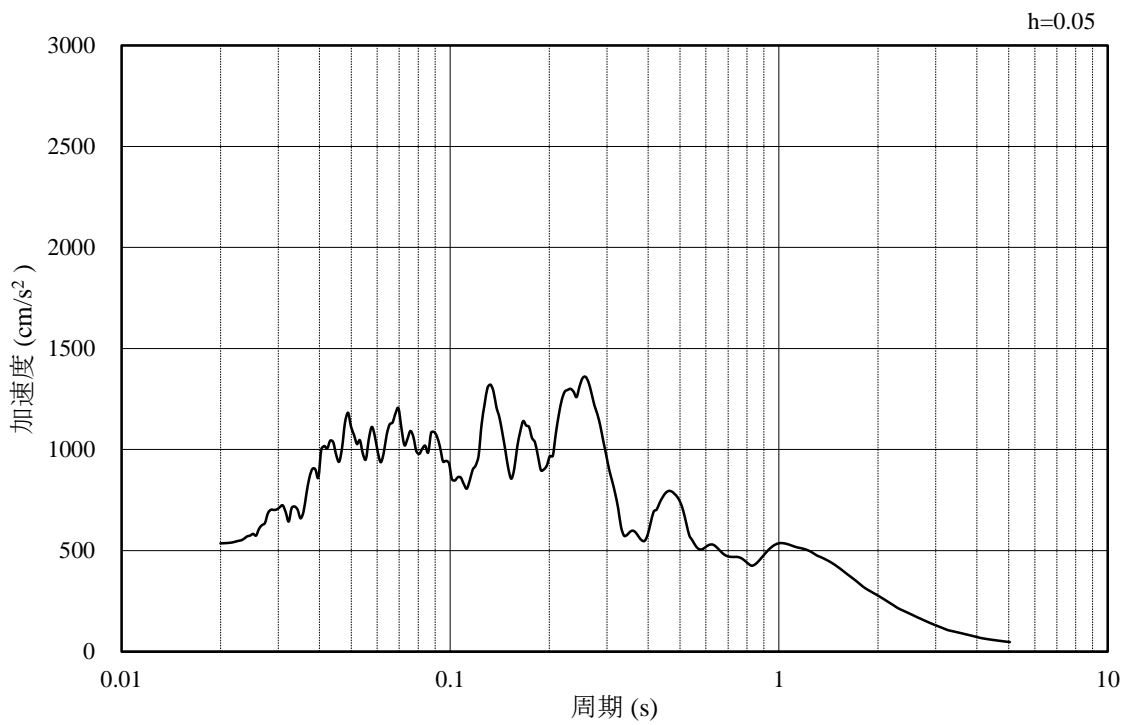
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-18 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - N 1)



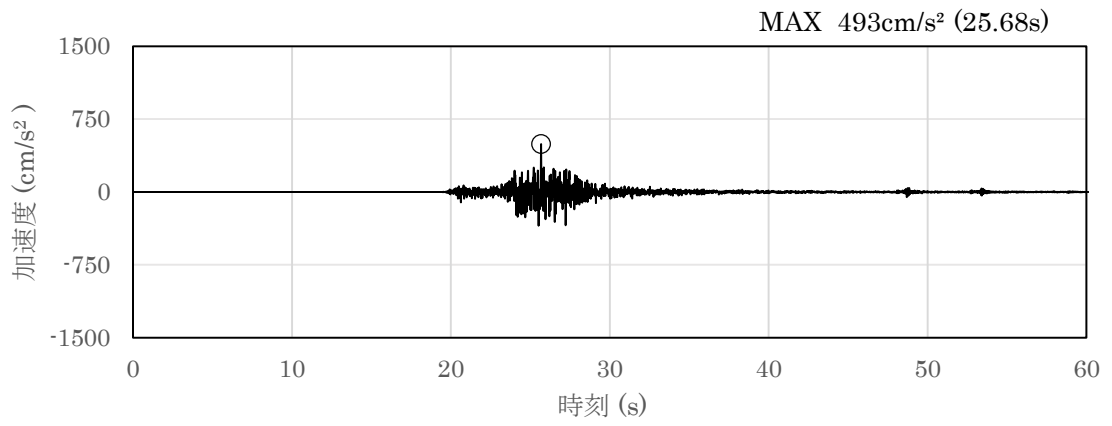


(a) 加速度時刻歴波形

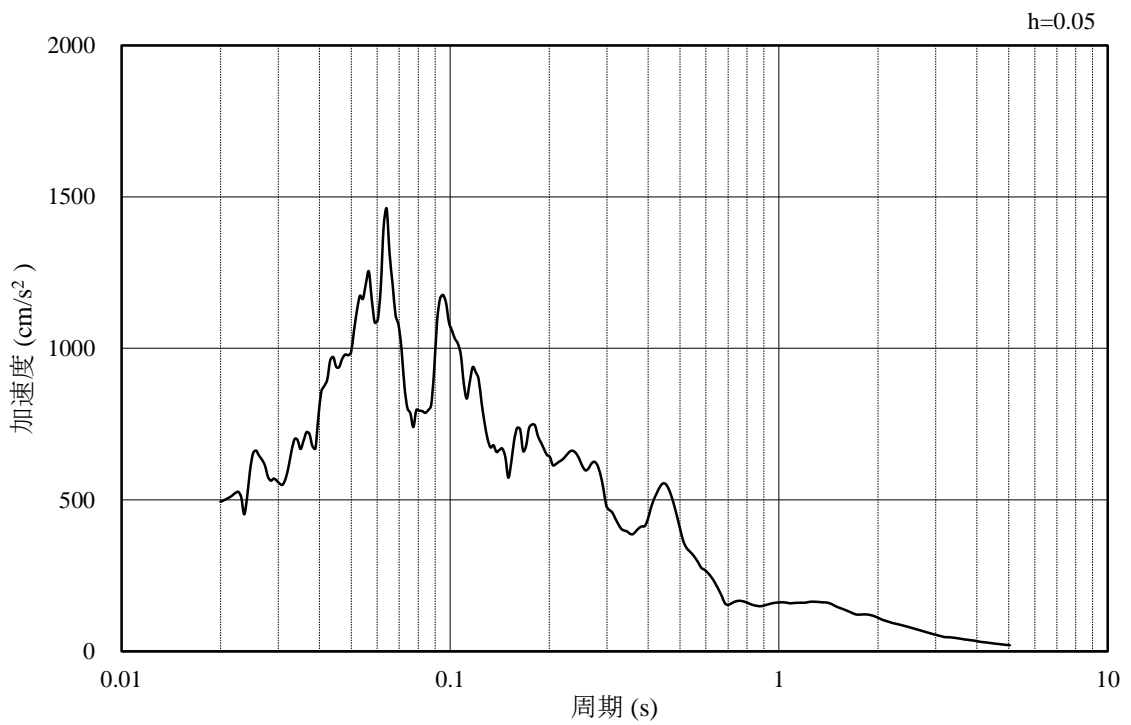


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-19 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - N 2, N S 方向)

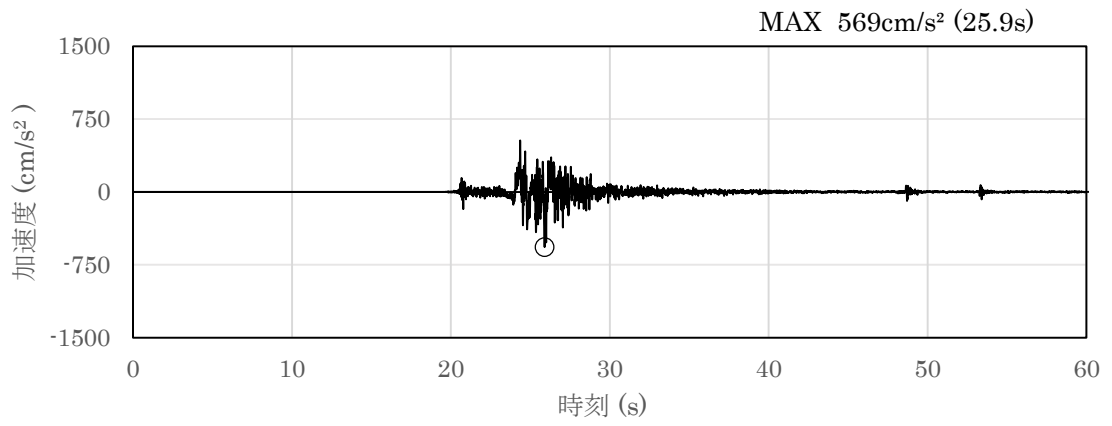


(a) 加速度時刻歴波形

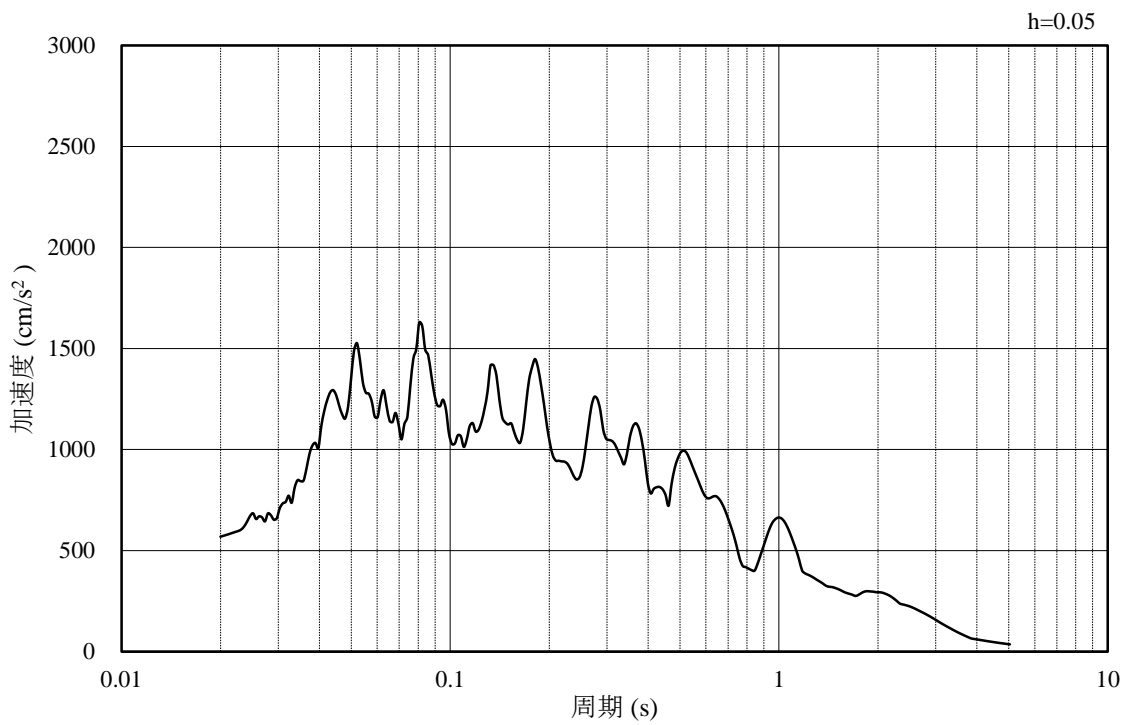


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-20 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - N 2, N S 方向)

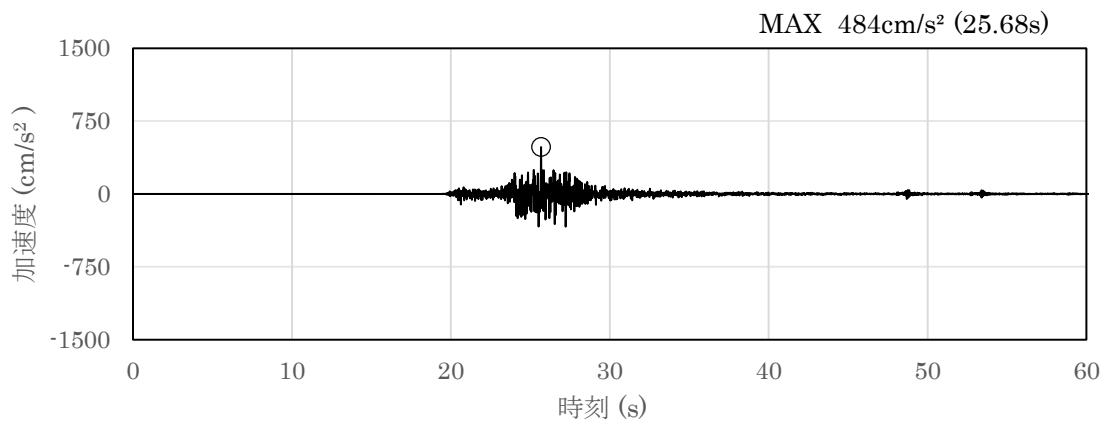


(a) 加速度時刻歴波形

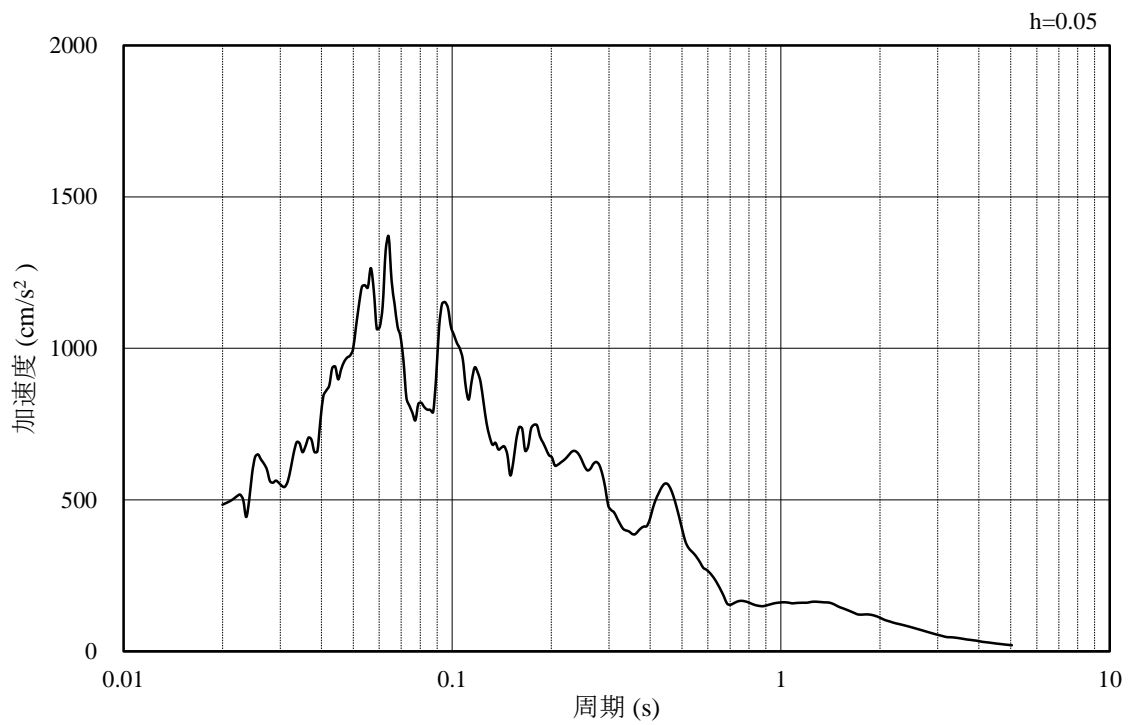


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-21 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S s - N 2, E W方向)

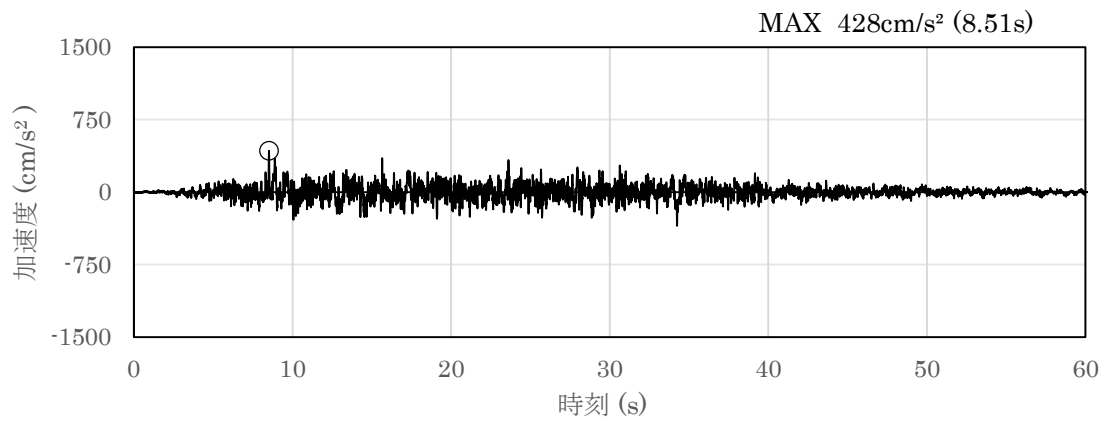


(a) 加速度時刻歴波形

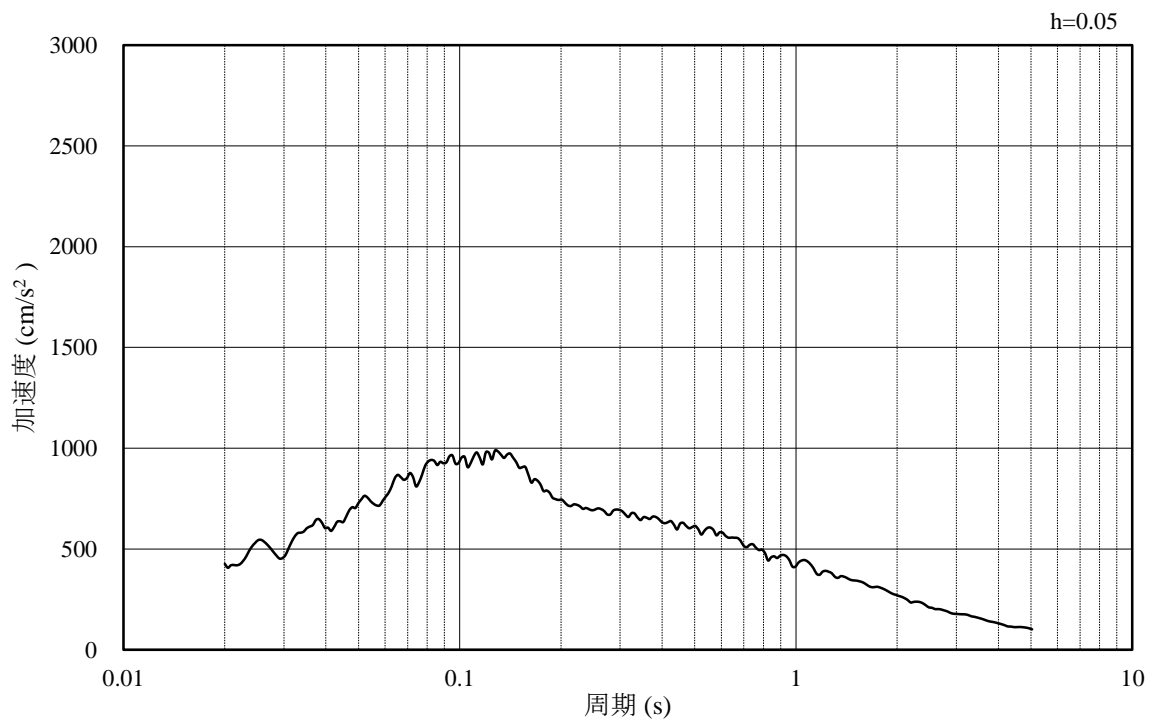


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-22 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S s - N 2, E W方向)

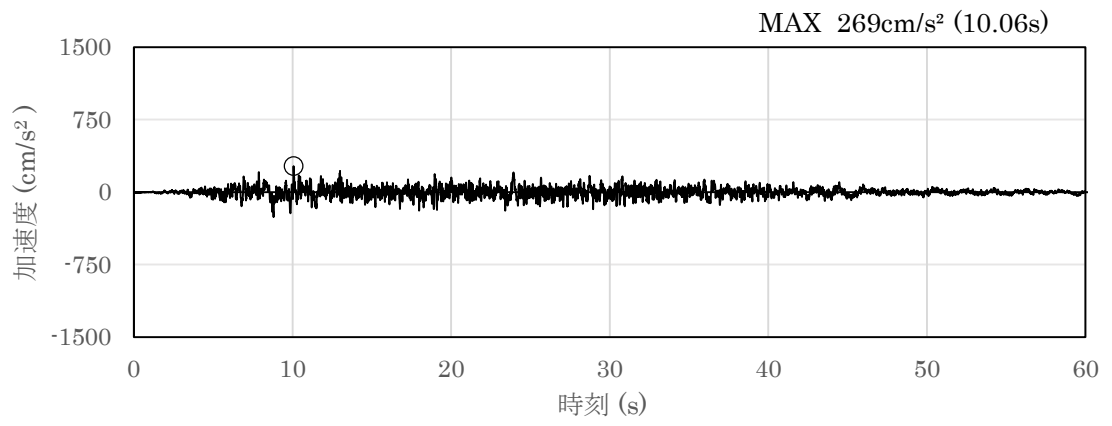


(a) 加速度時刻歴波形

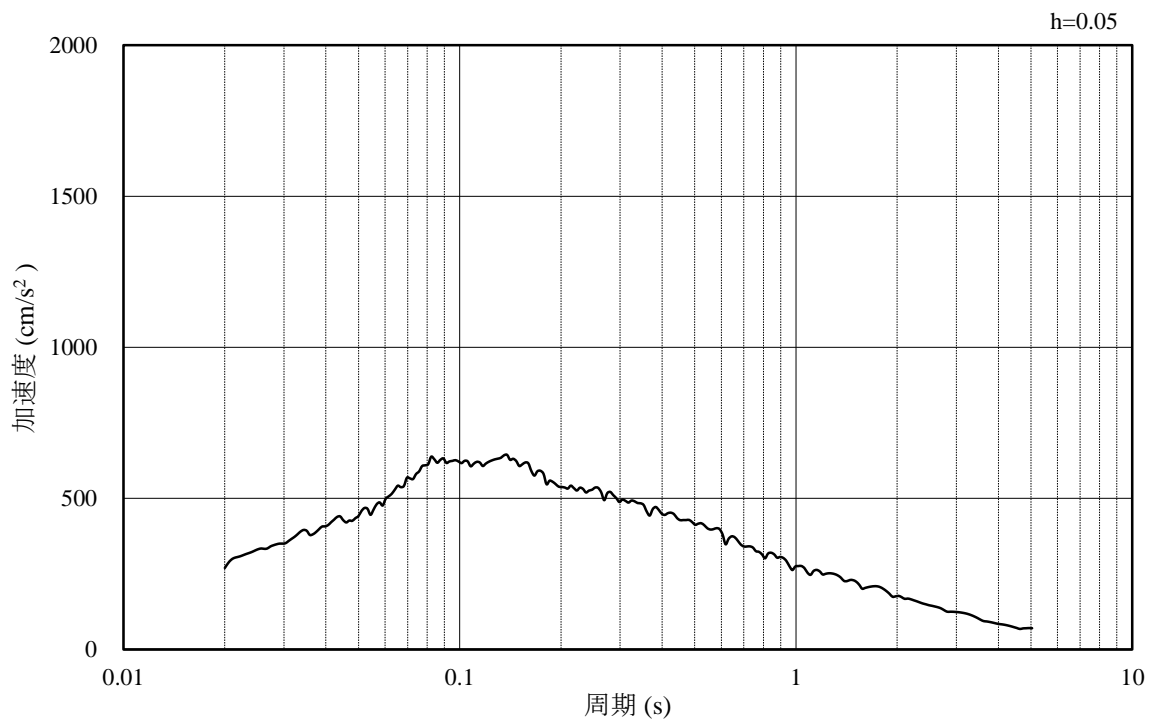


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-23 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - D)

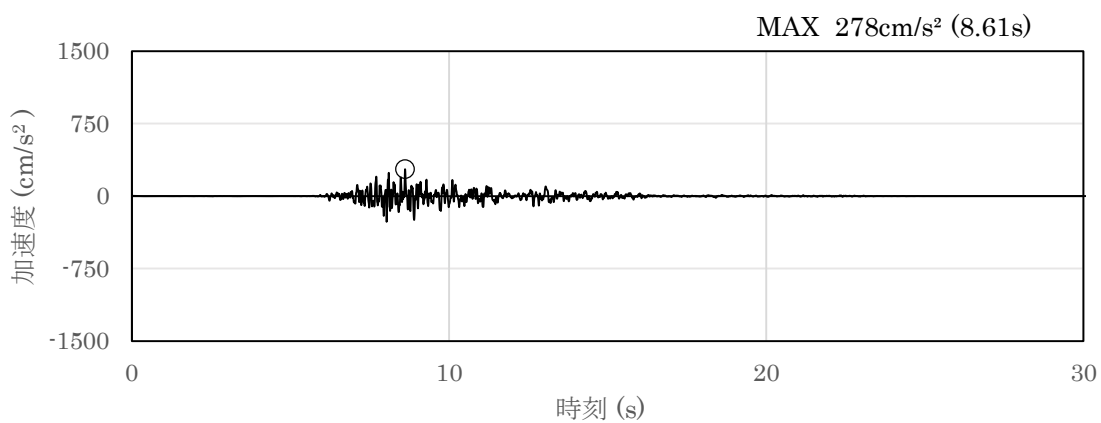


(a) 加速度時刻歴波形

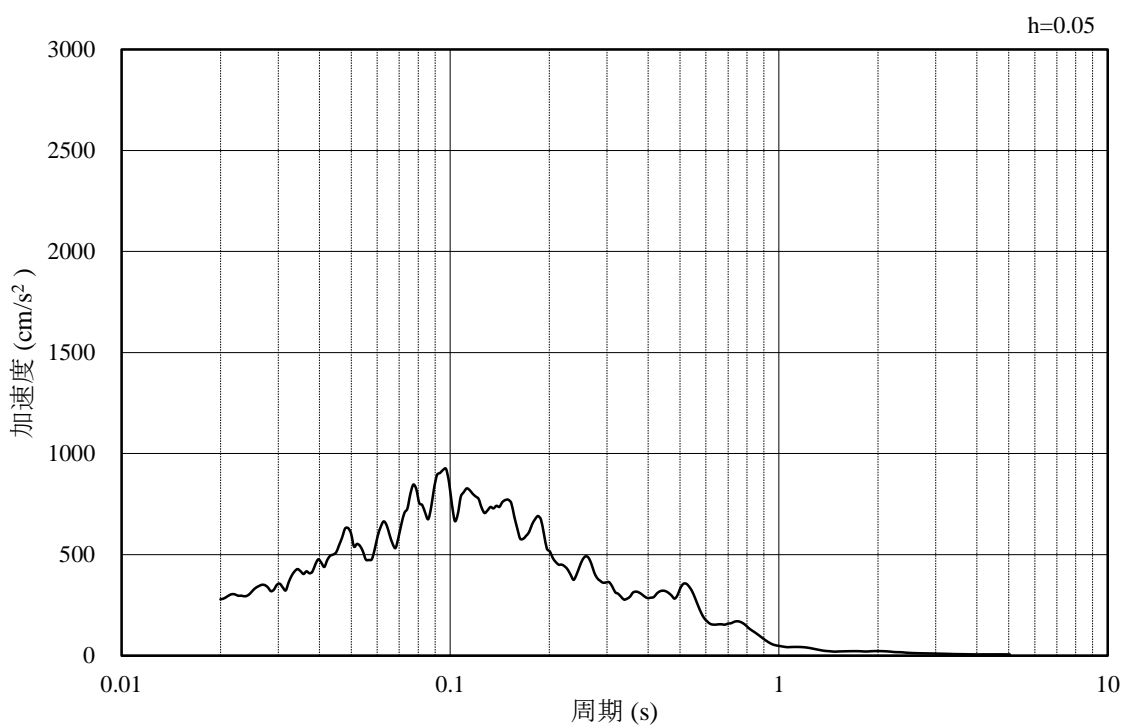


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-24 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - D)

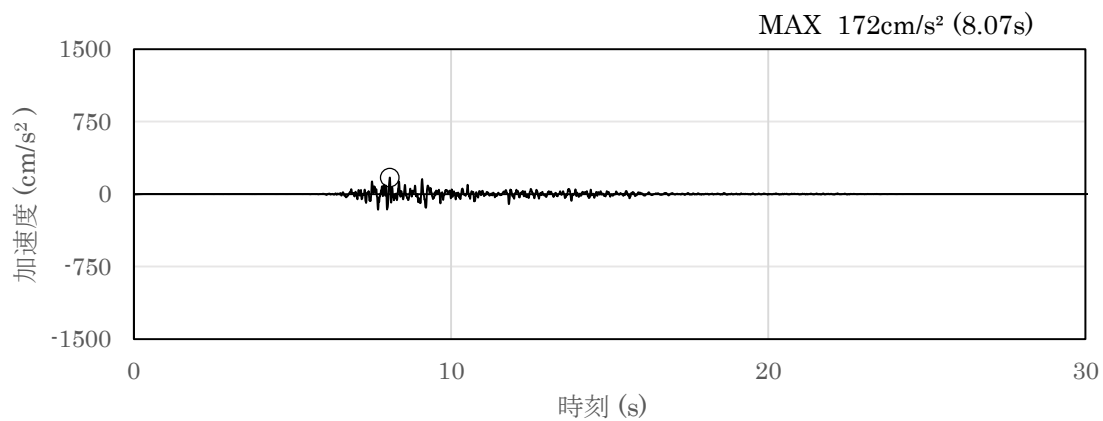


(a) 加速度時刻歴波形

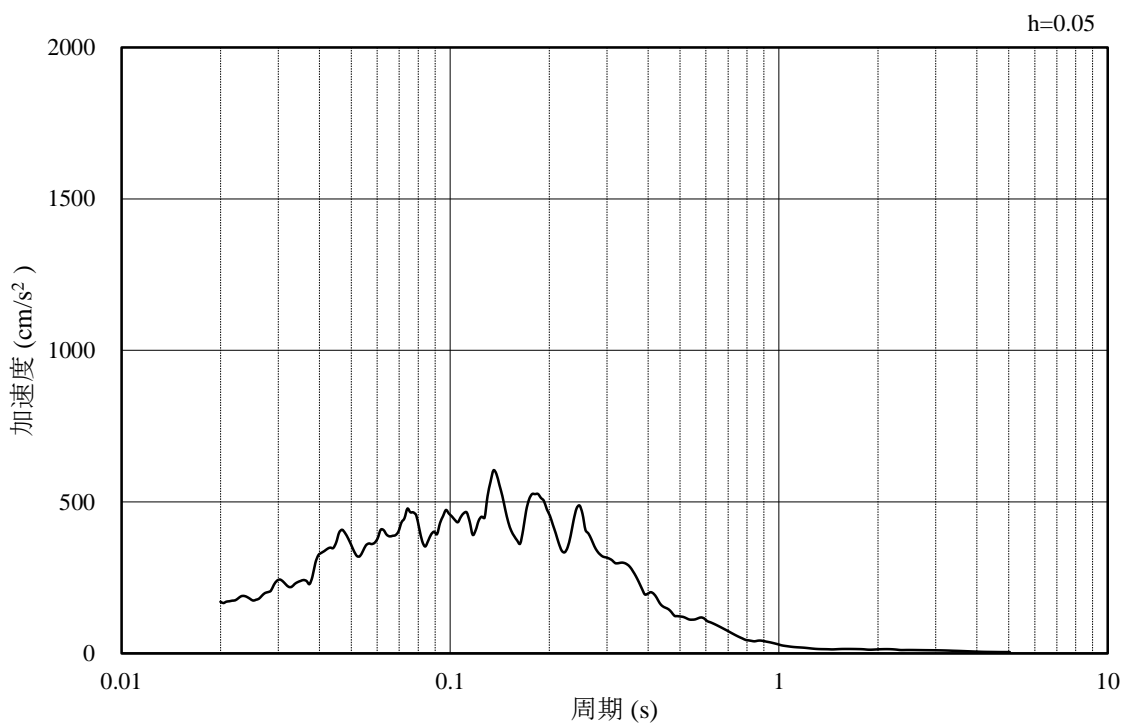


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-25 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - F 1, N S 方向)



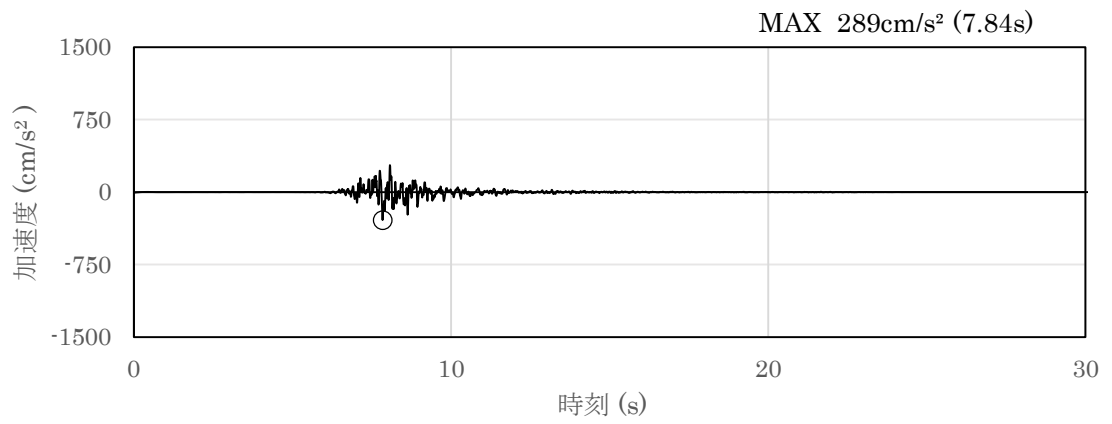
(a) 加速度時刻歴波形



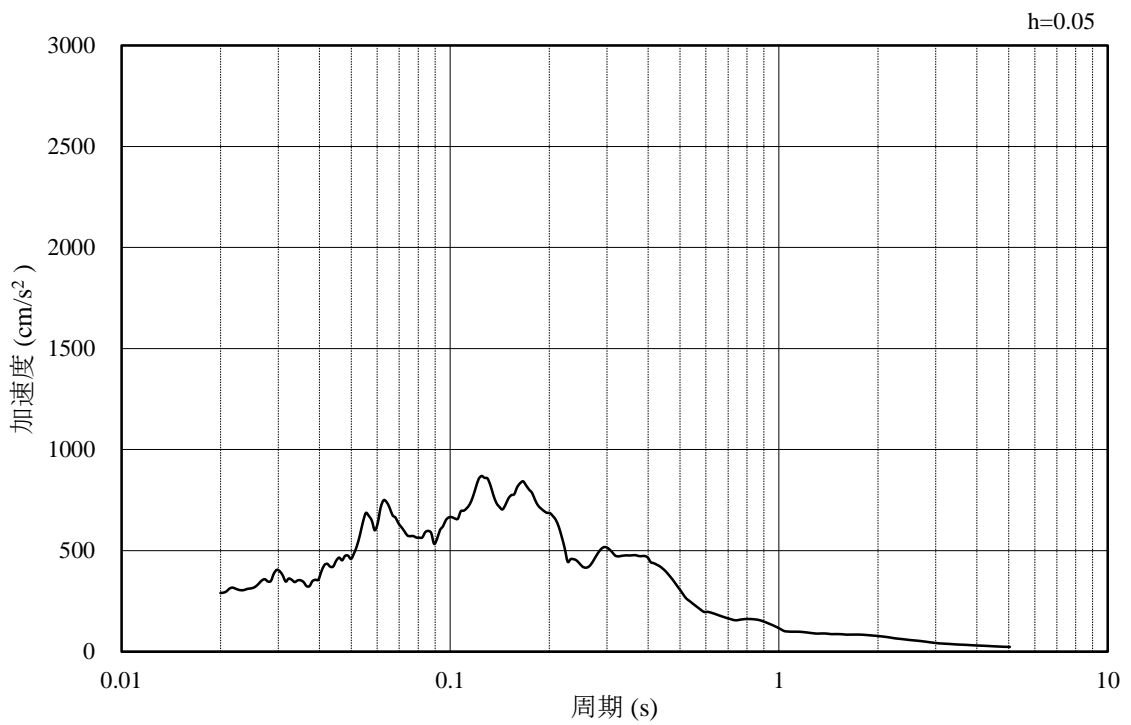
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-26 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - F 1, N S 方向)



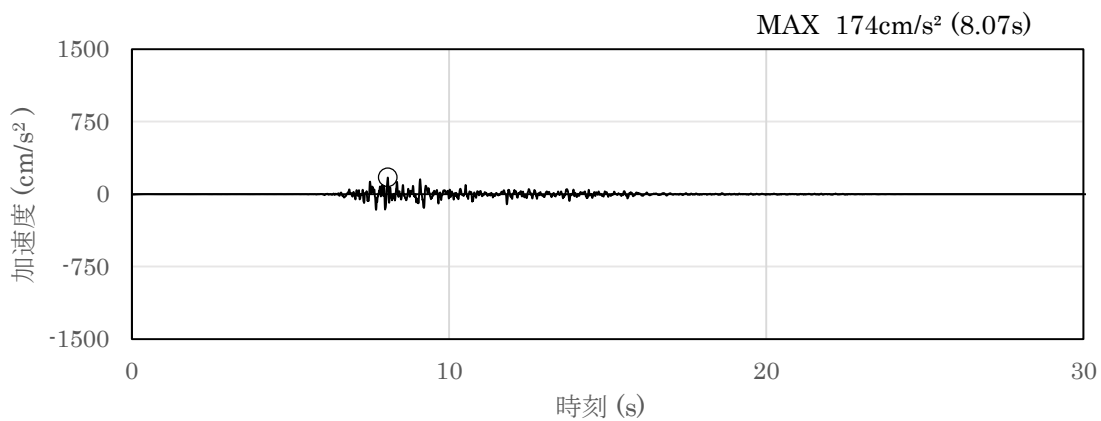


(a) 加速度時刻歴波形

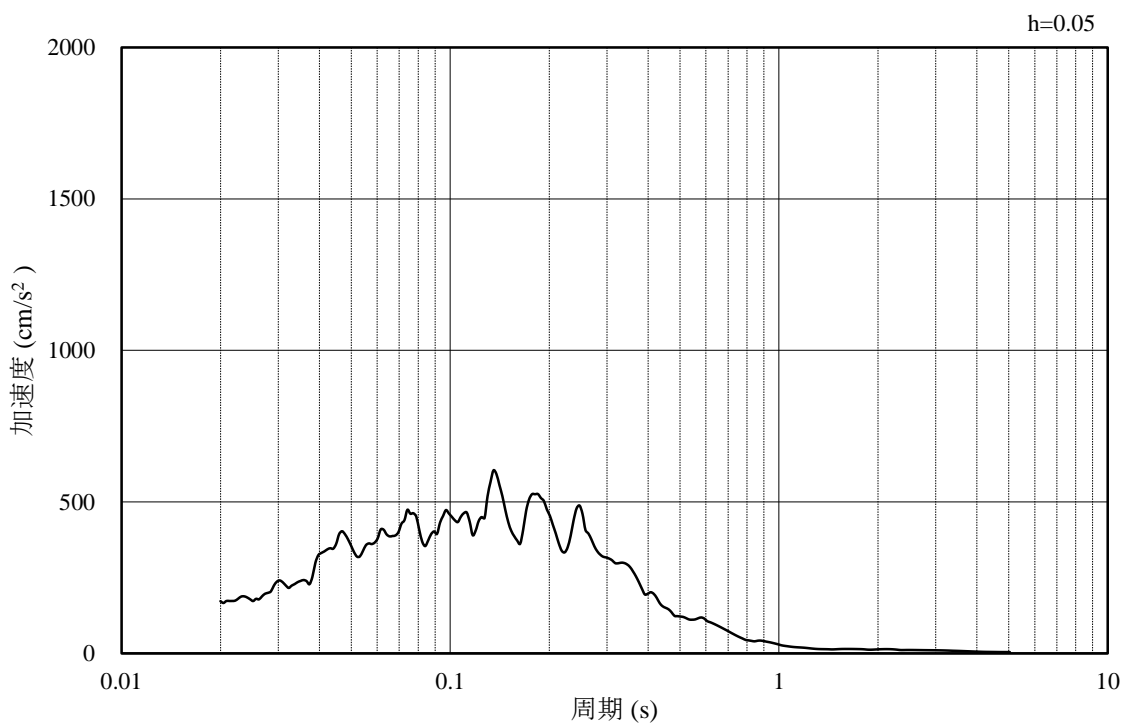


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-27 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - F 1, E W方向)

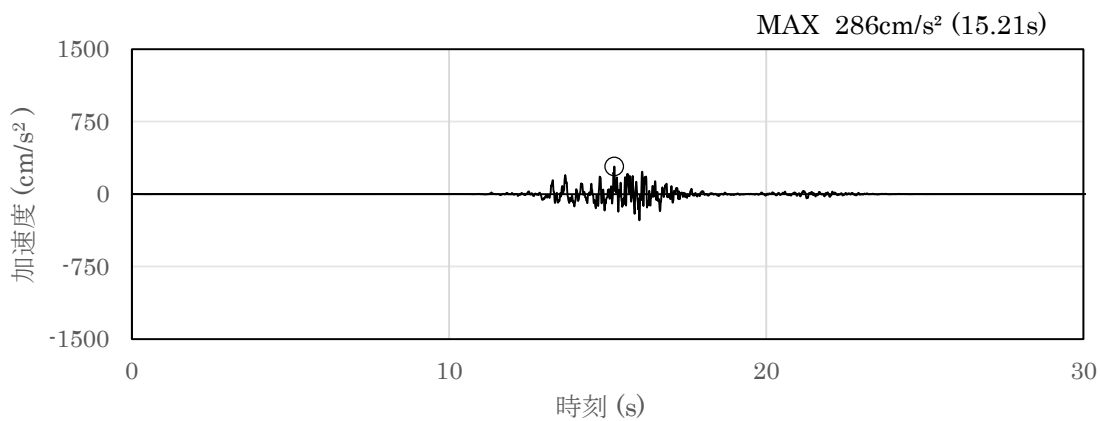


(a) 加速度時刻歴波形

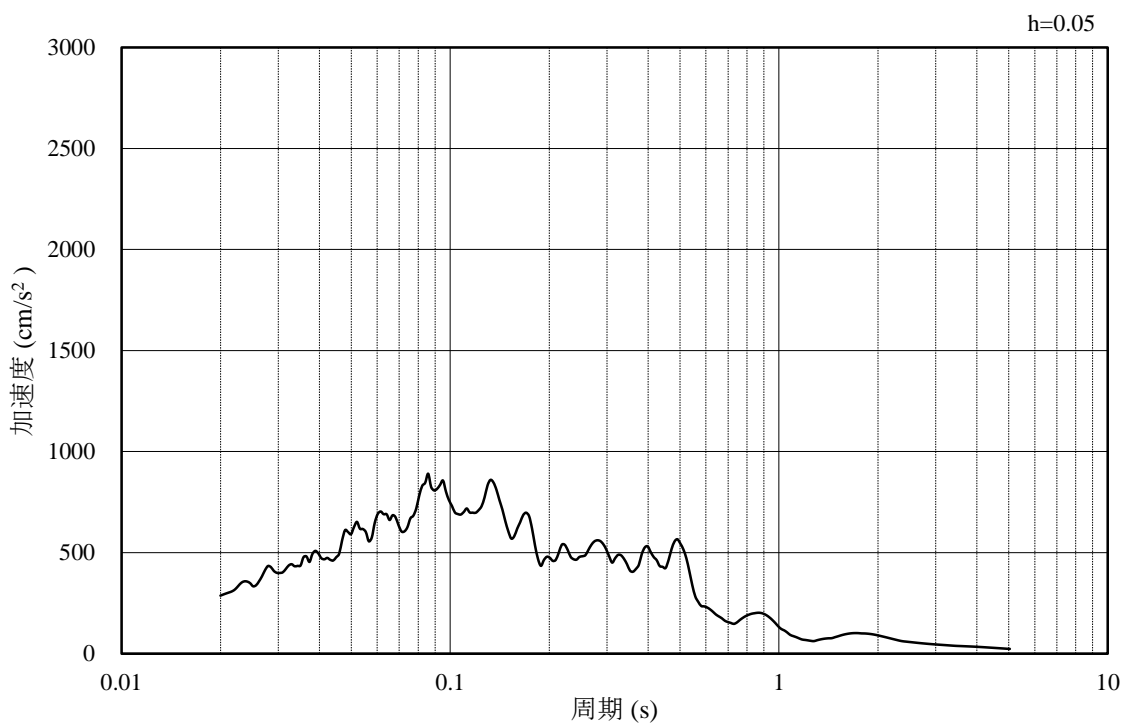


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-28 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - F 1, E W方向)

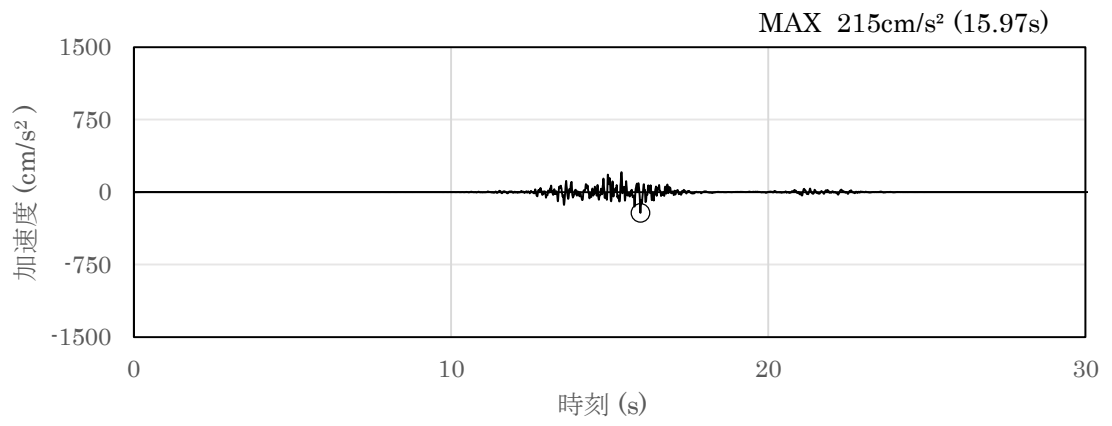


(a) 加速度時刻歴波形

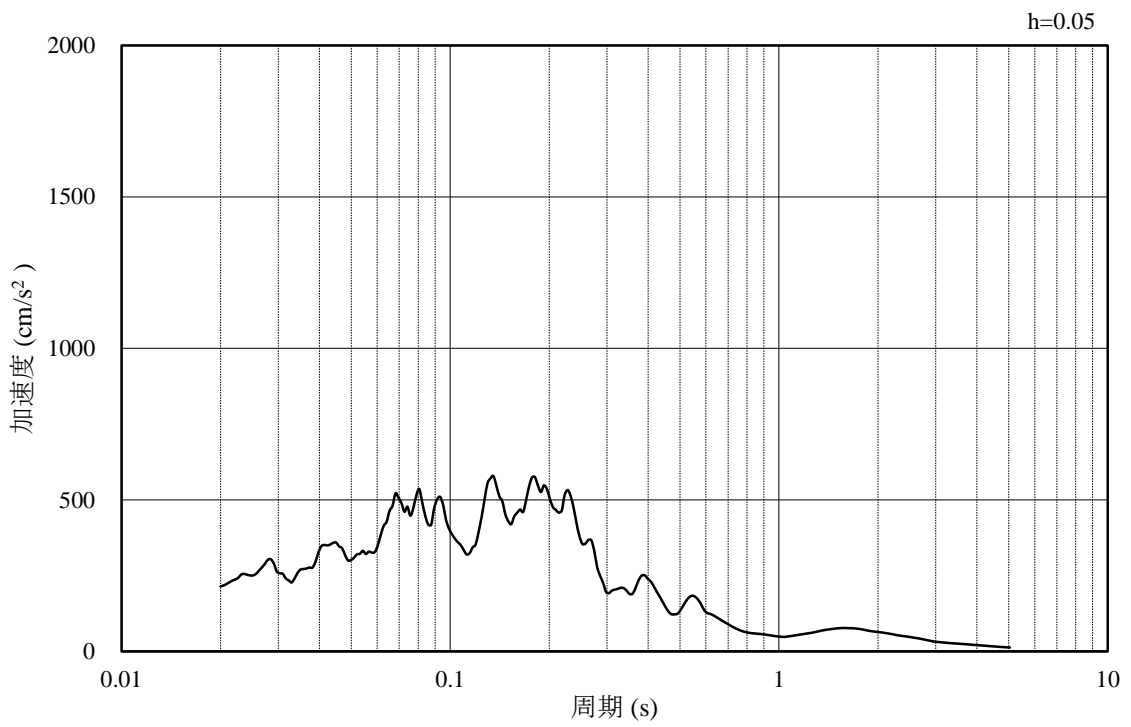


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-29 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - F 2, N S 方向)

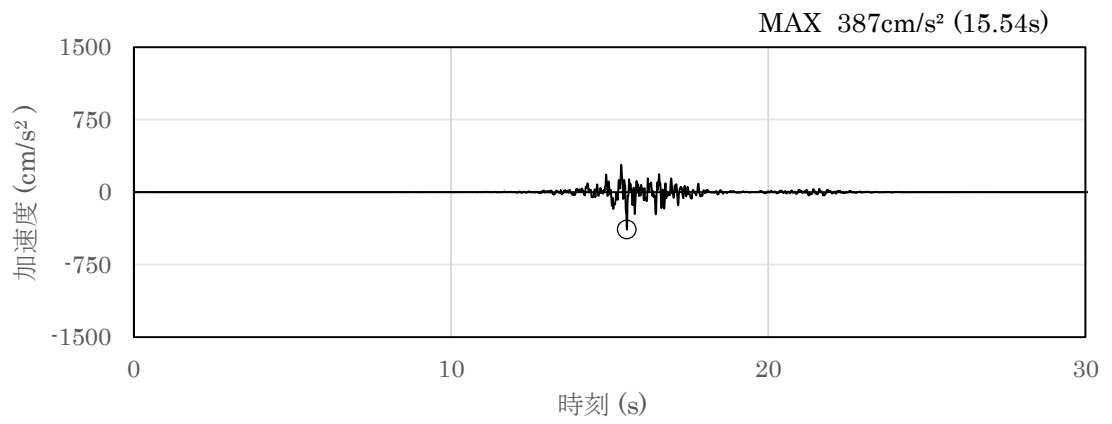


(a) 加速度時刻歴波形

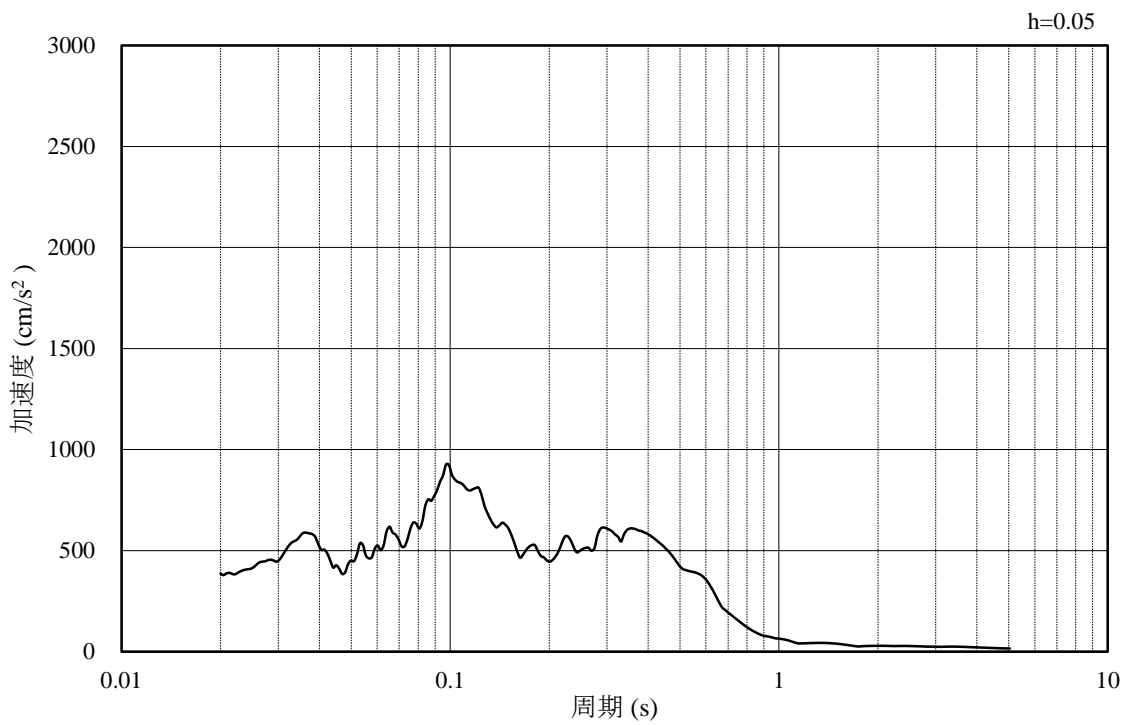


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-30 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - F 2, N S 方向)

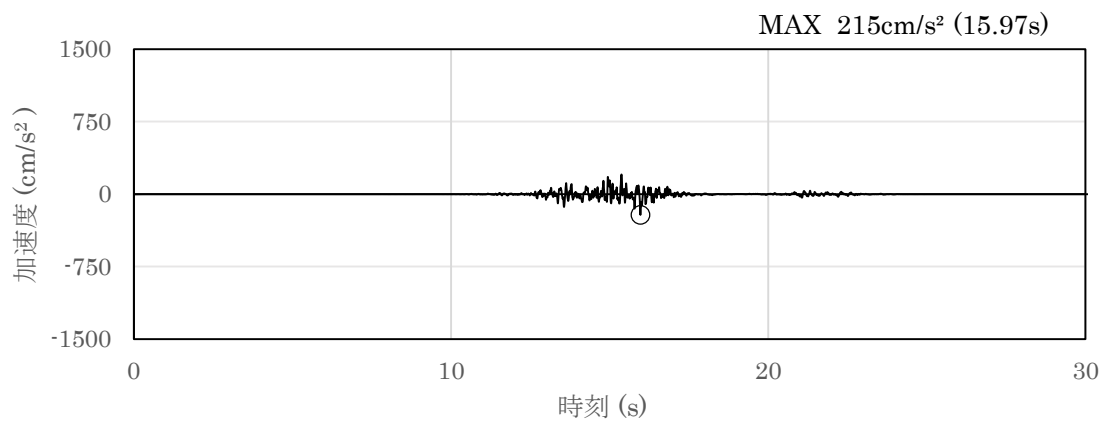


(a) 加速度時刻歴波形

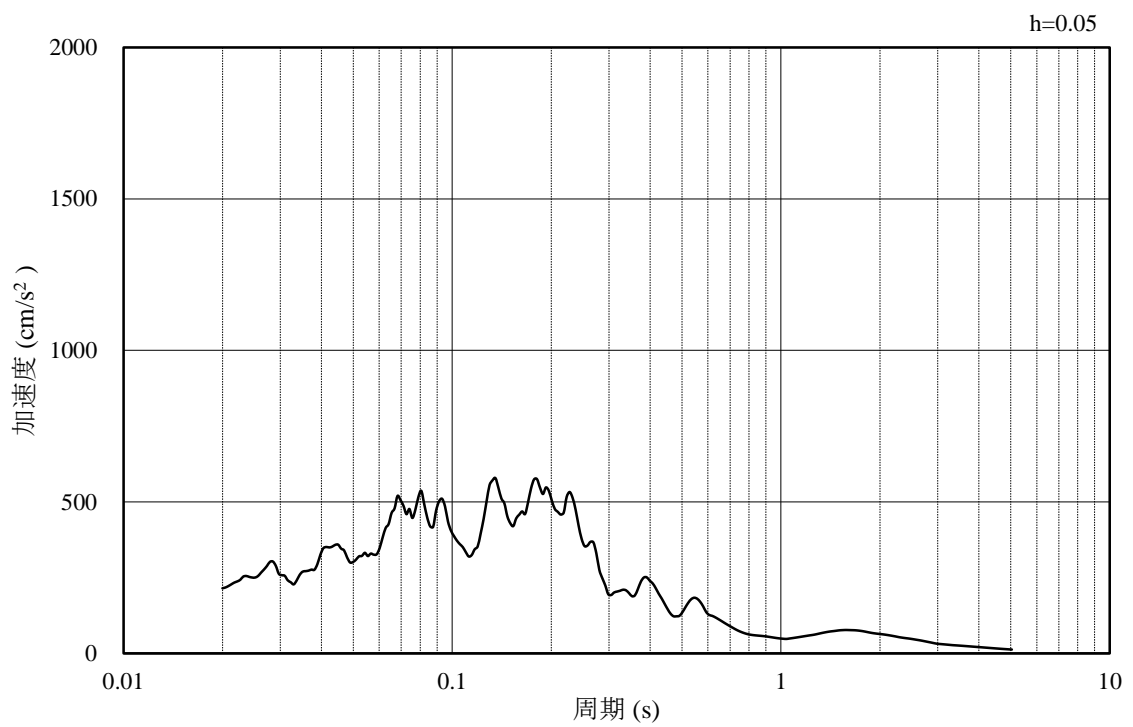


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-31 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - F 2, E W方向)

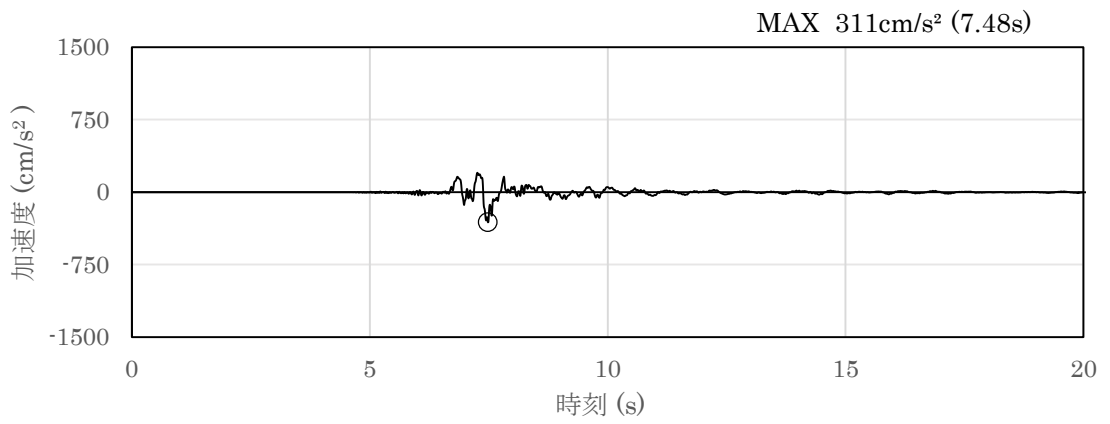


(a) 加速度時刻歴波形

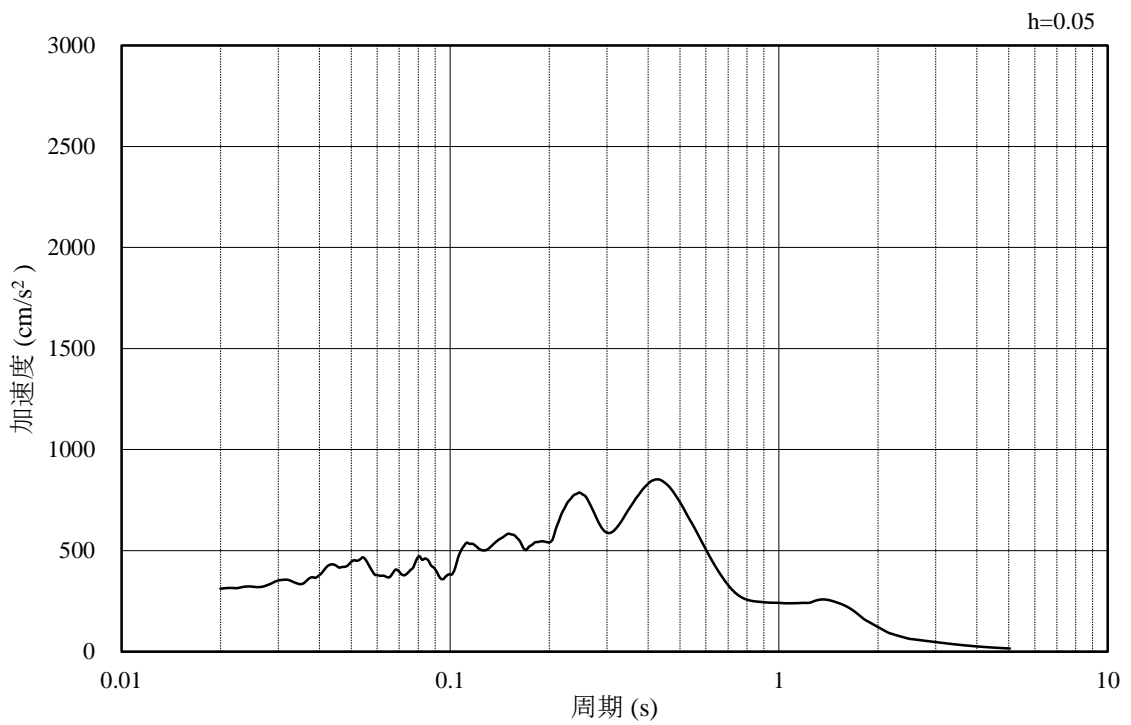


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-32 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - F 2, E W方向)

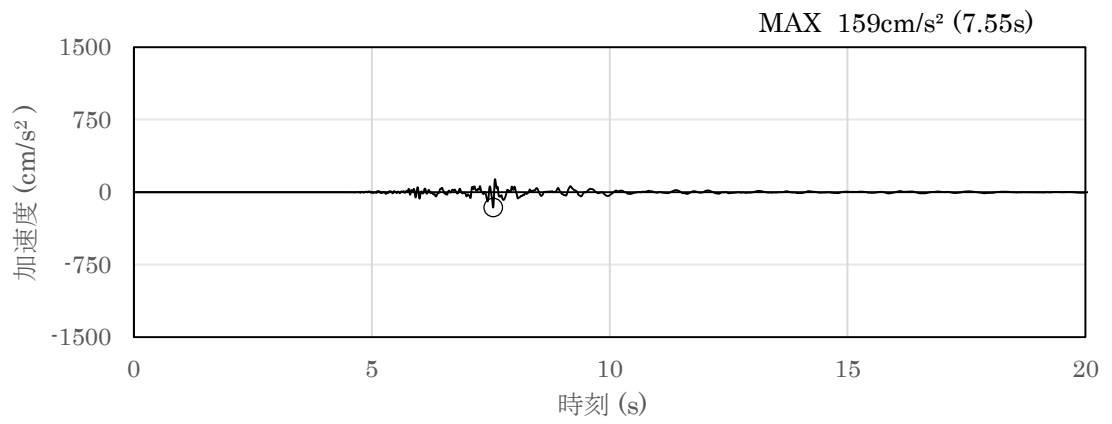


(a) 加速度時刻歴波形

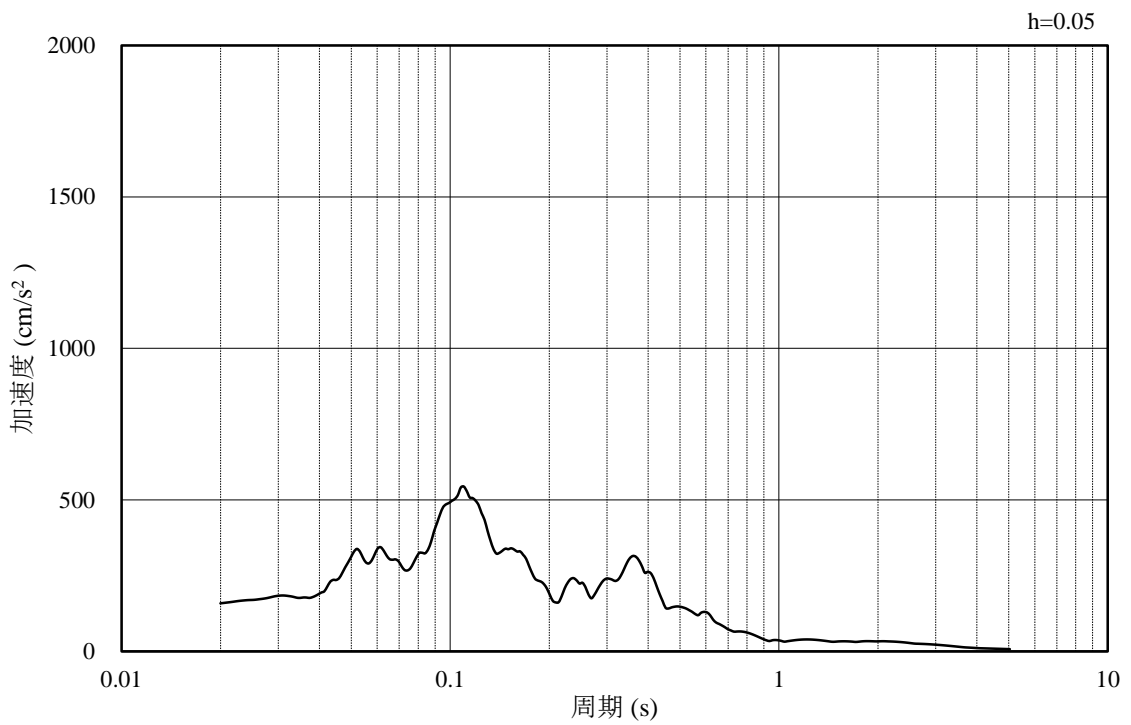


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-33 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分 : S d - N 1)



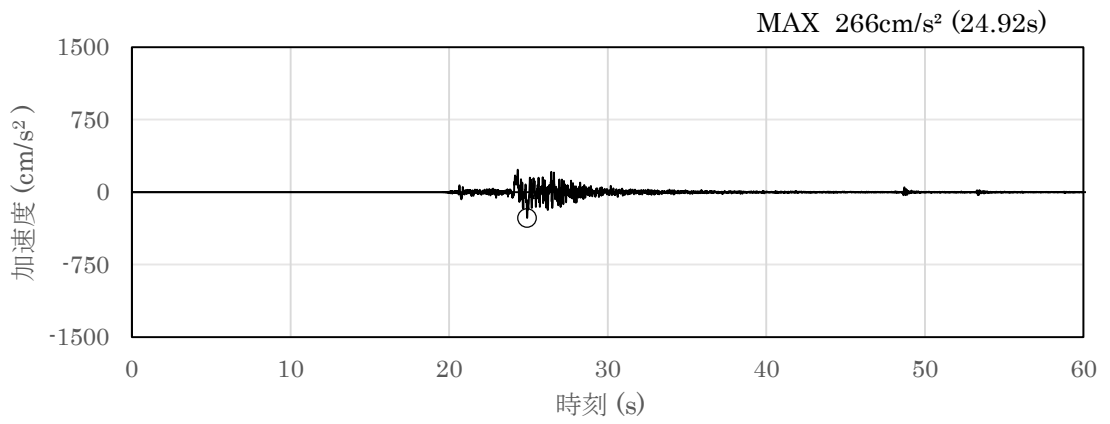
(a) 加速度時刻歴波形



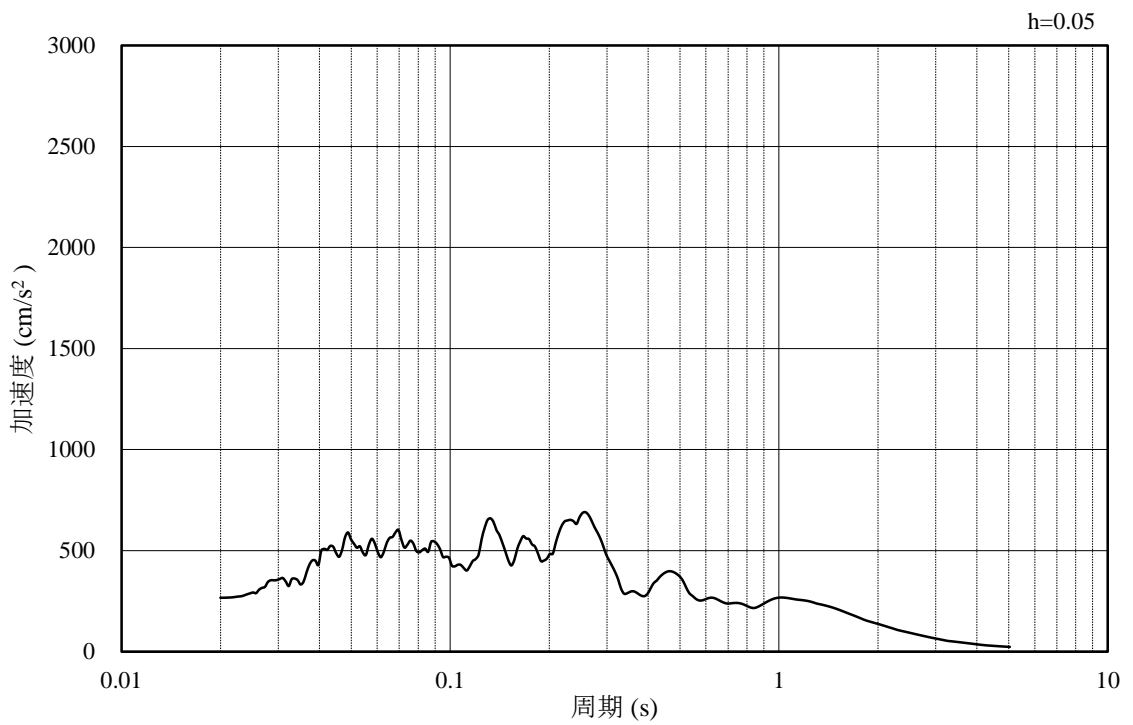
(b) 加速度応答スペクトル

図 3-34 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - N 1)



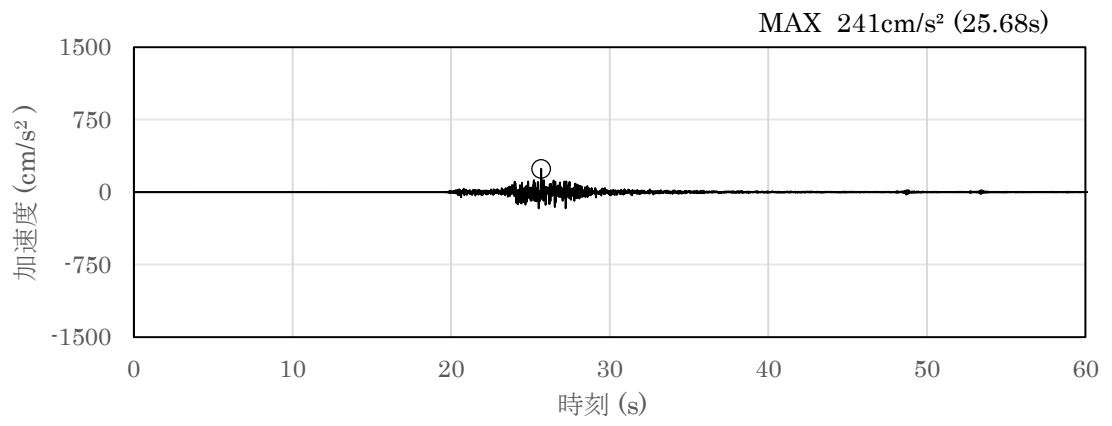


(a) 加速度時刻歴波形

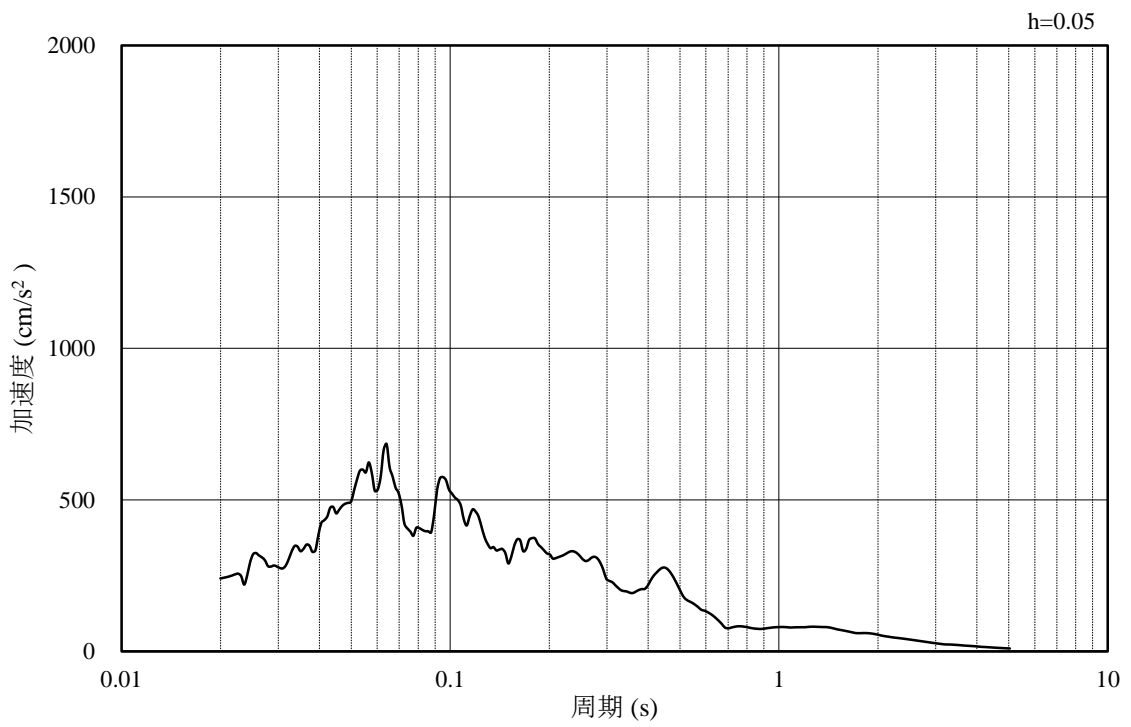


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-35 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - N 2, N S 方向)

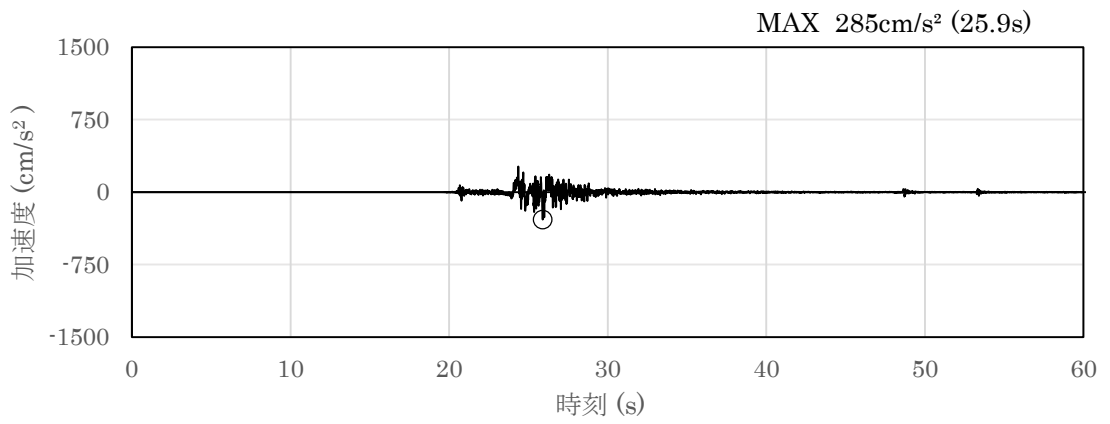


(a) 加速度時刻歴波形

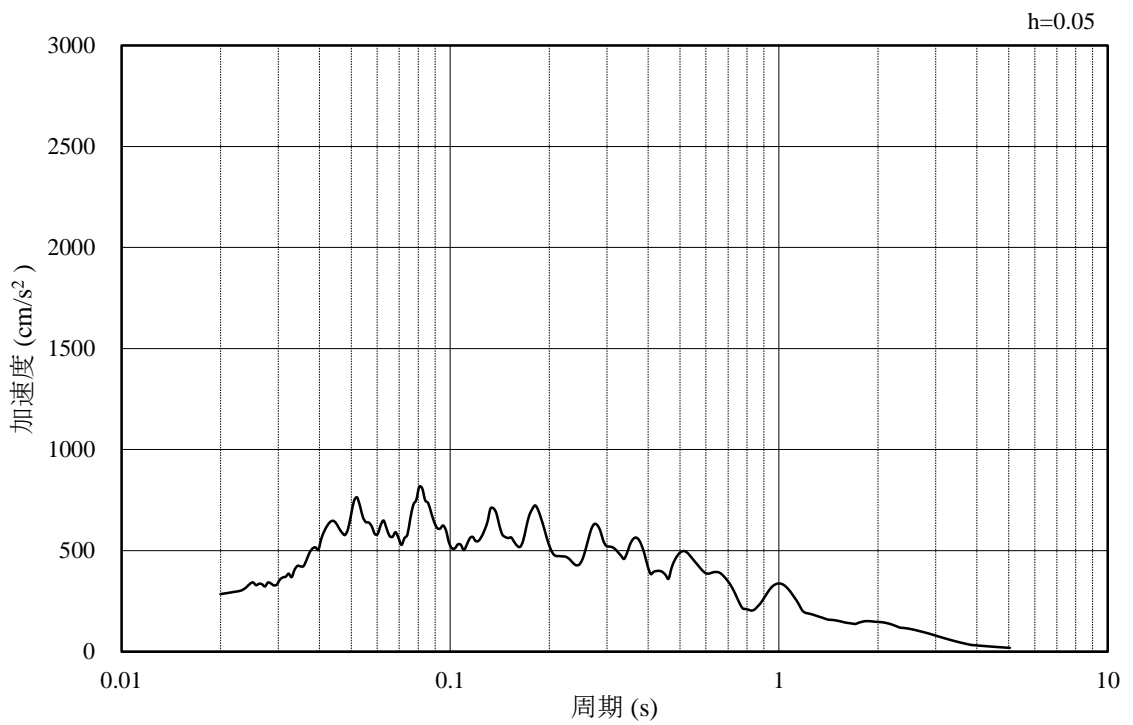


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-36 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - N 2, N S 方向)

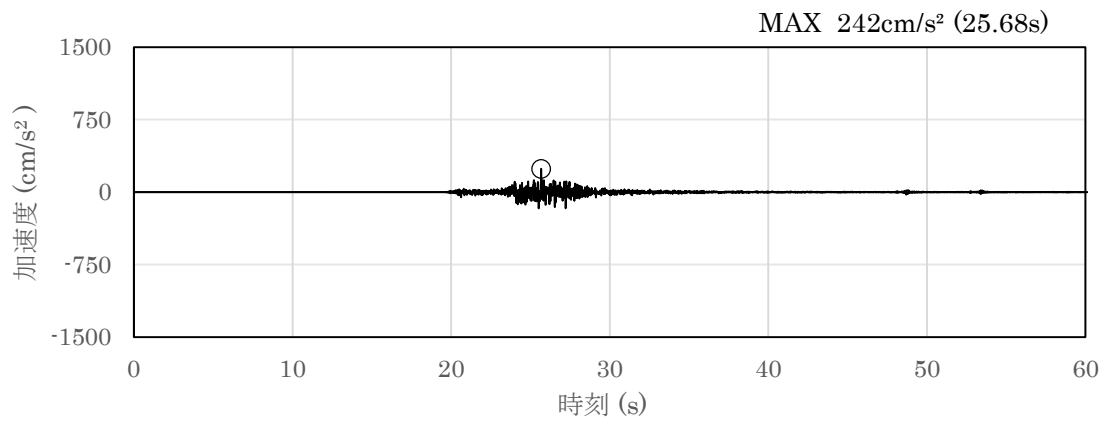


(a) 加速度時刻歴波形

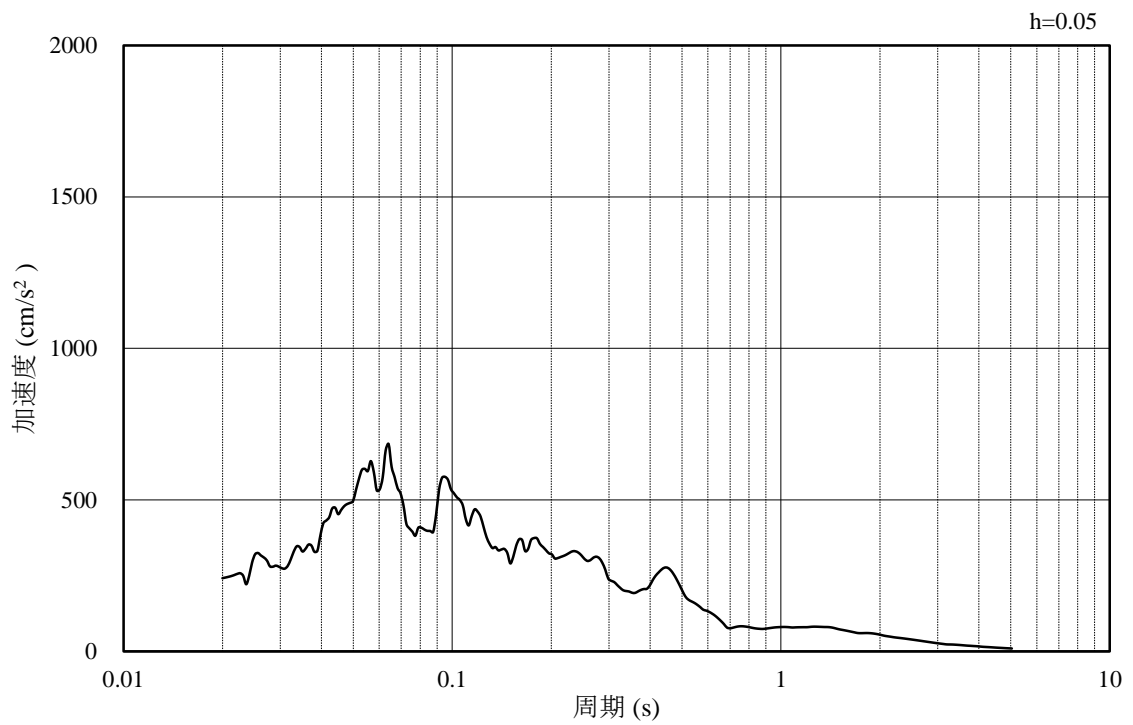


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-37 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分：S d - N 2, E W方向)

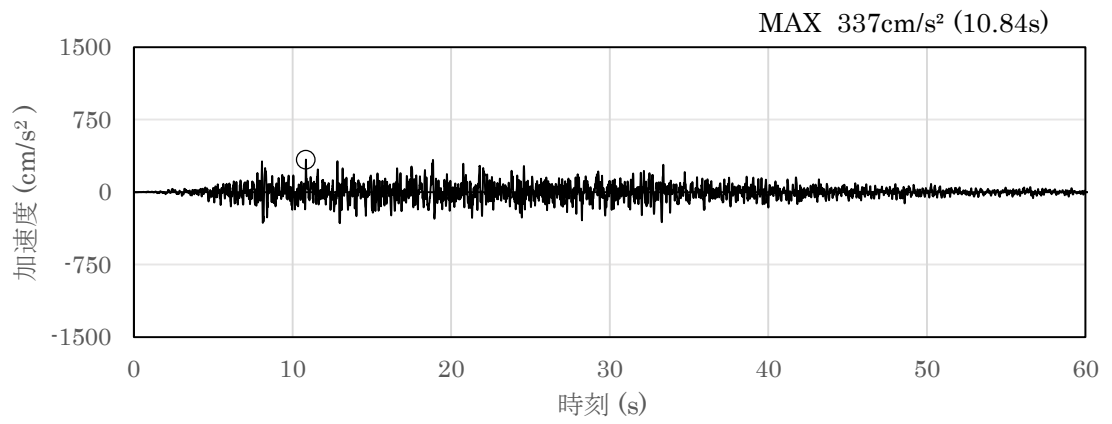


(a) 加速度時刻歴波形

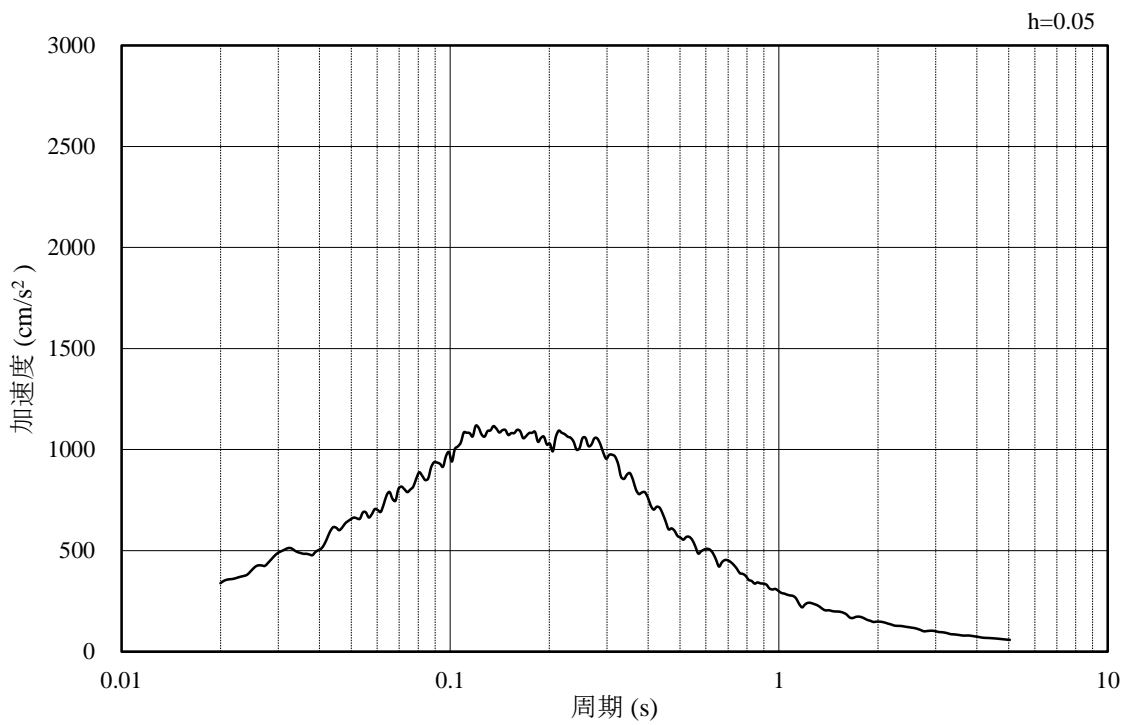


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-38 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - N 2, E W方向)

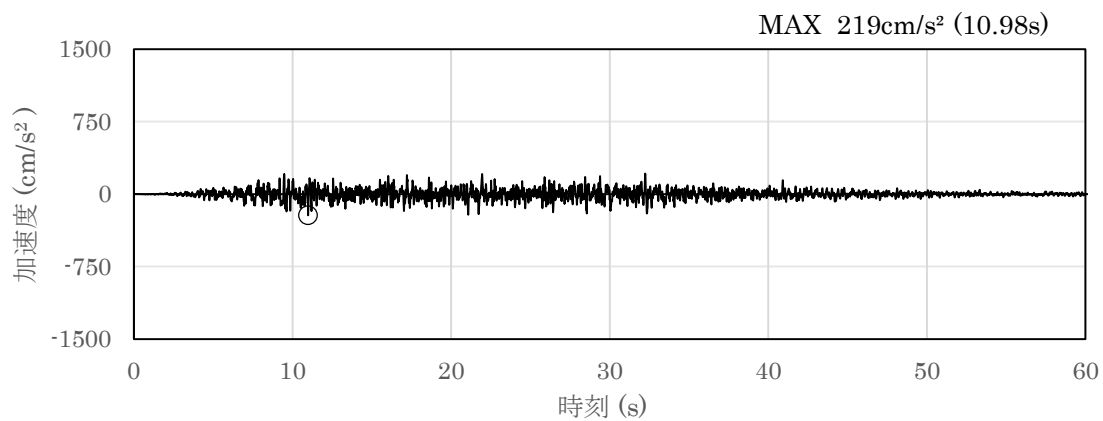


(a) 加速度時刻歴波形

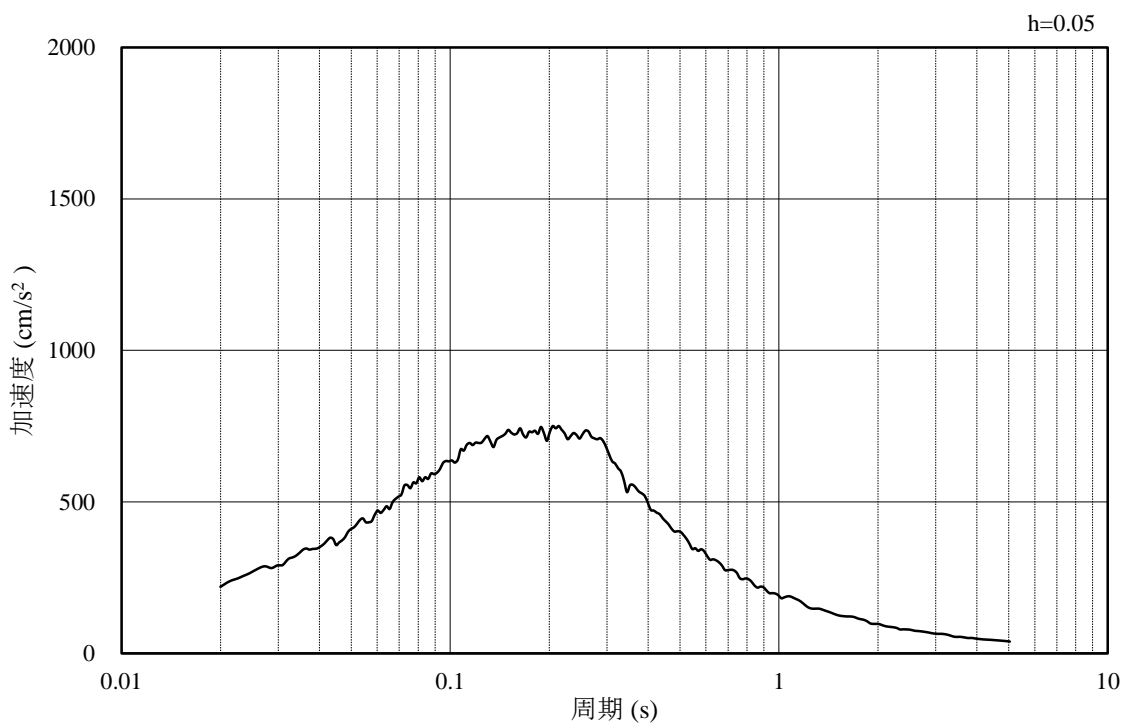


(b) 加速度応答スペクトル

図 3-39 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平成分 : S d - 1)



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3-40 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直成分：S d - 1)

### 3.5 解析モデル及び諸元

#### 3.5.1 解析モデル

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析モデルを図 3-41 に示す。

##### (1) 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないよう、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

##### (2) 境界条件

解析領域の側方及び底面には、エネルギーの逸散効果を考慮するため、粘性境界を設ける。

##### (3) 構造物のモデル化

鉄筋コンクリート部材は、非線形はり要素によりモデル化する。

機器・配管荷重は解析モデルに付加質量として与えることで考慮する。

##### (4) 地盤のモデル化

岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化する。また、埋戻土は、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。

##### (5) 隣接構造物のモデル化

A-A断面の解析モデル範囲において隣接構造物となるタービン建物は、等価剛性として線形の平面ひずみ要素でモデル化する。

##### (6) MMRのモデル化

MMRは無筋コンクリートとして線形の平面ひずみ要素でモデル化する。

##### (7) ジョイント要素の設定

地震時の「地盤と構造物」，「構造物とMMR」及び「地盤とMMR」の接合面における接触，剥離及びすべりを考慮するため，これらの接合面にジョイント要素を設定する。

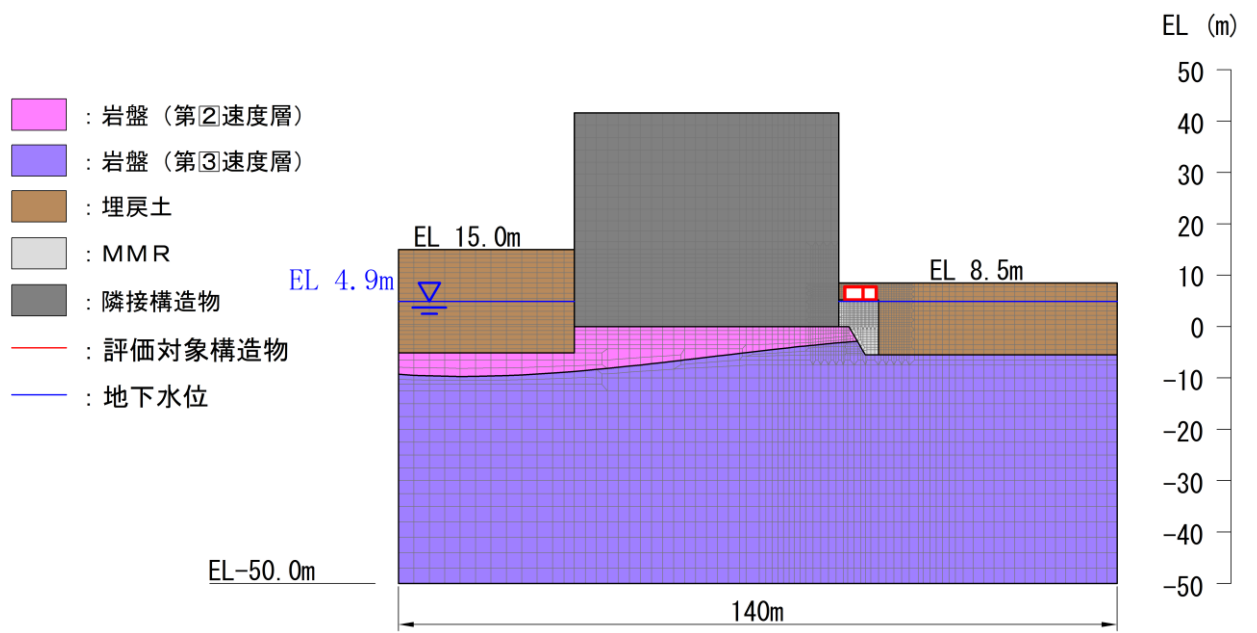


図 3-41 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)  
地震応答解析モデル図 (A-A 断面)



### 3.5.2 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を表 3-7 に、材料の物性値を表 3-8 に示す。

表 3-7 使用材料

材料		仕様
構造物	コンクリート	設計基準強度 20.6N/mm <sup>2</sup>
	鉄筋	SD345
MMR		設計基準強度 15.6N/mm <sup>2</sup>

表 3-8 材料の物性値

材料	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
構造物	2.33×10 <sup>4</sup>	24.0* <sup>1</sup>	0.2
MMR	2.08×10 <sup>4</sup>	22.6* <sup>2</sup>	

注記\*1：鉄筋コンクリートの単位体積重量を示す。

\*2：無筋コンクリートの単位体積重量を示す。

### 3.5.3 地盤の物性値

地盤については、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

#### 3.5.4 地下水位

設計地下水位は、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に従い設定する。設計地下水位の一覧を表3-9に示す。

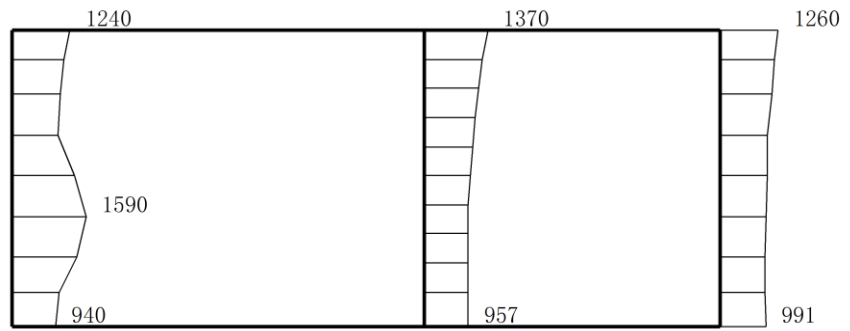
表3-9 設計地下水位の一覧

施設名称	解析断面	設計地下水位 (ELm)
屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)	A-A断面	4.9

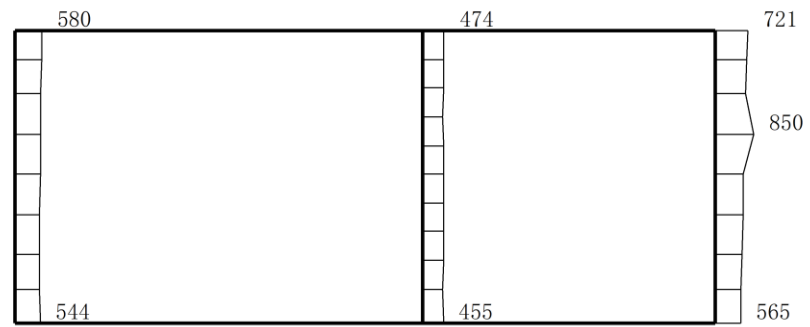
## 4. 解析結果

### 4.1 A-A断面解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-1～図 4-14 に示す。また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②及び③の最大加速度分布図を図 4-15～図 4-18 に示す。さらに、機器・配管系に対する応答加速度抽出のための解析ケース②及び③のすべての基準地震動  $S_s$  に対する最大加速度分布図を図 4-19～図 4-46 に示す。これらに加え、解析ケース①～③のすべての弾性設計用地震動  $S_d$  に対する最大加速度分布図を図 4-47～図 4-100 に示す。



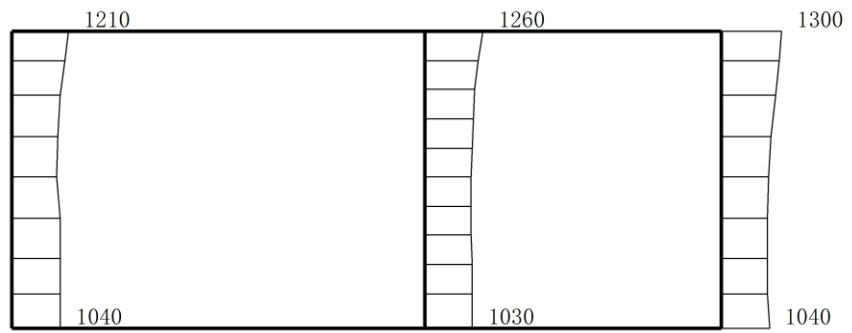
(a) S s - D (++) 水平



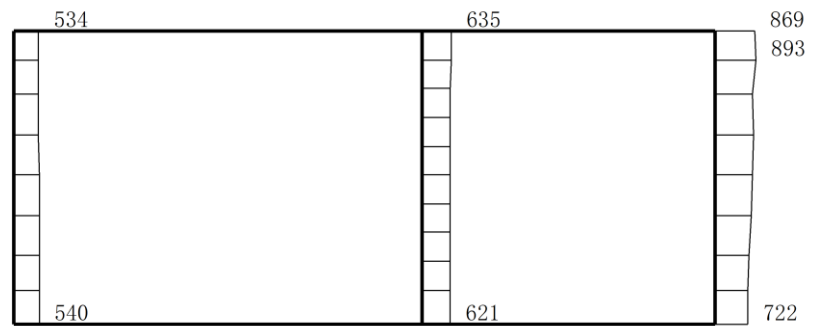
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)      応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-1 最大応答加速度分布図 (1/100) (解析ケース①)



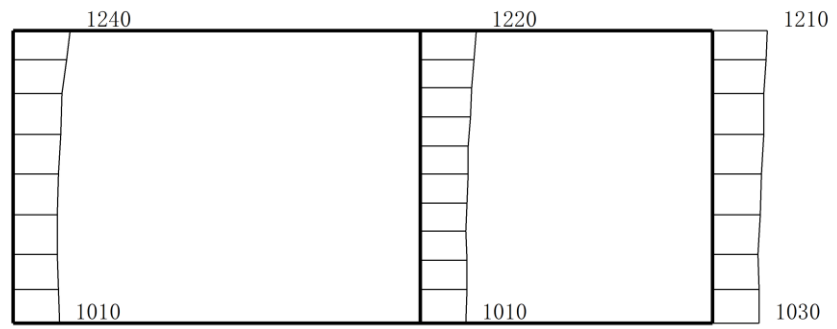
(a)  $S_s - D (-+)$  水平



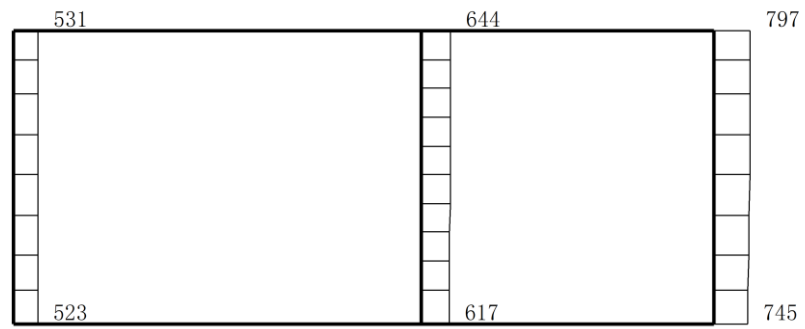
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-2 最大応答加速度分布図 (2/100) (解析ケース①)



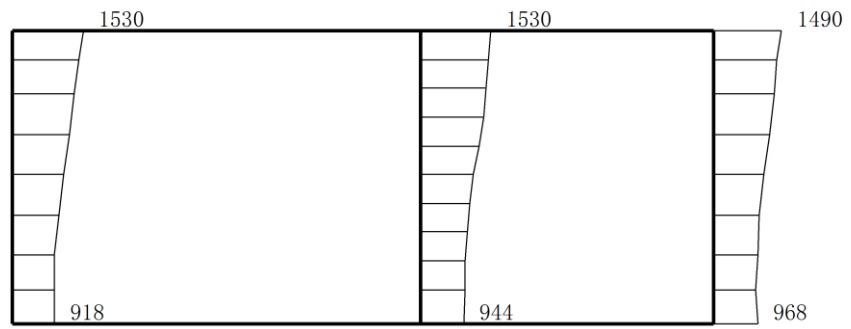
(a)  $S_s - D (+ -)$  水平



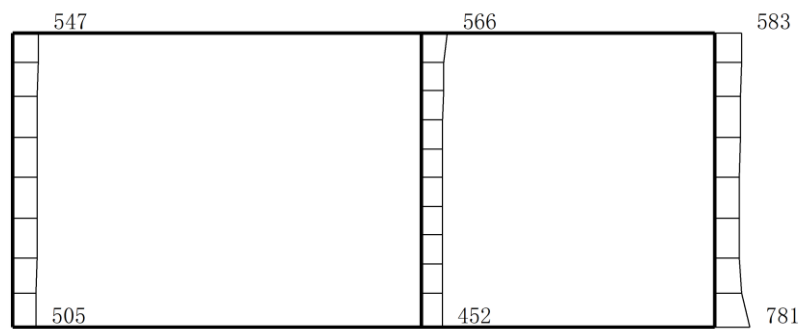
(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-3 最大応答加速度分布図 (3/100) (解析ケース①)



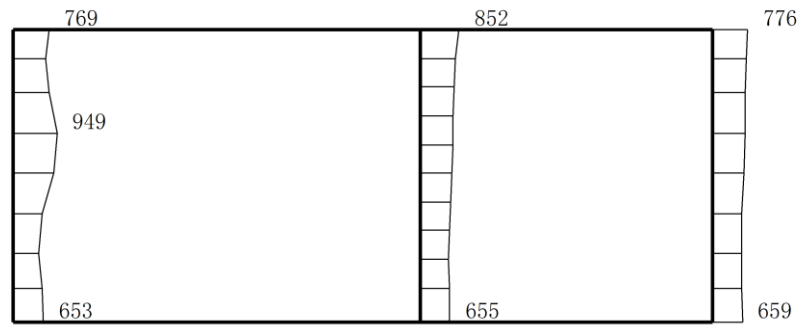
(a)  $S_s - D$  (--) 水平



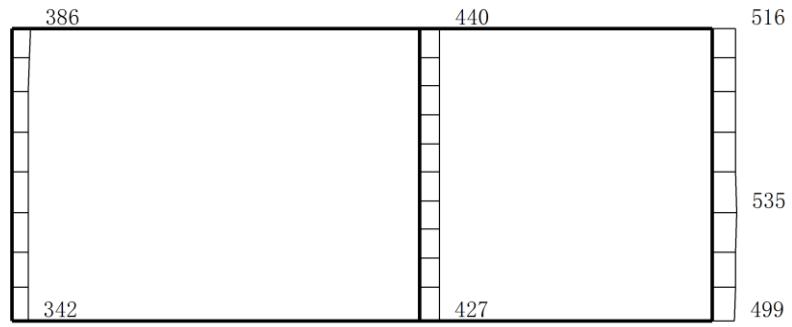
(b)  $S_s - D$  (--) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-4 最大応答加速度分布図 (4/100) (解析ケース①)



(a) S<sub>s</sub>-F1(NS) (++) 水平

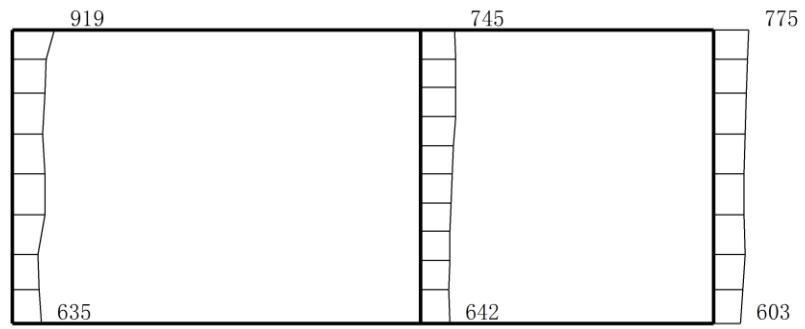


(b) S<sub>s</sub>-F1(NS) (++) 鉛直

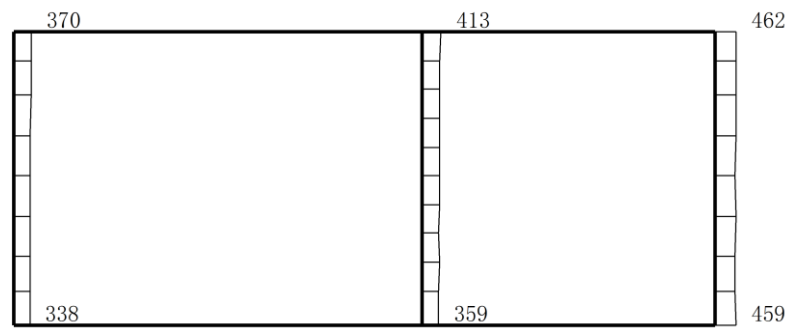
構造スケール 0 \_\_\_\_\_ 1 (m)      応答スケール 0 \_\_\_\_\_ 2000 gal

図 4-5 最大応答加速度分布図 (5/100) (解析ケース①)





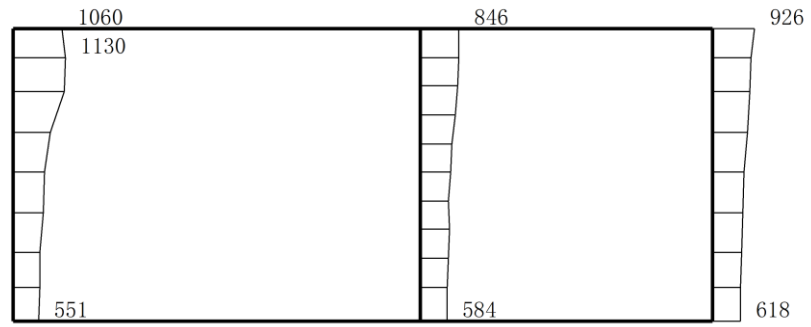
(a)  $S_s - F1 (EW) (++)$  水平



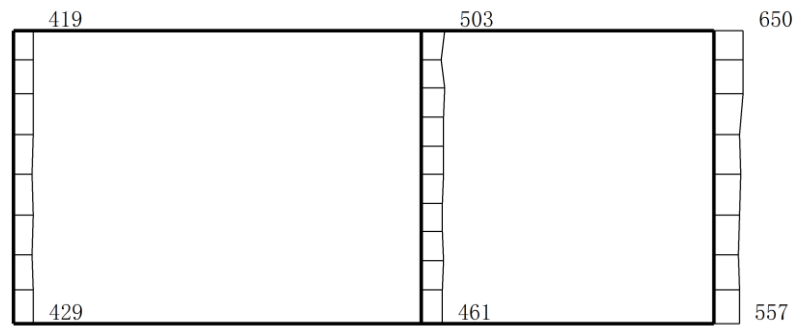
(b)  $S_s - F1 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-6 最大応答加速度分布図 (6/100) (解析ケース①)



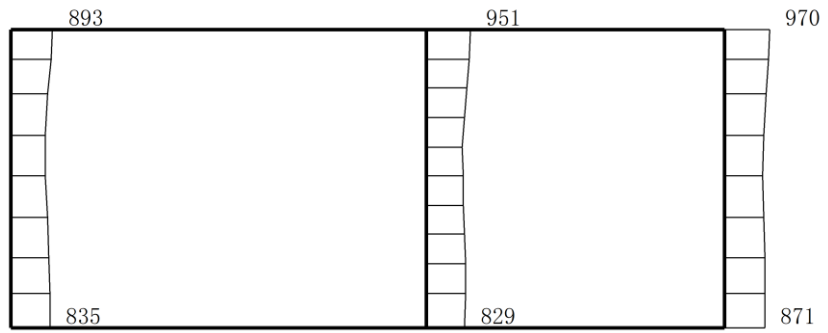
(a)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  水平



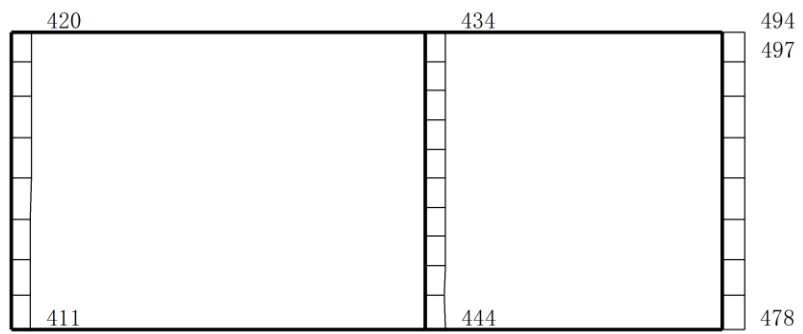
(b)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-7 最大応答加速度分布図 (7/100) (解析ケース①)



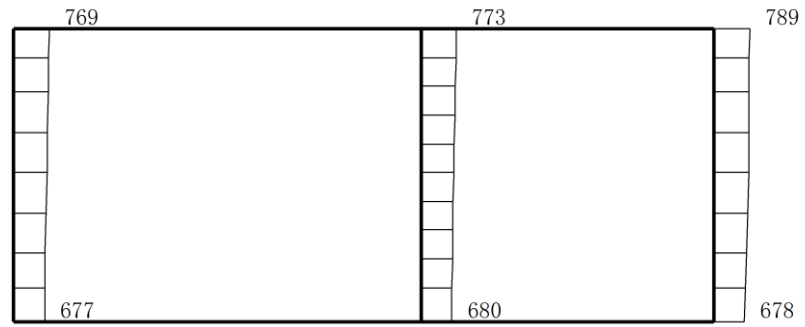
(a)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  水平



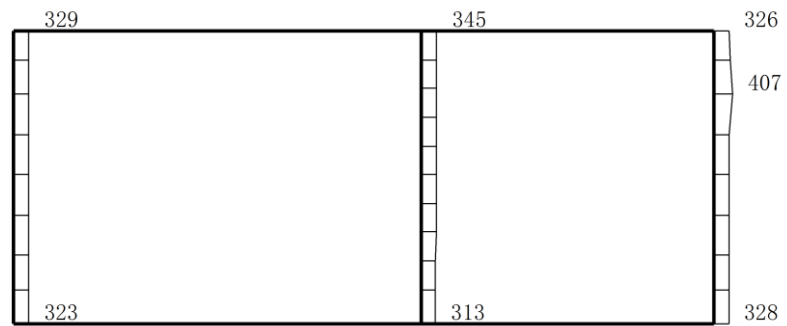
(b)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-8 最大応答加速度分布図 (8/100) (解析ケース①)



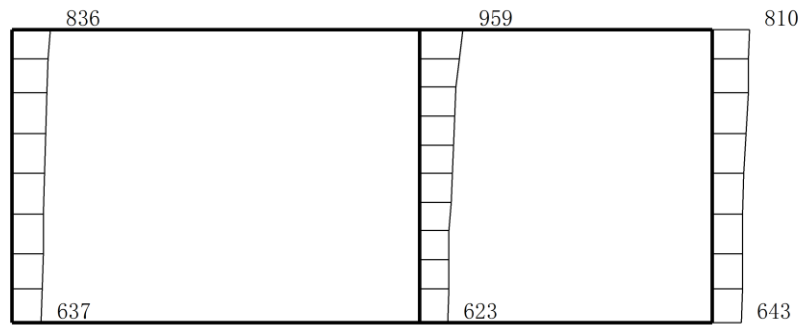
(a) S s - N 1 (++) 水平



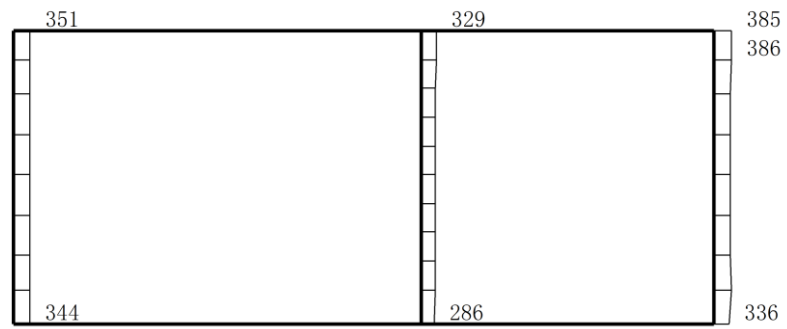
(b) S s - N 1 (++) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)    応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-9 最大応答加速度分布図 (9/100) (解析ケース①)



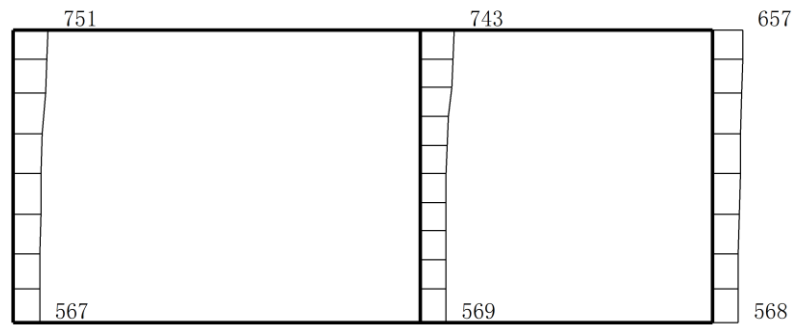
(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



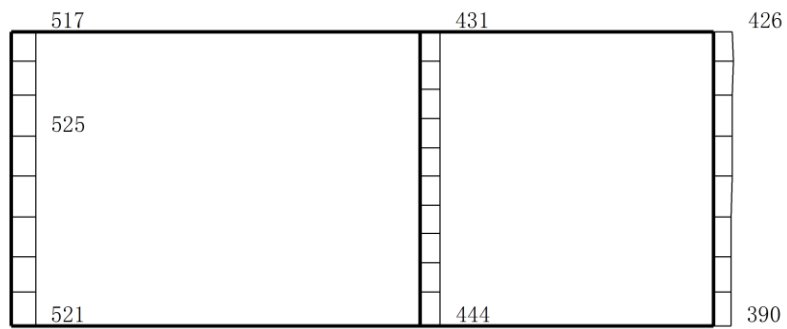
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)      応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-10 最大応答加速度分布図 (10/100) (解析ケース①)



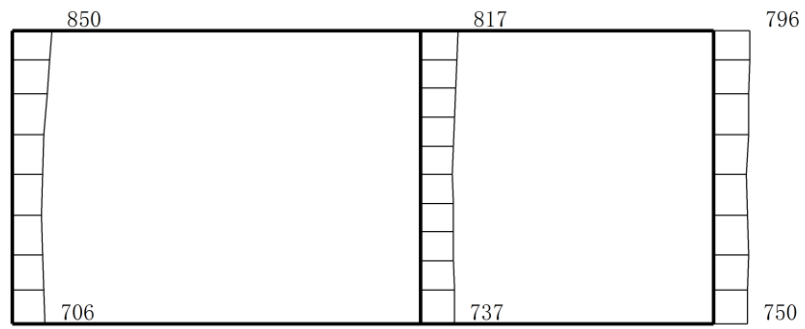
(a)  $S_s - N2 (NS) (++)$  水平



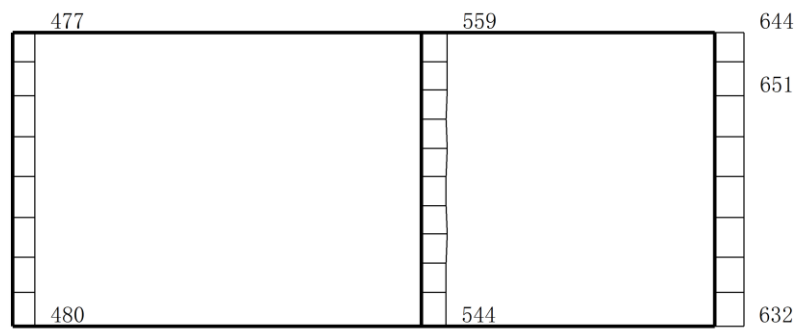
(b)  $S_s - N2 (NS) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-11 最大応答加速度分布図 (11/100) (解析ケース①)



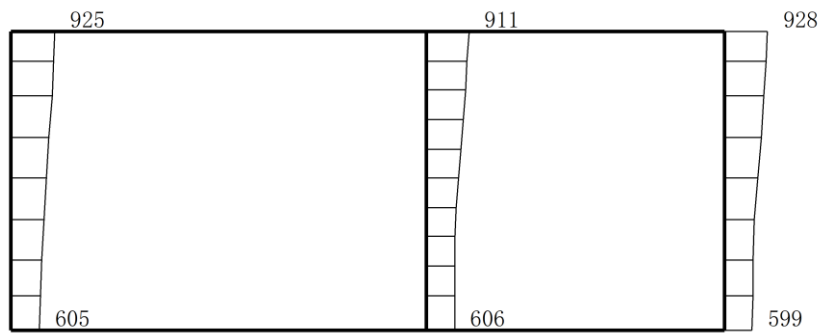
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



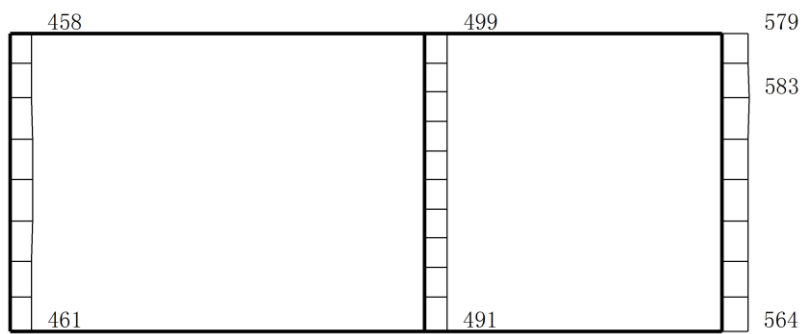
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-12 最大応答加速度分布図 (12/100) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平

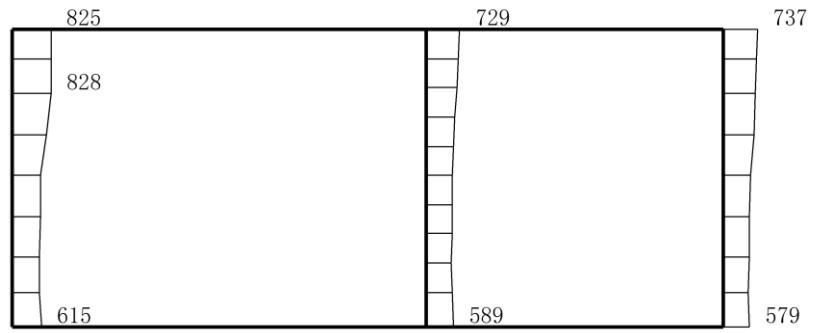


(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

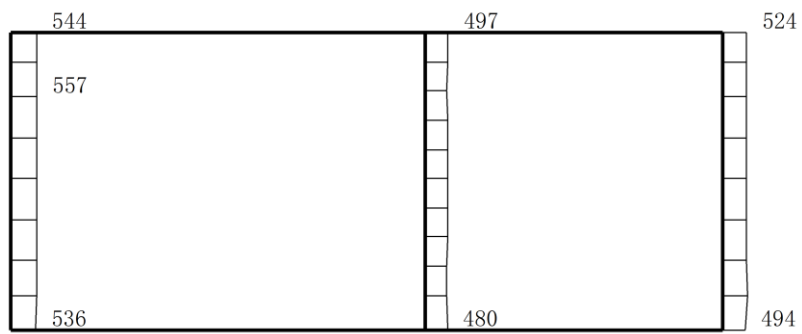
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-13 最大応答加速度分布図 (13/100) (解析ケース①)





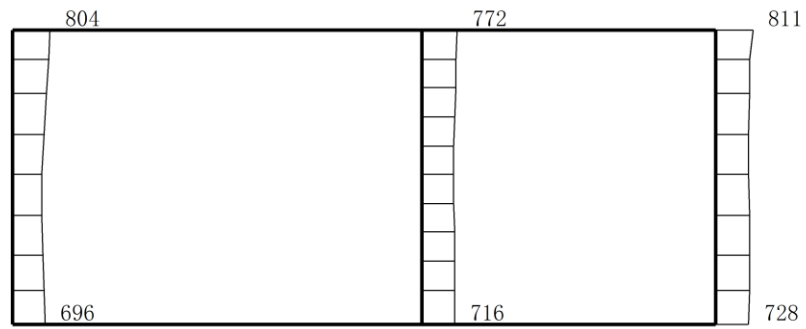
(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平



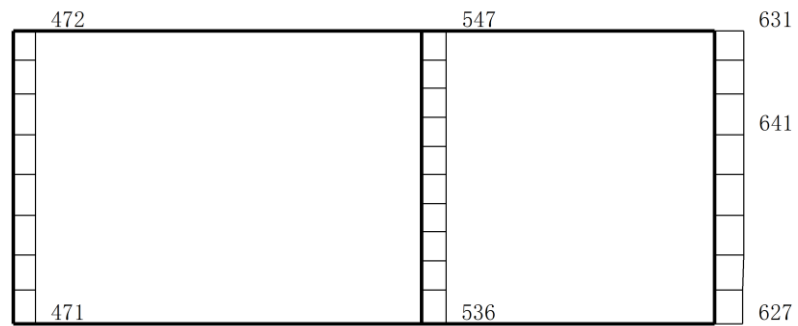
(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-14 最大応答加速度分布図 (14/100) (解析ケース①)



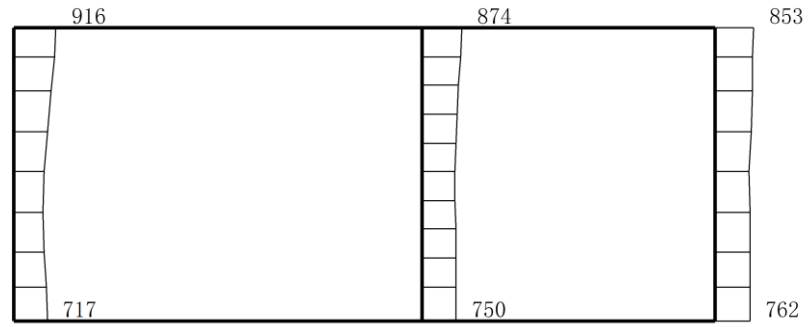
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



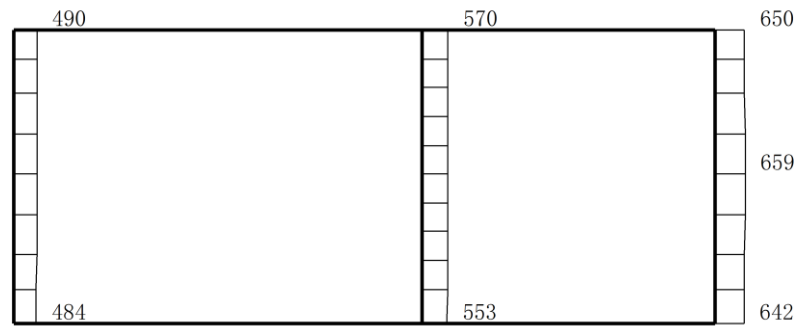
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール 0  1 (m)    応答スケール 0  2000 gal

図 4-15 最大応答加速度分布図 (15/100) (解析ケース②)



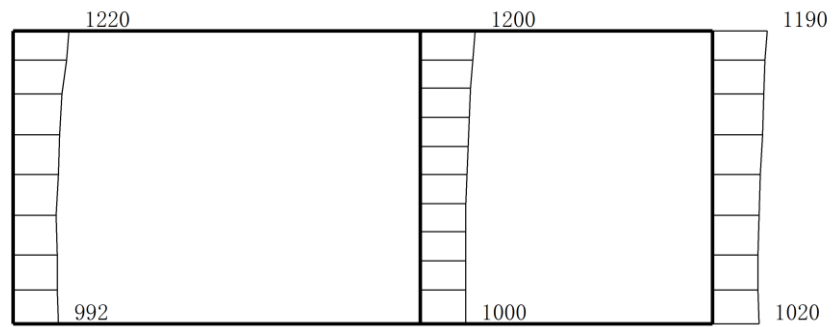
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



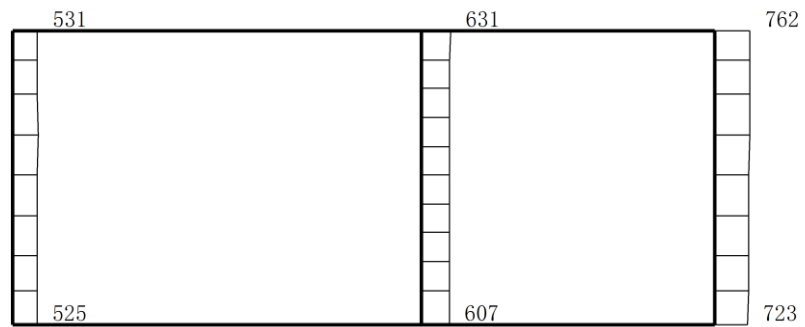
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)      応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-16 最大応答加速度分布図 (16/100) (解析ケース③)



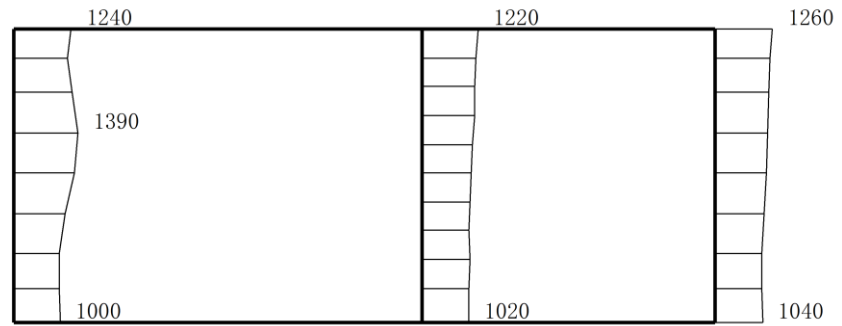
(a) S s - D ( + - ) 水平



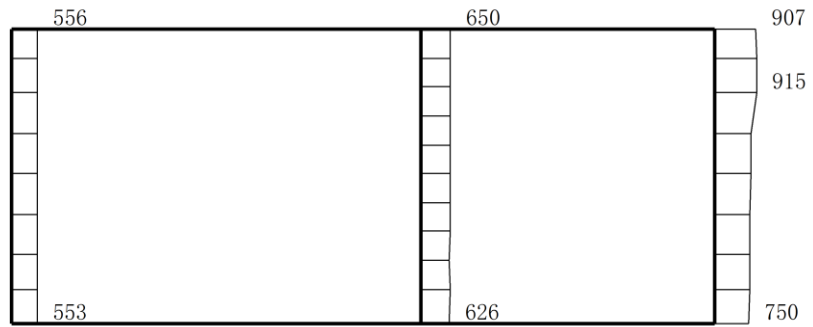
(b) S s - D ( + - ) 鉛直

構造スケール 0  1 (m)    応答スケール 0  2000 gal

図 4-17 最大応答加速度分布図 (17/100) (解析ケース②)



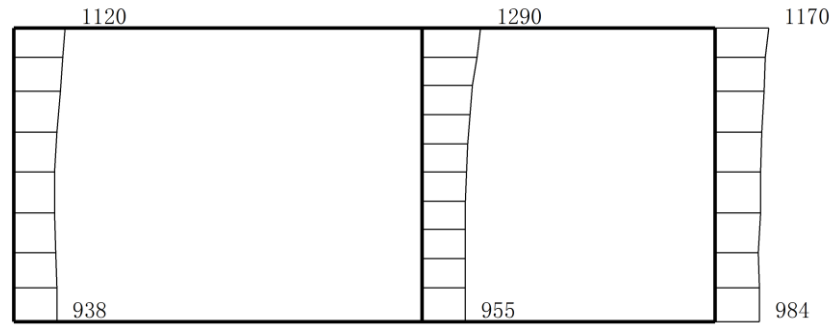
(a) S s - D ( + - ) 水平



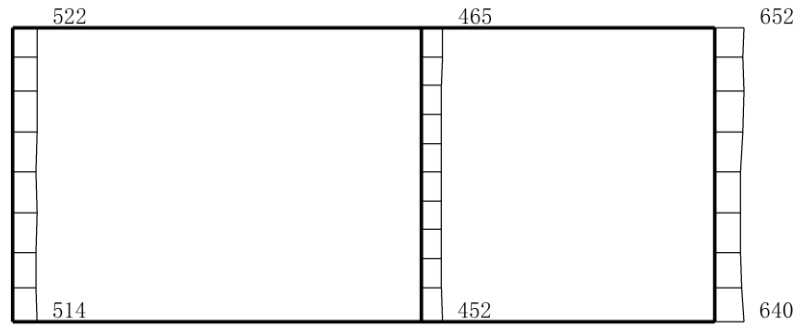
(b) S s - D ( + - ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)    応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-18 最大応答加速度分布図 (18/100) (解析ケース③)



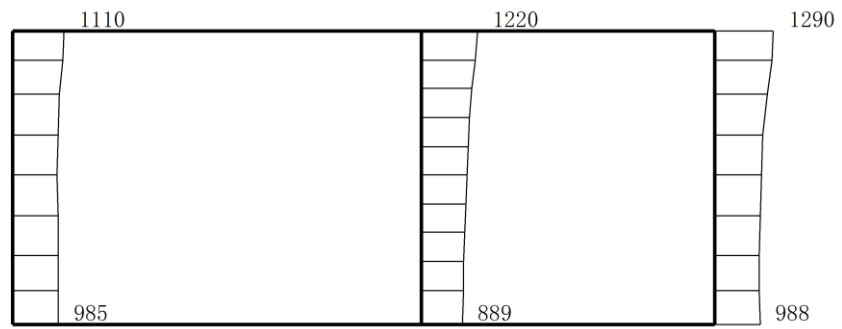
(a) S s - D (++) 水平



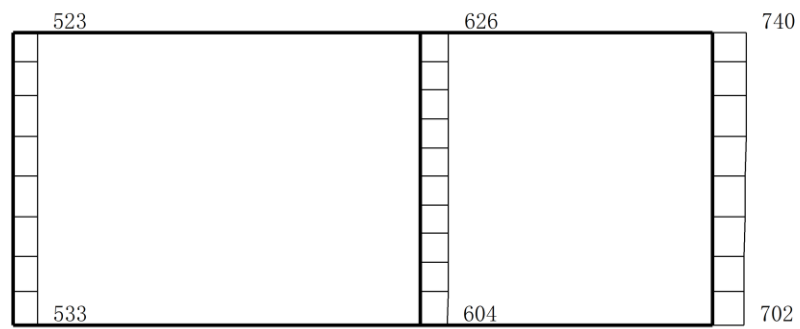
(b) S s - D (++) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)    応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-19 最大応答加速度分布図 (19/100) (解析ケース②)



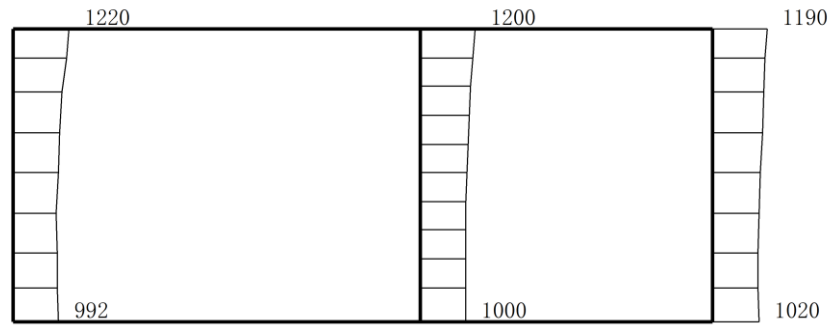
(a)  $S_s - D (-+)$  水平



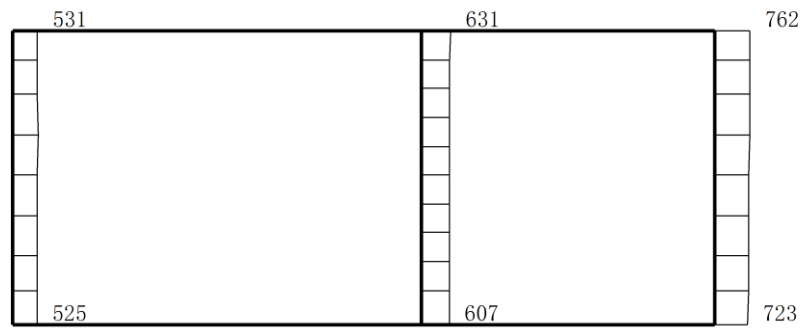
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-20 最大応答加速度分布図 (20/100) (解析ケース②)



(a)  $S_s - D (+ -)$  水平

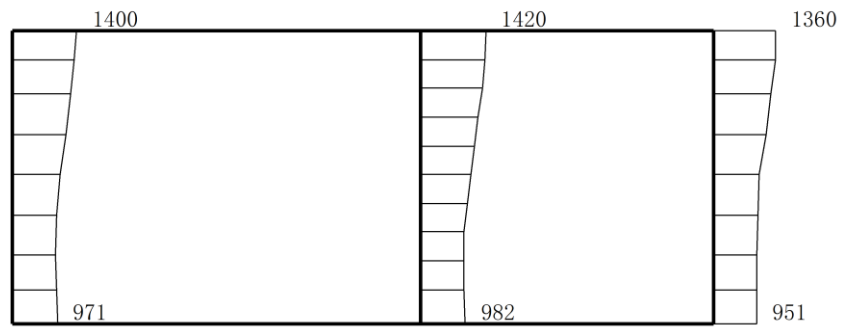


(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

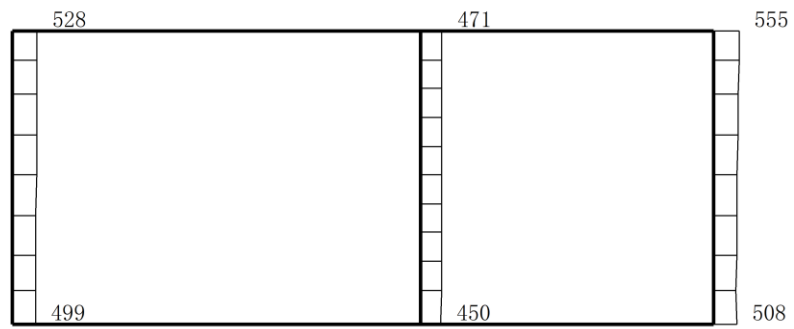
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-21 最大応答加速度分布図 (21/100) (解析ケース②)





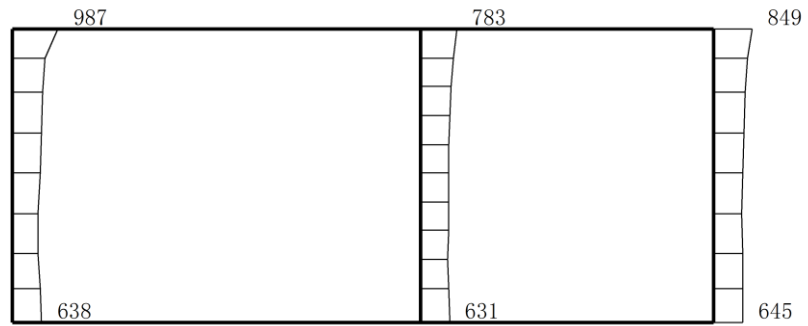
(a) S s - D ( -- ) 水平



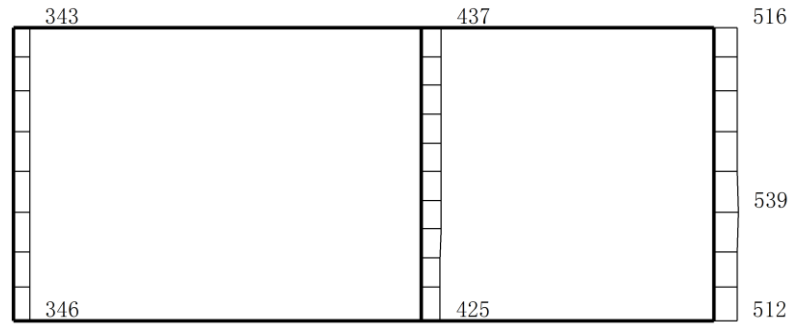
(b) S s - D ( -- ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-22 最大応答加速度分布図 (22/100) (解析ケース②)



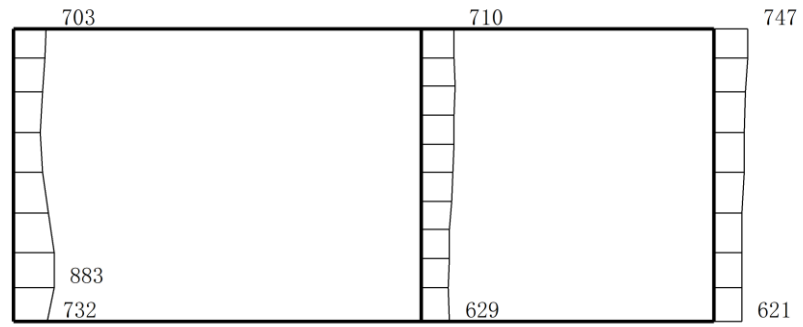
(a) S<sub>s</sub> - F 1 (NS) (++) 水平



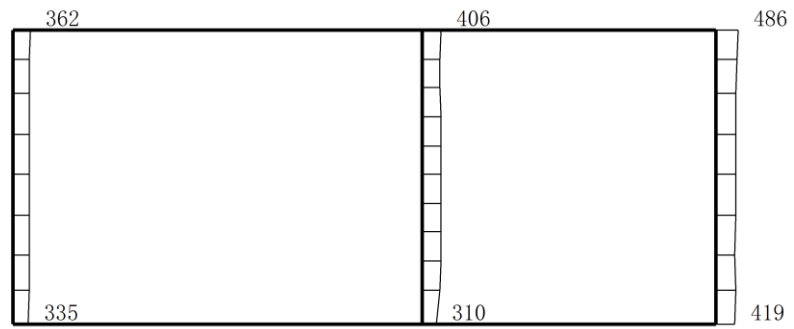
(b) S<sub>s</sub> - F 1 (NS) (++) 鉛直

構造スケール 0  1 (m)    応答スケール 0  2000 gal

図 4-23 最大応答加速度分布図 (23/100) (解析ケース②)



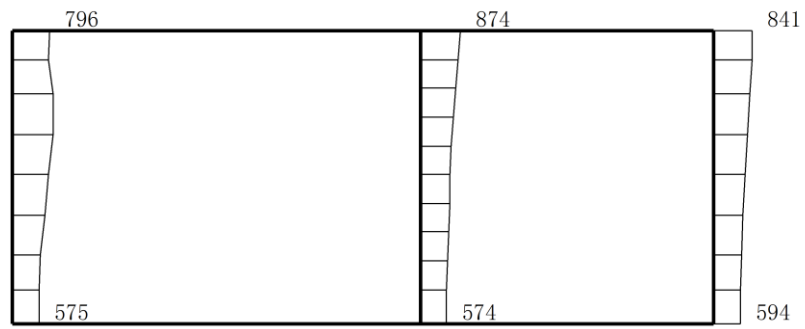
(a)  $S_s - F1 (EW) (++)$  水平



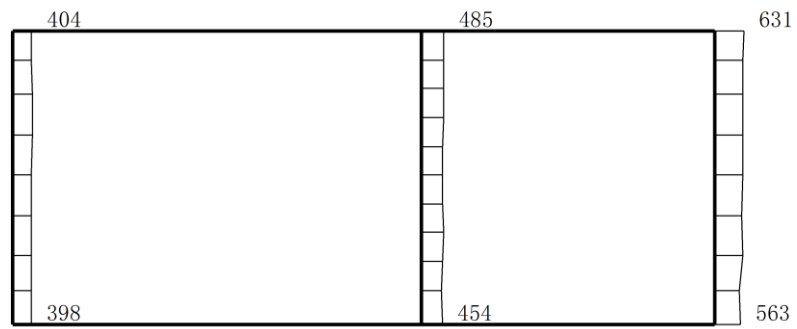
(b)  $S_s - F1 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-24 最大応答加速度分布図 (24/100) (解析ケース②)



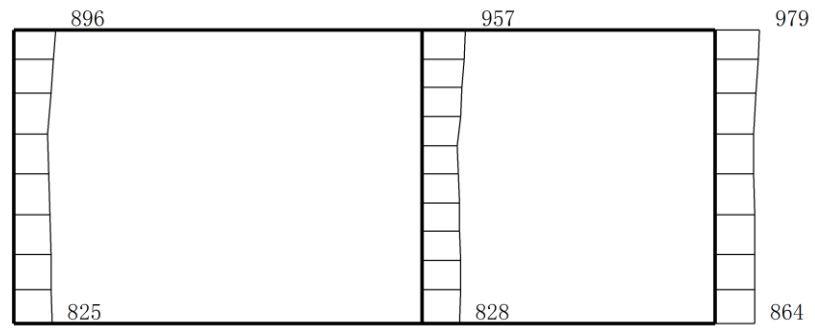
(a)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  水平



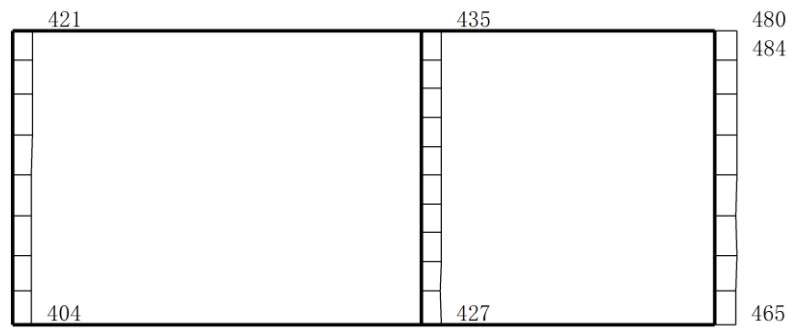
(b)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-25 最大応答加速度分布図 (25/100) (解析ケース②)



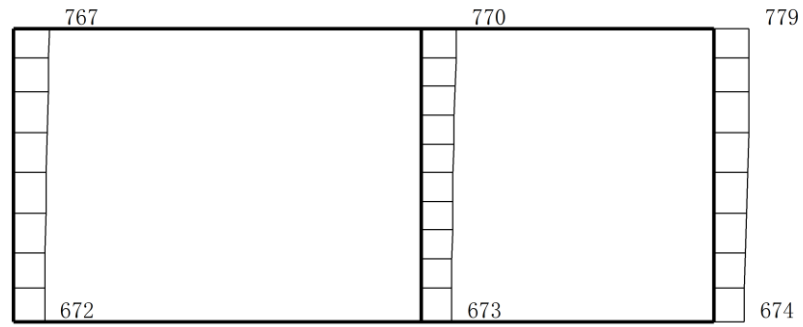
(a)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  水平



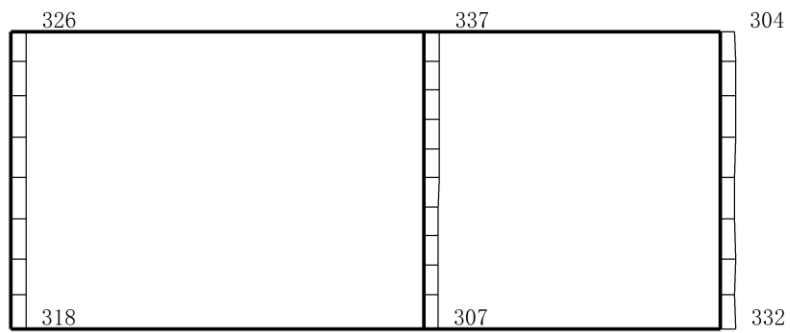
(b)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-26 最大応答加速度分布図 (26/100) (解析ケース②)



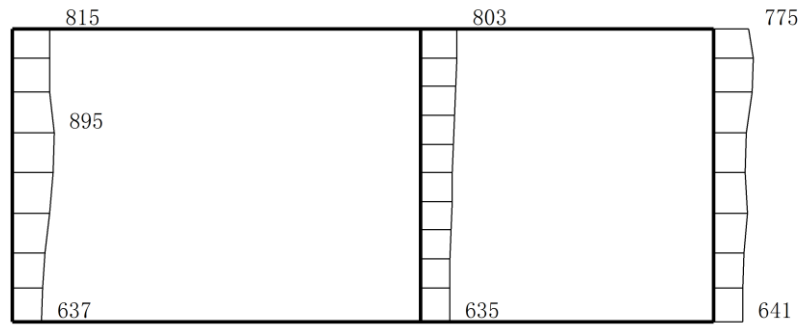
(a) S s - N 1 (++) 水平



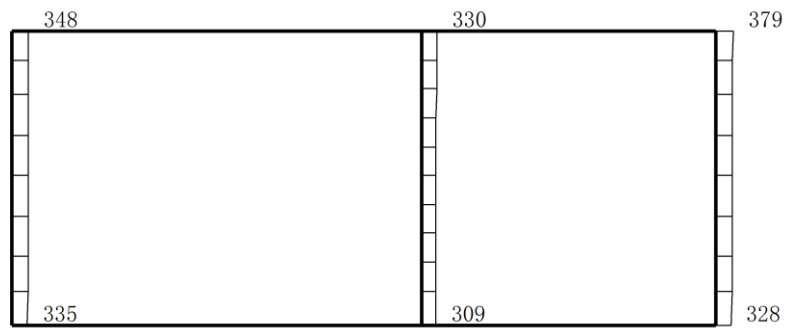
(b) S s - N 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-27 最大応答加速度分布図 (27/100) (解析ケース②)



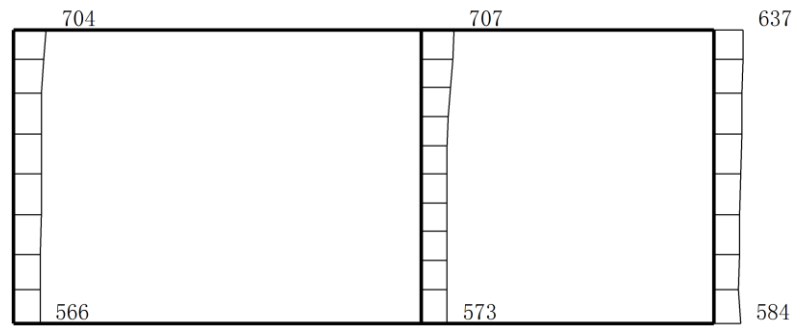
(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



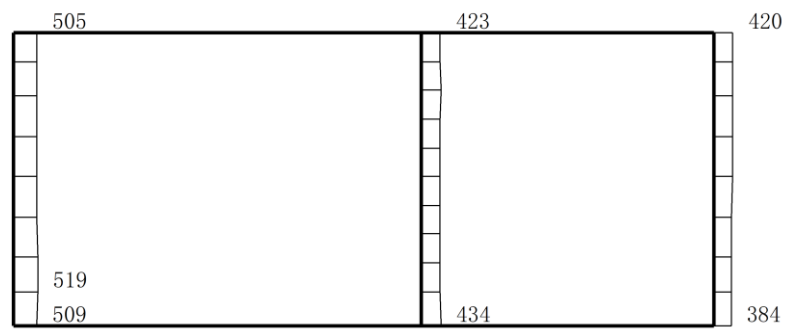
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-28 最大応答加速度分布図 (28/100) (解析ケース②)



(a)  $S_s - N2 (NS) (++)$  水平

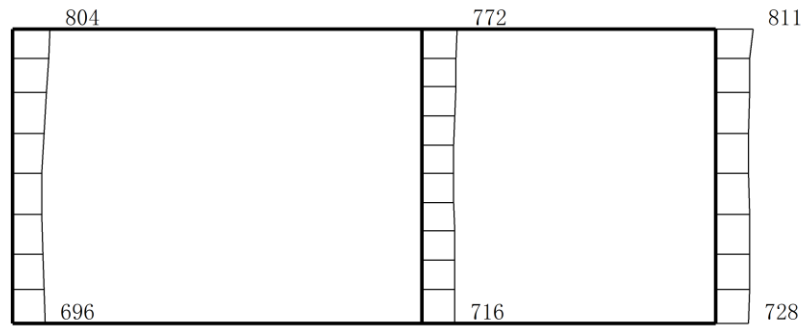


(b)  $S_s - N2 (NS) (++)$  鉛直

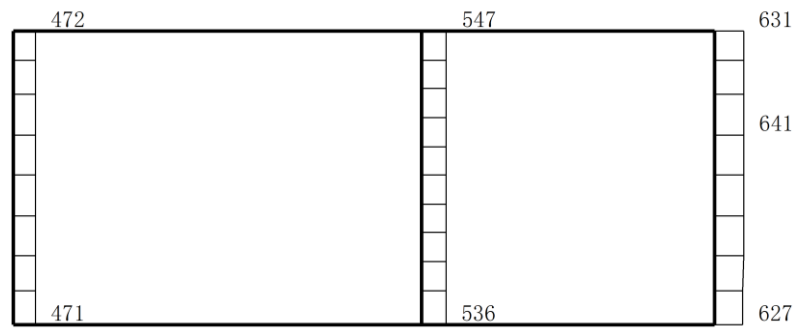
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 1$  (m)    応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 2000$  gal

図 4-29 最大応答加速度分布図 (29/100) (解析ケース②)





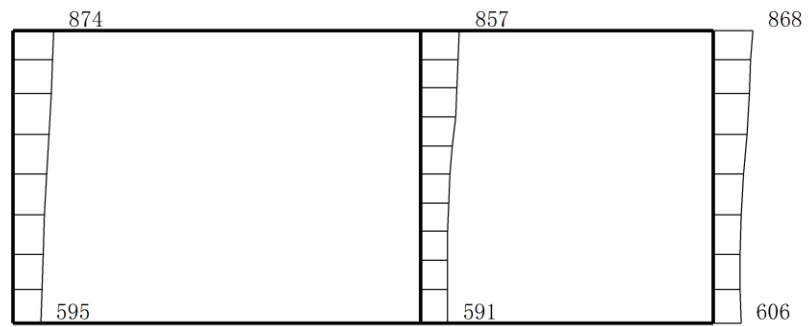
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



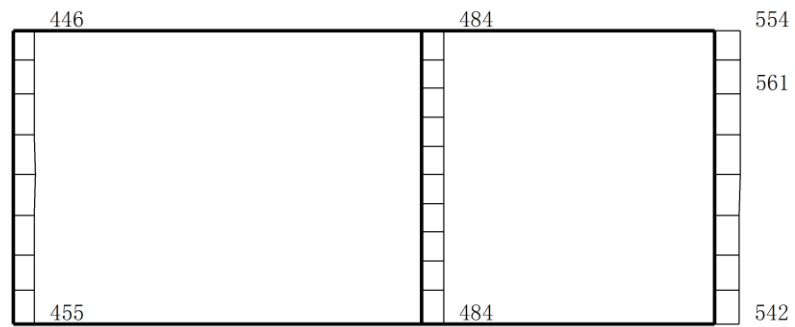
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-30 最大応答加速度分布図 (30/100) (解析ケース②)



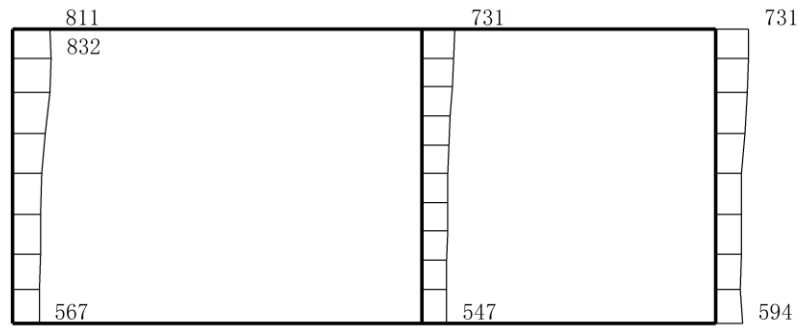
(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平



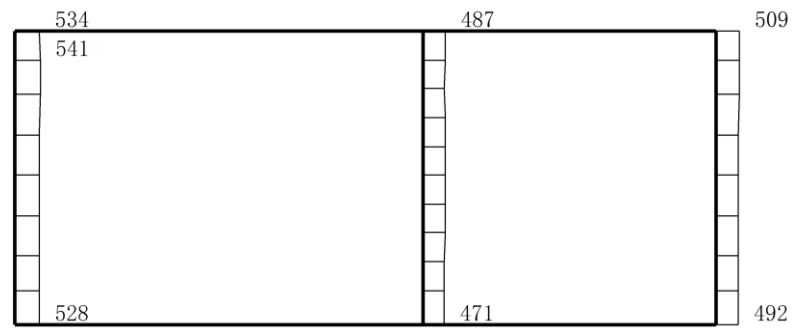
(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-31 最大応答加速度分布図 (31/100) (解析ケース②)



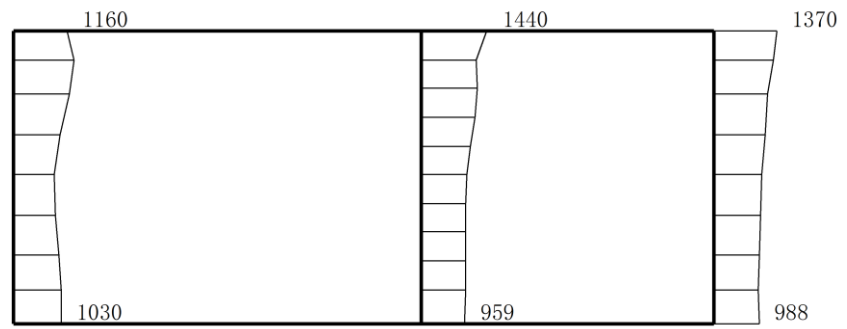
(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平



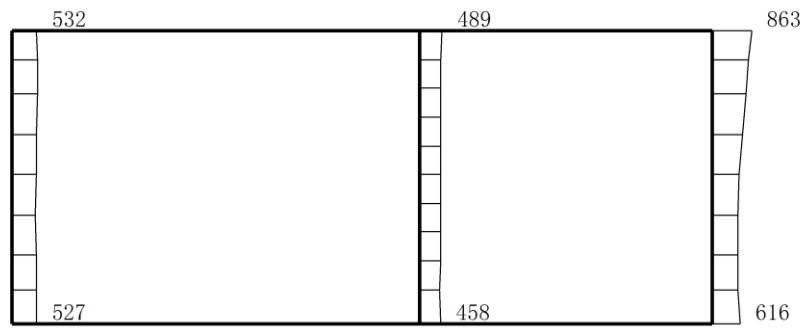
(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-32 最大応答加速度分布図 (32/100) (解析ケース②)



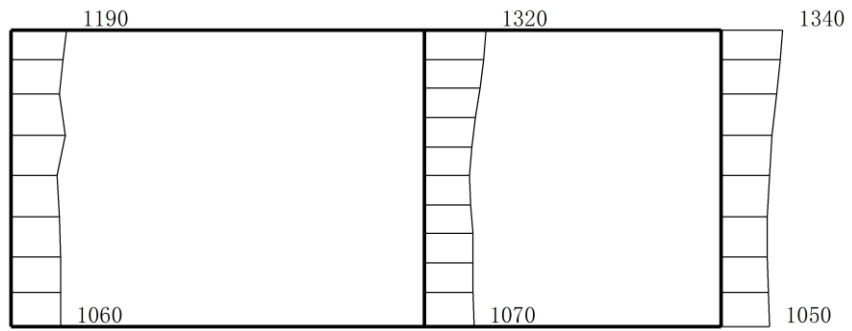
(a)  $S_s - D(++)$  水平



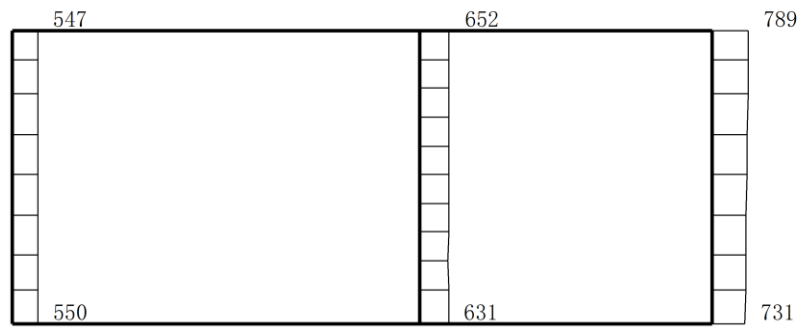
(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-33 最大応答加速度分布図 (33/100) (解析ケース③)



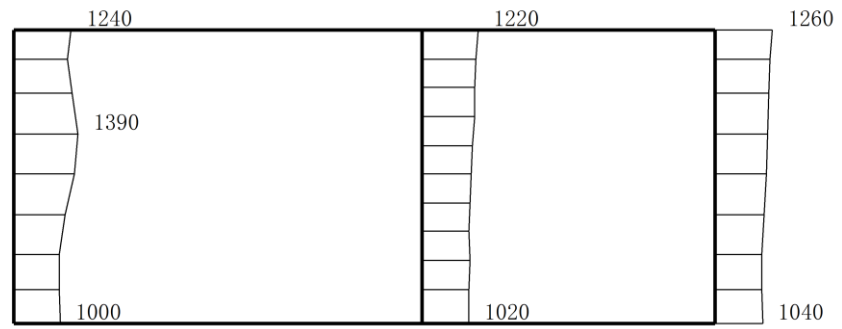
(a)  $S_s - D (-+)$  水平



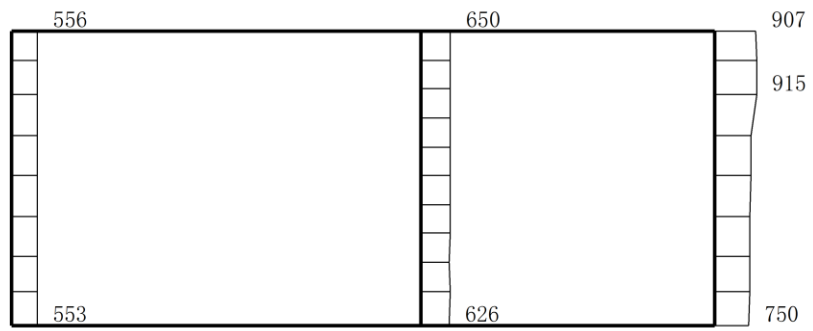
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-34 最大応答加速度分布図 (34/100) (解析ケース③)



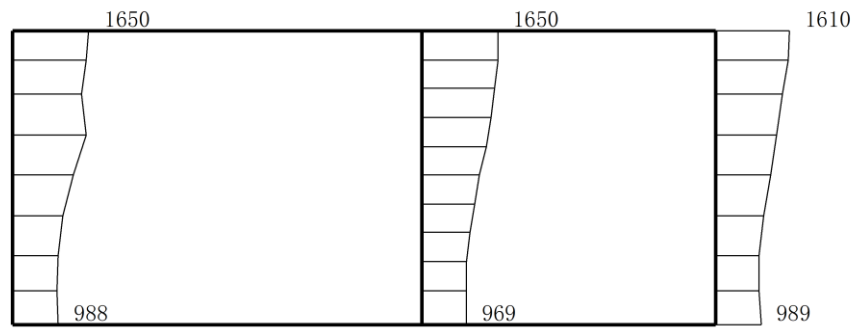
(a) S s - D ( + - ) 水平



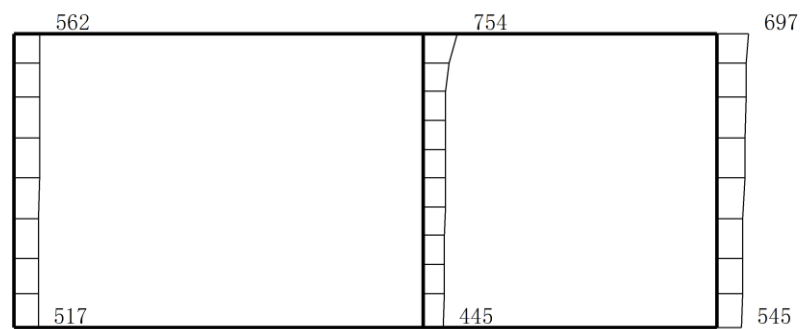
(b) S s - D ( + - ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m) 応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-35 最大応答加速度分布図 (35/100) (解析ケース③)



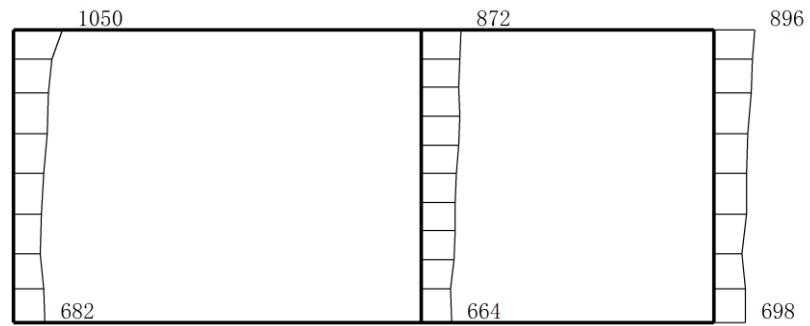
(a) S s - D ( -- ) 水平



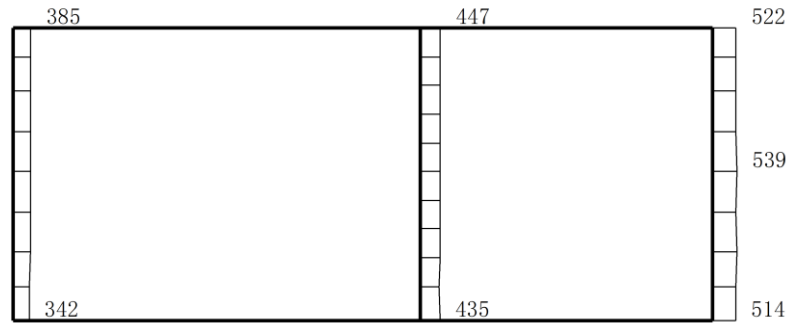
(b) S s - D ( -- ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)    応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-36 最大応答加速度分布図 (36/100) (解析ケース③)



(a)  $S_s - F1 (NS) (++)$  水平

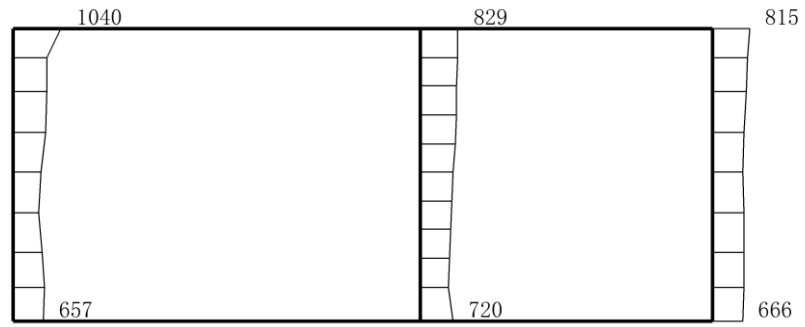


(b)  $S_s - F1 (NS) (++)$  鉛直

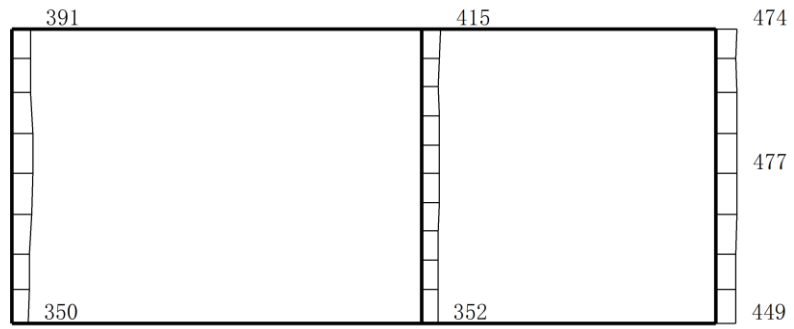
構造スケール  $0 \quad \text{---} \quad 1$  (m)    応答スケール  $0 \quad \text{---} \quad 2000$  gal

図 4-37 最大応答加速度分布図 (37/100) (解析ケース③)





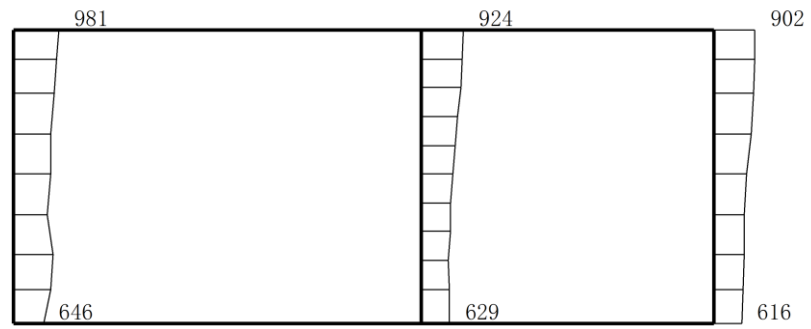
(a)  $S_s - F1 (EW) (++)$  水平



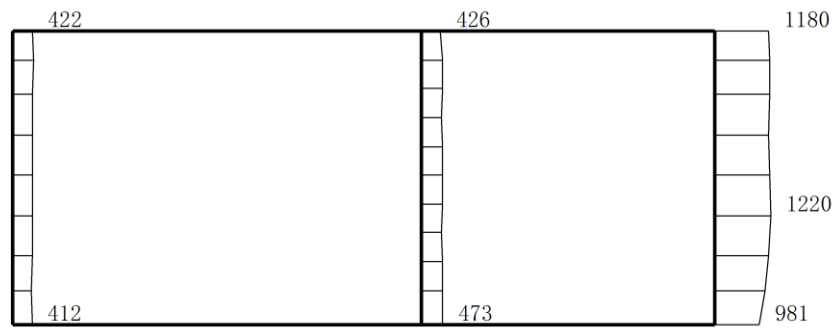
(b)  $S_s - F1 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-38 最大応答加速度分布図 (38/100) (解析ケース③)



(a)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  水平



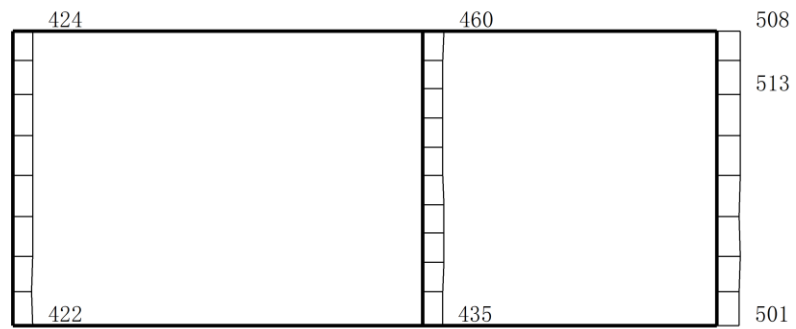
(b)  $S_s - F_2 (NS) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-39 最大応答加速度分布図 (39/100) (解析ケース③)



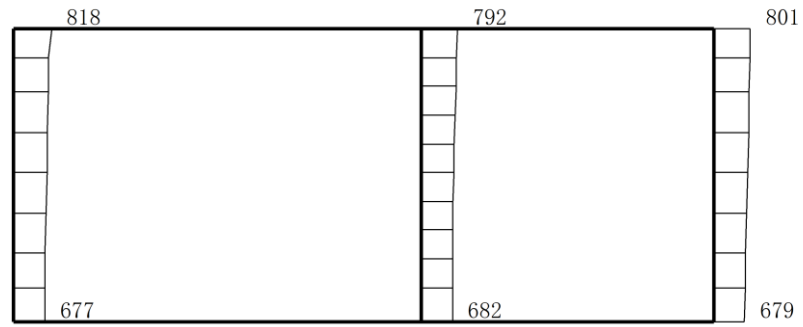
(a)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  水平



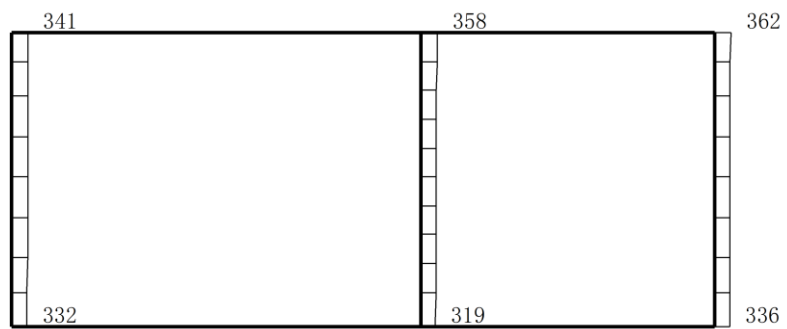
(b)  $S_s - F_2 (EW) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-40 最大応答加速度分布図 (40/100) (解析ケース③)



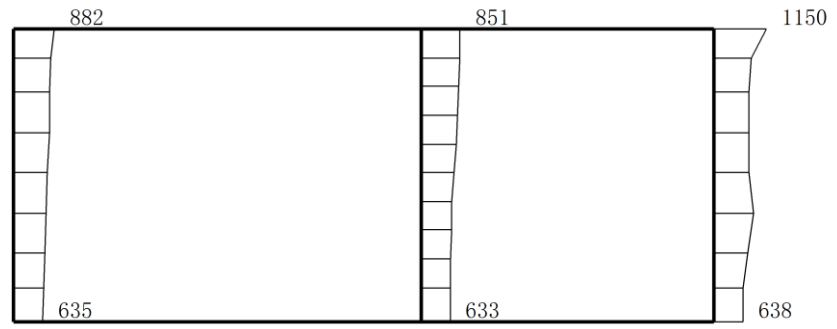
(a) S s - N 1 (++) 水平



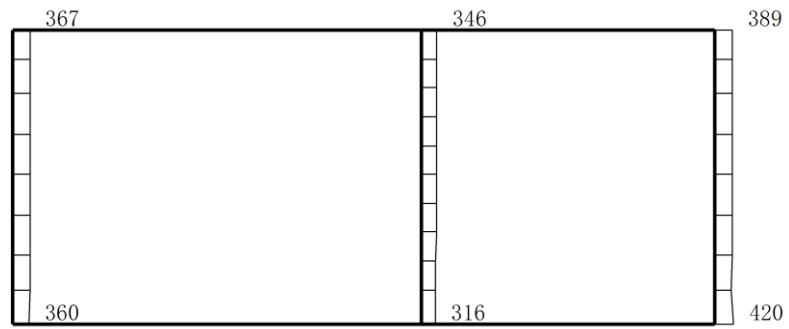
(b) S s - N 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-41 最大応答加速度分布図 (41/100) (解析ケース③)



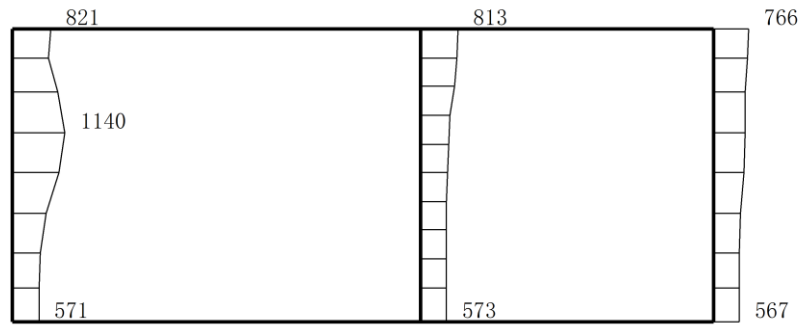
(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



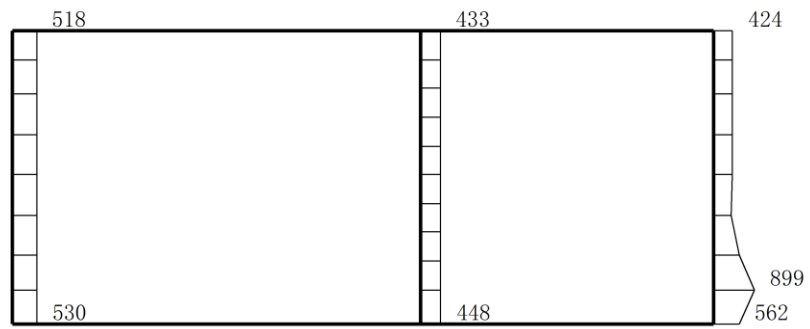
(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)      応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-42 最大応答加速度分布図 (42/100) (解析ケース③)



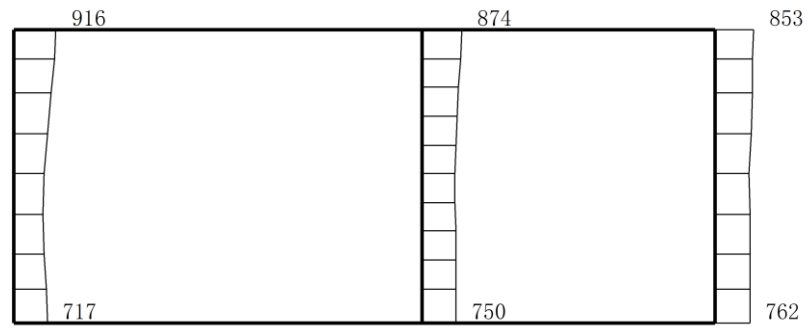
(a)  $S_s - N2 (NS) (++)$  水平



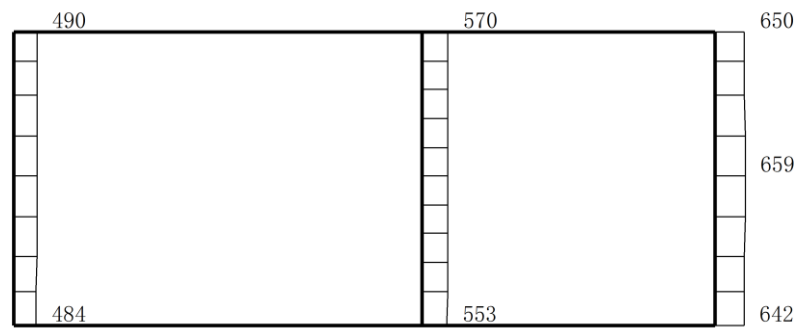
(b)  $S_s - N2 (NS) (++)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-43 最大応答加速度分布図 (43/100) (解析ケース③)



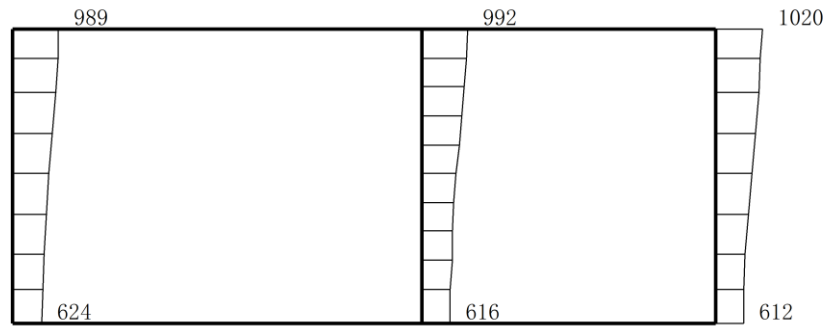
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



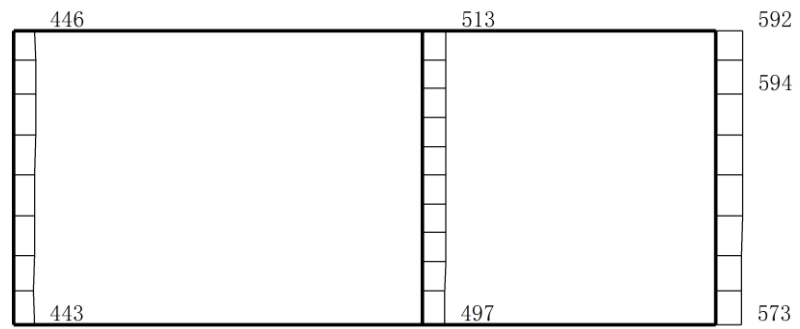
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-44 最大応答加速度分布図 (44/100) (解析ケース③)



(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平

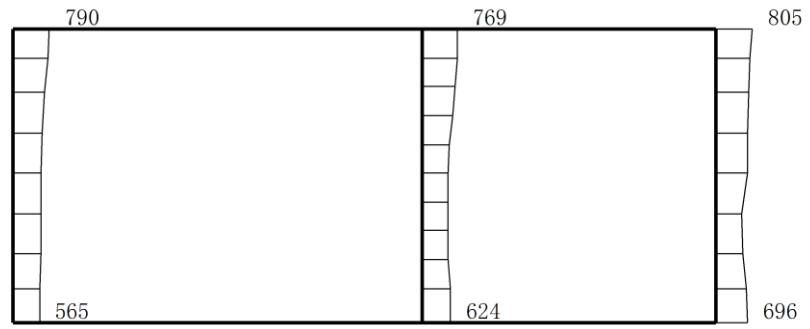


(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

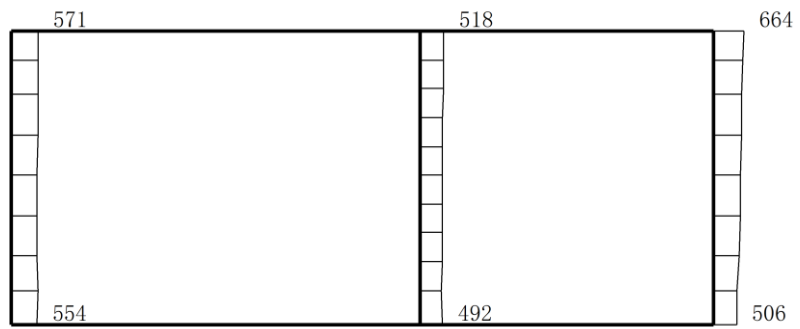
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-45 最大応答加速度分布図 (45/100) (解析ケース③)





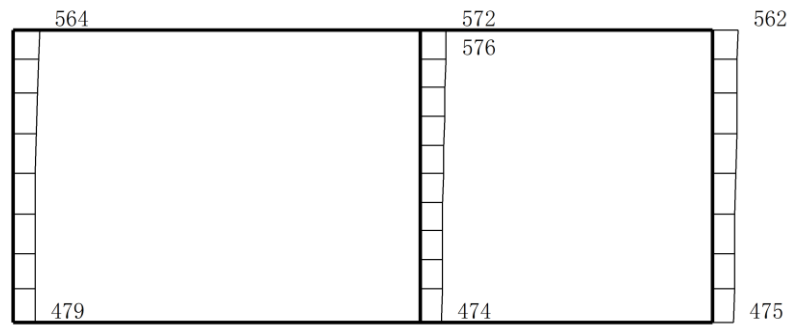
(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平



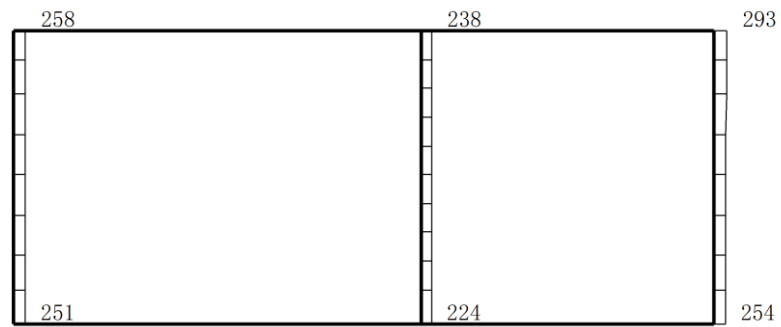
(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-46 最大応答加速度分布図 (46/100) (解析ケース③)



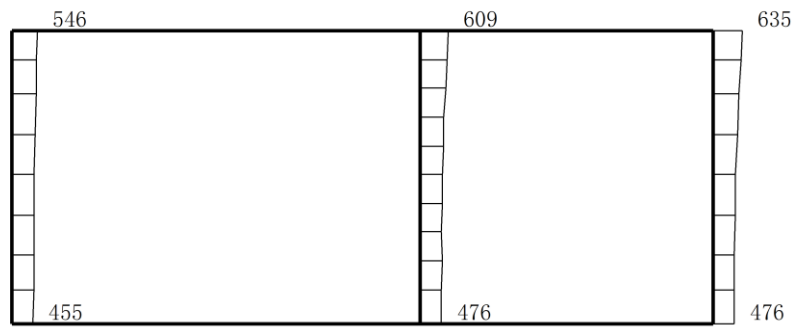
(a) S d - D (++) 水平



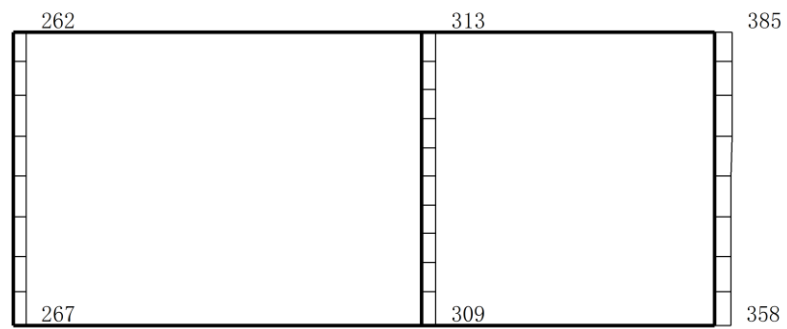
(b) S d - D (++) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)      応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-47 最大応答加速度分布図 (47/100) (解析ケース①)



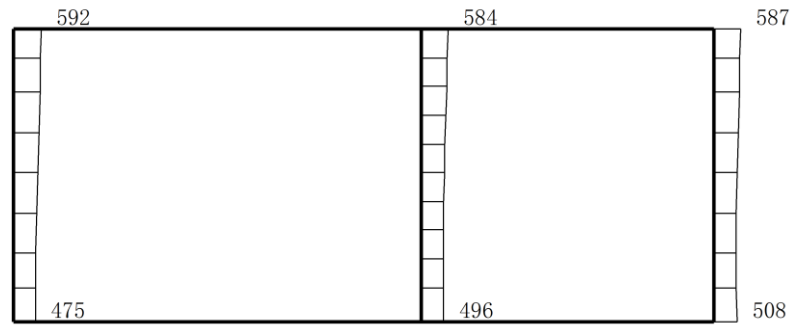
(a) S d - D ( - + ) 水平



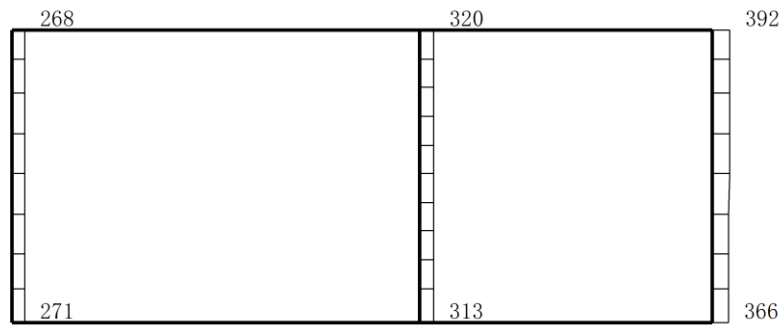
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-48 最大応答加速度分布図 (48/100) (解析ケース①)



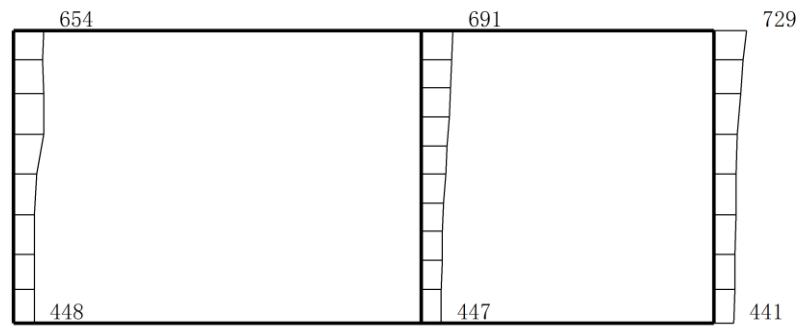
(a) S d - D ( + - ) 水平



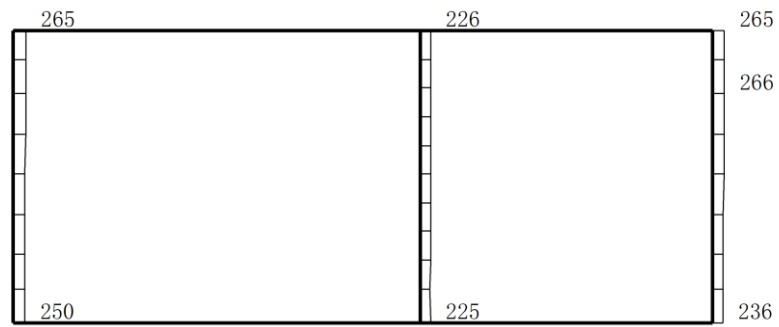
(b) S d - D ( + - ) 鉛直

構造スケール 0  $\rule{1cm}{0.4pt}$  1 (m)      応答スケール 0  $\rule{1cm}{0.4pt}$  2000 gal

図 4-49 最大応答加速度分布図 (49/100) (解析ケース①)



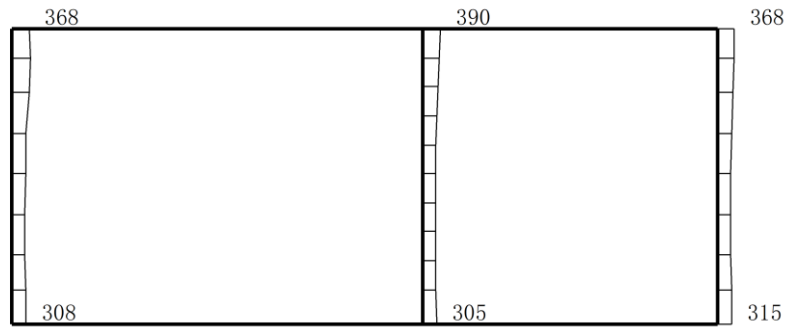
(a) S d - D ( -- ) 水平



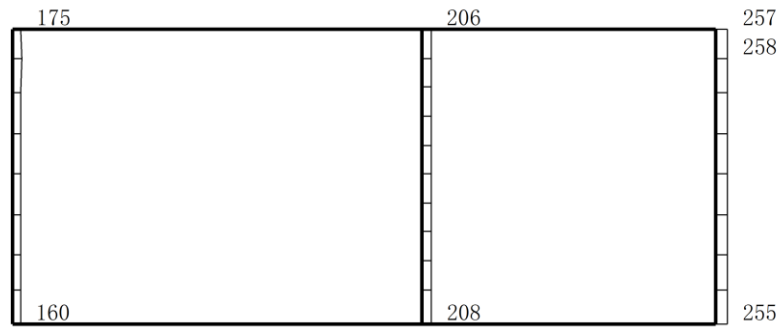
(b) S d - D ( -- ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-50 最大応答加速度分布図 (50/100) (解析ケース①)



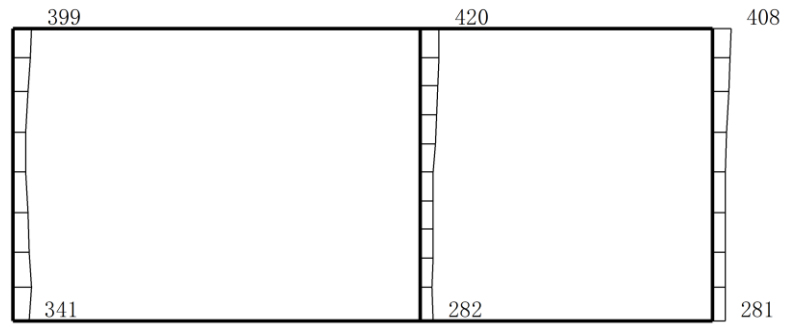
(a) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 水平



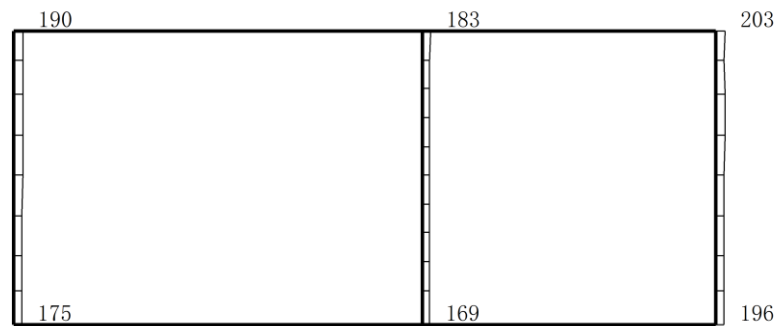
(b) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)    応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-51 最大応答加速度分布図 (51/100) (解析ケース①)



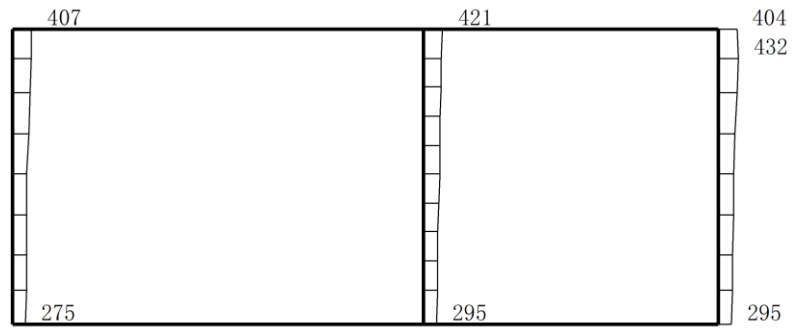
(a) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 水平



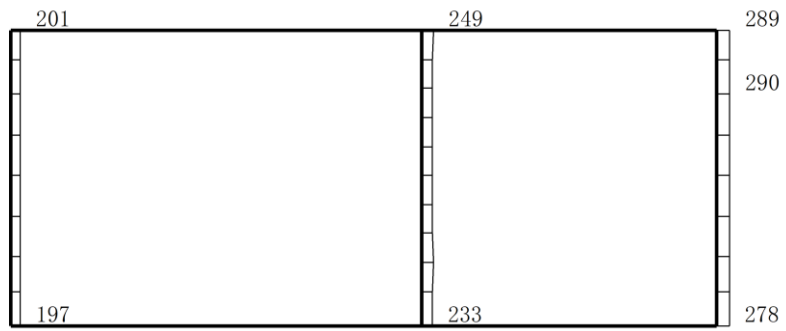
(b) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^1$  (m)    応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^{2000}$  gal

図 4-52 最大応答加速度分布図 (52/100) (解析ケース①)



(a) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 水平

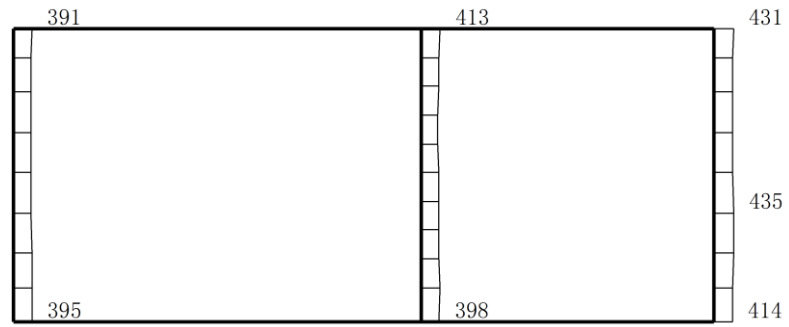


(b) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

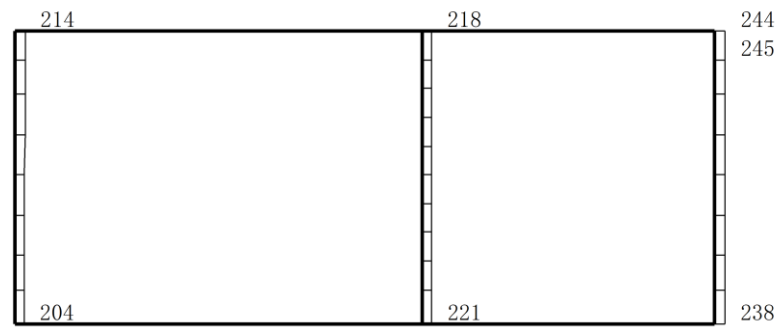
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-53 最大応答加速度分布図 (53/100) (解析ケース①)





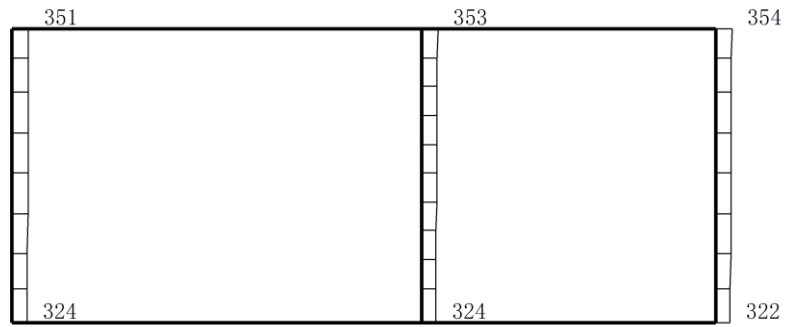
(a) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 水平



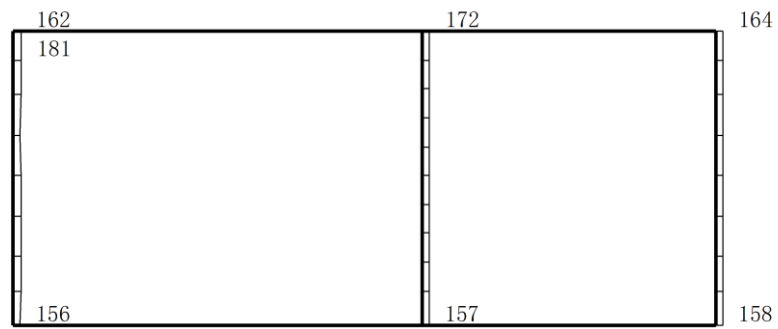
(b) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-54 最大応答加速度分布図 (54/100) (解析ケース①)



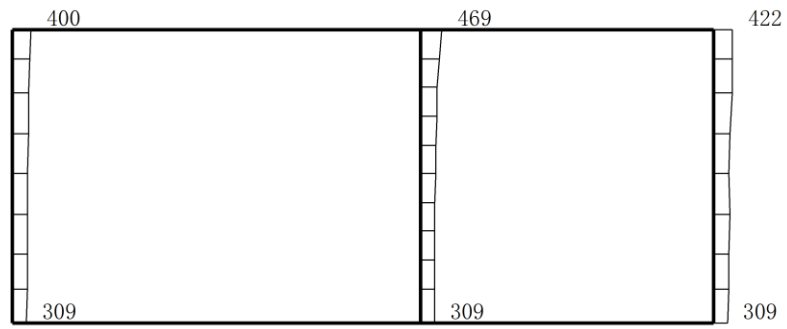
(a) S d - N 1 (++) 水平



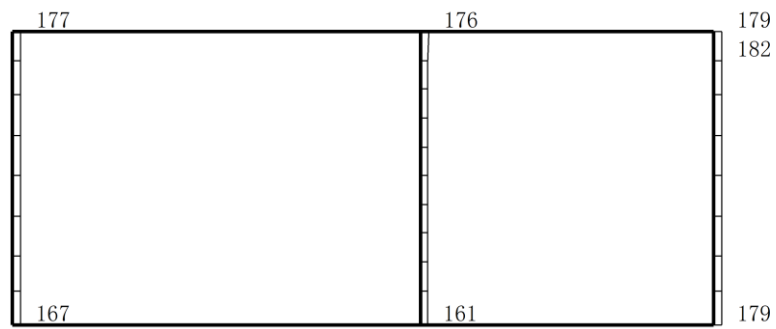
(b) S d - N 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 1$  (m)    応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 2000$  gal

図 4-55 最大応答加速度分布図 (55/100) (解析ケース①)



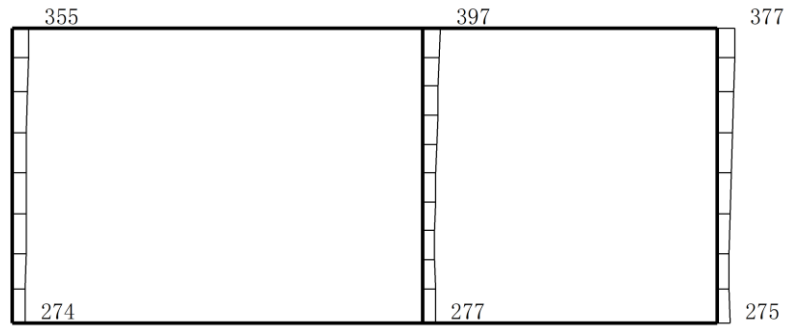
(a) S d - N 1 ( - + ) 水平



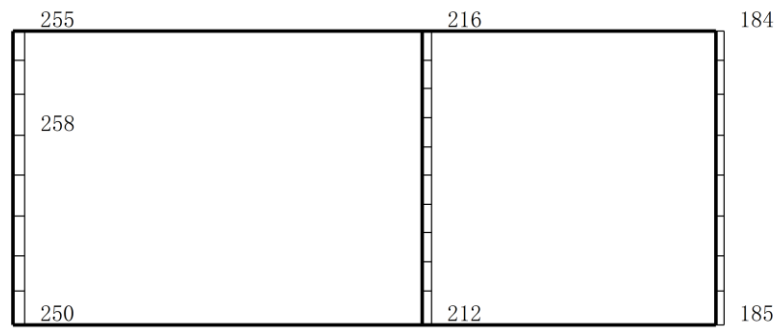
(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-56 最大応答加速度分布図 (56/100) (解析ケース①)



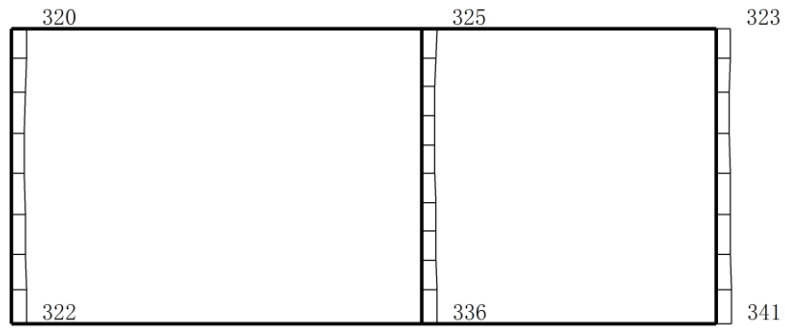
(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平



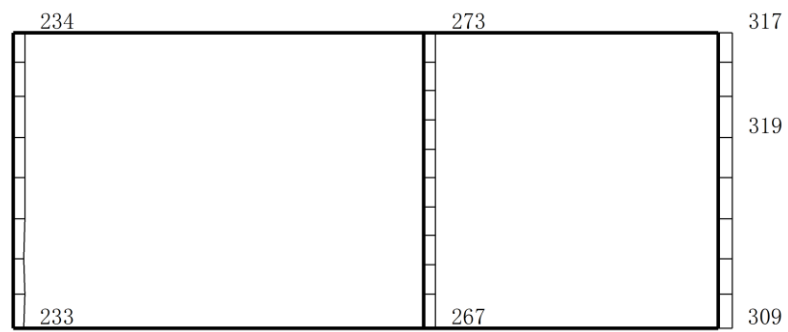
(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-57 最大応答加速度分布図 (57/100) (解析ケース①)



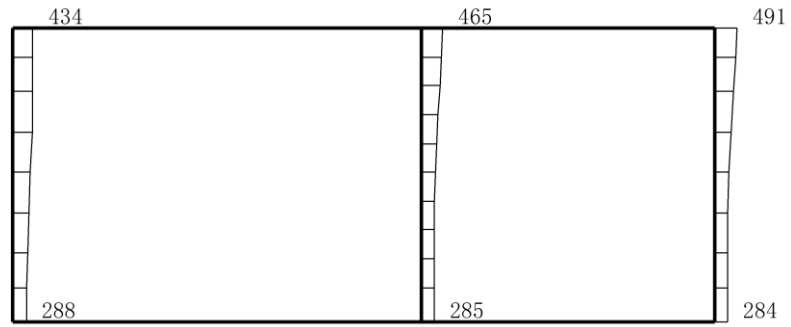
(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



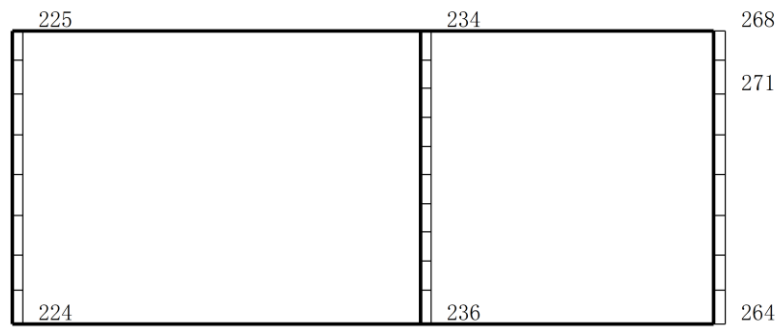
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-58 最大応答加速度分布図 (58/100) (解析ケース①)



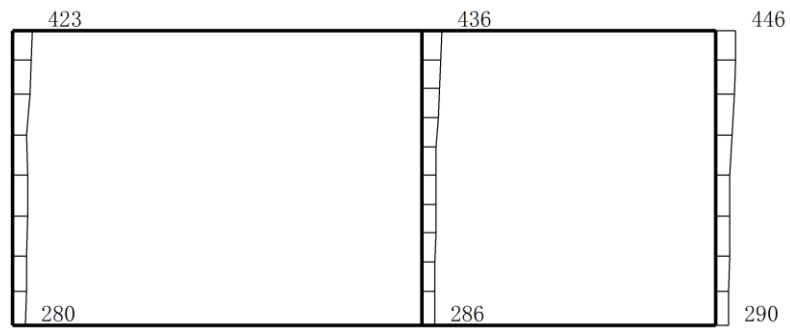
(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



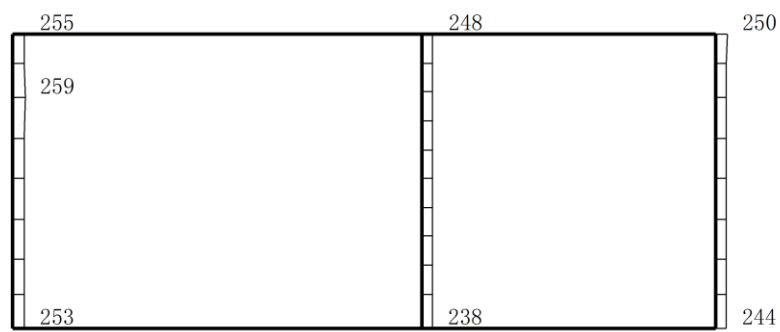
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)      応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-59 最大応答加速度分布図 (59/100) (解析ケース①)



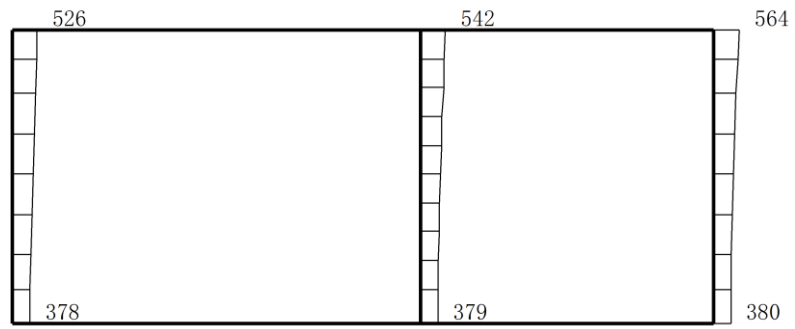
(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平



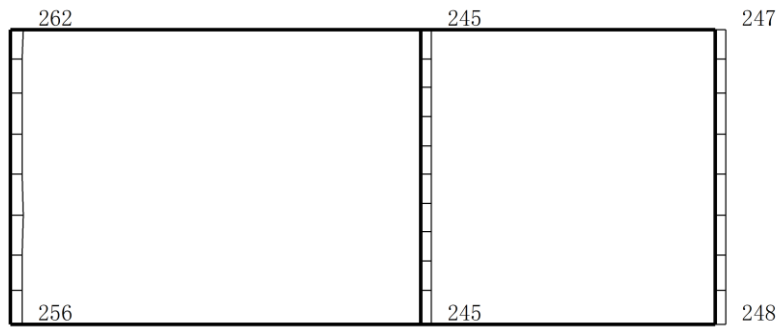
(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-60 最大応答加速度分布図 (60/100) (解析ケース①)



(a) S d - 1 (++) 水平

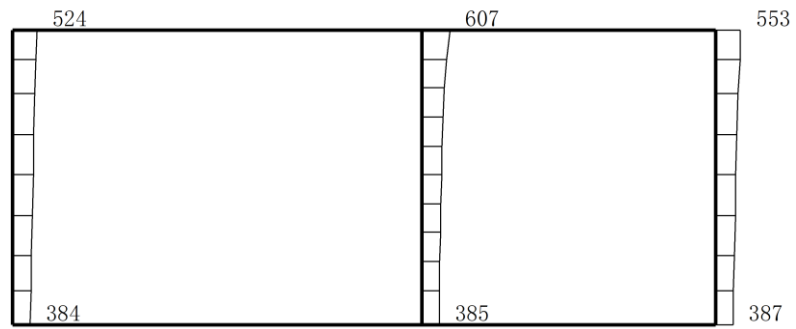


(b) S d - 1 (++) 鉛直

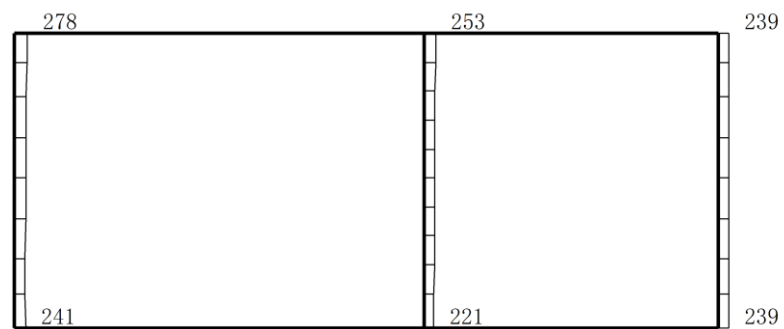
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-61 最大応答加速度分布図 (61/100) (解析ケース①)





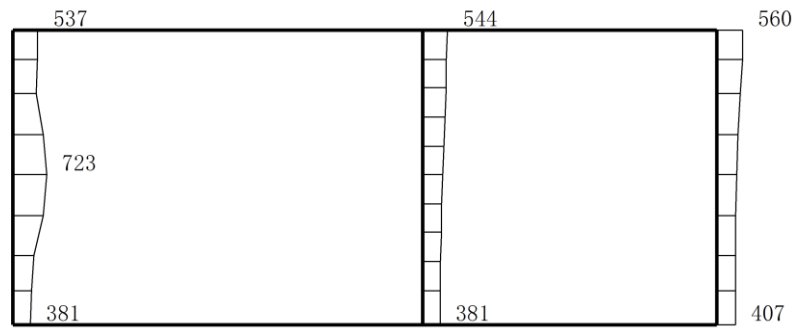
(a) S d - 1 ( - + ) 水平



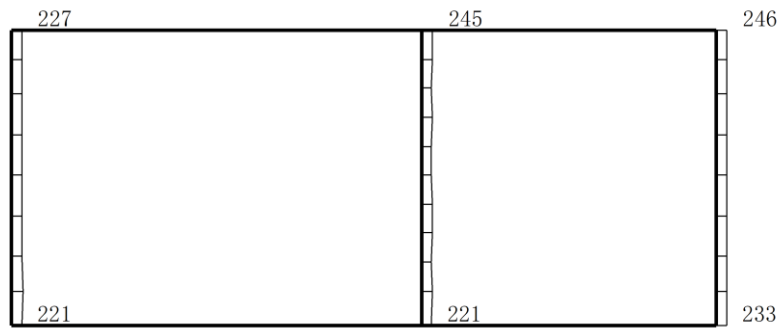
(b) S d - 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-62 最大応答加速度分布図 (62/100) (解析ケース①)



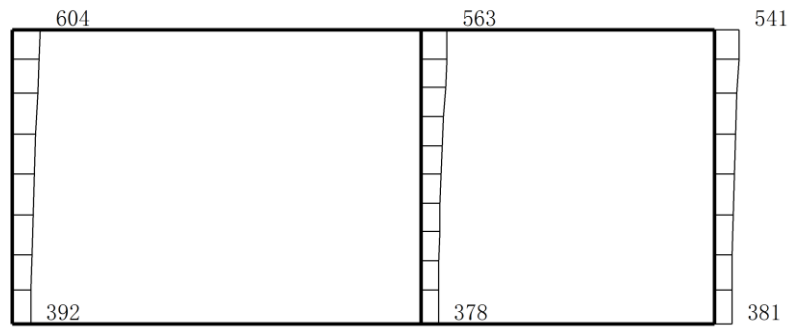
(a) S d - 1 ( + - ) 水平



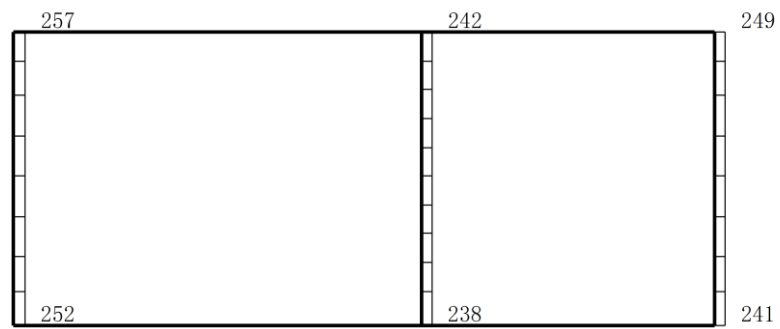
(b) S d - 1 ( + - ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)    応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-63 最大応答加速度分布図 (63/100) (解析ケース①)



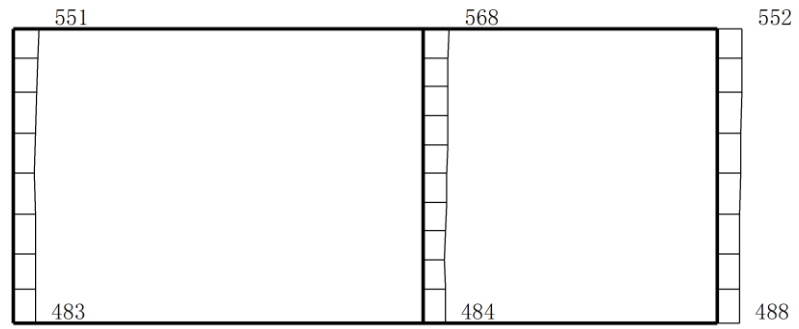
(a) S d - 1 ( -- ) 水平



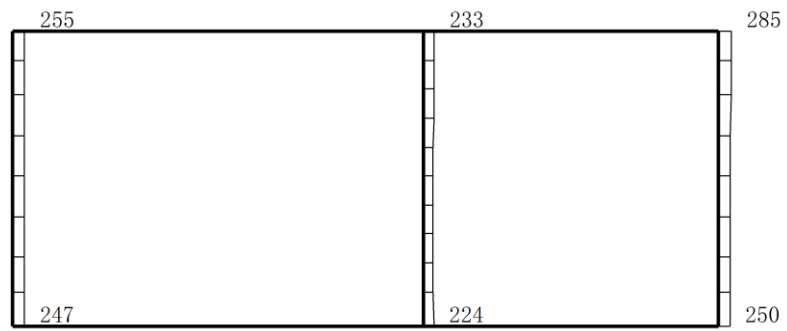
(b) S d - 1 ( -- ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-64 最大応答加速度分布図 (64/100) (解析ケース①)



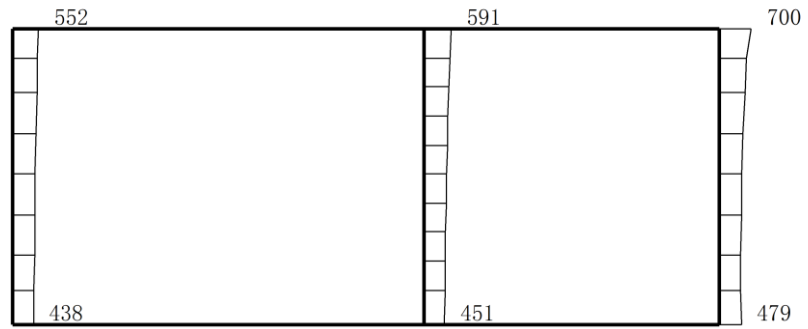
(a) S d - D (++) 水平



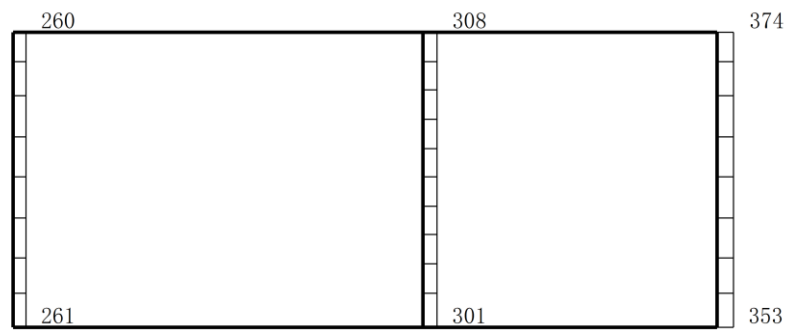
(b) S d - D (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-65 最大応答加速度分布図 (65/100) (解析ケース②)



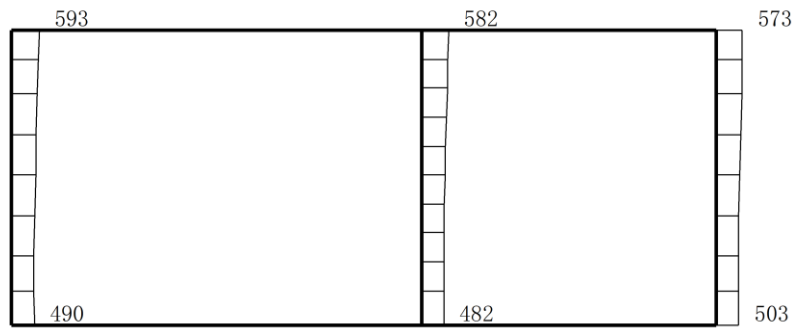
(a) S d - D ( - + ) 水平



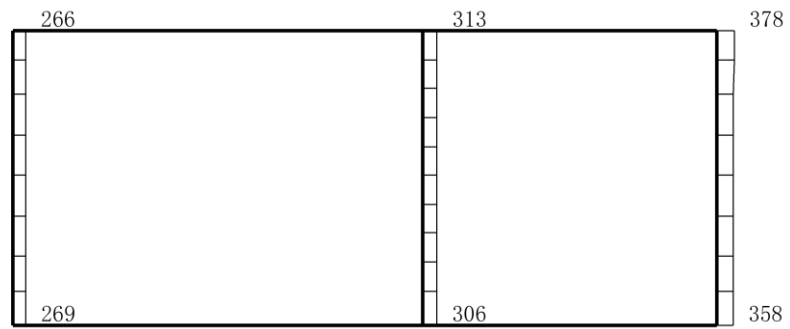
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-66 最大応答加速度分布図 (66/100) (解析ケース②)



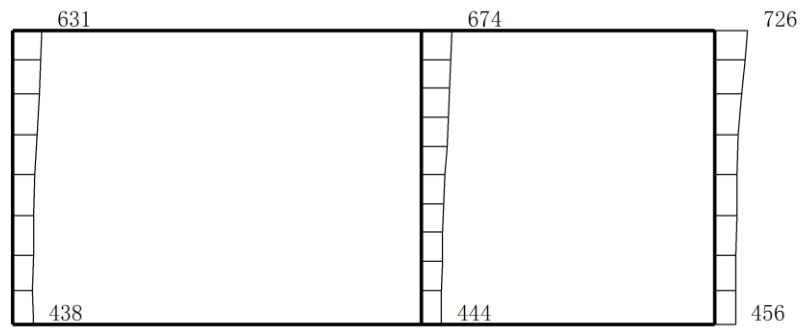
(a) S d - D ( + - ) 水平



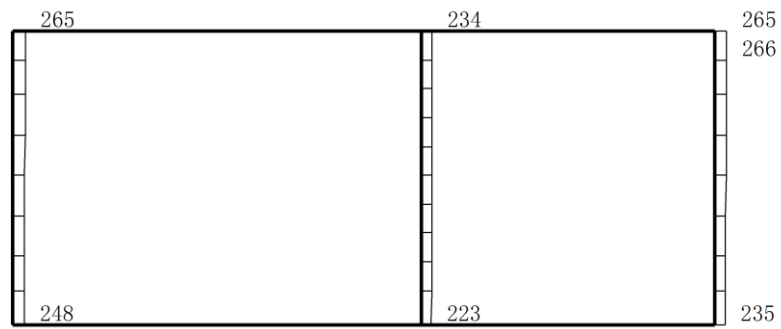
(b) S d - D ( + - ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-67 最大応答加速度分布図 (67/100) (解析ケース②)



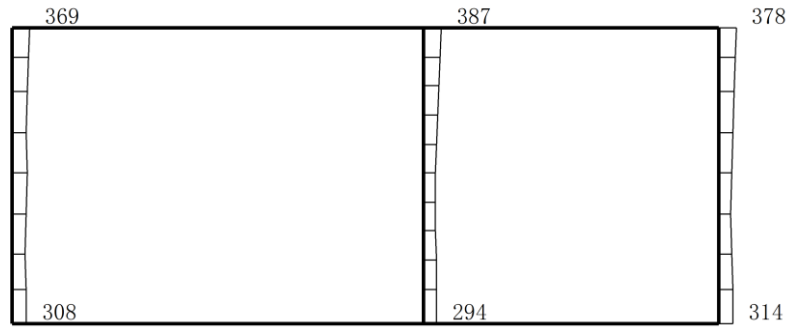
(a) S d - D ( - - ) 水平



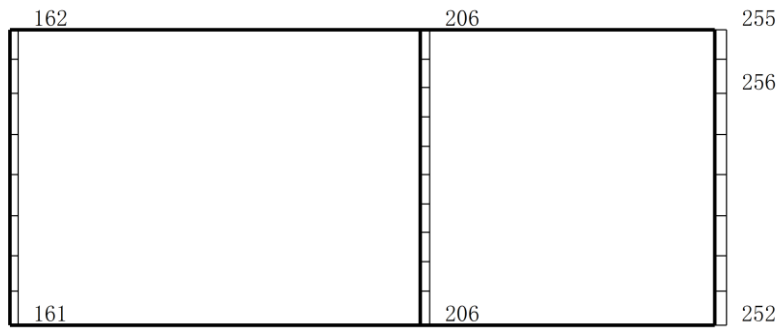
(b) S d - D ( - - ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-68 最大応答加速度分布図 (68/100) (解析ケース②)



(a) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 水平

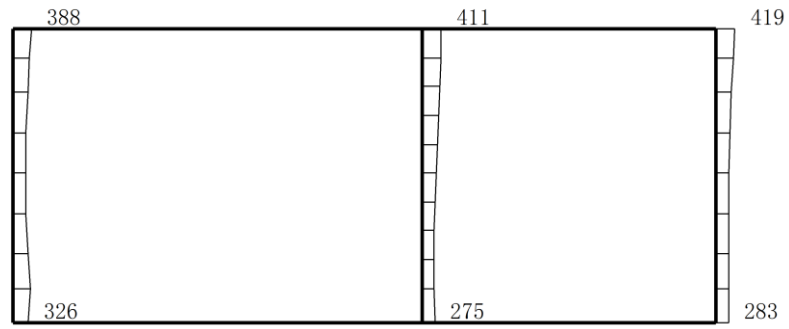


(b) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 鉛直

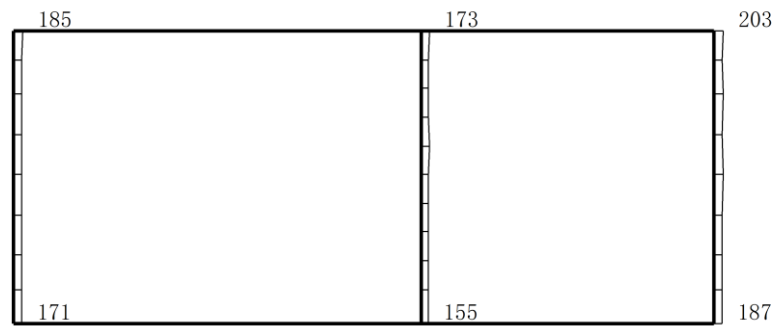
構造スケール  $0 \quad \text{-----} \quad 1$  (m)    応答スケール  $0 \quad \text{-----} \quad 2000$  gal

図 4-69 最大応答加速度分布図 (69/100) (解析ケース②)





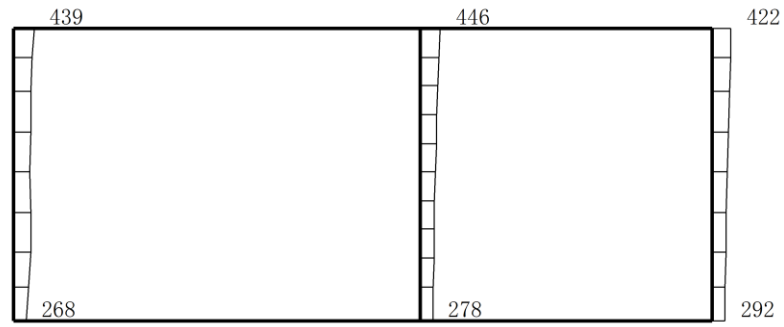
(a) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 水平



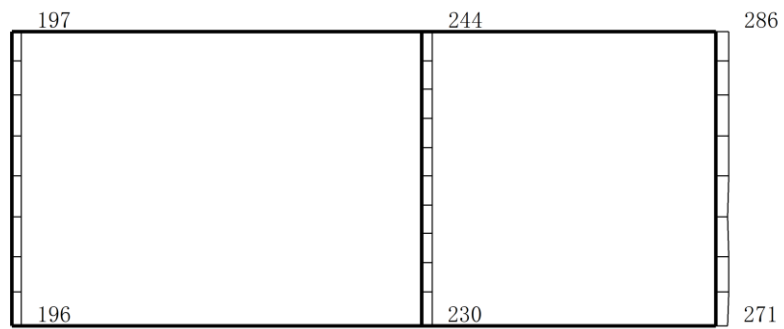
(b) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-70 最大応答加速度分布図 (70/100) (解析ケース②)



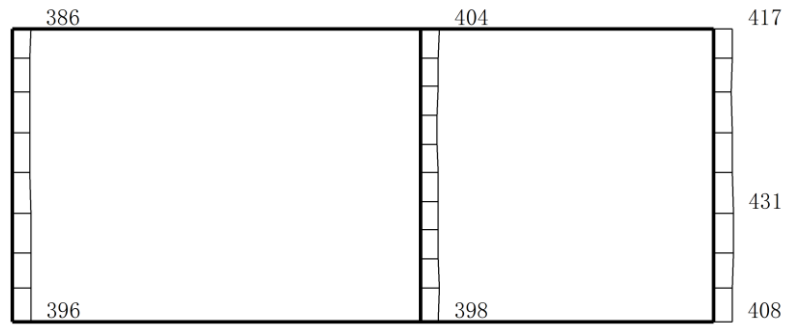
(a) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 水平



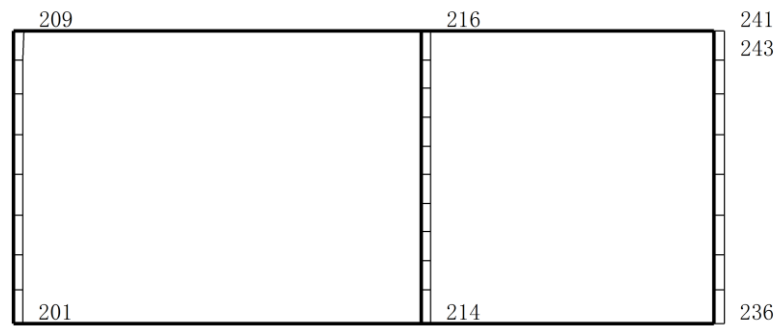
(b) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^1$  (m)    応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^{2000}$  gal

図 4-71 最大応答加速度分布図 (71/100) (解析ケース②)



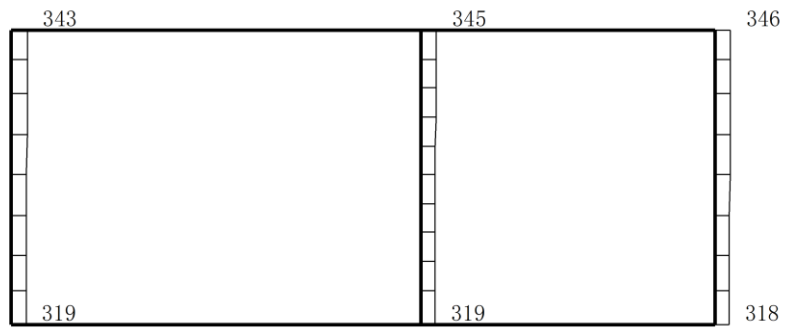
(a) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 水平



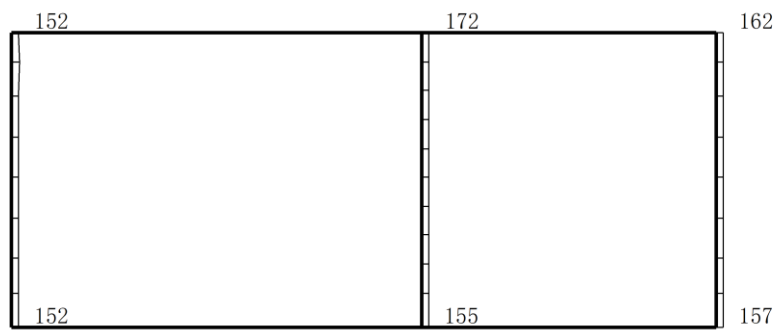
(b) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-72 最大応答加速度分布図 (72/100) (解析ケース②)



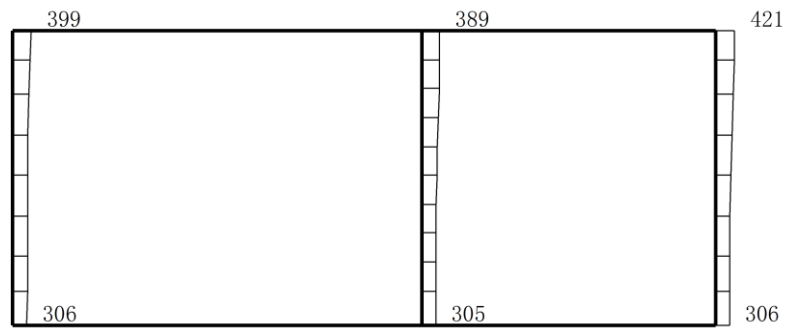
(a) S d - N 1 (++) 水平



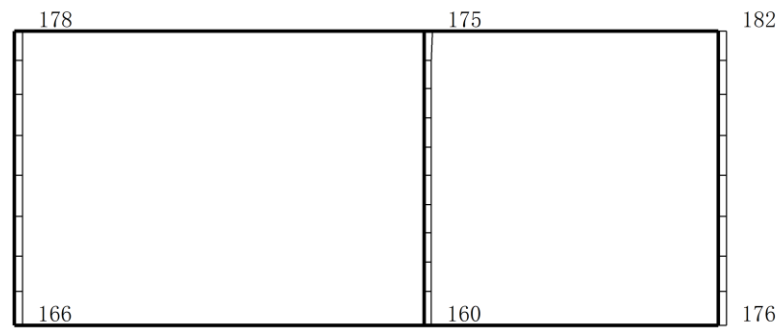
(b) S d - N 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-73 最大応答加速度分布図 (73/100) (解析ケース②)



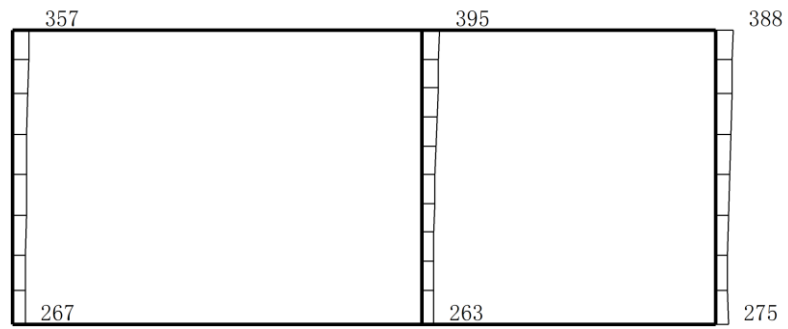
(a) S d - N 1 ( - + ) 水平



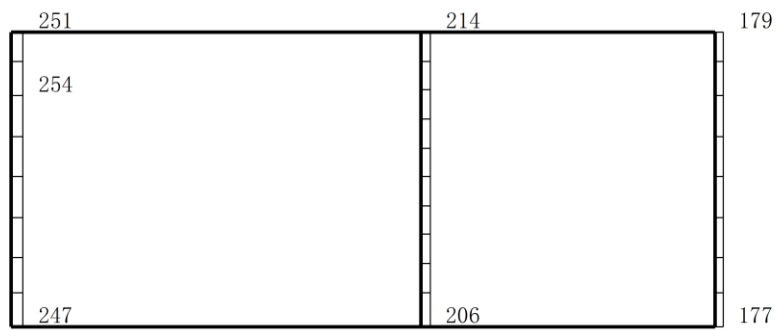
(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-74 最大応答加速度分布図 (74/100) (解析ケース②)



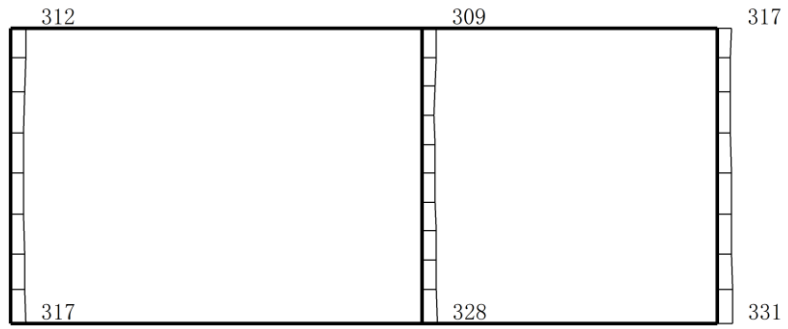
(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平



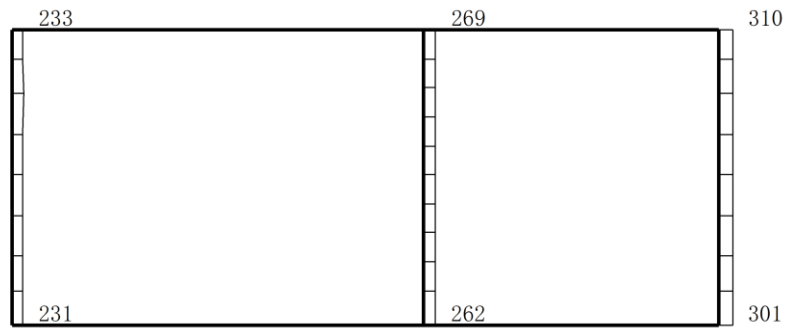
(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)    応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-75 最大応答加速度分布図 (75/100) (解析ケース②)



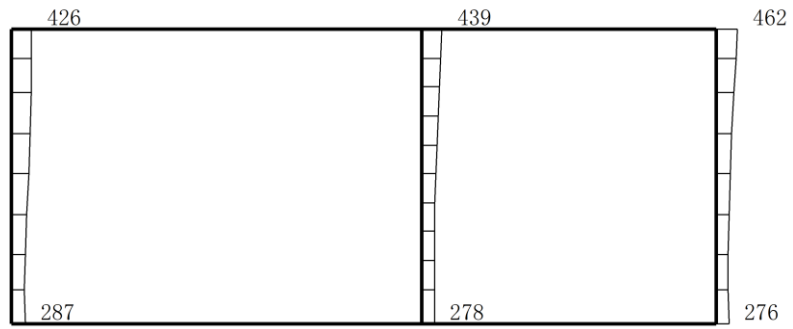
(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



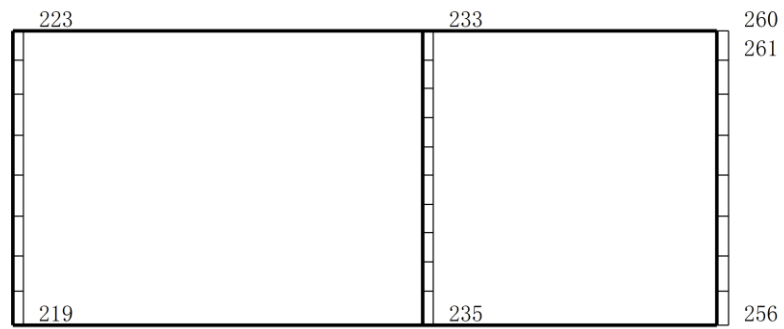
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 1 (m) 応答スケール 0 2000 gal

図 4-76 最大応答加速度分布図 (76/100) (解析ケース②)



(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平

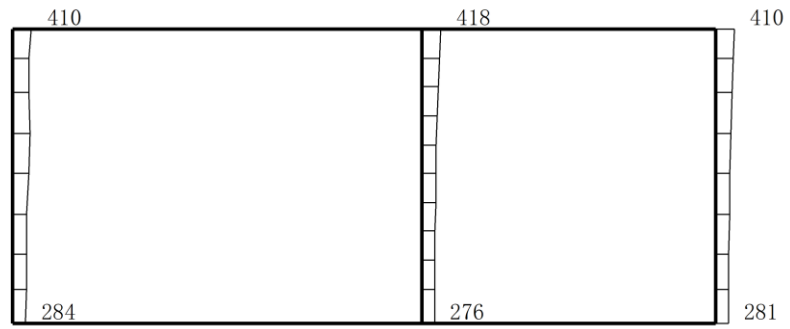


(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

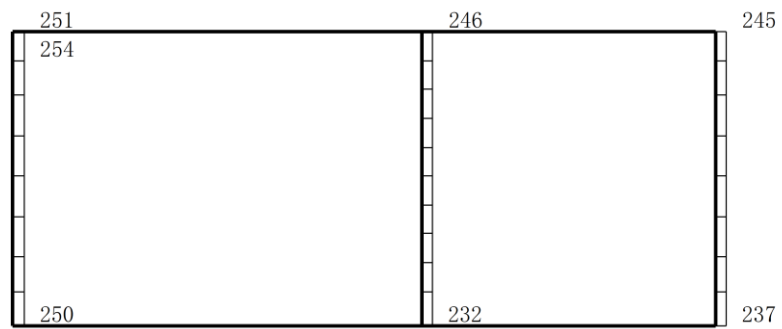
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-77 最大応答加速度分布図 (77/100) (解析ケース②)





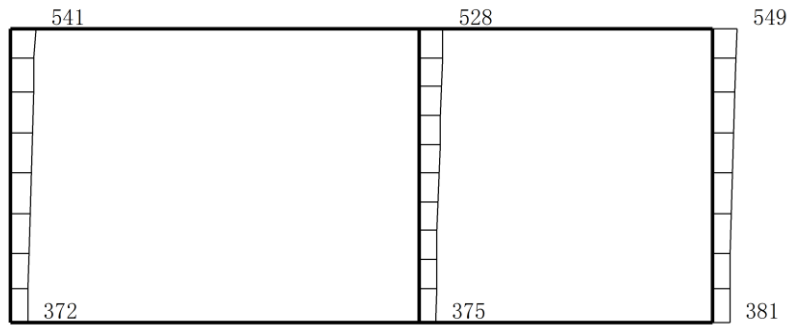
(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平



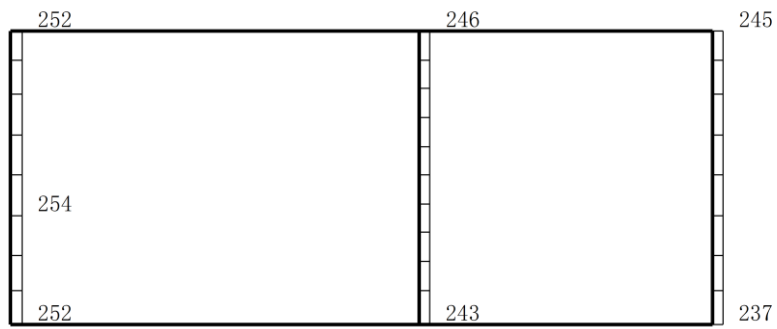
(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)      応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-78 最大応答加速度分布図 (78/100) (解析ケース②)



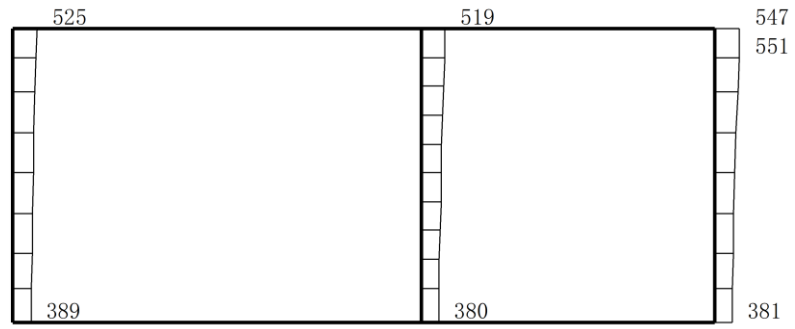
(a) S d - 1 (++) 水平



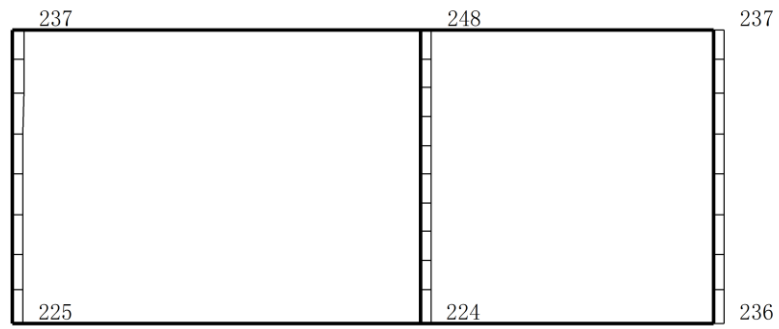
(b) S d - 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-79 最大応答加速度分布図 (79/100) (解析ケース②)



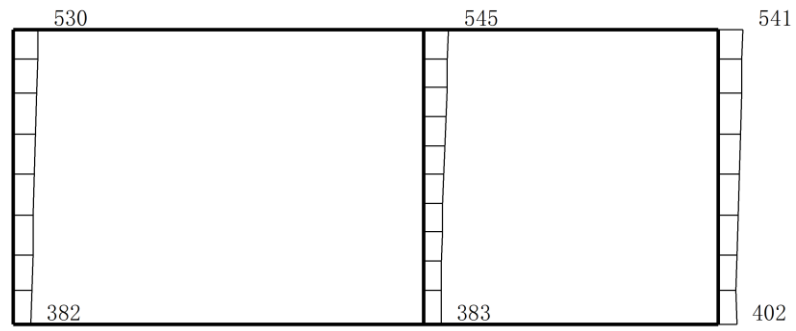
(a) S d - 1 ( - + ) 水平



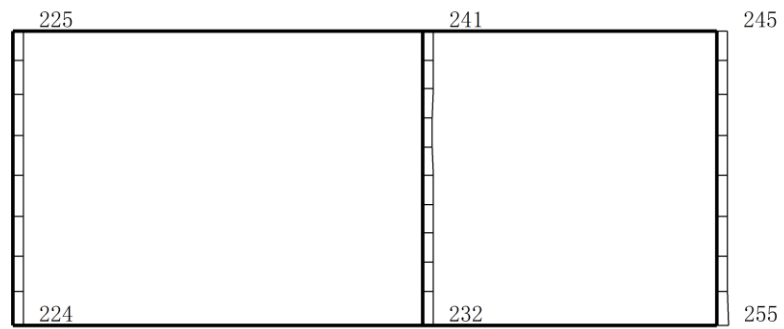
(b) S d - 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 1$  (m)      応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0 \quad 2000$  gal

図 4-80 最大応答加速度分布図 (80/100) (解析ケース②)



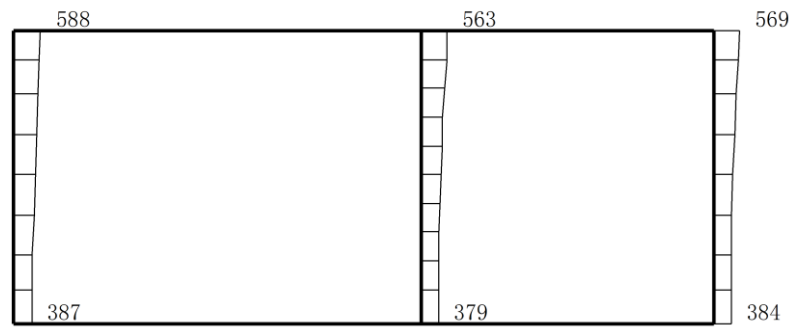
(a) S d - 1 ( + - ) 水平



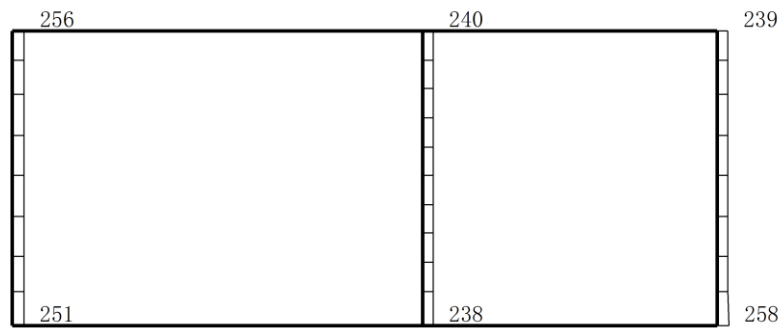
(b) S d - 1 ( + - ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-81 最大応答加速度分布図 (81/100) (解析ケース②)



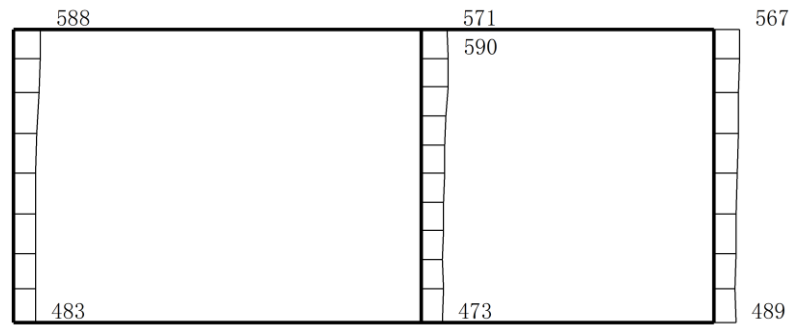
(a) S d - 1 ( - - ) 水平



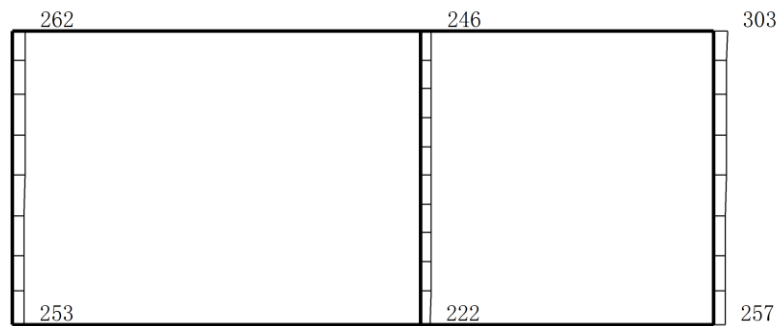
(b) S d - 1 ( - - ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-82 最大応答加速度分布図 (82/100) (解析ケース②)



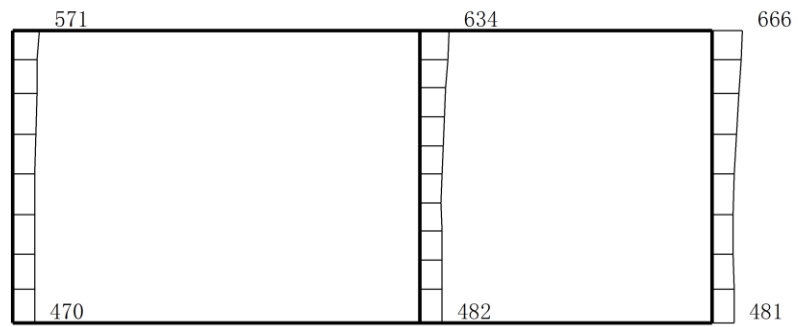
(a) S d - D (++) 水平



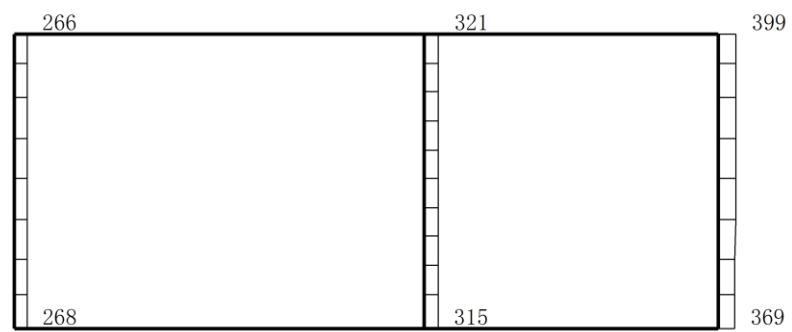
(b) S d - D (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-83 最大応答加速度分布図 (83/100) (解析ケース③)



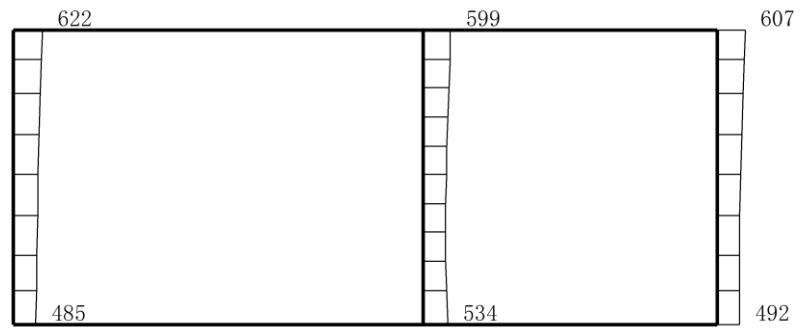
(a) S d - D ( - + ) 水平



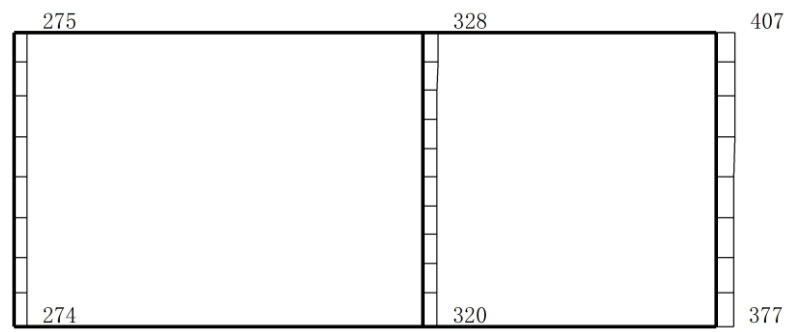
(b) S d - D ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-84 最大応答加速度分布図 (84/100) (解析ケース③)



(a) S d - D ( + - ) 水平

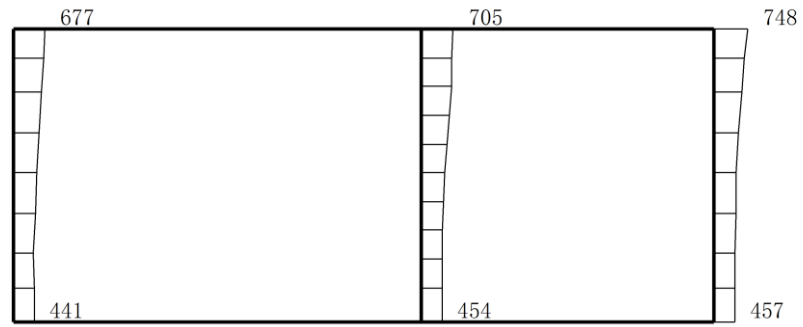


(b) S d - D ( + - ) 鉛直

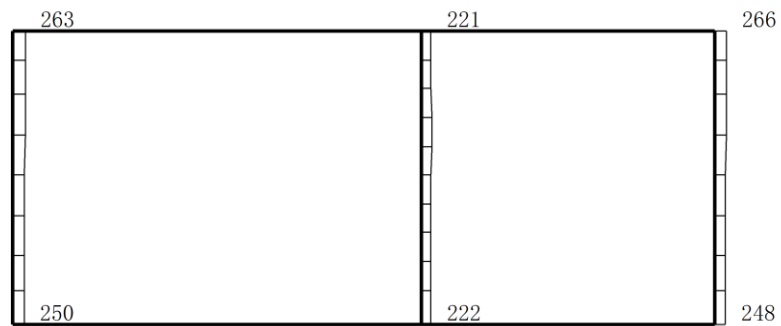
構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-85 最大応答加速度分布図 (85/100) (解析ケース③)





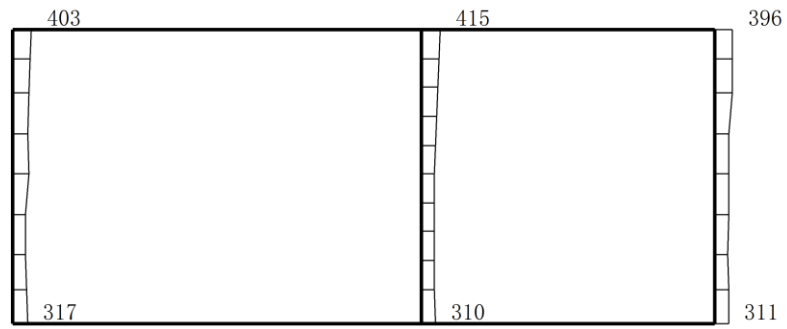
(a) S d - D ( -- ) 水平



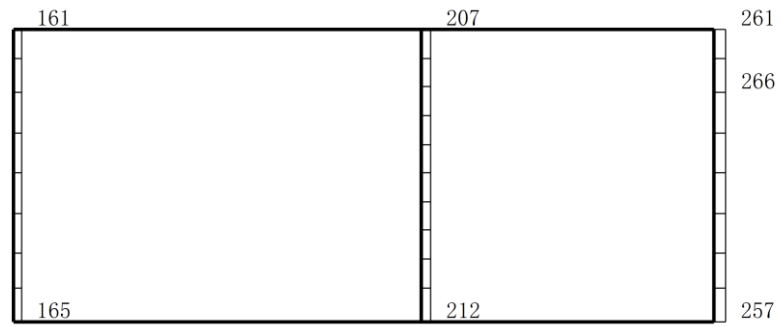
(b) S d - D ( -- ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)      応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-86 最大応答加速度分布図 (86/100) (解析ケース③)



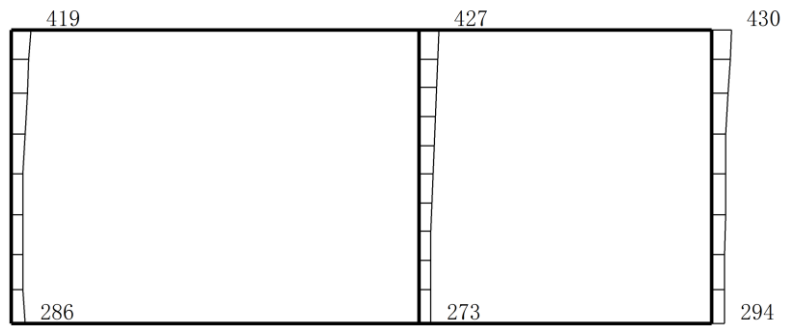
(a) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 水平



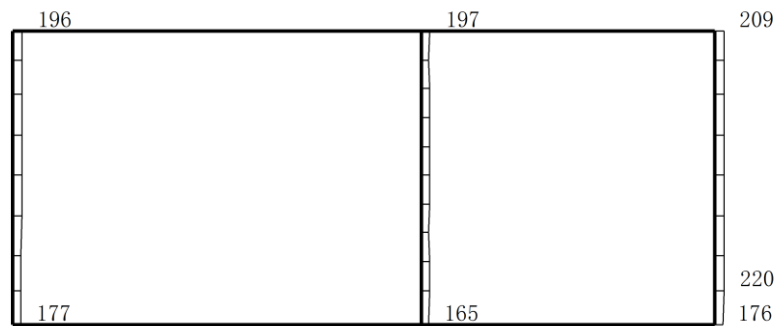
(b) S d - F 1 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $0 \quad \rule{1cm}{0.4pt} \quad 1$  (m)    応答スケール  $0 \quad \rule{1cm}{0.4pt} \quad 2000$  gal

図 4-87 最大応答加速度分布図 (87/100) (解析ケース③)



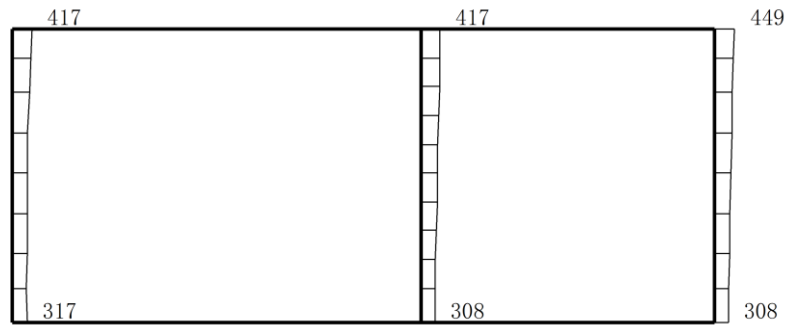
(a) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 水平



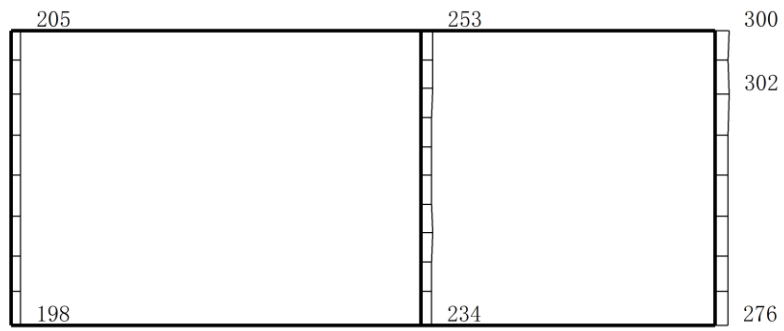
(b) S d - F 1 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^1$  (m)      応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^{2000}$  gal

図 4-88 最大応答加速度分布図 (88/100) (解析ケース③)



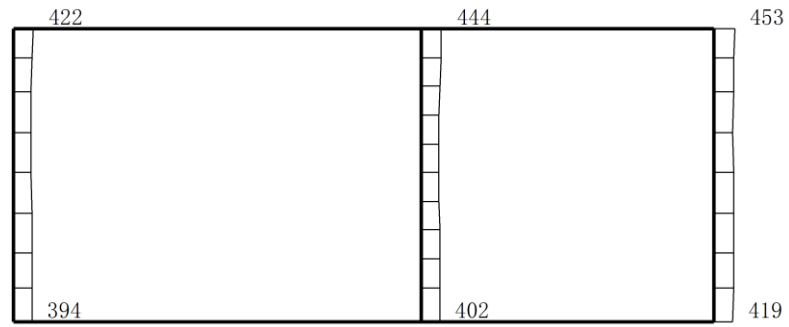
(a) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 水平



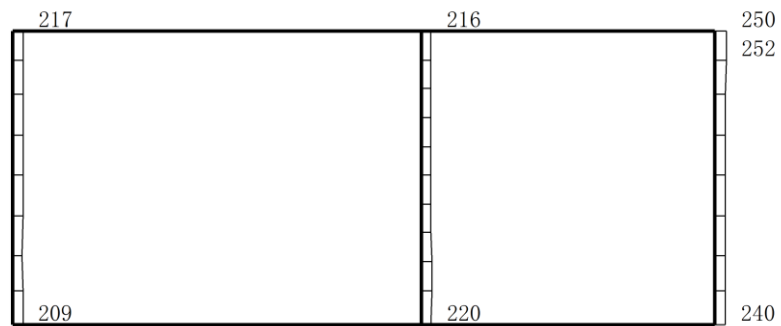
(b) S d - F 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-89 最大応答加速度分布図 (89/100) (解析ケース③)



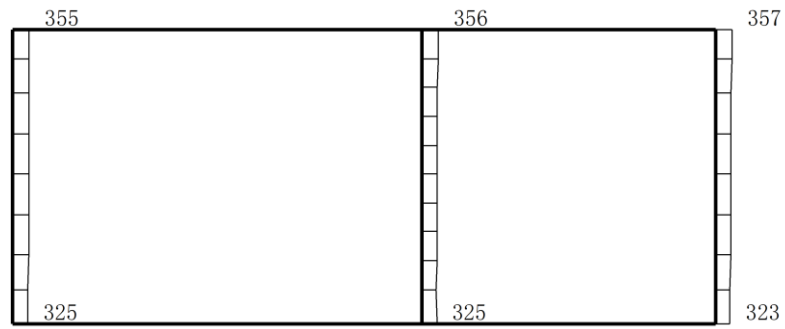
(a) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 水平



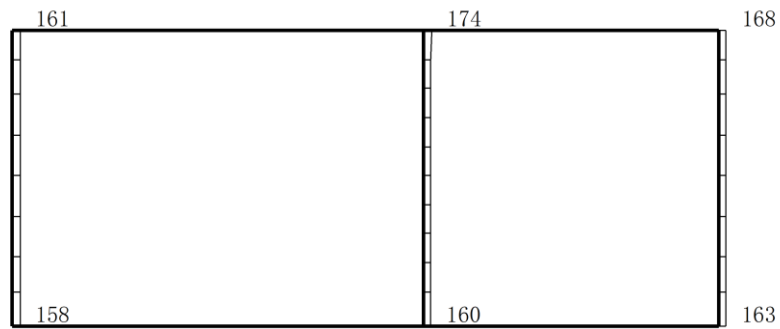
(b) S d - F 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^1$  (m)    応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^{2000}$  gal

図 4-90 最大応答加速度分布図 (90/100) (解析ケース③)



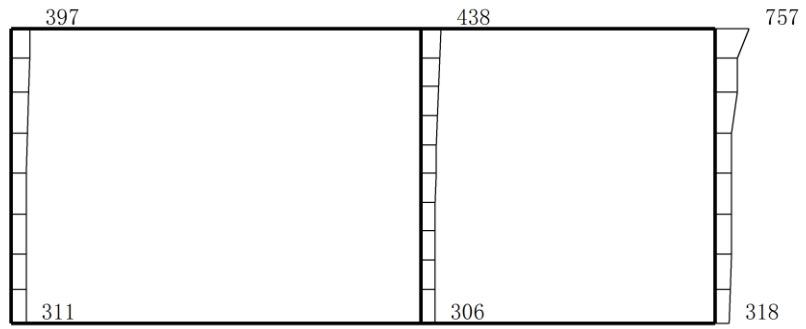
(a) S d - N 1 (++) 水平



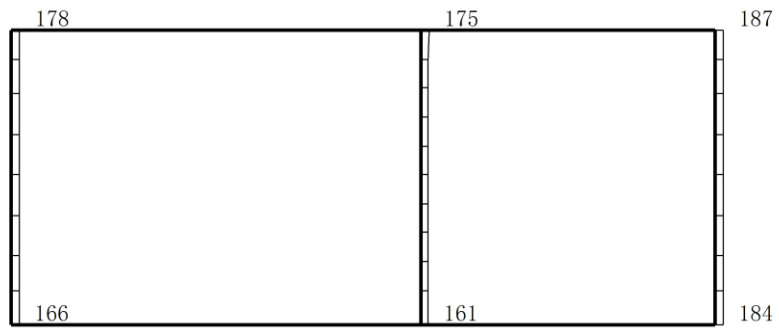
(b) S d - N 1 (++) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)    応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-91 最大応答加速度分布図 (91/100) (解析ケース③)



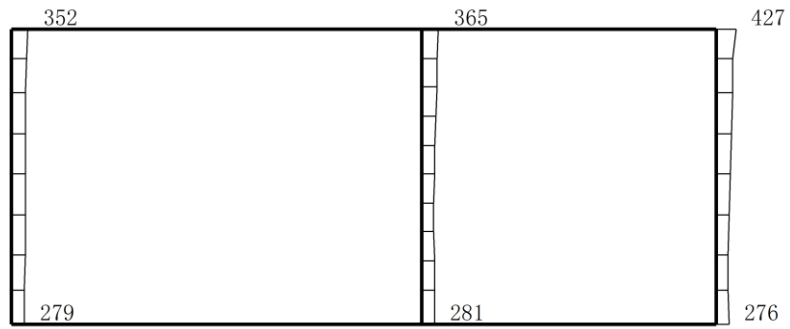
(a) S d - N 1 ( - + ) 水平



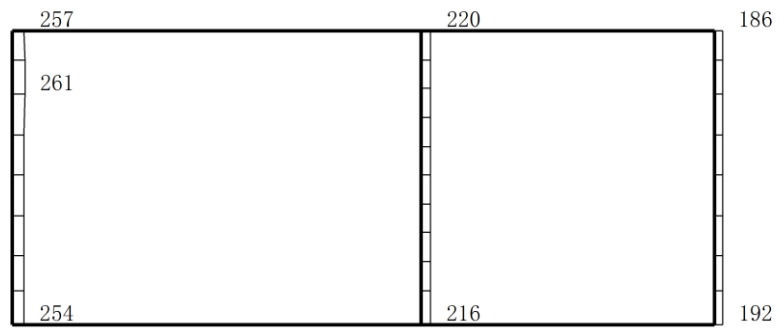
(b) S d - N 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0 ——— 1 (m)      応答スケール 0 ——— 2000 gal

図 4-92 最大応答加速度分布図 (92/100) (解析ケース③)



(a) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 水平

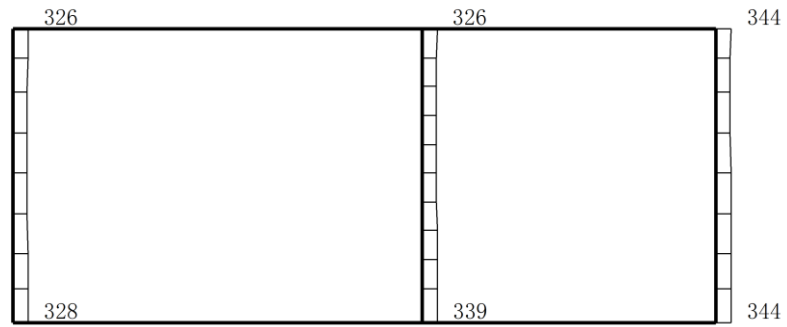


(b) S d - N 2 ( N S ) ( + + ) 鉛直

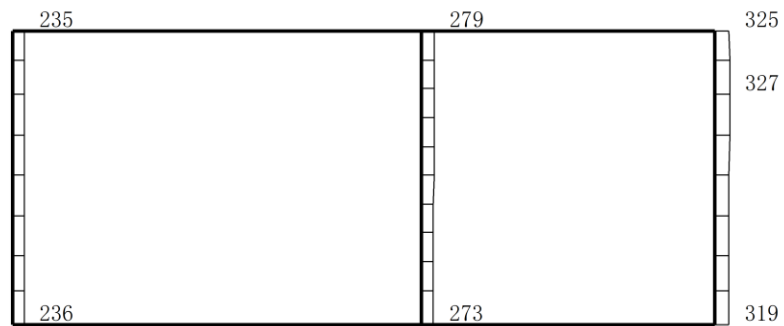
構造スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^1$  (m)      応答スケール  $\underbrace{\quad\quad\quad}_0^{2000}$  gal

図 4-93 最大応答加速度分布図 (93/100) (解析ケース③)





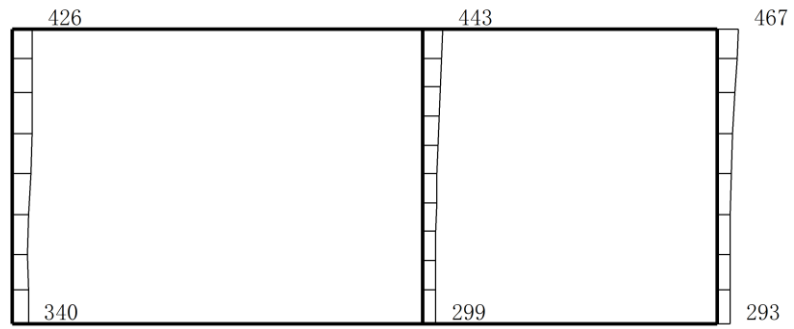
(a) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 水平



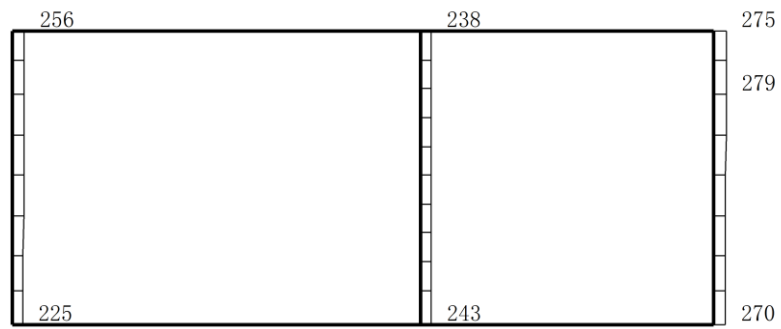
(b) S d - N 2 ( N S ) ( - + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-94 最大応答加速度分布図 (94/100) (解析ケース③)



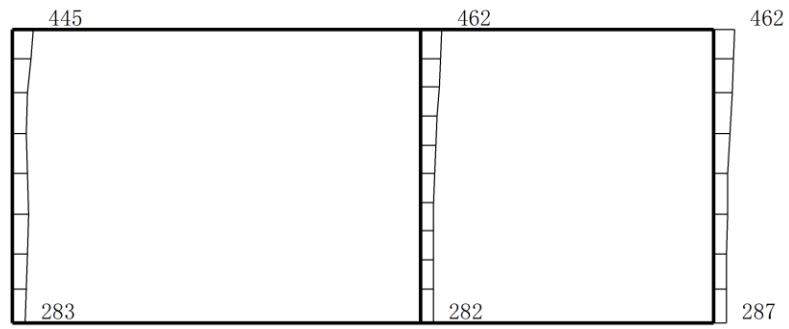
(a) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 水平



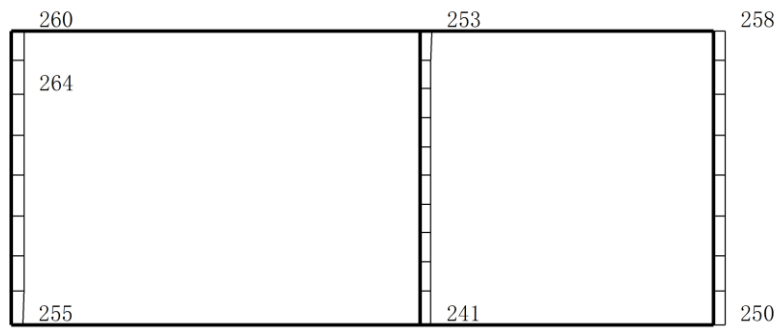
(b) S d - N 2 ( E W ) ( + + ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-95 最大応答加速度分布図 (95/100) (解析ケース③)



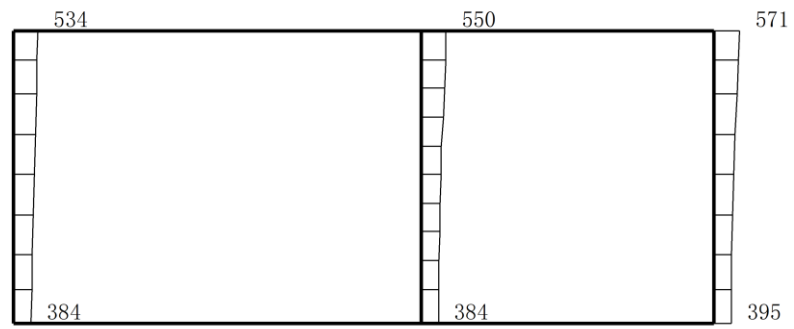
(a) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 水平



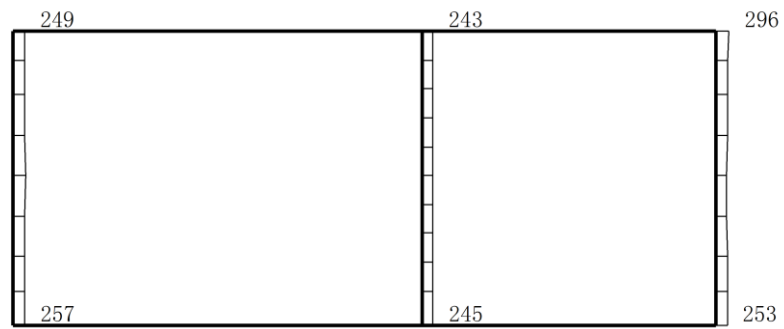
(b) S d - N 2 ( E W ) ( - + ) 鉛直

構造スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  1 (m)      応答スケール 0  $\frac{\quad}{\quad}$  2000 gal

図 4-96 最大応答加速度分布図 (96/100) (解析ケース③)



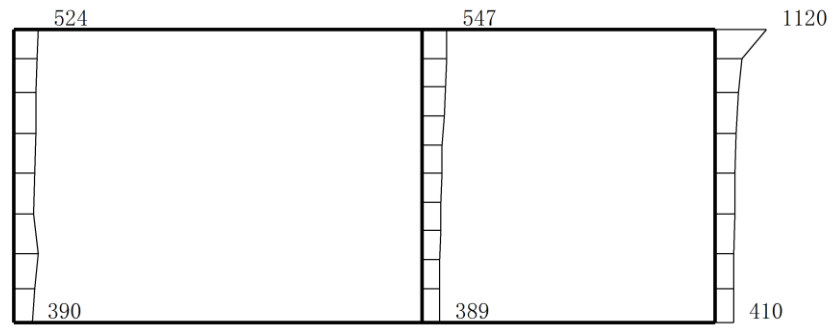
(a) S d - 1 (++) 水平



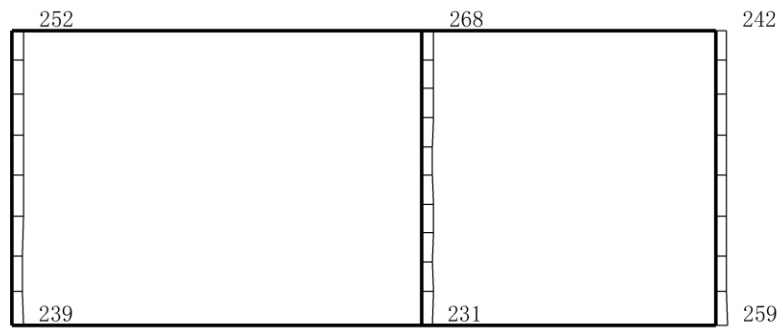
(b) S d - 1 (++) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{1}$  (m)      応答スケール  $\frac{0}{2000}$  gal

図 4-97 最大応答加速度分布図 (97/100) (解析ケース③)



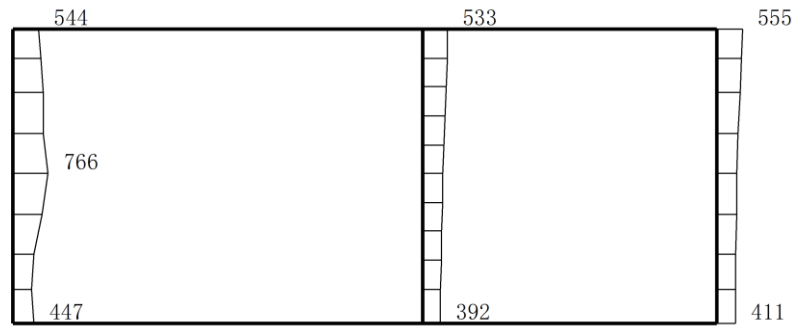
(a) S d - 1 ( - + ) 水平



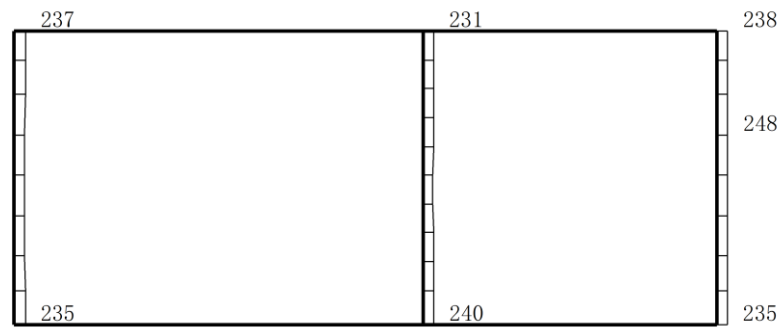
(b) S d - 1 ( - + ) 鉛直

構造スケール 0  $\rule{1cm}{0.4pt}$  1 (m)    応答スケール 0  $\rule{1cm}{0.4pt}$  2000 gal

図 4-98 最大応答加速度分布図 (98/100) (解析ケース③)



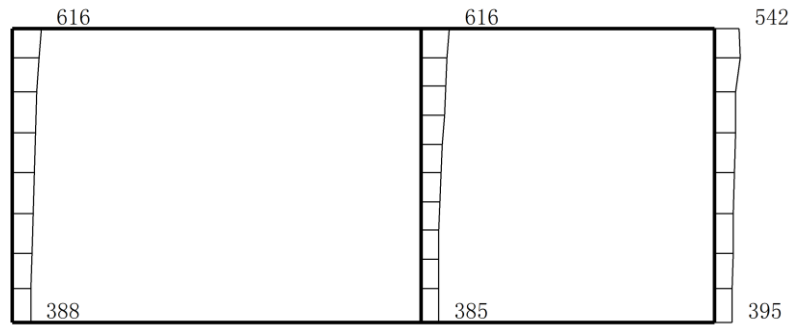
(a) S d - 1 ( + - ) 水平



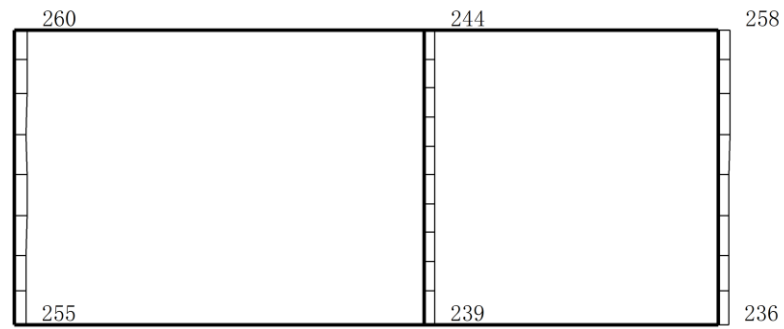
(b) S d - 1 ( + - ) 鉛直

構造スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{1}{\quad\quad\quad}$  (m)    応答スケール  $\frac{0}{\quad\quad\quad} \frac{2000}{\quad\quad\quad}$  gal

図 4-99 最大応答加速度分布図 (99/100) (解析ケース③)



(a) S d - 1 ( -- ) 水平



(b) S d - 1 ( -- ) 鉛直

構造スケール 0  1 (m)    応答スケール 0  2000 gal

図 4-100 最大応答加速度分布図 (100/100) (解析ケース③)

別紙 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）一体化部の  
地震応答応答計算書



## 目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 構造概要	2
2.3 解析方針	5
2.4 適用規格・基準等	7
3. 解析方法	8
3.1 地震時荷算出断面	8
3.2 解析方法	10
3.2.1 構造部材	10
3.2.2 地盤	11
3.2.3 減衰定数	12
3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定	13
3.3 荷重及び荷重の組合せ	14
3.3.1 耐震評価上考慮する状態	14
3.3.2 荷重	14
3.3.3 荷重の組合せ	15
3.4 入力地震動	16
3.5 解析モデル及び諸元	16
3.5.1 解析モデル	16
3.5.2 使用材料及び材料の物性値	18
3.5.3 地盤の物性値	18
3.5.4 地下水位	19
4. 解析結果	20
4.1 B－B断面解析結果	20
4.1 C－C断面解析結果	35

## 1. 概要

本資料は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき実施する屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）において、屋外配管ダクト（タービン建屋～放水槽）の一部と一体構造（以下「一体化部」という。）となっている底版の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は、一体化部が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

一体化部については、複雑な構造を有しており、立体的な作用荷重を精緻に評価する必要があることから、2次元地震応答解析により地震時荷重を算定し、その荷重を3次元構造解析モデルに作用させて耐震評価を実施するものである。

2. 基本方針

2.1 構造概要

評価対象とする一体化部の平面図を図 2-1 に、断面図を図 2-2 及び図 2-3 に示す。

また、屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）及び屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）において、タービン建物との取り合い部や排気筒との接合部には構造目地が設置されている。屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部のイメージ図を図 2-4 に示す。

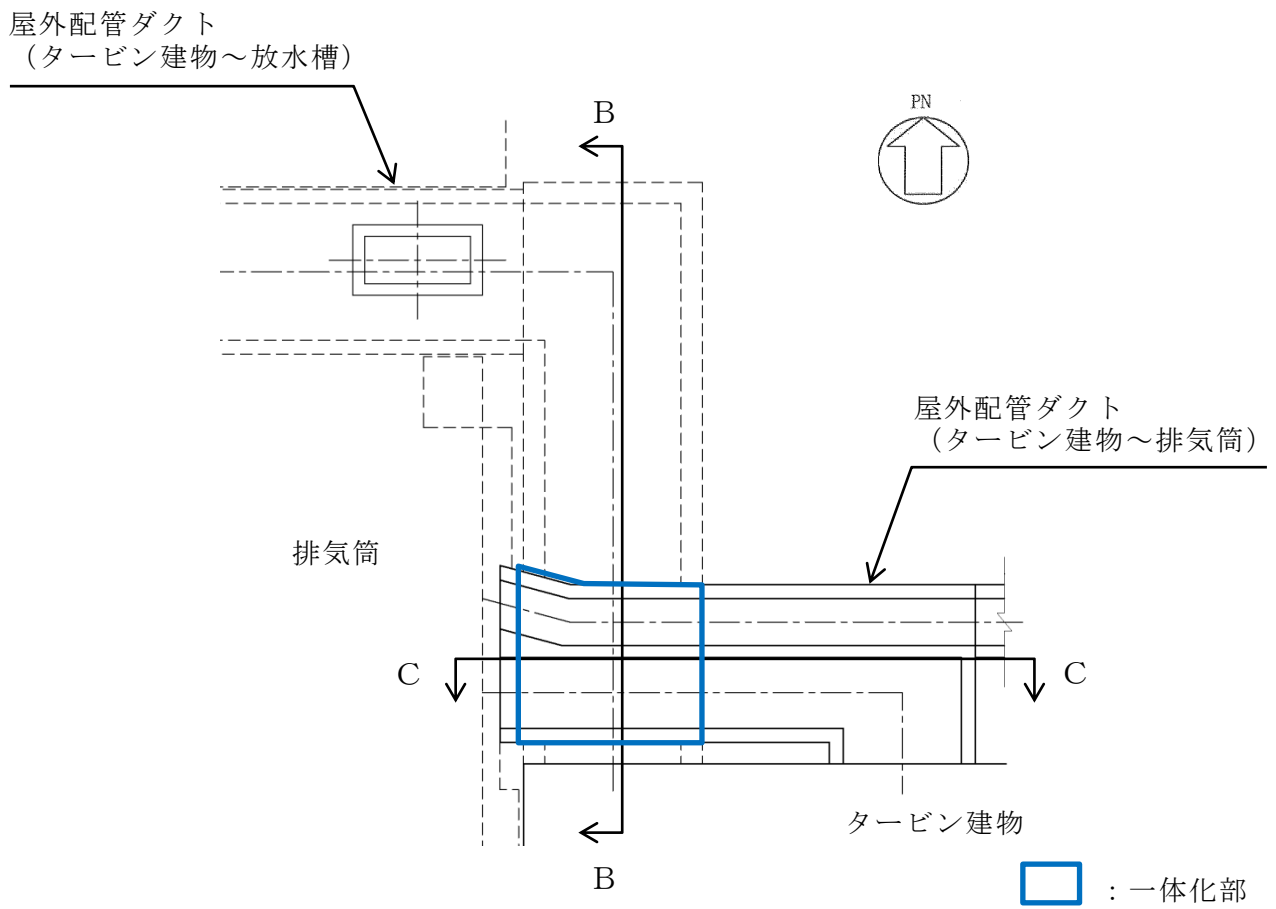


図 2-1 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒） 平面図

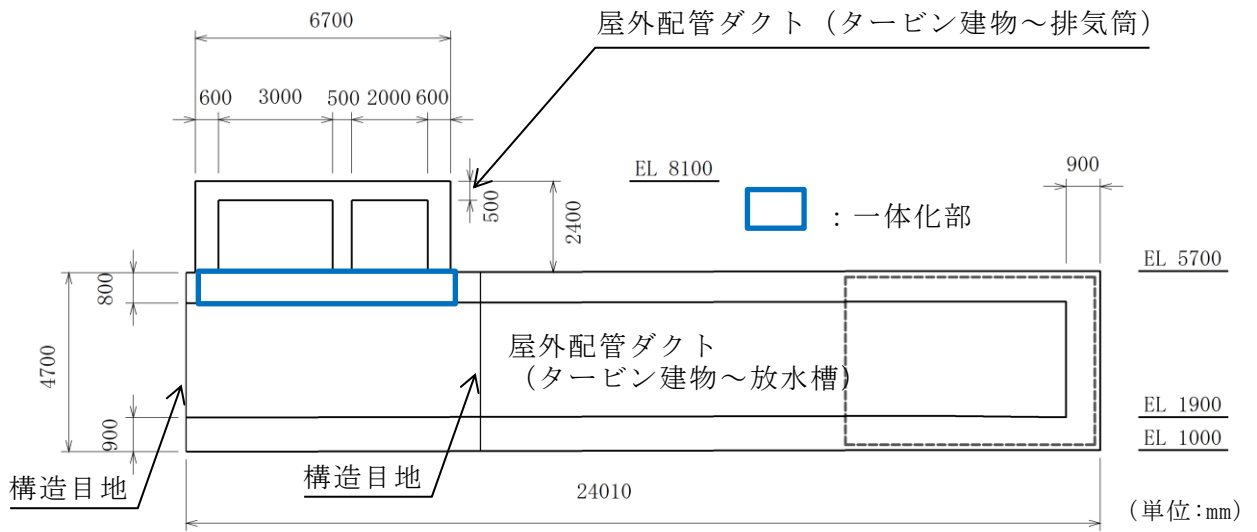


図 2-2 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) 断面図 (B-B 断面)

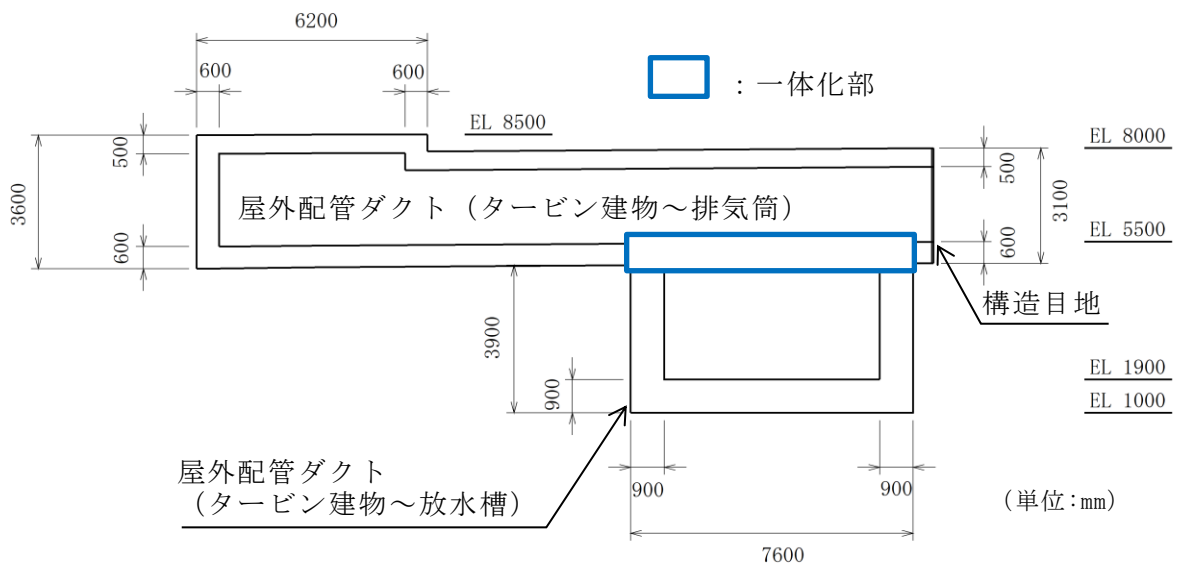
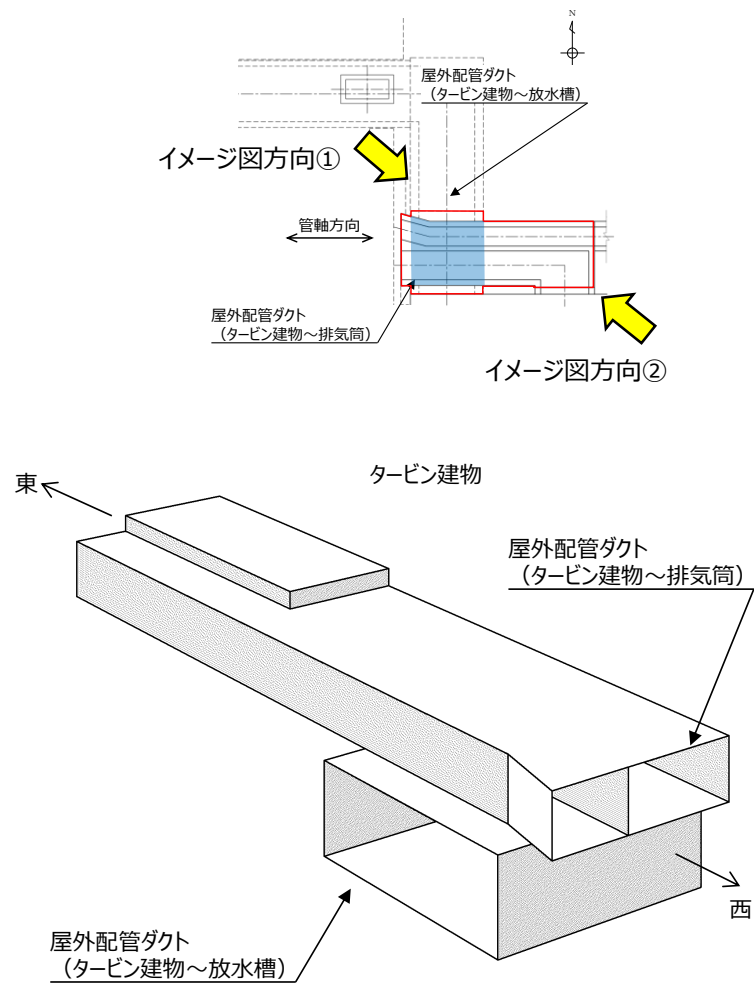
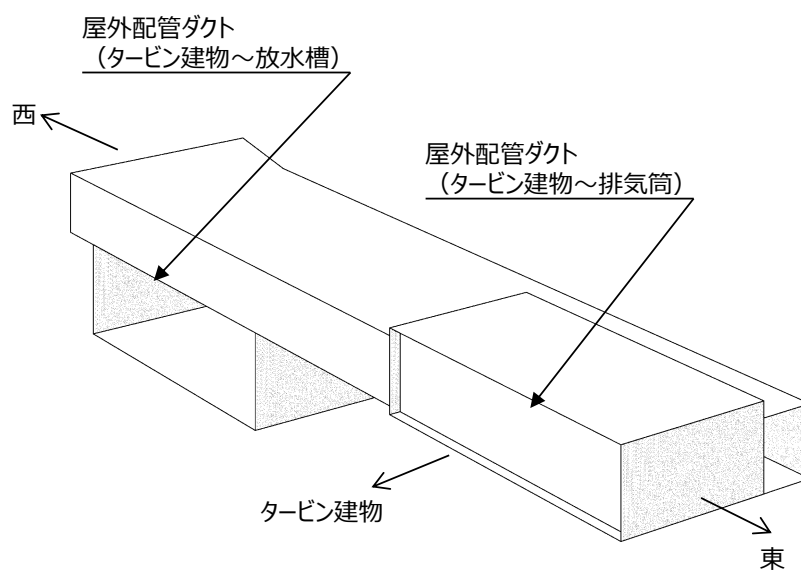


図 2-3 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) 断面図 (C-C 断面)



(イメージ図方向①)



(イメージ図方向②)

図 2-4 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) 一体化部のイメージ図

### 2.3 解析方針

屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき、基準地震動 $S_s$ に対して地震応答解析を実施する。

図2-5に屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「2. 基本方針」に基づき、「3.1 地震時荷重算出断面」に示す断面において、「3.2 解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による2次元有限要素法を用いた時刻歴応答解析により行うこととし、地盤物性のばらつきを適切に考慮する。

2次元有限要素法による時刻歴応答解析は、「3.3 荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5 解析モデル及び諸元」に示す条件を基に、「3.4 入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による地震時土圧及び慣性力は、屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の耐震評価に用いる。

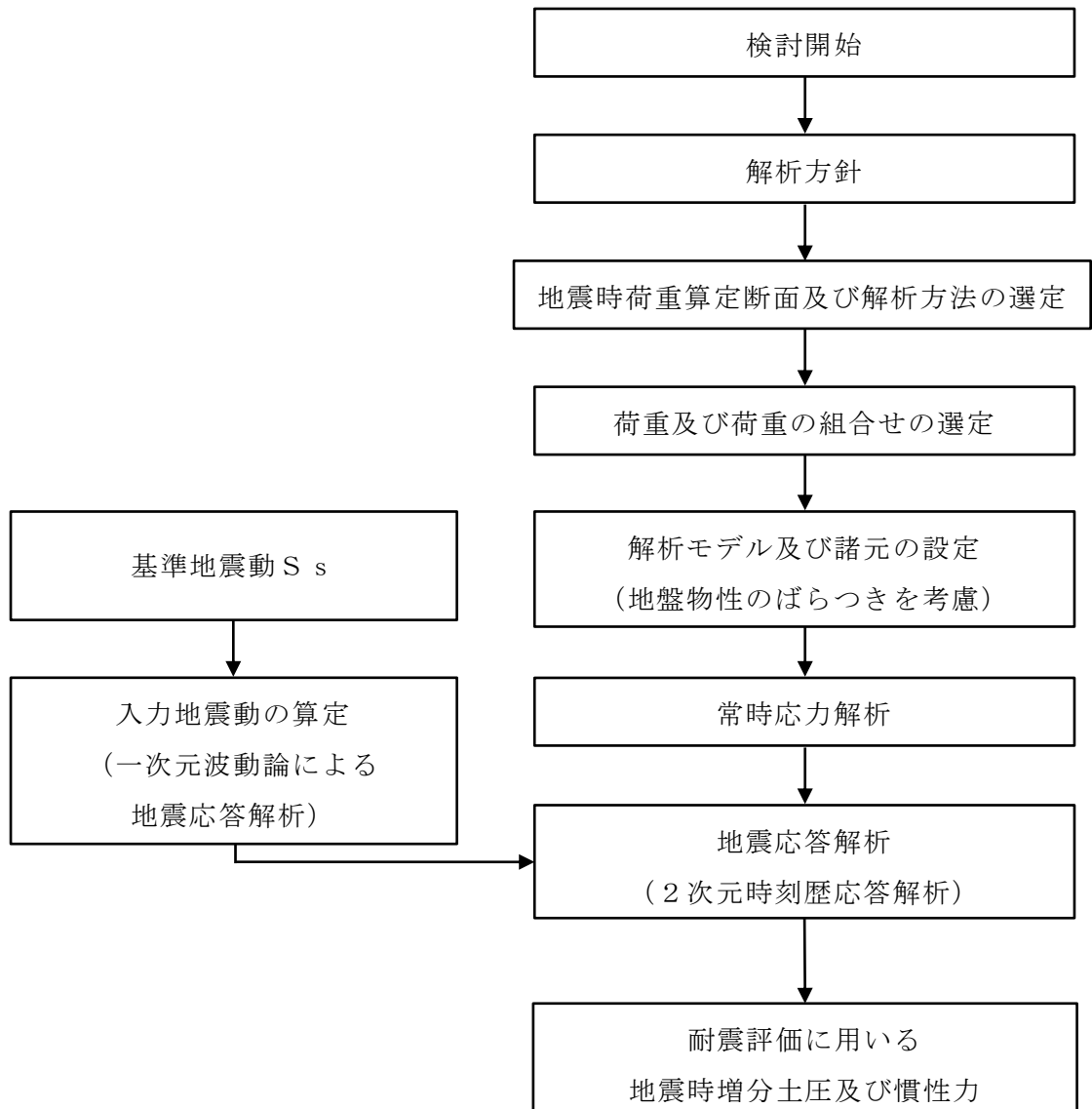


図 2-5 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の地震応答解析フロー

#### 2.4 適用規格・基準等

適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（土木学会，2002年制定）
- ・コンクリート標準示方書[設計編]（土木学会，2017年制定）
- ・原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会，2005年）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）
- ・松江市建築基準法施行細則（平成17年3月31日松江市規則第234号）



### 3. 解析方法

#### 3.1 地震時荷算出断面

屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の耐震設計における地震時荷重算出断面は，図 3-1 の B-B 断面及び C-C 断面とする。

地震時荷重算出断面図を図 3-2～図 3-3 に示す。

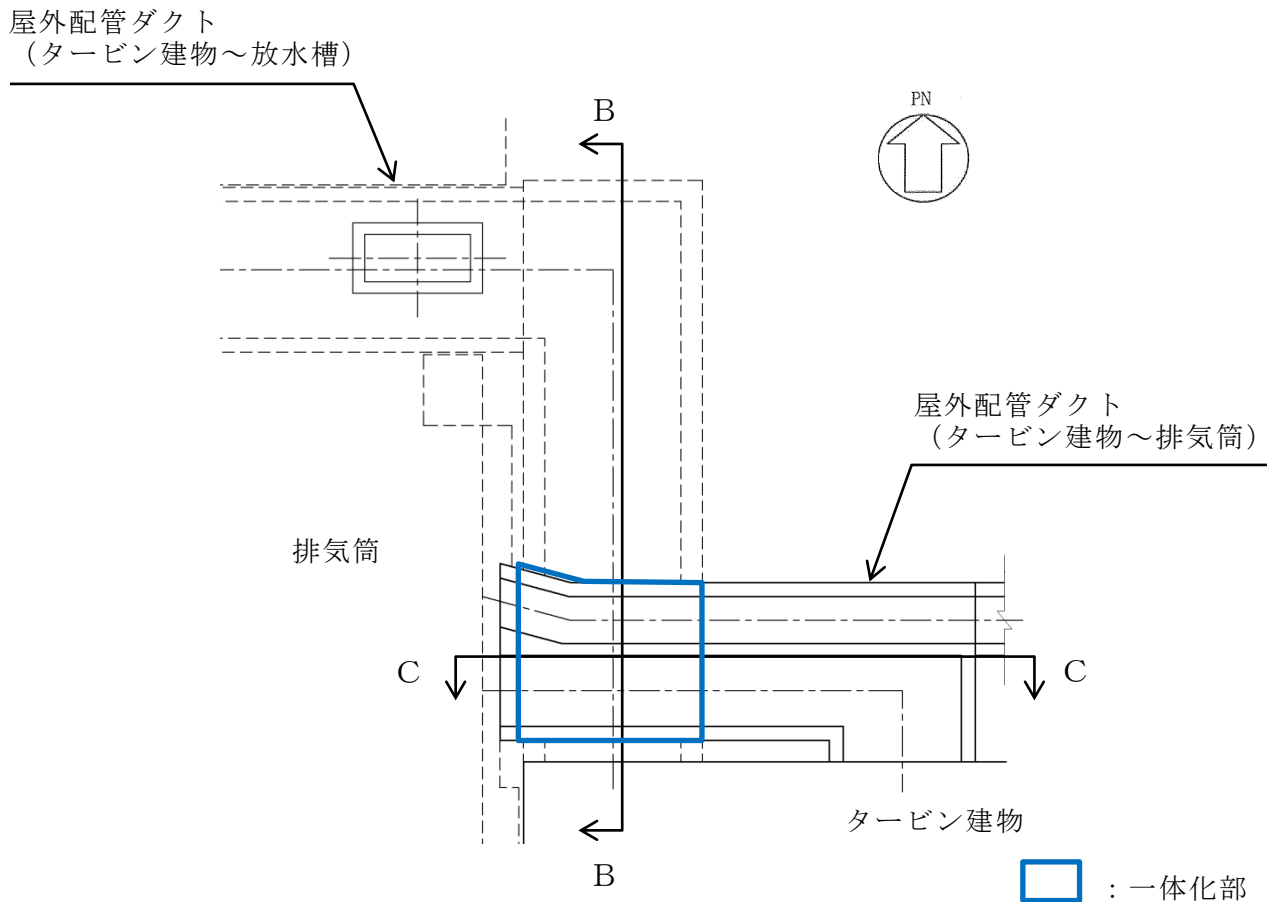


図 3-1 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部  
地震時荷重算出断面位置図

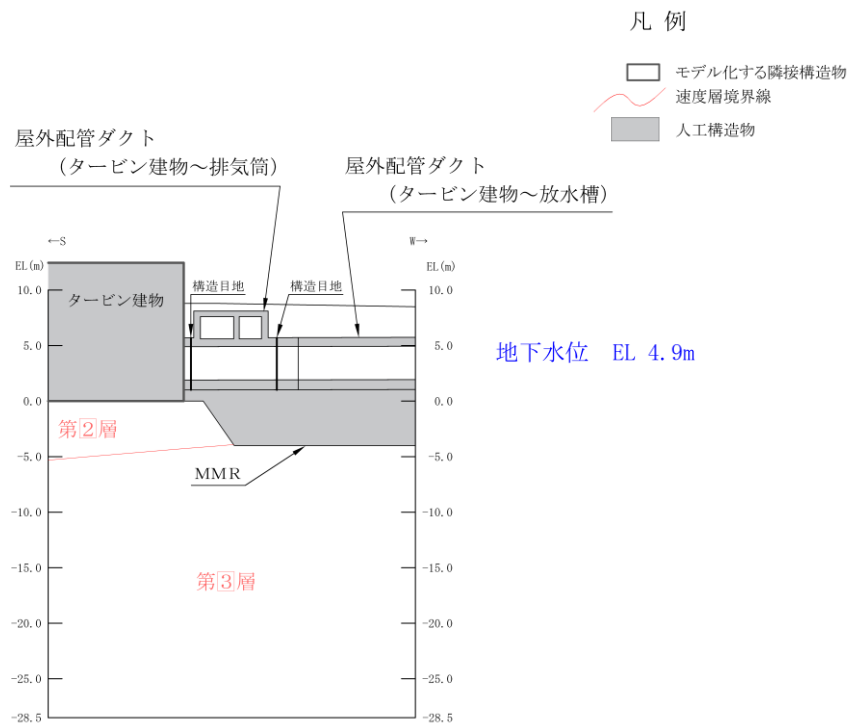


図 3-2 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部  
地震時荷重算出断面図（B-B断面）

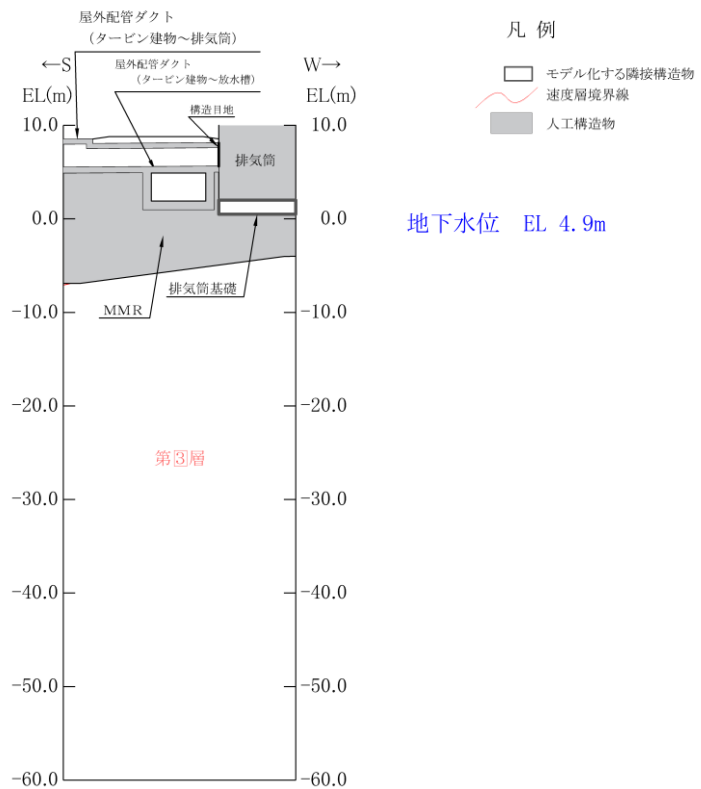


図 3-3 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部  
地震時荷重算出断面図（C-C断面）

### 3.2 解析方法

屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の地震応答解析は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

地震応答解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる2次元有限要素法解析を用いて、基準地震動 $S_s$ に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析により行うこととする。屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）周辺の地下水位は、構造物底版より低いことから、解析手法の選定フローに基づき全応力解析とする。

構造部材については、平面応力要素と線形はり要素を用いることとし、構造物の奥行方向の長さ各部材の奥行方向の長さの比率や3次元構造解析モデルとの変位を整合させるためのヤング係数の調整を行い、3次元構造解析モデルと等価な剛性となるようモデル化する。なお、地盤については、地盤のひずみ依存性を適切に考慮できるようモデル化する。

地震応答解析については、解析コード「TDAPⅢ」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

#### 3.2.1 構造部材

鉄筋コンクリート部材は、線形はり要素および平面応力要素でモデル化する。

### 3.2.2 地盤

地盤物性のばらつきの影響を考慮するため、本文「3.2.2 地盤」と同様に埋戻土の初期せん断弾性係数のばらつきを考慮する。

表 3-1 に示す解析ケースを設定する。

解析ケースについては、せん断弾性係数の平均値を基本ケース（表 3-1 に示すケース①）とした場合に加えて、平均値 $\pm 1.0 \times$ 標準偏差（ $\sigma$ ）のケース（表 3-1 に示すケース②及び③）について確認を行う。

地盤のばらつきの設定方法の詳細は、本文「3.2.4 地震応答解析の解析ケース選定」に示す。

表 3-1 解析ケース

解析ケース	地盤物性	
	埋戻土 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	平均値	平均値
ケース②	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース③	平均値 - 1 $\sigma$	平均値

### 3.2.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰及び履歴減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を解析モデル全体に与える。固有値解析結果に基づき設定した  $\alpha$ 、 $\beta$  を表 3-2 に示す。

$$[C] = \alpha [m] + \beta [k]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[m] : 質量マトリックス

[k] : 剛性マトリックス

$\alpha$ 、 $\beta$  : 係数

表 3-2 Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ 、 $\beta$  の設定結果

地震時荷重算定断面	$\alpha$	$\beta$
B - B 断面	$1.5868 \times 10^{-1}$	$8.9474 \times 10^{-4}$
C - C 断面	$1.8041 \times 10^{-1}$	$1.3127 \times 10^{-4}$

### 3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定

#### (1) 耐震評価における解析ケース

本文「3.2.4 地震応答解析における解析ケース」における地盤物性のばらつきを考慮した解析ケース及び解析ケースの組合せに基づき地震応答解析を実施する。

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

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

#### 3.3.1 耐震評価上考慮する状態

屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

##### (1) 運転時の状態

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

##### (2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

##### (3) 設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため、風の影響は考慮しない。

##### (4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の影響を受けないことから考慮しない。

#### 3.3.2 荷重

屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

##### (1) 固定荷重（G）

固定荷重として、躯体自重及び機器・配管荷重を考慮する。

##### (2) 積載荷重（P）

積載荷重として、水圧、土圧及び積雪荷重（ $P_s$ ）を考慮する。

##### (3) 積雪荷重（ $P_s$ ）

積雪荷重として、発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮し35.0cmとする。積雪荷重については、松江市建築基準法施行細則により、積雪量1cmごとに $20\text{N/m}^2$ の積雪荷重が作用することを考慮し設定する。

##### (4) 地震荷重（ $S_s$ ）

基準地震動 $S_s$ による荷重を考慮する。

### 3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3-3 に示す。

表 3-3 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S <sub>s</sub> )	G + P + S <sub>s</sub>

G : 固定荷重

P : 積載荷重

S<sub>s</sub> : 地震荷重 (基準地震動 S<sub>s</sub>)



### 3.4 入力地震動

本文「3.4 入力地震動」にて算定した地震動を用いる。

### 3.5 解析モデル及び諸元

#### 3.5.1 解析モデル

屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部の地震応答解析モデルを図 3-4 及び図 3-5 に示す。

##### (1) 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないよう、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

##### (2) 境界条件

解析領域の側方及び底面には、エネルギーの逸散効果を考慮するため、粘性境界を設ける。

##### (3) 構造物のモデル化

3次元構造解析モデルと等価な剛性を有する2次元等価剛性モデルを作成して実施することとし、構造部材については、線形はり要素及び平面応力要素によりモデル化する。

機器・配管荷重は解析モデルに付加重量として与えることで考慮する。

##### (4) 地盤のモデル化

岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化する。また、埋戻土は、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。

##### (5) 隣接構造物のモデル化









解析モデル範囲において隣接構造物となるタービン建物及び排気筒基礎は、等価剛性として線形の平面ひずみ要素でモデル化する。

##### (6) MMRのモデル化

MMRは無筋コンクリートとして線形の平面ひずみ要素でモデル化する。

##### (7) ジョイント要素の設定

地震時の「地盤と構造物」，「隣接構造物と構造物」，「構造物とMMR」，「隣接構造物とMMR」及び「地盤とMMR」の接合面における接触，剥離及びすべりを考慮するため，これらの接合面にジョイント要素を設定する。

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  : 岩盤 (第2速度層) |  : 埋戻土    |  : 構造物    |
|  : 岩盤 (第3速度層) |  : MMR    |  : 剛梁     |
|  |  : タービン建物 |  : 平面応力要素 |

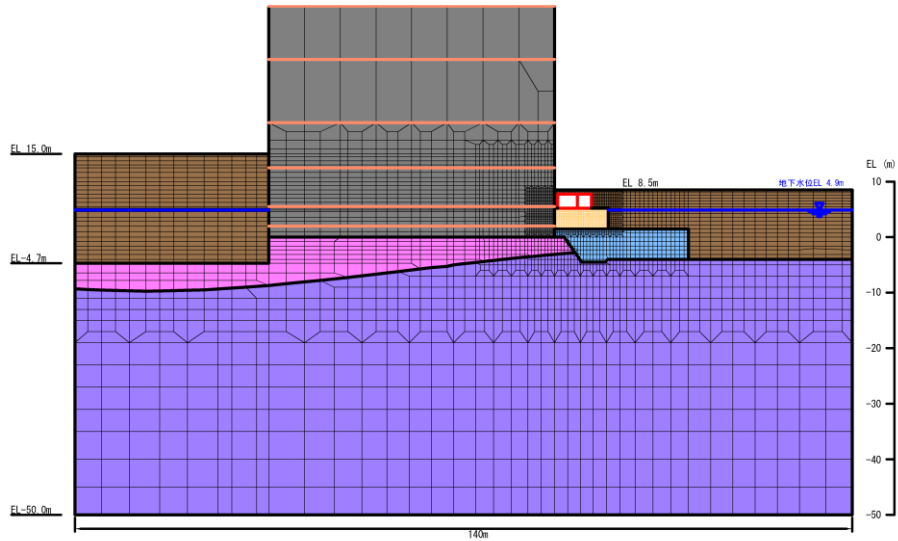









図 3-4 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)  
地震応答解析モデル図 (B-B 断面)

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  : 岩盤 (第2速度層) |  : 埋戻土   |  : 構造物    |
|  : 岩盤 (第3速度層) |  : MMR   |  : 平面応力要素 |
|  |  : 排気筒基礎 |  |

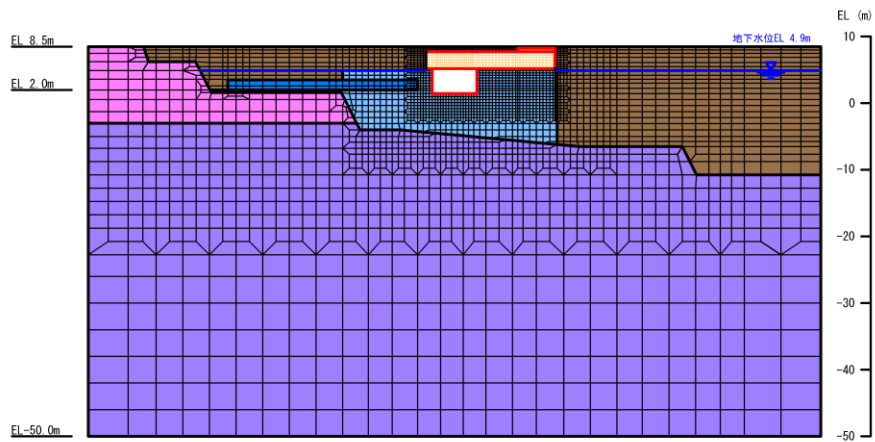


図 3-5 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)  
地震応答解析モデル図 (C-C 断面)

## 3.5.2 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を表 3-4 に、材料の物性値を表 3-5 に示す。

表 3-4 使用材料

材料		仕様
構造物	コンクリート	設計基準強度 20.6N/mm <sup>2</sup>
	鉄筋	SD345
MMR		設計基準強度 15.6N/mm <sup>2</sup>

表 3-5 材料の物性値

材料	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
構造物	2.33×10 <sup>4</sup>	24.0* <sup>1</sup>	0.2
MMR 排気筒基礎	2.08×10 <sup>4</sup>	22.6* <sup>2</sup>	

注記\*1：鉄筋コンクリートの単位体積重量を示す。

\*2：無筋コンクリートの単位体積重量を示す。

## 3.5.3 地盤の物性値

地盤については、VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

#### 3.5.4 地下水位

設計地下水位は，VI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に従い設定する。設計地下水位の一覧を表 3-6 に示す。

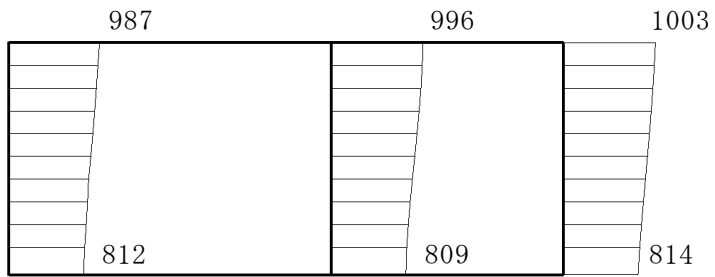
表 3-6 設計地下水位の一覧

施設名称	解析断面	設計地下水位 (EL m)
屋外配管ダクト (タービン建物～ 排気筒)	B-B 断面	4.9
	C-C 断面	

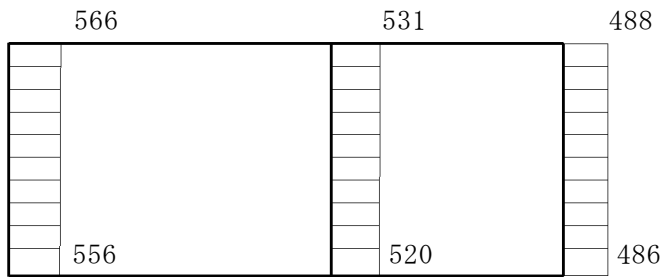
#### 4. 解析結果

##### 4.1 B－B断面解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の最大加速度分布図を図 4-1～図 4-12 に示す。また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②及び③の最大加速度分布図を図 4-13 及び図 4-14 に示す。



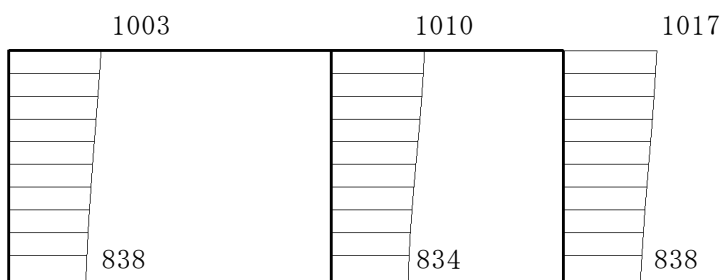
(a)  $S_s - D$  (++) 水平



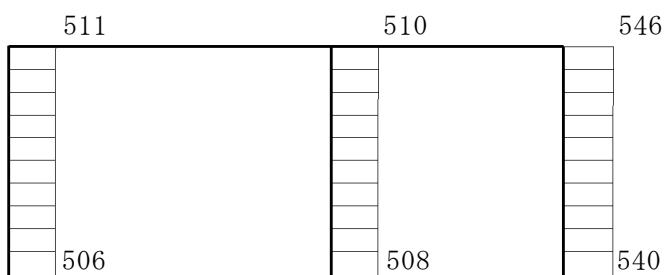
(b)  $S_s - D$  (++) 鉛直



図 4-1 最大応答加速度分布図 (1/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D (-+)$  水平



(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

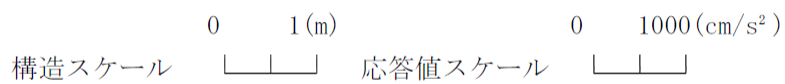
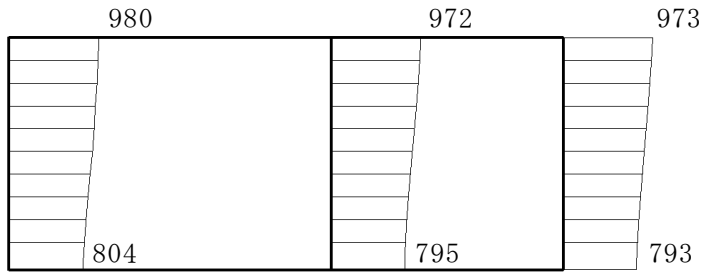
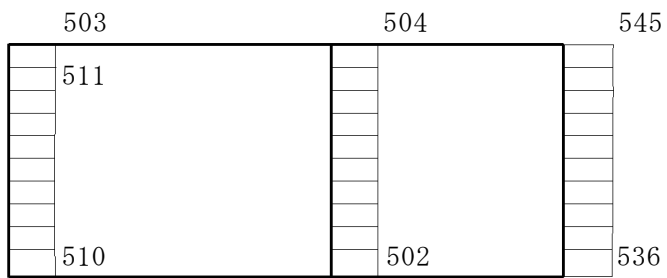


図 4-2 最大応答加速度分布図 (2/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D (+ -)$  水平

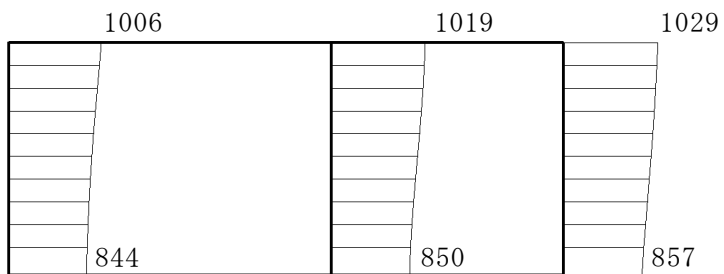


(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直

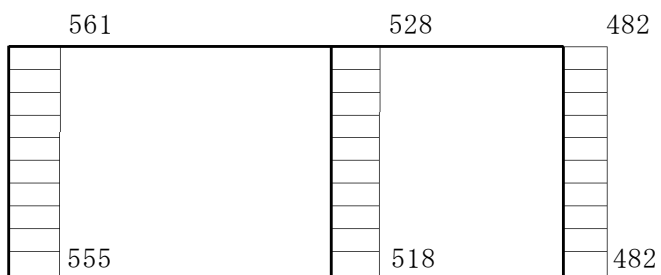


図 4-3 最大応答加速度分布図 (3/14) (解析ケース①)





(a) S s - D ( -- ) 水平



(b) S s - D ( -- ) 鉛直

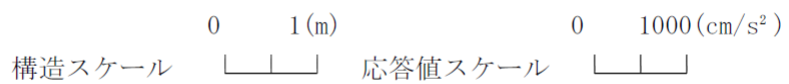
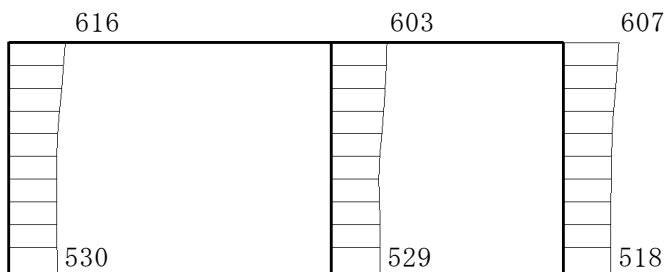
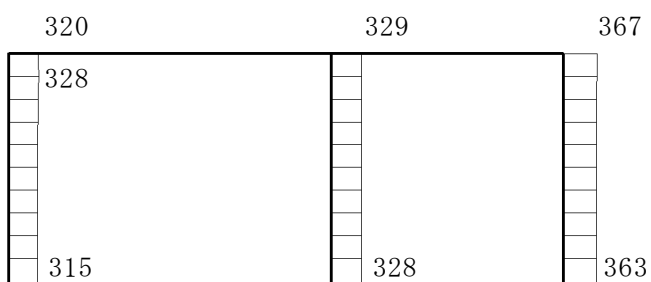


図 4-4 最大応答加速度分布図 (4/14) (解析ケース①)



(a) S s - F 1 (++) 水平



(b) S s - F 1 (++) 鉛直

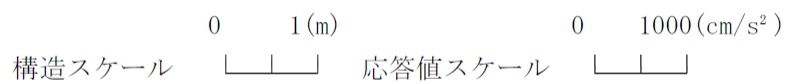
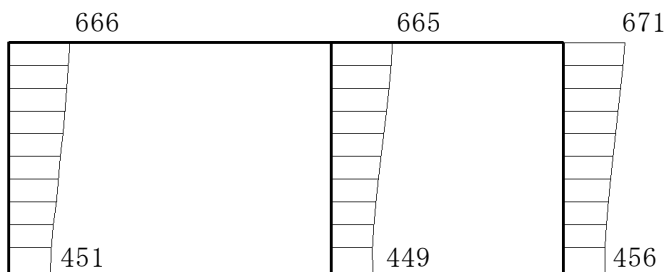
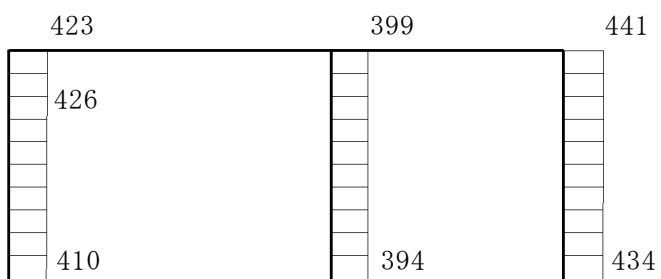


図 4-5 最大応答加速度分布図 (5/14) (解析ケース①)



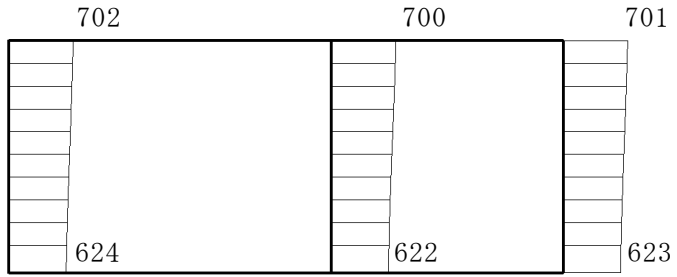
(a)  $S_s - F_2 (++)$  水平



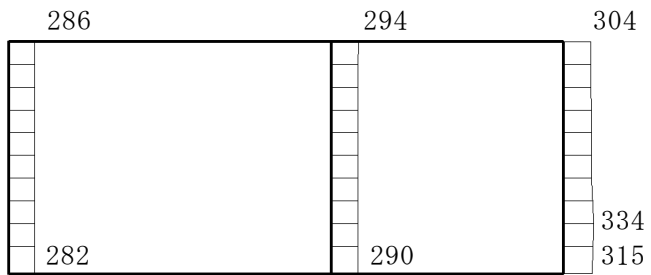
(b)  $S_s - F_2 (++)$  鉛直



図 4-6 最大応答加速度分布図 (6/14) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 (++) 水平



(b) S s - N 1 (++) 鉛直

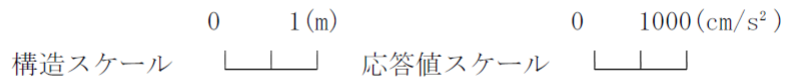
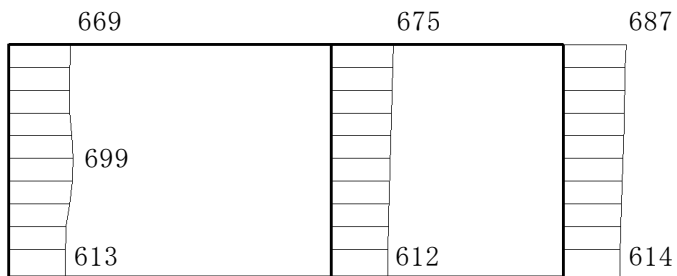
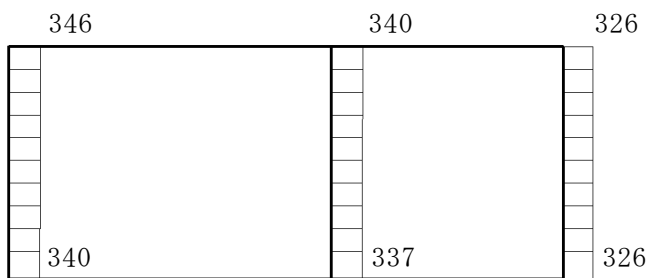


図 4-7 最大応答加速度分布図 (7/14) (解析ケース①)



(a) S s - N 1 ( - + ) 水平



(b) S s - N 1 ( - + ) 鉛直

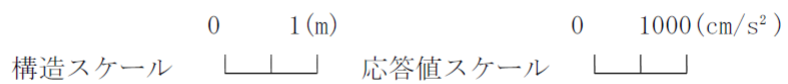
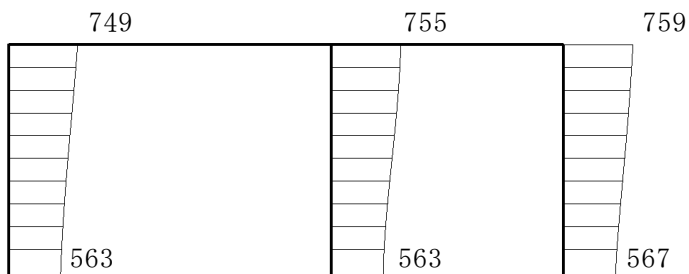
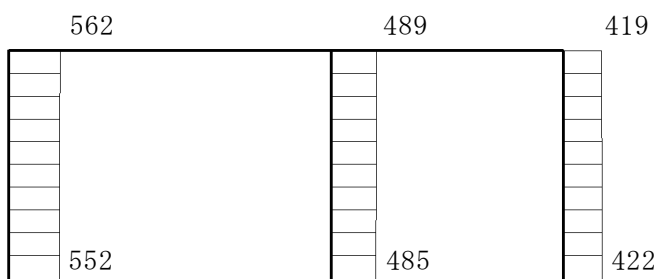


図 4-8 最大応答加速度分布図 (8/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (NS) (++)$  水平



(b)  $S_s - N2 (NS) (++)$  鉛直

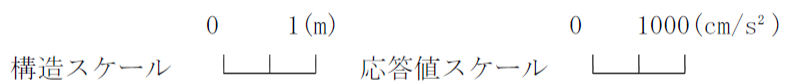
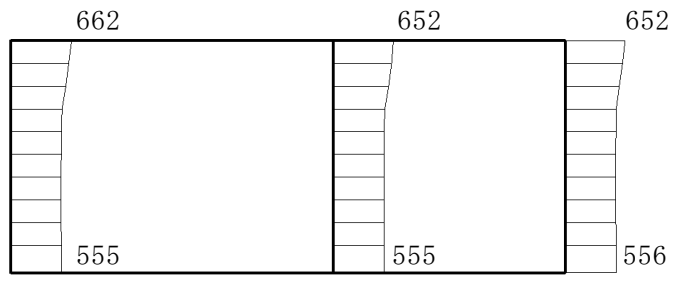
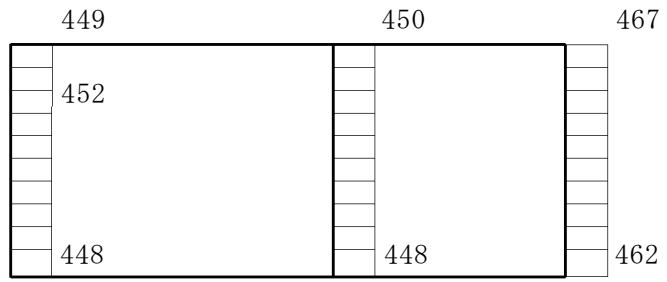


図 4-9 最大応答加速度分布図 (9/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直

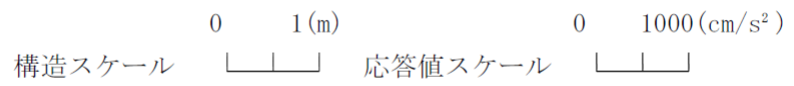
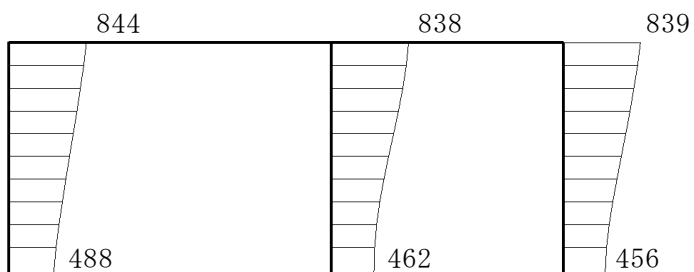
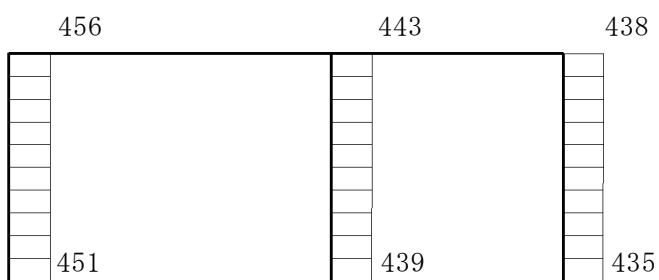


図 4-10 最大応答加速度分布図 (10/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平

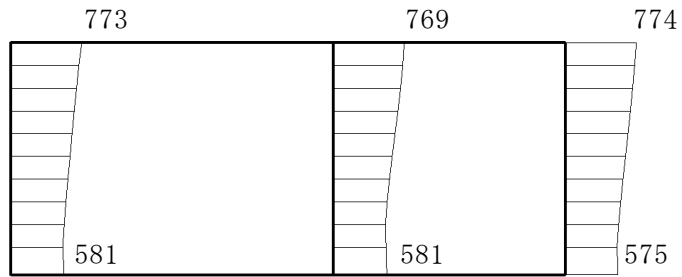


(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

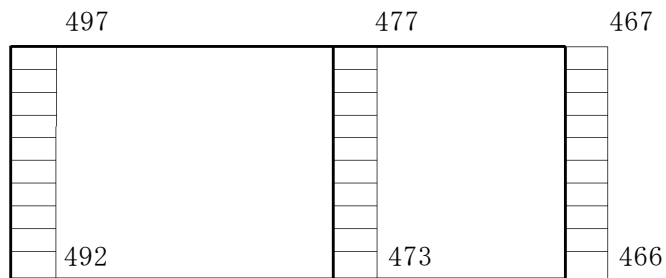


図 4-11 最大応答加速度分布図 (11/14) (解析ケース①)





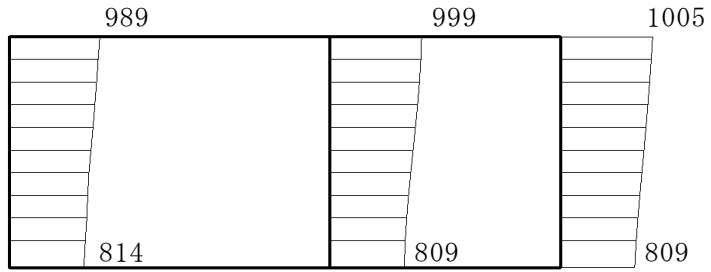
(a)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  水平



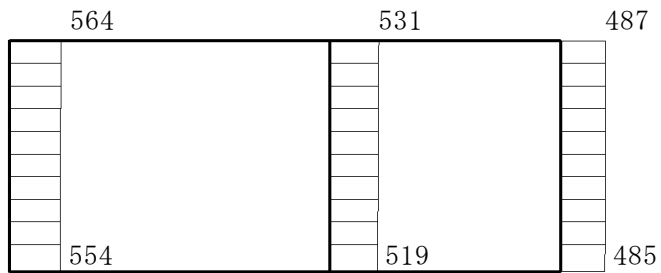
(b)  $S_s - N2 (EW) (-+)$  鉛直



図 4-12 最大応答加速度分布図 (12/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D(++)$  水平



(b)  $S_s - D(++)$  鉛直

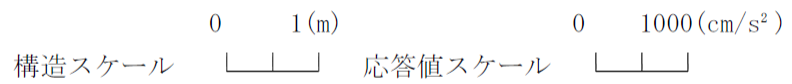
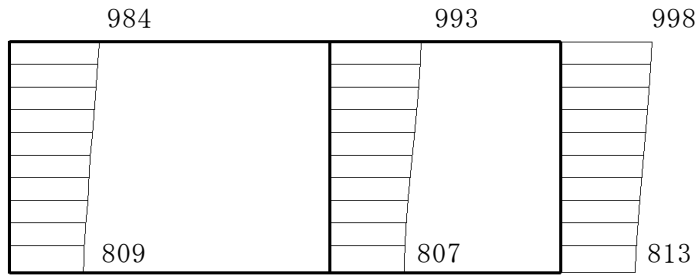
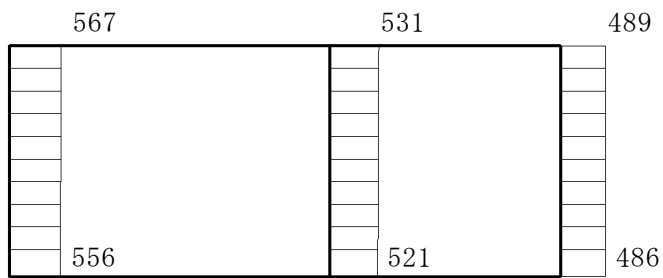


図 4-13 最大応答加速度分布図 (13/14) (解析ケース②)



(a)  $S_s - D(++)$  水平



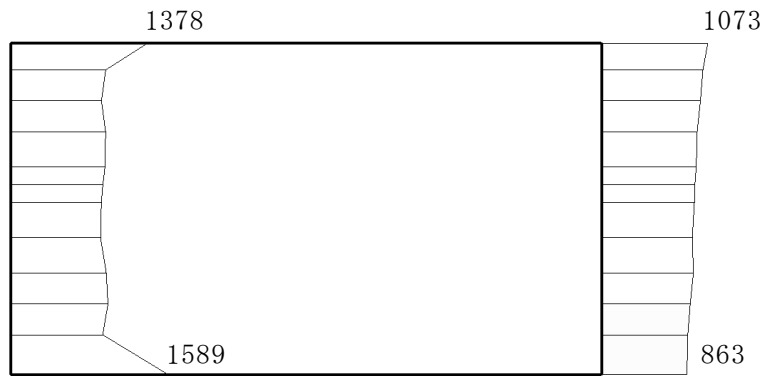
(b)  $S_s - D(++)$  鉛直



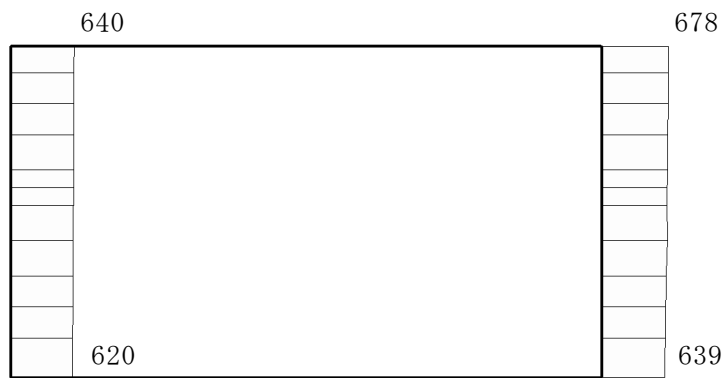
図 4-14 最大応答加速度分布図 (14/14) (解析ケース③)

#### 4.1 C-C断面解析結果

耐震評価のために用いる応答加速度として、解析ケース①（基本ケース）について、すべての基準地震動  $S_s$  に対する屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の最大加速度分布図を図 4-15～図 4-26 に示す。また、解析ケース①において、照査項目ごとに照査値が 0.5 を超えるケースで照査値が最大となる地震動について、解析ケース②及び③の最大加速度分布図を図 4-27 及び図 4-28 に示す。



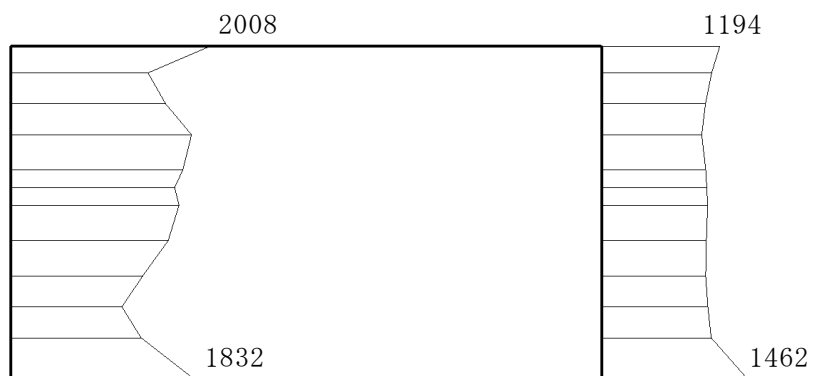
(a) S s - D (++) 水平



(b) S s - D (++) 鉛直



図 4-15 最大応答加速度分布図 (1/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - D (-+)$  水平



(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直

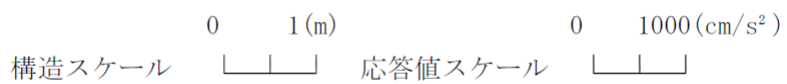
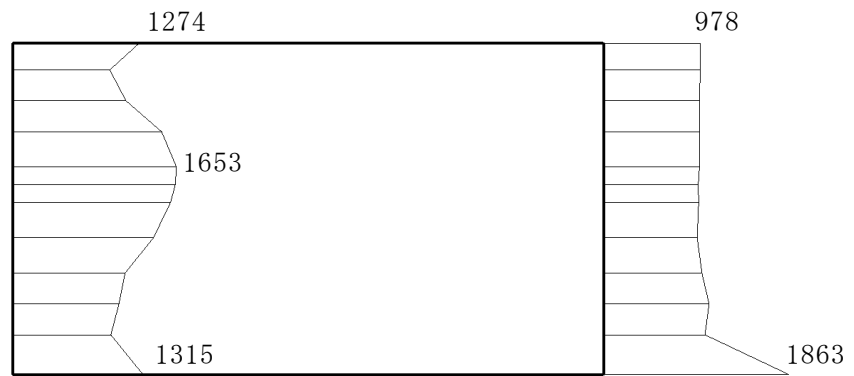
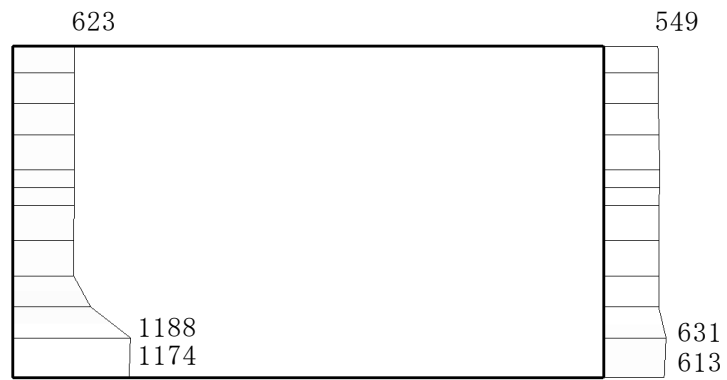


図 4-16 最大応答加速度分布図 (2/14) (解析ケース①)



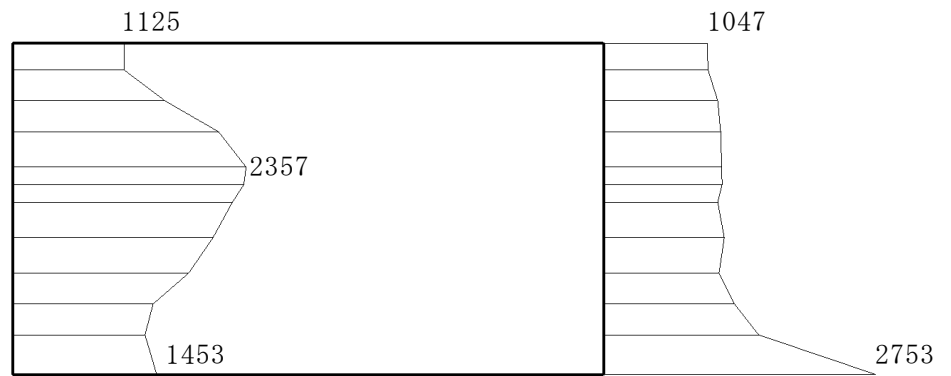
(a)  $S_s - D (+ -)$  水平



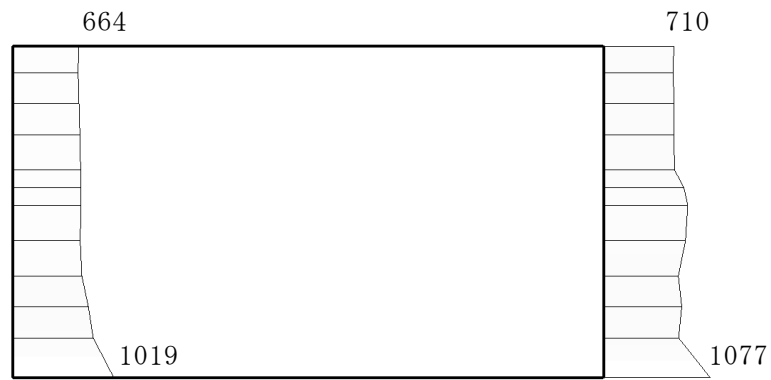
(b)  $S_s - D (+ -)$  鉛直



図 4-17 最大応答加速度分布図 (3/14) (解析ケース①)



(a) S s - D (---) 水平

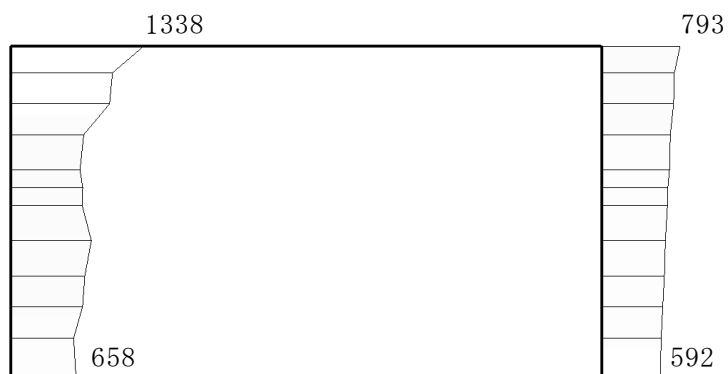


(b) S s - D (---) 鉛直



図 4-18 最大応答加速度分布図 (4/14) (解析ケース①)





(a) S s - F 1 (++) 水平



(b) S s - F 1 (++) 鉛直

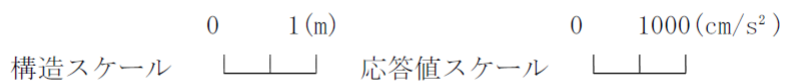
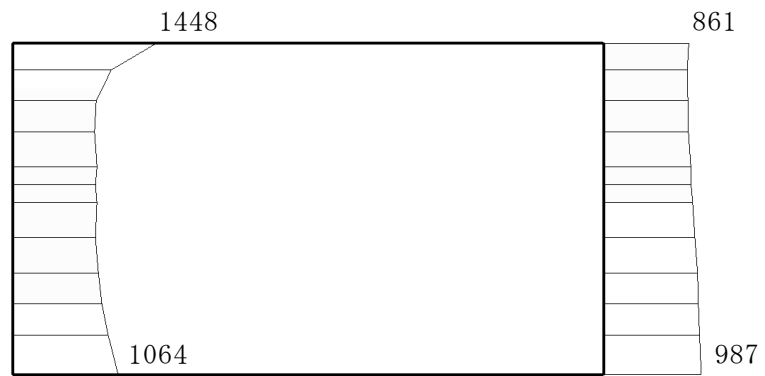
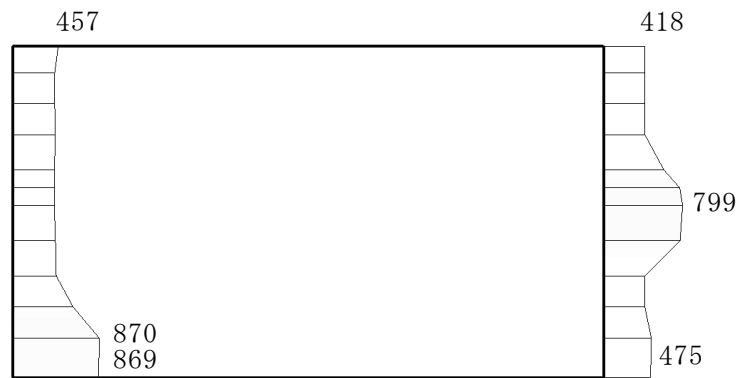


図 4-19 最大応答加速度分布図 (5/14) (解析ケース①)



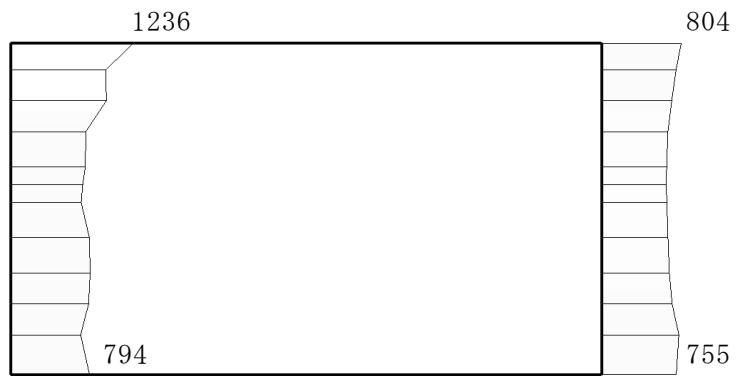
(a)  $S_s - F_2 (++)$  水平



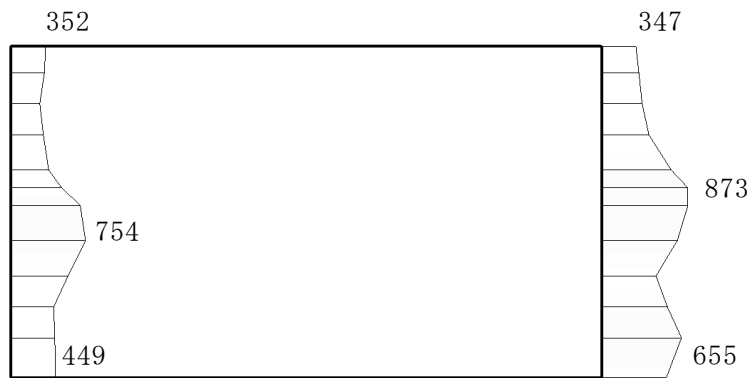
(b)  $S_s - F_2 (++)$  鉛直



図 4-20 最大応答加速度分布図 (6/14) (解析ケース①)



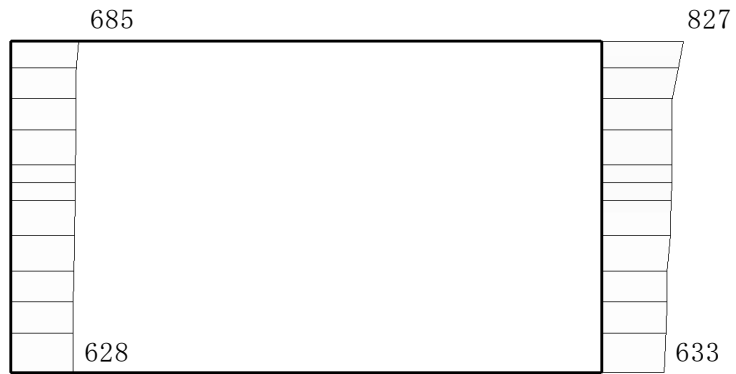
(a) S s - N 1 (++) 水平



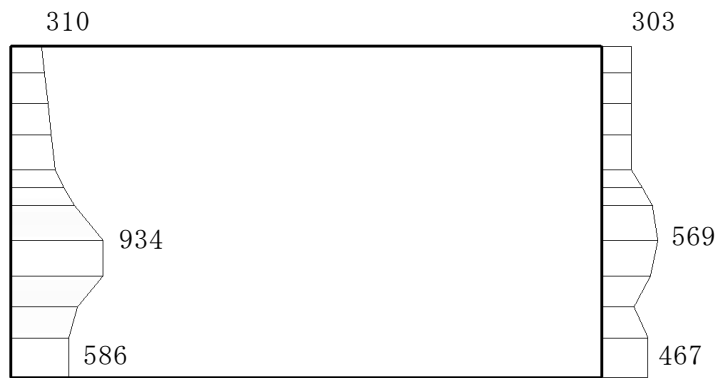
(b) S s - N 1 (++) 鉛直



図 4-21 最大応答加速度分布図 (7/14) (解析ケース①)



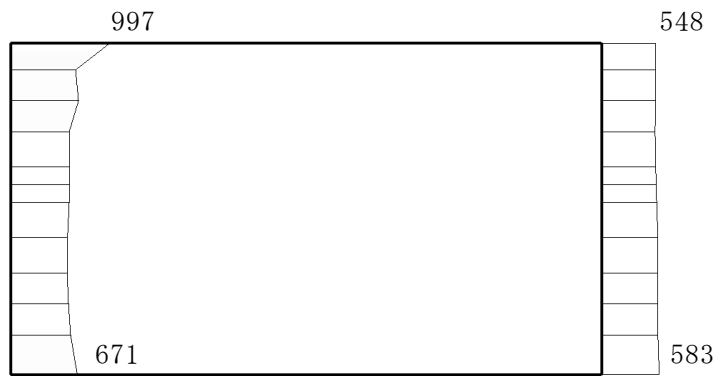
(a) S s - N 1 (-+) 水平



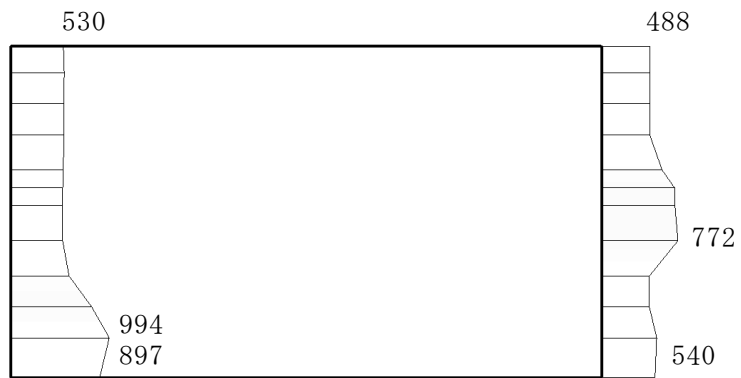
(b) S s - N 1 (-+) 鉛直



図 4-22 最大応答加速度分布図 (8/14) (解析ケース①)



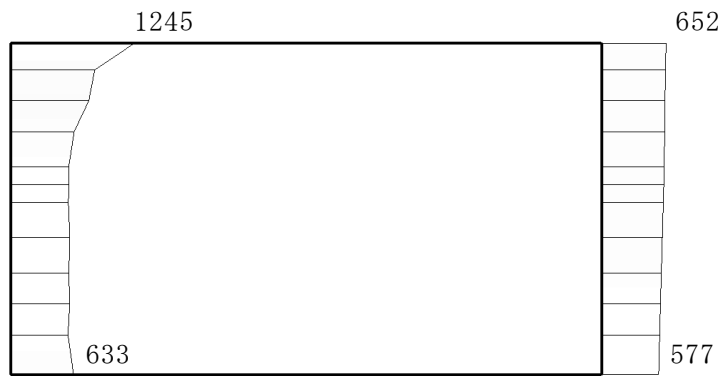
(a)  $S_s - N2 (NS) (++)$  水平



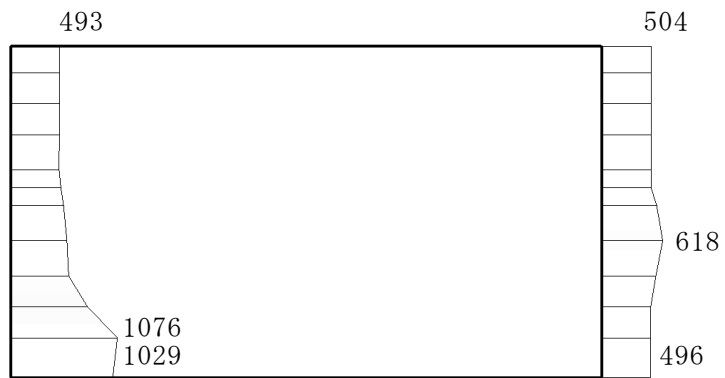
(b)  $S_s - N2 (NS) (++)$  鉛直



図 4-23 最大応答加速度分布図 (9/14) (解析ケース①)



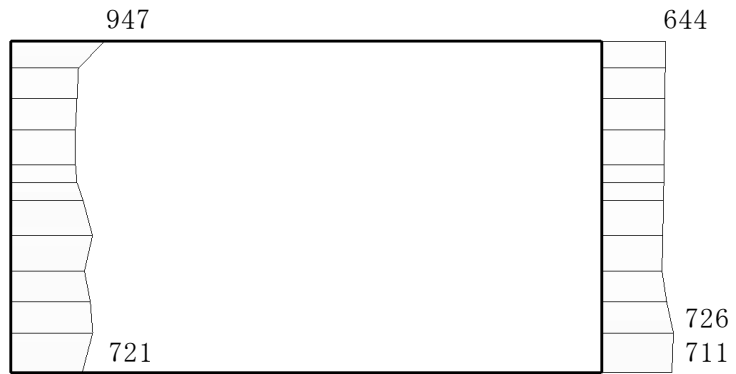
(a)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  水平



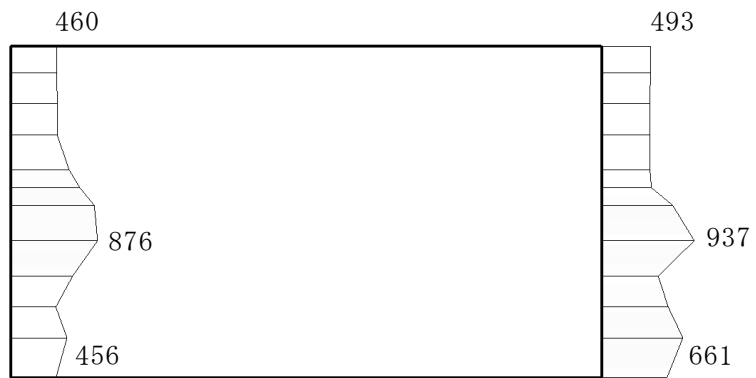
(b)  $S_s - N2 (NS) (-+)$  鉛直



図 4-24 最大応答加速度分布図 (10/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N2 (EW) (++)$  水平



(b)  $S_s - N2 (EW) (++)$  鉛直

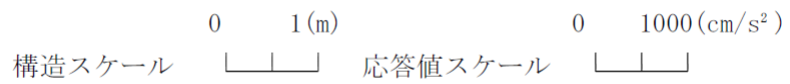
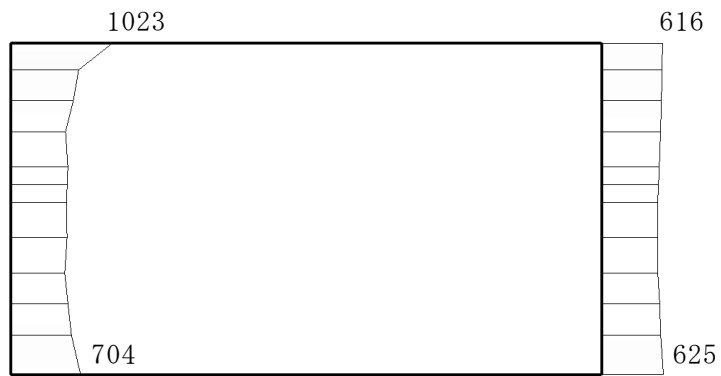
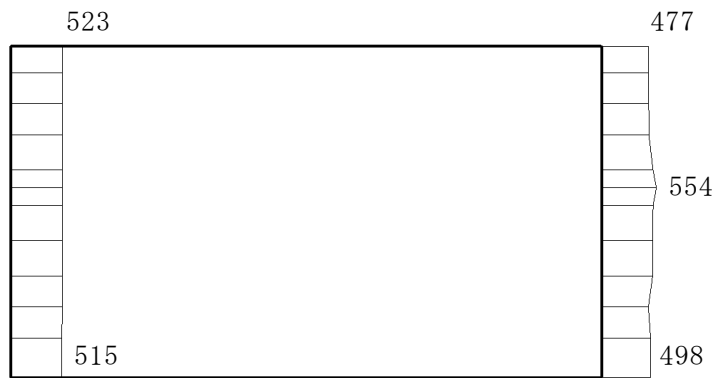


図 4-25 最大応答加速度分布図 (11/14) (解析ケース①)



(a)  $S_s - N_2$  (EW) (-+) 水平



(b)  $S_s - N_2$  (EW) (-+) 鉛直

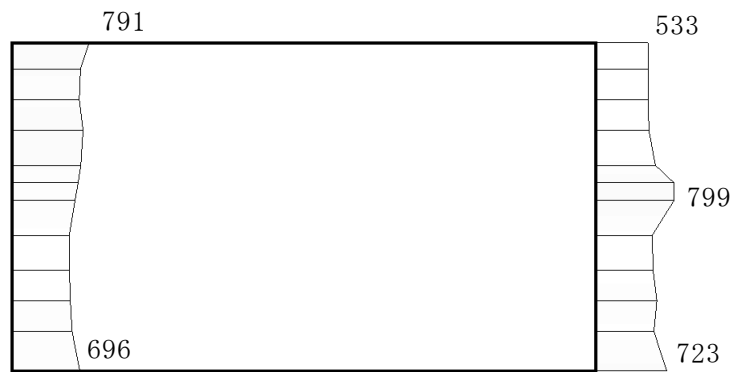


図 4-26 最大応答加速度分布図 (12/14) (解析ケース①)





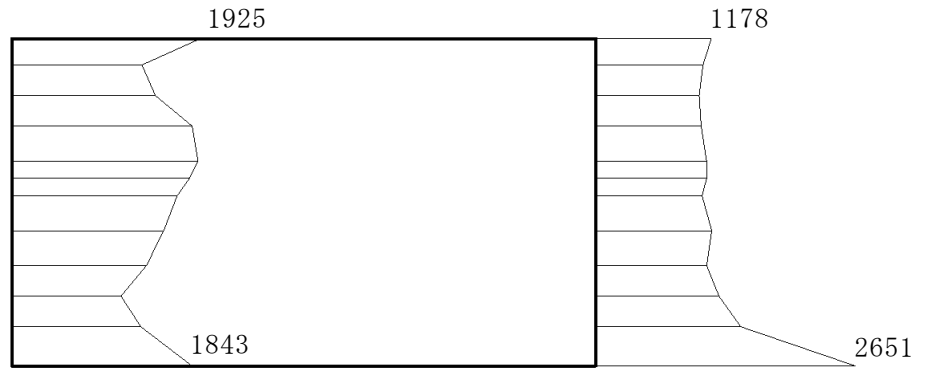
(a)  $S_s - D (-+)$  水平



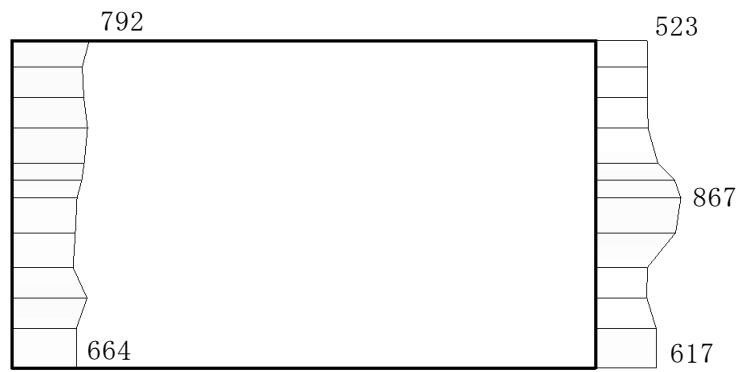
(b)  $S_s - D (-+)$  鉛直



図 4-27 最大応答加速度分布図 (13/14) (解析ケース②)



(a) S s - D (-+) 水平



(b) S s - D (-+) 鉛直



図 4-28 最大応答加速度分布図 (14/14) (解析ケース③)