

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-023-04 改 04
提出年月日	2023年4月3日

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する  
検討について

2023年4月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 目 次

今回提出範囲：

1. 検討の目的
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動
  - 2.1 島根原子力発電所の基準地震動
  - 2.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動
3. 各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討結果
  - 3.1 建物・構築物
  - 3.2 機器・配管系
  - 3.3 屋外重要土木構造物等
  - 3.4 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備

別紙 1 建物・構築物における評価部位の抽出に関する説明資料

別紙 2 原子炉建物 3 次元 F E M モデルを用いた精査

別紙 3 原子炉建物 3 次元 F E M モデルによる地震応答解析

別紙 4 機器・配管系に関する影響検討

別紙 5 方向性を考慮しない水平地震動における位相の異なる模擬地震波の作成

## 別紙2 原子炉建物3次元FEMモデルを用いた精査

## 目 次

今回提出範囲：

1.	3次元FEMモデルを用いた精査の概要	別紙 2-1
2.	原子炉建物の壁の面外慣性力による影響検討	別紙 2-2
2.1	検討の概要	別紙 2-2
2.2	検討方針	別紙 2-10
2.3	解析モデル	別紙 2-12
2.4	地震応答解析の概要	別紙 2-16
2.5	地震応答解析結果	別紙 2-23
2.6	面外慣性力に対する壁の断面の評価	別紙 2-60
2.6.1	解析モデル及び荷重条件	別紙 2-60
2.6.2	応答補正比率の算出	別紙 2-63
2.6.3	断面の評価部位の選定	別紙 2-66
2.6.4	断面の評価方法	別紙 2-69
2.6.5	断面の評価結果	別紙 2-71
2.7	面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の壁の断面の評価	別紙 2-73
2.7.1	解析モデル及び荷重条件	別紙 2-73
2.7.2	応答補正比率の算出	別紙 2-77
2.7.3	断面の評価部位の選定	別紙 2-80
2.7.4	断面の評価方法	別紙 2-83
2.7.5	断面の評価結果	別紙 2-85
2.8	検討のまとめ	別紙 2-87
3.	局所応答による影響検討	別紙 2-88
4.	3次元FEMモデルを用いた精査のまとめ	別紙 2-89

別紙 2-1 3次元的な応答特性を考慮した燃料取替階ブローアウトパネルの評価について



1. 3次元FEMモデルを用いた精査の概要

VI-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」において、応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」という特性より、3次元応答特性が想定される部位として抽出した原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、3次元FEMモデルによる精査を行う。

面外応答の影響については質点系モデルでは評価できない応答のため、「NS2-補-023-13地震応答に影響を及ぼす不確かさ要因の整理」に基づき、3次元FEMモデルによる詳細評価を実施し、耐震性への影響を確認するとともに、評価結果をVI-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に反映することとした。

本資料では、精査の概要及び精査の結果を示す。

3次元FEMモデルによる精査に用いる地震動を表1-1に示す。

表1-1 評価に用いる地震動

対象		評価に用いる地震動	
耐震評価部位			
壁	一般部 (燃料取替階レベル)	原子炉建物	
		基準地震動 $S_s^*$	

注記\*：3次元FEMモデルによる応答補正比率の算出は、線形解析のため弾性設計用地震動  $S_d$  を用いることとし、入力地震動の組合せは、表2-3に示すとおりとする。

## 2. 原子炉建物の壁の面外慣性力による影響検討

### 2.1 検討の概要

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の評価として、面内方向の荷重に加え面外慣性力の影響の可能性のある原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、地震動を水平 2 方向及び鉛直方向に入力した場合の検討を実施する。

原子炉建物は、中央部に地上 4 階、地下 2 階建てで平面寸法が 53.3m\*（NS）×53.8m\*（EW）の原子炉棟があり、その周囲に地上 2 階（一部 3 階）、地下 2 階建ての原子炉建物付属棟（以下「付属棟」という。）を配置した鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）の建物である。

原子炉棟と付属棟は、一体構造で同一基礎スラブ上に設置され、本建物の平面寸法は、70.0m\*（NS）×89.4m\*（EW）の矩形を成している。基礎スラブ底面からの高さは 68.2m である。また、原子炉建物は隣接する他の建物と構造的に分離している。

原子炉建物の基礎は厚さ 6.0m のべた基礎で、岩盤に直接設置している。

原子炉棟の中央部には、原子炉圧力容器を収容している原子炉格納容器があり、これらの周囲は鉄筋コンクリート造の原子炉一次遮蔽壁（以下「ドライウエル外側壁」という。）で囲まれている。

原子炉棟の外壁（以下「内部ボックス壁」という。）は基礎スラブ上から屋根面まで連続しており、壁厚は地下部分で 1.9m～2.3m、地上部分では 0.45m～2.3m である。また、付属棟の外壁（以下「外部ボックス壁」という。）の壁厚は地下部分で 1.5m～1.9m、地上部分では 0.9m～1.9m である。これらの壁は建物の中心に対してほぼ対称に配置されており、開口部も少なく、建物は全体として非常に剛性の高い構造となっている。建物に加わる地震時の水平力はすべてこれらの耐震壁（ドライウエル外側壁、内部ボックス壁及び外部ボックス壁）に負担させている。

原子炉建物の概略平面図及び概略断面図を図 2-1 及び図 2-2 に示す。

注記\*：建物寸法は壁外面寸法とする。

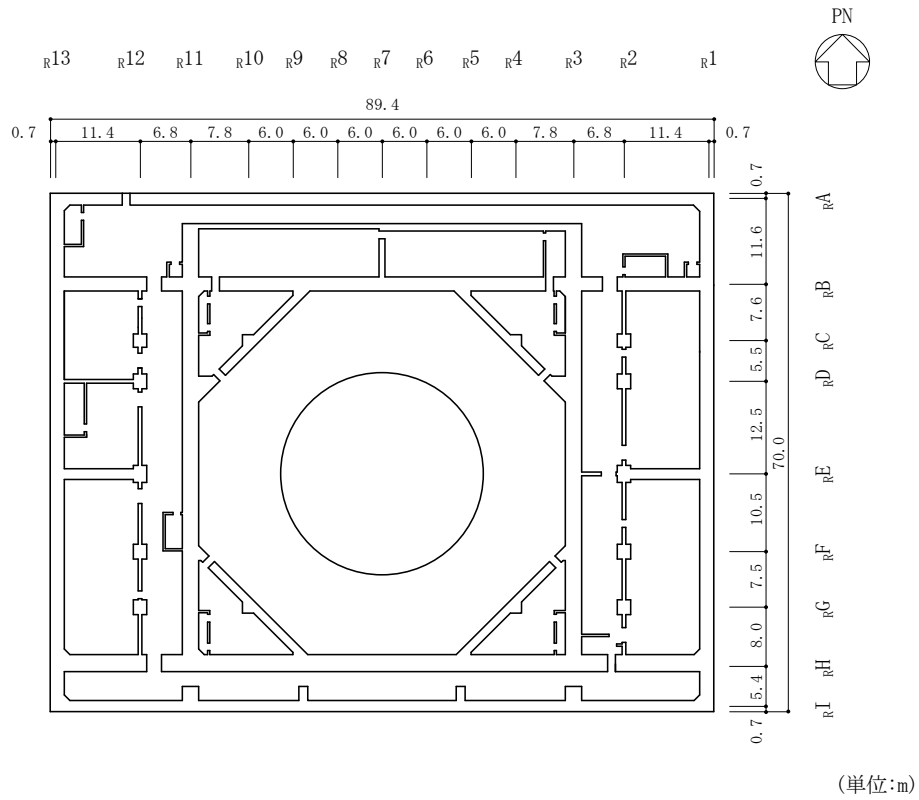


図 2-1(1) 原子炉建物の概略平面図 (EL 1.3m\*)

注記\* : 「EL」は東京湾平均海面 (T.P.) を基準としたレベルを示す。

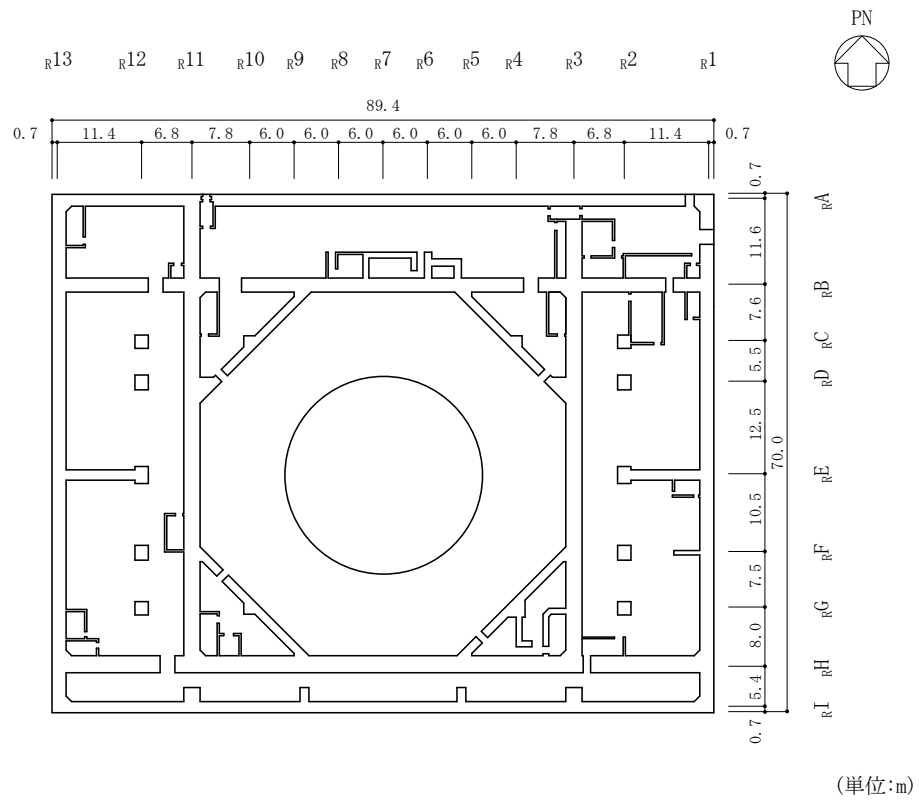


図 2-1(2) 原子炉建物の概略平面図 (EL 8.8m)

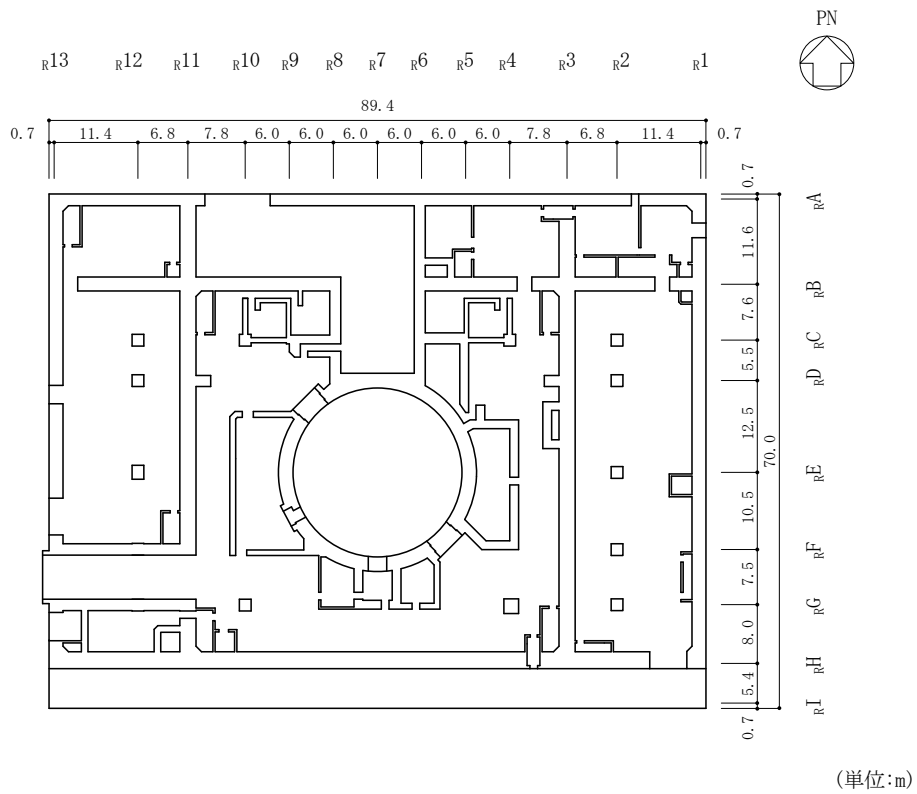


図 2-1(3) 原子炉建物の概略平面図 (EL 15.3m)

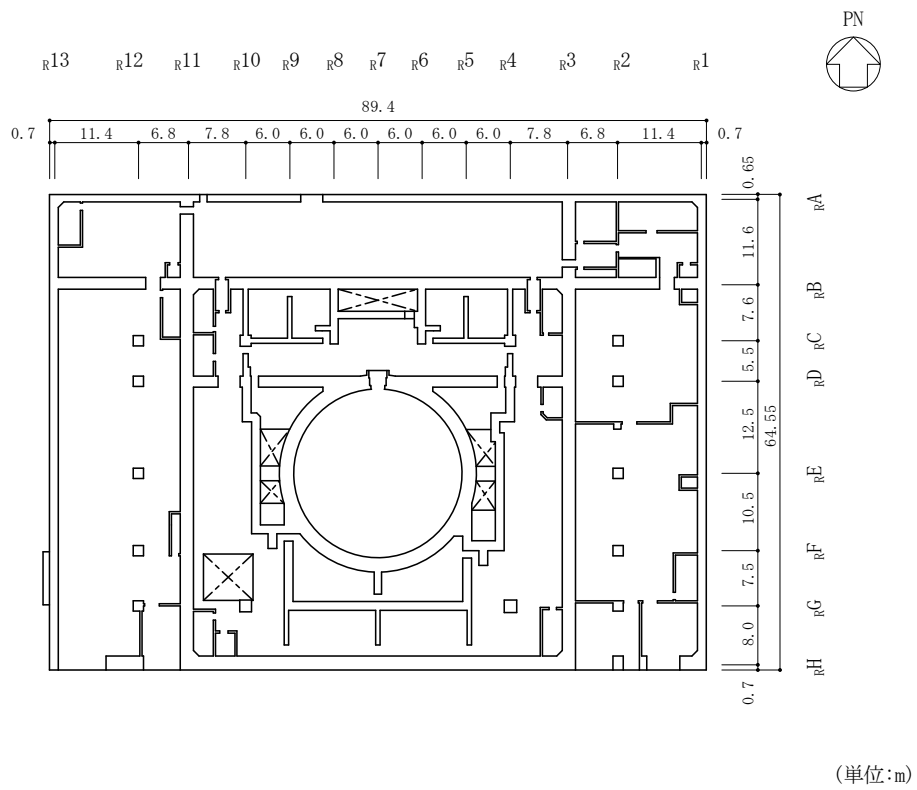
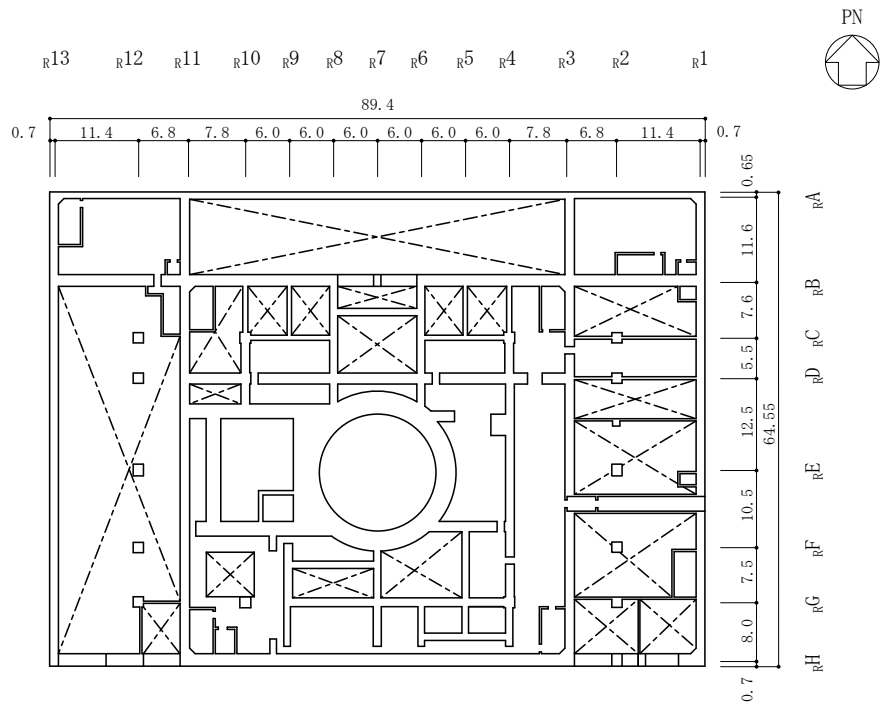
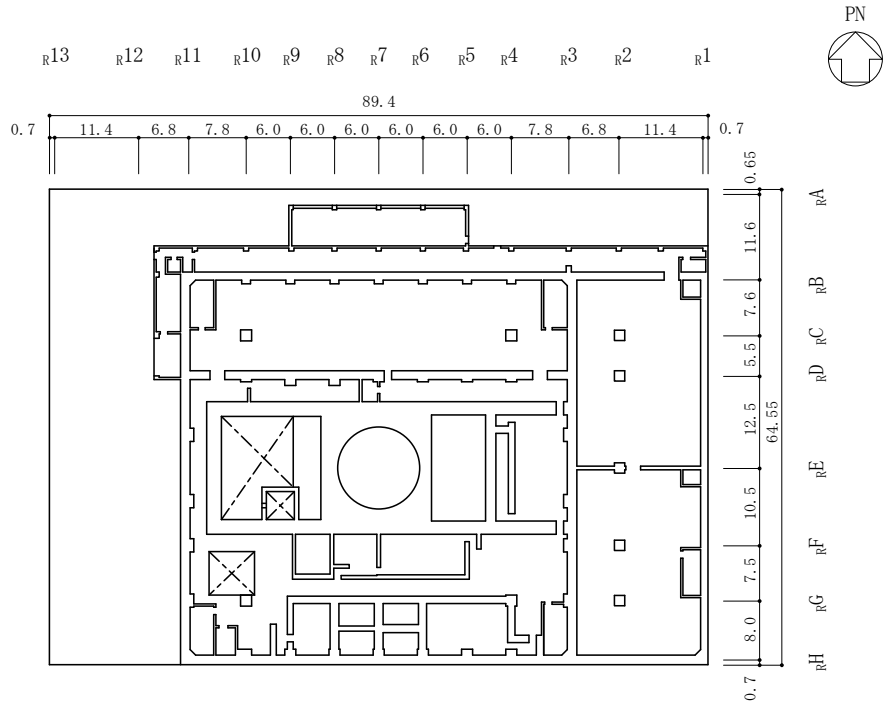


図 2-1(4) 原子炉建物の概略平面図 (EL 23.8m)



(単位:m)

図 2-1(5) 原子炉建物の概略平面図 (EL 30.5m)



(単位:m)

図 2-1(6) 原子炉建物の概略平面図 (EL 34.8m)

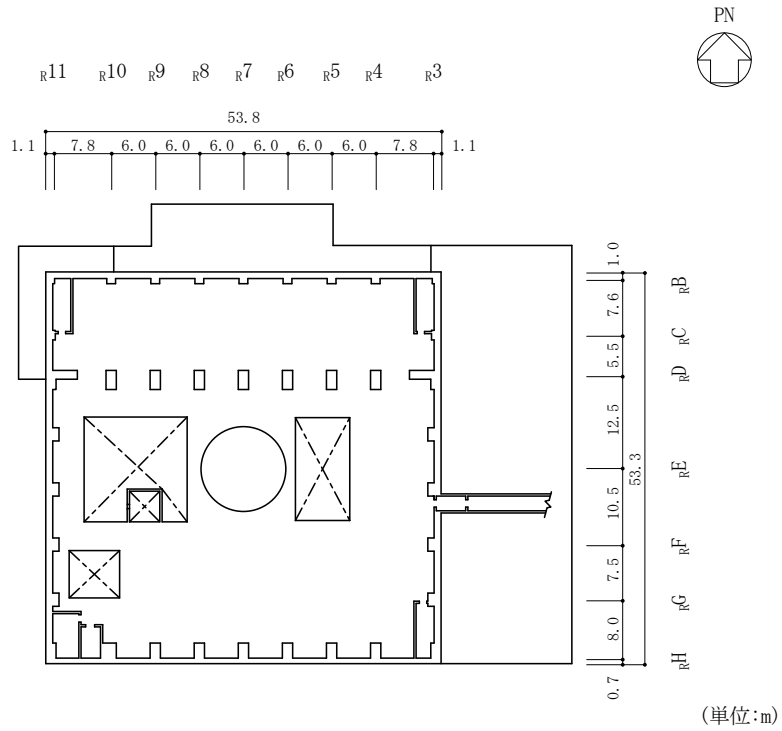


図 2-1(7) 原子炉建物の概略平面図 (EL 42.8m)

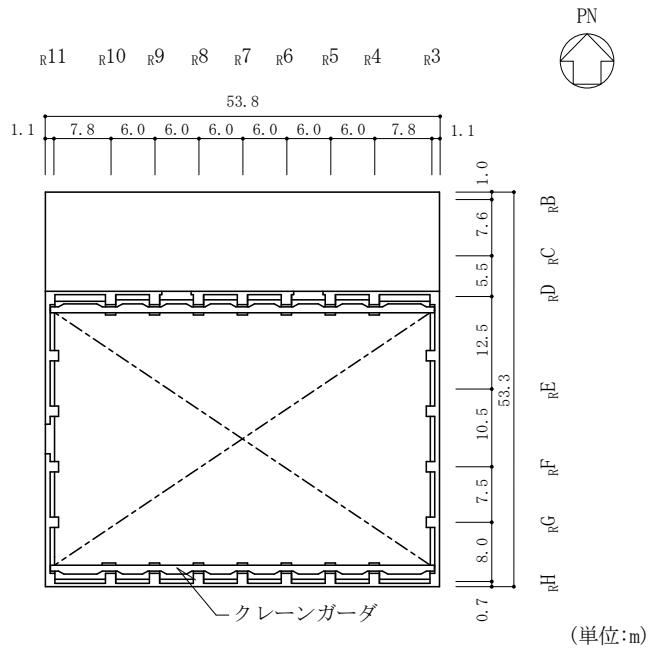


図 2-1(8) 原子炉建物の概略平面図 (EL 51.7m)

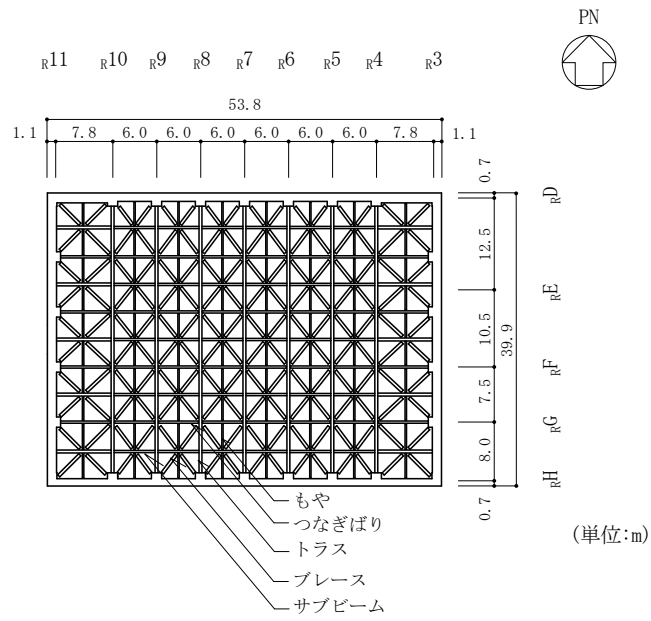


図 2-1(9) 原子炉建物の概略平面図 (EL 63.5m)

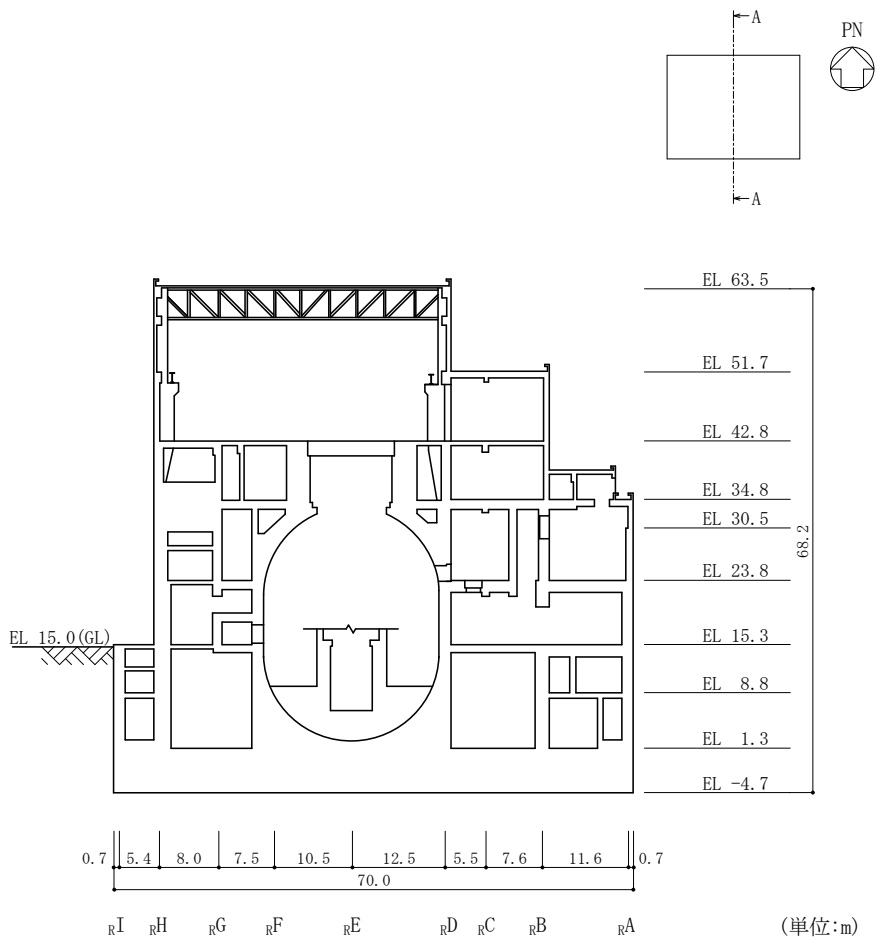


図 2-2(1) 原子炉建物の概略断面図 (A-A断面, NS方向)



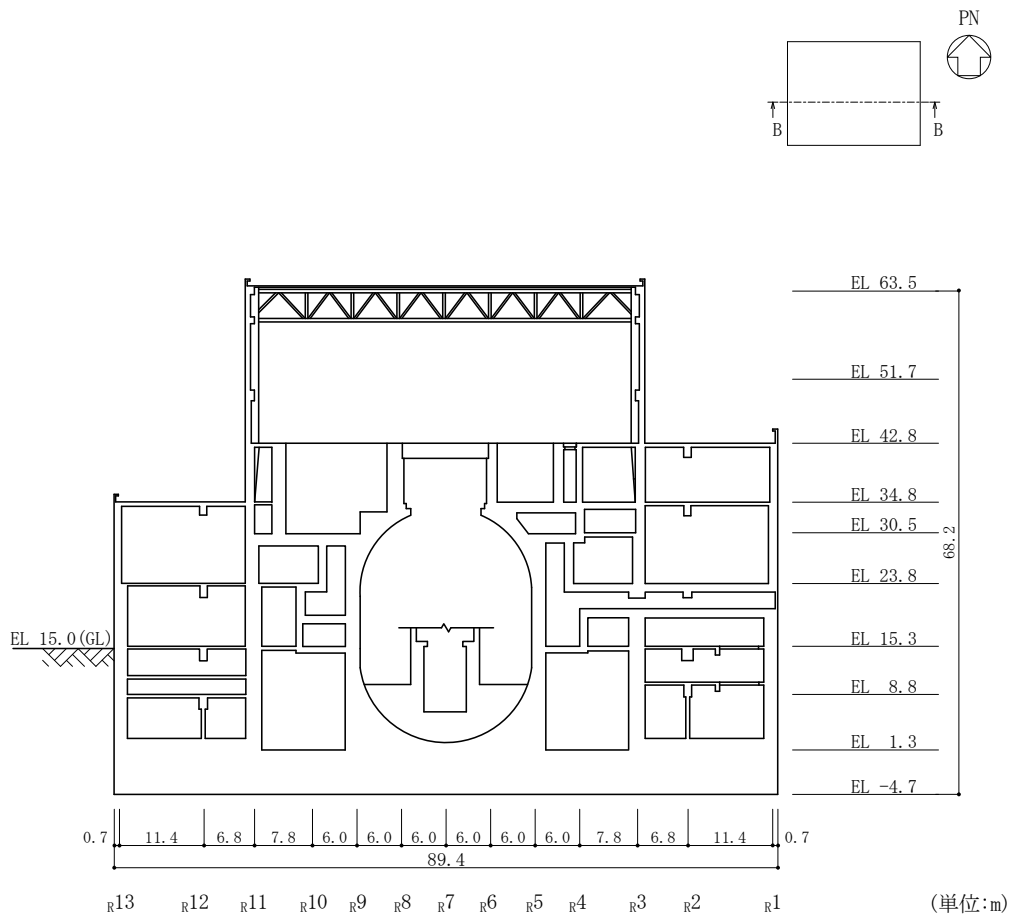


図 2-2(2) 原子炉建物の概略断面図 (B-B断面, EW方向)

## 2.2 検討方針

原子炉建物について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、3次元FEMモデルによる地震応答解析を実施する。

原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>に対する地震応答解析により得られた最大応答加速度の分布から、面外慣性力の影響を確認する。また、水平1方向の入力に対する最大応答加速度と3方向同時入力による最大応答加速度を比較し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を確認する。

3次元FEMモデルによる最大応答加速度の分布から面外慣性力の影響を把握したうえで、原子炉建物の壁を部分的に抽出し、保守的な静的応力解析モデルに置き換える。面外慣性力による面外応力に対して断面の評価を行い、面外慣性力の影響を確認する。

S<sub>s</sub>地震時の評価については、S<sub>s</sub>地震時の面外慣性力に対して鉄筋に生じる応力度が弾性範囲内であることを確認することで、面内に生じるせん断ひずみの評価に対して面外慣性力の影響が小さいことを確認する。

S<sub>d</sub>地震時の評価については、S<sub>d</sub>地震時に生じる面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合に発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

許容限界については、面外曲げモーメントにより生じる壁主筋の発生応力が、「平12建告第2464号」に基づきF値に1.1倍の割増しを考慮した弾性限強度を超えないこととする。また、面外せん断力については、「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会，2005 制定）」に基づく短期許容面外せん断力を超えないこととする。

3次元FEMを用いた精査の評価フローを図2-3に示す。

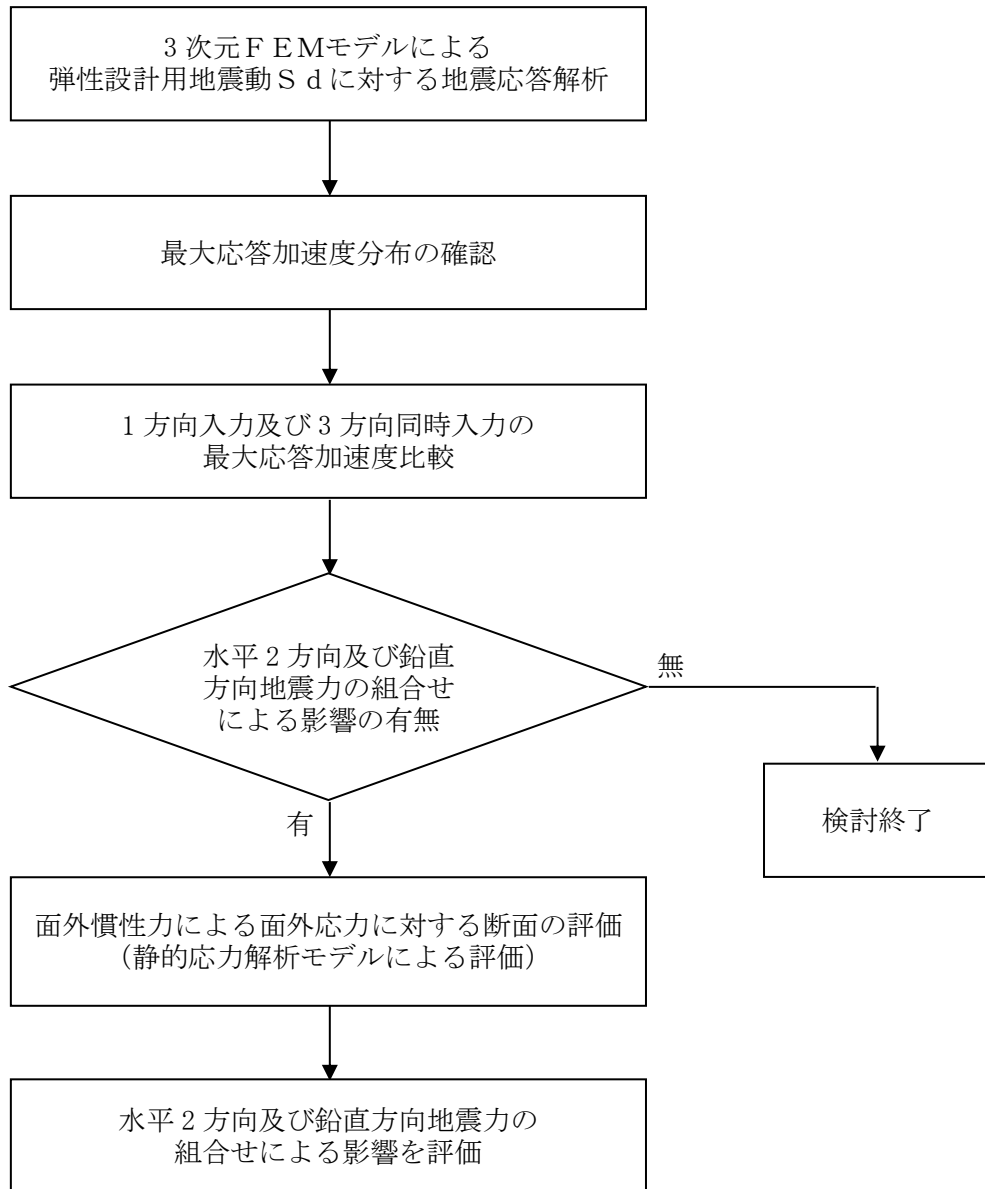


図 2-3 3次元FEMを用いた精査の評価フロー

### 2.3 解析モデル

原子炉建物の3次元FEMモデル図を図2-4に示す。

3次元FEMモデルで設定する各部材の要素タイプは、以下のとおりである。

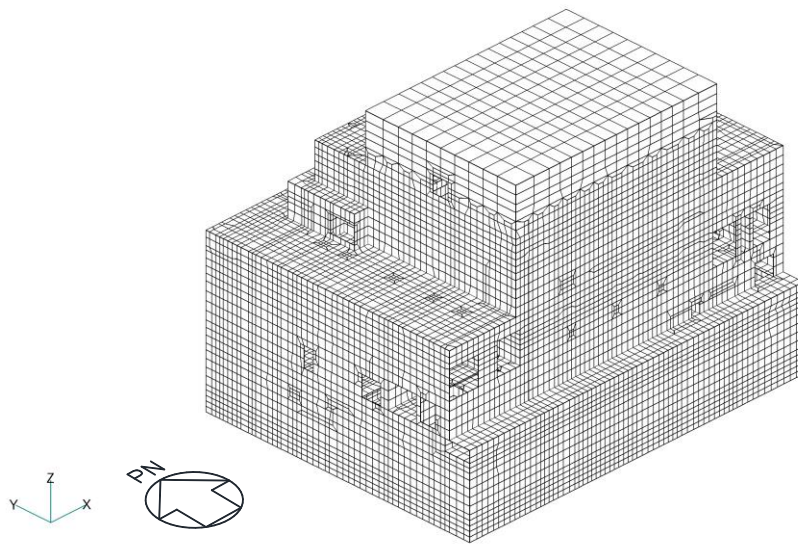
床スラブ・壁はシェル要素（約43700要素）とし、基礎スラブは、ソリッド要素（約19400要素）とする。柱、はり、屋根トラスのうち主トラス及びサブトラスの上下弦材、母屋並びにサブビームについてははり要素（約5200要素）とする。屋根トラスのうち主トラス及びサブトラスの斜材・束材並びに水平ブレースはトラス要素（約400要素）とする。

また、壁・床の開口部については、主要な部分のみモデル化する。

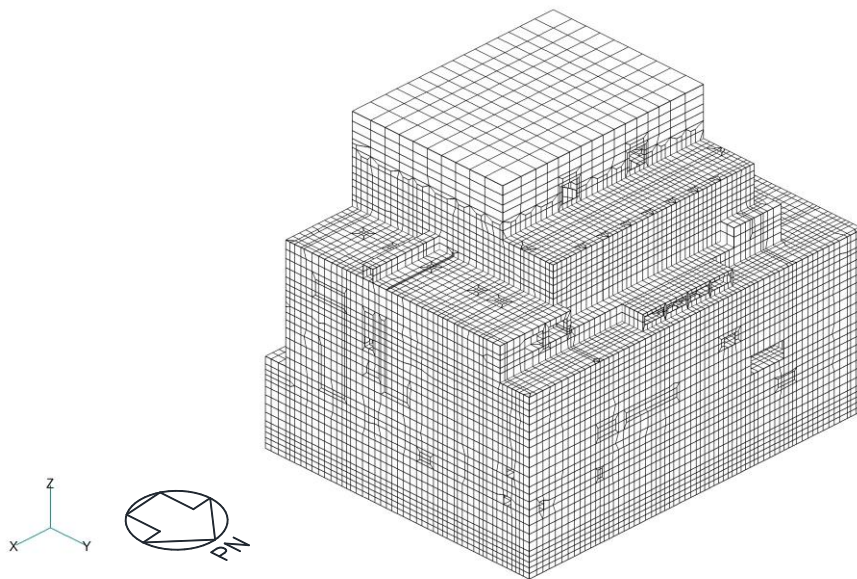
要素の大きさは、各スラブの上面レベルと対応する位置に節点を設け、鉛直方向にはフロア間を3分割以上、水平方向は通り芯間の3分割以上を目安とする。（解析モデルの詳細は、別紙3「原子炉建物3次元FEMモデルによる地震応答解析」に示す。）

検討に用いる解析モデルの諸条件は、表2-1に示すとおり、建物模擬モデル（3次元FEM）とし、使用材料の物性値を表2-2に示す。

地震応答解析には、解析コード「MSC NASTRAN」を用いる。

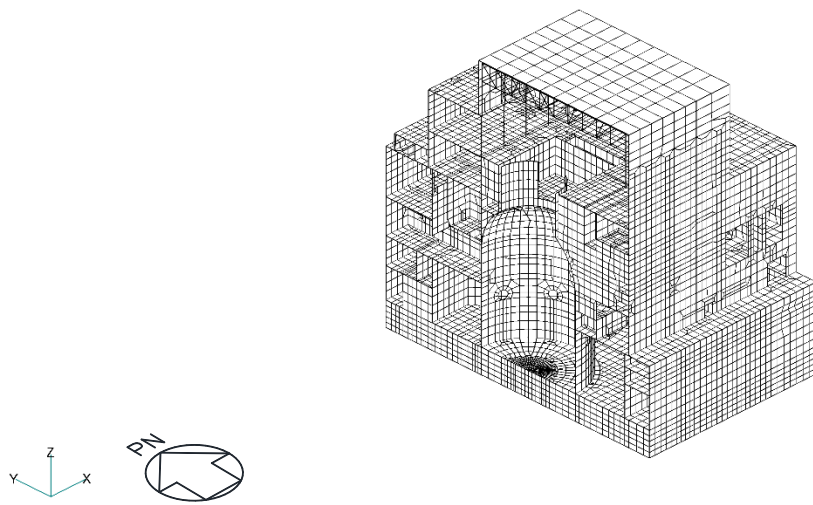


(a) 建物全景（南西面）

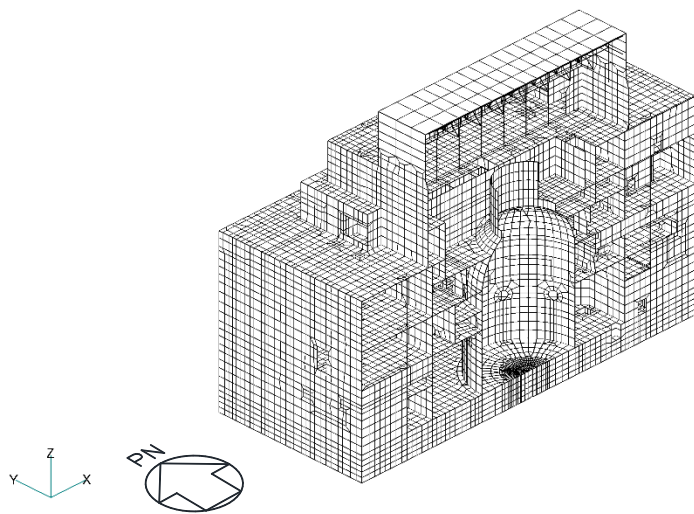


(b) 建物全景（北東面）

図 2-4(1) 3次元FEMモデル図



(c) N S断面図



(d) E W断面図

図 2-4(2) 3次元FEMモデル図

表 2-1 解析モデルの諸条件

モデル	床のモデル化	コンクリート剛性の設定	地盤のモデル化
建物模擬モデル	床柔	実強度	相互作用考慮

表 2-2 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： 実強度 1.6Fc (37.6 (N/mm <sup>2</sup> )) 鉄筋：SD35 (SD345 相当)	2.63×10 <sup>4</sup>	1.10×10 <sup>4</sup>	5	—
鉄骨： SS41 (SS400 相当) SM50A (SM490 相当)	2.05×10 <sup>5</sup>	7.90×10 <sup>4</sup>	2	屋根トラス

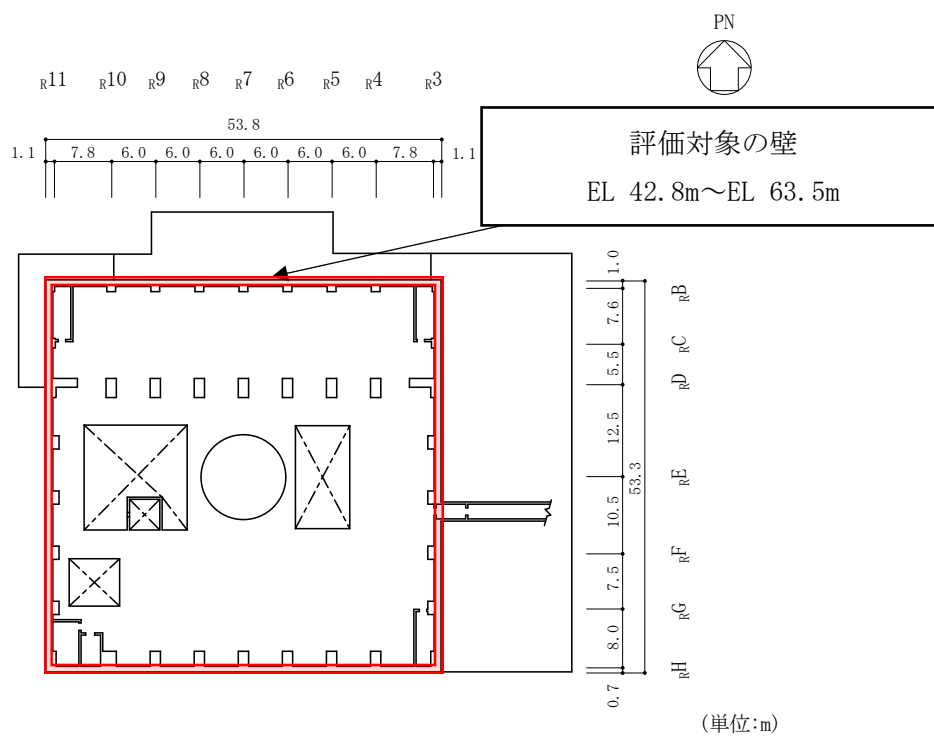
#### 2.4 地震応答解析の概要

3次元FEMモデルを用いて、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>に対する地震応答解析を実施する。地震応答解析は線形解析とし、周波数応答解析とする。

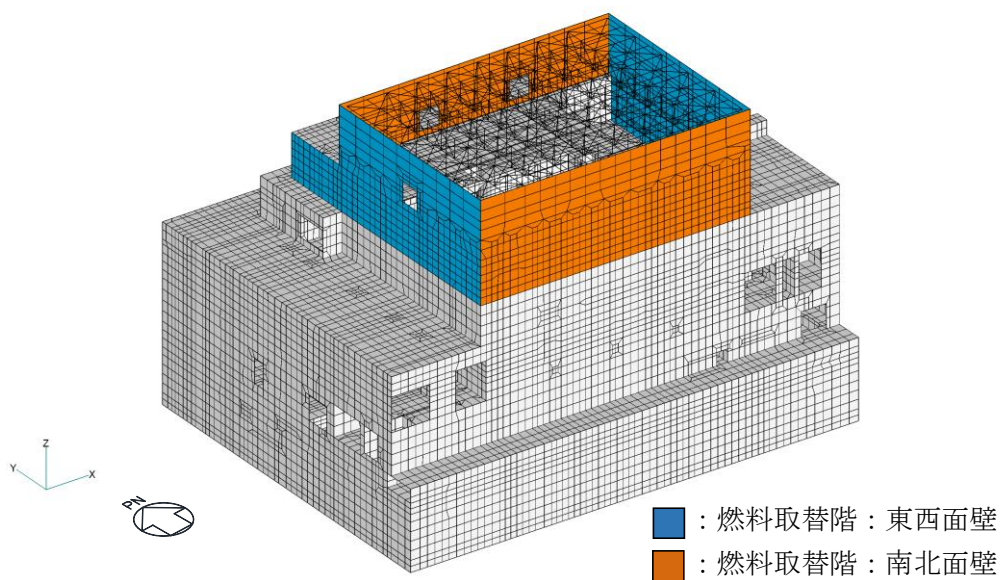
床応答評価位置は、原子炉建物のEL 42.8m～EL 63.5mとする。応答評価部位を図2-5に、応答評価対象位置及び節点番号図を図2-6に示す。

3次元FEMモデルは線形解析モデルであることから、入力する地震動は弾性設計用地震動S<sub>d</sub>とし、水平2方向の地震力による影響評価は、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>を水平2方向に入力して算定した地震力に基づき実施する。地震動の組合せを表2-3に示す。



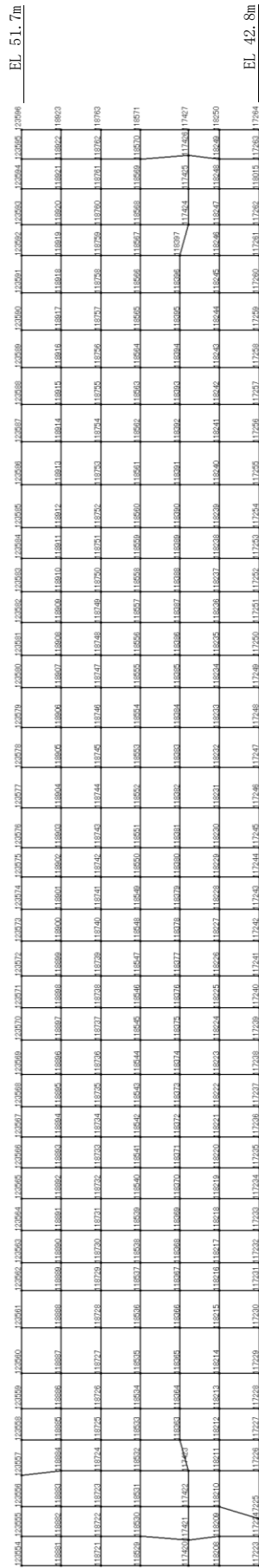


(a) 概略平面図

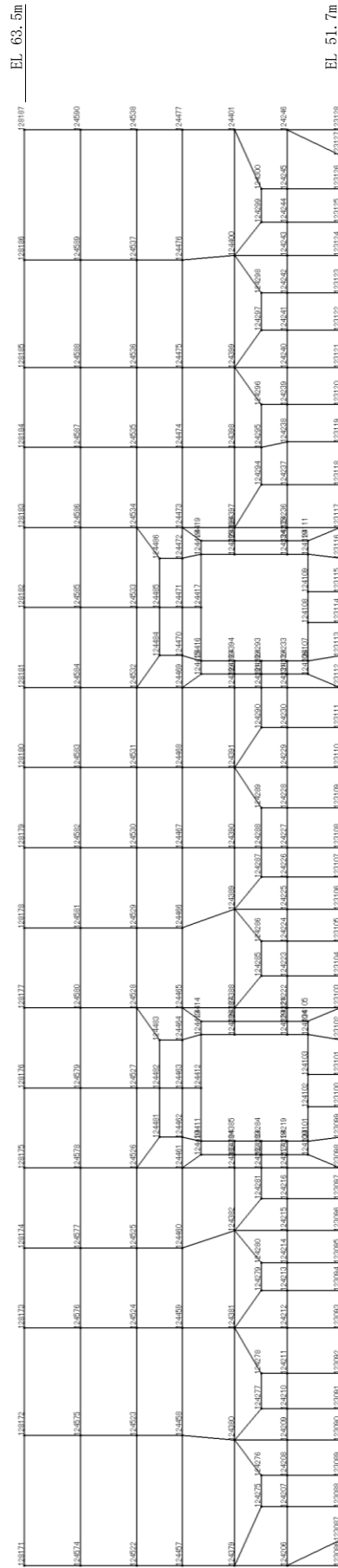


(b) 3次元FEMモデル

図2-5 応答評価部位



(a) 北面壁 (R B通り)



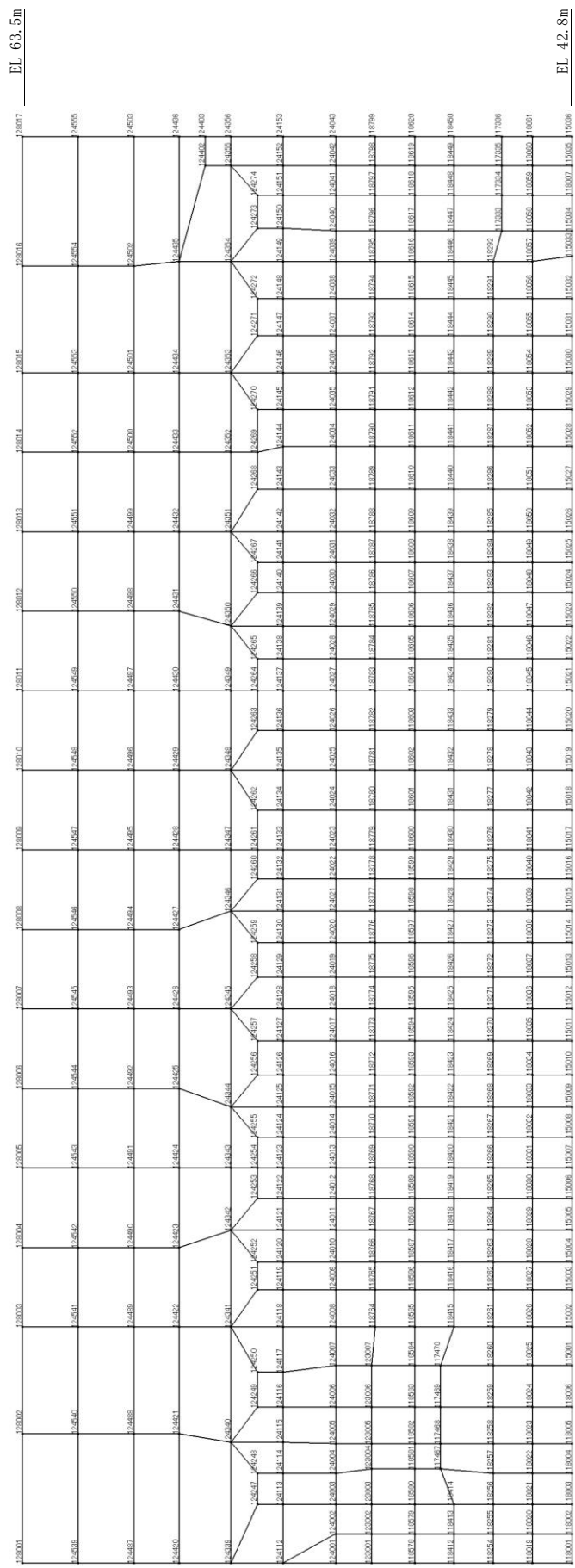
(b) 北面壁 (R D通り)

図 2-6(1) 心答評価対象位置及び節点番号図

EL. 51.7m

EL. 63.5m

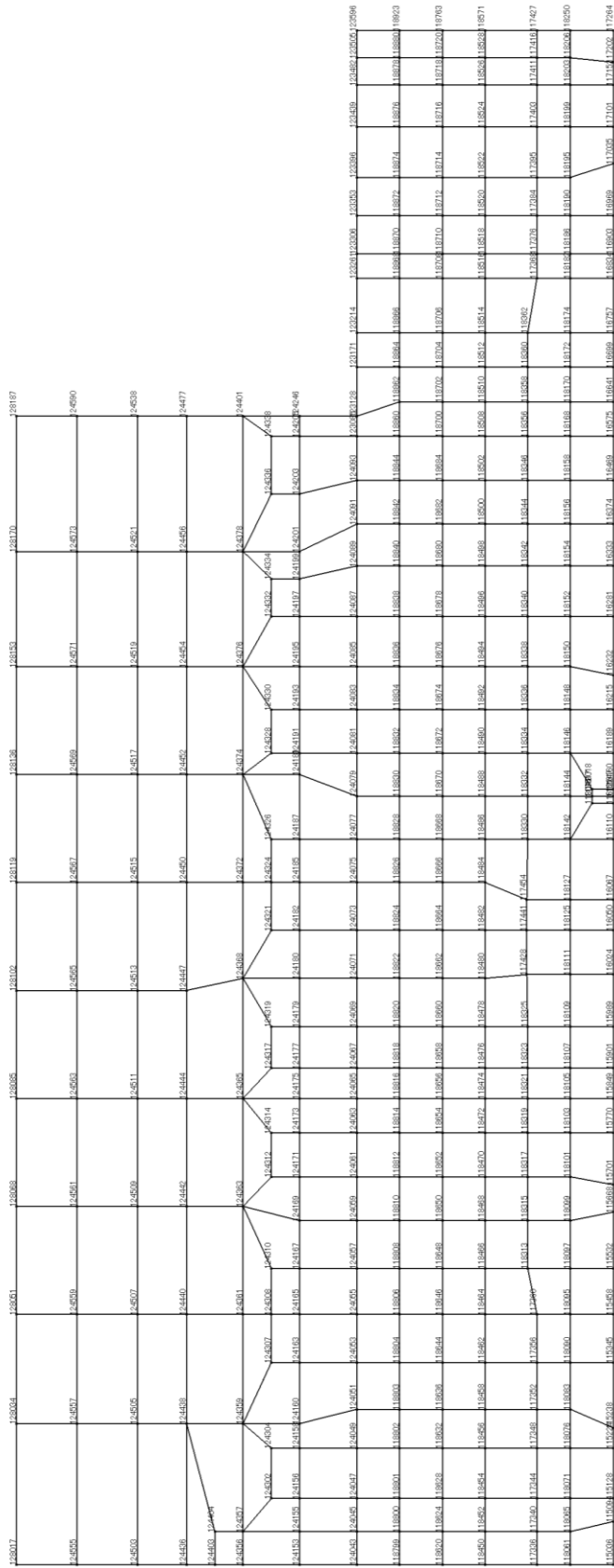
EL. 51.7m



(c) 南面壁 (RH通り)

図 2-6(2) 応答評価対象位置及び節点番号図

EL. 63.5m



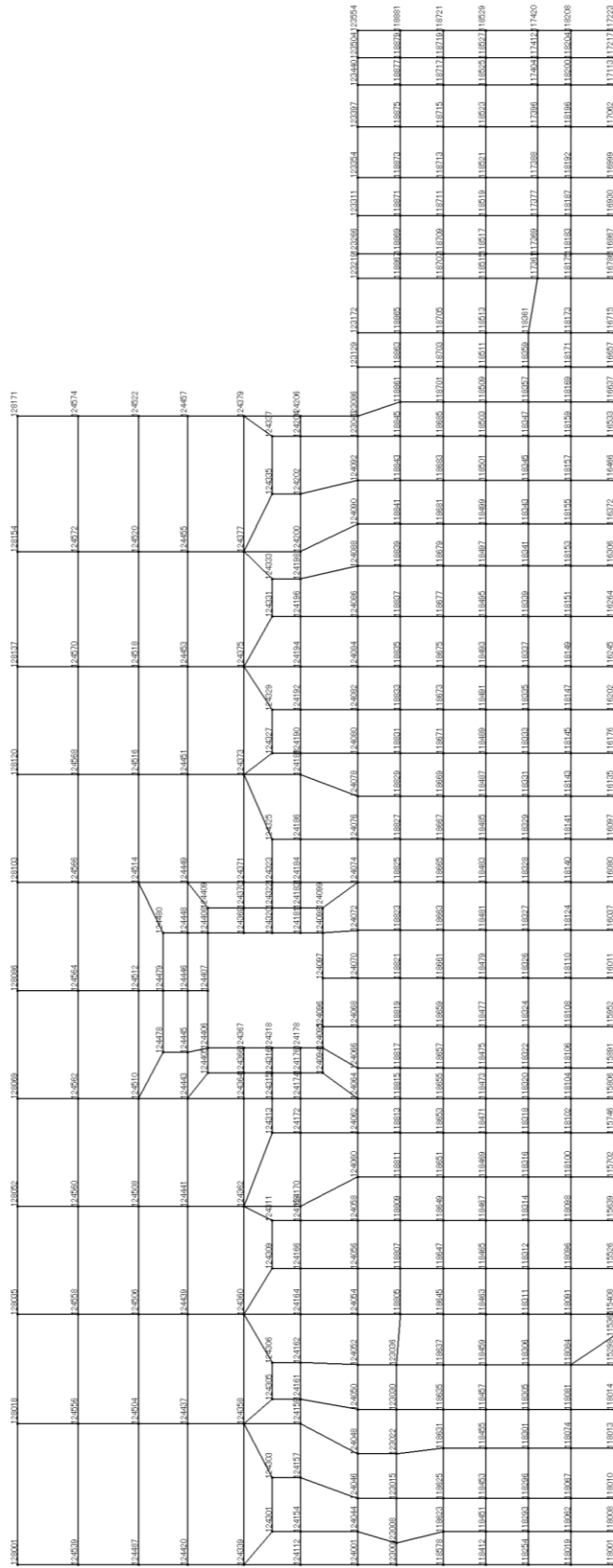
EL. 51.7m

EL. 42.8m

(d) 東面壁 (R 3 通り)

図 2-6(3) 応答評価対象位置及び節点番号図

El. 63.5m



El. 51.7m

(e) 西面壁 (R 1 1 通り)

図 2-6(4) 応答評価対象位置及び節点番号図

El. 42.8m

表 2-3 入力地震動の組合せ

(a) 北面壁及び南面壁の応答評価時

地震動	地震動の入力方法	NS方向	EW方向	鉛直方向
S d - D	水平1方向入力	S d - DH	-	-
	3方向同時入力	S d - DH	S d - D p <sup>*1</sup>	S d - DV
S d - F 1	水平1方向入力	S d - F 1 NS	-	-
	3方向同時入力	S d - F 1 NS	S d - F 1 EW	S d - F 1 V
S d - F 2	水平1方向入力	S d - F 2 NS	-	-
	3方向同時入力	S d - F 2 NS	S d - F 2 EW	S d - F 2 V
S d - N 1	水平1方向入力	S d - N 1 H	-	-
	3方向同時入力	S d - N 1 H	S d - N 1 p <sup>*2</sup>	S d - N 1 V
S d - N 2 NS	水平1方向入力	S d - N 2 NS	-	-
	3方向同時入力	S d - N 2 NS	S d - N 2 EW	S d - N 2 V
S d - N 2 EW	水平1方向入力	S d - N 2 EW	-	-
	3方向同時入力	S d - N 2 EW	S d - N 2 NS	S d - N 2 V
S d - 1	水平1方向入力	S d - 1 H	-	-
	3方向同時入力	S d - 1 H	S d - 1 p <sup>*3</sup>	S d - 1 V

(b) 東面壁及び西面壁の応答評価時

地震動	地震動の入力方法	NS方向	EW方向	鉛直方向
S d - D	水平1方向入力	-	S d - D p <sup>*1</sup>	-
	3方向同時入力	S d - DH	S d - D p <sup>*1</sup>	S d - DV
S d - F 1	水平1方向入力	-	S d - F 1 EW	-
	3方向同時入力	S d - F 1 NS	S d - F 1 EW	S d - F 1 V
S d - F 2	水平1方向入力	-	S d - F 2 EW	-
	3方向同時入力	S d - F 2 NS	S d - F 2 EW	S d - F 2 V
S d - N 1	水平1方向入力	-	S d - N 1 p <sup>*2</sup>	-
	3方向同時入力	S d - N 1 H	S d - N 1 p <sup>*2</sup>	S d - N 1 V
S d - N 2 NS	水平1方向入力	-	S d - N 2 NS	-
	3方向同時入力	S d - N 2 EW	S d - N 2 NS	S d - N 2 V
S d - N 2 EW	水平1方向入力	-	S d - N 2 EW	-
	3方向同時入力	S d - N 2 NS	S d - N 2 EW	S d - N 2 V
S d - 1	水平1方向入力	-	S d - 1 p <sup>*3</sup>	-
	3方向同時入力	S d - 1 H	S d - 1 p <sup>*3</sup>	S d - 1 V

注記\*1：基準地震動S s - Dの設計用応答スペクトルに適合するよう、位相を変えた模擬地震波に0.5を乗じて設定した地震波。

\*2：2004年北海道留萌支庁南部地震の記録を用いて求めた基盤地震動（NS方向）を0.5倍した地震波。

\*3：弾性設計用地震動S d - 1の設計用応答スペクトルに適合するよう、位相を変えた模擬地震波。

## 2.5 地震応答解析結果

3次元FEMモデルを用いて、弾性設計用地震動Sdに対する地震応答解析を実施した。

原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、3方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布を図2-7及び図2-8に示す。3方向同時入力における壁面外方向最大応答加速度は、平面的に中央部で面外にはらむような加速度分布となっている。高さ方向については、東西面壁では、EL 53.68mが、南北面壁ではEL 57.60mがおおむね最大となっている。

水平1方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布を図2-9及び図2-10に示す。水平1方向入力についても、3方向同時入力と同様に、平面的に中央部で面外にはらむような加速度分布となっており、高さ方向については、東西面壁ではEL 53.68mが、南北面壁ではEL 57.60mがおおむね最大となっている。

また、水平1方向入力及び3方向同時入力の最大応答加速度の比較を図2-11に示す。応答スペクトルによる地震動であるSd-D及びSd-1において、3方向同時入力は、水平1方向入力とおおむね同等の最大応答加速度を示し、多少の大小はあるものの、おおむね同様の分布となっている。この結果は、壁面外方向の地震動が主な影響を与えており、水平直交方向及び鉛直方向地震動は面外応答に与える影響が小さいことを示している。水平1方向入力に対する3方向同時入力の最大応答加速度の比率は、0.8~1.2程度である。

また、3方向同時入力及び水平1方向入力ともに、壁の面外方向の加速度は、南北面壁と比較して、東西面の壁に対して影響が見られる。これは、図2-12に示す3次元FEMモデルの固有値解析結果からも確認できる。全体1次(4.49Hz)は南北面の壁が全体として弓なりに変形するモード、全体3次(4.69Hz)は東西面の壁が全体として弓なりに変形するモードであり、全体3次のモードで、東西面の壁が特に面外方向にはらむようなモードとなっている。弾性設計用地震動による面外方向の最大応答加速度分布はこのようなモードの影響を含む分布形状になっていると考えられる。

以上のことから、東西面壁を代表部位として、面外慣性力による面外応力に対する断面算定を行い、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を評価する。

なお、面外方向加速度の機器・配管系への影響については、別紙4「機器・配管系に関する影響検討」において検討を行う。

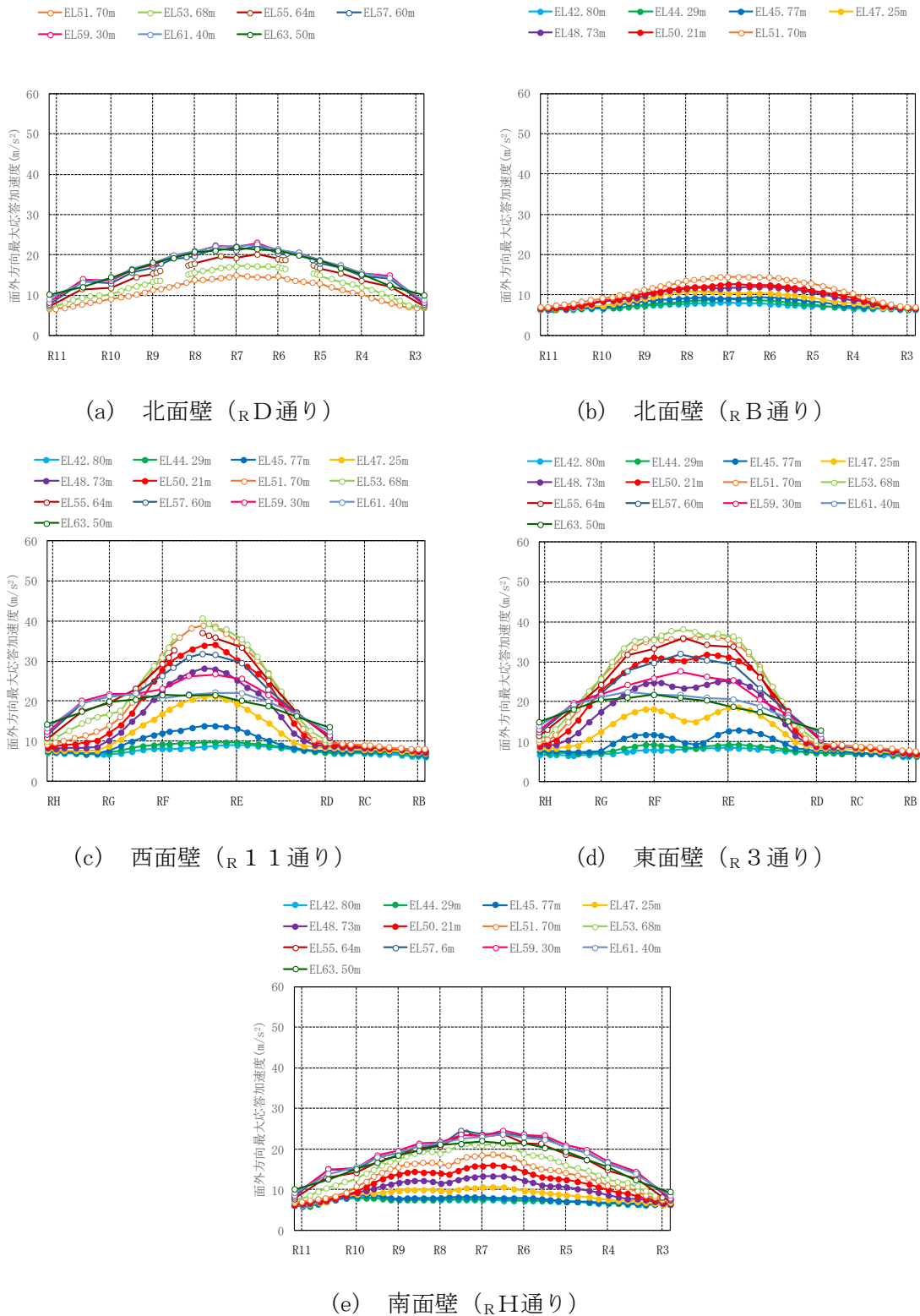
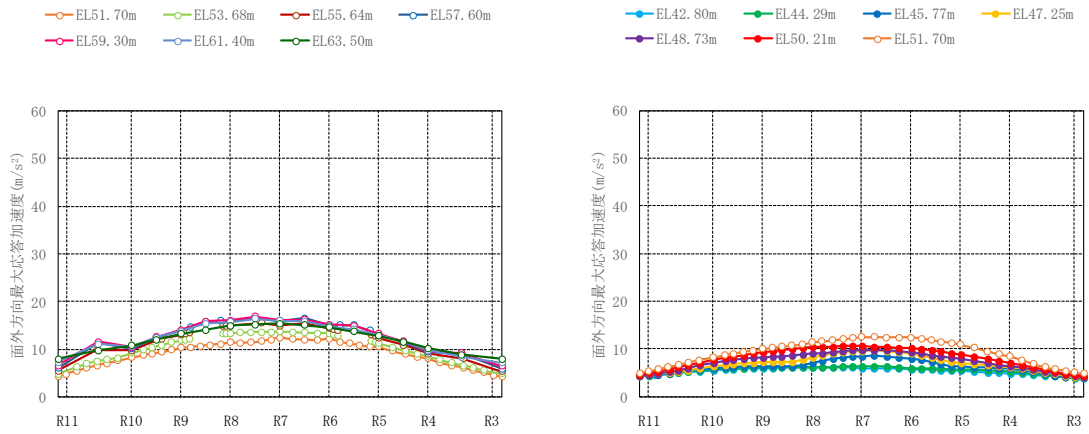


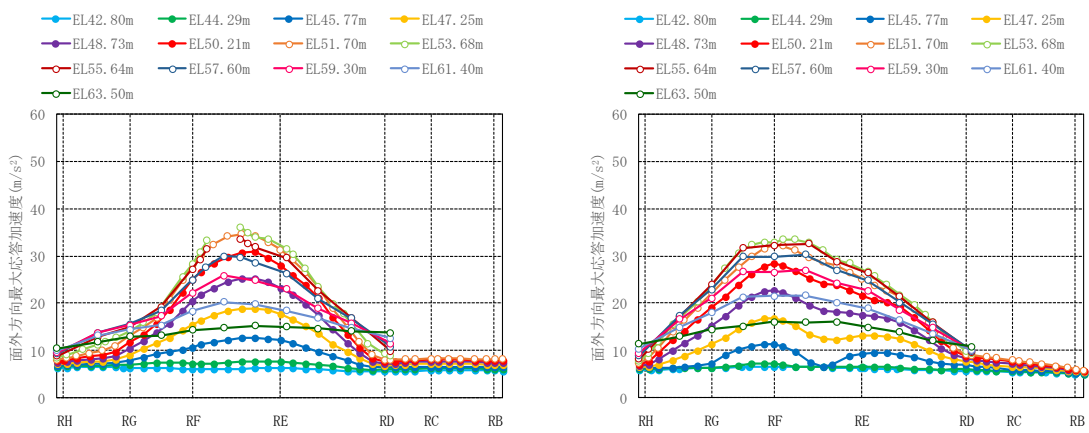
図 2-7(1) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - D, 平面分布)





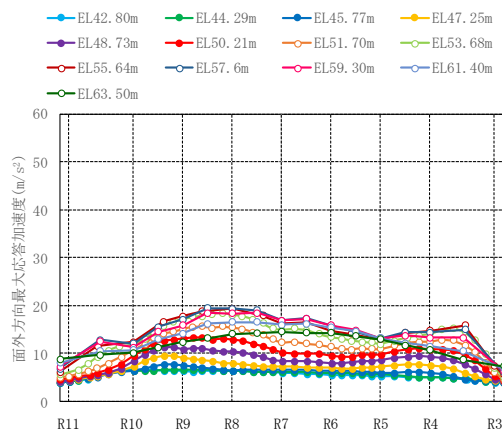
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



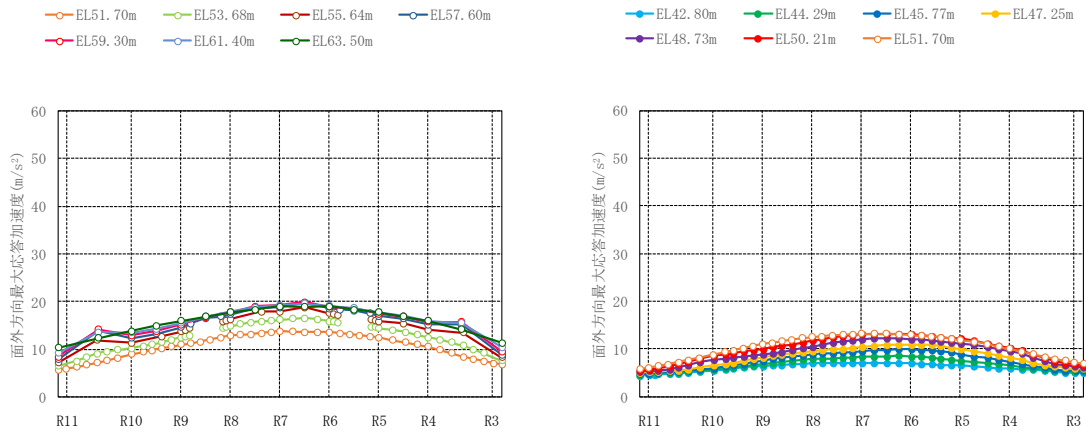
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



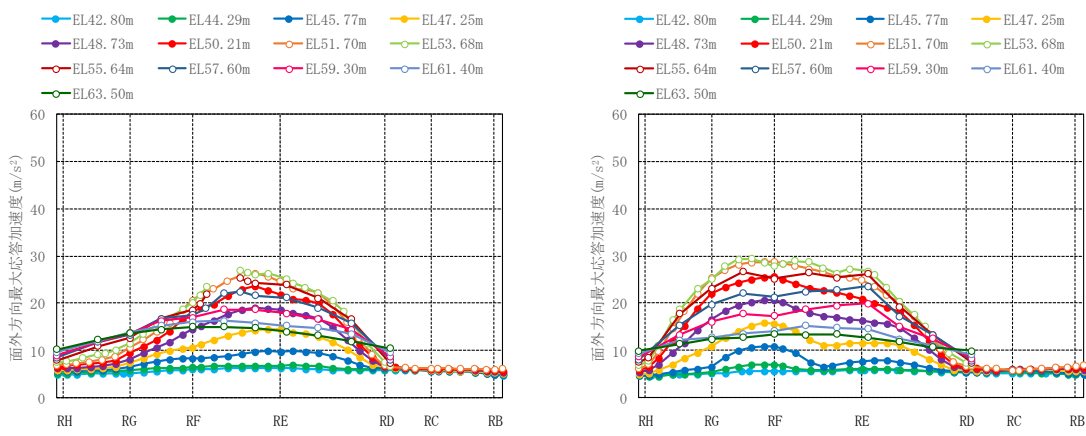
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-7(2) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 1, 平面分布)



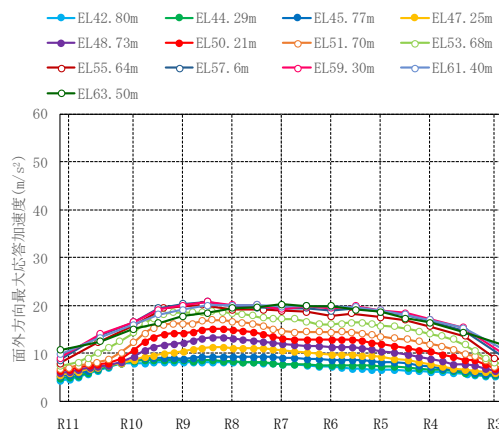
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



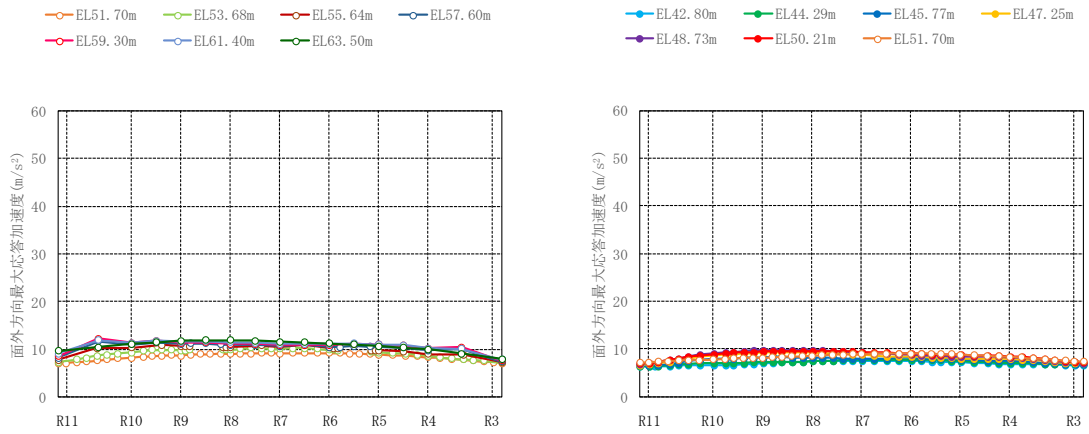
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



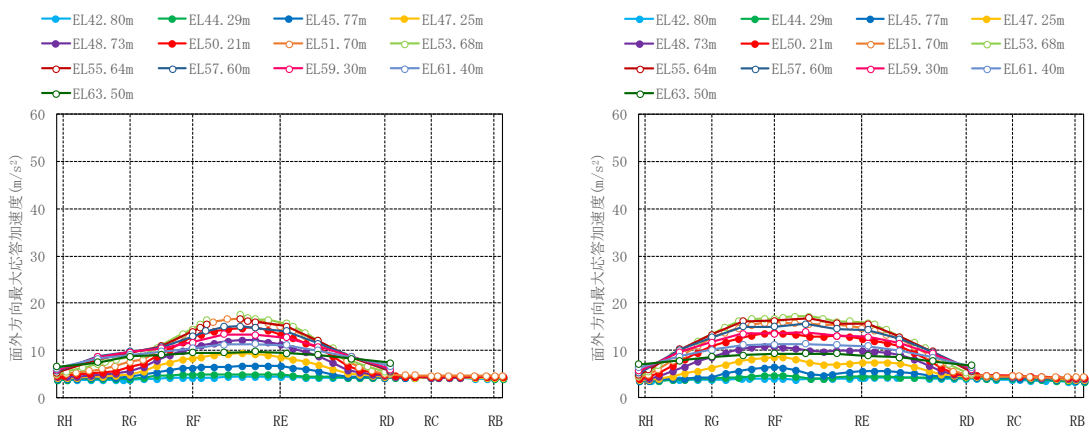
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-7(3) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 2, 平面分布)



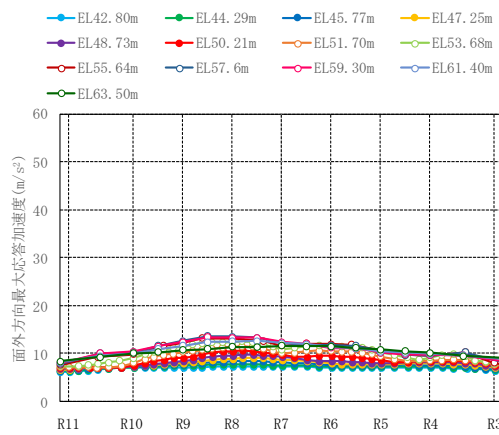
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-7(4) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 1, 平面分布)

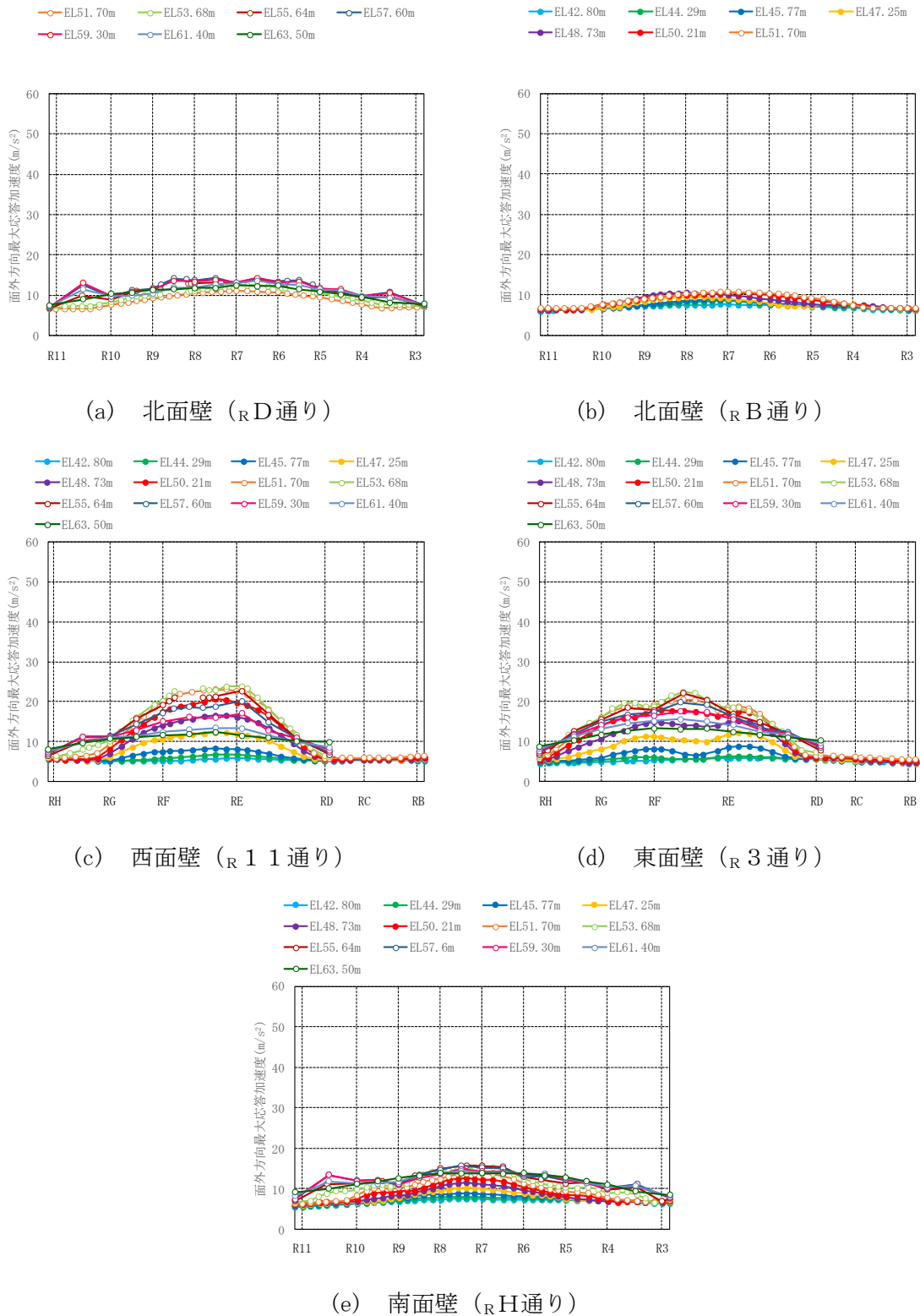
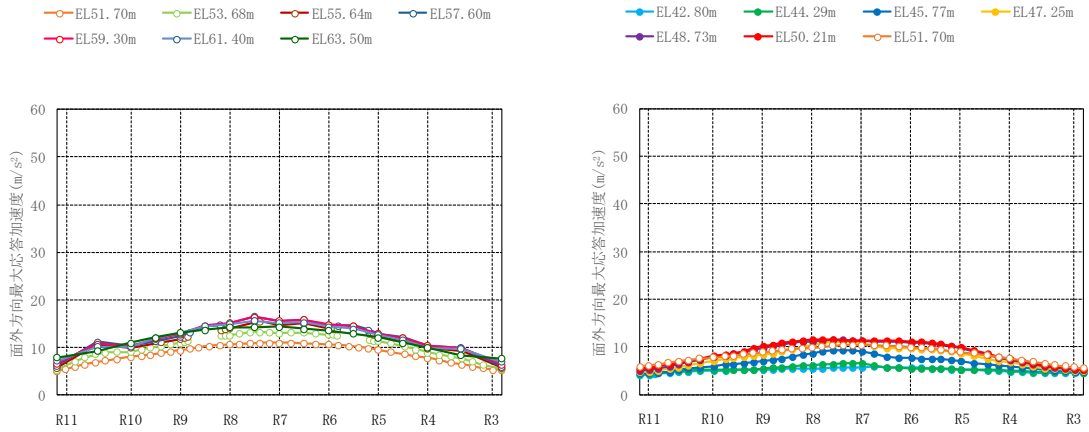
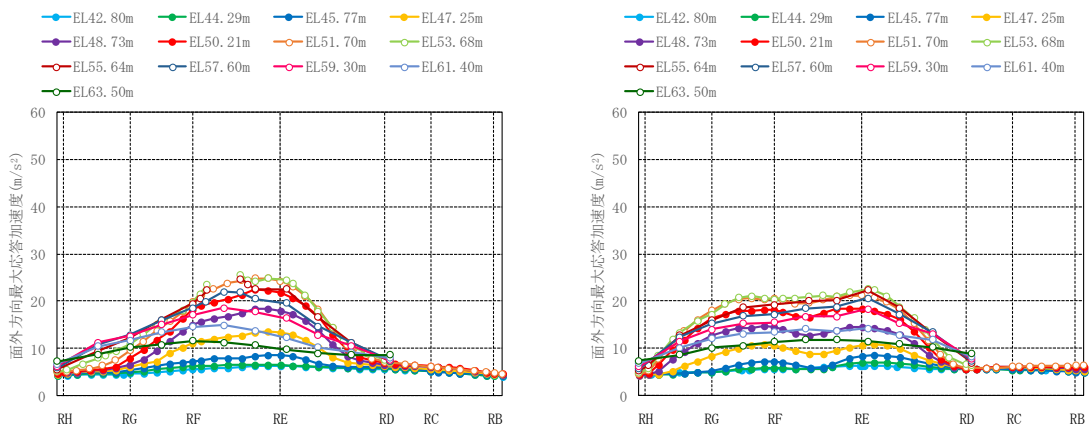


図 2-7(5) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 N S, 平面分布)



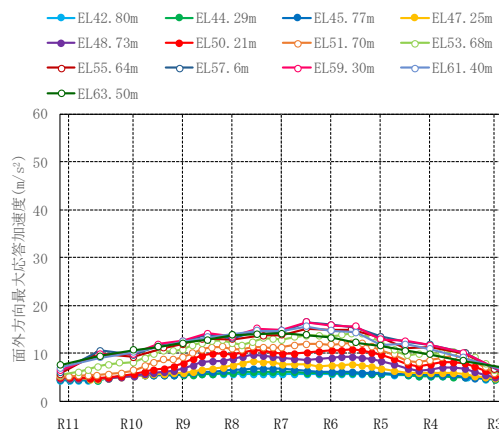
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



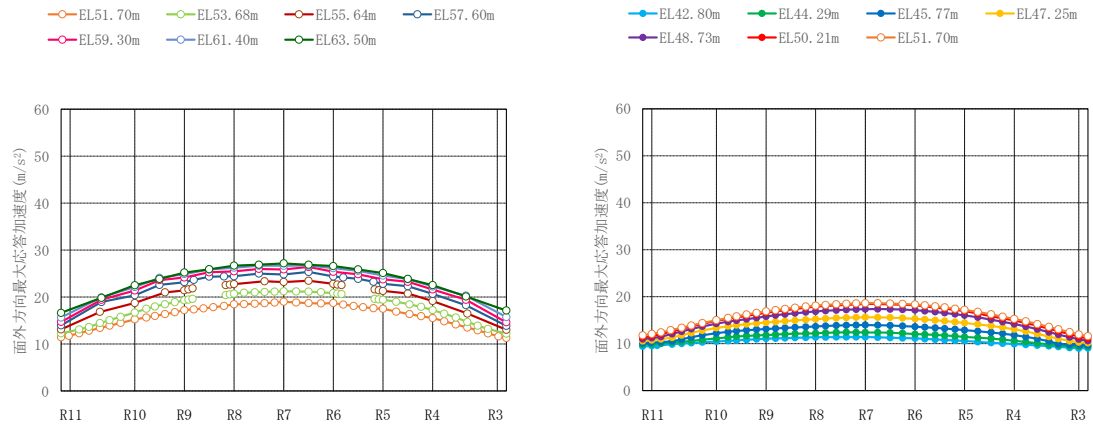
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



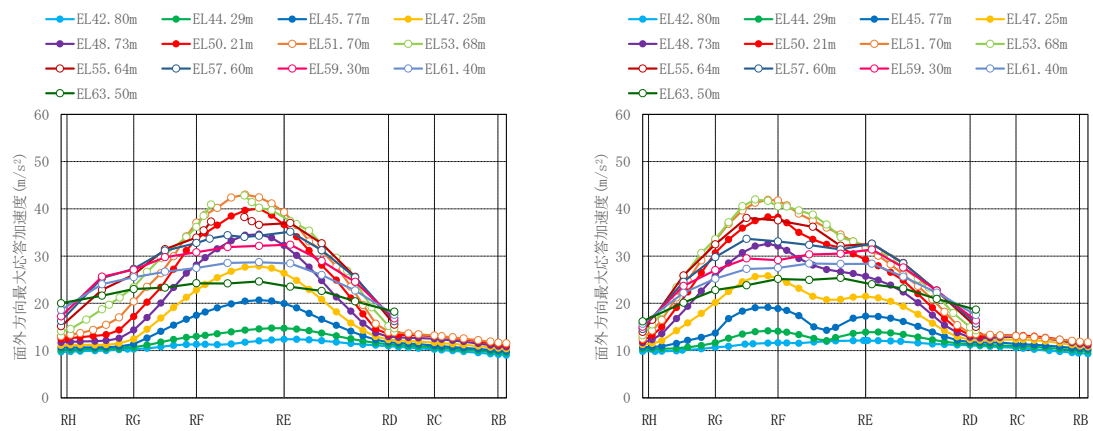
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-7(6) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 EW, 平面分布)



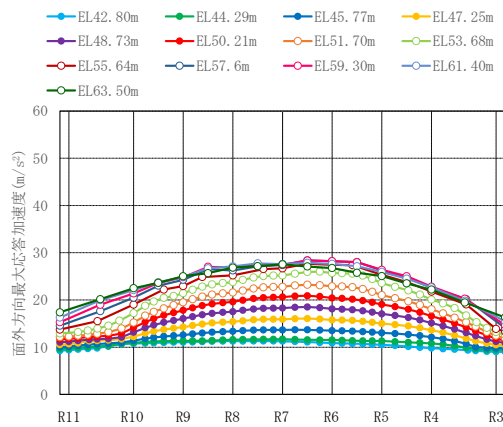
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



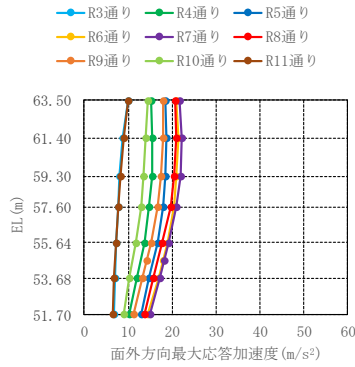
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)

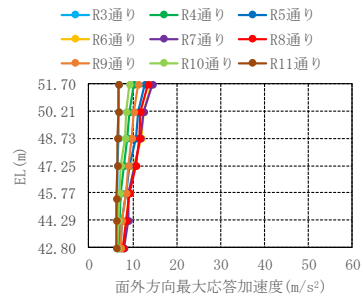


(e) 南面壁 (R H 通り)

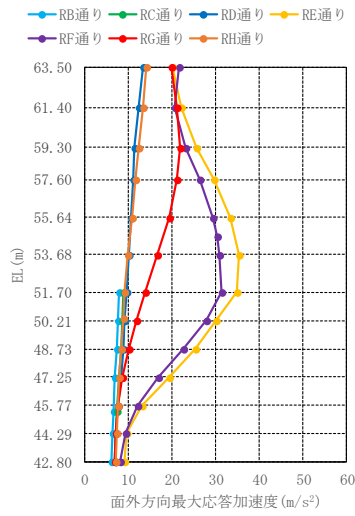
図 2-7(7) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布  
(S d - 1, 平面分布)



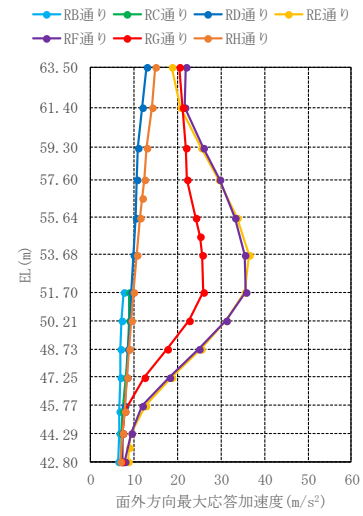
(a) 北面壁 (R D 通り)



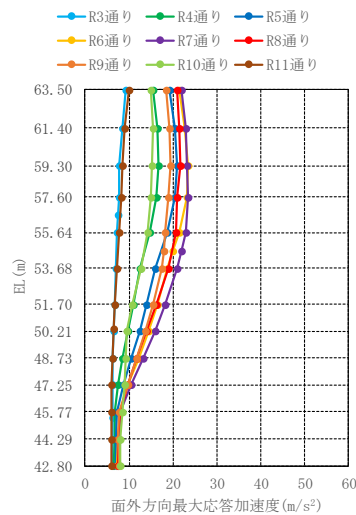
(b) 北面壁 (R B 通り)



(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

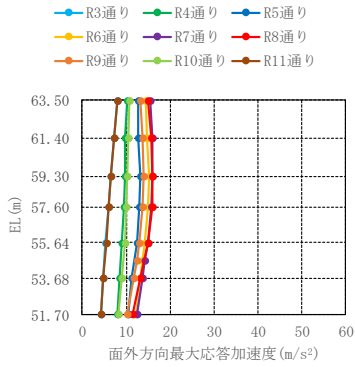


(d) 東面壁 (R 3 通り)

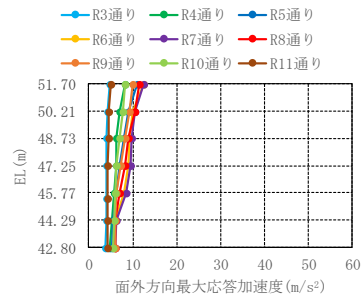


(e) 南面壁 (R H 通り)

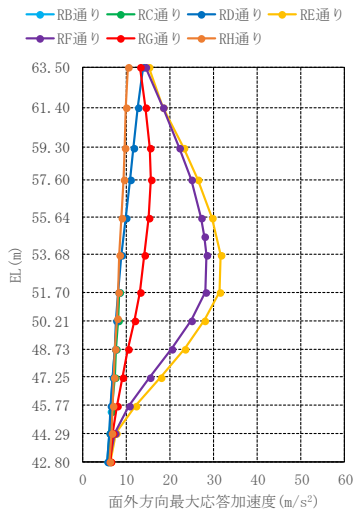
図 2-8(1) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - D, 断面分布)



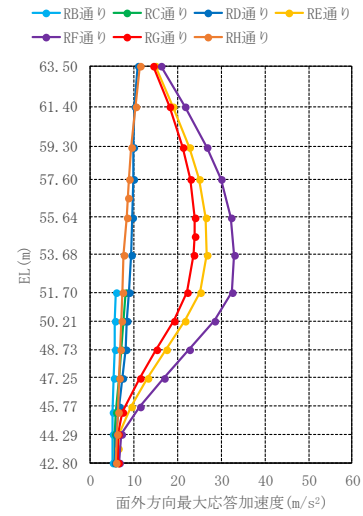
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



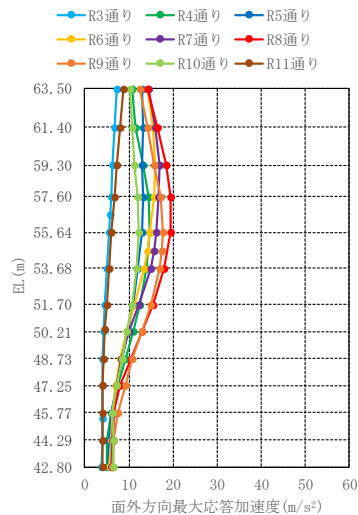
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)



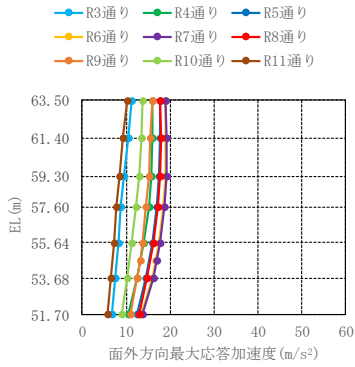
(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)



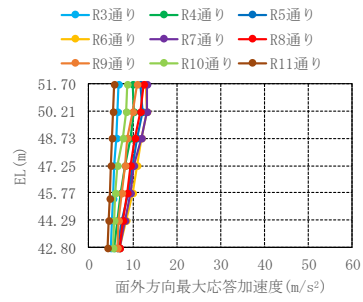
(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

図 2-8(2) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 1, 断面分布)

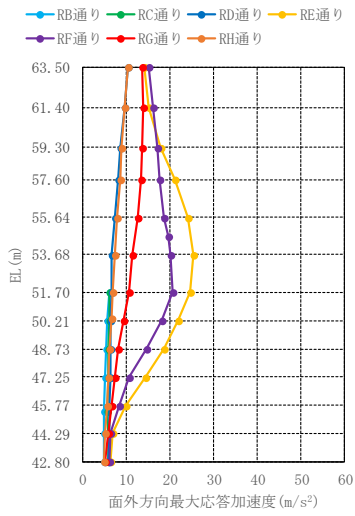




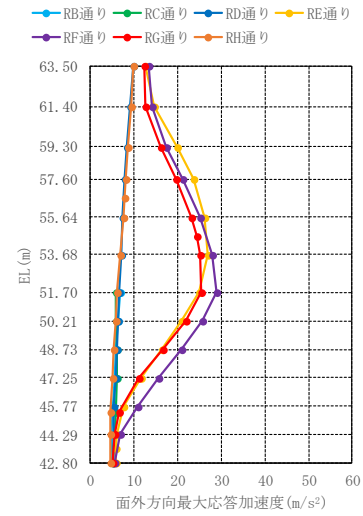
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



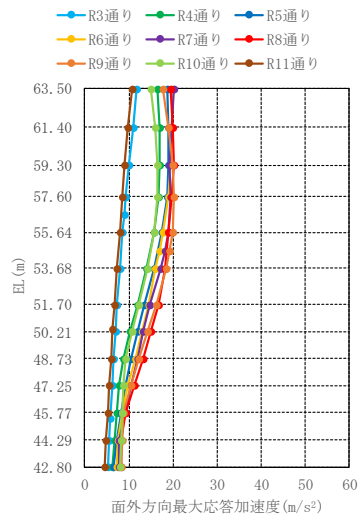
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

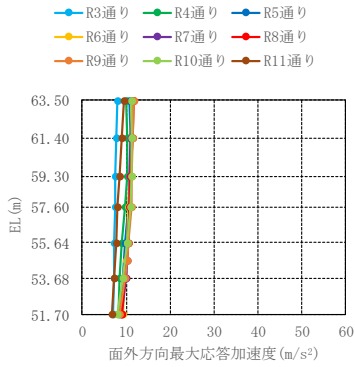


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

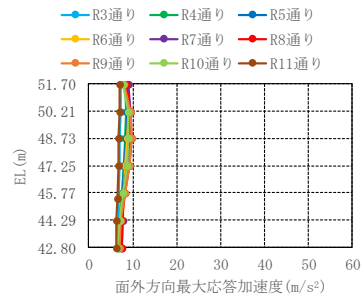


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

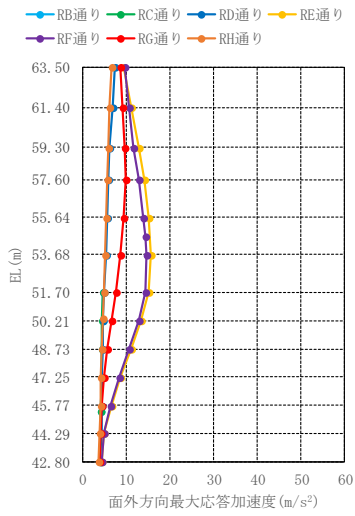
図 2-8(3) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 2, 断面分布)



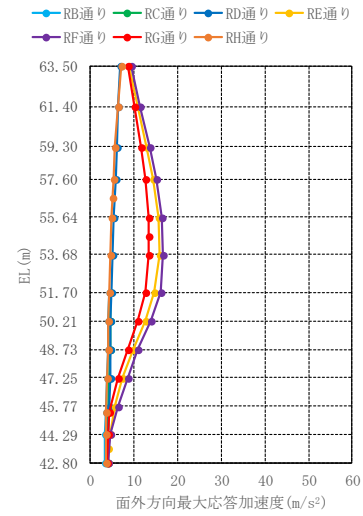
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



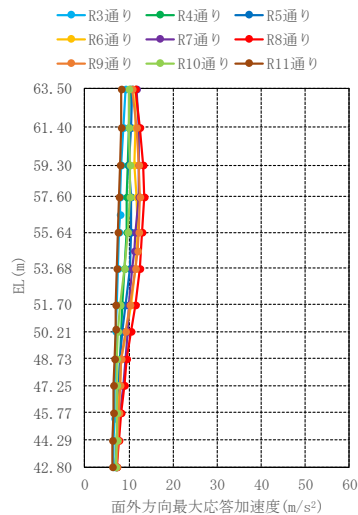
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

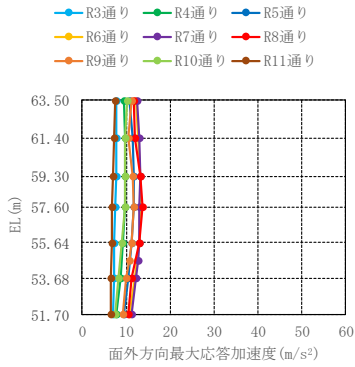


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

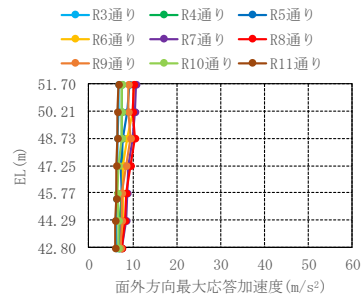


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

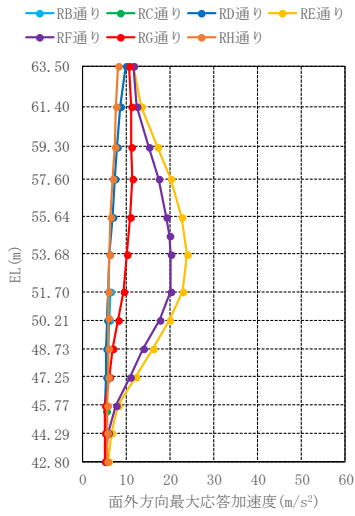
図 2-8(4) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 1, 断面分布)



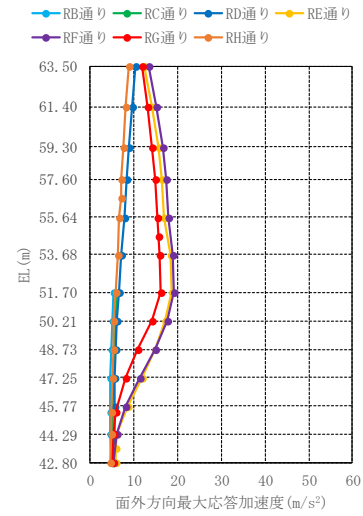
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



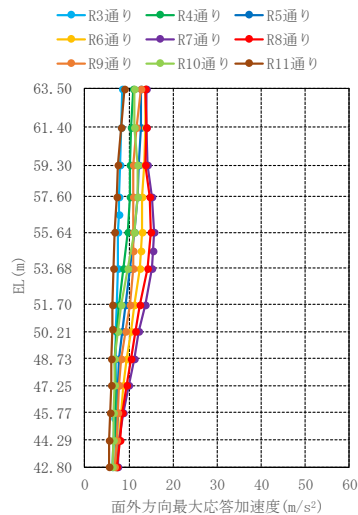
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

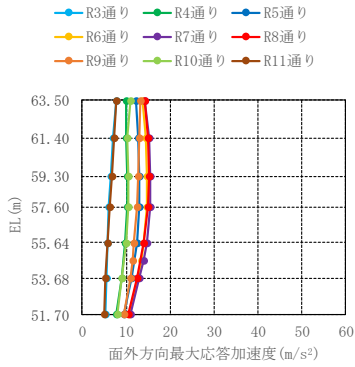


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

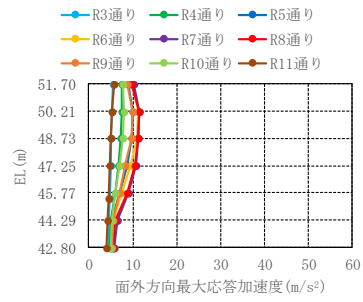


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

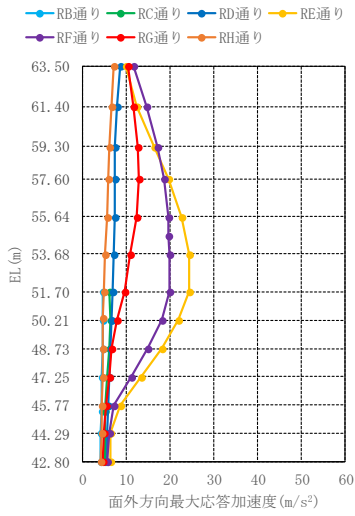
図 2-8(5) 3 方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 N S, 断面分布)



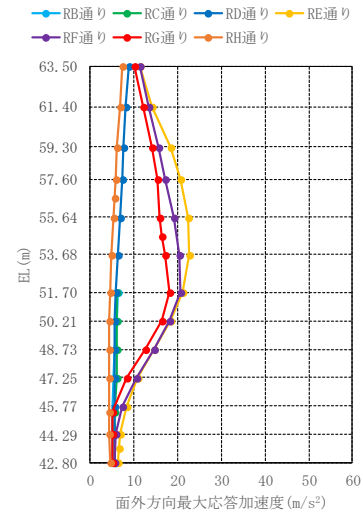
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



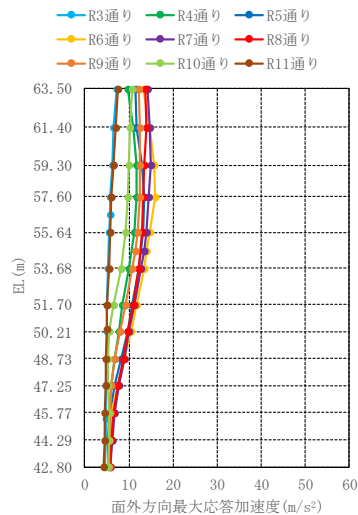
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

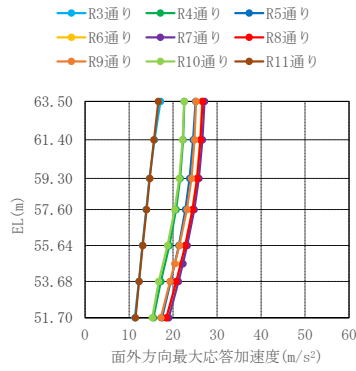


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

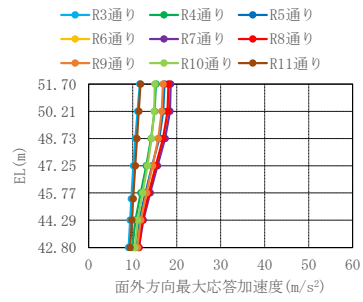


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

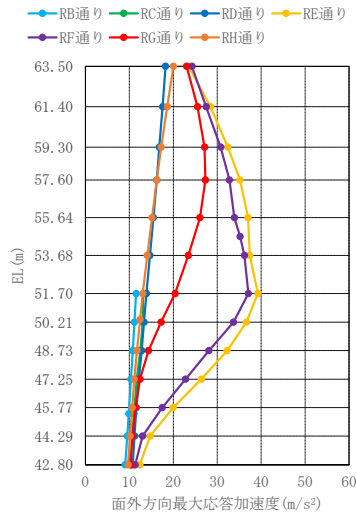
図 2-8(6) 3方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 EW, 断面分布)



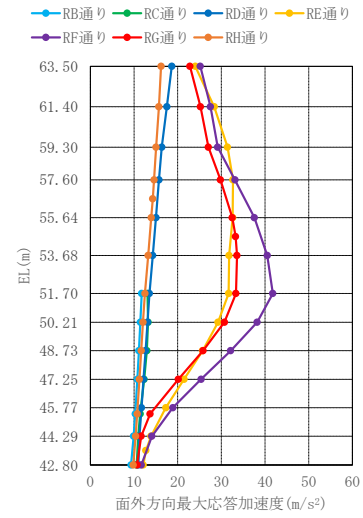
(a) 北面壁 (RD通り)



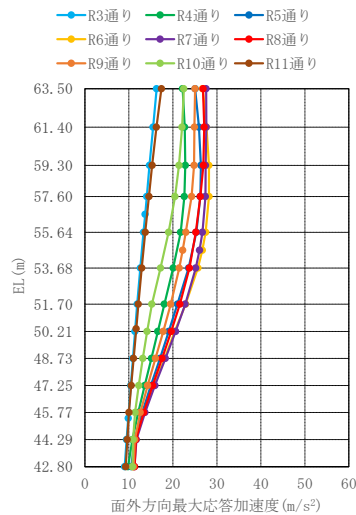
(b) 北面壁 (RB通り)



(c) 西面壁 (R11通り)

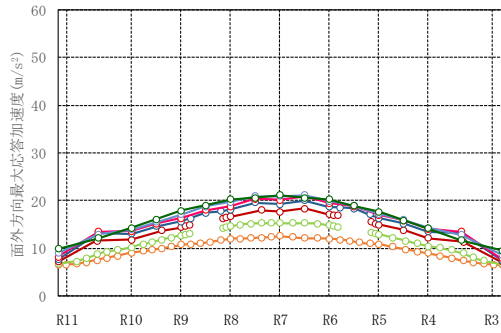


(d) 東面壁 (R3通り)

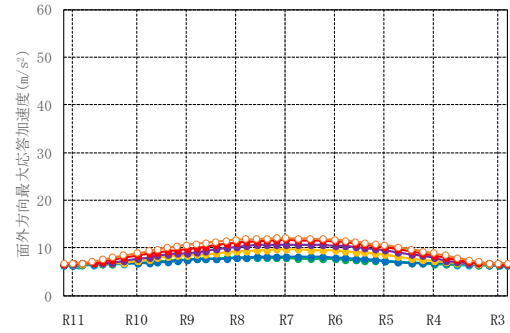


(e) 南面壁 (RH通り)

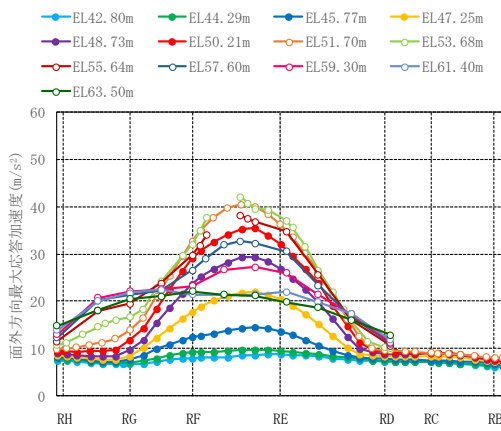
図 2-8(7) 3方向同時入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - 1, 断面分布)



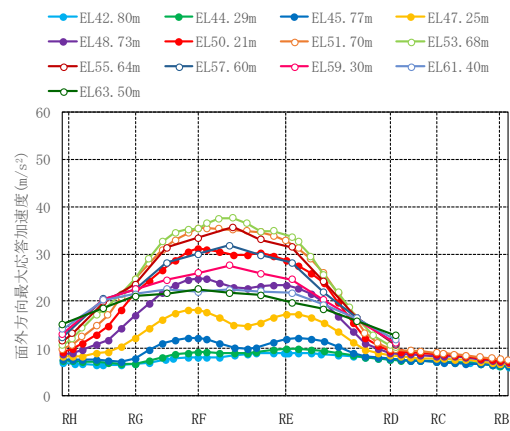
(a) 北面壁 (R D 通り)



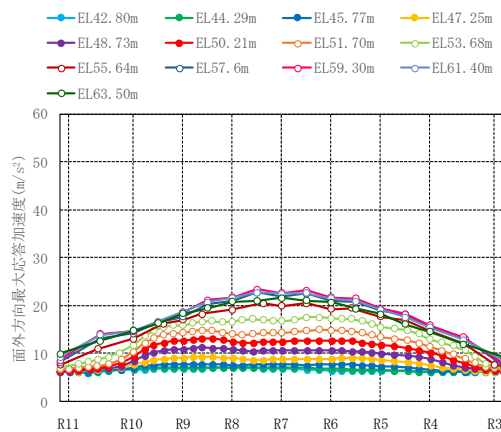
(b) 北面壁 (R B 通り)



(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

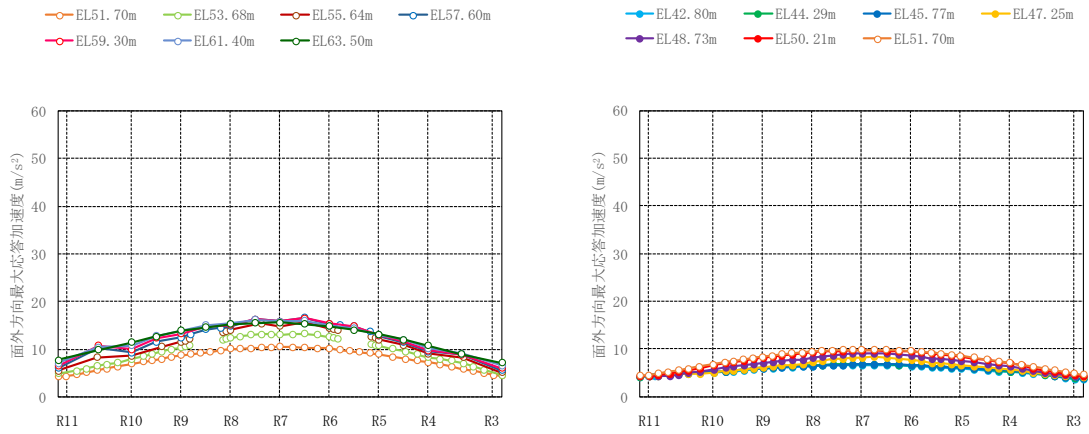


(d) 東面壁 (R 3 通り)



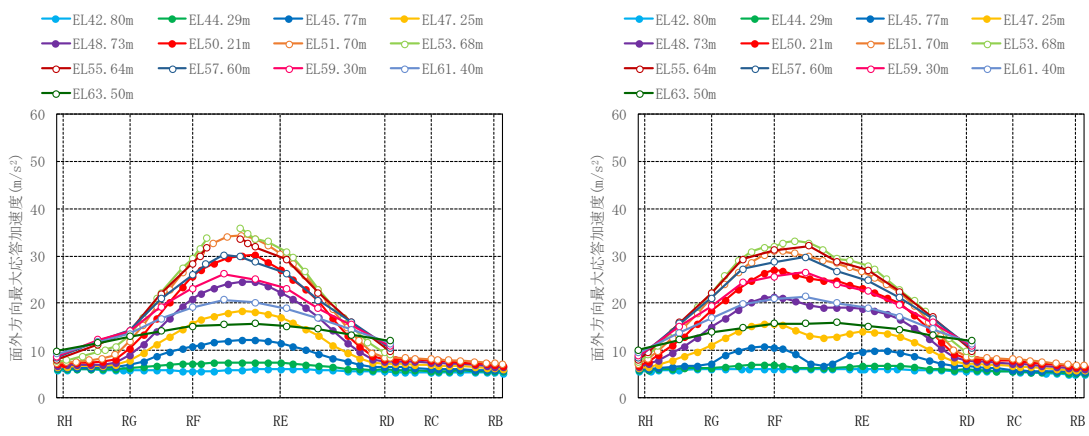
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-9(1) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - D, 平面分布)



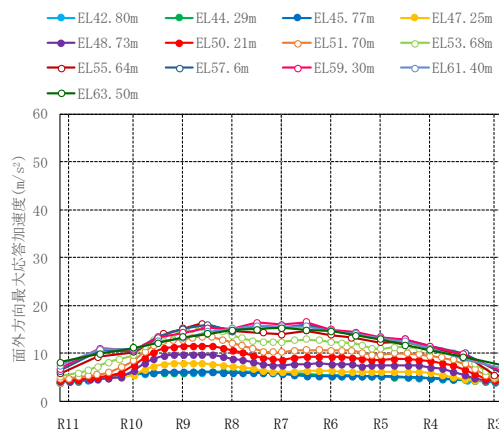
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-9(2) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 1, 平面分布)

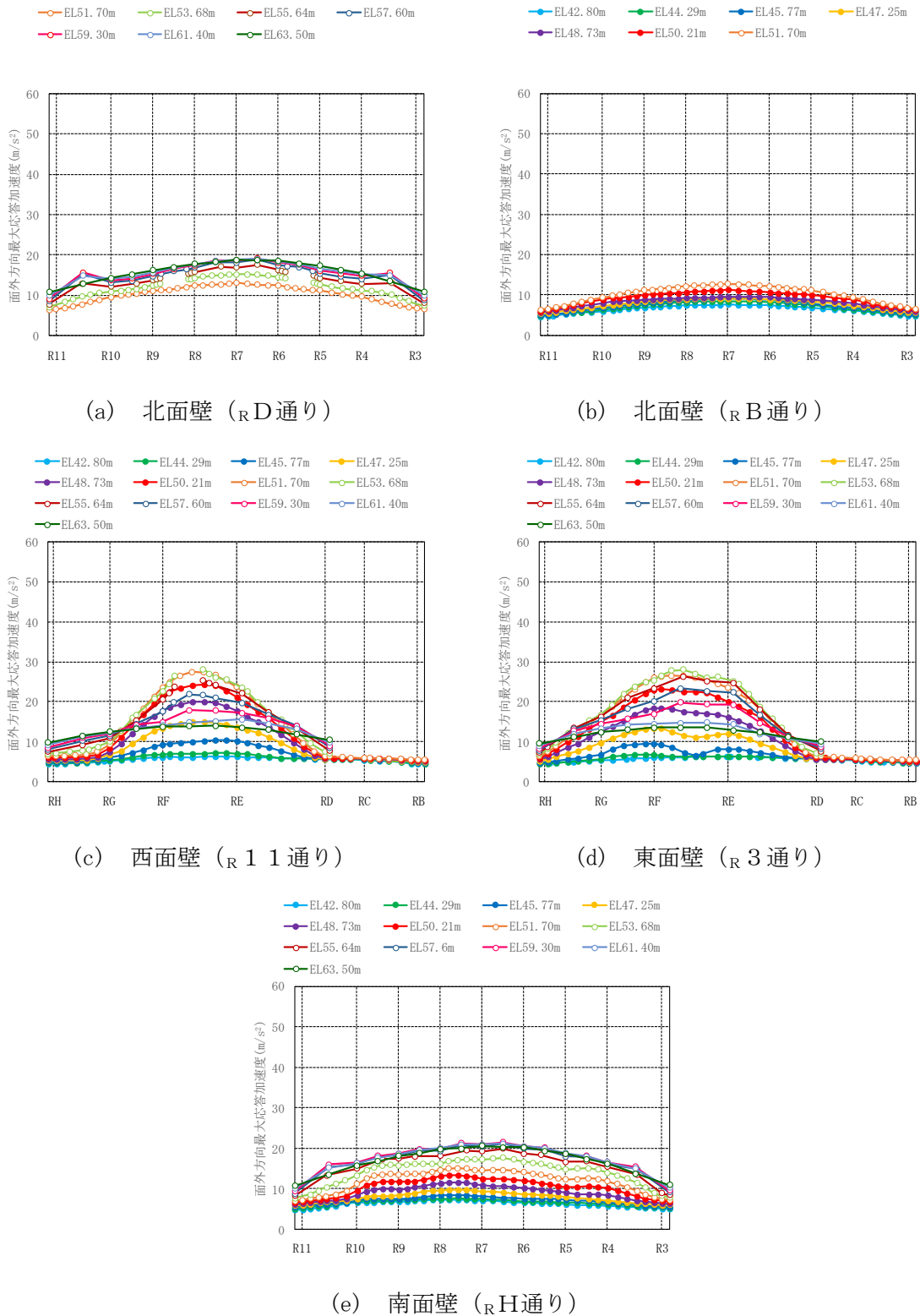
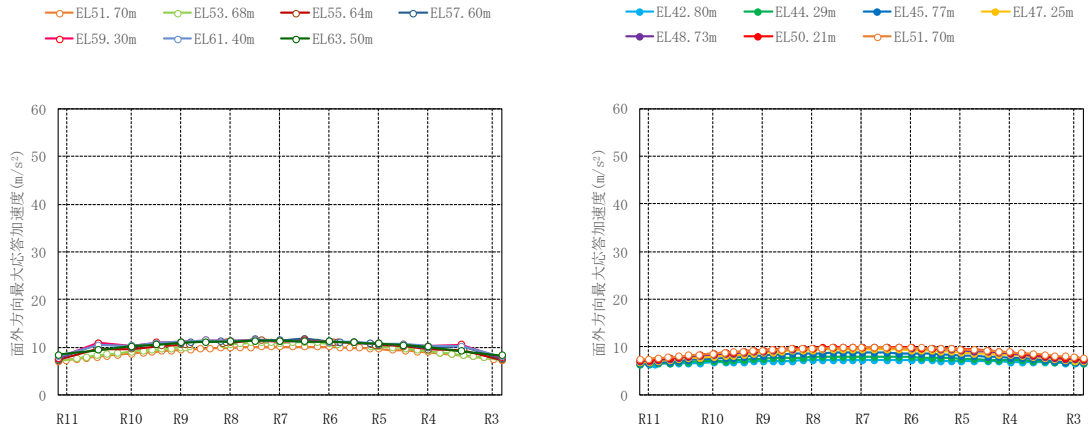


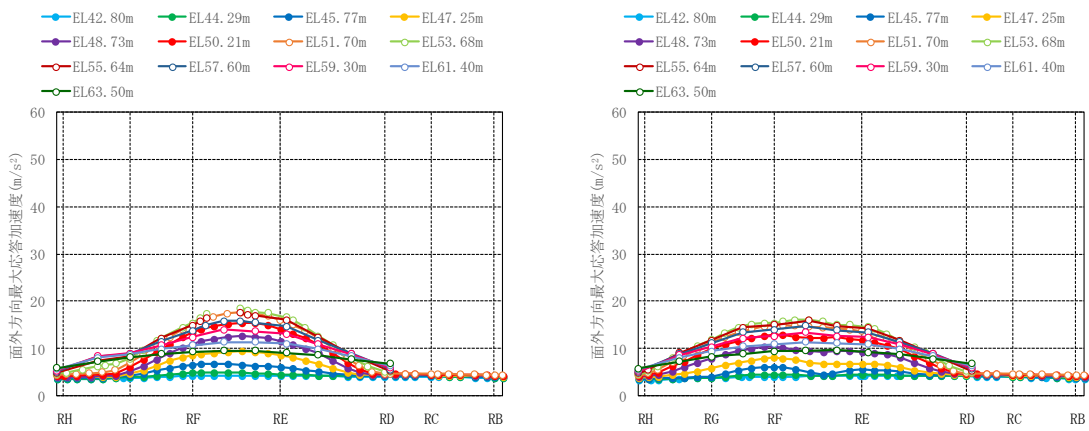
図 2-9(3) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 2, 平面分布)





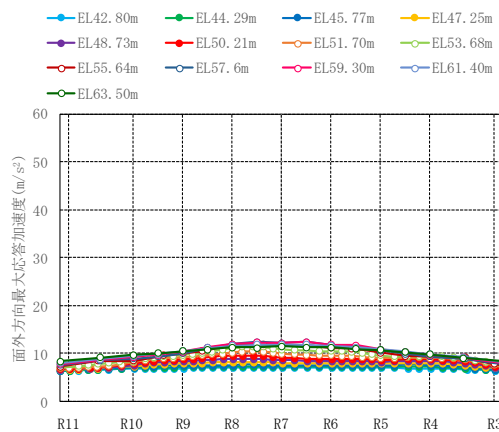
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



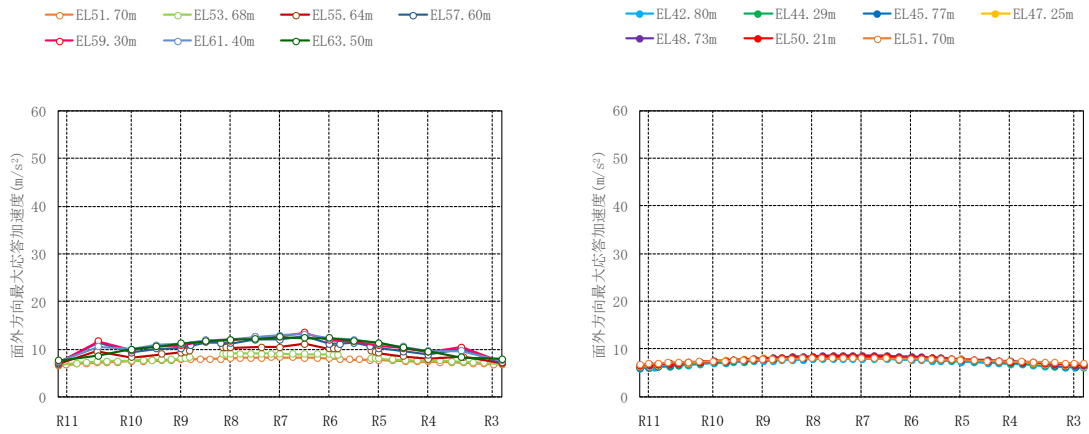
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



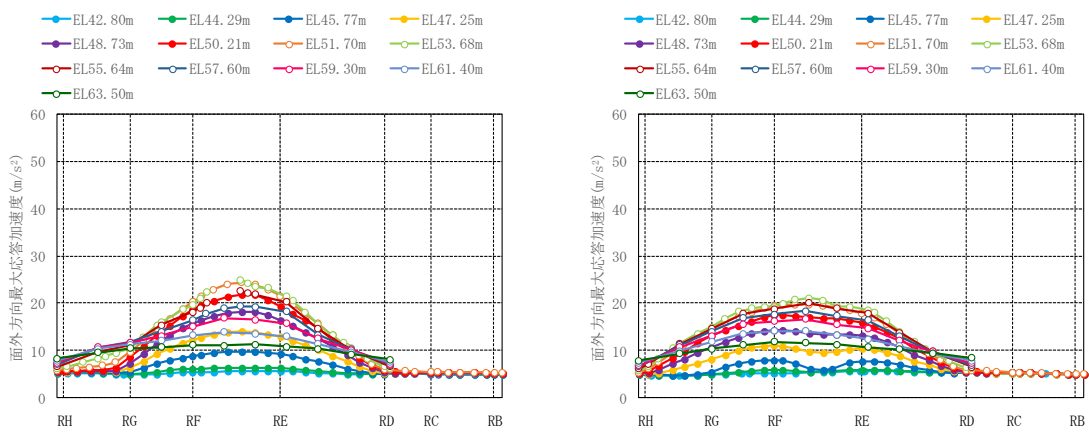
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-9(4) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 1, 平面分布)



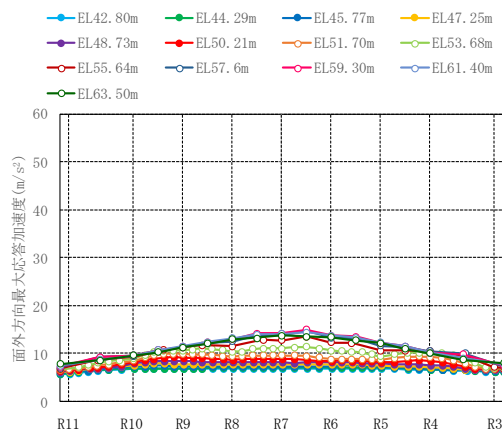
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



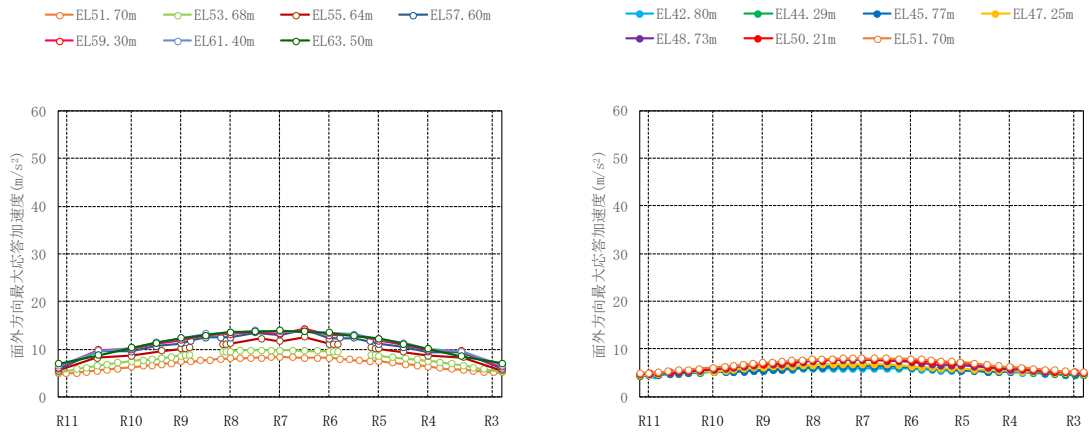
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



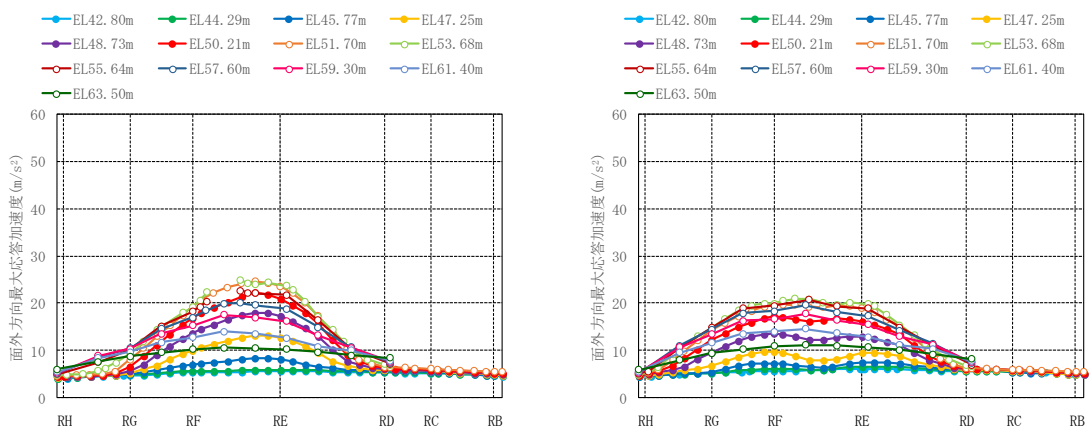
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-9(5) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 N S, 平面分布)



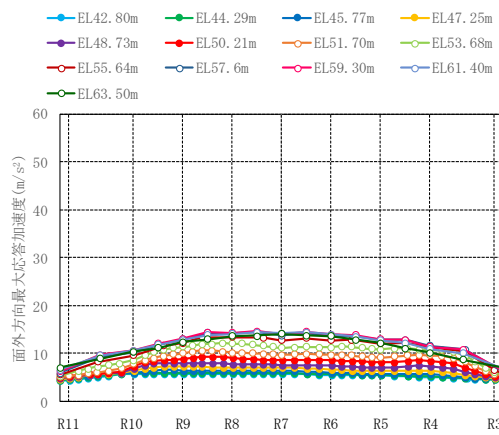
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



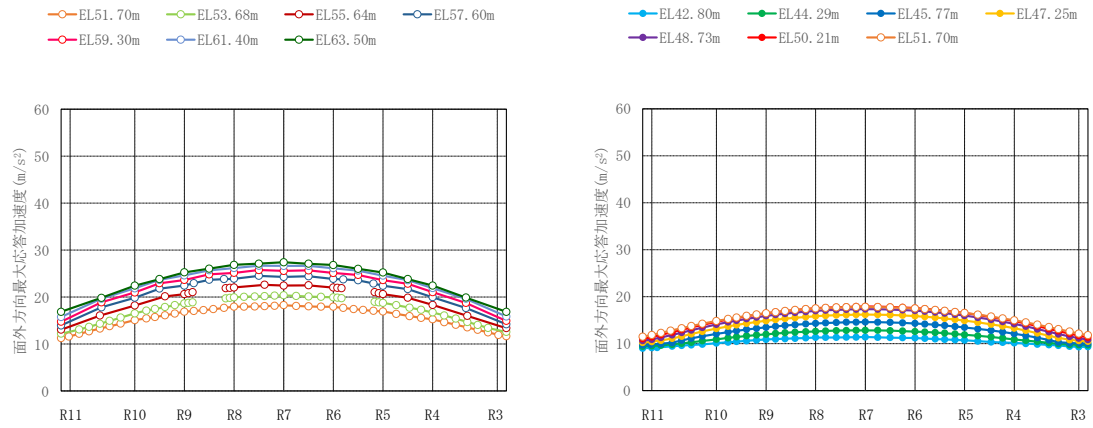
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



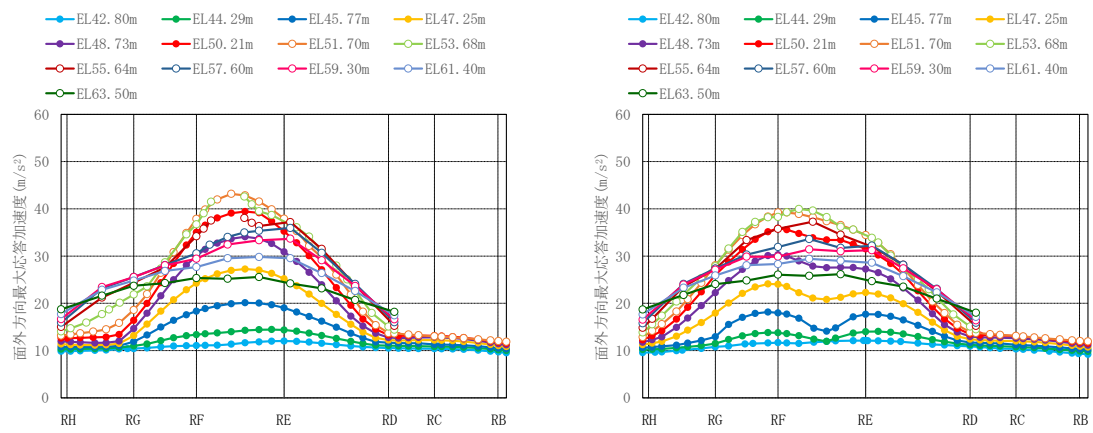
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-9(6) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 EW, 平面分布)



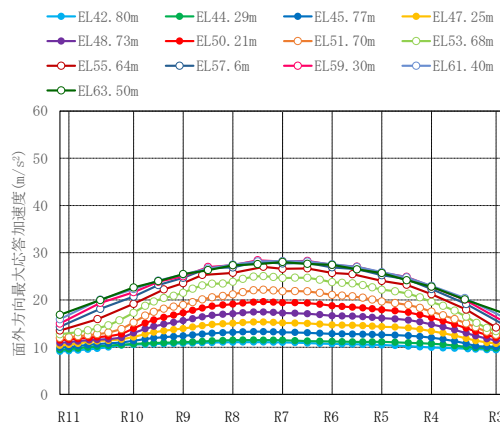
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



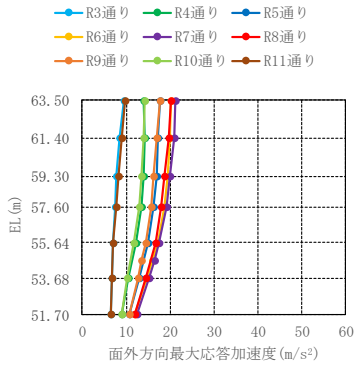
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)

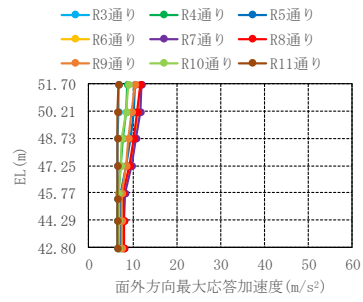


(e) 南面壁 (R H 通り)

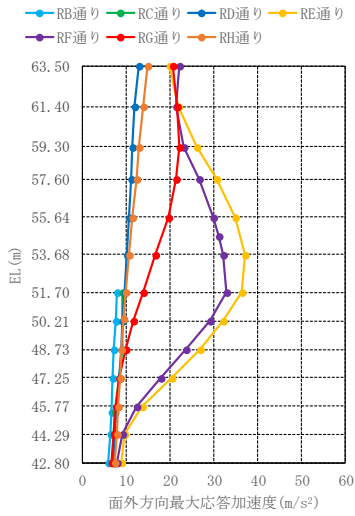
図 2-9(7) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - 1, 平面分布)



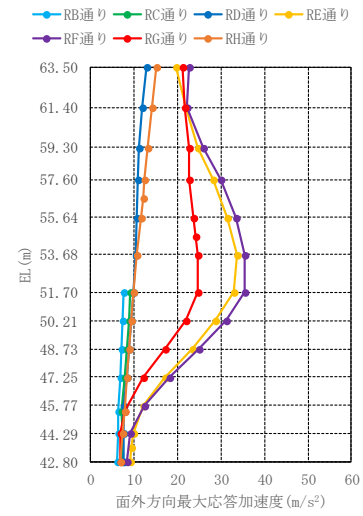
(a) 北面壁 (RD通り)



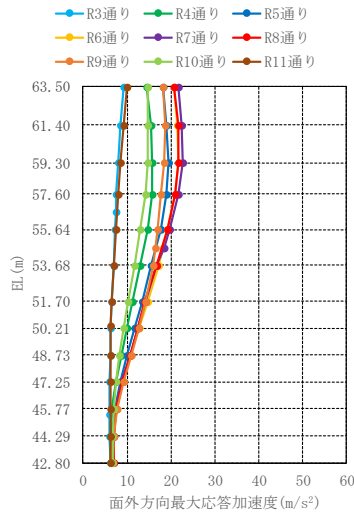
(b) 北面壁 (RB通り)



(c) 西面壁 (R11通り)

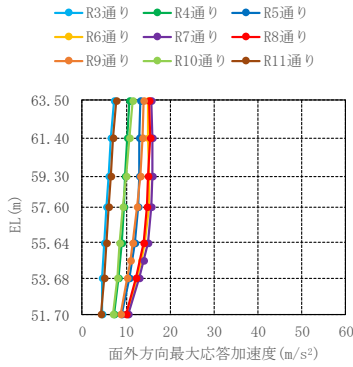


(d) 東面壁 (R3通り)

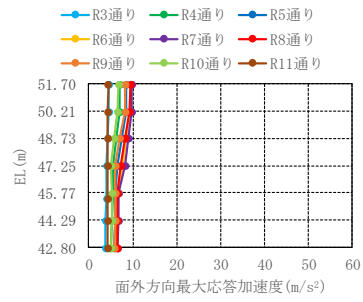


(e) 南面壁 (RH通り)

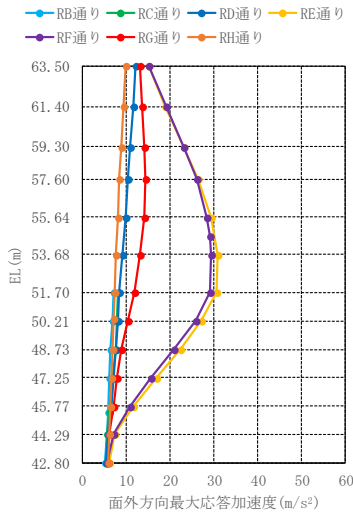
図 2-10(1) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - D, 断面分布)



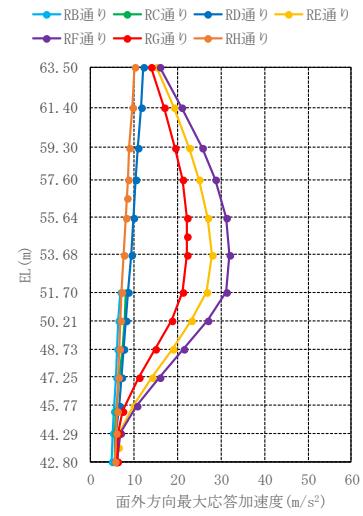
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



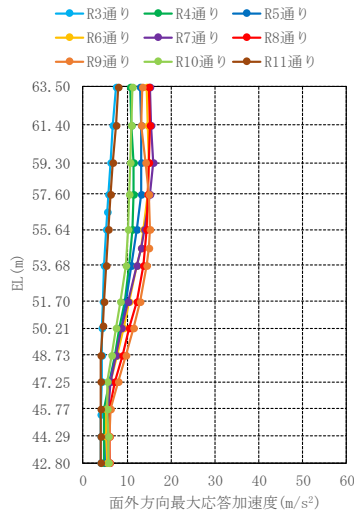
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

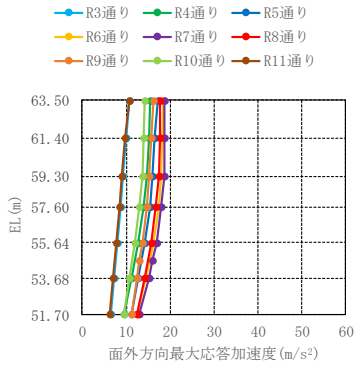


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

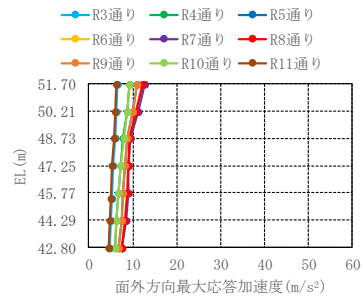


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

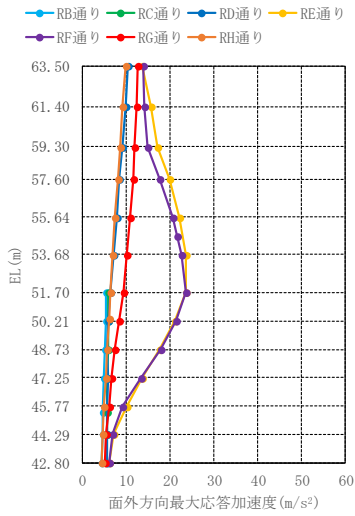
図 2-10(2) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 1, 断面分布)



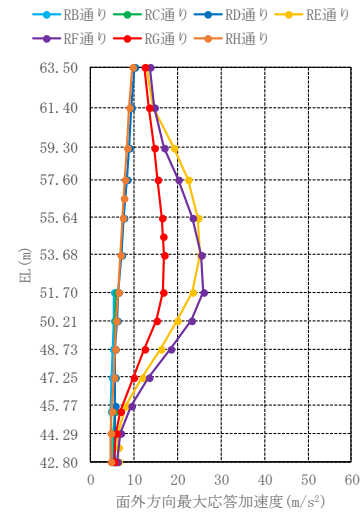
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



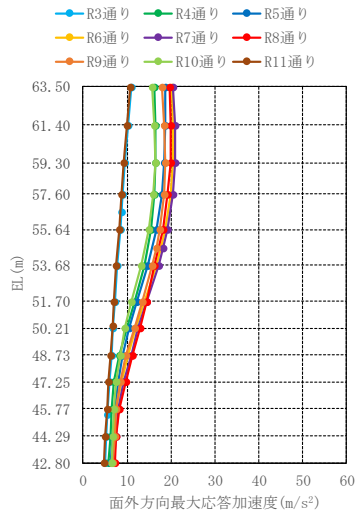
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>H</sub>通り)

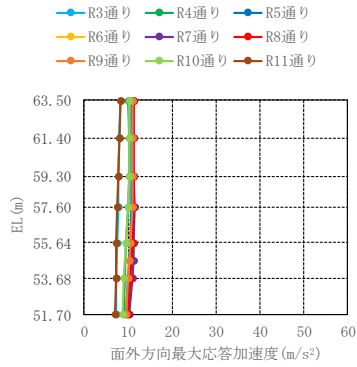


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

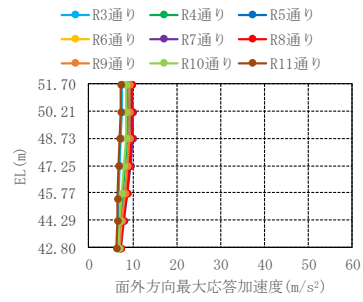


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

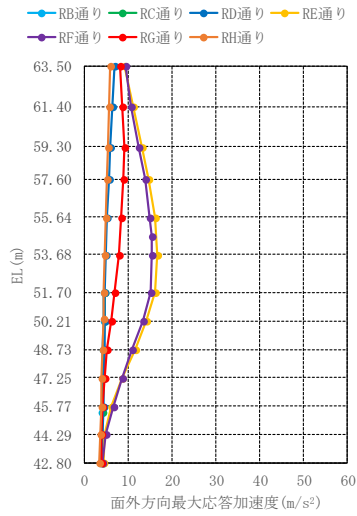
図 2-10(3) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - F 2, 断面分布)



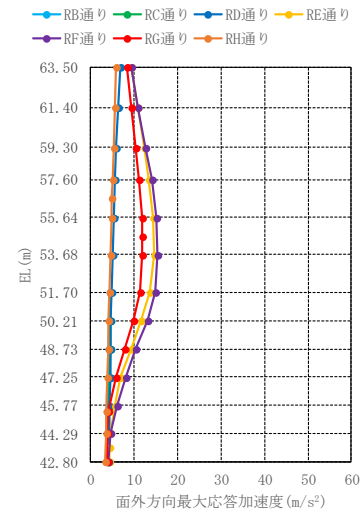
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



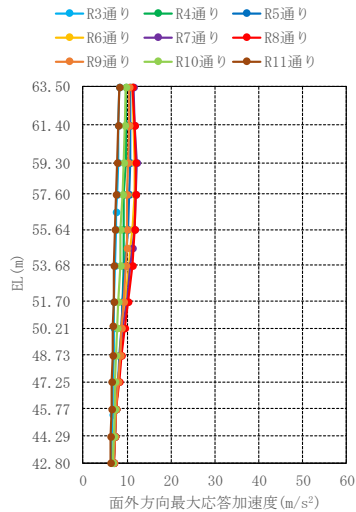
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)



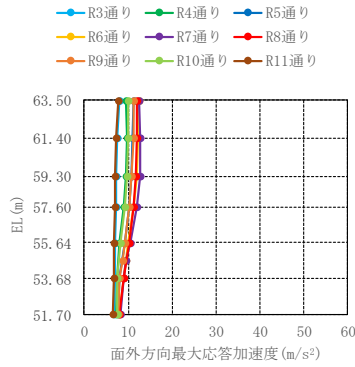
(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)



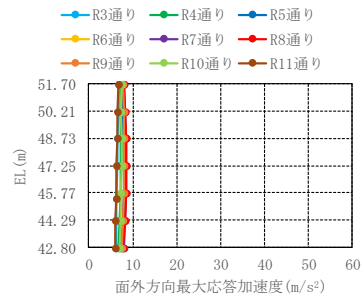
(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

図 2-10(4) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 1, 断面分布)

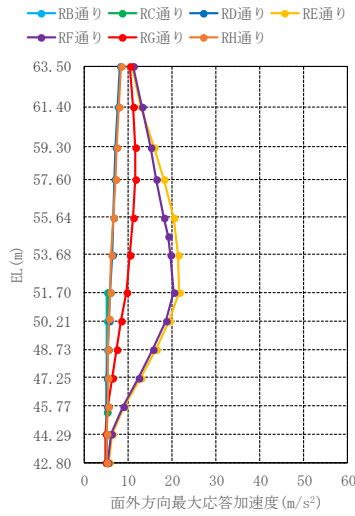




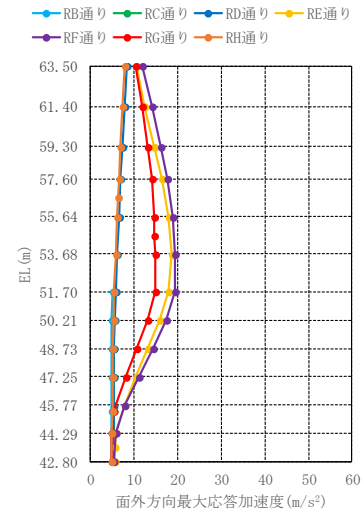
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



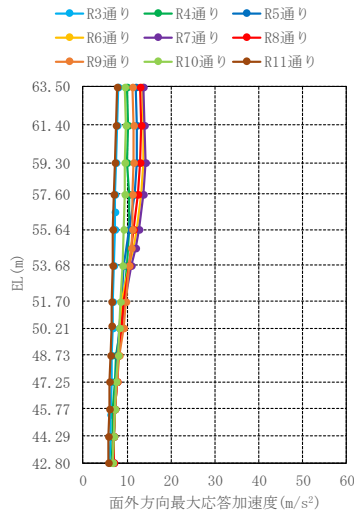
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

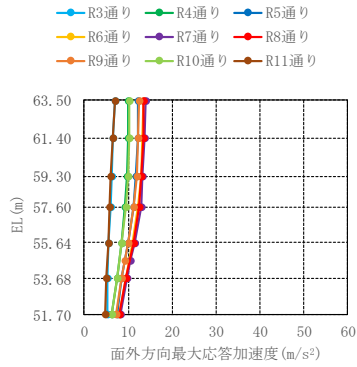


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

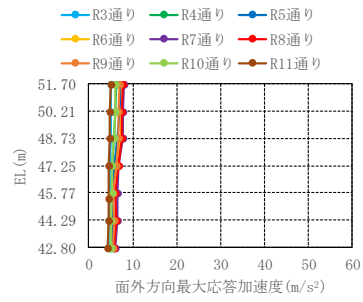


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

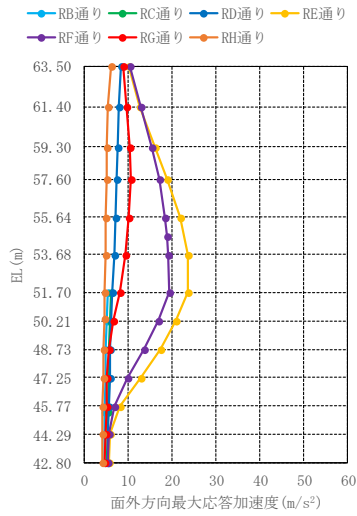
図 2-10(5) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 N S, 断面分布)



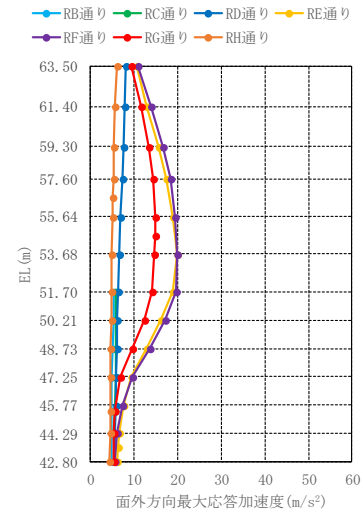
(a) 北面壁 (R<sub>D</sub>通り)



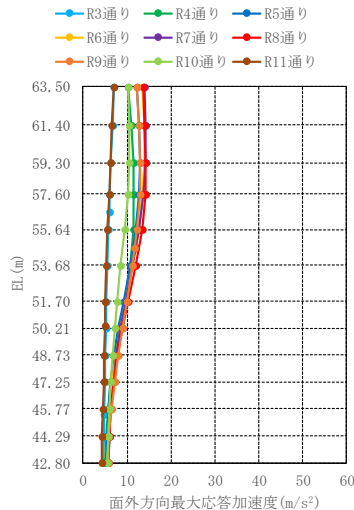
(b) 北面壁 (R<sub>B</sub>通り)



(c) 西面壁 (R<sub>11</sub>通り)

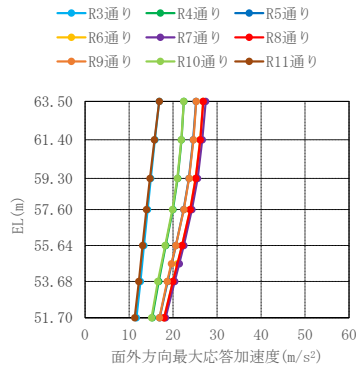


(d) 東面壁 (R<sub>3</sub>通り)

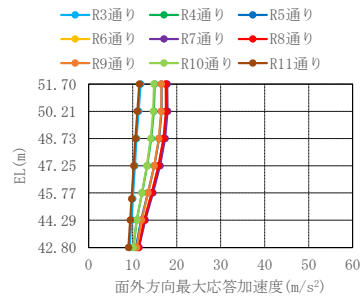


(e) 南面壁 (R<sub>H</sub>通り)

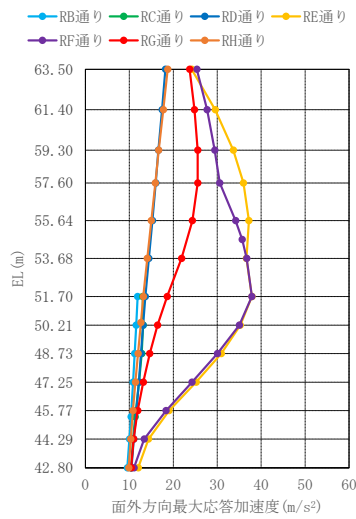
図 2-10(6) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - N 2 EW, 断面分布)



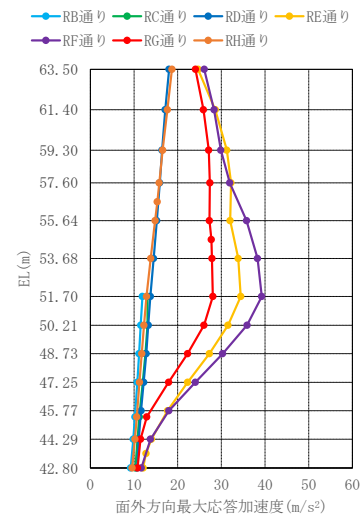
(a) 北面壁 (RD通り)



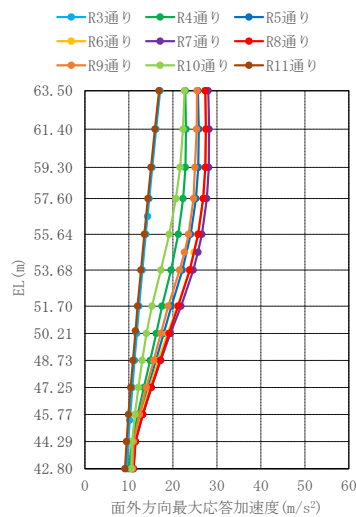
(b) 北面壁 (RB通り)



(c) 西面壁 (R11通り)

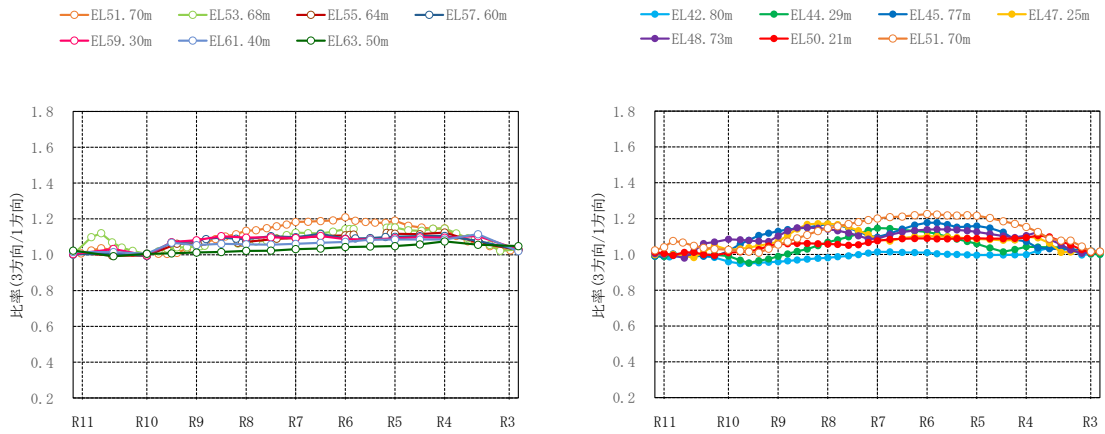


(d) 東面壁 (R3通り)



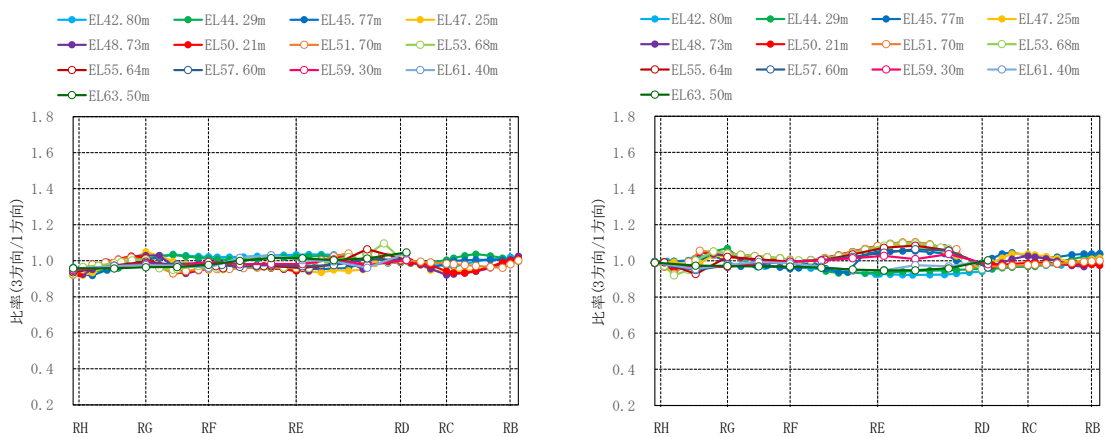
(e) 南面壁 (RH通り)

図 2-10(7) 水平 1 方向入力における壁面外方向の最大応答加速度分布 (S d - 1, 断面分布)



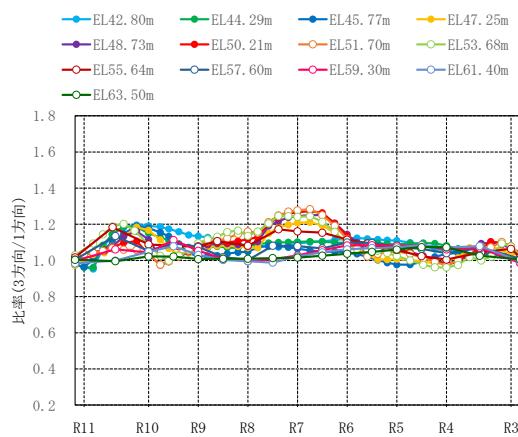
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



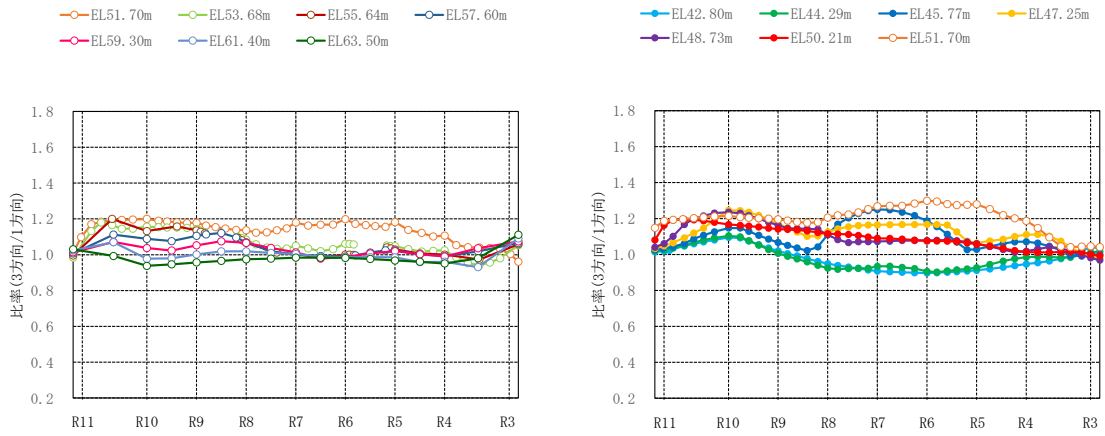
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



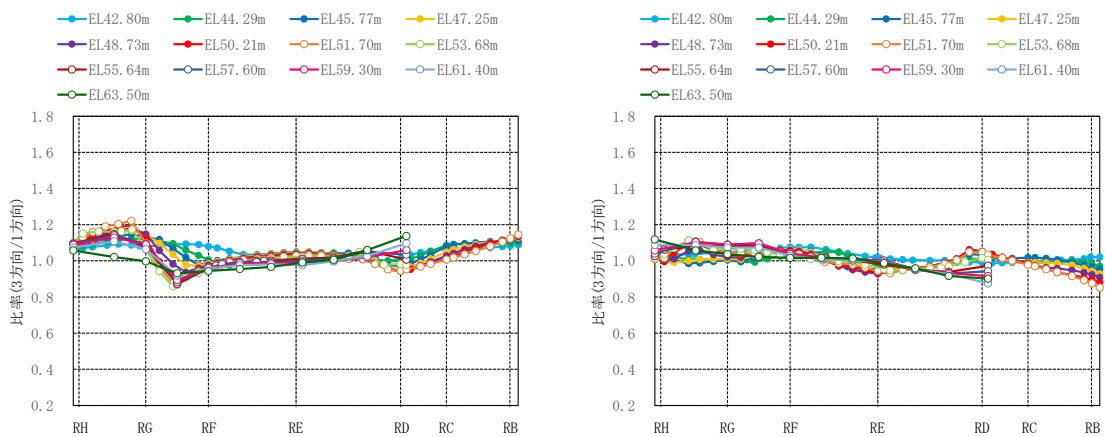
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-11(1) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - D)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)



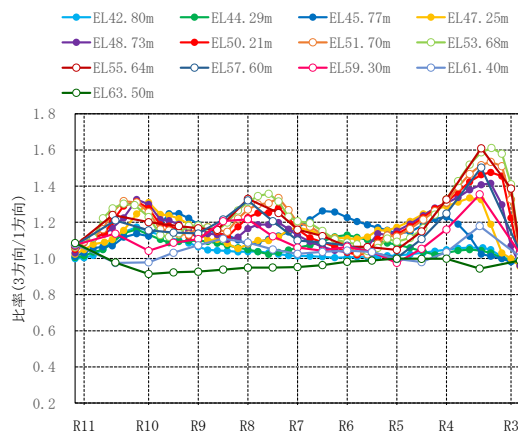
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



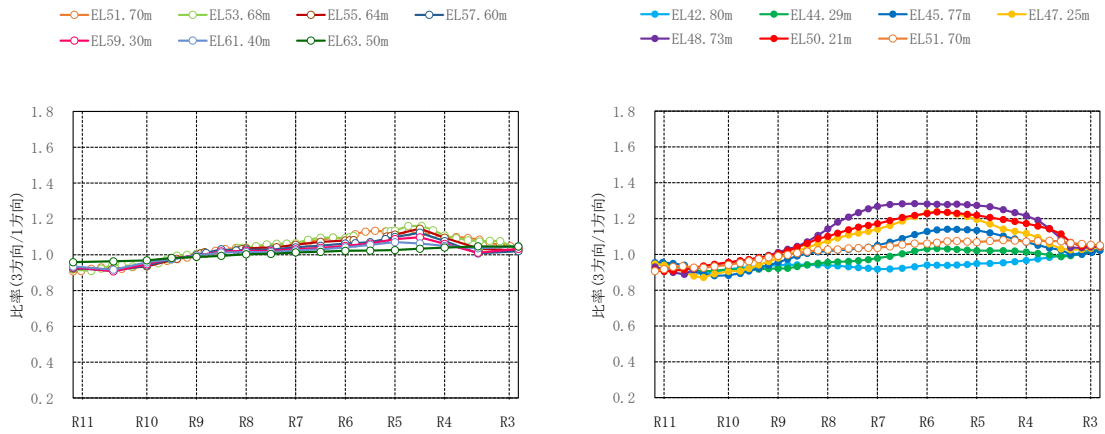
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



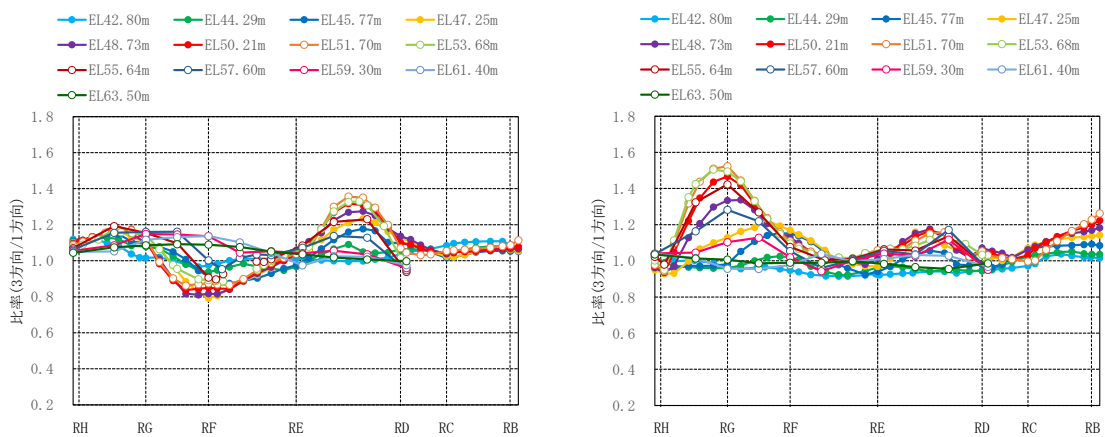
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-11(2) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - F 1)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)



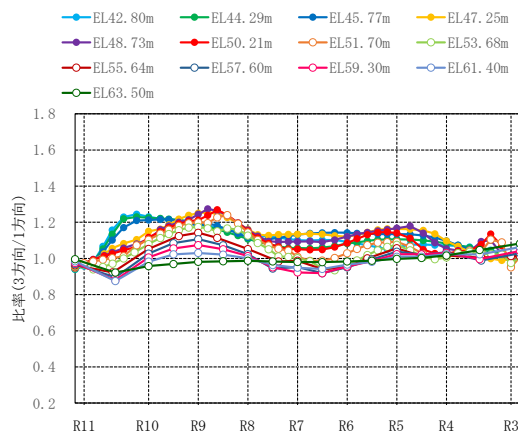
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-11(3) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - F 2)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)

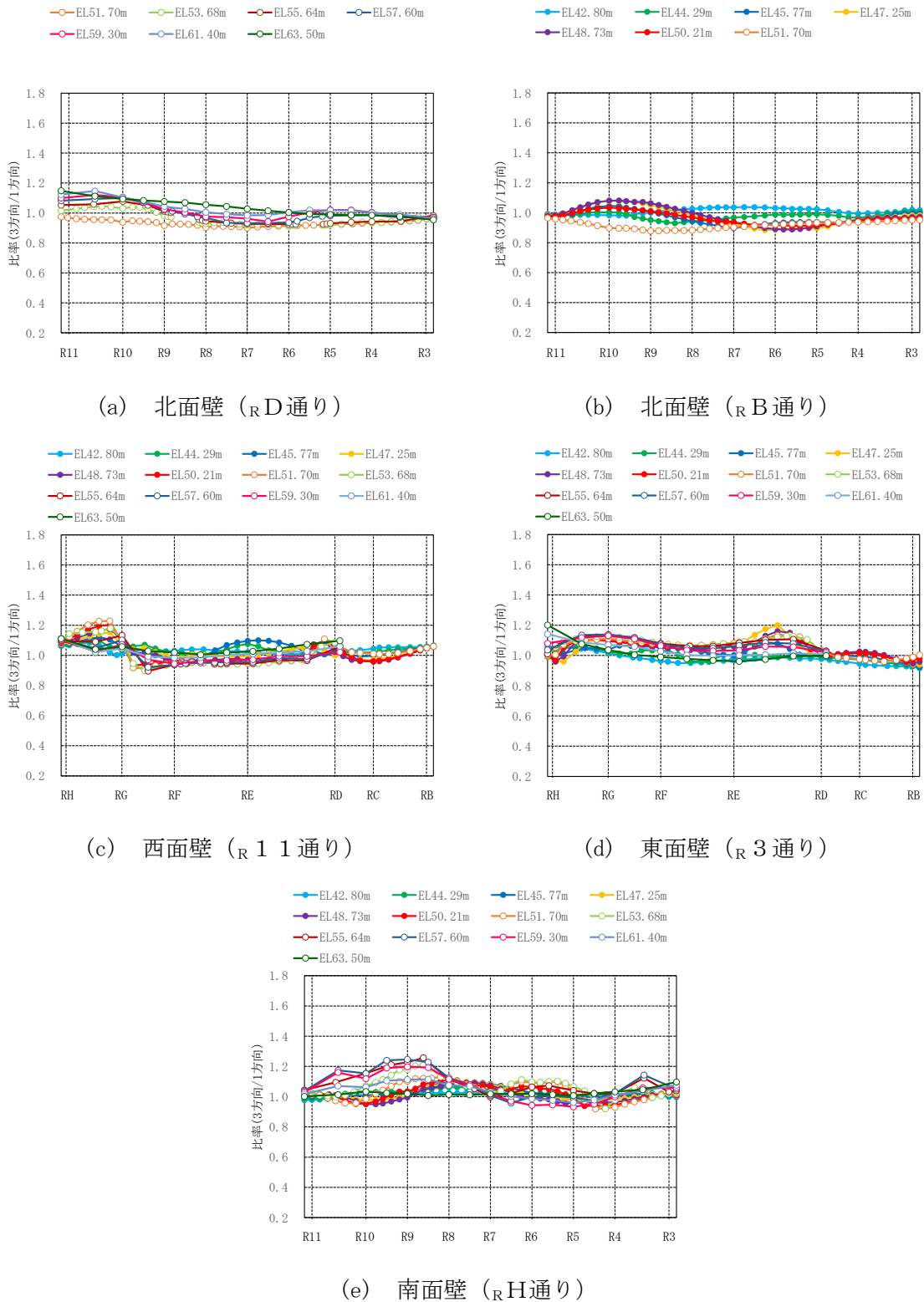
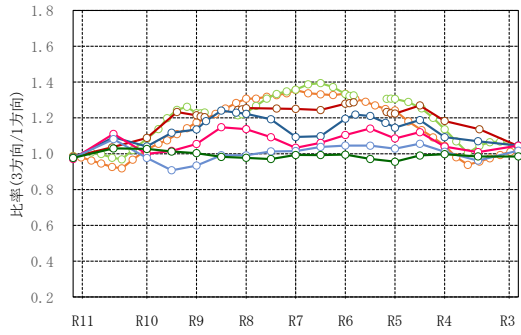


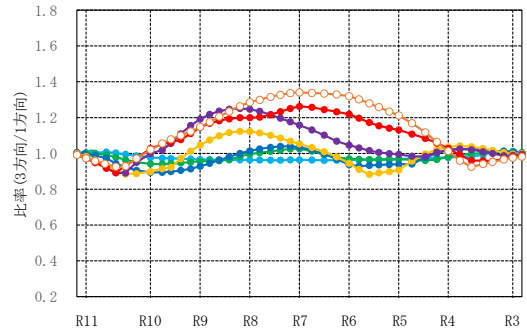
図 2-11(4) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - N 1)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)

—○— EL51.70m    —○— EL53.68m    —○— EL55.64m    —○— EL57.60m  
 —○— EL59.30m    —○— EL61.40m    —○— EL63.50m



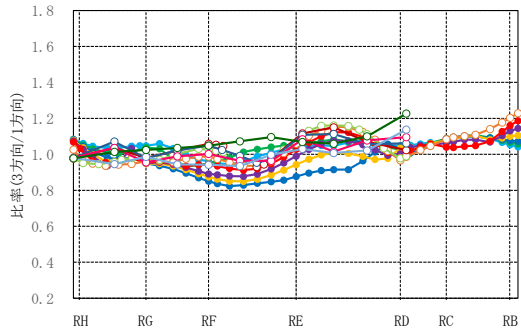
(a) 北面壁 (R D 通り)

—○— EL42.80m    —○— EL44.29m    —○— EL45.77m    —○— EL47.25m  
 —○— EL48.73m    —○— EL50.21m    —○— EL51.70m



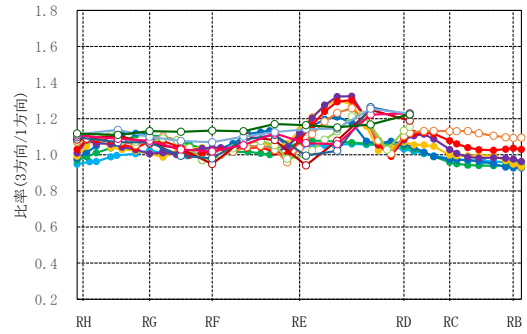
(b) 北面壁 (R B 通り)

—○— EL42.80m    —○— EL44.29m    —○— EL45.77m    —○— EL47.25m  
 —○— EL48.73m    —○— EL50.21m    —○— EL51.70m    —○— EL53.68m  
 —○— EL55.64m    —○— EL57.60m    —○— EL59.30m    —○— EL61.40m  
 —○— EL63.50m



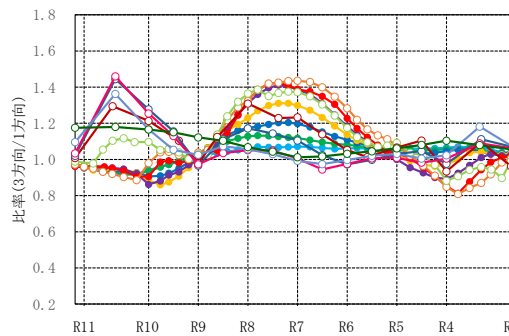
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

—○— EL42.80m    —○— EL44.29m    —○— EL45.77m    —○— EL47.25m  
 —○— EL48.73m    —○— EL50.21m    —○— EL51.70m    —○— EL53.68m  
 —○— EL55.64m    —○— EL57.60m    —○— EL59.30m    —○— EL61.40m  
 —○— EL63.50m



(d) 東面壁 (R 3 通り)

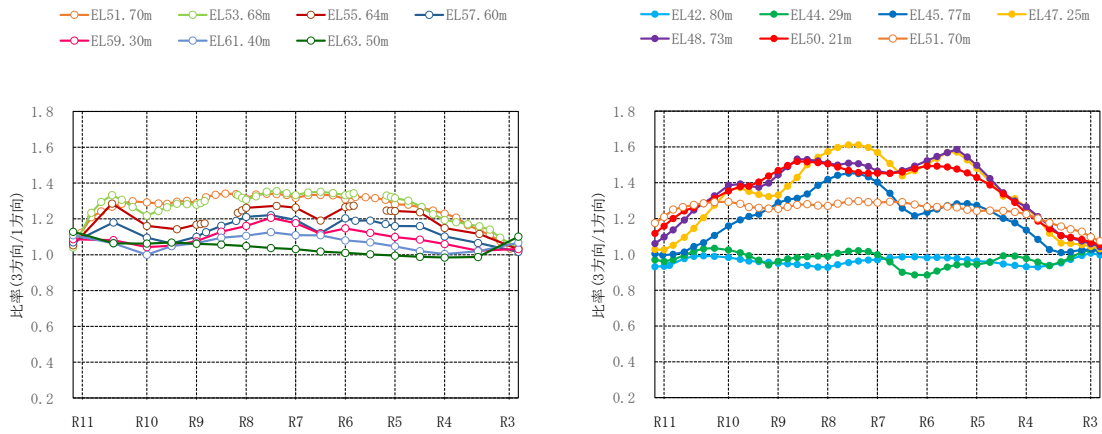
—○— EL42.80m    —○— EL44.29m    —○— EL45.77m    —○— EL47.25m  
 —○— EL48.73m    —○— EL50.21m    —○— EL51.70m    —○— EL53.68m  
 —○— EL55.64m    —○— EL57.60m    —○— EL59.30m    —○— EL61.40m  
 —○— EL63.50m



(e) 南面壁 (R H 通り)

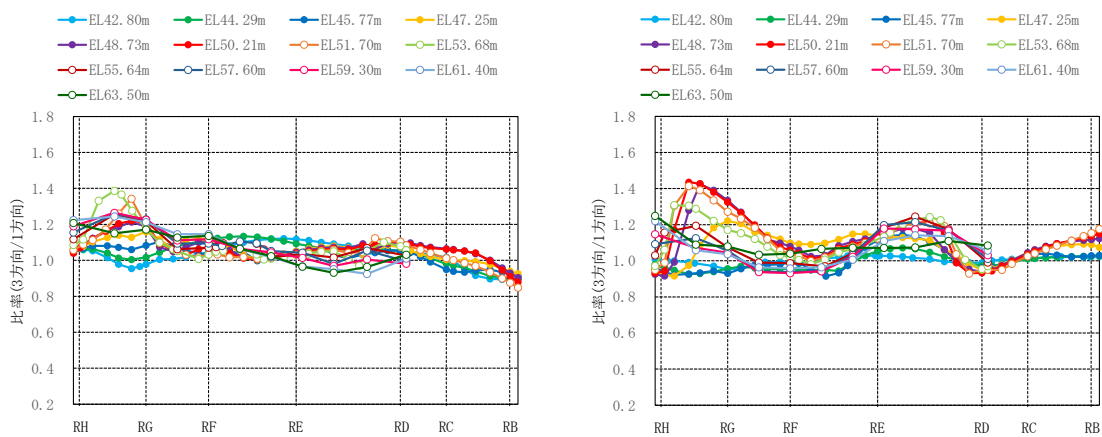
図 2-11 (5) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - N 2 N S)  
 (水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)





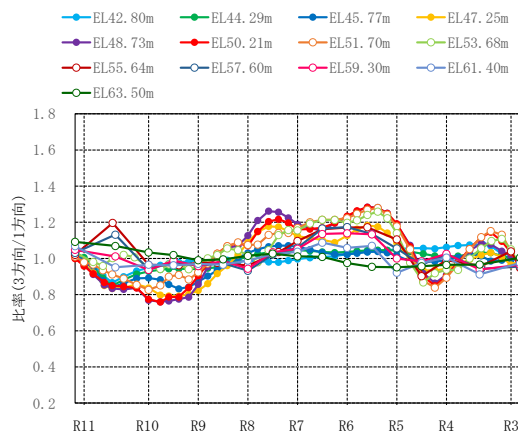
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



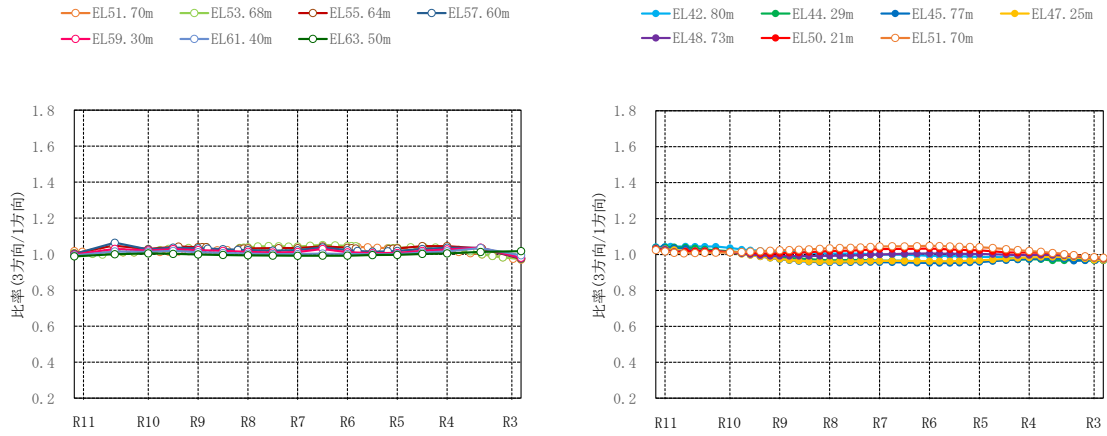
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



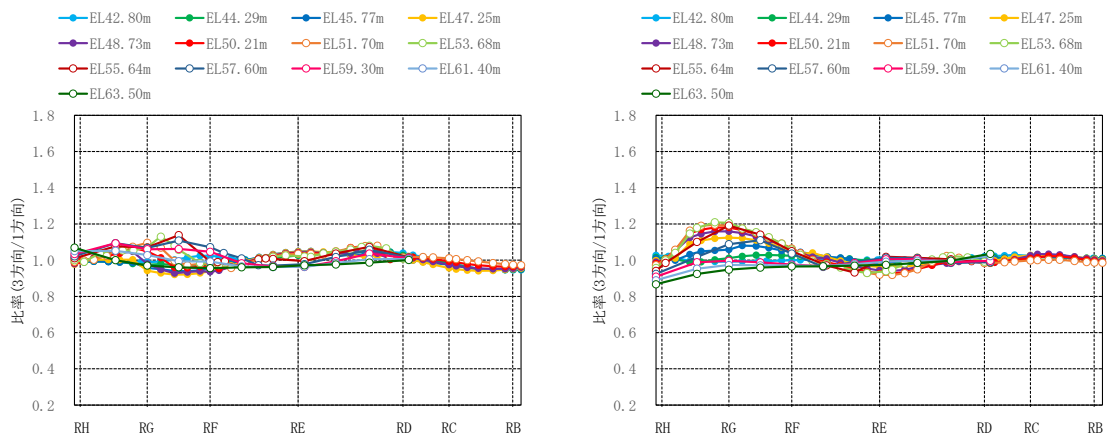
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-11 (6) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - N 2 E W)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)



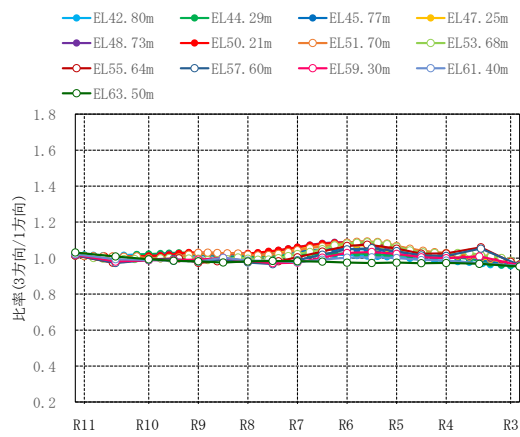
(a) 北面壁 (R D 通り)

(b) 北面壁 (R B 通り)



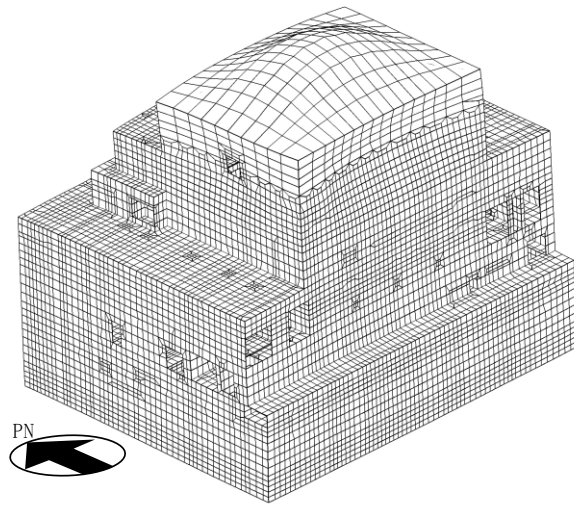
(c) 西面壁 (R 1 1 通り)

(d) 東面壁 (R 3 通り)



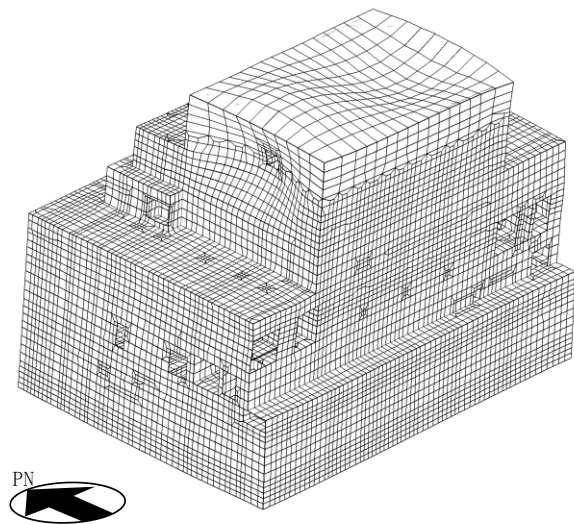
(e) 南面壁 (R H 通り)

図 2-11(7) 水平 1 方向入力及び 3 方向同時入力の最大応答加速度の比較 (S d - 1)  
(水平 1 方向入力に対する 3 方向同時入力の最大応答加速度の比率)



4.49Hz (0.22s)

(a) 全体 1 次



4.69Hz (0.21s)

(c) 全体 3 次

図 2-12 3次元FEMモデル（建物模擬モデル）の固有値解析結果

## 2.6 面外慣性力に対する壁の断面の評価

面外慣性力の影響として、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、面外慣性力に対する検討を行う。検討は、「2.5 地震応答解析結果」より、壁の面外方向への加速度の影響が出ている東西面の壁を対象として、静的応力解析モデルに置き換えて、面外慣性力による面外応力に対する断面の評価を行い、面外慣性力の影響を評価する。

評価結果を記載する部位は、面外慣性力によって生じる曲げモーメント及び面外せん断力が最大となる部位とする。

### 2.6.1 解析モデル及び荷重条件

解析モデルを図 2-13 に示す。

解析モデルは静的応力解析モデルとし、スパン端部の柱及びはりまたは屋根スラブを境界条件として、四辺固定版に置き換える。

荷重は、基準地震動  $S_s$ （以下「 $S_s$ 地震時」という。）による面外方向慣性力を考慮する。 $S_s$ 地震時の応答加速度は、弾性設計用地震動  $S_d$ （以下「 $S_d$ 地震時」という。）による応答加速度に対して補正を行い、質点系モデルによる地震応答解析における最大応答加速度比で係数倍して定めるものとし、係数の算出は基準地震動  $S_s$  による応答を用いる。

$S_d$ 地震時による応答加速度の補正は、弾性設計用地震動  $S_d$  による面外方向の最大応答加速度（絶対加速度）に対し、材料物性による不確かさを考慮するための応答補正比率を乗じることで保守的に評価したものである。また、応答補正比率は、質点系モデルによる地震応答解析における最大応答加速度より算出する。

面外慣性力の算出方法は以下のとおりである。

$S_s$ 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）

$$= 3 \text{ 次元 FEMモデルの } S_d \text{ 地震時の面外方向最大応答加速度} \times \text{応答補正比率}$$

検討対象である東西面の壁について、算出した  $S_s$ 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）コンター図を図 2-14 に示す。

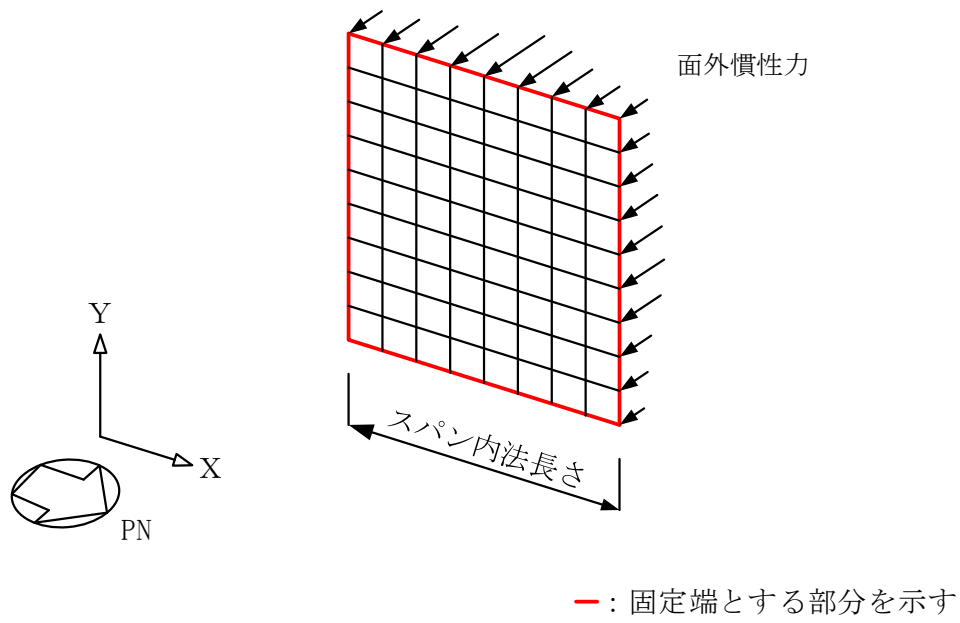
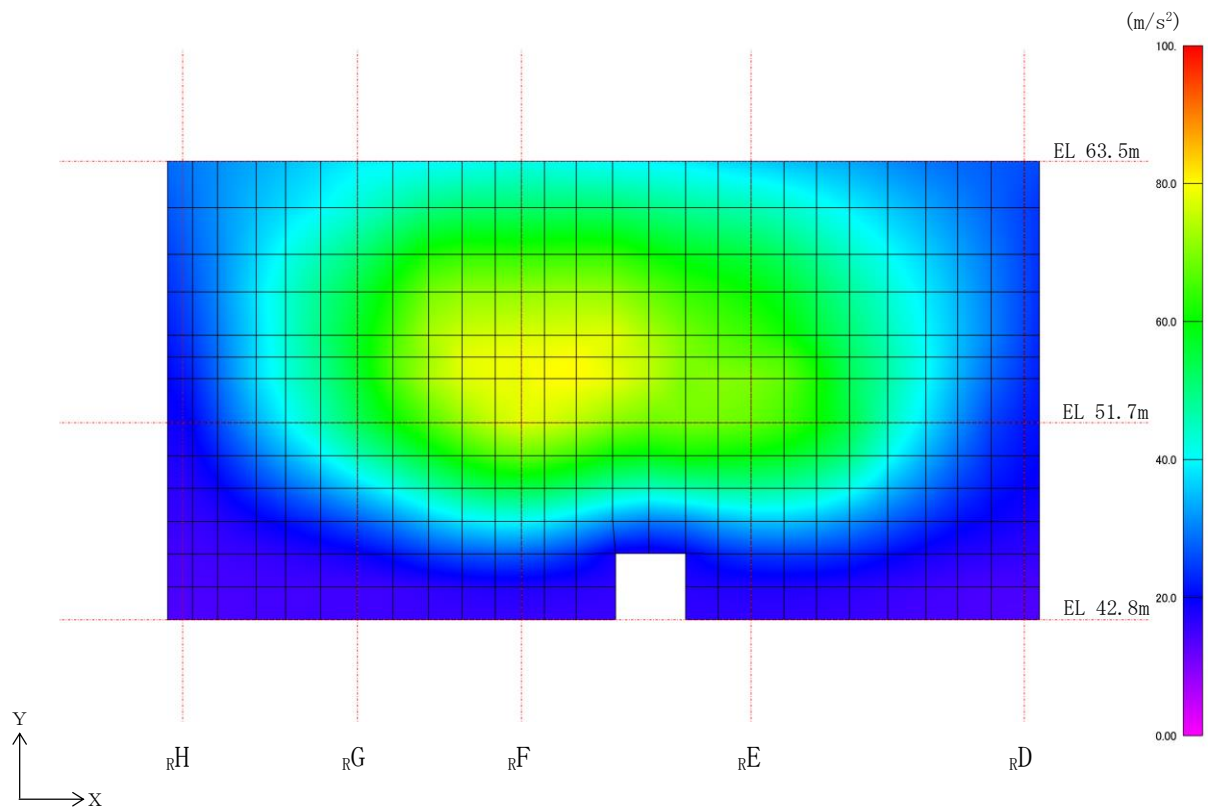
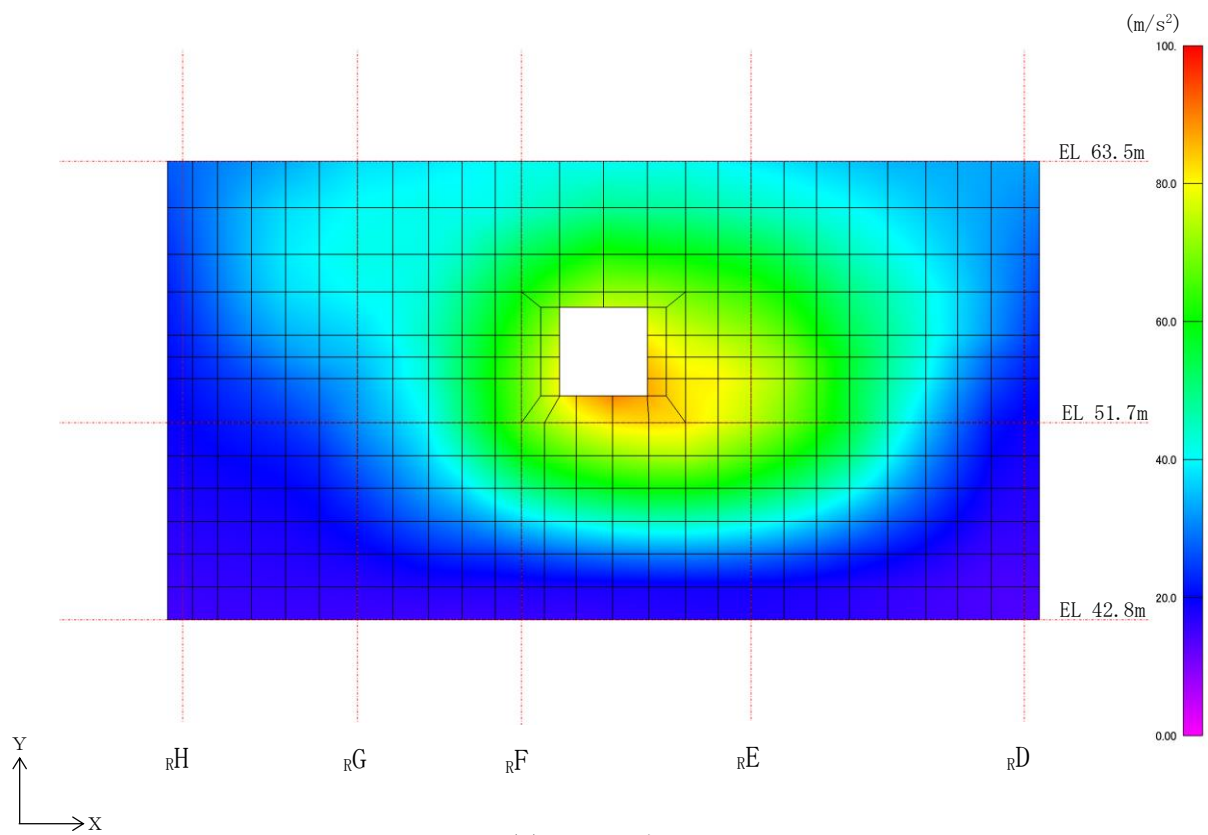


図 2-13 解析モデル



(a) 東面壁



(b) 西面壁

図 2-14 S s 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）コンター図

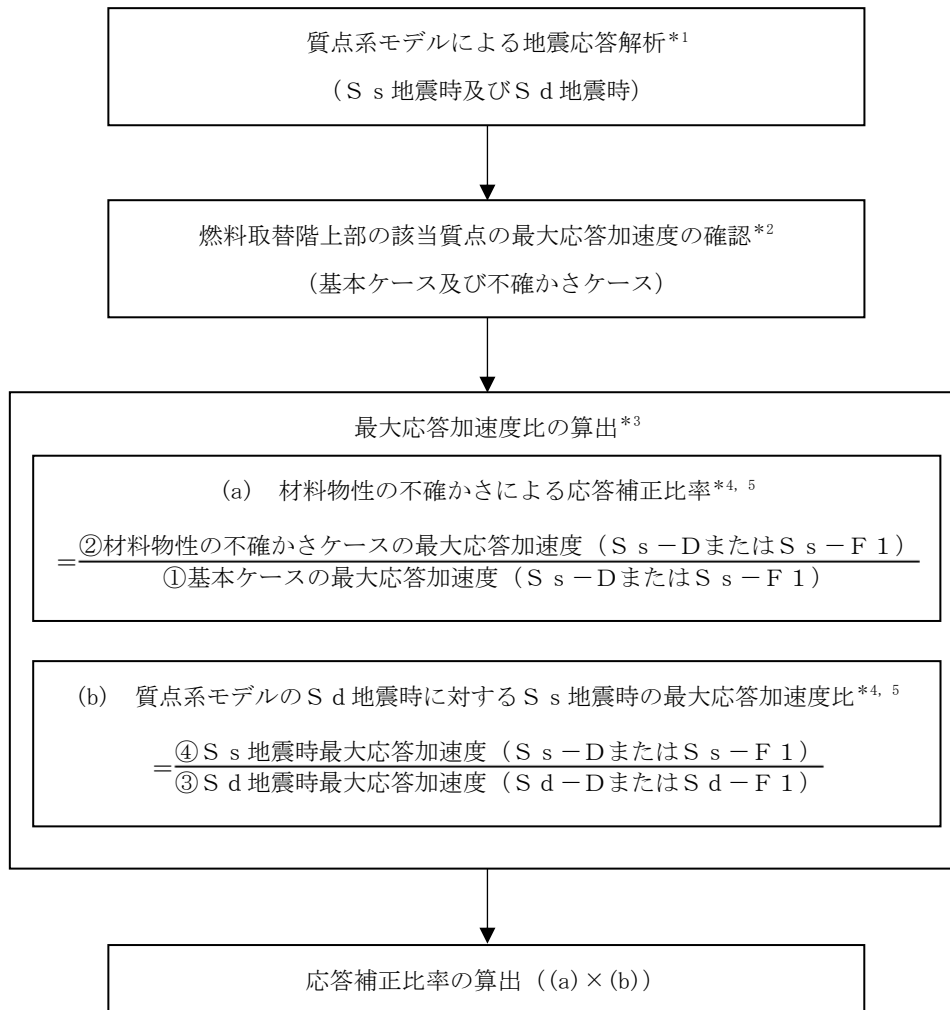
## 2.6.2 応答補正比率の算出

材料物性の不確かさによる応答補正比率は、S s 地震時における基本ケースの質点系モデルの最大応答加速度に対する材料物性の不確かさを考慮した質点系モデルの最大応答加速度の比により算出する。

S s 地震時に用いる質点系モデルによる最大応答加速度比は、S d 地震時の基本ケースと S s 地震時の基本ケースの比により算出する。なお、S d 地震時による応答加速度を用いて、S s 地震時に対する評価を行うことから、S d - 1 以外の S d 地震時による応答加速度を用いることとし、面外方向の応答加速度が最大となる S d - D 及び S d - F 1 による応答を用いる。

また、東面及び西面の外壁の面外振動を評価するため、算出に用いる最大応答加速度は、EW方向モデルの EL 63.5m の質点（質点番号 3）、EL 51.7m の質点（質点番号 4、質点番号 18）及び EL 42.8m の質点（質点番号 5）の最大応答加速度とする。

応答補正比率の算出フローを図 2-15 に、算出した応答補正比率を表 2-4 に示す。



注記\*1：VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」による。

\*2：EW方向モデルのEL 63.5mの質点（質点番号3）、EL 51.7mの質点（質点番号4、質点番号18）及びEL 42.8mの質点（質点番号5）の最大応答加速度とする。

\*3：3次元FEMモデルの地震応答解析結果のうち、面外方向の応答加速度が最大となるSd-D及びSd-F1の応答を用いて面外慣性力を算定することから、最大応答加速度比の算出はSs-D、Ss-F1、Sd-D及びSd-F1の最大応答加速度を用いる。

\*4：該当質点ごとに最大応答加速度比を算出し、それらを包絡したものを採用応答補正比率とする。

\*5：最大応答加速度比が1を下回る場合は保守的に1.00とする。

図2-15 応答補正比率の算出フロー（Ss地震時の面外方向加速度（面外慣性力））



表 2-4 応答補正比率

(a) 材料物性の不確かさによる応答補正比率

地震波	S s - D				S s - F 1				備考
	63.5	51.7		42.8	63.5	51.7		42.8	
		H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)			H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)		
①基本ケース 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	2700	1789	1717	1373	2563	1911	1852	1372	
②材料物性の不確かさ 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	2700 (ケース 1)	1806 (ケース 4)	1811 (ケース 2)	1393 (ケース 2)	2596 (ケース 2)	1961 (ケース 2)	1852 (ケース 1)	1426 (ケース 2)	・ケース 1 は基本ケース, ケース 2 は地盤物性 + $\sigma$ , ケース 4 は積雪を示す。
②/① 最大応答加速度比	1.00	1.01	1.06	1.02	1.02	1.03	1.00	1.04	
採用応答補正比率	1.06				1.04				・保守的に最大の応答補正比率を設定

(b) 質点系モデルの S d 地震時に対する S s 地震時の最大応答加速度比

地震波	S s - D				S s - F 1				備考
	63.5	51.7		42.8	63.5	51.7		42.8	
		H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)			H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)		
③ S d 地震時 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	1762	996	981	813	1458	899	807	697	・基本ケース
④ S s 地震時 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	2700	1789	1717	1373	2563	1911	1852	1372	・基本ケース
④/③ 最大応答加速度比	1.54	1.80	1.76	1.69	1.76	2.13	2.30	1.97	
採用応答補正比率	1.80				2.30				・保守的に最大の応答補正比率を設定

### 2.6.3 断面の評価部位の選定

代表部位とした東面壁及び西面壁における単位幅あたりの曲げモーメント及び面外せん断力を表 2-5 に示す。断面の評価部位は曲げモーメント及び面外せん断力が最大となる位置を壁厚ごとに選定する。

選定した断面の評価部位の応力コンター図を表 2-6 及び表 2-7 に示す。

表 2-5 単位幅あたりの曲げモーメント及び面外せん断力 (S s 地震時)

位置		曲げモーメント (kN・m/m)		面外せん断力 (kN/m)		
		M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	Q <sub>x</sub>	Q <sub>y</sub>	
東面壁	壁厚 □ mm	R <sub>D</sub> - R <sub>E</sub>	202.7	100.0	262.1	171.4
		R <sub>E</sub> - R <sub>F</sub>	283.8	115.0	368.2	192.6
		R <sub>F</sub> - R <sub>G</sub>	252.5	112.3	348.5	186.6
		R <sub>G</sub> - R <sub>H</sub>	180.3	96.2	215.6	131.6
	壁厚 □ mm	R <sub>D</sub> - R <sub>E</sub>	138.5	120.7	214.7	249.2
		R <sub>E</sub> - R <sub>F</sub>	124.4	105.8	219.4	237.9
		R <sub>F</sub> - R <sub>G</sub>	155.5	120.9	257.4	249.1
		R <sub>G</sub> - R <sub>H</sub>	94.9	91.6	137.6	158.4
西面壁	壁厚 □ mm	R <sub>D</sub> - R <sub>E</sub>	217.9	112.1	279.0	188.1
		R <sub>E</sub> - R <sub>F</sub>	213.7	82.5	304.3	139.3
		R <sub>F</sub> - R <sub>G</sub>	171.0	72.0	246.1	119.4
		R <sub>G</sub> - R <sub>H</sub>	163.7	80.1	176.0	116.6
	壁厚 □ mm	R <sub>D</sub> - R <sub>E</sub>	157.2	136.8	233.4	278.0
		R <sub>E</sub> - R <sub>F</sub>	195.8	140.5	286.0	288.0
		R <sub>F</sub> - R <sub>G</sub>	122.2	91.5	207.0	177.7
		R <sub>G</sub> - R <sub>H</sub>	88.1	75.8	115.8	117.9

注：ハッチングは、東面壁及び西面壁における壁厚ごとの曲げモーメント及び面外せん断力の最大値を示す。

表 2-6 断面の評価部位の選定に関する応力コンター図 (東面壁)

壁厚	応力	コンター図
□ mm	M <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>E - <sub>R</sub>F)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 283.8kN·m/m</p>
	Q <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>E - <sub>R</sub>F)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 368.2kN/m</p>
□ mm	M <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>F - <sub>R</sub>G)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 155.5kN·m/m</p>
	Q <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>F - <sub>R</sub>G)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 257.4kN/m</p>

表 2-7 断面の評価部位の選定に関する応力コンター図 (西面壁)

壁厚	応力	コンター図
□ mm	M <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>D - <sub>R</sub>E)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 217.9kN·m/m</p>
	Q <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>E - <sub>R</sub>F)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 304.3kN/m</p>
□ mm	M <sub>x</sub>	<p>(<sub>R</sub>E - <sub>R</sub>F)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 195.8kN·m/m</p>
	Q <sub>y</sub>	<p>(<sub>R</sub>E - <sub>R</sub>F)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 288.0kN/m</p>

#### 2.6.4 断面の評価方法

基準地震動  $S_s$  による面外慣性力により耐震壁に生じる面外方向の曲げモーメント及びせん断力が、許容限界を超えないことを確認する。許容限界については、面外曲げモーメントにより生じる壁主筋の発生応力が、「平 12 建告第 2464 号」に基づき  $F$  値に 1.1 倍の割増しを考慮した弾性限強度を超えないこととする。また、面外せん断力については、「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会，2005 制定）」に基づく短期許容面外せん断力を超えないこととする。

断面力成分を図 2-16 に示す。

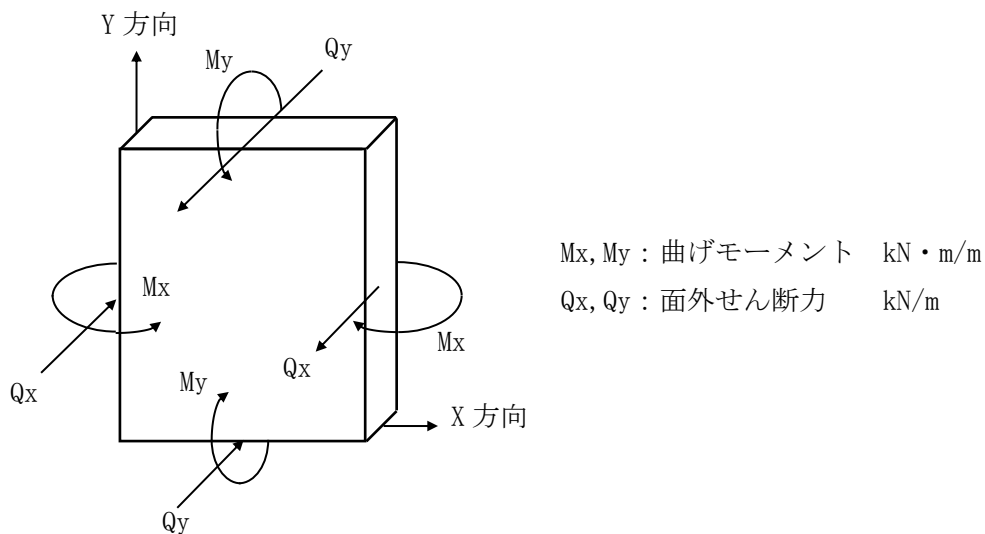


図 2-16 断面力成分

曲げモーメントについては、評価対象部位に生じる曲げモーメント  $M$  が次式で算出する許容曲げモーメント  $M_A$  を超えないことを確認する。

$$M_A = a_t \cdot f_t \cdot j$$

ここで、

$M_A$  : 許容曲げモーメント (N・mm)

$a_t$  : 引張鉄筋断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$f_t$  : 鉄筋の許容引張応力度で基準強度  $F$  値の 1.1 倍 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$j$  : 断面の応力中心間距離で、断面の有効せいの  $7/8$  倍の値 (mm)

また、面外せん断力については、面外せん断力 $Q$ が次式で算出する許容面外せん断力 $Q_A$ を超えないことを確認する。

$$Q_A = b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$$

ここで、

$Q_A$  : 許容面外せん断力 (N)

$b$  : 断面の幅 (mm)

$j$  : 断面の応力中心間距離で、断面の有効せいの7/8倍の値 (mm)

$\alpha$  : 許容せん断力の割増し係数

(2を超える場合は2, 1未満の場合は1とする。)

$$\alpha = \frac{4}{M/(Q \cdot d) + 1}$$

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

$Q$  : せん断力 (N)

$d$  : 断面の有効せい (mm)

$f_s$  : コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

#### 2.6.5 断面の評価結果

断面の評価結果を表 2-8 に示す。

S s 地震時において、面外方向の曲げモーメントに対する検定値が 0.62、面外せん断力に対する検定値が 0.43 となり、許容限界を超えないことを確認した。

面外慣性力として、応答補正比率を考慮したうえで最大応答加速度の絶対値を用いていることや解析モデルとして保守的なモデルを用いていることなど、保守的な検討をしているため、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、原子炉建物の壁が有する耐震性への影響はないと判断できる。

ただし、面外方向に大きな加速度が生じていることを踏まえ、「2.7 面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の壁の断面の評価」において、面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の評価を行う。

表 2-8 断面の評価結果

検討ケース		S s 地震時			
検討位置		東面壁 (R3 通り)		西面壁 (R11 通り)	
厚さ t (mm) ×幅 b (mm)		□×1000	□×1000	□×1000	□×1000
有効せい d (mm)		□	□	□	□
配筋	縦筋 (鉄筋断面積)	D29@200 (3210 mm <sup>2</sup> /m)	D35@200 (4785 mm <sup>2</sup> /m)	D29@200 (3210 mm <sup>2</sup> /m)	D35@200 (4785 mm <sup>2</sup> /m)
	横筋 (鉄筋断面積)	D25@200 (2535 mm <sup>2</sup> /m)	D32@200 (3970 mm <sup>2</sup> /m)	D25@200 (2535 mm <sup>2</sup> /m)	D32@200 (3970 mm <sup>2</sup> /m)
曲げモーメント	方向	X 方向	X 方向	X 方向	X 方向
	発生曲げ モーメント M (kN・m/m)	283.8	155.5	217.9	195.8
	許容限界 (kN・m/m)	462.3	1105.9	462.3	1105.9
	検定値	0.62	0.15	0.48	0.18
面外せん断力	方向	X 方向	X 方向	X 方向	Y 方向
	発生せん断力 Q (kN/m)	368.2	257.4	304.3	288.0
	許容限界 (kN/m)	867.9	1587.6	956.3	1587.6
	検定値	0.43	0.17	0.32	0.19
判定		可	可	可	可



## 2.7 面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の壁の断面の評価

「2.5 地震応答解析結果」に示すとおり、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）の東西面の壁には面外方向に大きな加速度が生じていることから、当該壁を静的応力解析モデルに置き換えて、面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の断面の評価を行う。

原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）についてはVI-2-9-3-1「原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」（以下「二次格納施設の耐震性についての計算書」という。）において、二次格納施設バウンダリの機能設計上の性能目標である構造強度を有することの確認として、S<sub>d</sub>地震時に生じる応力に対し「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（(社)日本建築学会，2005 制定）」に基づく短期許容応力度を超えないことを確認している。そこで、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）に対する面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の断面評価にあたっては、S<sub>d</sub>地震時の応答に材料物性の不確かさを考慮した地震力を用いる。

評価結果を記載する部位は、面外慣性力及び面内せん断力によって生じる鉄筋応力度及び面外せん断力が最大となる部位とする。

なお、S<sub>s</sub>地震時の耐震壁の評価については「二次格納施設の耐震性についての計算書」において、面内に生じるせん断ひずみが許容限界である $2.0 \times 10^{-3}$ を超えないことを確認しているが、「2.6 面外慣性力に対する壁の断面の評価」においては、S<sub>s</sub>地震時の面外慣性力に対し、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）の断面評価の結果、鉄筋に生じる応力度が弾性範囲内であることを確認していることから、面内に生じるせん断ひずみの評価に対する影響は小さいと考えられる。

### 2.7.1 解析モデル及び荷重条件

解析モデルを図2-17に示す。

解析モデルについては「2.6 面外慣性力に対する壁の断面の評価」と同様に、静的応力解析モデルとする。

境界条件については、モデルの上端に水平方向せん断力を与えるため、下端を固定端とし、その他の三辺は面内水平方向のみ自由とする。

評価にあたっては、面内方向のせん断力及び面外方向の曲げモーメントにより生じる鉄筋応力度及び面外せん断力が許容限界を超えないことを確認することで、面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合でも原子炉建物の壁に対する二次格納施設バウンダリとして要求される機能への影響がないことを確認する。

荷重としては、S<sub>d</sub>地震時による面外方向慣性力及び面内方向せん断力を考慮する。

S<sub>d</sub>地震時による応答加速度及び応答せん断力の補正は、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>による面外方向及び面内方向の最大応答加速度（絶対加速度）に対し、材料物性による不確かさを考慮するための応答補正比率を乗じることで保守的に評価したものである。また、応答補正比率は、質点系モデルによる地震応答解析における最大応答加速度より算出する。

面外慣性力及び面内せん断力の算出方法は以下の通りである。

S d 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）

=3次元FEMモデルのS d 地震時の面外方向最大応答加速度×応答補正比率

S d 地震時の面内せん断力

=3次元FEMモデルのS d 地震時の面内方向最大応答せん断力×応答補正比率

検討対象である東西面の壁について、算出したS d 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）コンター図を図2-18に、S d 地震時の面内せん断力荷重図を図2-19に示す。

面外慣性力と面内せん断力の組合せは、「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1-2008（（社）日本電気協会）」を参考に、組合せ係数法（組合せ係数は1.0と0.4）を用いるものとする。

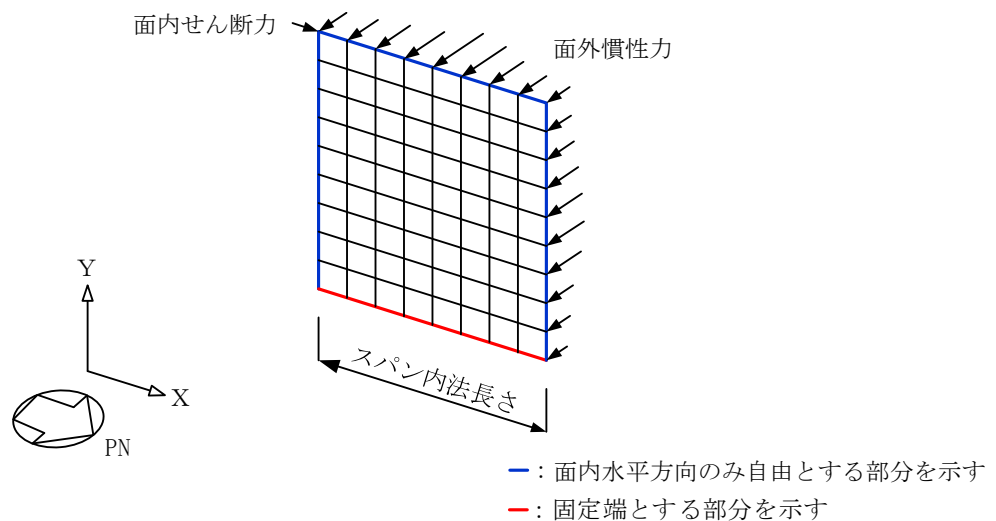
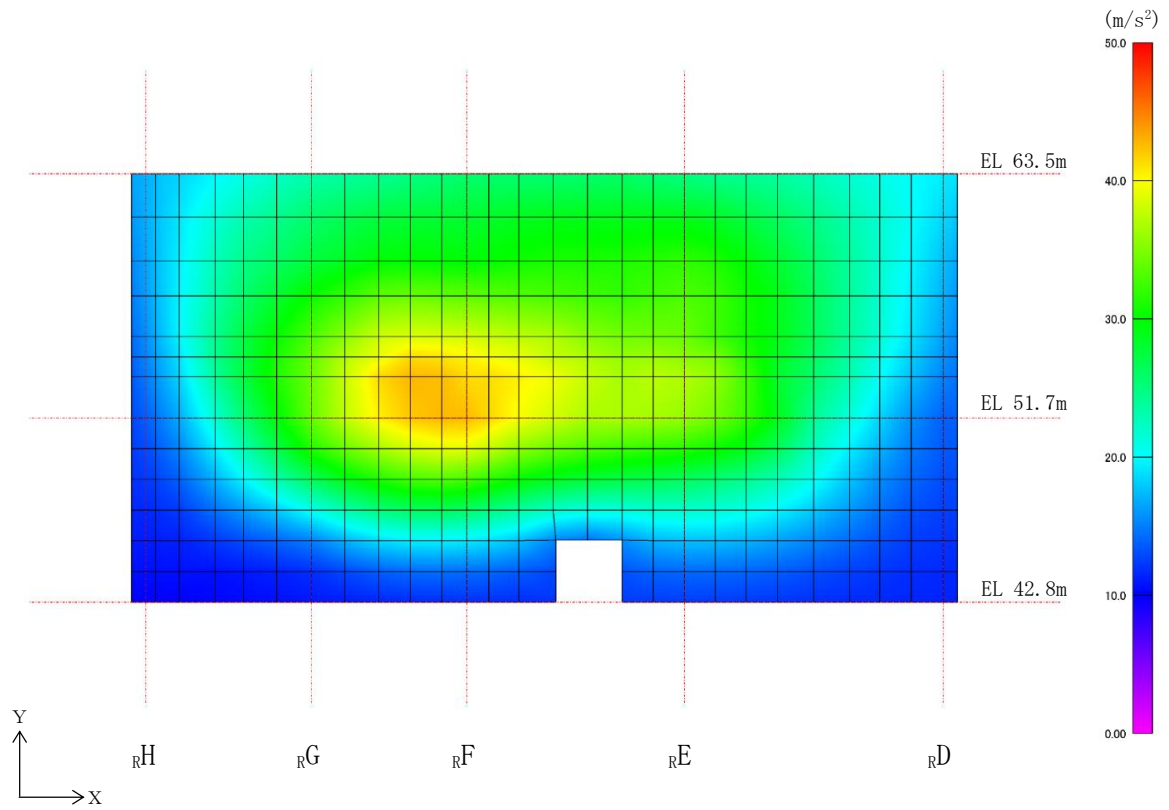
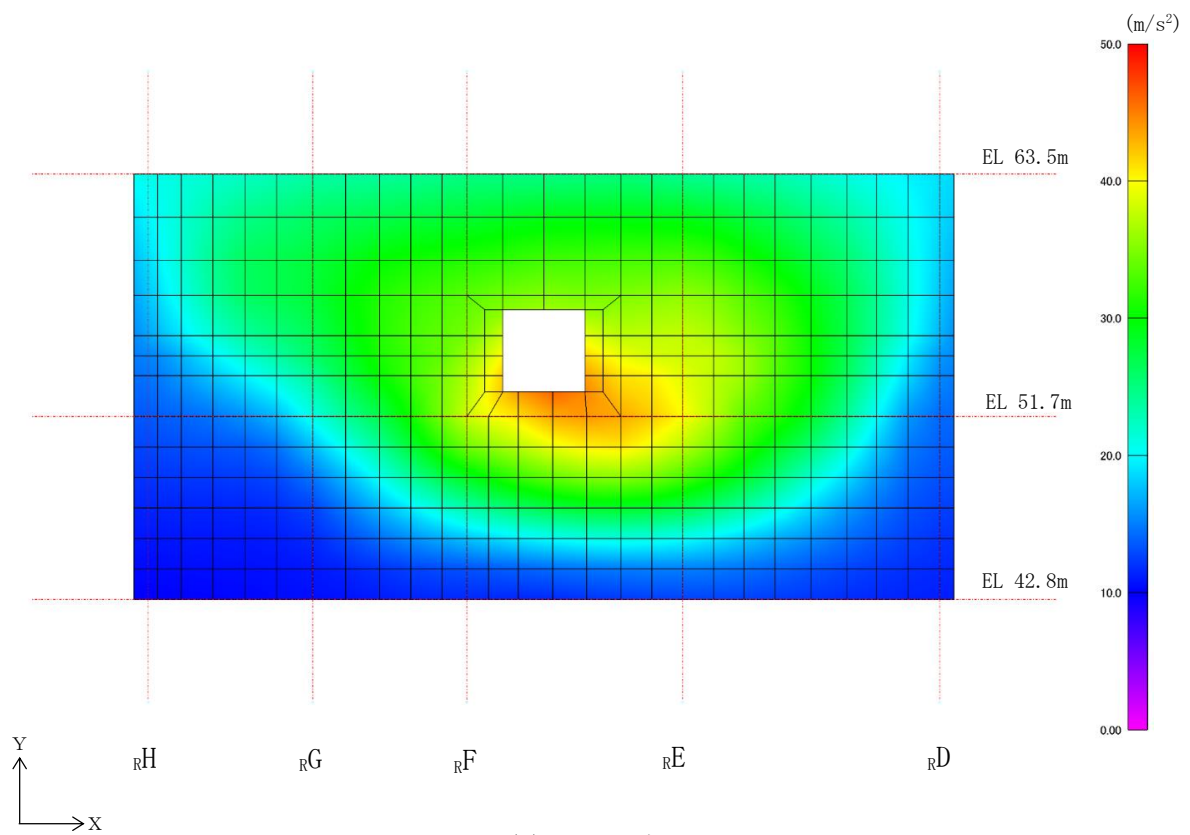


図2-17 解析モデル

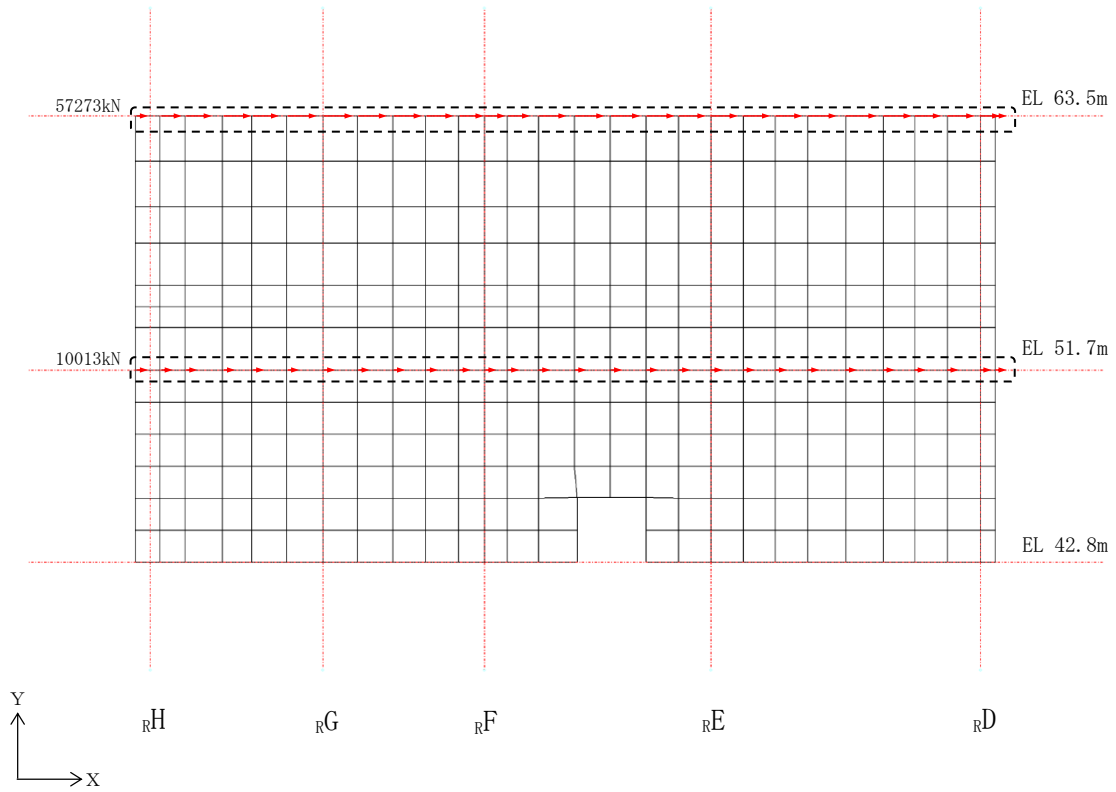


(a) 東面壁

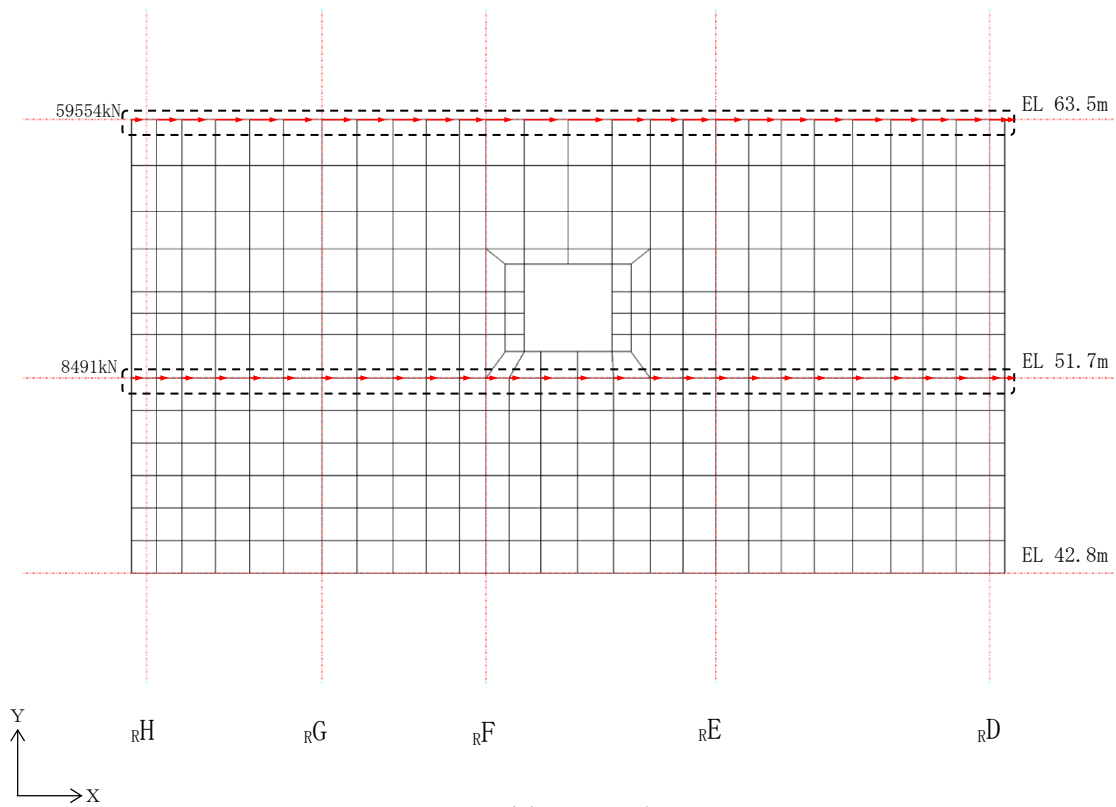


(b) 西面壁

図 2-18 S d 地震時の面外方向加速度（面外慣性力）コンター図



(a) 東面壁



(b) 西面壁

図 2-19 S d 地震時の面内せん断力荷重図

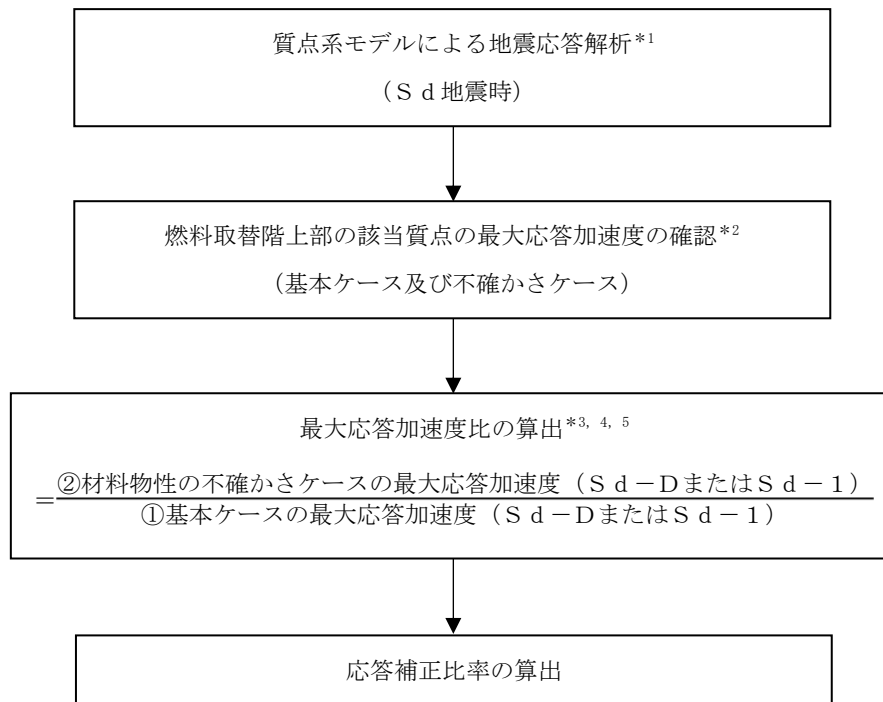
### 2.7.2 応答補正比率の算出

材料物性の不確かさによる応答補正比率は、S d地震時における基本ケースの質点系モデルの最大応答加速度に対する材料物性の不確かさを考慮した質点系モデルの最大応答加速度の比により算出する。なお、面外方向の応答加速度が最大となるS d-D及びS d-1による応答を用いる。

面外慣性力に乗じる応答補正比率は、東面及び西面の外壁の面外振動を評価するため、算出に用いる最大応答加速度は、EW方向モデルのEL 63.5mの質点（質点番号3）、EL 51.7mの質点（質点番号4、質点番号18）及びEL 42.8mの質点（質点番号5）の最大応答加速度とする。

面内せん断力に乗じる応答補正比率は、東面及び西面の外壁の面内応答を評価するため、算出に用いる最大応答加速度は、NS方向モデルのEL 63.5mの質点（質点番号6）、EL 51.7mの質点（質点番号7、質点番号21）及びEL 42.8mの質点（質点番号8）の最大応答加速度とする。

応答補正比率の算出フローを図2-20に、算出した応答補正比率を表2-9に示す。



注記\*1：VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」による。

\*2：面外慣性力に乘じる応答補正比率は，EW方向モデルのEL 63.5mの質点（質点番号3），EL 51.7mの質点（質点番号4，質点番号18）及びEL 42.8mの質点（質点番号5）の最大応答加速度とし，面内せん断力に乘じる応答補正比率は，NS方向モデルのEL 63.5mの質点（質点番号6），EL 51.7mの質点（質点番号7，質点番号21）及びEL 42.8mの質点（質点番号8）の最大応答加速度とする。

\*3：3次元FEMモデルの地震応答解析結果のうち，面外方向の応答加速度が最大となるSd-D及びSd-1の応答を用いて面外慣性力及び面内せん断力を算定することから，最大応答加速度比の算出はSd-D及びSd-1の最大応答加速度を用いる。

\*4：該当質点ごとに最大応答加速度比を算出し，それらを包絡したものを採用応答補正比率とする。

\*5：最大応答加速度比が1を下回る場合は保守的に1.00とする。

図2-20 応答補正比率の算出フロー

(S d地震時の面外方向加速度（面外慣性力）及び面内せん断力）

表 2-9 応答補正比率  
(a) 面外方向加速度 (面外慣性力) に乗じる材料物性の不確かさによる応答補正比率

地震波	S d - D				S d - I				備考
	51.7		42.8		51.7		42.8		
	H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)	H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)	H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)	H通り側 (IW-H)	D通り側 (IW-D)	
EL (m)	63.5		42.8		63.5		42.8		
①基本ケース 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	1762	996	981	813	1914	1474	1514	1111	
②材料物性の不確かさ 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	1771 (ケース4)	996 (ケース1)	981 (ケース1)	813 (ケース1)	1938 (ケース2)	1474 (ケース1)	1526 (ケース4)	1111 (ケース1)	• ケース1は基本ケース, ケース2は地盤物性+σ, ケース4は積雪を示す。
②/① 最大応答加速度比	1.01	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	1.01	1.00	
採用応答補正比率	1.01				1.02				• 保守的に最大の応答補正比率を設定

(b) 面内せん断力に乗じる材料物性の不確かさによる応答補正比率

地震波	S d - D				S d - I				備考
	東面: R3 通り (IW-3)		西面: R11 通り (IW-11)		東面: R3 通り (IW-3)		西面: R11 通り (IW-11)		
	51.7	42.8	63.5	51.7	51.7	42.8	63.5	51.7	
対象部位									
EL (m)	63.5	42.8	63.5	42.8	63.5	42.8	63.5	42.8	
①基本ケース 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	1456	663	1456	663	1635	1048	1635	1048	
②材料物性の不確かさ 最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	1516 (ケース2)	703 (ケース2)	1516 (ケース2)	703 (ケース2)	1657 (ケース2)	1066 (ケース2)	1657 (ケース2)	1307 (ケース4)	1066 (ケース2)
②/① 最大応答加速度比	1.05	1.04	1.05	1.06	1.02	1.02	1.02	1.01	1.02
採用応答補正比率	1.07		1.07		1.02		1.02		• 保守的に最大の応答補正比率を設定

### 2.7.3 断面の評価部位の選定

代表部位とした東面壁及び西面壁における鉄筋応力度及び単位幅あたりの面外せん断力を表 2-10 に示す。断面の評価部位は鉄筋応力度及び面外せん断力が最大となる位置を壁厚ごとに選定する。

選定した断面の評価部位の応力コンター図を表 2-11 及び表 2-12 に示す。

表 2-10 鉄筋応力度及び単位幅あたりの面外せん断力 (S d 地震時)

位置		鉄筋応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		面外せん断力 (kN/m)		
		$\sigma_{tx}$	$\sigma_{ty}$	Q <sub>x</sub>	Q <sub>y</sub>	
東面壁	壁厚 □ mm	R D — R E	263.7	199.0	146.2	90.6
		R E — R F	264.3	196.1	176.9	95.6
		R F — R G	262.6	199.0	174.4	101.9
		R G — R H	258.2	200.7	130.9	84.3
	壁厚 □ mm	R D — R E	196.2	180.8	125.0	135.1
		R E — R F	231.1	198.8	134.9	138.0
		R F — R G	192.6	168.4	169.4	160.5
		R G — R H	185.1	159.4	101.8	111.2
西面壁	壁厚 □ mm	R D — R E	315.8	256.5	159.4	97.6
		R E — R F	353.7	272.4	163.9	71.3
		R F — R G	356.0	274.7	156.6	78.6
		R G — R H	281.0	223.0	120.8	78.8
	壁厚 □ mm	R D — R E	192.1	168.2	144.5	160.3
		R E — R F	182.0	161.0	172.3	163.0
		R F — R G	187.1	164.9	130.5	111.4
		R G — R H	187.9	163.4	75.1	74.9

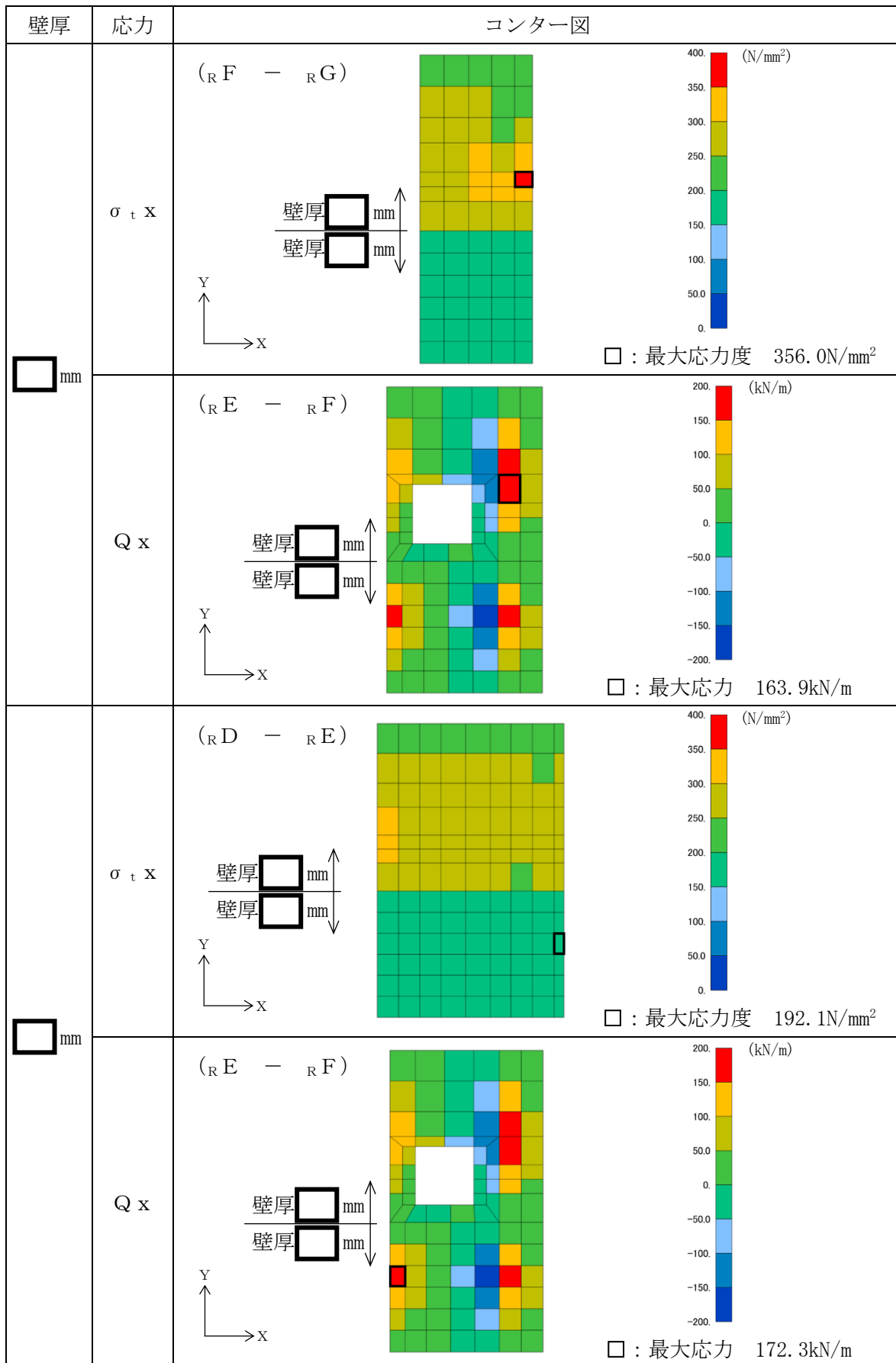
注：ハッチングは、東面壁及び西面壁における壁厚ごとの鉄筋応力度及び面外せん断力の最大値を示す。



表 2-11 断面の評価部位の選定に関する応力コンター図 (東面壁)

壁厚	応力	コンター図
□ mm	$\sigma_{tX}$	<p>(<math>R_E - R_F</math>)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力度 264.3N/mm<sup>2</sup></p>
	$Q_x$	<p>(<math>R_E - R_F</math>)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 176.9kN/m</p>
□ mm	$\sigma_{tX}$	<p>(<math>R_E - R_F</math>)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力度 231.1N/mm<sup>2</sup></p>
	$Q_x$	<p>(<math>R_F - R_G</math>)</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>壁厚 □ mm</p> <p>Y ↑</p> <p>X →</p> <p>□ : 最大応力 169.4kN/m</p>

表 2-12 断面の評価部位の選定に関する応力コンター図 (西面壁)



#### 2.7.4 断面の評価方法

弾性設計用地震動  $S_d$  による面外慣性力及び面内せん断力により耐震壁に生じる鉄筋応力度が、許容限界を超えないことを確認する。許容限界については、「平 12 建告第 2464 号」に基づき  $F$  値に 1.1 倍の割増しを考慮した弾性限強度を超えないこととする。また、面外せん断力については、「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会，2005 制定）」に基づく短期許容面外せん断力を超えないこととする。

断面力成分を図 2-21 に示す。

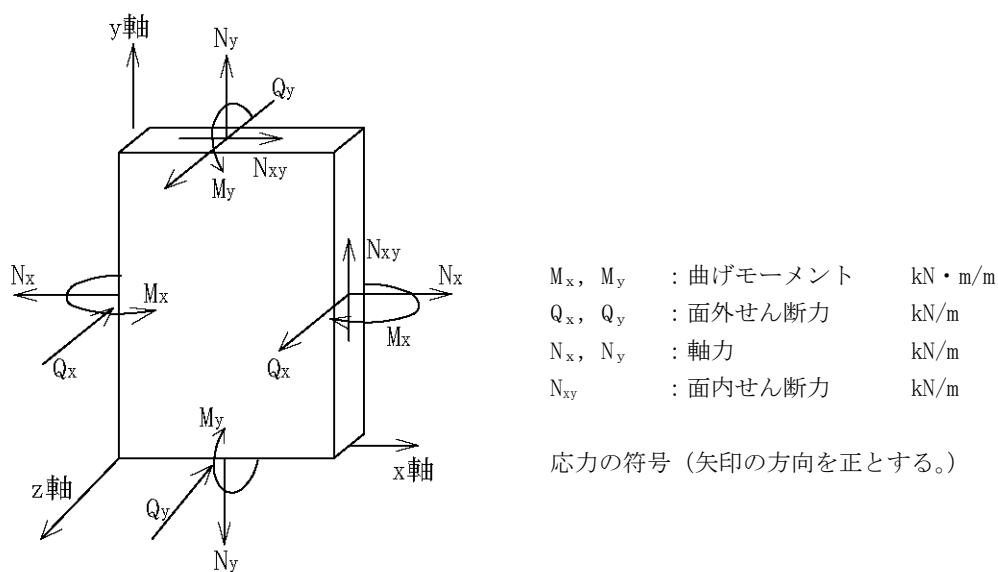


図 2-21 断面力成分

面外せん断力については、面外せん断力 $Q$ が次式で算出する許容面外せん断力 $Q_A$ を超えないことを確認する。

$$Q_A = b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$$

ここで、

$Q_A$  : 許容面外せん断力 (N)

$b$  : 断面の幅 (mm)

$j$  : 断面の応力中心間距離で、断面の有効せいの7/8倍の値 (mm)

$\alpha$  : 許容せん断力の割増し係数

(2を超える場合は2, 1未満の場合は1とする。)

$$\alpha = \frac{4}{M/(Q \cdot d) + 1}$$

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

$Q$  : せん断力 (N)

$d$  : 断面の有効せい (mm)

$f_s$  : コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

#### 2.7.5 断面の評価結果

断面の評価結果を表 2-13 に示す。

S d 地震時において、壁の鉄筋に発生する応力度に対する検定値が 0.94、面外せん断力に対する検定値が 0.21 となり、許容限界を超えないことを確認したことから、面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合においても、原子炉建物の壁に対する二次格納施設バウンダリとして要求される機能への影響はないと判断できる。

表 2-13 断面の評価結果

検討ケース		S d 地震時			
検討位置		東面壁 (R3 通り)		西面壁 (R11 通り)	
厚さ t (mm) ×幅 b (mm)		□×1000	□×1000	□×1000	□×1000
有効せい d (mm)		□	□	□	□
配筋	縦筋 (鉄筋断面積)	D29@200 (3210 mm <sup>2</sup> /m)	D35@200 (4785 mm <sup>2</sup> /m)	D29@200 (3210 mm <sup>2</sup> /m)	D35@200 (4785 mm <sup>2</sup> /m)
	横筋 (鉄筋断面積)	D25@200 (2535 mm <sup>2</sup> /m)	D32@200 (3970 mm <sup>2</sup> /m)	D25@200 (2535 mm <sup>2</sup> /m)	D32@200 (3970 mm <sup>2</sup> /m)
曲げモーメント 面内せん断力及び	方向	X 方向	X 方向	X 方向	X 方向
	鉄筋応力度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	264.3	231.1	356.0	192.1
	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )	379	379	379	379
	検定値	0.70	0.61	0.94	0.51
面外せん断力	方向	X 方向	X 方向	X 方向	X 方向
	発生せん断力 Q (kN/m)	176.9	169.4	163.9	172.3
	許容限界 (kN/m)	862.7	1587.6	945.9	1587.6
	検定値	0.21	0.11	0.18	0.11
判定		可	可	可	可

## 2.8 検討のまとめ

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認として、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）に対し、面外慣性力の影響について検討を行った。

3次元FEMモデルを用いて、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>に対する地震応答解析を実施し、壁の面外方向の最大応答加速度分布を確認した結果、面外にはらむような加速度分布となっており、面外慣性力が発生していることを確認した。また、水平1方向入力による最大応答加速度分布に対し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる最大応答加速度分布は、地震動によっては入力直交方向の応答が大きくなるため、最大応答加速度のばらつきが比較的大きい部位があるものの、おおむね同様な傾向であることを確認した。この結果は、壁の面外応答に与える影響は面外方向の地震動が支配的であり、水平直交方向及び鉛直方向地震動は面外応答に与える影響が小さいことを示している。

一方で、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）に対する面外慣性力が発生していることから、加速度の比較的大きい原子炉建物東西面の壁を部分的に抽出し、保守的な静的モデルに置き換えて、面外慣性力による面外応力に対する断面の評価を行った。その結果、S<sub>s</sub>地震時における壁の曲げモーメント及び面外せん断力が許容限界を超えないことを確認した。面外慣性力として、応答補正比率を乗じたうえで最大応答加速度の絶対値を用いていることや解析モデルとして保守的なモデルを用いていることも踏まえると、面外慣性力により原子炉建物の壁が有する耐震性への影響はないと判断できる。

さらに、同様のモデルを用いて面外慣性力及び面内せん断力を組み合わせた場合の原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）に対する断面の評価を行い、S<sub>d</sub>地震時においても壁の鉄筋応力度及び面外せん断力が許容限界を超えないことを確認したことから、原子炉建物の壁に対する二次格納施設のバウンダリとして要求される機能への影響はないと判断できる。

以上のことから、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出した原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）については、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価を行う部位として抽出しない。

### 3. 局所応答による影響検討

VI-2-12「水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」において応答特性②-1 及び②-2 により抽出されなかった原子炉建物の耐震評価部位全般に対し、局所的な応答による影響の有無について、3 次元 F E M モデルを用いた精査を行った。

精査にあたっては、3 次元 F E M モデルで構築した原子炉建物の地震応答解析モデルを用いて、水平 2 方向及び鉛直方向入力時の最大応答加速度を算出し評価することで行った。精査の内容は、別紙 3「原子炉建物 3 次元 F E M モデルによる地震応答解析」に示す。

3 次元 F E M モデルによる精査の結果、原子炉建物が有する耐震性への影響が小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価が必要な部位は抽出されなかった。

したがって、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を適切に算定するにあたっては、質点系モデルの地震応答解析結果を用いることで、簡易的かつ保守的に評価を行うことが可能であることを確認した。



#### 4. 3次元FEMモデルを用いた精査のまとめ

VI-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」において、応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」可能性がある部位として、3次元的な応答特性が想定される部位のうち、抽出した原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）について、3次元FEMモデルを用いた精査を行った。3次元FEMモデルを用いた精査の結果、原子炉建物（燃料取替階レベル）の壁（一般部）において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、発生応力が許容値を満足し、有している耐震性への影響が小さいことを確認した。

さらに、応答特性②-1及び②-2により抽出されなかった原子炉建物の耐震評価部位全般に対し、原子炉建物を対象とした3次元FEMモデルにより、水平2方向及び鉛直方向入力時の最大応答加速度を算出し検討することで、局所的な応答について精査を行った。3次元FEMモデルを用いた精査の結果、原子炉建物が有する耐震性への影響が小さいことを確認した。

以上のことから、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位については、有する耐震性への影響が小さいと判断できることから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価を行う部位として抽出しない。

### 別紙 3 原子炉建物 3 次元 F E Mモデルによる地震応答解析

## 目次

今回提出範囲：

1. 検討概要	別紙 3-1
1.1 構造概要	別紙 3-1
1.2 3次元FEMモデルによる耐震性評価の方針	別紙 3-9
2. 3次元FEMモデルの構築	別紙 3-11
2.1 原子炉建物の3次元FEMモデル	別紙 3-11
2.1.1 モデル化の基本方針	別紙 3-11
2.1.2 荷重	別紙 3-18
2.1.3 建物-地盤の相互作用	別紙 3-18
2.2 固有値解析	別紙 3-20
2.3 観測記録を用いた検討	別紙 3-23
2.3.1 観測記録を用いた検討の概要	別紙 3-23
2.3.2 観測記録による解析結果	別紙 3-27
2.3.3 観測記録と解析結果の比較及び考察	別紙 3-27
2.3.4 結論	別紙 3-27
3. 3次元FEMモデルによる評価	別紙 3-37
3.1 地震応答解析の概要	別紙 3-37
3.2 建物応答性状の把握	別紙 3-48
3.2.1 基礎のロッキング振動による鉛直方向応答への影響	別紙 3-48
3.2.2 鉛直軸回りのねじれ振動の影響	別紙 3-51
3.2.3 床柔性の影響	別紙 3-55
3.2.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響	別紙 3-67
3.2.5 まとめ	別紙 3-81
3.3 建物耐震性評価への影響検討	別紙 3-82
3.3.1 検討方針	別紙 3-82
3.3.2 建物模擬モデル及び質点系モデルの最大応答値の比較検討	別紙 3-82
3.3.3 3次元的な応答特性（応答補正比率）を考慮した建物影響検討	別紙 3-109
3.4 床応答への影響検討	別紙 3-155
4. まとめ	別紙 3-308

別紙 3-1 補助壁の考慮有無による建物応答への影響について

## 1. 検討概要

本資料では、VI-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」において応答特性②-1及び②-2により抽出されなかった原子炉建物の耐震評価部位全般に対し、質点系モデルでは評価できない建物の3次元応答性状の把握及び建物の3次元応答に対する質点系モデルによる地震応答解析の妥当性の確認の観点から、「NS2-補-023-13地震応答に影響を及ぼす不確かさ要因の整理」に基づき、原子炉建物について3次元FEMモデルによる地震応答解析を行い、建物の局所的な応答を検討する。また、3次元FEMモデルによる挙動が、建物及び機器・配管系の有する耐震性に及ぼす影響を検討する。

### 1.1 構造概要

原子炉建物は、中央部に地上4階、地下2階建てで平面寸法が53.3m\*（NS）×53.8m\*（EW）の原子炉棟があり、その周囲に地上2階（一部3階）、地下2階建ての原子炉建物付属棟（以下「付属棟」という。）を配置した鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）の建物である。

原子炉棟と付属棟は、一体構造で同一基礎スラブ上に設置され、本建物の平面寸法は、70.0m\*（NS）×89.4m\*（EW）の矩形を成している。基礎スラブ底面からの高さは68.2mである。また、原子炉建物は隣接する他の建物と構造的に分離している。

原子炉建物の基礎は厚さ6.0mのべた基礎で、岩盤に直接設置している。

原子炉棟の中央部には、原子炉圧力容器を収容している原子炉格納容器があり、これらの周囲は鉄筋コンクリート造の原子炉一次遮蔽壁（以下「ドライウエル外側壁」という。）で囲まれている。

原子炉棟の外壁（以下「内部ボックス壁」という。）は基礎スラブ上から屋根面まで連続しており、壁厚は地下部分で1.9m～2.3m、地上部分では0.45m～2.3mである。また、付属棟の外壁（以下「外部ボックス壁」という。）の壁厚は地下部分で1.5m～1.9m、地上部分では0.9m～1.9mである。これらの壁は建物の中心に対してほぼ対称に配置されており、開口部も少なく、建物は全体として非常に剛性の高い構造となっている。建物に加わる地震時の水平力はすべてこれらの耐震壁（ドライウエル外側壁、内部ボックス壁及び外部ボックス壁）に負担させている。

原子炉建物の概略平面図及び概略断面図を図1-1及び図1-2に示す。

注記\*：建物寸法は壁外面寸法とする。

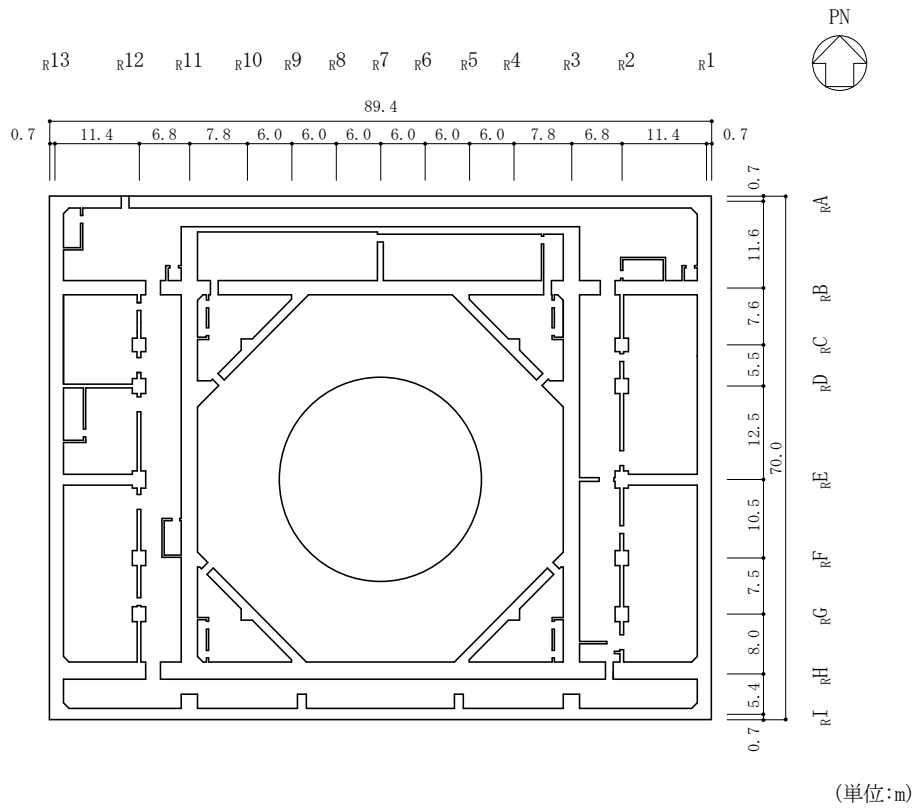


図 1-1(1) 原子炉建物の概略平面図 (EL 1.3m\*)

注記\* : 「EL」は東京湾平均海面 (T.P.) を基準としたレベルを示す。

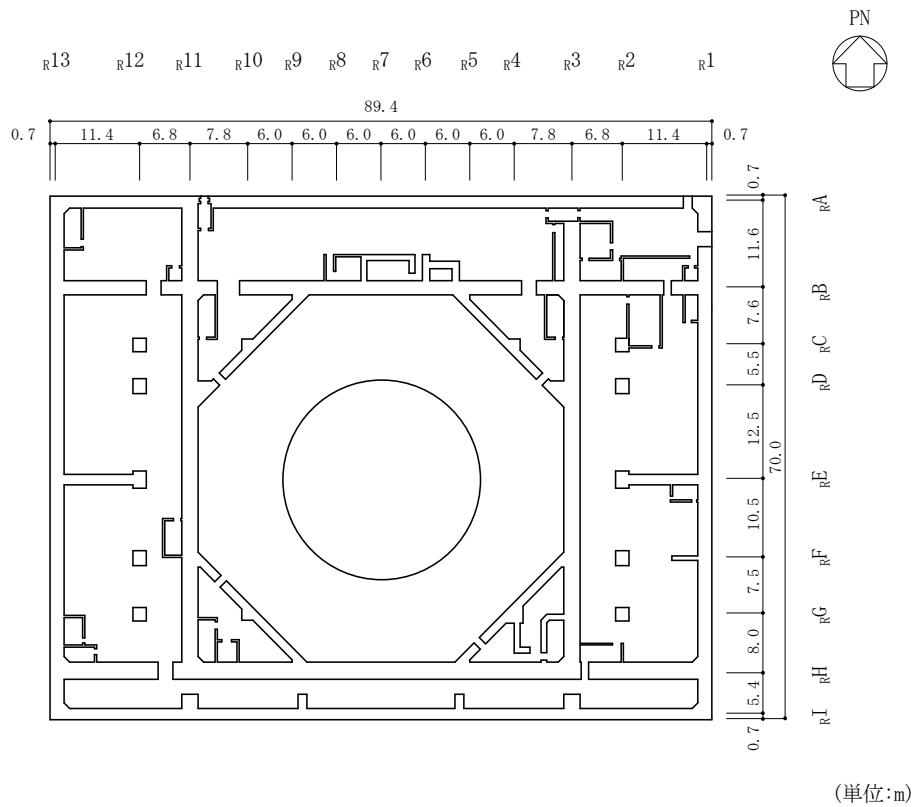


図 1-1(2) 原子炉建物の概略平面図 (EL 8.8m)

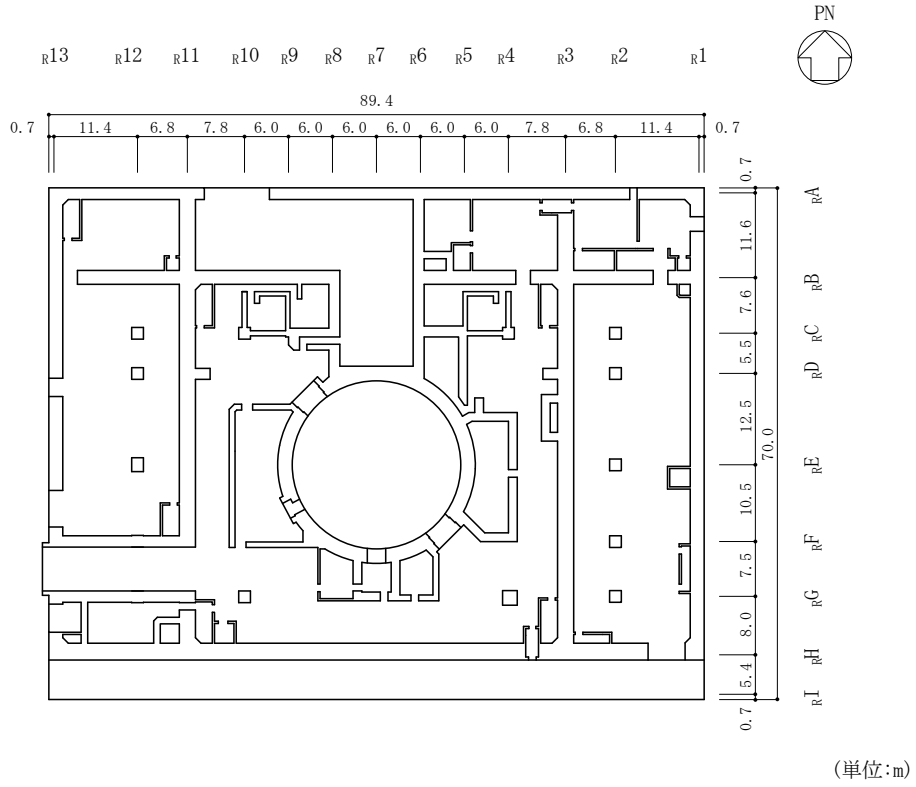


図 1-1(3) 原子炉建物の概略平面図 (EL 15.3m)

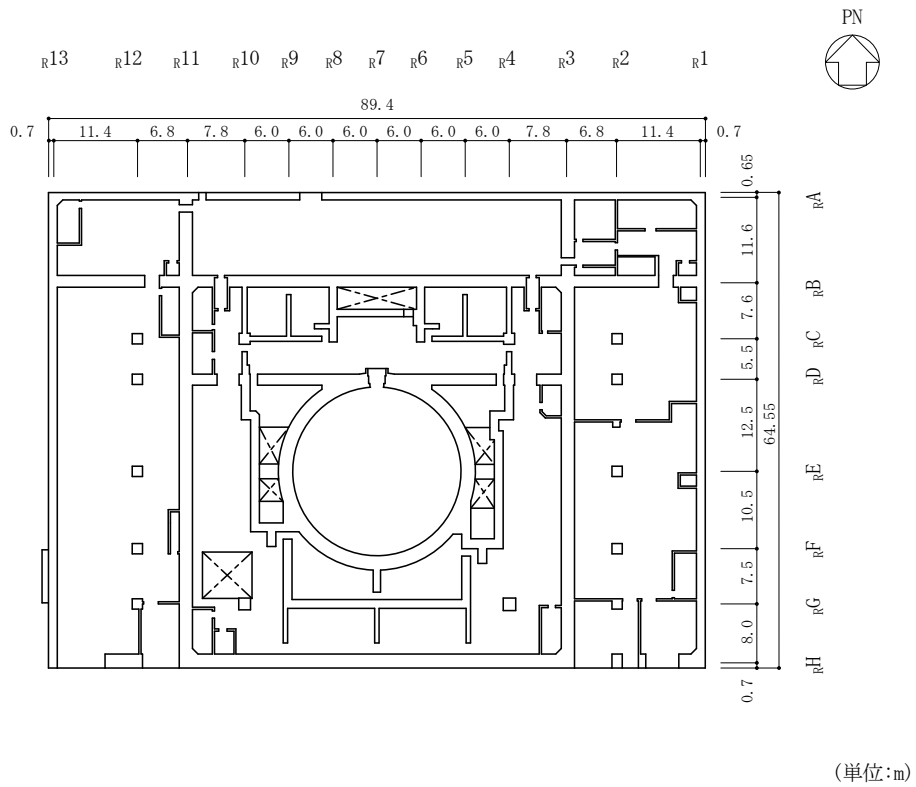


図 1-1(4) 原子炉建物の概略平面図 (EL 23.8m)

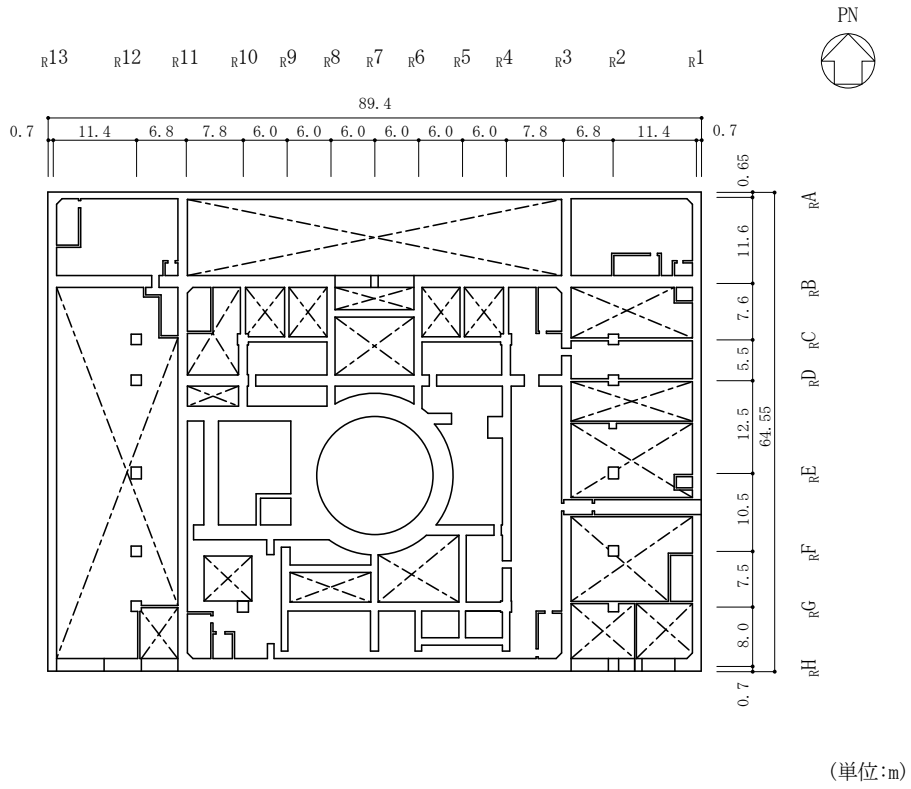


図 1-1(5) 原子炉建物の概略平面図 (EL 30.5m)

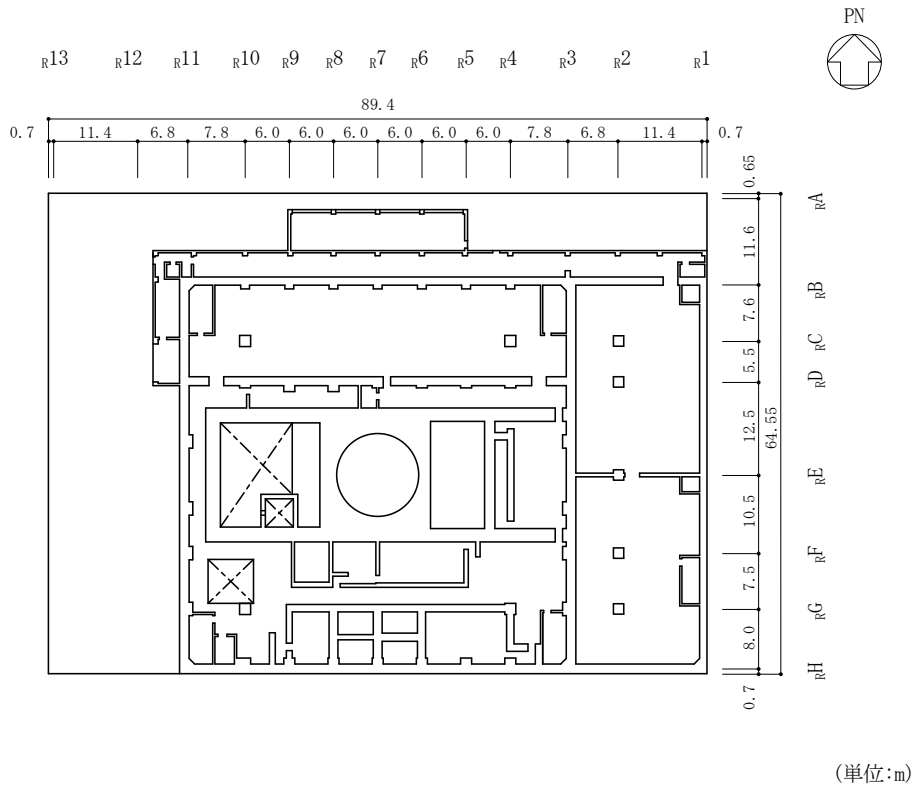


図 1-1(6) 原子炉建物の概略平面図 (EL 34.8m)

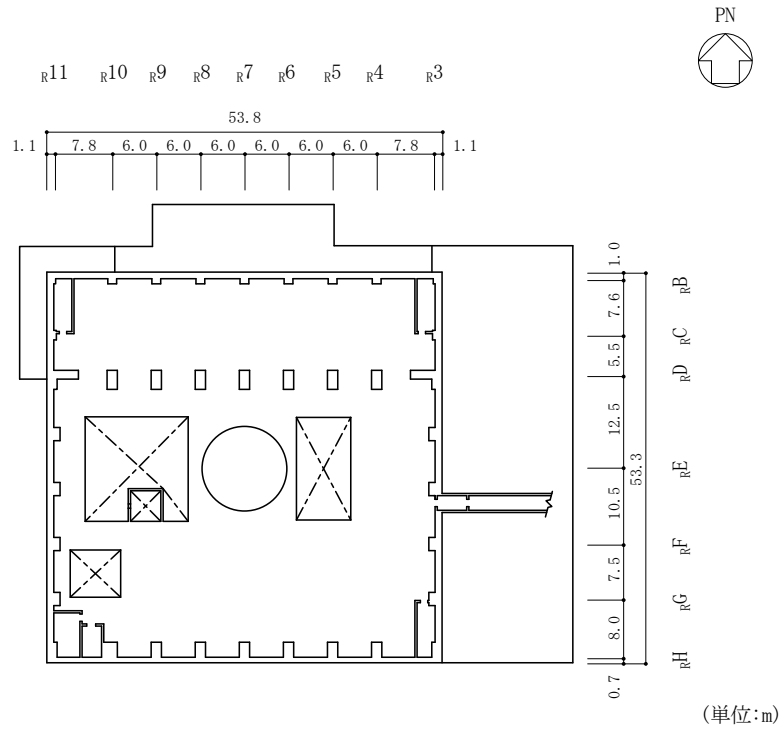


図 1-1(7) 原子炉建物の概略平面図 (EL 42.8m)

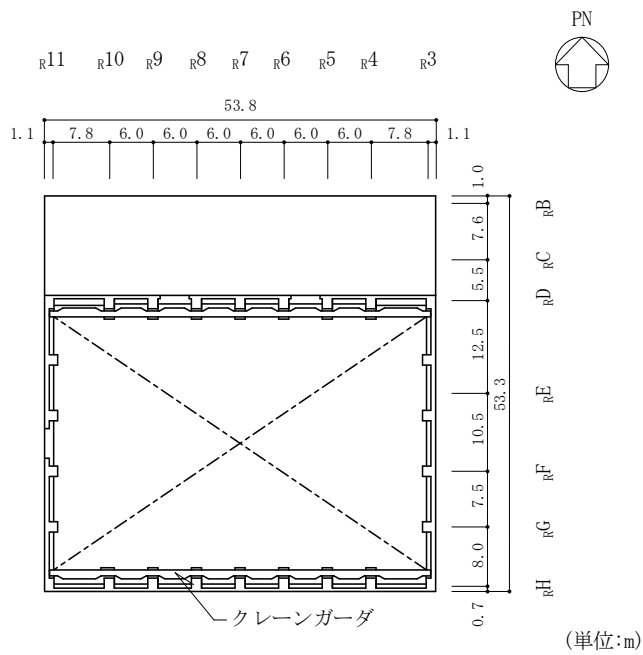


図 1-1(8) 原子炉建物の概略平面図 (EL 51.7m)



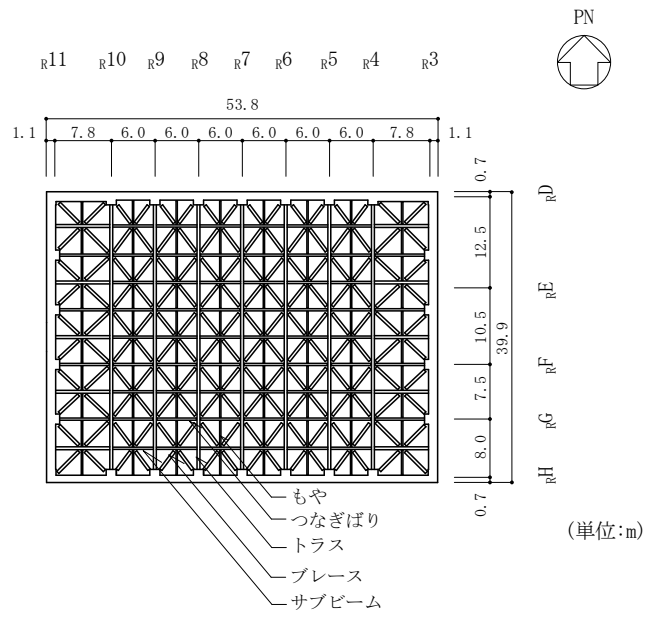


図 1-1(9) 原子炉建物の概略平面図 (EL 63.5m)

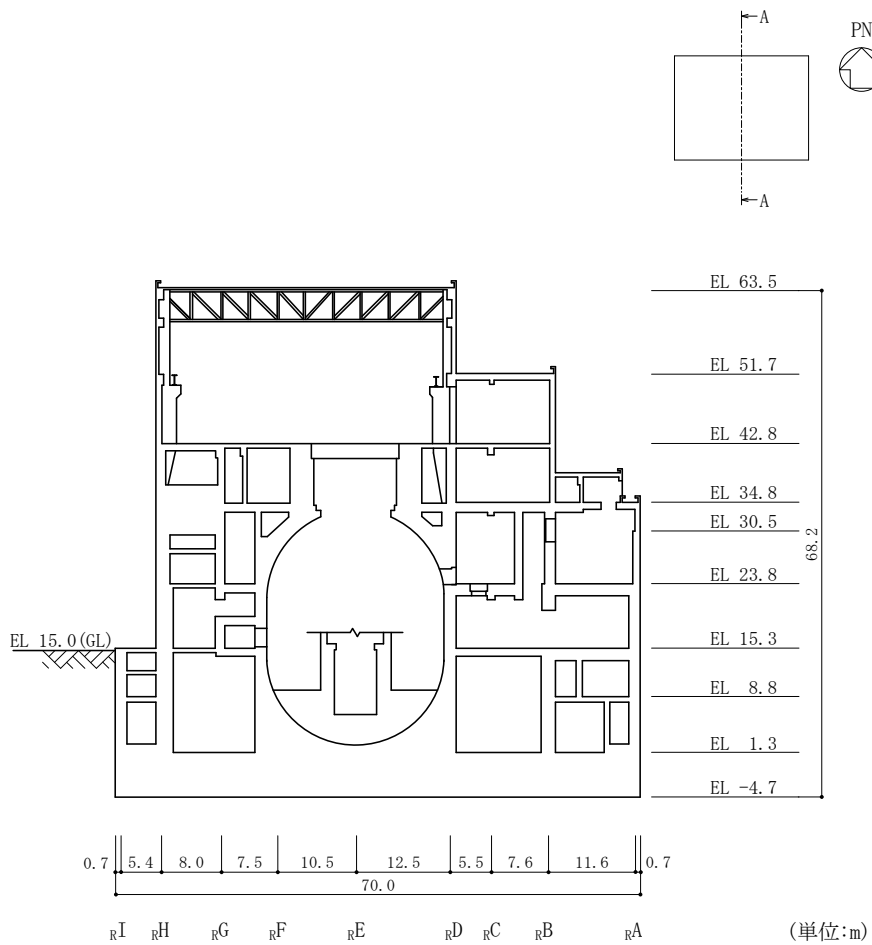


図 1-2(1) 原子炉建物の概略断面図 (A-A断面, NS方向)

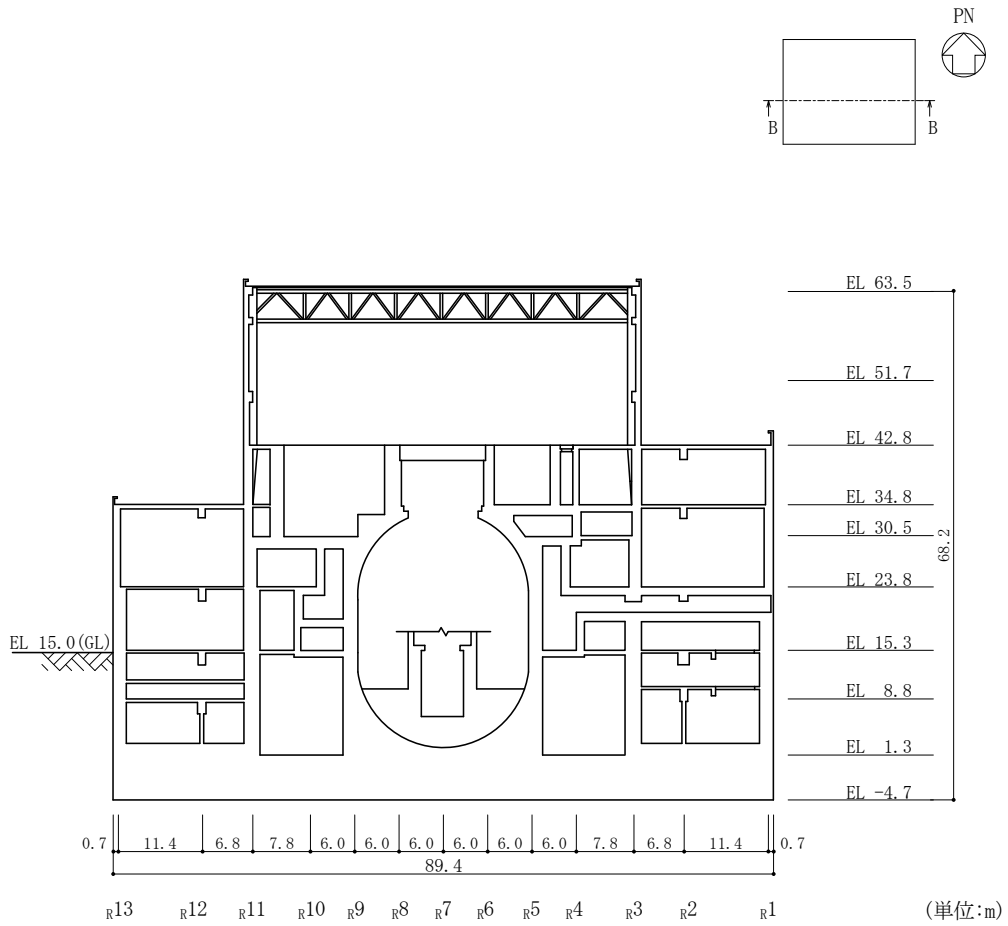


図 1-2 (2) 原子炉建物の概略断面図 (B-B 断面, EW 方向)

## 1.2 3次元FEMモデルによる耐震性評価の方針

原子炉建物について3次元FEMモデルを構築し、固有値解析や観測記録を用いた解析結果から、同モデルの妥当性を確認する。そのうえで、3次元的な応答特性を把握する。また、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震応答解析を行い、建物の平均的な応答や局所的な応答を把握する。さらに、3次元的な応答特性から建物及び機器・配管系の耐震評価への影響を確認する。

3次元FEMモデルのモデル化条件を表1-1に示す。3次元FEMモデルは、床の柔性及びコンクリート剛性を変動要因とする以下の3ケースとした。

表1-1 3次元FEMモデルのモデル化条件

モデル	床のモデル化	コンクリート剛性の設定	地盤のモデル化
建物模擬モデル	床柔	実強度	相互作用考慮
比較用モデル	床柔	設計基準強度	相互作用考慮
質点系対応モデル	床剛	設計基準強度	相互作用考慮

建物模擬モデルは、床の柔性及び底面地盤の相互作用を考慮し、コンクリート剛性の設定を実強度とすることで、建物の実情を模擬したモデルとしている。

比較用モデルは、建物模擬モデルにおけるコンクリート剛性の設定を「実強度」から「設計基準強度」に変更している。

質点系対応モデルは、建物模擬モデルにおける床のモデル化を「床柔」から「床剛」、コンクリート剛性の設定を「実強度」から「設計基準強度」に変更することにより、原子炉建物の地震応答解析に用いている質点系モデルと対応したモデルとなっている。なお、床剛の設定は、多点拘束により行っている。

これら3ケースについて、固有値解析及び地震応答解析を実施し、その結果を比較することにより、全体的な3次元的な応答特性、ロッキング振動の影響、ねじれ振動の影響及び床の剛性の影響について検討を実施する。

3次元FEMモデルによる耐震性評価フローを図1-3に示す。

3次元FEMモデルによる地震応答解析は、1方向入力により行う。また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響検討として3方向同時入力による応答評価もあわせて実施する。なお、3方向同時入力による各方向の応答は、1方向入力における各成分の応答を時刻歴で足し合わせるにより算出しており、詳細は「3.2.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響」にて示す。

また、解析には解析コード「MSC NASTRAN」を用いる。

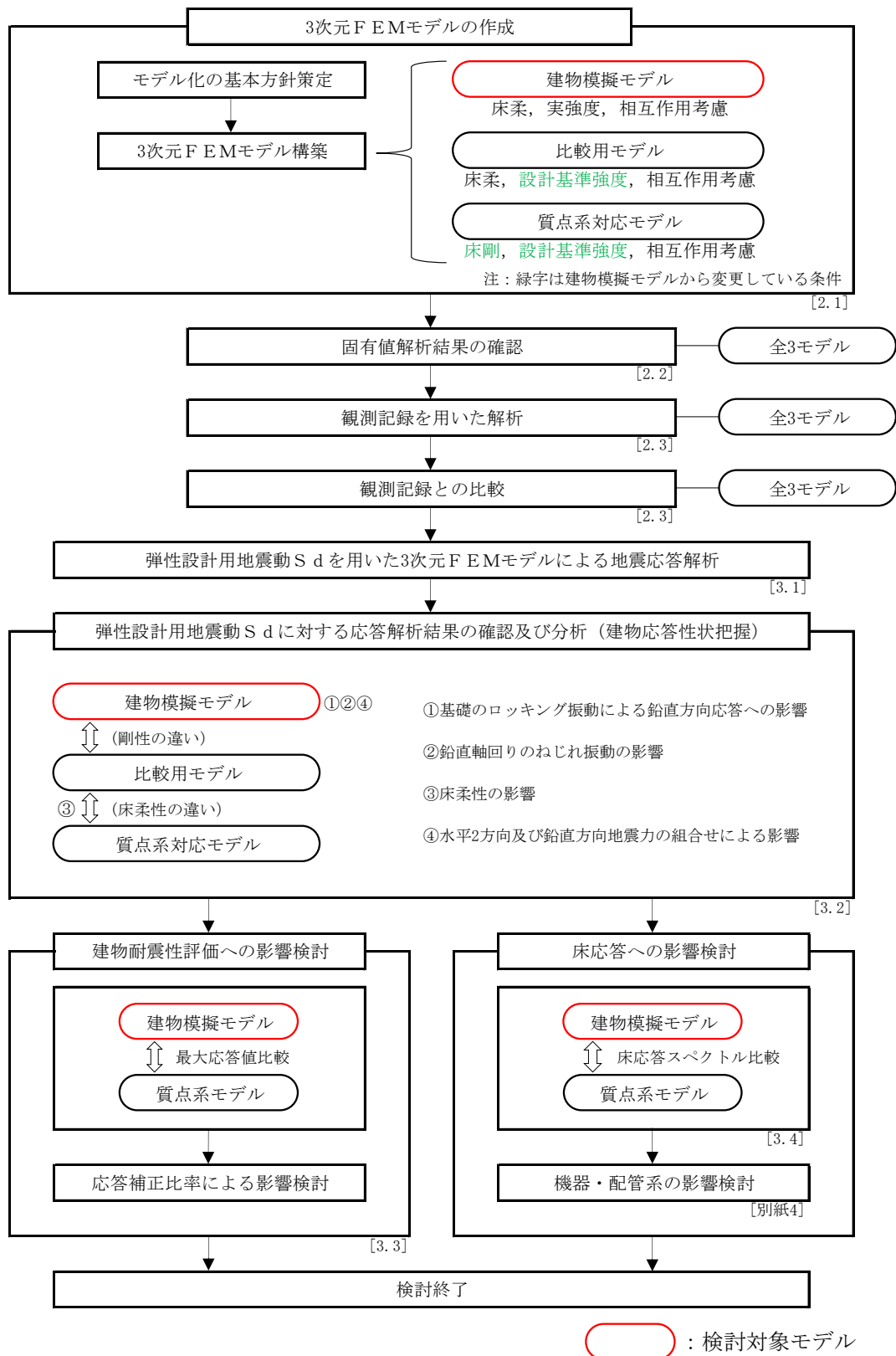


図 1-3 3次元FEMモデルによる耐震性評価フロー

## 2. 3次元FEMモデルの構築

### 2.1 原子炉建物の3次元FEMモデル

#### 2.1.1 モデル化の基本方針

原子炉建物の3次元FEMモデルを図2-1に、各階のモデル図を図2-2に示す。

モデル化の範囲は、原子炉建物、燃料プール、蒸気乾燥器・気水分離器ピット及び基礎スラブとする。

3次元FEMモデルで設定する各部材の要素タイプは、以下のとおりである。

床スラブ・壁はシェル要素（約43700要素）とし、耐震壁以外の主要な壁\*もモデル化する。基礎スラブは、ソリッド要素（約19400要素）とする。柱、はり、屋根トラスのうち主トラス及びサブトラスの上下弦材、母屋並びにサブビームについてははり要素（約5200要素）とする。屋根トラスのうち主トラス及びサブトラスの斜材・束材並びに水平ブレースはトラス要素（約400要素）とする。

また、壁・床の開口部については、主要な部分のみモデル化する。

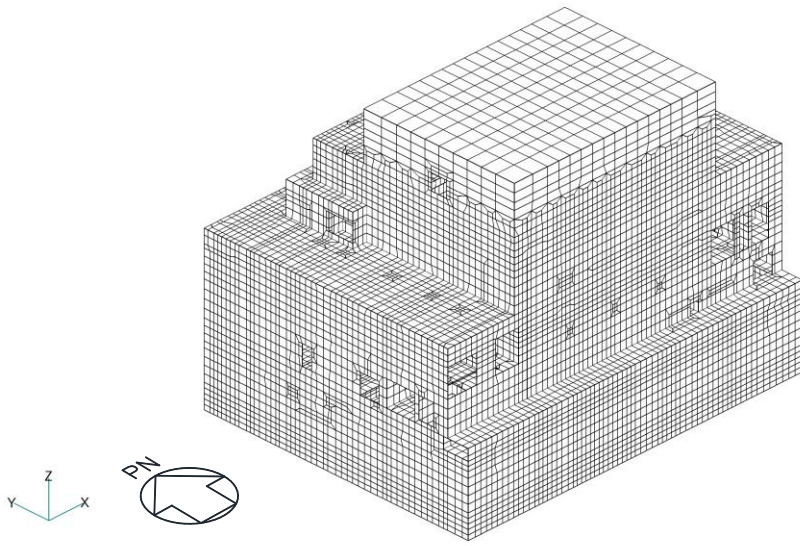
要素の大きさは、各スラブの上面レベルと対応する位置に節点を設け、鉛直方向にはフロア間を3分割以上、水平方向は通り芯間の3分割以上を目安とする。

部材の接合部における剛域の設定は行わない。また、はり要素は柱・はりの壁・床と重複する部分は考慮しない。

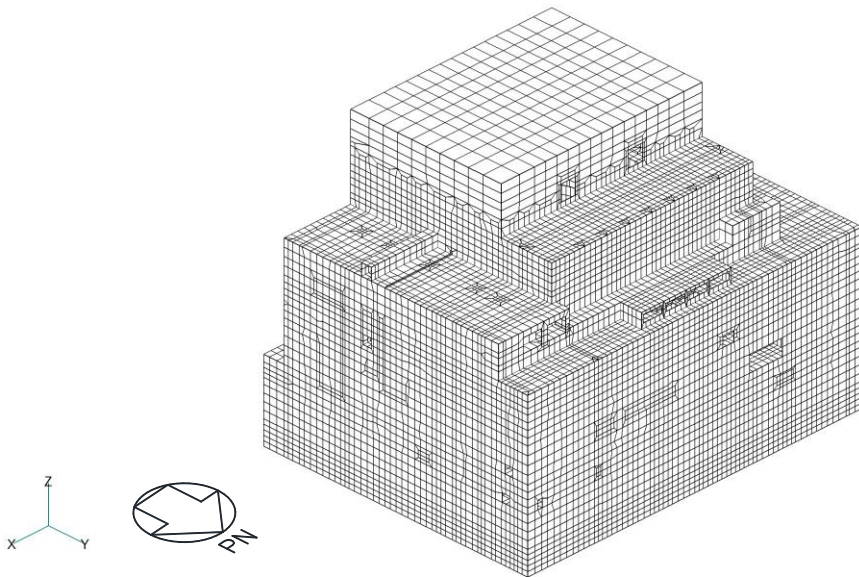
使用材料の物性値を表2-1に示す。

比較用モデル及び質点系対応モデルのコンクリートの強度及びヤング係数については、VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」における原子炉建物の設定値と同一である。また、建物模擬モデルのコンクリートの強度及びヤング係数については、「NS2-補-024-01 原子炉建物の地震応答計算書に関する補足説明資料」の別紙3「地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討」における原子炉建物の実強度の設定値と同一である。

注記\*：VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」に示す水平方向の質点系モデルでは、補助壁は考慮していないが、補助壁の考慮有無による応答への影響が小さいことを確認しているため、3次元FEMモデルのうち、質点系対応モデルについても補助壁を考慮したモデルを用いて検討を行う。（別紙3-1「補助壁の考慮有無による建物応答への影響について」参照）

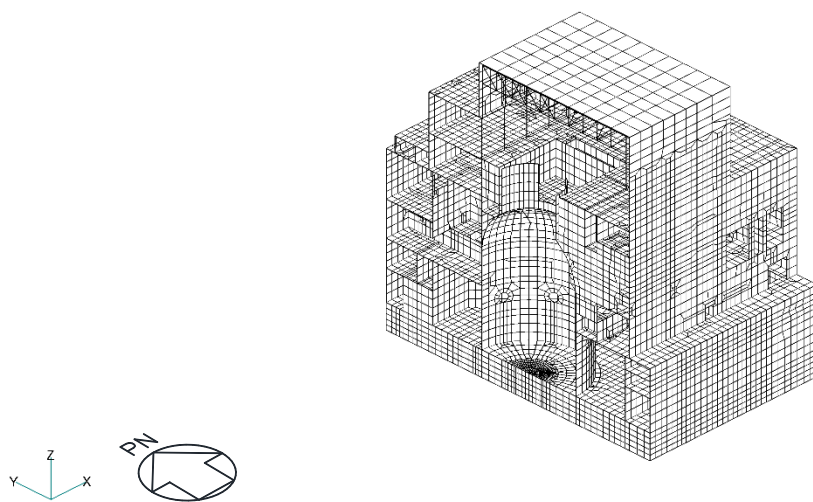


(a) 建物全景（南西面）

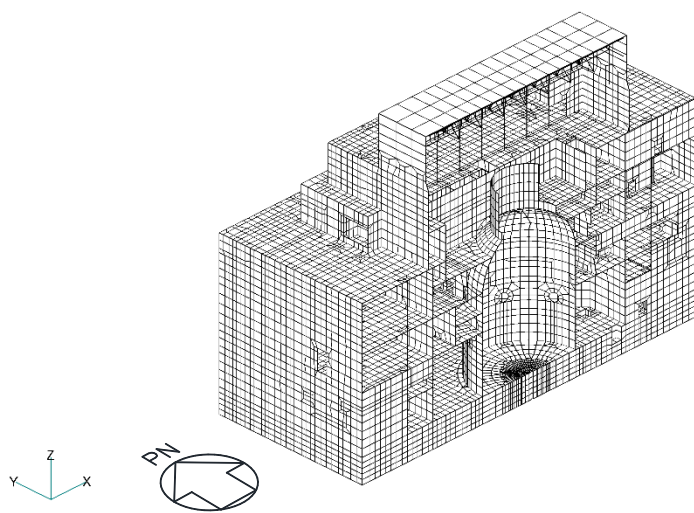


(b) 建物全景（北東面）

図 2-1(1) 3次元FEMモデル図



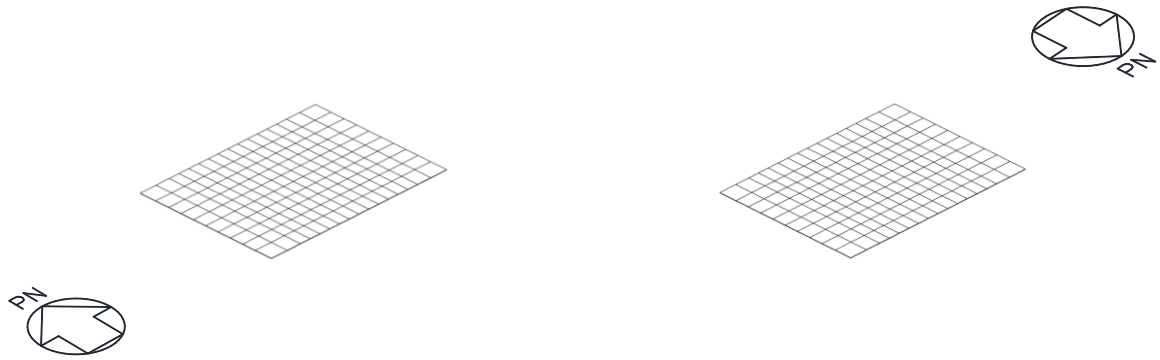
(c) N S断面図



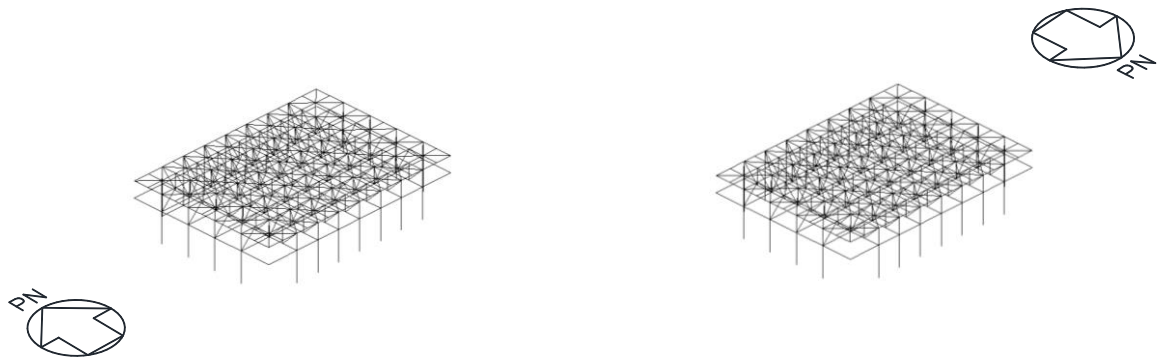
(d) E W断面図

図 2-1(2) 3次元FEMモデル図

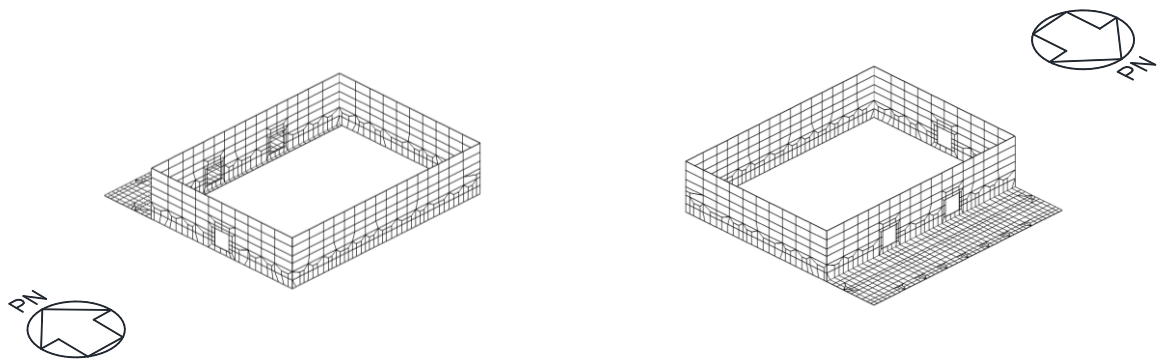




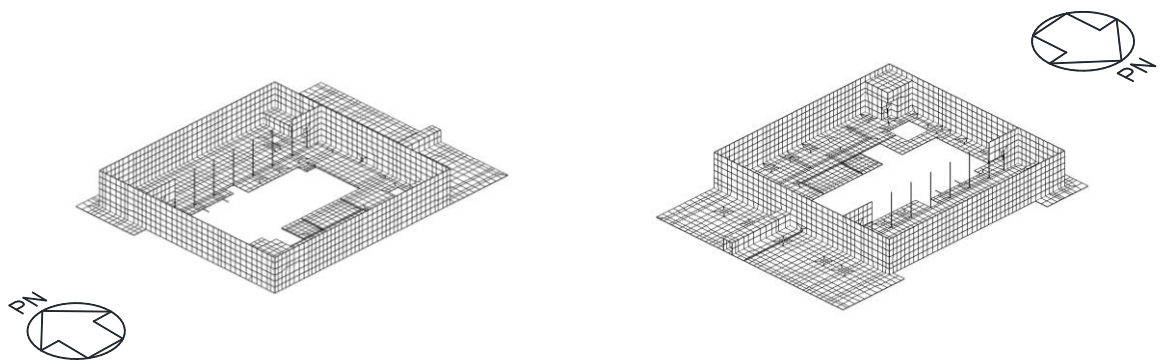
(a) EL 63.5m (屋根スラブ)



(b) EL 42.8m~EL 63.5m (柱, はり及び屋根トラス)

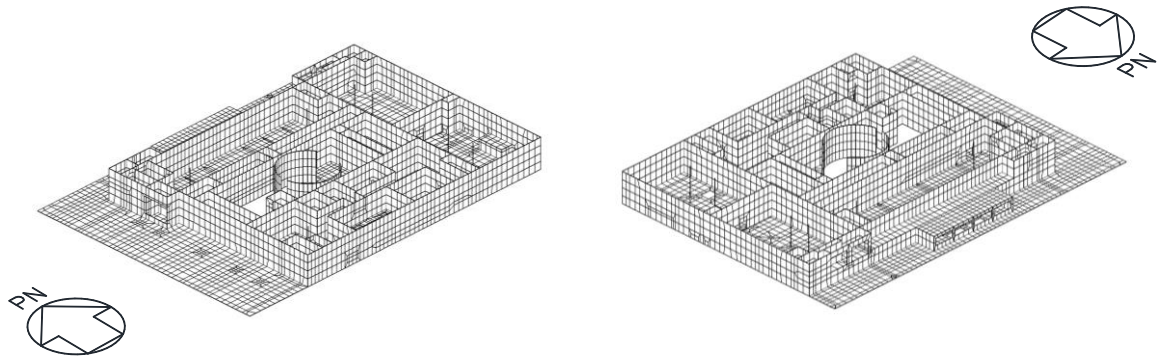


(c) EL 51.7m~EL 63.5m

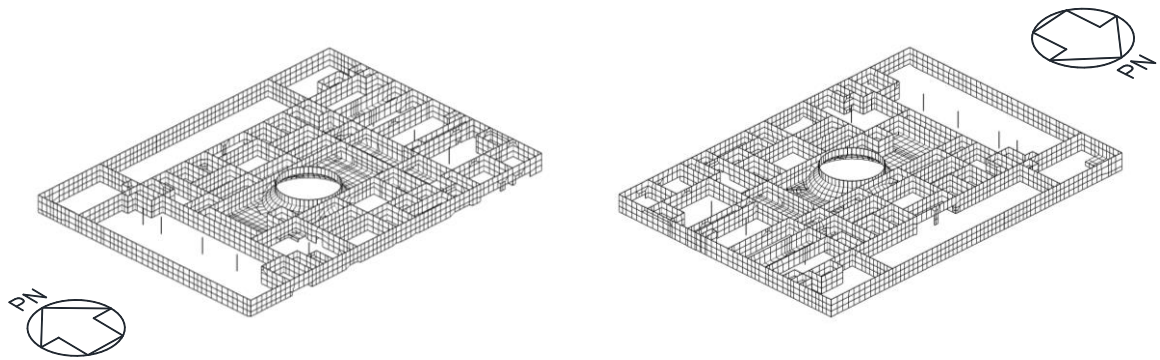


(d) EL 42.8m~EL 51.7m

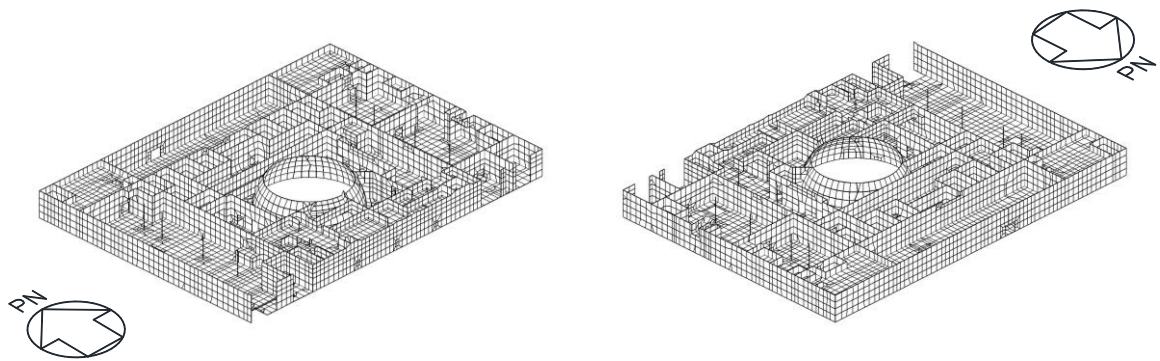
図2-2(1) 各階の3次元FEMモデル図



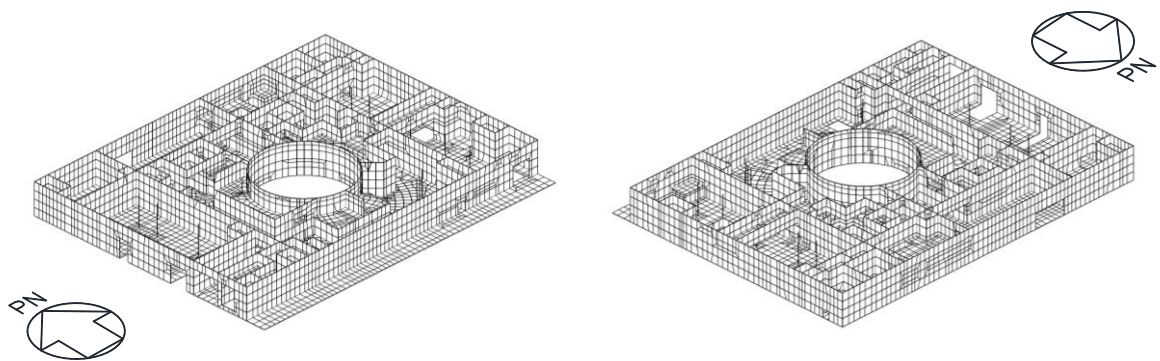
(e) EL 34.8m~EL 42.8m



(f) EL 30.5m~EL 34.8m

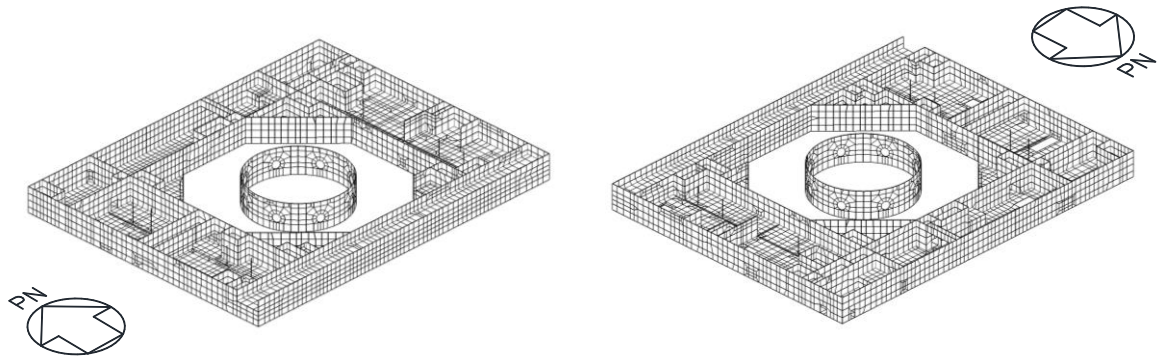


(g) EL 23.8m~EL 30.5m

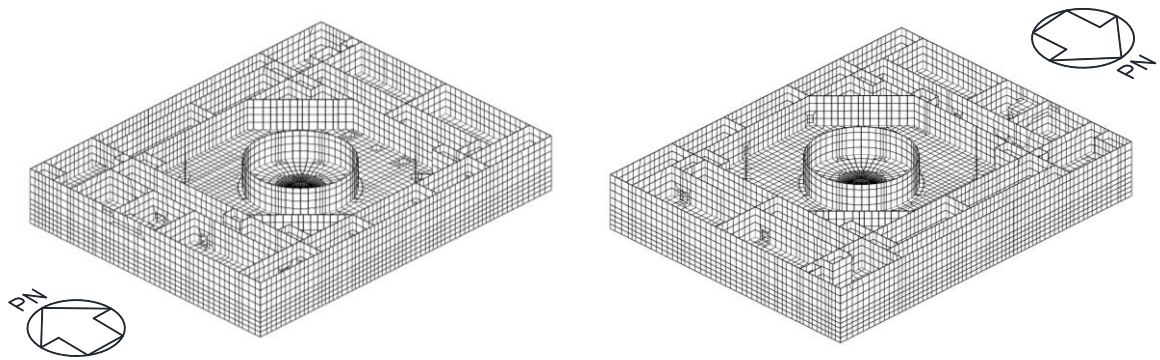


(h) EL 15.3m~EL 23.8m

図 2-2(2) 各階の 3次元 FEMモデル図



(i) EL 8.8m~EL 15.3m



(j) EL -4.7m~EL 8.8m

図 2-2(3) 各階の 3次元 FEMモデル図

表 2-1 使用材料の物性値

(a) 建物模擬モデル

使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： 実強度 1.6F <sub>c</sub> (37.6 (N/mm <sup>2</sup> )) 鉄筋：SD35 (SD345 相当)	2.63×10 <sup>4</sup>	1.10×10 <sup>4</sup>	5	—
鉄骨： SS41 (SS400 相当) SM50A (SM490 相当)	2.05×10 <sup>5</sup>	7.90×10 <sup>4</sup>	2	屋根トラス

(b) 比較用モデル及び質点系対応モデル

使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： F <sub>c</sub> =23.5 (N/mm <sup>2</sup> ) (F <sub>c</sub> =240 (kgf/cm <sup>2</sup> )) 鉄筋：SD35 (SD345 相当)	2.25×10 <sup>4</sup>	9.38×10 <sup>3</sup>	5	—
鉄骨： SS41 (SS400 相当) SM50A (SM490 相当)	2.05×10 <sup>5</sup>	7.90×10 <sup>4</sup>	2	屋根トラス

### 2.1.2 荷重

固定荷重、積載荷重及び機器・配管荷重を考慮する。各部について、質点系モデルの重量と整合するように重量を調整する。このうち、炉内構造物については、質点系モデルでは重量として考慮しており、建物の3次元FEMモデルにおいても重量として考慮する。

### 2.1.3 建物－地盤の相互作用

建物－地盤の相互作用は、VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」における質点系モデルの基礎底面地盤ばねと整合するよう、地盤をばね要素でモデル化することで考慮する。

基礎底面地盤ばねについては、質点系モデルで考慮したスウェイ、ロッキング及び鉛直ばねの値を基に、3次元FEMモデルの基礎底面の各節点位置に、節点の支配面積に応じて離散化した値で割り当てる。水平方向入力時のロッキングばねは、鉛直ばねとして設定する。詳細な離散化方法を以下に示す。

地盤ばね成分が底面・水平及び底面・鉛直の場合は、各方向の地盤ばね定数を基礎底面積で除した地盤反力係数に対し、各節点の支配面積を乗じた値のばねを各節点に離散化したばねとして設定する。また、地盤ばね成分が底面・回転の場合（水平方向入力時のみ）は、水平2方向の地盤ばね定数を基礎底面の断面二次モーメントで除した鉛直次元の地盤反力係数に対し、各節点の支配面積を乗じた値のばねを各節点に離散化したばねとして設定する。一般に、水平2方向の回転ばねに等価な鉛直ばねの値は異なる値となるが、2方向同時入力解析を行うため、2方向の等価な鉛直ばねの平均値を設定値とする。

減衰係数は地盤ばね定数と同様の方法で各節点に離散化した減衰要素としてモデル化する。

各地盤ばね諸元を表2-2に示す。

表 2-2 地盤ばね定数と減衰係数

(a) 底面・水平

方向	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
N S	$1.55 \times 10^9$	$2.23 \times 10^7$
E W	$1.51 \times 10^9$	$2.13 \times 10^7$

(b) 底面・回転

方向	ばね定数 (kN・m/rad)	減衰係数 (kN・m・s/rad)
N S	$2.13 \times 10^{12}$	$4.32 \times 10^9$
E W	$3.02 \times 10^{12}$	$9.01 \times 10^9$

(c) 底面・鉛直

ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
$2.41 \times 10^9$	$4.45 \times 10^7$

## 2.2 固有値解析

建物模擬モデル、比較用モデル及び質点系対応モデルの3つの3次元FEMモデルについて、固有値解析を実施した。

各モデルの建物-地盤連成の1次モードにおける固有振動数を表2-3に、各モデルの固有モード比較を表2-4に示す。なお、参考としてVI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」における質点系モデルの結果についてもあわせて示す。

建物模擬モデルと比較用モデルでは、モデル設定において、コンクリート剛性の設定を実強度とするか設計基準強度とするかに差異がある。両モデルの固有値解析結果を比較すると、実強度とした建物模擬モデルの方が、比較用モデルよりも固有振動数が大きくなる傾向である。

比較用モデルと質点系対応モデルでは、床のモデル化を床柔とするか床剛とするかに差異がある。両モデルの固有値解析結果を比較すると、床剛とした質点系対応モデルの方が、比較用モデルよりも固有振動数が大きくなる傾向である。

質点系対応モデルと質点系モデルでは、補助壁のモデル化に差異がある。両モデルの固有値解析結果を比較すると、主要な補助壁をモデル化している質点系対応モデルの方が、質点系モデルよりも固有振動数が大きくなる傾向である。

上記のモデル設定の差と固有振動数の関係については、工学的に類推される結果と対応しており、各モデルの設定は妥当なものと考えられる。

表2-3 固有値解析結果

方向	振動数 (Hz)			
	3次元FEMモデル			質点系モデル
	建物模擬モデル	比較用モデル	質点系対応モデル	
NS	4.49	4.22	4.98	4.55
EW	4.69	4.41	5.19	4.94
鉛直	9.28	8.82	9.08	9.48



表 2-4(1) 質点系モデル及び3次元FEMモデルの固有モード比較

(a) 水平方向

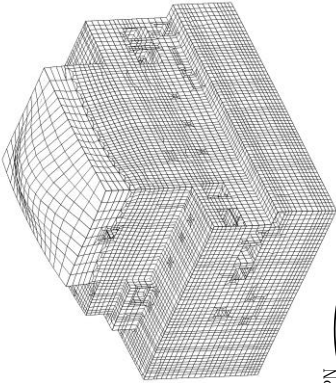
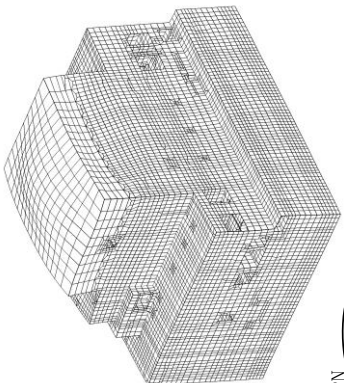
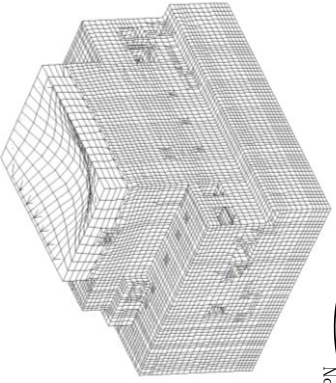
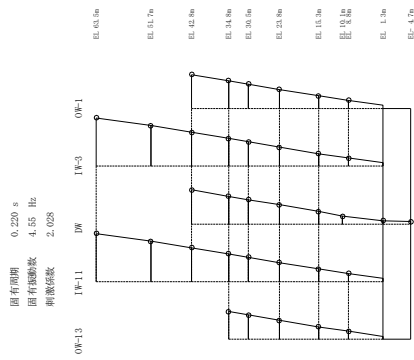
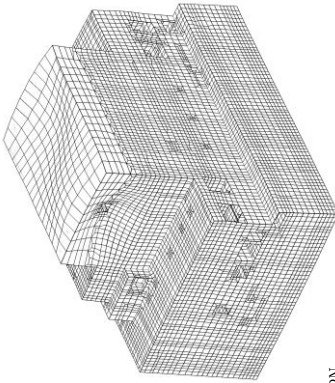
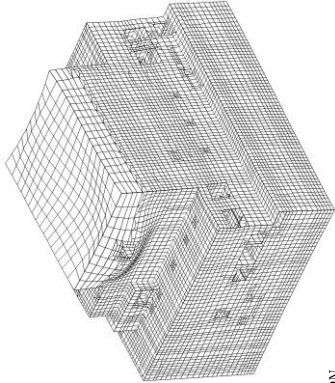
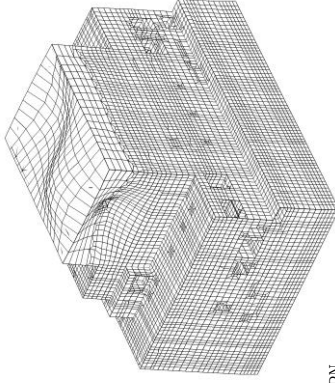
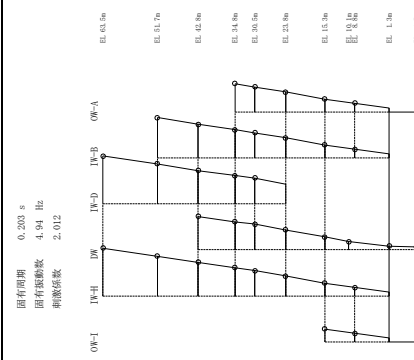
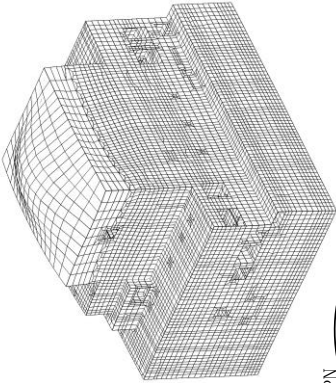
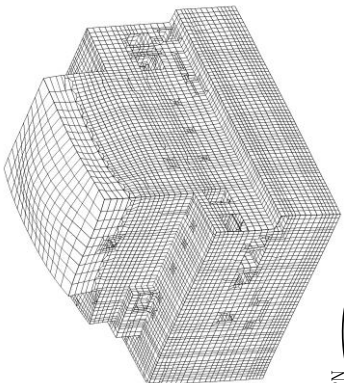
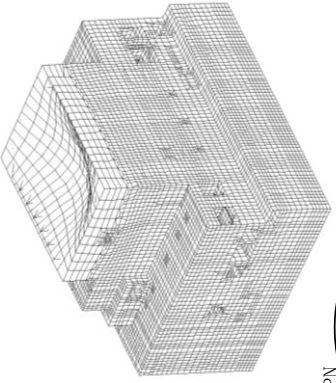
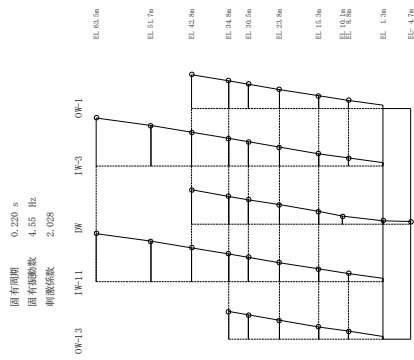
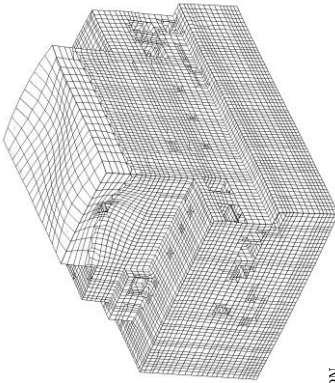
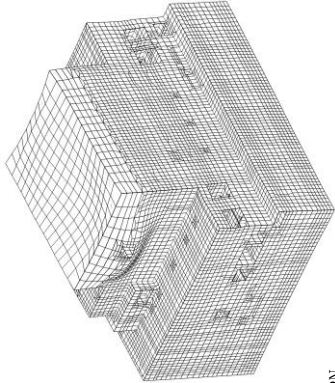
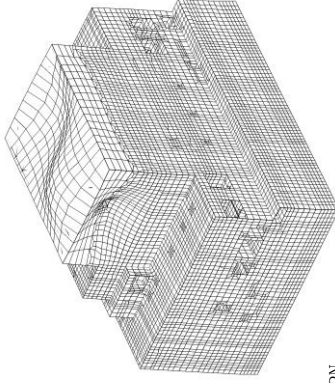
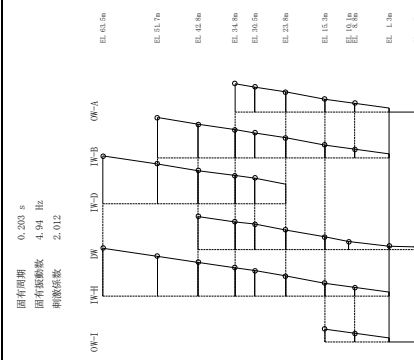
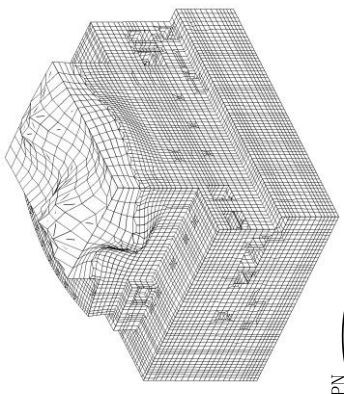
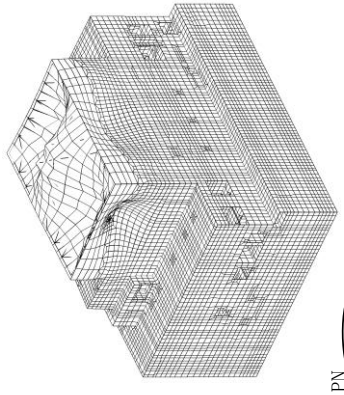
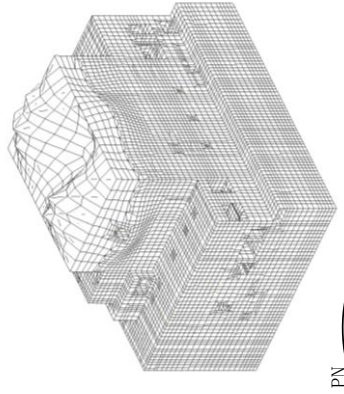
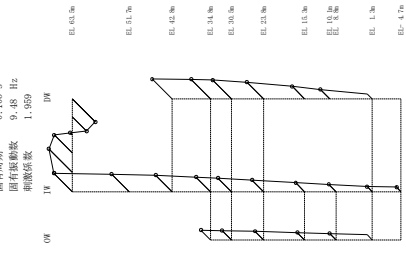
方向	3次元FEMモデル				質点系モデル
	建物模擬モデル	比較用モデル	質点系対応モデル		
N S	 <p>4.49Hz</p>	 <p>4.22Hz</p>	 <p>4.98Hz</p>	 <p>固有周期 0.220 s 固有振動数 4.55 Hz 制振係数 2.028</p> <p>00F-3 1W-11 1W-0 0W-1</p> <p>01.63.0m 01.11.7m 01.42.0m 01.14.0m 01.30.0m 01.23.0m 01.11.3m 01.07.0m 01.1.3m 01.4.7m</p> <p>4.55Hz</p>	
	 <p>4.69Hz</p>	 <p>4.41Hz</p>	 <p>5.19Hz</p>	 <p>固有周期 0.200 s 固有振動数 4.94 Hz 制振係数 2.022</p> <p>00F-1 1W-11 1W-0 0W-1</p> <p>01.63.0m 01.11.7m 01.42.0m 01.14.0m 01.30.0m 01.23.0m 01.11.3m 01.07.0m 01.1.3m 01.4.7m</p> <p>4.94Hz</p>	
E W	 <p>4.49Hz</p>	 <p>4.22Hz</p>	 <p>4.98Hz</p>	 <p>固有周期 0.220 s 固有振動数 4.55 Hz 制振係数 2.028</p> <p>00F-3 1W-11 1W-0 0W-1</p> <p>01.63.0m 01.11.7m 01.42.0m 01.14.0m 01.30.0m 01.23.0m 01.11.3m 01.07.0m 01.1.3m 01.4.7m</p> <p>4.55Hz</p>	
	 <p>4.69Hz</p>	 <p>4.41Hz</p>	 <p>5.19Hz</p>	 <p>固有周期 0.200 s 固有振動数 4.94 Hz 制振係数 2.022</p> <p>00F-1 1W-11 1W-0 0W-1</p> <p>01.63.0m 01.11.7m 01.42.0m 01.14.0m 01.30.0m 01.23.0m 01.11.3m 01.07.0m 01.1.3m 01.4.7m</p> <p>4.94Hz</p>	



表 2-4(2) 質点系モデル及び 3 次元 FEM モデルの固有モード比較

(b) 鉛直方向

方向	3次元FEMモデル			質点系モデル
	建物模擬モデル	比較用モデル	質点系対応モデル	
鉛直	 <p>9.28Hz</p>	 <p>8.82Hz</p>	 <p>9.08Hz</p>	 <p>9.48Hz</p> <p>固有周期 0.105 s 固有振動数 9.48 Hz 相変換数 1.050</p> <p>0% 1% 5% 10% 15% 20% 25% 30% 35% 40% 45% 50% 55% 60% 65% 70% 75% 80% 85% 90% 95% 100%</p>

## 2.3 観測記録を用いた検討

### 2.3.1 観測記録を用いた検討の概要

2000年10月6日鳥取県西部地震（以下「鳥取県西部地震」という。）に対して、3次元FEMモデルを用いたシミュレーション解析を実施する。

シミュレーション解析における地震応答解析の概略図を図2-3に示す。

シミュレーション解析は、地震時に観測した基礎スラブ上における水平方向及び鉛直方向の地震観測記録を用いた周波数応答解析により行う。

建物各部における固定点基準の伝達関数を、基礎スラブ上における固定点基準の伝達関数で除すことにより、建物各部における基礎スラブ上基準の伝達関数を計算する。

また、建物各部における基礎スラブ上基準の伝達関数に、入力地震波を周波数領域で乗じることで、建物各部の応答を算定する。

本検討においては、地震計を設置している位置での応答解析結果と観測記録とを比較し、傾向を確認する。

観測記録を用いた検討では、表2-1及び表2-2に示す使用材料の物性値及び地盤ばねの物性値を用いる。

解析に用いる地震の諸元を図2-4に、地震計位置を図2-5に示す。また原子炉建物の基礎スラブ上で得られた観測記録を図2-6に示す。

なお、シミュレーション解析に用いた基礎スラブ上の観測記録は、図2-5の基礎スラブ上（EL 1.3m）に示す地震計においてNS方向、EW方向及び鉛直方向の3成分の記録が観測されている北西部及び南東部の観測記録のうち、上階のほぼ同位置に地震計が設置されている北西部の地震計の観測記録を用いることとする。

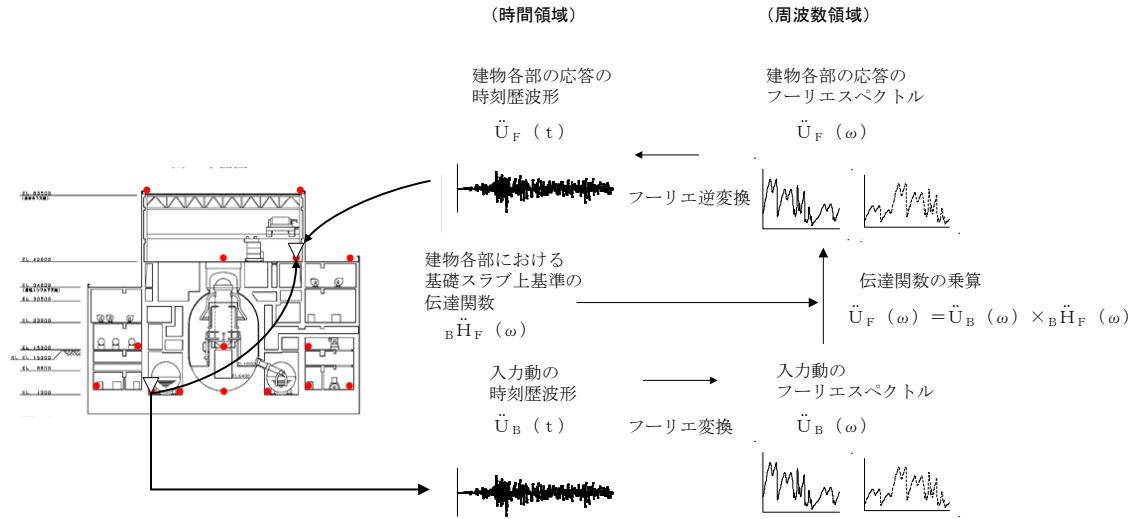


図 2-3 シミュレーション解析における地震応答解析の概略図

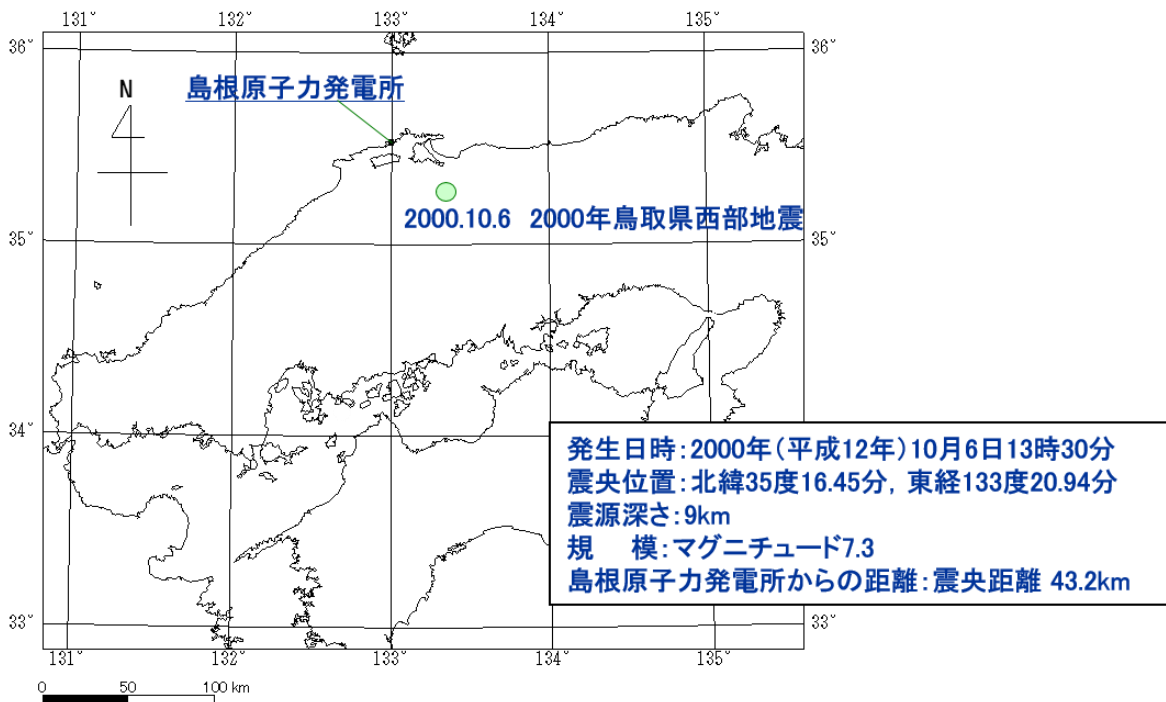
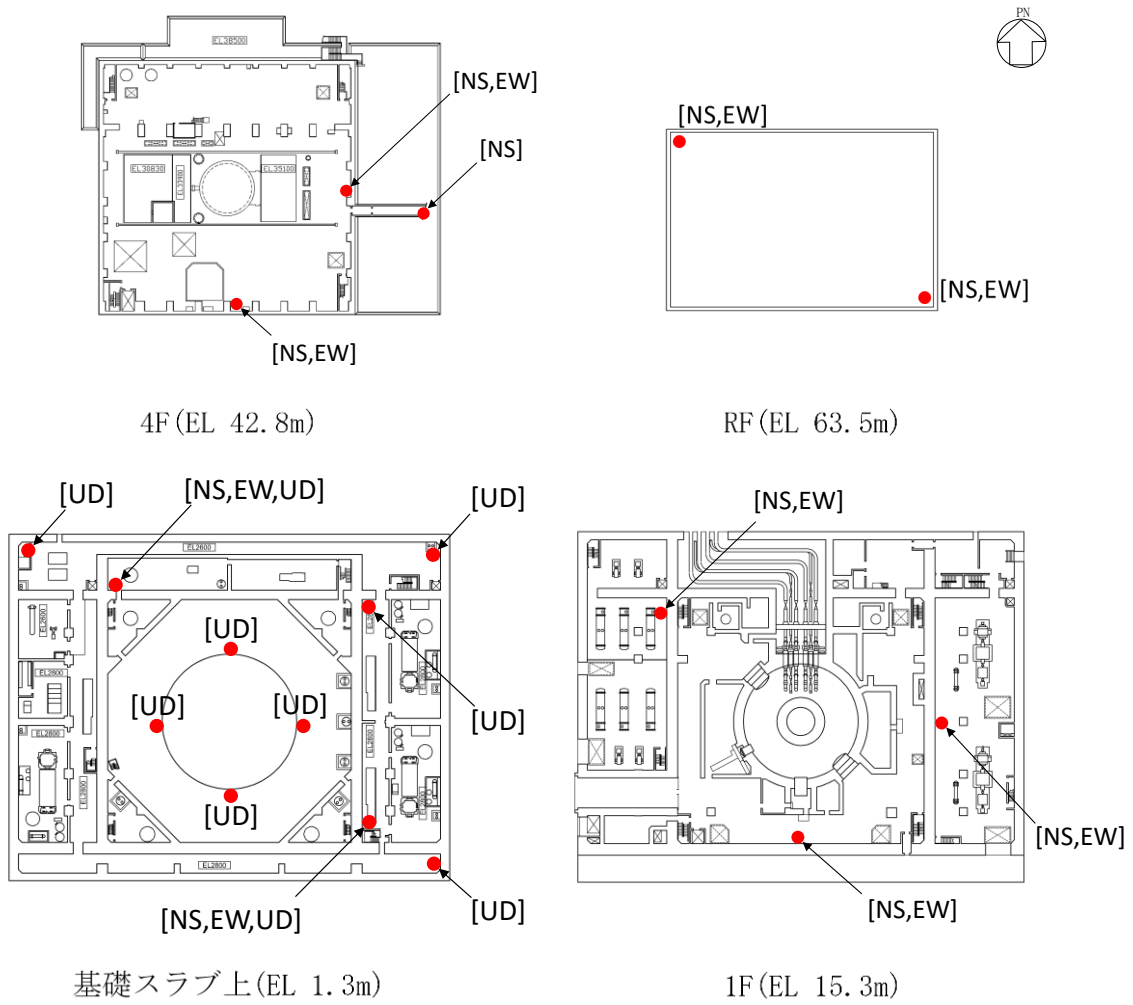
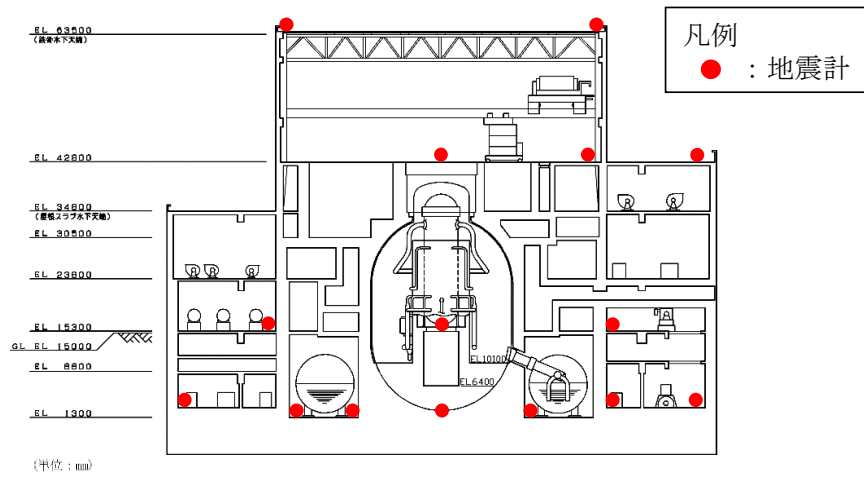


図 2-4 鳥取県西部地震の諸元

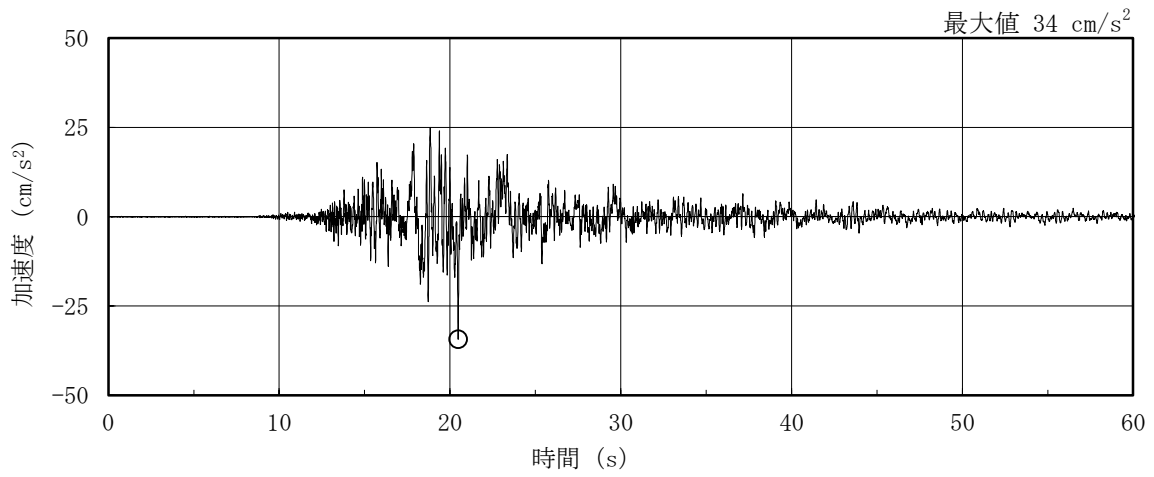


(a) 平面図

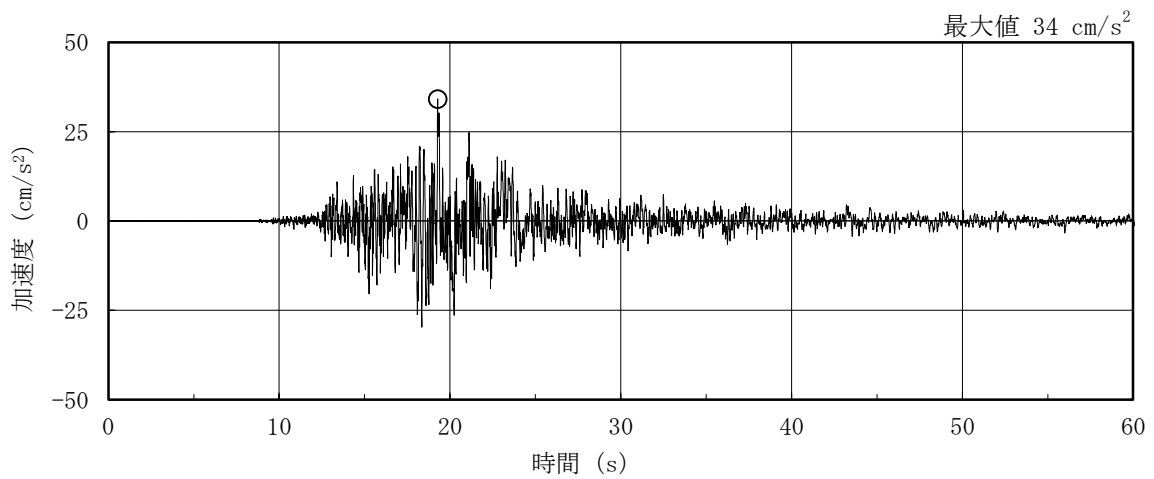


(b) 断面図

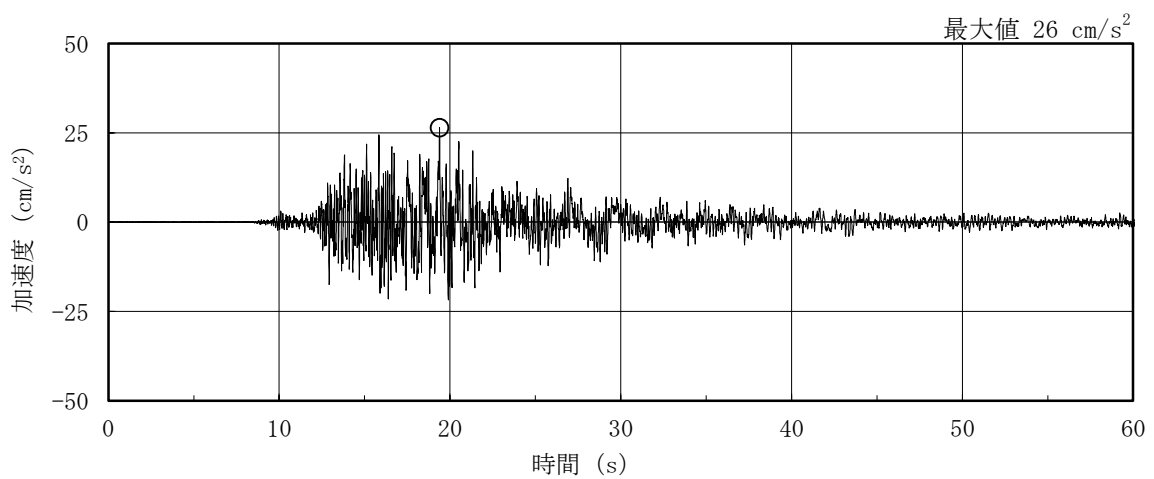
図 2-5 地震計位置



(a) NS方向



(b) EW方向



(c) 鉛直方向

図 2-6 原子炉建物の基礎スラブ上 (EL 1.3m) の観測記録 (鳥取県西部地震)

### 2.3.2 観測記録による解析結果

鳥取県西部地震の観測記録を用いて3次元FEMモデルによる解析を実施する。

建物模擬モデル、比較用モデル及び質点系対応モデルについて、各地震計位置での観測記録及び解析結果の加速度応答スペクトルの比較を図2-7～図2-9に示す。なお、観測記録と比較するための解析結果は、3方向同時入力による結果とし、地震計位置近傍の節点のものを用いる。

### 2.3.3 観測記録と解析結果の比較及び考察

建物模擬モデルによる解析結果と観測記録を比較すると、水平方向について、周期0.2～0.3秒の間にある観測記録のスペクトルのピークに対して、解析結果は、ピークの値及びピークの周期についてよく対応している。

コンクリート剛性の設定として設計基準強度を用いた比較用モデルによる解析結果については、スペクトルのピークの値は、観測記録に対して大きくなる傾向が見られるものの、ピークの周期についてはよく対応している。

床のモデル化を床剛としコンクリート剛性の設定として設計基準強度を用いた質点系対応モデルによる解析結果については、スペクトルのピークの値は観測記録に対して若干小さくなっている箇所はあるものの、ピークの周期についてはよく対応している。

鉛直方向について、いずれのモデルにおいても、解析結果は地震計の設置されている基礎スラブ上の観測記録とよく対応している。

なお、水平方向については、各モデルにおいてEL 42.8m及びEL 15.3mに設置された一部の地震計位置における解析結果（例. NS方向 Ch. 52）について周期0.1～0.15秒付近で観測記録を下回っているが、「3.4 床応答への影響検討」の表3-25～表3-41（表中のEL 42.8m及びEL 15.3mにおける水平方向応答参照）に示すとおり、質点系モデルの応答スペクトルは3次元FEMモデルの応答スペクトルを概ね包絡しており、質点系モデルの応答を用いた評価が保守的であることを確認していることから機器・配管系への影響は軽微であると考えられる。

### 2.3.4 結論

以上から、3次元FEMモデルによる解析結果は、各ケースとも全体として観測記録とよく対応しており、建物の実挙動を再現できているといえる。特に建物模擬モデルは、ピークの値及びピークの周期とも観測記録によく対応している。

よって、以降の原子炉建物の3次元応答性状の影響検討については、建物模擬モデルを用いた検討を行う。

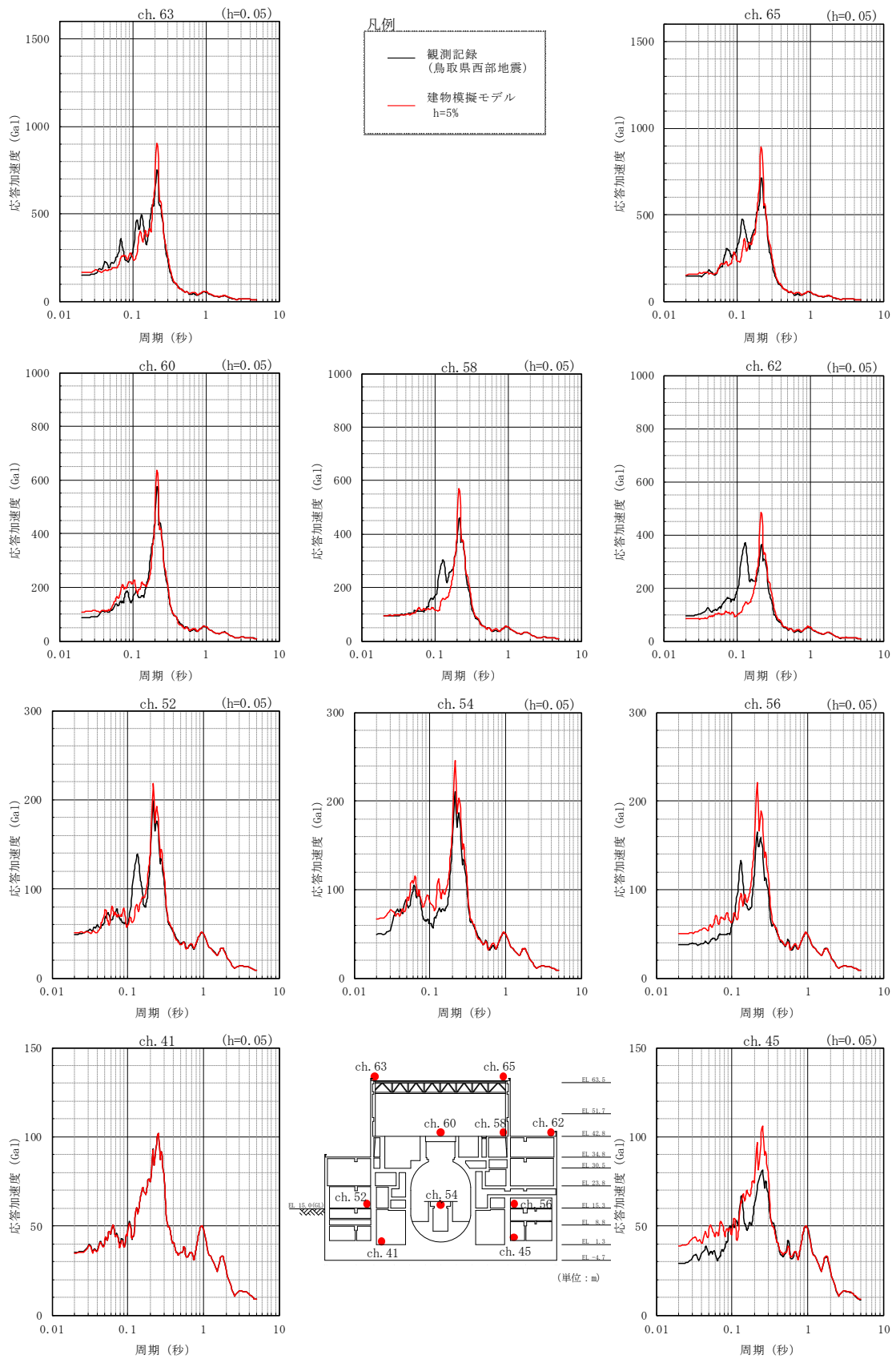
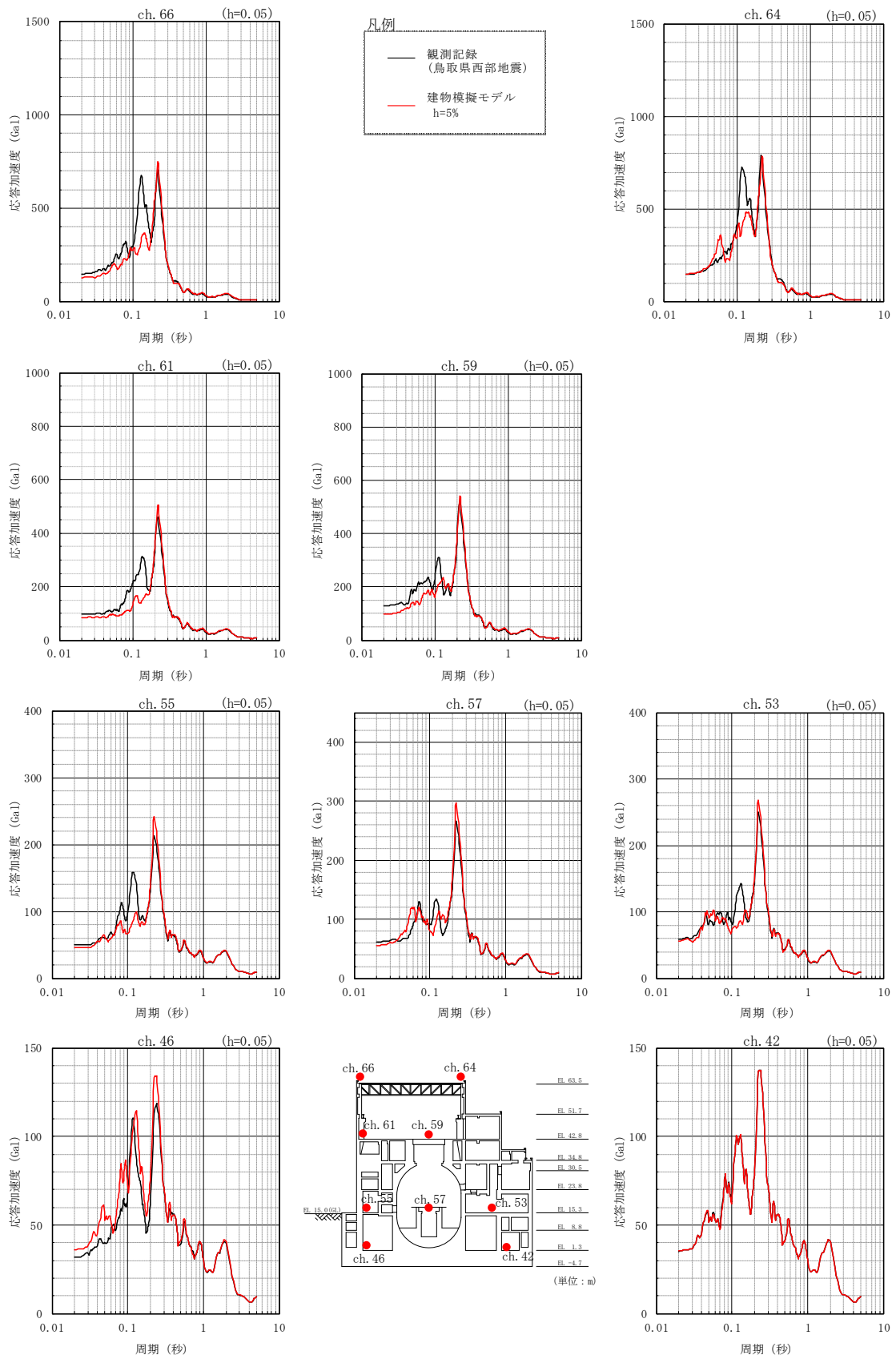


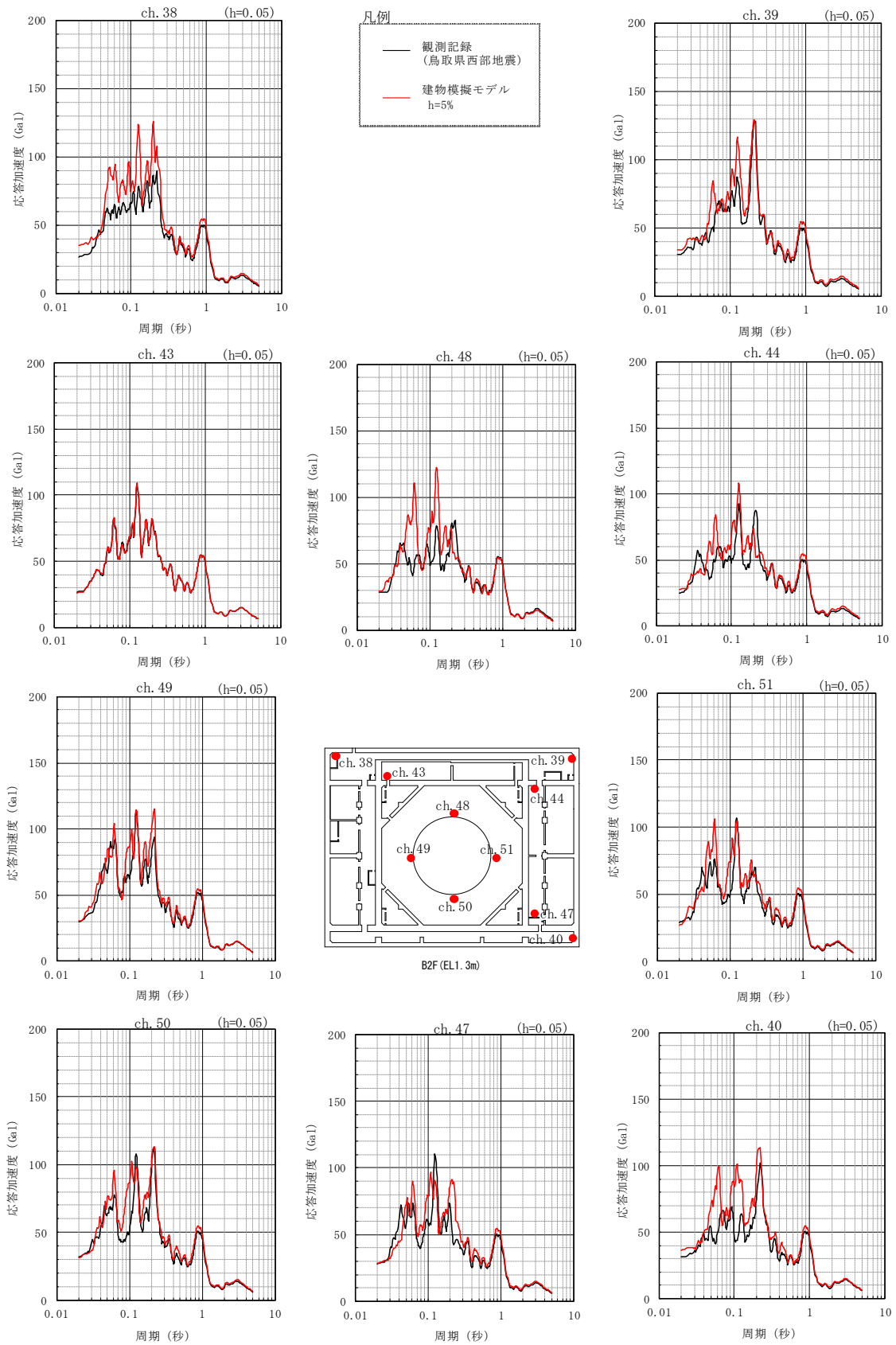
図 2-7(1) 観測記録と解析結果の比較 (建物模擬モデル)



(b) EW方向

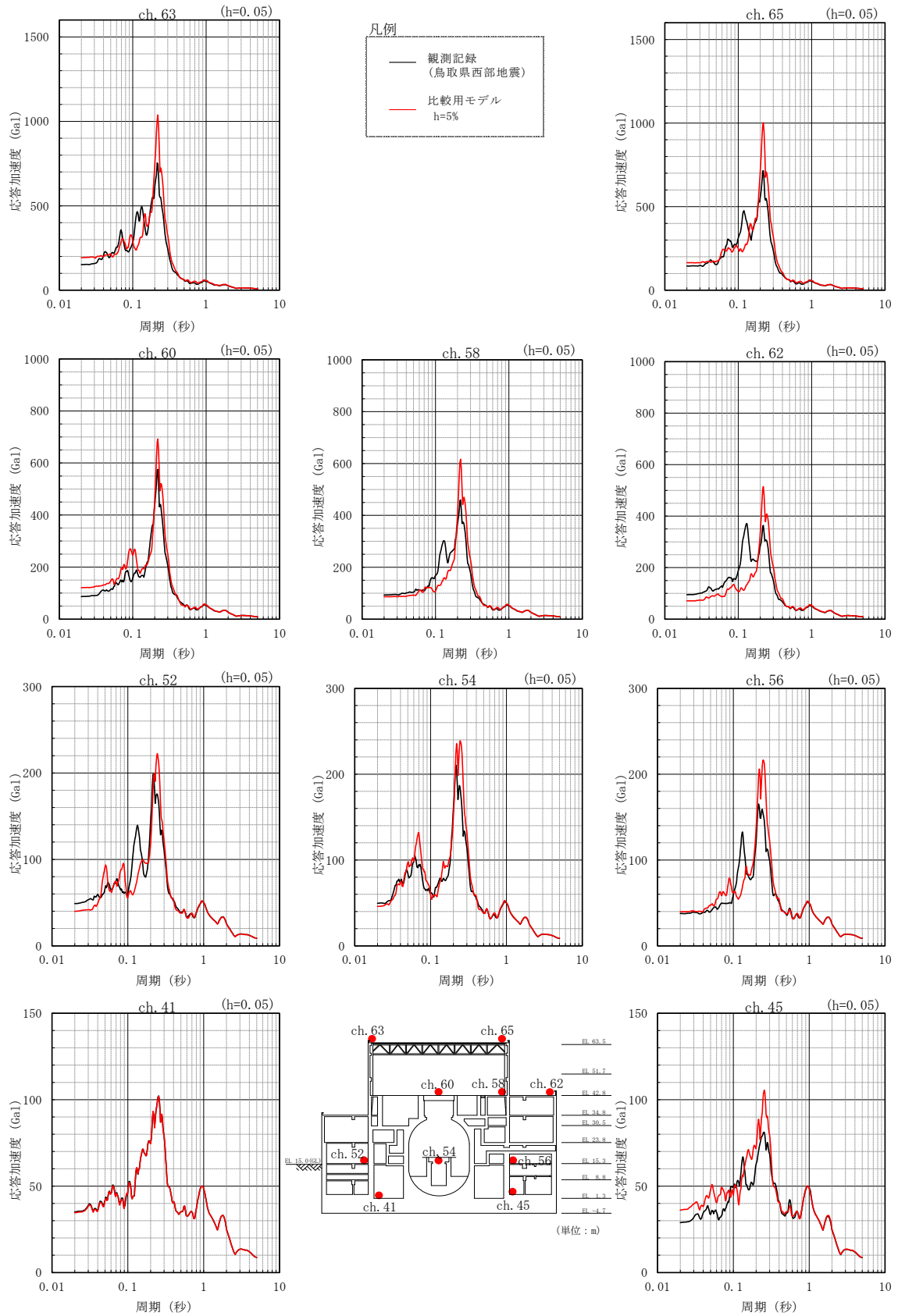
図 2-7(2) 観測記録と解析結果の比較 (建物模擬モデル)





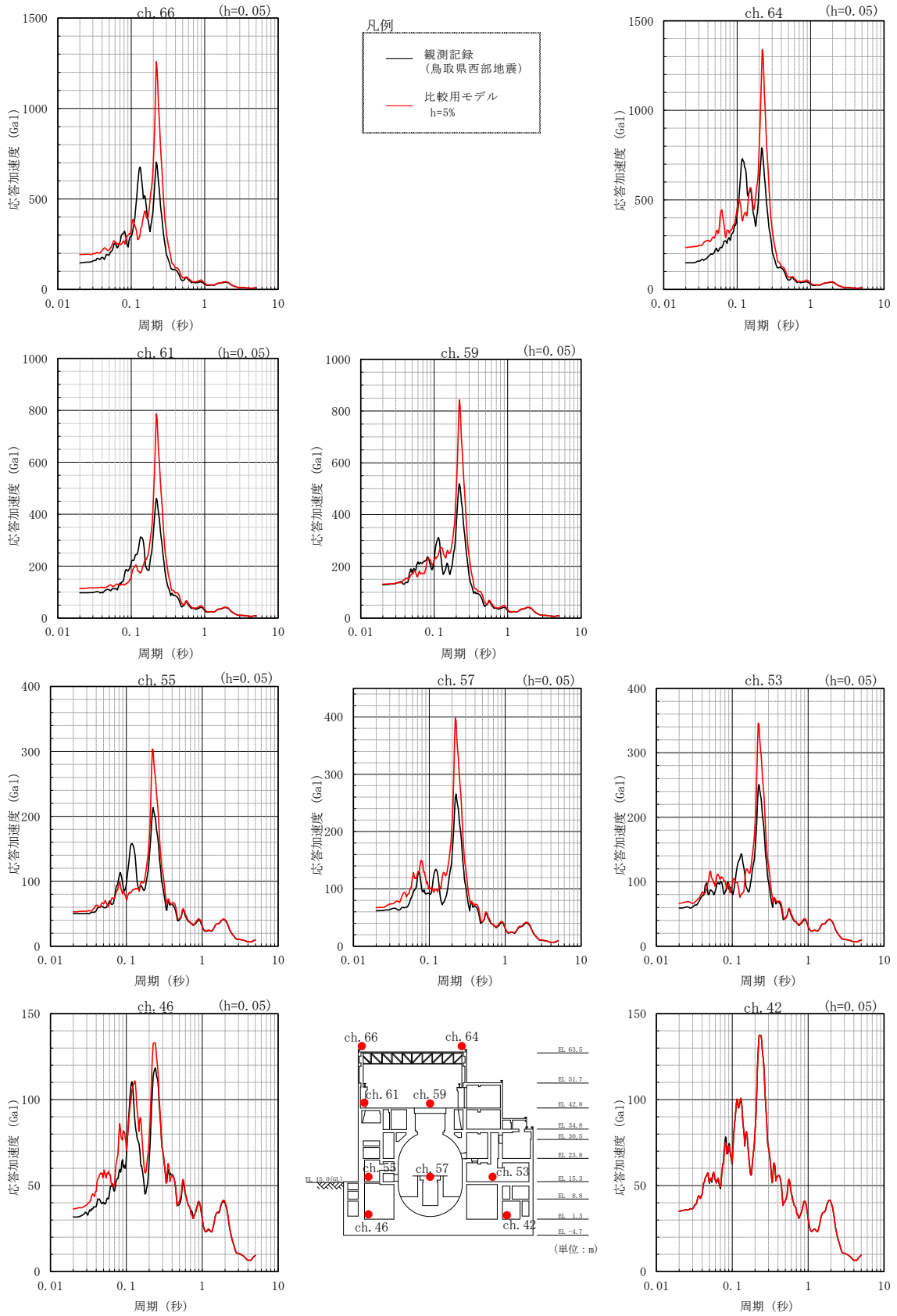
(c) 鉛直方向

図 2-7(3) 観測記録と解析結果の比較 (建物模擬モデル)



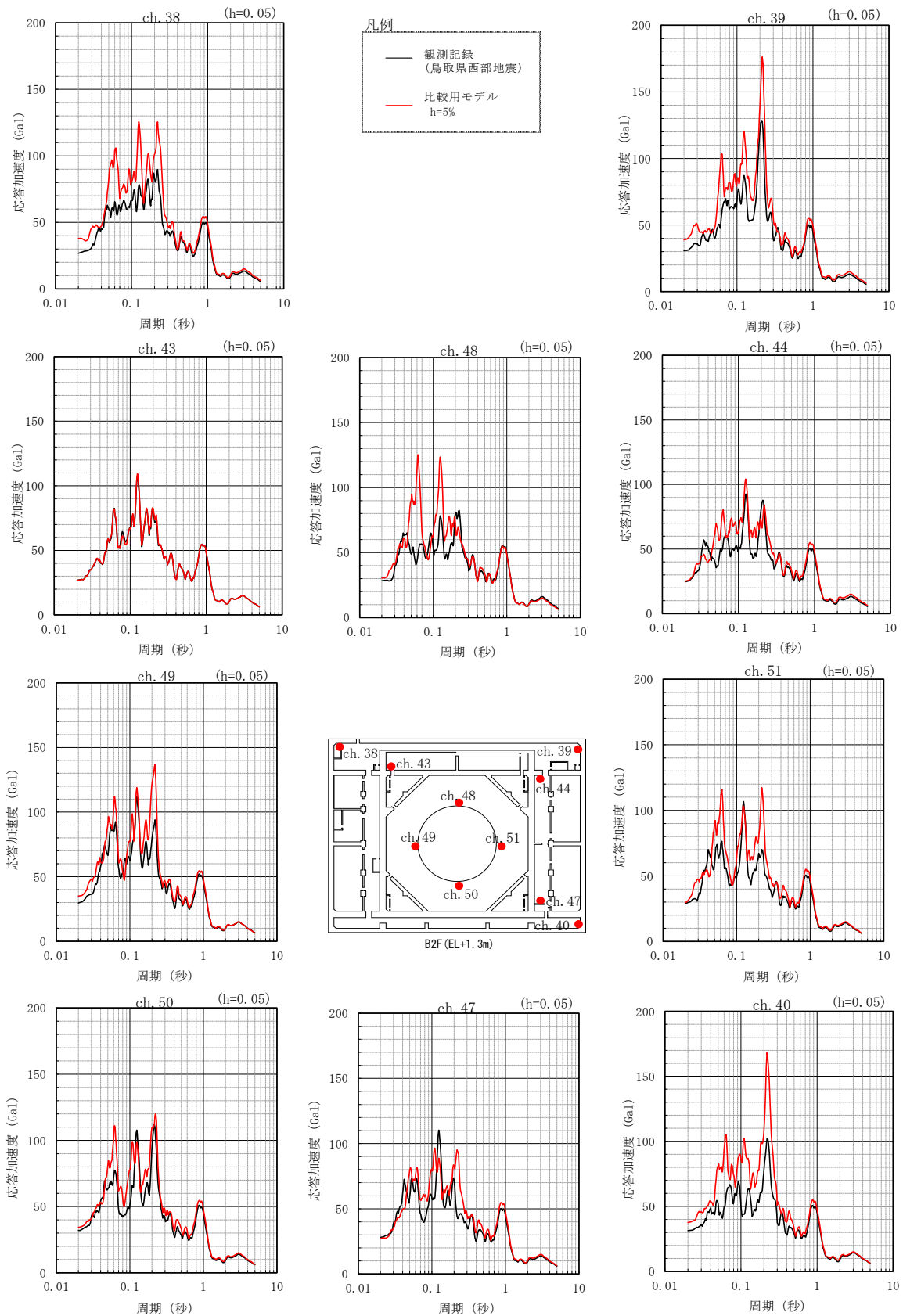
(a) NS方向

図 2-8(1) 観測記録と解析結果の比較 (比較用モデル)



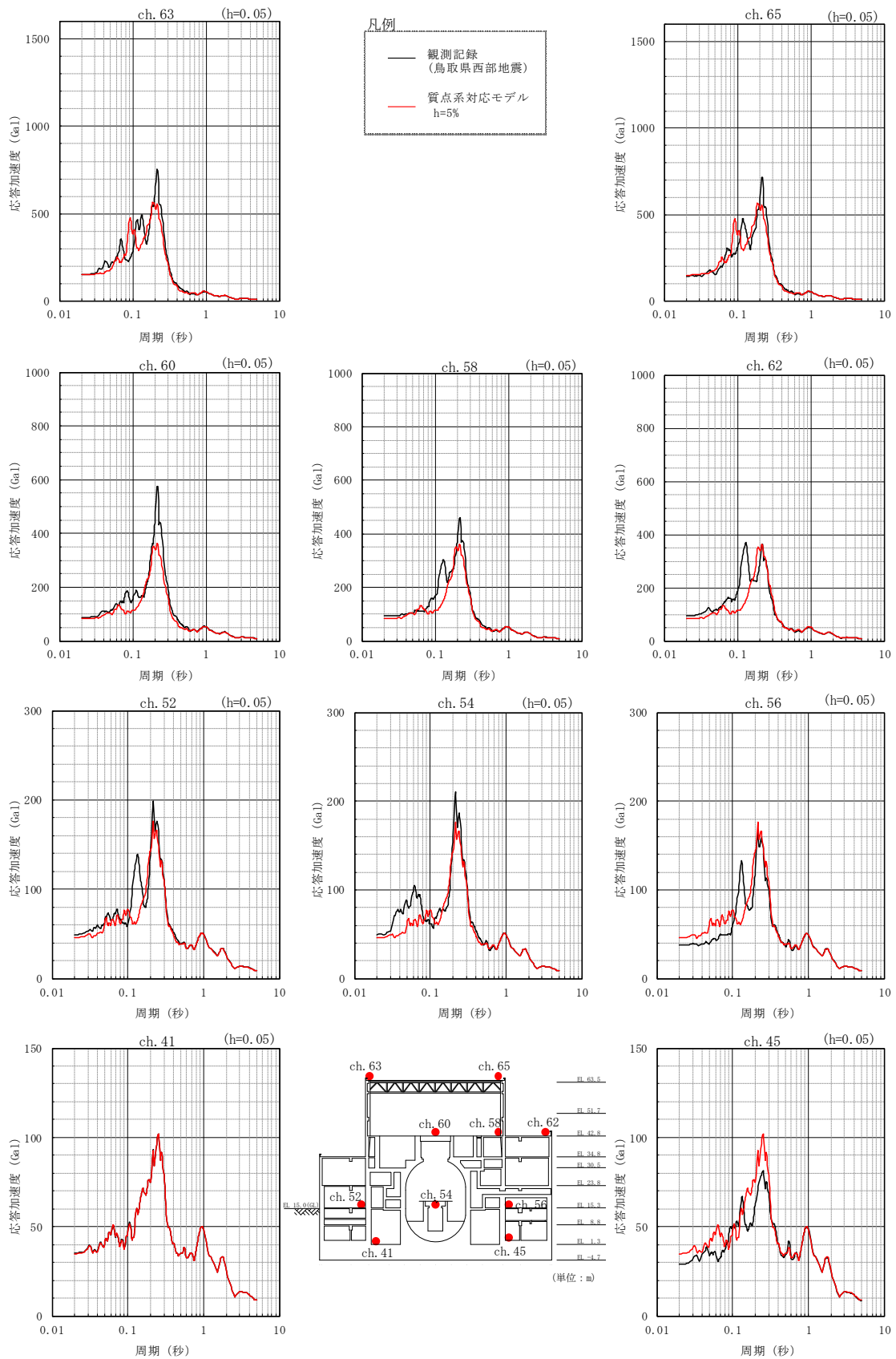
(b) EW方向

図 2-8(2) 観測記録と解析結果の比較 (比較用モデル)



(c) 鉛直方向

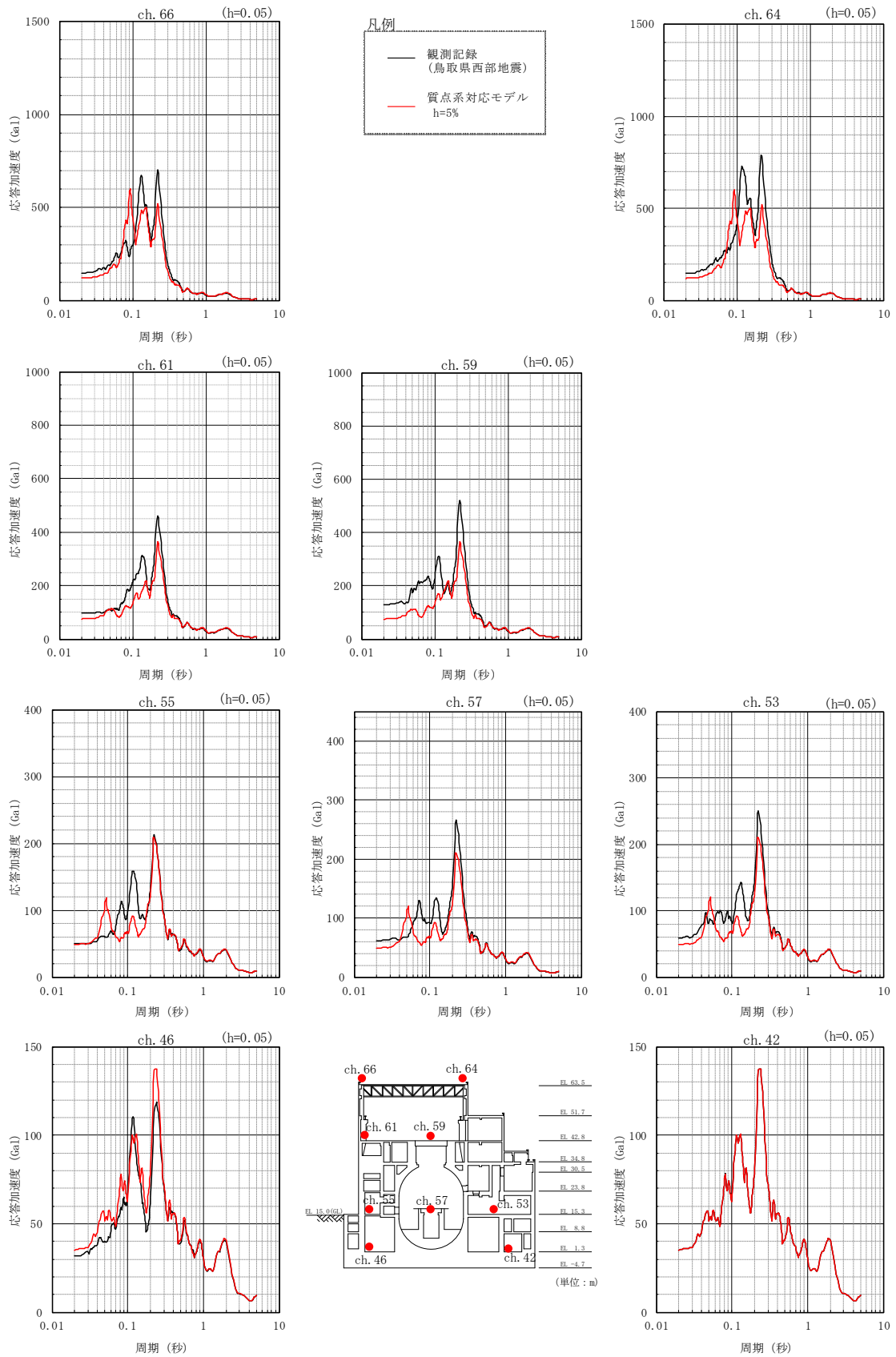
図 2-8(3) 観測記録と解析結果の比較 (比較用モデル)



(a) NS方向

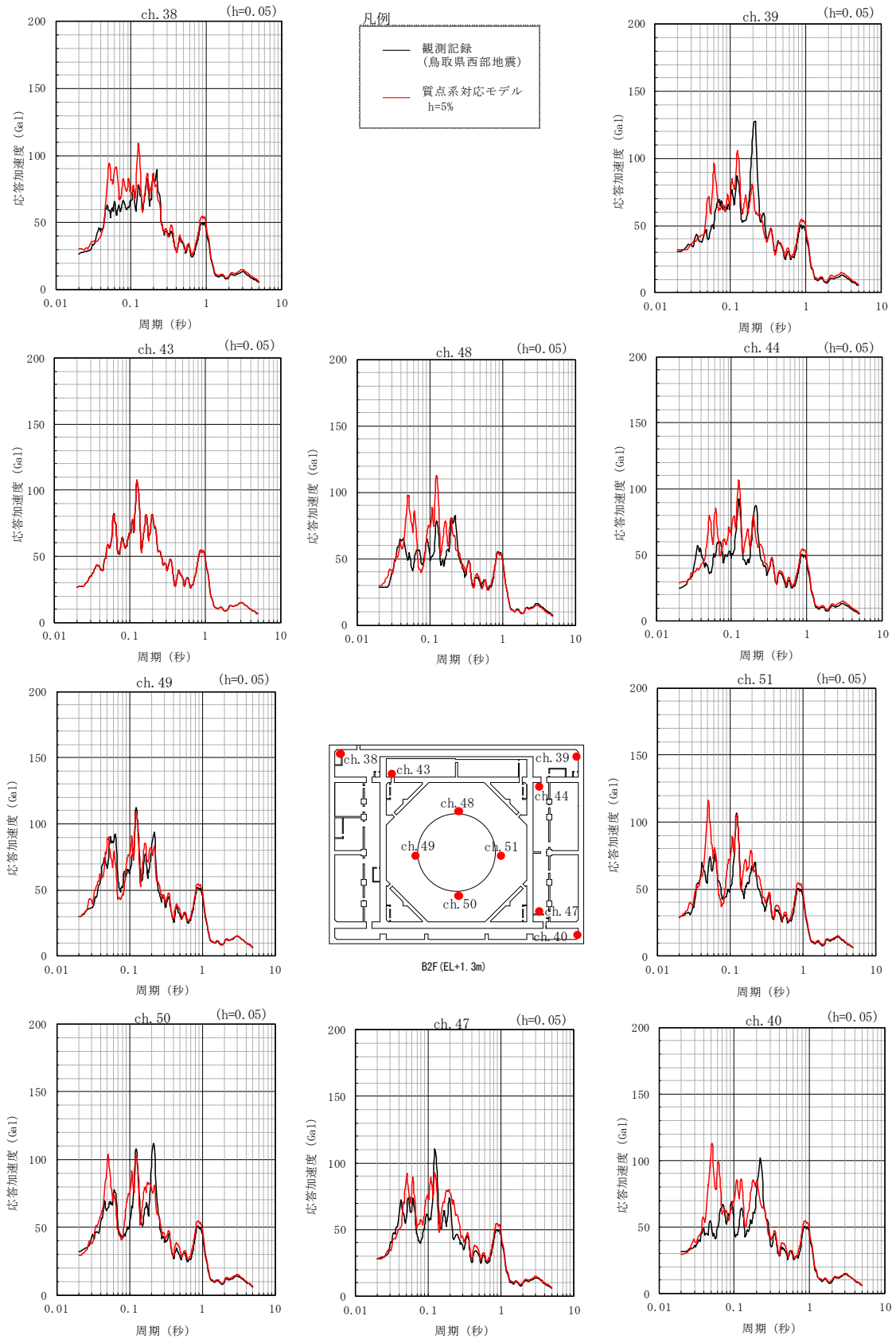
図2-9(1) 観測記録と解析結果の比較 (質点系対応モデル)





(b) EW方向

図2-9(2) 観測記録と解析結果の比較 (質点系対応モデル)



(c) 鉛直方向

図 2-9(3) 観測記録と解析結果の比較 (質点系対応モデル)

### 3. 3次元FEMモデルによる評価

#### 3.1 地震応答解析の概要

原子炉建物の3次元的な応答性状を把握し、それらが建物耐震性評価及び床応答へ及ぼす影響を検討するため、3次元FEMモデルを用いて、弾性設計用地震動 $S_d$ に対する地震応答解析を実施する。

3次元FEMモデルによる地震応答解析は、周波数応答解析としていること及び基準地震動 $S_s$ による評価を行うことから、地震動は弾性設計用地震動 $S_d$ とし、弾性設計用地震動 $S_d-D$ 、 $S_d-F1$ 、 $S_d-F2$ 、 $S_d-N1$ 及び $S_d-N2$ を用いる。(VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」参照)

弾性設計用地震動 $S_d$ に対する建物基礎底面の地盤応答を、地盤ばねを介して入力し、3次元的な応答性状の把握を行う。3次元FEMモデルによる地震応答解析の概念を図3-1に示す。また、弾性設計用地震動 $S_d$ の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図3-2～図3-7に示す。

3次元FEMモデルによる地震応答解析は、NS方向、EW方向及び鉛直方向の各々に対して行う。また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認として、NS方向、EW方向及び鉛直方向の3方向同時入力による応答評価もあわせて実施する。

3次元FEMモデルの応答評価位置を図3-8に示す。

3次元FEMモデルの応答評価位置は、B2F(基礎スラブ上, EL 1.3m)、1F(EL 15.3m)及び4F(燃料取替階, EL 42.8m)において、対称性及び建物形状を考慮して抽出した。



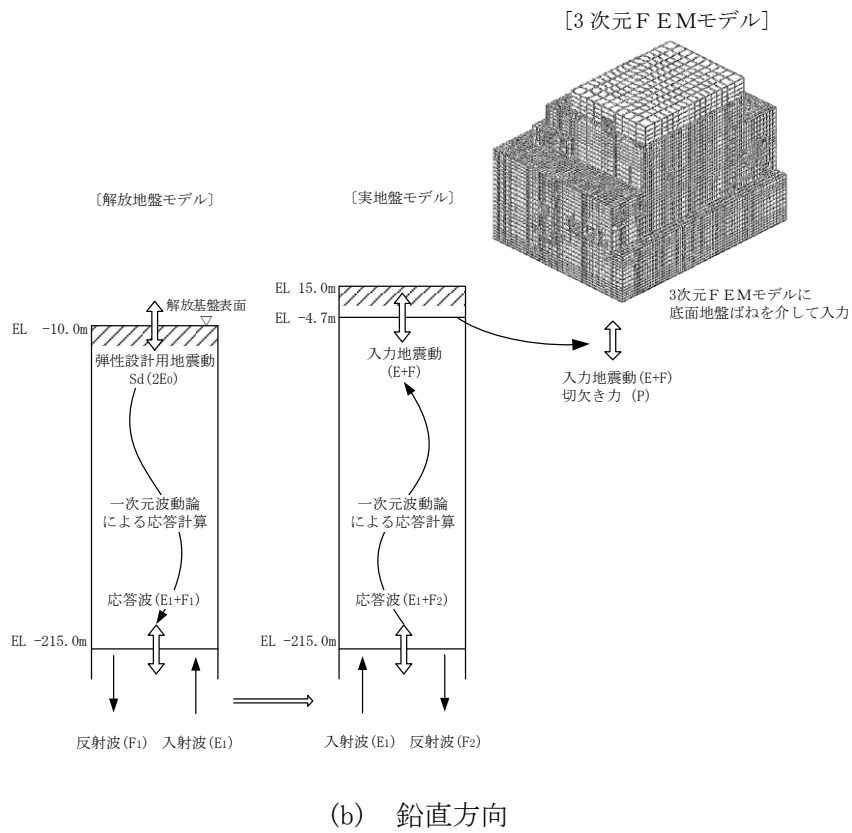
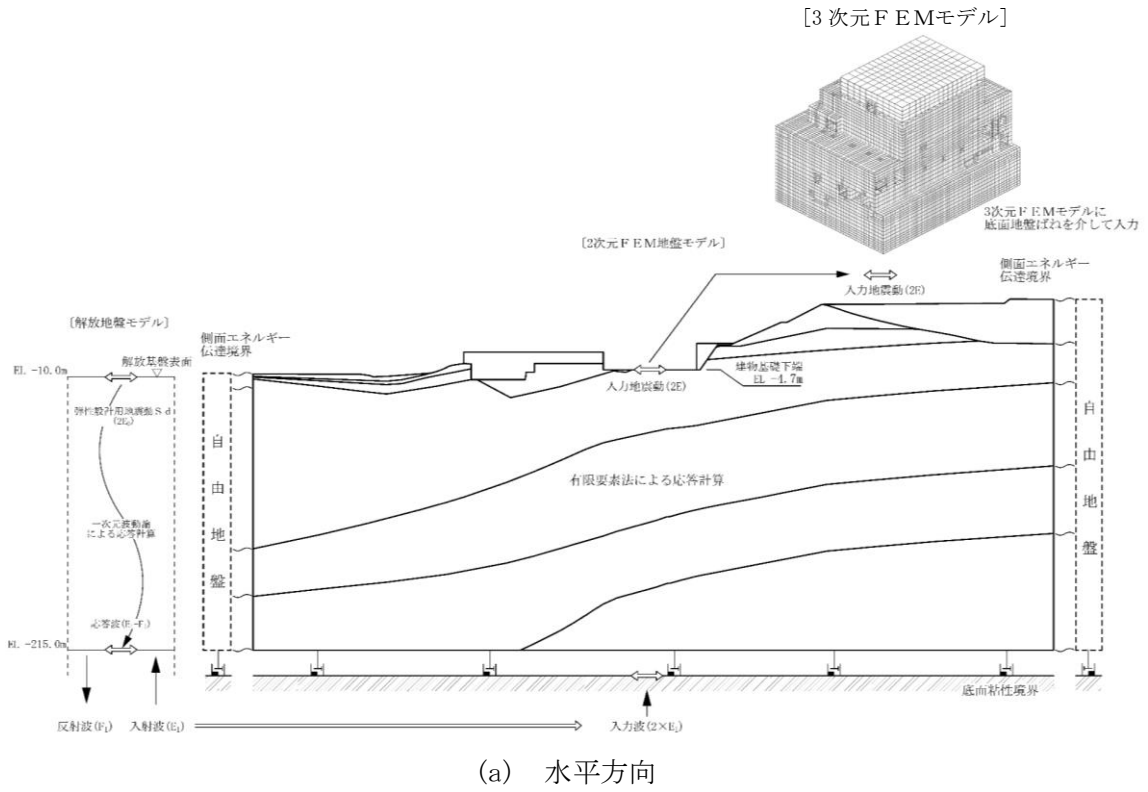
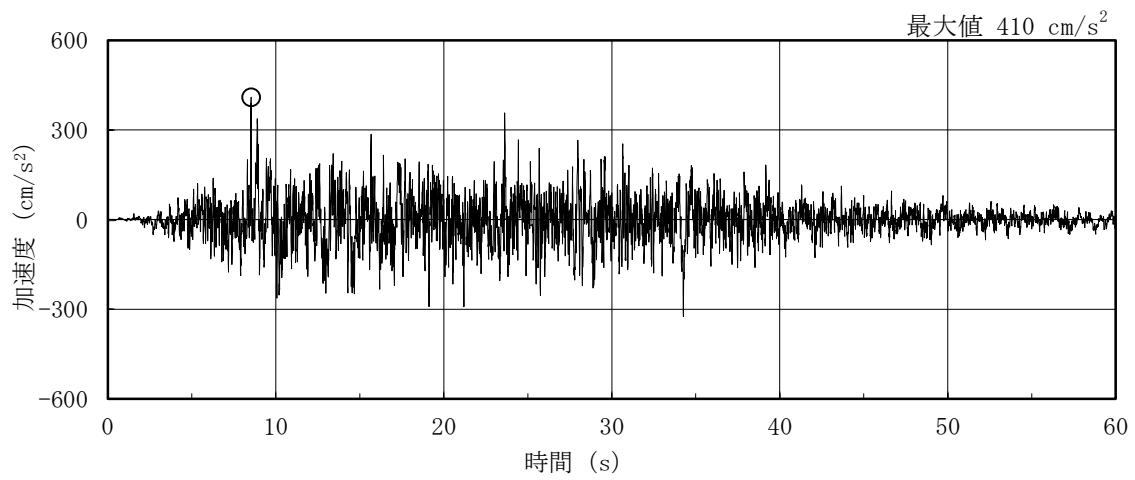
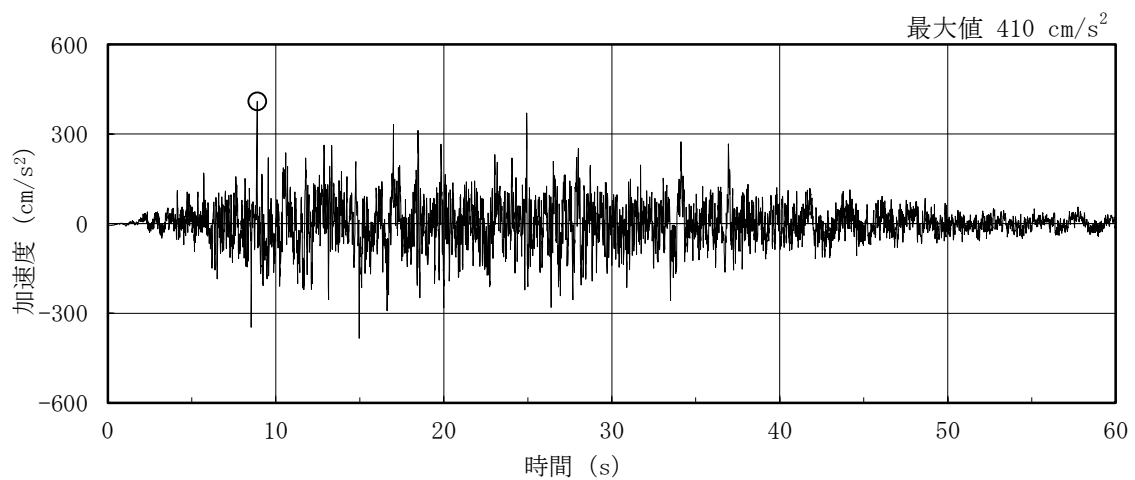


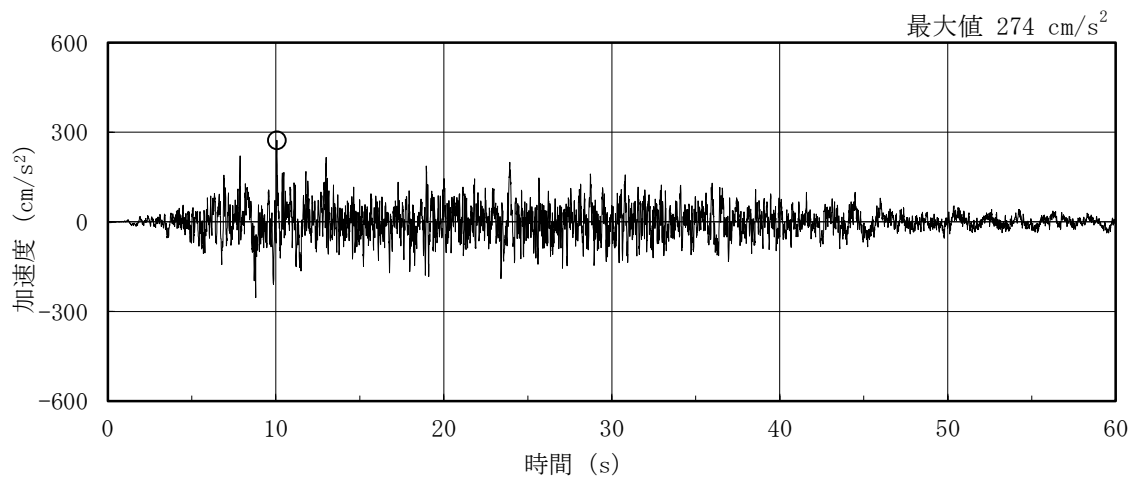
図 3-1 3次元FEMモデルによる地震応答解析の概念



(a) NS方向



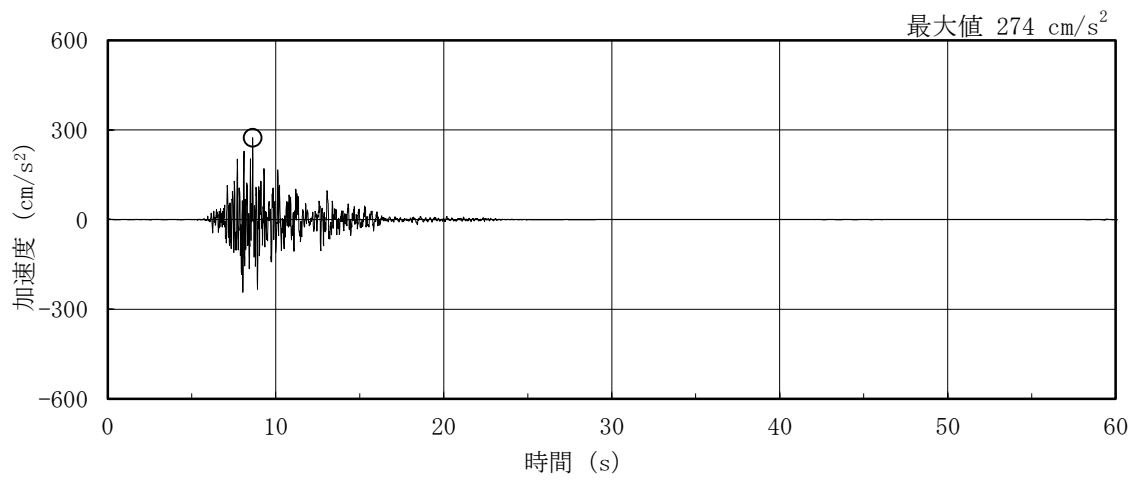
(b) EW方向\*



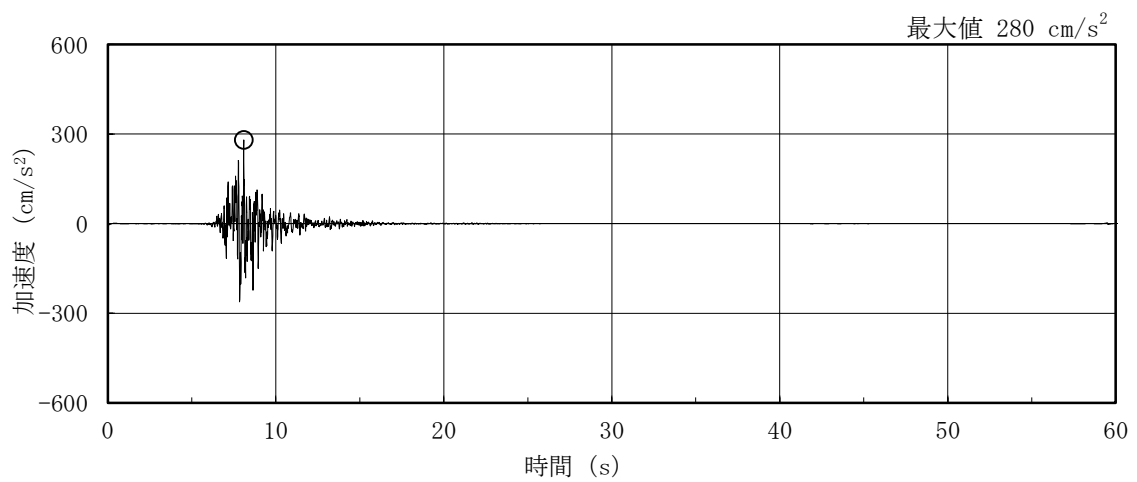
(c) 鉛直方向

注記\* : 基準地震動S<sub>s</sub>-Dの設計用応答スペクトルに適合するよう、位相を変えた模擬地震波に0.5を乗じて設定した地震波。

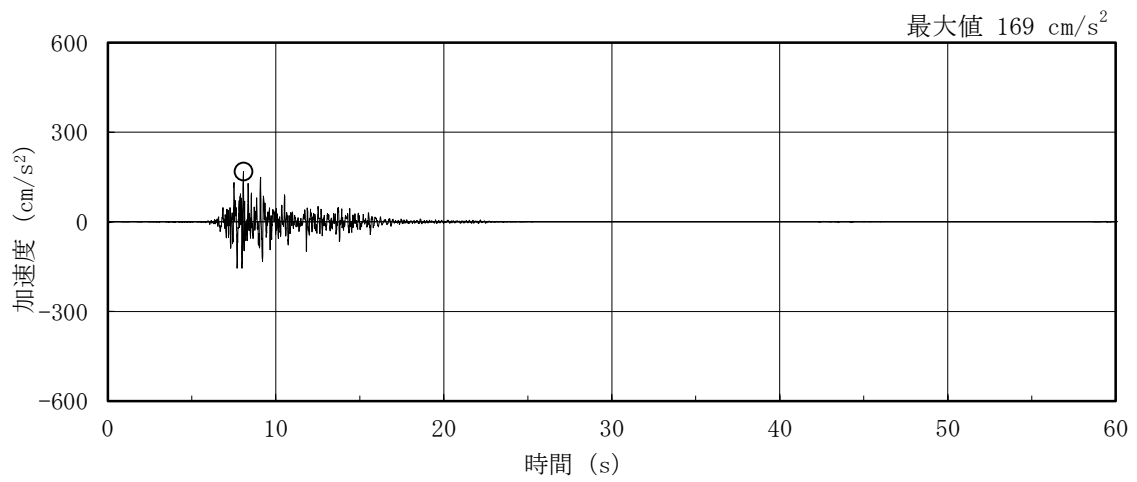
図3-2 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形 (S<sub>d</sub>-D)



(a) NS方向

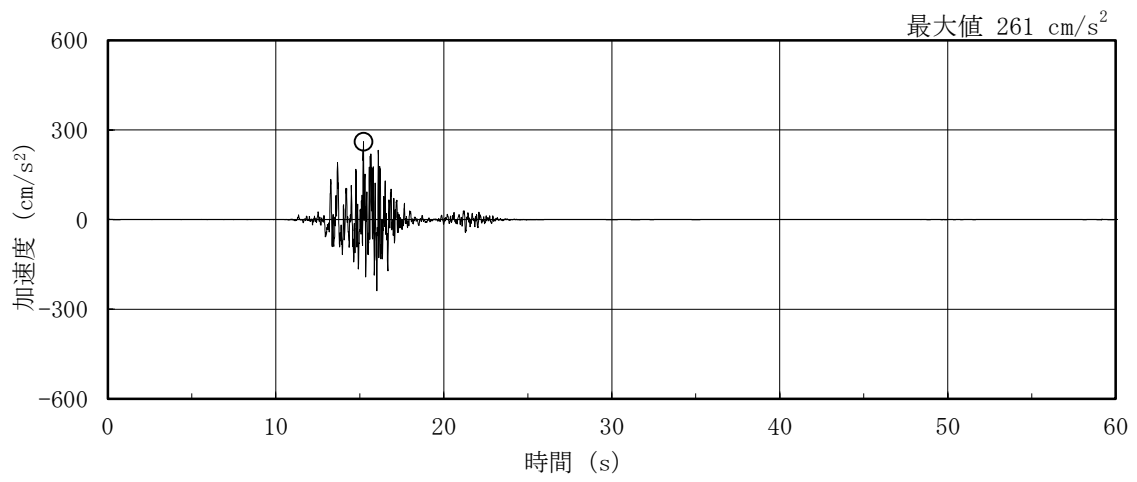


(b) EW方向

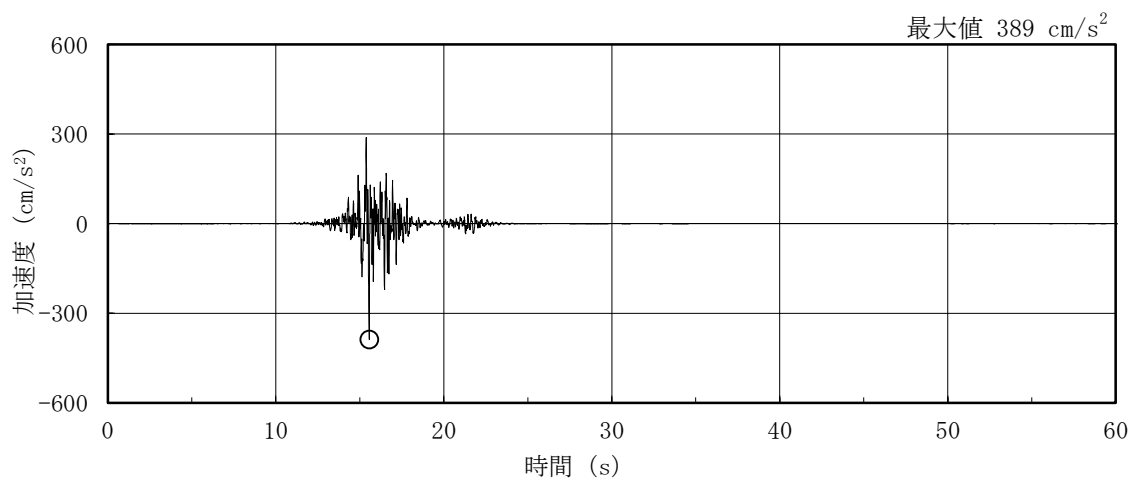


(c) 鉛直方向

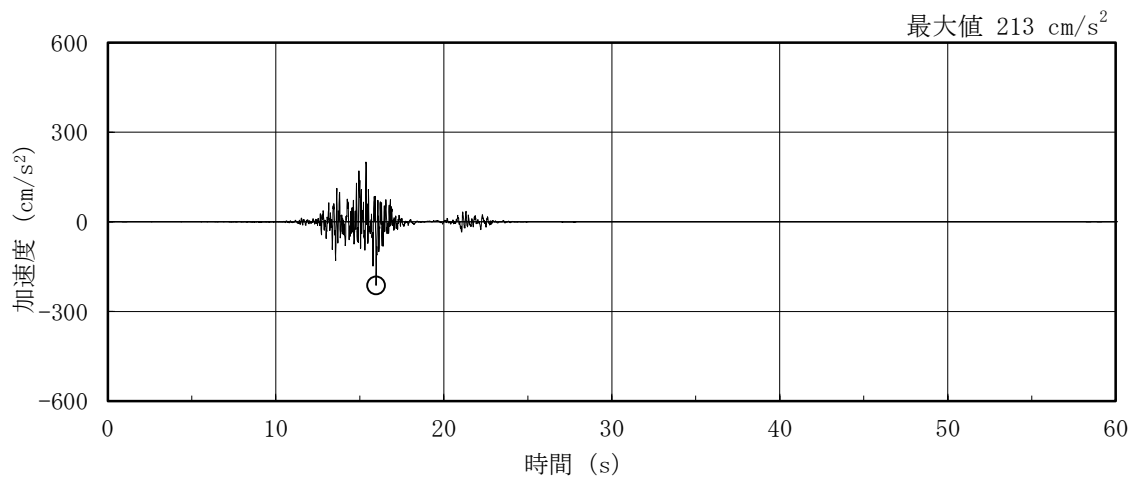
図3-3 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形 (S d - F 1)



(a) NS方向

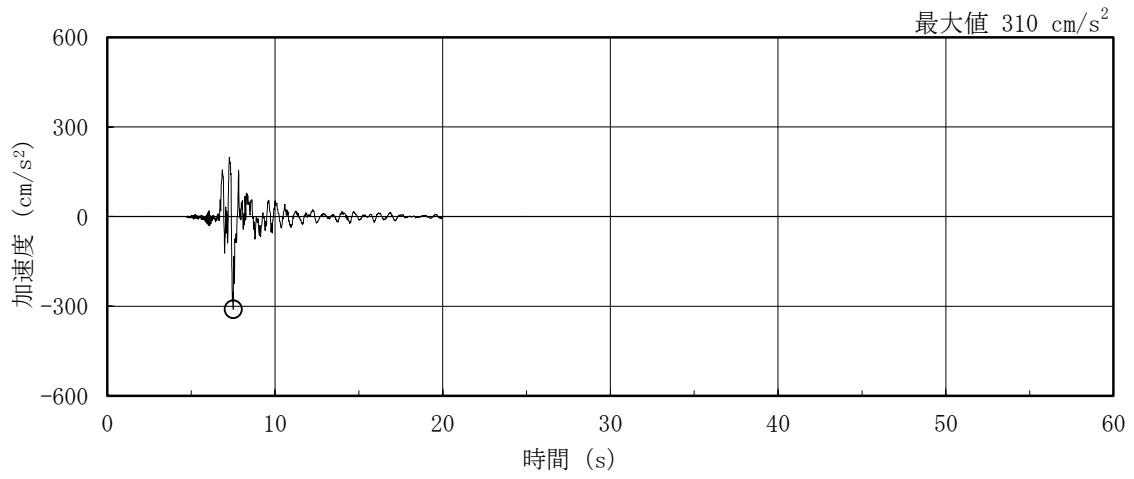


(b) EW方向

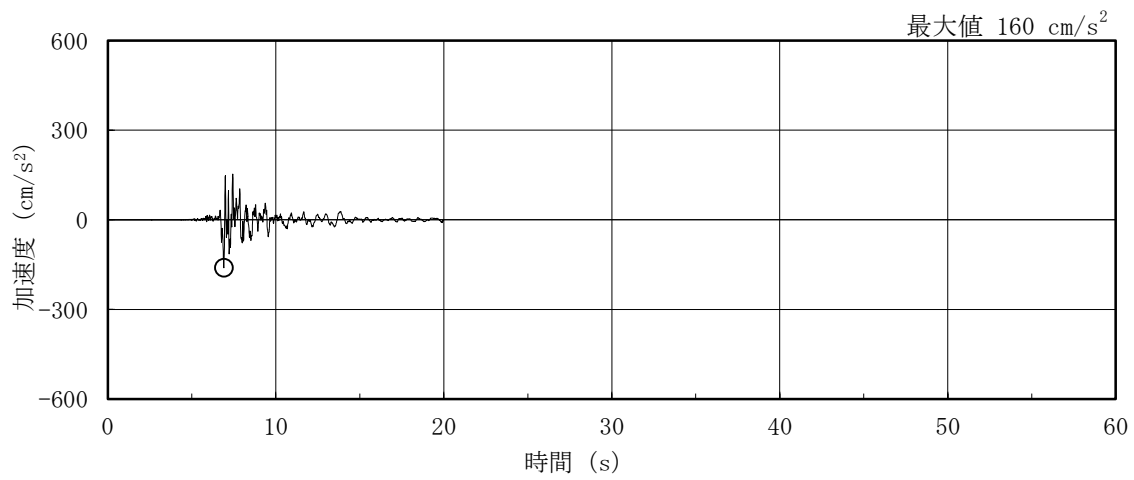


(c) 鉛直方向

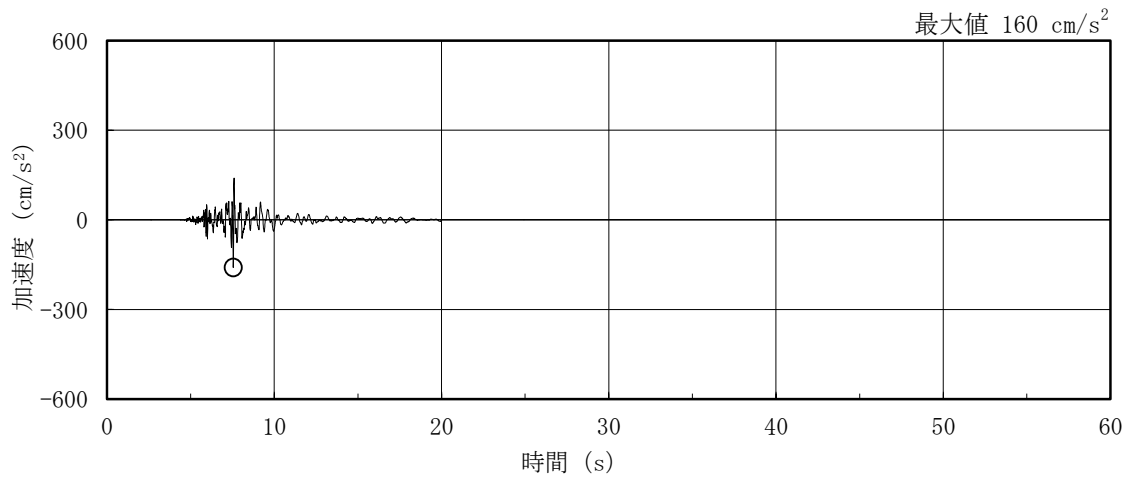
図 3-4 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形 (S d - F 2)



(a) NS方向



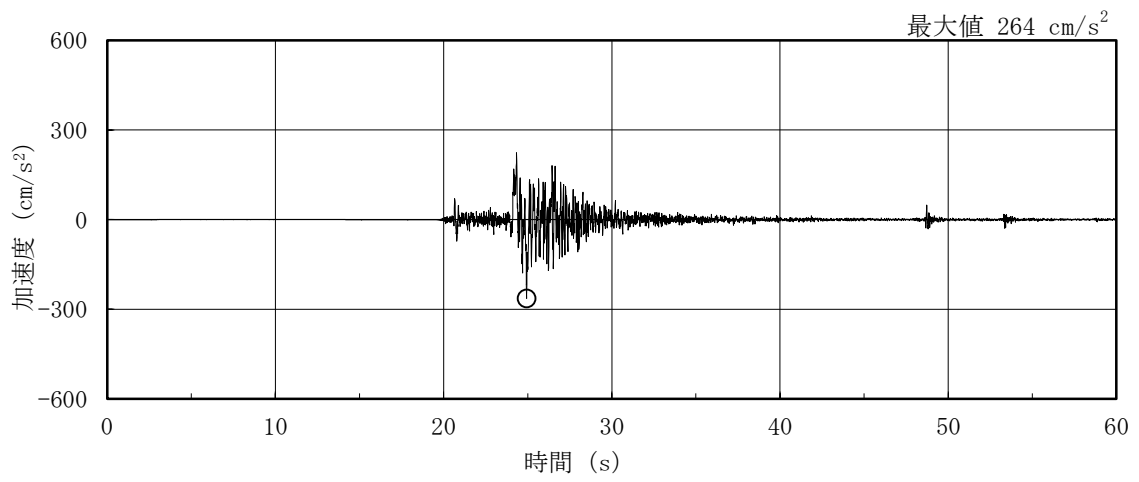
(b) EW方向\*



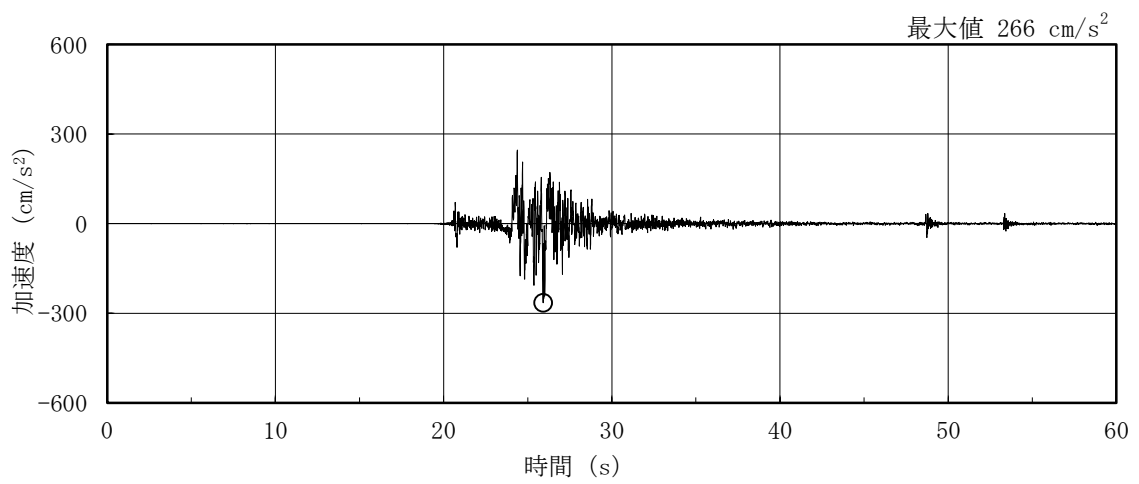
(c) 鉛直方向

注記\*：2004年北海道留萌支庁南部地震の記録を用いて求めた基盤地震動（NS方向）を0.5倍した地震波。

図3-5 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形（S d - N 1）

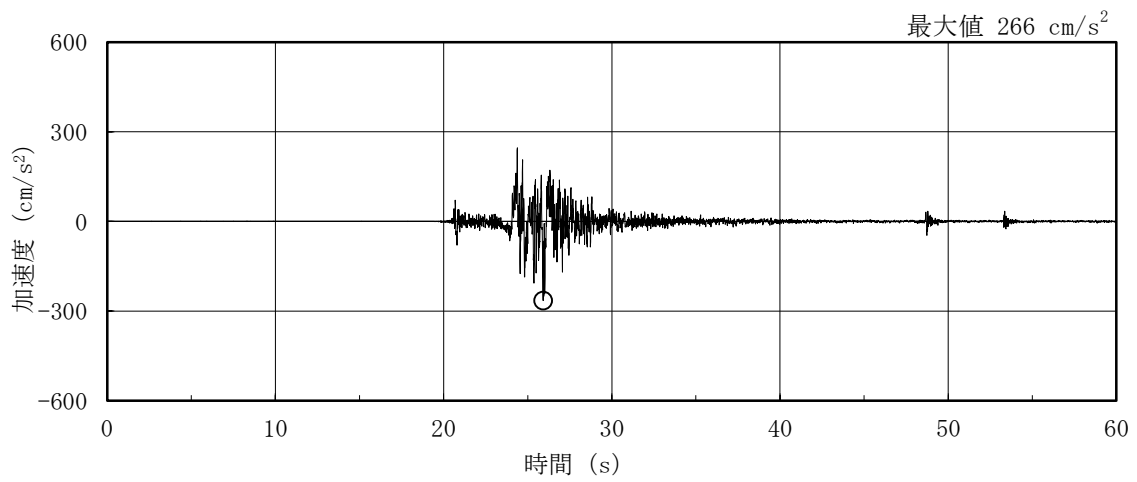


(a) NS方向 (S d - N 2 NS)

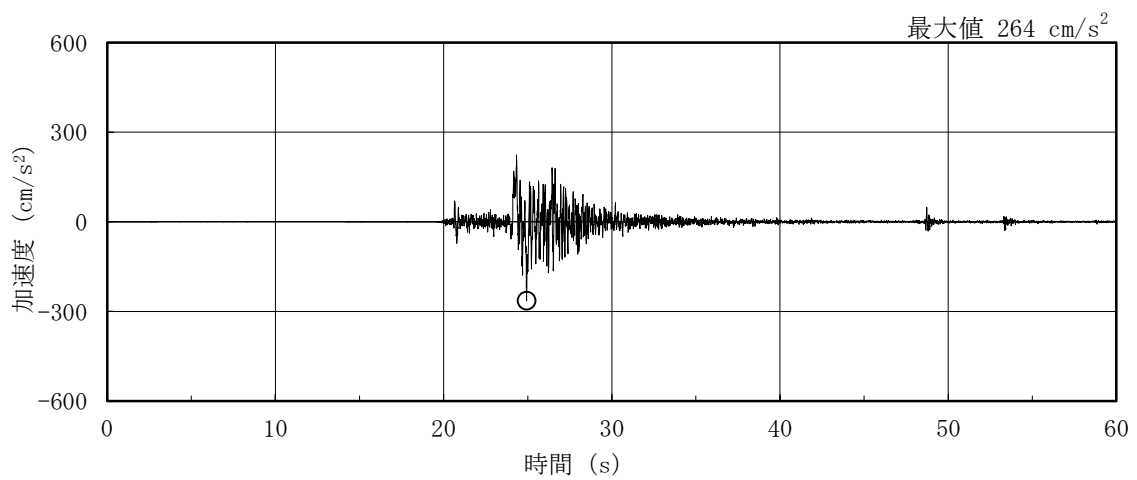


(b) EW方向 (S d - N 2 EW)

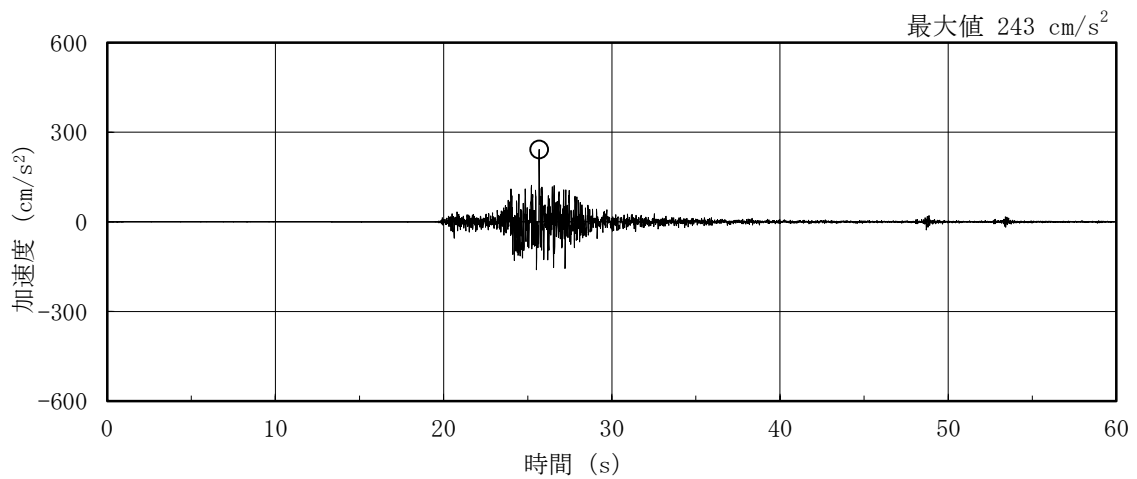
図 3-6(1) 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形 (S d - N 2)



(c) NS方向 (S d - N 2 EW)



(d) EW方向 (S d - N 2 NS)



(e) 鉛直方向

図 3-6(2) 検討に用いる地震波の加速度時刻歴波形 (S d - N 2)

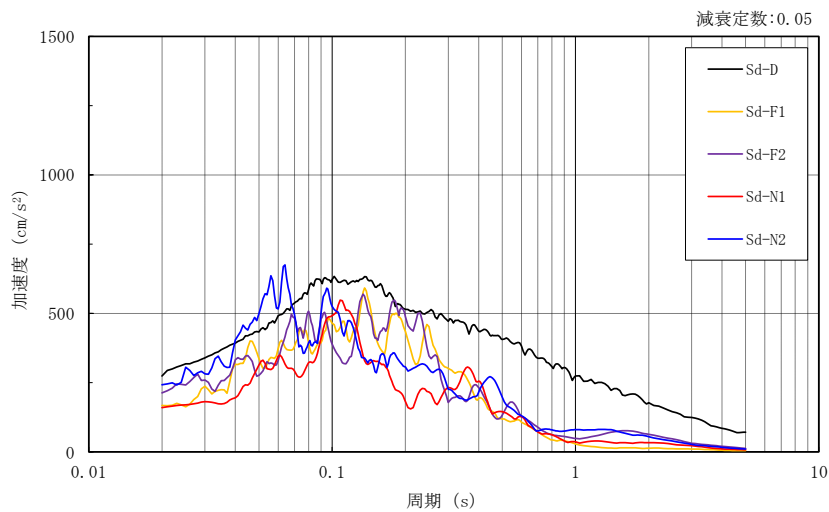
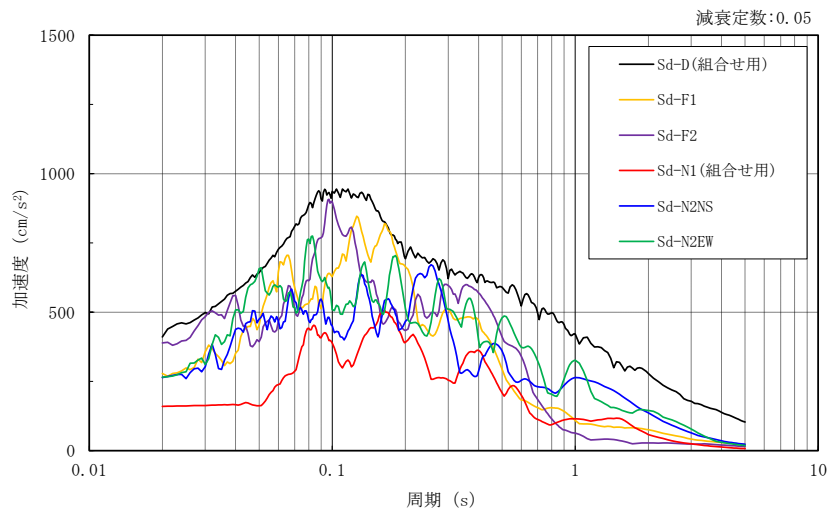
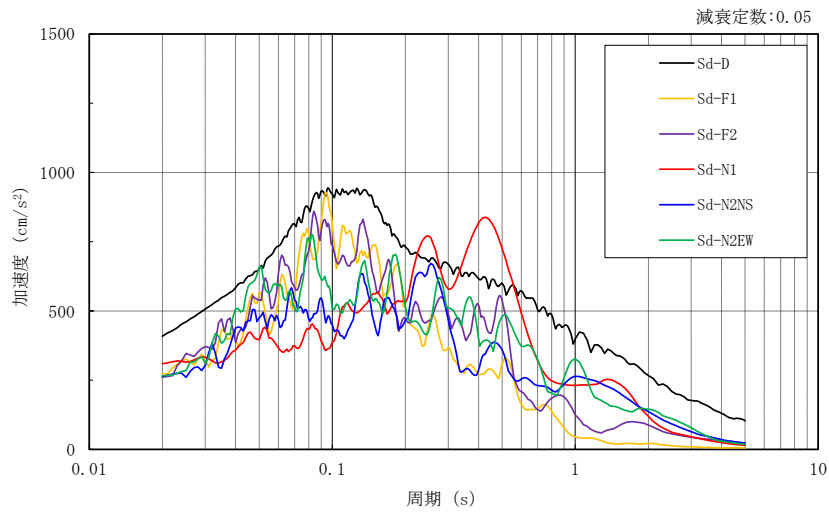
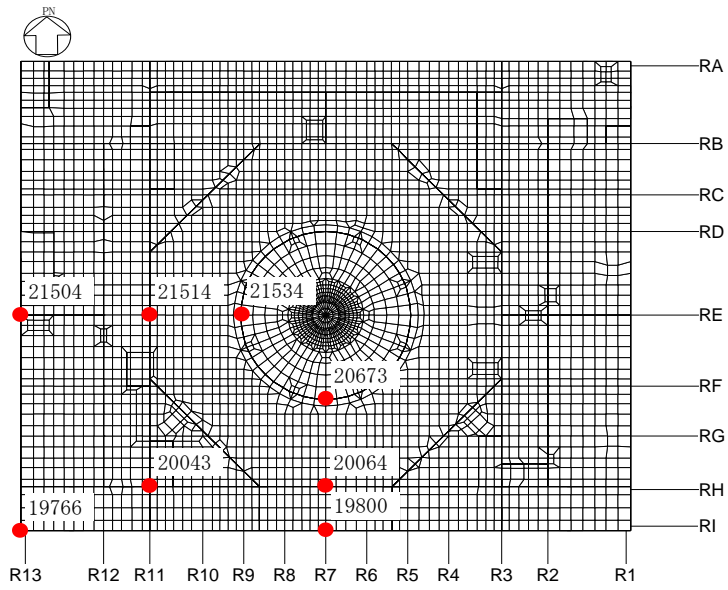
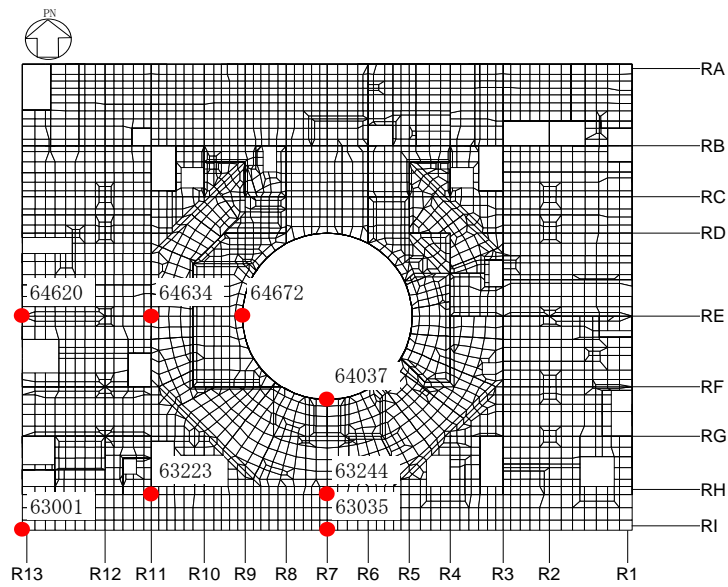


図 3-7 検討に用いる地震波の加速度応答スペクトル



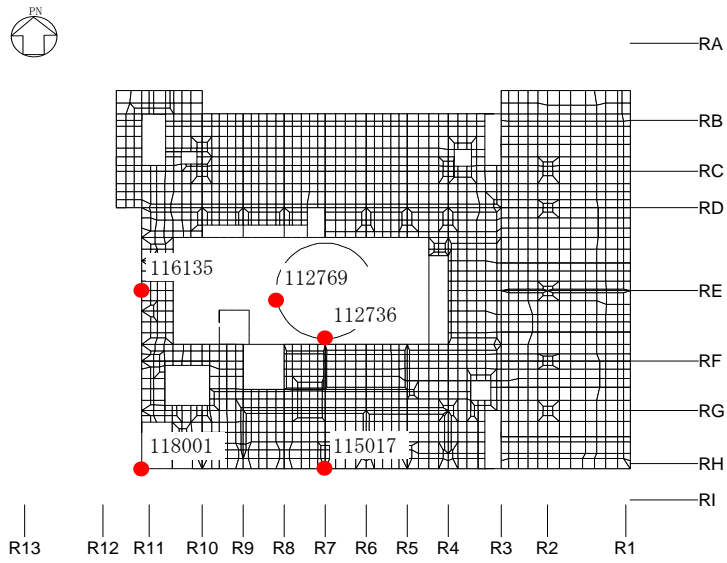


(a) B2F (EL 1.3m)



(b) 1F (EL 15.3m)

図 3-8(1) 応答評価位置



(c) 4F (EL 42.8m)

図 3-8(2) 応答評価位置

### 3.2 建物応答性状の把握

3次元FEMモデルを用いて、図1-3の評価フローに基づき、建物応答性状の把握を行う。具体的には、以下の4点の応答特性について、3次元FEMモデルを用いた分析・考察を行う。

なお、検討においては、建物応答性状の把握であることを踏まえ、代表として弾性設計用地震動Sd-Dによる地震応答解析結果を用いて検討を行う。

- ・基礎のロッキング振動による鉛直方向応答への影響  
建物模擬モデルの水平1方向+鉛直方向入力時と鉛直方向入力時の基礎スラブ端部の鉛直応答で比較する。
- ・鉛直軸回りのねじれ振動の影響  
建物模擬モデルの入力方向及び直交方向の応答で比較する。
- ・床柔性の影響  
比較用モデルー質点系対応モデル間で比較する。
- ・水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響  
建物模擬モデルの水平1方向入力と3方向同時入力で比較する。

#### 3.2.1 基礎のロッキング振動による鉛直方向応答への影響

基礎のロッキング振動による鉛直方向応答への影響は、建物模擬モデルの鉛直方向入力時の鉛直方向応答と、水平方向と鉛直方向の同時入力による鉛直方向応答を比較することで検討する。

図3-8に示す評価点のうち、評価点No.1980は、NS方向入力時にロッキングの影響が表れ、EW方向入力時はロッキング振動の影響がほとんど表れない部位と考えられる。また、評価点No.21504は、EW方向入力時にロッキングの影響が表れ、NS方向入力時はロッキング振動の影響がほとんど表れない部位と考えられる。

以上のことから、基礎のロッキング振動を確認するための応答評価点は、ロッキング振動の影響が表れやすいと考えられる建物端部の評価点No.1980及びNo.21504(EL 1.3m)を抽出することとし、これらの2点について、NS方向入力時とEW方向入力時の鉛直応答を比較することにより、基礎のロッキング振動の影響について検討する。

検討結果を表3-1に示す。表3-1より、評価点No.1980のNS+鉛直方向入力時及び評価点No.21504のEW+鉛直方向入力時の鉛直応答において、ロッキングによる影響がわずかに見られるが、いずれの評価点においてもNS方向入力時及びEW方向入力時の応答にほとんど差は見られない。したがって、ロッキング振動の影響はほとんどないことを確認した。

表 3-1(1) 基礎スラブ端部評価点の鉛直成分の応答スペクトルの比較 (S d - D)

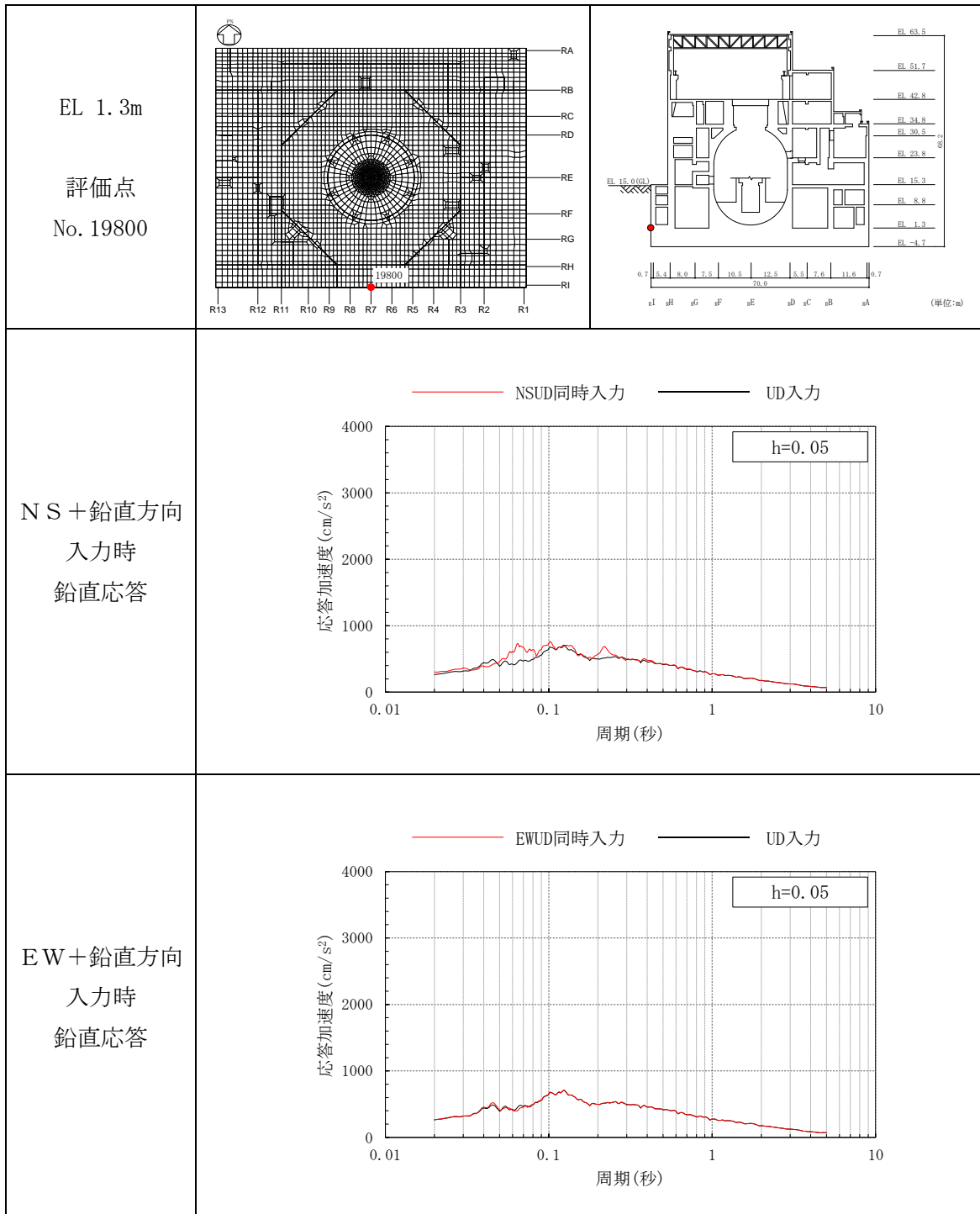
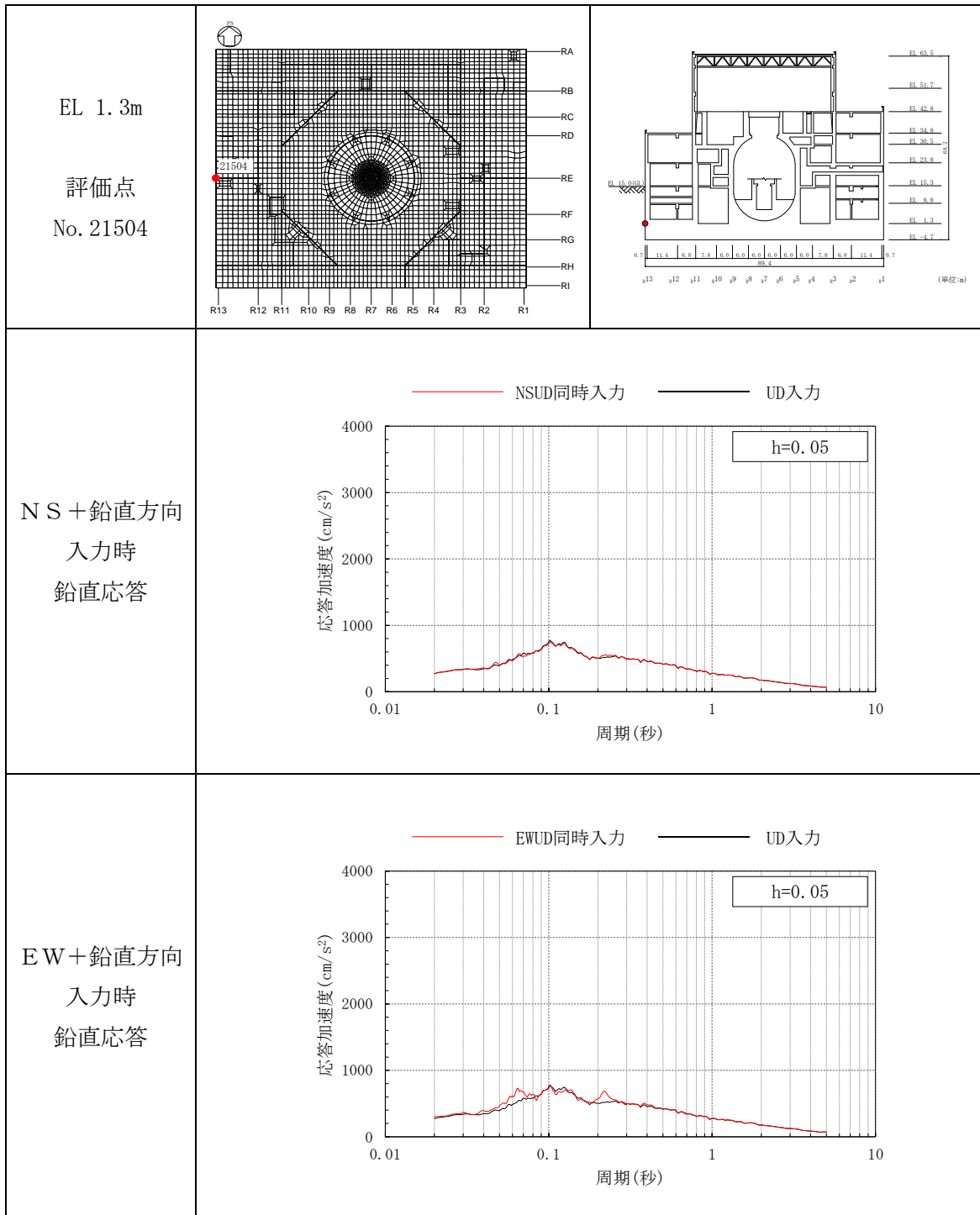


表 3-1(2) 基礎スラブ端部評価点の鉛直成分の応答スペクトルの比較 (S d - D)



### 3.2.2 鉛直軸回りのねじれ振動の影響

鉛直軸回りのねじれ振動の影響を建物模擬モデルの地震応答解析により確認する。

原子炉建物は、整形な平面形状であるため、ねじれ振動の影響は受けにくいと考えられるが、その中でも隅部にねじれ振動の影響が出やすいと考えられるため、応答評価点は、No.19766 (EL 1.3m)、No.63001 (EL 15.3m) 及びNo.118001 (EL 42.8m) を抽出し、入力方向と入力直交方向の応答を比較する。

水平入力時の応答比較を表3-2に示す。表3-2より、選定した全ての評価点において、入力直交方向の応答は発生しているものの、入力方向の応答と比較して十分に小さくなっている。したがって、水平1方向入力を考慮する場合、入力方向の応答に対して設計を行えば、耐震性に問題はないと考えられる。ただし、水平2方向の入力を考慮する場合については、水平2方向の入力地震動の位相の組合せによって、ねじれ振動の影響による応答が増幅する可能性がある。

以上より、水平2方向の入力によるねじれ振動の影響は、「3.2.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響」において確認する。

表 3-2(1) 建物模擬モデルの水平方向入力時の応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

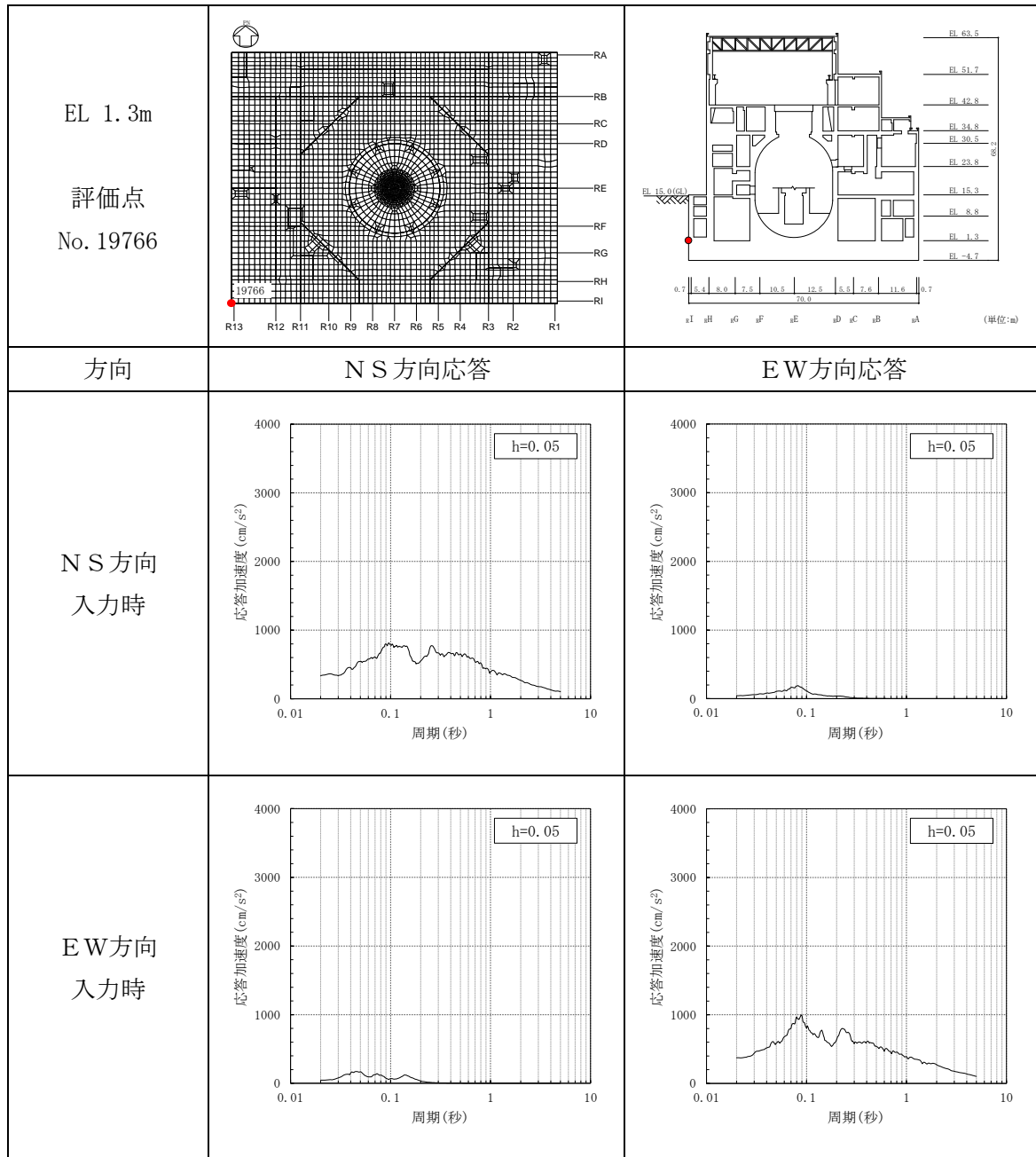


表 3-2(2) 建物模擬モデルの水平方向入力時の応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

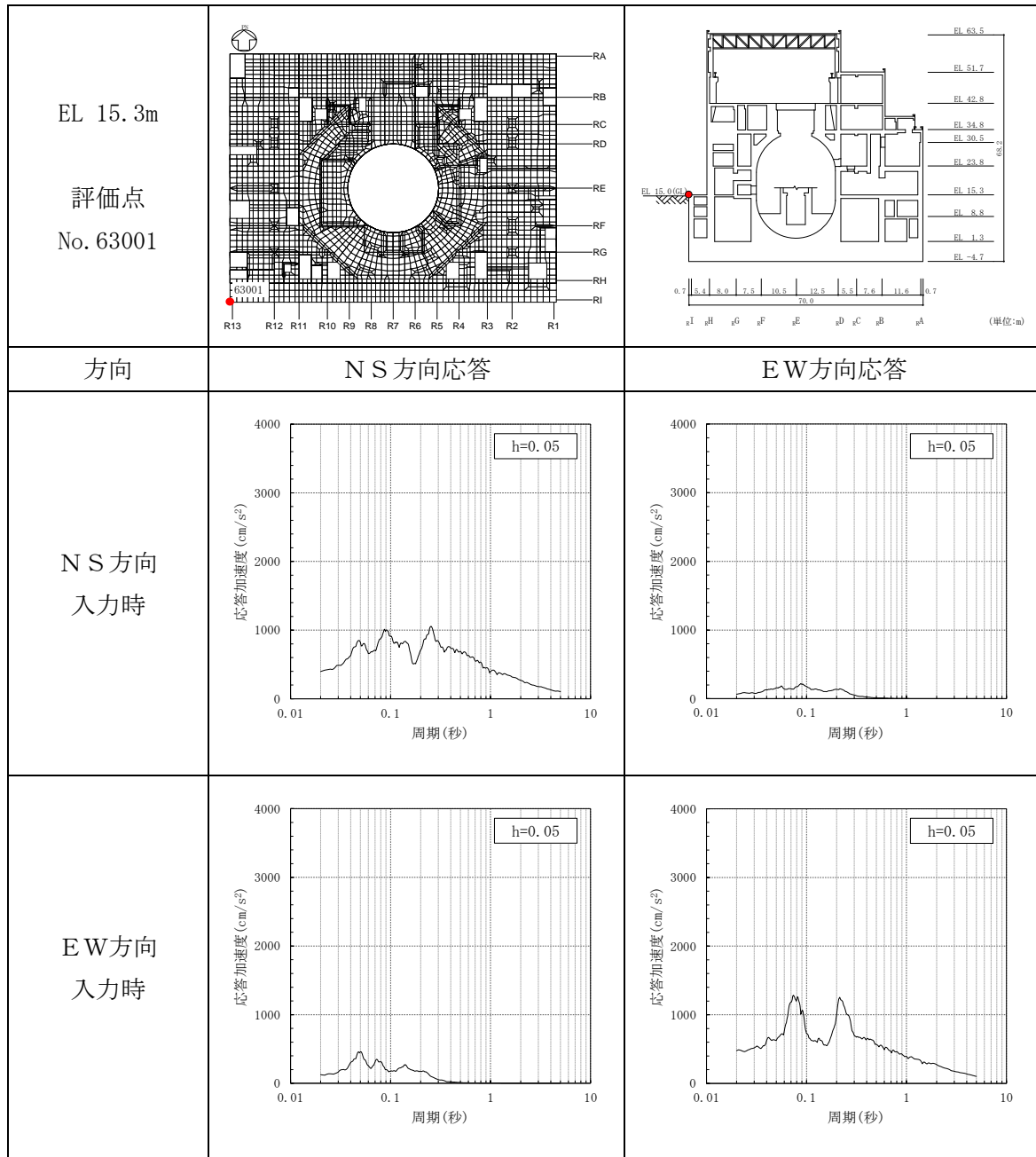
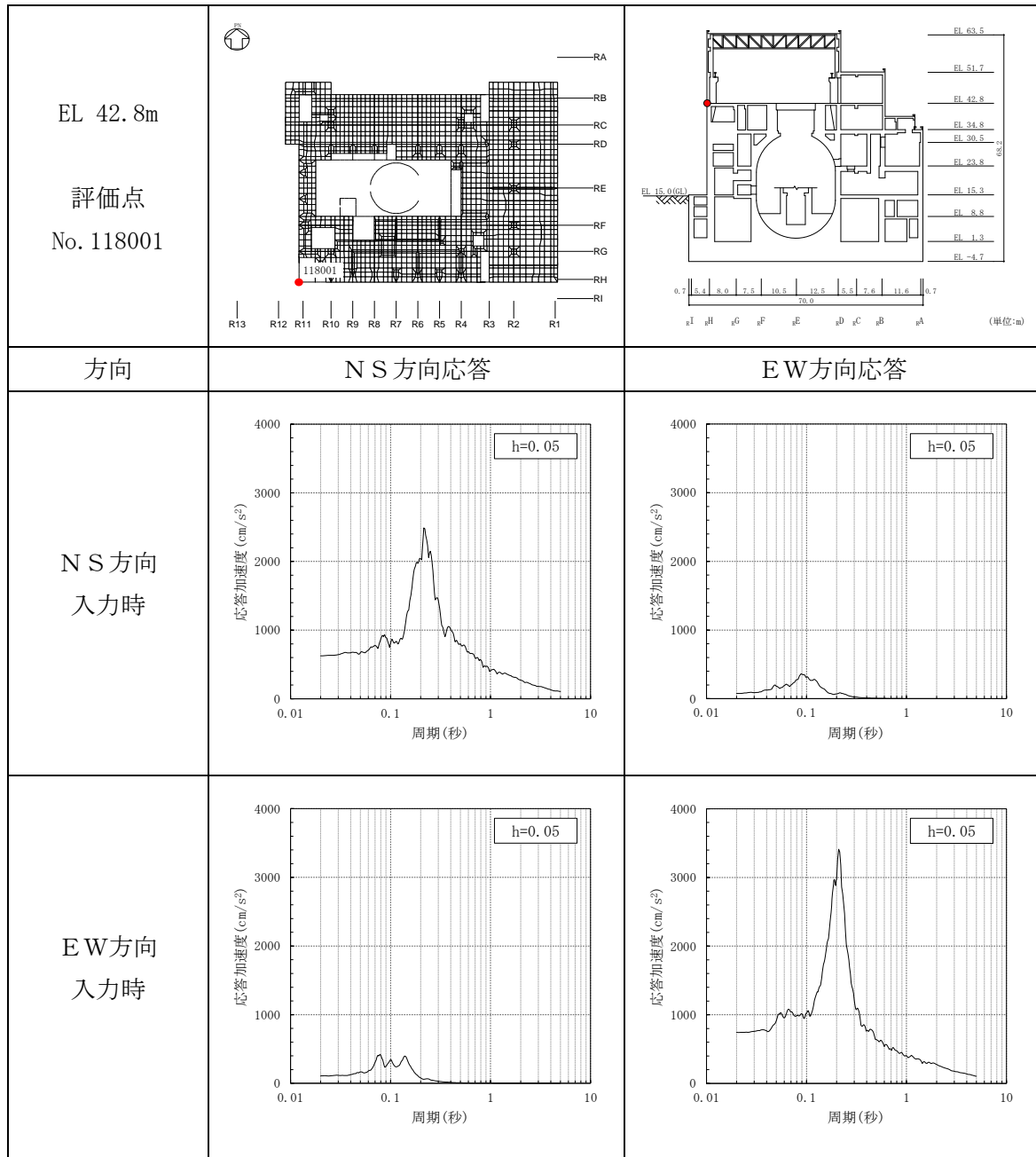




表 3-2(3) 建物模擬モデルの水平方向入力時の応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m



### 3.2.3 床柔性の影響

床柔性の影響は、床の柔性を考慮した比較用モデルと床を剛とした質点系対応モデルを比較することにより確認する。応答を比較する評価点は、図 3-8 に示した評価点とする。

比較用モデル及び質点系対応モデルの比較結果を表 3-3 に示す。

表 3-3 より、比較用モデル及び質点系対応モデルの応答は、ピーク位置に若干のずれが生じているものの、応答スペクトル全体の形状はよく対応しており、応答の差は小さく、床柔性の影響はほとんどないことを確認した。

表 3-3(1) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

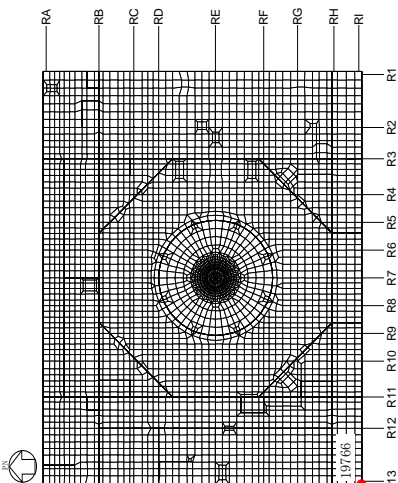
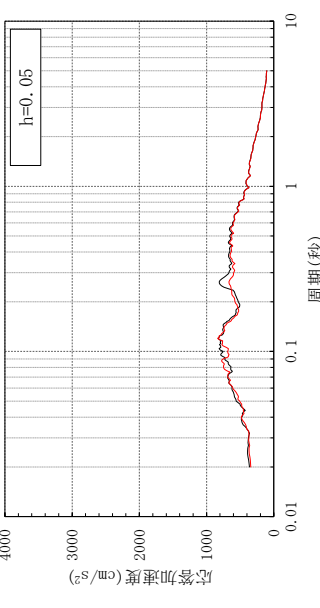
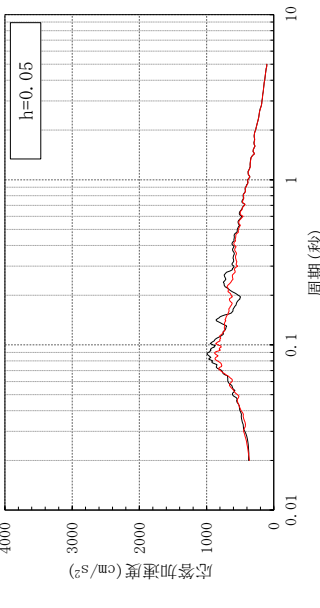
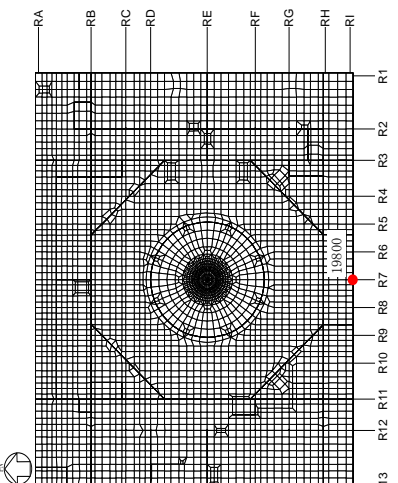
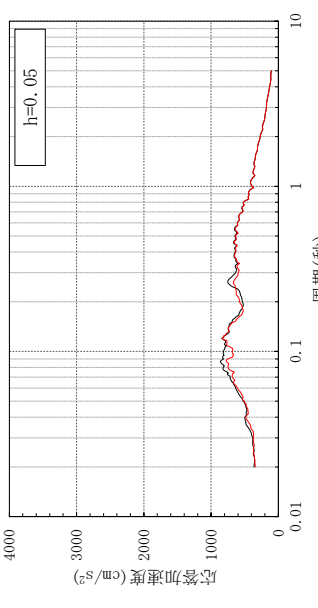
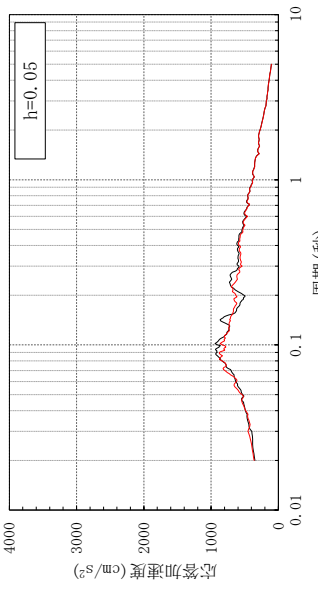
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p style="text-align: center;">EL 1.3m No. 19766</p>		
 <p style="text-align: center;">EL 1.3m No. 19800</p>		

表 3-3-3(2) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

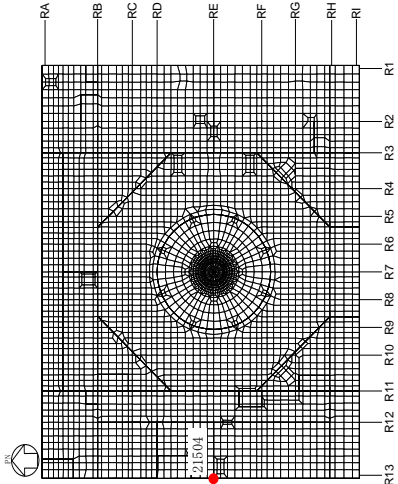
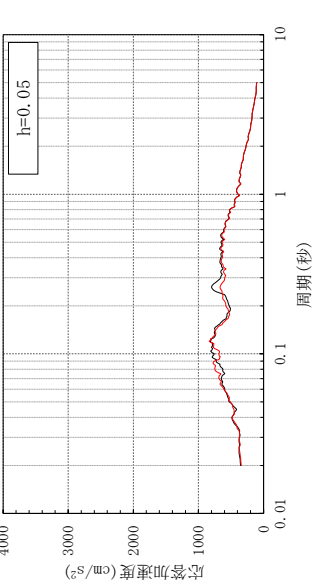
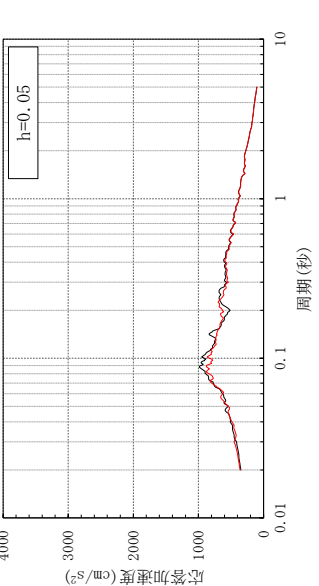
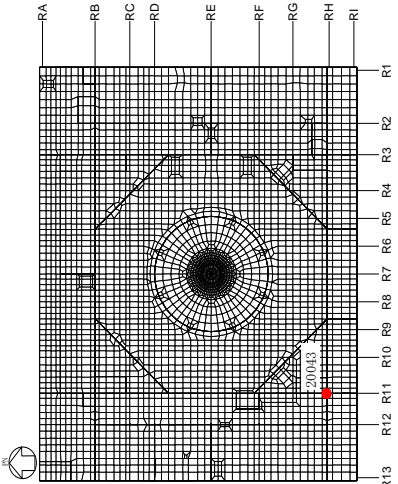
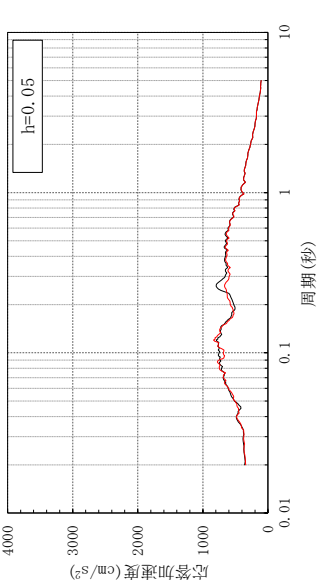
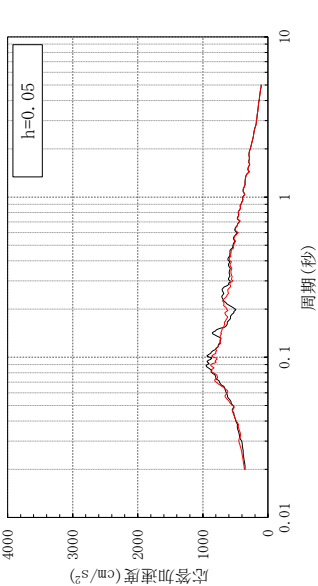
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 1.3m No. 21504</p>		
 <p>EL 1.3m No. 20043</p>		

表 3-3(3) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

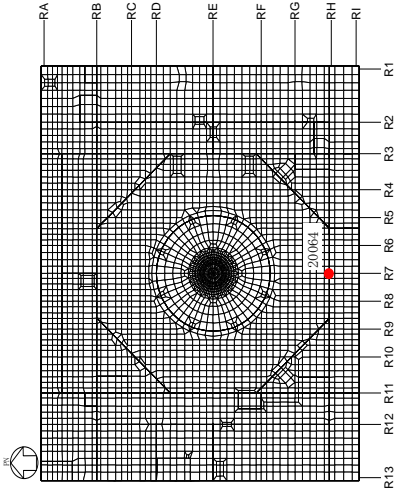
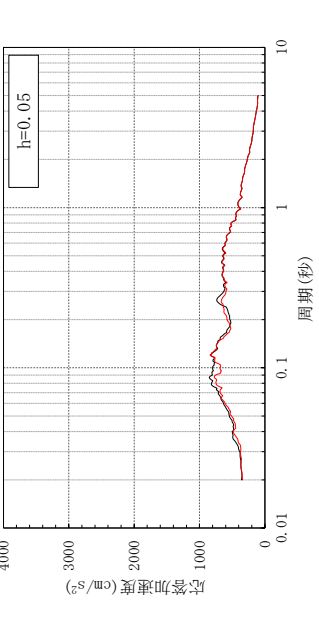
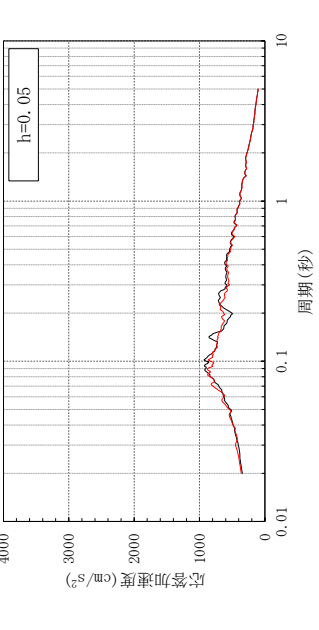
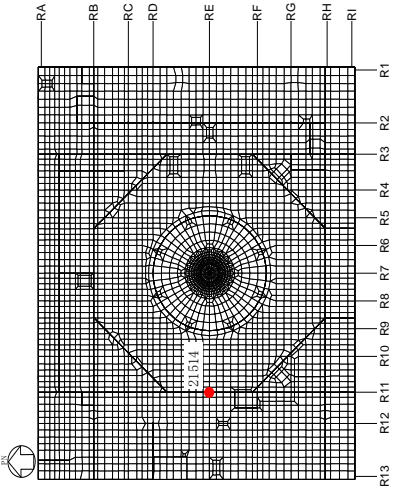
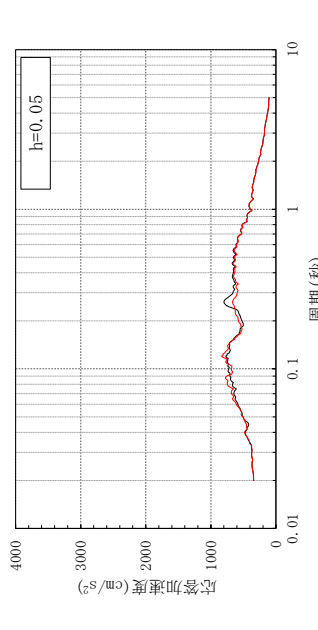
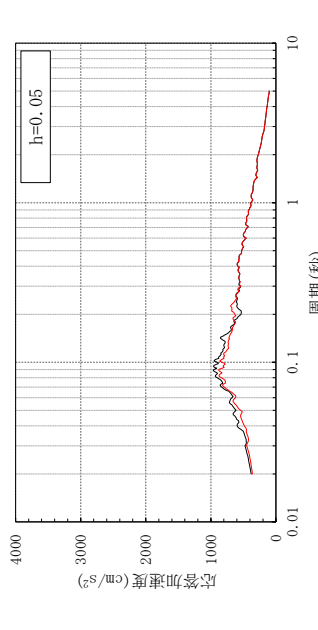
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 1.3m No. 20064</p>		
 <p>EL 1.3m No. 21514</p>		

表 3-3(4) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

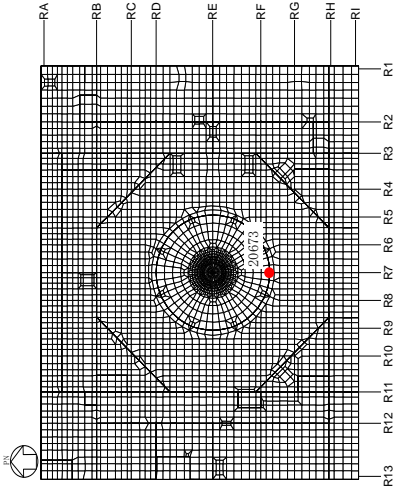
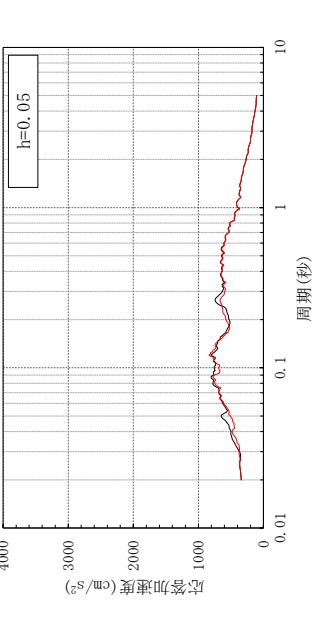
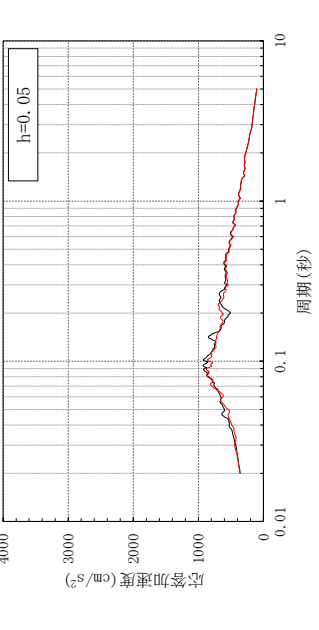
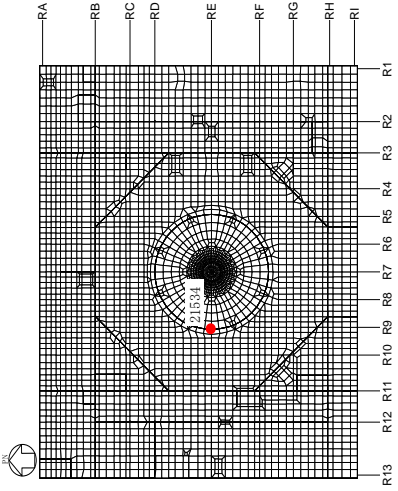
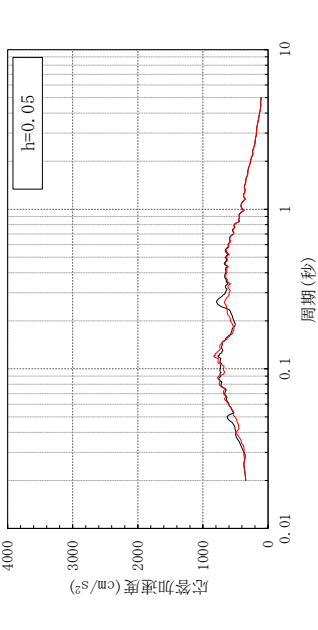
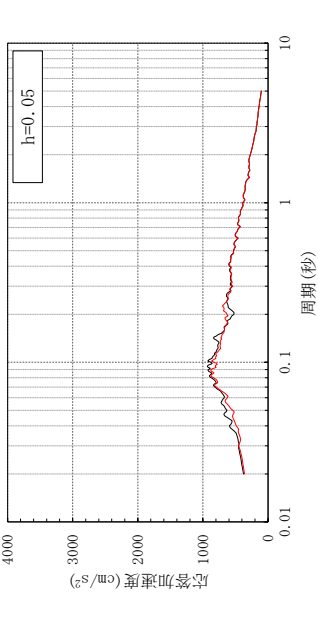
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p style="text-align: center;">EL 1.3m No. 20673</p>		
 <p style="text-align: center;">EL 1.3m No. 21534</p>		

表 3-3(5) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

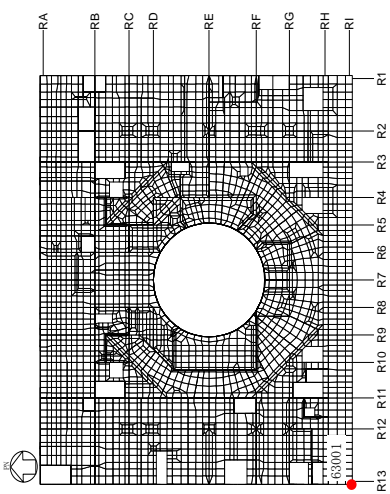
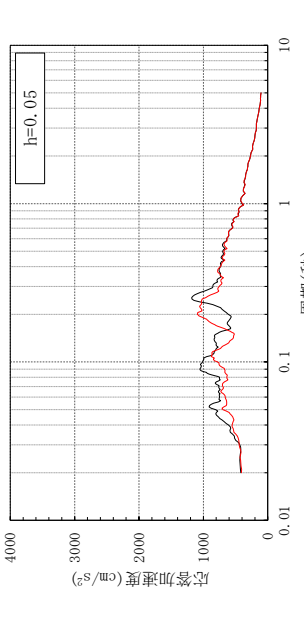
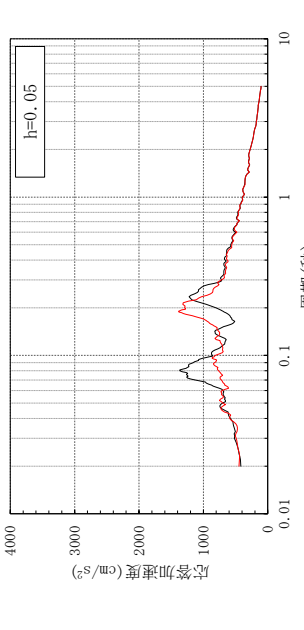
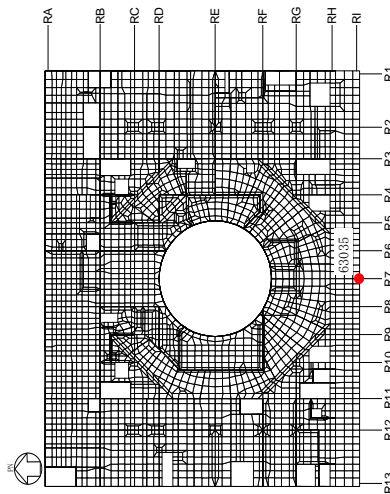
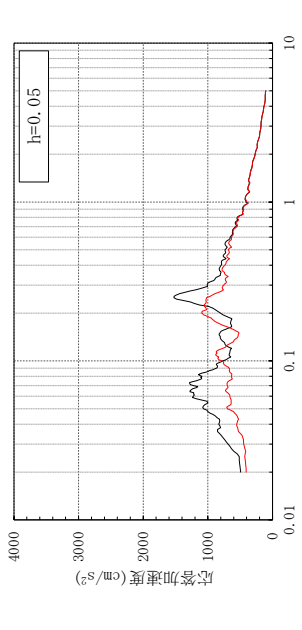
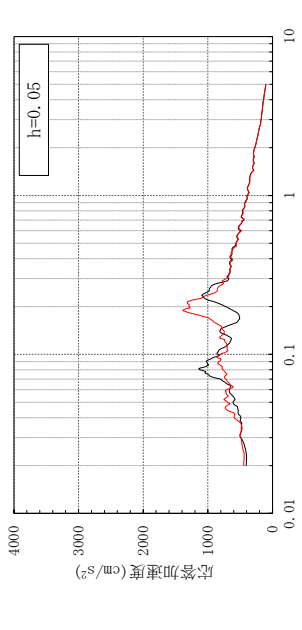
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 15.3m No. 63001</p>		
 <p>EL 15.3m No. 63035</p>		

表 3-3(6) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

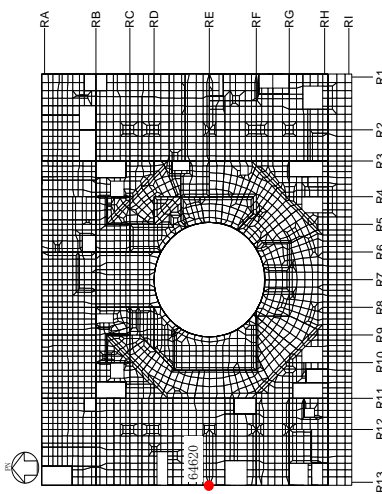
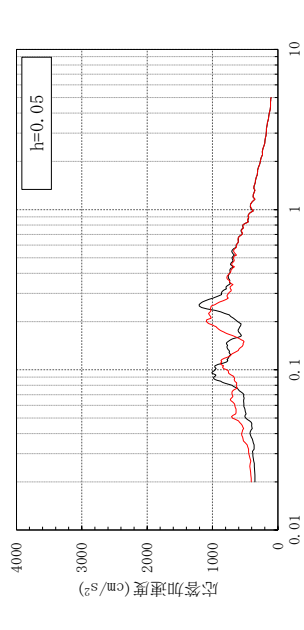
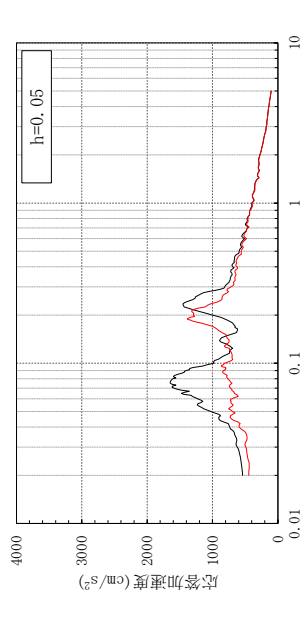
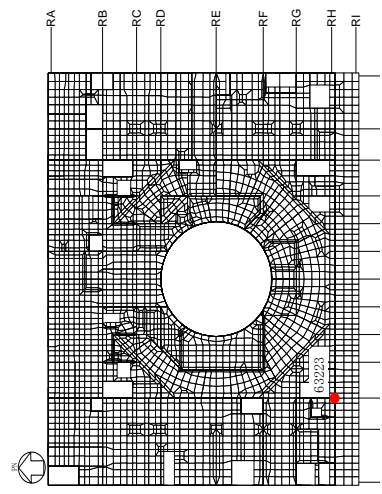
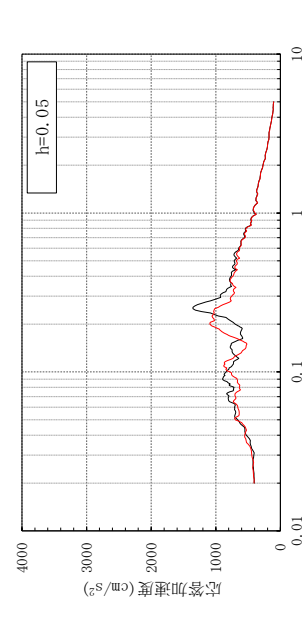
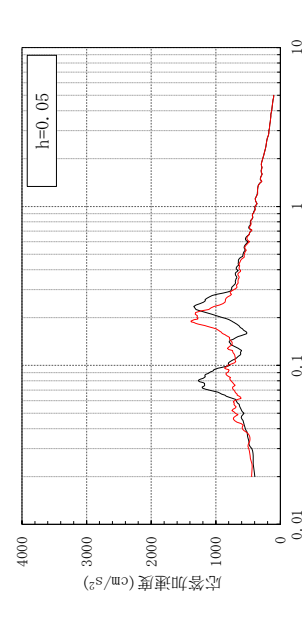
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 15.3m No. 64620</p>		
 <p>EL 15.3m No. 63223</p>		



表 3-3(7) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

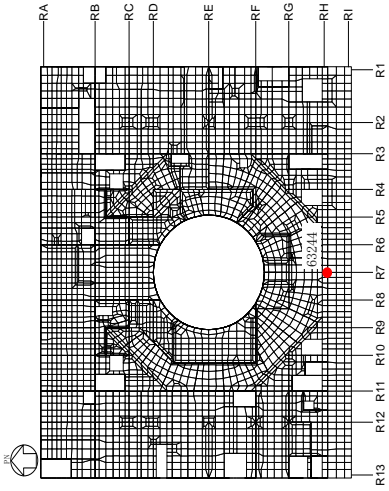
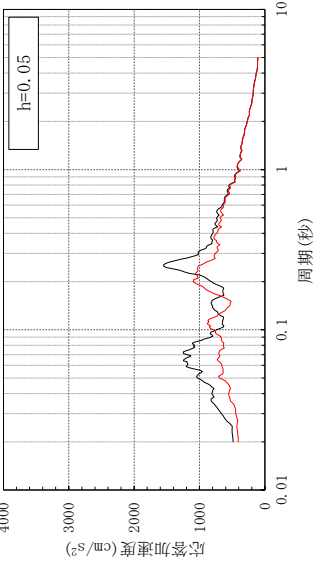
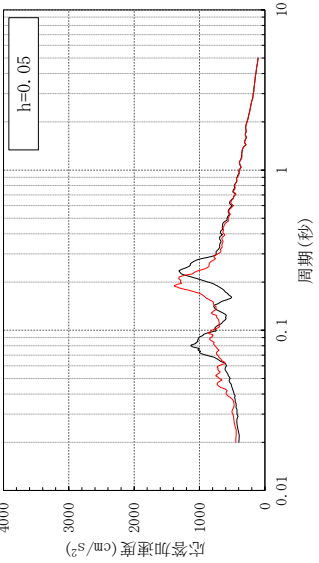
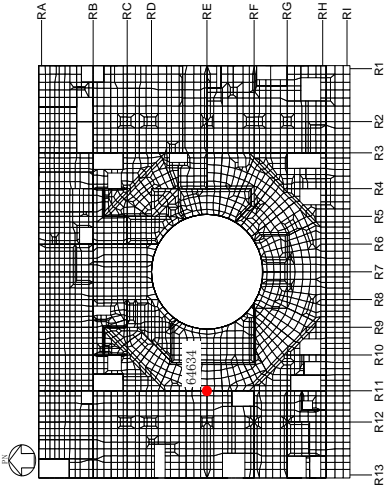
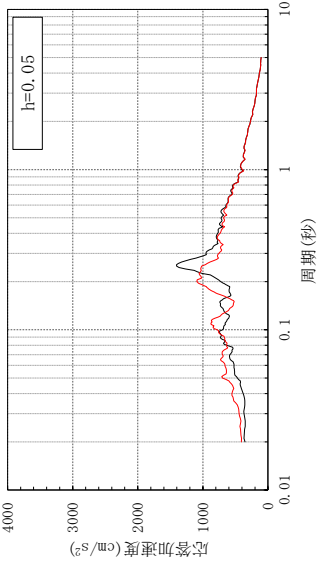
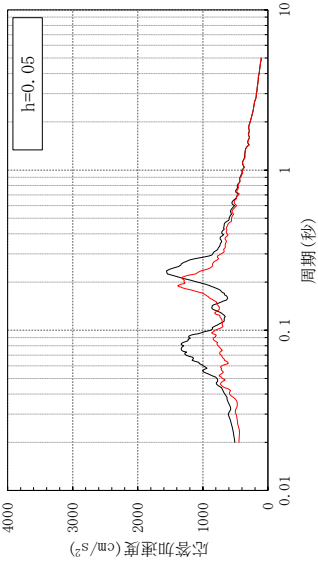
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 15.3m No. 63244</p>		
 <p>EL 15.3m No. 64634</p>		

表 3-3(8) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(c) EL 15.3m

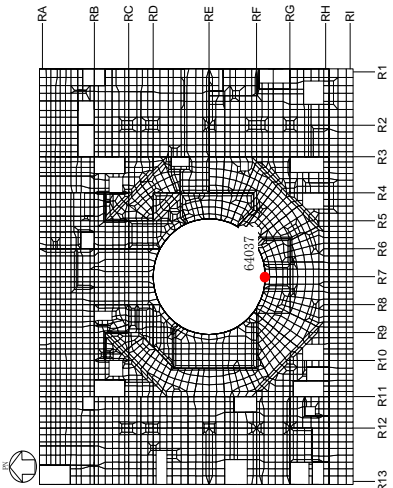
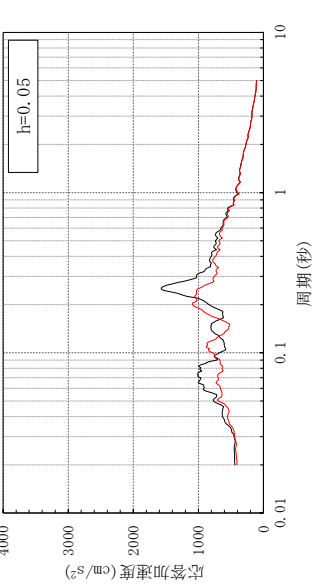
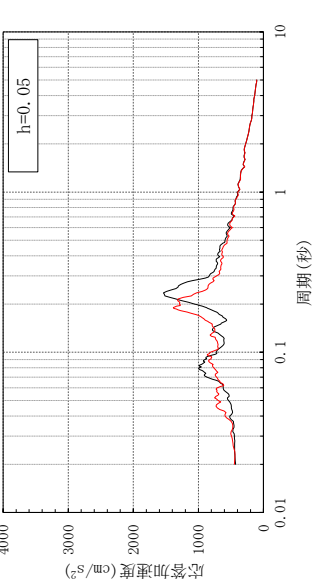
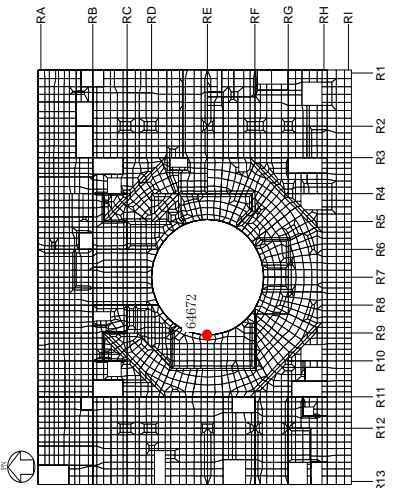
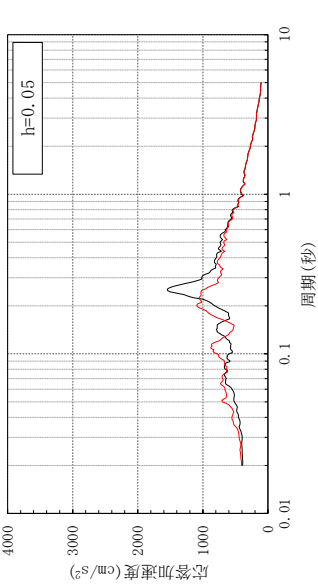
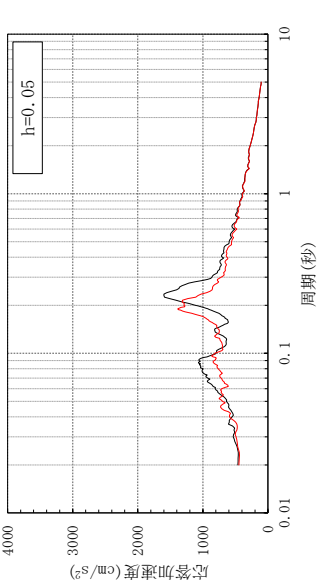
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p style="text-align: center;">EL 15.3m No. 64037</p>		
 <p style="text-align: center;">EL 15.3m No. 64672</p>		

表 3-3(9) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m

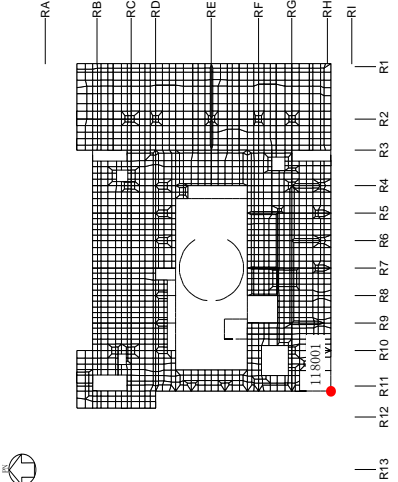
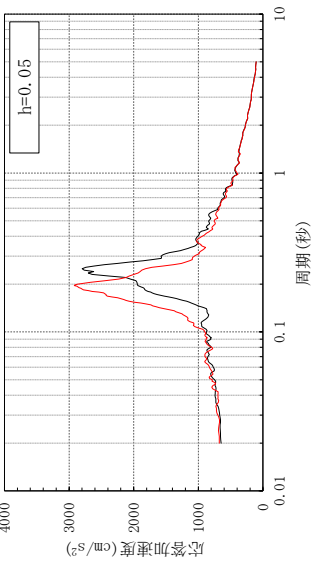
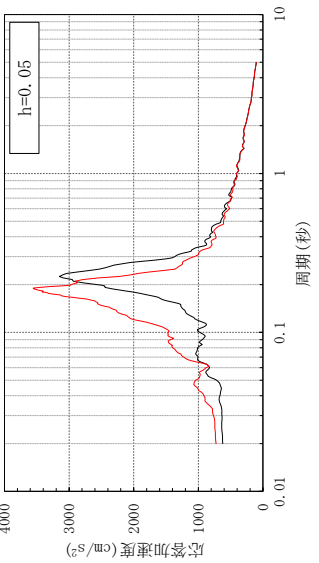
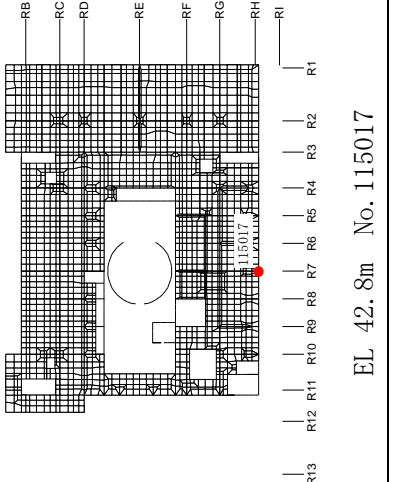
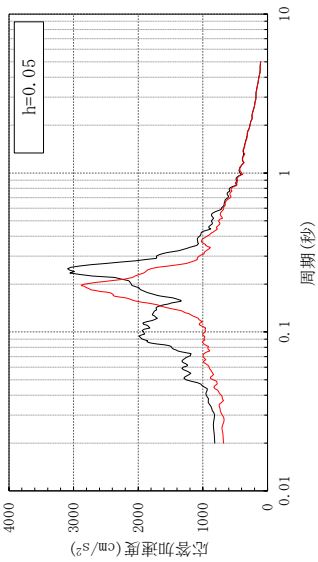
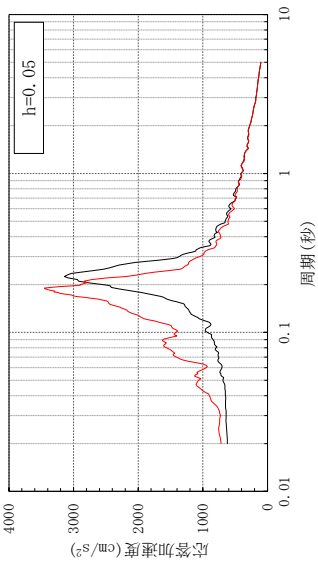
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 42.8m No. 118001</p>		
 <p>EL 42.8m No. 115017</p>		

表 3-3(10) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m

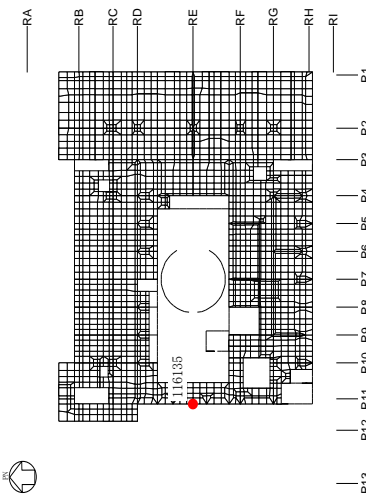
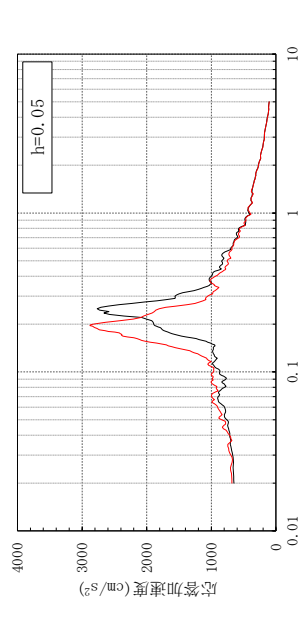
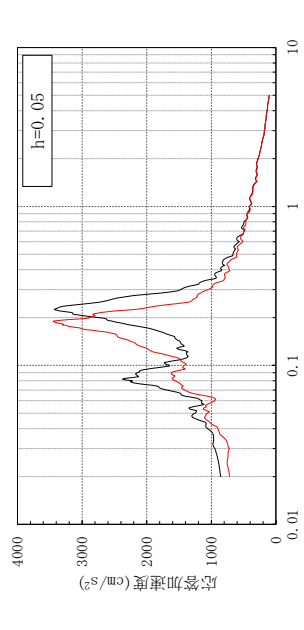
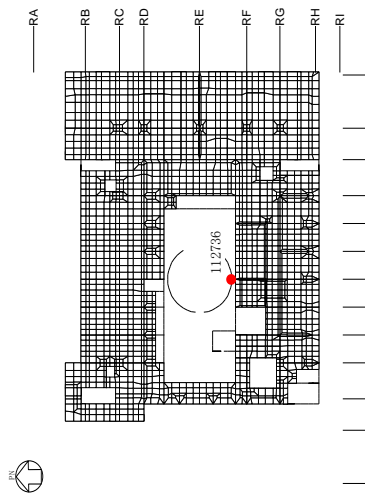
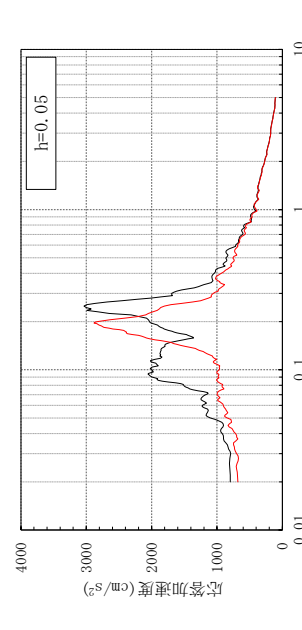
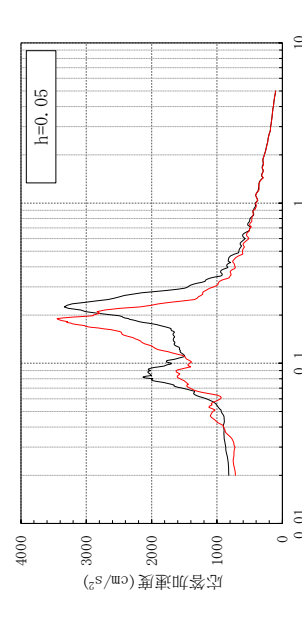
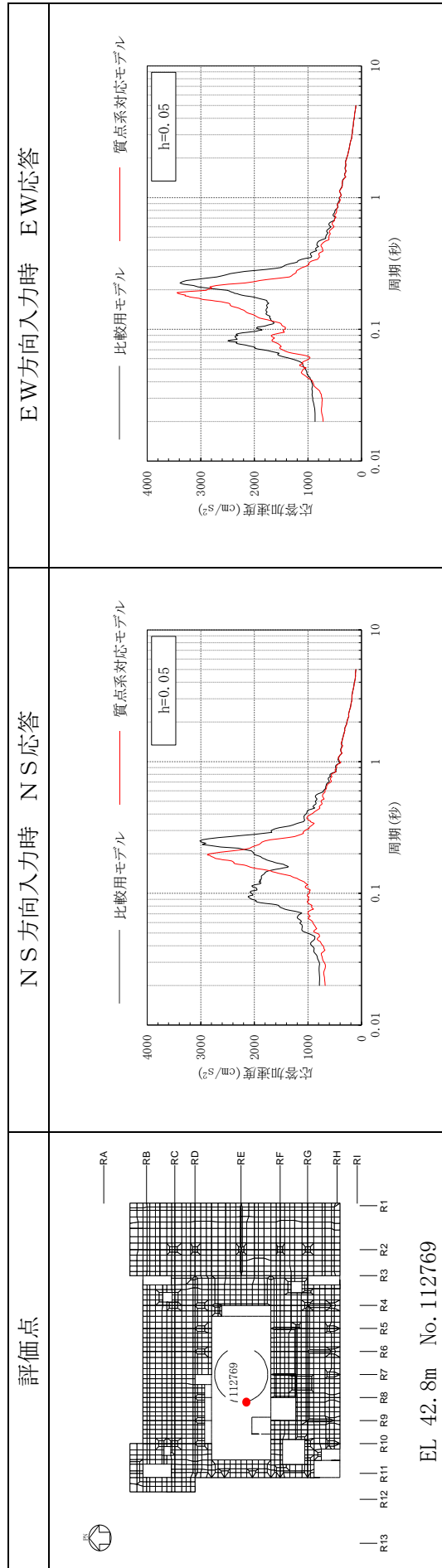
評価点	NS 方向入力時 NS 応答	EW 方向入力時 EW 応答
 <p>EL 42.8m No. 116135</p>		
 <p>EL 42.8m No. 112736</p>		

表 3-3(11) 比較用モデルと質点系対応モデルの応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m



### 3.2.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響

#### (1) 地震動の入力方法

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認として、建物模擬モデルに弾性設計用地震動S<sub>d</sub>を水平2方向及び鉛直方向に同時に入力(3方向同時入力)した場合について検討する。

地震動の組合せを表3-4に示す。水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響検討は、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>を水平2方向及び鉛直方向に組み合わせた地震力に対して実施する。

3方向同時入力による各方向の応答は、水平2方向及び鉛直方向の地震動を入力して算出された各成分の応答を、時刻歴上で足し合わせるにより算出する。

応答算出の考え方を図3-9に示す。

表 3-4 地震動の組合せ (S d - D)

地震動の入力方向		NS方向	EW方向	鉛直方向
1方向入力	NS方向 評価時	S d - DH	-	-
	EW方向 評価時	-	S d - D p *	-
3方向 同時入力	NS方向 評価時	S d - DH	S d - D p *	S d - DV
	EW方向 評価時			

注記\* : 基準地震動 S s - D の設計用応答スペクトルに適合するように、位相を変えた模擬地震波に 0.5 を乗じて設定した地震波。

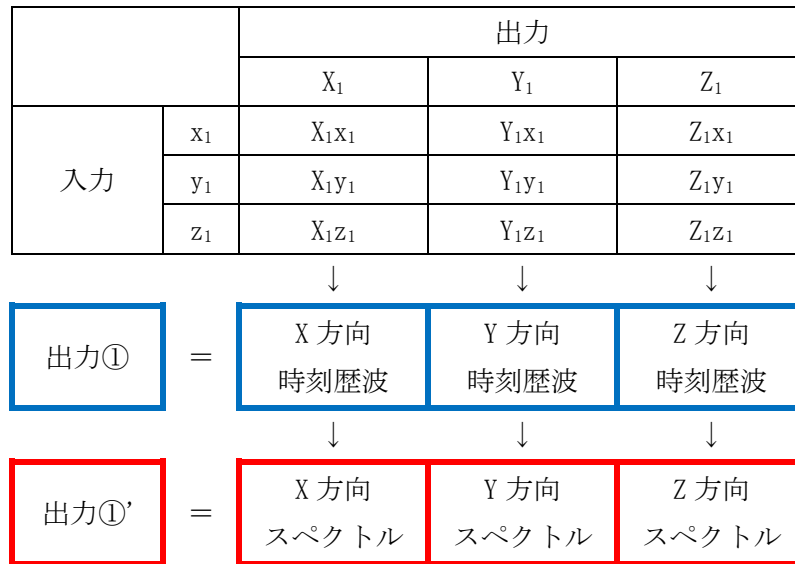


図 3-9 3次元 FEMモデルによる応答算出の考え方

(2) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認は、表 3-4 の地震動を対象に、NS 方向及びEW方向にそれぞれ 1 方向入力した場合の応答と、3 方向同時入力した場合の応答を比較することにより実施する。

応答は図 3-8 に示す評価点について比較するものとし、比較した結果を表 3-5 に示す。

表 3-5 より、いずれの評価点においても、1 方向入力時及び 3 方向同時入力時の応答の差は小さく、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響はほとんどないことを確認した。

「3.2.2 鉛直軸回りのねじれ振動の影響」では、水平 2 方向の入力を考えた場合に、ねじれの影響によって相互に応答増幅する可能性が示唆されたが、ねじれ振動の影響による応答増幅は見られなかった。

原子炉建物の質点系モデルを用いた耐震検討では、ねじれ振動を考慮せず、水平 1 方向入力時の入力方向の応答に対する検討を行っているが、本検討結果により、ねじれを考慮しないことは妥当と考える。



表 3-5(1) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

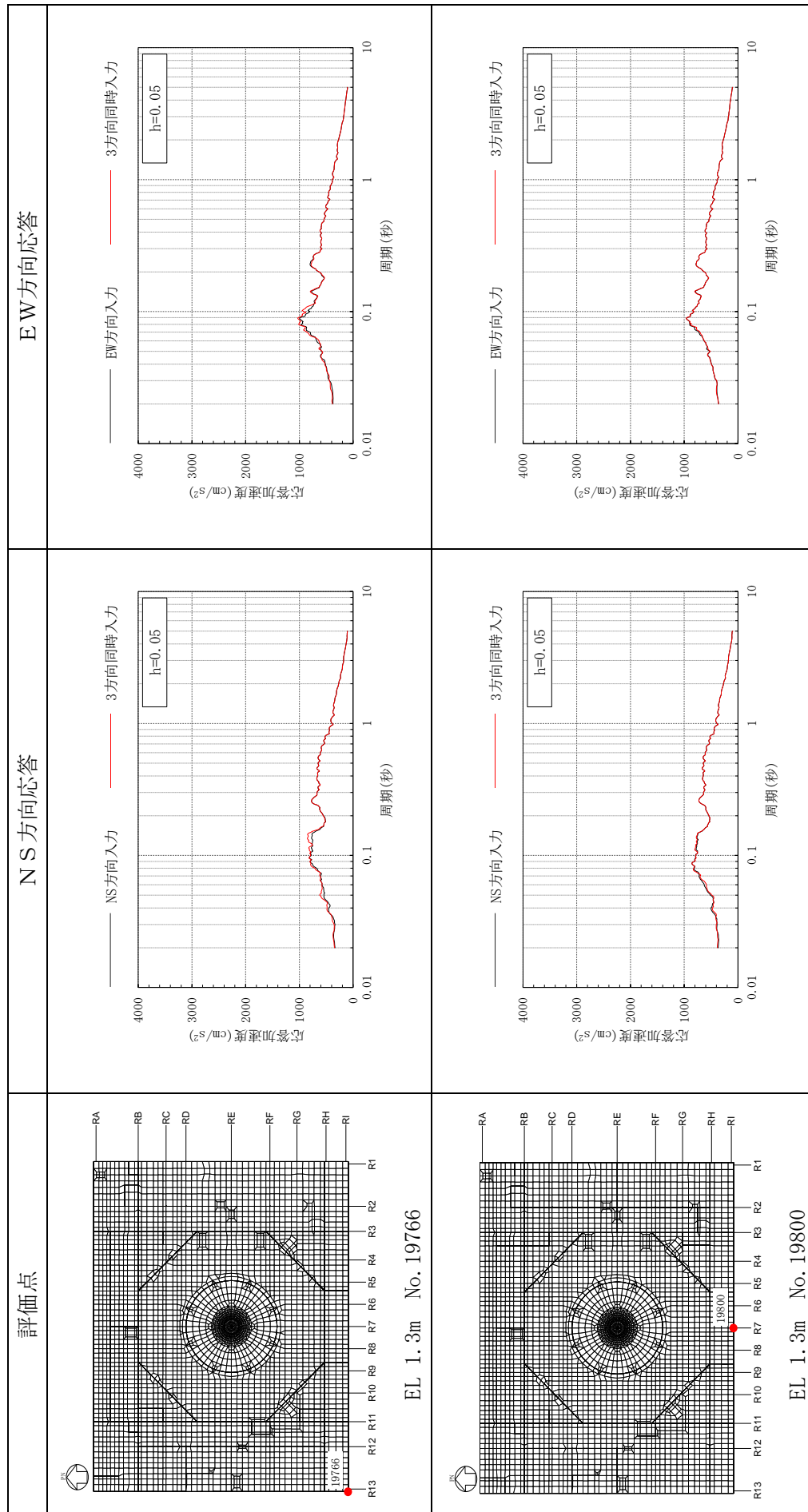


表 3-5(2) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

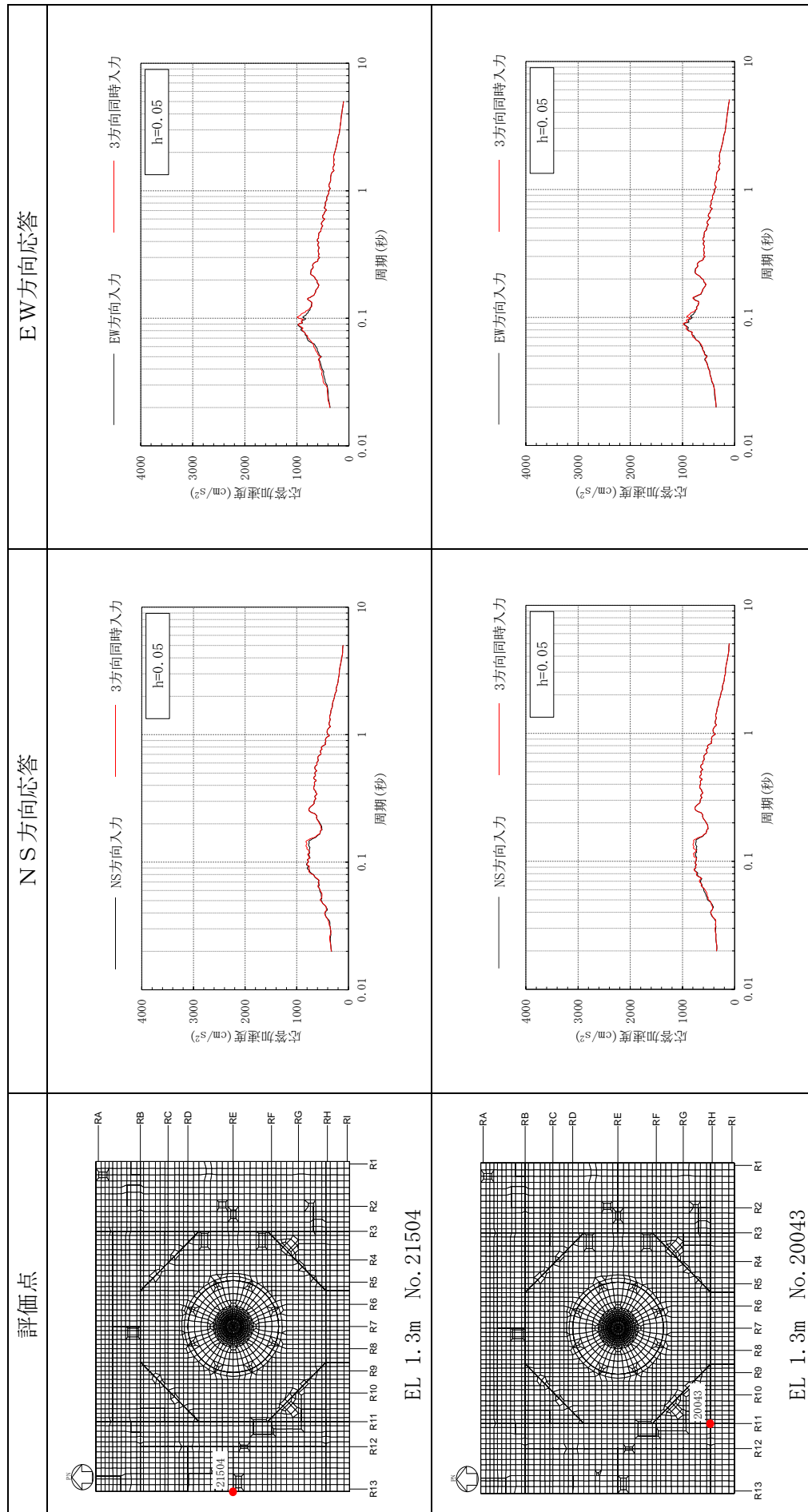


表 3-5(3) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(a) EL 1.3m

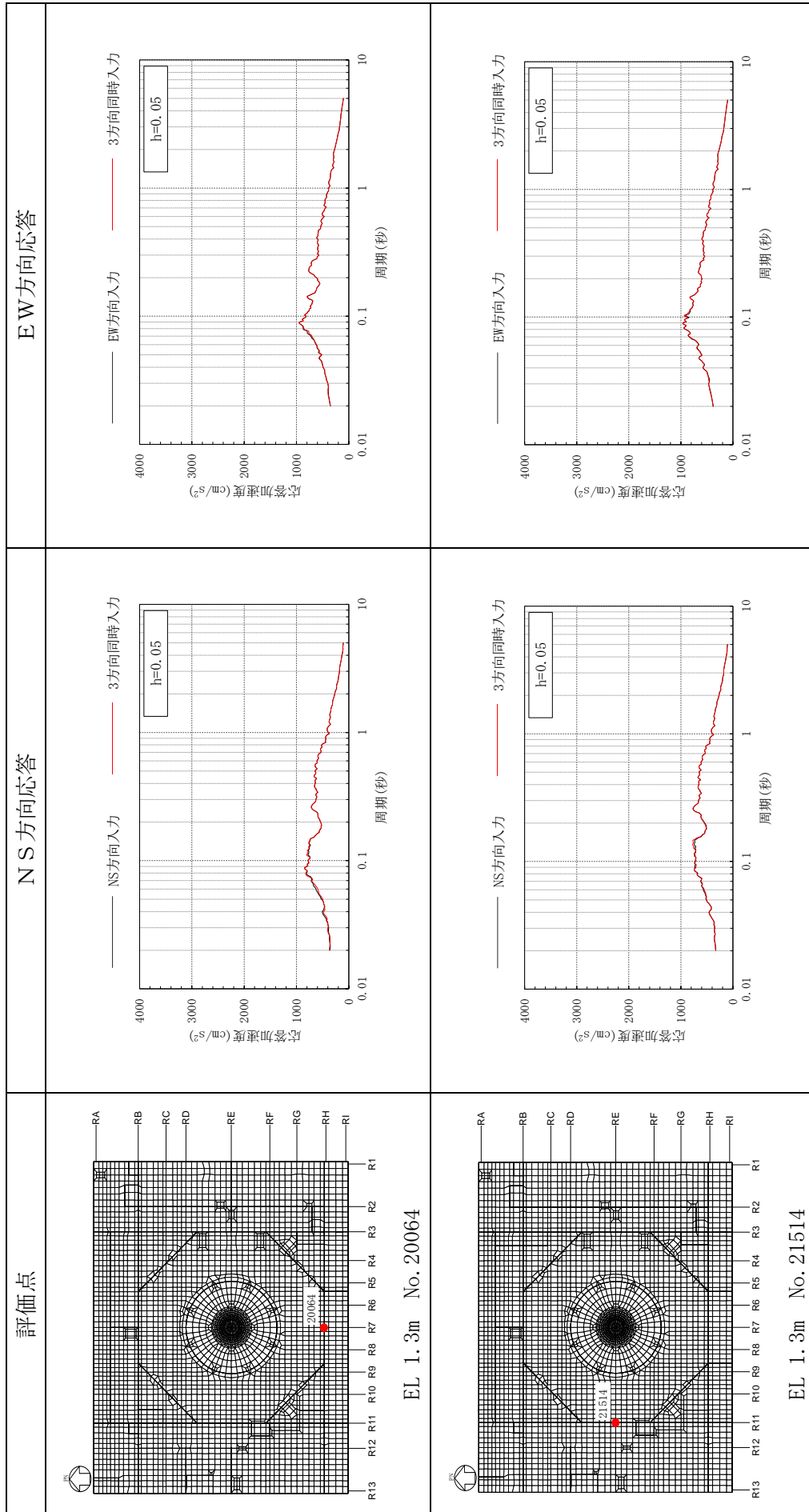


表 3-5(4) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d -D)

(a) EL 1.3m

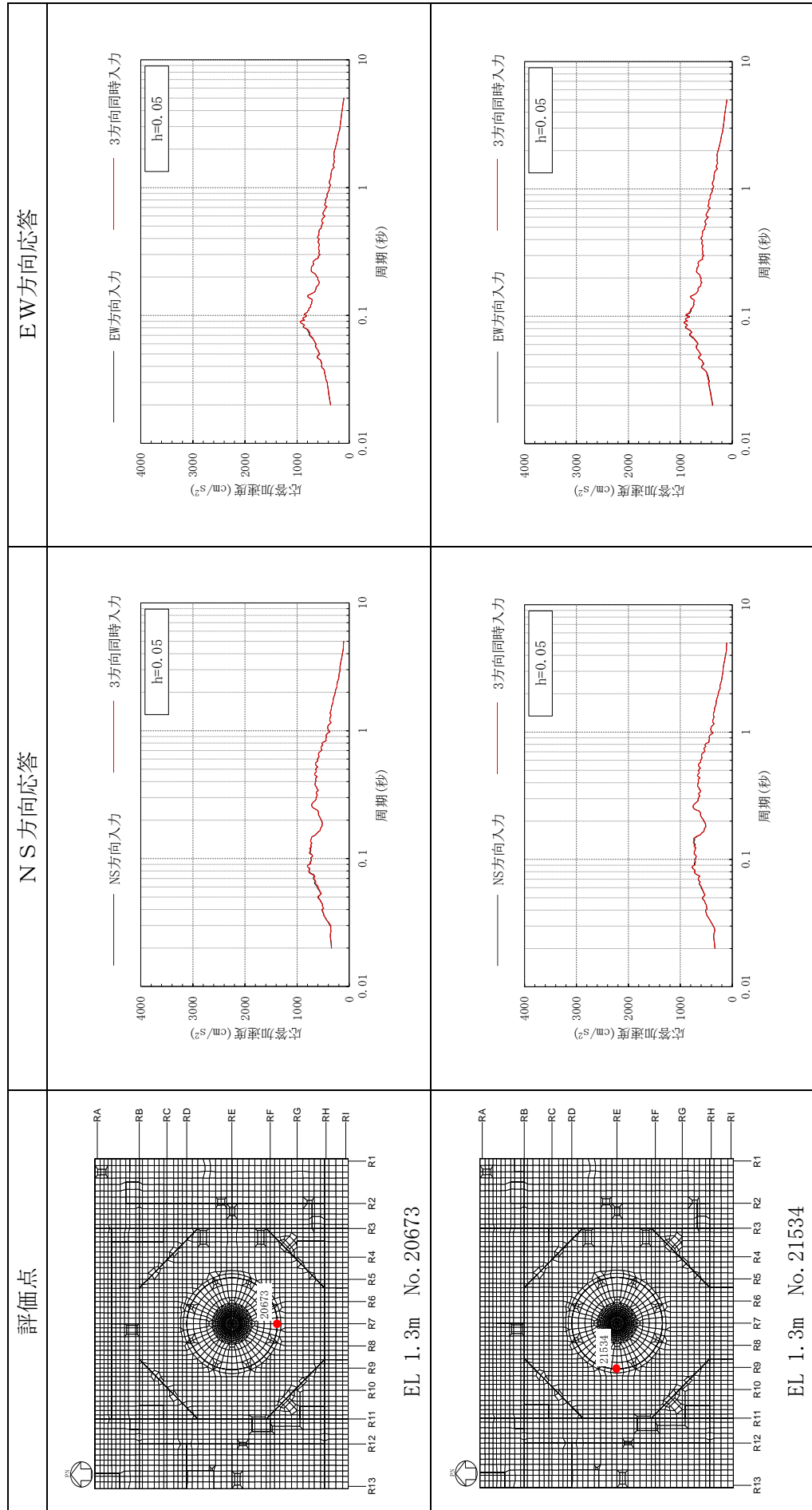


表 3-5(5) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

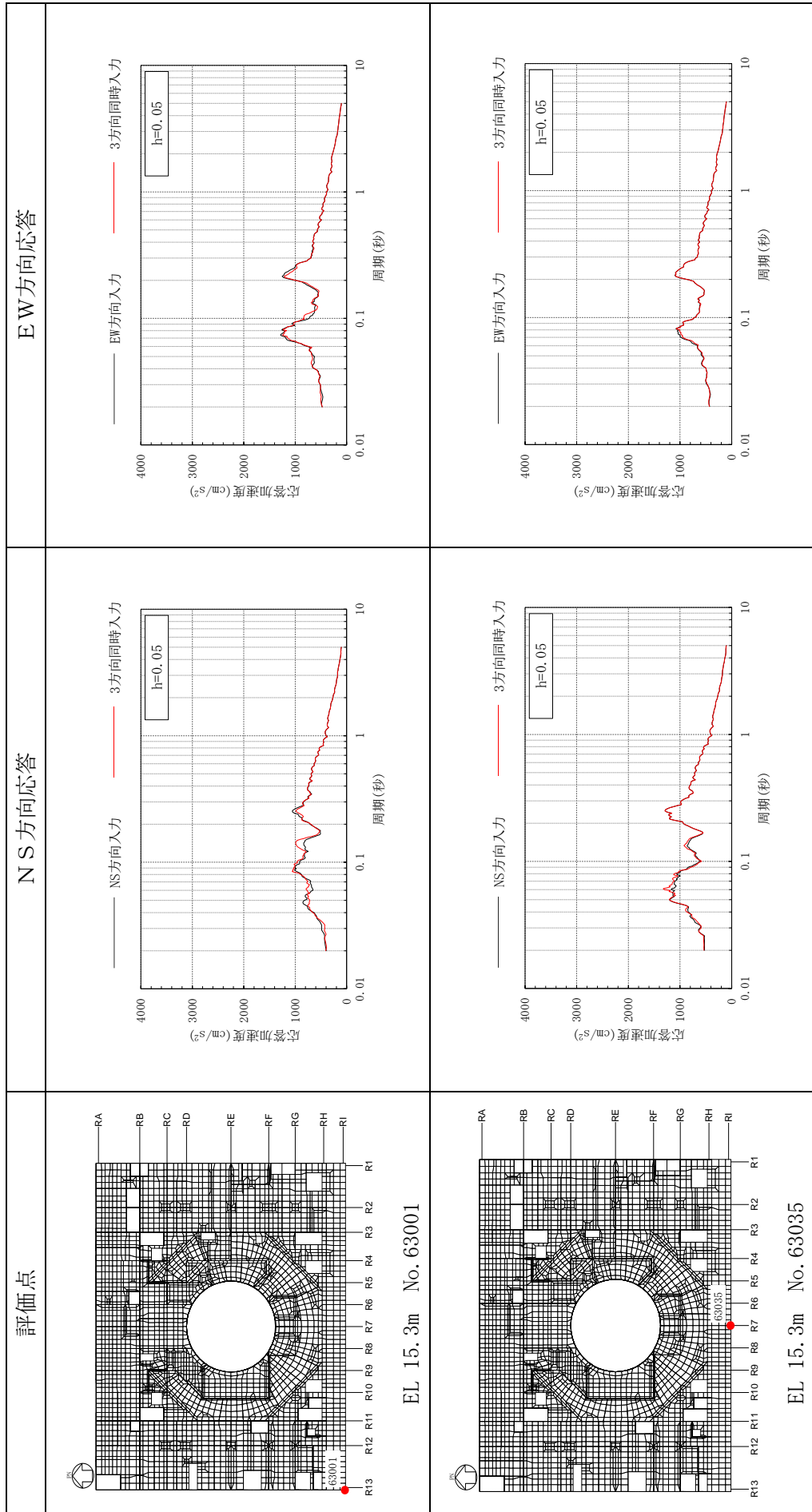


表 3-5(6) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d -D)

(b) EL 15.3m

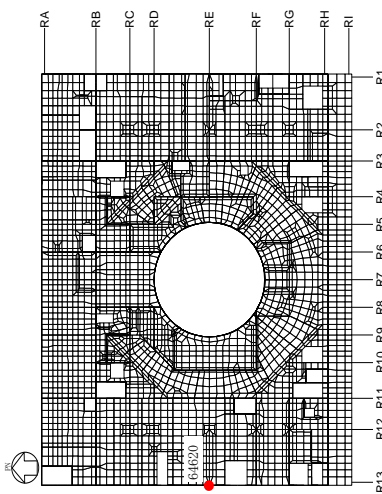
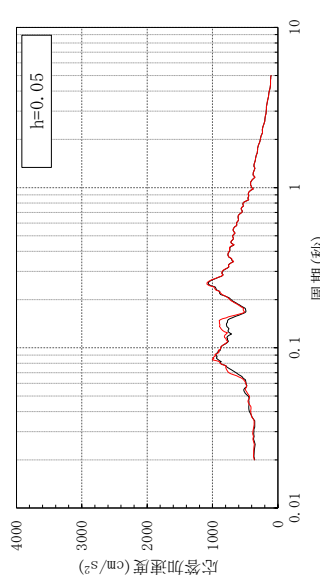
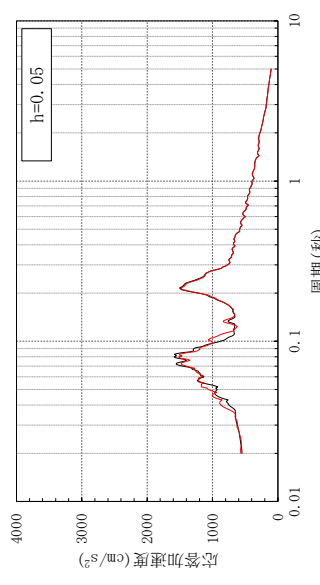
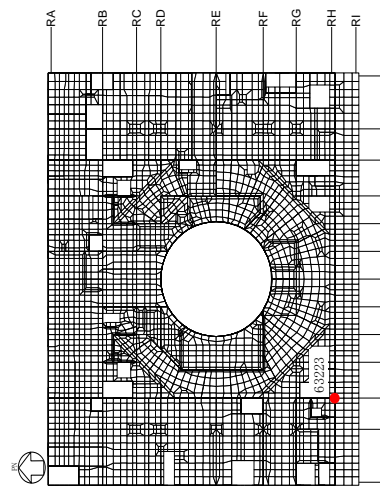
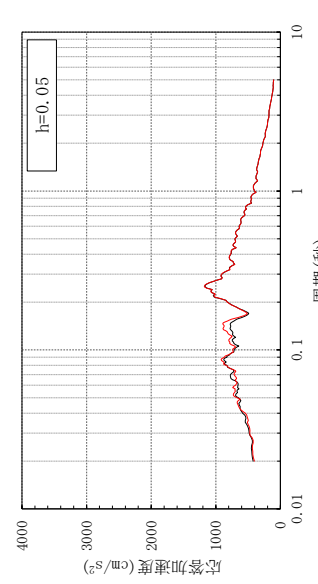
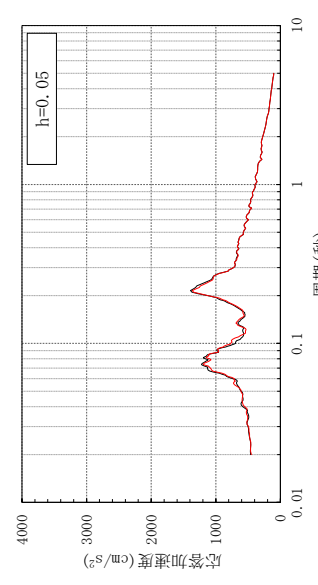
評価点	NS 方向応答	EW 方向応答
 <p>EL 15.3m No. 64620</p>		
 <p>EL 15.3m No. 63223</p>		

表 3-5(7) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(b) EL 15.3m

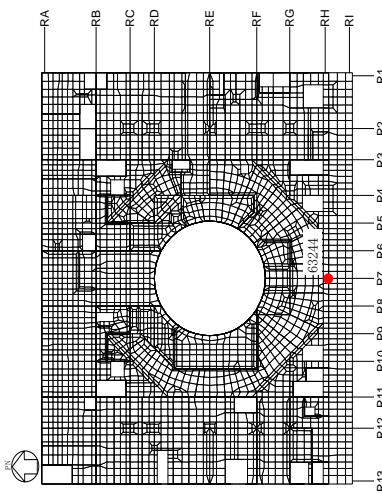
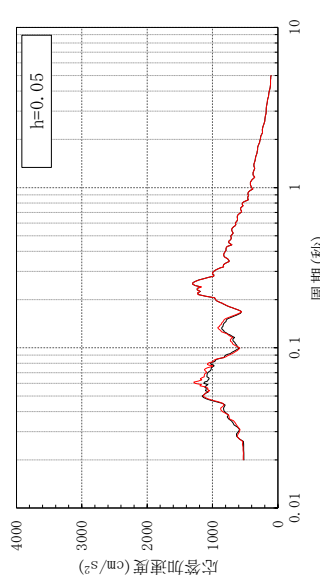
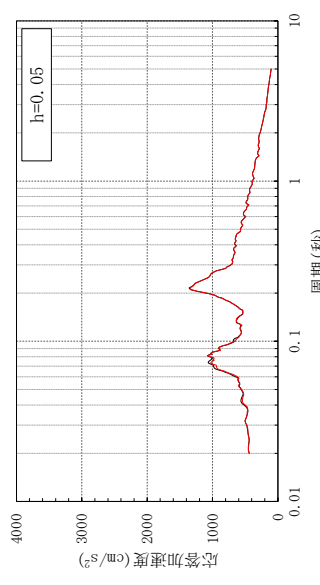
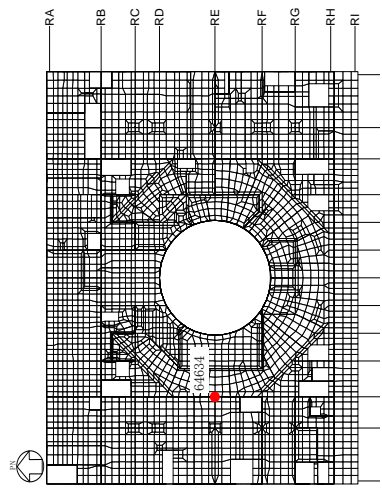
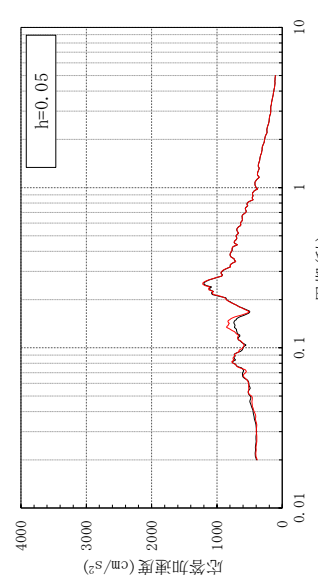
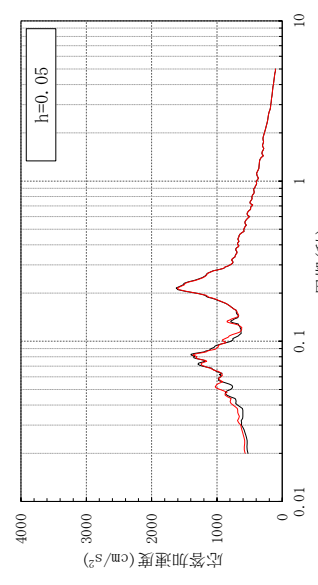
評価点	NS 方向応答	EW 方向応答
 <p>EL 15.3m No. 63244</p>		
 <p>EL 15.3m No. 64634</p>		



表 3-5(8) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d -D)

(b) EL 15.3m

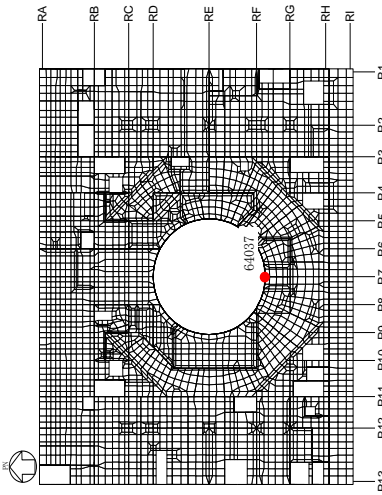
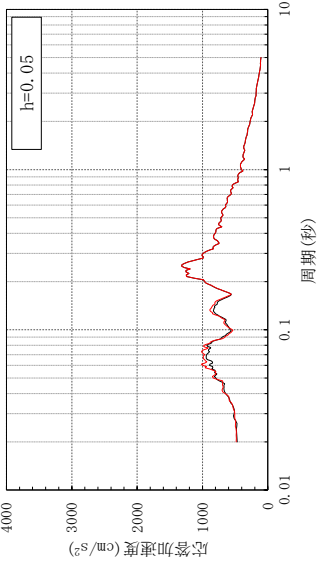
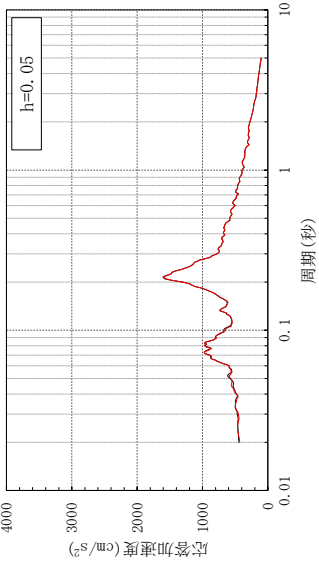
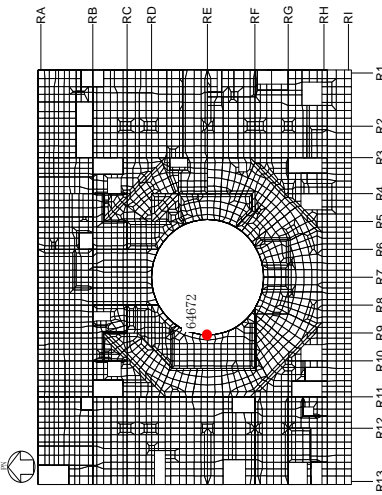
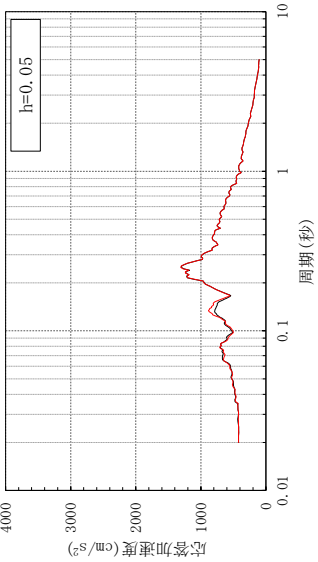
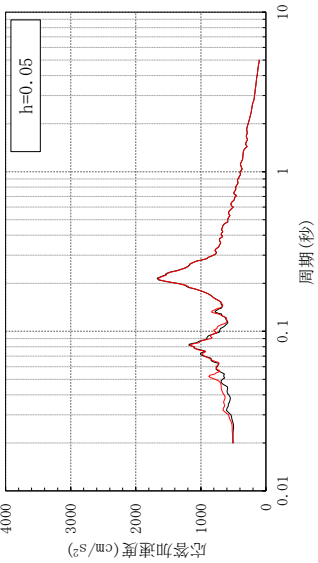
評価点	NS 方向応答	EW 方向応答
 <p>EL 15.3m No. 64037</p>		
 <p>EL 15.3m No. 64672</p>		



表 3-5(9) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m

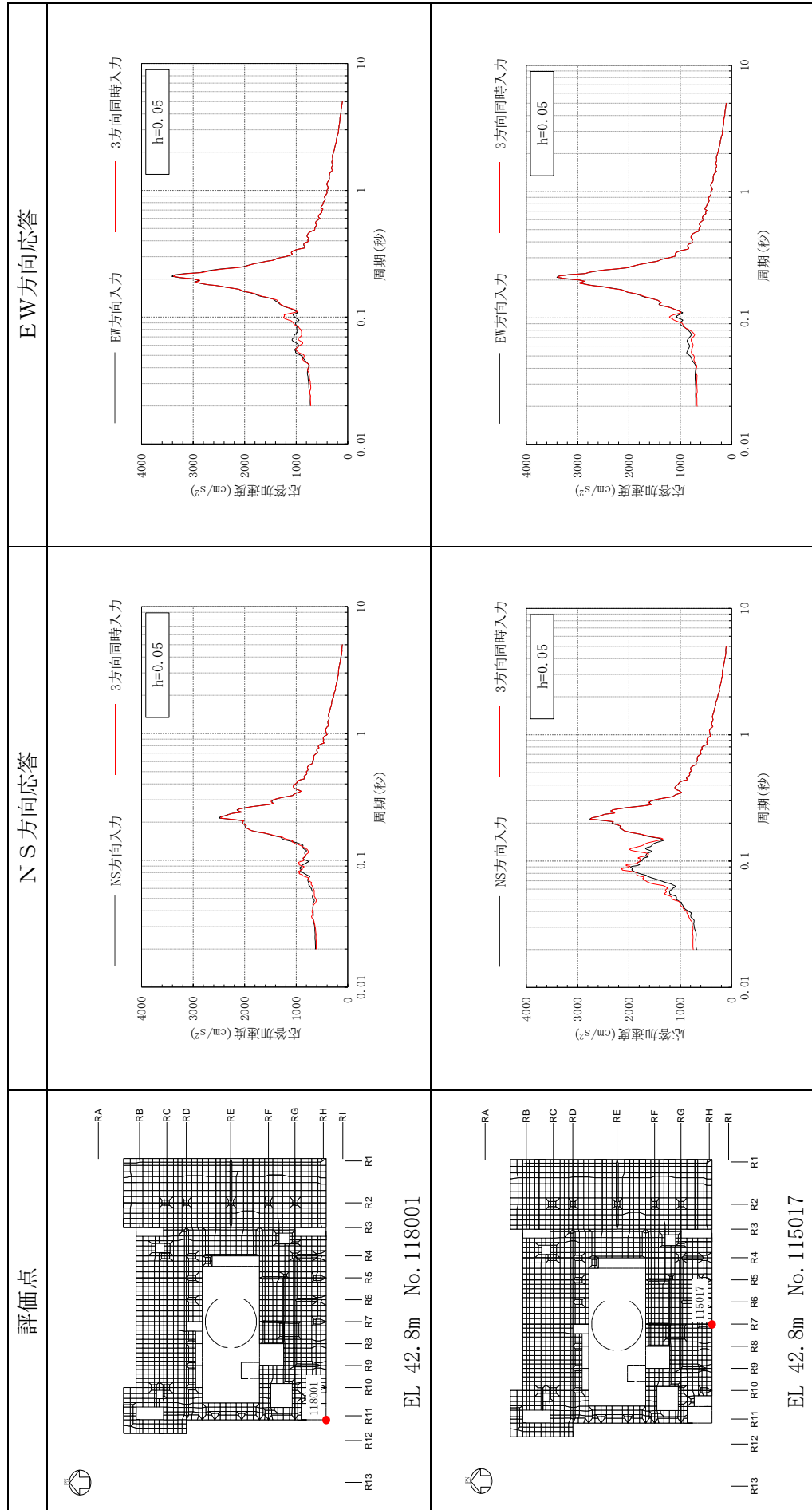


表 3-5(10) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m

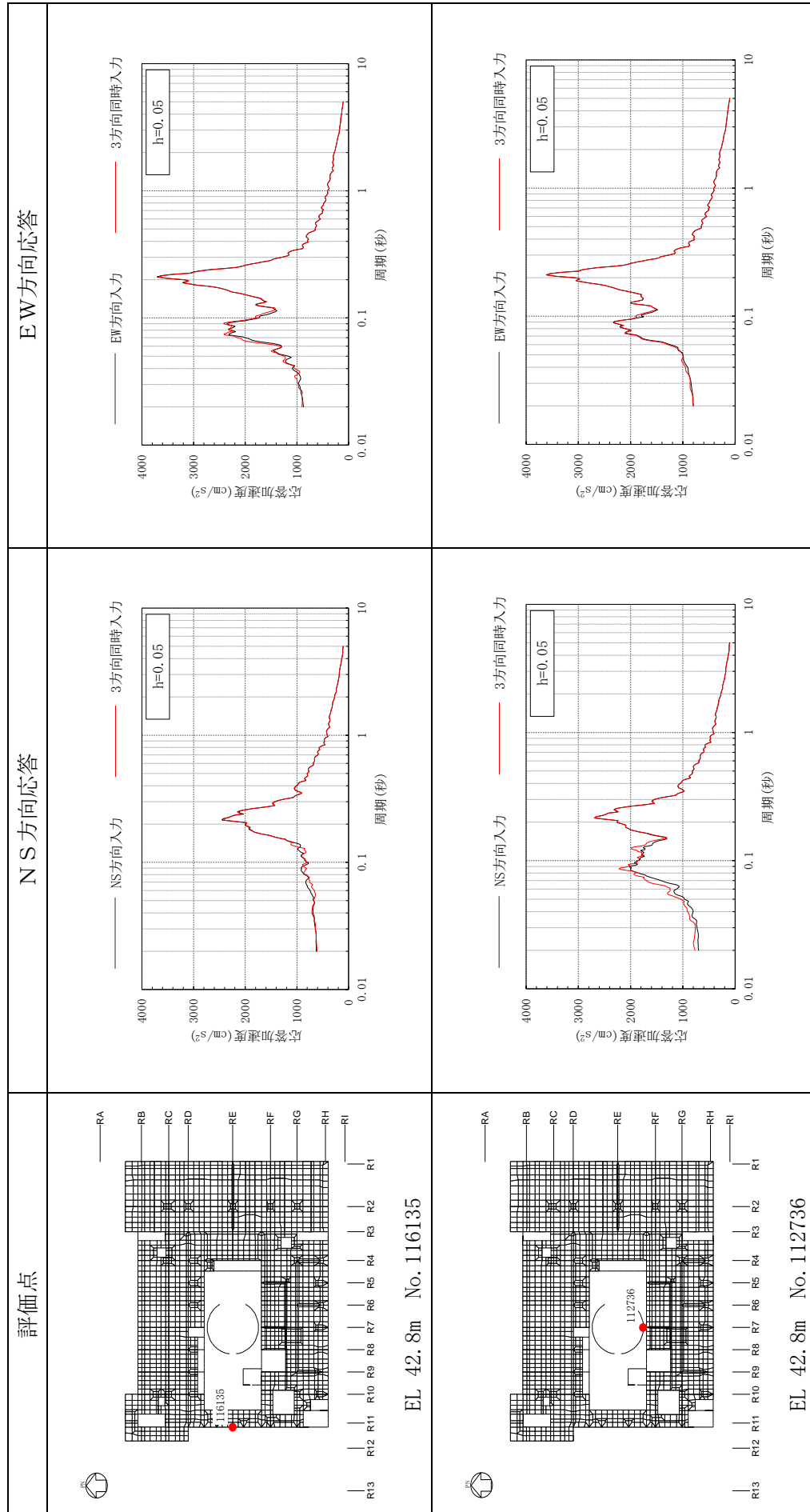
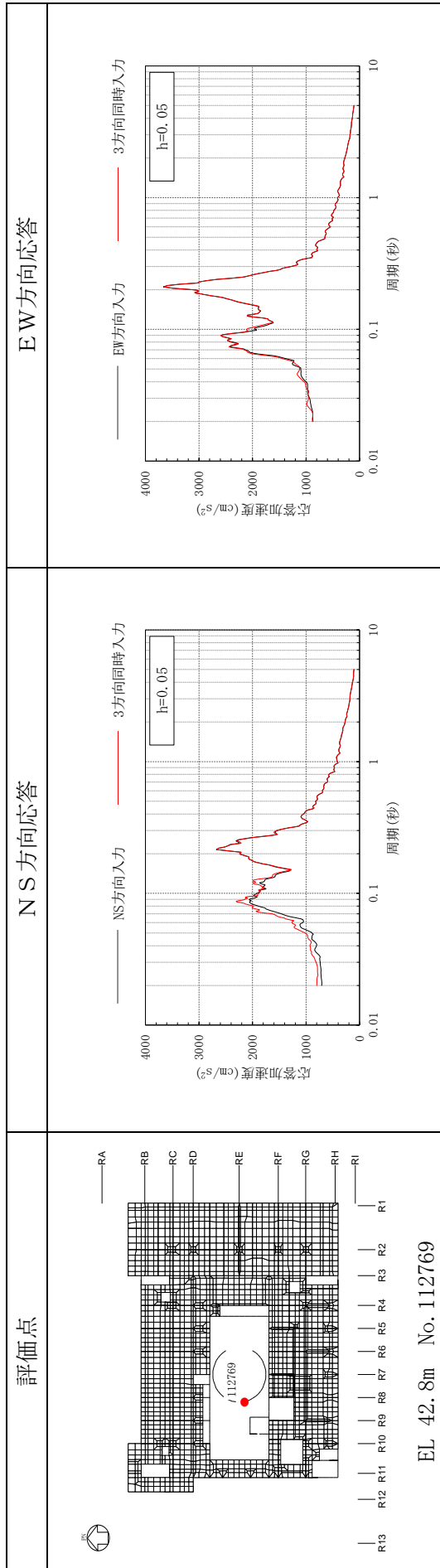


表 3-5(11) 建物模擬モデルの 3 方向同時入力及び 1 方向入力の応答比較 (S d - D)

(c) EL 42.8m



### 3.2.5 まとめ

3次元FEMモデルを用いて地震応答解析を実施し、応答性状について分析・考察を行った。

基礎のロッキング振動による鉛直方向応答への影響について、ロッキング振動の影響はほとんどないことを確認した。

床柔性の影響について、比較用モデルと質点系対応モデルの応答を比較した結果、応答の差は小さく、床柔性の影響がほとんどないことを確認した。

鉛直軸回りのねじれ振動の影響並びに水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響について、建物模擬モデルを用いて検討した結果、3方向同時入力と1方向入力時での応答の差異がほとんどないことから、1方向入力時の応答に対し、これらの影響がほとんどないことを確認した。

以上の3次元的な応答特性に関する分析・考察を踏まえて、次節以降では、局所的な応答による建物耐震性評価及び床応答への影響を検討する。

### 3.3 建物耐震性評価への影響検討

#### 3.3.1 検討方針

建物耐震性評価への影響検討として、建物模擬モデルの応答及び質点系モデルの応答を比較する。両モデルともに弾性設計用地震動  $S_d$  に対する地震応答解析を実施し、以下の2つの項目について検討を行う。

なお、質点系モデルはVI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」に記載の原子炉建物の地震応答解析モデルと同じである。

- ①建物模擬モデル及び質点系モデルの最大応答値（最大応答加速度）の比較検討
- ②3次元的な応答特性（応答補正比率）を考慮した建物影響検討

#### 3.3.2 建物模擬モデル及び質点系モデルの最大応答値の比較検討

建物模擬モデル及び質点系モデルの最大応答値（最大応答加速度）の比較を行い、3次元的な影響について確認する。

評価にあたっては、質点系モデルの全質点での応答を評価対象とし、質点系モデルの各質点に対応する建物模擬モデルの応答評価位置を図3-10に示す節点とした。

比較した結果を図3-11～図3-22及び表3-6～表3-17に示す。なお、図3-11～図3-22及び表3-6～表3-17における建物模擬モデルの最大応答加速度は、図3-10に示す節点における最大応答加速度を各質点に対応する範囲で平均した値である。

両モデル間で、建物下層部の最大応答加速度はおおむね対応しているが、建物上部では質点系モデルの応答が大きくなる傾向が見られる。

したがって、質点系モデルによる応答評価は保守性を有していると考えられるが、「3.3.3 3次元的な応答特性（応答補正比率）を考慮した建物影響検討」により、建物への影響検討を実施する。

● : 応答評価用節点

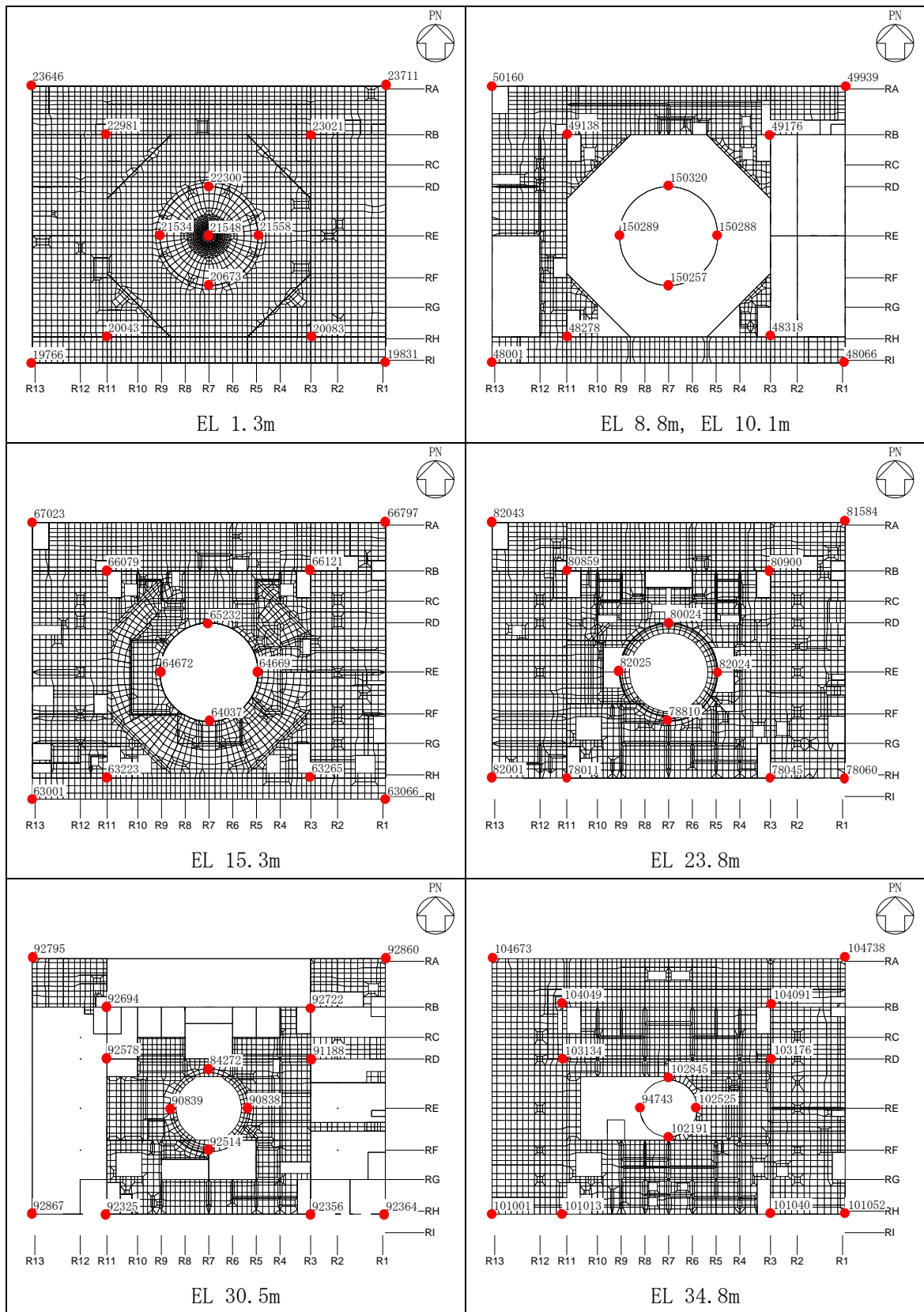


図 3-10(1) 応答評価位置

● : 応答評価用節点

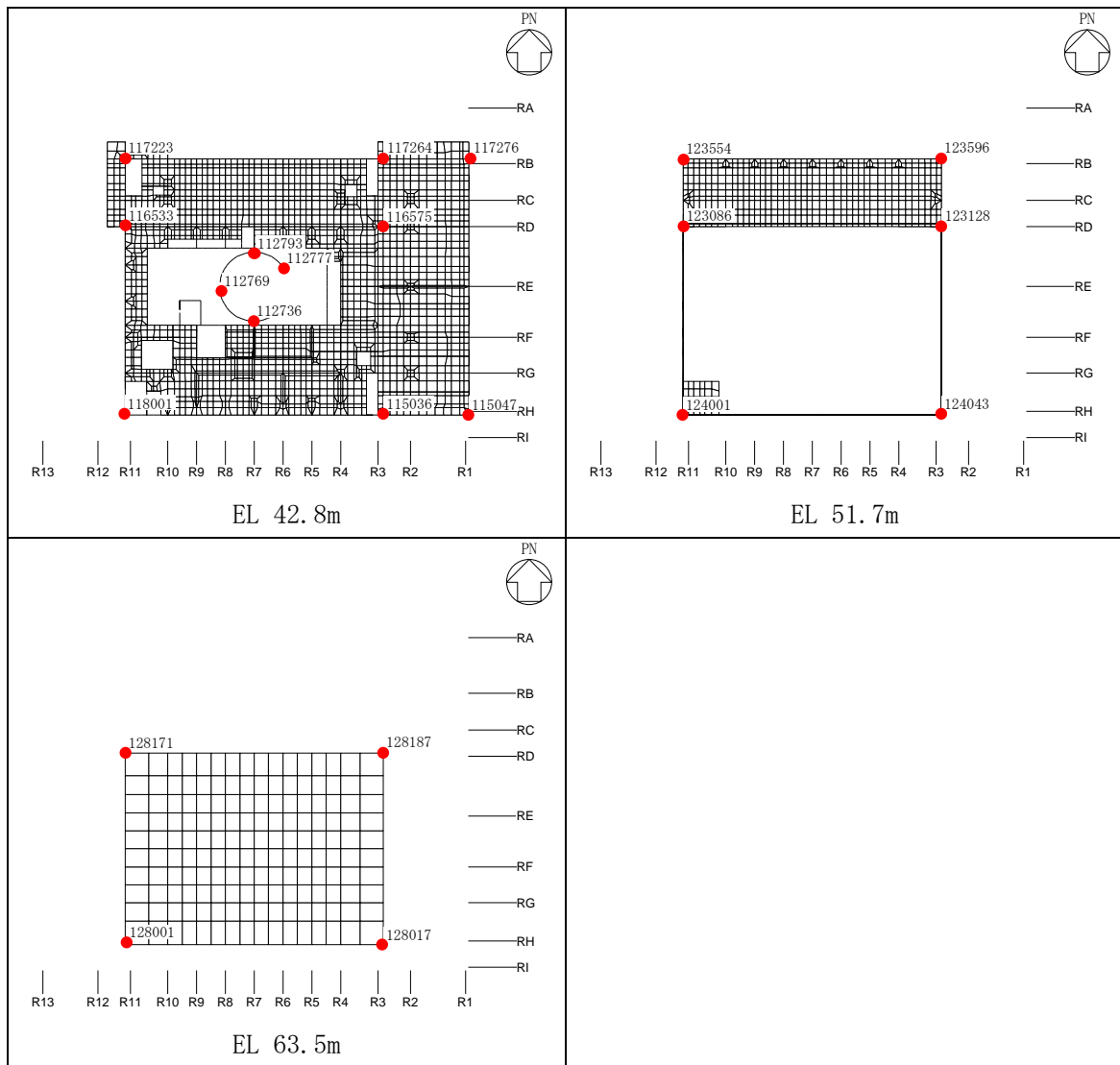


図 3-10(2) 応答評価位置

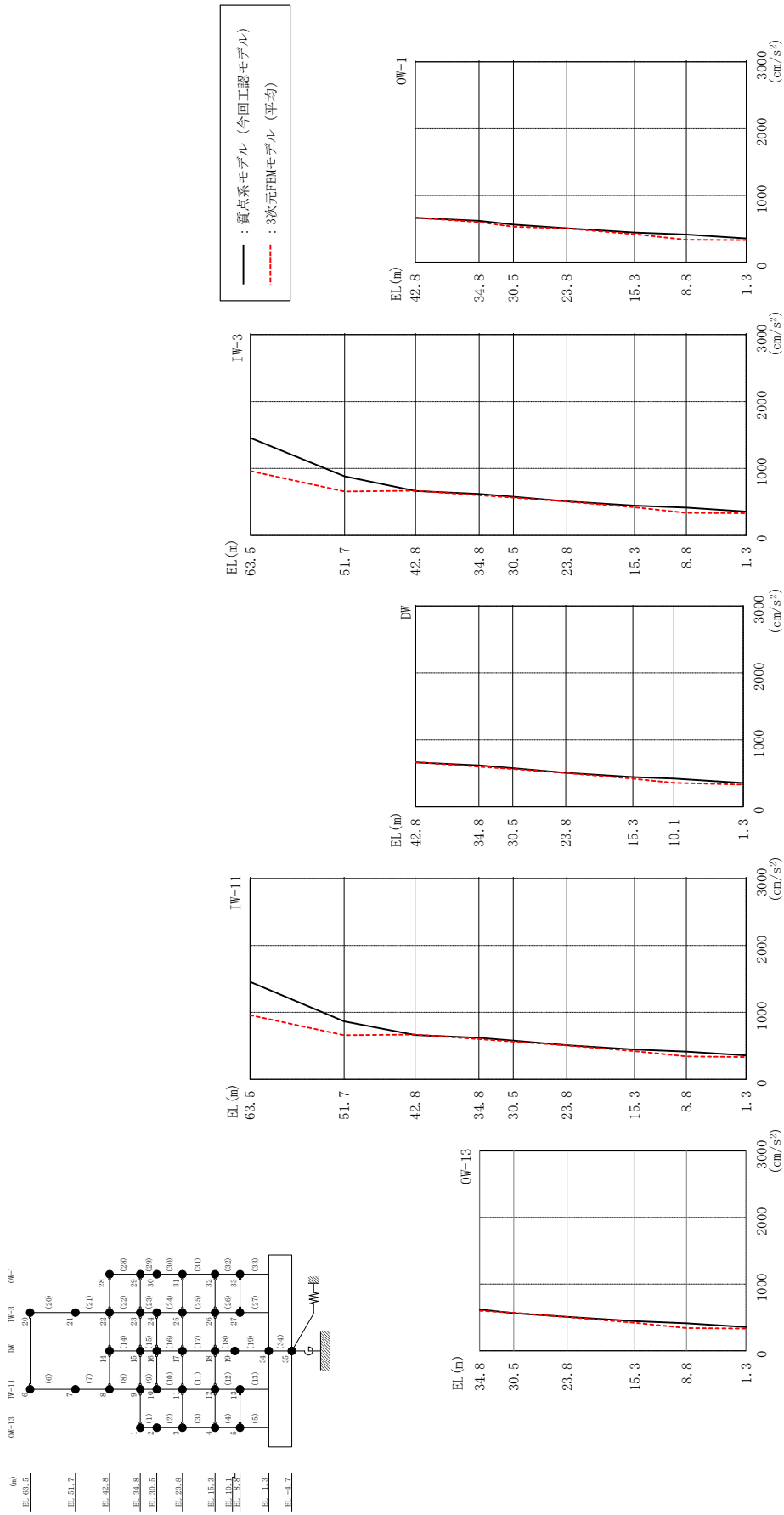
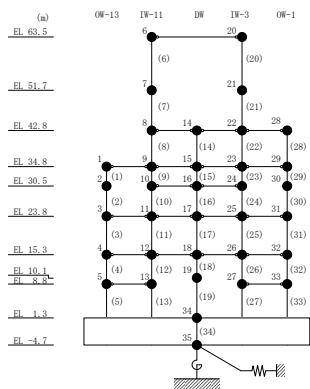


図 3-11 最大応答加速度の比較 (Sd-D, NS方向)



表 3-6 最大応答加速度一覧 (S d - D, N S 方向)

部位	EL (m)	質点番号	最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	619	600
	30.5	2	561	569
	23.8	3	509	506
	15.3	4	444	420
	8.8	5	412	341
IW-11	63.5	6	1456	961
	51.7	7	867	659
	42.8	8	663	669
	34.8	9	619	600
	30.5	10	578	564
	23.8	11	509	506
	15.3	12	444	420
DW	42.8	14	663	669
	34.8	15	619	600
	30.5	16	578	564
	23.8	17	509	506
	15.3	18	444	420
	10.1	19	421	358
	1.3	34	356	332
IW-3	63.5	20	1456	961
	51.7	21	884	657
	42.8	22	663	669
	34.8	23	619	600
	30.5	24	578	564
	23.8	25	509	506
	15.3	26	444	420
	8.8	27	414	336
OW-1	42.8	28	663	669
	34.8	29	619	600
	30.5	30	562	530
	23.8	31	509	506
	15.3	32	444	420
8.8	33	414	336	



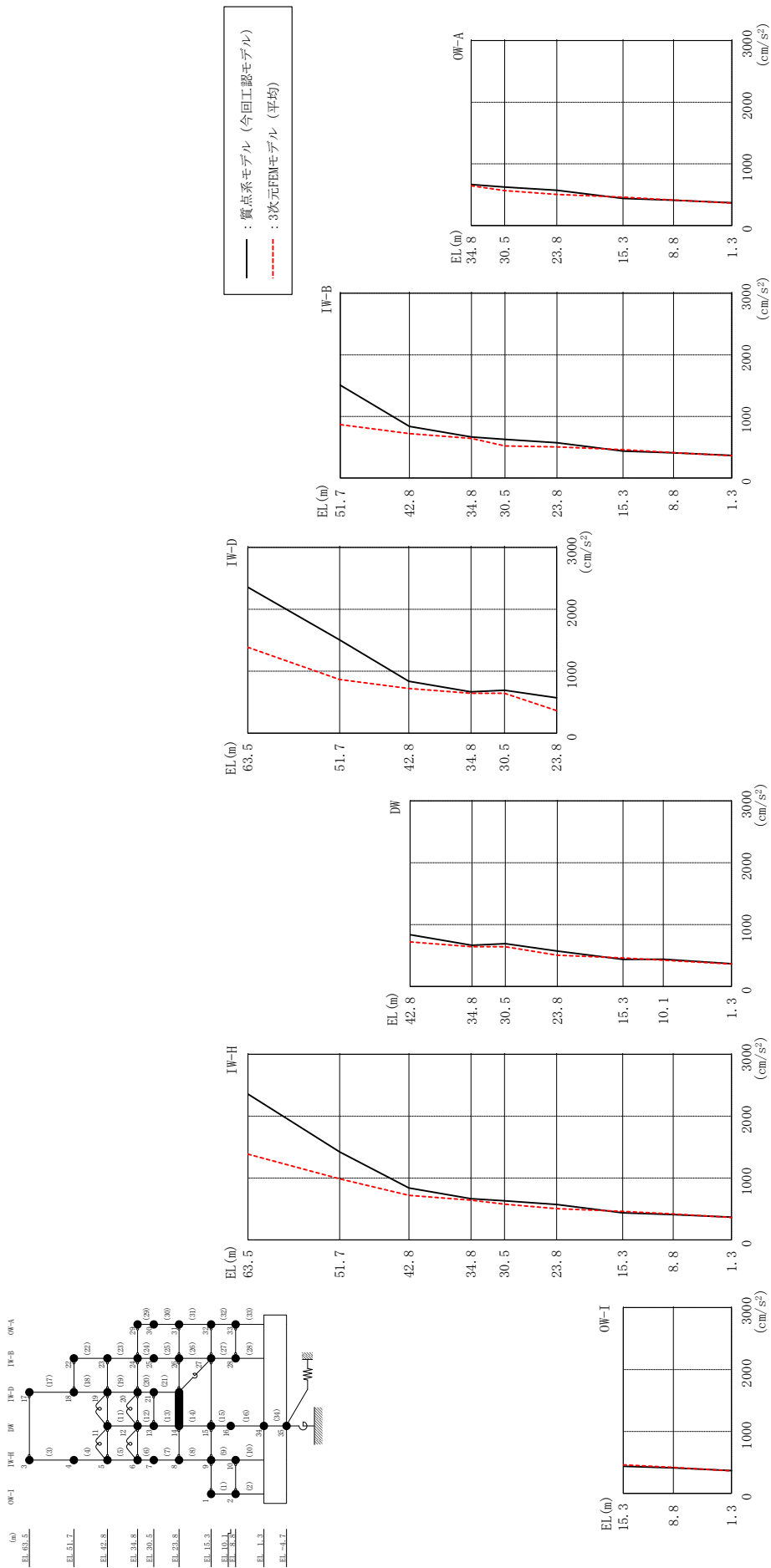
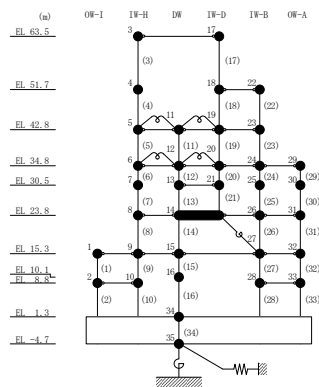


図 3-12 最大応答加速度の比較 (S d - D, EW方向)

表 3-7 最大応答加速度一覧 (S d - D, EW方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	439	461
	8.8	2	411	419
IW-H	63.5	3	2358	1386
	51.7	4	1423	986
	42.8	5	839	722
	34.8	6	666	644
	30.5	7	631	579
	23.8	8	572	505
	15.3	9	439	461
	8.8	10	411	419
DW	42.8	11	839	722
	34.8	12	666	644
	30.5	13	692	644
	23.8	14	572	505
	15.3	15	439	461
	10.1	16	440	427
	1.3	34	368	363
IW-D	63.5	17	2358	1386
	51.7	18	1507	868
	42.8	19	839	722
	34.8	20	666	644
	30.5	21	692	644
IW-B	51.7	22	1507	868
	42.8	23	839	722
	34.8	24	666	644
	30.5	25	628	520
	23.8	26	572	505
	15.3	27	439	461
	8.8	28	410	412
OW-A	34.8	29	666	644
	30.5	30	623	566
	23.8	31	572	505
	15.3	32	439	461
	8.8	33	410	412



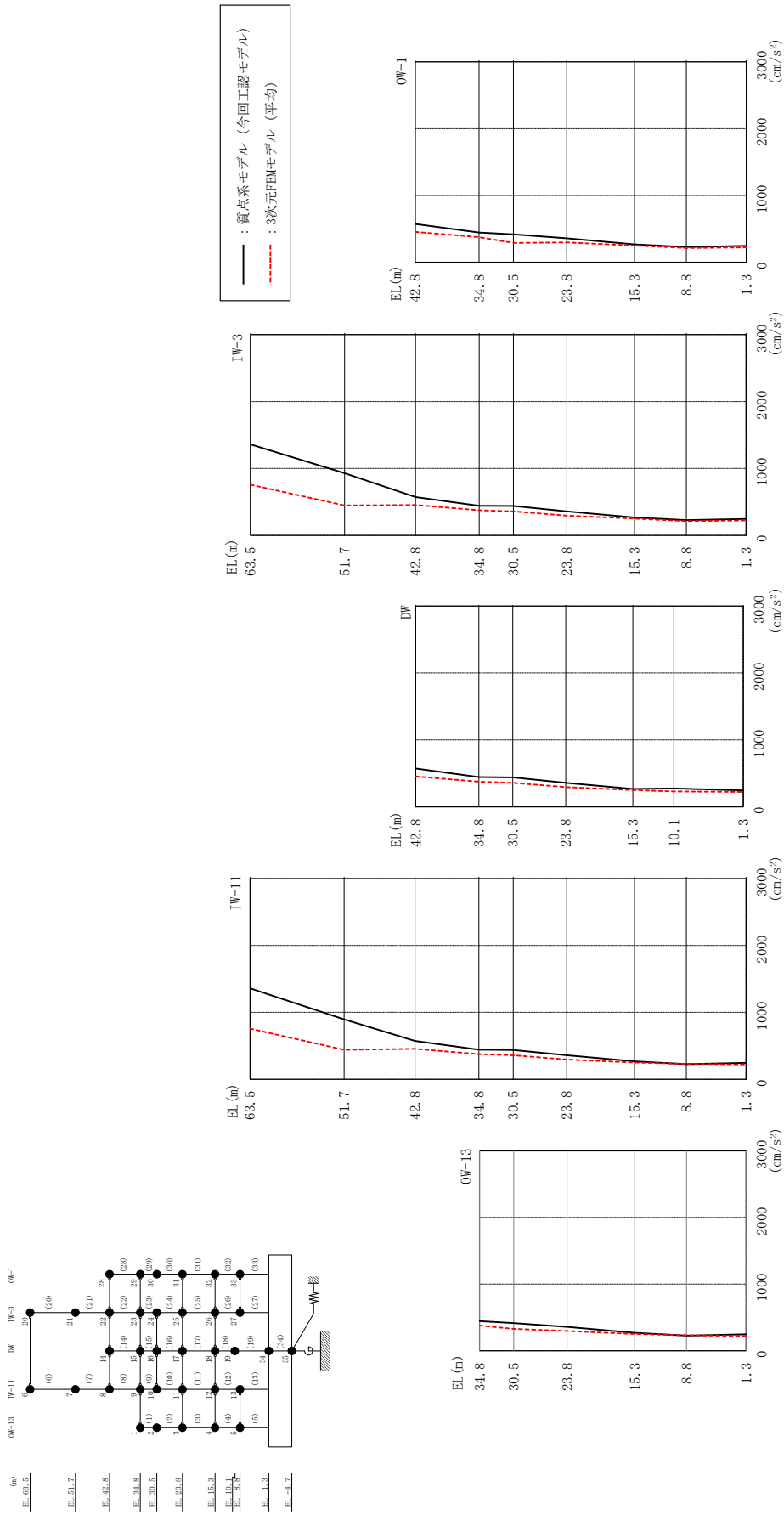
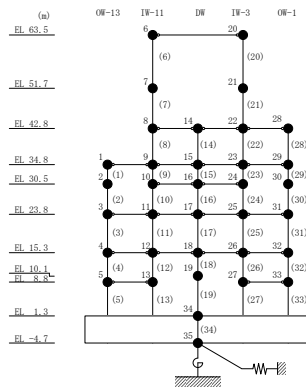


図 3-13 最大応答加速度の比較 (S d - F 1, N S 方向)

表 3-8 最大応答加速度一覧 (S d - F 1, N S 方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	443	376
	30.5	2	415	327
	23.8	3	358	295
	15.3	4	268	250
	8.8	5	227	231
IW-11	63.5	6	1360	758
	51.7	7	896	441
	42.8	8	572	455
	34.8	9	443	376
	30.5	10	439	358
	23.8	11	358	295
	15.3	12	268	250
DW	42.8	14	572	455
	34.8	15	443	376
	30.5	16	439	358
	23.8	17	358	295
	15.3	18	268	250
	10.1	19	275	231
	1.3	34	245	222
IW-3	63.5	20	1360	758
	51.7	21	928	448
	42.8	22	572	455
	34.8	23	443	376
	30.5	24	439	358
	23.8	25	358	295
	15.3	26	268	250
OW-1	42.8	28	572	455
	34.8	29	443	376
	30.5	30	416	289
	23.8	31	358	295
	15.3	32	268	250
8.8	33	228	213	



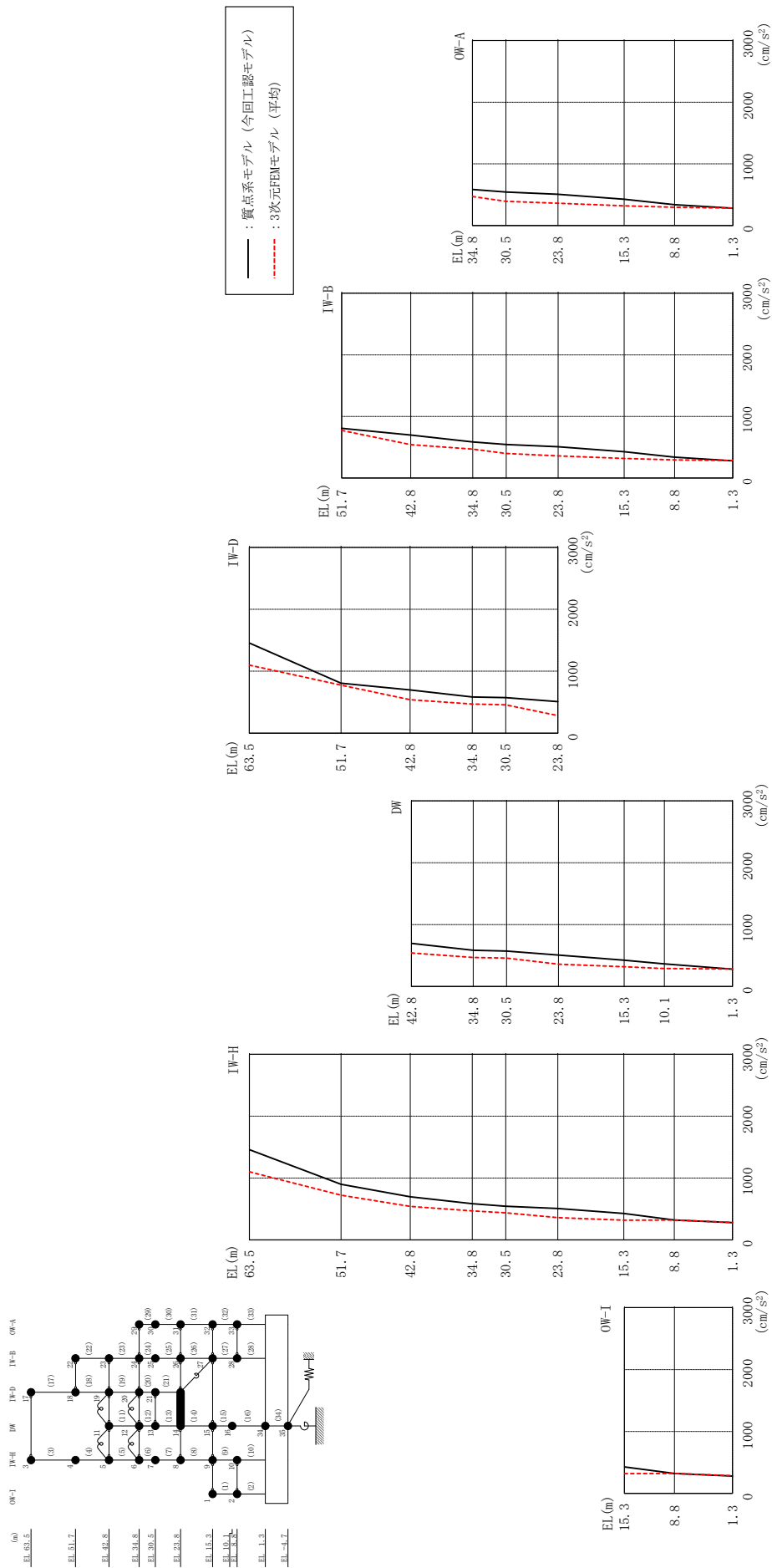
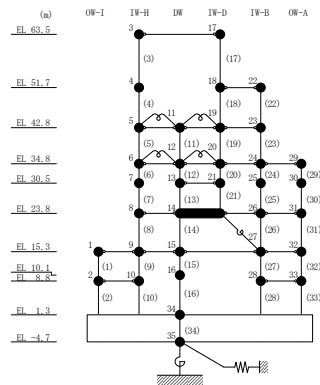


図3-14 最大応答加速度の比較 (Sd-F1, EW方向)

表 3-9 最大応答加速度一覧 (S d - F 1, EW方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	427	319
	8.8	2	321	321
IW-H	63.5	3	1458	1101
	51.7	4	899	722
	42.8	5	697	541
	34.8	6	585	469
	30.5	7	545	438
	23.8	8	508	361
	15.3	9	427	319
	8.8	10	321	321
DW	42.8	11	697	541
	34.8	12	585	469
	30.5	13	575	459
	23.8	14	508	361
	15.3	15	427	319
	10.1	16	365	292
	1.3	34	279	284
IW-D	63.5	17	1458	1101
	51.7	18	807	775
	42.8	19	697	541
	34.8	20	585	469
	30.5	21	575	459
IW-B	51.7	22	807	775
	42.8	23	697	541
	34.8	24	585	469
	30.5	25	544	399
	23.8	26	508	361
	15.3	27	427	319
	8.8	28	338	295
OW-A	34.8	29	585	469
	30.5	30	544	393
	23.8	31	508	361
	15.3	32	427	319
	8.8	33	338	295



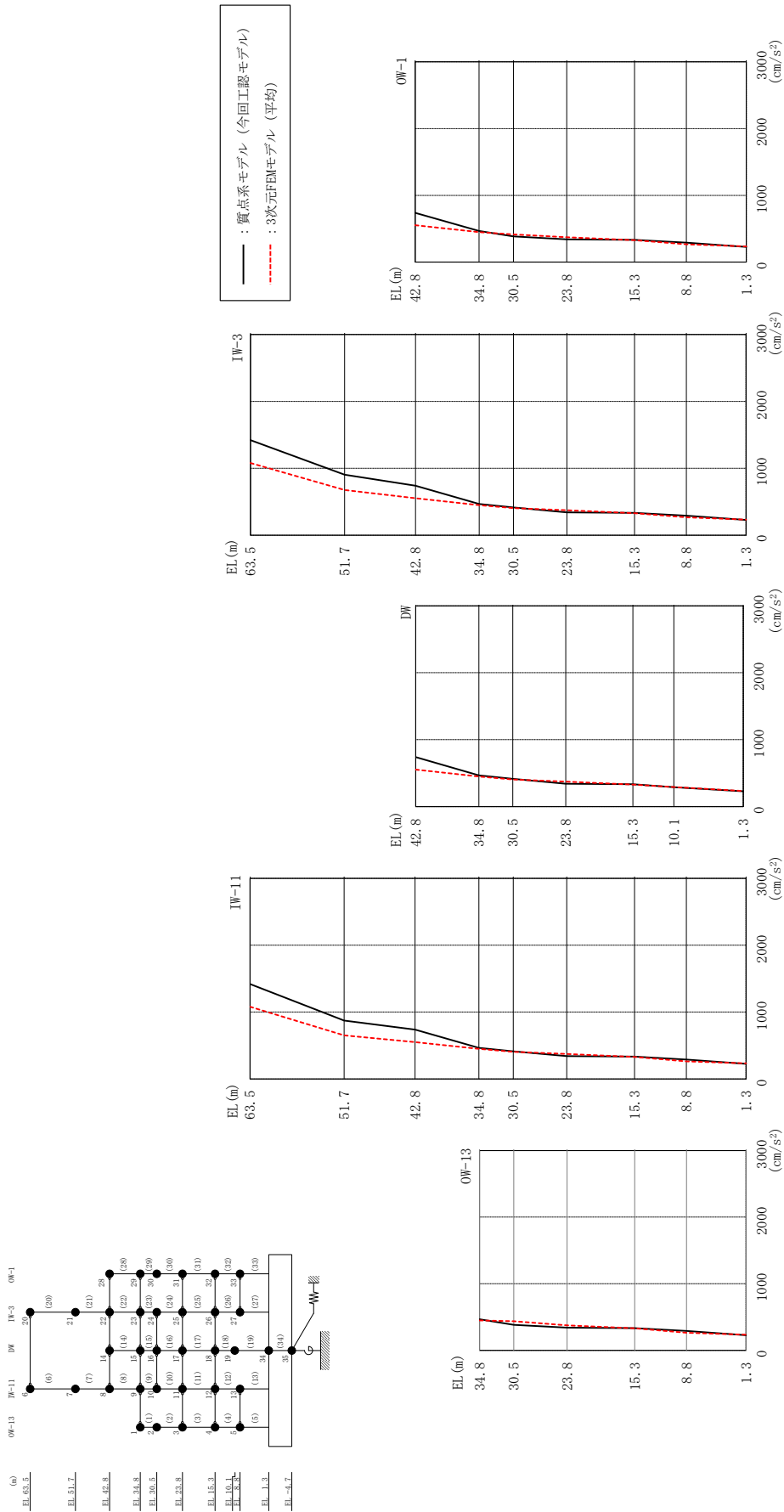
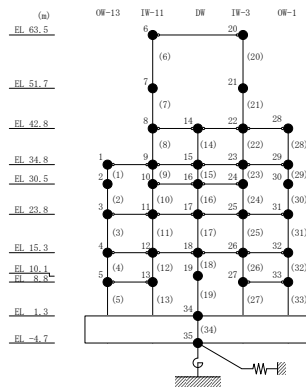


図3-15 最大応答加速度の比較 (Sd-F2, NS方向)



表 3-10 最大応答加速度一覧 (S d - F 2, N S 方向)

部位	EL (m)	質点番号	最大応答加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	466	450
	30.5	2	383	437
	23.8	3	341	374
	15.3	4	333	330
	8.8	5	290	264
IW-11	63.5	6	1420	1079
	51.7	7	872	653
	42.8	8	739	552
	34.8	9	466	450
	30.5	10	414	406
	23.8	11	341	374
	15.3	12	333	330
DW	42.8	14	739	552
	34.8	15	466	450
	30.5	16	414	406
	23.8	17	341	374
	15.3	18	333	330
	10.1	19	290	292
	1.3	34	227	234
IW-3	63.5	20	1420	1079
	51.7	21	905	677
	42.8	22	739	552
	34.8	23	466	450
	30.5	24	414	406
	23.8	25	341	374
	15.3	26	333	330
OW-1	42.8	28	739	552
	34.8	29	466	450
	30.5	30	384	414
	23.8	31	341	374
	15.3	32	333	330
	8.8	33	292	268



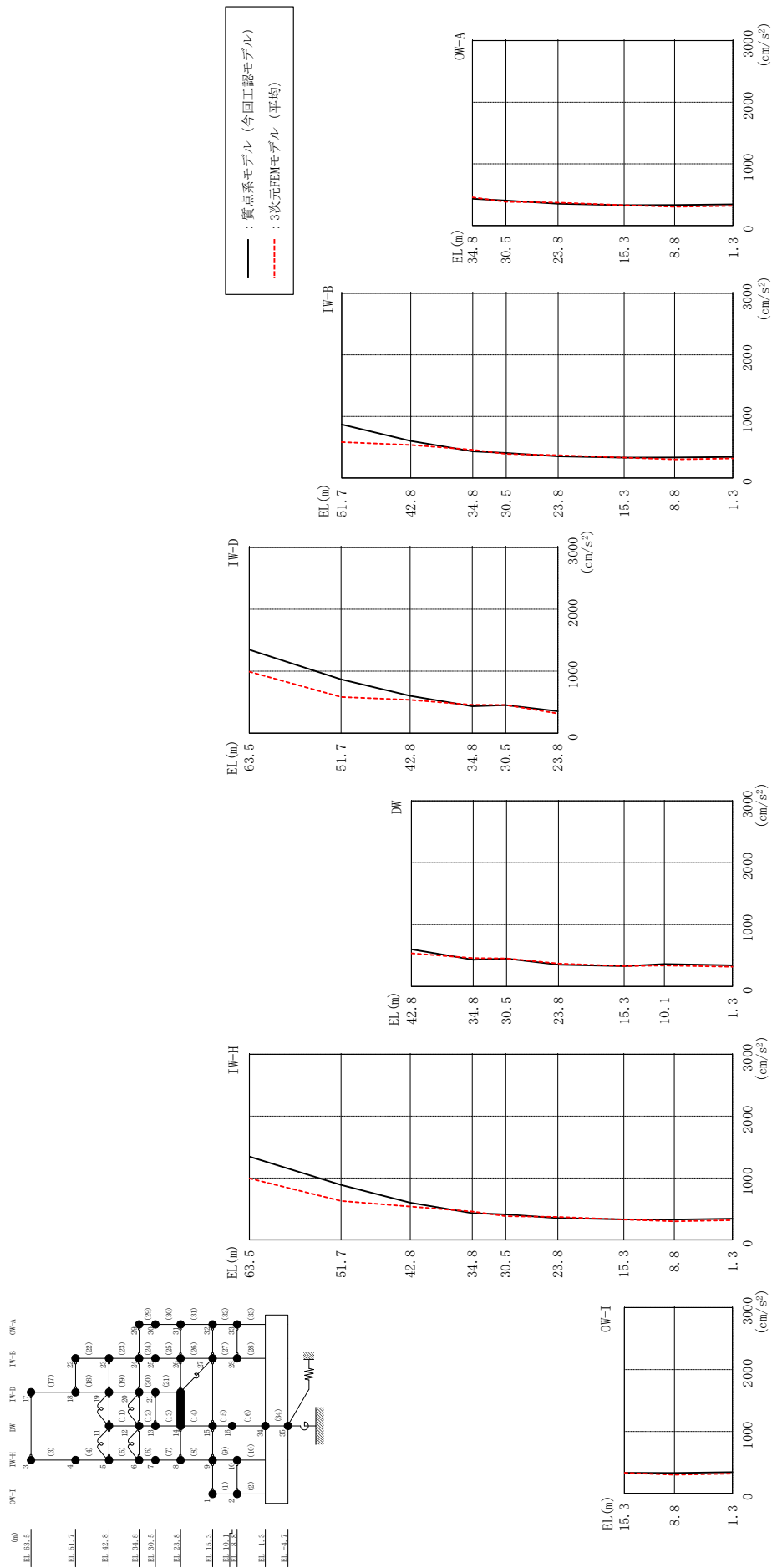
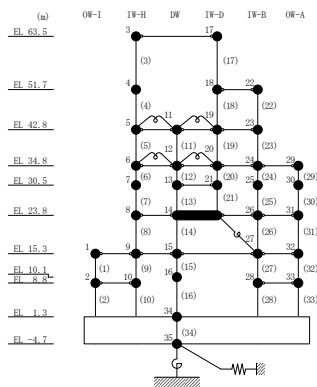


図3-16 最大応答加速度の比較 (Sd-F2, EW方向)

表 3-11 最大応答加速度一覧 (S d - F 2, E W方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	331	331
	8.8	2	329	301
IW-H	63.5	3	1347	994
	51.7	4	890	630
	42.8	5	602	538
	34.8	6	434	459
	30.5	7	411	384
	23.8	8	353	371
	15.3	9	331	331
	8.8	10	329	301
DW	42.8	11	602	538
	34.8	12	434	459
	30.5	13	451	455
	23.8	14	353	371
	15.3	15	331	331
	10.1	16	363	339
	1.3	34	343	319
IW-D	63.5	17	1347	994
	51.7	18	869	584
	42.8	19	602	538
	34.8	20	434	459
	30.5	21	451	455
IW-B	51.7	22	869	584
	42.8	23	602	538
	34.8	24	434	459
	30.5	25	408	392
	23.8	26	353	371
	15.3	27	331	331
	8.8	28	333	303
OW-A	34.8	29	434	459
	30.5	30	404	386
	23.8	31	353	371
	15.3	32	331	331
	8.8	33	333	303



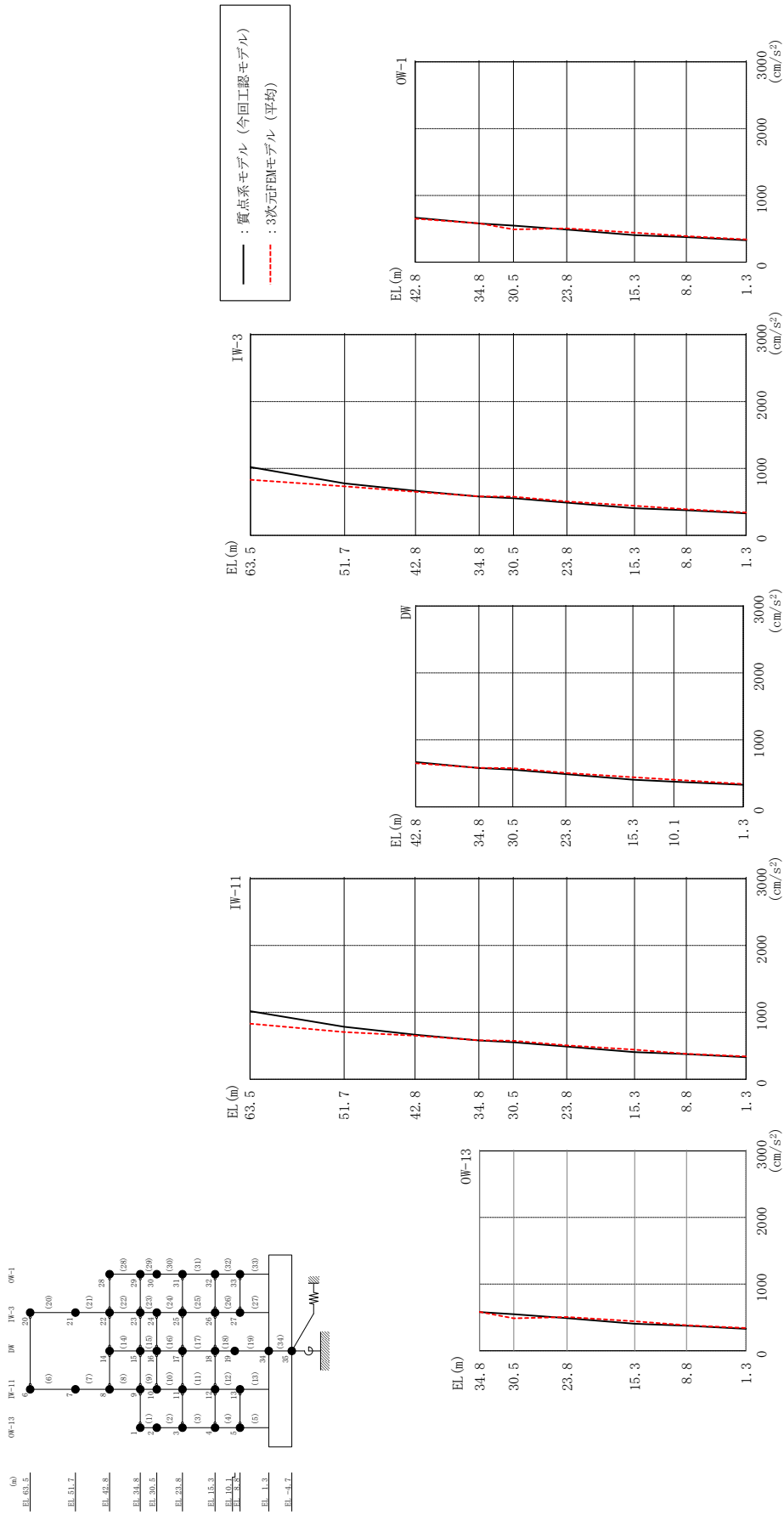
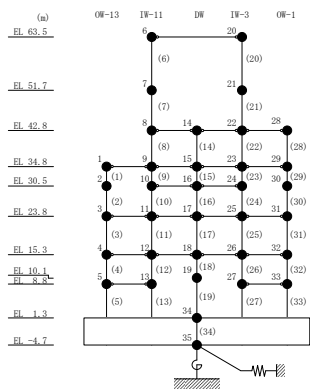


図3-17 最大応答加速度の比較 (Sd-N1, NS方向)

表 3-12 最大応答加速度一覧 (S d - N 1, N S 方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	581	582
	30.5	2	547	487
	23.8	3	489	506
	15.3	4	405	442
	8.8	5	375	381
IW-11	63.5	6	1020	832
	51.7	7	784	707
	42.8	8	667	652
	34.8	9	581	582
	30.5	10	554	576
	23.8	11	489	506
	15.3	12	405	442
DW	42.8	14	667	652
	34.8	15	581	582
	30.5	16	554	576
	23.8	17	489	506
	15.3	18	405	442
	10.1	19	374	406
	1.3	34	328	341
IW-3	63.5	20	1020	832
	51.7	21	778	734
	42.8	22	667	652
	34.8	23	581	582
	30.5	24	554	576
	23.8	25	489	506
	15.3	26	405	442
	8.8	27	375	390
OW-1	42.8	28	667	652
	34.8	29	581	582
	30.5	30	547	491
	23.8	31	489	506
	15.3	32	405	442
8.8	33	375	390	



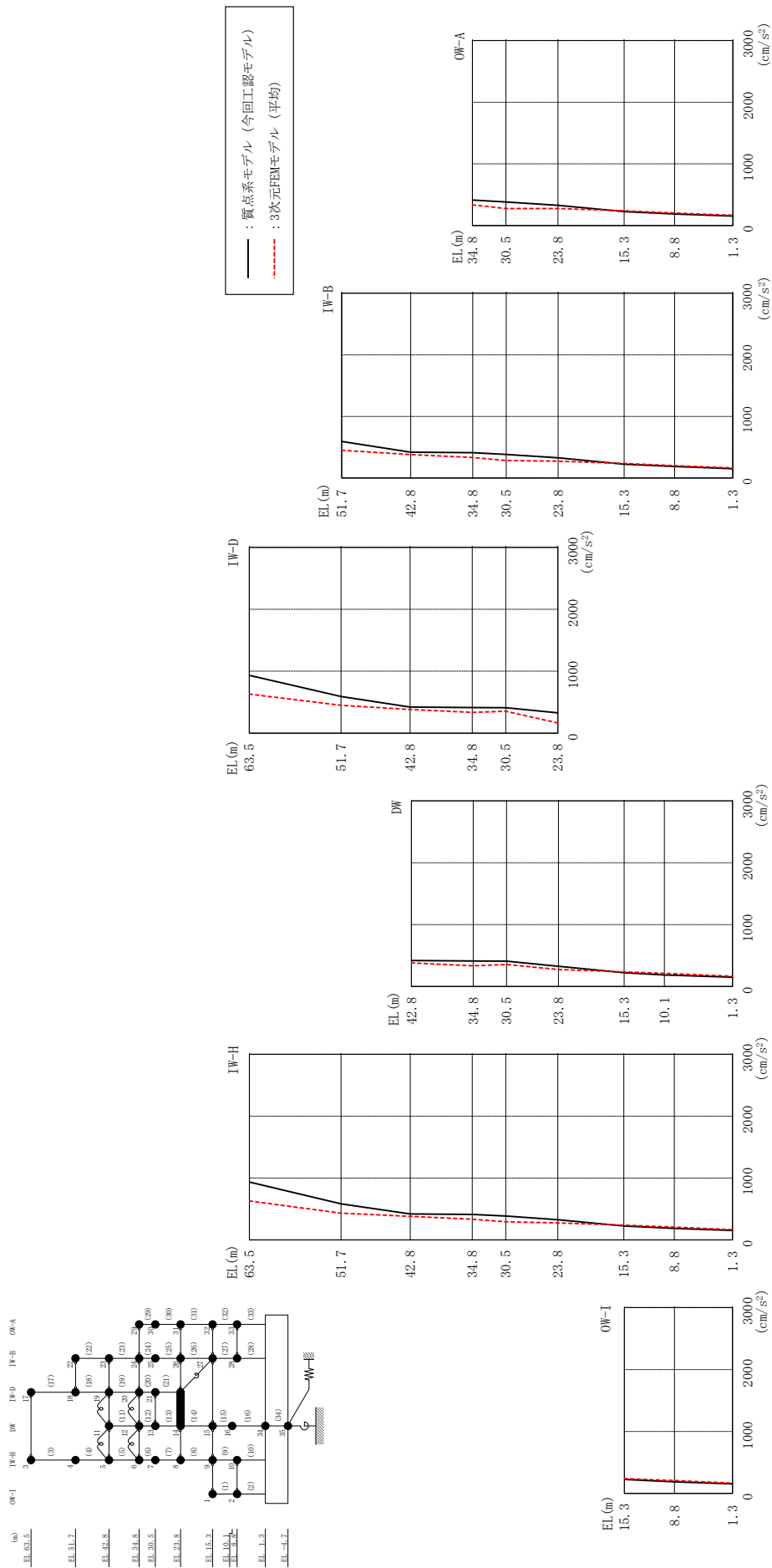
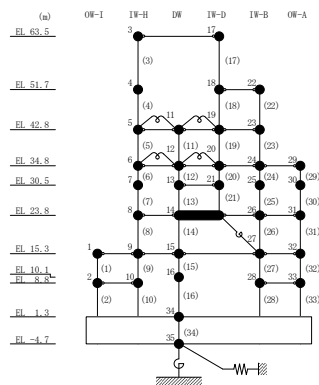


図3-18 最大応答加速度の比較 (Sd-N1, EW方向)

表 3-13 最大応答加速度一覧 (S d - N 1, E W方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	225	238
	8.8	2	187	208
IW-H	63.5	3	935	631
	51.7	4	584	432
	42.8	5	421	381
	34.8	6	412	334
	30.5	7	387	294
	23.8	8	328	274
	15.3	9	225	238
	8.8	10	187	208
DW	42.8	11	421	381
	34.8	12	412	334
	30.5	13	410	355
	23.8	14	328	274
	15.3	15	225	238
	10.1	16	188	213
	1.3	34	152	166
IW-D	63.5	17	935	631
	51.7	18	593	451
	42.8	19	421	381
	34.8	20	412	334
	30.5	21	410	355
IW-B	51.7	22	593	451
	42.8	23	421	381
	34.8	24	412	334
	30.5	25	385	284
	23.8	26	328	274
	15.3	27	225	238
	8.8	28	188	202
OW-A	34.8	29	412	334
	30.5	30	382	276
	23.8	31	328	274
	15.3	32	225	238
	8.8	33	188	202



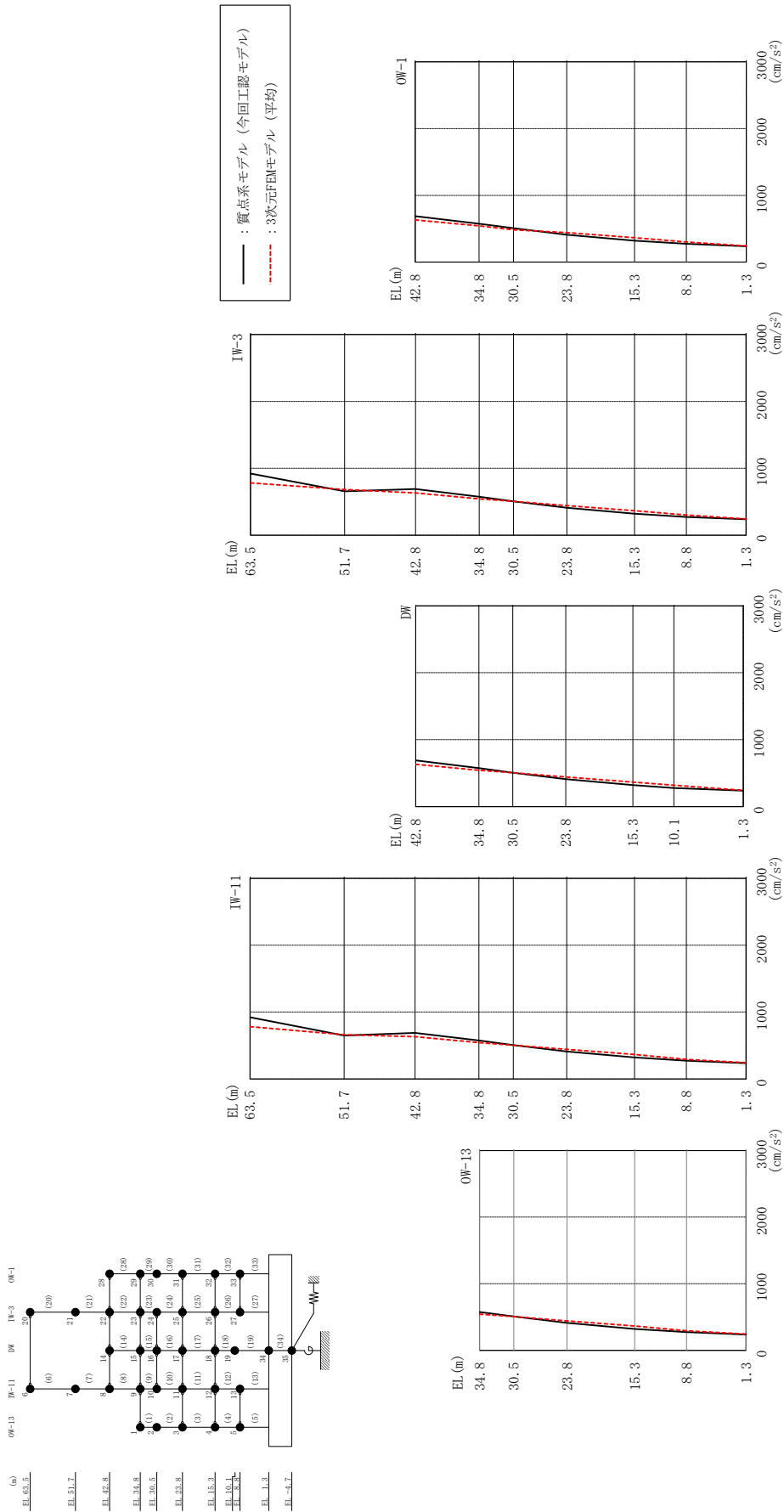
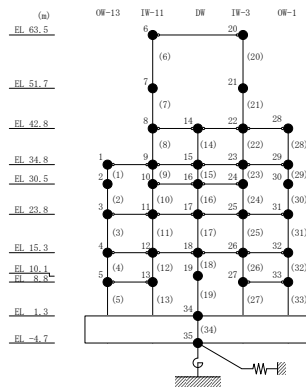


図 3-19 最大応答加速度の比較 (S d - N 2 N S, N S 方向)



表 3-14 最大応答加速度一覧 (S d - N 2 N S, N S 方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	575	542
	30.5	2	508	505
	23.8	3	411	442
	15.3	4	321	365
	8.8	5	273	293
IW-11	63.5	6	922	782
	51.7	7	649	662
	42.8	8	689	632
	34.8	9	575	542
	30.5	10	506	505
	23.8	11	411	442
	15.3	12	321	365
DW	8.8	13	273	293
	42.8	14	689	632
	34.8	15	575	542
	30.5	16	506	505
	23.8	17	411	442
	15.3	18	321	365
	10.1	19	277	320
IW-3	1.3	34	237	243
	63.5	20	922	782
	51.7	21	656	683
	42.8	22	689	632
	34.8	23	575	542
	30.5	24	506	505
	23.8	25	411	442
OW-1	15.3	26	321	365
	8.8	27	273	302
	42.8	28	689	632
	34.8	29	575	542
	30.5	30	508	484
	23.8	31	411	442
	15.3	32	321	365
	8.8	33	273	302



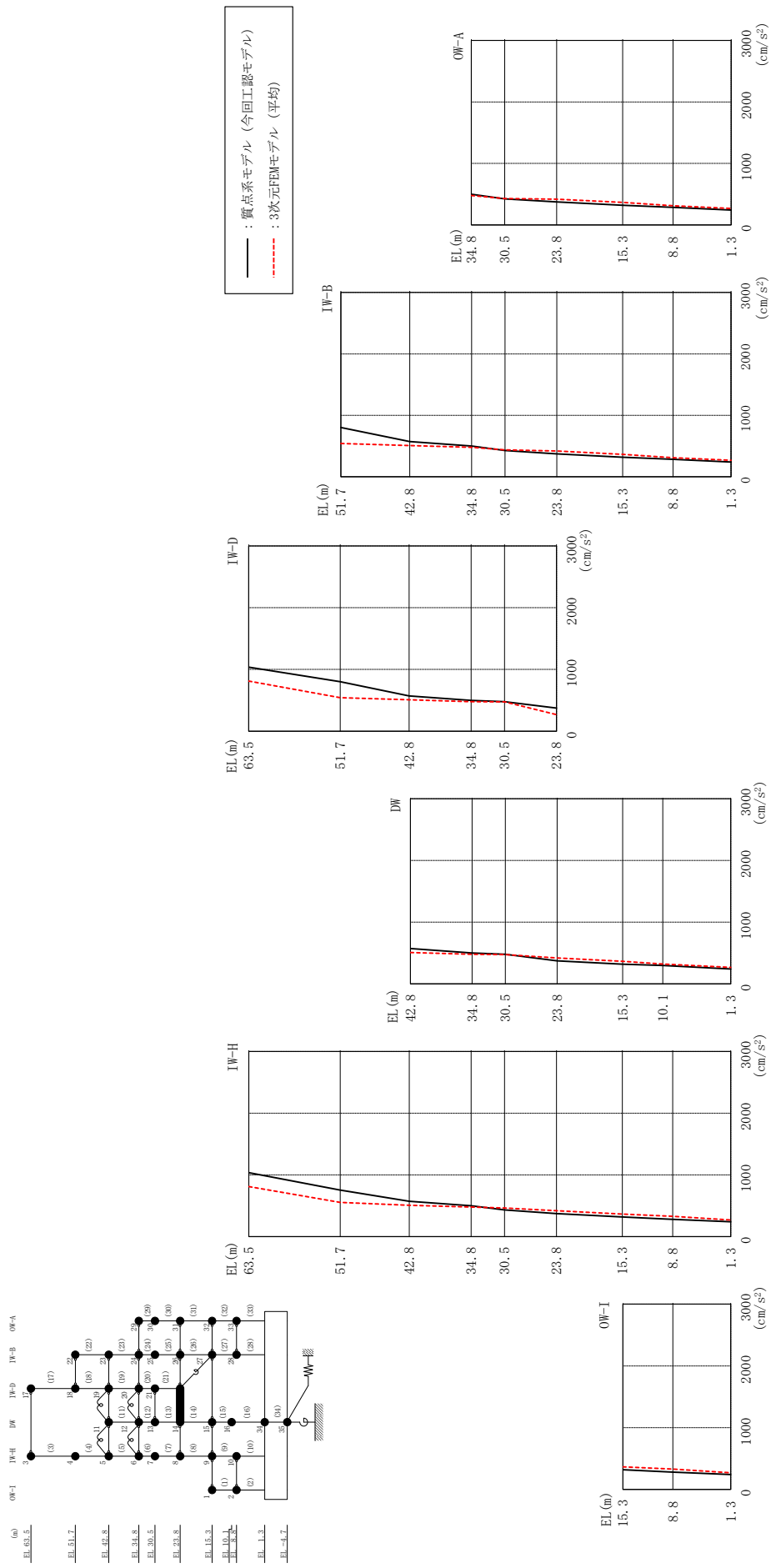
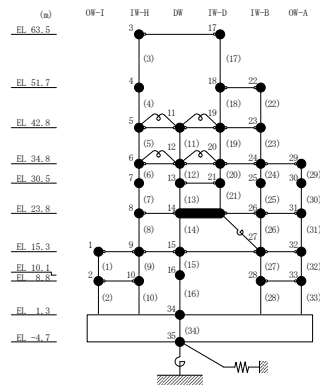


図 3-20 最大応答加速度の比較 (Sd-N2NS, EW方向)

表 3-15 最大応答加速度一覧 (S d - N 2 N S, E W 方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	318	366
	8.8	2	280	328
IW-H	63.5	3	1037	811
	51.7	4	754	554
	42.8	5	573	508
	34.8	6	500	479
	30.5	7	434	464
	23.8	8	373	420
	15.3	9	318	366
	8.8	10	280	328
DW	42.8	11	573	508
	34.8	12	500	479
	30.5	13	479	476
	23.8	14	373	420
	15.3	15	318	366
	10.1	16	299	323
	1.3	34	241	269
IW-D	63.5	17	1037	811
	51.7	18	802	543
	42.8	19	573	508
	34.8	20	500	479
	30.5	21	479	476
IW-B	51.7	22	802	543
	42.8	23	573	508
	34.8	24	500	479
	30.5	25	428	439
	23.8	26	373	420
	15.3	27	318	366
	8.8	28	286	311
OW-A	34.8	29	500	479
	30.5	30	424	430
	23.8	31	373	420
	15.3	32	318	366
	8.8	33	286	311



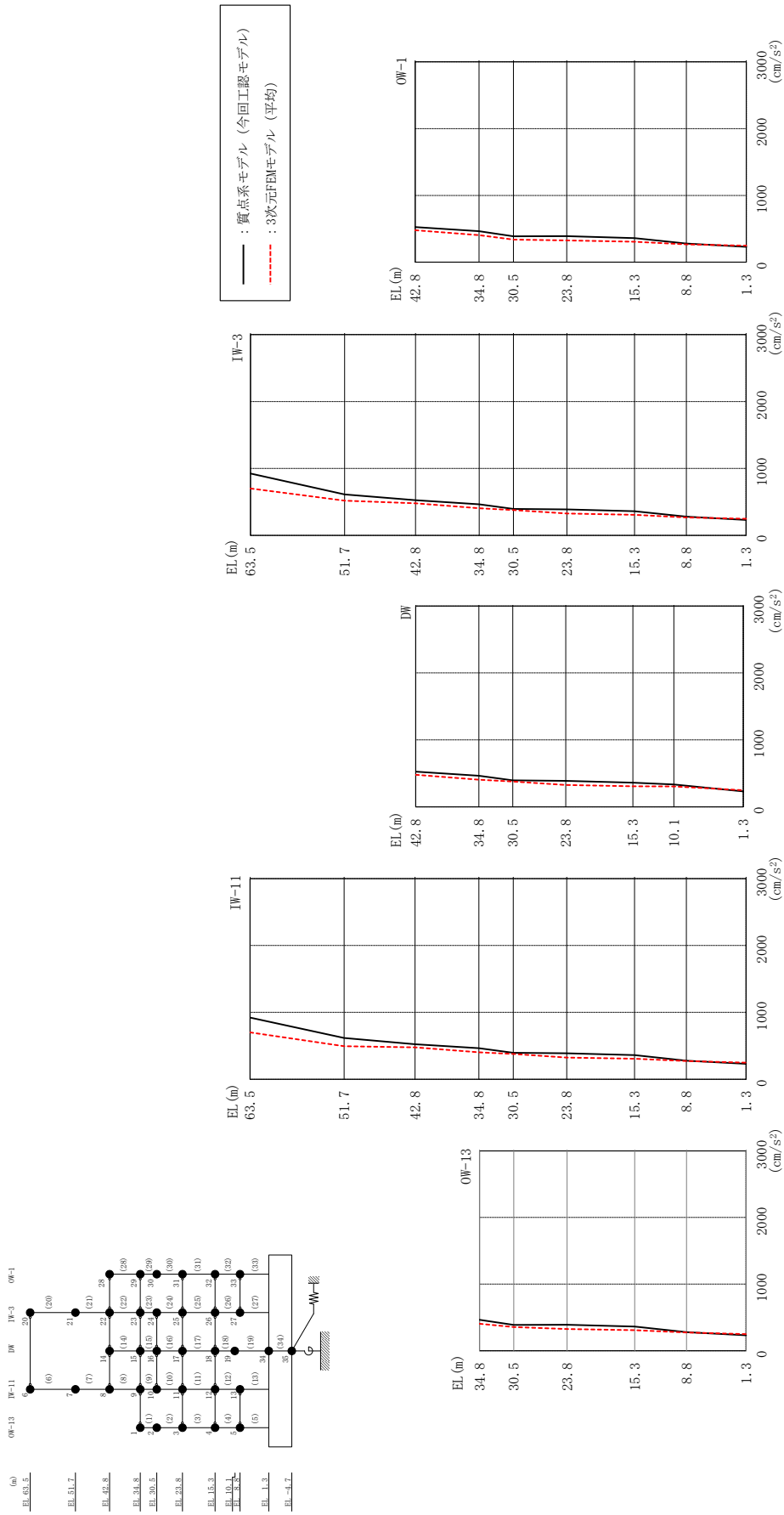
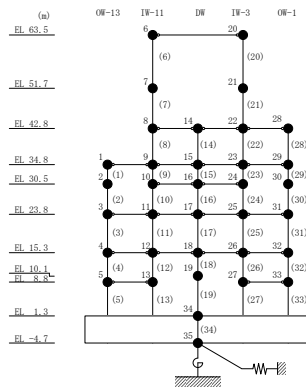


図 3-21 最大応答加速度の比較 (Sd-N2EW, NS方向)

表 3-16 最大応答加速度一覧 (S d - N 2 E W, N S 方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-13	34.8	1	464	404
	30.5	2	387	355
	23.8	3	389	325
	15.3	4	361	307
	8.8	5	279	272
IW-11	63.5	6	923	700
	51.7	7	617	493
	42.8	8	525	478
	34.8	9	464	404
	30.5	10	396	378
	23.8	11	389	325
	15.3	12	361	307
DW	42.8	14	525	478
	34.8	15	464	404
	30.5	16	396	378
	23.8	17	389	325
	15.3	18	361	307
	10.1	19	335	303
	1.3	34	230	247
IW-3	63.5	20	923	700
	51.7	21	611	518
	42.8	22	525	478
	34.8	23	464	404
	30.5	24	396	378
	23.8	25	389	325
	15.3	26	361	307
	8.8	27	280	267
OW-1	42.8	28	525	478
	34.8	29	464	404
	30.5	30	387	339
	23.8	31	389	325
	15.3	32	361	307
8.8	33	280	267	



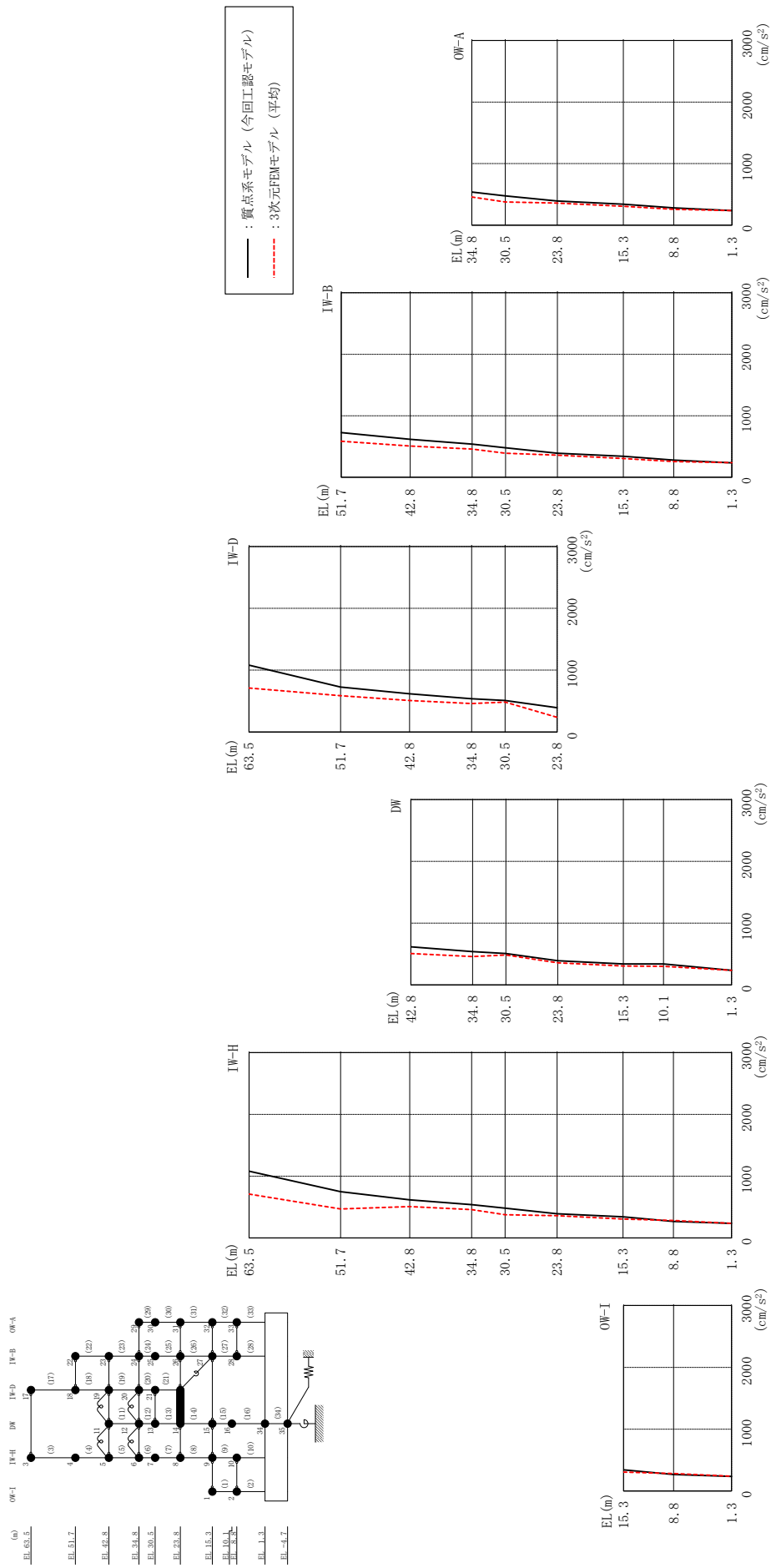
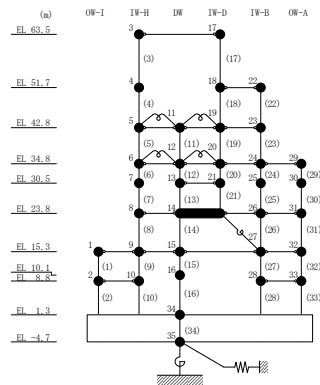


図 3-22 最大応答加速度の比較 (S d - N 2 E W, E W 方向)

表 3-17 最大応答加速度一覧 (S d - N 2 E W, E W方向)

部位	EL (m)	質点 番号	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )	
			質点系モデル (今回工認モデル)	3次元FEMモデル (平均)
OW-I	15.3	1	341	305
	8.8	2	268	282
IW-H	63.5	3	1081	710
	51.7	4	748	469
	42.8	5	617	508
	34.8	6	539	459
	30.5	7	483	376
	23.8	8	392	360
	15.3	9	341	305
	8.8	10	268	282
DW	42.8	11	617	508
	34.8	12	539	459
	30.5	13	508	484
	23.8	14	392	360
	15.3	15	341	305
	10.1	16	341	301
	1.3	34	236	237
IW-D	63.5	17	1081	710
	51.7	18	728	586
	42.8	19	617	508
	34.8	20	539	459
	30.5	21	508	484
IW-B	51.7	22	728	586
	42.8	23	617	508
	34.8	24	539	459
	30.5	25	479	392
	23.8	26	392	360
	15.3	27	341	305
	8.8	28	280	256
OW-A	34.8	29	539	459
	30.5	30	475	376
	23.8	31	392	360
	15.3	32	341	305
	8.8	33	280	256



### 3.3.3 3次元的な応答特性（応答補正比率）を考慮した建物影響検討

「3.3.2 建物模擬モデル及び質点系モデルの最大応答値の比較検討」の結果を踏まえて、質点系モデルに対して、3次元FEMモデルを用いた3次元的な応答補正を考慮し、建物耐震性評価への影響検討を実施する。

評価にあたっては、質点系モデルにおいて、基準地震動 $S_s$ に対する層レベルでの評価を行う部位を対象とし、3次元FEMモデルにおける当該部での代表的な節点を複数選定する。

図3-23に検討フローを示す。

選定した3次元FEMモデルでの評価点において、弾性設計用地震動 $S_d$ に対する最大応答加速度を基に、3次元的な応答補正比率 $\zeta$ を算出し、質点系モデルの基準地震動 $S_s$ に対する応答補正を行い、耐震評価への影響検討を行う。

なお、VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」では、基準地震動 $S_s$ による質点系モデルを用いた地震応答解析を行い、耐震壁のせん断ひずみを検討している。ここでは耐震壁のせん断ひずみについてのみ検討を行う。

具体的には、質点系モデルの基準地震動 $S_s$ に対する最大応答のうち、せん断応力度 $\tau$ に応答補正比率 $\zeta$ を乗じて、3次元的な応答特性を踏まえたせん断応力度を算定する。得られたせん断応力度を質点系モデルの各層各軸のせん断スケルトン曲線上にプロットし、せん断ひずみが評価基準値 ( $2.0 \times 10^{-3}$ ) を超えないことを確認する。ここで、第1折点を超える場合は、エネルギー一定則によりせん断ひずみを評価する。エネルギー一定則によるせん断ひずみの評価方法を図3-24に示す。せん断ひずみを確認した結果、せん断ひずみが評価基準値を超えるものは詳細検討を実施する。

評価において選定した3次元FEMモデルにおける代表節点は図3-10に示した節点と同一である。質点系モデルでの評価部位を図3-25に示す。



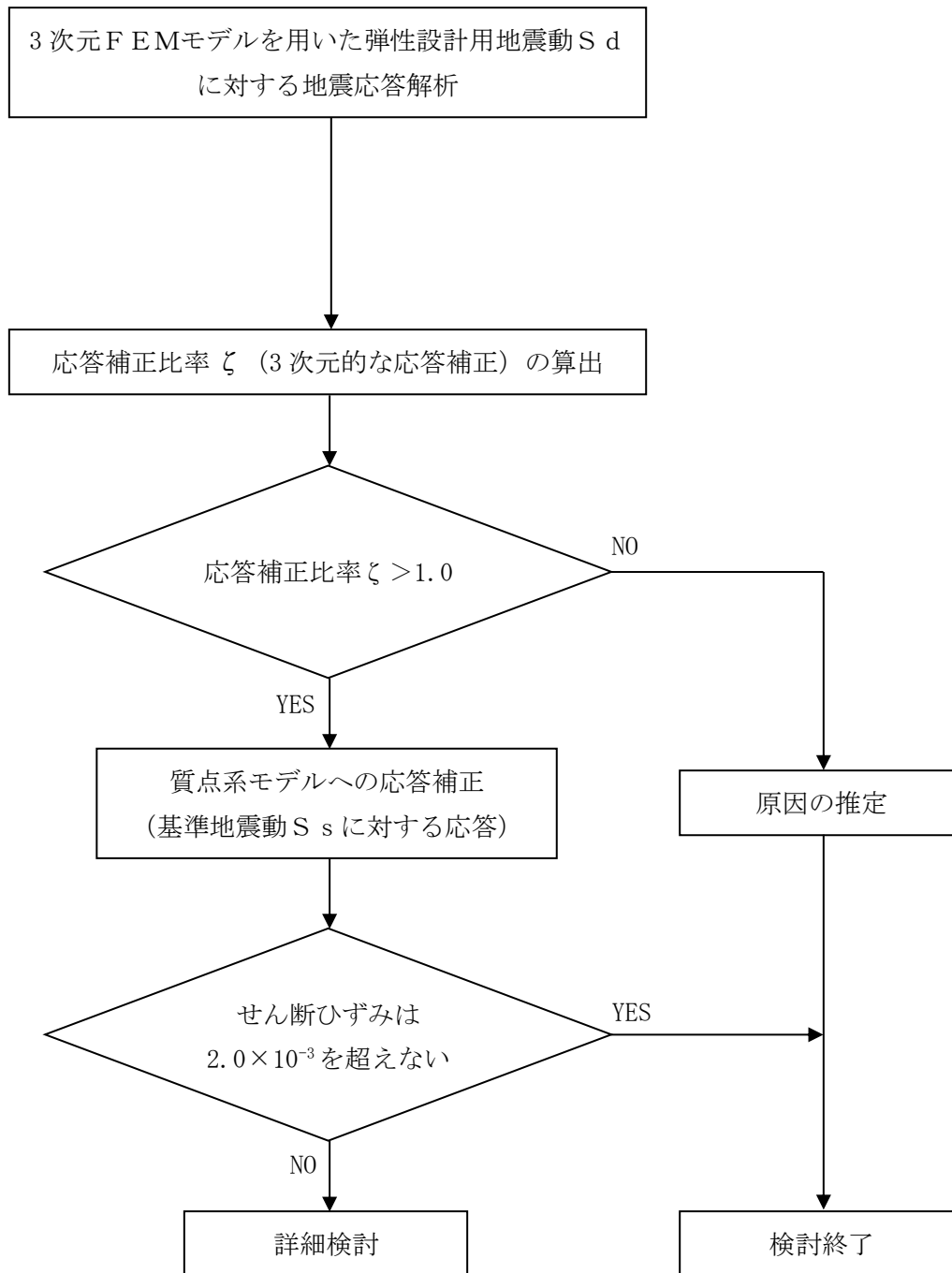
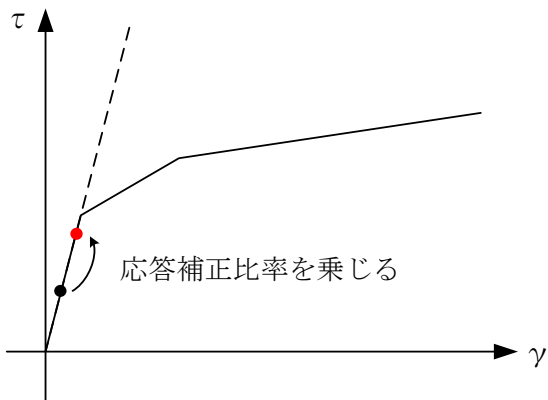
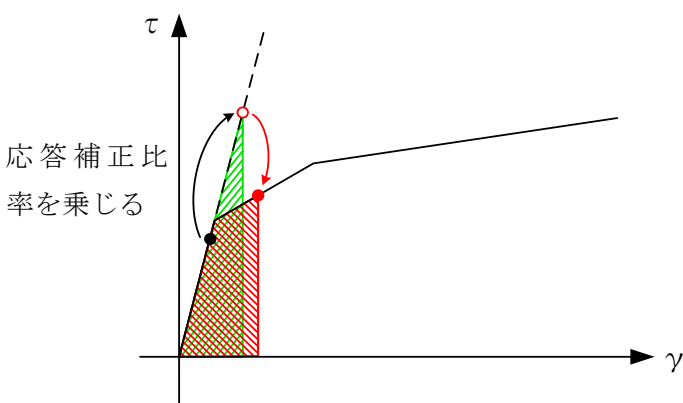


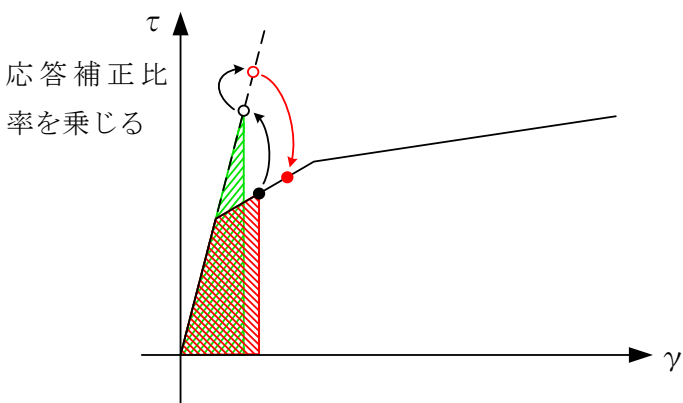
図 3-23 検討フロー



弾性直線上において，質点系モデル（今回工認モデル）による応答結果に応答補正比率を乗じる。

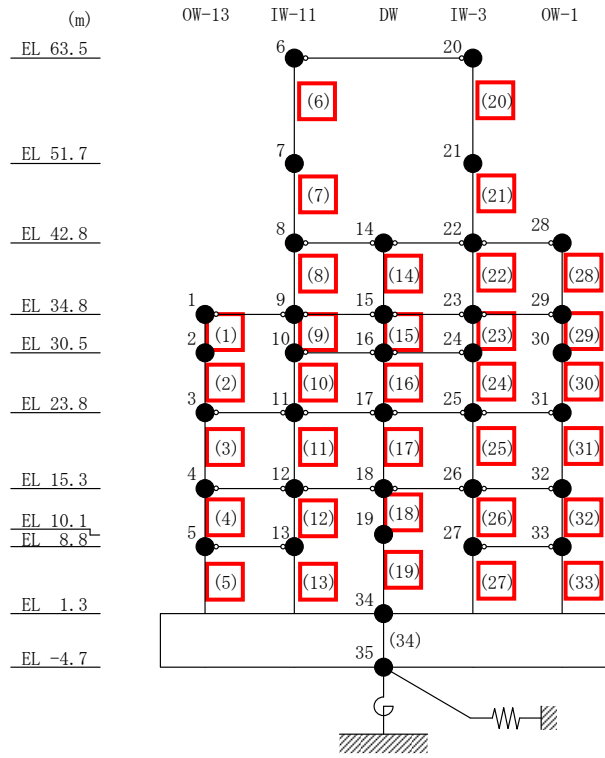


応答補正比率を乗じた際，第1折点を超える場合，弾性直線の延長線上に補正後の評価結果をプロットする。その後，エネルギー一定則で，評価線上にプロットする。

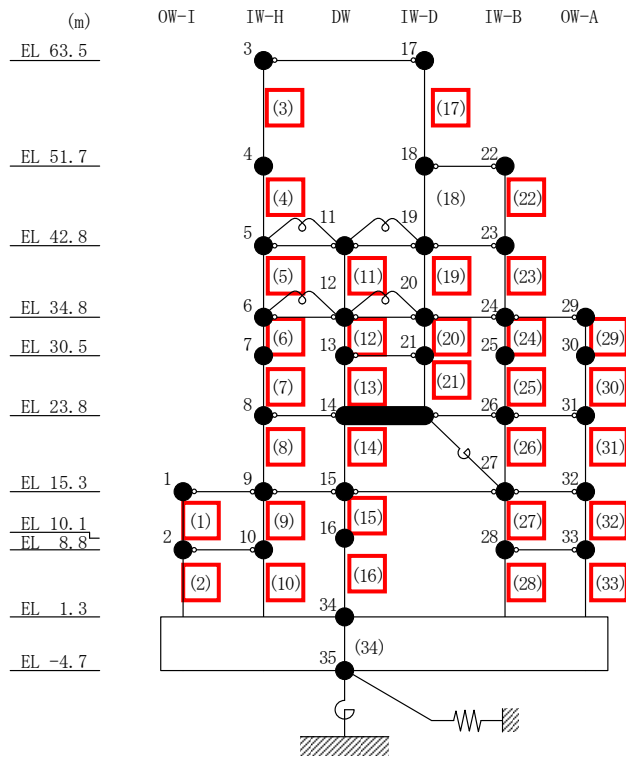


今回工認モデルにおいて第1折点を越えている場合は，エネルギー一定則で弾性直線の延長線上に戻した後，応答補正比率を乗じる。（以下，上記に準じる）

図3-24 エネルギー一定則によるせん断ひずみの評価方法



(a) NS方向



(b) EW方向

注 1 :  は評価部位を示す。

注 2 : EW方向モデルの要素番号 18 は線形部材。

図 3-25 質点系モデルの評価部位

(1) 応答補正比率の算出

3次元FEMモデルによる3次元的な応答性状を踏まえた定量的な耐震評価を行うため、質点系モデルの応答を補正する応答補正比率  $\zeta$  を算出する。

耐震性評価に用いる質点系モデルにおいて、3次元的な応答性状を考慮した3方向同時入力の解析ができないことから、建物模擬モデルにおいて、1方向及び3方向同時入力の最大応答加速度を比較し、応答補正比率  $\alpha$  を算出する。

また、床剛としてモデル化している質点系モデルを用いて耐震性評価を行うことから、建物模擬モデル及び質点系モデルと諸条件を整合させた質点系対応モデルの最大応答加速度を比較し、応答補正比率  $\beta$  を算出する。

得られた  $\alpha$  及び  $\beta$  を乗じて、建物評価用の応答補正比率  $\zeta$  を以下のように算出する。

- ① 応答補正比率  $\alpha$  及び  $\beta$  はそれぞれ評価点ごとに定める。
- ② 応答補正比率  $\alpha$  及び  $\beta$  は保守的な評価を実施するため、それぞれ 1.0 以上とする。
- ③ 応答補正比率  $\zeta$  は、各質点に対応する範囲における各評価点の  $\alpha \times \beta$  の最大値を用いて定め、局所的な応答を踏まえたものとなるよう設定する。

応答補正比率  $\zeta$  の算出式を以下に示す。

$$\text{建物評価用の応答補正比率 } \zeta = \text{Max}(\alpha \times \beta) \cdots \cdots \cdots (3.1)$$

(Max( $\alpha \times \beta$ ) : 各質点に対応する範囲における各評価点の  $\alpha \times \beta$  の最大値)

ここで、

$$\text{応答補正比率 } \alpha = \frac{\text{3方向同時入力による最大応答加速度}}{\text{1方向入力による最大応答加速度}} \cdots \cdots \cdots (3.2)$$

(ただし、 $\zeta$  を算出する場合は、 $\alpha \geq 1.0$ )

$$\text{応答補正比率 } \beta = \frac{\text{建物模擬モデルの最大応答加速度}}{\text{質点系対応モデルの最大応答加速度}} \cdots \cdots \cdots (3.3)$$

(ただし、 $\zeta$  を算出する場合は、 $\beta \geq 1.0$ )

応答補正比率  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\zeta$  の算定結果を表 3-18～表 3-23 に示す。応答補正比率  $\zeta$  は 1.10～1.86 の範囲にある。

表 3-18 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (N S 方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																		
EL (m)	質点 番号	F E M 節点	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
63.5	6	128001	992	808	1067	827	774	694	996	878	1062	829	909	758	1.01	1.09	1.00	1.01	1.18	1.10
		128017	924	739	1093	834	804	711	929	731	1184	915	843	714	1.01	0.99	1.09	1.10	1.05	1.01
		128171	980	767	1070	835	762	696	1003	790	1025	958	744	786	1.03	1.03	0.96	1.15	0.98	1.13
51.7	7	128187	946	716	1086	831	788	698	992	796	1135	794	776	768	1.05	1.12	1.05	0.96	0.99	1.11
		123086	649	425	625	704	659	483	652	430	567	686	651	510	1.01	1.02	0.91	0.98	0.99	1.06
		123554	670	430	631	730	676	492	685	493	572	705	671	578	1.03	1.15	0.91	0.97	1.00	1.18
42.8	21	124001	658	467	703	687	651	505	674	495	671	708	632	511	1.03	1.06	0.96	1.04	0.98	1.02
		123128	649	442	655	730	677	514	665	425	680	706	687	533	1.03	0.97	1.04	0.97	1.02	1.04
		123596	669	458	653	761	687	511	680	477	686	725	673	549	1.02	1.05	1.06	0.96	0.98	1.08
42.8	8	124043	653	443	722	709	684	529	674	454	729	723	720	503	1.04	1.03	1.01	1.02	1.06	0.96
		112736	699	590	684	708	677	574	765	610	760	702	710	560	1.10	1.04	1.12	1.00	1.05	0.98
		112769	707	599	677	715	668	571	798	647	788	695	681	565	1.13	1.09	1.17	0.98	1.02	0.99
		112777	764	627	705	702	757	563	765	569	652	739	727	546	1.01	0.91	0.93	1.06	0.97	0.97
		112793	772	622	688	695	754	571	777	589	656	744	732	557	1.01	0.95	0.96	1.08	0.98	0.98
		115036	612	388	507	642	605	454	636	387	516	641	633	455	1.04	1.00	1.02	1.00	1.05	1.01
		115047	654	340	513	590	575	418	677	382	453	624	617	444	1.04	1.13	0.89	1.06	1.08	1.07
		116533	629	408	453	627	586	430	621	412	434	617	581	405	0.99	1.01	0.96	0.99	1.00	0.95
		116575	626	373	489	650	608	444	627	386	500	655	610	442	1.01	1.04	1.03	1.01	1.01	1.00
		117223	637	413	459	628	597	435	631	418	434	622	596	405	1.00	1.02	0.95	1.00	1.00	0.94
117264	643	369	481	650	614	446	643	383	506	661	617	445	1.00	1.04	1.06	1.02	1.01	1.00		
117276	657	343	498	590	587	402	695	375	506	583	527	526	1.06	1.10	1.02	0.99	0.90	1.31		
118001	624	390	468	629	562	427	611	390	440	615	547	436	0.98	1.00	0.95	0.98	0.98	1.03		

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-18 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (N S 方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																	
EL(m)	F.E.M 節点 番号	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
34.8	94743	590	478	485	653	567	461	595	475	495	645	575	440	1.01	1.00	1.03	0.99	1.02	0.96
	101001	635	352	479	516	522	405	643	367	494	517	474	471	1.02	1.05	1.04	1.01	0.91	1.17
	101013	605	361	414	583	517	386	596	347	416	562	503	395	0.99	0.97	1.01	0.97	0.98	1.03
	101040	566	336	387	585	531	395	602	347	392	587	551	397	1.07	1.04	1.02	1.01	1.04	1.01
	101052	575	305	436	524	510	367	595	312	405	546	515	369	1.04	1.03	0.93	1.05	1.01	1.01
	102191	589	484	503	661	570	461	628	476	515	647	591	440	1.07	0.99	1.03	0.98	1.04	0.96
	102525	602	440	483	657	561	441	617	433	489	659	581	435	1.03	0.99	1.02	1.01	1.04	0.99
	102845	607	470	460	648	584	466	624	468	495	656	595	487	1.03	1.00	1.08	1.02	1.02	1.05
	103134	605	362	417	573	533	381	593	360	388	575	518	384	0.99	1.00	0.94	1.01	0.98	1.01
	103176	586	332	415	587	537	389	586	340	419	597	537	387	1.00	1.03	1.01	1.02	1.00	1.00
	104049	608	355	431	562	540	380	595	353	400	571	520	397	0.98	1.00	0.93	1.02	0.97	1.05
	104091	609	325	445	586	541	383	601	336	437	595	535	404	0.99	1.04	0.99	1.02	0.99	1.06
	104673	616	337	474	498	544	374	592	437	467	522	516	437	0.97	1.30	0.99	1.05	0.95	1.17
	104738	611	326	466	521	537	376	621	337	490	551	526	399	1.02	1.04	1.06	1.06	0.98	1.07
2	92795	552	321	420	484	506	348	525	411	448	498	476	419	0.96	1.29	1.07	1.03	0.95	1.21
	92867	586	333	455	489	504	363	604	372	454	494	462	408	1.04	1.12	1.00	1.02	0.92	1.13
30.5	84272	591	435	437	627	539	422	591	430	455	642	544	458	1.00	0.99	1.05	1.03	1.01	1.09
	90838	576	400	427	619	525	397	587	388	424	624	545	403	1.02	0.97	1.00	1.01	1.04	1.02
	90839	572	425	427	614	521	413	565	419	430	608	533	402	0.99	0.99	1.01	1.00	1.03	0.98
	91188	544	301	386	551	487	344	553	307	377	560	494	364	1.02	1.02	0.98	1.02	1.02	1.06
	92325	563	338	371	552	483	361	549	316	402	529	471	354	0.98	0.94	1.09	0.96	0.98	0.99
	92356	549	305	379	551	480	351	585	314	381	564	505	366	1.07	1.03	1.01	1.03	1.06	1.05
	92514	582	443	465	637	531	436	600	418	475	621	563	393	1.04	0.95	1.03	0.98	1.07	0.91
	92578	546	324	364	535	482	344	533	320	354	543	469	357	0.98	0.99	0.98	1.02	0.98	1.04
	92694	553	319	382	529	499	355	537	319	379	546	476	378	0.98	1.00	1.00	1.04	0.96	1.07
	92722	564	288	418	550	504	352	571	311	410	560	510	381	1.02	1.08	0.99	1.02	1.02	1.09
30	92364	514	277	394	488	470	333	529	274	392	501	464	323	1.03	0.99	1.00	1.03	0.99	0.97
	92860	547	301	434	495	499	345	552	316	461	534	495	376	1.01	1.05	1.07	1.08	1.00	1.09

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保率的に 1.00 とする。

表 3-18 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (N S 方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																				
	EL (m)	質点番号	FEM節点	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
				Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
23.8	3	78011	515	290	365	490	434	328	501	270	398	474	427	335	0.98	0.94	1.10	0.97	0.99	1.03	
		78045	504	265	366	490	418	341	540	289	367	498	425	369	1.08	1.10	1.01	1.02	1.02	1.09	
		78060	459	242	355	462	401	305	466	238	367	467	396	289	1.02	0.99	1.04	1.02	0.99	0.95	
		78810	565	369	404	595	468	365	559	337	398	583	492	405	0.99	0.92	0.99	0.98	1.06	1.11	
		80024	539	328	381	560	470	335	529	348	363	599	491	382	0.99	1.07	0.96	1.07	1.05	1.15	
		80859	496	263	360	487	447	303	486	329	359	515	435	325	0.98	1.26	1.00	1.06	0.98	1.08	
		80900	517	250	386	495	447	325	529	270	384	519	460	326	1.03	1.08	1.00	1.05	1.03	1.01	
		81584	475	251	375	468	432	294	492	285	404	507	450	322	1.04	1.14	1.08	1.09	1.05	1.10	
		82001	513	313	413	465	452	333	522	363	372	473	420	380	1.02	1.16	0.91	1.02	0.93	1.15	
		82024	525	322	360	551	453	331	530	318	356	560	467	335	1.01	0.99	0.99	1.02	1.04	1.02	
		82025	516	338	347	548	449	328	506	328	345	549	451	331	0.99	0.98	1.00	1.01	1.01	1.01	
		82043	447	313	374	462	437	315	452	384	395	468	417	366	1.02	1.23	1.06	1.02	0.96	1.17	
		63001	397	288	341	419	325	333	408	294	318	416	281	427	1.03	1.03	0.94	1.00	0.87	1.29	
		63066	393	273	337	431	333	323	398	256	355	438	340	314	1.02	0.94	1.06	1.02	1.03	0.98	
63223	422	250	333	420	358	314	402	250	366	416	351	322	0.96	1.00	1.10	1.00	0.99	1.03			
63265	437	247	355	439	368	335	449	244	358	435	363	361	1.03	0.99	1.01	1.00	0.99	1.08			
64037	469	270	370	476	410	358	486	300	395	474	423	375	1.04	1.12	1.07	1.00	1.04	1.05			
64669	440	221	318	457	386	294	455	226	329	463	403	301	1.04	1.03	1.04	1.02	1.05	1.03			
64672	421	231	299	446	372	290	422	225	302	454	367	298	1.01	0.98	1.02	1.02	0.99	1.03			
65232	493	252	357	476	419	319	495	277	364	519	447	306	1.01	1.10	1.02	1.10	1.07	0.96			
66079	403	243	308	446	353	288	413	310	330	469	359	272	1.03	1.28	1.08	1.06	1.02	0.95			
66121	420	210	314	440	365	296	435	227	347	470	392	282	1.04	1.09	1.11	1.07	1.08	0.96			
66797	387	232	308	430	353	278	404	246	360	460	389	287	1.05	1.07	1.17	1.07	1.11	1.04			
67023	352	285	316	427	343	261	361	356	315	434	340	298	1.03	1.25	1.00	1.02	1.00	1.15			

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保率的に 1.00 とする。

表 3-18 (4) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (N S 方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																								
EL (m)	質点 番号	F E M 節点	① 1方向入力									② 3方向入力									$\alpha$ ②/①					
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
8.8	5	48001	350	228	263	375	284	295	348	235	289	374	255	338	1.00	1.04	1.10	1.00	0.90	1.15						
		48278	379	230	265	372	303	278	381	233	286	368	293	260	1.01	1.02	1.08	0.99	0.97	0.94						
		49138	330	215	251	394	295	264	341	272	271	424	298	277	1.04	1.27	1.08	1.08	1.02	1.05						
		50160	304	248	275	384	288	252	326	309	279	393	293	248	1.08	1.25	1.02	1.03	1.02	0.99						
		150257	386	255	296	405	331	298	416	266	286	382	345	306	1.08	1.05	0.97	0.95	1.05	1.03						
27	19	150288	331	220	278	404	312	287	339	212	284	410	324	302	1.03	0.97	1.03	1.02	1.04	1.06						
		150289	321	224	281	395	303	295	318	220	284	400	300	307	1.00	0.99	1.02	1.02	1.00	1.05						
		150320	394	226	313	422	333	333	409	259	319	457	349	366	1.04	1.15	1.02	1.09	1.05	1.10						
		48066	333	212	268	388	290	277	360	212	277	395	293	281	1.09	1.00	1.04	1.02	1.02	1.02						
27	19	48318	366	214	282	384	310	265	368	221	281	382	302	289	1.01	1.04	1.00	1.00	0.98	1.10						
		49176	328	209	256	401	306	269	358	206	288	426	328	269	1.10	0.99	1.13	1.07	1.08	1.00						
		49939	319	217	266	388	301	259	325	221	283	408	332	263	1.02	1.02	1.07	1.06	1.11	1.02						

注： $\alpha$  が 1 を下回る場合， $\alpha$  算定時には保守的に 1.00 とする。



表 3-19 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (E-W方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																		
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
63.5	3	128001	1480	984	979	592	827	597	1418	1041	1023	657	809	721	0.96	1.06	1.05	1.11	0.98	1.21
		128017	1508	1012	954	581	780	592	1493	1131	988	698	872	739	1.00	1.12	1.04	1.21	1.12	1.25
		128171	1282	1208	1045	675	801	834	1341	1375	1043	741	983	860	1.05	1.14	1.00	1.10	1.23	1.04
51.7	4	128187	1273	1199	999	674	838	817	1277	1081	985	673	1026	886	1.01	0.91	0.99	1.00	1.23	1.09
		124001	987	733	633	437	576	464	910	804	689	477	590	490	0.93	1.10	1.09	1.10	1.03	1.06
		124043	985	712	627	427	533	475	977	719	613	426	571	451	1.00	1.01	0.98	1.00	1.08	0.95
42.8	5	123086	955	846	627	466	586	640	957	806	655	494	578	694	1.01	0.96	1.05	1.07	0.99	1.09
		123128	973	861	631	467	573	620	942	890	650	475	643	589	0.97	1.04	1.04	1.02	1.13	0.95
		123554	792	718	543	437	521	544	793	822	605	463	640	461	1.01	1.15	1.12	1.06	1.23	0.85
42.8	5	123596	751	675	536	432	493	541	752	575	676	433	539	636	1.01	0.86	1.27	1.01	1.10	1.18
		112736	796	539	633	419	525	552	802	563	613	416	490	552	1.01	1.05	0.97	1.00	0.94	1.00
		112769	869	553	671	441	548	599	879	558	628	437	505	597	1.02	1.01	0.94	1.00	0.93	1.00
		112777	799	545	611	414	523	574	779	528	640	424	533	589	0.98	0.97	1.05	1.03	1.02	1.03
		112793	788	536	604	414	518	566	766	524	614	422	529	577	0.98	0.98	1.02	1.02	1.03	1.02
		115036	685	558	459	330	479	437	682	577	459	350	454	441	1.00	1.04	1.00	1.07	0.95	1.01
		115047	648	562	480	338	475	449	664	574	484	370	468	450	1.03	1.03	1.01	1.10	0.99	1.01
		116533	718	547	560	407	503	528	719	555	580	413	527	554	1.01	1.02	1.04	1.02	1.05	1.05
		116575	771	567	562	412	532	558	726	561	532	402	549	552	0.95	0.99	0.95	0.98	1.04	0.99
		117223	596	520	442	369	493	453	610	566	474	393	514	406	1.03	1.09	1.08	1.07	1.05	0.90
		117264	609	488	485	350	487	484	630	498	493	321	468	496	1.04	1.03	1.02	0.92	0.97	1.03
		117276	637	501	512	339	502	502	641	522	524	329	483	519	1.01	1.05	1.03	0.98	0.97	1.04
118001	743	582	437	343	512	398	718	620	489	364	555	418	0.97	1.07	1.12	1.07	1.09	1.06		

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-19 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (E-W方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																	
EL(m)	FEM 節点 番号	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
34.8	94743	728	501	526	384	495	530	724	497	509	380	486	562	1.00	0.97	0.99	0.99	0.99	1.07
	101001	635	478	441	312	487	431	668	496	514	327	554	497	1.06	1.17	1.05	1.14	1.16	1.16
	101013	620	472	402	306	479	395	632	478	450	322	532	427	1.02	1.12	1.06	1.12	1.09	1.09
	101040	598	474	397	308	469	389	578	486	440	338	470	386	0.97	1.03	1.10	1.01	1.03	1.00
	101052	609	498	423	318	475	410	599	530	467	357	488	399	0.99	1.07	1.13	1.03	1.03	0.98
	102191	678	497	520	373	471	503	679	679	525	494	371	477	1.01	1.06	1.00	1.00	1.02	1.00
	102525	728	511	551	387	502	529	699	529	537	388	522	514	0.97	1.04	0.98	1.01	1.04	0.98
	102845	713	497	504	376	503	519	693	491	510	377	511	527	0.98	0.99	1.02	1.01	1.02	1.02
	103134	706	486	475	373	504	508	707	495	510	382	502	479	1.01	1.02	1.08	1.03	1.00	0.95
	103176	698	479	495	366	503	523	667	465	485	363	507	546	0.96	0.98	0.98	1.00	1.01	1.05
	104049	576	422	422	303	473	424	607	442	425	305	435	388	1.06	1.01	1.01	1.01	0.92	0.92
	104091	549	422	425	301	450	420	564	425	429	292	451	454	1.03	1.01	1.01	0.98	1.01	1.09
104673	623	421	420	296	469	434	677	463	418	305	404	419	1.09	1.10	1.00	1.04	0.87	0.97	
104738	553	414	418	276	431	407	570	425	424	277	452	488	1.04	1.03	1.02	1.01	1.05	1.20	
92325	562	417	356	292	459	362	578	428	406	304	500	375	1.03	1.03	1.15	1.05	1.09	1.04	
92356	537	425	354	288	450	357	540	434	397	306	458	359	1.01	1.03	1.13	1.07	1.02	1.01	
92364	579	449	382	293	468	374	604	501	439	332	497	383	1.05	1.12	1.15	1.14	1.07	1.03	
92867	638	463	445	303	478	412	667	512	538	331	561	474	1.05	1.11	1.21	1.10	1.18	1.16	
84272	641	452	443	356	481	478	624	447	446	355	484	486	0.98	0.99	1.01	1.00	1.01	1.02	
90838	663	473	498	359	482	498	627	485	488	371	505	483	0.95	0.98	1.04	1.04	1.05	0.97	
90839	680	479	464	367	481	504	692	484	482	352	463	511	1.02	1.02	1.04	0.96	0.97	1.02	
91188	633	437	446	346	479	482	607	437	440	346	489	503	0.96	0.99	1.00	1.00	1.03	1.05	
92514	589	454	441	346	446	453	593	475	458	343	454	452	1.01	1.05	1.04	1.00	1.02	1.00	
92578	654	457	439	355	484	489	646	460	461	355	473	470	0.99	1.01	1.06	1.00	0.98	0.97	
92694	534	397	384	289	448	395	568	415	385	281	408	364	1.07	1.05	1.01	0.98	0.92	0.93	
92722	506	400	400	280	429	389	524	405	391	278	439	426	1.04	1.02	0.98	1.00	1.03	1.10	
92795	593	391	373	283	439	389	621	418	399	283	375	358	1.05	1.07	1.07	1.00	0.86	0.93	
92860	538	396	398	270	420	363	521	393	390	273	441	437	0.97	1.00	0.98	1.02	1.05	1.21	

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保率的に 1.00 とする。

表 3-19 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (E-W方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																					
	EL (m)	質点 番号	F.E.M 節点	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①						
				Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	
23.8	8			78011	487	342	360	275	427	347	487	346	418	275	440	352	1.00	1.02	1.17	1.00	1.04	1.02
				78045	481	349	352	260	417	348	507	339	325	259	429	349	1.06	0.98	0.93	1.00	1.03	1.01
				78060	507	370	378	263	432	364	561	365	355	262	455	382	1.11	0.99	0.94	1.00	1.06	1.05
				78810	498	376	374	289	428	363	485	372	382	291	438	366	0.98	0.99	1.03	1.01	1.03	1.01
				80024	513	380	389	307	429	401	507	381	388	308	419	401	0.99	1.01	1.00	1.01	0.98	1.00
				80859	494	350	345	260	404	335	543	365	316	251	357	325	1.10	1.05	0.92	0.97	0.89	1.00
				80900	485	356	368	251	396	328	471	359	357	260	422	357	0.98	1.01	0.98	1.04	1.07	1.09
				81584	488	346	347	253	391	330	447	359	346	261	413	355	0.92	1.04	1.00	1.04	1.06	1.08
				82001	524	351	386	284	441	369	508	365	460	275	453	373	0.97	1.04	1.20	0.97	1.03	1.02
				82024	519	384	404	279	443	392	513	396	399	305	495	409	0.99	1.04	0.99	1.10	1.12	1.05
				82025	542	379	427	311	427	402	562	398	445	285	379	420	1.04	1.06	1.05	0.92	0.89	1.05
				82043	521	344	324	259	399	337	562	368	391	254	319	308	1.08	1.07	1.21	0.99	0.80	0.92
				63001	476	325	318	236	363	316	470	335	383	235	371	341	0.99	1.04	1.21	1.00	1.03	1.08
				63066	484	333	330	226	351	311	469	326	286	232	385	284	0.97	0.98	0.87	1.03	1.10	0.92
63223	462	307	327	241	376	308	451	307	403	245	389	328	0.98	1.00	1.24	1.02	1.04	1.07				
63265	468	305	323	230	363	302	467	302	279	229	390	283	1.00	1.00	0.87	1.00	1.08	0.94				
64037	441	304	326	249	380	301	431	298	311	249	387	313	0.98	0.99	0.96	1.00	1.02	1.04				
64669	480	349	364	247	405	344	485	343	360	259	452	341	1.02	0.99	0.99	1.05	1.12	1.00				
64672	504	344	327	268	405	316	517	341	314	252	373	304	1.03	1.00	0.97	0.95	0.93	0.97				
65232	462	329	347	242	358	296	473	331	337	241	348	305	1.03	1.01	0.98	1.00	0.98	1.04				
66079	443	312	328	233	354	297	498	323	332	217	301	326	1.13	1.04	1.02	0.94	0.86	1.10				
66121	428	309	322	228	351	293	437	314	322	236	379	281	1.03	1.02	1.00	1.04	1.08	0.96				
66797	438	308	334	228	344	304	437	315	323	238	367	284	1.00	1.03	0.97	1.05	1.07	0.94				
67023	444	298	322	227	343	276	504	327	383	217	296	291	1.14	1.10	1.19	0.96	0.87	1.06				

注:  $\alpha$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-19 (4) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\alpha$  の算定 (E-W方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																		
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	① 1方向入力						② 3方向入力						$\alpha$ ②/①					
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
8.8	2	48001	424	325	294	210	332	288	420	342	329	210	323	306	1.00	1.06	1.12	1.00	0.98	1.07
		48066	429	329	311	205	326	283	441	312	306	211	356	259	1.03	0.95	0.99	1.03	1.10	0.92
		48278	408	315	295	211	332	281	403	321	328	215	323	294	0.99	1.02	1.12	1.02	0.98	1.05
		48318	415	317	303	206	323	276	429	314	305	205	342	259	1.04	1.00	1.01	1.00	1.06	0.94
		150257	411	283	329	210	323	276	411	288	327	210	321	267	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	0.97
28	16	150288	439	309	362	214	322	312	475	311	359	224	347	316	1.09	1.01	1.00	1.05	1.08	1.02
		150289	440	310	340	223	344	316	445	310	339	213	321	334	1.02	1.00	1.00	0.96	0.94	1.06
		150320	417	266	326	204	303	301	433	266	317	201	296	308	1.04	1.00	0.98	0.99	0.98	1.03
		49138	405	297	301	201	311	255	430	315	308	187	276	273	1.07	1.07	1.03	0.94	0.89	1.08
28	28	49176	412	297	295	202	314	248	426	292	314	210	328	242	1.04	0.99	1.07	1.04	1.05	0.98
		49939	417	298	303	204	313	263	435	289	324	214	319	264	1.05	0.97	1.07	1.05	1.02	1.01
		50160	413	288	314	201	306	258	444	318	349	190	287	288	1.08	1.11	1.12	0.95	0.94	1.12

注： $\alpha$  が 1 を下回る場合， $\alpha$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-20 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (N S 方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																$\beta$ ②/①			
EL (m)	質点 番号	F E M 節点	① 質点系対応モデル						② 建物模擬モデル												
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW							
63.5	6	128001	1404	1244	1027	774	706	893	992	808	1067	827	774	694	0.71	0.65	1.04	1.07	1.10	0.78	
		128017	1404	1244	1027	774	706	893	924	739	1093	834	804	711	0.66	0.60	1.07	1.08	1.14	0.80	
		128171	1404	1244	1027	774	706	893	980	767	1070	835	762	696	0.70	0.62	1.05	1.08	1.08	0.78	
51.7	7	128187	1404	1244	1027	774	706	893	946	716	1086	831	788	698	0.68	0.58	1.06	1.08	1.12	0.79	
		123086	821	755	824	629	658	639	649	425	625	704	659	483	0.80	0.57	0.76	1.12	1.01	0.76	
		123554	815	745	815	626	653	638	670	430	631	730	676	492	0.83	0.58	0.78	1.17	1.04	0.78	
42.8	21	124001	785	667	629	606	496	642	658	467	703	687	651	505	0.84	0.71	1.12	1.14	1.32	0.79	
		123128	802	709	742	615	610	637	649	442	655	730	677	514	0.81	0.63	0.89	1.19	1.11	0.81	
		123596	814	744	815	626	653	638	669	458	653	761	687	511	0.83	0.62	0.81	1.22	1.06	0.81	
42.8	8	124043	793	665	634	603	489	638	653	443	722	709	684	529	0.83	0.67	1.14	1.18	1.40	0.83	
		112736	681	498	481	488	434	553	699	590	684	708	677	574	1.03	1.19	1.43	1.46	1.56	1.04	
		112769	680	500	484	487	433	553	707	599	677	715	668	571	1.04	1.20	1.40	1.47	1.55	1.02	
		112777	681	498	481	488	435	553	764	627	705	702	757	563	1.13	1.26	1.47	1.44	1.75	1.02	
		112793	681	498	481	488	434	553	772	622	688	695	754	571	1.14	1.25	1.44	1.43	1.74	1.04	
		115036	681	498	481	488	434	553	612	388	507	642	605	454	0.90	0.78	1.06	1.32	1.40	0.83	
		115047	678	496	480	487	433	551	654	340	513	590	575	418	0.97	0.69	1.07	1.22	1.33	0.76	
		116533	681	498	481	488	434	553	629	408	453	627	586	430	0.93	0.82	0.95	1.29	1.36	0.78	
		116575	681	498	481	488	434	553	626	373	439	650	608	444	0.92	0.75	1.02	1.34	1.41	0.81	
		117223	681	498	481	488	434	553	637	413	459	628	597	435	0.94	0.83	0.96	1.29	1.38	0.79	
117264	681	498	481	488	434	553	643	369	481	650	614	446	0.95	0.75	1.00	1.34	1.42	0.81			
117276	680	498	481	488	434	552	657	343	498	590	587	402	0.97	0.69	1.04	1.21	1.36	0.73			
118001	675	480	455	494	421	541	624	390	468	629	562	427	0.93	0.82	1.03	1.28	1.34	0.79			

注:  $\beta$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-20 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (N S 方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																			
	EL (m)	FEM 節点	① 質点系対応モデル						② 建物模擬モデル						③/ $\beta$					
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
34.8		94743	392	421	420	364	446	590	478	485	653	567	461	1.06	1.22	1.16	1.56	1.56	1.56	1.04
		101001	397	429	420	366	451	635	352	479	516	522	405	1.14	0.89	1.12	1.23	1.43	1.43	0.90
		101013	399	430	421	367	453	605	361	414	583	517	386	1.09	0.91	0.97	1.39	1.41	1.41	0.86
		101040	399	428	421	367	453	566	336	387	585	531	395	1.02	0.85	0.91	1.39	1.45	1.45	0.88
		101052	399	430	421	367	453	575	335	436	524	510	367	1.03	0.77	1.02	1.25	1.39	1.39	0.82
		102191	399	430	421	367	453	589	484	503	661	570	461	1.06	1.22	1.17	1.58	1.56	1.56	1.02
		102525	399	430	421	367	453	602	440	483	657	561	441	1.08	1.11	1.13	1.57	1.53	1.53	0.98
		102845	399	430	421	367	453	607	470	460	648	584	466	1.09	1.18	1.07	1.54	1.60	1.60	1.03
		103134	399	430	421	367	453	605	362	415	573	533	381	1.09	0.91	0.97	1.37	1.46	1.46	0.85
		103176	399	430	421	367	453	586	332	417	587	537	389	1.05	0.84	0.97	1.40	1.47	1.47	0.86
		104049	399	430	421	367	453	608	355	431	562	540	380	1.09	0.89	1.01	1.34	1.48	1.48	0.84
		104091	399	430	421	367	453	609	325	445	586	541	383	1.09	0.82	1.04	1.40	1.48	1.48	0.85
104673	396	426	420	366	449	616	337	474	498	544	374	1.11	0.86	1.12	1.19	1.49	1.49	0.84		
104738	399	430	421	367	453	611	326	466	521	537	376	1.10	0.82	1.09	1.24	1.47	1.47	0.84		
2		92795	333	383	404	338	394	552	321	420	484	506	348	1.12	0.97	1.10	1.20	1.50	1.50	0.89
		92867	343	382	404	344	397	586	333	455	489	504	363	1.18	0.98	1.20	1.22	1.47	1.47	0.92
30.5	10	84272	487	391	401	340	398	591	435	437	627	539	422	1.22	1.33	1.12	1.57	1.59	1.59	1.07
		90838	498	338	402	343	400	576	400	427	619	525	397	1.16	1.19	1.12	1.54	1.54	1.54	1.00
		90839	498	338	402	343	400	572	425	427	614	521	413	1.15	1.26	1.12	1.53	1.52	1.52	1.04
		91188	498	338	402	343	400	544	301	386	551	487	344	1.10	0.90	1.01	1.38	1.42	1.42	0.86
		92325	503	345	406	344	402	563	338	371	552	483	361	1.12	0.98	0.97	1.36	1.41	1.41	0.90
		92356	502	342	405	343	399	549	305	379	551	480	351	1.10	0.90	0.99	1.37	1.40	1.40	0.88
		92514	535	363	414	409	357	582	443	465	637	531	436	1.09	1.23	1.13	1.56	1.49	1.49	1.03
		92578	483	328	402	336	386	546	324	364	535	482	344	1.14	0.99	0.96	1.34	1.44	1.44	0.90
		92694	484	328	403	337	388	553	319	382	529	499	355	1.15	0.98	1.00	1.32	1.49	1.49	0.92
		92722	489	331	385	404	339	564	288	418	550	504	352	1.16	0.88	1.09	1.37	1.49	1.49	0.90
		92364	492	338	379	402	340	514	277	394	488	470	333	1.05	0.82	1.04	1.22	1.39	1.39	0.85
		92860	496	336	382	404	341	547	301	434	495	499	345	1.11	0.90	1.14	1.23	1.47	1.47	0.88

注:  $\beta$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-20 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (N S 方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																			
	EL (m)	① 質点系対応モデル						② 建物模擬モデル						$\beta$ ②/①						
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	
23.8	FEM 節点	78011	466	300	378	392	312	385	515	290	365	490	434	328	1.11	0.97	0.97	1.25	1.40	0.86
		78045	466	299	377	392	312	385	504	265	366	490	418	341	1.09	0.89	0.98	1.25	1.34	0.89
		78060	463	297	374	391	311	384	459	242	355	462	401	305	1.00	0.82	0.95	1.19	1.29	0.80
		78810	466	299	377	392	312	385	565	369	404	595	468	365	1.22	1.24	1.08	1.52	1.50	0.95
		80024	466	299	377	392	312	385	539	328	381	560	470	335	1.16	1.10	1.02	1.43	1.51	0.88
		80859	465	299	377	392	312	385	496	263	360	487	447	303	1.07	0.88	0.96	1.25	1.44	0.79
		80900	466	299	377	392	312	385	517	250	386	495	447	325	1.11	0.84	1.03	1.27	1.44	0.85
		81584	464	297	375	392	311	385	475	251	375	468	432	294	1.03	0.85	1.00	1.20	1.39	0.77
		82001	469	302	379	394	313	386	513	313	413	465	452	333	1.10	1.04	1.09	1.19	1.45	0.87
		82024	453	290	366	389	309	379	525	322	360	551	453	331	1.16	1.12	0.99	1.42	1.47	0.88
		82025	457	293	370	390	310	380	516	338	347	548	449	328	1.13	1.16	0.94	1.41	1.45	0.87
	15.3		82043	456	292	369	390	309	382	447	313	374	462	437	315	0.99	1.08	1.02	1.19	1.42
		63001	409	243	319	354	304	359	397	288	341	419	325	333	0.98	1.19	1.07	1.19	1.07	0.93
		63066	409	243	319	354	304	359	393	273	337	431	333	323	0.97	1.13	1.06	1.22	1.10	0.90
		63223	409	243	319	354	304	359	422	250	333	420	358	314	1.04	1.03	1.05	1.19	1.18	0.88
		63265	409	243	319	354	304	359	437	247	355	439	368	335	1.07	1.02	1.12	1.25	1.22	0.94
		64037	409	243	319	354	304	359	469	270	370	476	410	358	1.15	1.12	1.16	1.35	1.35	1.00
		64669	409	243	319	354	304	359	440	221	318	457	386	294	1.08	0.91	1.00	1.30	1.27	0.82
		64672	409	243	319	354	304	359	421	231	299	446	372	290	1.03	0.96	0.94	1.26	1.23	0.81
		65232	409	243	319	354	304	359	493	252	357	476	419	319	1.21	1.04	1.12	1.35	1.38	0.89
		66079	409	243	319	354	304	359	403	243	308	446	353	288	0.99	1.00	0.97	1.26	1.17	0.81
		66121	409	243	319	354	304	359	420	210	314	440	365	296	1.03	0.87	0.99	1.25	1.21	0.83
		66797	408	243	318	354	304	358	387	232	308	430	353	278	0.95	0.96	0.97	1.22	1.17	0.78
	67023	402	241	315	354	301	351	352	285	316	427	343	261	0.88	1.19	1.01	1.21	1.14	0.75	

注： $\beta$  が 1 を下回る場合、 $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-20 (4) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (N S 方向)

評価点 EL (m)	F E M 節点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																$\beta$ ②/①								
		① 質点系対応モデル								② 建物模擬モデル																
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	
8.8	5	48001	368	208	241	312	279	286	350	228	263	375	284	295	0.96	1.10	1.10	1.21	1.02	1.04	0.96	1.10	1.10	1.21	1.02	1.04
		48278	369	210	245	315	281	288	379	230	265	372	303	278	1.03	1.10	1.09	1.19	1.08	0.97	1.03	1.10	1.09	1.19	1.08	0.97
		49138	369	210	245	315	281	288	330	215	251	394	295	264	0.90	1.03	1.03	1.26	1.05	0.92	0.90	1.03	1.03	1.26	1.05	0.92
		50160	364	208	242	314	278	285	304	248	275	384	288	252	0.84	1.20	1.14	1.23	1.04	0.89	0.84	1.20	1.14	1.23	1.04	0.89
8.8	19	150257	401	253	281	323	297	340	386	255	296	405	331	298	0.97	1.01	1.06	1.26	1.12	0.88	0.97	1.01	1.06	1.26	1.12	0.88
		150288	371	206	249	311	281	290	331	220	278	404	312	287	0.90	1.07	1.12	1.30	1.12	0.99	0.90	1.07	1.12	1.30	1.12	0.99
		150289	372	206	247	311	281	289	321	224	281	395	303	295	0.87	1.09	1.14	1.28	1.08	1.03	0.87	1.09	1.14	1.28	1.08	1.03
		150320	385	252	289	325	293	335	394	226	313	422	333	333	1.03	0.90	1.09	1.30	1.14	1.00	1.03	0.90	1.09	1.30	1.14	1.00
27	48066	48066	368	208	241	313	279	286	333	212	268	388	290	277	0.91	1.02	1.12	1.24	1.04	0.97	0.91	1.02	1.12	1.24	1.04	0.97
		48318	369	210	245	315	281	288	366	214	282	384	310	265	1.00	1.02	1.16	1.22	1.11	0.93	1.00	1.02	1.16	1.22	1.11	0.93
		49176	369	209	242	313	279	286	328	209	256	401	306	269	0.89	1.00	1.06	1.29	1.10	0.95	0.89	1.00	1.06	1.29	1.10	0.95
		49939	369	210	245	314	280	287	319	217	266	388	301	259	0.87	1.04	1.09	1.24	1.08	0.91	0.87	1.04	1.09	1.24	1.08	0.91

注： $\beta$  が 1 を下回る場合， $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。



表 3-21 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (E-W方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																	
	① 質点系対応モデル								② 建物模擬モデル									
	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW
63.5	128001	1911	1221	1141	1141	943	913	934	934	913	1480	984	979	979	592	827	597	597
	128017	1911	1221	1141	1141	943	913	934	934	913	1508	1012	954	954	581	780	592	592
	128171	1911	1221	1141	1141	943	913	934	934	913	1282	1208	1045	1045	675	801	834	834
51.7	128187	1911	1221	1141	1141	943	913	934	934	913	1273	1199	999	999	674	838	817	817
	124001	1170	841	788	612	622	702	622	612	987	733	633	633	437	576	464	464	
	124043	1099	862	741	592	621	686	621	592	985	712	627	627	427	533	475	475	
42.8	123086	1138	773	697	557	667	690	667	557	955	846	627	627	466	586	640	640	
	123128	1140	775	699	557	668	695	668	557	973	861	631	631	467	573	620	620	
	123554	1125	772	692	553	661	686	661	553	792	718	543	543	437	521	544	544	
5	123596	1127	773	692	553	661	685	661	553	751	675	536	536	432	493	541	541	
	112736	718	595	478	374	441	600	441	374	796	539	633	633	419	525	552	552	
	112769	718	592	478	378	441	604	441	378	869	553	671	671	441	548	599	599	
	112777	711	592	473	373	439	599	439	373	799	545	611	611	414	523	574	574	
	112793	713	594	475	373	440	599	440	373	788	536	604	604	414	518	566	566	
	115036	719	596	479	374	442	600	442	374	685	558	459	459	330	479	437	437	
	115047	715	590	472	371	440	596	440	371	648	562	480	480	338	475	449	449	
	116533	719	596	479	374	442	600	442	374	718	547	560	560	407	503	528	528	
	116575	719	596	479	374	442	600	442	374	771	567	562	562	412	532	558	558	
	117223	719	596	479	374	442	600	442	374	596	520	442	442	369	493	453	453	
	117264	719	596	479	374	442	600	442	374	609	488	485	485	350	487	484	484	
	117276	718	595	477	373	441	599	441	373	637	501	512	512	339	502	502	502	
118001	727	621	519	451	396	451	598	396	451	582	437	437	343	512	398	398	398	

注： $\beta$  が 1 を下回る場合、 $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-21 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (E-W方向)

評価点		最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																		$\beta$ ②/①																																																																																																																																																																																																																																																							
EL(m)	評価点 番号	① 質点系対応モデル						② 建物模擬モデル																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW																																																																																																																																																																																																																																																		
34.8	6	94743	623	519	423	338	374	551	728	501	526	384	495	530	1.17	0.97	1.25	1.14	1.33	0.97	101001	610	514	414	336	373	543	635	478	441	312	487	431	1.05	0.93	1.07	0.93	1.31	0.80	101013	612	515	414	336	376	543	620	472	402	306	479	395	1.02	0.92	0.98	0.92	1.28	0.73	101040	611	518	410	337	376	542	598	474	397	308	469	389	0.98	0.92	0.97	0.92	1.25	0.72	101052	612	515	414	336	376	543	609	498	423	318	475	410	1.00	0.97	1.03	0.95	1.27	0.76	102191	612	515	414	336	376	543	678	497	520	373	471	503	1.11	0.97	1.26	1.12	1.26	0.93	102525	612	515	414	336	376	543	728	511	551	387	502	529	1.19	1.00	1.34	1.16	1.34	0.98	102845	612	515	414	336	376	543	713	497	504	376	503	519	1.17	0.97	1.22	1.12	1.34	0.96	103134	612	515	414	336	376	543	706	486	475	373	504	508	1.16	0.95	1.15	1.12	1.35	0.94	103176	612	515	414	336	376	543	698	479	495	366	503	523	1.15	0.94	1.20	1.09	1.34	0.97	104049	612	515	414	336	376	543	576	422	422	303	473	424	0.95	0.82	1.02	0.91	1.26	0.79	104091	612	515	414	336	376	543	549	422	425	301	450	420	0.90	0.82	1.03	0.90	1.20	0.78	104673	611	513	414	336	373	542	623	421	420	296	469	434	1.02	0.83	1.02	0.89	1.26	0.81	104738	612	515	414	336	376	543	553	414	418	276	431	407	0.91	0.81	1.01	0.83	1.15	0.75
		7	92325	563	472	383	311	326	492	562	417	356	292	459	362	1.00	0.89	0.93	0.94	1.41	0.74	92356	568	474	390	315	332	499	537	425	354	288	450	357	0.95	0.90	0.91	0.92	1.36	0.72	92364	584	493	393	320	337	510	579	449	382	293	468	374	1.00	0.92	0.98	0.92	1.39	0.74	92867	588	499	392	326	365	510	638	463	445	303	478	412	1.09	0.93	1.14	0.93	1.31	0.81	84272	568	466	395	312	336	502	641	452	443	356	481	478	1.13	0.97	1.13	1.15	1.44	0.96	90838	579	476	403	319	348	516	663	473	498	359	482	498	1.15	1.00	1.24	1.13	1.39	0.97	90839	579	476	403	319	348	516	680	479	464	367	481	504	1.18	1.01	1.16	1.16	1.39	0.98																																																																																																																																				
			13	91188	579	476	403	319	348	516	633	437	446	346	479	482	1.10	0.92	1.11	1.09	1.38	0.94	92514	589	484	407	322	352	522	589	454	441	346	446	453	1.00	0.94	1.09	1.08	1.27	0.87	92578	581	476	406	318	344	516	654	457	439	355	484	489	1.13	0.97	1.09	1.12	1.41	0.95	92694	566	472	387	312	330	497	534	397	384	289	448	395	0.95	0.85	1.00	0.93	1.36	0.80																																																																																																																																																																																												
				25	92722	564	471	387	312	329	496	506	400	400	280	429	389	0.90	0.85	1.04	0.90	1.31	0.79	92795	570	475	390	312	327	498	593	391	373	283	439	389	1.05	0.83	0.96	0.91	1.35	0.79																																																																																																																																																																																																																																	
					30	92860	562	469	386	310	326	494	538	396	398	420	363	0.96	0.85	1.04	0.88	1.29	0.74																																																																																																																																																																																																																																																				

注:  $\beta$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-21 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (E-W方向)

評価点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																				
	EL (m)	質点 番号	① 質点系対応モデル						② 建物模擬モデル						$\beta$ ②/①						
			Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	
23.8	8	FEM 節点	78011	493	381	366	258	262	415	487	342	360	275	427	347	0.99	0.90	0.99	1.07	1.63	0.84
		78045	497	383	367	260	263	419	481	349	352	260	417	348	0.97	0.92	0.96	1.00	1.59	0.84	
		78060	504	390	366	265	266	424	507	370	378	263	432	364	1.01	0.95	1.04	1.00	1.63	0.86	
		78810	502	388	367	263	266	423	498	376	374	289	428	363	1.00	0.97	1.02	1.10	1.61	0.86	
		80024	502	388	367	263	266	423	513	380	389	307	429	401	1.03	0.98	1.06	1.17	1.62	0.95	
		80859	502	388	367	263	265	423	494	350	345	260	404	335	0.99	0.91	0.95	0.99	1.53	0.80	
		80900	502	388	367	263	266	423	485	356	368	251	396	328	0.97	0.92	1.01	0.96	1.49	0.78	
		81584	500	386	367	262	265	422	488	346	347	253	391	330	0.98	0.90	0.95	0.97	1.48	0.79	
		82001	488	374	371	253	266	409	524	351	386	284	441	369	1.08	0.94	1.05	1.13	1.66	0.91	
		82024	508	400	363	272	268	433	519	384	404	279	443	392	1.03	0.96	1.12	1.03	1.66	0.91	
		82025	505	401	364	269	268	431	542	379	427	311	427	402	1.08	0.95	1.18	1.16	1.60	0.94	
		82043	496	388	367	262	264	420	521	344	324	259	399	337	1.06	0.89	0.89	0.99	1.52	0.81	
		63001	446	297	365	185	272	323	476	325	318	236	363	316	1.07	1.10	0.88	1.28	1.34	0.98	
		63066	446	297	365	185	272	323	484	333	330	226	351	311	1.09	1.13	0.91	1.23	1.30	0.97	
63223	446	297	365	185	272	323	462	307	327	241	376	308	1.04	1.04	0.90	1.31	1.39	0.96			
63265	446	297	365	185	272	323	468	305	323	230	363	302	1.05	1.03	0.89	1.25	1.34	0.94			
64037	446	297	365	185	272	323	441	304	326	249	380	301	0.99	1.03	0.90	1.35	1.40	0.94			
64669	446	297	365	185	272	323	480	349	364	247	405	344	1.08	1.18	1.00	1.34	1.49	1.07			
64672	446	297	365	185	272	323	504	344	327	268	405	316	1.14	1.16	0.90	1.45	1.49	0.98			
65232	446	297	365	185	272	323	462	329	347	242	358	296	1.04	1.11	0.96	1.31	1.32	0.92			
66079	446	297	365	185	272	323	443	312	328	233	354	297	1.00	1.06	0.90	1.26	1.31	0.92			
66121	446	297	365	185	272	323	428	309	322	228	351	293	0.96	1.05	0.89	1.24	1.30	0.91			
66797	445	297	365	185	272	323	438	308	334	228	344	304	0.99	1.04	0.92	1.24	1.27	0.95			
67023	444	300	364	188	271	324	444	298	322	227	343	276	1.00	1.00	0.89	1.21	1.27	0.86			

注:  $\beta$  が 1 を下回る場合,  $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-21 (4) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\beta$  の算定 (E-W方向)

評価点 EL (m)	F E M 節点	最大応答加速度 ( $\text{cm/s}^2$ )																			
		① 質点系対応モデル									② 建物模擬モデル									$\beta$ ②/①	
		Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW		
2	48001	380	255	343	174	262	284	424	325	294	210	332	288	1.12	1.28	0.86	1.21	1.27	1.02		
	48066	381	255	343	174	262	284	429	329	311	205	326	283	1.13	1.30	0.91	1.18	1.25	1.00		
	48278	382	256	343	174	263	284	408	315	295	211	332	281	1.07	1.24	0.87	1.22	1.27	0.99		
	48318	382	256	343	174	263	284	415	317	303	206	323	276	1.09	1.24	0.89	1.19	1.23	0.98		
	150257	385	259	360	173	265	282	411	283	329	210	323	276	1.07	1.10	0.92	1.22	1.22	0.98		
8.8	150288	437	292	405	183	316	326	439	309	362	214	322	312	1.01	1.06	0.90	1.17	1.02	0.96		
	150289	440	290	402	184	316	332	440	310	340	223	344	316	1.00	1.07	0.85	1.22	1.09	0.96		
	150320	381	259	359	173	263	283	417	266	326	204	303	301	1.10	1.03	0.91	1.18	1.16	1.07		
	49138	382	256	343	174	263	284	405	297	301	201	311	255	1.07	1.17	0.88	1.16	1.19	0.90		
28	49176	381	255	344	174	262	283	412	297	295	202	314	248	1.09	1.17	0.86	1.17	1.20	0.88		
	49939	381	255	343	174	263	284	417	298	303	204	313	263	1.10	1.17	0.89	1.18	1.20	0.93		
	50160	380	259	342	174	262	284	413	288	314	201	306	258	1.09	1.12	0.92	1.16	1.17	0.91		

注： $\beta$  が 1 を下回る場合， $\zeta$  算定時には保守的に 1.00 とする。

表 3-22 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\zeta$  の算定 (NS 方向)

評価点		$\alpha$										$\beta$										$\zeta = \alpha \times \beta$										NS 方向 応答補正 比率 $\zeta$
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW						
63.5	6	128001	1.01	1.09	1.00	1.01	1.18	1.10	1.00	1.00	1.04	1.07	1.10	1.00	1.01	1.09	1.04	1.08	1.30	1.10	1.10	1.01	1.01	1.07	1.19	1.20	1.01	1.30				
		128017	1.01	1.00	1.09	1.10	1.05	1.01	1.00	1.00	1.00	1.07	1.08	1.14	1.00	1.01	1.00	1.17	1.19	1.20	1.01	1.01	1.00	1.05	1.24	1.08	1.13					
		128171	1.03	1.03	1.00	1.15	1.00	1.13	1.00	1.00	1.00	1.05	1.08	1.08	1.00	1.03	1.03	1.05	1.19	1.08	1.12	1.05	1.12	1.11	1.08	1.12	1.11					
		128187	1.05	1.12	1.05	1.00	1.00	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.12	1.00	1.05	1.12	1.00	1.19	1.08	1.12	1.05	1.12	1.00	1.19	1.08	1.11					
51.7	7	123086	1.01	1.02	1.00	1.00	1.00	1.06	1.00	1.00	1.00	1.12	1.01	1.00	1.01	1.02	1.00	1.12	1.01	1.01	1.01	1.02	1.00	1.12	1.01	1.06	1.32					
		123554	1.03	1.15	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17	1.04	1.00	1.03	1.15	1.00	1.17	1.04	1.00	1.03	1.15	1.00	1.17	1.04		1.18				
		124001	1.03	1.06	1.00	1.04	1.00	1.02	1.04	1.00	1.00	1.12	1.14	1.32	1.00	1.03	1.06	1.12	1.19	1.32	1.00	1.03	1.06	1.12	1.19	1.32		1.04				
		123128	1.03	1.00	1.04	1.00	1.02	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.19	1.11	1.00	1.03	1.00	1.04	1.19	1.13	1.00	1.03	1.00	1.04	1.19	1.13		1.04				
42.8	8	123596	1.02	1.05	1.06	1.00	1.00	1.08	1.00	1.00	1.00	1.22	1.06	1.00	1.02	1.05	1.06	1.22	1.06	1.00	1.02	1.05	1.06	1.22	1.06	1.08	1.48					
		124043	1.04	1.03	1.01	1.02	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.14	1.18	1.40	1.00	1.04	1.03	1.15	1.20	1.48	1.00	1.04	1.03	1.15	1.20	1.48		1.00				
		112736	1.10	1.04	1.12	1.00	1.05	1.00	1.00	1.03	1.19	1.43	1.46	1.56	1.04	1.13	1.24	1.60	1.46	1.64	1.04	1.13	1.24	1.60	1.46	1.64		1.04				
		112769	1.13	1.09	1.17	1.00	1.02	1.00	1.00	1.04	1.20	1.40	1.47	1.55	1.04	1.18	1.31	1.64	1.47	1.58	1.04	1.18	1.31	1.64	1.47	1.58		1.04				
42.8	8	112777	1.01	1.00	1.00	1.06	1.00	1.00	1.13	1.26	1.47	1.44	1.75	1.02	1.14	1.26	1.47	1.53	1.75	1.02	1.14	1.26	1.47	1.53	1.75	1.02	1.75					
		112793	1.01	1.00	1.00	1.08	1.00	1.00	1.14	1.25	1.44	1.43	1.74	1.04	1.15	1.25	1.44	1.54	1.74	1.04	1.15	1.25	1.44	1.54	1.74	1.04						
		115036	1.04	1.00	1.02	1.00	1.05	1.01	1.00	1.00	1.00	1.06	1.32	1.40	1.00	1.04	1.00	1.08	1.32	1.47	1.01	1.04	1.00	1.08	1.32	1.47		1.01				
		115047	1.04	1.13	1.00	1.06	1.08	1.07	1.00	1.00	1.00	1.07	1.22	1.33	1.00	1.04	1.13	1.07	1.29	1.44	1.07	1.04	1.13	1.07	1.29	1.44		1.07				
		116533	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.29	1.36	1.00	1.00	1.01	1.00	1.29	1.36	1.00	1.00	1.01	1.00	1.29	1.36		1.00				
		116575	1.01	1.04	1.03	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.34	1.41	1.00	1.01	1.04	1.05	1.35	1.42	1.00	1.01	1.04	1.05	1.35	1.42		1.00				
		117223	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.29	1.38	1.00	1.00	1.02	1.00	1.29	1.38	1.00	1.00	1.02	1.00	1.29	1.38		1.00				
		117264	1.00	1.04	1.06	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.34	1.42	1.00	1.00	1.04	1.06	1.37	1.43	1.00	1.00	1.04	1.06	1.37	1.43		1.00				
117276	1.06	1.10	1.02	1.00	1.00	1.31	1.00	1.00	1.00	1.04	1.21	1.36	1.00	1.06	1.10	1.06	1.21	1.36	1.00	1.06	1.10	1.06	1.21	1.36	1.31							
118001	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.00	1.00	1.00	1.03	1.28	1.34	1.00	1.00	1.00	1.03	1.28	1.34	1.00	1.00	1.00	1.03	1.28	1.34	1.03							

注 1：各質点の応答補正比率として採用する  $\zeta$  は、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注 2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

表 3-22 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\zeta$  の算定 (NS 方向)

評価点		$\alpha$										$\beta$										$\zeta = \alpha \times \beta$										NS 方向 応答補正 比率 $\zeta$
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW						
34.8	1	94743	1.01	1.00	1.03	1.00	1.02	1.00	1.06	1.22	1.16	1.56	1.56	1.04	1.07	1.22	1.19	1.56	1.59	1.04	1.07	1.22	1.19	1.56	1.59	1.04						
		101001	1.02	1.05	1.04	1.01	1.00	1.17	1.14	1.14	1.00	1.12	1.23	1.43	1.00	1.16	1.05	1.16	1.24	1.43	1.17	1.09	1.01	1.01	1.39	1.41	1.03					
		101013	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.03	1.09	1.09	1.00	1.00	1.39	1.41	1.00	1.09	1.00	1.01	1.39	1.41	1.03	1.09	1.00	1.01	1.40	1.51	1.01					
		101040	1.07	1.04	1.02	1.01	1.04	1.01	1.02	1.02	1.00	1.00	1.39	1.45	1.00	1.09	1.04	1.02	1.40	1.51	1.01	1.07	1.03	1.02	1.31	1.40	1.01					
		101052	1.04	1.03	1.00	1.05	1.01	1.01	1.01	1.03	1.00	1.02	1.25	1.39	1.00	1.07	1.03	1.02	1.58	1.62	1.02	1.07	1.03	1.02	1.58	1.62	1.02					
		102191	1.07	1.00	1.03	1.00	1.04	1.00	1.06	1.06	1.22	1.17	1.58	1.56	1.02	1.13	1.22	1.21	1.58	1.62	1.02	1.13	1.22	1.21	1.58	1.62	1.02					
		102525	1.03	1.00	1.02	1.01	1.04	1.00	1.08	1.08	1.11	1.13	1.57	1.53	1.00	1.11	1.11	1.15	1.59	1.59	1.00	1.11	1.11	1.15	1.59	1.59	1.00					
		102845	1.03	1.00	1.08	1.02	1.02	1.05	1.09	1.09	1.18	1.07	1.54	1.60	1.03	1.12	1.18	1.16	1.57	1.63	1.08	1.12	1.18	1.16	1.57	1.63	1.08					
		103134	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.01	1.09	1.09	1.00	1.00	1.37	1.46	1.00	1.09	1.00	1.00	1.38	1.46	1.01	1.09	1.00	1.00	1.38	1.46	1.01					
		103176	1.00	1.03	1.01	1.02	1.00	1.00	1.05	1.05	1.00	1.00	1.40	1.47	1.00	1.05	1.03	1.01	1.43	1.47	1.00	1.05	1.03	1.01	1.43	1.47	1.00					
104049	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	1.05	1.09	1.00	1.01	1.34	1.48	1.00	1.09	1.00	1.01	1.37	1.48	1.05	1.09	1.00	1.01	1.37	1.48	1.05						
30.5	10	104091	1.00	1.04	1.00	1.02	1.00	1.06	1.09	1.09	1.04	1.40	1.48	1.00	1.09	1.04	1.04	1.43	1.48	1.06	1.09	1.04	1.04	1.43	1.48	1.06						
		104673	1.00	1.30	1.00	1.05	1.00	1.17	1.11	1.11	1.00	1.12	1.19	1.49	1.00	1.11	1.30	1.25	1.49	1.17	1.06	1.11	1.30	1.25	1.49	1.17	1.06					
		104738	1.02	1.04	1.06	1.06	1.00	1.07	1.10	1.10	1.00	1.09	1.24	1.47	1.00	1.12	1.04	1.16	1.31	1.47	1.07	1.12	1.04	1.16	1.31	1.47	1.07					
		92795	1.00	1.29	1.07	1.03	1.00	1.21	1.12	1.12	1.00	1.10	1.20	1.50	1.00	1.12	1.29	1.18	1.24	1.50	1.21	1.12	1.29	1.18	1.24	1.50	1.21					
		92867	1.04	1.12	1.00	1.02	1.00	1.13	1.18	1.18	1.00	1.20	1.22	1.47	1.00	1.23	1.12	1.20	1.24	1.47	1.13	1.23	1.12	1.20	1.24	1.47	1.13					
		84272	1.00	1.00	1.05	1.03	1.01	1.09	1.22	1.22	1.33	1.12	1.57	1.59	1.07	1.22	1.33	1.18	1.62	1.61	1.17	1.22	1.33	1.18	1.62	1.61	1.17					
		90838	1.02	1.00	1.00	1.01	1.04	1.02	1.16	1.16	1.19	1.12	1.54	1.54	1.00	1.18	1.19	1.12	1.56	1.60	1.02	1.18	1.19	1.12	1.56	1.60	1.02					
		90839	1.00	1.00	1.01	1.00	1.03	1.00	1.15	1.15	1.26	1.12	1.53	1.52	1.04	1.15	1.26	1.13	1.53	1.57	1.04	1.15	1.26	1.13	1.53	1.57	1.04					
		91188	1.02	1.02	1.00	1.02	1.02	1.06	1.10	1.10	1.00	1.01	1.38	1.42	1.00	1.12	1.02	1.01	1.41	1.45	1.06	1.12	1.02	1.01	1.41	1.45	1.06					
		92325	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.00	1.12	1.12	1.00	1.00	1.36	1.41	1.00	1.12	1.00	1.09	1.36	1.41	1.00	1.12	1.00	1.09	1.36	1.41	1.00					
30.5	10	92356	1.07	1.03	1.01	1.03	1.06	1.05	1.10	1.00	1.00	1.37	1.40	1.00	1.18	1.03	1.01	1.41	1.48	1.05	1.18	1.03	1.01	1.41	1.48	1.05						
		92514	1.04	1.00	1.03	1.00	1.07	1.00	1.09	1.09	1.23	1.13	1.56	1.49	1.03	1.13	1.23	1.16	1.56	1.59	1.03	1.13	1.23	1.16	1.56	1.59	1.03					
		92578	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	1.04	1.14	1.14	1.00	1.00	1.34	1.44	1.00	1.14	1.00	1.00	1.37	1.44	1.04	1.14	1.00	1.00	1.37	1.44	1.04					
		92694	1.00	1.00	1.00	1.04	1.00	1.07	1.15	1.15	1.00	1.00	1.32	1.49	1.00	1.15	1.00	1.00	1.37	1.49	1.07	1.15	1.00	1.00	1.37	1.49	1.07					
		92722	1.02	1.08	1.00	1.02	1.02	1.09	1.16	1.16	1.00	1.09	1.37	1.49	1.00	1.18	1.08	1.09	1.40	1.52	1.09	1.18	1.08	1.09	1.40	1.52	1.09					
		92364	1.03	1.00	1.00	1.03	1.00	1.00	1.05	1.05	1.00	1.04	1.22	1.39	1.00	1.08	1.00	1.04	1.26	1.39	1.00	1.08	1.00	1.04	1.26	1.39	1.00					
30.5	30	92860	1.01	1.05	1.07	1.08	1.00	1.09	1.11	1.00	1.14	1.23	1.47	1.00	1.12	1.05	1.22	1.33	1.47	1.09	1.12	1.05	1.22	1.33	1.47	1.09						

注 1: 各質点の応答補正比率として採用する  $\zeta$  は、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注 2: ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

表 3-22 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率 $\zeta$ の算定 (NS方向)

評価点		$\alpha$										$\beta$										$\zeta = \alpha \times \beta$										NS方向 応答補正 比率 $\zeta$
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-F1	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW						
23.8	3	78011	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.03	1.11	1.00	1.00	1.25	1.40	1.00	1.11	1.00	1.10	1.25	1.40	1.00	1.11	1.00	1.10	1.25	1.40	1.03						
		78045	1.08	1.10	1.01	1.02	1.02	1.09	1.09	1.09	1.00	1.00	1.25	1.34	1.00	1.18	1.10	1.01	1.28	1.37	1.09	1.18	1.10	1.01	1.28	1.09						
		78060	1.02	1.00	1.04	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.19	1.29	1.00	1.02	1.00	1.04	1.21	1.29	1.00	1.02	1.00	1.04	1.21	1.29						
		78810	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.11	1.11	1.22	1.24	1.08	1.52	1.50	1.00	1.22	1.24	1.00	1.52	1.59	1.11	1.22	1.24	1.00	1.52	1.59						
		80024	1.00	1.07	1.00	1.07	1.05	1.15	1.15	1.16	1.10	1.02	1.43	1.51	1.00	1.16	1.18	1.02	1.53	1.59	1.15	1.16	1.18	1.02	1.53	1.59						
		80859	1.00	1.26	1.00	1.06	1.00	1.08	1.08	1.07	1.00	1.00	1.25	1.44	1.00	1.07	1.26	1.00	1.33	1.44	1.08	1.07	1.26	1.00	1.33	1.44						
		80900	1.03	1.08	1.00	1.05	1.03	1.01	1.01	1.11	1.00	1.03	1.27	1.44	1.00	1.14	1.08	1.03	1.33	1.48	1.01	1.14	1.08	1.03	1.33	1.48						
		81584	1.04	1.14	1.08	1.09	1.05	1.10	1.03	1.03	1.00	1.00	1.20	1.39	1.00	1.07	1.14	1.08	1.31	1.46	1.10	1.07	1.14	1.08	1.31	1.46						
		82001	1.02	1.16	1.00	1.02	1.00	1.15	1.10	1.10	1.04	1.09	1.19	1.45	1.00	1.12	1.21	1.09	1.21	1.45	1.15	1.12	1.21	1.09	1.21	1.45						
		82024	1.01	1.00	1.00	1.02	1.04	1.02	1.02	1.16	1.12	1.00	1.42	1.47	1.00	1.17	1.12	1.00	1.45	1.53	1.02	1.17	1.12	1.00	1.45	1.53						
15.3	4	82025	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.13	1.16	1.00	1.41	1.45	1.00	1.13	1.16	1.00	1.42	1.46	1.01	1.13	1.16	1.00	1.42	1.46							
		82043	1.02	1.23	1.06	1.02	1.00	1.17	1.17	1.00	1.08	1.02	1.19	1.42	1.00	1.02	1.33	1.08	1.21	1.42	1.01	1.02	1.33	1.08	1.21	1.42						
		63001	1.03	1.03	1.00	1.00	1.00	1.29	1.29	1.00	1.19	1.07	1.19	1.07	1.00	1.03	1.03	1.07	1.19	1.07	1.29	1.03	1.03	1.07	1.19	1.07						
		63066	1.02	1.00	1.06	1.02	1.03	1.00	1.00	1.00	1.13	1.06	1.22	1.10	1.00	1.02	1.13	1.12	1.24	1.13	1.00	1.02	1.13	1.12	1.24	1.13						
		63223	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.03	1.03	1.04	1.03	1.05	1.19	1.18	1.00	1.04	1.03	1.16	1.19	1.18	1.03	1.04	1.03	1.16	1.19	1.18						
		63265	1.03	1.00	1.01	1.00	1.00	1.08	1.07	1.07	1.02	1.12	1.25	1.22	1.00	1.10	1.02	1.13	1.25	1.22	1.08	1.10	1.02	1.13	1.25	1.22						
		64037	1.04	1.12	1.07	1.00	1.04	1.05	1.05	1.15	1.12	1.16	1.35	1.35	1.00	1.20	1.25	1.24	1.35	1.40	1.05	1.15	1.25	1.24	1.35	1.40						
		64669	1.04	1.03	1.04	1.02	1.05	1.03	1.03	1.08	1.00	1.00	1.30	1.27	1.00	1.12	1.03	1.04	1.33	1.33	1.03	1.12	1.03	1.04	1.33	1.33						
		64672	1.01	1.00	1.02	1.02	1.00	1.03	1.03	1.03	1.03	1.00	1.26	1.23	1.00	1.04	1.00	1.02	1.29	1.23	1.03	1.04	1.00	1.02	1.29	1.23						
		65232	1.01	1.10	1.02	1.10	1.07	1.00	1.00	1.21	1.04	1.12	1.35	1.38	1.00	1.22	1.14	1.14	1.49	1.48	1.00	1.22	1.14	1.14	1.49	1.48						
15.3	4	66079	1.03	1.28	1.08	1.06	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.26	1.17	1.00	1.03	1.28	1.08	1.34	1.19	1.00	1.03	1.28	1.08	1.34	1.19	1.00						
		66121	1.04	1.09	1.11	1.07	1.08	1.00	1.00	1.03	1.00	1.25	1.21	1.00	1.07	1.09	1.11	1.34	1.31	1.00	1.07	1.09	1.11	1.34	1.31	1.00						
		66797	1.05	1.07	1.17	1.07	1.11	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.17	1.00	1.05	1.07	1.17	1.31	1.30	1.04	1.05	1.07	1.17	1.31	1.30						
		67023	1.03	1.25	1.00	1.02	1.00	1.15	1.15	1.00	1.19	1.01	1.21	1.14	1.00	1.03	1.49	1.01	1.23	1.14	1.15	1.03	1.49	1.01	1.23	1.14						

注1：各質点の応答補正比率として採用する $\zeta$ は、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。





表 3-23 (1) 建物耐震性評価用の応答補正比率  $\zeta$  の算定 (E-W方向)

評価点		$\alpha$										$\beta$										$\zeta = \alpha \times \beta$										E-W方向 応答補正 比率 $\zeta$
EL(m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-NI	Sd-N2NS	Sd-N2EW						
63.5	3	128001	1.00	1.06	1.05	1.11	1.00	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.05	1.11	1.00	1.21	1.00	1.06	1.05	1.11	1.00	1.21	1.25					
		128017	1.00	1.12	1.04	1.21	1.12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.12	1.04	1.21	1.00	1.25	1.00	1.12	1.04	1.21	1.00	1.25						
		128171	1.05	1.14	1.00	1.10	1.23	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.14	1.00	1.10	1.23	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
51.7	4	128187	1.01	1.00	1.00	1.00	1.23	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.23	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10					
		124001	1.00	1.10	1.09	1.10	1.03	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.09	1.10	1.03	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
		124043	1.00	1.01	1.00	1.00	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
42.8	5	123086	1.01	1.00	1.05	1.07	1.00	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.05	1.07	1.00	1.09	1.00	1.00	1.05	1.07	1.00	1.09	1.27					
		123128	1.00	1.04	1.04	1.02	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16	1.04	1.02	1.13	1.00	1.00	1.00	1.04	1.02	1.13	1.00						
		123554	1.01	1.15	1.12	1.06	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.15	1.12	1.06	1.23	1.00	1.00	1.00	1.12	1.06	1.23	1.00						
42.8	5	123596	1.01	1.00	1.27	1.01	1.10	1.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.27	1.01	1.10	1.18	1.00	1.00	1.27	1.01	1.10	1.18	1.41					
		112736	1.01	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.11	1.00	1.33	1.13	1.20	1.00	1.12	1.05	1.33	1.13	1.20	1.00	1.01	1.00	1.33	1.13	1.20	1.00						
		112769	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.41	1.17	1.25	1.00	1.24	1.01	1.41	1.17	1.25	1.00	1.02	1.00	1.41	1.17	1.25	1.00						
		112777	1.00	1.00	1.05	1.03	1.02	1.03	1.13	1.00	1.30	1.11	1.20	1.00	1.13	1.00	1.37	1.14	1.22	1.03	1.00	1.00	1.37	1.14	1.22	1.03						
		112793	1.00	1.00	1.02	1.02	1.03	1.02	1.11	1.00	1.28	1.11	1.18	1.00	1.11	1.00	1.31	1.13	1.22	1.02	1.00	1.00	1.31	1.13	1.22	1.02						
		115036	1.00	1.04	1.00	1.07	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.04	1.00	1.07	1.09	1.01	1.00	1.00	1.04	1.07	1.09	1.01						
		115047	1.03	1.03	1.01	1.10	1.00	1.01	1.00	1.00	1.02	1.00	1.08	1.00	1.03	1.03	1.03	1.10	1.08	1.01	1.03	1.03	1.03	1.10	1.08	1.01						
		116533	1.01	1.02	1.04	1.02	1.05	1.05	1.00	1.00	1.17	1.09	1.14	1.00	1.01	1.02	1.22	1.11	1.20	1.05	1.01	1.02	1.22	1.11	1.20	1.05						
		116575	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.00	1.08	1.00	1.18	1.11	1.21	1.00	1.08	1.00	1.18	1.11	1.21	1.00	1.08	1.00	1.18	1.11	1.21	1.00						
		117223	1.03	1.09	1.08	1.07	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.12	1.00	1.03	1.09	1.08	1.07	1.18	1.00	1.03	1.09	1.08	1.07	1.18	1.00						
117264	1.04	1.03	1.02	1.00	1.00	1.03	1.00	1.00	1.02	1.00	1.11	1.00	1.04	1.03	1.04	1.00	1.11	1.03	1.04	1.03	1.04	1.00	1.11	1.03								
117276	1.01	1.05	1.03	1.00	1.00	1.04	1.00	1.00	1.08	1.00	1.14	1.00	1.01	1.05	1.11	1.00	1.14	1.04	1.01	1.05	1.11	1.00	1.14	1.04								
118001	1.00	1.07	1.12	1.07	1.09	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.14	1.00	1.03	1.07	1.12	1.07	1.14	1.06	1.03	1.07	1.12	1.07	1.14	1.06								

注 1：各質点の応答補正比率として採用する  $\zeta$  は、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注 2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

表 3-23 (2) 建物耐震性評価用の応答補正比率ζの算定 (EW方向)

評価点		α										β										ζ = α × β										EW方向 応答補正 比率 ζ
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW						
34.8	6	94743	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.17	1.00	1.25	1.14	1.33	1.00	1.17	1.00	1.25	1.14	1.33	1.00	1.17	1.00	1.25	1.14	1.33	1.00	1.07	1.49				
		101001	1.06	1.04	1.17	1.05	1.14	1.16	1.09	1.05	1.00	1.07	1.00	1.28	1.00	1.11	1.04	1.25	1.05	1.49	1.00	1.11	1.04	1.25	1.05	1.49	1.16					
		101013	1.02	1.02	1.12	1.06	1.12	1.09	1.09	1.02	1.00	1.00	1.00	1.28	1.00	1.04	1.02	1.12	1.06	1.43	1.00	1.04	1.02	1.12	1.06	1.43	1.09					
		101040	1.00	1.03	1.11	1.10	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00	1.00	1.03	1.11	1.10	1.26	1.00	1.00	1.03	1.11	1.10	1.26	1.00					
		101052	1.00	1.07	1.11	1.13	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.00	1.27	1.00	1.00	1.07	1.14	1.13	1.31	1.00	1.00	1.07	1.14	1.13	1.31	1.00					
		102191	1.01	1.06	1.00	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	1.11	1.00	1.26	1.12	1.26	1.00	1.12	1.06	1.12	1.29	1.00	1.12	1.06	1.26	1.12	1.29	1.00					
		102525	1.00	1.04	1.00	1.01	1.04	1.00	1.00	1.00	1.19	1.00	1.34	1.16	1.34	1.00	1.19	1.04	1.34	1.17	1.39	1.00	1.19	1.04	1.34	1.17	1.39		1.00			
		102845	1.00	1.00	1.02	1.01	1.02	1.02	1.02	1.02	1.17	1.00	1.22	1.12	1.34	1.00	1.17	1.00	1.24	1.13	1.37	1.00	1.17	1.00	1.24	1.13	1.37		1.02			
		103134	1.01	1.02	1.08	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16	1.00	1.15	1.12	1.35	1.00	1.17	1.02	1.24	1.15	1.35	1.00	1.17	1.02	1.24	1.15	1.35		1.00			
		103176	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.05	1.05	1.15	1.00	1.20	1.09	1.34	1.00	1.15	1.00	1.20	1.09	1.35	1.05	1.15	1.00	1.20	1.09	1.35		1.05			
		104049	1.06	1.05	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	1.26	1.00	1.06	1.05	1.03	1.01	1.26	1.00	1.06	1.05	1.03	1.01	1.26		1.00			
		104091	1.03	1.01	1.01	1.00	1.01	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.03	1.00	1.20	1.00	1.03	1.01	1.04	1.00	1.21	1.00	1.03	1.01	1.04	1.00	1.21		1.09			
		104673	1.09	1.10	1.00	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	1.02	1.00	1.26	1.00	1.11	1.10	1.02	1.04	1.26	1.00	1.11	1.10	1.02	1.04	1.26		1.00			
104738	1.04	1.03	1.02	1.01	1.05	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.01	1.00	1.15	1.00	1.04	1.03	1.03	1.01	1.21	1.00	1.04	1.03	1.03	1.01	1.21	1.20						
30.5	13	92325	1.03	1.03	1.15	1.05	1.09	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.41	1.00	1.03	1.03	1.15	1.05	1.54	1.00	1.03	1.03	1.15	1.05	1.54	1.04	1.55					
		92356	1.01	1.03	1.13	1.07	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.36	1.00	1.01	1.03	1.13	1.07	1.39	1.01	1.01	1.03	1.13	1.07	1.39		1.01				
		92364	1.05	1.12	1.15	1.14	1.07	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.39	1.00	1.05	1.12	1.15	1.14	1.49	1.03	1.05	1.12	1.15	1.14	1.49		1.03				
		92867	1.05	1.11	1.21	1.10	1.18	1.16	1.16	1.09	1.00	1.14	1.00	1.31	1.00	1.14	1.11	1.38	1.10	1.55	1.16	1.14	1.11	1.38	1.10	1.55		1.16				
		84272	1.00	1.00	1.01	1.00	1.01	1.02	1.00	1.02	1.13	1.00	1.13	1.15	1.44	1.00	1.13	1.00	1.14	1.45	1.02	1.13	1.00	1.14	1.15	1.45		1.02				
		90838	1.00	1.03	1.00	1.04	1.05	1.00	1.00	1.00	1.15	1.00	1.24	1.13	1.39	1.00	1.15	1.03	1.24	1.18	1.46	1.00	1.15	1.03	1.24	1.18		1.46	1.00			
		90839	1.02	1.02	1.04	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.18	1.01	1.16	1.16	1.39	1.00	1.20	1.03	1.21	1.16	1.39	1.02	1.20	1.03	1.21	1.16		1.39	1.02			
25	30	91188	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.05	1.10	1.10	1.00	1.11	1.09	1.38	1.00	1.10	1.00	1.11	1.09	1.42	1.05	1.10	1.00	1.11	1.09	1.42	1.05	1.46				
		92514	1.01	1.05	1.04	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.09	1.08	1.27	1.00	1.01	1.05	1.13	1.08	1.30	1.00	1.01	1.05	1.13	1.08	1.30	1.00					
		92578	1.00	1.01	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.13	1.00	1.09	1.12	1.41	1.00	1.13	1.01	1.16	1.41	1.00	1.13	1.01	1.16	1.12	1.41	1.00					
		92694	1.07	1.05	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.36	1.00	1.07	1.05	1.01	1.00	1.36	1.00	1.07	1.05	1.01	1.00	1.36	1.00					
		92722	1.04	1.02	1.00	1.00	1.03	1.10	1.00	1.00	1.00	1.04	1.00	1.31	1.00	1.04	1.02	1.04	1.00	1.35	1.10	1.04	1.02	1.04	1.00	1.35	1.10					
30	30	92795	1.05	1.07	1.07	1.00	1.00	1.00	1.05	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.10	1.07	1.07	1.00	1.35	1.00	1.10	1.07	1.07	1.00	1.35	1.00	1.35					
		92860	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.21	1.00	1.00	1.04	1.04	1.00	1.29	1.00	1.00	1.00	1.04	1.02	1.35	1.00	1.00	1.00	1.04	1.02	1.35		1.00				

注1：各質点の応答補正比率として採用するときは、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

表 3-23 (3) 建物耐震性評価用の応答補正比率ζの算定 (EW方向)

評価点		α										β										ζ = α × β										EW方向 応答補正 比率 ζ
EL (m)	質点 番号	FEM 節点	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	Sd-D	Sd-FI	Sd-F2	Sd-N1	Sd-N2NS	Sd-N2EW	1.86					
			1.00	1.02	1.17	1.00	1.04	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.63	1.00	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.02				
23.8	8	78011	1.06	1.00	1.00	1.00	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01						
		78045	1.11	1.00	1.00	1.00	1.06	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05					
		78060	1.00	1.00	1.03	1.01	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01					
		80024	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
		80859	1.10	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
		80900	1.00	1.01	1.00	1.00	1.04	1.07	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.09					
		81584	1.00	1.04	1.00	1.00	1.04	1.06	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.08					
		82001	1.00	1.04	1.20	1.00	1.00	1.03	1.02	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02					
		82024	1.00	1.04	1.00	1.00	1.10	1.12	1.05	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05					
		82025	1.04	1.06	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05					
		82043	1.08	1.07	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05					
		63001	1.00	1.04	1.21	1.00	1.03	1.08	1.08	1.07	1.07	1.10	1.00	1.28	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.08					
		63066	1.00	1.00	1.00	1.03	1.10	1.00	1.00	1.09	1.09	1.13	1.00	1.23	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
		63223	1.00	1.00	1.24	1.02	1.04	1.07	1.04	1.04	1.04	1.04	1.00	1.31	1.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07					
63265	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.08	1.00	1.05	1.05	1.03	1.00	1.25	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
64037	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.00	1.00	1.03	1.00	1.35	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04							
64669	1.02	1.00	1.00	1.05	1.12	1.00	1.00	1.08	1.08	1.18	1.00	1.34	1.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07							
64672	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.14	1.14	1.16	1.00	1.45	1.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
65232	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.04	1.04	1.11	1.00	1.31	1.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04							
66079	1.13	1.04	1.02	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.06	1.00	1.26	1.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10							
66121	1.03	1.02	1.00	1.04	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.00	1.24	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
66797	1.00	1.03	1.00	1.05	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.00	1.24	1.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
67023	1.14	1.10	1.19	1.00	1.00	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.21	1.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06							

注1：各質点の応答補正比率として採用するとは、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

表 3-23 (4) 建物耐震性評価用の応答補正比率 $\zeta$ の算定 (E-W方向)

評価点		$\alpha$						$\beta$						$\zeta = \alpha \times \beta$						E-W方向 応答補正 比率 $\zeta$									
EL (m)	質点 番号	F.E.M 節点	Sd-D		Sd-F1		Sd-F2		Sd-N1		Sd-N2NS		Sd-N2EW		Sd-D		Sd-F1		Sd-F2		Sd-N1		Sd-N2NS		Sd-N2EW				
			1.00	1.06	1.12	1.00	1.00	1.07	1.12	1.28	1.00	1.21	1.27	1.02	1.12	1.10	1.13	1.30	1.00		1.16	1.12	1.00	1.21	1.27	1.09	1.12	1.10	1.10
8.8	2	48001	1.00	1.06	1.12	1.00 <td>1.00</td> <td>1.07</td> <td>1.12</td> <td>1.28</td> <td>1.00</td> <td>1.21</td> <td>1.27</td> <td>1.02</td> <td>1.12</td> <td>1.10</td> <td>1.13</td> <td>1.30</td> <td>1.00</td> <td>1.16</td> <td>1.12</td> <td>1.00</td> <td>1.21</td> <td>1.27</td> <td>1.09</td> <td>1.12</td> <td>1.10</td> <td>1.10</td> <td>1.02</td>	1.00	1.07	1.12	1.28	1.00	1.21	1.27	1.02	1.12	1.10	1.13	1.30	1.00	1.16	1.12	1.00	1.21	1.27	1.09	1.12	1.10	1.10	1.02
		48066	1.03	1.00	1.00	1.03	1.10	1.00	1.00	1.13	1.00	1.18	1.25	1.00	1.16	1.16	1.07	1.26	1.00	1.07	1.12	1.00	1.22	1.38	1.00	1.12	1.10	1.09	1.06
		48278	1.00	1.02	1.12	1.02	1.00	1.05	1.07	1.24	1.00	1.22	1.27	1.00	1.14	1.14	1.14	1.25	1.03	1.16	1.12	1.00	1.19	1.27	1.05	1.07	1.08	1.07	1.08
		48318	1.04	1.00	1.01	1.00	1.06	1.00	1.09	1.24	1.00	1.19	1.23	1.00	1.13	1.13	1.24	1.17	1.07	1.07	1.01	1.00	1.19	1.30	1.00	1.12	1.10	1.09	1.06
		150257	1.00	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.10	1.00	1.22	1.22	1.00	1.07	1.07	1.12	1.12	1.17	1.00	1.16	1.00	1.22	1.22	1.00	1.12	1.10	1.02	1.02
16		150288	1.09	1.01	1.00	1.05	1.08	1.02	1.01	1.06	1.00	1.17	1.02	1.00	1.10	1.10	1.07	1.07	1.00	1.02	1.00	1.23	1.10	1.10	1.02	1.12	1.10	1.02	1.06
		150289	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.00	1.07	1.00	1.22	1.09	1.00	1.07	1.07	1.07	1.03	1.00	1.02	1.00	1.22	1.09	1.09	1.06	1.12	1.10	1.02	1.06
		150320	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.10	1.03	1.10	1.18	1.16	1.07	1.14	1.14	1.25	1.03	1.16	1.12	1.00	1.18	1.16	1.16	1.08	1.12	1.10	1.02	1.06
28		49138	1.07	1.07	1.03	1.00	1.00	1.08	1.07	1.17	1.00	1.16	1.19	1.00	1.14	1.14	1.25	1.03	1.16	1.12	1.00	1.18	1.16	1.16	1.08	1.12	1.10	1.02	1.06
		49176	1.04	1.00	1.07	1.04	1.05	1.00	1.09	1.17	1.00	1.17	1.20	1.00	1.13	1.13	1.17	1.07	1.17	1.07	1.00	1.22	1.26	1.00	1.12	1.10	1.02	1.06	
		49939	1.05	1.00	1.07	1.05	1.02	1.01	1.10	1.17	1.10	1.18	1.20	1.00	1.16	1.16	1.17	1.07	1.17	1.07	1.00	1.24	1.24	1.22	1.01	1.12	1.10	1.02	1.06
		50160	1.08	1.11	1.12	1.00	1.00	1.12	1.09	1.12	1.00	1.16	1.17	1.00	1.18	1.18	1.24	1.12	1.17	1.07	1.00	1.12	1.16	1.17	1.01	1.12	1.10	1.02	1.06

注 1：各質点の応答補正比率として採用する $\zeta$ は、各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値とする。

注 2：ハッチングは各質点に対応する範囲において地震動ごとに算定した応答補正比率の中で最大の値を示す。

## (2) 評価結果

質点系モデルの各層の最大応答値に応答補正比率を乗じて算出した 3 次元的な応答特性を踏まえた最大せん断応力度及び最大せん断ひずみを表 3-24 に示す。

補正後の応答をプロットしたせん断スケルトン曲線を図 3-26 及び図 3-27 に示す。質点系モデルの最大応答せん断応力度に応答補正比率 $\zeta$ を乗じて、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響及び 3 次元的な応答特性を踏まえたせん断ひずみを評価した結果、NS 方向及びEW方向ともにすべての層において、評価基準値 ( $2.0 \times 10^{-3}$ ) を超えないことを確認した。

以上のことから、原子炉建物については、3 次元的な応答特性による応答補正を考慮しても、原子炉建物が有する耐震性への影響はないことを確認した。

表 3-24(1) 3 次元的な応答特性を踏まえた最大せん断応力度及び最大せん断ひずみ

(a) NS 方向

部位	要素 番号	質点系モデルの最大応答値 (基準地震動 $S_s$ , NS 方向)			NS 方向 応答補正 比率 $\zeta$	応答補正後 (最大応答値 $\times \zeta$ )	
		$\tau$ ( $N/mm^2$ )	$\gamma$ ( $\times 10^{-3}$ )	地震動		$\tau$ ( $N/mm^2$ )	$\gamma$ ( $\times 10^{-3}$ )
OW-13	1	1.80	0.28	$S_s - D$	1.63	2.19	0.55
	2	1.98	0.35	$S_s - D$	1.50	2.34	0.62
	3	2.05	0.36	$S_s - D$	1.59	2.46	0.68
	4	2.16	0.40	$S_s - N1$	1.49	2.56	0.70
	5	2.36	0.50	$S_s - N1$	1.50	2.76	0.89
IW-11	6	1.91	0.30	$S_s - F1$	1.30	2.09	0.43
	7	1.99	0.29	$S_s - F1$	1.32	2.13	0.43
	8	2.02	0.32	$S_s - D$	1.75	2.49	0.71
	9	2.02	0.32	$S_s - D$	1.63	2.45	0.62
	10	2.14	0.32	$S_s - D$	1.62	2.62	0.62
	11	2.23	0.36	$S_s - D$	1.59	2.68	0.67
	12	2.37	0.40	$S_s - N1$	1.49	2.80	0.69
DW	13	2.57	0.49	$S_s - N1$	1.50	3.01	0.88
	14	1.08	0.11	$S_s - D$	1.75	1.67	0.20
	15	1.42	0.15	$S_s - F2$	1.63	1.92	0.25
	16	1.46	0.16	$S_s - D$	1.62	2.11	0.26
	17	2.04	0.22	$S_s - D$	1.59	2.50	0.36
	18	3.18	0.71	$S_s - N1$	1.49	3.75	1.26
IW-3	19	2.01	0.21	$S_s - N1$	1.42	2.45	0.31
	20	1.81	0.26	$S_s - F1$	1.30	1.98	0.37
	21	2.09	0.36	$S_s - D$	1.48	2.43	0.63
	22	2.03	0.33	$S_s - D$	1.75	2.50	0.72
	23	2.14	0.32	$S_s - D$	1.63	2.58	0.62
	24	2.14	0.32	$S_s - D$	1.62	2.62	0.62
	25	2.24	0.36	$S_s - D$	1.59	2.71	0.67
	26	2.34	0.40	$S_s - N1$	1.49	2.78	0.69
OW-1	27	2.58	0.50	$S_s - N1$	1.38	2.95	0.78
	28	1.95	0.33	$S_s - D$	1.75	2.40	0.73
	29	1.84	0.26	$S_s - D$	1.63	2.22	0.50
	30	2.05	0.34	$S_s - D$	1.47	2.41	0.57
	31	2.09	0.35	$S_s - D$	1.59	2.54	0.66
	32	2.18	0.39	$S_s - N1$	1.49	2.59	0.68
	33	2.40	0.50	$S_s - N1$	1.38	2.72	0.78

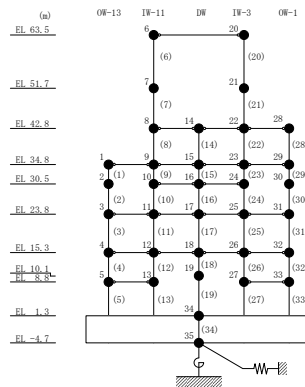
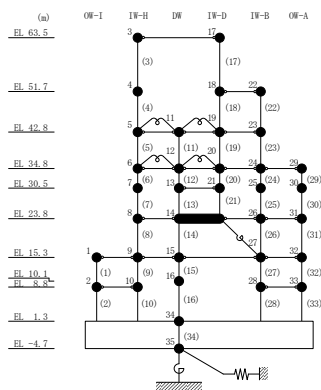


表 3-24(2) 3 次元的な応答特性を踏まえた最大せん断応力度及び最大せん断ひずみ

(b) EW方向

部位	要素番号	質点系モデルの最大応答値 (基準地震動 $S_s$ , EW方向)			EW方向 応答補正 比率 $\zeta$	応答補正後 (最大応答値 $\times \zeta$ )	
		$\tau$ ( $N/mm^2$ )	$\gamma$ ( $\times 10^{-3}$ )	地震動		$\tau$ ( $N/mm^2$ )	$\gamma$ ( $\times 10^{-3}$ )
OW-I	1	1.86	0.32	$S_s - D$	1.67	2.28	0.67
	2	1.76	0.23	$S_s - D$	1.38	1.92	0.34
IW-H	3	1.98	0.29	$S_s - D$	1.25	2.07	0.40
	4	2.13	0.37	$S_s - D$	1.10	2.15	0.42
	5	1.74	0.19	$S_s - F1$	1.41	1.91	0.27
	6	1.69	0.18	$S_s - D$	1.49	1.98	0.28
	7	2.23	0.39	$S_s - D$	1.55	2.67	0.72
	8	2.40	0.48	$S_s - D$	1.86	3.09	1.18
	9	2.16	0.31	$S_s - D$	1.67	2.65	0.62
	10	2.06	0.22	$S_s - D$	1.38	2.21	0.32
DW	11	0.83	0.09	$S_s - F1$	1.41	1.16	0.12
	12	0.61	0.06	$S_s - D$	1.49	0.91	0.10
	13	2.13	0.25	$S_s - D$	1.46	2.36	0.41
	14	2.52	0.35	$S_s - D$	1.86	3.18	0.80
	15	2.50	0.29	$S_s - D$	1.67	2.90	0.54
	16	1.53	0.16	$S_s - D$	1.23	1.88	0.20
IW-D	17	1.86	0.23	$S_s - D$	1.25	1.92	0.31
	19	1.58	0.17	$S_s - D$	1.41	1.89	0.24
	20	1.61	0.17	$S_s - D$	1.49	2.02	0.26
	21	2.38	0.39	$S_s - D$	1.46	2.79	0.65
IW-B	22	2.18	0.46	$S_s - D$	1.27	2.33	0.65
	23	1.78	0.20	$S_s - F1$	1.41	1.93	0.30
	24	1.87	0.26	$S_s - D$	1.49	2.16	0.44
	25	2.12	0.35	$S_s - D$	1.36	2.39	0.54
	26	2.40	0.48	$S_s - D$	1.86	3.06	1.19
	27	2.01	0.22	$S_s - D$	1.67	2.31	0.40
	28	2.22	0.30	$S_s - D$	1.26	2.39	0.41
OW-A	29	1.88	0.32	$S_s - D$	1.49	2.23	0.57
	30	1.95	0.32	$S_s - D$	1.35	2.17	0.48
	31	2.26	0.48	$S_s - D$	1.86	2.92	1.20
	32	1.89	0.22	$S_s - D$	1.67	2.20	0.41
	33	2.11	0.30	$S_s - D$	1.26	2.28	0.41

注：要素番号 18 は線形部材。



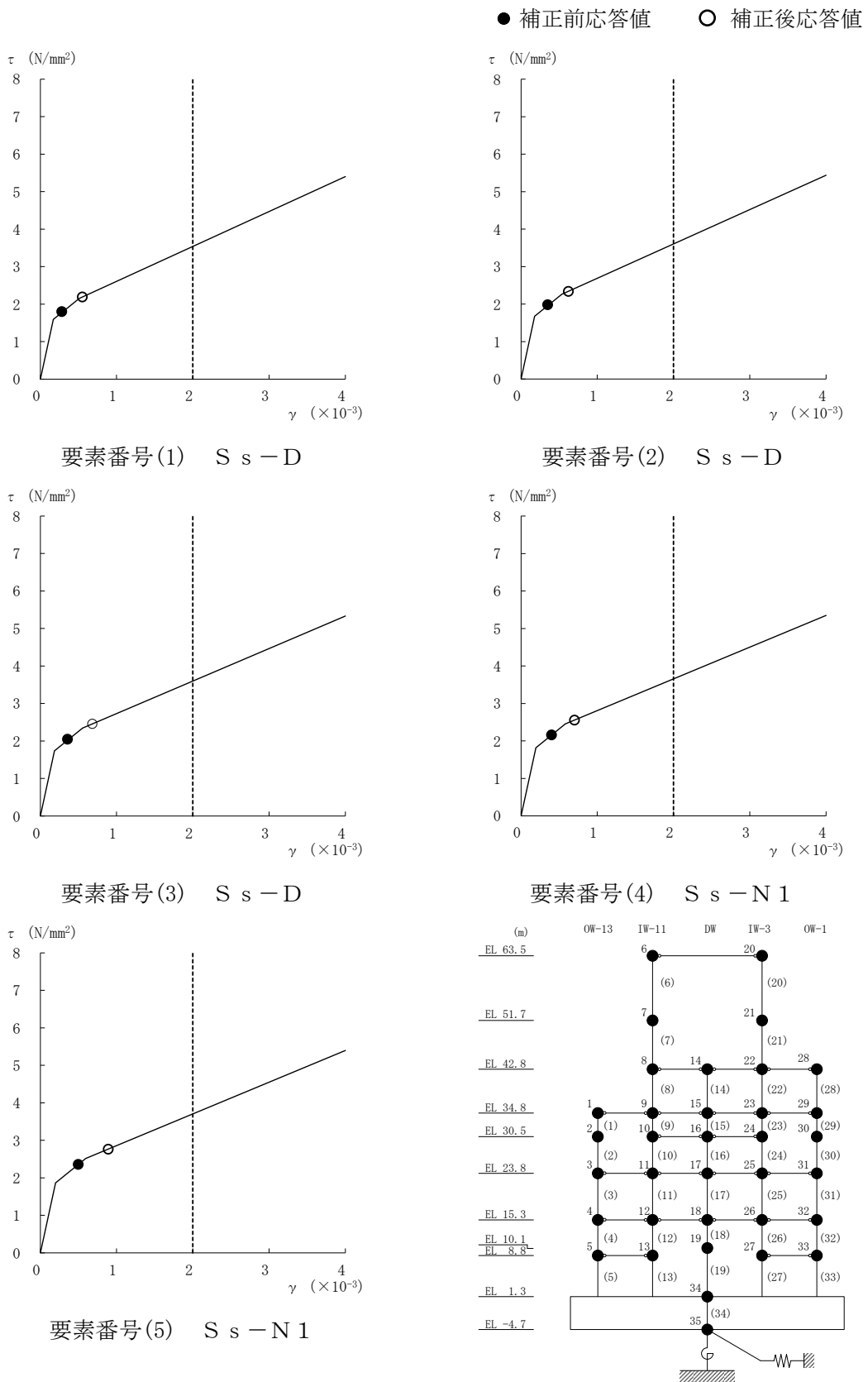


図 3-26(1) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)



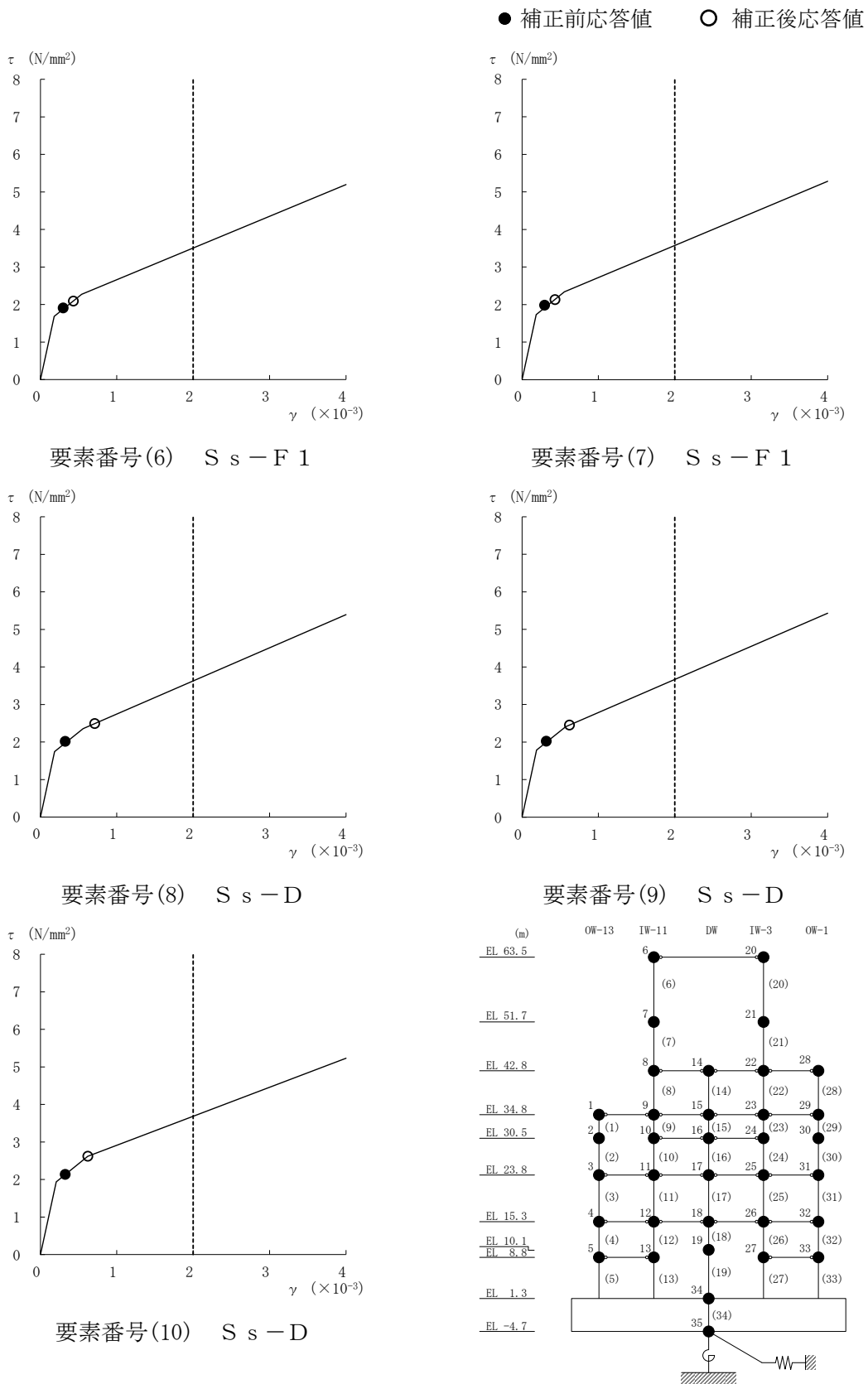


図 3-26(2) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)

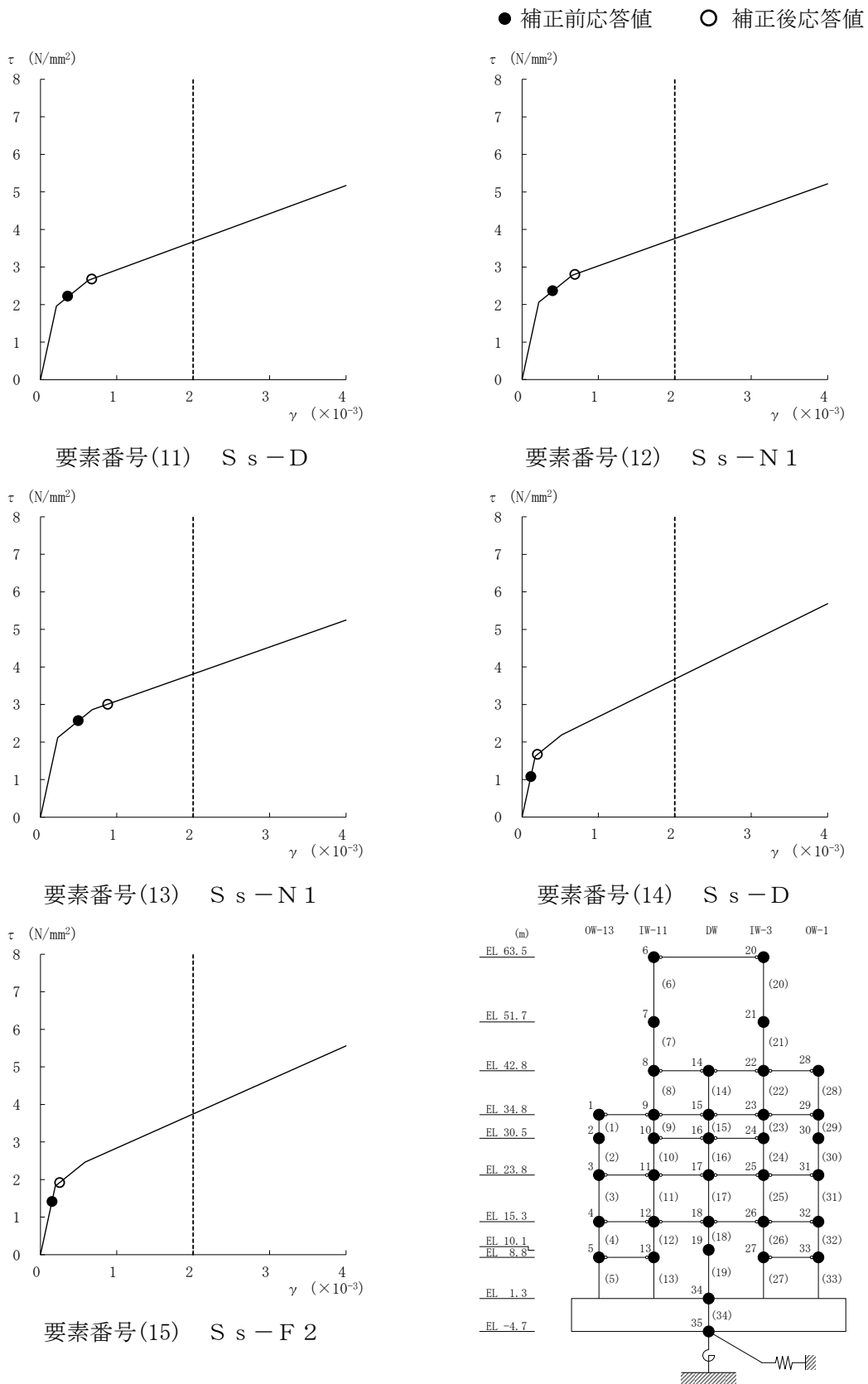


図 3-26(3) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)

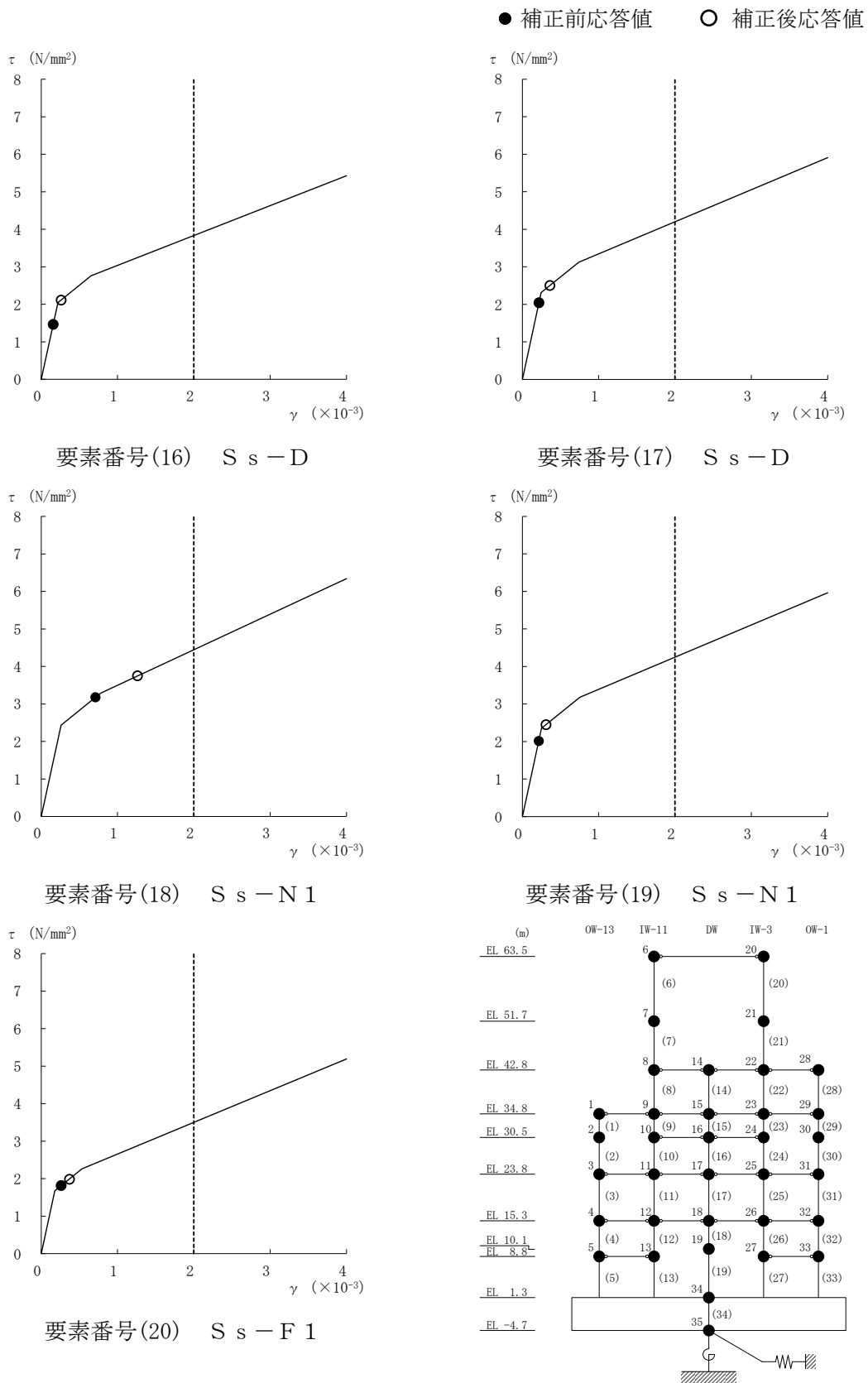


図 3-26(4) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)

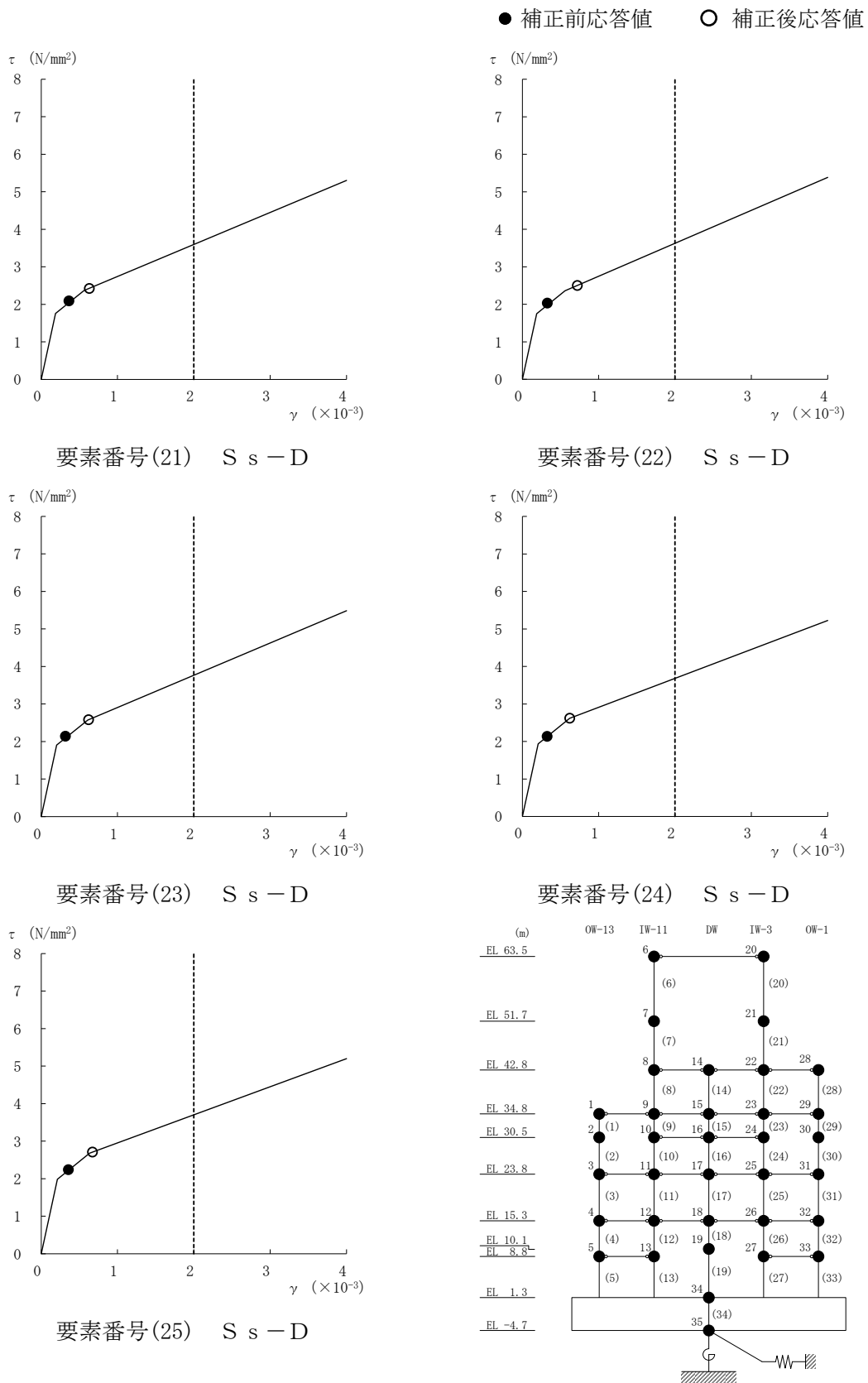


図 3-26(5) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)

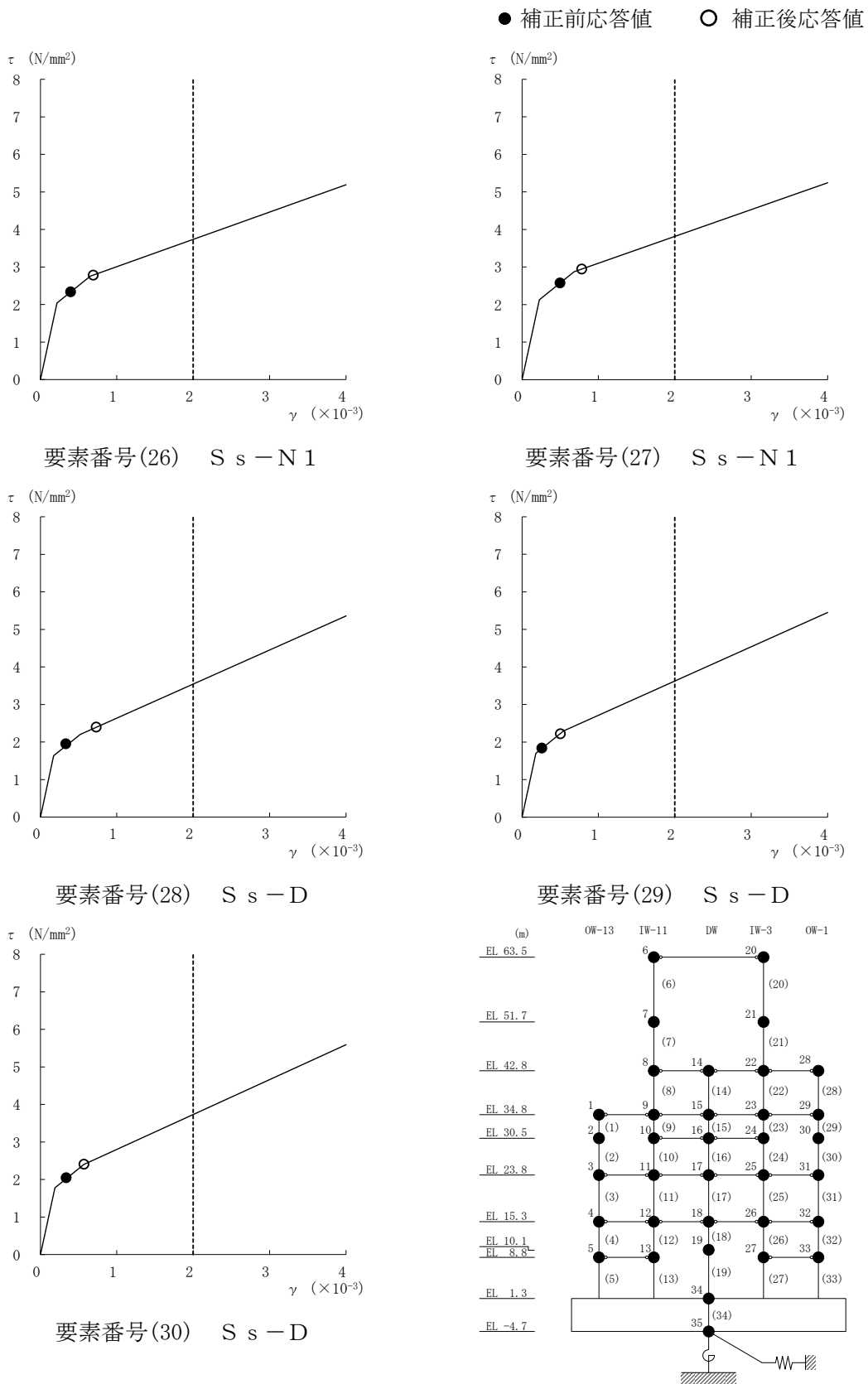
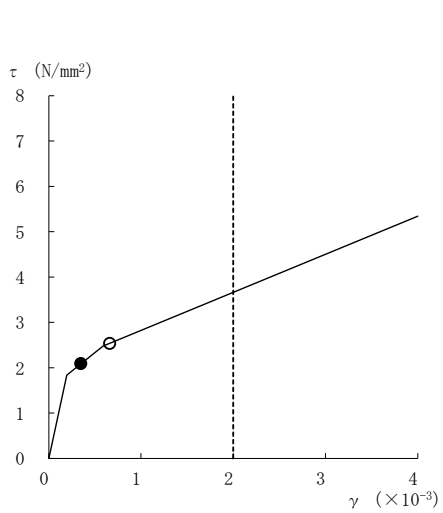
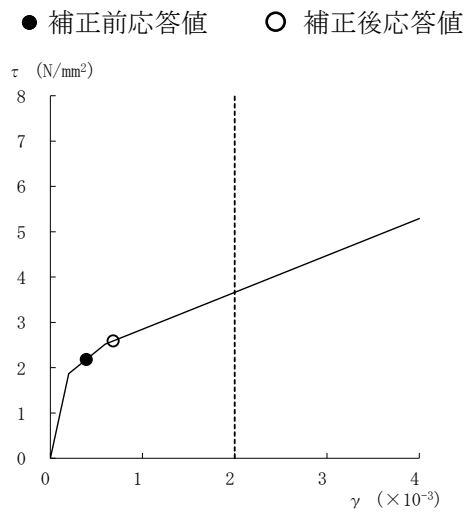


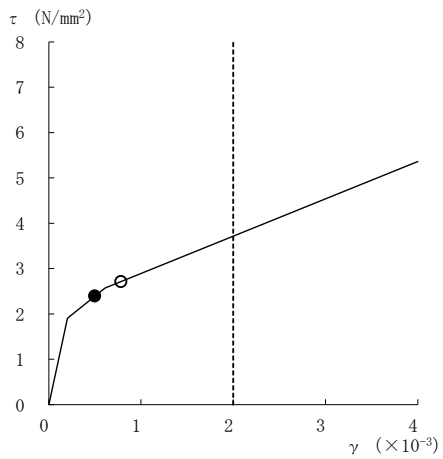
図 3-26(6) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (N S 方向)



要素番号(31) S s - D



要素番号(32) S s - N 1



要素番号(33) S s - N 1

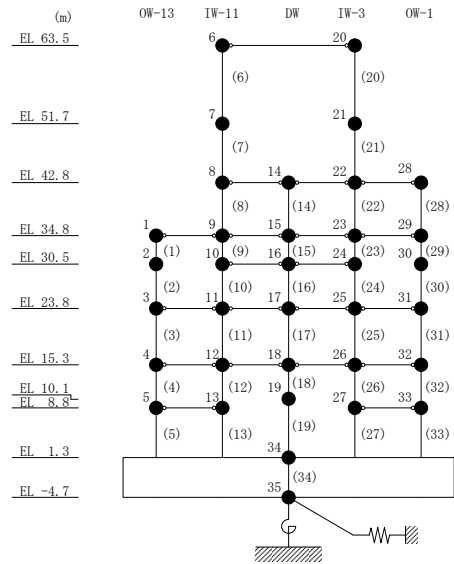


図 3-26(7) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向)

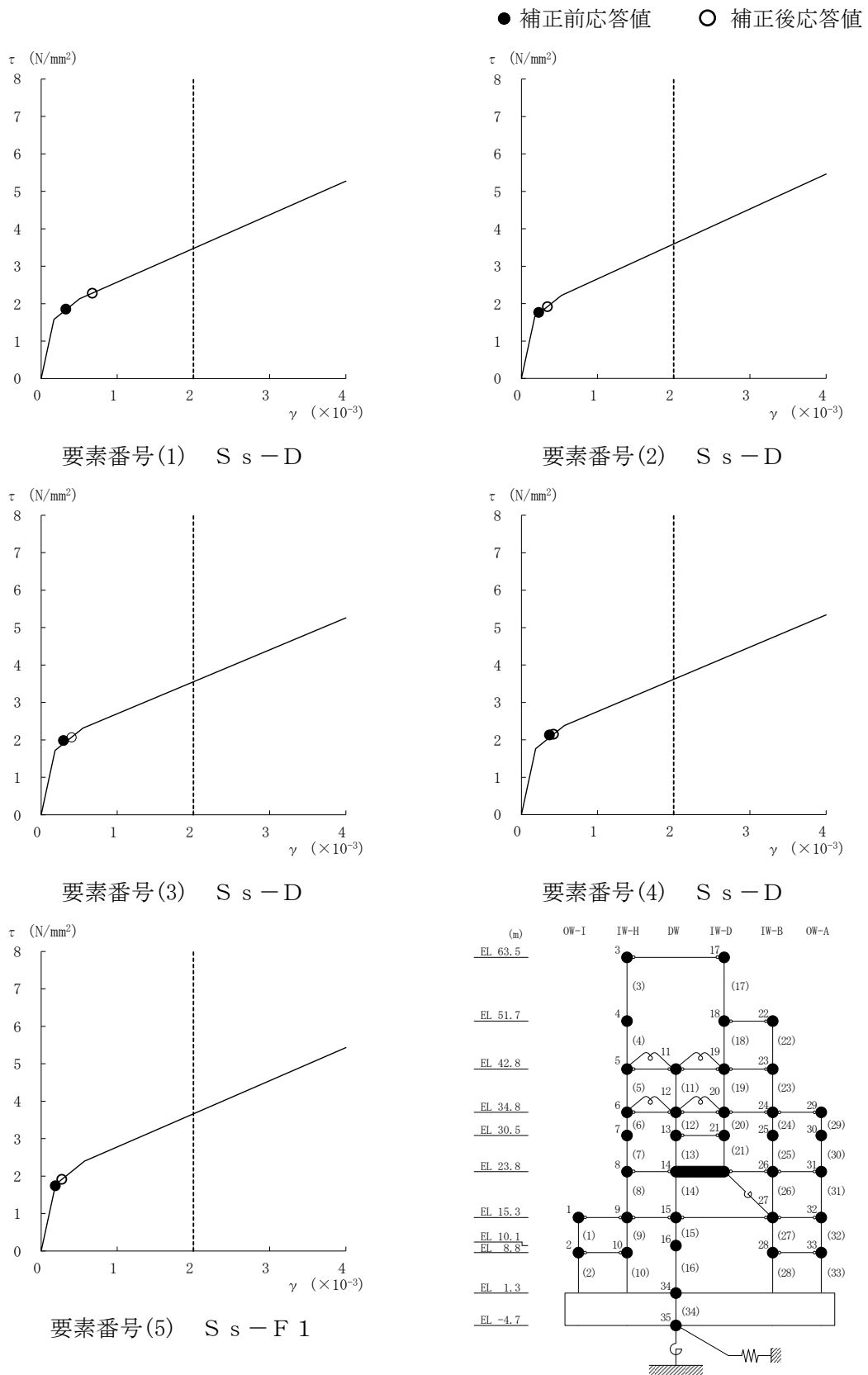


図 3-27(1) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W方向)

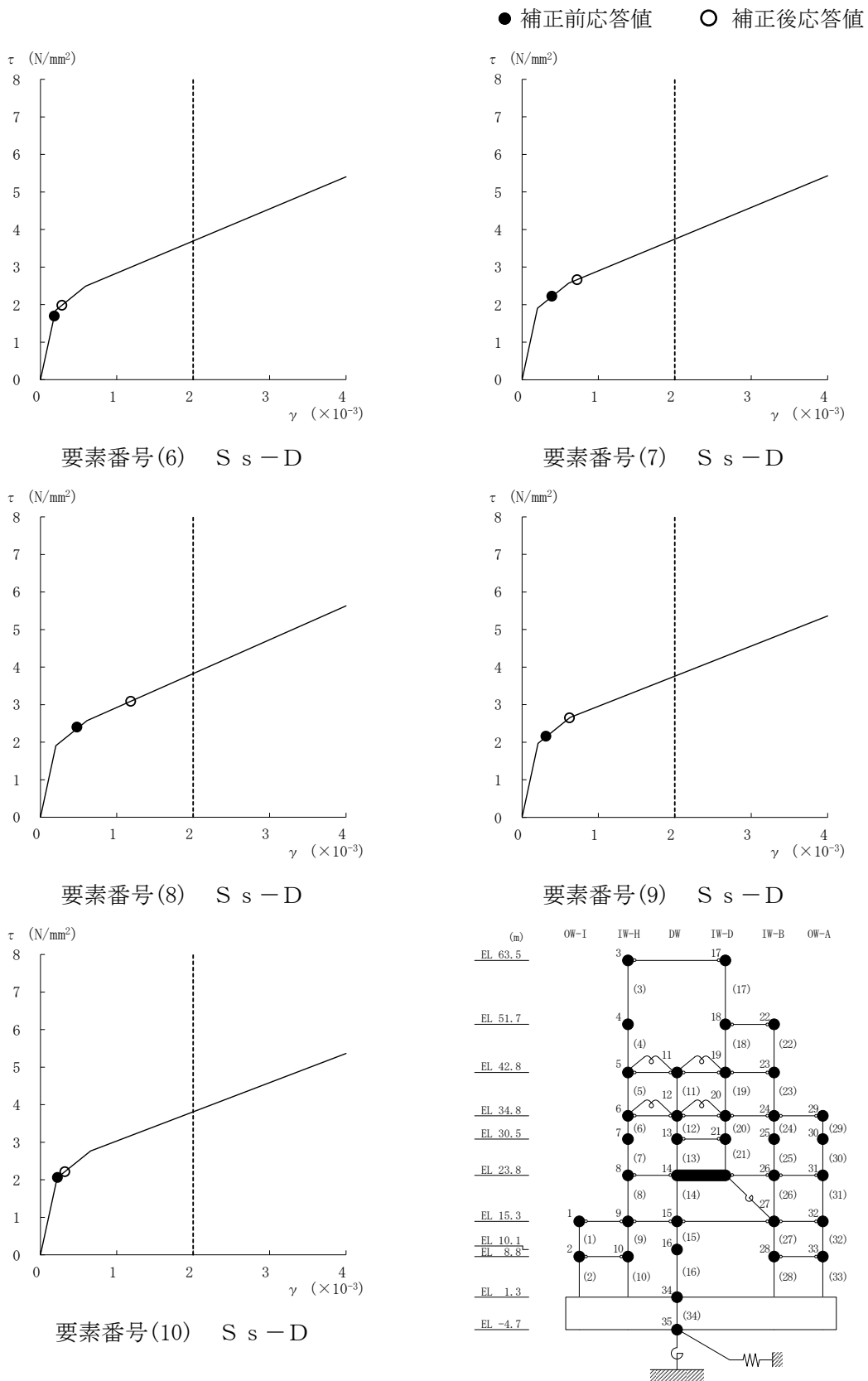
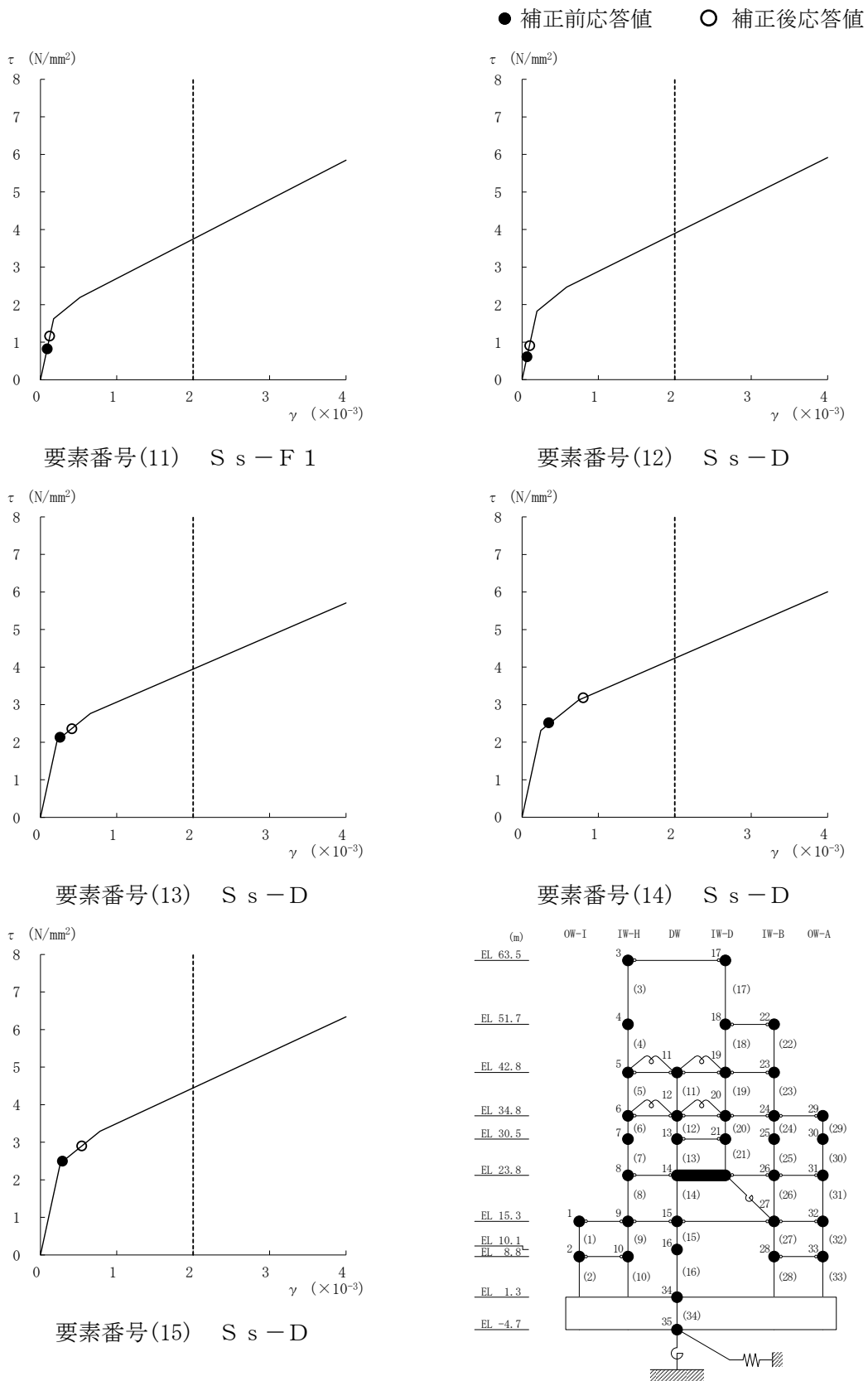
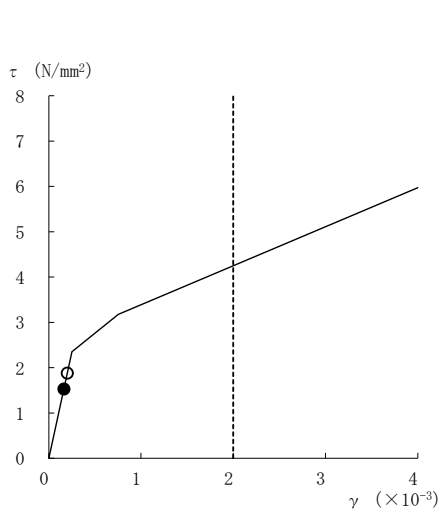


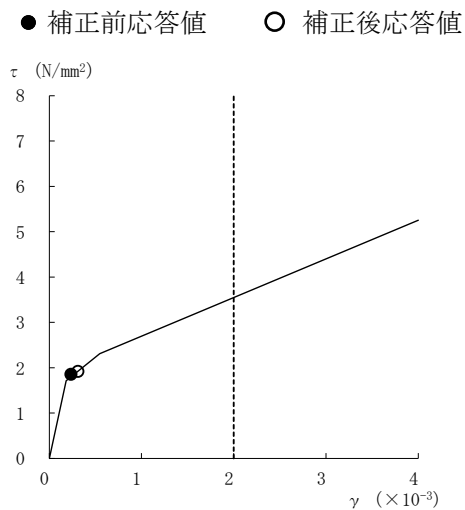
図 3-27(2) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W方向)



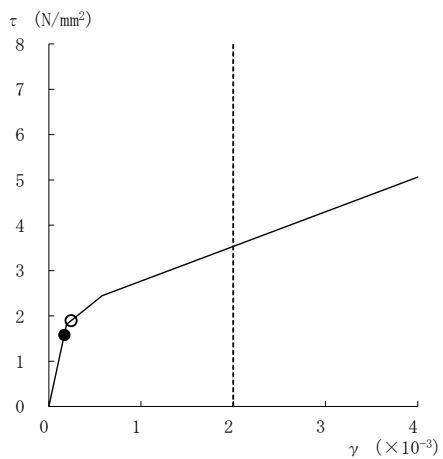




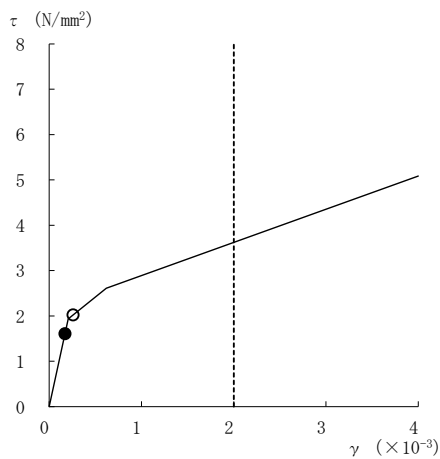
要素番号(16) S s - D



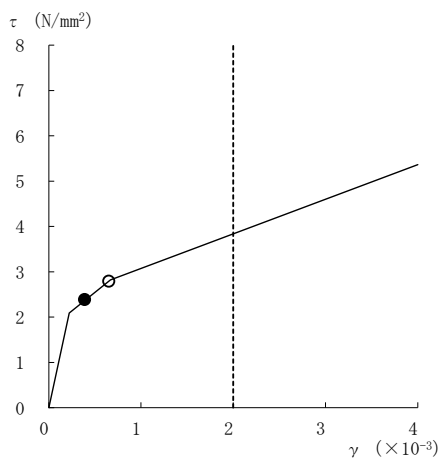
要素番号(17) S s - D



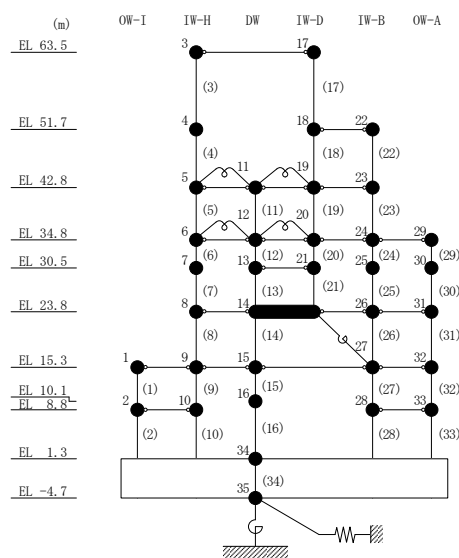
要素番号(19) S s - D



要素番号(20) S s - D



要素番号(21) S s - D



注：要素番号 18 は線形部材。

図 3-27(4) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W 方向)

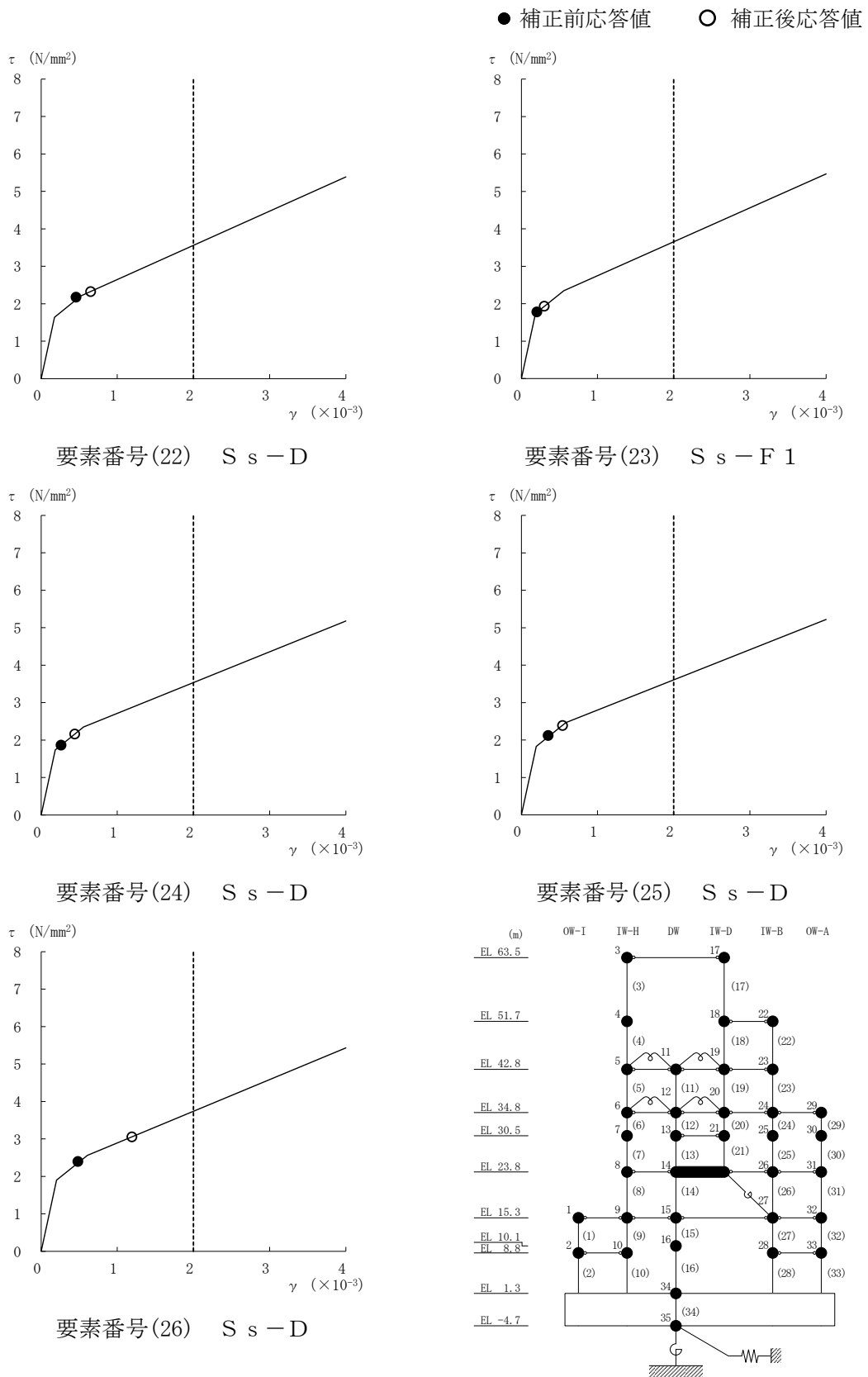


図 3-27(5) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W方向)

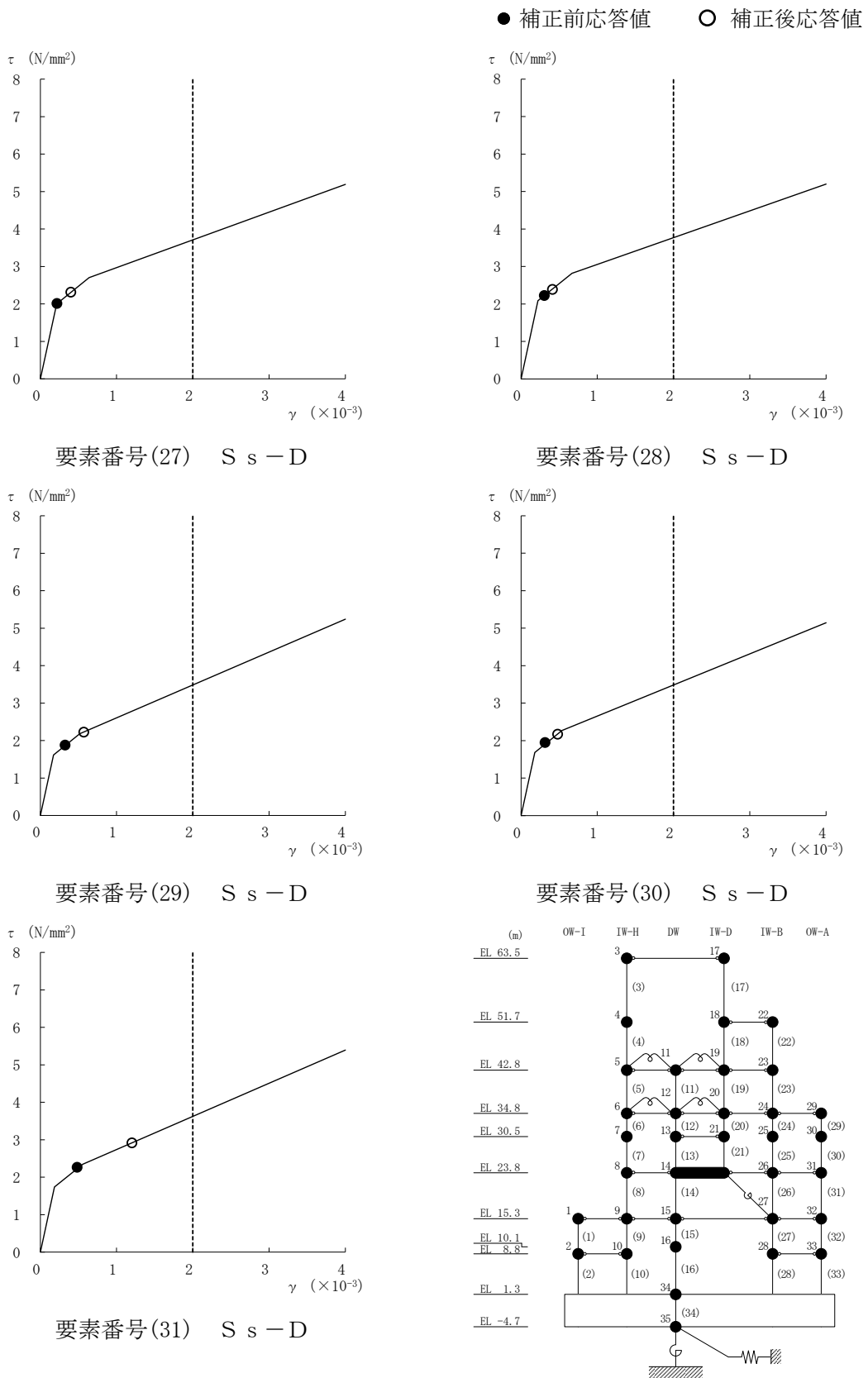
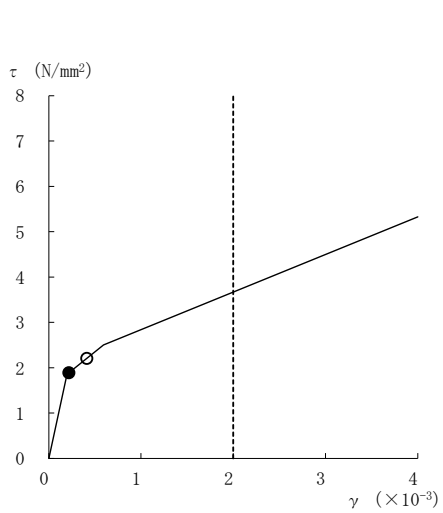
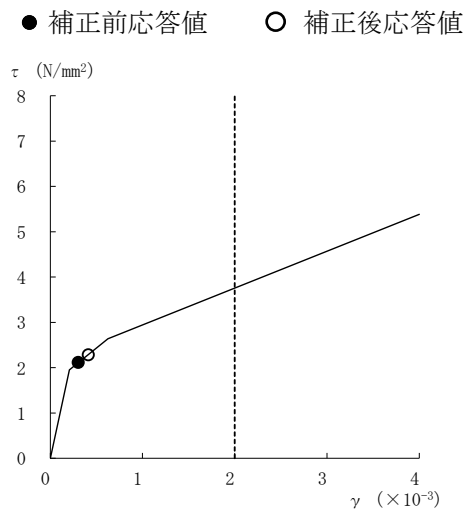


図 3-27(6) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W方向)



要素番号(32) S s - D



要素番号(33) S s - D

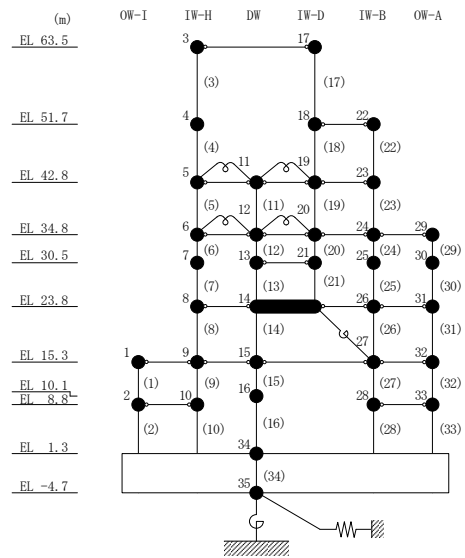


図 3-27(7) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (E W方向)

### 3.4 床応答への影響検討

3次元FEMモデルによる地震応答解析結果から、3次元挙動が床応答に及ぼす影響について検討する。

評価部位は、質点系モデルが多軸の床剛条件でモデル化していることを踏まえ、EL 1.3m～63.5mにおける質点系モデルと対応する耐震壁上の節点とする。なお、建物全体の応答性状を比較できるよう、質点系モデルの各質点に対応する代表節点の応答波形を時刻歴で平均した波形の応答スペクトルを比較した。3次元FEMモデルにおいて選定した代表節点の位置と、応答波形を平均化した節点の範囲を図3-28に示す。

評価に当たっては、3次元FEMモデルである建物模擬モデルにおける1方向入力及び3方向同時入力時の床応答の比較、並びに質点系モデル及び3次元FEMモデルの床応答を比較し、3次元的な応答特性の影響を確認する。

ここで、3次元FEMモデルにおける1方向入力及び3方向同時入力時の床応答の比較については、「3.2.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響」にて検討しており、各レベルにおいて3方向同時入力による影響はほとんどないことを確認している。

質点系モデル及び3次元FEMモデルの床応答の比較について、地震動の入力は質点系モデルで1方向入力していることから、3次元FEMモデルにおいても1方向入力と比較する。

比較結果を表3-25～表3-41に示す。水平方向については、3次元FEMモデルの応答スペクトルが質点系モデルの応答スペクトルを上回る箇所が一部の周期にあるものの、その他の周期帯では、3次元FEMモデルのみに顕著なピークが表れる箇所は認められず、質点系モデルの応答を用いた評価が保守的であることが確認できた。鉛直方向については、おおむねすべての周期帯で、質点系モデルの応答スペクトルが3次元FEMモデルの応答スペクトルを上回った。

以上のことから、3次元的な応答特性を踏まえても、原子炉建物における質点系モデルの応答は、妥当であることが確認できた。

また、3次元FEMモデルの応答スペクトルが質点系モデルの応答スペクトルを上回る箇所があることを踏まえ、「別紙4 機器・配管系に関する影響検討」において機器・配管系への影響について検討を行う。

なお、表3-25(2)、(3)、表3-26(1)～(3)、表3-28(2)、(3)、表3-29(1)～(3)、表3-31(2)、(3)、表3-32(1)～(3)、表3-34(2)、(3)、表3-35(1)～(3)、表3-37(2)、(3)、表3-38(1)～(3)、表3-40(2)、(3)及び表3-41(1)～(3)に示すEL 42.8mより上部の応答については、面内方向の荷重に加え面外慣性力の影響が想定されることから、「別紙2 原子炉建物3次元FEMモデルを用いた精査」において、面外方向加速度による面外方向の慣性力に対して、原子炉建物の燃料取替階レベルの壁の耐震性に影響がないことを確認しており、機器・配管系に対する面外方向加速度への影響については、「別紙4 機器・配管系に関する影響検討」において影響を検討している。また、EL 63.5mに位置する屋根トラスについては、水平方向の地震動に加え、鉛直方向の地震動の影響を受けやすいと考えられることから、VI-2-9-3-1「原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」において、3次元FEMモデルを用いた時刻歴応答解析により、基準地震

動  $S_s$  により生じる各部材の断面の応力が許容限界を超えないことを確認している。

表 3-42～表 3-58 に各代表節点の平均化を行う前の応答スペクトルと、平均化した応答スペクトルとの比較結果を示す。各節点の平均化前後の応答スペクトルの比較を見ると、一部、応答にばらつきが見られる節点があるものの、全体として各節点の平均化前の応答スペクトルについては周期全体にわたって比較的ばらつきが小さく、建物全体の応答性状を示していることを確認したことから、平均化した 3 次元 FEM モデルの応答スペクトルを質点系モデルの応答スペクトルと比較することは妥当と判断した。

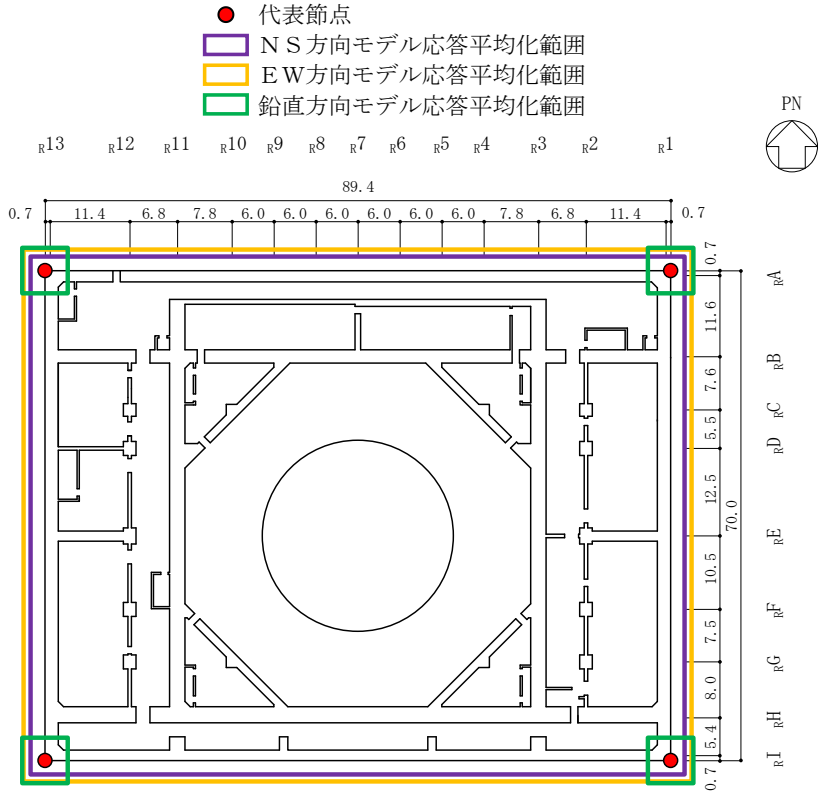


図 3-28(1) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 1.3m)

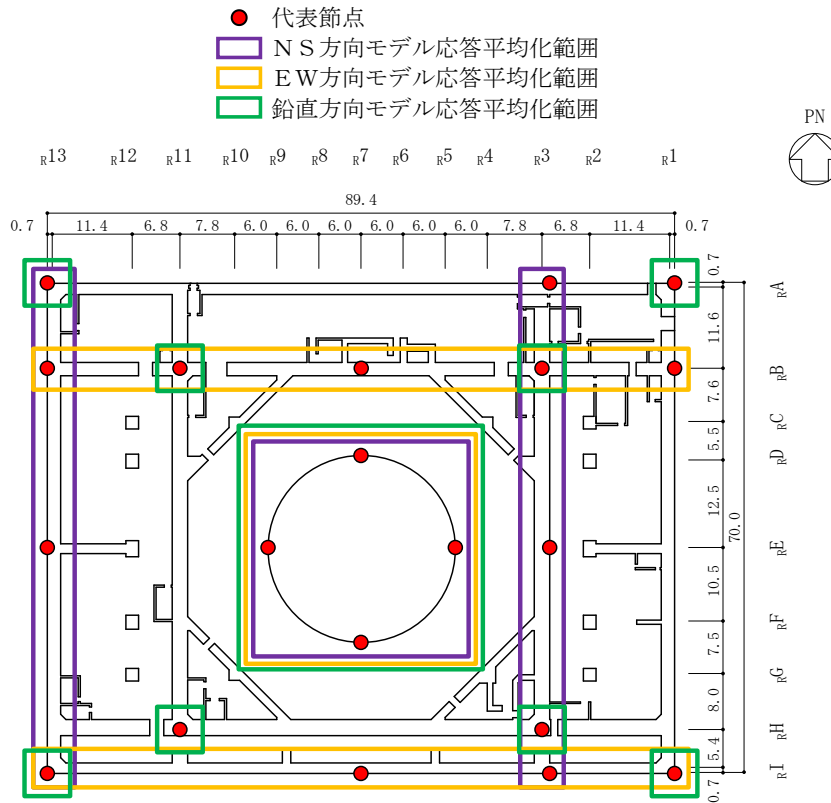


図 3-28(2) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 8.8m)

注：平均化を行う各代表節点については、表 3-42～表 3-58 に示す。



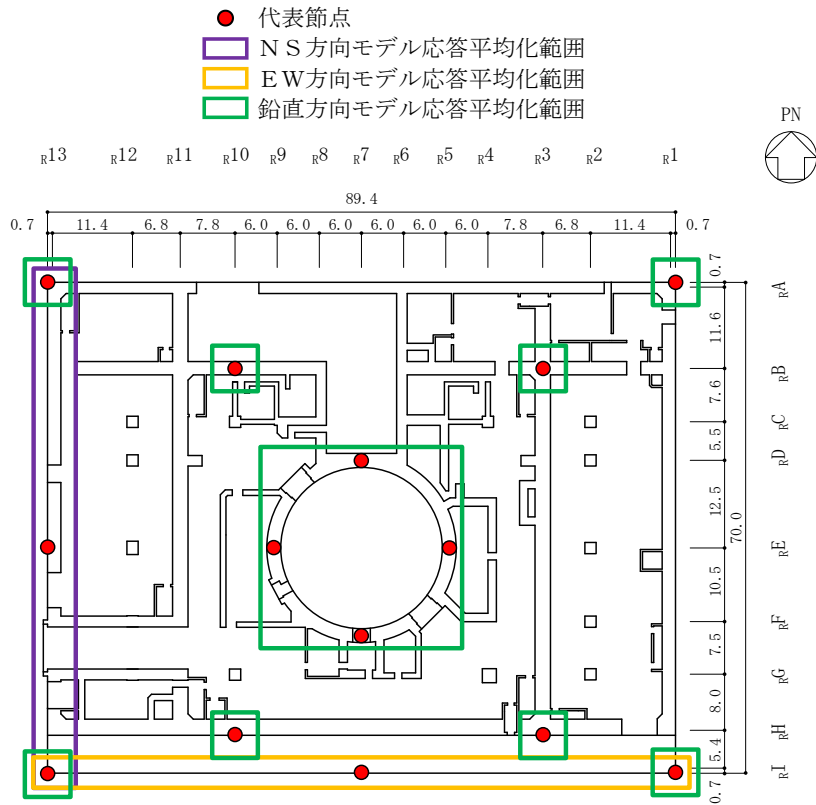


図 3-28(3) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 15.3m)

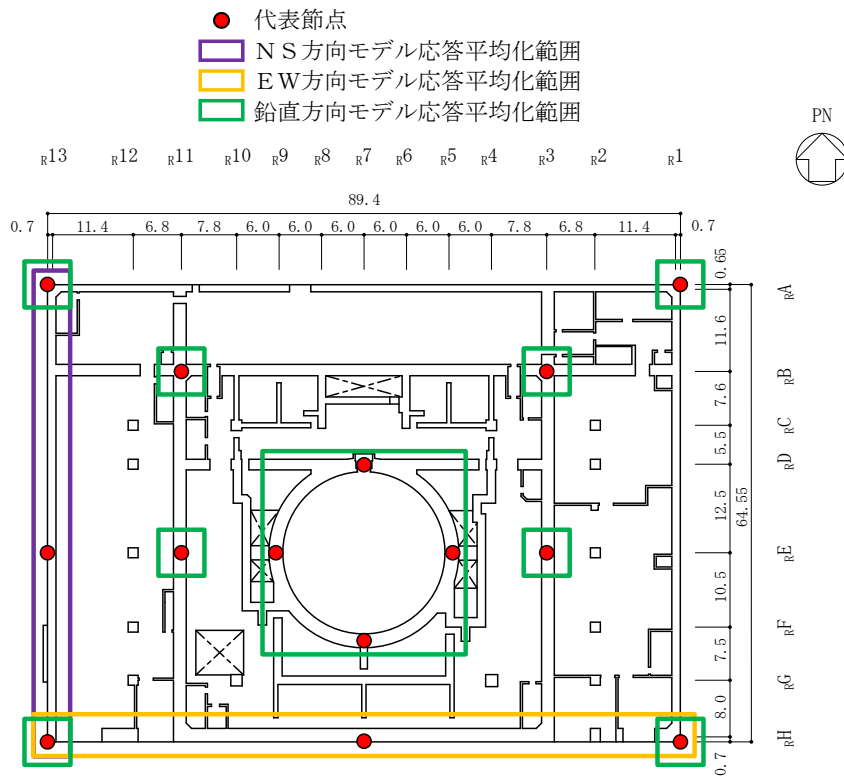


図 3-28(4) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 23.8m)

注：平均化を行う各代表節点については、表 3-42～表 3-58 に示す。

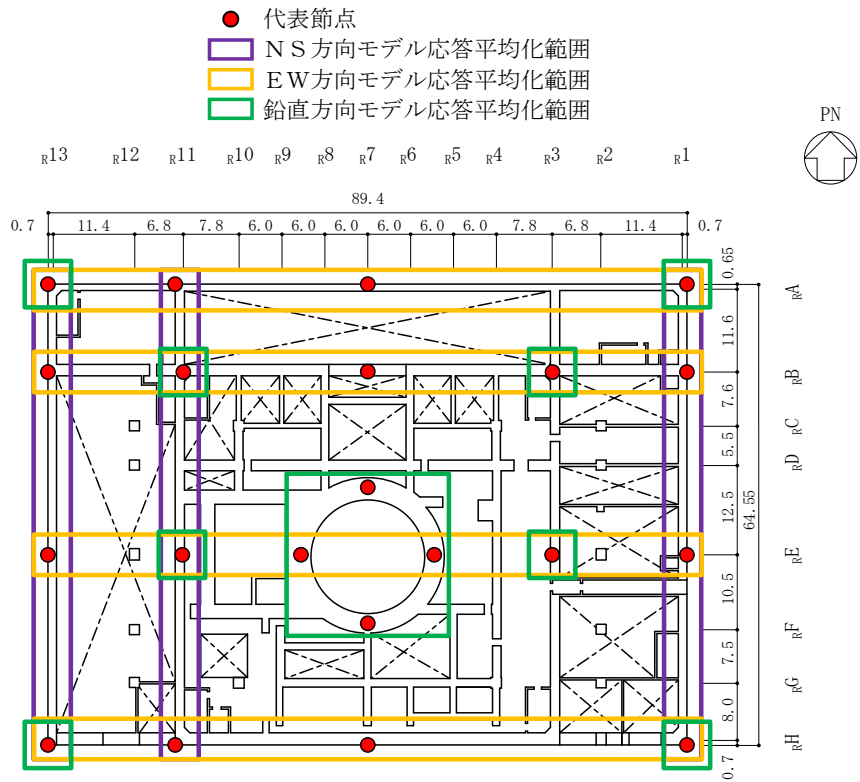


図 3-28(5) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL-28.5m)

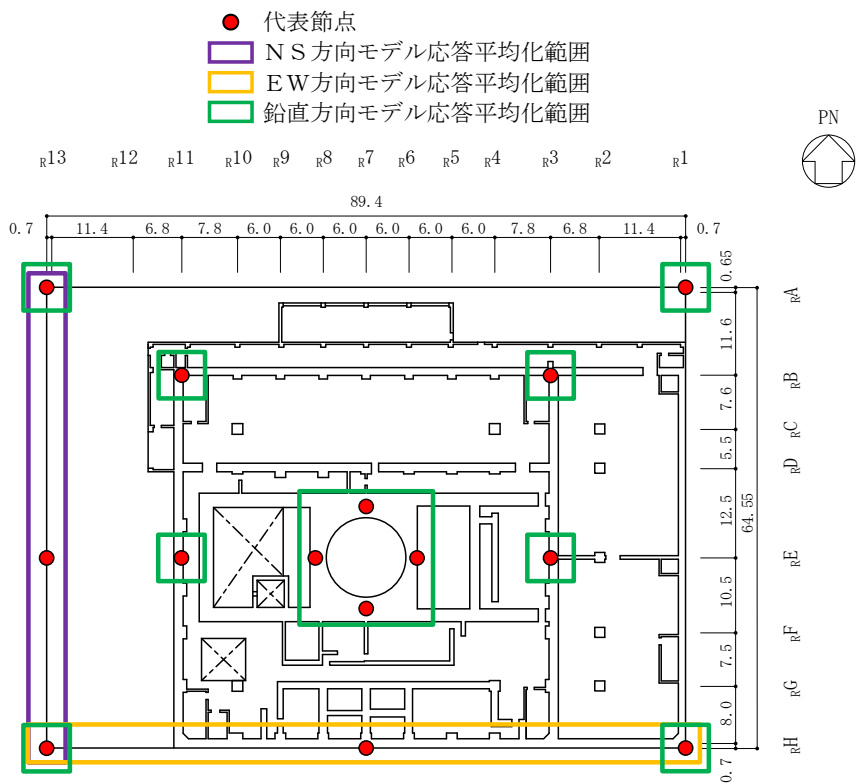


図 3-28(6) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 34.8m)

注：平均化を行う各代表節点については、表 3-42～表 3-58 に示す。

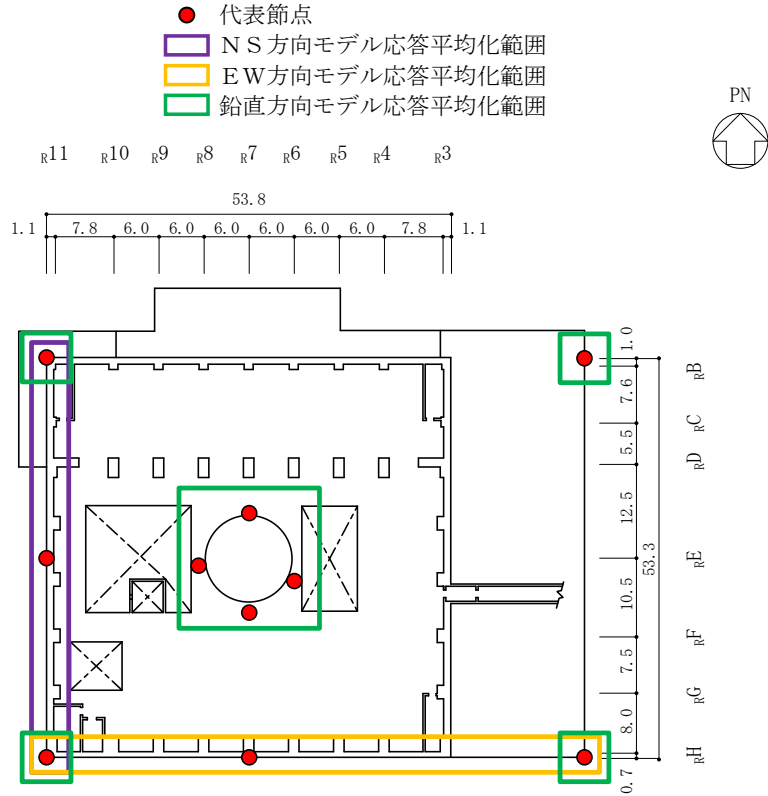


図 3-28(7) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 42.8m)

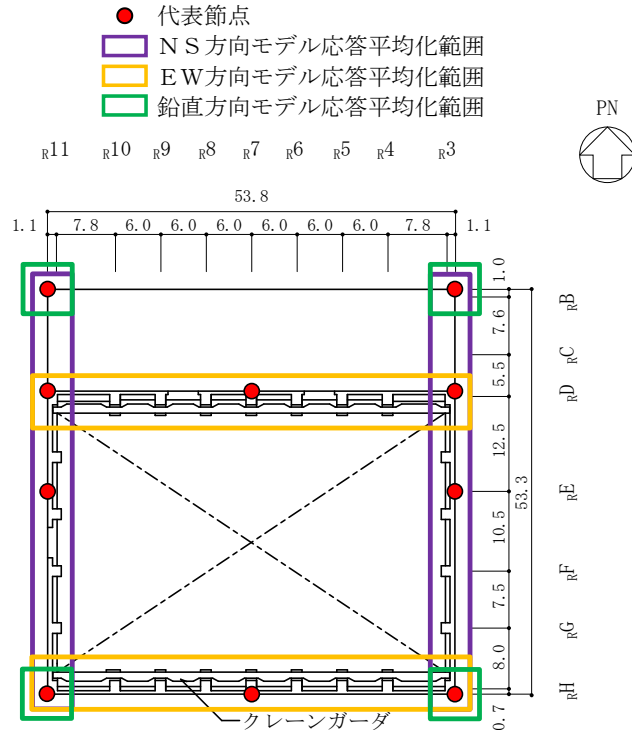


図 3-28(8) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 51.7m)

注：平均化を行う各代表節点については、表 3-42～表 3-58 に示す。

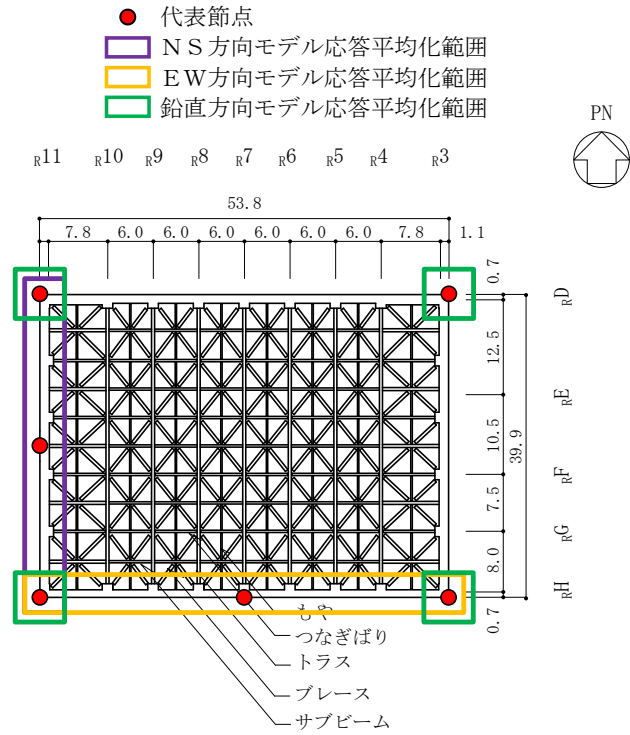
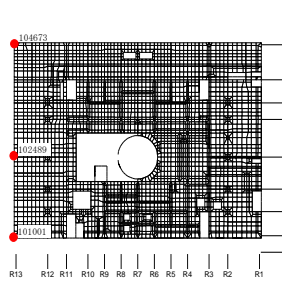
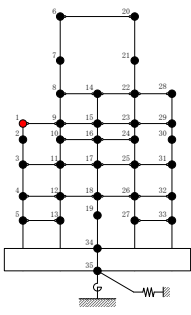
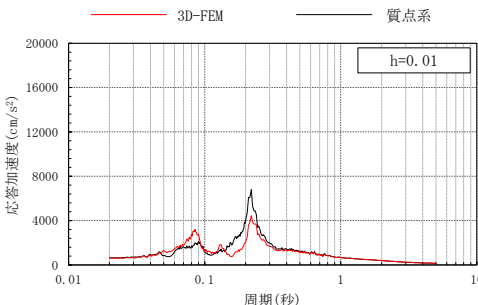
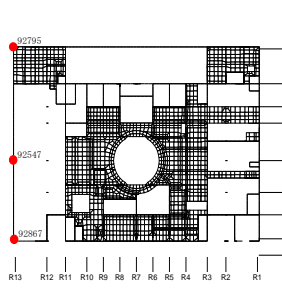
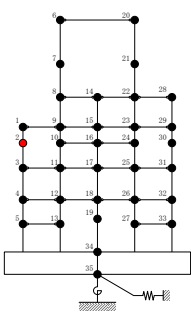
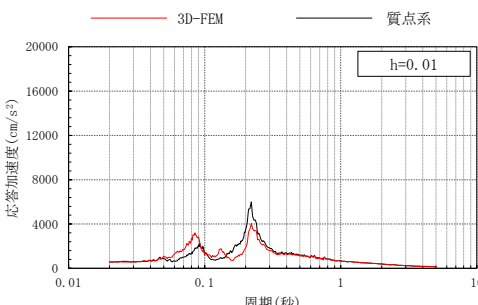
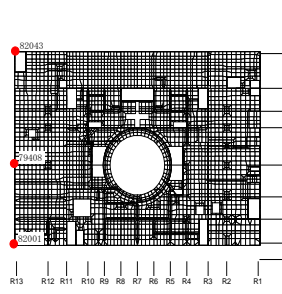
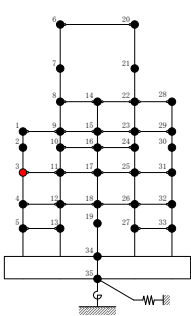
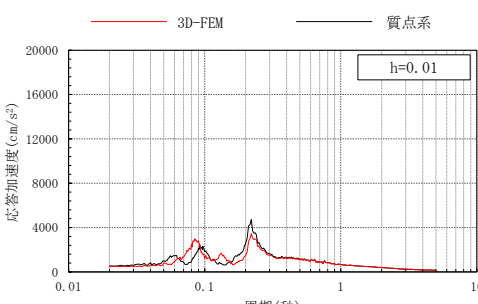
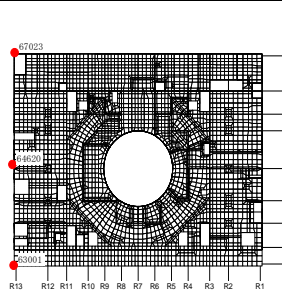
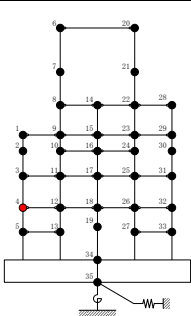
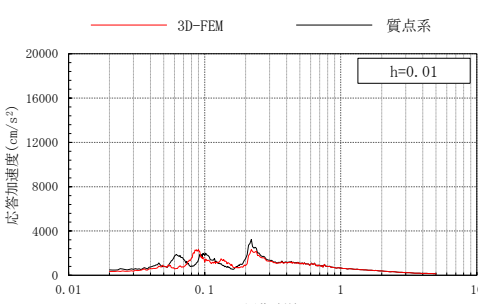


図 3-28(9) 代表節点の位置と応答平均化範囲 (EL 63.5m)

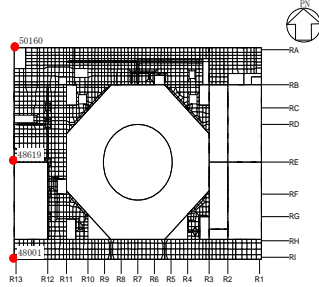
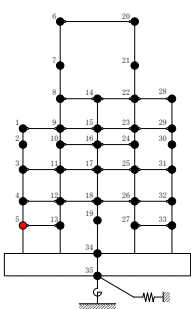
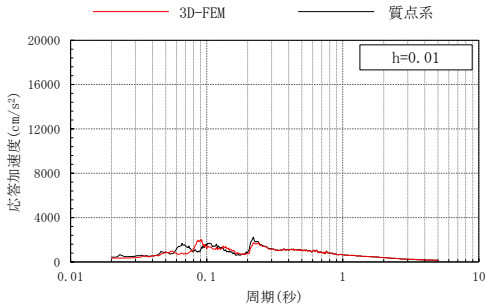
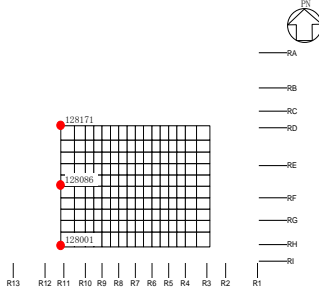
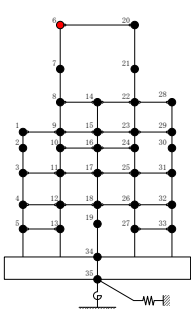
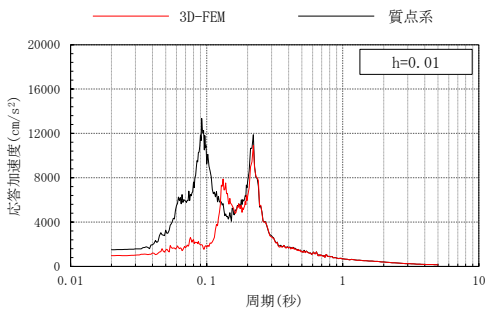
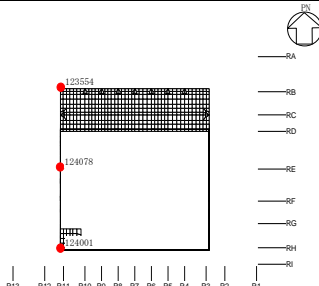
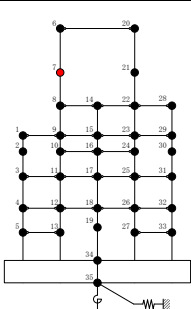
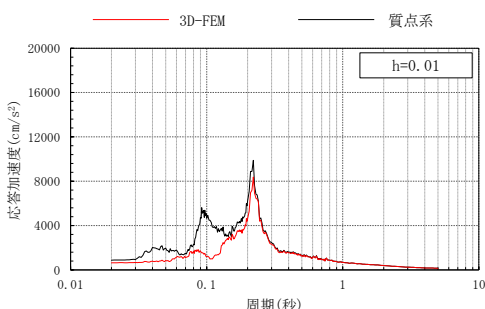
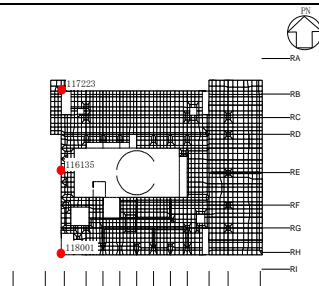
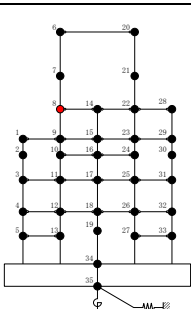
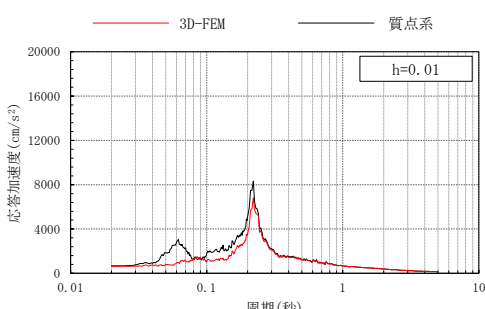
注：平均化を行う各代表節点については、表 3-42～表 3-58 に示す。

表 3-25(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

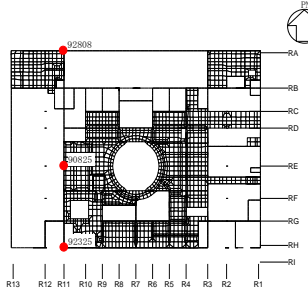
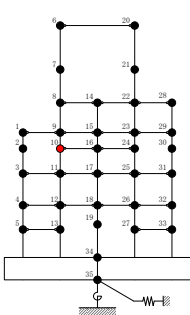
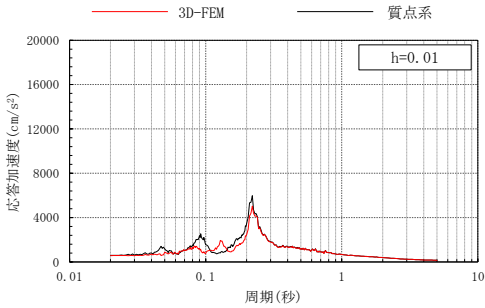
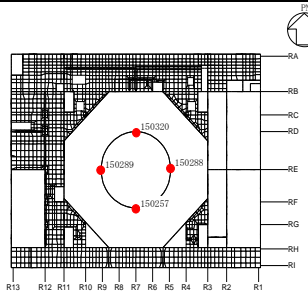
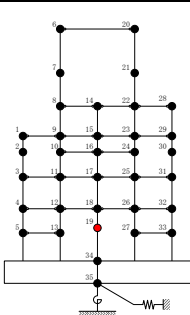
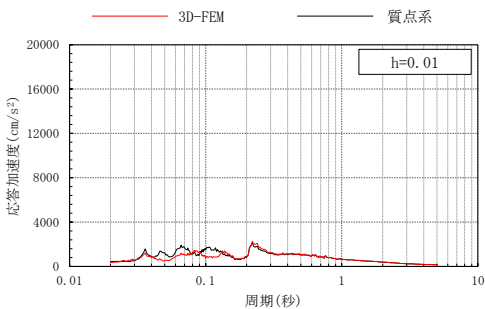
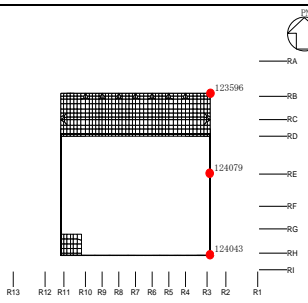
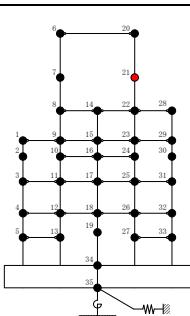
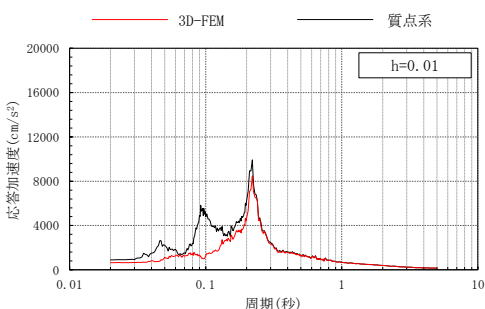
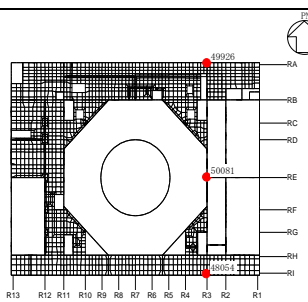
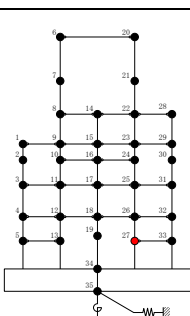
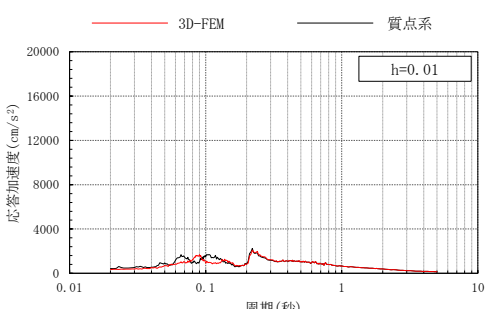
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-25(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 8</p>	

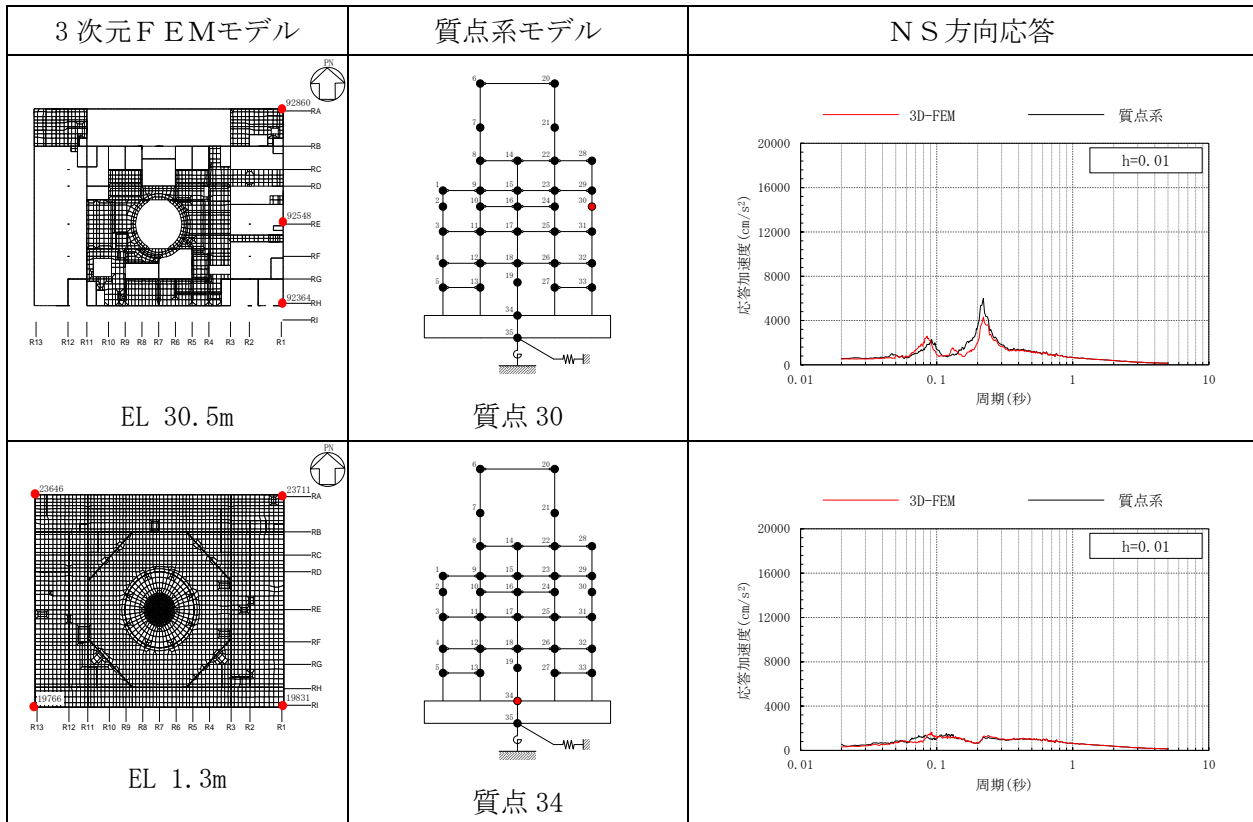
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-25(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 19</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 27</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

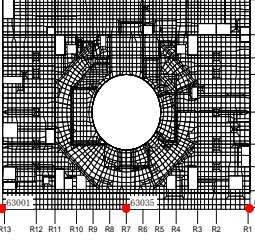
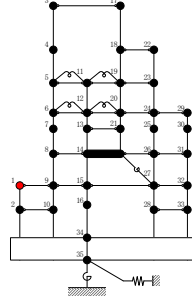
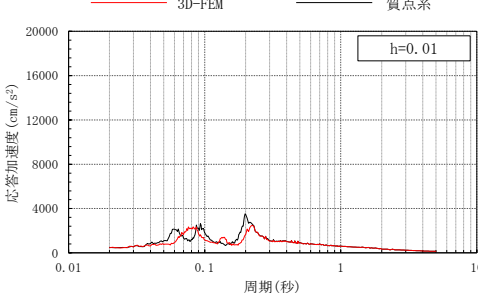
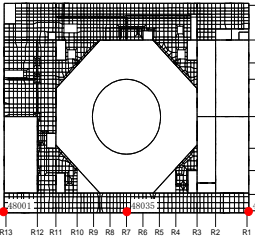
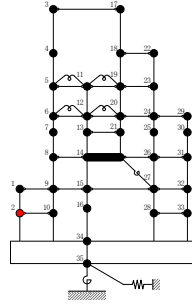
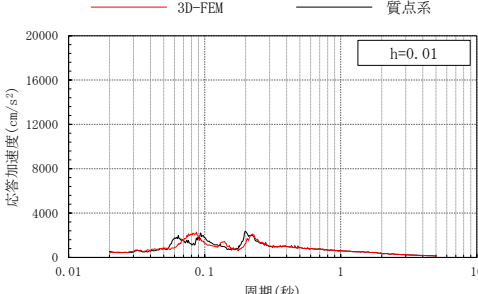
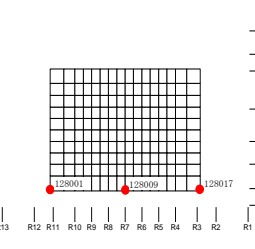
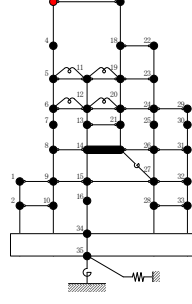
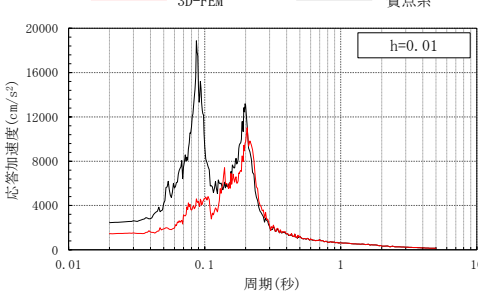
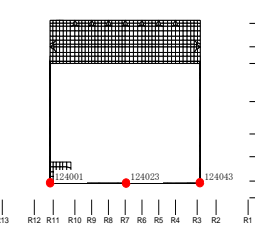
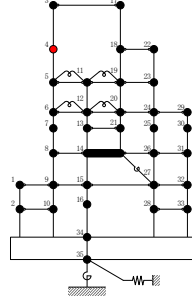
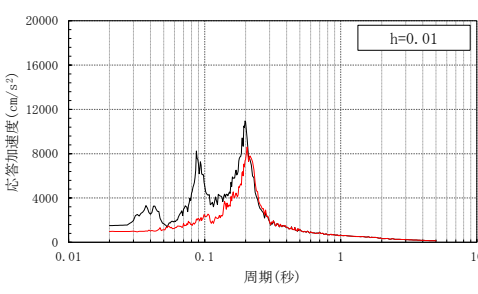
表 3-25(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, NS方向)



注：3D-FEM の加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

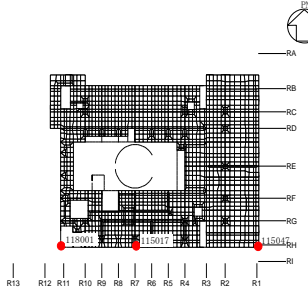
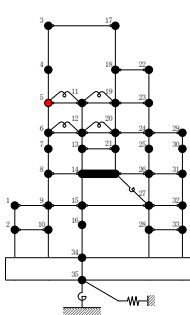
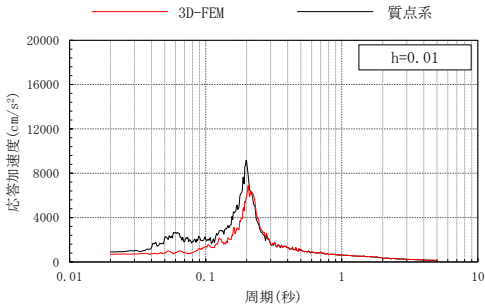
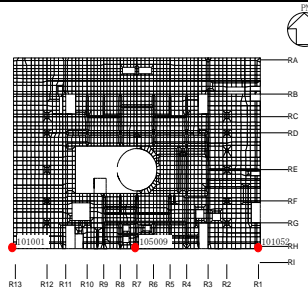
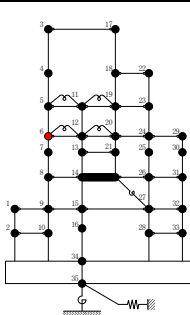
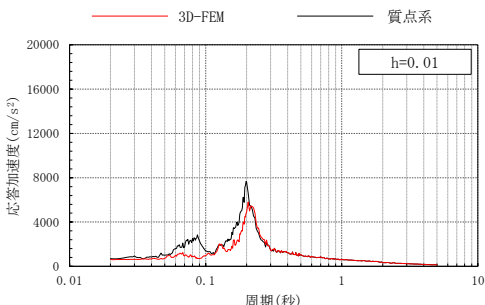
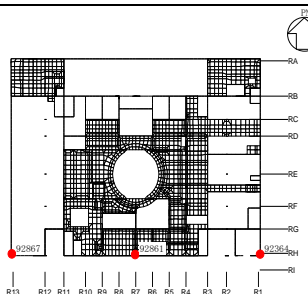
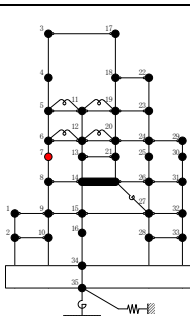
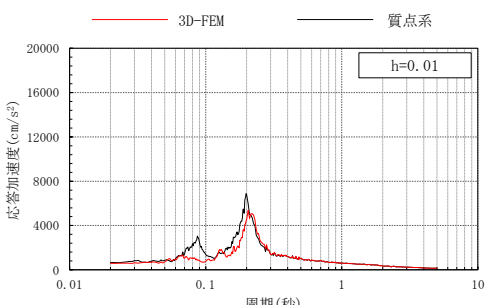
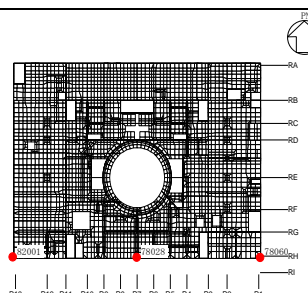
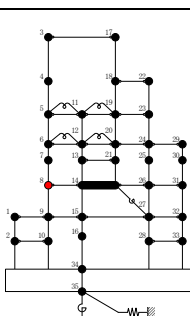
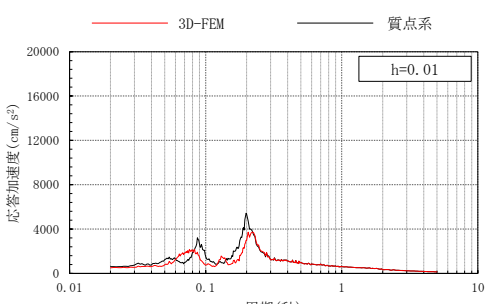


表 3-26(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
 (S d - D (組合せ用), EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

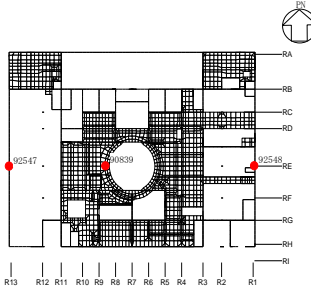
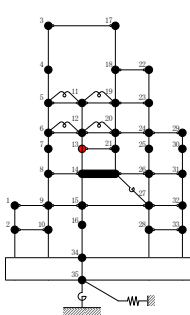
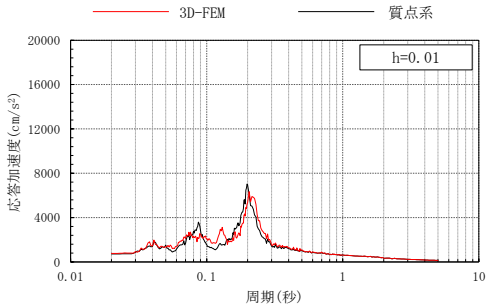
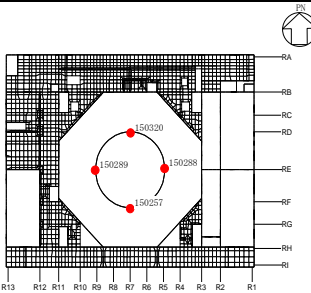
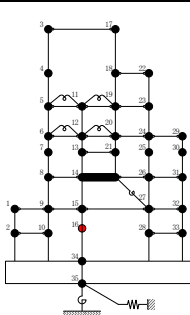
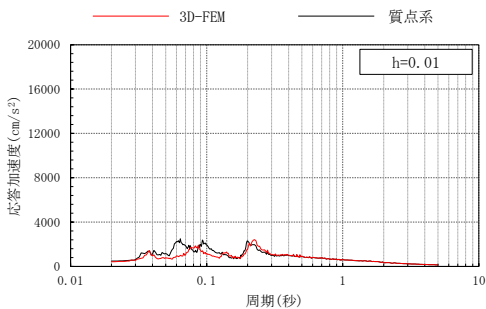
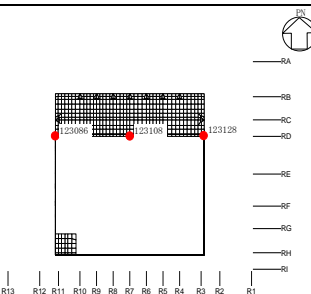
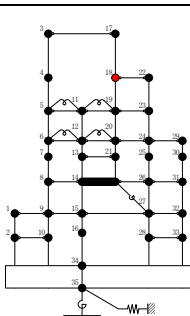
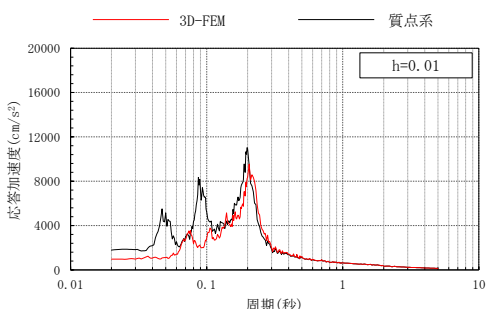
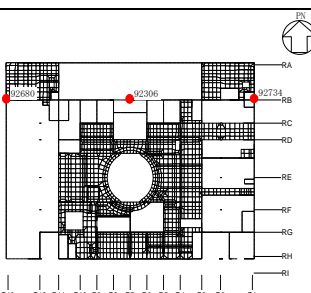
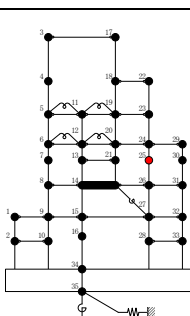
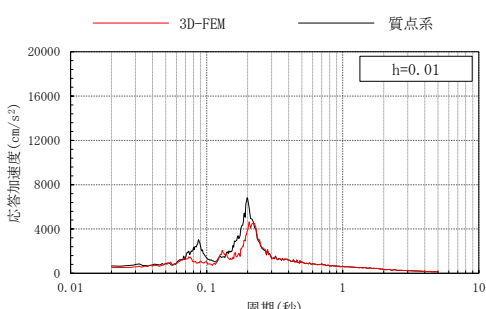
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-26(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - D (組合せ用), EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	 <p>h=0.01</p>

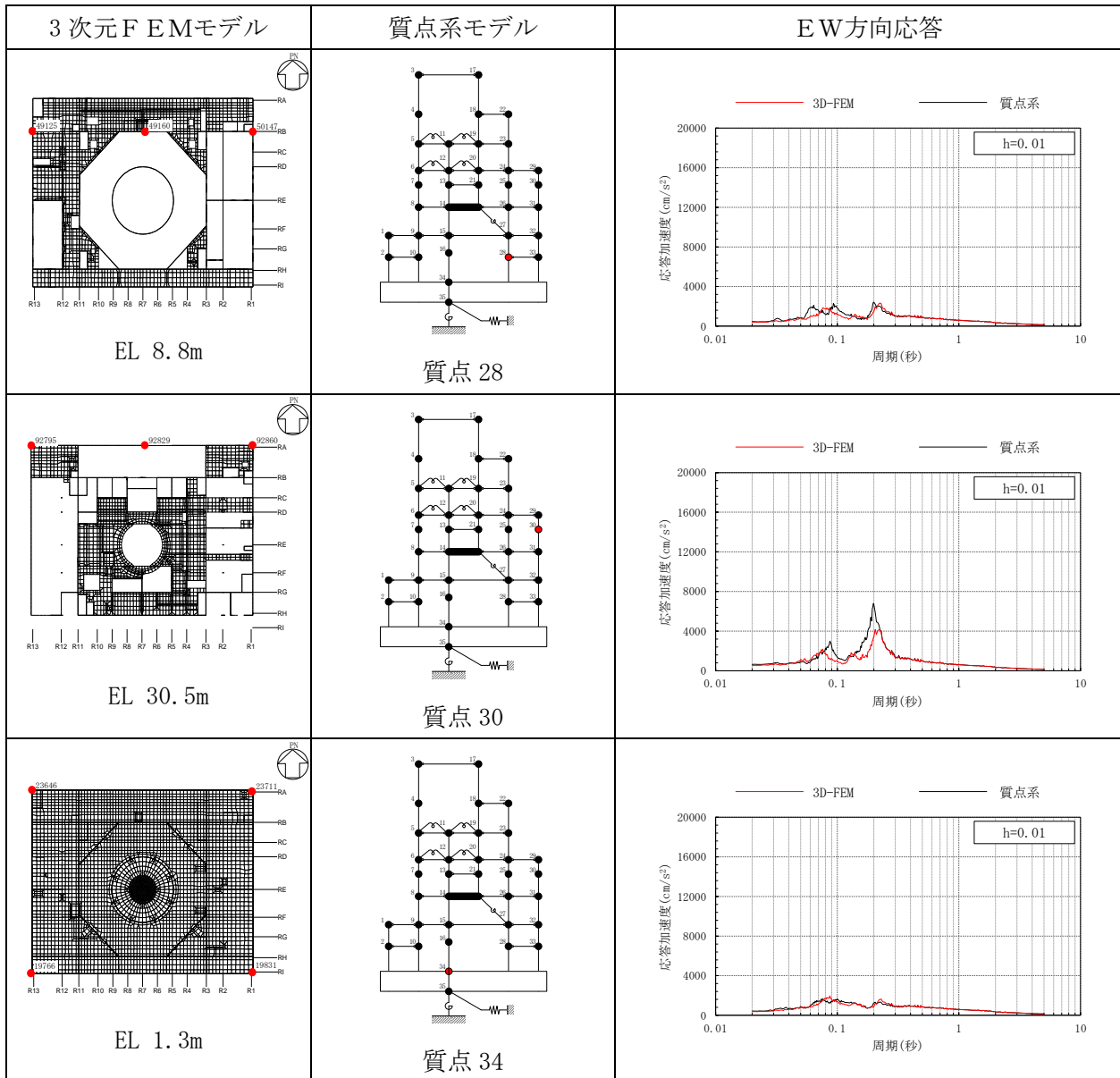
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-26(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - D (組合せ用), EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 13</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 16</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 18</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 25</p>	

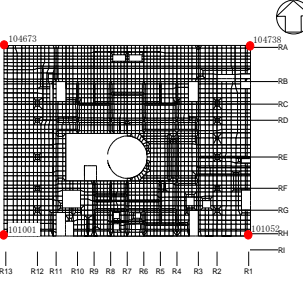
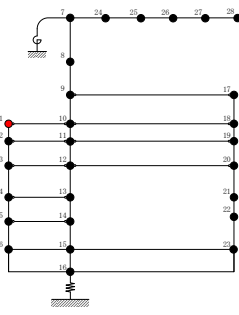
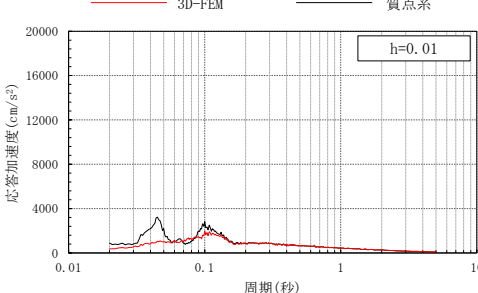
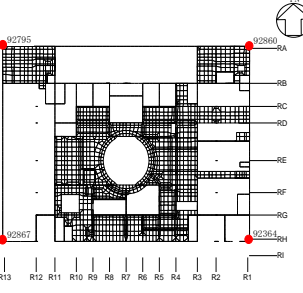
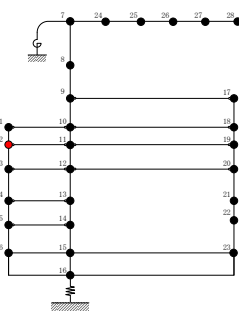
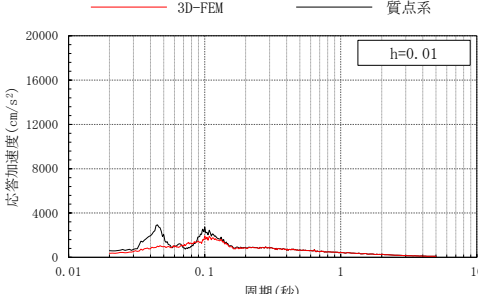
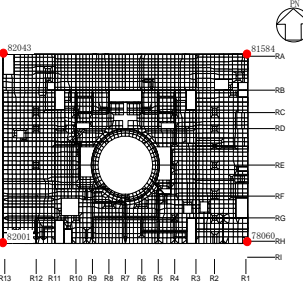
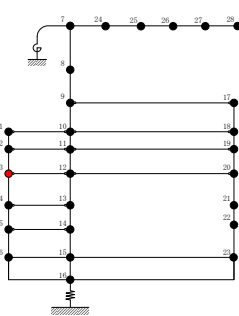
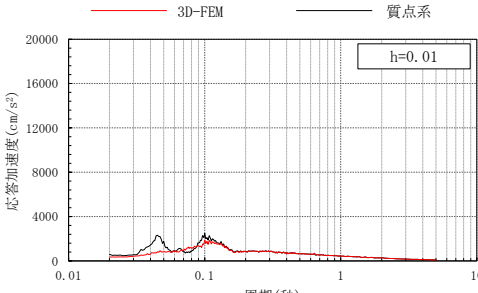
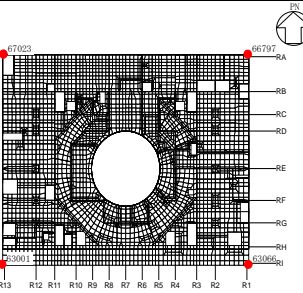
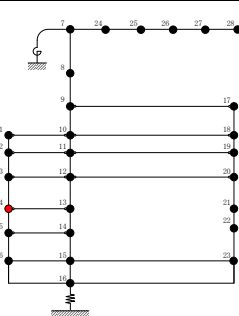
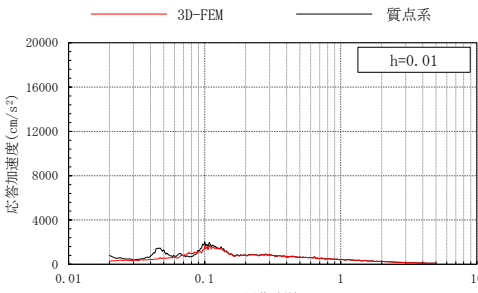
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-26(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - D (組合せ用), EW方向)



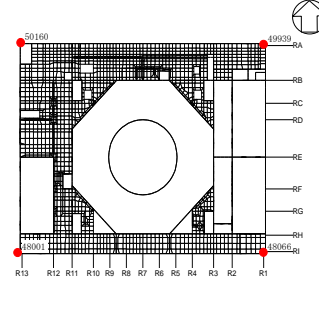
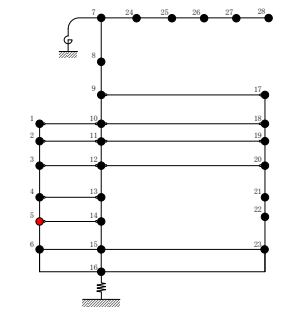
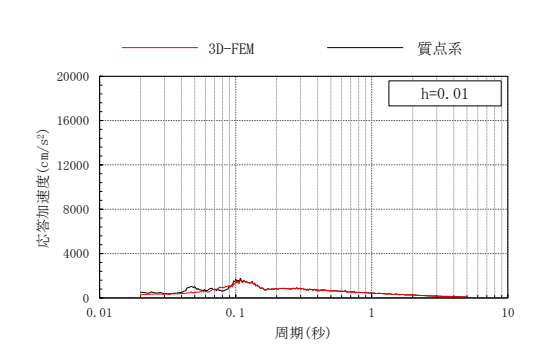
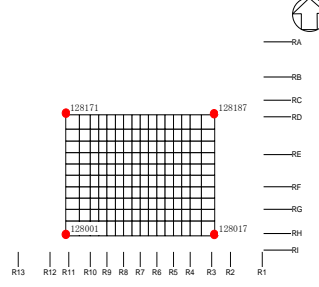
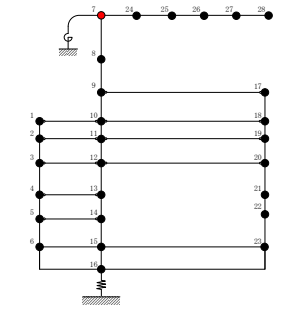
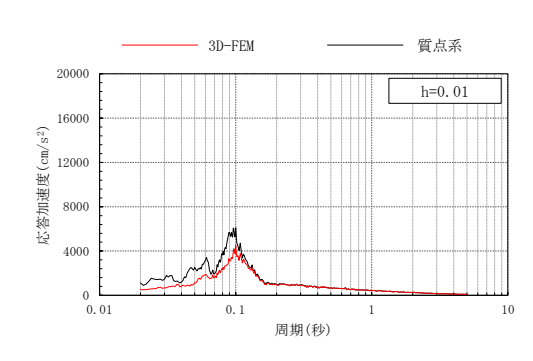
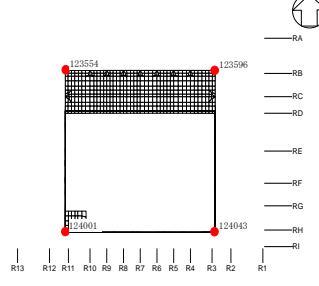
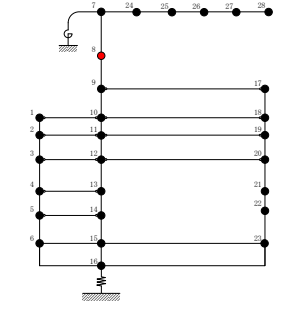
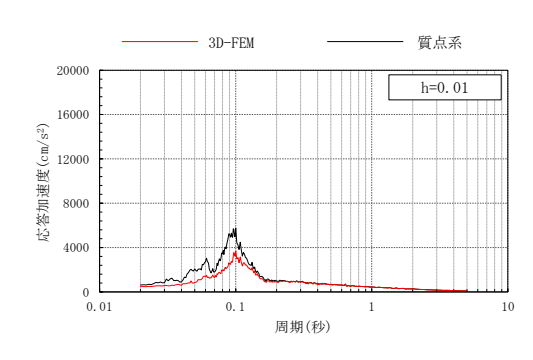
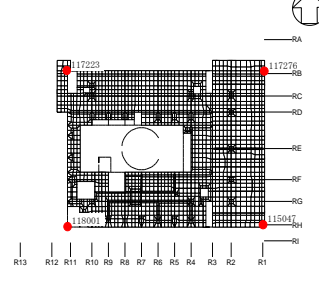
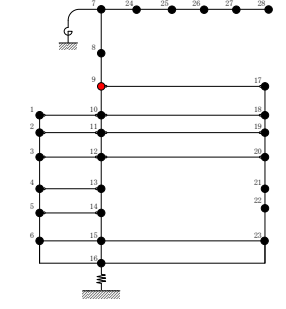
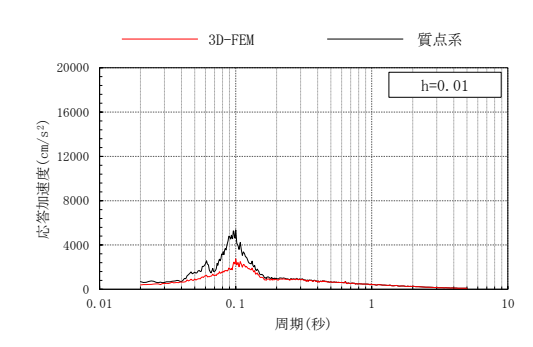
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-27(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点4</p>	 <p>h=0.01</p>

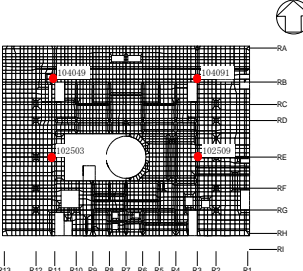
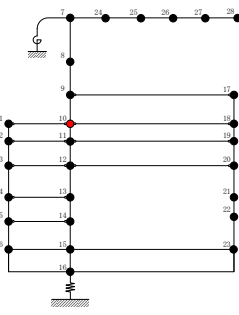
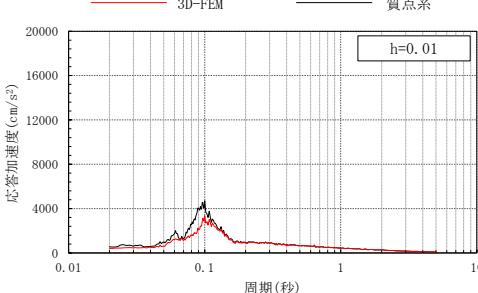
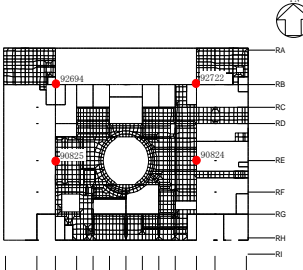
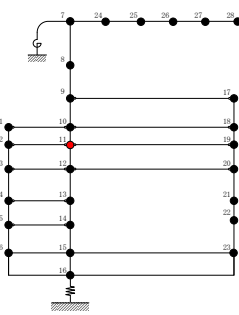
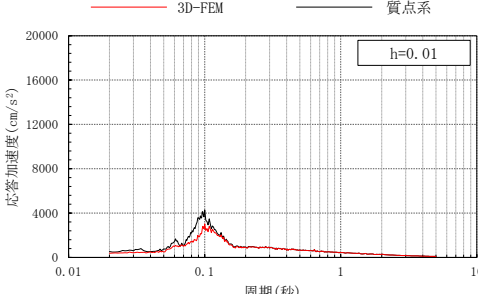
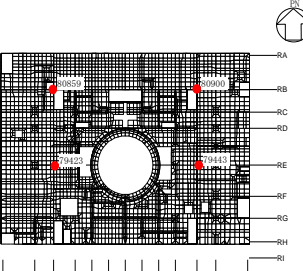
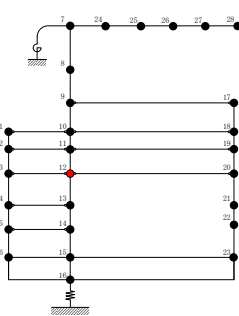
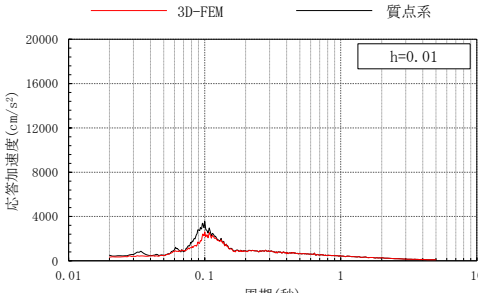
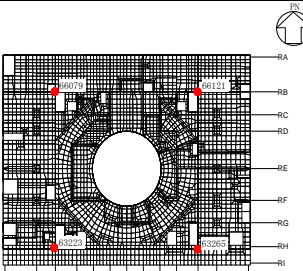
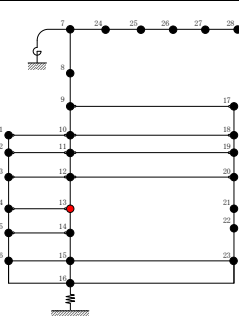
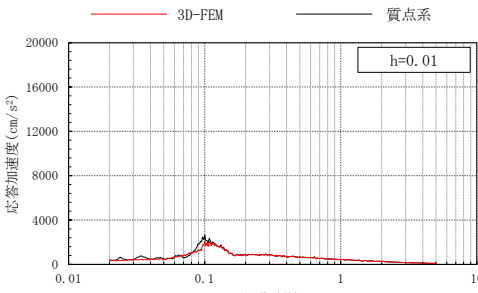
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-27(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 8</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 9</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

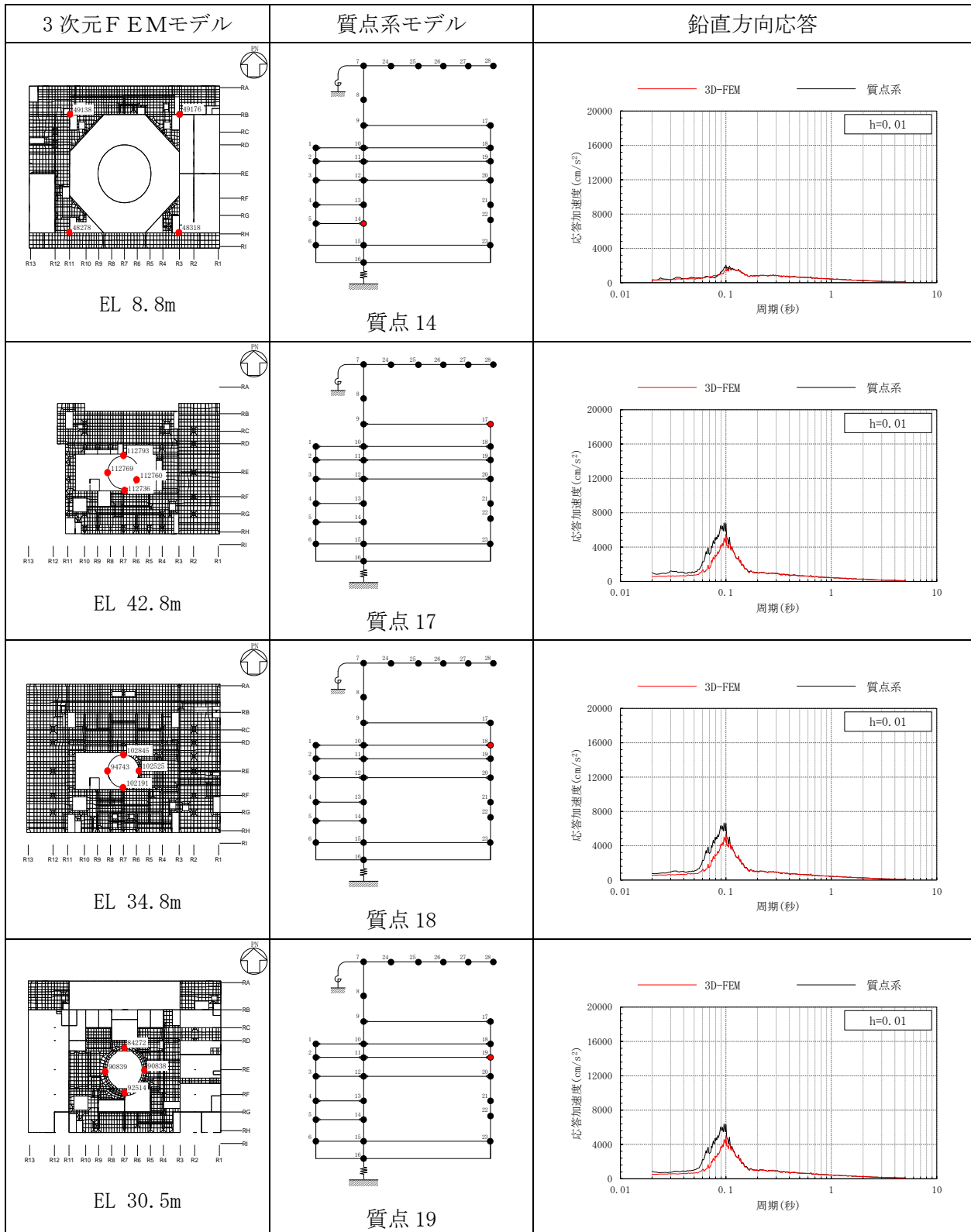
表 3-27(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 11</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 12</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 13</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



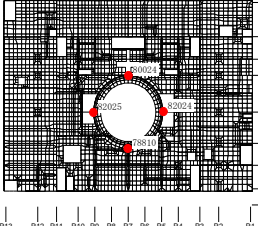
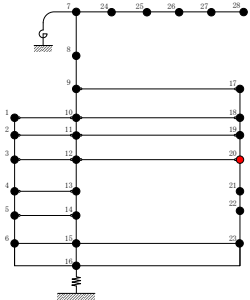
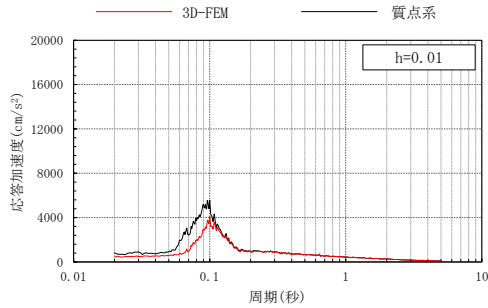
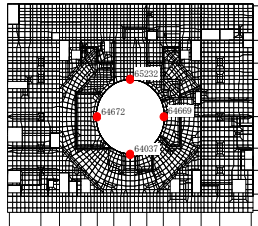
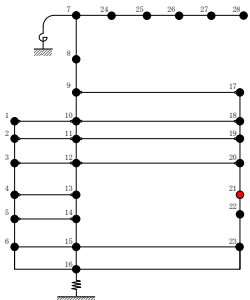
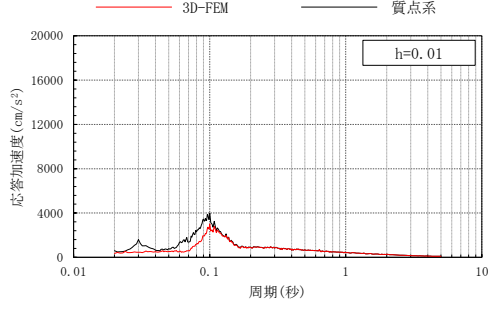
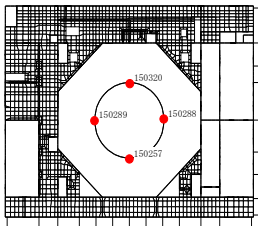
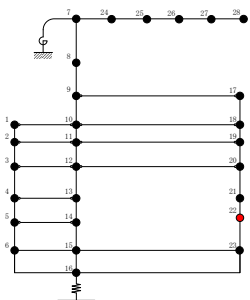
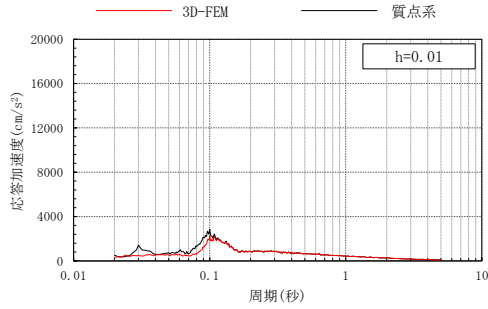
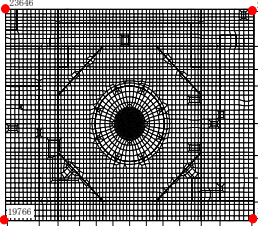
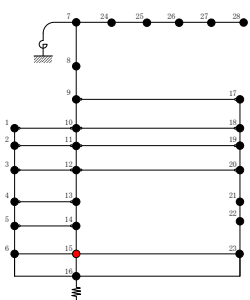
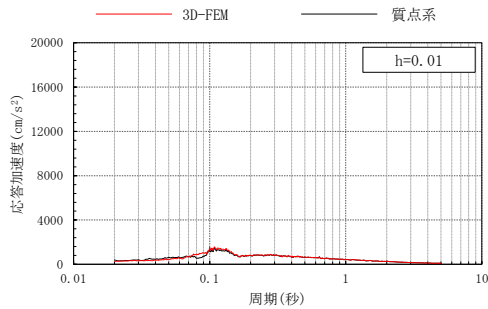
表 3-27(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, 鉛直方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

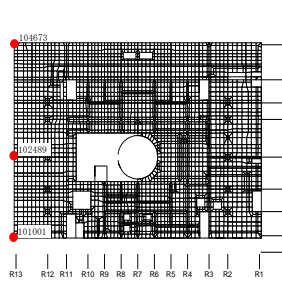
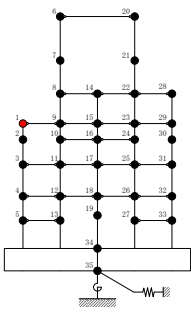
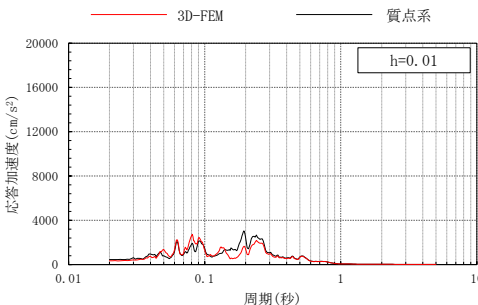
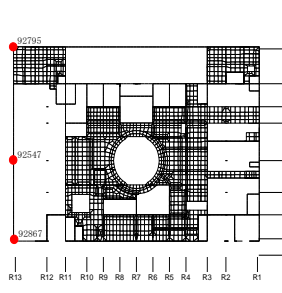
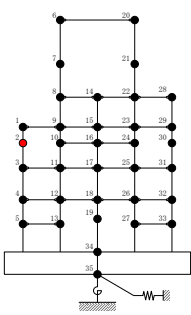
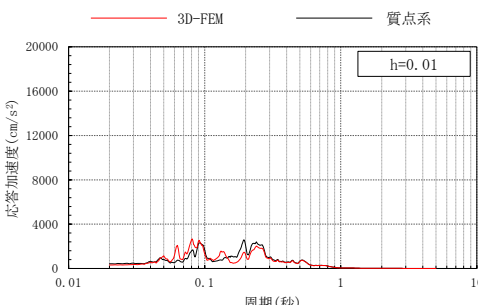
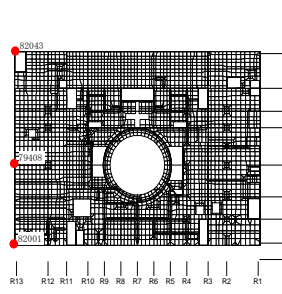
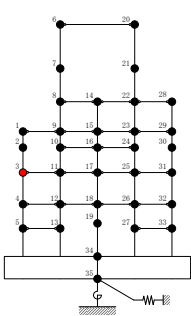
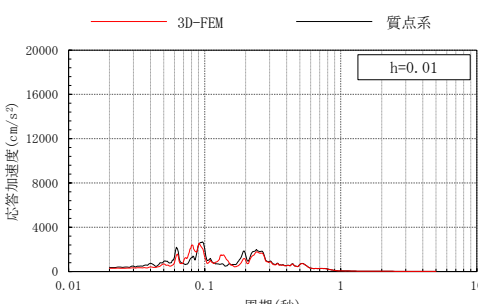
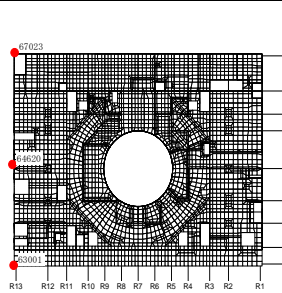
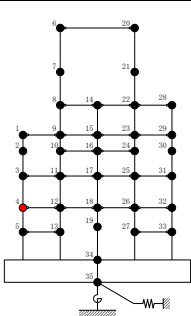
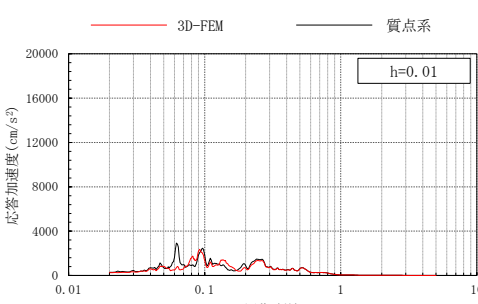


表 3-27(5) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-D, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 20</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 22</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 1.3m</p>	 <p>質点 15</p>	 <p>h=0.01</p>

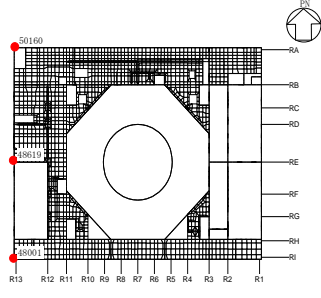
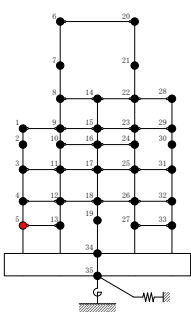
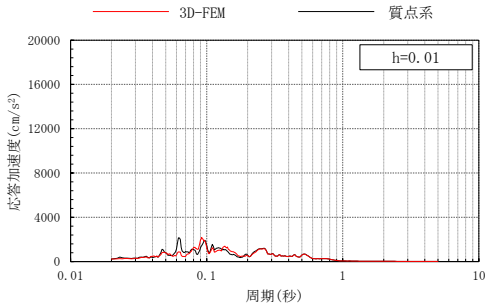
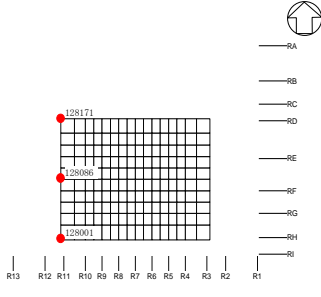
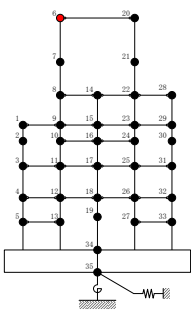
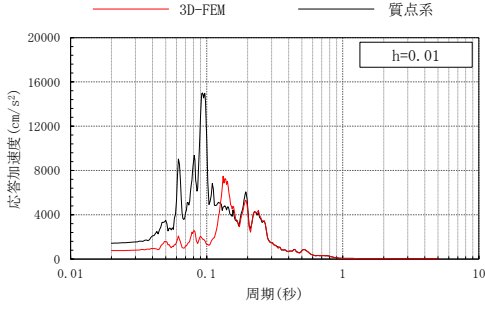
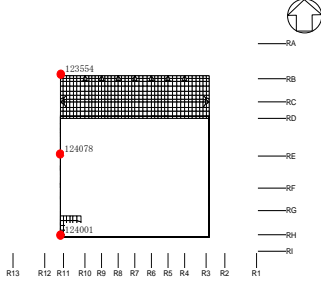
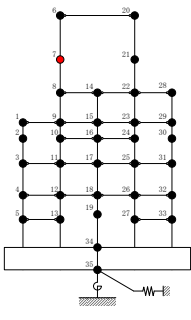
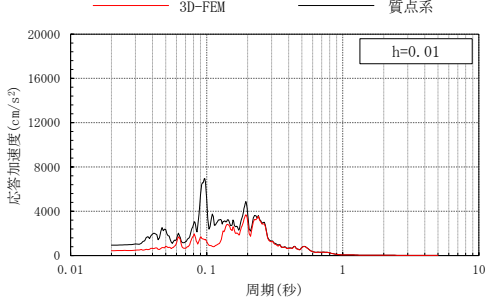
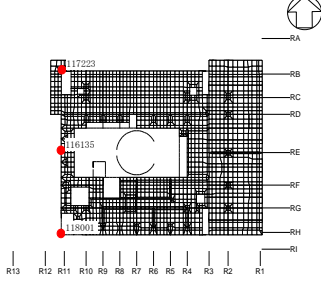
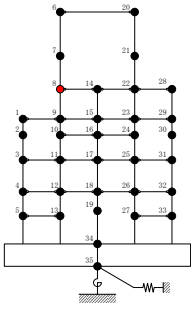
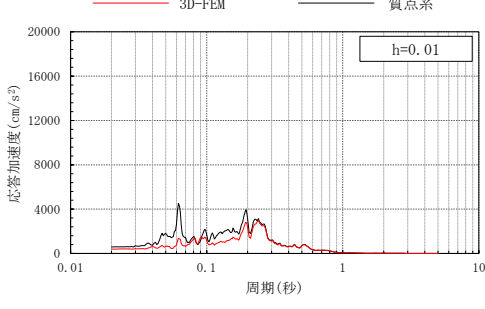
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-28(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

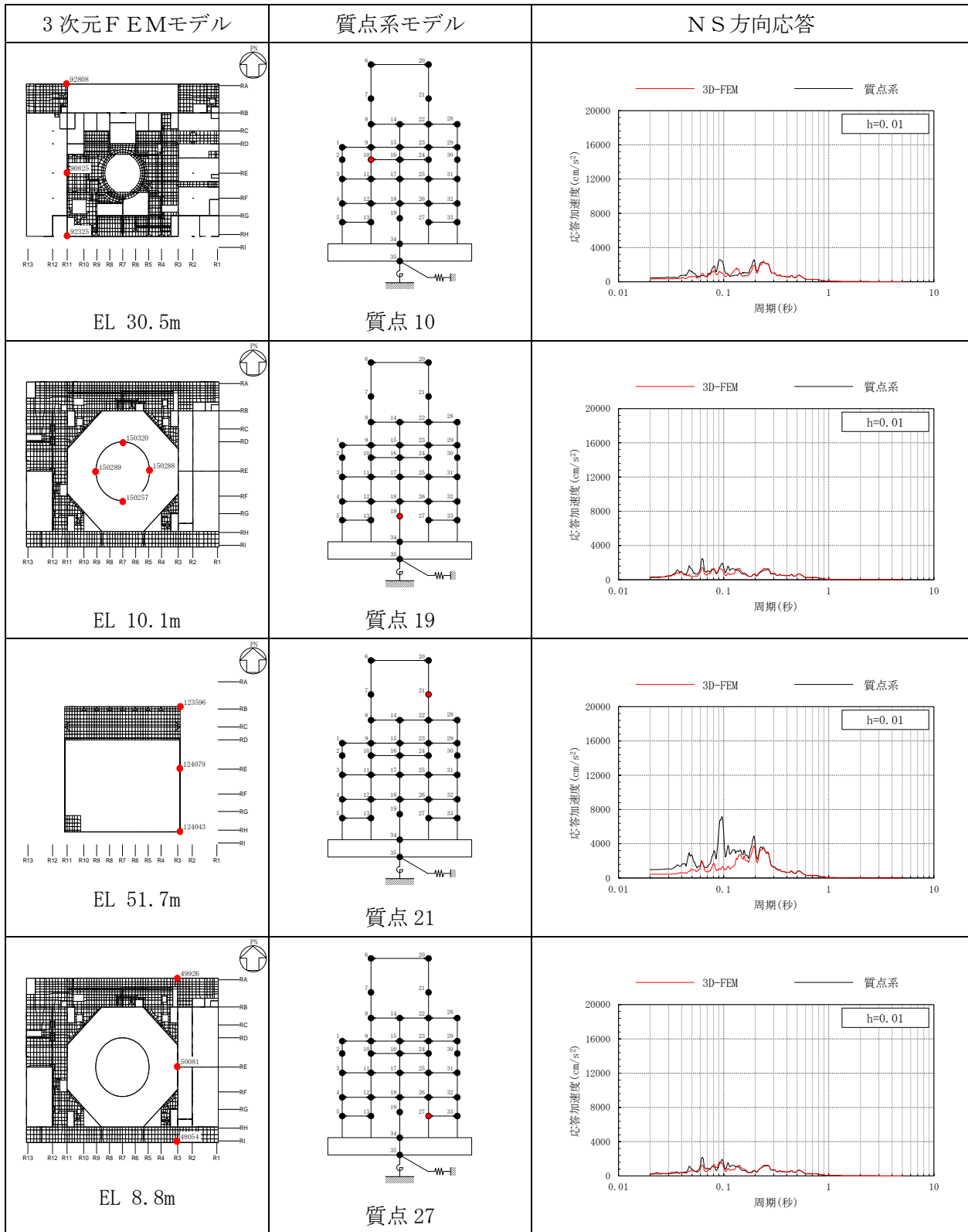
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-28(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点8</p>	

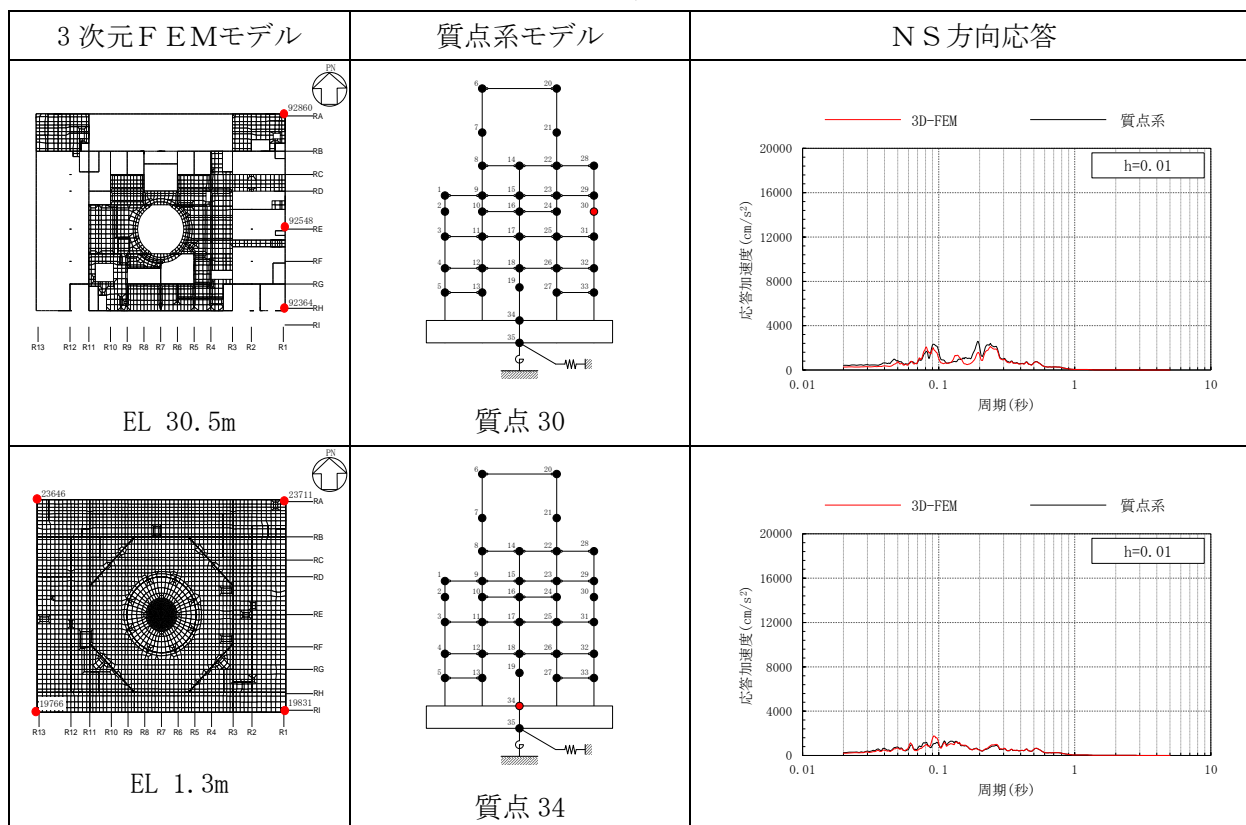
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-28(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, NS方向)



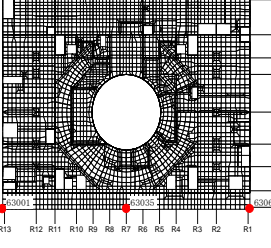
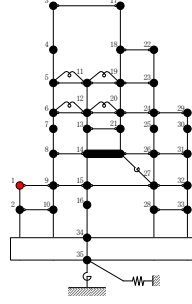
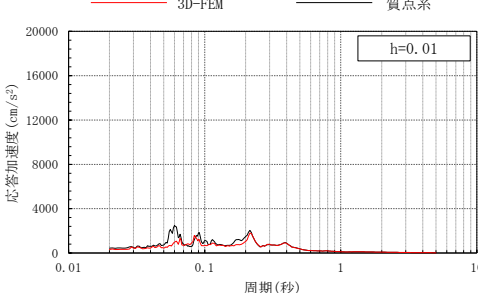
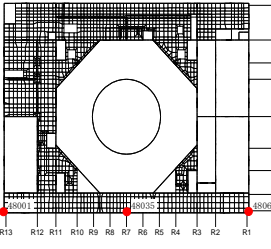
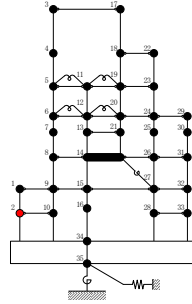
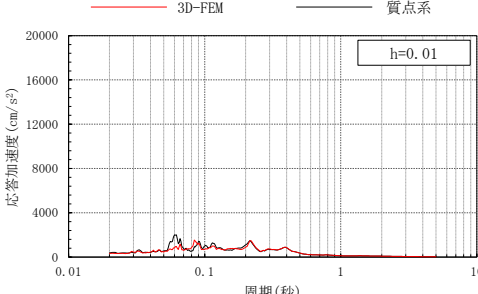
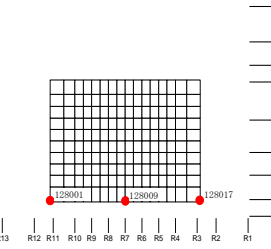
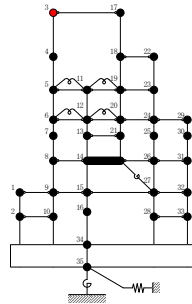
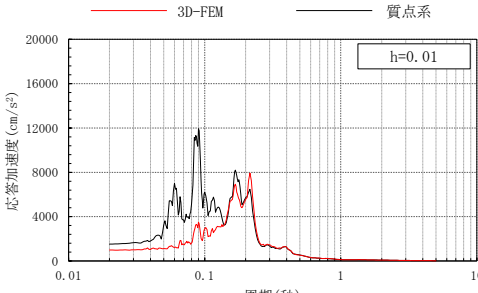
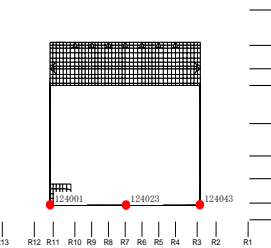
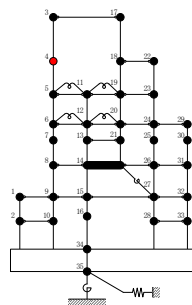
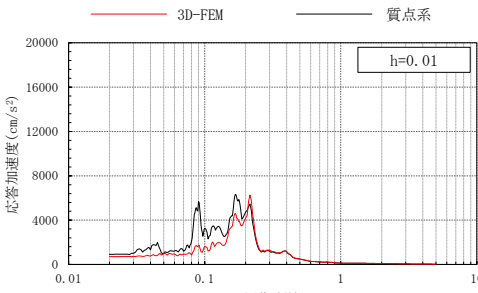
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-28(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, NS方向)



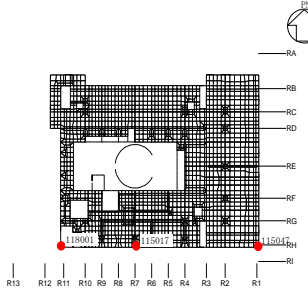
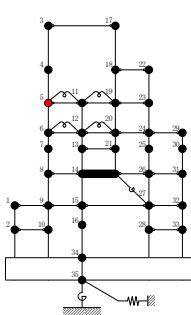
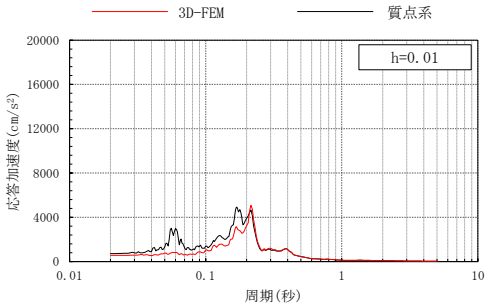
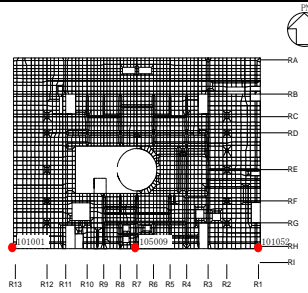
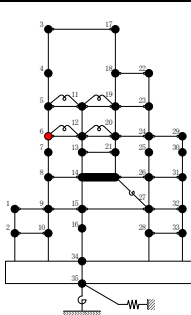
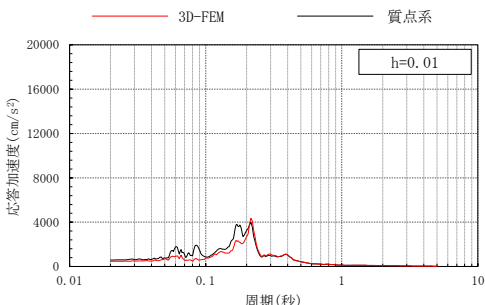
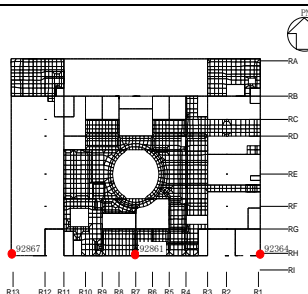
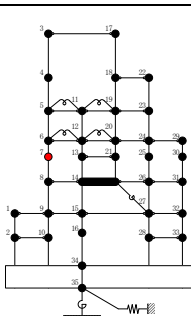
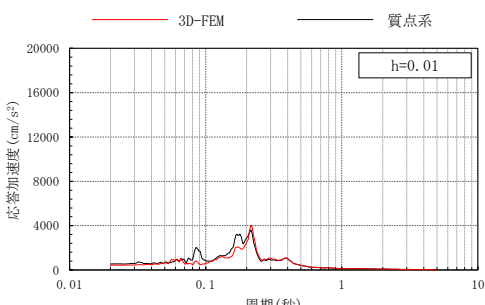
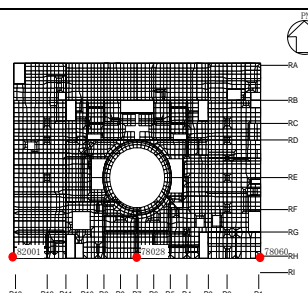
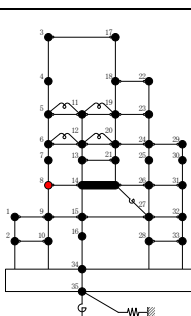
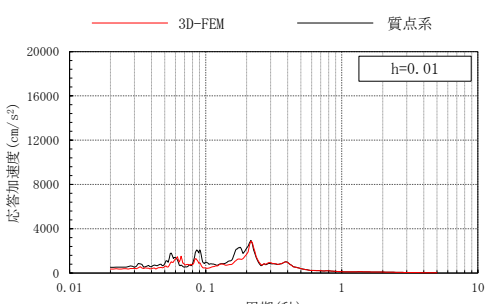
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-29(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点4</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

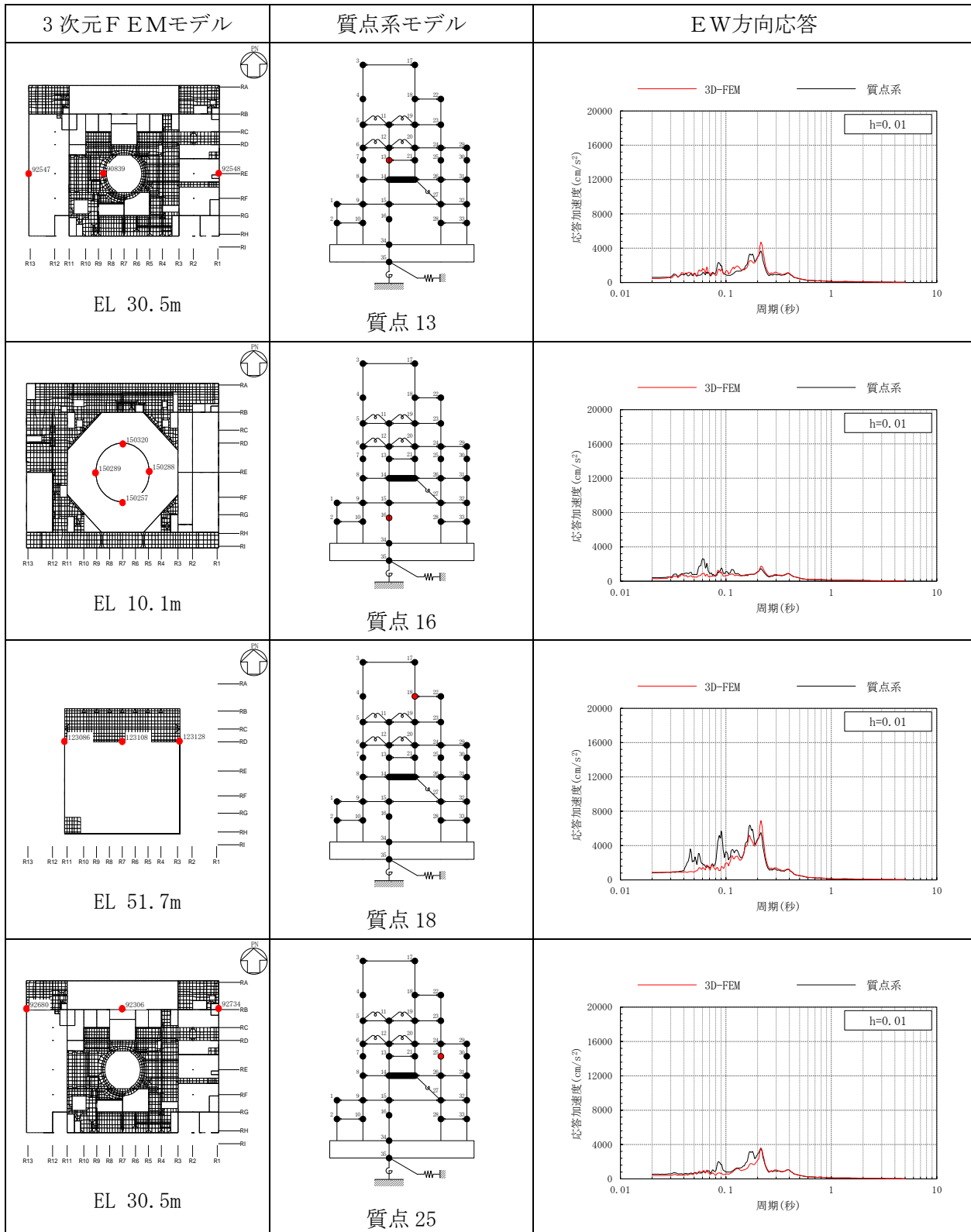
表 3-29(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



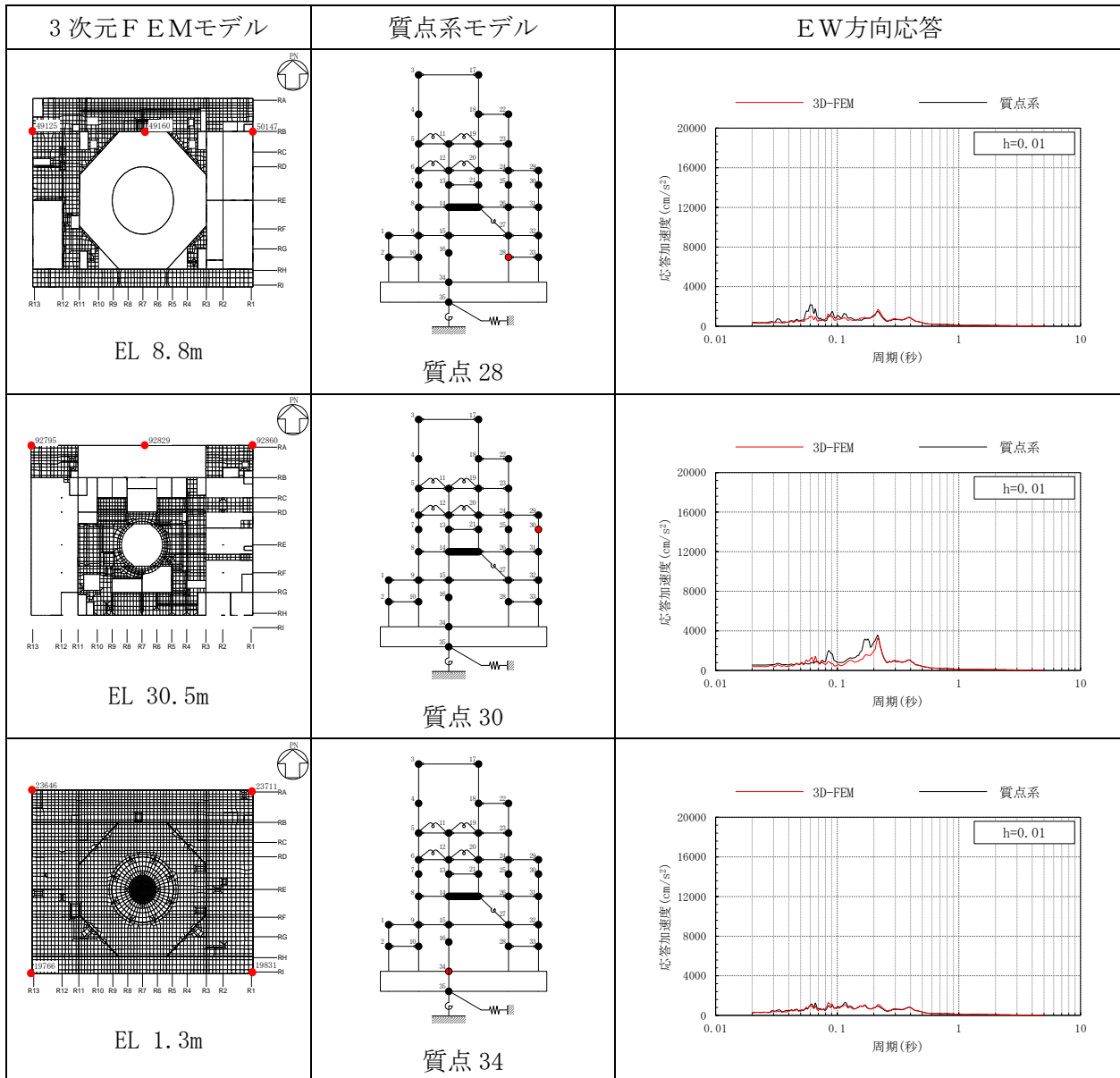
表 3-29(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

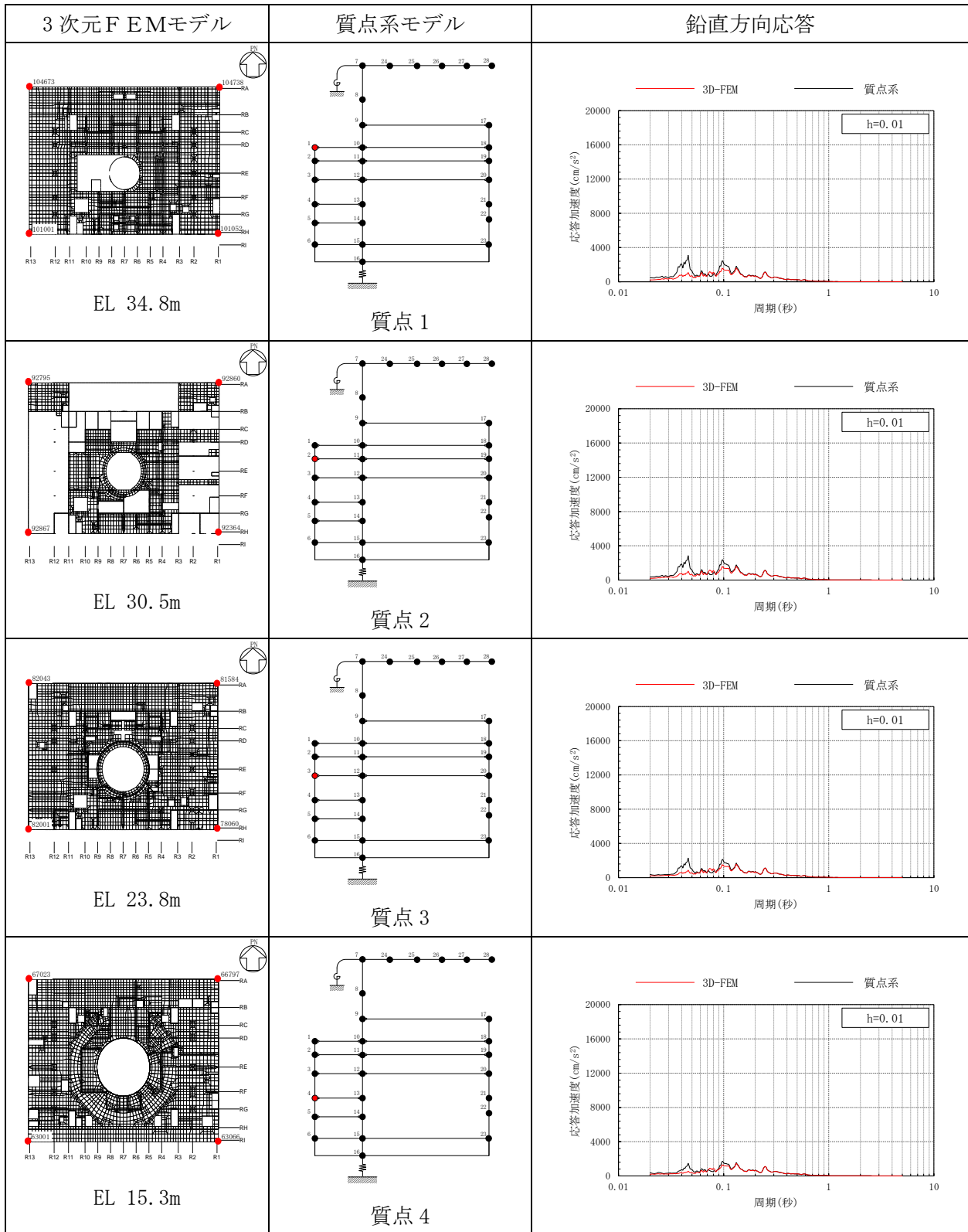


表 3-29(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

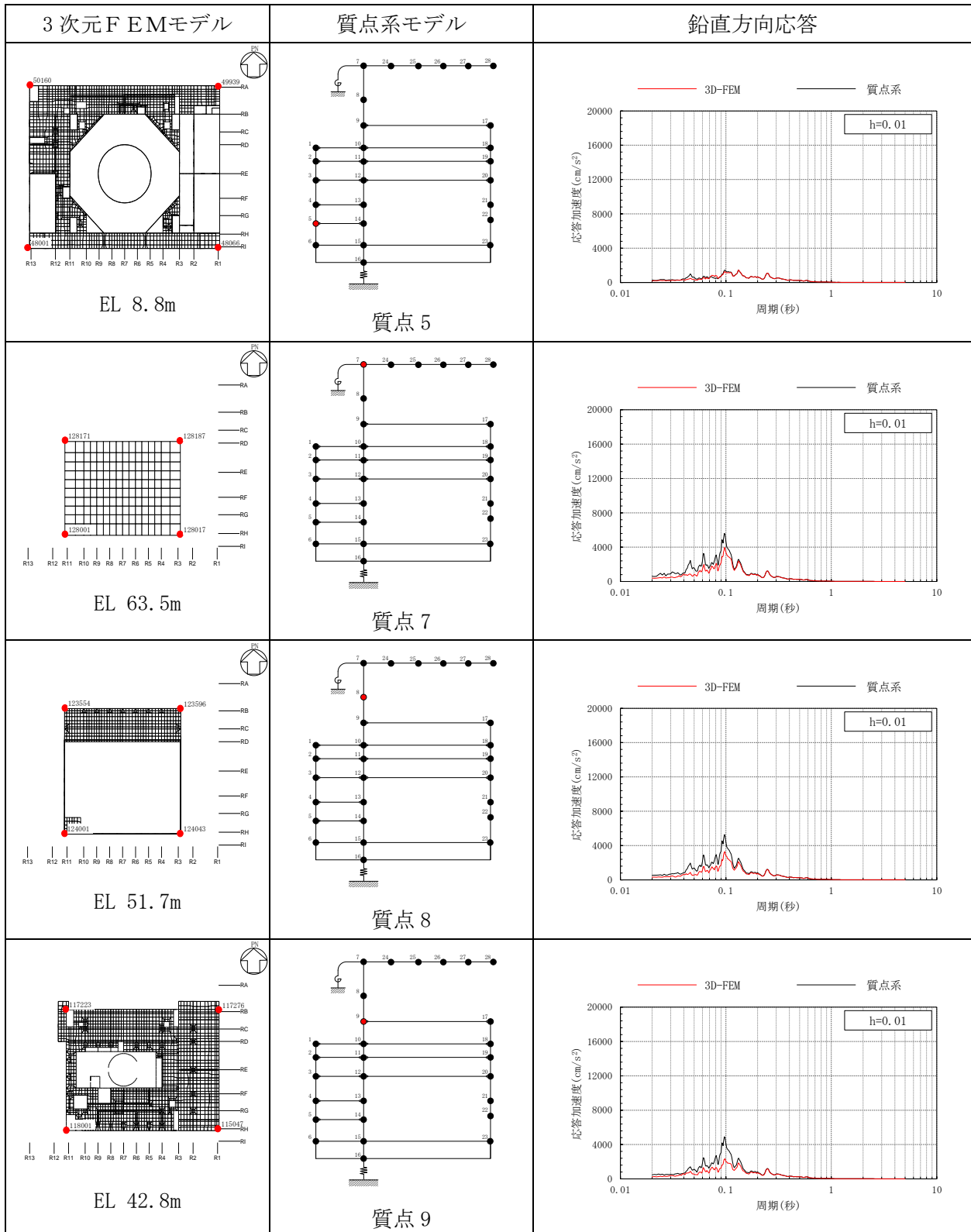
表 3-30(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F1, 鉛直方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-30(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

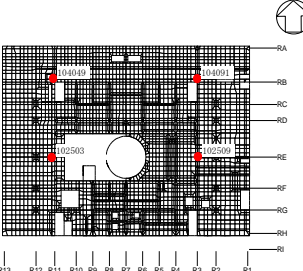
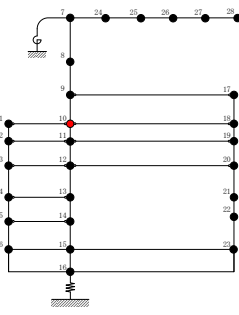
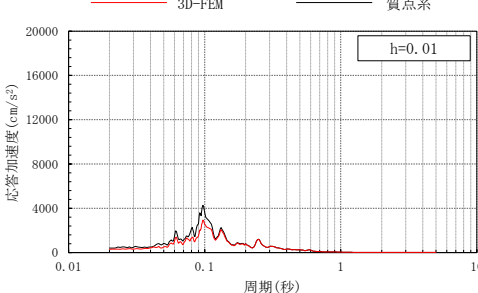
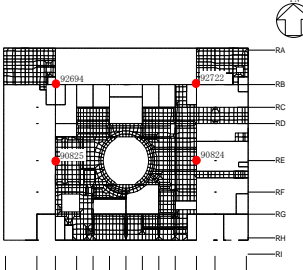
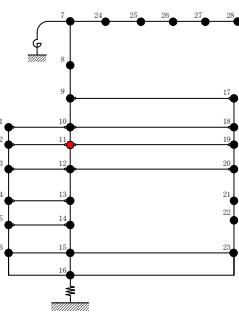
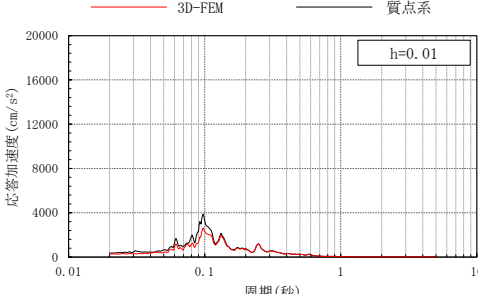
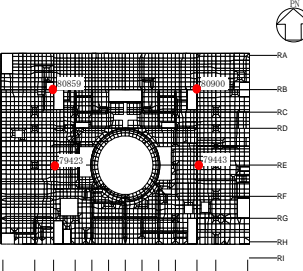
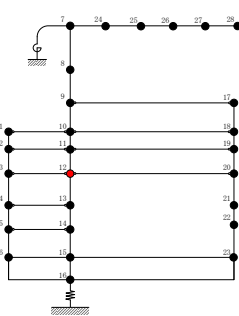
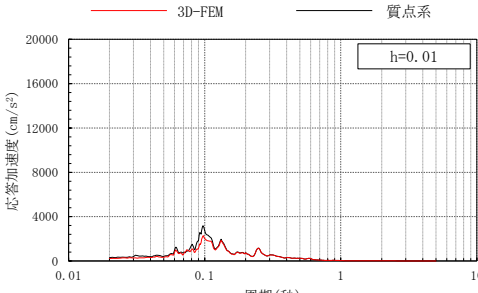
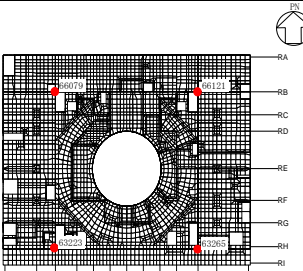
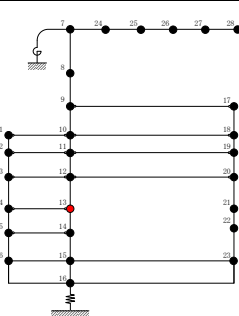
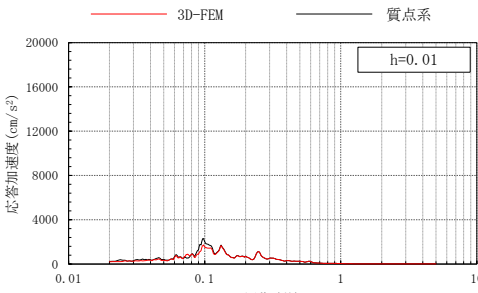
(Sd-F1, 鉛直方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-30(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

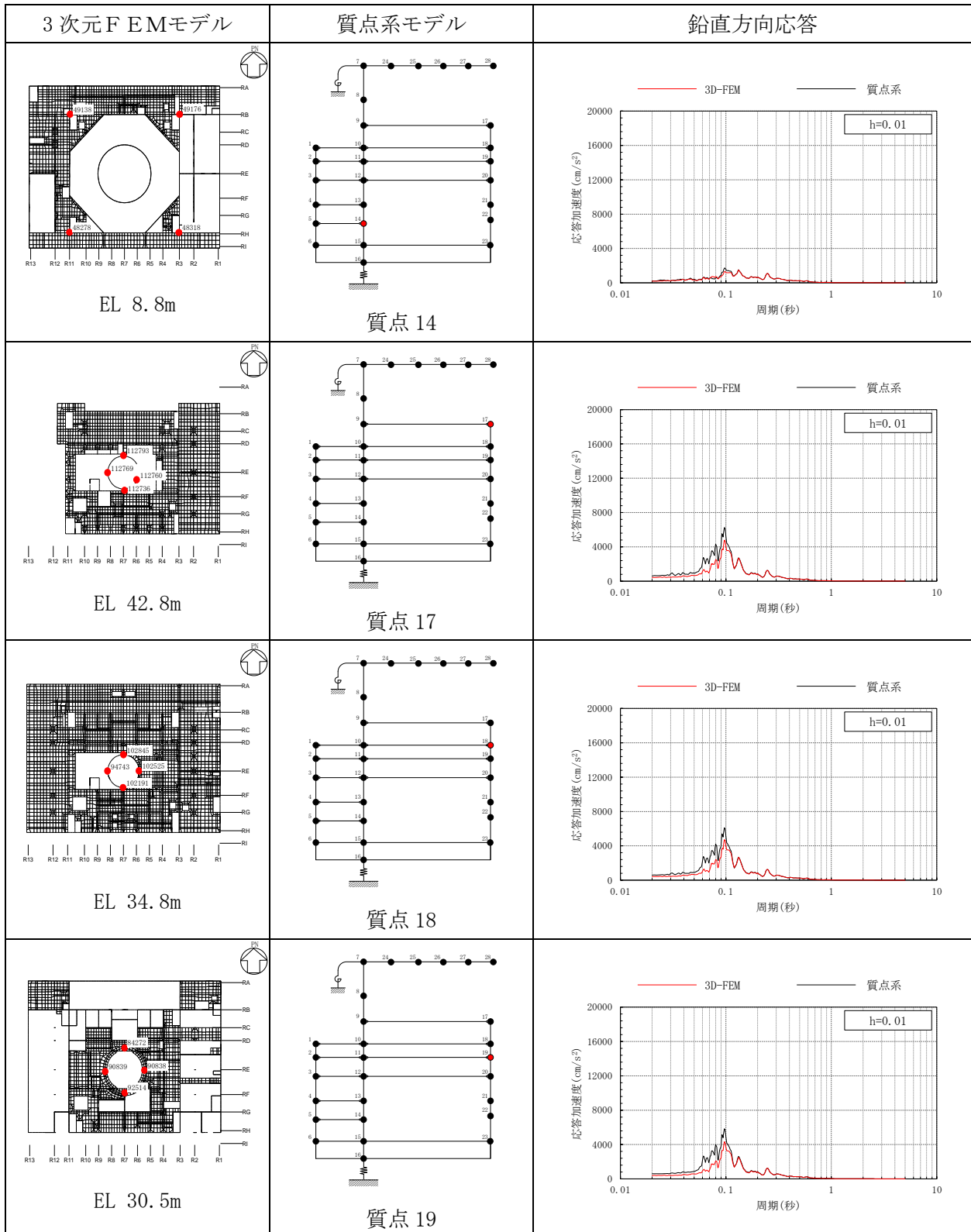
(Sd-F1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 11</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 12</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 13</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-30(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

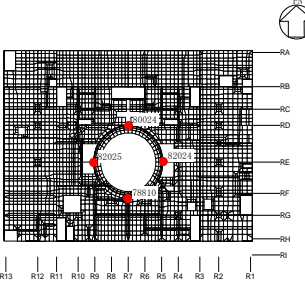
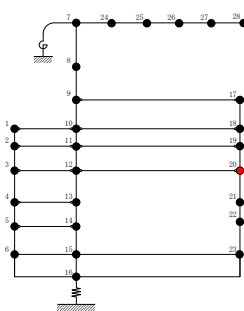
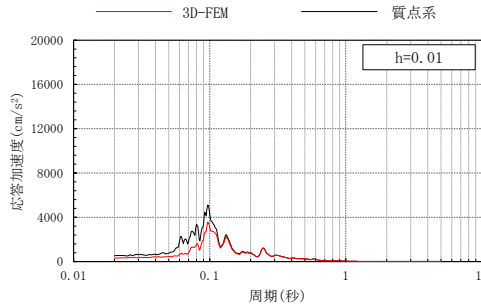
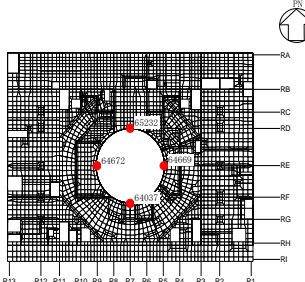
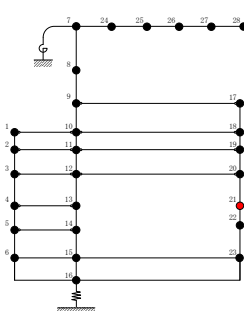
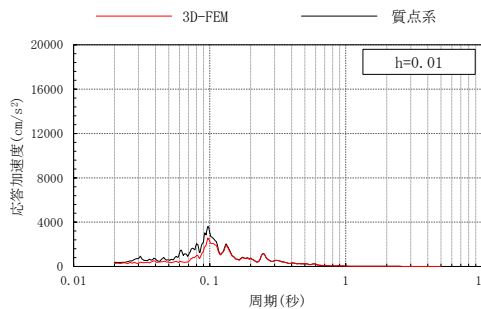
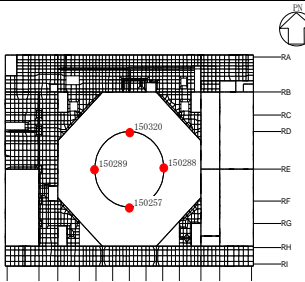
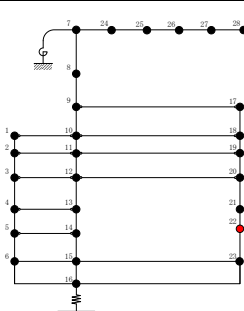
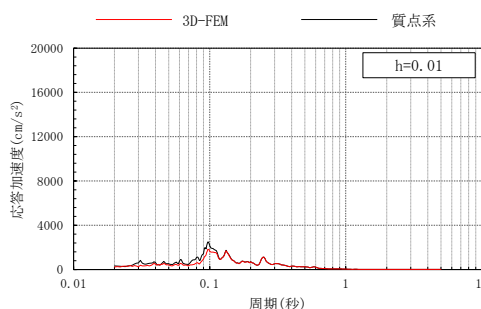
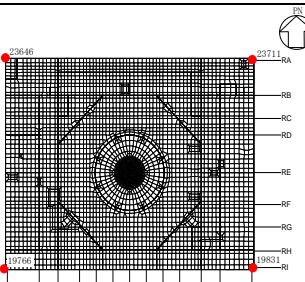
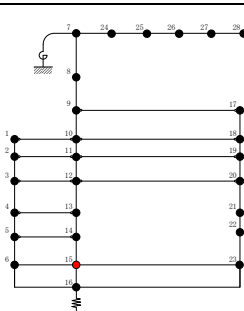
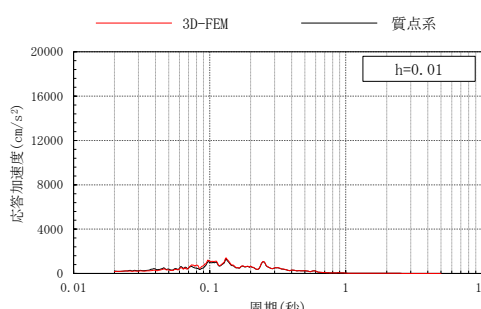
(Sd-F1, 鉛直方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-30(5) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

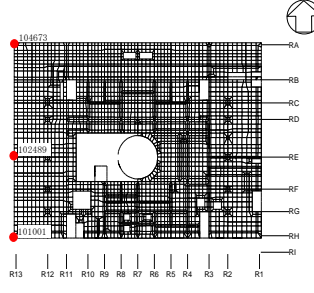
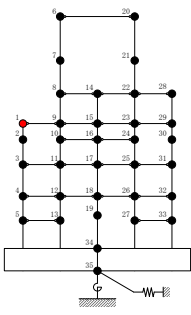
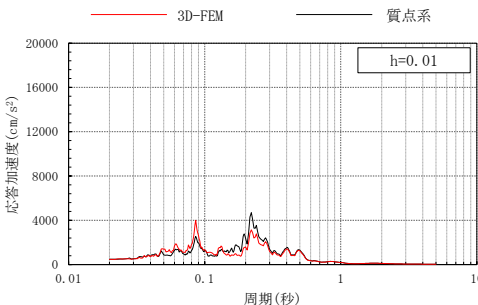
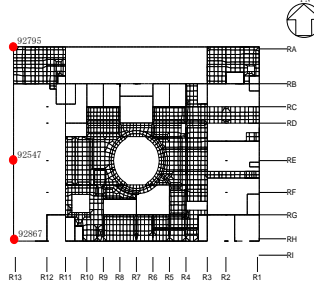
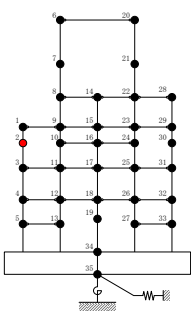
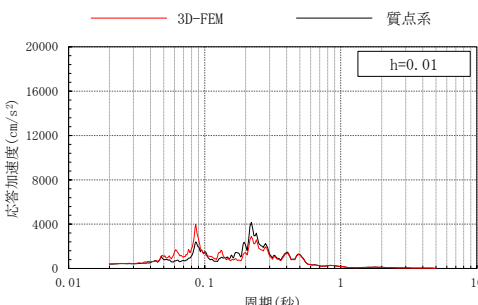
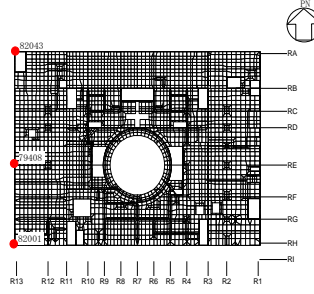
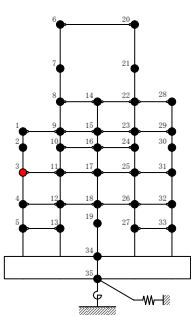
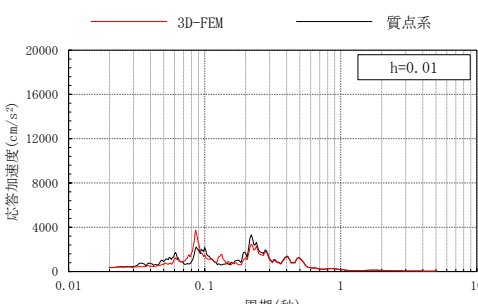
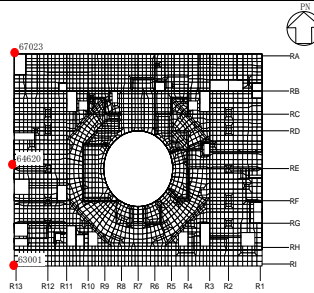
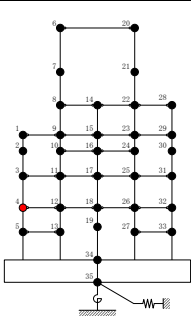
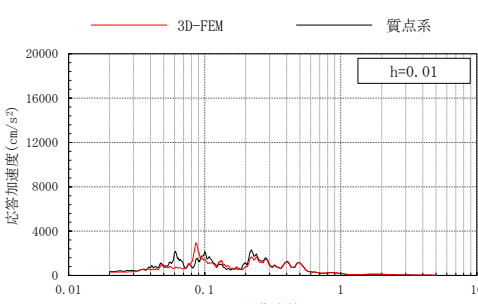
(Sd-F1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 20</p>	
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 21</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 22</p>	
 <p>EL 1.3m</p>	 <p>質点 15</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

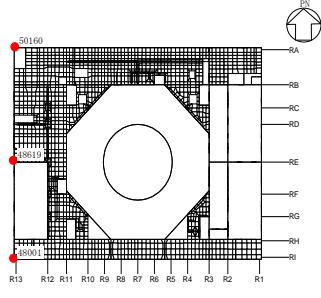
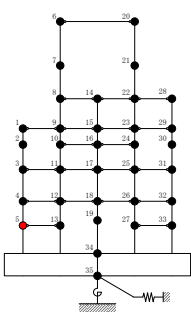
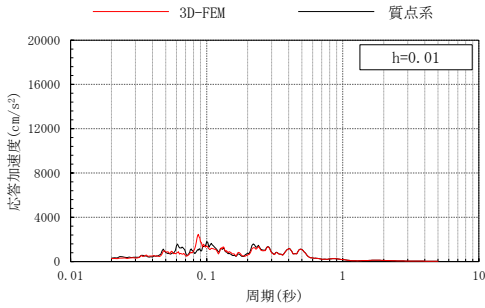
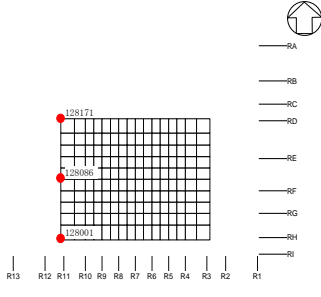
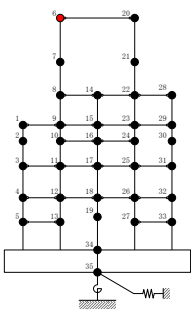
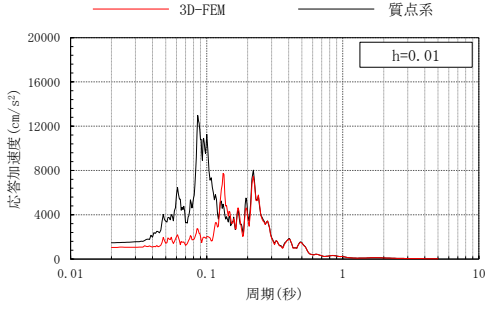
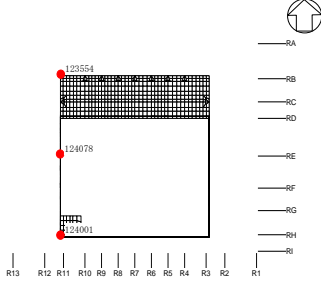
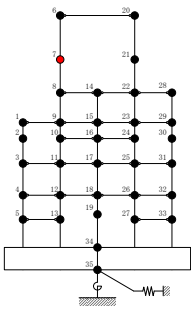
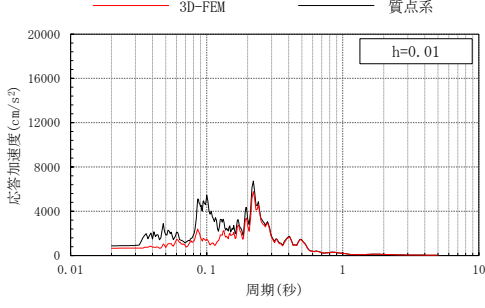
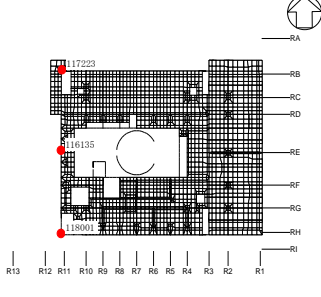
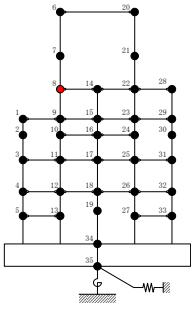
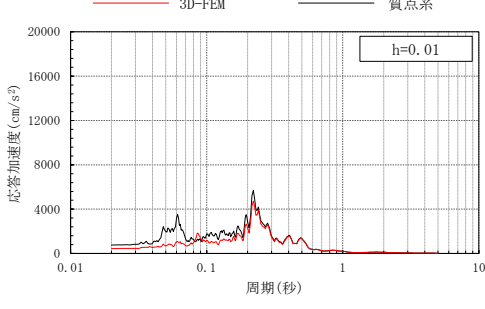


表 3-31(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

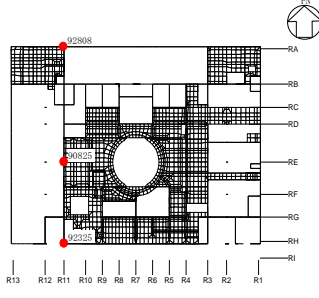
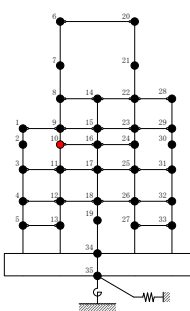
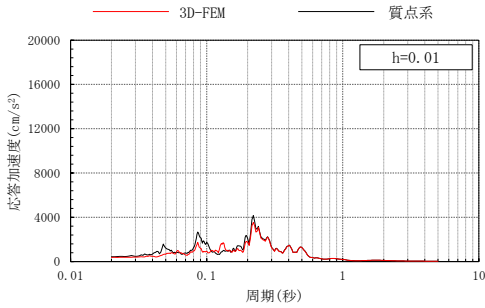
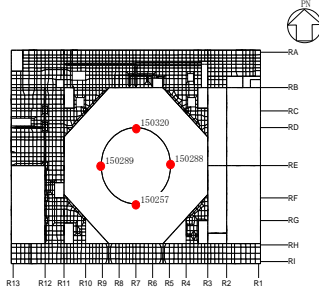
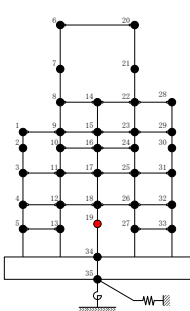
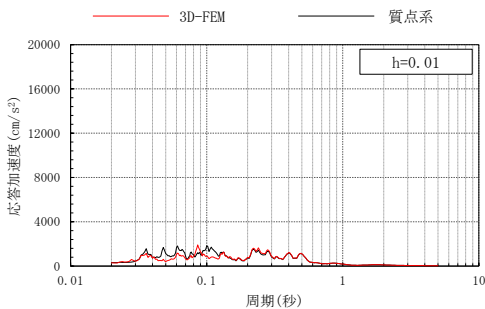
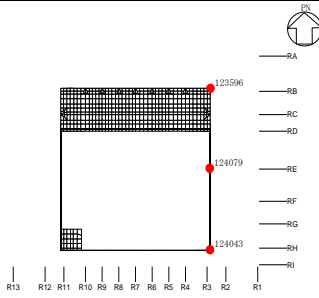
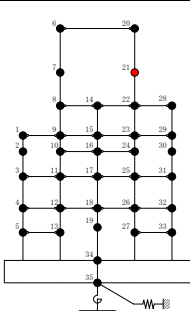
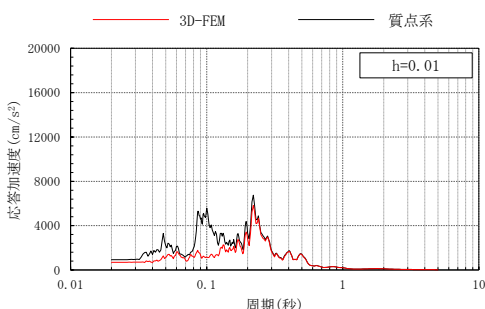
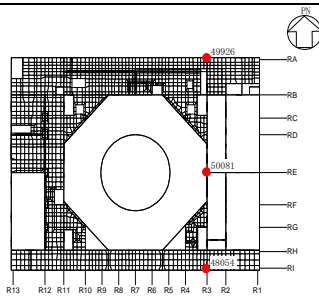
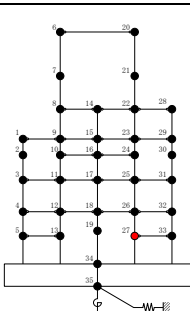
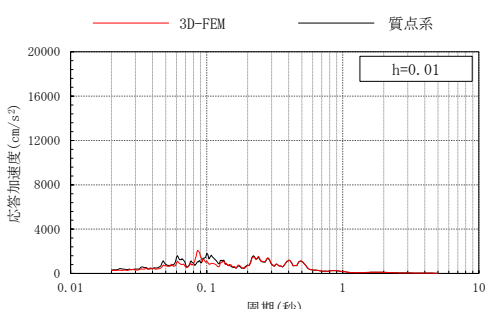
表 3-31(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 8</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

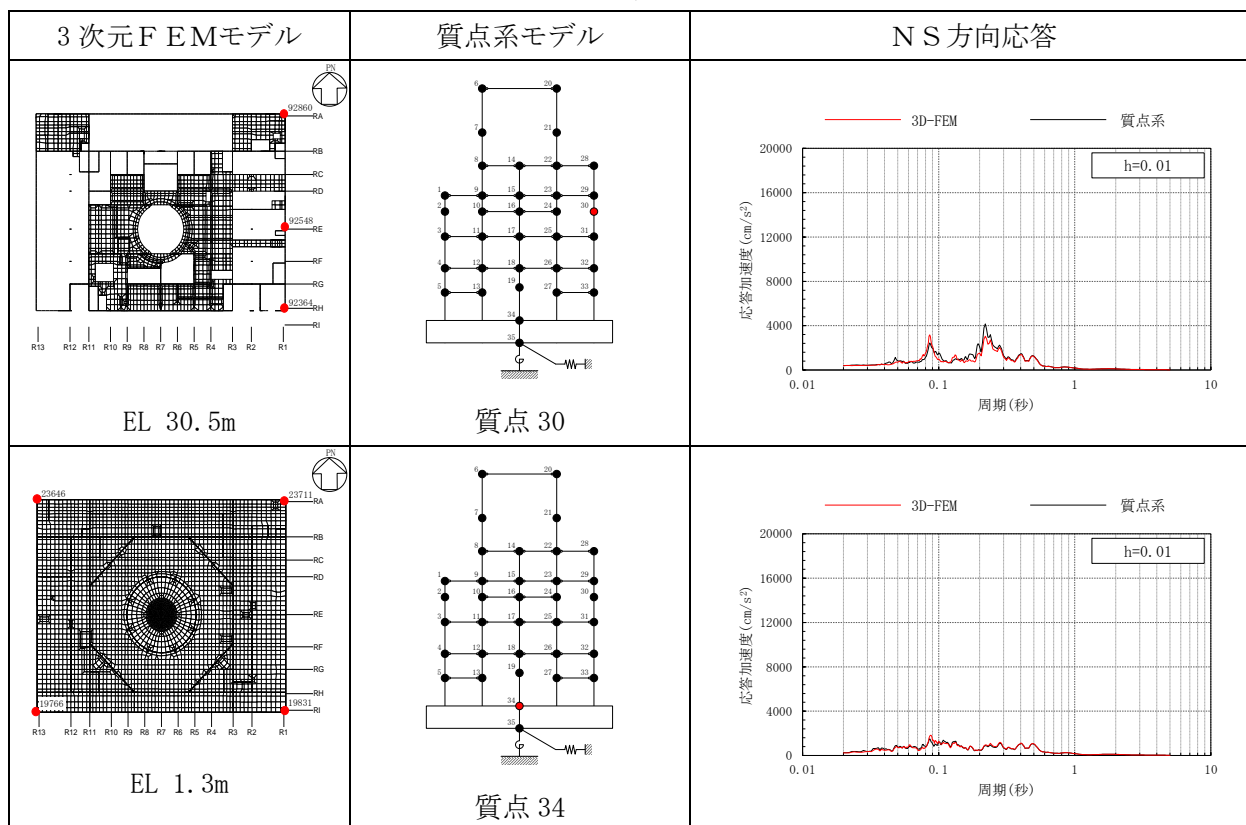


表 3-31 (3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 10</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 19</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 21</p>	
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 27</p>	

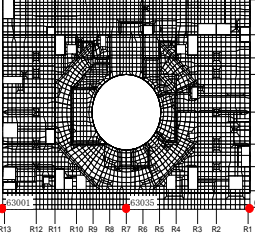
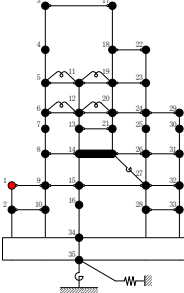
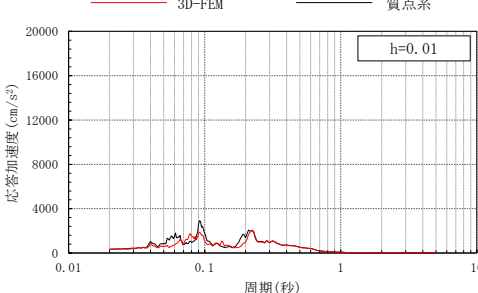
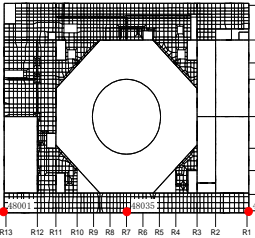
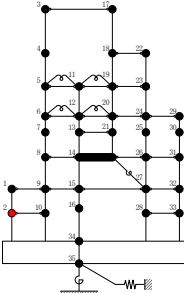
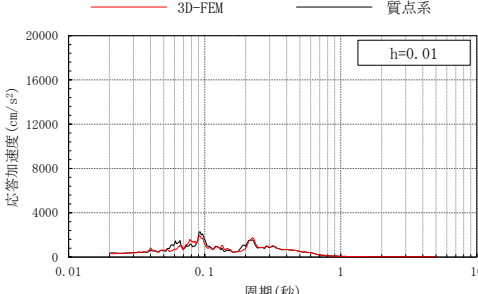
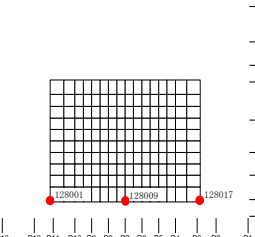
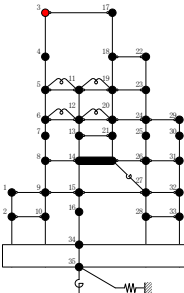
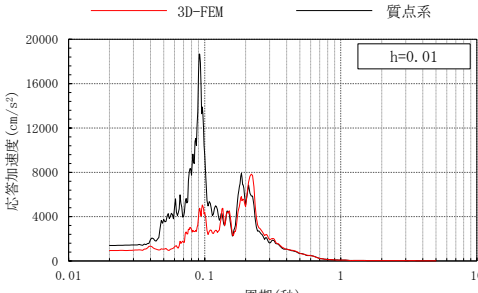
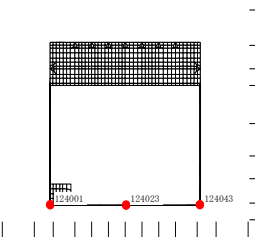
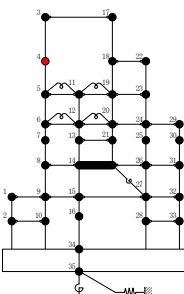
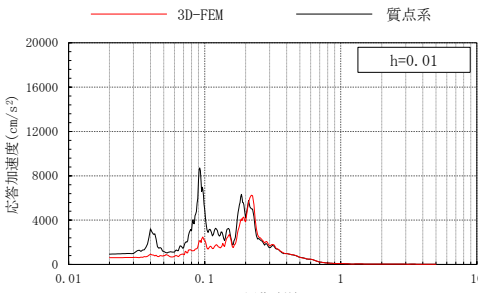
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-31(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, NS方向)



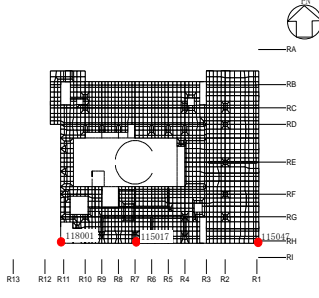
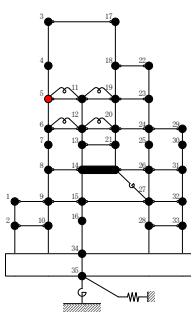
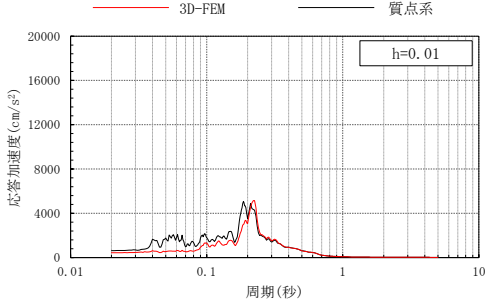
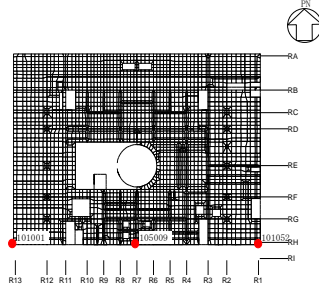
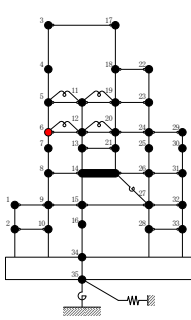
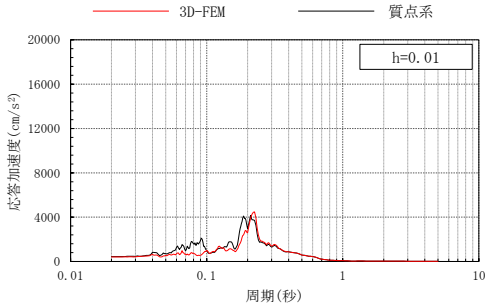
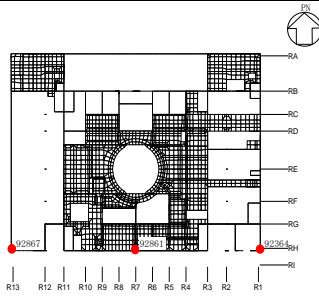
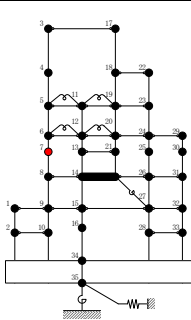
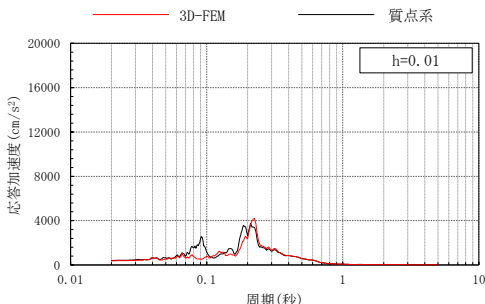
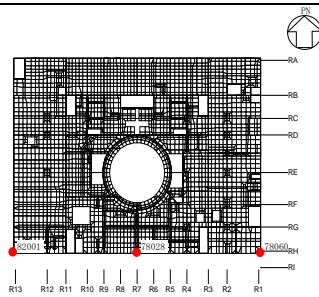
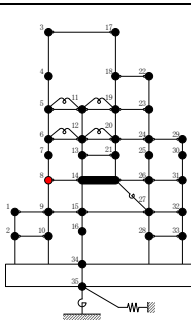
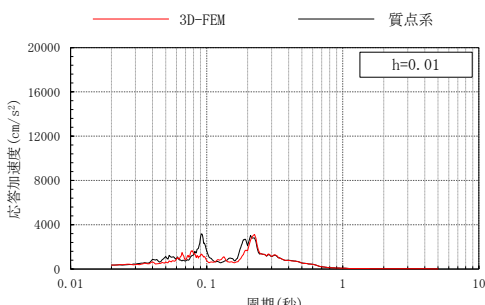
注：3D-FEM の加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-32(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点1</p>	
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点2</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点3</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点4</p>	

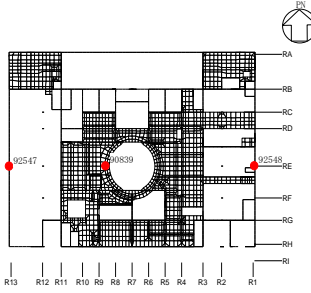
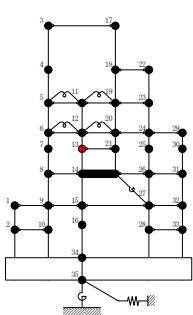
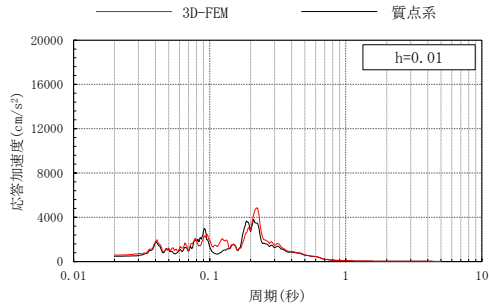
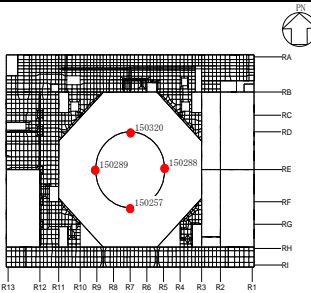
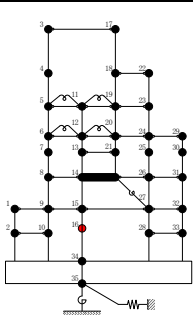
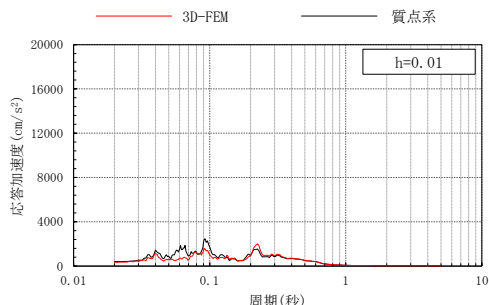
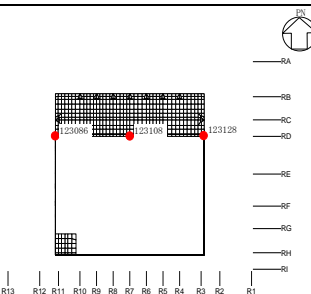
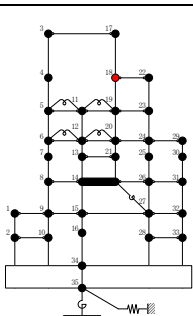
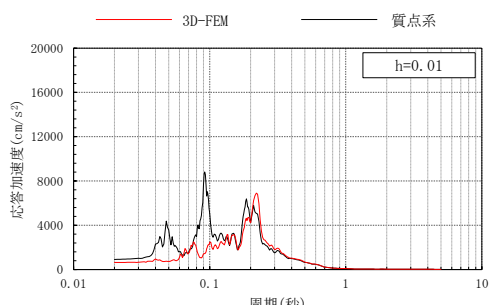
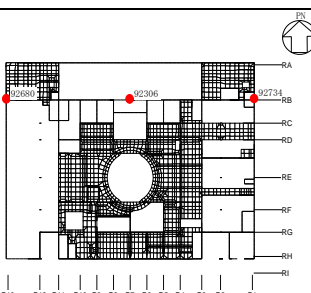
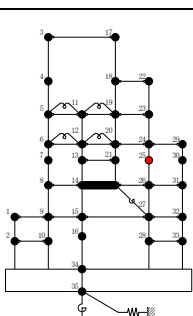
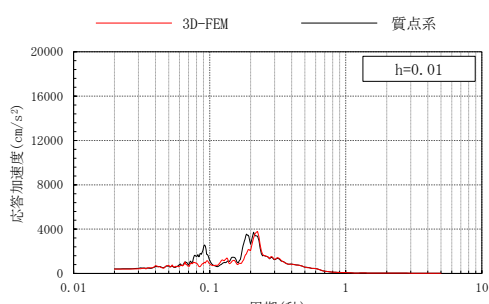
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-32(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	 <p>h=0.01</p>

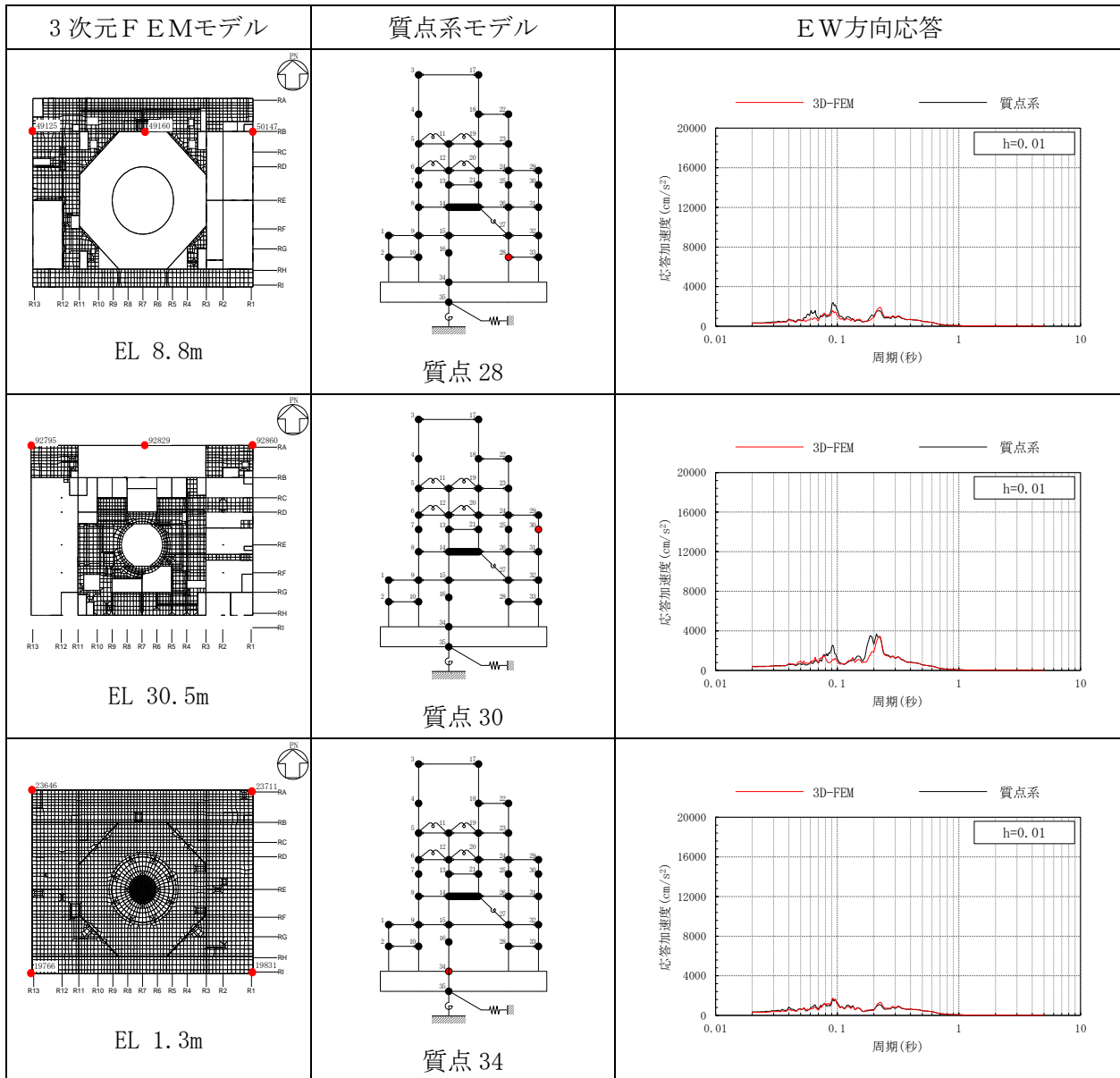
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-32(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 13</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 16</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 18</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 25</p>	

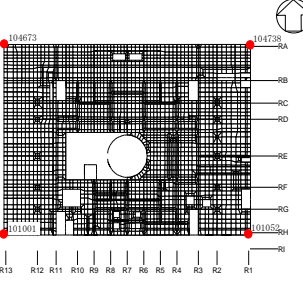
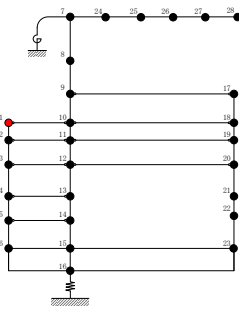
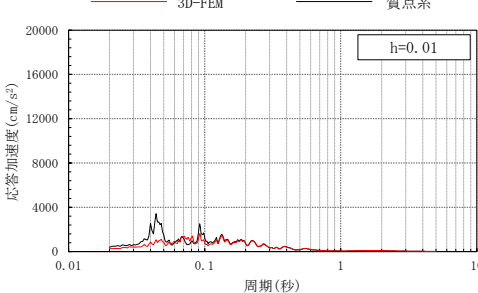
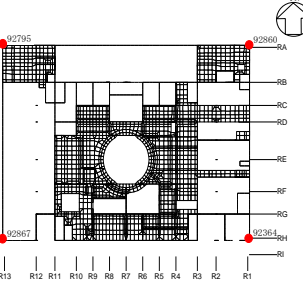
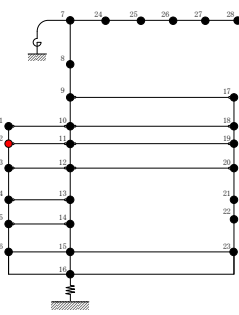
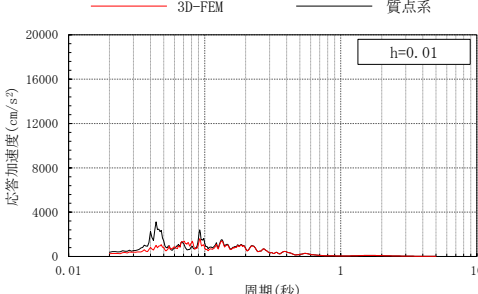
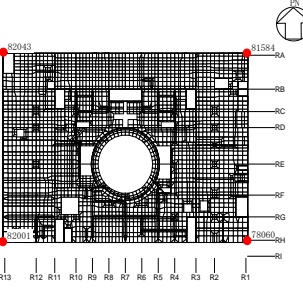
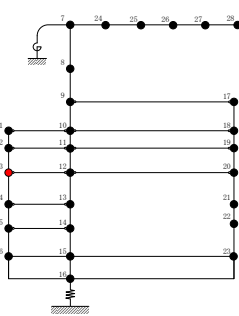
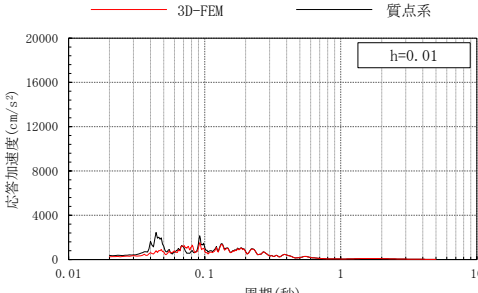
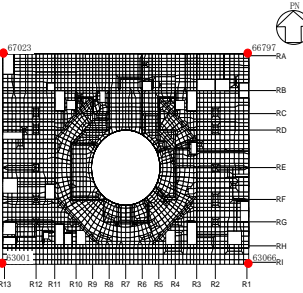
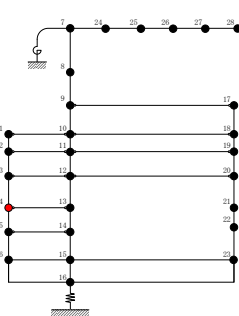
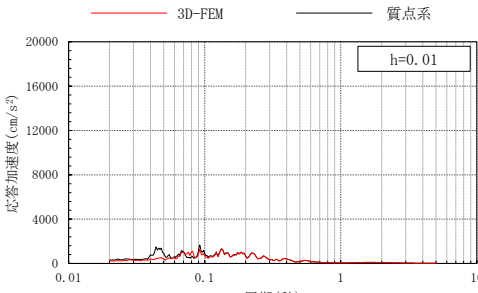
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-32(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-33(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, 鉛直方向)

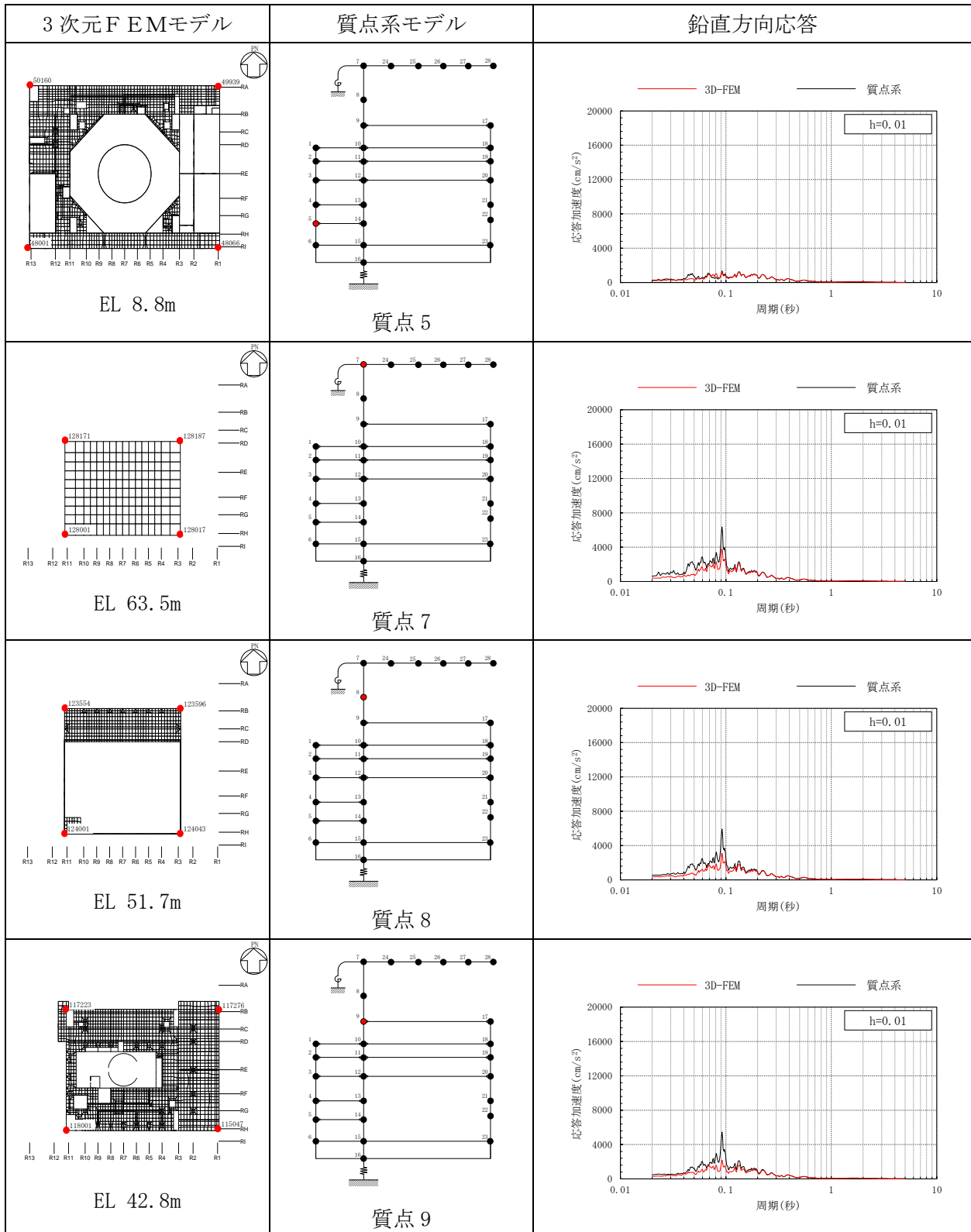
3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点4</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



表 3-33(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

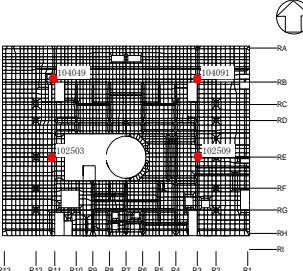
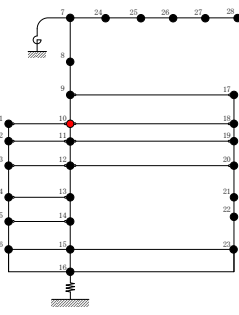
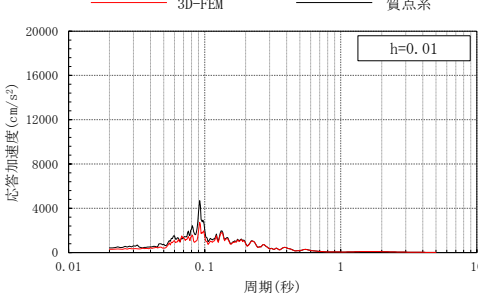
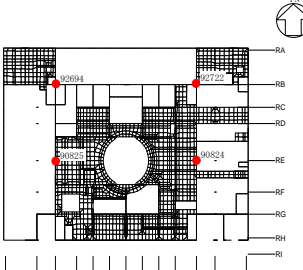
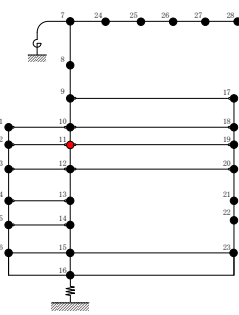
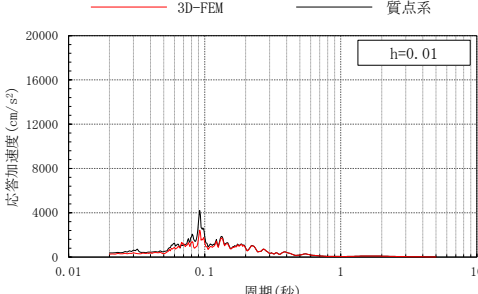
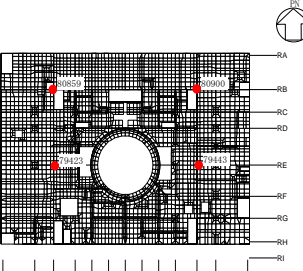
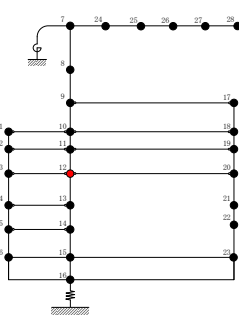
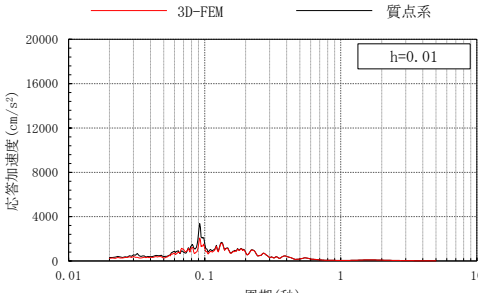
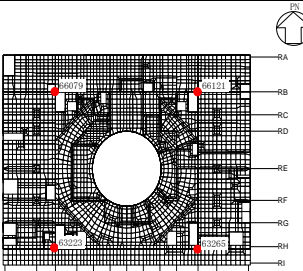
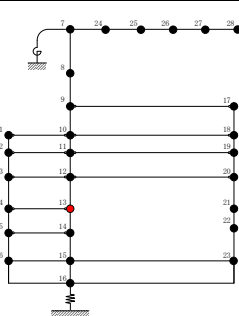
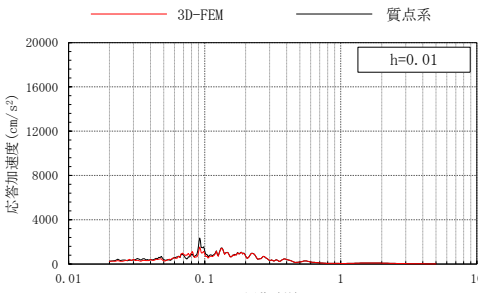


注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



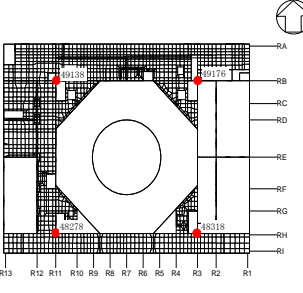
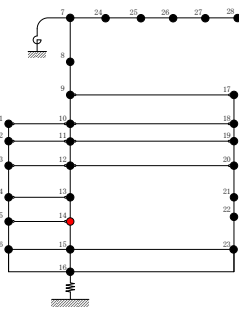
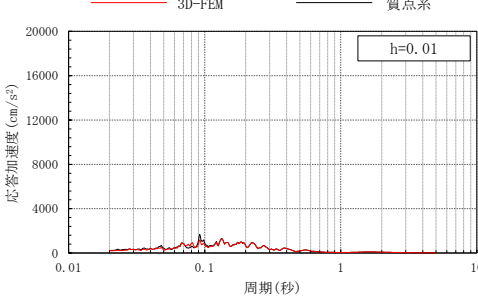
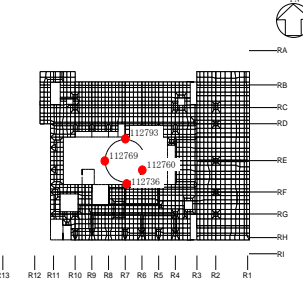
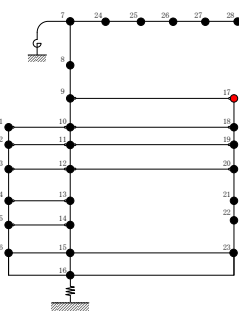
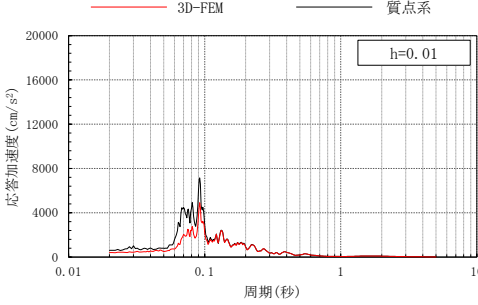
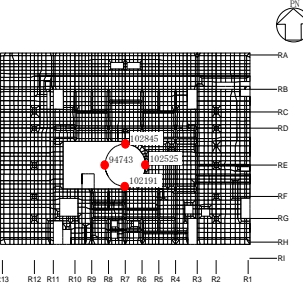
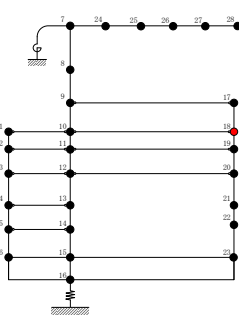
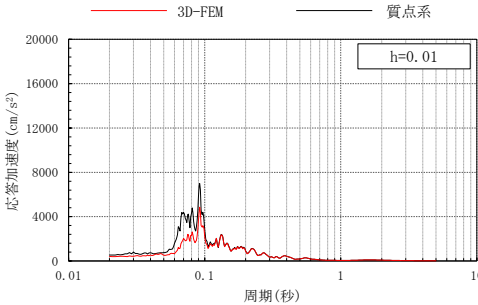
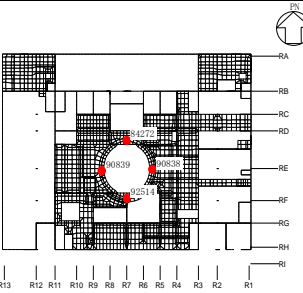
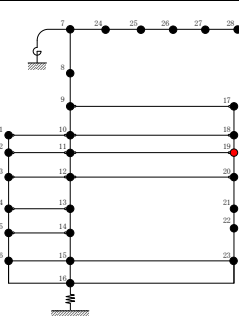
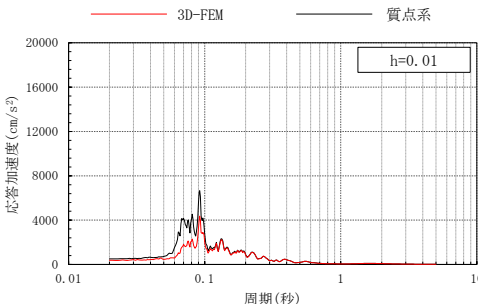
表 3-33(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 11</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 12</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 13</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

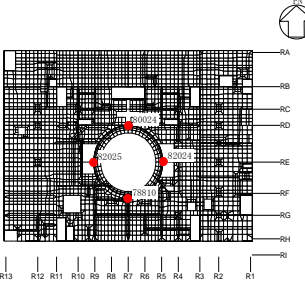
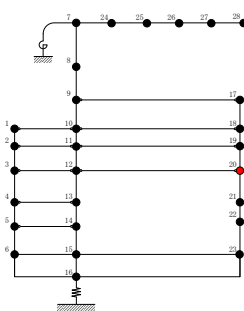
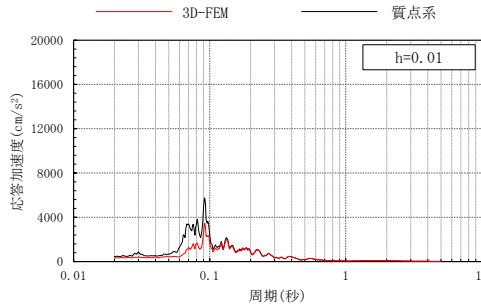
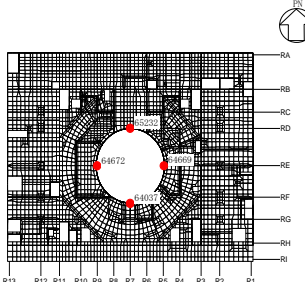
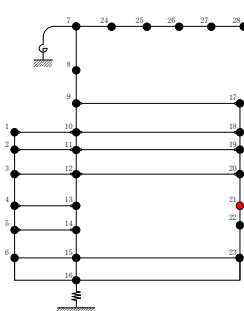
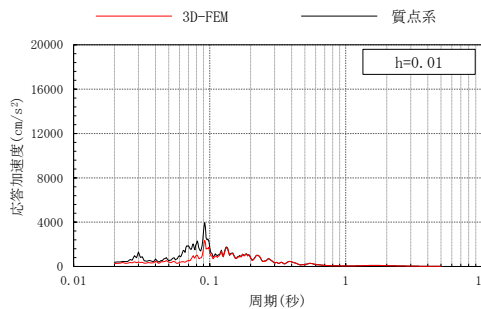
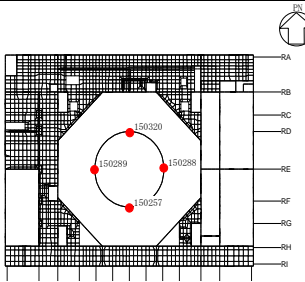
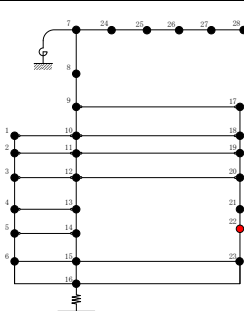
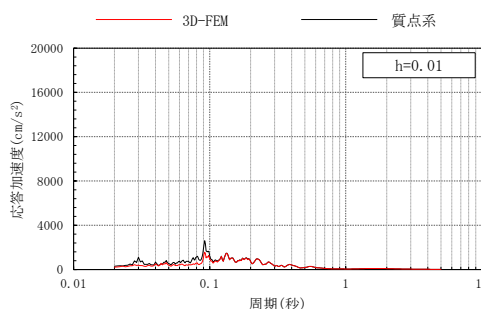
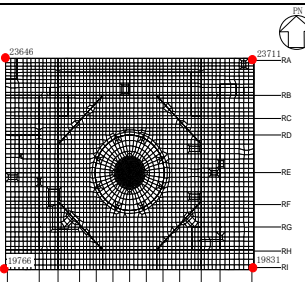
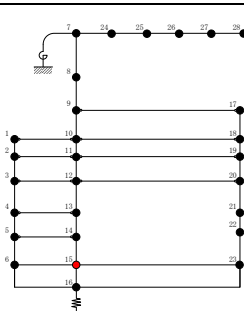
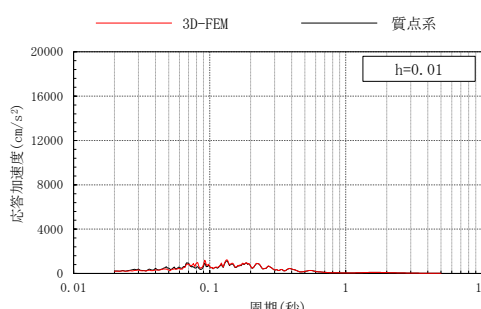
表 3-33(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-F2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 14</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 17</p>	
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 18</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 19</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

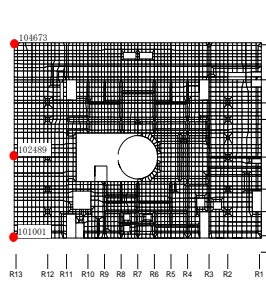
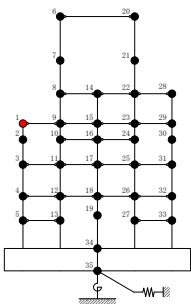
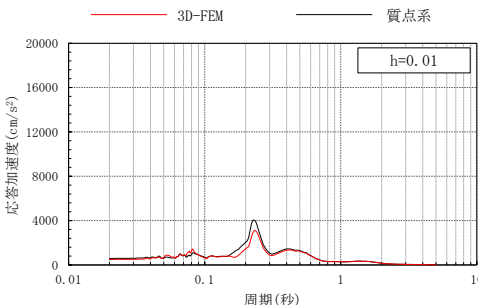
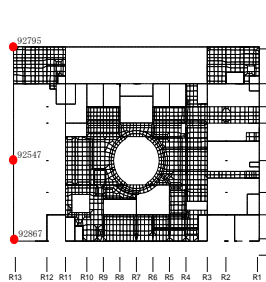
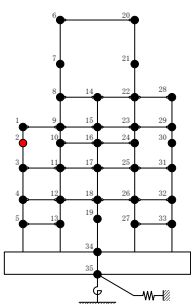
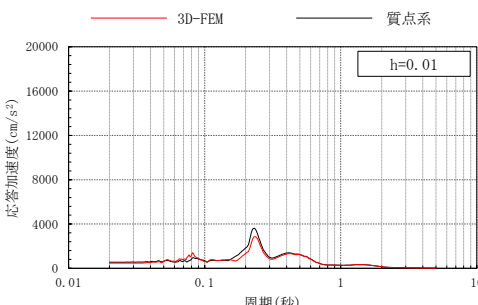
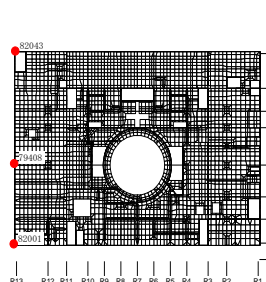
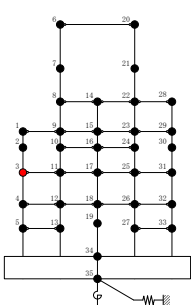
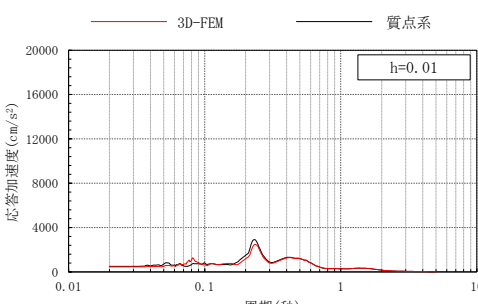
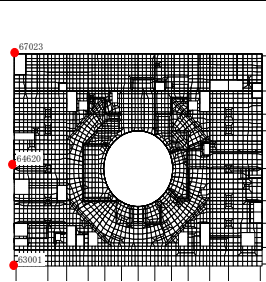
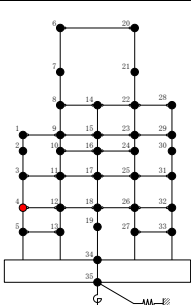
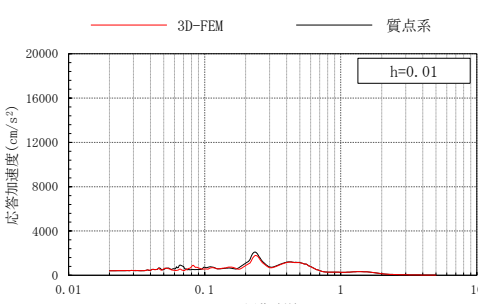
表 3-33(5) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 20</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 22</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 1.3m</p>	 <p>質点 15</p>	 <p>h=0.01</p>

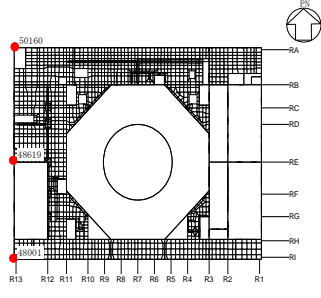
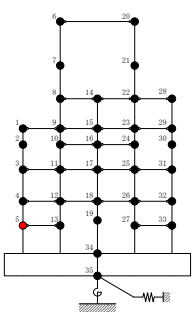
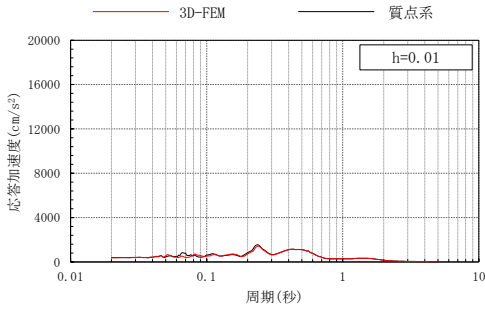
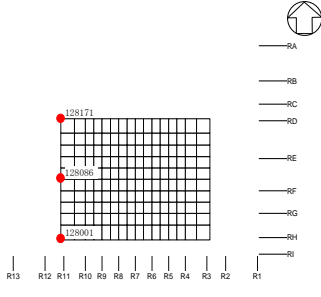
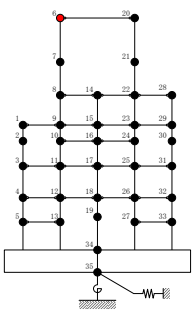
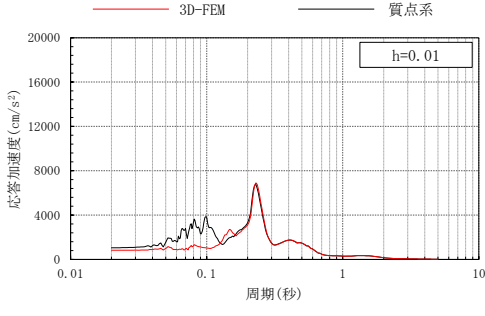
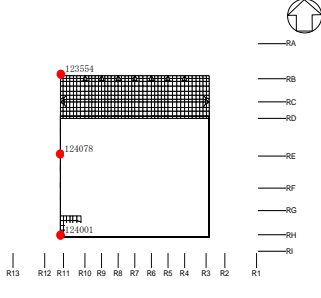
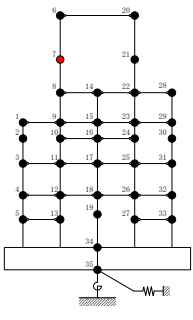
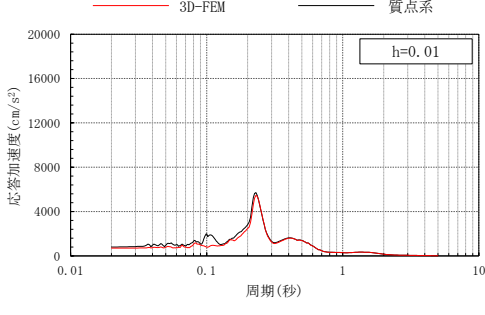
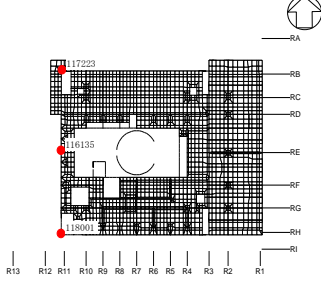
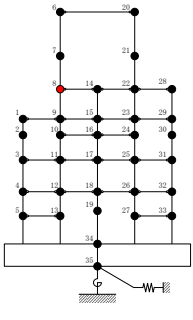
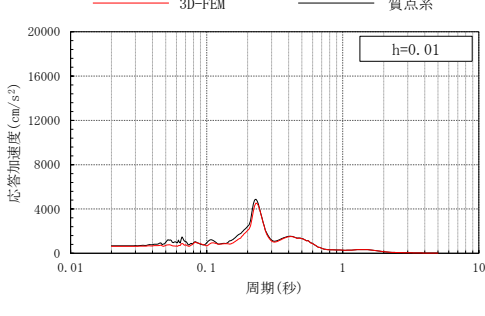
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-34(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N1, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

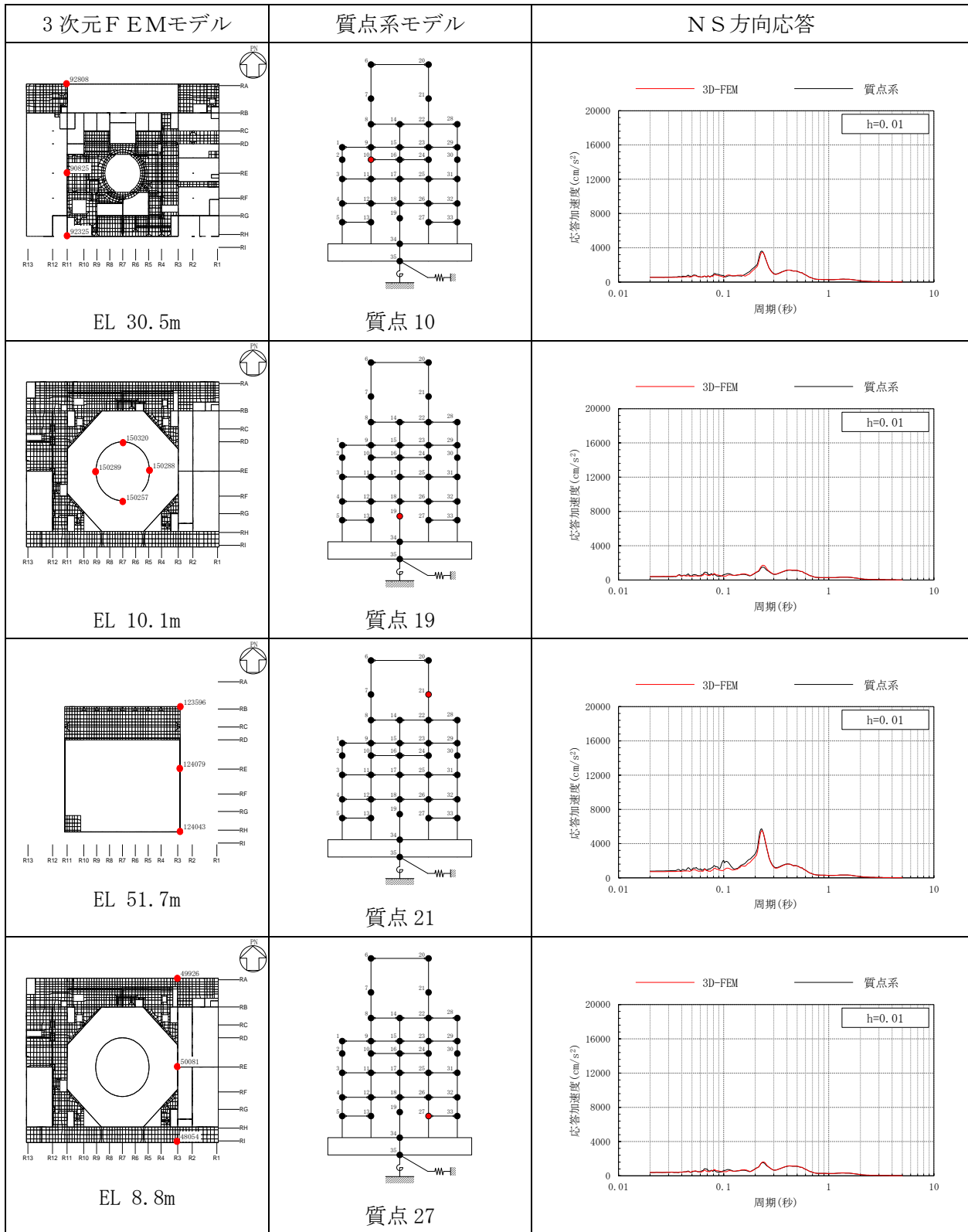
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-34(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N1, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点8</p>	

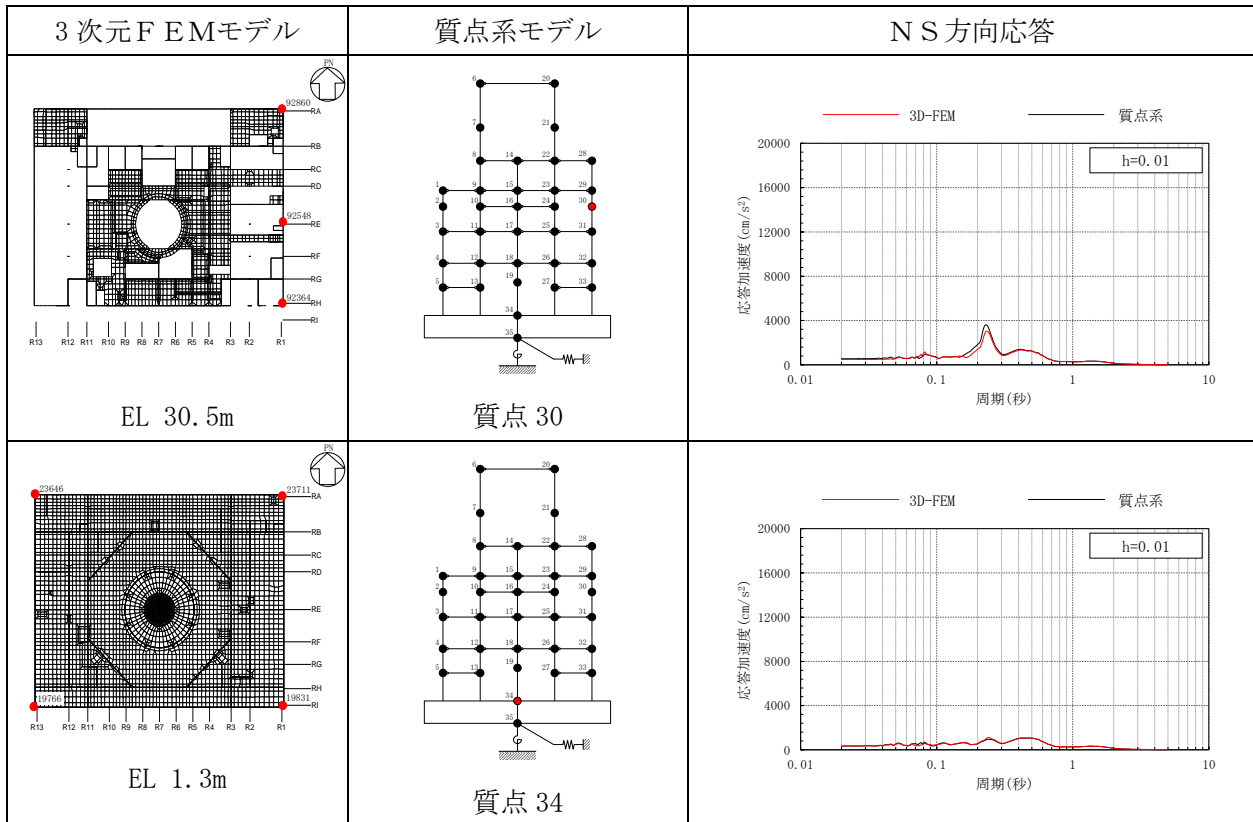
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-34(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N1, NS方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-34(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N1, NS方向)

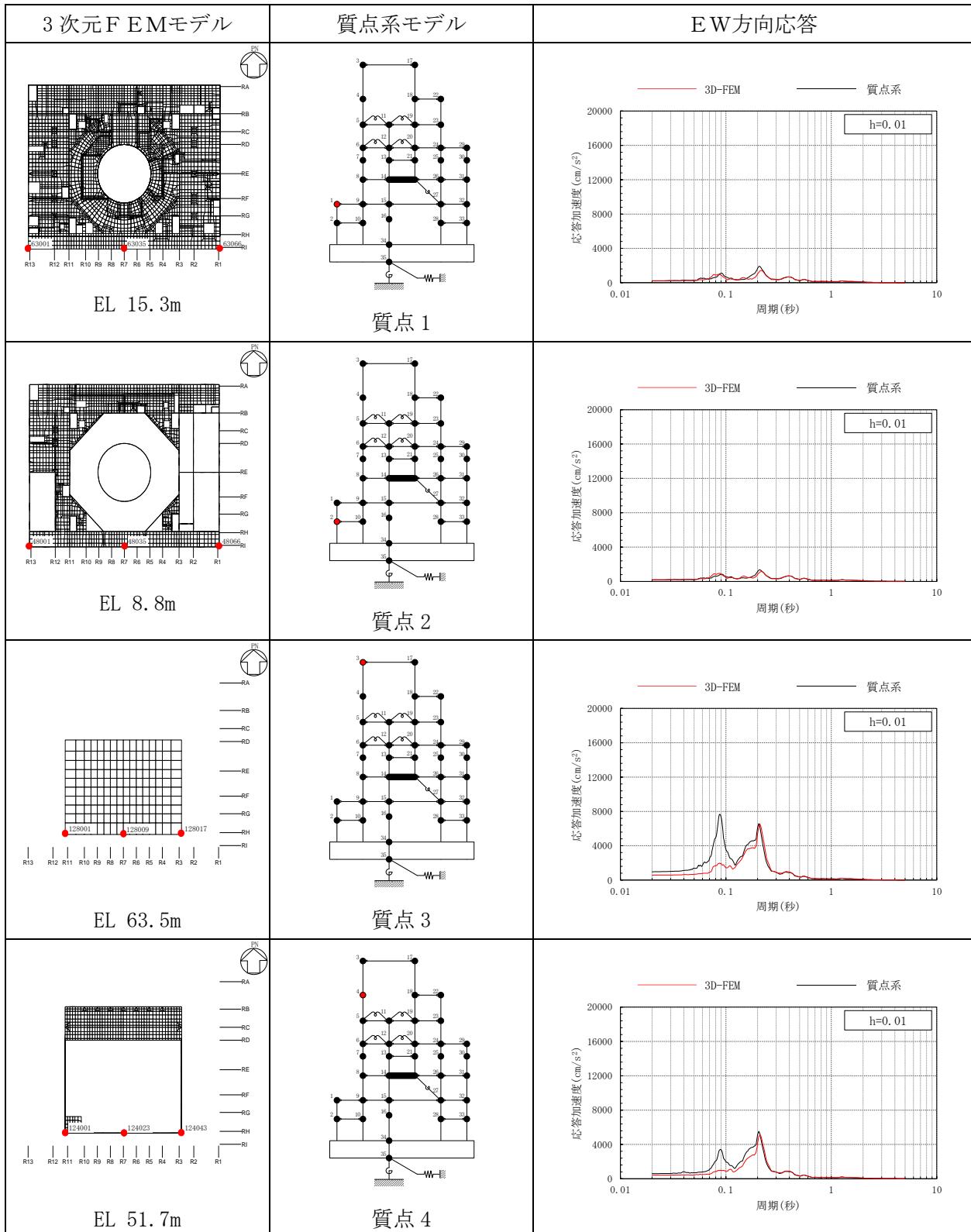


注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



表 3-35(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

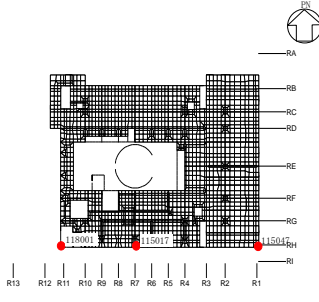
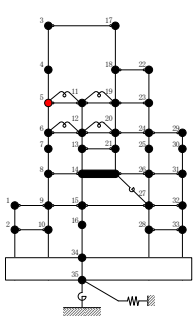
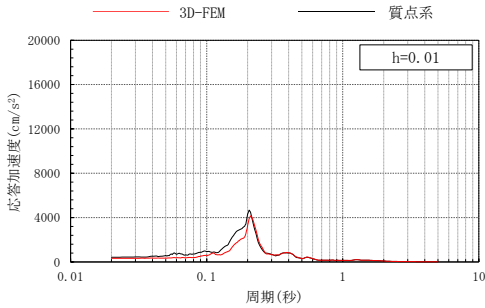
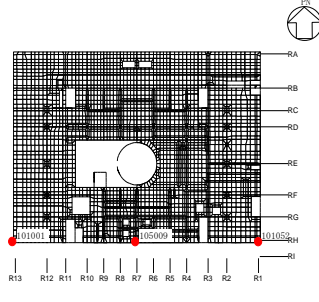
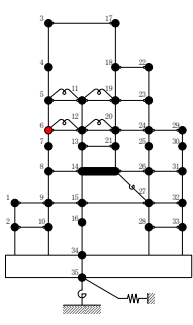
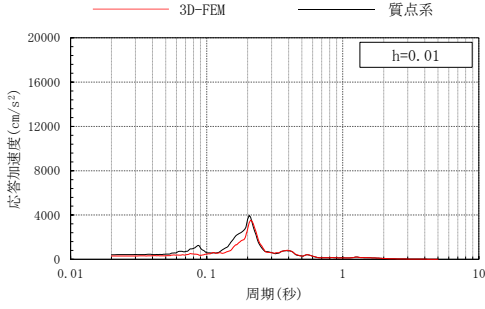
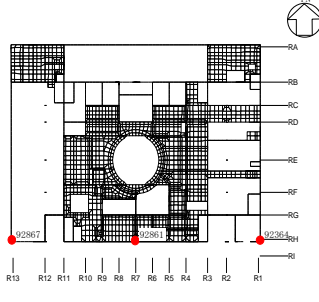
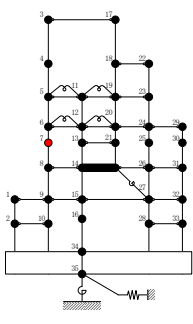
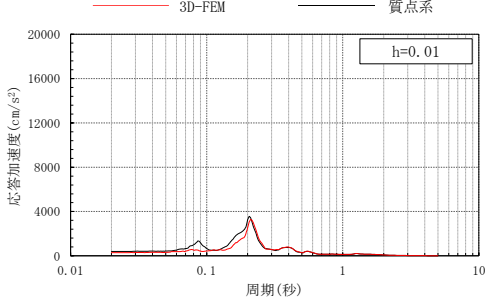
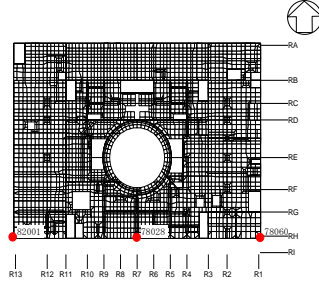
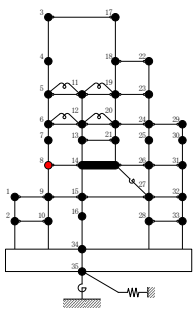
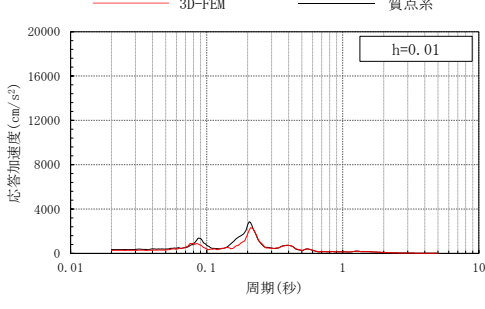


注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



表 3-35(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

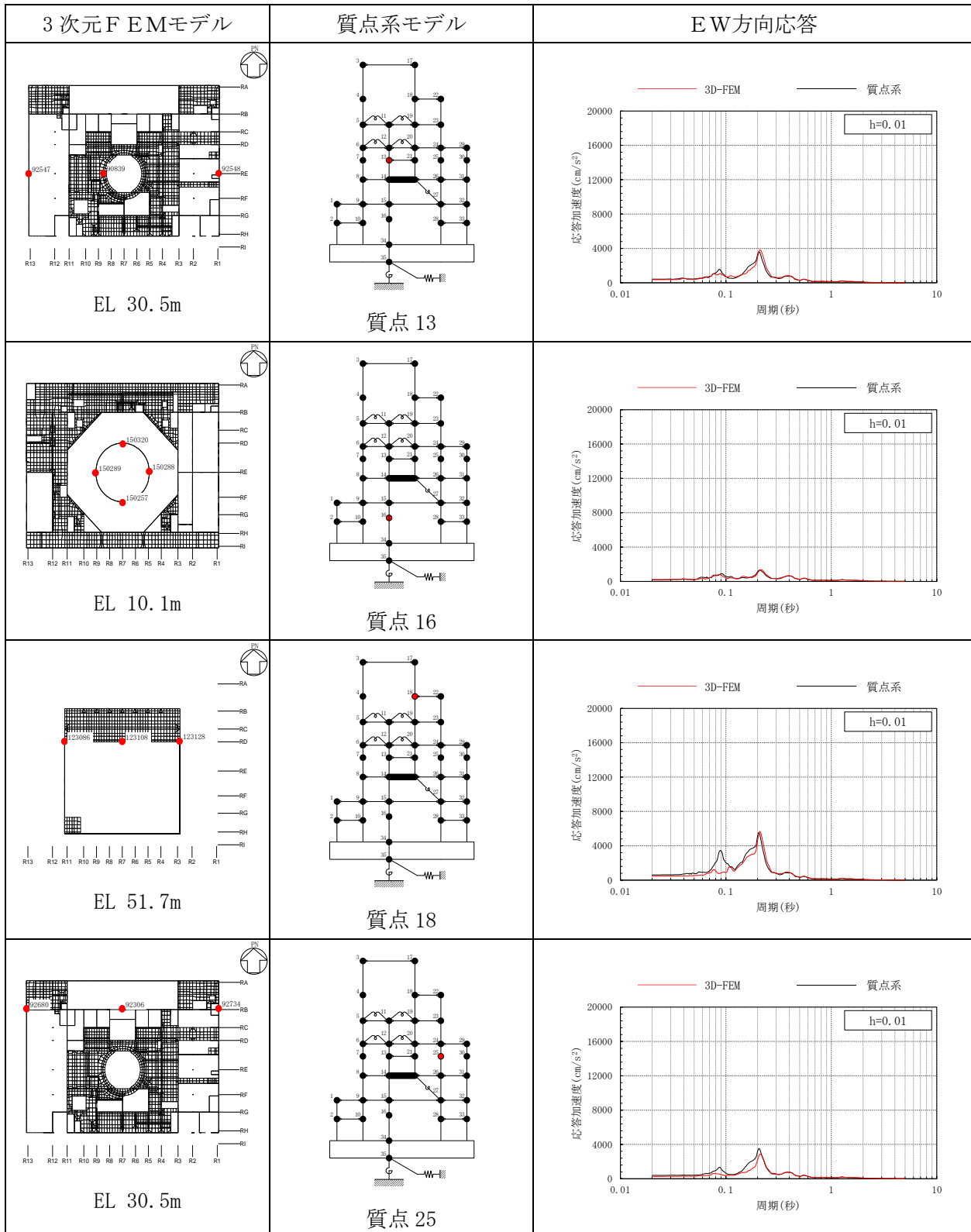
(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-35(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

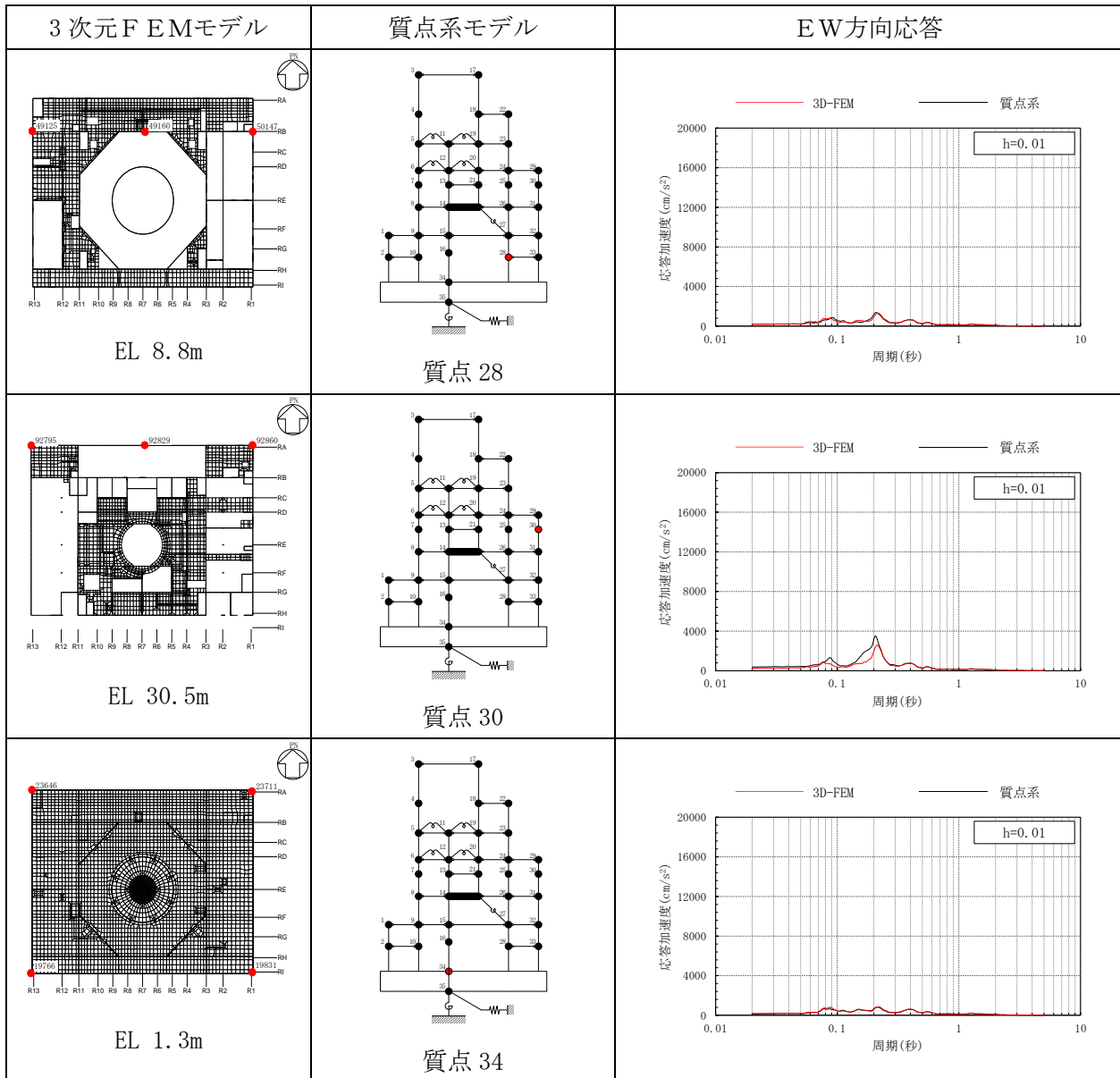
(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

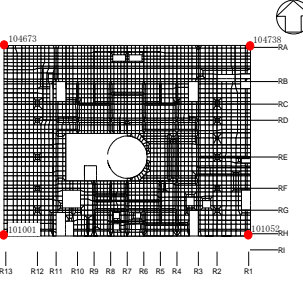
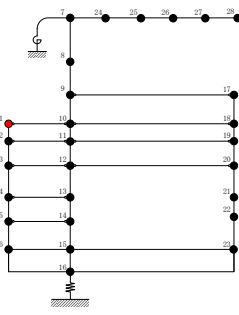
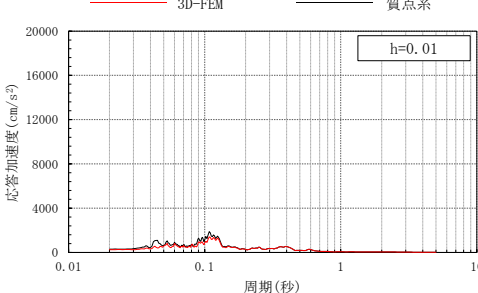
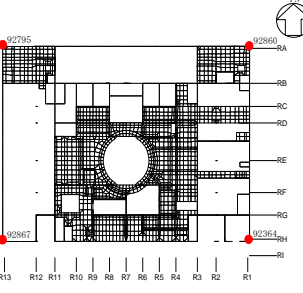
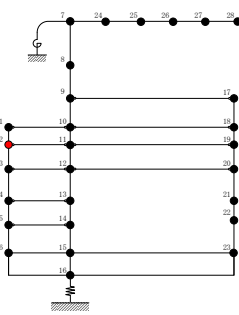
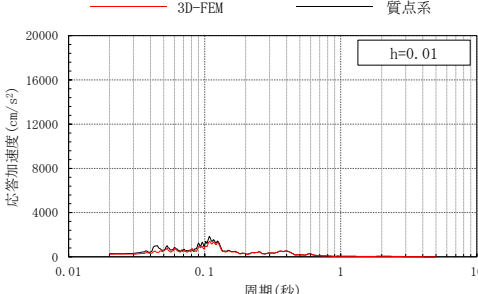
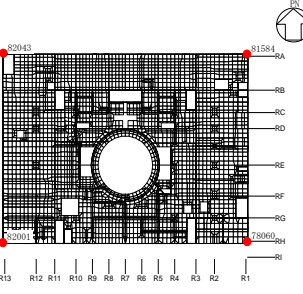
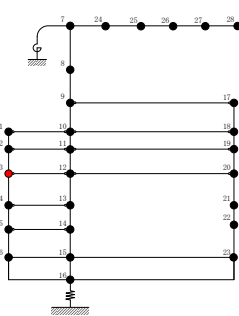
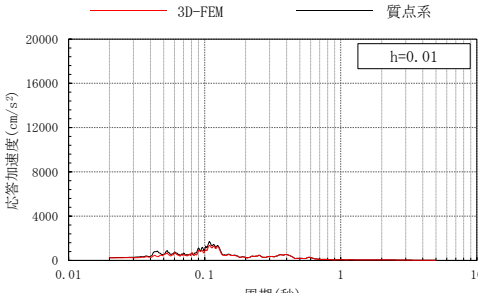
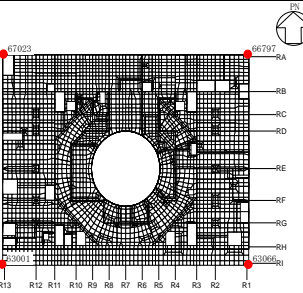
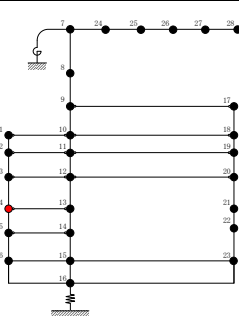
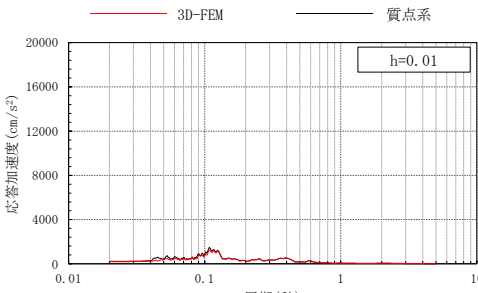
表 3-35(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

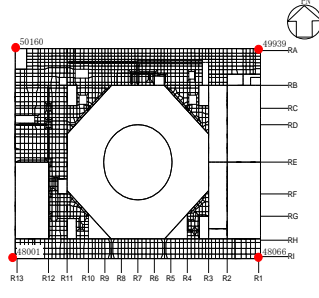
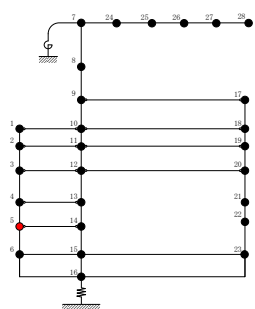
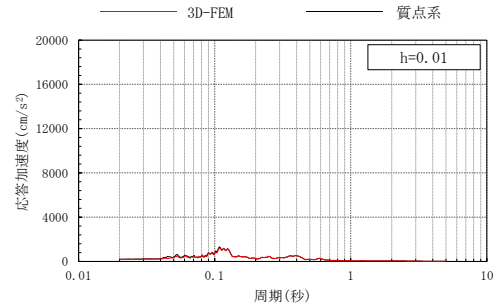
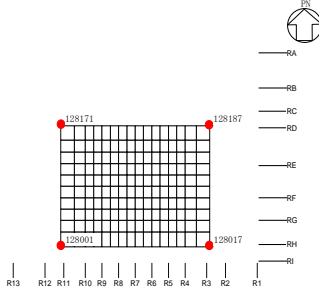
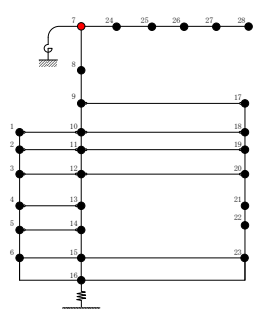
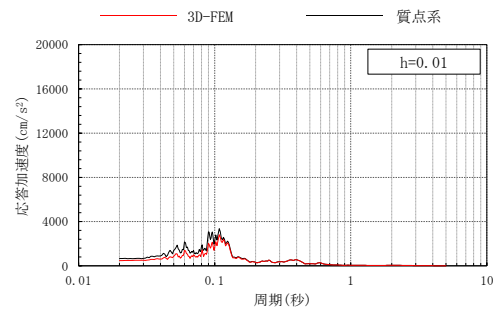
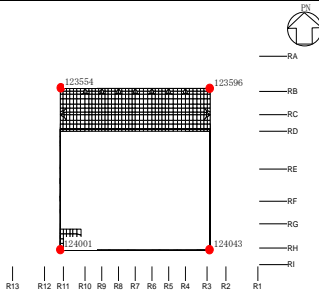
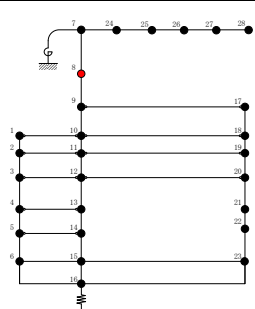
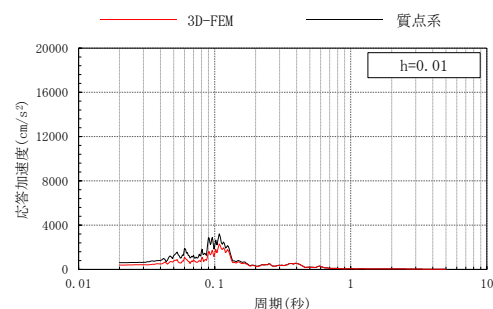
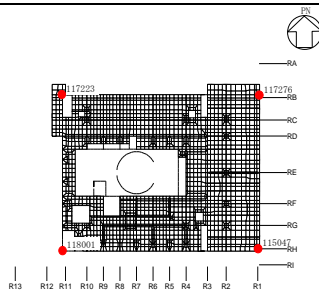
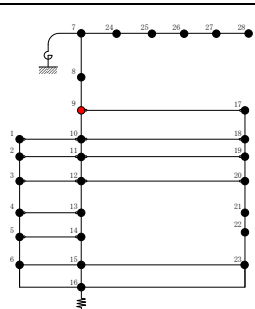
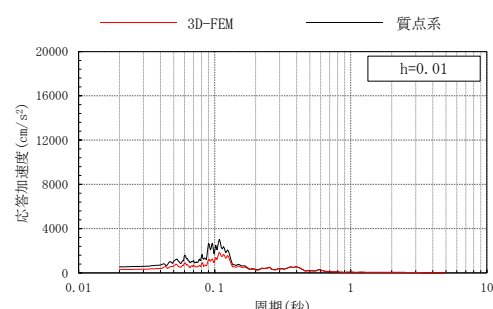
表 3-36(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点4</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-36(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

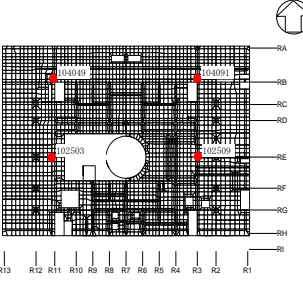
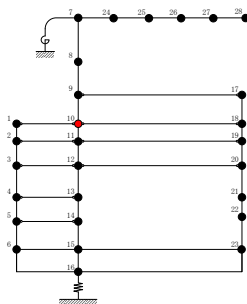
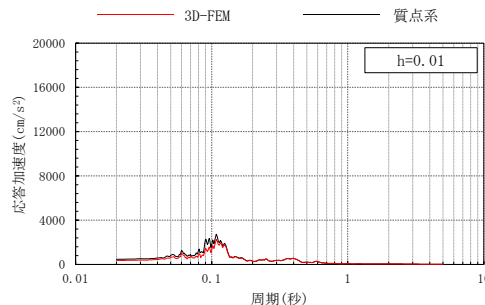
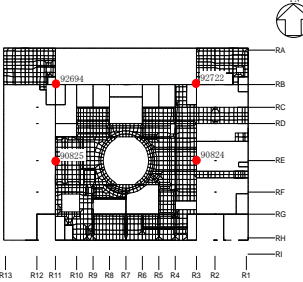
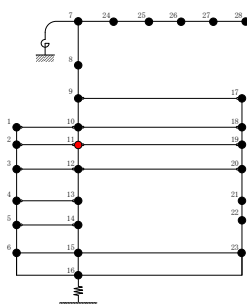
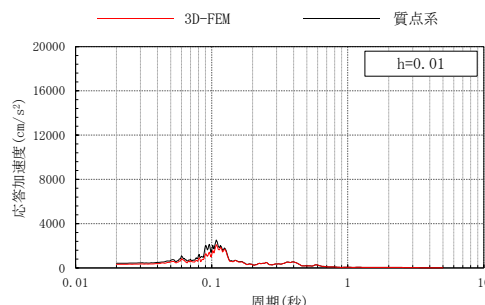
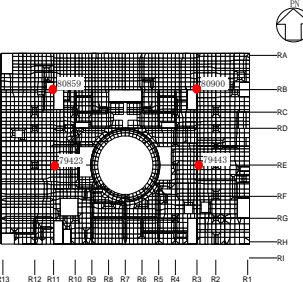
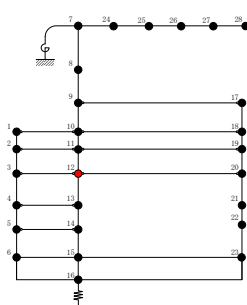
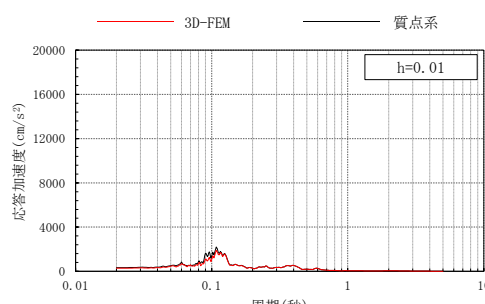
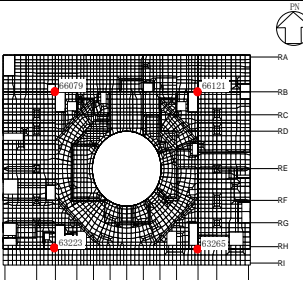
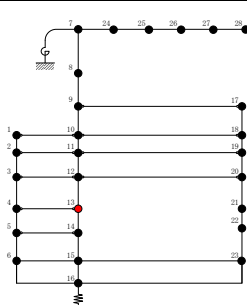
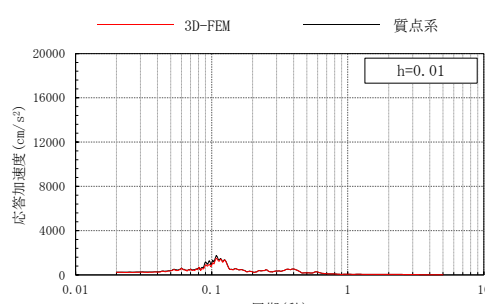
(Sd-N1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点7</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点8</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点9</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-36(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

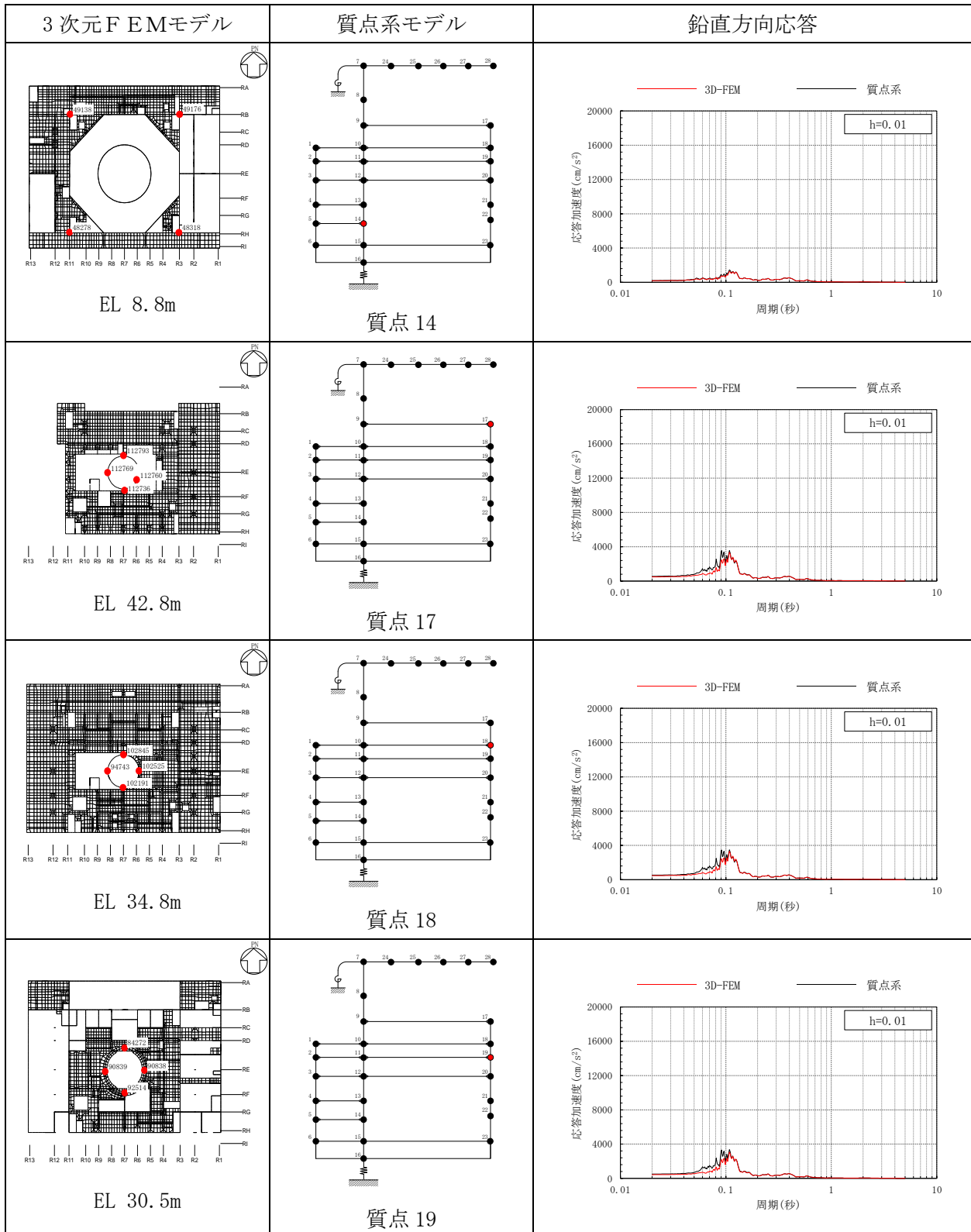
(Sd-N1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 11</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 12</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 13</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-36(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

(Sd-N1, 鉛直方向)

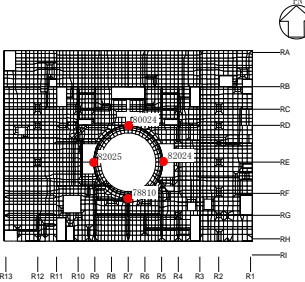
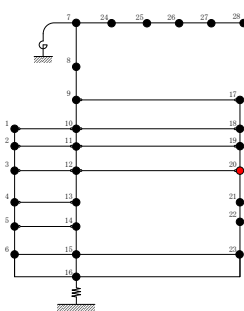
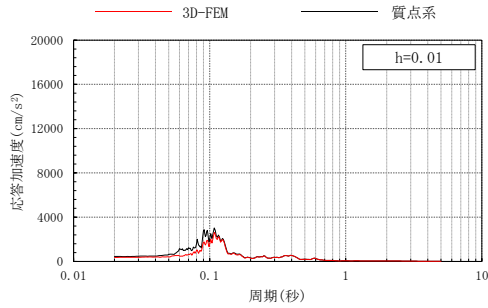
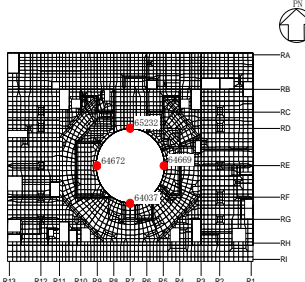
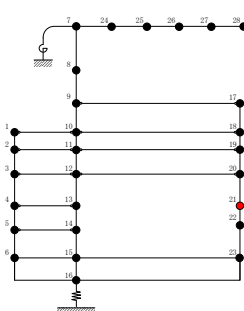
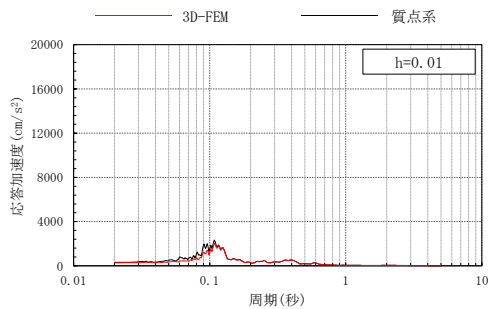
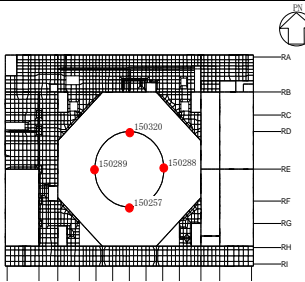
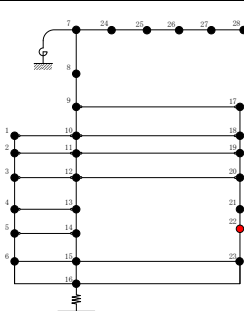
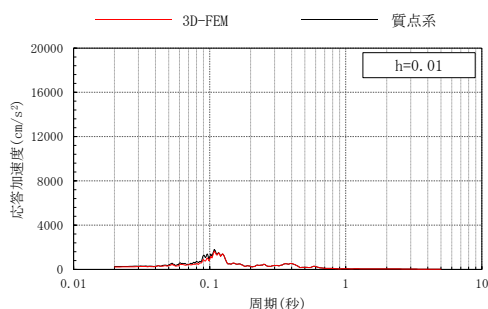
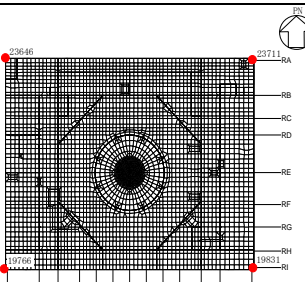
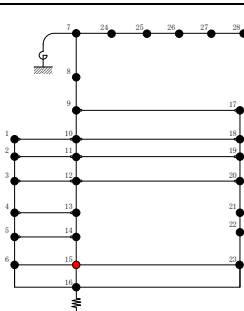
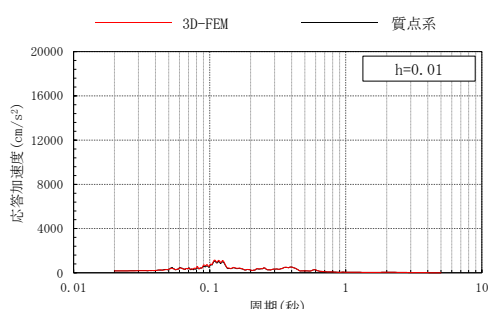


注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



表 3-36(5) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較

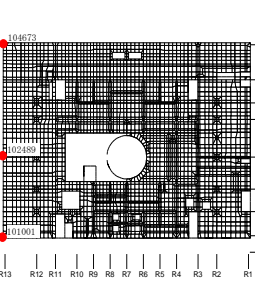
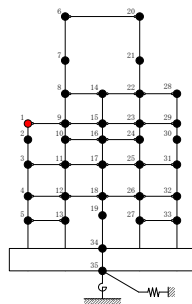
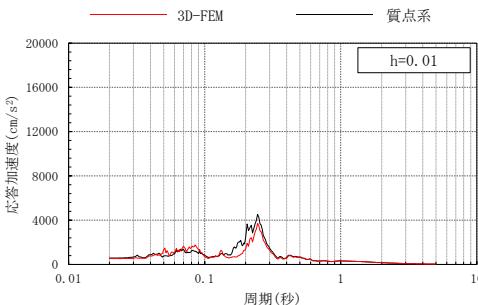
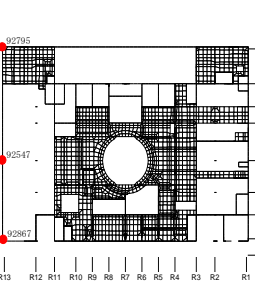
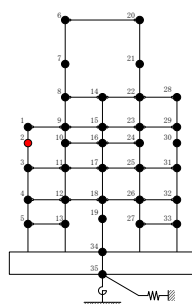
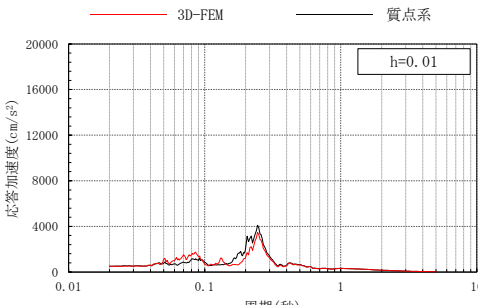
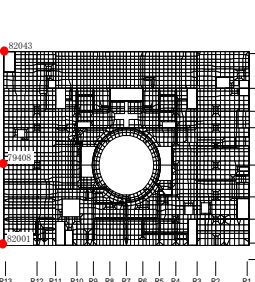
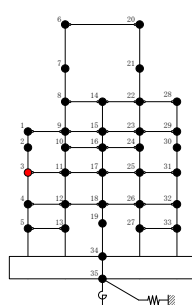
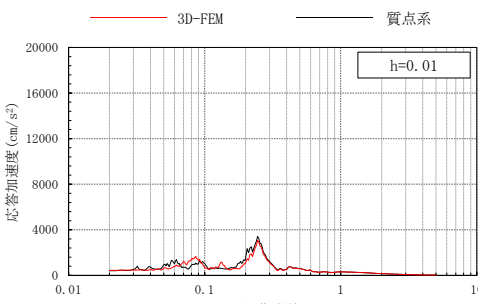
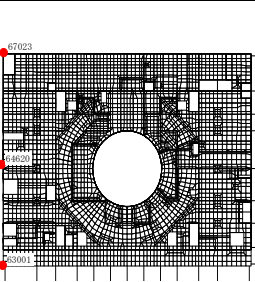
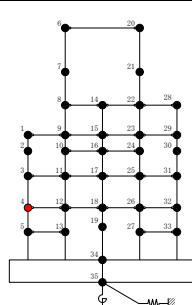
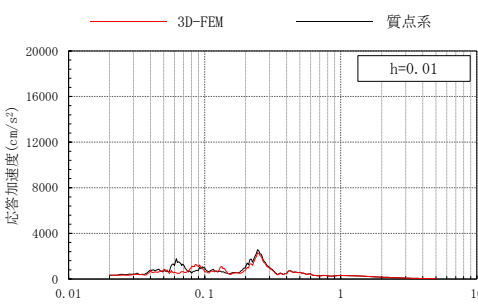
(Sd-N1, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 20</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 22</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 1.3m</p>	 <p>質点 15</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

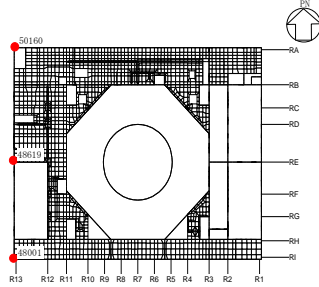
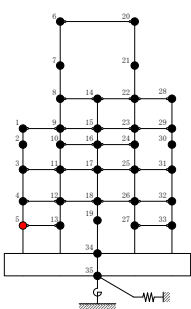
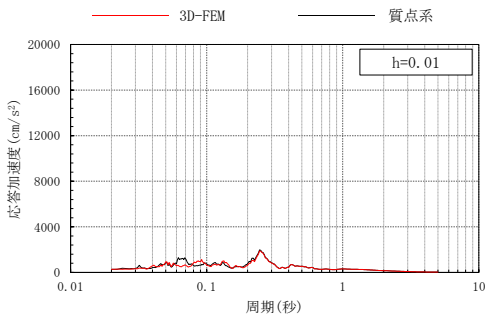
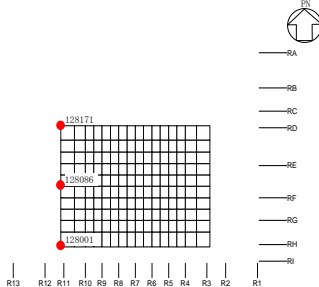
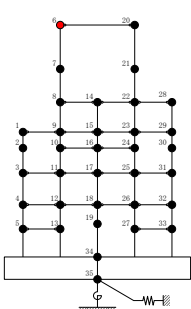
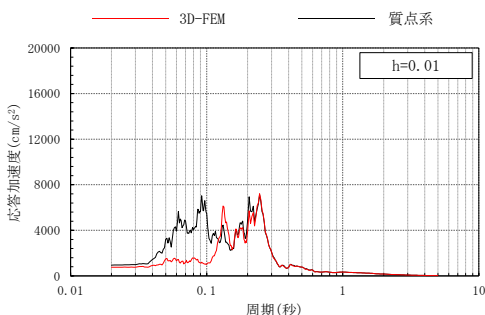
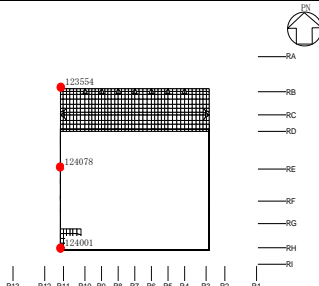
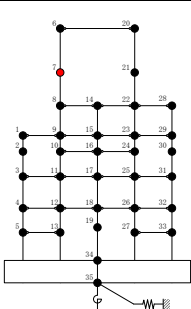
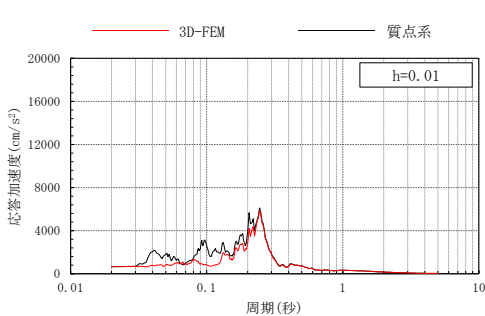
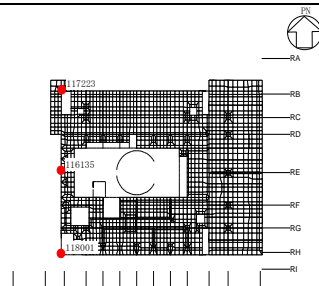
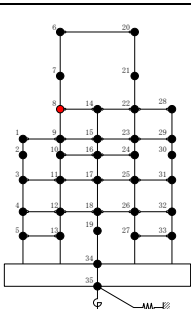
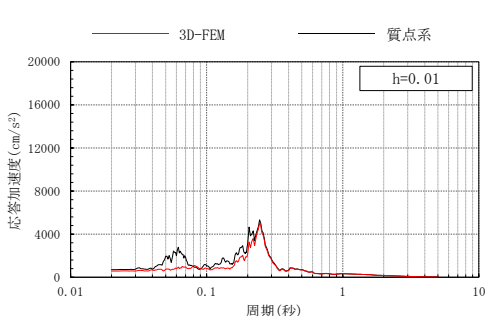


表 3-37(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2NS, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	

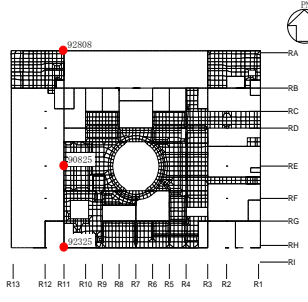
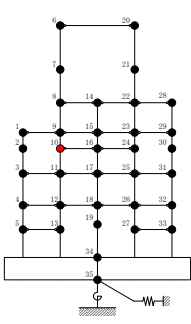
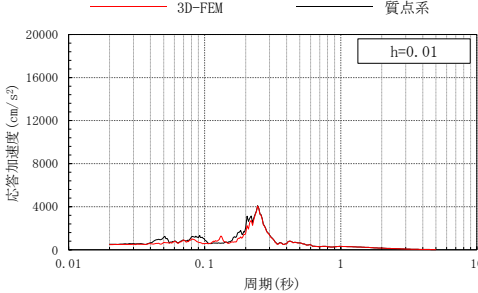
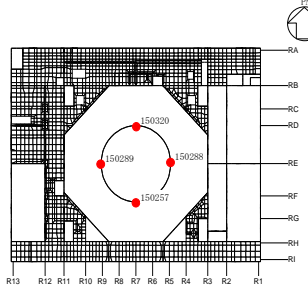
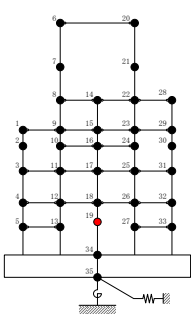
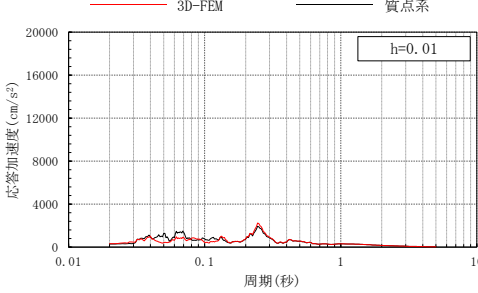
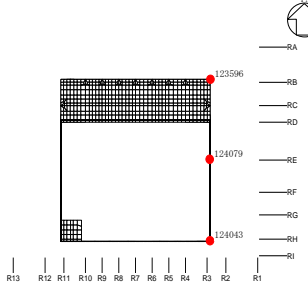
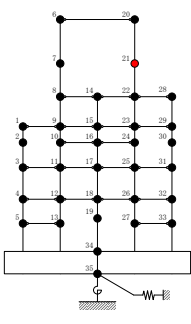
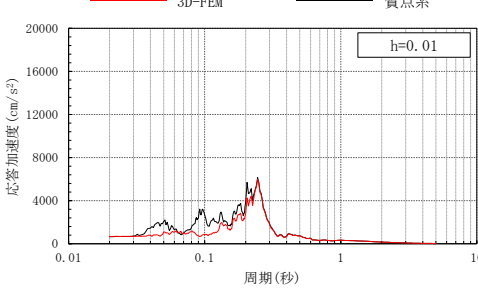
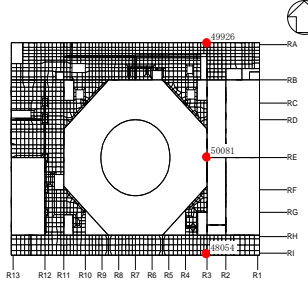
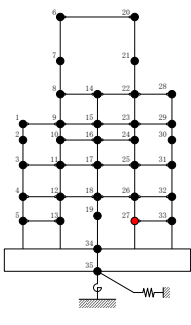
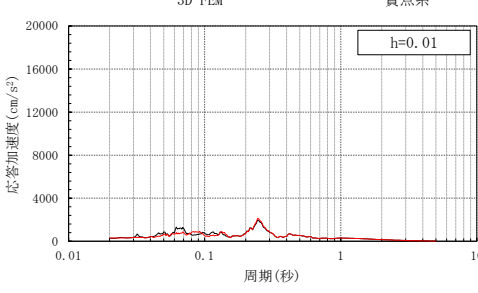
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-37(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - N 2 NS, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 8</p>	

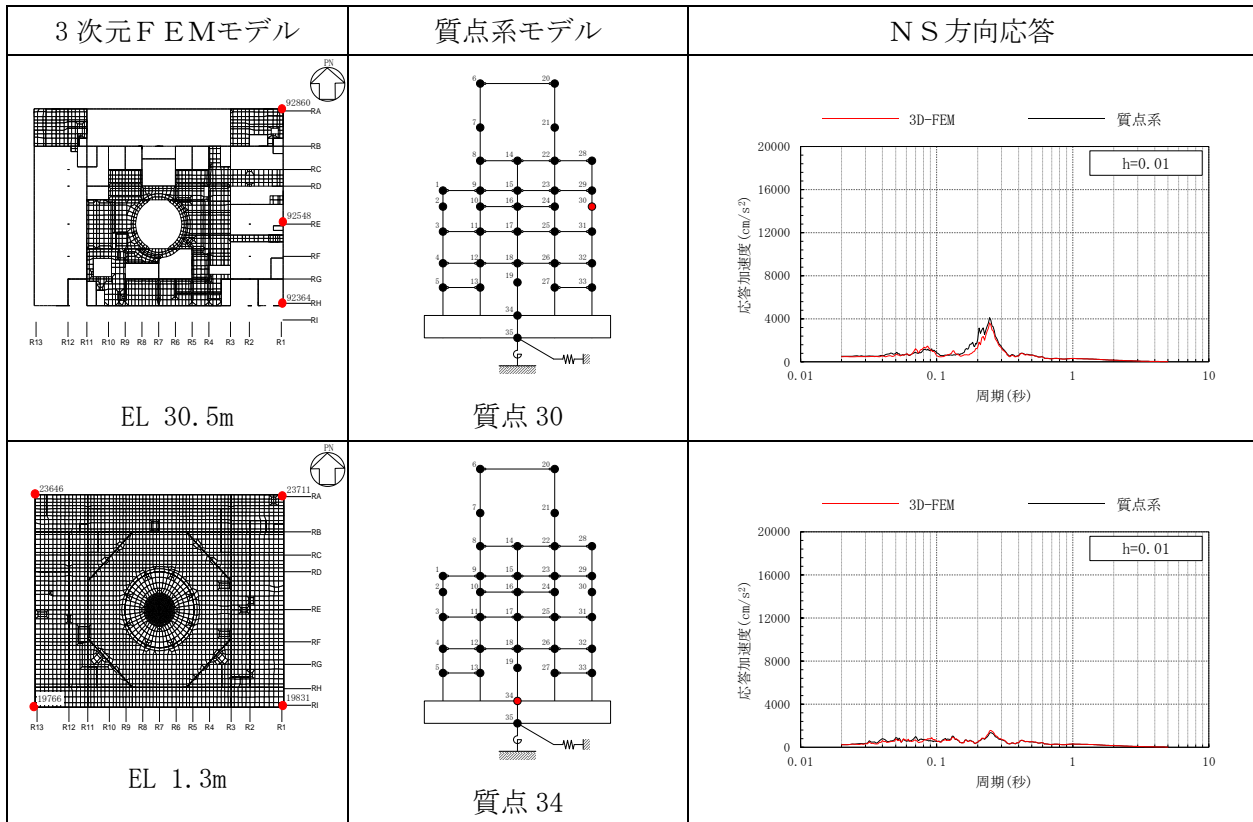
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-37(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2NS, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 19</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 27</p>	 <p>h=0.01</p>

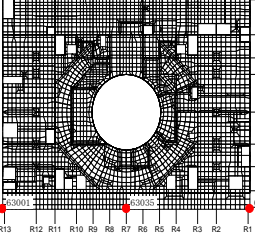
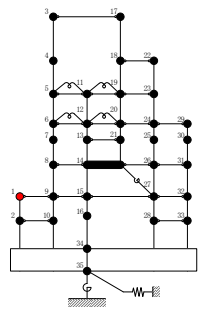
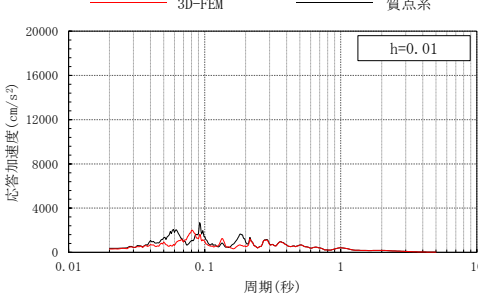
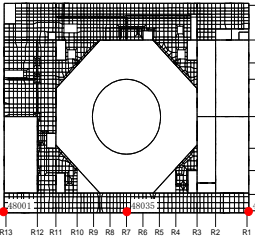
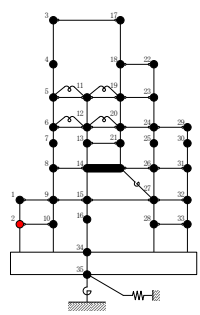
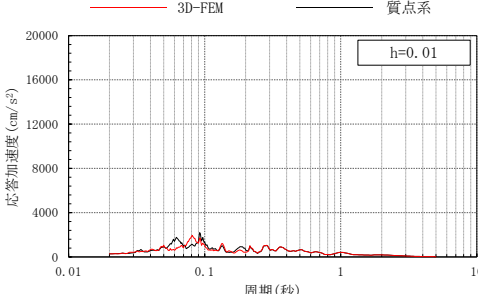
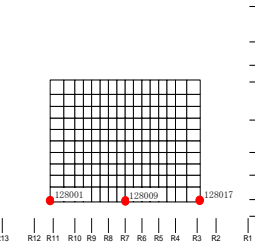
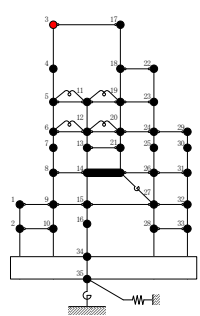
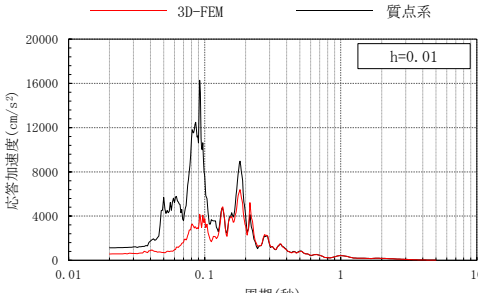
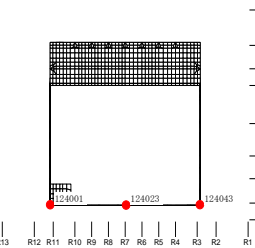
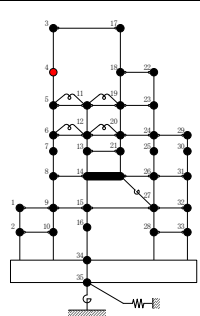
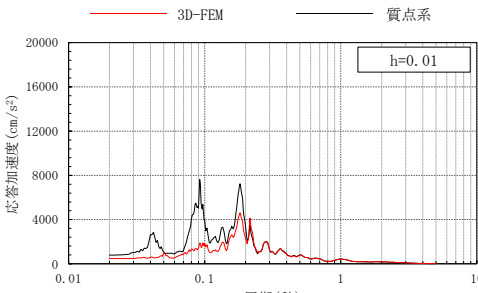
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-37(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2NS, NS方向)



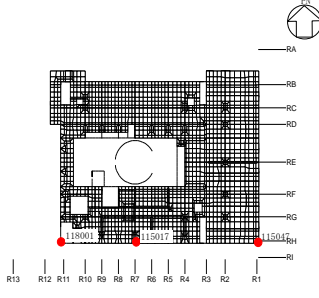
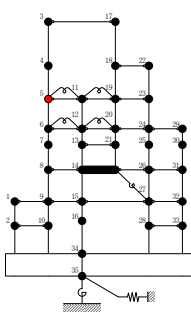
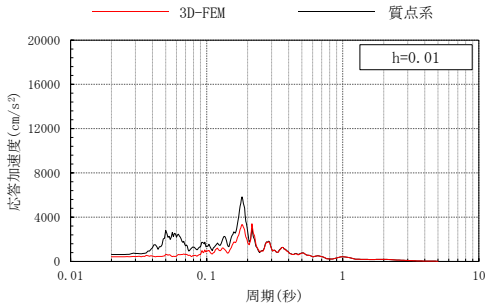
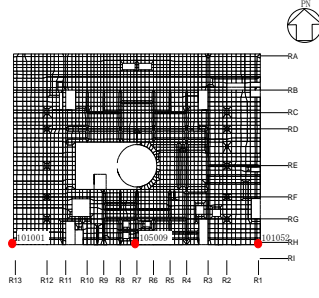
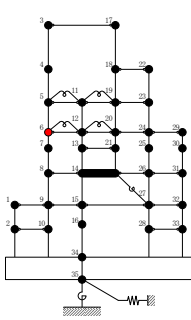
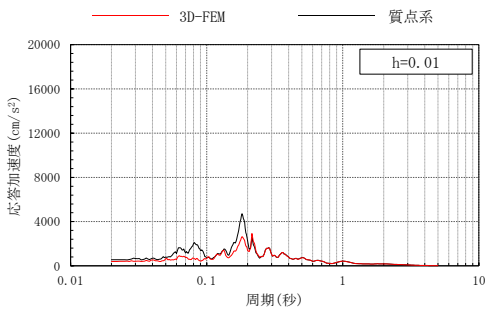
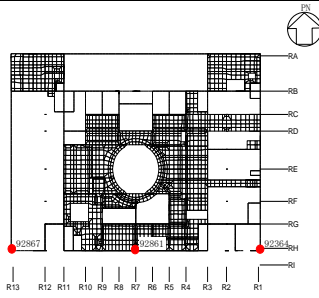
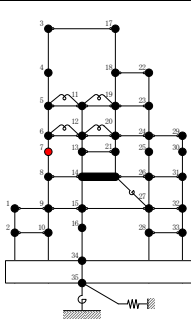
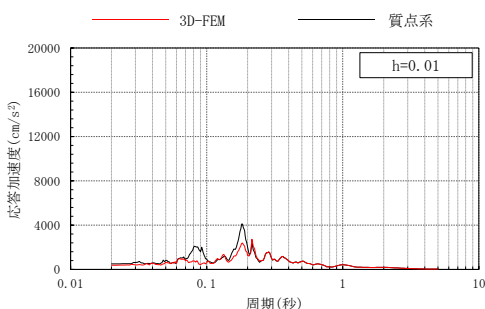
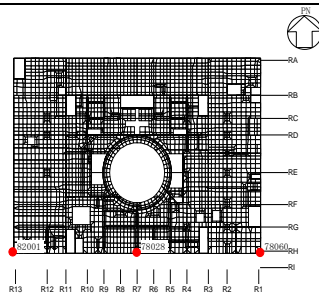
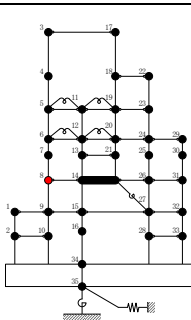
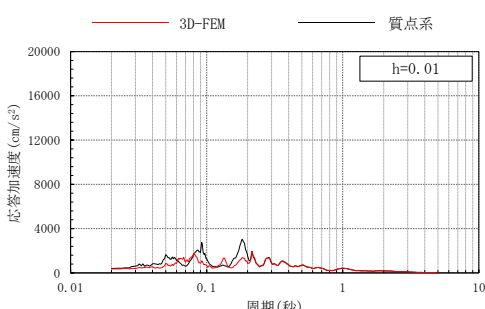
注：3D-FEM の加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-38(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点1</p>	
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点2</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点3</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点4</p>	

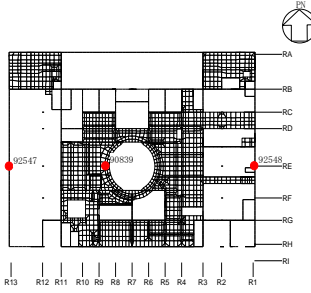
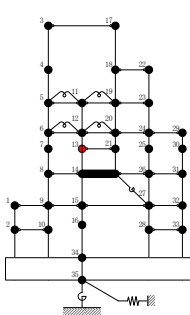
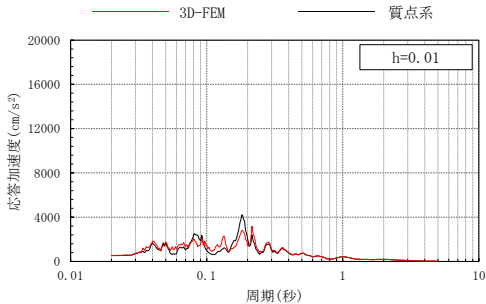
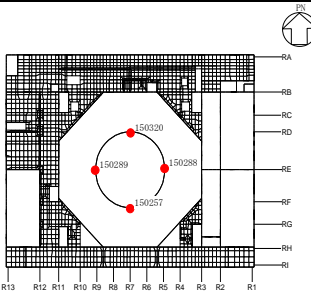
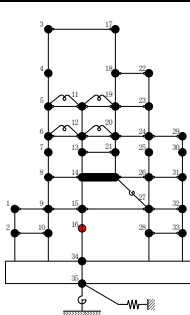
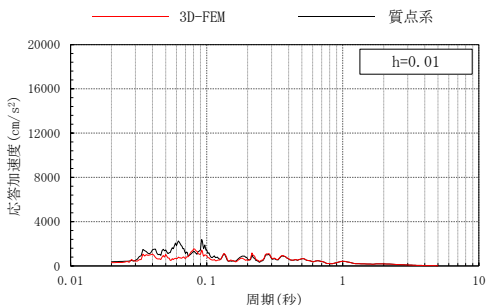
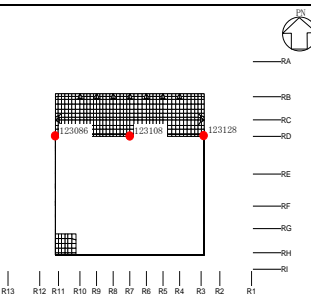
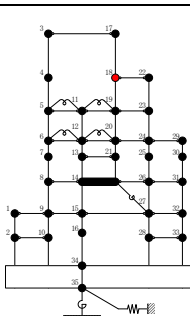
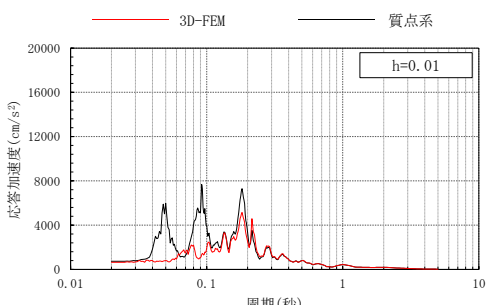
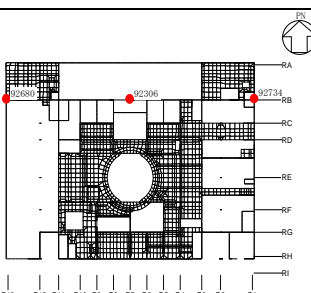
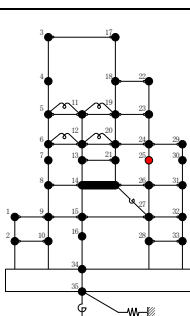
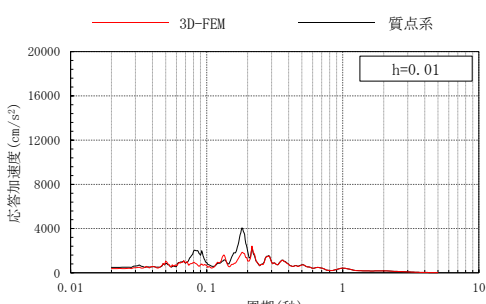
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-38(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d-N 2EW, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

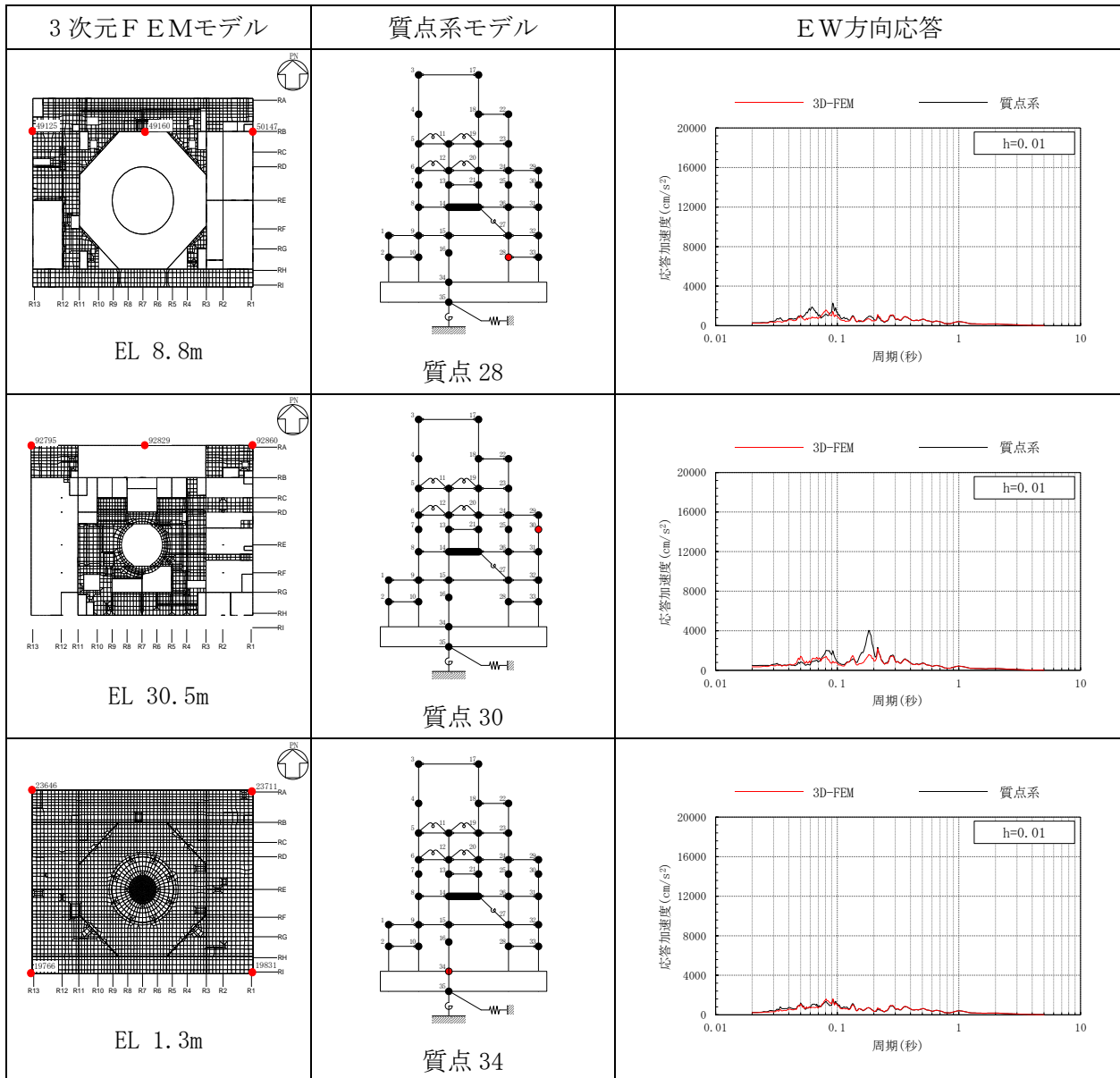
表 3-38(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d-N 2EW, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 13</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 16</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 18</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 25</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル



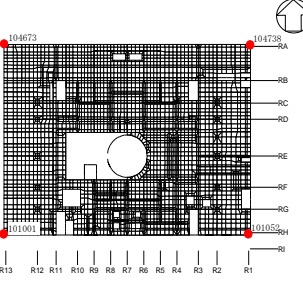
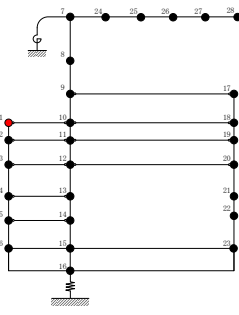
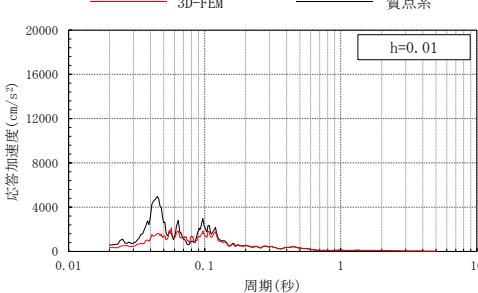
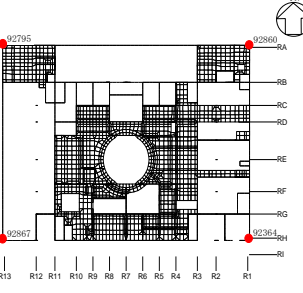
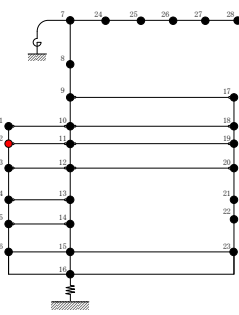
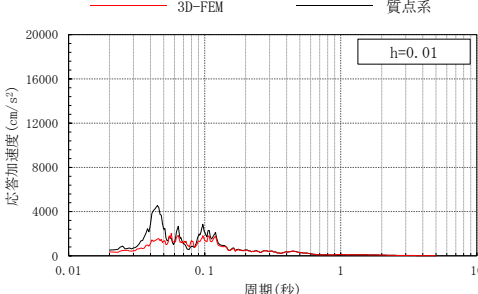
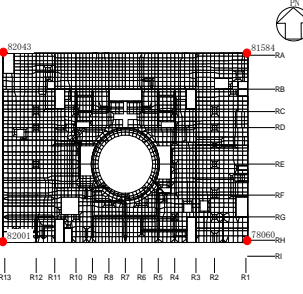
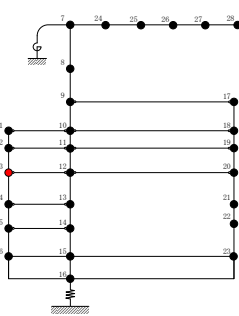
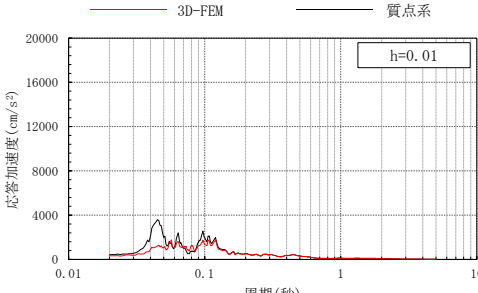
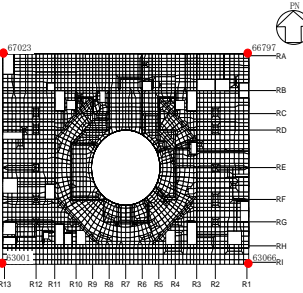
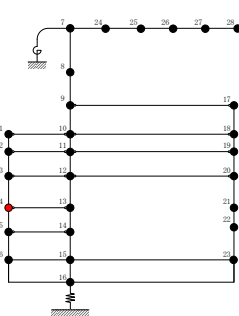
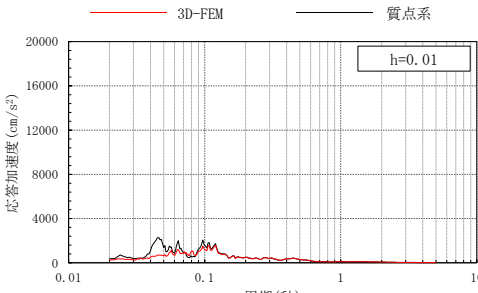
表 3-38(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

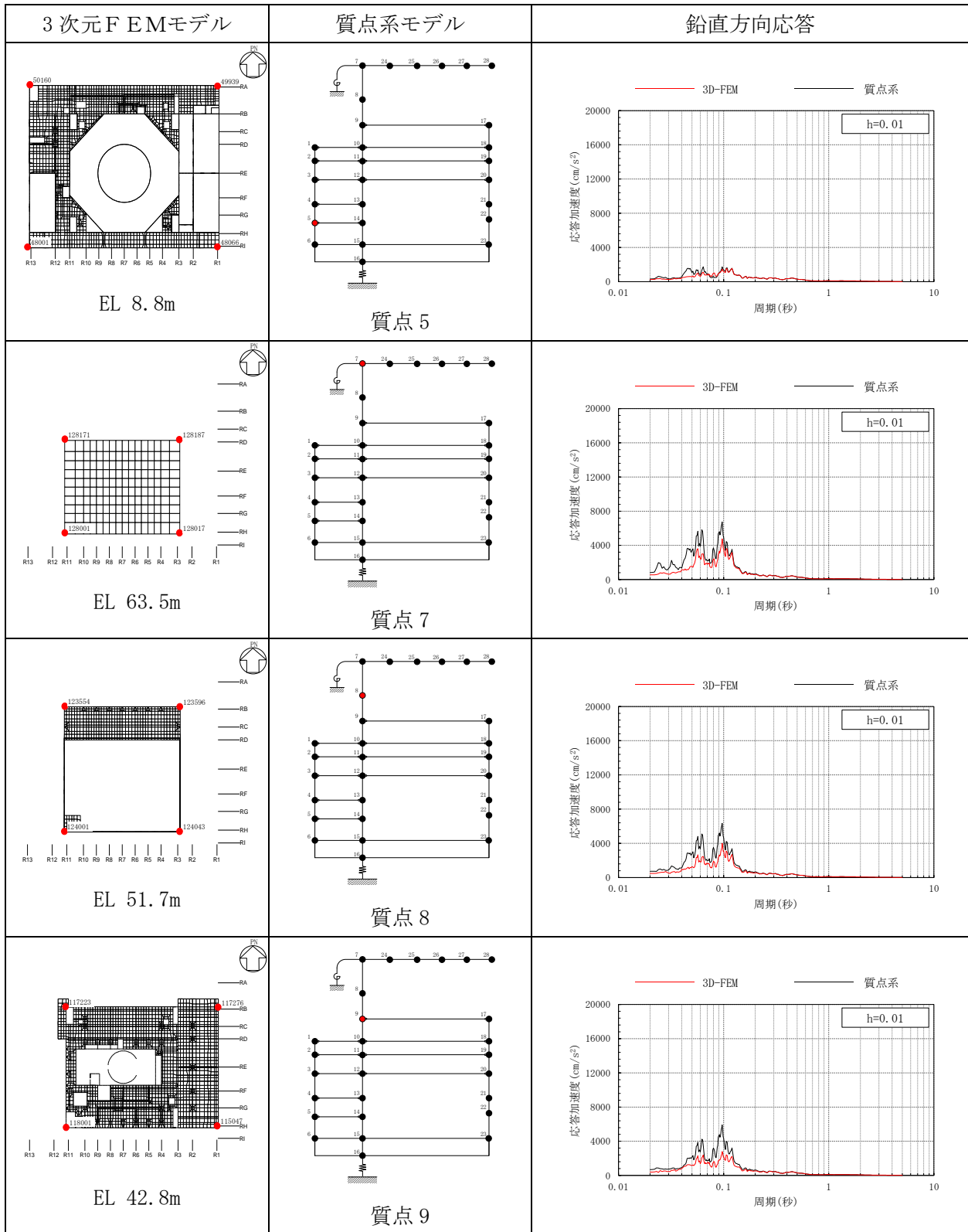


表 3-39(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点4</p>	 <p>h=0.01</p>

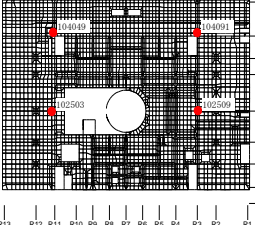
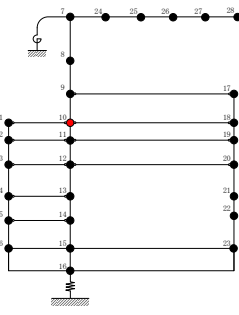
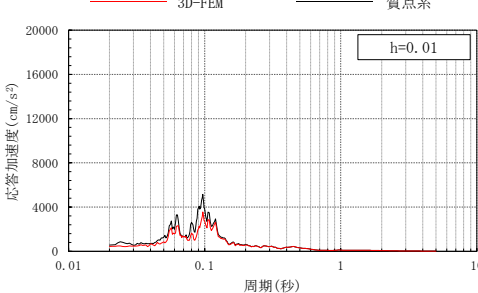
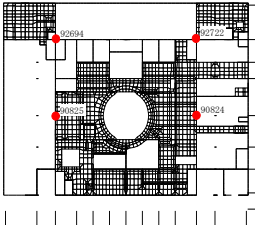
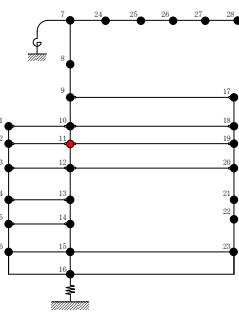
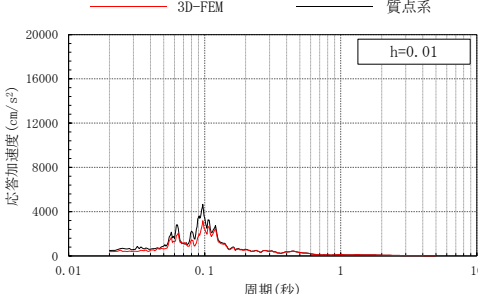
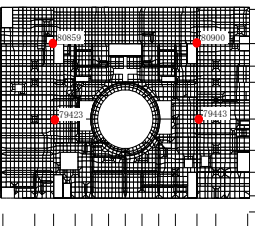
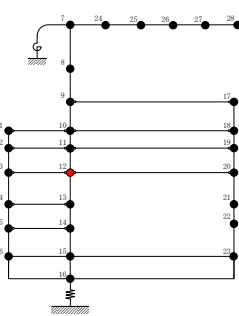
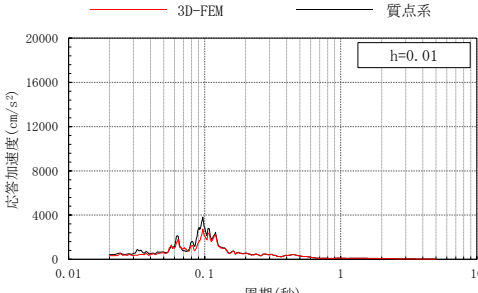
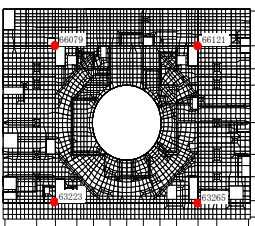
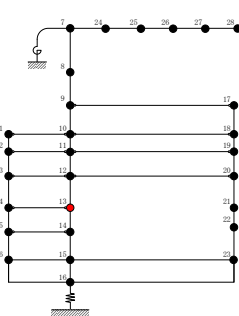
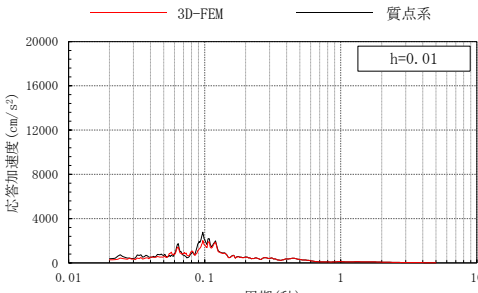
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-39(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2, 鉛直方向)



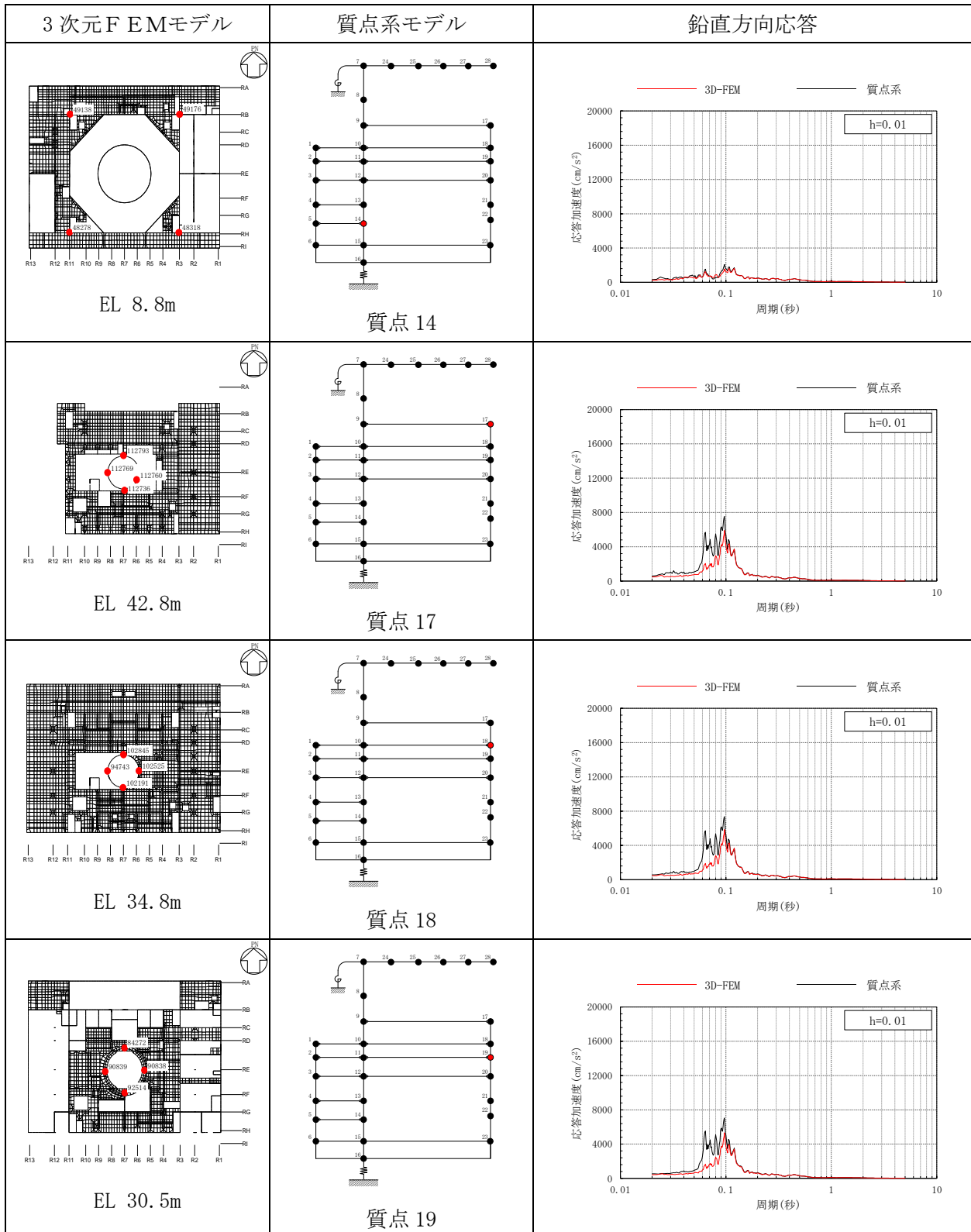
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-39(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 10</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 11</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 12</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 13</p>	 <p>h=0.01</p>

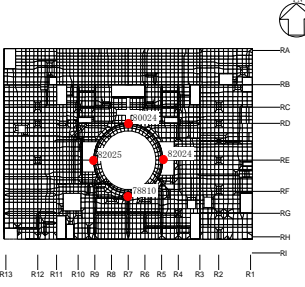
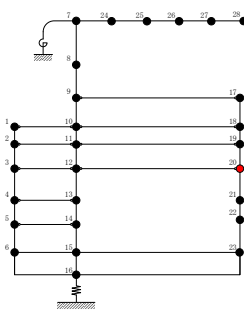
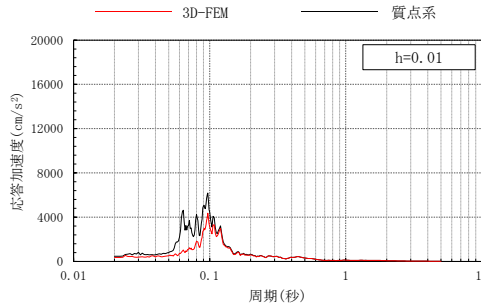
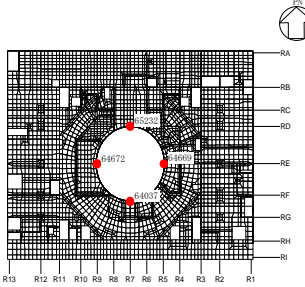
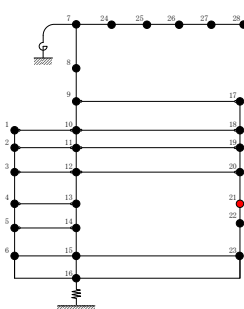
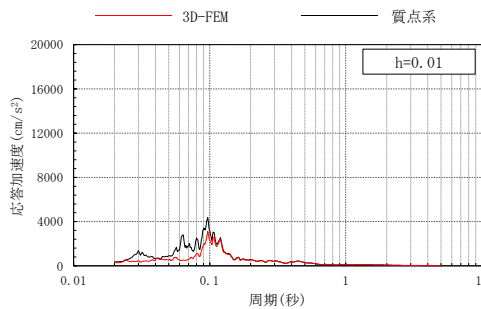
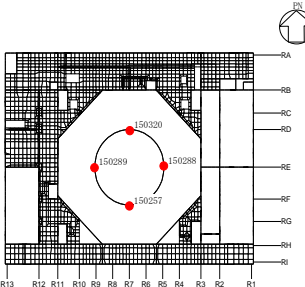
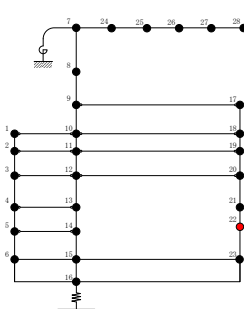
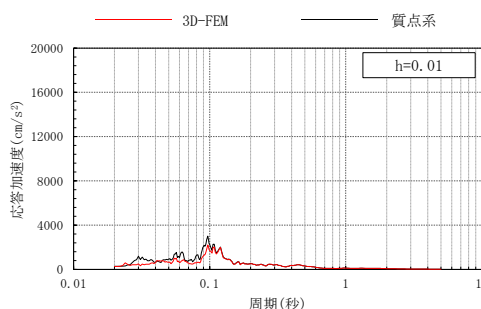
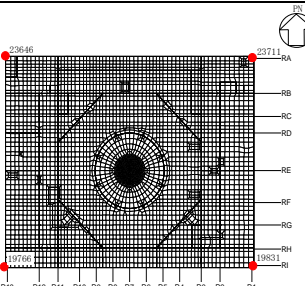
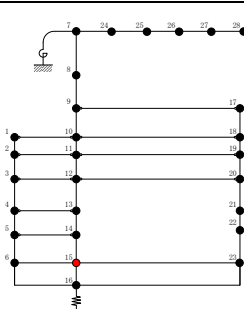
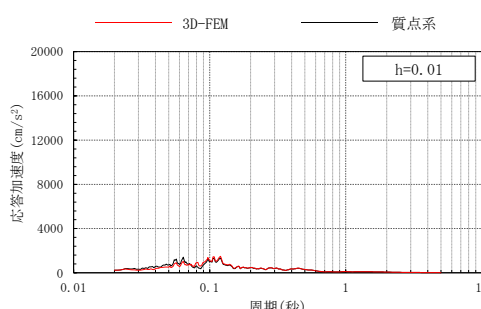
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-39(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2, 鉛直方向)



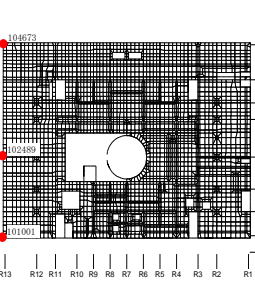
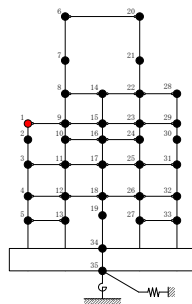
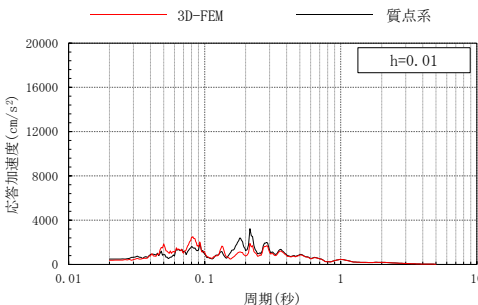
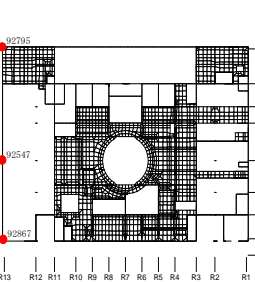
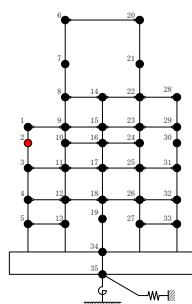
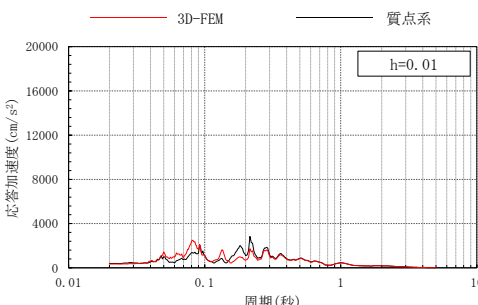
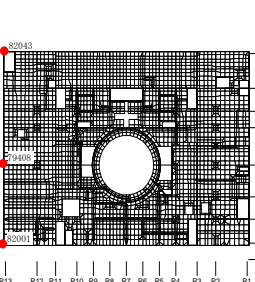
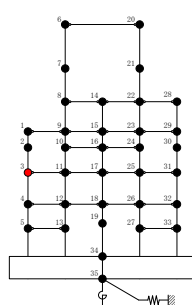
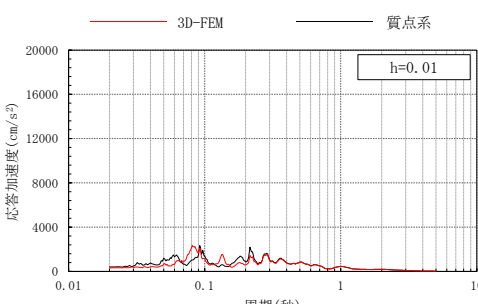
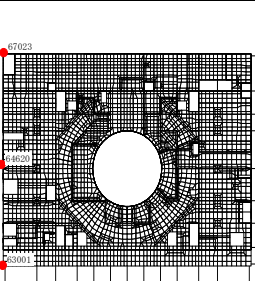
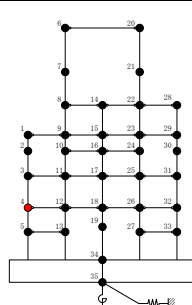
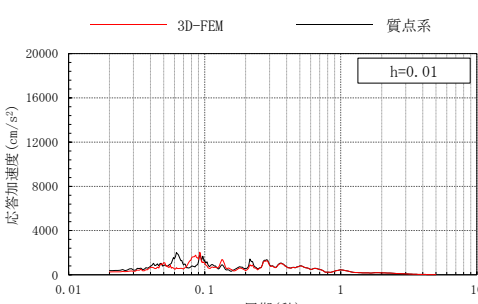
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-39(5) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2, 鉛直方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	鉛直方向応答
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 20</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 21</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 22</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 1.3m</p>	 <p>質点 15</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

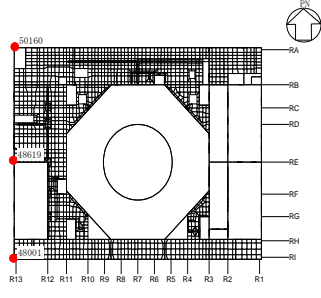
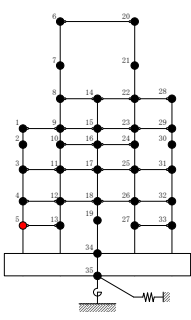
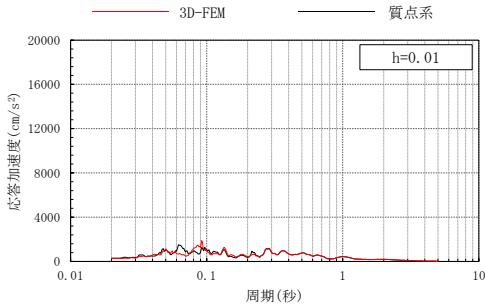
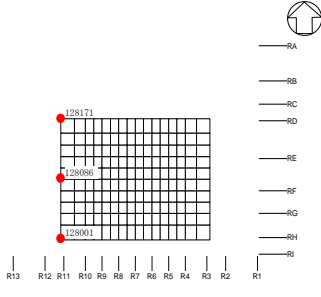
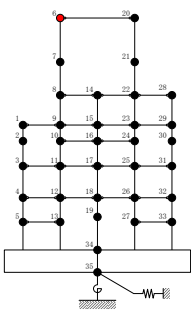
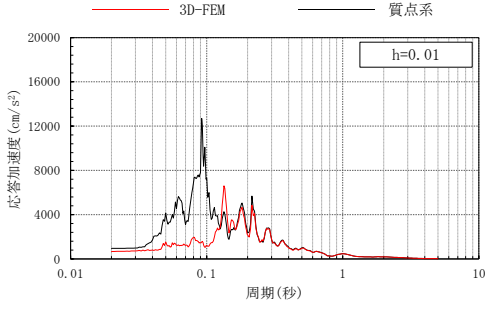
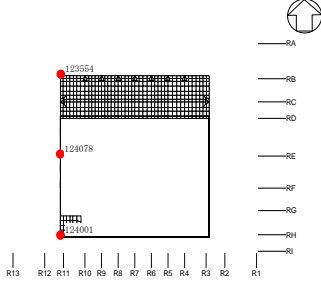
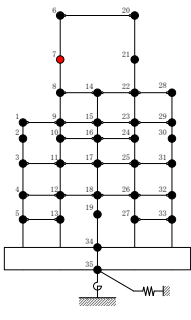
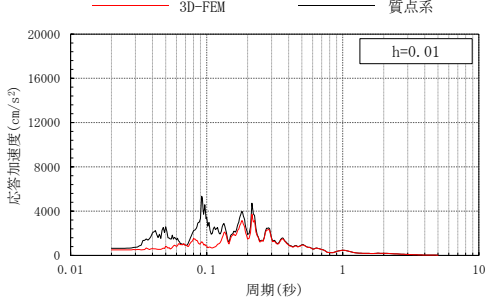
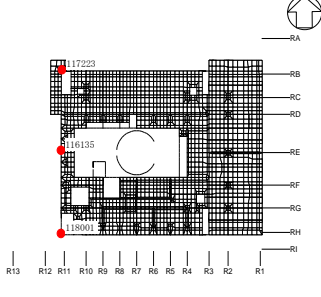
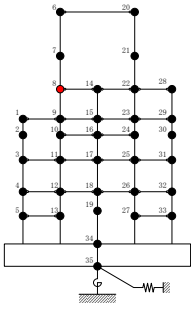
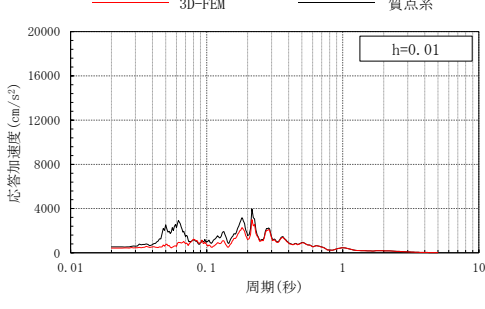
表 3-40(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 1</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 2</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 3</p>	 <p>h=0.01</p>
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 4</p>	 <p>h=0.01</p>

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

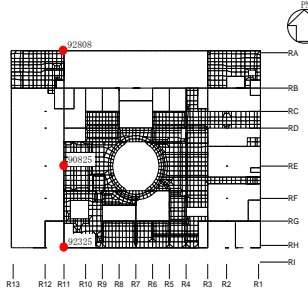
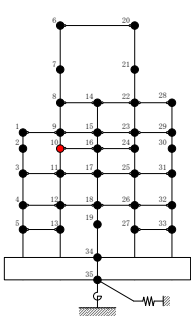
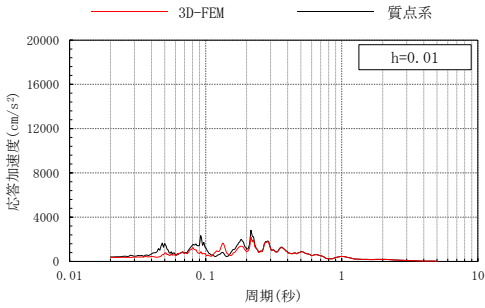
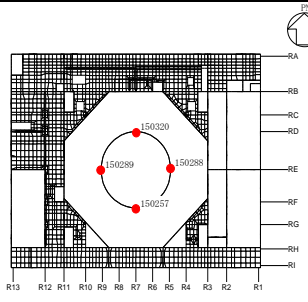
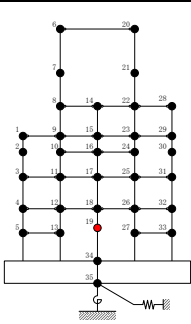
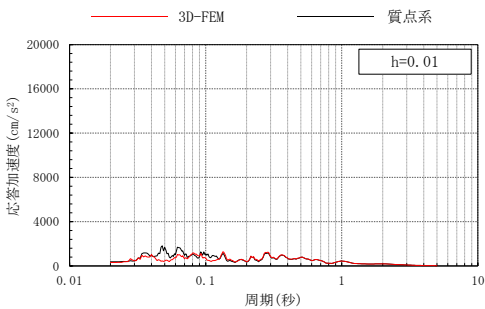
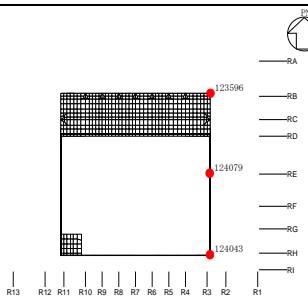
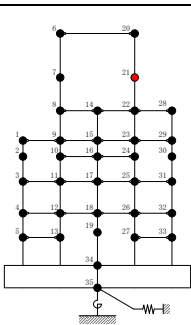
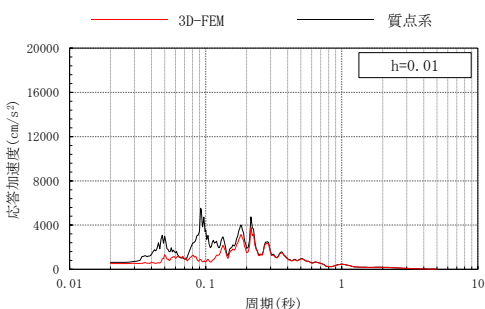
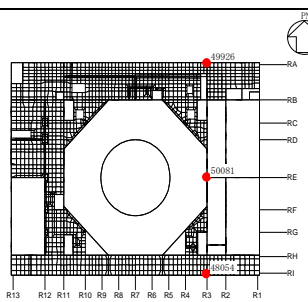
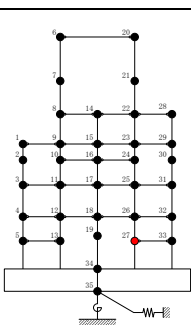
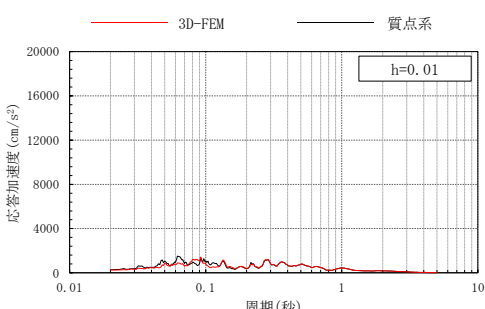


表 3-40(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点5</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点6</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点7</p>	
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点8</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

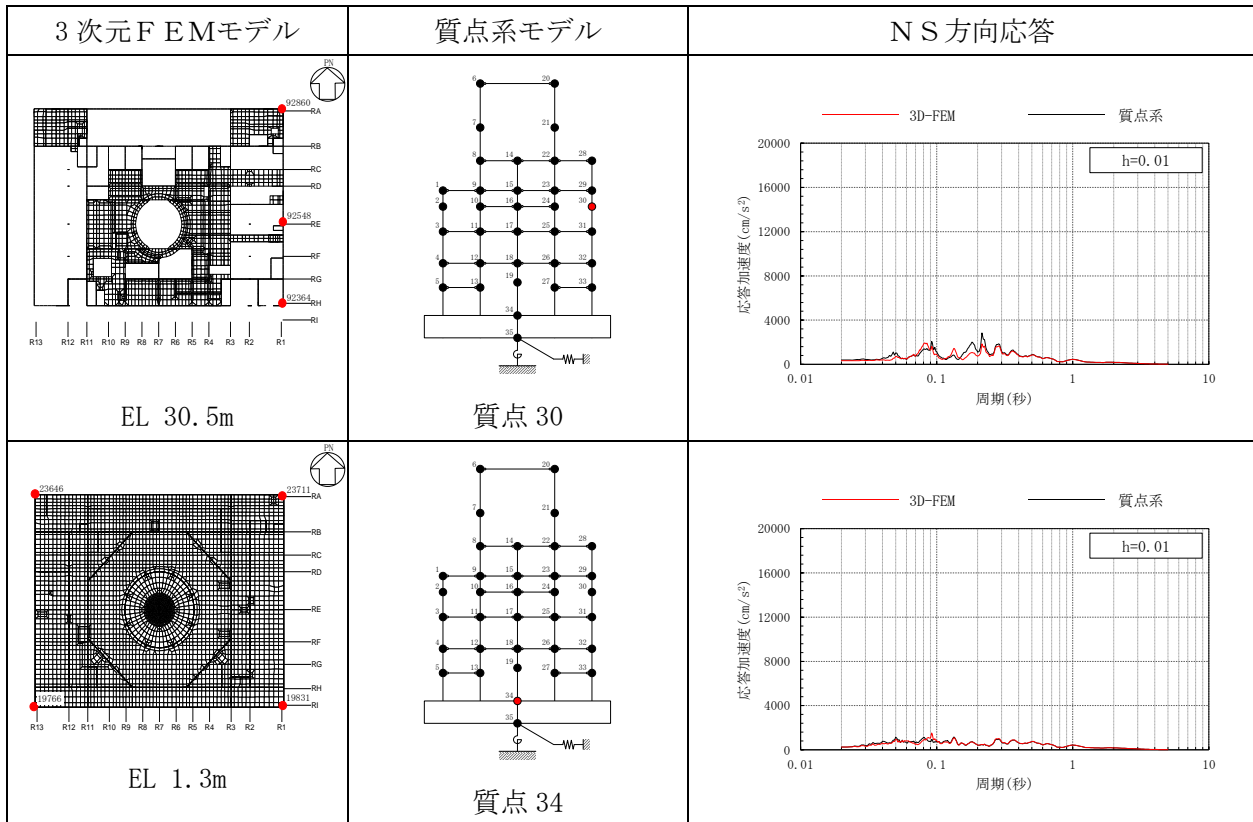
表 3-40(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, NS方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	NS方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 10</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 19</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 21</p>	
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 27</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

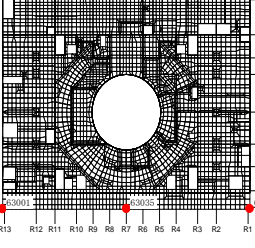
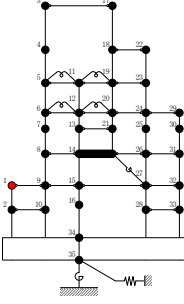
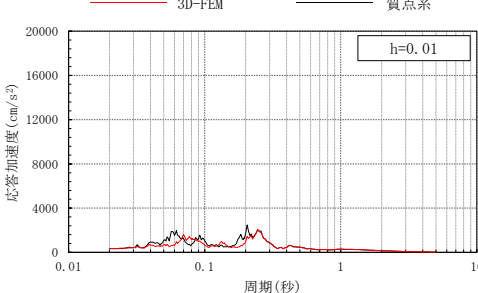
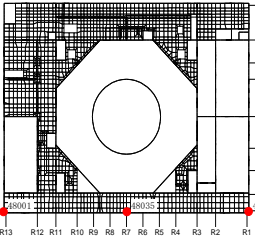
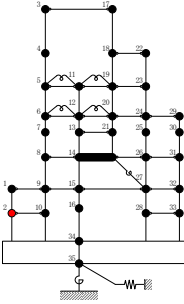
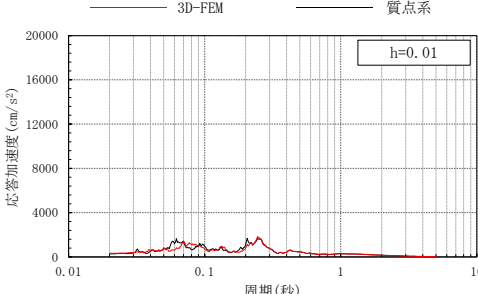
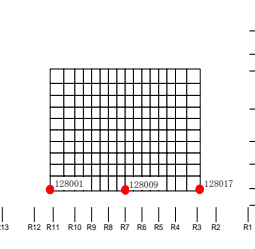
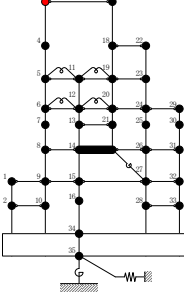
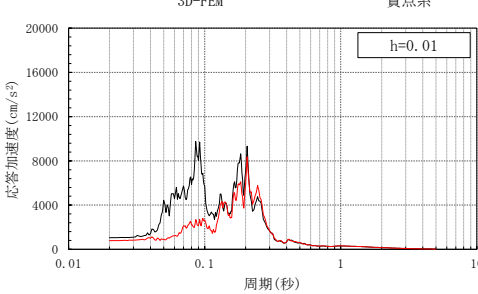
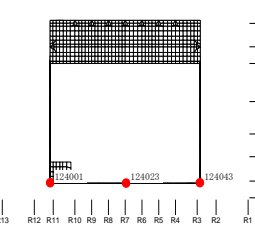
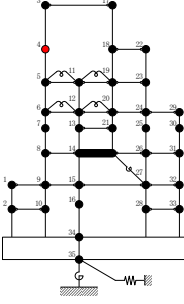
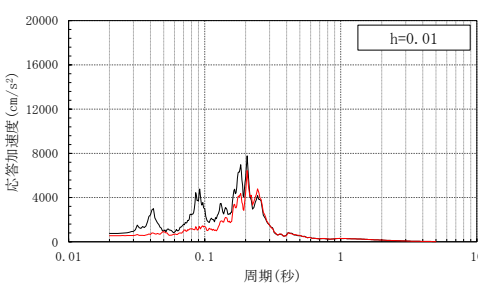


表 3-40(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2EW, NS方向)



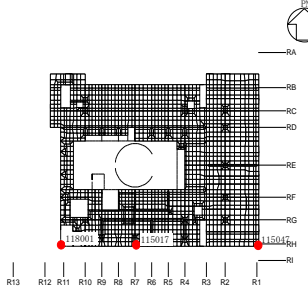
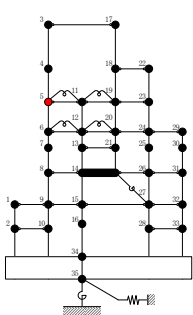
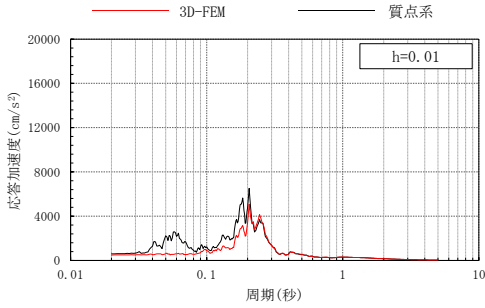
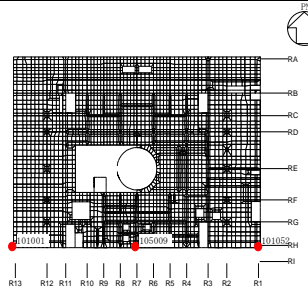
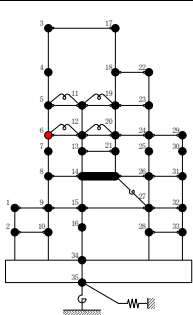
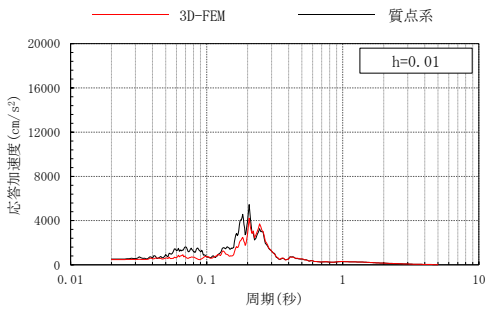
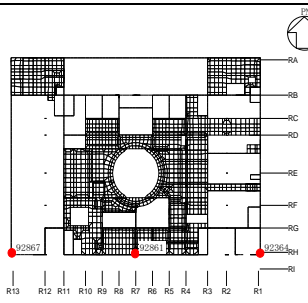
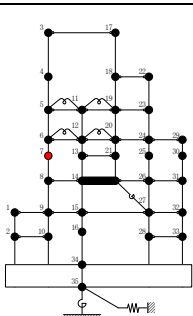
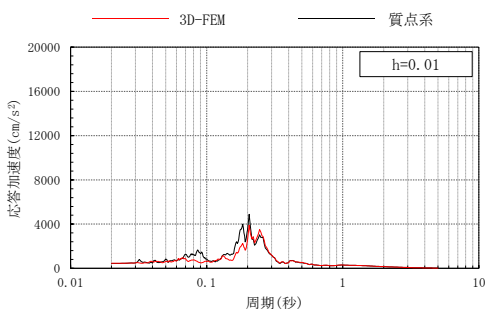
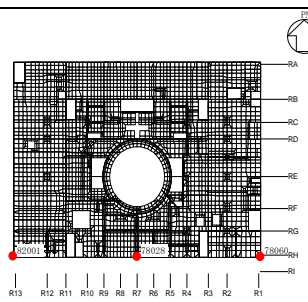
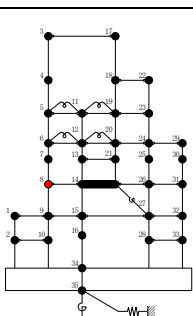
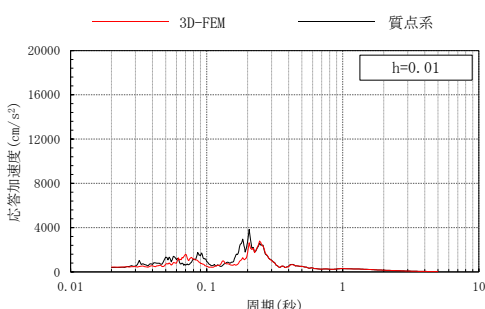
注：3D-FEM の加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-41(1) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - N 2 NS, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 15.3m</p>	 <p>質点 1</p>	
 <p>EL 8.8m</p>	 <p>質点 2</p>	
 <p>EL 63.5m</p>	 <p>質点 3</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 4</p>	

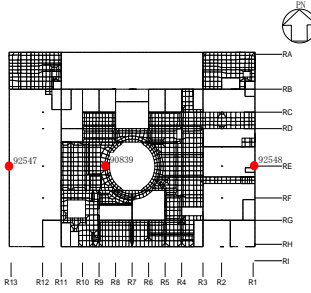
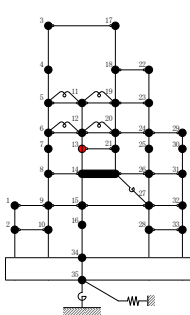
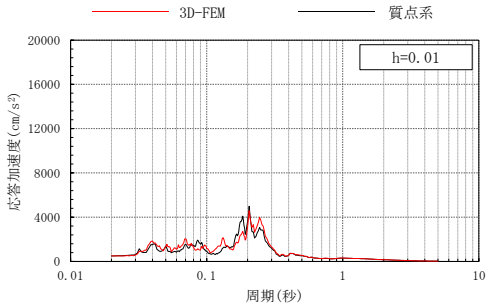
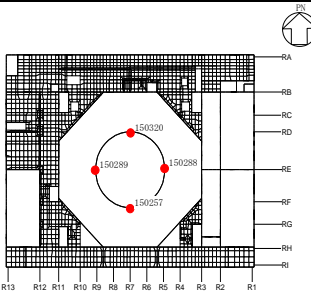
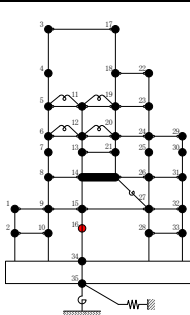
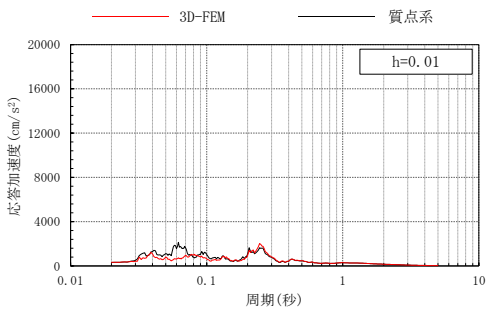
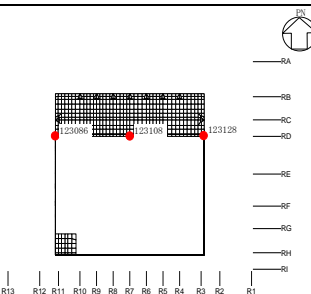
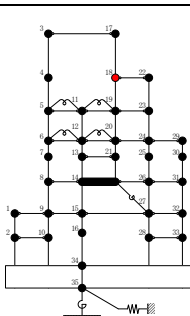
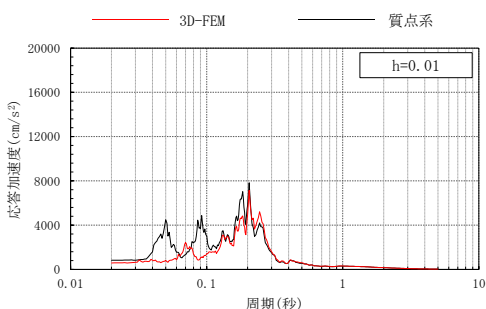
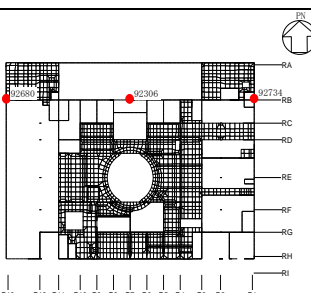
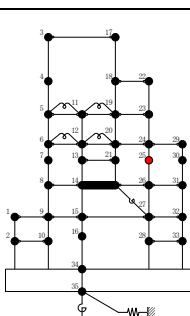
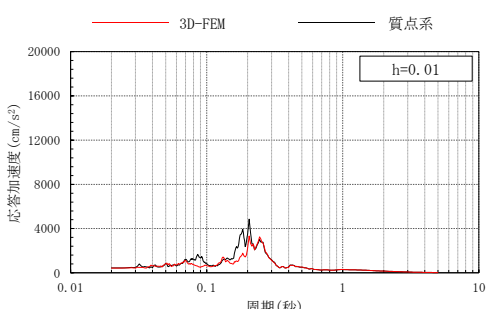
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-41(2) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - N 2 NS, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 42.8m</p>	 <p>質点 5</p>	
 <p>EL 34.8m</p>	 <p>質点 6</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 7</p>	
 <p>EL 23.8m</p>	 <p>質点 8</p>	

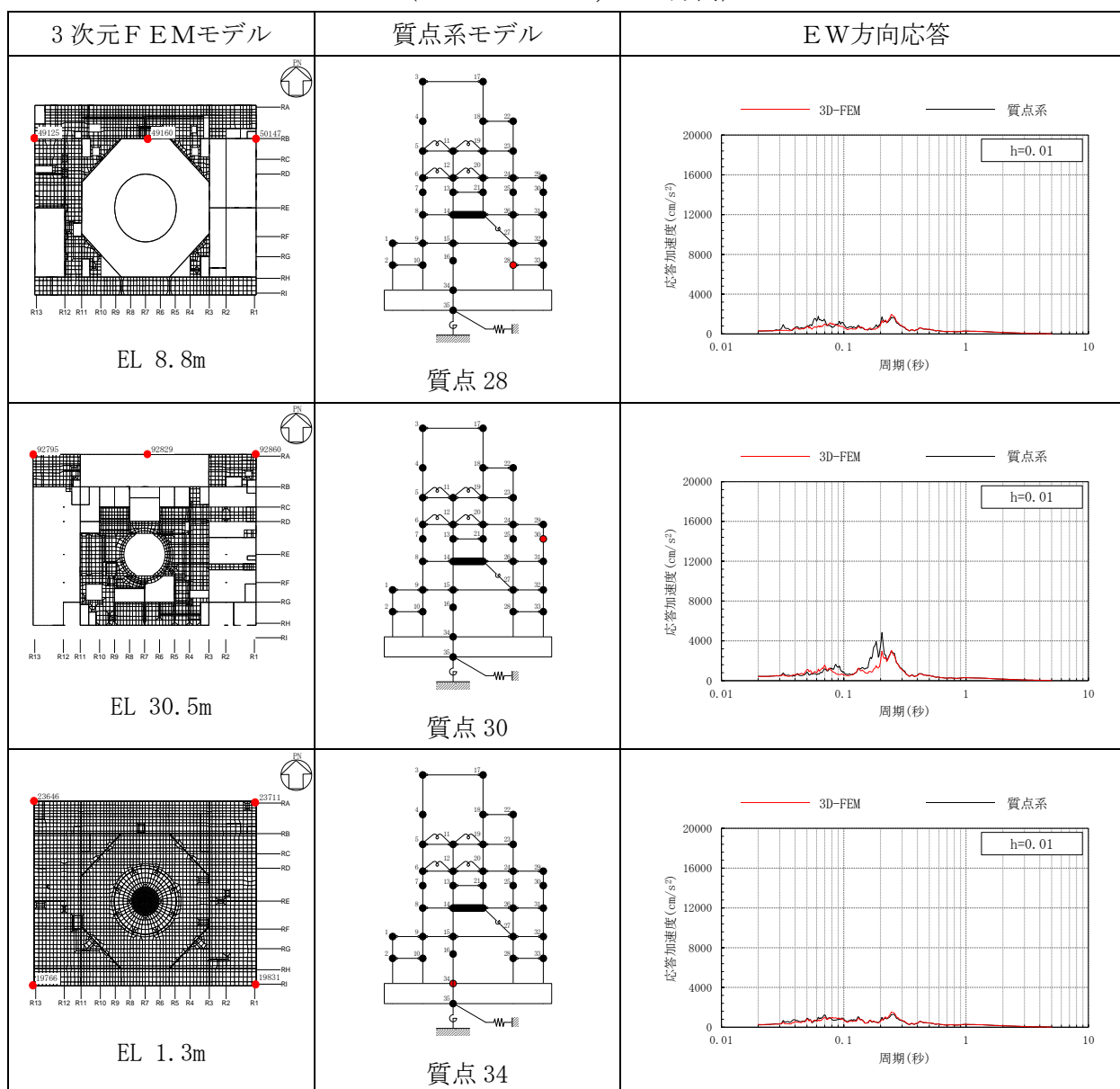
注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-41(3) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(S d - N 2 NS, EW方向)

3次元FEMモデル	質点系モデル	EW方向応答
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 13</p>	
 <p>EL 10.1m</p>	 <p>質点 16</p>	
 <p>EL 51.7m</p>	 <p>質点 18</p>	
 <p>EL 30.5m</p>	 <p>質点 25</p>	

注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-41(4) 3次元FEMモデルと質点系モデルの応答比較  
(Sd-N2NS, EW方向)



注：3D-FEMの加速度応答スペクトルは平均化後の加速度応答スペクトル

表 3-42(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d-D, NS方向)

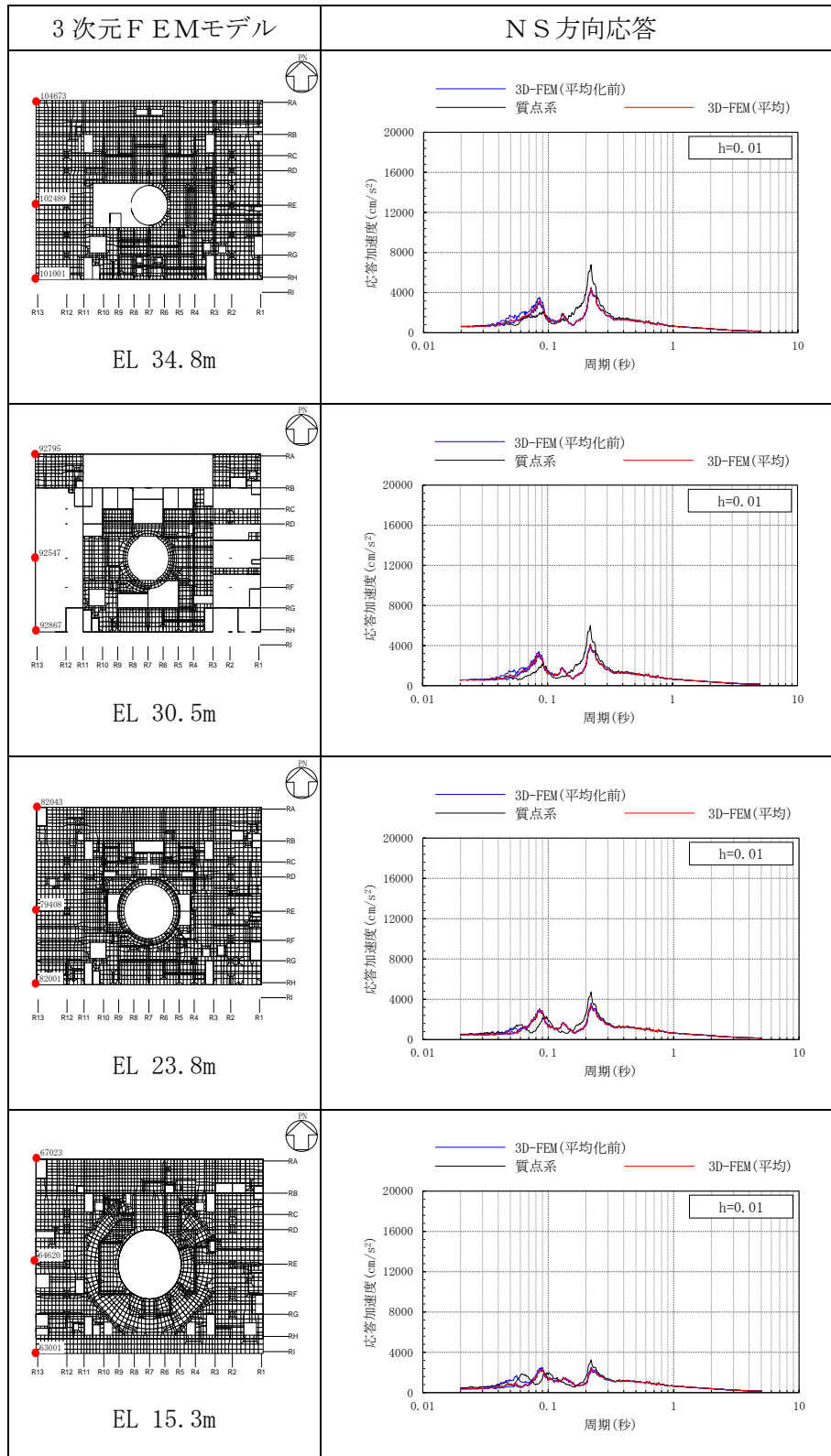


表 3-42(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, NS方向)

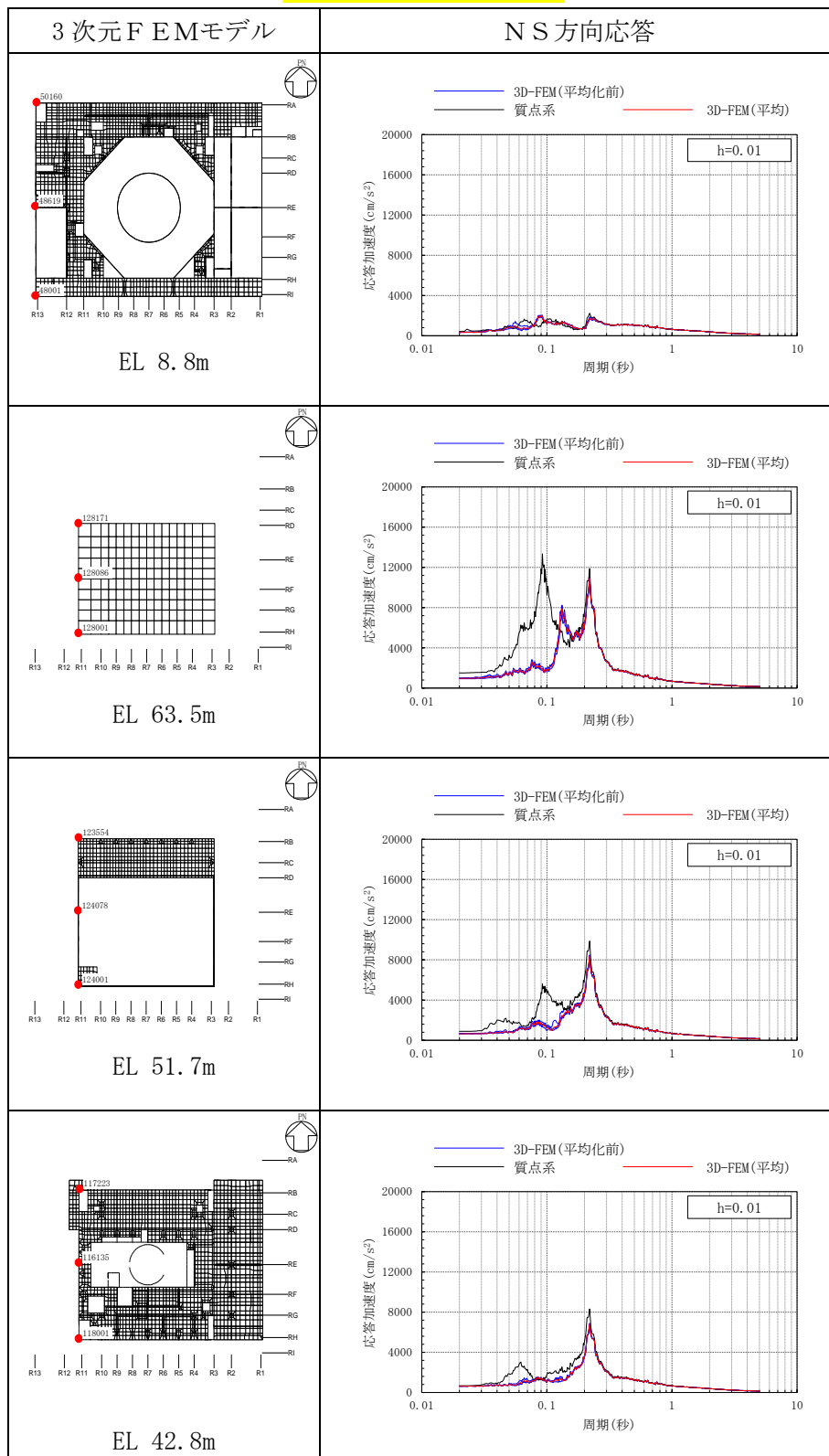


表 3-42(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, NS方向)

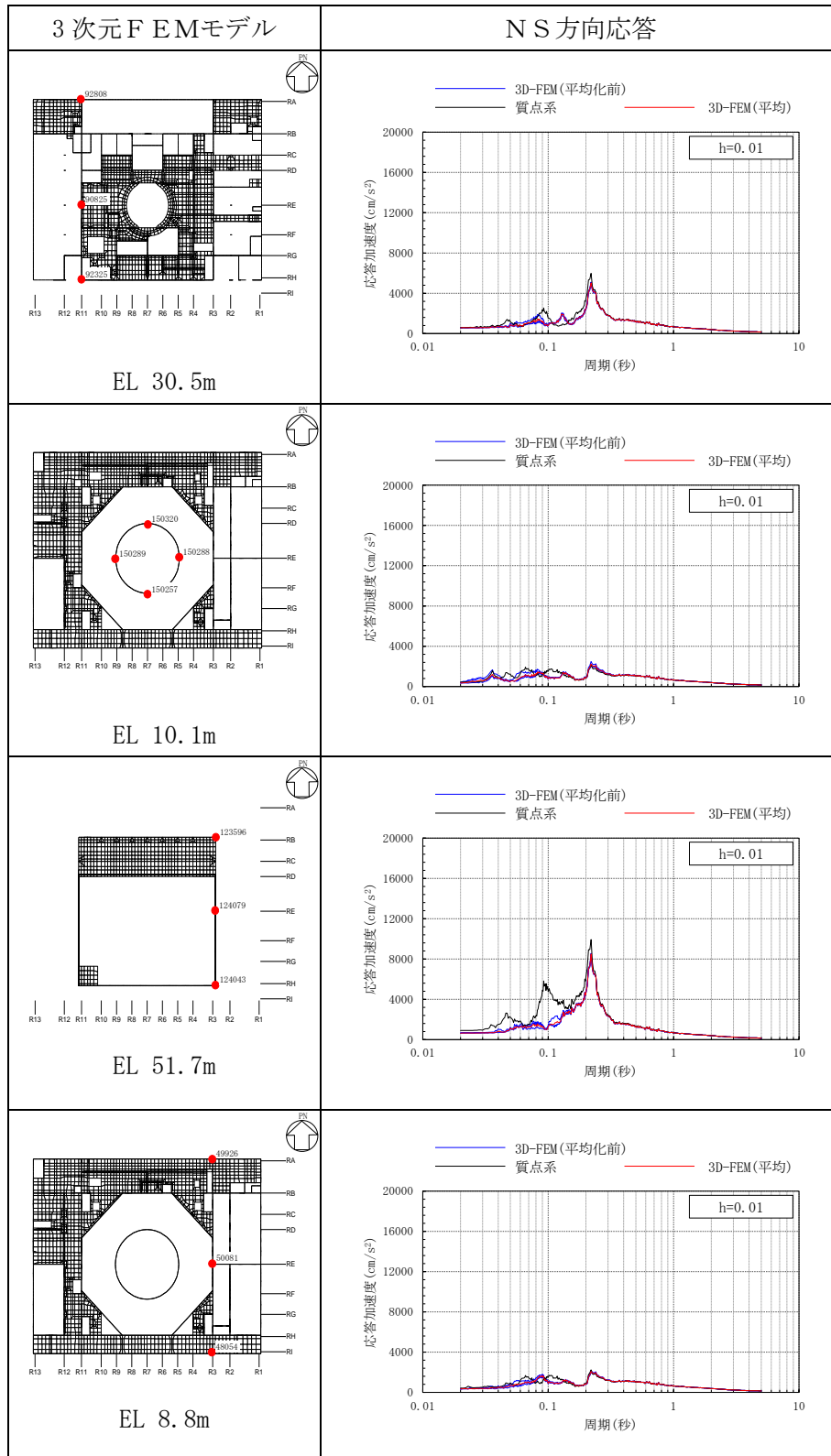




表 3-42(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d-D, NS方向)

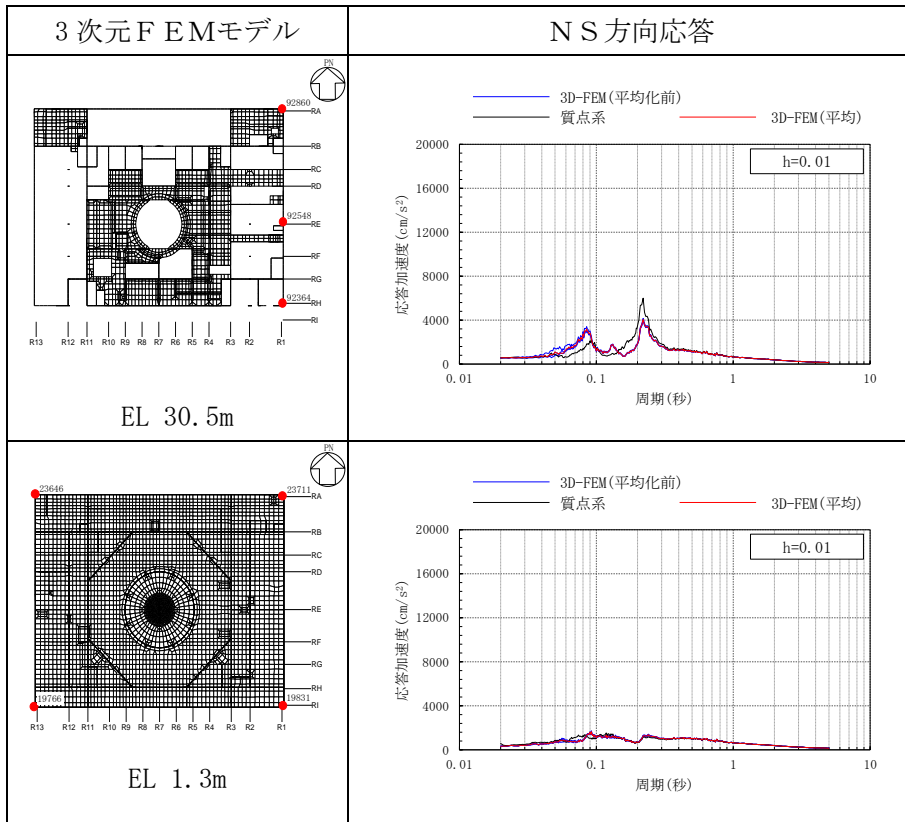


表 3-43(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D (組合せ用), EW方向)

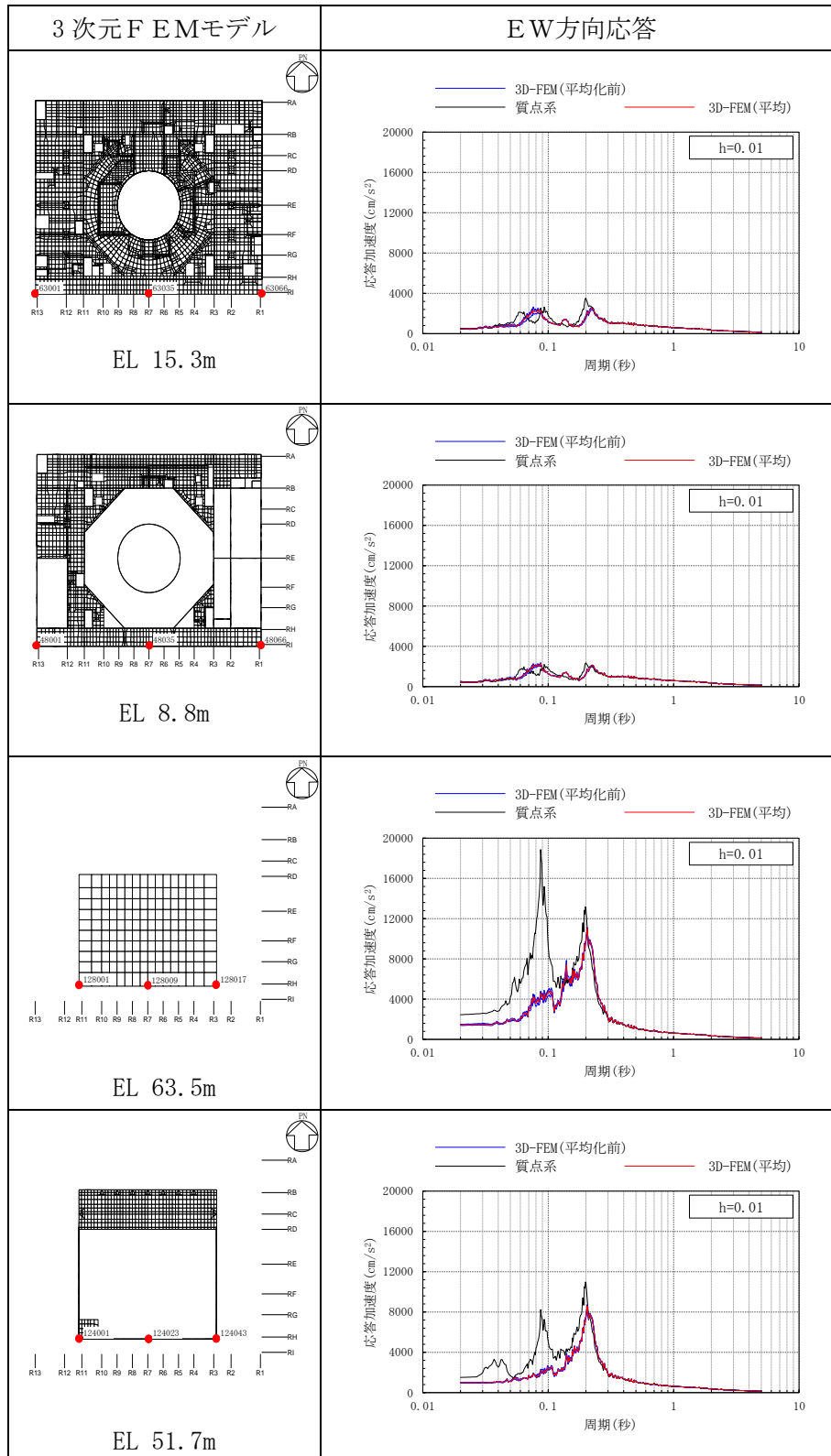


表 3-43(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D (組合せ用), EW方向)

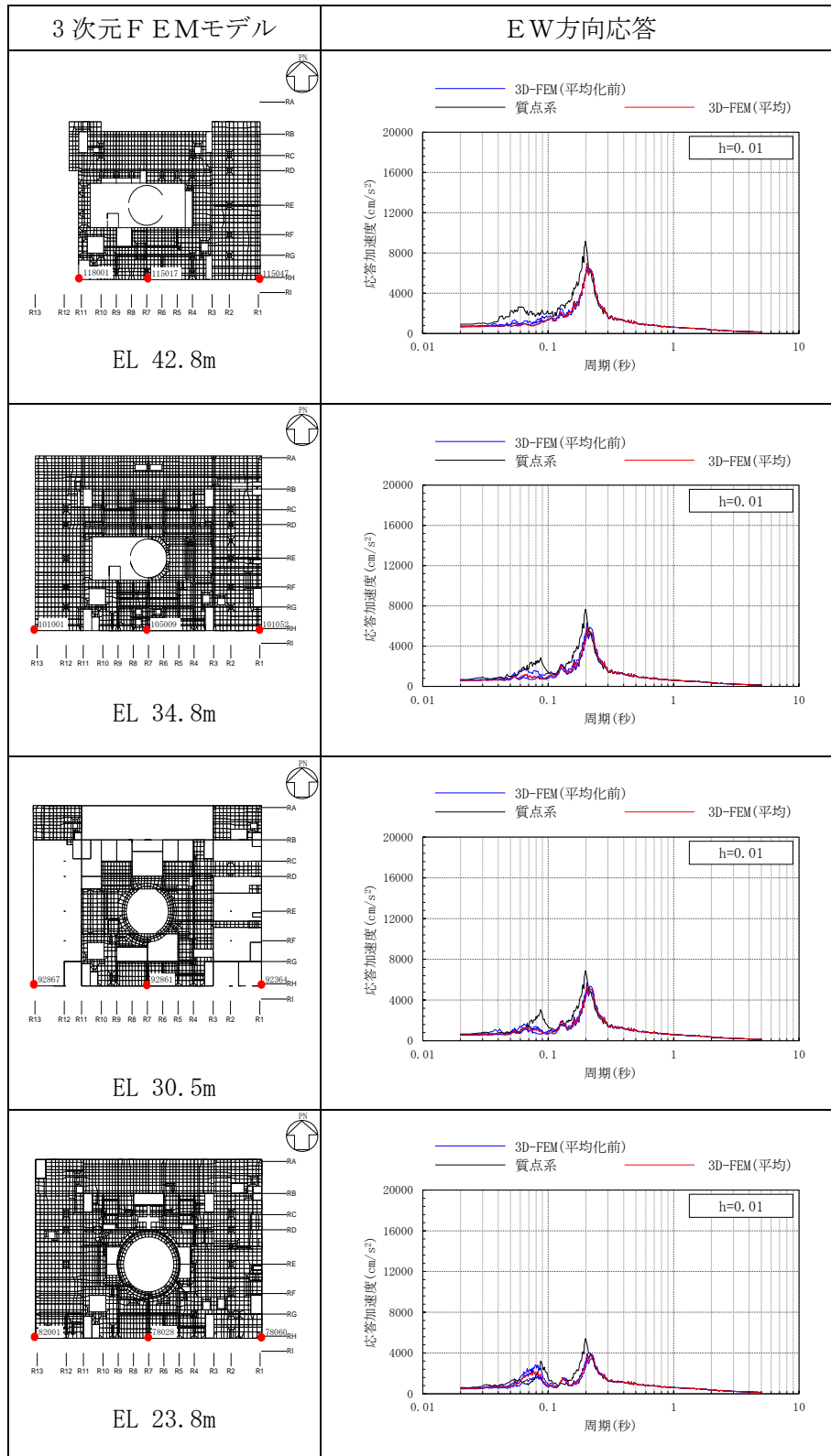


表 3-43(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D (組合せ用), EW方向)

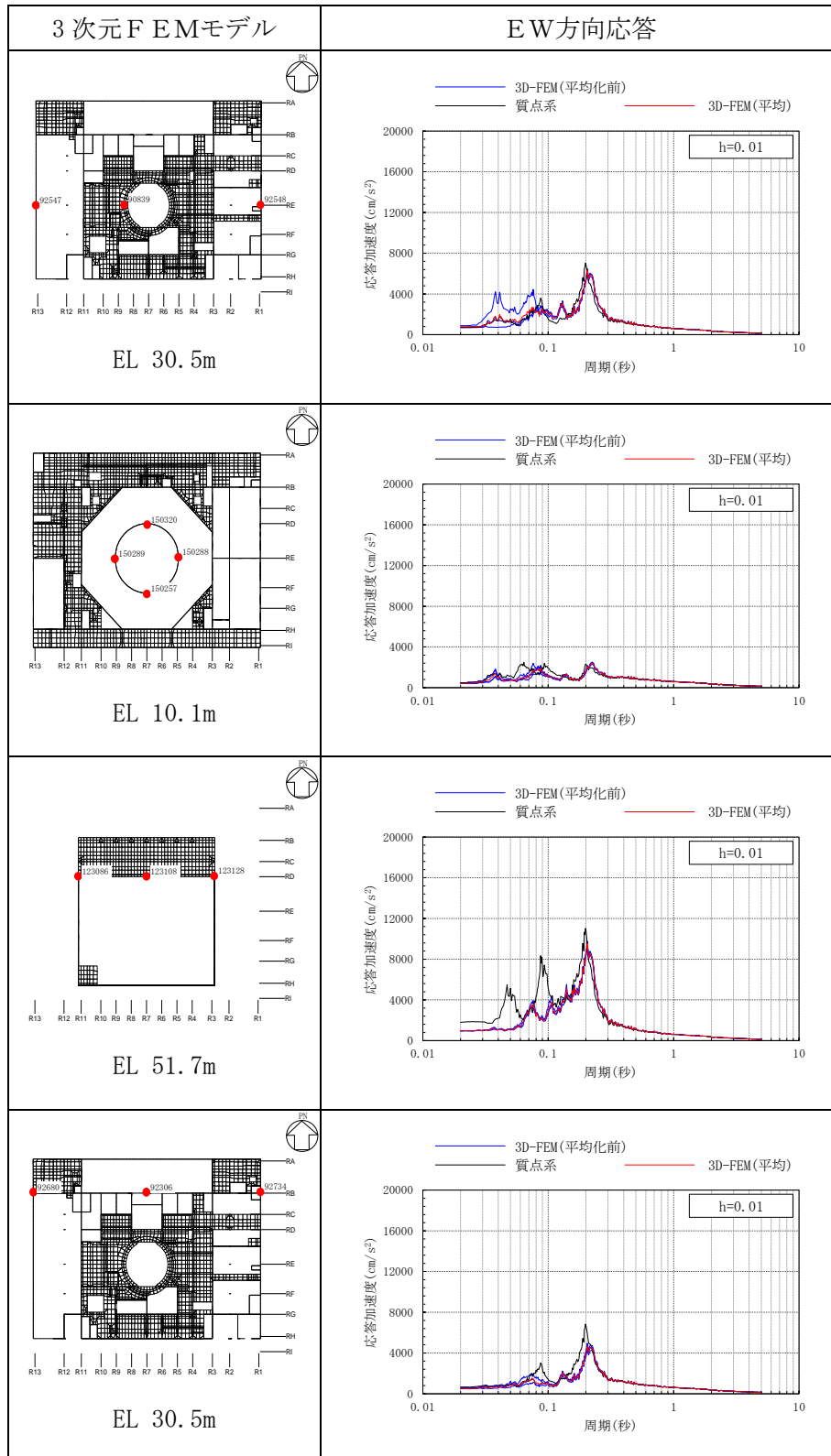


表 3-43(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D (組合せ用), EW方向)

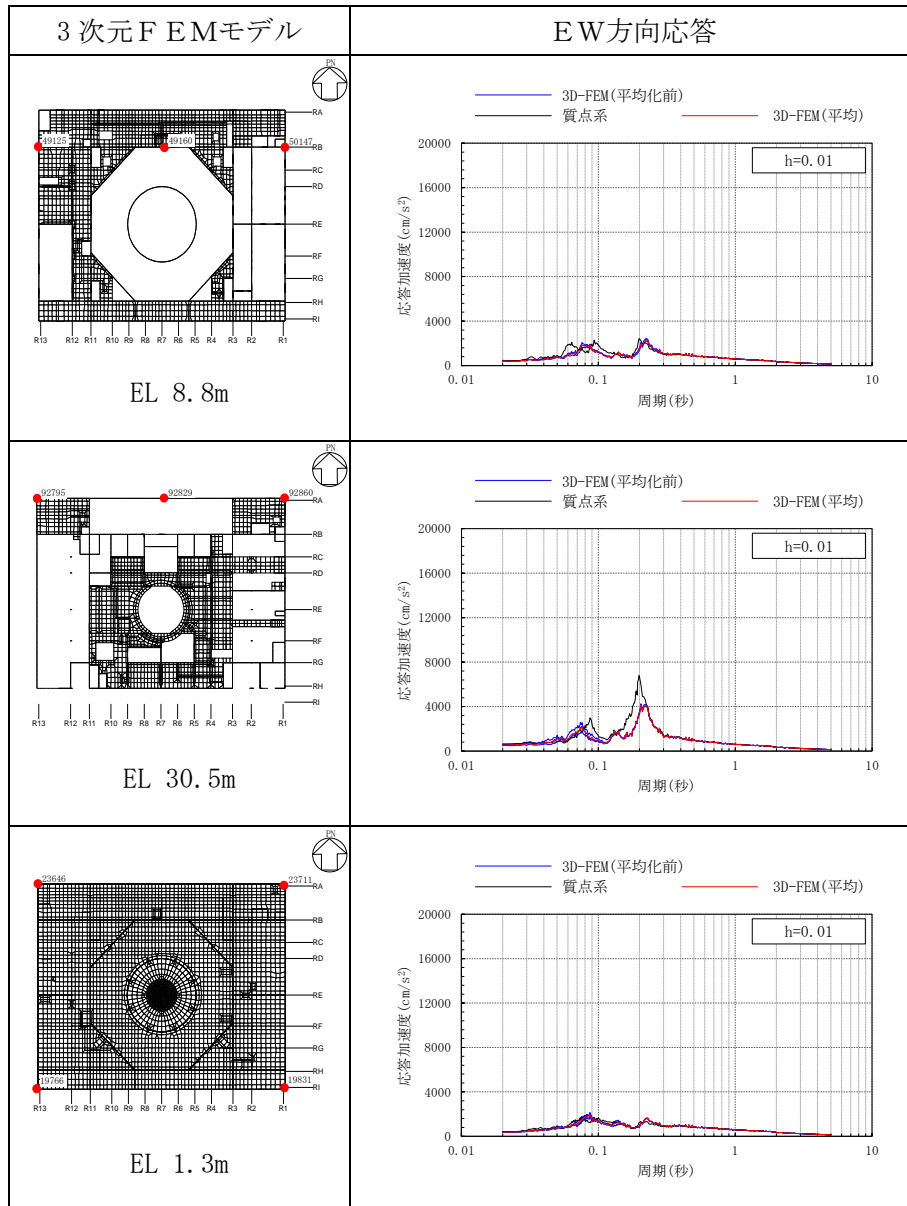


表 3-44(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, 鉛直方向)

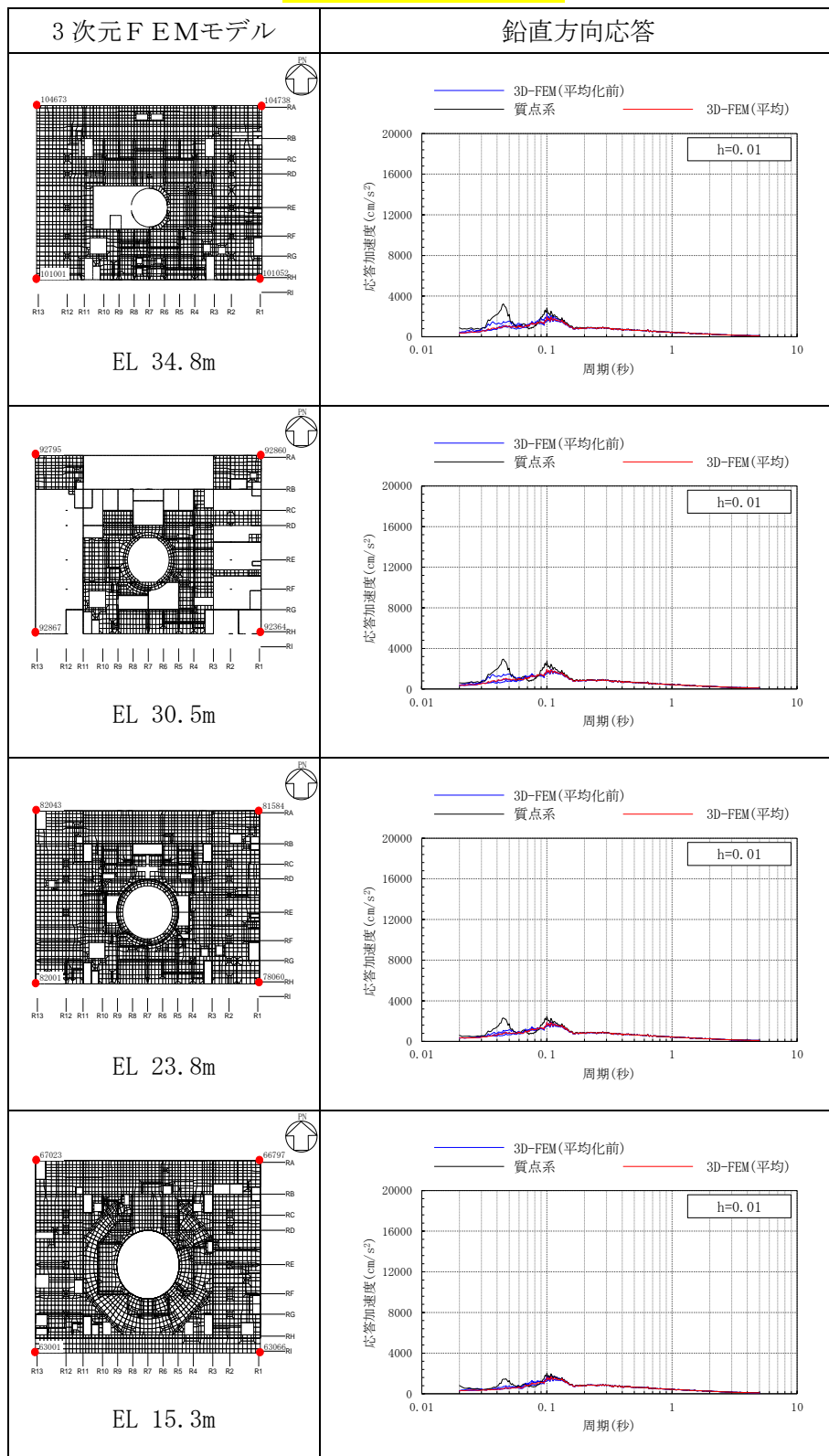


表 3-44(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, 鉛直方向)

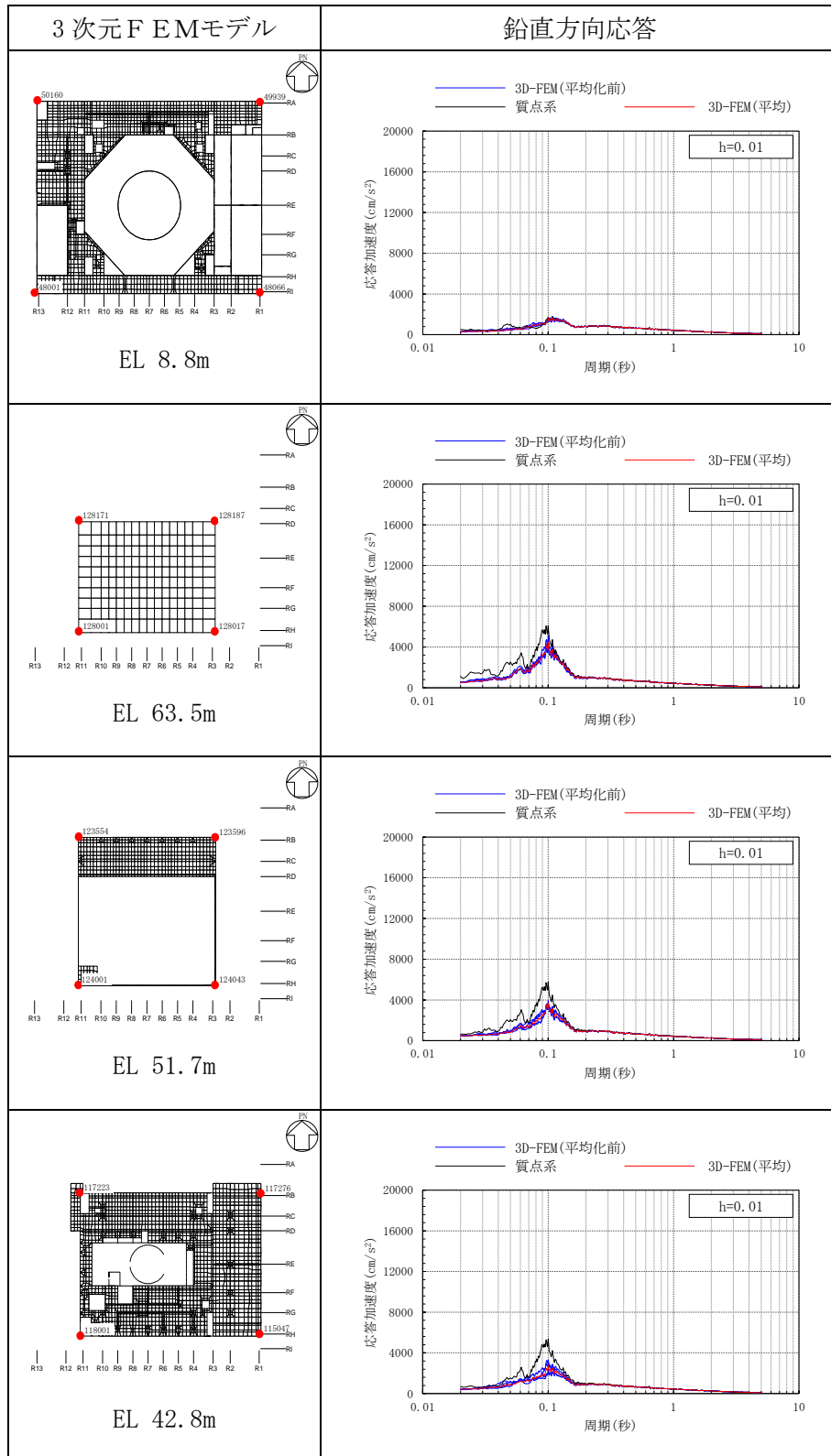


表 3-44(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, 鉛直方向)

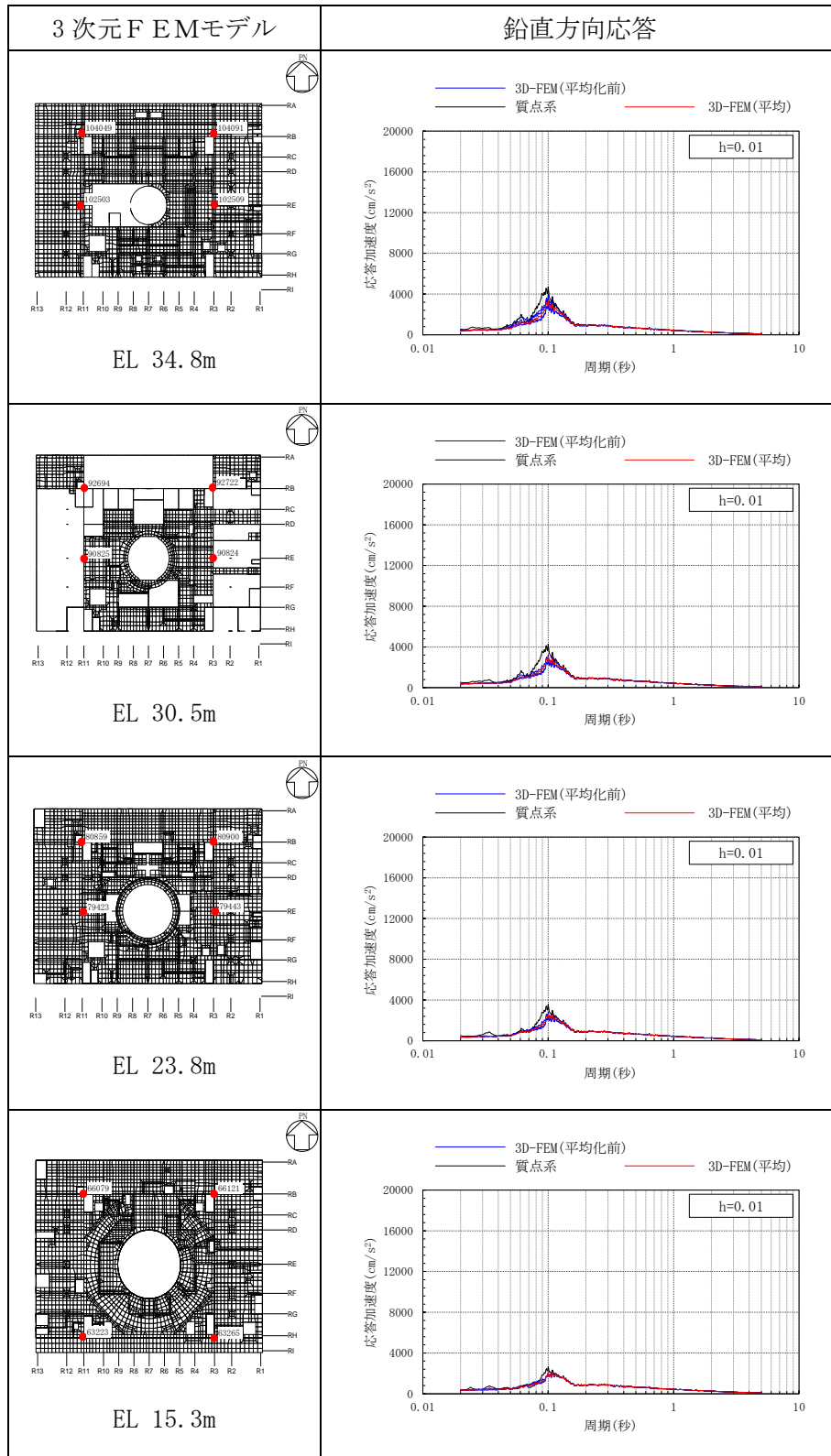




表 3-44(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, 鉛直方向)

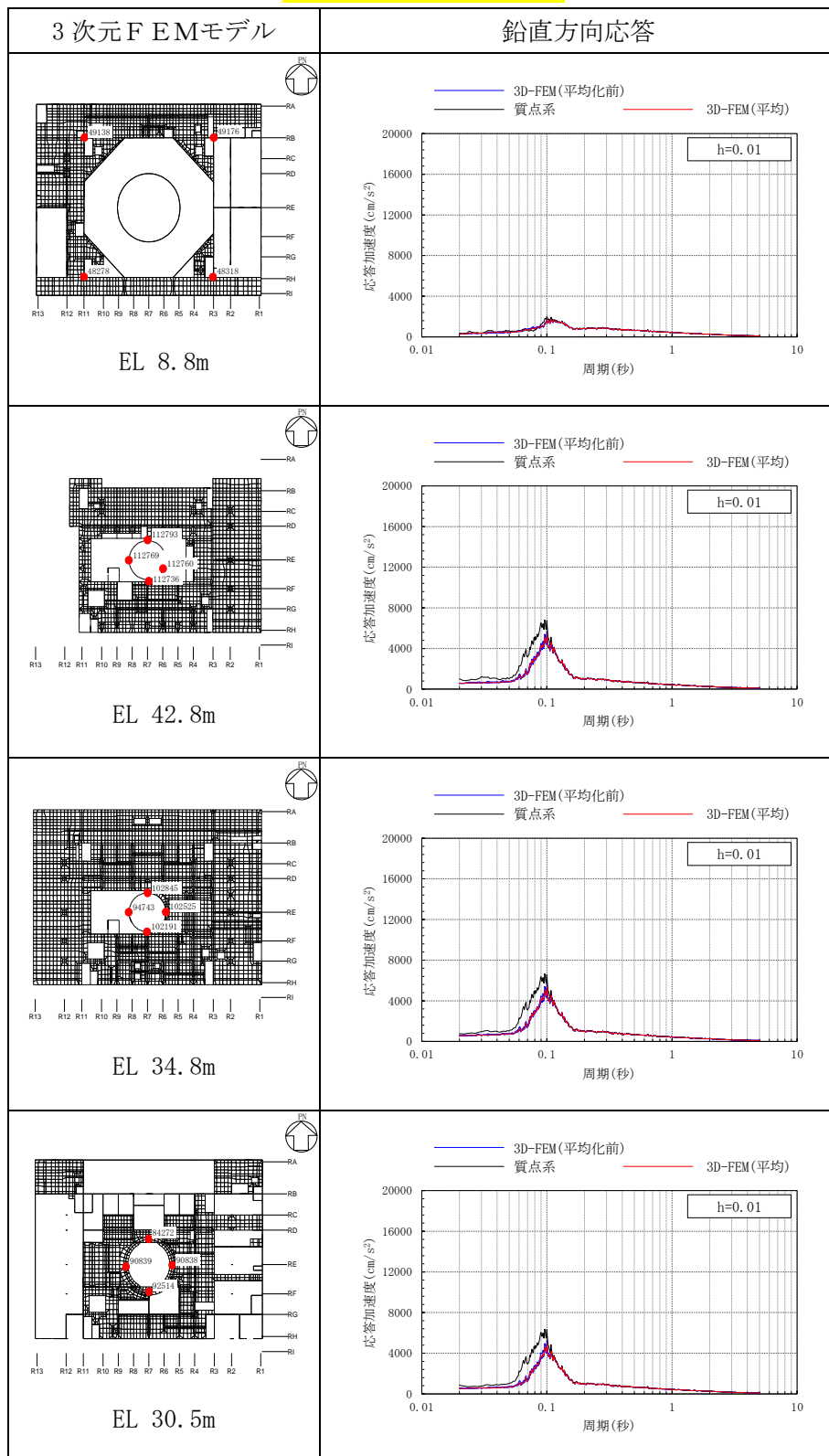


表 3-44(5) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-D, 鉛直方向)

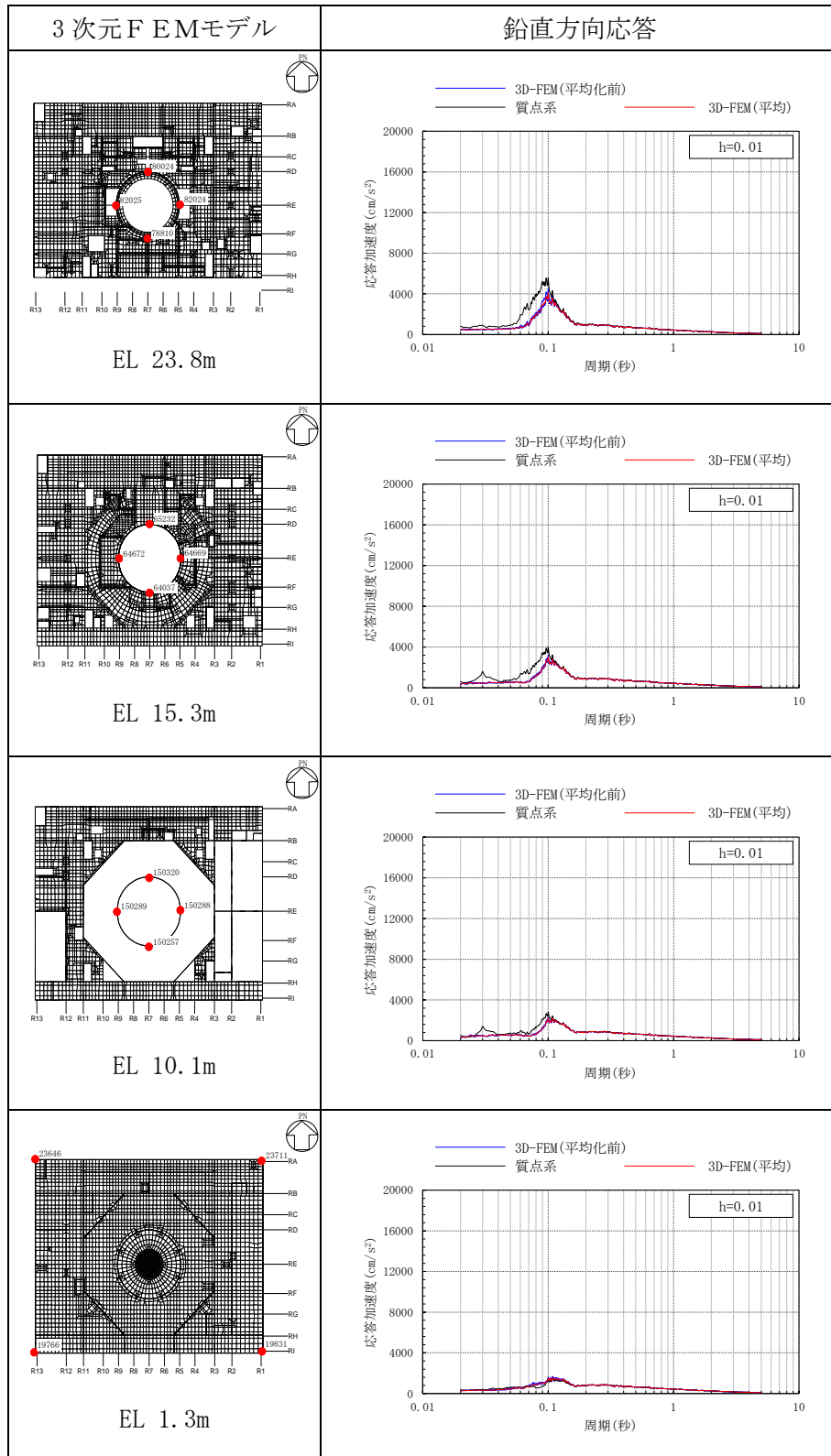


表 3-45(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 1, NS方向)

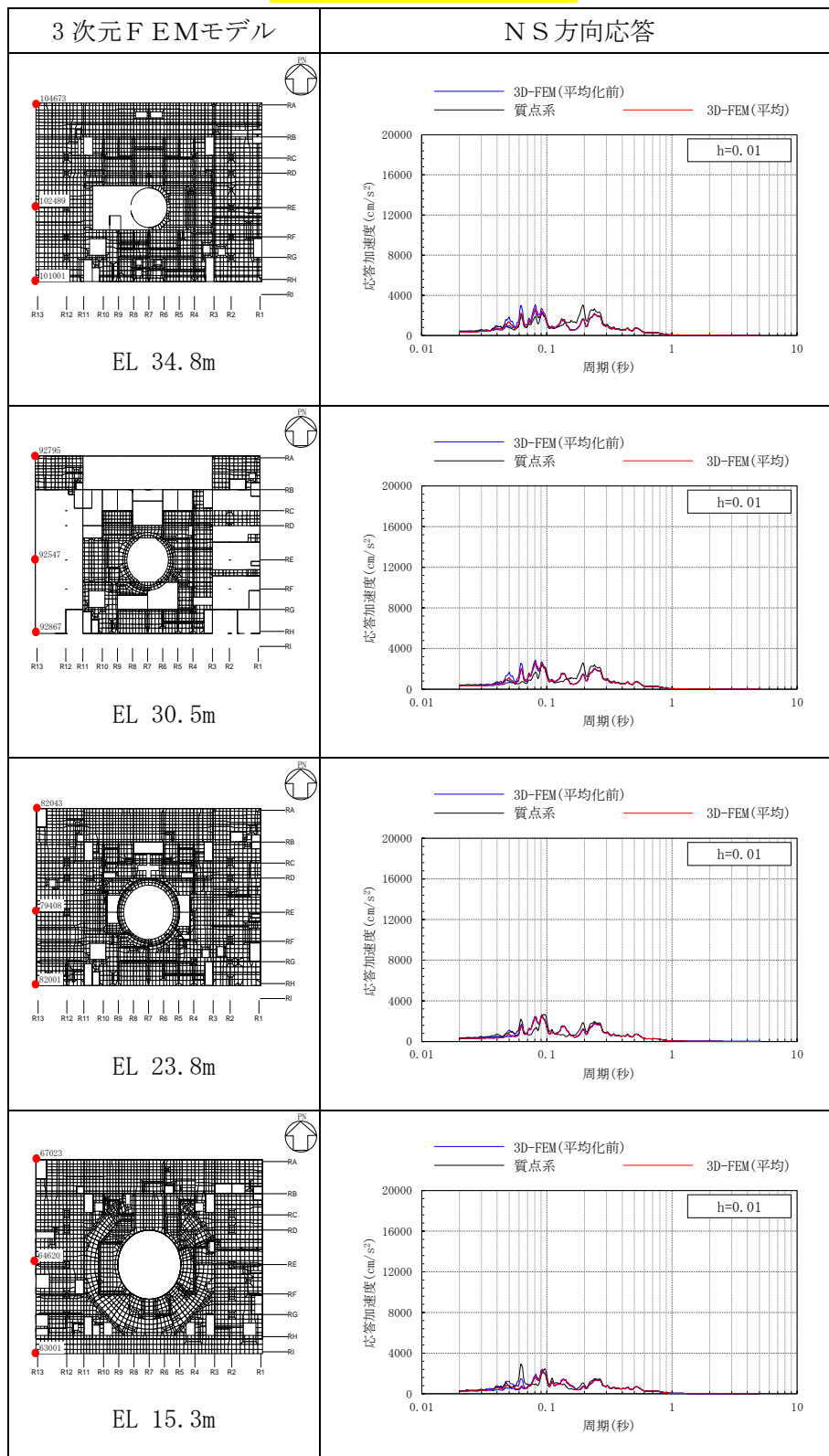


表 3-45(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, NS方向)

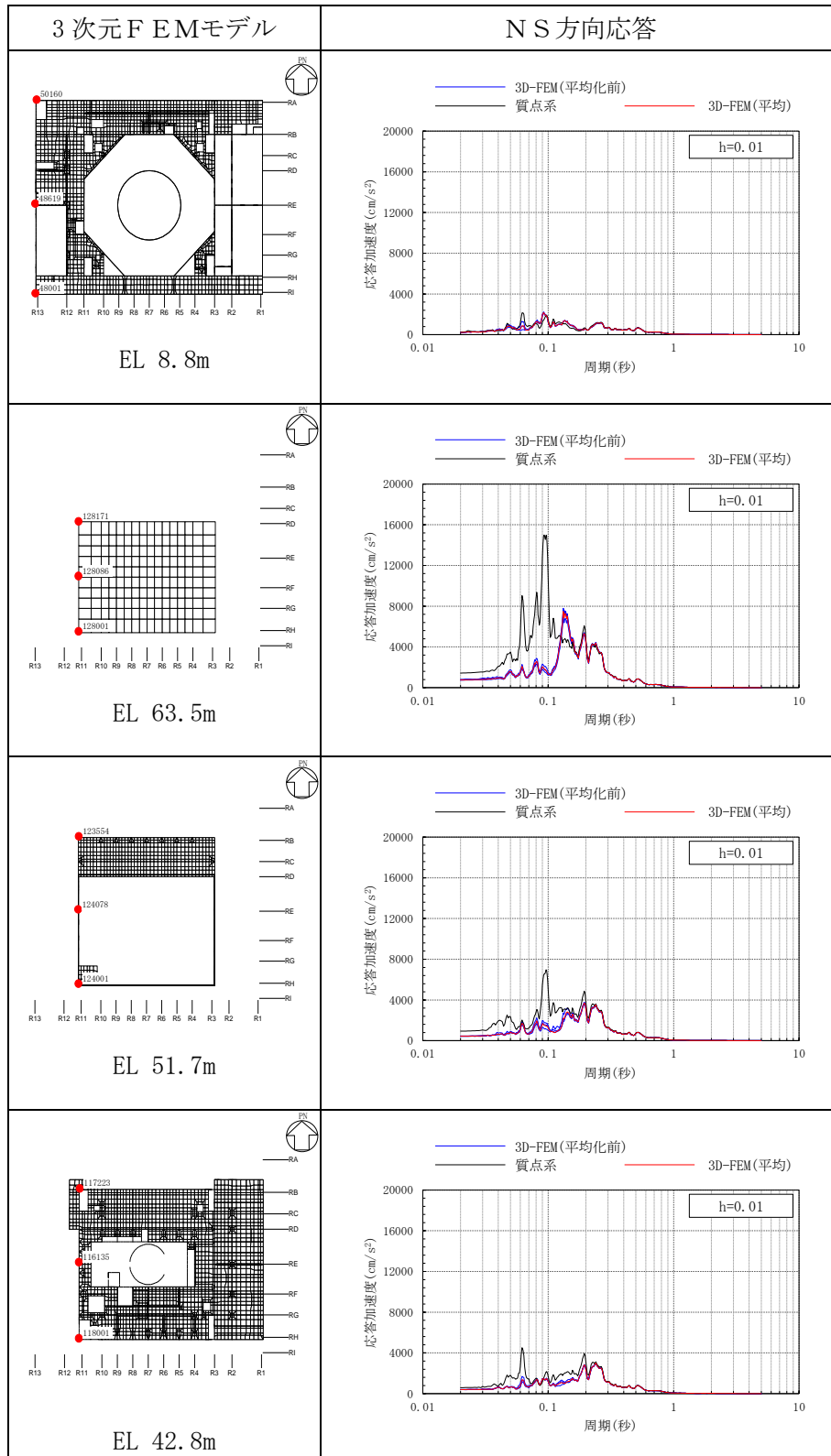


表 3-45(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, NS方向)

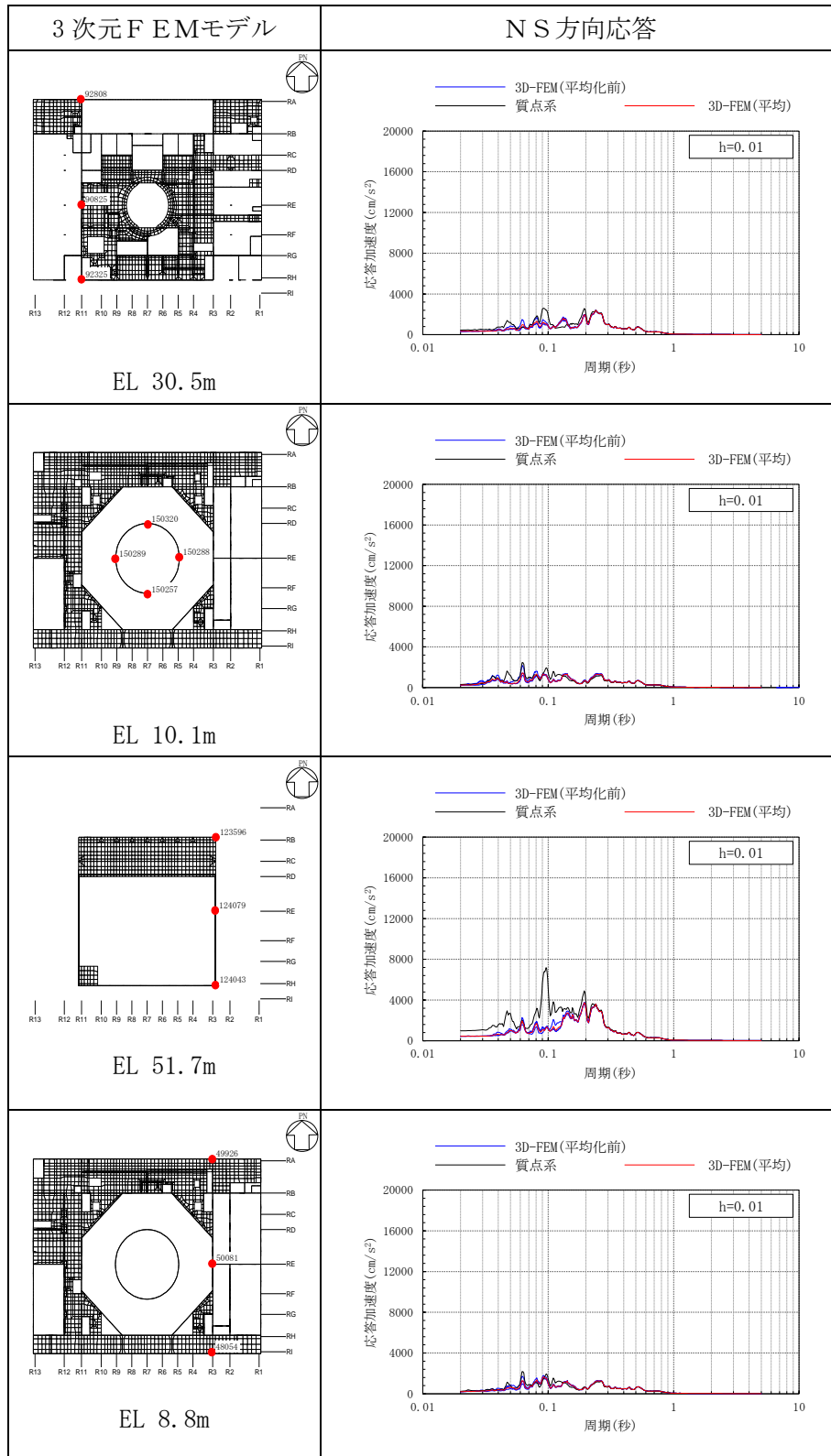


表 3-45(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 1, NS方向)

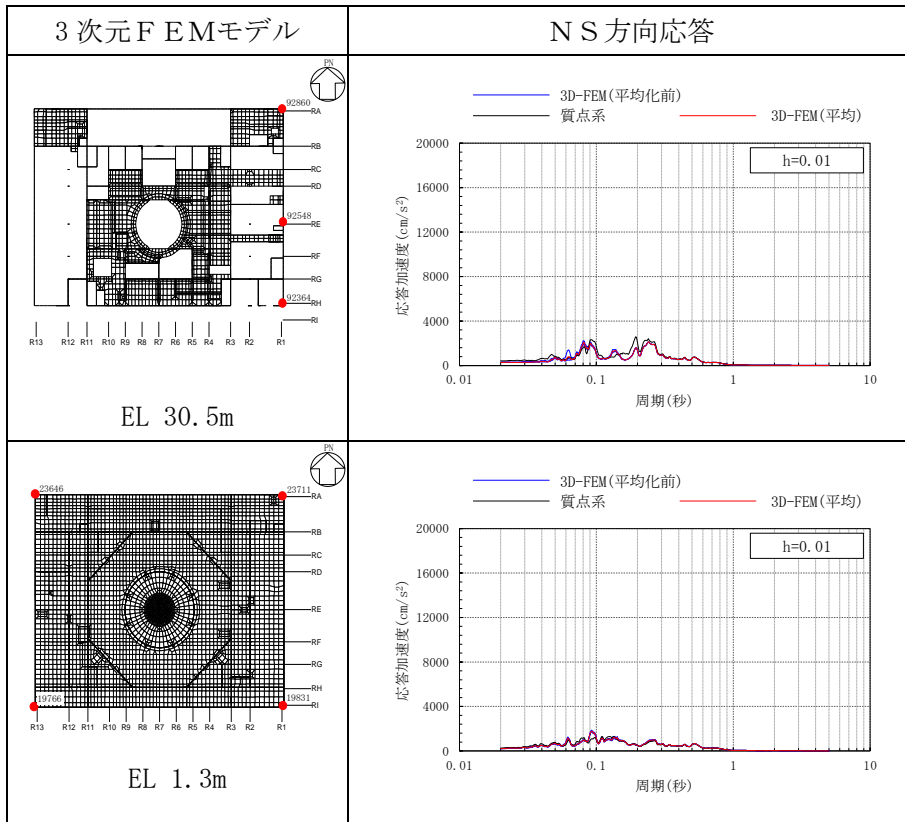


表 3-46(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, EW方向)

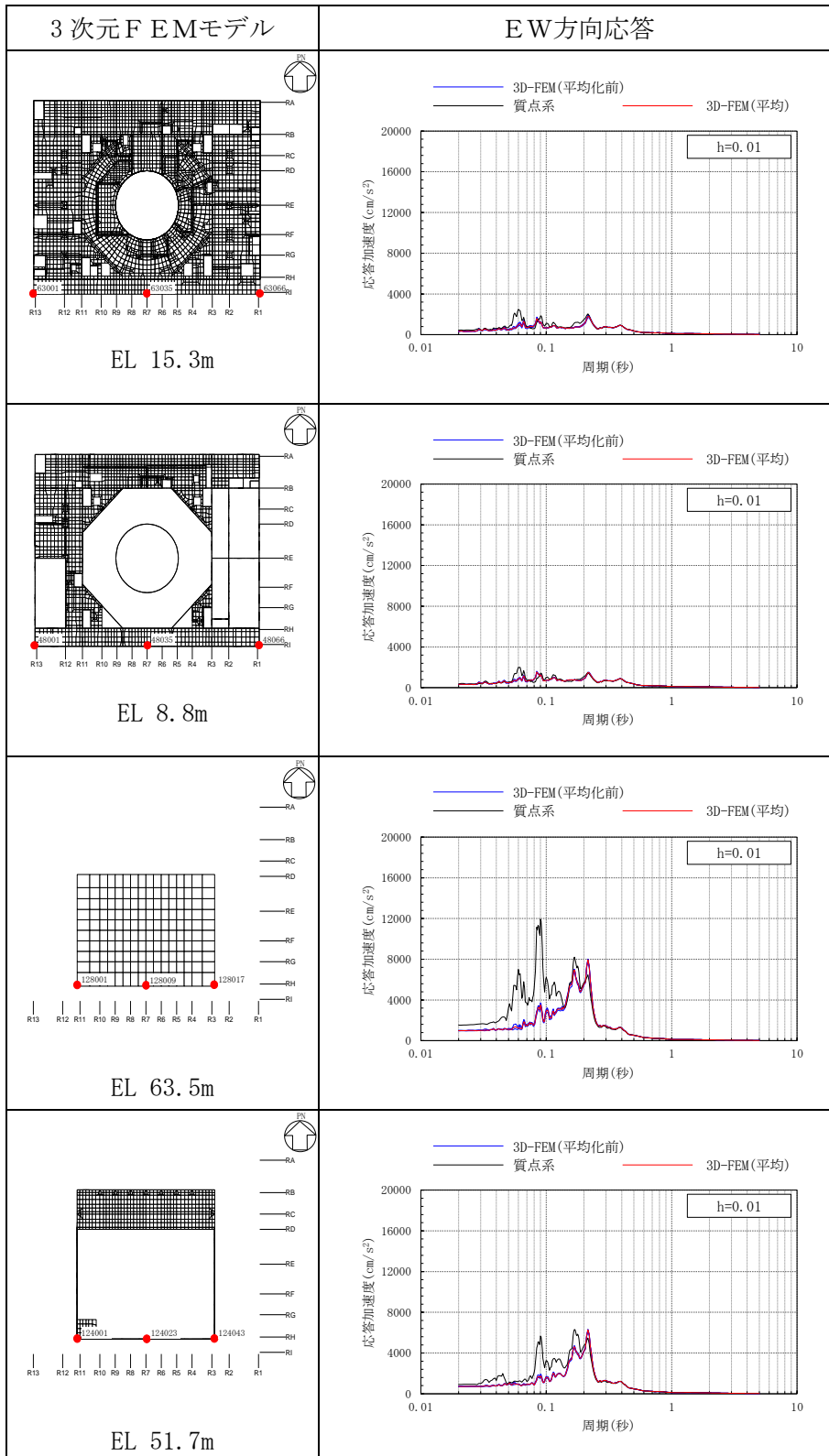


表 3-46(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, EW方向)

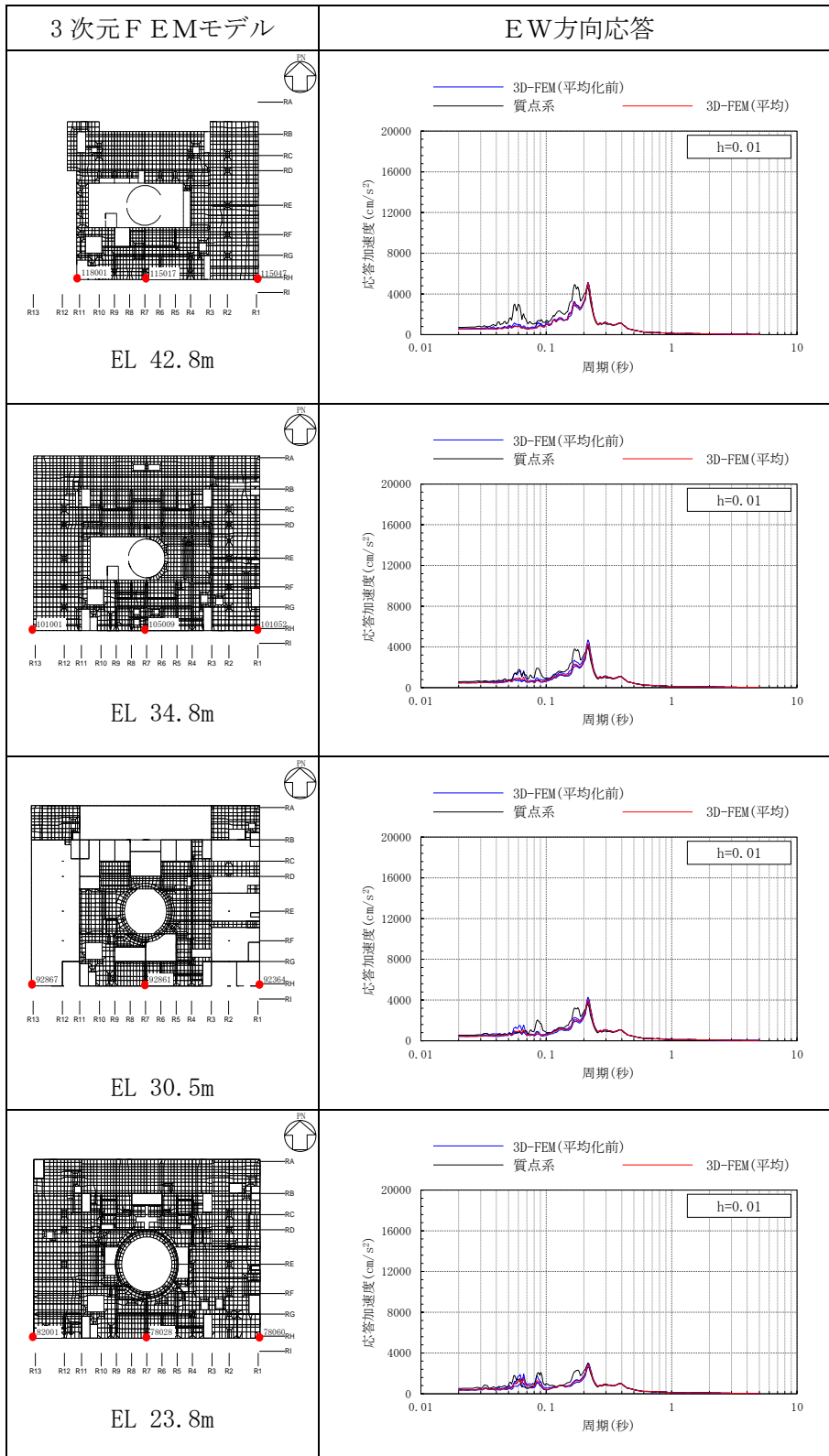




表 3-46(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, EW方向)

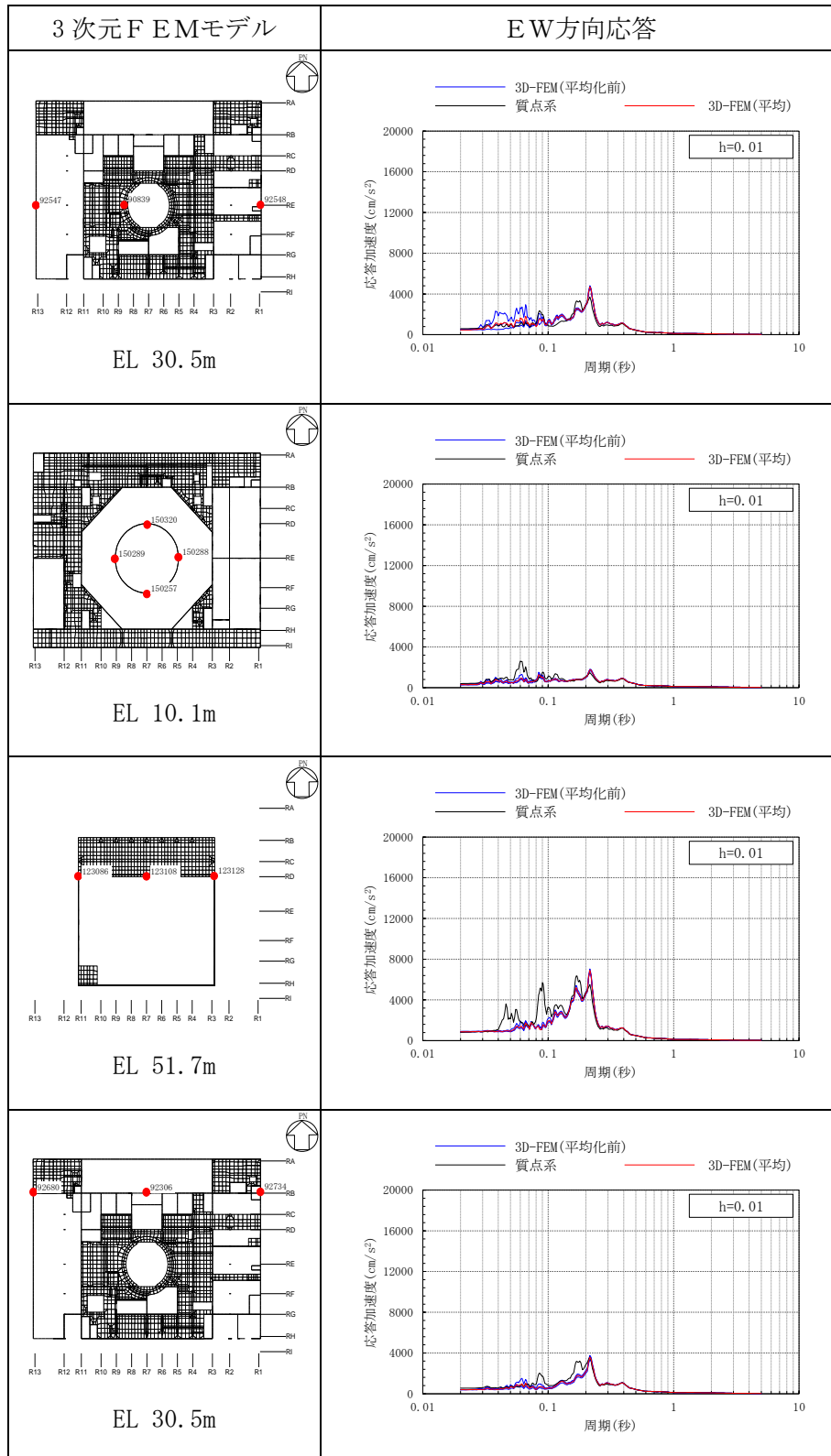


表 3-46(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 1, EW方向)

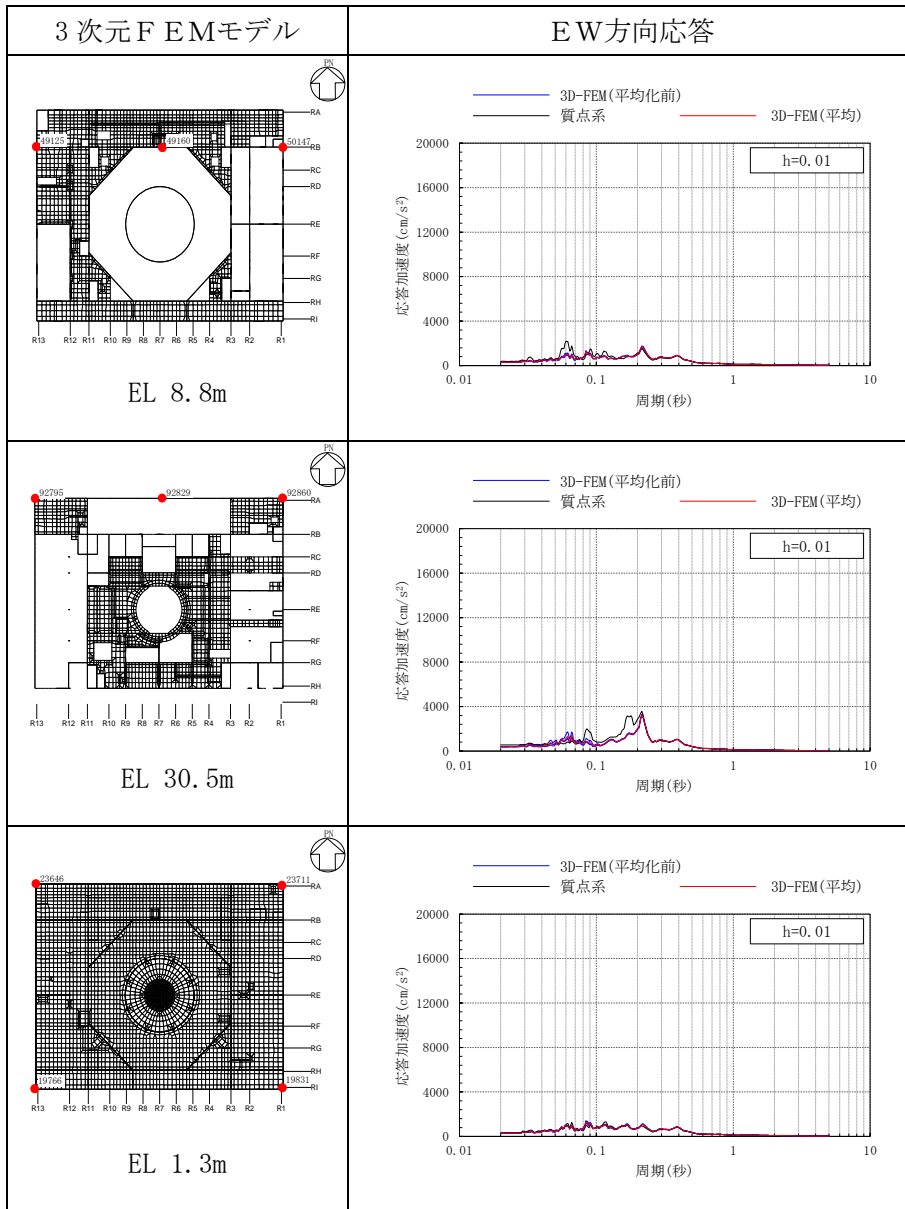


表 3-47(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, 鉛直方向)

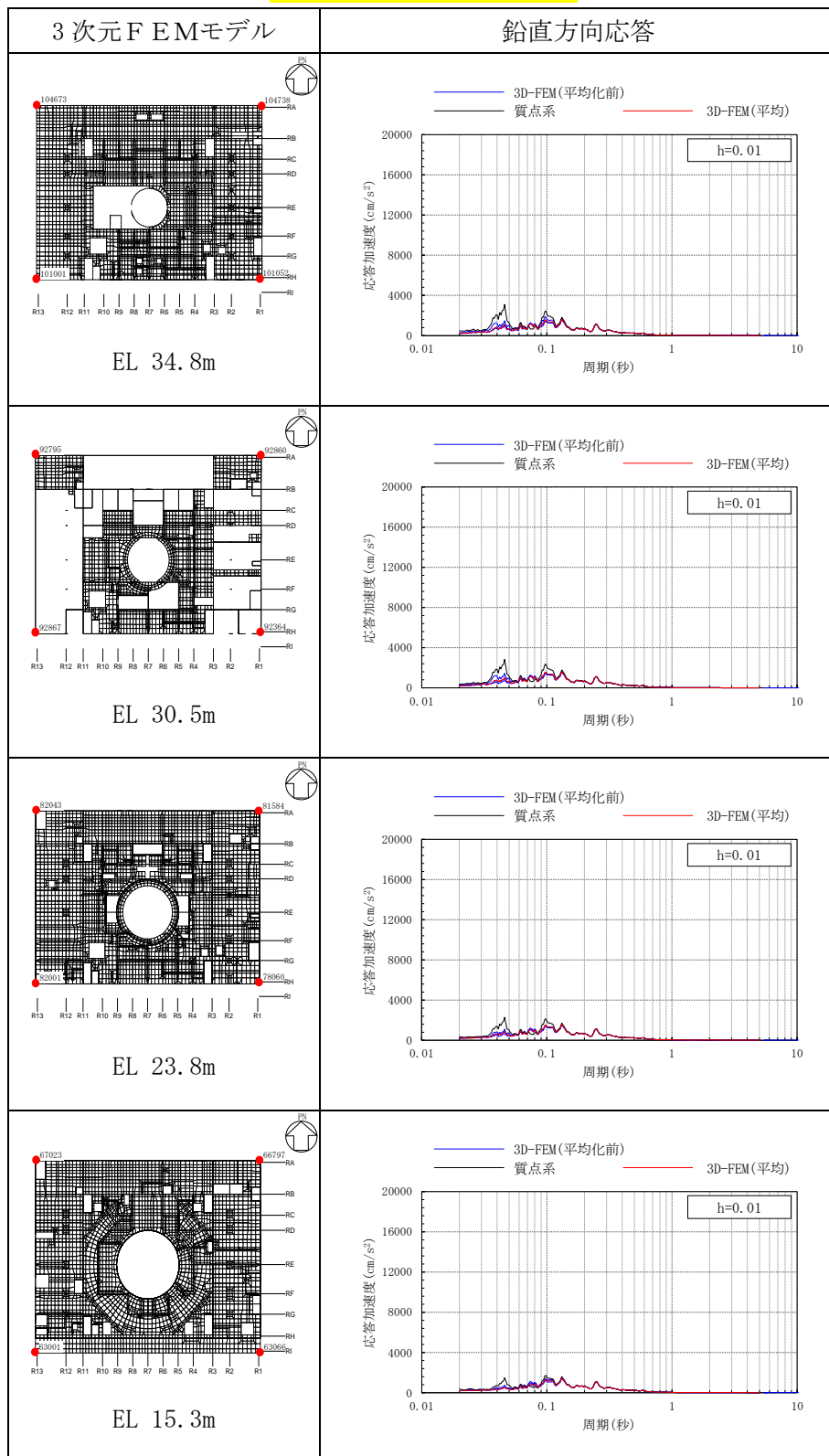


表 3-47(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 1, 鉛直方向)

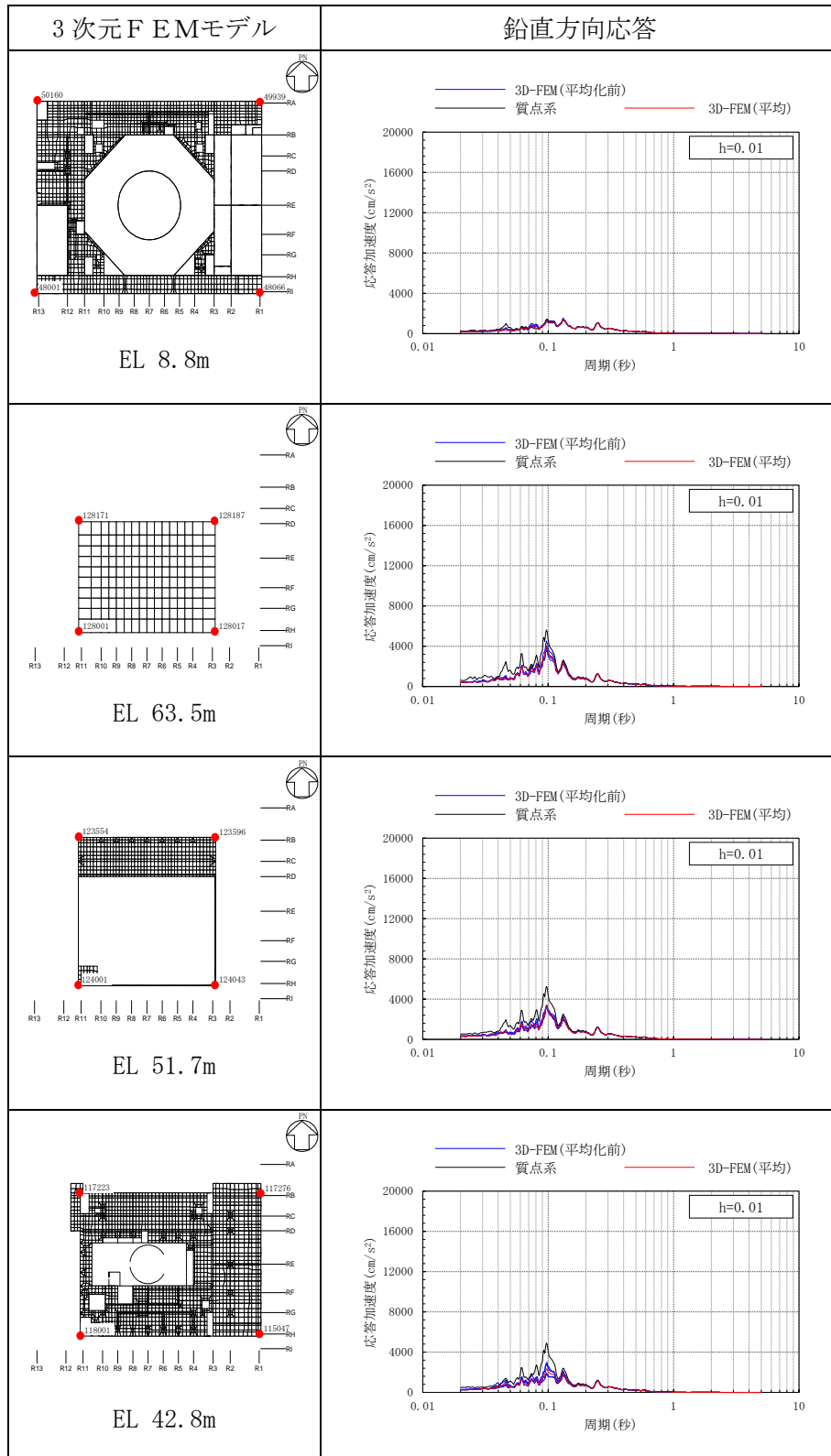


表 3-47(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, 鉛直方向)

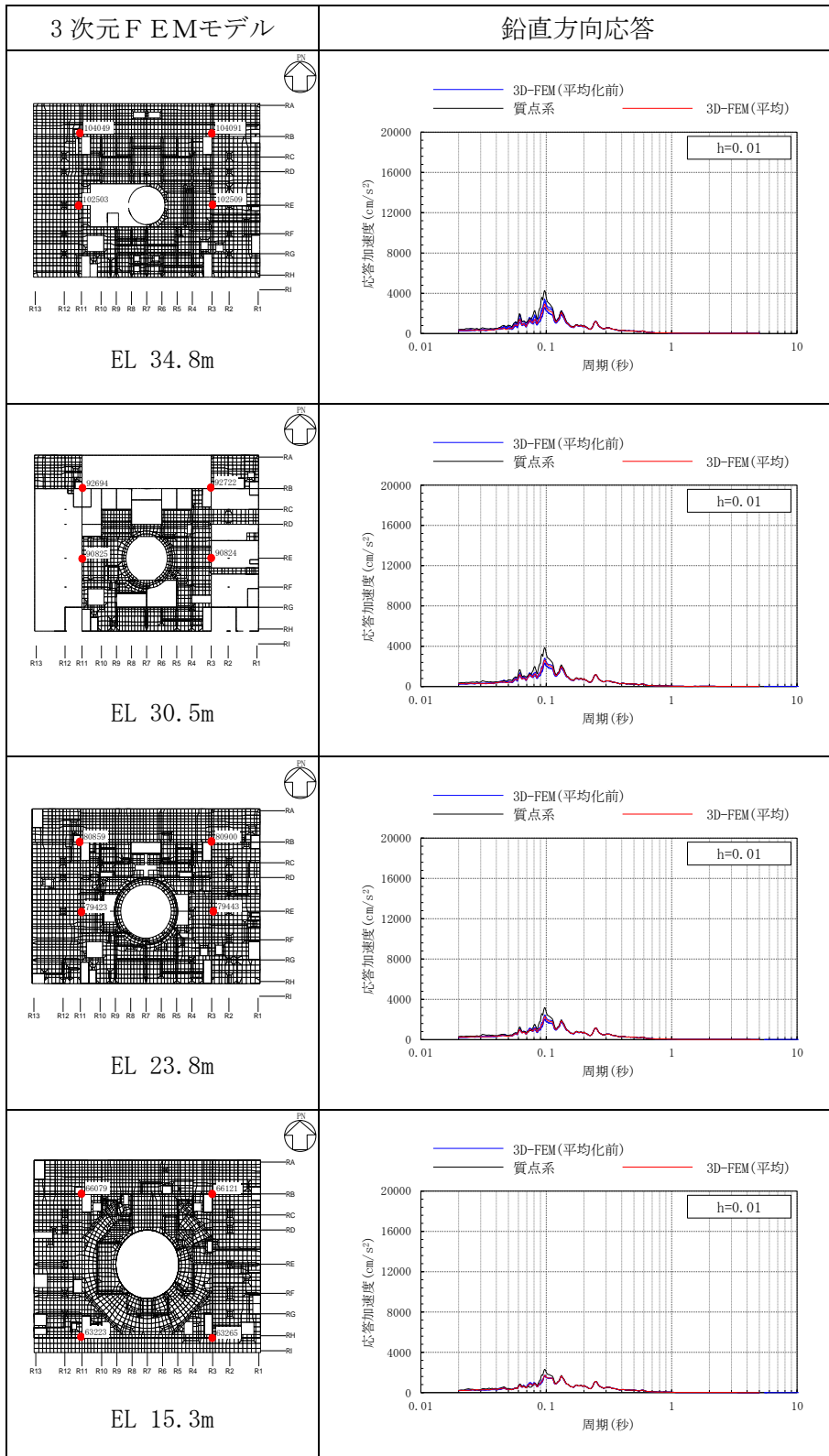


表 3-47(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, 鉛直方向)

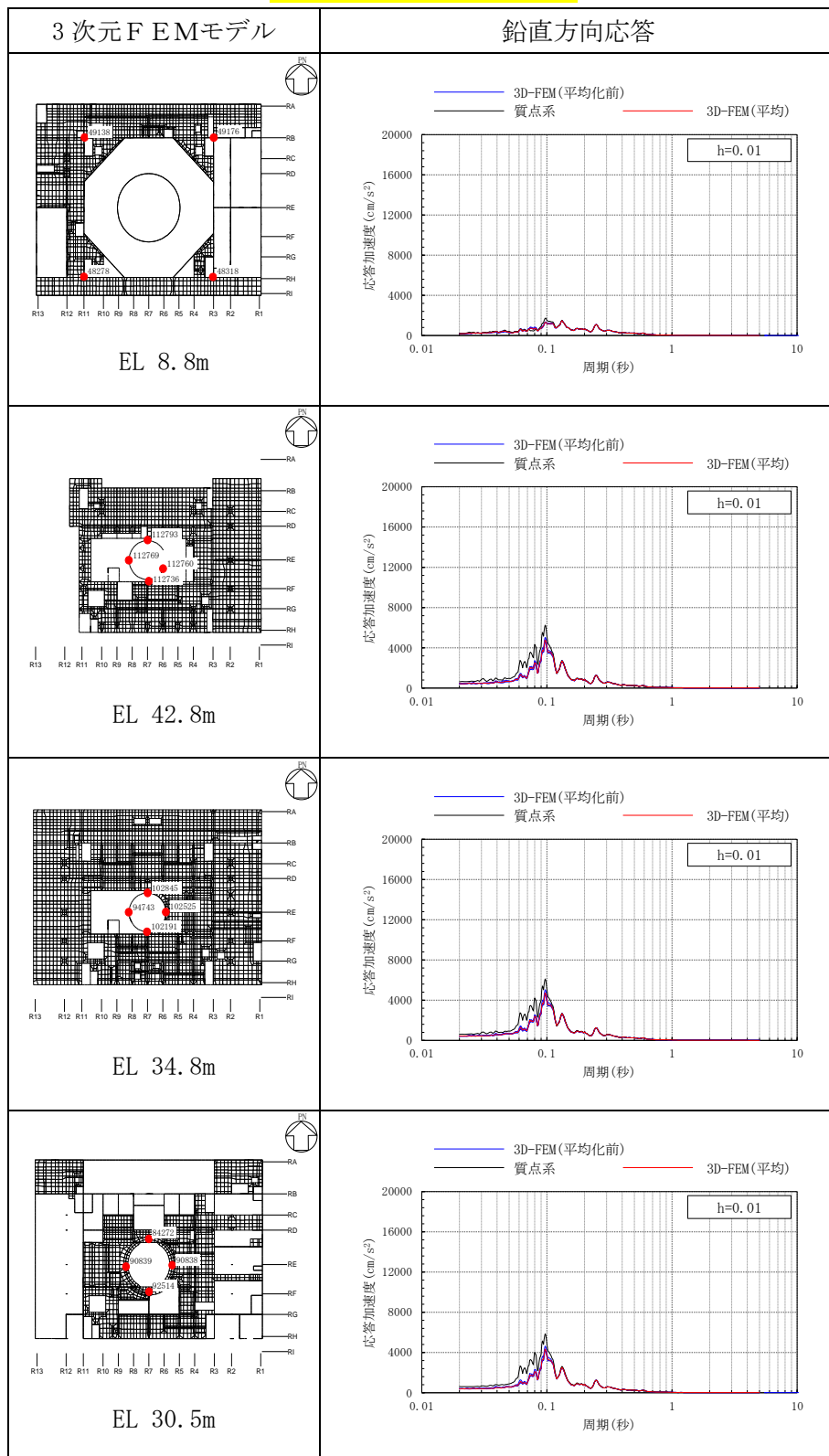


表 3-47(5) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F1, 鉛直方向)

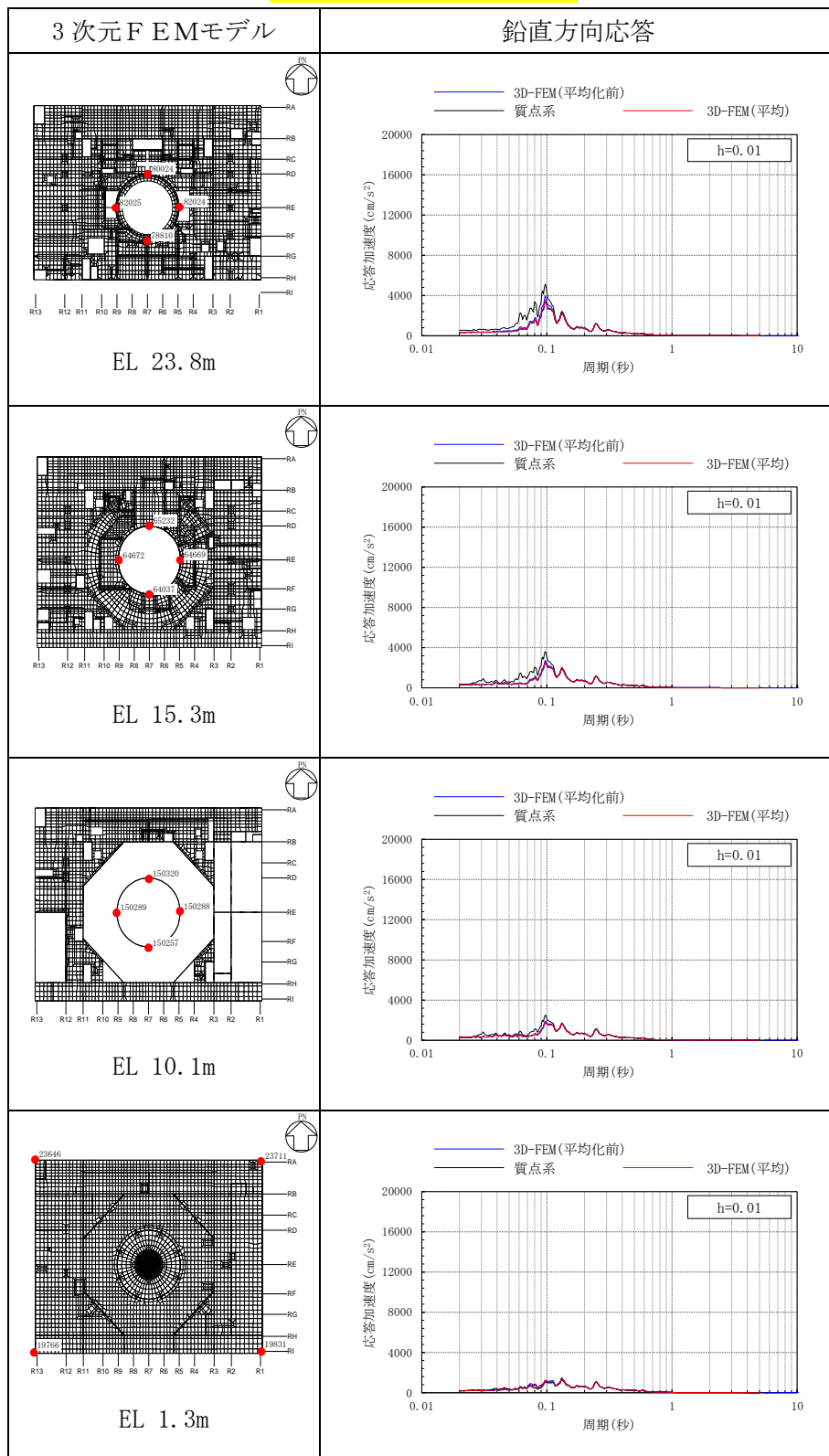




表 3-48(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 2, NS方向)

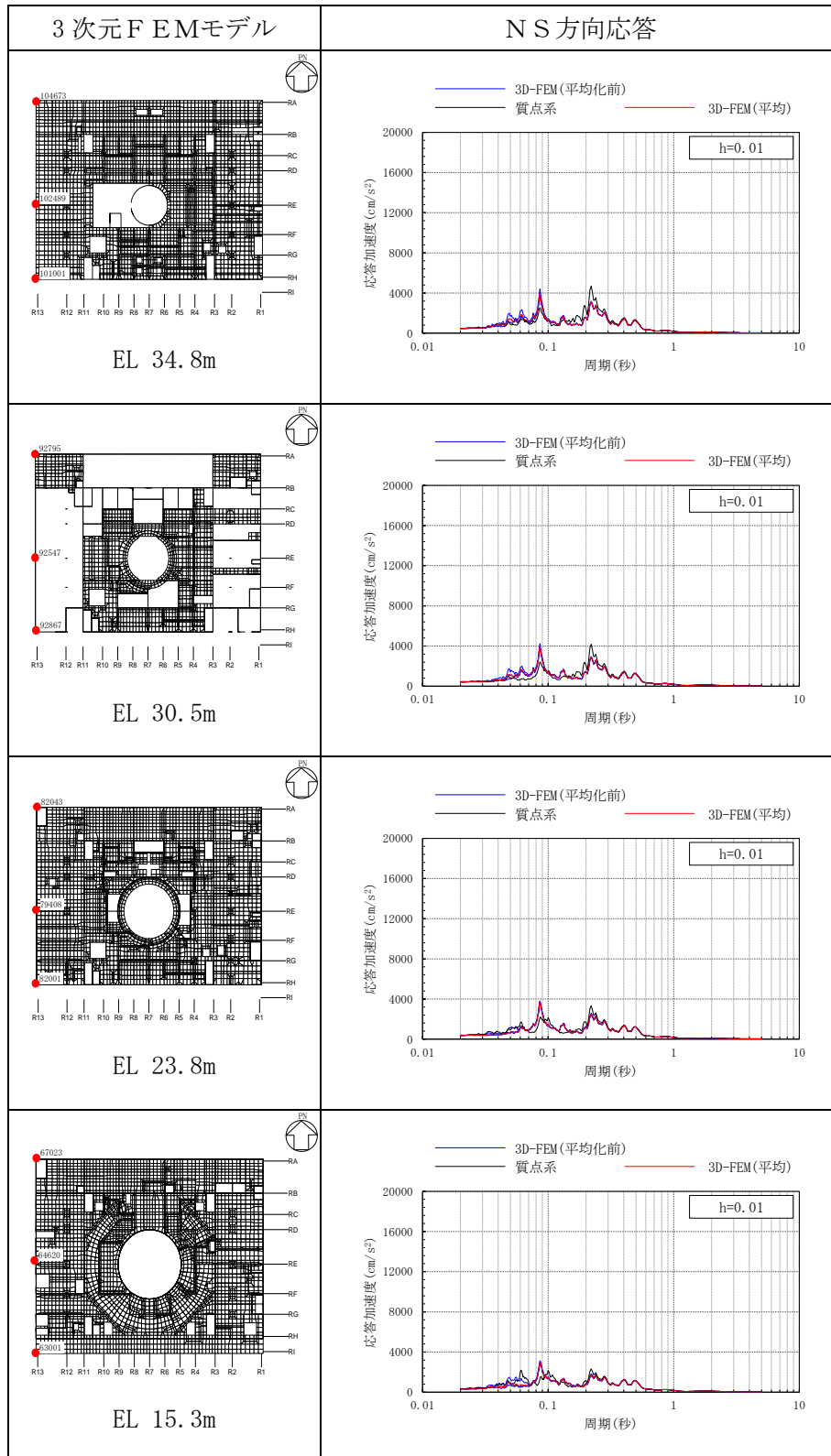




表 3-48(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 2, NS方向)

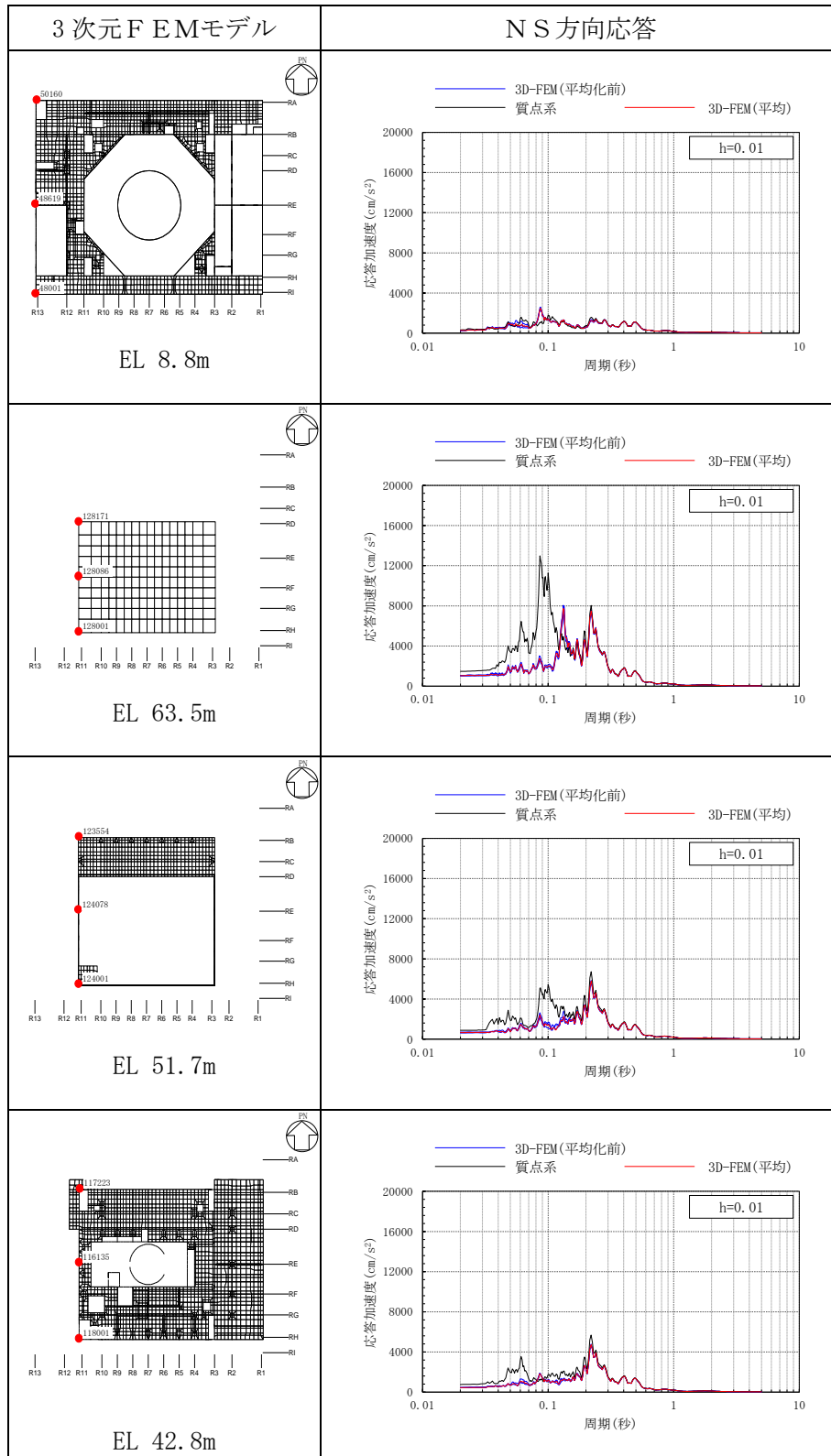


表 3-48(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, NS方向)

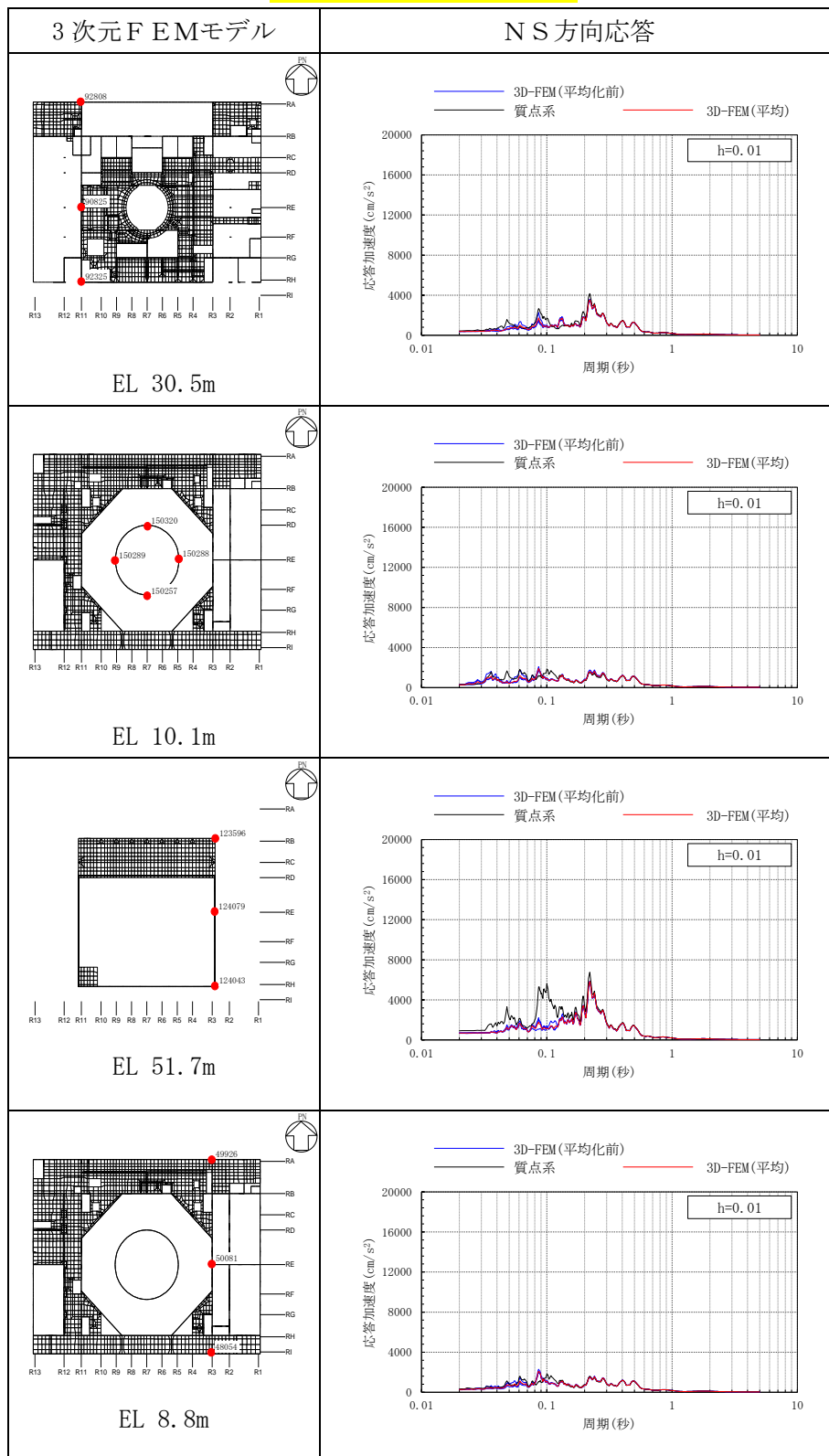


表 3-48(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 2, NS方向)

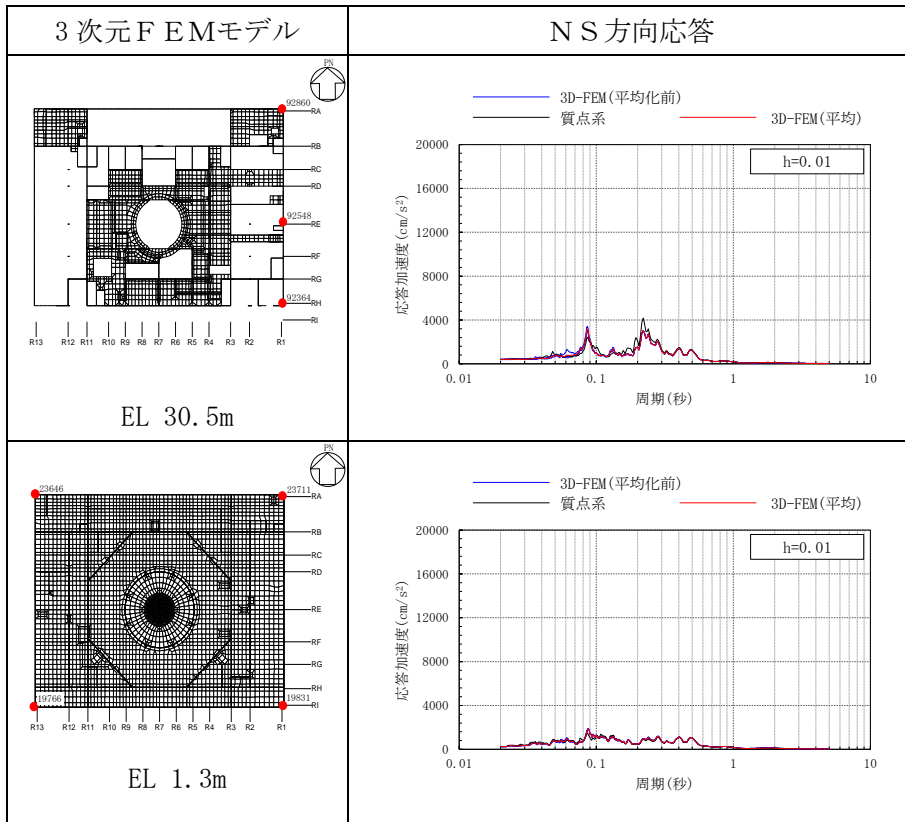


表 3-49(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, EW方向)

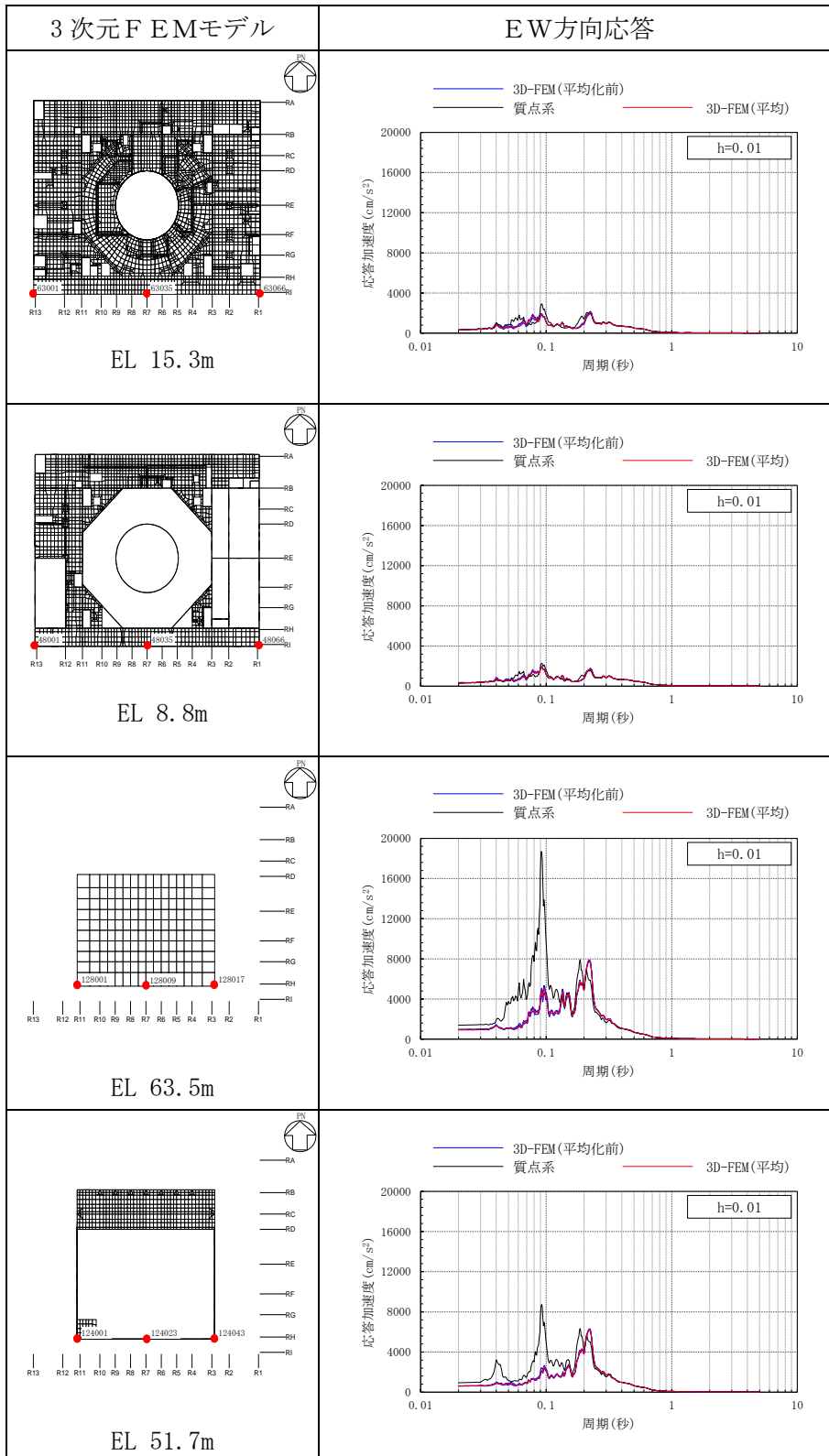


表 3-49(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, EW方向)

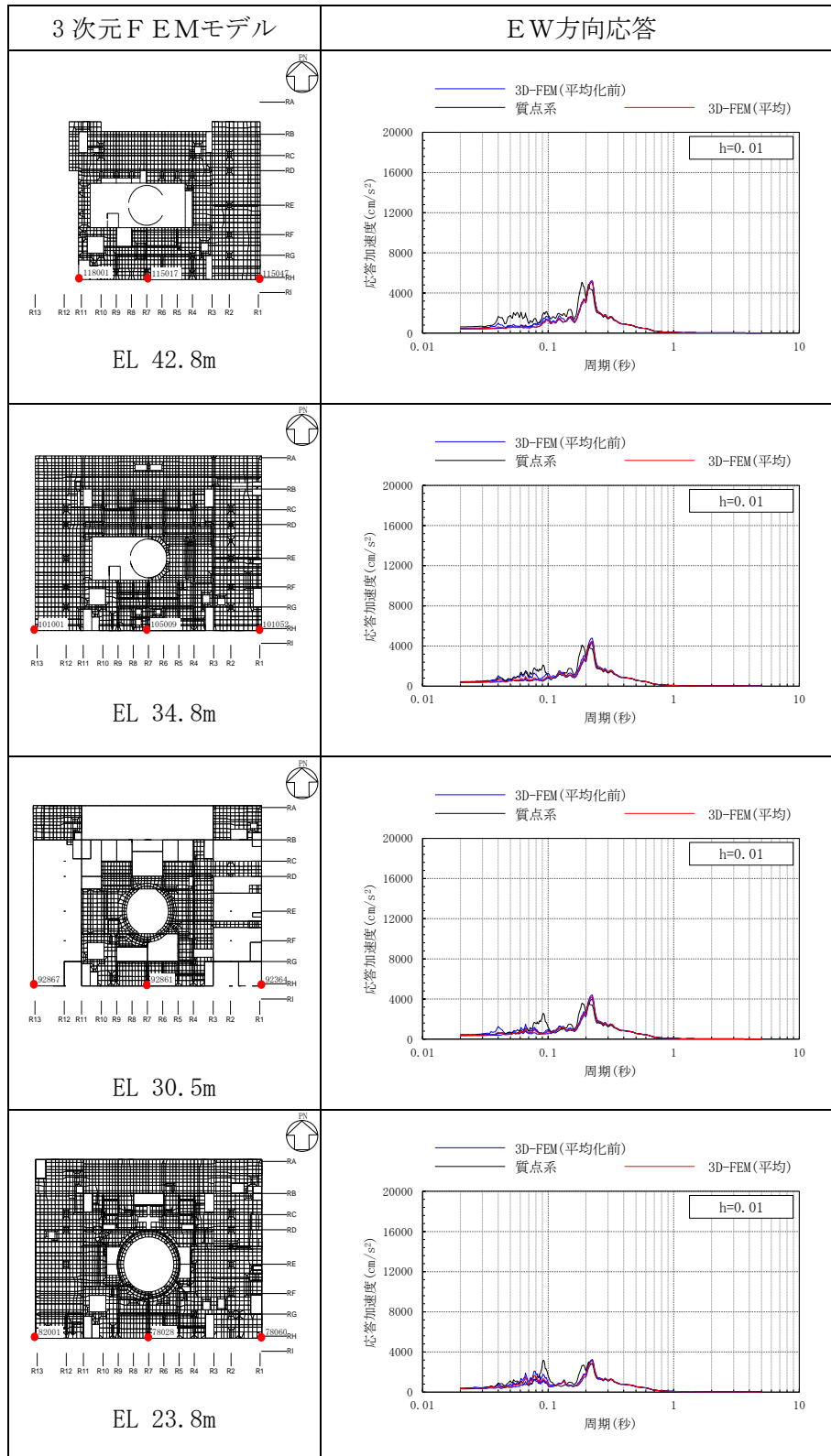


表 3-49(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, EW方向)

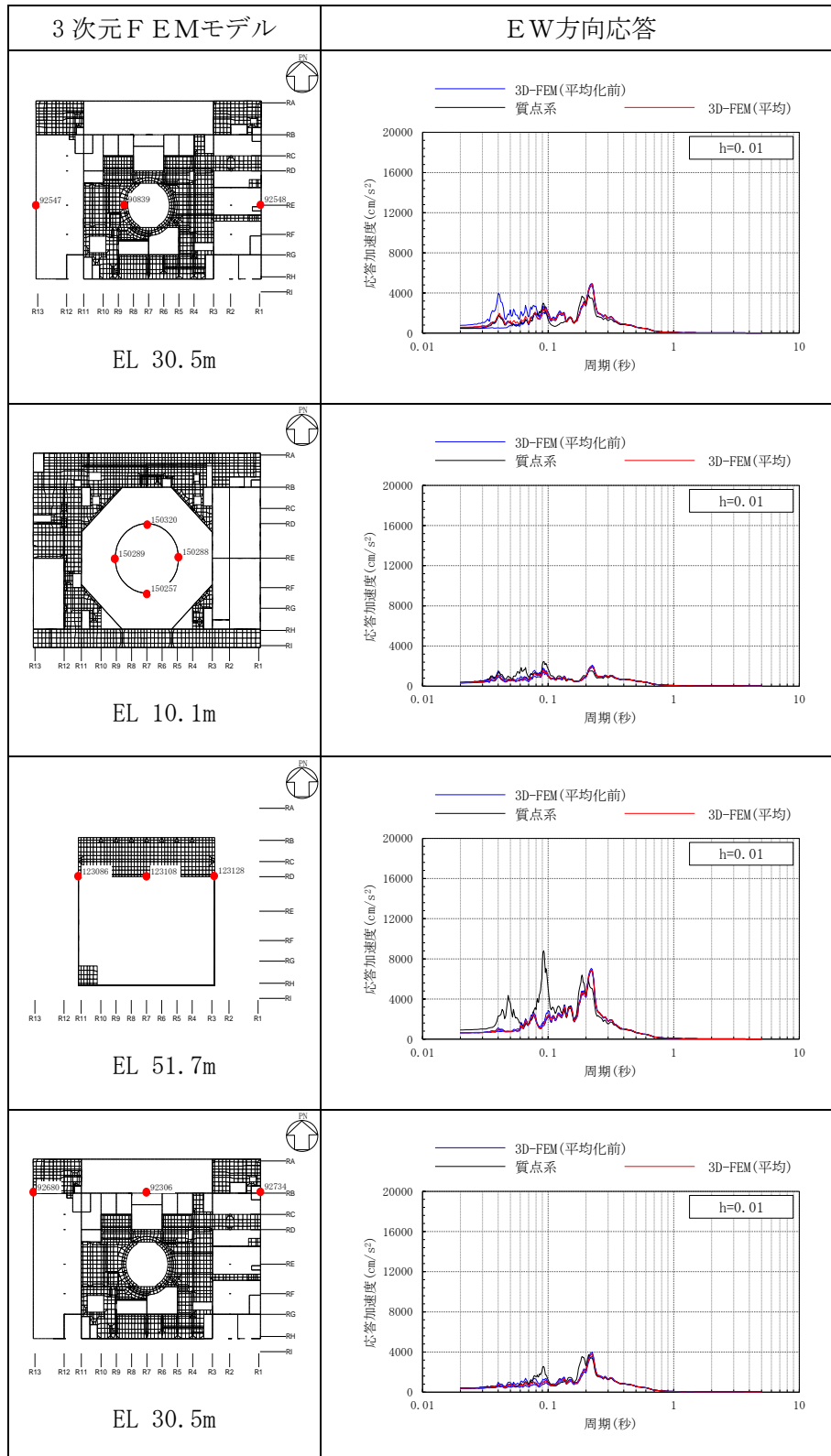


表 3-49(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 2, EW方向)

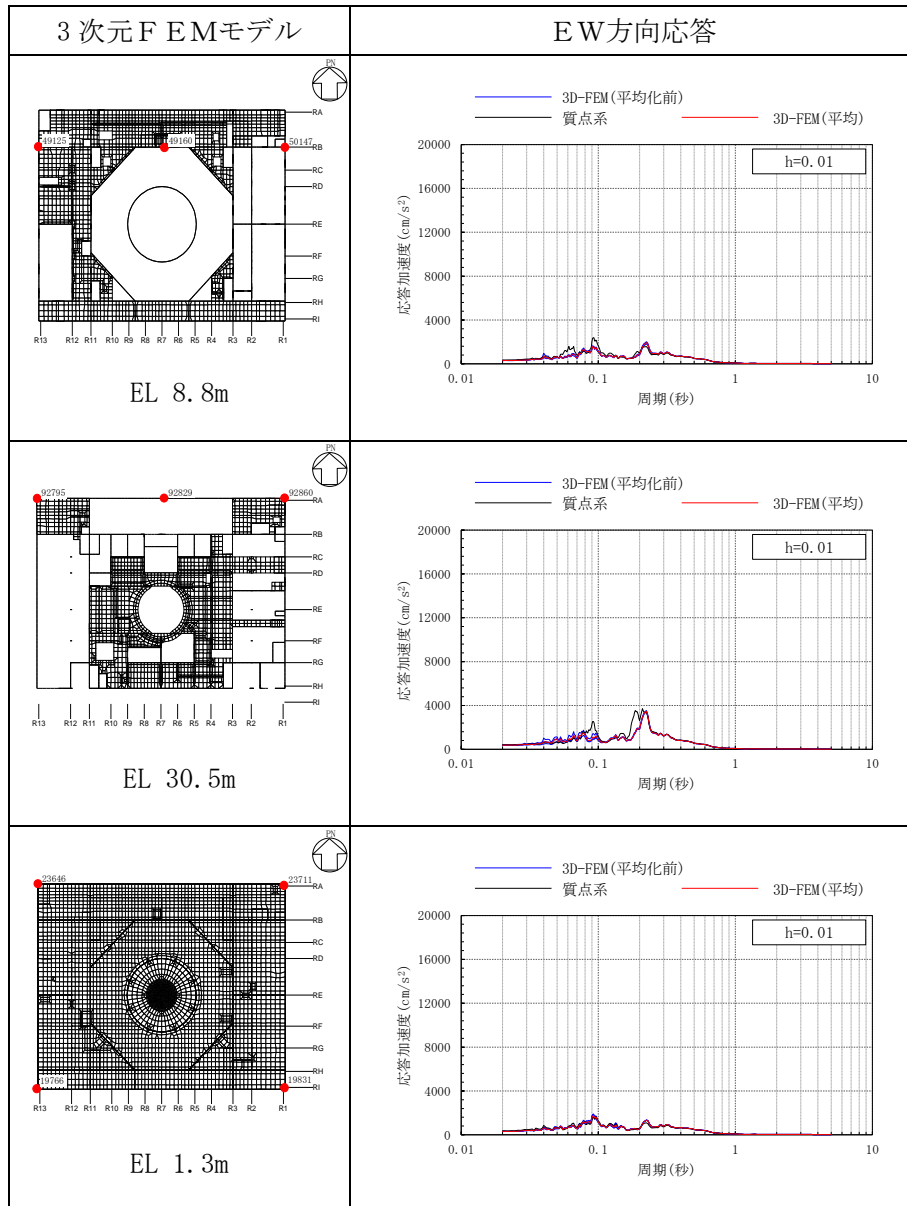


表 3-50(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

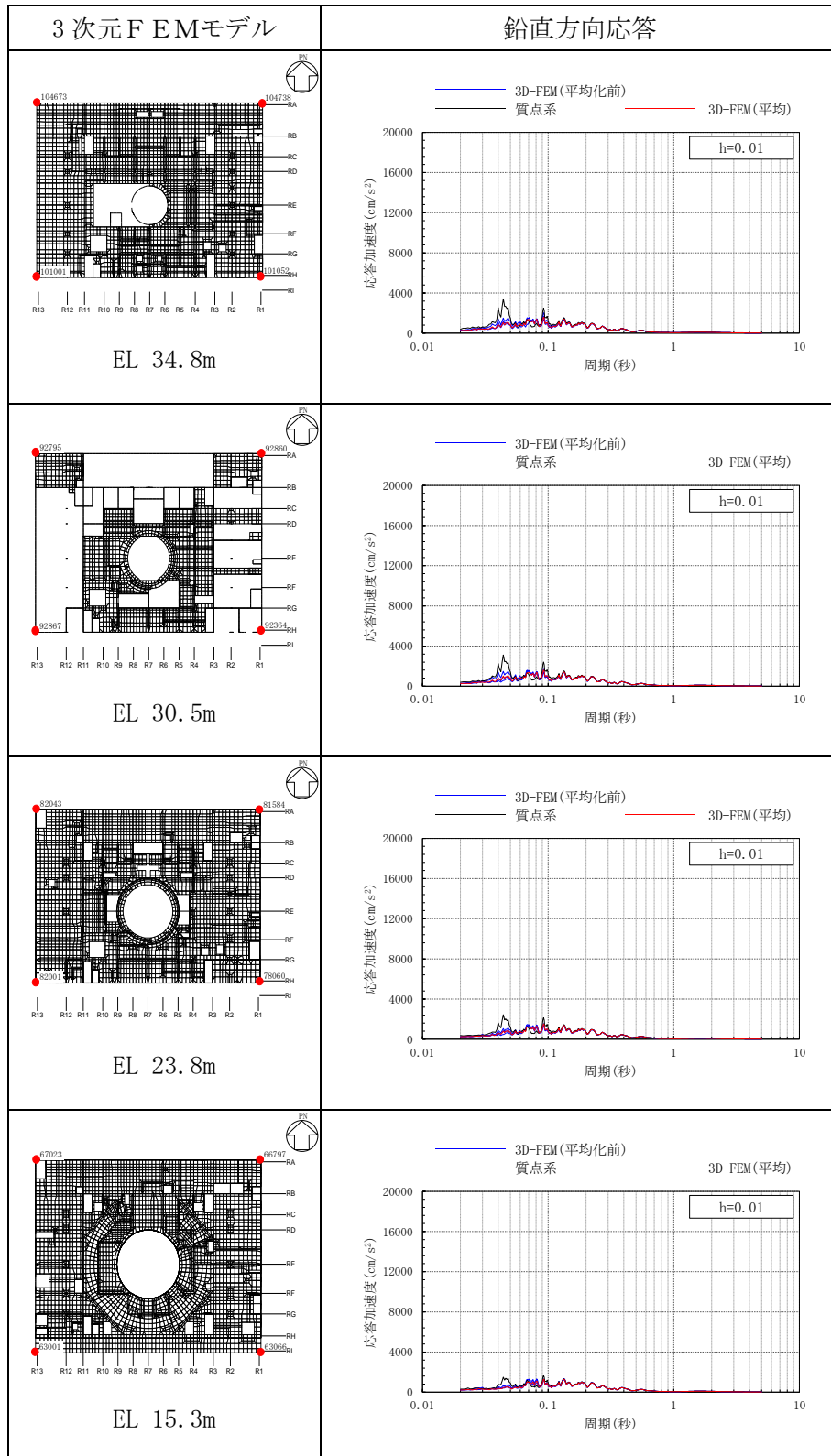




表 3-50(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - F 2, 鉛直方向)

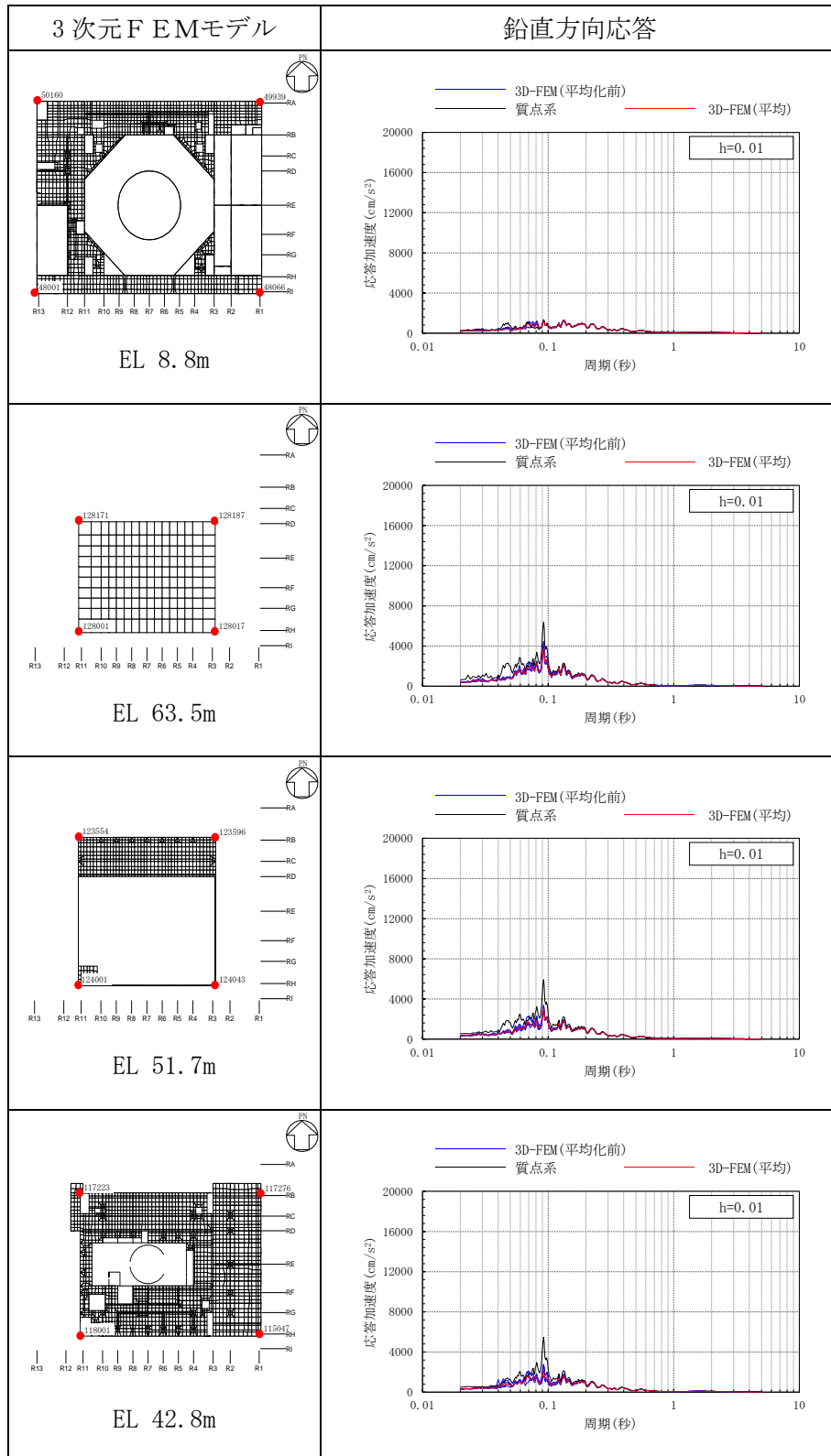


表 3-50(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

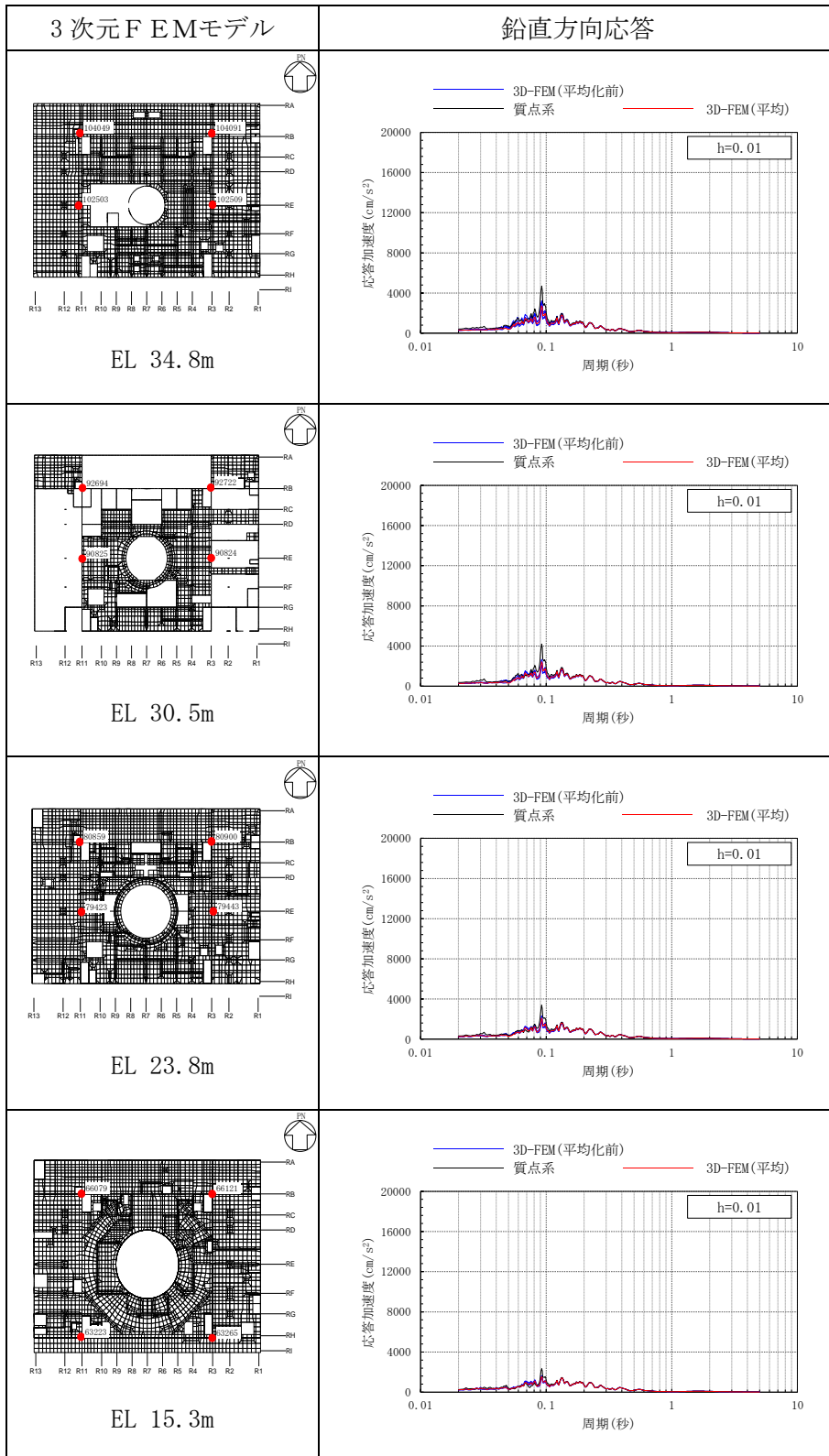


表 3-50(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

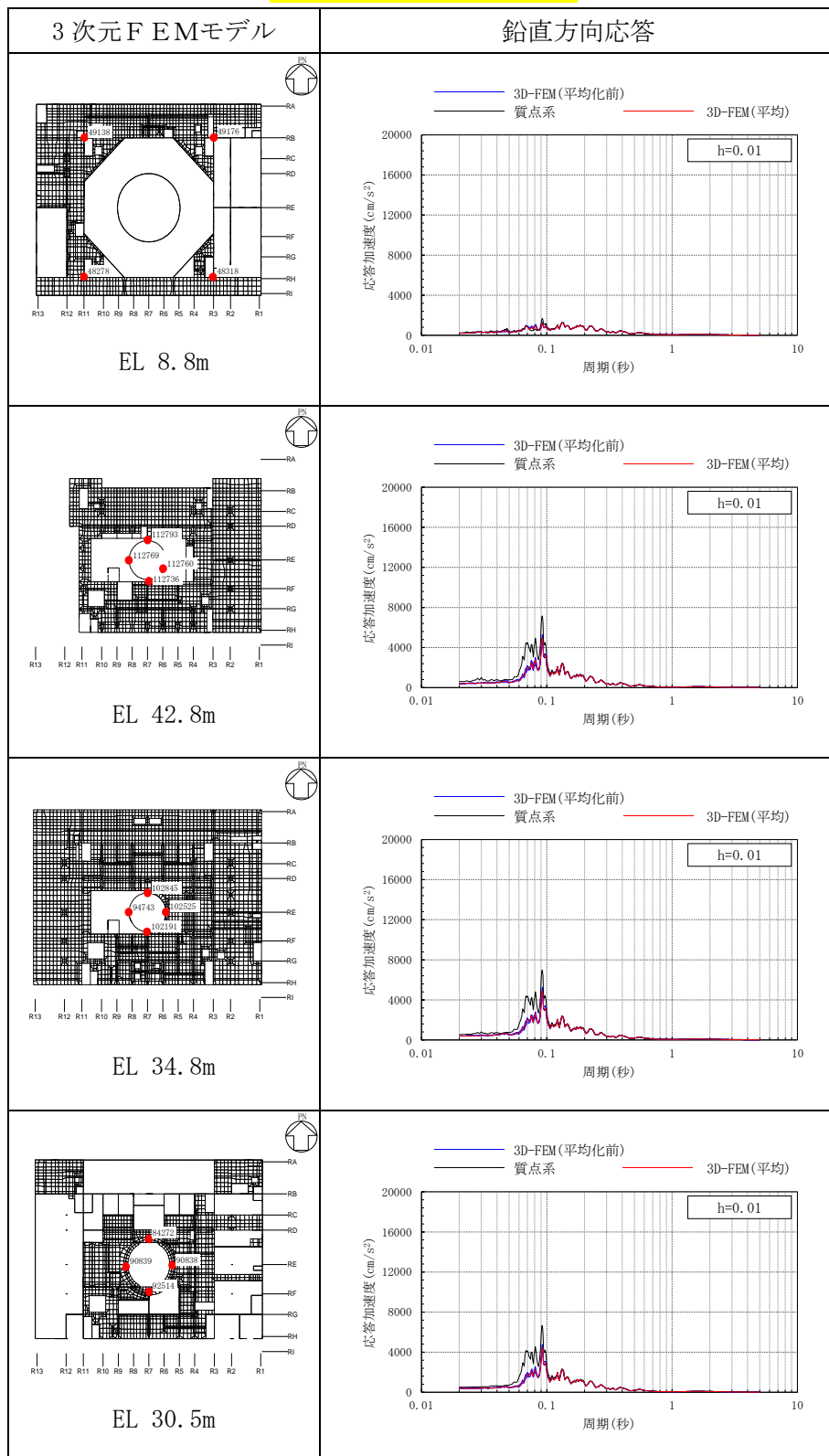


表 3-50(5) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-F2, 鉛直方向)

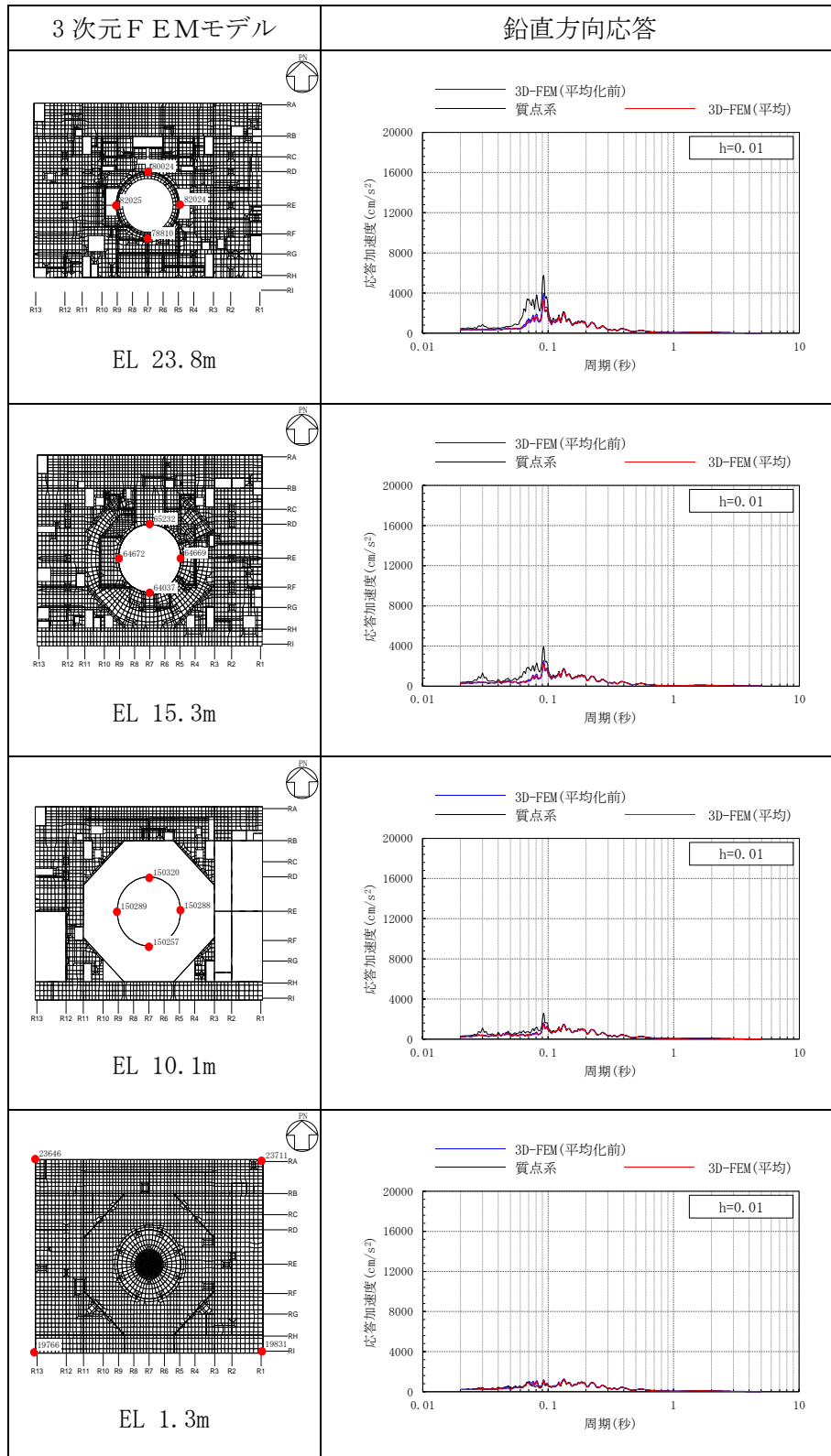


表 3-51(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 1, NS方向)

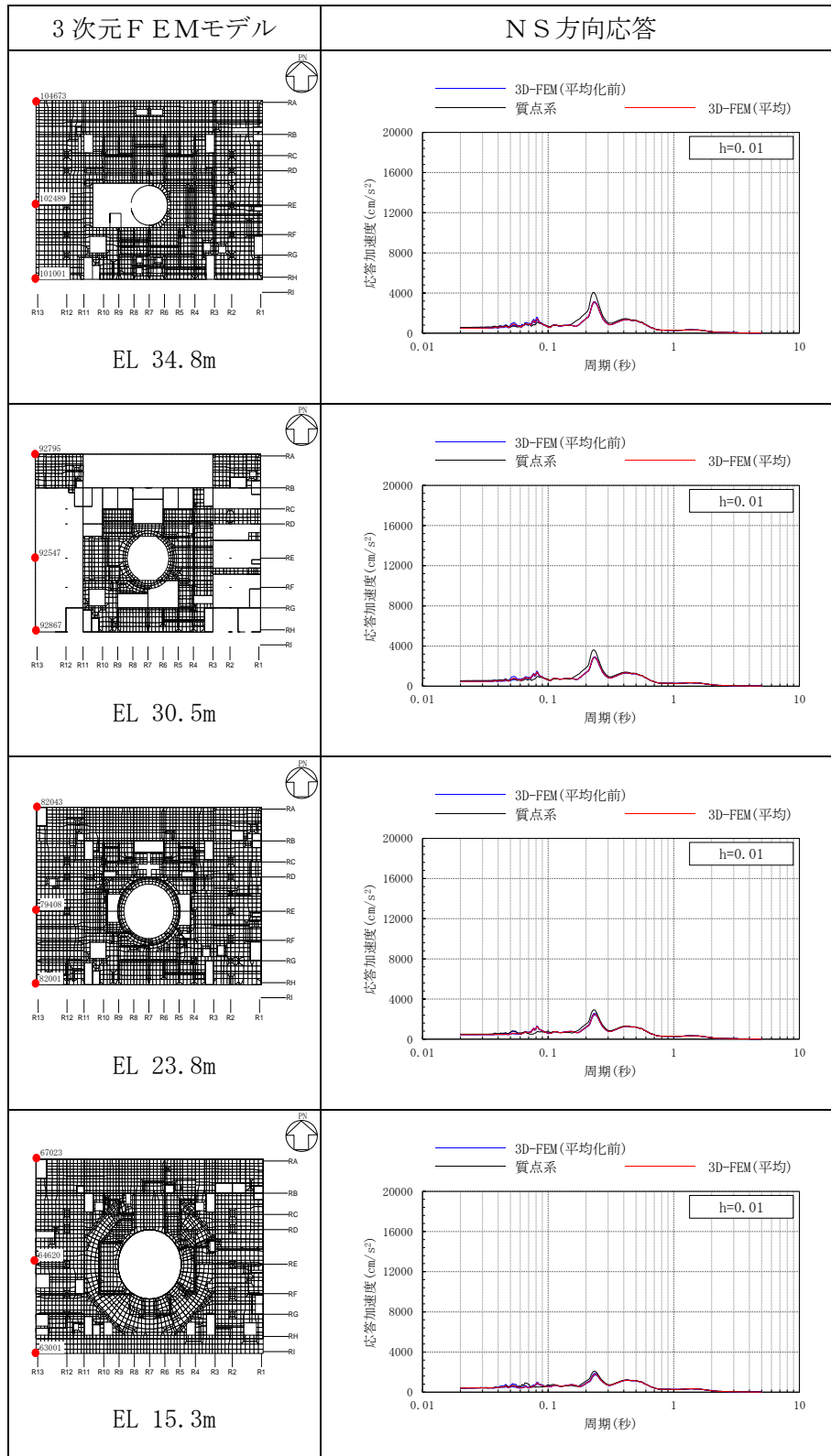


表 3-51(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 1, NS方向)

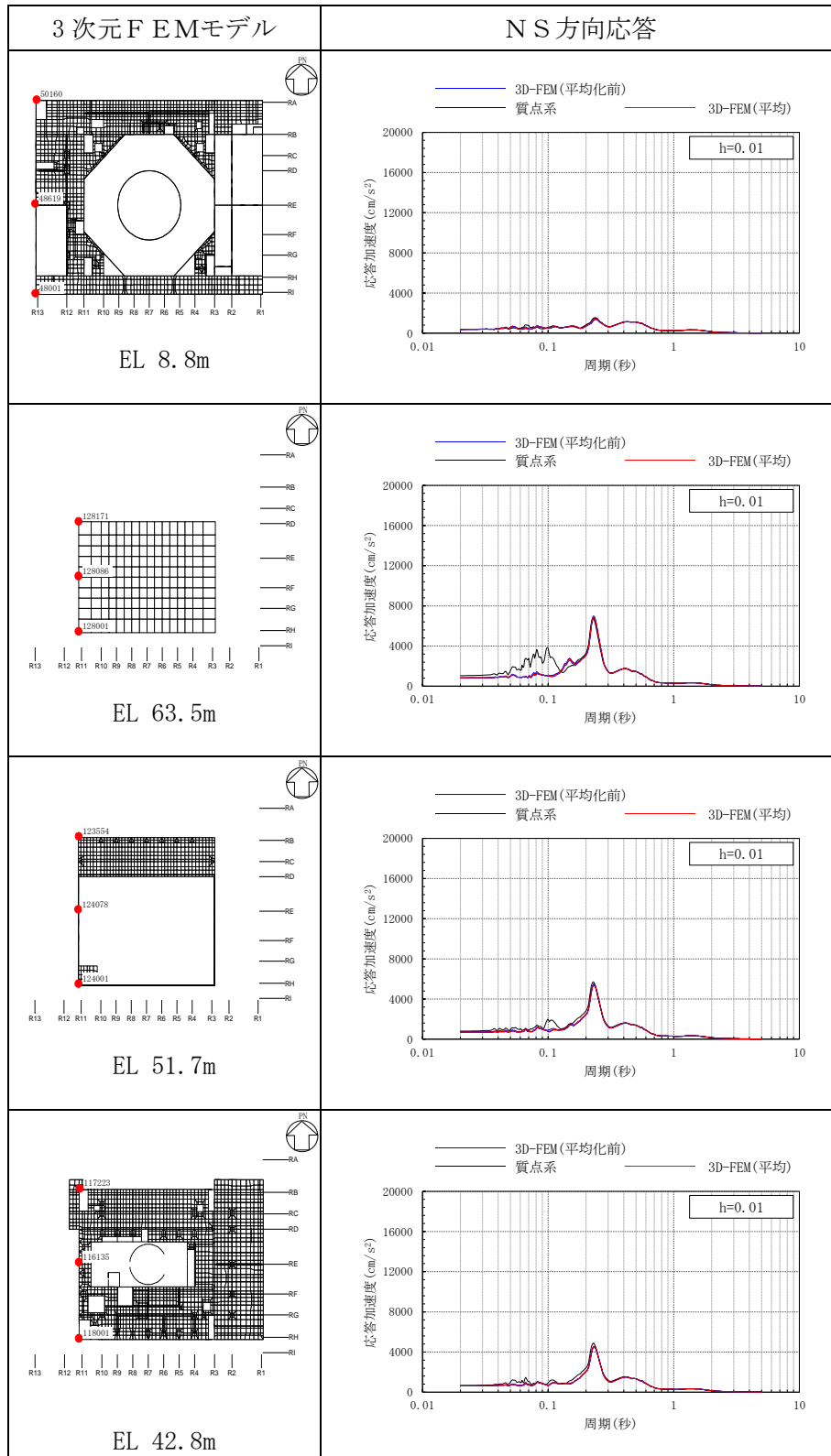


表 3-51(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 1, NS方向)

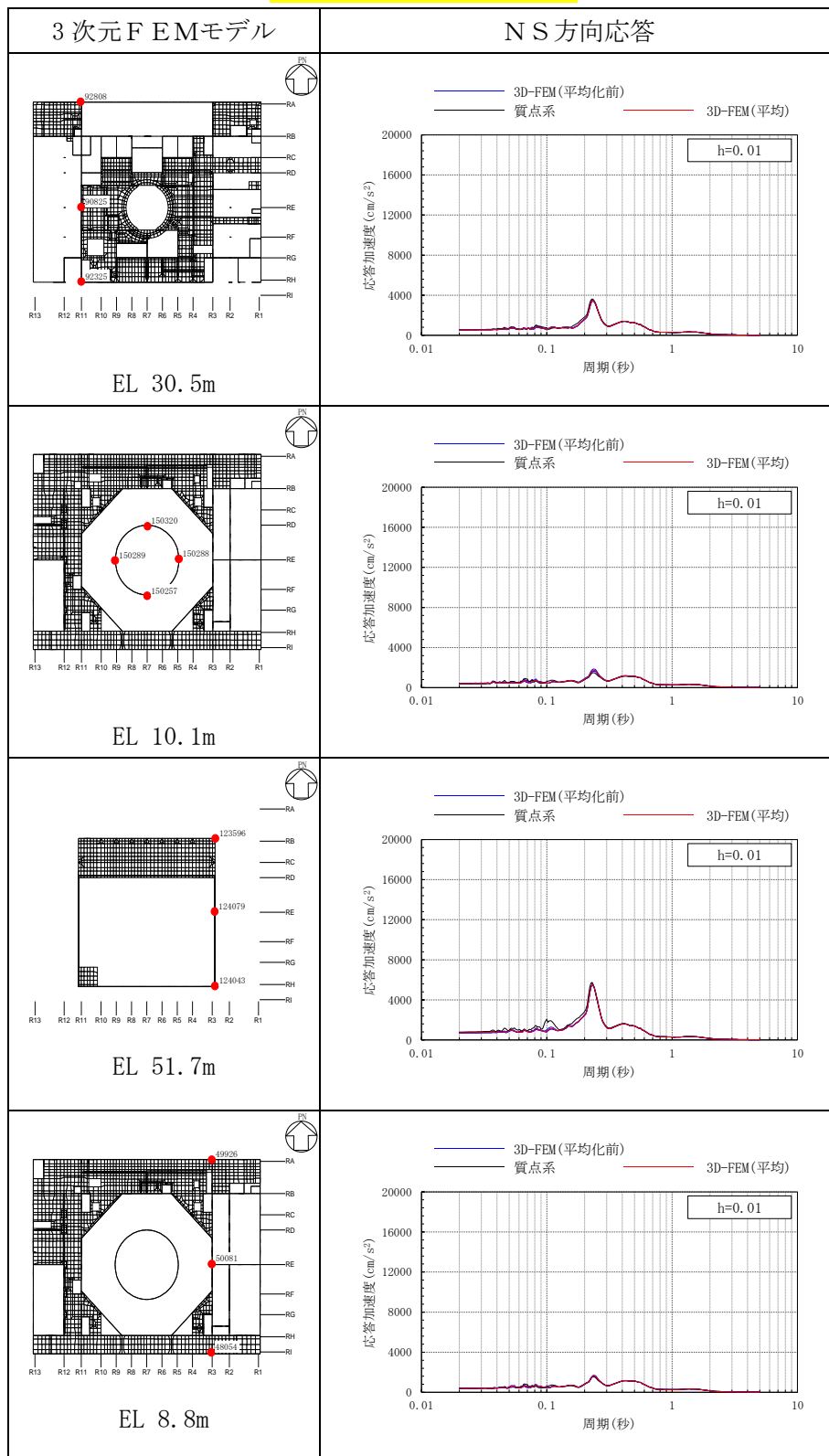


表 3-51(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 1, NS方向)

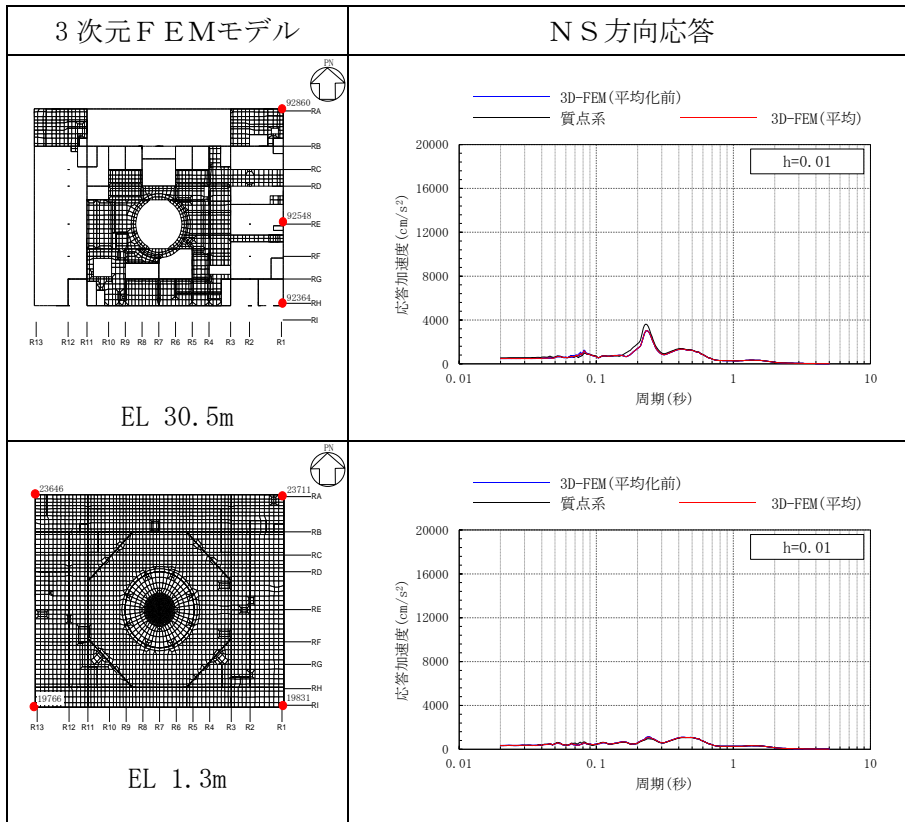




表 3-52(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

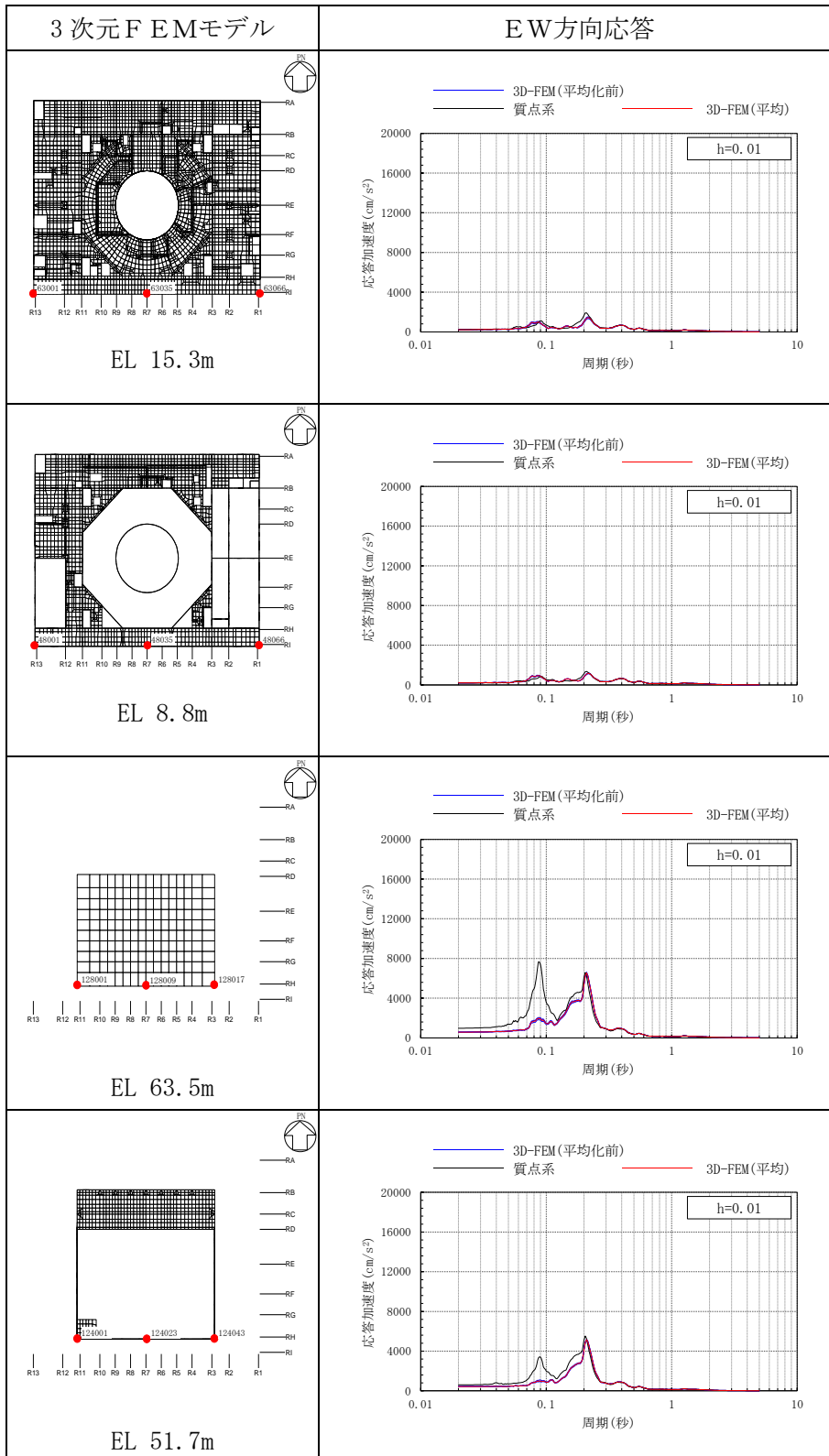


表 3-52(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

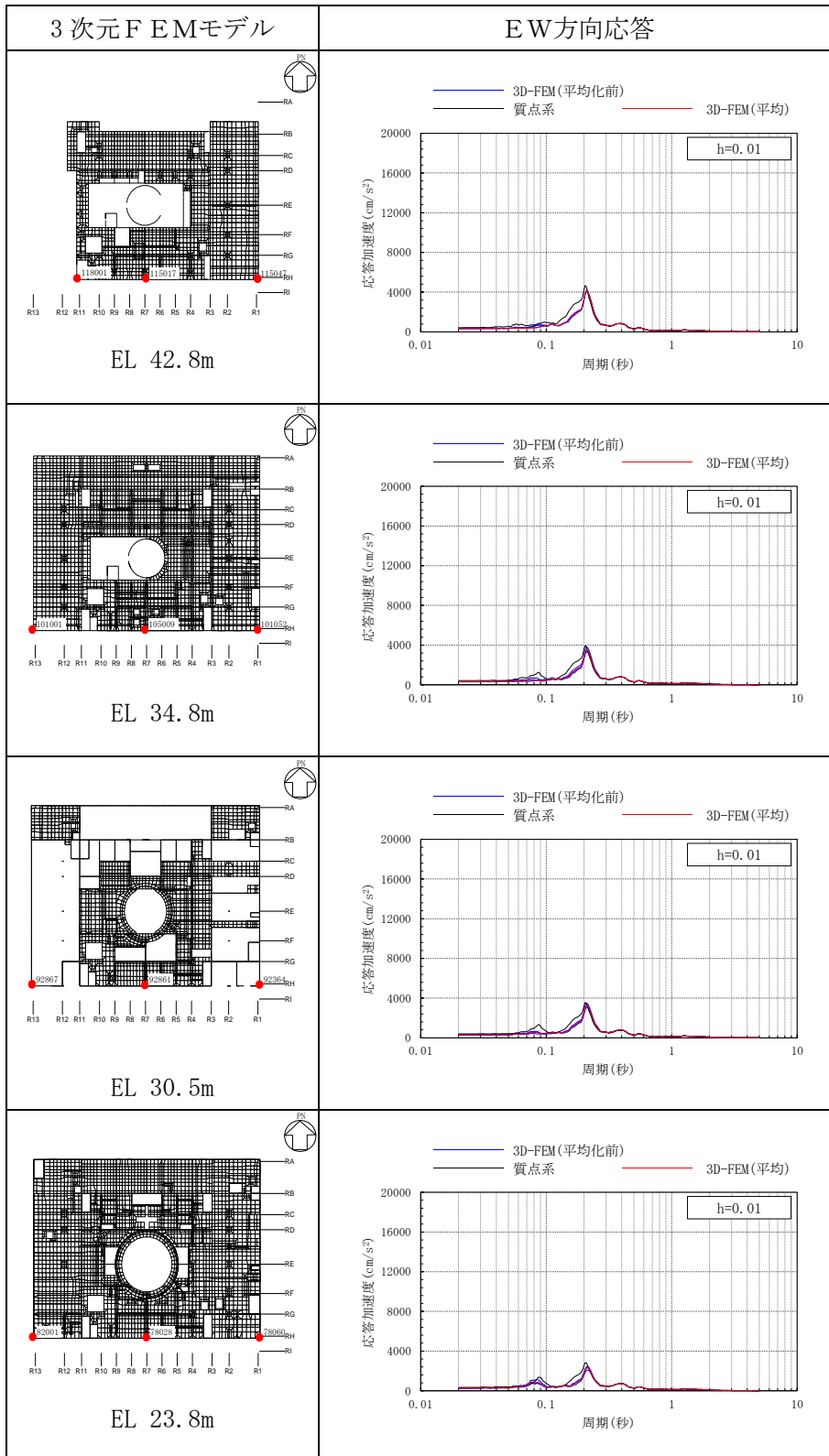


表 3-52(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

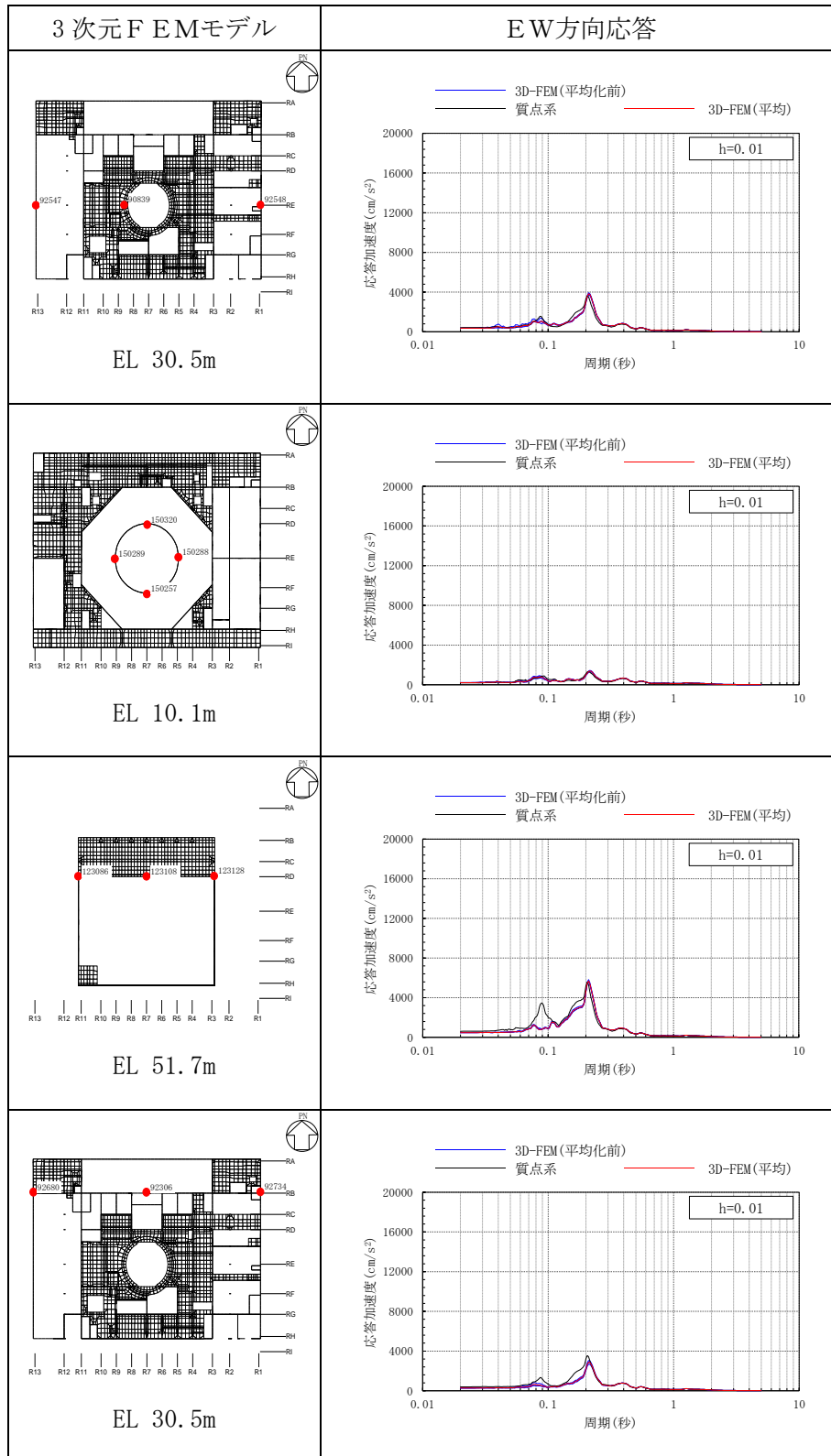


表 3-52(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1 (組合せ用), EW方向)

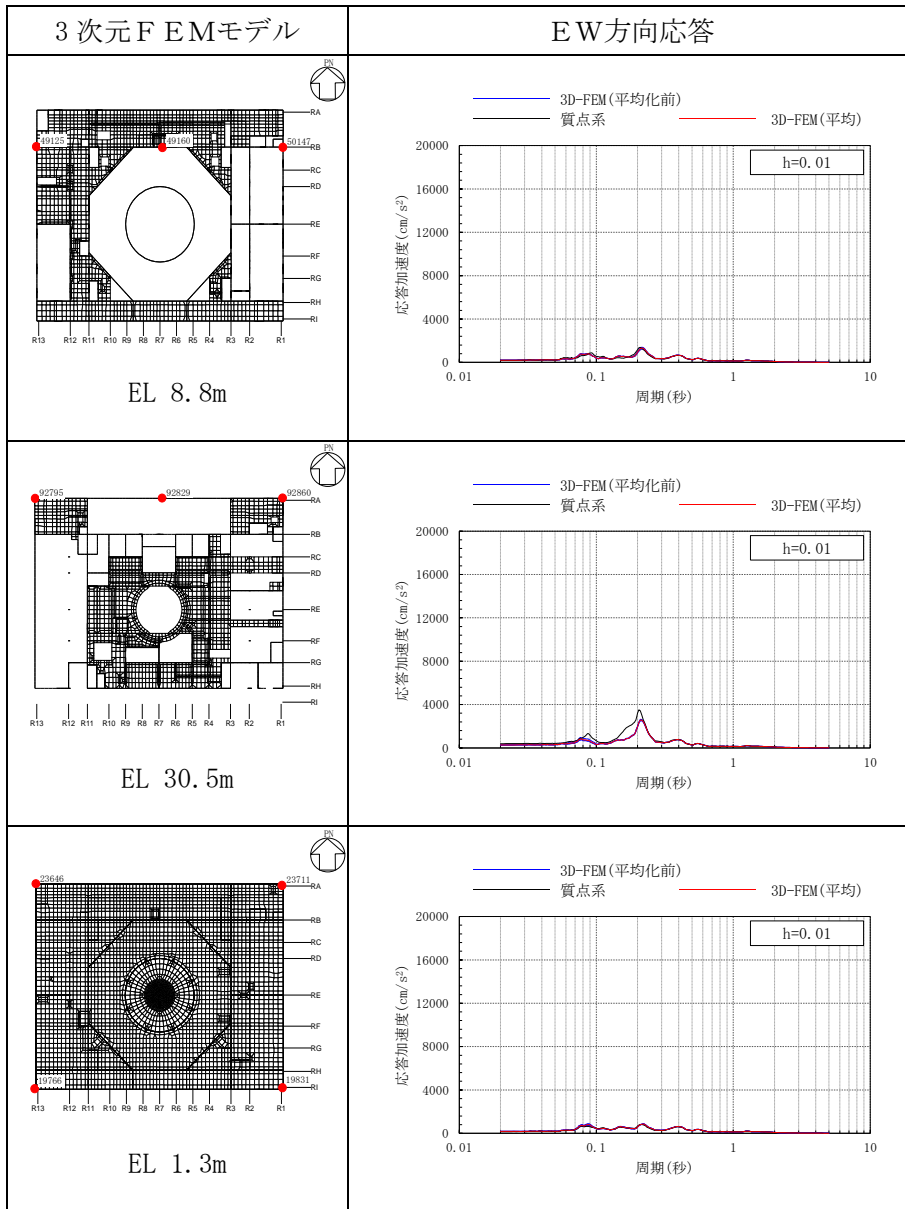


表 3-53(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1, 鉛直方向)

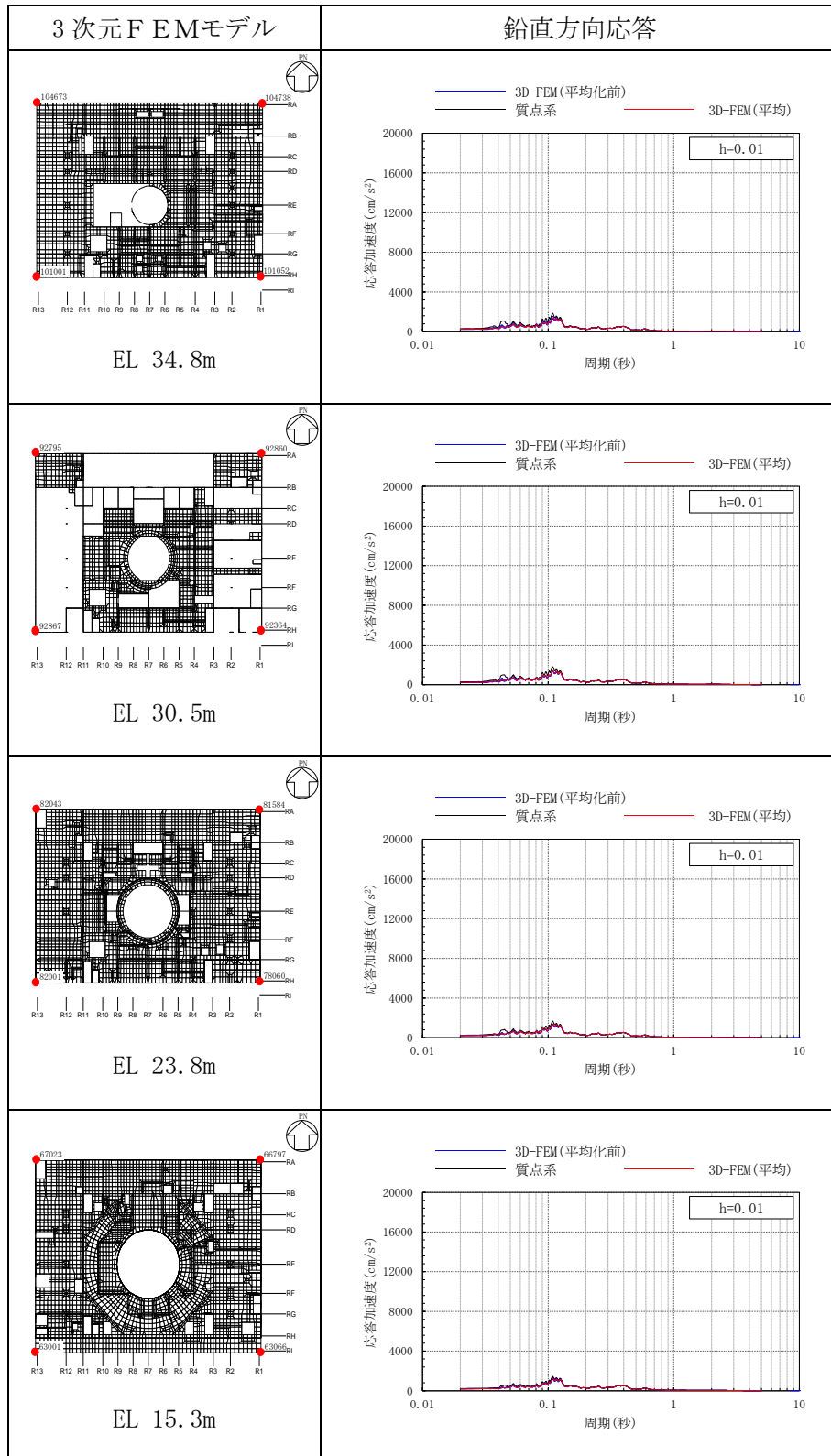


表 3-53(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 1, 鉛直方向)

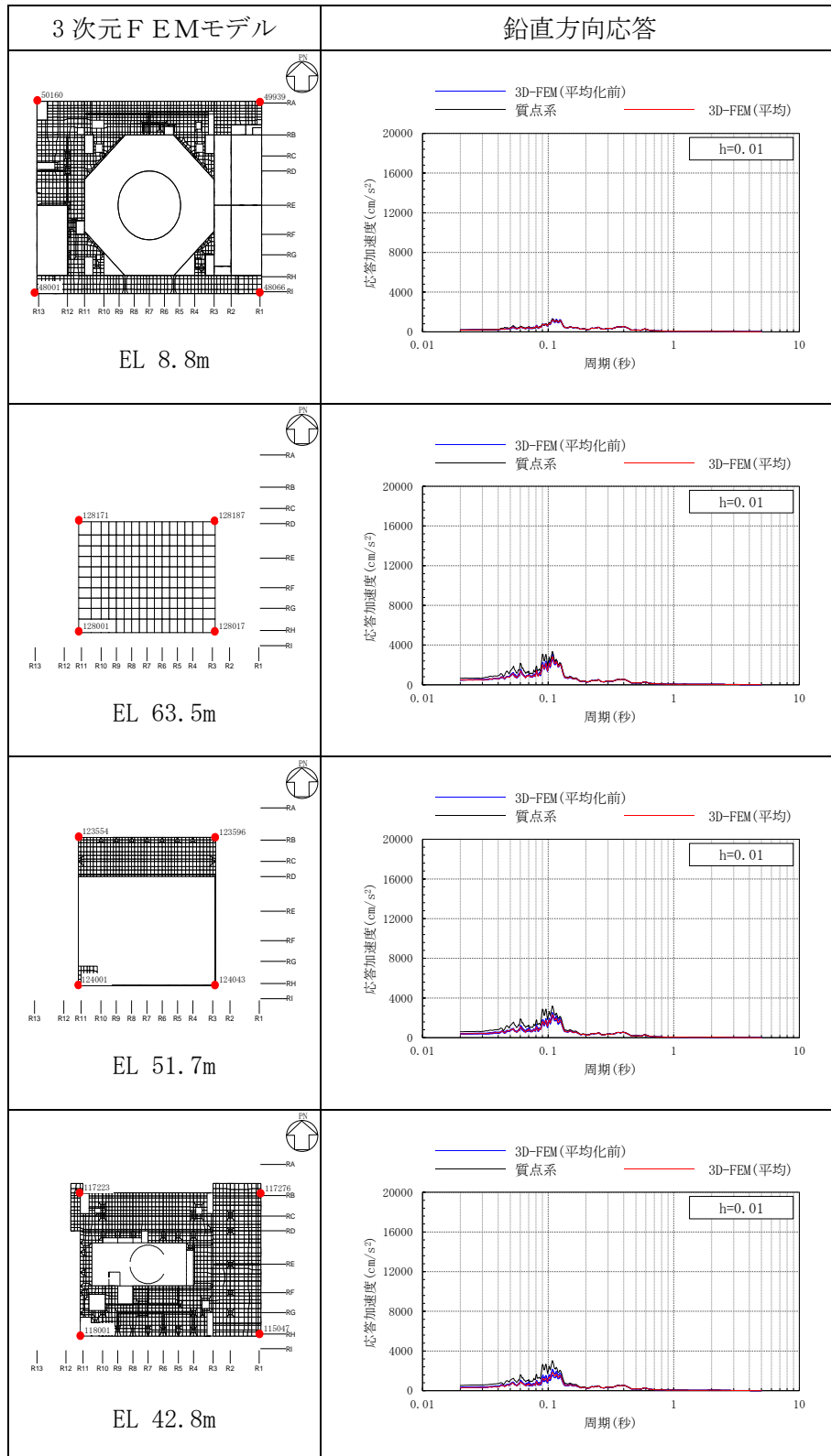


表 3-53(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1, 鉛直方向)

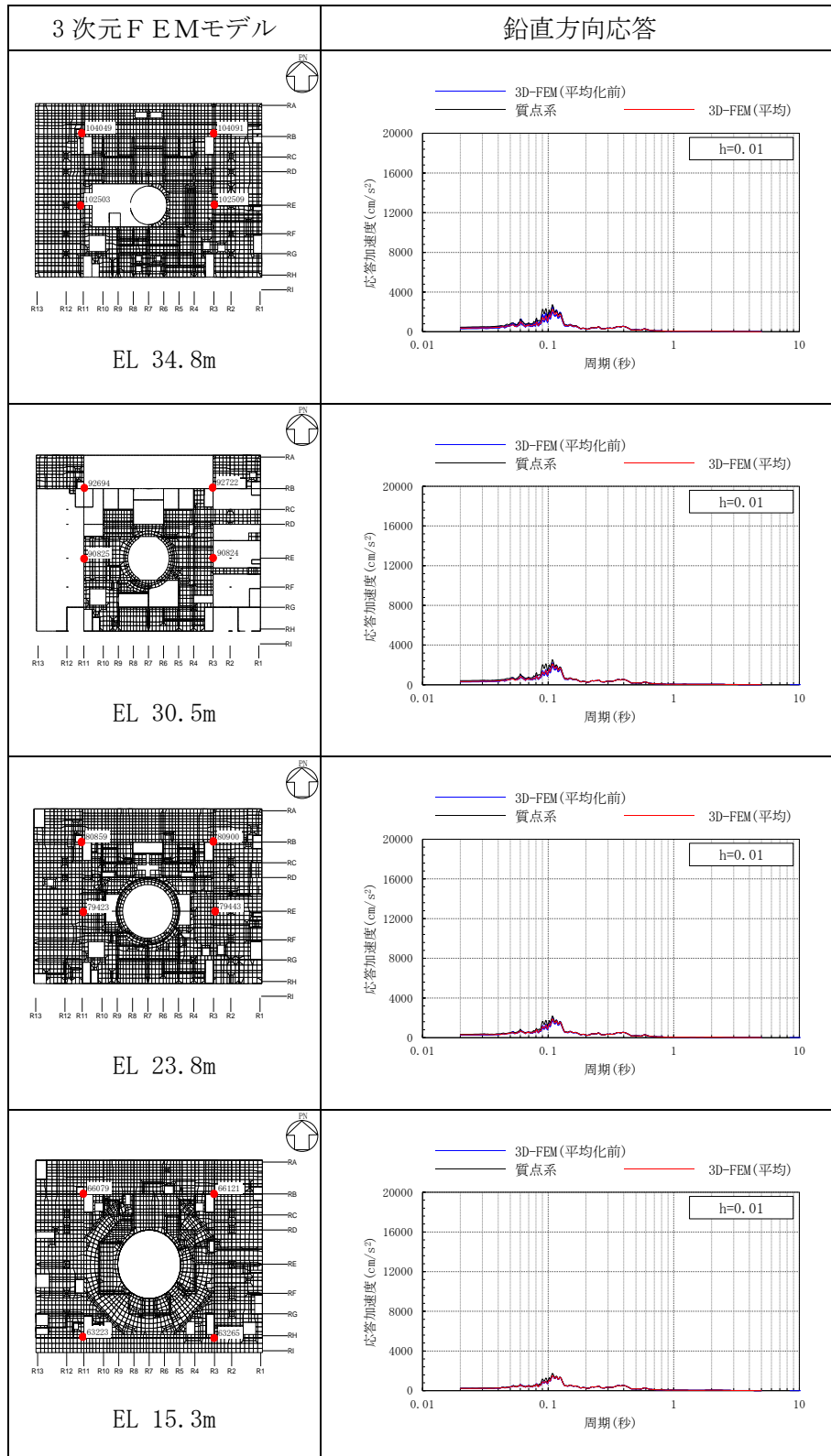


表 3-53(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1, 鉛直方向)

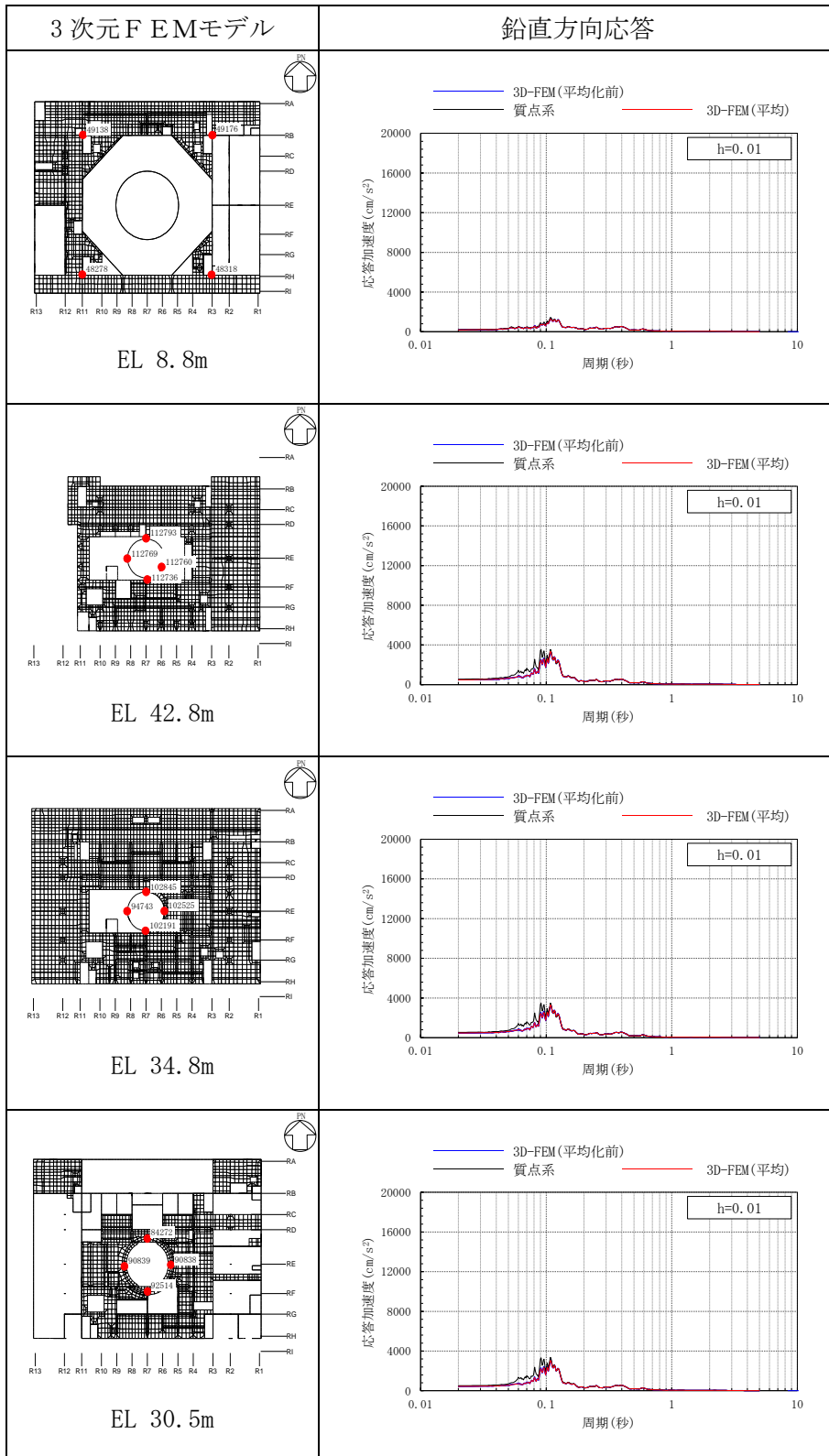




表 3-53(5) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N1, 鉛直方向)

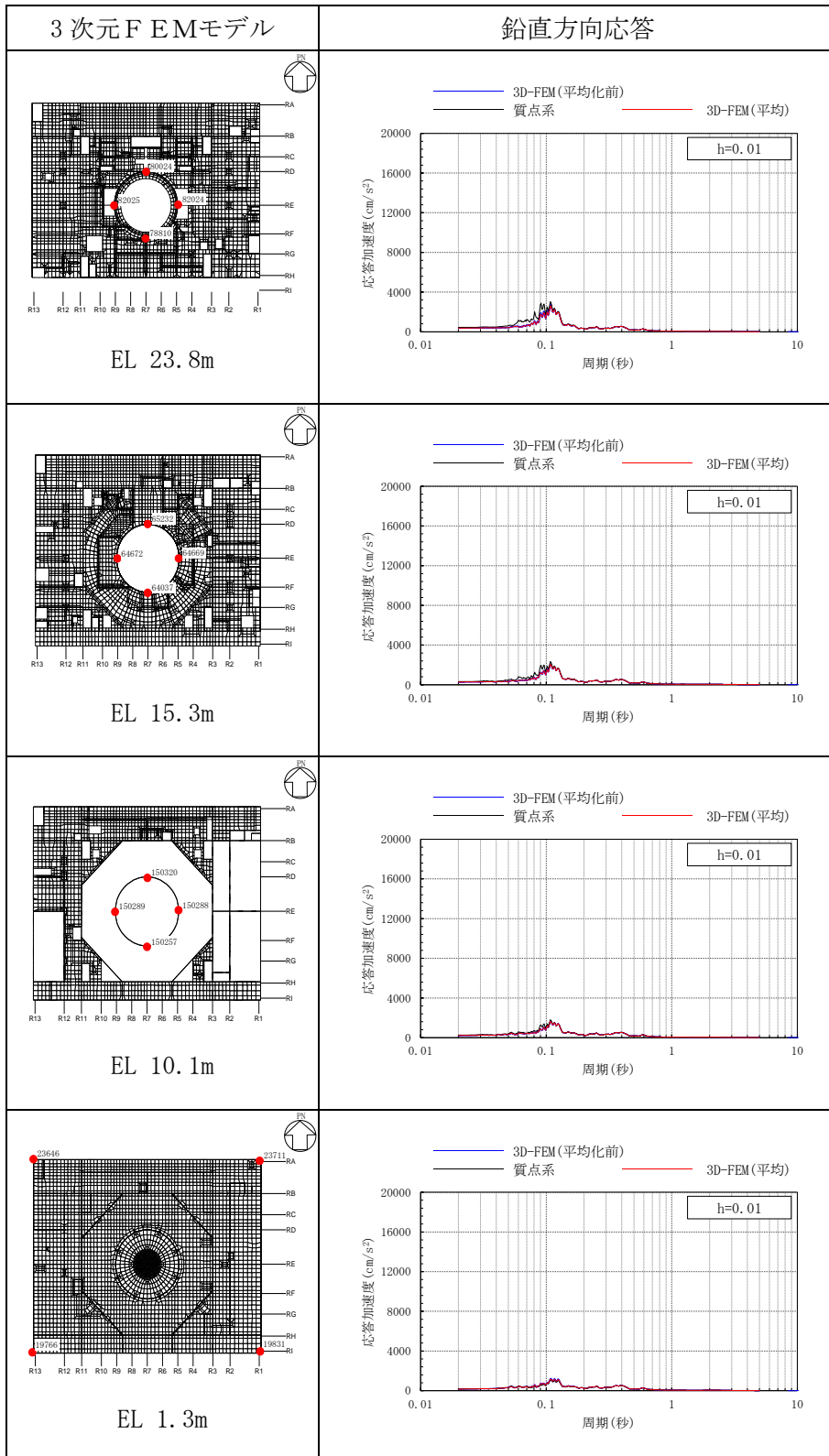


表 3-54(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, NS方向)

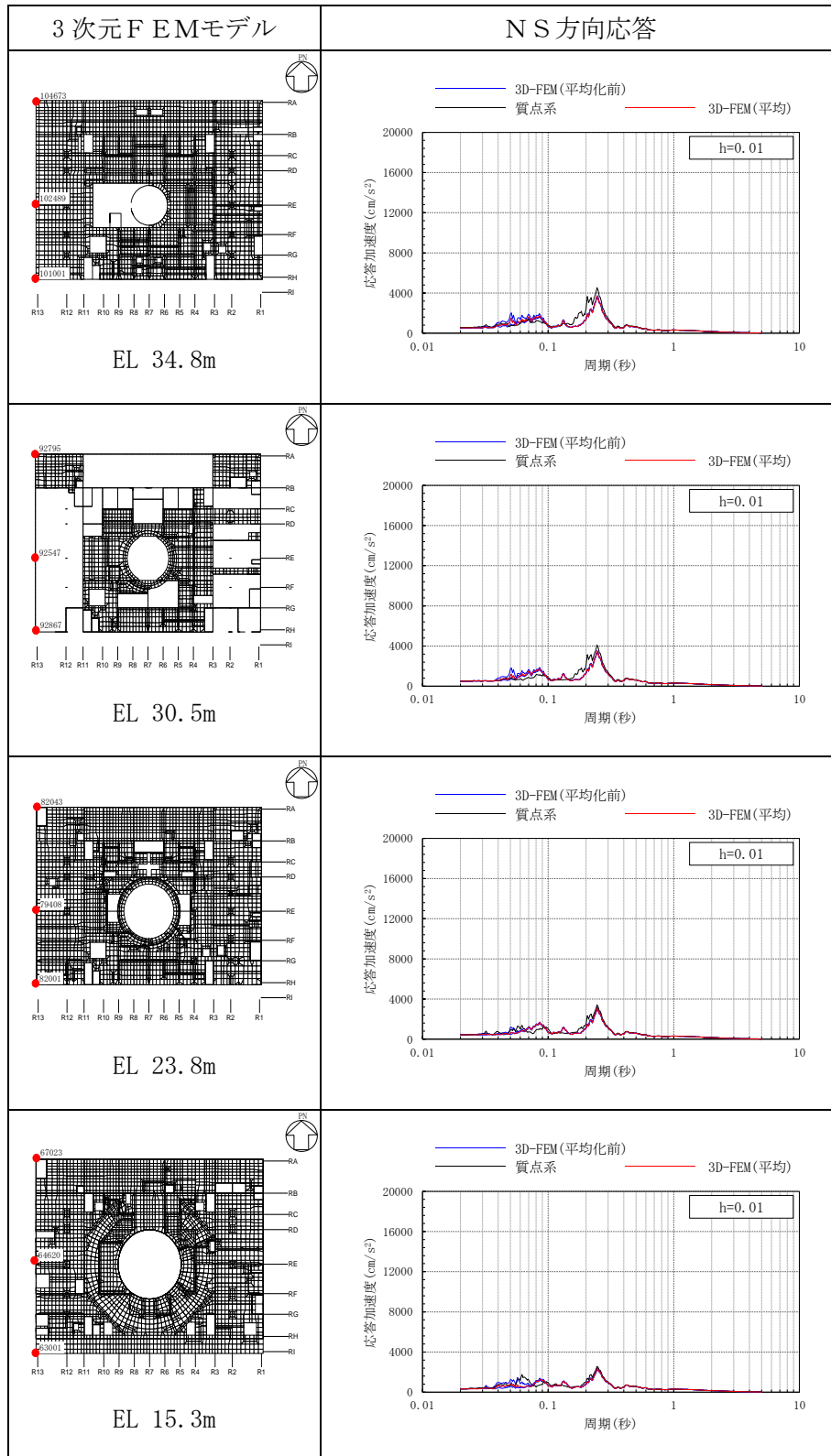


表 3-54(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, NS方向)

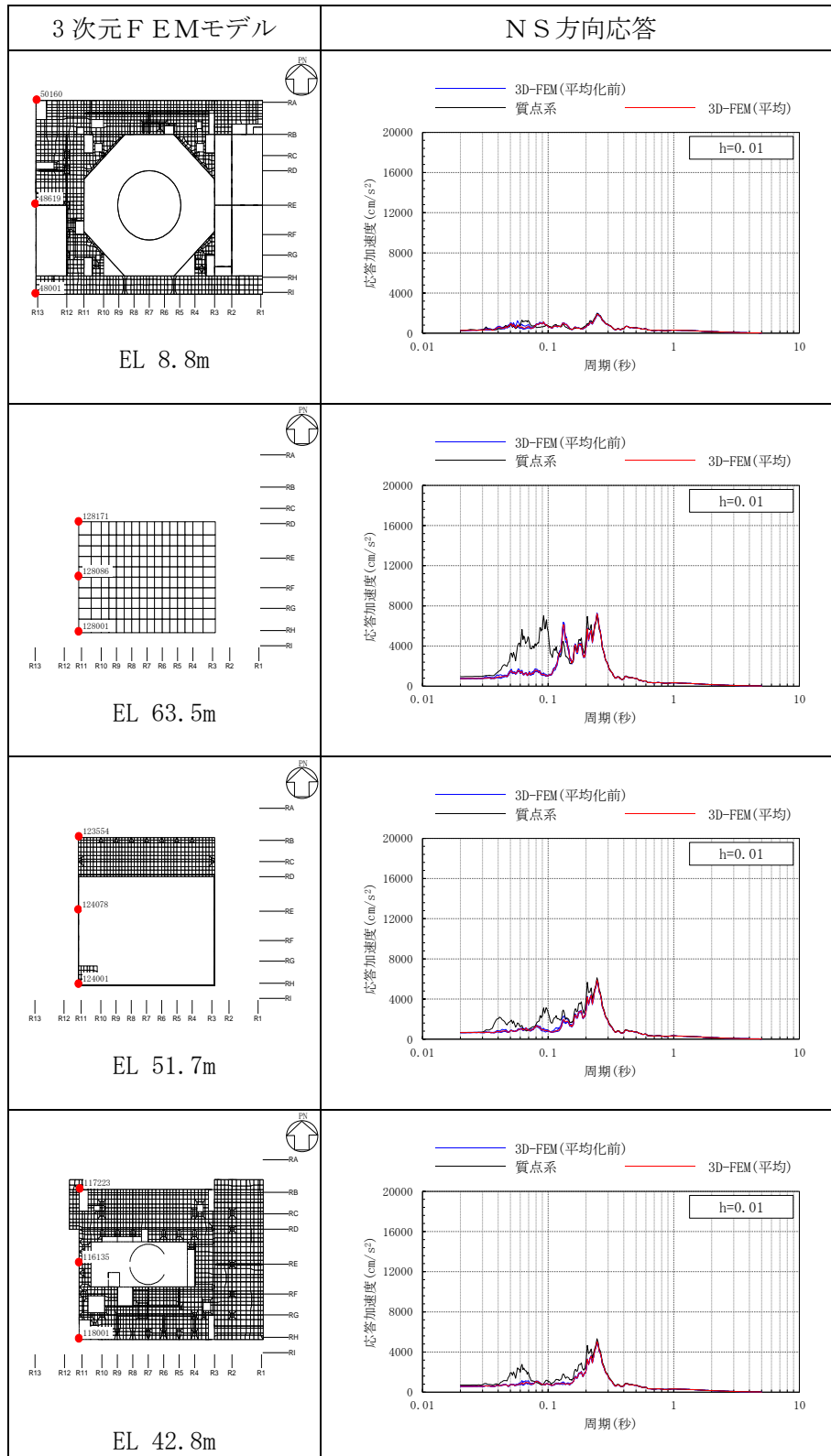


表 3-54(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, NS方向)

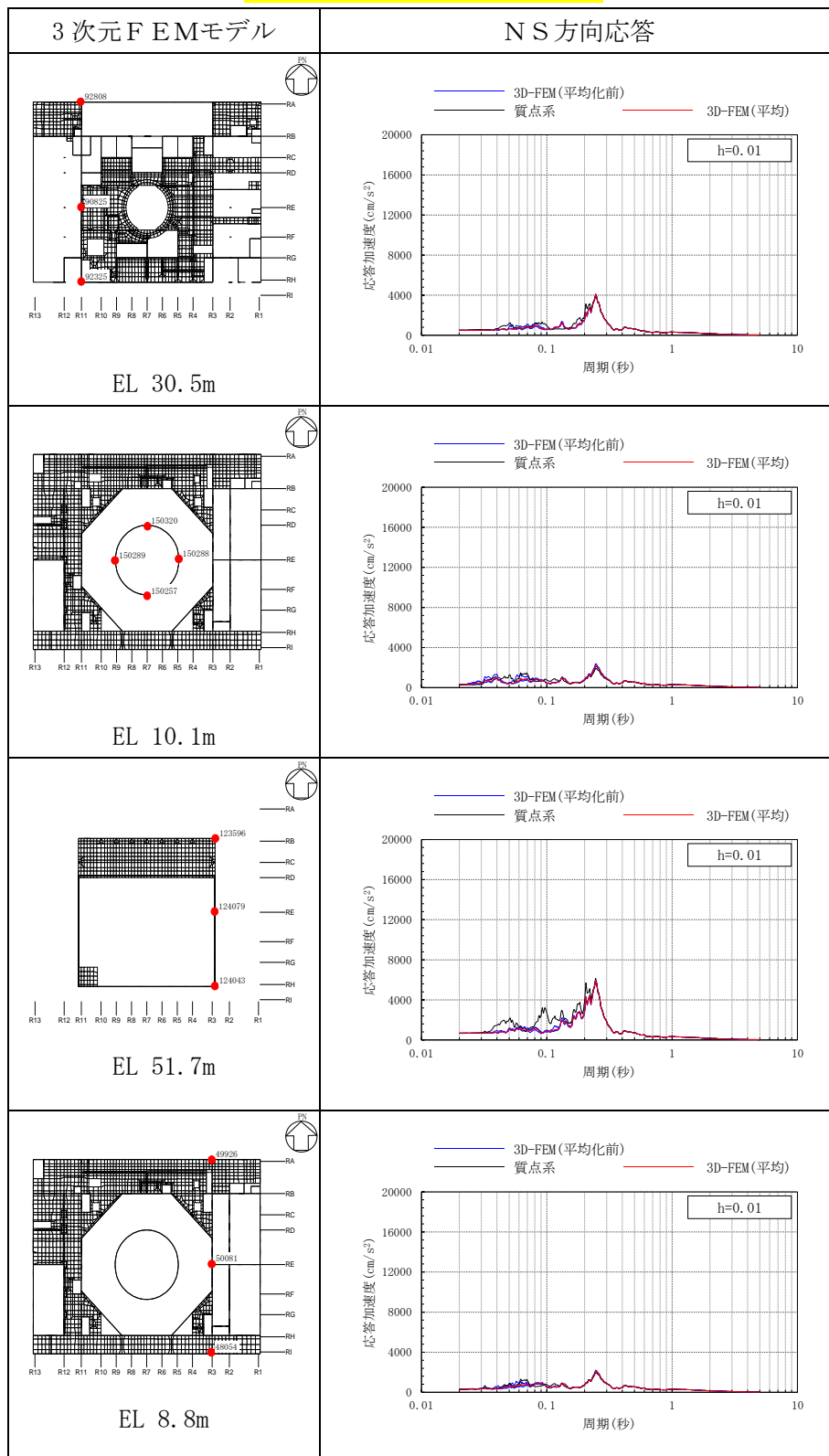


表 3-54(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, NS方向)

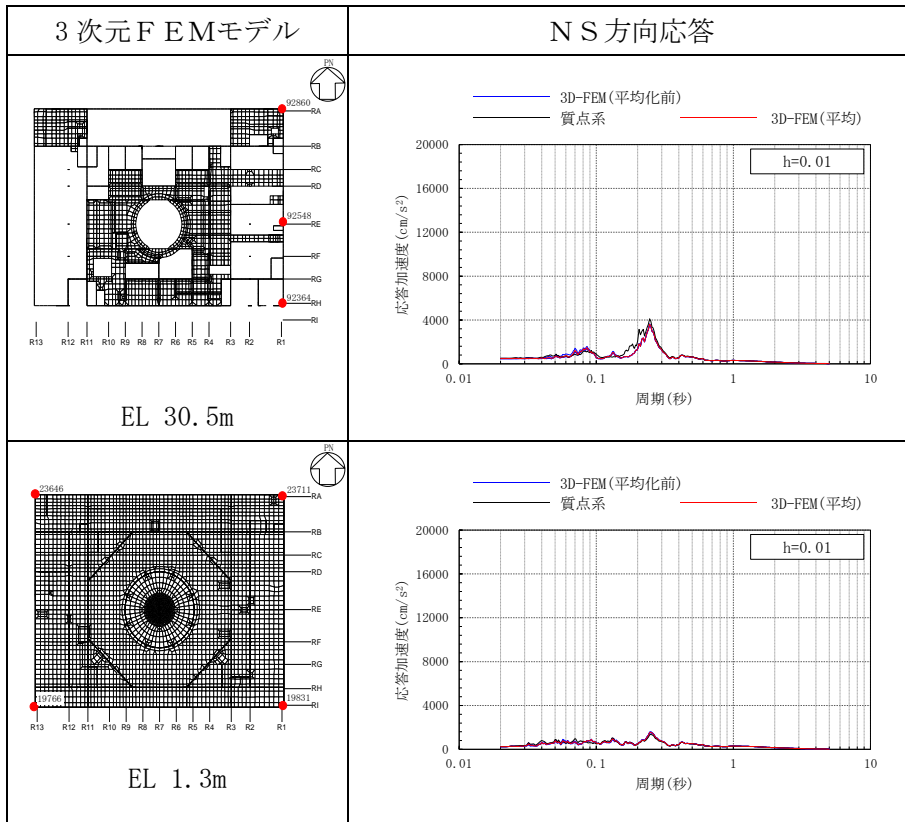


表 3-55(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, EW方向)

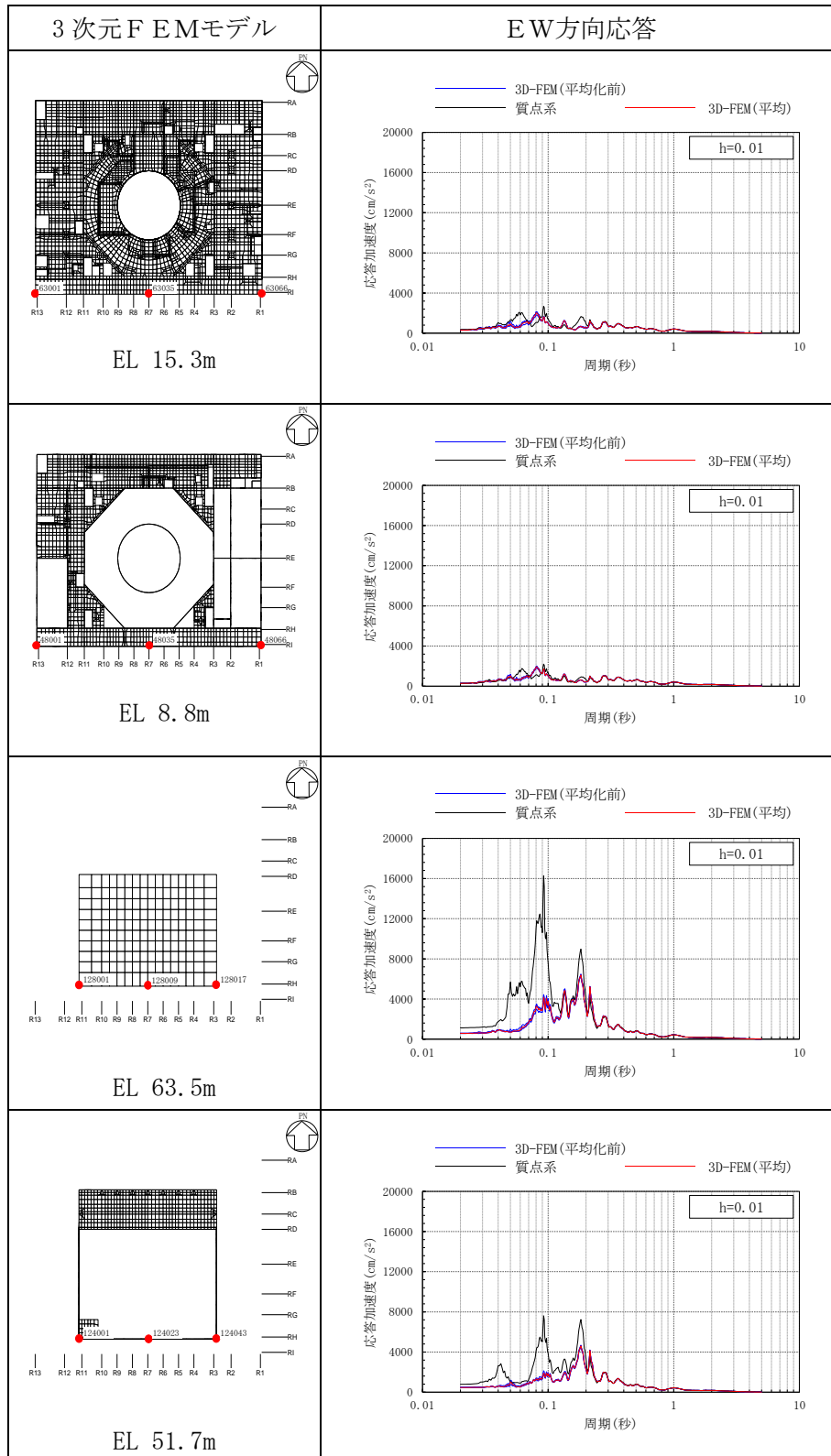


表 3-55(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, EW方向)

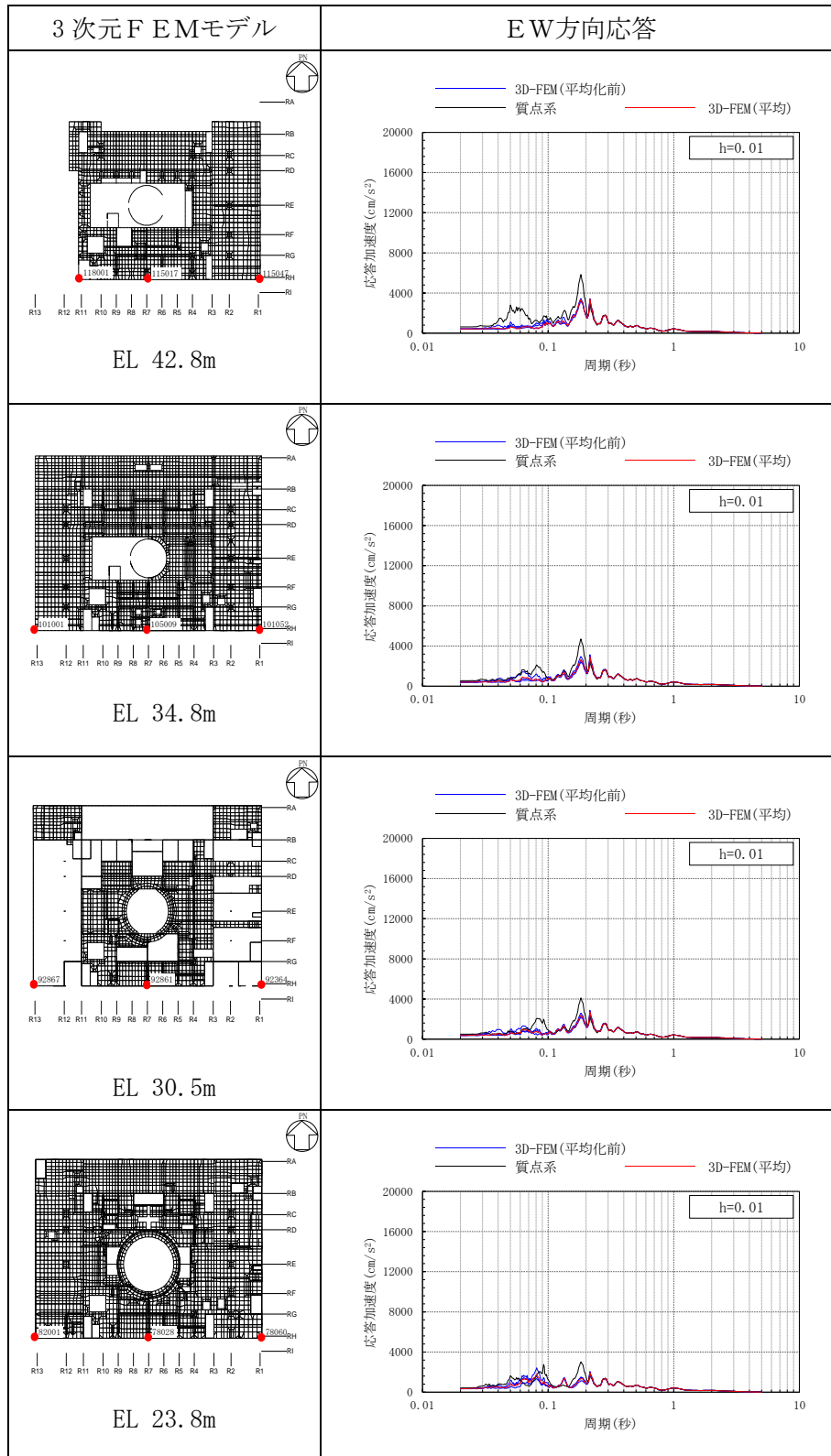


表 3-55(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, EW方向)

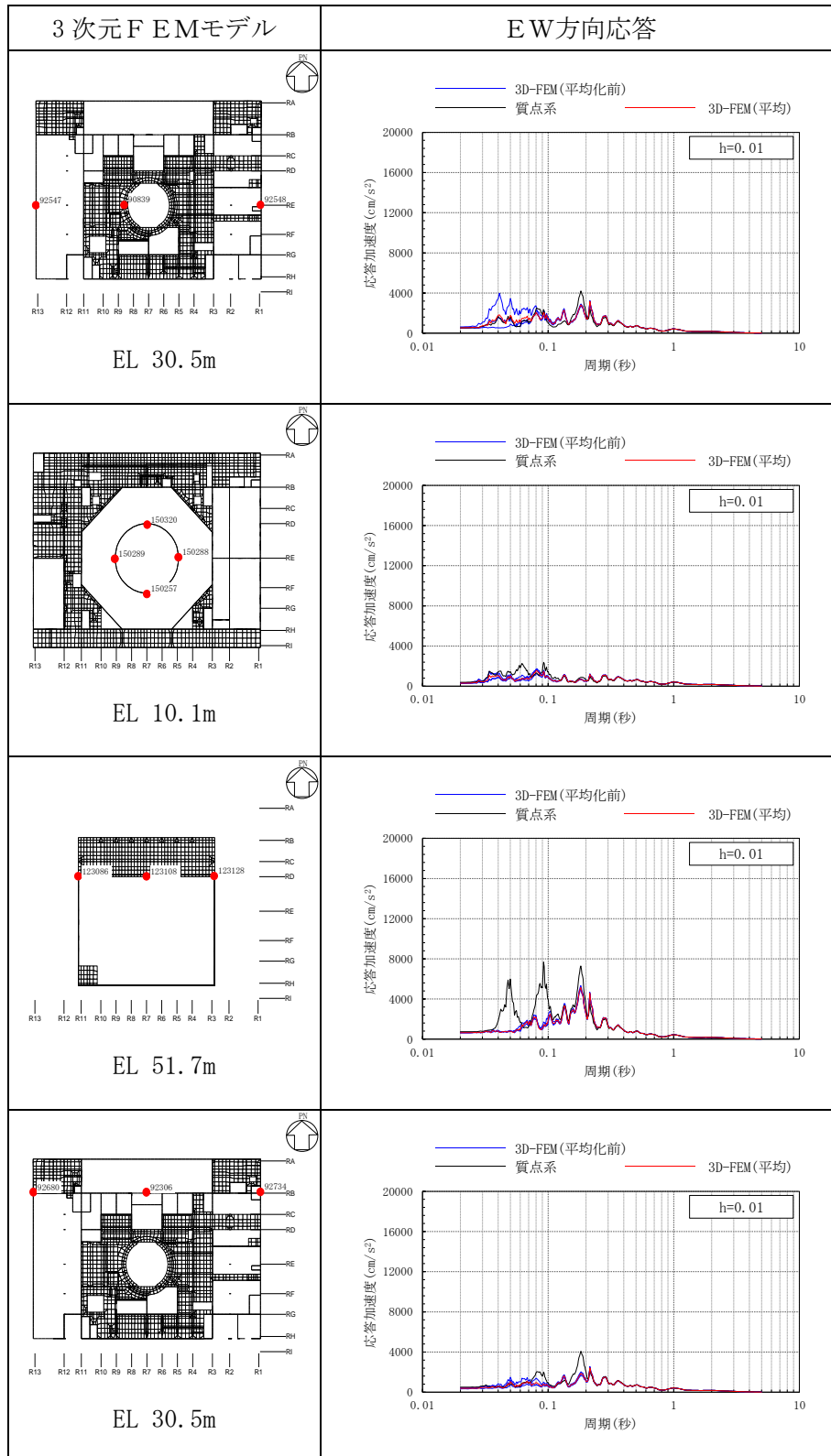




表 3-55(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, EW方向)

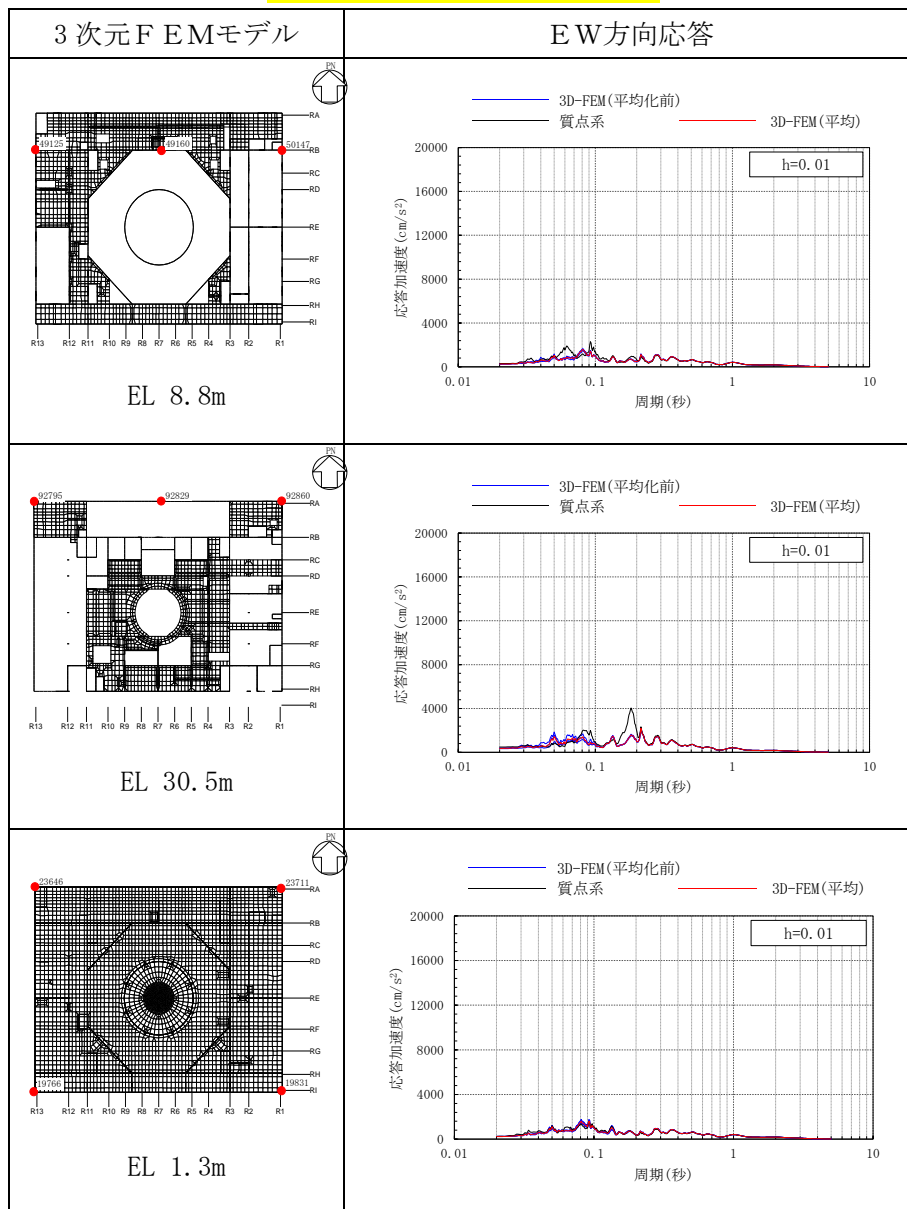


表 3-56(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2, 鉛直方向)

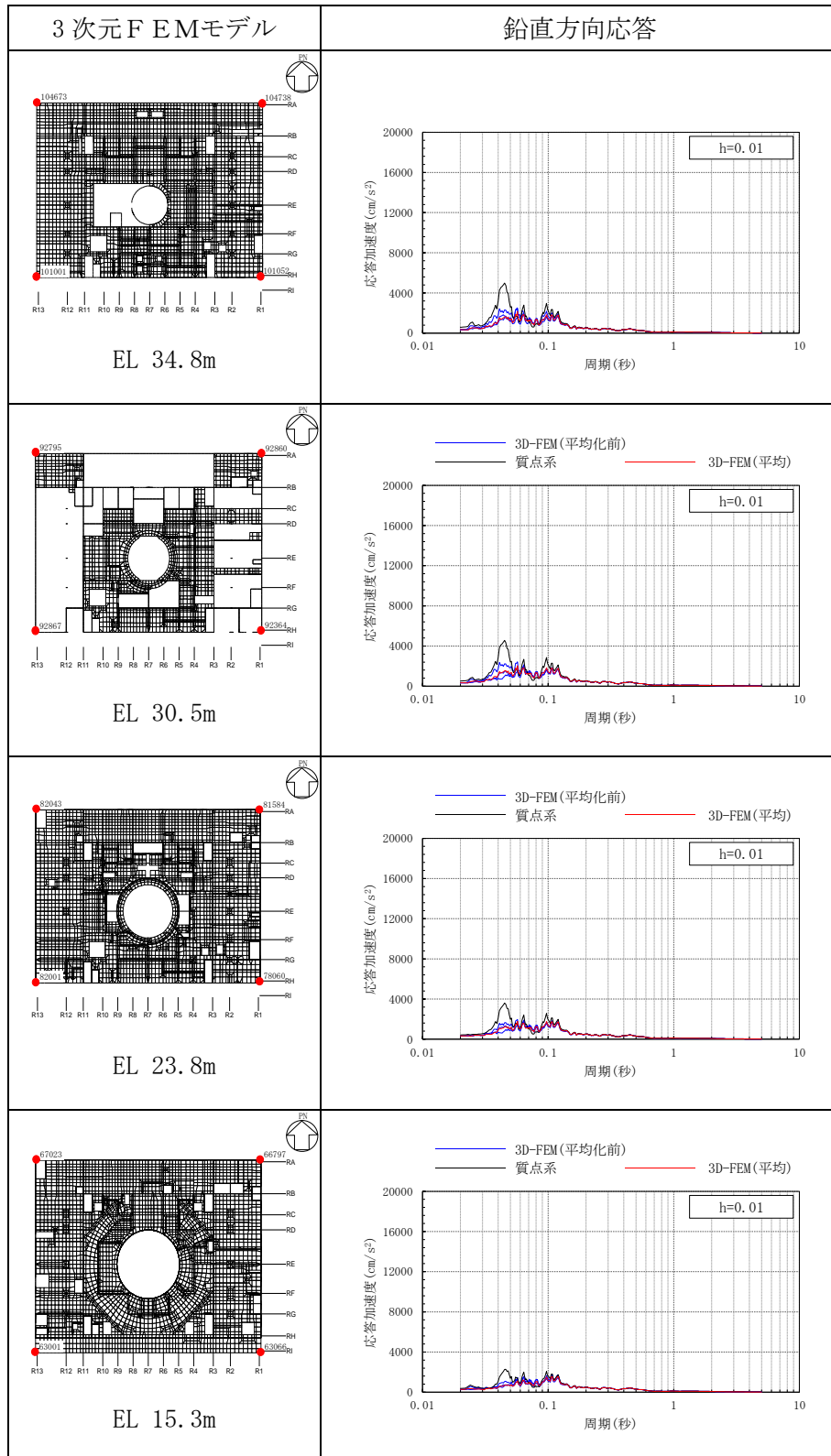


表 3-56(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(S d - N 2, 鉛直方向)

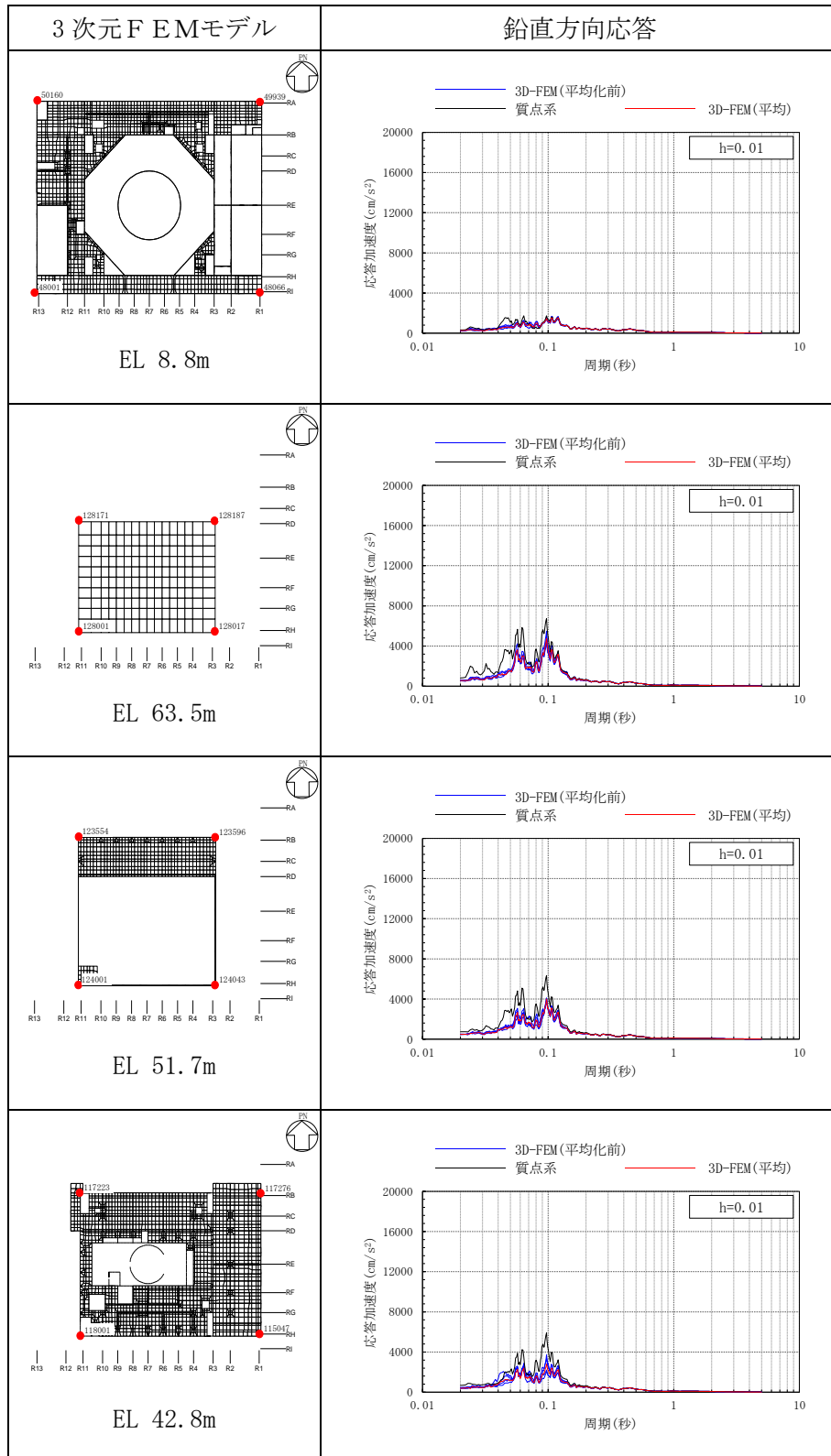


表 3-56(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2, 鉛直方向)

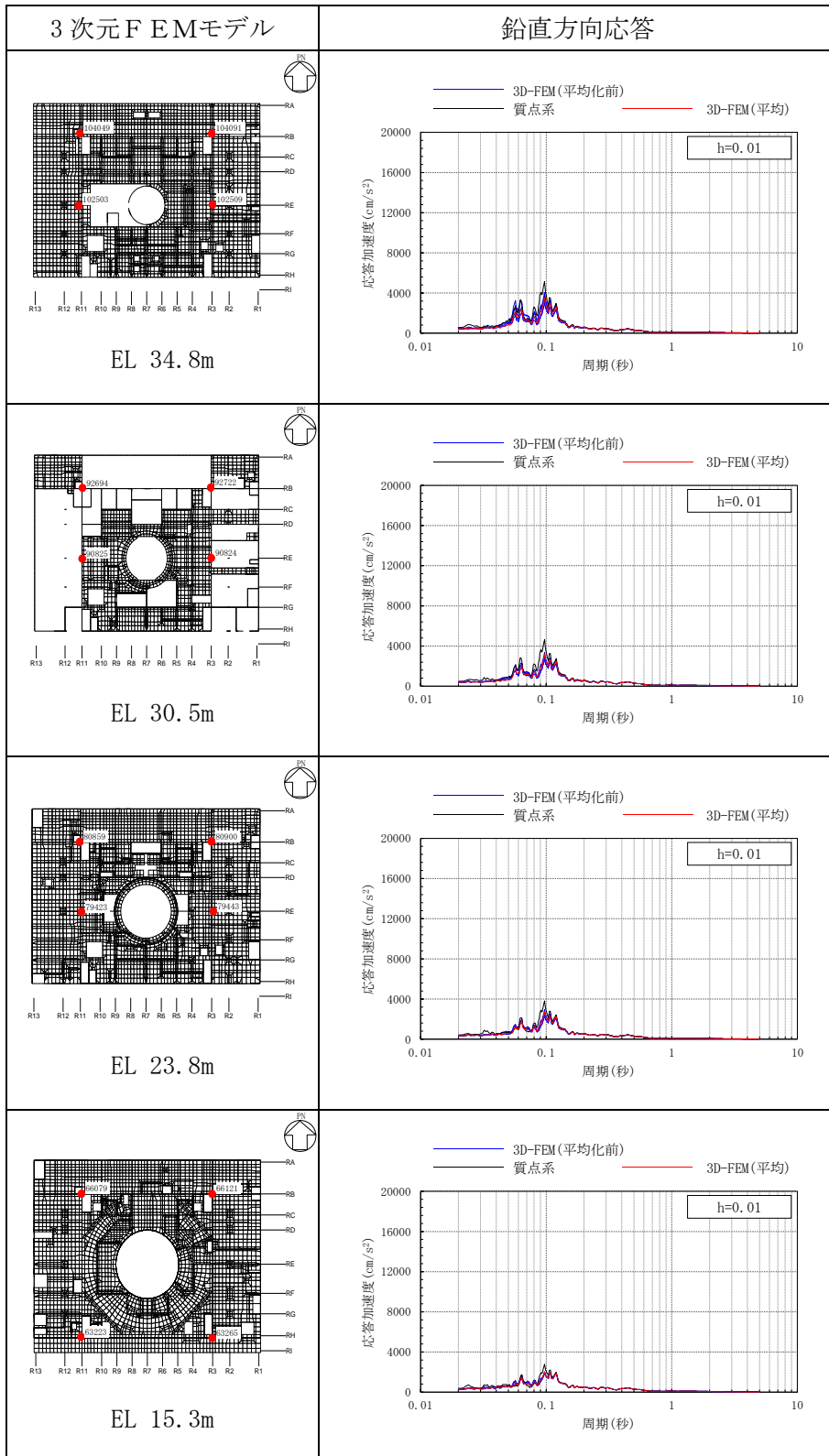


表 3-56(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2, 鉛直方向)

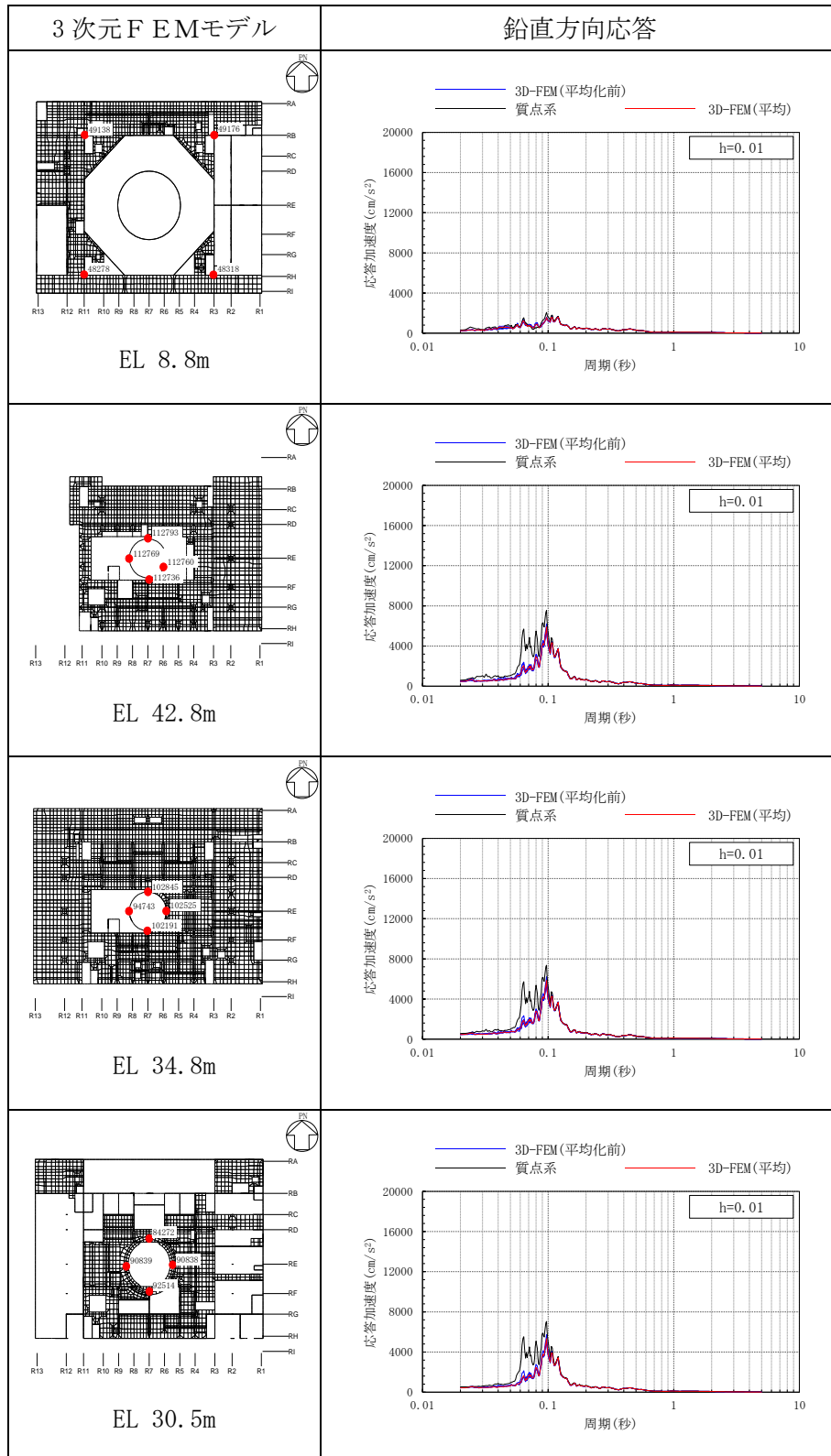




表 3-57(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, NS方向)

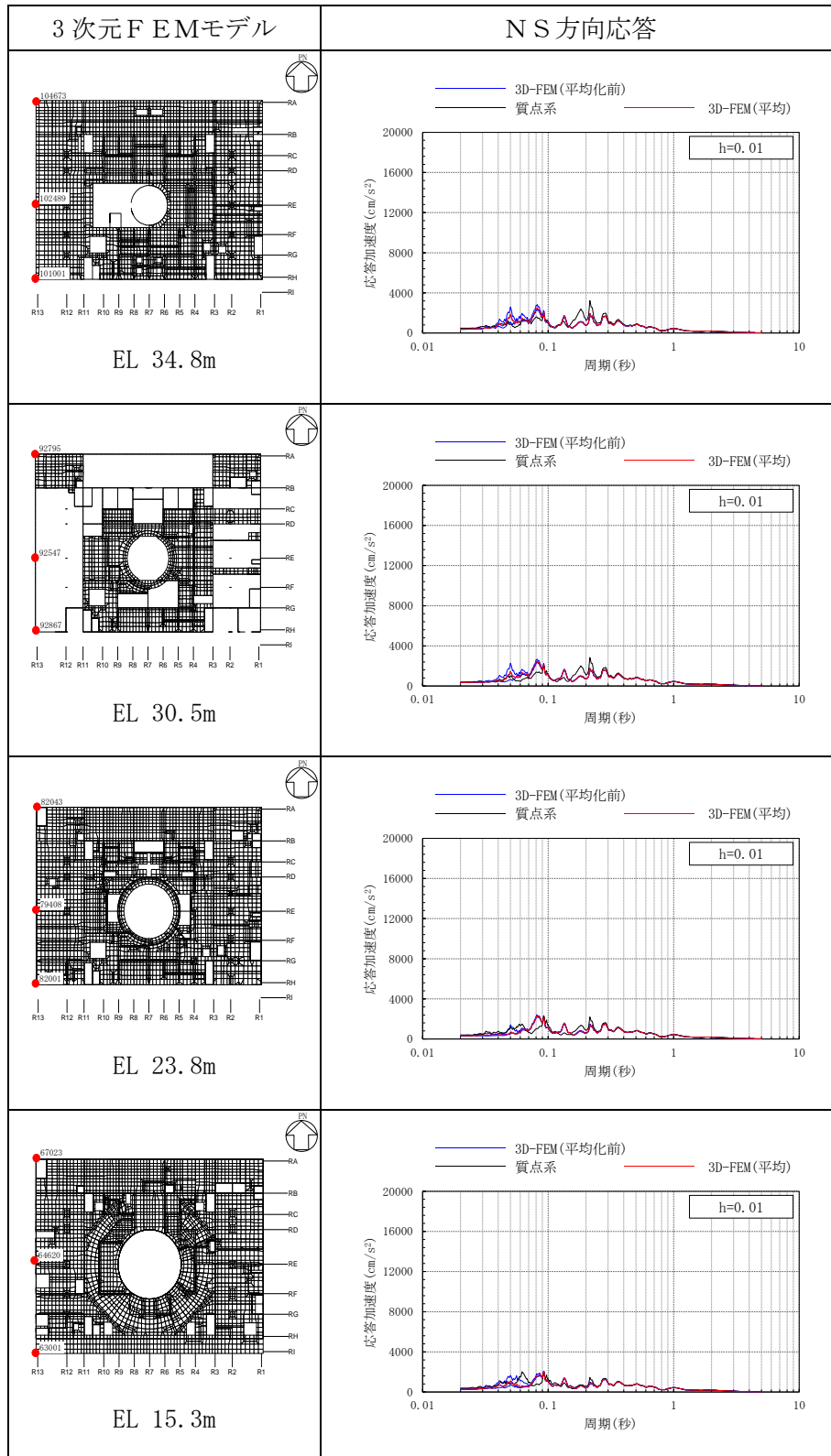




表 3-57(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, NS方向)

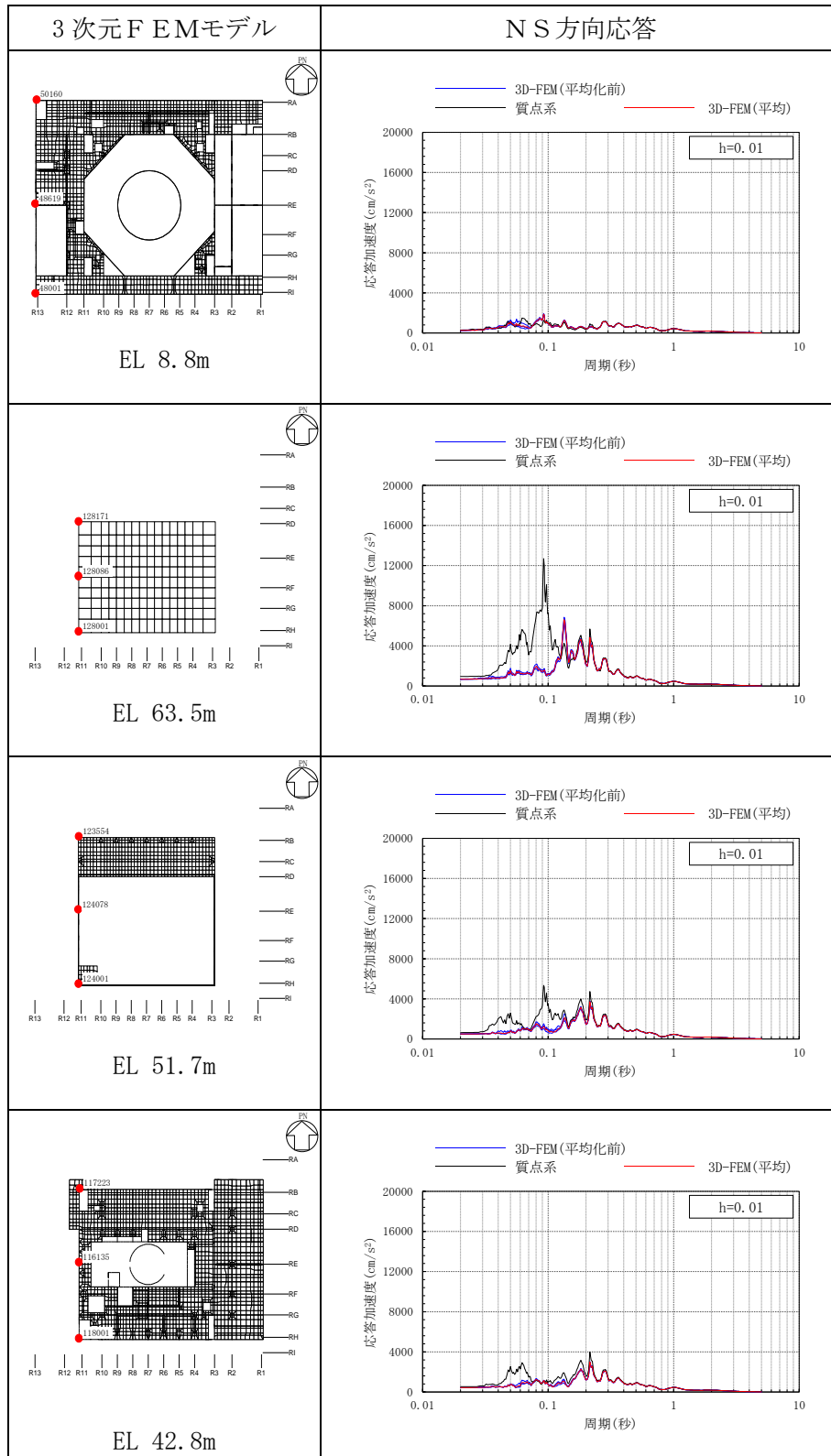




表 3-57(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, NS方向)

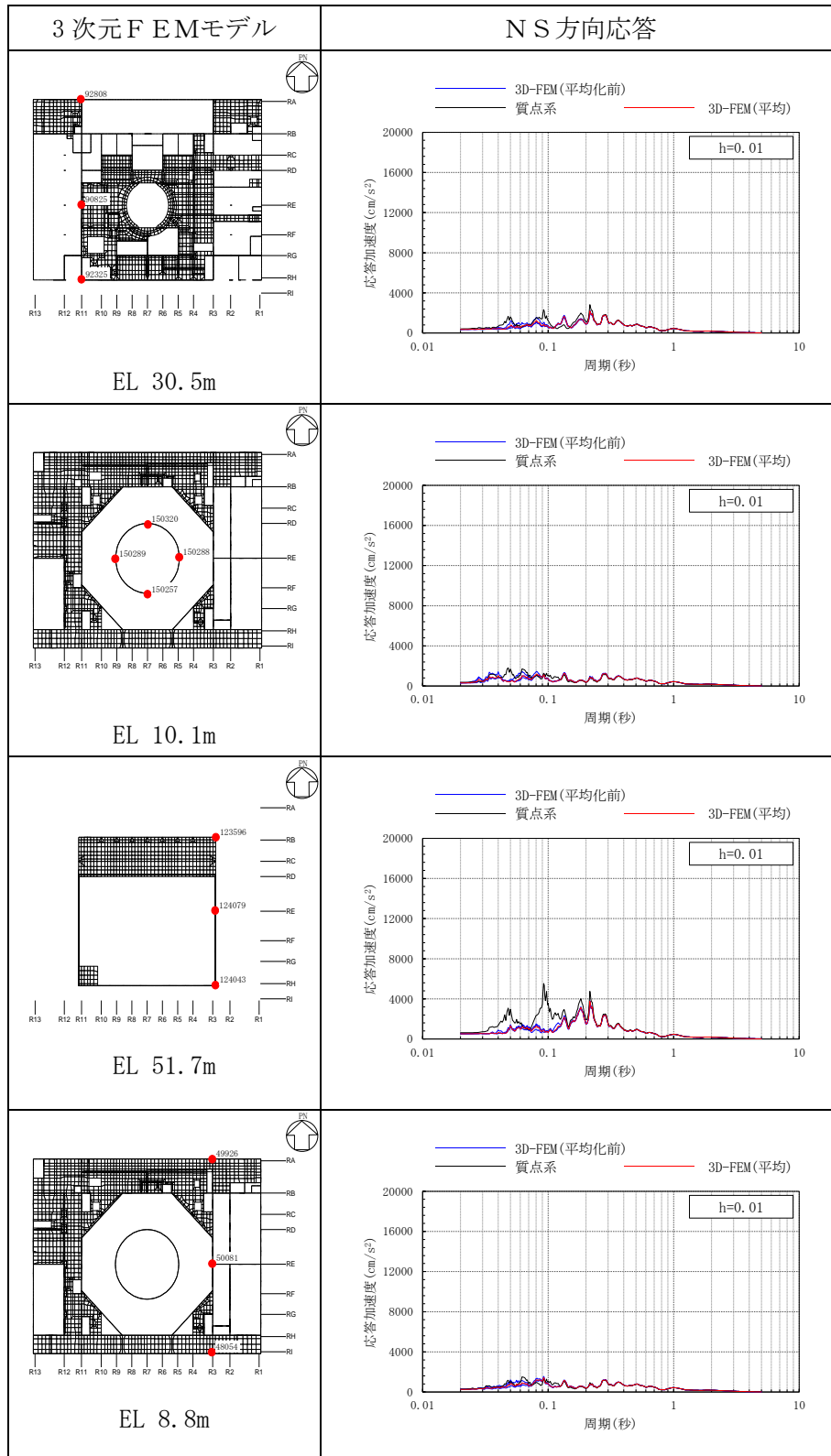


表 3-57(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2EW, NS方向)

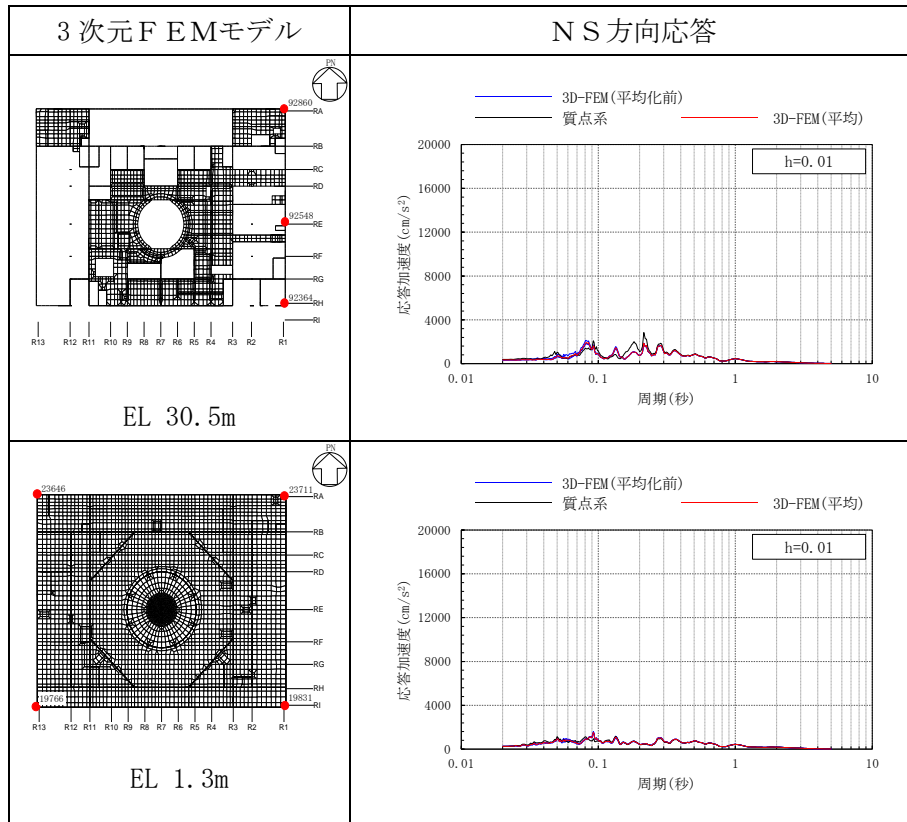


表 3-58(1) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, EW方向)

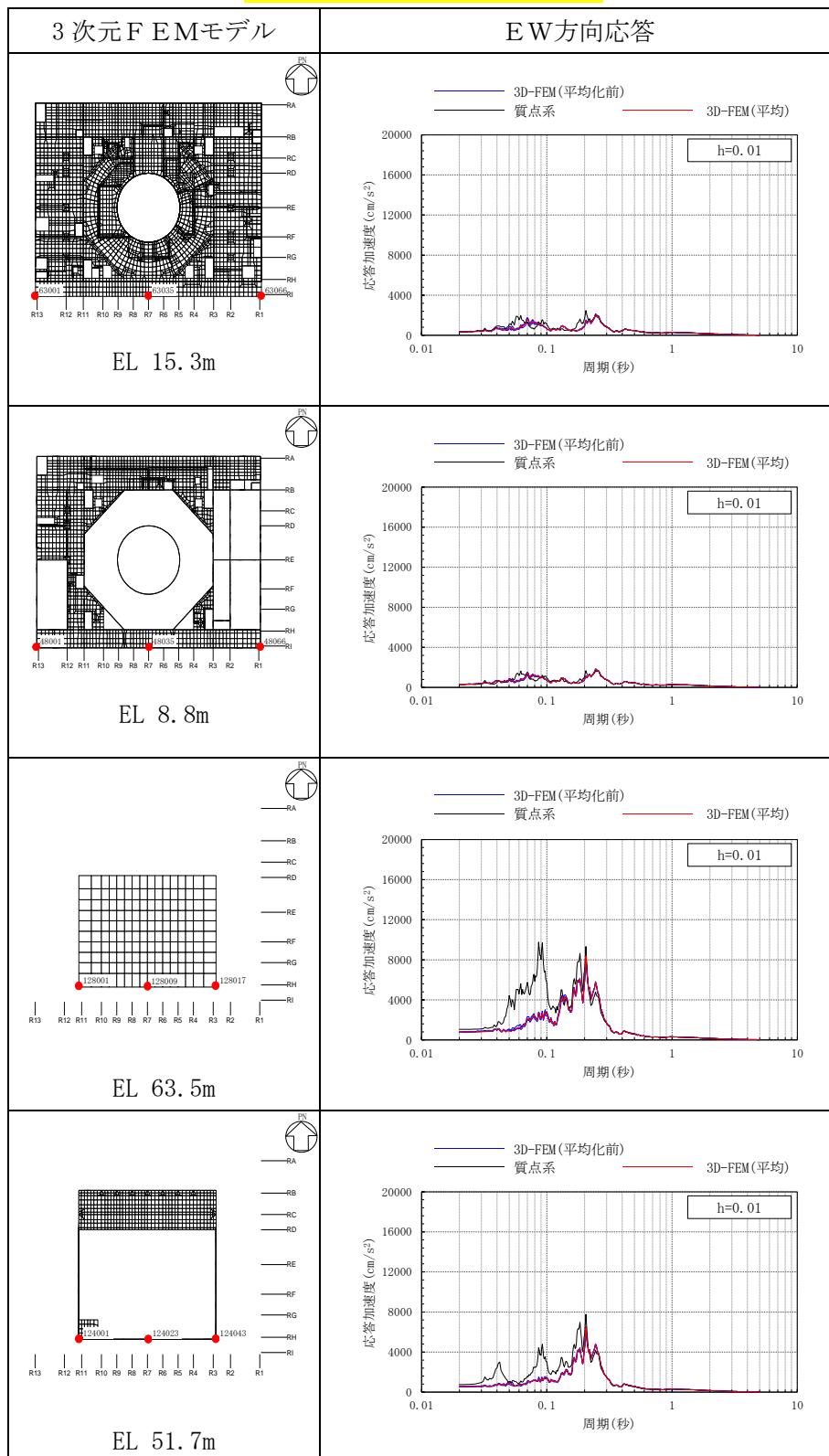


表 3-58(2) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, EW方向)

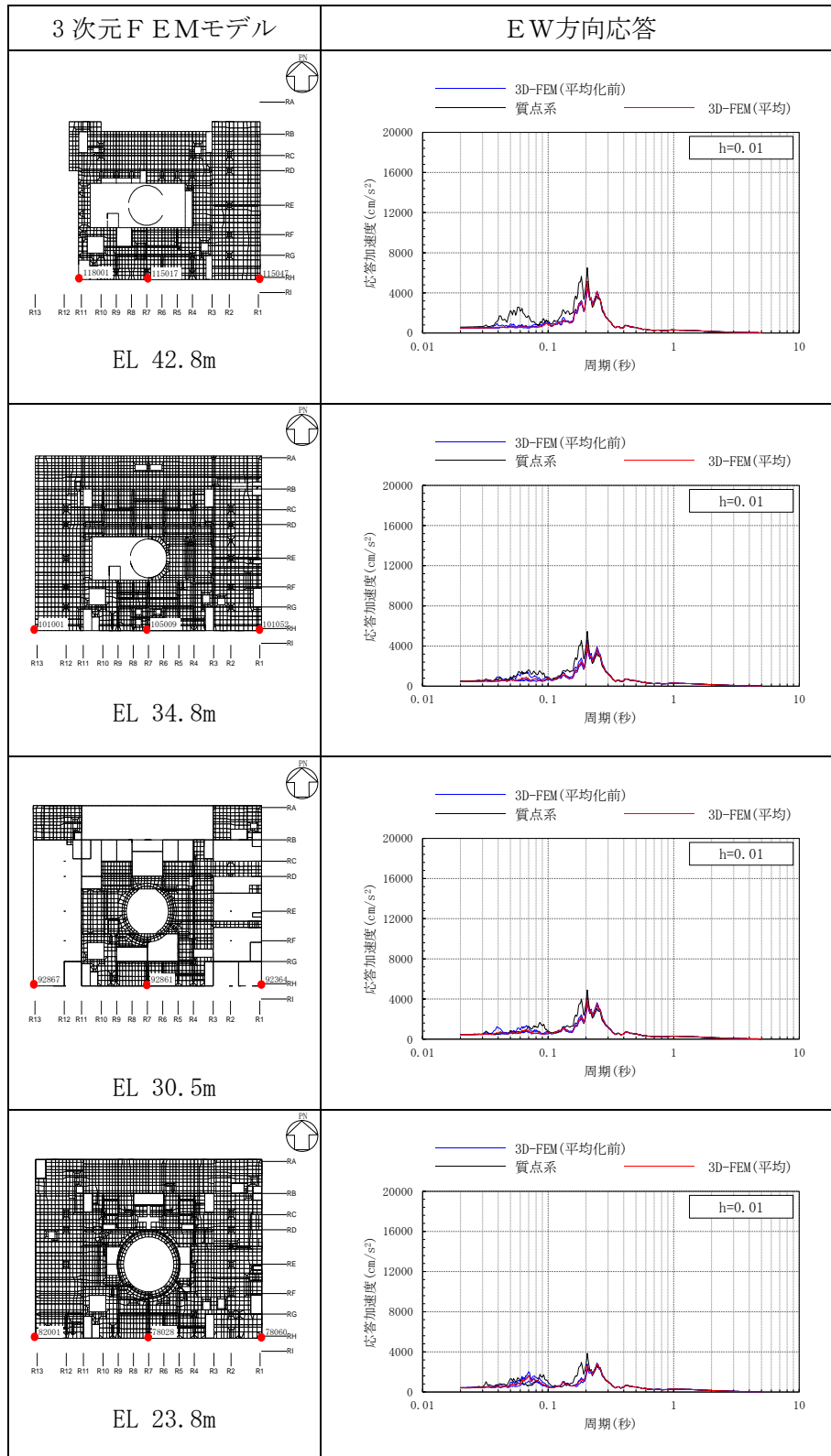


表 3-58(3) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, EW方向)

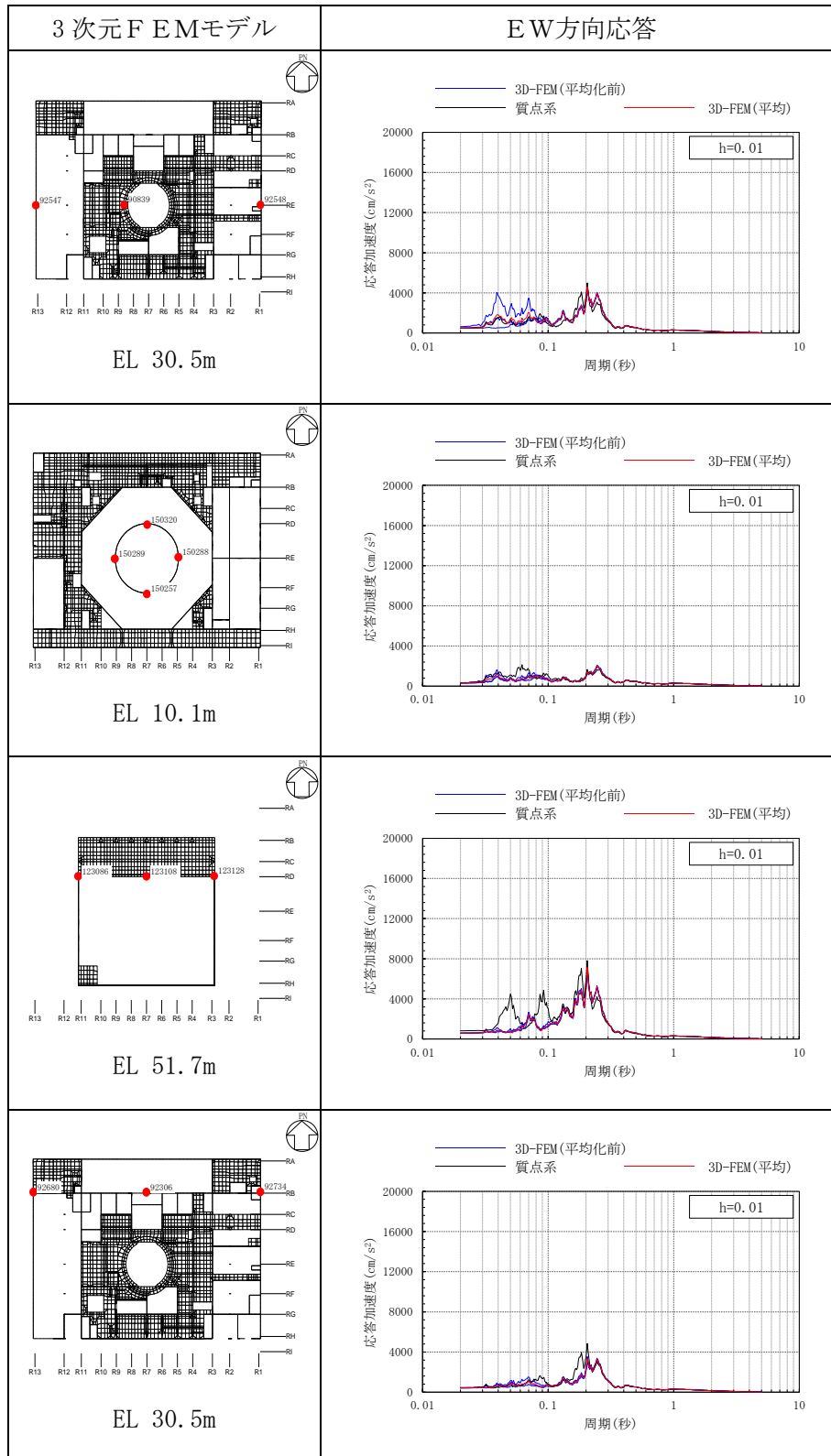
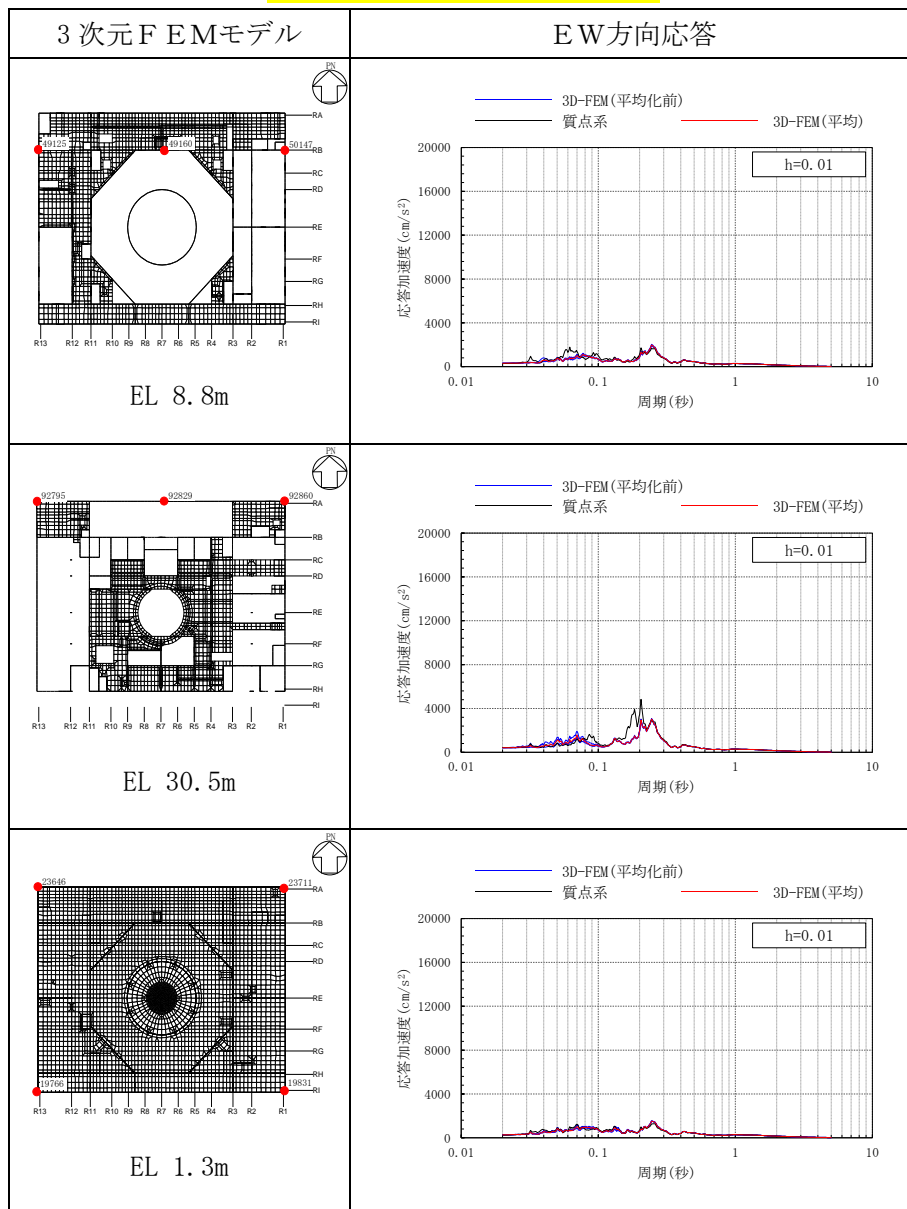


表 3-58(4) 3次元FEMモデルの加速度応答スペクトルの平均化前後の比較

(Sd-N2NS, EW方向)



#### 4. まとめ

別紙2「原子炉建物3次元FEMモデルを用いた精査」においては、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出した原子炉建物(燃料取替階レベル)の壁(一般部)について、3次元FEMモデルにより精査を行い、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の考慮が必要な部位は抽出されなかったことを確認した。

本資料では、建物評価部位全般に対し、原子炉建物を対象とした3次元FEMモデルより、水平2方向及び鉛直方向入力時の最大応答加速度を算出し検討することで、局所的な応答についての精査を行った。精査の結果、有している耐震性への影響が小さいと判断できることから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価が必要な部位は抽出されなかった。

以上のことから、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位については、有する耐震性への影響が小さいと判断できることから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価を行う部位として抽出しない。