

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0620-3_改 19

補足-620-3 原子炉建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。なお、他建物・構築物の地震応答計算書の記載内容を共通的に補足する内容についても、本資料で代表し説明する。

別紙 1 原子炉建屋の地震応答解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙 1-1 原子炉建屋の地震応答解析モデルの各種ばねの算定について

別紙 1-2 地震応答解析モデルの諸元の比較（既工認，シミュレーション解析，今回工認）

別紙 2 原子炉建屋の地震応答解析における耐震壁のスケルトンカーブの設定

別紙 3 原子炉建屋の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

別紙 3-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定について

別紙 3-2 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

別紙 4 地震応答解析モデルに用いる鉄筋コンクリート部の減衰定数に関する検討

別紙 4-1 原子炉建屋の基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する最大応答せん断ひずみ

別紙 4-2 各建屋の図面集

別紙 5 地震応答解析における原子炉建屋の重大事故等時の高温による影響

別紙 5-1 重大事故時等の環境を考慮した大型機器系の地震応答解析モデルの設定

別紙 5-2 SA 時環境考慮モデルにおける床ばねの応答について

別紙 6 改造工事に伴う重量増加を反映した検討

別紙 6-1 改造工事に伴う重量増加による建屋－機器連成地震応答解析結果に与える影響

別紙 7 原子炉建屋内の施設に対する「断層モデルを用いた手法による地震動」の影響検討

別紙 7-1 原子炉建屋の減衰定数を 7%とした場合の地震応答解析結果

別紙 1 原子炉建屋の地震応答解析における既工認と今回工認の
解析モデル及び手法の比較

目 次

1. 概要.....	別紙 1- 1
2. 地震応答解析モデルの変更点について.....	別紙 1- 2
2.1 入力地震動の掘り込み効果の考慮.....	別紙 1- 8
2.2 初期剛性低下の考慮.....	別紙 1- 9
2.3 耐震補強による建屋剛性の考慮.....	別紙 1-11
2.4 建屋重量の変更.....	別紙 1-12
2.5 既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較.....	別紙 1-13
2.6 既設部材と新設部材のコンクリートの物性値の設定について.....	別紙 1-18

別紙 1-1 原子炉建屋の地震応答解析モデルの各種ばねの算定について

別紙 1-2 地震応答解析モデルの諸元の比較（既工認，シミュレーション解析，今回工認）

1. 概要

本資料は、原子炉建屋の既工認時及び今回工認時の地震応答解析モデル及び手法の比較を示すものである。

2. 地震応答解析モデルの変更点について

原子炉建屋の地震応答解析モデル及び手法の比較を表 2-1 に示す。鉛直方向の地震応答解析モデル（以下「鉛直モデル」という。）の諸元の設定方法を表 2-2 に示す。また、今回工認時の地震応答解析モデルを図 2-1 に示す。

比較に用いる既工認時の地震応答解析モデル及び手法は、建設工認のものである。

表 2-1 原子炉建屋の地震応答解析モデル及び手法の比較

項目	内容	既工認時*1*2	今回工認	備考
入力地震動の算定法	水平	基準地震動を基礎底面に直接入力	周辺地盤による低減効果を考慮 (E + F 入力)	(1)
	鉛直	—	基準地震動を基礎底面に直接入力	—
解析コード		NU P P II	NU P P 4	—
建屋のモデル化	モデル	水平：多軸床剛多質点系モデル 鉛直：応答解析を実施せず	水平：多軸床柔多質点系モデル 鉛直：1軸多質点系モデル	(2)
	材料物性	検討時の規準に基づき設定 ・コンクリートのヤング係数, ポアソン比 $E = 2.65 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ (SI 換算) $\nu = 0.167$	既設部材 ・同左 追設部材 ・コンクリートのヤング係数, ポアソン比 $E = 2.52 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.2$ ・鋼材のヤング係数, ポアソン比 $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.3$ 鉛直モデル用に設定 ・コンクリートのヤング係数, ポアソン比 同左 ・鋼材のヤング係数, ポアソン比 $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.3$	(3)
	剛性評価	耐震壁を考慮	耐震壁を考慮 初期剛性はシミュレーションにて補正	(4)
	減衰定数	RC：5%	・水平方向：RC：5% ・鉛直方向：RC：5%, 鋼材：2%	—
地盤のモデル化	底面ばね	水平及び回転ばねを考慮	・水平方向：水平及び回転ばねを考慮 ・鉛直方向：鉛直ばねを考慮	(5)
	側面ばね	考慮せず	・水平方向：考慮せず ・鉛直方向：考慮せず	
非線形特性	耐震壁	考慮	・水平方向：考慮 ・鉛直方向：考慮せず	(5)
	底面ばね	考慮	・水平方向：接地率 75%を下回る場合、基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮 ・鉛直方向：考慮せず	
誘発上下動		考慮せず	接地率 65%を下回る場合、考慮する	—

注記*1：女川原子力発電所第2号機『工事計画認可申請書第1回 添付資料IV-2-6-1「原子炉建屋の耐震性についての計算書」(元資庁第2015号平成元年6月8日認可)』

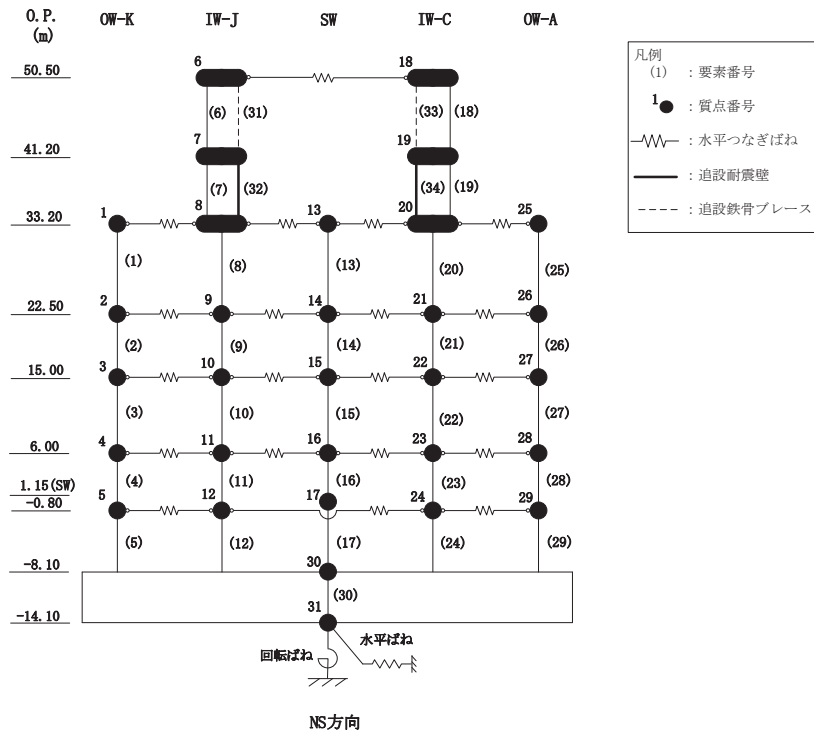
*2：建設工認時は、水平方向のみ地震応答解析を実施し、鉛直方向は静的地震力を考慮

具体的な反映事項（表の備考欄に対応）

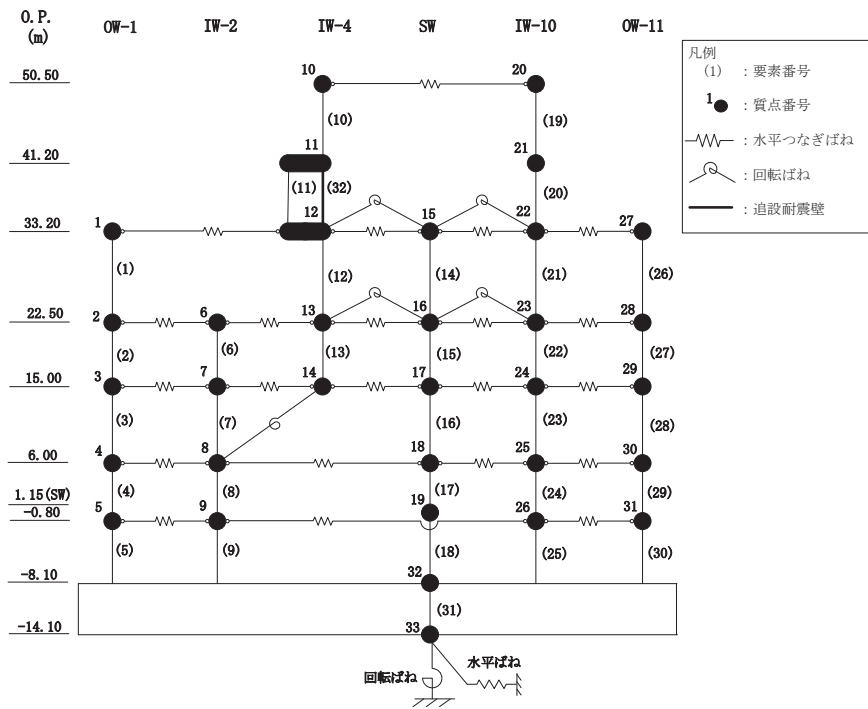
- (1) 解放基盤表面で定義される基準地震動を用いて、1次元逐次非線形解析により算定した位置での応答波を入力した。変更の内容を「2.1 入力地震動の掘り込み効果の考慮」に示し、詳細を補足説明資料「補足-620-2 埋め込まれた建屋の表層地盤による影響について」に示す。
- (2) 燃料取替床上部に追設した追設耐震壁及び追設ブレースを考慮。変更の内容について「2.3 耐震補強による建屋剛性の考慮」に示す。また、床の柔性を考慮しており、変更の詳細を補足説明資料「補足-620-1 東北地方太平洋沖地震等による影響を踏まえた建屋耐震設計方法への反映について」に示す。
- (3) 「日本建築学会 1988年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」, 「日本建築学会 1999年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-」及び「日本建築学会 2005年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づく。既設部材と新設部材のコンクリート物性値の設定について「2.6 既設部材と新設部材のコンクリートの物性値の設定について」に示す。
- (4) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の地震観測記録を用いたシミュレーションを実施し、初期剛性の補正係数を設定。設定の内容について「2.2 初期剛性低下の考慮」に示し、詳細を補足説明資料「補足-620-1 東北地方太平洋沖地震等による影響を踏まえた建屋耐震設計方法への反映について」に示す。
- (5) 「原子力発電所耐震設計技術指針 (J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版)」に基づく。詳細は別紙2に示す。

表 2-2 鉛直モデルの諸元の設定方法

部位	質量	剛性	備考
耐震壁・柱	鉛直モデルに対応する水平モデルの質点の質量	水平方向モデルにおいて剛性を考慮している耐震壁の全軸断面積及び鉛直剛性として考慮できる柱の軸断面積の和より軸剛性を算出	—
屋根トラス	質点の支配面積より算出	曲げ変形とせん断変形を生じる質点系の曲げせん断ばりモデルとして剛性を算出	—



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 2-1(1) 地震応答解析モデル (水平方向)

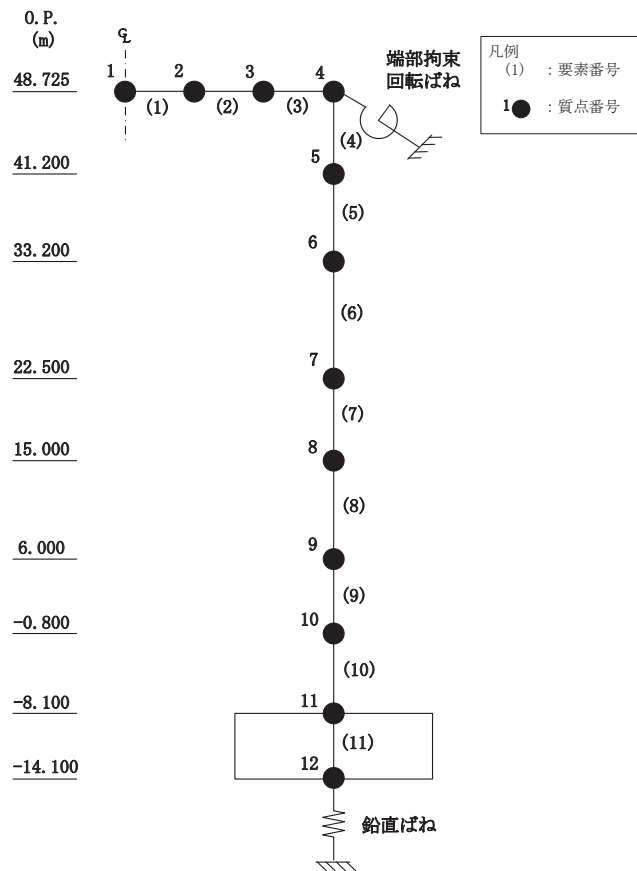


図 2-1(2) 地震応答解析モデル (鉛直方向)

2.1 入力地震動の掘り込み効果の考慮

既工認モデルでは基準地震動を基礎底面に直接入力としていたが、今回工認モデルでは建屋が地盤に掘り込まれた形状を反映し、周辺地盤による低減効果を考慮する。したがって、今回工認モデルにおける入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d を基に、1次元波動論により底面地盤下端の入射波を算定し、表層の地盤の非線形特性を適切に考慮した上で、1次元地盤応答解析により地震応答解析モデルの入力位置で評価する。また、入力波には1次元地盤応答解析で求まる土中の加速度 (E+F) に加えて、建屋により地盤が切り欠かれていることから、補正水平力 (P) も考慮する。なお、地盤条件を考慮する場合には、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係や対象建物・構築物位置と炉心位置での地質・速度構造の違いにも留意し、地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。図 2-2 に入力地震動の算定概念図を示す。

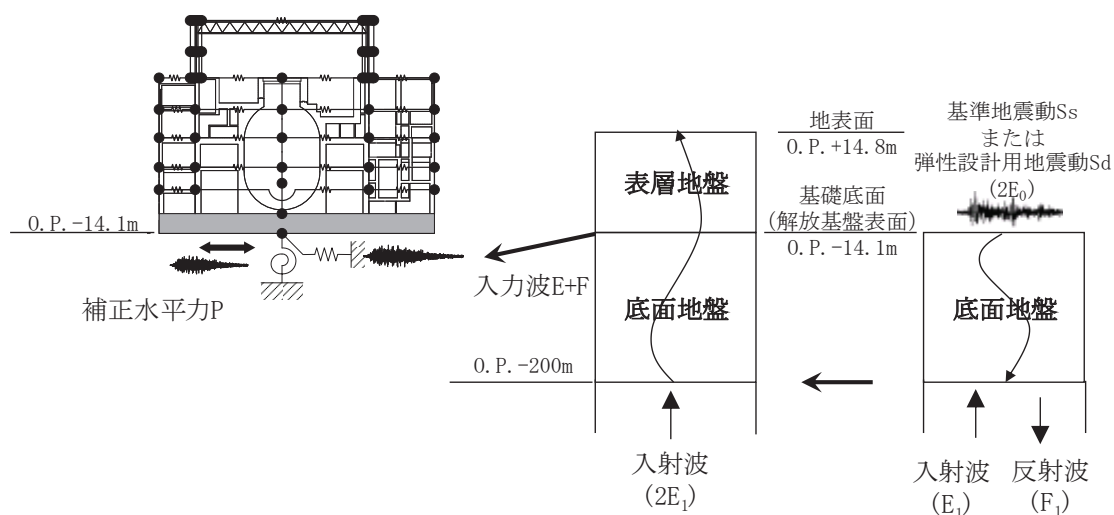
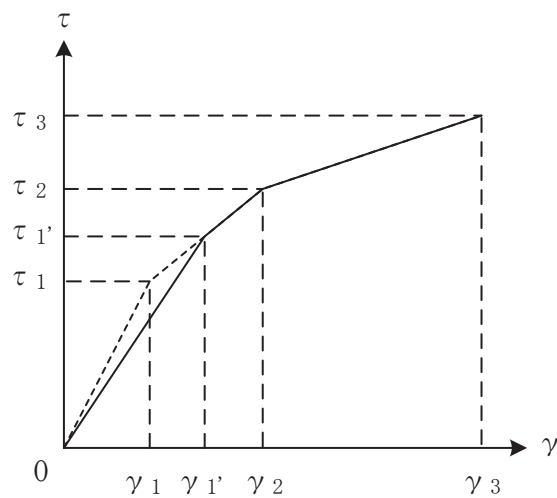


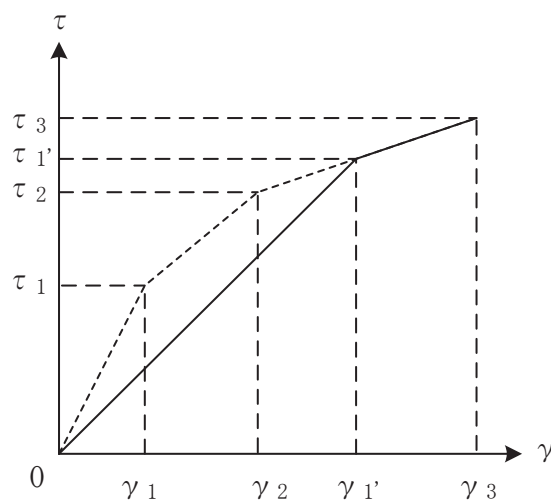
図 2-2 入力地震動の算定概念図

2.2 初期剛性低下の考慮

3.11地震や4.7地震に対する原子炉建屋のシミュレーション解析(水平方向)では、建屋の振動特性に支配的な燃料取替床下部において、発生応力について耐震壁は弾性範囲であったものの、剛性については設計で考慮している初期剛性に比べ2割程度低下している結果が得られた。また、燃料取替床上部の耐震壁の3.11地震等の応答は、設計で考慮している初期剛性に対して5~7割程度低下している結果が得られた。したがって、せん断力及び曲げモーメントのスケルトンカーブの初期剛性を補正する。図2-3にせん断力のスケルトンカーブを例に補正方法を示す。また、表2-3に既工認及び今回工認における初期剛性の補正係数を示す。



(a) 補正後の初期剛性が第2勾配と交わる場合



(b) 補正後の初期剛性が第3勾配と交わる場合

図2-3 初期剛性を補正したせん断力のスケルトンカーブ

表 2-3 耐震壁の初期剛性の設計値に対する補正係数

(a) 既工認モデル

方向	建屋全体
NS	1.00
EW	1.00

(b) 今回工認モデル

方向	地上 3 階及びクレーン階 (O. P. 33. 2m より上部)	地下 3 階～地上 2 階 (O. P. 33. 2m より下部)
NS	0.30	0.75
EW	0.50	0.80

注：追設耐震壁及び追設ブレースについては補正を行わない。

2.3 耐震補強による建屋剛性の考慮

燃料取替床上部では、東北地方太平洋沖地震後のせん断耐力の向上を目的として、燃料取替床～クレーン階部分（O.P. 33.2m～O.P. 41.2m）に追設耐震壁を、クレーン階より上部（O.P. 41.2m～O.P. 50.5m）に追設ブレース及びはりを設置した。補強の概要を以下に示し、耐震補強工事の概要図を図2-4に示す。

- ・補強は、基準地震動 S_s に対する応答が大きい NS 方向の両耐震壁（C 通り、J 通り）と、EW 方向のうち下屋部分の重量の影響で応答が大きい耐震壁（4 通り）について実施した。
- ・地上 3 階～クレーン階部分については、既設躯体は、RC 造耐震壁と SRC 造柱で構成されているため、補強方法としては、SRC 造柱間に新たに RC 造壁（追設耐震壁）を付加した。
- ・クレーン階～屋上階部分については、既設躯体は、RC 造耐震壁と S 造間柱と S 造ばりで構成されており、RC 造壁を付加することは難しいことから、既設 S 造部を活用して新たに S 造のブレース（追設ブレース）を付加することとした。
- ・クレーン階から屋上階の追設ブレースが負担する応力が、追設耐震壁にスムーズに伝達するように、追設耐震壁間には S 造ばり（追設 S ばり）、追設耐震壁上部には SRC ばり（追設 SRC ばり）を付加することとした。

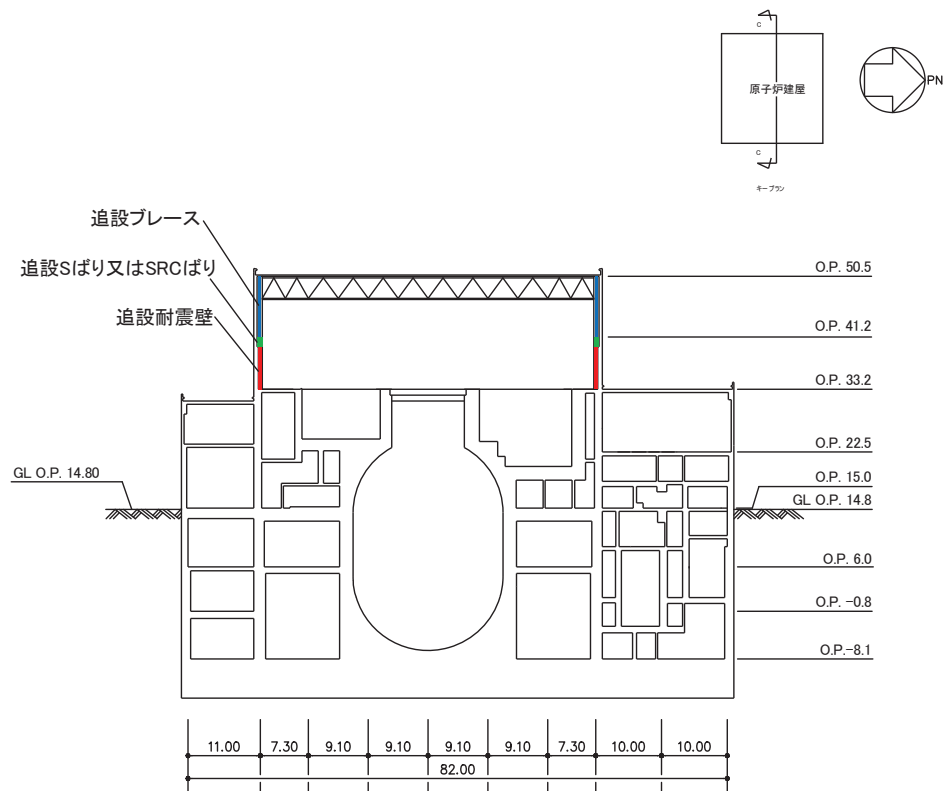


図 2-4 耐震補強工事の概要

2.4 建屋重量の変更

2.4.1 SI 単位系への単位変換による変更

既工認モデルでは重力単位系による重量を用いていたが，今回工認モデルでは SI 単位系へ単位換算する。

2.4.2 改造工事等による重量の変更

燃料取替床上部では「2.2 初期剛性低下の考慮」に示す補強工事により，耐震壁，はり及びブレースを設置したため，今回工認モデルではこれらの補強等による重量の変更を考慮している。

2.5 既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較

表 2-4 及び表 2-5 に既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較を示す。

表 2-4(1) 既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較 (NS 方向, 重量)

(a) 既工認モデル

標高 O.P (m)	建屋				
	OW-K	IW-I	SW	IW-C	OW-A
50.50		6		18	
		1130		1130	
		1.51		1.51	
41.20		7		19	
		1498		1250	
		2.58		2.16	
33.20	1	8	13	20	25
	1765	8266	6010	10330	2849
	8.72	50.3	4.15	61.0	14.1
22.50	2	9	14	21	26
	2725	11237	13387	16050	5082
	13.5	68.4	9.48	94.8	25.1
15.00	3	10	15	22	27
	4546	10817	9533	13661	5179
	22.5	71.0	11.5	85.8	25.6
6.00	4	11	16	23	28
	5440	11993	6311	15818	6896
	27.0	78.7	7.61	99.4	34.1
1.15(SW)	5	12	17	24	29
-0.80	6166	11380	9561	17490	7115
	30.4	71.4	9.21	106.1	35.2
-8.10	30				
	76921				
	381.6				
-14.10	31				
	46599				
	230.6				

質点番号
質点重量(t)
回転慣性重量($\times 10^5 t \cdot m^2$)

(b) 今回工認モデル

標高 O.P (m)	建屋				
	OW-K	IW-J	SW	IW-C	OW-A
50.50		6		18	
		10350		10350	
		13.8		13.8	
41.20		7		19	
		17530		14310	
		30.3		24.7	
33.20	1	8	13	20	25
	17310	82060	58490	101640	27940
	85.5	499.2	40.4	600.2	138.3
22.50	2	9	14	21	26
	26720	110200	129220	156560	49840
	132.4	670.8	91.4	924.8	246.1
15.00	3	10	15	22	27
	44580	106070	93490	133970	50790
	220.6	696.3	112.8	841.4	251.1
6.00	4	11	16	23	28
	53350	117610	61890	155120	67630
	264.8	771.8	74.6	974.8	334.4
1.15(SW)	5	12	17	24	29
-0.80	59980	111600	93760	171520	69770
	298.1	700.2	90.3	1040.5	345.2
-8.10	30				
	754340				
	3742.2				
-14.10	31				
	456980				
	2261.4				

質点番号
質点重量(kN)
回転慣性重量($\times 10^5 kN \cdot m^2$)

表 2-4(2) 既工認モデルと今回工認モデルの重量の比較 (EW 方向)

(a) 既工認モデル

標高 O.P (m)	建屋					
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11
50.50			10		20	
			1130		1130	
			2.65		2.65	
41.20			11		21	
			1673		1075	
			3.92		2.52	
33.20	1		12	15	22	27
	4404		8154	6010	8727	1925
	25.9		55.5	7.26	66.1	11.3
22.50	2	6	13	16	23	28
	4855	6833	8132	13387	12246	3228
	28.6	39.0	58.6	16.4	92.7	19.0
15.00	3	7	14	17	24	29
	4389	13186	819	8714	11897	4731
	25.8	98.9	0.99	10.5	90.1	27.9
6.00	4	8		18	25	30
	5225	15231		6311	13359	6332
	30.8	114.3		7.61	101.2	37.4
1.15(SW) -0.80	5	9		19	26	31
	5304	15438		9561	14985	6374
	31.2	111.5		9.21	109.1	37.6
-8.10	32					
	76921					
	453.9					
-14.10	33					
	46599					
	274.4					

質点番号
質点重量(t)
回転慣性重量($\times 10^5 t \cdot m^2$)

(b) 今回工認モデル

標高 O.P (m)	建屋					
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11
50.50			10		20	
			10350		10350	
			24.2		24.2	
41.20			11		21	
			19910		11930	
			46.6		27.9	
33.20	1		12	15	22	27
	43190		80900	58490	85980	18880
	254.0		550.2	70.6	651.2	110.8
22.50	2	6	13	16	23	28
	47610	65050	79330	129220	119670	31660
	280.5	382.5	571.7	157.9	906.1	186.3
15.00	3	7	14	17	24	29
	43040	129310	8030	85460	116670	46390
	253.0	969.9	9.7	103.0	883.6	273.6
6.00	4	8		18	25	30
	51240	149360		61890	131010	62100
	302.0	1120.9		74.6	992.4	366.8
1.15(SW) -0.80	5	9		19	26	31
	52010	151400		93760	146950	62510
	306.0	1093.4		90.3	1069.9	368.7
-8.10	32					
	754340					
	4451.2					
-14.10	33					
	456980					
	2690.9					

質点番号
質点重量(kN)
回転慣性重量($\times 10^5 kN \cdot m^2$)

表 2-5(1) 既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較 (NS 方向, 剛性)

(a) 既工認モデル

標高 O.P (m)	建屋				
	OW-K	IW-I	SW	IW-C	OW-A
50.5		6		18	
		10.0		10.0	
		3.90		3.84	
41.2		7		19	
		18.2		18.2	
		6.82		6.35	
33.2	1	8	13	20	25
	28.4	59.8	50.6	59.4	30.8
	22.4	50.7	3.83	54.3	29.2
22.5	2	9	14	21	26
	52.0	90.0	72.7	85.8	59.2
	46.5	105.3	9.63	101.2	59.4
15.00	3	10	15	22	27
	77.0	118.7	71.0	123.2	75.0
	62.8	132.1	11.2	159.5	73.4
6.00	4	11	16	23	28
	107.8	155.3	66.8	165.2	107.8
	84.0	184.1	10.5	211.1	108.9
1.15 (SW) -0.80	5	12	17	24	29
	107.8	159.8	108.0	165.2	107.8
	81.6	188.3	15.7	216.1	114.4
-8.10	30				
	6468.0				
	3195.7				

既設耐震壁 建屋全体
 ヤング係数 E 270 (t/cm²)
 せん断弾性係数 G 116 (t/cm²)
 ポアソン比 ν 0.167

要素番号
せん断断面積 (m ²)
断面2次モーメント (×10 ³ m ⁴)

(b) 今回工認モデル

標高 O.P (m)	建屋				
	OW-K	IW-J	SW	IW-C	OW-A
50.5		6	31	33	18
		10.0	0.184	0.184	10.0
		39.0	0.794	0.794	3.84
41.2		7	32	34	19
		18.2	7.56	7.56	18.2
		68.2	4.00	7.00	63.5
33.2	1	8	13	20	25
	28.4	59.8	50.6	59.4	30.8
	224.0	507.0	38.3	543.0	292.0
22.5	2	9	14	21	26
	52.0	90.0	72.7	85.8	59.2
	465.0	1053.0	96.3	1012.0	594.0
15.00	3	10	15	22	27
	77.0	118.7	71.0	123.2	75.0
	628.0	1321.0	112.0	1595.0	734.0
6.00	4	11	16	23	28
	107.8	155.3	66.8	165.2	107.8
	840.0	1841.0	105.0	2111.0	1089.0
1.15 (SW) -0.80	5	12	17	24	29
	107.8	159.8	108.0	165.2	107.8
	816.0	1883.0	157.0	2161.0	1144.0
-8.10	30				
	6468.0				
	31957.0				

① 既設耐震壁 (O.P. 33.2mより上部) (要素6, 7, 18, 19)
 ヤング係数 E 7.94×10³ (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 3.41×10³ (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.167
 減衰定数 h 5%

② 既設耐震壁 (O.P. 33.2mより下部) (要素1~5, 8~17, 20~30)
 ヤング係数 E 1.99×10⁴ (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 8.53×10³ (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.167
 減衰定数 h 5%

③ 追設耐震壁 (要素32, 34)
 ヤング係数 E 2.52×10⁴ (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 1.05×10⁴ (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.2
 減衰定数 h 5%

④ 追設ブレース (要素31, 33)
 ヤング係数 E 2.05×10⁵ (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 7.90×10⁴ (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.3
 減衰定数 h 2%

要素番号
せん断断面積 (m ²)
断面2次モーメント (×10 ³ m ⁴)

表 2-5(2) 既工認モデルと今回工認モデルの諸元の比較 (EW 方向, 剛性)

(a) 既工認モデル

標高 O.P (m)	建屋					
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11
50.50			10		19	
			13.3		13.3	
			6.49		6.49	
41.20			11		20	
			17.4		21.2	
			12.5		10.3	
33.20	1		12	14	21	26
	41.0		51.8	63.3	53.0	32.4
	37.6		29.5	3.07	27.3	29.9
22.50	2	6	13	15	22	27
	57.4	76.6	36.5	72.7	79.8	54.7
	65.3	66.1	34.0	9.63	107.3	60.5
15.00	3	7		16	23	28
	84.0	107.1		71.0	121.4	84.0
	85.9	92.7		11.2	152.3	80.3
6.00	4	8		17	24	29
	114.8	163.7		66.8	170.0	109.2
	110.9	219.9		10.5	216.9	105.8
1.15(SW) -0.80	5	9		18	25	30
	117.6	169.0		108.0	167.2	117.6
	113.1	227.8		15.7	213.8	105.9
-8.10	31					
	6468.0					
	3803.2					

既設耐震壁 建屋全体
 ヤング係数 E 270 (t/cm²)
 せん断弾性係数 G 116 (t/cm²)
 ポアソン比 ν 0.167

要素番号
せん断断面積(m ²)
断面2次モーメント(×10 ³ m ⁴)

(b) 今回工認モデル

標高 O.P (m)	建屋					
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11
50.50			10		20	
			13.3		13.3	
			64.9		64.9	
41.20			11	32	21	
			17.4	8.58	21.2	
			125.0	18.88	103.0	
33.20	1		12	15	22	27
	41.0		51.8	63.3	53.0	32.4
	376.0		295.0	30.7	273.0	299.0
22.50	2	6	13	16	23	28
	57.4	76.6	36.5	72.7	79.8	54.7
	653.0	661.0	340.0	96.3	1073.0	605.0
15.00	3	7		17	24	29
	84.0	107.1		71.0	121.4	84.0
	859.0	927.0		112.0	1523.0	803.0
6.00	4	8		8	25	30
	114.8	163.7		66.8	170.0	109.2
	1109.0	2199.0		105.0	2169.0	1058.0
1.15(SW) -0.80	5	9		19	26	31
	117.6	169.0		108.0	167.2	117.6
	1131.0	2278.0		157.0	2138.0	1059.0
-8.10	32					
	6468.0					
	38032.0					

①既設耐震壁 (O.P. 33.2mより上部) (要素10, 11, 20, 21)
 ヤング係数 E 1.32×10^4 (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 5.69×10^3 (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.167
 減衰定数 h 5%

②既設耐震壁 (O.P. 33.2mより下部) (要素1~9, 12~19, 22~31)
 ヤング係数 E 2.12×10^4 (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 9.10×10^3 (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.167
 減衰定数 h 5%

③追設耐震壁 (要素32)
 ヤング係数 E 2.52×10^4 (N/mm²)
 せん断弾性係数 G 1.05×10^4 (N/mm²)
 ポアソン比 ν 0.2
 減衰定数 h 5%

要素番号
せん断断面積(m ²)
断面2次モーメント(×10 ³ m ⁴)

2.6 既設部材と新設部材のコンクリートの物性値の設定について

2.6.1 既設部材と新設部材のコンクリートの物性値の設定の考え方

原子炉建屋の地震応答解析モデルは、3.11 地震及び 4.7 地震に対するシミュレーション解析を行い、水平方向地震応答解析モデルについては観測記録に整合するように設計剛性に対する補正をし、剛性低下を考慮した解析モデルとしている。

3.11 地震及び 4.7 地震に対するシミュレーション解析モデルは、設計当時の「日本建築学会 1988 年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」によりコンクリート物性値を設定した既工認モデルをベースとしており、また、3.11 地震以降に実施した耐震補強工事で追設した耐震壁については、「日本建築学会 1999 年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-」に従いコンクリートの物性値を設定している。

一方で、建屋各部の応力解析においては、地震応答解析結果を用いて地震時の震度を算定から静的な地震荷重を設定し、健全性を評価するが、応力解析に用いる各部位の解析モデルは「日本建築学会 1999 年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-」に従いコンクリートの物性値を設定している。

コンクリートの物性値を設定について、原子炉建屋も含めた今回工認対象建屋における「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」の適用を整理して表 2-6 に示す。

表 2-6(1) 今回工認対象建屋における「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」の適用の整理 (1/2)

建屋名	地震応答解析	応力解析	対象図書
原子炉建屋	新設部材：1999年版 既設部材：1988年版	1999年版	VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書 補足-620-3 原子炉建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料
使用済燃料プール	—	1999年版	VI-2-4-2-1 使用済燃料貯蔵プール（キャスクピットを含む）の耐震性についての計算書 補足-610-3 使用済燃料プールの耐震性についての計算書に関する補足説明資料
大物搬入口躯体	新設部材：1999年版 既設部材：1988年版	1999年版	VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書
基礎版	—	1999年版	VI-2-9-3-4 原子炉建屋基礎版の耐震性についての計算書 補足-610-8 原子炉建屋基礎版の耐震性評価についての計算書に関する補足説明資料
屋根トラス (二次格納施設)	新設部材：1999年版 既設部材：1988年版	—*	VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書 補足-610-4 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書に関する補足説明資料

注記*：屋根トラス（二次格納施設）の図書においては、地震応答解析により設計応力を算出している。

表 2-6(2) 今回工認対象建屋における「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」の適用の整理 (2/2)

建屋名	地震応答解析	応力解析	対象図書
制御建屋	1988 年版	1999 年版	VI-2-2-3 制御建屋の地震応答計算書 VI-2-2-4 制御建屋の耐震性についての計算書 VI-2-8-4-3 中央制御室しゃへい壁の耐震性についての計算書 VI-2-8-4-4 中央制御室待避所遮蔽の耐震性についての計算書 補足-620-4 制御建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料
タービン建屋	1988 年版	—	VI-2-11-2-3 タービン建屋の耐震性に関する計算書 補足-610-13 タービン建屋の耐震性評価に関する補足説明資料
補助ボイラー建屋	1988 年版	—	VI-2-11-2-4 補助ボイラー建屋の耐震性に関する計算書 補足-610-14 補助ボイラー建屋の耐震性能評価に関する補足説明資料
第 3 号機海水熱交換器建屋	1991 年版	—	VI-2-2-29 第 3 号機海水熱交換器建屋の地震応答計算書 VI-2-2-30 第 3 号機海水熱交換器建屋の耐震性についての計算書 補足-610-12 第 3 号機海水熱交換器建屋の耐震性評価に関する補足説明資料
第 1 号機制御建屋	1979 年版	—	VI-2-11-2-5 第 1 号機制御建屋の耐震性に関する計算書 補足-610-15 第 1 号機制御建屋の耐震性能評価に関する補足説明資料
緊急用電気品建屋	1999 年版	1999 年版	VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書 VI-2-2-22 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書 補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性評価に関する補足説明資料
緊急時対策建屋	1999 年版	1999 年版	VI-2-2-23 緊急時対策建屋の地震応答計算書 VI-2-2-24 緊急時対策建屋の耐震性についての計算書 VI-2-8-4-5 緊急時対策所遮蔽の耐震性についての計算書 補足-610-11 緊急時対策建屋の耐震性評価に関する補足説明資料

2.6.2 コンクリートの物性値の違いによる影響検討

地震応答解析モデルの既設部材については旧規準に基づくコンクリート物性値を設定していることから、補足説明資料「補足-600-43 地震応答に影響を及ぼす不確かさ要因の整理」に基づき、「日本建築学会 1999 年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-」に従いコンクリートの物性値を設定した地震応答解析モデル（以下「検討モデル」という。）を用いて基準地震動 S_s-D2 に対する地震応答解析を行い、今回工認モデルによる地震応答解析結果への影響について確認を行った。表 2-7 に検討モデル及び今回工認モデルの既存部材で使用したコンクリート物性値を示す。

固有値解析結果の比較を表 2-8 に、地震応答解析結果の比較を表 2-9～表 2-12 に、床応答スペクトルの比較を図 2-5 に示す。固有値解析結果、地震応答解析結果はほぼ同等となっており、コンクリート物性値の違いによる影響は小さいことを確認した。なお、地震応答解析結果は、一部要素で今回工認モデルの応答をわずかに上回るものの、添付書類「VI-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書」に示す最大応答せん断ひずみは 1.62×10^{-3} であり評価基準値に対して十分な余裕があることから、耐震性への影響は無いと判断できる。

また、床応答スペクトルの比較結果から、スペクトル形状及び応答の大きさがほぼ変わらないことから、機器・配管系の評価への影響が無いことを確認した。

表 2-7 検討モデル及び今回工認モデルにおける既存部材のコンクリート物性値

(N/mm²)

方向	階	物性	検討モデル	今回工認モデル
NS	地上 3 階及びクレーン階 (O.P. 33.2m より上部)	ヤング係数 E_c	8.20×10^3	7.94×10^3
		せん断弾性係数 G	3.41×10^3	3.41×10^3
	地下 3 階～地上 2 階 (O.P. 33.2m より下部)	ヤング係数 E_c	2.05×10^4	1.99×10^4
		せん断弾性係数 G	8.53×10^3	8.53×10^3
EW	地上 3 階及びクレーン階 (O.P. 33.2m より上部)	ヤング係数 E_c	1.37×10^4	1.32×10^4
		せん断弾性係数 G	5.69×10^3	5.69×10^3
	地下 3 階～地上 2 階 (O.P. 33.2m より下部)	ヤング係数 E_c	2.19×10^4	2.12×10^4
		せん断弾性係数 G	9.10×10^3	9.10×10^3
UD	全階	ヤング係数 E_c	2.51×10^4	2.65×10^4

注：追設部材については，両モデルとも「日本建築学会 1999 年 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-」に基づき物性値を設定しているため記載を省略。

表 2-8(1) 固有値解析結果(1/2)

(a)NS 方向

次数	固有周期 (s)		備考
	検討モデル	今回工認モデル	
1	0.237	0.237	全体 1 次
2	0.124	0.123	全体 2 次
3	0.118	0.116	
4	0.097	0.097	全体 3 次
5	0.093	0.093	
6	0.089	0.089	
7	0.081	0.082	
8	0.076	0.074	
9	0.073	0.072	
10	0.068	0.068	
11	0.066	0.066	
12	0.064	0.064	
13	0.061	0.060	
14	0.059	0.059	
15	0.054	0.054	
16	0.052	0.052	
17	0.051	0.051	
18	0.051	0.050	

表 2-8(2) 固有値解析結果(2/2)

(b)EW 方向

次数	固有周期 (s)		備考
	検討モデル	今回工認モデル	
1	0.230	0.230	全体 1 次
2	0.125	0.125	全体 2 次
3	0.118	0.116	
4	0.099	0.098	
5	0.092	0.091	
6	0.088	0.087	全体 3 次
7	0.079	0.078	
8	0.075	0.074	
9	0.070	0.070	
10	0.069	0.068	
11	0.065	0.064	
12	0.062	0.062	
13	0.060	0.060	
14	0.058	0.059	
15	0.055	0.055	
16	0.055	0.054	
17	0.051	0.050	

(c)UD 方向

次数	固有周期 (s)		備考
	検討モデル	今回工認モデル	
1	0.339	0.339	屋根トラス 1 次
2	0.102	0.100	建屋 1 次
3	0.079	0.079	屋根トラス 2 次
4	0.051	0.051	
5	0.044	0.043	建屋 2 次
6	0.028	0.027	
7	0.021	0.021	建屋 3 次

表 2-9(1) 最大応答加速度の比較 (NS 方向) (単位: cm/s²)

質点番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
1	1509	1536	0.98	1546	0.98
2	1108	1121	0.99	1233	0.90
3	1097	1103	0.99	1164	0.94
4	1001	1025	0.98	1025	0.98
5	818	835	0.98	835	0.98
6	4154	4173	1.00	4528	0.92
7	2257	2310	0.98	2386	0.95
8	1573	1582	0.99	1615	0.97
9	1316	1325	0.99	1350	0.97
10	1087	1094	0.99	1186	0.92
11	1076	1089	0.99	1091	0.99
12	846	861	0.98	861	0.98
13	1998	1988	1.01	2028	0.99
14	1424	1525	0.93	1732	0.82
15	1052	1091	0.96	1192	0.88
16	967	987	0.98	1055	0.92
17	803	820	0.98	849	0.95
18	4604	4619	1.00	4678	0.98
19	2447	2508	0.98	2666	0.92
20	1748	1783	0.98	1863	0.94
21	1697	1704	1.00	1732	0.98
22	1261	1283	0.98	1468	0.86
23	1257	1265	0.99	1278	0.98
24	913	947	0.96	949	0.96
25	1754	1771	0.99	2162	0.81
26	1284	1236	1.04	1351	0.95
27	1175	1185	0.99	1228	0.96
28	1077	1092	0.99	1092	0.99
29	830	848	0.98	855	0.97
30	613	612	1.00	627	0.98
31	592	590	1.00	609	0.97

表 2-9(2) 最大応答加速度の比較 (EW 方向) (単位: cm/s²)

質点番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
1	1586	1577	1.01	1592	1.00
2	1357	1347	1.01	1442	0.94
3	1058	1064	0.99	1107	0.96
4	995	999	1.00	1017	0.98
5	798	836	0.95	836	0.95
6	1473	1440	1.02	1476	1.00
7	1213	1260	0.96	1278	0.95
8	1218	1176	1.04	1201	1.01
9	985	962	1.02	970	1.02
10	3751	3838	0.98	4180	0.90
11	2262	2368	0.96	2422	0.93
12	1727	1765	0.98	1799	0.96
13	1322	1306	1.01	1435	0.92
14	1118	1173	0.95	1194	0.94
15	1930	1937	1.00	1960	0.98
16	1303	1304	1.00	1508	0.86
17	1036	1049	0.99	1199	0.86
18	1150	1097	1.05	1132	1.02
19	1005	976	1.03	1010	1.00
20	3975	3902	1.02	3925	1.01
21	2487	2355	1.06	2530	0.98
22	1656	1702	0.97	1716	0.97
23	1719	1675	1.03	1717	1.00
24	1338	1360	0.98	1365	0.98
25	1133	1104	1.03	1116	1.02
26	941	922	1.02	922	1.02
27	1595	1646	0.97	1652	0.97
28	1320	1328	0.99	1381	0.96
29	1110	1143	0.97	1148	0.97
30	986	978	1.01	978	1.01
31	813	817	1.00	817	1.00
32	630	644	0.98	644	0.98
33	593	605	0.98	618	0.96

表 2-9(3) 最大応答加速度の比較 (UD 方向) (単位: cm/s²)

質点番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
1	3811	3767	1.01	3961	0.96
2	1330	1362	0.98	1369	0.97
3	3274	3165	1.03	3341	0.98
4	1623	1546	1.05	1627	1.00
5	1482	1429	1.04	1496	0.99
6	1415	1353	1.05	1384	1.02
7	1229	1188	1.03	1220	1.01
8	989	969	1.02	1003	0.99
9	730	734	0.99	766	0.95
10	594	601	0.99	630	0.94
11	533	538	0.99	556	0.96
12	479	485	0.99	498	0.96

表 2-10(1) 最大応答せん断力の比較 (NS 方向) ($\times 10^3$ kN)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1)	72.2	74.5	0.97	77.8	0.93
(2)	142	145	0.98	154	0.92
(3)	207	212	0.98	230	0.90
(4)	260	265	0.98	278	0.94
(5)	301	305	0.99	313	0.96
(6)	30.6	30.9	0.99	31.2	0.99
(7)	58.3	58.3	1.00	64.2	0.91
(8)	159	164	0.97	172	0.92
(9)	265	270	0.98	284	0.93
(10)	348	356	0.98	378	0.92
(11)	400	406	0.99	430	0.93
(12)	451	456	0.99	472	0.96
(13)	67.9	64.5	1.05	66.7	1.01
(14)	177	180	0.98	187	0.95
(15)	189	193	0.98	194	0.97
(16)	199	198	1.01	203	0.98
(17)	269	262	1.03	263	1.02
(18)	31.3	31.8	0.98	32.2	0.98
(19)	55.4	56.2	0.99	56.7	0.97
(20)	172	174	0.99	182	0.95
(21)	275	278	0.99	298	0.92
(22)	374	382	0.98	405	0.92
(23)	432	440	0.98	463	0.93
(24)	500	509	0.98	532	0.94
(25)	83.0	85.0	0.98	90.8	0.91
(26)	167	172	0.97	188	0.89
(27)	219	225	0.97	240	0.91
(28)	272	277	0.98	289	0.94
(29)	306	312	0.98	320	0.96
(30)	2113	2108	1.00	2222	0.95
(31)	13.3	13.4	0.99	16.4	0.83
(32)	20.6	20.7	1.00	21.9	0.94
(33)	14.1	14.5	0.97	17.5	0.83
(34)	20.1	20.2	1.00	21.1	0.96

表 2-10(2) 最大応答せん断力の比較 (EW 方向) ($\times 10^3$ kN)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1)	112	114	0.98	114	0.98
(2)	152	155	0.98	167	0.91
(3)	233	237	0.98	254	0.92
(4)	273	277	0.99	303	0.90
(5)	310	315	0.98	335	0.93
(6)	180	183	0.98	199	0.90
(7)	327	333	0.98	349	0.94
(8)	402	411	0.98	451	0.89
(9)	464	471	0.99	502	0.92
(10)	32.4	33.3	0.97	37.5	0.85
(11)	49.8	50.9	0.98	54.7	0.91
(12)	128	131	0.98	135	0.95
(13)	101	104	0.97	110	0.92
(14)	107	108	0.99	109	0.98
(15)	179	180	0.99	186	0.96
(16)	217	217	1.00	225	0.96
(17)	197	197	1.00	211	0.93
(18)	263	259	1.02	270	0.97
(19)	37.4	37.6	0.99	40.7	0.91
(20)	60.1	60.1	1.00	66.2	0.91
(21)	141	145	0.97	146	0.97
(22)	242	244	0.99	254	0.95
(23)	348	352	0.99	369	0.94
(24)	408	416	0.98	455	0.90
(25)	451	460	0.98	493	0.91
(26)	85.2	87.2	0.98	87.9	0.97
(27)	155	157	0.99	164	0.95
(28)	221	226	0.98	236	0.94
(29)	259	263	0.98	289	0.90
(30)	306	312	0.98	337	0.91
(31)	2065	2091	0.99	2226	0.93
(32)	22.1	22.2	1.00	23.0	0.96

表 2-11(1) 最大応答曲げモーメントの比較 (NS 方向) (1/2) ($\times 10^6$ kN・m)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1) 上端	0.197	0.203	0.97	0.238	0.83
(1) 下端	0.883	0.910	0.97	0.985	0.90
(2) 上端	1.04	1.09	0.95	1.23	0.85
(2) 下端	2.09	2.17	0.96	2.32	0.90
(3) 上端	2.33	2.43	0.96	2.68	0.87
(3) 下端	4.20	4.34	0.97	4.72	0.89
(4) 上端	4.39	4.55	0.97	5.04	0.87
(4) 下端	6.04	6.23	0.97	6.82	0.89
(5) 上端	6.16	6.37	0.97	7.10	0.87
(5) 下端	8.13	8.35	0.97	9.25	0.88
(6) 上端	0.0440	0.0437	1.01	0.0469	0.94
(6) 下端	0.328	0.330	0.99	0.337	0.97
(7) 上端	0.639	0.650	0.98	0.676	0.95
(7) 下端	1.08	1.09	0.99	1.19	0.91
(8) 上端	1.87	1.99	0.94	2.06	0.91
(8) 下端	3.50	3.62	0.97	3.81	0.92
(9) 上端	4.54	4.68	0.97	4.78	0.95
(9) 下端	6.27	6.52	0.96	6.61	0.95
(10) 上端	7.05	7.32	0.96	7.44	0.95
(10) 下端	9.69	10.03	0.97	10.20	0.95
(11) 上端	10.23	10.56	0.97	10.81	0.95
(11) 下端	12.47	12.85	0.97	13.31	0.94
(12) 上端	12.86	13.26	0.97	13.94	0.92
(12) 下端	15.49	15.99	0.97	16.75	0.92
(13) 上端	0.616	0.621	0.99	0.656	0.94
(13) 下端	1.16	1.16	1.00	1.18	0.99
(14) 上端	1.84	1.86	0.99	1.87	0.98
(14) 下端	2.63	2.60	1.01	2.65	0.99
(15) 上端	3.26	3.24	1.01	3.27	1.00
(15) 下端	4.10	4.06	1.01	4.13	0.99
(16) 上端	4.41	4.34	1.02	4.41	1.00
(16) 下端	5.00	4.92	1.02	5.00	1.00
(17) 上端	5.16	5.09	1.01	5.24	0.99
(17) 下端	7.33	7.28	1.01	7.44	0.98

表 2-11(2) 最大応答曲げモーメントの比較 (NS 方向) (2/2) ($\times 10^6$ kN・m)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(18) 上端	0.0520	0.0539	0.96	0.0548	0.95
(18) 下端	0.339	0.346	0.98	0.348	0.97
(19) 上端	0.625	0.646	0.97	0.658	0.95
(19) 下端	1.06	1.08	0.98	1.10	0.96
(20) 上端	2.30	2.36	0.98	2.45	0.94
(20) 下端	3.71	3.91	0.95	3.96	0.94
(21) 上端	5.28	5.34	0.99	5.35	0.99
(21) 下端	6.98	7.26	0.96	7.26	0.96
(22) 上端	7.80	8.10	0.96	8.32	0.94
(22) 下端	10.60	11.07	0.96	11.75	0.90
(23) 上端	11.07	11.60	0.95	12.88	0.86
(23) 下端	13.36	13.95	0.96	15.57	0.86
(24) 上端	13.75	14.42	0.95	16.54	0.83
(24) 下端	16.45	17.22	0.95	19.38	0.85
(25) 上端	0.326	0.356	0.92	0.366	0.89
(25) 下端	1.13	1.18	0.96	1.18	0.96
(26) 上端	1.61	1.69	0.95	1.69	0.95
(26) 下端	2.71	2.83	0.96	2.90	0.93
(27) 上端	3.08	3.23	0.95	3.25	0.95
(27) 下端	4.67	4.86	0.96	5.38	0.87
(28) 上端	4.97	5.18	0.96	5.70	0.87
(28) 下端	6.61	6.61	1.00	7.56	0.87
(29) 上端	6.78	6.80	1.00	7.81	0.87
(29) 下端	8.97	9.01	1.00	10.08	0.89
(30) 上端	56.58	56.97	0.99	63.65	0.89
(30) 下端	67.66	68.52	0.99	73.22	0.92
(31) 上端	0.0338	0.0369	0.92	0.0426	0.79
(31) 下端	0.156	0.161	0.97	0.194	0.81
(32) 上端	0.0537	0.0524	1.03	0.0629	0.85
(32) 下端	0.121	0.122	0.99	0.127	0.95
(33) 上端	0.0381	0.0422	0.90	0.0542	0.70
(33) 下端	0.165	0.172	0.96	0.208	0.79
(34) 上端	0.0421	0.0454	0.93	0.0567	0.74
(34) 下端	0.162	0.162	1.00	0.164	0.99

表 2-11(3) 最大応答曲げモーメントの比較 (EW 方向) (1/2) ($\times 10^6$ kN・m)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1) 上端	0.871	0.796	1.09	0.811	1.07
(1) 下端	1.88	1.92	0.98	1.92	0.98
(2) 上端	2.56	2.59	0.99	2.59	0.99
(2) 下端	3.60	3.67	0.98	3.67	0.98
(3) 上端	4.07	4.12	0.99	4.12	0.99
(3) 下端	5.82	5.91	0.99	5.91	0.98
(4) 上端	6.16	6.24	0.99	6.24	0.99
(4) 下端	7.80	7.76	1.01	7.76	1.00
(5) 上端	7.96	7.97	1.00	7.97	1.00
(5) 下端	10.21	10.07	1.01	10.22	1.00
(6) 上端	0.875	0.916	0.96	1.07	0.82
(6) 下端	1.96	2.04	0.96	2.04	0.96
(7) 上端	3.51	3.69	0.95	3.69	0.95
(7) 下端	5.98	6.22	0.96	6.40	0.94
(8) 上端	12.12	12.61	0.96	12.74	0.95
(8) 下端	14.36	14.96	0.96	15.14	0.95
(9) 上端	14.97	15.66	0.96	15.84	0.94
(9) 下端	17.48	18.32	0.95	18.82	0.93
(10) 上端	0.198	0.209	0.95	0.230	0.86
(10) 下端	0.501	0.519	0.97	0.559	0.90
(11) 上端	0.760	0.784	0.97	0.805	0.94
(11) 下端	1.12	1.13	0.99	1.24	0.90
(12) 上端	4.07	4.15	0.98	4.19	0.97
(12) 下端	4.41	4.43	1.00	4.63	0.95
(13) 上端	6.54	6.59	0.99	6.67	0.98
(13) 下端	6.65	6.69	0.99	6.85	0.97
(14) 上端	0.700	0.716	0.98	0.722	0.97
(14) 下端	0.759	0.766	0.99	0.778	0.98
(15) 上端	1.20	1.20	1.00	1.25	0.96
(15) 下端	1.28	1.23	1.04	1.26	1.01
(16) 上端	1.58	1.56	1.01	1.56	1.01
(16) 下端	3.35	3.35	1.00	3.38	0.99

表 2-11(4) 最大応答曲げモーメントの比較 (EW 方向) (2/2) ($\times 10^6$ kN・m)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(17) 上端	3.50	3.52	0.99	3.53	0.99
(17) 下端	4.30	4.31	1.00	4.34	0.99
(18) 上端	4.41	4.43	1.00	4.45	0.99
(18) 下端	6.37	6.36	1.00	6.43	0.99
(19) 上端	0.131	0.150	0.87	0.187	0.70
(19) 下端	0.452	0.470	0.96	0.539	0.84
(20) 上端	0.563	0.594	0.95	0.705	0.80
(20) 下端	0.989	1.03	0.96	1.18	0.84
(21) 上端	2.99	3.13	0.95	3.56	0.84
(21) 下端	4.41	4.53	0.97	4.62	0.95
(22) 上端	5.93	6.25	0.95	6.40	0.93
(22) 下端	7.64	7.99	0.96	8.11	0.94
(23) 上端	8.34	8.88	0.94	8.94	0.93
(23) 下端	11.01	11.57	0.95	11.71	0.94
(24) 上端	11.57	12.28	0.94	12.32	0.94
(24) 下端	13.85	14.59	0.95	14.64	0.95
(25) 上端	14.25	15.06	0.95	15.06	0.95
(25) 下端	17.25	17.89	0.96	18.30	0.94
(26) 上端	0.239	0.252	0.95	0.255	0.94
(26) 下端	1.00	1.02	0.98	1.09	0.92
(27) 上端	1.25	1.30	0.96	1.33	0.94
(27) 下端	2.32	2.37	0.98	2.40	0.97
(28) 上端	2.65	2.73	0.97	2.75	0.96
(28) 下端	4.48	4.57	0.98	4.66	0.96
(29) 上端	4.83	4.93	0.98	4.96	0.97
(29) 下端	6.48	6.61	0.98	6.66	0.97
(30) 上端	6.72	6.87	0.98	6.90	0.97
(30) 下端	8.89	9.05	0.98	9.29	0.96
(31) 上端	59.43	60.80	0.98	62.68	0.95
(31) 下端	70.06	71.51	0.98	73.90	0.95
(32) 上端	0.0898	0.0932	0.96	0.105	0.85
(32) 下端	0.232	0.234	1.00	0.253	0.92

表 2-12(1) 最大応答せん断ひずみの比較 (NS 方向) ($\times 10^{-3}$)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1)	0.497	0.496	1.00	0.579	0.86
(2)	0.565	0.548	1.03	0.720	0.79
(3)	0.494	0.485	1.02	0.616	0.80
(4)	0.311	0.305	1.02	0.385	0.81
(5)	0.438	0.419	1.05	0.457	0.96
(6)	0.904	0.914	0.99	1.119	0.81
(7)	1.011	1.037	0.97	1.348	0.75
(8)	0.508	0.505	1.01	0.593	0.86
(9)	0.618	0.601	1.03	0.754	0.82
(10)	0.573	0.559	1.03	0.702	0.82
(11)	0.377	0.366	1.03	0.441	0.85
(12)	0.464	0.439	1.06	0.489	0.95
(13)	0.157	0.149	1.05	0.164	0.96
(14)	0.301	0.301	1.00	0.384	0.78
(15)	0.315	0.319	0.99	0.385	0.82
(16)	0.400	0.354	1.13	0.454	0.88
(17)	0.292	0.284	1.03	0.353	0.83
(18)	0.962	0.989	0.97	1.191	0.81
(19)	0.892	0.922	0.97	1.156	0.77
(20)	0.623	0.612	1.02	0.743	0.84
(21)	0.754	0.732	1.03	0.960	0.79
(22)	0.595	0.577	1.03	0.716	0.83
(23)	0.383	0.373	1.03	0.444	0.86
(24)	0.544	0.527	1.03	0.596	0.91
(25)	0.558	0.549	1.02	0.723	0.77
(26)	0.575	0.565	1.02	0.832	0.69
(27)	0.576	0.567	1.02	0.716	0.80
(28)	0.354	0.347	1.02	0.404	0.88
(29)	0.482	0.468	1.03	0.504	0.96
(30)	0.038	0.038	1.00	0.051	0.74
(31)	0.906	0.916	0.99	1.121	0.81
(32)	0.969	0.992	0.98	1.282	0.76
(33)	0.963	0.990	0.97	1.193	0.81
(34)	0.854	0.879	0.97	1.096	0.78

表 2-12(2) 最大応答せん断ひずみの比較 (EW 方向) ($\times 10^{-3}$)

要素番号	検討モデル ①	今回工認モデル 基本ケース②	①/②	今回工認モデル 全ケース包絡③	①/③
(1)	0.574	0.556	1.03	0.567	1.01
(2)	0.458	0.440	1.04	0.549	0.83
(3)	0.506	0.491	1.03	0.589	0.86
(4)	0.275	0.269	1.02	0.381	0.72
(5)	0.362	0.354	1.02	0.437	0.83
(6)	0.350	0.338	1.04	0.439	0.80
(7)	0.607	0.585	1.04	0.686	0.88
(8)	0.293	0.294	1.00	0.416	0.70
(9)	0.398	0.382	1.04	0.475	0.84
(10)	0.452	0.444	1.02	0.681	0.66
(11)	0.755	0.767	0.98	0.978	0.77
(12)	0.383	0.378	1.01	0.417	0.92
(13)	0.416	0.421	0.99	0.503	0.83
(14)	0.185	0.187	0.99	0.213	0.87
(15)	0.315	0.297	1.06	0.363	0.87
(16)	0.529	0.486	1.09	0.543	0.97
(17)	0.383	0.346	1.11	0.458	0.84
(18)	0.268	0.264	1.02	0.354	0.76
(19)	0.708	0.683	1.04	0.913	0.78
(20)	0.741	0.703	1.05	0.973	0.76
(21)	0.507	0.495	1.02	0.511	0.99
(22)	0.650	0.620	1.05	0.733	0.89
(23)	0.528	0.502	1.05	0.570	0.93
(24)	0.285	0.282	1.01	0.400	0.71
(25)	0.392	0.386	1.02	0.484	0.81
(26)	0.550	0.543	1.01	0.564	0.98
(27)	0.612	0.604	1.01	0.722	0.85
(28)	0.459	0.453	1.01	0.513	0.89
(29)	0.274	0.269	1.02	0.388	0.71
(30)	0.338	0.335	1.01	0.443	0.76
(31)	0.035	0.036	0.97	0.049	0.72
(32)	0.747	0.760	0.98	0.967	0.77

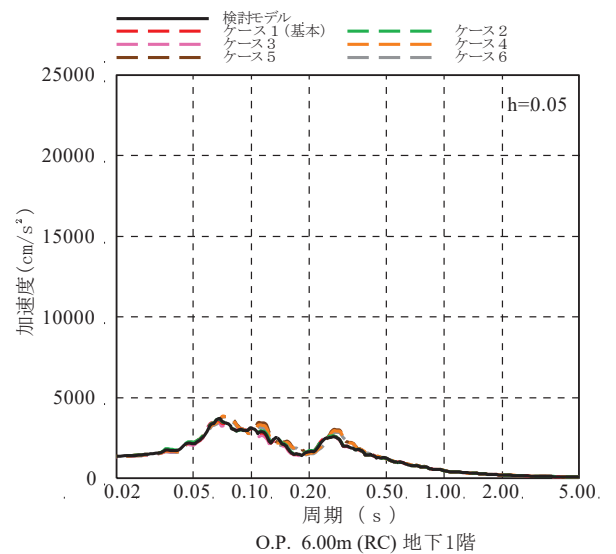
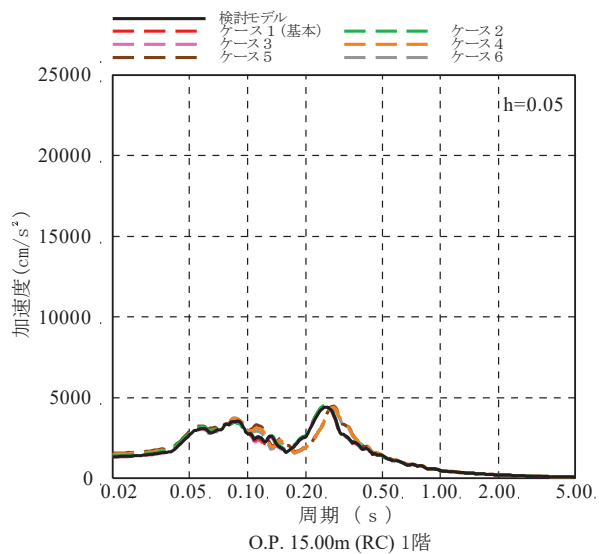
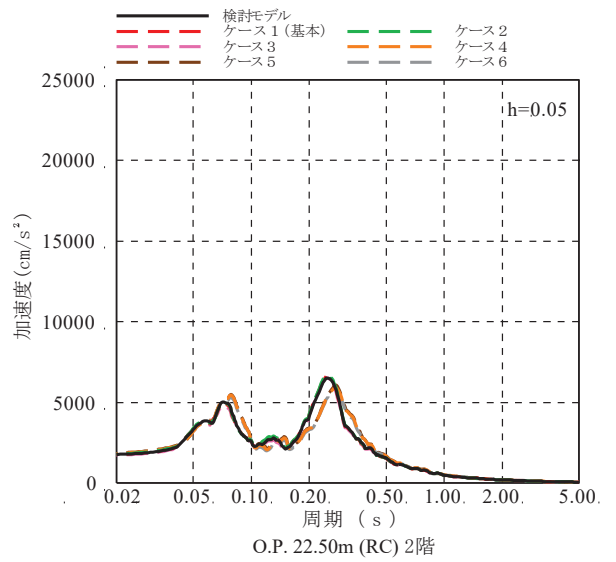
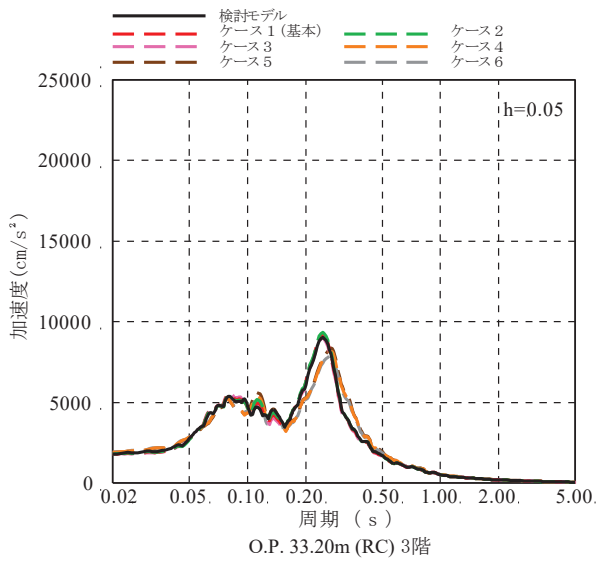
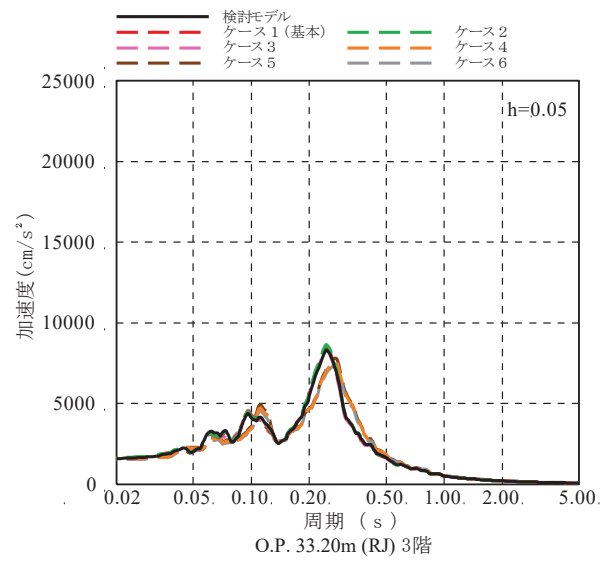
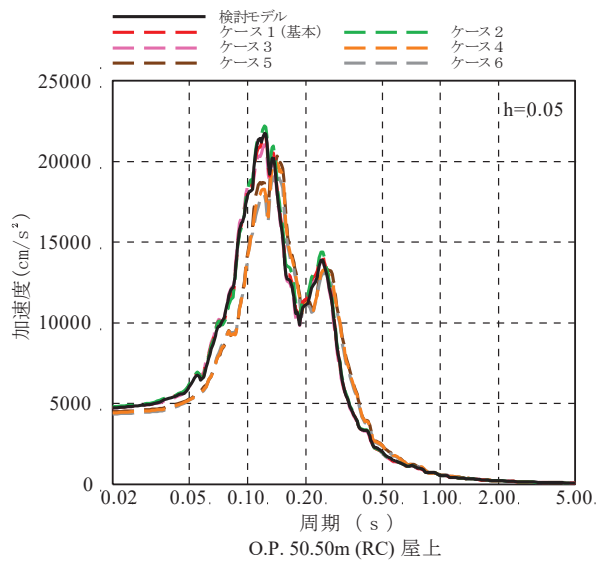


図 2-5(1) 床応答スペクトルの比較 (NS 方向 S s - D 2)

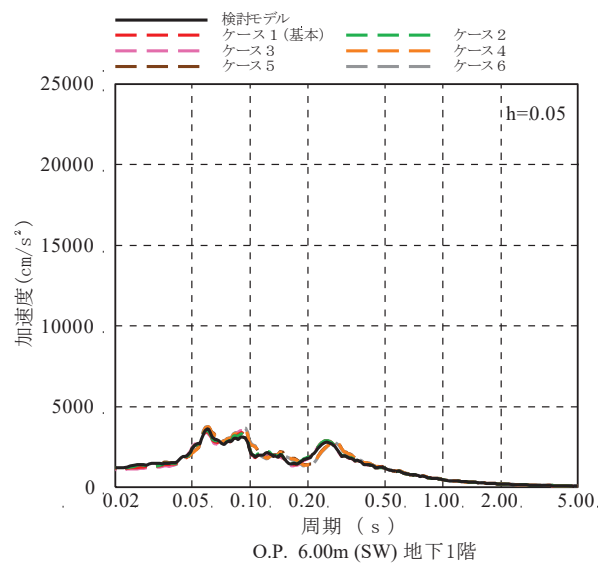
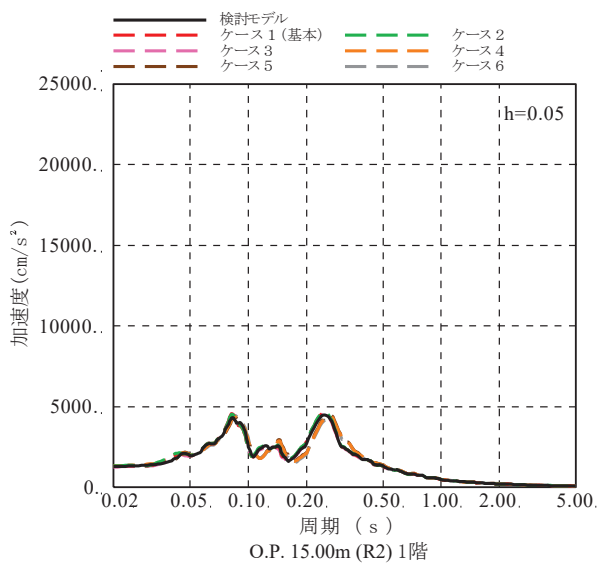
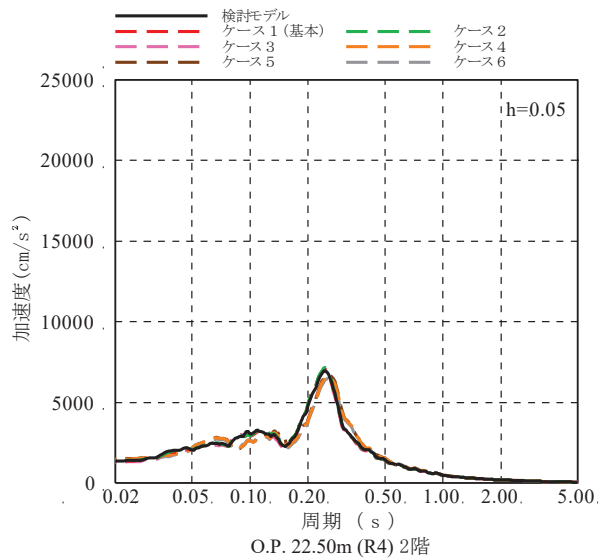
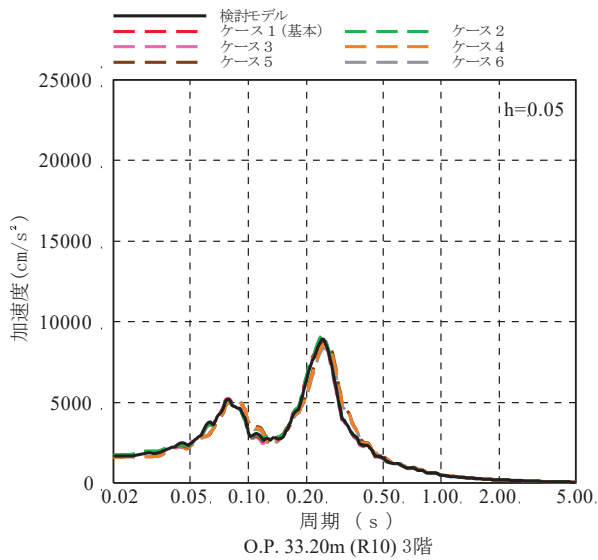
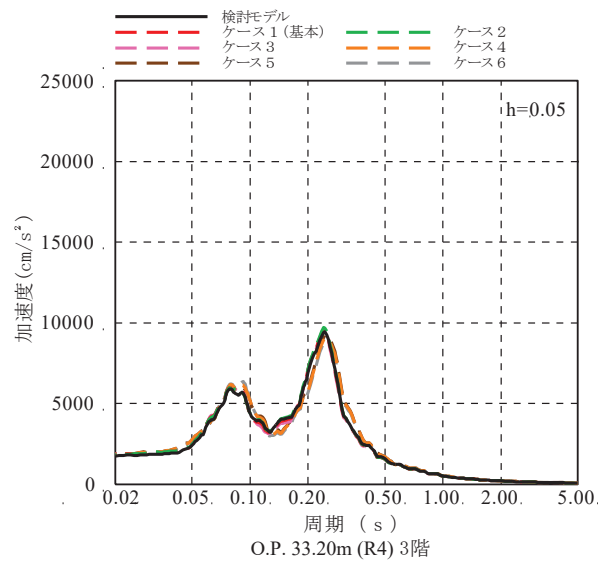
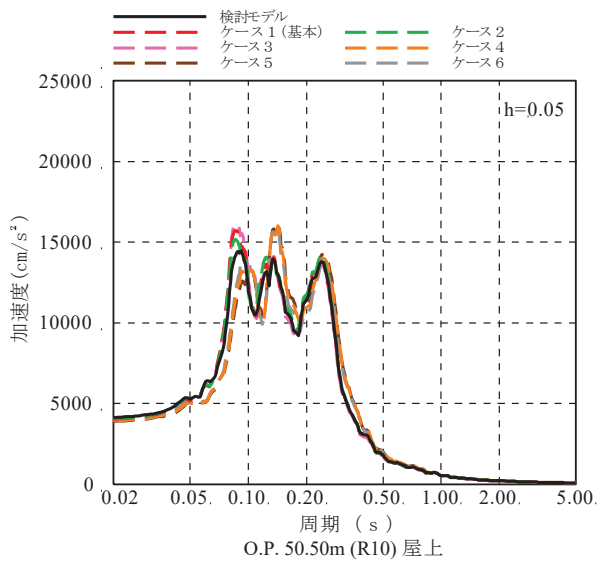


図 2-5(2) 床応答スペクトルの比較 (EW方向 S s - D 2)

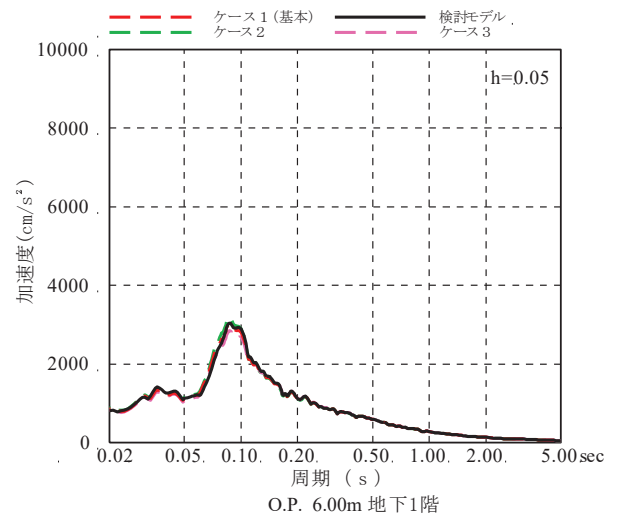
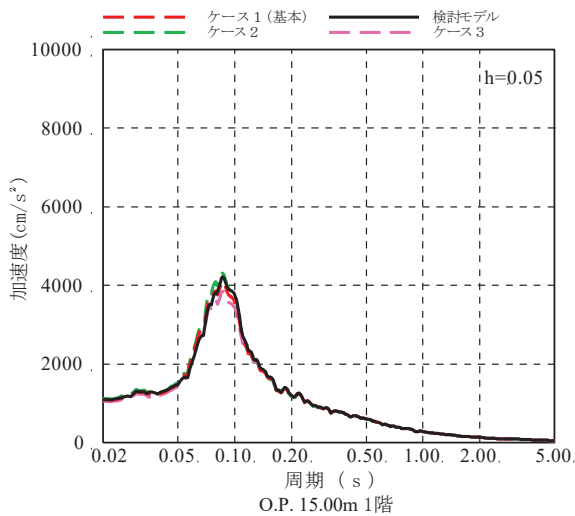
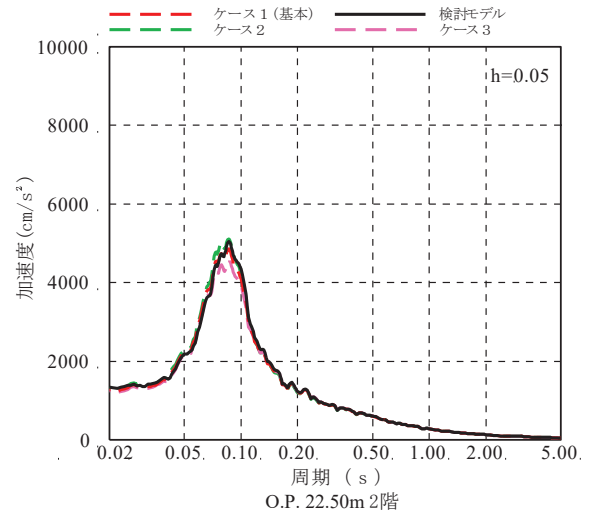
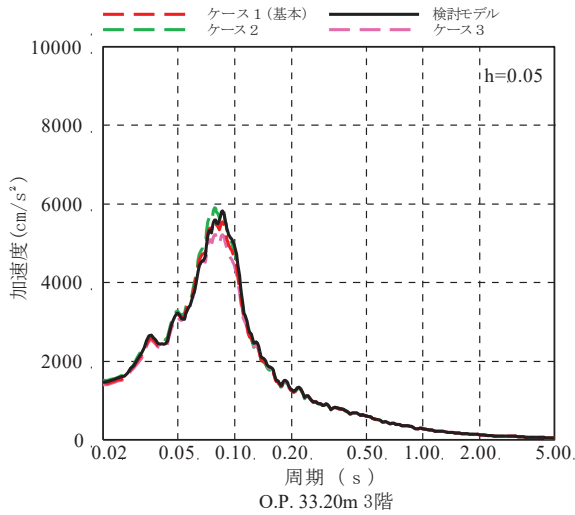
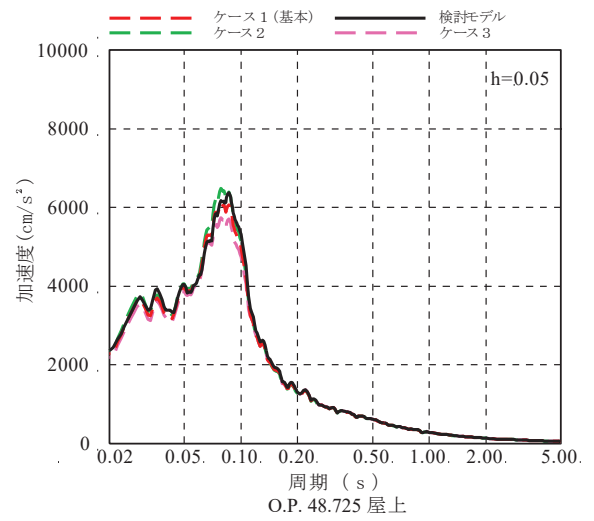
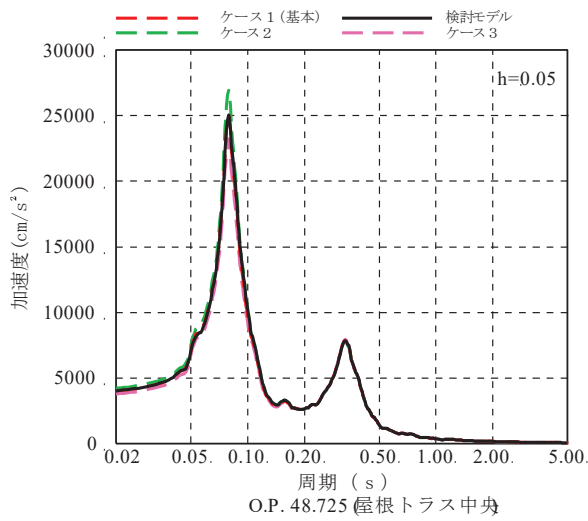


図 2-5(3) 床応答スペクトルの比較 (UD方向 S s - D 2)

別紙 1-1 原子炉建屋の地震応答解析モデルの各種ばねの算定
について

目 次

1. プール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばね..... 別紙 1-1- 1
2. R4 通りの回転ばね 別紙 1-1- 5
3. 屋根トラス部の回転ばね..... 別紙 1-1- 8
4. 床ばね..... 別紙 1-1-10
 - 4.1 床ばねの算定方法及び算定結果..... 別紙 1-1-10
 - 4.2 床ばね（線形ばね）を採用していることの妥当性について..... 別紙 1-1-13

1. プール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばね

プール壁は厚さ 2.1m, 高さ約 6.9m～約 11.8m の 2 対の壁で構成され, この壁は 1 次しゃへい壁上部と内部ボックス壁 (RC 通及び RJ 通) を相互に連結する構造となっている。

このため, 地震時に 1 次しゃへい壁上部が回転変形を起そうとすると, プール壁がこれを拘束するように働くと考えられ, この拘束効果を 1 次しゃへい壁上部と内部ボックス壁 (RC 通及び RJ 通) を結ぶ回転ばねとして評価する。

図 1-1 に拘束効果の概念図を, 図 1-2 に原子炉建屋 EW 方向の地震応答解析モデルを, 図 1-3 にプール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばねの算定を, 表 1-1 に回転ばねの諸元を示す。

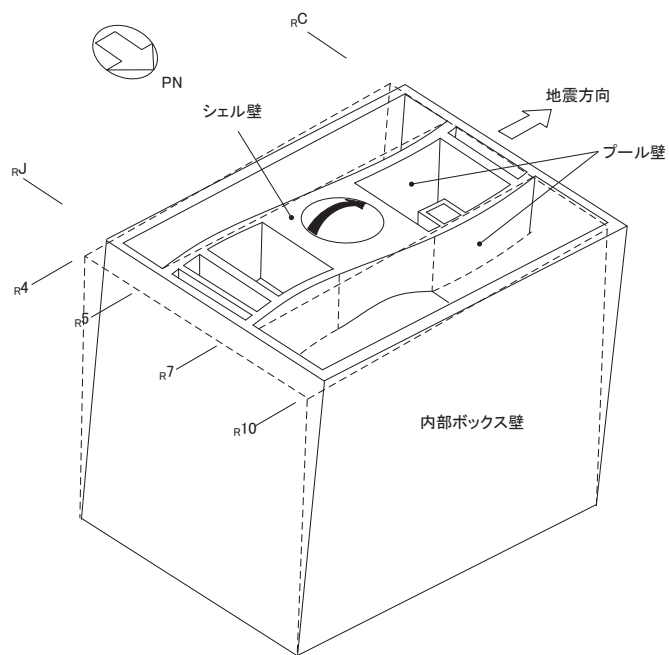


図 1-1 拘束効果の概念図

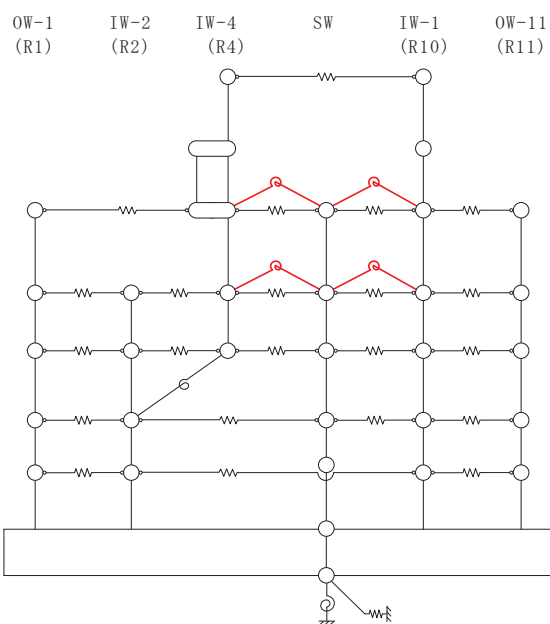
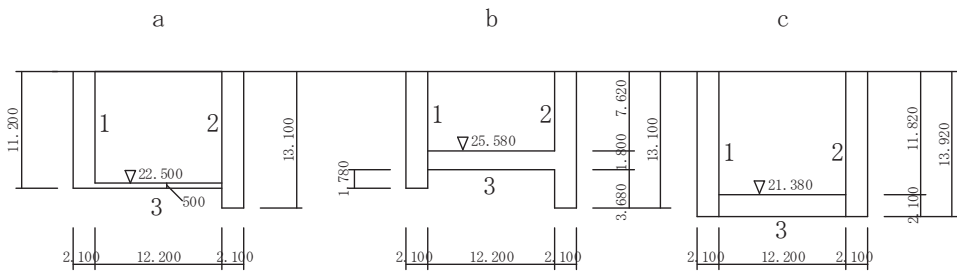
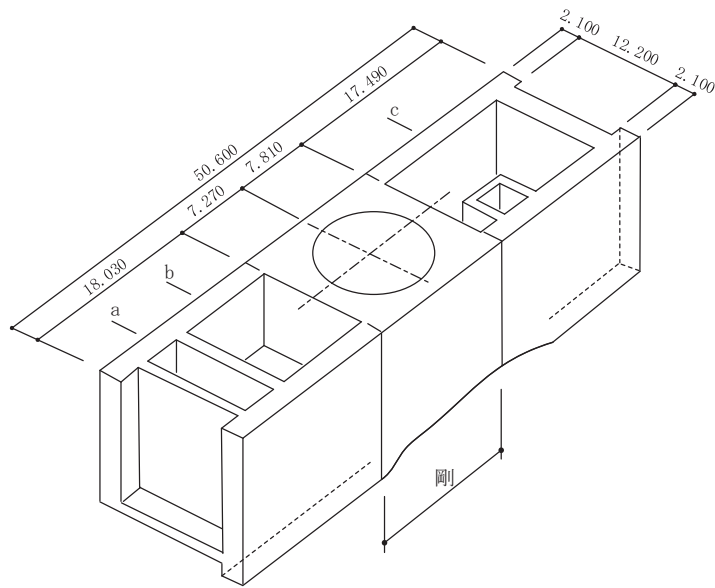


図 1-2 原子炉建屋地震応答解析モデル (EW 方向)
 (赤色部がプール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばね)



O. P. 33.200

$$I = 778.4 \text{ m}^4$$

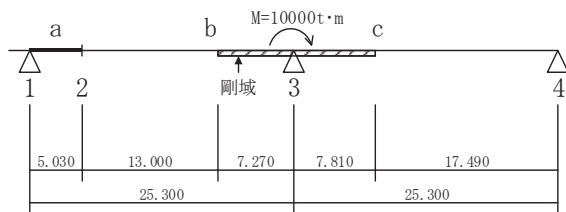
$$A_s = 51.0 \text{ m}^2$$

$$I = 745.7 \text{ m}^4$$

$$A_s = 51.0 \text{ m}^2$$

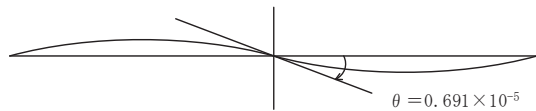
$$I = 1,575.6 \text{ m}^4$$

$$A_s = 58.5 \text{ m}^2$$



$$E = 270 \text{ t/cm}^2$$

$$G = 116$$



(単位 : m)

$$\sum K_{\theta 1} = \frac{M}{\theta} = \frac{10000}{0.691 \times 10^{-5}} = 14.472 \times 10^8 \text{ t} \cdot \text{m/rad}$$

モデル上 4 か所に分けるとして

$$K_{\theta 1} = 14.472 \times 10^8 / 4$$

$$= 3.62 \times 10^8 \text{ t} \cdot \text{m/rad}$$

$$= 3.55 \times 10^9 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

図 1-3 プール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばねの算定

表 1-1 プール壁による回転拘束効果を考慮した回転ばねの諸元

部位	ばね値 (kN・m/rad)
プール回転ばね	3.55×10^9

2. R4通りの回転ばね

R4通りの耐震壁は1階レベル（O.P. 15.0m）で1次しゃへい壁の肩に載る構造となっており、これに作用する地震力は、1次しゃへい壁及びR2通りの耐震壁へ分担させる設計としている。特に、曲げモーメントについては、RC通り及びRJ通り内部ボックス壁とR4通り耐震壁の交差部にアゴを設け、これの軸抵抗により拘束する。この拘束効果を回転ばね（ K_{θ} ）として評価し、R2通り内部ボックス壁の地下1階レベル（O.P. 6.0m）に結んでいる。

図2-1にR4通りの回転ばねの概念図を、図2-2に原子炉建屋EW方向の地震応答解析モデルを、図2-3にR4通りの回転ばねの算定を、表2-1に回転ばねの算定結果を示す。

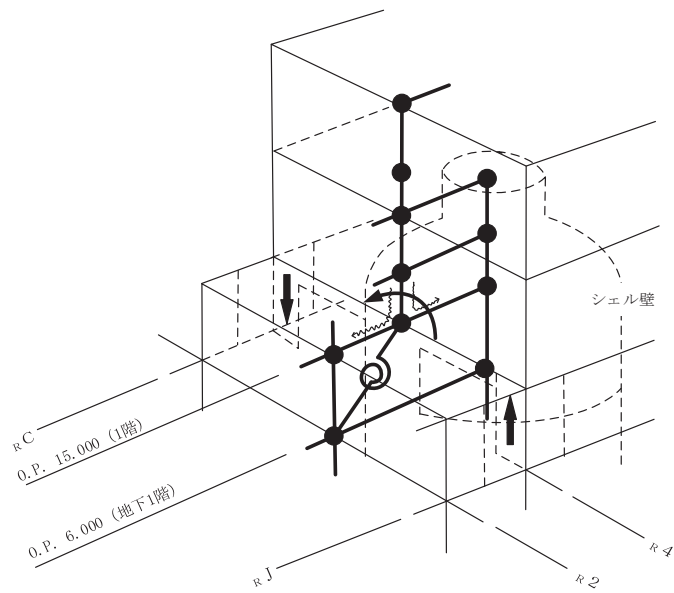


図 2-1 R4 通りの回転ばねの概念図

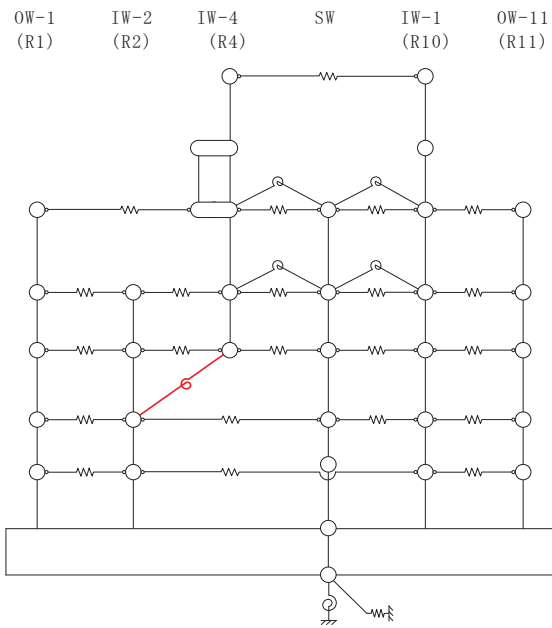
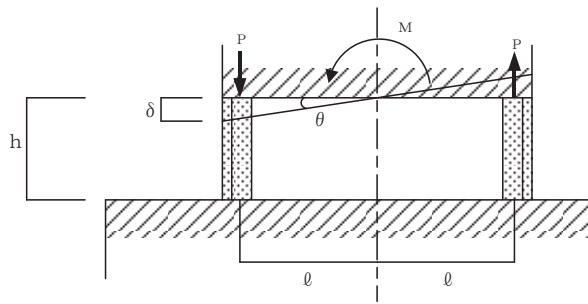
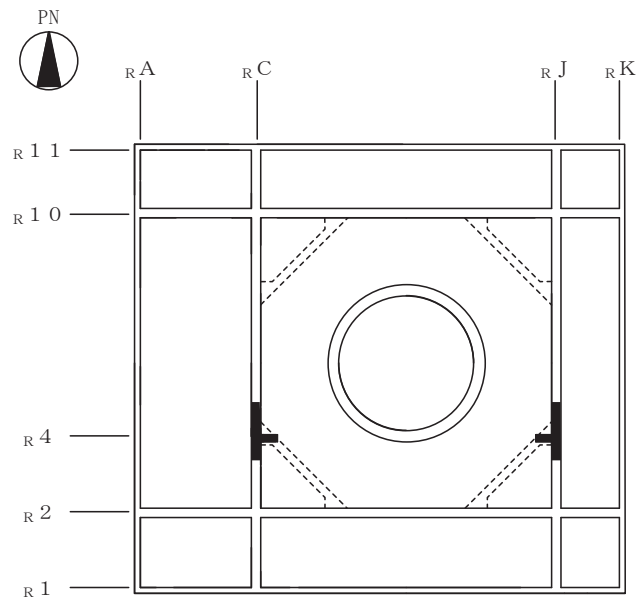


図 2-2 原子炉建屋地震応答解析モデル (EW 方向)
(赤色部が R4 通りの回転ばね)



$$P = \frac{M}{2 \cdot l}, \quad \delta = P \cdot \frac{h}{E \cdot A}, \quad \theta = \frac{\delta}{l}$$

より

$$K_{\theta} = \frac{M}{\theta} = \frac{2 \cdot E \cdot A \cdot \ell^2}{h} = \frac{2 \times 2.70 \times 10^6 \times 28.0 \times 24.3^2}{9.0} = 0.99 \times 10^{10} \text{ t} \cdot \text{m/rad}$$

$$= 97.1 \times 10^9 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

ここに,

M : 曲げモーメント

P : 軸力

A : 軸抵抗部分の断面積 (片側) = 28.0m²

E : コンクリート部材のヤング係数 = 2.70 × 10⁶ t/m² = 2.65 × 10⁷ kN/m²

図 2-3 R4 通りの回転ばねの算定

表 2-1 R4 通り回転ばね諸元

部位	ばね値 (kN・m/rad)
R4 通り回転ばね	97.1 × 10 ⁹

3. 屋根トラス部の回転ばね

屋根トラス部の質点に鉛直振動が生じると屋根トラス端部には回転が生じるが、これに対しては、屋根トラスを支える柱の曲げ剛性による拘束効果がある。一方、建屋部は軸ばね要素でモデル化されており、この拘束効果としての曲げ剛性を建屋部モデルでは考慮できていない。そこで、オペフロ階(O.P. 32.5m)のクレーン柱の曲げ剛性を評価した回転ばねを屋根トラス端部の節点に導入してモデル化している。

回転ばねの剛性 K_θ は、オペフロ階以下の剛性が高いことから、オペフロ階柱の脚部を固定条件としたオペフロ階のクレーン柱の曲げ剛性評価用モデルに単位モーメント M を加えた場合の回転角 θ を求め算定している。

図3-1に屋根トラス部の回転ばねの概念図を、表3-1に回転ばねの諸元を示す。

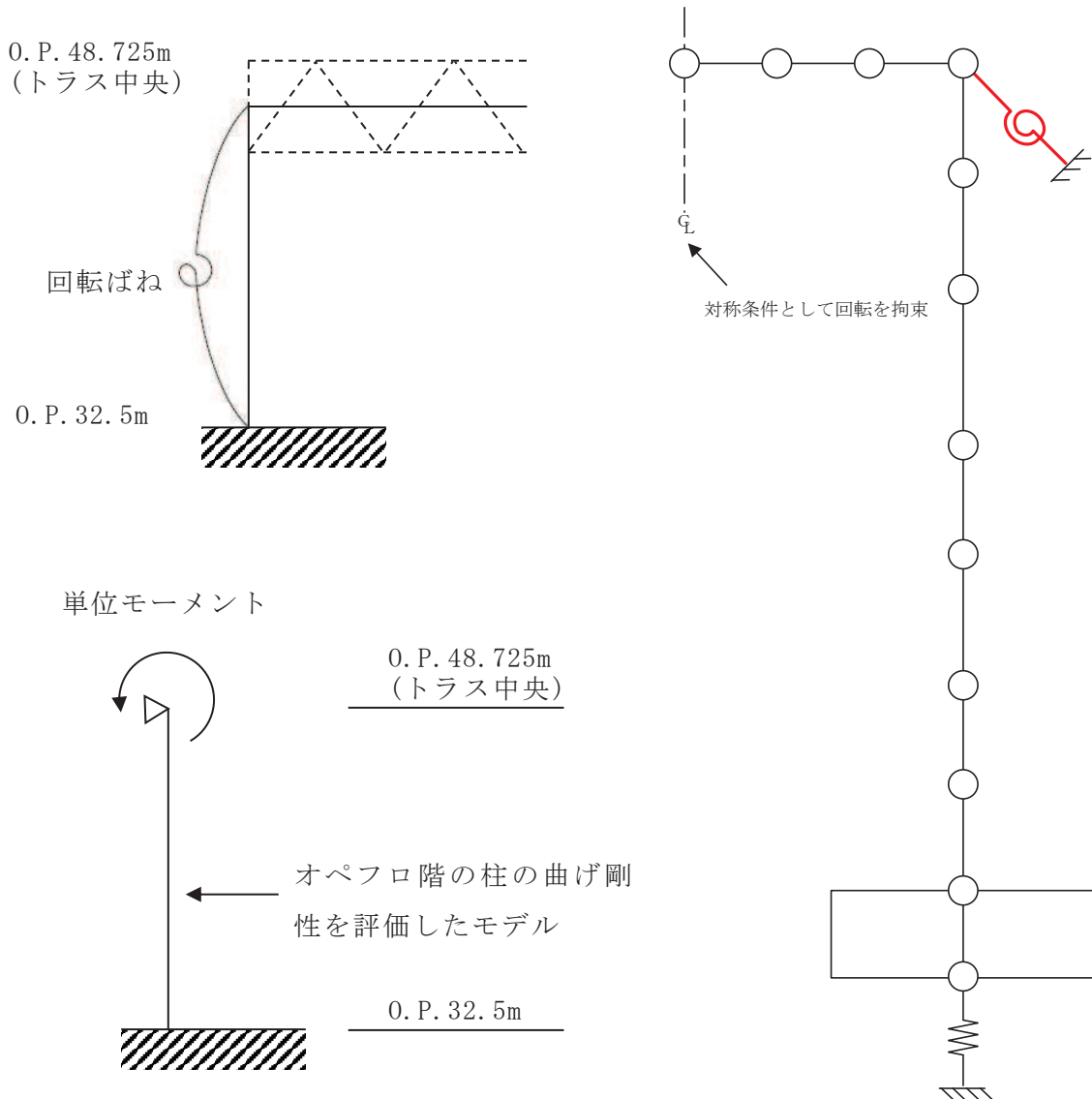


図3-1 屋根トラス部の回転ばねの概念図

表 3-1 屋根トラス部の回転ばね諸元

部位	ばね値 (kN・m/rad)
屋根トラス部の回転ばね	32.15×10 ⁶

4. 床ばね

4.1 床ばねの算定方法及び算定結果

床ばねは、床のせん断剛性として、各質点ブロックの図心間の床スラブを、等価なせん断ばねに置換して評価する。

床ばね算定の基本式は次式による。また、床ばねの算定結果を表 4-1 に示す。

$$K = \frac{G \cdot A_s}{\kappa \cdot \ell}$$

K : 床ばね (kN/m)

A_s : 床スラブのせん断断面積 (m²)

G : せん断弾性係数 (1.16×10⁶ kN/m²)

ℓ : スパン (m)

κ : せん断変形状係数 (1.0 とする)

開口部や床スラブ厚の変化については、床スラブをせん断断面積が変化する部位ごとに分割し、次式により等価なせん断断面積に置換して評価する。

$$A_e = \frac{\ell}{\frac{\ell_1}{A_1} + \frac{\ell_2}{A_2} + \frac{\ell_3}{A_3}}$$

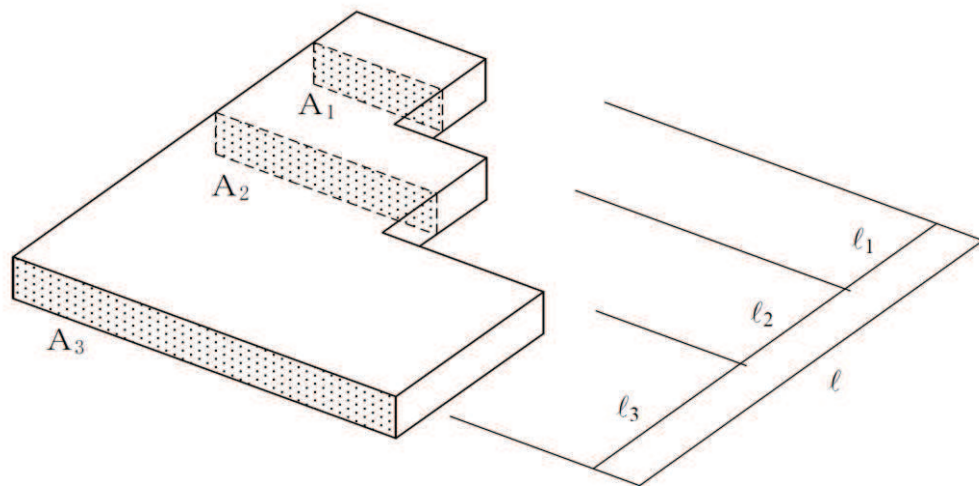


表 4-1(1) 原子炉建屋 床ばね算定結果 (NS 方向)

方向	階	部材番号	ばね値 ($\times 10^5$ kN/m)
NS	屋上	(1)	13.4
	3 階	(2)	350.1
		(3)	240.9
		(4)	313.7
		(5)	219.0
	2 階	(6)	354.4
		(7)	281.5
		(8)	327.1
		(9)	265.2
	1 階	(10)	374.6
		(11)	571.2
		(12)	561.2
		(13)	208.4
	地下 1 階	(14)	452.4
		(15)	376.6
		(16)	396.5
		(17)	250.8
	地下 2 階	(18)	862.2
		(19)	80.5
		(20)	167.8

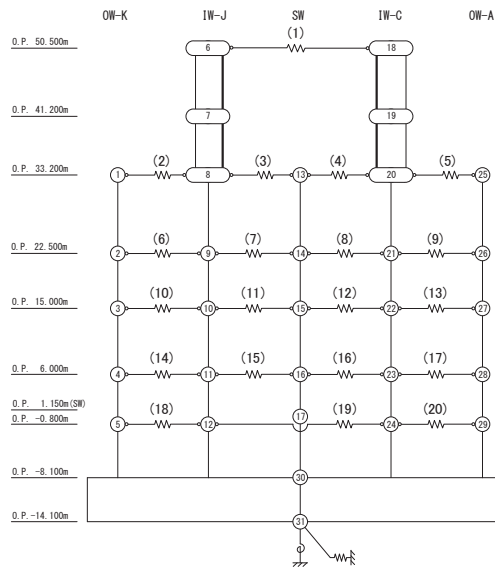
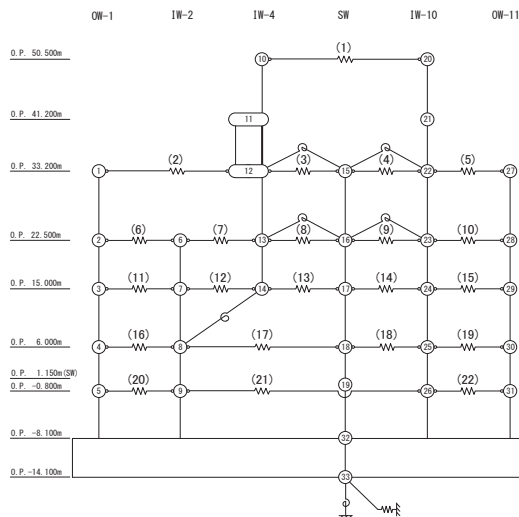


表 4-1(2) 原子炉建屋 床ばね算定結果 (EW 方向)

方向	階	部材番号	ばね値 ($\times 10^5$ kN/m)
EW	屋上	(1)	23.8
	3 階	(2)	175.5
		(3)	530.0
		(4)	198.0
		(5)	407.0
	2 階	(6)	680.7
		(7)	450.0
		(8)	771.8
		(9)	232.1
		(10)	444.2
	1 階	(11)	511.5
		(12)	480.3
		(13)	655.1
		(14)	247.3
		(15)	412.5
	地下 1 階	(16)	583.7
		(17)	406.7
		(18)	388.5
		(19)	483.1
	地下 2 階	(20)	679.8
		(21)	68.3
		(22)	783.1



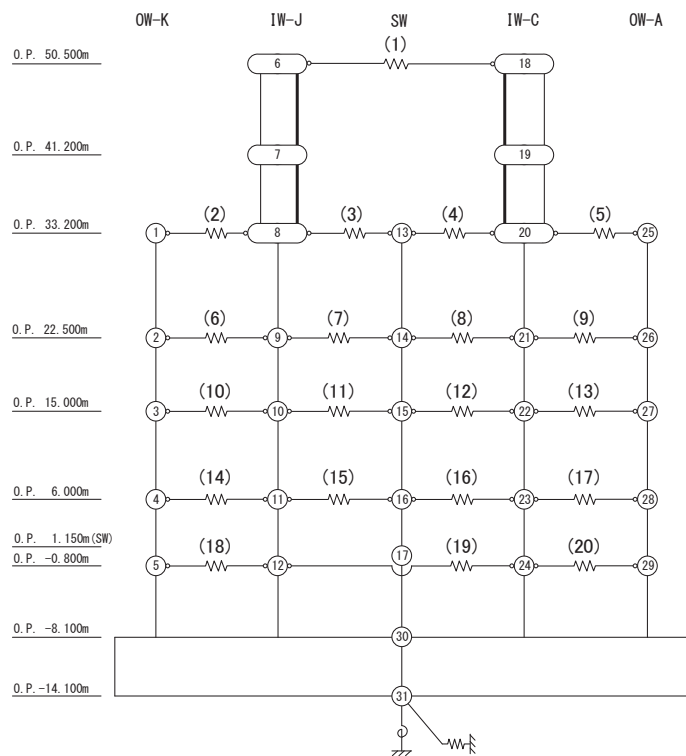
4.2 床ばね（線形ばね）を採用していることの妥当性について

原子炉建屋の地震応答解析モデルでは、床ばねを線形モデルでモデル化していることから、その適用性について、補足説明資料「補足-600-43 地震応答に影響を及ぼす不確かさ要因の整理」に基づき確認する。

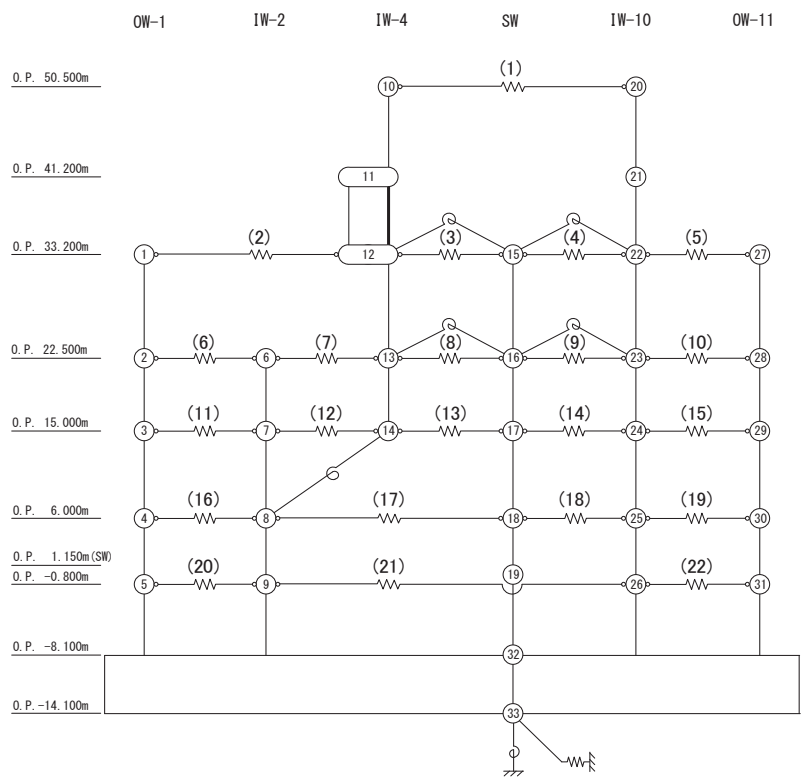
(1) 質点系モデルによる床ばねの最大応答せん断応力度

床ばねは線形モデルとしていることから、概ね弾性範囲の応答であることを確認する。ここでは、コンクリート強度より求められる床のせん断スケルトンカーブの第1折点 τ_1 と応答最大せん断応力度を比較する。 τ_1 を超える応力度となった場合には別途検討を行う。図4-1に原子炉建屋の地震応答解析モデルの床ばね部材番号を、表4-2に原子炉建屋の基準地震動 S_s に対する地震応答解析における床ばねの最大応答せん断応力度の確認結果を示す。なお、基準地震動 S_s に対する地震応答解析は、添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」に示す、材料物性の不確かさを考慮する地震応答解析ケース全ての解析ケースを実施した。

NS方向は全ての床ばねの最大応答せん断応力度が τ_1 以下であり、概ね弾性範囲であることを確認した。一方でEW方向については、一部の床ばねの最大応答せん断応力度が τ_1 を上回ることを確認した。



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 4-1 原子炉建屋の地震応答解析モデル (床ばね部材番号)

表 4-2 原子炉建屋の床ばねの最大応答せん断応力度

(単位：N/mm²)

	NS 方向	EW 方向
ケース 1	1.58 (部材番号(2), S _s -D 2)	2.82 (部材番号(7), S _s -D 2)
ケース 2	1.61 (部材番号(2), S _s -D 2)	2.86 (部材番号(7), S _s -D 2)
ケース 3	1.56 (部材番号(2), S _s -D 1)	2.86 (部材番号(7), S _s -D 2)
ケース 4	1.72 (部材番号(2), S _s -D 2)	2.78 (部材番号(7), S _s -D 1)
ケース 5	1.75 (部材番号(2), S _s -D 2)	2.82 (部材番号(7), S _s -D 1)
ケース 6	1.69 (部材番号(2), S _s -D 2)	2.76 (部材番号(7), S _s -D 2)

注：床のせん断スケルトンカーブの第 1 折点 τ_1 ($0.31\sqrt{Fc}$) : 1.78 N/mm²

(2) EW方向の床ばねの応答に対する検討

一部の床ばねの最大応答せん断応力度が τ_1 を超えたことから、最大応答せん断ひずみを確認する。図4-2に原子炉建屋EW方向の床ばねの最大応答せん断応力度、最大応答せん断ひずみを示す。

部材番号(7)及び(12)の最大応答せん断応力度は、他の床ばねに対して有意に大きい値となっている。これは、建屋下部のR2通りの耐震壁が1F(O.P.15.0m)と2F(O.P.22.5m)でR4通りに切り替わっているため、R4通りの層せん断力が床ばねを介してR2通りに伝達されるためであると考えられる。

なお、R4通りのO.P.22.5mとO.P.15.0mの質点はSW軸とも床ばねで接続されているが、R4通りとSW軸を結ぶ床ばねのせん断応力が大きくならない理由は、刺激関数図から確認できる。図4-3にEW方向の刺激関数図を示す。これらの刺激関数図を見ると、R4通りのO.P.22.5mとO.P.15.0mの質点はSW軸の質点とほぼ同じ変形をするのに対し、R2通りの質点とは変形に差が生じていることが確認できる。このような振動性状によりR4通りとR2通りを結ぶ床ばね要素の面内せん断応力度が特に大きくなったと考えられる。

一方、最大応答せん断ひずみの値は、最大で 0.25×10^{-3} である。これは、コンクリートのせん断ひび割れが生じる始める程度の変形であるが、線形ばねとしてモデル化していることから床ばねを非線形ばねとした場合の検討を実施する。

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>	1.35 0.12					
<u>OP+33.2</u>	1.59 0.14					
<u>OP+22.5</u>	0.31 0.03		2.82 0.25	0.44 0.04	0.98 0.09	1.20 0.11
<u>OP+15.0</u>	0.90 0.08		1.89 0.17	0.42 0.04	1.13 0.10	0.98 0.09
<u>OP+ 6.0</u>	0.50 0.04		0.34 0.03		0.39 0.03	0.45 0.04
<u>OP- 0.8</u>	0.33 0.03		0.11 0.01			0.40 0.04

上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(1) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 1, S s - D 2)

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>	1.35 0.12					
<u>OP+33.2</u>	1.58 0.14					
<u>OP+22.5</u>	0.31 0.03		2.86 0.25	0.45 0.04	0.97 0.09	1.23 0.11
<u>OP+15.0</u>	0.93 0.08		1.88 0.17	0.45 0.04	1.14 0.10	1.00 0.09
<u>OP+ 6.0</u>	0.51 0.04		0.33 0.03		0.40 0.04	0.46 0.04
<u>OP- 0.8</u>	0.33 0.03		0.11 0.01			0.41 0.04

上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(2) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 2, S s - D 2)

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>			1.37 0.12			
<u>OP+33.2</u>						
<u>OP+22.5</u>	1.60 0.14		0.65 0.06	1.23 0.11	1.59 0.14	
<u>OP+15.0</u>	0.30 0.03	2.86 0.25	0.45 0.04	1.00 0.09	1.18 0.10	
<u>OP+15.0</u>	0.88 0.08	1.89 0.17	0.40 0.04	1.11 0.10	0.95 0.08	
<u>OP+ 6.0</u>	0.47 0.04	0.36 0.03		0.38 0.03	0.44 0.04	
<u>OP- 0.8</u>	0.32 0.03	0.10 0.01			0.39 0.03	

上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(3) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 3, S s - D 2)

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>			0.98 0.09			
<u>OP+33.2</u>						
<u>OP+22.5</u>	1.41 0.12		0.40 0.04	0.86 0.08	1.47 0.13	
<u>OP+22.5</u>	0.18 0.02	2.78 0.24	0.37 0.03	0.85 0.07	1.15 0.10	
<u>OP+15.0</u>	0.94 0.08	1.80 0.16	0.32 0.03	0.99 0.09	0.93 0.08	
<u>OP+ 6.0</u>	0.31 0.03	0.40 0.04		0.29 0.03	0.39 0.03	
<u>OP- 0.8</u>	0.23 0.02	0.09 0.01			0.35 0.03	

上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(4) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 4, S s - D 1)

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>	0.97 0.08					
<u>OP+33.2</u>	1.41 0.12		0.41 0.04	0.85 0.08	1.49 0.13	
<u>OP+22.5</u>	0.18 0.02	2.82 0.25	0.38 0.03	0.85 0.08	1.17 0.10	
<u>OP+15.0</u>	0.94 0.08	1.83 0.16	0.32 0.03	1.02 0.09	0.95 0.08	
<u>OP+ 6.0</u>	0.31 0.03	0.39 0.03		0.29 0.03	0.39 0.03	
<u>OP- 0.8</u>	0.24 0.02	0.09 0.01			0.36 0.03	

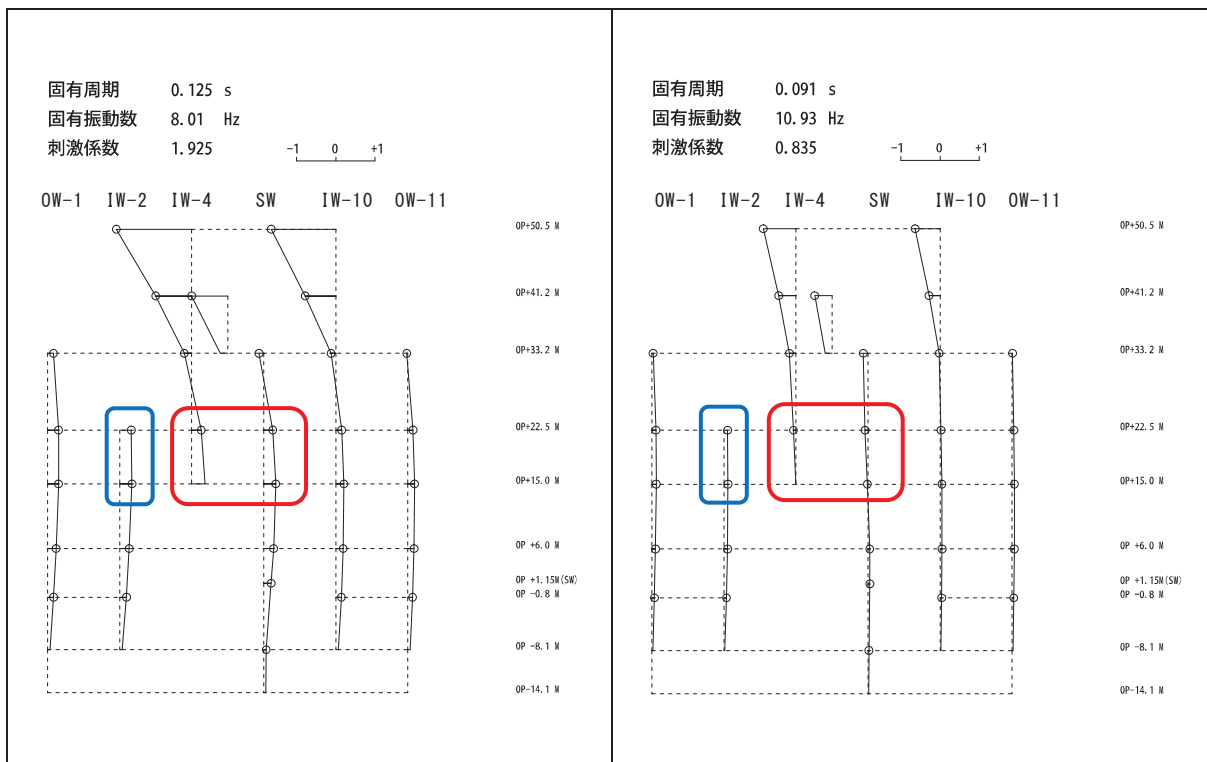
上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(5) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 5, S s - D 1)

	OW-1 (R1)	IW-2 (R2)	IW-4 (R4)	SW	IW-1 (R10)	OW-11 (R11)
<u>OP+50.5</u>	1.17 0.10					
<u>OP+33.2</u>	1.63 0.14		0.44 0.04	0.87 0.08	1.59 0.14	
<u>OP+22.5</u>	0.26 0.02	2.76 0.24	0.42 0.04	0.98 0.09	1.31 0.11	
<u>OP+15.0</u>	0.88 0.08	1.71 0.15	0.48 0.04	1.01 0.09	1.00 0.09	
<u>OP+ 6.0</u>	0.42 0.04	0.36 0.03		0.38 0.03	0.44 0.04	
<u>OP- 0.8</u>	0.28 0.02	0.11 0.01			0.37 0.03	

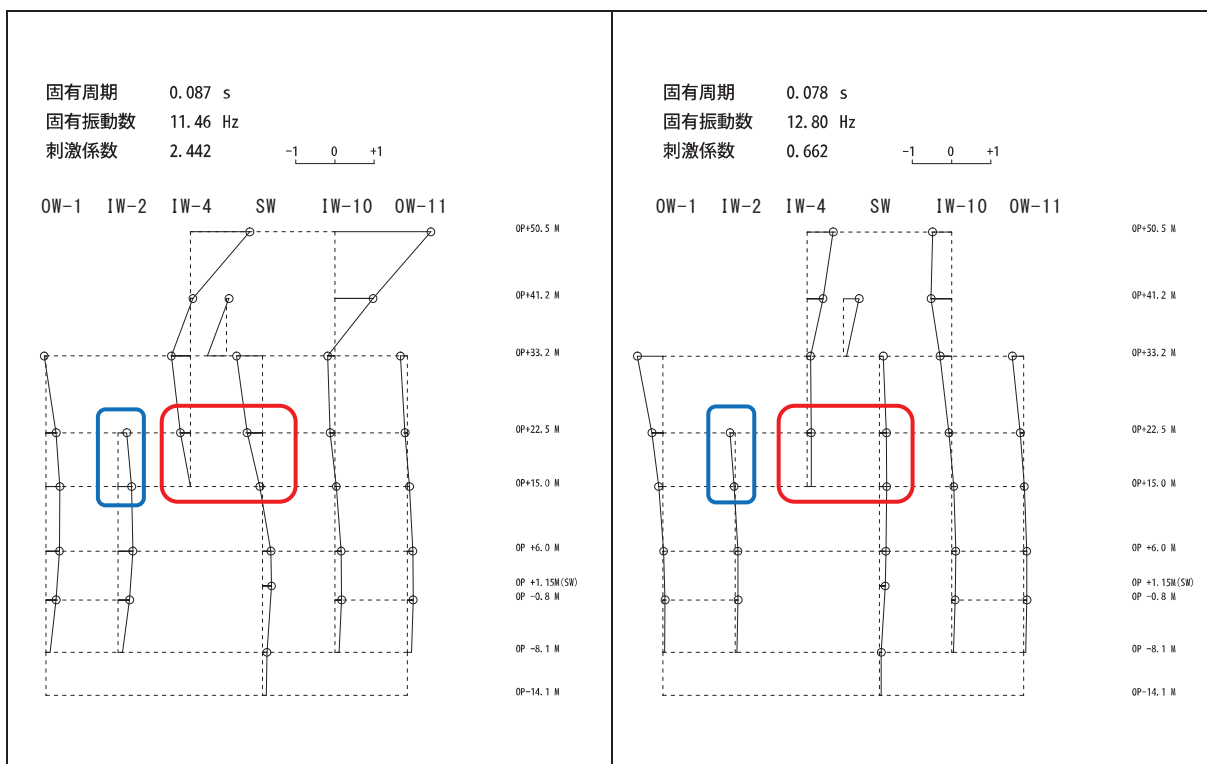
上段：最大応答せん断応力度 (N/mm²)
下段：最大応答せん断ひずみ (×10⁻³)

図 4-2(6) 原子炉建屋の床ばねの応答結果
(EW 方向, ケース 6, S s - D 2)



2次モード

5次モード



6次モード

7次モード

注：赤枠内の変形の差は小さいが青枠の部材は変形の差が大きい。

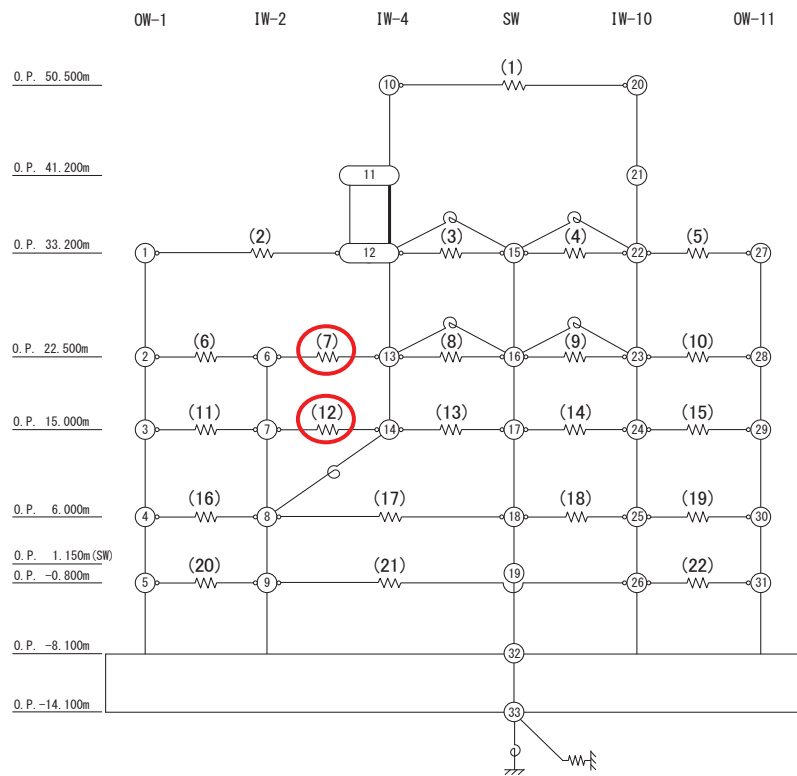
図 4-3 原子炉建屋の地震応答解析モデルの刺激関数図 (EW 方向, 基本ケース)

(3) EW方向の床ばね（部材番号(7)及び(12)）を非線形ばねとした場合の検討

原子炉建屋 EW 方向では，床ばね（部材番号(7)及び(12)）において最大応答せん断応力度が床のせん断スケルトンカーブの第 1 折点 τ_1 を超えたことから，これらを非線形ばねとした場合（以下「床ばね非線形モデル」という。）の解析を実施し，線形ばねとした場合（以下「床ばね線形モデル」という。）の結果と床応答スペクトルを比較するとともに，床ばねの最大応答せん断ひずみを確認する。

a. 解析方法

最大応答せん断応力度が τ_1 を上回った床ばね要素に非線形特性を設定した地震応答解析モデルによる地震応答解析を行い，建屋全体の床応答への影響を確認する。図 4-4 に非線形特性を設定した床ばねを示す。



注：赤囲み部を非線形ばねとする

図 4-4 原子炉建屋の地震応答解析モデル（床ばね部材番号（EW 方向））

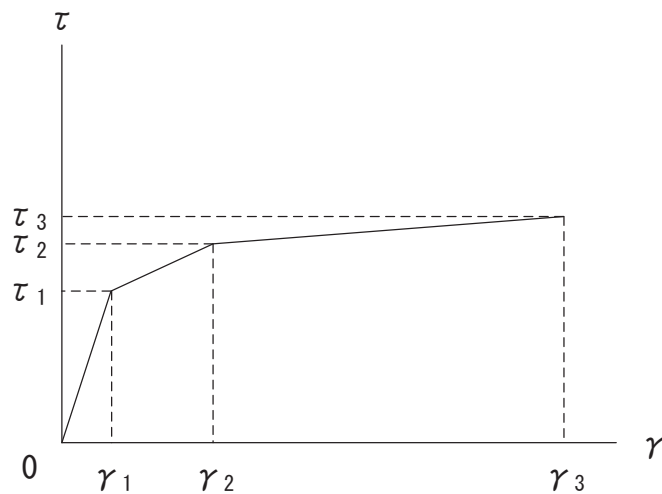
b. 非線形特性のモデル化方法

床ばねの非線形特性は，「J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版」に基づきトリリニア型のせん断スケルトンカーブとする。終局点は 1 つの床ばねに配筋と厚さが異なる領域が混在していることから，最も鉄筋比が小さい断面の鉄筋比を適用する。

表 4-3 に設定したスケルトンカーブの諸数値を，図 4-5 に床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係を，図 4-6 に床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性を示す。

表 4-3 床ばねのせん断力のスケルトンカーブ（ $\tau - \gamma$ 関係）EW 方向モデル

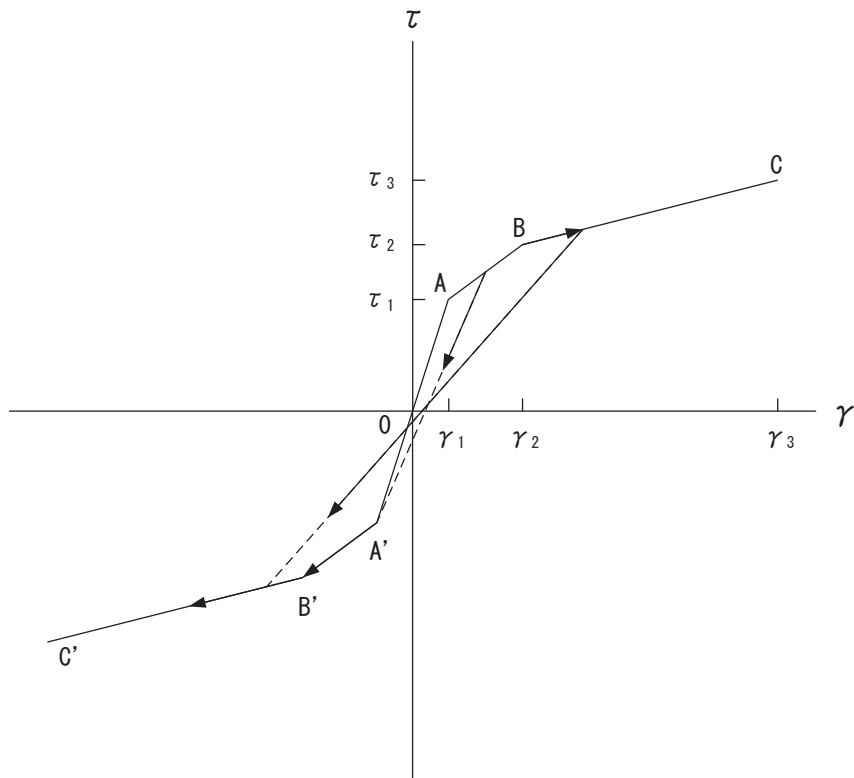
部材番号	τ_1 (N/mm ²)	τ_2 (N/mm ²)	τ_3 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(7)	1.78	2.39	3.17	0.156	0.468	4.00
(12)	1.78	2.39	3.17	0.156	0.468	4.00



床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係（ $\tau - \gamma$ 関係）は，「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき，トリリニア型スケルトンカーブとする。

- τ_1 : 第 1 折点のせん断応力度
- τ_2 : 第 2 折点のせん断応力度
- τ_3 : 終局点のせん断応力度
- γ_1 : 第 1 折点のせん断ひずみ
- γ_2 : 第 2 折点のせん断ひずみ
- γ_3 : 終局点のせん断ひずみ ($=4.0 \times 10^{-3}$)

図 4-5 床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係



床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性は、「J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版」に基づき、最大点指向型モデルとする。

- a. 0-A 間：弾性範囲
- b. A-B 間：負側スケルトンが経験した最大点に向かう。ただし、負側最大点が第 1 折点を越えていない時は負側第 1 折点に向かう。
- c. B-C 間：負側最大点指向
- d. 各最大点は、スケルトン上を移動することにより更新される。
- e. 安定ループは面積を持たない。

図 4-6 床ばねのせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性

c. 床応答スペクトルの比較

図4-7に床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答スペクトル(減衰5%)を比較して示す。両者にわずかな違いは見られるがスペクトル形状及び応答の大きさに顕著な差はないことを確認した。

また、図4-8に、床ばね非線形モデルの減衰1%の床応答スペクトルと機器・配管系の設計用床応答曲線との比較を示す。比較にあたっては、床ばね非線形モデルの基準地震動 S_s に対する不確かさケース全てのEW方向の応答を記載した。床ばね非線形モデルの床応答スペクトルは、おおむね設計用床応答曲線に包絡されることから、機器・配管系の設計への影響はないことを確認した。

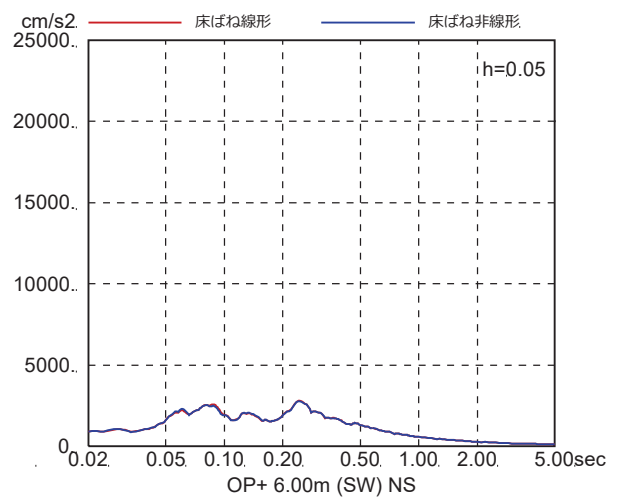
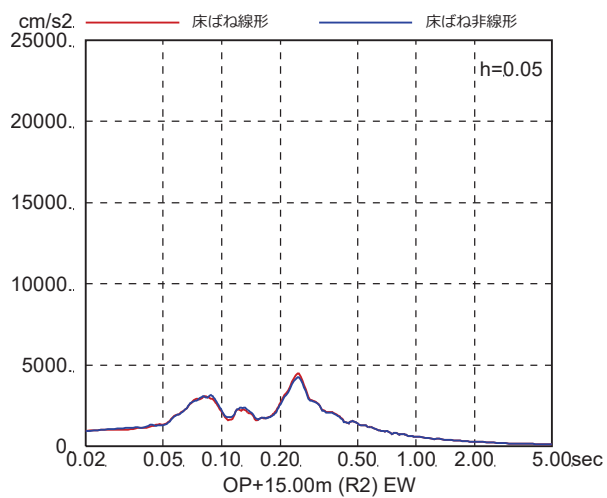
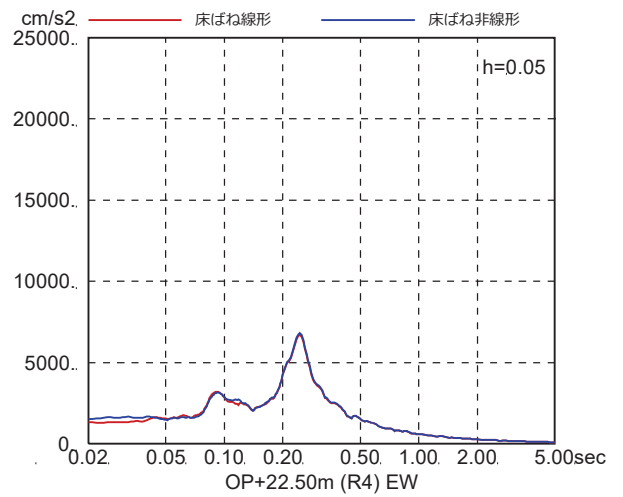
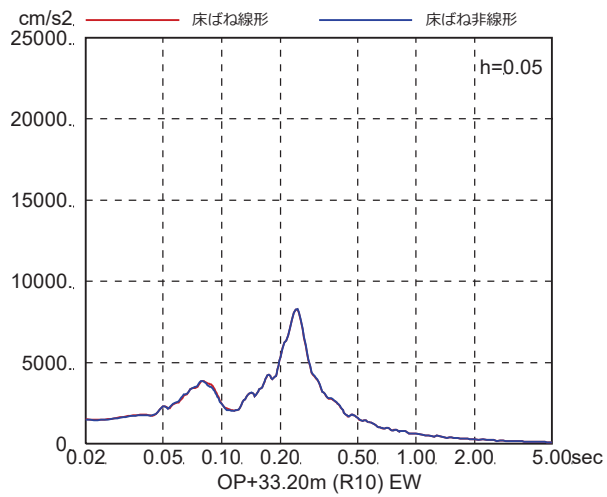
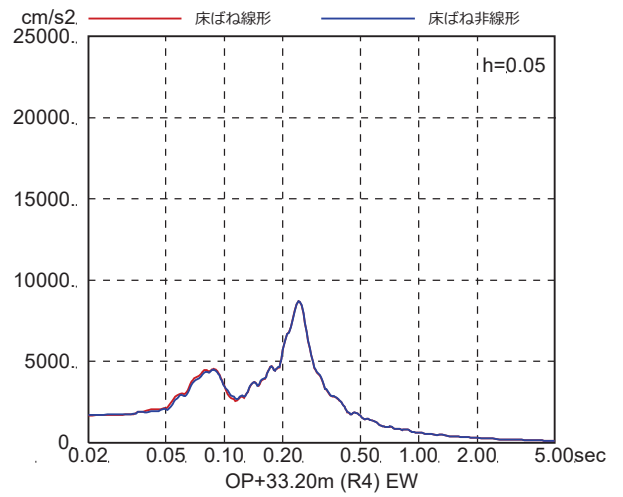
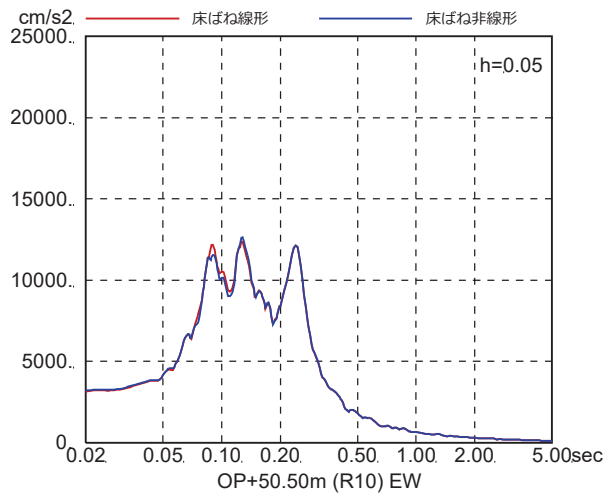


図 4-7(1) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, S s - D 1)

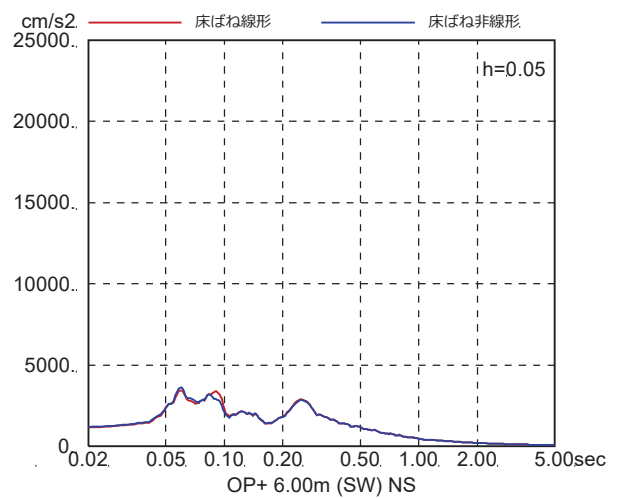
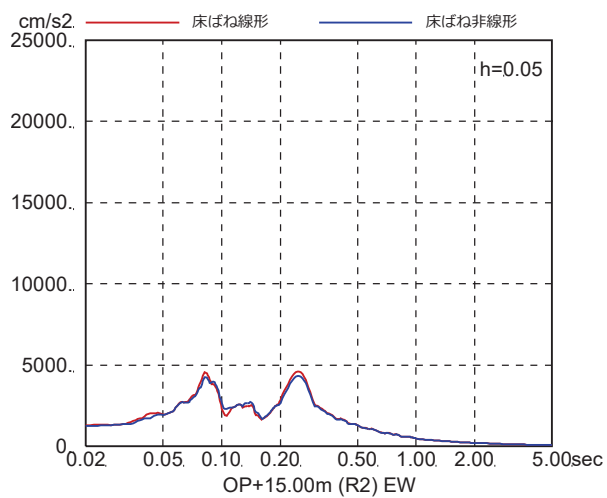
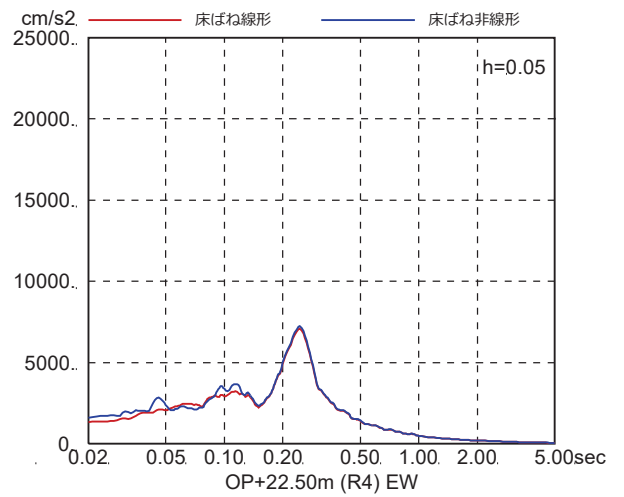
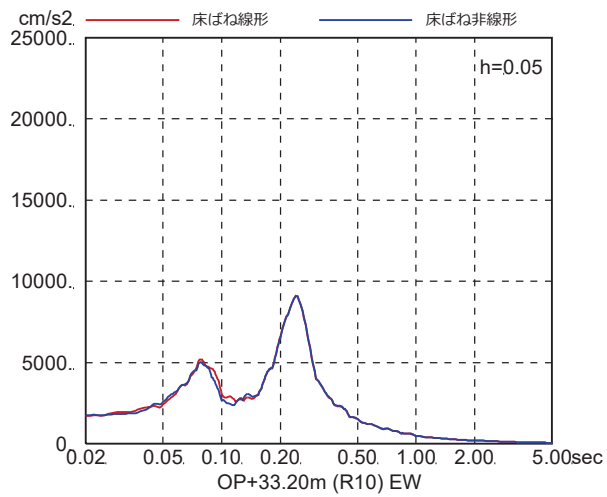
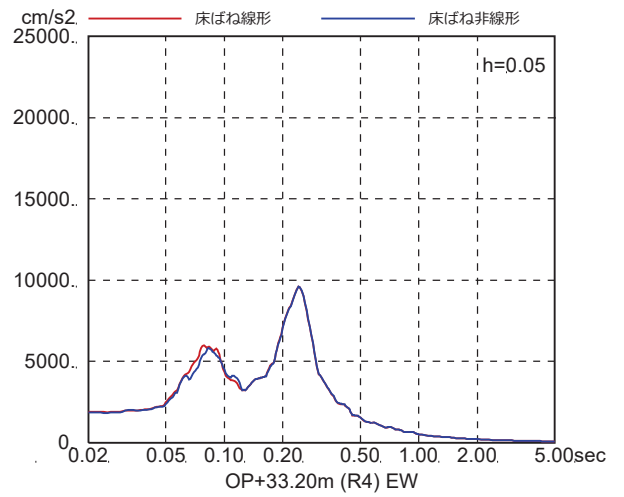
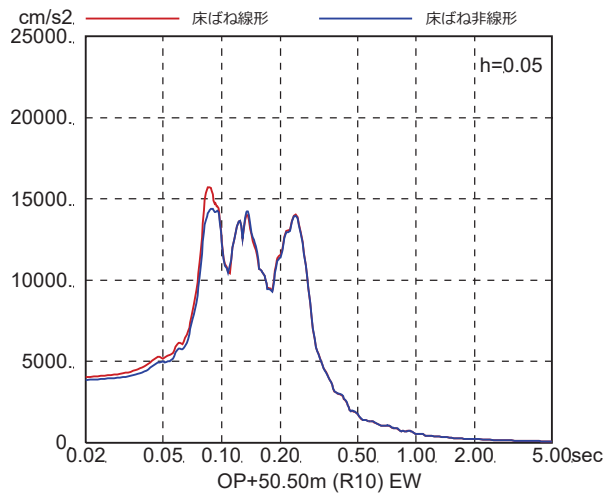


図 4-7(2) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, $S_s - D_2$)

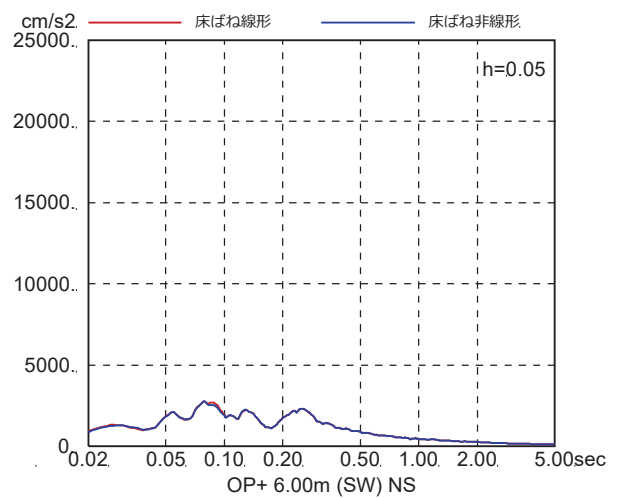
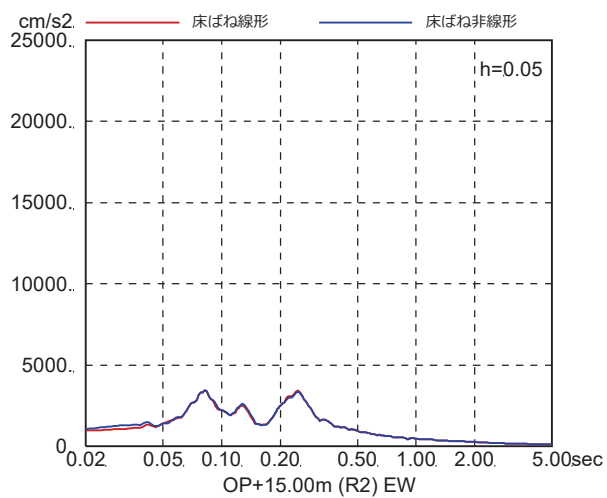
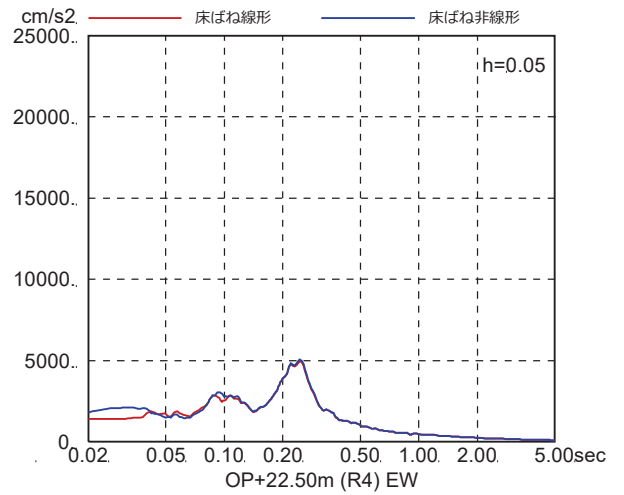
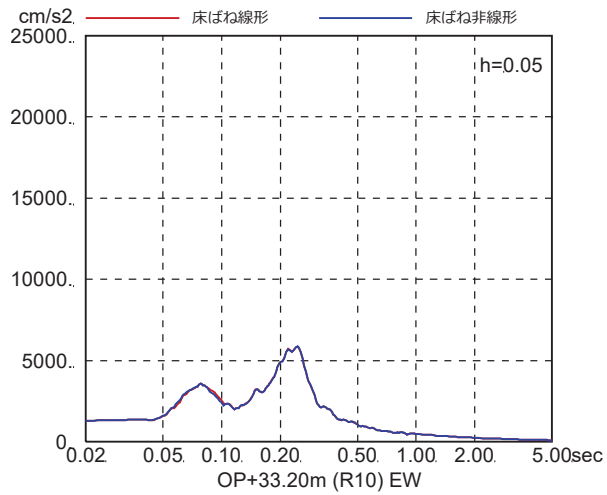
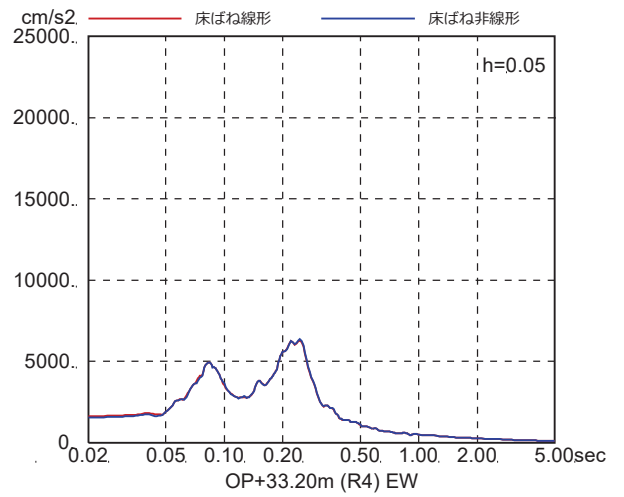
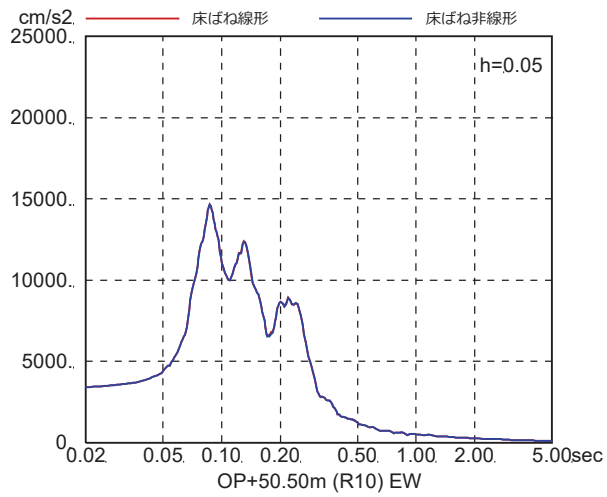


図 4-7(3) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, S_s-D3)

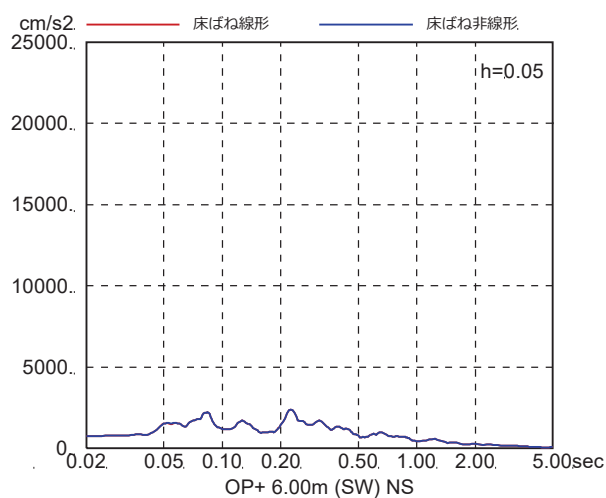
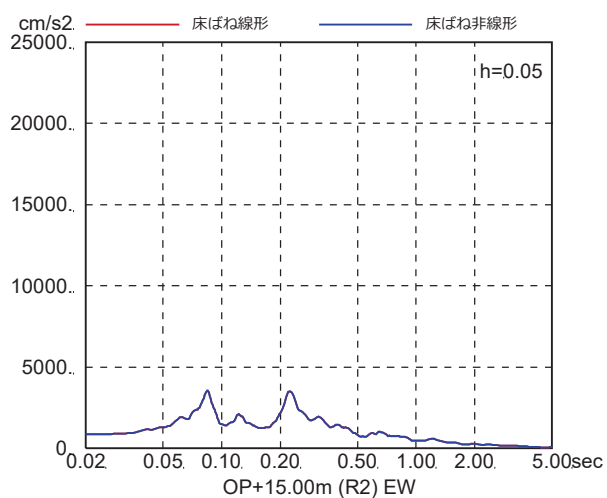
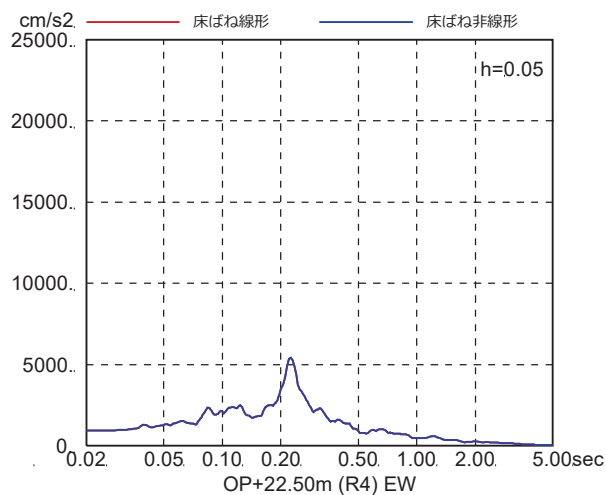
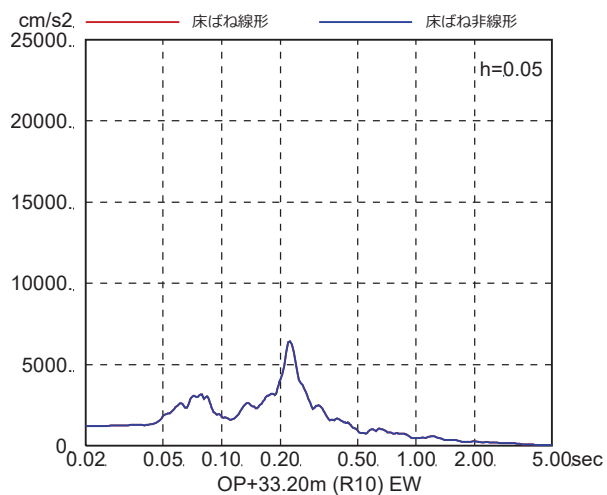
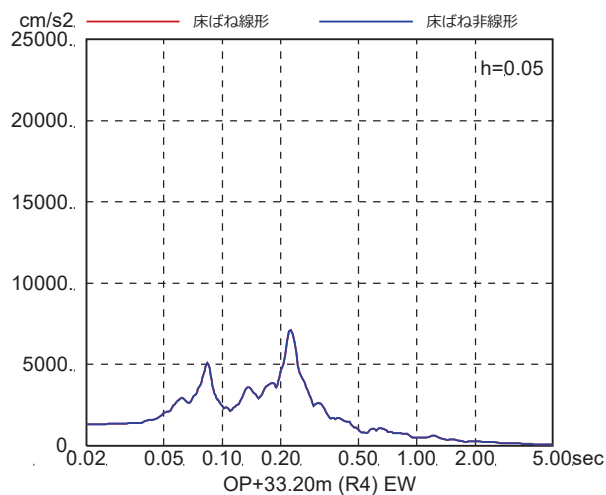
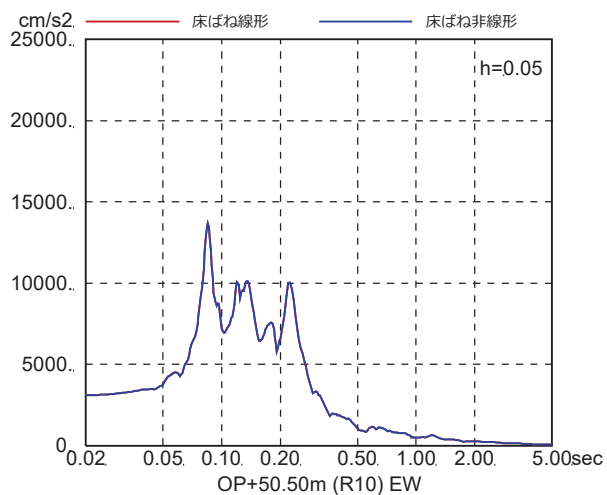


図 4-7(4) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, $S_s - F_1$)

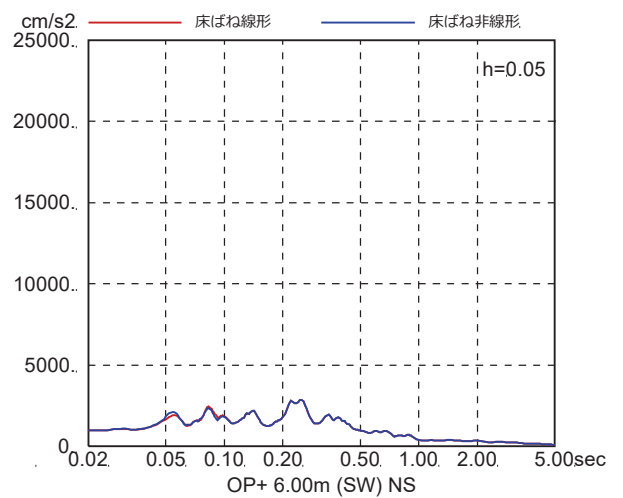
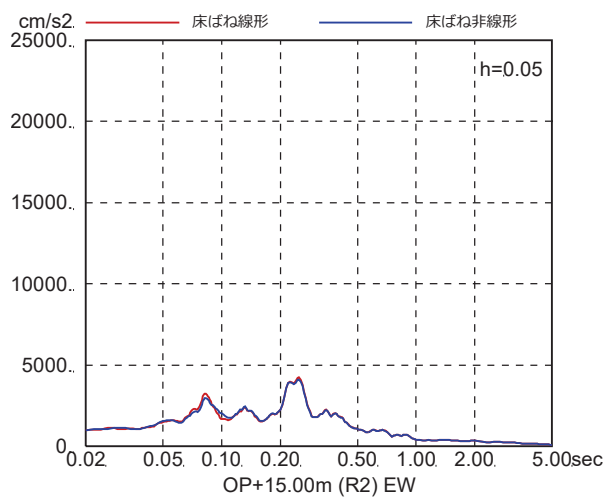
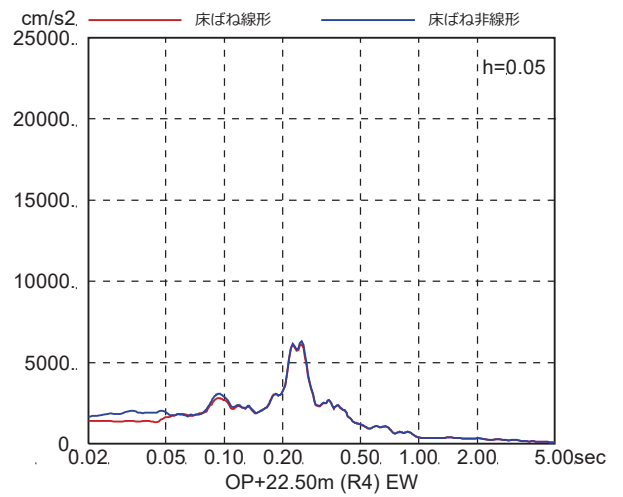
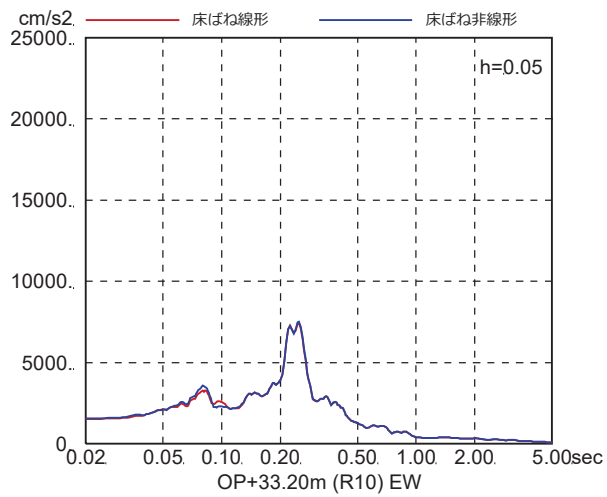
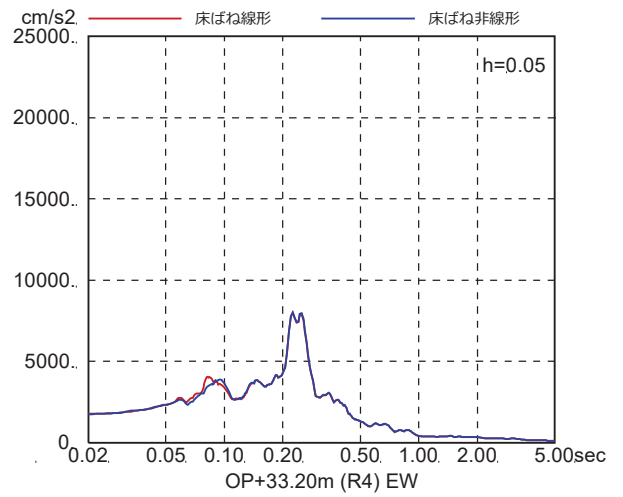
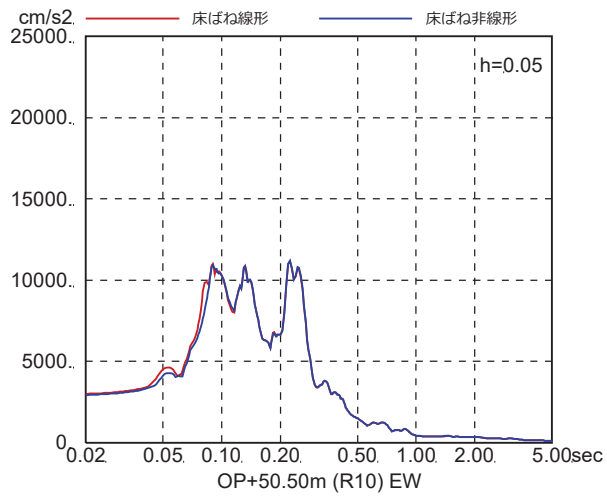


図 4-7(5) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, S_s-F₂)

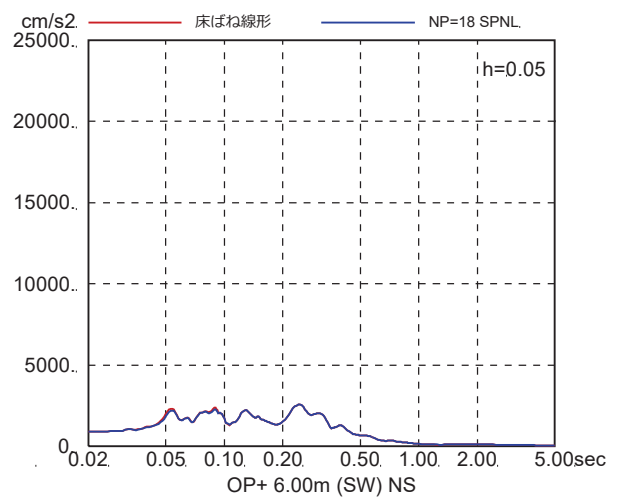
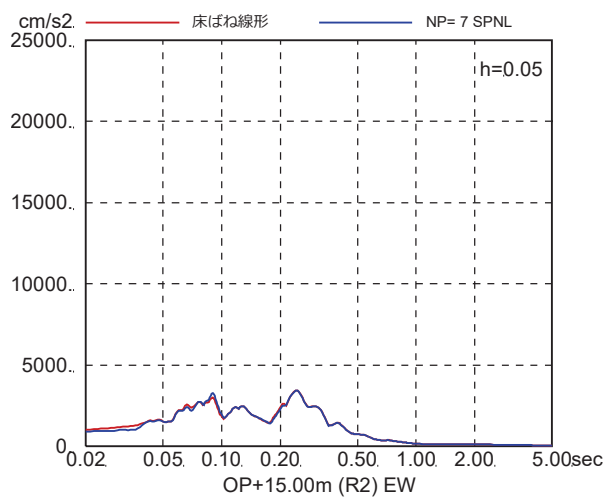
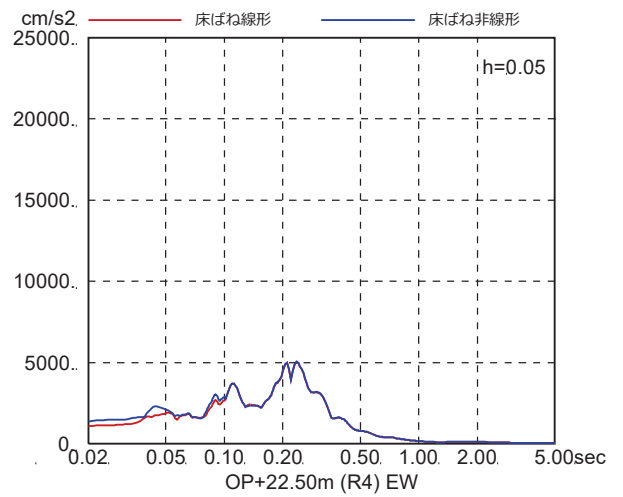
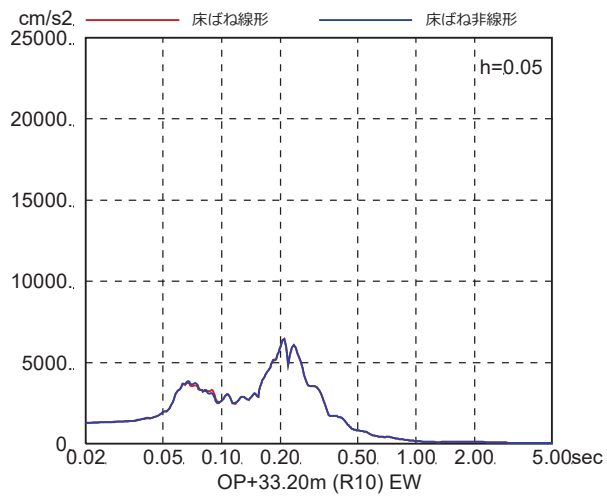
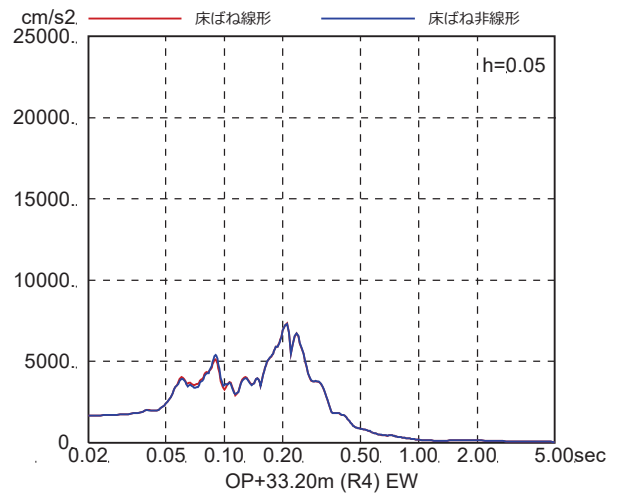
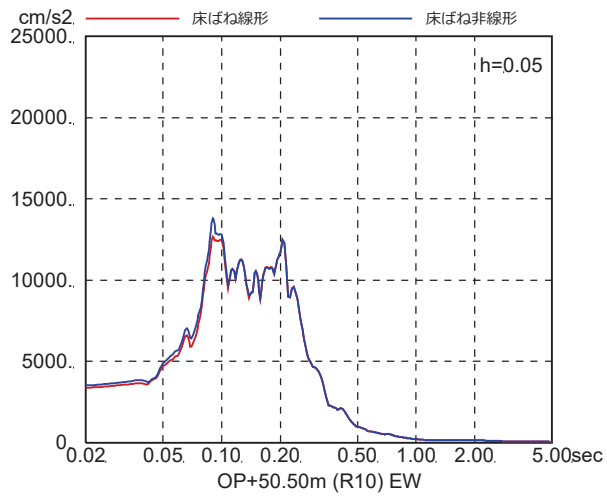


図 4-7(6) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, S_s-F3)

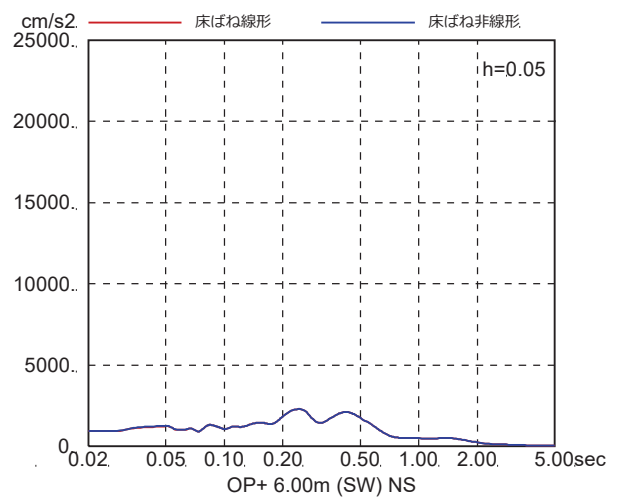
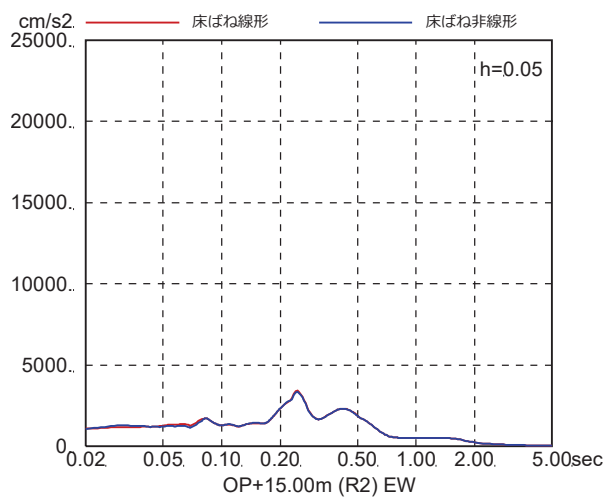
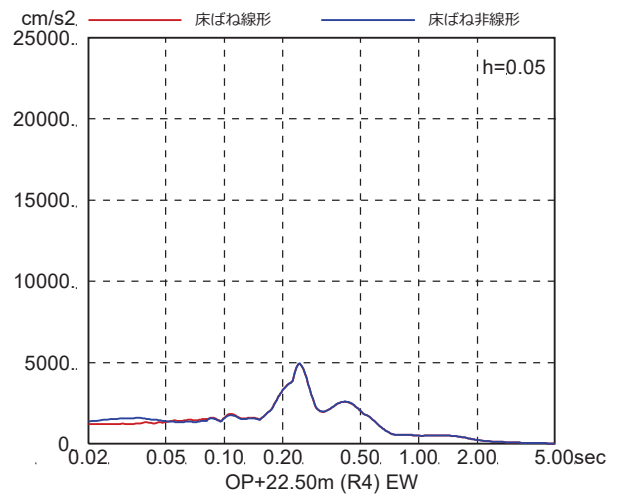
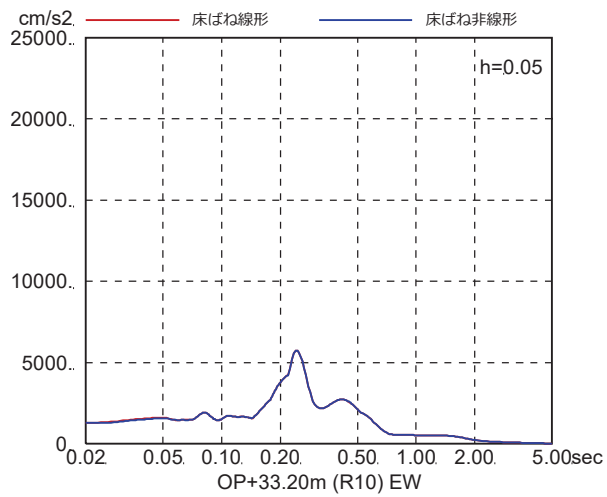
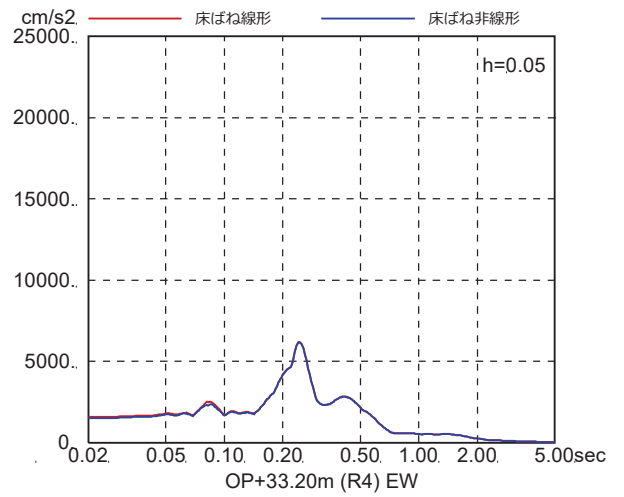
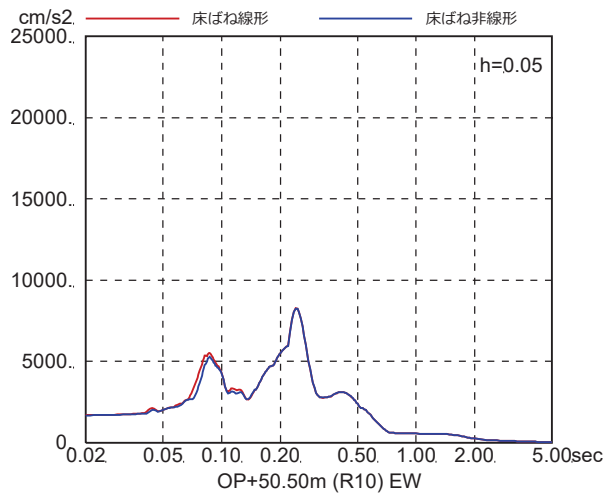


図 4-7(7) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 1, S_s-N₁)

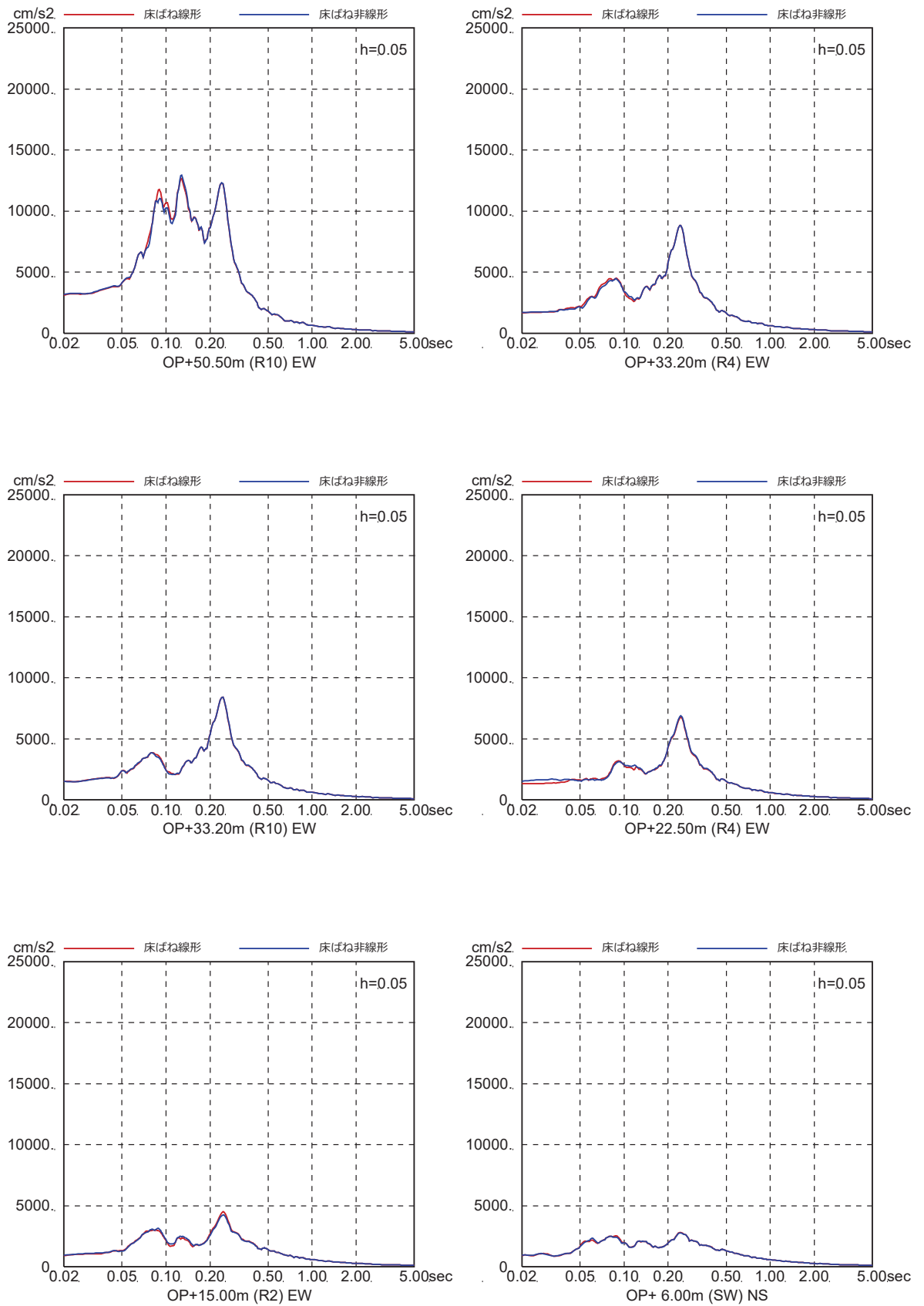


図 4-7(8) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, S s - D 1)

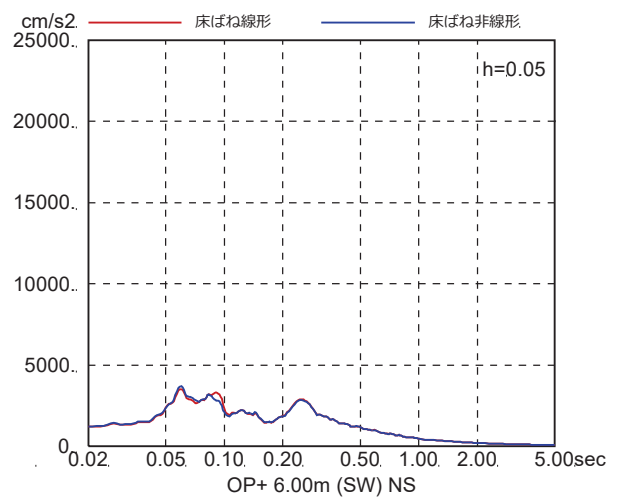
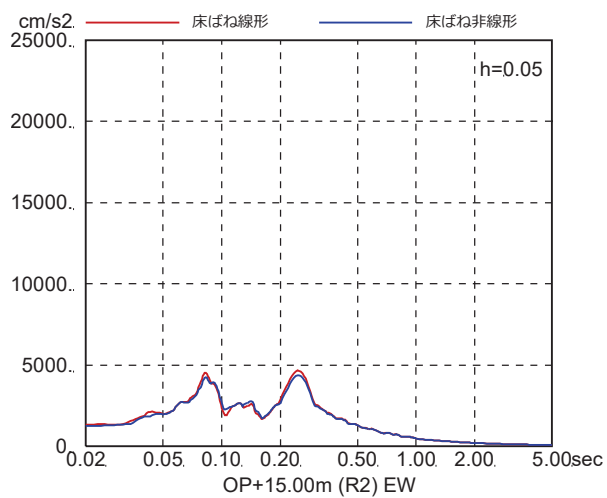
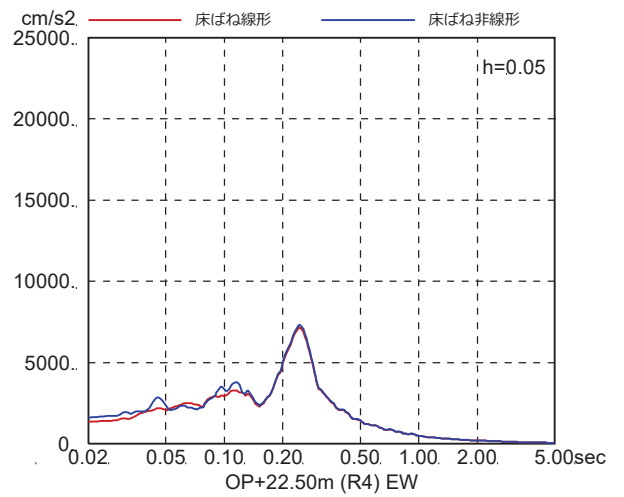
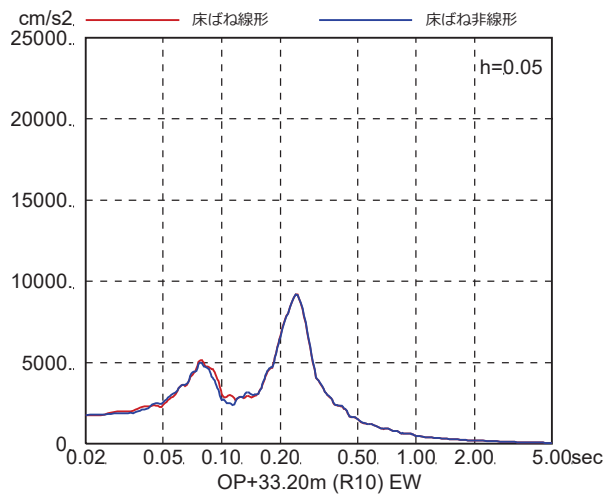
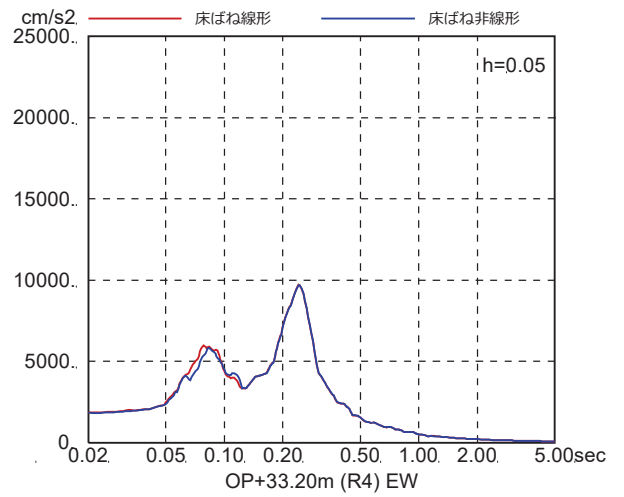
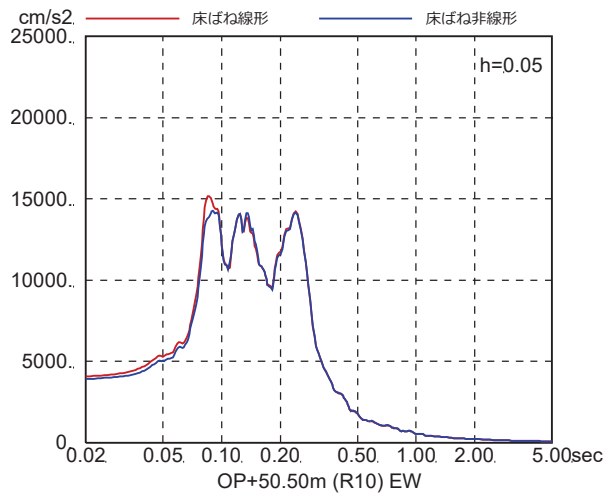


図 4-7(9) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, $S_s - D_2$)

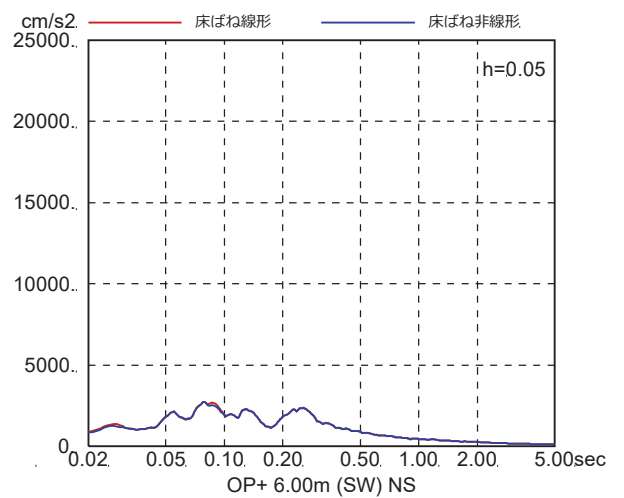
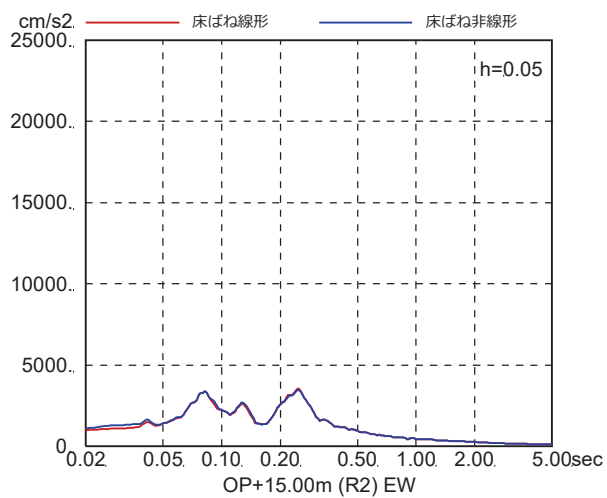
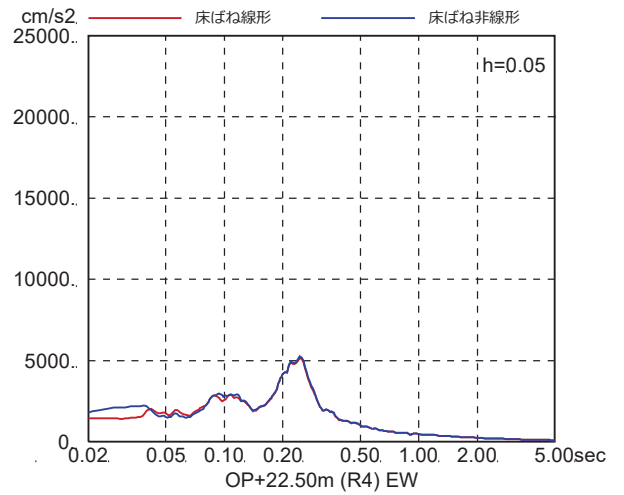
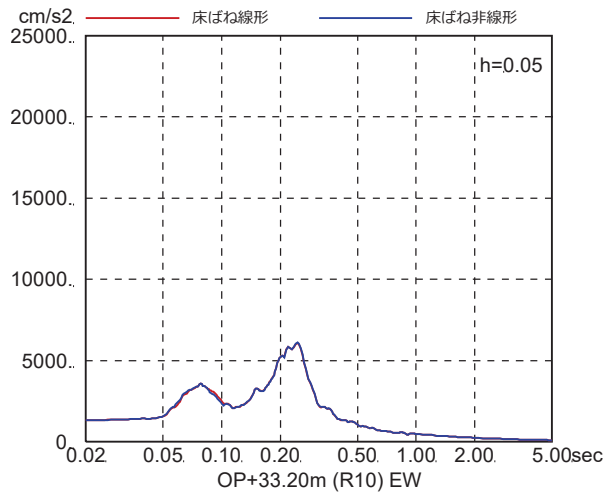
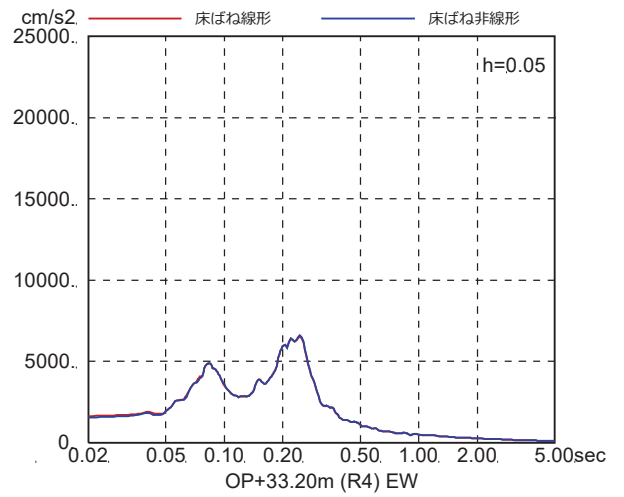
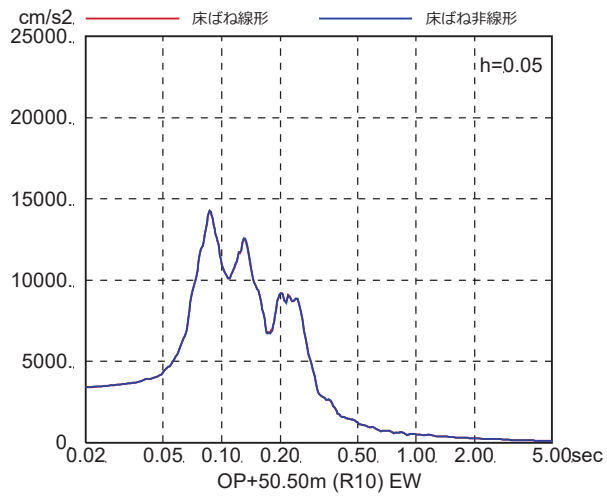


図 4-7(10) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, $S_s - D_3$)

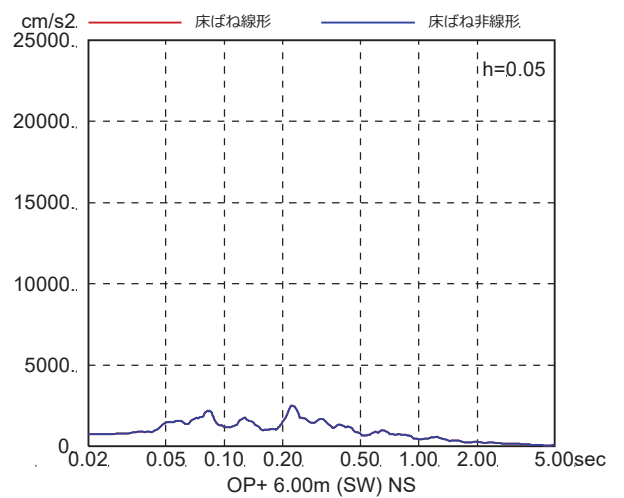
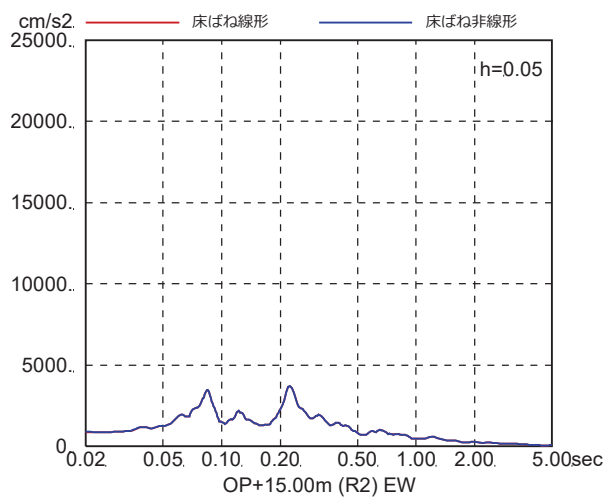
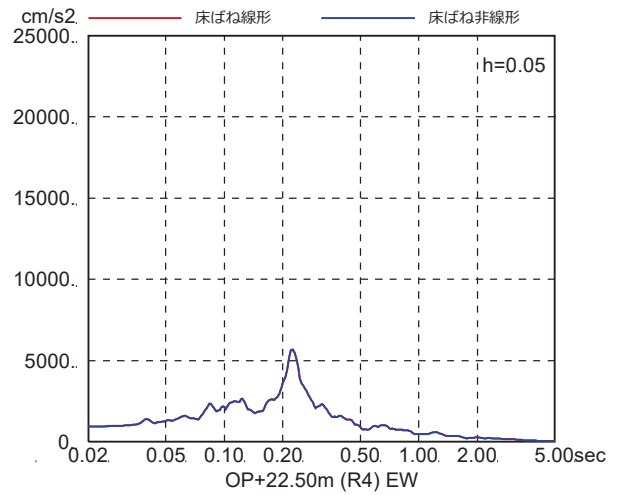
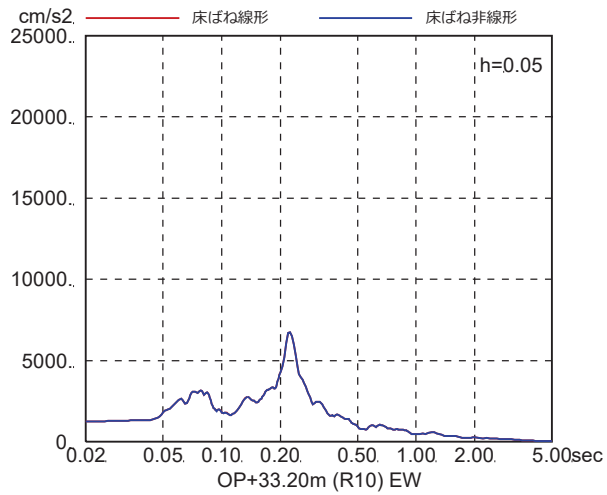
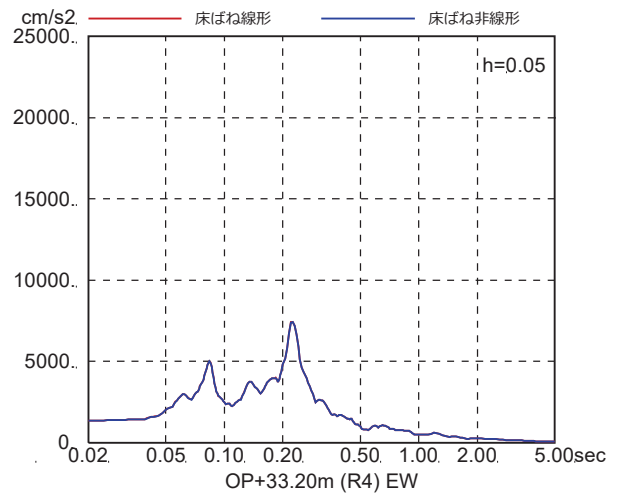
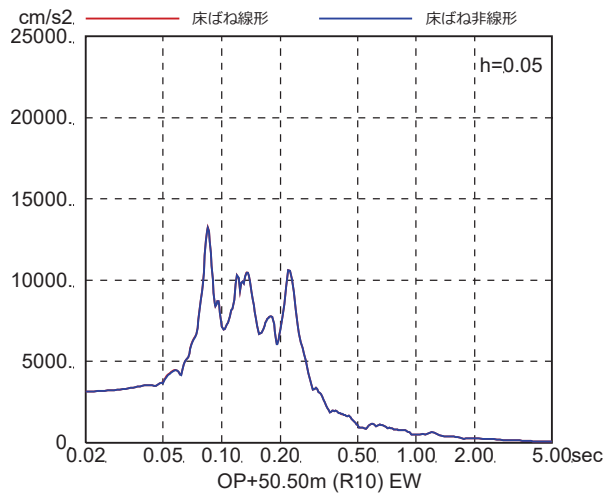


図 4-7(11) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, $S_s - F_1$)

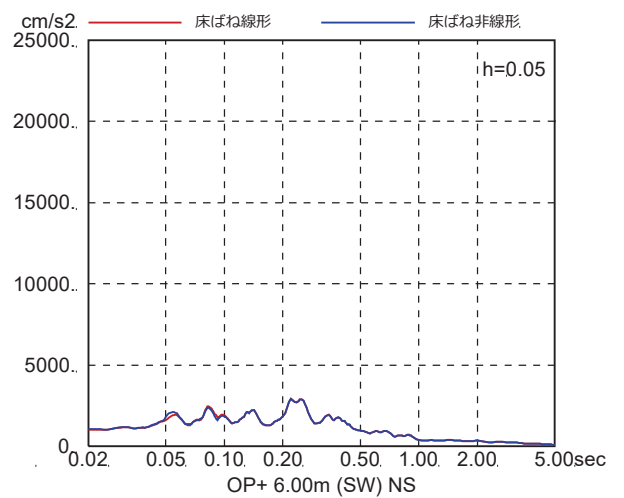
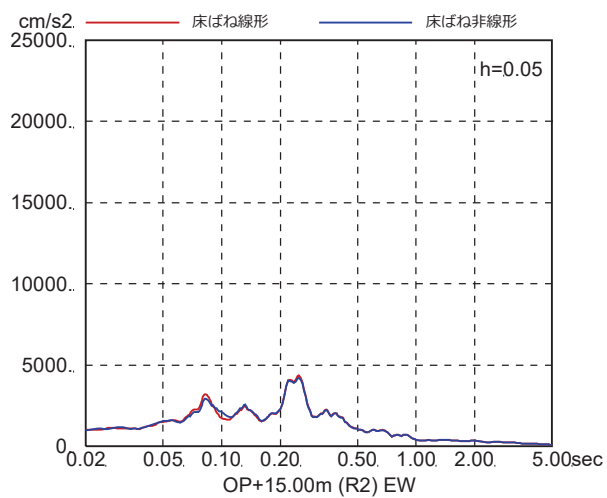
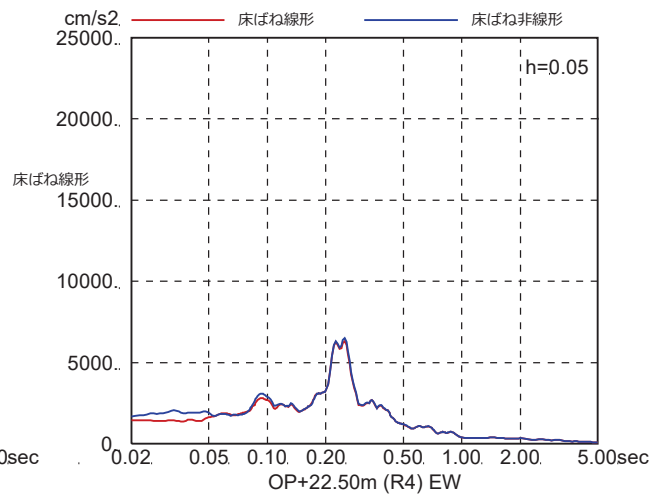
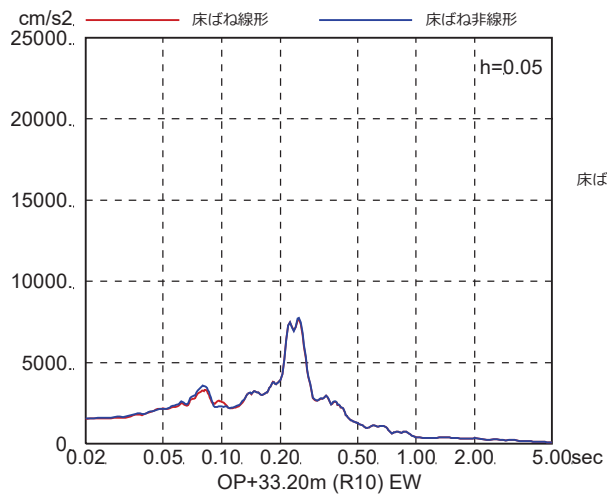
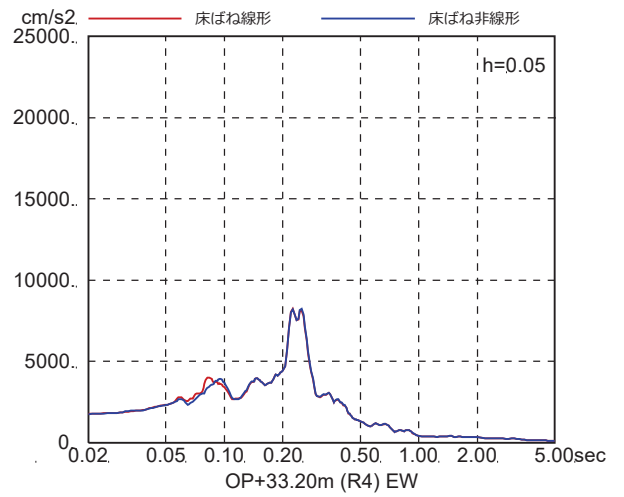
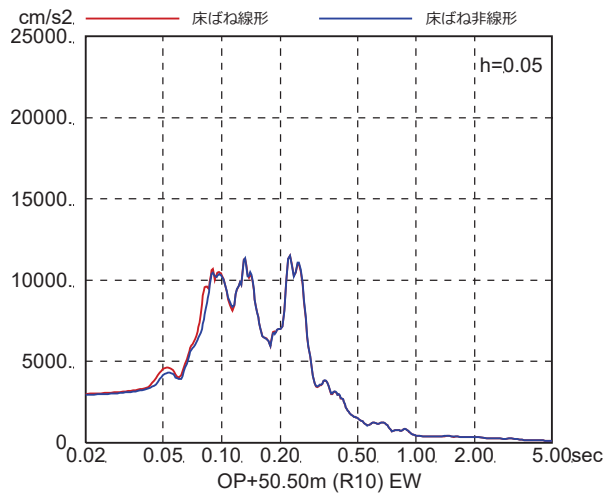


図 4-7(12) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, S_s-F₂)

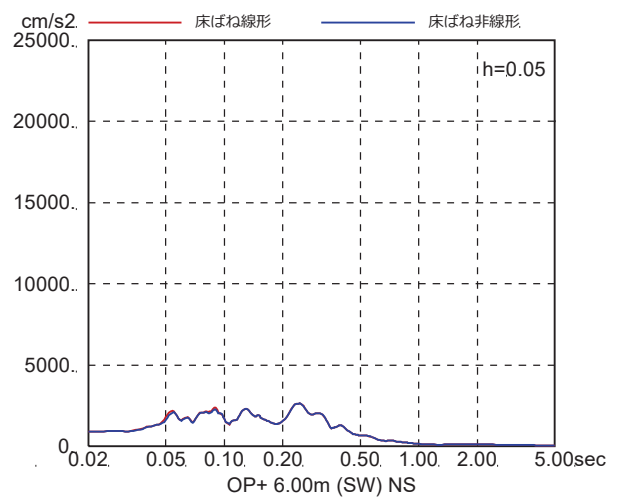
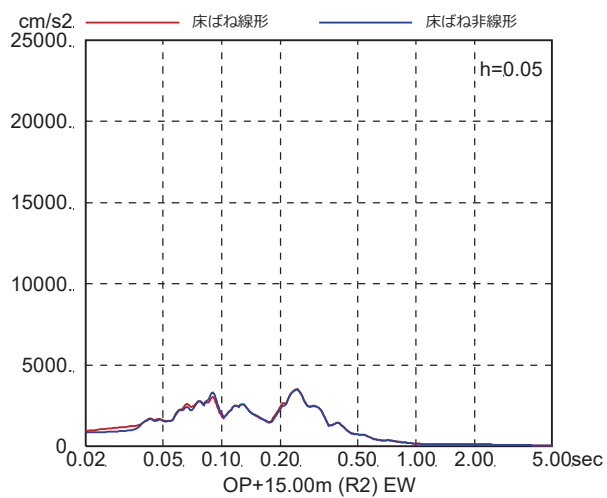
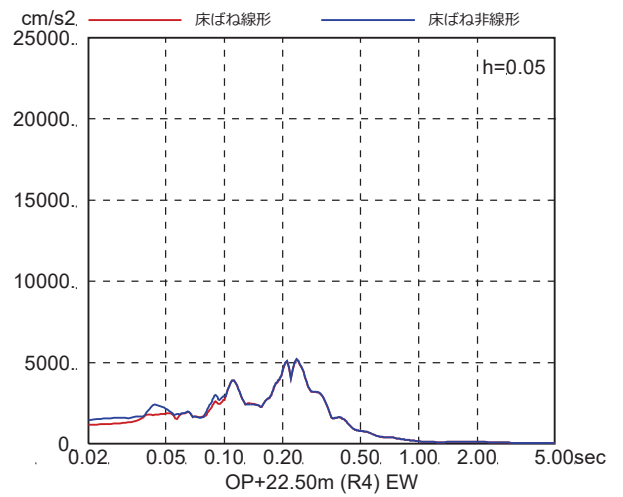
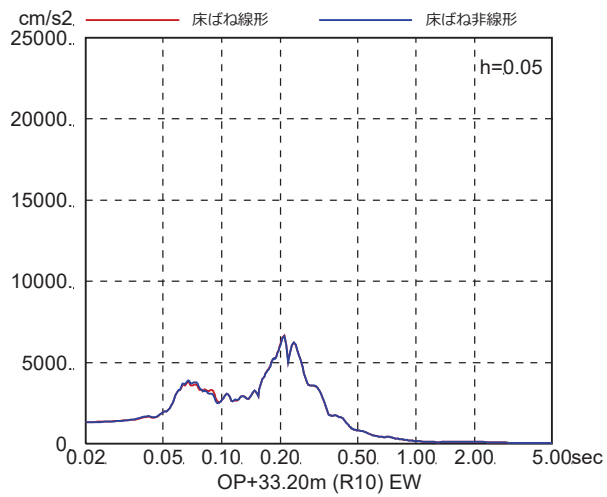
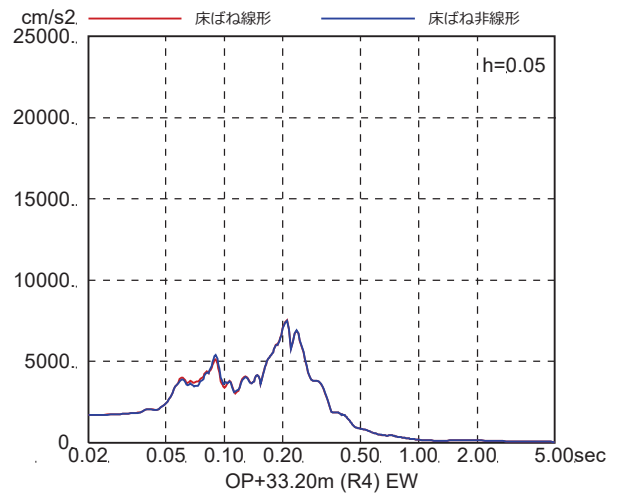
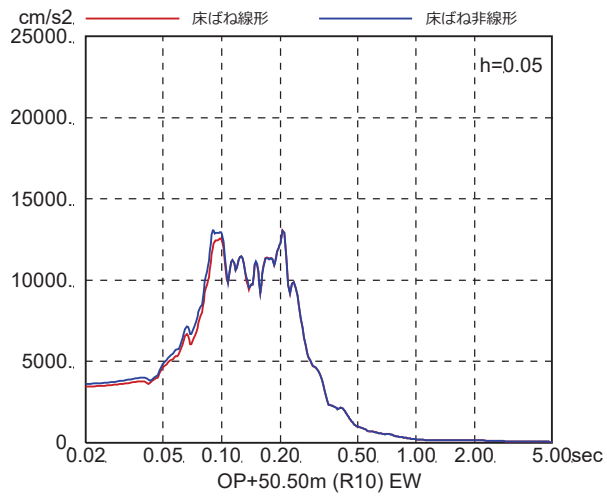


図 4-7(13) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, S_s-F₃)

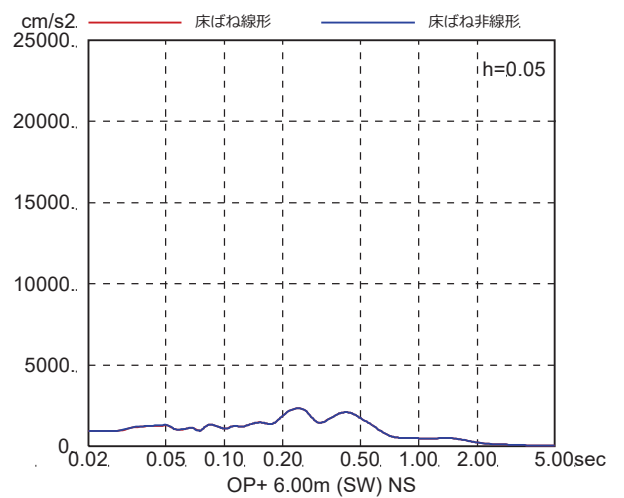
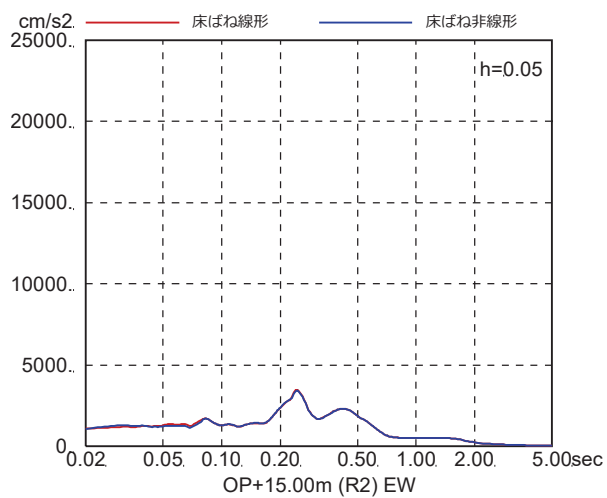
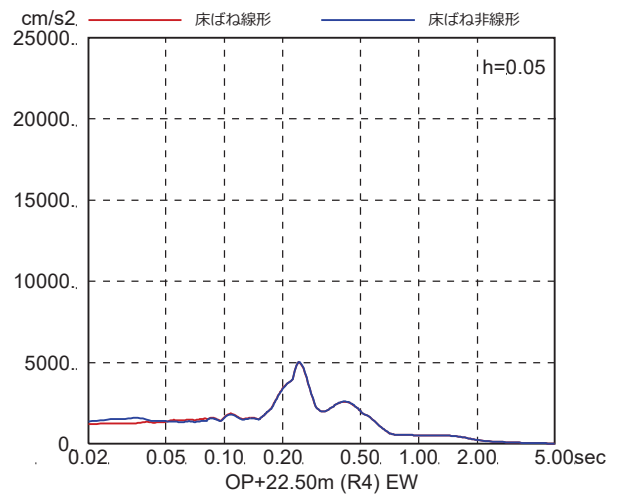
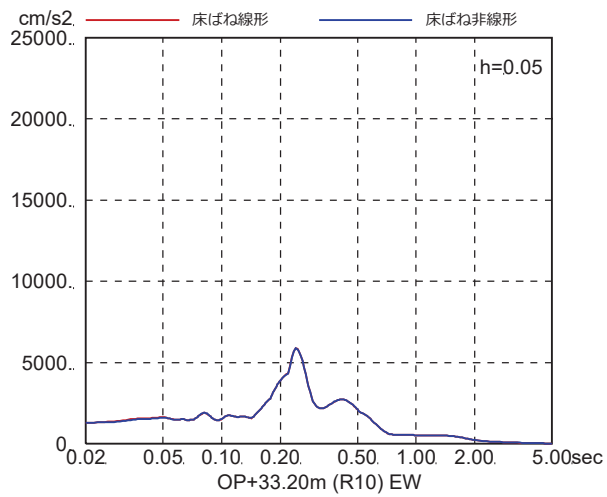
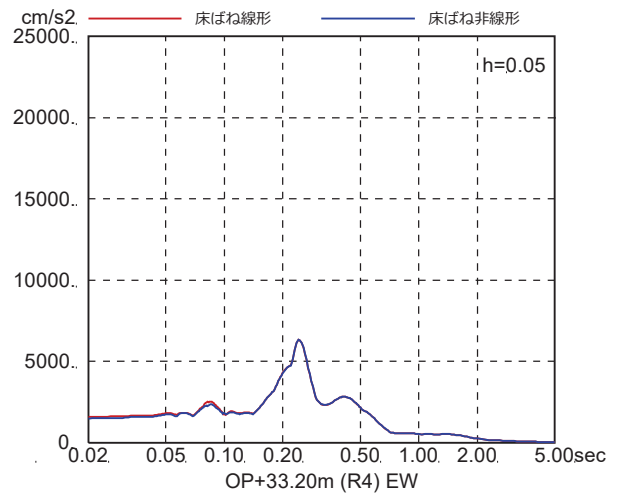
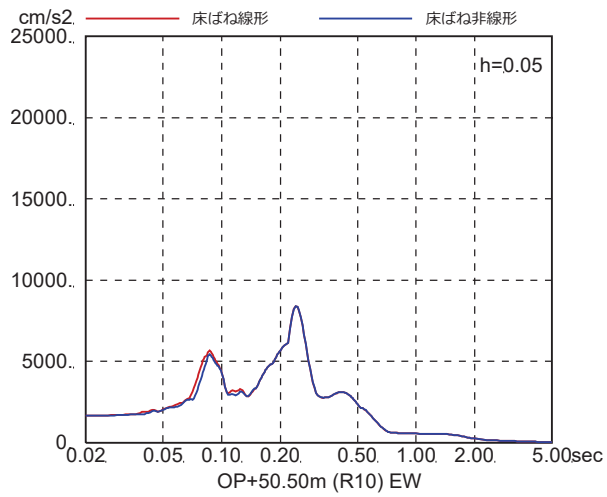


図 4-7(14) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 2, S_s-N₁)

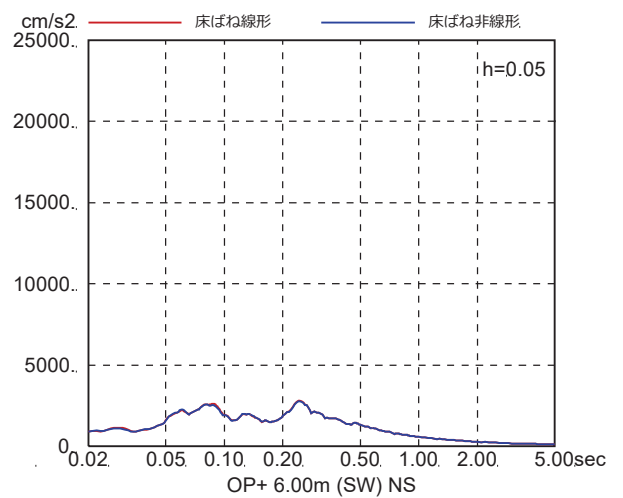
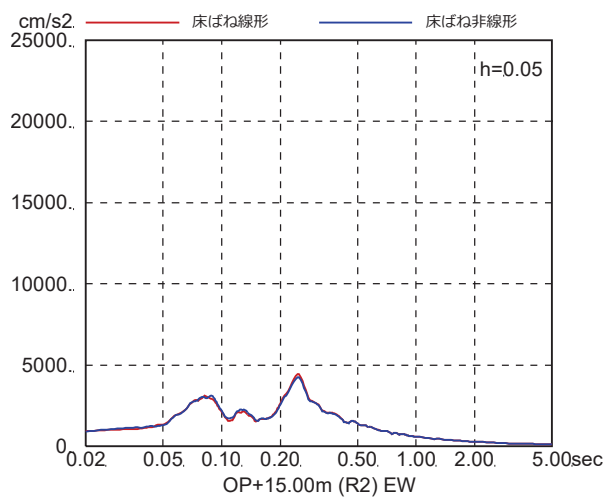
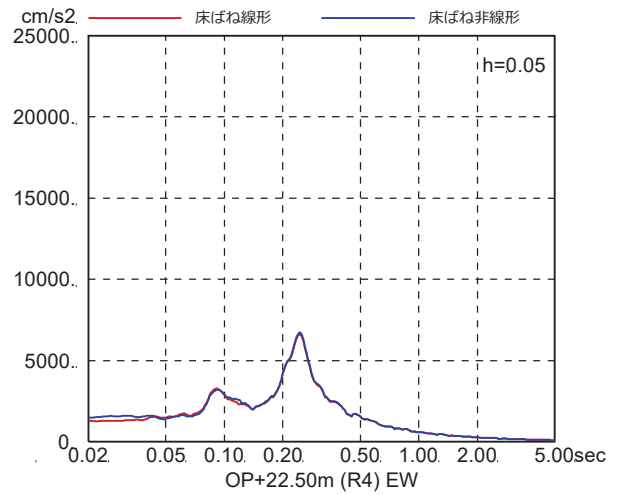
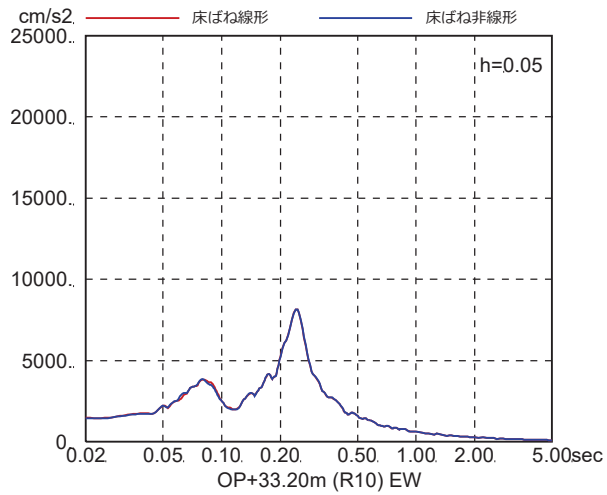
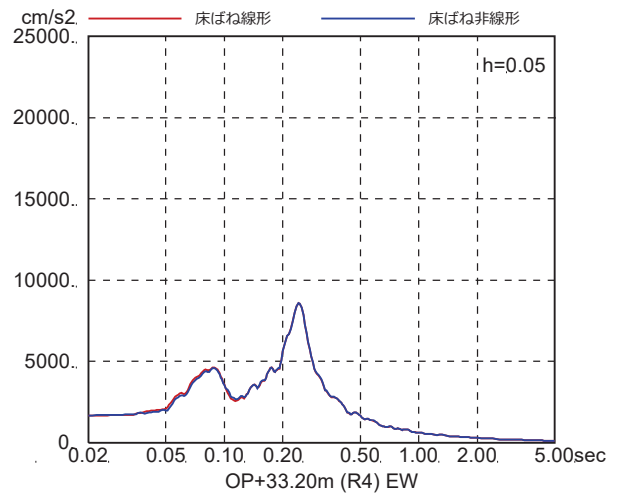
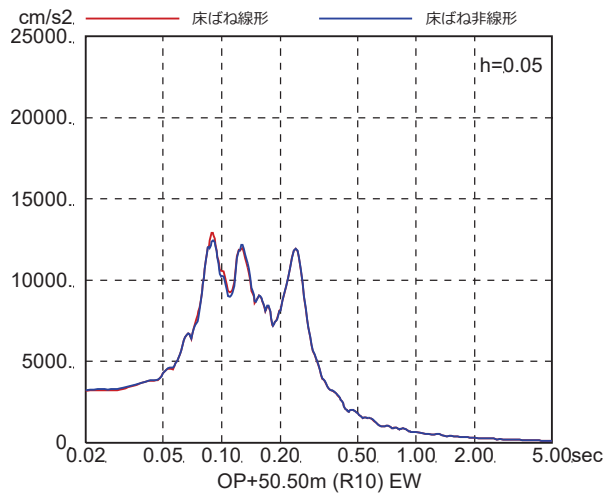


図 4-7(15) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, S s - D 1)

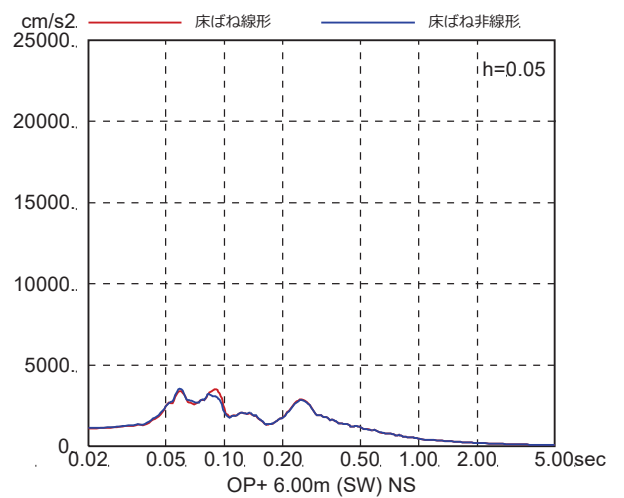
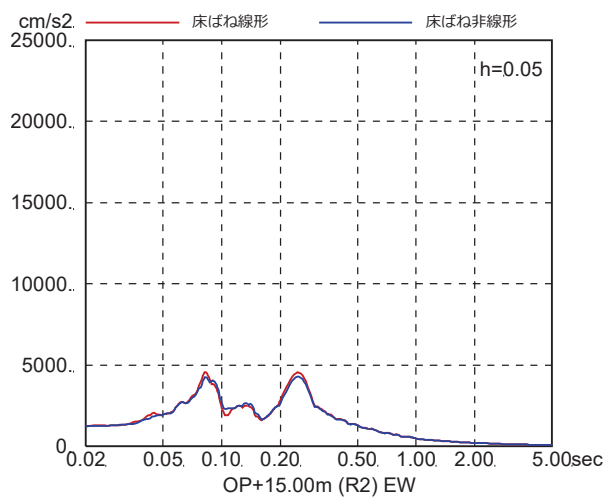
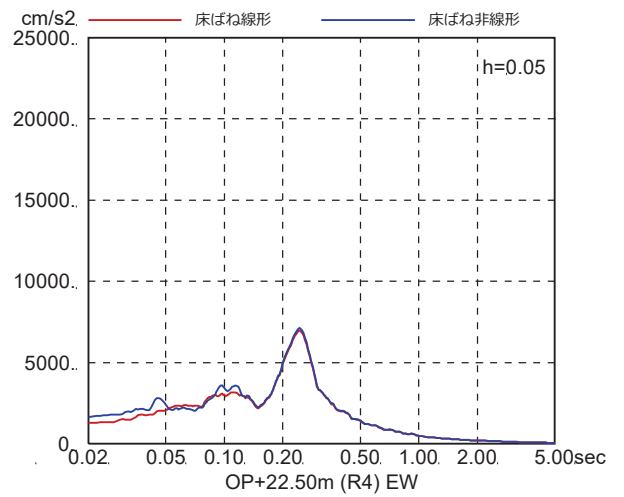
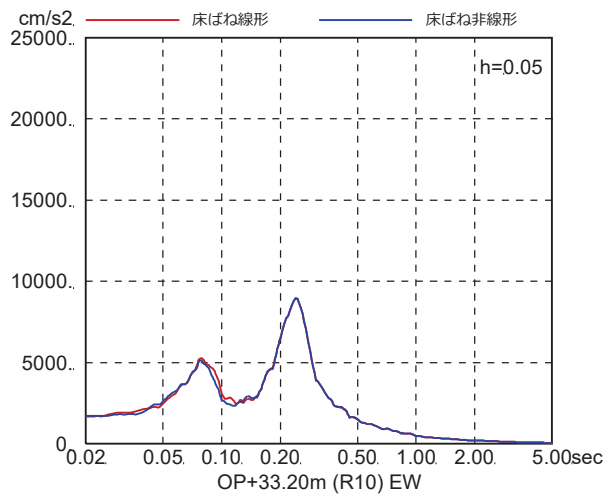
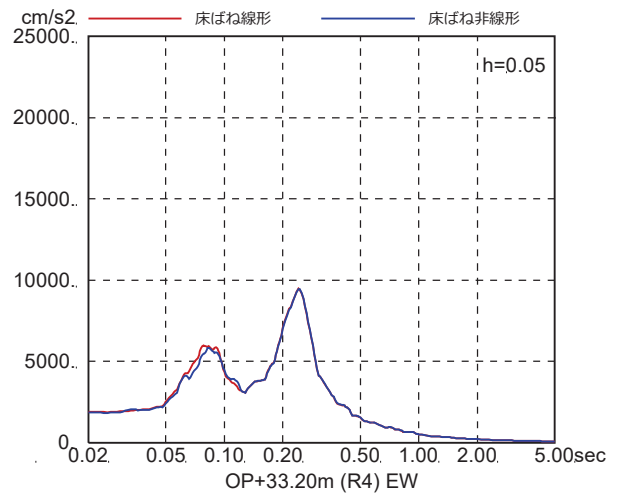
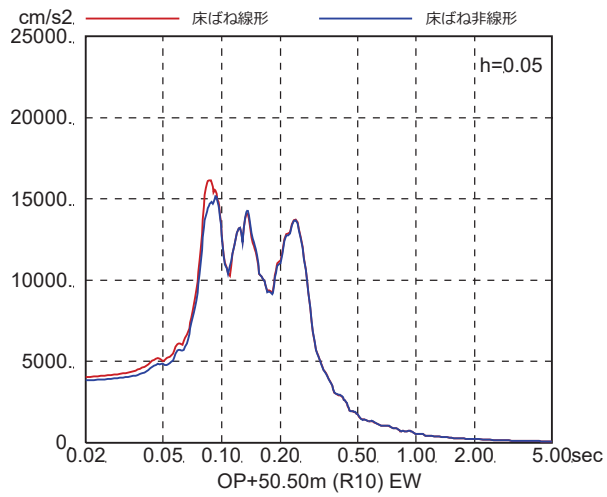


図 4-7(16) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, $S_s - D_2$)

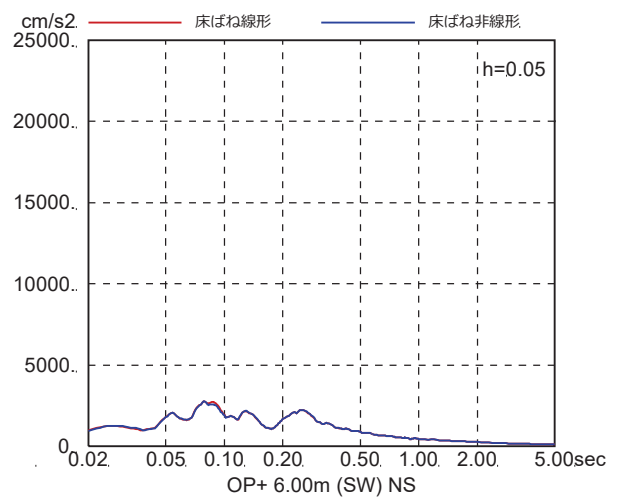
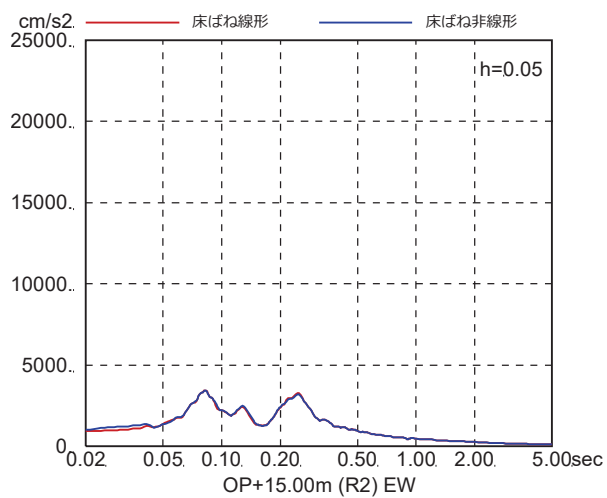
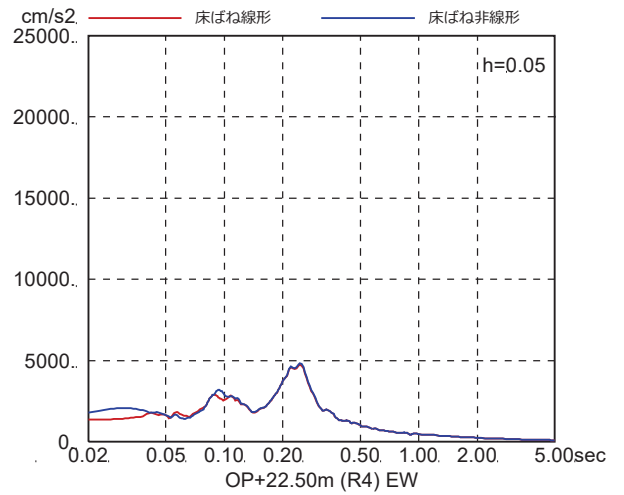
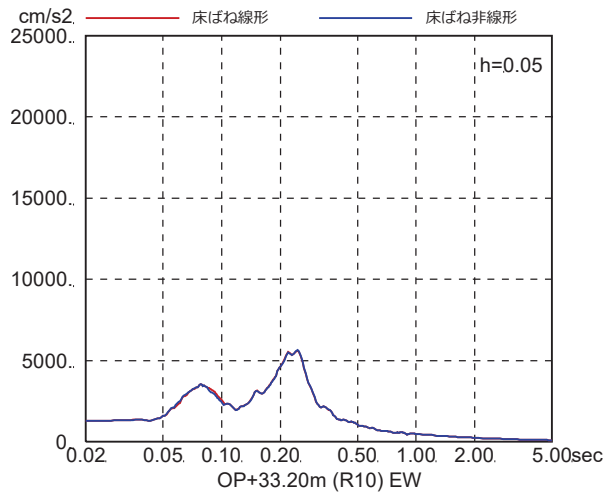
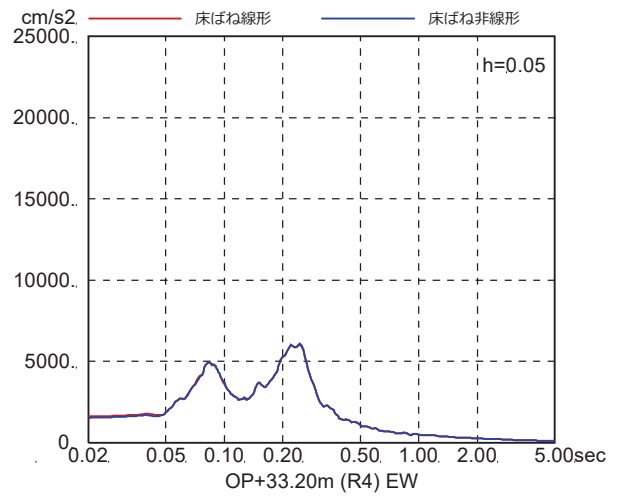
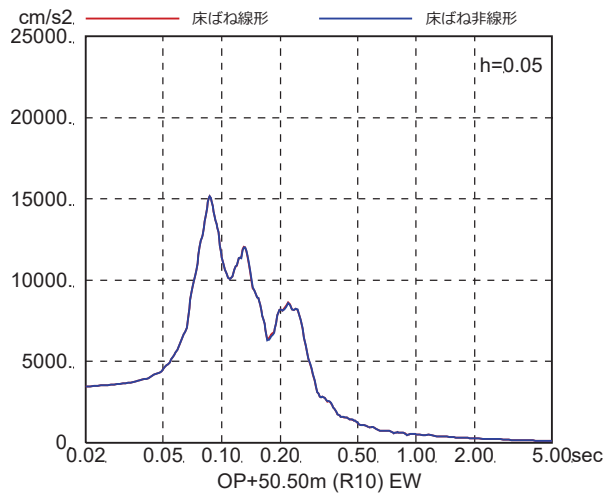


図 4-7(17) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, S s - D 3)

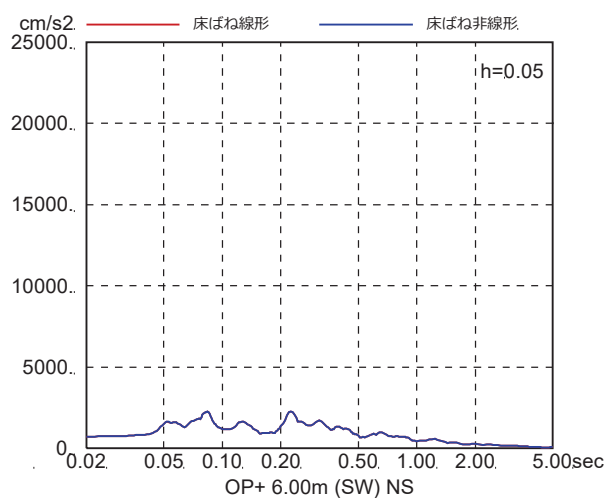
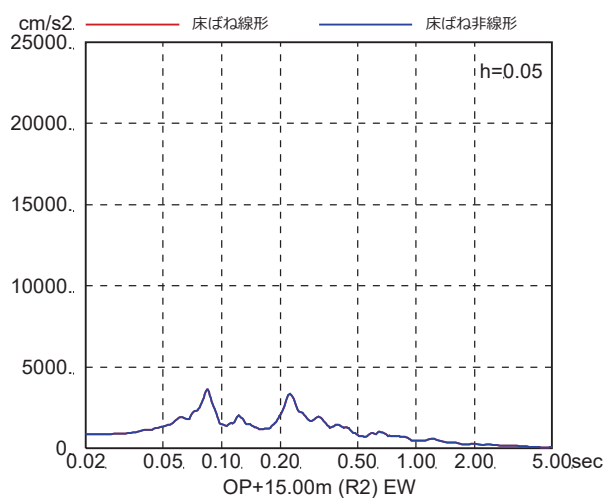
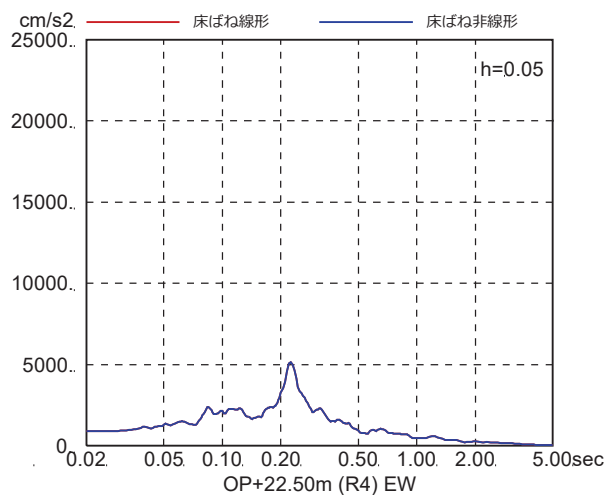
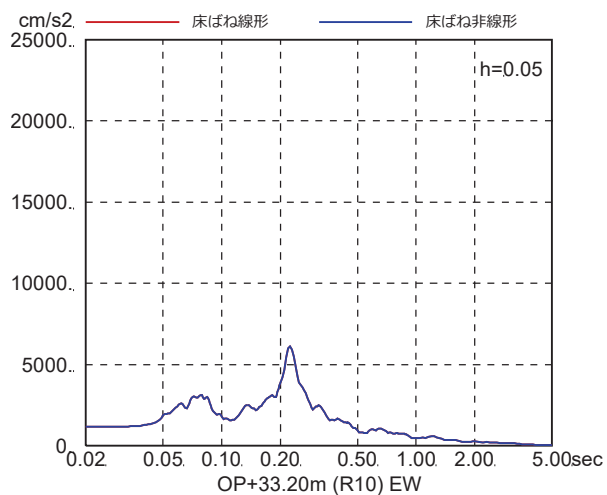
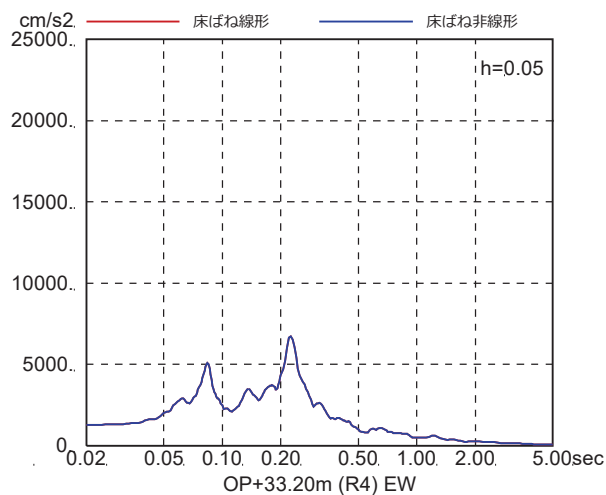
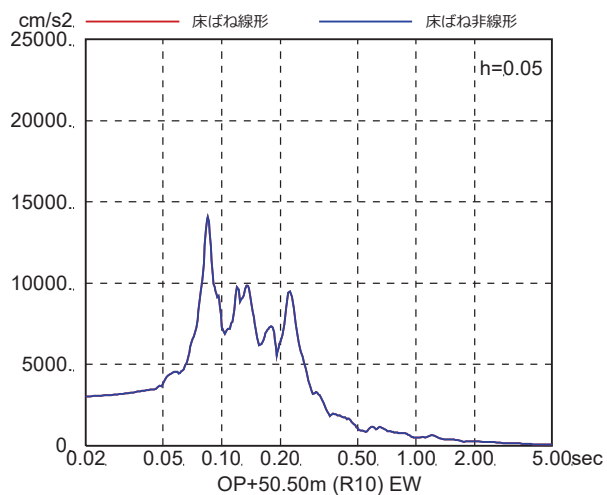


図 4-7(18) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, $S_s - F1$)

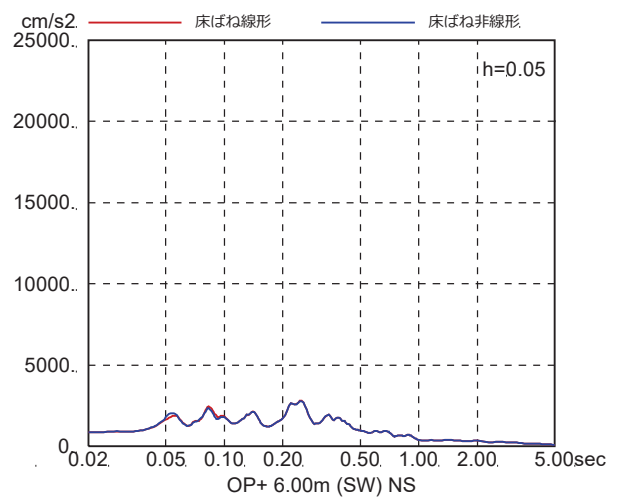
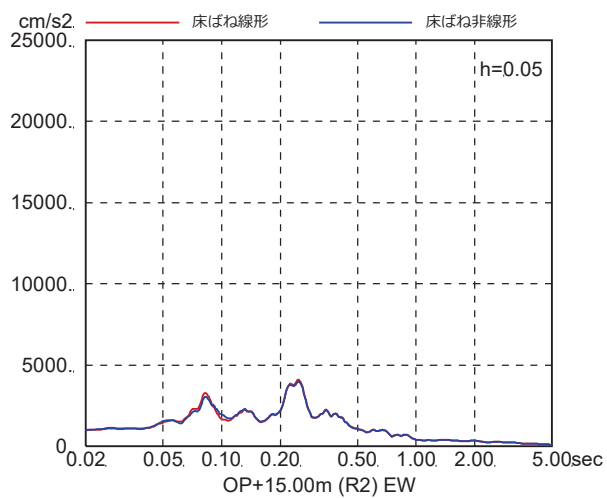
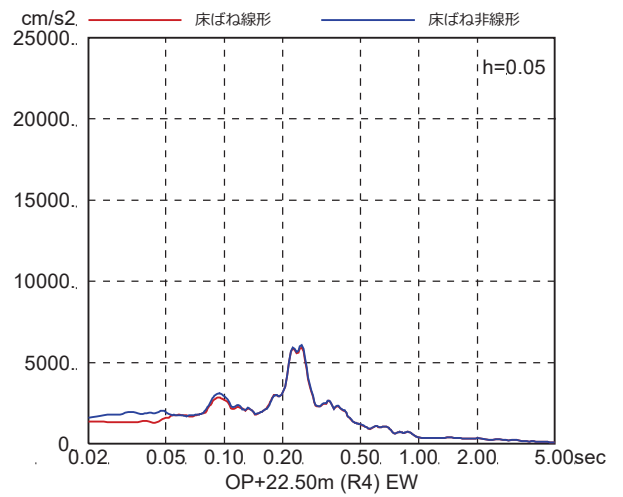
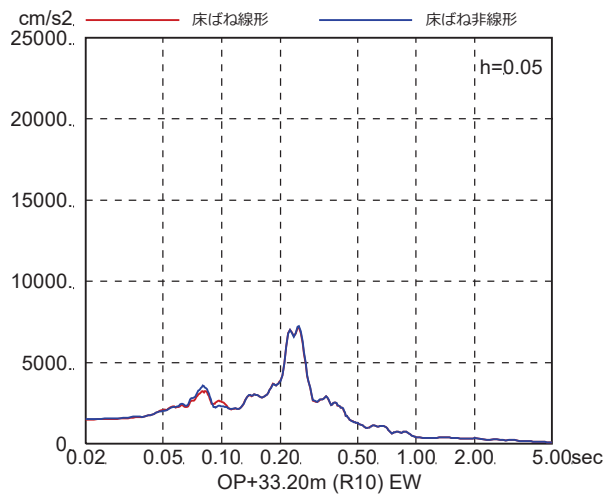
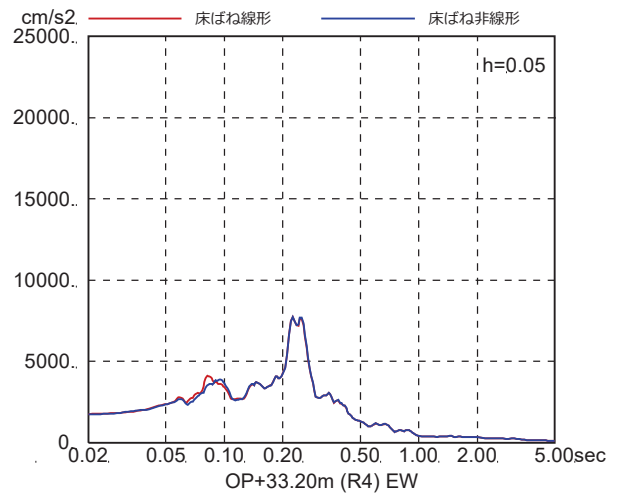
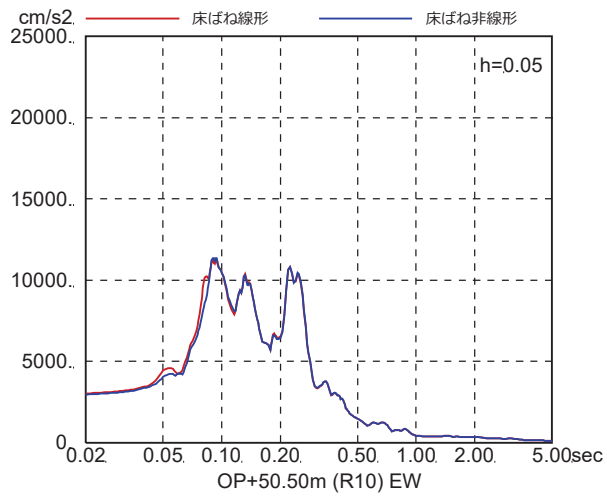


図 4-7(19) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, S_s-F2)

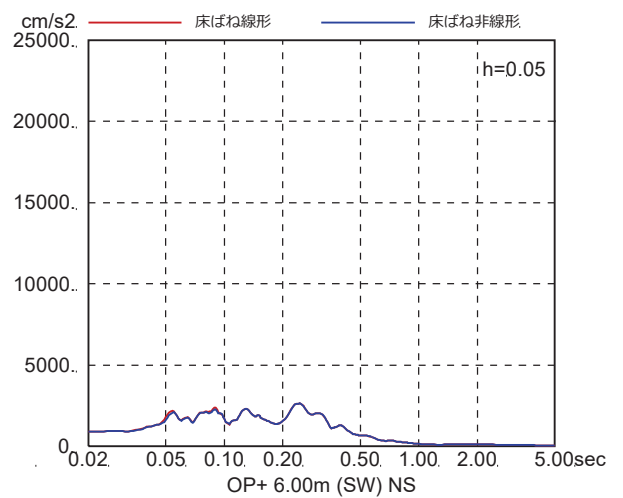
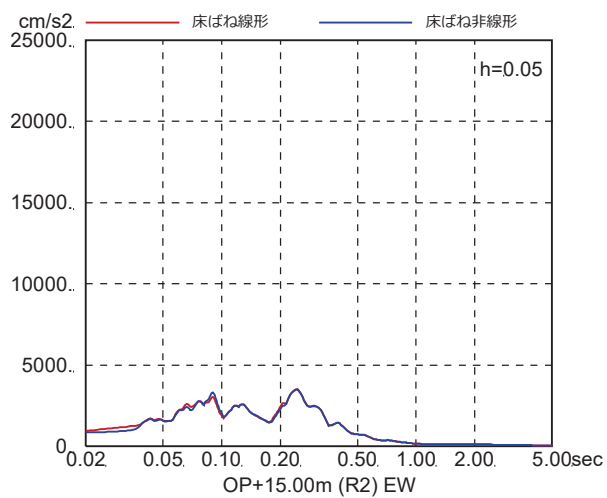
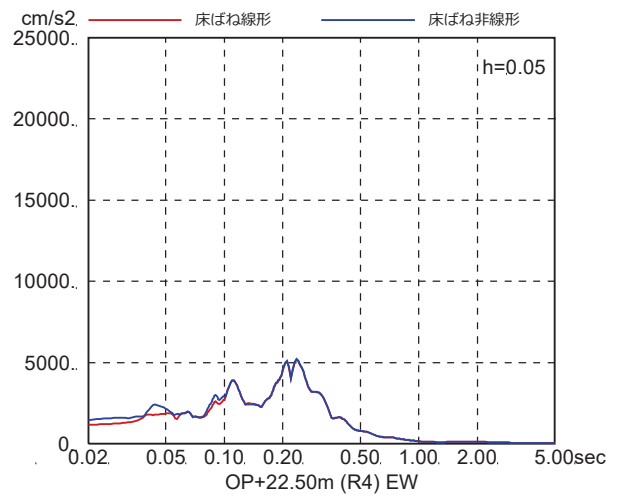
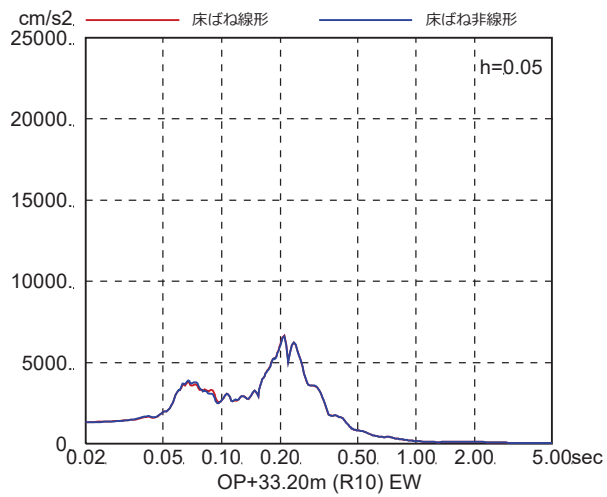
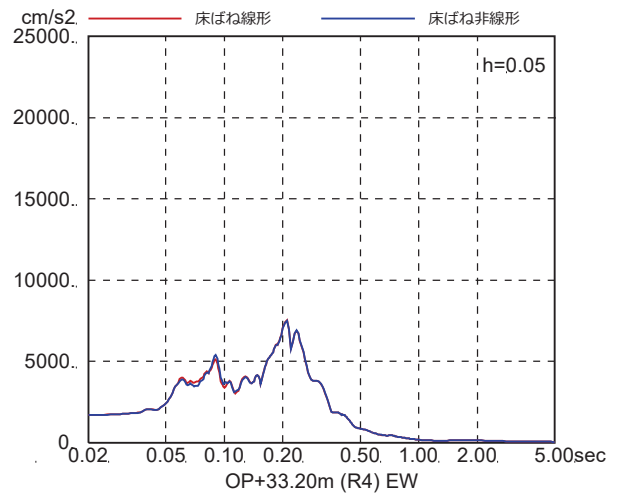
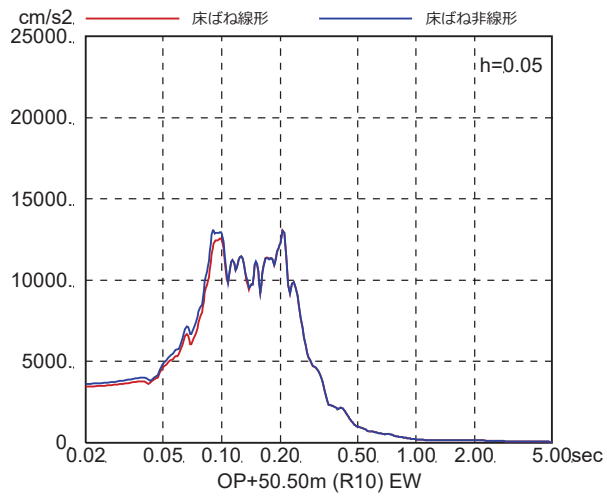


図 4-7(20) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, $S_s - F_3$)

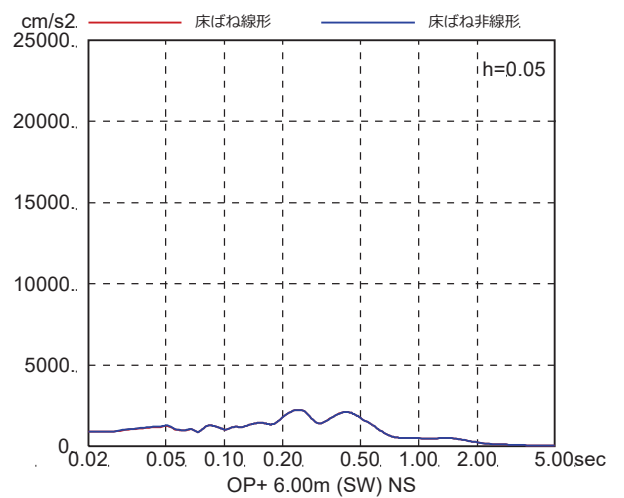
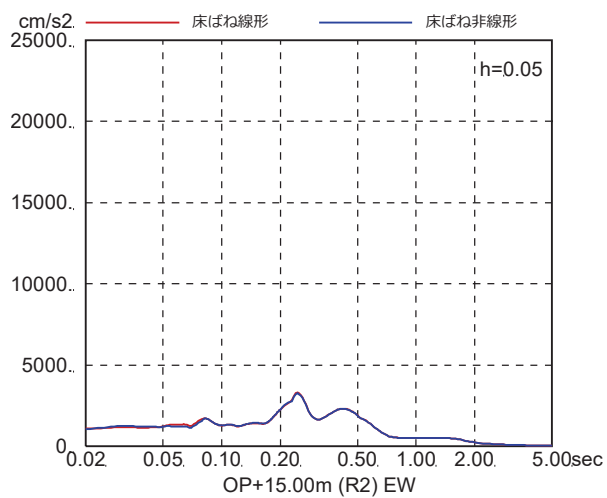
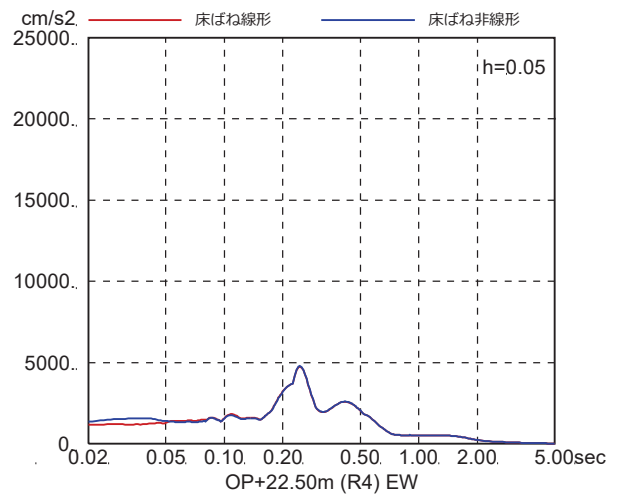
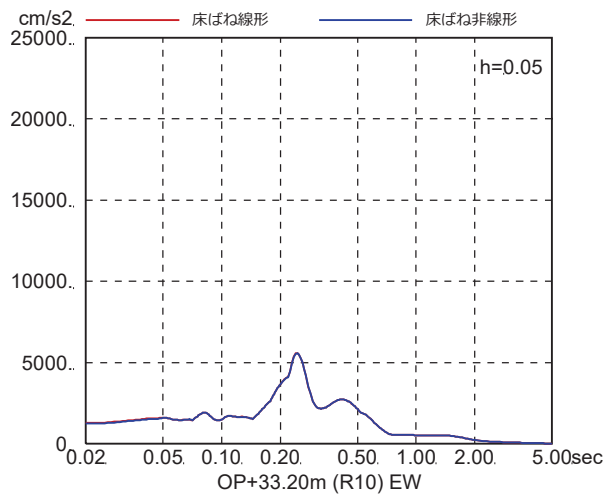
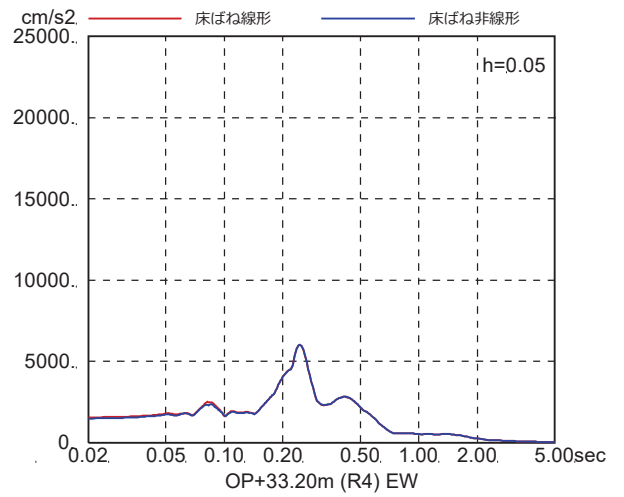
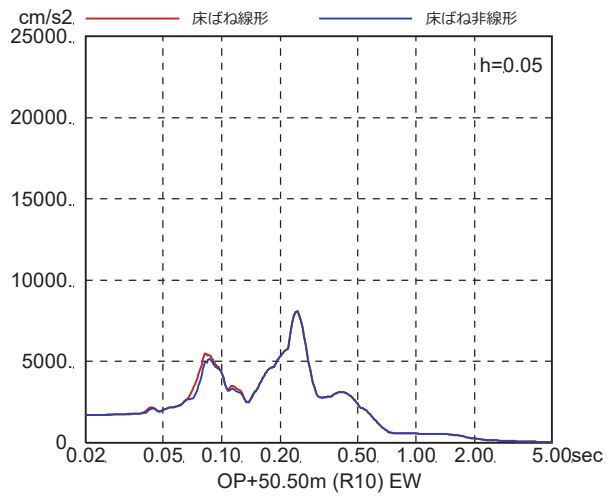


図 4-7(21) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 3, S s - N 1)

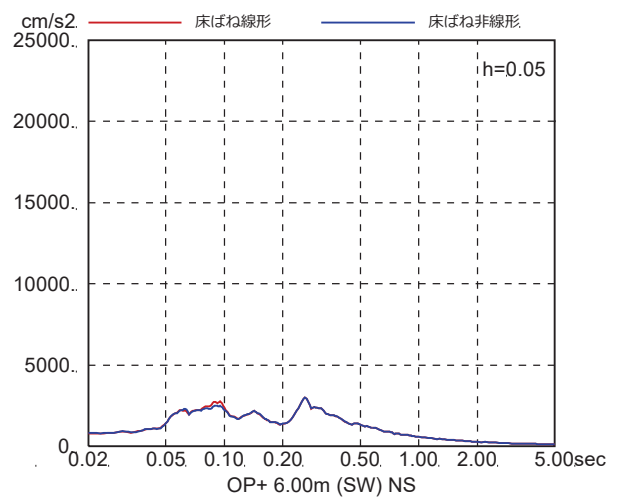
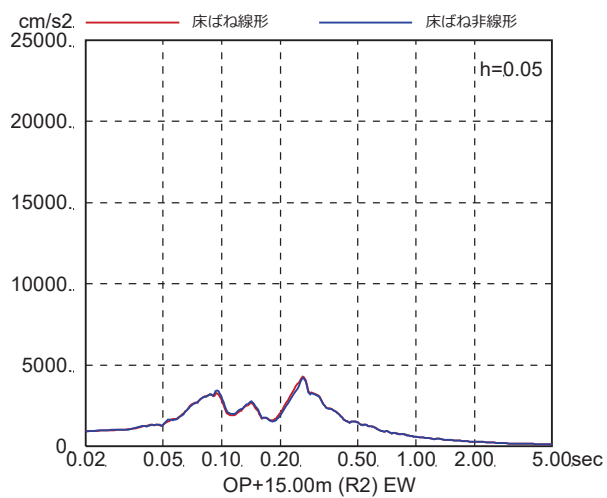
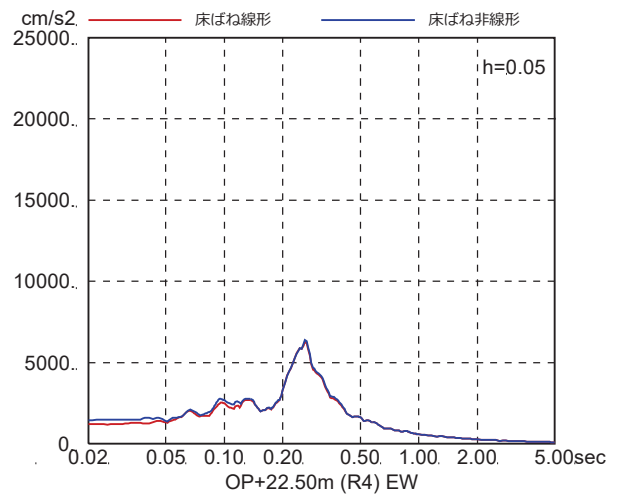
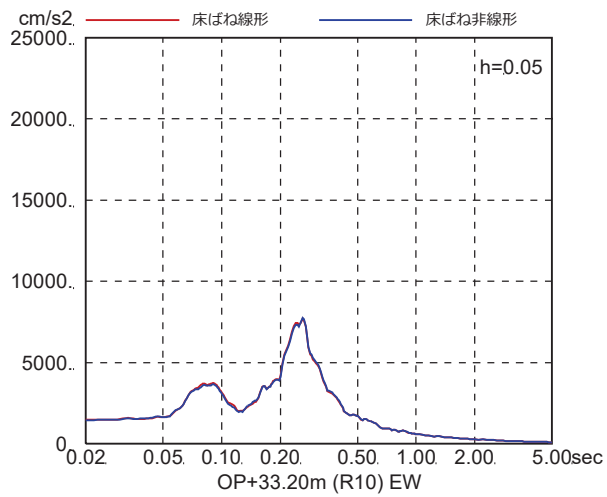
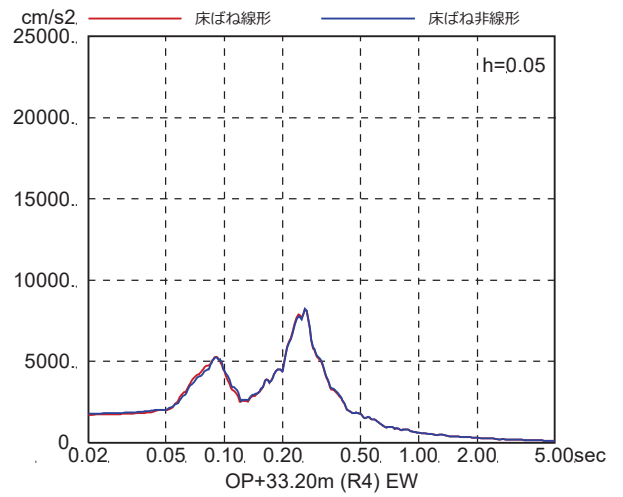
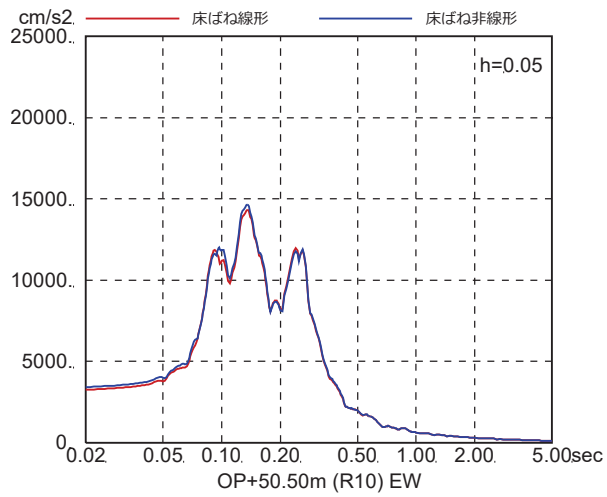


図 4-7(22) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S s - D 1)

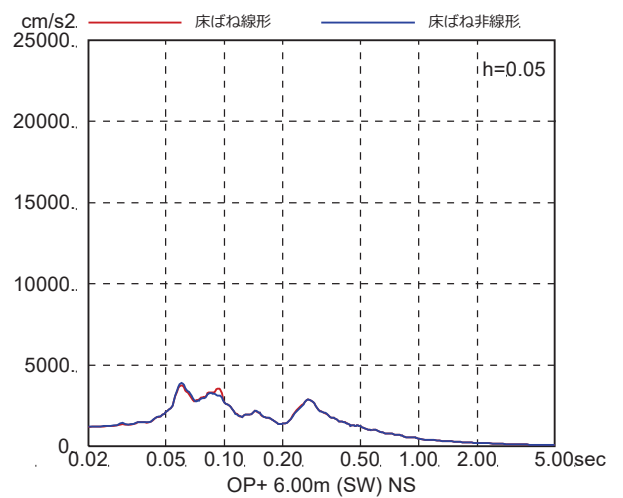
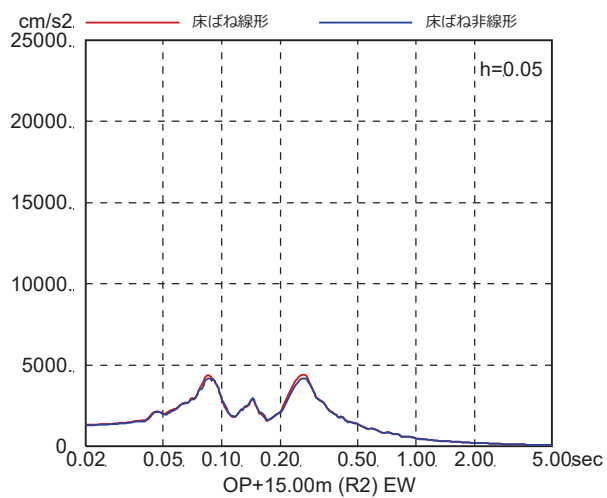
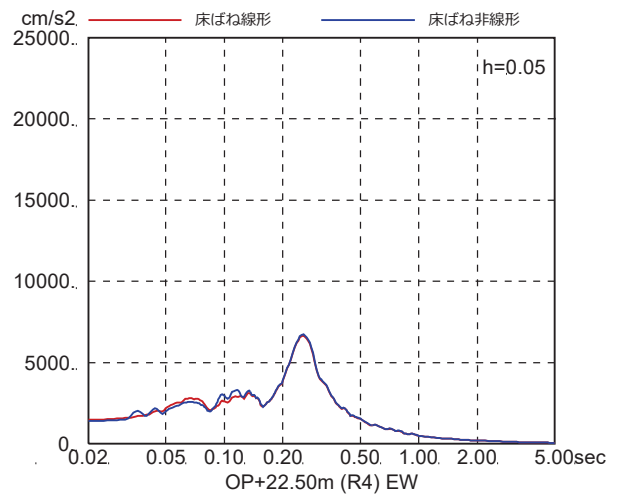
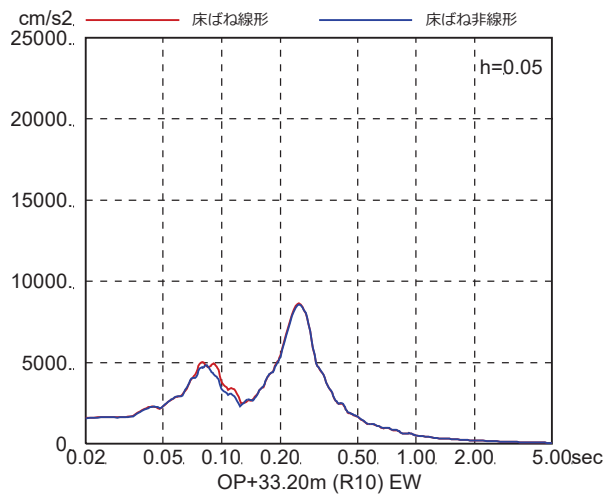
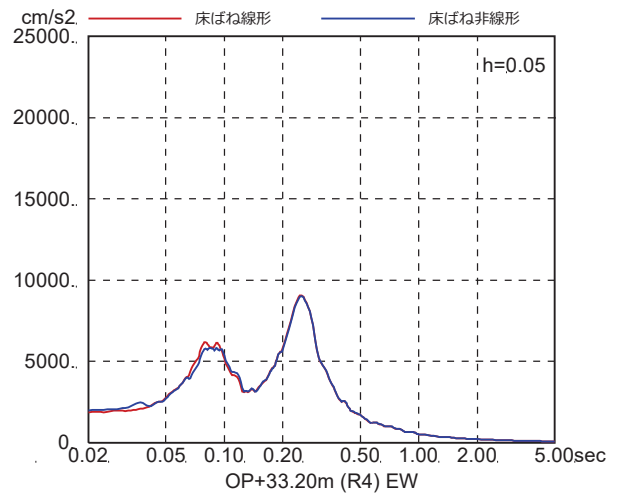
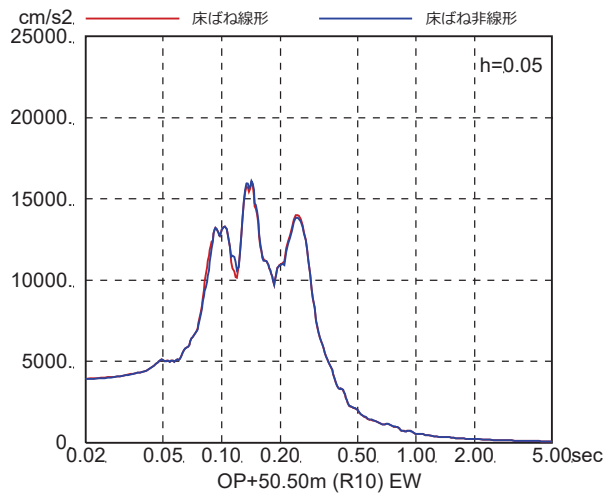


図 4-7(23) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S s - D 2)

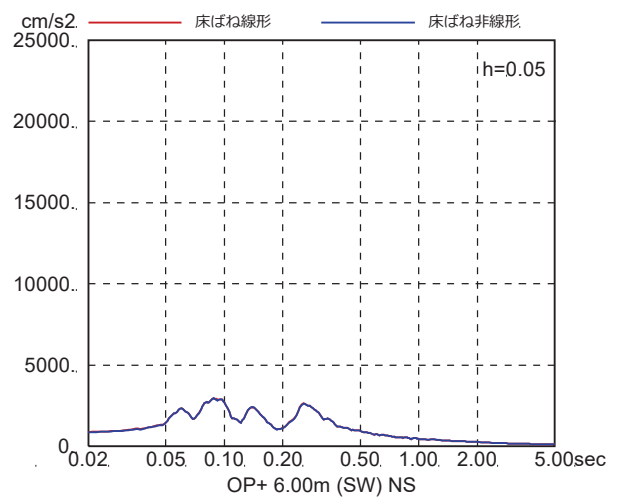
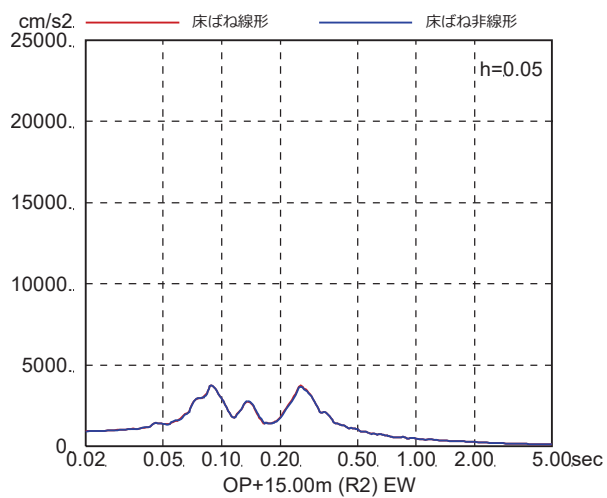
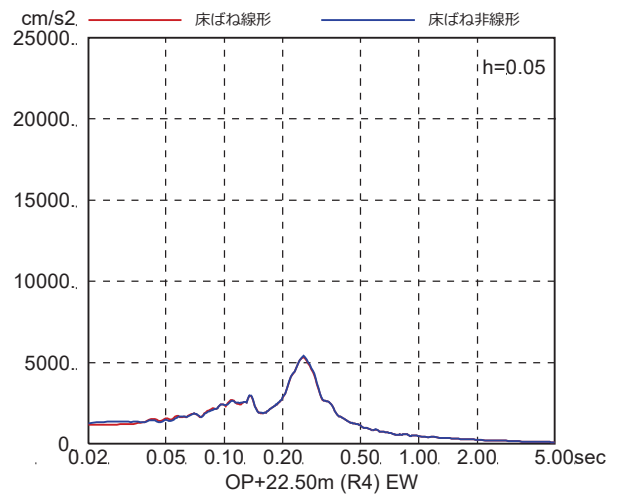
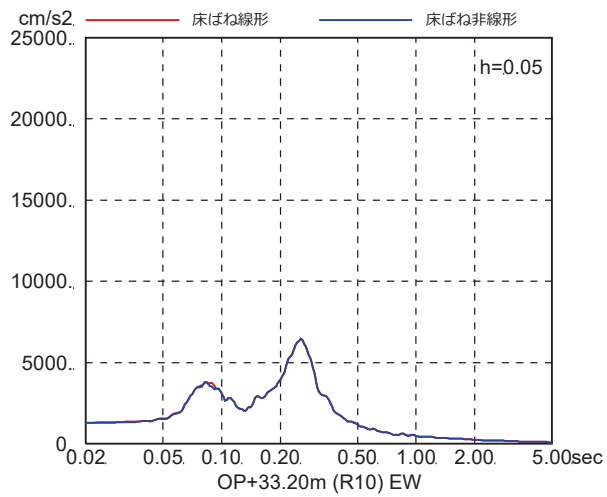
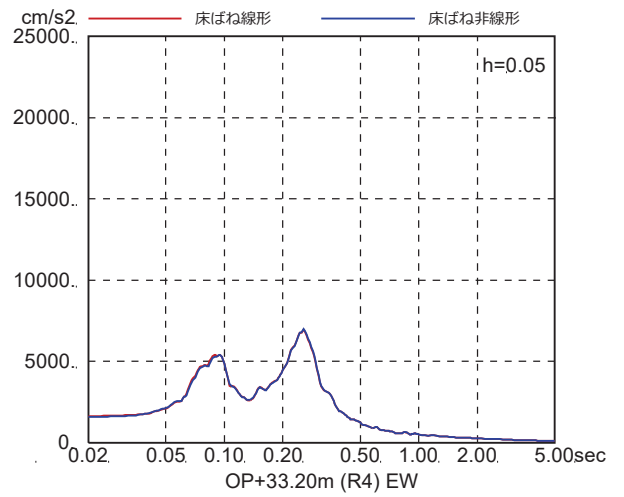
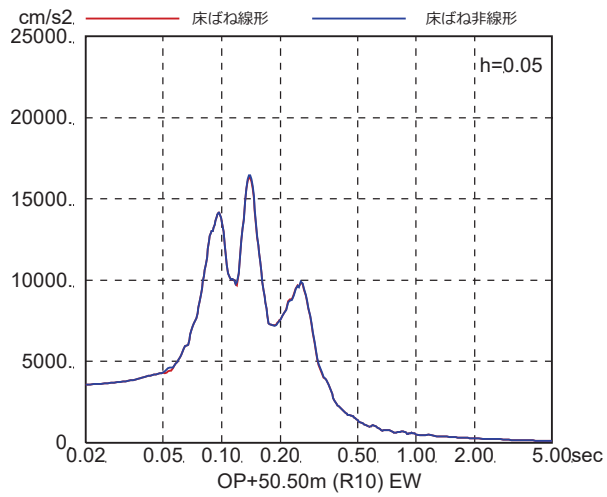


図 4-7(24) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S s - D 3)

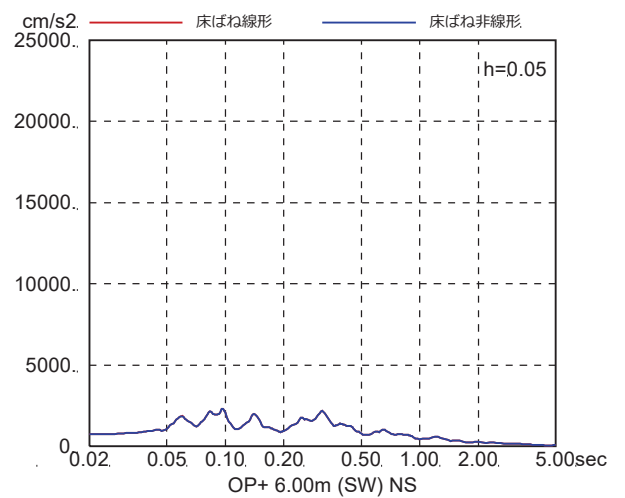
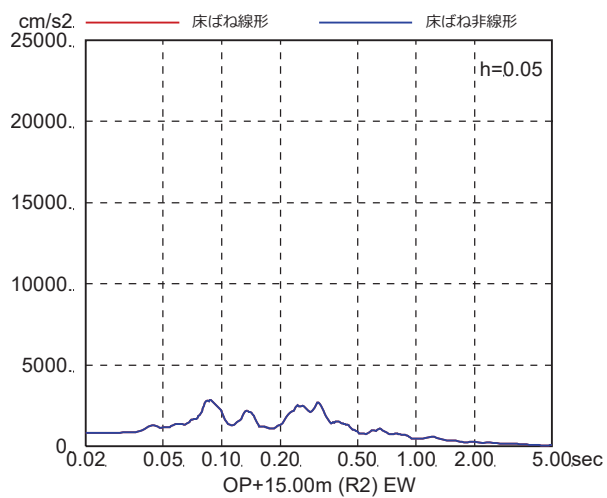
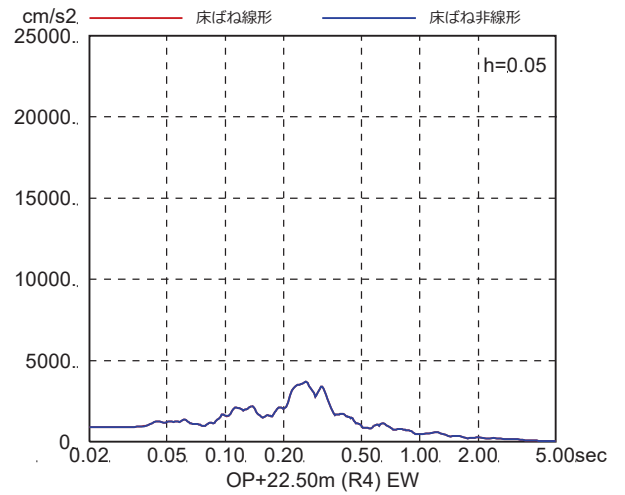
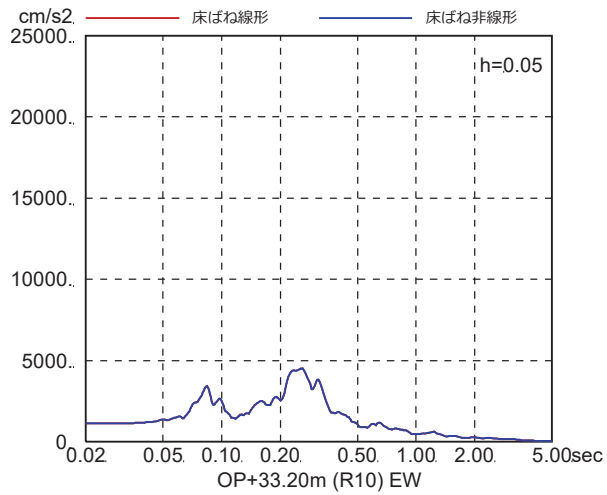
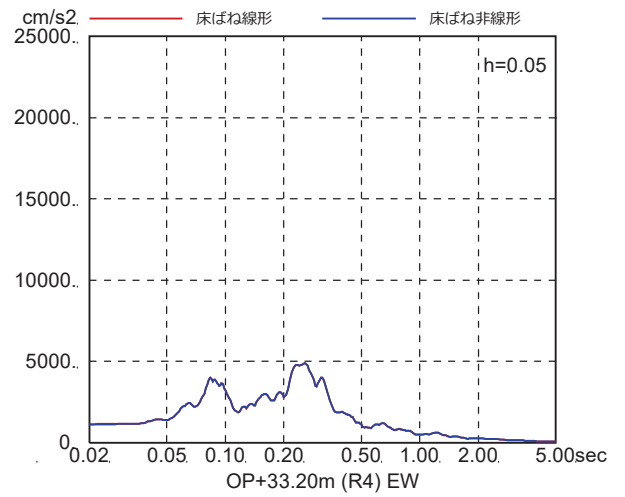
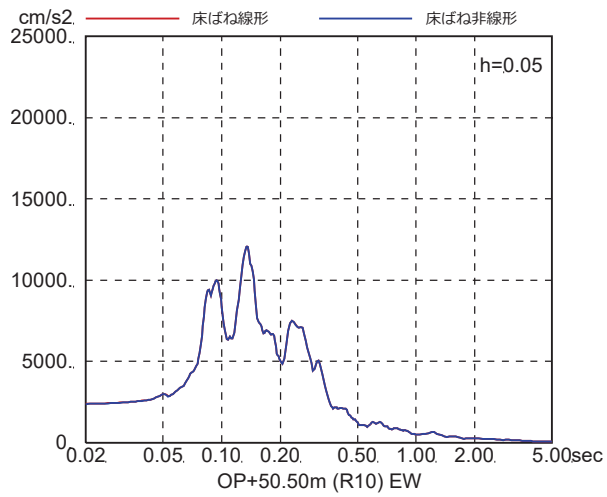


図 4-7(25) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S_s-F1)

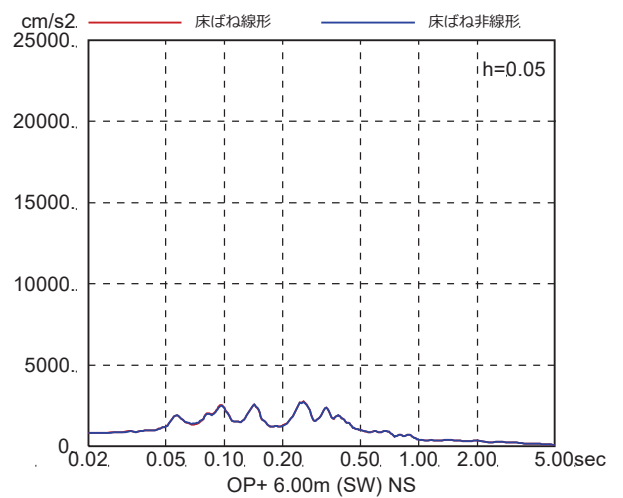
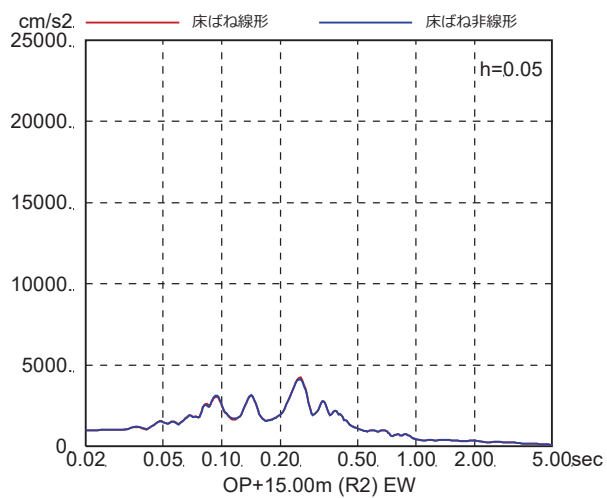
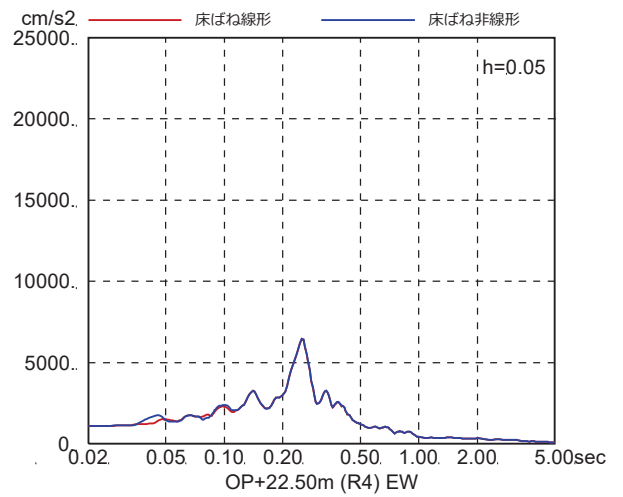
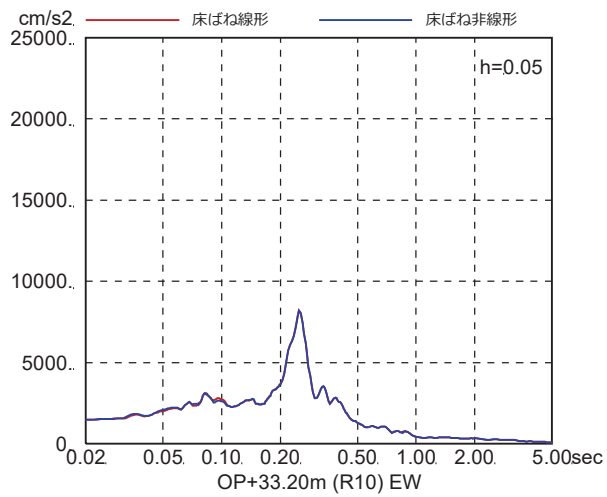
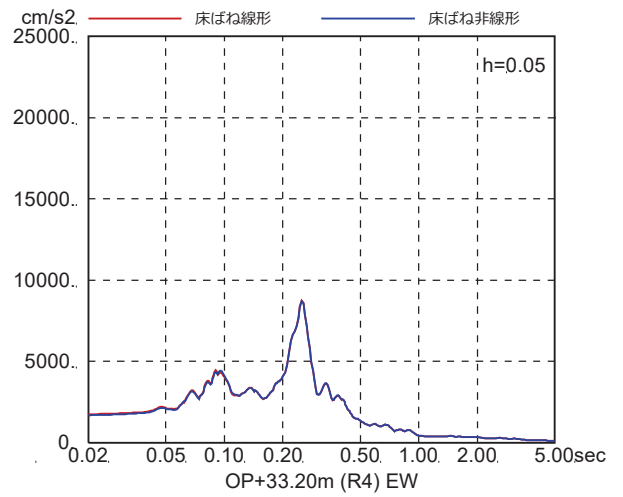
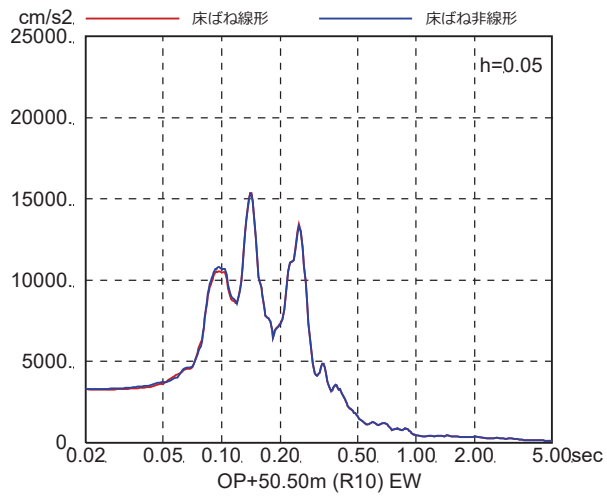


図 4-7(26) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S_s-F₂)

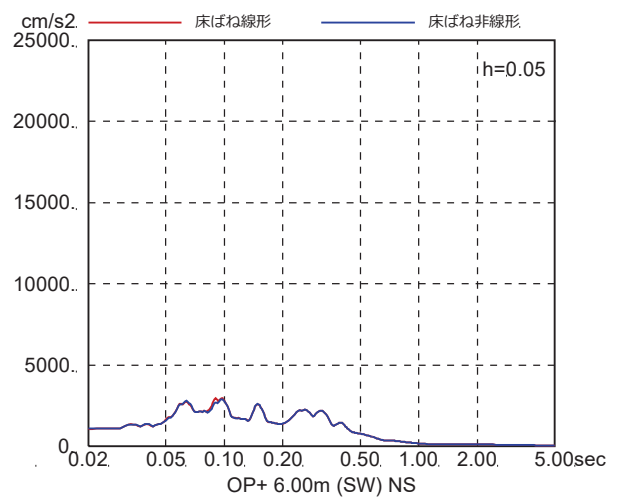
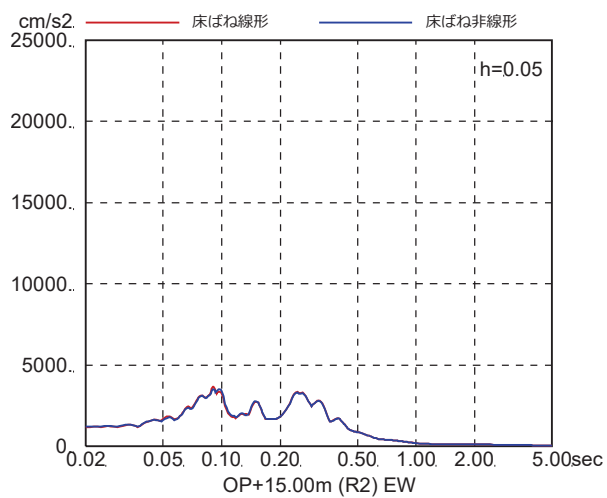
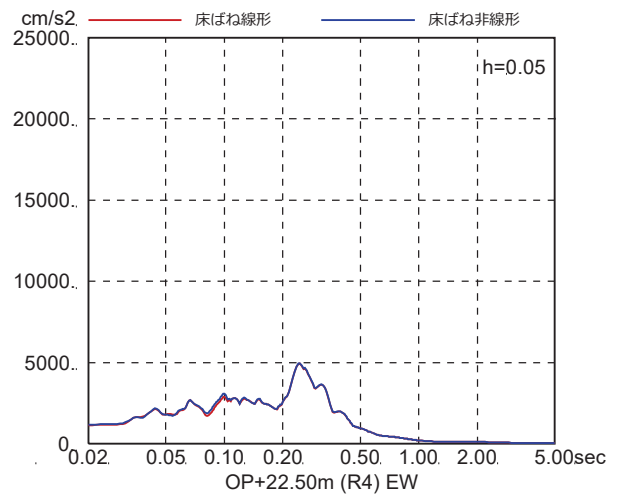
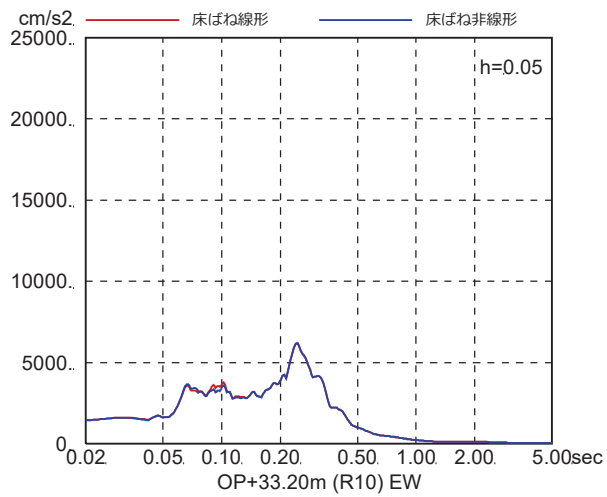
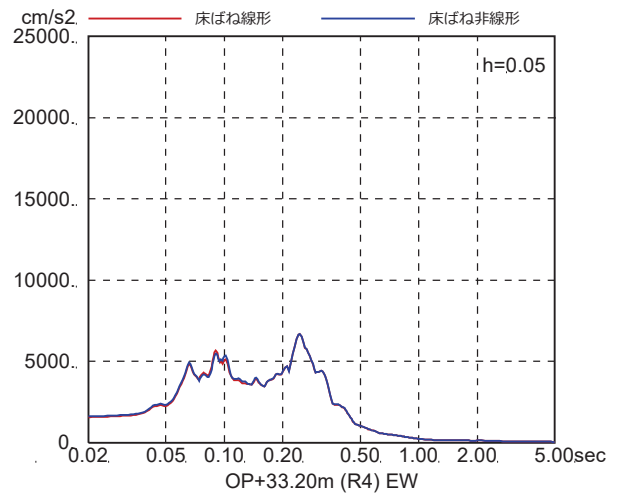
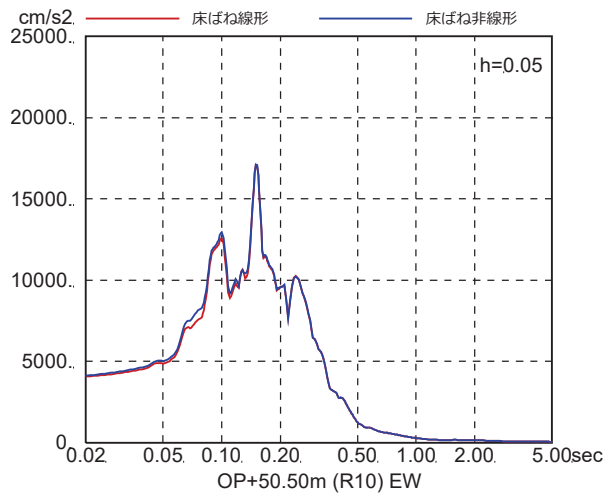


図 4-7(27) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, $S_s - F_3$)

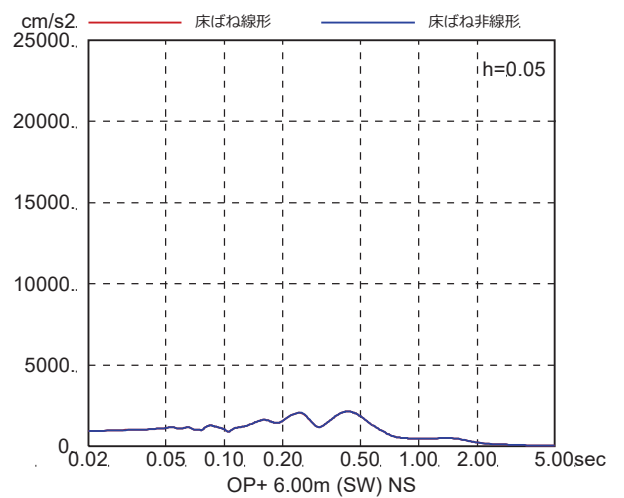
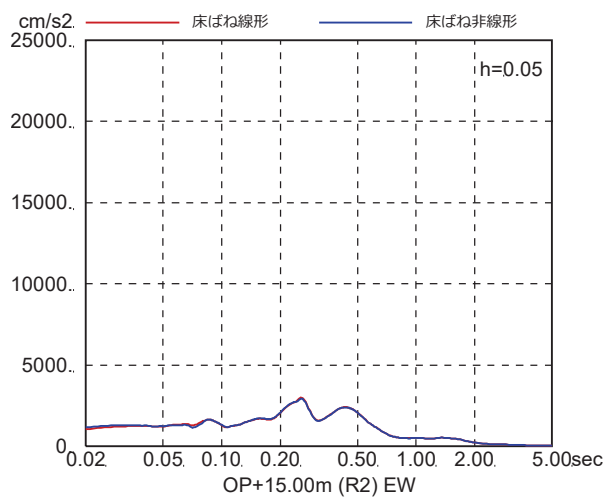
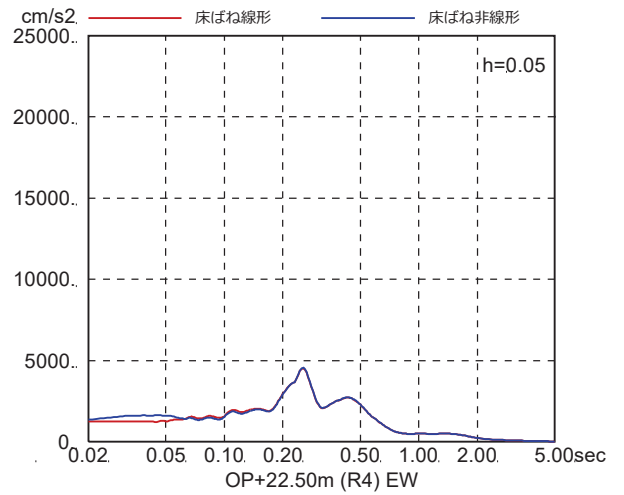
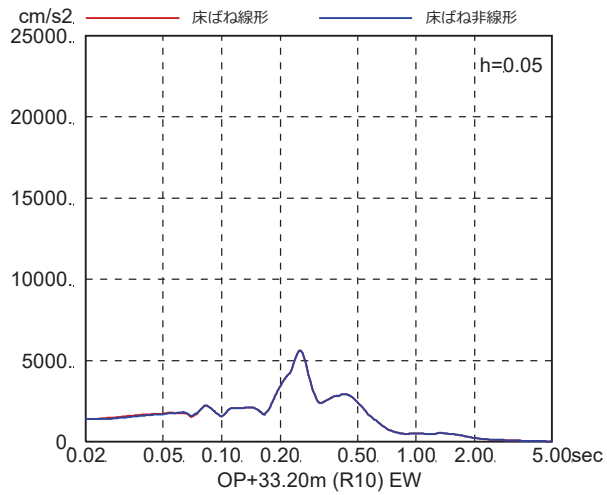
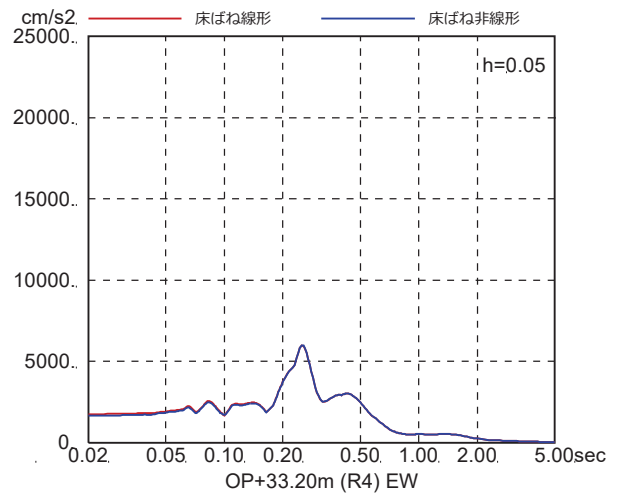
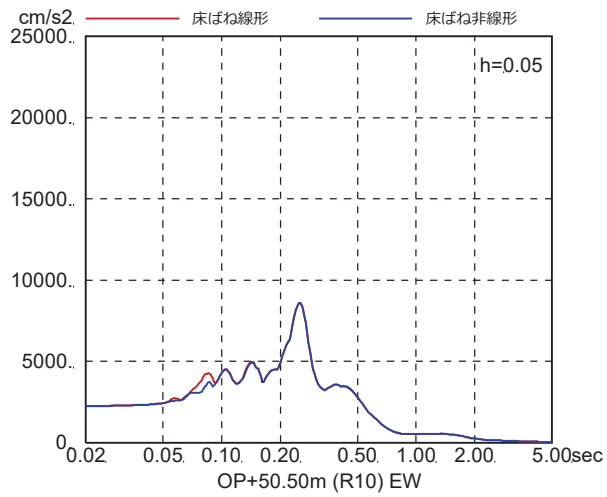


図 4-7(28) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 4, S s - N 1)

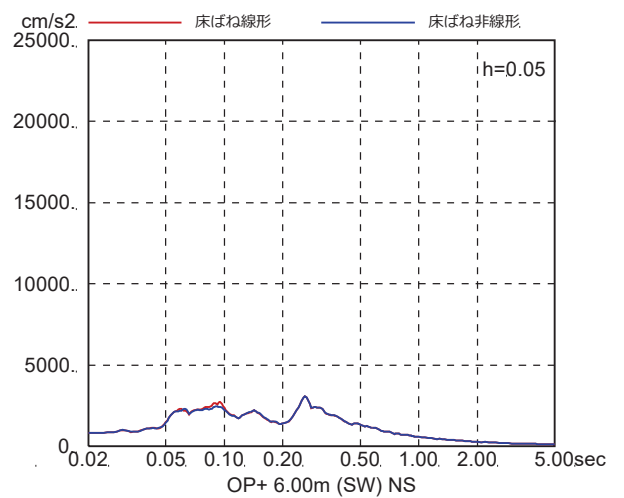
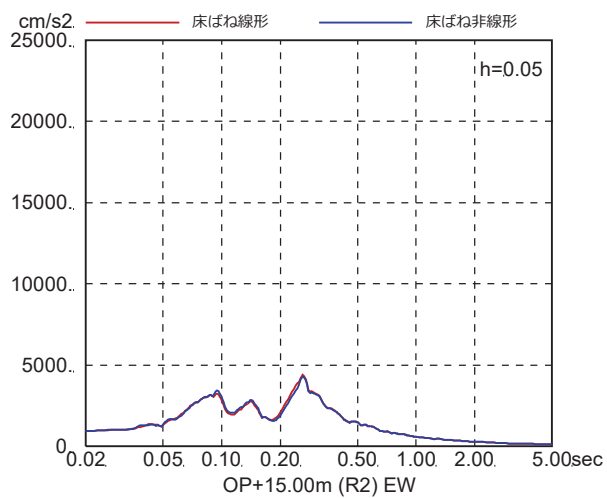
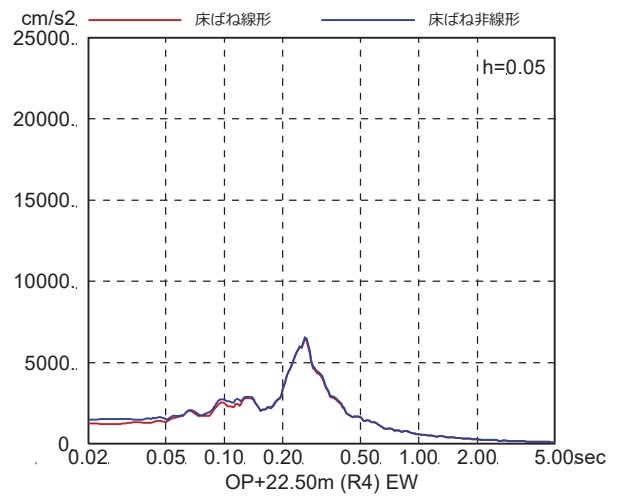
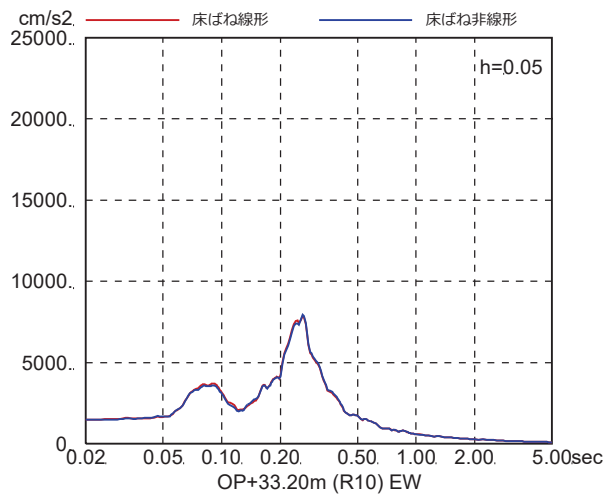
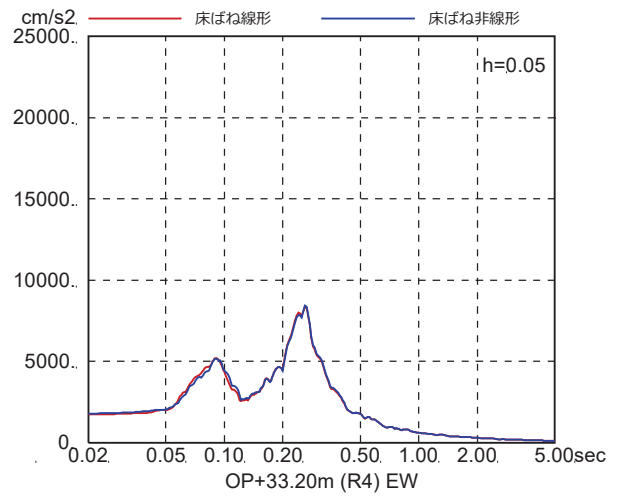
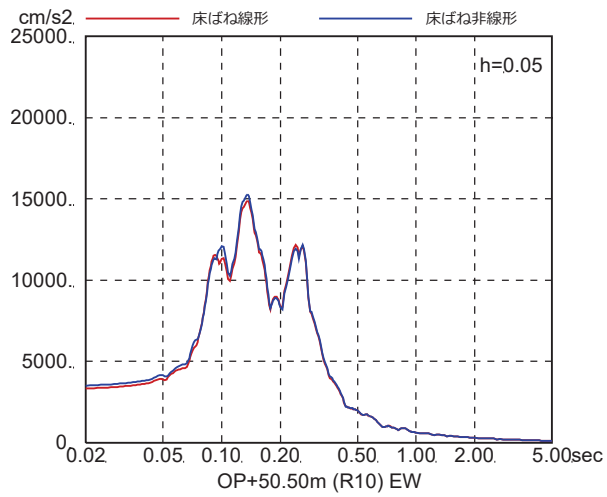


図 4-7(29) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, S_s-D1)

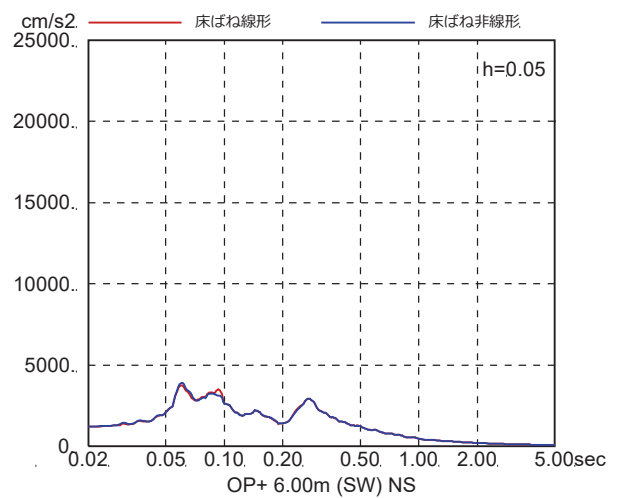
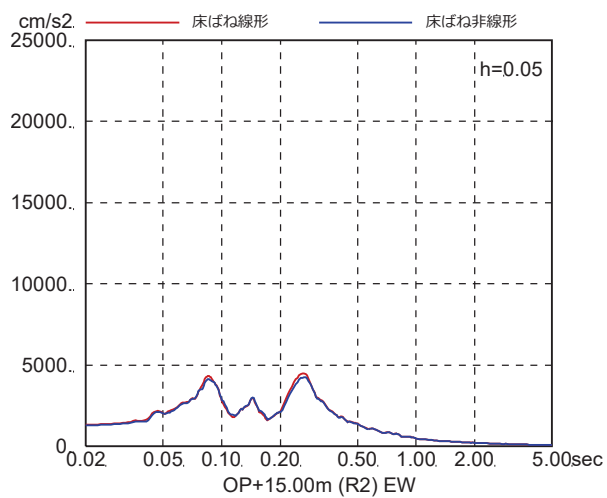
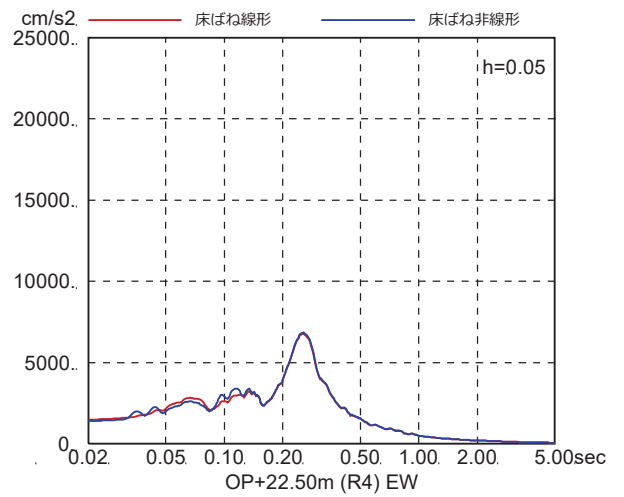
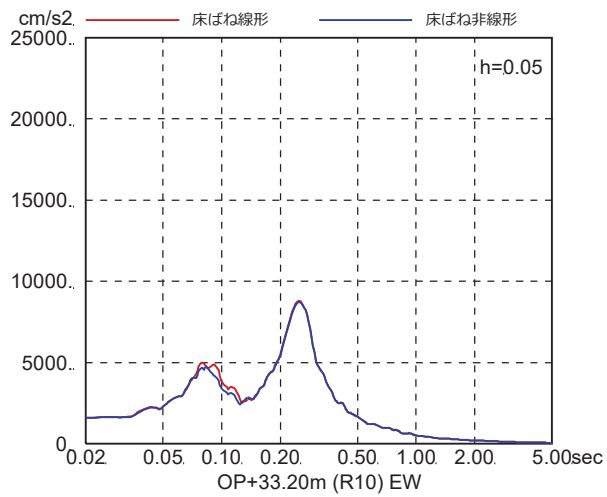
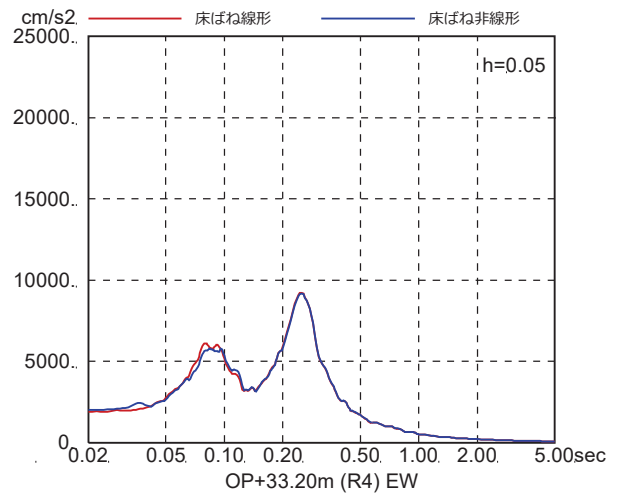
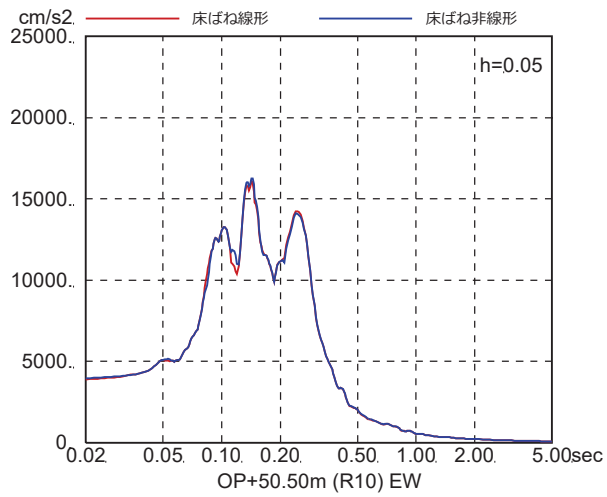


図 4-7(30) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, $S_s - D_2$)

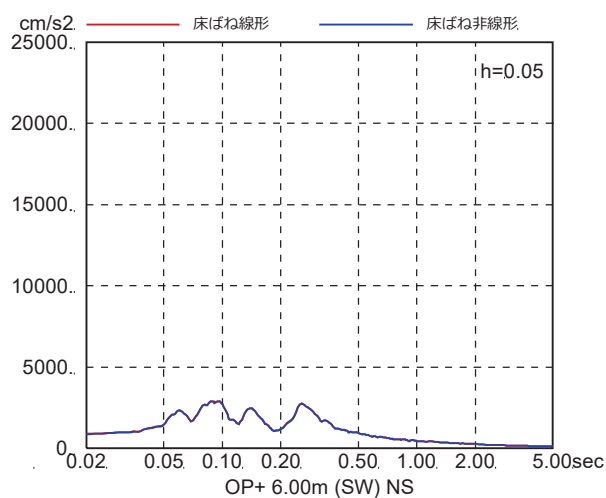
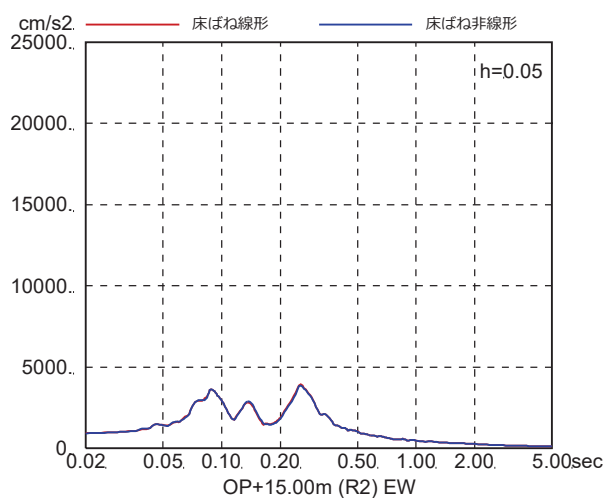
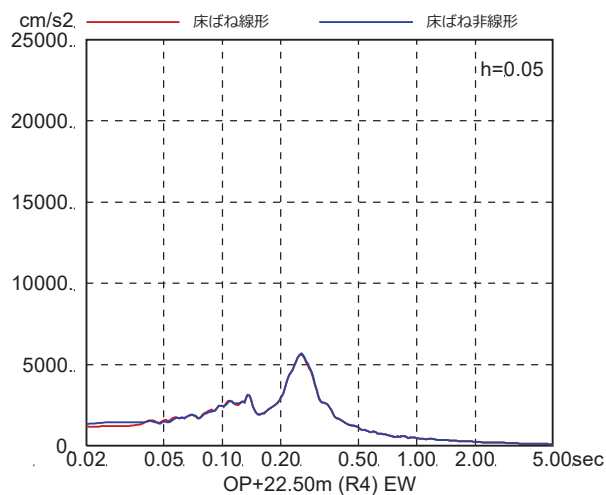
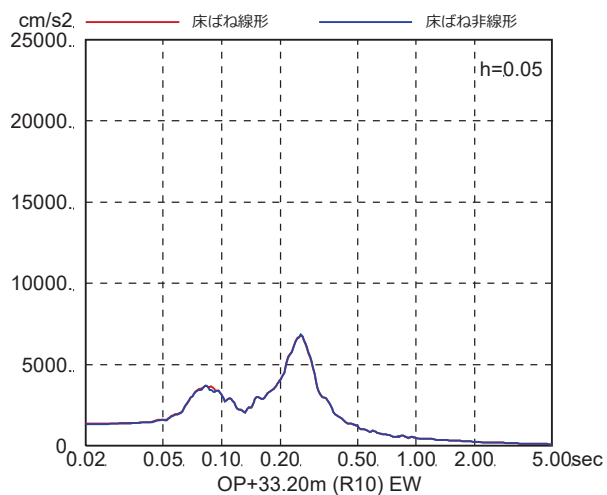
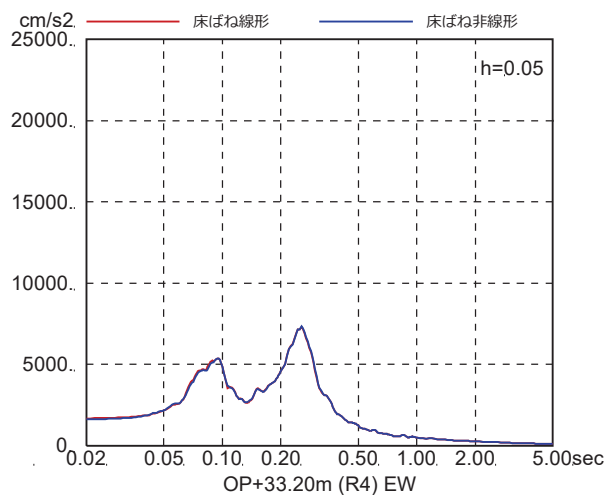
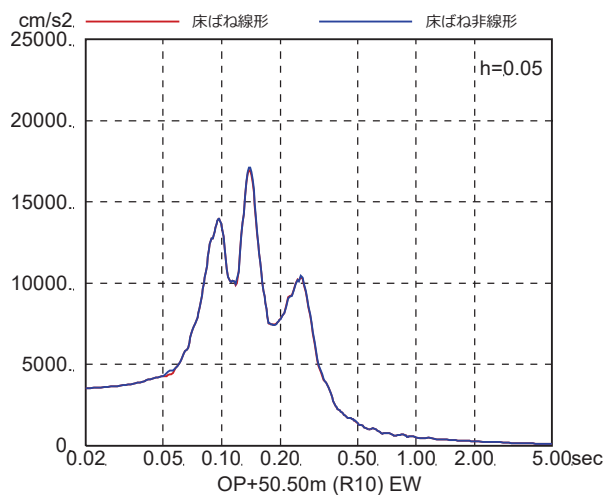


図 4-7(31) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, S s - D 3)

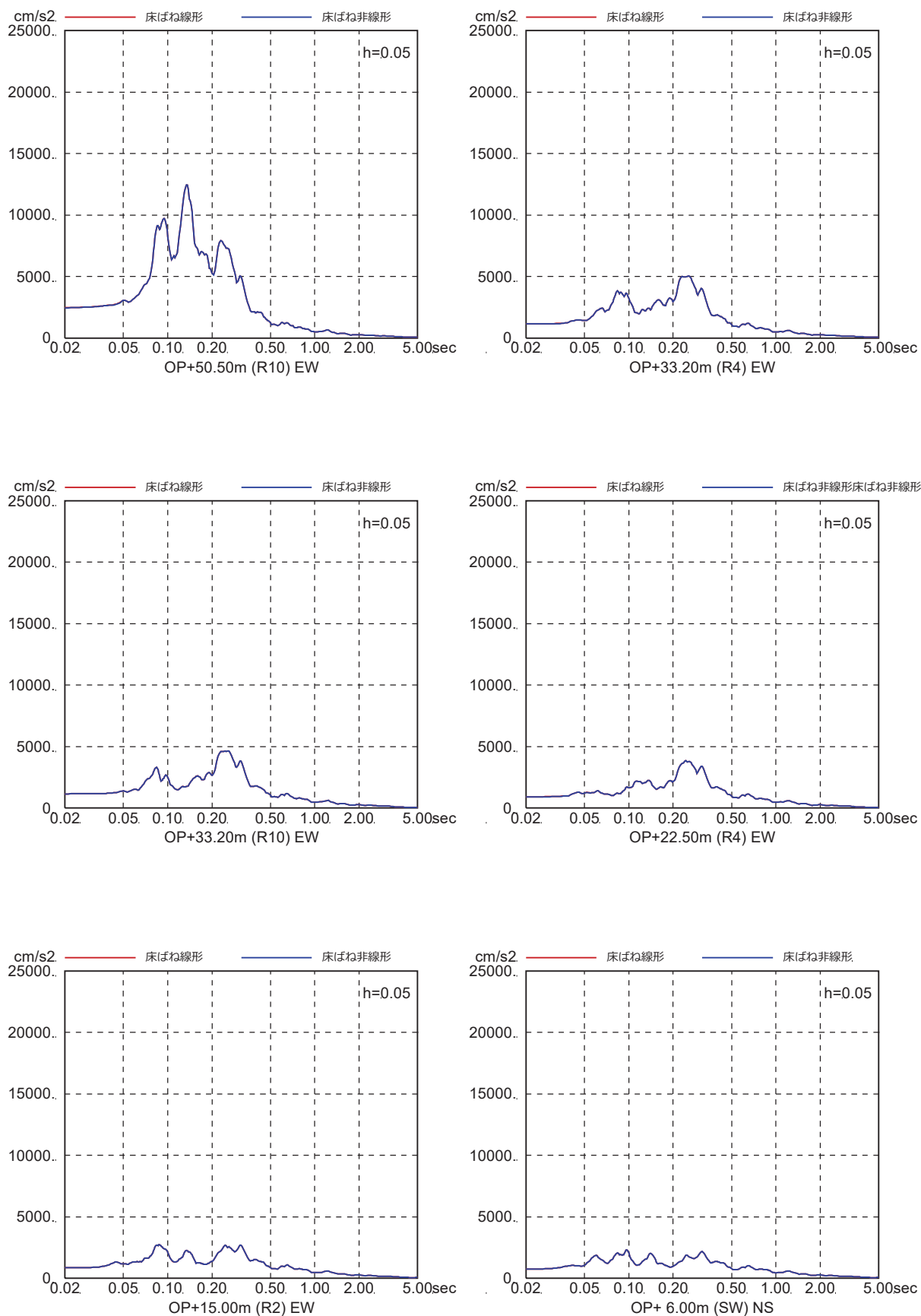


図 4-7(32) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, $S_s - F1$)

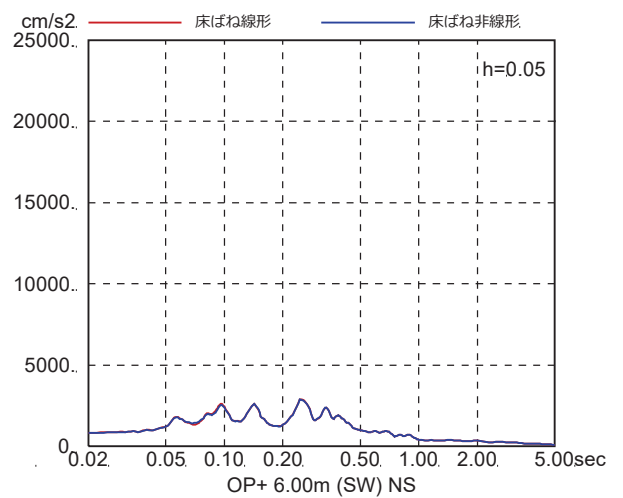
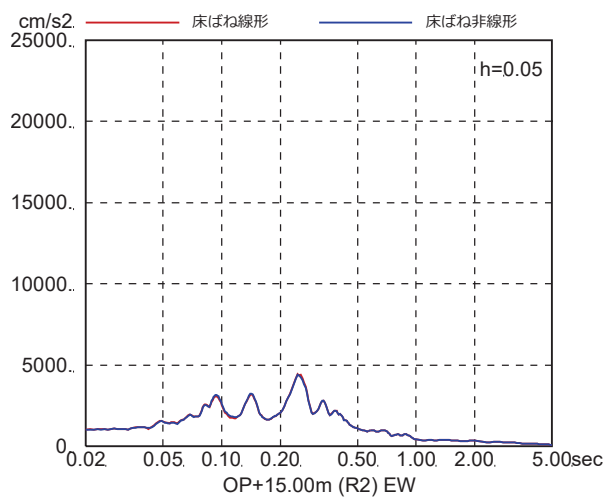
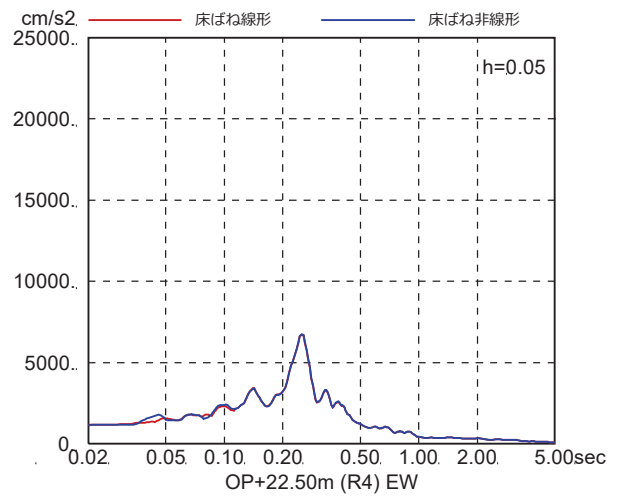
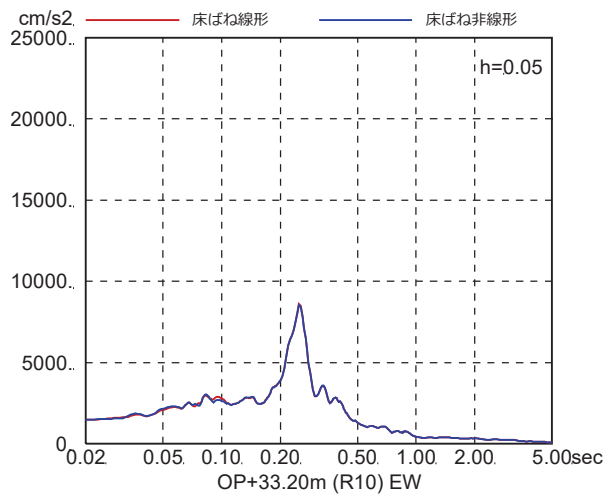
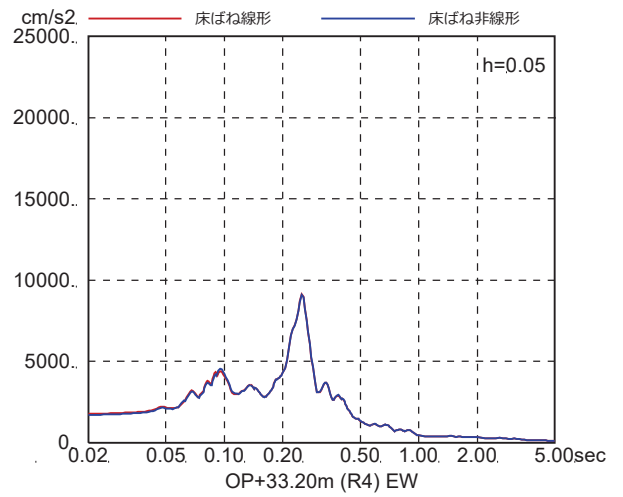
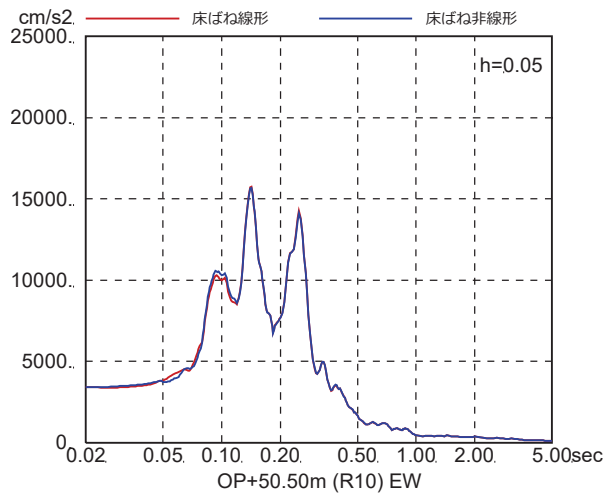


図 4-7(33) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, S_s-F 2)

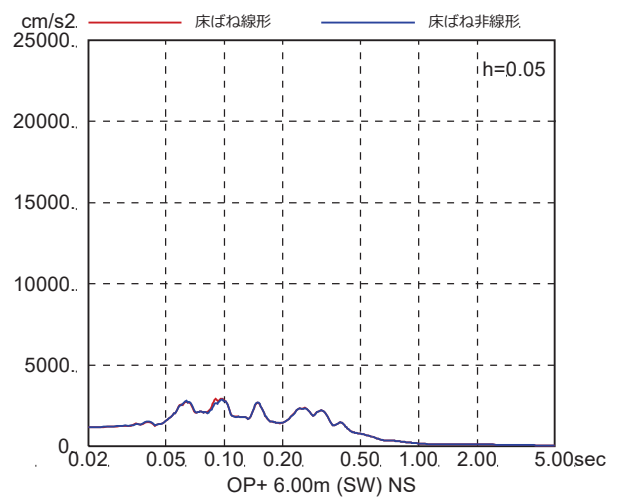
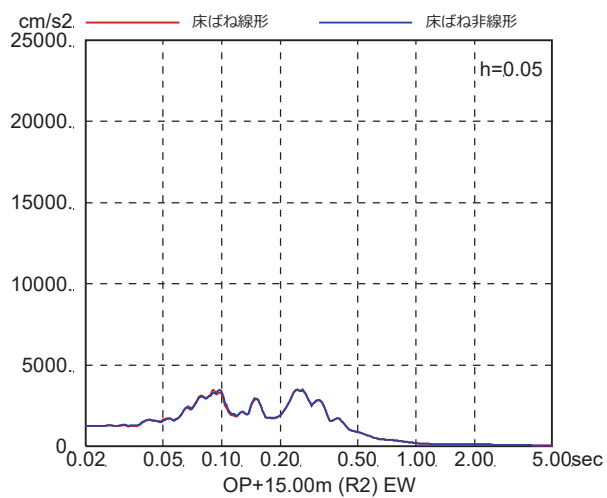
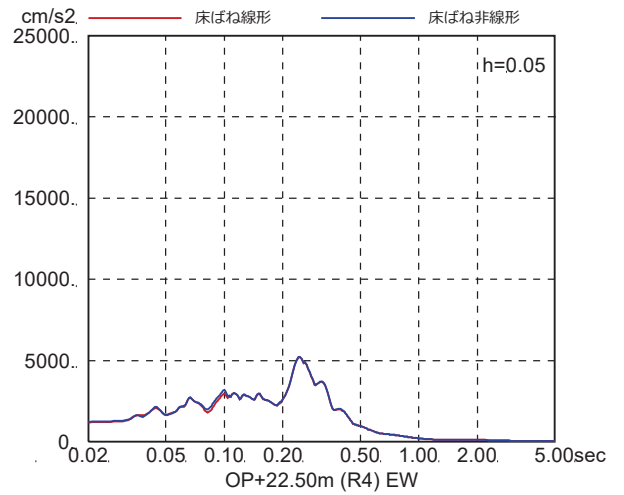
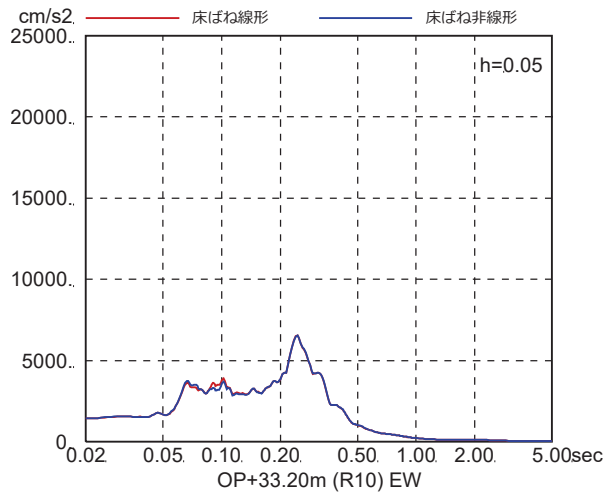
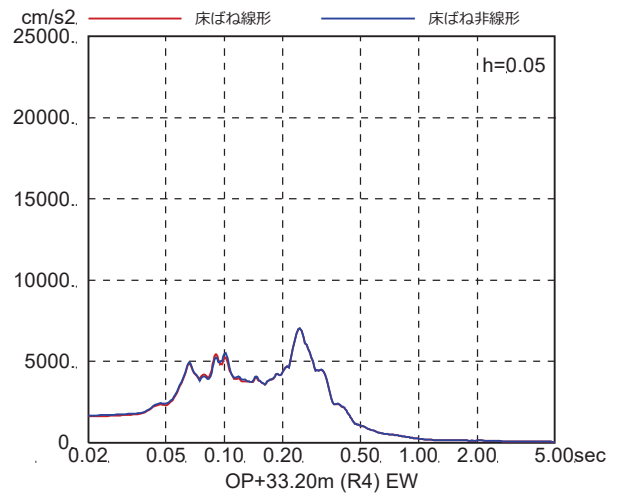
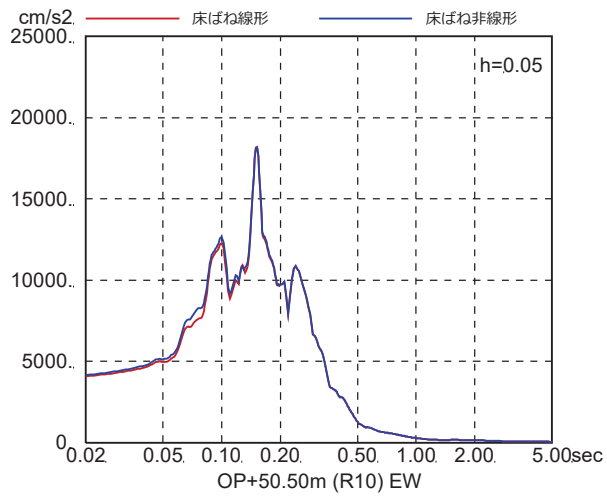


図 4-7(34) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, $S_s - F_3$)

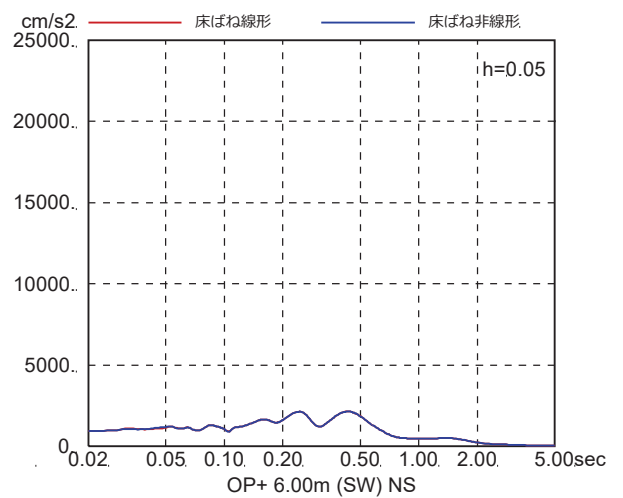
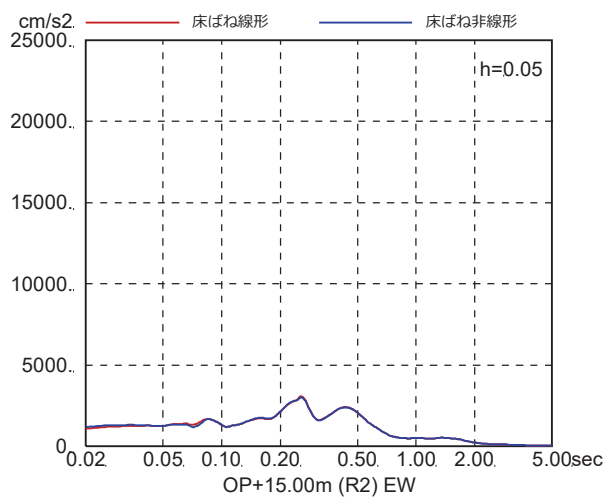
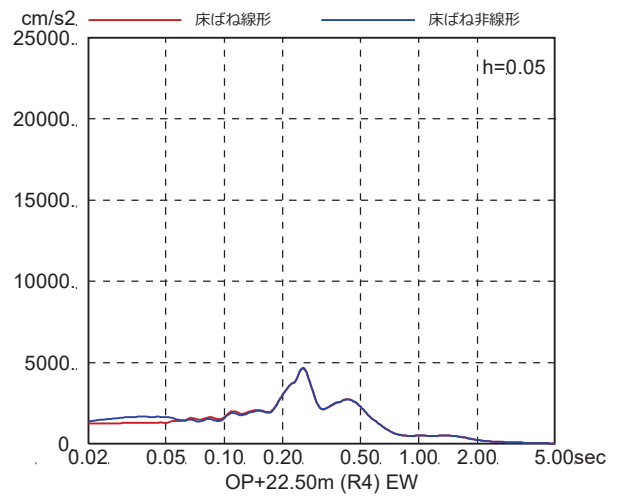
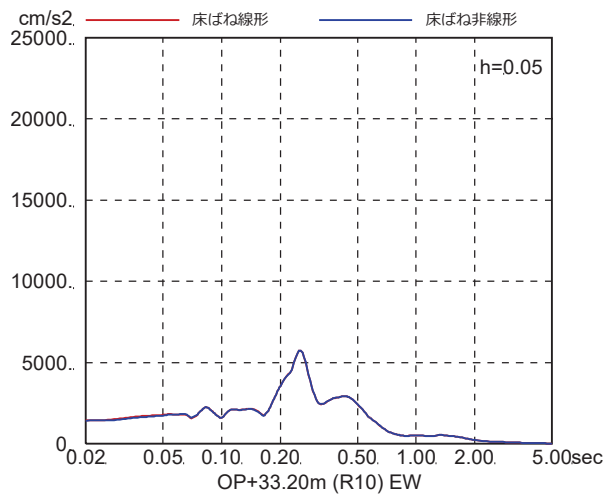
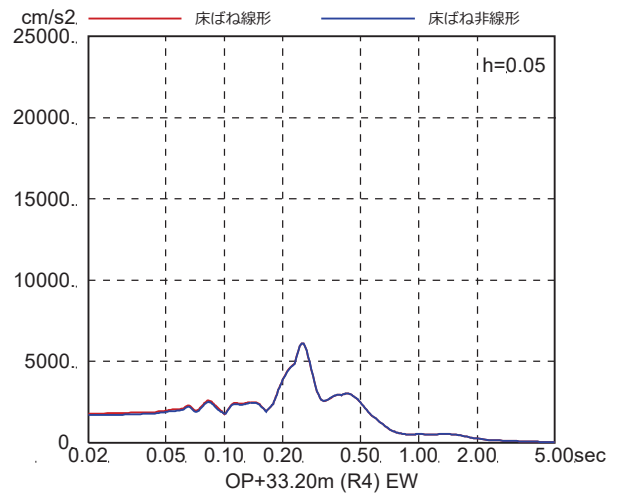
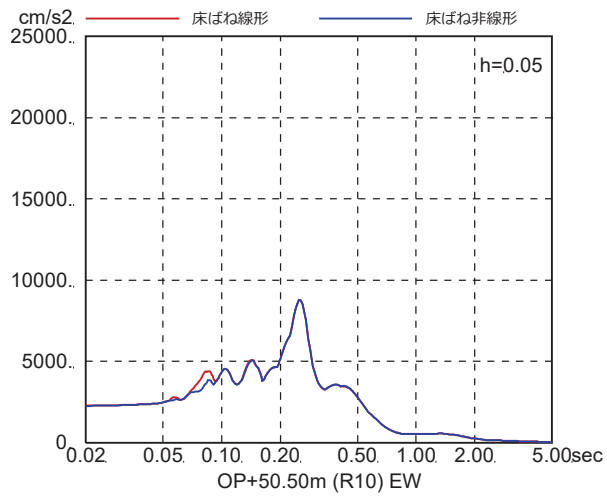


図 4-7(35) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 5, S_s-N1)

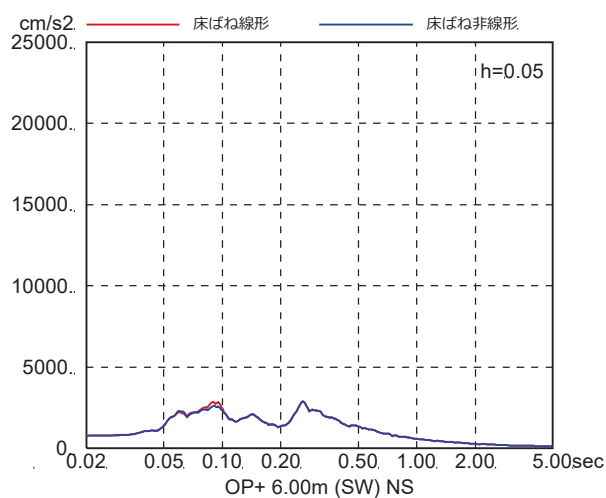
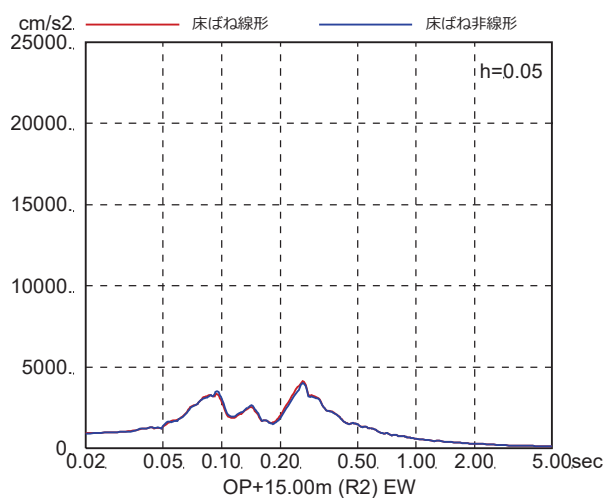
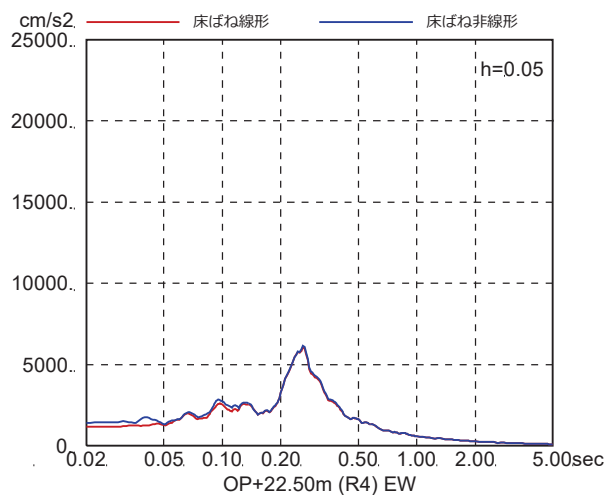
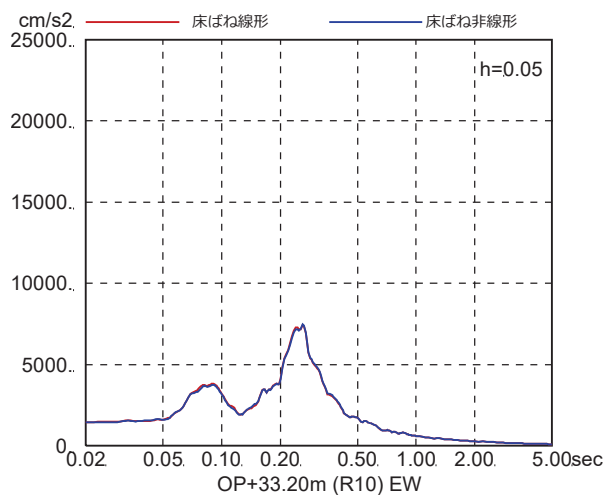
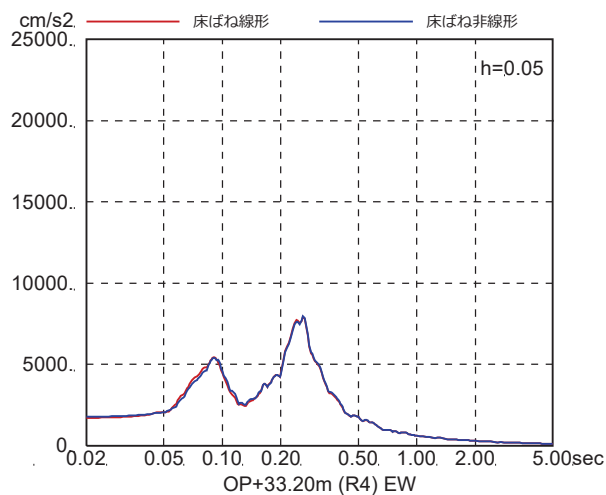
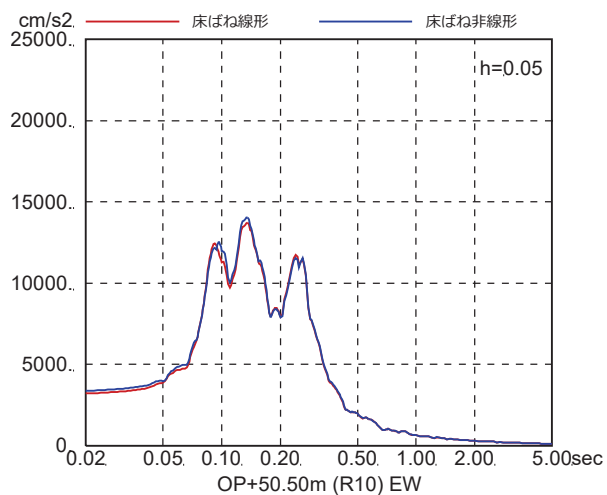


図 4-7(36) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S s - D 1)

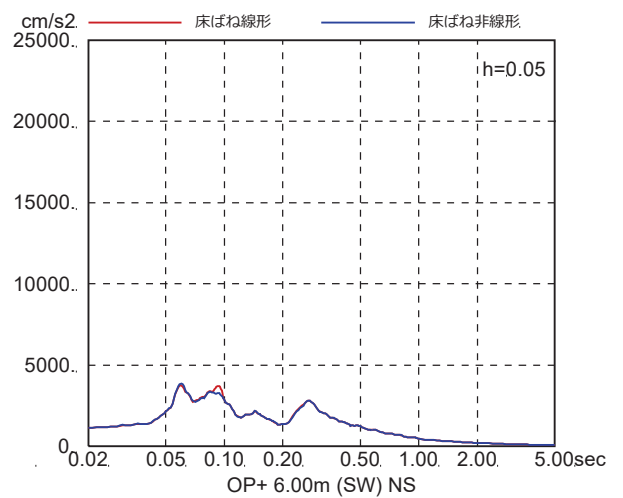
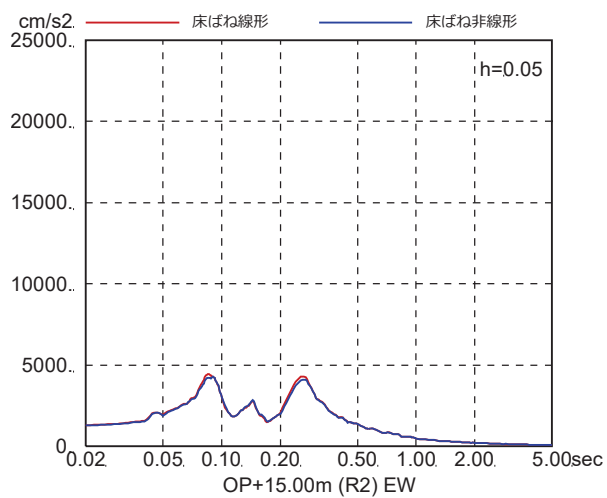
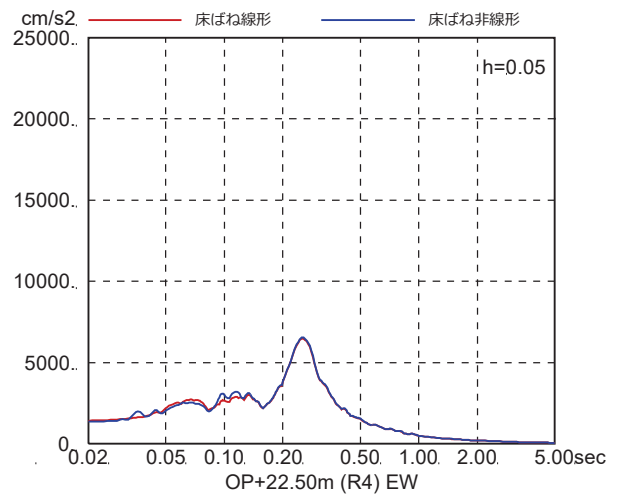
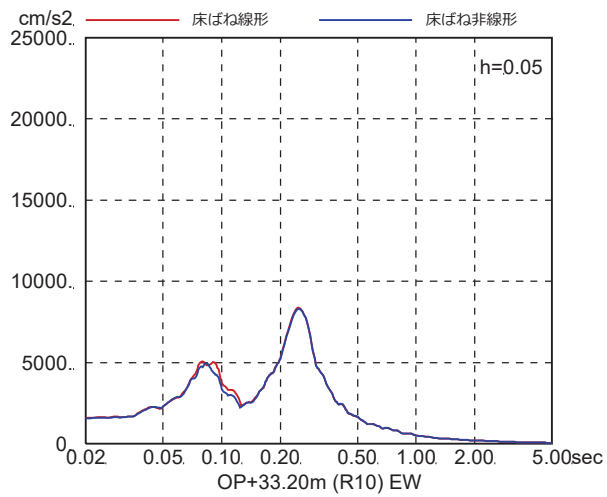
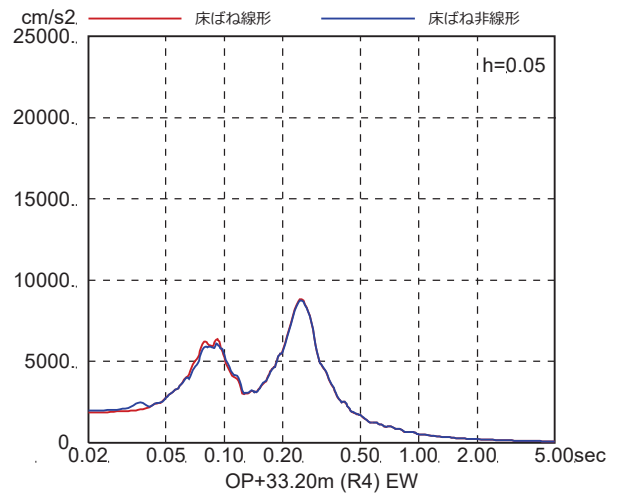
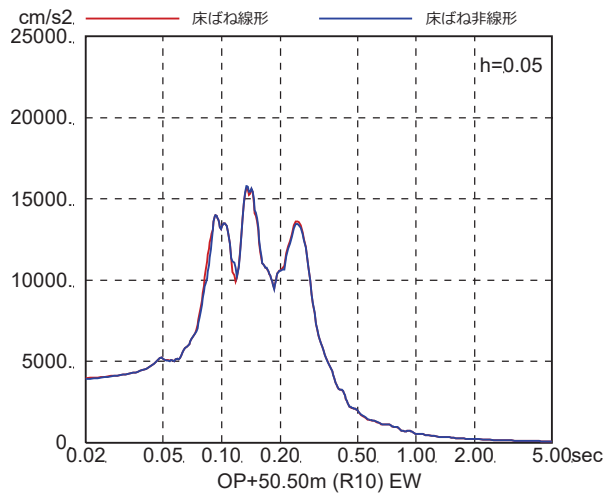


図 4-7(37) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S s - D 2)

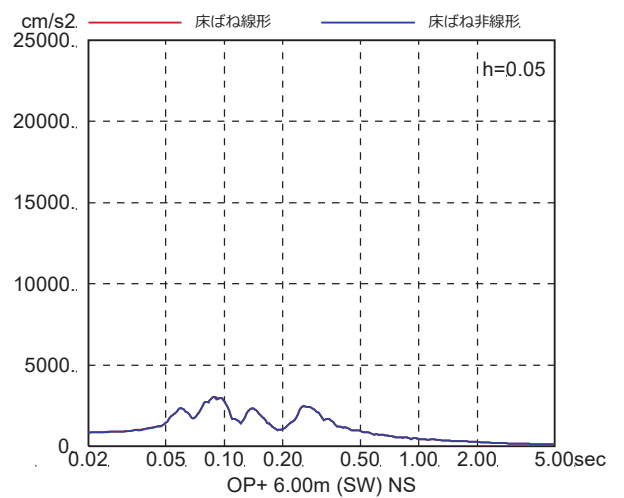
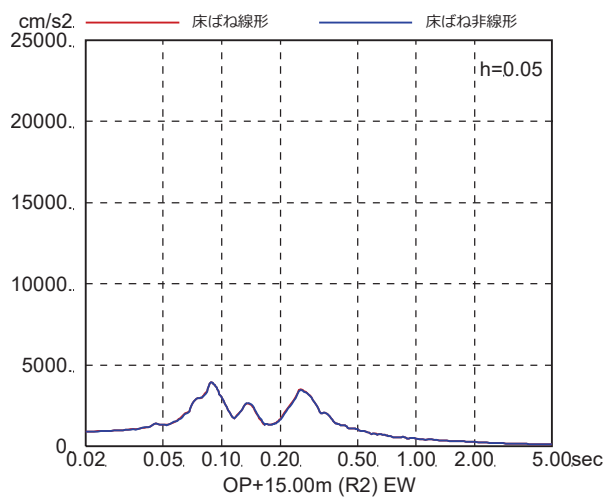
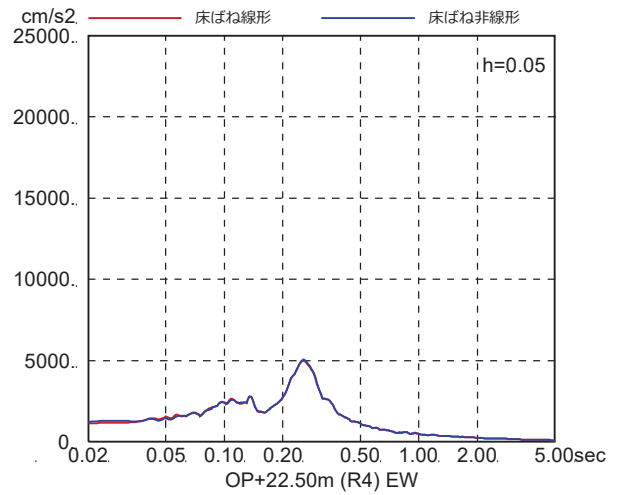
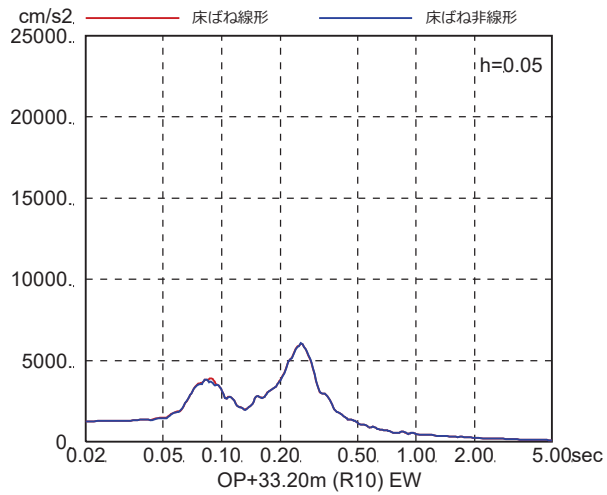
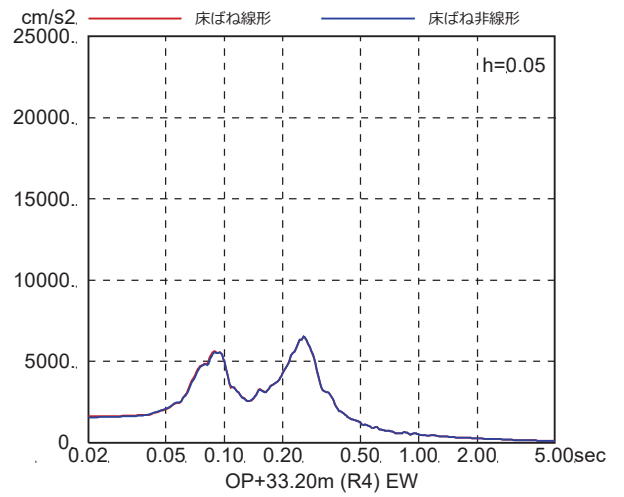
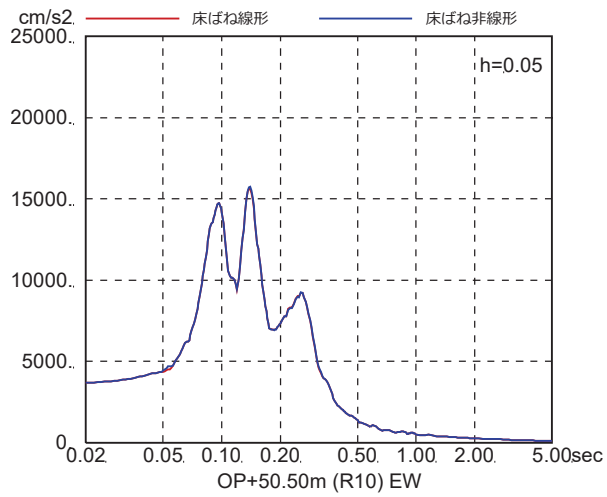


図 4-7(38) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S s - D 3)

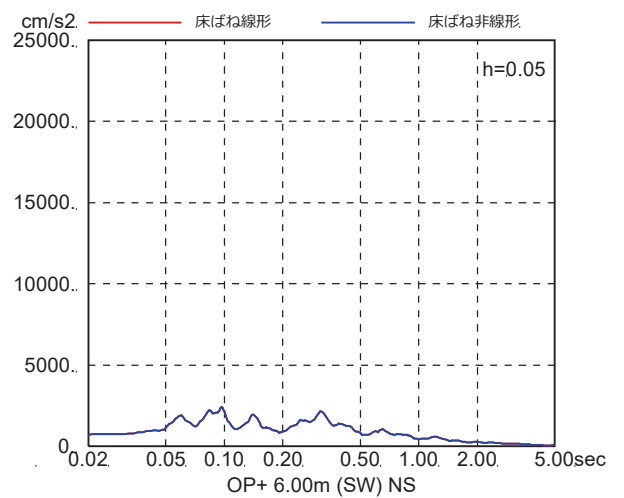
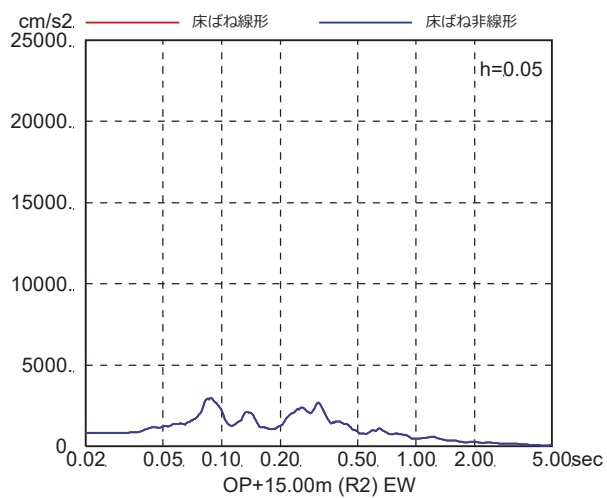
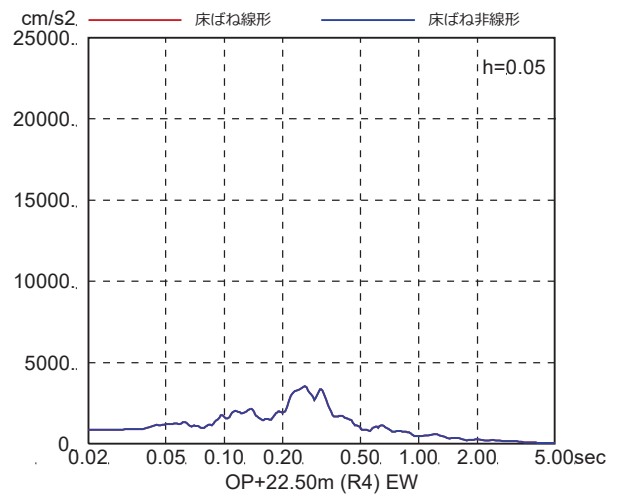
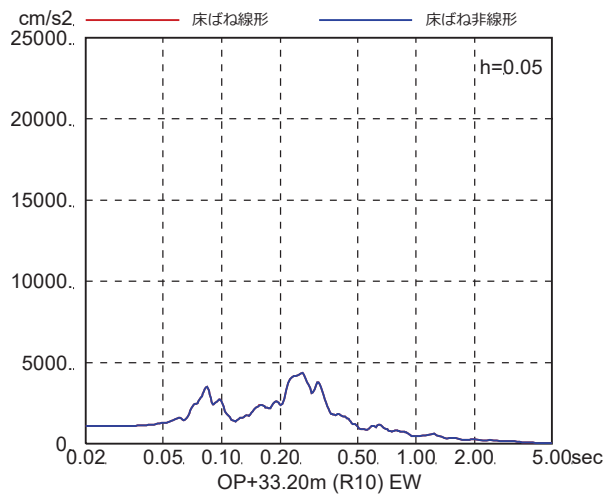
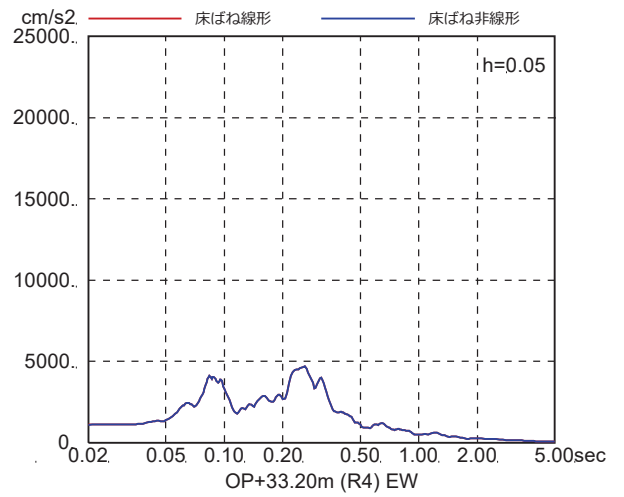
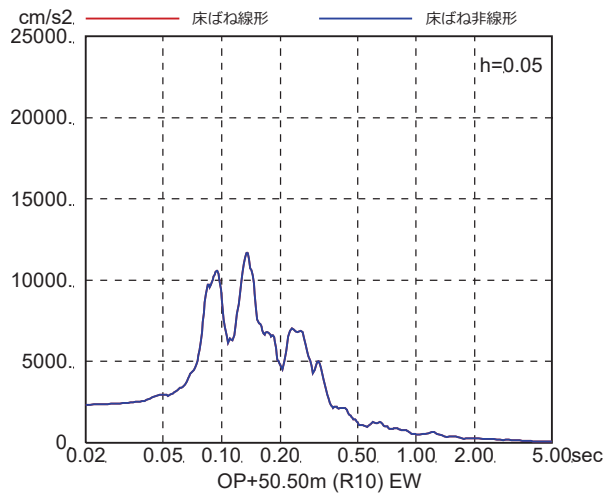


図 4-7(39) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S_s-F1)

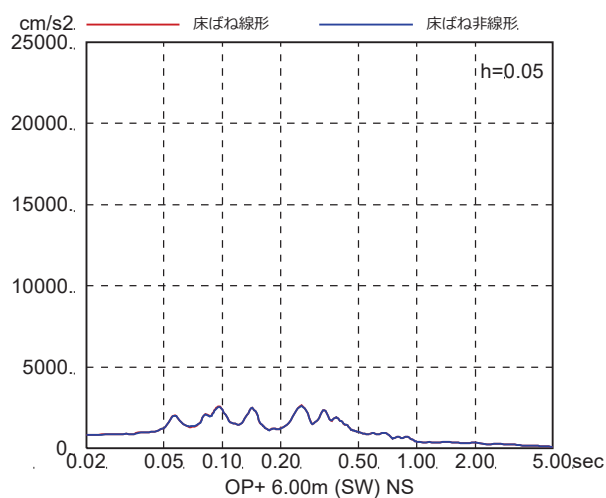
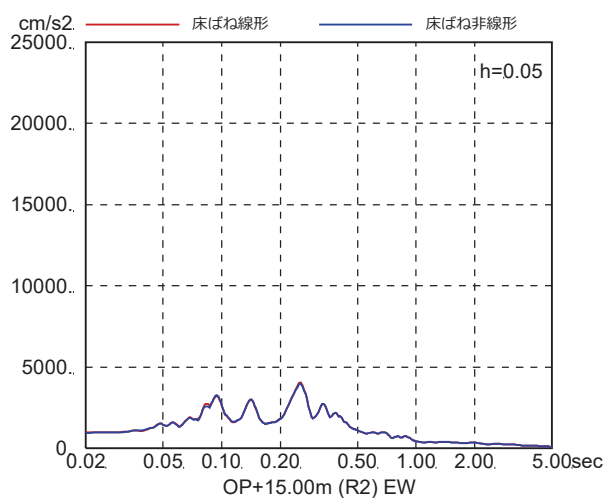
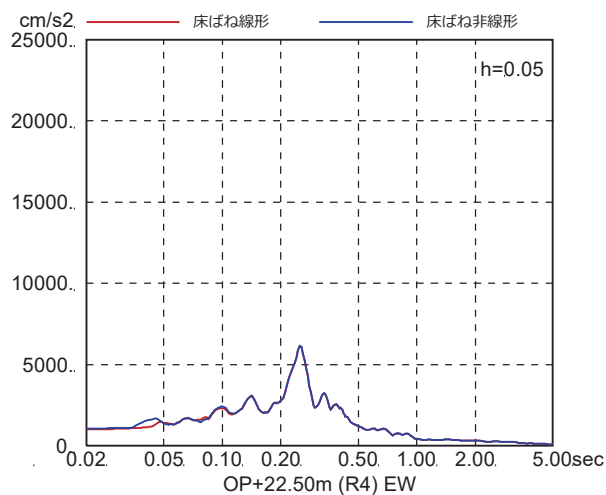
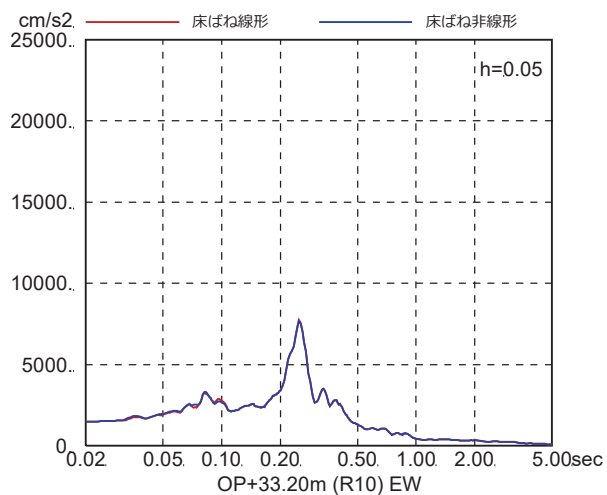
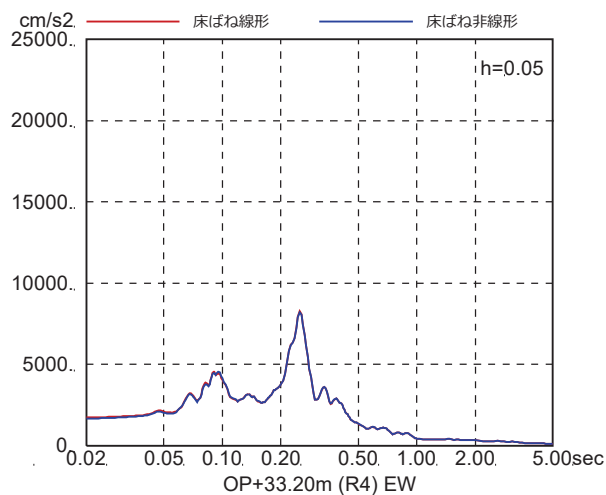
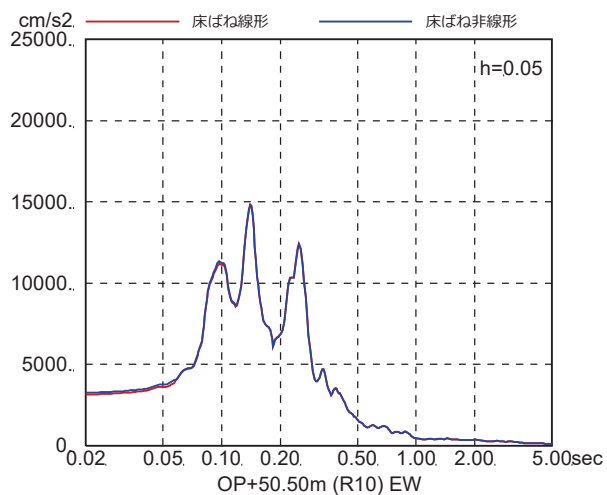


図 4-7(40) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S_s-F2)

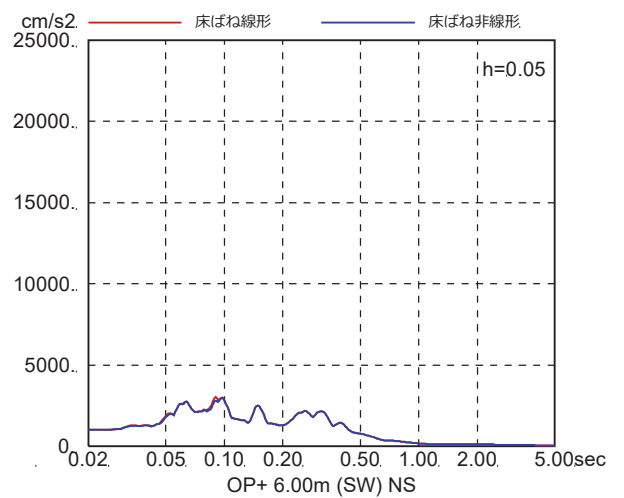
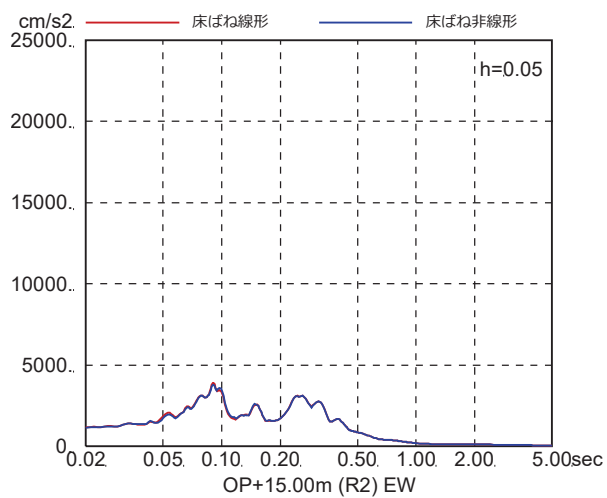
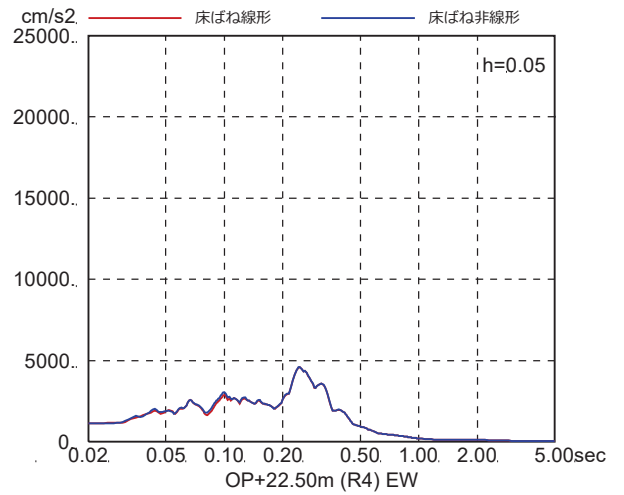
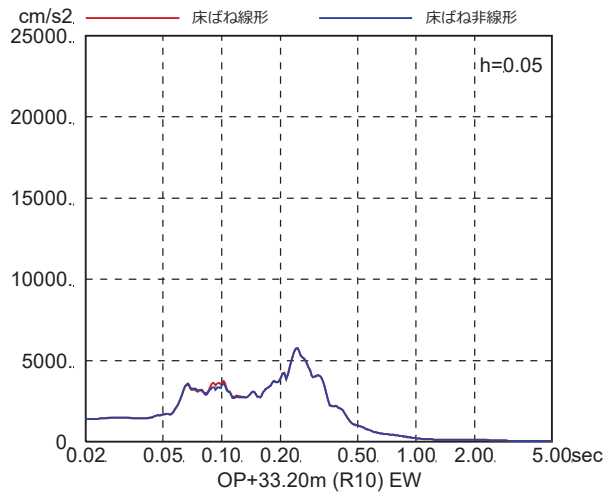
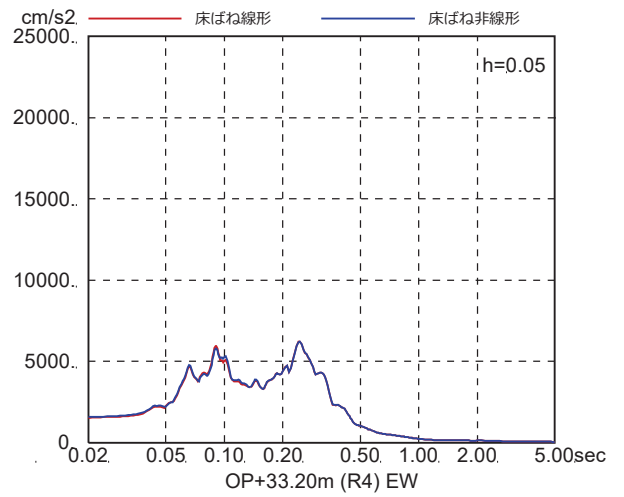
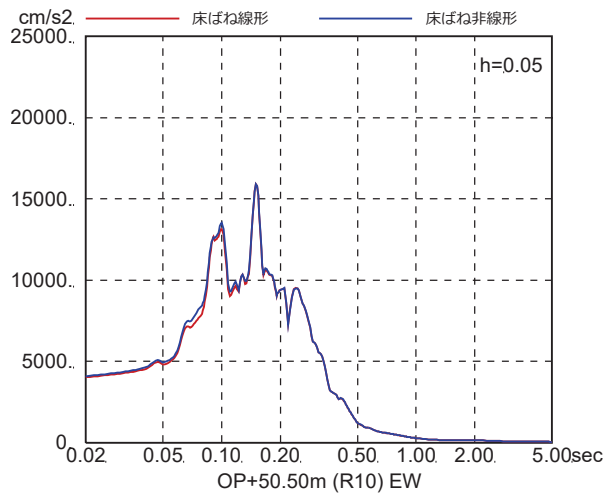


図 4-7(41) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, $S_s - F_3$)

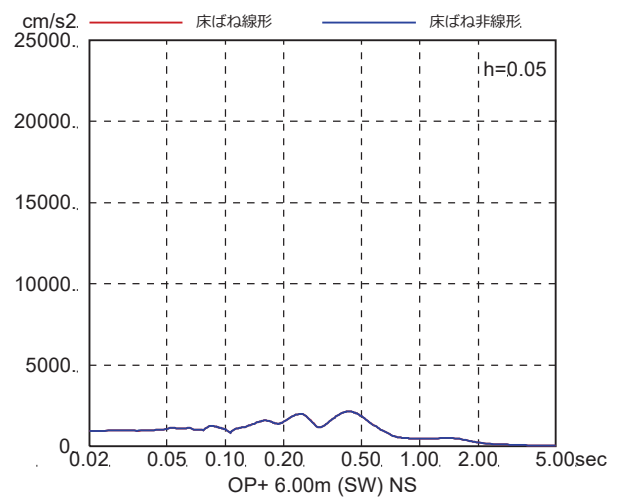
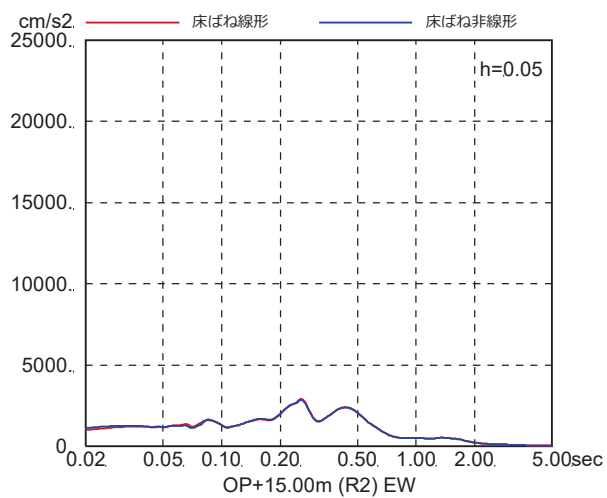
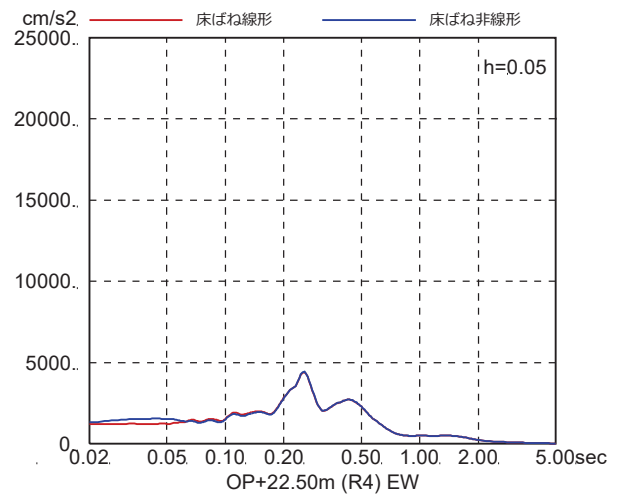
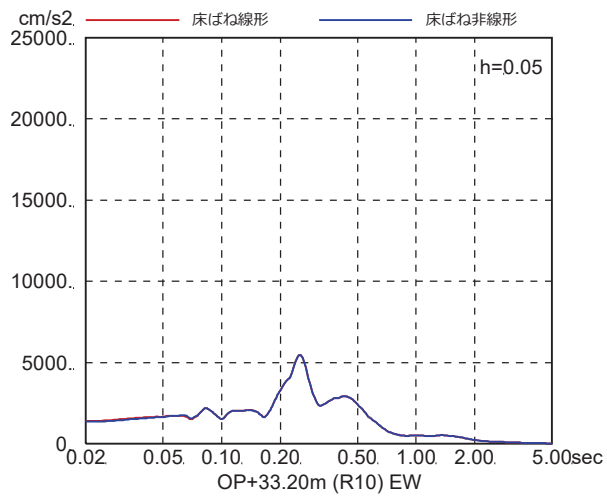
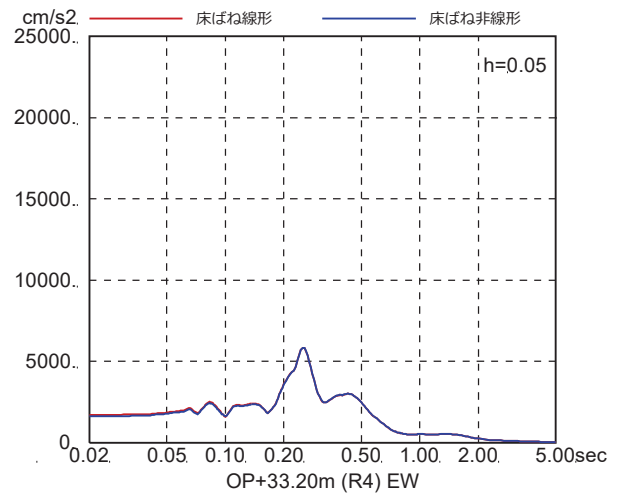
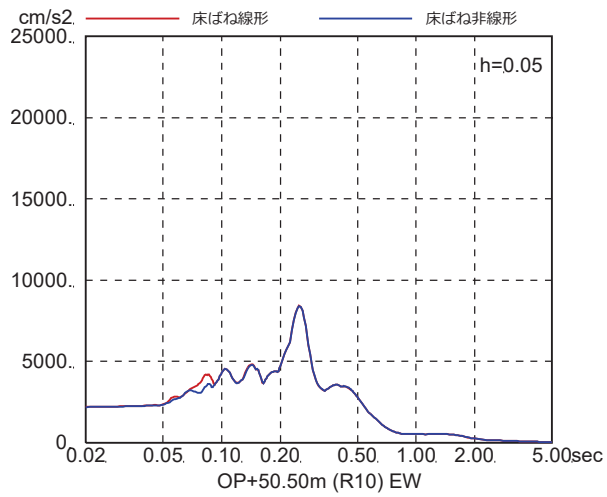


図 4-7(42) 床ばね線形モデルと床ばね非線形モデルの床応答の比較
(EW 方向, ケース 6, S s - N 1)

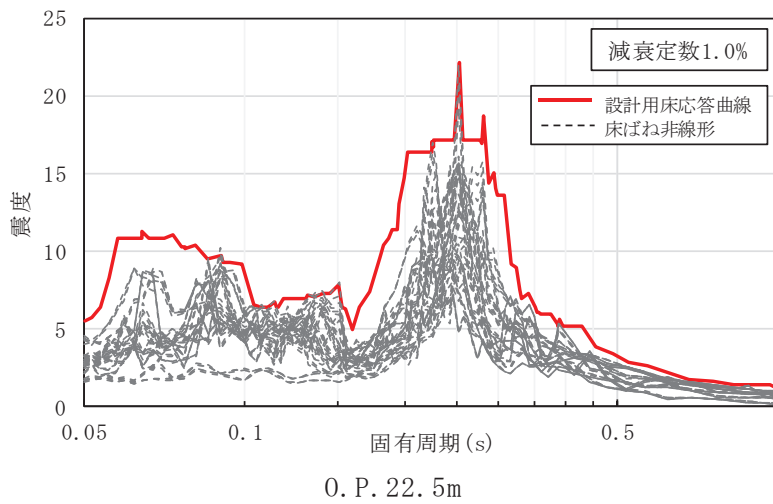
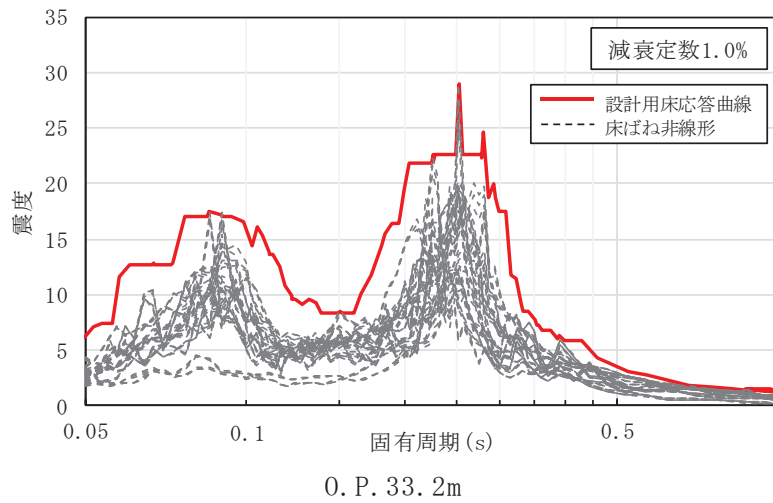
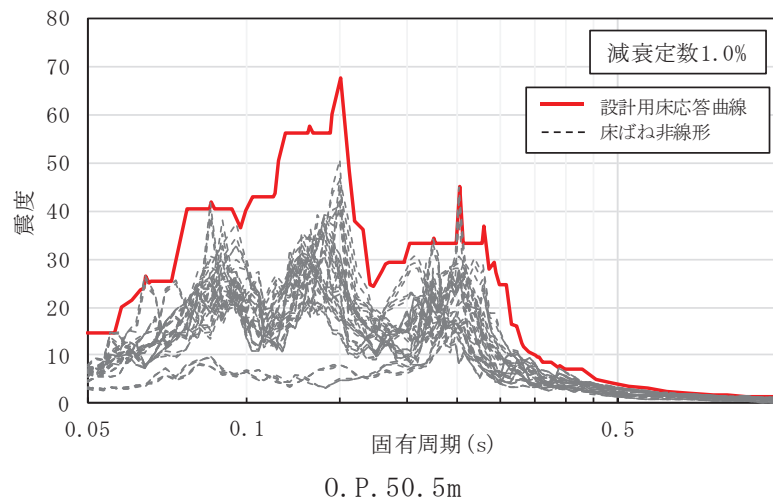


図 4-8(1) 床ばね非線形モデルの床応答スペクトルと設計用床応答曲線との比較
 (基準地震動 S_s , 不確かさケース全ケース, EW 方向) (1/2)

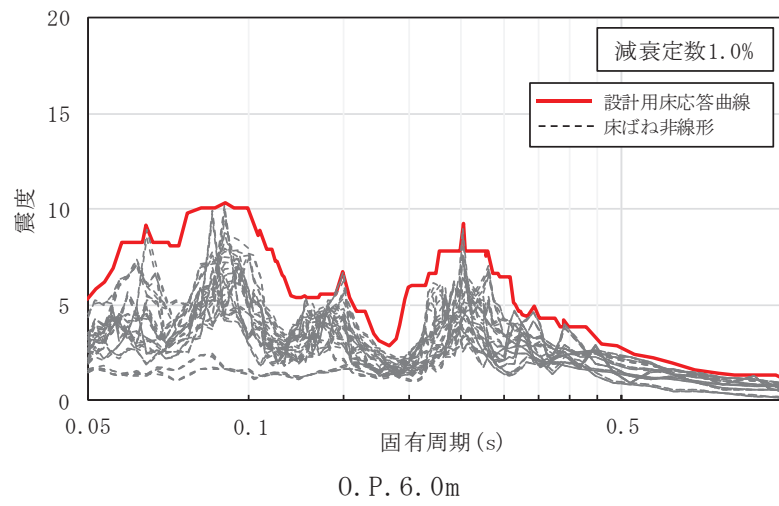
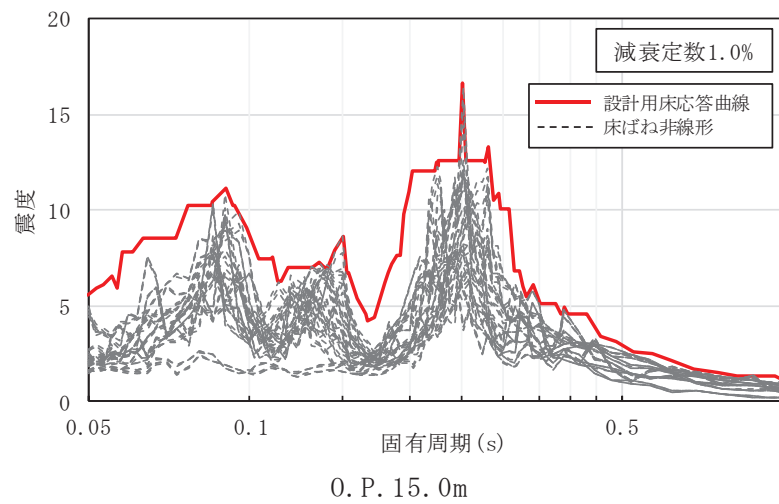


図 4-8(2) 床ばねを非線形モデルの床応答スペクトルと設計用床応答曲線との比較
 (基準地震動 S_s , 不確かさケース全ケース, EW 方向) (2/2)

d. 床ばね（部材番号(7)及び(12)）の最大応答せん断ひずみ

表 4-4 に床ばね非線形モデルの床ばね（部材番号(7)及び(12)）の各ケースの最大応答せん断ひずみを示す。全てのケースの最大応答せん断ひずみは、部材番号(7)では 0.44×10^{-3} （ケース 2, S_s-D 2），部材番号(12)では 0.24×10^{-3} （ケース 2, S_s-D 2）となっている。部材番号(7)は、ひび割れが生じるとされるせん断ひずみ（ $0.2 \sim 0.3 \times 10^{-3}$ ）を超えているものの第 2 折点の 0.468×10^{-3} （表 4-3 参照）以下であることを確認した。これらの結果から、2 次格納施設のバウンダリとしての遮へい性、気密性（評価基準値であるせん断ひずみ 2.0×10^{-3} ）に対しても問題はなく、床ばね線形モデルを採用した質点系モデルは、設計用評価モデルとして問題はないと判断できる。

表 4-4(1) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ（ケース 1）

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
1	Ss-D1	(7)	0.39
		(12)	0.23
	Ss-D2	(7)	0.42
		(12)	0.23
	Ss-D3	(7)	0.32
		(12)	0.18
	Ss-F1	(7)	0.17
		(12)	0.12
	Ss-F2	(7)	0.32
		(12)	0.17
	Ss-F3	(7)	0.27
		(12)	0.15
	Ss-N1	(7)	0.26
		(12)	0.14

表 4-4(2) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ (ケース 2)

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
2	Ss-D1	(7)	0.41
		(12)	0.23
	Ss-D2	(7)	0.44
		(12)	0.24
	Ss-D3	(7)	0.33
		(12)	0.18
	Ss-F1	(7)	0.18
		(12)	0.12
	Ss-F2	(7)	0.32
		(12)	0.17
	Ss-F3	(7)	0.29
		(12)	0.15
	Ss-N1	(7)	0.26
		(12)	0.14

表 4-4(3) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ (ケース 3)

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
3	Ss-D1	(7)	0.37
		(12)	0.21
	Ss-D2	(7)	0.40
		(12)	0.22
	Ss-D3	(7)	0.31
		(12)	0.17
	Ss-F1	(7)	0.16
		(12)	0.11
	Ss-F2	(7)	0.30
		(12)	0.17
	Ss-F3	(7)	0.25
		(12)	0.14
	Ss-N1	(7)	0.25
		(12)	0.14

表 4-4(4) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ (ケース 4)

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
4	Ss-D1	(7)	0.39
		(12)	0.23
	Ss-D2	(7)	0.36
		(12)	0.20
	Ss-D3	(7)	0.26
		(12)	0.15
	Ss-F1	(7)	0.17
		(12)	0.12
	Ss-F2	(7)	0.30
		(12)	0.16
	Ss-F3	(7)	0.25
		(12)	0.15
	Ss-N1	(7)	0.32
		(12)	0.17

表 4-4(5) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ (ケース 5)

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
5	Ss-D1	(7)	0.40
		(12)	0.24
	Ss-D2	(7)	0.37
		(12)	0.21
	Ss-D3	(7)	0.27
		(12)	0.16
	Ss-F1	(7)	0.18
		(12)	0.12
	Ss-F2	(7)	0.31
		(12)	0.17
	Ss-F3	(7)	0.25
		(12)	0.15
	Ss-N1	(7)	0.33
		(12)	0.18

表 4-4(6) 床ばね非線形モデルの床ばねの最大応答せん断ひずみ (ケース 6)

ケース	入力波	部材番号	γ_{\max} ($\times 10^{-3}$)
6	Ss-D1	(7)	0.38
		(12)	0.22
	Ss-D2	(7)	0.33
		(12)	0.19
	Ss-D3	(7)	0.25
		(12)	0.15
	Ss-F1	(7)	0.16
		(12)	0.11
	Ss-F2	(7)	0.29
		(12)	0.15
	Ss-F3	(7)	0.24
		(12)	0.15
	Ss-N1	(7)	0.30
		(12)	0.16

別紙 1-2 地震応答解析モデルの諸元の比較（既工認，シミュレーション解析，今回工認）

表 原子炉建屋の地震応答解析モデル及び手法の比較

項目	内容	既工認時	シミュレーション解析	今回工認
入力地震動の算定法	水平	基準地震動を基礎底面に直接入力	入力地震動の算定モデルで求めた基礎底面ばね外における地震動を基礎底面に入力	周辺地盤による低減効果を考慮（E + F 入力）
	鉛直	—	同上	基準地震動を基礎底面に直接入力
解析コード		NUPP II	NUPP4	NUPP4
建屋のモデル化	モデル	水平：多軸床剛多質点系モデル 鉛直：応答解析を実施せず	水平：多軸床柔多質点系モデル 鉛直：1軸多質点系モデル	水平：多軸床柔多質点系モデル 鉛直：1軸多質点系モデル
	材料物性 (RC)	ヤング係数 $2.65 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ せん断弾性係数 $1.14 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	ヤング係数 $2.65 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ せん断弾性係数 $1.14 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	既設部 ヤング係数 $2.65 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ せん断弾性係数 $1.14 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ 追設部 ヤング係数 $2.52 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ せん断弾性係数 $1.05 \times 10^4 \text{N/mm}^2$
	剛性評価	耐震壁を考慮	耐震壁を考慮 初期剛性は観測記録との整合性を踏まえ再設定	耐震壁を考慮 初期剛性はシミュレーションにて補正
	減衰定数	水平方向：RC：5% 鉛直方向：—	水平方向：RC：7% 鉛直方向：RC：5%，鋼材：2%	水平方向：RC：5% 鉛直方向：RC：5%，鋼材：2%
地盤のモデル化	底面ばね	水平方向：水平及び回転ばねを考慮 鉛直方向：—	水平方向：水平及び回転ばねを考慮 鉛直方向：鉛直ばねを考慮	水平方向：水平及び回転ばねを考慮 鉛直方向：鉛直ばねを考慮
	側面ばね	水平方向：考慮せず 鉛直方向：—	水平方向：考慮せず 鉛直方向：考慮せず	水平方向：考慮せず 鉛直方向：考慮せず
非線形特性	耐震壁	水平方向：考慮 鉛直方向：—	水平方向：考慮 鉛直方向：考慮せず	水平方向：考慮 鉛直方向：考慮せず
	底面ばね	水平方向：考慮 鉛直方向：—	水平方向：考慮 鉛直方向：考慮せず	水平方向：接地率 75%を下回る場合、基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮 鉛直方向：考慮せず
誘発上下動		考慮せず	考慮せず	接地率 65%を下回る場合、考慮する

別紙 2 原子炉建屋の地震応答解析における耐震壁のスケルトン
カーブの設定

目 次

1. 概要.....	別紙 2- 1
2. 耐震壁の非線形特性の設定について.....	別紙 2- 2
2.1 第 1 折点の設定.....	別紙 2- 3
2.2 第 2 折点の設定.....	別紙 2- 3
2.3 終局点の設定.....	別紙 2- 4
2.4 初期剛性の補正.....	別紙 2- 5
3. せん断力のスケルトンカーブの設定について.....	別紙 2- 6
3.1 水平方向モデル.....	別紙 2- 6
3.2 使用材料の物性値と剛性補正率.....	別紙 2-10
3.3 剛性低下による補正前の RC 造耐震壁のせん断力のスケルトンカーブの 諸数値.....	別紙 2-11
3.4 剛性低下による補正後の RC 造耐震壁のせん断力のスケルトンカーブの 諸数値.....	別紙 2-19
4. まとめ.....	別紙 2- 26

1. 概要

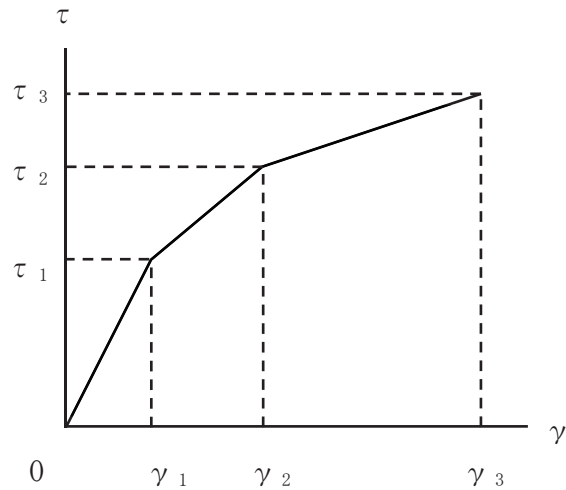
原子炉建屋は、鉄筋コンクリート造の耐震壁を主体とした構造物である。このため、地震応答解析においては、鉄筋コンクリート造耐震壁（以下「RC造耐震壁」という。）の非線形特性を考慮している。本資料は、耐震壁のせん断力のスケルトンカーブの設定について説明するものである。

また、本資料は、以下の添付書類の補足説明をするものである。

- ・添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」

2. 耐震壁の非線形特性の設定について

RC造耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係（ $\tau - \gamma$ 関係）は、「原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版）」（以下「J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版」という。）に基づき、トリリニア型スケルトンカーブとする。せん断応力度－せん断ひずみ関係を図 2-1 に示す。



τ_1 : 第1折点のせん断応力度

τ_2 : 第2折点のせん断応力度

τ_3 : 終局点のせん断応力度

γ_1 : 第1折点のせん断ひずみ

γ_2 : 第2折点のせん断ひずみ

γ_3 : 終局点のせん断ひずみ (4.0×10^{-3})

図 2-1 せん断応力度－せん断ひずみ関係

2.1 第1折点の設定

RC造耐震壁におけるせん断力のスケルトンカーブの第1折点は，J E A G 4 6 0 1-1991 追補版に基づき，以下の式より算出している。

$$\tau_1 = \sqrt{\sqrt{F_c} (\sqrt{F_c + \sigma_v})}$$
$$\gamma_1 = \tau_1 / G$$

ここで，

F_c : コンクリートの圧縮強度 (kgf/cm²)

G : コンクリートのせん断弾性係数 (kgf/cm²)

σ_v : 縦軸応力度 (kgf/cm²) (圧縮を正とする。)

2.2 第2折点の設定

RC造耐震壁におけるせん断力のスケルトンカーブの第2折点は，J E A G 4 6 0 1-1991 追補版に基づき，以下の式より算出している。

$$\tau_2 = 1.35 \cdot \tau_1$$

$$\gamma_2 = 3 \cdot \gamma_1$$

2.3 終局点の設定

RC 造耐震壁におけるせん断力のスケルトンカーブの終局点は、J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版に基づき、以下の式より算出している。

$\tau_s \leq 4.5 \sqrt{F_c}$ の場合

$$\tau_3 = \left(1 - \frac{\tau_s}{4.5 \sqrt{F_c}} \right) \tau_0 + \tau_s$$

$\tau_s > 4.5 \sqrt{F_c}$ の場合

$$\tau_3 = 4.5 \sqrt{F_c}$$

$$\gamma_3 = 4.0 \times 10^{-3}$$

ここで、

$$\tau_0 = \left(3 - \frac{1.8 \cdot M}{Q \cdot D} \right) \sqrt{F_c}$$

ただし、 $M/QD > 1$ のとき $M/QD = 1$

$$\tau_s = \frac{(P_v + P_H) \cdot s \sigma_y}{2} + \frac{(\sigma_v + \sigma_H)}{2}$$

F_c : コンクリートの圧縮強度 (kgf/cm²)

P_v, P_H : 縦, 横筋比 (実数)

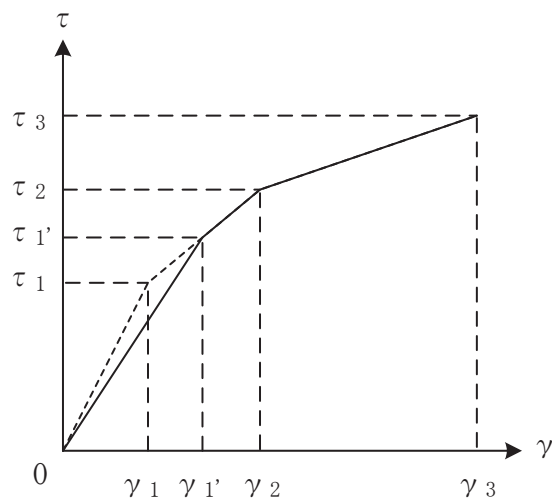
σ_v, σ_H : 縦, 横軸応力度 (kgf/cm²) (圧縮を正とする。)

$s \sigma_y$: 鉄筋降伏応力度 (kgf/cm²)

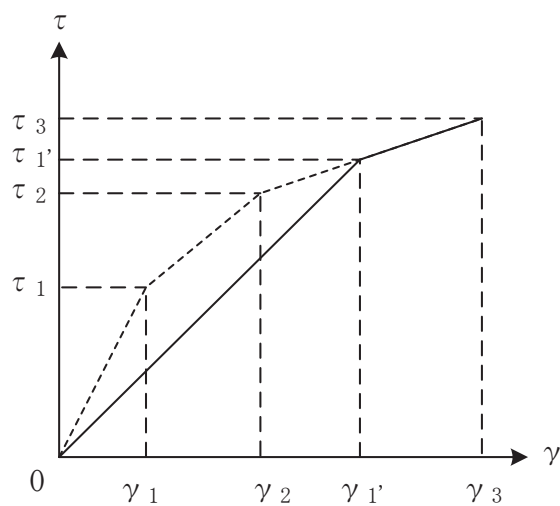
M/QD : シアスパン比

2.4 初期剛性の補正

原子炉建屋の初期剛性は、地震観測記録のシミュレーション解析に基づいて設定した補正係数を乗じて補正を行っている。せん断力のスケルトンカーブの初期剛性の補正方法を図 2-2 に示す。



(a) 補正後の初期剛性が第 2 勾配と交わる場合



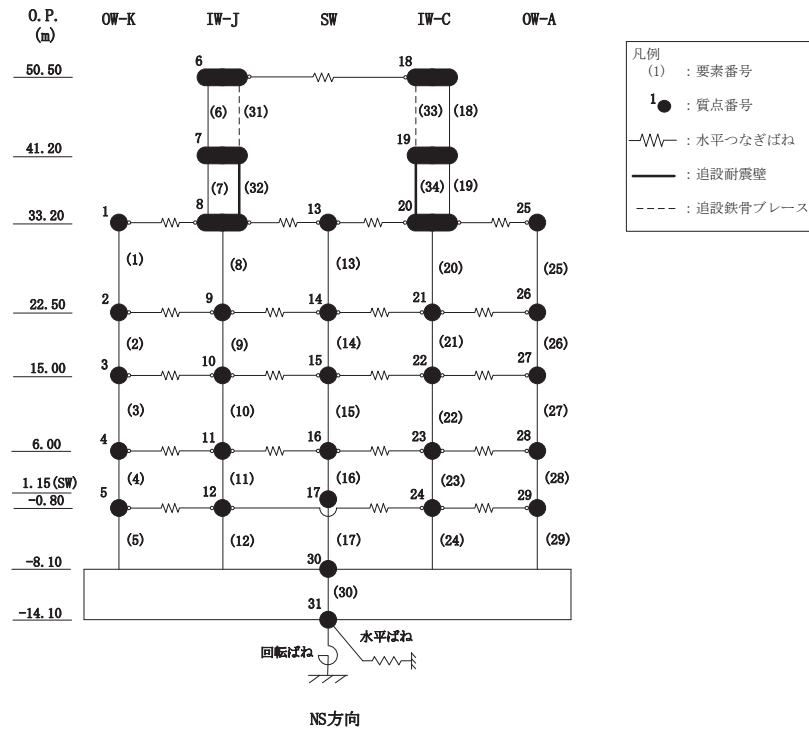
(b) 補正後の初期剛性が第 3 勾配と交わる場合

図 2-2 初期剛性を補正したせん断力のスケルトンカーブ

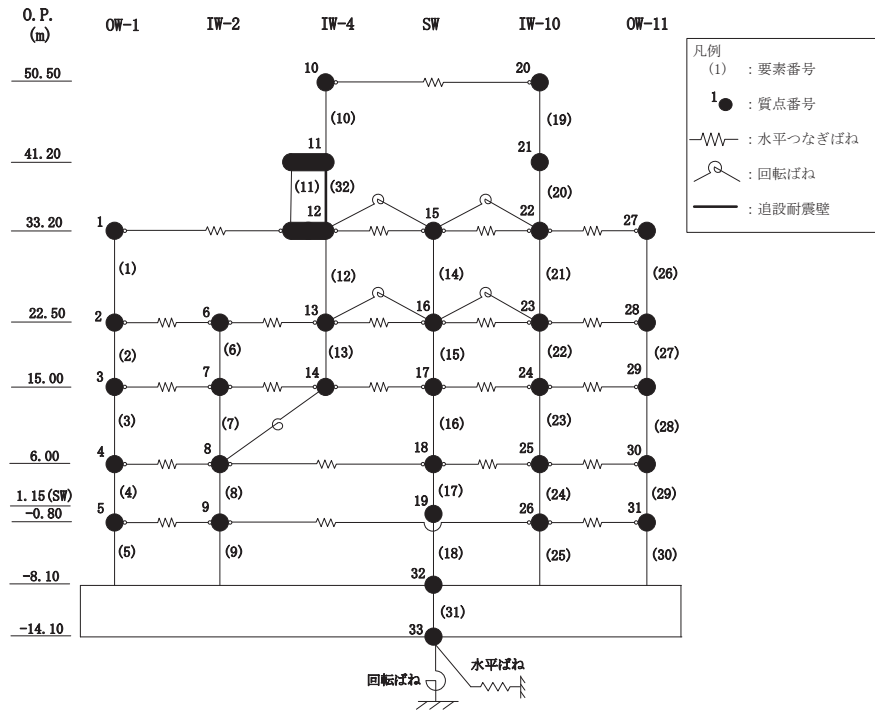
3. せん断力のスケルトンカーブの設定について

3.1 水平方向モデル

水平方向は、地盤との相互作用を考慮し、耐震壁等の曲げ及びせん断剛性を評価した多質点系モデルとしている。地震応答解析モデルを図 3-1 に、解析モデルの諸元を表 3-1 に示す。



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 3-1 地震応答解析モデル (水平方向)

表 3-1(1) 地震応答解析モデル諸元 (NS 方向)

(a) 重量・回転慣性重量

標高 O.P. (m)	建屋				
	OW-K	IW-J	SW	IW-C	OW-A
50.50		6		18	
		10350		10350	
		13.8		13.8	
41.20		7		19	
		17530		14310	
		30.3		24.7	
33.20	1	8	13	20	25
	17310	82060	58490	101640	27940
22.50	85.5	499.2	40.4	600.2	138.3
	2	9	14	21	26
15.00	26720	110200	129220	156560	49840
	132.4	670.8	91.4	924.8	246.1
6.00	3	10	15	22	27
	44580	106070	93490	133970	50790
-0.80	220.6	696.3	112.8	841.4	251.1
	4	11	16	23	28
-8.10	53350	117610	61890	155120	67630
	264.8	771.8	74.6	974.8	334.4
-14.10	5	12	17	24	29
	59980	111600	93760	171520	69770
	298.1	700.2	90.3	1040.5	345.2
	30				
	754340				
	3742.2				
	31				
	456980				
	2261.4				

質点番号
質点重量(kN)
回転慣性重量($\times 10^5$ kN \cdot m 2)

(b) せん断断面積・断面二次モーメント

原子炉建屋(NS方向)

標高 O.P. (m)	建屋				
	OW-K	IW-J	SW	IW-C	OW-A
50.5		6	31	33	18
		10.0	0.184	0.184	10.0
		39.0	0.794	0.794	3.84
41.2		7	32	34	19
		18.2	7.56	7.56	18.2
		68.2	4.00	7.00	63.5
33.2	1	8	13	20	25
	28.4	59.8	50.6	59.4	30.8
22.5	224.0	507.0	38.3	543.0	292.0
	2	9	14	21	26
15.00	52.0	90.0	72.7	85.8	59.2
	465.0	1053.0	96.3	1012.0	594.0
6.00	3	10	15	22	27
	77.0	118.7	71.0	123.2	75.0
-0.80	628.0	1321.0	112.0	1595.0	734.0
	4	11	16	23	28
-8.10	107.8	155.3	66.8	165.2	107.8
	840.0	1841.0	105.0	2111.0	1089.0
-14.10	5	12	17	24	29
	107.8	159.8	108.0	165.2	107.8
	816.0	1883.0	157.0	2161.0	1144.0
	30				
	6468.0				
	31957.0				

- ①既設耐震壁 (O.P. 33.2mより上部) (要素6, 7, 18, 19)
 ヤング係数 $E 7.94 \times 10^3$ (N/mm 2)
 せん断弾性係数 $G 3.41 \times 10^3$ (N/mm 2)
 ポアソン比 $\nu 0.167$
 減衰定数 $h 5\%$
- ②既設耐震壁 (O.P. 33.2mより下部) (要素1~5, 8~17, 20~30)
 ヤング係数 $E 1.99 \times 10^4$ (N/mm 2)
 せん断弾性係数 $G 8.53 \times 10^3$ (N/mm 2)
 ポアソン比 $\nu 0.167$
 減衰定数 $h 5\%$
- ③追設耐震壁 (要素32, 34)
 ヤング係数 $E 2.52 \times 10^4$ (N/mm 2)
 せん断弾性係数 $G 1.05 \times 10^4$ (N/mm 2)
 ポアソン比 $\nu 0.2$
 減衰定数 $h 5\%$
- ④追設ブレース (要素31, 33)
 ヤング係数 $E 2.05 \times 10^5$ (N/mm 2)
 せん断弾性係数 $G 7.90 \times 10^4$ (N/mm 2)
 ポアソン比 $\nu 0.3$
 減衰定数 $h 2\%$

要素番号
せん断断面積(m 2)
断面二次モーメント($\times 10^4$ m 4)

表 3-1(2) 地震応答解析モデル諸元 (EW 方向)

(a) 重量・回転慣性重量

標高 O.P (m)	建屋					
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11
50.50			10		20	
			10350		10350	
			24.2		24.2	
41.20			11		21	
			19910		11930	
			46.6		27.9	
33.20	1		12	15	22	27
	43190		80900	58490	85980	18880
	254.0		550.2	70.6	651.2	110.8
22.50	2	6	13	16	23	28
	47610	65050	79330	129220	119670	31660
	280.5	382.5	571.7	157.9	906.1	186.3
15.00	3	7	14	17	24	29
	43040	129310	8030	85460	116670	46390
	253.0	969.9	9.7	103.0	883.6	273.6
6.00	4	8		18	25	30
	51240	149360		61890	131010	62100
	302.0	1120.9		74.6	992.4	366.8
1.15(SW) -0.80	5	9		19	26	31
	52010	151400		93760	146950	62510
	306.0	1093.4		90.3	1069.9	368.7
-8.10	32					
	754340					
	4451.2					
-14.10	33					
	456980					
	2690.9					

質点番号
質点重量(kN)
回転慣性重量($\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)

(b) セン断断面積・断面二次モーメント

標高 O.P (m)	建屋						
	OW-1	IW-2	IW-4	SW	IW-10	OW-11	
50.50			10		19		①既設耐震壁 (O.P. 33.2mより上部) (要素10, 11, 19, 20) ヤング係数 E 1.32×10^4 (N/mm ²) せん断弾性係数 G 5.69×10^3 (N/mm ²) ポアソン比 ν 0.167 減衰定数 h 5%
			13.3		13.3		
			64.9		64.9		
41.20			11	32	20		②既設耐震壁 (O.P. 33.2mより下部) (要素1~9, 12~18, 21~31) ヤング係数 E 2.12×10^4 (N/mm ²) せん断弾性係数 G 9.10×10^3 (N/mm ²) ポアソン比 ν 0.167 減衰定数 h 5%
			17.4	8.58	21.2		
			125.0	18.88	103.0		
33.20	1		12	14	21	26	③追設耐震壁 (要素32) ヤング係数 E 2.52×10^4 (N/mm ²) せん断弾性係数 G 1.05×10^4 (N/mm ²) ポアソン比 ν 0.2 減衰定数 h 5%
	41.0		51.8	63.3	53.0	32.4	
	376.0		295.0	30.7	273.0	299.0	
22.50	2	6	13	15	22	27	
	57.4	76.6	36.5	72.7	79.8	54.7	
	653.0	661.0	340.0	96.3	1073.0	605.0	
15.00	3	7		16	23	28	
	84.0	107.1		71.0	121.4	84.0	
	859.0	927.0		112.0	1523.0	803.0	
6.00	4	8		17	24	29	
	114.8	163.7		66.8	170.0	109.2	
	1109.0	2199.0		105.0	2169.0	1058.0	
1.15(SW) -0.80	5	9		18	25	30	
	117.6	169.0		108.0	167.2	117.6	
	1131.0	2278.0		157.0	2138.0	1059.0	
-8.10	31						要素番号 せん断断面積(m ²) 断面2次モーメント($\times 10^2 \text{m}^4$)
	6468.0						
	38032.0						

3.2 使用材料の物性値と剛性補正率

地震応答解析に用いる原子炉建屋の使用材料の物性値を表 3-2 及び表 3-3 に示す。
また、表 3-4 にシミュレーション解析に基づく剛性補正係数を示す。

表 3-2 使用材料の物性値（コンクリート）

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)
既設部コンクリート： F _c = 330kgf/cm ²	2.65 × 10 ⁴	1.14 × 10 ⁴	5
追設部コンクリート： F _c = 33N/mm ²	2.52 × 10 ⁴	1.05 × 10 ⁴	5

表 3-3 使用材料の物性値（鉄筋）

使用材料	降伏応力度 s σ _y (N/mm ²)
既設部鉄筋：SD345 相当*	345
追設部鉄筋：SD345	345

注記*：建設当時の鉄筋の種類は SD35 であるが、現在の規格（SD345）に読み替えた降伏応力度を示す。

表 3-4 耐震壁の初期剛性の設計値に対する補正係数

方向	地上 3 階及びクレーン階 (O. P. 33.2m より上部)	地下 3 階～地上 2 階 (O. P. 33.2m より下部)
NS	0.30	0.75
EW	0.50	0.80

注：追設耐震壁及び追設ブレースについては補正を行わない。

3.3 剛性低下による補正前の RC 造耐震壁のせん断力のスケルトンカーブの諸数値

(1) 第 1 折点

RC 造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの第 1 折点の設定根拠を表 3-5 に示す。

表 3-5(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 1 折点) (補正前)

(a) NS 方向

要素 番号	通り	設計基準 強度 F_c (N/mm ²)	せん断弾性 係数 G ($\times 10^4$ N/mm ²)	断面積 A_s (m ²)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm ²)	τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	32.4	1.14	28.4	0.43	1.98	0.174
(2)		32.4	1.14	52.0	0.61	2.06	0.181
(3)		32.4	1.14	77.0	0.87	2.17	0.191
(4)		32.4	1.14	107.8	1.03	2.24	0.197
(5)		32.4	1.14	107.8	1.51	2.42	0.213
(6)	IW-J	32.4	1.14	10.0	0.38	1.96	0.173
(7)		32.4	1.14	18.2	0.38	1.96	0.172
(8)		32.4	1.14	59.8	0.69	2.10	0.185
(9)		32.4	1.14	90.0	0.94	2.20	0.194
(10)		32.4	1.14	118.7	1.15	2.29	0.201
(11)		32.4	1.14	155.3	1.16	2.29	0.201
(12)		32.4	1.14	159.8	1.45	2.40	0.211
(13)	SW	32.4	1.14	50.6	0.35	1.95	0.171
(14)		32.4	1.14	72.7	1.14	2.28	0.201
(15)		32.4	1.14	71.0	1.83	2.54	0.223
(16)		32.4	1.14	66.8	2.41	2.73	0.240
(17)		32.4	1.14	108.0	2.36	2.72	0.239
(18)	IW-C	32.4	1.14	10.0	0.38	1.96	0.173
(19)		32.4	1.14	18.2	0.39	1.97	0.173
(20)		32.4	1.14	59.4	0.78	2.14	0.188
(21)		32.4	1.14	85.8	1.20	2.30	0.202
(22)		32.4	1.14	123.2	1.36	2.37	0.208
(23)		32.4	1.14	165.2	1.26	2.33	0.204
(24)		32.4	1.14	165.2	1.63	2.47	0.217
(25)	OW-A	32.4	1.14	30.8	0.54	2.04	0.179
(26)		32.4	1.14	59.2	0.81	2.15	0.189
(27)		32.4	1.14	75.0	1.12	2.28	0.200
(28)		32.4	1.14	107.8	1.13	2.28	0.200
(29)		32.4	1.14	107.8	1.39	2.38	0.209

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

表 3-5(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 1 折点) (補正前)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	設計基準 強度 F_c (N/mm^2)	せん断弾性 係数 G ($\times 10^4 N/mm^2$)	断面積 A_s (m^2)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm^2)	τ_1 (N/mm^2)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	32.4	1.14	41.0	0.55	2.04	0.179
(2)		32.4	1.14	57.4	0.94	2.20	0.194
(3)		32.4	1.14	84.0	1.04	2.24	0.197
(4)		32.4	1.14	114.8	1.13	2.28	0.200
(5)		32.4	1.14	117.6	1.44	2.40	0.211
(6)	IW-2	32.4	1.14	76.6	0.66	2.08	0.183
(7)		32.4	1.14	107.1	1.35	2.36	0.208
(8)		32.4	1.14	163.7	1.27	2.33	0.205
(9)		32.4	1.14	169.0	1.60	2.45	0.216
(10)	IW-4	32.4	1.14	13.3	0.38	1.96	0.173
(11)		32.4	1.14	17.4	0.41	1.98	0.174
(12)		32.4	1.14	51.8	0.81	2.15	0.189
(13)		32.4	1.14	36.5	1.52	2.42	0.213
(14)	SW	32.4	1.14	63.3	0.35	1.95	0.171
(15)		32.4	1.14	72.7	1.14	2.28	0.201
(16)		32.4	1.14	71.0	1.83	2.54	0.223
(17)		32.4	1.14	66.8	2.41	2.73	0.240
(18)		32.4	1.14	108.0	2.36	2.72	0.239
(19)	IW-10	32.4	1.14	13.3	0.38	1.96	0.173
(20)		32.4	1.14	21.2	0.36	1.95	0.172
(21)		32.4	1.14	53.0	0.73	2.11	0.186
(22)		32.4	1.14	79.8	1.06	2.25	0.198
(23)		32.4	1.14	121.4	1.21	2.31	0.203
(24)		32.4	1.14	170.0	1.14	2.28	0.201
(25)		32.4	1.14	167.2	1.46	2.40	0.211
(26)	OW-11	32.4	1.14	32.4	0.41	1.97	0.174
(27)		32.4	1.14	54.7	0.66	2.08	0.183
(28)		32.4	1.14	84.0	0.86	2.17	0.191
(29)		32.4	1.14	109.2	1.12	2.27	0.200
(30)		32.4	1.14	117.6	1.47	2.41	0.212

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

(2) 第2折点

RC造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの第2折点の設定根拠を表3-6に示す。

表3-6(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第2折点) (補正前)

(a) NS方向

要素 番号	通り	τ_2^{*1} (N/mm ²)	γ_2^{*2} ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	2.68	0.523
(2)		2.79	0.544
(3)		2.94	0.573
(4)		3.02	0.590
(5)		3.27	0.638
(6)	IW-J	2.65	0.518
(7)		2.65	0.517
(8)		2.83	0.553
(9)		2.97	0.581
(10)		3.09	0.603
(11)		3.09	0.604
(12)	SW	3.24	0.633
(13)		2.63	0.513
(14)		3.08	0.602
(15)		3.42	0.669
(16)		3.69	0.720
(17)	3.67	0.716	
(18)	IW-C	2.65	0.518
(19)		2.66	0.518
(20)		2.88	0.563
(21)		3.11	0.607
(22)		3.19	0.624
(23)		3.14	0.613
(24)		3.33	0.650
(25)	OW-A	2.75	0.537
(26)		2.90	0.567
(27)		3.07	0.600
(28)		3.07	0.600
(29)		3.21	0.627

注記*1: $\tau_2 = 1.35 \cdot \tau_1$

注記*2: $\gamma_2 = 3 \cdot \gamma_1$

表 3-6(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 2 折点) (補正前)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	τ_2^{*1} (N/mm ²)	γ_2^{*2} ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	2.75	0.538
(2)		2.97	0.581
(3)		3.03	0.591
(4)		3.07	0.600
(5)		3.23	0.632
(6)	IW-2	2.81	0.550
(7)		3.19	0.623
(8)		3.15	0.615
(9)	IW-4	3.31	0.647
(10)		2.65	0.517
(11)		2.67	0.521
(12)		2.90	0.566
(13)	SW	3.27	0.639
(14)		2.63	0.513
(15)		3.08	0.602
(16)		3.42	0.669
(17)		3.69	0.720
(18)	IW-10	3.67	0.716
(19)		2.65	0.517
(20)		2.64	0.515
(21)		2.85	0.557
(22)		3.04	0.593
(23)		3.11	0.608
(24)		3.08	0.602
(25)	3.25	0.634	
(26)	OW-11	2.67	0.521
(27)		2.81	0.550
(28)		2.93	0.572
(29)		3.07	0.600
(30)		3.25	0.635

注記*1: $\tau_2 = 1.35 \cdot \tau_1$

注記*2: $\gamma_2 = 3 \cdot \gamma_1$

(3) 終局点

RC 造耐震壁の終局点は、「2.3 終局点の設定」に基づき、各層の終局せん断応力度を算出する。

RC 造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの終局点の設定根拠を表 3-7 に示す。また、原子炉建屋の 0.P. -8.1m~0.P. -0.8m について、各耐震壁の配筋を示したものを図 3-2 に示す。

表 3-7(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 終局点) (補正前)

(a)NS 方向

要素番号	通り	P_V (%)	P_H (%)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	1.243	0.967	0.43	0.153	6.44	4.00
(2)		1.216	0.992	0.61	0.171	6.44	4.00
(3)		1.693	1.191	0.87	0.238	6.89	4.00
(4)		1.554	1.134	1.03	0.289	6.72	4.00
(5)		1.689	1.134	1.51	0.350	6.87	4.00
(6)	IW-J	1.387	1.148	0.38	0.233	6.54	4.00
(7)		1.470	0.967	0.38	0.296	6.37	4.00
(8)		1.276	1.050	0.69	0.227	6.46	4.00
(9)		1.300	1.070	0.94	0.239	6.53	4.00
(10)		1.369	1.094	1.15	0.306	6.55	4.00
(11)		1.262	1.084	1.16	0.365	6.38	4.00
(12)		1.339	1.084	1.45	0.415	6.45	4.00
(13)	SW	1.170	0.957	0.35	0.653	5.52	4.00
(14)		0.767	1.200	1.14	0.501	5.84	4.00
(15)		1.320	1.200	1.83	0.763	6.24	4.00
(16)		1.815	1.950	2.41	0.806	7.79	4.00
(17)		1.570	1.280	2.36	0.996	6.59	4.00
(18)	IW-C	1.387	1.148	0.38	0.232	6.54	4.00
(19)		1.487	0.967	0.39	0.307	6.38	4.00
(20)		1.272	1.052	0.78	0.226	6.48	4.00
(21)		1.299	1.070	1.20	0.237	6.58	4.00
(22)		1.365	1.094	1.36	0.306	6.60	4.00
(23)		1.287	1.083	1.26	0.357	6.44	4.00
(24)		1.329	1.083	1.63	0.413	6.49	4.00
(25)		1.233	0.967	0.54	0.157	6.44	4.00
(26)	OW-A	1.208	0.992	0.81	0.174	6.47	4.00
(27)		1.556	1.191	1.12	0.260	6.82	4.00
(28)		1.362	1.134	1.13	0.302	6.58	4.00
(29)		1.599	1.134	1.39	0.367	6.75	4.00

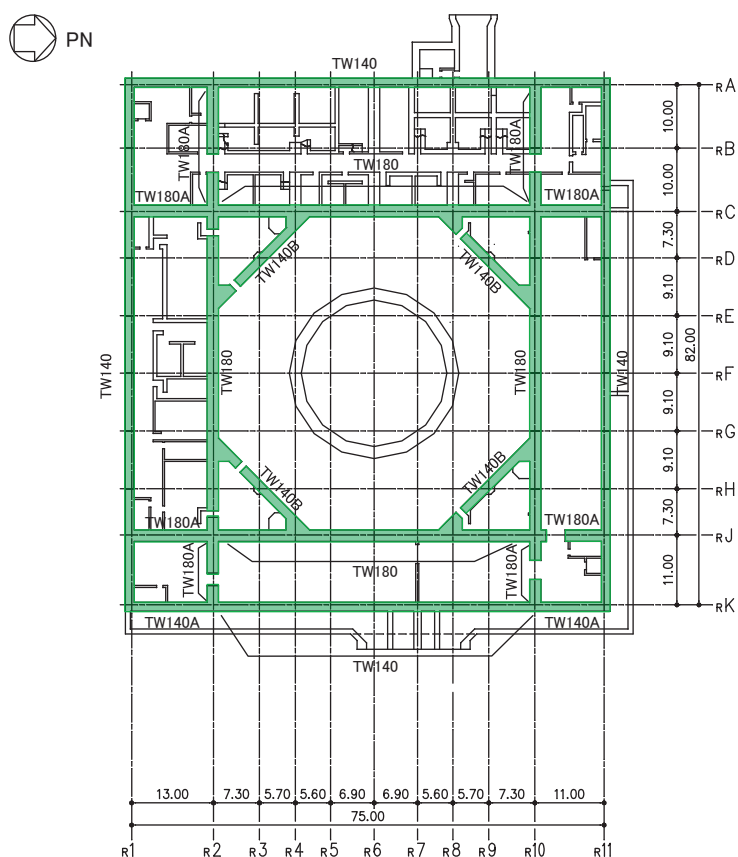
注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量 / 断面積

表 3-7(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 終局点) (補正前)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	P_V (%)	P_H (%)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	1.069	0.774	0.55	0.151	6.21	4.00
(2)		1.220	0.992	0.94	0.198	6.47	4.00
(3)		1.565	1.191	1.04	0.243	6.83	4.00
(4)		1.381	1.134	1.13	0.298	6.60	4.00
(5)		1.627	1.134	1.44	0.350	6.81	4.00
(6)	IW-2	1.307	1.070	0.66	0.117	6.65	4.00
(7)		1.361	1.094	1.35	0.227	6.69	4.00
(8)		1.297	1.109	1.27	0.362	6.46	4.00
(9)		1.325	1.083	1.60	0.410	6.48	4.00
(10)	IW-4	1.258	0.796	0.38	0.175	6.28	4.00
(11)		1.328	0.860	0.41	0.234	6.29	4.00
(12)		1.295	0.963	0.81	0.469	6.07	4.00
(13)		1.323	1.070	1.52	0.794	5.96	4.00
(14)	SW	1.170	0.957	0.35	0.408	5.94	4.00
(15)		0.767	1.200	1.14	0.208	6.33	4.00
(16)		1.320	1.200	1.83	0.476	6.56	4.00
(17)		1.815	1.950	2.41	0.680	7.80	4.00
(18)		1.570	1.280	2.36	0.900	6.67	4.00
(19)	IW-10	1.258	0.796	0.38	0.175	6.28	4.00
(20)		1.361	0.967	0.36	0.268	6.32	4.00
(21)		1.297	0.963	0.73	0.429	6.11	4.00
(22)		1.302	1.070	1.06	0.278	6.50	4.00
(23)		1.374	1.094	1.21	0.316	6.56	4.00
(24)		1.295	1.107	1.14	0.350	6.44	4.00
(25)		1.316	1.083	1.46	0.406	6.44	4.00
(26)	OW-11	1.268	0.967	0.41	0.140	6.47	4.00
(27)		1.218	0.992	0.66	0.172	6.45	4.00
(28)		1.571	1.191	0.86	0.222	6.81	4.00
(29)		1.382	1.134	1.12	0.292	6.61	4.00
(30)		1.628	1.134	1.47	0.333	6.83	4.00

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量 / 断面積



地下3階伏図 (O.P. -8.1m)

記号*	縦筋	横筋
TW140	内： D38@200 (2段) 外： D38@200 (2段)	内： D32@200 (2段) 外： D32@200 (2段)
TW140A	内： D38@200 (2段) + D32@400 (1段)	内： D32@200 (1段) + D32@400 (2段)
	外： D38@200 (2段) + D32@400 (1段)	外： D32@200 (1段) + D32@400 (2段)
TW140B	内： D32@200 (2段)	内： D32@200 (2段)
	外： D32@200 (2段)	外： D32@200 (2段)
TW180	内： D38@200 (2段)	内： D35@200 (2段)
	外： D38@200 (2段)	外： D35@200 (2段)
TW180A	内： D38@200 (2段) + D32@400 (1段)	内： D35@200 (1段) + D35@400 (2段)
	外： D38@200 (2段) + D32@400 (1段)	外： D35@200 (1段) + D35@400 (2段)

注記*：記号に含まれる数値は壁厚 (cm) を表す。(例：TW140 なら 140cm)

図 3-2 耐震壁の配筋図 (O.P. -8.1m~O.P. -0.8m)

3.4 剛性低下による補正後の RC 造耐震壁のせん断力のスケルトンカーブの諸数値

(1) 第 1 折点

RC 造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの第 1 折点の設定根拠を表 3-8 に示す。

表 3-8(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 1 折点) (補正後)

(a)NS 方向

要素 番号	通り	設計基準 強度 F_c (N/mm^2)	せん断弾性 係数 G ($\times 10^4 N/mm^2$)	断面積 A_s (m^2)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm^2)	τ_1' (N/mm^2)	γ_1' ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	32.4	1.14	28.4	0.43	2.14	0.250
(2)		32.4	1.14	52.0	0.61	2.22	0.260
(3)		32.4	1.14	77.0	0.87	2.34	0.274
(4)		32.4	1.14	107.8	1.03	2.41	0.282
(5)		32.4	1.14	107.8	1.51	2.60	0.305
(6)	IW-J	32.4	1.14	10.0	0.38	3.08	0.902
(7)		32.4	1.14	18.2	0.38	3.05	0.894
(8)		32.4	1.14	59.8	0.69	2.26	0.265
(9)		32.4	1.14	90.0	0.94	2.37	0.278
(10)		32.4	1.14	118.7	1.15	2.46	0.288
(11)		32.4	1.14	155.3	1.16	2.46	0.289
(12)		32.4	1.14	159.8	1.45	2.58	0.303
(13)	SW	32.4	1.14	50.6	0.35	2.10	0.246
(14)		32.4	1.14	72.7	1.14	2.46	0.288
(15)		32.4	1.14	71.0	1.83	2.73	0.320
(16)		32.4	1.14	66.8	2.41	2.94	0.345
(17)		32.4	1.14	108.0	2.36	2.92	0.343
(18)	IW-C	32.4	1.14	10.0	0.38	3.08	0.902
(19)		32.4	1.14	18.2	0.39	3.06	0.897
(20)		32.4	1.14	59.4	0.78	2.30	0.269
(21)		32.4	1.14	85.8	1.20	2.48	0.291
(22)		32.4	1.14	123.2	1.36	2.55	0.298
(23)		32.4	1.14	165.2	1.26	2.50	0.293
(24)		32.4	1.14	165.2	1.63	2.65	0.311
(25)	OW-A	32.4	1.14	30.8	0.54	2.19	0.257
(26)		32.4	1.14	59.2	0.81	2.31	0.271
(27)		32.4	1.14	75.0	1.12	2.45	0.287
(28)		32.4	1.14	107.8	1.13	2.45	0.287
(29)		32.4	1.14	107.8	1.39	2.56	0.300

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

表 3-8(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 1 折点) (補正後)

(a)EW 方向

要素 番号	通り	設計基準 強度 F_c (N/mm^2)	せん断弾性 係数 G ($\times 10^4 N/mm^2$)	断面積 A_s (m^2)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm^2)	τ_1' (N/mm^2)	γ_1' ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	32.4	1.14	41.0	0.55	2.15	0.237
(2)		32.4	1.14	57.4	0.94	2.33	0.256
(3)		32.4	1.14	84.0	1.04	2.37	0.260
(4)		32.4	1.14	114.8	1.13	2.40	0.264
(5)		32.4	1.14	117.6	1.44	2.53	0.278
(6)	IW-2	32.4	1.14	76.6	0.66	2.20	0.242
(7)		32.4	1.14	107.1	1.35	2.50	0.274
(8)		32.4	1.14	163.7	1.27	2.46	0.271
(9)		32.4	1.14	169.0	1.60	2.59	0.285
(10)	IW-4	32.4	1.14	13.3	0.38	2.49	0.438
(11)		32.4	1.14	17.4	0.41	2.51	0.442
(12)		32.4	1.14	51.8	0.81	2.27	0.249
(13)		32.4	1.14	36.5	1.52	2.56	0.281
(14)	SW	32.4	1.14	63.3	0.35	2.06	0.226
(15)		32.4	1.14	72.7	1.14	2.41	0.265
(16)		32.4	1.14	71.0	1.83	2.68	0.294
(17)		32.4	1.14	66.8	2.41	2.88	0.317
(18)		32.4	1.14	108.0	2.36	2.87	0.315
(19)	IW-10	32.4	1.14	13.3	0.38	2.49	0.438
(20)		32.4	1.14	21.2	0.36	2.48	0.436
(21)		32.4	1.14	53.0	0.73	2.23	0.245
(22)		32.4	1.14	79.8	1.06	2.37	0.261
(23)		32.4	1.14	121.4	1.21	2.44	0.268
(24)		32.4	1.14	170.0	1.14	2.41	0.265
(25)		32.4	1.14	167.2	1.46	2.54	0.279
(26)	OW-11	32.4	1.14	32.4	0.41	2.09	0.229
(27)		32.4	1.14	54.7	0.66	2.20	0.242
(28)		32.4	1.14	84.0	0.86	2.29	0.252
(29)		32.4	1.14	109.2	1.12	2.40	0.264
(30)		32.4	1.14	117.6	1.47	2.54	0.279

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

(2) 第2折点

RC造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの第2折点の設定根拠を表3-9に示す。

表3-9(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第2折点) (補正後)

(a)NS方向

要素番号	通り	τ_2^{*1} (N/mm ²)	γ_2^{*2} ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	2.68	0.523
(2)		2.79	0.544
(3)		2.94	0.573
(4)		3.02	0.590
(5)		3.27	0.638
(6)	IW-J	—	—
(7)		—	—
(8)		2.83	0.553
(9)		2.97	0.581
(10)		3.09	0.603
(11)		3.09	0.604
(12)		3.24	0.633
(13)	SW	2.63	0.513
(14)		3.08	0.602
(15)		3.42	0.669
(16)		3.69	0.720
(17)		3.67	0.716
(18)	IW-C	—	—
(19)		—	—
(20)		2.88	0.563
(21)		3.11	0.607
(22)		3.19	0.624
(23)		3.14	0.613
(24)		3.33	0.650
(25)	OW-A	2.75	0.537
(26)		2.90	0.567
(27)		3.07	0.600
(28)		3.07	0.600
(29)		3.21	0.627

注記*1: $\tau_2 = 1.35 \cdot \tau_1$

注記*2: $\gamma_2 = 3 \cdot \gamma_1$

表 3-9(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 第 2 折点) (補正後)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	τ_2^{*1} (N/mm ²)	γ_2^{*2} ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	2.75	0.537
(2)		2.97	0.581
(3)		3.03	0.591
(4)		3.07	0.601
(5)		3.23	0.632
(6)	IW-2	2.81	0.550
(7)		3.19	0.623
(8)		3.15	0.615
(9)		3.31	0.647
(10)	IW-4	2.65	0.517
(11)		2.67	0.521
(12)		2.90	0.566
(13)		3.27	0.639
(14)	SW	2.63	0.513
(15)		3.08	0.602
(16)		3.42	0.668
(17)		3.69	0.720
(18)		3.67	0.716
(19)	IW-10	2.65	0.517
(20)		2.64	0.515
(21)		2.85	0.557
(22)		3.04	0.593
(23)		3.11	0.608
(24)		3.08	0.602
(25)		3.25	0.634
(26)	OW-11	2.67	0.521
(27)		2.81	0.550
(28)		2.93	0.572
(29)		3.07	0.600
(30)		3.25	0.635

注記*1: $\tau_2 = 1.35 \cdot \tau_1$

注記*2: $\gamma_2 = 3 \cdot \gamma_1$

(3) 終局点

RC造耐震壁の終局点は、「2.3 終局点の設定」に基づき、各層の終局せん断応力度を算出する。

RC造耐震壁の各要素におけるせん断力のスケルトンカーブの終局点の設定根拠を表3-10に示す。

表3-10(1) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 終局点) (補正後)

(a) NS 方向

要素番号	通り	P_v (%)	P_H (%)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	1.243	0.967	0.43	0.153	6.44	4.00
(2)		1.216	0.992	0.61	0.171	6.44	4.00
(3)		1.693	1.191	0.87	0.238	6.89	4.00
(4)		1.554	1.134	1.03	0.289	6.72	4.00
(5)		1.689	1.134	1.51	0.350	6.87	4.00
(6)	IW-J	1.387	1.148	0.38	0.233	6.54	4.00
(7)		1.470	0.967	0.38	0.296	6.37	4.00
(8)		1.276	1.050	0.69	0.227	6.46	4.00
(9)		1.300	1.070	0.94	0.239	6.53	4.00
(10)		1.369	1.094	1.15	0.306	6.55	4.00
(11)		1.262	1.084	1.16	0.365	6.38	4.00
(12)		1.339	1.084	1.45	0.415	6.45	4.00
(13)	SW	1.170	0.957	0.35	0.653	5.52	4.00
(14)		0.767	1.200	1.14	0.501	5.84	4.00
(15)		1.320	1.200	1.83	0.763	6.24	4.00
(16)		1.815	1.950	2.41	0.806	7.79	4.00
(17)		1.570	1.280	2.36	0.996	6.59	4.00
(18)	IW-C	1.387	1.148	0.38	0.232	6.54	4.00
(19)		1.487	0.967	0.39	0.307	6.38	4.00
(20)		1.272	1.052	0.78	0.226	6.48	4.00
(21)		1.299	1.070	1.20	0.237	6.58	4.00
(22)		1.365	1.094	1.36	0.306	6.60	4.00
(23)		1.287	1.083	1.26	0.357	6.44	4.00
(24)		1.329	1.083	1.63	0.413	6.49	4.00
(25)	OW-A	1.233	0.967	0.54	0.157	6.44	4.00
(26)		1.208	0.992	0.81	0.174	6.47	4.00
(27)		1.556	1.191	1.12	0.260	6.82	4.00
(28)		1.362	1.134	1.13	0.302	6.58	4.00
(29)		1.599	1.134	1.39	0.367	6.75	4.00

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

表 3-10(2) せん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係, 終局点) (補正後)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	P_V (%)	P_H (%)	縦軸応力度 σ_v^* (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	1.069	0.774	0.55	0.151	6.21	4.00
(2)		1.220	0.992	0.94	0.198	6.47	4.00
(3)		1.565	1.191	1.04	0.243	6.83	4.00
(4)		1.381	1.134	1.13	0.298	6.60	4.00
(5)		1.627	1.134	1.44	0.350	6.81	4.00
(6)	IW-2	1.307	1.070	0.66	0.117	6.65	4.00
(7)		1.361	1.094	1.35	0.227	6.69	4.00
(8)		1.297	1.109	1.27	0.362	6.46	4.00
(9)		1.325	1.083	1.60	0.410	6.48	4.00
(10)	IW-4	1.258	0.796	0.38	0.175	6.28	4.00
(11)		1.328	0.860	0.41	0.234	6.29	4.00
(12)		1.295	0.963	0.81	0.469	6.07	4.00
(13)		1.323	1.070	1.52	0.794	5.96	4.00
(14)	SW	1.170	0.957	0.35	0.408	5.94	4.00
(15)		0.767	1.200	1.14	0.208	6.33	4.00
(16)		1.320	1.200	1.83	0.476	6.56	4.00
(17)		1.815	1.950	2.41	0.680	7.80	4.00
(18)		1.570	1.280	2.36	0.900	6.67	4.00
(19)	IW-10	1.258	0.796	0.38	0.175	6.28	4.00
(20)		1.361	0.967	0.36	0.268	6.32	4.00
(21)		1.297	0.963	0.73	0.429	6.11	4.00
(22)		1.302	1.070	1.06	0.278	6.50	4.00
(23)		1.374	1.094	1.21	0.316	6.56	4.00
(24)		1.295	1.107	1.14	0.350	6.44	4.00
(25)		1.316	1.083	1.46	0.406	6.44	4.00
(26)	OW-11	1.268	0.967	0.41	0.140	6.47	4.00
(27)		1.218	0.992	0.66	0.172	6.45	4.00
(28)		1.571	1.191	0.86	0.222	6.81	4.00
(29)		1.382	1.134	1.12	0.292	6.61	4.00
(30)		1.628	1.134	1.47	0.333	6.83	4.00

注記* : 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量/断面積

4. まとめ

原子炉建屋におけるせん断力のスケルトンカーブの設定について整理した。算出したせん断力のスケルトンカーブの諸数値を表 4-1 に示す。

表 4-1(1) 原子炉建屋のせん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係)

(a)NS 方向

要素 番号	通り	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		τ_1' (N/mm ²)	γ_1' ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-K	2.14	0.250	2.68	0.523	6.44	4.00
(2)		2.22	0.260	2.79	0.544	6.44	4.00
(3)		2.34	0.274	2.94	0.573	6.89	4.00
(4)		2.41	0.282	3.02	0.590	6.72	4.00
(5)		2.60	0.305	3.27	0.638	6.87	4.00
(6)	IW-J	3.08	0.902	—	—	6.54	4.00
(7)		3.05	0.894	—	—	6.37	4.00
(8)		2.26	0.265	2.83	0.553	6.46	4.00
(9)		2.37	0.278	2.97	0.581	6.53	4.00
(10)		2.46	0.288	3.09	0.603	6.55	4.00
(11)		2.46	0.289	3.09	0.604	6.38	4.00
(12)	2.58	0.303	3.24	0.633	6.45	4.00	
(13)	SW	2.10	0.246	2.63	0.513	5.52	4.00
(14)		2.46	0.288	3.08	0.602	5.84	4.00
(15)		2.73	0.320	3.42	0.669	6.24	4.00
(16)		2.94	0.345	3.69	0.720	7.79	4.00
(17)		2.92	0.343	3.67	0.716	6.59	4.00
(18)	IW-C	3.08	0.902	—	—	6.54	4.00
(19)		3.06	0.897	—	—	6.38	4.00
(20)		2.30	0.269	2.88	0.563	6.48	4.00
(21)		2.48	0.291	3.11	0.607	6.58	4.00
(22)		2.55	0.298	3.19	0.624	6.60	4.00
(23)		2.50	0.293	3.14	0.613	6.44	4.00
(24)		2.65	0.311	3.33	0.650	6.49	4.00
(25)	OW-A	2.19	0.257	2.75	0.537	6.44	4.00
(26)		2.31	0.271	2.90	0.567	6.47	4.00
(27)		2.45	0.287	3.07	0.600	6.82	4.00
(28)		2.45	0.287	3.07	0.600	6.58	4.00
(29)		2.56	0.300	3.21	0.627	6.75	4.00

表 4-1(2) 原子炉建屋のせん断力のスケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係)

(b)EW 方向

要素 番号	通り	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		τ_1' (N/mm ²)	γ_1' ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
(1)	OW-1	2.15	0.237	2.75	0.537	6.21	4.00
(2)		2.33	0.256	2.97	0.581	6.47	4.00
(3)		2.37	0.260	3.03	0.591	6.83	4.00
(4)		2.40	0.264	3.07	0.601	6.60	4.00
(5)		2.53	0.278	3.23	0.632	6.81	4.00
(6)	IW-2	2.20	0.242	2.81	0.550	6.65	4.00
(7)		2.50	0.274	3.19	0.623	6.69	4.00
(8)		2.46	0.271	3.15	0.615	6.46	4.00
(9)		2.59	0.285	3.31	0.647	6.48	4.00
(10)	IW-4	2.49	0.438	2.65	0.517	6.28	4.00
(11)		2.51	0.442	2.67	0.521	6.29	4.00
(12)		2.27	0.249	2.90	0.566	6.07	4.00
(13)		2.56	0.281	3.27	0.639	5.96	4.00
(14)	SW	2.06	0.226	2.63	0.513	5.94	4.00
(15)		2.41	0.265	3.08	0.602	6.33	4.00
(16)		2.68	0.294	3.42	0.668	6.56	4.00
(17)		2.88	0.317	3.69	0.720	7.80	4.00
(18)		2.87	0.315	3.67	0.716	6.67	4.00
(19)	IW-10	2.49	0.438	2.65	0.517	6.28	4.00
(20)		2.48	0.436	2.64	0.515	6.32	4.00
(21)		2.23	0.245	2.85	0.557	6.11	4.00
(22)		2.37	0.261	3.04	0.593	6.50	4.00
(23)		2.44	0.268	3.11	0.608	6.56	4.00
(24)		2.41	0.265	3.08	0.602	6.44	4.00
(25)		2.54	0.279	3.25	0.634	6.44	4.00
(26)	OW-11	2.09	0.229	2.67	0.521	6.47	4.00
(27)		2.20	0.242	2.81	0.550	6.45	4.00
(28)		2.29	0.252	2.93	0.572	6.81	4.00
(29)		2.40	0.264	3.07	0.600	6.61	4.00
(30)		2.54	0.279	3.25	0.635	6.83	4.00

別紙 3 原子炉建屋の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

目 次

1. 概要.....	別紙 3- 1
1.1 検討概要.....	別紙 3- 1
1.2 検討方針.....	別紙 3- 2
2. 材料物性の不確かさの分析.....	別紙 3- 3
2.1 建屋剛性の不確かさ.....	別紙 3- 3
2.2 地盤物性の不確かさ.....	別紙 3- 3
3. 材料物性の不確かさを考慮した設計用地震力の設定.....	別紙 3- 4
3.1 設計用地震力の設定方法.....	別紙 3- 4
3.2 材料物性の不確かさの設定.....	別紙 3- 6
4. 地震応答解析による材料物性の不確かさの影響検討.....	別紙 3- 8
4.1 検討概要.....	別紙 3- 8
4.2 不確かさの影響検討.....	別紙 3-11
4.3 まとめ.....	別紙 3-55
5. 機器・配管系評価への影響.....	別紙 3-56

別紙 3-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定について

別紙 3-2 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

1. 概要

1.1 検討概要

本資料は、原子炉建屋の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ついて説明するものである。

地震応答解析に用いる材料定数は材料物性の不確かさの変動幅を適切に考慮することとしているが、本資料では、地震応答解析結果に影響を及ぼす建屋剛性（コンクリート剛性）及び地盤物性（地盤のせん断波速度）の不確かさについて検討を行うとともに、その変動幅を設定し、地震応答解析結果における影響を検討する。また、検討結果を踏まえ建物・構築物の耐震性評価において、材料物性の不確かさを考慮して設定する設計用地震力を検討する。さらに、材料物性の不確かさの影響評価として、機器・配管系の評価への影響についても検討する。

なお、「補足-620-1 東北地方太平洋沖地震等による影響を踏まえた建屋耐震設計方法への反映について」に、考え方の詳細を示す。

1.2 検討方針

建物・構築物の耐震性評価に用いる動的地震力は、各建物・構築物の地震応答解析（時刻歴応答解析法）により求められており、地盤物性、建物・構築物の剛性、地盤のばね定数及び減衰定数、地震動の位相特性などの影響を受ける。特に床応答スペクトルの変動に影響を及ぼす要因は、建屋剛性及び地盤物性であることが確認されている。*

地震応答解析モデルの建屋剛性は、シミュレーション解析に基づき設定しているが、今後の地震の発生により更に初期剛性が変動することが考えられる。

また、建物・構築物と地盤との相互作用を考慮したモデルによる地震応答解析において、地盤物性は実測した地盤のせん断波速度を用いて算出していることから、地盤のせん断波速度の不確かさが建屋応答へ影響を及ぼすことが考えられる。

以上より、建屋剛性の不確かさ要因としてはコンクリート剛性を、地盤物性の不確かさ要因としては地盤のせん断波速度を考慮することとし、それぞれの不確かさが建屋応答及び耐震安全性に及ぼす影響について考察を行い、耐震性評価における材料物性の不確かさを考慮した設計用地震力の設定について検討する。また、建屋剛性及び地盤物性の不確かさを考慮したモデルにより地震応答解析を実施し、建屋応答並びに建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性に及ぼす影響について確認する。

注記*：日本電気協会「参考資料 4.7 鉛直方向の設計用床応答スペクトルの拡幅率」，第 29 回耐震設計分科会資料 No. 29-4-5-7，平成 20 年 1 月 18 日

2. 材料物性の不確かさの分析

2.1 建屋剛性の不確かさ

初期剛性の多少の違いが応答結果に与える影響は小さいが、一方で、過去の中小地震も含めた記録では時間経過に伴い剛性が低下する傾向の他に、更新地震によっても剛性が低下する傾向が認められていることから、初期剛性低下の影響を保守的に反映するモデルを不確かさケースとして採用する。

具体的には、更なる剛性低下として、基本モデルを用いた基準地震動 S_s の応答結果として得られる剛性低下を考慮する。また、不確かさモデルへの適用にあたっては、この非線形化による剛性低下を初期剛性低下とみなし、全ての耐震壁におけるスケルトン曲線の初期剛性の低下として一律に考慮することにより保守性を確保する。

建屋剛性の不確かさを考慮することにより、部材の発生応力については、不確かさを考慮しないケース（以下「基本ケース」という。）に対して変動すると考えられるが、耐力については変動しない。また、変位及びせん断ひずみについては、剛性が低下することから、基本ケースよりも大きくなると考えられる。

よって、建屋の耐震性評価において、建屋剛性の不確かさを考慮する。ただし、鉛直方向では水平方向に比べ建設時からの剛性低下は小さく、これまでの地震の経験において設計剛性を下回っていないこと、建屋シミュレーション解析では既工認モデルで観測記録を再現できたことから、基本ケースで既工認モデルの剛性を採用し、不確かさは考慮しない。

2.2 地盤物性の不確かさ

地盤物性の不確かさについては、地盤のせん断波速度が変動することにより、地盤物性が変動する。これに対応して、建屋への入力地震動の特性が変動し、建屋に考慮すべき設計用地震力も変動すると考えられる。

よって、原子炉建屋の耐震性評価において、地盤物性の不確かさを考慮する。

3. 材料物性の不確かさを考慮した設計用地震力の設定

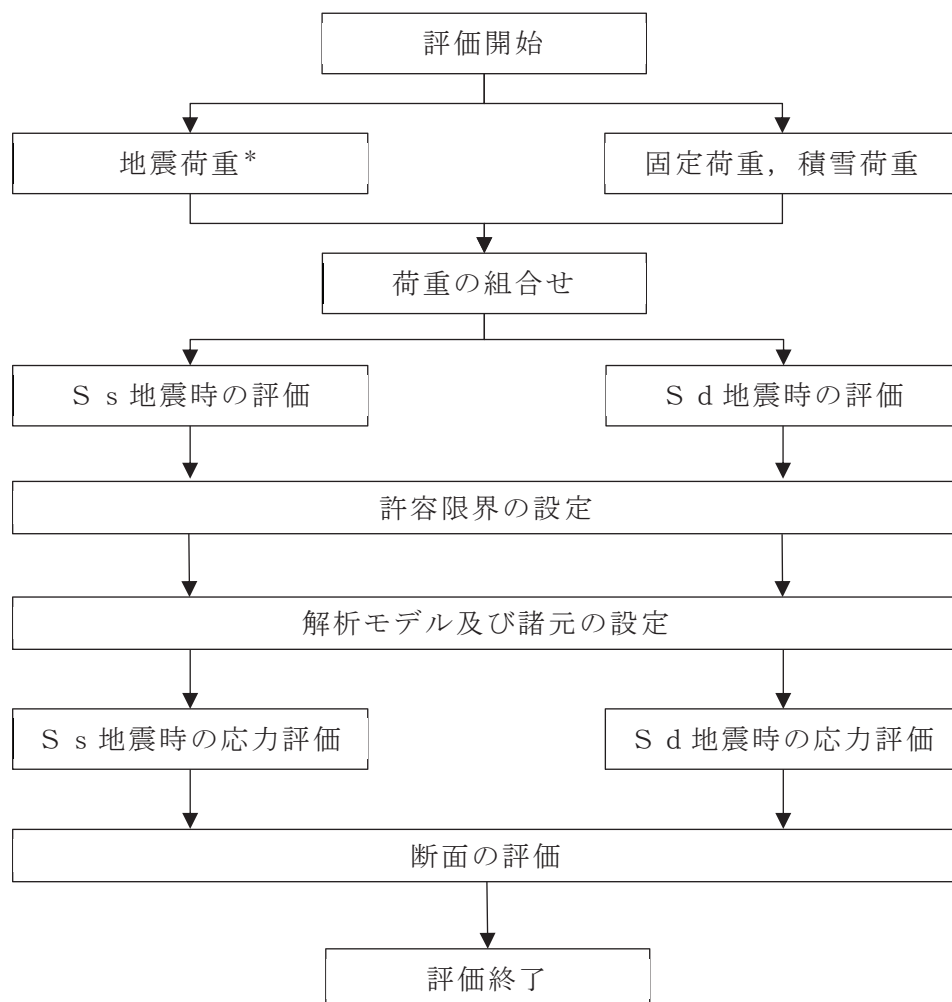
3.1 設計用地震力の設定方法

基本ケース及び材料物性の不確かさを考慮したケースの地震荷重を用いた解析を実施することで、材料物性の不確かさを設計用地震力として考慮する。不確かさを考慮したケースの質点系モデルによる地震応答解析は、基本ケースにおける建屋応答を確認したうえで、建屋応答への影響の大きい入力動に対して実施する（別紙 3-1「材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定について」参照）。材料物性の不確かさを地震荷重として考慮した建屋の耐震性評価フローの例を図 3-1 に示す。

耐震性評価において、地震荷重は、質点系モデルによる地震応答解析により得られた最大応答値から算出し、解析モデルの各節点に配分することにより考慮している。質点系モデルによる地震応答解析により得られた最大応答値は、基本ケース及び材料物性の不確かさを考慮したケース（以下「検討ケース」という。）ごとに異なるため、保守的な評価として、各質点において、検討ケースごとに得られた応答値のうち最大の応答値から算出される地震荷重を採用することとする。

材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果を別紙 3-2「材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果」に示す。

添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」



注記*：建屋剛性及び地盤物性の不確かさを考慮する

図 3-1 建屋耐震性評価フロー（応力解析による評価）

3.2 材料物性の不確かさの設定

材料物性の不確かさを考慮した質点系モデルの応答値の算出にあたり、建屋剛性および地盤のせん断波速度の不確かさを設定する。

建屋剛性の不確かさは、シミュレーション解析に基づいて設定した基本ケースの初期剛性に基準地震動 S_s に対する各部材の最大応答ひずみから算出した初期剛性補正係数（0.78 倍）を乗じて設定する。シミュレーションに基づき設定した基本ケースの初期剛性を表 3-1 に示し、不確かさを考慮した初期剛性を表 3-2 に示す。なお、鉛直方向には建屋剛性の不確かさを考慮しない。

表 3-1 基本モデルの初期剛性

部位	方向	初期剛性 補正係数	ヤング係数 E ($\times 10^4 \text{N/mm}^2$)	せん断弾性係数 G ($\times 10^4 \text{N/mm}^2$)
地下 3 階～地上 2 階 (O. P. 33.2m より下部)	NS	0.75	1.986	0.853
	EW	0.80	2.118	0.910
地上 3 階及びクレーン階 (O. P. 33.2m より上部)	NS	0.30	0.794	0.341
	EW	0.50	1.324	0.569
追設耐震壁	NS	1.00	2.52	1.05
	EW			

表 3-2 基準地震動 S_s による更なる剛性低下を考慮した初期剛性

部位	方向	初期剛性 補正係数	ヤング係数 E ($\times 10^4 \text{N/mm}^2$)	せん断弾性係数 G ($\times 10^4 \text{N/mm}^2$)
地下 3 階～地上 2 階 (O. P. 33.2m より下部)	NS	0.59	1.562	0.671
	EW	0.62	1.642	0.705
地上 3 階及びクレーン階 (O. P. 33.2m より上部)	NS	0.23	0.609	0.262
	EW	0.39	1.033	0.444
追設耐震壁	NS	0.78	1.97	0.819
	EW			

地盤物性の不確かさの影響検討においては、弾性波速度試験結果に基づく地盤のせん断波速度の不確かさを考慮する。

基本ケースでは、地盤調査結果の平均値を基に設定した地盤のせん断波速度により地盤物性を設定している。地盤物性の不確かさ検討に当たっては、初期せん断波速度に対して標準偏差に相当するばらつきを考慮する。表層地盤のせん断波速度の不確かさを表 3-3 に示し、底面地盤のせん断波速度の不確かさを表 3-4 に示す。

表 3-3 表層地盤のせん断波速度の不確かさ

高さ O.P. (m)	区分	地盤のせん断波速度 (m/s)		
		基本ケース	+ σ 相当	- σ 相当
0.0 ~ -14.1	表層 地盤	900	1000	800

表 3-4 底面地盤のせん断波速度の不確かさ

高さ O.P. (m)	区分	地盤のせん断波速度 (m/s)		
		基本ケース	+ σ 相当	- σ 相当
-14.1 ~ -25.0	底面 地盤	1300	1390	1210
-25.0 ~ -80.0		2150	2300	2000
-80.0 ~ -200.0		2440	2610	2270

4. 地震応答解析による材料物性の不確かさの影響検討

本章では，建屋剛性及び地盤物性の不確かさを考慮したモデルにより固有値解析を実施し，建屋の応答並びに耐震安全性に及ぼす影響について確認する。

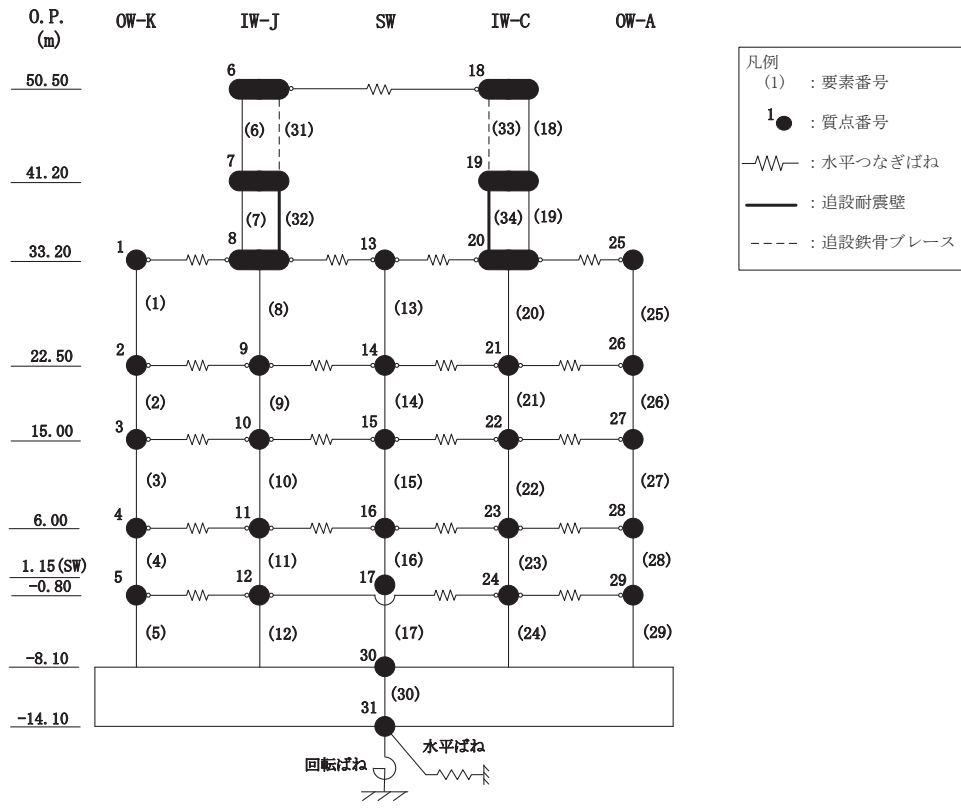
4.1 検討概要

建屋剛性及び地盤物性（地盤のせん断波速度）の不確かさを考慮して検討ケースを定め，建屋応答への影響を確認する。

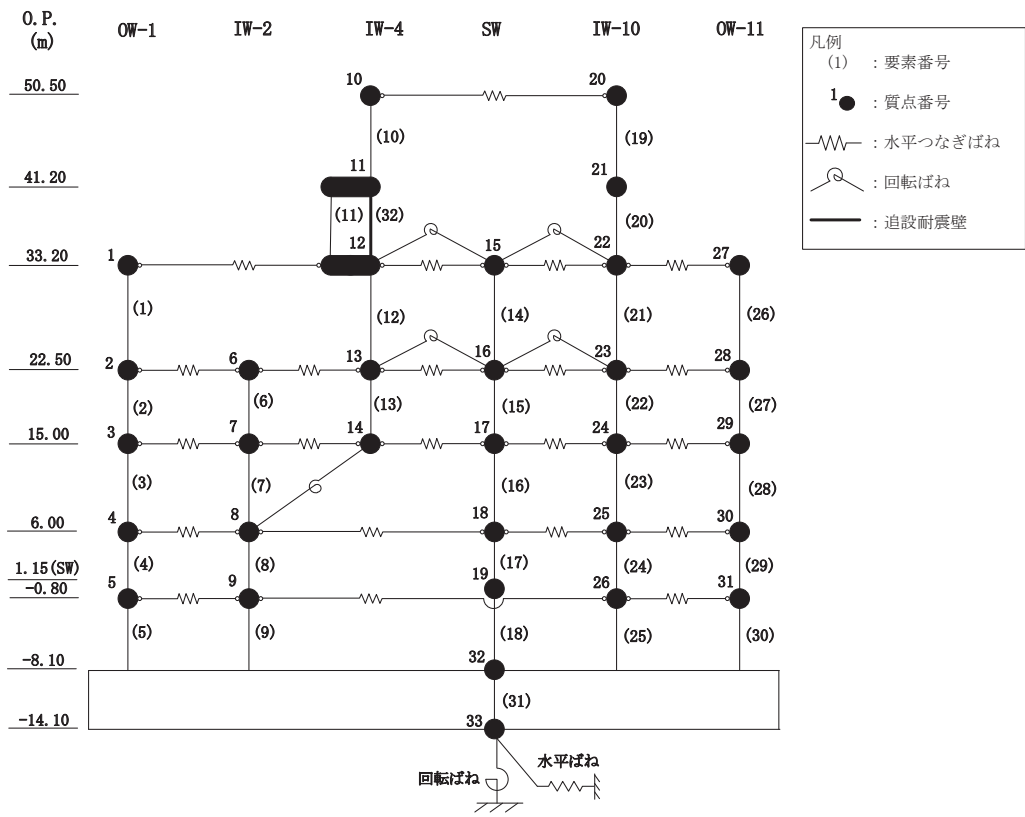
検討ケースを表 4-1 に，原子炉建屋の地震応答解析モデルを図 4-1 に示す。ここで，建屋剛性をシミュレーションに基づく補正を適用した剛性，地盤のせん断波速度を標準地盤とした検討ケースを基本ケースとする。表中の塗りつぶし部分は，基本ケースと異なる設定をしているパラメータである。

表 4-1 検討ケース一覧

ケース名	建屋剛性 (初期剛性)	地盤物性	
		入力地震動	底面地盤ばね
ケース 1 (基本ケース)	3.11 地震 シミュレーション	表層上部非線形 表層下部 Vs900m/s	標準地盤 (=既工認)
ケース 2 (地盤物性+ σ)	同上	表層上部非線形 表層下部 Vs900+100m/s	標準地盤 + σ
ケース 3 (地盤物性- σ)		表層上部非線形 表層下部 Vs900-100m/s	標準地盤 - σ
ケース 4 (建屋剛性考慮)	基本ケースの 0.78 倍 (原子炉建屋の場合)	表層上部非線形 表層下部 Vs900m/s	標準地盤 (=既工認)
ケース 5 (建屋剛性考慮, 地盤物性+ σ)		表層上部非線形 表層下部 Vs900+100m/s	標準地盤 + σ
ケース 6 (建屋剛性考慮, 地盤物性- σ)		表層上部非線形 表層下部 Vs900-100m/s	標準地盤 - σ

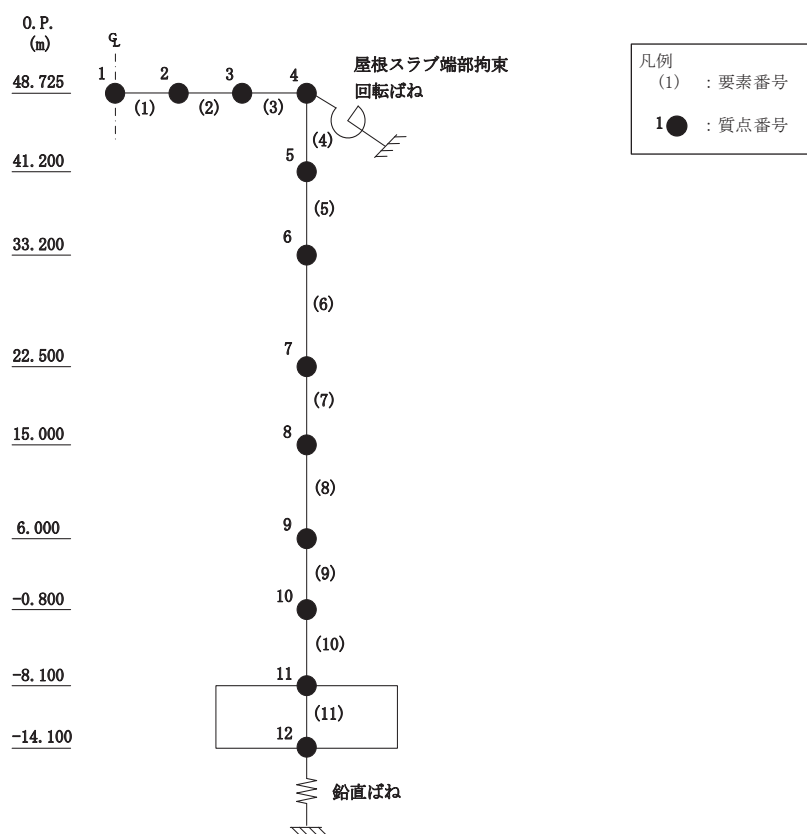


(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 4-1(1) 地震応答解析モデル



(c)UD 方向

図 4-1(2) 地震応答解析モデル

4.2 不確かさの影響検討

4.2.1 建屋剛性変動による影響

(1) 影響評価方針

建屋剛性を変動させたケース（ケース 4）の固有値解析を実施し，基本ケースの結果と比較する。

(2) 固有値解析結果

建屋剛性を変動させた解析モデルにより固有値解析を実施した。固有値解析結果を表 4-2，刺激関数図を図 4-2 及び図 4-3 に示す。

基本ケースに対する建屋剛性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について，最大で低振動数側に 10%シフトした。

表 4-2 固有値解析結果の比較（単位：Hz）

(a) NS 方向

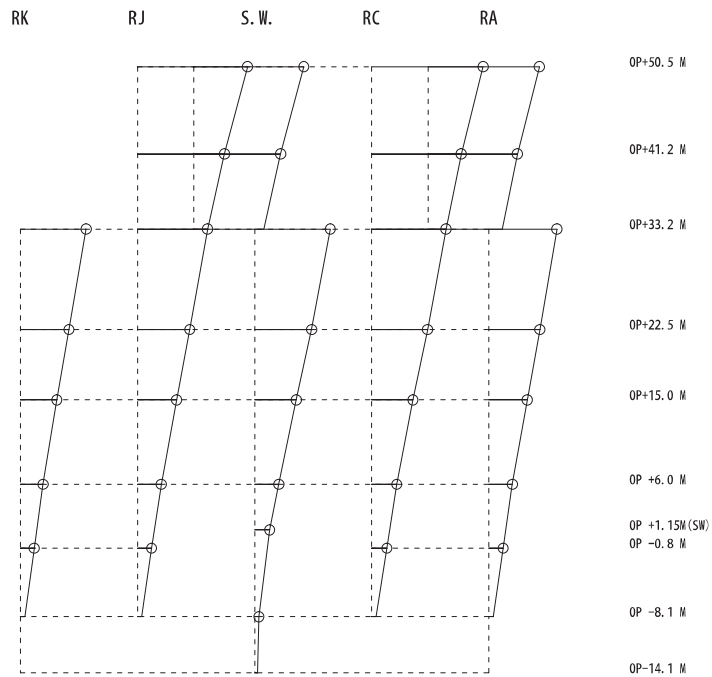
次数	NS方向	
	ケース1	ケース4
1	4.21	3.80 (0.90)
2	8.12	7.34 (0.90)
3	8.61	8.15 (0.95)
4	10.33	9.40 (0.91)
5	10.76	9.80 (0.91)
6	11.21	10.17 (0.91)

(b) EW 方向

次数	EW方向	
	ケース1	ケース4
1	4.36	3.93 (0.90)
2	8.01	7.25 (0.91)
3	8.64	8.19 (0.95)
4	10.15	9.28 (0.91)
5	10.93	9.81 (0.90)
6	11.46	10.54 (0.92)
7	12.80	11.84 (0.93)
8	13.45	12.22 (0.91)

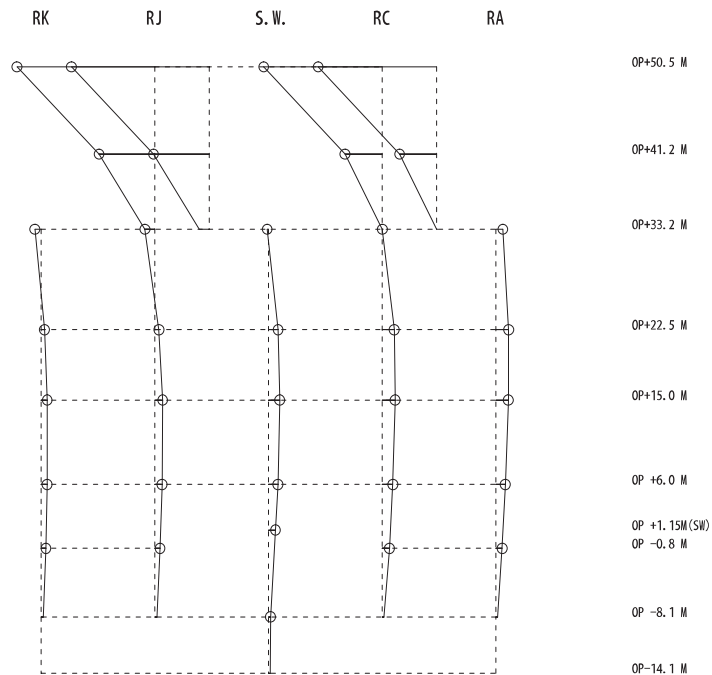
注：（ ）内は基本モデルに対する比率

固有周期 0.263 s
 固有振動数 3.80 Hz
 刺激係数 2.188 -1 0 +1



1 次

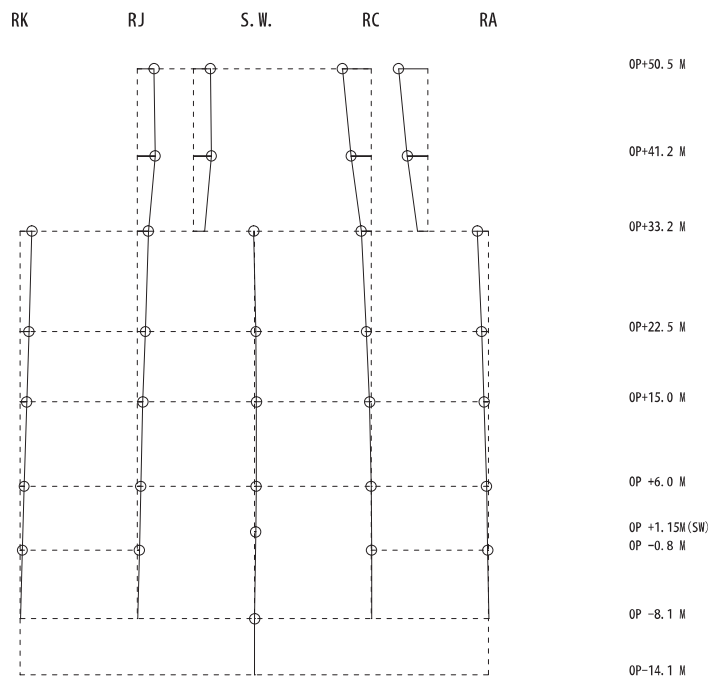
固有周期 0.136 s
 固有振動数 7.34 Hz
 刺激係数 2.793 -1 0 +1



2 次

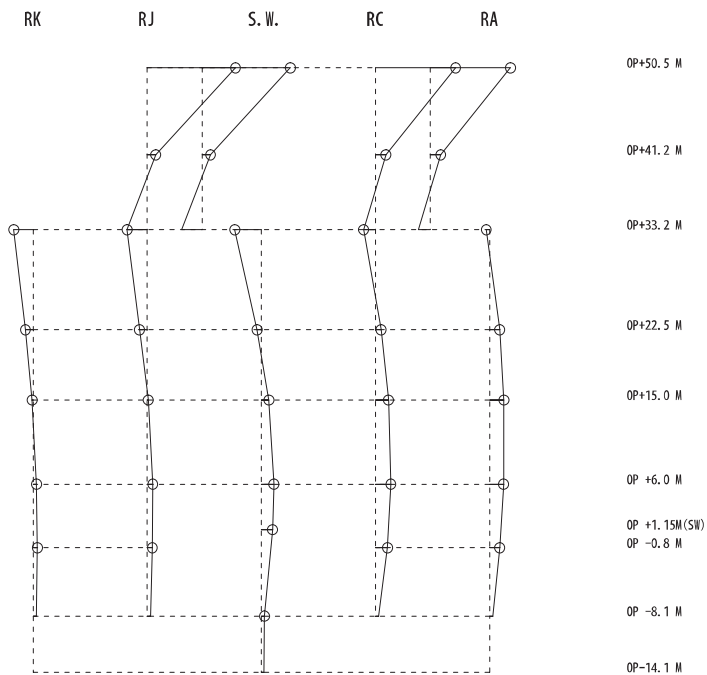
図 4-2(1) 刺激関数図 (ケース 4) (NS 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.123 s
 固有振動数 8.15 Hz
 刺激係数 0.572 -1 0 +1



3 次

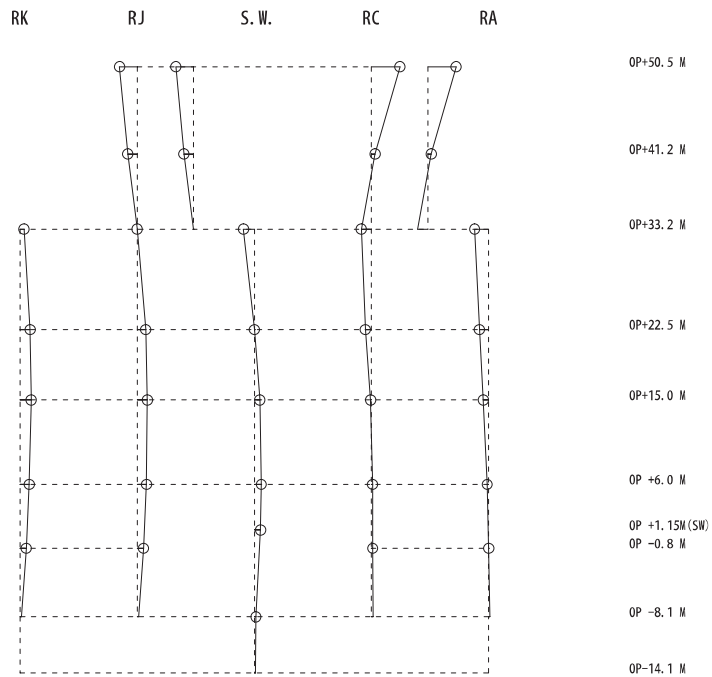
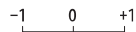
固有周期 0.106 s
 固有振動数 9.40 Hz
 刺激係数 1.779 -1 0 +1



4 次

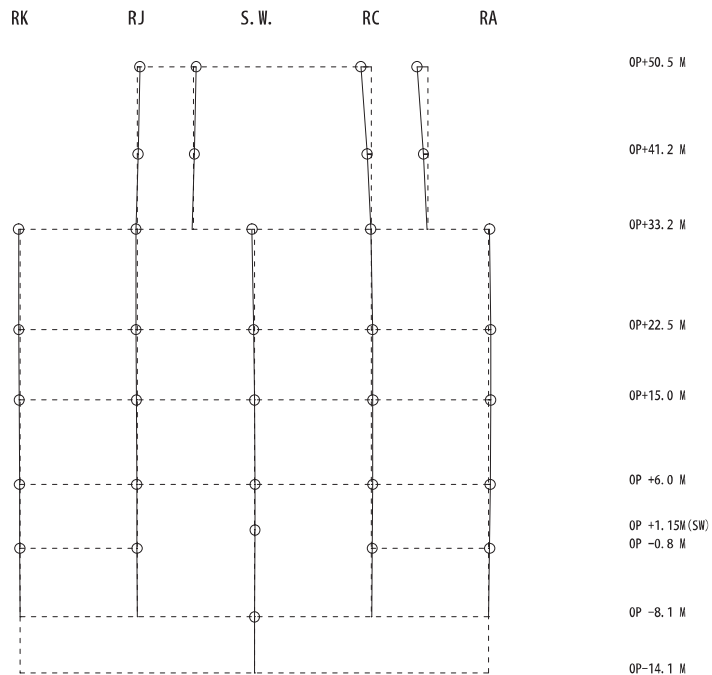
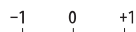
図 4-2(2) 刺激関数図 (ケース 4) (NS 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.80 Hz
 刺激係数 0.558



5 次

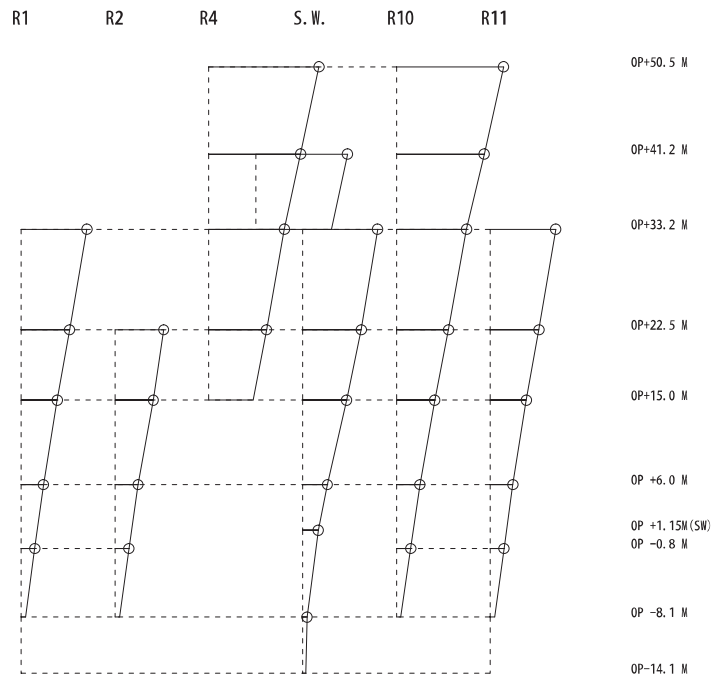
固有周期 0.098 s
 固有振動数 10.17 Hz
 刺激係数 0.211



6 次

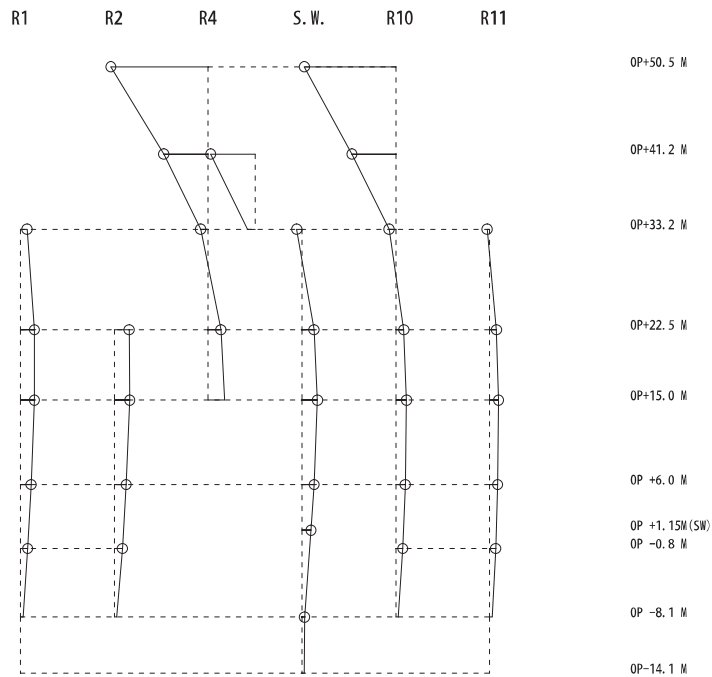
図 4-2(3) 刺激関数図 (ケース 4) (NS 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.254 s
 固有振動数 3.93 Hz
 刺激係数 2.160 -1 0 +1



1 次

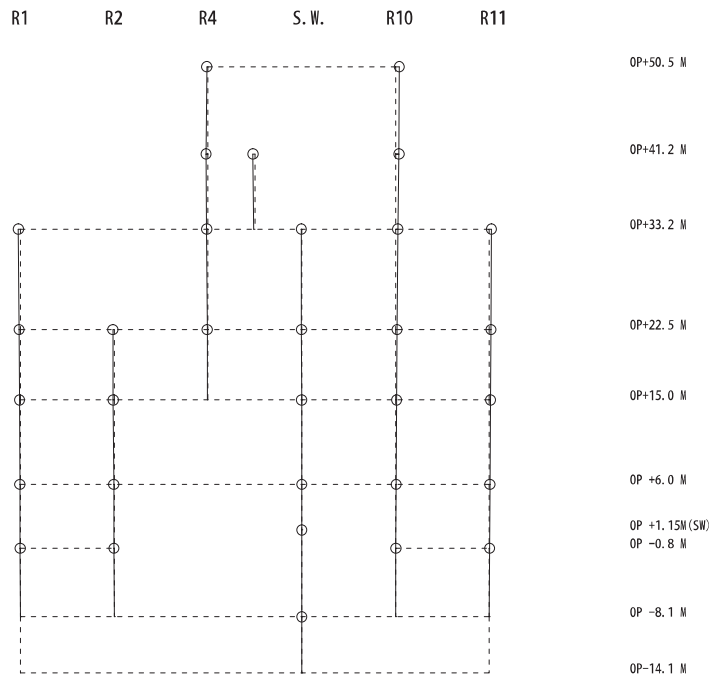
固有周期 0.138 s
 固有振動数 7.25 Hz
 刺激係数 1.907 -1 0 +1



2 次

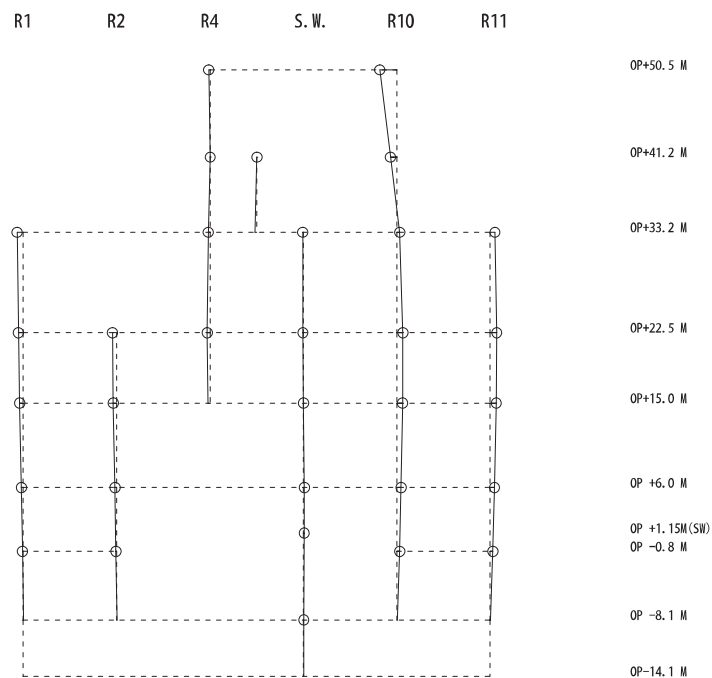
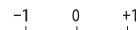
図 4-3(1) 刺激関数図 (ケース 4) (EW 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.122 s
 固有振動数 8.19 Hz
 刺激係数 0.073



3 次

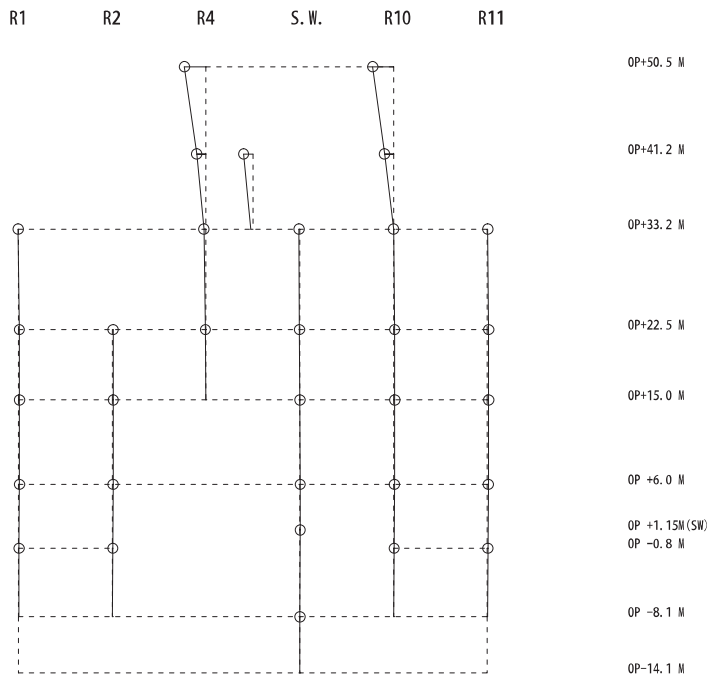
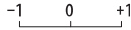
固有周期 0.108 s
 固有振動数 9.28 Hz
 刺激係数 0.335



4 次

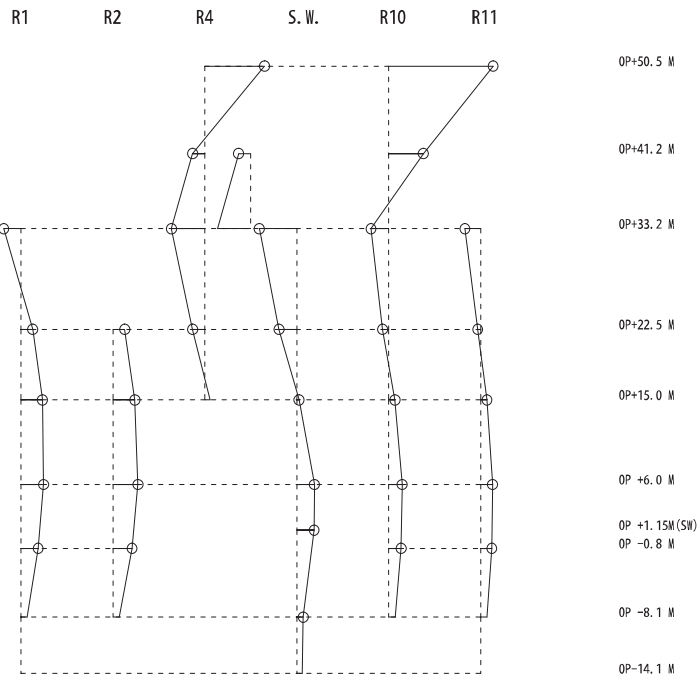
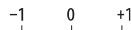
図 4-3(2) 刺激関数図 (ケース 4) (EW 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.81 Hz
 刺激係数 0.422



5 次

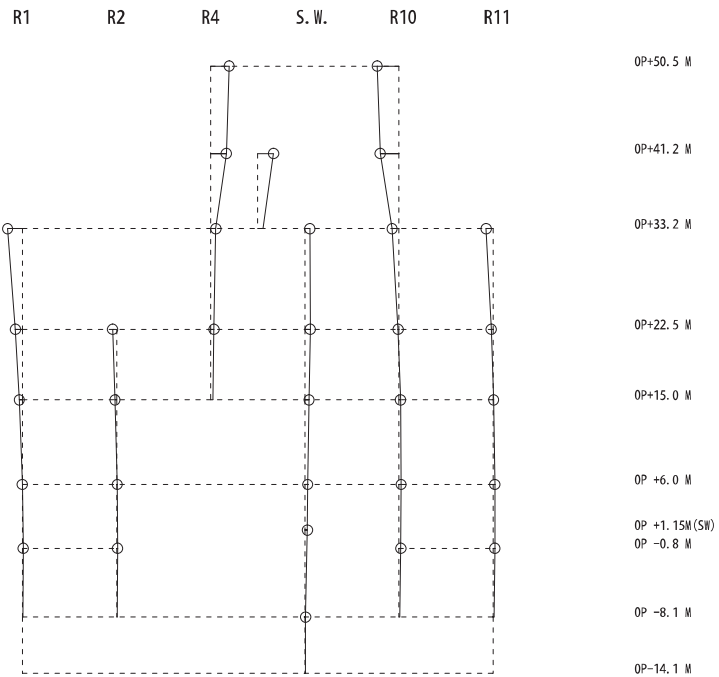
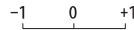
固有周期 0.095 s
 固有振動数 10.54 Hz
 刺激係数 2.087



6 次

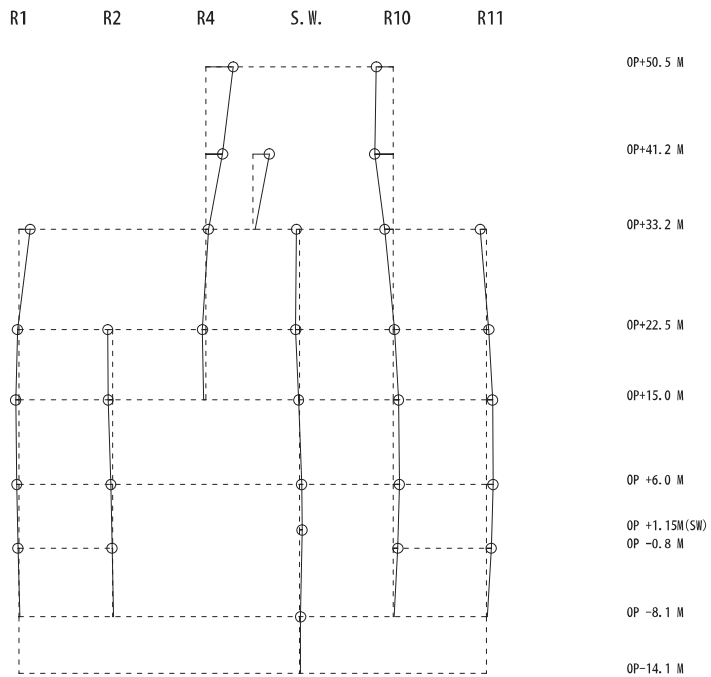
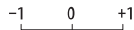
図 4-3(3) 刺激関数図 (ケース 4) (EW 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.084 s
 固有振動数 11.84 Hz
 刺激係数 0.426



7 次

固有周期 0.082 s
 固有振動数 12.22 Hz
 刺激係数 0.533



8 次

図 4-3(4) 刺激関数図 (ケース 4) (EW 方向 7 次及び 8 次)

4.2.2 地盤物性の変動による影響

(1) 影響評価方針

地盤物性を変動させたケース(ケース2及びケース3)の固有値解析を実施し、地盤物性を変動させたケースと基本ケースを比較する。

(2) 固有値解析結果

地盤物性を変動させた解析モデルにより固有値解析を実施した。固有値解析結果を表4-3、刺激関数図を図4-4～図4-9に示す。

基本ケースに対する地盤物性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について、地盤の主要モードにあたる固有周期で変動が大きく最大で水平方向では1%程度、鉛直方向では4%程度であった。

表 4-3(1) 固有値解析結果の比較 (単位: Hz)

(a) NS 方向

次数	NS方向		
	ケース1	ケース2	ケース3
1	4.21	4.25 (1.01)	4.17 (0.99)
2	8.12	8.14 (1.00)	8.10 (1.00)
3	8.61	8.62 (1.00)	8.60 (1.00)
4	10.33	10.38 (1.00)	10.27 (0.99)
5	10.76	10.78 (1.00)	10.73 (1.00)
6	11.21	11.26 (1.00)	11.16 (1.00)

(b) EW 方向

次数	EW方向		
	ケース1	ケース2	ケース3
1	4.36	4.40 (1.01)	4.31 (0.99)
2	8.01	8.04 (1.00)	7.98 (1.00)
3	8.64	8.64 (1.00)	8.64 (1.00)
4	10.15	10.16 (1.00)	10.14 (1.00)
5	10.93	10.98 (1.00)	10.88 (1.00)
6	11.46	11.53 (1.01)	11.37 (0.99)
7	12.80	12.85 (1.00)	12.75 (1.00)
8	13.45	13.46 (1.00)	13.43 (1.00)

注: () 内は基本モデルに対する比率

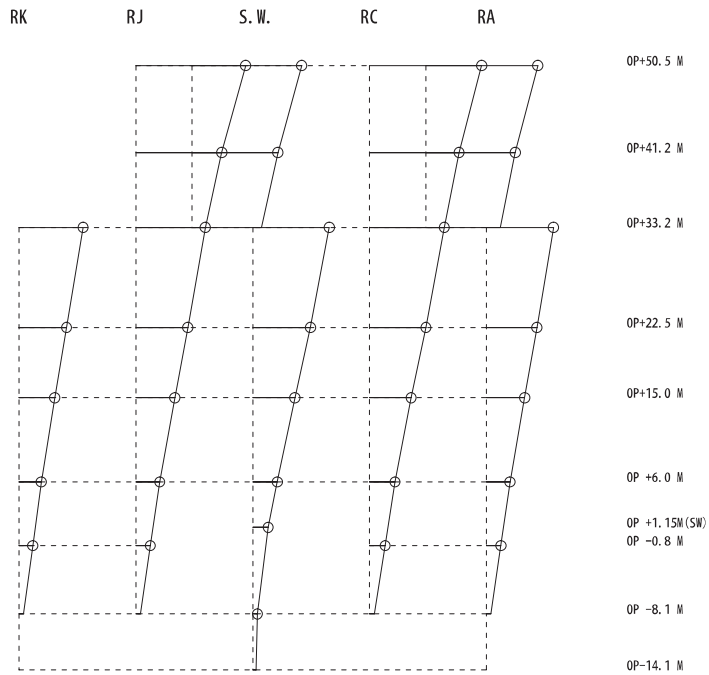
表 4-3(2) 固有値解析結果の比較 (単位: Hz)

(c)UD 方向

次数	UD方向		
	ケース1	ケース2	ケース3
1	2.95	2.95 (1.00)	2.95 (1.00)
2	9.96	10.29 (1.03)	9.58 (0.96)
3	12.59	12.59 (1.00)	12.59 (1.00)
4	19.61	19.61 (1.00)	19.61 (1.00)

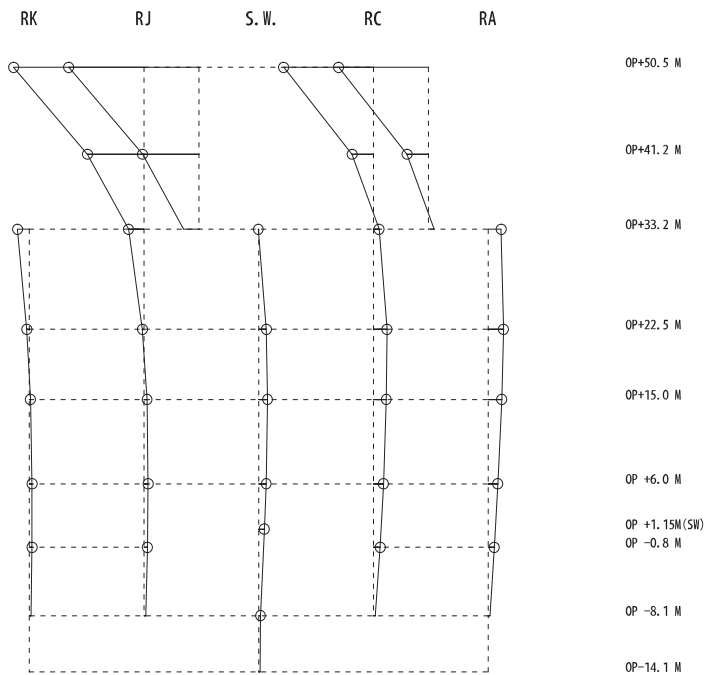
注: () 内は基本モデルに対する比率

固有周期 0.235 s
 固有振動数 4.25 Hz
 刺激係数 2.205 -1 0 +1



1 次

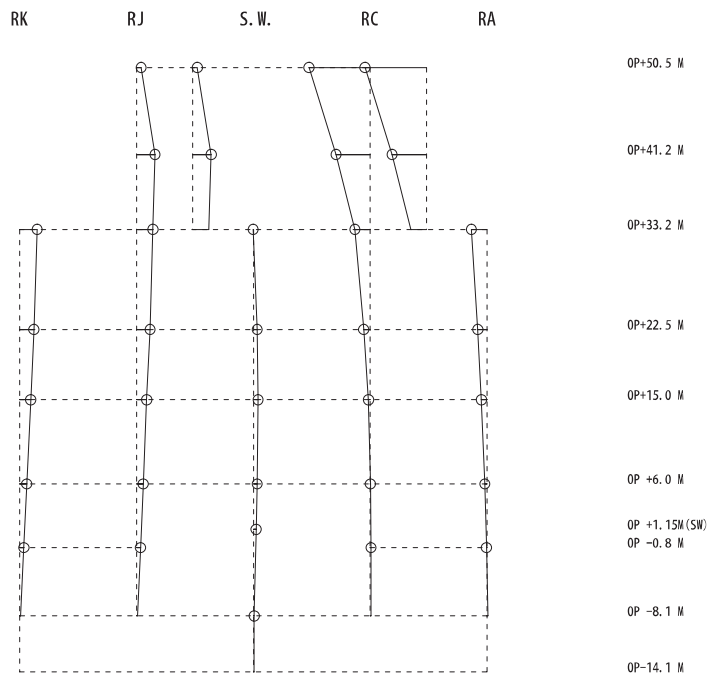
固有周期 0.123 s
 固有振動数 8.14 Hz
 刺激係数 2.618 -1 0 +1



2 次

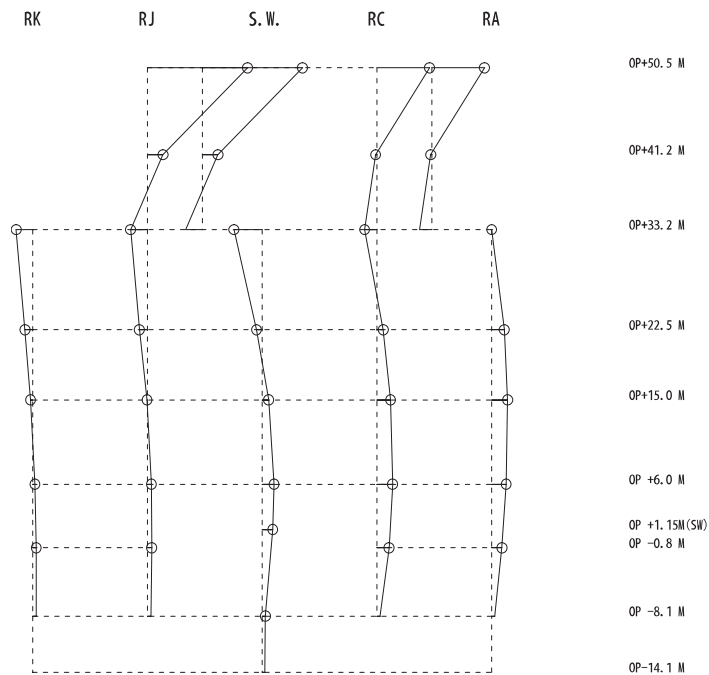
図 4-4(1) 刺激関数図 (ケース 2) (NS 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.116 s
 固有振動数 8.62 Hz
 刺激係数 1.207



3 次

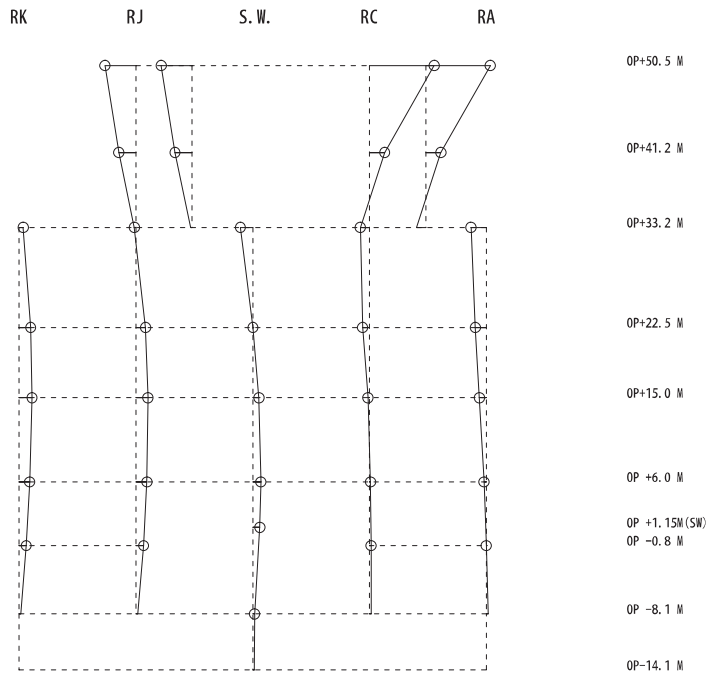
固有周期 0.096 s
 固有振動数 10.38 Hz
 刺激係数 2.004



4 次

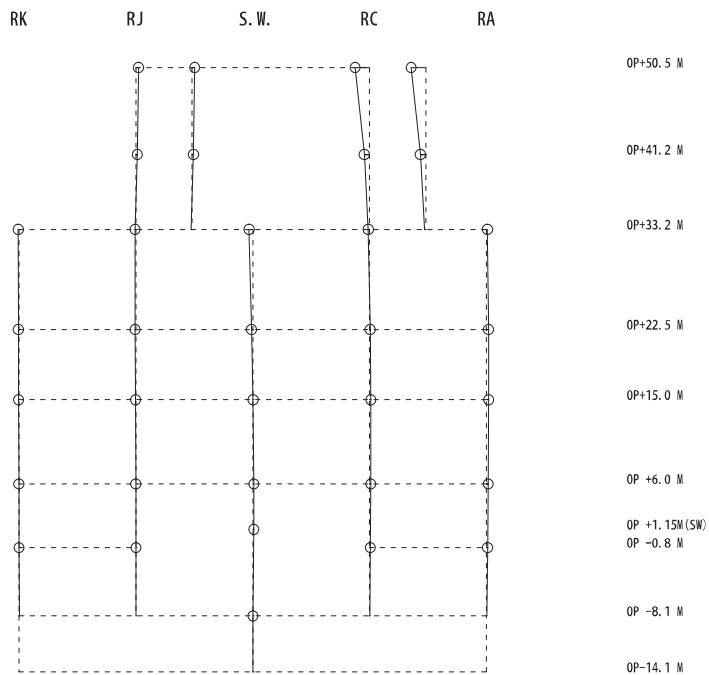
図 4-4(2) 刺激関数図 (ケース 2) (NS 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.093 s
 固有振動数 10.78 Hz
 刺激係数 1.270 -1 0 +1



5 次

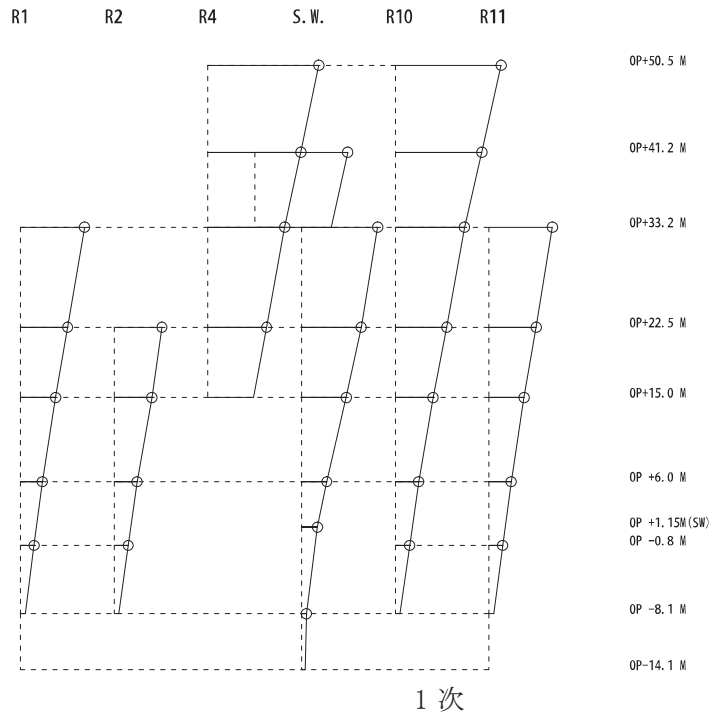
固有周期 0.089 s
 固有振動数 11.26 Hz
 刺激係数 0.288 -1 0 +1



6 次

図 4-4(3) 刺激関数図 (ケース 2) (NS 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.228 s
 固有振動数 4.40 Hz
 刺激係数 2.180



固有周期 0.124 s
 固有振動数 8.04 Hz
 刺激係数 1.884

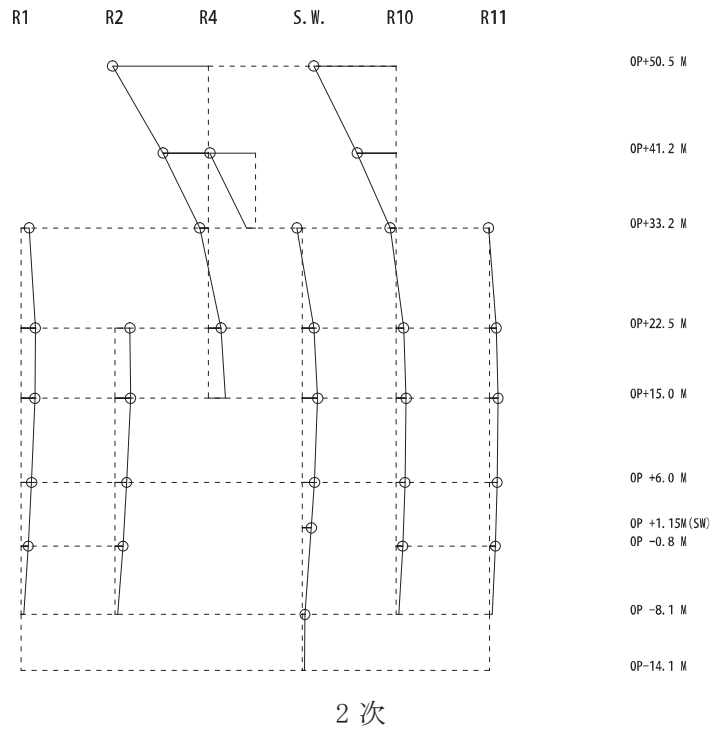
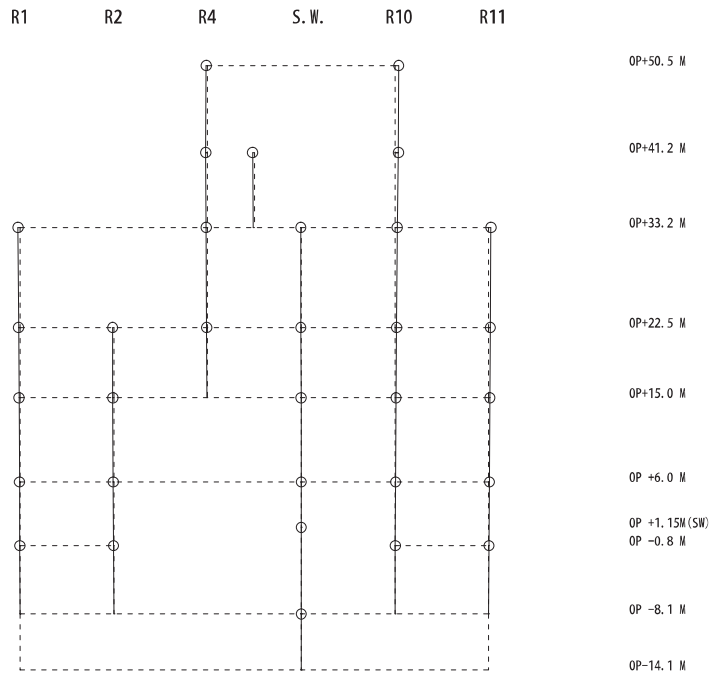


図 4-5(1) 刺激関数図 (ケース 2) (EW 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.116 s
 固有振動数 8.64 Hz
 刺激係数 0.075

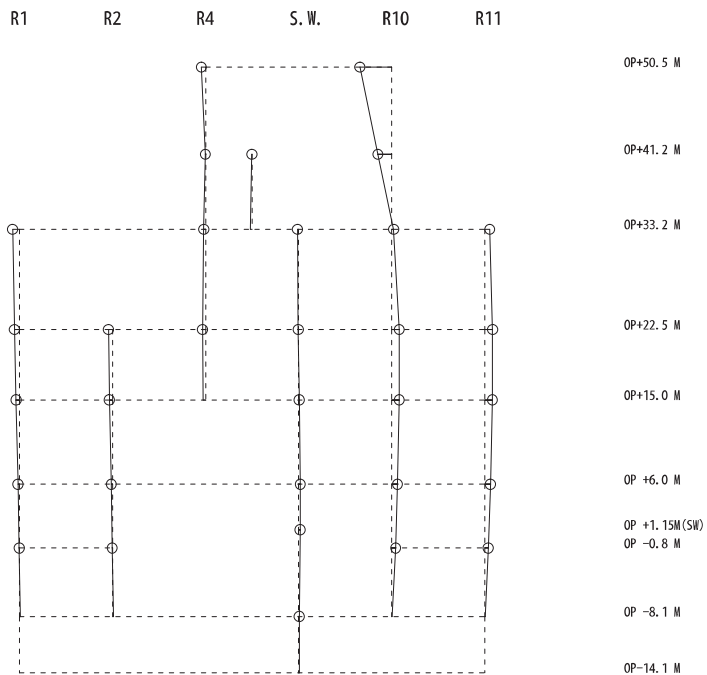
-1 0 +1



3 次

固有周期 0.098 s
 固有振動数 10.16 Hz
 刺激係数 0.627

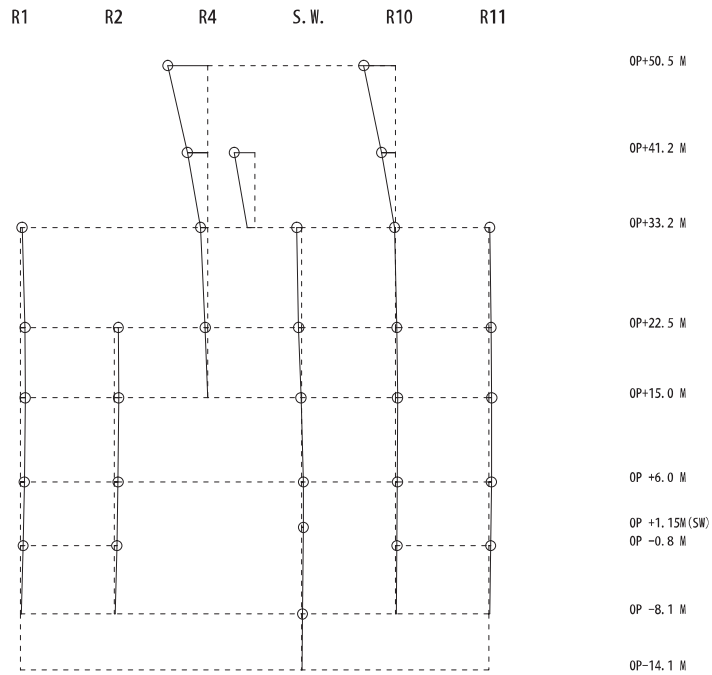
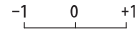
-1 0 +1



4 次

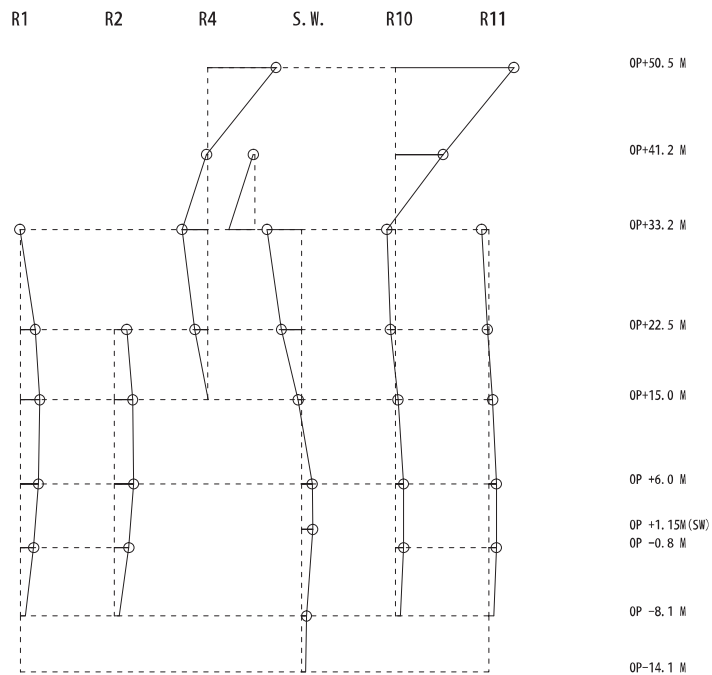
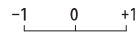
図 4-5(2) 刺激関数図 (ケース 2) (EW 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.091 s
 固有振動数 10.98 Hz
 刺激係数 0.786



5 次

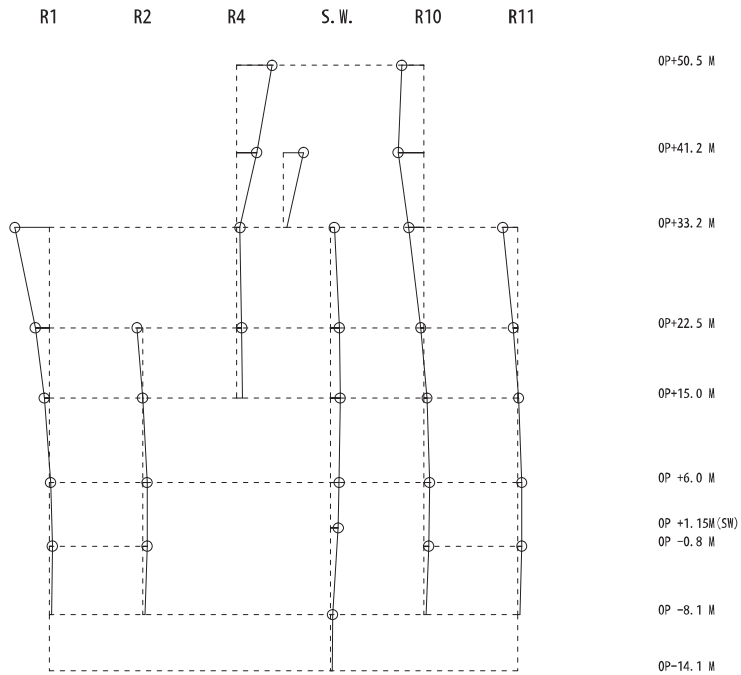
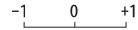
固有周期 0.087 s
 固有振動数 11.53 Hz
 刺激係数 2.328



6 次

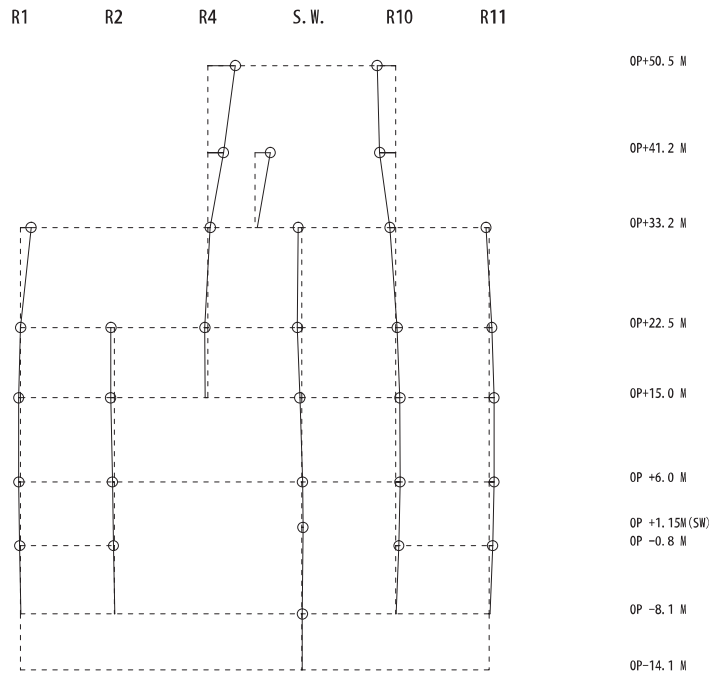
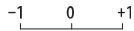
図 4-5(3) 刺激関数図 (ケース 2) (EW 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.078 s
 固有振動数 12.85 Hz
 刺激係数 0.696



7 次

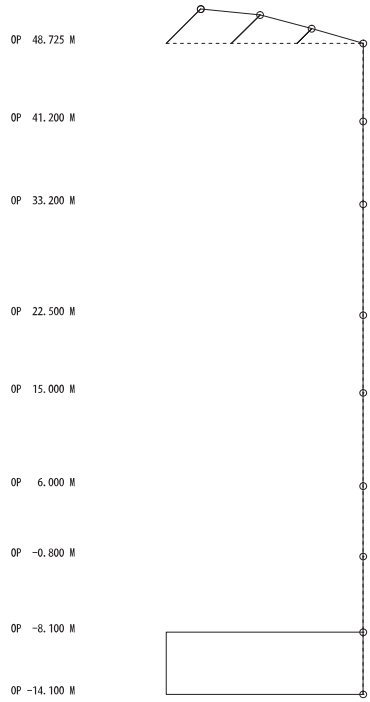
固有周期 0.074 s
 固有振動数 13.46 Hz
 刺激係数 0.538



8 次

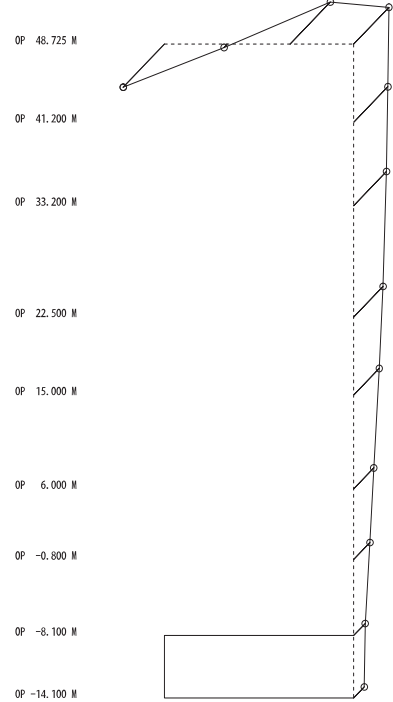
図 4-5(4) 刺激関数図 (ケース 2) (EW 方向 7 次及び 8 次)

固有周期 0.339 s
固有振動数 2.95 Hz
刺激係数 1.448



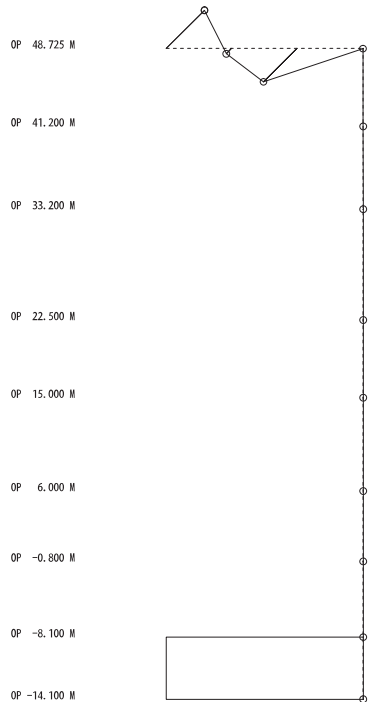
1次

固有周期 0.097 s
固有振動数 10.29 Hz
刺激係数 1.808



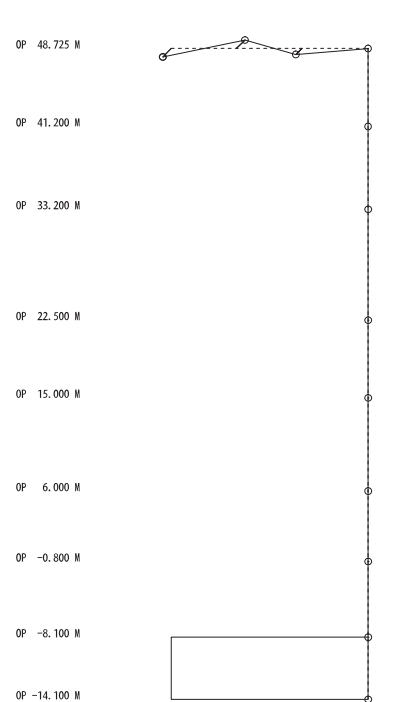
2次

固有周期 0.079 s
固有振動数 12.59 Hz
刺激係数 1.604



3次

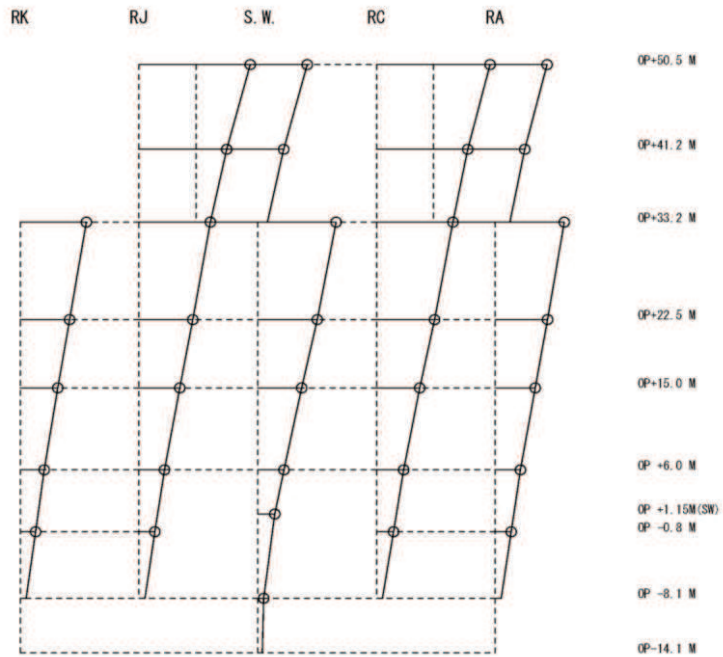
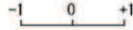
固有周期 0.051 s
固有振動数 19.61 Hz
刺激係数 0.358



4次

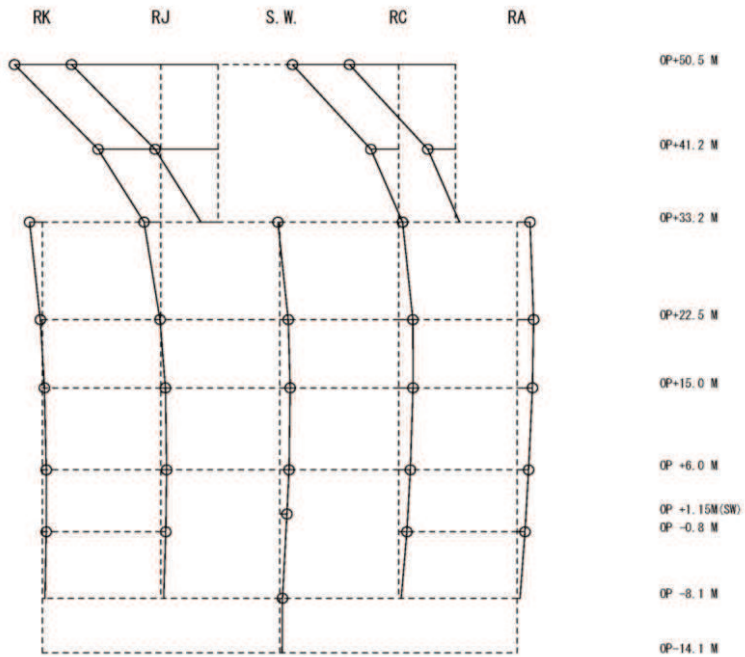
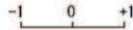
図 4-6 刺激関数図 (ケース 2) (UD 方向 1 次~4 次)

固有周期 0.240 s
 固有振動数 4.17 Hz
 刺激係数 2.199



1 次

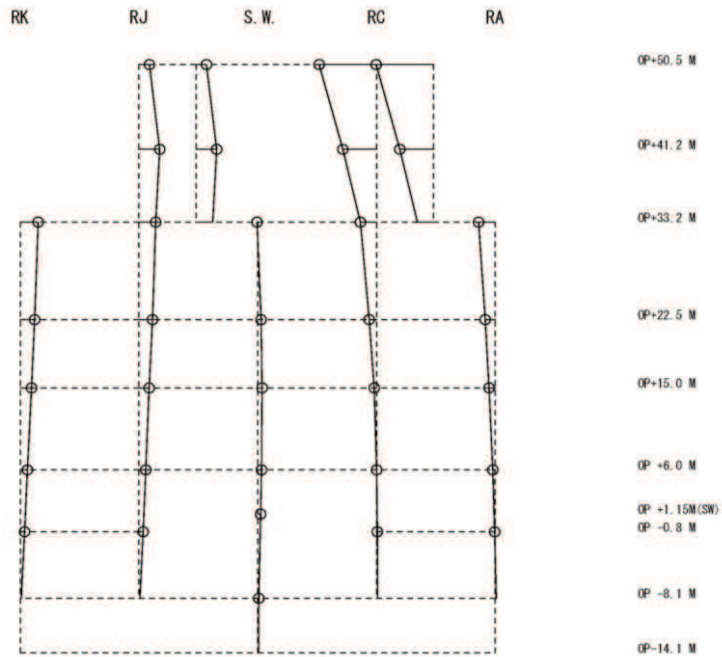
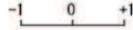
固有周期 0.124 s
 固有振動数 8.10 Hz
 刺激係数 2.837



2 次

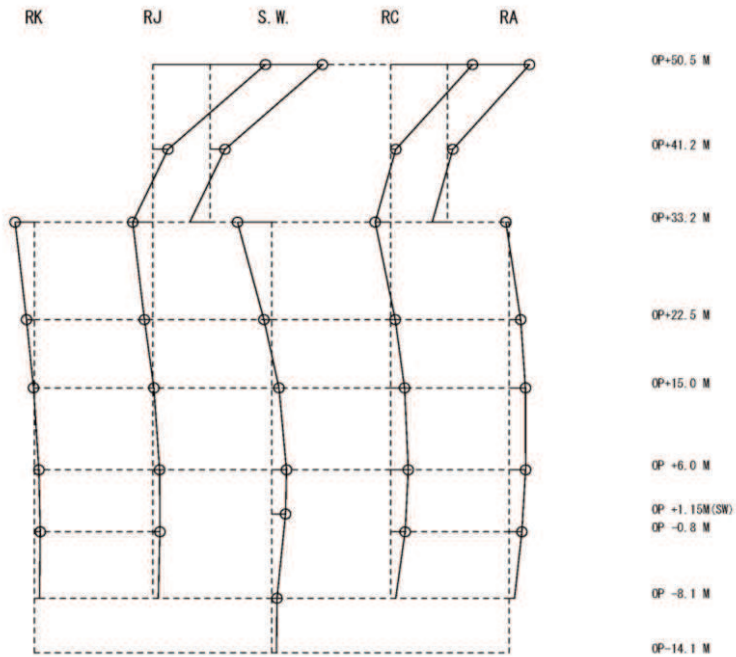
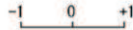
図 4-7(1) 刺激関数図 (ケース 3) (NS 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.116 s
 固有振動数 8.60 Hz
 刺激係数 1.112



3 次

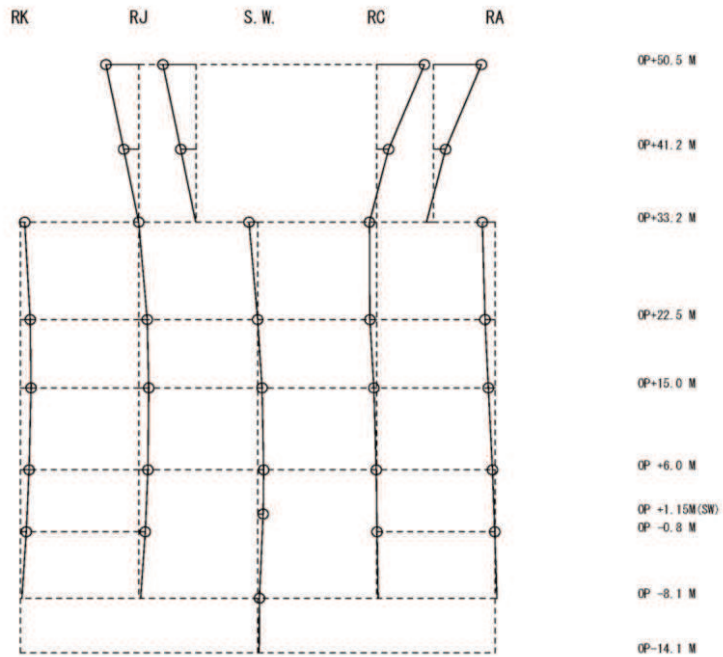
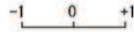
固有周期 0.097 s
 固有振動数 10.27 Hz
 刺激係数 2.176



4 次

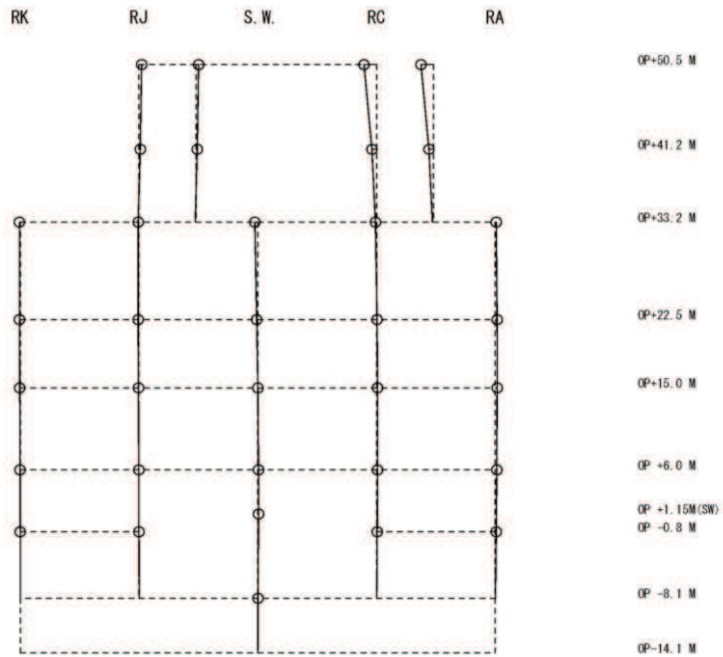
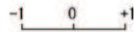
図 4-7(2) 刺激関数図 (ケース 3) (NS 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.093 s
 固有振動数 10.73 Hz
 刺激係数 0.928



5 次

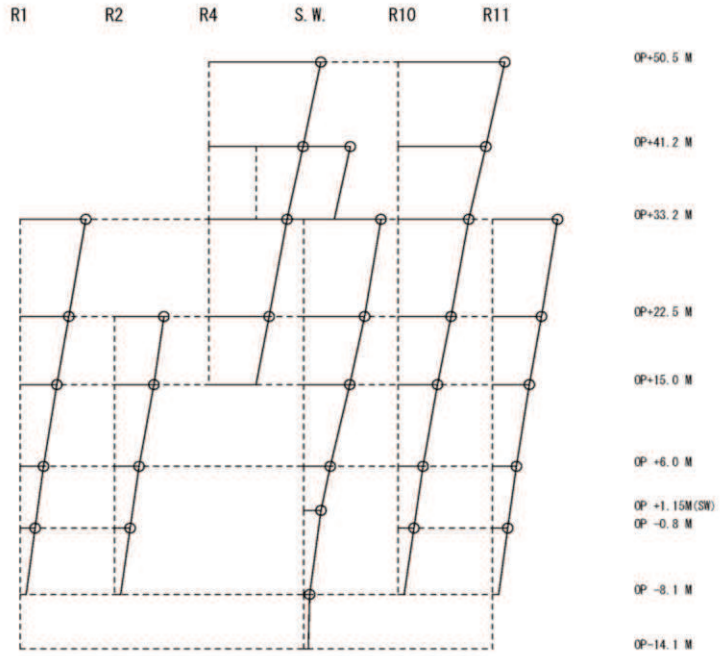
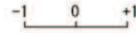
固有周期 0.090 s
 固有振動数 11.16 Hz
 刺激係数 0.243



6 次

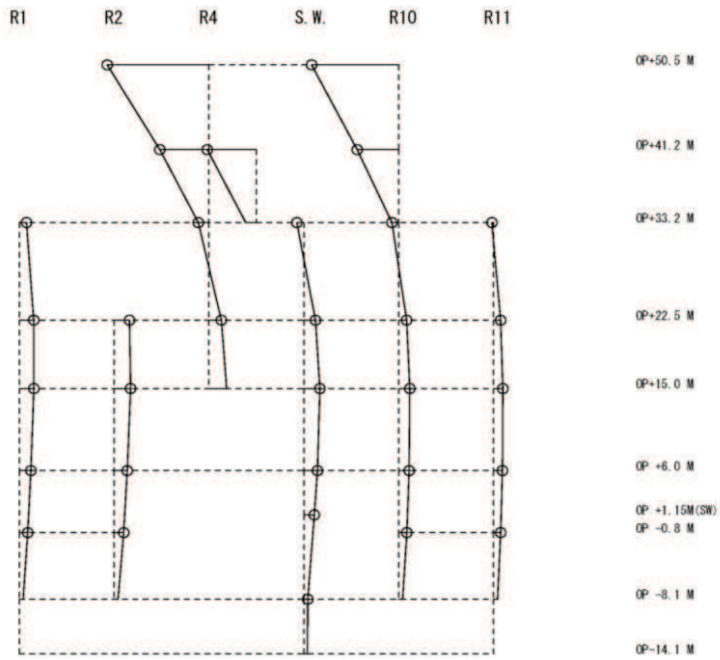
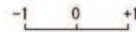
図 4-7(3) 刺激関数図 (ケース 3) (NS 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.232 s
 固有振動数 4.31 Hz
 刺激係数 2.176



1次

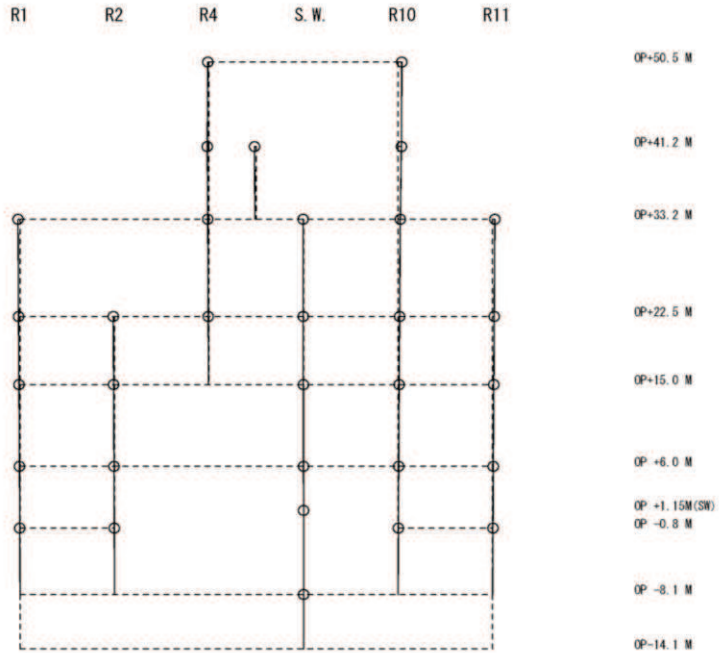
固有周期 0.125 s
 固有振動数 7.98 Hz
 刺激係数 1.973



2次

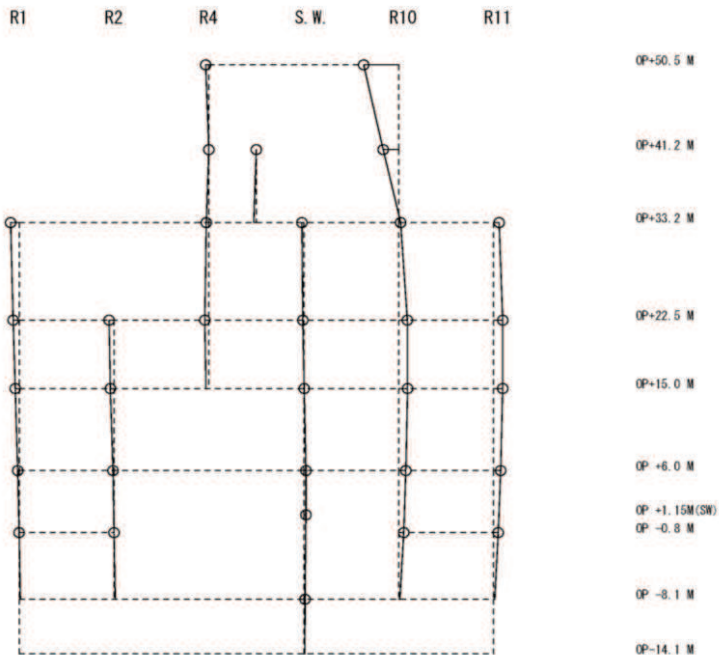
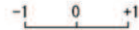
図 4-8(1) 刺激関数図 (ケース 3) (EW 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.116 s
 固有振動数 8.64 Hz
 刺激係数 0.073



3 次

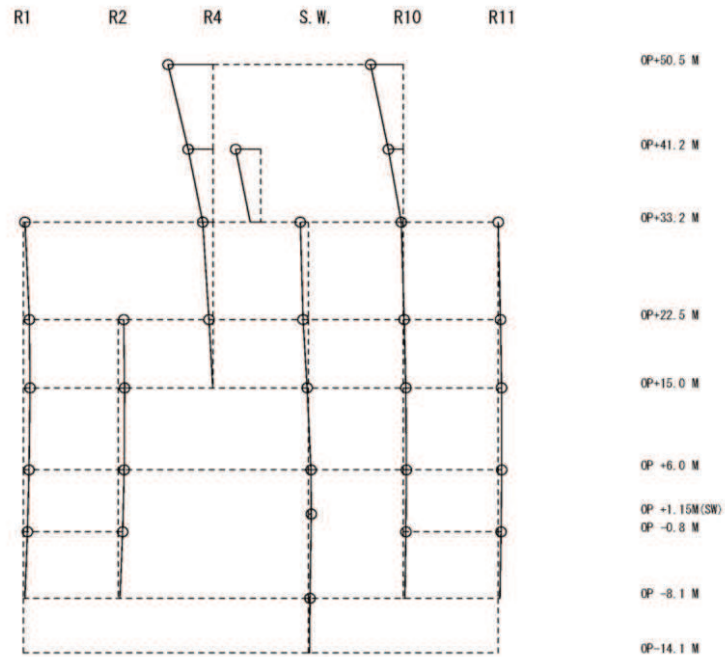
固有周期 0.099 s
 固有振動数 10.14 Hz
 刺激係数 0.680



4 次

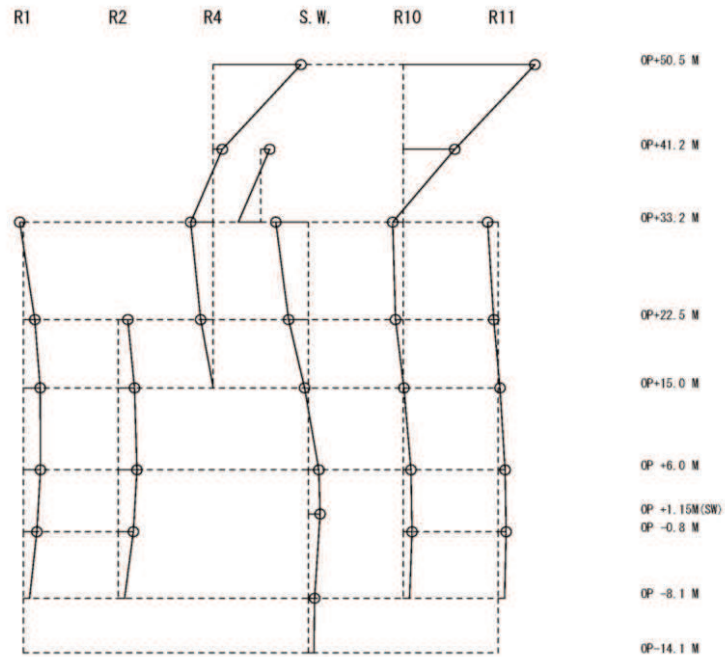
図 4-8(2) 刺激関数図 (ケース 3) (EW 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.092 s
 固有振動数 10.88 Hz
 刺激係数 0.876



5 次

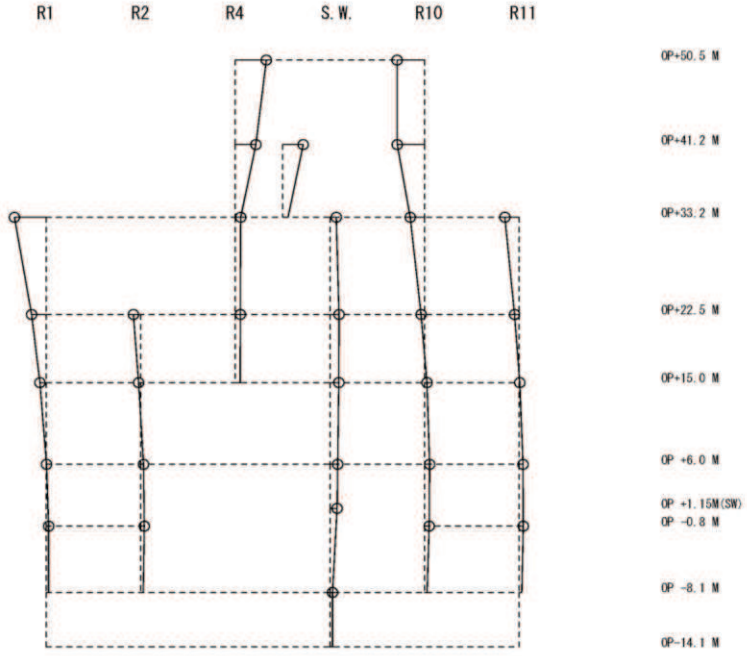
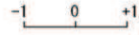
固有周期 0.088 s
 固有振動数 11.37 Hz
 刺激係数 2.549



6 次

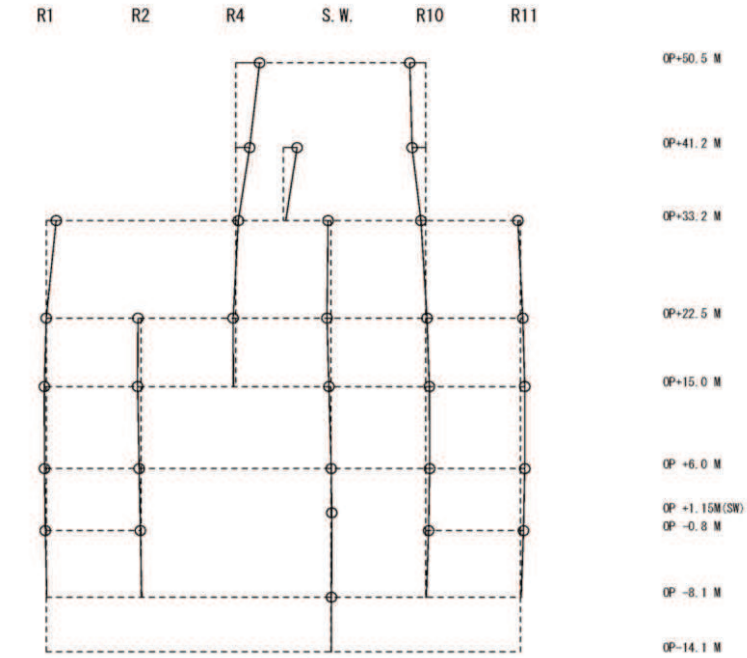
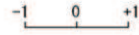
図 4-8(3) 刺激関数図 (ケース 3) (EW 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.078 s
 固有振動数 12.75 Hz
 刺激係数 0.615



7 次

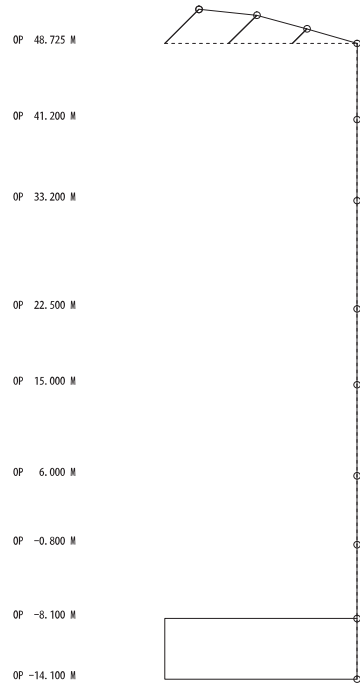
固有周期 0.074 s
 固有振動数 13.43 Hz
 刺激係数 0.459



8 次

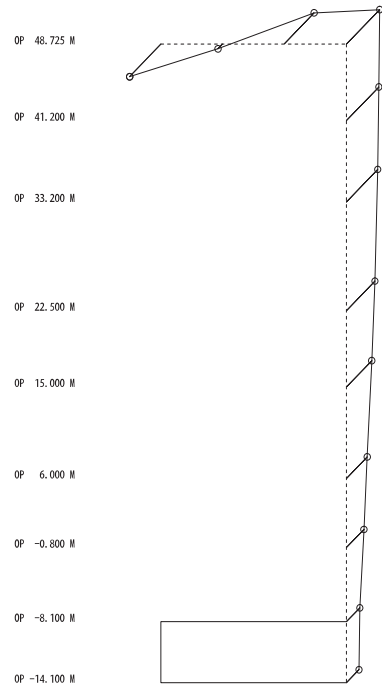
図 4-8(4) 刺激関数図 (ケース 3) (EW 方向 7 次及び 8 次)

固有周期 0.339 s
固有振動数 2.95 Hz
刺激係数 1.471



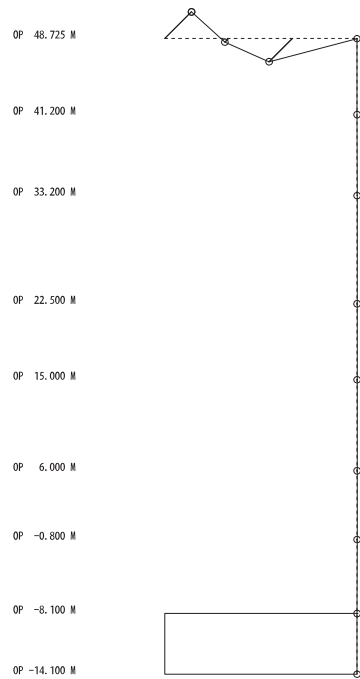
1 次

固有周期 0.104 s
固有振動数 9.58 Hz
刺激係数 1.480



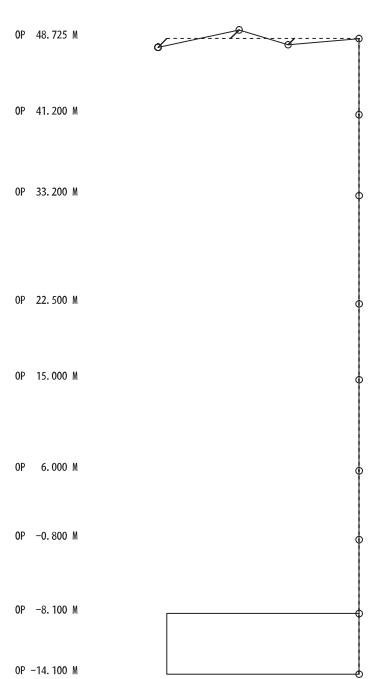
2 次

固有周期 0.079 s
固有振動数 12.59 Hz
刺激係数 1.146



3 次

固有周期 0.051 s
固有振動数 19.61 Hz
刺激係数 0.379



4 次

図 4-9 刺激関数図 (ケース 3) (UD 方向 1 次~4 次)

4.2.3 建屋剛性及び地盤物性の変動による影響

(1) 影響評価方針

建屋剛性及び地盤物性を変動させたケース（ケース 5 及びケース 6）の固有値解析を実施し、建屋剛性及び地盤物性を変動させたケースと基本ケースを比較する。

(2) 固有値解析結果

建屋剛性及び地盤物性を変動させた解析モデルにより固有値解析を実施した。固有値解析結果を表 4-4、刺激関数図を図 4-10～図 4-13 に示す。

基本ケースに対する建屋剛性及び地盤物性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について、硬質岩盤に立地しているため、地盤の影響が小さく、建屋剛性考慮・地盤物性 $+\sigma$ のケースで最大 10%程度、建屋剛性考慮・地盤物性 $-\sigma$ のケースで最大 11%程度低振動数側にシフトした。

表 4-4 固有値解析結果の比較 (単位: Hz)

(a) NS 方向

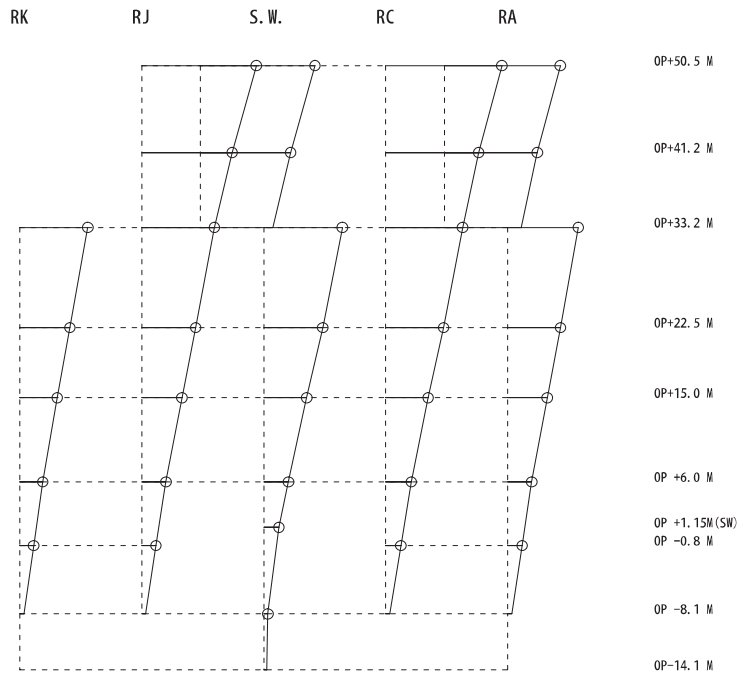
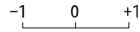
次数	NS方向		
	ケース1	ケース5	ケース6
1	4.21	3.83 (0.91)	3.77 (0.90)
2	8.12	7.36 (0.91)	7.32 (0.90)
3	8.61	8.15 (0.95)	8.15 (0.95)
4	10.33	9.43 (0.91)	9.35 (0.91)
5	10.76	9.82 (0.91)	9.78 (0.91)
6	11.21	10.19 (0.91)	10.13 (0.90)

(b) EW 方向

次数	EW方向		
	ケース1	ケース5	ケース6
1	4.36	3.96 (0.91)	3.89 (0.89)
2	8.01	7.27 (0.91)	7.23 (0.90)
3	8.64	8.19 (0.95)	8.19 (0.95)
4	10.15	9.29 (0.92)	9.28 (0.91)
5	10.93	9.83 (0.90)	9.78 (0.89)
6	11.46	10.61 (0.93)	10.45 (0.91)
7	12.80	11.86 (0.93)	11.81 (0.92)
8	13.45	12.23 (0.91)	12.20 (0.91)

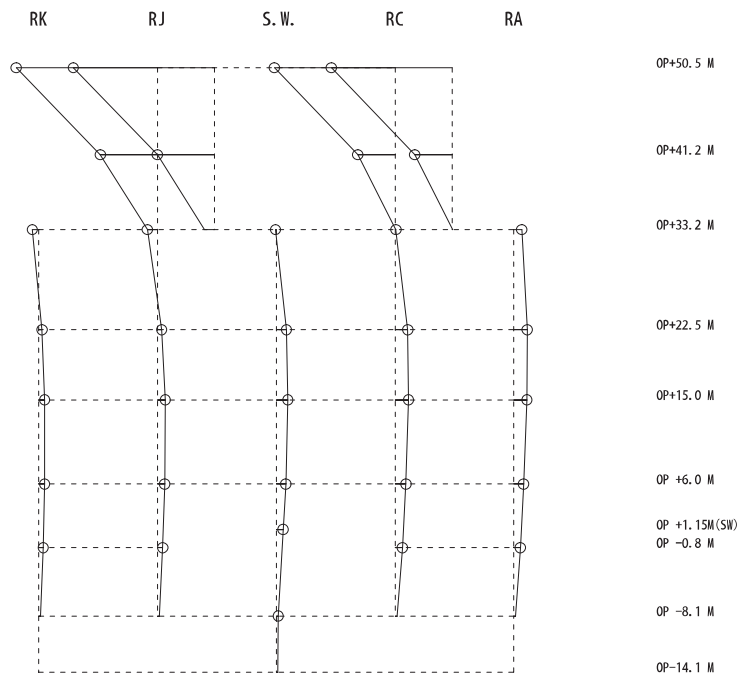
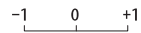
注: () 内は基本モデルに対する比率

固有周期 0.261 s
 固有振動数 3.83 Hz
 刺激係数 2.189



1 次

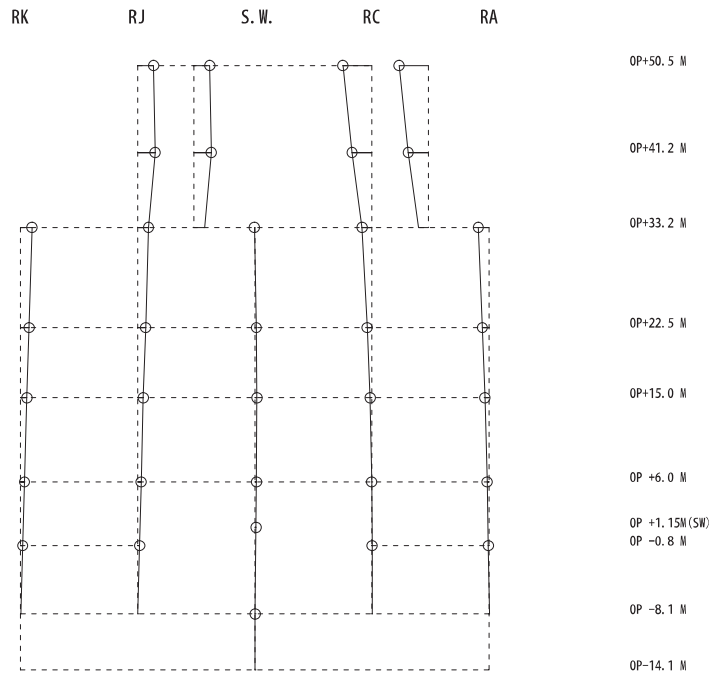
固有周期 0.136 s
 固有振動数 7.36 Hz
 刺激係数 2.738



2 次

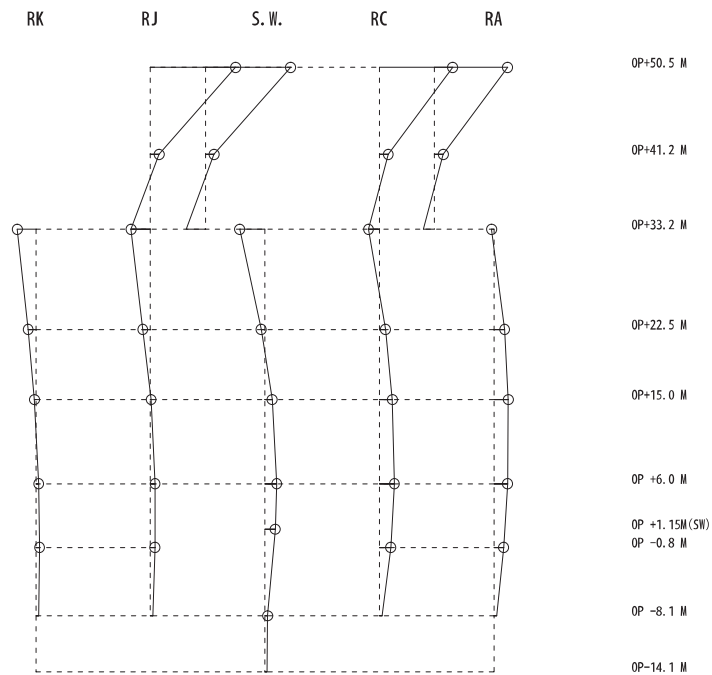
図 4-10(1) 刺激関数図 (ケース 5) (NS 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.123 s
 固有振動数 8.15 Hz
 刺激係数 0.572 -1 0 +1



3 次

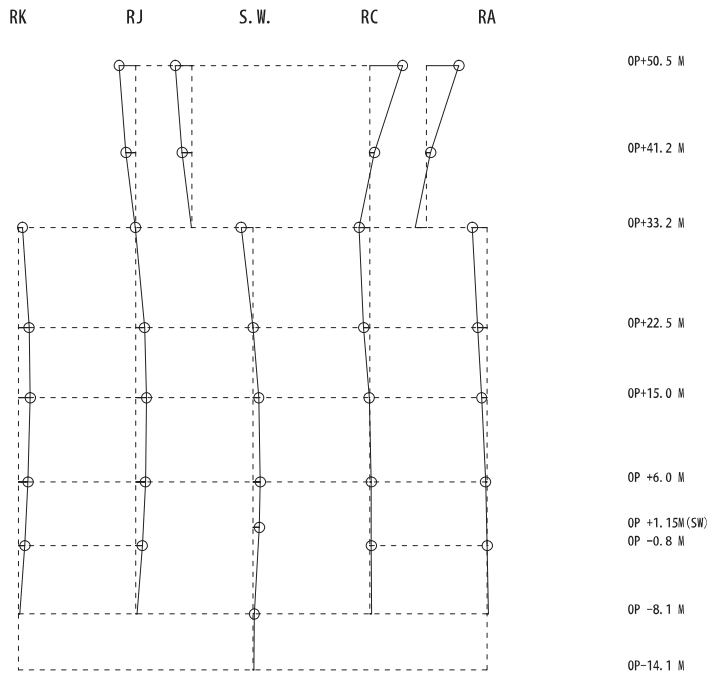
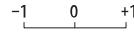
固有周期 0.106 s
 固有振動数 9.43 Hz
 刺激係数 1.710 -1 0 +1



4 次

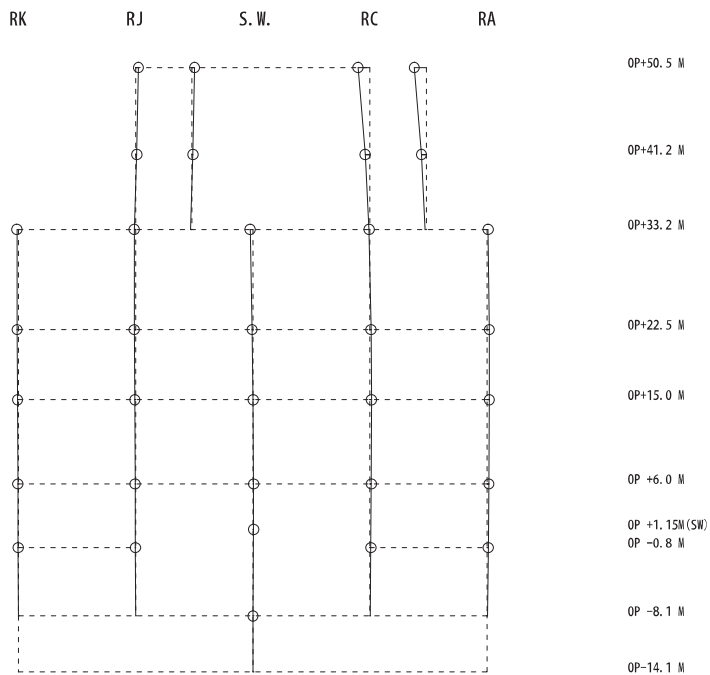
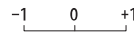
図 4-10(2) 刺激関数図 (ケース 5) (NS 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.82 Hz
 刺激係数 0.643



5 次

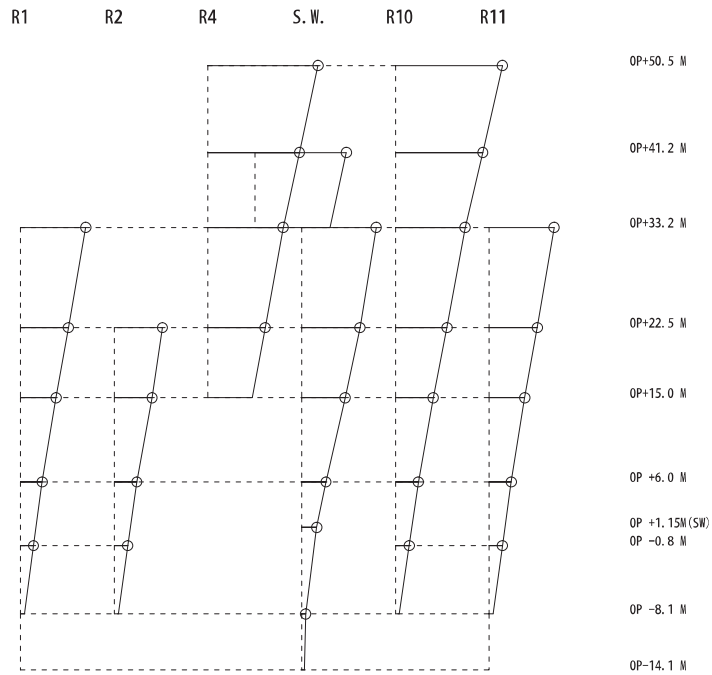
固有周期 0.098 s
 固有振動数 10.19 Hz
 刺激係数 0.234



6 次

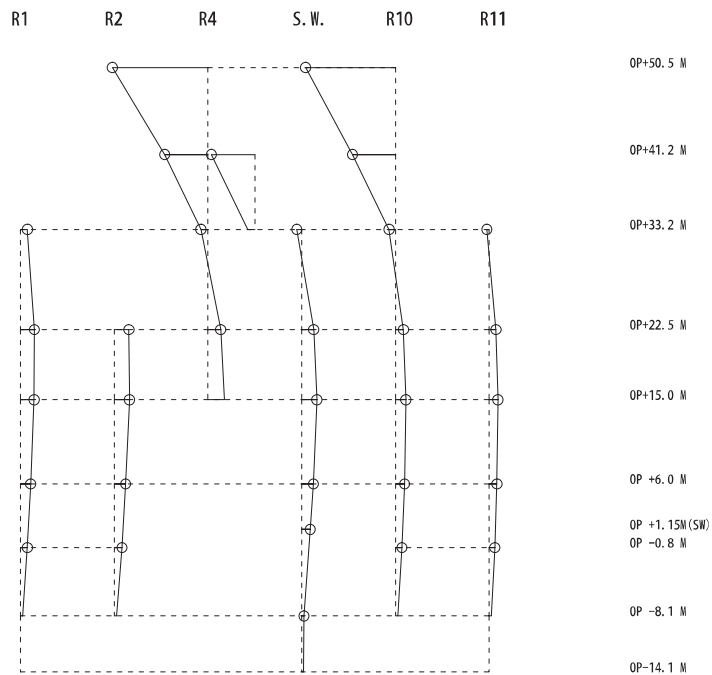
図 4-10(3) 刺激関数図 (ケース 5) (NS 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.253 s
 固有振動数 3.96 Hz
 刺激係数 2.160



1 次

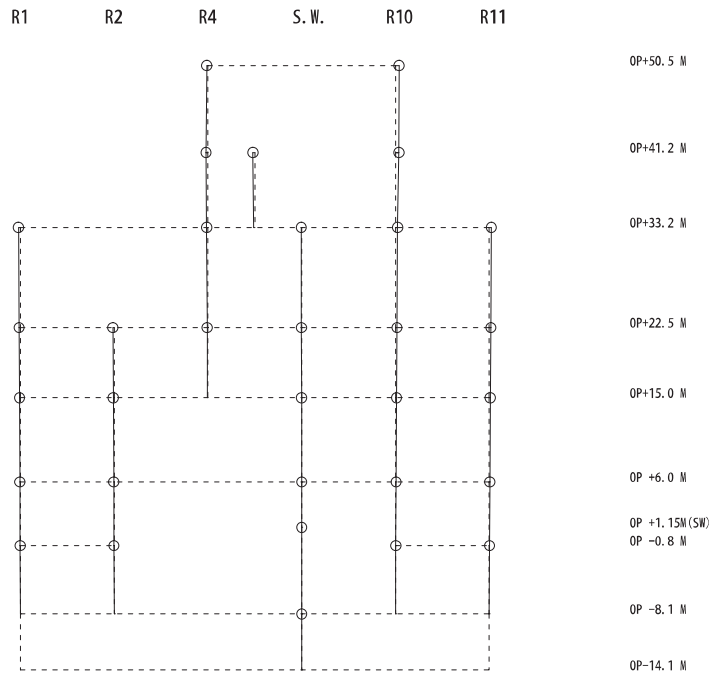
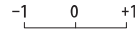
固有周期 0.137 s
 固有振動数 7.27 Hz
 刺激係数 1.875



2 次

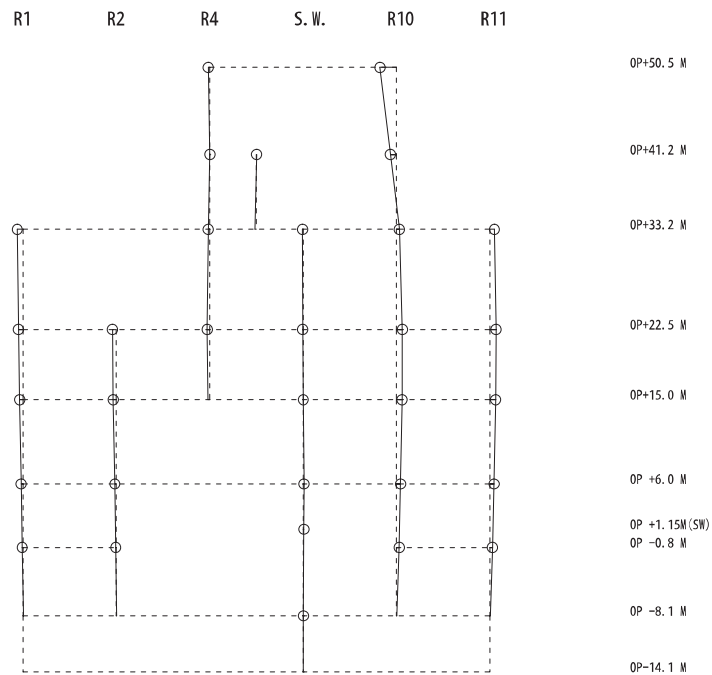
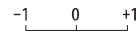
図 4-11(1) 刺激関数図 (ケース 5) (EW 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.122 s
 固有振動数 8.19 Hz
 刺激係数 0.072



3 次

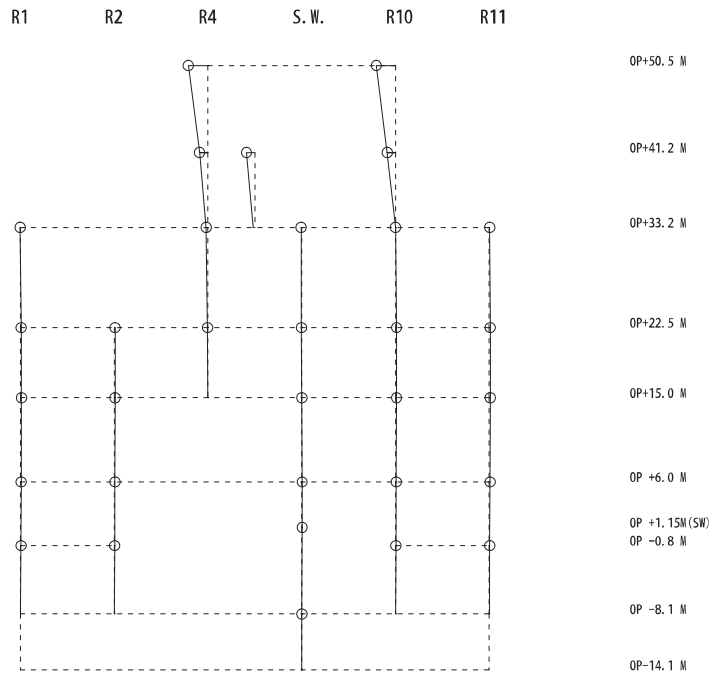
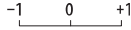
固有周期 0.108 s
 固有振動数 9.29 Hz
 刺激係数 0.325



4 次

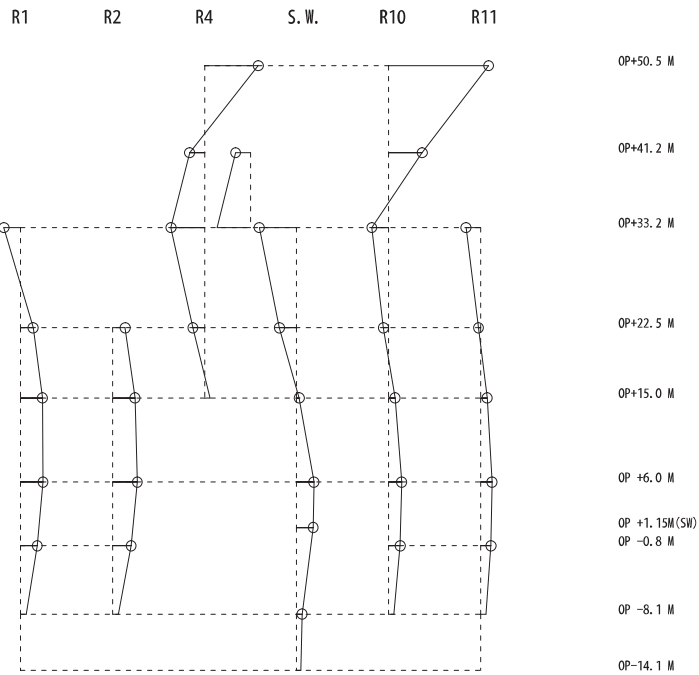
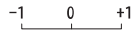
図 4-11(2) 刺激関数図 (ケース 5) (EW 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.83 Hz
 刺激係数 0.385



5 次

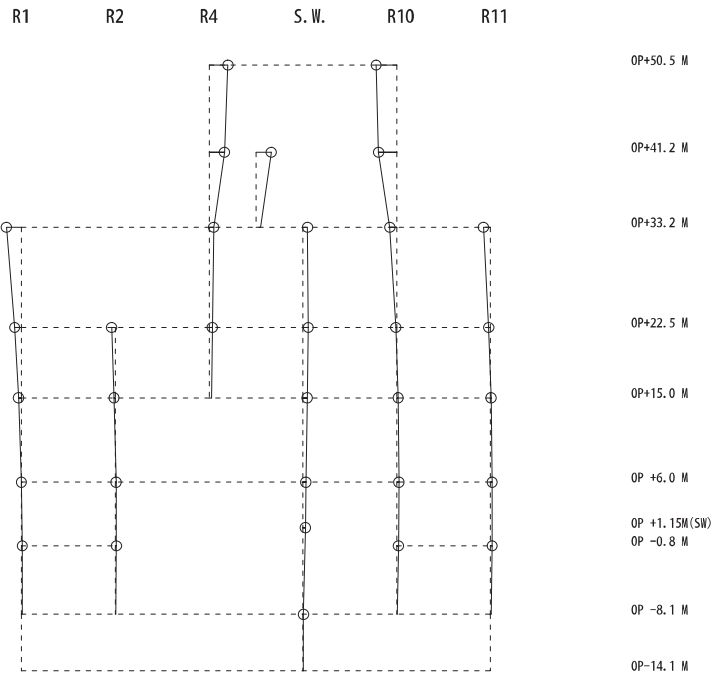
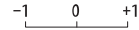
固有周期 0.094 s
 固有振動数 10.61 Hz
 刺激係数 2.000



6 次

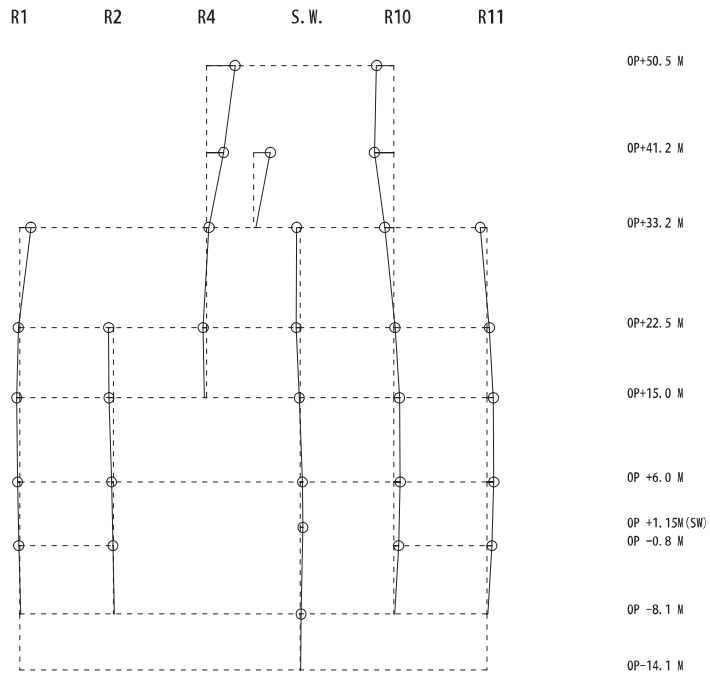
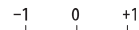
図 4-11(3) 刺激関数図 (ケース 5) (EW 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.084 s
 固有振動数 11.86 Hz
 刺激係数 0.403



7 次

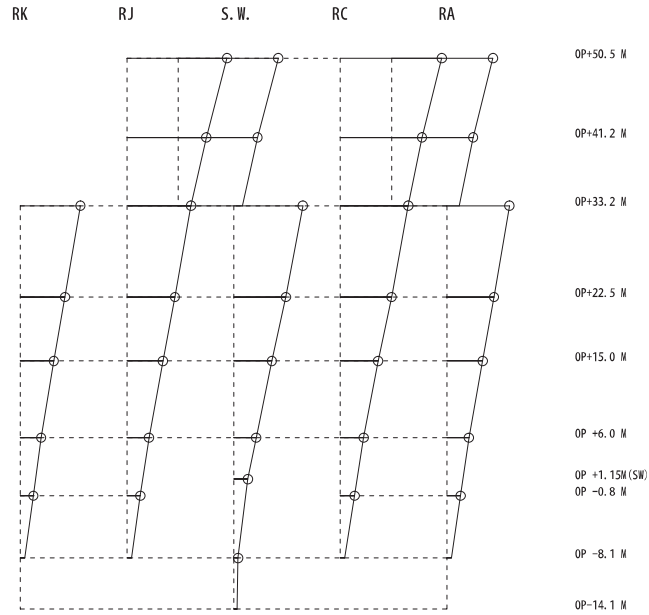
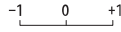
固有周期 0.082 s
 固有振動数 12.23 Hz
 刺激係数 0.557



8 次

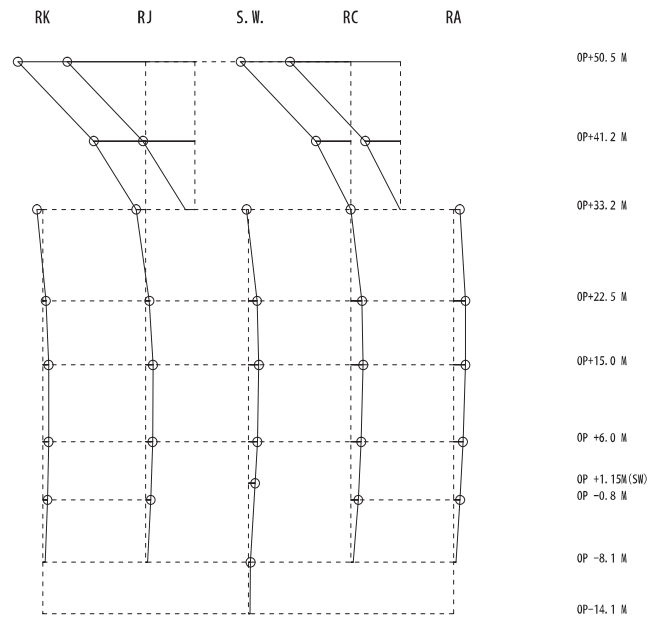
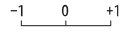
図 4-11(4) 刺激関数図 (ケース 5) (EW 方向 7 次及び 8 次)

固有周期 0.265 s
 固有振動数 3.77 Hz
 刺激係数 2.186



1 次

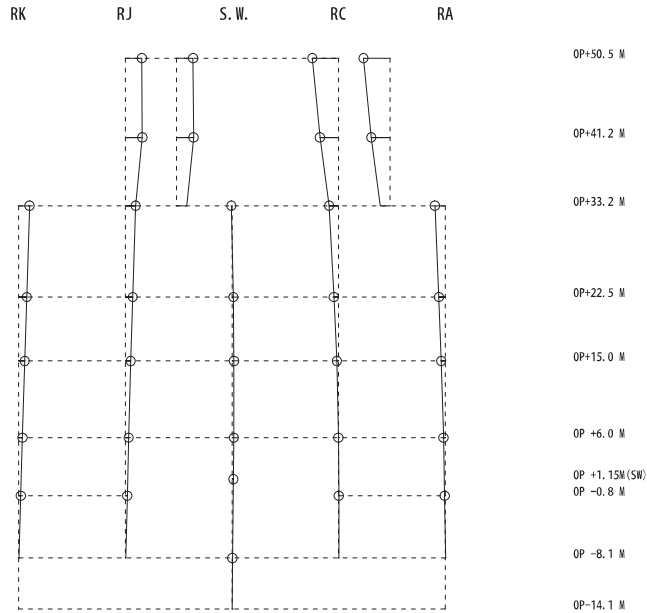
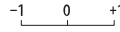
固有周期 0.137 s
 固有振動数 7.32 Hz
 刺激係数 2.859



2 次

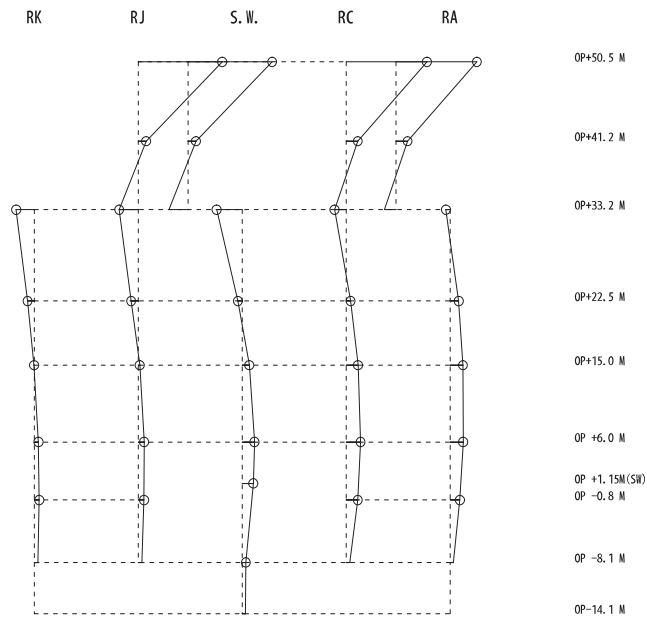
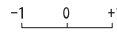
図 4-12(1) 刺激関数図 (ケース 6) (NS 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.123 s
 固有振動数 8.15 Hz
 刺激係数 0.570



3 次

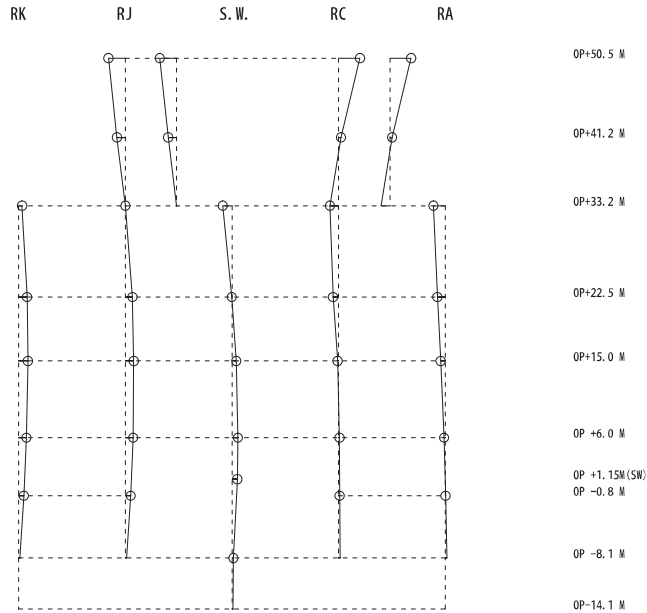
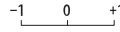
固有周期 0.107 s
 固有振動数 9.35 Hz
 刺激係数 1.854



4 次

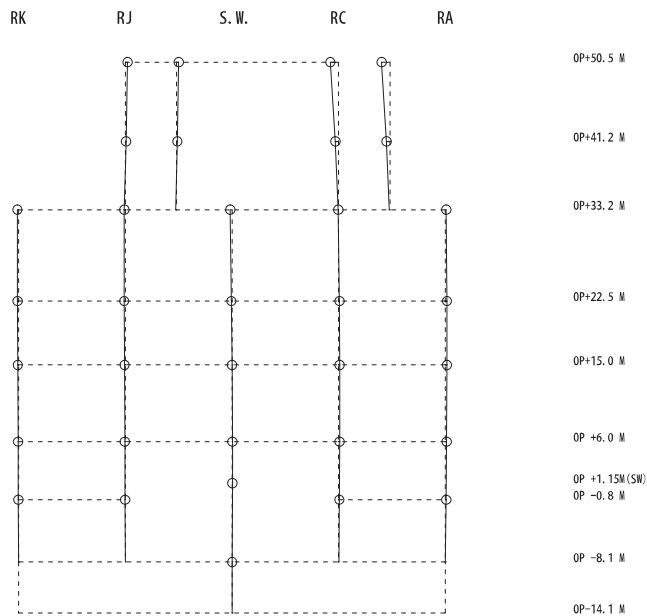
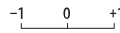
図 4-12(2) 刺激関数図 (ケース 6) (NS 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.78 Hz
 刺激係数 0.458



5 次

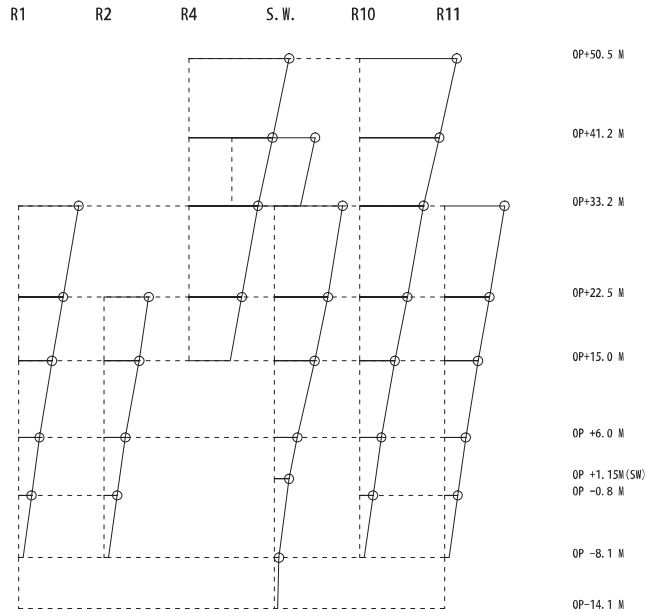
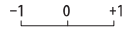
固有周期 0.099 s
 固有振動数 10.13 Hz
 刺激係数 0.179



6 次

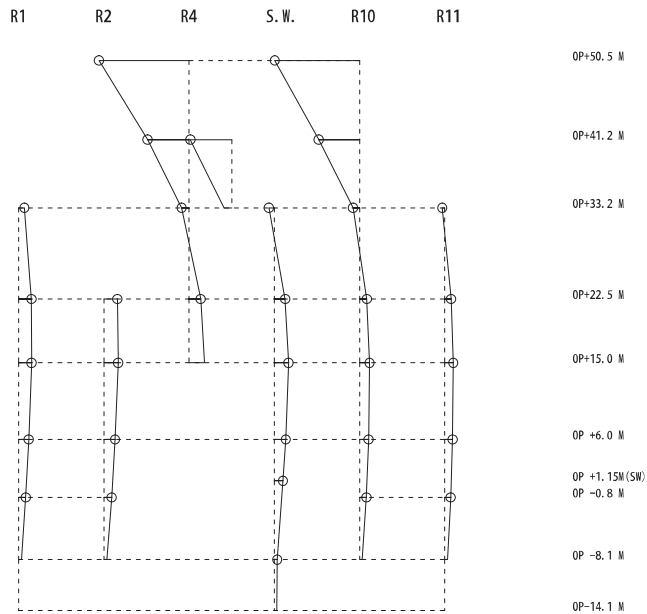
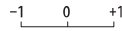
図 4-12(3) 刺激関数図 (ケース 6) (NS 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.257 s
 固有振動数 3.89 Hz
 刺激係数 2.159



1 次

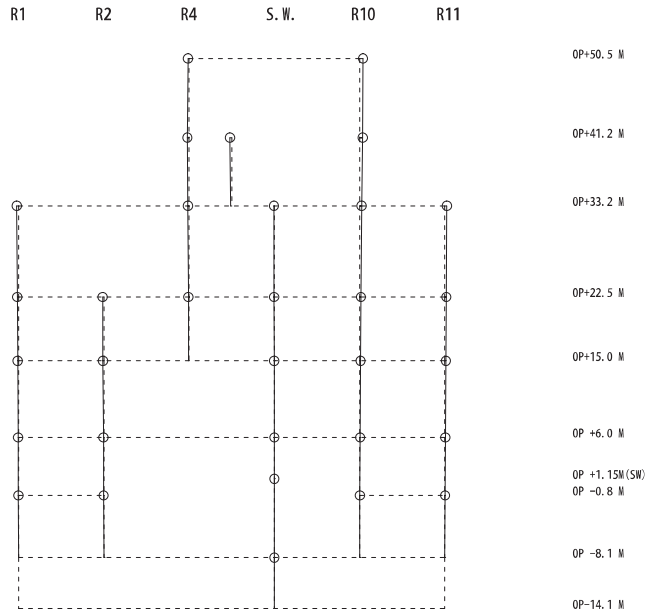
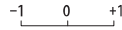
固有周期 0.138 s
 固有振動数 7.23 Hz
 刺激係数 1.946



2 次

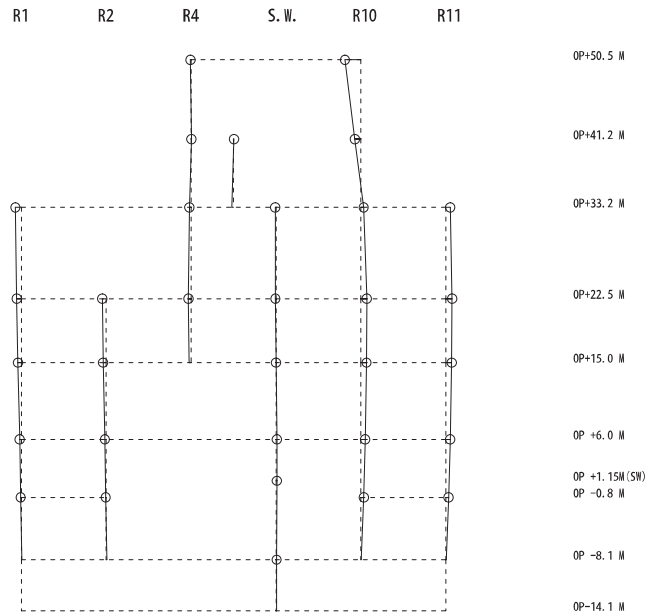
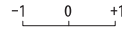
図 4-13(1) 刺激関数図 (ケース 6) (EW 方向 1 次及び 2 次)

固有周期 0.122 s
 固有振動数 8.19 Hz
 刺激係数 0.074



3 次

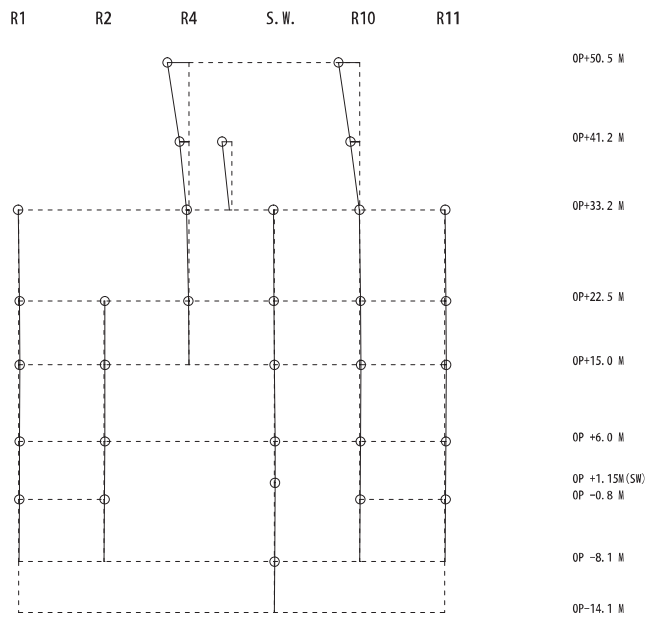
固有周期 0.108 s
 固有振動数 9.28 Hz
 刺激係数 0.347



4 次

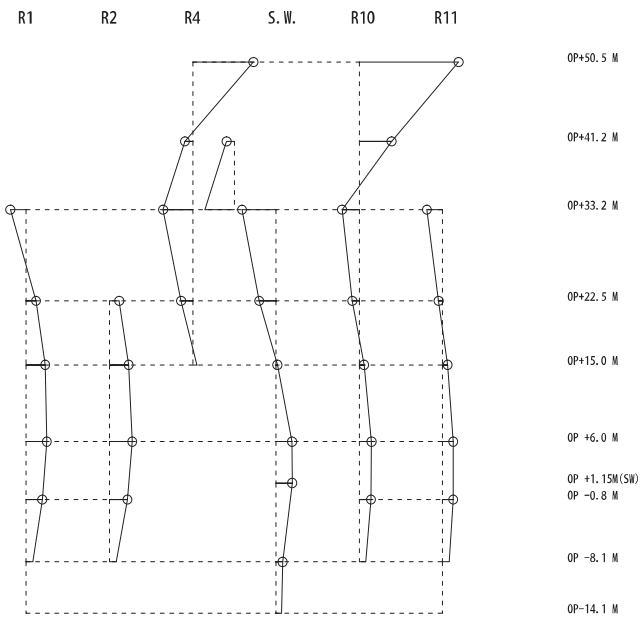
図 4-13(2) 刺激関数図 (ケース 6) (EW 方向 3 次及び 4 次)

固有周期 0.102 s
 固有振動数 9.78 Hz
 刺激係数 0.471



5 次

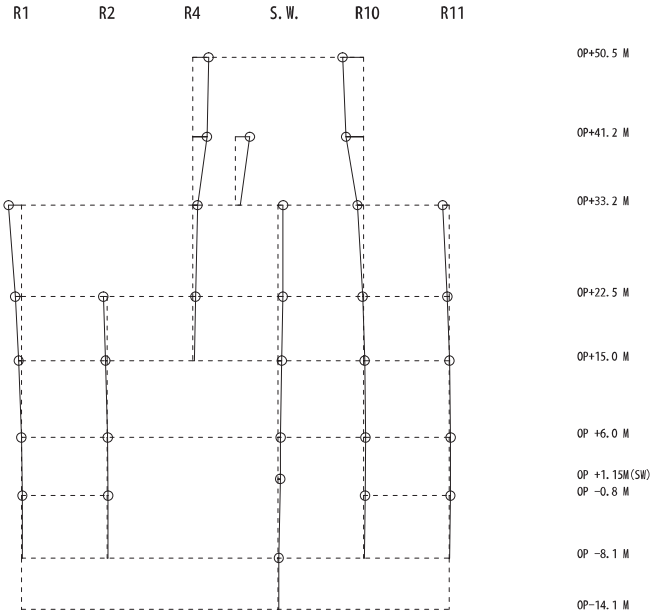
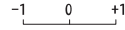
固有周期 0.096 s
 固有振動数 10.45 Hz
 刺激係数 2.191



6 次

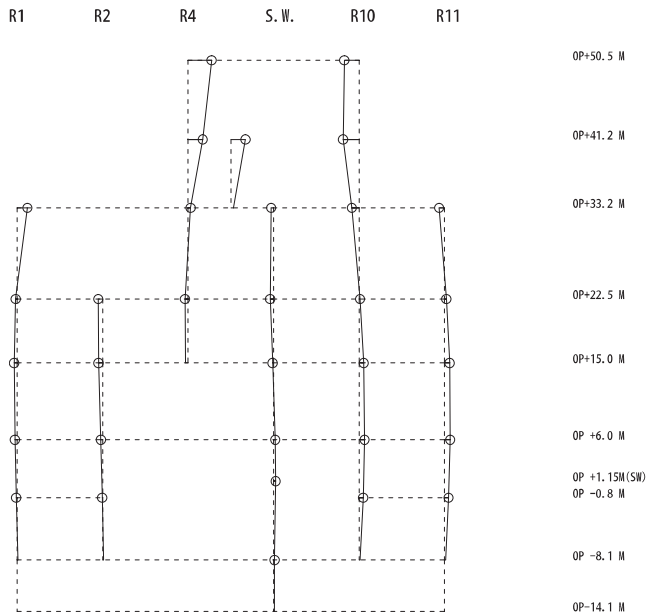
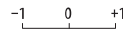
図 4-13(3) 刺激関数図 (ケース 6) (EW 方向 5 次及び 6 次)

固有周期 0.085 s
 固有振動数 11.81 Hz
 刺激係数 0.452



7 次

固有周期 0.082 s
 固有振動数 12.20 Hz
 刺激係数 0.504



8 次

図 4-13(4) 刺激関数図 (ケース 6) (EW 方向 7 次及び 8 次)

4.3 まとめ

建屋剛性及び地盤物性の不確かさを考慮した固有値解析結果より，以下の傾向を確認した。

- ・ 建屋剛性の不確かさ

基本ケースに対する建屋剛性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について，最大で低振動数側に 10%程度シフトした。

- ・ 地盤物性の不確かさ

基本ケースに対する地盤物性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について，地盤の主要モードにあたる固有周期で変動が大きく最大で水平方向では 1%程度，鉛直方向では 4%程度であった。

- ・ 建屋剛性及び地盤物性の不確かさ

基本ケースに対する建屋剛性及び地盤物性を変動させた解析モデルの固有振動数の変動について，硬質岩盤に立地しているため，地盤の影響が小さく，建屋剛性考慮・地盤物性 $+\sigma$ のケースで最大 10%程度，建屋剛性考慮・地盤物性 $-\sigma$ のケースで最大 11%程度低振動数側にシフトした。

5. 機器・配管系評価への影響

材料物性の不確かさは、設計用床応答曲線等において、表 4-1 に示す全ての検討ケースの地震応答解析の結果を包絡させることにより考慮している。

別紙 3-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の
選定について

目 次

1. 概要..... 別紙 3-1- 1
2. 選定方法..... 別紙 3-1- 1
3. 地震動の選定..... 別紙 3-1- 3
4. 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動..... 別紙 3-1-26

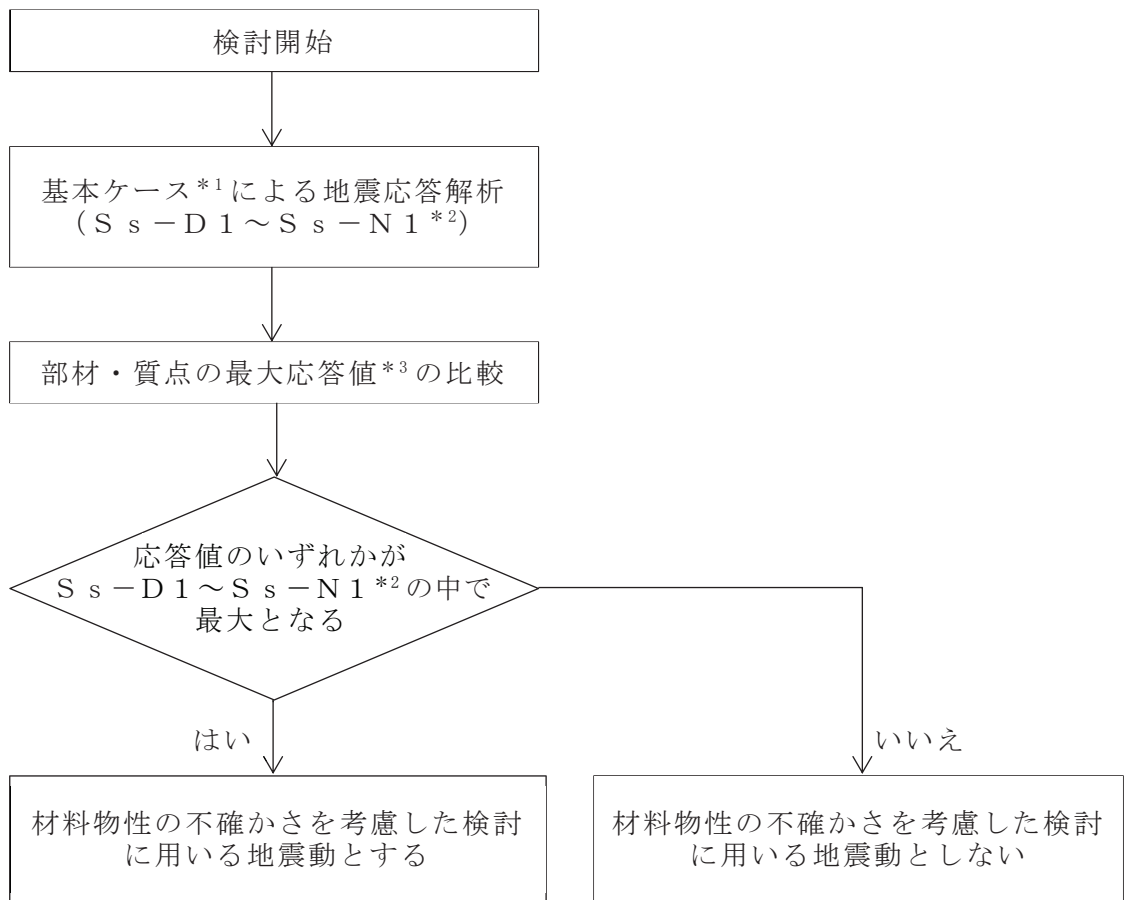
1. 概要

材料物性の不確かさの考慮にあたっては、地震動（基準地震動 S_s または弾性設計用地震動 S_d ）ごとの基本ケースにおける建屋応答を確認した上で、建屋応答への影響の大きい波に対して検討を実施する。本資料では、材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定方法及び地震動の選定結果について説明する。

2. 選定方法

材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定方法を以下に示す。また、選定方法のフローを図 2-1 に示す。

- ① 基本ケースによる地震応答解析を行う。
- ② 地震応答解析結果より、部材及び質点の最大応答値の比較を行う。ここで用いる応答値は、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d のそれぞれについて、加速度、変位、せん断力、曲げモーメント及び軸力とする。
- ③ 応答値のいずれかが基準地震動 S_s の中で最大となる波を、材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動とする。また、弾性設計用地震動 S_d についても同様である。



注記*1：コンクリート剛性：シミュレーションにより補正，地盤のせん断波速度：標準地盤

注記*2：弾性設計用地震動 S d による不確かさ検討に用いる地震動の選定の際は，「S s - D 1 ~ S s - N 1」を「S d - D 1 ~ S d - N 1」に読み替える。

注記*3：応答値は，加速度，変位，せん断力，曲げモーメント及び軸力とする。

図 2-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定法のフロー

3. 地震動の選定

原子炉建屋における基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地震動の選定を以下に示す。原子炉建屋の基準地震動 S_s に対する最大応答値を表 3-1～表 3-11 に、弾性設計用地震動 S_d に対する最大応答値を表 3-12～表 3-22 に示す。

「2. 選定方法」に基づき確認した結果、基準地震動 $S_s - D 1$ 、 $S_s - D 2$ 、 $S_s - D 3$ 、 $S_s - F 2$ 、 $S_s - F 3$ 及び $S_s - N 1$ については、応答値のいずれかが $S_s - D 1 \sim S_s - N 1$ の中で最大となること、及び弾性設計用地震動 $S_d - D 1$ 、 $S_d - D 2$ 、 $S_d - D 3$ 及び $S_d - N 1$ については、応答値のいずれかが $S_d - D 1 \sim S_d - N 1$ の中で最大となることから、不確かさ検討に用いる地震動とする。

表 3-1 最大応答加速度一覧（基準地震動 S_s ，NS 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s^2)							最大値
		$S_s - D 1$	$S_s - D 2$	$S_s - D 3$	$S_s - F 1$	$S_s - F 2$	$S_s - F 3$	$S_s - N 1$	
OW-K	1	1457	1536	1272	975	1355	1415	1234	1536
	2	1038	1121	917	782	1086	983	1207	1207
	3	805	1103	793	709	805	929	1026	1103
	4	766	1025	718	678	774	973	898	1025
	5	646	835	627	655	690	881	904	904
IW-J	6	3888	4173	3333	2880	4240	4091	2102	4240
	7	2126	2310	1806	1672	2270	2570	1560	2570
	8	1405	1582	1378	1027	1305	1344	1316	1582
	9	1087	1325	1054	866	1066	1027	1119	1325
	10	827	1094	867	731	869	915	1042	1094
	11	761	1089	750	705	824	1038	848	1089
	12	646	861	636	674	712	922	812	922
SW	13	1924	1988	2059	1249	1774	1647	1532	2059
	14	1250	1525	1179	923	1169	1060	1188	1525
	15	896	1091	949	790	924	873	1125	1125
	16	756	987	859	647	948	938	947	987
	17	671	820	778	673	837	1021	905	1021
IW-C	18	4386	4619	4219	2885	4076	5068	2165	5068
	19	1988	2508	2017	1610	2319	2491	1747	2508
	20	1601	1783	1424	1196	1460	1635	1330	1783
	21	1138	1704	1051	952	1205	1032	1174	1704
	22	882	1283	891	774	918	1024	1051	1283
	23	773	1265	824	748	862	1033	886	1265
	24	691	947	765	705	715	1042	882	1042
OW-A	25	1588	1771	1401	1075	1512	1380	1523	1771
	26	1163	1236	1071	813	1046	1039	1325	1325
	27	968	1185	841	703	859	981	1262	1262
	28	815	1092	702	737	840	932	980	1092
	29	705	848	679	683	720	840	894	894
基礎版	30	557	612	578	566	602	738	669	738

注：網掛け部分は最大値

表 3-2 最大応答変位一覧（基準地震動 S_s ，NS 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		S_s-D1	S_s-D2	S_s-D3	S_s-F1	S_s-F2	S_s-F3	S_s-N1	
OW-K	1	2.42	2.26	1.65	1.19	1.89	1.97	2.39	2.42
	2	1.74	1.67	1.19	0.91	1.36	1.41	1.89	1.89
	3	1.22	1.21	0.84	0.69	0.96	1.00	1.45	1.45
	4	0.66	0.69	0.51	0.43	0.54	0.59	0.89	0.89
	5	0.40	0.43	0.31	0.25	0.31	0.36	0.54	0.54
IW-J	6	4.15	3.92	2.97	2.48	3.68	4.16	3.70	4.16
	7	3.34	3.05	2.34	1.75	2.72	3.09	3.06	3.34
	8	2.56	2.39	1.78	1.27	2.02	2.10	2.53	2.56
	9	1.87	1.80	1.30	0.99	1.48	1.52	2.02	2.02
	10	1.33	1.31	0.93	0.76	1.06	1.10	1.55	1.55
	11	0.72	0.74	0.54	0.46	0.58	0.63	0.95	0.95
	12	0.41	0.44	0.31	0.26	0.33	0.38	0.56	0.56
SW	13	2.71	2.62	2.05	1.38	2.22	2.12	2.69	2.71
	14	2.01	1.93	1.46	1.09	1.61	1.61	2.14	2.14
	15	1.43	1.39	1.01	0.82	1.13	1.18	1.63	1.63
	16	0.79	0.78	0.57	0.48	0.61	0.68	1.00	1.00
	17	0.46	0.47	0.35	0.29	0.36	0.42	0.51	0.51
IW-C	18	4.14	4.16	3.05	2.51	3.82	4.20	3.77	4.20
	19	3.36	3.16	2.36	1.78	2.89	3.02	3.18	3.36
	20	2.70	2.62	1.96	1.34	2.23	2.12	2.69	2.70
	21	2.05	1.97	1.48	1.07	1.65	1.60	2.20	2.20
	22	1.41	1.39	0.99	0.81	1.13	1.16	1.65	1.65
	23	0.80	0.80	0.57	0.50	0.64	0.68	1.06	1.06
	24	0.50	0.50	0.34	0.29	0.40	0.44	0.69	0.69
OW-A	25	2.49	2.46	1.77	1.22	2.04	1.94	2.56	2.56
	26	1.87	1.83	1.33	0.96	1.50	1.46	2.09	2.09
	27	1.33	1.33	0.93	0.74	1.07	1.07	1.62	1.62
	28	0.74	0.74	0.52	0.45	0.58	0.62	1.01	1.01
	29	0.46	0.46	0.31	0.26	0.36	0.40	0.64	0.64
基礎版	30	0.09	0.10	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.10

注：網掛け部分は最大値

表 3-3 最大応答せん断力一覧（基準地震動 S_s，NS 方向）

部位	要素 番号	最大応答せん断力（×10 ³ kN）							最大値
		S _s -D 1	S _s -D 2	S _s -D 3	S _s -F 1	S _s -F 2	S _s -F 3	S _s -N 1	
OW-K	(1)	74.8	74.5	65.0	53.9	69.4	68.8	66.1	74.8
	(2)	147	145	128	95.9	138	133	139	147
	(3)	218	212	183	149	200	200	218	218
	(4)	264	265	223	194	243	244	292	292
	(5)	296	305	259	230	275	289	344	344
IW-J	(6)	27.8	30.9	25.6	20.5	30.8	30.1	16.2	30.9
	(7)	50.5	58.3	45.1	39.4	58.1	58.8	31.9	58.8
	(8)	164	164	143	118	153	152	146	164
	(9)	269	270	238	185	254	243	257	270
	(10)	360	356	310	270	334	334	363	363
	(11)	409	406	366	329	386	390	451	451
	(12)	444	456	402	368	419	437	515	515
SW	(13)	45.1	64.5	43.4	31.3	59.6	49.9	27.0	64.5
	(14)	170	180	118	88.9	156	149	148	180
	(15)	181	193	128	113	154	180	196	196
	(16)	200	198	150	142	174	198	249	249
	(17)	252	262	203	179	237	253	311	311
IW-C	(18)	30.8	31.8	28.5	21.0	30.3	32.4	15.3	32.4
	(19)	45.2	56.2	44.0	34.1	55.0	56.2	28.7	56.2
	(20)	160	174	145	129	152	150	145	174
	(21)	279	278	261	215	269	248	270	279
	(22)	384	382	340	299	353	353	382	384
	(23)	438	440	401	368	418	419	480	480
	(24)	511	509	447	436	469	492	574	574
OW-A	(25)	79.8	85.0	71.7	59.0	77.0	74.5	72.0	85.0
	(26)	175	172	159	120	168	156	169	175
	(27)	227	225	198	165	211	208	229	229
	(28)	275	277	235	215	262	260	305	305
	(29)	313	312	267	249	287	298	359	359

注：網掛け部分は最大値

表 3-4(1) 最大応答曲げモーメント一覧 (基準地震動 S_s, NS 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値
		S _s -D 1	S _s -D 2	S _s -D 3	S _s -F 1	S _s -F 2	S _s -F 3	S _s -N 1	
OW-K	(1)	0.142	0.203	0.157	0.118	0.134	0.205	0.141	0.205
		0.928	0.910	0.830	0.643	0.809	0.862	0.812	0.928
	(2)	1.08	1.09	0.994	0.747	0.955	1.04	0.964	1.09
		2.16	2.17	1.92	1.45	1.95	2.02	1.91	2.17
	(3)	2.38	2.43	2.13	1.62	2.16	2.26	2.12	2.43
		4.32	4.34	3.77	2.79	3.96	4.00	3.93	4.34
	(4)	4.53	4.55	3.94	2.96	4.14	4.22	4.08	4.55
		6.31	6.23	5.39	4.03	5.65	5.81	5.95	6.31
	(5)	6.48	6.37	5.55	4.15	5.84	6.05	6.04	6.48
		8.66	8.35	7.32	5.79	7.75	8.16	8.48	8.66
IW-J	(6)	0.0357	0.0437	0.0342	0.0300	0.0377	0.0386	0.0210	0.0437
		0.289	0.330	0.261	0.215	0.321	0.316	0.166	0.330
	(7)	0.566	0.650	0.493	0.449	0.637	0.630	0.336	0.650
		0.956	1.09	0.828	0.759	1.10	1.08	0.586	1.10
	(8)	1.66	1.99	1.50	1.61	1.77	2.07	1.30	2.07
		3.29	3.62	2.88	2.71	3.27	3.63	2.80	3.63
	(9)	4.02	4.68	3.50	3.46	4.04	4.53	3.26	4.68
		5.88	6.52	5.21	4.75	5.92	6.26	5.11	6.52
	(10)	6.45	7.32	5.82	5.37	6.59	7.01	5.54	7.32
		9.66	10.0	8.60	7.41	9.59	9.72	8.70	10.0
	(11)	10.1	10.6	9.09	7.86	10.2	10.1	9.09	10.6
		12.9	12.9	11.4	9.42	12.6	12.7	11.9	12.9
	(12)	13.3	13.3	11.7	9.68	13.1	13.1	12.2	13.3
		16.5	16.0	14.4	11.5	15.9	16.3	15.9	16.5
SW	(13)	0.573	0.621	0.626	0.388	0.414	0.539	0.208	0.626
		0.863	1.16	0.845	0.498	0.742	0.800	0.350	1.16
	(14)	1.62	1.86	1.73	1.07	1.42	1.42	0.651	1.86
		2.04	2.60	2.09	1.31	2.02	1.89	1.56	2.60
	(15)	2.62	3.24	2.82	1.75	2.70	2.47	1.80	3.24
		3.85	4.06	3.73	2.35	3.71	3.25	3.35	4.06
	(16)	4.02	4.34	4.02	2.53	3.95	3.45	3.48	4.34
		4.97	4.92	4.58	2.92	4.66	4.10	4.64	4.97
	(17)	5.18	5.09	4.78	3.05	4.86	4.21	4.77	5.18
		7.28	7.28	6.01	4.25	6.41	6.02	7.39	7.39

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-4(2) 最大応答曲げモーメント一覧 (基準地震動 S_s, NS 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値	
		S _s -D 1	S _s -D 2	S _s -D 3	S _s -F 1	S _s -F 2	S _s -F 3	S _s -N 1		
IW-C	(18)	0.0496	0.0539	0.0554	0.0314	0.0429	0.0679	0.0287	0.0679	
		0.332	0.346	0.313	0.216	0.309	0.367	0.149	0.367	
	(19)	0.595	0.646	0.578	0.378	0.547	0.703	0.243	0.703	
		0.956	1.08	0.894	0.651	0.987	1.13	0.469	1.13	
	(20)	1.87	2.36	2.23	1.54	1.92	2.28	1.37	2.36	
		3.34	3.91	3.04	2.76	3.56	3.81	2.89	3.91	
	(21)	4.56	5.34	4.46	3.69	4.70	5.01	3.48	5.34	
		6.37	7.26	5.95	5.20	6.66	6.83	5.44	7.26	
	(22)	7.43	8.10	6.80	5.87	7.56	7.61	5.88	8.10	
		10.1	11.1	9.64	8.18	10.8	10.5	9.17	11.1	
	(23)	11.0	11.6	10.4	8.72	11.7	11.0	9.66	11.7	
		13.6	13.9	12.9	10.5	14.3	13.8	12.7	14.3	
	(24)	14.3	14.4	13.5	10.9	15.0	14.3	13.1	15.0	
		17.7	17.2	16.4	13.2	18.1	17.7	17.2	18.1	
	OW-A	(25)	0.224	0.356	0.273	0.161	0.242	0.271	0.232	0.356
			0.995	1.18	1.02	0.722	1.02	0.932	0.978	1.18
(26)		1.31	1.69	1.34	0.939	1.31	1.18	1.21	1.69	
		2.51	2.83	2.46	1.79	2.45	2.19	2.33	2.83	
(27)		2.71	3.23	2.72	2.00	2.71	2.38	2.53	3.23	
		4.78	4.86	4.49	3.40	4.58	4.05	4.42	4.86	
(28)		5.02	5.18	4.70	3.59	4.81	4.18	4.56	5.18	
		6.85	6.61	6.26	4.85	6.49	5.95	6.35	6.85	
(29)		7.06	6.80	6.41	4.98	6.68	6.04	6.45	7.06	
		9.19	9.01	8.35	6.44	8.79	8.13	9.00	9.19	

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-5 最大応答加速度一覧（基準地震動 S_s ，EW 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s^2)							最大値
		$S_s - D 1$	$S_s - D 2$	$S_s - D 3$	$S_s - F 1$	$S_s - F 2$	$S_s - F 3$	$S_s - N 1$	
OW-1	1	1516	1577	1461	1111	1464	1193	1259	1577
	2	1249	1347	1091	951	1169	1161	1278	1347
	3	856	1064	879	823	928	1065	1112	1112
	4	879	999	749	620	782	714	921	999
	5	604	836	669	542	737	695	885	885
IW-2	6	1149	1440	1091	957	1109	996	1089	1440
	7	880	1260	935	847	971	923	1009	1260
	8	774	1176	856	663	800	832	862	1176
	9	635	962	722	586	730	772	828	962
IW-4	10	3578	3838	3582	3077	3448	3932	2034	3932
	11	2116	2368	1975	1936	2088	2404	1741	2404
	12	1616	1765	1586	1278	1655	1626	1521	1765
	13	1269	1306	1343	913	1267	1081	1177	1343
	14	1303	1173	1606	833	1334	935	1258	1606
SW	15	1751	1937	1787	1320	1838	1678	1551	1937
	16	1313	1304	1515	930	1261	1123	1234	1515
	17	1005	1049	1015	823	1029	1021	1007	1049
	18	808	1097	799	708	893	865	881	1097
	19	700	976	729	666	711	873	957	976
IW-10	20	3030	3902	3260	2993	2913	3264	1681	3902
	21	1792	2355	1825	2058	1984	2139	1588	2355
	22	1451	1702	1278	1175	1460	1263	1264	1702
	23	1140	1675	1059	899	1110	1047	1172	1675
	24	878	1360	874	763	879	973	1168	1360
	25	761	1104	772	636	795	798	832	1104
	26	636	922	659	554	723	749	866	922
OW-11	27	1472	1646	1219	989	1371	1118	1270	1646
	28	1190	1328	1127	790	1036	1050	1103	1328
	29	815	1143	926	703	903	850	1106	1143
	30	775	978	709	588	792	755	937	978
	31	583	817	628	529	722	712	864	864
基礎版	32	537	644	561	547	611	756	651	756

注：網掛け部分は最大値

表 3-6 最大応答変位一覧（基準地震動 S_s ，EW 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		$S_s - D 1$	$S_s - D 2$	$S_s - D 3$	$S_s - F 1$	$S_s - F 2$	$S_s - F 3$	$S_s - N 1$	
OW-1	1	2.34	2.16	1.62	1.19	1.76	1.60	2.06	2.34
	2	1.72	1.50	1.17	0.92	1.26	1.13	1.64	1.72
	3	1.25	1.10	0.84	0.70	0.93	0.85	1.29	1.29
	4	0.66	0.61	0.46	0.43	0.52	0.51	0.78	0.78
	5	0.39	0.38	0.27	0.25	0.31	0.31	0.47	0.47
IW-2	6	1.73	1.51	1.20	0.93	1.29	1.14	1.63	1.73
	7	1.34	1.20	0.95	0.75	1.03	0.93	1.38	1.38
	8	0.69	0.64	0.48	0.46	0.56	0.55	0.81	0.81
	9	0.40	0.40	0.29	0.27	0.34	0.33	0.50	0.50
IW-4	10	3.84	3.85	2.71	2.19	3.23	3.38	3.14	3.85
	11	3.25	3.22	2.23	1.67	2.63	2.64	2.72	3.25
	12	2.64	2.39	1.88	1.35	2.09	1.87	2.29	2.64
	13	2.04	1.81	1.51	1.09	1.59	1.37	1.86	2.04
	14	1.56	1.40	1.15	0.88	1.22	1.06	1.52	1.56
SW	15	2.61	2.37	1.89	1.34	2.06	1.83	2.27	2.61
	16	2.07	1.84	1.53	1.10	1.61	1.39	1.88	2.07
	17	1.54	1.38	1.13	0.85	1.19	1.05	1.49	1.54
	18	0.76	0.69	0.55	0.49	0.64	0.60	0.85	0.85
	19	0.43	0.43	0.33	0.31	0.40	0.38	0.44	0.44
IW-10	20	3.62	3.67	2.52	2.12	2.93	3.10	2.98	3.67
	21	3.02	2.97	1.99	1.59	2.33	2.32	2.55	3.02
	22	2.51	2.30	1.68	1.23	1.88	1.72	2.18	2.51
	23	1.92	1.65	1.33	0.96	1.44	1.28	1.79	1.92
	24	1.30	1.13	0.89	0.73	0.98	0.89	1.34	1.34
	25	0.71	0.61	0.49	0.45	0.57	0.55	0.82	0.82
	26	0.42	0.38	0.29	0.27	0.36	0.34	0.52	0.52
OW-11	27	2.38	2.16	1.56	1.14	1.76	1.60	2.06	2.38
	28	1.81	1.55	1.23	0.88	1.34	1.20	1.69	1.81
	29	1.21	1.04	0.81	0.67	0.89	0.82	1.26	1.26
	30	0.69	0.58	0.46	0.42	0.54	0.52	0.80	0.80
	31	0.40	0.35	0.27	0.25	0.32	0.31	0.49	0.49
基礎版	32	0.11	0.10	0.08	0.06	0.08	0.09	0.08	0.11

注：網掛け部分は最大値

表 3-7 最大応答せん断力一覧（基準地震動 S_s, EW 方向）

部位	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)							最大値
		S _s -D 1	S _s -D 2	S _s -D 3	S _s -F 1	S _s -F 2	S _s -F 3	S _s -N 1	
OW-1	(1)	108	114	95.0	89.0	101	98.6	95.3	114
	(2)	163	155	144	118	148	139	149	163
	(3)	250	237	218	182	226	209	238	250
	(4)	292	277	250	230	263	259	306	306
	(5)	318	315	274	266	300	300	355	355
IW-2	(6)	194	183	175	127	174	164	172	194
	(7)	343	333	312	268	315	281	327	343
	(8)	430	411	391	360	404	388	449	449
	(9)	470	471	428	421	453	452	529	529
IW-4	(10)	32.4	33.3	33.3	28.6	29.4	33.6	18.3	33.6
	(11)	45.9	50.9	45.8	42.7	46.6	49.6	32.9	50.9
	(12)	125	131	118	93.2	122	118	115	131
	(13)	107	104	102	79.2	99.7	94.5	97.3	107
SW	(14)	88.1	108	60.5	60.3	81.8	65.8	57.0	108
	(15)	190	180	167	104	163	132	157	190
	(16)	225	217	205	152	202	165	214	225
	(17)	212	197	184	158	189	175	241	241
	(18)	261	259	212	203	247	244	300	300
IW-10	(19)	33.9	37.6	34.6	33.3	32.5	36.0	21.6	37.6
	(20)	52.6	60.1	55.1	53.7	54.0	56.4	39.8	60.1
	(21)	134	145	119	120	131	119	117	145
	(22)	252	244	227	187	233	214	233	252
	(23)	365	352	324	274	326	306	352	365
	(24)	441	416	407	354	411	389	458	458
	(25)	469	460	431	408	449	443	528	528
OW-11	(26)	79.7	87.2	69.5	68.1	75.4	71.3	69.6	87.2
	(27)	162	157	147	113	151	140	149	162
	(28)	233	226	204	166	210	197	225	233
	(29)	282	263	248	215	262	250	294	294
	(30)	322	312	283	258	306	301	361	361

注：網掛け部分は最大値

表 3-8(1) 最大応答曲げモーメント一覧 (基準地震動 S_s, EW 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値
		S _s -D1	S _s -D2	S _s -D3	S _s -F1	S _s -F2	S _s -F3	S _s -N1	
OW-1	(1)	0.655	0.796	0.611	0.582	0.538	0.584	0.382	0.796
		1.62	1.92	1.60	1.54	1.56	1.53	1.37	1.92
	(2)	2.12	2.59	2.05	2.04	2.01	2.02	1.63	2.59
		3.14	3.67	3.13	2.82	3.07	2.72	2.70	3.67
	(3)	3.40	4.12	3.47	3.17	3.39	3.04	2.90	4.12
		5.45	5.91	5.40	4.26	5.28	4.42	4.88	5.91
	(4)	5.66	6.24	5.66	4.54	5.58	4.53	4.99	6.24
		7.45	7.76	7.28	5.42	7.34	5.93	6.81	7.76
	(5)	7.62	7.97	7.46	5.55	7.54	5.98	6.89	7.97
		9.79	10.1	9.42	7.36	9.73	7.84	9.37	10.1
IW-2	(6)	0.780	0.916	0.799	0.635	0.606	0.864	0.323	0.916
		1.83	2.04	1.59	1.45	1.80	1.64	1.52	2.04
	(7)	3.05	3.69	3.21	2.86	3.02	3.50	2.09	3.69
		5.74	6.22	4.83	4.55	5.66	5.13	4.85	6.22
	(8)	12.2	12.6	10.2	10.8	11.8	11.8	9.25	12.6
		15.2	15.0	11.9	12.2	14.2	14.3	12.3	15.2
	(9)	15.8	15.7	12.4	12.8	14.9	14.9	12.4	15.8
		19.2	18.3	14.8	14.2	17.7	18.2	16.3	19.2
IW-4	(10)	0.181	0.209	0.197	0.146	0.139	0.187	0.0630	0.209
		0.454	0.519	0.485	0.411	0.406	0.480	0.232	0.519
	(11)	0.666	0.784	0.682	0.580	0.568	0.694	0.293	0.784
		0.985	1.13	1.05	0.893	0.941	1.08	0.543	1.13
	(12)	3.64	4.15	3.71	3.18	3.29	3.68	1.89	4.15
		4.06	4.43	4.07	3.65	4.06	4.28	2.93	4.43
	(13)	5.71	6.59	5.76	5.20	5.71	5.90	4.04	6.59
		6.13	6.69	5.81	5.66	6.05	6.35	4.73	6.69
SW	(14)	0.626	0.716	0.723	0.395	0.606	0.456	0.546	0.723
		0.661	0.766	0.522	0.441	0.520	0.614	0.195	0.766
	(15)	0.939	1.20	1.10	0.787	0.978	0.944	0.951	1.20
		1.15	1.23	0.974	0.949	1.02	1.06	0.446	1.23
	(16)	1.62	1.56	1.27	1.33	1.29	1.41	0.652	1.62
		3.17	3.35	2.60	2.11	2.88	2.62	2.54	3.35
	(17)	3.36	3.52	2.76	2.29	3.01	2.77	2.64	3.52
		4.26	4.31	3.53	2.62	3.85	3.49	3.74	4.31
	(18)	4.43	4.43	3.71	2.75	3.98	3.58	3.81	4.43
		6.69	6.36	5.55	4.18	6.10	5.41	6.44	6.69

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-8(2) 最大応答曲げモーメント一覧 (基準地震動 S_s , EW 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント ($10^6\text{kN}\cdot\text{m}$)							最大値
		S_s-D1	S_s-D2	S_s-D3	S_s-F1	S_s-F2	S_s-F3	S_s-N1	
IW-10	(19)	0.132	0.150	0.136	0.0873	0.109	0.121	0.0577	0.150
		0.436	0.470	0.442	0.393	0.393	0.457	0.254	0.470
	(20)	0.550	0.594	0.553	0.468	0.479	0.566	0.301	0.594
		0.971	1.03	0.963	0.871	0.884	1.02	0.585	1.03
	(21)	3.20	3.13	2.97	2.74	2.63	3.08	1.84	3.20
		3.76	4.53	3.63	3.45	3.85	4.24	3.03	4.53
	(22)	5.42	6.25	5.30	5.15	5.62	6.35	4.13	6.35
		7.25	7.99	6.67	5.95	7.39	7.89	5.87	7.99
	(23)	7.99	8.88	7.53	6.76	8.38	9.12	6.20	9.12
		11.3	11.6	9.72	8.29	11.3	11.8	9.28	11.8
	(24)	12.0	12.3	10.3	8.81	12.1	12.5	9.60	12.5
		15.0	14.6	12.2	10.4	14.6	15.1	12.5	15.1
	(25)	15.6	15.1	12.7	10.8	15.2	15.7	12.8	15.7
		19.0	17.9	15.4	12.5	17.8	18.8	16.7	19.0
OW-11	(26)	0.234	0.252	0.208	0.144	0.192	0.205	0.157	0.252
		1.02	1.02	0.874	0.867	0.938	0.904	0.885	1.02
	(27)	1.30	1.30	1.09	1.07	1.15	1.18	1.08	1.30
		2.42	2.37	2.12	1.89	2.24	2.03	2.13	2.42
	(28)	2.77	2.73	2.37	2.14	2.53	2.30	2.35	2.77
		4.69	4.57	4.18	3.32	4.31	4.01	4.22	4.69
	(29)	5.04	4.93	4.45	3.55	4.62	4.24	4.41	5.04
		6.83	6.61	6.10	4.62	6.15	5.84	6.16	6.83
	(30)	7.03	6.87	6.31	4.79	6.37	5.96	6.32	7.03
		9.37	9.05	8.38	6.39	8.61	8.03	8.74	9.37

注 1: 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2: 網掛け部分は最大値

表 3-9 最大応答加速度一覧（基準地震動 S_s ，UD 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s^2)							最大値
		S_s-D1	S_s-D2	S_s-D3	S_s-F1	S_s-F2	S_s-F3	S_s-N1	
屋根 トラス	1	3433	3767	3226	2313	2654	3131	1364	3767
	2	1343	1362	1072	871	1357	1146	767	1362
	3	2897	3165	2637	2048	1925	2366	1016	3165
外壁	4	1499	1546	1655	810	919	1235	934	1655
	5	1452	1429	1498	753	859	1124	901	1498
	6	1381	1353	1329	676	782	992	854	1381
	7	1220	1188	1054	542	643	769	746	1220
	8	1078	969	773	454	547	639	641	1078
	9	859	734	580	391	471	499	486	859
	10	696	601	483	347	430	408	414	696
	11	502	538	425	359	385	411	375	538

注：網掛け部分は最大値

表 3-10 最大応答変位一覧（基準地震動 S_s ，UD 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		S_s-D1	S_s-D2	S_s-D3	S_s-F1	S_s-F2	S_s-F3	S_s-N1	
屋根 トラス	1	4.49	3.74	2.87	2.74	4.64	3.28	2.57	4.64
	2	3.50	3.06	2.31	2.27	3.88	2.57	2.13	3.88
	3	1.86	1.67	1.31	1.23	2.08	1.38	1.11	2.08
外壁	4	0.30	0.28	0.24	0.14	0.19	0.19	0.19	0.30
	5	0.29	0.27	0.23	0.14	0.18	0.18	0.18	0.29
	6	0.28	0.26	0.22	0.13	0.17	0.17	0.17	0.28
	7	0.25	0.22	0.18	0.12	0.15	0.15	0.15	0.25
	8	0.21	0.18	0.15	0.10	0.13	0.12	0.13	0.21
	9	0.16	0.13	0.11	0.08	0.10	0.09	0.10	0.16
	10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.08	0.07	0.07	0.13
	11	0.09	0.07	0.06	0.04	0.06	0.05	0.05	0.09

注：網掛け部分は最大値

表 3-11 最大応答軸力一覧（基準地震動 S_s ，UD 方向）

部位	要素 番号	最大応答軸力 ($\times 10^4 \text{kN}$)							最大値
		S_s-D1	S_s-D2	S_s-D3	S_s-F1	S_s-F2	S_s-F3	S_s-N1	
外壁	(4)	1.98	2.12	2.52	1.30	1.92	1.93	1.49	2.52
	(5)	6.52	6.63	7.36	3.39	4.44	5.57	4.40	7.36
	(6)	46.7	46.3	45.3	22.9	26.9	34.6	29.3	46.7
	(7)	105	103	95.7	48.5	57.7	71.5	65.1	105
	(8)	152	144	129	66.6	81.1	95.5	93.0	152
	(9)	191	171	149	80.4	101	116	115	191
	(10)	226	193	167	92.8	122	134	136	226
	(11)	263	212	183	109	149	151	156	263

注：網掛け部分は最大値

表 3-12 最大応答加速度一覧（弾性設計用地震動 S d , NS 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
OW-K	1	764	948	745	489	668	701	731	948
	2	618	706	527	380	462	551	608	706
	3	520	616	452	333	401	466	523	616
	4	413	580	430	351	398	450	431	580
	5	371	506	375	339	365	429	376	506
IW-J	6	2305	2759	2231	1537	1802	2047	1301	2759
	7	1086	1437	947	828	1131	1097	957	1437
	8	839	1070	824	507	740	762	779	1070
	9	705	754	591	408	545	595	649	754
	10	546	605	495	364	438	512	550	605
	11	408	541	447	367	411	456	446	541
	12	363	490	385	353	370	445	381	490
SW	13	1108	1228	1202	587	849	875	876	1228
	14	818	877	668	447	587	641	695	877
	15	576	663	541	386	515	646	564	663
	16	414	521	502	344	485	460	464	521
	17	404	497	440	353	435	488	405	497
IW-C	18	2639	2981	2726	1584	2216	2623	1431	2981
	19	1254	1448	1260	793	1047	978	1025	1448
	20	1007	1123	921	552	783	758	877	1123
	21	783	833	634	477	615	645	706	833
	22	579	623	500	403	496	600	576	623
	23	440	580	510	403	430	425	476	580
	24	392	513	440	374	367	467	399	513
OW-A	25	852	887	760	512	739	660	817	887
	26	632	716	528	430	513	607	660	716
	27	542	611	519	405	425	560	553	611
	28	470	574	474	413	397	430	446	574
	29	412	483	390	370	367	404	383	483
基礎版	30	341	392	339	294	307	381	313	392

注：網掛け部分は最大値

表 3-13 最大応答変位一覧（弾性設計用地震動 S d，NS 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
OW-K	1	1.03	1.10	0.89	0.59	0.86	0.93	1.07	1.10
	2	0.76	0.79	0.64	0.44	0.61	0.69	0.80	0.80
	3	0.57	0.58	0.48	0.33	0.44	0.52	0.60	0.60
	4	0.34	0.36	0.29	0.20	0.26	0.31	0.37	0.37
	5	0.20	0.21	0.17	0.12	0.15	0.18	0.22	0.22
IW-J	6	1.83	2.12	1.71	1.23	1.74	1.82	1.82	2.12
	7	1.40	1.55	1.21	0.83	1.24	1.32	1.42	1.55
	8	1.11	1.20	0.98	0.63	0.95	1.01	1.16	1.20
	9	0.84	0.86	0.70	0.48	0.68	0.76	0.88	0.88
	10	0.63	0.64	0.52	0.36	0.48	0.57	0.66	0.66
	11	0.37	0.39	0.32	0.22	0.27	0.34	0.40	0.40
SW	12	0.21	0.22	0.18	0.12	0.15	0.19	0.23	0.23
	13	1.22	1.31	1.14	0.71	1.05	1.07	1.28	1.31
	14	0.95	0.96	0.79	0.54	0.76	0.83	0.98	0.98
	15	0.69	0.71	0.57	0.40	0.52	0.63	0.72	0.72
	16	0.39	0.41	0.33	0.24	0.28	0.37	0.42	0.42
IW-C	17	0.23	0.25	0.20	0.14	0.17	0.22	0.25	0.25
	18	1.88	2.14	1.86	1.23	1.80	1.86	1.88	2.14
	19	1.45	1.57	1.32	0.84	1.30	1.32	1.50	1.57
	20	1.19	1.25	1.07	0.70	1.02	1.04	1.26	1.26
	21	0.92	0.94	0.77	0.54	0.74	0.81	0.96	0.96
	22	0.67	0.70	0.56	0.40	0.52	0.61	0.71	0.71
	23	0.40	0.42	0.34	0.25	0.30	0.37	0.44	0.44
OW-A	24	0.23	0.25	0.20	0.14	0.16	0.21	0.25	0.25
	25	1.08	1.11	0.95	0.64	0.90	0.95	1.14	1.14
	26	0.82	0.84	0.69	0.48	0.66	0.73	0.86	0.86
	27	0.61	0.64	0.51	0.37	0.48	0.56	0.66	0.66
	28	0.36	0.39	0.31	0.23	0.27	0.34	0.40	0.40
基礎版	29	0.21	0.22	0.18	0.13	0.15	0.19	0.23	0.23
	30	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05

注：網掛け部分は最大値

表 3-14 最大応答せん断力一覧（弾性設計用地震動 S d , NS 方向）

部位	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
OW-K	(1)	45.2	51.7	41.9	26.8	41.2	39.4	43.4	51.7
	(2)	85.4	93.6	74.6	49.5	75.4	75.3	86.5	93.6
	(3)	127	134	104	74.3	104	115	131	134
	(4)	157	165	130	94.2	119	144	167	167
	(5)	180	191	153	114	130	164	198	198
IW-J	(6)	17.2	20.8	17.2	11.4	14.2	15.8	10.2	20.8
	(7)	18.2	22.5	17.6	13.6	17.9	17.3	14.3	22.5
	(8)	99.7	116	94.6	59.6	91.5	88.0	94.4	116
	(9)	167	179	148	98.9	148	144	168	179
	(10)	234	239	189	138	187	210	236	239
	(11)	267	273	218	163	201	246	279	279
	(12)	287	300	242	183	211	263	314	314
SW	(13)	20.6	27.5	20.5	15.6	20.1	23.2	14.2	27.5
	(14)	80.0	86.4	64.5	45.5	65.0	72.2	71.5	86.4
	(15)	90.9	97.6	69.7	55.8	76.2	90.5	86.6	97.6
	(16)	111	118	87.0	70.7	90.5	110	114	118
	(17)	134	148	114	91.6	120	142	149	149
IW-C	(18)	19.1	21.8	18.9	11.7	15.5	18.2	10.1	21.8
	(19)	16.8	21.6	18.7	12.1	15.6	16.8	12.8	21.6
	(20)	114	130	107	64.0	92.9	89.7	99.8	130
	(21)	195	197	175	117	171	152	193	197
	(22)	264	267	215	157	211	228	263	267
	(23)	301	311	244	186	232	281	315	315
	(24)	337	355	284	225	257	319	375	375
OW-A	(25)	53.0	58.1	47.7	29.4	45.5	41.0	49.0	58.1
	(26)	107	108	91.2	63.9	93.1	89.3	108	108
	(27)	144	145	116	86.9	118	128	148	148
	(28)	174	182	141	110	134	163	187	187
	(29)	194	205	161	128	143	184	217	217

注：網掛け部分は最大値

表 3-15(1) 最大応答曲げモーメント一覧 (弾性設計用地震動 S d , NS 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
OW-K	(1)	0.0846	0.128	0.0894	0.0558	0.0724	0.116	0.0379	0.128
		0.533	0.620	0.501	0.331	0.509	0.470	0.497	0.620
	(2)	0.603	0.744	0.573	0.398	0.599	0.576	0.545	0.744
		1.22	1.39	1.13	0.762	1.15	1.10	1.19	1.39
	(3)	1.33	1.55	1.23	0.859	1.27	1.21	1.26	1.55
		2.47	2.66	2.15	1.49	2.18	2.24	2.43	2.66
	(4)	2.57	2.78	2.23	1.57	2.28	2.34	2.49	2.78
		3.64	3.80	3.06	2.14	3.06	3.31	3.61	3.80
	(5)	3.71	3.90	3.12	2.20	3.13	3.40	3.66	3.90
		5.02	5.18	4.13	2.90	4.04	4.60	5.10	5.18
IW-J	(6)	0.0227	0.0293	0.0226	0.0149	0.0170	0.0211	0.00772	0.0293
		0.179	0.222	0.175	0.120	0.145	0.161	0.101	0.222
	(7)	0.336	0.430	0.332	0.227	0.280	0.300	0.198	0.430
		0.481	0.610	0.468	0.332	0.423	0.436	0.312	0.610
	(8)	1.08	1.39	1.06	0.776	1.01	0.983	0.677	1.39
		2.04	2.34	1.83	1.41	1.97	1.92	1.68	2.34
	(9)	2.55	3.07	2.31	1.76	2.41	2.40	1.95	3.07
		3.75	4.28	3.39	2.44	3.47	3.42	3.20	4.28
	(10)	4.17	4.81	3.79	2.73	3.85	3.81	3.43	4.81
		6.02	6.88	5.43	3.72	5.49	5.38	5.55	6.88
	(11)	6.34	7.29	5.71	3.93	5.76	5.64	5.73	7.29
		7.83	8.99	7.06	4.72	7.06	7.09	7.62	8.99
	(12)	8.02	9.25	7.24	4.85	7.23	7.26	7.74	9.25
		9.86	11.1	8.81	5.73	8.65	9.09	10.0	11.1
SW	(13)	0.364	0.451	0.359	0.194	0.196	0.308	0.114	0.451
		0.529	0.513	0.501	0.245	0.296	0.397	0.218	0.529
	(14)	1.03	1.12	0.956	0.547	0.589	0.705	0.376	1.12
		1.11	1.20	1.18	0.655	0.929	0.979	0.876	1.20
	(15)	1.49	1.66	1.61	0.872	1.21	1.30	1.03	1.66
		2.01	2.11	2.05	1.18	1.76	1.70	1.80	2.11
	(16)	2.13	2.24	2.22	1.27	1.88	1.81	1.86	2.24
		2.54	2.67	2.55	1.47	2.24	2.15	2.42	2.67
	(17)	2.62	2.77	2.66	1.54	2.33	2.22	2.47	2.77
3.64		3.82	3.37	2.10	3.05	3.18	3.83	3.83	

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-15(2) 最大応答曲げモーメント一覧 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
IW-C	(18)	0.0302	0.0360	0.0317	0.0184	0.0232	0.0337	0.00815	0.0360
		0.205	0.234	0.207	0.122	0.167	0.200	0.102	0.234
	(19)	0.320	0.371	0.328	0.192	0.264	0.319	0.164	0.371
		0.455	0.541	0.464	0.285	0.383	0.452	0.267	0.541
	(20)	1.35	1.62	1.43	0.842	1.13	1.31	0.741	1.62
		2.30	2.61	2.31	1.49	2.05	1.90	1.77	2.61
	(21)	3.08	3.64	3.17	1.99	2.75	2.56	2.19	3.64
		4.44	4.91	4.27	2.73	4.02	3.62	3.62	4.91
	(22)	4.98	5.56	4.84	3.09	4.51	4.02	3.93	5.56
		7.03	7.73	6.54	4.20	6.39	5.81	6.27	7.73
	(23)	7.44	8.25	6.97	4.48	6.77	6.14	6.52	8.25
		9.11	10.0	8.48	5.31	8.23	7.86	8.64	10.0
(24)	9.40	10.4	8.78	5.50	8.50	8.12	8.83	10.4	
	11.3	12.4	10.7	6.54	10.1	10.3	11.5	12.4	
OW-A	(25)	0.148	0.163	0.126	0.0853	0.0824	0.147	0.0596	0.163
		0.644	0.754	0.602	0.382	0.553	0.477	0.572	0.754
	(26)	0.778	0.978	0.745	0.497	0.671	0.652	0.658	0.978
		1.56	1.76	1.43	0.957	1.35	1.19	1.46	1.76
	(27)	1.68	1.95	1.55	1.06	1.45	1.26	1.53	1.95
		2.90	3.11	2.60	1.80	2.49	2.39	2.86	3.11
	(28)	3.01	3.28	2.71	1.89	2.58	2.47	2.93	3.28
		4.16	4.29	3.65	2.55	3.47	3.57	4.19	4.29
	(29)	4.24	4.39	3.72	2.61	3.53	3.64	4.25	4.39
		5.61	5.88	4.85	3.39	4.55	4.97	5.82	5.88

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-16 最大応答加速度一覧（弾性設計用地震動 S d , EW 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
OW-1	1	945	1179	871	525	677	605	682	1179
	2	619	868	617	461	545	490	577	868
	3	486	738	479	408	476	440	497	738
	4	396	526	449	314	355	364	411	526
	5	345	423	374	269	347	350	364	423
IW-2	6	645	855	602	465	553	531	595	855
	7	538	779	553	417	495	517	527	779
	8	432	565	523	341	381	424	434	565
	9	366	471	425	280	354	383	372	471
IW-4	10	2149	2482	2194	1479	1939	2228	1248	2482
	11	1289	1517	1264	938	1145	1270	971	1517
	12	1017	1208	998	593	889	837	848	1208
	13	752	784	808	454	621	557	694	808
	14	597	698	593	427	480	498	596	698
SW	15	1038	1251	1055	619	883	865	849	1251
	16	793	830	892	465	638	565	700	892
	17	589	719	594	425	471	547	594	719
	18	448	499	488	349	393	427	473	499
	19	423	546	468	327	396	421	414	546
IW-10	20	1898	2350	1919	1440	1494	1694	1152	2350
	21	1111	1949	1019	1054	1038	1172	888	1949
	22	912	1207	773	590	683	640	716	1207
	23	692	738	681	432	565	526	630	738
	24	561	646	478	392	428	504	550	646
	25	418	526	441	359	373	425	450	526
	26	366	452	386	305	354	371	383	452
OW-11	27	834	1028	730	490	645	608	677	1028
	28	600	628	584	388	493	506	595	628
	29	503	563	454	359	387	458	523	563
	30	395	497	399	334	364	405	434	497
	31	349	431	353	289	348	355	372	431
基礎版	32	320	382	332	283	311	381	315	382

注：網掛け部分は最大値

表 3-17 最大応答変位一覧（弾性設計用地震動 S d，EW 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
OW-1	1	1.00	1.07	0.87	0.57	0.79	0.78	0.95	1.07
	2	0.71	0.76	0.62	0.44	0.57	0.58	0.71	0.76
	3	0.51	0.56	0.45	0.34	0.41	0.43	0.53	0.56
	4	0.30	0.34	0.28	0.21	0.24	0.27	0.33	0.34
	5	0.17	0.20	0.17	0.12	0.13	0.15	0.19	0.20
IW-2	6	0.72	0.76	0.63	0.45	0.58	0.58	0.72	0.76
	7	0.55	0.60	0.49	0.36	0.45	0.47	0.58	0.60
	8	0.32	0.36	0.29	0.22	0.25	0.29	0.35	0.36
	9	0.18	0.21	0.18	0.13	0.14	0.16	0.20	0.21
IW-4	10	1.76	1.92	1.56	1.08	1.58	1.68	1.58	1.92
	11	1.47	1.58	1.25	0.81	1.24	1.27	1.34	1.58
	12	1.20	1.28	1.04	0.63	0.98	0.95	1.13	1.28
	13	0.90	0.93	0.81	0.53	0.73	0.70	0.88	0.93
SW	14	0.68	0.72	0.62	0.43	0.56	0.54	0.69	0.72
	15	1.20	1.26	1.04	0.63	0.97	0.93	1.12	1.26
	16	0.92	0.94	0.83	0.53	0.75	0.71	0.90	0.94
	17	0.67	0.70	0.61	0.41	0.55	0.54	0.68	0.70
	18	0.35	0.39	0.33	0.24	0.29	0.31	0.38	0.39
IW-10	19	0.21	0.23	0.20	0.15	0.17	0.19	0.23	0.23
	20	1.67	1.98	1.47	1.05	1.45	1.55	1.50	1.98
	21	1.35	1.56	1.12	0.77	1.11	1.17	1.24	1.56
	22	1.07	1.15	0.91	0.58	0.86	0.86	1.02	1.15
	23	0.78	0.82	0.67	0.46	0.63	0.63	0.78	0.82
	24	0.56	0.60	0.49	0.35	0.45	0.47	0.58	0.60
	25	0.32	0.36	0.29	0.22	0.26	0.29	0.36	0.36
OW-11	26	0.18	0.21	0.18	0.13	0.15	0.16	0.21	0.21
	27	0.98	1.04	0.83	0.54	0.78	0.79	0.94	1.04
	28	0.71	0.76	0.61	0.42	0.57	0.59	0.71	0.76
	29	0.51	0.56	0.45	0.32	0.42	0.44	0.53	0.56
	30	0.30	0.35	0.28	0.20	0.25	0.27	0.33	0.35
基礎版	31	0.17	0.20	0.16	0.12	0.14	0.15	0.19	0.20
	32	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05

注：網掛け部分は最大値

表 3-18 最大応答せん断力一覧（弾性設計用地震動 S d，EW 方向）

部位	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
OW-1	(1)	76.0	85.9	64.5	43.7	57.0	56.8	60.3	85.9
	(2)	107	108	91.8	56.8	85.5	78.4	96.0	108
	(3)	144	147	124	88.6	117	114	140	147
	(4)	165	176	140	113	133	144	174	176
	(5)	183	198	158	132	143	164	201	201
IW-2	(6)	116	117	108	61.7	94.4	85.0	103	117
	(7)	213	218	197	132	178	157	206	218
	(8)	255	272	225	179	212	219	271	272
	(9)	284	310	251	210	227	257	318	318
IW-4	(10)	19.1	23.3	20.1	13.1	17.5	19.5	11.5	23.3
	(11)	21.4	26.8	22.4	15.7	20.5	22.9	15.9	26.8
	(12)	78.9	95.6	76.4	45.4	64.9	61.8	63.4	95.6
	(13)	67.9	70.2	70.5	36.1	54.6	49.4	59.4	70.5
SW	(14)	41.8	57.0	35.2	29.4	31.7	32.2	31.1	57.0
	(15)	94.7	97.7	91.5	51.4	76.5	67.1	83.4	97.7
	(16)	123	125	120	75.2	99.5	86.1	117	125
	(17)	114	121	103	78.9	91.2	95.2	119	121
IW-10	(18)	140	148	123	103	115	127	157	157
	(19)	20.4	25.6	22.1	15.5	18.6	20.7	13.9	25.6
	(20)	32.7	46.0	34.2	26.7	30.9	33.0	24.8	46.0
	(21)	91.6	121	72.9	61.1	68.0	66.6	72.1	121
	(22)	169	175	148	90.0	133	120	149	175
	(23)	233	233	208	134	188	176	221	233
	(24)	270	284	235	176	220	226	281	284
OW-11	(25)	293	317	249	204	232	256	325	325
	(26)	54.6	66.7	44.8	33.8	42.6	42.1	45.0	66.7
	(27)	103	108	87.0	53.8	82.9	77.1	92.1	108
	(28)	141	142	120	80.5	114	111	135	142
	(29)	165	175	140	106	133	141	172	175
	(30)	188	204	160	129	148	165	207	207

注：網掛け部分は最大値

表 3-19(1) 最大応答曲げモーメント一覧 (弾性設計用地震動 S d , EW 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値	
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1		
OW-1	(1)	0.374	0.542	0.398	0.287	0.247	0.342	0.125	0.542	
		1.03	1.38	0.905	0.754	0.752	0.771	0.701	1.38	
	(2)	1.23	1.78	1.10	1.01	0.963	1.05	0.766	1.78	
		2.03	2.59	1.79	1.37	1.50	1.39	1.48	2.59	
	(3)	2.18	2.87	1.93	1.55	1.61	1.58	1.53	2.87	
		3.47	4.12	3.05	2.06	2.63	2.28	2.78	4.12	
	(4)	3.59	4.36	3.16	2.20	2.72	2.32	2.83	4.36	
		4.70	5.41	4.10	2.62	3.62	3.14	4.01	5.41	
	(5)	4.79	5.57	4.16	2.67	3.69	3.19	4.05	5.57	
		6.05	6.75	5.25	3.58	4.73	4.34	5.52	6.75	
IW-2	(6)	0.497	0.635	0.478	0.333	0.302	0.466	0.148	0.635	
		1.08	1.34	0.910	0.717	0.873	0.857	0.826	1.34	
	(7)	1.78	2.46	1.93	1.45	1.49	1.86	1.02	2.46	
		3.50	4.22	2.78	2.23	2.84	2.90	2.82	4.22	
	(8)	6.91	8.72	5.99	5.40	6.44	6.40	5.61	8.72	
		8.60	10.4	6.96	6.01	7.54	7.88	7.38	10.4	
	(9)	8.87	10.9	7.21	6.34	7.79	8.19	7.51	10.9	
		10.8	12.7	8.67	6.97	9.08	10.0	9.76	12.7	
	IW-4	(10)	0.118	0.137	0.119	0.0738	0.0836	0.107	0.0348	0.137
			0.293	0.337	0.306	0.195	0.238	0.269	0.141	0.337
(11)		0.410	0.463	0.429	0.267	0.314	0.388	0.183	0.463	
		0.560	0.659	0.602	0.372	0.475	0.570	0.308	0.659	
(12)		2.49	2.90	2.59	1.57	1.78	2.39	1.06	2.90	
		2.71	3.23	2.87	1.85	2.30	2.70	1.65	3.23	
(13)		3.96	4.62	4.06	2.67	3.24	3.78	2.26	4.62	
		4.05	4.72	4.13	2.89	3.54	3.90	2.66	4.72	
SW		(14)	0.336	0.386	0.412	0.186	0.268	0.239	0.282	0.412
			0.389	0.420	0.343	0.223	0.256	0.312	0.139	0.420
	(15)	0.574	0.720	0.638	0.399	0.454	0.497	0.440	0.720	
		0.654	0.711	0.561	0.478	0.440	0.532	0.304	0.711	
	(16)	0.906	0.909	0.756	0.665	0.592	0.757	0.427	0.909	
		1.71	1.88	1.42	1.03	1.40	1.36	1.37	1.88	
	(17)	1.82	2.00	1.51	1.11	1.47	1.44	1.42	2.00	
		2.36	2.48	2.01	1.26	1.90	1.80	2.00	2.48	
	(18)	2.45	2.58	2.08	1.32	1.96	1.85	2.04	2.58	
		3.59	3.58	3.15	2.03	2.90	2.81	3.48	3.59	

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-19(2) 最大応答曲げモーメント一覧 (弾性設計用地震動 S d , EW 方向)

部位	要素 番号	最大応答曲げモーメント (10 ⁶ kN・m)							最大値
		S d - D 1	S d - D 2	S d - D 3	S d - F 1	S d - F 2	S d - F 3	S d - N 1	
IW-10	(19)	0.0904	0.0995	0.0873	0.0460	0.0469	0.0627	0.0284	0.0995
		0.260	0.312	0.277	0.182	0.213	0.250	0.149	0.312
	(20)	0.337	0.388	0.348	0.219	0.254	0.306	0.169	0.388
		0.590	0.704	0.604	0.423	0.492	0.567	0.367	0.704
	(21)	2.02	2.19	1.96	1.35	1.39	1.89	0.906	2.19
		2.44	3.14	2.40	1.67	2.09	2.41	1.68	3.14
	(22)	3.53	4.42	3.31	2.46	3.13	3.48	2.33	4.42
		4.42	5.62	3.90	2.96	4.09	4.34	3.44	5.62
	(23)	4.85	6.23	4.39	3.32	4.65	4.89	3.70	6.23
		6.79	8.13	5.74	4.16	6.22	6.35	5.66	8.13
	(24)	7.13	8.56	6.08	4.42	6.61	6.72	5.86	8.56
		8.87	10.1	7.44	5.17	7.96	8.11	7.74	10.1
	(25)	9.13	10.4	7.61	5.36	8.22	8.37	7.89	10.4
		11.1	12.2	9.41	6.16	9.72	10.1	10.2	12.2
OW-11	(26)	0.130	0.138	0.125	0.0724	0.0784	0.118	0.0448	0.138
		0.638	0.824	0.516	0.428	0.501	0.481	0.506	0.824
	(27)	0.727	0.989	0.639	0.527	0.571	0.638	0.546	0.989
		1.50	1.79	1.23	0.924	1.18	1.10	1.23	1.79
	(28)	1.62	2.00	1.33	1.05	1.26	1.22	1.29	2.00
		2.88	3.21	2.40	1.60	2.27	2.17	2.49	3.21
	(29)	3.01	3.41	2.49	1.72	2.36	2.29	2.55	3.41
		4.13	4.42	3.44	2.15	3.24	3.20	3.71	4.42
	(30)	4.23	4.57	3.50	2.22	3.31	3.28	3.76	4.57
		5.56	5.71	4.64	3.09	4.36	4.44	5.26	5.71

注 1 : 上段は要素の上端, 下段は要素の下端のモーメントを示す。

注 2 : 網掛け部分は最大値

表 3-20 最大応答加速度一覧（弾性設計用地震動 S d , UD 方向）

部位	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
屋根 トラス	1	1991	2185	1871	1157	1327	1566	682	2185
	2	779	790	622	435	679	573	384	790
	3	1680	1835	1529	1024	963	1183	508	1835
外壁	4	870	897	960	405	459	617	467	960
	5	842	829	869	377	429	562	450	869
	6	801	785	771	338	391	496	427	801
	7	708	689	611	271	321	385	373	708
	8	625	562	448	227	274	319	320	625
	9	498	425	336	196	236	250	243	498
	10	404	349	280	173	215	204	207	404
	11	291	312	247	180	193	205	187	312

注：網掛け部分は最大値

表 3-21 最大応答変位一覧（弾性設計用地震動 S d , UD 方向）

部位	質点 番号	最大応答変位 (cm)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
屋根 トラス	1	2.61	2.17	1.66	1.37	2.32	1.64	1.28	2.61
	2	2.03	1.77	1.34	1.13	1.94	1.29	1.06	2.03
	3	1.08	0.97	0.76	0.61	1.04	0.69	0.55	1.08
外壁	4	0.18	0.16	0.14	0.07	0.09	0.09	0.09	0.18
	5	0.17	0.16	0.13	0.07	0.09	0.09	0.09	0.17
	6	0.16	0.15	0.12	0.07	0.08	0.08	0.09	0.16
	7	0.14	0.13	0.11	0.06	0.08	0.07	0.08	0.14
	8	0.12	0.11	0.09	0.05	0.07	0.06	0.06	0.12
	9	0.09	0.08	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05	0.09
	10	0.07	0.06	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.07
	11	0.05	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05

注：網掛け部分は最大値

表 3-22 最大応答軸力一覧（弾性設計用地震動 S d , UD 方向）

部位	要素 番号	最大応答軸力 (×10 ⁴ kN)							最大値
		S d-D 1	S d-D 2	S d-D 3	S d-F 1	S d-F 2	S d-F 3	S d-N 1	
外壁	(4)	1.15	1.23	1.46	0.755	1.11	1.12	0.866	1.46
	(5)	3.78	3.85	4.27	1.96	2.57	3.23	2.55	4.27
	(6)	27.1	26.9	26.3	13.3	15.6	20.1	17.0	27.1
	(7)	60.9	59.7	55.5	28.1	33.5	41.4	37.8	60.9
	(8)	88.1	83.4	74.7	38.6	47.1	55.4	53.9	88.1
	(9)	111	99.2	86.6	46.6	58.5	67.1	66.9	111
	(10)	131	112	96.9	53.8	70.6	77.6	78.6	131

注：網掛け部分は最大値

4. 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動

材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定結果を表 4-1 に示す。地震動の選定にあたり、基本ケースにおける建屋応答の確認は、以下の資料に基づき実施した。

- ・ VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書

表 4-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動

建屋名	材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動	
	基準地震動 S_s	弾性設計用地震動 S_d
原子炉建屋	$S_s - D 1$, $S_s - D 2$, $S_s - D 3$, $S_s - F 2$, $S_s - F 3$, $S_s - N 1$	$S_d - D 1$, $S_d - D 2$, $S_d - D 3$, $S_d - N 1$

別紙 3-2 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

目 次

1. 概要	別紙 3-2- 1
2. 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果	別紙 3-2- 2
2.1 建屋剛性の不確かさ	別紙 3-2- 2
2.2 地盤物性の不確かさ	別紙 3-2-183
2.3 建屋剛性及び地盤物性の不確かさ	別紙 3-2-451
3. まとめ	別紙 3-2-632

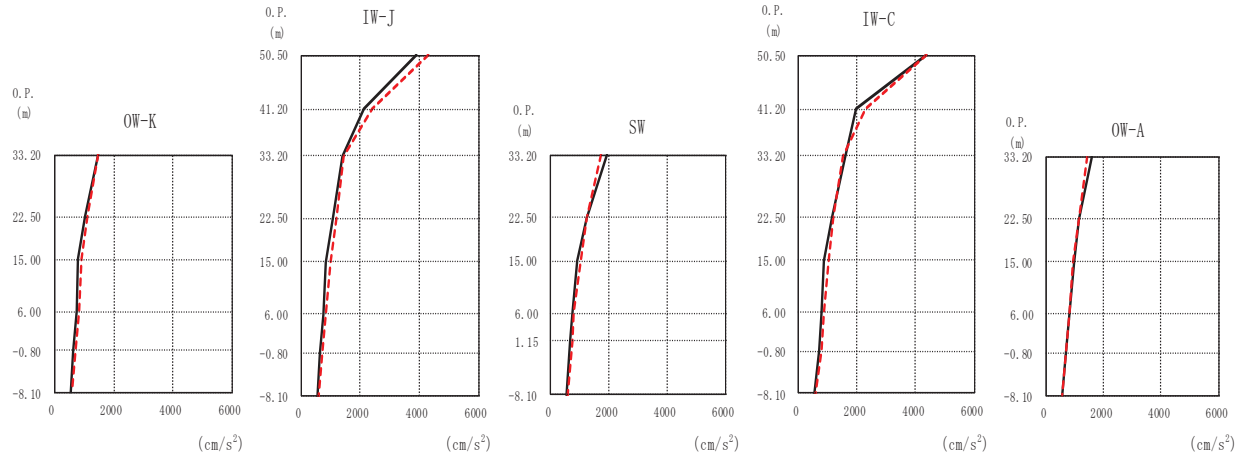
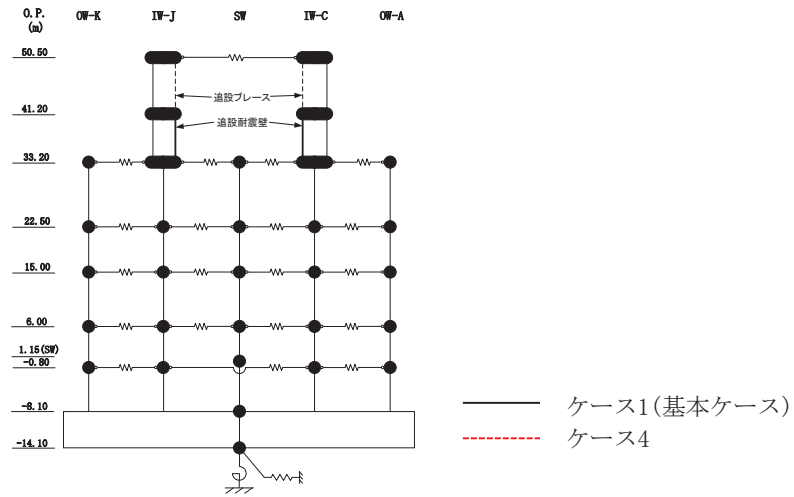
1. 概要

本資料は、原子炉建屋の地震応答解析において材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果を示すものである。

2. 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

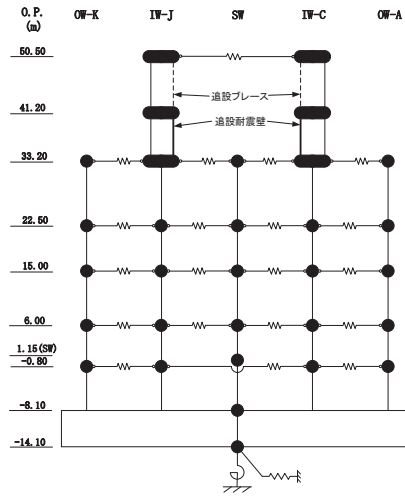
2.1 建屋剛性の不確かさ

原子炉建屋の建屋剛性の不確かさを考慮した基準地震動 S_s に対する地震応答解析結果の最大応答値の比較を図 2-1～図 2-20 に示す。



(a) S s - D 1

図 2-1 (1) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1457	1464
22.50	1038	1127
15.00	805	920
6.00	766	838
-0.80	646	703
-8.10	557	581

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3888	4313
41.20	2126	2399
33.20	1405	1434
22.50	1087	1197
15.00	827	992
6.00	761	843
-0.80	646	718
-8.10	557	581

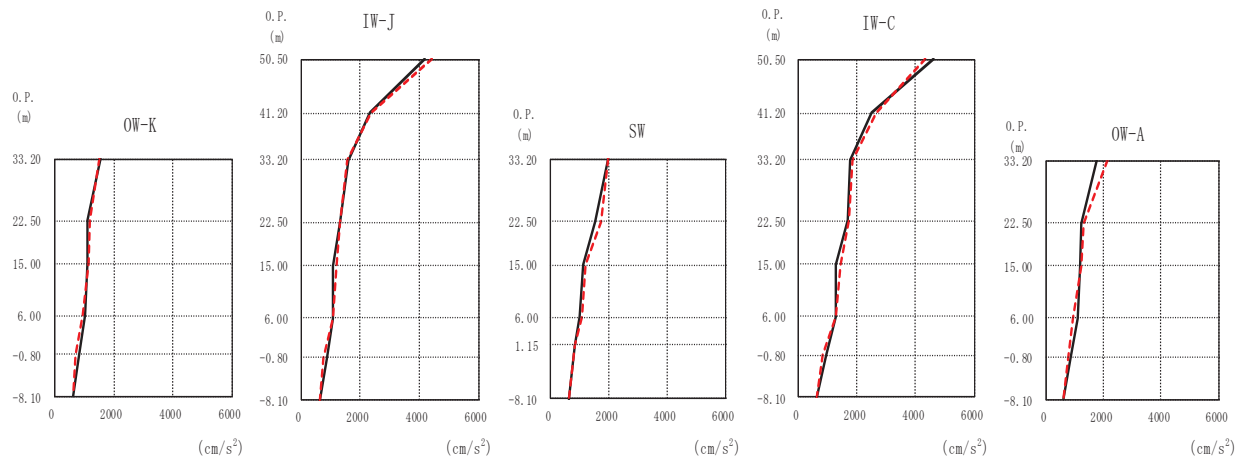
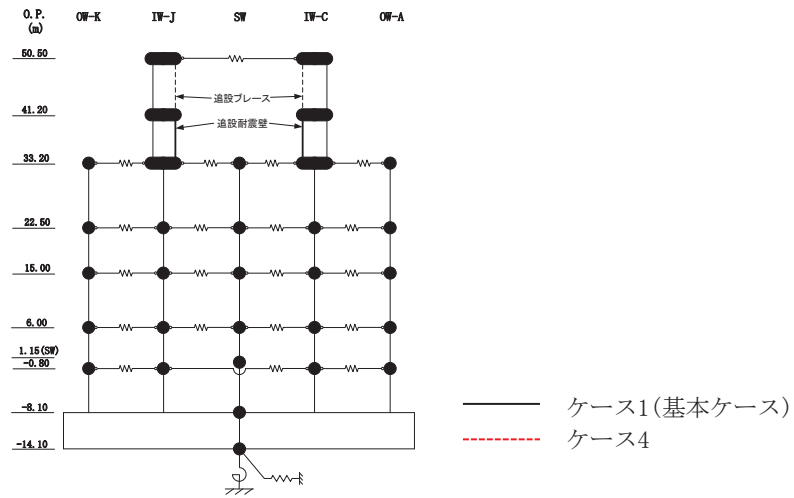
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1924	1723
22.50	1250	1228
15.00	896	1039
6.00	756	783
1.15	671	737
-8.10	557	581

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4386	4391
41.20	1988	2285
33.20	1601	1538
22.50	1138	1188
15.00	882	1028
6.00	773	867
-0.80	691	774
-8.10	557	581

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1588	1440
22.50	1163	1167
15.00	968	951
6.00	815	837
-0.80	705	708
-8.10	557	581

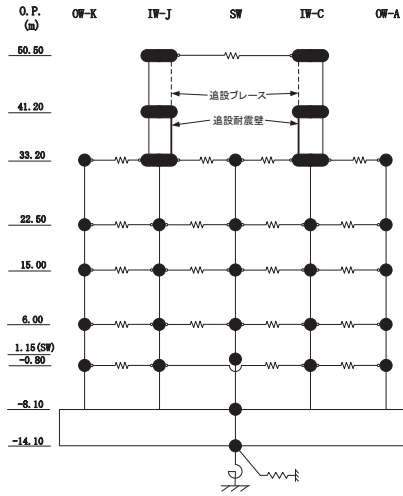
(a) S s - D 1

図 2-1 (2) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (2/12)



(b) S s - D 2

図 2-1 (3) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (3/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1536	1501
22.50	1121	1200
15.00	1103	1163
6.00	1025	970
-0.80	835	727
-8.10	612	627

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4173	4442
41.20	2310	2370
33.20	1582	1569
22.50	1325	1308
15.00	1094	1177
6.00	1089	1056
-0.80	861	751
-8.10	612	627

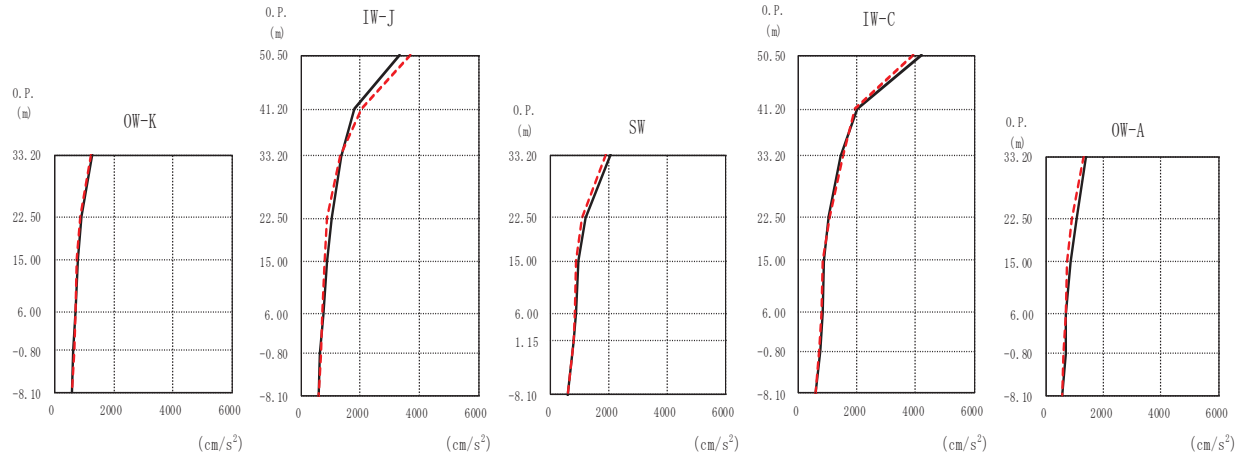
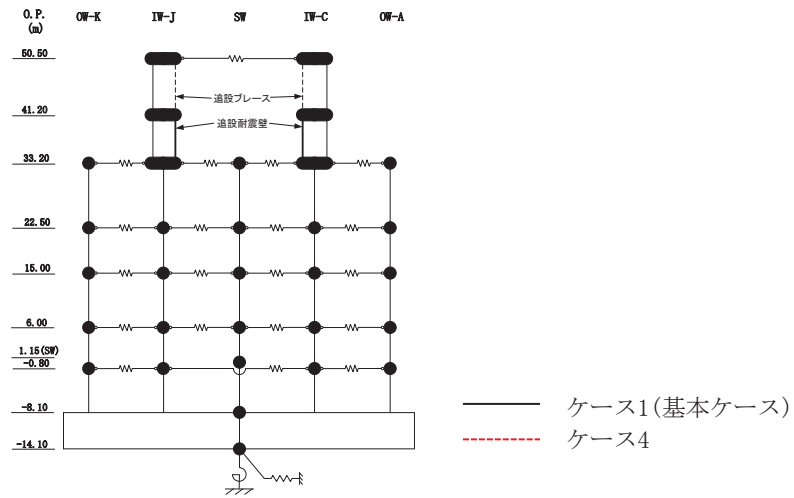
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1988	1977
22.50	1525	1732
15.00	1091	1179
6.00	987	1054
1.15	820	824
-8.10	612	627

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4619	4347
41.20	2508	2666
33.20	1783	1857
22.50	1704	1715
15.00	1283	1426
6.00	1265	1278
-0.80	947	842
-8.10	612	627

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1771	2149
22.50	1236	1315
15.00	1185	1219
6.00	1092	947
-0.80	848	764
-8.10	612	627

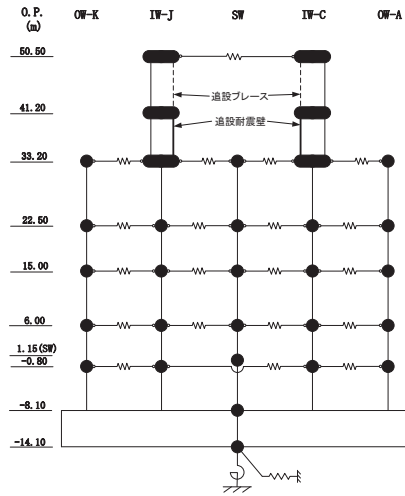
(b) S s - D 2

図 2-1 (4) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (4/12)



(c) S s - D 3

図 2-1 (5) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (5/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1272	1211
22.50	917	853
15.00	793	756
6.00	718	691
-0.80	627	659
-8.10	578	582

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3333	3697
41.20	1806	2040
33.20	1378	1325
22.50	1054	893
15.00	867	788
6.00	750	731
-0.80	636	659
-8.10	578	582

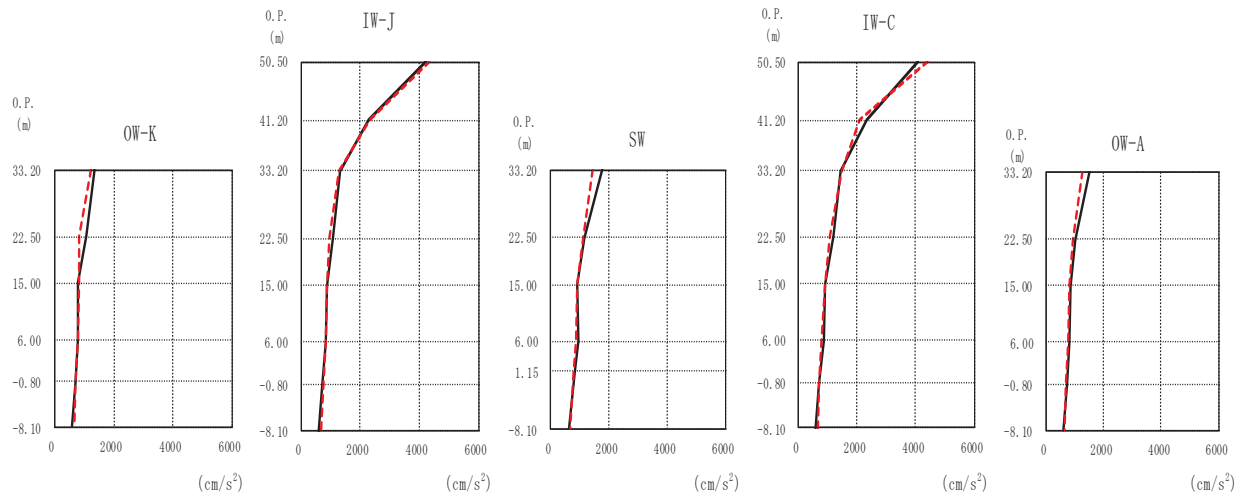
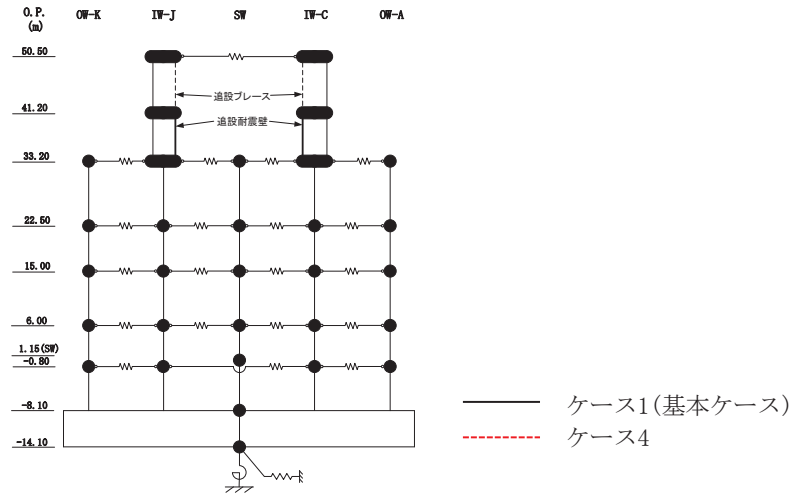
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2059	1880
22.50	1179	1090
15.00	949	864
6.00	859	844
1.15	778	802
-8.10	578	582

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4219	3928
41.20	2017	1919
33.20	1424	1531
22.50	1051	1065
15.00	891	838
6.00	824	795
-0.80	765	691
-8.10	578	582

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1401	1330
22.50	1071	917
15.00	841	758
6.00	702	698
-0.80	679	626
-8.10	578	582

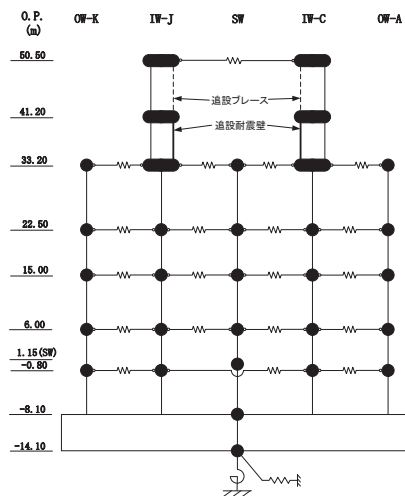
(c) S s - D 3

図 2-1 (6) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (6/12)



(d) S s - F 2

図 2-1 (7) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (7/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1355	1213
22.50	1086	819
15.00	805	829
6.00	774	804
-0.80	690	728
-8.10	602	653

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4240	4339
41.20	2270	2346
33.20	1305	1289
22.50	1066	945
15.00	869	874
6.00	824	833
-0.80	712	738
-8.10	602	653

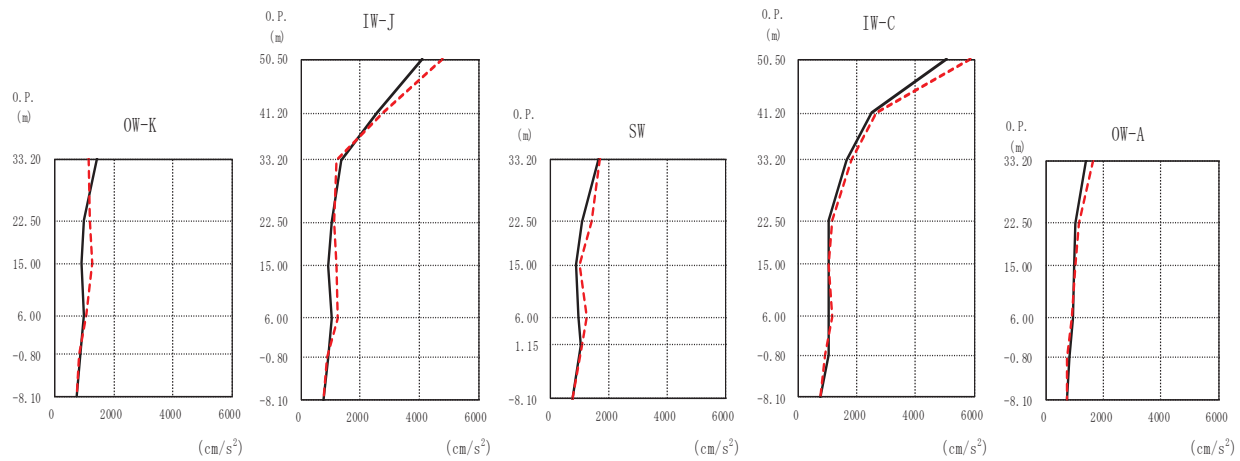
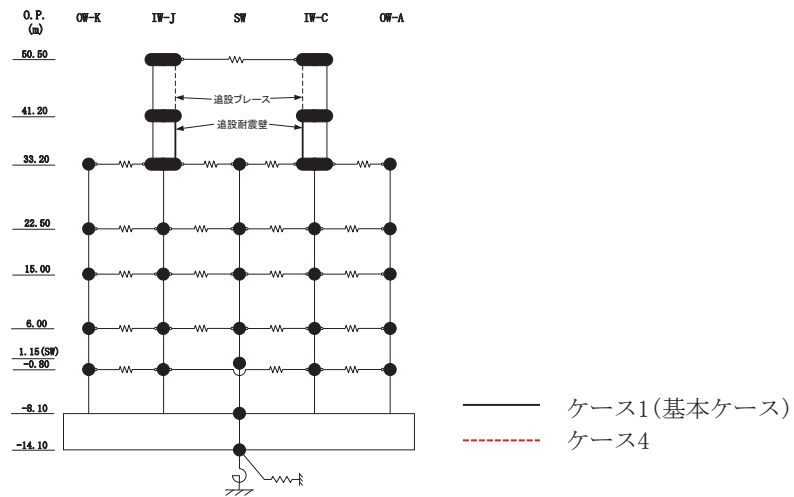
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1774	1443
22.50	1169	1107
15.00	924	899
6.00	948	859
1.15	837	767
-8.10	602	653

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4076	4405
41.20	2319	2110
33.20	1460	1466
22.50	1205	1067
15.00	918	912
6.00	862	798
-0.80	715	694
-8.10	602	653

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1512	1291
22.50	1046	930
15.00	859	817
6.00	840	770
-0.80	720	700
-8.10	602	653

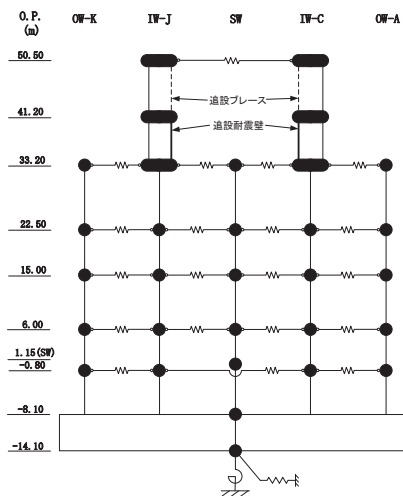
(d) S s - F 2

図 2-1 (8) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (8/12)



(e) S s - F 3

図 2-1 (9) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1415	1170
22.50	983	1199
15.00	929	1258
6.00	973	1063
-0.80	881	819
-8.10	738	734

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4091	4769
41.20	2570	2780
33.20	1344	1189
22.50	1027	1129
15.00	915	1195
6.00	1038	1219
-0.80	922	885
-8.10	738	734

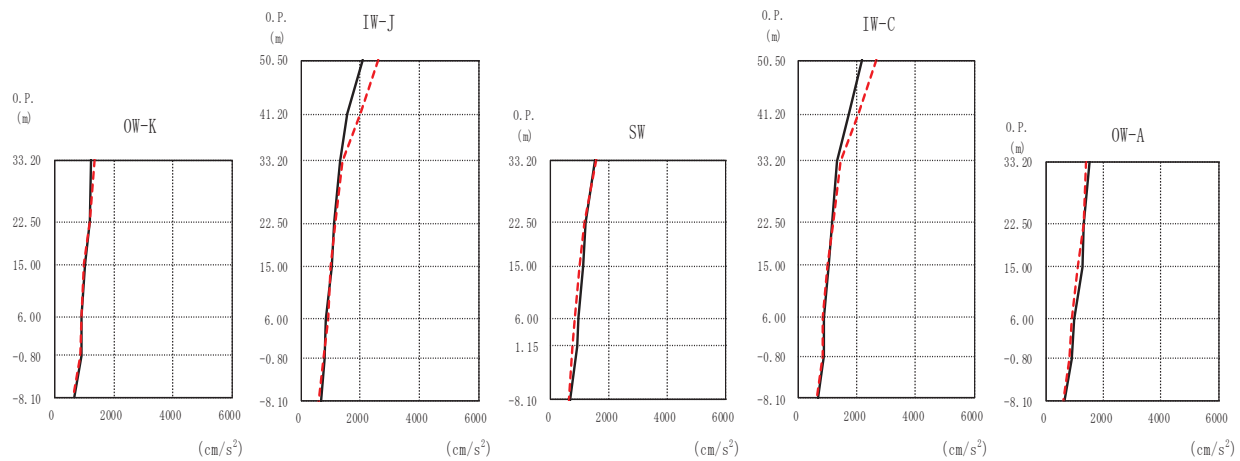
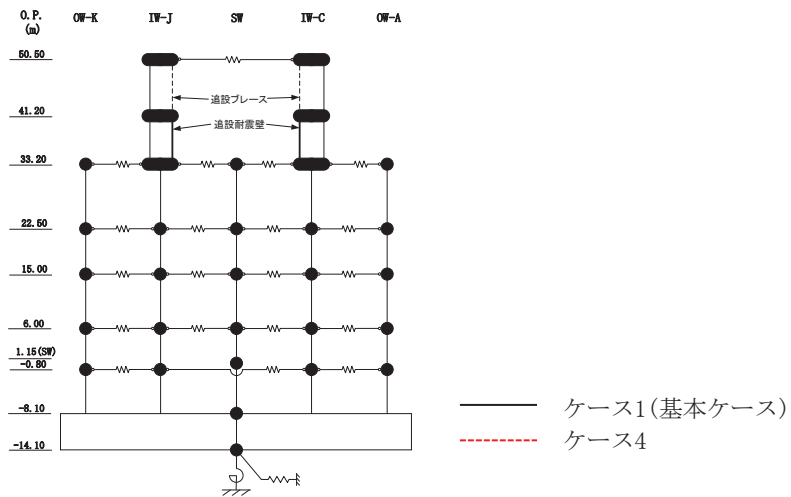
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1647	1685
22.50	1060	1411
15.00	873	999
6.00	938	1222
1.15	1021	1085
-8.10	738	734

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	5068	5876
41.20	2491	2665
33.20	1635	1798
22.50	1032	1159
15.00	1024	1034
6.00	1033	1166
-0.80	1042	901
-8.10	738	734

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1380	1628
22.50	1039	1165
15.00	981	1041
6.00	932	910
-0.80	840	721
-8.10	738	734

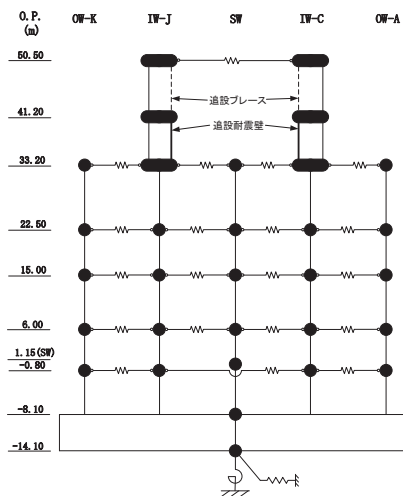
(e) S s - F 3

図 2-1 (10) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (10/12)



(f) S s - N 1

図 2-1 (11) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (11/12)



O. P. (m)	OW-K (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1234	1350
22.50	1207	1211
15.00	1026	994
6.00	898	921
-0.80	904	881
-8.10	669	609

O. P. (m)	IW-J (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2102	2592
41.20	1560	1995
33.20	1316	1383
22.50	1119	1154
15.00	1042	1008
6.00	848	895
-0.80	812	770
-8.10	669	609

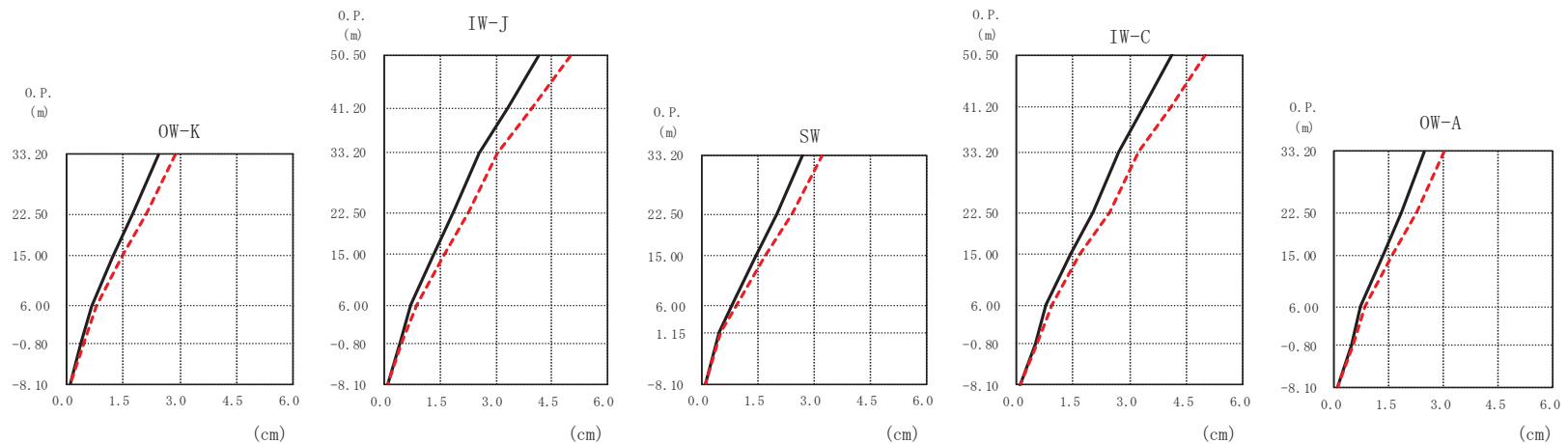
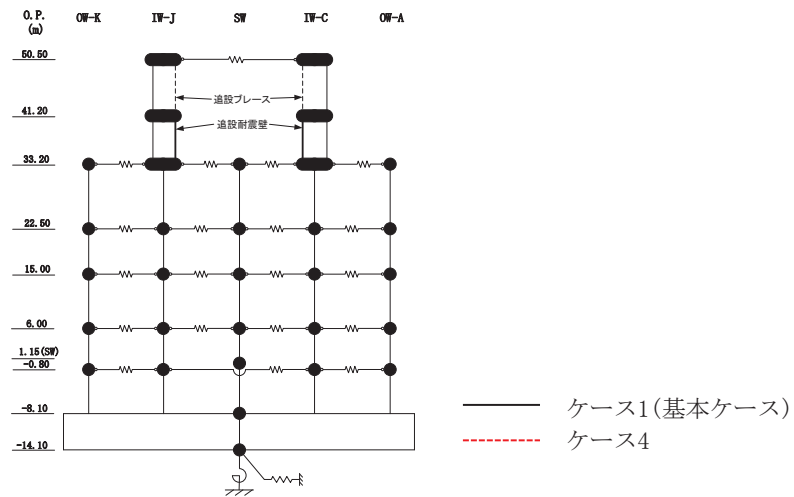
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1532	1552
22.50	1188	1135
15.00	1125	985
6.00	947	839
1.15	905	746
-8.10	669	609

O. P. (m)	IW-C (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2165	2652
41.20	1747	2071
33.20	1330	1423
22.50	1174	1196
15.00	1051	982
6.00	886	835
-0.80	882	812
-8.10	669	609

O. P. (m)	OW-A (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1523	1397
22.50	1325	1323
15.00	1262	1093
6.00	980	894
-0.80	894	830
-8.10	669	609

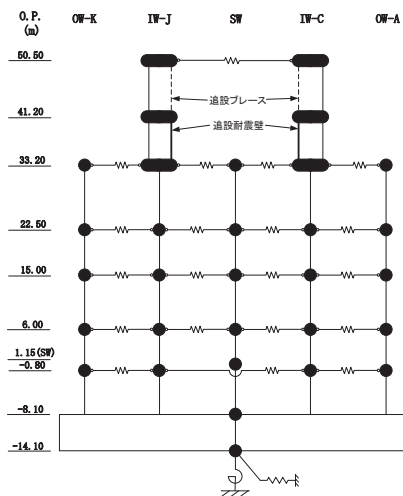
(f) S s - N 1

図 2-1 (12) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, NS 方向) (12/12)



(a) S s - D 1

図 2-2 (1) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/12)



O. P. (m)	OW-K (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.42	2.88
22.50	1.74	2.12
15.00	1.22	1.49
6.00	0.66	0.81
-0.80	0.40	0.47
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	IW-J (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4.15	4.99
41.20	3.34	3.99
33.20	2.56	3.04
22.50	1.87	2.26
15.00	1.33	1.61
6.00	0.72	0.86
-0.80	0.41	0.48
-8.10	0.09	0.09

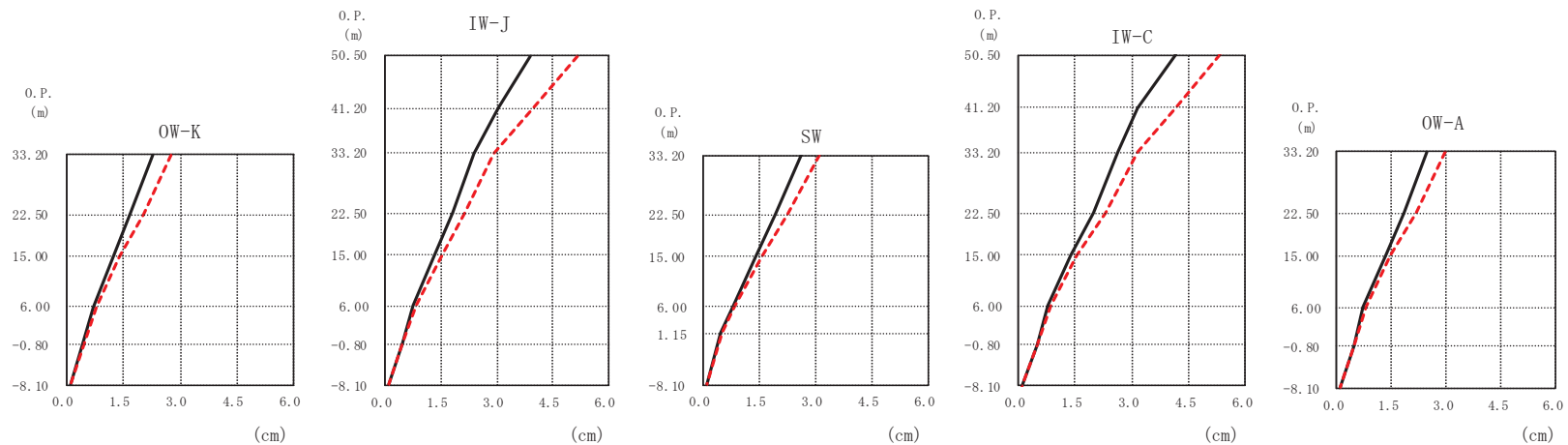
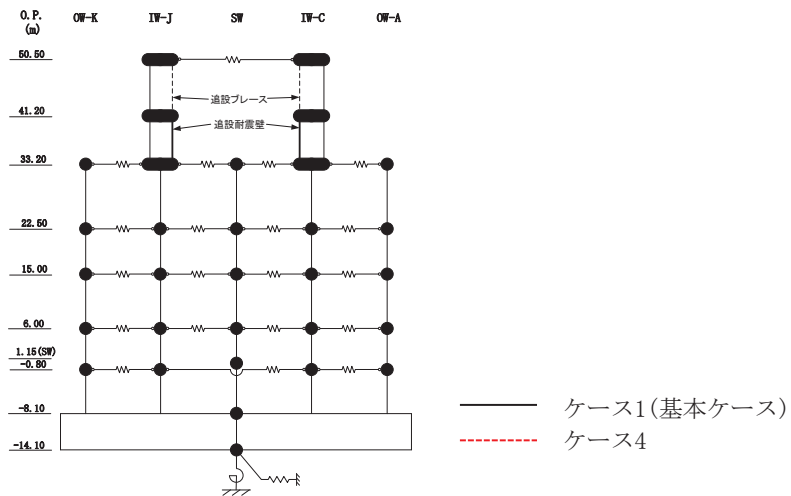
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.71	3.25
22.50	2.01	2.41
15.00	1.43	1.70
6.00	0.79	0.91
1.15	0.46	0.53
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	IW-C (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4.14	4.99
41.20	3.36	4.07
33.20	2.70	3.24
22.50	2.05	2.46
15.00	1.41	1.69
6.00	0.80	0.94
-0.80	0.50	0.56
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	OW-A (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.49	3.02
22.50	1.87	2.28
15.00	1.33	1.61
6.00	0.74	0.86
-0.80	0.46	0.51
-8.10	0.09	0.09

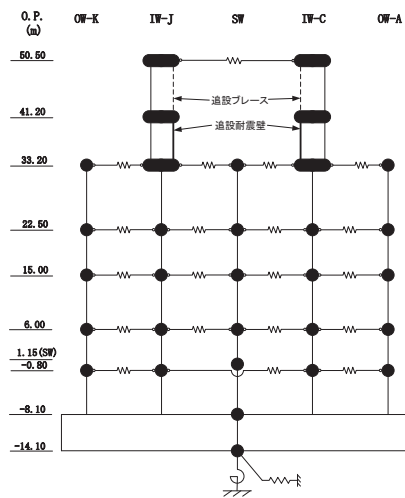
(a) S s - D 1

図 2-2 (2) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (2/12)



(b) $S_s - D_2$

図 2-2 (3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (3/12)



O. P. (m)		OW-K (cm)	
		ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50			
41.20			
33.20		2.26	2.78
22.50		1.67	2.02
15.00		1.21	1.40
6.00		0.69	0.77
-0.80		0.43	0.45
-8.10		0.10	0.10

O. P. (m)		IW-J (cm)	
		ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		3.92	5.15
41.20		3.05	3.97
33.20		2.39	2.93
22.50		1.80	2.15
15.00		1.31	1.51
6.00		0.74	0.81
-0.80		0.44	0.46
-8.10		0.10	0.10

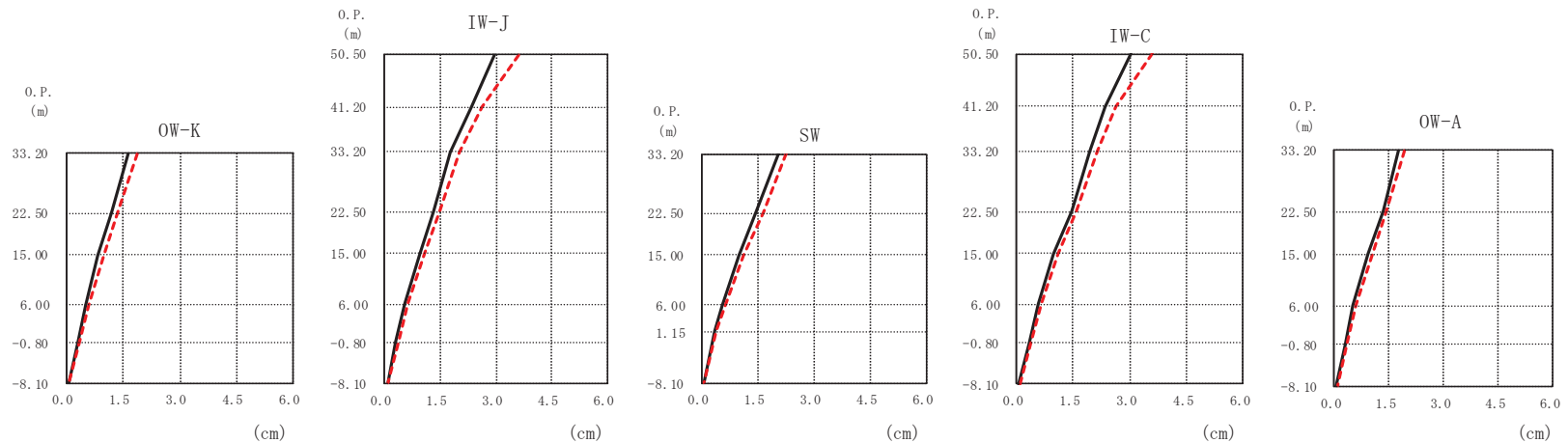
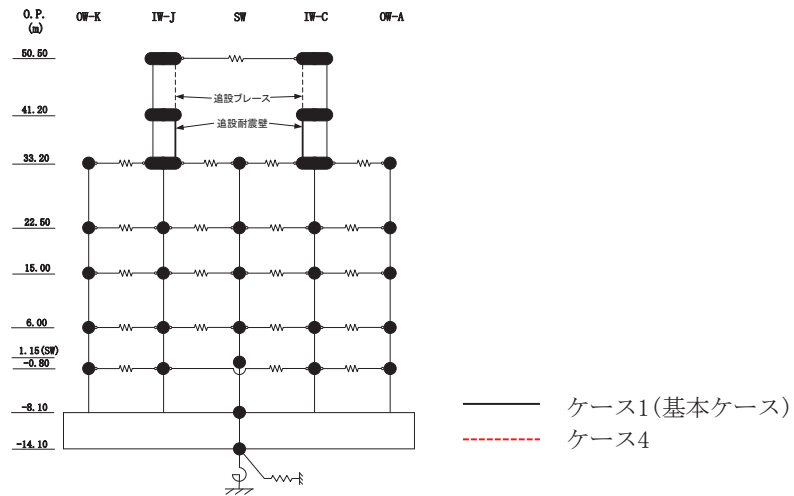
O. P. (m)		SW (cm)	
		ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50			
41.20			
33.20		2.62	3.11
22.50		1.93	2.26
15.00		1.39	1.58
6.00		0.78	0.86
1.15		0.47	0.51
-0.80			
-8.10		0.10	0.10

O. P. (m)		IW-C (cm)	
		ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		4.16	5.31
41.20		3.16	4.14
33.20		2.62	3.15
22.50		1.97	2.32
15.00		1.39	1.54
6.00		0.80	0.86
-0.80		0.50	0.52
-8.10		0.10	0.10

O. P. (m)		OW-A (cm)	
		ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50			
41.20			
33.20		2.46	2.96
22.50		1.83	2.17
15.00		1.33	1.49
6.00		0.74	0.80
-0.80		0.46	0.47
-8.10		0.10	0.10

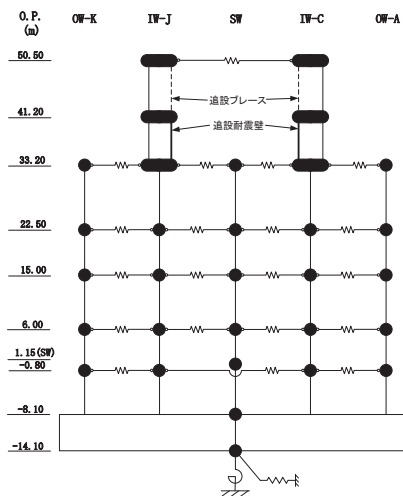
(b) S s - D 2

図 2-2 (4) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (4/12)



(c) S_s-D3

図 2-2 (5) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, NS 方向) (5/12)



O. P. (m)	OW-K (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.65	1.88
22.50	1.19	1.35
15.00	0.84	0.98
6.00	0.51	0.59
-0.80	0.31	0.35
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	IW-J (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2.97	3.60
41.20	2.34	2.63
33.20	1.78	2.01
22.50	1.30	1.47
15.00	0.93	1.06
6.00	0.54	0.63
-0.80	0.31	0.36
-8.10	0.07	0.08

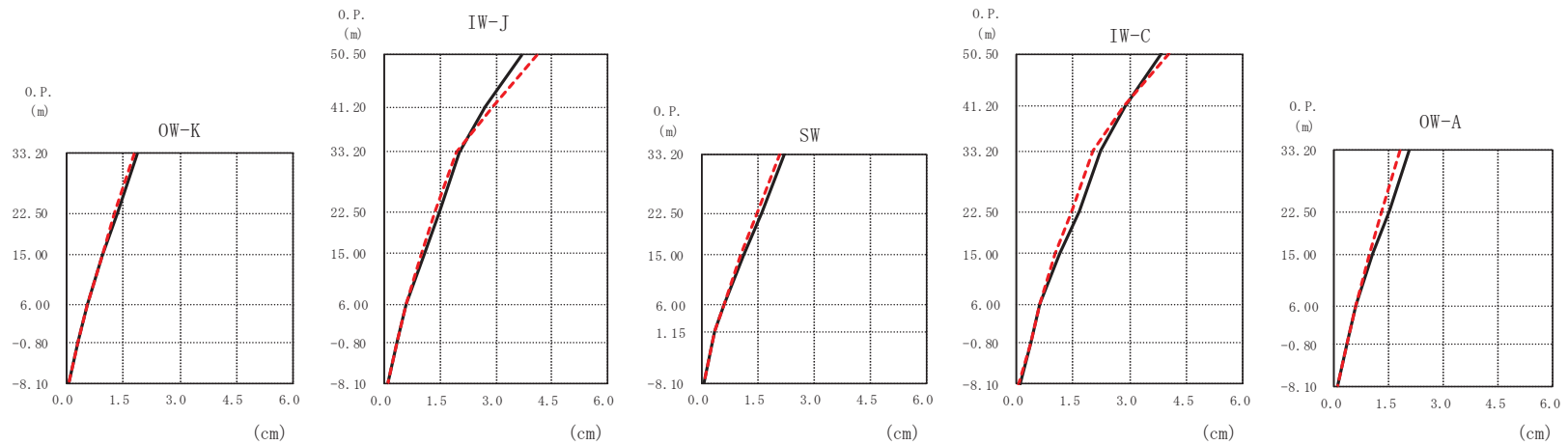
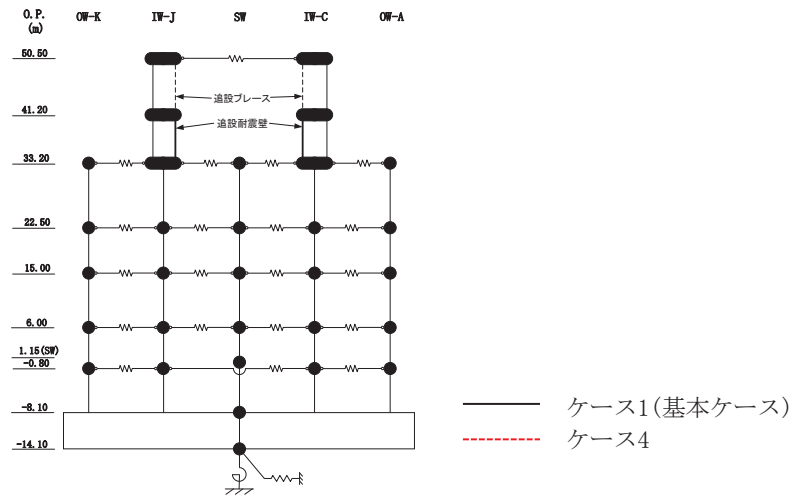
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.05	2.25
22.50	1.46	1.64
15.00	1.01	1.13
6.00	0.57	0.66
1.15	0.35	0.40
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	IW-C (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.05	3.59
41.20	2.36	2.64
33.20	1.96	2.15
22.50	1.48	1.60
15.00	0.99	1.11
6.00	0.57	0.67
-0.80	0.34	0.39
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	OW-A (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.77	1.95
22.50	1.33	1.44
15.00	0.93	1.06
6.00	0.52	0.62
-0.80	0.31	0.36
-8.10	0.07	0.08

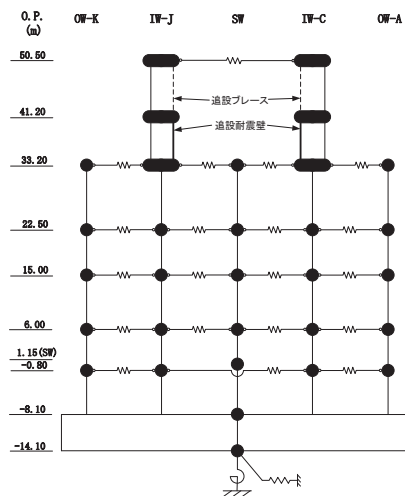
(c) S s - D 3

図 2-2 (6) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (6/12)



(d) $S_s - F_2$

図 2-2 (7) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (7/12)



O. P. (m)	OW-K (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1.89	1.80
22.50	1.36	1.28
15.00	0.96	0.93
6.00	0.54	0.56
-0.80	0.31	0.32
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-J (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.68	4.11
41.20	2.72	2.91
33.20	2.02	1.94
22.50	1.48	1.37
15.00	1.06	1.00
6.00	0.58	0.58
-0.80	0.33	0.33
-8.10	0.08	0.08

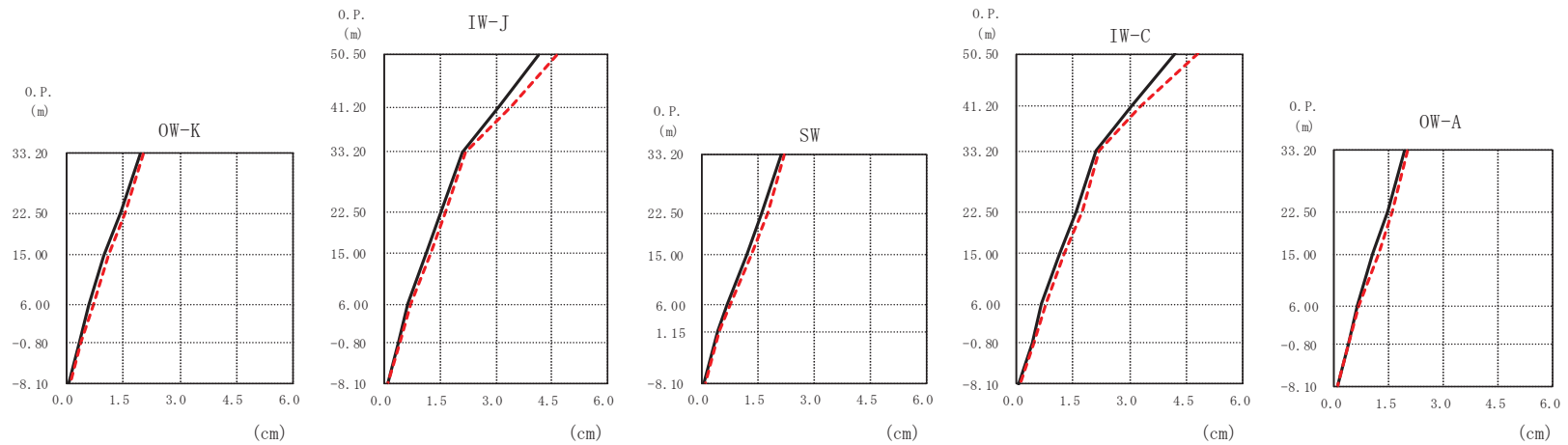
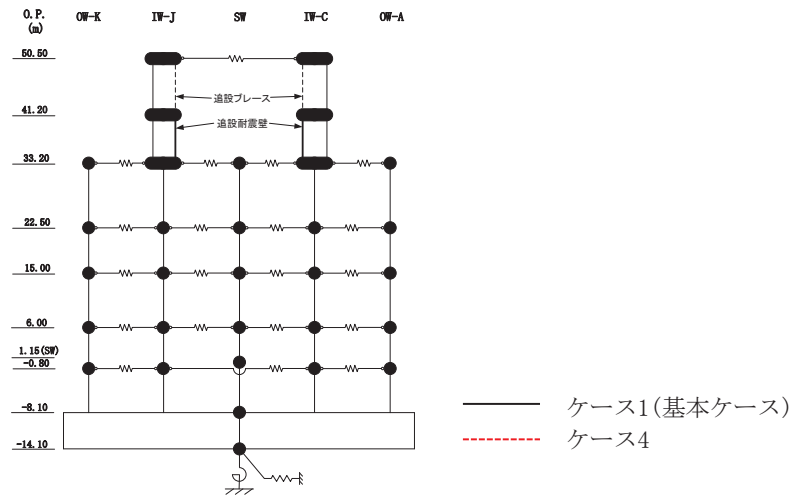
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.22	2.09
22.50	1.61	1.49
15.00	1.13	1.06
6.00	0.61	0.58
1.15	0.36	0.37
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-C (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.82	4.04
41.20	2.89	2.83
33.20	2.23	2.04
22.50	1.65	1.46
15.00	1.13	1.03
6.00	0.64	0.61
-0.80	0.40	0.37
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	OW-A (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.04	1.83
22.50	1.50	1.31
15.00	1.07	0.97
6.00	0.58	0.59
-0.80	0.36	0.34
-8.10	0.08	0.08

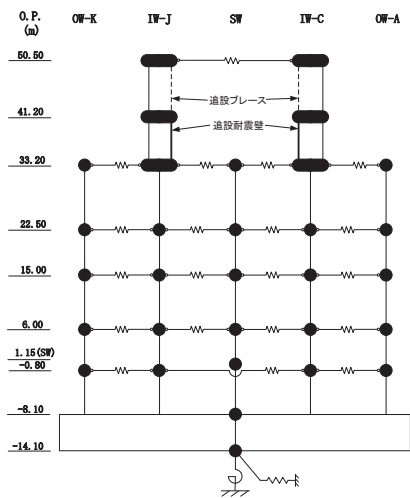
(d) S s - F 2

図 2-2 (8) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (8/12)



(e) $S_s - F_3$

図 2-2 (9) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-K (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1.97	2.04
22.50	1.41	1.53
15.00	1.00	1.13
6.00	0.59	0.69
-0.80	0.36	0.40
-8.10	0.08	0.10

O. P. (m)	IW-J (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4.16	4.65
41.20	3.09	3.43
33.20	2.10	2.17
22.50	1.52	1.65
15.00	1.10	1.23
6.00	0.63	0.72
-0.80	0.38	0.41
-8.10	0.08	0.10

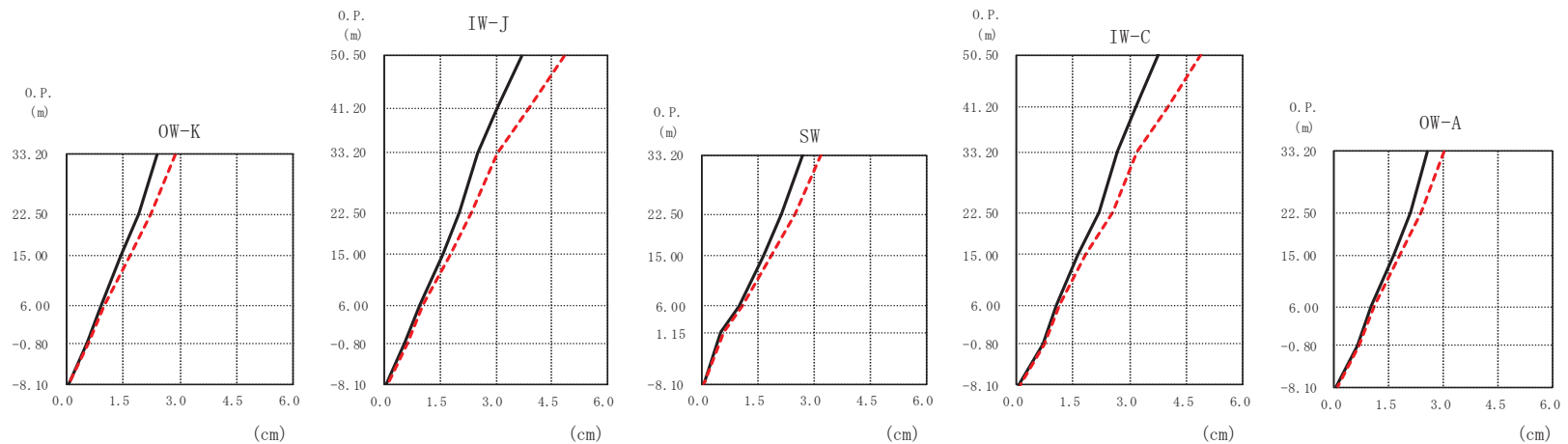
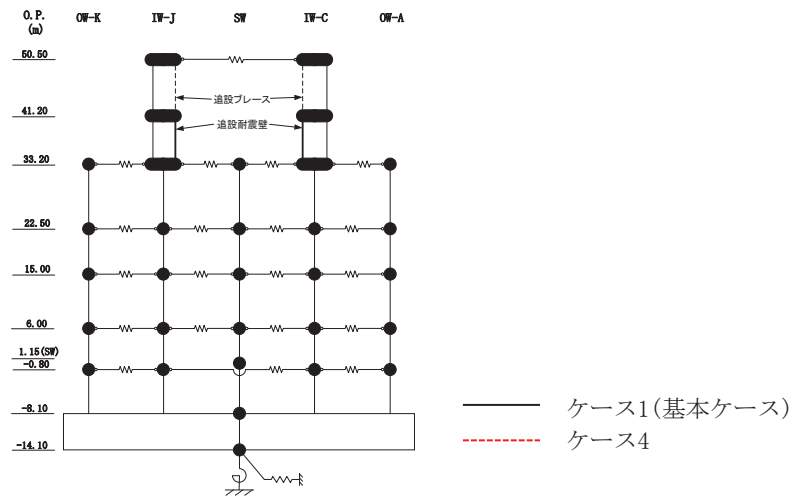
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.12	2.20
22.50	1.61	1.76
15.00	1.18	1.31
6.00	0.68	0.77
1.15	0.42	0.49
-8.10	0.08	0.10

O. P. (m)	IW-C (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	4.20	4.81
41.20	3.02	3.29
33.20	2.12	2.20
22.50	1.60	1.73
15.00	1.16	1.27
6.00	0.68	0.77
-0.80	0.44	0.46
-8.10	0.08	0.10

O. P. (m)	OW-A (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	1.94	2.03
22.50	1.46	1.59
15.00	1.07	1.20
6.00	0.62	0.70
-0.80	0.40	0.40
-8.10	0.08	0.10

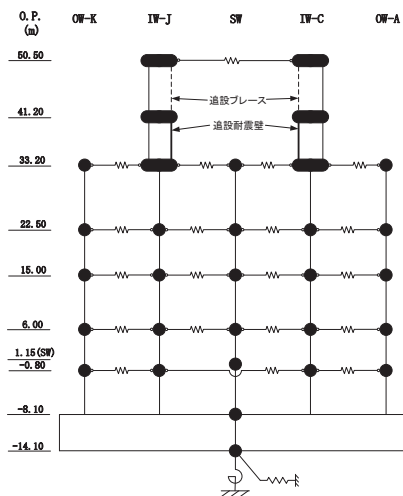
(e) S s - F 3

図 2-2 (10) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (10/12)



(f) $S_s - N1$

図 2-2 (11) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (11/12)



O. P. (m)	OW-K (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.39	2.88
22.50	1.89	2.24
15.00	1.45	1.66
6.00	0.89	0.98
-0.80	0.54	0.59
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	IW-J (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.70	4.84
41.20	3.06	3.92
33.20	2.53	3.03
22.50	2.02	2.36
15.00	1.55	1.76
6.00	0.95	1.03
-0.80	0.56	0.61
-8.10	0.07	0.08

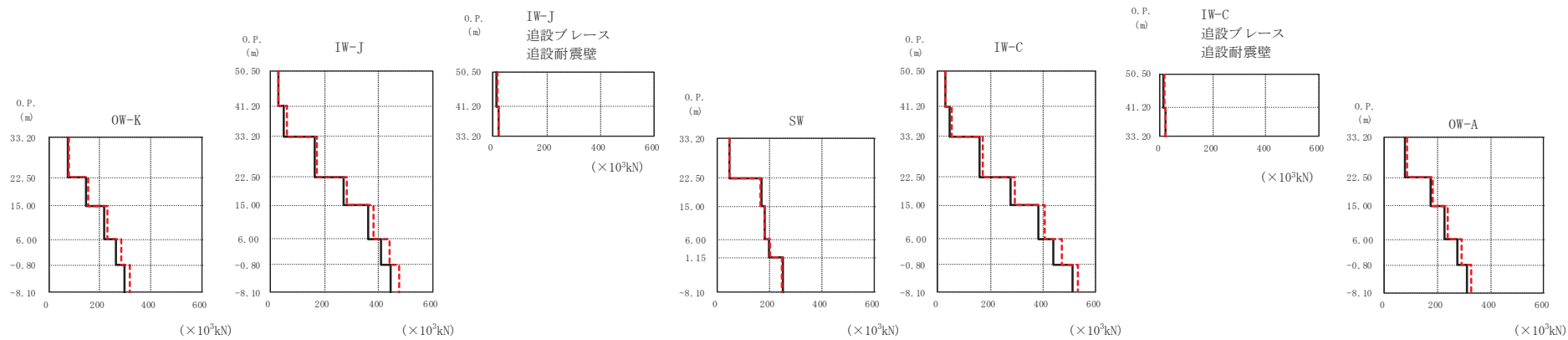
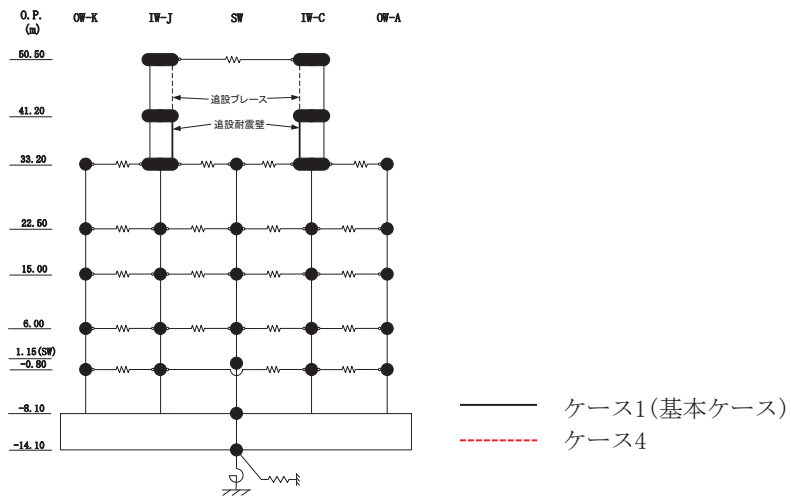
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.69	3.19
22.50	2.14	2.49
15.00	1.63	1.84
6.00	1.00	1.08
1.15	0.51	0.61
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	IW-C (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.77	4.90
41.20	3.18	3.99
33.20	2.69	3.18
22.50	2.20	2.55
15.00	1.65	1.84
6.00	1.06	1.15
-0.80	0.69	0.75
-8.10	0.07	0.08

O. P. (m)	OW-A (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50		
41.20		
33.20	2.56	3.01
22.50	2.09	2.41
15.00	1.62	1.80
6.00	1.01	1.09
-0.80	0.64	0.69
-8.10	0.07	0.08

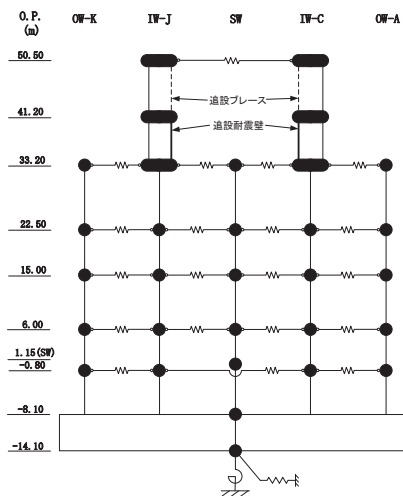
(f) S s - N 1

図 2-2 (12) 最大応答変位 (基準地震動 S s, NS 方向) (12/12)



(a) S s - D 1

図 2-3 (1) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/12)



0. P. (m) $\times 10^3$ kN

OW-K (基本ケース)	ケース4
33.20	
22.50	74.8 77.3
15.00	147 153
6.00	218 231
-0.80	264 283
-8.10	296 318

0. P. (m) IW-J $\times 10^3$ kN

IW-J (基本ケース)	ケース4
50.50	
41.20	27.8 28.8
33.20	50.5 59.7
22.50	164 170
15.00	269 281
6.00	360 379
-0.80	409 440
-8.10	444 476

IW-J
追設ブレース
追設耐震壁 $\times 10^3$ kN

ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	
41.20	11.9 16.1
33.20	19.8 21.5

0. P. (m) SW $\times 10^3$ kN

SW (基本ケース)	ケース4
33.20	
22.50	45.1 46.1
15.00	170 164
6.00	181 180
1.15	200 204
-8.10	252 248

0. P. (m) IW-C $\times 10^3$ kN

IW-C (基本ケース)	ケース4
50.50	
41.20	30.8 30.3
33.20	45.2 55.1
22.50	160 172
15.00	279 293
6.00	384 406
-0.80	438 474
-8.10	511 535

IW-C
追設ブレース
追設耐震壁 $\times 10^3$ kN

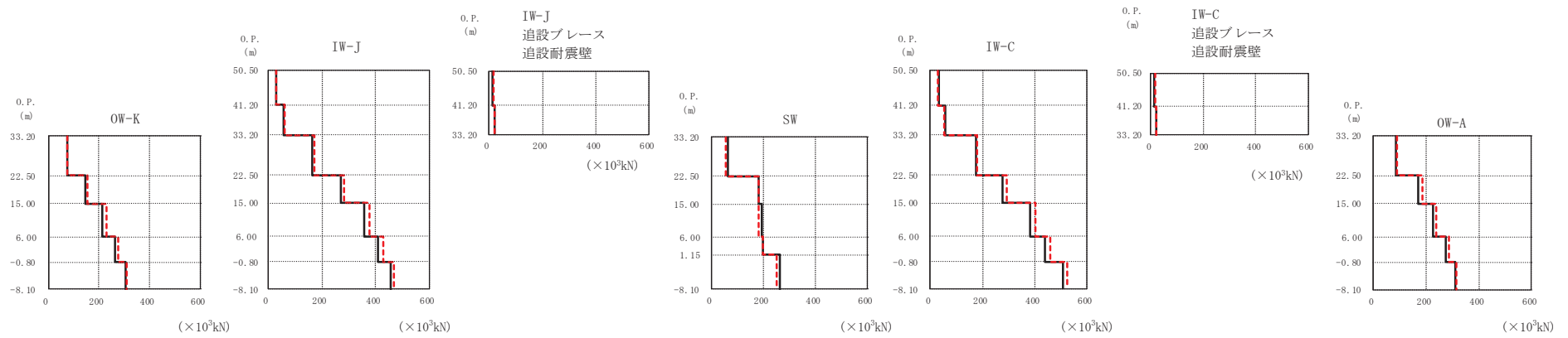
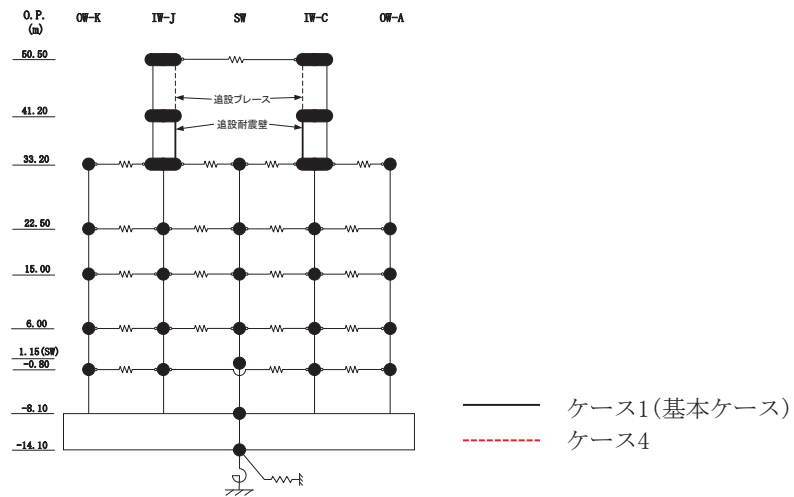
ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	
41.20	13.3 17.0
33.20	19.4 21.1

0. P. (m) OW-A $\times 10^3$ kN

OW-A (基本ケース)	ケース4
33.20	
22.50	79.8 85.0
15.00	175 184
6.00	227 240
-0.80	275 293
-8.10	313 327

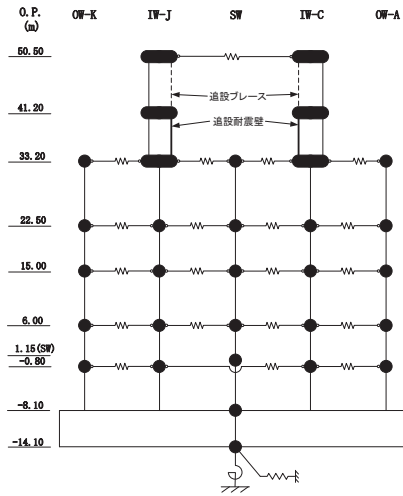
(a) S s - D 1

図 2-3 (2) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (2/12)



(b) S s - D 2

図 2-3 (3) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (3/12)



0. P. (m)	OW-K ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	74.5	76.9
22.50	145	153
15.00	212	228
6.00	265	275
-0.80	305	309
-8.10		

0. P. (m)	IW-J ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	30.9	28.8
41.20	58.3	62.6
33.20	164	170
22.50	270	281
15.00	356	375
6.00	406	427
-0.80	456	467
-8.10		

IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	13.4	16.1
41.20	20.7	21.8
33.20		

0. P. (m)	SW ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	64.5	54.6
22.50	180	183
15.00	193	181
6.00	198	199
1.15	262	252
-8.10		

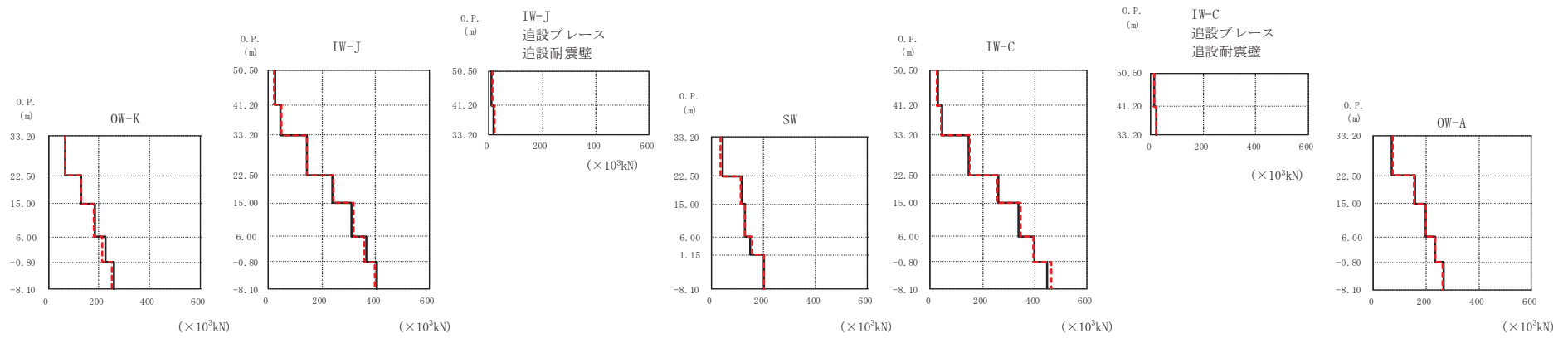
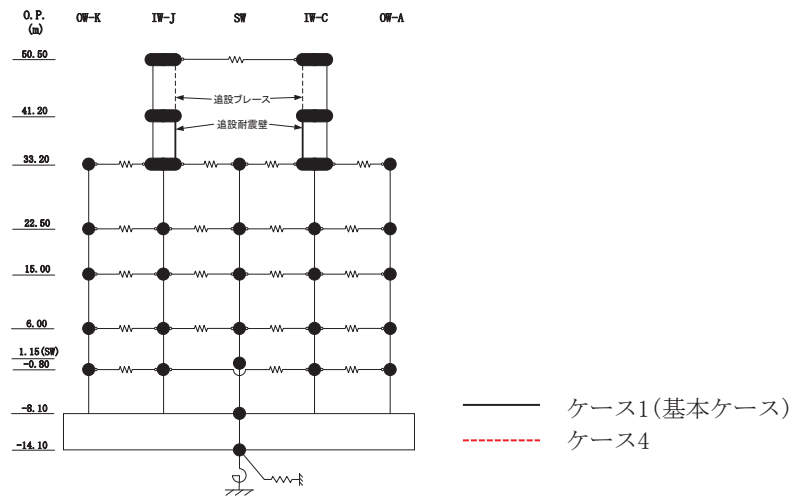
0. P. (m)	IW-C ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	31.8	30.6
41.20	56.2	53.8
33.20	174	182
22.50	278	294
15.00	382	403
6.00	440	461
-0.80	509	526
-8.10		

IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	14.5	17.2
41.20	20.2	21.0
33.20		

0. P. (m)	OW-A ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	85.0	90.2
22.50	172	186
15.00	225	238
6.00	277	288
-0.80	312	316
-8.10		

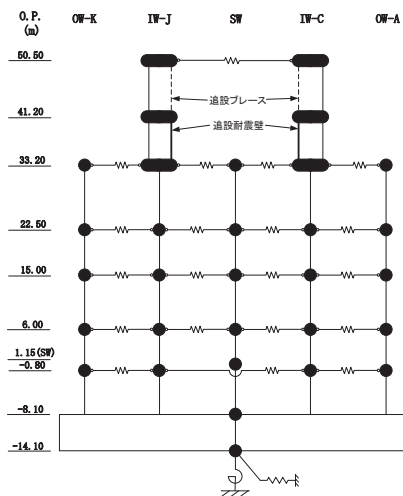
(b) S s - D 2

図 2-3 (4) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (4/12)



(c) S s - D 3

図 2-3 (5) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (5/12)



0. P. (m)	OW-K ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	65.0	66.7
22.50	128	128
15.00	183	181
6.00	223	215
-0.80	259	252
-8.10		

0. P. (m)	IW-J ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	25.6	23.3
41.20	45.1	48.8
33.20	143	146
22.50	238	241
15.00	310	319
6.00	366	355
-0.80	402	395
-8.10		

IW-J 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	11.0	13.1
41.20	19.4	20.6
33.20		

0. P. (m)	SW ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	43.4	36.0
22.50	118	111
15.00	128	127
6.00	150	158
1.15	203	202
-8.10		

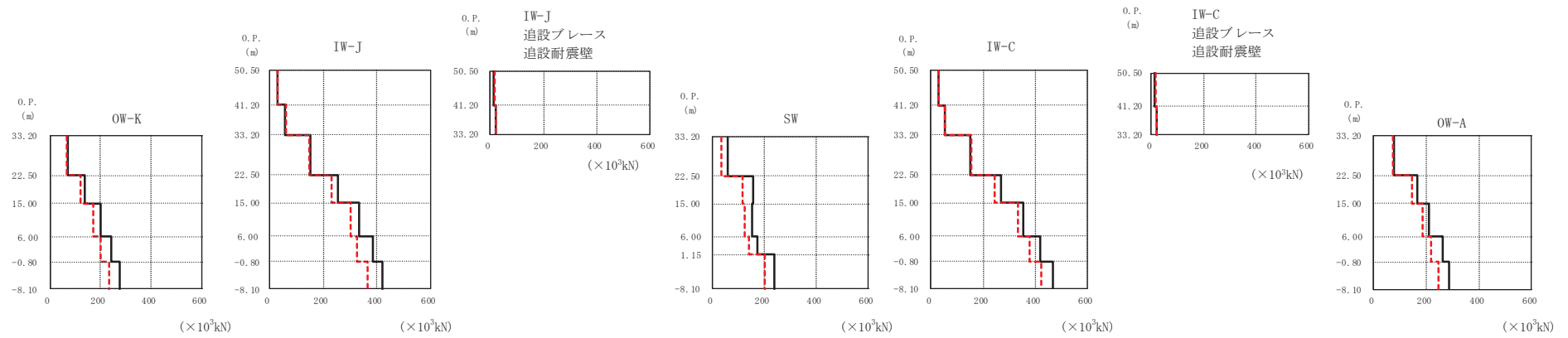
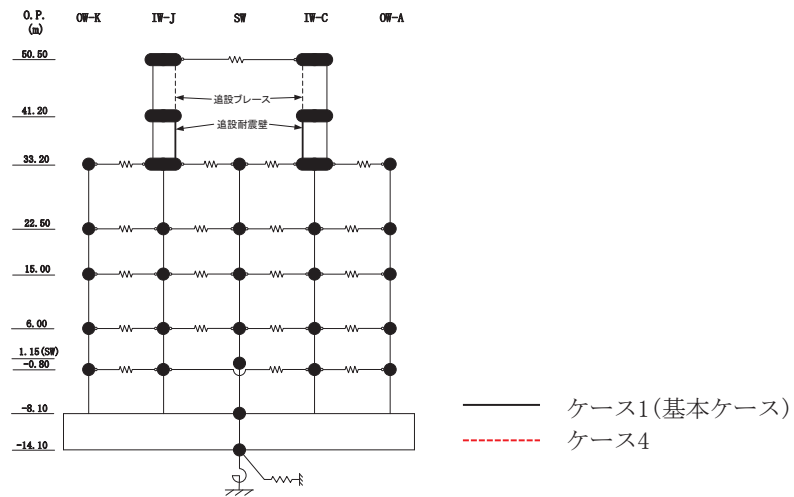
0. P. (m)	IW-C ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	28.5	25.4
41.20	44.0	43.4
33.20	145	152
22.50	261	256
15.00	340	345
6.00	401	394
-0.80	447	463
-8.10		

IW-C 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	12.2	14.2
41.20	19.3	20.1
33.20		

0. P. (m)	OW-A ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	71.7	74.0
22.50	159	155
15.00	198	201
6.00	235	235
-0.80	267	262
-8.10		

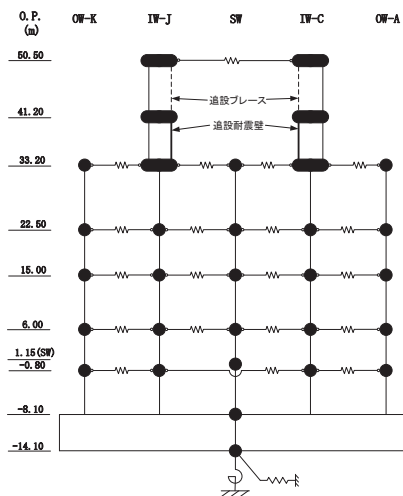
(c) S s - D 3

図 2-3 (6) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (6/12)



(d) S s - F 2

図 2-3 (7) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (7/12)



0. P. (m)	OW-K ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	69.4	67.6
22.50	138	121
6.00	200	170
-0.80	243	200
-8.10	275	233

0. P. (m)	IW-J ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	30.8	28.5
41.20	58.1	62.6
33.20	153	150
22.50	254	230
15.00	334	301
6.00	386	325
-0.80	419	366

IW-J 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	13.2	16.0
41.20	20.6	21.8

0. P. (m)	SW ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	59.6	36.6
22.50	156	116
15.00	154	124
6.00	174	141
1.15	237	203
-8.10		

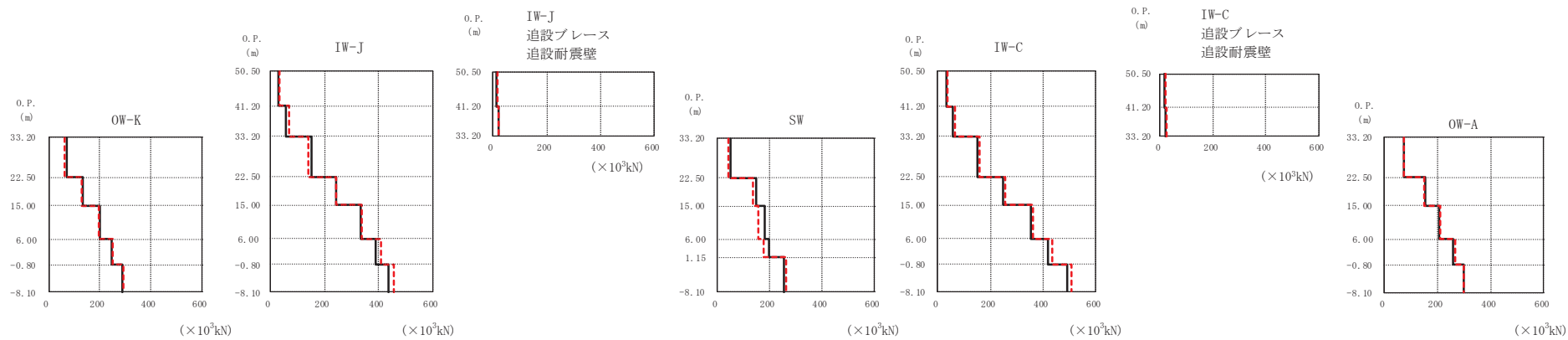
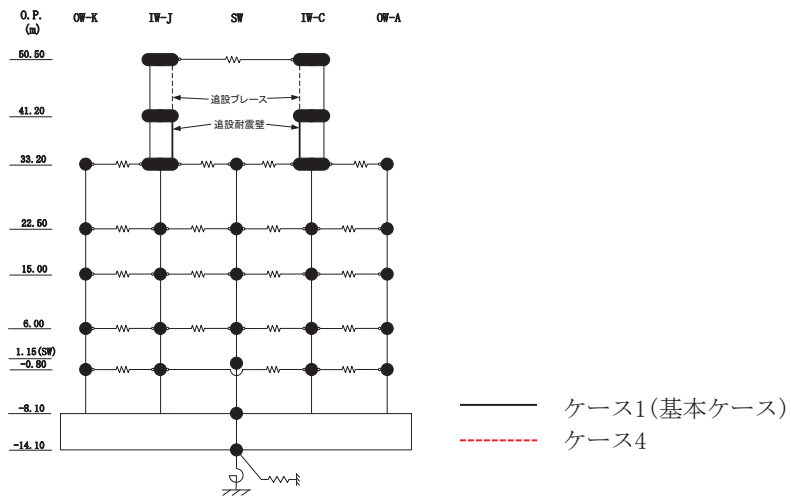
0. P. (m)	IW-C ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	30.3	30.1
41.20	55.0	53.0
33.20	152	155
22.50	269	245
15.00	353	333
6.00	418	377
-0.80	469	425

IW-C 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	13.0	16.9
41.20	20.1	21.0

0. P. (m)	OW-A ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	77.0	75.5
22.50	168	147
15.00	211	188
6.00	262	220
-0.80	287	248

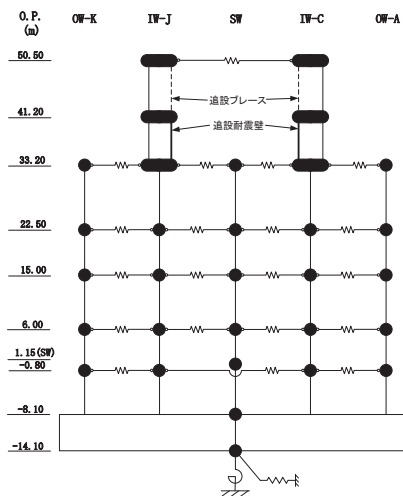
(d) S s - F 2

図 2-3 (8) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (8/12)



(e) S s - F 3

図 2-3 (9) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-K ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	68.8	64.4
22.50	133	131
15.00	200	198
6.00	244	250
-0.80	289	291
-8.10		

O. P. (m)	IW-J ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	30.1	34.0
41.20	58.8	68.1
33.20	152	141
22.50	243	241
15.00	334	338
6.00	390	408
-0.80	437	453
-8.10		

IW-J 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
O. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	12.9	19.0
41.20	20.8	22.7
33.20		

O. P. (m)	SW ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	49.9	42.6
22.50	149	137
15.00	180	156
6.00	198	176
1.15	253	263
-8.10		

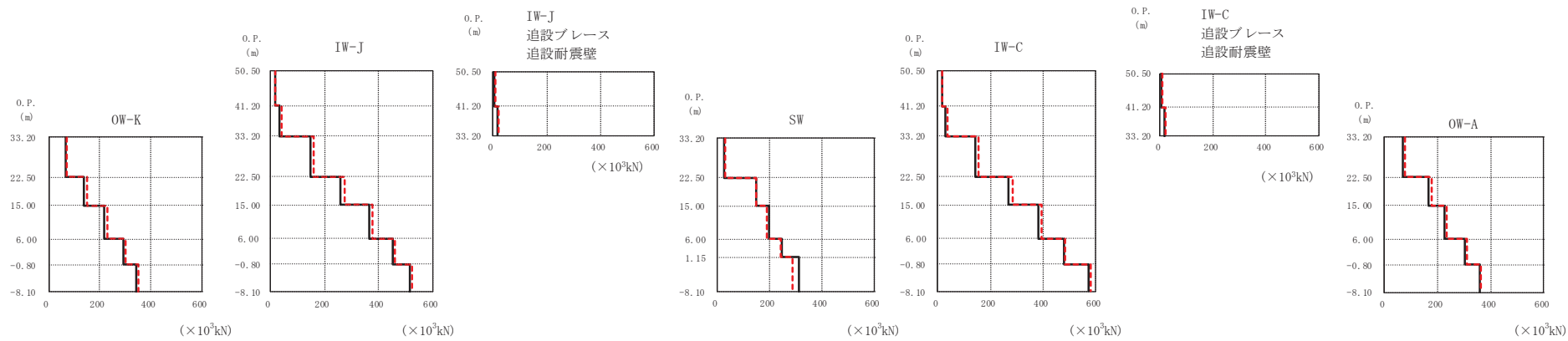
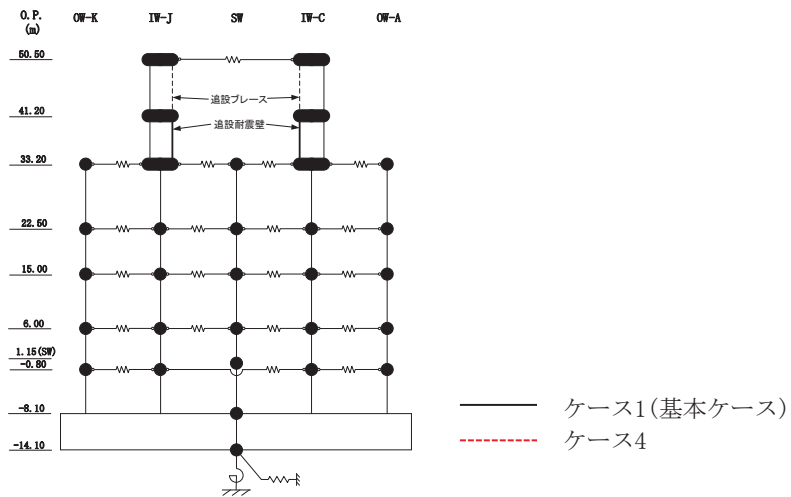
O. P. (m)	IW-C ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	32.4	36.8
41.20	56.2	66.5
33.20	150	159
22.50	248	256
15.00	353	362
6.00	419	436
-0.80	492	510
-8.10		

IW-C 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
O. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	15.4	21.2
41.20	20.2	22.3
33.20		

O. P. (m)	OW-A ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	74.5	75.6
22.50	156	152
15.00	208	212
6.00	260	266
-0.80	298	298
-8.10		

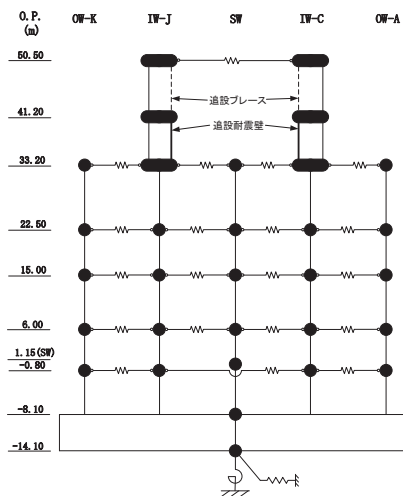
(e) S s - F 3

図 2-3 (10) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (10/12)



(f) S s - N 1

図 2-3 (11) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (11/12)



0. P. (m)	OW-K ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	66.1	71.8
22.50	139	149
15.00	218	231
6.00	292	301
-0.80	344	351
-8.10		

0. P. (m)	IW-J ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	16.2	17.9
41.20	31.9	42.0
33.20	146	158
22.50	257	275
15.00	363	377
6.00	451	460
-0.80	515	522
-8.10		

IW-J 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	6.98	10.0
41.20	18.2	20.1
33.20		

0. P. (m)	SW ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	27.0	29.0
22.50	148	151
15.00	196	189
6.00	249	241
1.15	311	289
-8.10		

0. P. (m)	IW-C ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	15.3	17.3
41.20	28.7	37.5
33.20	145	154
22.50	270	285
15.00	382	397
6.00	480	485
-0.80	574	583
-8.10		

IW-C 追加ブレース 追加耐震壁 ($\times 10^3$ kN)		
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	6.59	9.71
41.20	17.7	19.7
33.20		

0. P. (m)	OW-A ($\times 10^3$ kN)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	72.0	78.2
22.50	169	179
15.00	229	237
6.00	305	310
-0.80	359	362
-8.10		

(f) S s - N 1

図 2-3 (12) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (12/12)

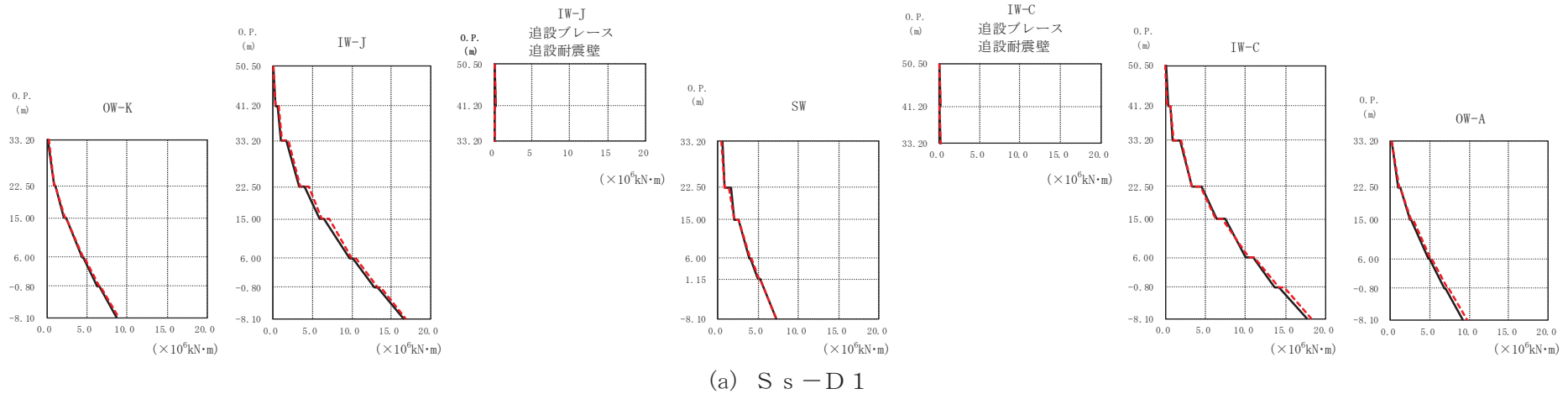
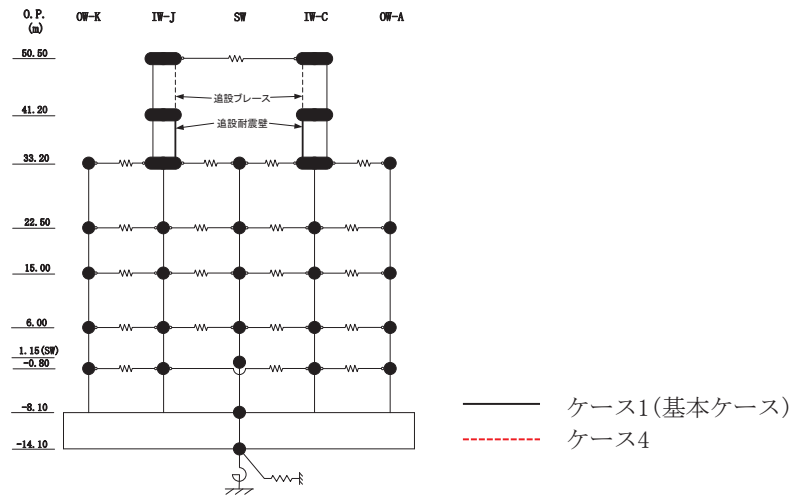
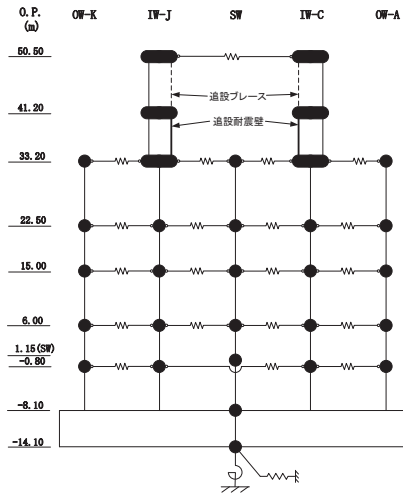


図 2-4 (1) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (1/12)



O. P. (m)	OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.142	0.175
22.50	0.928	0.942
15.00	1.08	1.06
6.00	2.16	2.21
-0.80	2.38	2.40
-8.10	4.32	4.48
	4.53	4.65
	6.31	6.56
	6.48	6.71
	8.66	8.99

O. P. (m)	IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0357	0.0324
41.20	0.289	0.300
33.20	0.566	0.648
22.50	0.956	1.13
15.00	1.66	1.88
6.00	3.29	3.44
-0.80	4.02	4.46
-8.10	5.88	6.21
	6.45	7.14
	9.66	10.0
	10.1	10.6
	12.9	13.3
	13.3	13.7
	16.5	16.9

O. P. (m)	IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0300	0.0394
41.20	0.140	0.190
33.20	0.0496	0.0552
	0.120	0.126

O. P. (m)	SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.573	0.514
22.50	0.863	0.796
15.00	1.62	1.40
6.00	2.04	2.08
1.15	2.62	2.61
-0.80	2.62	2.61
-8.10	3.85	3.99
	4.02	4.17
	4.97	5.09
	5.18	5.23
	7.28	7.24

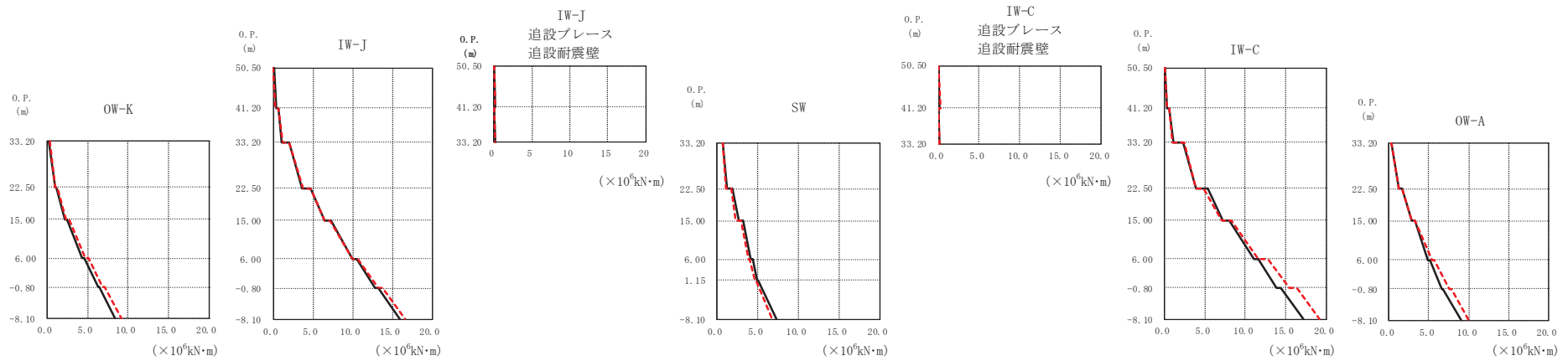
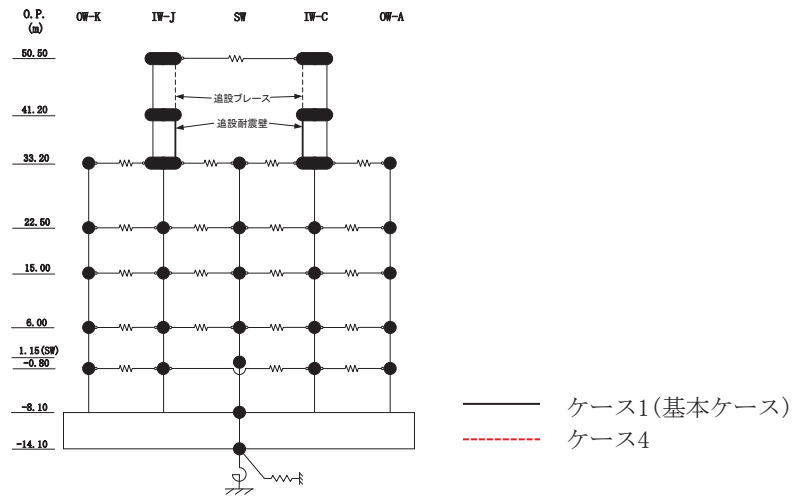
O. P. (m)	IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0396	0.0423
41.20	0.163	0.199
33.20	0.0453	0.0521
	0.163	0.164

O. P. (m)	IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0496	0.0419
41.20	0.332	0.312
33.20	0.595	0.620
22.50	0.956	1.06
15.00	1.87	1.98
6.00	3.34	3.40
-0.80	4.56	4.45
-8.10	6.37	6.23
	7.43	7.10
	10.1	10.4
	11.0	11.2
	13.6	14.1
	14.3	14.8
	17.7	18.2

O. P. (m)	OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.224	0.266
22.50	1.00	1.12
15.00	1.31	1.34
6.00	2.51	2.71
-0.80	2.71	2.92
-8.10	4.78	5.09
	5.02	5.29
	6.85	7.26
	7.06	7.42
	9.19	9.74

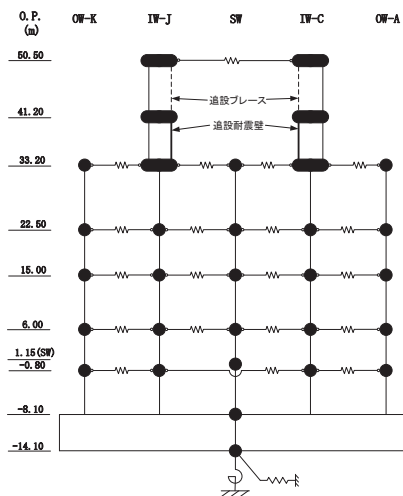
(a) S s - D 1

図 2-4 (2) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (2/12)



(b) S s - D 2

図 2-4 (3) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (3/12)



0. P. (m)	OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.203	0.238
22.50	0.910	0.984
15.00	1.09	1.23
6.00	2.17	2.31
-0.80	2.43	2.68
-8.10	4.34	4.70
	4.55	5.02
	6.23	6.77
	6.37	7.05
	8.35	9.15

0. P. (m)	IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0437	0.0392
41.20	0.330	0.301
33.20	0.650	0.664
22.50	1.09	1.16
15.00	1.99	2.05
6.00	3.62	3.79
-0.80	4.68	4.72
-8.10	6.52	6.53
	7.32	7.17
	10.0	10.0
	10.6	10.7
	12.9	13.2
	13.3	13.8
	16.0	16.6

0. P. (m)	IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0369	0.0415
41.20	0.161	0.190
33.20	0.0524	0.0615
	0.122	0.127

0. P. (m)	SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.621	0.614
22.50	1.16	1.07
15.00	1.86	1.77
6.00	2.60	2.25
-0.80	3.24	2.97
-8.10	4.06	3.80
	4.34	3.97
	4.92	4.70
	5.09	4.83
	7.28	6.76

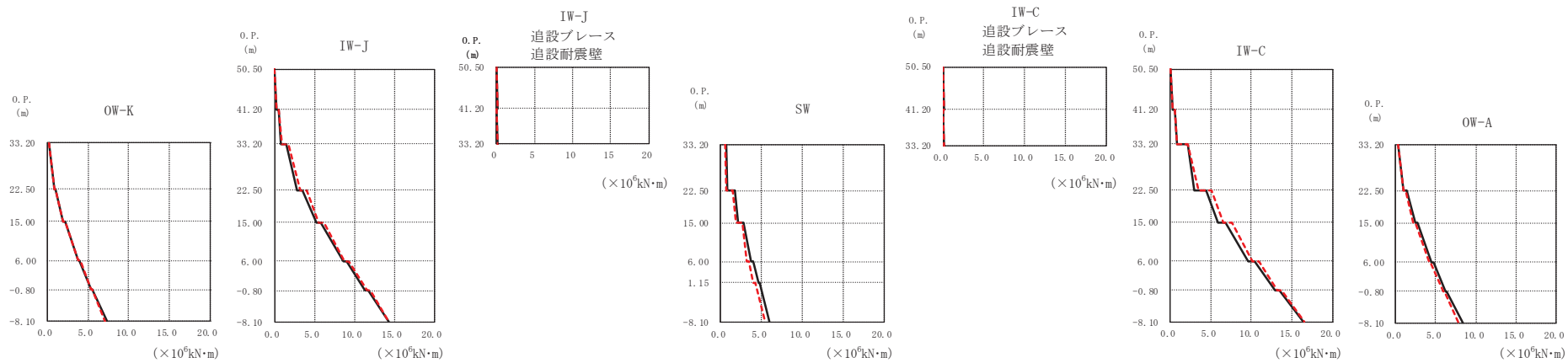
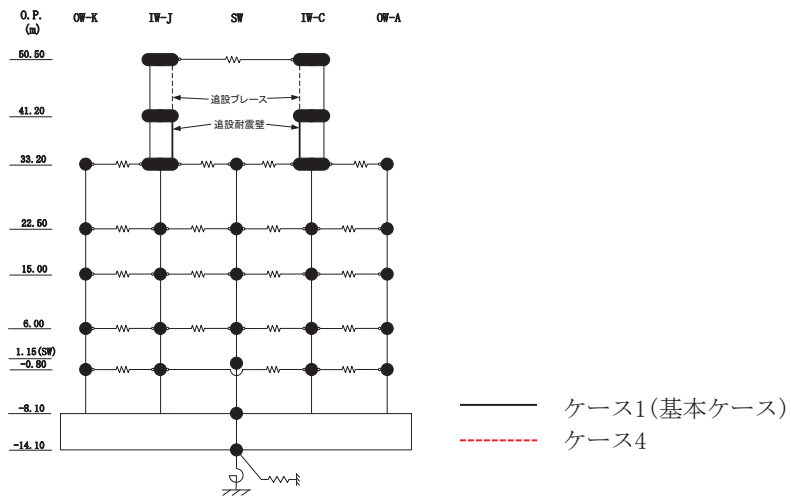
0. P. (m)	IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0422	0.0527
41.20	0.172	0.204
33.20	0.0454	0.0552
	0.162	0.163

0. P. (m)	IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0539	0.0507
41.20	0.346	0.320
33.20	0.646	0.631
22.50	1.08	1.06
15.00	2.36	2.43
6.00	3.91	3.96
-0.80	5.34	4.90
-8.10	7.26	7.06
	8.10	8.31
	11.1	11.6
	11.6	12.8
	13.9	15.4
	14.4	16.4
	17.2	19.2

0. P. (m)	OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.356	0.350
22.50	1.18	1.17
15.00	1.69	1.58
6.00	2.83	2.89
-0.80	3.23	3.25
-8.10	4.86	5.37
	5.18	5.70
	6.61	7.54
	6.80	7.80
	9.01	10.0

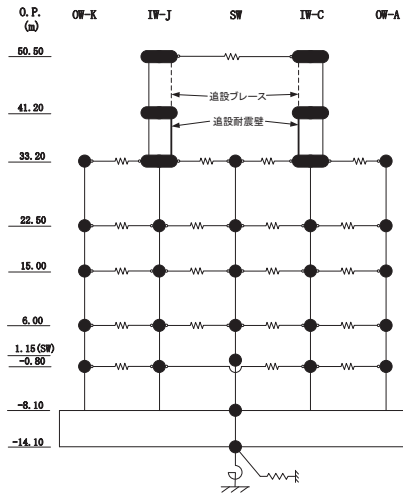
(b) S s - D 2

図 2-4 (4) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (4/12)



(c) S s - D 3

図 2-4 (5) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (5/12)



O. P. (m)	OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.157	0.169
22.50	0.830	0.829
15.00	0.994	0.977
6.00	1.92	1.94
-0.80	2.13	2.17
-8.10	3.77	3.78
	5.39	4.00
	7.32	5.55

O. P. (m)	IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0342	0.0334
41.20	0.261	0.244
33.20	0.828	0.916
22.50	1.50	1.78
15.00	2.88	3.20
6.00	3.50	4.04
-0.80	5.21	5.53
-8.10	5.82	6.24
	8.60	8.74
	9.09	9.34
	11.4	11.6
	11.7	12.0
	14.4	14.3

O. P. (m)	IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0259	0.0348
41.20	0.126	0.154
33.20	0.0495	0.0495
	0.115	0.122

O. P. (m)	SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.626	0.587
22.50	0.845	0.723
15.00	1.73	1.49
6.00	2.09	1.84
1.15	2.82	2.63
-0.80	3.73	3.14
-8.10	4.02	3.42
	4.58	4.01
	4.78	4.22
	6.01	5.39

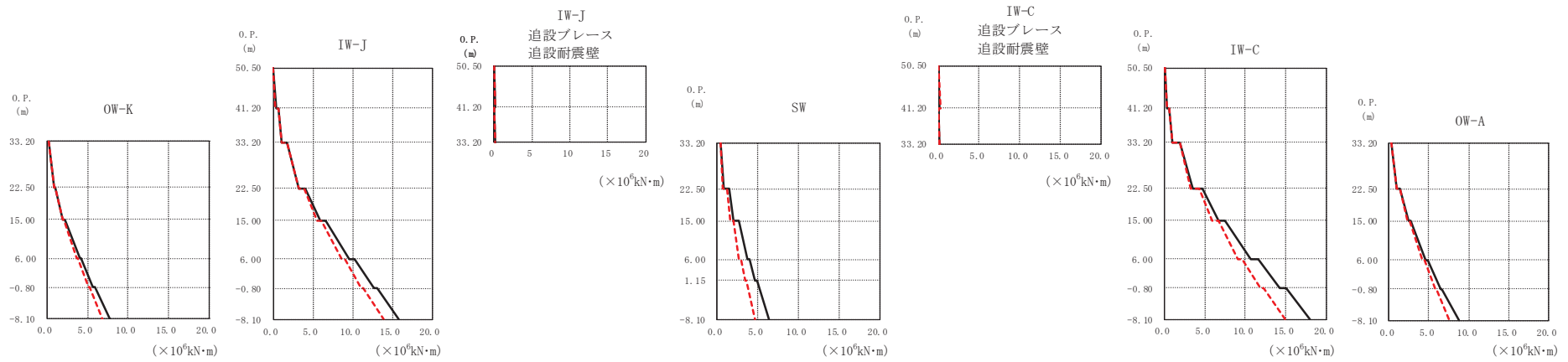
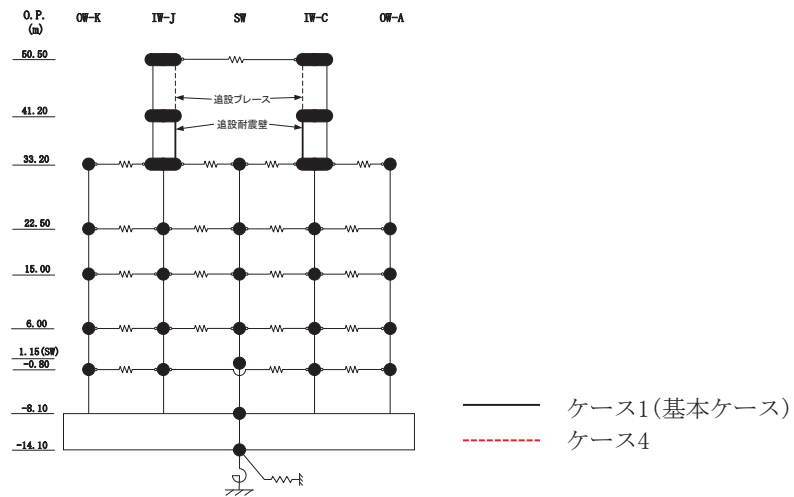
O. P. (m)	IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0417	0.0495
41.20	0.154	0.182
33.20	0.0391	0.0447
	0.160	0.161

O. P. (m)	IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0554	0.0481
41.20	0.578	0.587
33.20	0.894	0.874
22.50	2.23	2.23
15.00	3.04	3.58
6.00	4.46	5.06
-0.80	5.95	6.56
-8.10	6.80	7.59
	9.64	10.1
	10.4	10.9
	12.9	13.2
	13.5	13.8
	16.4	16.5

O. P. (m)	OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.273	0.241
22.50	1.02	0.954
15.00	1.34	1.22
6.00	2.46	2.23
-0.80	2.72	2.44
-8.10	4.49	4.13
	4.70	4.33
	6.26	5.90
	6.41	6.05
	8.35	7.84

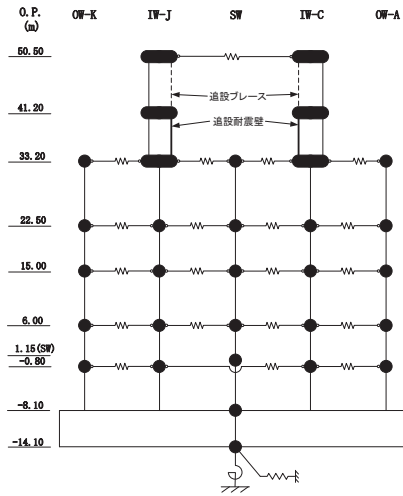
(c) S s - D 3

図 2-4 (6) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (6/12)



(d) S s - F 2

図 2-4 (7) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (7/12)



0. P. (m) OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.134	0.145
41.20	0.809	0.810
33.20	0.955	0.949
22.50	1.95	1.84
15.00	2.16	2.06
6.00	3.96	3.57
-0.80	4.14	3.75
-8.10	5.65	5.09
-8.10	5.84	5.21
-8.10	7.75	6.78

0. P. (m) IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0377	0.0314
41.20	0.637	0.624
33.20	1.10	1.12
22.50	1.77	1.68
15.00	3.27	3.27
6.00	4.04	3.93
-0.80	5.92	5.55
-8.10	6.59	6.13
-8.10	9.59	8.58
-8.10	10.2	9.01
-8.10	12.6	11.1
-8.10	13.1	11.4
-8.10	15.9	13.9

IW-J
追設ブレース
追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0324	0.0366
41.20	0.155	0.183
33.20	0.0585	0.0559
33.20	0.122	0.126

0. P. (m) SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.414	0.421
41.20	0.742	0.662
33.20	1.42	1.16
22.50	2.02	1.64
15.00	2.70	2.06
6.00	3.71	2.67
-0.80	3.95	2.87
-8.10	4.66	3.39
-8.10	4.86	3.54
-8.10	6.41	4.69

IW-C
追設ブレース
追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0360	0.0418
41.20	0.151	0.199
33.20	0.0348	0.0331
33.20	0.160	0.165

0. P. (m) IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

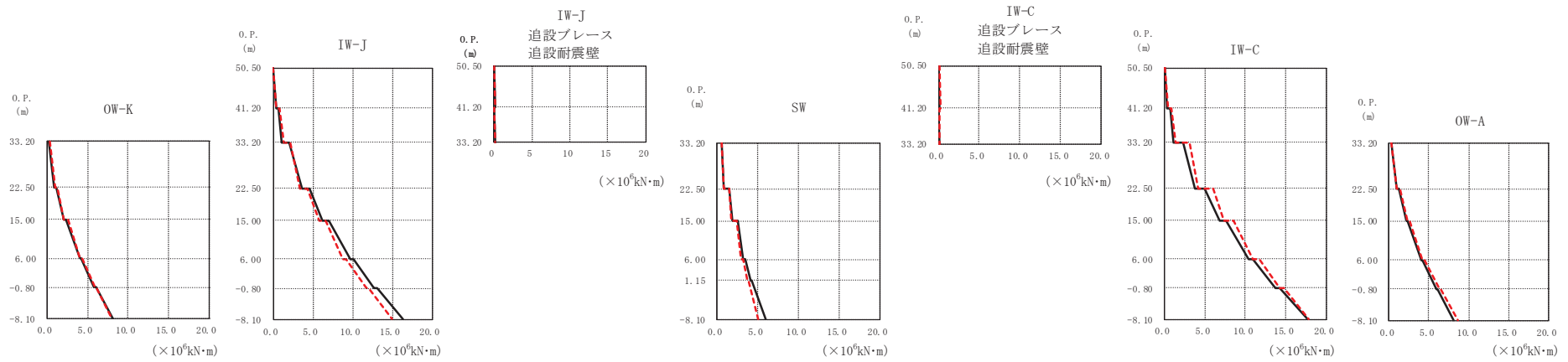
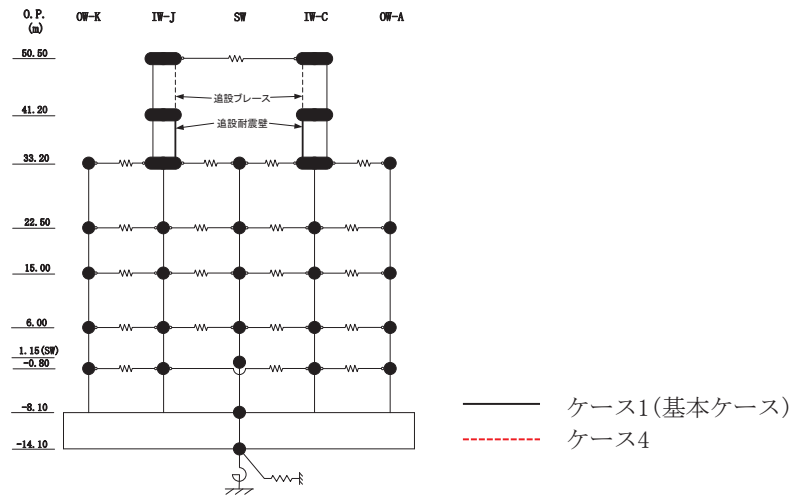
0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0429	0.0374
41.20	0.547	0.612
33.20	0.987	1.04
22.50	1.92	1.93
15.00	3.56	3.29
6.00	4.70	4.35
-0.80	6.66	5.91
-8.10	7.56	6.71
-8.10	10.8	9.12
-8.10	11.7	9.60
-8.10	14.3	11.9
-8.10	15.0	12.3
-8.10	18.1	15.0

0. P. (m) OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)

0. P. (m)	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.242	0.230
41.20	1.02	0.973
33.20	1.31	1.31
22.50	2.45	2.34
15.00	2.71	2.62
6.00	4.58	4.23
-0.80	4.81	4.43
-8.10	6.49	5.84
-8.10	6.68	5.97
-8.10	8.79	7.56

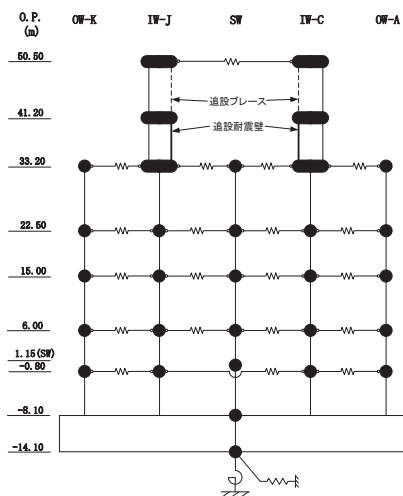
(d) S s - F 2

図 2-4 (8) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (8/12)



(e) S s - F 3

図 2-4 (9) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.205	0.261
22.50	0.862	0.927
15.00	1.04	1.25
6.00	2.02	2.08
-0.80	2.26	2.52
-8.10	4.00	4.02
	4.22	4.25
	5.81	5.85
	6.05	6.02
	8.16	7.99

O. P. (m)	IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0386	0.0360
41.20	0.316	0.345
33.20	1.08	1.26
22.50	2.07	2.10
15.00	3.63	3.41
6.00	4.53	4.34
-0.80	6.26	5.82
-8.10	7.01	6.58
	9.72	8.8
	10.1	9.2
	12.7	11.8
	13.1	12.0
	16.3	15.0

O. P. (m)	IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0338	0.0408
41.20	0.153	0.217
33.20	0.0718	0.0637
	0.122	0.128

O. P. (m)	SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.539	0.513
22.50	0.800	0.840
15.00	1.42	1.53
6.00	1.89	1.79
-0.80	2.47	2.39
-8.10	3.25	2.97
	3.45	3.24
	4.10	3.66
	4.21	3.84
	6.02	5.01

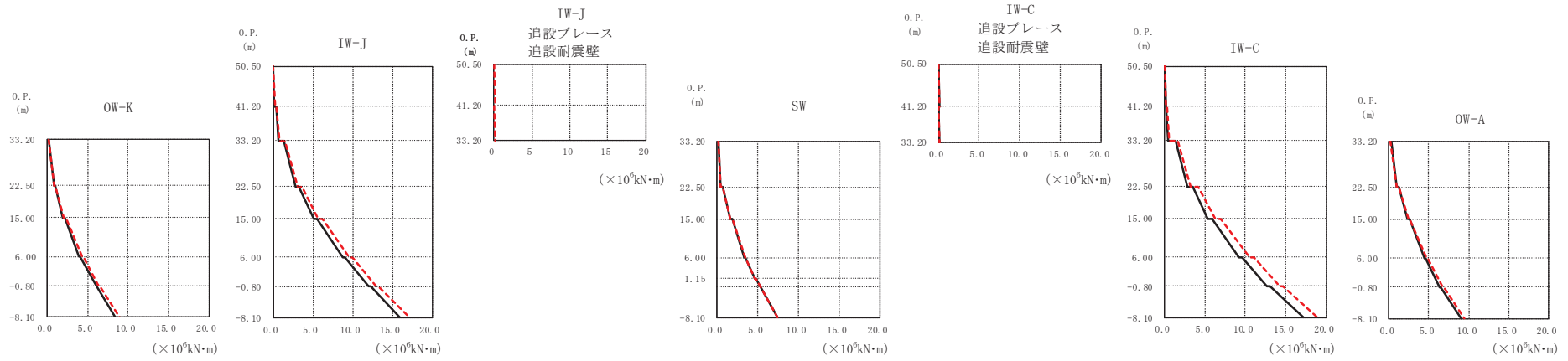
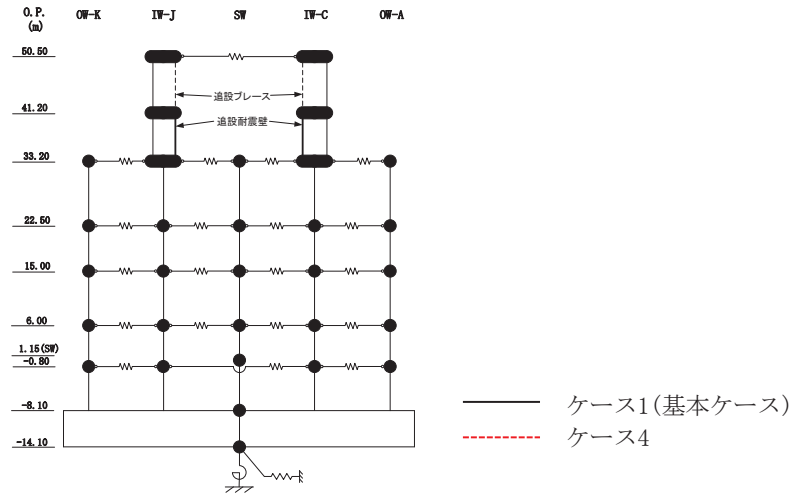
O. P. (m)	IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0475	0.0740
41.20	0.187	0.270
33.20	0.0366	0.0611
	0.165	0.169

O. P. (m)	IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0679	0.0744
41.20	0.367	0.417
33.20	0.703	0.909
22.50	1.130	1.43
15.00	2.28	3.07
6.00	3.81	4.24
-0.80	5.01	5.99
-8.10	6.83	7.39
	7.61	8.56
	10.5	11.0
	11.0	11.8
	13.8	14.3
	14.3	14.8
	17.7	17.9

O. P. (m)	OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.271	0.305
22.50	0.932	1.01
15.00	1.18	1.41
6.00	2.19	2.29
-0.80	2.38	2.63
-8.10	4.05	4.25
	4.18	4.53
	5.95	6.29
	6.04	6.54
	8.13	8.65

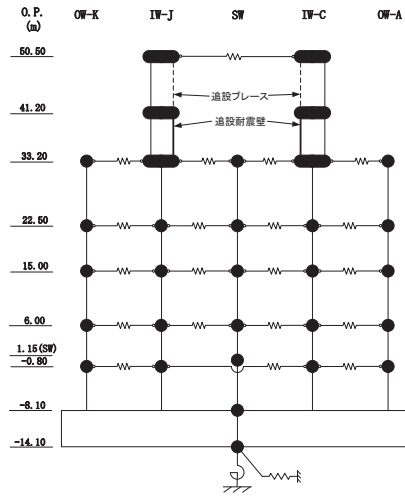
(e) S s - F 3

図 2-4 (10) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (10/12)



(f) S s - N 1

図 2-4 (11) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (11/12)



O. P. (m)	OW-K ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.141	0.128
22.50	0.812	0.860
15.00	0.964	1.00
6.00	1.91	2.08
-0.80	2.12	2.26
-8.10	3.93	4.26
	4.08	4.38
	5.95	6.30
	6.04	6.41
	8.48	8.97

O. P. (m)	IW-J ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0210	0.0223
41.20	0.166	0.188
33.20	0.586	0.737
22.50	1.30	1.42
15.00	2.80	3.06
6.00	3.26	3.63
-0.80	5.11	5.67
-8.10	5.54	6.15
	8.70	9.51
	9.09	9.95
	11.9	13.0
	12.2	13.3
	15.9	17.1

O. P. (m)	IW-J 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0181	0.0260
41.20	0.0804	0.119
33.20	0.0480	0.0551
	0.106	0.119

O. P. (m)	SW ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.208	0.178
22.50	0.350	0.363
15.00	0.651	0.623
6.00	1.56	1.58
1.15	1.80	1.84
-0.80	3.35	3.40
-8.10	3.48	3.51
	4.64	4.64
	4.77	4.76
	7.39	7.41

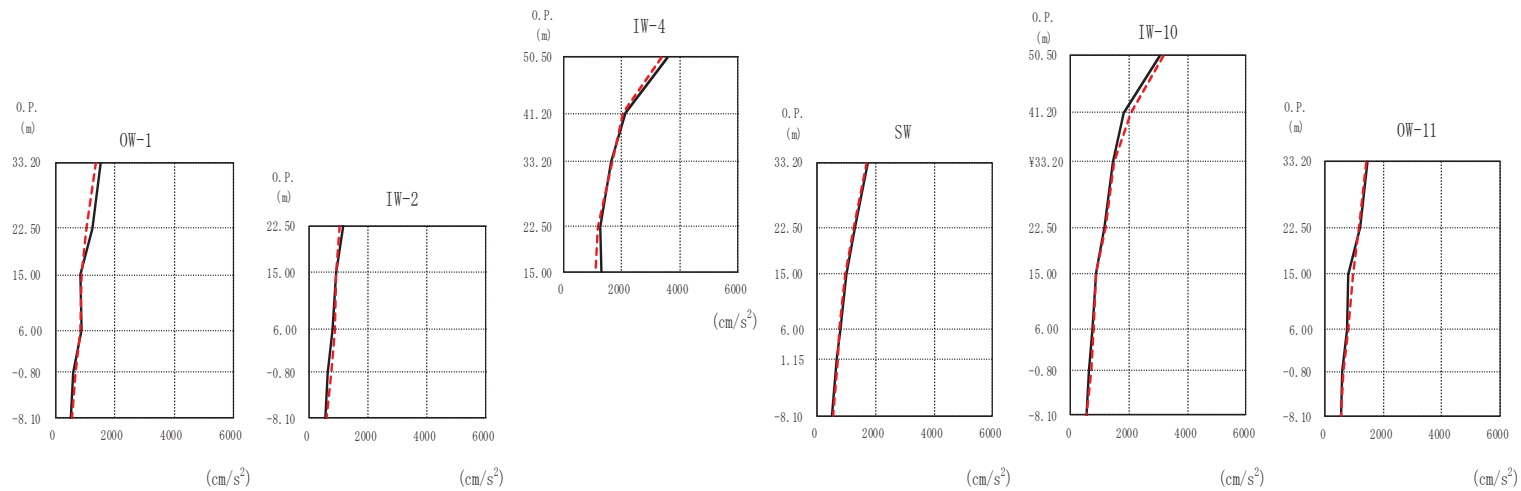
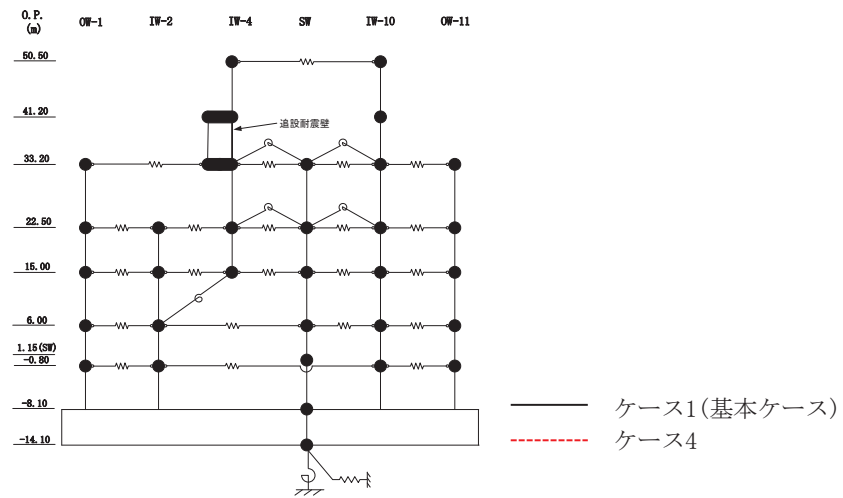
O. P. (m)	IW-C 追設ブレース 追設耐震壁 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0202	0.0271
41.20	0.0725	0.117
33.20	0.0316	0.0249
	0.147	0.158

O. P. (m)	IW-C ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.5	0.0287	0.0229
41.20	0.243	0.362
33.20	0.469	0.650
22.50	1.37	1.61
15.00	2.89	3.27
6.00	3.48	4.21
-0.80	5.44	6.30
-8.10	5.88	6.97
	9.17	10.5
	9.66	11.1
	12.7	14.3
	13.1	14.7
	17.2	19.0

O. P. (m)	OW-A ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	0.232	0.186
22.50	0.978	1.01
15.00	1.21	1.21
6.00	2.33	2.46
-0.80	2.53	2.63
-8.10	4.42	4.69
	4.56	4.82
	6.35	6.76
	6.45	6.87
	9.00	9.47

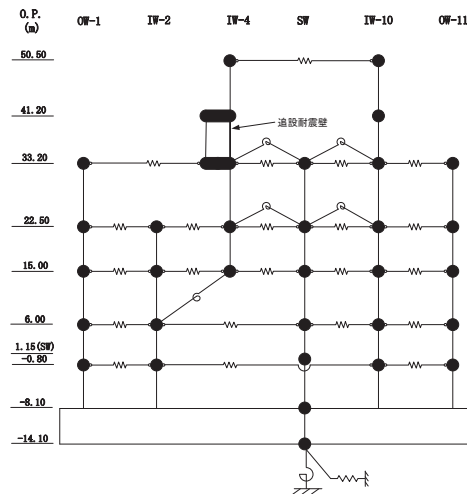
(f) S s - N 1

図 2-4 (12) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (12/12)



(a) S s - D 1

図 2-5 (1) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/12)



O.P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1516	1361
22.50	1249	1043
15.00	856	897
6.00	879	846
-0.80	604	668
-8.10	537	556

O.P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1149	1020
15.00	880	917
6.00	774	843
-0.80	635	732
-8.10	537	556

O.P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3578	3384
41.20	2116	2065
33.20	1616	1686
22.50	1269	1198
15.00	1303	1107

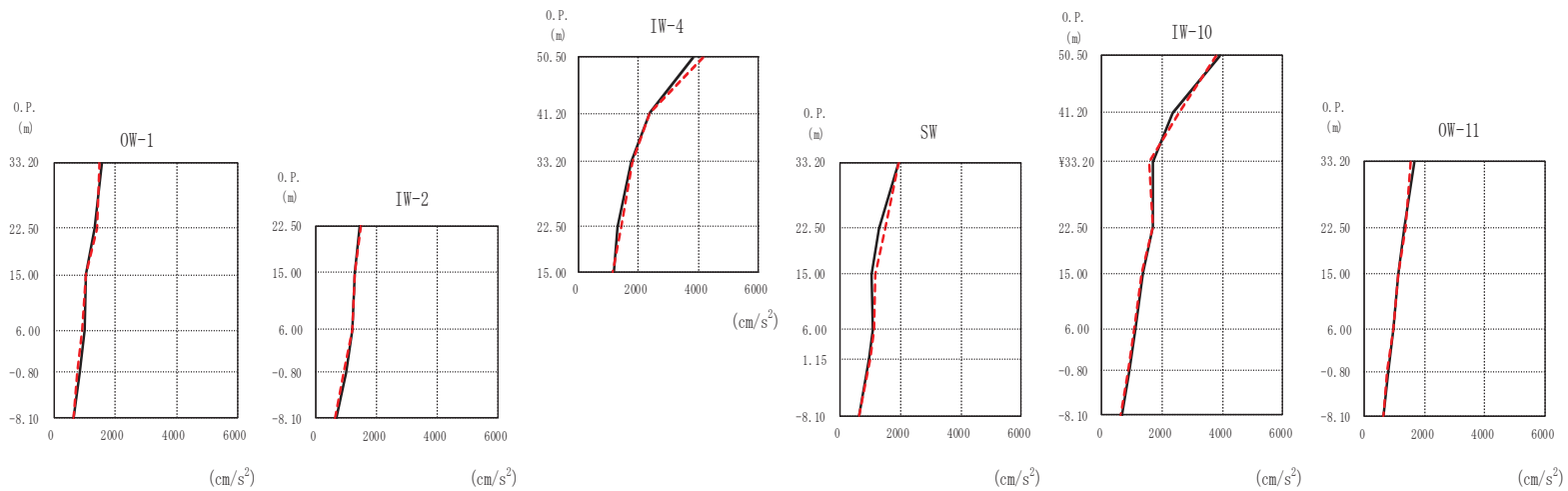
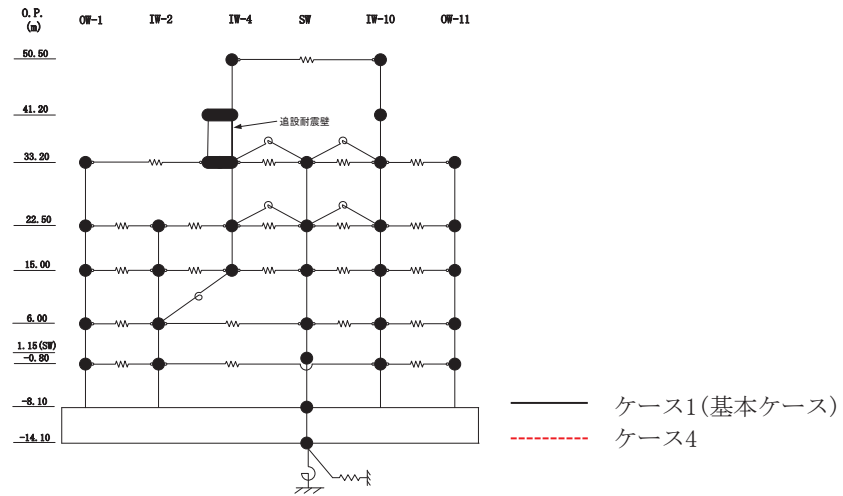
O.P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1751	1696
22.50	1313	1247
15.00	1005	978
6.00	808	774
1.15	700	729
-8.10	537	556

O.P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3030	3178
41.20	1792	2068
33.20	1451	1467
22.50	1140	1196
15.00	878	864
6.00	761	768
-0.80	636	692
-8.10	537	556

O.P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1472	1411
22.50	1190	1165
15.00	815	978
6.00	775	804
-0.80	583	650
-8.10	537	556

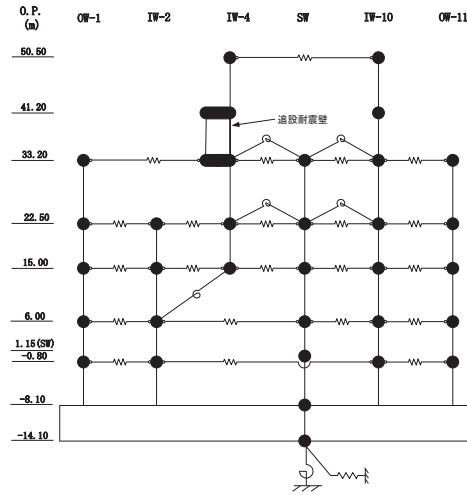
(a) S s - D 1

図 2-5 (2) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (2/12)



(b) S s - D 2

図 2-5 (3) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (3/12)



O.P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1577	1486
22.50	1347	1413
15.00	1064	1045
6.00	999	940
-0.80	836	759
-8.10	644	623

O.P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1440	1456
15.00	1260	1265
6.00	1176	1182
-0.80	962	912
-8.10	644	623

O.P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3838	4137
41.20	2368	2395
33.20	1765	1791
22.50	1306	1419
15.00	1173	1135

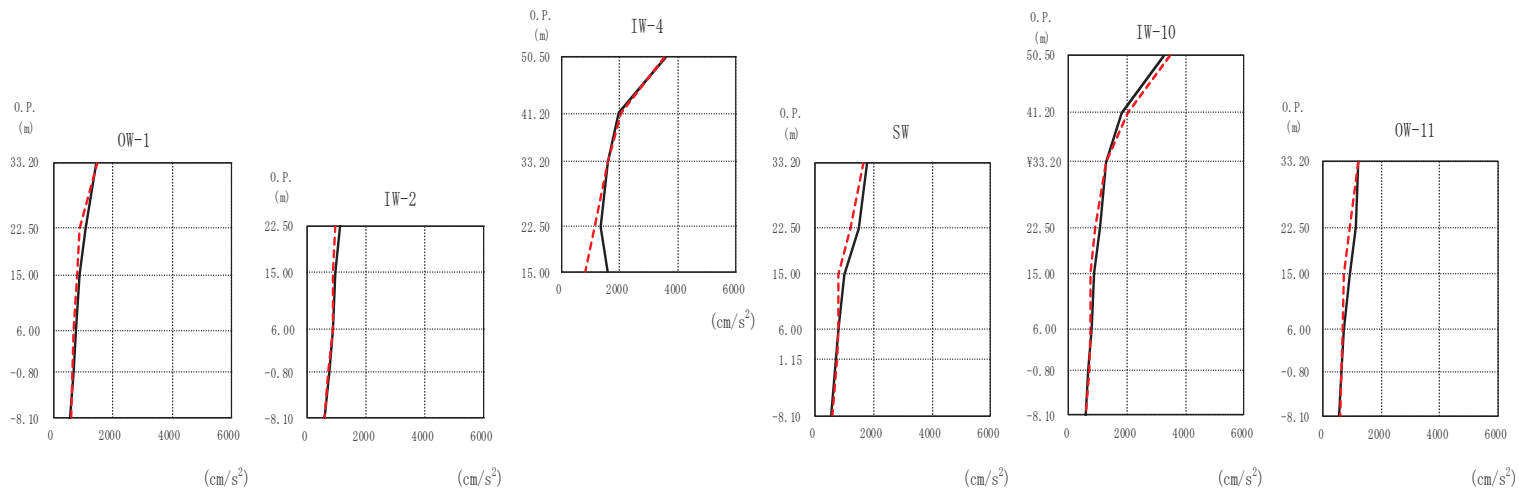
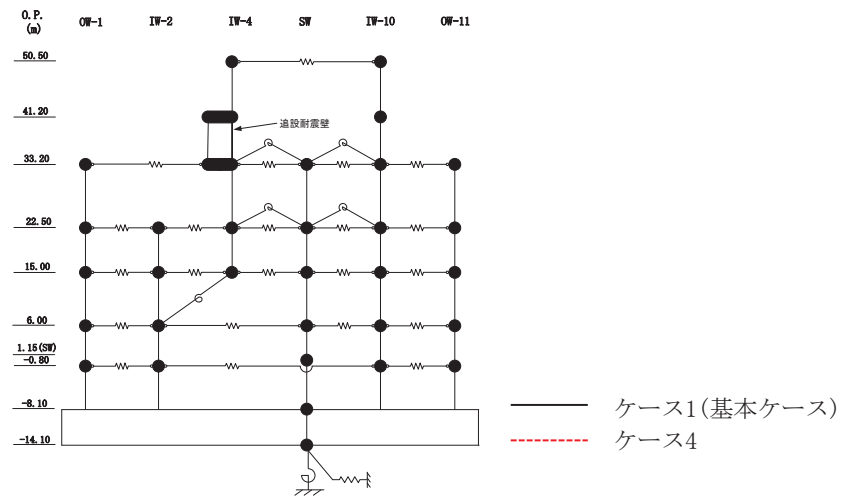
O.P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1937	1948
22.50	1304	1501
15.00	1049	1189
6.00	1097	1119
1.15	976	1010
-8.10	644	623

O.P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3902	3788
41.20	2355	2530
33.20	1702	1581
22.50	1675	1690
15.00	1360	1320
6.00	1104	1089
-0.80	922	868
-8.10	644	623

O.P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1646	1527
22.50	1328	1369
15.00	1143	1136
6.00	978	961
-0.80	817	766
-8.10	644	623

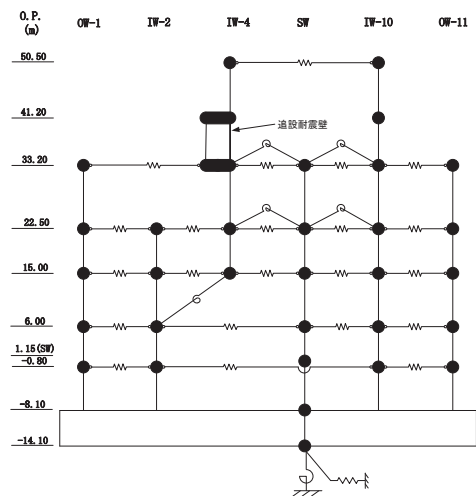
(b) S s - D 2

図 2-5 (4) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (4/12)



(c) S s - D 3

図 2-5 (5) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (5/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1461	1504
22.50	1091	901
15.00	879	787
6.00	749	672
-0.80	669	639
-8.10	561	585

O. P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1091	929
15.00	935	874
6.00	856	867
-0.80	722	711
-8.10	561	585

O. P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3582	3528
41.20	1975	2060
33.20	1586	1600
22.50	1343	1147
15.00	1606	794

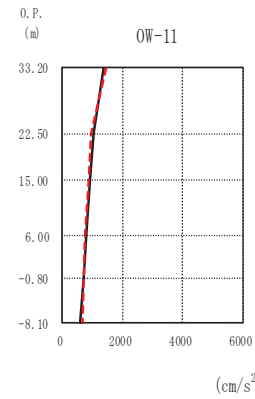
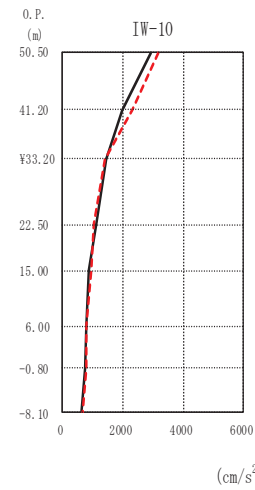
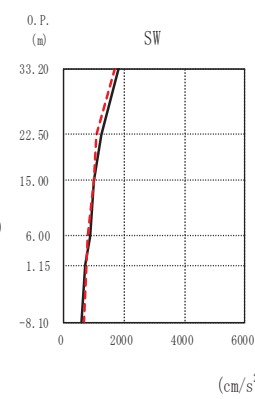
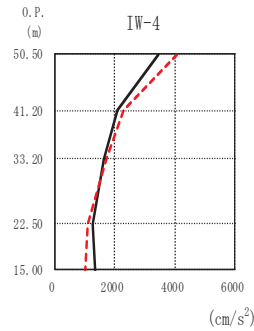
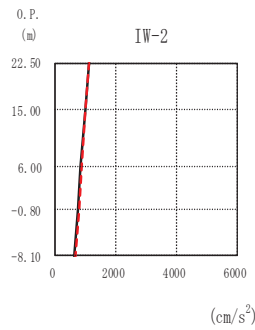
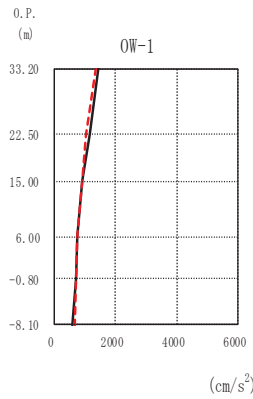
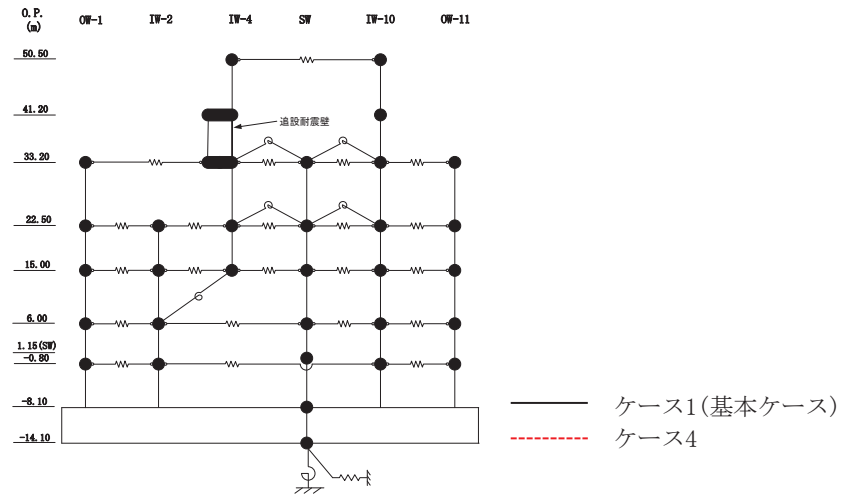
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1787	1650
22.50	1515	1218
15.00	1015	820
6.00	799	820
1.15	729	782
-8.10	561	585

O. P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3260	3456
41.20	1825	2005
33.20	1278	1292
22.50	1059	913
15.00	874	760
6.00	772	760
-0.80	659	689
-8.10	561	585

O. P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1219	1190
22.50	1127	917
15.00	926	704
6.00	709	663
-0.80	628	649
-8.10	561	585

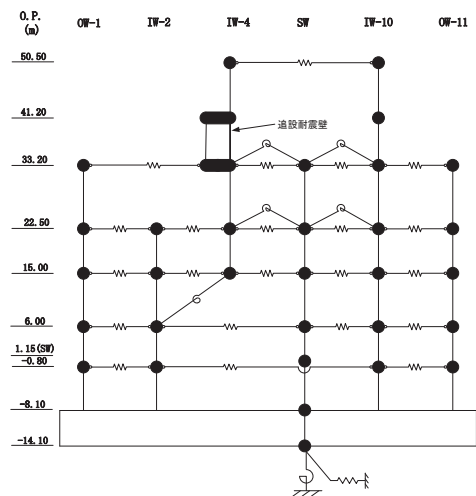
(c) S s - D 3

図 2-5 (6) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (6/12)



(d) S s - F 2

図 2-5 (7) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (7/12)



O.P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1464	1373
22.50	1169	1038
15.00	928	914
6.00	782	778
-0.80	737	740
-8.10	611	664

O.P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1109	1096
15.00	971	972
6.00	800	864
-0.80	730	795
-8.10	611	664

O.P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3448	4057
41.20	2088	2296
33.20	1655	1704
22.50	1267	1083
15.00	1334	1005

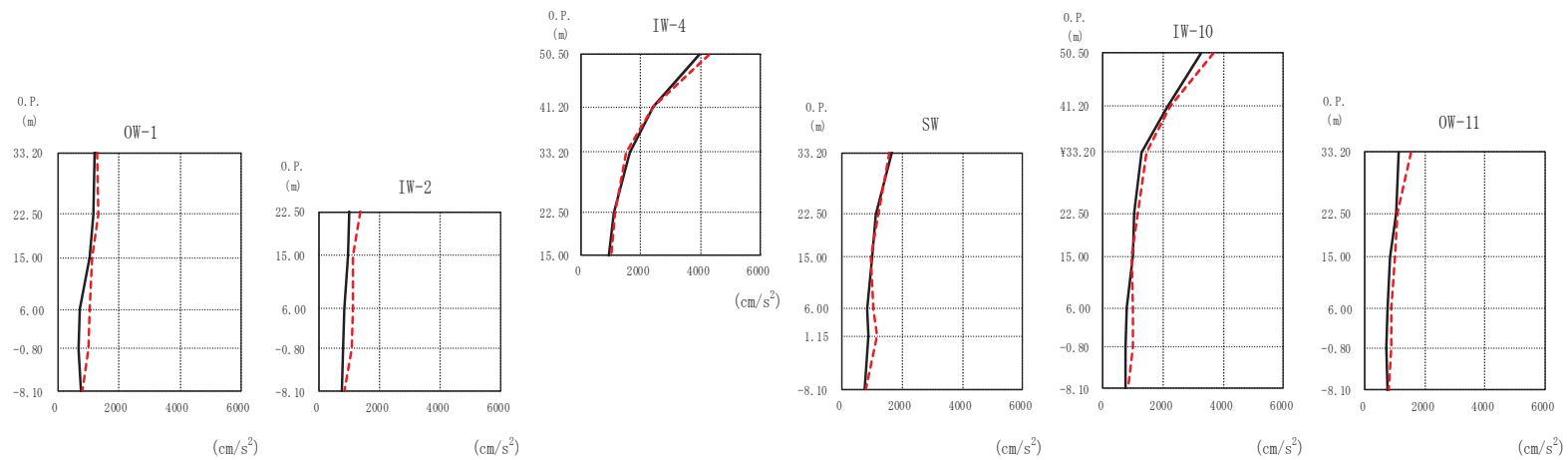
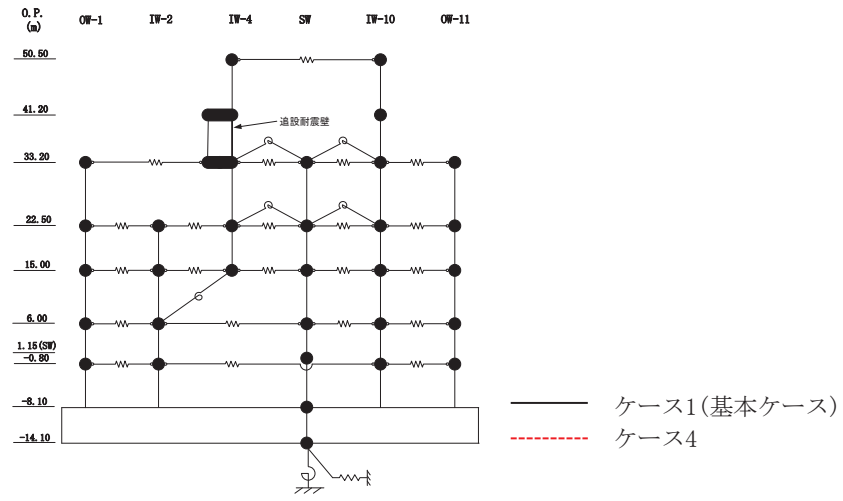
O.P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1838	1721
22.50	1261	1080
15.00	1029	1031
6.00	893	804
1.15	711	766
-8.10	611	664

O.P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2913	3175
41.20	1984	2292
33.20	1460	1396
22.50	1110	1044
15.00	879	959
6.00	795	790
-0.80	723	764
-8.10	611	664

O.P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1371	1465
22.50	1036	964
15.00	903	893
6.00	792	752
-0.80	722	733
-8.10	611	664

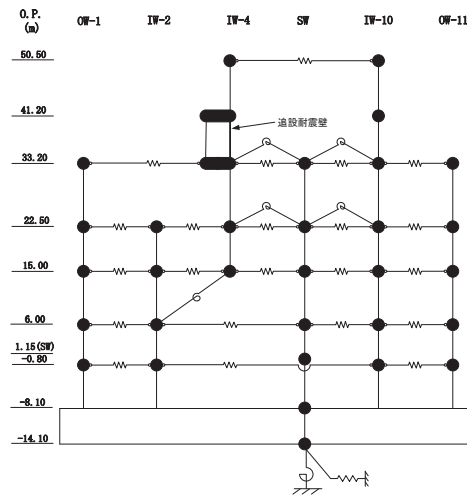
(d) S s - F 2

図 2-5 (8) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (8/12)



(e) S s - F 3

図 2-5 (9) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1193	1303
22.50	1161	1341
15.00	1065	1108
6.00	714	1050
-0.80	695	994
-8.10	756	803

O. P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	996	1365
15.00	923	1087
6.00	832	1113
-0.80	772	1068
-8.10	756	803

O. P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3932	4261
41.20	2404	2423
33.20	1626	1515
22.50	1081	1124
15.00	935	1035

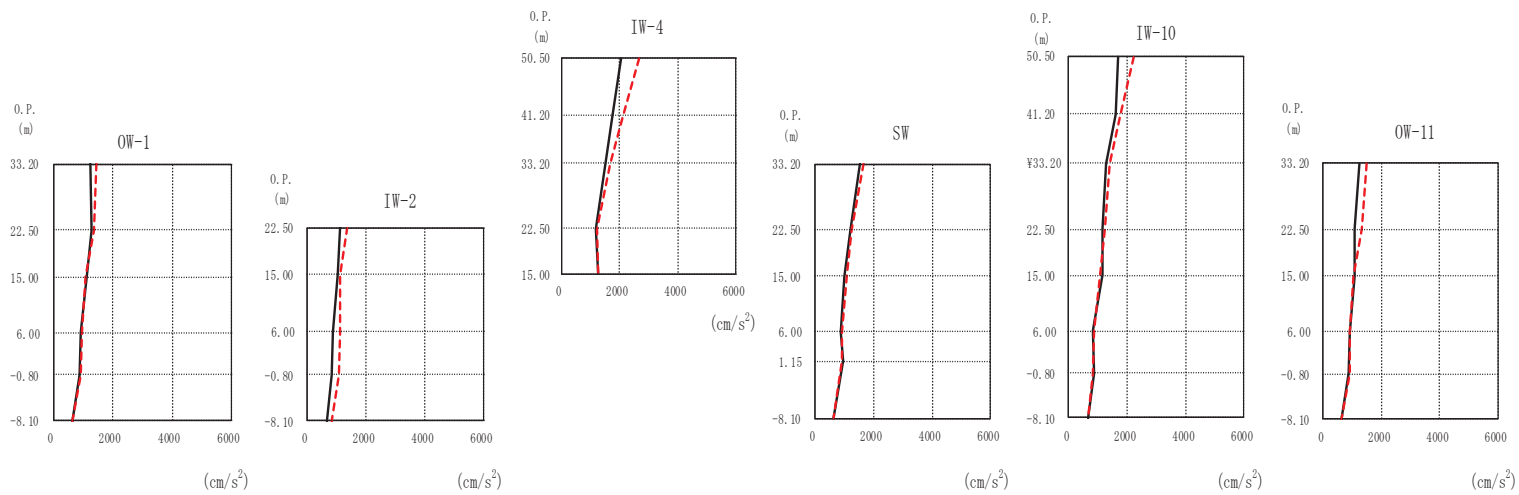
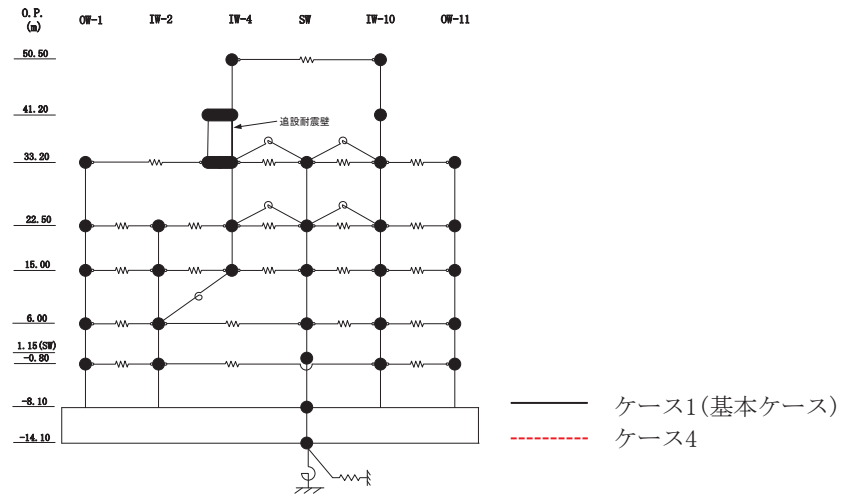
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1678	1593
22.50	1123	1220
15.00	1021	984
6.00	865	1037
1.15	873	1177
-8.10	756	803

O. P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3264	3675
41.20	2139	2210
33.20	1263	1425
22.50	1047	1147
15.00	973	953
6.00	798	974
-0.80	749	996
-8.10	756	803

O. P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1118	1523
22.50	1050	1070
15.00	850	1003
6.00	755	883
-0.80	712	882
-8.10	756	803

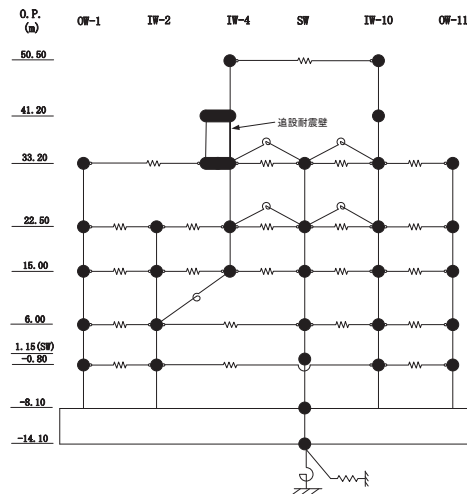
(e) S s - F 3

図 2-5 (10) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (10/12)



(f) $S_s - N1$

図 2-5 (11) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s , EW 方向) (11/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1259	1440
22.50	1278	1378
15.00	1112	1083
6.00	921	974
-0.80	885	913
-8.10	651	646

O. P. (m)	IW-2 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1089	1168
15.00	1009	1014
6.00	862	950
-0.80	828	861
-8.10	651	646

O. P. (m)	IW-4 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2034	2660
41.20	1741	2121
33.20	1521	1687
22.50	1177	1227
15.00	1258	1261

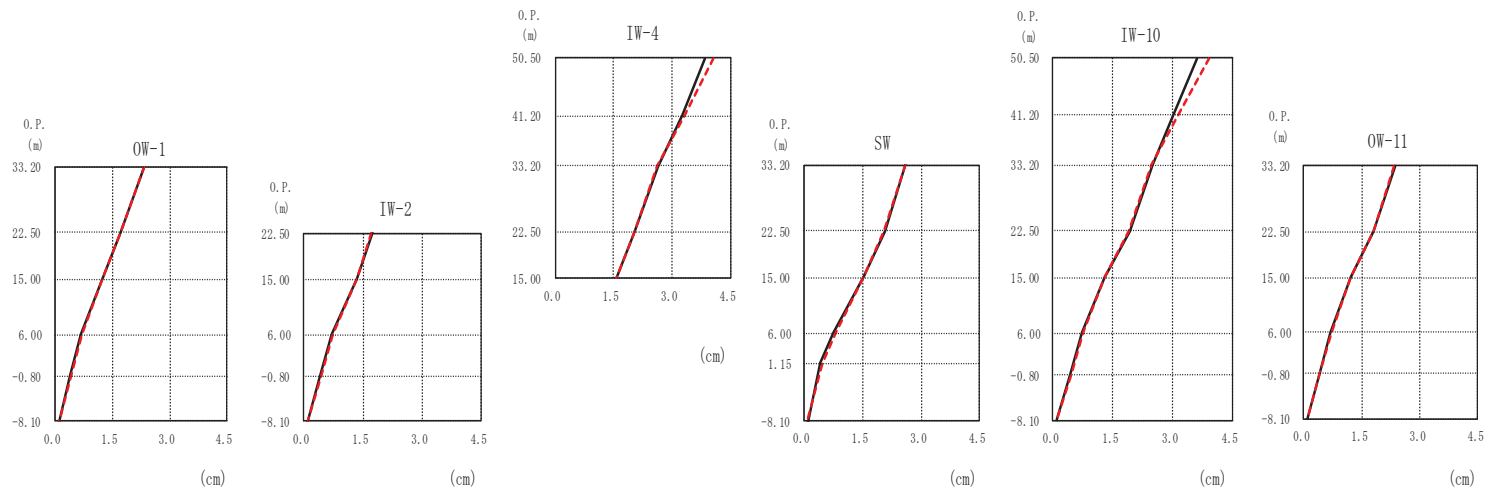
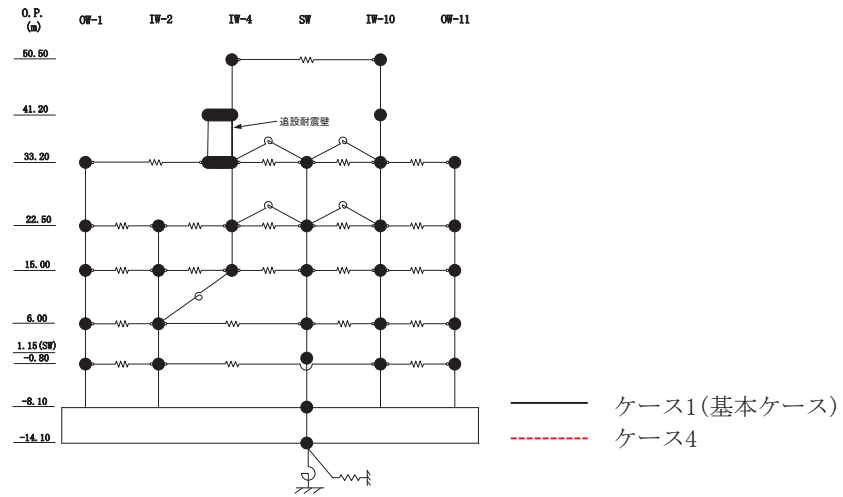
O. P. (m)	SW (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1551	1653
22.50	1234	1258
15.00	1007	1084
6.00	881	926
1.15	957	930
-8.10	651	646

O. P. (m)	IW-10 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	1681	2226
41.20	1588	1782
33.20	1264	1409
22.50	1172	1247
15.00	1168	1066
6.00	832	872
-0.80	866	829
-8.10	651	646

O. P. (m)	OW-11 (cm/s ²)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1270	1493
22.50	1103	1320
15.00	1106	1044
6.00	937	922
-0.80	864	917
-8.10	651	646

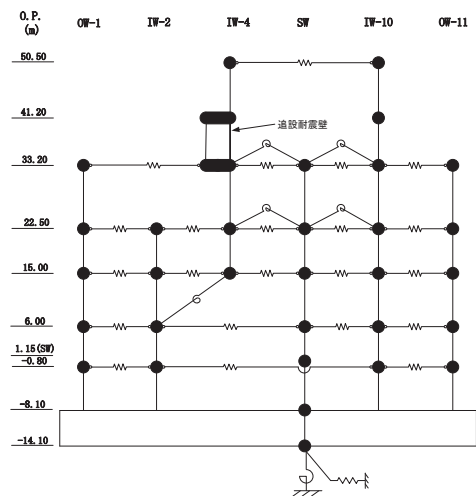
(f) S_s - N1

図 2-5 (12) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, EW 方向) (12/12)



(a) S s - D 1

図 2-6 (1) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.34	2.33
22.50	1.72	1.69
15.00	1.25	1.25
6.00	0.66	0.70
-0.80	0.39	0.41
-8.10	0.11	0.09

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.73	1.71
15.00	1.34	1.35
6.00	0.69	0.73
-0.80	0.40	0.43
-8.10	0.11	0.09

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.84	4.05
41.20	3.25	3.33
33.20	2.64	2.62
22.50	2.04	2.03
15.00	1.56	1.56

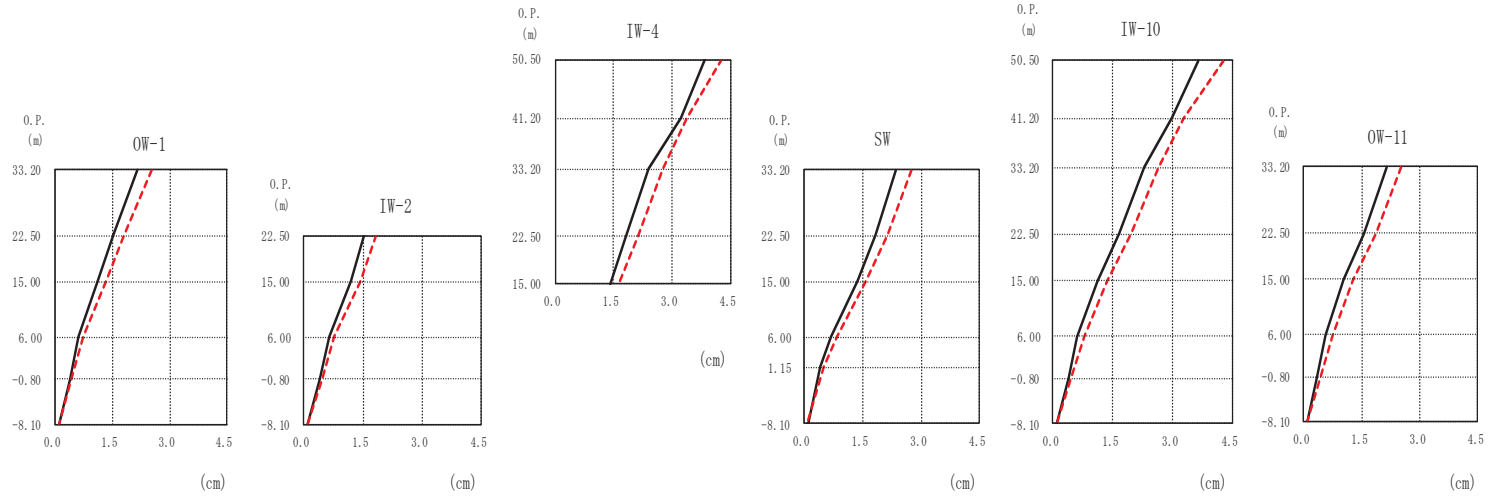
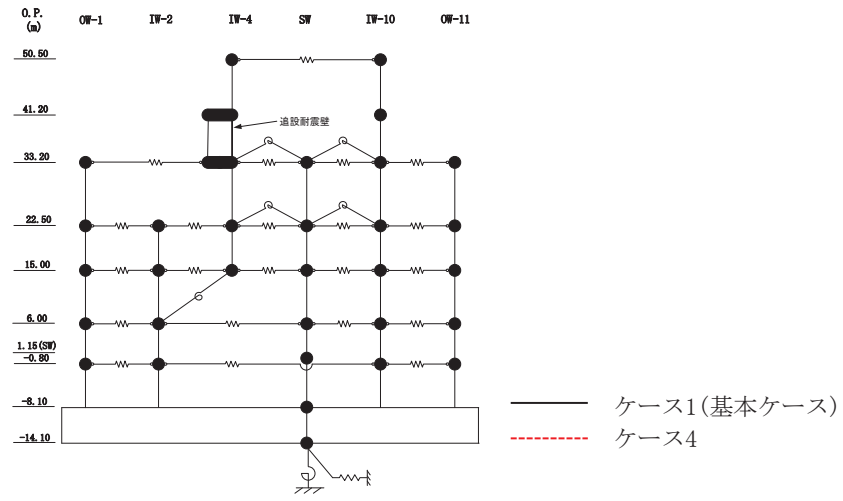
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.61	2.61
22.50	2.07	2.06
15.00	1.54	1.53
6.00	0.76	0.80
1.15	0.43	0.48
-8.10	0.11	0.09

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.62	3.91
41.20	3.02	3.15
33.20	2.51	2.48
22.50	1.92	1.90
15.00	1.30	1.31
6.00	0.71	0.75
-0.80	0.42	0.45
-8.10	0.11	0.09

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.38	2.35
22.50	1.81	1.79
15.00	1.21	1.22
6.00	0.69	0.71
-0.80	0.40	0.42
-8.10	0.11	0.09

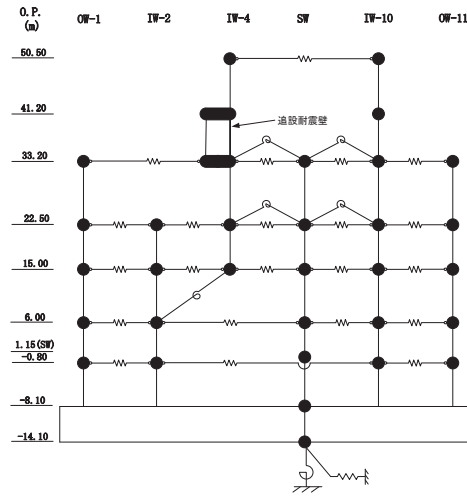
(a) S s - D 1

図 2-6 (2) 最大応答変位 (S s, EW 方向) (2/12)



(b) S_s-D 2

図 2-6 (3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, EW 方向) (3/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.16	2.52
22.50	1.50	1.81
15.00	1.10	1.33
6.00	0.61	0.73
-0.80	0.38	0.43
-8.10	0.10	0.09

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.51	1.82
15.00	1.20	1.43
6.00	0.64	0.77
-0.80	0.40	0.45
-8.10	0.10	0.09

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.85	4.29
41.20	3.22	3.38
33.20	2.39	2.78
22.50	1.81	2.12
15.00	1.40	1.63

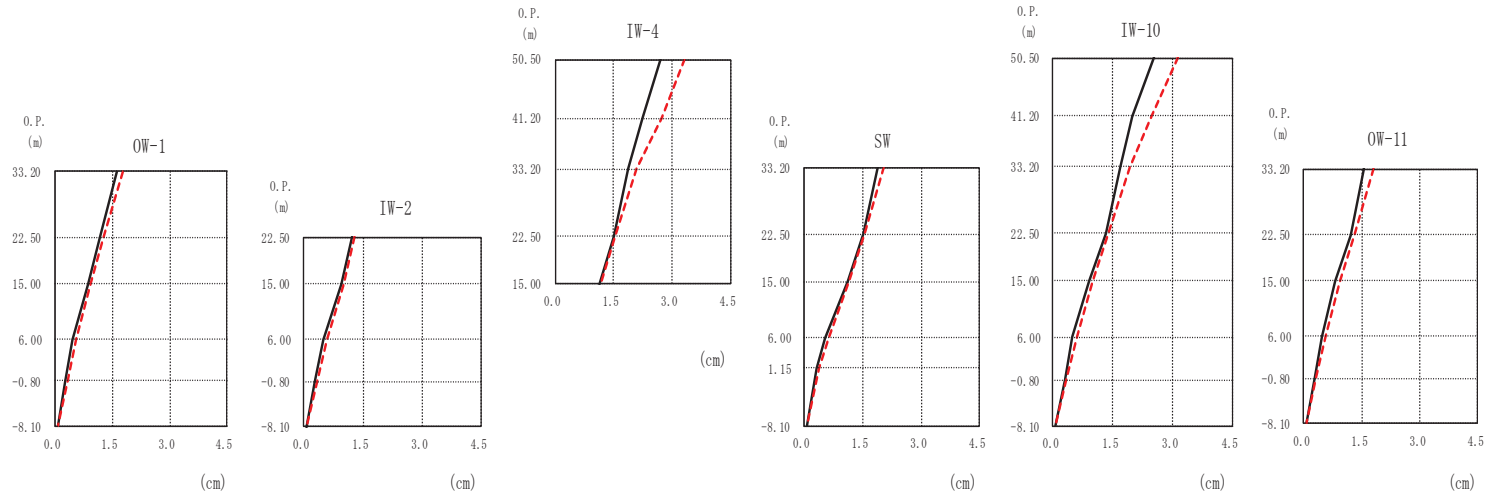
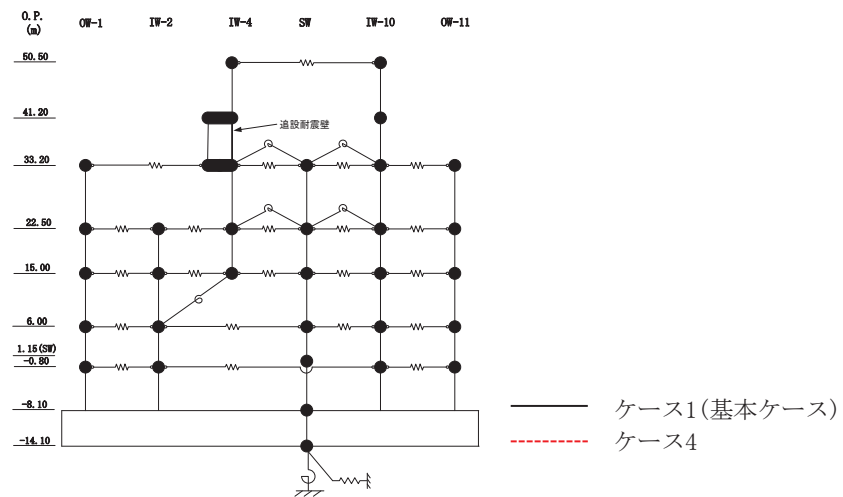
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.37	2.75
22.50	1.84	2.15
15.00	1.38	1.59
6.00	0.69	0.84
1.15	0.43	0.50
-8.10	0.10	0.09

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.67	4.29
41.20	2.97	3.28
33.20	2.30	2.66
22.50	1.65	1.98
15.00	1.13	1.35
6.00	0.61	0.78
-0.80	0.38	0.46
-8.10	0.10	0.09

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.16	2.52
22.50	1.55	1.87
15.00	1.04	1.27
6.00	0.58	0.74
-0.80	0.35	0.43
-8.10	0.10	0.09

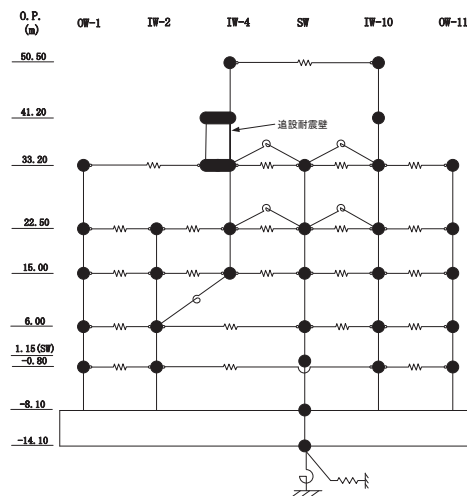
(b) S s - D 2

図 2-6 (4) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (4/12)



(c) S_s-D3

図 2-6 (5) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, EW 方向) (5/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.62	1.77
22.50	1.17	1.26
15.00	0.84	0.93
6.00	0.46	0.56
-0.80	0.27	0.31
-8.10	0.08	0.07

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.20	1.27
15.00	0.95	1.00
6.00	0.48	0.58
-0.80	0.29	0.33
-8.10	0.08	0.07

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2.71	3.33
41.20	2.23	2.73
33.20	1.88	2.08
22.50	1.51	1.52
15.00	1.15	1.16

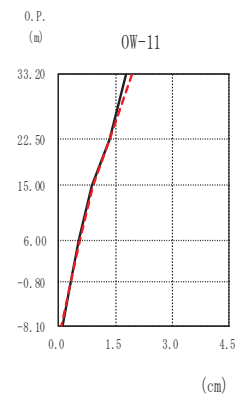
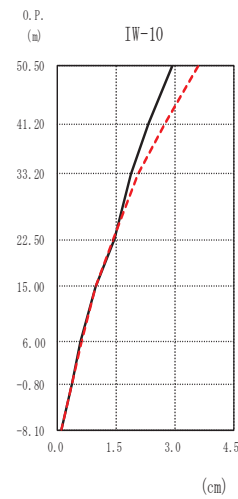
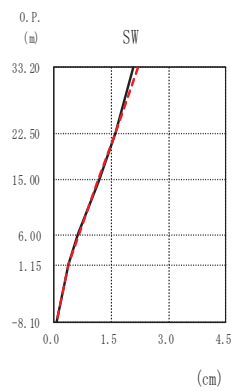
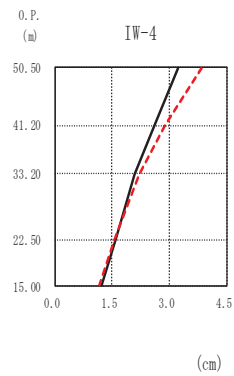
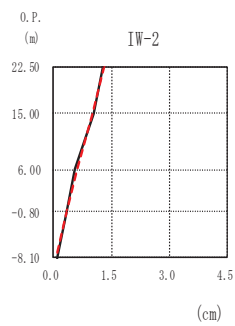
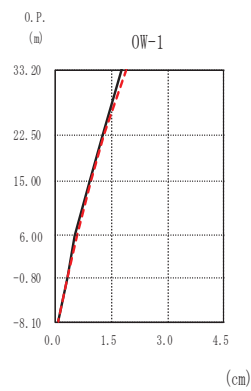
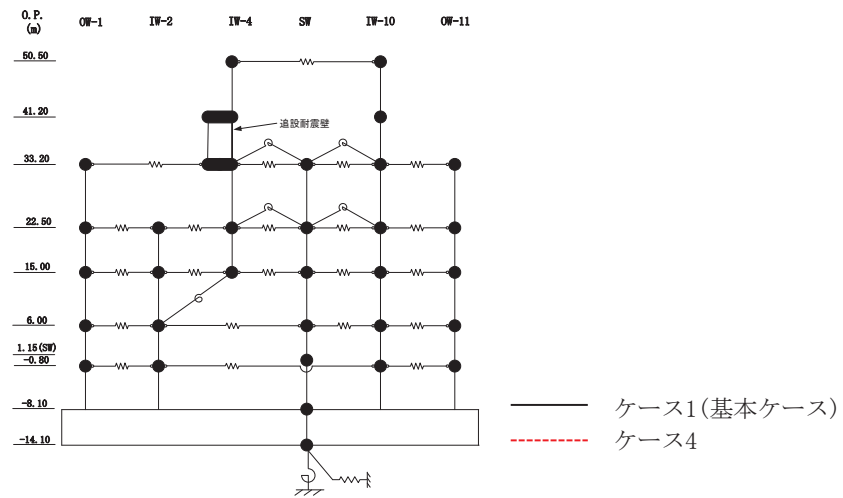
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.89	2.06
22.50	1.53	1.55
15.00	1.13	1.15
6.00	0.55	0.63
1.15	0.33	0.38
-8.10	0.08	0.07

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2.52	3.14
41.20	1.99	2.49
33.20	1.68	1.92
22.50	1.33	1.39
15.00	0.89	1.00
6.00	0.49	0.60
-0.80	0.29	0.34
-8.10	0.08	0.07

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.56	1.79
22.50	1.23	1.30
15.00	0.81	0.94
6.00	0.46	0.57
-0.80	0.27	0.32
-8.10	0.08	0.07

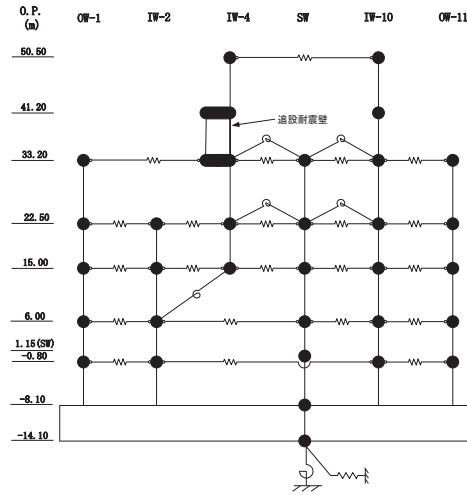
(c) S s - D 3

図 2-6 (6) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (6/12)



(d) S s - F 2

図 2-6 (7) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (7/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.76	1.88
22.50	1.26	1.29
15.00	0.93	0.94
6.00	0.52	0.57
-0.80	0.31	0.33
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.29	1.31
15.00	1.03	1.01
6.00	0.56	0.60
-0.80	0.34	0.35
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.23	3.86
41.20	2.63	2.89
33.20	2.09	2.22
22.50	1.59	1.57
15.00	1.22	1.17

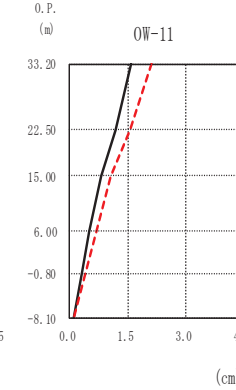
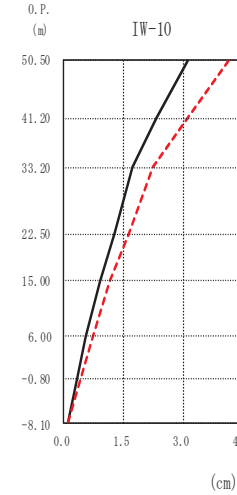
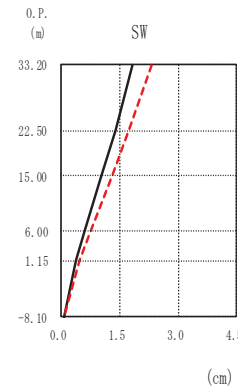
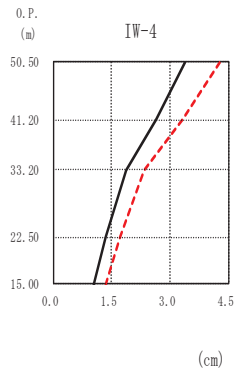
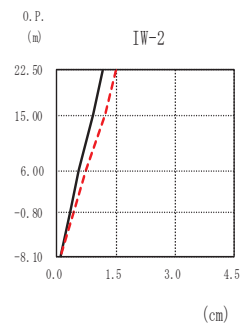
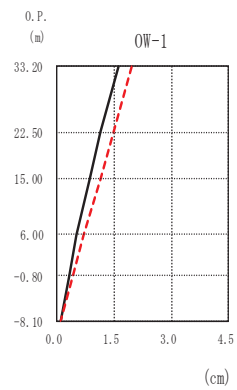
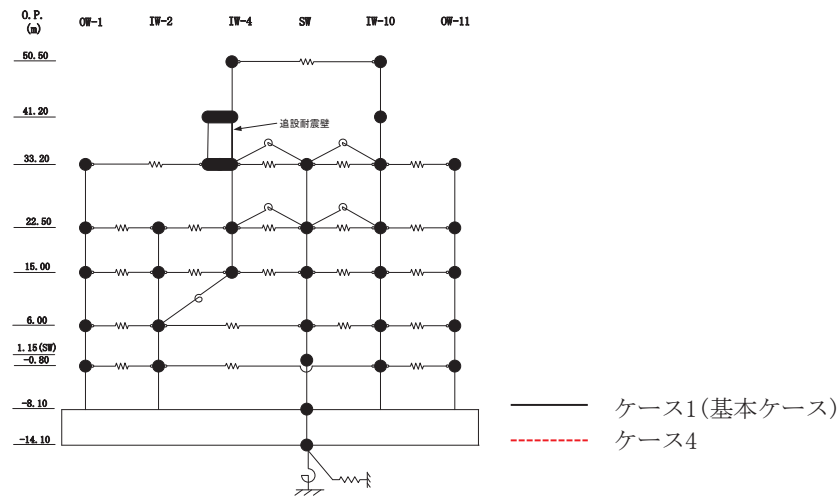
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.61	1.61
15.00	1.19	1.15
6.00	0.64	0.65
1.15	0.40	0.40
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2.93	3.60
41.20	2.33	2.74
33.20	1.88	2.07
22.50	1.44	1.42
15.00	0.98	0.98
6.00	0.57	0.60
-0.80	0.36	0.35
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.76	1.92
22.50	1.34	1.33
15.00	0.89	0.92
6.00	0.54	0.57
-0.80	0.32	0.33
-8.10	0.08	0.08

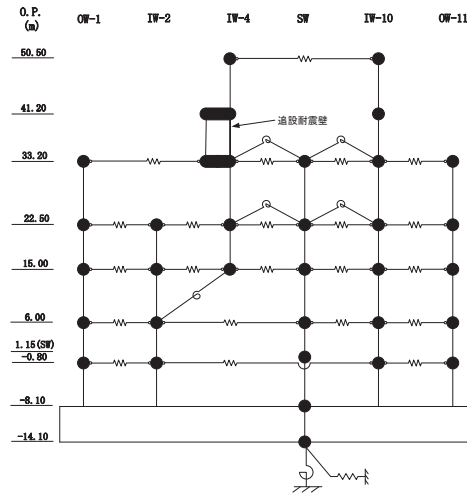
(d) S s - F 2

図 2-6 (8) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (8/12)



(e) S_s-F3

図 2-6 (9) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, EW 方向) (9/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.60	1.96
22.50	1.13	1.49
15.00	0.85	1.14
6.00	0.51	0.69
-0.80	0.31	0.41
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.14	1.50
15.00	0.93	1.22
6.00	0.55	0.73
-0.80	0.33	0.43
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.38	4.29
41.20	2.64	3.33
33.20	1.87	2.33
22.50	1.37	1.72
15.00	1.06	1.35

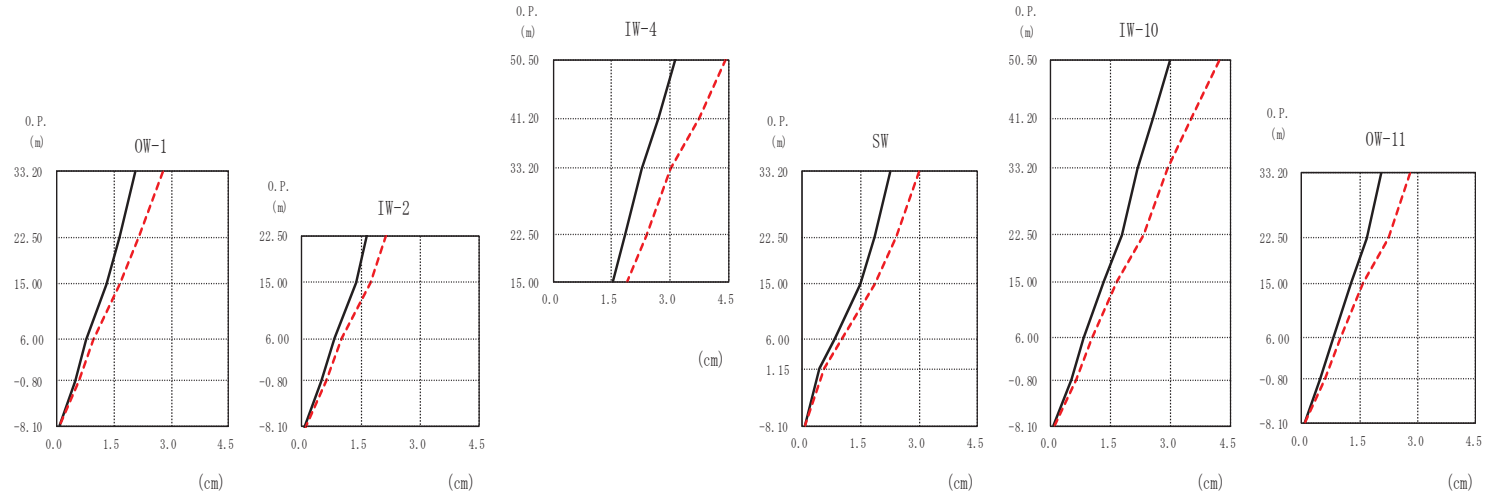
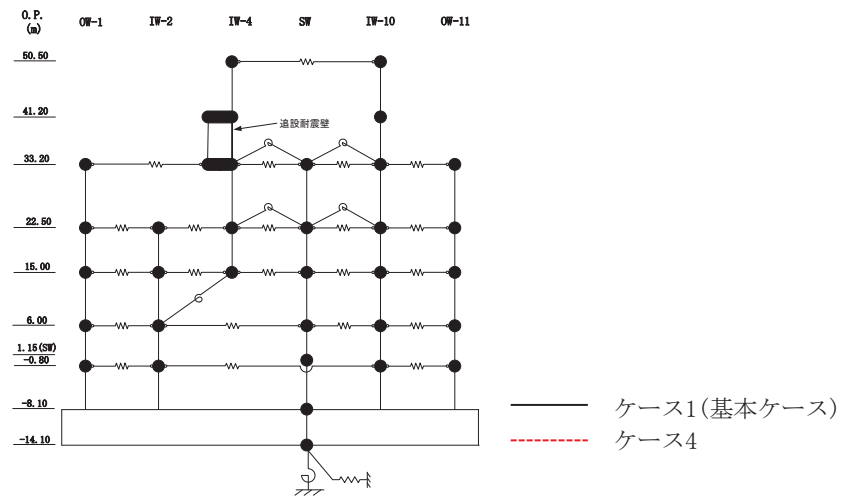
O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.83	2.31
22.50	1.39	1.75
15.00	1.05	1.31
6.00	0.60	0.77
1.15	0.38	0.48
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.10	4.14
41.20	2.32	3.09
33.20	1.72	2.24
22.50	1.28	1.64
15.00	0.89	1.15
6.00	0.55	0.71
-0.80	0.34	0.43
-8.10	0.09	0.09

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	1.60	2.12
22.50	1.20	1.55
15.00	0.82	1.07
6.00	0.52	0.68
-0.80	0.31	0.40
-8.10	0.09	0.09

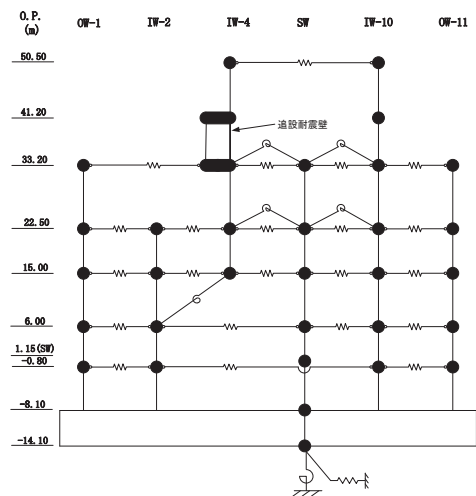
(e) S s - F 3

図 2-6 (10) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (10/12)



(f) $S_s - N1$

図 2-6 (11) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , EW 方向) (11/12)



O. P. (m)	OW-1 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.06	2.78
22.50	1.64	2.14
15.00	1.29	1.65
6.00	0.78	0.96
-0.80	0.47	0.58
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-2 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
22.50	1.63	2.14
15.00	1.38	1.75
6.00	0.81	0.99
-0.80	0.50	0.60
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-4 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	3.14	4.43
41.20	2.72	3.74
33.20	2.29	3.03
22.50	1.86	2.40
15.00	1.52	1.92

O. P. (m)	SW (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.27	3.00
22.50	1.88	2.42
15.00	1.49	1.88
6.00	0.85	1.03
1.15	0.44	0.58
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	IW-10 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
50.50	2.98	4.23
41.20	2.55	3.52
33.20	2.18	2.92
22.50	1.79	2.34
15.00	1.34	1.67
6.00	0.82	1.02
-0.80	0.52	0.64
-8.10	0.08	0.08

O. P. (m)	OW-11 (cm)	
	ケース1 (基本ケース)	ケース4
33.20	2.06	2.79
22.50	1.69	2.23
15.00	1.26	1.59
6.00	0.80	0.99
-0.80	0.49	0.59
-8.10	0.08	0.08

(f) S s - N 1

図 2-6 (12) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (12/12)