

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0610-10_改7
提出年月日	2021年12月1日

補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」及び添付書類「VI-2-2-22 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

別紙 1-1 緊急用電気品建屋の地震応答解析における今回工認の解析モデル及び手法

別紙 1-1-1 SRモデルを適用することの妥当性について

別紙 1-1-2 地震応答解析における地上鉄骨部のモデル化の妥当性について

別紙 1-1-3 側面回転地盤ばねを考慮した解析結果について

別紙 1-1-4 緊急用電気品建屋の構造詳細

別紙 1-2 緊急用電気品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 1-3 緊急用電気品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 1-3-1 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 1-3-2 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

別紙 1-4 建屋減衰を 3%とした場合の影響検討

別紙 1-5 建屋剛性を実強度に基づく剛性とした場合の影響検討

別紙 1-6 影響検討ケースによる機器・配管系の耐震性への影響

別紙 2-1 応力解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方

別紙 2-2 地震荷重の入力方法

別紙 2-3 応力解析における断面の評価部位の選定

 本日の説明範囲

別紙 1-1-3 側面回転地盤ばねを考慮した解析結果について

目 次

1. 概要..... 別紙 1-1-3-1
2. 検討に用いる地震波及び地震応答解析モデル..... 別紙 1-1-3-2
3. 側面回転地盤ばねを考慮した場合の解析結果..... 別紙 1-1-3-5

1. 概要

添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」(以下「地震応答計算書」という。)では、基礎版側面の側面回転地盤ばねは考慮しない地震応答解析モデルを採用して地震応答解析を行っている。

一方、緊急用電気品建屋の基礎版の応力解析においては、添付書類「VI-2-2-22 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書」(以下「耐震計算書」という。)に示すとおり、基礎版をモデル化したシェル要素の建屋外周にあたる周囲部分に、基礎側面地盤の鉛直方向に対する拘束効果を考慮している。この鉛直方向の拘束効果は、基礎版側面をマンメイドロックで埋戻すことを考慮して設定しているばねであり、基礎版側面地盤の物性にに基づき Novak の手法により評価した回転ばねを等価な鉛直方向ばねに置換したものである。

本資料では、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、地震応答解析モデルに基礎版側面の側面回転地盤ばねを考慮した地震応答解析を行い、地震応答計算書に示す地震応答解析モデルに基づく最大応答値と比較することで、地震応答解析に基礎版側面の側面回転地盤ばねを考慮しないことが保守的な評価となることを確認する。

2. 検討に用いる地震波及び地震応答解析モデル

緊急用電気品建屋の地震応答解析結果のうち、基準地震動 $S_s - D2$ のケース 5（建屋剛性 0.8 倍， $+\sigma$ 地盤）が建屋の応答に最も支配的なケースとなることから、側面回転地盤ばねを設定した検討ケースは基準地震動 $S_s - D2$ のケース 5 とし、NS 方向及び EW 方向モデルに対して実施する。

側面回転地盤ばねの算定に用いる解析用地盤物性値は補足説明資料「補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」に示す $+\sigma$ 地盤物性値とする。また、側面回転地盤ばね以外の地震応答解析モデルの諸元は補足説明資料「補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」に示すケース 5 と同一とする。

側面回転地盤ばねを含む地盤ばね定数と減衰係数の算定結果を表 2-1 に、地震応答解析モデルを図 2-1 に示す。

表 2-1 地盤ばね定数と減衰係数（水平方向）

(a) NS 方向

地盤ばね 成分	質点 番号	ばね定数 K_c	減衰係数 C_c
側面・水平	3	9.264×10^7 (kN/m)	1.565×10^6 (kN·s/m)
側面・回転	3	1.711×10^{10} (kN·m/rad)	9.720×10^7 (kN·m·s/rad)
側面・水平	4	9.264×10^7 (kN/m)	1.565×10^6 (kN·s/m)
側面・回転	4	1.711×10^{10} (kN·m/rad)	9.720×10^7 (kN·m·s/rad)
底面・水平	4	1.127×10^9 (kN/m)	4.022×10^6 (kN·s/m)
底面・回転	4	1.970×10^{11} (kN·m/rad)	1.375×10^8 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

地盤ばね 成分	質点 番号	ばね定数 K_c	減衰係数 C_c
側面・水平	3	9.264×10^7 (kN/m)	1.553×10^6 (kN·s/m)
側面・回転	3	1.711×10^{10} (kN·m/rad)	1.015×10^8 (kN·m·s/rad)
側面・水平	4	9.264×10^7 (kN/m)	1.553×10^6 (kN·s/m)
側面・回転	4	1.711×10^{10} (kN·m/rad)	1.015×10^8 (kN·m·s/rad)
底面・水平	4	1.112×10^9 (kN/m)	3.927×10^6 (kN·s/m)
底面・回転	4	2.523×10^{11} (kN·m/rad)	2.486×10^8 (kN·m·s/rad)

$E_c = 1.95 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
 $2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ (地上鉄骨部)
 $G_c = 8.16 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ (地上鉄骨部)
 $7.90 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ (地上鉄骨部)

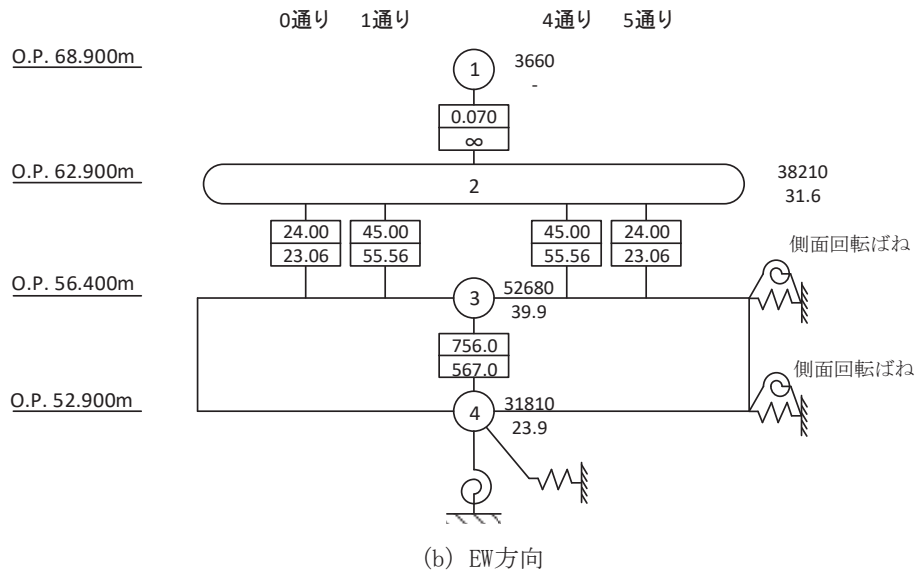
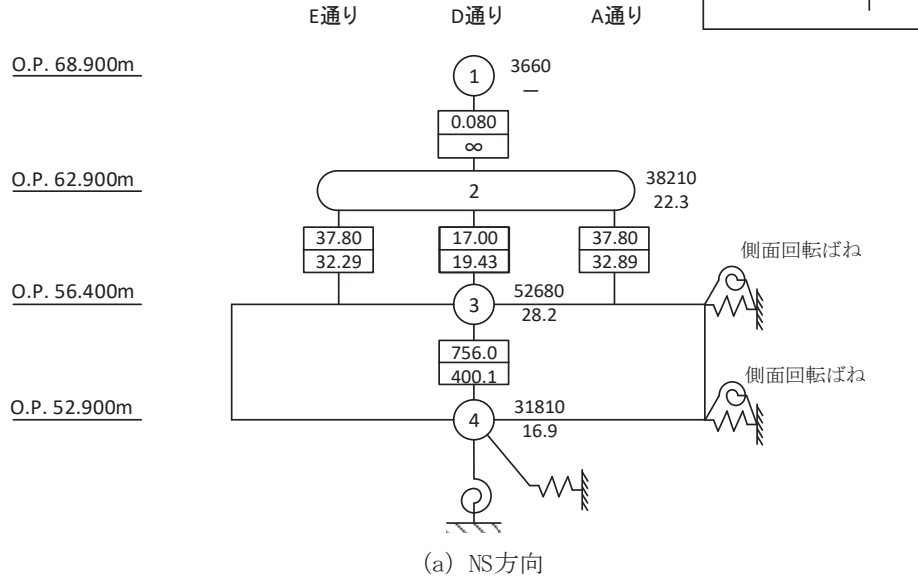
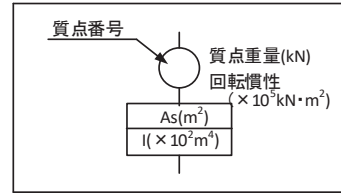


図 2-1 地震応答解析モデル

3. 側面回転地盤ばねを考慮した場合の解析結果

側面回転地盤ばね考慮モデルと今回工認の地震応答解析のケース 5, $S_s - D_2$ の応答値の比較結果を示す。最大応答加速度, 最大応答せん断力及び最大応答曲げモーメントを図 3-1~図 3-6 に, B1F (O.P. 56.4m) と 1F (O.P. 62.9m) の床面における加速度応答スペクトルを図 3-7 及び図 3-8 に示す。

各応答成分の比較から, 今回工認モデルでの結果が側面回転地盤ばね考慮モデルの結果を包絡している。また, 床面における加速度応答スペクトルについても今回工認の値を下回っていることから, 地震応答解析において側面回転地盤ばねを考慮しない今回工認モデルは保守的であること, 機器・配管系の評価への影響が無いことを確認した。

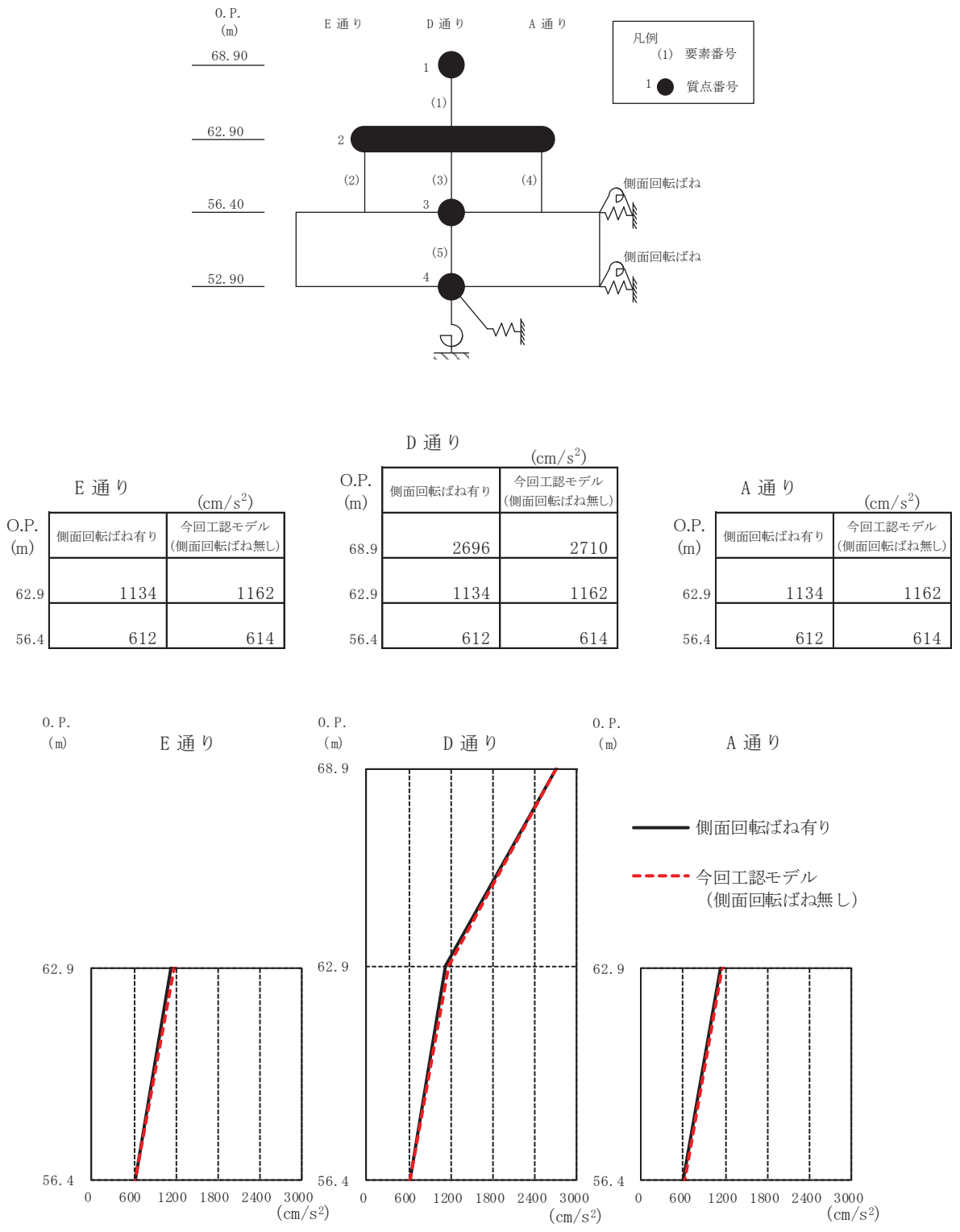
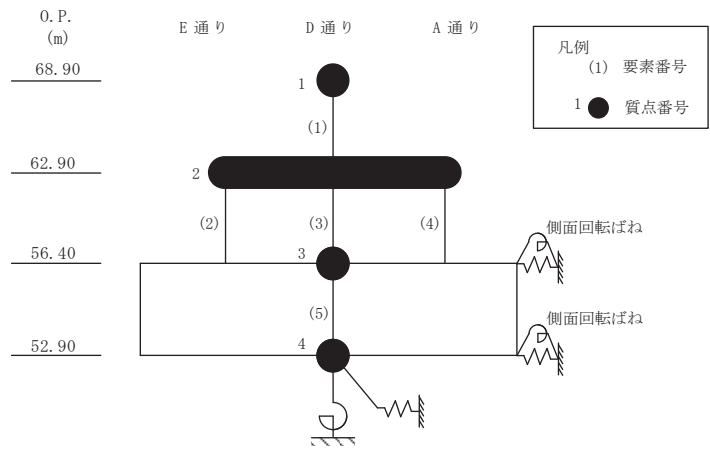


図 3-1 最大応答加速度 (S s - D 2, NS 方向)



O.P. (m)	E 通り		D 通り		A 通り	
	($\times 10^3$ kN)		($\times 10^3$ kN)		($\times 10^3$ kN)	
68.9						
62.9	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
56.4	17.79	18.21	8.03	8.22	17.79	18.21

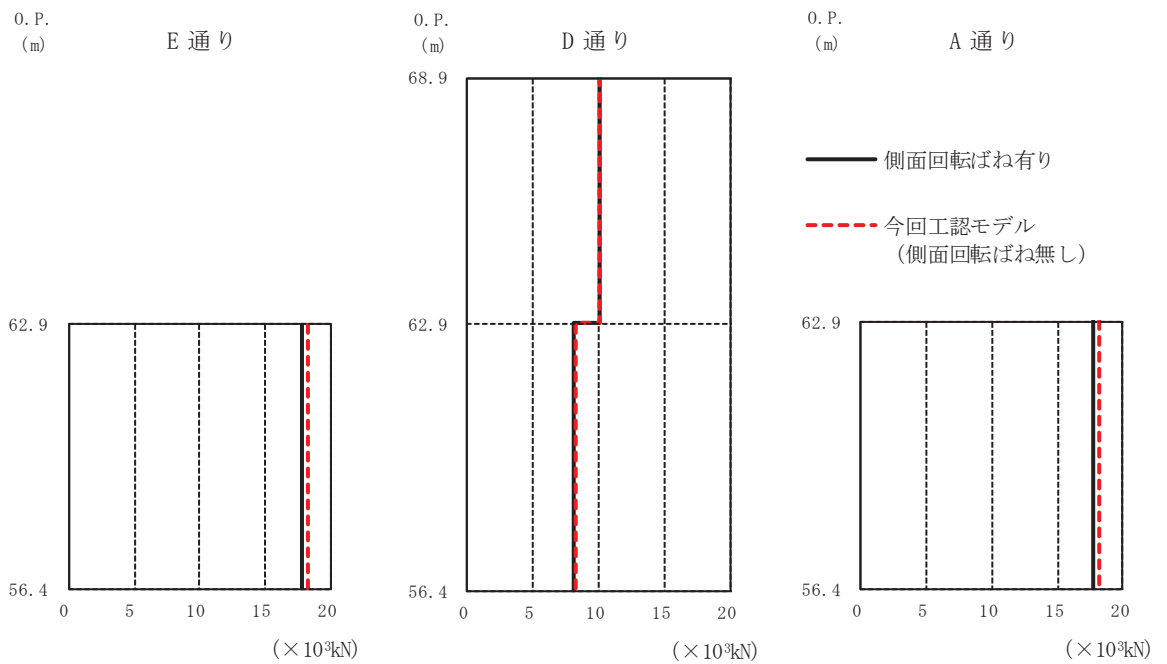
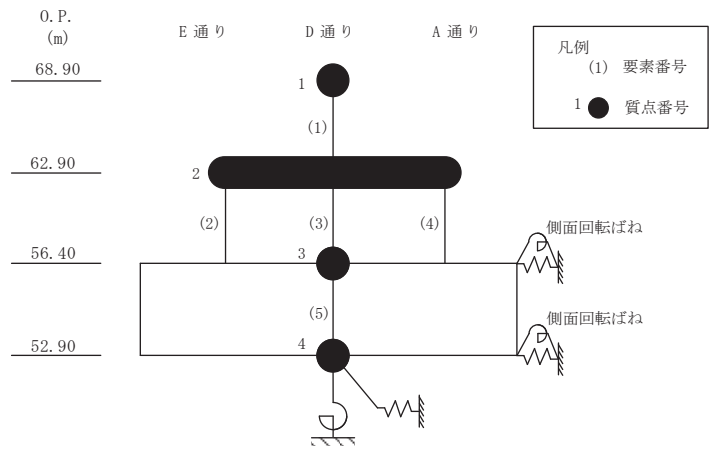


図 3-2 最大応答せん断力 (S s - D 2, NS 方向)



O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
62.9	2.47	2.54
56.4	13.76	14.26

O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
68.9	0.00	0.00
62.9	6.03	6.06
56.4	7.41	7.70

O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
62.9	2.56	2.62
56.4	13.91	14.42

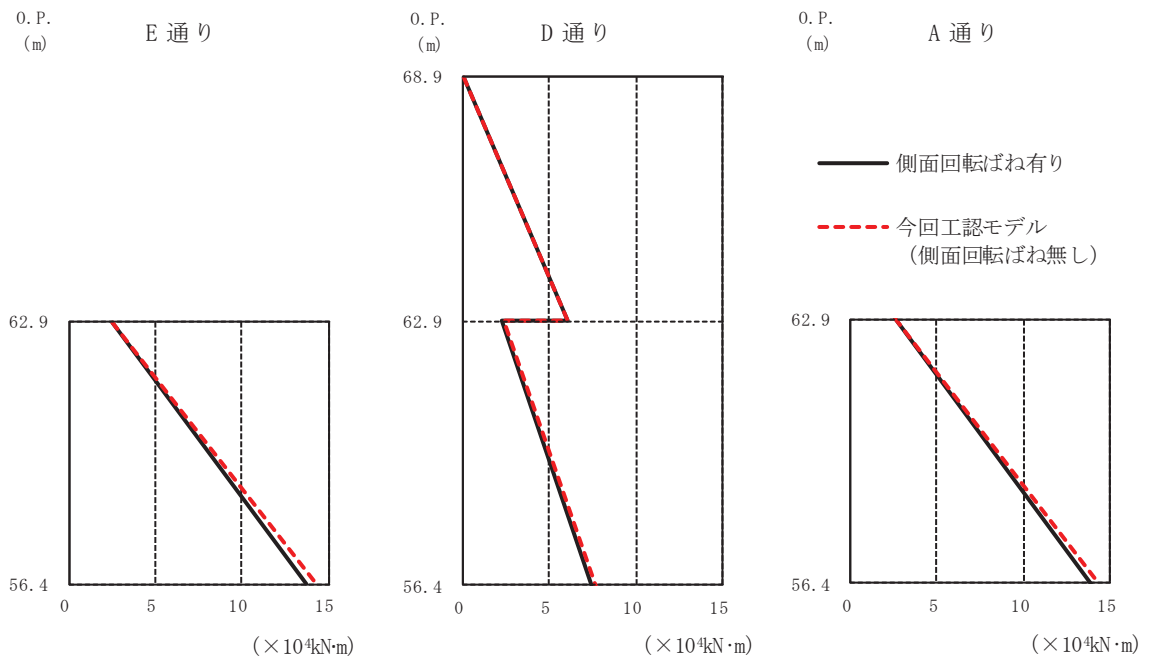
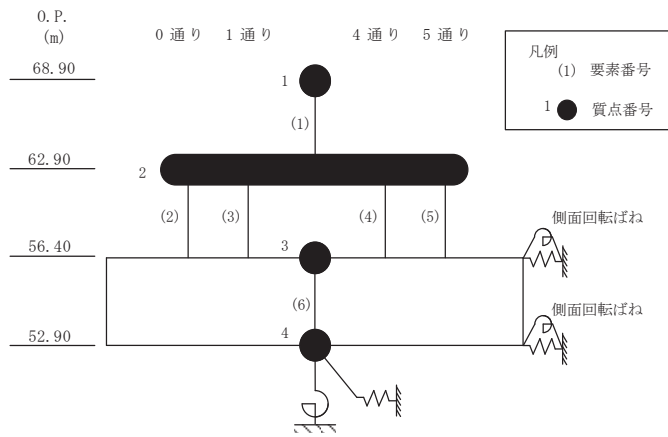


図 3-3 最大応答曲げモーメント (S s - D 2, NS 方向)



0 通り		1 通り		4 通り		5 通り		
(cm/s ²)		(cm/s ²)		(cm/s ²)		(cm/s ²)		
O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	O.P. (m)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
68.9			68.9	2618	2628	68.9		
62.9	898	913	62.9	898	913	62.9	898	913
56.4	602	604	56.4	602	604	56.4	602	604

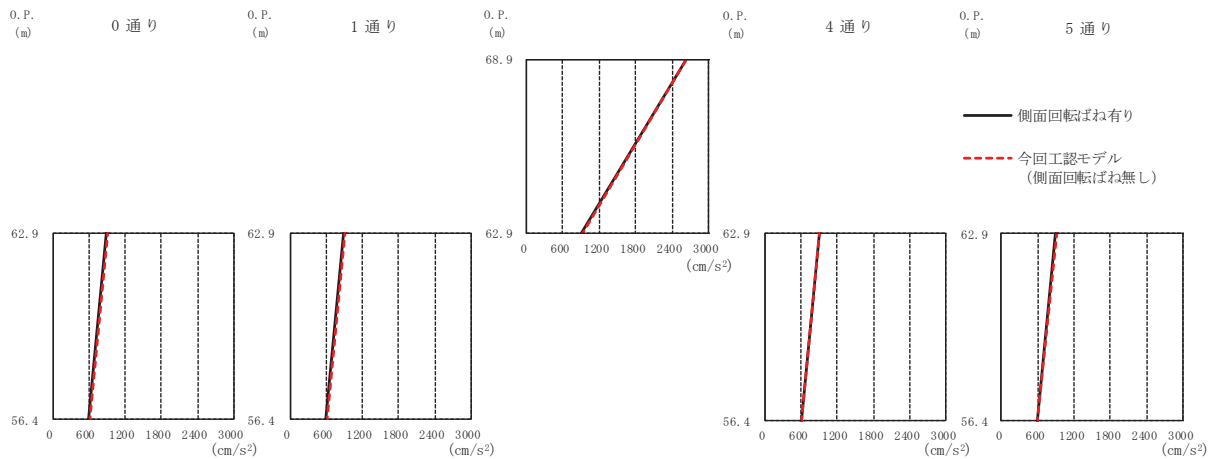


図 3-4 最大応答加速度 (S s - D 2, EW 方向)

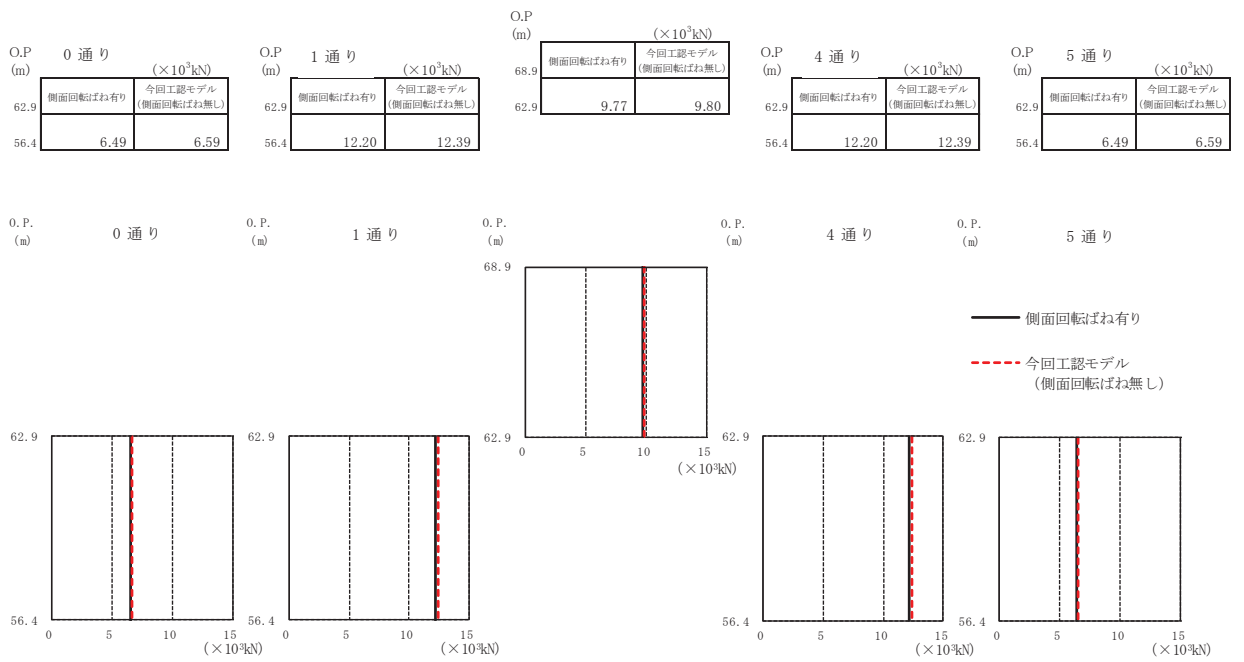
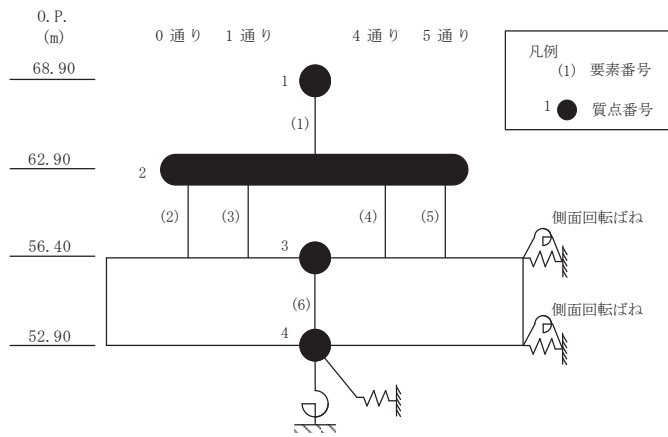
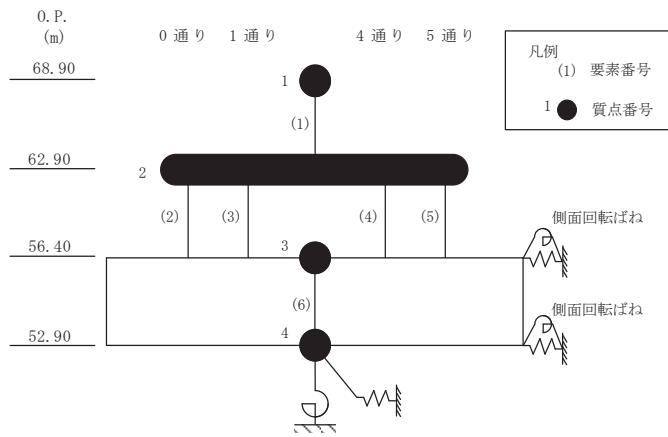


図 3-5 最大応答せん断力 (S s - D 2, EW 方向)



O.P. (m)	0 通り		1 通り		4 通り		5 通り	
	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)	側面回転ばね有り	今回工認モデル (側面回転ばね無し)
68.9	0.00	0.00	2.59	2.71	5.86	5.88	0.88	0.95
62.9	0.88	0.95	2.59	2.71	5.86	5.88	0.88	0.95
56.4	4.56	4.69	9.87	10.18	9.87	10.18	4.56	4.69

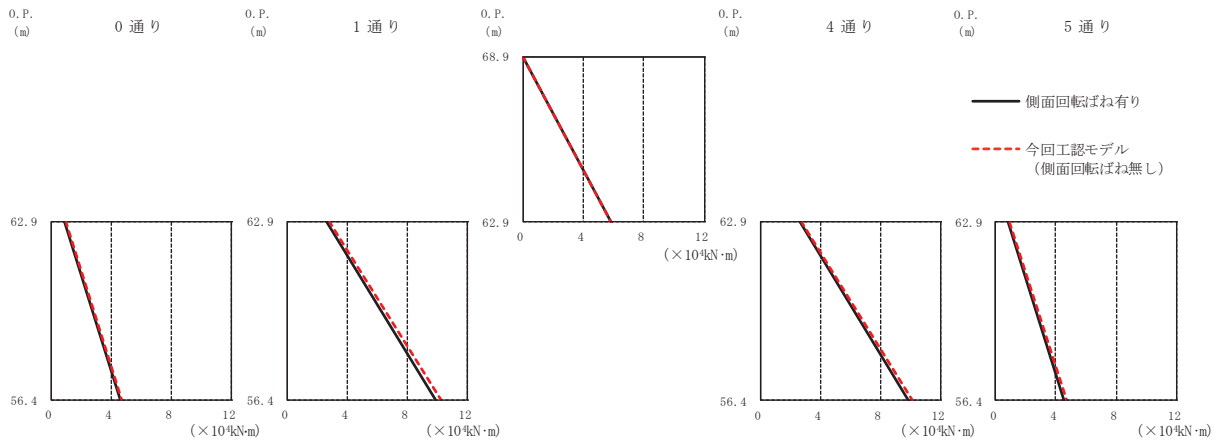


図 3-6 最大応答曲げモーメント (S_s-D₂, EW 方向)

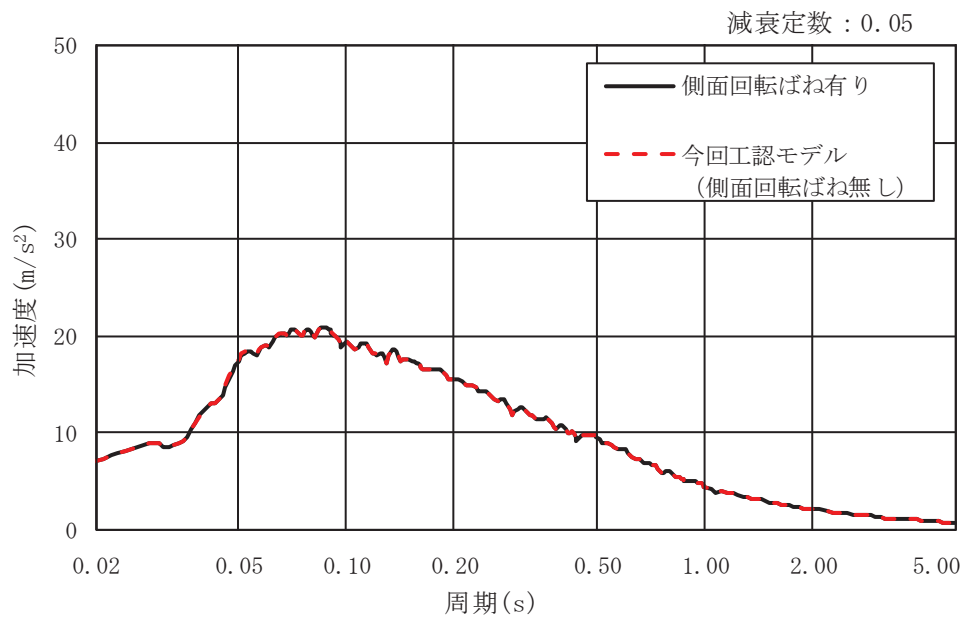
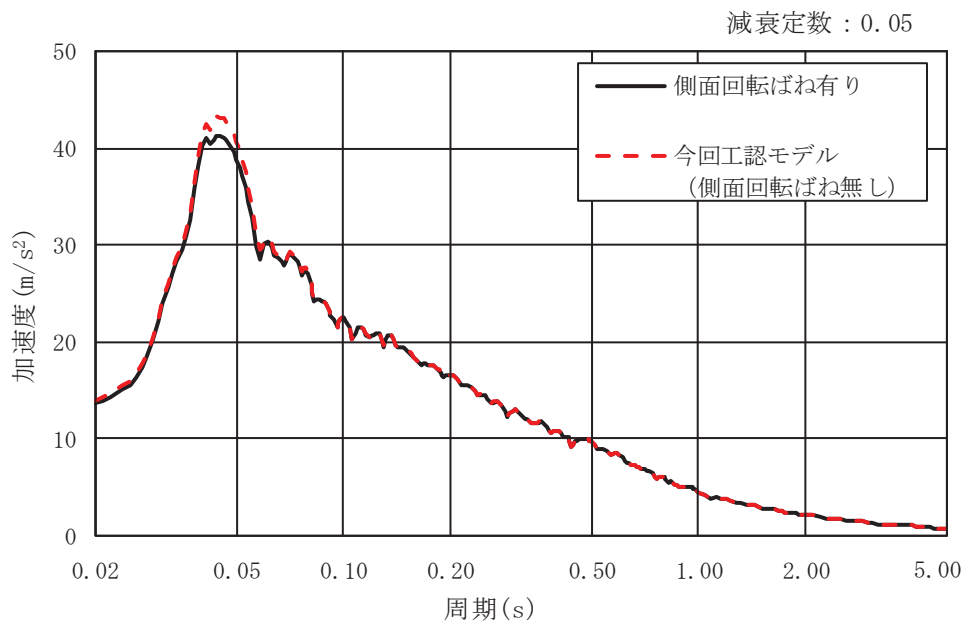


図 3-7 加速度応答スペクトル (S s - D 2, NS 方向)

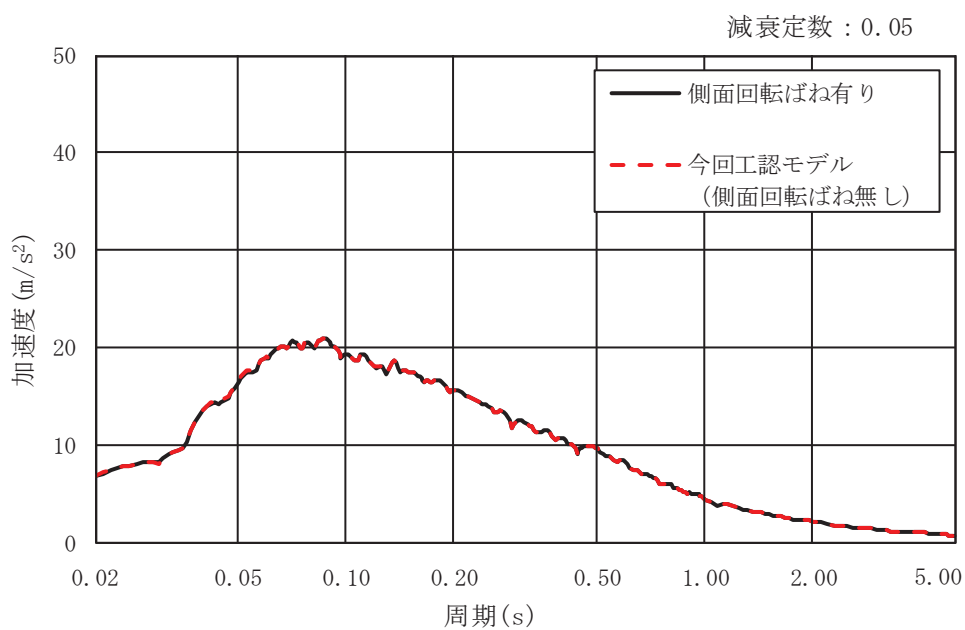
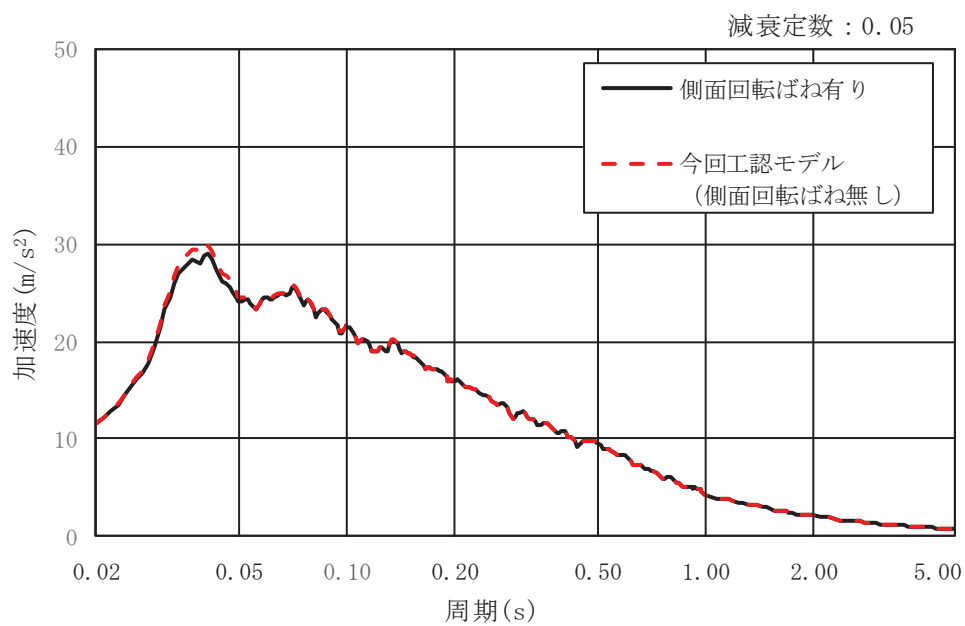


図 3-8 加速度応答スペクトル (S s - D 2, EW 方向)

別紙 1-4 建屋減衰を 3%とした場合の影響検討

目 次

1. 概要	別紙 1-4- 1
2. 解析方法	別紙 1-4- 1
2.1 地震応答解析モデル	別紙 1-4- 1
2.2 入力地震動	別紙 1-4- 2
2.3 解析方法	別紙 1-4- 2
2.4 解析条件	別紙 1-4- 2
3. 解析結果	別紙 1-4- 2
4. 減衰定数 3%の影響評価	別紙 1-4-36

1. 概要

建物・構築物の鉄筋コンクリート造部に用いる減衰定数は、添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の補足説明資料「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」の「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」及び補足説明資料「補足-610-1 建屋耐震評価に関する補足説明資料」の「別紙4 新設建屋の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ついて」より、水平方向及び鉛直方向とも5%と整理している。

本資料では、緊急用電気品建屋が新設であること、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」に示す通り、基準地震動 S_s に対する応答がスケルトンカーブの第1折点に対しても非常に小さい応答であることを踏まえ、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、念のため鉄筋コンクリート造部の減衰定数を3%とした場合の地震応答解析を行い、耐震評価上の影響を確認する。なお、緊急用電気品建屋の地震応答解析においては、基礎版と接する部分のみ埋込効果を考慮しており、その保守性を踏まえ、減衰定数3%とした場合のケースについては影響検討ケースとして整理する。

2. 解析方法

2.1 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルは、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づき、水平方向及び鉛直方向それぞれについて設定し、原則として添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とし、建屋部及び基礎版については、鉄筋コンクリートの減衰定数を3%とする。地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値について、表2-1に示す。

表 2-1 使用材料の物性値

部位	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 (%)
建屋部 (B1F) 基礎版	鉄筋コンクリート コンクリート： $F_c = 30$ (N/mm ²) 鉄筋：SD390	2.44×10^4	1.02×10^4	3
建屋部 (1F)	鉄骨：BCP325, SN400B, SN490B	2.05×10^5	7.90×10^4	2

2.2 入力地震動

地震応答解析に用いる入力地震動は、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」の補足説明資料「補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」の「別紙1-3-1 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」に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s のうち $S_s - D2$ 、 $S_s - D3$ 及び $S_s - F3$ とする。

2.3 解析方法

建物・構築物の動的解析は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づき、時刻歴応答解析により実施し、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とする。

2.4 解析条件

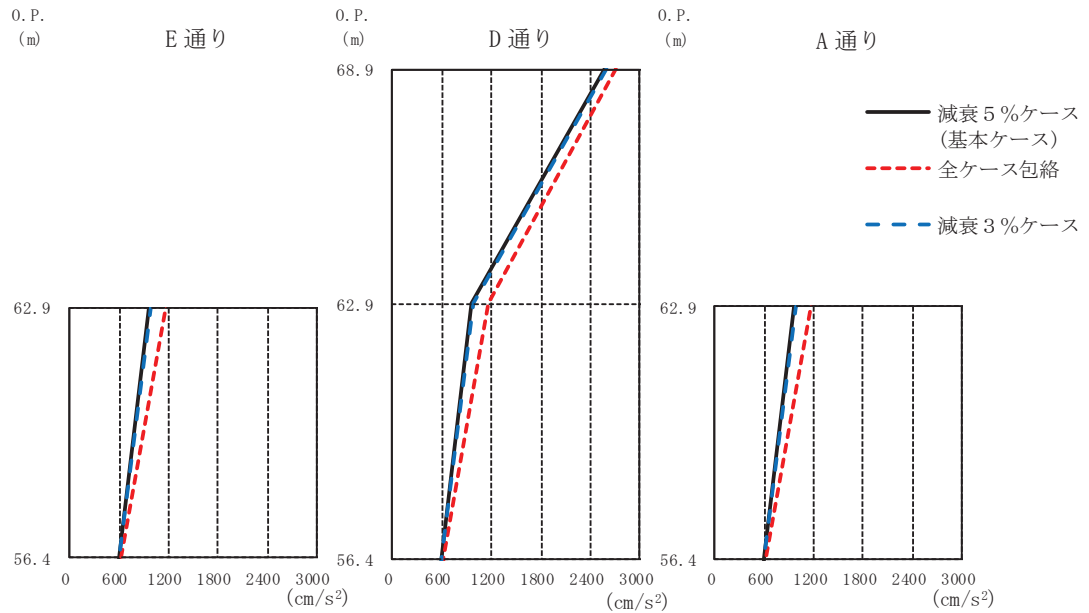
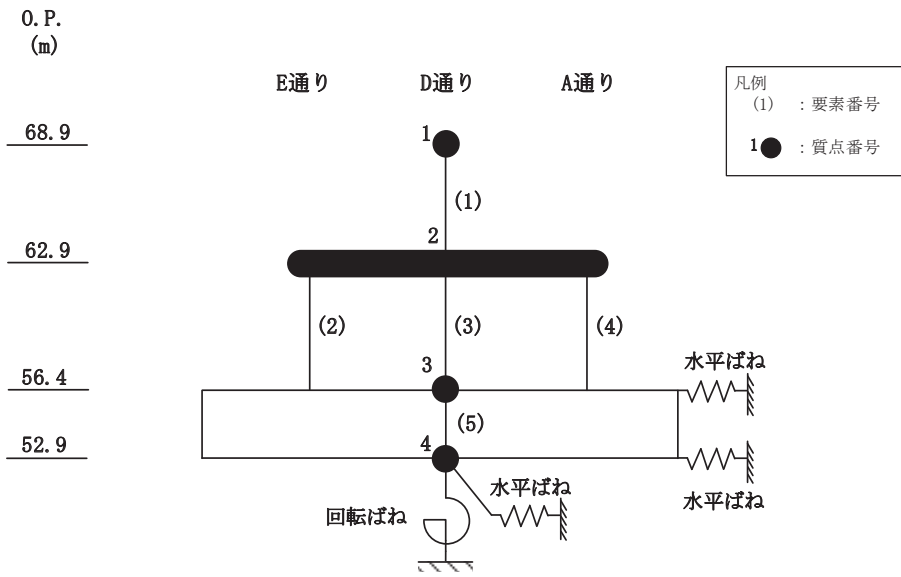
緊急用電気品建屋の復元力特性は、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とする。また、解析結果の比較にあたっては、基本ケース（減衰定数5%）との比較と合わせて、材料物性の不確かさを考慮したケースとの比較も行う。

3. 解析結果

地震応答解析結果を図3-1～図3-11に示す。

NS方向及びEW方向における減衰定数3%の応答値は、減衰定数5%の場合と比較してわずかに大きくなる傾向があることを確認した。また、不確かさを考慮した解析ケースを含む全ケースの包絡値との比較では、曲げモーメントの応答値のうち耐震壁の頂部で一部上回る箇所があるものの、差異は極めて小さく、これ以外の箇所では下回っていることを確認した。

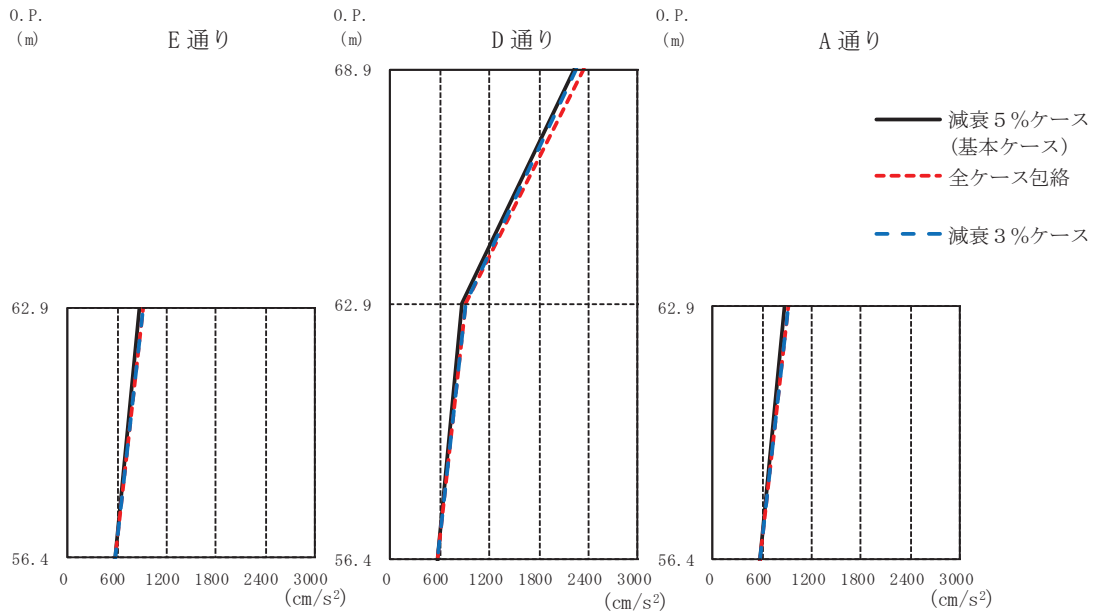
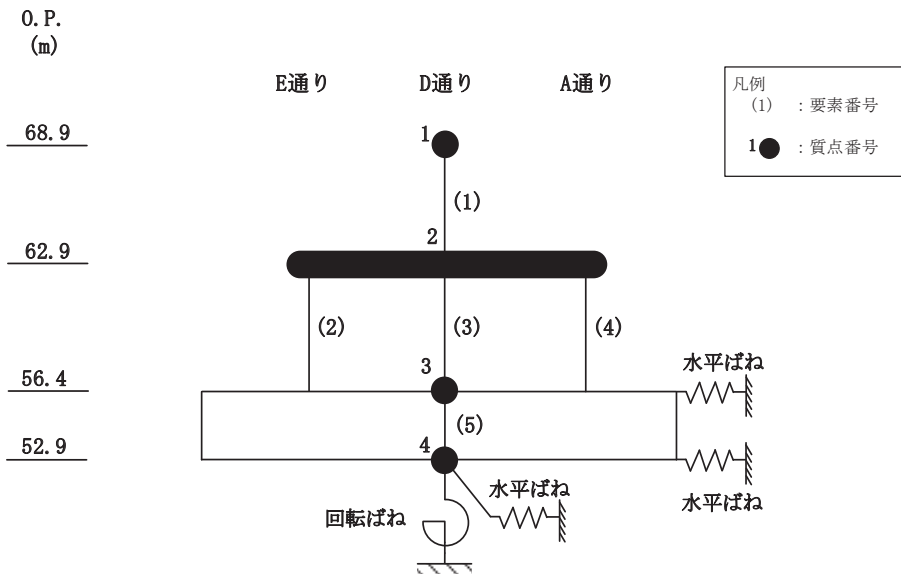
鉛直方向においても、減衰定数3%の応答値は、減衰定数5%の場合と比較してわずかに大きくなる傾向があることを確認した。また、全ケースの包絡値との比較では、応答加速度や応答軸力で一部上回る箇所があるものの、差異は極めて小さく、値はおおむね同等であることを確認した。



		D 通り			A 通り		
		(cm/s ²)			(cm/s ²)		
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9	2580	2710	2586	68.9	2580	2710	2586
62.9	957	1162	986	62.9	957	1162	986
56.4	594	614	595	56.4	594	614	595

(a) S_s-D2

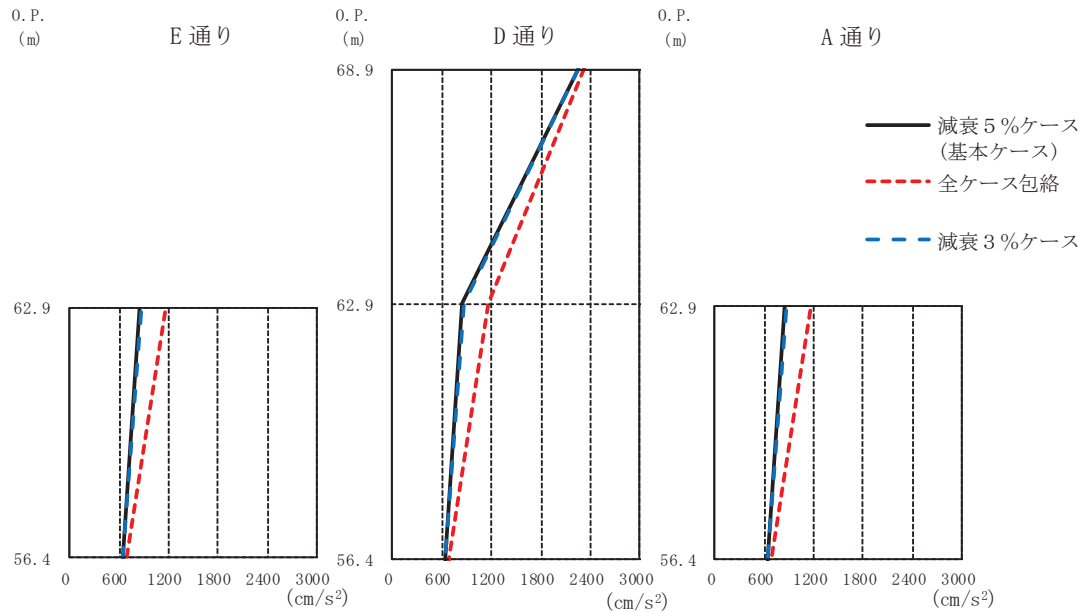
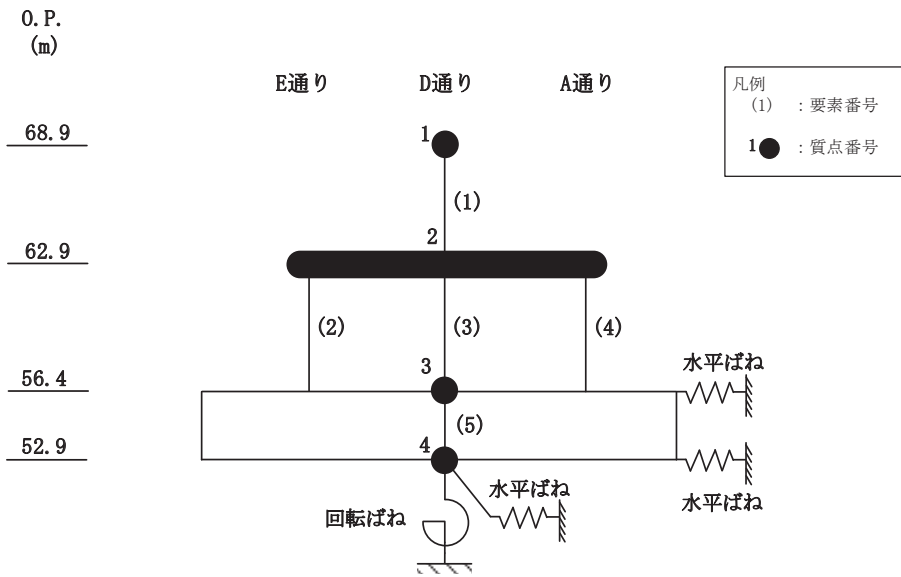
図3-1(1) 最大応答加速度 (基準地震動S_s, NS方向) (1/3)



E 通り			D 通り			A 通り			
			(cm/s ²)						
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9			2235	2336	2243	68.9			
62.9	877	922	877	922	913	62.9	877	922	913
56.4	563	575	563	575	564	56.4	563	575	564

(b) S_s - D 3

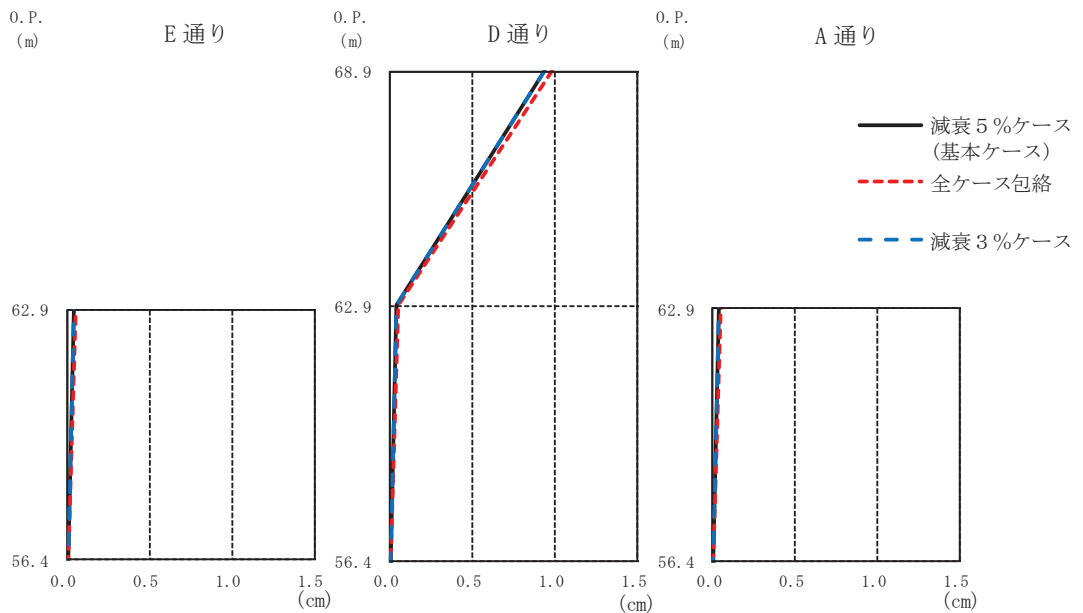
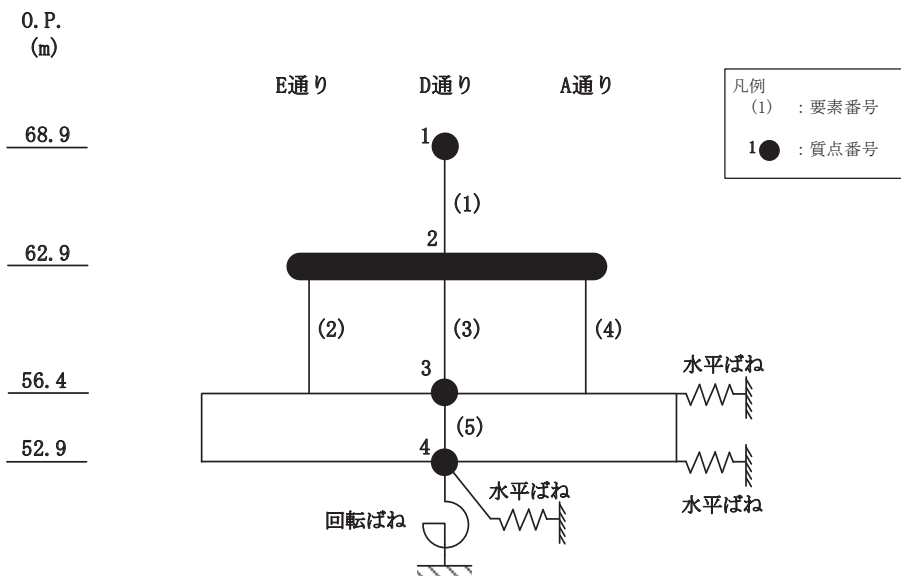
図 3-1(2) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, NS 方向) (2/3)



E 通り			D 通り			A 通り					
			(cm/s ²)								
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9				68.9	2253	2331	2265	68.9			
62.9	838	1159	873	62.9	838	1159	873	62.9	838	1159	873
56.4	644	686	647	56.4	644	686	647	56.4	644	686	647

(c) S_s - F 3

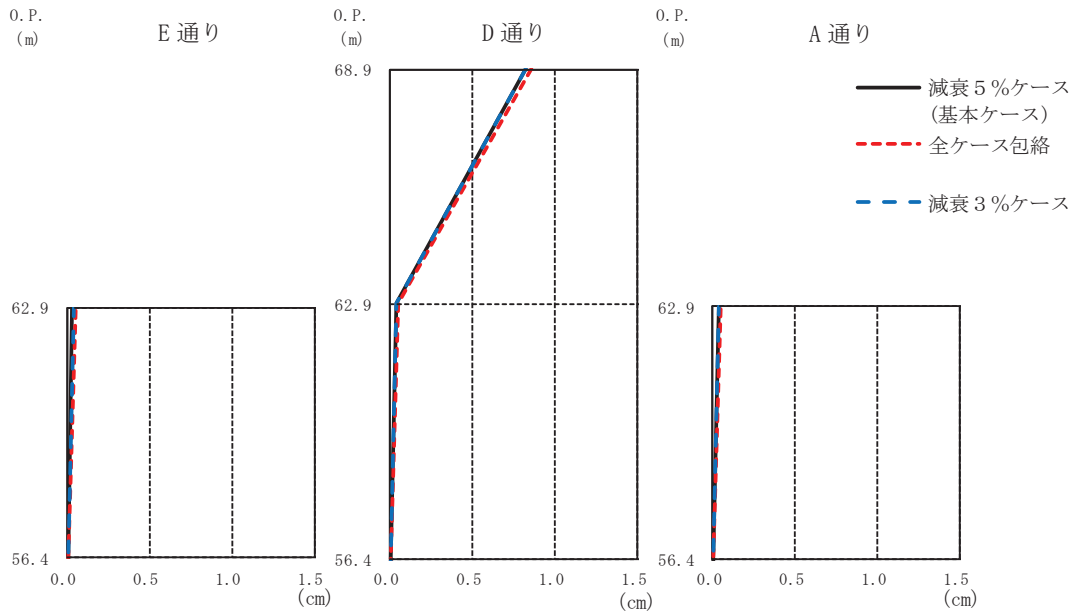
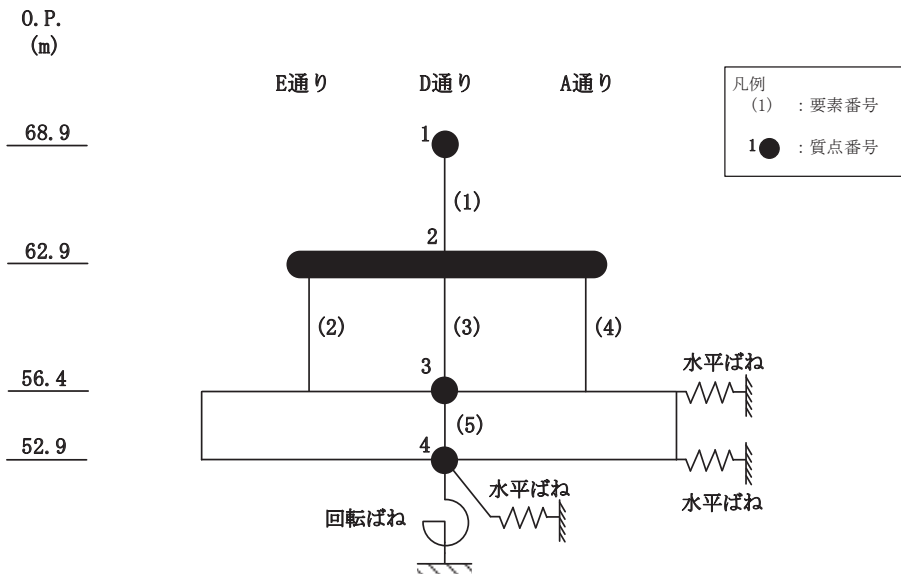
図 3-1(3) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, NS 方向) (3/3)



		D 通り (cm)					A 通り (cm)					
		E 通り (cm)			O.P. (m)		A 通り (cm)					
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	
68.9		0.93	0.98	0.93	68.9	0.93	0.98	0.93	68.9	0.93	0.98	0.93
62.9	0.03	0.05	0.04	62.9	0.03	0.05	0.04	62.9	0.03	0.05	0.04	
56.4	0.00	0.01	0.00	56.4	0.00	0.01	0.00	56.4	0.00	0.01	0.00	

(a) $S_s - D2$

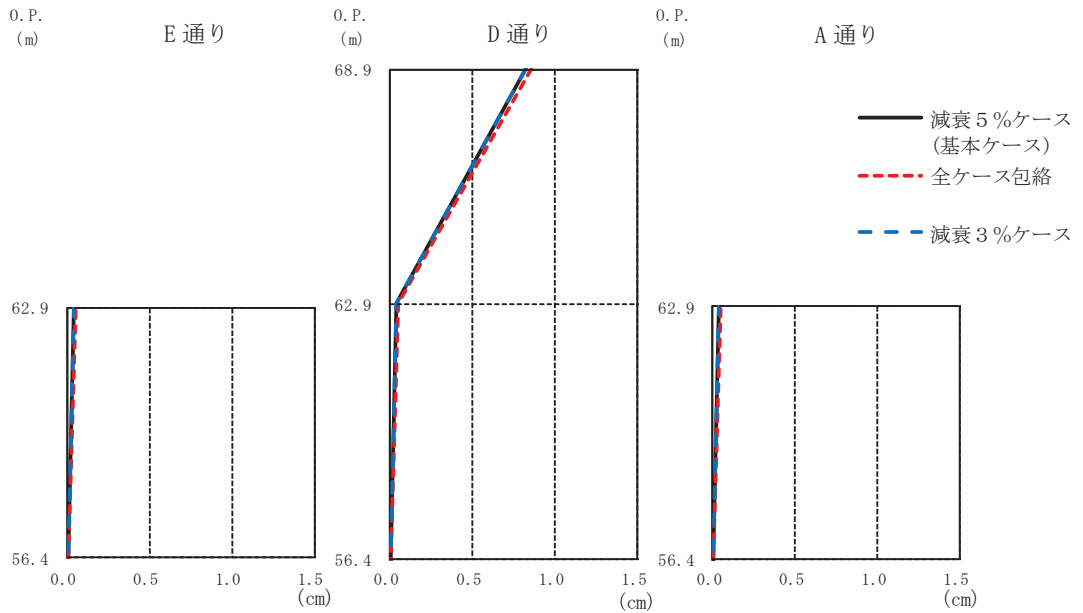
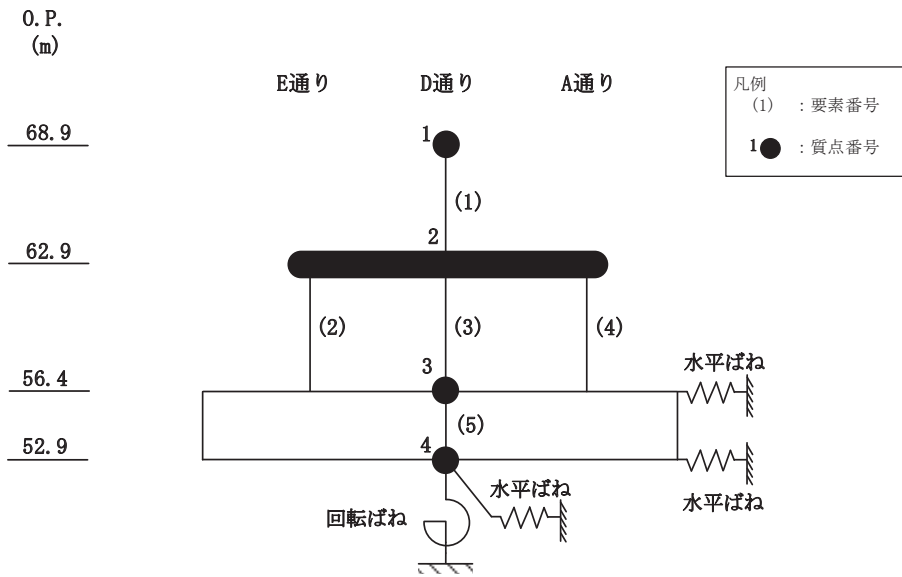
図 3-2(1) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (1/3)



E 通り				D 通り			A 通り				
				(cm)							
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9				68.9	0.81	0.85	0.82	68.9			
62.9	0.03	0.04	0.03	62.9	0.03	0.04	0.03	62.9	0.03	0.04	0.03
56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00

(b) S_s - D 3

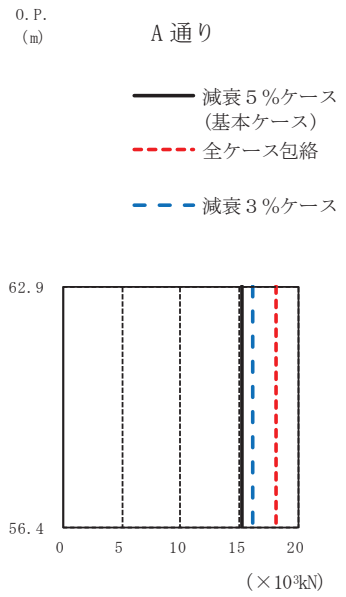
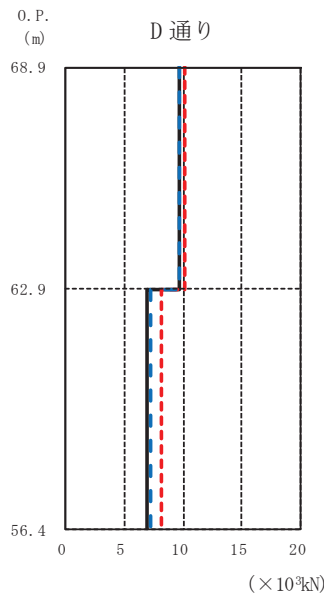
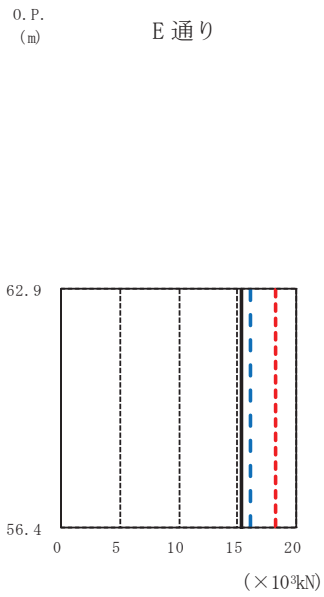
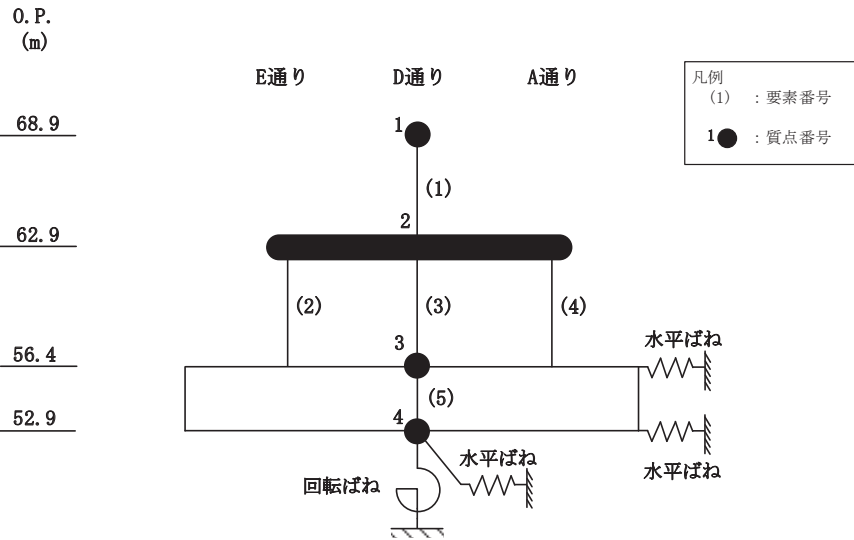
図 3-2(2) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, NS 方向) (2/3)



E 通り			D 通り			A 通り			
(cm)			(cm)			(cm)			
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9			0.82	0.85	0.82	68.9			
62.9	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	62.9	0.03	0.05	0.03
56.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00

(c) $S_s - F3$

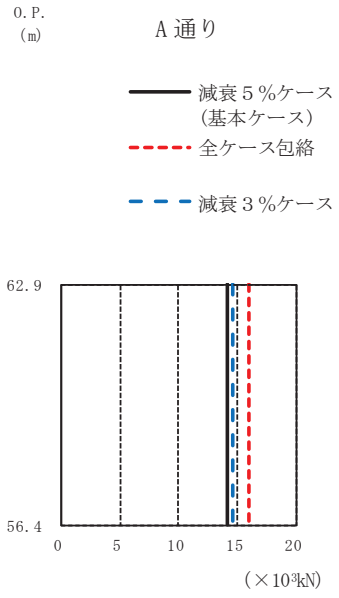
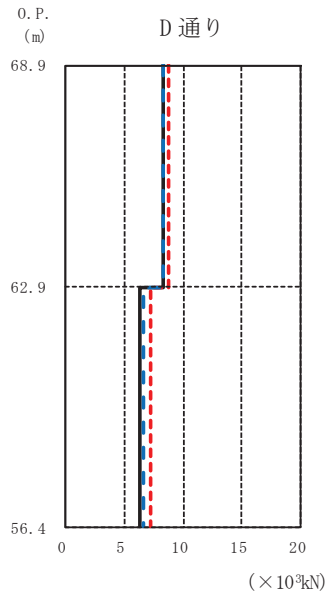
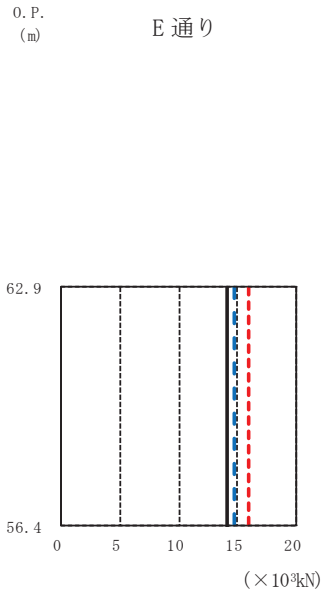
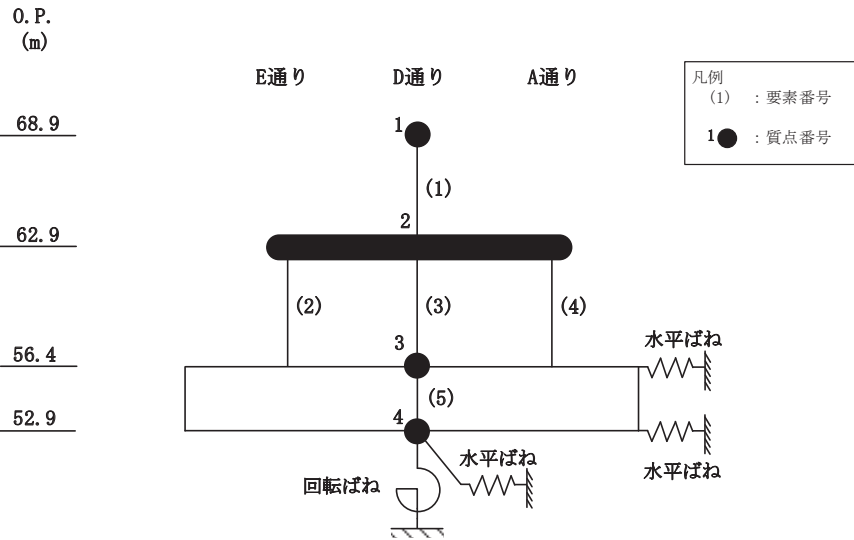
図 3-2(3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , NS 方向) (3/3)



O.P. (m)	E 通り			D 通り			A 通り		
	($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)		
	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9				9.62	10.10	9.65			
56.4	15.29	18.21	16.12	6.91	8.22	7.28	15.29	18.21	16.12

(a) S s - D 2

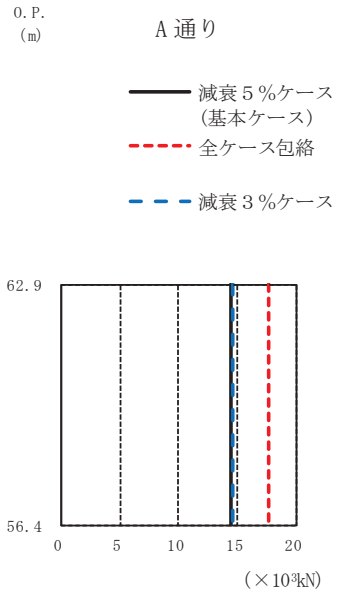
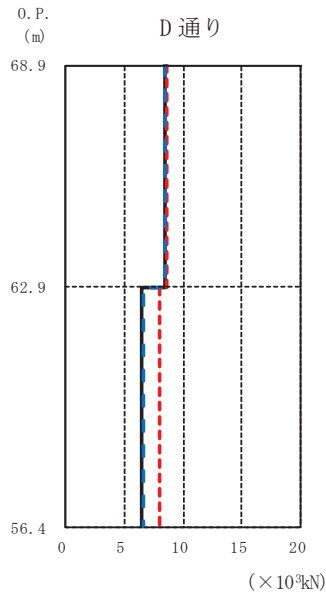
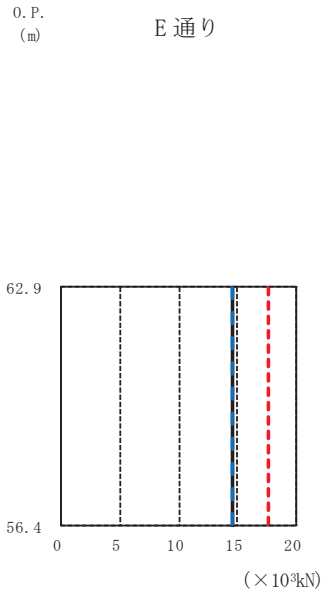
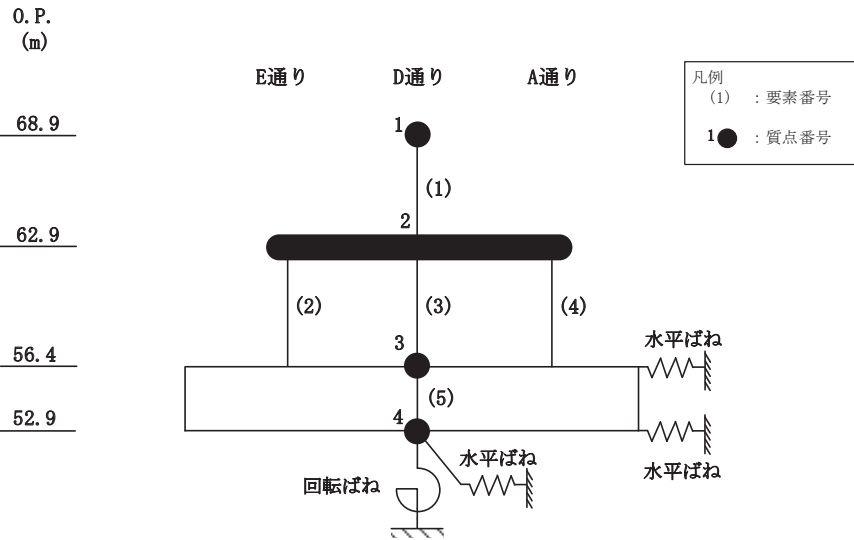
図 3-3(1) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/3)



O.P. (m)	E 通り			D 通り			A 通り		
	($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)		
	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9				8.33	8.70	8.36			
56.4	14.10	15.95	14.69	6.37	7.20	6.64	14.10	15.96	14.70

(b) S s - D 3

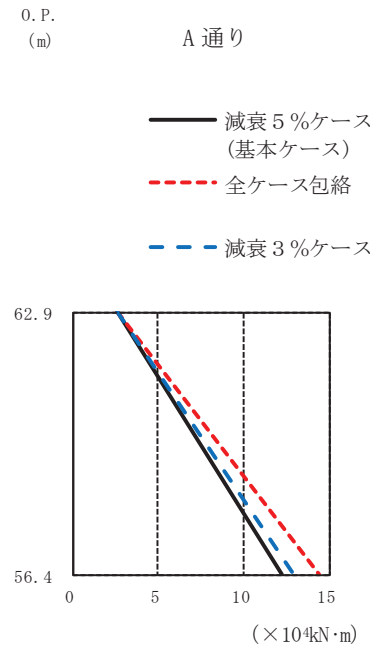
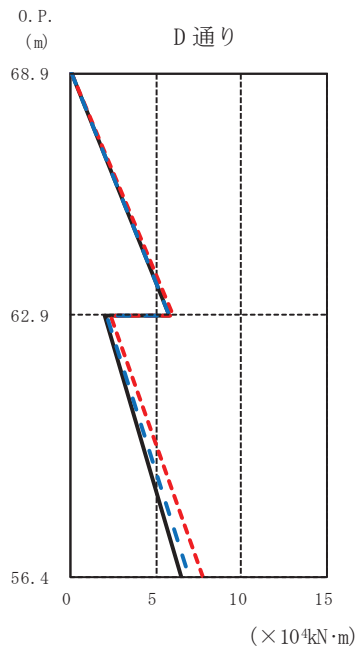
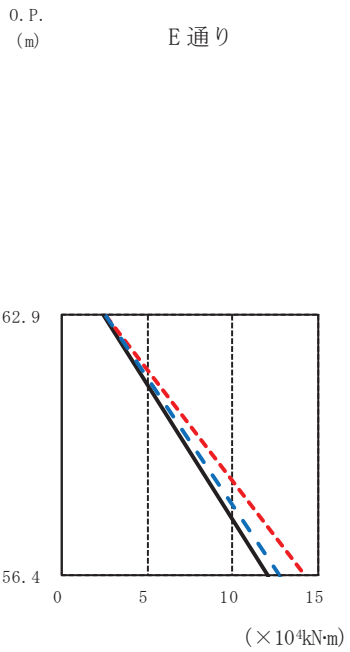
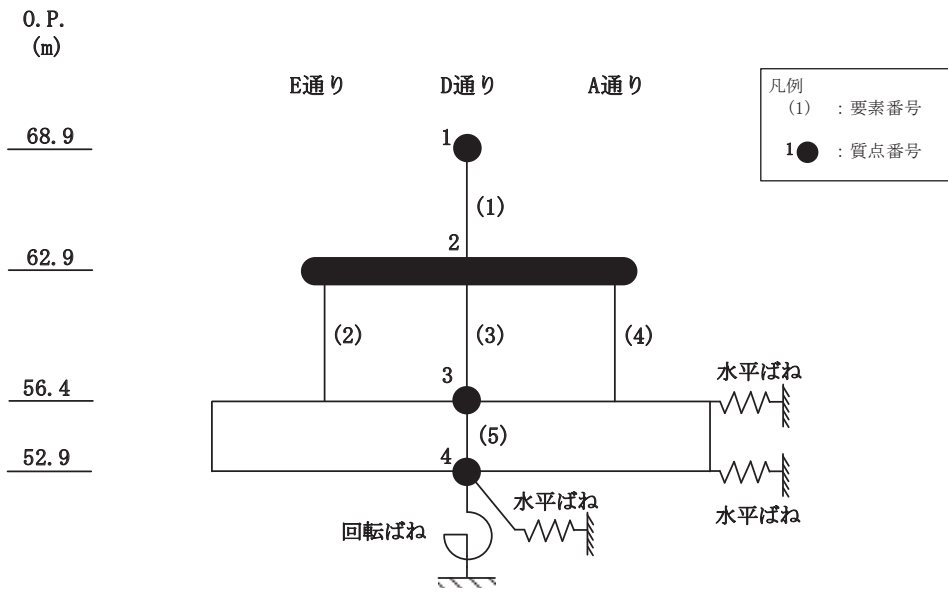
図 3-3(2) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (2/3)



O.P. (m)	E 通り			D 通り			A 通り		
	($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)			($\times 10^3$ kN)		
	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9				8.40	8.69	8.44			
56.4	14.52	17.68	14.59	6.56	7.98	6.59	14.52	17.68	14.59

(c) S s - F 3

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



O.P. (m) E 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.49	2.54	2.55
56.4	12.08	14.26	12.72

O.P. (m) D 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

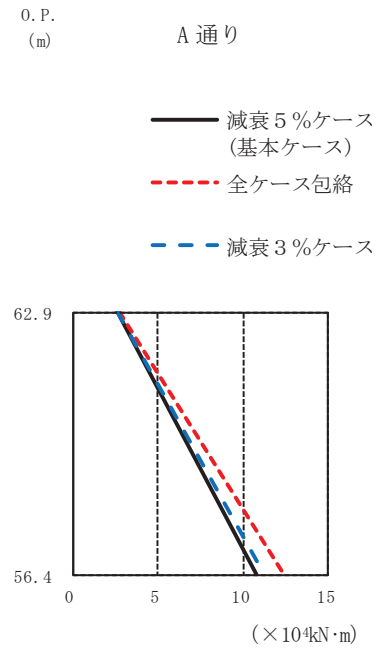
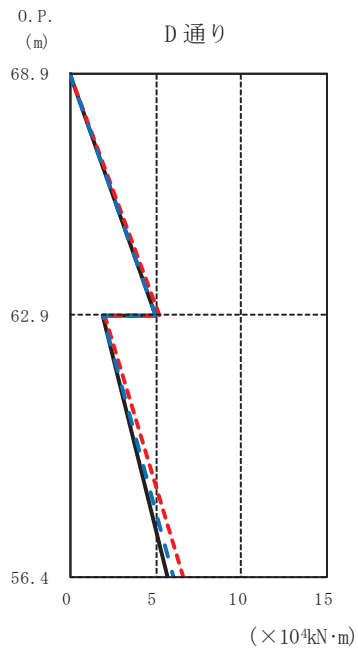
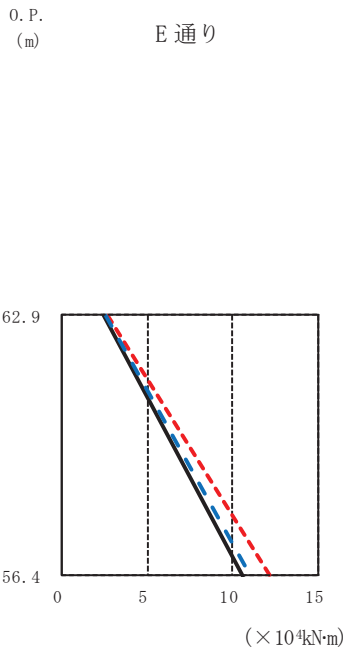
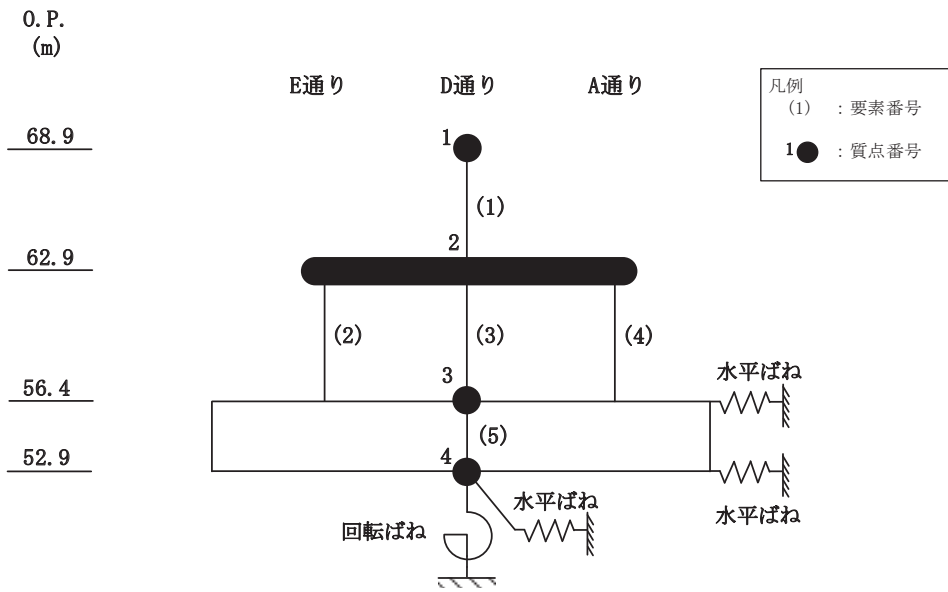
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9	0.00	0.00	0.00
62.9	5.77	6.06	5.79
56.4	2.03	2.36	2.14
56.4	6.52	7.70	6.87

O.P. (m) A 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.57	2.62	2.63
56.4	12.21	14.42	12.86

(a) S s - D 2

図 3-4(1) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (1/3)



O.P. (m) E 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.46	2.65	2.53
56.4	10.60	12.21	11.09

O.P. (m) D 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

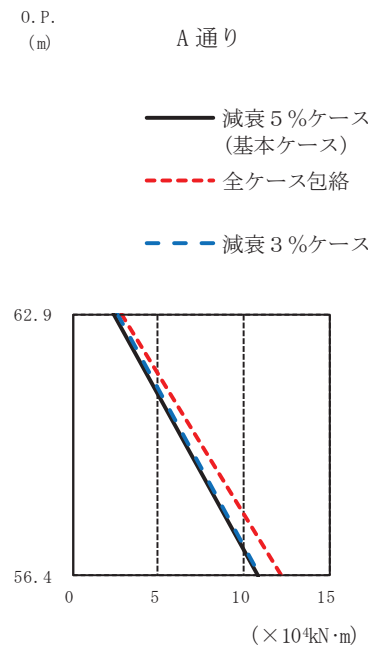
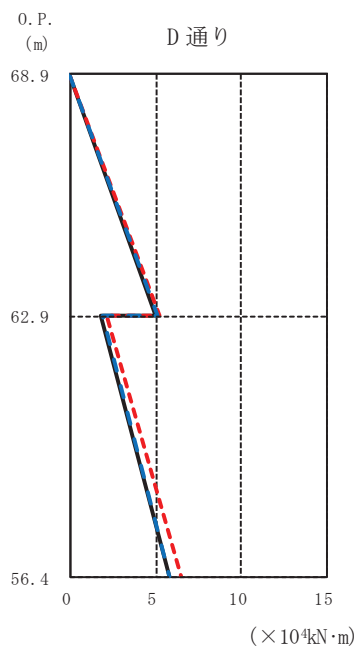
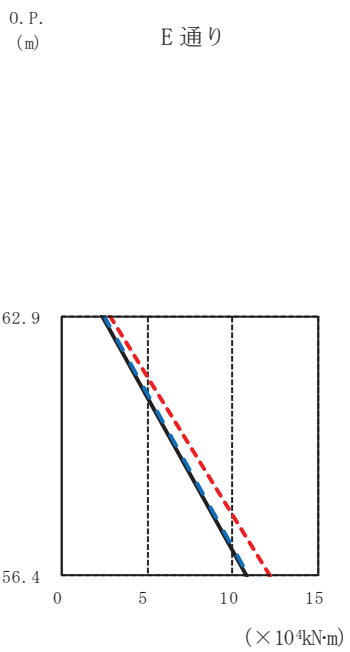
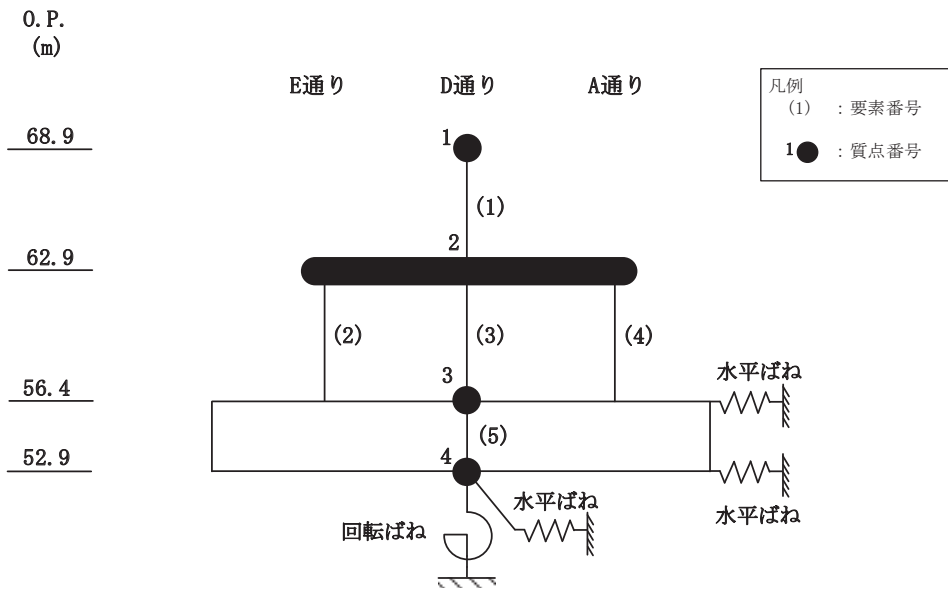
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9	0.00	0.00	0.00
62.9	5.00	5.22	5.01
56.4	1.90	2.06	1.95
56.4	5.71	6.57	5.97

O.P. (m) A 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.56	2.75	2.63
56.4	10.71	12.35	11.21

(b) S_s-D3

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



O.P. (m) E 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.36	2.76	2.48
56.4	10.79	12.17	10.88

O.P. (m) D 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

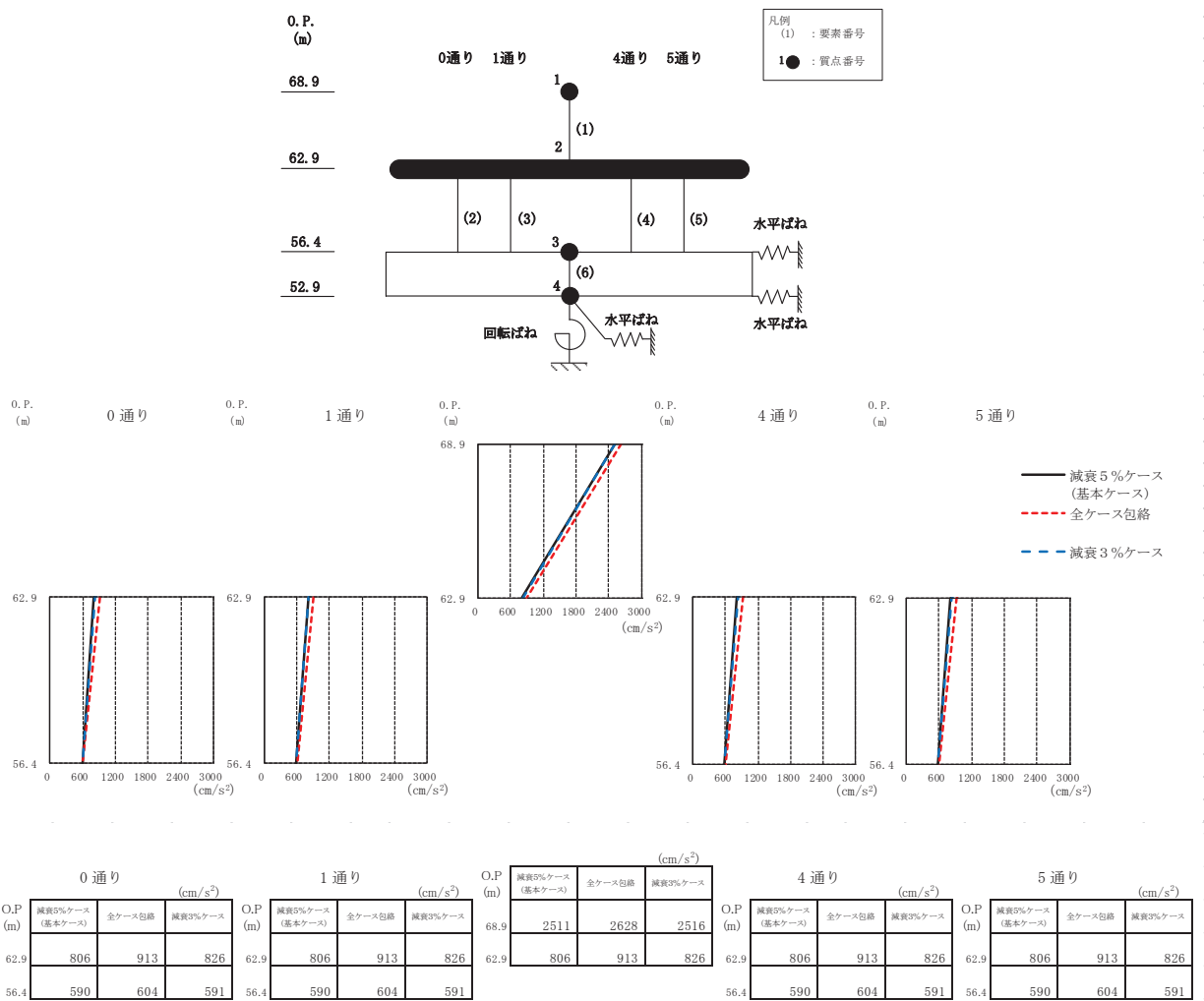
O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
68.9	0.00	0.00	0.00
62.9	5.04	5.21	5.07
56.4	1.78	2.15	1.89
56.4	5.79	6.52	5.83

O.P. (m) A 通り ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

O.P. (m)	減衰5%ケース (基本ケース)	全ケース包絡	減衰3%ケース
62.9	2.44	2.87	2.57
56.4	10.91	12.30	10.99

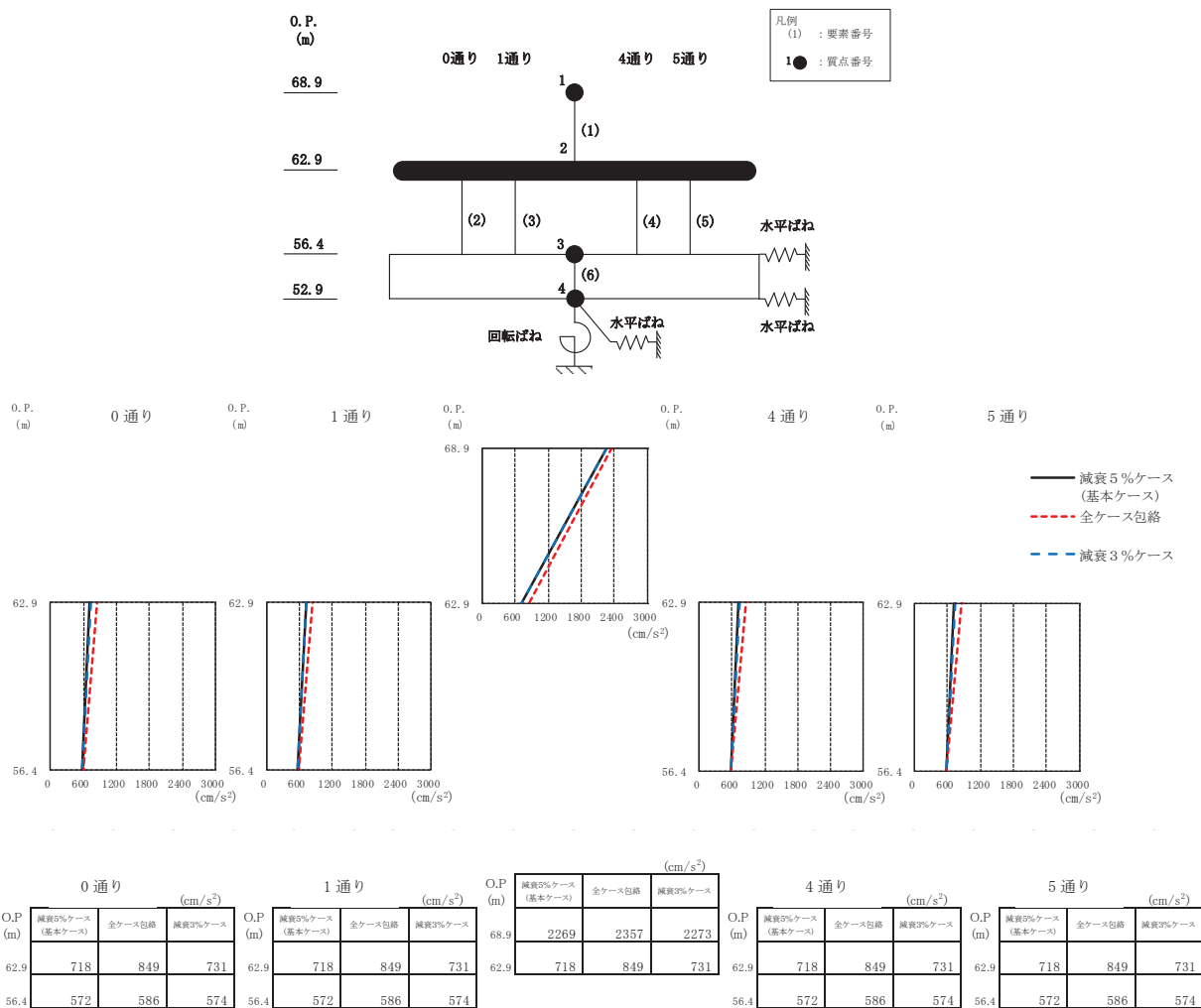
(c) S s - F 3

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



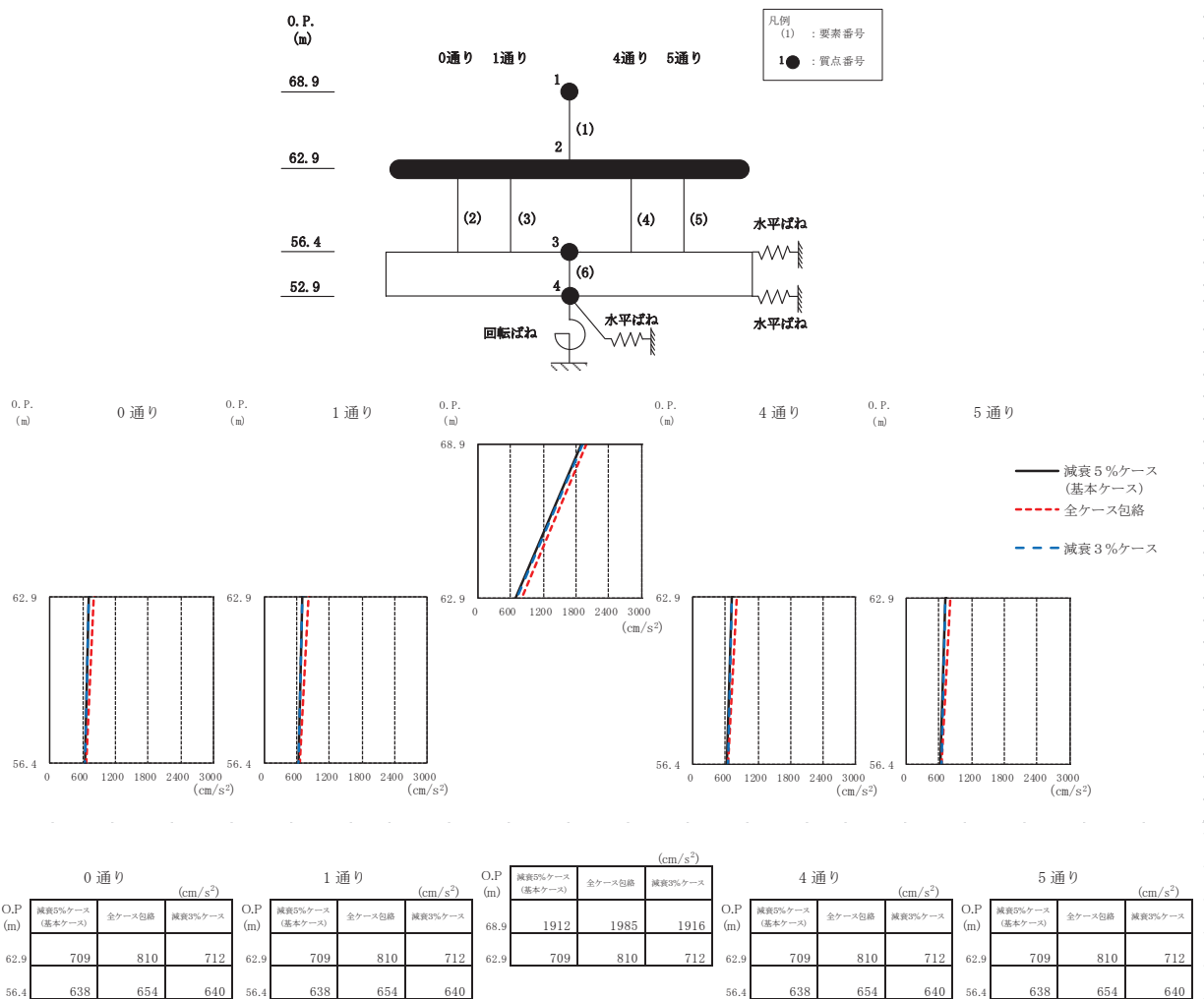
(a) S s - D 2

図3-5(1) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



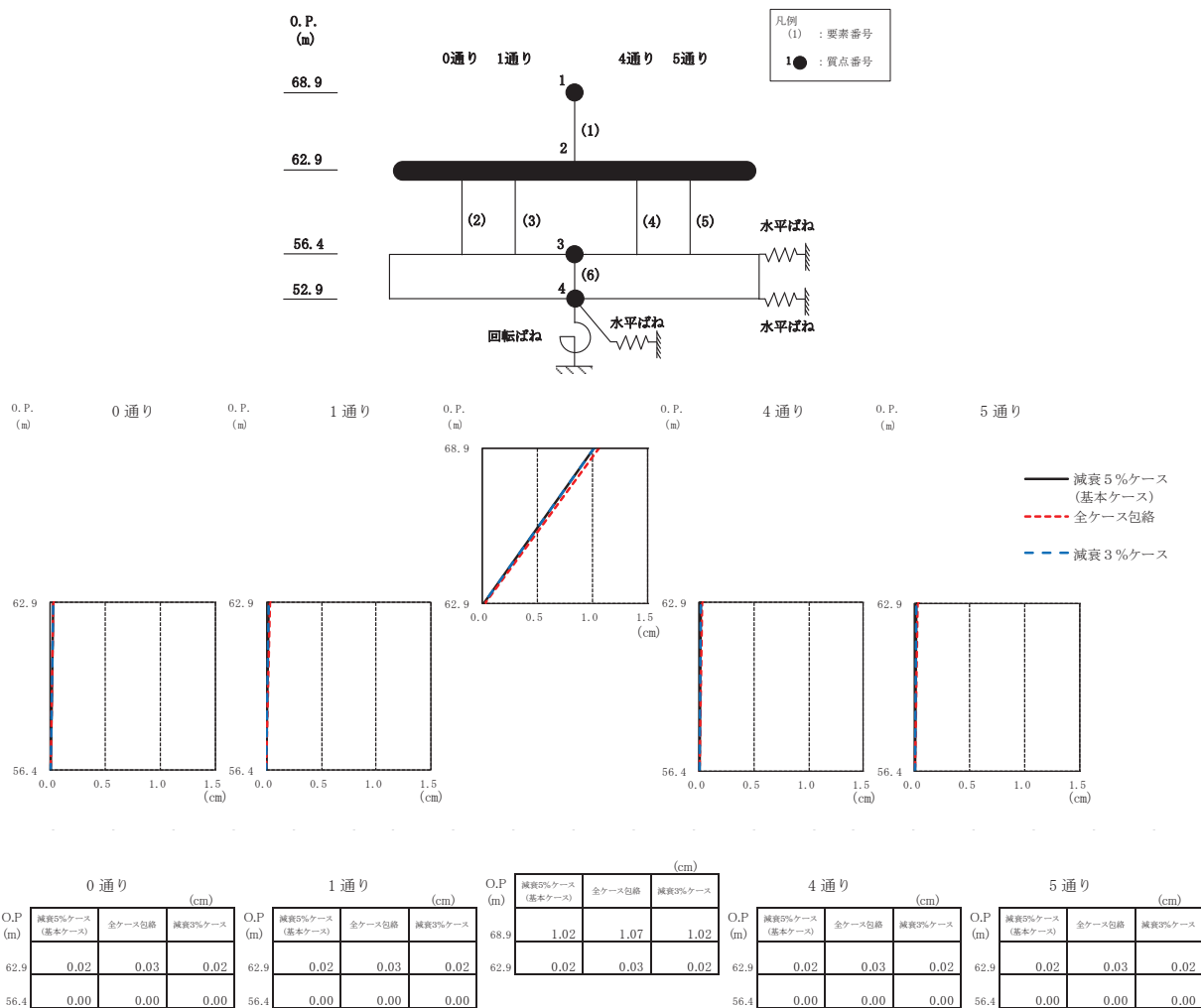
(b) S s - D 3

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



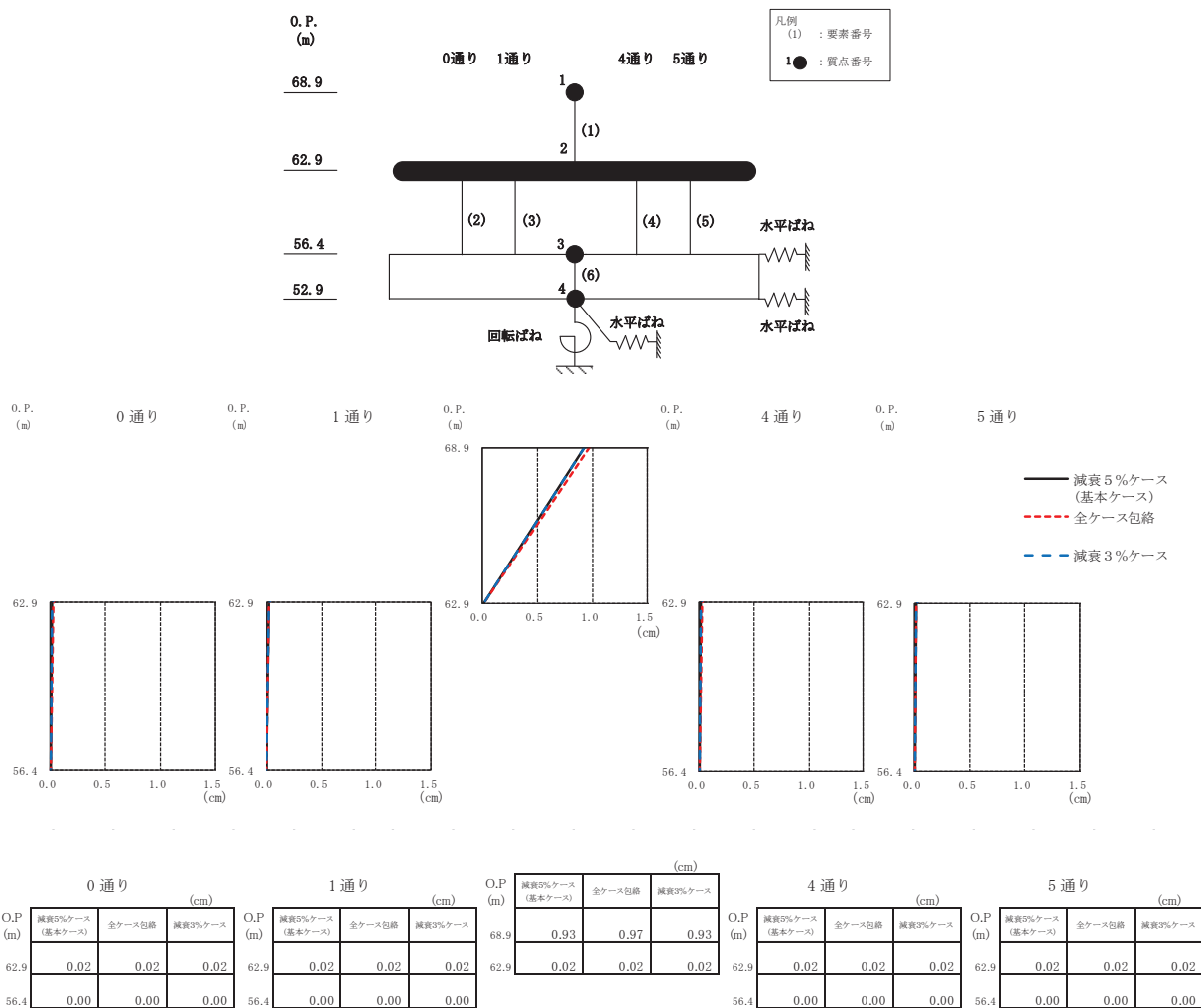
(c) S s - F 3

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



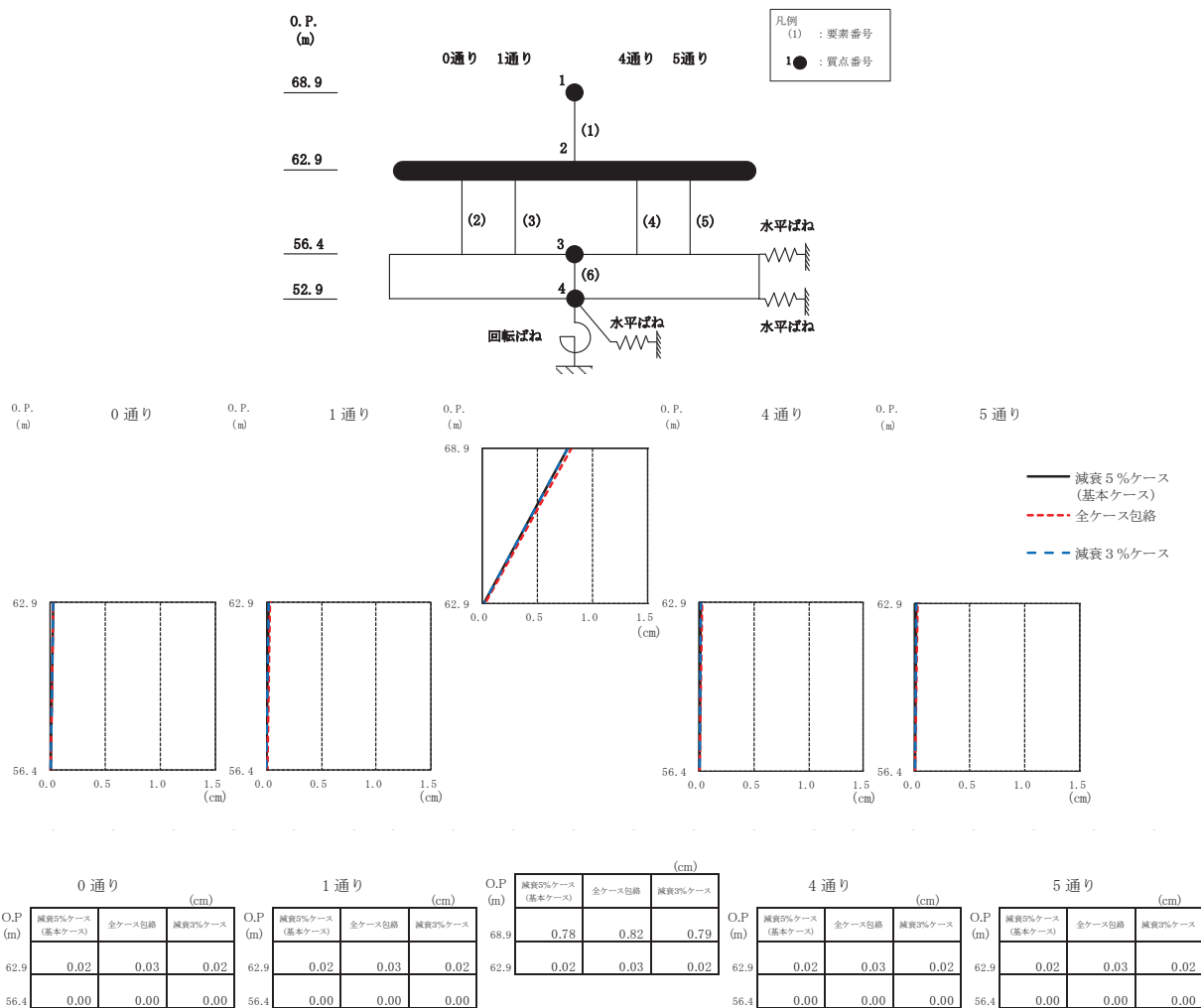
(a) S s - D 2

図 3-6(1) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



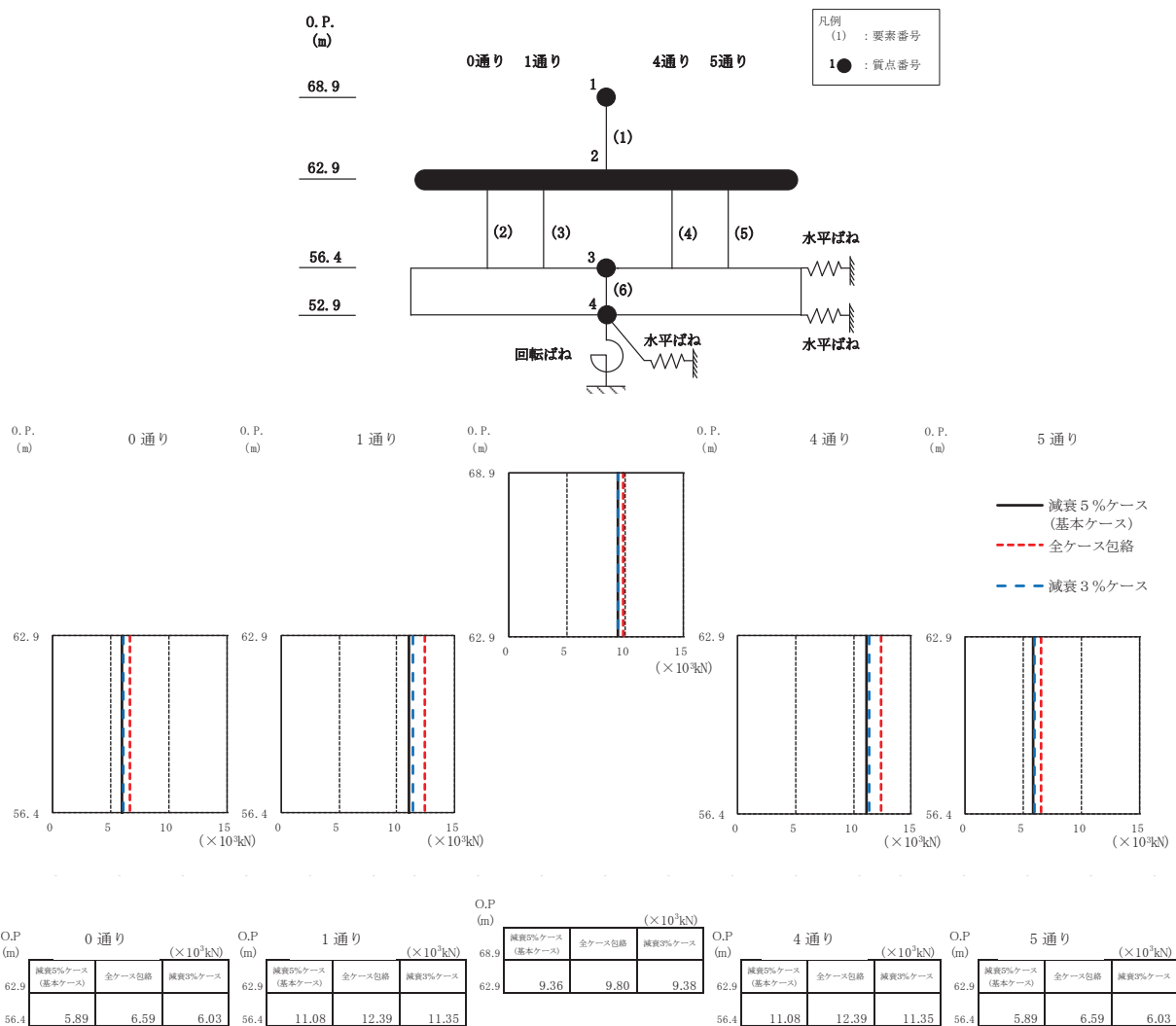
(b) $S_s - D3$

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



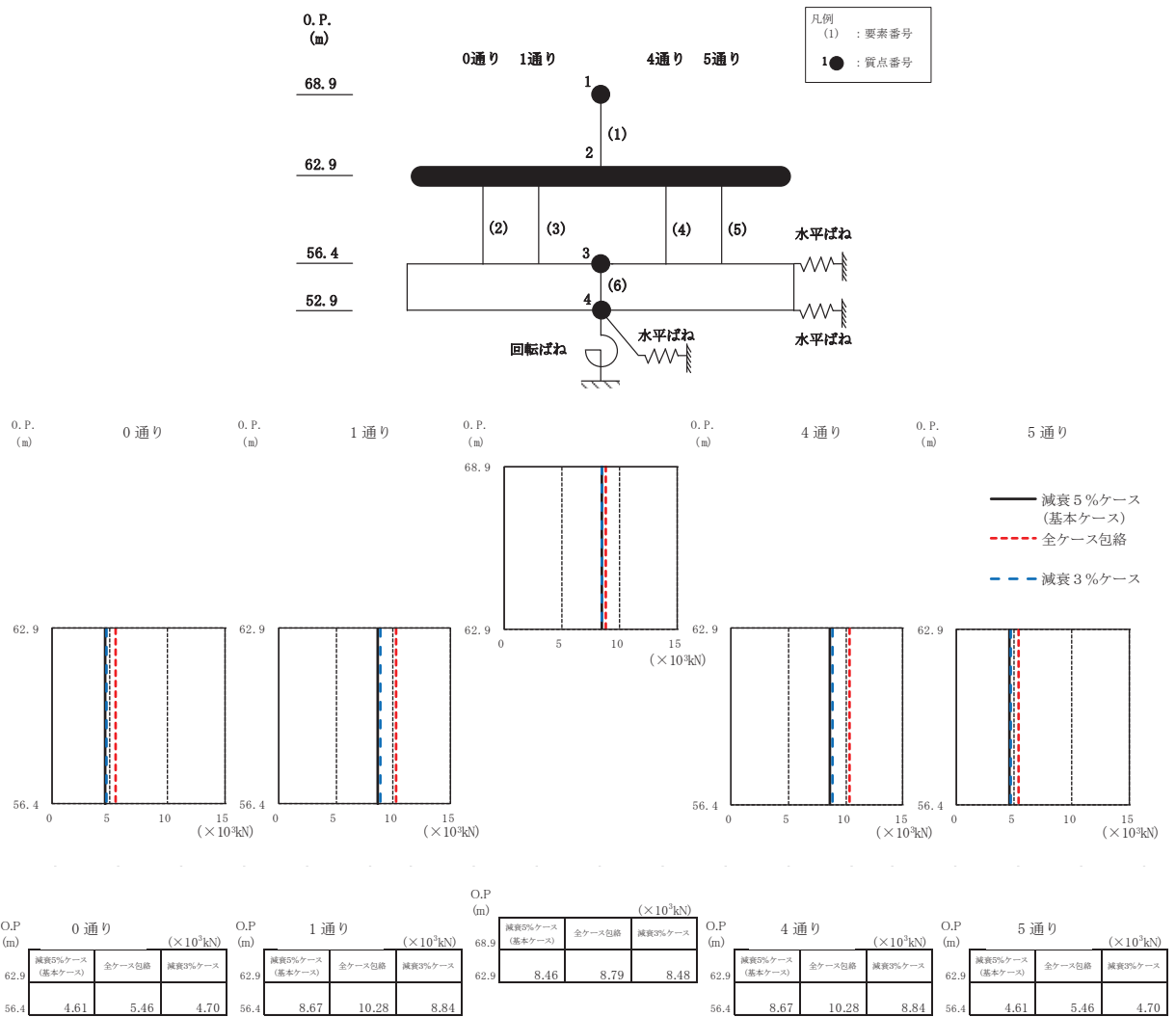
(c) S s - F 3

図 3-6(3) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (3/3)



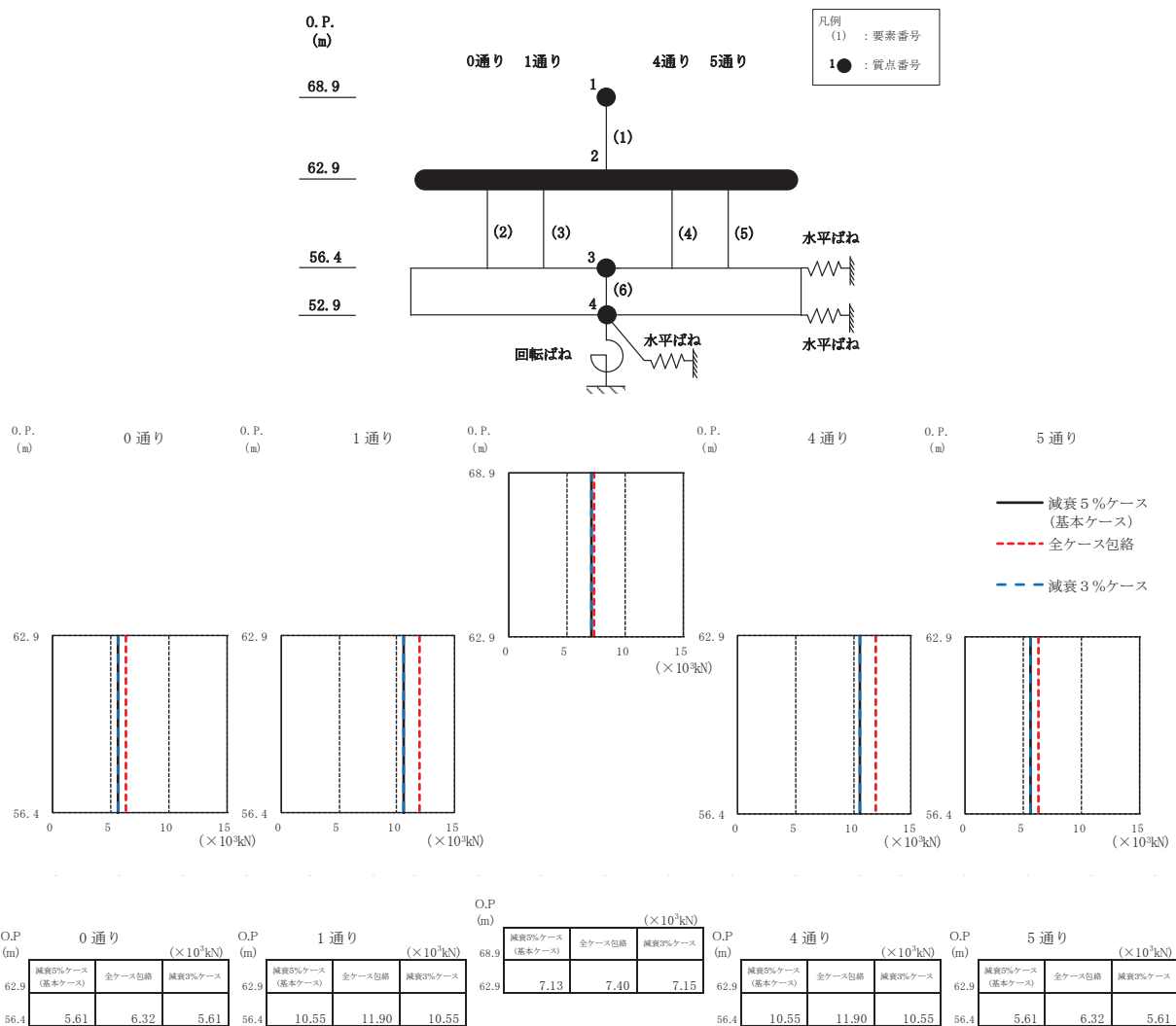
(a) S_s-D2

図3-7(1) 最大応答せん断力 (基準地震動 S_s, EW 方向) (1/3)



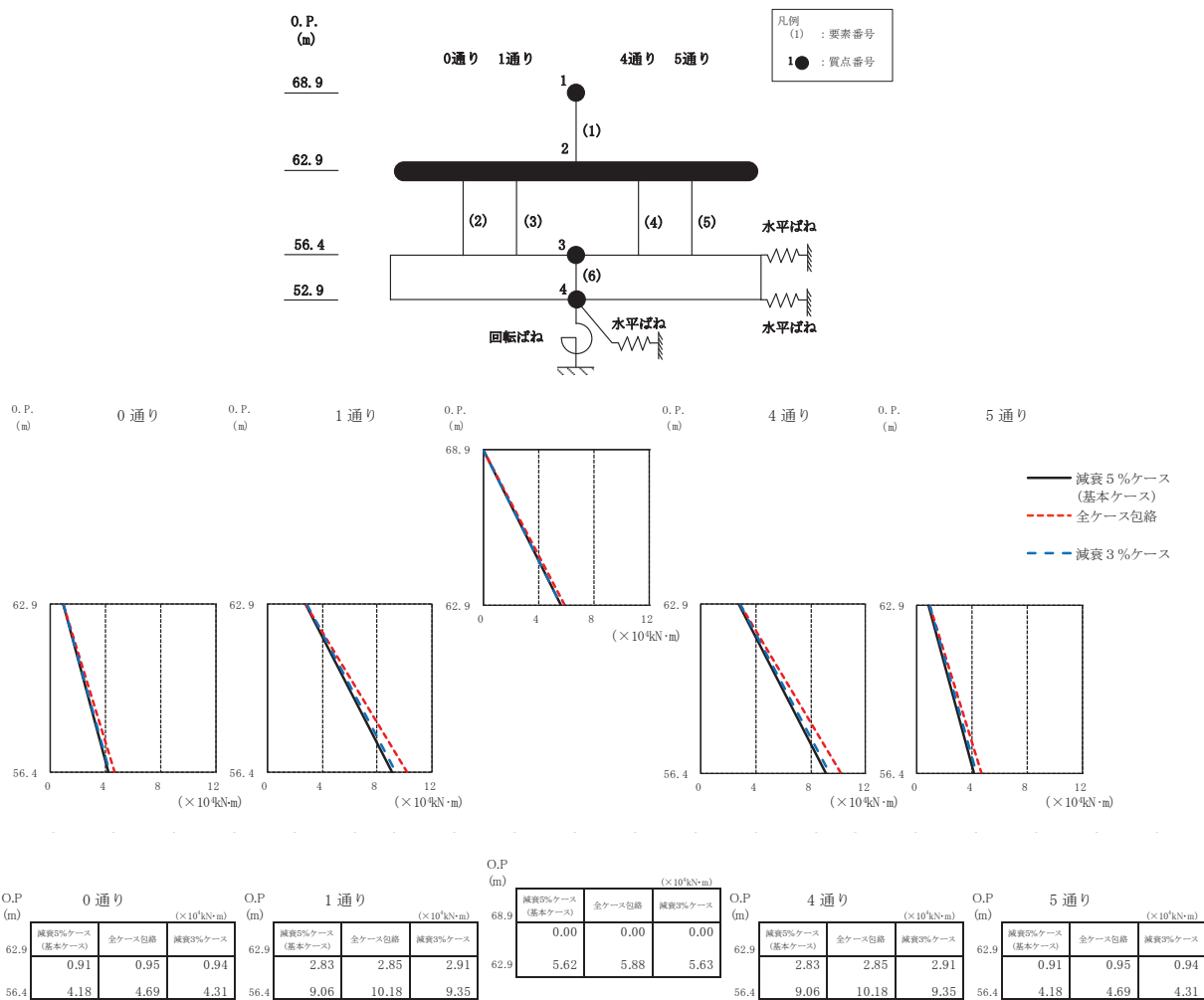
(b) S_s-D3

図3-7(2) 最大応答せん断力 (基準地震動S_s, EW方向) (2/3)



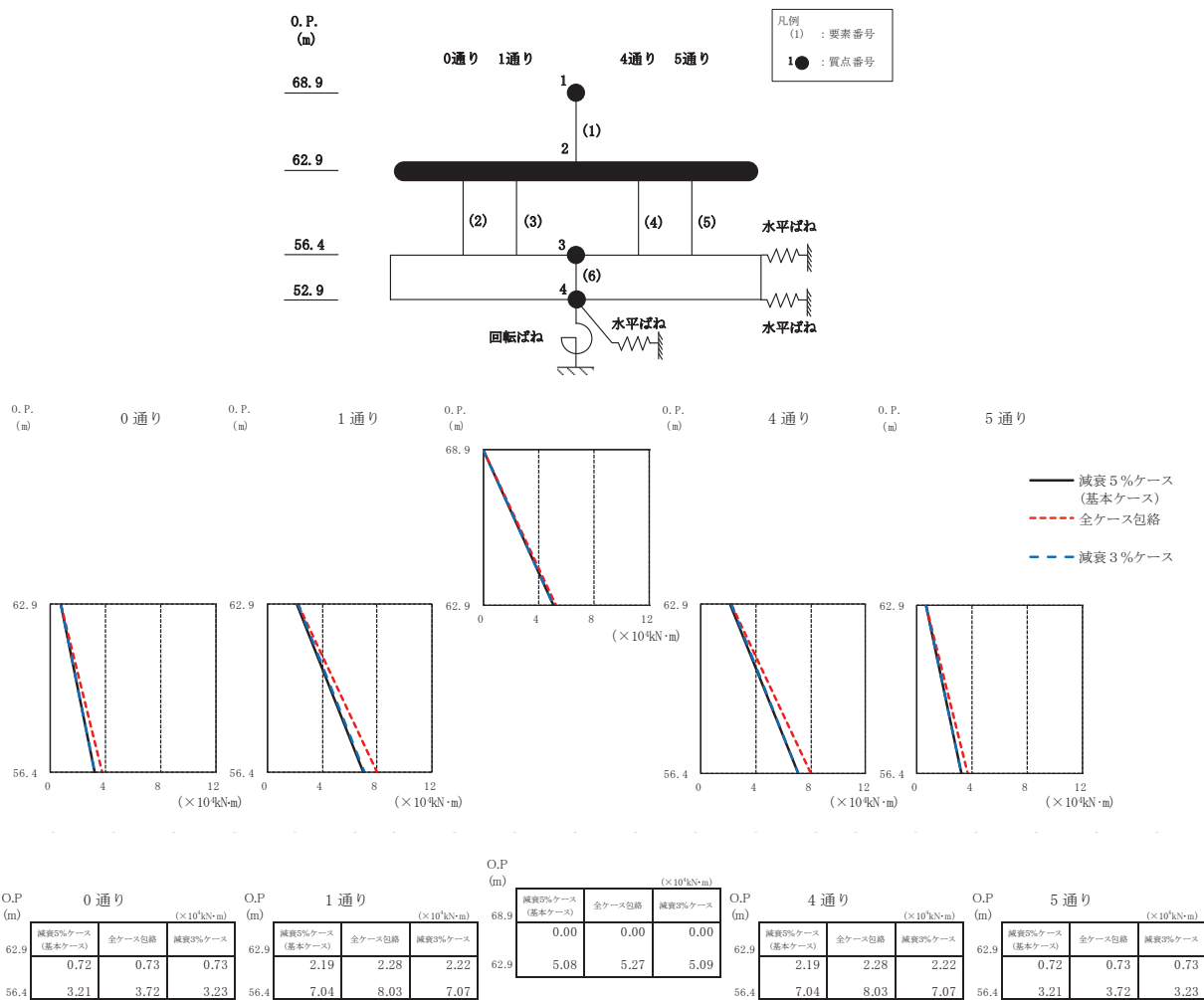
(c) S_s - F 3

図 3-7(3) 最大応答せん断力 (基準地震動 S_s, EW 方向) (3/3)



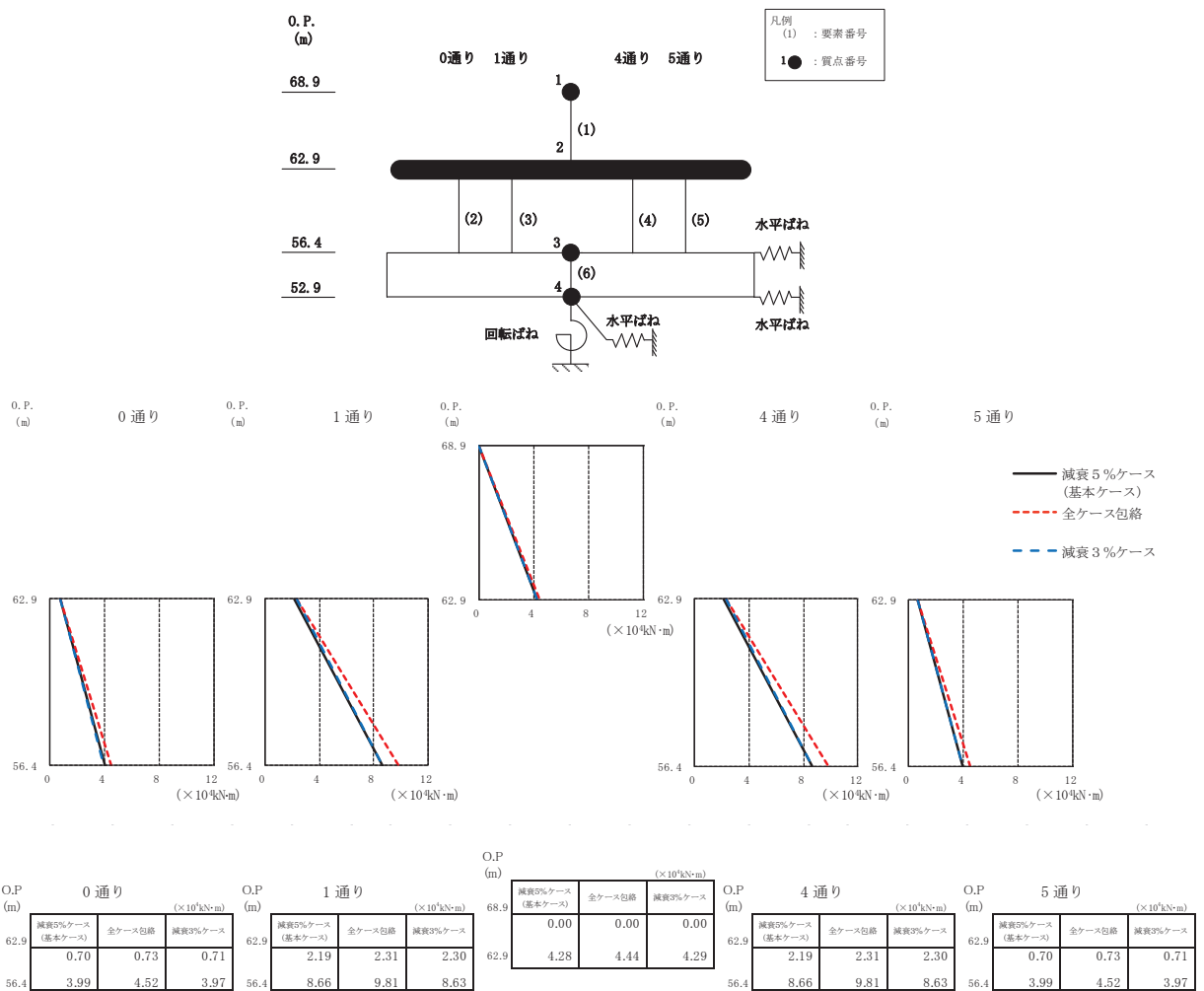
(a) S s - D 2

図3-8(1) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



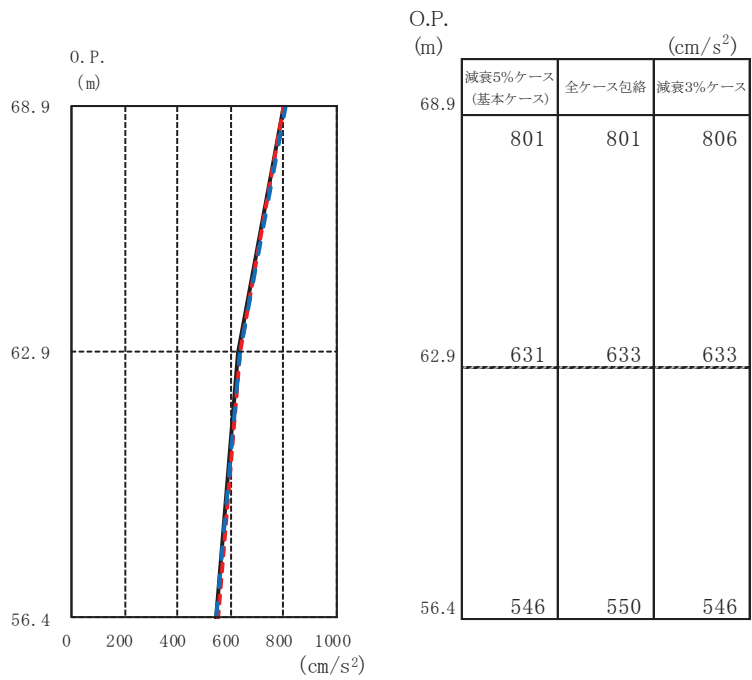
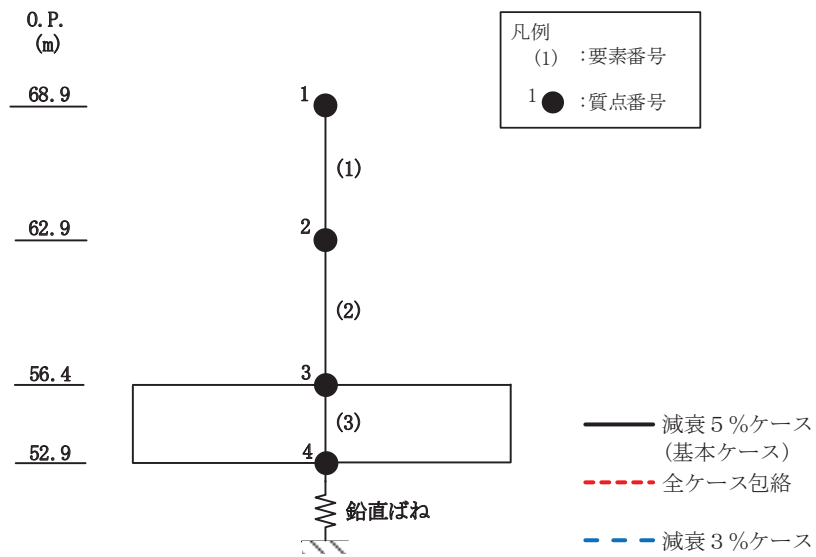
(b) S s - D 3

図3-8(2) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, EW 方向) (2/3)



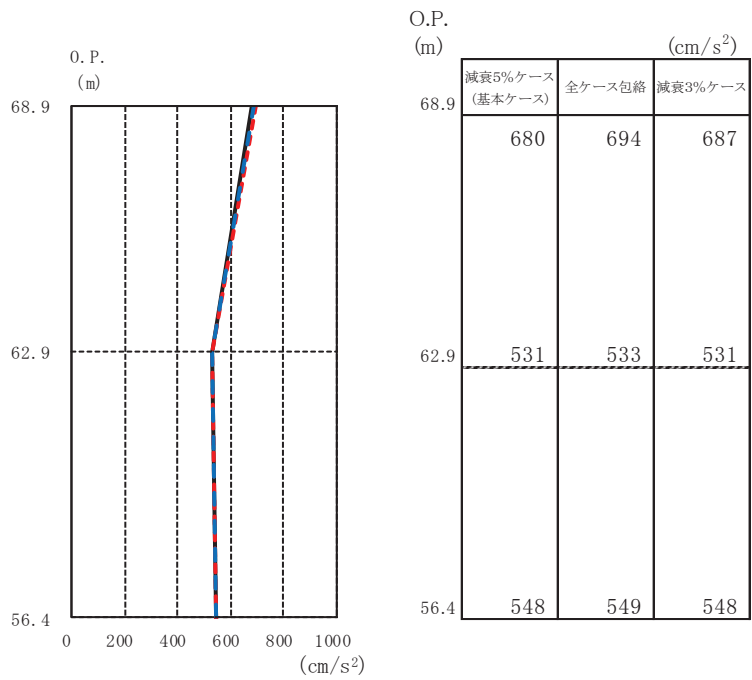
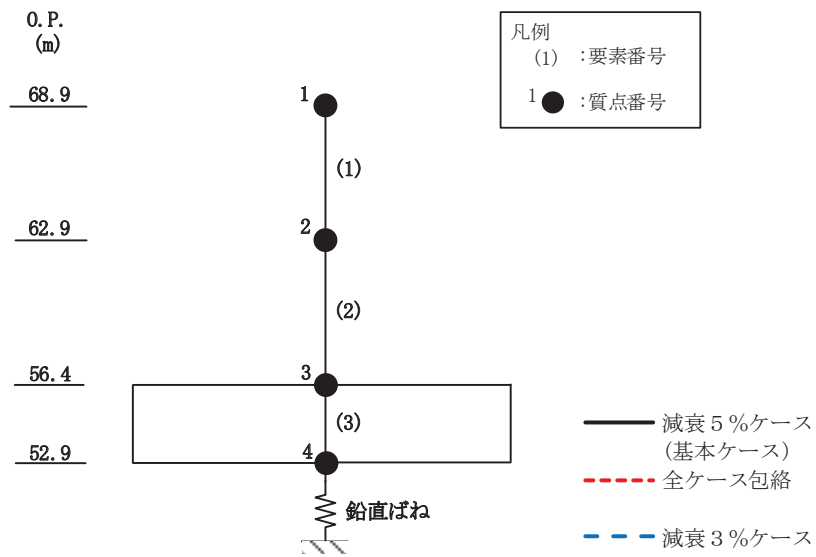
(c) S s - F 3

図 3-8(3) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, EW 方向) (3/3)



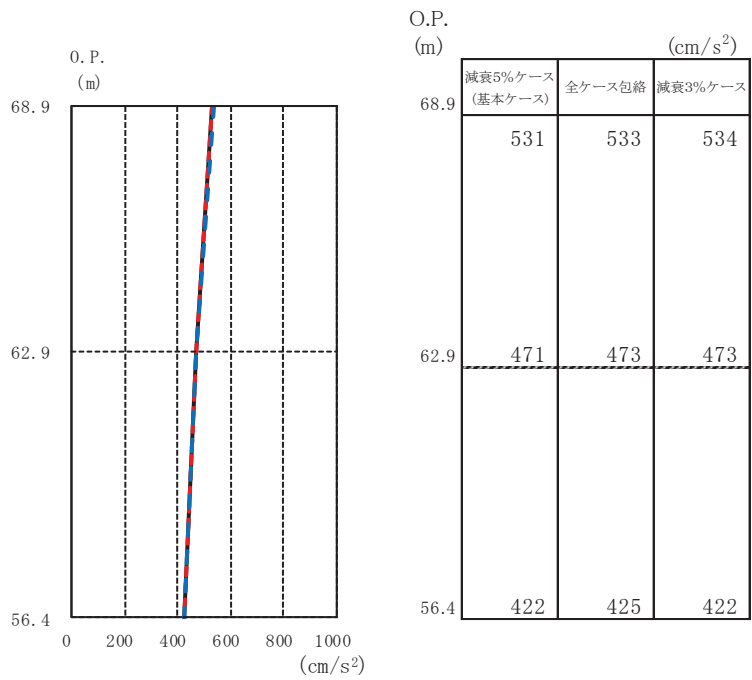
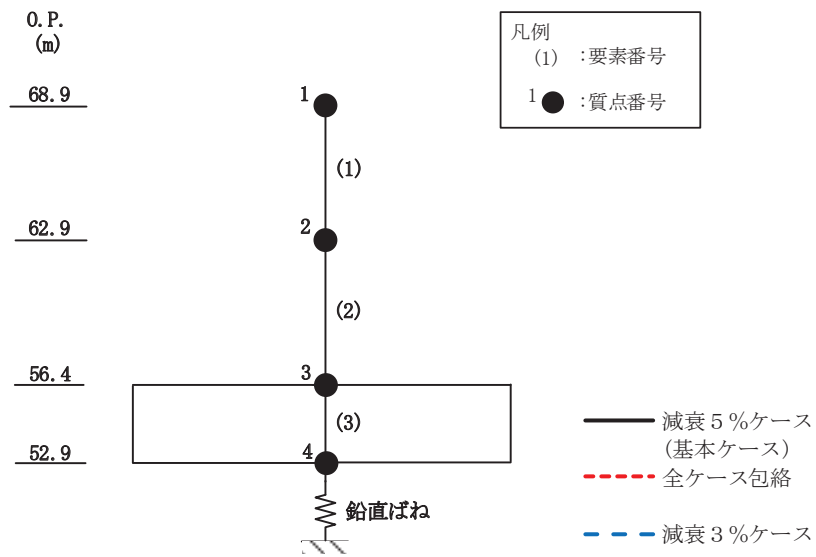
(a) $S_s - D_2$

図3-9(1) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s , UD 方向) (1/3)



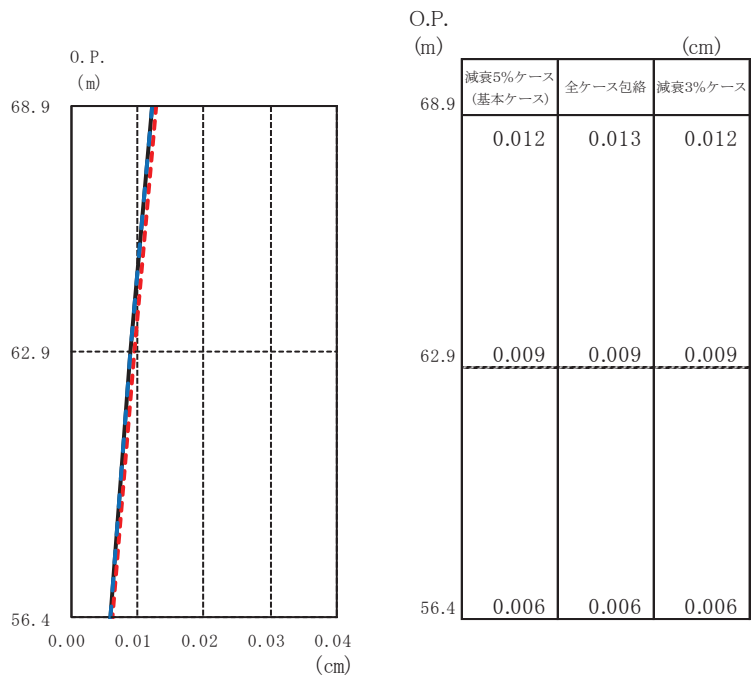
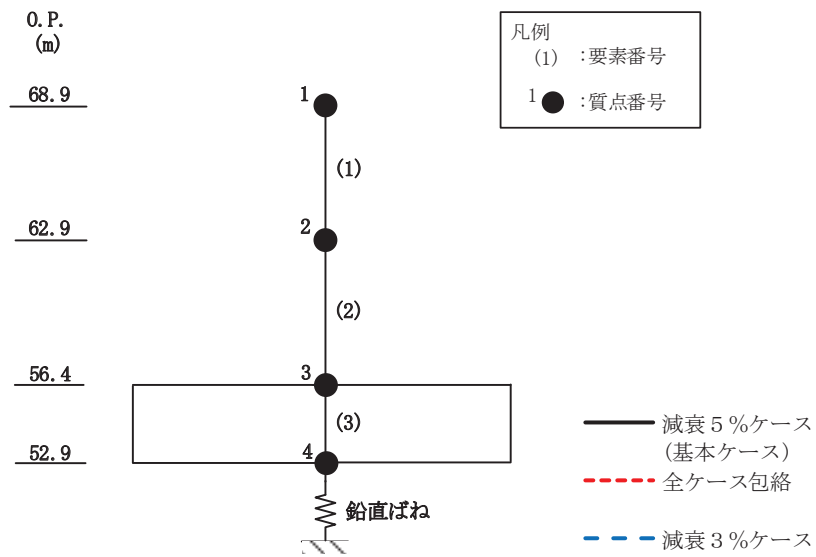
(b) $S_s - D_3$

図3-9(2) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s , UD 方向) (2/3)



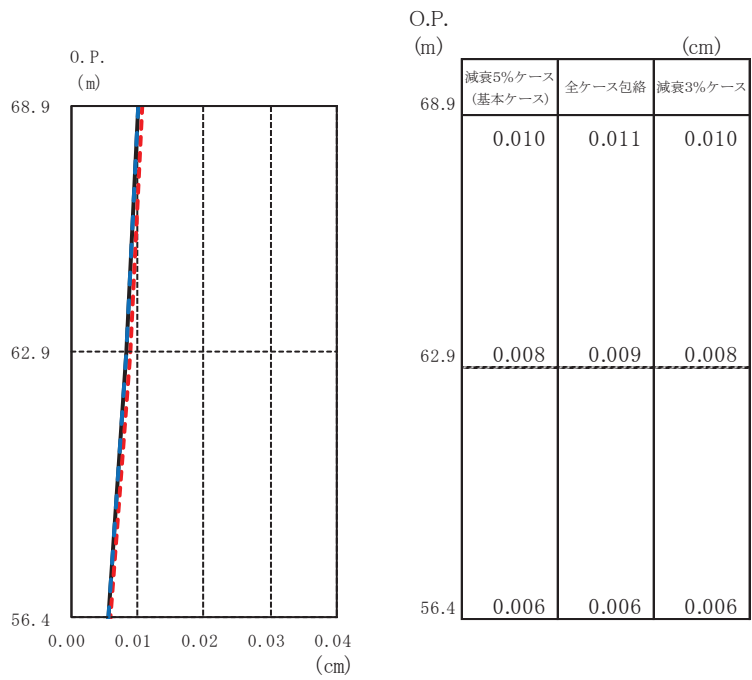
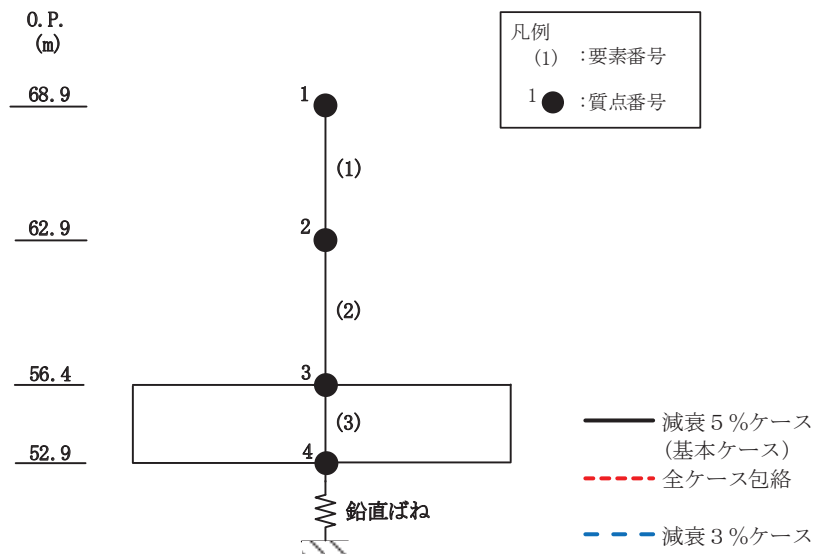
(c) $S_s - F_3$

図3-9(3) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)



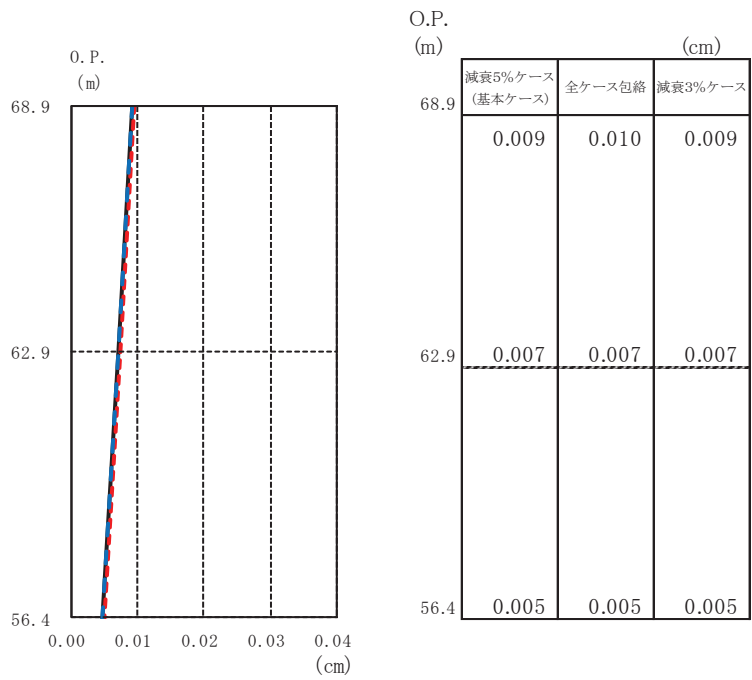
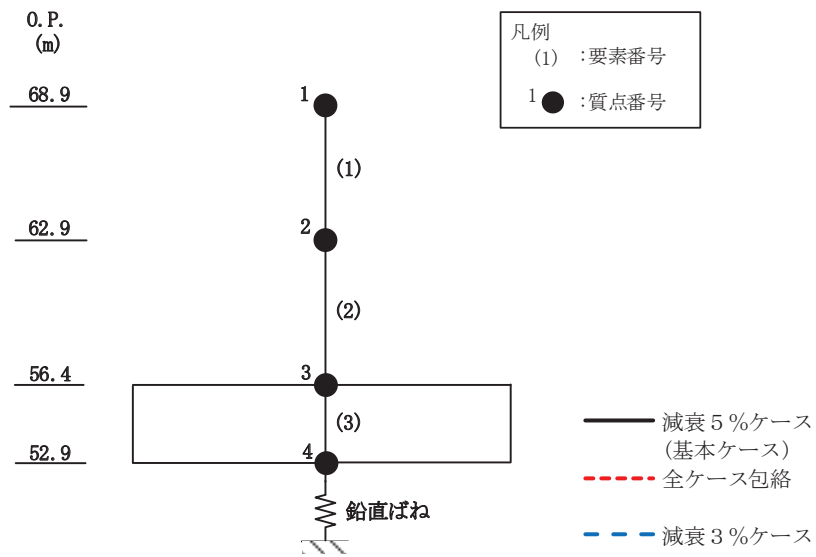
(a) $S_s - D 2$

図 3-10(1) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , UD 方向) (1/3)



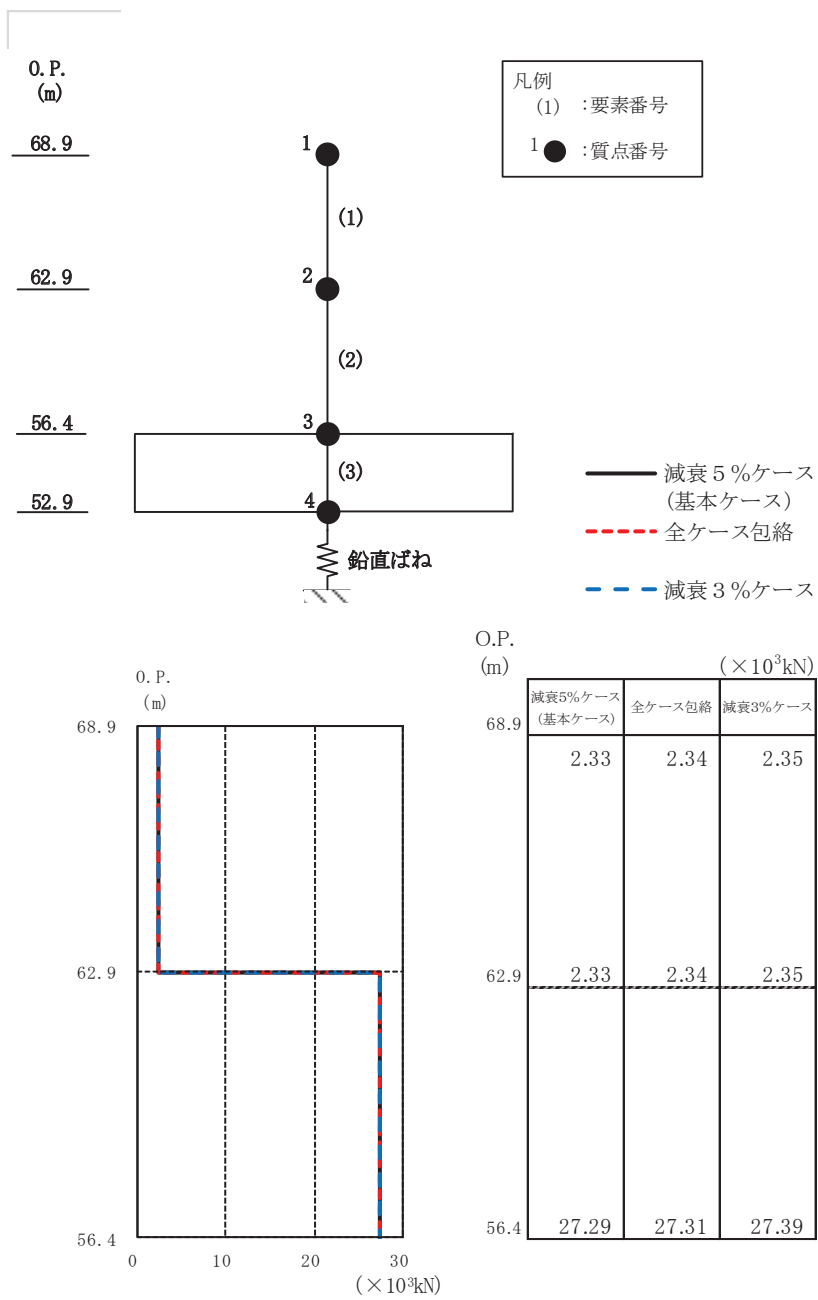
(b) $S_s - D_3$

図 3-10(2) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , UD 方向) (2/3)



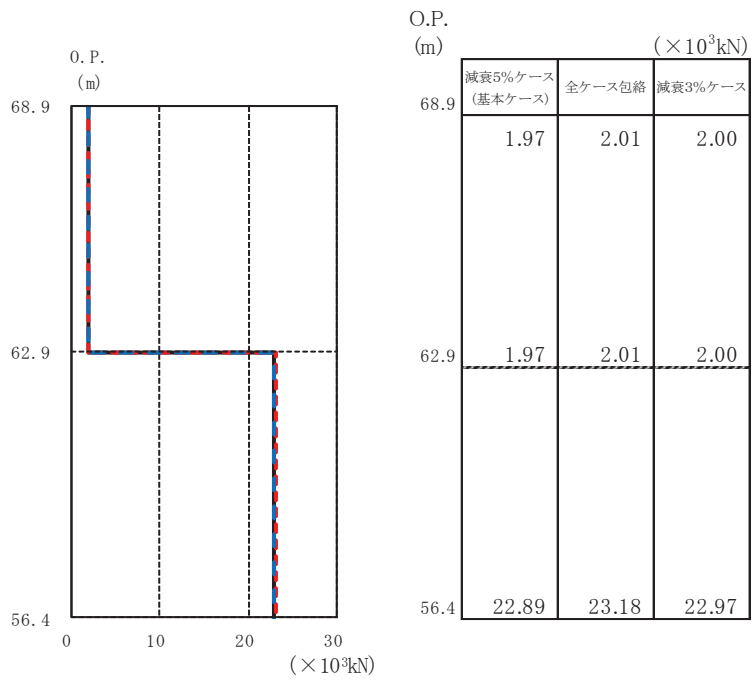
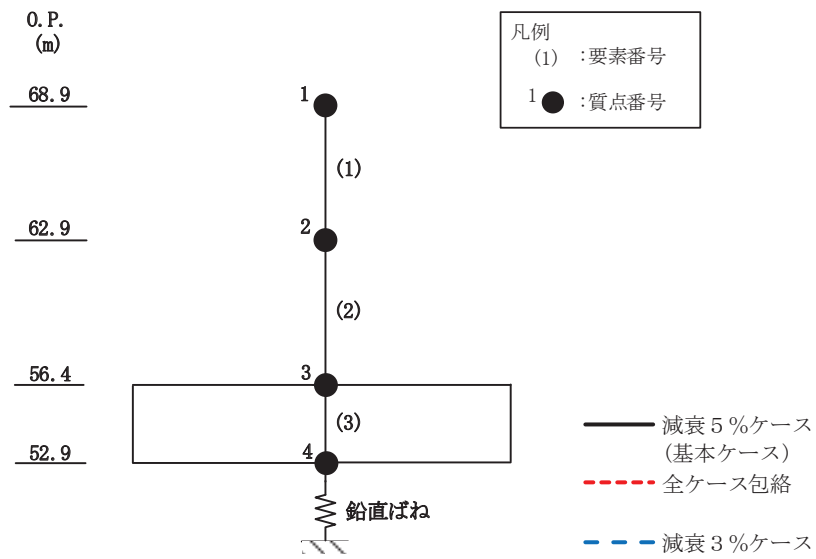
(c) $S_s - F_3$

図3-10(3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)



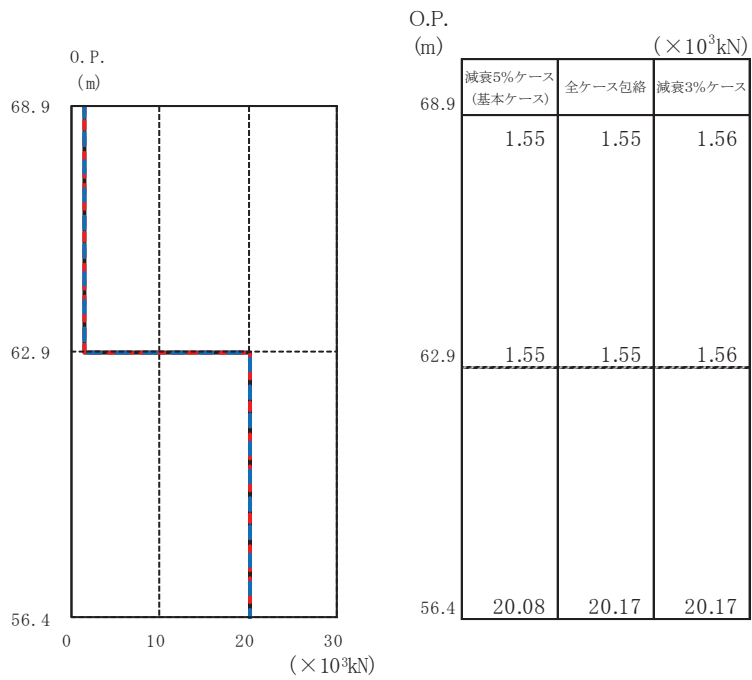
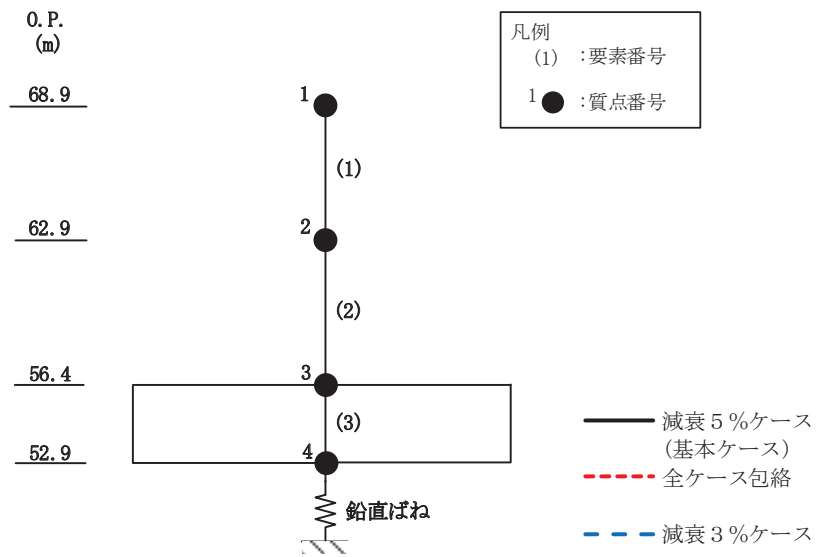
(a) S_s-D 2

図 3-11(1) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s, UD 方向) (1/3)



(b) S_s-D 3

図 3-11(2) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s, UD 方向) (2/3)



(c) $S_s - F_3$

図 3-11(3) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)

4. 減衰定数 3%の影響評価

減衰定数5%による最大応答せん断力，減衰定数3%による最大応答せん断力及び設計用地震力の比較を表4-1に示す。

表4-1より，減衰定数5%の場合と比べて，減衰定数3%の場合の方が応答値はわずかに大きくなるものの，材料物性の不確かさを考慮した設計用地震力には包絡されていることが確認できる。

以上より，減衰定数3%による解析結果が建屋の耐震安全性に影響を与えないことを確認した。

表 4-1 地震力の比較

(単位： $\times 10^3$ kN)

方向	要素 番号	減衰定数5%における 最大応答せん断力 ($S_s - D 1 \sim S_s - N 1$ の最大値)	減衰定数3%における 最大応答せん断力 ($S_s - D 2, S_s - D 3,$ $S_s - F 3$ の最大値)	設計用 地震力
NS	1	9.62	9.65	10.10
	2	15.29	16.12	18.21
	3	6.91	7.28	8.22
	4	15.29	16.12	18.21
EW	1	9.36	9.38	9.80
	2	5.89	6.03	6.59
	3	11.08	11.35	12.39
	4	11.08	11.35	12.39
	5	5.89	6.03	6.59

別紙 1-5 建屋剛性を実強度に基づく剛性とした場合の影響検討

目 次

1. 概要	別紙 1-5- 1
2. 解析方法	別紙 1-5- 1
2.1 地震応答解析モデル	別紙 1-5- 1
2.2 入力地震動	別紙 1-5- 2
2.3 解析方法	別紙 1-5- 2
2.4 解析条件	別紙 1-5- 2
3. 解析結果	別紙 1-5- 2
4. 実強度による影響評価	別紙 1-5-36

1. 概要

緊急用電気品建屋の鉄筋コンクリート造部に用いるコンクリートの強度は、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」において、水平方向及び鉛直方向とも設計基準強度 ($F_c=30 \text{ N/mm}^2$) としている。

本資料では、緊急用電気品建屋が新設であることを考慮し、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、鉄筋コンクリート造部のコンクリート強度が実強度 ($F_c=42.2 \text{ N/mm}^2$) の場合の地震応答解析を行い、耐震評価上の影響を確認する。

2. 解析方法

2.1 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルは、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づき、水平方向及び鉛直方向それぞれについて設定し、原則として添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とし、建屋部及び基礎版については、コンクリート強度を実強度とする。地震応答解析モデルの設定に用いた建物・構築物の物性値について、表2-1に示す。

表 2-1 使用材料の物性値

部位	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 (%)
建屋部 (B1F) 基礎版	鉄筋コンクリート コンクリート： $F_c=42.2 \text{ (N/mm}^2)$ * 鉄筋：SD390	2.86×10^4	1.19×10^4	5
建屋部 (1F)	鉄骨：BCP325, SN400B, SN490B	2.05×10^5	7.90×10^4	2

注記*：コンクリート強度の実強度は、「日本建築学会 2013年 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事」に基づき、圧縮強度の標準偏差を考慮した値としている。

2.2 入力地震動

地震応答解析に用いる入力地震動は、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」の補足説明資料「補足-610-10 緊急用電気品建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」の「別紙1-3-1 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」に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s のうち $S_s - D 2$ 、 $S_s - D 3$ 及び $S_s - F 3$ とする。

2.3 解析方法

建物・構築物の動的解析は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づき、時刻歴応答解析により実施し、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とする。

2.4 解析条件

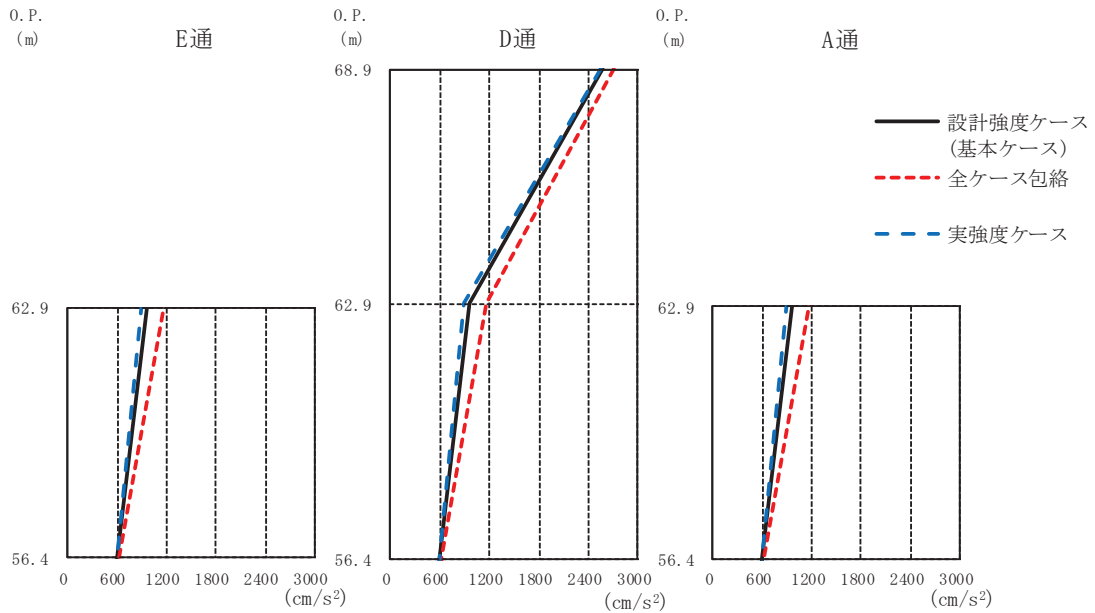
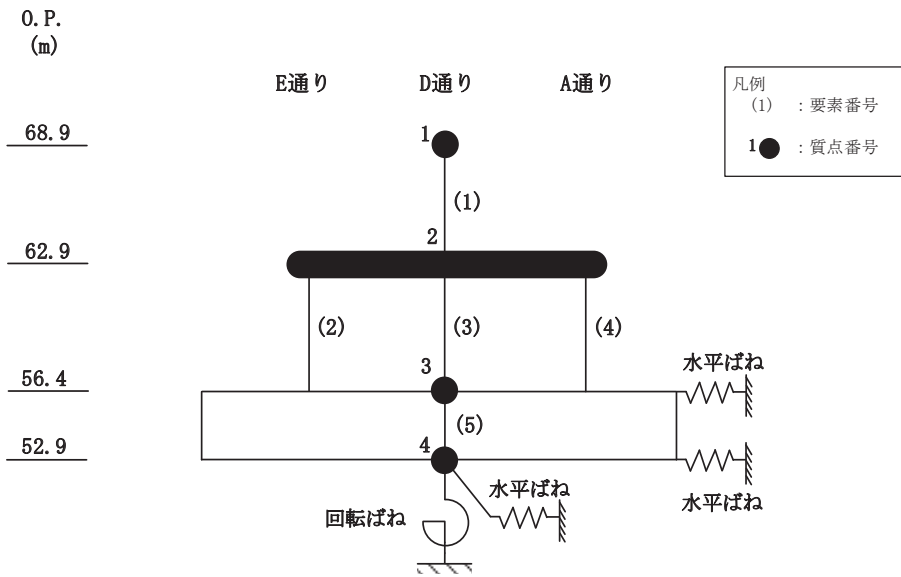
緊急用電気品建屋の復元力特性は、添付書類「VI-2-2-21 緊急用電気品建屋の地震応答計算書」と同一とする。また、解析結果の比較にあたっては、基本ケース（設計基準強度 $F_c = 30 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ）との比較と合わせて、材料物性の不確かさを考慮したケースとの比較も行う。

3. 解析結果

地震応答解析結果を図3-1～図3-11に示す。

NS方向及びEW方向における実強度の応答値は、設計基準強度ケース及び不確かさを考慮した解析ケースを含む全ケースの包絡値と比較して、おおむね下回っていることを確認した。

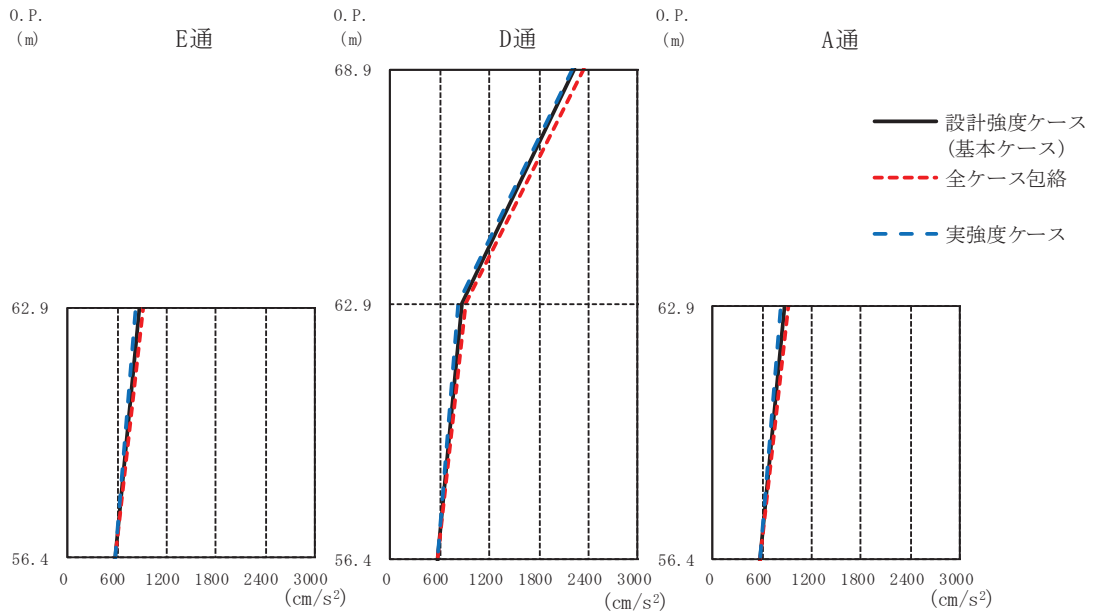
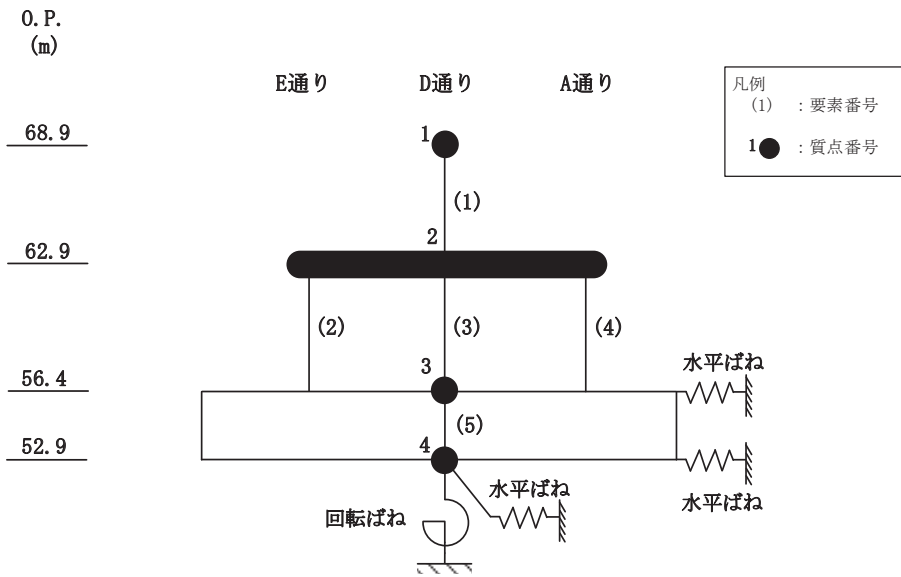
鉛直方向においても、実強度とした場合の応答値は、設計基準強度ケース及び不確かさを考慮した解析ケースを含む全ケースの包絡値と比較して、応答加速度や応答軸力で一部上回る箇所があるものの、差異は極めて小さく、それ以外は下回っていることを確認した。



		E通			D通			A通			
		(cm/s ²)			(cm/s ²)			(cm/s ²)			
O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9				68.9	2580	2710	2544	68.9			
62.9	957	1162	884	62.9	957	1162	884	62.9	957	1162	884
56.4	594	614	588	56.4	594	614	588	56.4	594	614	588

(a) S_s-D2

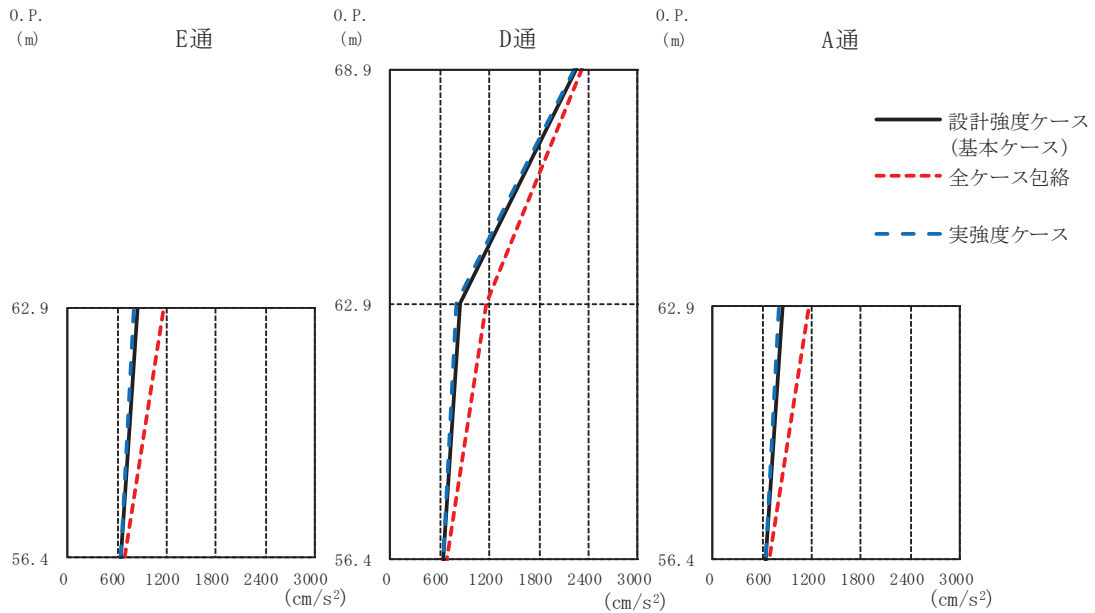
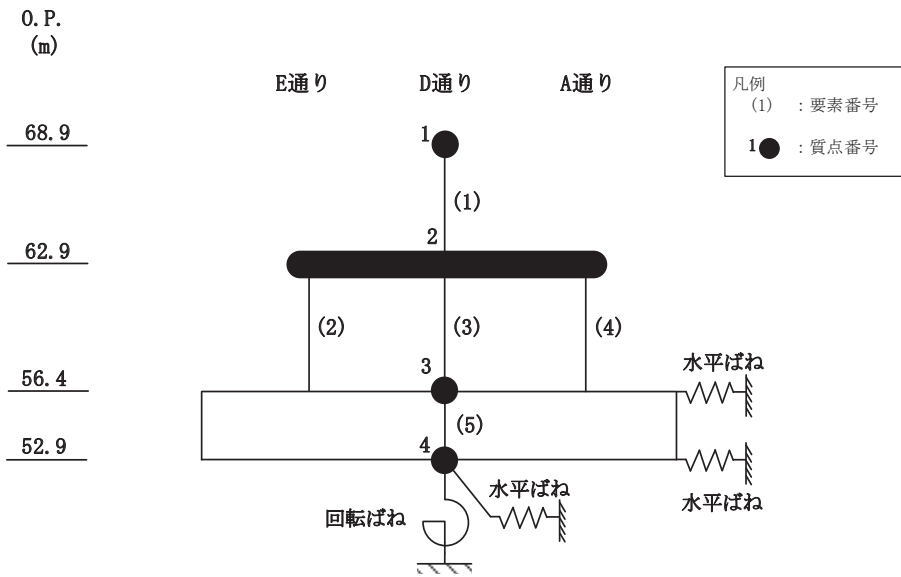
図3-1(1) 最大応答加速度 (基準地震動S_s, NS方向) (1/3)



		E通			D通			A通				
		(cm/s ²)			(cm/s ²)			(cm/s ²)				
O.P. (m)		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9					68.9	2235	2336	2212	68.9			
62.9		877	922	827	62.9	877	922	827	62.9	877	922	827
56.4		563	575	569	56.4	563	575	569	56.4	563	575	569

(b) S_s-D3

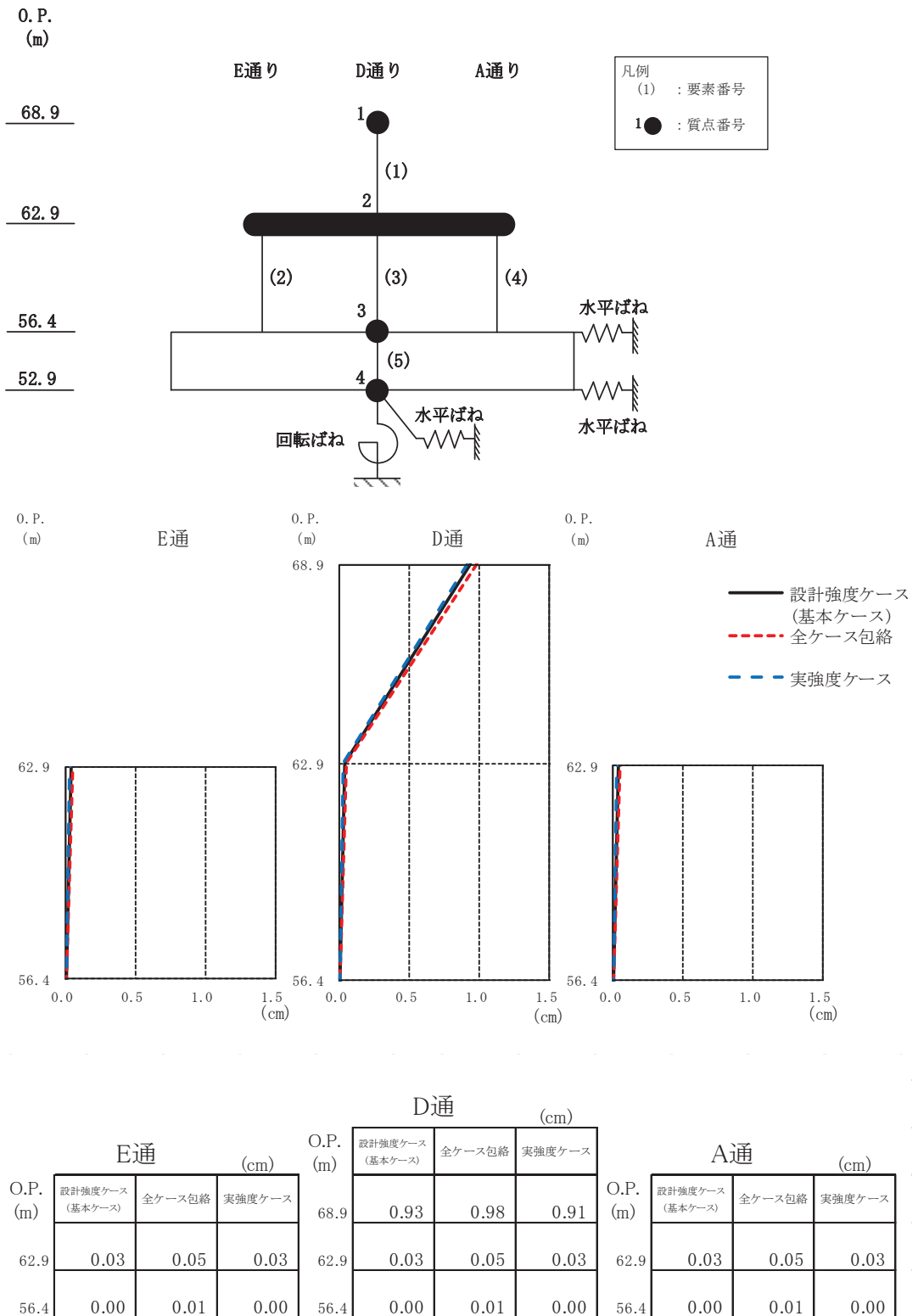
図3-1(2) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, NS 方向) (2/3)



		E通 (cm/s ²)			D通 (cm/s ²)			A通 (cm/s ²)				
O.P. (m)		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9					68.9	2253	2331	2239	68.9			
62.9		838	1159	794	62.9	838	1159	794	62.9	838	1159	794
56.4		644	686	634	56.4	644	686	634	56.4	644	686	634

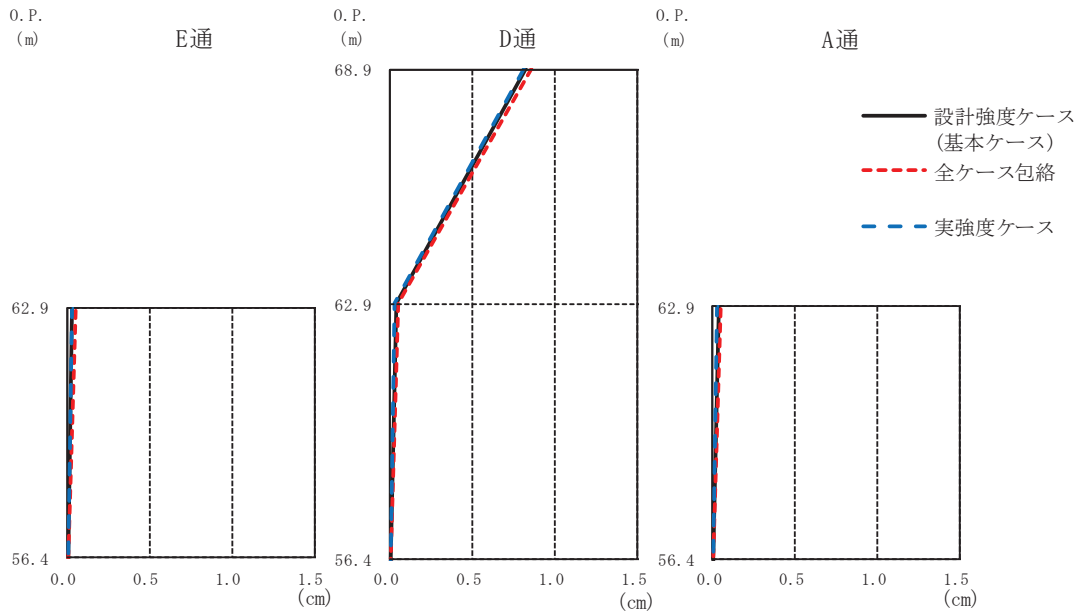
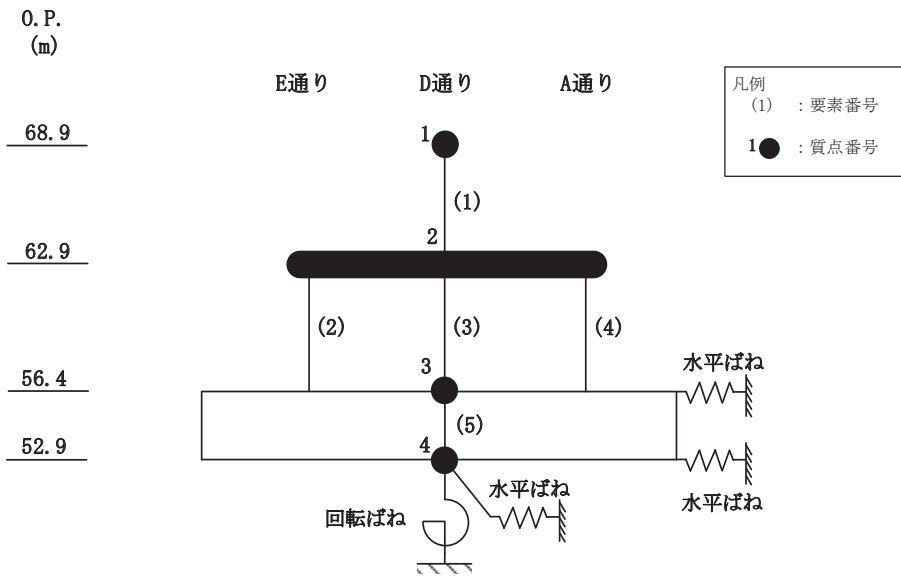
(c) S_s - F 3

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



(a) S_s-D2

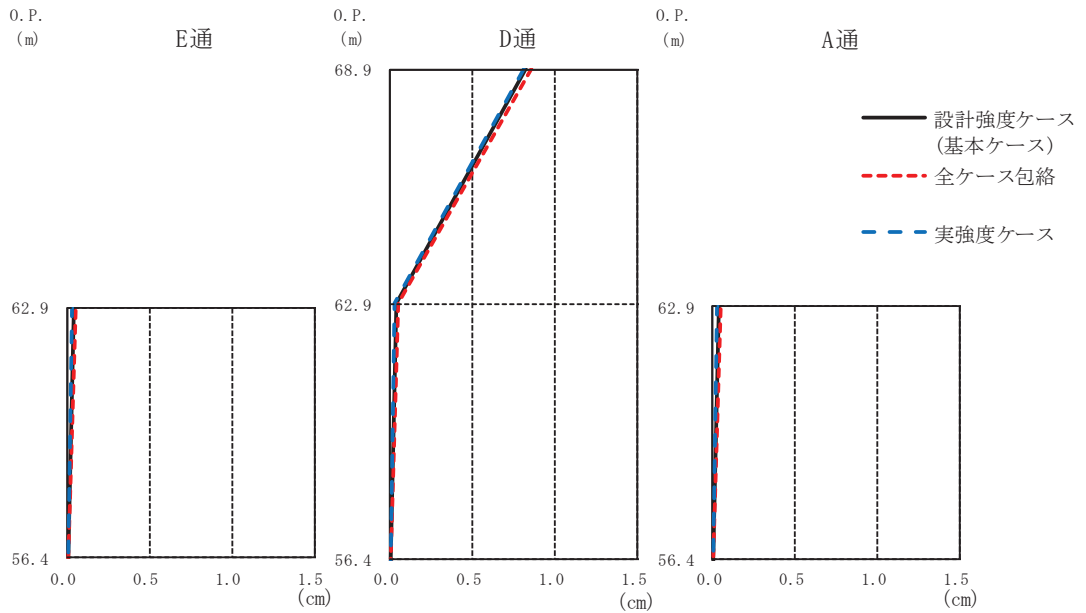
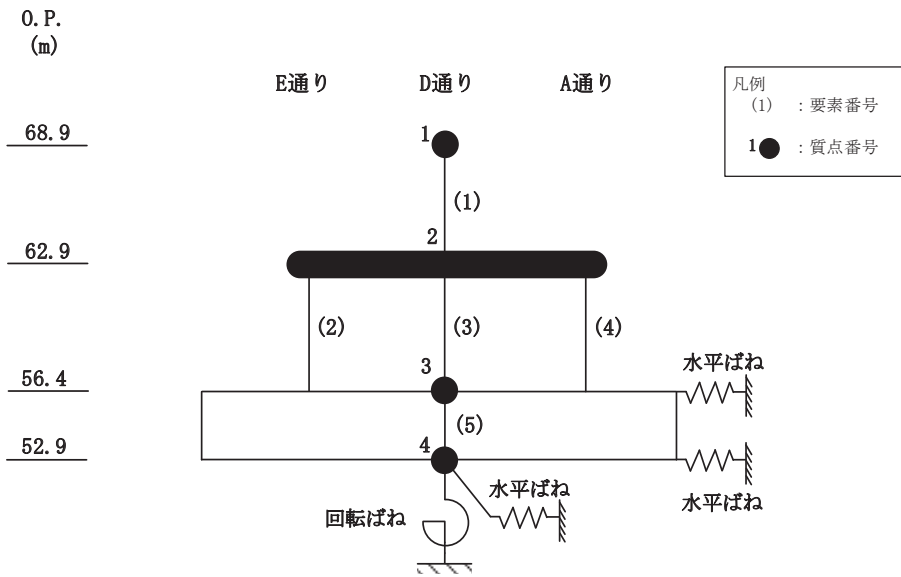
図3-2(1) 最大応答変位 (基準地震動S_s, NS方向) (1/3)



		E通 (cm)			D通 (cm)			A通 (cm)				
O.P. (m)		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9					68.9	0.81	0.85	0.80	68.9			
62.9		0.03	0.04	0.02	62.9	0.03	0.04	0.02	62.9	0.03	0.04	0.02
56.4		0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00

(b) S_s-D3

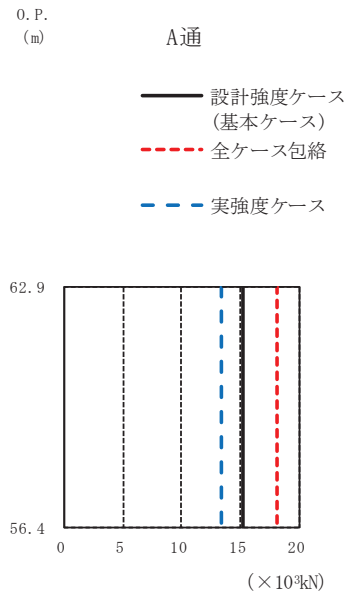
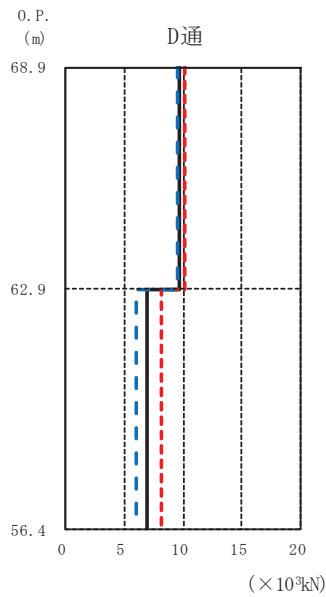
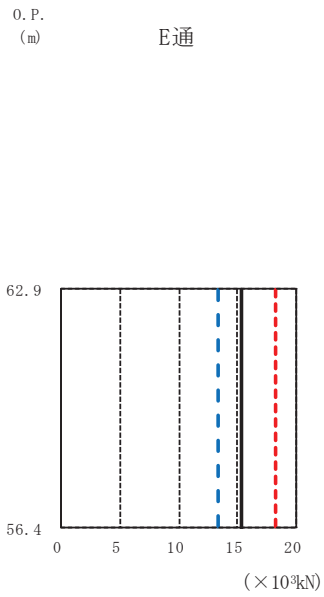
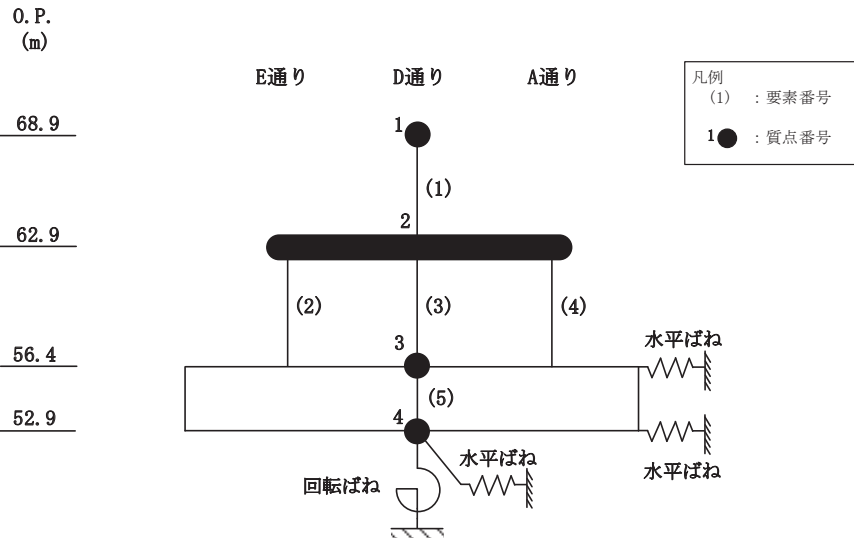
図3-2(2) 最大応答変位 (基準地震動S_s, NS方向) (2/3)



		D通 (cm)					A通 (cm)		
O.P. (m)		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9	E通 (cm)	0.03	0.05	0.03	68.9	0.82	0.85	0.81	0.03
62.9		0.03	0.05	0.03	62.9	0.03	0.05	0.03	0.03
56.4		0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00	0.00

(c) S_s - F 3

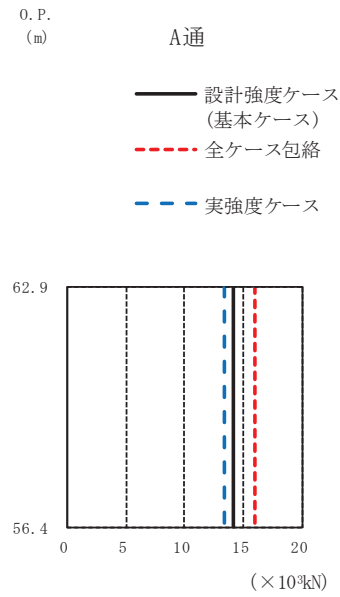
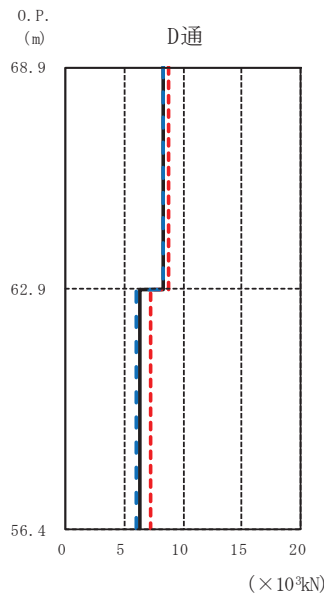
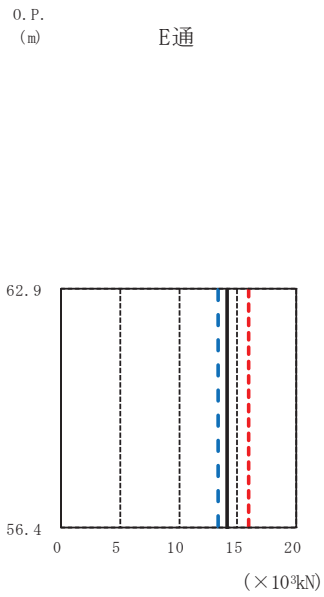
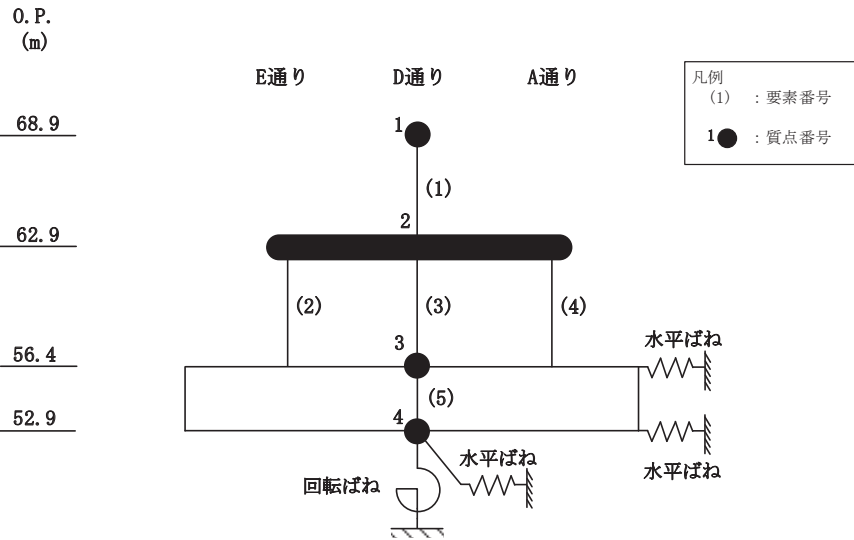
図 3-2(3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, NS 方向) (3/3)



O.P. (m)	E通			D通			A通		
	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9									
62.9				9.62	10.10	9.48			
56.4	15.29	18.21	13.33	6.91	8.22	6.02	15.29	18.21	13.34

(a) S s - D 2

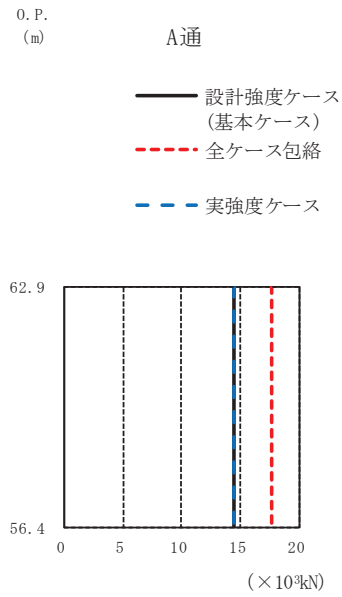
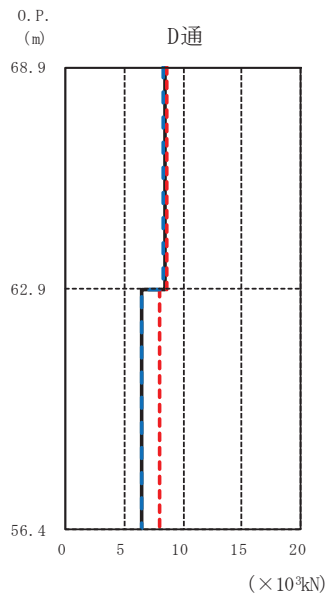
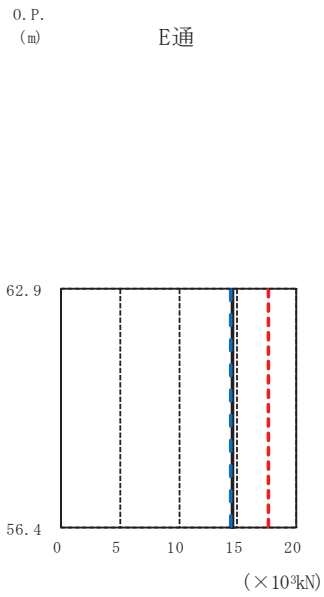
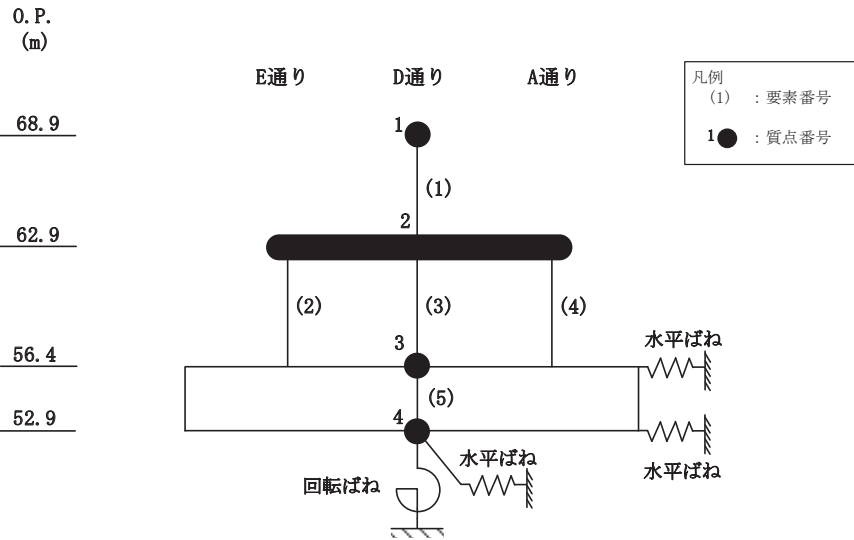
図 3-3(1) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/3)



O.P. (m)	E通			D通			A通		
	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
62.9				8.33	8.70	8.25			
56.4	14.10	15.95	13.42	6.37	7.20	6.06	14.10	15.96	13.42

(b) S s - D 3

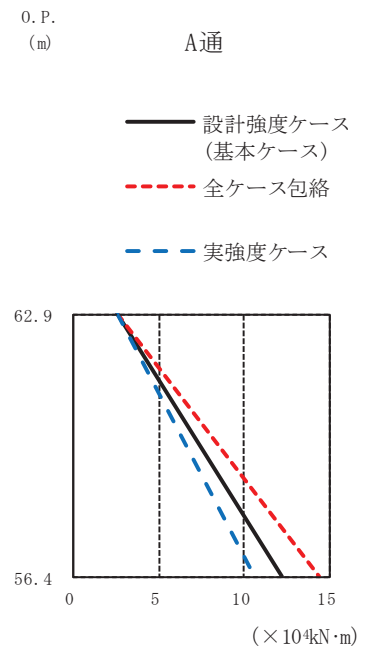
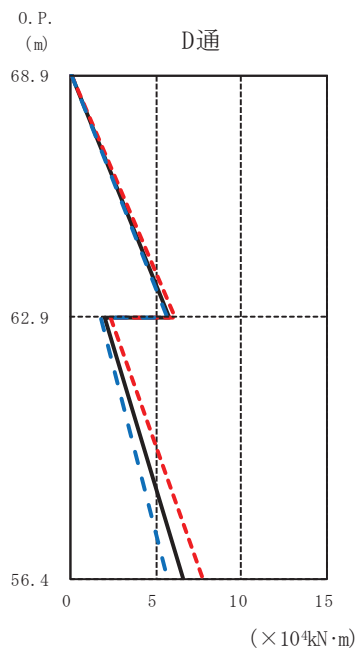
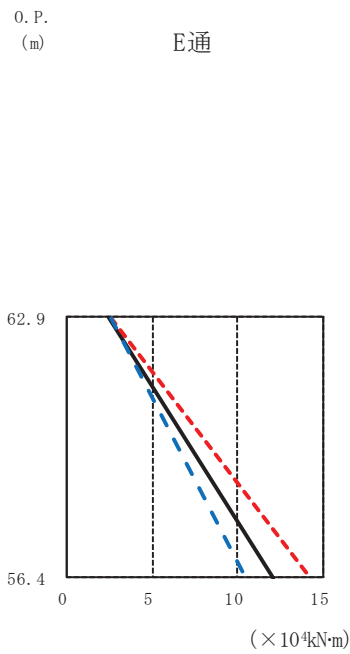
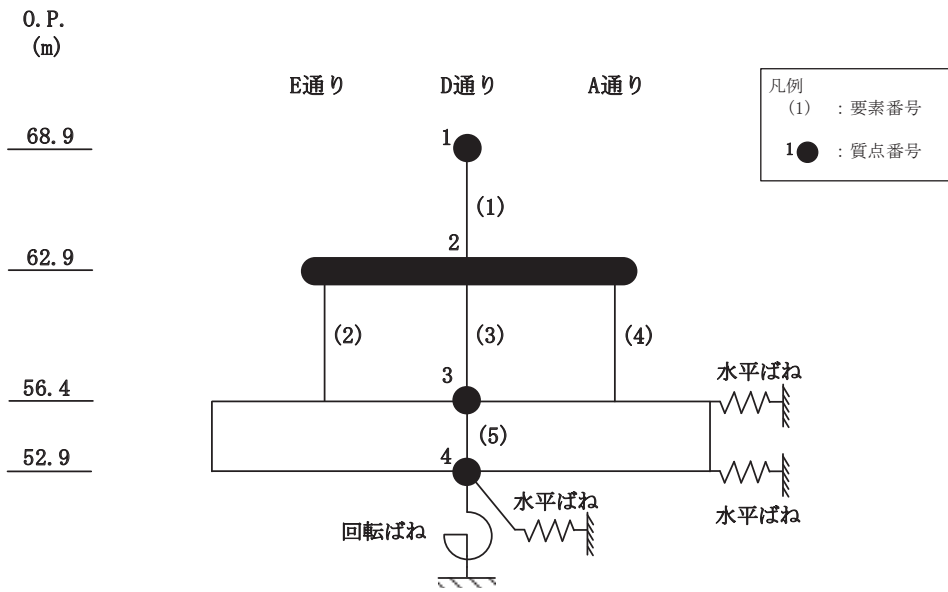
図 3-3(2) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, NS 方向) (2/3)



O.P. (m)	E通り			D通り			A通り		
	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
62.9				8.40	8.69	8.35			
56.4	14.52	17.68	14.45	6.56	7.98	6.53	14.52	17.68	14.46

(c) S s - F 3

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



O.P. (m)

E通 ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
62.9	2.49	2.54	2.55
56.4	12.08	14.26	10.50

O.P. (m)

D通 ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9	0.00	0.00	0.00
62.9	5.77	6.06	5.69
56.4	2.03	2.36	1.81
	6.52	7.70	5.67

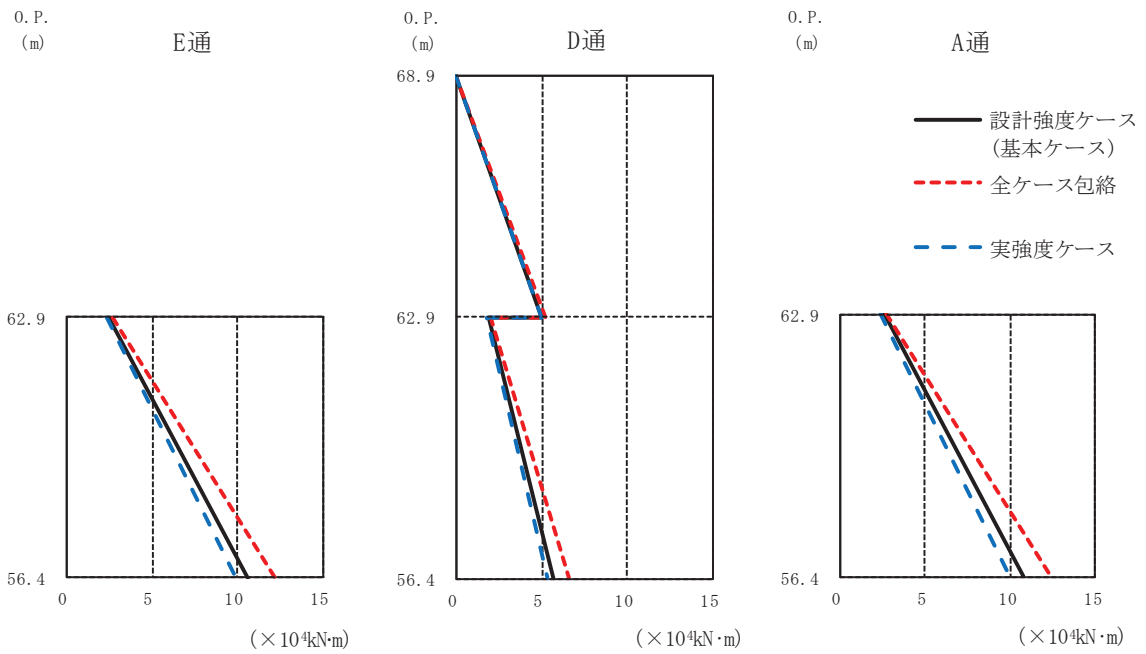
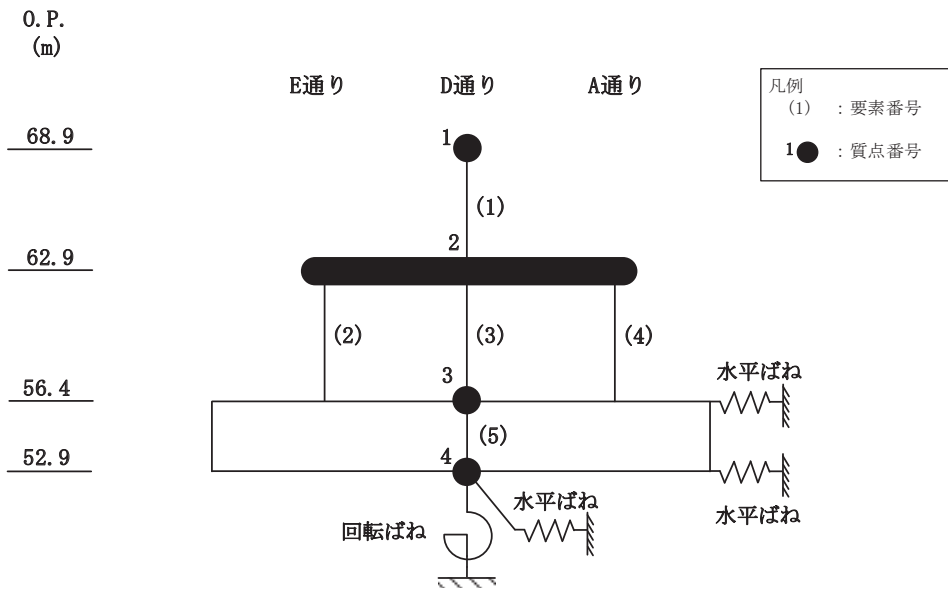
O.P. (m)

A通 ($\times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$)

	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
62.9	2.57	2.62	2.62
56.4	12.21	14.42	10.61

(a) S s - D 2

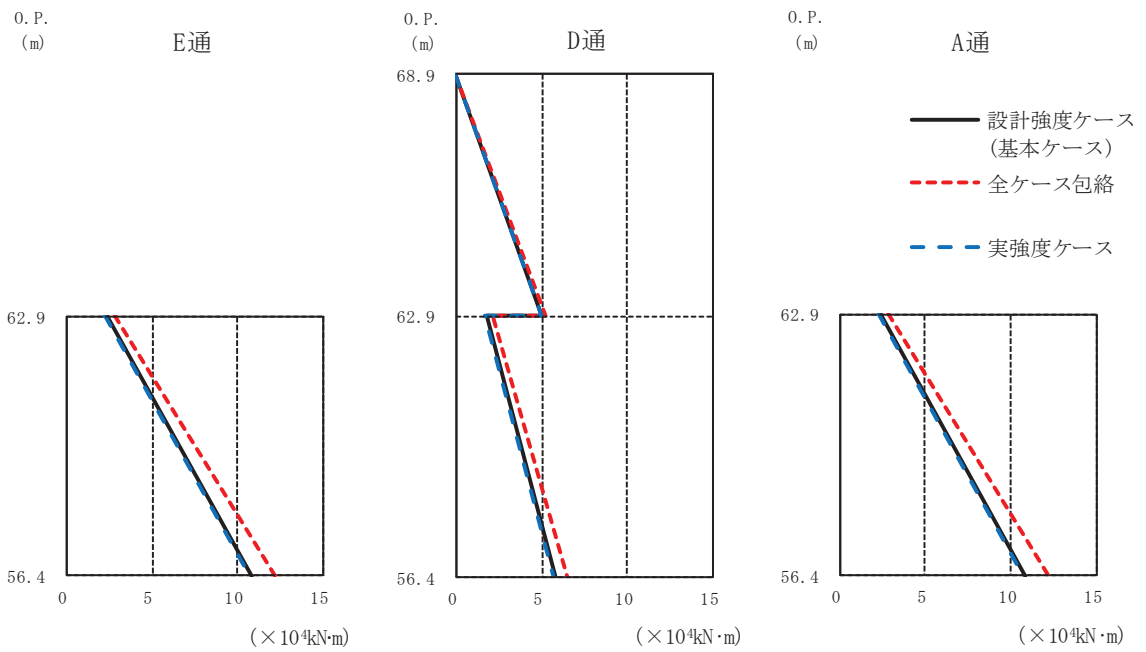
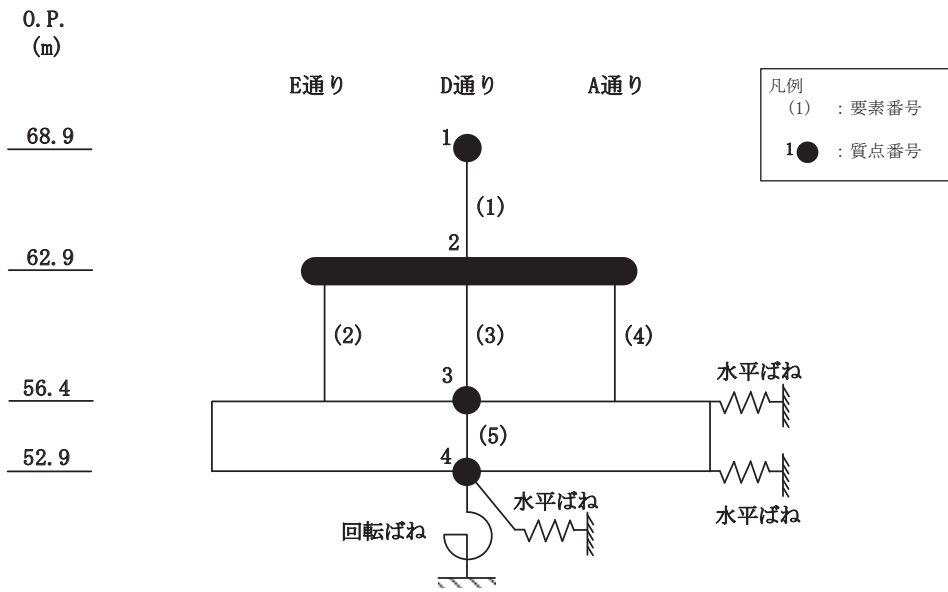
図 3-4(1) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, NS 方向) (1/3)



O.P. (m)		E通 (×10 ⁴ kN·m)			D通 (×10 ⁴ kN·m)			A通 (×10 ⁴ kN·m)		
		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9					0.00	0.00	0.00			
62.9		2.46	2.65	2.33	5.00	5.22	4.95	2.56	2.75	2.42
56.4		10.60	12.21	9.89	5.71	6.57	5.30	10.71	12.35	10.00

(b) S_s-D3

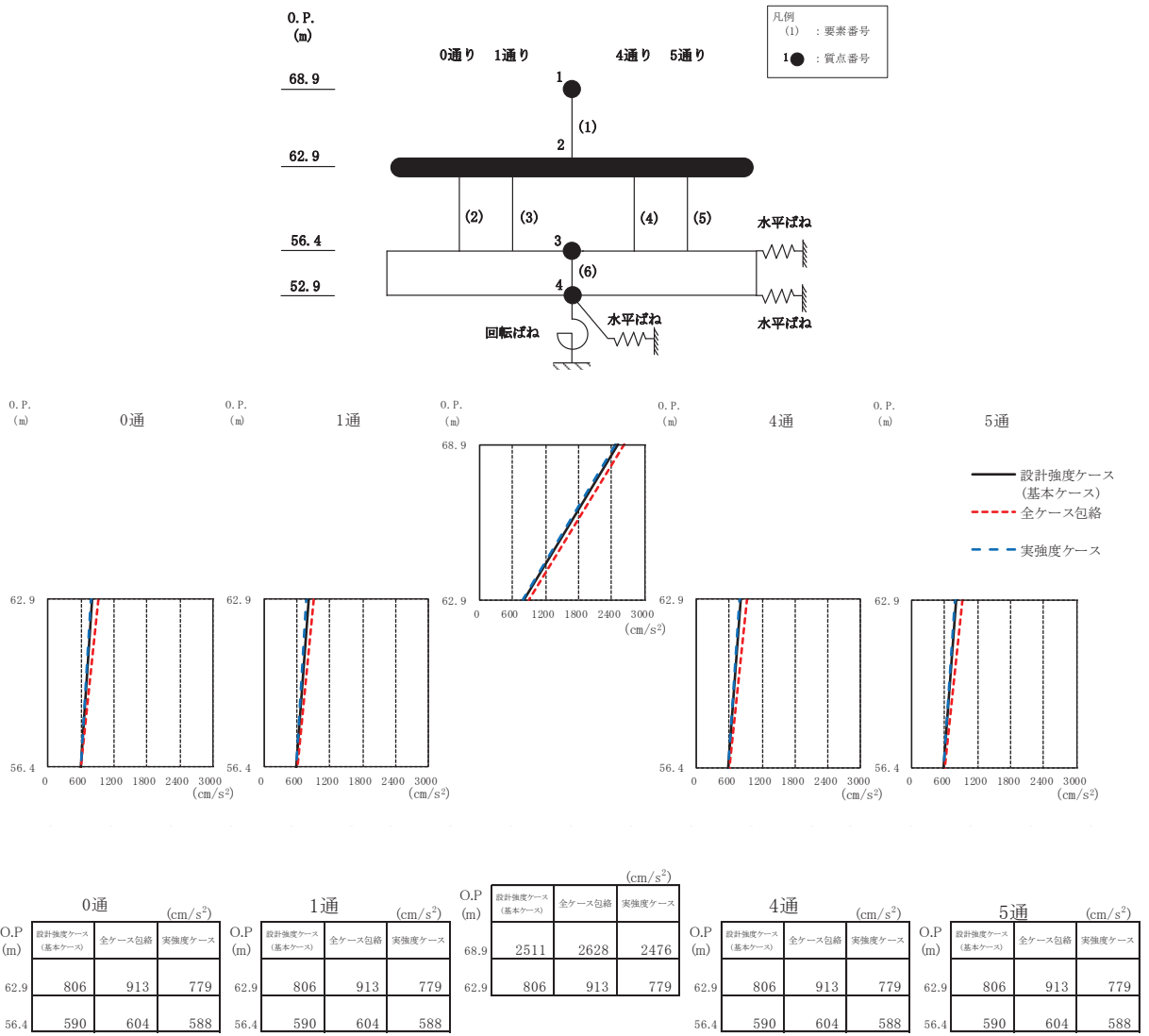
図3-4(2) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S_s, NS 方向) (2/3)



O.P. (m)		E通 (×10 ⁴ kN·m)			D通 (×10 ⁴ kN·m)			A通 (×10 ⁴ kN·m)		
		設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62.9		2.36	2.76	2.22	5.04	5.21	5.01	2.44	2.87	2.30
56.4		10.79	12.17	10.69	1.78	2.15	1.70	10.91	12.30	10.81
52.9					5.79	6.52	5.73			

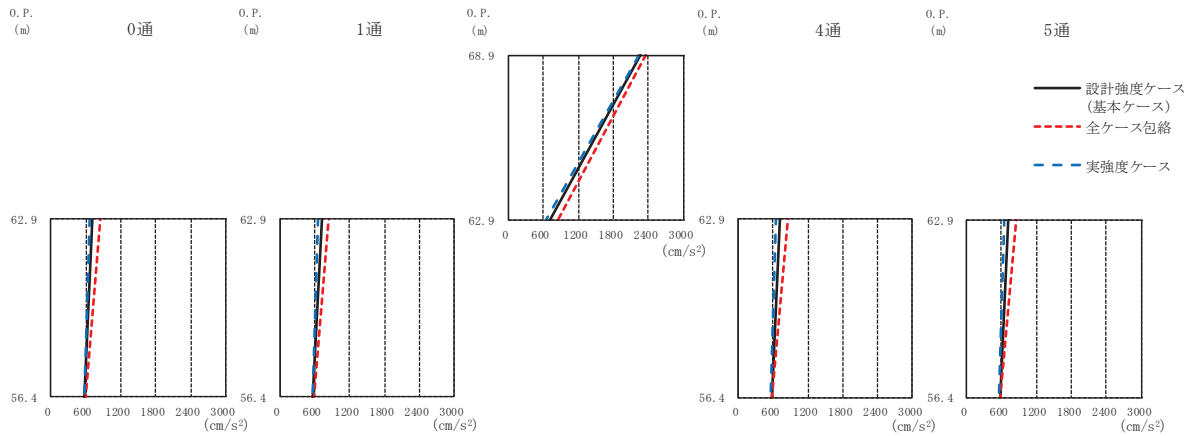
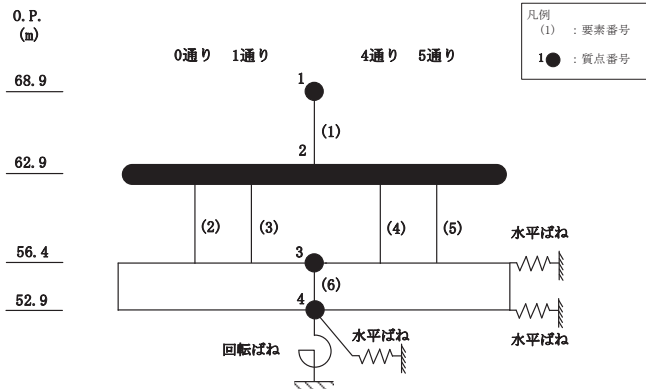
(c) S_s - F 3

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



(a) S s - D 2

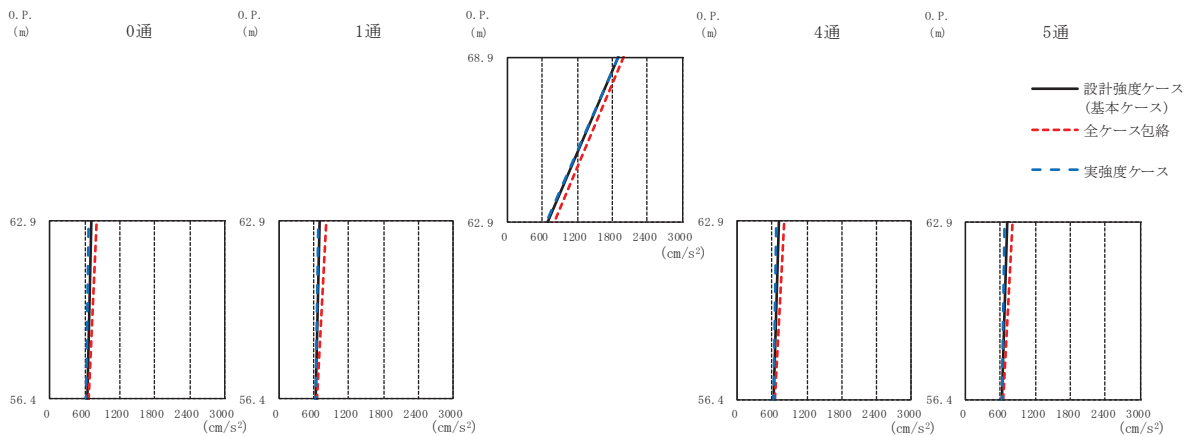
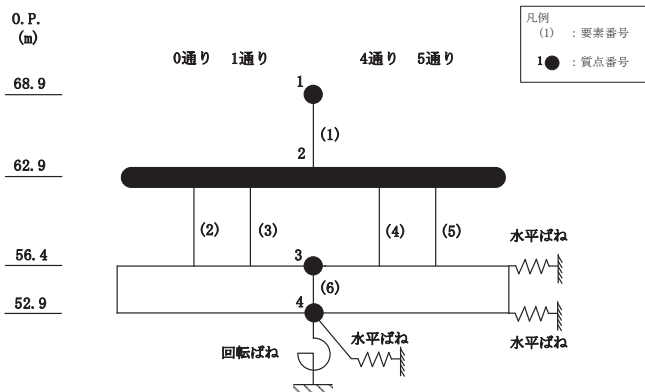
図3-5(1) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



O.P. (m)	0通り (cm/s ²)			1通り (cm/s ²)			4通り (cm/s ²)			5通り (cm/s ²)		
	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9							2269	2357	2248			
62.9	718	849	662	718	849	662	718	849	662	718	849	662
56.4	572	586	566	572	586	566	572	586	566	572	586	566

(b) S_s-D3

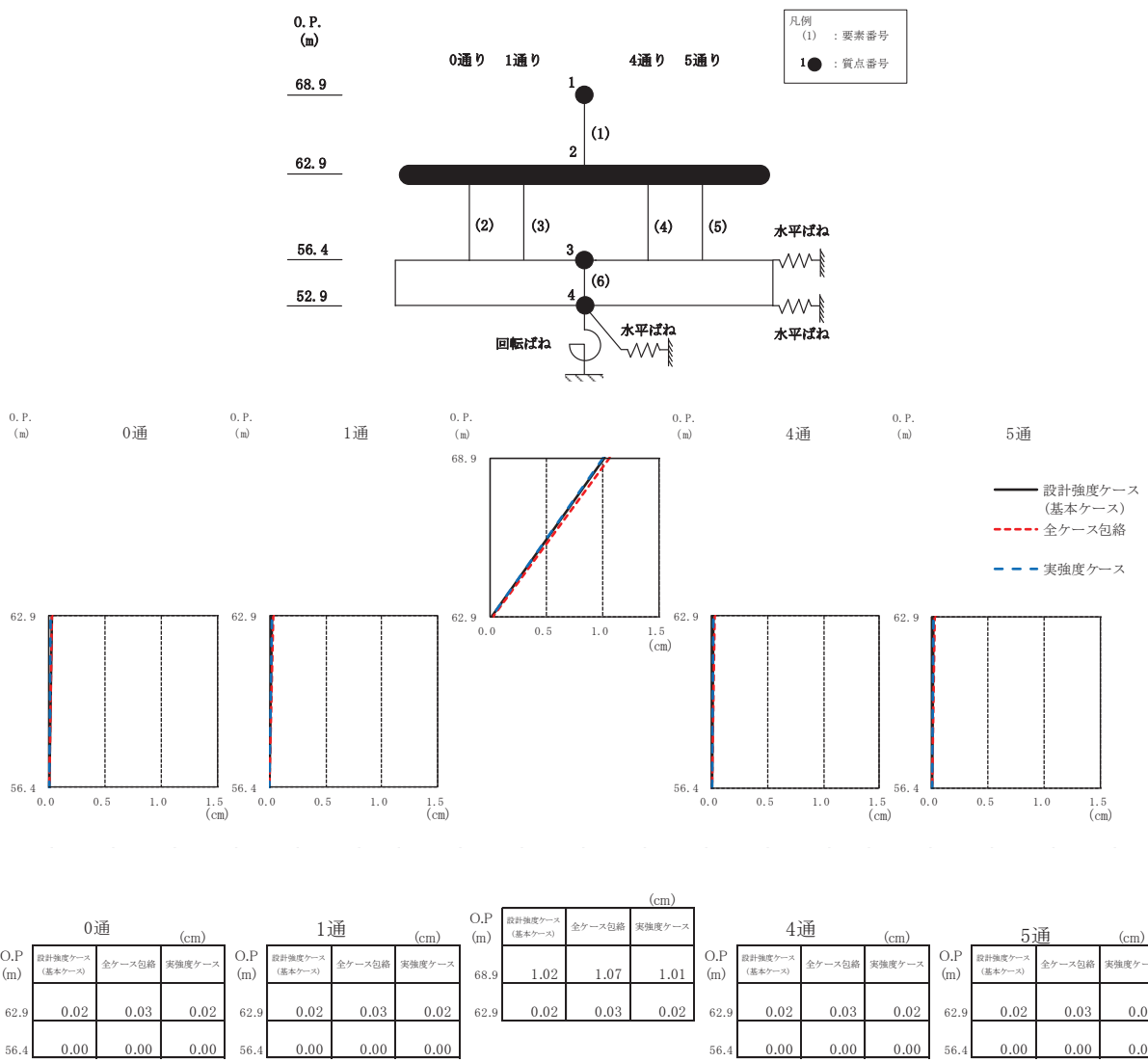
図3-5(2) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, EW 方向) (2/3)



0通り (cm/s ²)			1通り (cm/s ²)			4通り (cm/s ²)			5通り (cm/s ²)		
O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9	709	810	669	68.9	709	810	669	68.9	709	810	669
62.9	709	810	669	62.9	709	810	669	62.9	709	810	669
56.4	638	654	628	56.4	638	654	628	56.4	638	654	628

(c) S s - F 3

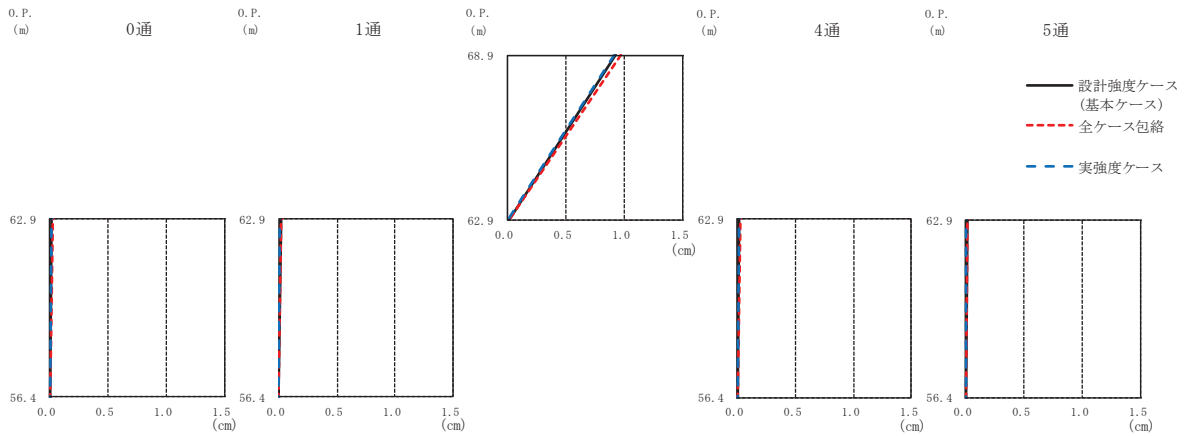
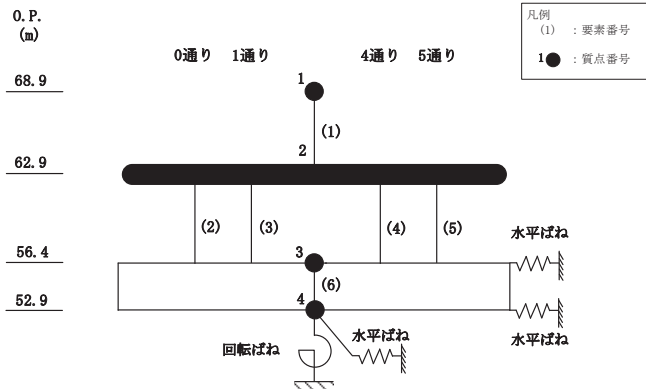
図3-5(3) 最大応答加速度 (基準地震動 S s, EW 方向) (3/3)



0通り (cm)			1通り (cm)			4通り (cm)			5通り (cm)		
O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9	1.02	1.07	1.01	68.9	0.02	0.03	0.02	68.9	0.02	0.03	0.02
62.9	0.02	0.03	0.02	62.9	0.02	0.03	0.02	62.9	0.02	0.03	0.02
56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00

(a) S s - D 2

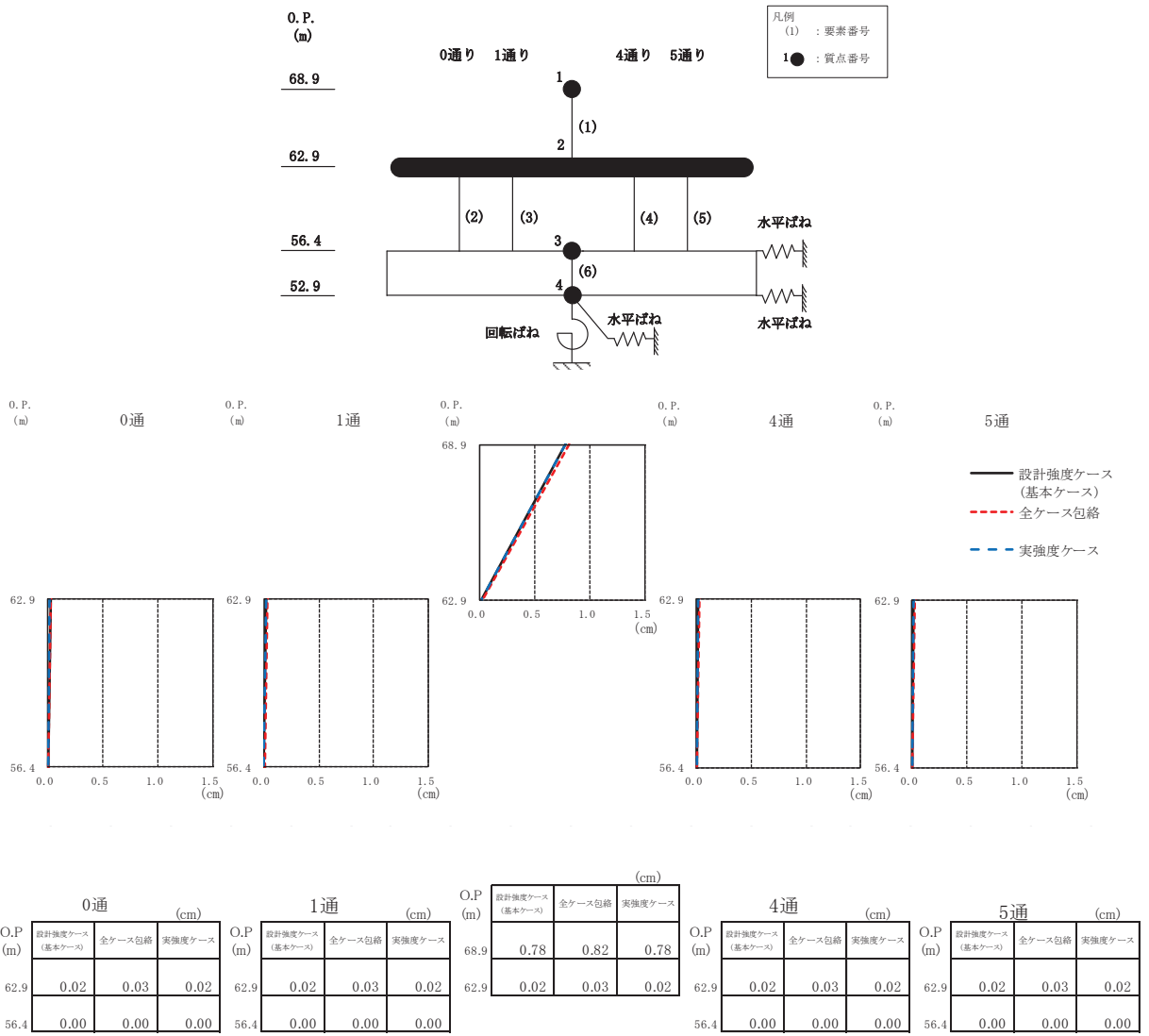
図 3-6(1) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



0通り (cm)			1通り (cm)			4通り (cm)			5通り (cm)		
O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース	O.P. (m)	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9				68.9	0.93	0.97	0.92	68.9			
62.9	0.02	0.02	0.01	62.9	0.02	0.02	0.01	62.9	0.02	0.02	0.01
56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00	56.4	0.00	0.00	0.00

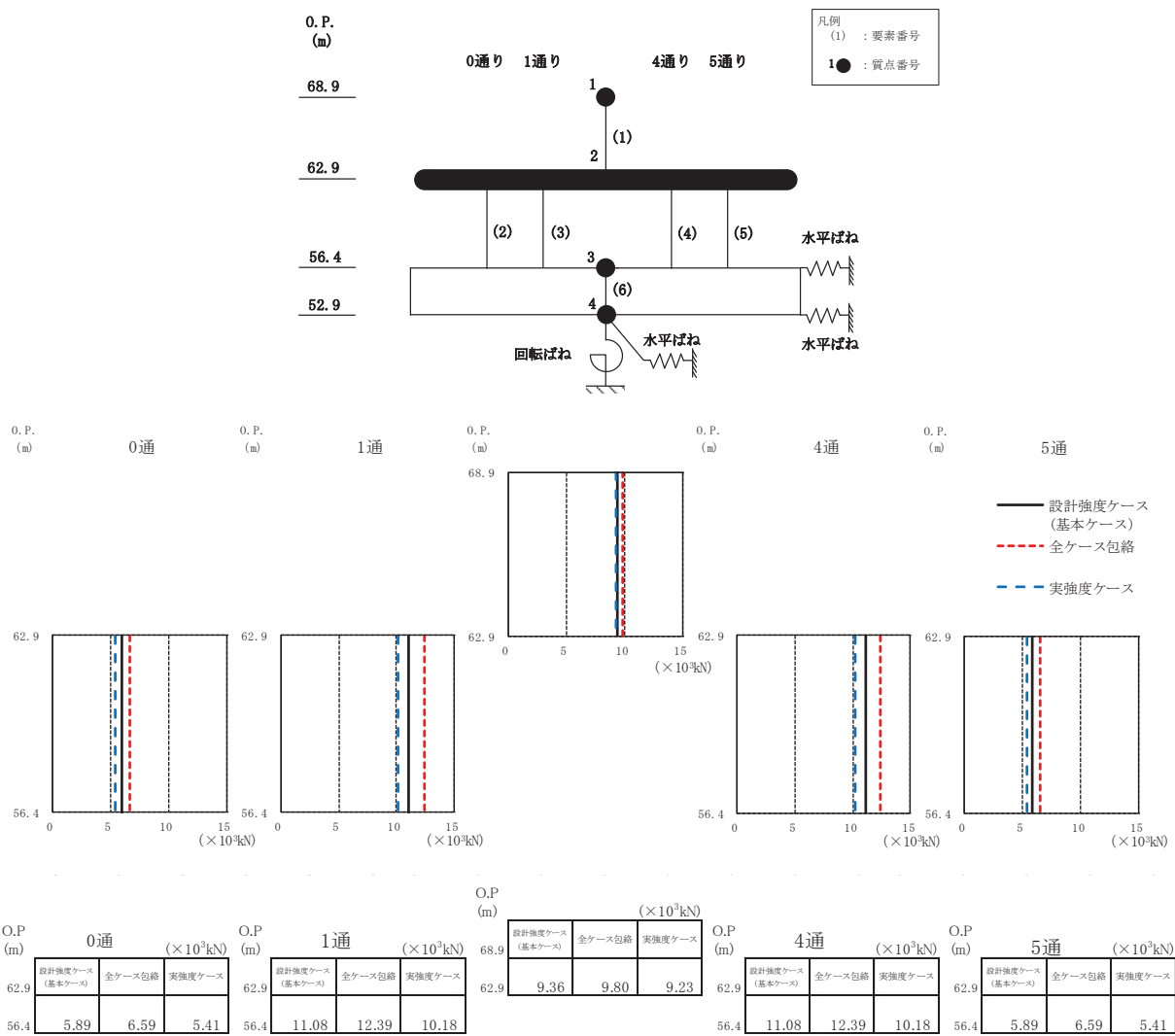
(b) S_s-D3

図3-6(2) 最大応答変位 (基準地震動S_s, EW方向) (2/3)



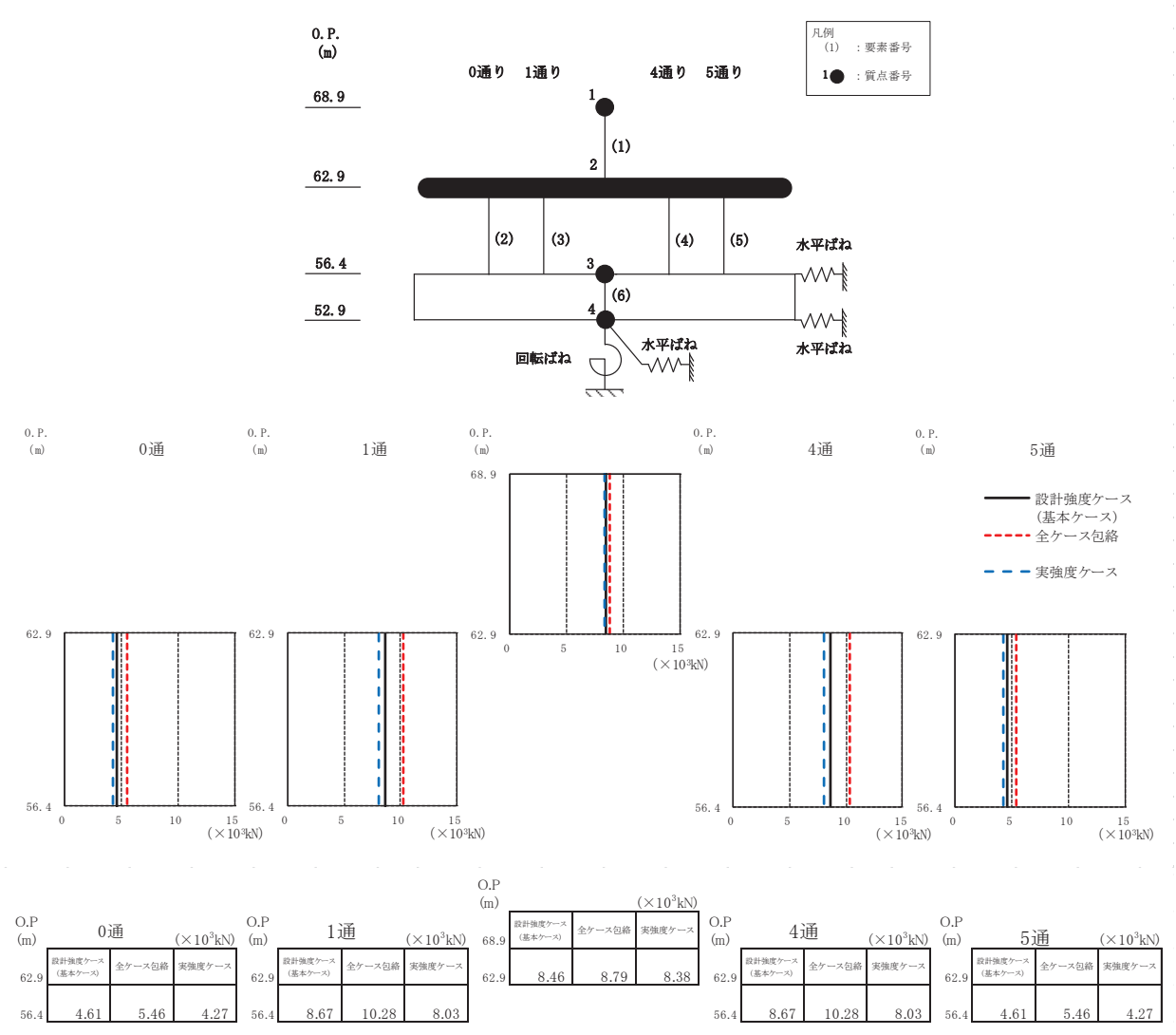
(c) S s - F 3

図 3-6(3) 最大応答変位 (基準地震動 S s, EW 方向) (3/3)



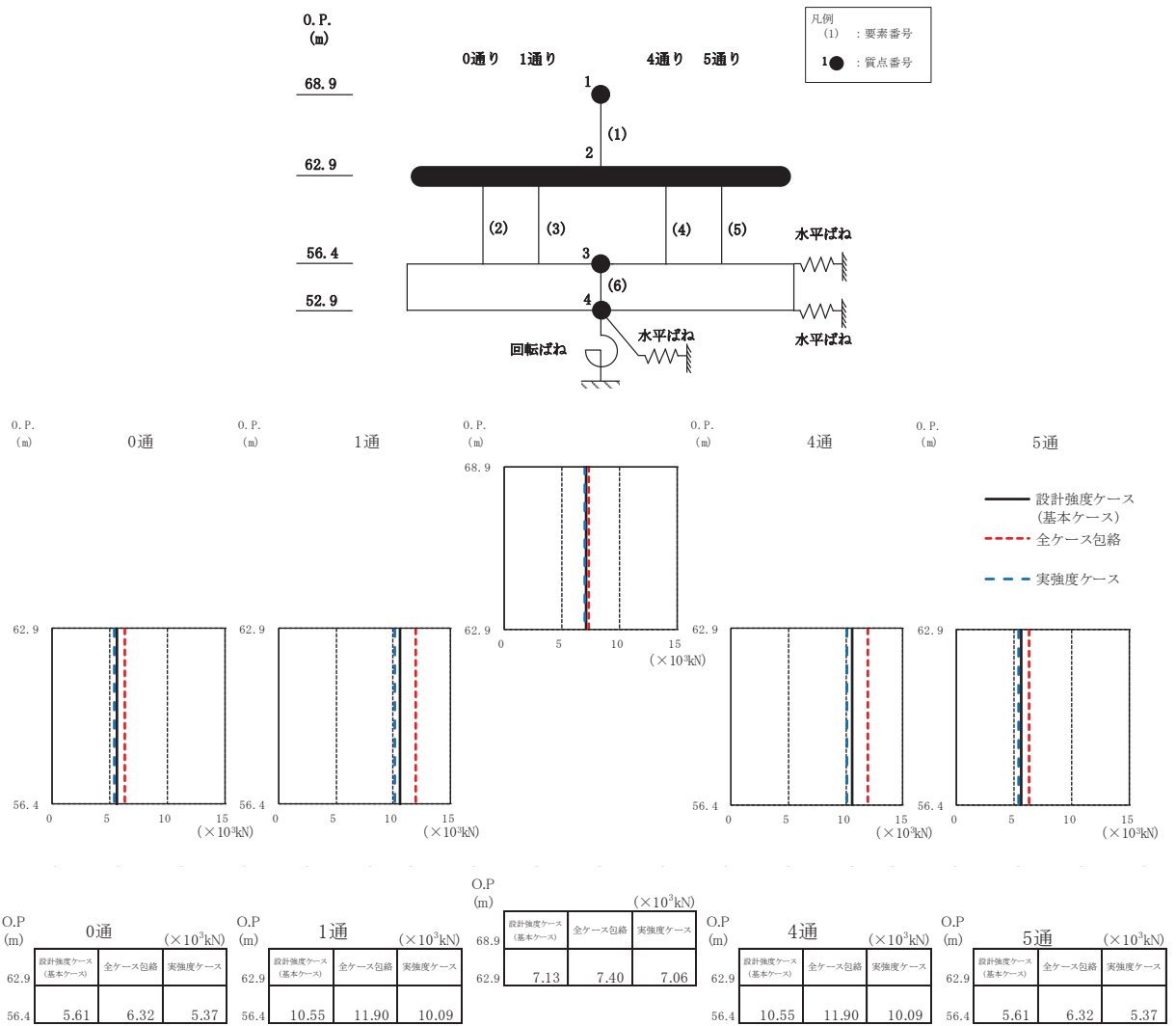
(a) S s - D 2

図 3-7(1) 最大応答せん断力 (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



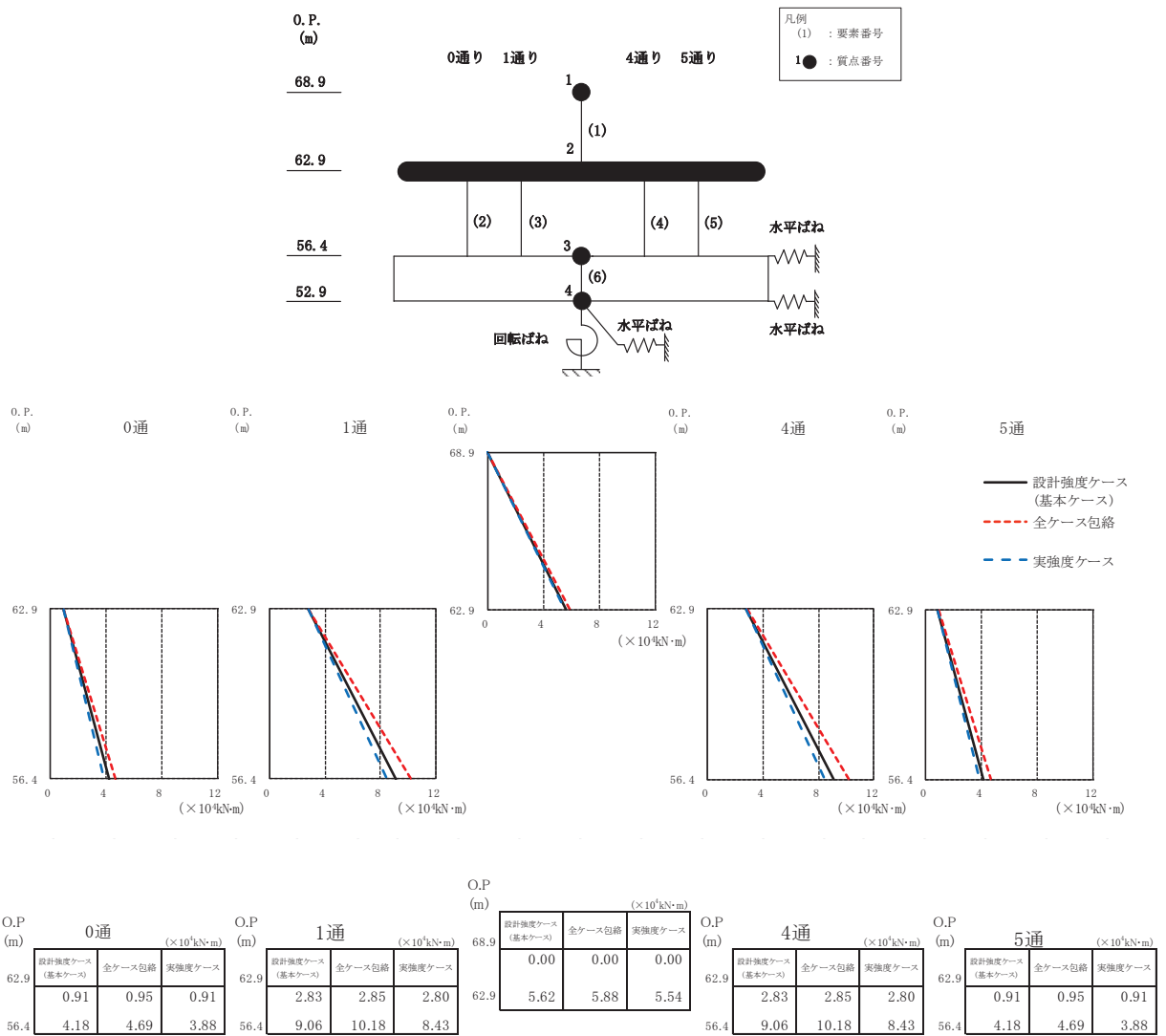
(b) S_s-D3

図3-7(2) 最大応答せん断力 (基準地震動 S_s, EW 方向) (2/3)



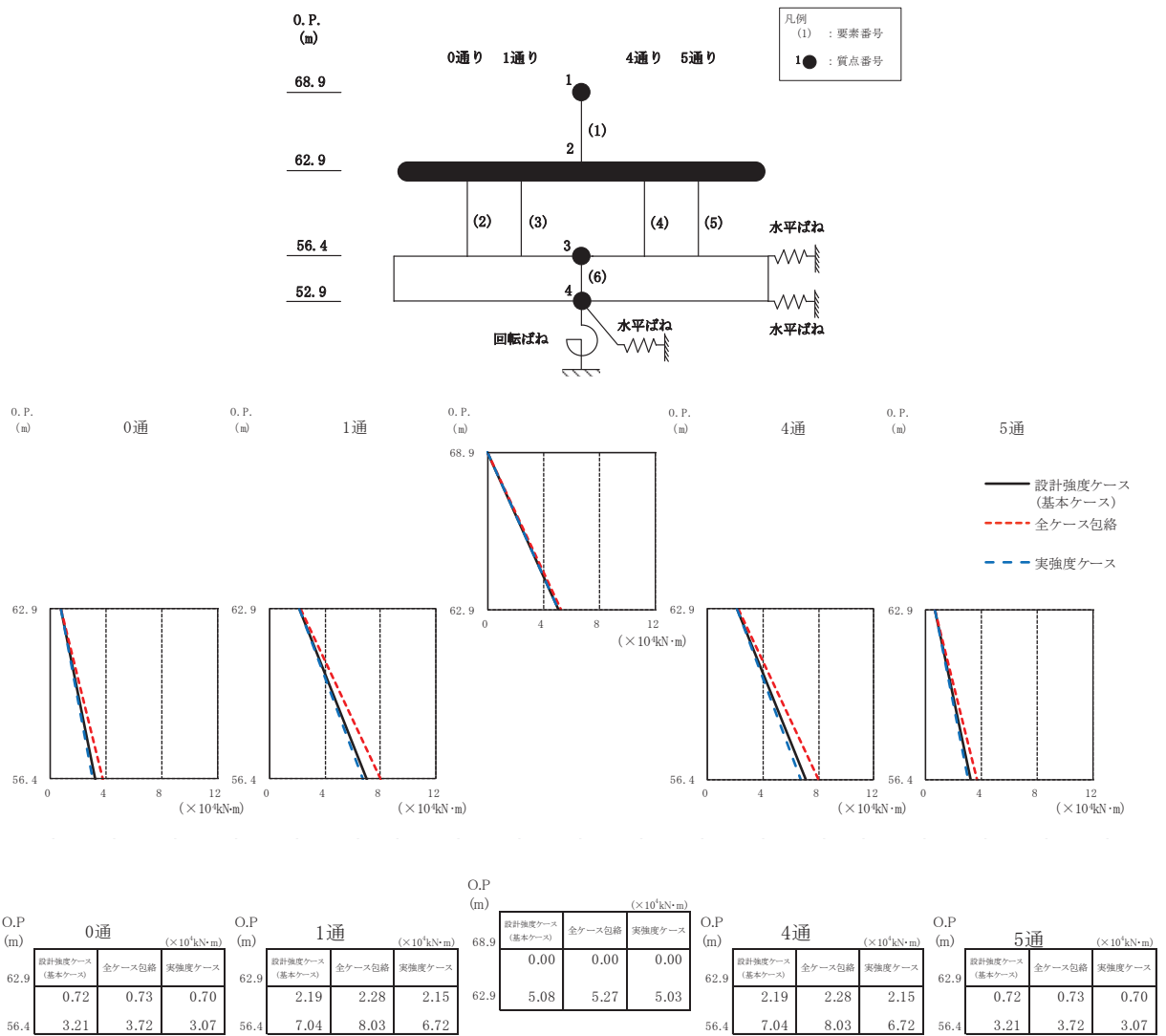
(c) S_s - F 3

図 3-7(3) 最大応答せん断力 (基準地震動 S_s, EW 方向) (3/3)



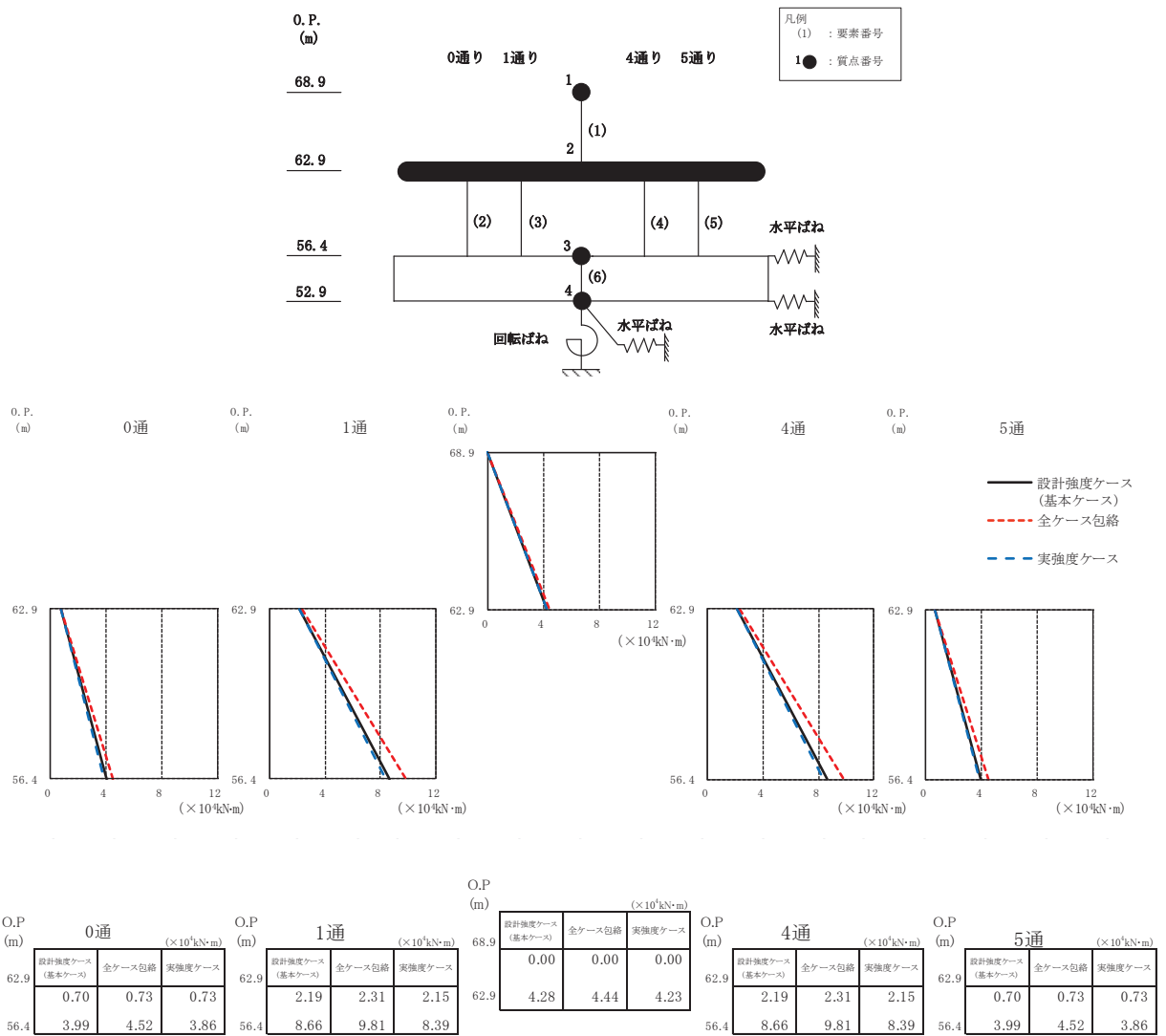
(a) S s - D 2

図 3-8(1) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, EW 方向) (1/3)



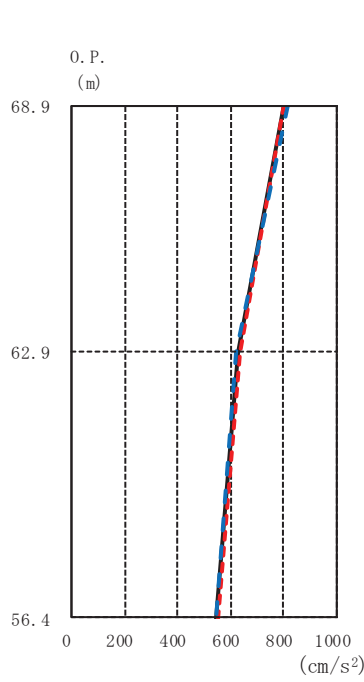
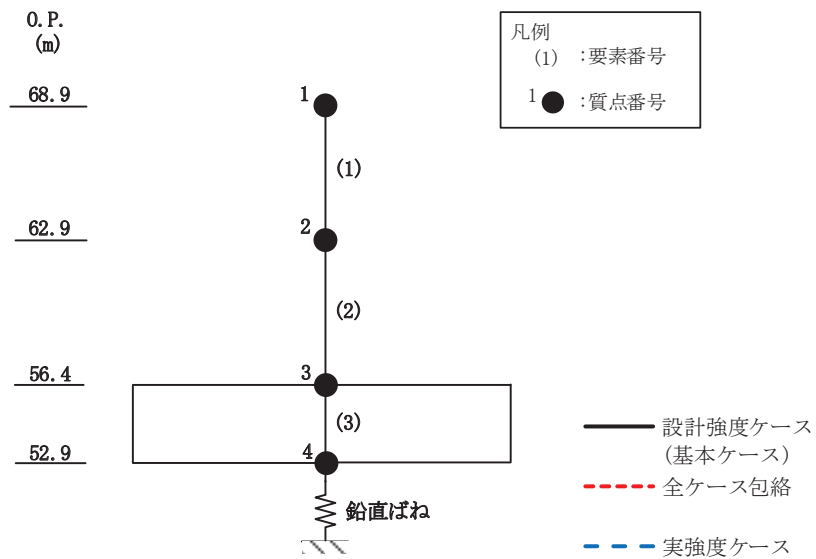
(b) S_s-D3

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



(c) S s - F 3

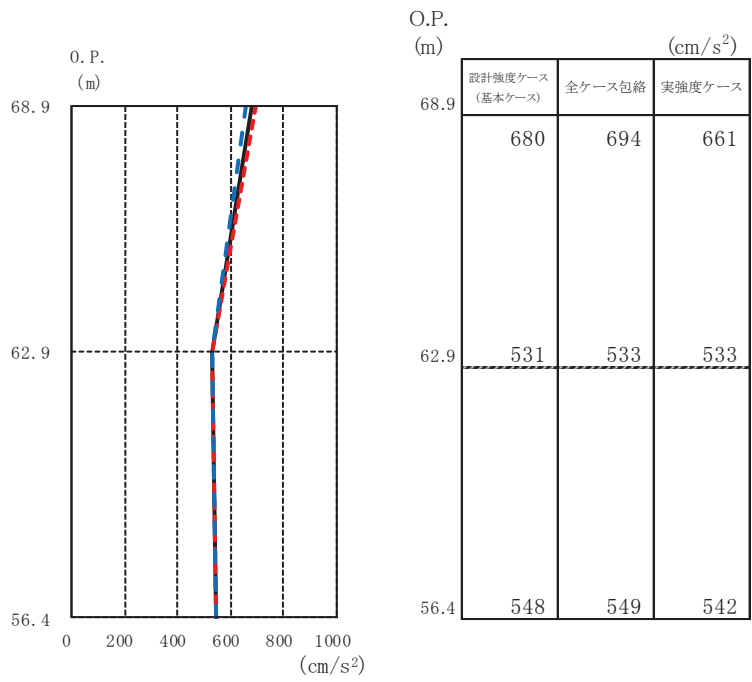
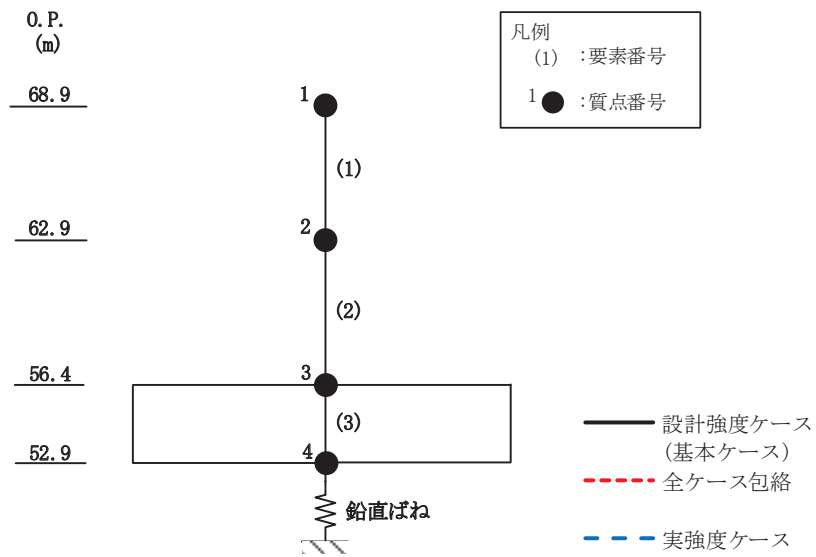
図 3-8(3) 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S s, EW 方向) (3/3)



O.P. (m)	(cm/s ²)		
	設計強度ケース (基本ケース)	全ケース包絡	実強度ケース
68.9	801	801	817
62.9	631	633	624
56.4	546	550	546

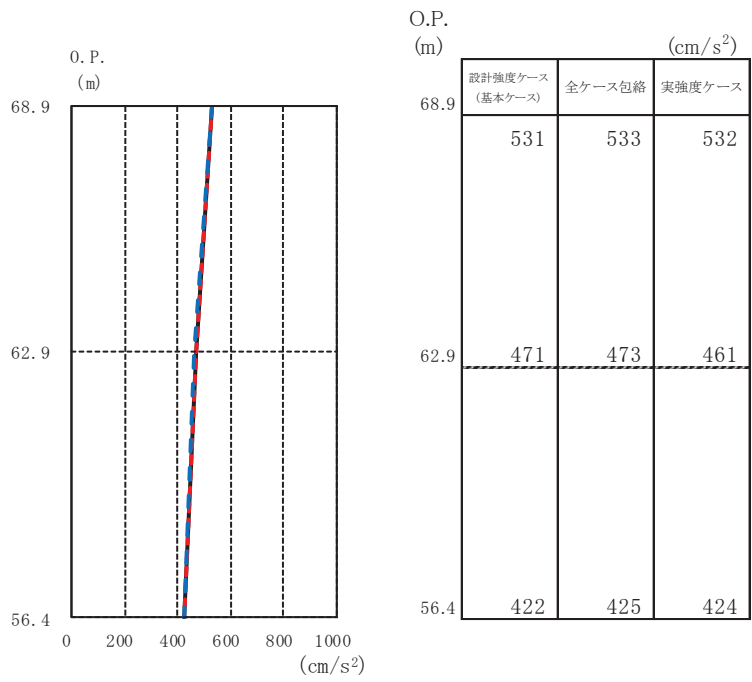
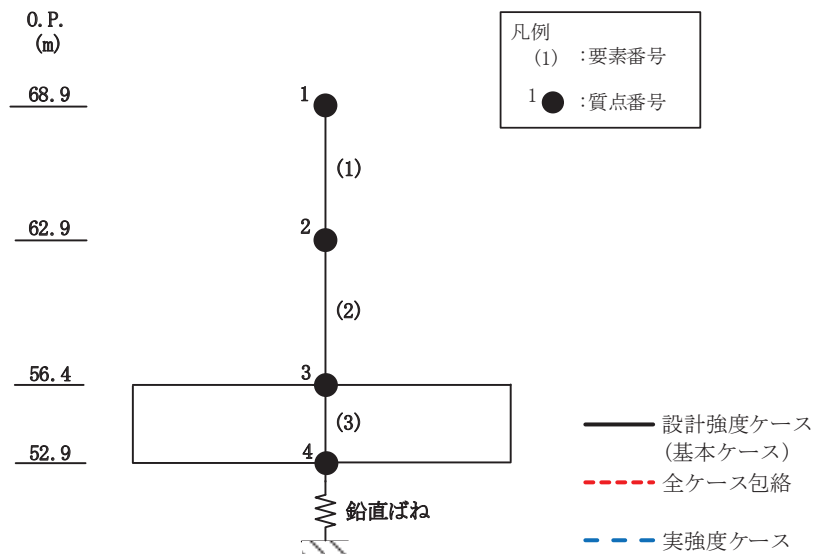
(a) S_s-D 2

図 3-9(1) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, UD 方向) (1/3)



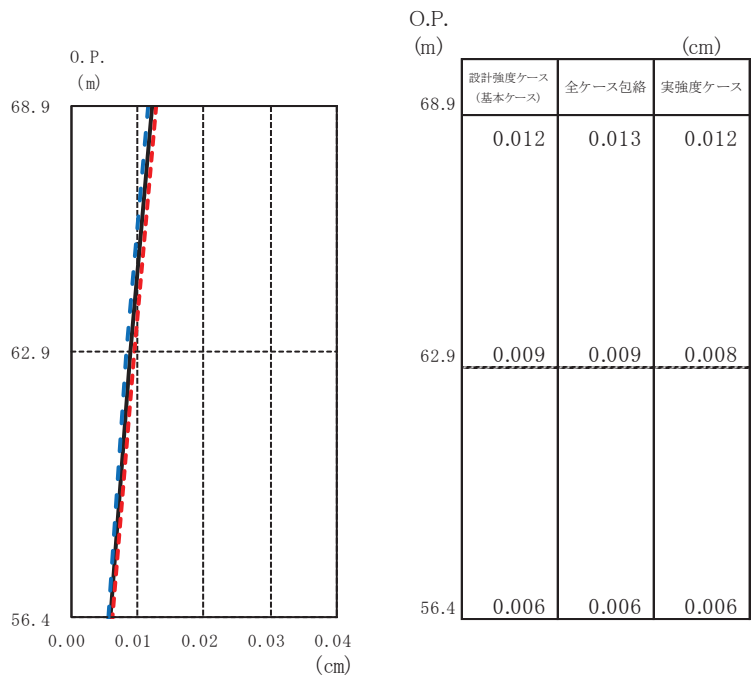
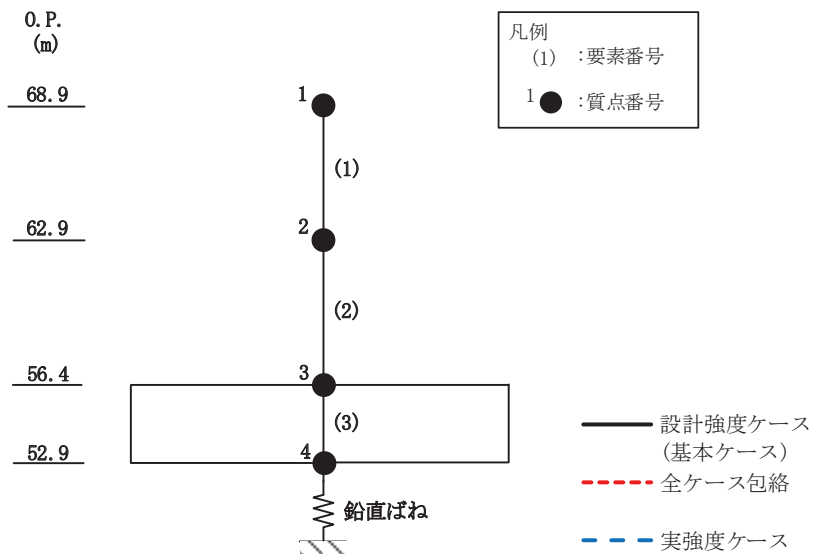
(b) S_s-D 3

図 3-9(2) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s, UD 方向) (2/3)



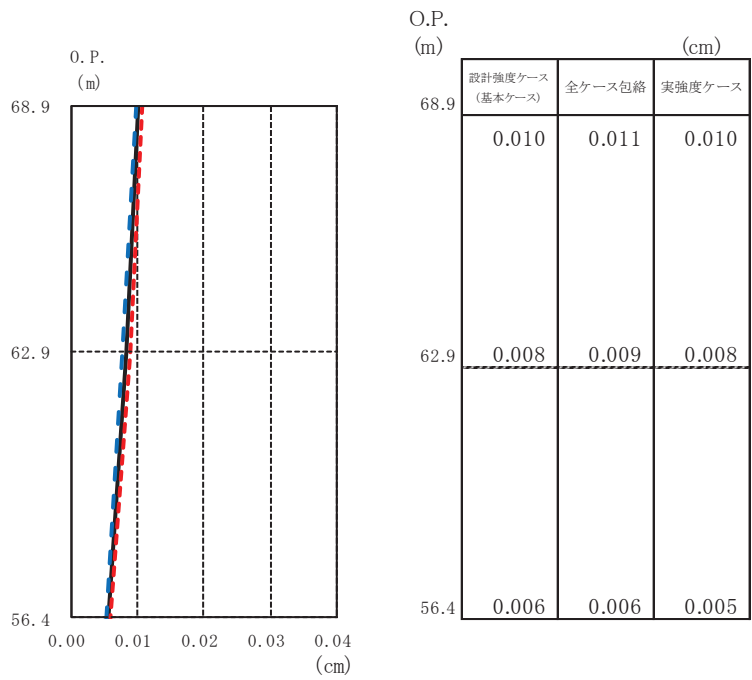
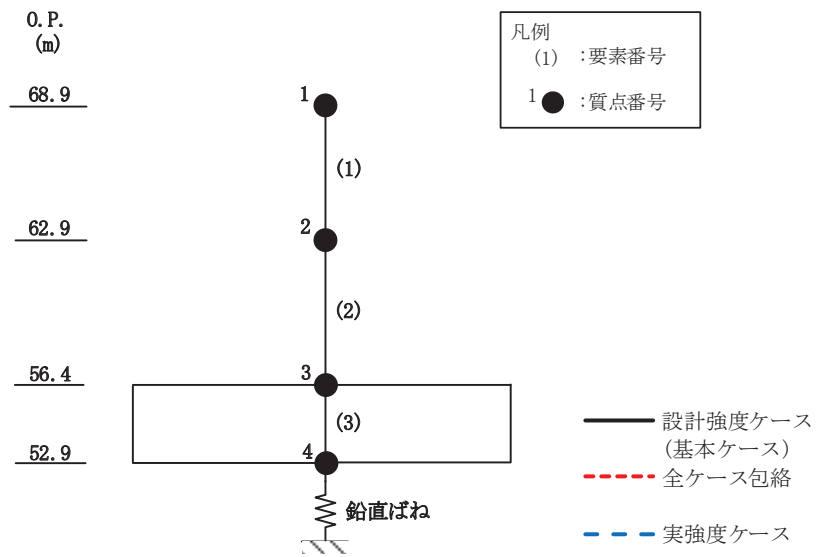
(c) $S_s - F_3$

図 3-9(3) 最大応答加速度 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)



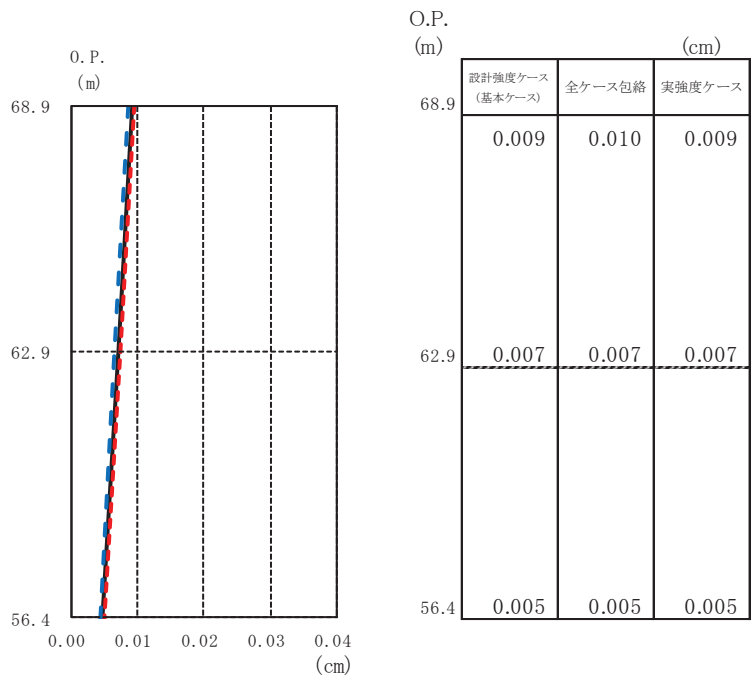
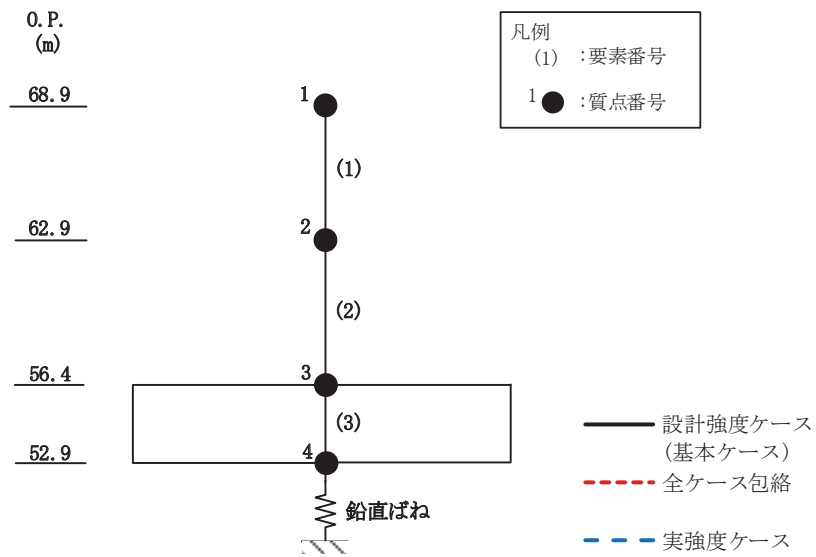
(a) $S_s - D_2$

図 3-10(1) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , UD 方向) (1/3)



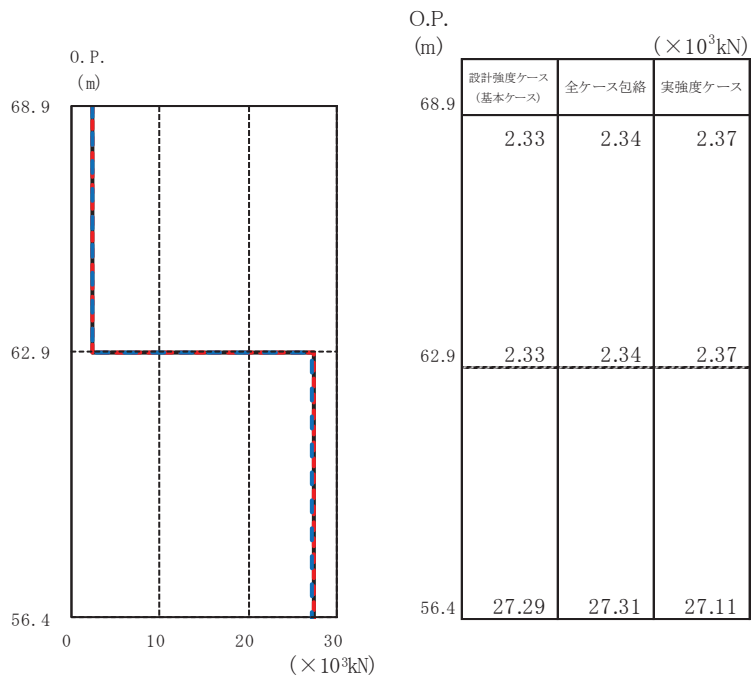
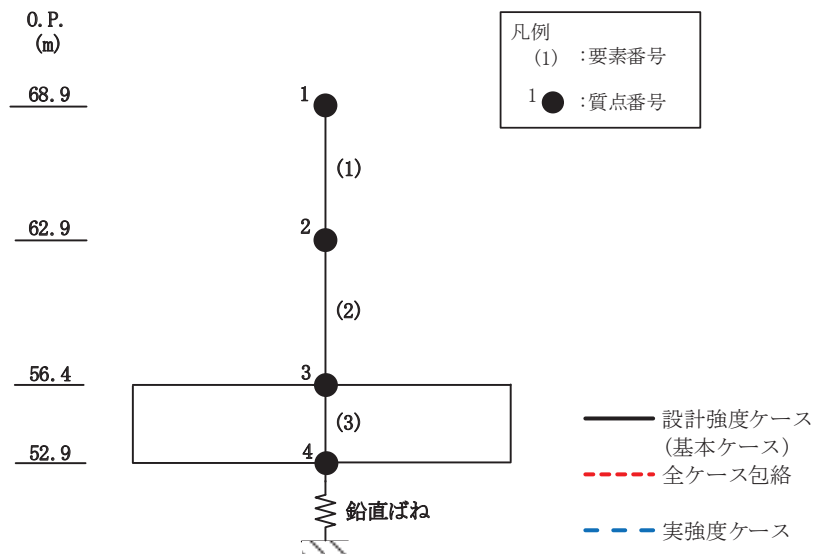
(b) S_s-D 3

図 3-10(2) 最大応答変位 (基準地震動 S_s, UD 方向) (2/3)



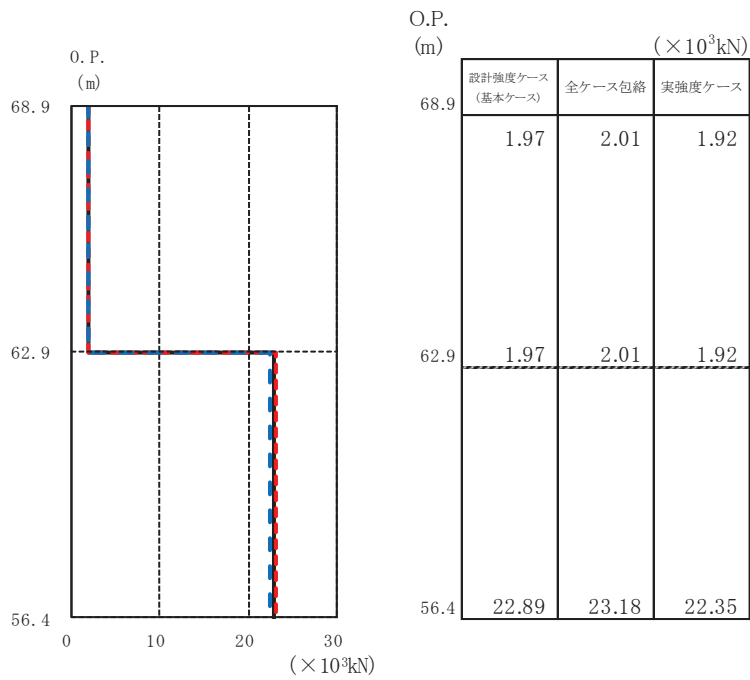
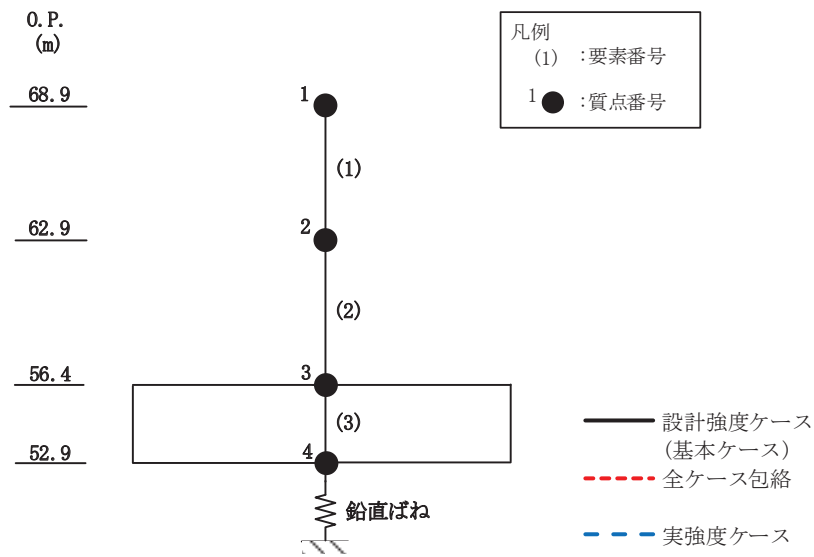
(c) $S_s - F_3$

図 3-10(3) 最大応答変位 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)



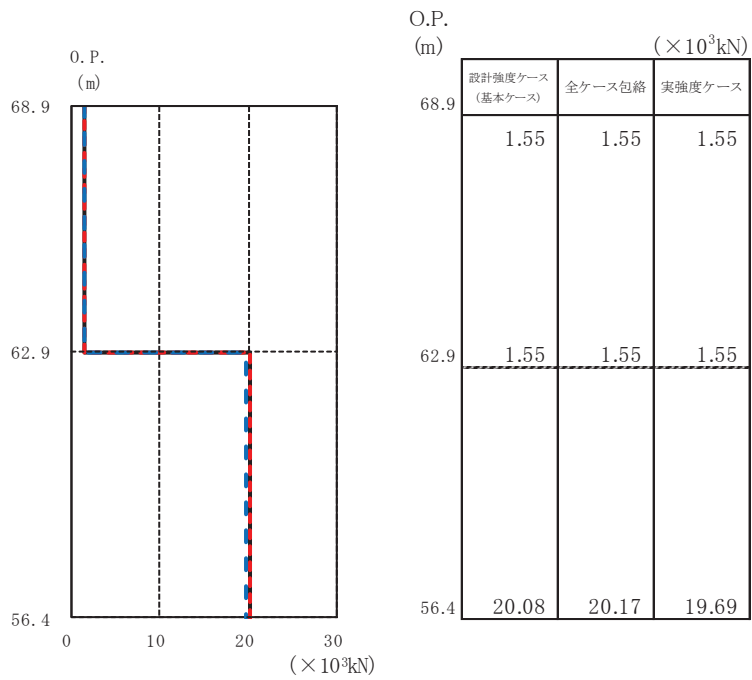
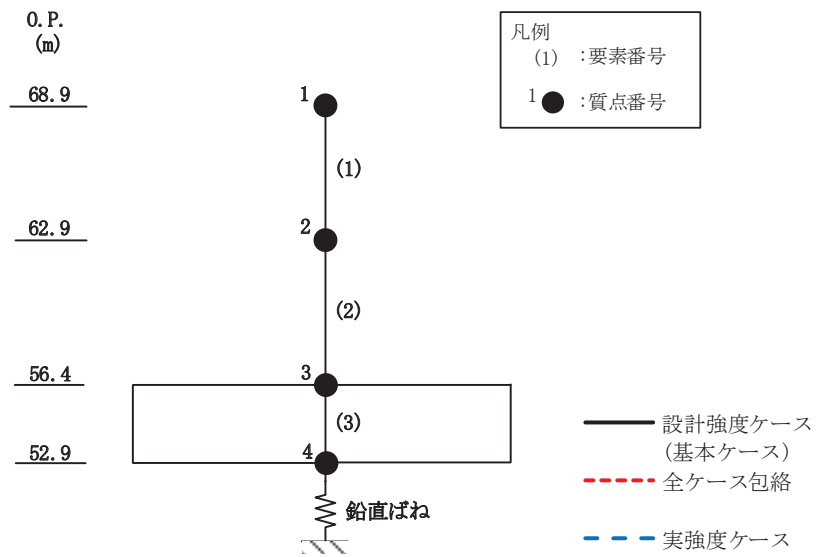
(a) $S_s - D 2$

図 3-11(1) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s , UD 方向) (1/3)



(b) $S_s - D3$

図 3-11(2) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s , UD 方向) (2/3)



(c) $S_s - F_3$

図 3-11(3) 最大応答軸力 (基準地震動 S_s , UD 方向) (3/3)

4. 実強度による影響評価

設計基準強度による最大応答せん断力，実強度による最大応答せん断力及び設計用地震力の比較を表4-1に示す。

表4-1より，実強度による最大応答せん断力は，設計基準強度による最大応答せん断力及び材料の不確かさを考慮した設計用地震力に包絡されていることを確認した。

以上より，実強度による解析結果が建屋の耐震安全性に影響を与えないことを確認した。

表 4-1 地震力の比較

(単位： $\times 10^3$ kN)

方向	要素 番号	設計基準強度による 最大応答せん断力 (S _s -D1～S _s -N1の最大値)	実強度による 最大応答せん断力 (S _s -D2, S _s -D3, S _s -F3の最大値)	設計用 地震力
NS	1	9.62	9.48	10.10
	2	15.29	14.45	18.21
	3	6.91	6.53	8.22
	4	15.29	14.46	18.21
EW	1	9.36	9.23	9.80
	2	5.89	5.41	6.59
	3	11.08	10.18	12.39
	4	11.08	10.18	12.39
	5	5.89	5.41	6.59

別紙 1-6 影響検討ケースによる機器・配管系の耐震性への影響

目 次

1. 概要…………… 別紙 1-6-1
2. 影響検討方法…………… 別紙 1-6-1
3. 影響検討結果…………… 別紙 1-6-1

1. 概要

本資料では、緊急用電気品建屋の影響検討として実施した、「別紙1-4 建屋減衰を3%とした場合の影響検討」及び「別紙1-5 建屋剛性を実強度に基づく剛性とした場合の影響検討」の地震応答解析結果を踏まえ、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、緊急用電気品建屋内に設置される機器・配管系の耐震性への影響を検討する。

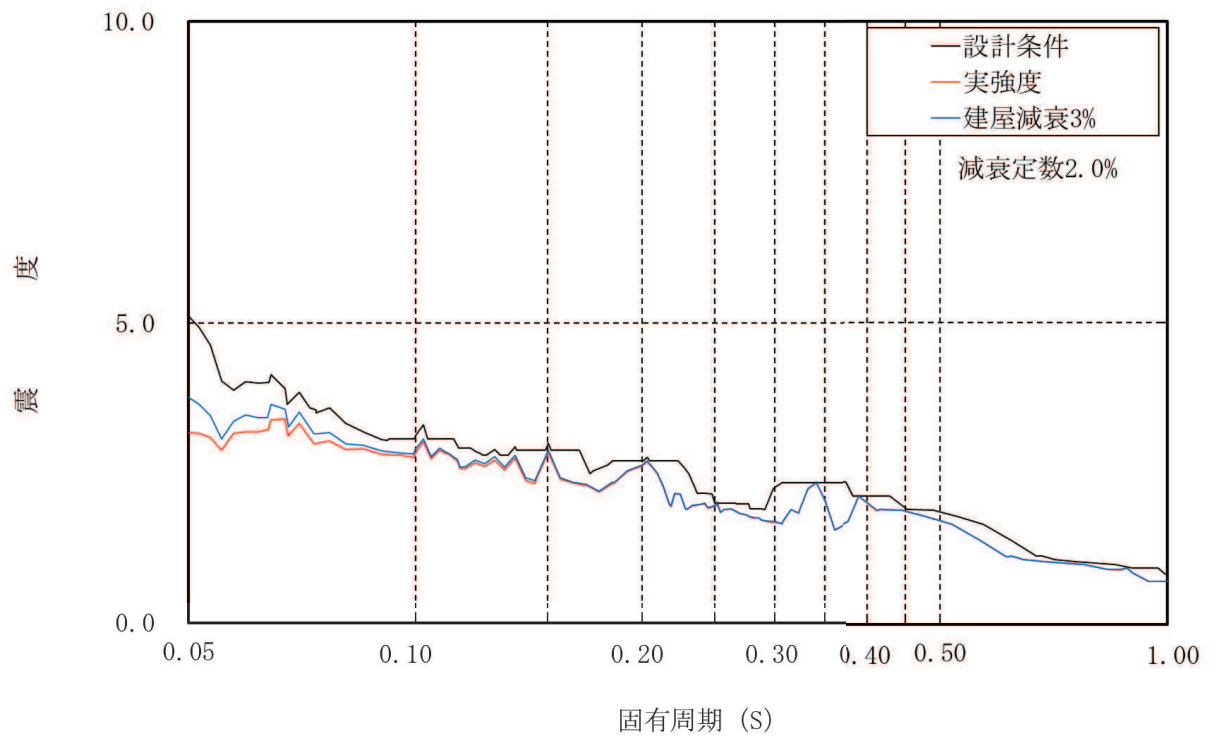
2. 影響検討方法

検討にあたっては、「別紙 1-4 建屋減衰を 3%とした場合の影響検討」及び「別紙 1-5 建屋剛性を実強度に基づく剛性とした場合の影響検討」の影響検討結果の床応答スペクトルと、添付書類「VI-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示される設計用床応答曲線を比較することにより影響検討を行う。床応答スペクトルの比較を図 2-1～図 2-4 に示す。

3. 影響検討結果

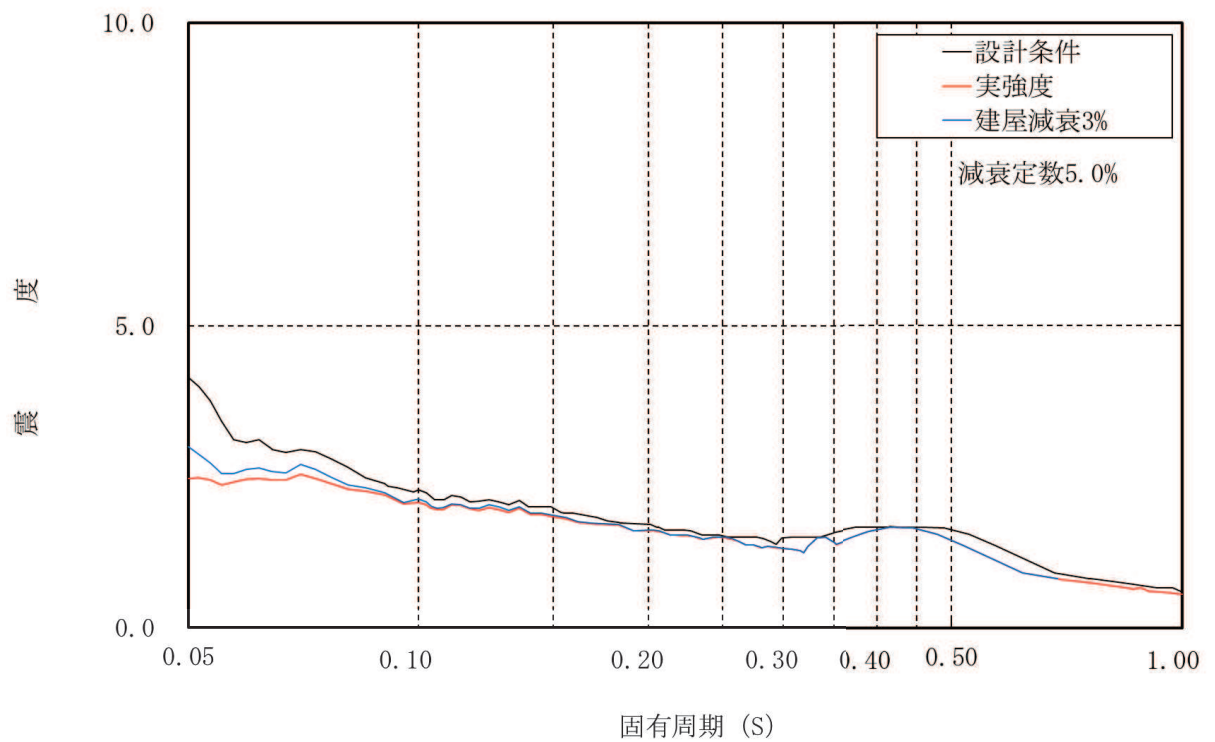
図 2-1～図 2-4 により、影響検討ケースは設計用床応答曲線に全周期帯で包絡されることから、機器・配管系の耐震性への影響は無いことを確認した。

なお、水平方向の地上 1 階 (O. P. 62. 9m) の応答には明瞭なピークが現れていないが、これは地上 1 階 (O. P. 62. 9m) の応答に支配的なモード (全体 2 次) の固有周期が 0. 05s 以下 (基本ケース, NS 方向 : 0. 039s, EW 方向 : 0. 034s) となっているためである。同様に、鉛直方向の地上 1 階 (O. P. 62. 9m) の応答には明瞭なピークが現れていないが、これは鉛直方向の固有周期が 0. 05s 以下 (基本ケース, 1 次 : 0. 024s) となっているためである。



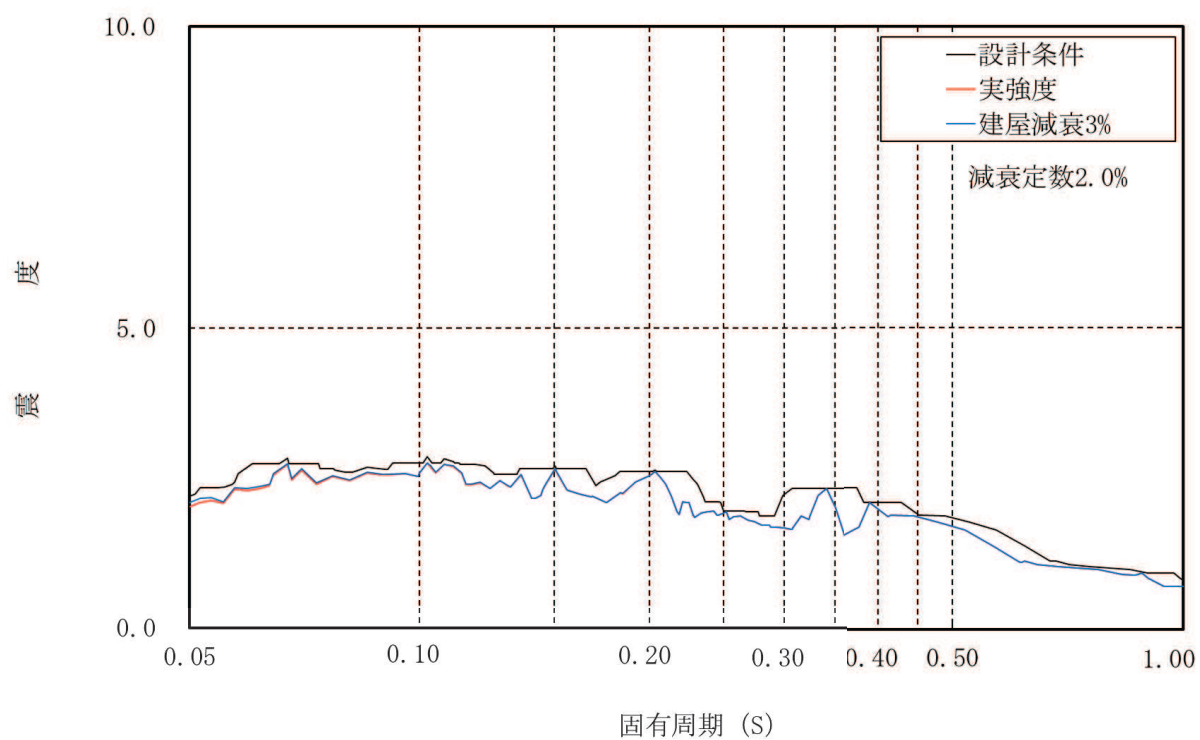
対象設備：配管（ガスタービン発電設備）

図 2-1(1) 床応答スペクトルの比較（水平方向，0. P. 62.9m）



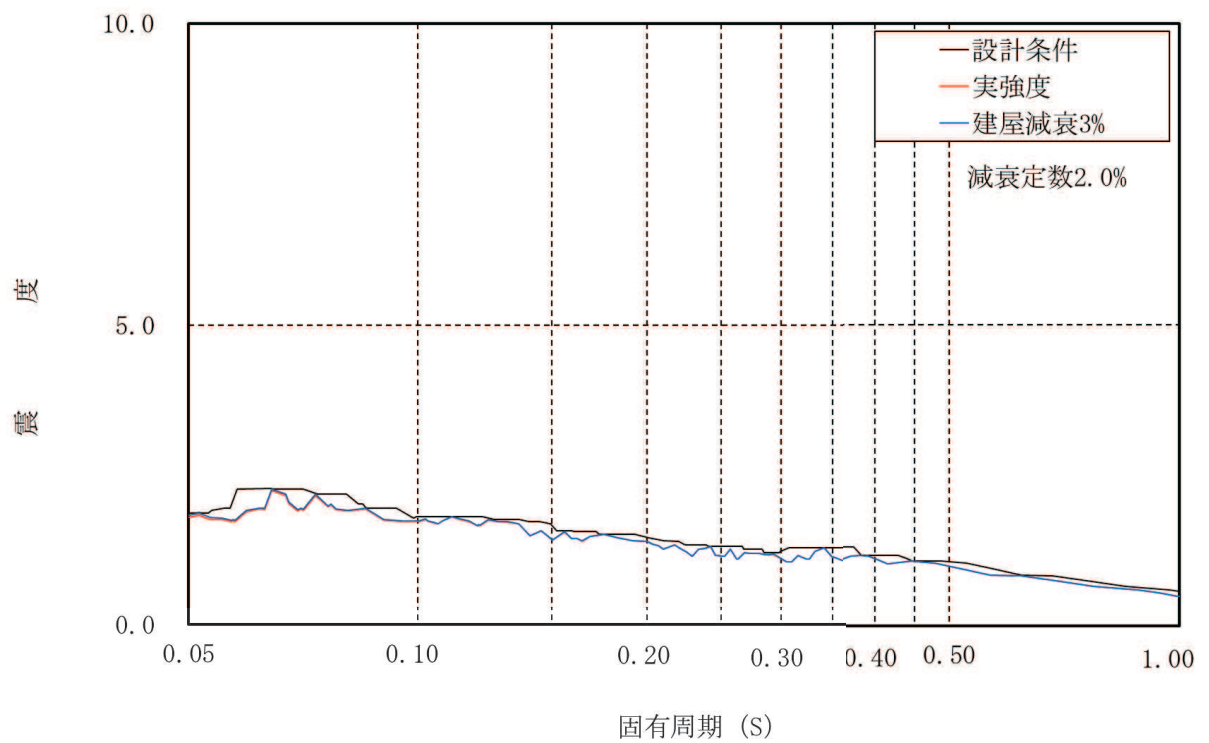
対象設備：ガスタービン発電設備（機関・発電機，燃料小出槽，制御盤）

図 2-1(2) 床応答スペクトルの比較（水平方向，0. P. 62.9m）



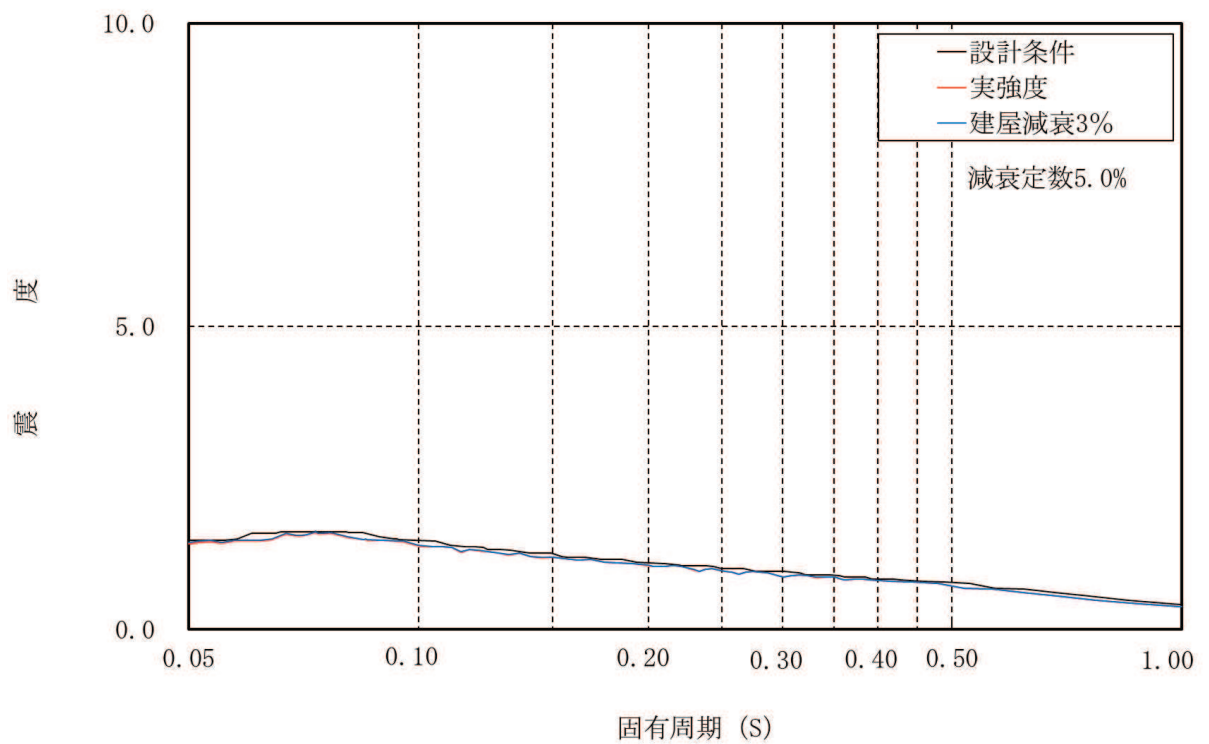
対象設備：配管（ガスタービン発電設備）

図 2-2 床応答スペクトルの比較（水平方向，O.P. 56.4m）



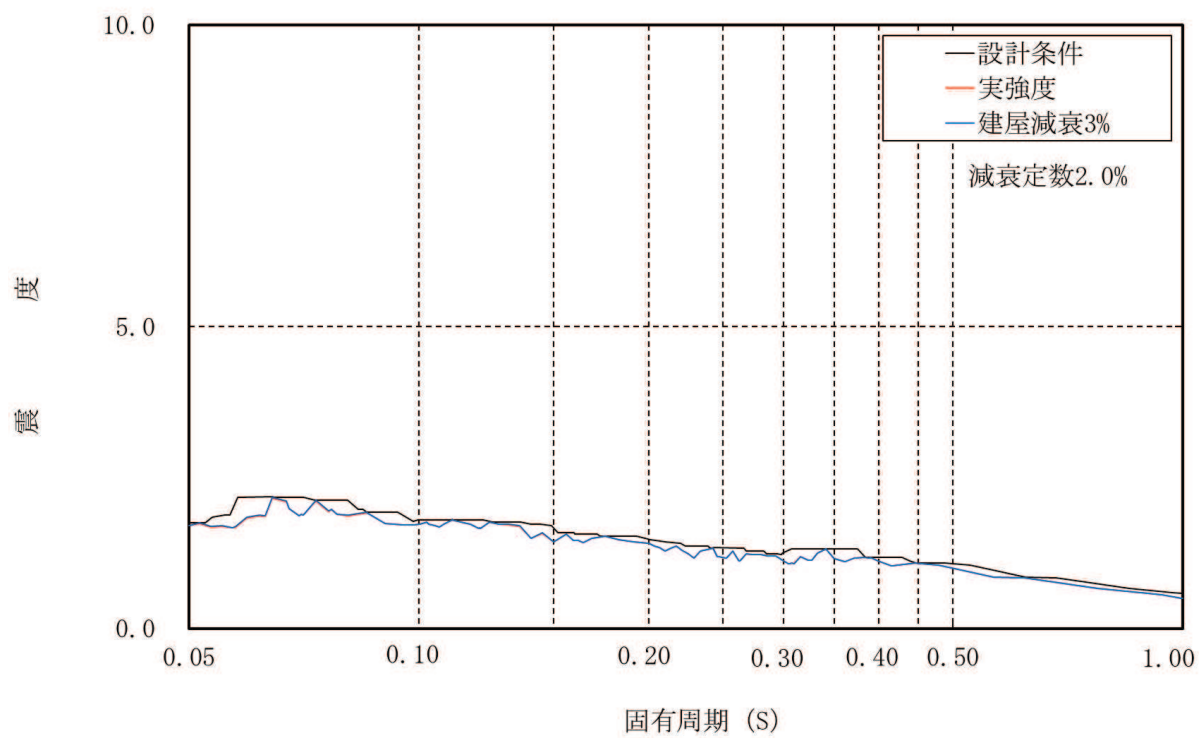
対象設備：配管（ガスタービン発電設備）

図 2-3(1) 床応答スペクトルの比較（鉛直方向，0. P. 62.9m）



対象設備：ガスタービン発電設備（機関・発電機，燃料小出槽，制御盤）

図 2-3(2) 床応答スペクトルの比較（鉛直方向，0. P. 62.9m）



対象設備：配管（ガスタービン発電設備）

図 2-4 床応答スペクトルの比較（鉛直方向，O.P. 56.4m）