

柏崎刈羽原子力発電所 6/7 号機
コントロール建屋の耐震安全性評価について

平成 20 年 12 月 25 日

東京電力株式会社

6.6. コントロール建屋の耐震安全性評価

6.6.1. 地震応答解析

6.6.1.1. コントロール建屋の概要

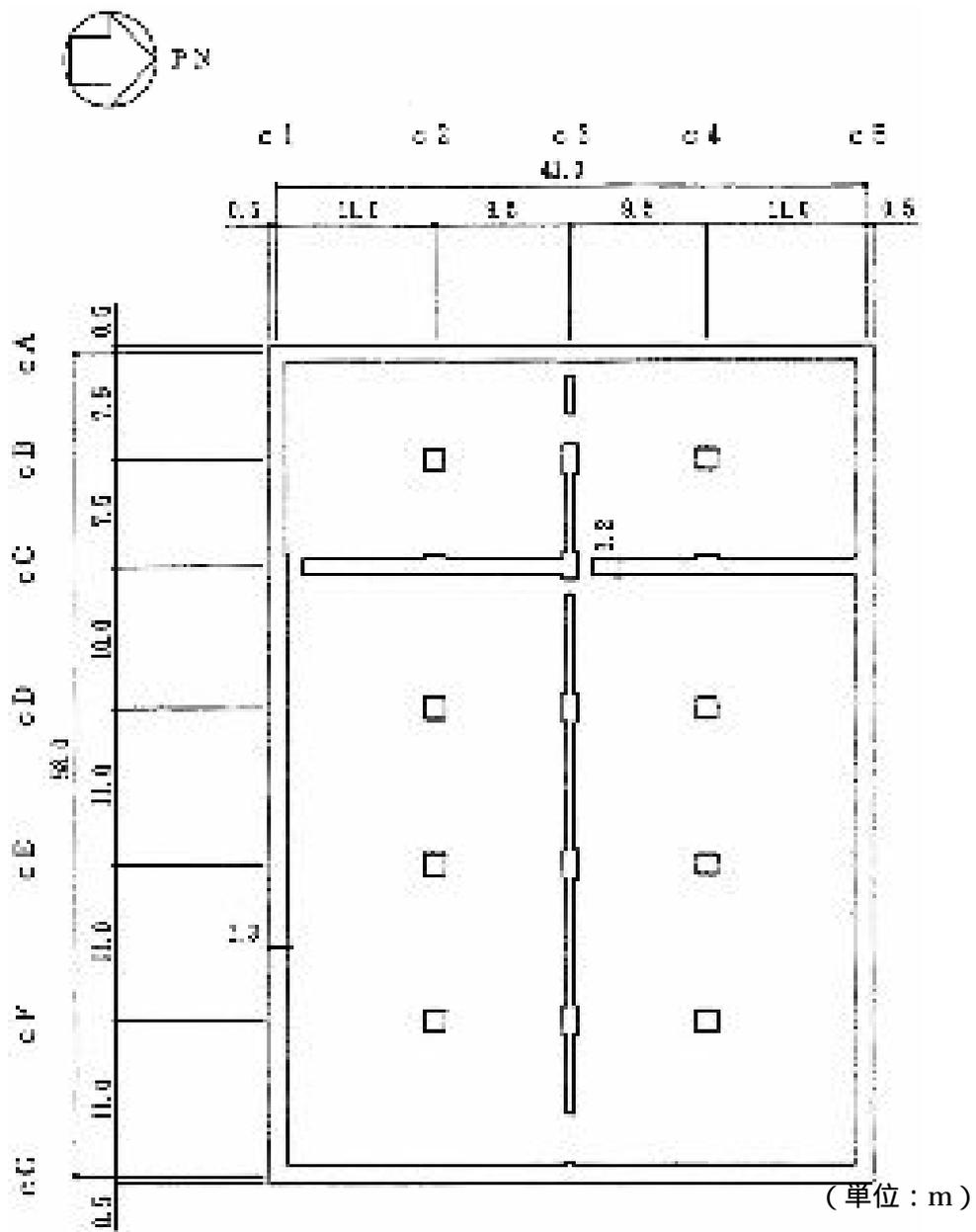
コントロール建屋は、地上 2 階、地下 2 階建ての鉄筋コンクリート造を主体とした建物で、一部が鉄骨鉄筋コンクリート造となっている。コントロール建屋の概略平面図および概略断面図を第 6.6.1-1 図および第 6.6.1-2 図に、物性値を第 6.6.1-1 表に示す。

コントロール建屋の平面は、 42.0m^1 (NS 方向) \times 59.0m^1 (EW 方向) である。基礎版底面からの高さは 29.6m であり、地上高さは 12.1m である。また、コントロール建屋は隣接する他の建屋と構造的に分離している。

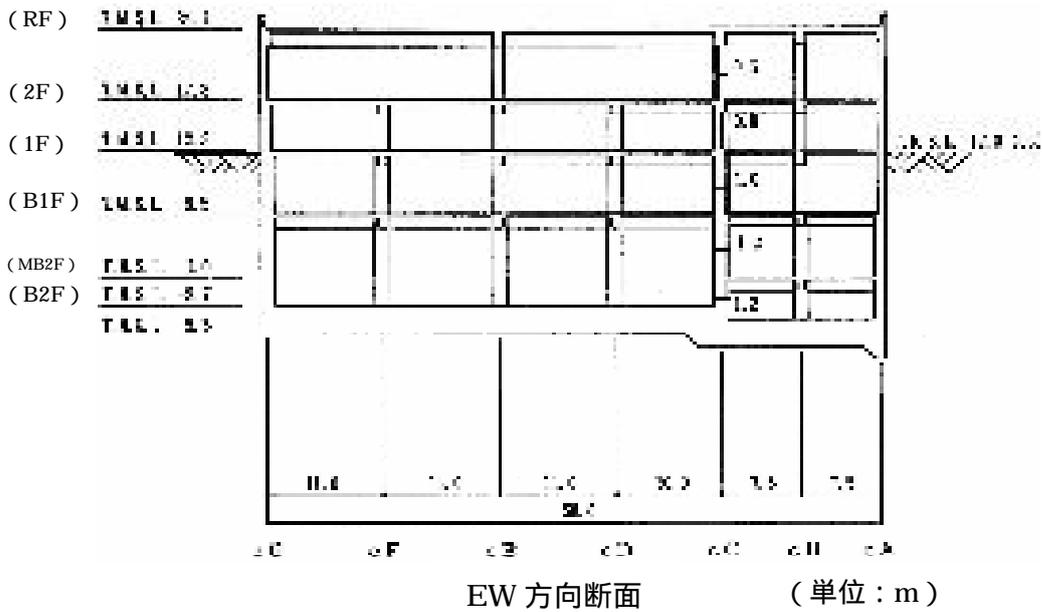
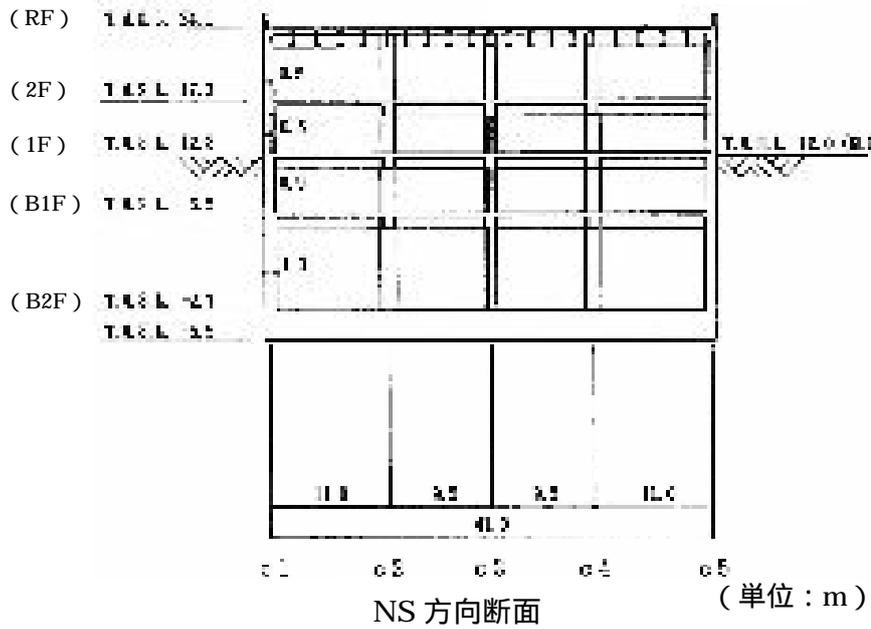
コントロール建屋の基礎は厚さ 2.8m のべた基礎で、支持地盤である新第三紀層の泥岩上にマンメイドロックを介して設置している。

コントロール建屋の主要な耐震壁は建屋の中心に対してほぼ対称に配置しており、開口部も少なく、建屋は全体として非常に剛性の高い構造となっている。

- 1 建屋寸法は壁外面押えとする。



第 6.6.1-1 図 コントロール建屋の概略平面図



第 6.6.1-2 図 コントロール建屋の概略断面図

第 6.6.1-1 表 コントロール建屋の物性値

コンクリート	コンクリート強度 ^{*1} Fc (N/mm ²)	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断弾性係数 G (N/mm ²)	ポアソン比	単位体積重量 ^{*2} (kN/m ³)
	49.0	3.13 × 10 ⁴	1.31 × 10 ⁴	0.2	25.0
鉄筋	SD345 相当 (SD35)				
鋼材	SS400, SM400A, SM490A 相当 (SS41, SM41A, SM50A)				

*1：実強度に基づくコンクリート強度。

*2：鉄筋コンクリートの値を示す。

6.6.1.2. 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルは，次の 4 項目について設計時に用いた解析モデルから修正を行うこととする。

設計時にはコンクリートの設計基準強度を基に算定していた鉄筋コンクリートの剛性評価を，コンクリートの実際の平均的な強度を基に算定して見直すこととする。

設計時には耐震要素として考慮していなかった補助壁について，上下階に応力伝達が可能と考えられる壁を再評価して，新たに耐震要素に取り入れることとする。

設計時には，建物と地盤の相互作用を反映するために側面ばねとして Novak^[1]の水平ばねを考慮していたが，Novak の回転ばねも新たに考慮することとする。（地盤表層部については の通り）

設計時には，地盤表層部も地盤ばねとして考慮していたが，基準地震動 S_s による地盤応答レベルを踏まえ，表層部については地盤建屋相互作用が見込めないと判断し，この部分のばね評価を行わないとする。

(a) 水平方向の地震応答解析モデル

水平方向の地震応答解析モデルは，地盤との相互作用を考慮し，曲げおよびせん断剛性を考慮した質点系モデルとする。地震応答解析モデルを第 6.6.1-3 図に，解析モデルの諸元を第 6.6.1-2 表に示す。

地盤は，地盤調査に基づき水平成層地盤とし，基礎底面地盤ばねについては，「原子力発電所耐震設計技術指針 追補版 JEAG 4601-1991」（以下「JEAG 4601-1991」という。）により，成層補正

を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づいて、スウェイおよびロッキングばね定数を近似法により評価する。基礎底面地盤ばねには、基礎浮き上がりによる幾何学的非線形性を考慮する。第 6.6.1-4 図に回転ばねの曲げモーメントと回転角の関係を示す。

また、埋め込み部分の建屋側面地盤ばねについては、建屋側面位置の地盤定数を用いて、水平および回転ばねを「JEAG 4601-1991」により Novak ばねに基づいて近似法により評価する。

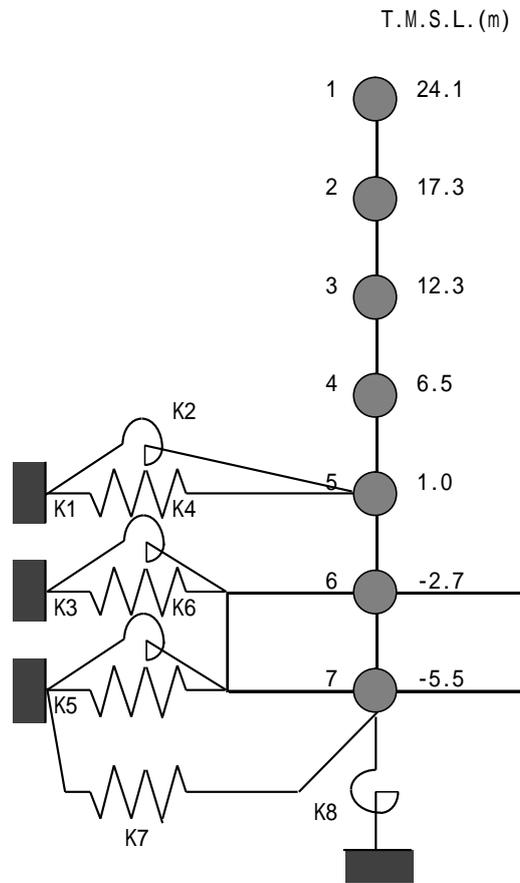
なお、第 6.6.1-3 表に地盤調査に基づく地盤定数を、第 6.6.1-4 表に地震応答解析に用いる地盤のばね定数と減衰係数を示す。

復元力特性は、建屋の方向別に、層を単位とした水平断面形状より「JEAG 4601-1991」に基づいて設定する。

水平方向の地震応答解析は、上記復元力特性を用いた弾塑性応答解析とする。

入力地震動は、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s を用いることとする。

埋め込みを考慮した水平モデルであるため、モデルに入力する地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s に対する地盤の応答として評価する。また、建屋基礎底面レベルにおけるせん断力（以下「切欠き力」という。）を入力地震動に付加することにより、地盤の切欠き効果を考慮する。第 6.6.1-5 図に、地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。



NS 方向・EW 方向

第 6.6.1-3 図 地震応答解析モデル（水平方向）

第 6.6.1-2 表(1) 解析モデルの諸元

(NS 方向)

質点 番号	質点重量 W (kN)	回転慣性重量 I_G ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	せん断 断面積 A_S (m^2)	断面2次 モーメント I (m^4)
1	68,160	10.89		
2	92,410	14.80	76.7	24,000
3	103,900	18.55	112.1	27,400
4	120,780	22.62	151.7	41,700
5	65,170	13.89	156.8	53,200
6	124,330	19.88	153.6	53,200
7	81,650	12.01	2,478.0	364,300
合計	656,400			

建屋部

ヤング係数 E_c 3.13×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.31×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%

基礎形状 42.0m(NS) \times 59.0m(EW)

基礎スラブ

ヤング係数 E_c 2.90×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.21×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%

第 6.6.1-2 表(2) 解析モデルの諸元

(EW 方向)

質点 番号	質点重量 W (kN)	回転慣性重量 I_G ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	せん断 断面積 A_S (m^2)	断面2次 モーメント I (m^4)
1	68,160	22.64		
2	92,410	30.06	68.9	38,100
3	103,900	33.17	129.8	61,100
4	120,780	37.43	151.7	84,100
5	65,170	24.86	204.1	109,100
6	124,330	38.72	202.3	107,800
7	81,650	23.70	2,478.0	718,800
合計	656,400			

建屋部

ヤング係数 E_c 3.13×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.31×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%

基礎形状 42.0m(NS) \times 59.0m(EW)

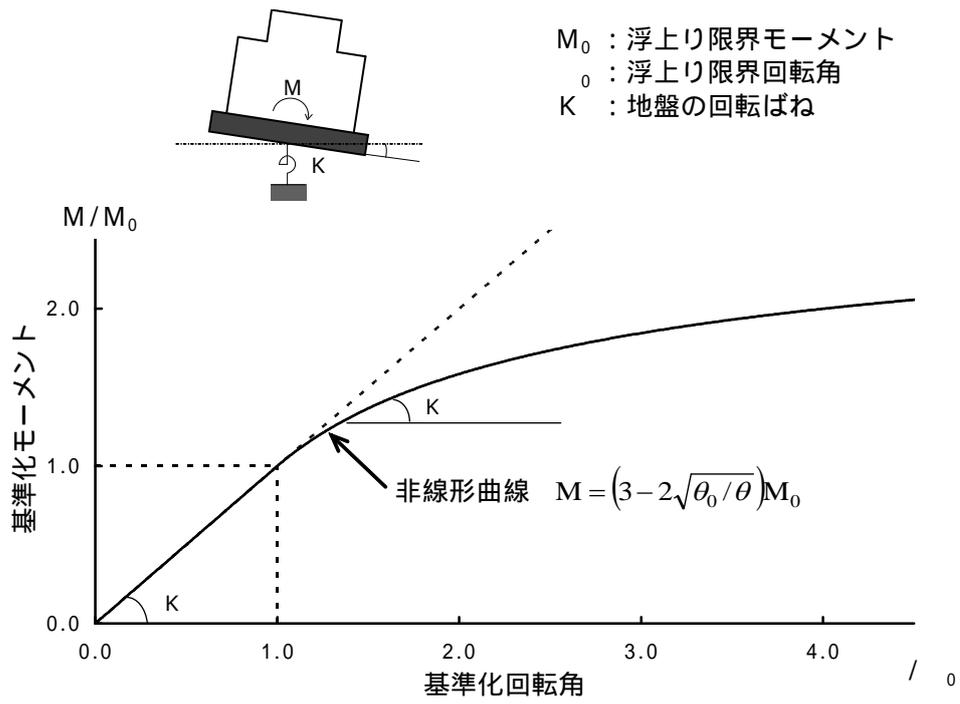
基礎スラブ

ヤング係数 E_c 2.90×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.21×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%



第 6.6.1-4 図 回転ばねの曲げモーメントと回転角の関係

第 6.6.1-3 表(1) 地盤定数

(Ss-1)

標高 T.M.S.L (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比	せん断 弾性係数 G (× 10 ⁵ kN/m ²)	初期せん断 弾性係数 G ₀ (× 10 ⁵ kN/m ²)	剛性 低下率 G/G ₀	ヤング 係数 E (× 10 ⁵ kN/m ²)	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
+12.0	砂層	150	16.1	0.347	0.10	0.37	0.27	0.27	23	4.0
+8.0		200	16.1	0.308	0.08	0.66	0.12	0.21	28	4.0
+4.0	安田層	330	17.3	0.462	1.01	1.92	0.53	2.95	6	10.0
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.82	4.16	0.92	11.09	3	27.0
-33.0		530	16.6	0.446	4.22	4.75	0.89	12.20	3	57.0
-90.0		590	17.3	0.432	5.28	6.14	0.86	15.12	3	46.0
-136.0		650	19.3	0.424	7.40	8.32	0.89	21.08	3	19.0
-155.0		解放 基盤	720	19.9	0.416	10.50	10.50	1.00	29.74	-

第 6.6.1-3 表(2) 地盤定数

(Ss-2)

標高 T.M.S.L (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比	せん断 弾性係数 G (× 10 ⁵ kN/m ²)	初期せん断 弾性係数 G ₀ (× 10 ⁵ kN/m ²)	剛性 低下率 G/G ₀	ヤング 係数 E (× 10 ⁵ kN/m ²)	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
+12.0	砂層	150	16.1	0.347	0.11	0.37	0.29	0.29	19	4.0
+8.0		200	16.1	0.308	0.07	0.66	0.11	0.19	26	4.0
+4.0	安田層	330	17.3	0.462	0.98	1.92	0.51	2.86	5	10.0
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.82	4.16	0.92	11.09	3	27.0
-33.0		530	16.6	0.446	4.32	4.75	0.91	12.49	3	57.0
-90.0		590	17.3	0.432	5.64	6.14	0.92	16.15	3	46.0
-136.0		650	19.3	0.424	7.82	8.32	0.94	22.27	3	19.0
-155.0		解放 基盤	720	19.9	0.416	10.50	10.50	1.00	29.74	-

第 6.6.1-3 表(3) 地盤定数

(Ss-3)

標高 T.M.S.L (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比	せん断 弾性係数 G (× 10 ⁵ kN/m ²)	初期せん断 弾性係数 G ₀ (× 10 ⁵ kN/m ²)	剛性 低下率 G/G ₀	ヤング 係数 E (× 10 ⁵ kN/m ²)	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
+12.0	砂層	150	16.1	0.347	0.12	0.37	0.33	0.33	21	4.0
+8.0		200	16.1	0.308	0.11	0.66	0.16	0.27	27	4.0
+4.0	安田層	330	17.3	0.462	1.05	1.92	0.55	3.07	6	10.0
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.86	4.16	0.93	11.20	3	27.0
-33.0		530	16.6	0.446	4.03	4.75	0.85	11.65	3	57.0
-90.0		590	17.3	0.432	5.15	6.14	0.84	14.75	3	46.0
-136.0		650	19.3	0.424	7.23	8.32	0.87	20.59	3	19.0
-155.0	解放 基盤	720	19.9	0.416	10.50	10.50	1.00	29.74	-	-

第 6.6.1-3 表(4) 地盤定数

(Ss-4)

標高 T.M.S.L (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比	せん断 弾性係数 G (× 10 ⁵ kN/m ²)	初期せん断 弾性係数 G ₀ (× 10 ⁵ kN/m ²)	剛性 低下率 G/G ₀	ヤング 係数 E (× 10 ⁵ kN/m ²)	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
+12.0	砂層	150	16.1	0.347	0.12	0.37	0.33	0.33	18	4.0
+8.0		200	16.1	0.308	0.11	0.66	0.16	0.27	24	4.0
+4.0	安田層	330	17.3	0.462	1.11	1.92	0.58	3.25	4	10.0
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.95	4.16	0.95	11.46	3	27.0
-33.0		530	16.6	0.446	4.37	4.75	0.92	12.64	3	57.0
-90.0		590	17.3	0.432	5.64	6.14	0.92	16.15	3	46.0
-136.0		650	19.3	0.424	7.82	8.32	0.94	22.27	3	19.0
-155.0	解放 基盤	720	19.9	0.416	10.50	10.50	1.00	29.74	-	-

第 6.6.1-3 表(5) 地盤定数

(Ss-5)

標高 T.M.S.L (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比	せん断 弾性係数 G (× 10 ⁵ kN/m ²)	初期せん断 弾性係数 G ₀ (× 10 ⁵ kN/m ²)	剛性 低下率 G/G ₀	ヤング 係数 E (× 10 ⁵ kN/m ²)	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
+12.0	砂層	150	16.1	0.347	0.11	0.37	0.31	0.31	16	4.0
+8.0		200	16.1	0.308	0.11	0.66	0.16	0.27	22	4.0
+4.0	安田層	330	17.3	0.462	1.07	1.92	0.56	3.13	4	10.0
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.91	4.16	0.94	11.35	3	27.0
-33.0		530	16.6	0.446	4.32	4.75	0.91	12.49	3	57.0
-90.0		590	17.3	0.432	5.46	6.14	0.89	15.64	3	46.0
-136.0		650	19.3	0.424	7.48	8.32	0.90	21.30	3	19.0
-155.0		解放 基盤	720	19.9	0.416	10.50	10.50	1.00	29.74	-

第 6.6.1-4 表(1) 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(NS 方向 , Ss-1H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.12 × 10 ⁶	0.71	7.72 × 10 ⁵	3.88
K2	5	側面・回転	1.21 × 10 ⁹	0.01	1.37 × 10 ⁸	3.88
K3	6	側面・並進	1.42 × 10 ⁶	0.71	5.18 × 10 ⁵	3.88
K4	6	側面・回転	8.11 × 10 ⁸	0.01	9.15 × 10 ⁷	3.88
K5	7	側面・並進	6.12 × 10 ⁵	0.71	2.23 × 10 ⁵	3.88
K6	7	側面・回転	3.49 × 10 ⁸	0.01	3.94 × 10 ⁷	3.88
K7	7	底面・並進	6.18 × 10 ⁷	0.00	2.17 × 10 ⁶	3.88
K8	7	底面・回転	3.50 × 10 ¹⁰	0.00	3.36 × 10 ⁸	3.88

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

(EW 方向 , Ss-1H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.12 × 10 ⁶	0.71	7.82 × 10 ⁵	4.11
K2	5	側面・回転	1.21 × 10 ⁹	0.01	1.37 × 10 ⁸	4.11
K3	6	側面・並進	1.42 × 10 ⁶	0.71	5.24 × 10 ⁵	4.11
K4	6	側面・回転	8.11 × 10 ⁸	0.01	9.19 × 10 ⁷	4.11
K5	7	側面・並進	6.12 × 10 ⁵	0.71	2.26 × 10 ⁵	4.11
K6	7	側面・回転	3.49 × 10 ⁸	0.01	3.96 × 10 ⁷	4.11
K7	7	底面・並進	6.00 × 10 ⁷	0.00	2.04 × 10 ⁶	4.11
K8	7	底面・回転	5.77 × 10 ¹⁰	0.00	7.83 × 10 ⁸	4.11

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

第 6.6.1-4 表(2) 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(NS 方向 , Ss-2H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.05 × 10 ⁶	0.69	7.62 × 10 ⁵	3.88
K2	5	側面・回転	1.17 × 10 ⁹	0.01	1.34 × 10 ⁸	3.88
K3	6	側面・並進	1.37 × 10 ⁶	0.69	5.11 × 10 ⁵	3.88
K4	6	側面・回転	7.84 × 10 ⁸	0.01	9.01 × 10 ⁷	3.88
K5	7	側面・並進	5.92 × 10 ⁵	0.69	2.20 × 10 ⁵	3.88
K6	7	側面・回転	3.38 × 10 ⁸	0.01	3.88 × 10 ⁷	3.88
K7	7	底面・並進	6.22 × 10 ⁷	0.00	2.18 × 10 ⁶	3.88
K8	7	底面・回転	3.52 × 10 ¹⁰	0.00	3.37 × 10 ⁸	3.88

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

(EW 方向 , Ss-2H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.05 × 10 ⁶	0.69	7.71 × 10 ⁵	4.12
K2	5	側面・回転	1.17 × 10 ⁹	0.01	1.35 × 10 ⁸	4.12
K3	6	側面・並進	1.37 × 10 ⁶	0.69	5.17 × 10 ⁵	4.12
K4	6	側面・回転	7.84 × 10 ⁸	0.01	9.05 × 10 ⁷	4.12
K5	7	側面・並進	5.92 × 10 ⁵	0.69	2.23 × 10 ⁵	4.12
K6	7	側面・回転	3.38 × 10 ⁸	0.01	3.90 × 10 ⁷	4.12
K7	7	底面・並進	6.04 × 10 ⁷	0.00	2.05 × 10 ⁶	4.12
K8	7	底面・回転	5.82 × 10 ¹⁰	0.00	7.85 × 10 ⁸	4.12

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

第 6.6.1-4 表(3) 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(NS 方向 , Ss-3H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.19 × 10 ⁶	0.72	7.82 × 10 ⁵	3.87
K2	5	側面・回転	1.25 × 10 ⁹	0.01	1.39 × 10 ⁸	3.87
K3	6	側面・並進	1.47 × 10 ⁶	0.72	5.24 × 10 ⁵	3.87
K4	6	側面・回転	8.39 × 10 ⁸	0.01	9.29 × 10 ⁷	3.87
K5	7	側面・並進	6.33 × 10 ⁵	0.72	2.26 × 10 ⁵	3.87
K6	7	側面・回転	3.61 × 10 ⁸	0.01	4.00 × 10 ⁷	3.87
K7	7	底面・並進	6.16 × 10 ⁷	0.00	2.17 × 10 ⁶	3.87
K8	7	底面・回転	3.48 × 10 ¹⁰	0.00	3.36 × 10 ⁸	3.87

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

(EW 方向 , Ss-3H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.19 × 10 ⁶	0.72	7.92 × 10 ⁵	4.10
K2	5	側面・回転	1.25 × 10 ⁹	0.01	1.39 × 10 ⁸	4.10
K3	6	側面・並進	1.47 × 10 ⁶	0.72	5.31 × 10 ⁵	4.10
K4	6	側面・回転	8.39 × 10 ⁸	0.01	9.33 × 10 ⁷	4.10
K5	7	側面・並進	6.33 × 10 ⁵	0.72	2.29 × 10 ⁵	4.10
K6	7	側面・回転	3.61 × 10 ⁸	0.01	4.02 × 10 ⁷	4.10
K7	7	底面・並進	5.98 × 10 ⁷	0.00	2.04 × 10 ⁶	4.10
K8	7	底面・回転	5.71 × 10 ¹⁰	0.00	7.81 × 10 ⁸	4.10

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

第 6.6.1-4 表(4) 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(NS 方向 , Ss-4H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.32 × 10 ⁶	0.74	8.03 × 10 ⁵	3.94
K2	5	側面・回転	1.32 × 10 ⁹	0.01	1.43 × 10 ⁸	3.94
K3	6	側面・並進	1.56 × 10 ⁶	0.74	5.38 × 10 ⁵	3.94
K4	6	側面・回転	8.88 × 10 ⁸	0.01	9.55 × 10 ⁷	3.94
K5	7	側面・並進	6.70 × 10 ⁵	0.74	2.32 × 10 ⁵	3.94
K6	7	側面・回転	3.82 × 10 ⁸	0.01	4.11 × 10 ⁷	3.94
K7	7	底面・並進	6.39 × 10 ⁷	0.00	2.21 × 10 ⁶	3.94
K8	7	底面・回転	3.62 × 10 ¹⁰	0.00	3.42 × 10 ⁸	3.94

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

(EW 方向 , Ss-4H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.32 × 10 ⁶	0.74	8.13 × 10 ⁵	4.17
K2	5	側面・回転	1.32 × 10 ⁹	0.01	1.43 × 10 ⁸	4.17
K3	6	側面・並進	1.56 × 10 ⁶	0.74	5.45 × 10 ⁵	4.17
K4	6	側面・回転	8.88 × 10 ⁸	0.01	9.59 × 10 ⁷	4.17
K5	7	側面・並進	6.70 × 10 ⁵	0.74	2.35 × 10 ⁵	4.17
K6	7	側面・回転	3.82 × 10 ⁸	0.01	4.13 × 10 ⁷	4.17
K7	7	底面・並進	6.20 × 10 ⁷	0.00	2.07 × 10 ⁶	4.17
K8	7	底面・回転	5.97 × 10 ¹⁰	0.00	7.96 × 10 ⁸	4.17

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

第 6.6.1-4 表(5) 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(NS 方向 , Ss-5H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.25 × 10 ⁶	0.73	7.92 × 10 ⁵	3.92
K2	5	側面・回転	1.28 × 10 ⁹	0.01	1.40 × 10 ⁸	3.92
K3	6	側面・並進	1.51 × 10 ⁶	0.73	5.31 × 10 ⁵	3.92
K4	6	側面・回転	8.60 × 10 ⁸	0.01	9.41 × 10 ⁷	3.92
K5	7	側面・並進	6.49 × 10 ⁵	0.73	2.29 × 10 ⁵	3.92
K6	7	側面・回転	3.70 × 10 ⁸	0.01	4.05 × 10 ⁷	3.92
K7	7	底面・並進	6.32 × 10 ⁷	0.00	2.20 × 10 ⁶	3.92
K8	7	底面・回転	3.58 × 10 ¹⁰	0.00	3.40 × 10 ⁸	3.92

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数

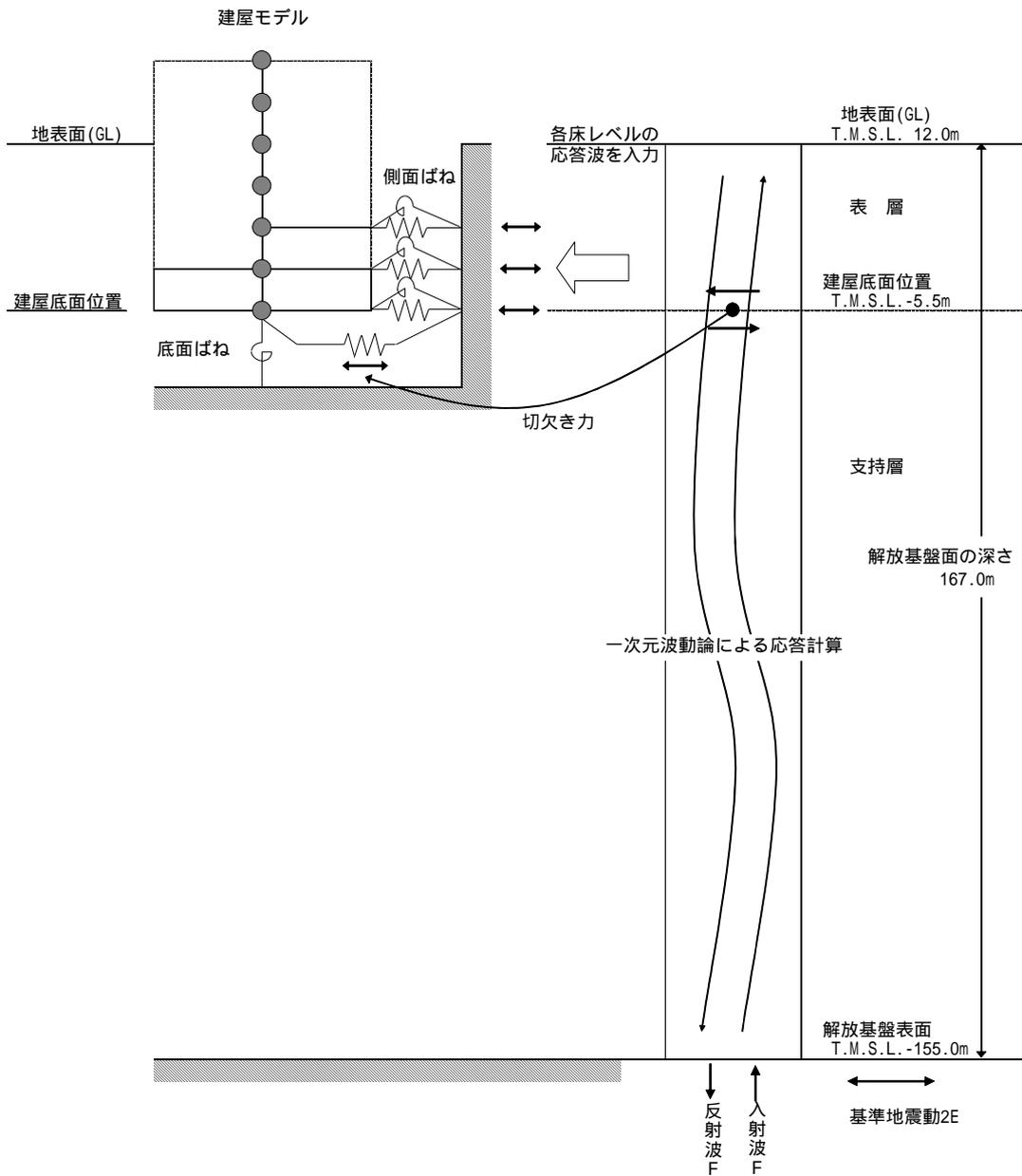
(EW 方向 , Ss-5H)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 ^(*1) K _C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 ^(*2) C _C	採用振動数 ^(*3) f ₁ (Hz)
K1	5	側面・並進	2.25 × 10 ⁶	0.73	8.02 × 10 ⁵	4.15
K2	5	側面・回転	1.28 × 10 ⁹	0.01	1.41 × 10 ⁸	4.15
K3	6	側面・並進	1.51 × 10 ⁶	0.73	5.37 × 10 ⁵	4.15
K4	6	側面・回転	8.60 × 10 ⁸	0.01	9.45 × 10 ⁷	4.15
K5	7	側面・並進	6.49 × 10 ⁵	0.73	2.31 × 10 ⁵	4.15
K6	7	側面・回転	3.70 × 10 ⁸	0.01	4.07 × 10 ⁷	4.15
K7	7	底面・並進	6.14 × 10 ⁷	0.00	2.06 × 10 ⁶	4.15
K8	7	底面・回転	5.91 × 10 ¹⁰	0.00	7.92 × 10 ⁸	4.15

(*1) K1, K3, K5, K7はkN/m K2, K4, K6, K8はkN・m/rad

(*2) K1, K3, K5, K7はkN・s/m K2, K4, K6, K8はkN・s・m/rad

(*3) f₁は連成系の1次固有振動数



第 6.6.1-5 図 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図
(水平方向)

(b) 鉛直方向の地震応答解析モデル

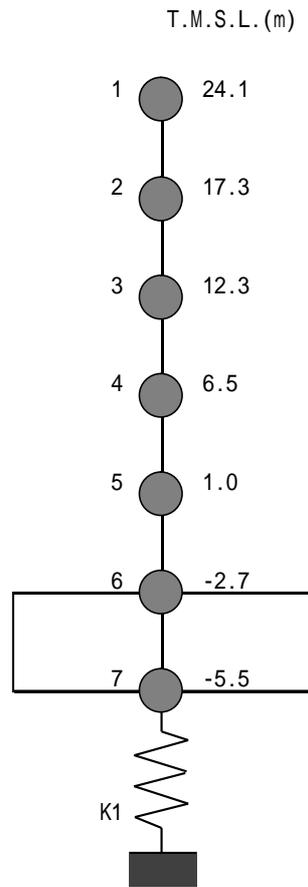
鉛直方向の地震応答解析モデルは、耐震壁の軸剛性を評価した質点系モデルとする。鉛直方向の地震応答解析モデルを第 6.6.1-6 図に、解析モデルの諸元を第 6.6.1-5 表に示す。

地盤は、地盤調査に基づき水平成層地盤とし、基礎底面地盤ばねについては、スウェイおよびロッキングばね定数の評価法と同様、成層補正を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づいて、鉛直ばね定数を近似法により評価する。

第 6.6.1-6 表に地震応答解析に用いる地盤のばね定数と減衰係数を示す。なお、地盤調査に基づく地盤定数は第 6.6.1-3 表に示すとおりである。

鉛直方向の地震応答解析は、弾性応答解析とする。

入力地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s に対する地盤の応答として評価したものであり、基礎底面レベルに直接入力する。第 6.6.1-7 図に、地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。



第 6.6.1-6 図 地震応答解析モデル（鉛直方向）

第 6.6.1-5 表 解析モデルの諸元

(鉛直方向)

質点 番号	質点重量 W (kN)	軸断面積 A _N (m ²)
1	68,160	151.8
2	92,410	240.0
3	103,900	306.0
4	120,780	350.0
5	65,170	348.7
6	124,330	2,478.0
7	81,650	
合計	656,400	

建屋部

ヤング係数 E_c 3.13×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.31×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%

基礎形状 42.0m(NS) × 59.0m(EW)

基礎スラブ

ヤング係数 E_c 2.90×10^7 (kN/m²)

せん断弾性係数 G 1.21×10^7 (kN/m²)

ポアソン比 0.2

減衰 h 5%

第 6.6.1-6 表 地震応答解析に用いる基礎地盤のばね定数と減衰係数

(Ss-1V)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 K_C (kN/m)	採用振動数 (Hz)	減衰係数 C_C (kN·s/m)	採用振動数 ^(*) f_1 (Hz)
K1	5	底面・鉛直	9.77×10^7	0.00	4.87×10^6	5.93

(*) f_1 は連成系の1次固有振動数

(Ss-2V)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 K_C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 C_C (kN·s/m)	採用振動数 ^(*) f_1 (Hz)
K1	5	底面・鉛直	9.93×10^7	0.00	4.91×10^6	5.97

(*) f_1 は連成系の1次固有振動数

(Ss-3V)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 K_C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 C_C (kN·s/m)	採用振動数 ^(*) f_1 (Hz)
K1	5	底面・鉛直	9.58×10^7	0.00	4.83×10^6	5.87

(*) f_1 は連成系の1次固有振動数

(Ss-4V)

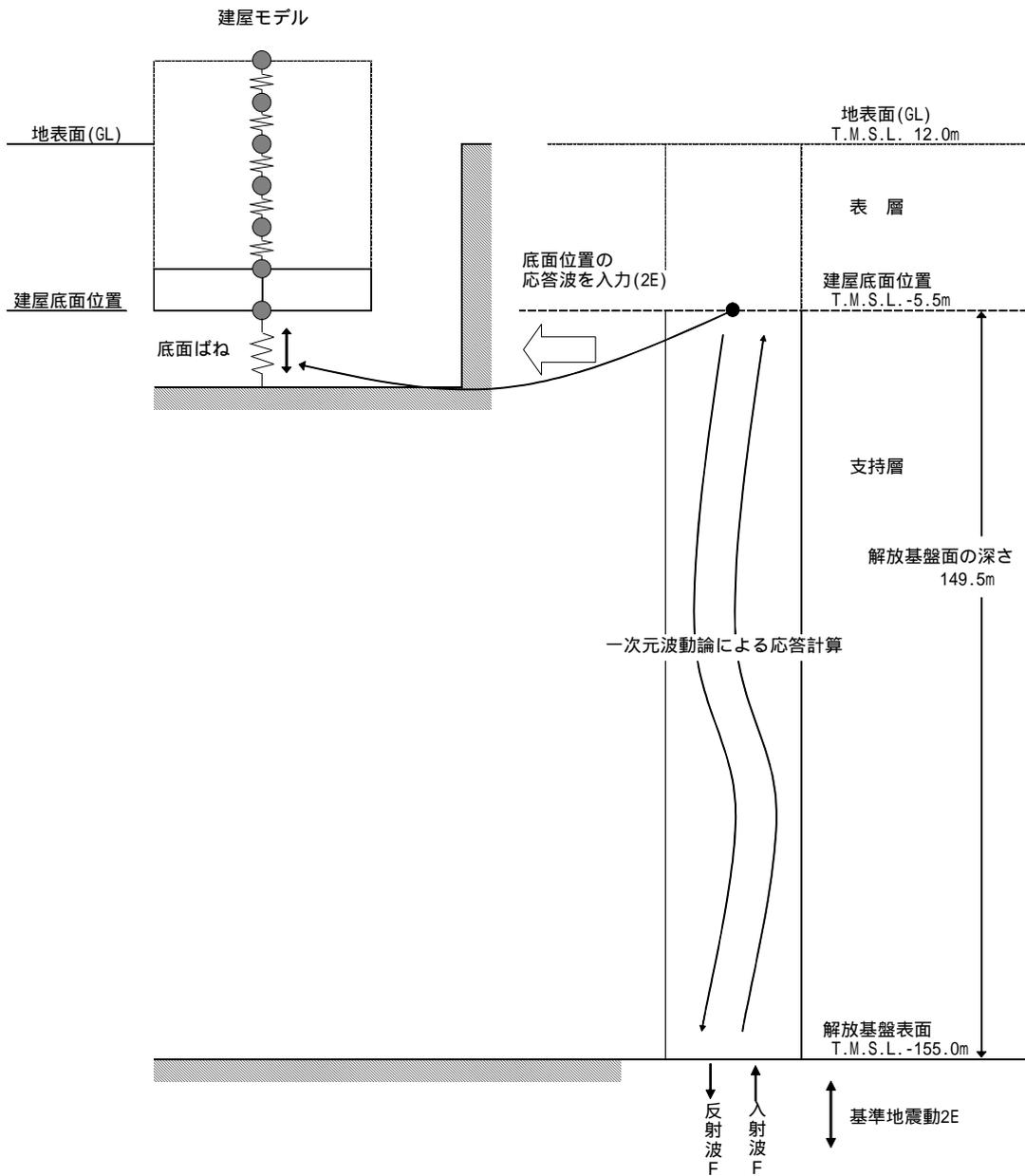
ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 K_C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 C_C (kN·s/m)	採用振動数 ^(*) f_1 (Hz)
K1	5	底面・鉛直	1.01×10^8	0.00	4.96×10^6	6.02

(*) f_1 は連成系の1次固有振動数

(Ss-5V)

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね		減衰	
			ばね定数 K_C	採用振動数 (Hz)	減衰係数 C_C (kN·s/m)	採用振動数 ^(*) f_1 (Hz)
K1	5	底面・鉛直	9.99×10^7	0.00	4.93×10^6	5.99

(*) f_1 は連成系の1次固有振動数



第 6.6.1-7 図 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図
(鉛直方向)

6.6.1.3. 地震応答解析結果

地震応答解析モデルの固有値（固有周期，固有振動数）および刺激係数を第 6.6.1-7 表および第 6.6.1-8 表に示す。

基準地震動 S_s （水平）による最大応答値を，それぞれ第 6.6.1-8 図～第 6.6.1-13 図に示す。

基準地震動 S_s （鉛直）による最大応答値を，それぞれ第 6.6.1-14 図，第 6.6.1-15 図に示す。

第 6.6.1-7 表(1) 固有値 (固有周期, 固有振動数) および刺激係数
(水平方向)

(NS 方向, Ss-1H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.258	3.88	1.316	地盤建屋連成一次
2	0.123	8.16	0.427	
3	0.054	18.62	-0.073	
4	0.043	23.38	0.061	
5	0.030	33.39	0.002	

(NS 方向, Ss-2H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.258	3.88	1.316	地盤建屋連成一次
2	0.122	8.17	0.428	
3	0.054	18.62	-0.073	
4	0.043	23.39	0.061	
5	0.030	33.40	0.002	

(NS 方向, Ss-3H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.258	3.87	1.316	地盤建屋連成一次
2	0.123	8.15	0.428	
3	0.054	18.62	-0.073	
4	0.043	23.38	0.061	
5	0.030	33.39	0.002	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して
得られる刺激係数を示す。

第 6.6.1-7 表(2) 固有値 (固有周期, 固有振動数) および刺激係数
(水平方向)

(NS 方向, Ss-4H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.254	3.94	1.319	地盤建屋連成一次
2	0.121	8.29	0.429	
3	0.054	18.66	-0.075	
4	0.043	23.41	0.063	
5	0.030	33.44	0.002	

(NS 方向, Ss-5H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.255	3.92	1.318	地盤建屋連成一次
2	0.121	8.25	0.428	
3	0.054	18.65	-0.074	
4	0.043	23.40	0.063	
5	0.030	33.42	0.002	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して
得られる刺激係数を示す。

第 6.6.1-7 表(3) 固有値 (固有周期, 固有振動数) および刺激係数
(水平方向)

(EW 方向, Ss-1H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.243	4.11	1.261	地盤建屋連成一次
2	0.127	7.90	0.317	
3	0.057	17.65	-0.108	
4	0.040	24.82	0.051	
5	0.031	32.07	0.002	

(EW 方向, Ss-2H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.243	4.12	1.261	地盤建屋連成一次
2	0.126	7.92	0.317	
3	0.057	17.65	-0.108	
4	0.040	24.82	0.051	
5	0.031	32.07	0.002	

(EW 方向, Ss-3H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.244	4.10	1.260	地盤建屋連成一次
2	0.127	7.88	0.319	
3	0.057	17.64	-0.108	
4	0.040	24.82	0.051	
5	0.031	32.06	0.002	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して
得られる刺激係数を示す。

第 6.6.1-7 表(4) 固有値 (固有周期, 固有振動数) および刺激係数
(水平方向)

(EW 方向, Ss-4H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.240	4.17	1.264	地盤建屋連成一次
2	0.125	8.03	0.319	
3	0.057	17.68	-0.111	
4	0.040	24.84	0.053	
5	0.031	32.10	0.002	

(EW 方向, Ss-5H)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.241	4.15	1.263	地盤建屋連成一次
2	0.125	7.99	0.318	
3	0.057	17.67	-0.110	
4	0.040	24.83	0.052	
5	0.031	32.09	0.002	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して
得られる刺激係数を示す。

第 6.6.1-8 表(1) 固有値(固有周期, 固有振動数)および刺激係数

(鉛直方向)

(Ss-1V)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.169	5.93	1.057	地盤建屋連成一次
2	0.031	32.46	-0.071	
3	0.018	56.65	0.017	
4	0.012	81.53	0.005	
5	0.009	109.50	0.002	

(Ss-2V)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.167	5.97	1.057	地盤建屋連成一次
2	0.031	32.47	-0.072	
3	0.018	56.66	0.017	
4	0.012	81.53	0.005	
5	0.009	109.50	0.002	

(Ss-3V)

次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.170	5.87	1.056	地盤建屋連成一次
2	0.031	32.44	-0.069	
3	0.018	56.65	0.017	
4	0.012	81.53	0.005	
5	0.009	109.50	0.001	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して
得られる刺激係数を示す。

第 6.6.1-8 表(2) 固有値(固有周期, 固有振動数)および刺激係数

(鉛直方向)

(Ss-4V)

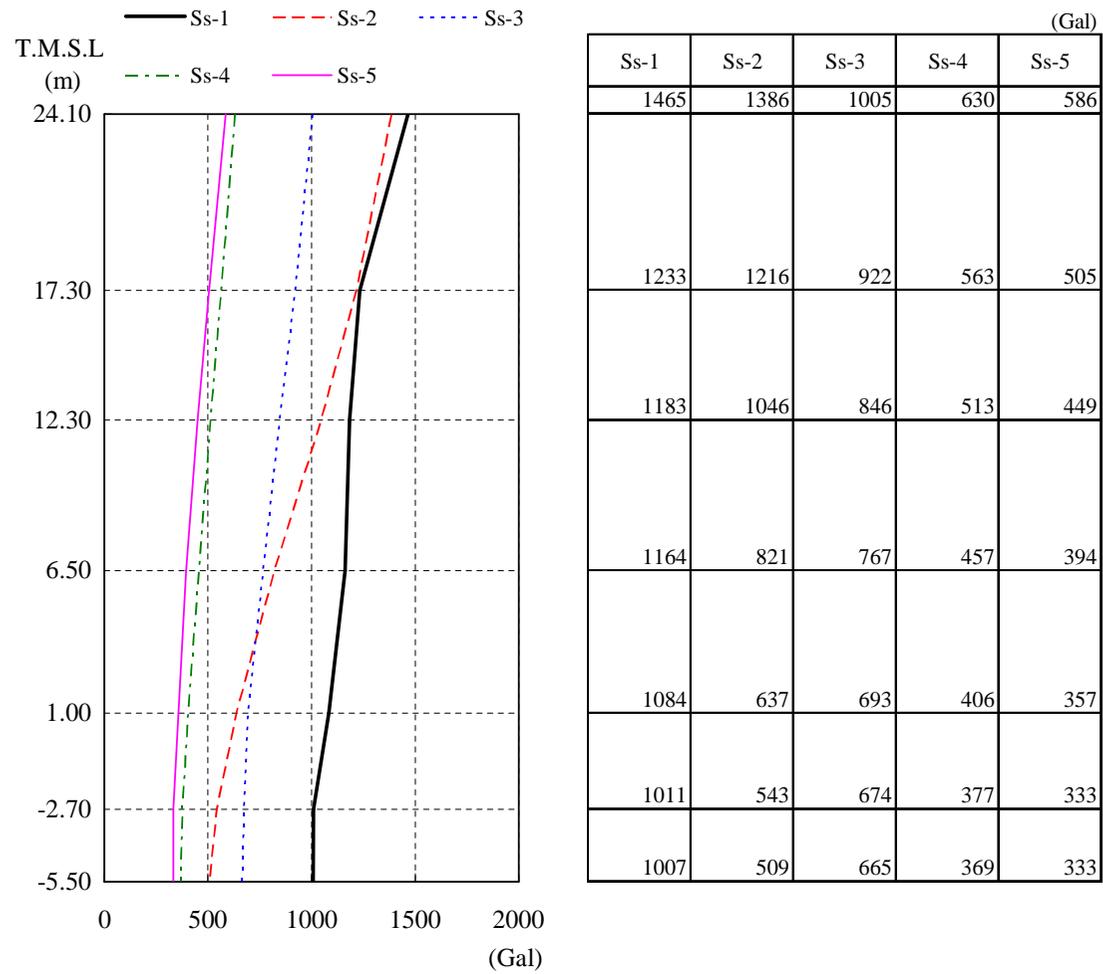
次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.166	6.02	1.058	地盤建屋連成一次
2	0.031	32.48	-0.073	
3	0.018	56.66	0.018	
4	0.012	81.53	0.005	
5	0.009	109.50	0.002	

(Ss-5V)

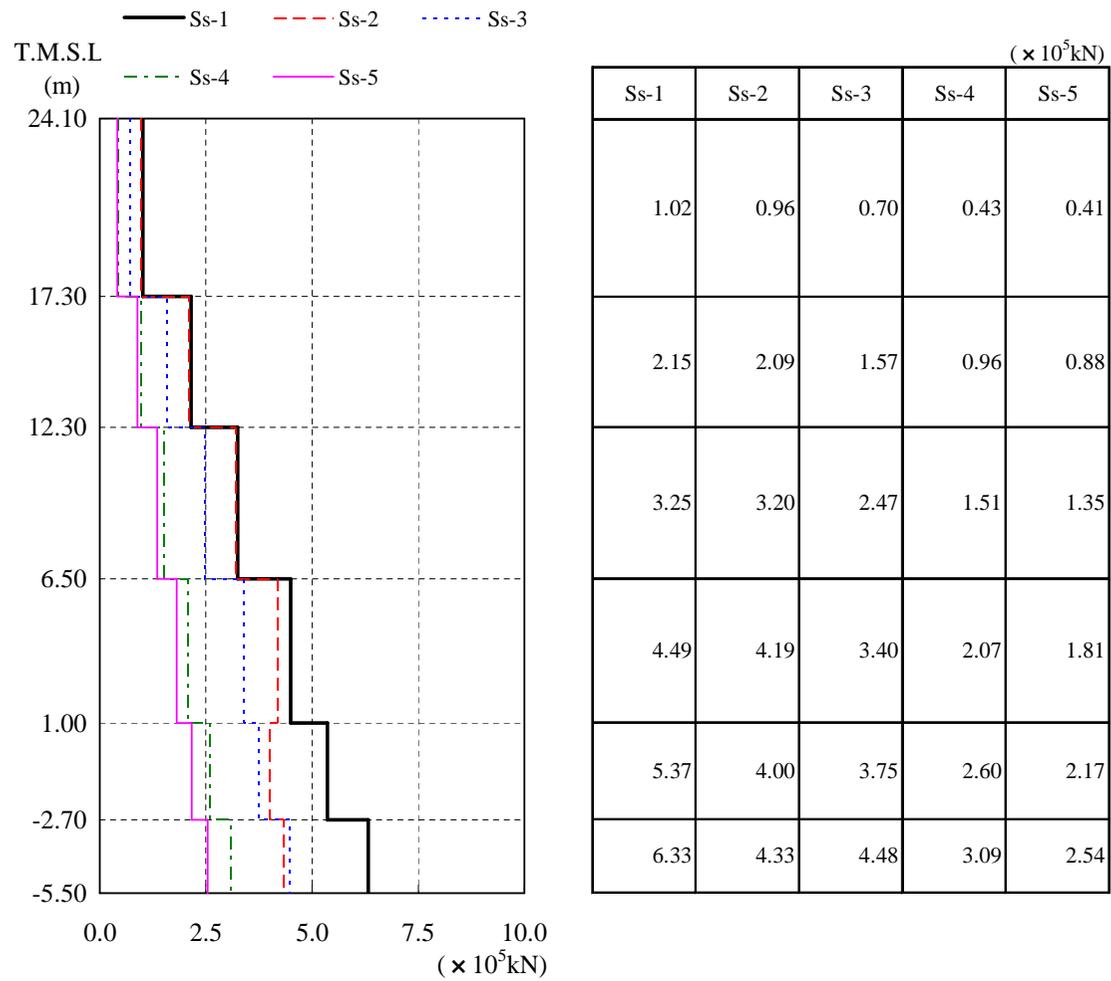
次数	固有周期 (秒)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.167	5.99	1.058	地盤建屋連成一次
2	0.031	32.47	-0.072	
3	0.018	56.66	0.017	
4	0.012	81.53	0.005	
5	0.009	109.50	0.002	

注* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に基準化して

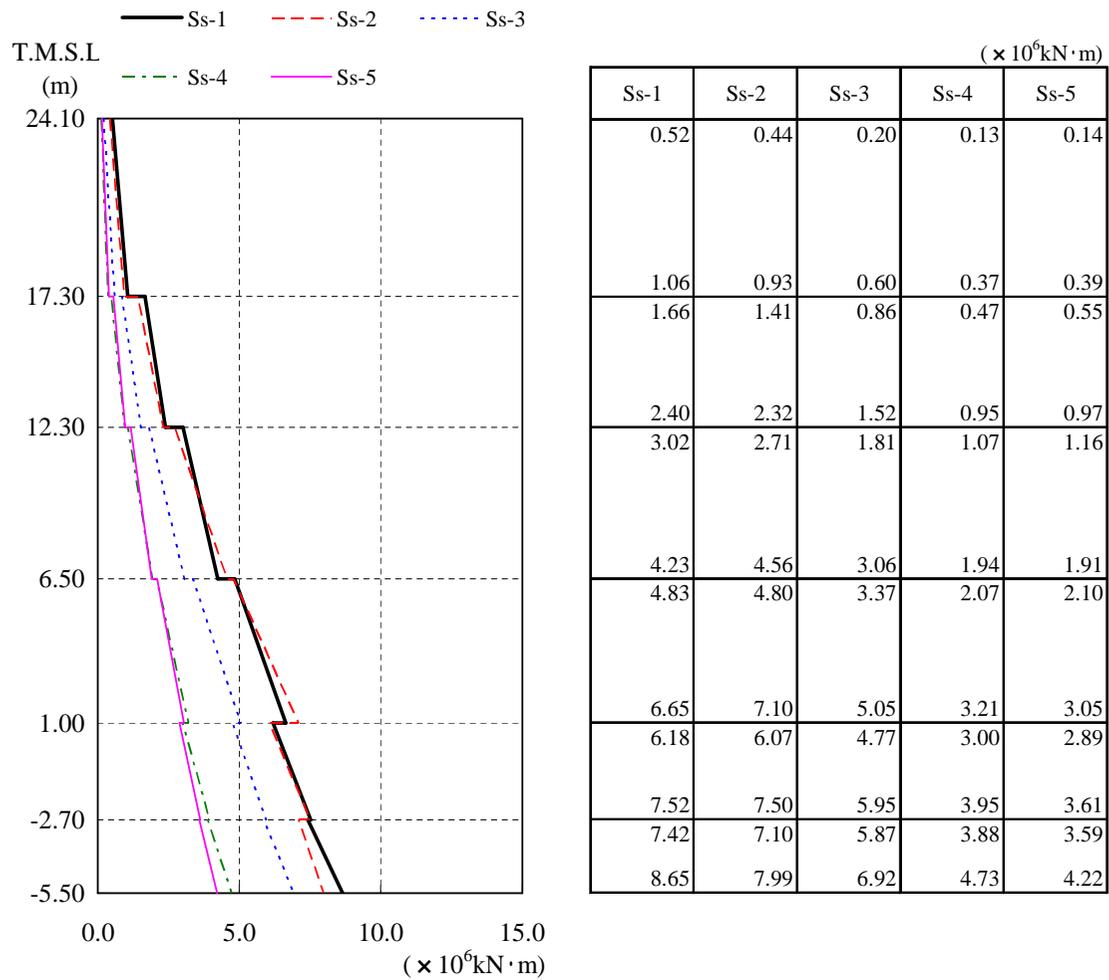
得られる刺激係数を示す。



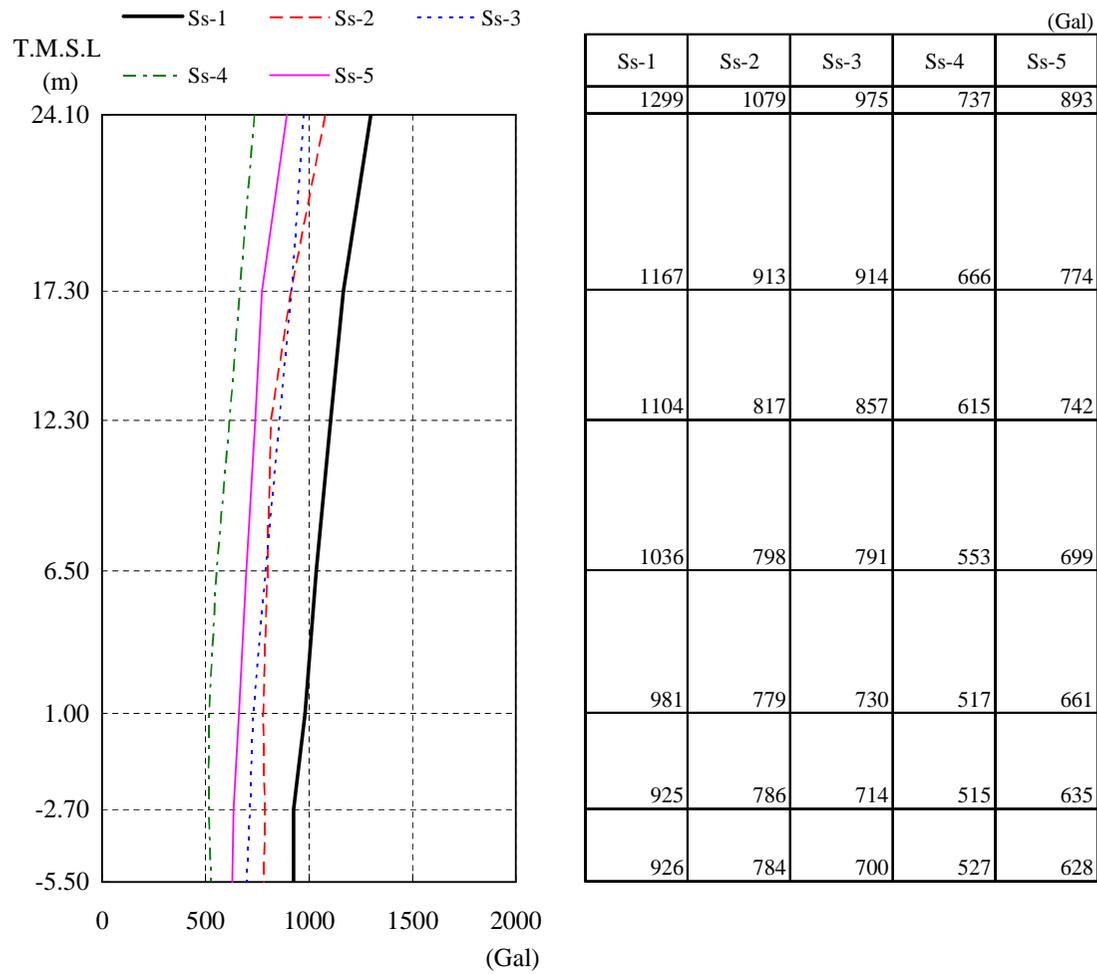
第 6.6.1-8 図 最大応答加速度 (NS 方向)



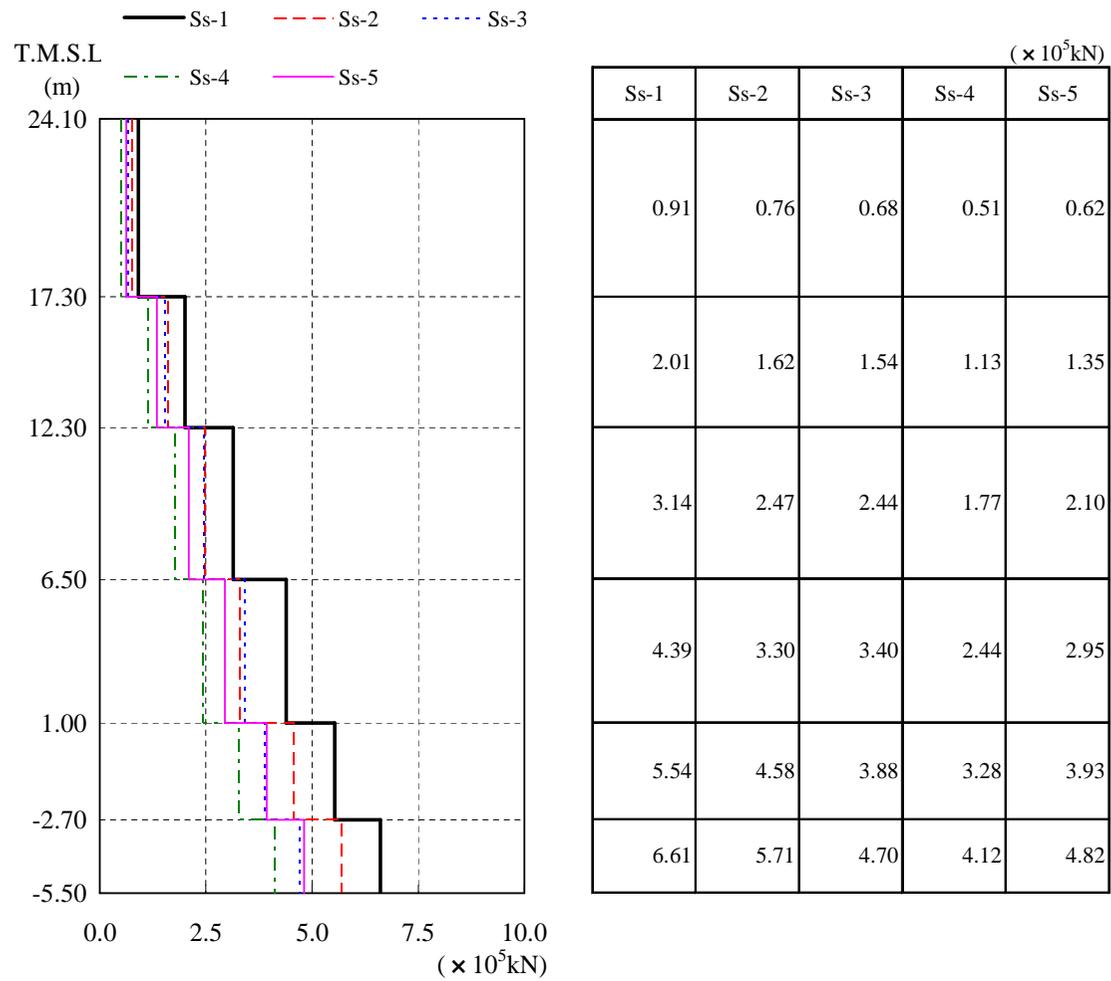
第 6.6.1-9 図 最大応答せん断力 (NS 方向)



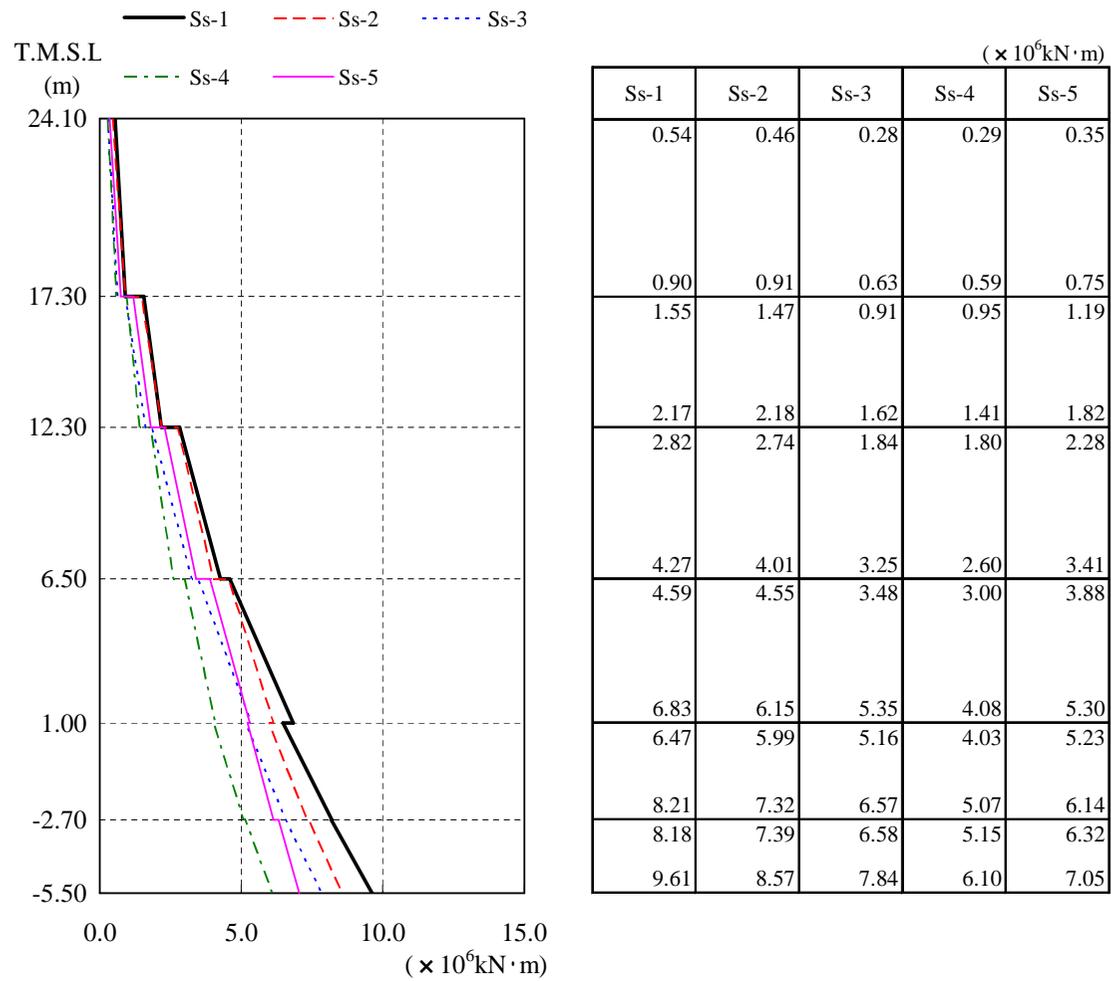
第 6.6.1-10 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向)



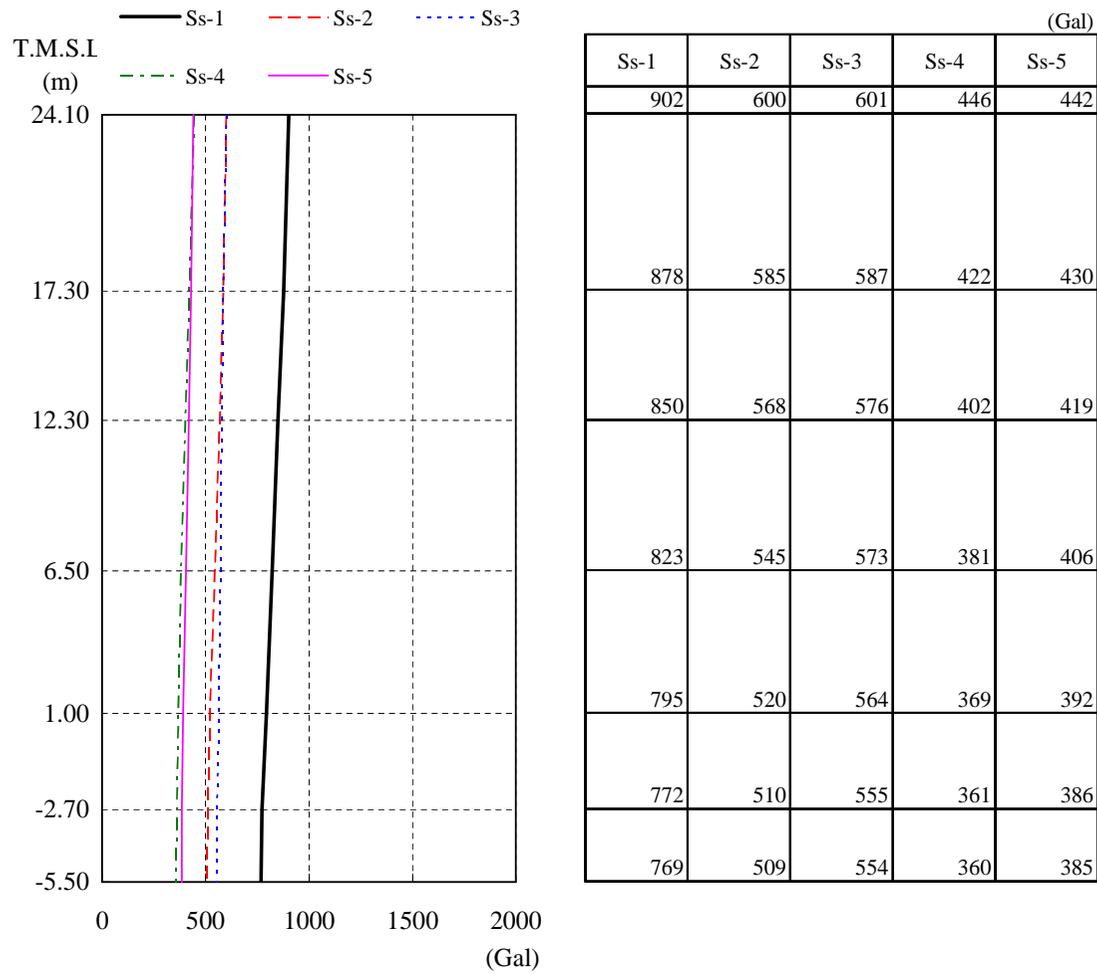
第 6.6.1-11 図 最大応答加速度 (EW 方向)



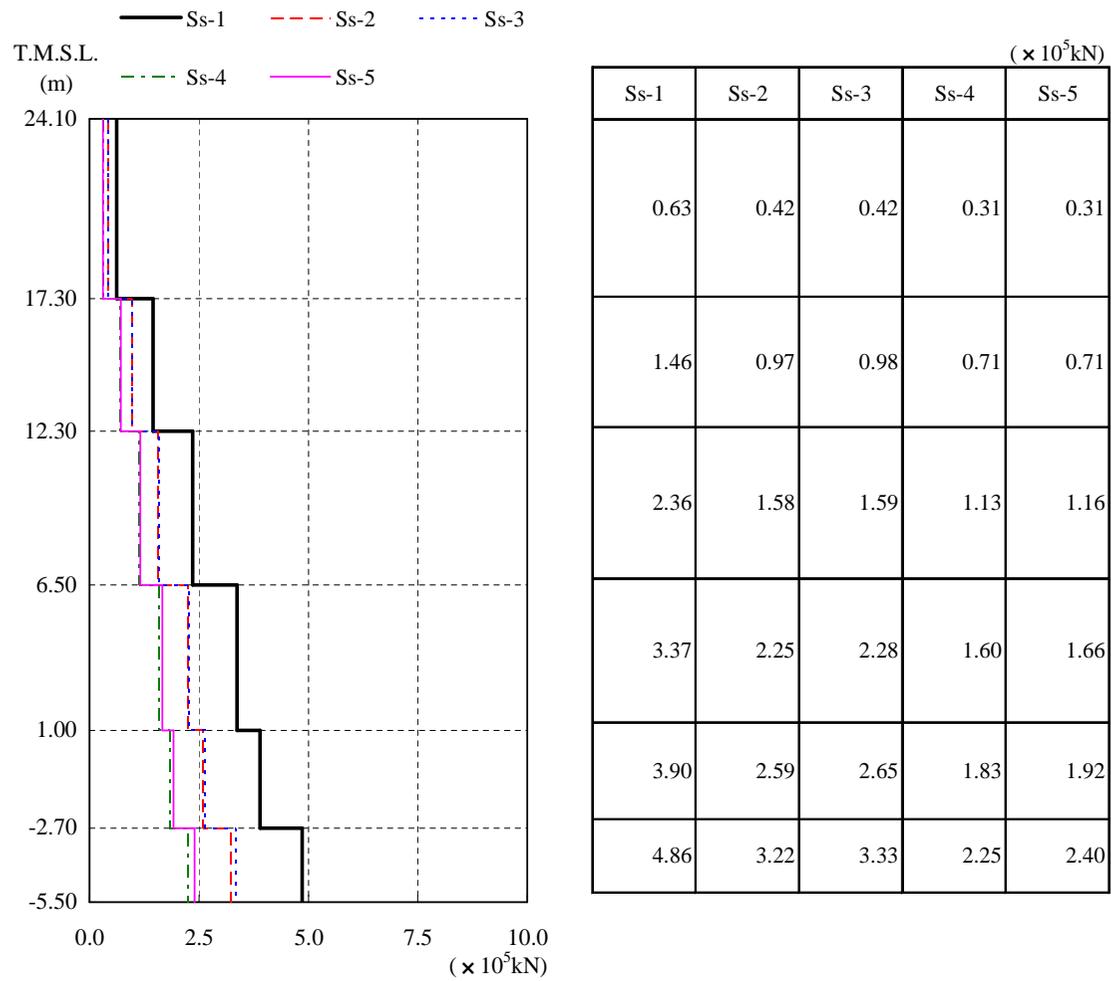
第 6.6.1-12 図 最大応答せん断力 (EW 方向)



第 6.6.1-13 図 最大応答曲げモーメント (EW 方向)



第 6.6.1-14 図 最大応答加速度 (鉛直方向)



第 6.6.1-15 図 最大応答軸力 (鉛直方向)

6.6.1.4. 接地率

地震応答解析により得られた基礎版底面位置の最大転倒モーメントと、この結果から算出した接地率の検討結果を第 6.6.1-9 表に示す。

第 6.6.1-9 表 基準地震動 Ss による地震応答解析結果に基づく接地率

基準地震動 Ss		Ss-1	Ss-2	Ss-3	Ss-4	Ss-5
NS 方向	浮上り限界モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
	最大転倒モーメント Mmax ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	8.50	7.81	6.82	4.62	4.11
	接地率 (%)	57.5	65.1	75.8	99.7	100.0
EW 方向	浮上り限界モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45
	最大転倒モーメント Mmax ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	9.26	7.89	7.58	5.82	6.66
	接地率 (%)	78.3	88.9	91.3	100.0	98.4

: 接地率が 65% を下回っていることから、「JEAG 4601-1991」に記載されている誘発上下動を考慮した地震応答解析を実施し、その影響が小さいことを別途確認している。(参考資料 6.4 参照)

6.6.1.5. 接地圧

基準地震動 S_s による地震応答解析結果¹に基づく接地圧を第 6.6.1-10 表に示す。地盤の支持力試験の最大荷重は、 5982kN/m^2 (610tf/m^2) であり、地震時接地圧に対して十分な余裕がある。

- 1 水平地震動による応力と組み合わせる場合の鉛直地震動による応力は、組合せ係数法により、係数 0.4 を考慮する。

第 6.6.1-10 表(1) 基準地震動 Ss による地震応答解析結果に基づく接地圧
(Ss-1H)

		NS	EW	反力分布図 ()内は下向き地震時
鉛直力 N (kN)	上向き	512,070		[NS方向] 42.0m 1312.8 kN/m ² (870.9 kN/m ²)
	下向き	800,730		
転倒モーメント M (× 10 ⁵ kN・m)		84.97	92.60	[EW方向] 59.0m
最大接地圧 (kN/m ²)	上向き	1312.8	711.9	711.9 kN/m ² (708.6 kN/m ²)
	下向き	870.9	708.6	

: 地盤の支持力試験の最大荷重 5982 kN/m²

(Ss-2H)

		NS	EW	反力分布図 ()内は下向き地震時
鉛直力 N (kN)	上向き	583,053		[NS方向] 42.0m 865.6 kN/m ² (800.3 kN/m ²)
	下向き	729,747		
転倒モーメント M (× 10 ⁵ kN・m)		78.06	78.91	[EW方向] 59.0m
最大接地圧 (kN/m ²)	上向き	865.6	579.7	579.7 kN/m ² (619.9 kN/m ²)
	下向き	800.3	619.9	

: 地盤の支持力試験の最大荷重 5982 kN/m²

(Ss-3H)

		NS	EW	反力分布図 ()内は下向き地震時
鉛直力 N (kN)	上向き	535,915		[NS方向] 42.0m 731.7 kN/m ² (718.2 kN/m ²)
	下向き	776,885		
転倒モーメント M (× 10 ⁵ kN・m)		68.19	75.79	[EW方向] 59.0m
最大接地圧 (kN/m ²)	上向き	731.7	553.9	553.9 kN/m ² (624.5 kN/m ²)
	下向き	718.2	624.5	

: 地盤の支持力試験の最大荷重 5982 kN/m²

第 6.6.1-10 表(2) 基準地震動 Ss による地震応答解析結果に基づく接地圧
(Ss-4H)

		NS	EW	反力分布図 ()内は下向き地震時
鉛直力 N (kN)	上向き	588,404		[NS方向] 42.0m 505.7 kN/m ² (558.7 kN/m ²) [EW方向] 59.0m
	下向き	724,396		
転倒モーメント M (×10 ⁵ kN・m)		46.21	58.25	
最大接地圧 (kN/m ²)	上向き	505.7	476.5	476.5 kN/m ² (531.4 kN/m ²)
	下向き	558.7	531.4	

: 地盤の支持力試験の最大荷重 5982 kN/m²

(Ss-5H)

		NS	EW	反力分布図 ()内は下向き地震時
鉛直力 N (kN)	上向き	580,985		[NS方向] 42.0m 471.3 kN/m ² (532.2 kN/m ²) [EW方向] 59.0m
	下向き	731,815		
転倒モーメント M (×10 ⁵ kN・m)		41.09	66.63	
最大接地圧 (kN/m ²)	上向き	471.3	511.5	511.5 kN/m ² (568.8 kN/m ²)
	下向き	532.2	568.8	

: 地盤の支持力試験の最大荷重 5982 kN/m²

6.6.2. 評価基準

耐震安全性評価に当たっては、建物が構造物全体として変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物の終局耐力に対し、妥当な安全余裕を有していることを確認する観点から、コントロール建屋の主たる耐震要素である耐震壁の安全性について評価する。

評価は、基準地震動 S_s による各層における耐震壁の最大せん断ひずみが、評価基準値（ 2.0×10^{-3} ）を超えないことを確認する。

6.6.3. 耐震安全性評価結果

6.6.3.1. 耐震壁

第6.6.3-1表および第6.6.3-2表に耐震壁のせん断ひずみ一覧を示す。また、第6.6.3-1図～第6.6.3-10図に基準地震動 S_s に対する最大応答値を耐震壁のせん断スケルトン曲線上に示す。せん断ひずみは、最大で 0.46×10^{-3} (S_s -1H, NS 方向, B2F) であり、評価基準値 (2.0×10^{-3}) を満足している。

第6.6.3-1表 耐震壁のせん断ひずみ一覧（NS方向）

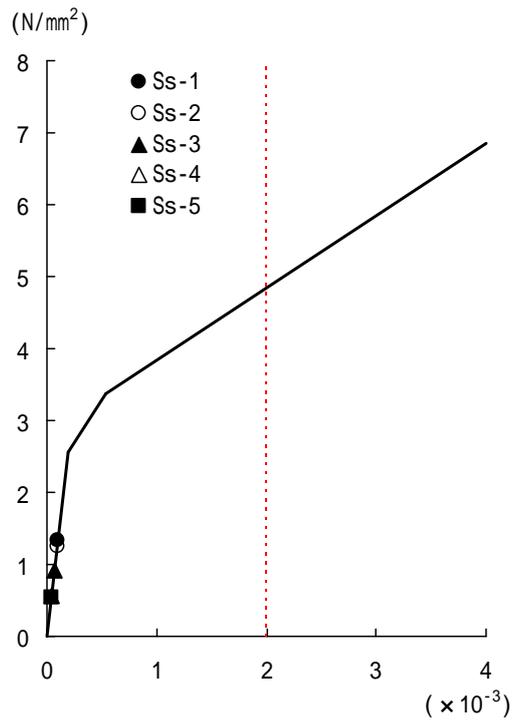
（ $\times 10^{-3}$ ）

階	Ss-1H	Ss-2H	Ss-3H	Ss-4H	Ss-5H	評価 基準値
2F	0.10	0.10	0.07	0.04	0.04	2.0以下
1F	0.15	0.14	0.11	0.07	0.06	
B1F	0.16	0.16	0.12	0.08	0.07	
MB2F	0.24	0.20	0.17	0.10	0.09	
B2F	0.46	0.20	0.19	0.13	0.11	

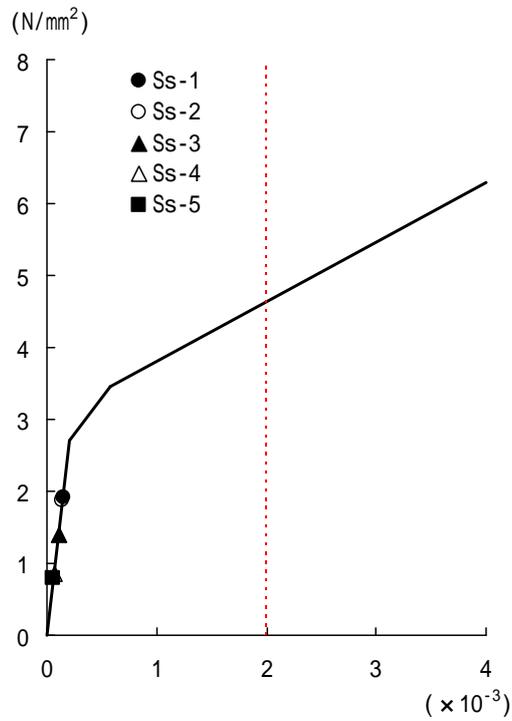
第6.6.3-2表 耐震壁のせん断ひずみ一覧 (EW方向)

($\times 10^{-3}$)

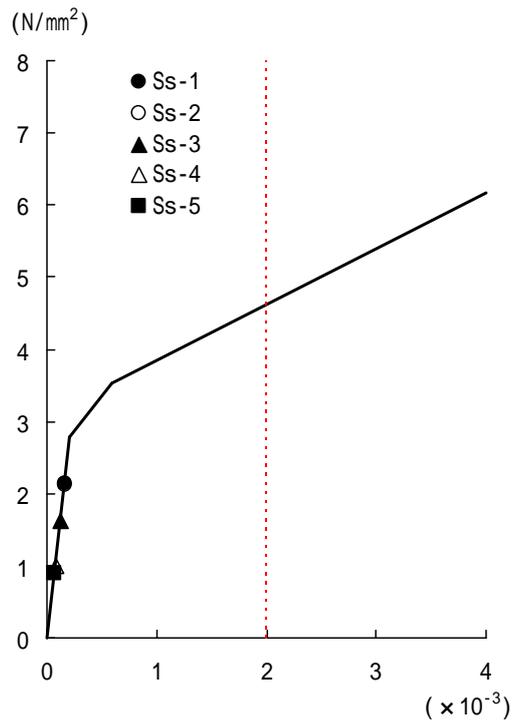
階	Ss-1H	Ss-2H	Ss-3H	Ss-4H	Ss-5H	評価 基準値
2F	0.10	0.08	0.08	0.06	0.07	2.0以下
1F	0.12	0.10	0.09	0.07	0.08	
B1F	0.16	0.12	0.12	0.09	0.11	
MB2F	0.16	0.12	0.13	0.09	0.11	
B2F	0.21	0.17	0.15	0.12	0.15	



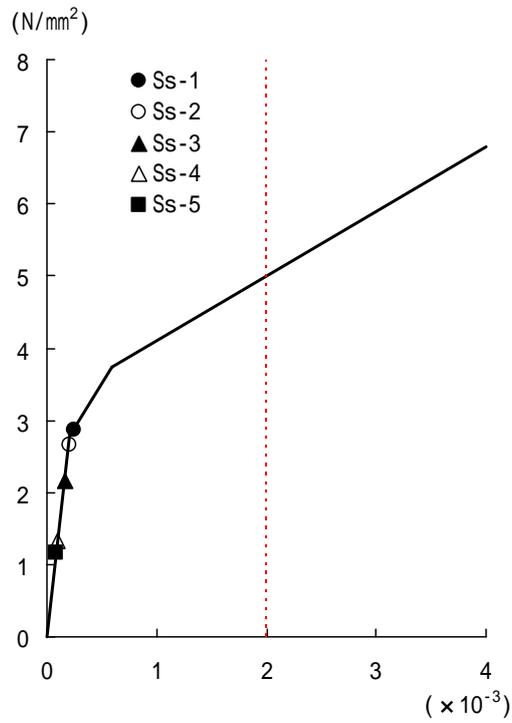
第 6.6.3-1 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向, 2F)



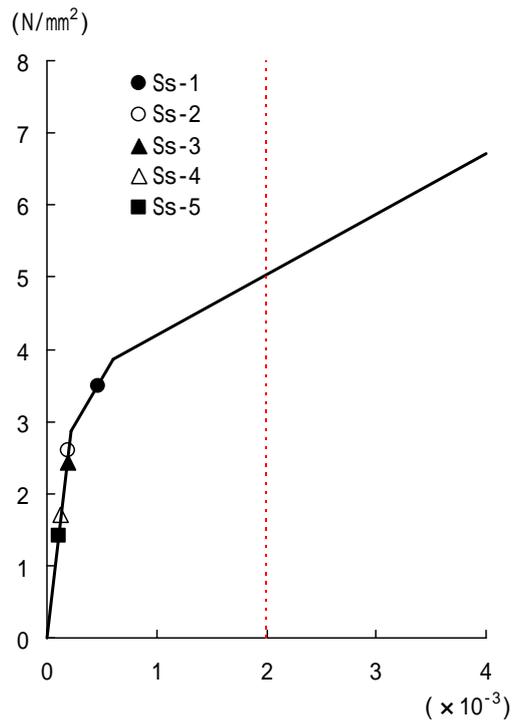
第 6.6.3-2 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向, 1F)



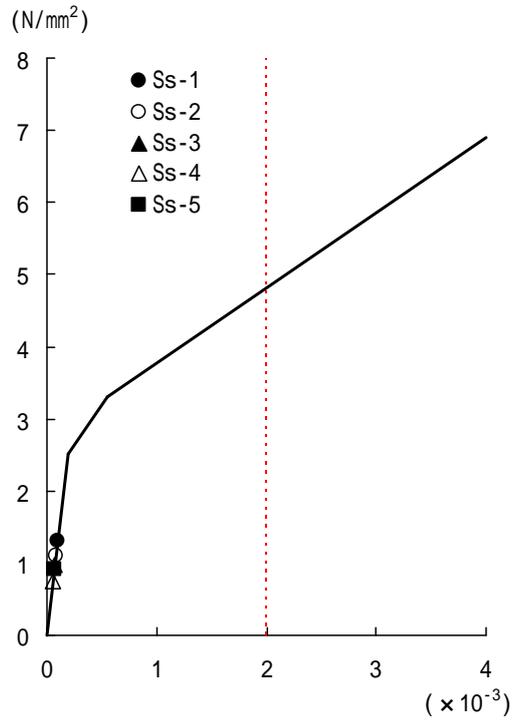
第 6.6.3-3 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向, B1F)



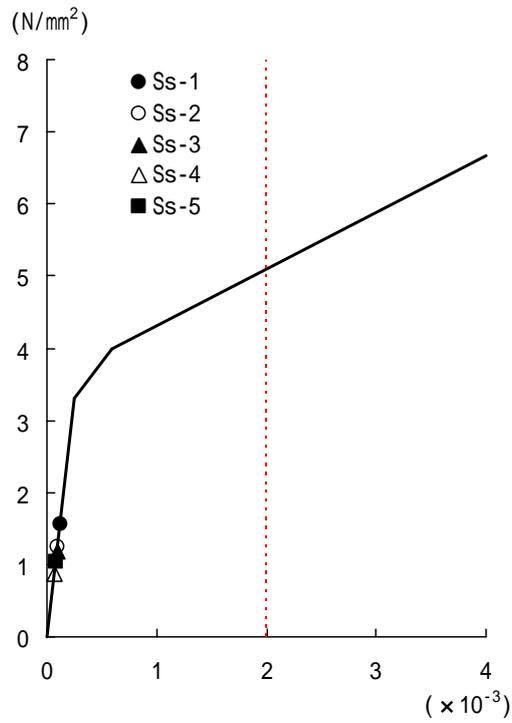
第 6.6.3-4 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向, MB2F)



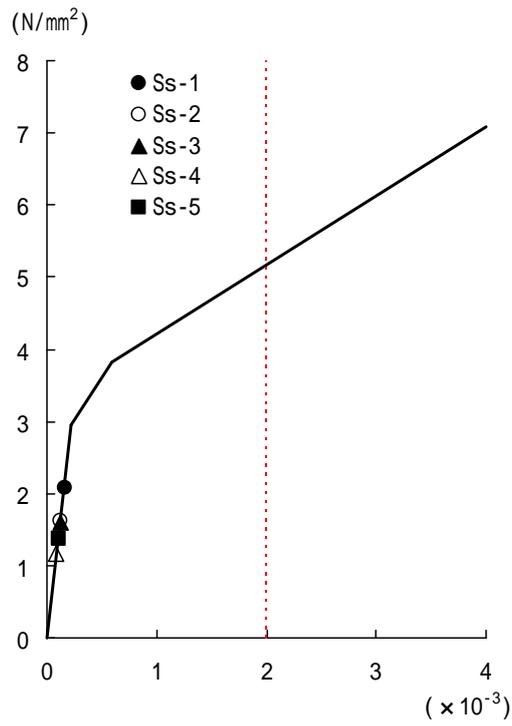
第 6.6.3-5 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (NS 方向, B2F)



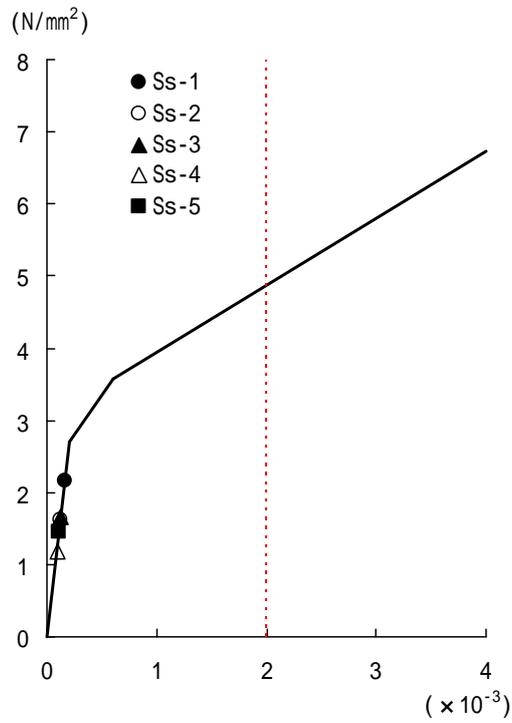
第 6.6.3-6 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (EW 方向, 2F)



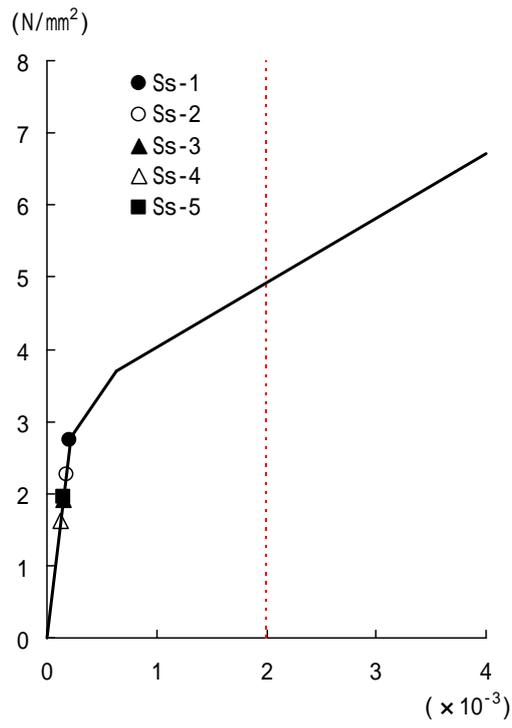
第 6.6.3-7 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (EW 方向, 1F)



第 6.6.3-8 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (EW 方向, B1F)



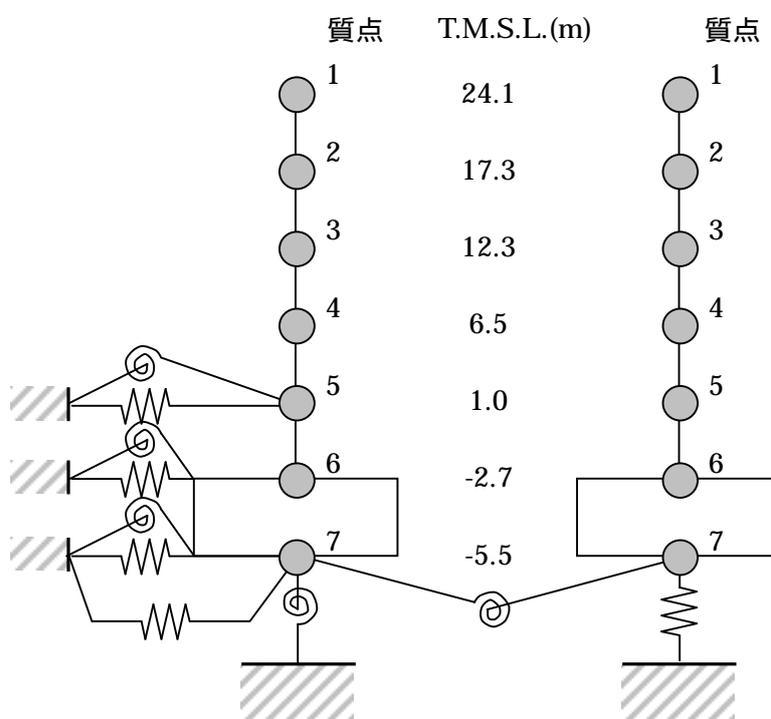
第 6.6.3-9 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (EW 方向, MB2F)



第 6.6.3-10 図 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (EW 方向, B2F)

参考資料 6.4 誘発上下動を考慮した影響検討

NS 方向の基準地震動 Ss-1H に対する接地率は 57.5%であり、「JEAG-1601-1991」に記載される基礎浮き上がり非線形の評価式の適用範囲 65%を下回っている。参図-6.4.1 に示す誘発上下動を考慮した解析モデルを用いて地震応答解析を実施し、誘発上下動を無視した場合の応答値との比較を行う。



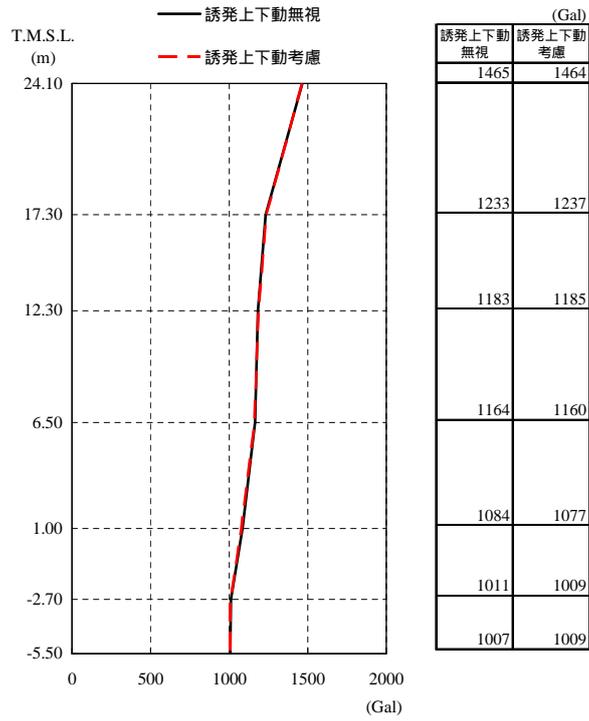
参図-6.4.1 誘発上下動を考慮した解析モデル

地震応答解析結果のうち、誘発上下動の有無による最大応答加速度、最大応答せん断力及び最大応答曲げモーメントの比較を参図-6.4.2～参図-6.4.4 に示す。接地率及び耐震壁に生じる最大応答せん断ひずみの最大値の比較を参表-6.4.1 に示す。誘発上下動の有無が最大応答値に与える影響は小さい。

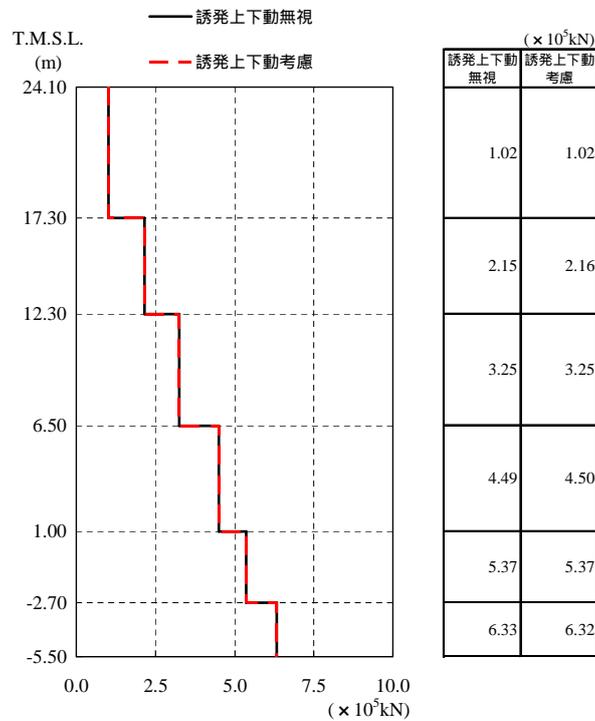
参表-6.4.1 接地率及び最大応答せん断ひずみ

地震波	方向	誘発上下動の有無	接地率	最大応答せん断ひずみ ($\times 10^{-3}$)
Ss-1H	NS	無視	57.5%	0.46
		考慮	56.7%	0.47

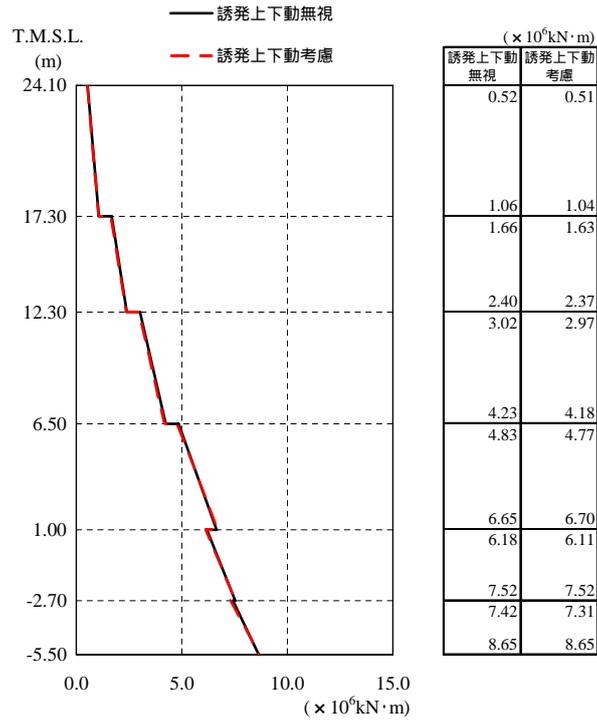
(1) 最大応答値



参図-6.4.2 最大応答加速度 (Ss-1H , NS 方向)



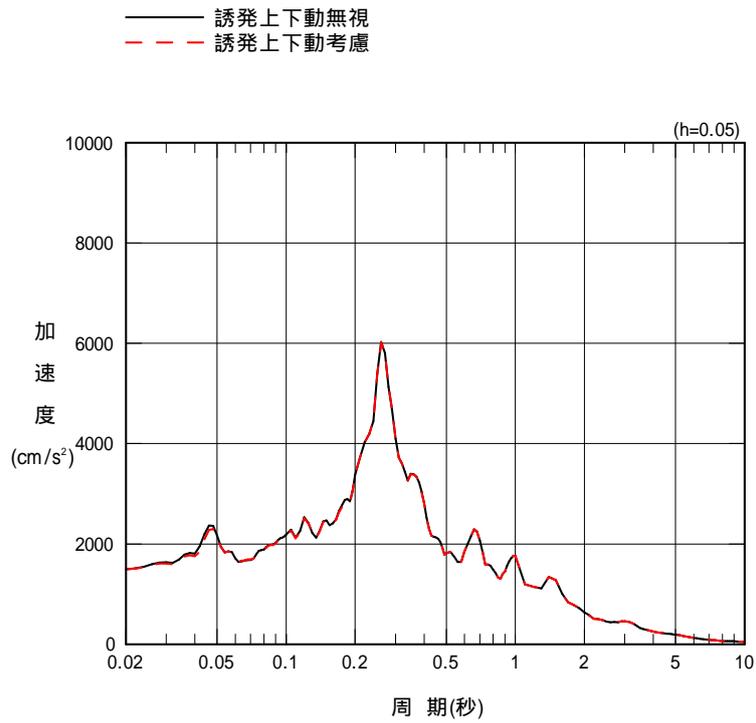
参図-6.4.3 最大応答せん断力 (Ss-1H , NS 方向)



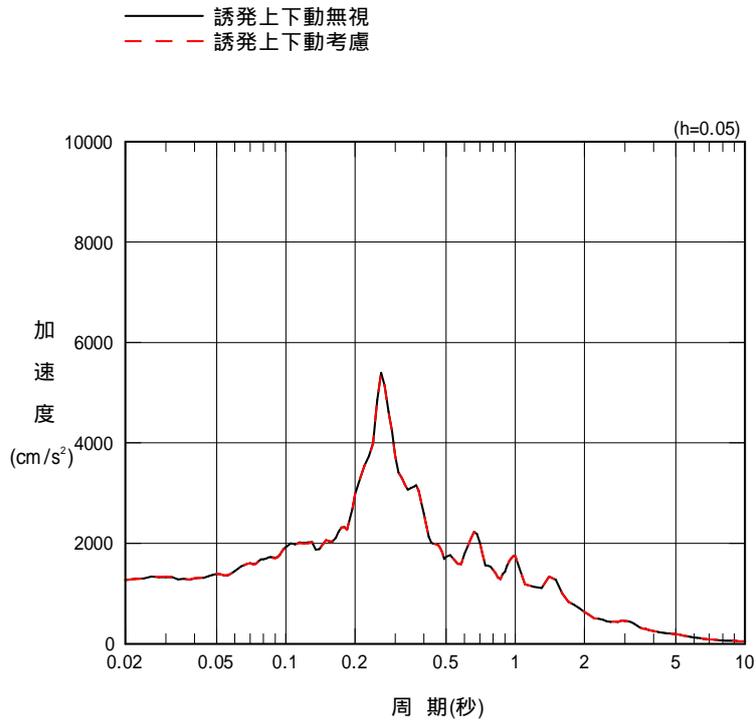
参図-6.4.4 最大応答曲げモーメント (Ss-1H, NS 方向)

(2) 床応答スペクトル

機器側への影響を把握するために、誘発上下動の有無による加速度応答スペクトルの比較を、NS 方向に対して参図-6.4.5 ~ 参図-6.4.7 に、鉛直方向に対して参図-6.4.8 ~ 参図-6.4.10 に示す。誘発上下動考慮の有無が水平方向及び鉛直方向の加速度応答スペクトルに与える影響は小さい。

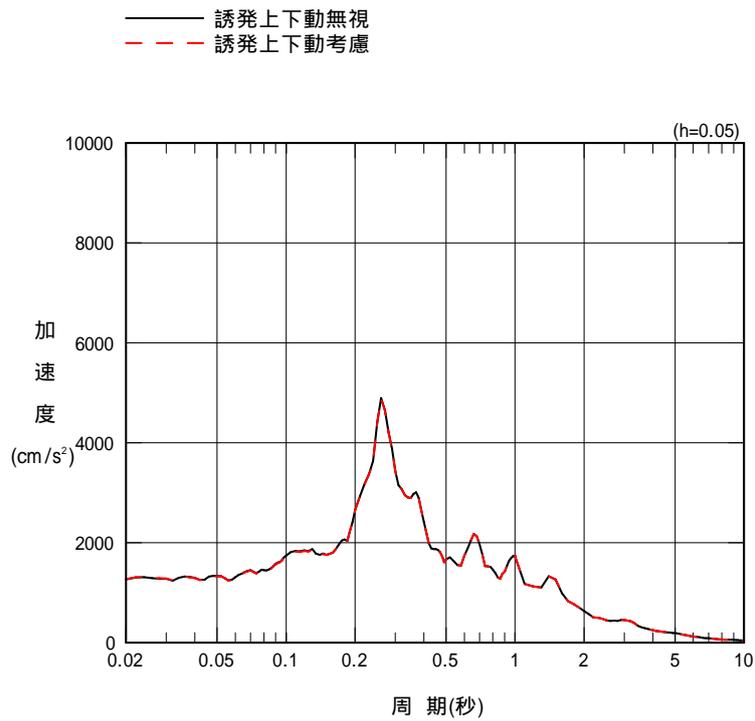


(a) T.M.S.L.+24.10m

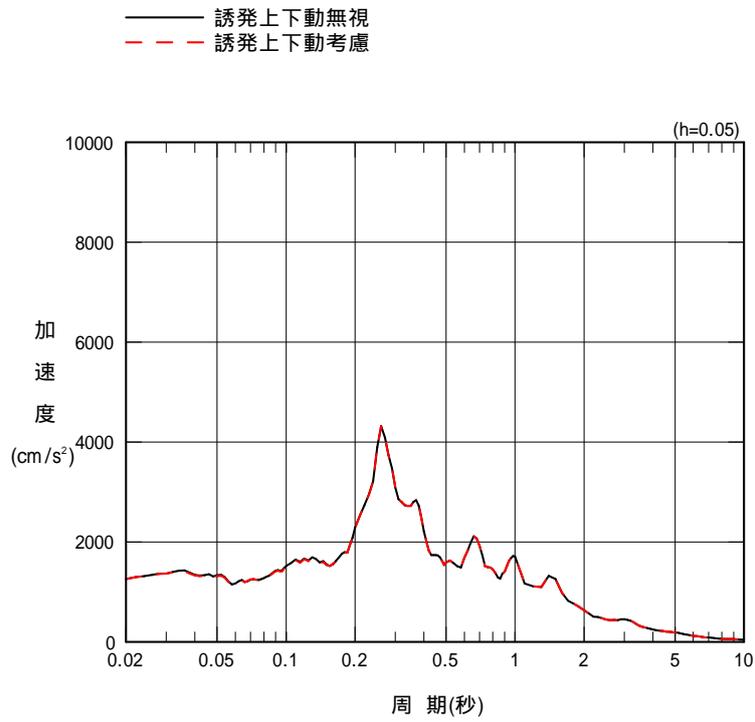


(b) T.M.S.L.+17.30m

参図-6.4.5 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

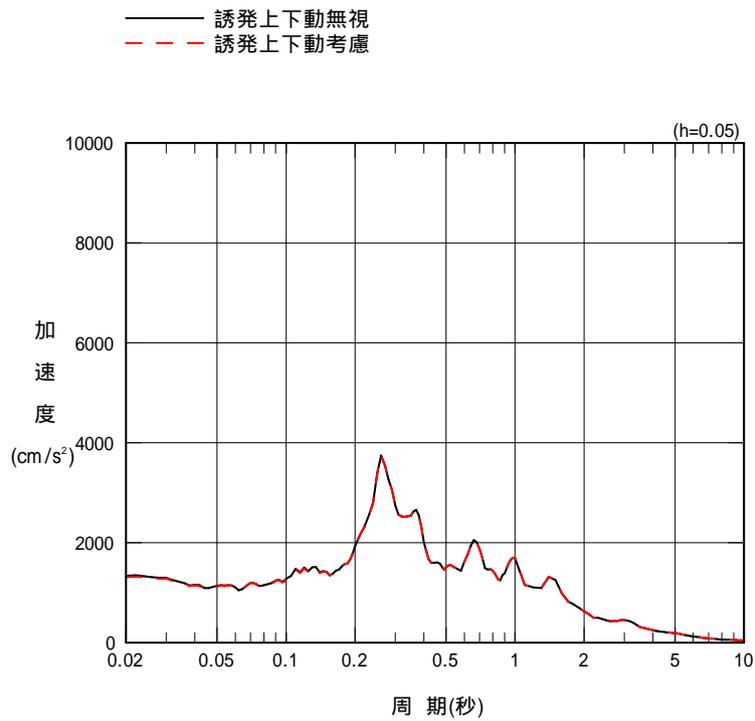


(a) T.M.S.L.+12.30m

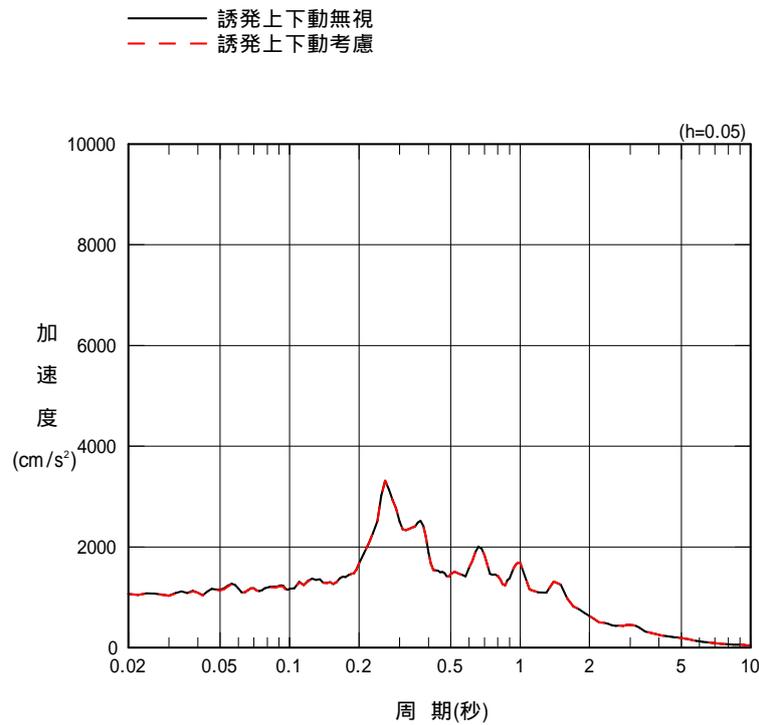


(b) T.M.S.L.+6.50m

参図-6.4.6 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

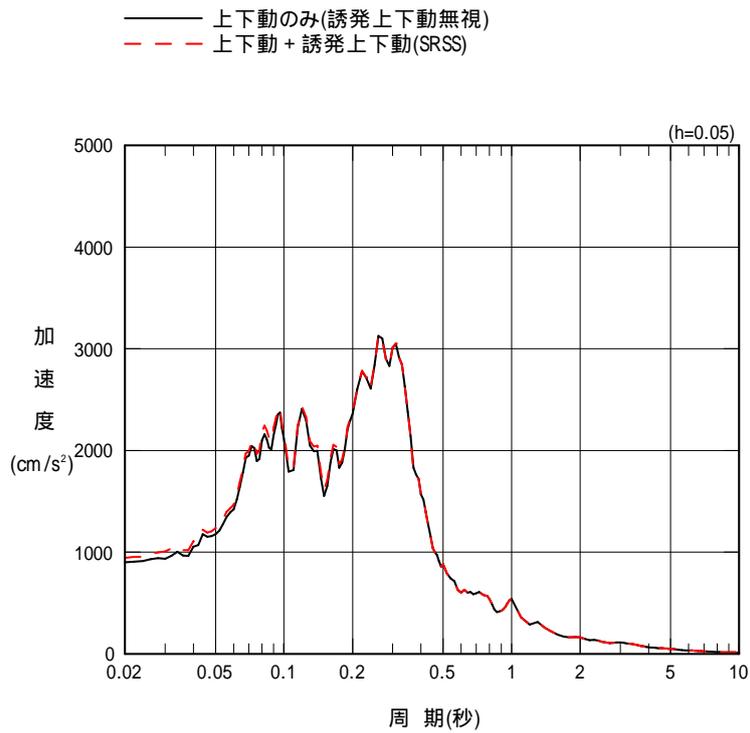


(a) T.M.S.L.+1.00m

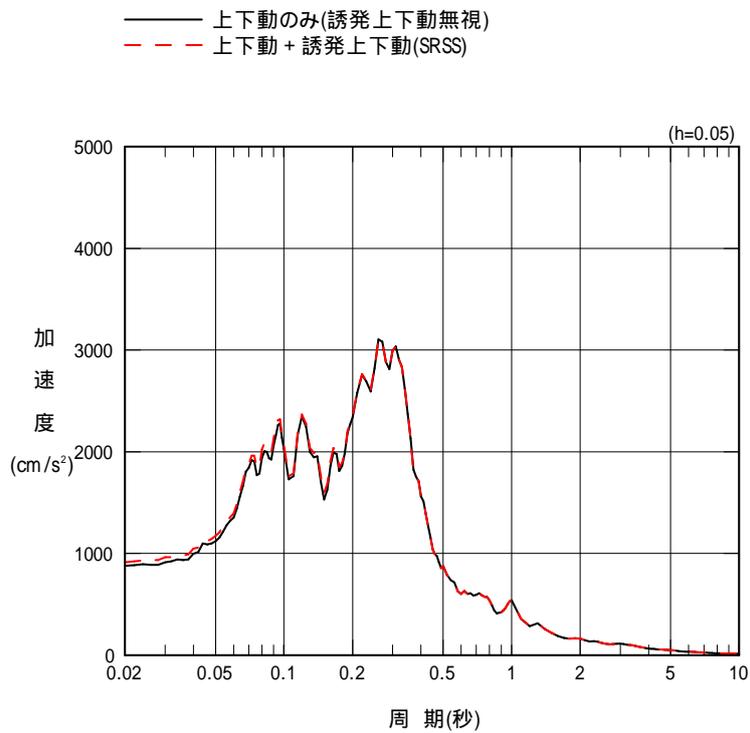


(b) T.M.S.L.-2.70m

参図-6.4.7 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

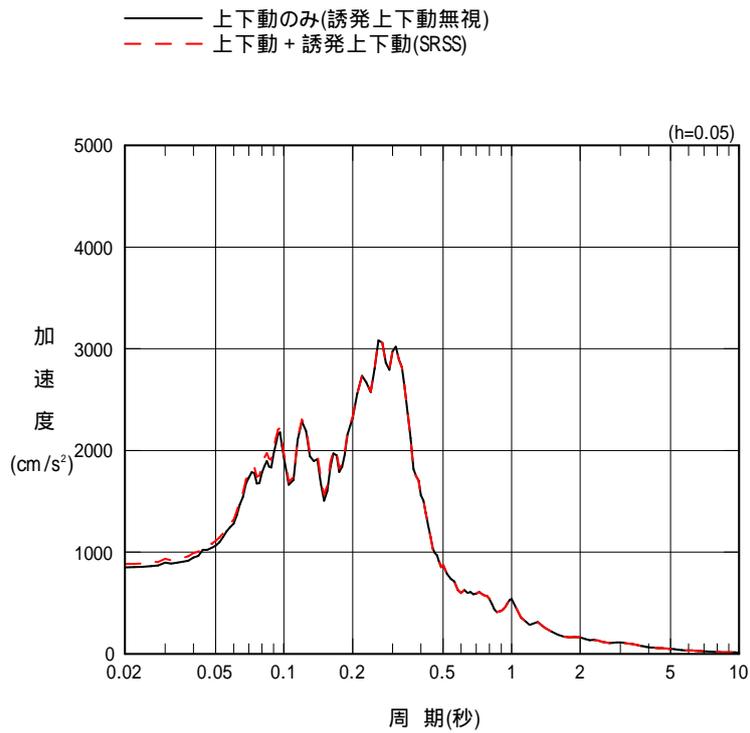


(a) T.M.S.L.+24.10m

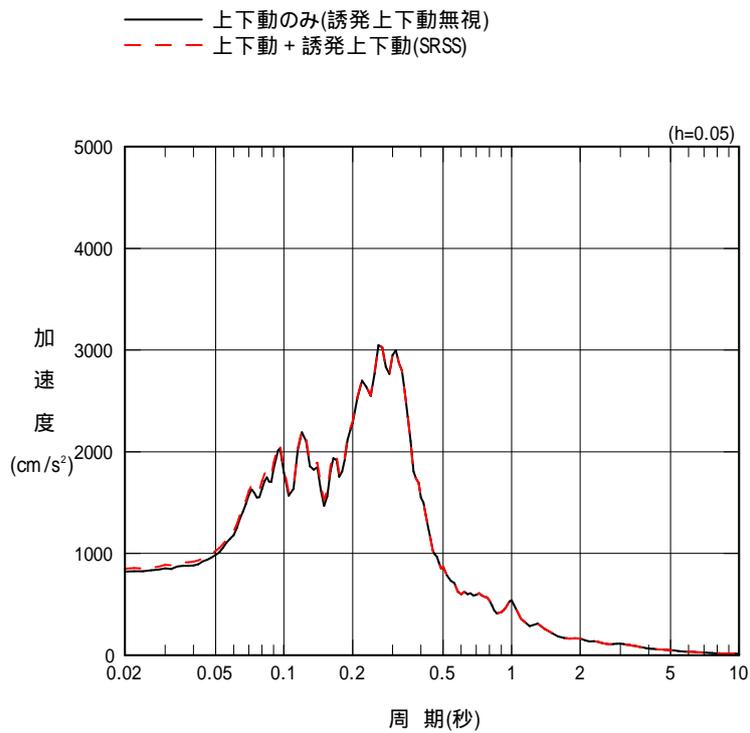


(b) T.M.S.L.+17.30m

参図-6.4.8 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)

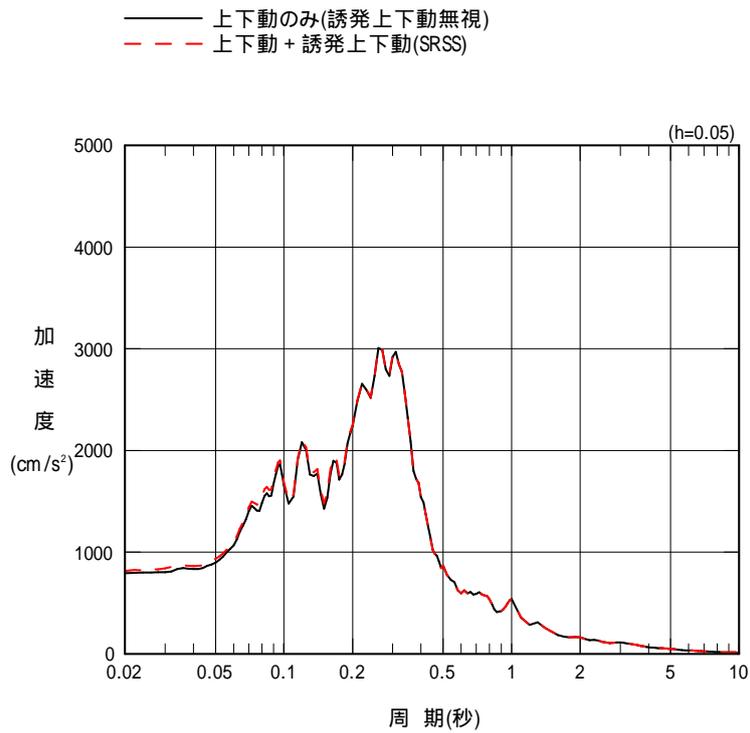


(a) T.M.S.L.+12.30m

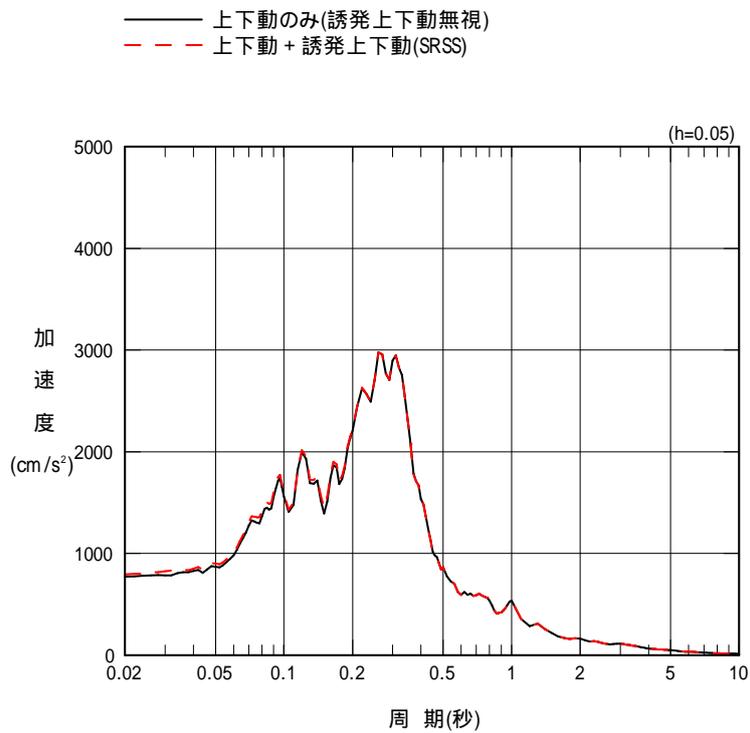


(b) T.M.S.L.+6.50m

参図-6.4.9 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)



(a) T.M.S.L.+1.00m



(b) T.M.S.L.-2.70m

参図-6.4.10 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)

参考資料

柏崎刈羽原子力発電所 6 号機 コントロール建屋の新潟県中越沖地震後の 設備健全性に係る点検・評価結果について

構造 W20 - 5 柏崎刈羽原子力発電所 6 号機
新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価結果報告(建物・構築物編)
(平成 20 年 9 月 26 日耐震・構造設計小委員会 構造 WG 資料)からの抜粋

柏崎刈羽原子力発電所 6号機
新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
点検・評価結果報告
(建物・構築物編)

平成20年9月26日



東京電力

4 . ひび割れ調査の結果 (5)

■ 6号機コントロール建屋耐震壁ひび割れ調査結果 (1)

(今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れ)

階	KK-6	
	ひび割れ箇所数	最大幅
B2F	5	0.35mm
B1F	2	0.1mm
1F	2	0.1mm
2F	0	-
合計	9	-

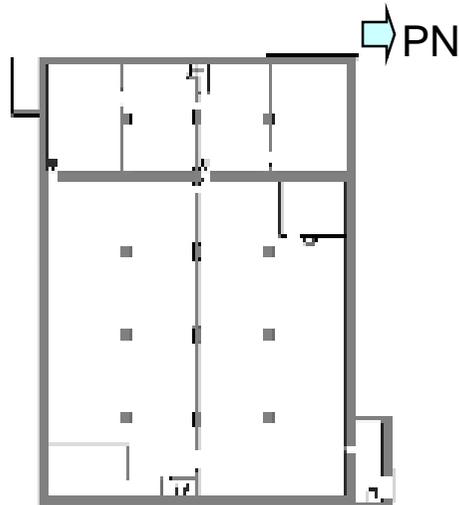
ひび割れ幅はすべて評価基準値(1.0mm)を下回っている

4 . ひび割れ調査の結果 (6)

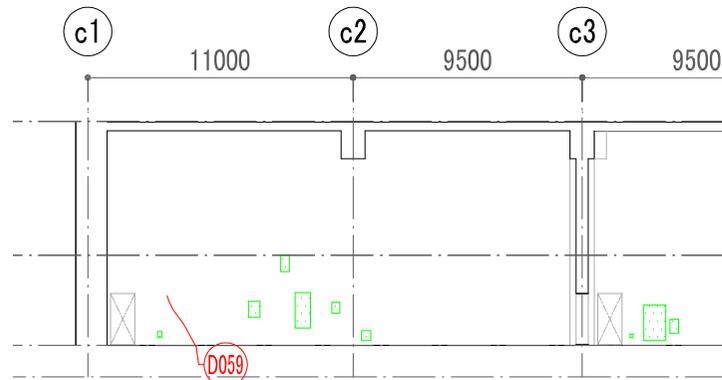
■ 6号機コントロール建屋耐震壁ひび割れ調査結果 (2)

(ひび割れの代表例)

階	地下2階
通り	CC
番号	D059
壁厚(mm)	1200
配筋	2 - D32@200
幅(mm)	0.35
長さ(m)	2.4



地下2階平面図

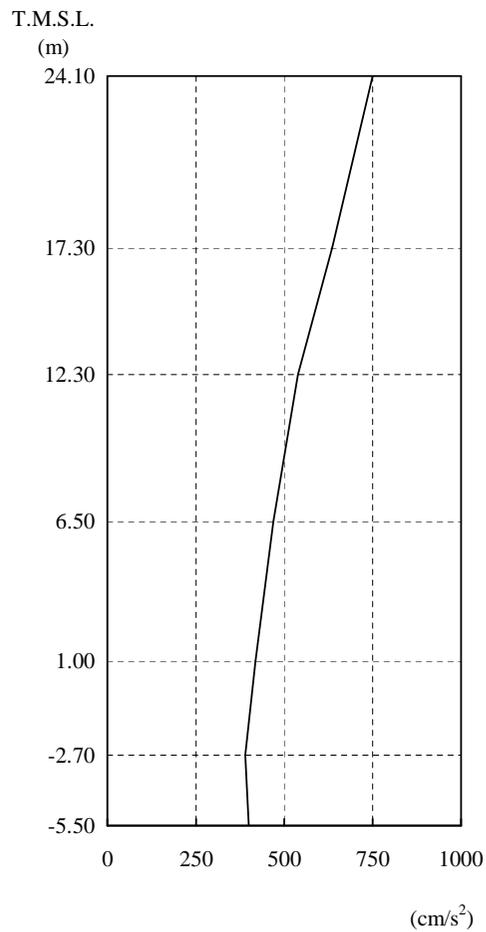


展開図

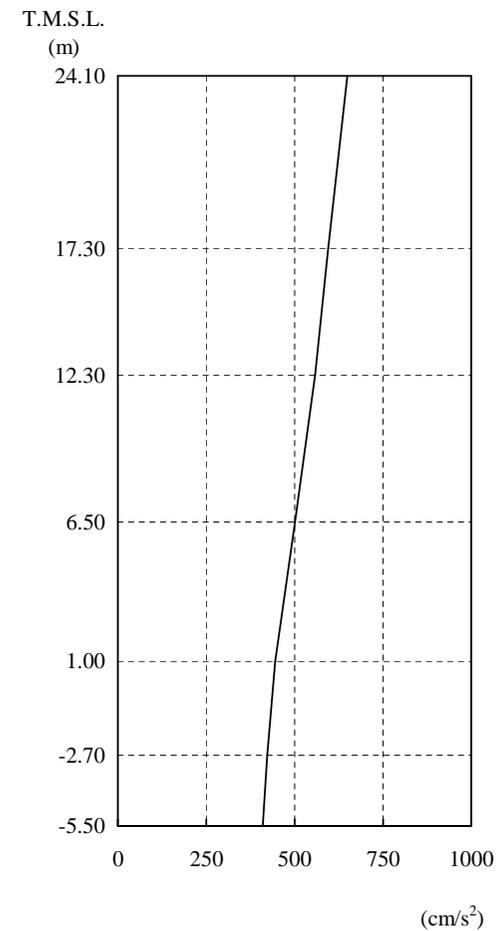


15 . コントロール建屋の耐震健全性評価結果 (1)

最大応答加速度



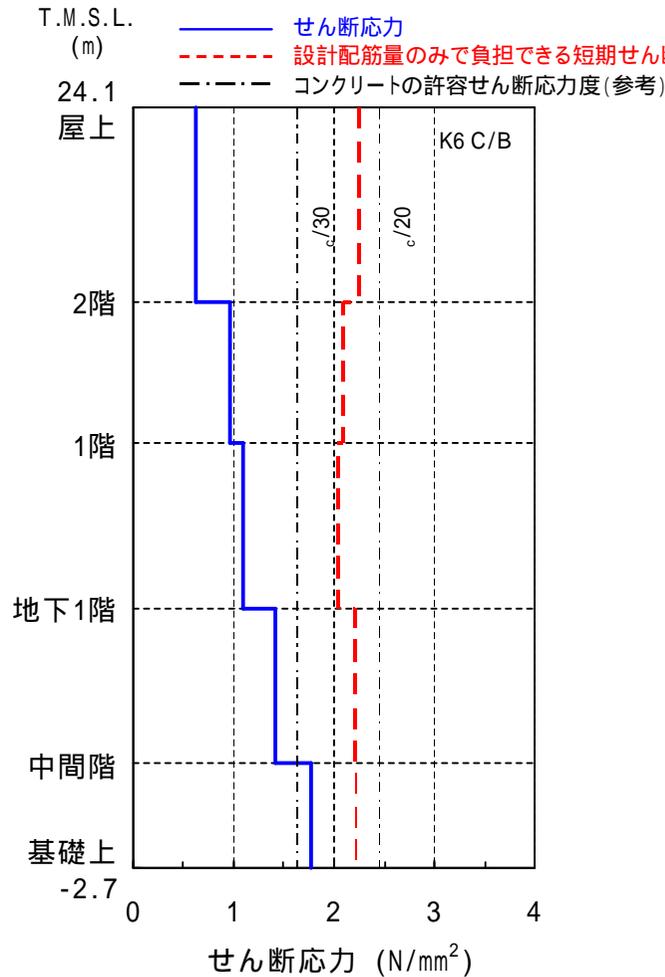
南北方向



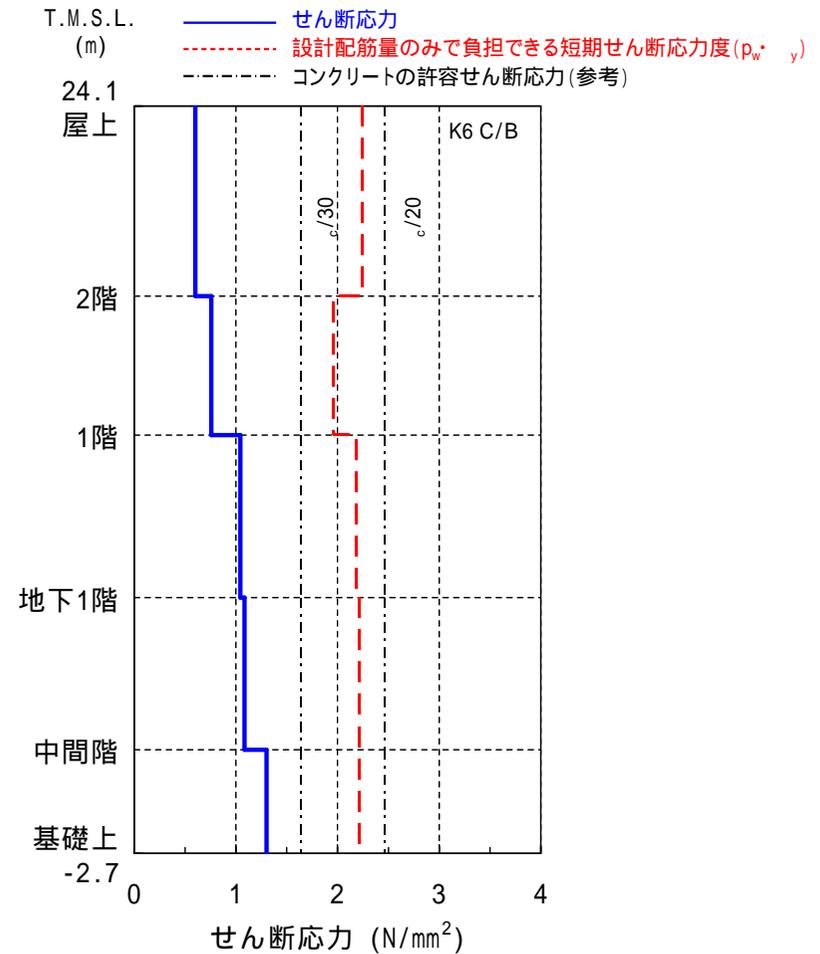
東西方向

15 . コントロール建屋の耐震健全性評価結果 (2)

耐震壁のせん断応力度の比較



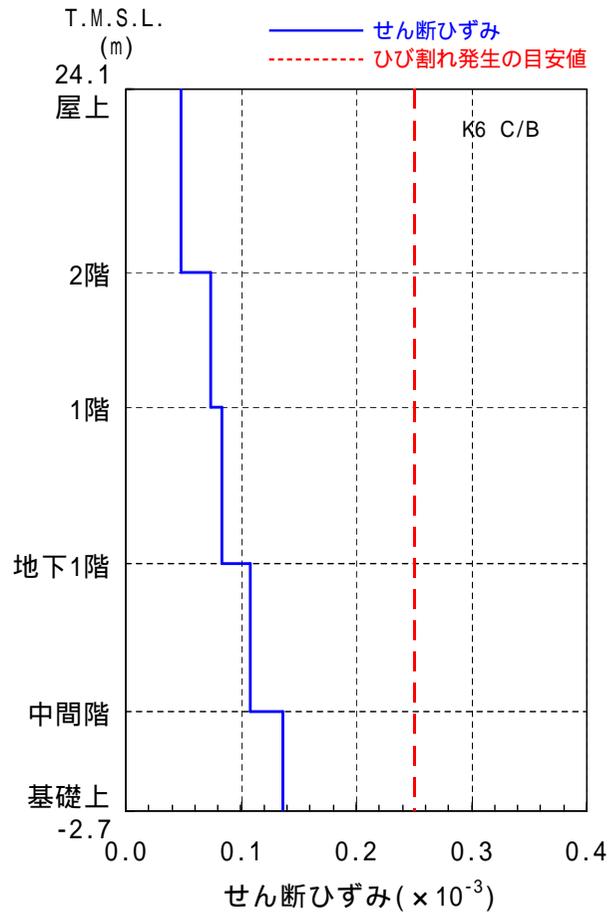
南北方向



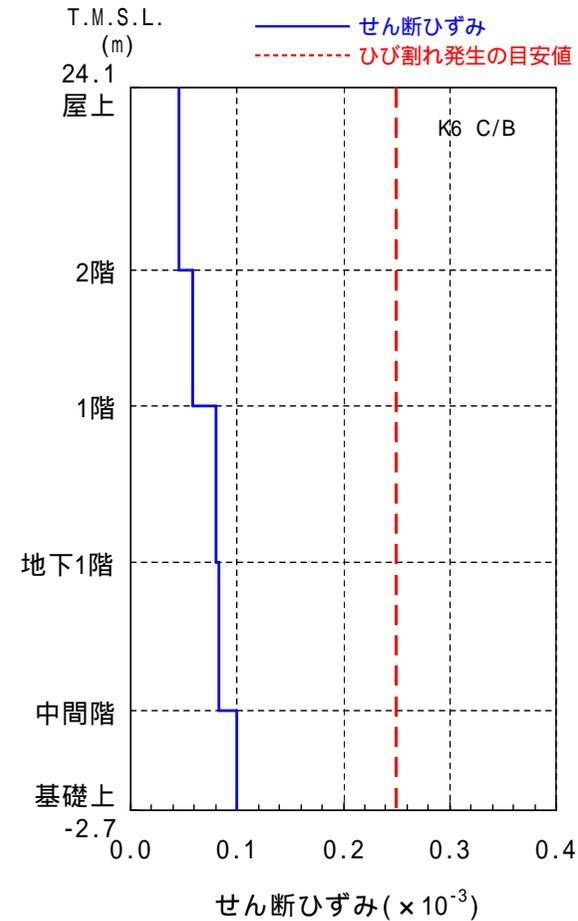
東西方向

15 . コントロール建屋の耐震健全性評価結果 (3)

耐震壁のせん断ひずみの比較



南北方向



東西方向