

## 11. 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価

### 目次

11.1 評価方法	2
11.2 評価条件	2
11.2.1 適用基準	2
11.2.2 耐震安全性評価フロー	4
11.2.3 評価対象断面の方向	5
11.2.4 評価対象断面の選定	7
11.2.5 使用材料及び材料定数	11
11.2.6 評価構造物諸元	14
11.2.7 地下水位	16
11.2.8 地震応答解析手法	16
11.2.9 解析モデルの設定	17
11.2.10 減衰定数	31
11.2.11 荷重の組合せ	37
11.2.12 地震応答解析の検討ケース	40
11.3 評価内容	43
11.3.1 入力地震動の設定	43
11.3.2 許容限界の設定	60
11.4 評価結果	66
11.4.1 地震応答解析結果	66
11.4.2 耐震評価結果	302
11.4.3 まとめ	428

## 11.1 評価方法

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは、格納容器圧力逃がし装置用配管及び格納容器圧力逃がし装置格納槽点検水密ハッチBを間接支持する内空寸法で延長約37 m、幅約3 m～9 m（東西方向）、高さ約8 mの鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、人工岩盤を介して十分な支持性能を有する岩盤に設置する。格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートについて基準地震動 $S_s$ による耐震安全性評価として、構造部材の曲げ、せん断評価及び地盤の支持性能評価を実施する。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析においては、地震時の地盤の有効応力の変化に応じた影響を考慮できる有効応力解析を実施する。

有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。

屋外重要土木構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として、地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する。その際は、原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性）を仮定する。

屋外重要土木構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として、地盤の非液状化の影響を考慮する。その際は、原地盤において非液状化の条件を仮定した解析を実施する。

構造部材の曲げ、せん断評価については地震応答解析に基づく発生応力又は発生せん断力が許容限界以下であることを確認する。

地盤の健全性評価については格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート下部の人工岩盤のせん断応力に対する局所安全係数（以下「局所せん断安全率」という。）が許容限界以下であることを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については、人工岩盤に生じる接地圧が人工岩盤の支圧強度以下であること及び基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

## 11.2 評価条件

### 11.2.1 適用基準

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震評価に当たっては、原子力発電所耐震設計技術指針J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会、2002年制定）、原子力施設鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説（日本建築学会、2005年）を適用するが、鉄筋コンクリートの曲げ及びせん断の許容限界については、道路橋示方書（I共通編・IV下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成24年3月）を適用する。

表11.2-1に適用する規格、基準類を示す。

表 11.2-1 適用する規格，基準類

項目	参考とする主な基準	備考
使用材料及び材料定数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年制定)</li> <li>・原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(2005年)</li> </ul>	—
荷重及び荷重の組合せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年制定)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・永久荷重＋偶発荷重＋従たる変動荷重の適切な組合せを検討する。</li> </ul>
許容限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(2002年制定)</li> <li>・道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（平成 24 年 3 月）</li> <li>・J E A G 4 6 0 1 -1987</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲げに対する照査は，発生応力が許容限界以下であることを確認する。</li> <li>・せん断に対する照査は，発生応力又は発生せん断力が許容限界以下であることを確認する。</li> <li>・人工岩盤の照査は，局所せん断安全率が許容限界以下であることを確認する。</li> <li>・基礎地盤に発生する接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。</li> <li>・人工岩盤に発生する接地圧が人工岩盤の支圧強度以下であることを確認する。</li> </ul>
地震応答解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・J E A G 4 6 0 1 -1987</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有限要素法による 2 次元モデルを用いた時刻歴非線形解析である。</li> </ul>

## 11.2.2 耐震安全性評価フロー

図 11.2-1 に格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価フローを示す。

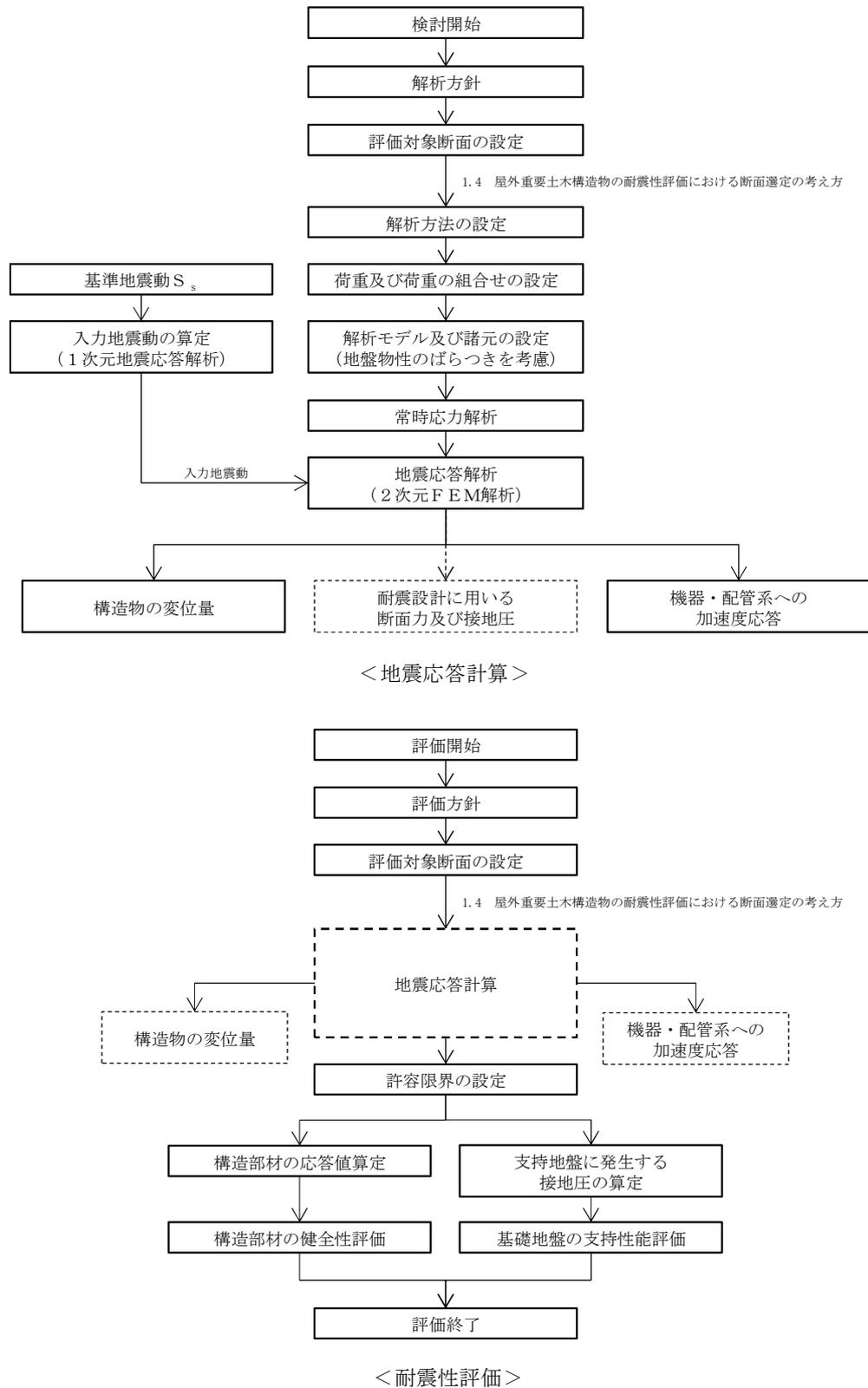


図 11.2-1 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価フロー

### 11.2.3 評価対象断面の方向

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの位置を図 11.2-2 に示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは、延長約 37 mの鉄筋コンクリート造である。格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの縦断方向（南北方向）は、加振方向と平行に配置される構造部材を耐震設計上見込むことができるため強軸断面方向となる。一方、横断方向（東西方向）は加振方向と平行に配置される構造部材が少ないことから、弱軸断面方向となる。

以上のことから、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震評価では、構造の弱軸断面方向である東西方向を評価対象断面の方向とする。

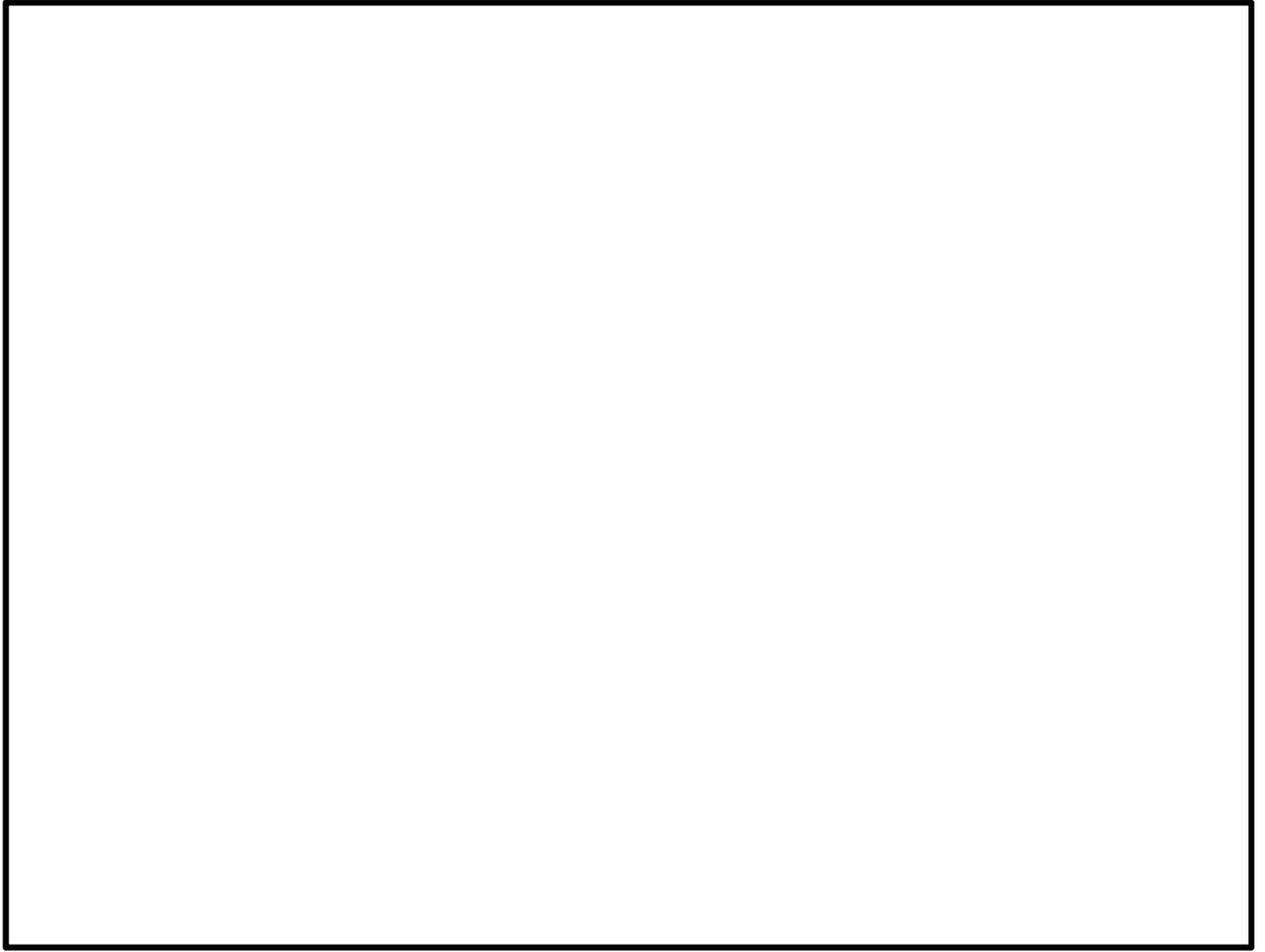


図 11.2-2 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの位置図（全体平面図）

#### 11.2.4 評価対象断面の選定

図 11.2-3, 図 11.2-4 及び図 11.2-5 に格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面位置図, 断面図及び構造概要図を示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは, 延長約 37 m の鉄筋コンクリート造である。

評価対象断面は, 「1.4.11 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面選定の考え方」で記載したとおり, 構造物のほぼ中央部の一般部であり, 構造物の弱軸断面方向である A-A 断面及び格納容器圧力逃がし装置格納槽点検水密ハッチ B を含む D-D 断面を代表として耐震評価を実施する。

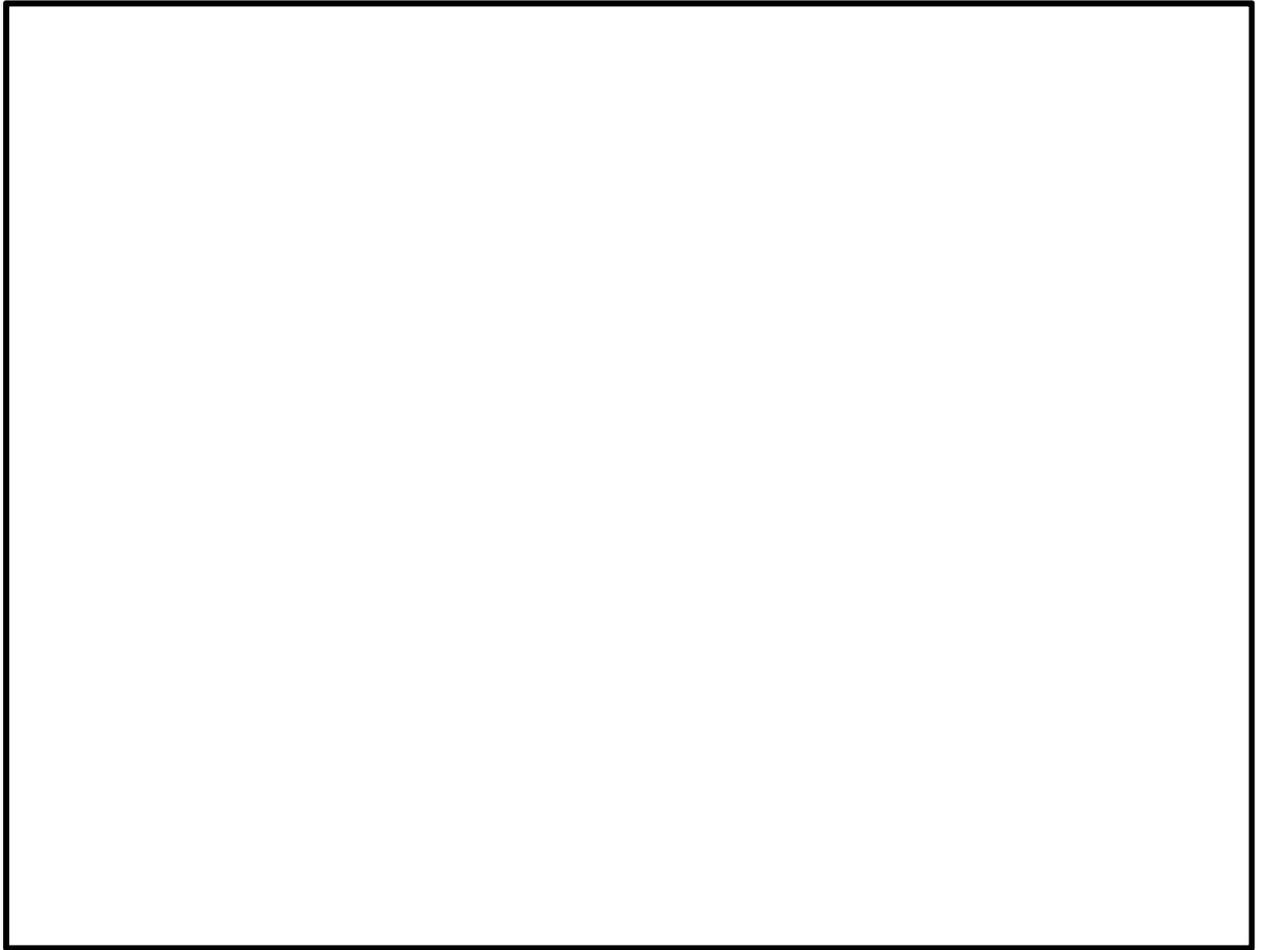


図 11.2-3 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面位置図

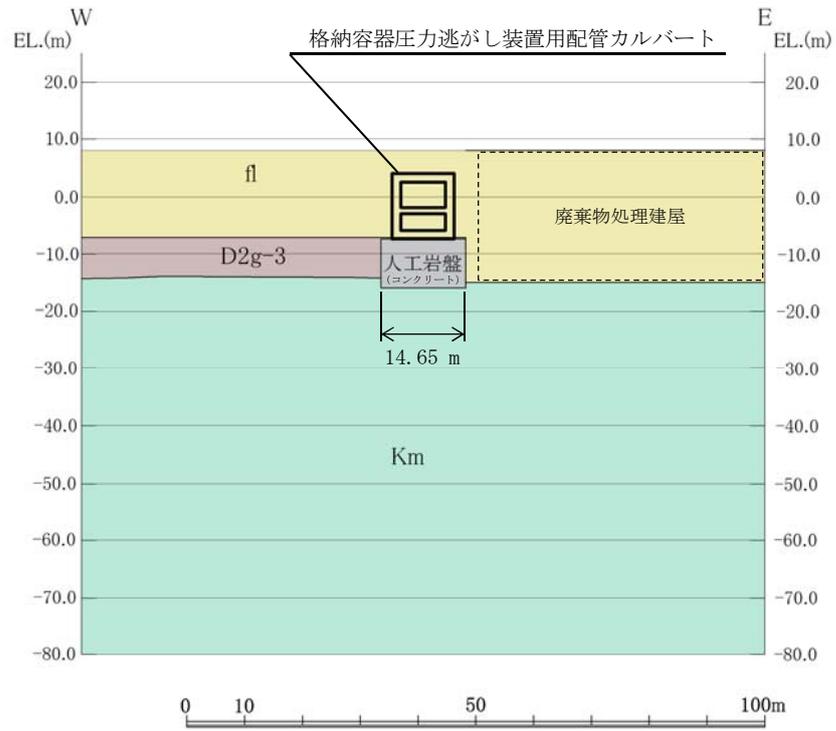


図 11.2-4 (1) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面図 (A-A断面)

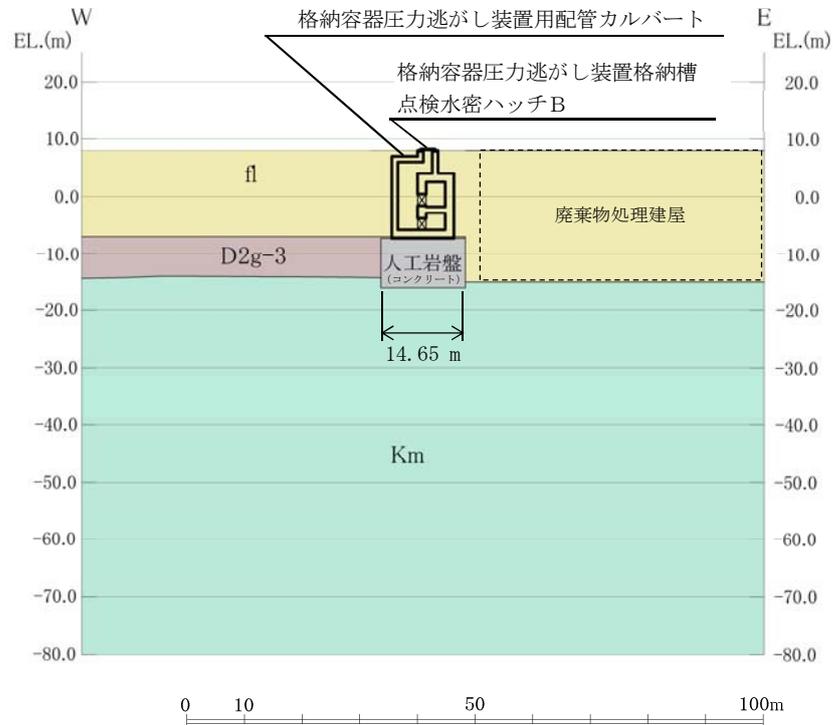


図 11.2-4 (2) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面図 (D-D断面)

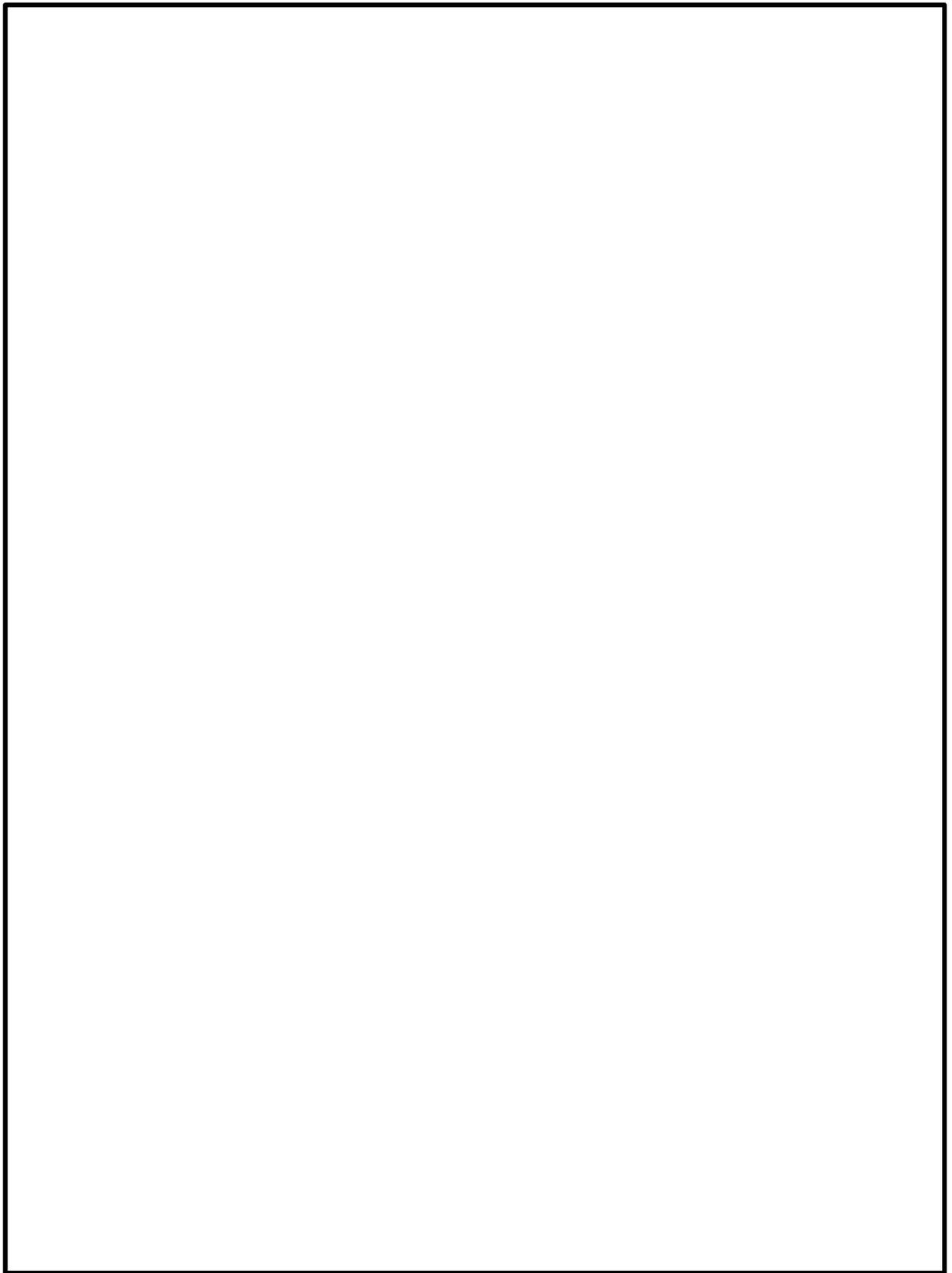


図 11.2-5 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの構造概要図

### 11.2.5 使用材料及び材料定数

耐震評価に用いる材料定数は、規格、基準類を基に設定する。構造物の使用材料を表 11.2-2 に、材料物性値を表 11.2-3 に示す。なお、人工岩盤の設計基準強度は、支持層（久米層）の強度よりも十分に大きい値とする。

地盤の諸元は、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。なお、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるモデルとする。地盤の物性値を表 11.2-4 に示す。

表 11.2-2 使用材料

諸元	
コンクリート	設計基準強度 40 N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	SD490
人工岩盤（新設）	設計基準強度 18 N/mm <sup>2</sup>

表 11.2-3 材料物性値

材料		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	減衰定数 (%)
鉄筋コンクリート	設計基準強度 40 N/mm <sup>2</sup> *1	24.5 *1	3.1 × 10 <sup>4</sup> *1	0.2 *1	5 *2
人工岩盤	設計基準強度 18 N/mm <sup>2</sup> *3	23.0 *3	2.06 × 10 <sup>4</sup> *3	0.2 *3	5 *2

注記 \*1：コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年制定）

\*2：J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会）

\*3：原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（2005年）

表 11.2-4(1) 地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

パラメータ				原地盤							豊浦標準砂	
				埋戻土		第四系（液状化検討対象層）						
				f1	du	Ag2	As	Ag1	D2s-3	D2g-3		D1g-1
物理特性	密度 ()は地下水位以浅	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	1.98 (1.82)	1.98 (1.82)	2.01 (1.89)	1.74	2.01 (1.89)	1.92	2.15 (2.11)	2.01 (1.89)	1.958
	間隙比	e	—	0.75	0.75	0.67	1.2	0.67	0.79	0.43	0.67	0.702
変形特性	ポアソン比	$\nu_{CD}$	—	0.26	0.26	0.25	0.26	0.25	0.19	0.26	0.25	0.333
	基準平均有効主応力 ()は地下水位以浅	$\sigma'_{ma}$	kN/m <sup>2</sup>	358 (312)	358 (312)	497 (299)	378	814 (814)	966	1167 (1167)	1695 (1710)	12.6
	基準初期せん断剛性 ()は地下水位以浅	$G_{ma}$	kN/m <sup>2</sup>	253529 (220739)	253529 (220739)	278087 (167137)	143284	392073 (392073)	650611	1362035 (1362035)	947946 (956776)	18975
	最大履歴減衰率	$h_{max}$	—	0.220	0.220	0.233	0.216	0.221	0.192	0.130	0.233	0.287
強度特性	粘着力	$C_{CD}$	N/mm <sup>2</sup>	0	0	0	0.012	0	0.01	0	0	0
	内部摩擦角	$\phi_{CD}$	度	37.3	37.3	37.4	41	37.4	35.8	44.4	37.4	30
液状化特性	液状化パラメータ	$\phi_p$	—	34.8	34.8	34.9	38.3	34.9	33.4	41.4	34.9	28
	液状化パラメータ	$S_1$	—	0.047	0.047	0.028	0.046	0.029	0.048	0.030	0.020	0.005
	液状化パラメータ	$W_1$	—	6.5	6.5	56.5	6.9	51.6	17.6	45.2	10.5	5.06
	液状化パラメータ	$P_1$	—	1.26	1.26	9.00	1.00	12.00	4.80	8.00	7.00	0.57
	液状化パラメータ	$P_2$	—	0.80	0.80	0.60	0.75	0.60	0.96	0.60	0.50	0.80
	液状化パラメータ	$C_1$	—	2.00	2.00	3.40	2.27	3.35	3.15	3.82	2.83	1.44

表 11.2-4 (2) 地盤の解析用物性値一覧（非液状化層）

パラメータ				原地盤					捨石
				第四系（非液状化層）				新第三系	
				Ac	D2c-3	lm	D1c-1*1	Km	
物理特性	密度 ()は地下水位以浅	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	1.65	1.77	1.47 (1.43)	—	$1.72-1.03 \times 10^{-4} \cdot z$	2.04 (1.84)
	間隙比	e	—	1.59	1.09	2.8	—	1.16	0.82
変形特性	ポアソン比	$\nu_{CD}$	—	0.10	0.22	0.14	—	$0.16+0.00025 \cdot z$	0.33
	基準平均有効主応力 ()は地下水位以浅	$\sigma'_{ma}$	kN/m <sup>2</sup>	480	696	249 (223)	—	動的変形特性に基づき z（標高）毎に物性値を 設定	98
	基準初期せん断剛性 ()は地下水位以浅	$G_{ma}$	kN/m <sup>2</sup>	121829	285223	38926 (35783)	—		180000
	最大履歴減衰率	$h_{max}$	—	0.200	0.186	0.151	—		0.24
強度特性	粘着力	$C_{CD}$	N/mm <sup>2</sup>	0.025	0.026	0.042	—	$0.358-0.00603 \cdot z$	0.02
	内部摩擦角	$\phi_{CD}$	度	29.1	35.6	27.3	—	$23.2+0.0990 \cdot z$	35

注記 \*1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから、解析用物性値として本表には記載しない。

z：標高（m）

表 11.2-4 (3) 地盤の解析用物性値一覧 (新第三系 Km 層)

区分 番号	設定深度 TP(m) Z	通用深度 TP(m)	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	静ポアソン比 $\nu_{cb}$	粘着力 $C_{cb}$ (kN/mf)	内部摩擦角 $\phi_{cb}$ ( $^{\circ}$ )	せん断波 速度Vs (m/s)	基準初期 せん断剛性 $G_{ma}$	基準体積 弾性係数 $K_{ma}$	基準平均有効 主応力 $\sigma'_{ma}$ (kN/mf)	拘束圧 依存係数	最大履歴 減衰率 $\beta_{max}(-)$	動ポアソン比 $\nu_d$	硬密波 速度Vp (m/s)	1000*Vp
1	10	9.5 ~ 10.5	1.72	0.16	298	24.2	425	310,675	353,317	504	0.0	0.105	0.464	1,640	1,640,000
2	9	8.5 ~ 9.5	1.72	0.16	304	24.1	426	312,139	354,982	504	0.0	0.105	0.464	1,644	1,644,000
3	8	7.5 ~ 8.5	1.72	0.16	310	24.0	427	313,606	356,650	504	0.0	0.105	0.464	1,648	1,648,000
4	7	6.5 ~ 7.5	1.72	0.16	316	23.9	428	315,076	358,322	504	0.0	0.105	0.464	1,651	1,651,000
5	6	5.5 ~ 6.5	1.72	0.16	322	23.8	428	315,076	358,322	504	0.0	0.106	0.464	1,651	1,651,000
6	5	4.5 ~ 5.5	1.72	0.16	328	23.7	429	316,551	359,999	504	0.0	0.106	0.464	1,655	1,655,000
7	4	3.5 ~ 4.5	1.72	0.16	334	23.6	430	318,028	361,679	504	0.0	0.106	0.463	1,638	1,638,000
8	3	2.5 ~ 3.5	1.72	0.16	340	23.5	431	319,509	363,363	504	0.0	0.107	0.463	1,642	1,642,000
9	2	1.5 ~ 2.5	1.72	0.16	346	23.4	431	319,509	363,363	504	0.0	0.107	0.463	1,642	1,642,000
10	1	0.5 ~ 1.5	1.72	0.16	352	23.3	432	320,993	365,051	504	0.0	0.107	0.463	1,646	1,646,000
11	0	-0.5 ~ 0.5	1.72	0.16	358	23.2	433	322,481	366,743	504	0.0	0.107	0.463	1,650	1,650,000
12	-1	-1.5 ~ -0.5	1.72	0.16	364	23.1	434	323,972	368,439	504	0.0	0.108	0.463	1,653	1,653,000
13	-2	-2.5 ~ -1.5	1.72	0.16	370	23.0	435	325,467	370,139	504	0.0	0.108	0.463	1,657	1,657,000
14	-3	-3.5 ~ -2.5	1.72	0.16	376	22.9	435	326,967	371,843	504	0.0	0.108	0.463	1,657	1,657,000
15	-4	-4.5 ~ -3.5	1.72	0.16	382	22.8	436	328,467	373,551	504	0.0	0.109	0.462	1,644	1,644,000
16	-5	-5.5 ~ -4.5	1.72	0.16	388	22.7	437	329,972	375,262	504	0.0	0.109	0.462	1,648	1,648,000
17	-6	-6.5 ~ -5.5	1.72	0.16	394	22.6	438	331,480	376,977	504	0.0	0.109	0.462	1,652	1,652,000
18	-7	-7.5 ~ -6.5	1.72	0.16	400	22.5	438	332,992	378,697	504	0.0	0.110	0.462	1,656	1,656,000
19	-8	-8.5 ~ -7.5	1.72	0.16	406	22.4	439	334,507	380,420	504	0.0	0.110	0.462	1,659	1,659,000
20	-9	-9.5 ~ -8.5	1.72	0.16	412	22.3	440	336,026	382,147	504	0.0	0.110	0.462	1,663	1,663,000
21	-10	-11 ~ -9.5	1.72	0.16	418	22.2	441	337,548	383,874	504	0.0	0.111	0.462	1,671	1,671,000
22	-12	-13 ~ -11	1.72	0.16	430	22.0	442	339,074	385,614	504	0.0	0.111	0.462	1,671	1,671,000
23	-14	-15 ~ -13	1.72	0.16	442	21.8	444	340,603	387,352	504	0.0	0.111	0.461	1,654	1,654,000
24	-16	-17 ~ -15	1.72	0.16	454	21.6	445	342,139	389,096	498	0.0	0.112	0.461	1,662	1,662,000
25	-18	-19 ~ -17	1.72	0.16	467	21.4	447	343,671	390,842	498	0.0	0.113	0.461	1,680	1,680,000
26	-20	-21 ~ -19	1.72	0.16	479	21.2	448	345,211	392,593	498	0.0	0.113	0.460	1,664	1,664,000
27	-22	-23 ~ -21	1.72	0.15	491	21.0	450	346,754	394,349	498	0.0	0.114	0.460	1,672	1,672,000
28	-24	-25 ~ -23	1.72	0.15	503	20.8	452	348,300	396,107	498	0.0	0.114	0.460	1,675	1,675,000
29	-26	-27 ~ -25	1.72	0.15	515	20.6	453	350,851	397,869	498	0.0	0.114	0.460	1,683	1,683,000
30	-28	-29 ~ -27	1.72	0.15	527	20.4	455	352,407	399,637	498	0.0	0.115	0.459	1,667	1,667,000
31	-30	-31 ~ -29	1.72	0.15	539	20.2	456	353,967	401,409	498	0.0	0.115	0.459	1,675	1,675,000
32	-32	-33 ~ -31	1.72	0.15	551	20.0	458	355,531	403,185	498	0.0	0.115	0.459	1,683	1,683,000
33	-34	-35 ~ -33	1.72	0.15	563	19.8	459	357,099	404,965	498	0.0	0.115	0.459	1,691	1,691,000
34	-36	-37 ~ -35	1.72	0.15	575	19.6	461	358,671	406,749	498	0.0	0.115	0.459	1,699	1,699,000
35	-38	-39 ~ -37	1.72	0.15	587	19.4	462	360,247	408,537	498	0.0	0.116	0.459	1,707	1,707,000
36	-40	-41 ~ -39	1.72	0.15	599	19.2	464	361,819	410,329	498	0.0	0.116	0.459	1,715	1,715,000
37	-42	-43 ~ -41	1.72	0.15	611	19.0	465	363,395	412,115	498	0.0	0.117	0.458	1,723	1,723,000
38	-44	-45 ~ -43	1.72	0.15	623	18.8	467	364,975	413,905	498	0.0	0.117	0.458	1,731	1,731,000
39	-46	-47 ~ -45	1.72	0.15	635	18.6	468	366,559	415,699	498	0.0	0.117	0.458	1,739	1,739,000
40	-48	-49 ~ -47	1.72	0.15	647	18.4	470	368,147	417,497	498	0.0	0.118	0.458	1,747	1,747,000
41	-50	-51 ~ -49	1.73	0.15	660	18.3	472	369,739	419,299	498	0.0	0.118	0.458	1,755	1,755,000
42	-52	-53 ~ -51	1.73	0.15	672	18.1	473	371,335	421,105	498	0.0	0.118	0.458	1,763	1,763,000
43	-54	-55 ~ -53	1.73	0.15	684	17.9	475	372,935	422,915	498	0.0	0.118	0.457	1,771	1,771,000
44	-56	-57 ~ -55	1.73	0.15	696	17.7	476	374,539	424,729	498	0.0	0.119	0.457	1,779	1,779,000
45	-58	-59 ~ -57	1.73	0.15	708	17.5	478	376,147	426,547	498	0.0	0.119	0.457	1,787	1,787,000
46	-60	-61 ~ -59	1.73	0.15	720	17.3	479	377,759	428,369	498	0.0	0.120	0.457	1,795	1,795,000
47	-62	-63 ~ -61	1.73	0.14	732	17.1	481	379,375	430,195	492	0.0	0.120	0.457	1,803	1,803,000
48	-64	-65 ~ -63	1.73	0.14	744	16.9	482	381,095	432,025	492	0.0	0.120	0.456	1,811	1,811,000
49	-66	-67 ~ -65	1.73	0.14	756	16.7	484	382,719	433,859	492	0.0	0.120	0.456	1,819	1,819,000
50	-68	-69 ~ -67	1.73	0.14	768	16.5	485	384,347	435,697	492	0.0	0.121	0.456	1,827	1,827,000
51	-70	-71 ~ -69	1.73	0.14	780	16.3	487	385,979	437,539	492	0.0	0.121	0.456	1,835	1,835,000
52	-72	-73 ~ -71	1.73	0.14	792	16.1	489	387,615	439,385	492	0.0	0.121	0.455	1,843	1,843,000
53	-74	-75 ~ -73	1.73	0.14	804	15.9	490	389,255	441,235	492	0.0	0.122	0.455	1,851	1,851,000
54	-76	-77 ~ -75	1.73	0.14	816	15.7	492	390,899	443,089	492	0.0	0.122	0.455	1,859	1,859,000
55	-78	-79 ~ -77	1.73	0.14	828	15.5	493	392,547	444,947	492	0.0	0.122	0.455	1,867	1,867,000
56	-80	-81 ~ -79	1.73	0.14	840	15.3	495	394,199	446,809	492	0.0	0.123	0.455	1,875	1,875,000
57	-82	-83 ~ -81	1.73	0.14	852	15.1	496	395,855	448,675	492	0.0	0.123	0.455	1,883	1,883,000
58	-84	-85 ~ -83	1.73	0.14	864	14.9	498	397,515	450,545	492	0.0	0.124	0.454	1,891	1,891,000
59	-86	-87 ~ -85	1.73	0.14	876	14.7	499	399,179	452,419	492	0.0	0.124	0.454	1,899	1,899,000
60	-88	-89 ~ -87	1.73	0.14	888	14.5	501	400,847	454,297	492	0.0	0.124	0.454	1,907	1,907,000
61	-90	-91 ~ -89	1.73	0.14	900	14.3	502	402,519	456,179	492	0.0	0.124	0.454	1,915	1,915,000
62	-92	-93 ~ -91	1.73	0.14	912	14.1	504	404,195	458,065	492	0.0	0.124	0.454	1,923	1,923,000
63	-94	-95 ~ -93	1.73	0.14	924	13.9	505	405,875	459,955	492	0.0	0.125	0.453	1,931	1,931,000
64	-96	-97 ~ -95	1.73	0.14	936	13.7	506	407,559	461,849	492	0.0	0.125	0.453	1,939	1,939,000
65	-98	-99 ~ -97	1.73	0.14	948	13.5	509	409,247	463,747	492	0.0	0.125	0.453	1,947	1,947,000
66	-100	-101 ~ -99	1.73	0.14	960	13.3	511	410,939	465,649	492	0.0	0.126	0.452	1,955	1,955,000
67	-102	-103 ~ -101	1.73	0.13	972	13.1	513	412,635	467,555	486	0.0	0.126	0.452	1,963	1,963,000
68	-104	-105 ~ -103	1.73	0.13	984	12.9	515	414,335	469,465	486	0.0	0.127	0.451	1,971	1,971,000
69	-106	-107 ~ -105	1.73	0.13	996	12.7	519	416,039	471,379	486	0.0	0.127	0.451	1,979	1,979,000
70	-108	-109 ~ -107	1.73	0.13	1,008	12.5	524	417,747	473,297	486	0.0	0.127	0.451	1,987	1,987,000
71	-110	-111 ~ -109	1.73	0.13	1,020	12.3	524	419,459	475,219	486	0.0	0.128	0.450	1,995	1,995,000
72	-112	-113 ~ -111	1.73	0.13	1,032	12.1	524	421,175	477,145	486	0.0	0.128	0.450	2,003	2,003,000
73	-114	-115 ~ -113	1.73	0.13	1,044	11.9	524	422,895	479,075	486	0.0	0.128	0.450	2,011	2,011,000
74	-116	-117 ~ -115	1.73	0.13	1,056	11.7	530	424,619	481,009	486	0.0	0.128	0.450	2,019	2,019,000
75	-118	-119 ~ -117	1.73	0.13	1,068	11.5	530	426,347	482,947	486	0.0	0.128	0.450	2,027	2,027,000
76	-120	-121 ~ -119	1.73	0.13	1,080	11.3	530	428,079	484,889	486	0.0				

### 11.2.6 評価構造物諸元

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの評価構造物諸元を表 11.2-5 に示す。評価部位を図 11.2-6 に示す。

表 11.2-5 (1) 構造物の評価部位とその仕様 (A-A断面)

部位	仕様		材料		機能要求
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f' ck (N/mm <sup>2</sup> )	鉄筋	
底版	1.000	1.500	40	SD490	格納容器圧力逃がし装置用配管 の間接支持機能
中床版	1.000	1.100	40	SD490	
側壁	1.000	1.500	40	SD490	
頂版	1.000	1.500	40	SD490	

表 11.2-5 (2) 構造物の評価部位とその仕様 (D-D断面)

部位	仕様		材料		機能要求
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f' ck (N/mm <sup>2</sup> )	鉄筋	
底版	1.000	1.500	40	SD490	格納容器圧力逃がし装置用配管 および格納容器圧力逃がし装置 格納槽点検水密ハッチBの間接 支持機能
中床版	1.000	1.100	40	SD490	
頂版	1.000	1.500	40	SD490	
左側壁	1.000	1.000	40	SD490	
隔壁	1.000	1.500	40	SD490	
右側壁	1.000	1.500	40	SD490	
右上側壁	1.000	1.000	40	SD490	

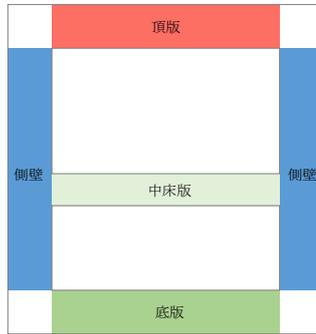


図 11.2-6 (1) 評価部位 (A-A断面)

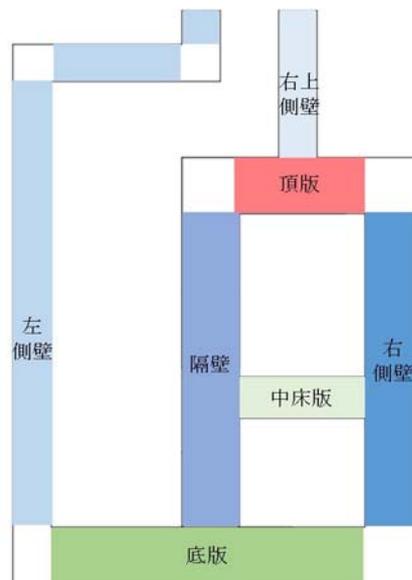


図 11.2-6 (2) 評価部位 (D-D断面)

### 11.2.7 地下水位

地下水位は地表面に設定する。

### 11.2.8 地震応答解析手法

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析は、地盤と構造物の相互作用を考慮できる2次元動的有限要素法解析を用いて、基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析にて行う。部材については、はり要素及び平面ひずみ要素を用いることとする。また、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については、解析コード「FLIP ver. 7.3.0\_2」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「V-5-10 計算機プログラム（解析コード）の概要・FLIP」に示す。

地震応答解析手法の選定フローを図 11.2-7 に示す。

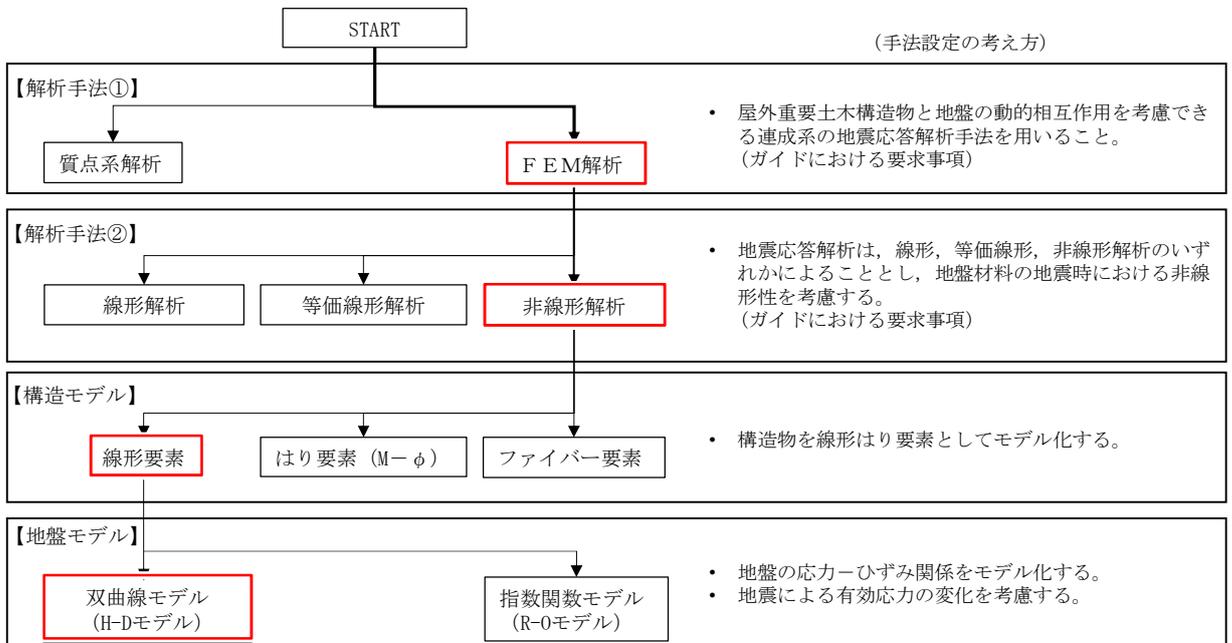


図 11.2-7 地震応答解析手法の選定フロー

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に、地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと、地盤のせん断応力は上限値に達し、それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また、地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって、耐震評価における有効応力解析では、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた上記の2つの特徴を適切に表現できる双曲線モデル (H-D モデル) を選定する。

### 11.2.9 解析モデルの設定

#### (1) 解析モデル領域

地震応答解析モデルは、境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう、十分広い領域とする。具体的には、J E A G 4 6 0 1 -1987 を参考に、図 11.2-8 に示すとおりモデル幅を構造物基礎幅の 5 倍以上、モデル高さを構造物基礎幅の 2 倍以上確保する。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート周辺の地質断面図を図 11.2-10 に示す。なお、解析モデルの境界条件は、側面及び底面ともに粘性境界とする。

地盤の要素分割については、地盤の波動をなめらかに表現するために、最大周波数 20 Hz 及びせん断波速度  $V_s$  で算定される波長の 5 または 4 分割、すなわち  $V_s/100$  又は  $V_s/80$  を考慮し、要素高さを 1 m 程度まで細分割して設定する。

構造物の要素分割については、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・同マニュアル」（土木学会原子力土木委員会，2002 年 5 月）に、線材モデルの要素分割については、要素長さを部材の断面厚さまたは有効高さの 2.0 倍以下とし、1.0 倍程度とするのが良い旨が示されていることを考慮し、部材の断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度まで細分割して設定する。

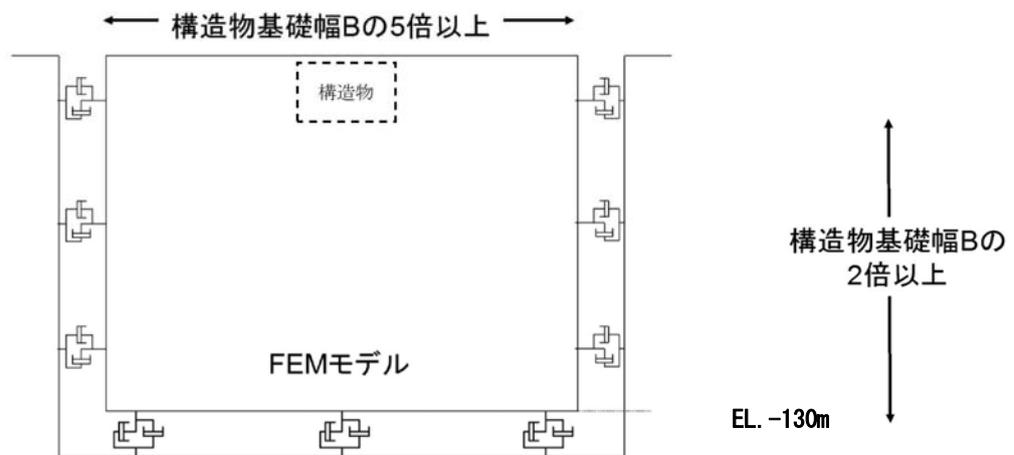


図 11.2-8 モデル範囲の考え方

2次元有効応力解析モデルは、検討対象構造物とその周辺地盤をモデル化した不整形地盤に加え、この不整形地盤の左右に広がる地盤をモデル化した自由地盤で構成される。この自由地盤は、不整形地盤の左右端と同じ地層構成を有する1次元地盤モデル（不整形地盤左右端のそれぞれ縦1列の要素列と同じ地層構成で、水平方向に連続することを表現するために循環境界条件を設定したモデル）である。2次元有効応力解析における自由地盤の初期応力解析から不整形地盤の地震応答解析までのフローを図11.2-9に示す。また、地質断面図を図11.2-10に示す。

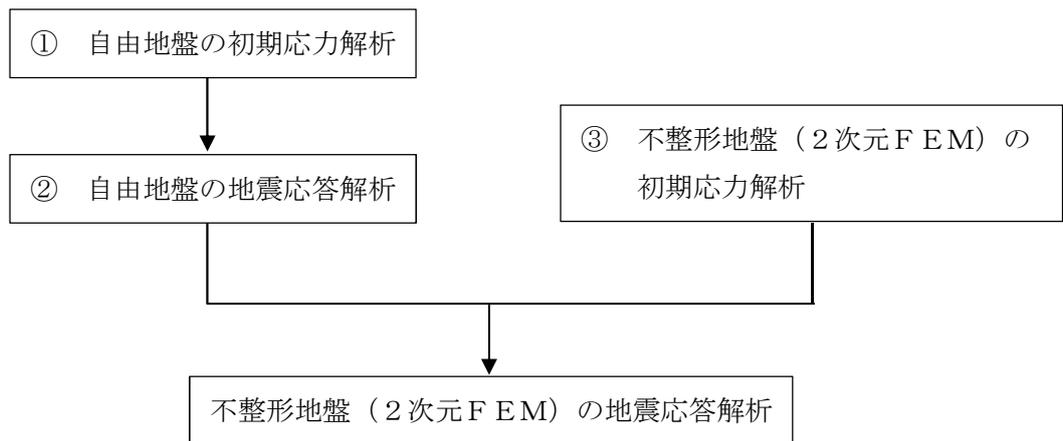
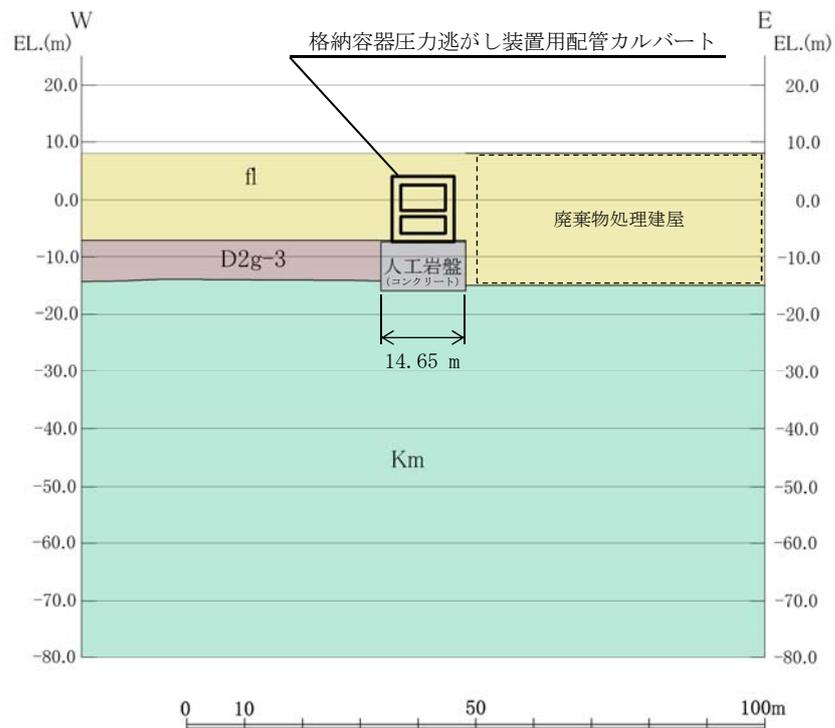
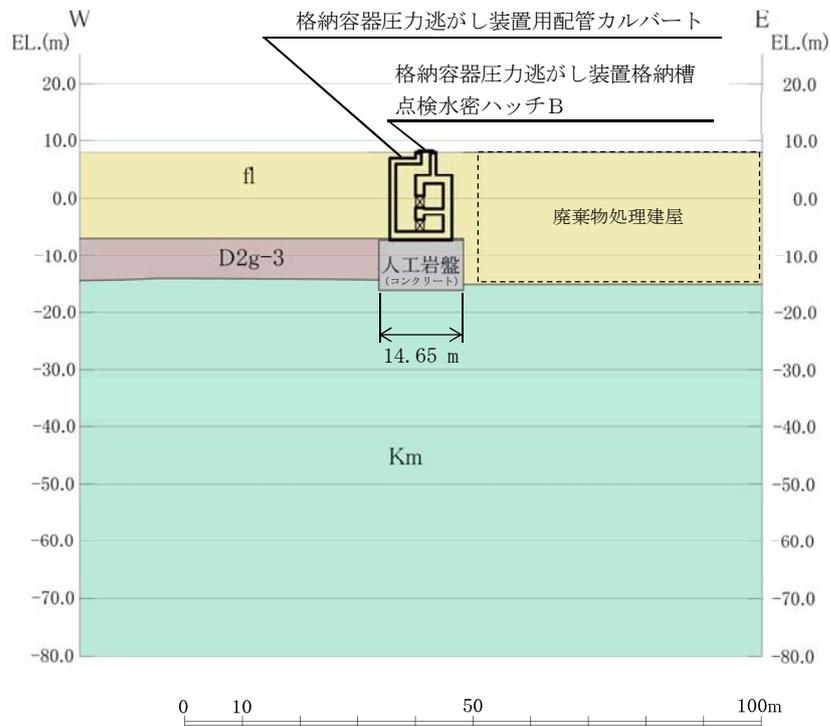


図 11.2-9 自由地盤の初期応力解析から不整形地盤（2次元FEM）の地震応答解析までのフロー



注記 \*1 廃棄物処理建屋は埋戻し層として評価

図 11.2-10 (1) 地質断面図 (A-A断面)



注記 \*1 廃棄物処理建屋は埋戻し層として評価

図 11.2-10 (2) 地質断面図 (D-D断面)

(2) 境界条件

a. 固有値解析時

固有値解析を実施する際の境界条件は、境界が構造物を含めた周辺地盤の振動特性に影響を与えないよう設定する。ここで、底面境界は地盤のせん断方向の卓越変形モードを把握するために固定とし、側面は実地盤が側方に連続していることを模擬するため水平ローラーとする。境界条件の概念図を図 11.2-11 に示す。

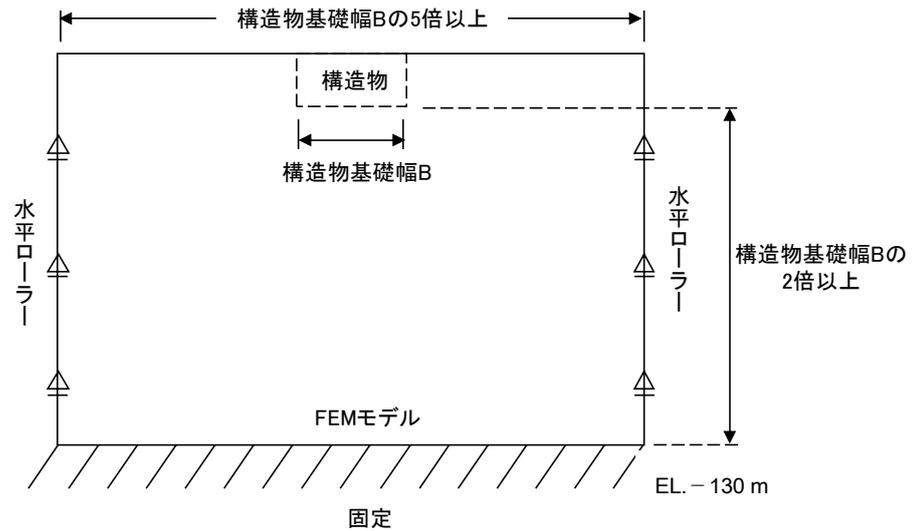


図 11.2-11 固有値解析における境界条件の概念図

b. 初期応力解析時

初期応力解析は、地盤や構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することによる常時の初期応力を算定するために行う。そこで、初期応力解析時の境界条件は底面固定とし、側方は自重による地盤の鉛直方向の変形を拘束しないよう鉛直ローラーとする。境界条件の概念図を図 11.2-12 に示す。

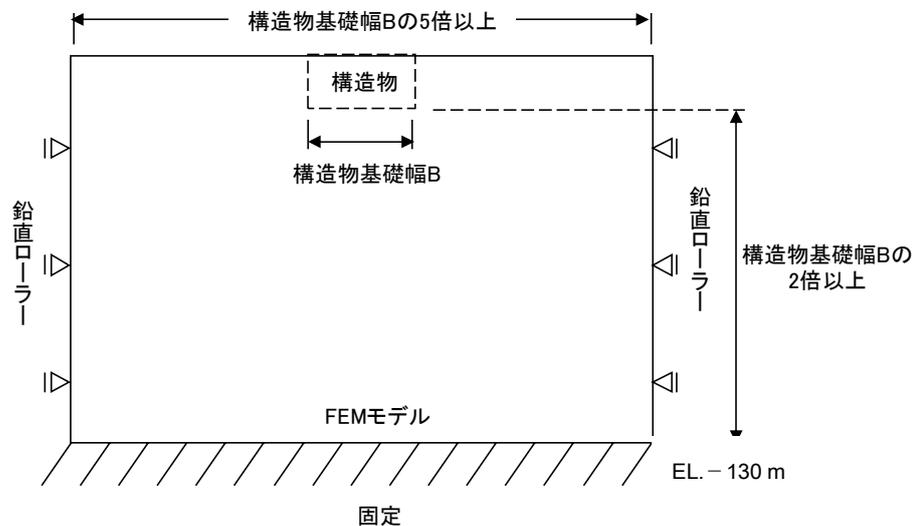


図 11.2-12 初期応力解析における境界条件の概念図

c. 地震応答解析時

地震応答解析時の境界条件については、有限要素解析における半無限地盤を模擬するため、粘性境界を設ける。底面の粘性境界については、地震動の下降波がモデル底面境界から半無限地盤へ通過していく状態を模擬するため、ダッシュポットを設定する。側方の粘性境界については、自由地盤の地盤振動と不整形地盤側方の地盤振動の差分が側方を通過していく状態を模擬するため、自由地盤の側方にダッシュポットを設定する。地震応答解析モデルを図 11.2-13 に示す。

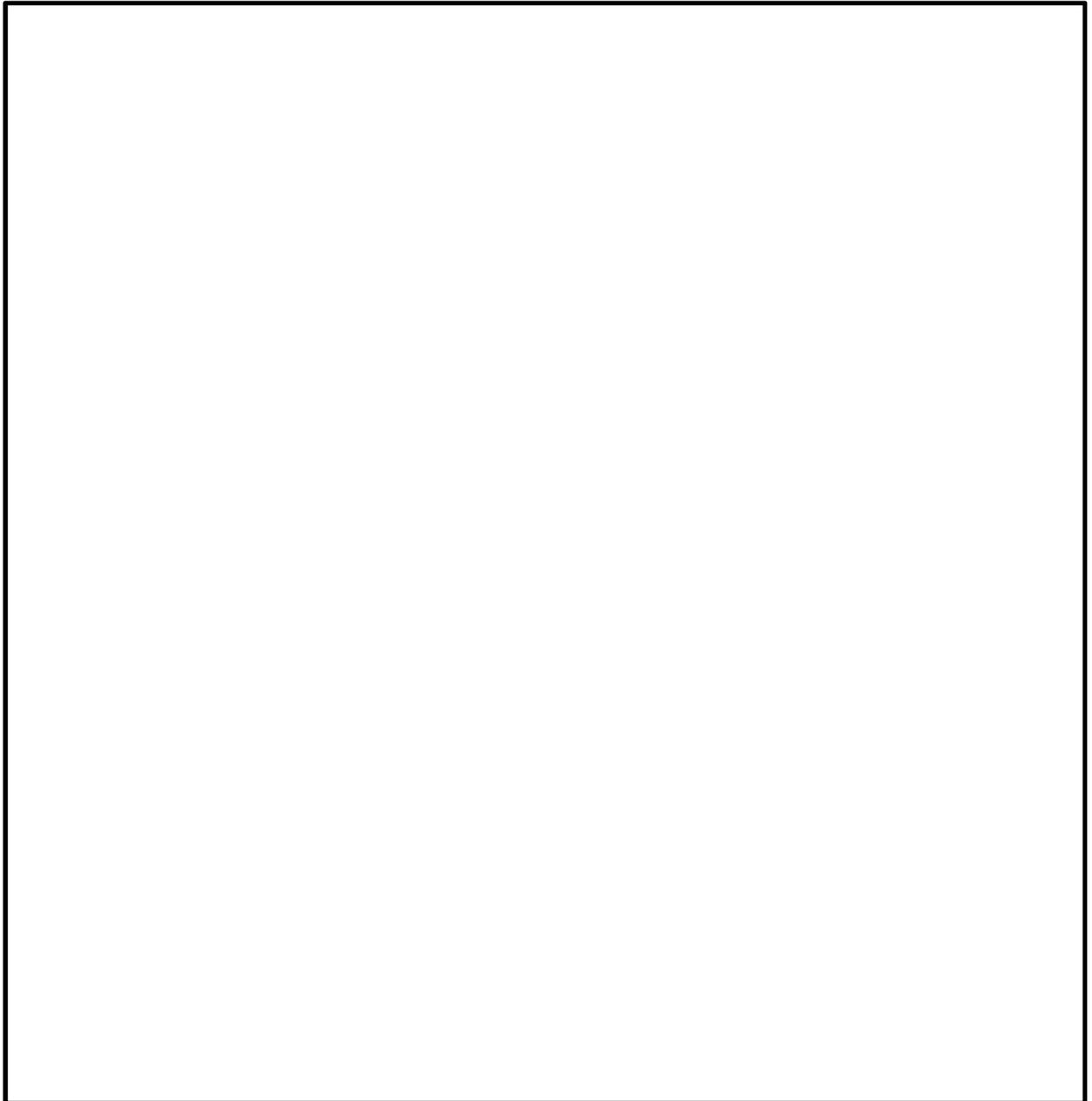


図 11.2-13 (1) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析モデル (A-A 断面)

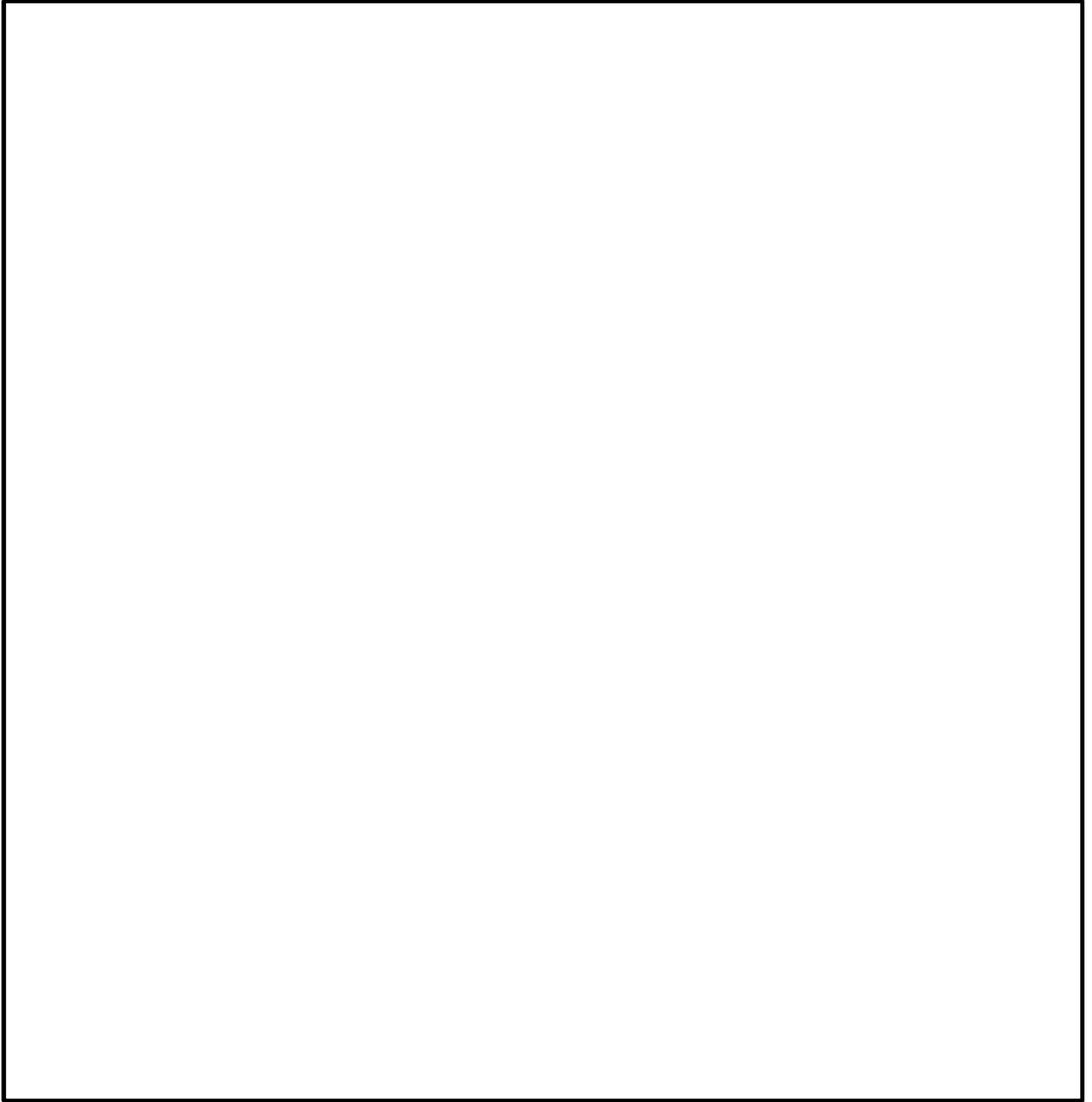


図 11.2-13 (2) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの  
地震応答解析モデル (D-D断面)

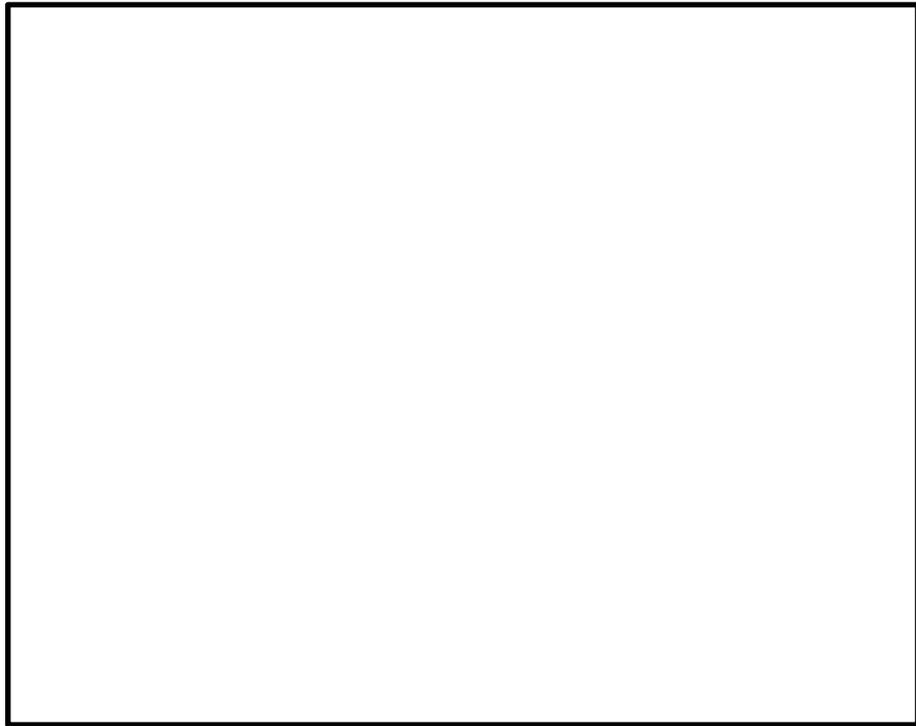
(3) 構造物のモデル化

(a) A-A断面

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの構造物本体は、構造部材としての側壁、底板、中床版及び頂版を線形はり要素でモデル化する。

それぞれの線形はり要素の交点には、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002年制定)」に基づき、剛域を設ける。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートを支持する人工岩盤は、平面ひずみ要素としてモデル化する。解析モデル図を図 11.2-14 に示す。



(A-A断面)

図 11.2-14 (1) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析モデル



(A-A断面)

図 11.2-14 (2) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析モデル  
(構造物拡大図)

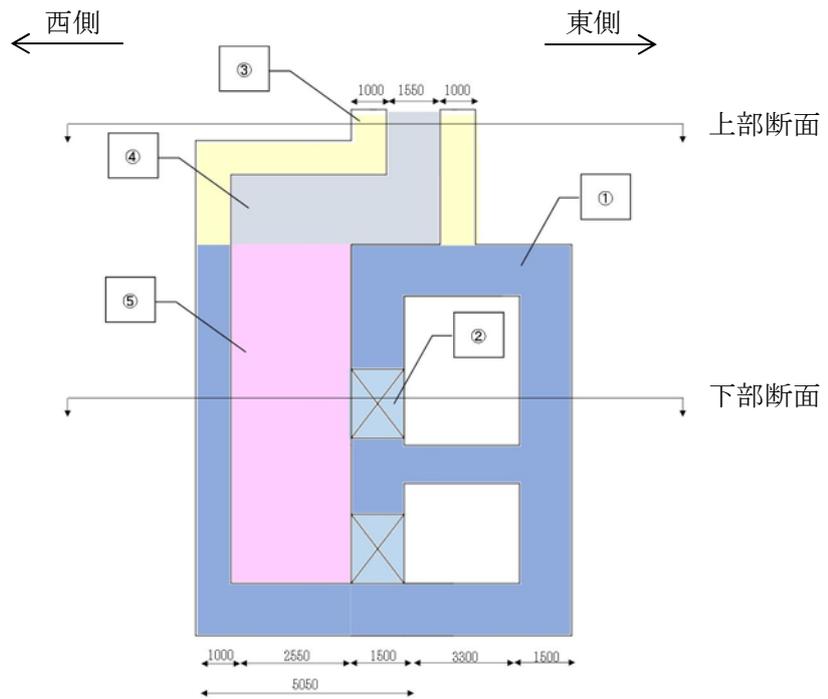
(b) D-D断面

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートのD-D断面は、カルバート一般部と点検用通路部に分かれる。点検用通路部は耐震壁としての効果を期待できる妻壁を有することから、D-D断面の解析モデルでは一般部における底版、中床板、側壁、頂版並びに点検用通路部の側壁を線形はり要素で、点検用通路部の妻壁については平面ひずみ要素でモデル化する。モデル化の概要を図11.2-15に示す。

モデル化においては、点検用通路部の断面奥行方向幅を基準として、妻壁の壁厚及び開口部を考慮した奥行方向の低減率を算定し、これに乗じることで、各要素の等価な剛性及び重量を設定する。

それぞれの線形はり要素の交点には、「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年制定）」に基づき、剛域を設ける。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートを支持する人工岩盤は、平面ひずみ要素としてモデル化する。解析モデル図を図11.2-16に示す。



部位	要素	奥行方向の低減率
①一般部	線形はり要素	1.000
②一般部（開口部）	線形はり要素	$(5050-1000)/5050 = 0.801$
③側壁（上部）	線形はり要素	$(1000+2550+1000)/5050 = 0.900$
④妻壁（上部）	平面ひずみ要素	$(1000+1000)/5050 = 0.396$
⑤妻壁（下部）	平面ひずみ要素	$(1500+1000)/5050 = 0.495$

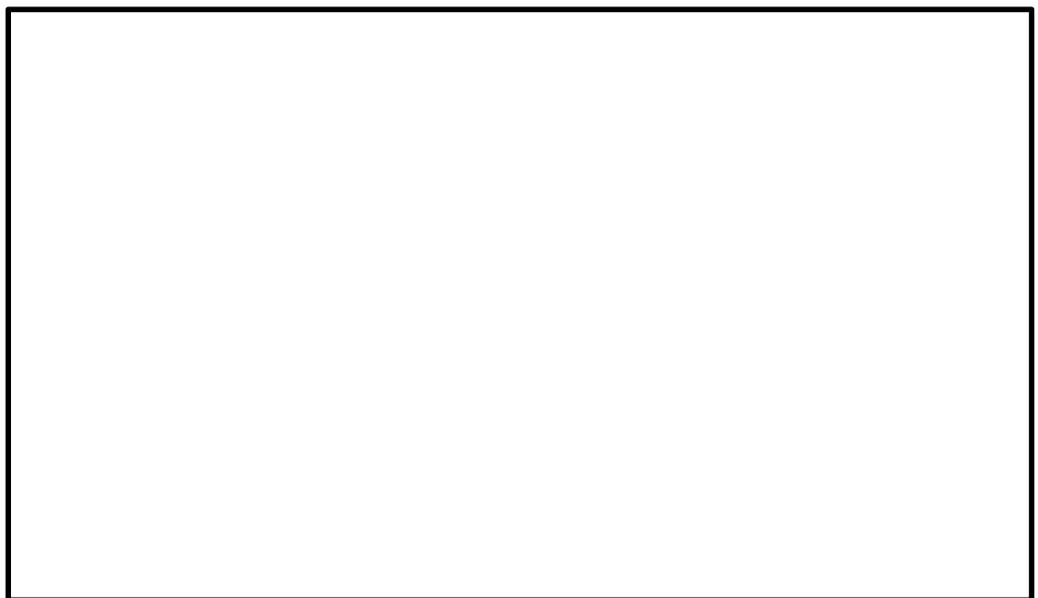
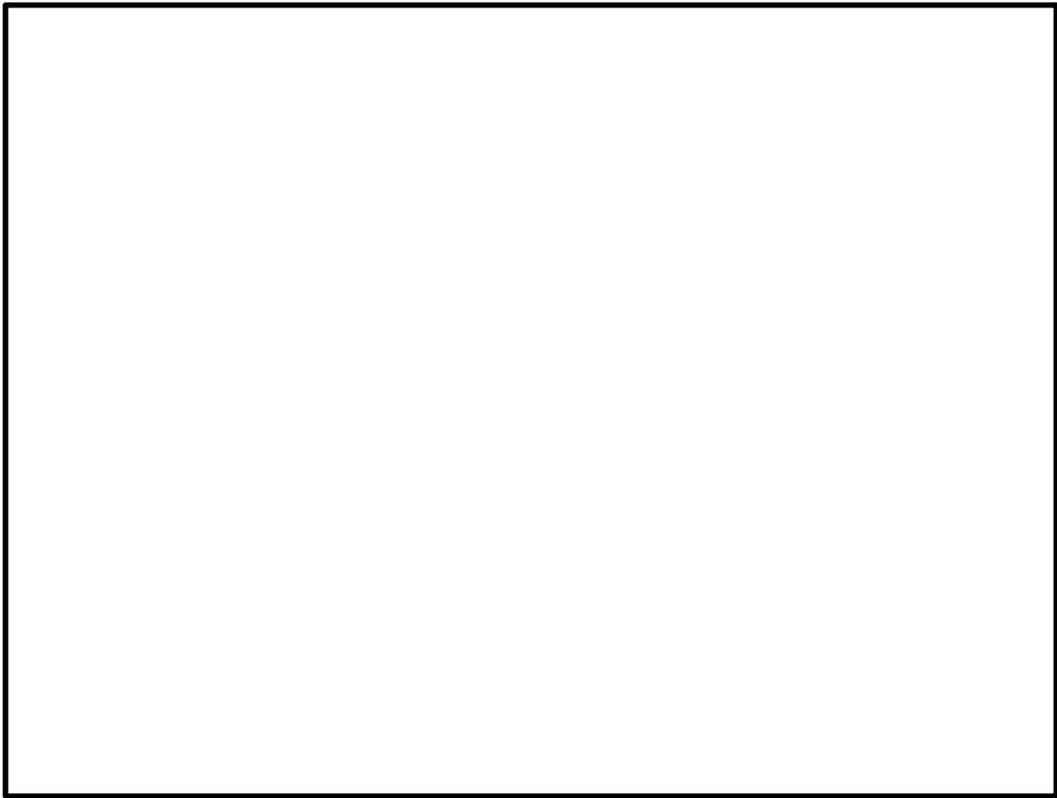
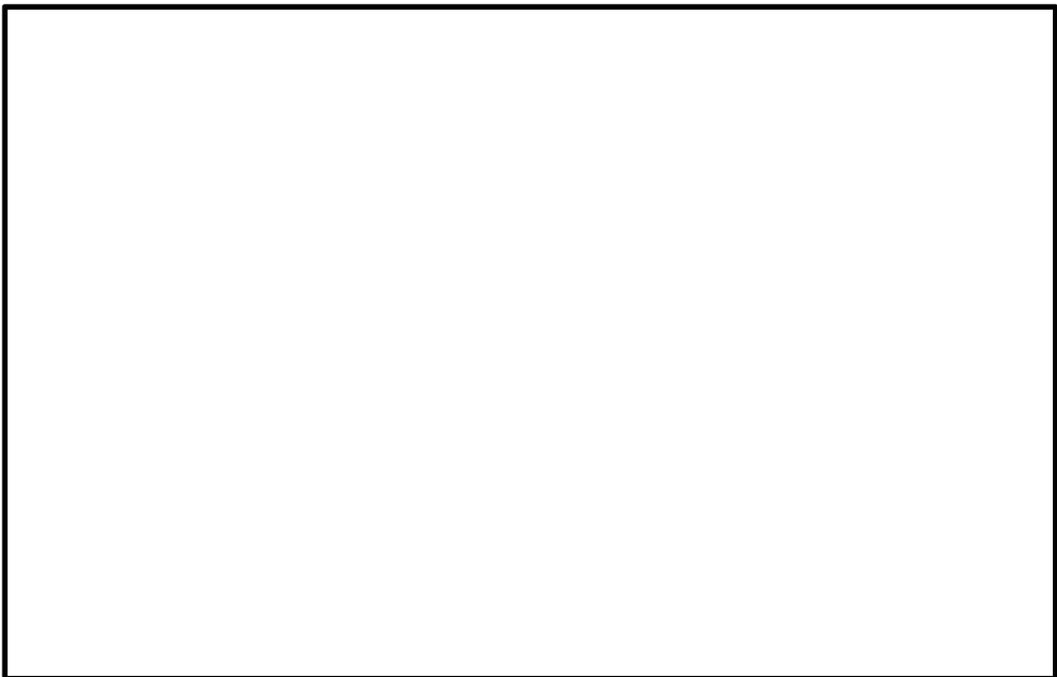


図 11.2-15 D-D断面の解析モデルの考え方



(D-D断面)

図 11.2-16 (1) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析モデル



(D-D断面)

図 11.2-16 (2) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答解析モデル  
(構造物拡大図)

構造物の要素分割については、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・同マニュアル」（土木学会原子力土木委員会，2002年5月）に、線材モデルの要素分割については、要素長さを部材の断面厚さ又は有効高さの2.0倍以下とし、1.0倍程度とするのが良い旨が示されていることを考慮し、部材の断面厚さ又は有効高さの1.0倍程度まで細分割して設定する。

なお、構造物の地中部分は構築後に周囲を地表面まで埋戻すが、原地盤と同等以上の強度を有する流動化処理土及びコンクリートにより埋戻すものとし、構造物と側方地盤の境界部は保守的に原地盤でモデル化する。

(4) ジョイント要素の設定

地盤と構造体の接合面にジョイント要素を設けることにより、強震時の地盤と構造体の接合面における剥離及びすべりを考慮する。

ジョイント要素は、地盤と構造体の接合面で法線方向及びせん断方向に対して設定する。法線方向については、常時状態以上の引張荷重が生じた場合、剛性及び応力をゼロとし、剥離を考慮する。せん断方向については、地盤と構造体の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が生じた場合、せん断剛性をゼロとし、すべりを考慮する。

なお、せん断強度  $\tau_f$  は次式の Mohr-Coulomb 式により規定される。c,  $\phi$  は周辺地盤の c,  $\phi$  とする。(表 11.2-6 参照)

$$\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$$

ここで、

- $\tau_f$  : せん断強度
- c : 粘着力
- $\phi$  : 内部摩擦角

表 11.2-6 周辺地盤及び隣接構造物との境界に用いる強度特性

周辺の状況		粘着力 c (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 (度)	備考
第四紀層	f1 層	0	37.3	du 層で代用
	D2g-3 層	0	44.4	—
新第三系	Km 層	$c = 0.358 - 0.00603 \cdot z$	$\phi = 23.2 + 0.0990 \cdot z$	—
カルバートー人工岩盤間		0	26.6 <sup>*1</sup>	—

z : 標高 (m)

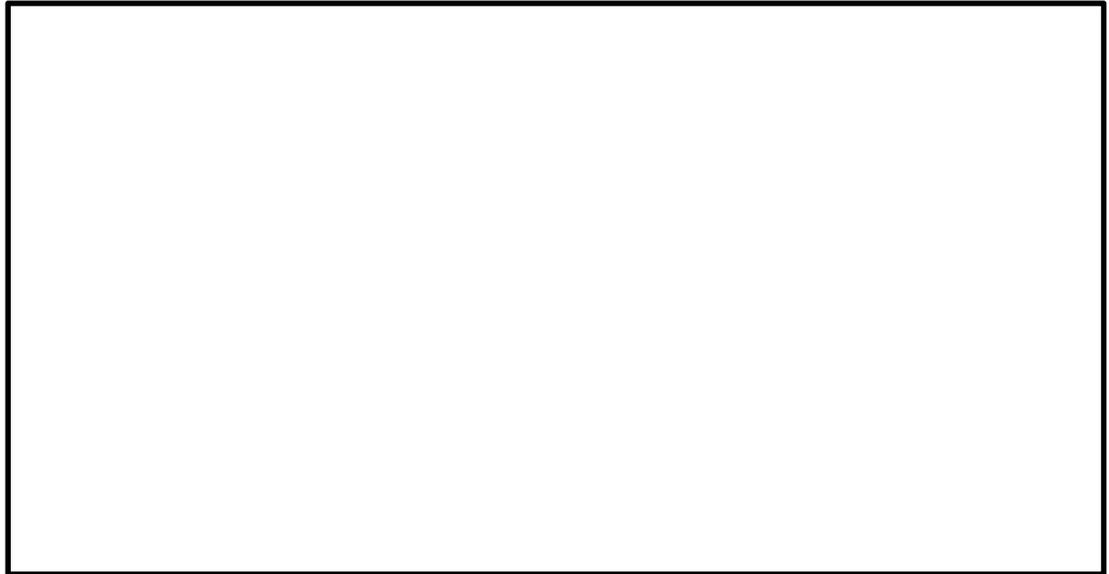
注記 \*1: 「港湾の施設の技術上の基準・同解説\_\_上巻 (H19.7 日本港湾協会)」コンクリートとコンクリート間の静止摩擦係数に基づく

ジョイント要素のばね定数は、数値解析上不安定な挙動を起こさない程度に十分に大きな値として、港湾構造物設計事例集 (沿岸技術研究センター) に従い、表 11.2-7 のとおり設定する。

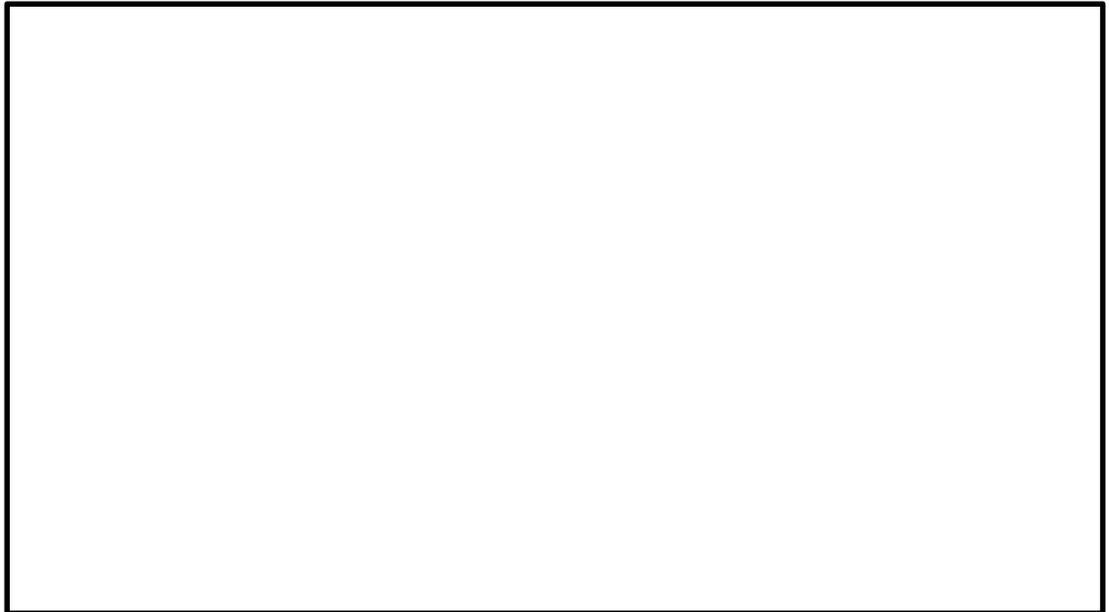
ジョイント要素の設定位置を図 11.2-17 に、ジョイント要素設定の考え方を図 11.2-18 に示す。

表 11.2-7 ジョイント要素のばね定数

	せん断剛性 $k_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	圧縮剛性 $k_n$ (kN/m <sup>3</sup> )
側方及び底面	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$



(A-A断面)



(D-D断面)

— : ジョイント要素

図 11.2-17 ジョイント要素の設定位置

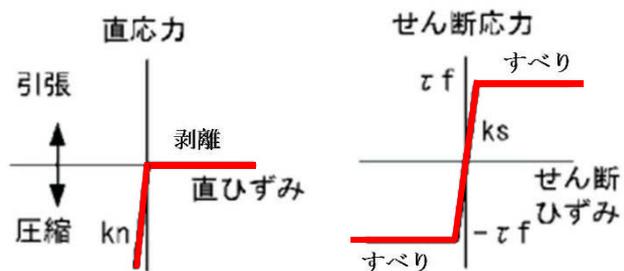


図 11.2-18 ジョイント要素の考え方

(5) 材料特性の設定

構造部材及び人工岩盤は、線形のはり要素及び平面ひずみ要素としてモデル化する。

地盤は、マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し、地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。

### 11.2.10 減衰定数

動的解析における地盤及び構造物の減衰については、固有値解析にて求まる固有周期及び減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰にて与える。なお、Rayleigh 減衰を  $\alpha=0$  となる剛性比例型減衰とする。

有効応力解析では、時系列で地盤の 1 次固有振動数が低振動数側へシフトして行くことから、Rayleigh 減衰の係数  $\alpha$ 、 $\beta$  の両方を用いると、質量比例項の減衰  $\alpha [M]$  の影響により、有効応力解析における減衰定数が低振動数帯で過減衰となる場合がある。

一方、有効応力解析における低振動数帯で減衰  $\alpha [M]$  の影響がない剛性比例型減衰では、地盤の 1 次固有振動数が時系列で低振動数側へシフトしていくのに伴い、1 次固有振動モードに対する減衰定数が初期減衰定数より保守的に小さい側へ変化していくことを考慮できる。

ゆえに、有効応力解析では、地震力による時系列での地盤剛性の軟化に伴う 1 次固有振動数の低振動数側へのシフトに応じて、1 次固有振動モードに対する減衰定数として、初期減衰定数よりも保守的に小さい側のモード減衰定数を適用し、地盤応答の適切な評価が行えるように、低振動数帯で減衰  $\alpha [M]$  の影響がない剛性比例型減衰を採用した。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

ここで、

$[C]$  : 減衰係数マトリックス

$[M]$  : 質量マトリックス

$[K]$  : 剛性マトリックス

$\alpha, \beta$  : 係数

係数  $\alpha$ 、 $\beta$  は以下のように求めている。

$$\alpha = 0$$

$$\beta = \frac{h}{\pi f}$$

ここで、

$f$  : 固有値解析により求められる 1 次固有振動数

$h$  : 各材料の減衰定数

地盤の減衰定数は 1%（解析における減衰は、ひずみが大きい領域では履歴減衰が支配的となる。そのため、解析上の安定のためになるべく小さい値として 1%を採用している。）また、線形材料としてモデル化するコンクリートの減衰定数は 5%（J E A G 4 6 0 1 -1987）とする。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 11.2-19 に、固有値解析結果を表 11.2-8 に示す。

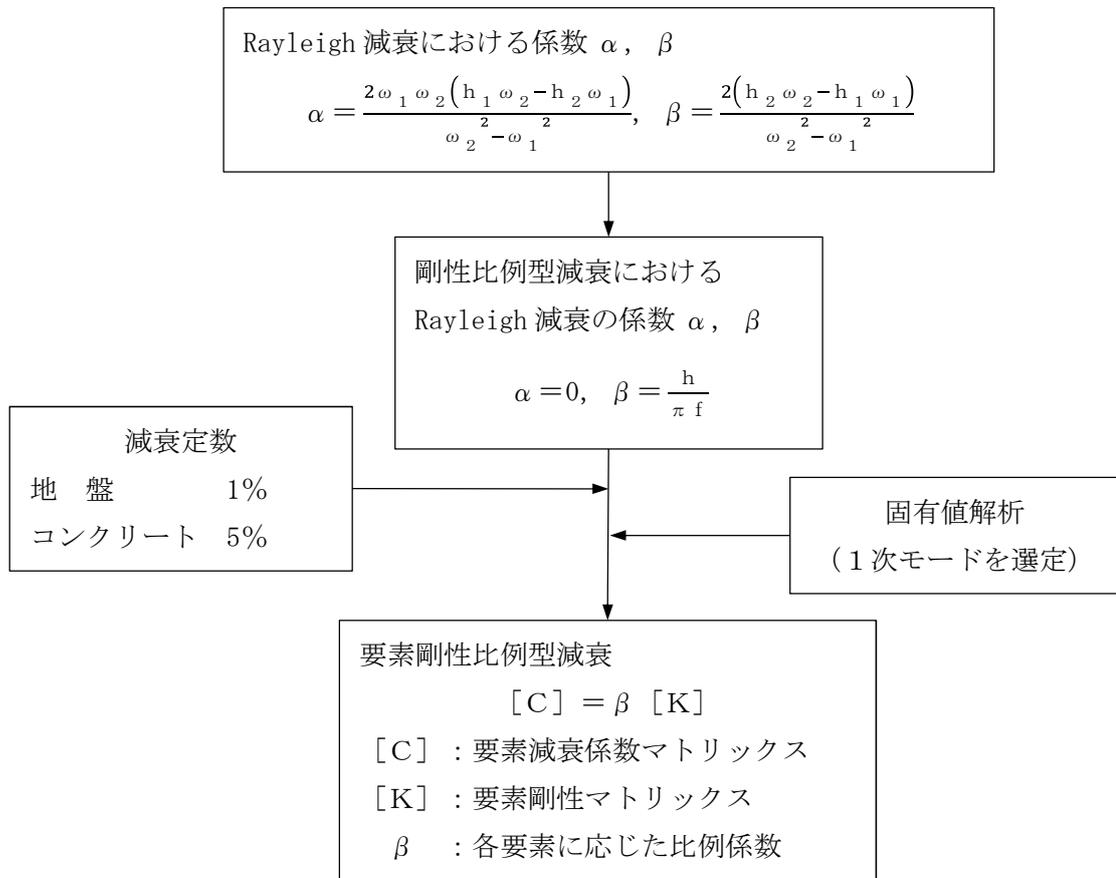


図 11.2-19 Rayleigh 減衰の設定フロー

表 11.2-8 (1) 固有値解析結果  
 (検討ケース①:原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

(a) A-A断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.730	151.50	1次として採用
2	1.570	0.95	—
3	1.920	-32.51	—
4	2.119	38.56	—
5	2.631	-8.33	—
6	2.735	-2.03	—
7	2.893	17.40	—
8	3.160	13.91	—
9	3.357	21.44	—

(b) D-D断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.727	151.53	1次として採用
2	1.565	2.92	—
3	1.777	-26.69	—
4	2.121	43.18	—
5	2.541	5.98	—
6	2.712	3.76	—
7	2.797	19.34	—
8	3.134	9.19	—
9	3.386	-19.85	—

表 11.2-8 (2) 固有値解析結果  
 (検討ケース②:地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

(a) A-A断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.730	151.54	1次として採用
2	1.572	0.61	—
3	1.940	-34.36	—
4	2.134	37.03	—
5	2.675	-9.54	—
6	2.760	1.63	—
7	2.911	16.76	—
8	3.209	15.57	—
9	3.392	-20.20	—

(b) D-D断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.727	151.56	1次として採用
2	1.566	2.72	—
3	1.781	-26.86	—
4	2.130	43.16	—
5	2.554	6.28	—
6	2.717	-4.53	—
7	2.805	19.09	—
8	3.154	9.32	—
9	3.405	-16.71	—

表 11.2-8 (3) 固有値解析結果  
 (検討ケース③:地盤物性のばらつきを考慮 ( $-1\sigma$ ) した解析ケース)

(a) A-A断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.730	151.46	1次として採用
2	1.568	1.29	—
3	1.900	-30.78	—
4	2.103	-39.87	—
5	2.583	6.85	—
6	2.721	-3.60	—
7	2.877	-17.65	—
8	3.116	12.72	—
9	3.317	22.40	—

(b) D-D断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.727	151.49	1次として採用
2	1.563	3.15	—
3	1.772	-26.50	—
4	2.111	43.20	—
5	2.525	5.59	—
6	2.707	2.85	—
7	2.789	19.58	—
8	3.111	8.94	—
9	3.354	21.81	—

表 11.2-8 (4) 固有値解析結果  
 (検討ケース④) : 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

(a) A-A断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.725	149.91	1次として採用
2	1.547	1.03	—
3	1.738	-16.22	—
4	1.784	44.66	—
5	2.305	3.12	—
6	2.656	6.22	—
7	2.702	11.88	—
8	2.762	-34.37	—
9	2.871	5.72	—

(b) D-D断面

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.717	149.00	1次として採用
2	1.355	-18.80	—
3	1.568	-25.80	—
4	1.639	26.43	—
5	1.868	-20.88	—
6	2.162	21.79	—
7	2.437	2.29	—
8	2.532	-8.59	—
9	2.622	-16.98	—

### 11.2.11 荷重の組合せ

耐震性能照査にて考慮する荷重は、通常運転時の荷重（永久荷重）及び地震荷重を抽出し、それぞれを組み合わせで設定する。地震荷重には、地震時土圧、動水圧、機器・配管系からの反力による荷重が含まれるものとする。

変動荷重については、発電所の立地特性や格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートが埋設された構造物であると考慮すると、構造物に与える影響は軽微であると判断し、地震力と組合せる荷重としては除外した。

なお、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは、地盤内に埋設されている構造物であることから運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態の影響を受けないと考えられるため、当該状態についての組合せは考慮しないものとする。また重大事故等対処時においても、地盤内で設計基準事故時の条件を上回るような事象は発生しないため、設計基準事故時の条件を上回る荷重はない。

荷重の組合せを表 11.2-9 に示す。地震時に格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートに作用する機器・配管系からの反力については、機器・配管系を、解析モデルに付加質量として与えることで考慮する。

表 11.2-9 荷重の組合せ

種別		荷重		算定方法
永久荷重	常時考慮荷重	躯体自重	○	・設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定
		機器・配管自重	○	・機器・配管の重さに基づいて設定
		土被り荷重	○	・常時応力解析により設定
		永久上載荷重	—	・恒常的に配置された設備等はないことから、考慮しない
	静止土圧		○	・常時応力解析により設定
	外水圧		○	・地下水位に応じた静水圧として設定 ・地下水の密度を考慮
	内水圧		—	・水を保有しない設備であることから、考慮しない
変動荷重	積雪荷重	○	・A-A 断面は地中に埋設され地表面に構造物が現れないことから、考慮しない。 ・D-D 断面は積雪荷重を考慮	
	風荷重	—	・地中に埋設された構造物であるため、考慮しない	
偶発荷重 (地震荷重)	水平地震動	○	・基準地震動 $S_s$ による水平・鉛直同時加振	
	鉛直地震動	○	・躯体、機器・配管の慣性力、動土圧を考慮	
	動水圧	—	・水を保有しない設備であることから、考慮しない	

(1) 機器・配管荷重

図 11.2-20 に機器・配管荷重図を示す。

機器・配管荷重は解析の単位奥行き (1 m) あたりの付加質量として考慮する。

EL. -1.80 m レベル及び EL. -5.80 m レベルに機器・配管質量として  $110 \text{ kg/m}^2$  を考慮する。

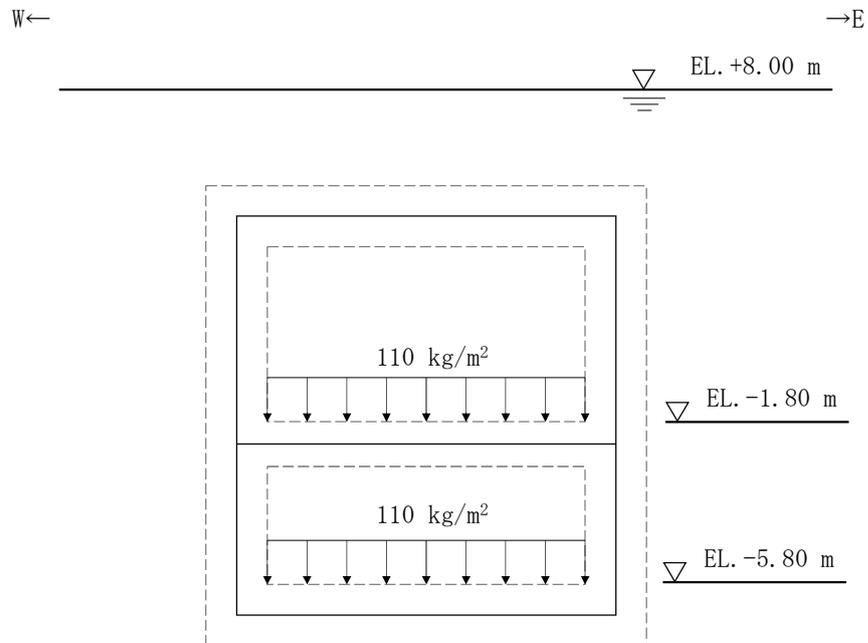


図 11.2-20(1) 機器・配管荷重図 (A-A断面)

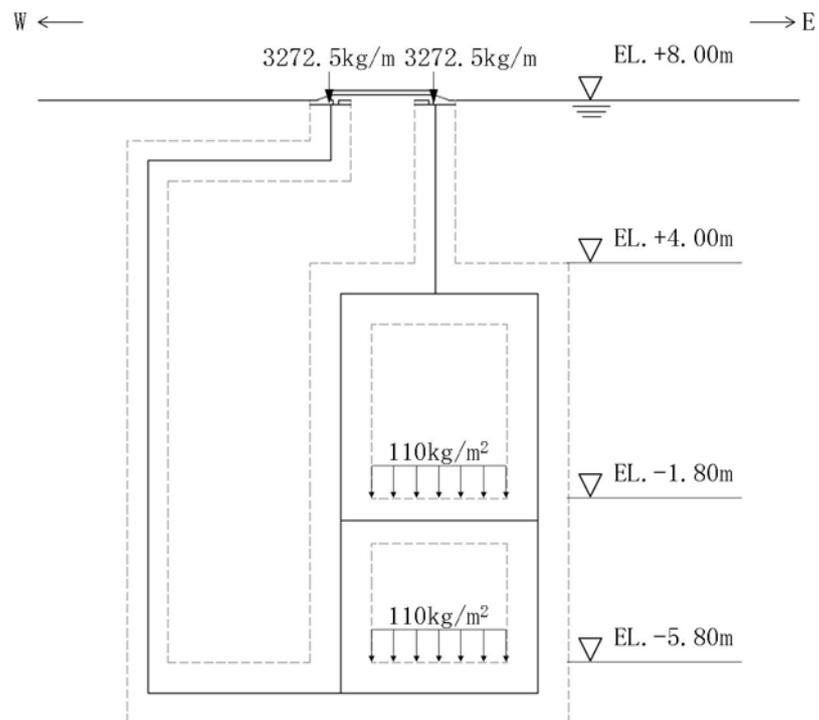


図 11.2-20(2) 機器・配管荷重図 (D-D断面)

(2) 外水圧

地下水位は地表面として設定する。設定の際は、地下水の密度として、 $1.00 \text{ g/cm}^3$ を考慮する。

(3) 積雪荷重

図 11.2-20(3)に積雪荷重図を示す。

積雪荷重については、「建築基準法施行令第 86 条」及び「茨城県建築基準法施行細則第 16 条の 4」に従って設定する。積雪の厚さ  $1 \text{ cm}$  あたりの荷重を  $20 \text{ N/m}^2/\text{cm}$  として、積雪量は  $30 \text{ cm}$  としていることから積雪荷重は  $600 \text{ N/m}^2$  であるが、地震時短期荷重として積雪荷重の  $0.35$  倍である  $0.21 \text{ kN/m}^2$  を考慮する。

積雪荷重は構造物上面に付加質量として考慮する。

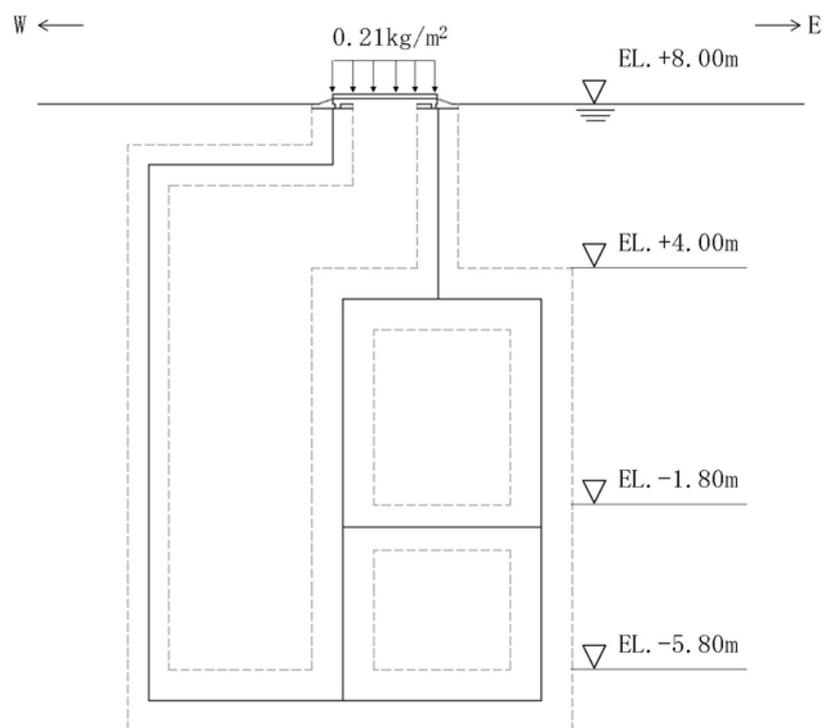


図 11.2-20(3) 積雪荷重図

11.2.12 地震応答解析の検討ケース

(1) 耐震設計における検討ケース

耐震設計における検討ケースを表 11.2-10 に示す。

耐震評価においては、全ての基準地震動  $S_s$  に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において、せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について、各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い、②～⑥より追加検討ケースを実施する。最も厳しい地震動の選定は、照査値 1.0 に対して 2 倍の余裕となる照査値 0.5 以上を相対的に厳しい地震動の選定の目安として実施する。

②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フローを図 11.2-1 に示す。

表 11.2-10 耐震設計における検討ケース

検討ケース*1		① 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)	② 地盤物性のばらつきを考慮(+1 $\sigma$ )した解析ケース	③ 地盤物性のばらつきを考慮(-1 $\sigma$ )した解析ケース	④ 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース	⑤ 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	⑥ 地盤物性のばらつきを考慮(+1 $\sigma$ )して非液状化の条件を仮定した解析ケース
液状化強度特性の設定		原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用
地震波 (位相)	$S_s-D1$	(H+V+)*2	実施				
		(H+V-)*2	実施				
		(H-V+)*2	実施				
		(H-V-)*2	実施				
	$S_s-11$		実施				
	$S_s-12$		実施				
	$S_s-13$		実施				
	$S_s-14$		実施				
	$S_s-21$		実施				
	$S_s-22$		実施				
$S_s-31$	(H+V+)*3	実施					
	(H-V+)*3	実施					

全ての基準地震動  $S_s$  に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において、せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての照査項目について、各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い、②～⑥より追加検討ケースを実施する。

注記 \*1：構築物間の相対変位の算定を行う場合は、上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

\*2： $S_s-D1$  は水平加速度時刻歴及び鉛直加速度時刻歴それぞれの位相の反転を考慮した組合せに対して評価を行う。（+は正の位相，-は負の位相）

\*3： $S_s-31$  は水平加速度時刻歴の位相の反転を考慮した組合せに対して評価を行う。（+は正の位相，-は負の位相）

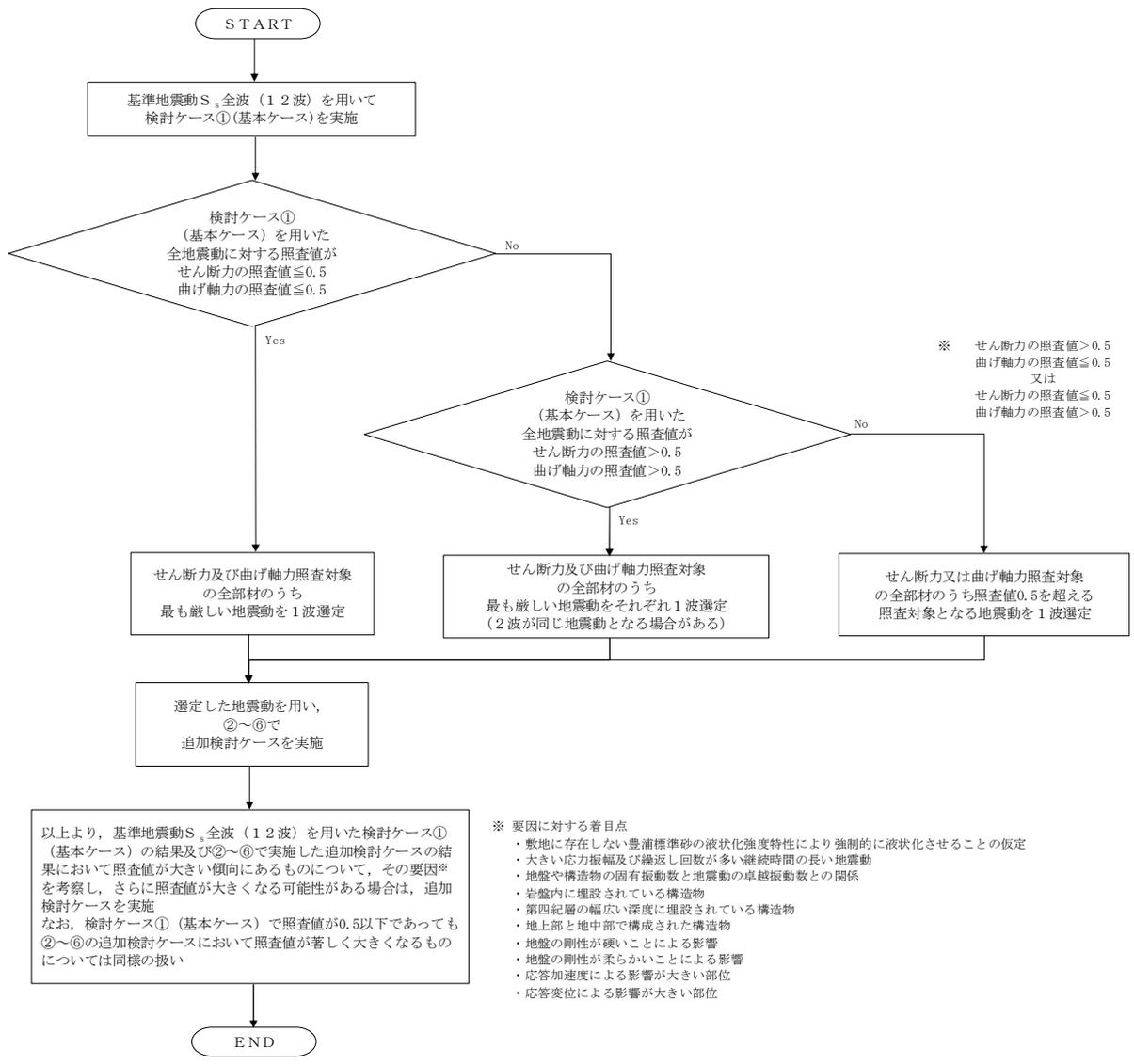


図 11.2-21 ②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フロー

(2) 機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを表 11.2-11 に示す。

全ての基準地震動  $S_s$  に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い、④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

表 11.2-11 機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

検討ケース		④ 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース	⑤ 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	⑥ 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
液状化強度特性の設定		敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用
地震波 (位相)	$S_s-D1$	(H+V+) <sup>*1</sup>	実施	全ての基準地震動 $S_s$ に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い、④及び⑥より追加検討ケースを実施する。
		(H+V-) <sup>*1</sup>	実施	
		(H-V+) <sup>*1</sup>	実施	
		(H-V-) <sup>*1</sup>	実施	
	$S_s-11$		実施	
	$S_s-12$		実施	
	$S_s-13$		実施	
	$S_s-14$		実施	
	$S_s-21$		実施	
	$S_s-22$		実施	
$S_s-31$	(H+V+) <sup>*2</sup>	実施		
	(H-V+) <sup>*2</sup>	実施		

注記 \*1:  $S_s-D1$  は水平加速度時刻歴及び鉛直加速度時刻歴それぞれの位相の反転を考慮した組合せに対して評価を行う。（+は正の位相，-は負の位相）

\*2:  $S_s-31$  は水平加速度時刻歴の位相の反転を考慮した組合せに対して評価を行う。（+は正の位相，-は負の位相）

### 11.3 評価内容

#### 11.3.1 入力地震動の設定

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動  $S_s$  を1次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものをを用いる。

図 11.3-1 に入力地震動算定の概念図を、図 11.3-2 に入力地震動の加速度時刻歴波形と加速度応答スペクトルを示す。入力地震動の算定には解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。

なお、基準地震動  $S_s$  については、特定の方向性を有しない地震動については、位相を反転させた場合の影響も確認する。断層モデル波である  $S_s-11 \sim S_s-22$  については、特定の方向性を有することから、構造物の評価対象断面方向を考慮し、方位補正を行う。具体的には南北方向及び東西方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め、各々を足し合わせることで方位補正した地震動を設定する。

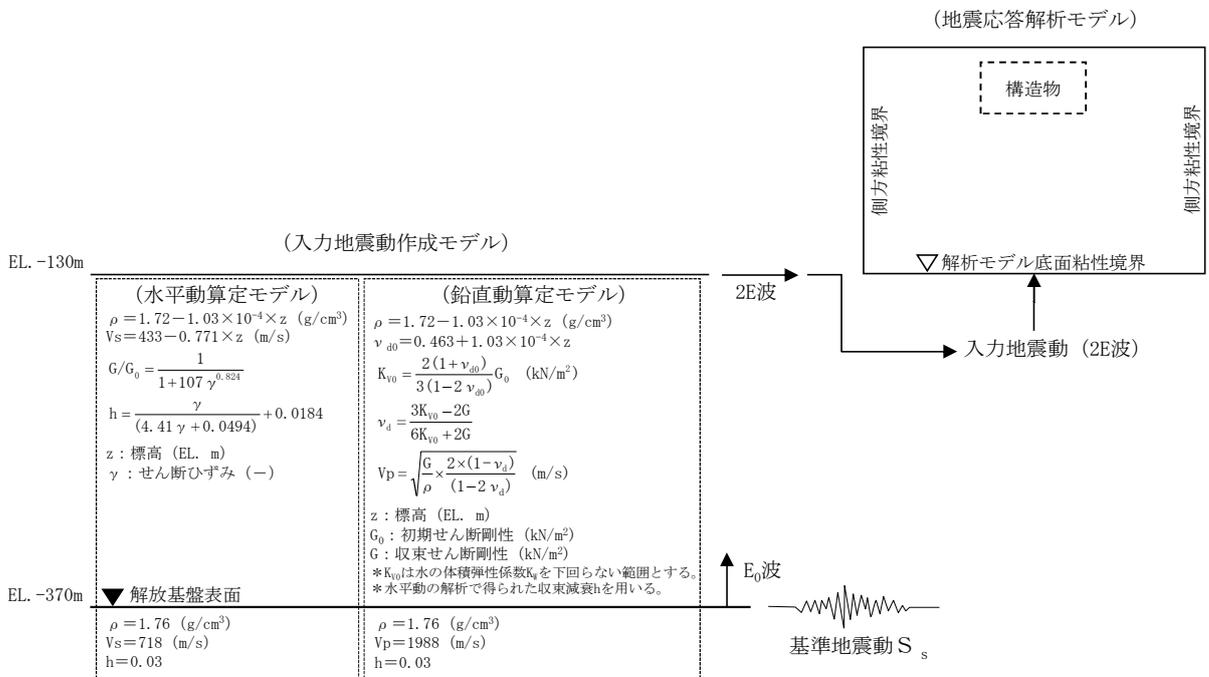
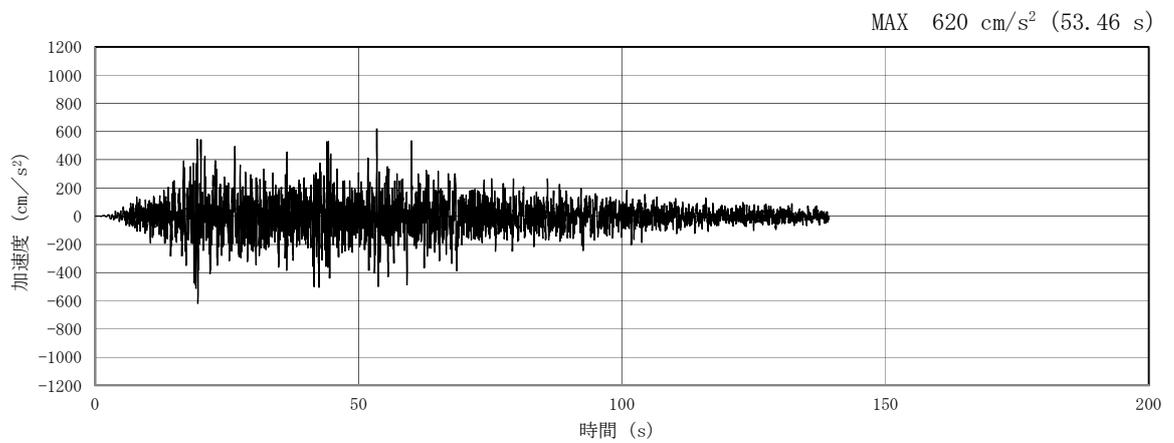
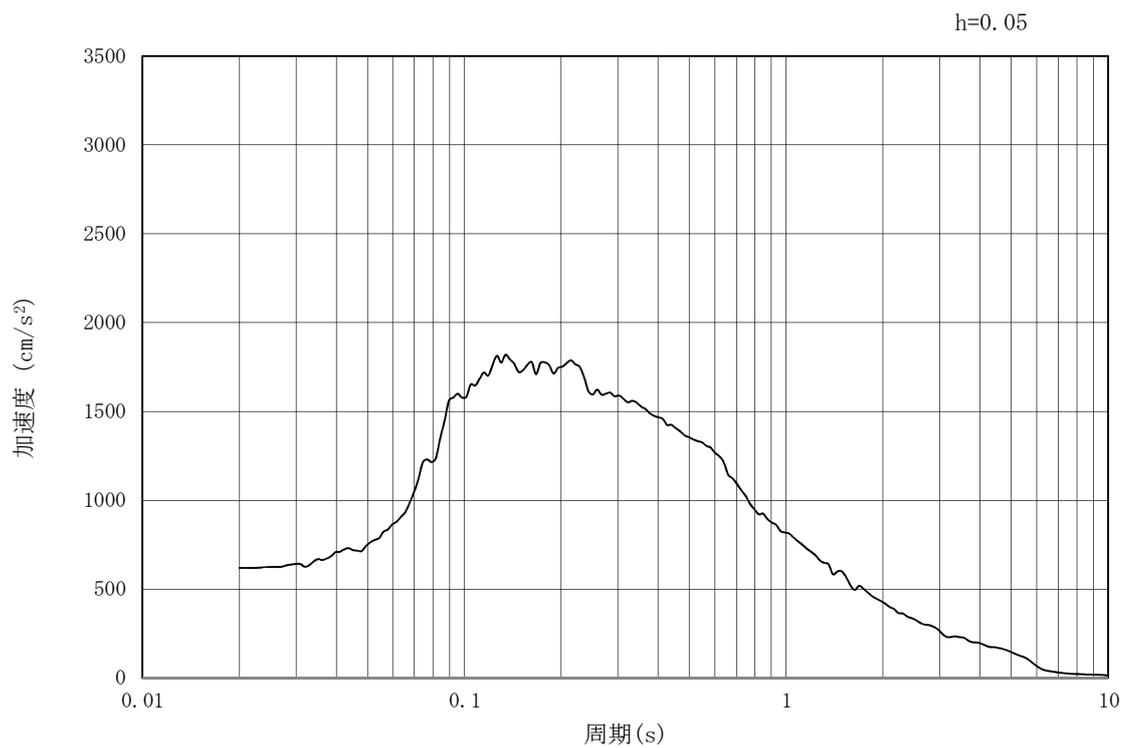


図 11.3-1 入力地震動算定の概念図

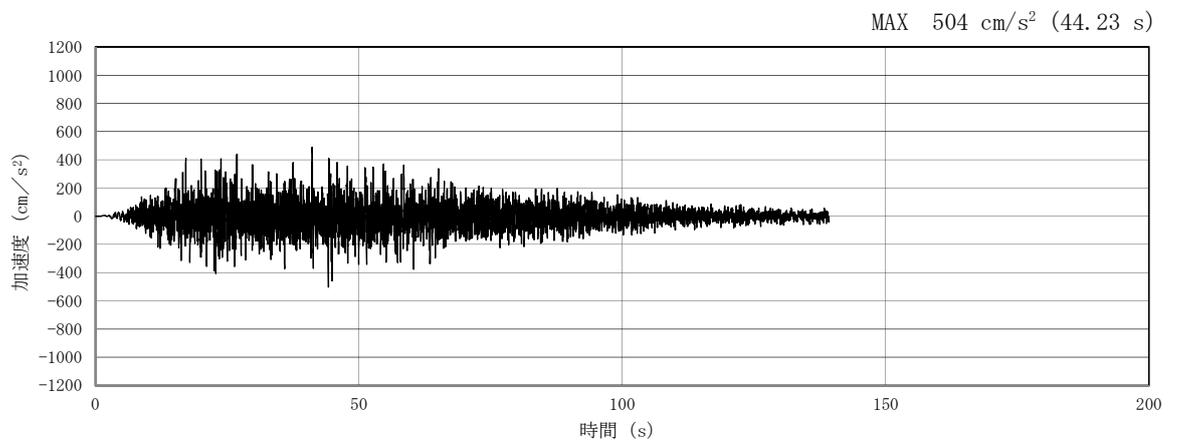


(a) 加速度時刻歴波形

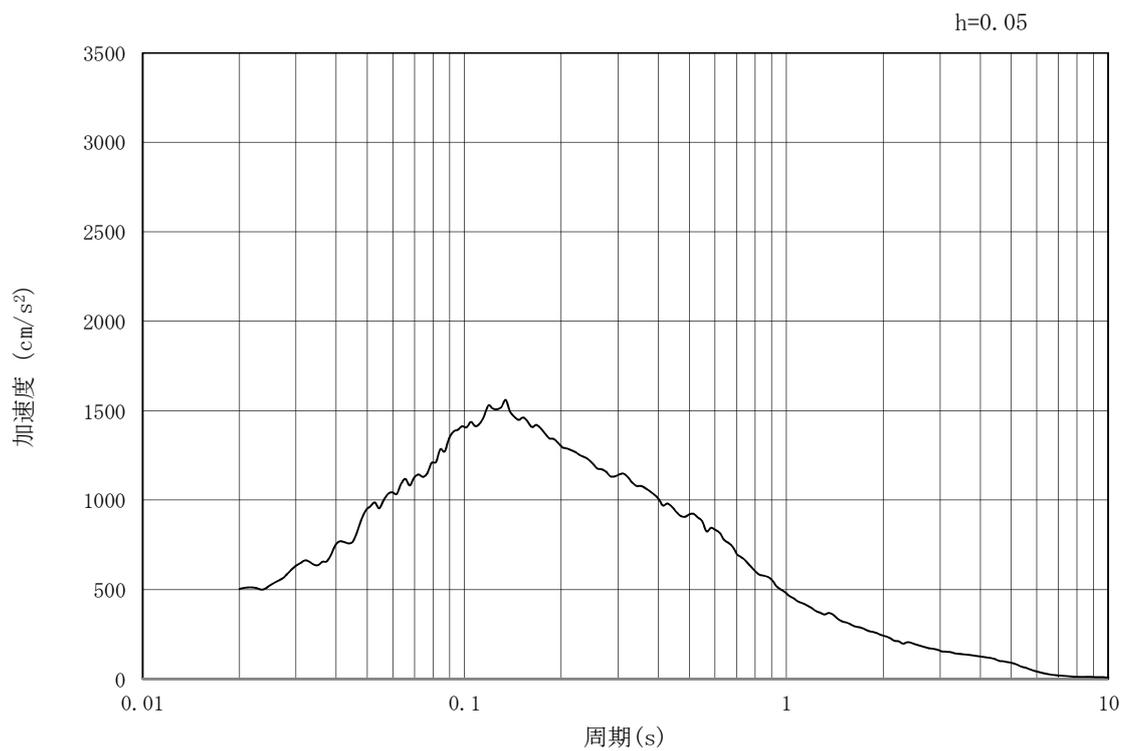


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (1) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - D1$ )

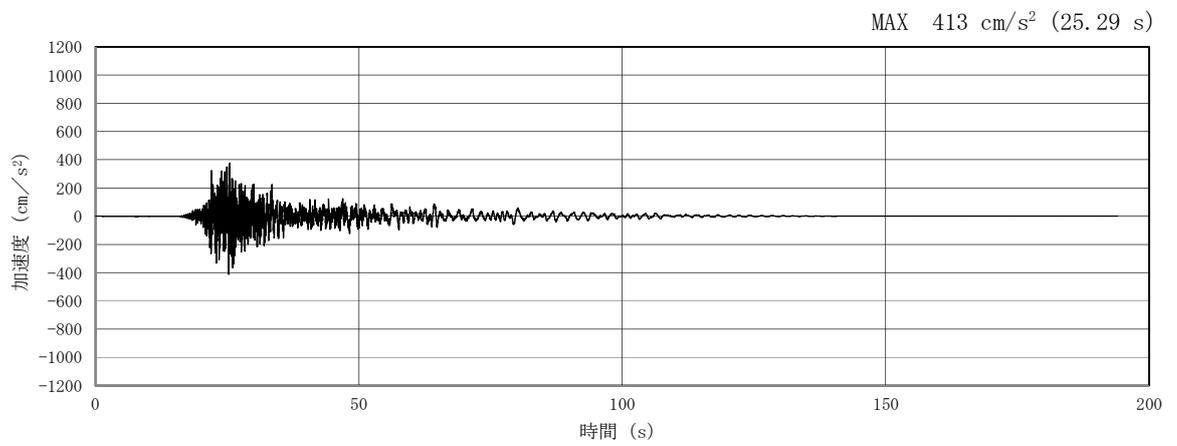


(a) 加速度時刻歴波形

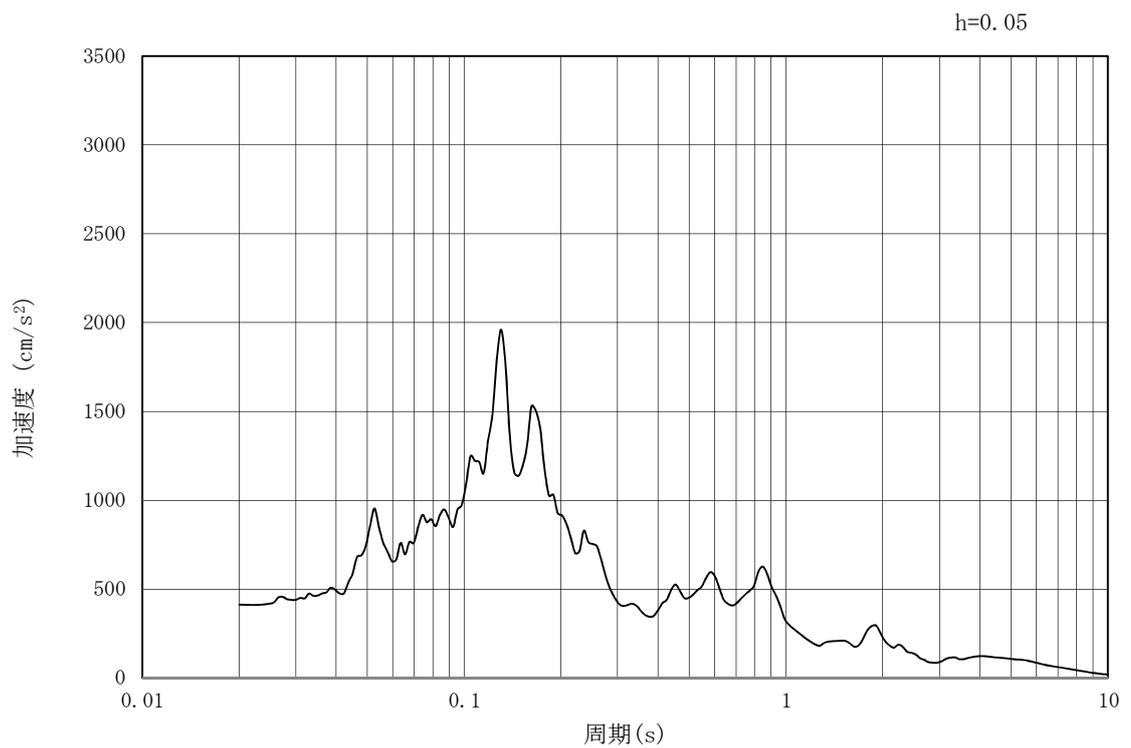


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (2) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - D 1$ )

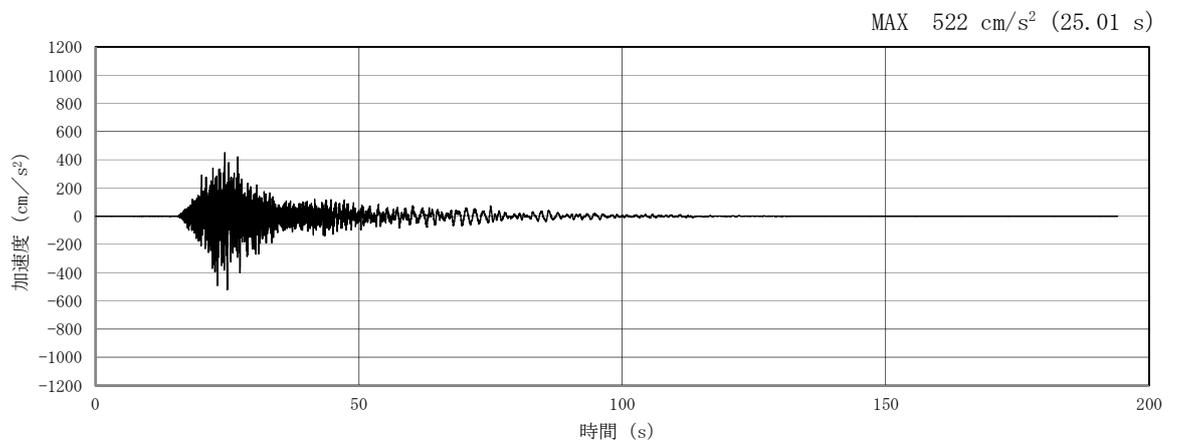


(a) 加速度時刻歴波形

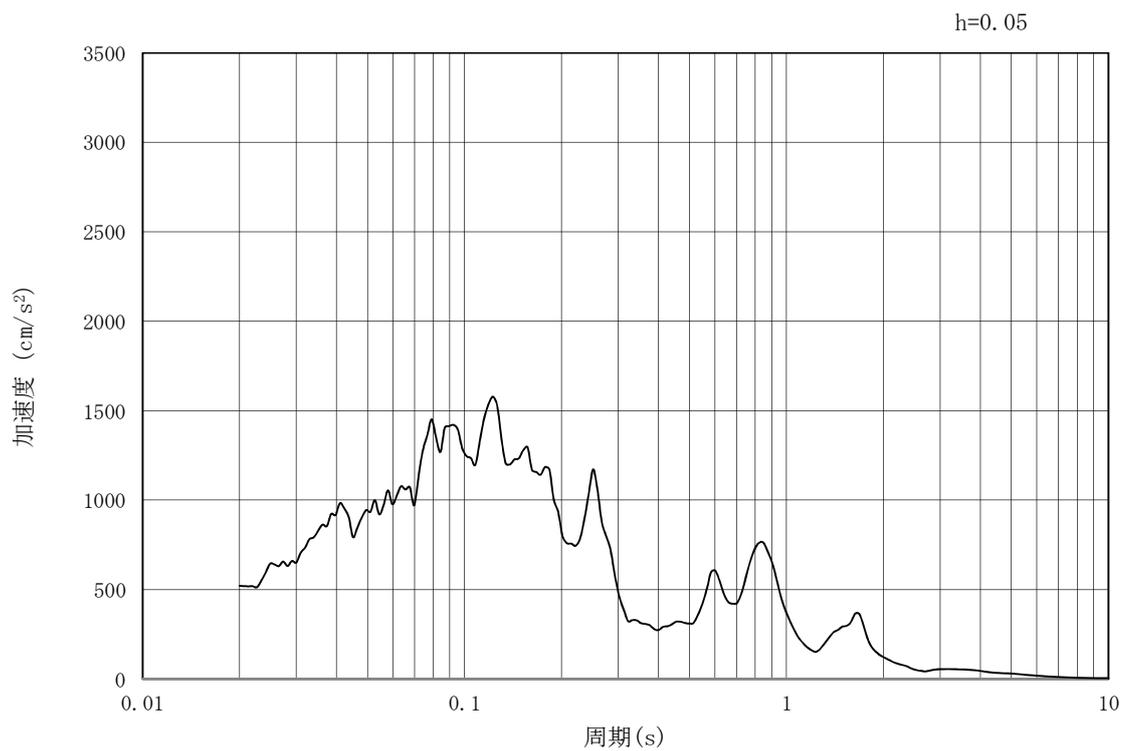


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (3) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 1.1$ )

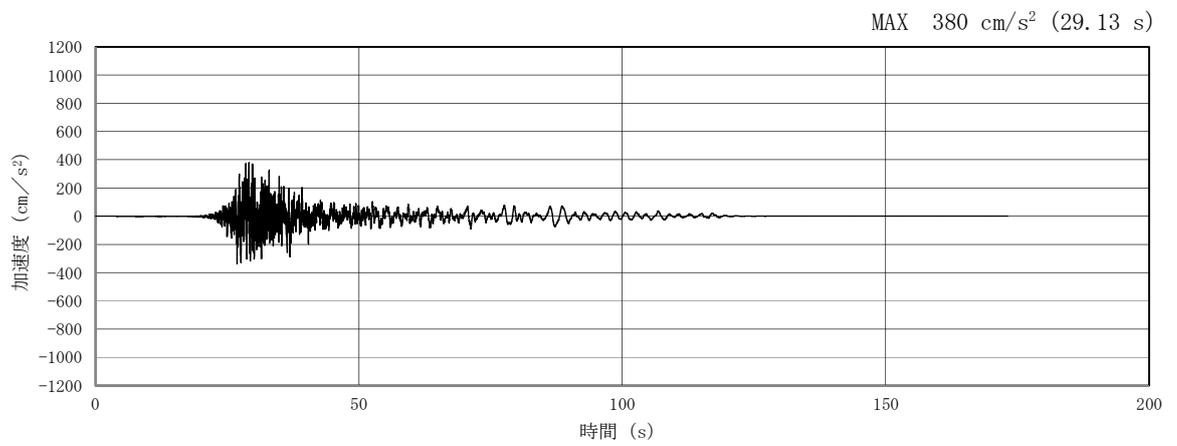


(a) 加速度時刻歴波形

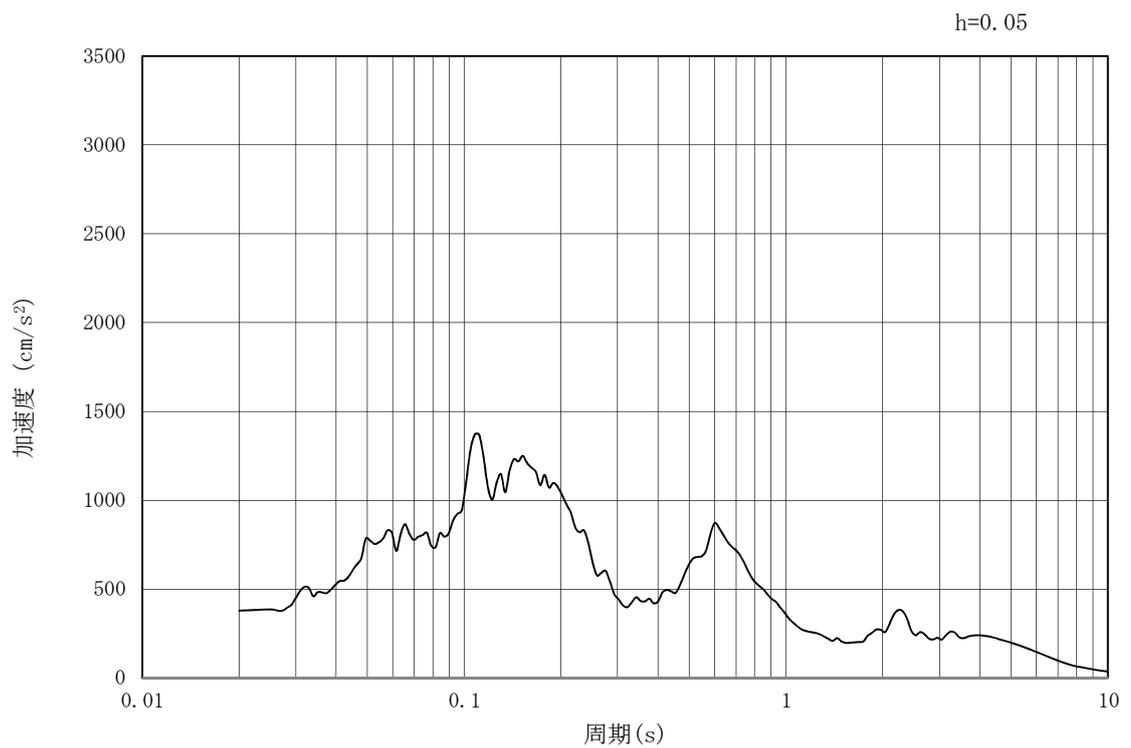


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (4) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 1.1$ )

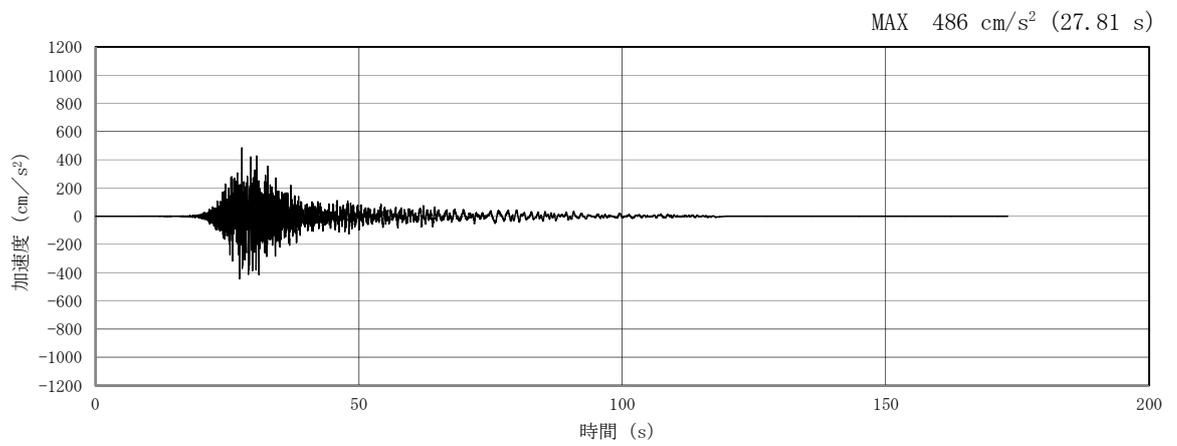


(a) 加速度時刻歴波形

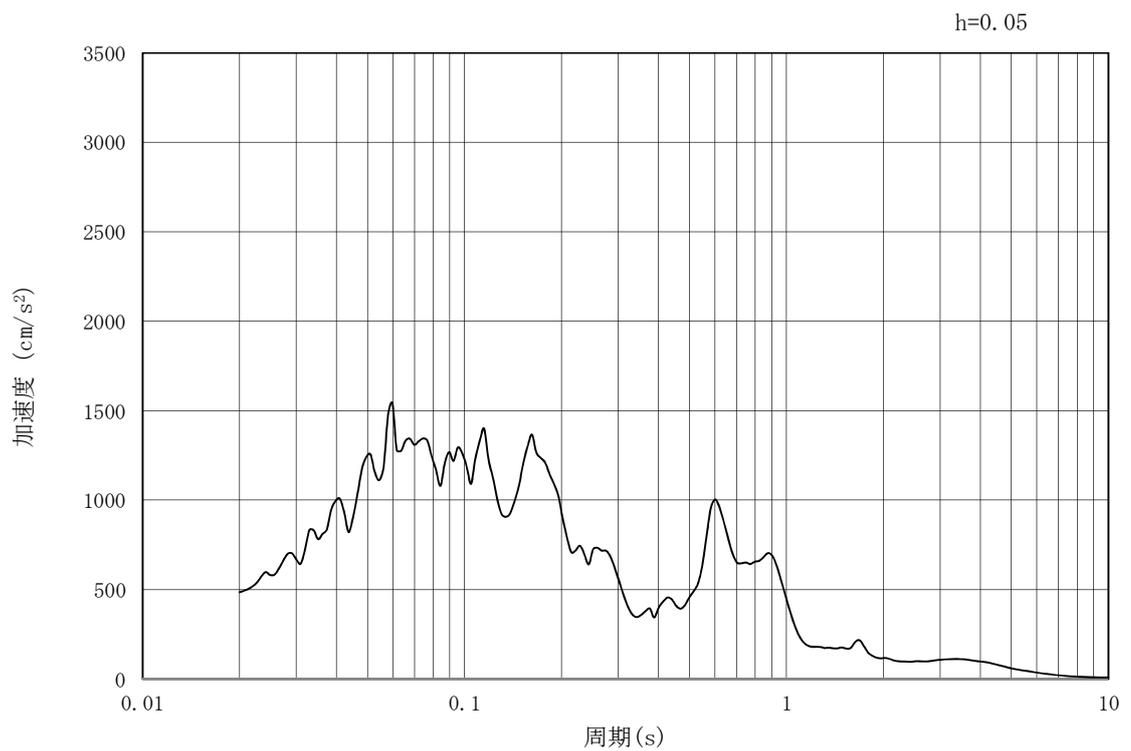


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (5) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 1.2$ )

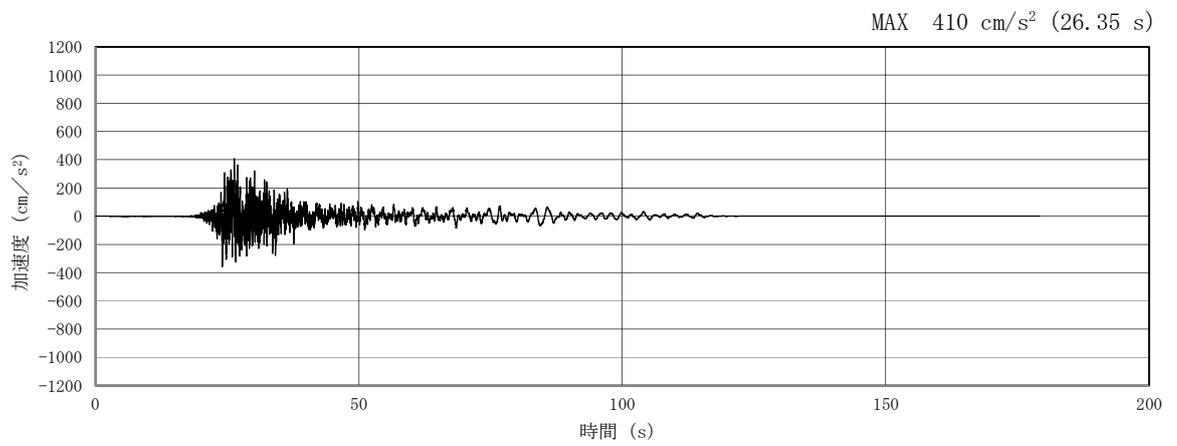


(a) 加速度時刻歴波形

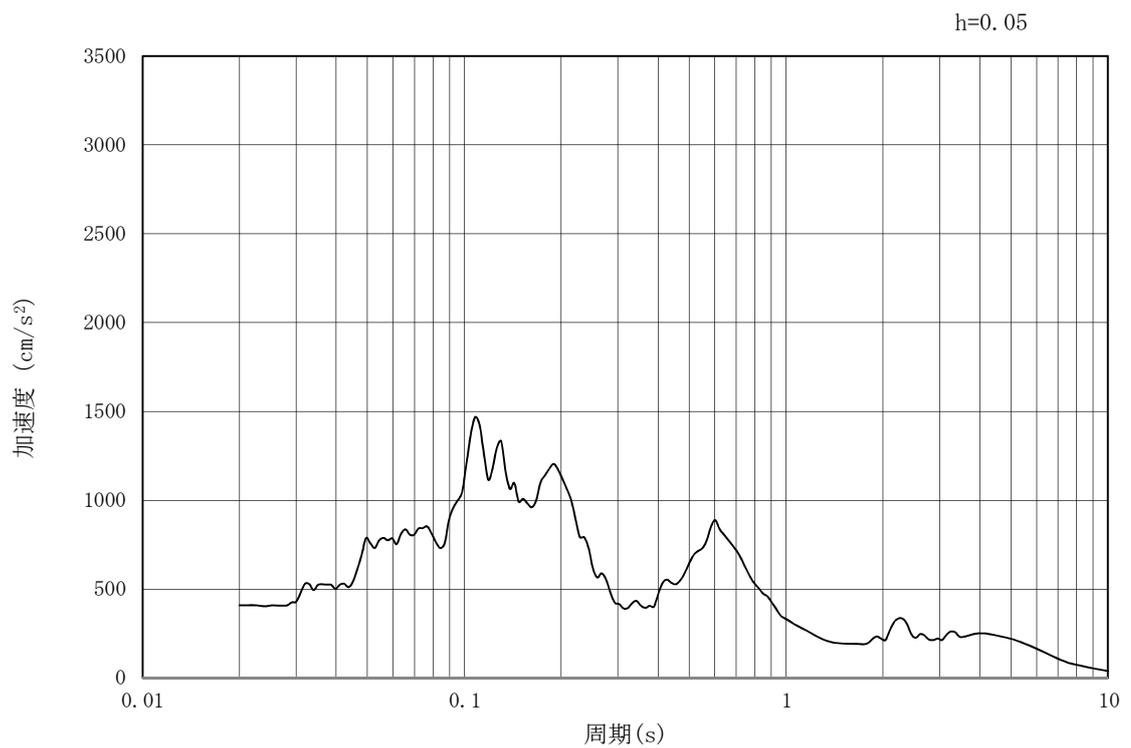


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (6) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 1.2$ )

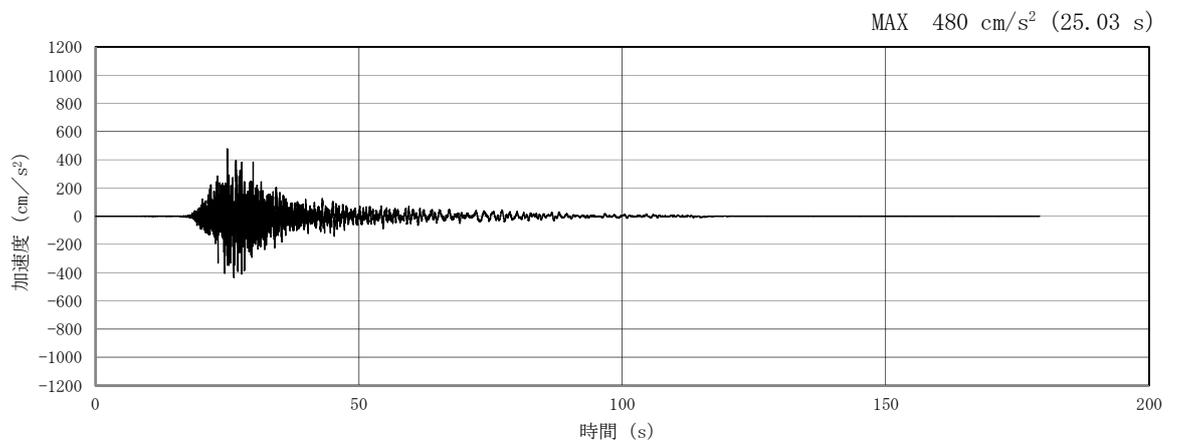


(a) 加速度時刻歴波形

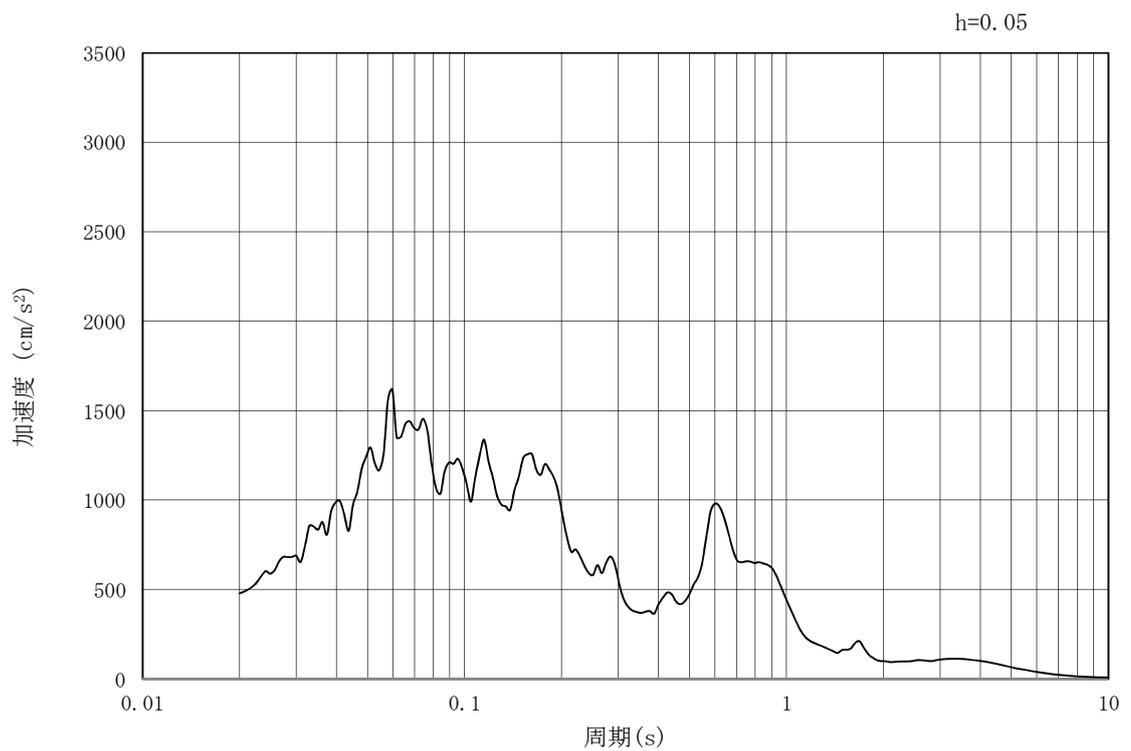


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (7) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 1.3$ )

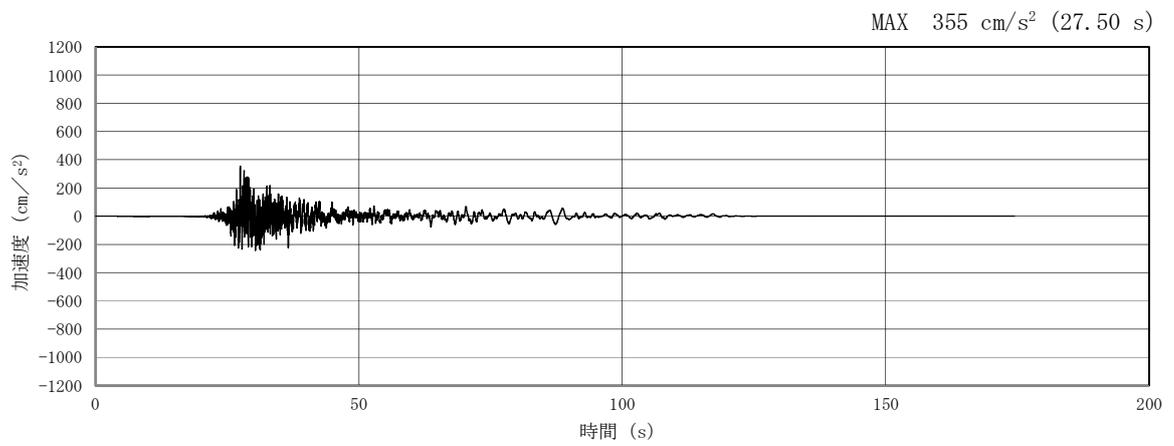


(a) 加速度時刻歴波形

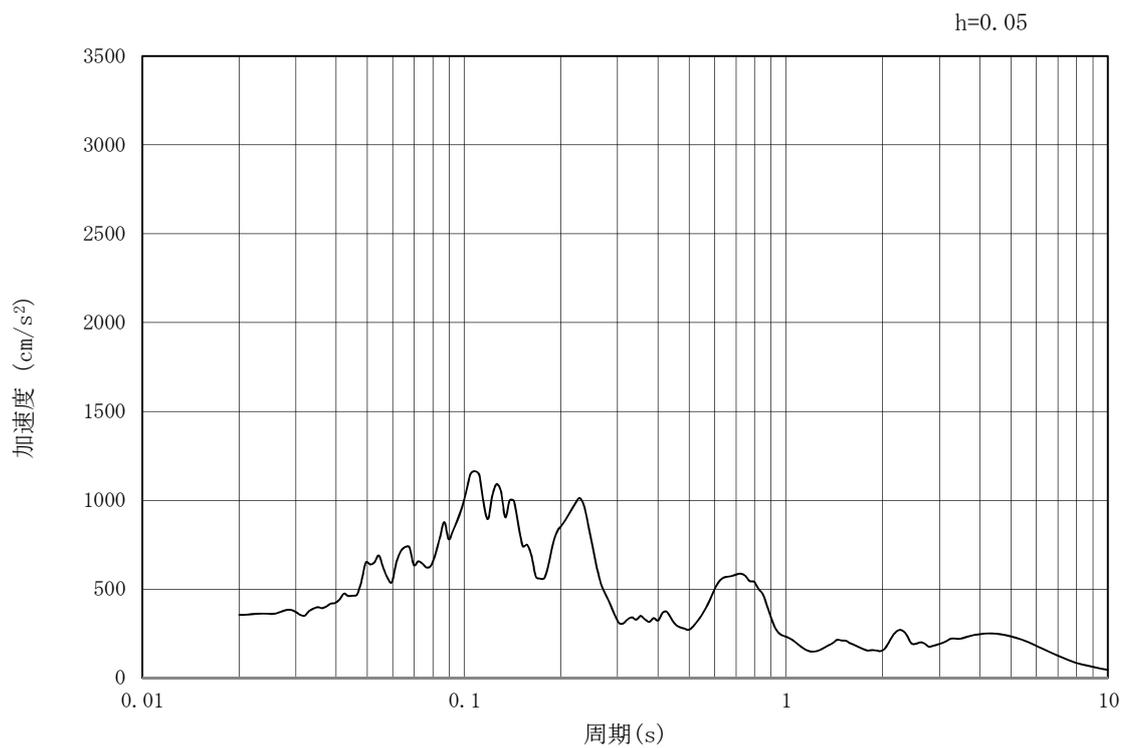


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (8) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 1.3$ )

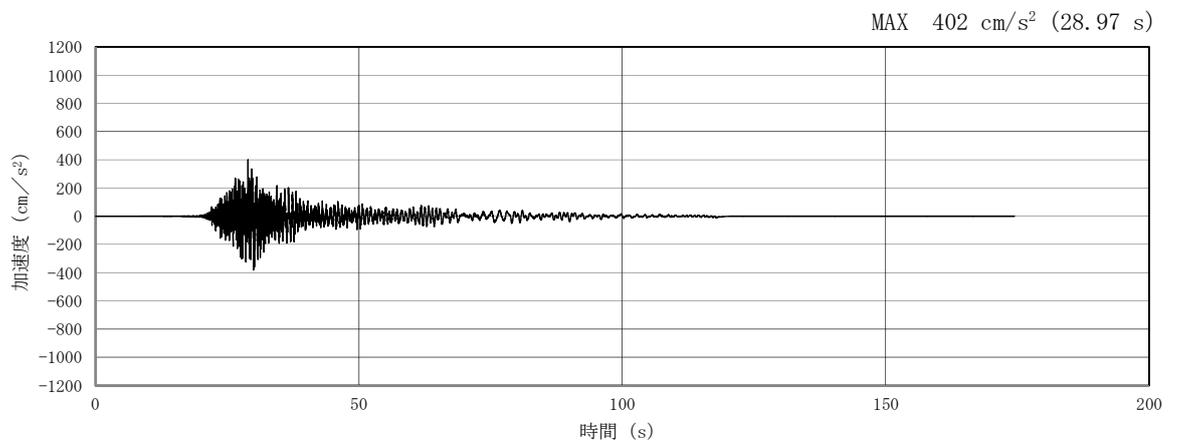


(a) 加速度時刻歴波形

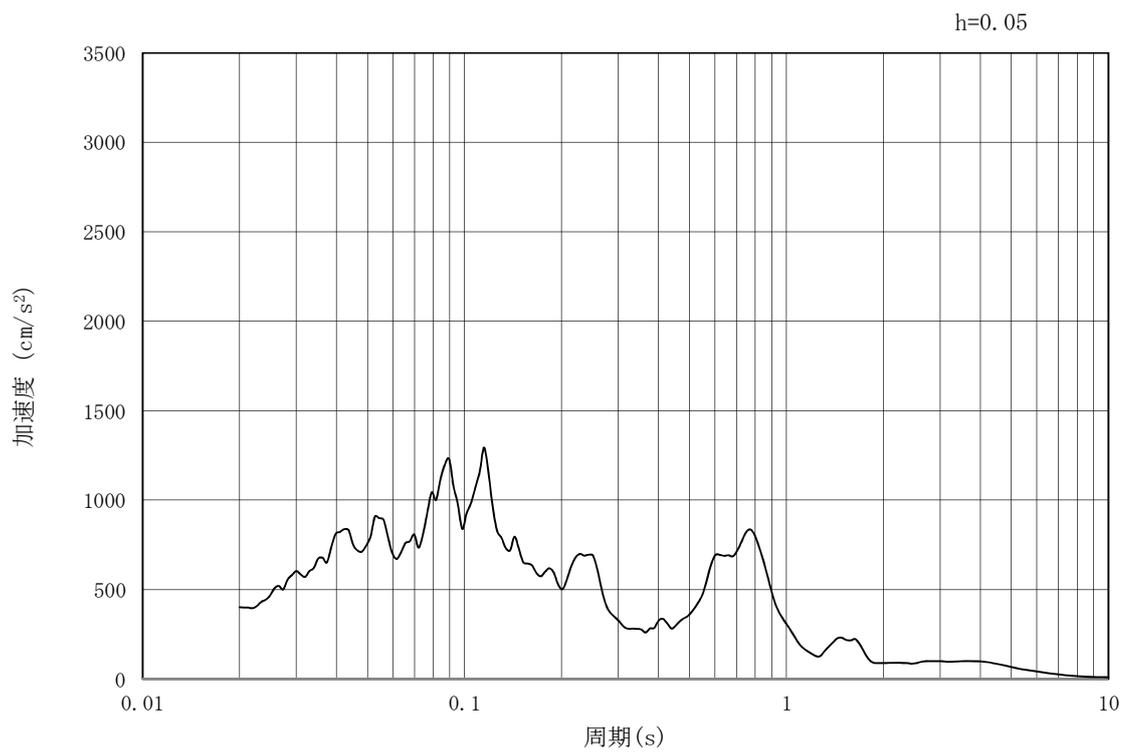


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (9) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 1.4$ )

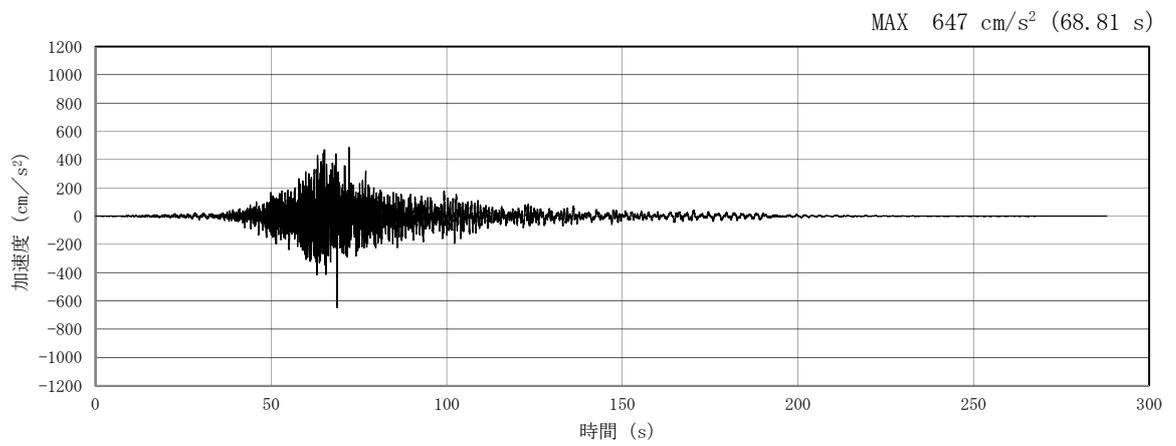


(a) 加速度時刻歴波形

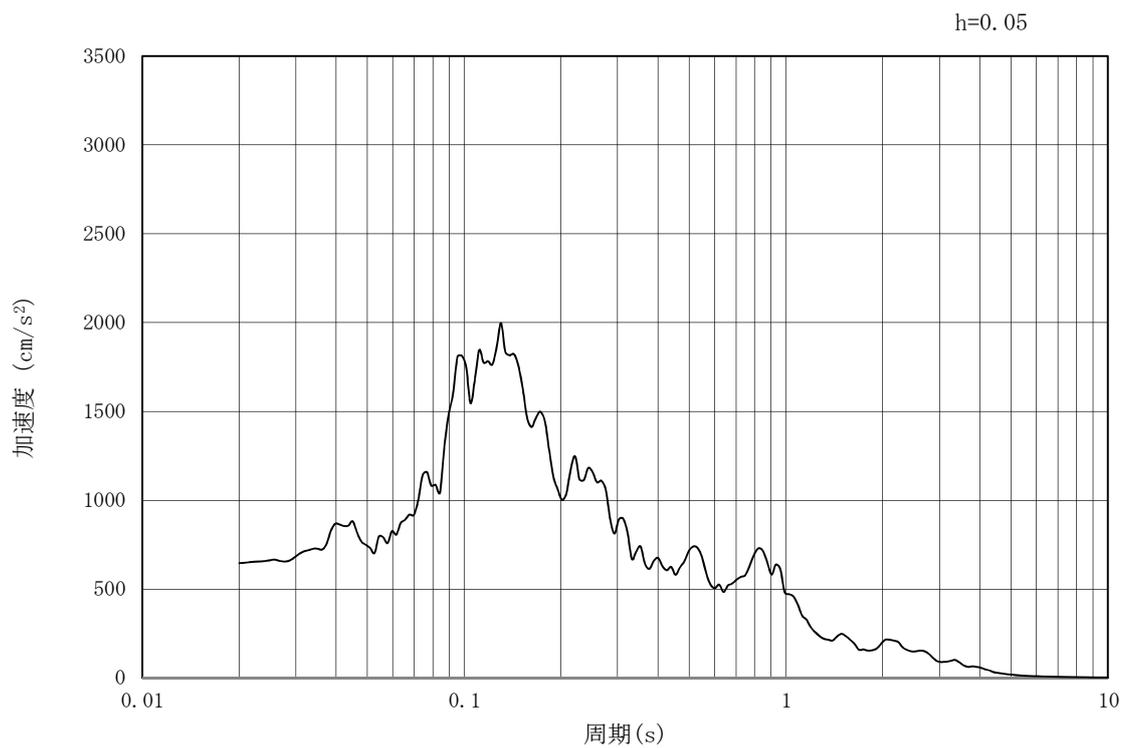


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (10) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 1.4$ )

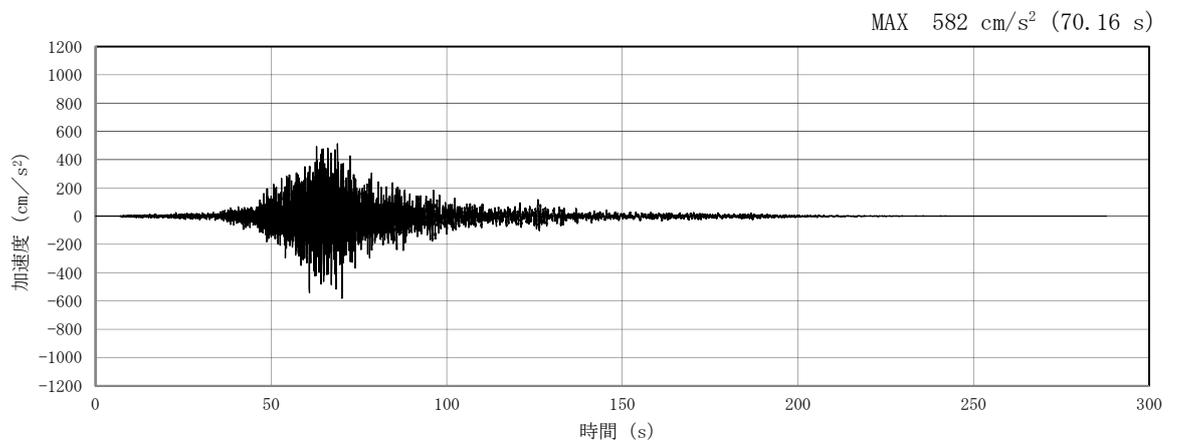


(a) 加速度時刻歴波形

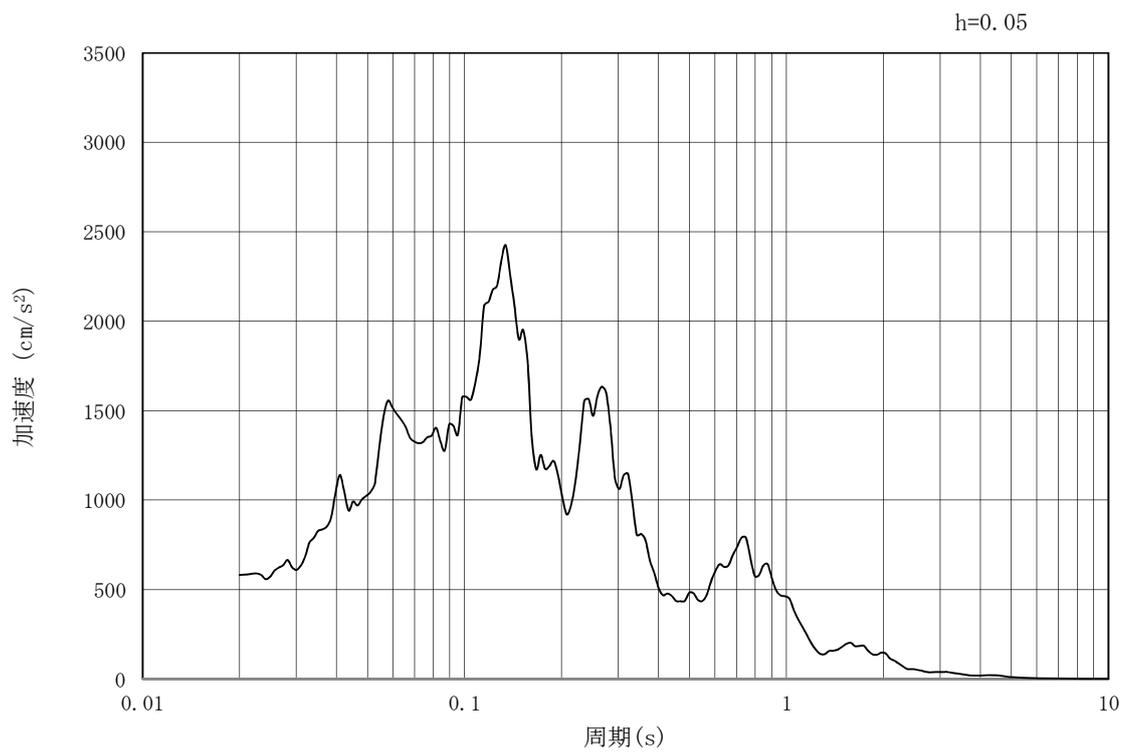


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (11) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 2.1$ )

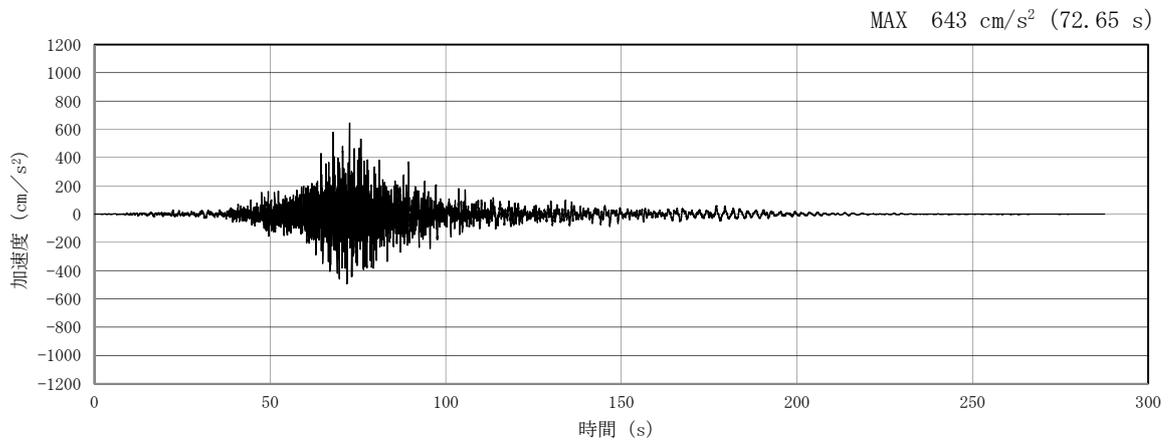


(a) 加速度時刻歴波形

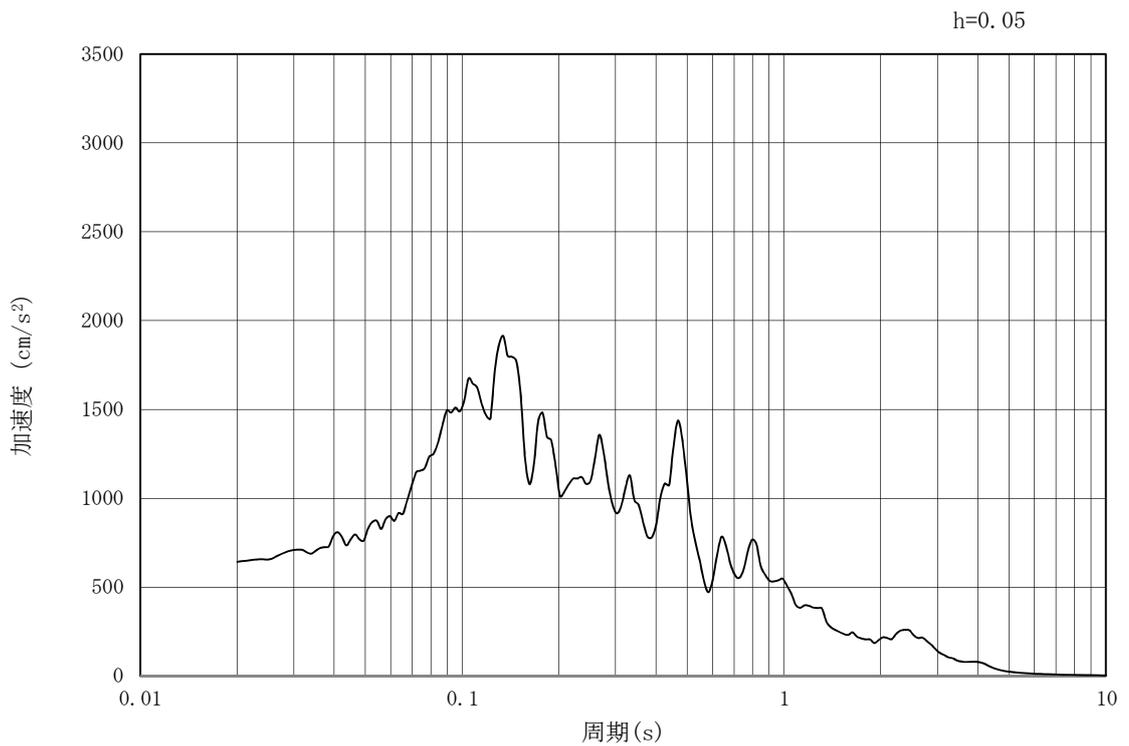


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (12) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 2.1$ )

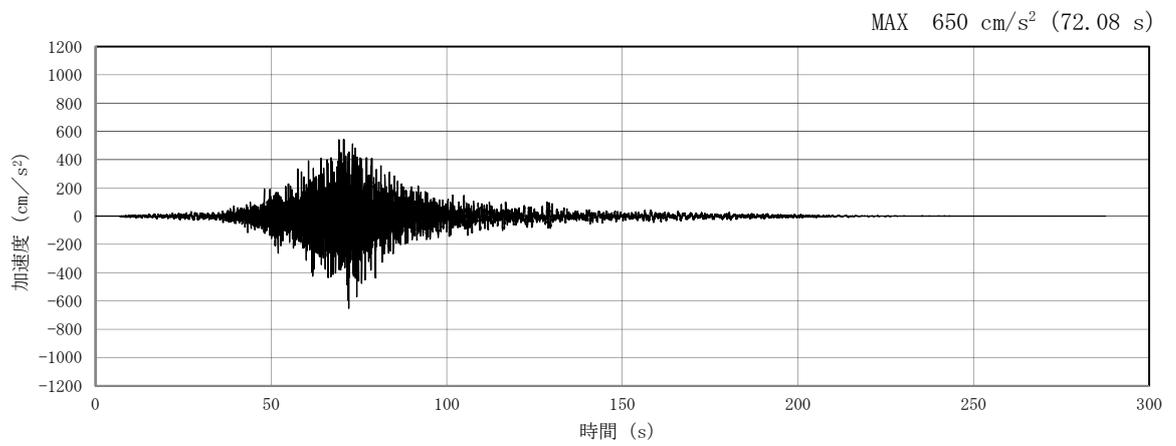


(a) 加速度時刻歴波形

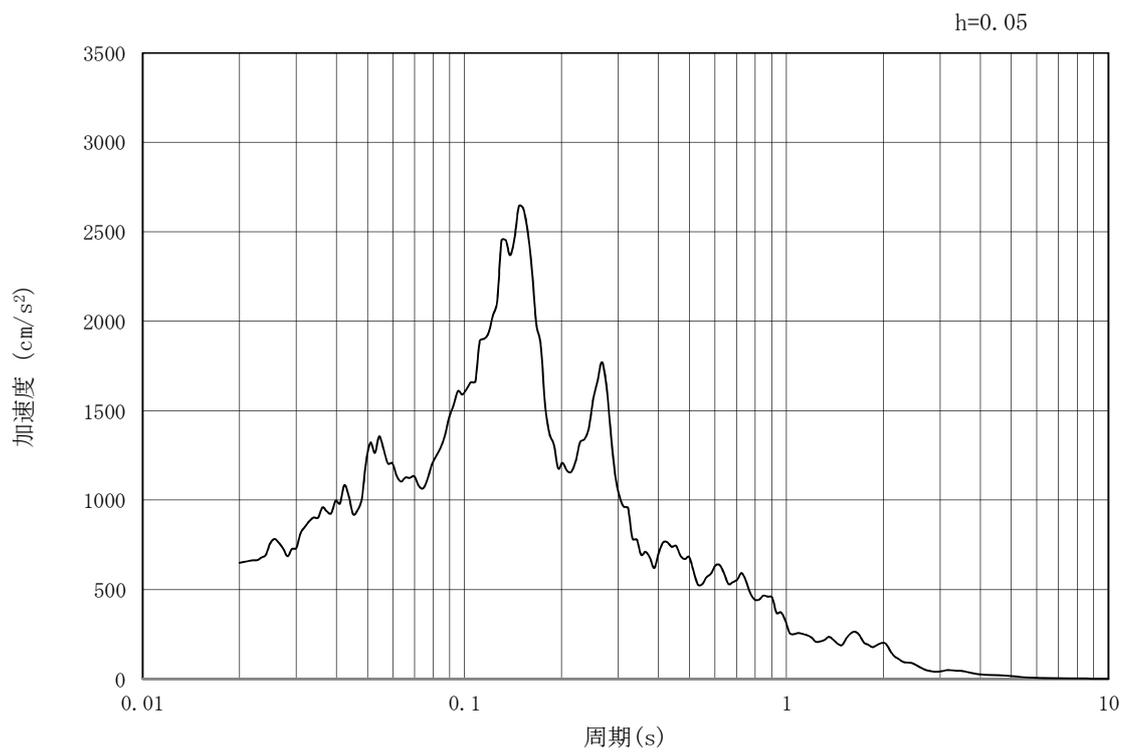


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (13) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 2.2$ )

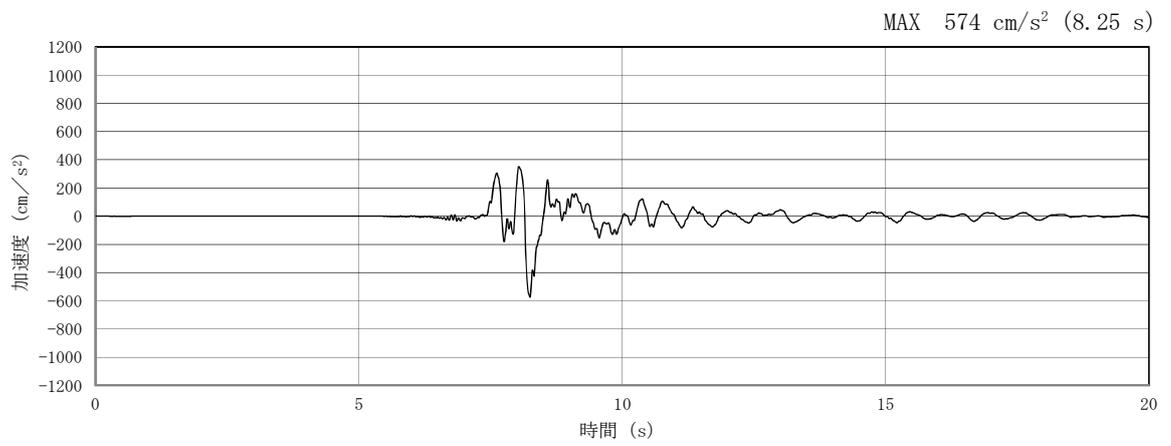


(a) 加速度時刻歴波形

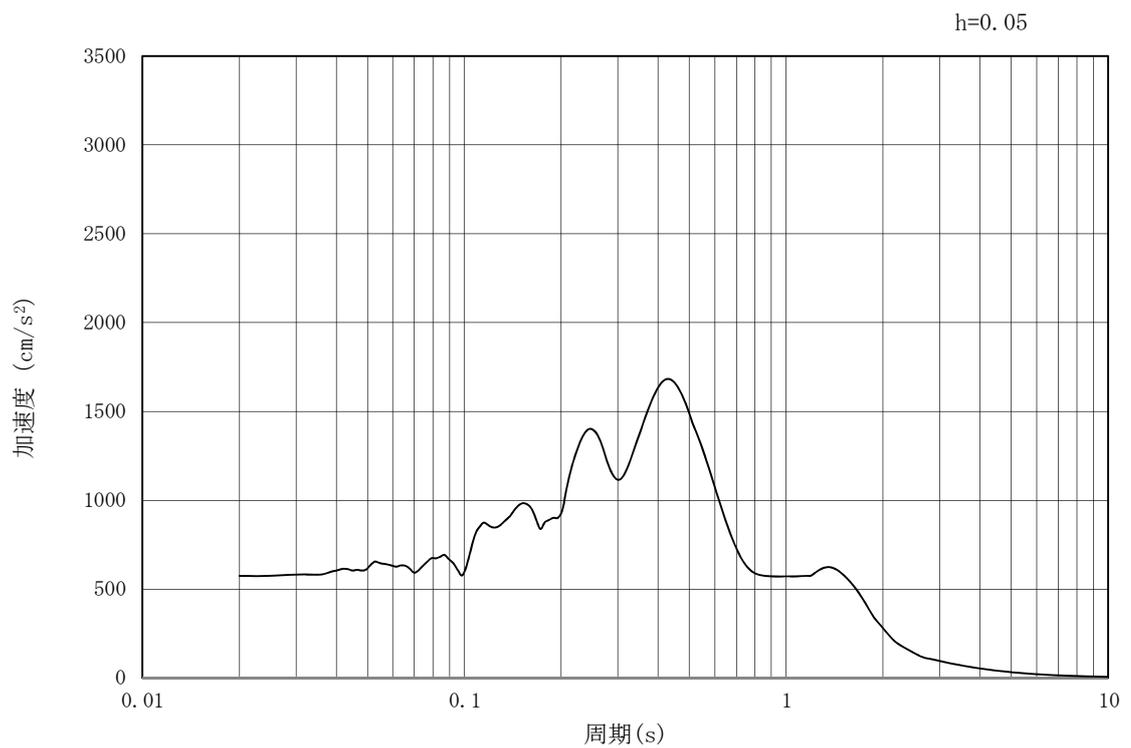


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (14) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 2.2$ )

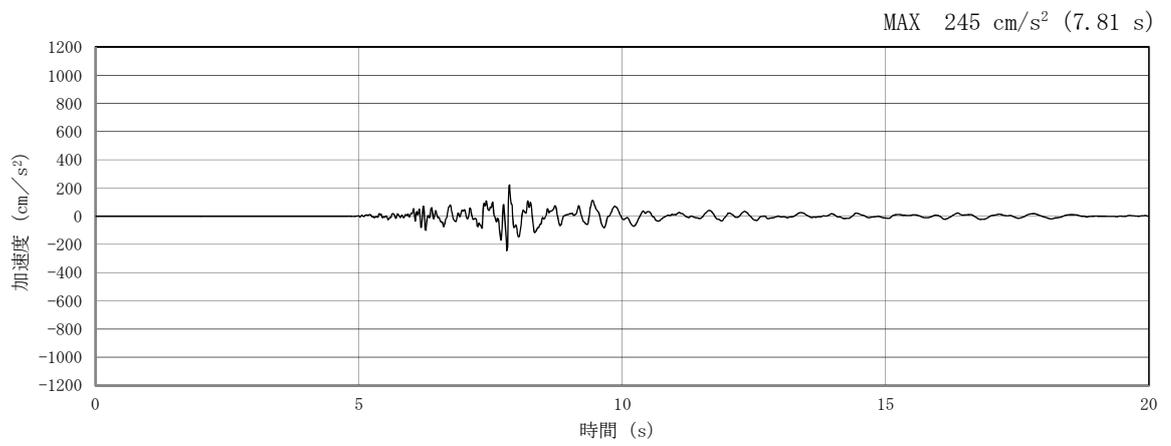


(a) 加速度時刻歴波形

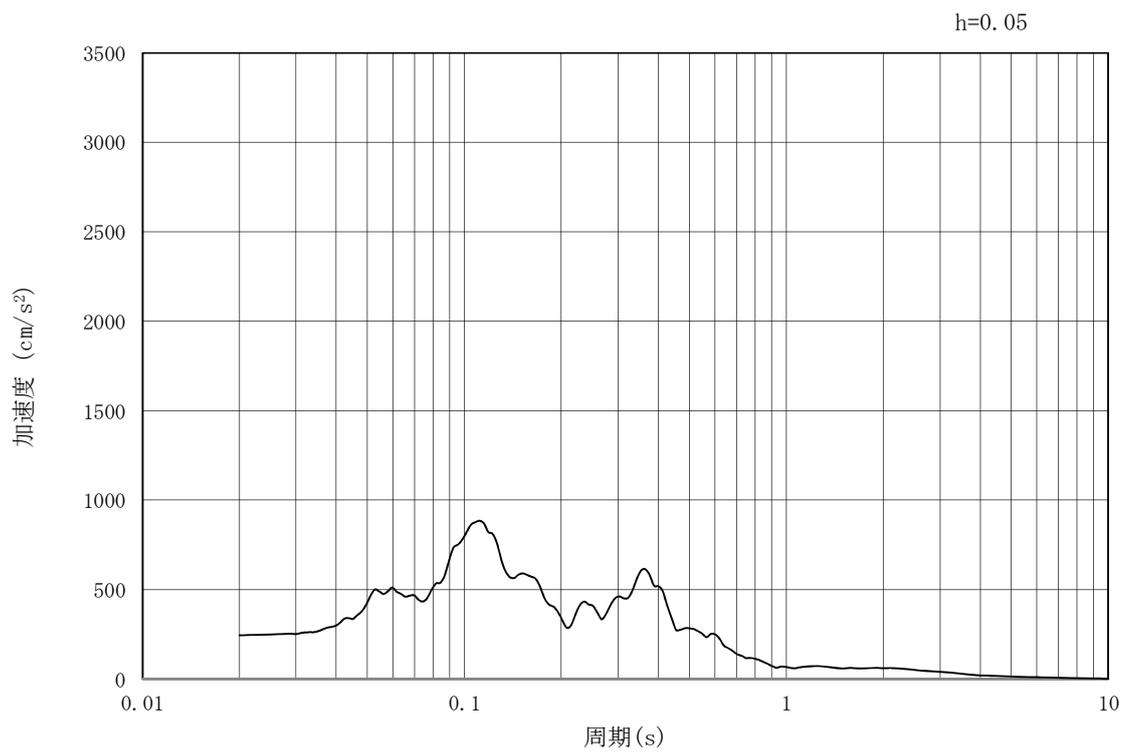


(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (15) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 31$ )



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 11.3-2 (16) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 31$ )

### 11.3.2 許容限界の設定

#### (1) 許容応力度法による許容限界

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの構造部材は、許容応力度法による照査を行う。

コンクリートの圧縮応力度、鉄筋の引張応力度については、短期許容応力度以下であることを確認する。

コンクリートのせん断力については、短期許容せん断応力度以下であることを確認し、これが満足される場合は、構造細目に応じた鉄筋量を配置する。また、せん断応力度がコンクリートの短期許容せん断応力度を超える場合は、せん断補強筋を配置し、発生せん断力がコンクリートにより負担されるせん断力とせん断補強筋により負担されるせん断力を足し合わせた短期許容せん断力以下であることを確認する。

短期許容応力度については、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)」に基づき、コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して割増係数 1.5 を考慮し、表 11.3-1 のとおり設定する。

表 11.3-1 構造部材の健全性に対する許容限界

評価項目		許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )
コンクリート*1 (f' <sub>ck</sub> =40 N/mm <sup>2</sup> )	短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	21.0
	短期許容せん断応力度 $\tau_{al}$	0.825*3
鉄筋(SD490)*2	短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$ (曲げ)	435
	短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$ (せん断)	300

注記 \*1: コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)

\*2: 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 24 年 3 月)

\*3: 斜め引張鉄筋を考慮する場合は、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)」を準拠し、次式により算定する短期許容せん断力を ( $V_a$ ) を許容限界とする。各部材における許容限界を表 11.3-2 に示す。

$$V_a = V_{ca} + V_{sa}$$

ここで、

$V_{ca}$  : コンクリートの短期許容せん断力

$$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$$

$V_{sa}$  : 斜め引張鉄筋の短期許容せん断力

$$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa2} \cdot j \cdot d / s$$

$\tau_{a1}$  : 斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度

$b_w$  : 有効幅

$j$  : 1/1.15

$d$  : 有効高さ

$A_w$  : 斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa2}$  : 鉄筋の短期許容引張応力度

$s$  : 斜め引張鉄筋間隔

表 11.3-2 斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界

位置	断面形状				せん断補強鉄筋			許容せん断断力		短期許容 せん断力 $V_a$ (= $V_{ca}+V_{sa}$ ) (kN)
	部材幅 (mm)	部材高 (mm)	かぶり (mm)	有効高 (mm)	径	$S_b$ (mm)	$S_s$ (mm)	コンクリート $V_{ca}$ (kN)	鉄筋 $V_{sa}$ (kN)	
底版	1000	1500	140	1360	D22	250	250	487.83	2197.38	2685
側壁	1000	1500	140	1360	D22	250	250	487.83	2197.38	2685
中床版	1000	1100	140	960	D22	250	250	344.35	1551.09	1895
頂版	1000	1500	140	1360	D22	250	250	487.83	2197.38	2685

(2) 人工岩盤に対する許容限界

人工岩盤に発生する応力に対する許容限界は、表 11.3-2 に示したの物性値一覧に基づき一軸圧縮強度及び粘着力を用い、局所せん断安全率を算定することで設定する。表 11.3-2 に設定した人工岩盤の許容限界を示す。

表 11.3-2 人工岩盤の許容限界

評価項目	許容限界
局所せん断安全率*	1.2

注記 \* : 人工岩盤の一軸圧縮強度  $q_u = 18 \text{ N/mm}^2$

人工岩盤の粘着力  $c = q_u / 2$

(3) 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

a. 支持地盤 (Km 層)

極限支持力は、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) より設定する。

道路橋示方書によるケーソン基礎の支持力算定式を以下に示す。

なお、支持性能評価における保守的な配慮として、以下の支持力算定式の第 3 項を 0 と仮定し、極限支持力を算定する。

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

$q_d$  : 基礎底面地盤の極限支持力度 ( $\text{kN/m}^2$ )

$c$  : 基礎底面より下にある地盤の粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )

\*  $c$  は Km 層の非排水せん断強度

$\gamma_1$  : 基礎底面より下にある地盤の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$  : 基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha, \beta$  : 表 11.3-4 に示す基礎底面の形状係数

$B$  : 基礎幅 (m)

$D_f$  : 基礎の有効根入れ深さ (m)

$N_c, N_q, N_\gamma$  : 図 11.3-3 に示す支持力係数

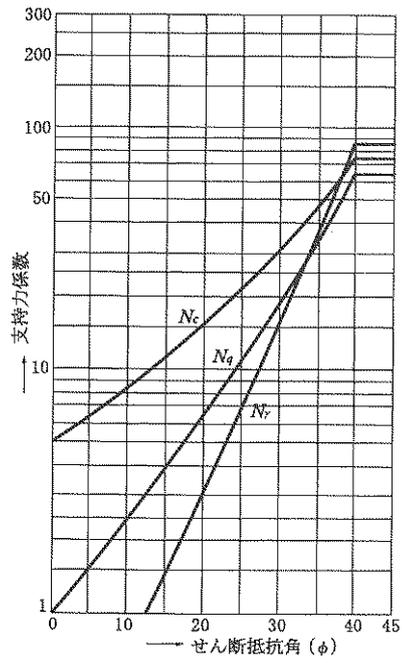
表 11.3-3 基礎底面の形状係数

基礎底面の形状 形状係数	帯 状	正方形, 円形	長方形, 小判形
$\alpha$	1.0	1.3	$1 + 0.3 \frac{B}{D}$
$\beta$	1.0	0.6	$1 - 0.4 \frac{B}{D}$

$D$  : ケーソン前面幅 (m),  $B$  : ケーソン側面幅 (m)

ただし、 $B/D > 1$  の場合、 $B/D = 1$  とする。

「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より



「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より

図 11.3-3 支持力係数を求めるグラフ

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの極限支持力の算定結果を表 11.3-4 に示す。

表 11.3-4 極限支持力の算定結果

項目	算定結果	備考
極限支持力度 $q_d$ (kN/m <sup>2</sup> )	4461	
$\alpha c N_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	4461	
$\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m <sup>2</sup> )	0.0	
$\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m <sup>2</sup> )	0	保守的な配慮として 0 と仮定
粘着力 $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	892	非排水せん断強度*
せん断抵抗角 $\phi$ (°)	0	
地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m <sup>3</sup> )	7.077	
周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m <sup>3</sup> )	—	
形状係数 $\alpha$	1.0	
形状係数 $\beta$	1.0	
基礎幅 $B$ (m)	14.65	
有効根入れ深さ $D_f$ (m)	—	
$N_c$	5	図 4.3-3 より
$N_\gamma$	0	図 4.3-3 より
$N_q$	—	

注記 \* : 非排水せん断強度  $C_{CUU} = (0.837 - 0.00346 \cdot Z) \times 1000$  (kN/m<sup>2</sup>)  
 基礎底面標高  $Z = \text{EL.} - 16.0$  (m)

b. 人工岩盤

人工岩盤の支圧強度は、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年制定）」に基づき設定する。

コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕による支圧強度の算定式を以下に示す。

$$\text{支圧強度 } f'_a = \eta \cdot f'_{ck}$$

$$\text{ただし, } \eta = \sqrt{A/A_a} \leq 2$$

ここで

$f'_{ck}$  : 設計基準強度

$A$  : コンクリート面の支圧分布面積

$A_a$  : 接地圧を受ける面積

人工岩盤の支圧強度を表11.3-5に示す。

表 11.3-5 人工岩盤の支圧強度

項目	算定結果	備考
支圧強度 $f'_a$ (kN/m <sup>2</sup> )	18000	
$\eta = \sqrt{A/A_a}$	1.0	$A = A_a$ より, $\eta = 1.0$
人工岩盤の設計基準強度 $f'_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	18	

上記に基づき，地震時において人工岩盤上面に生じる接地圧が人工岩盤の支圧強度以下であることを確認する。

## 11.4 評価結果

### 11.4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として「断面力分布」，「最大せん断ひずみ分布」，「過剰間隙水圧比分布」及び「格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート周辺に発生する最大加速度分布」を記載する。

#### (1) 断面力分布（躯体の部材に着目した断面力）

耐震評価においては，「1.11 屋外重要土木構造物の耐震評価における追加検討ケースの選定について」に基づき，全ての基準地震動 $S_0$ に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する裕度が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施した。

表 11.4-1 及び表 11.4-2 に二次元有効応力解析の実施ケース及びコンクリートの曲げ軸力，鉄筋の曲げ軸力，せん断力に対する照査値を示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートのコンクリートの曲げ軸力に対する照査，鉄筋の曲げ軸力に対する照査，コンクリートのせん断力に対する照査の各照査に対して，全地震波のうち最も厳しい照査値となった照査結果を表 11.4-3～表 11.4-8 に示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面力分布（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 11.4-3，図 11.4-6～図 11.4-10 に示す。本図は，構造部材の曲げ軸力，せん断力に対する照査の各照査に対して全地震波のうち最も厳しい照査値となった時刻における断面力分布を部材ごとに示したものである。

表 11.4-1(1) コンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (A-A断面)  
(底版) (側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.49					
	H+, V-	0.50					
	H-, V+	0.50					
	H-, V-	0.52					
S <sub>s</sub> -11		0.22					
S <sub>s</sub> -12		0.31					
S <sub>s</sub> -13		0.32					
S <sub>s</sub> -14		0.24					
S <sub>s</sub> -21		0.28					
S <sub>s</sub> -22		0.39					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.54	0.54	0.54	0.56	0.49	0.49
	H-, V+	0.50			0.55		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.37					
	H+, V-	0.38					
	H-, V+	0.38					
	H-, V-	0.39					
S <sub>s</sub> -11		0.20					
S <sub>s</sub> -12		0.26					
S <sub>s</sub> -13		0.26					
S <sub>s</sub> -14		0.22					
S <sub>s</sub> -21		0.23					
S <sub>s</sub> -22		0.29					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.40	0.40	0.40	0.41	0.38	0.38
	H-, V+	0.39			0.41		

(中床版)

(頂版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.57					
	H+, V-	0.58					
	H-, V+	0.58					
	H-, V-	0.59					
S <sub>s</sub> -11		0.21					
S <sub>s</sub> -12		0.31					
S <sub>s</sub> -13		0.33					
S <sub>s</sub> -14		0.25					
S <sub>s</sub> -21		0.28					
S <sub>s</sub> -22		0.42					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.62	0.62	0.62	0.65	0.56	0.56
	H-, V+	0.60			0.65		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.35					
	H+, V-	0.36					
	H-, V+	0.36					
	H-, V-	0.37					
S <sub>s</sub> -11		0.18					
S <sub>s</sub> -12		0.24					
S <sub>s</sub> -13		0.24					
S <sub>s</sub> -14		0.20					
S <sub>s</sub> -21		0.20					
S <sub>s</sub> -22		0.27					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.38	0.38	0.38	0.39	0.36	0.36
	H-, V+	0.37			0.39		

表 11.4-1(2) 鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (A-A断面)  
(底版) (側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.72					
	H+, V-	0.71					
	H-, V+	0.71					
	H-, V-	0.69					
S <sub>s</sub> -11		0.18					
S <sub>s</sub> -12		0.28					
S <sub>s</sub> -13		0.29					
S <sub>s</sub> -14		0.21					
S <sub>s</sub> -21		0.26					
S <sub>s</sub> -22		0.45					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.76	0.76	0.76	0.84	0.63	0.63
	H-, V+	0.73			0.84		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.53					
	H+, V-	0.54					
	H-, V+	0.55					
	H-, V-	0.56					
S <sub>s</sub> -11		0.21					
S <sub>s</sub> -12		0.31					
S <sub>s</sub> -13		0.32					
S <sub>s</sub> -14		0.24					
S <sub>s</sub> -21		0.29					
S <sub>s</sub> -22		0.40					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.59	0.59	0.59	0.60	0.54	0.54
	H-, V+	0.55			0.60		

(中床版)

(頂版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.63					
	H+, V-	0.63					
	H-, V+	0.65					
	H-, V-	0.65					
S <sub>s</sub> -11		0.19					
S <sub>s</sub> -12		0.30					
S <sub>s</sub> -13		0.31					
S <sub>s</sub> -14		0.23					
S <sub>s</sub> -21		0.28					
S <sub>s</sub> -22		0.44					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.70	0.70	0.70	0.73	0.64	0.64
	H-, V+	0.66			0.72		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.46					
	H+, V-	0.46					
	H-, V+	0.47					
	H-, V-	0.48					
S <sub>s</sub> -11		0.19					
S <sub>s</sub> -12		0.26					
S <sub>s</sub> -13		0.27					
S <sub>s</sub> -14		0.21					
S <sub>s</sub> -21		0.23					
S <sub>s</sub> -22		0.34					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.49	0.49	0.50	0.51	0.46	0.46
	H-, V+	0.47			0.50		

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11.4-1(3) せん断力に対する検討ケースと照査値 (A-A断面)  
(底版) (側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.36					
	H+, V-	0.36					
	H-, V+	0.37					
	H-, V-	0.39					
S <sub>s</sub> -11		0.30					
S <sub>s</sub> -12		0.33					
S <sub>s</sub> -13		0.32					
S <sub>s</sub> -14		0.32					
S <sub>s</sub> -21		0.32					
S <sub>s</sub> -22		0.36					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.38	0.38	0.38	0.43	0.39	0.39
	H-, V+	0.38			0.44		

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.56					
	H+, V-	0.58					
	H-, V+	0.59					
	H-, V-	0.61					
S <sub>s</sub> -11		0.32					
S <sub>s</sub> -12		0.43					
S <sub>s</sub> -13		0.43					
S <sub>s</sub> -14		0.35					
S <sub>s</sub> -21		0.38					
S <sub>s</sub> -22		0.47					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.64	0.64	0.63	0.66	0.58	0.58
	H-, V+	0.60			0.65		

(中床版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.37					
	H+, V-	0.37					
	H-, V+	0.37					
	H-, V-	0.38					
S <sub>s</sub> -11		0.16					
S <sub>s</sub> -12		0.23					
S <sub>s</sub> -13		0.23					
S <sub>s</sub> -14		0.18					
S <sub>s</sub> -21		0.19					
S <sub>s</sub> -22		0.28					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.40	0.40	0.40	0.42	0.37	0.37
	H-, V+	0.38			0.41		

(頂版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.37					
	H+, V-	0.38					
	H-, V+	0.38					
	H-, V-	0.39					
S <sub>s</sub> -11		0.25					
S <sub>s</sub> -12		0.32					
S <sub>s</sub> -13		0.32					
S <sub>s</sub> -14		0.27					
S <sub>s</sub> -21		0.26					
S <sub>s</sub> -22		0.32					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.40	0.40	0.40	0.40	0.38	0.38
	H-, V+	0.38			0.40		

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11.4-2(1) コンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (D-D断面)  
(底版) (中床版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.25					
	H+, V-	0.25					
	H-, V+	0.34					
	H-, V-	0.34					
S <sub>s</sub> -11		0.12					
S <sub>s</sub> -12		0.19					
S <sub>s</sub> -13		0.18					
S <sub>s</sub> -14		0.11					
S <sub>s</sub> -21		0.16					
S <sub>s</sub> -22		0.19					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.39	0.39	0.39	0.39	0.30	0.30
	H-, V+	0.21			0.21		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.27					
	H+, V-	0.27					
	H-, V+	0.33					
	H-, V-	0.32					
S <sub>s</sub> -11		0.12					
S <sub>s</sub> -12		0.19					
S <sub>s</sub> -13		0.17					
S <sub>s</sub> -14		0.12					
S <sub>s</sub> -21		0.16					
S <sub>s</sub> -22		0.19					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.38	0.38	0.37	0.37	0.30	0.30
	H-, V+	0.29			0.29		

(頂版)

(左側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.13					
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.15					
	H-, V-	0.15					
S <sub>s</sub> -11		0.07					
S <sub>s</sub> -12		0.09					
S <sub>s</sub> -13		0.09					
S <sub>s</sub> -14		0.07					
S <sub>s</sub> -21		0.09					
S <sub>s</sub> -22		0.10					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.16	0.16	0.16	0.16	0.13	0.13
	H-, V+	0.14			0.14		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.09					
	H+, V-	0.09					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.08					
S <sub>s</sub> -11		0.04					
S <sub>s</sub> -12		0.05					
S <sub>s</sub> -13		0.05					
S <sub>s</sub> -14		0.04					
S <sub>s</sub> -21		0.05					
S <sub>s</sub> -22		0.06					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.05	0.05	0.05	0.06	0.04	0.04
	H-, V+	0.09			0.09		

(隔壁)

(右側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.23					
	H+, V-	0.24					
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.31					
S <sub>s</sub> -11		0.13					
S <sub>s</sub> -12		0.19					
S <sub>s</sub> -13		0.18					
S <sub>s</sub> -14		0.12					
S <sub>s</sub> -21		0.17					
S <sub>s</sub> -22		0.20					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.34	0.34	0.34	0.33	0.28	0.28
	H-, V+	0.18			0.19		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.18					
	H+, V-	0.20					
	H-, V+	0.25					
	H-, V-	0.25					
S <sub>s</sub> -11		0.11					
S <sub>s</sub> -12		0.15					
S <sub>s</sub> -13		0.14					
S <sub>s</sub> -14		0.10					
S <sub>s</sub> -21		0.13					
S <sub>s</sub> -22		0.15					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.28	0.28	0.28	0.27	0.23	0.23
	H-, V+	0.14			0.15		

(右上側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.17					
	H+, V-	0.17					
	H-, V+	0.23					
	H-, V-	0.23					
S <sub>s</sub> -11		0.09					
S <sub>s</sub> -12		0.13					
S <sub>s</sub> -13		0.12					
S <sub>s</sub> -14		0.09					
S <sub>s</sub> -21		0.11					
S <sub>s</sub> -22		0.13					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.26	0.26	0.26	0.26	0.21	0.21
	H-, V+	0.14			0.14		

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11.4-2(2) 鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (D-D断面)  
(底版) (中床版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.22					
	H+, V-	0.21					
	H-, V+	0.31					
	H-, V-	0.32					
S <sub>s</sub> -11		0.06					
S <sub>s</sub> -12		0.13					
S <sub>s</sub> -13		0.12					
S <sub>s</sub> -14		0.06					
S <sub>s</sub> -21		0.11					
S <sub>s</sub> -22		0.14					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.38	0.38	0.38	0.38	0.27	0.27
	H-, V+	0.21			0.21		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.26					
	H+, V-	0.24					
	H-, V+	0.38					
	H-, V-	0.39					
S <sub>s</sub> -11		0.09					
S <sub>s</sub> -12		0.17					
S <sub>s</sub> -13		0.15					
S <sub>s</sub> -14		0.03					
S <sub>s</sub> -21		0.14					
S <sub>s</sub> -22		0.17					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.46	0.46	0.46	0.44	0.35	0.35
	H-, V+	0.16			0.19		

(頂版)

(左側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.17					
	H+, V-	0.15					
	H-, V+	0.24					
	H-, V-	0.25					
S <sub>s</sub> -11		0.06					
S <sub>s</sub> -12		0.11					
S <sub>s</sub> -13		0.10					
S <sub>s</sub> -14		0.05					
S <sub>s</sub> -21		0.09					
S <sub>s</sub> -22		0.11					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.28	0.28	0.28	0.27	0.22	0.22
	H-, V+	0.12			0.13		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.15					
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.20					
	H-, V-	0.20					
S <sub>s</sub> -11		0.06					
S <sub>s</sub> -12		0.08					
S <sub>s</sub> -13		0.08					
S <sub>s</sub> -14		0.06					
S <sub>s</sub> -21		0.08					
S <sub>s</sub> -22		0.10					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	0.14
	H-, V+	0.14			0.14		

(隔壁)

(右側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.52					
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.37					
	H-, V-	0.35					
S <sub>s</sub> -11		0.10					
S <sub>s</sub> -12		0.22					
S <sub>s</sub> -13		0.21					
S <sub>s</sub> -14		0.11					
S <sub>s</sub> -21		0.23					
S <sub>s</sub> -22		0.32					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.25	0.25	0.25	0.29	0.20	0.20
	H-, V+	0.58			0.57		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.28					
	H+, V-	0.28					
	H-, V+	0.20					
	H-, V-	0.18					
S <sub>s</sub> -11		0.07					
S <sub>s</sub> -12		0.11					
S <sub>s</sub> -13		0.10					
S <sub>s</sub> -14		0.07					
S <sub>s</sub> -21		0.11					
S <sub>s</sub> -22		0.17					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.18	0.18	0.18	0.17	0.15	0.15
	H-, V+	0.31			0.29		

(右上側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.51					
	H+, V-	0.51					
	H-, V+	0.38					
	H-, V-	0.38					
S <sub>s</sub> -11		0.18					
S <sub>s</sub> -12		0.26					
S <sub>s</sub> -13		0.25					
S <sub>s</sub> -14		0.18					
S <sub>s</sub> -21		0.25					
S <sub>s</sub> -22		0.35					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.30	0.30	0.29	0.32	0.27	0.27
	H-, V+	0.56			0.54		

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11.4-2(3) せん断力に対する検討ケースと照査値 (D-D断面)  
(底版) (中床版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.55					
	H+, V-	0.59					
	H-, V+	0.74					
	H-, V-	0.74					
S <sub>s</sub> -11		0.30					
S <sub>s</sub> -12		0.45					
S <sub>s</sub> -13		0.42					
S <sub>s</sub> -14		0.28					
S <sub>s</sub> -21		0.39					
S <sub>s</sub> -22		0.46					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.82	0.82	0.81	0.79	0.66	0.66
	H-, V+	0.46			0.46		

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.34					
	H+, V-	0.34					
	H-, V+	0.45					
	H-, V-	0.45					
S <sub>s</sub> -11		0.16					
S <sub>s</sub> -12		0.25					
S <sub>s</sub> -13		0.24					
S <sub>s</sub> -14		0.16					
S <sub>s</sub> -21		0.21					
S <sub>s</sub> -22		0.25					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.52	0.52	0.52	0.51	0.42	0.41
	H-, V+	0.38			0.37		

(頂版)

(左側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.44					
	H+, V-	0.50					
	H-, V+	0.61					
	H-, V-	0.60					
S <sub>s</sub> -11		0.27					
S <sub>s</sub> -12		0.36					
S <sub>s</sub> -13		0.35					
S <sub>s</sub> -14		0.25					
S <sub>s</sub> -21		0.32					
S <sub>s</sub> -22		0.38					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.67	0.67	0.66	0.65	0.55	0.55
	H-, V+	0.37			0.39		

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.07					
	H+, V-	0.07					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.07					
S <sub>s</sub> -11		0.05					
S <sub>s</sub> -12		0.06					
S <sub>s</sub> -13		0.06					
S <sub>s</sub> -14		0.05					
S <sub>s</sub> -21		0.06					
S <sub>s</sub> -22		0.07					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06
	H-, V+	0.06			0.08		

(隔壁)

(右側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.43					
	H+, V-	0.45					
	H-, V+	0.57					
	H-, V-	0.57					
S <sub>s</sub> -11		0.24					
S <sub>s</sub> -12		0.35					
S <sub>s</sub> -13		0.34					
S <sub>s</sub> -14		0.23					
S <sub>s</sub> -21		0.31					
S <sub>s</sub> -22		0.36					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.64	0.64	0.64	0.62	0.53	0.52
	H-, V+	0.37			0.36		

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.31					
	H+, V-	0.32					
	H-, V+	0.26					
	H-, V-	0.28					
S <sub>s</sub> -11		0.19					
S <sub>s</sub> -12		0.24					
S <sub>s</sub> -13		0.24					
S <sub>s</sub> -14		0.20					
S <sub>s</sub> -21		0.22					
S <sub>s</sub> -22		0.26					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.22
	H-, V+	0.35			0.34		

(右上側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S <sub>s</sub> -D1	H+, V+	0.38					
	H+, V-	0.40					
	H-, V+	0.53					
	H-, V-	0.53					
S <sub>s</sub> -11		0.21					
S <sub>s</sub> -12		0.30					
S <sub>s</sub> -13		0.28					
S <sub>s</sub> -14		0.19					
S <sub>s</sub> -21		0.26					
S <sub>s</sub> -22		0.31					
S <sub>s</sub> -31	H+, V+	0.60	0.60	0.60	0.58	0.48	0.48
	H-, V+	0.40			0.38		

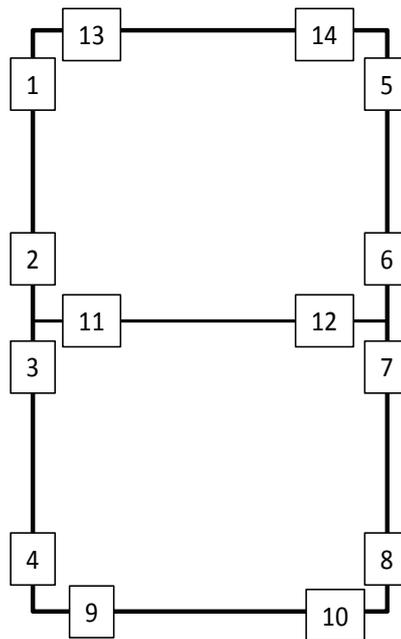
- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

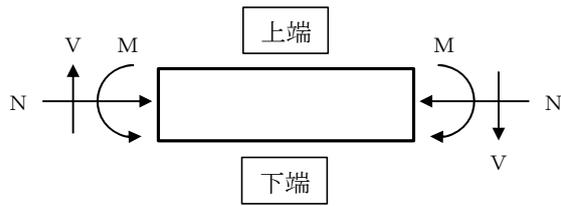
表 11.4-3 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)  
(各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置		断面形状 (mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値	検討 ケース	地震動
		部材 幅	部材 高	有効 高								
底版	9	1000	1500	1360	10720	-4297	2029	11.6	21.0	0.56	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
側壁	5	1000	1500	1360	9120	2922	1355	8.6	21.0	0.41	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	12	1000	1100	960	9120	2724	848	13.5	21.0	0.65	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	13	1000	1500	1360	9120	2799	769	8.0	21.0	0.39	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。





記号の説明

曲げモーメント :  $M$

軸力 :  $N$

せん断力 :  $V$

断面力の符号

曲げモーメント ( $M$ ) 正 : 上端が引張となる曲げモーメント

負 : 上端が圧縮となる曲げモーメント

軸力 ( $N$ ) 正 : 圧縮

負 : 引張

図 11.4-1 断面力の方向

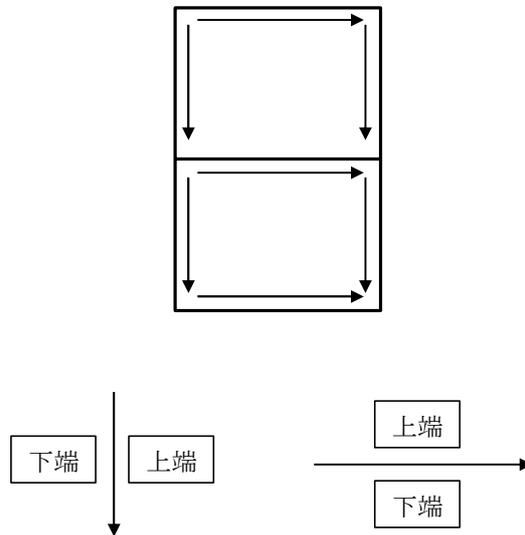
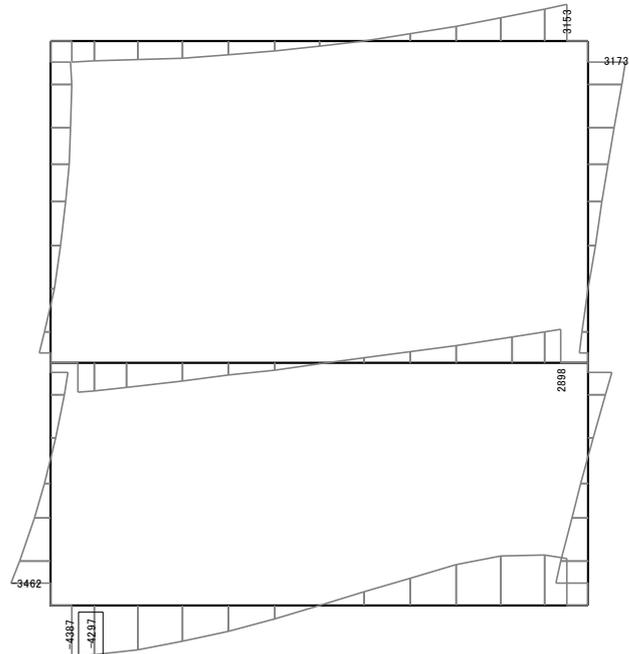
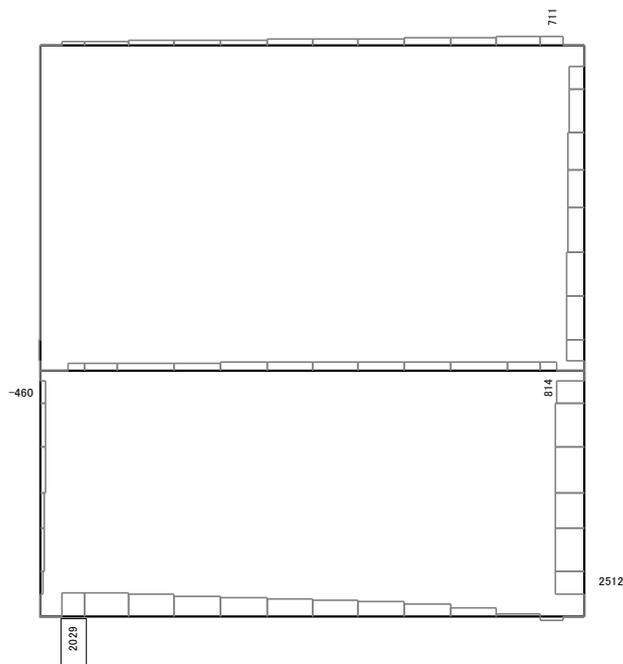


図 11.4-2 はり要素の方向 (格納容器圧力逃がし装置用カルバート (A-A断面))



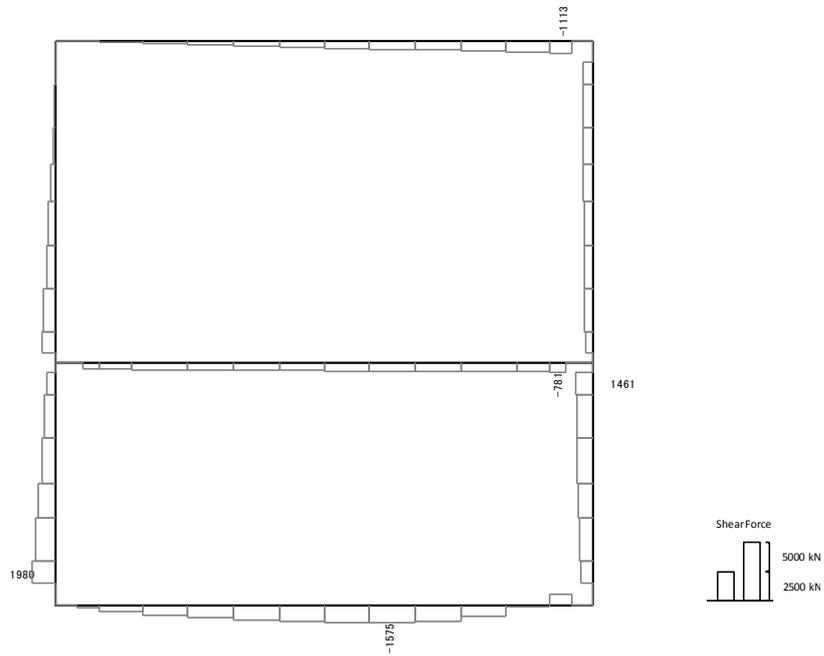
Data: A-A\_dyna\_tSs-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.76s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_tSs-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.76s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



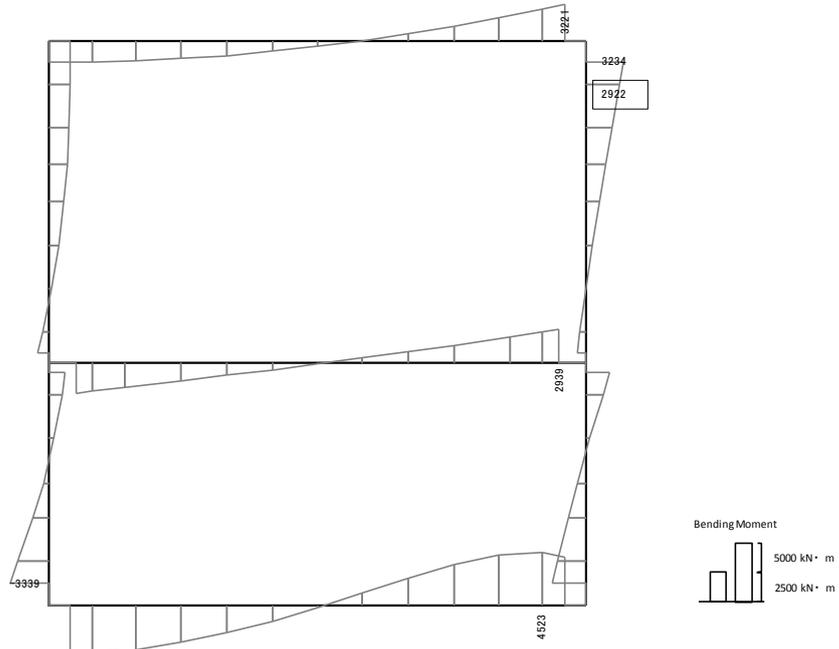
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.76s

せん断力 (kN)

図 11.4-3(1) A-A断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

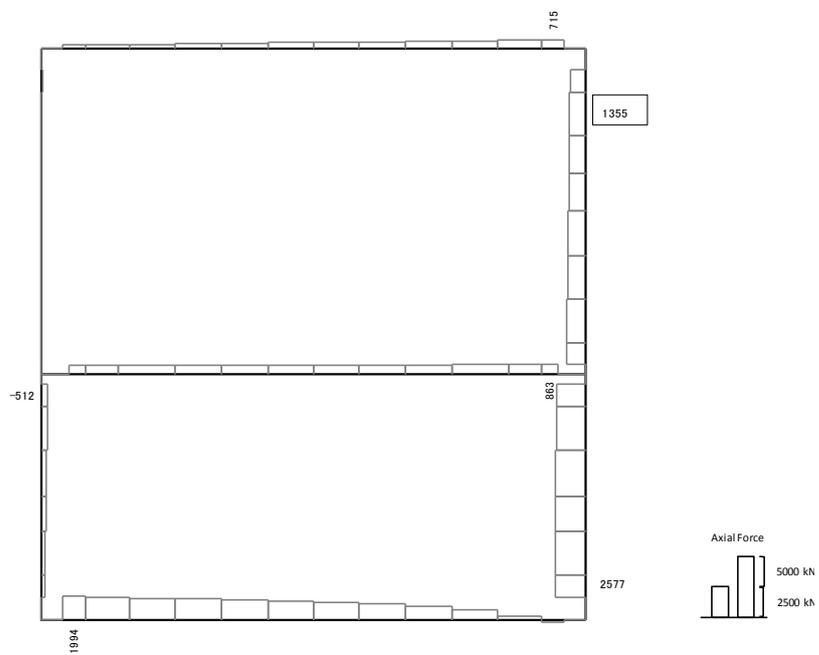
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.76s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



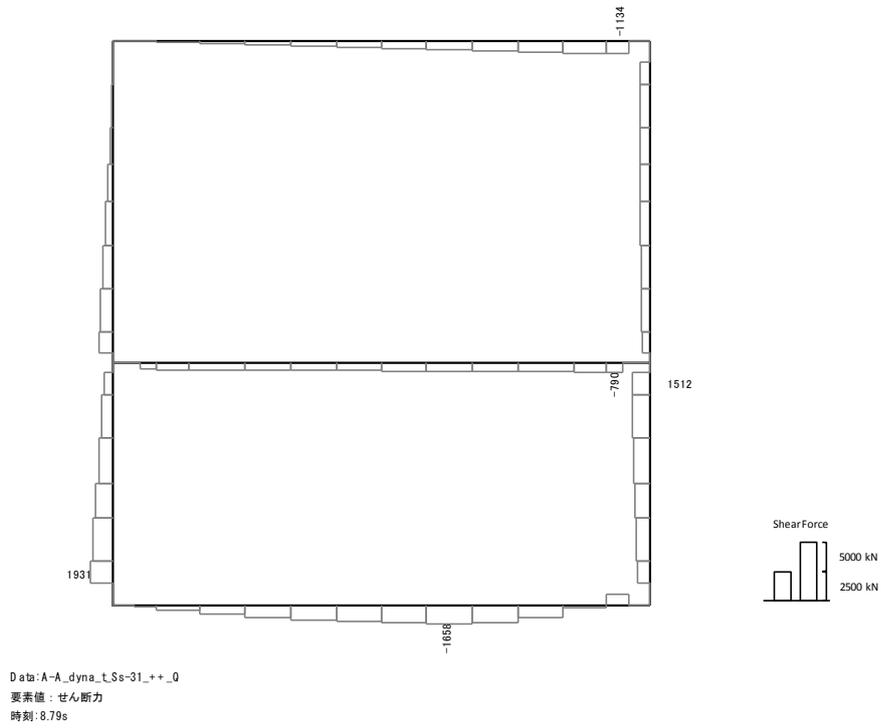
Data: A-A\_dyna\_t.Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t.Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

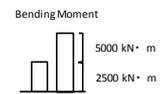
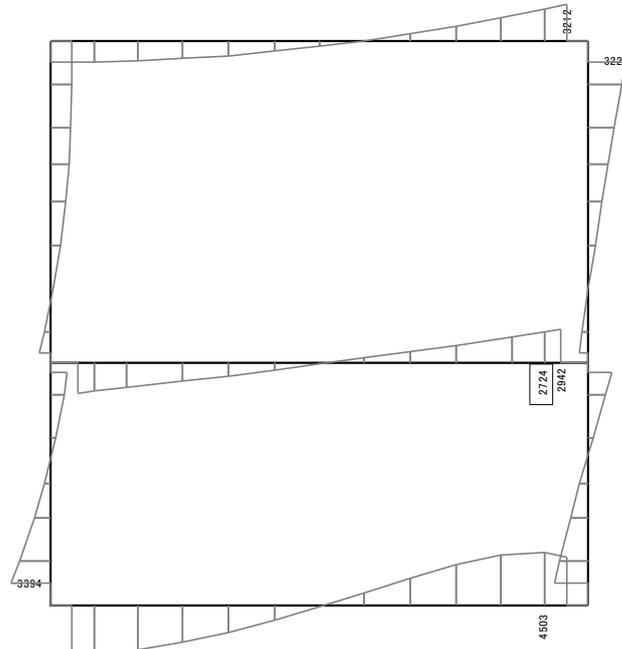


せん断力 (kN)

図 11.4-3(2) A-A断面の側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

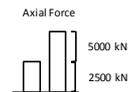
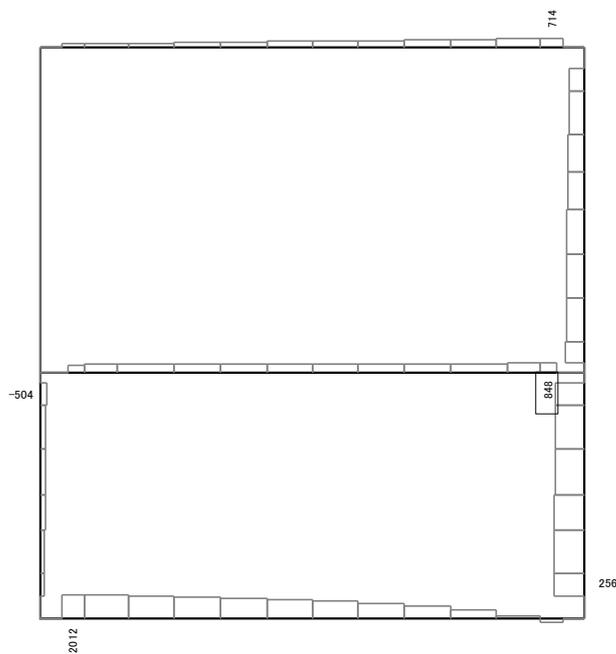
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.79s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



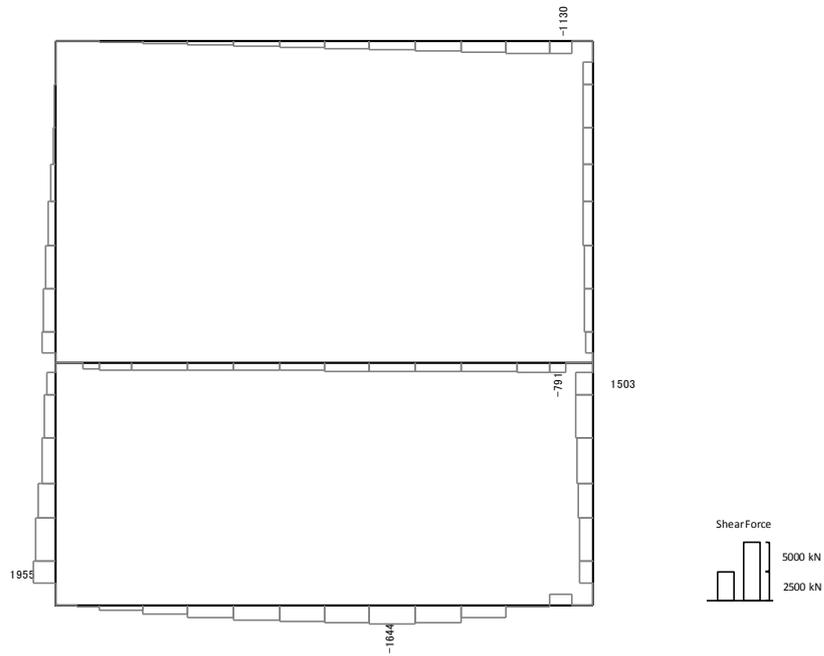
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.78s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.78s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



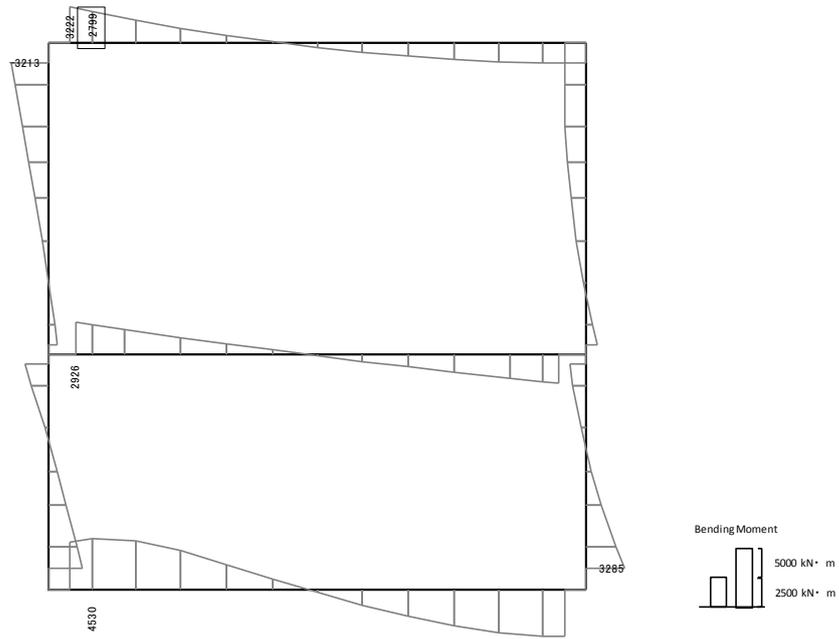
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.78s

せん断力 (kN)

図 11.4-3(3) A-A断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

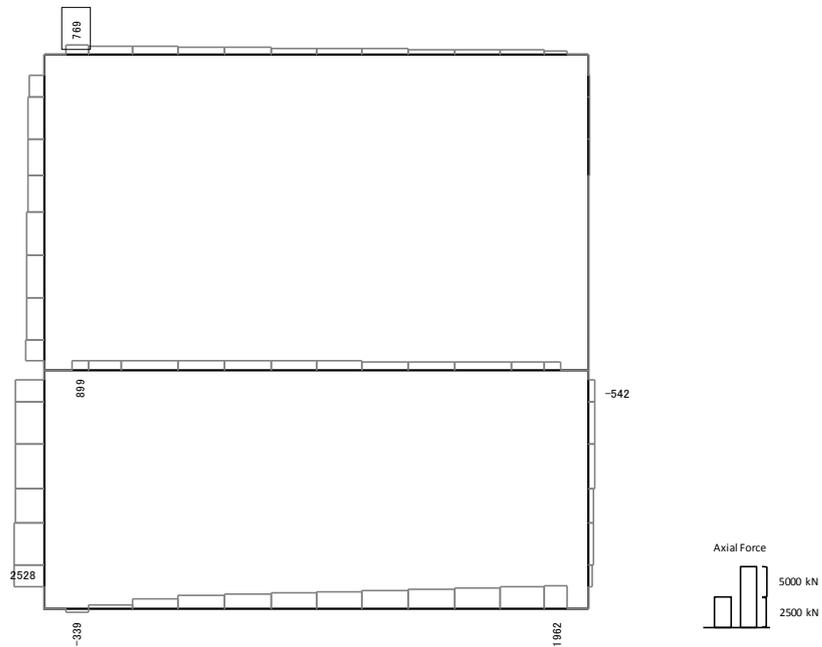
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.78s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



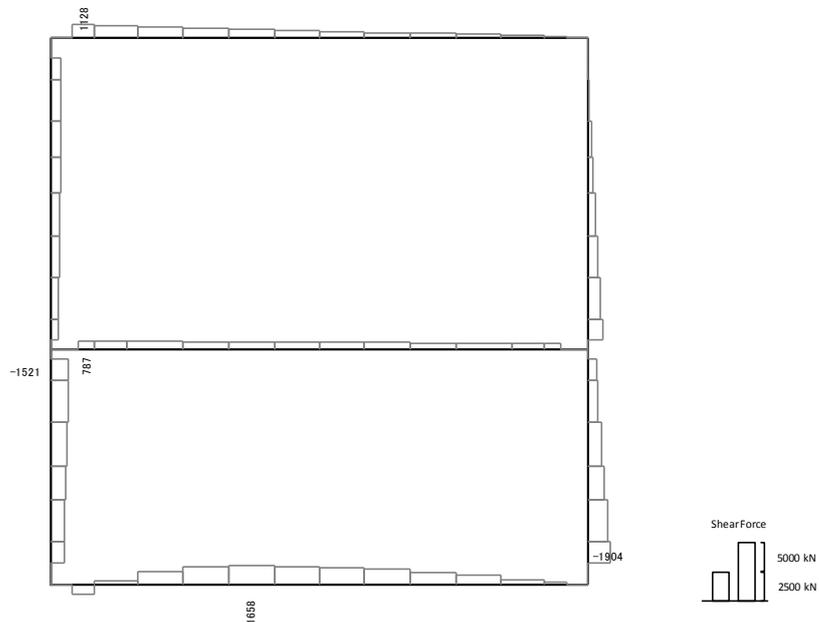
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.79s

せん断力 (kN)

図 11.4-3(4) A-A断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.79s$ )

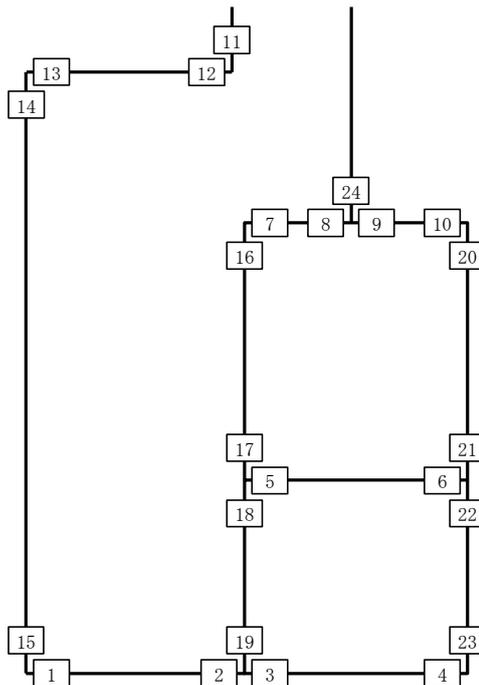
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

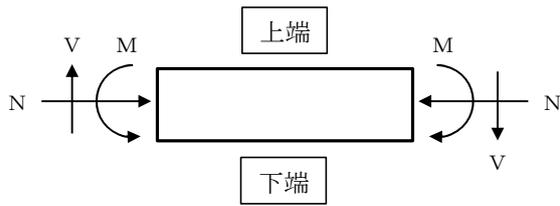
表 11.4-4 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)  
(各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置	断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値	検討 ケース	地震動	
	部材 幅	部材 高	有効 高									
底版	3	1000	1500	1360	10720	-2798	2988	8.1	21.0	0.39	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	6	1000	1100	960	9120	1587	236	7.8	21.0	0.38	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	9	1000	1500	1360	9120	-1125	559	3.3	21.0	0.16	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
左側壁	15	1000	1000	860	4054	-32	1730	1.8	21.0	0.09	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2305	2377	7.1	21.0	0.34	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1852	2057	5.8	21.0	0.28	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-614	1163	5.4	21.0	0.26	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。





記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

断面力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が引張となる曲げモーメント

負 : 上端が圧縮となる曲げモーメント

軸力 (N) 正 : 圧縮

負 : 引張

図 11.4-4 断面力の方向

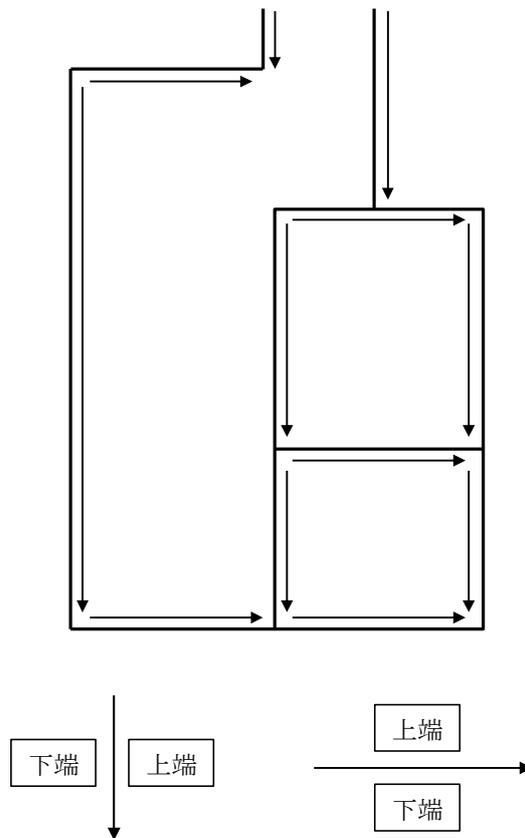
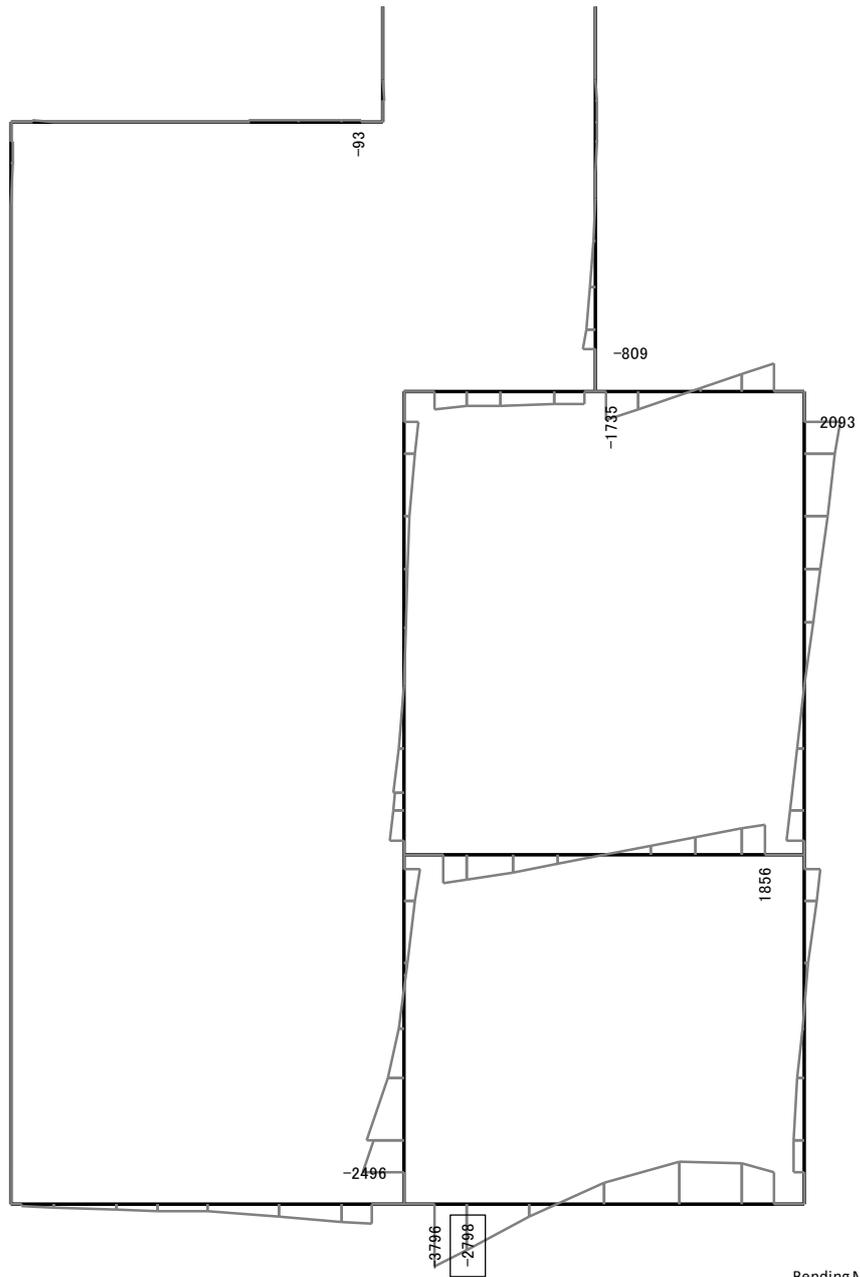


図 11.4-5 はり要素の方向 (格納容器圧力逃がし装置用カルバート (D-D断面))

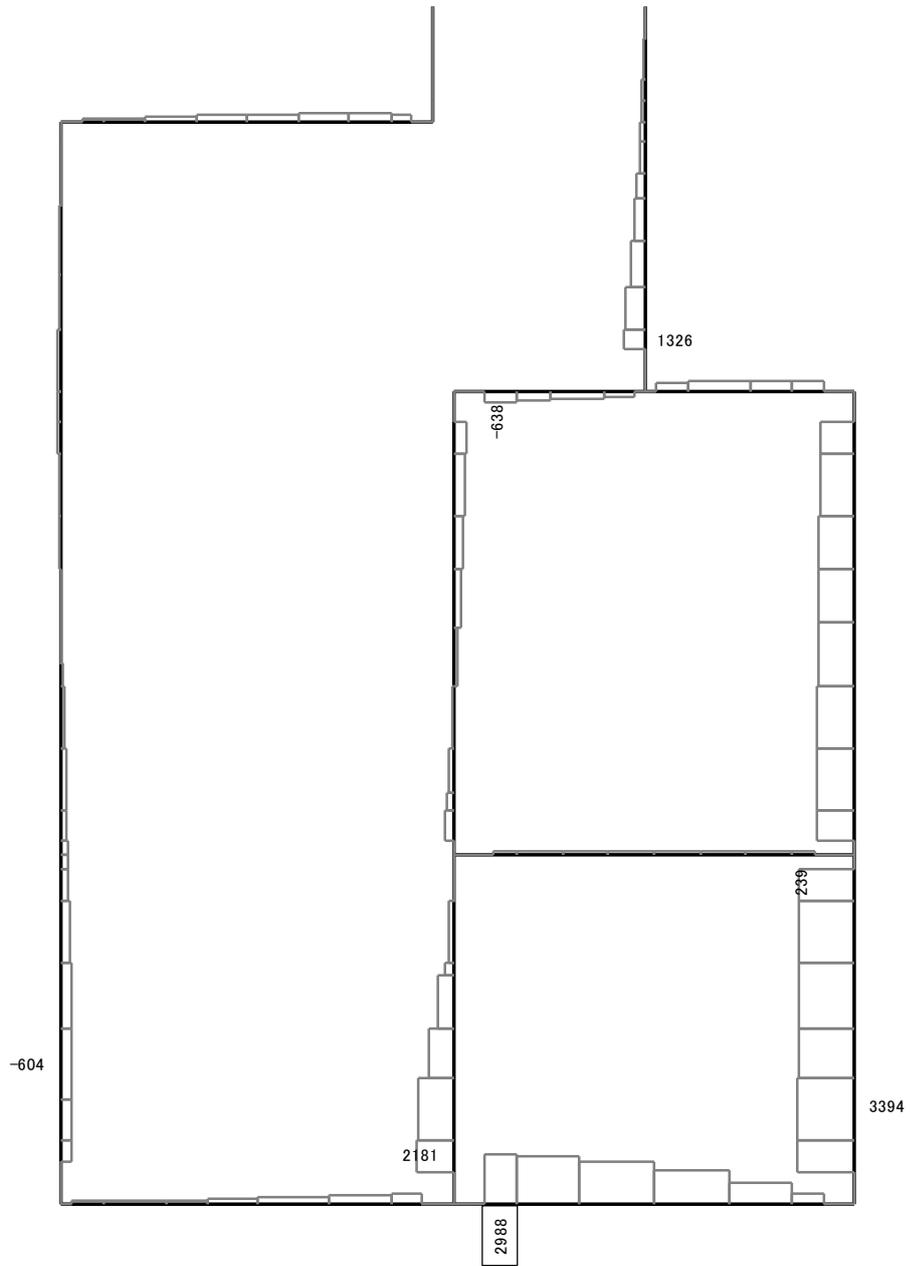


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_M

要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.82s

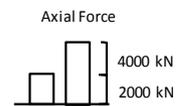
曲げモーメント (kN・m)



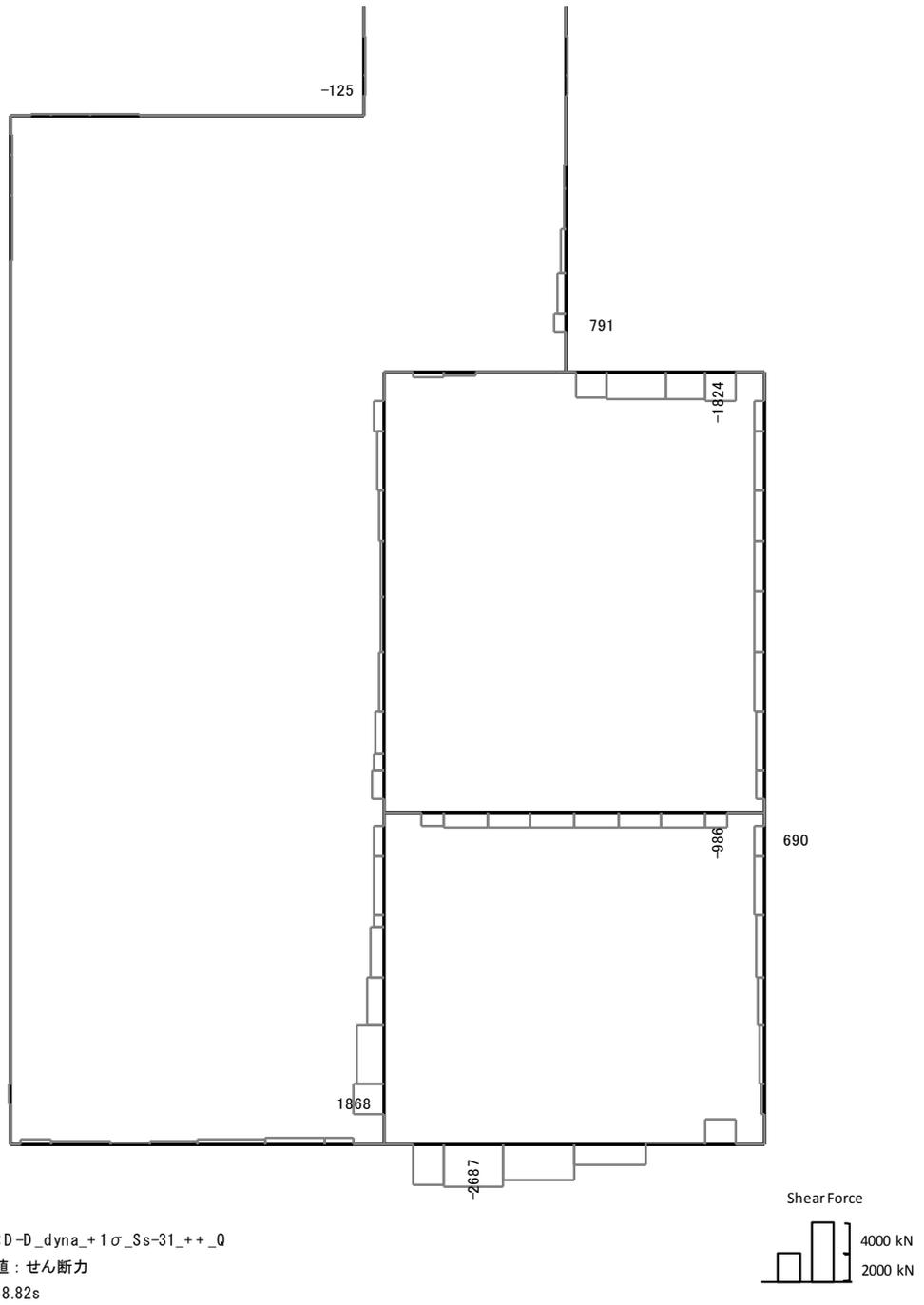
Data: D-D\_dyna\_+1 $\sigma$ \_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.82s

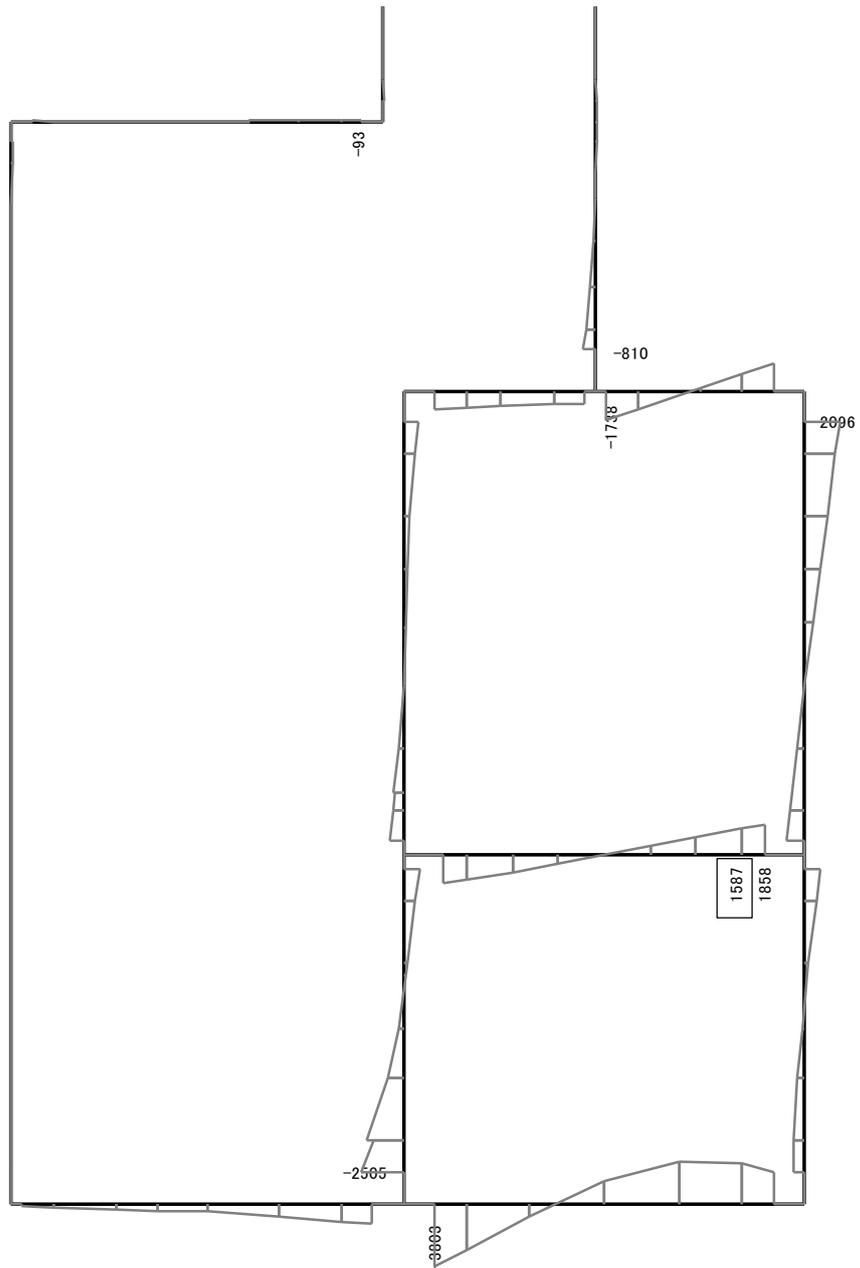


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-6(1) D-D断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.82s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

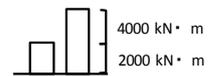


Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_M

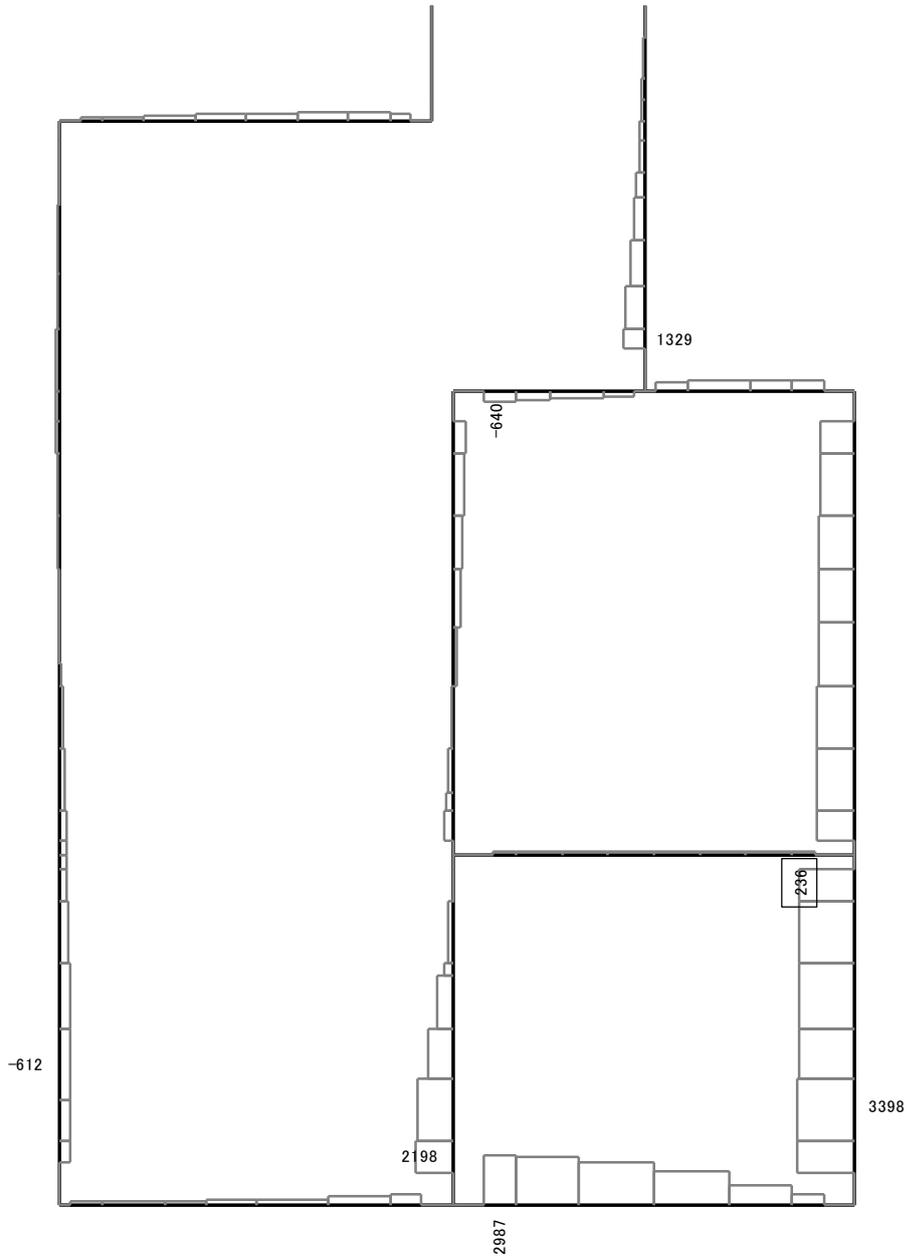
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.82s

Bending Moment



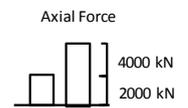
曲げモーメント (kN・m)



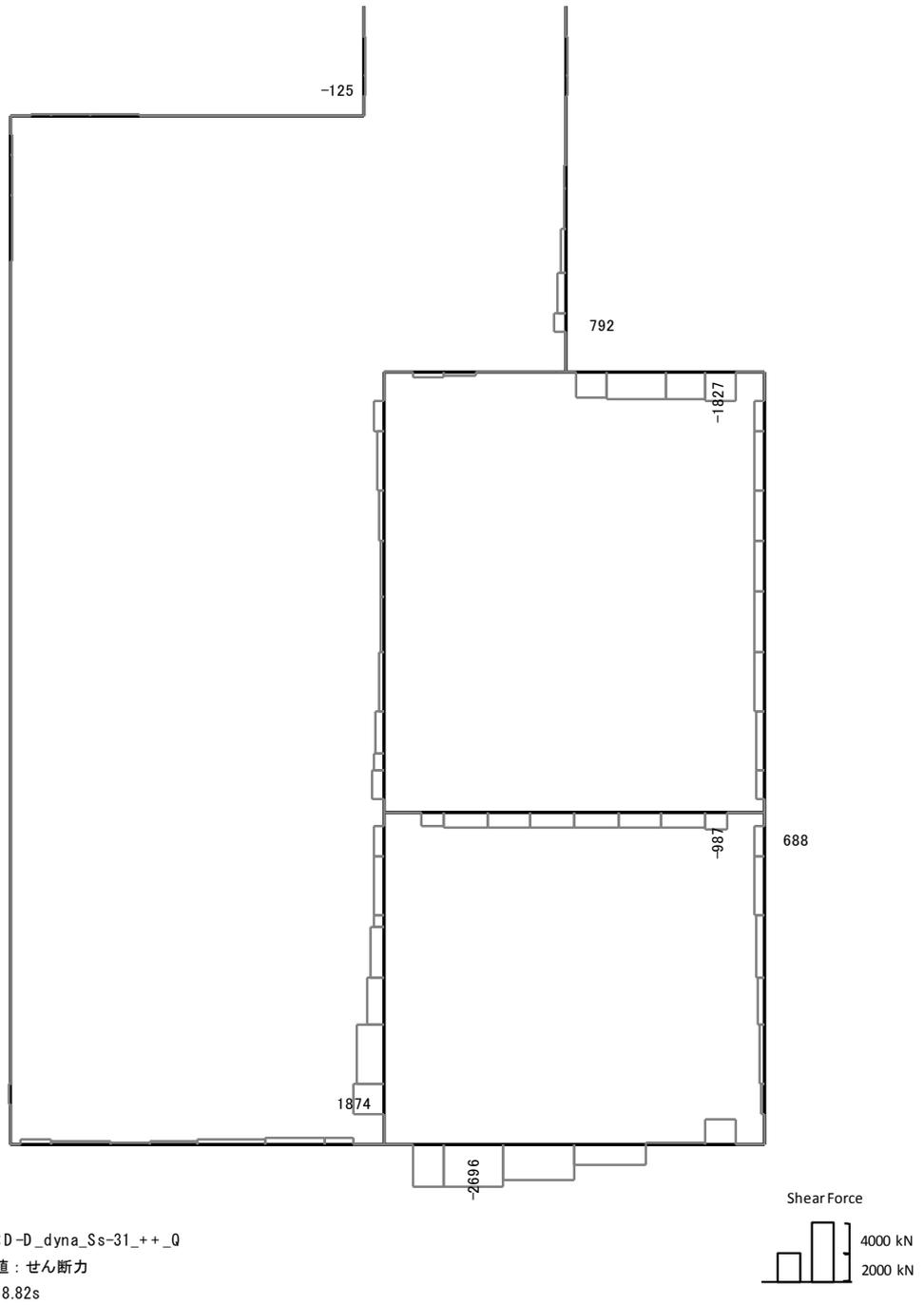
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.82s

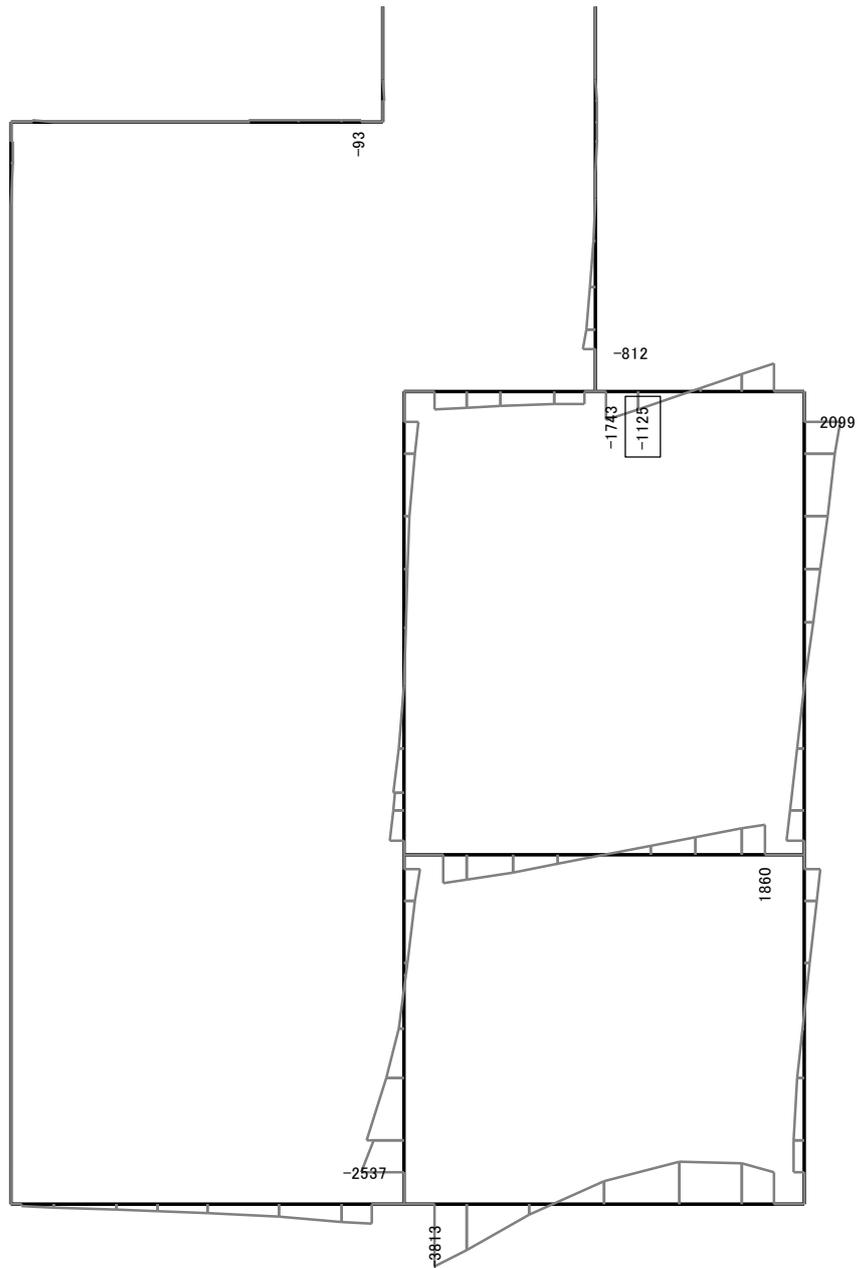


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-6(2) D-D断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31 (H+, V+)$ ,  $t = 8.82s$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

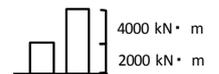


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_M

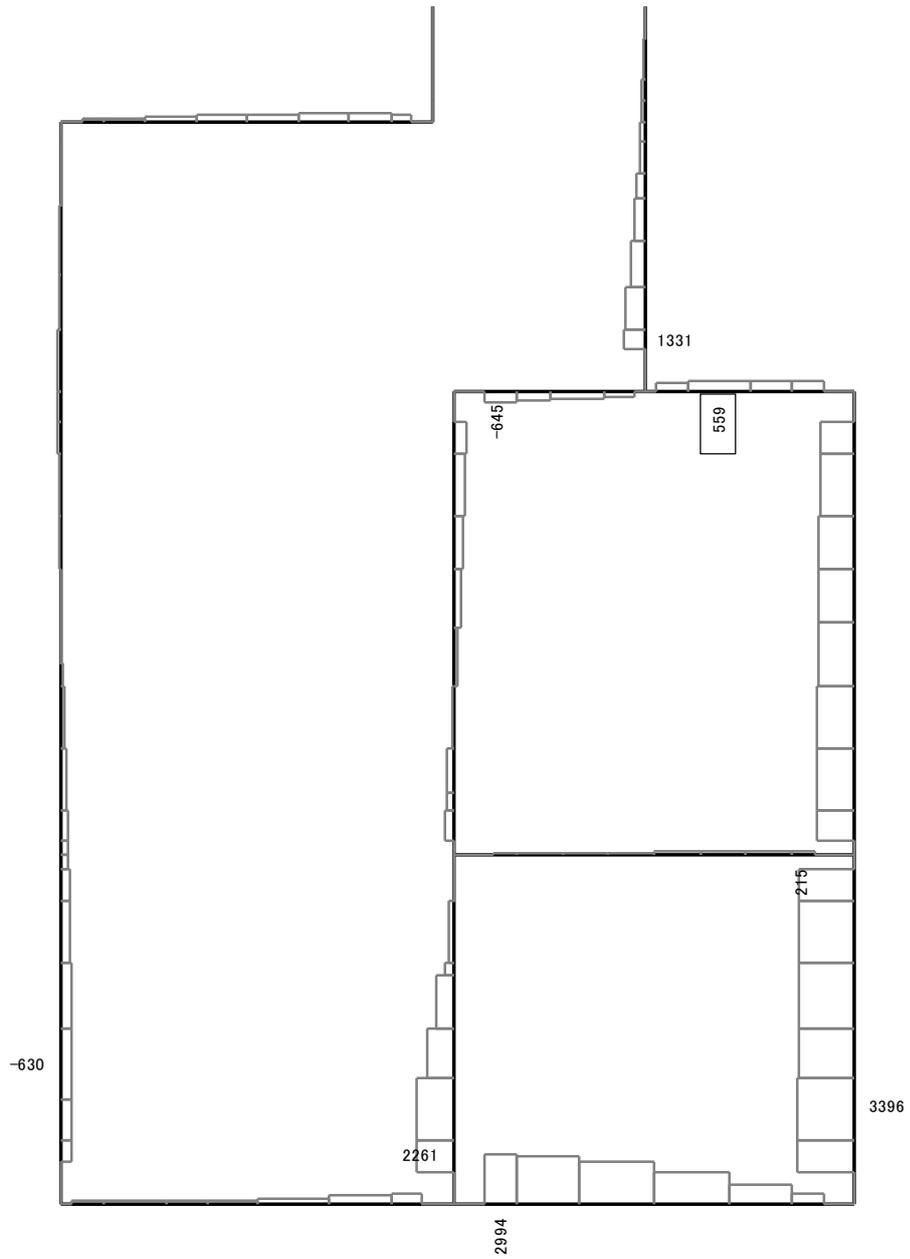
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



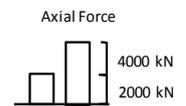
曲げモーメント (kN・m)



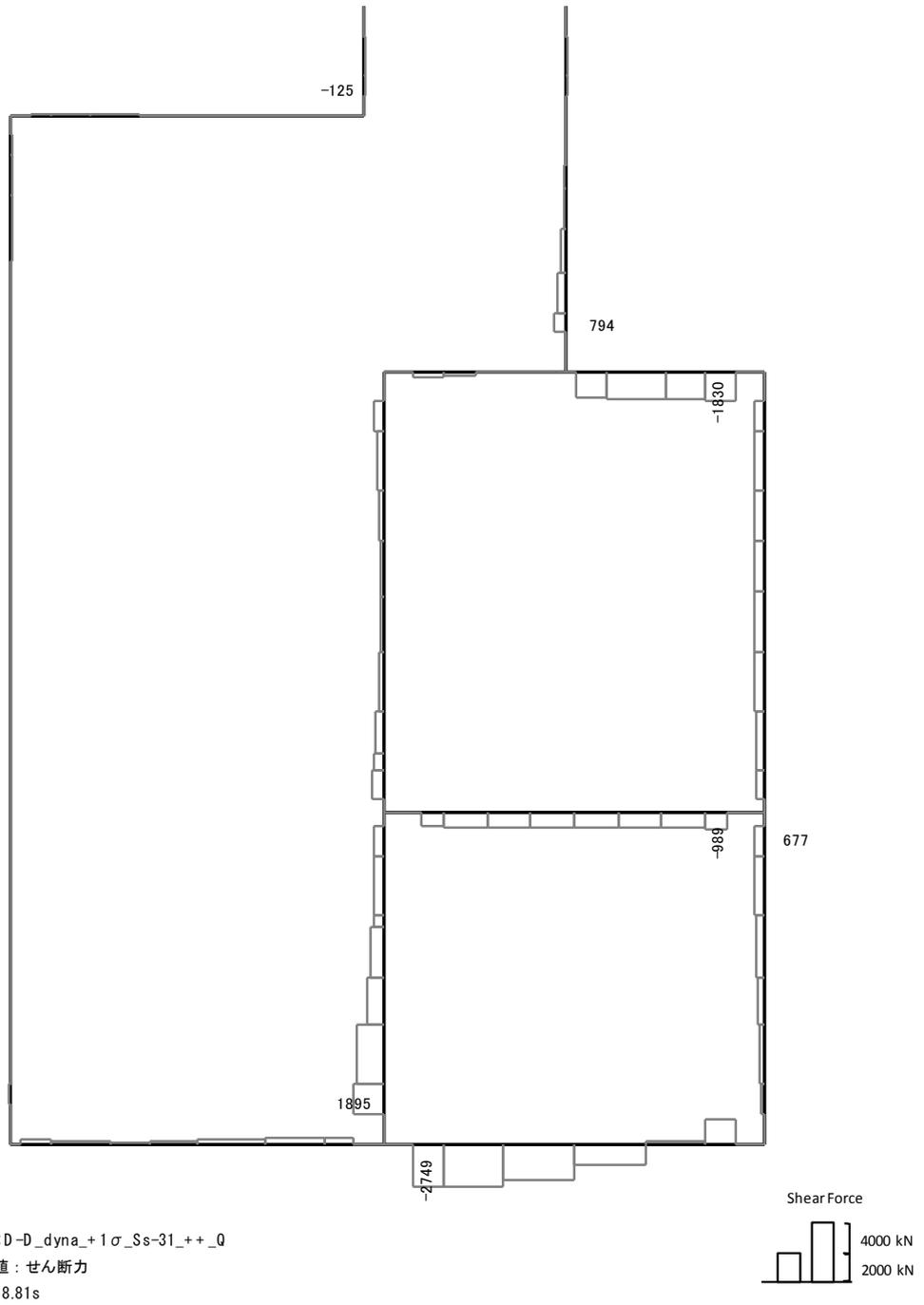
Data: D-D\_dyna\_+1 $\sigma$ \_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s

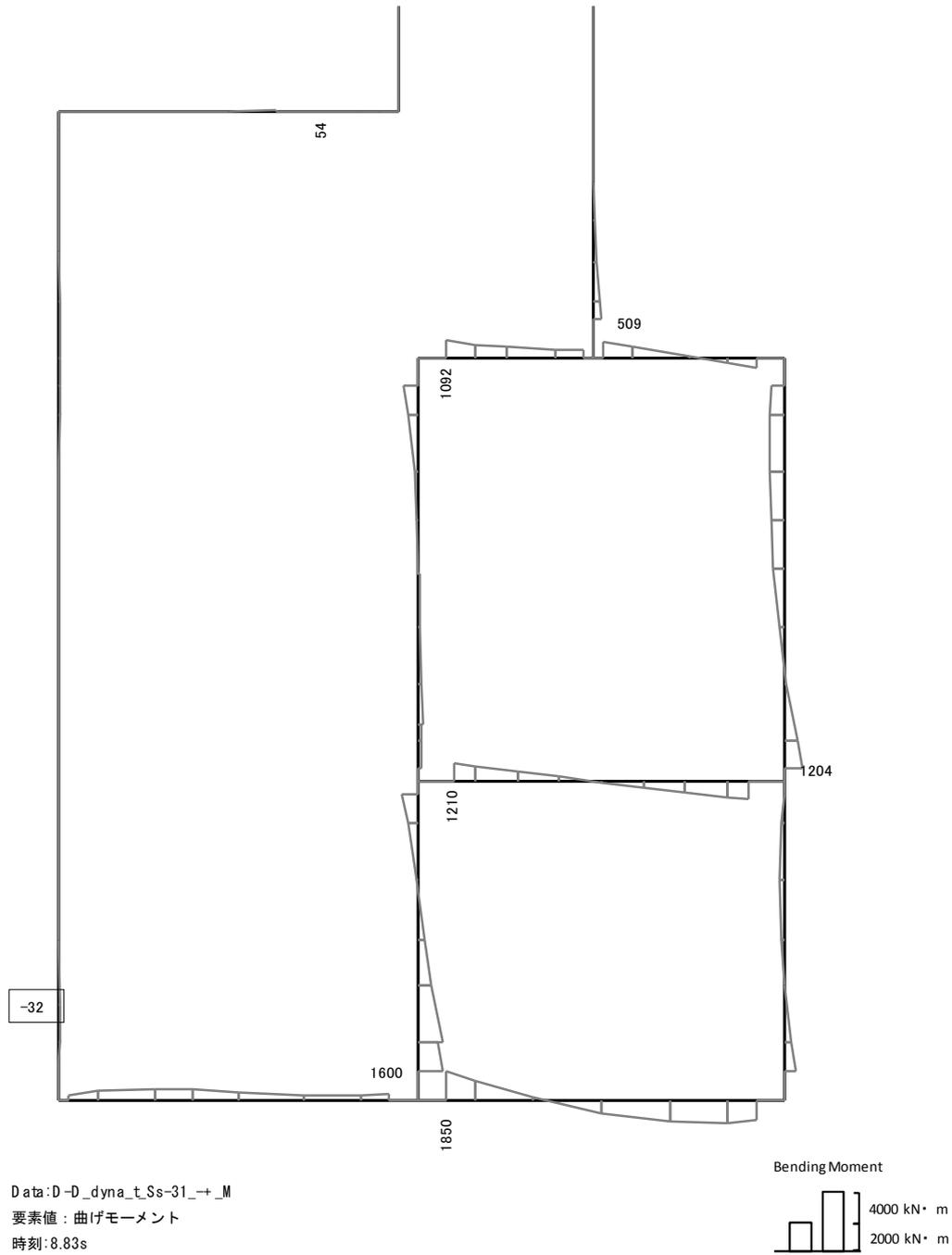


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

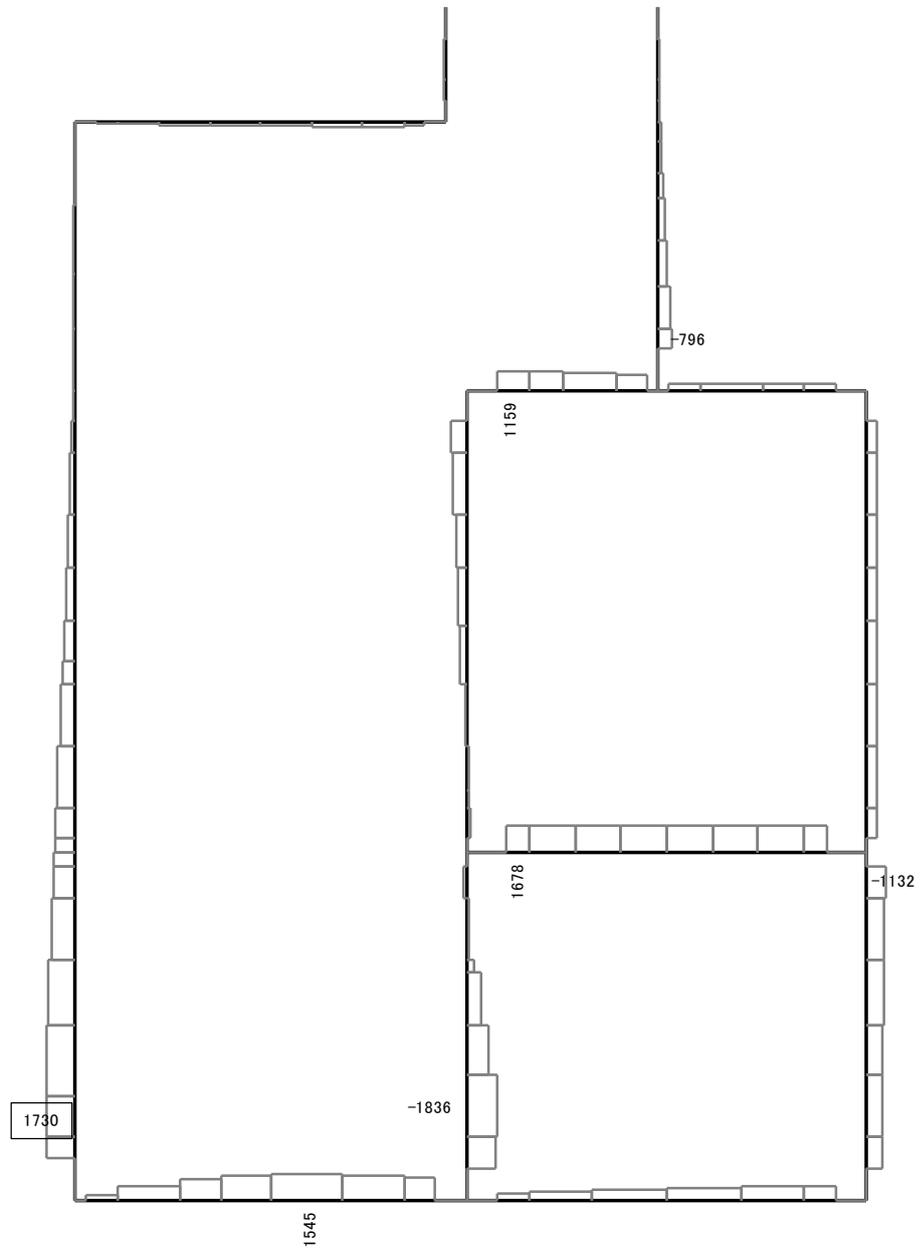


せん断力 (kN)

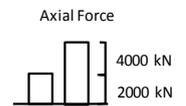
図 11.4-6(3) D-D断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



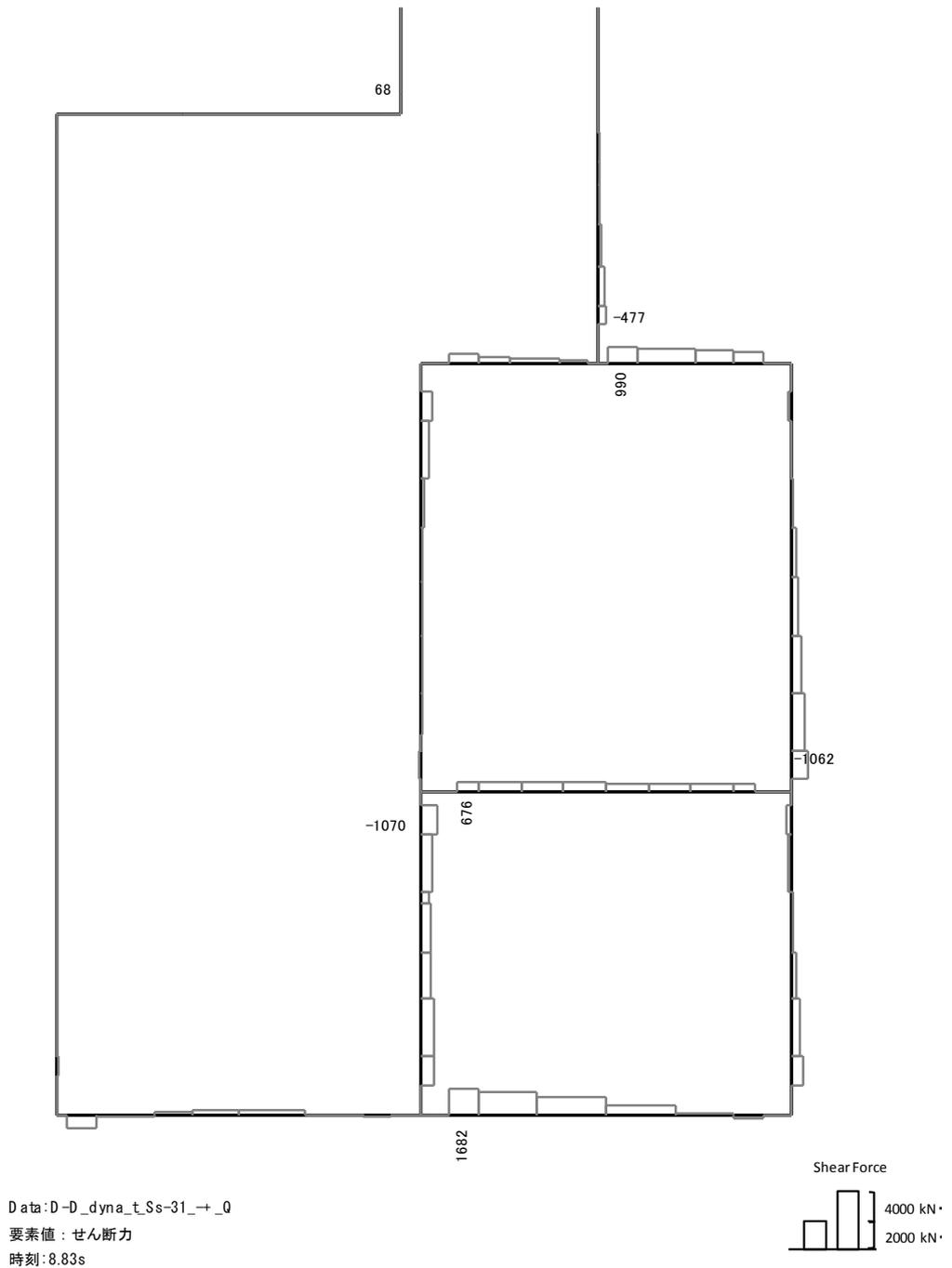
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.83s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

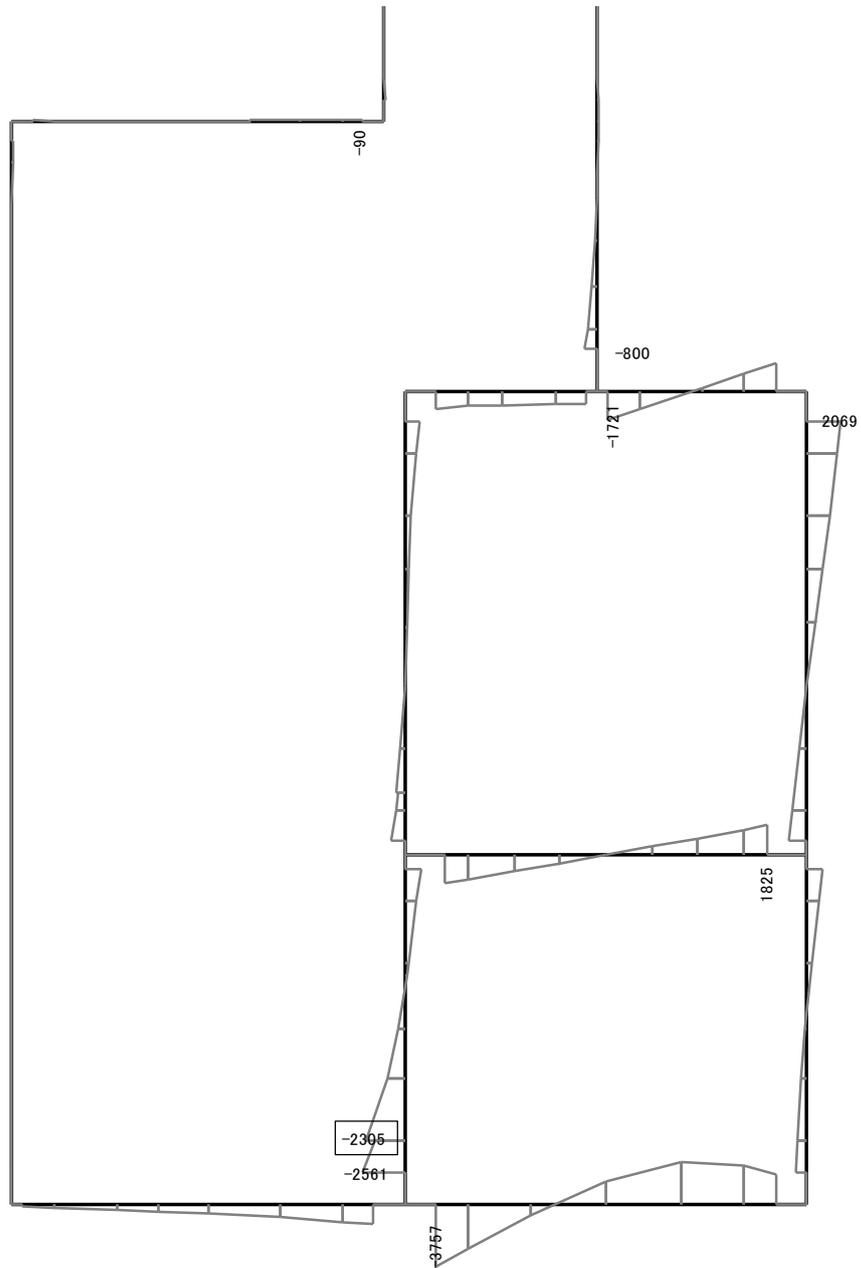


せん断力 (kN)

図 11.4-6(4) D-D断面の左側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.83s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

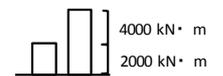


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

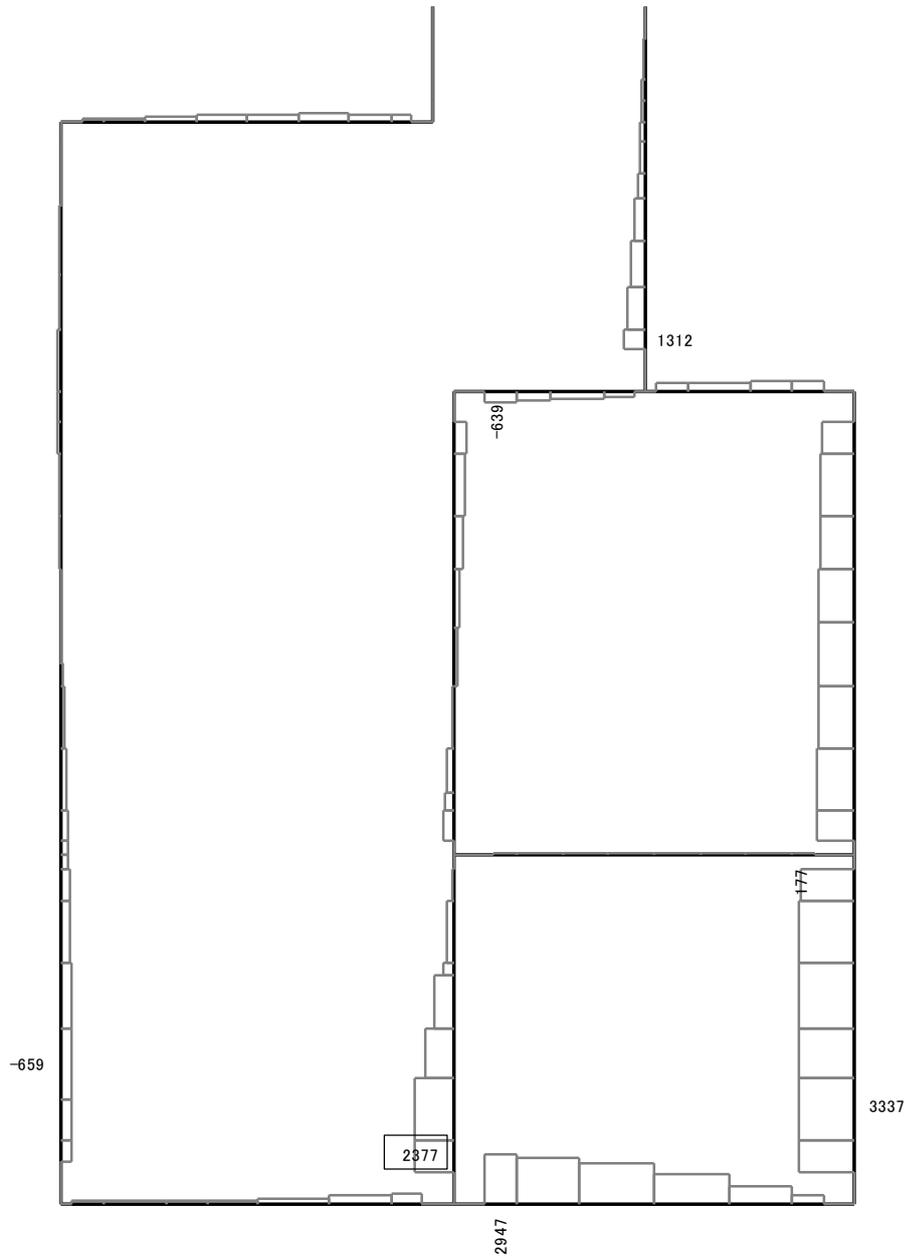
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.79s

Bending Moment



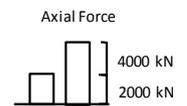
曲げモーメント (kN・m)



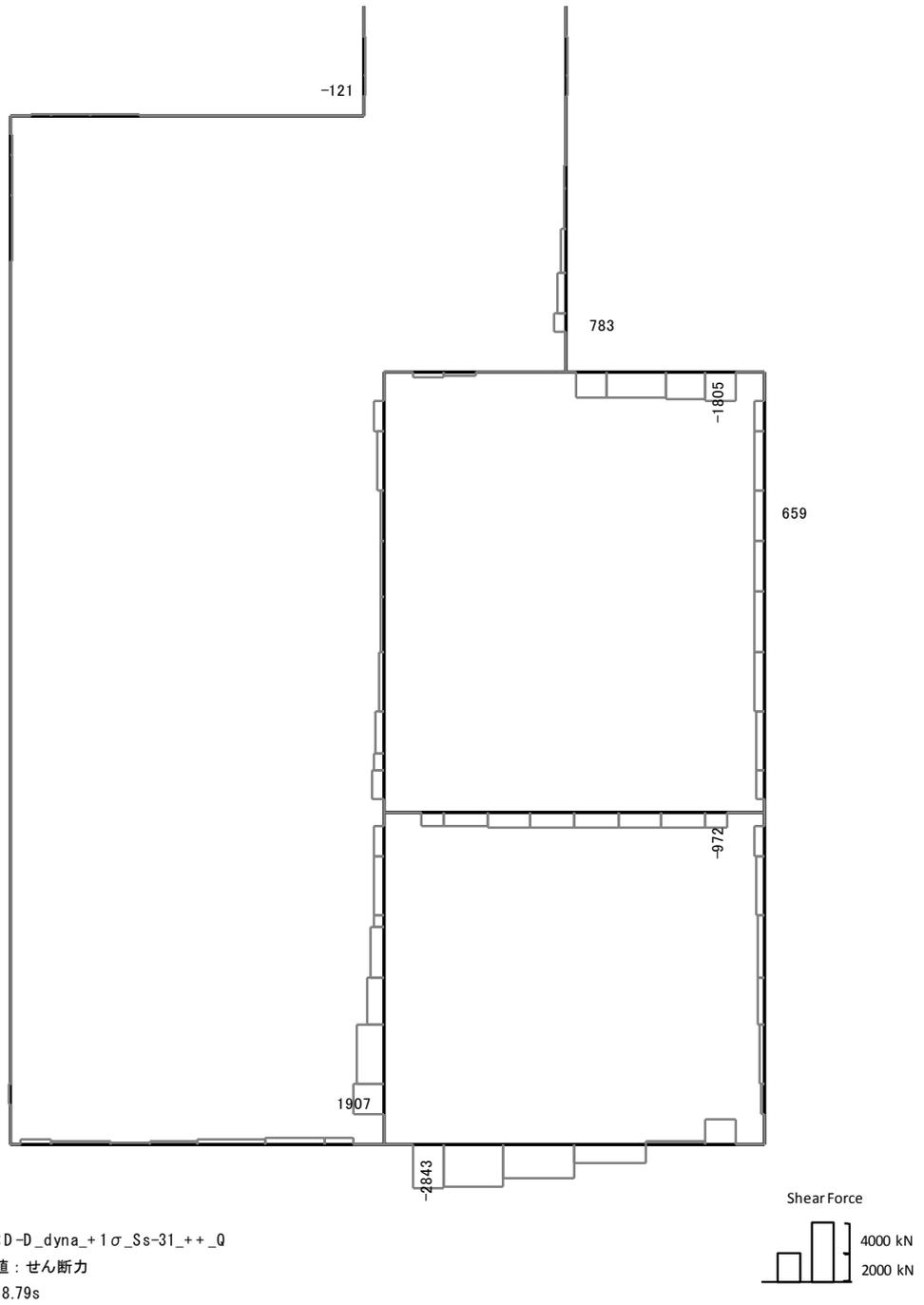
Data: D-D\_dyna\_+1 $\sigma$ \_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.79s

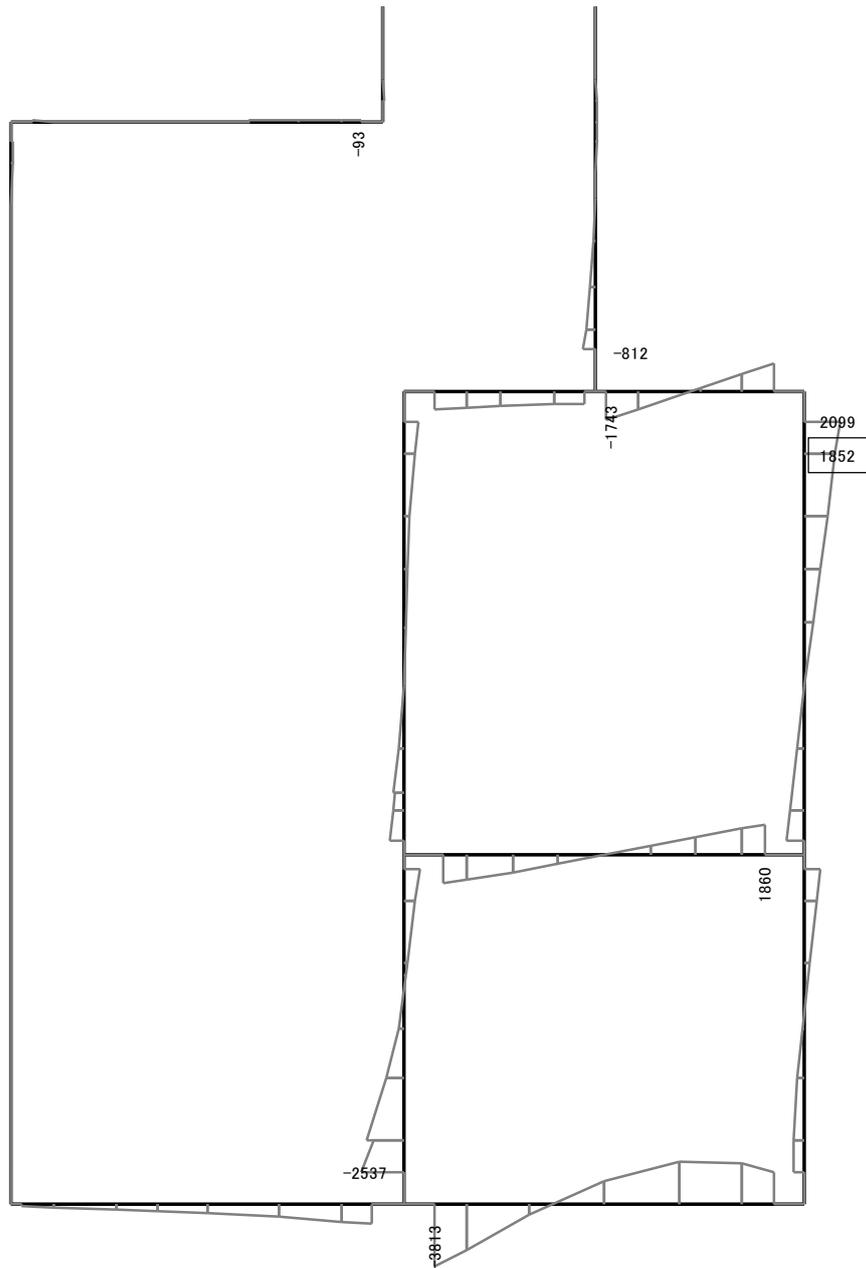


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-6(5) D-D断面の隔壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.79s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

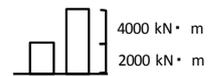


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

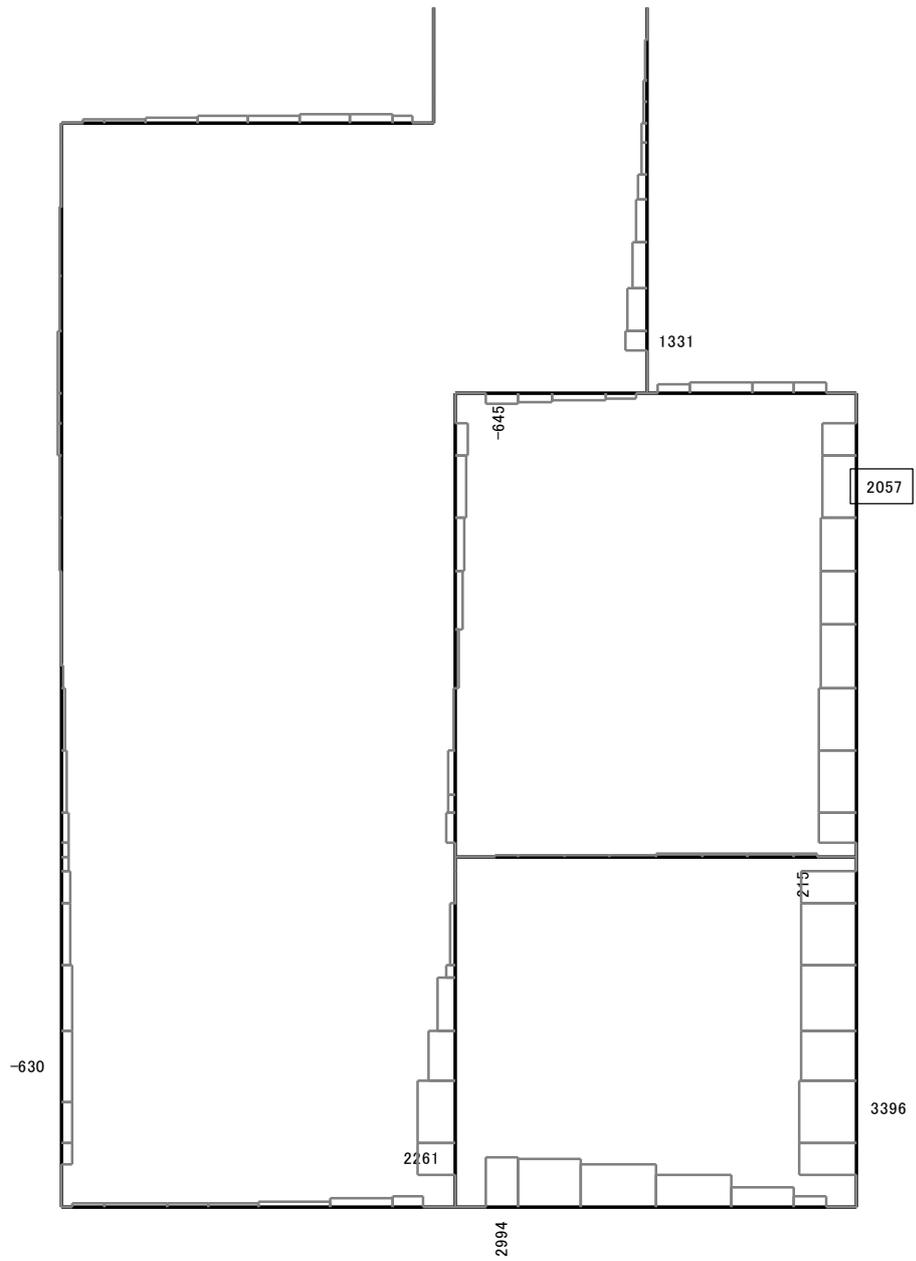
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



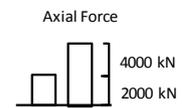
曲げモーメント (kN・m)



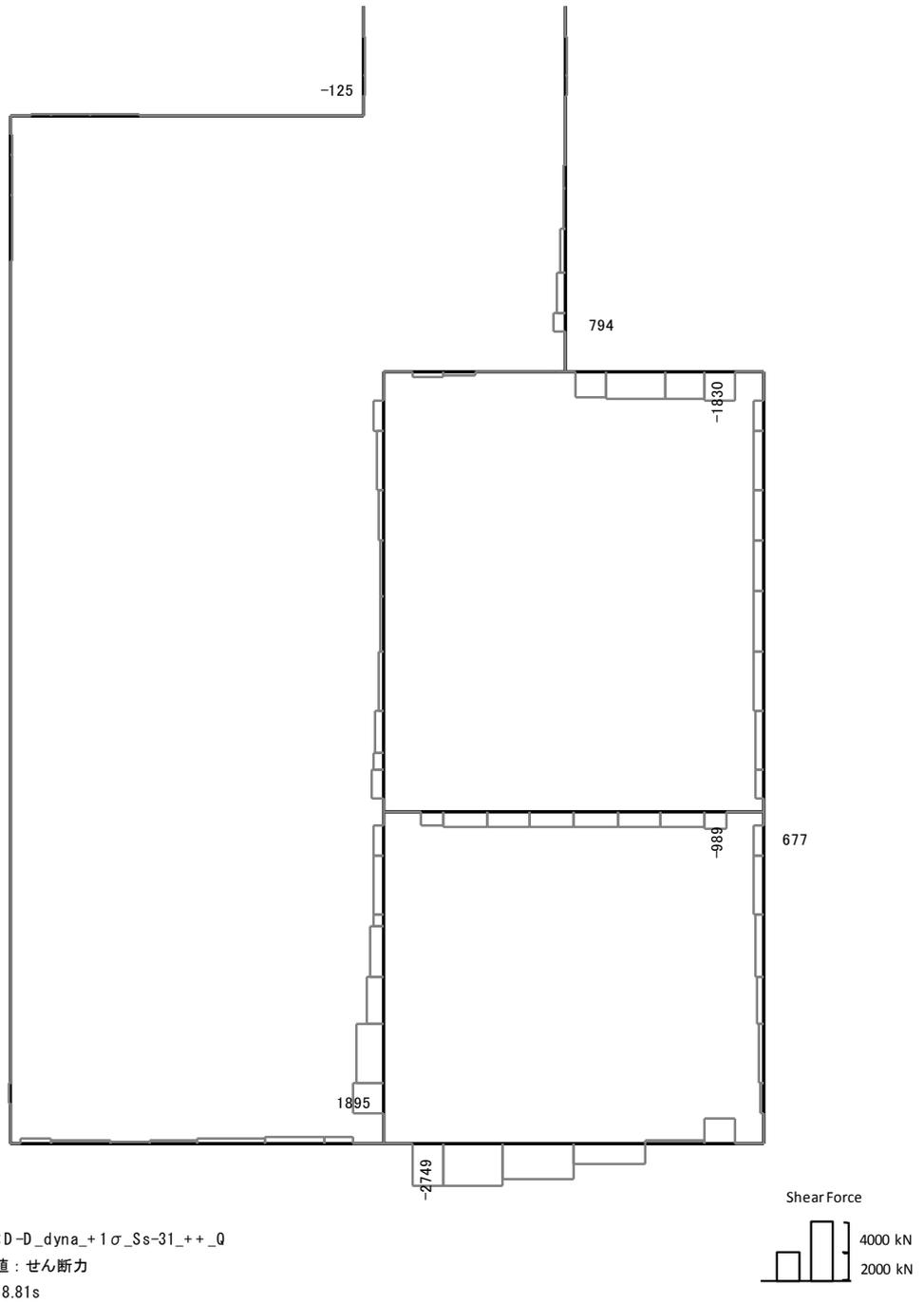
Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s

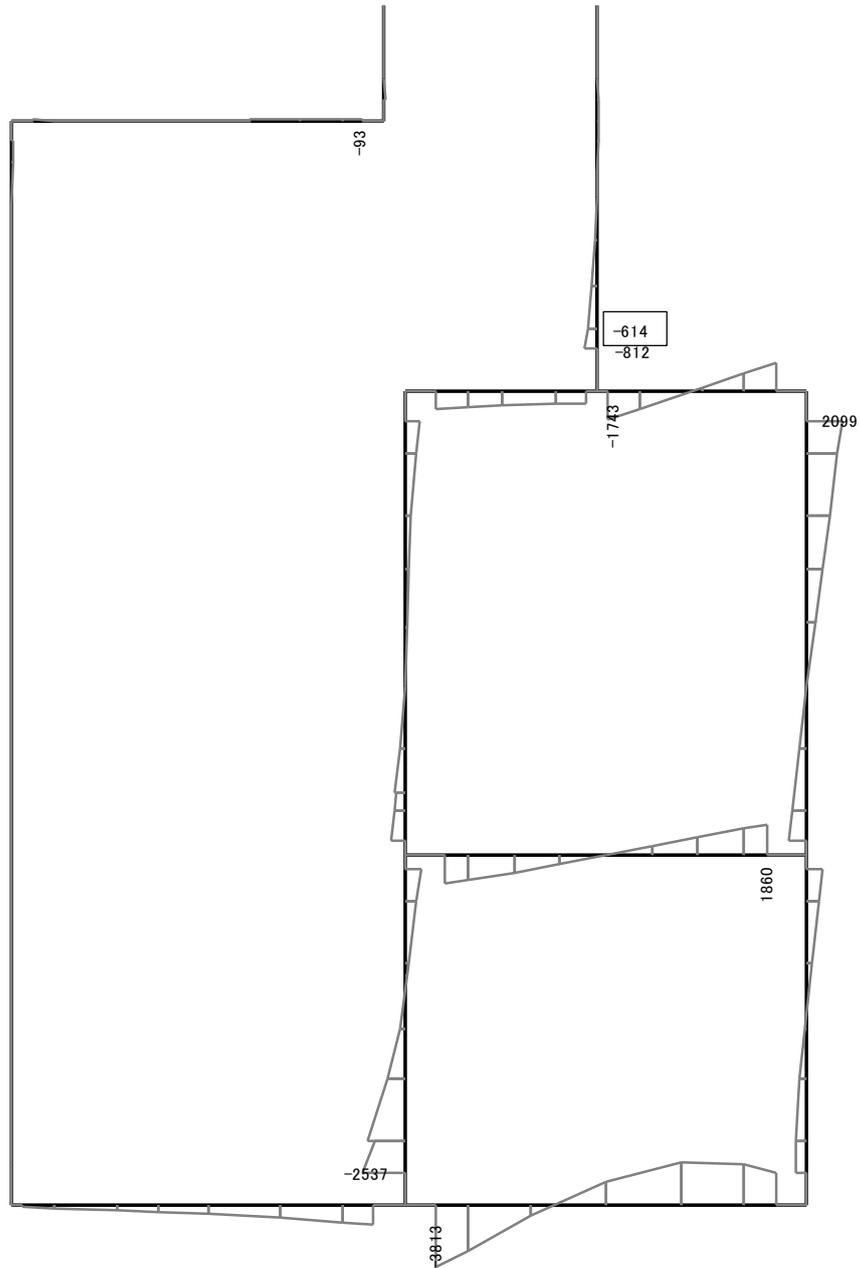


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-6(6) D-D断面の右側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

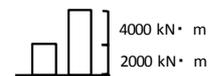


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

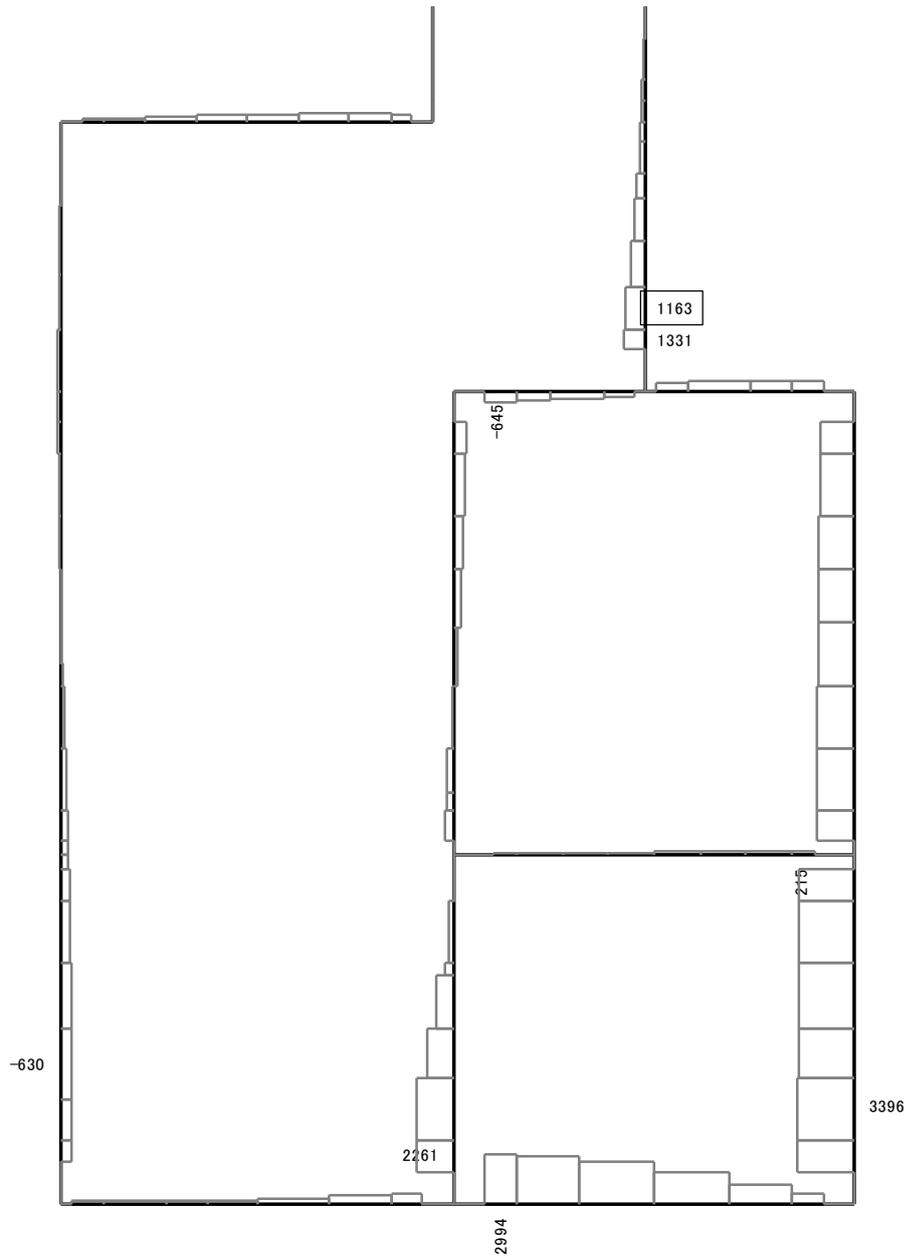
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



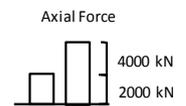
曲げモーメント (kN・m)



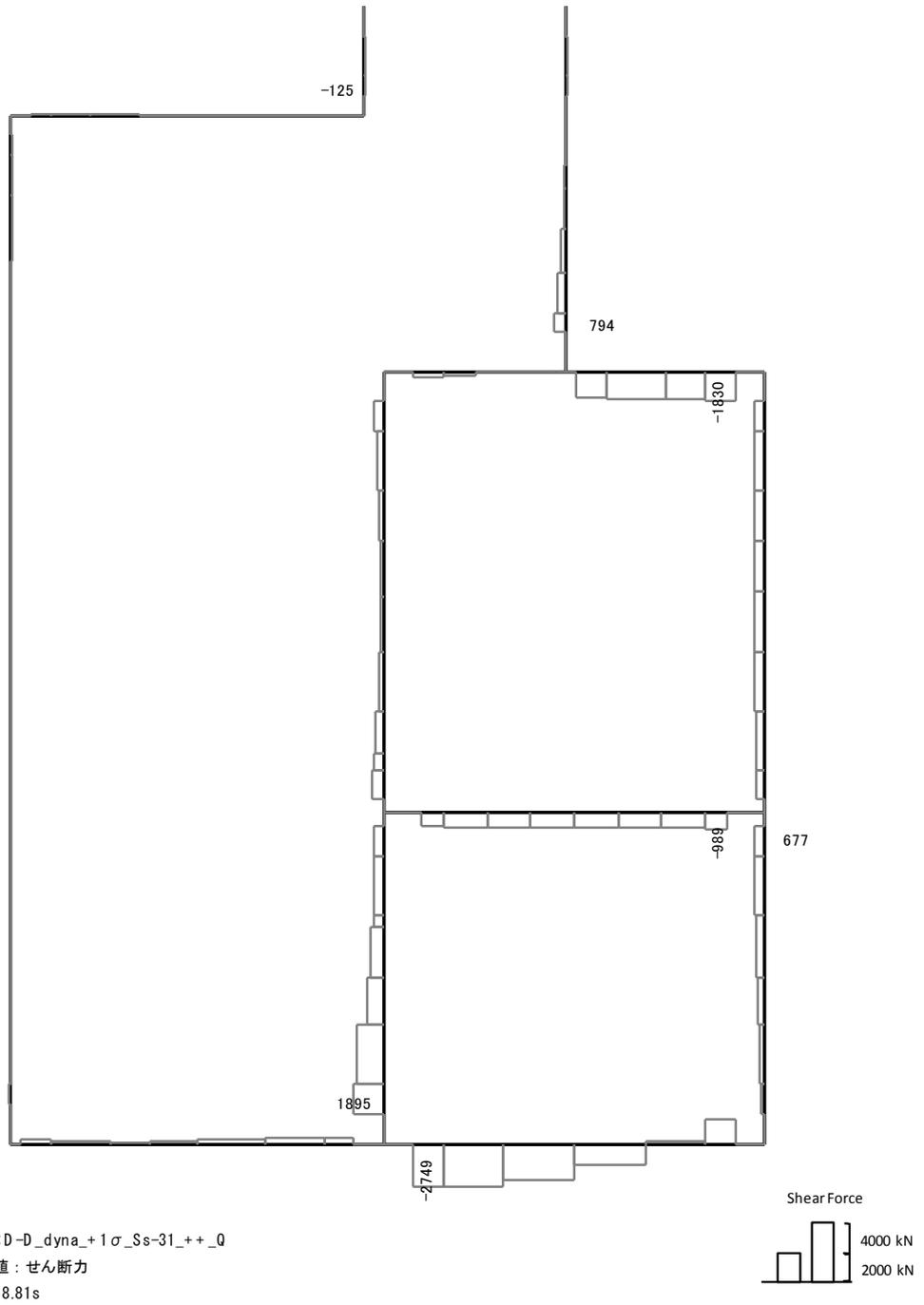
Data: D-D\_dyna\_+1 $\sigma$ \_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

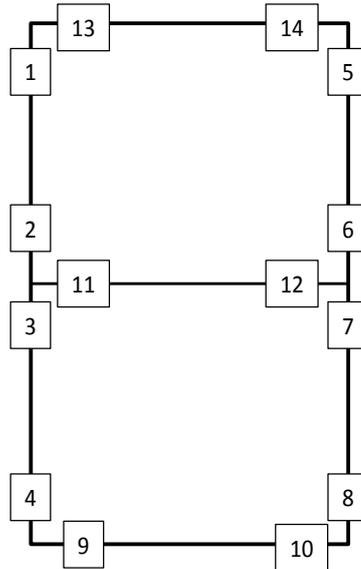
図 11.4-6(7) D-D断面の右上側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

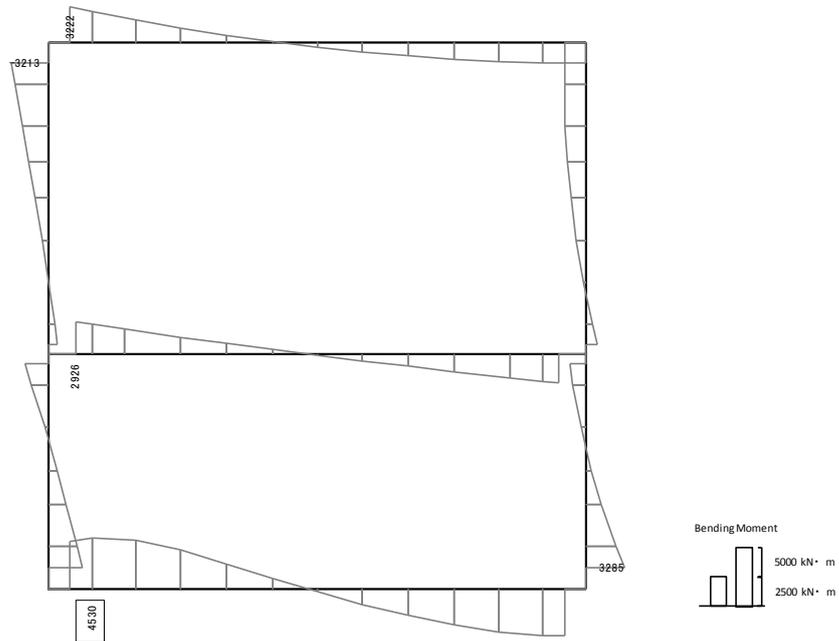
表 11.4-5 鉄筋の引張に対する照査結果 (A-A断面)  
(各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置	断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値	検討 ケース	地震動	
	部材 幅	部材 高	有効 高									
底版	9	1000	1500	1360	10720	4530	-339	363	435	0.84	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2719	-306	261	435	0.60	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	12	1000	1100	960	9120	2724	842	314	435	0.73	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	14	1000	1500	1360	9120	2796	661	219	435	0.51	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

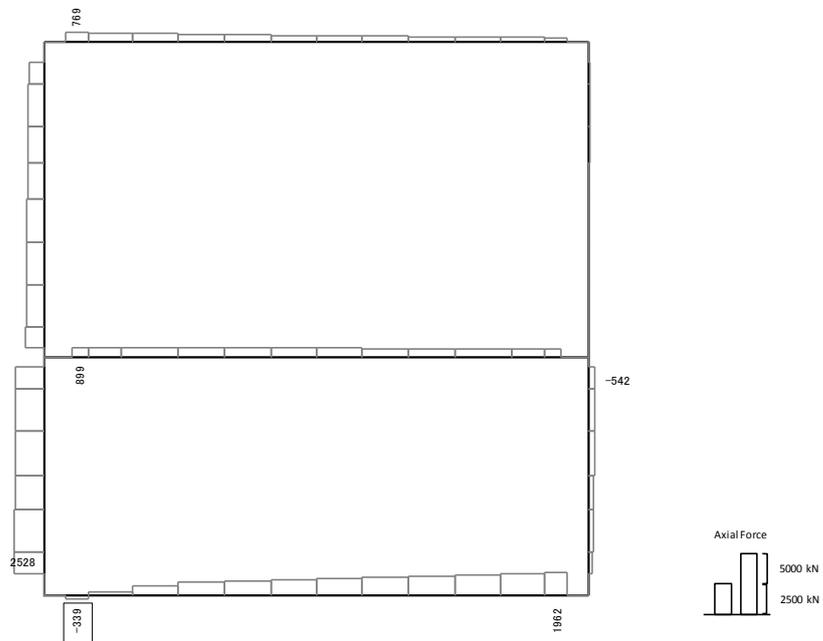
評価位置は下図に示す。





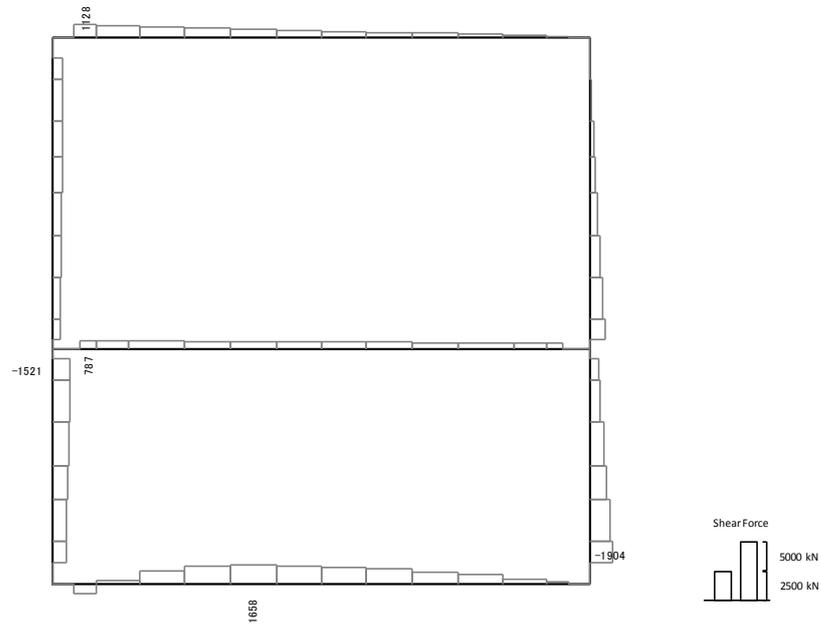
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



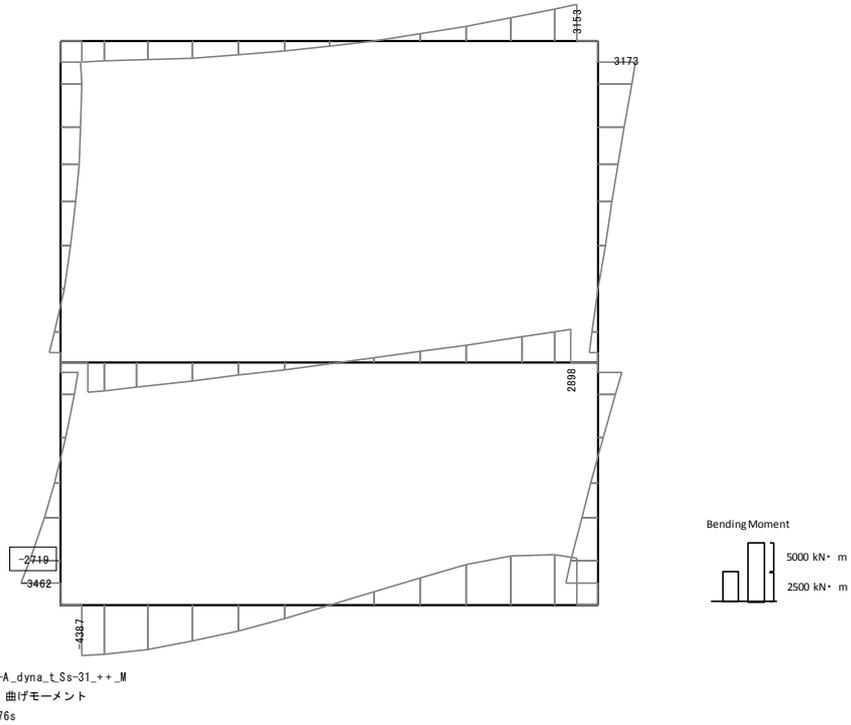
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.79s

せん断力 (kN)

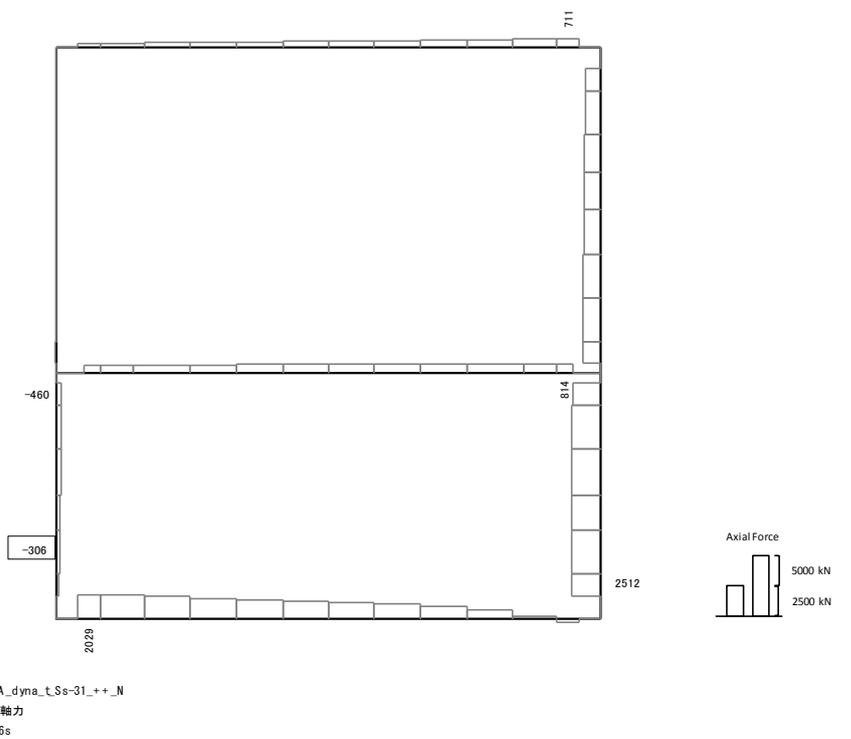
図 11.4-7(1) A-A断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.79s$ )

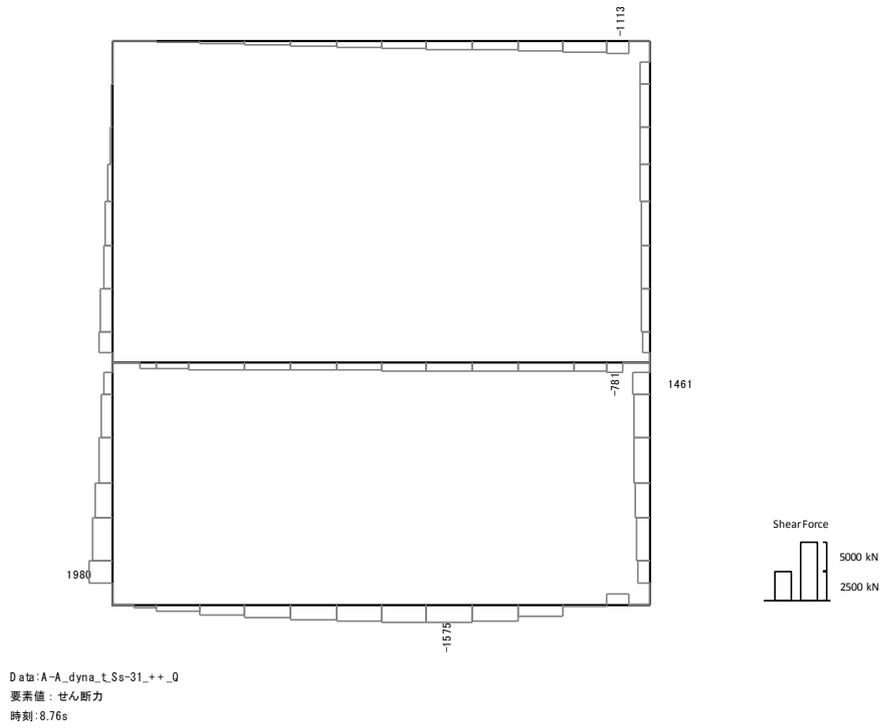
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

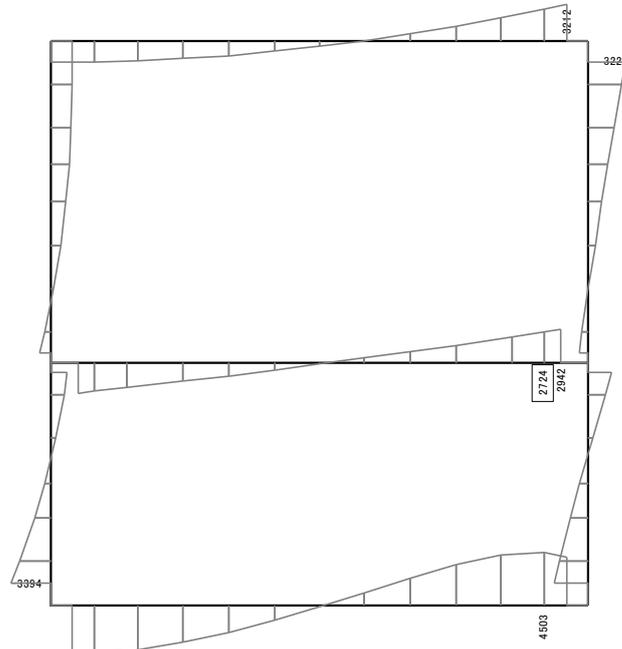


せん断力 (kN)

図 11.4-7(2) A-A断面の側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

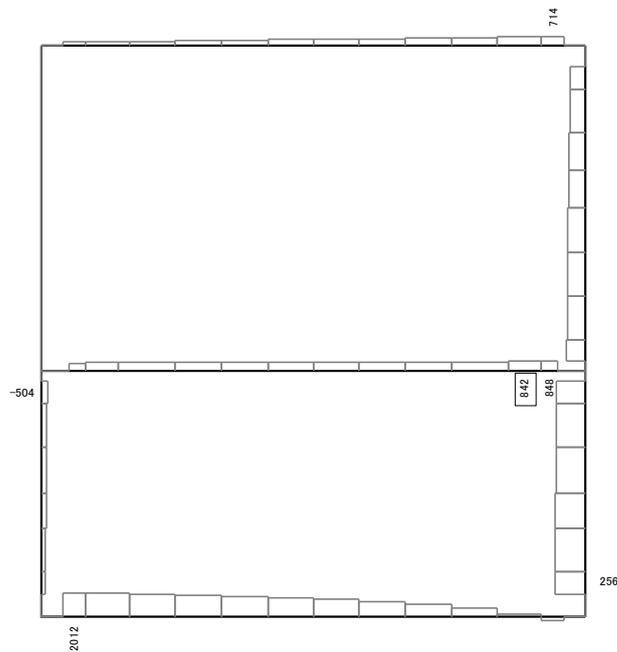
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.76s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



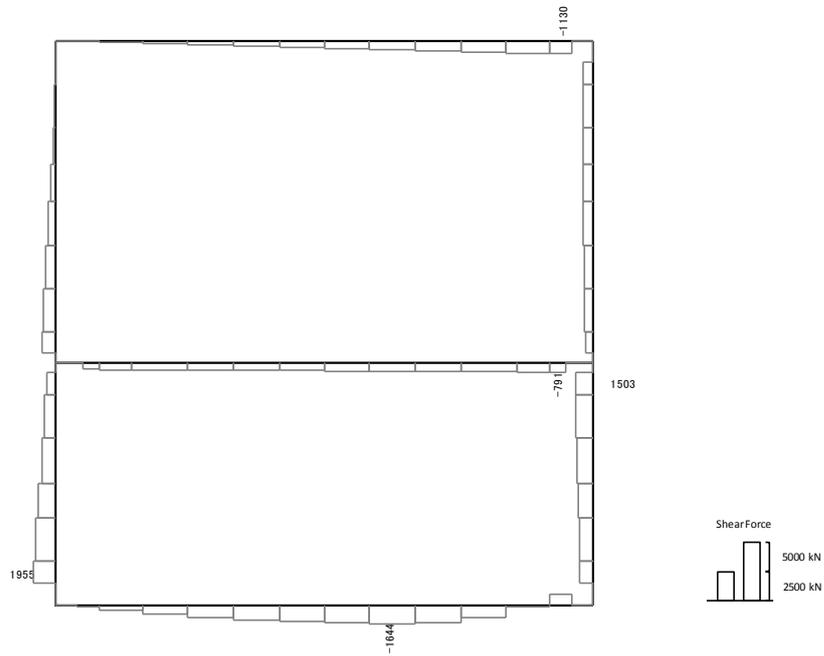
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.78s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.78s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



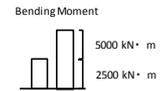
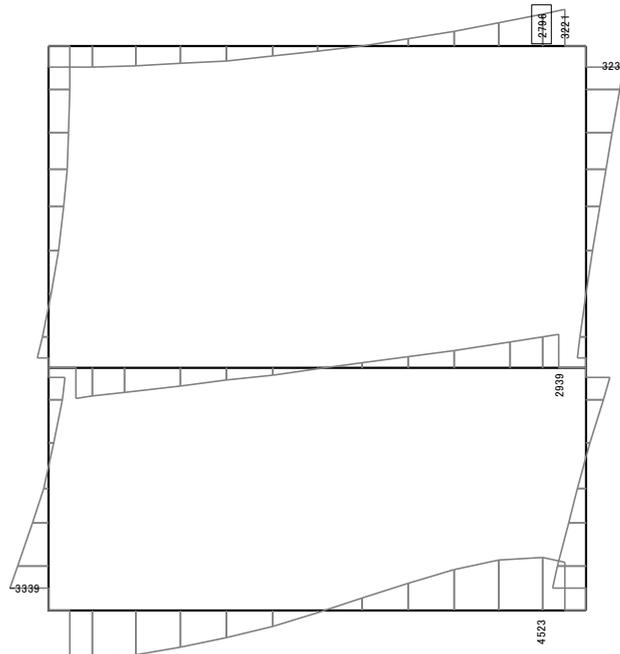
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.78s

せん断力 (kN)

図 11.4-7(3) A-A断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

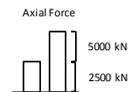
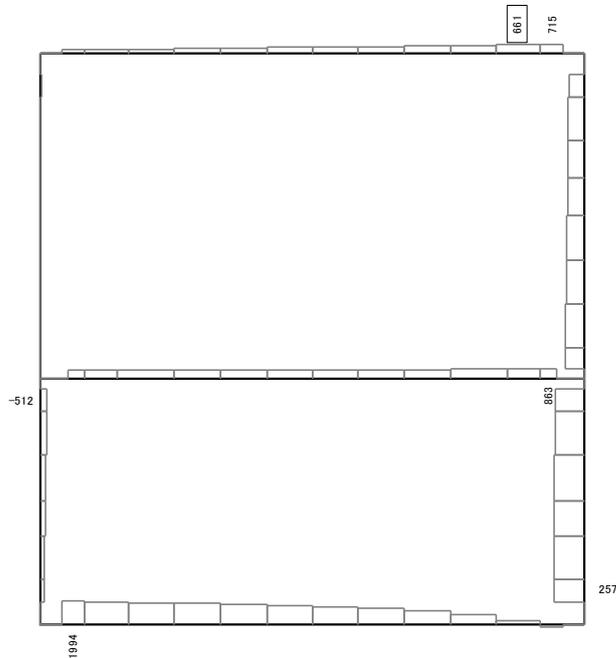
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.78s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



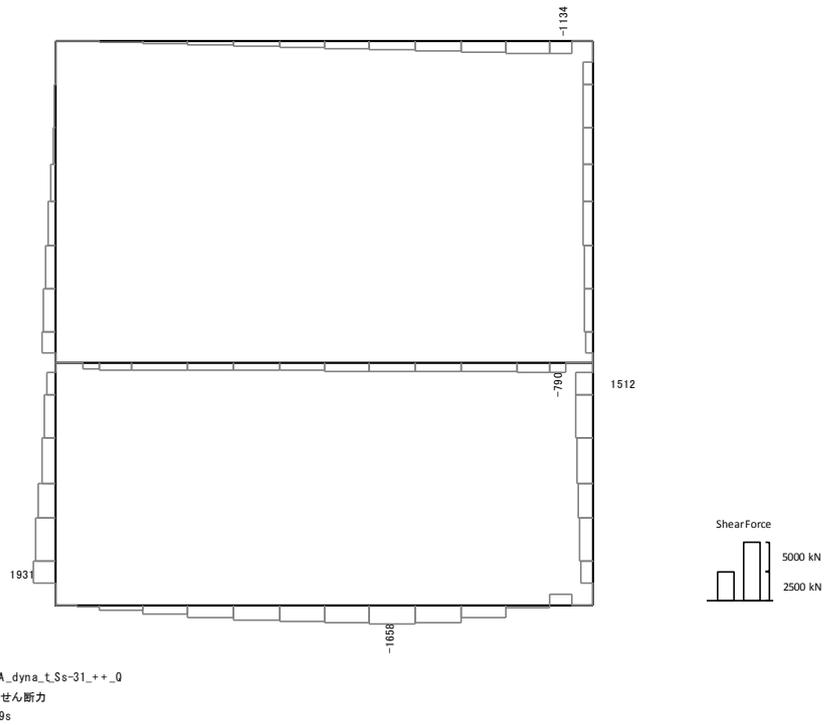
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-7(4) A-A断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.79s$ )

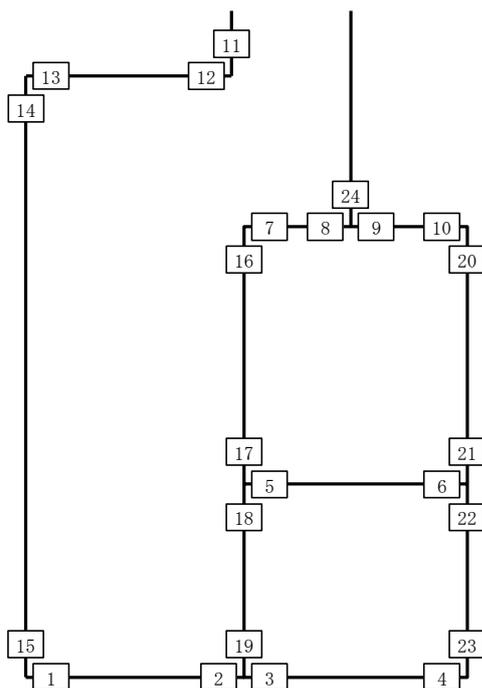
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

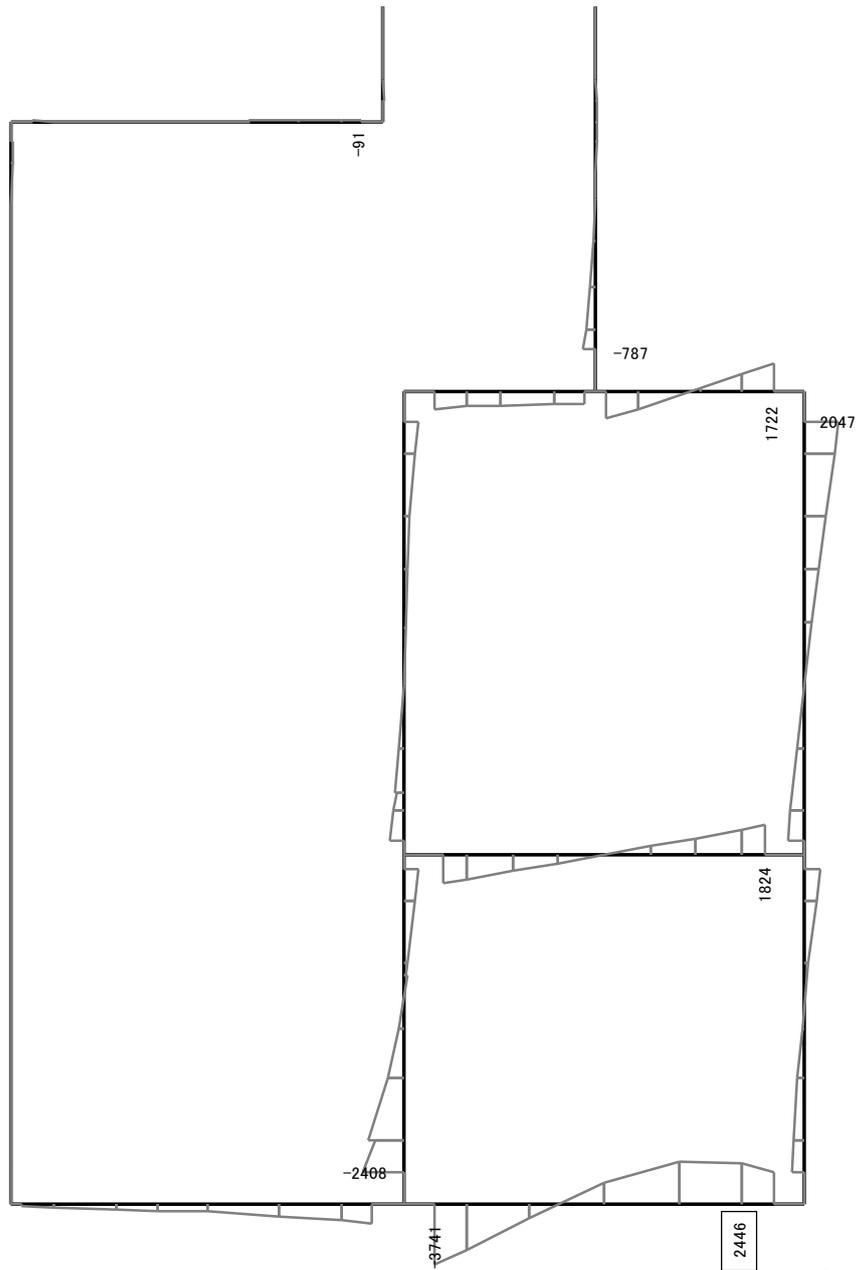
表 11.4-6 鉄筋の引張に対する照査結果 (D-D断面)  
(各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置	断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値	検討 ケース	地震動	
	部材 幅	部材 高	有効 高									
底版	4	1000	1500	1360	10720	2446	616	162	435	0.38	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	6	1000	1100	960	9120	1588	210	197	435	0.46	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	7	1000	1500	1360	9120	-952	-645	120	435	0.28	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
左側壁	15	1000	1000	860	4054	25	-618	85	435	0.20	①	S <sub>s</sub> -D 1 (H-, V-)
隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1647	-1874	249	435	0.58	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-1028	-742	132	435	0.31	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
右上側壁	24	1000	1000	860	4054	418	-854	243	435	0.56	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



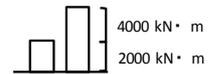


Data: D-D\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_+\_M

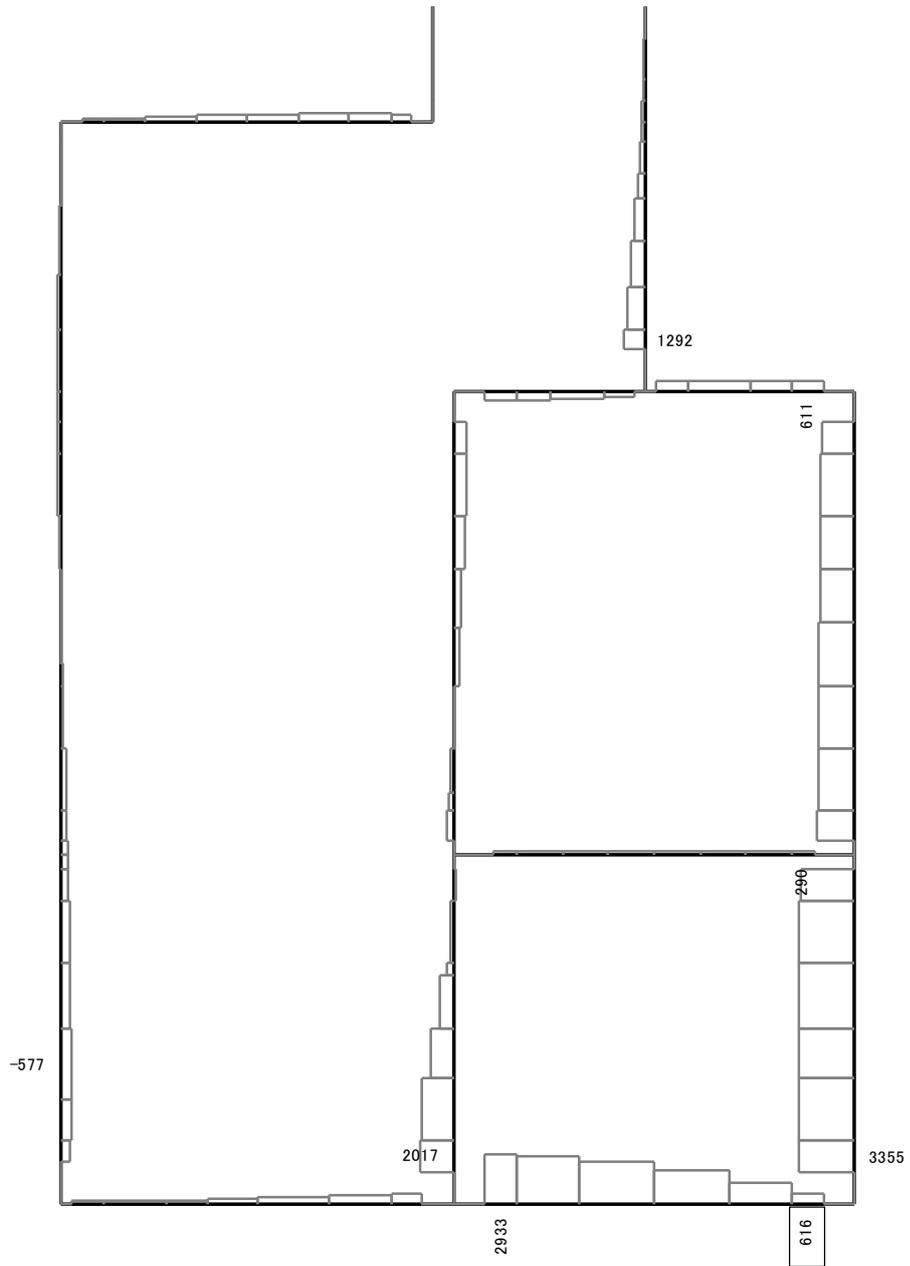
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.84s

Bending Moment



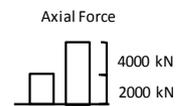
曲げモーメント (kN・m)



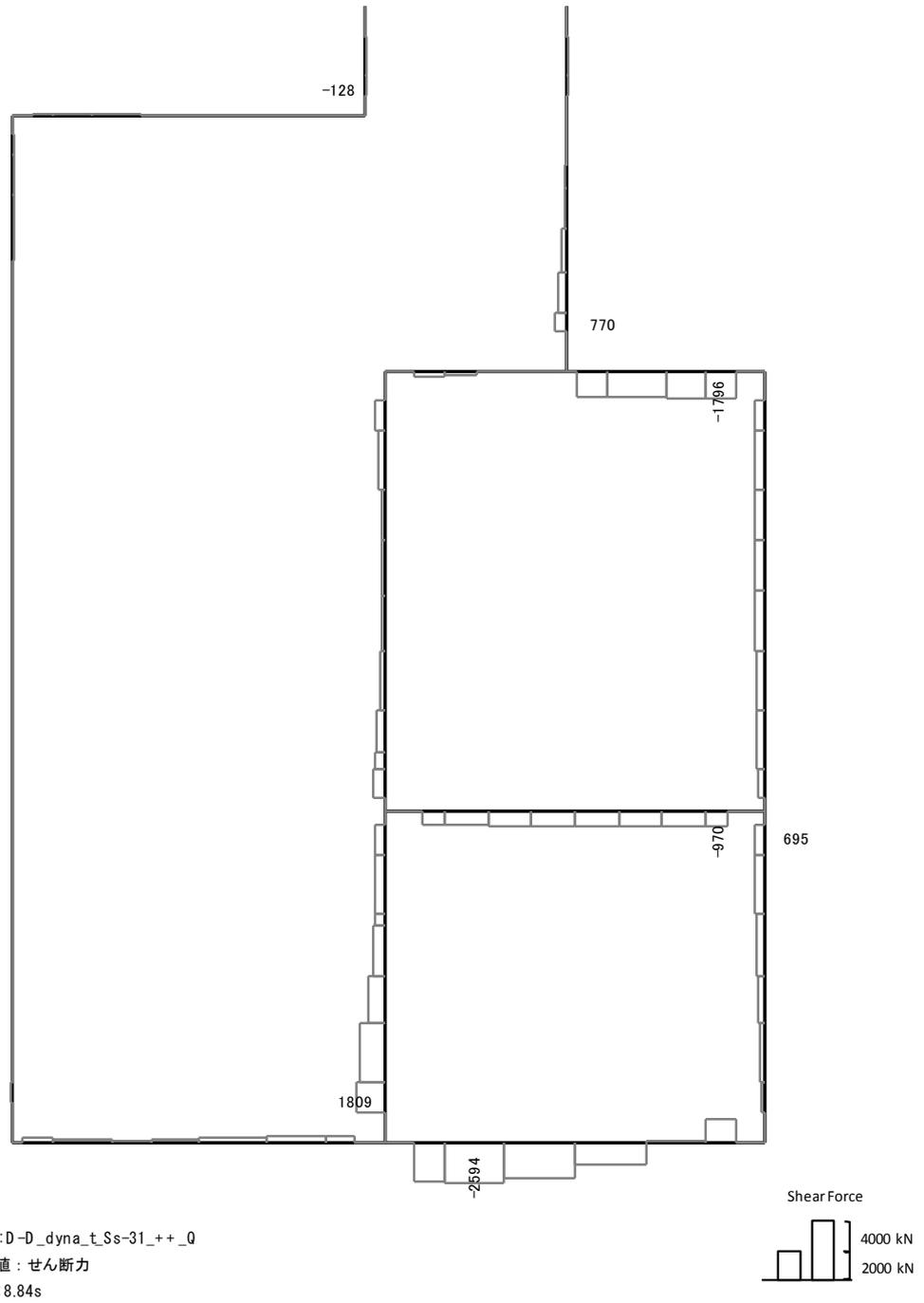
Data: D-D\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.84s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

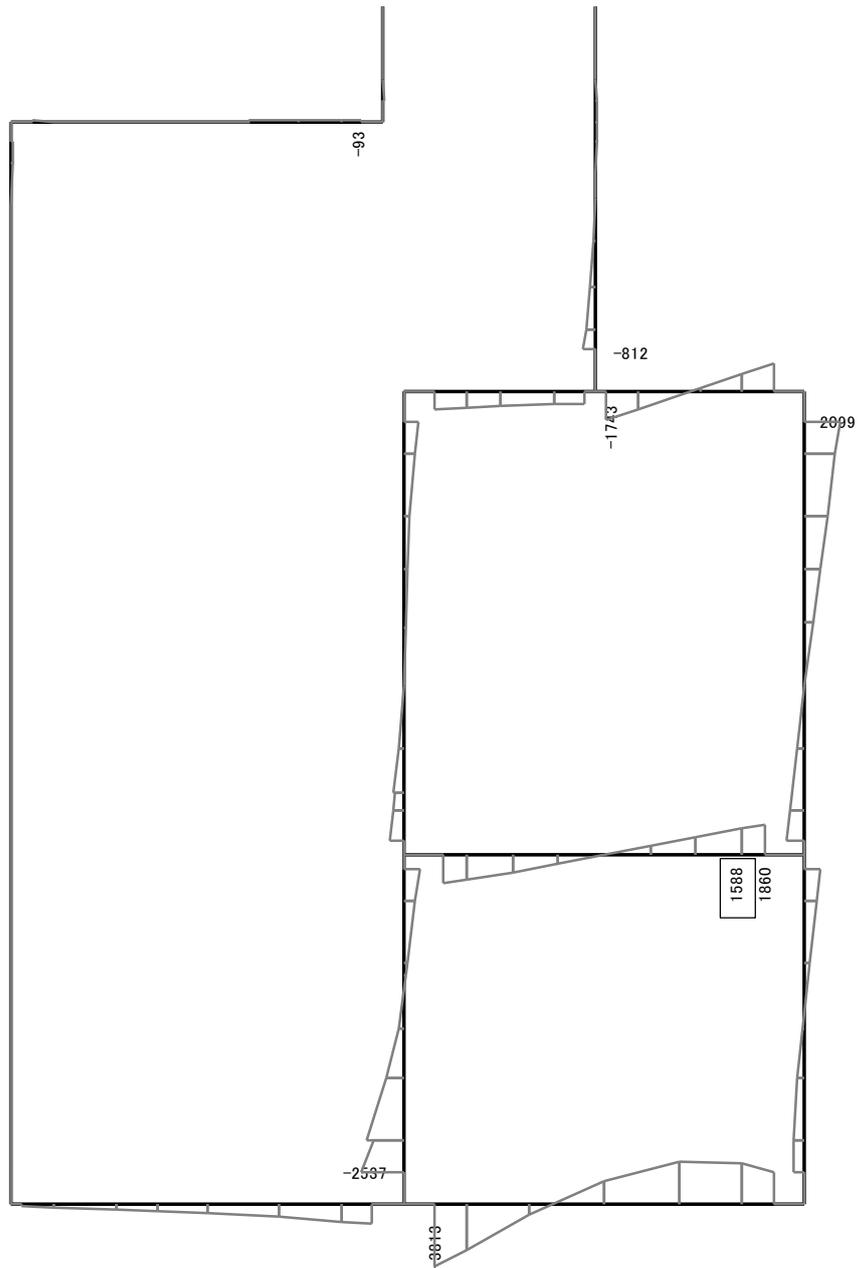


せん断力 (kN)

図 11.4-8(1) D-D断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.84s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

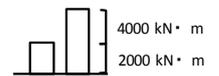


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_M

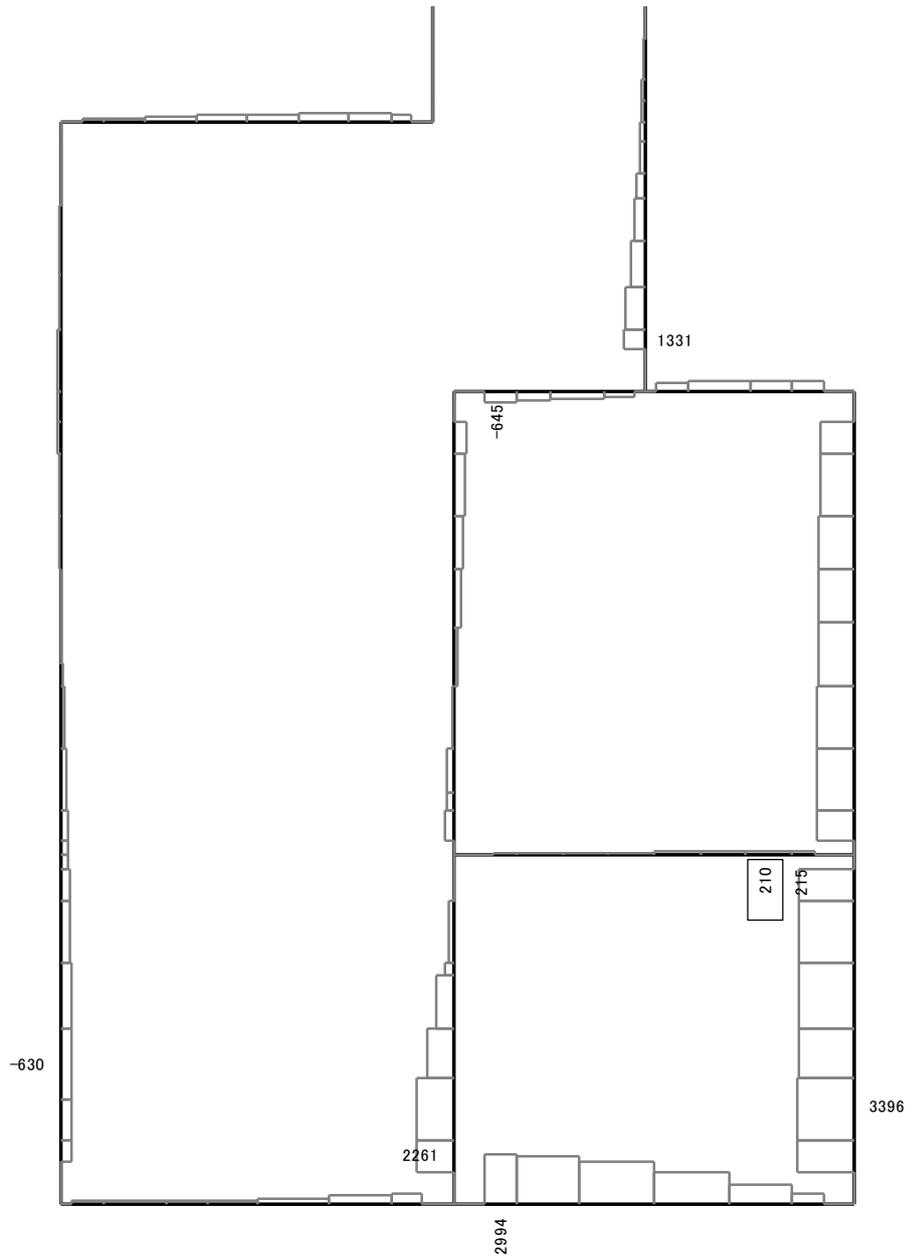
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



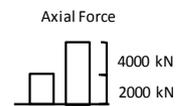
曲げモーメント (kN・m)



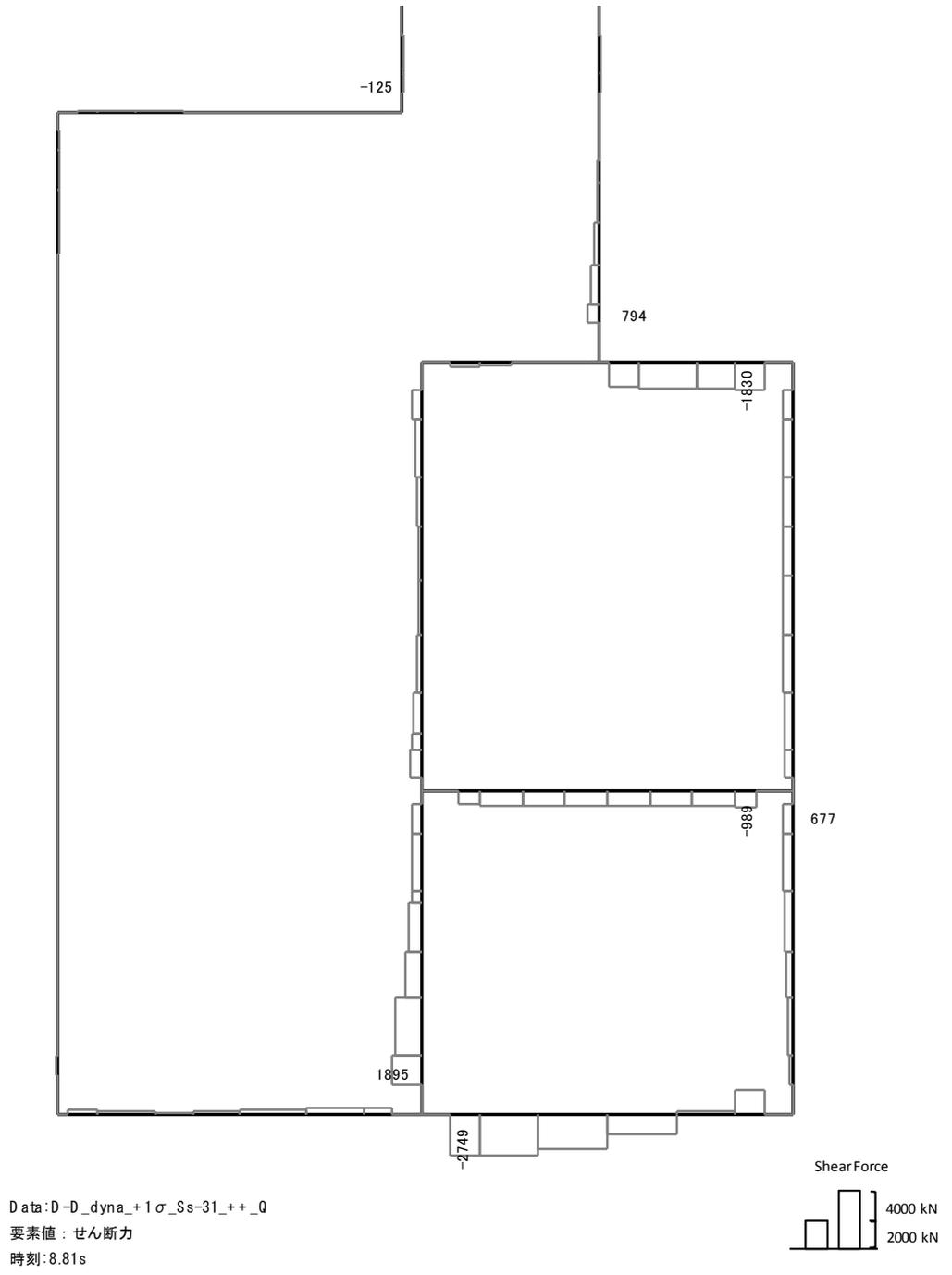
Data: D-D\_dyna\_+1 σ\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s

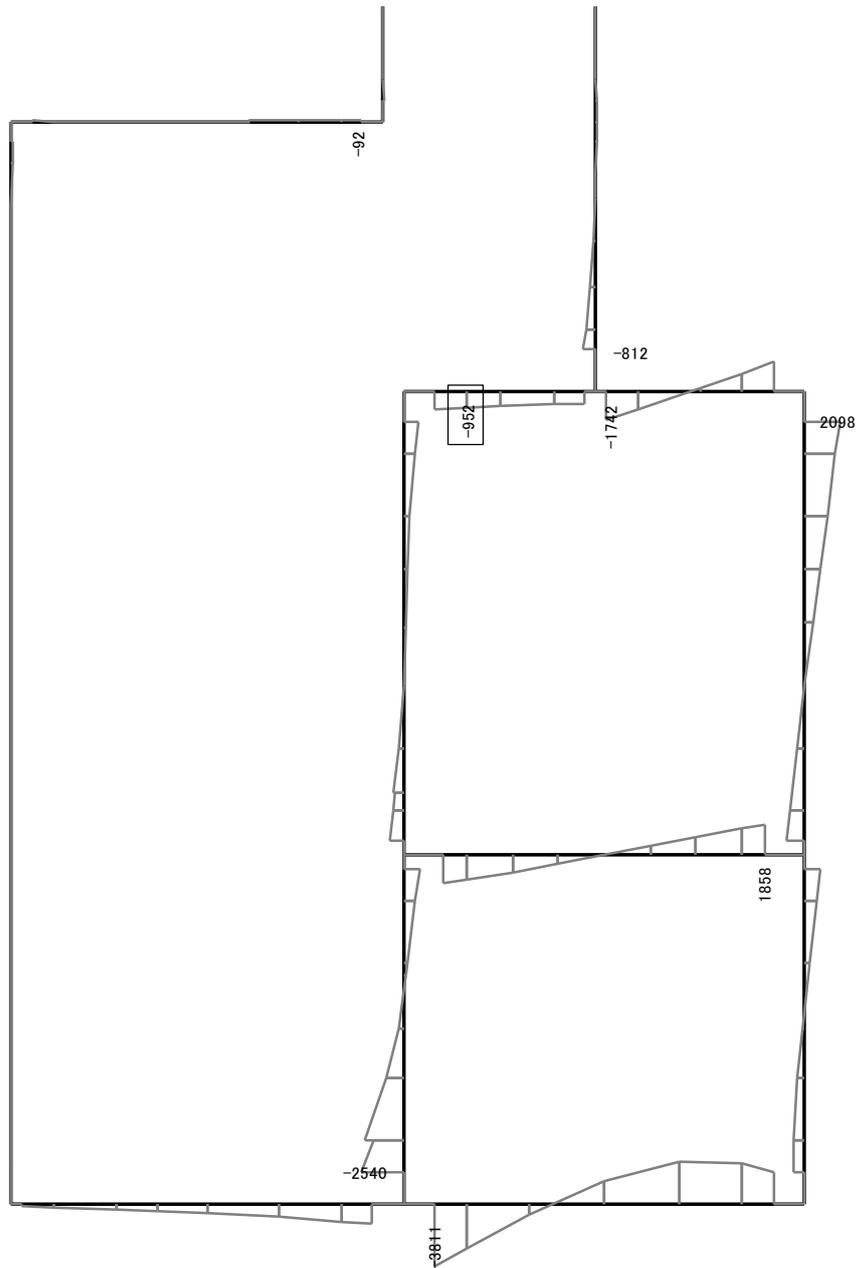


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

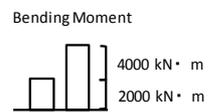


せん断力 (kN)

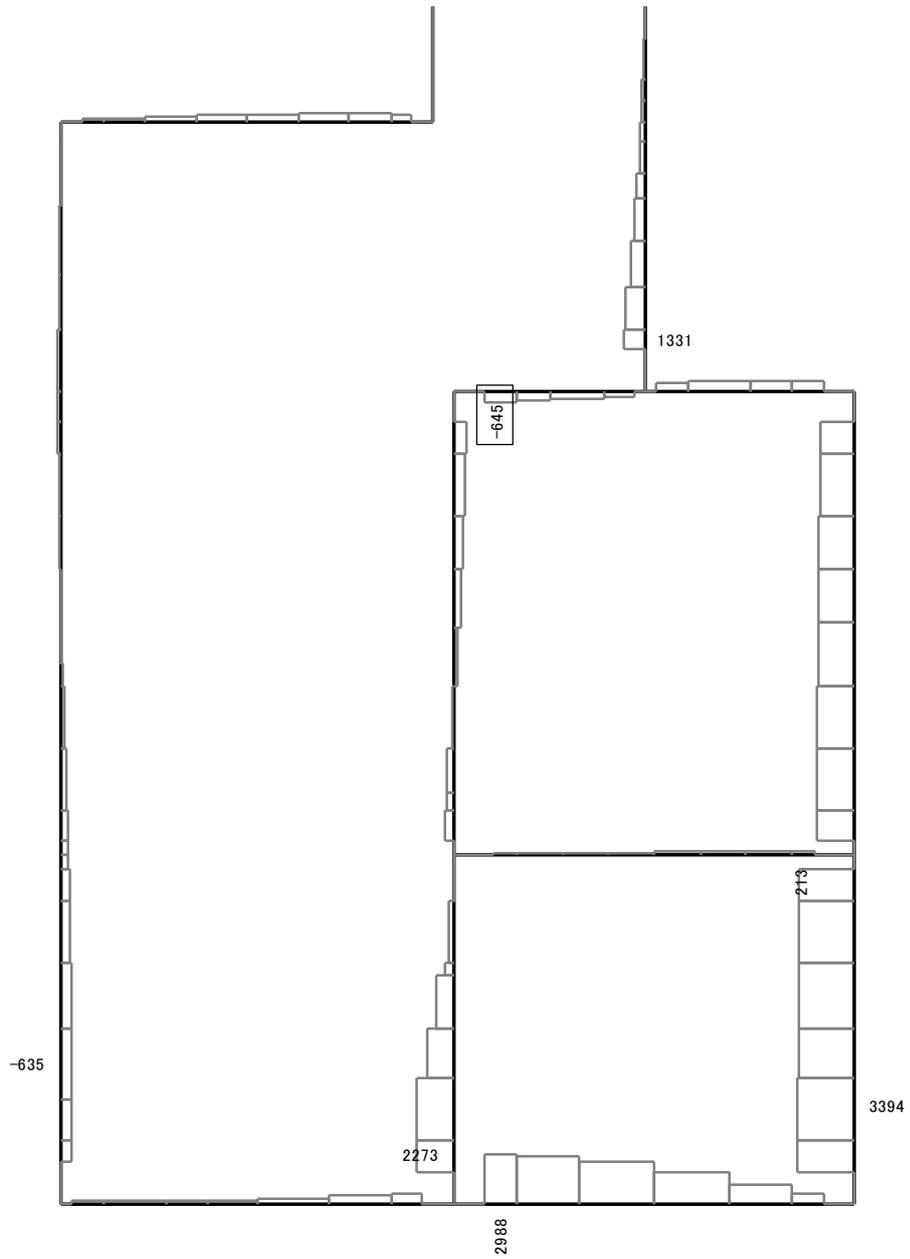
図 11.4-8(2) D-D断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.81s



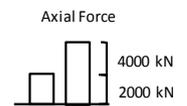
曲げモーメント (kN · m)



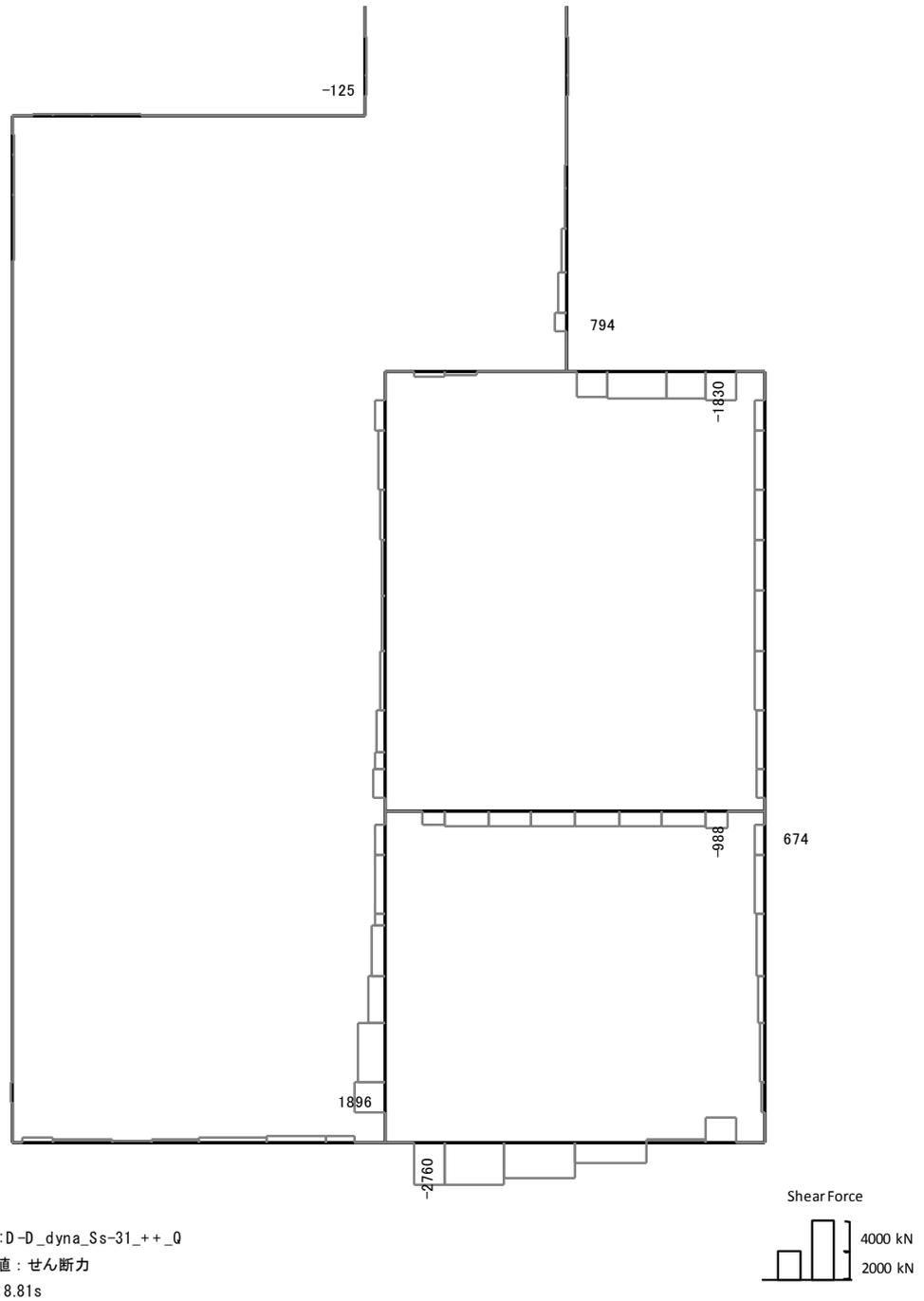
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

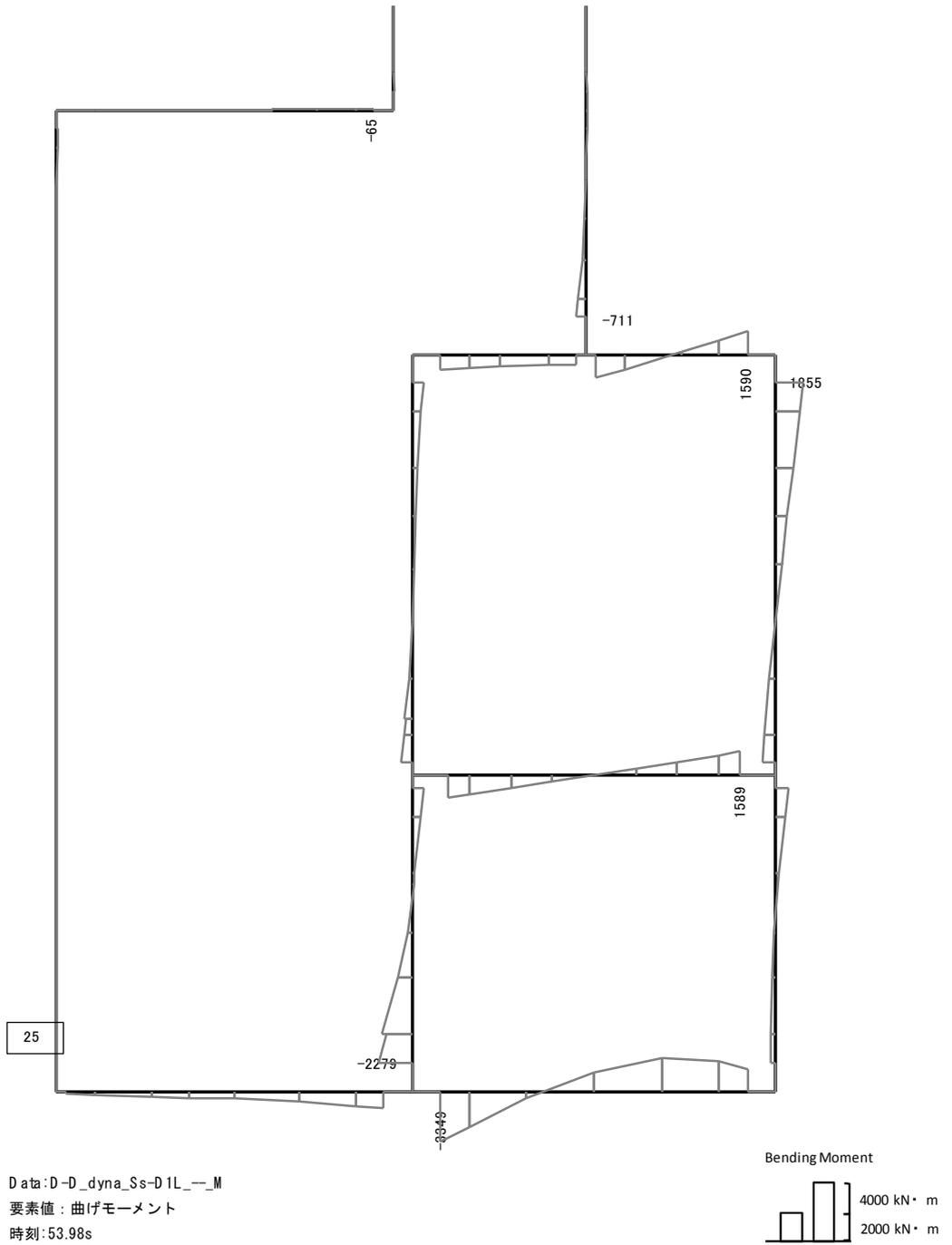


せん断力 (kN)

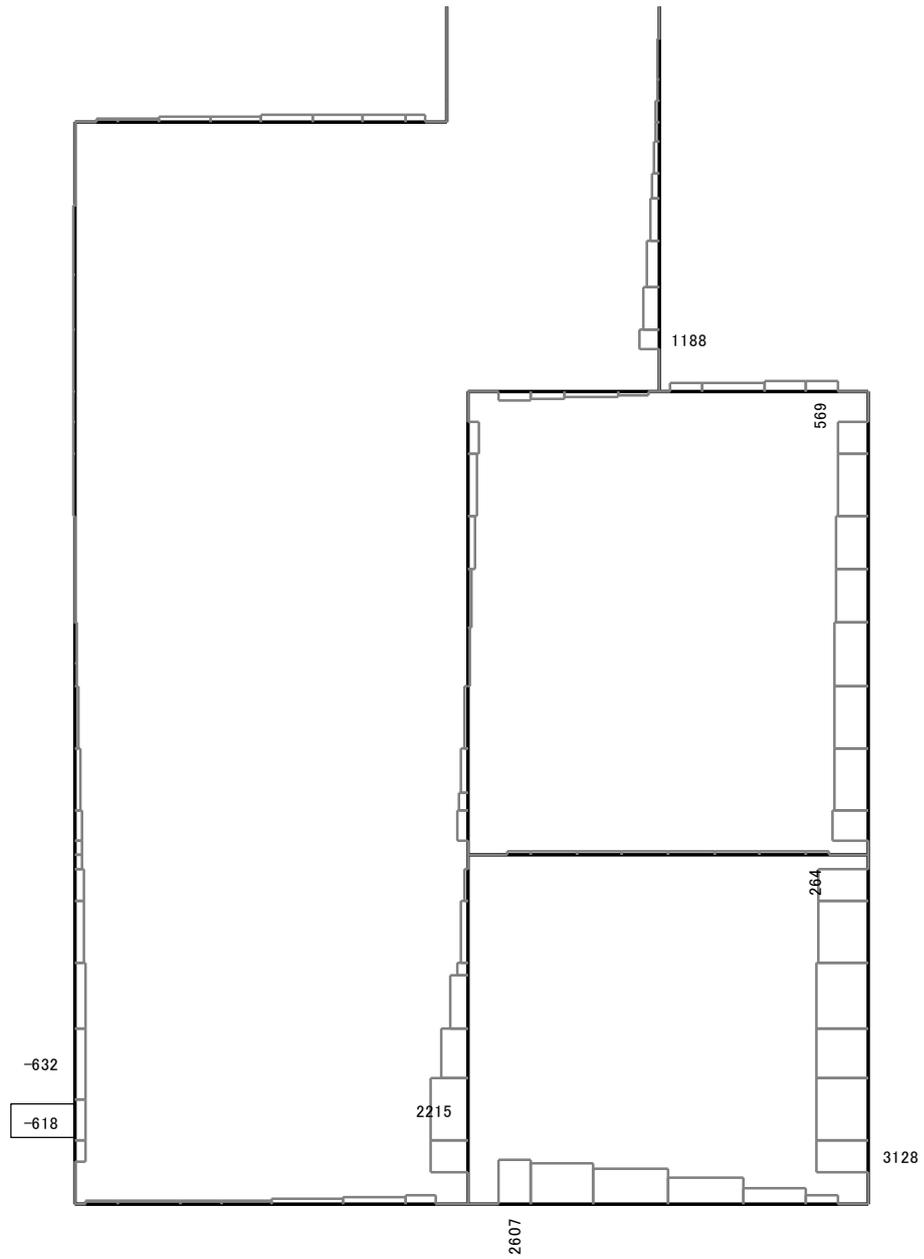
図 11.4-8(3) D-D断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )

(検討ケース①: 原地盤の液状化強度特性を用いた解析ケース)



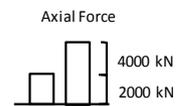
曲げモーメント (kN · m)



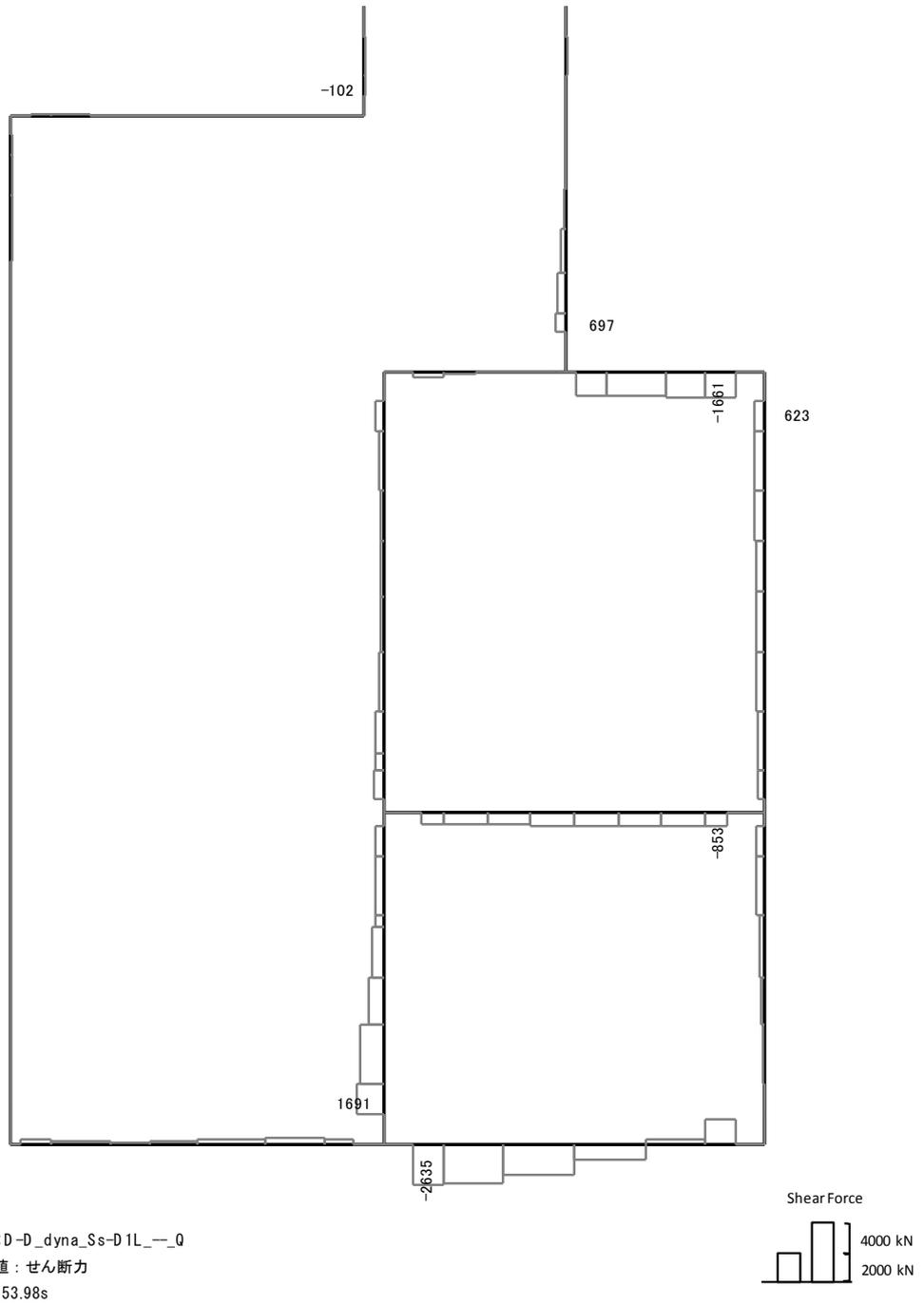
Data: D-D\_dyna\_Ss-D 1L\_--\_N

要素値: 軸力

時刻: 53.98s

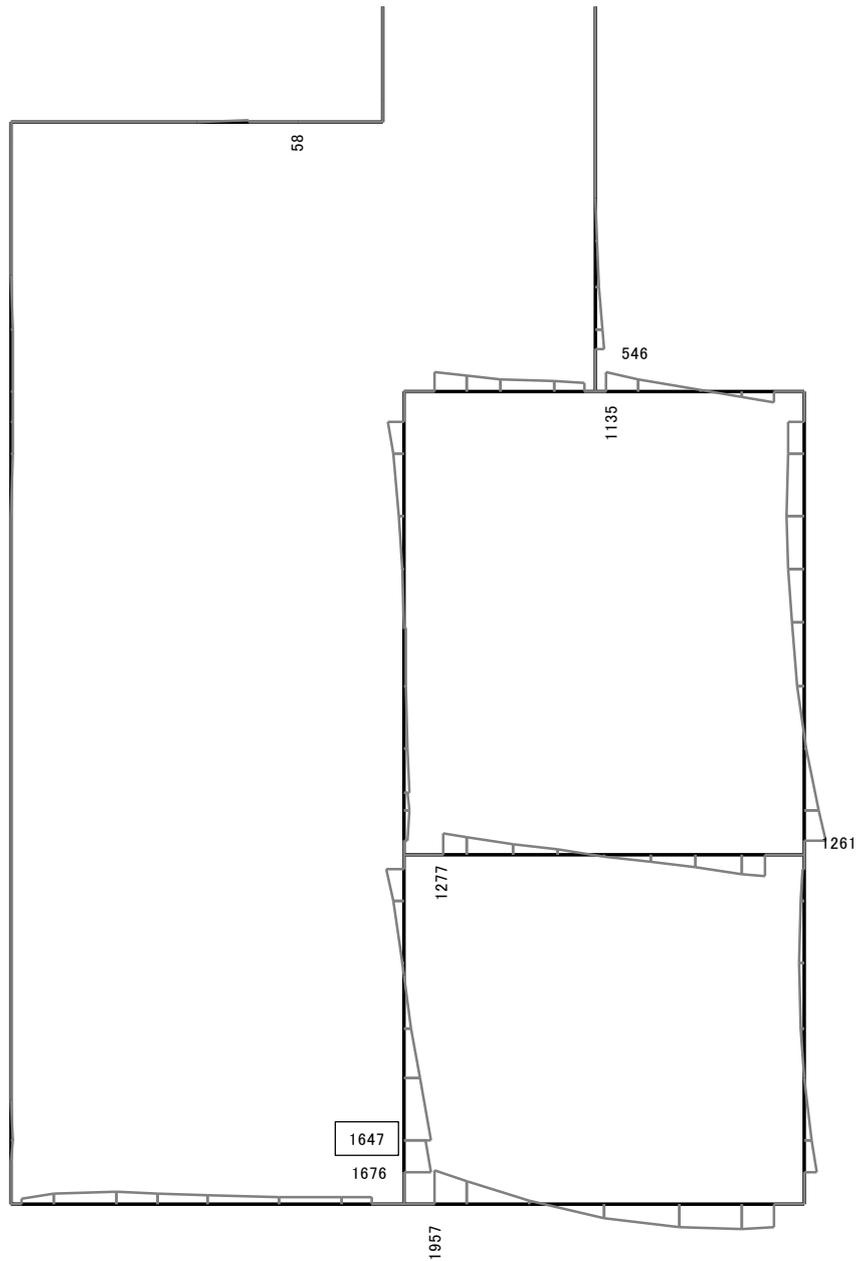


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

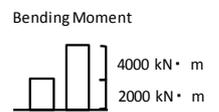


せん断力 (kN)

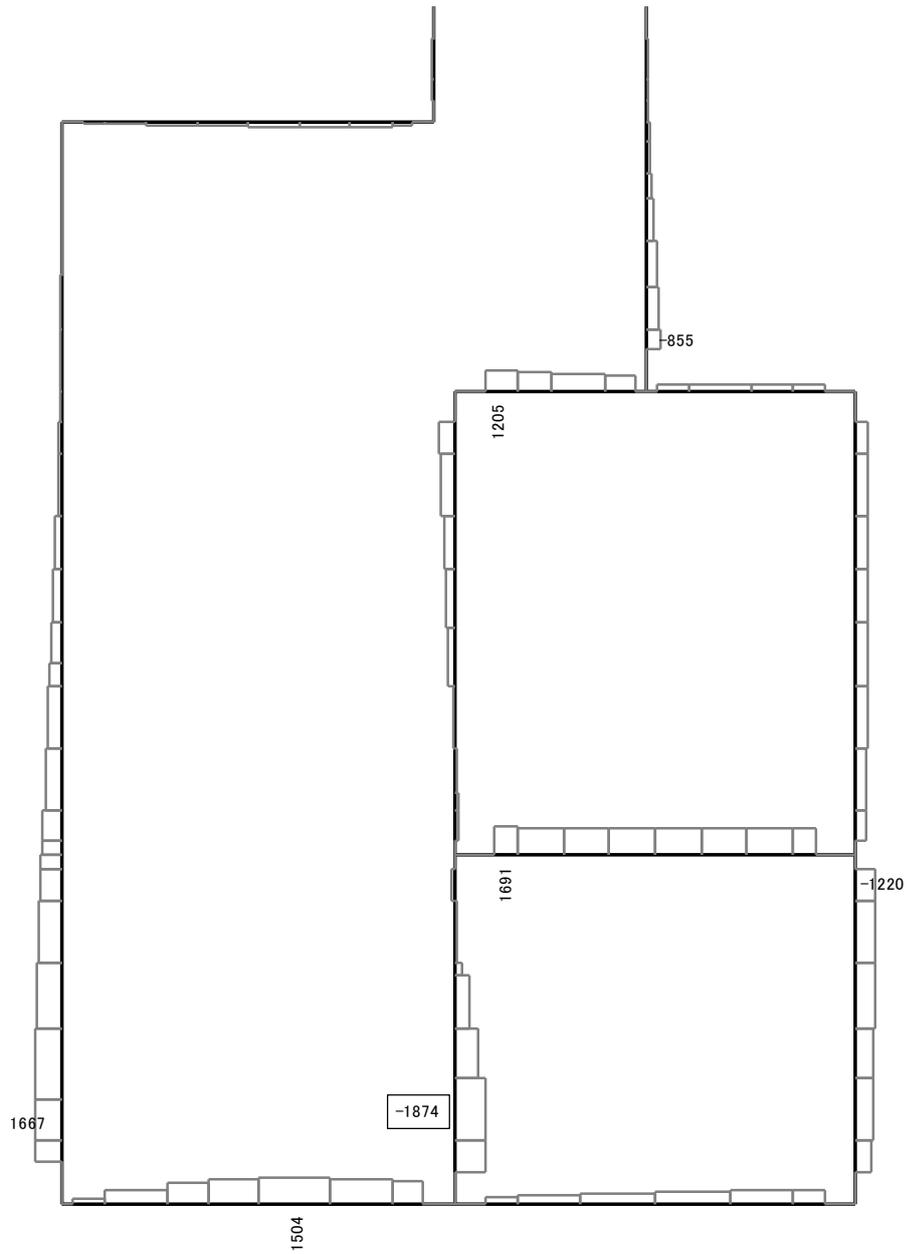
図 11.4-8(4) D-D断面の左側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s-D1(H-, V-)$ ,  $t=53.98s$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



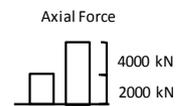
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.80s



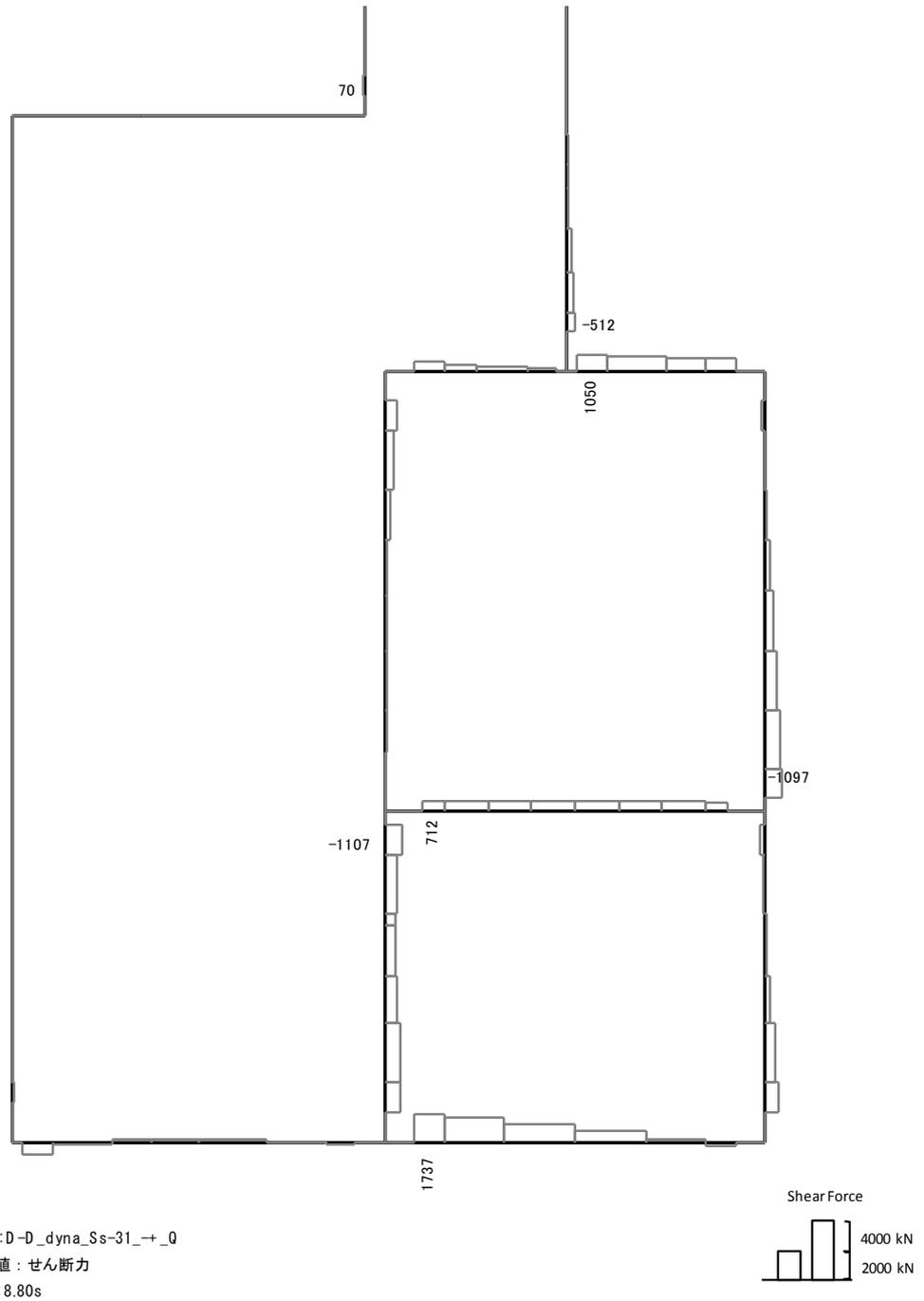
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.80s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

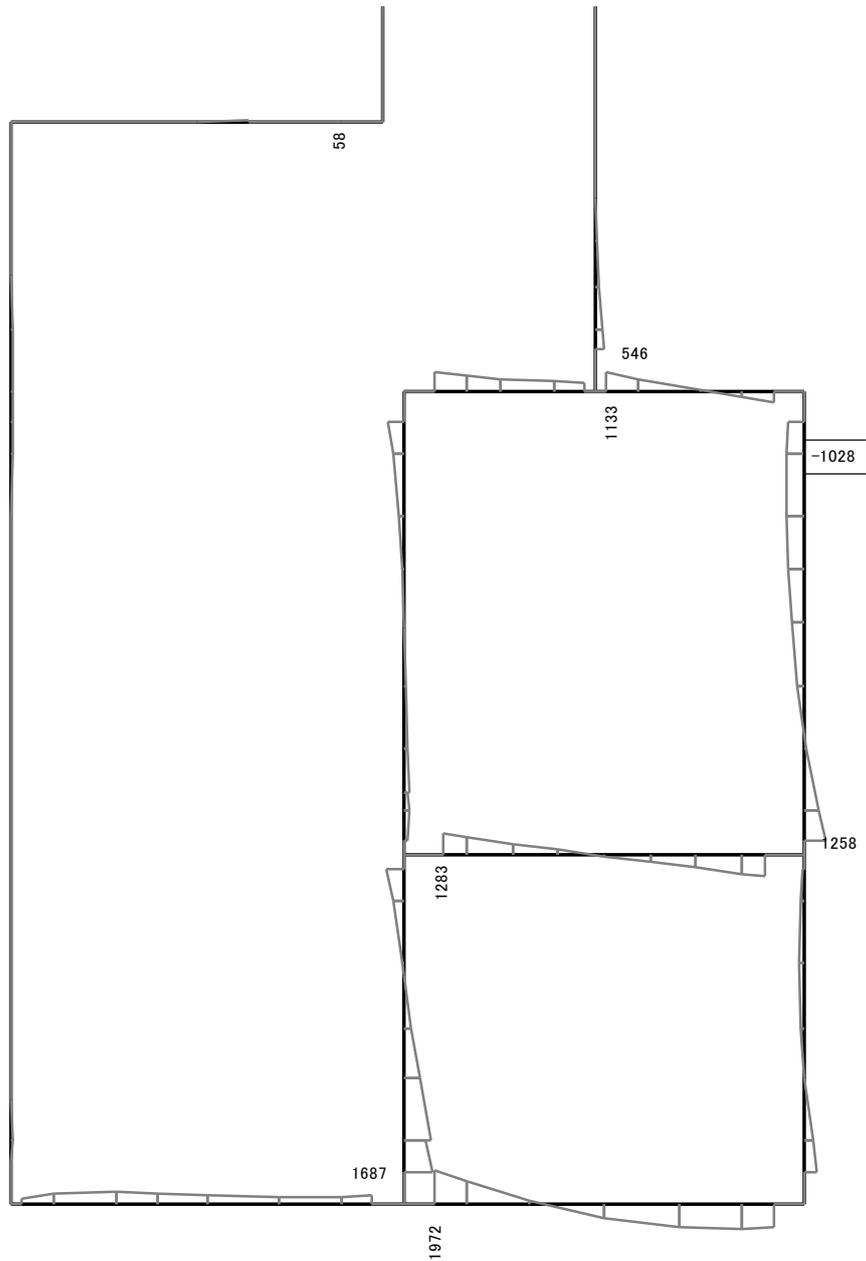


せん断力 (kN)

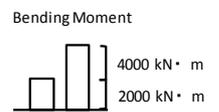
図 11.4-8(5) D-D断面の隔壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.80s$ )

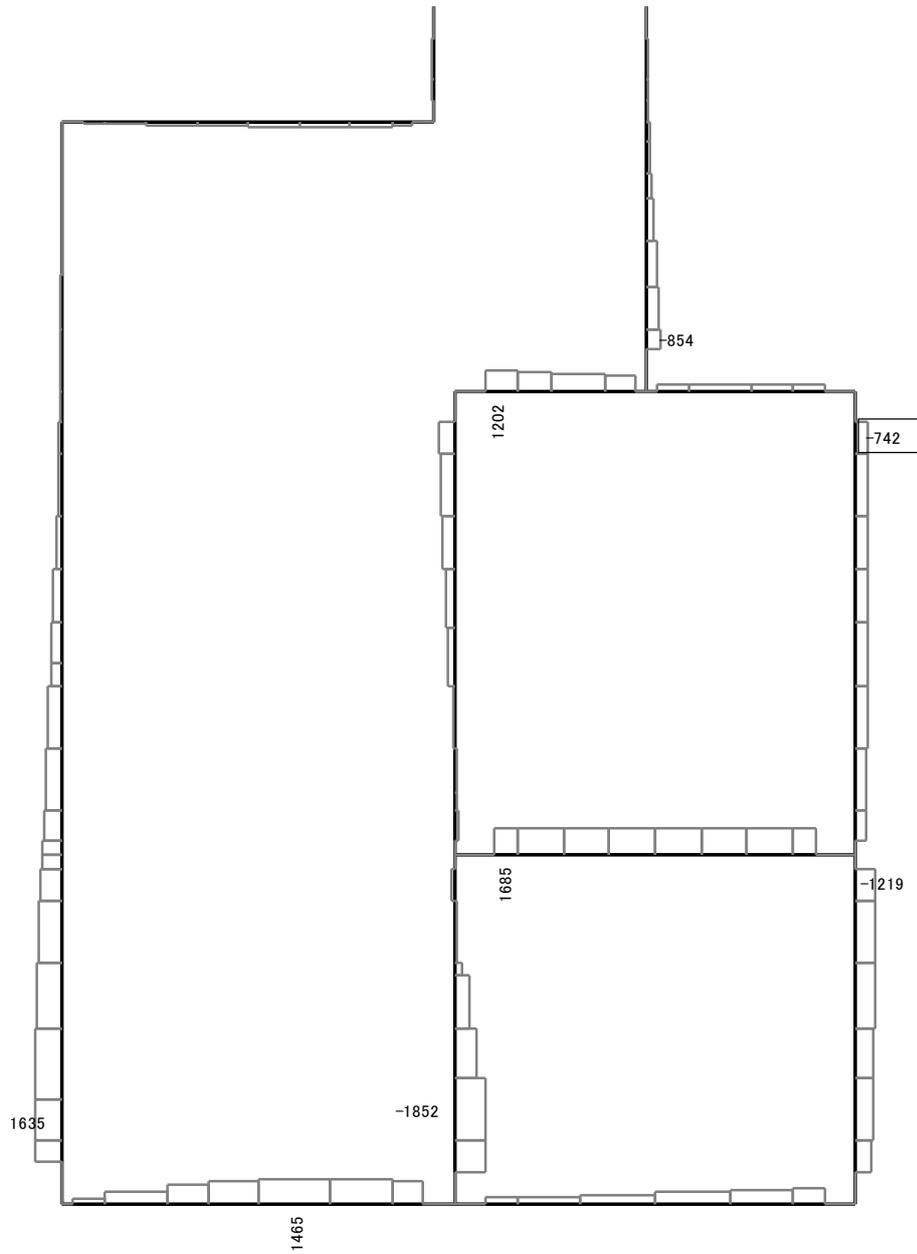
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



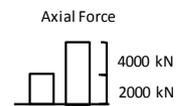
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s



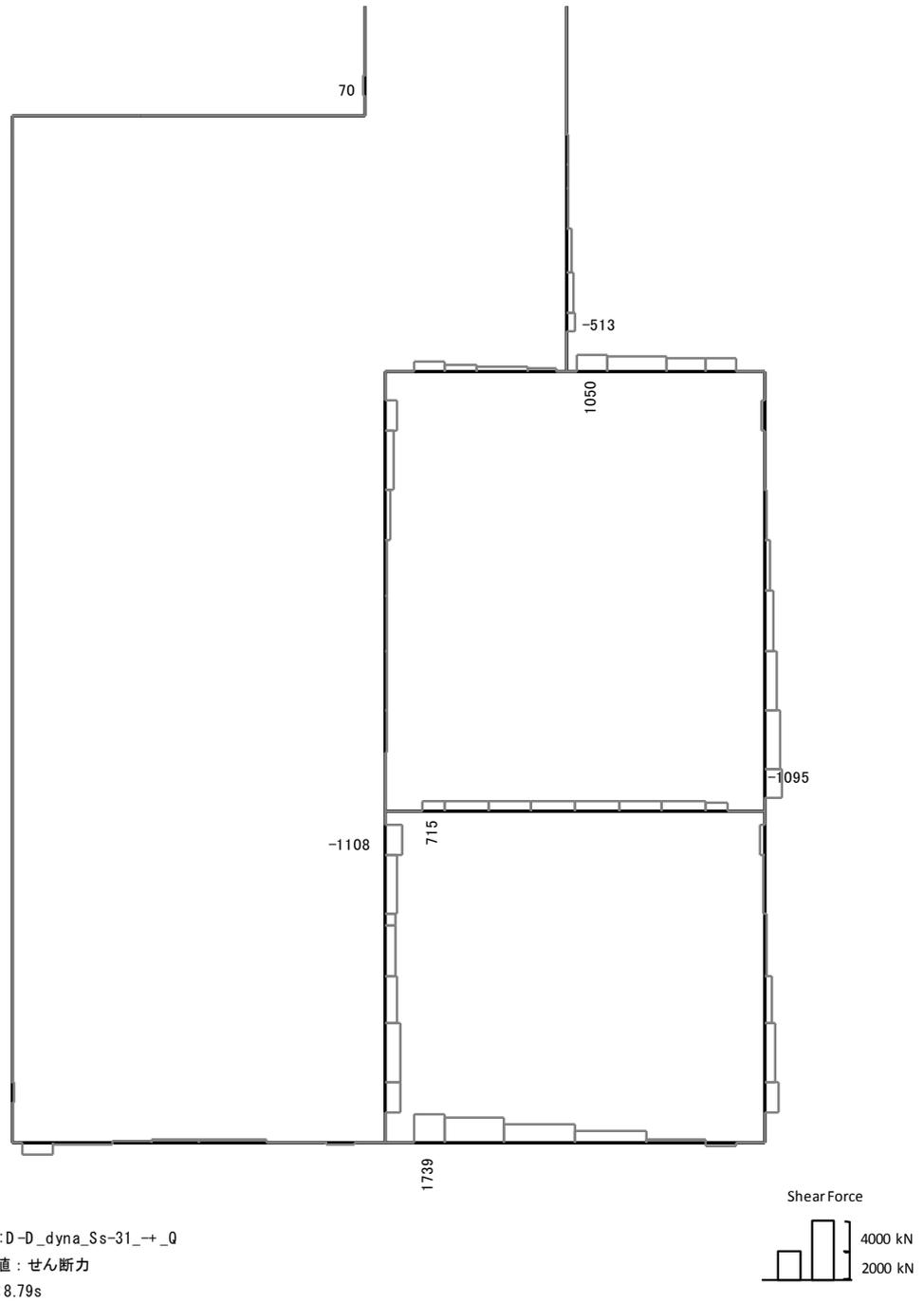
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s

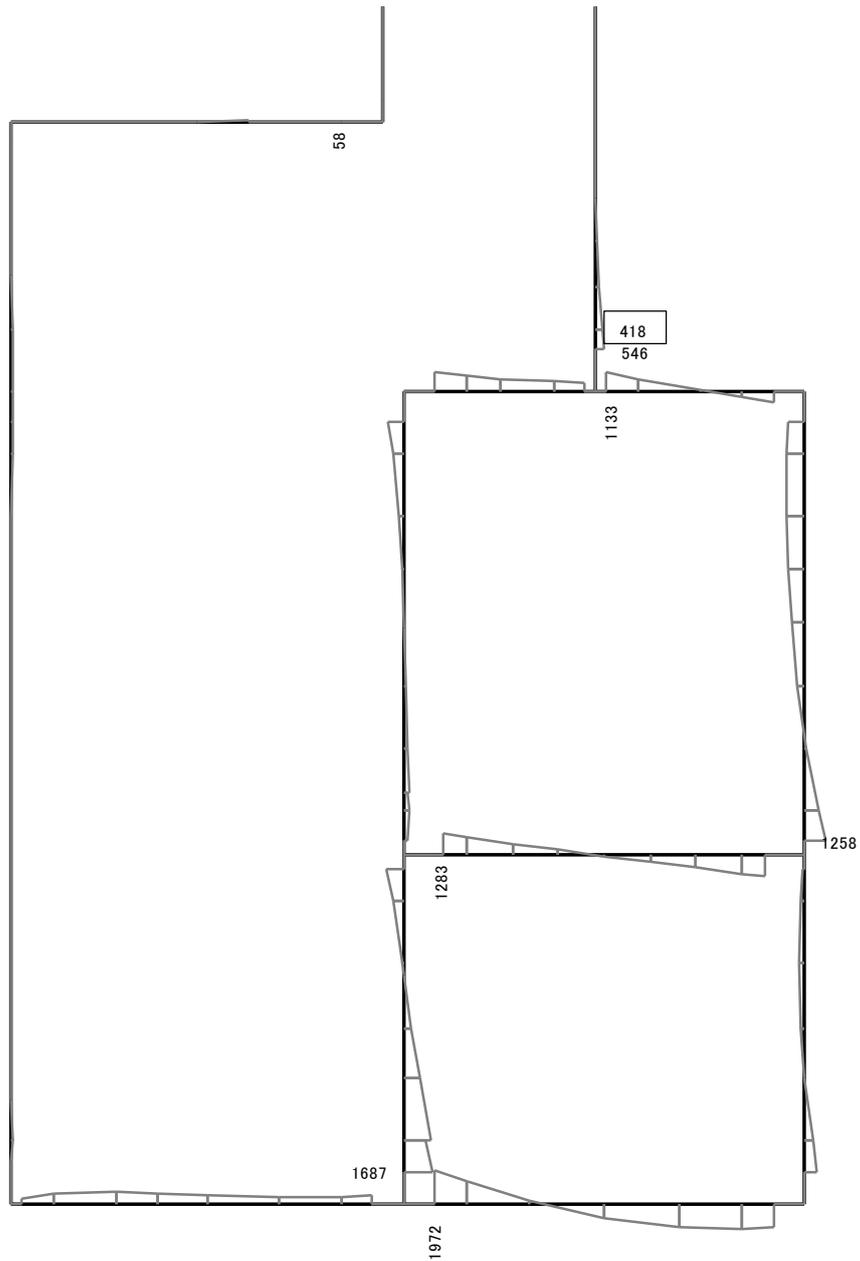


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

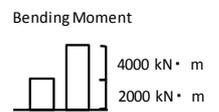


せん断力 (kN)

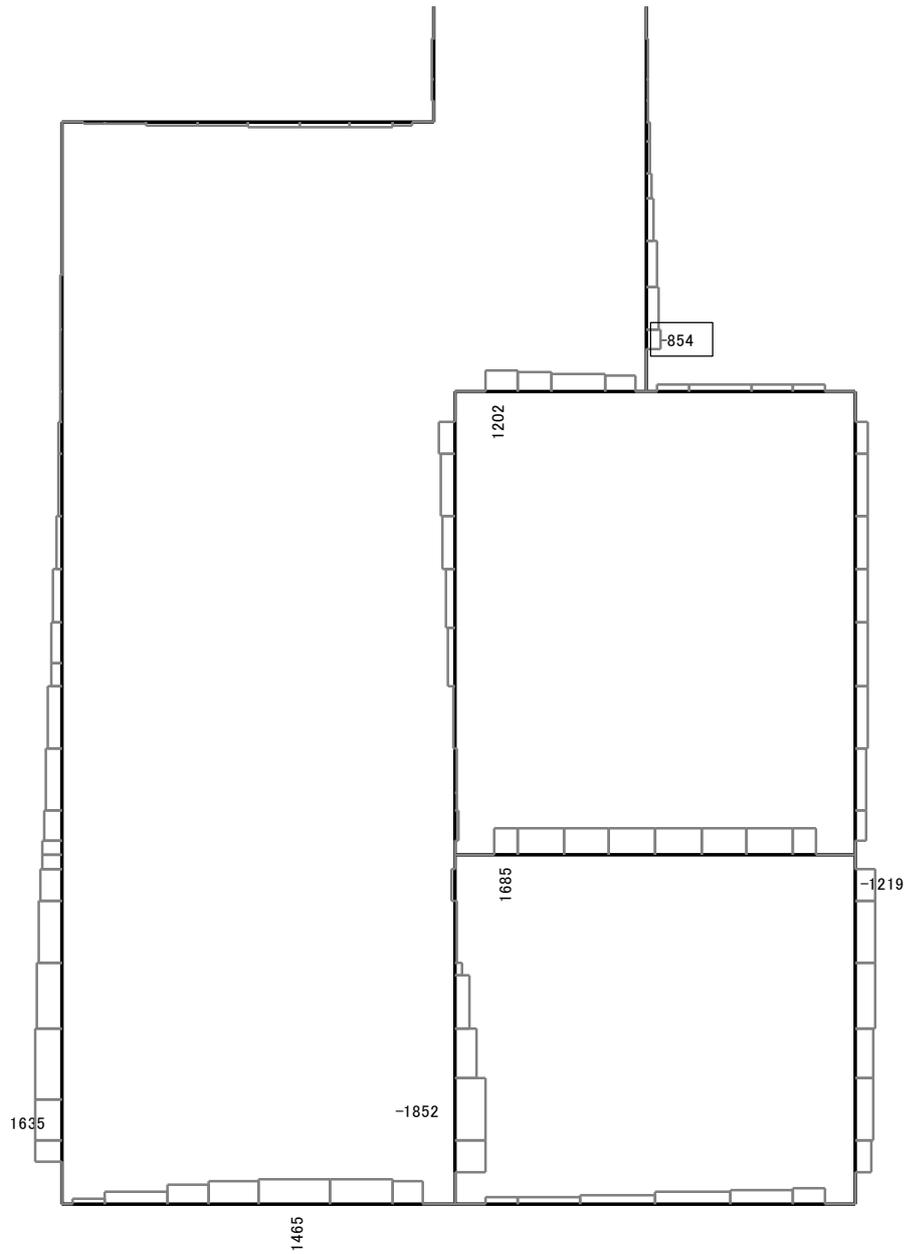
図 11.4-8(6) D-D断面の右側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.79s$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



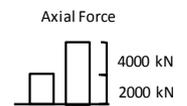
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.79s



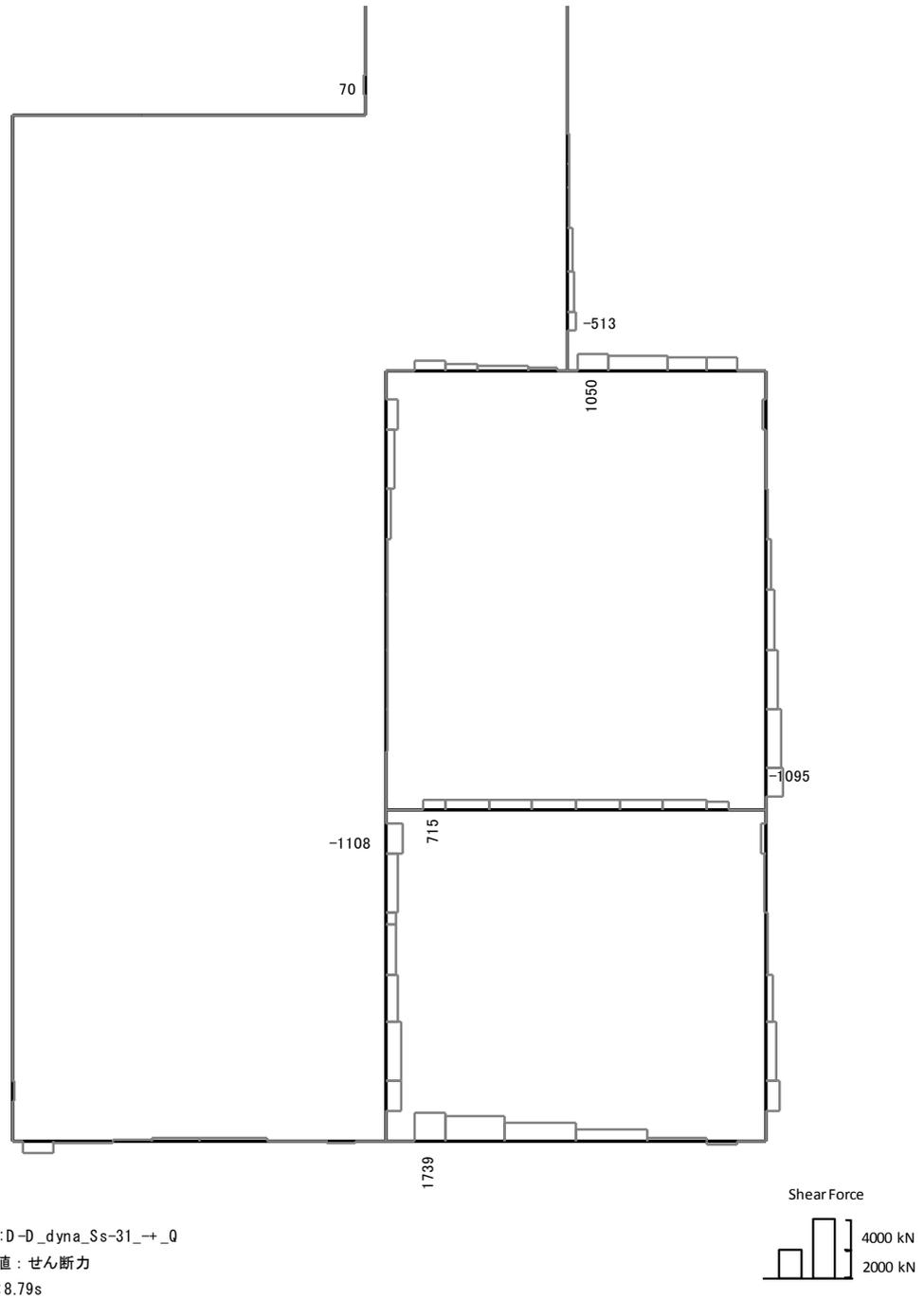
曲げモーメント (kN · m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.79s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

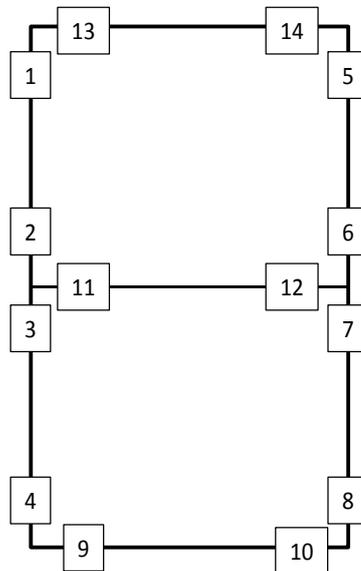
図 11.4-8(7) D-D断面の右上側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.79s$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

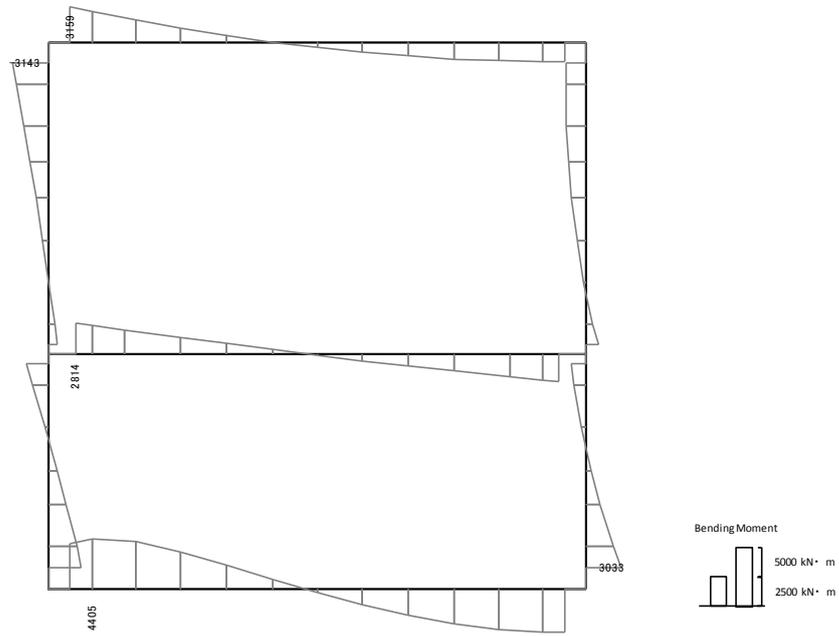
表 11.4-7 セン断力に対する照査結果 (A-A断面)  
 (各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置		断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	発生せん断力 (kN)	短期許容せん断力 (kN)	照査値	検討ケース	地震動
		部材幅	部材高	有効高						
底版	9	1000	1500	1360	D22	1173	2685	0.44	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
側壁	4	1000	1500	1360	D22	1756	2685	0.66	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	12	1000	1100	960	D22	-778	1895	0.42	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1061	2685	0.40	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

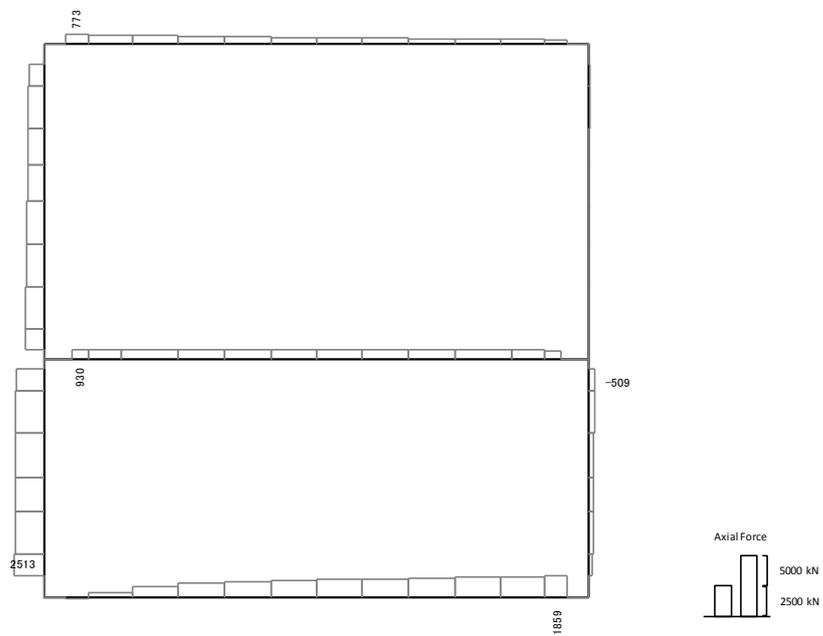
評価位置は下図に示す。





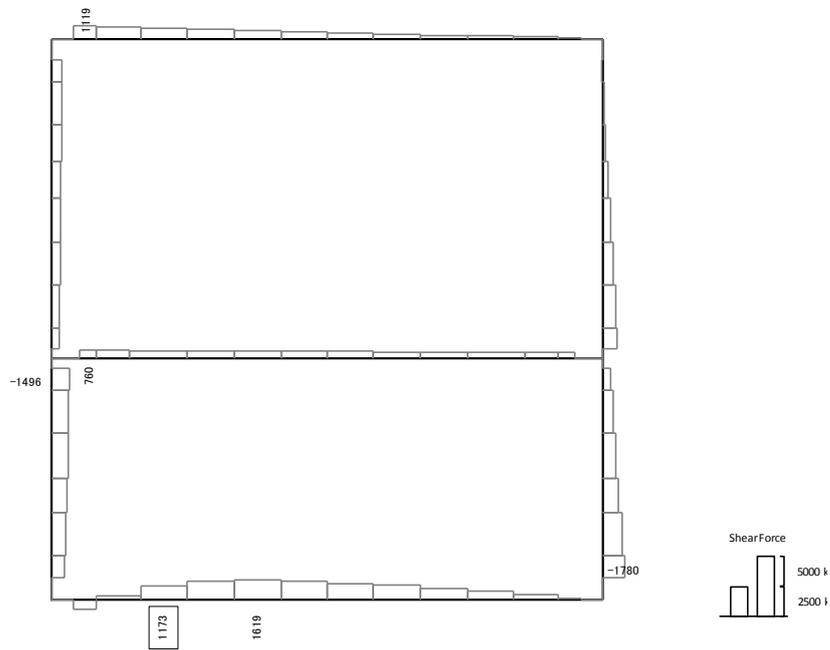
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.82s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.82s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

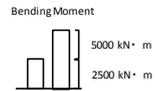
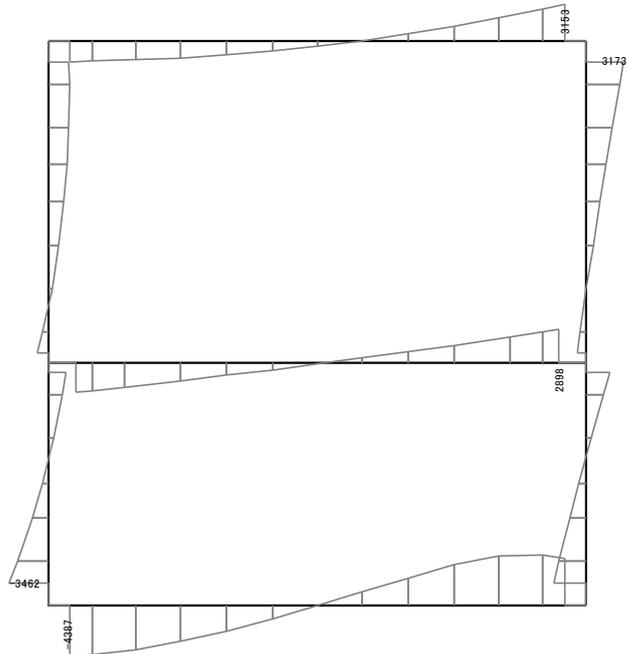


Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.82s

せん断力 (kN)

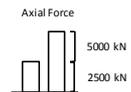
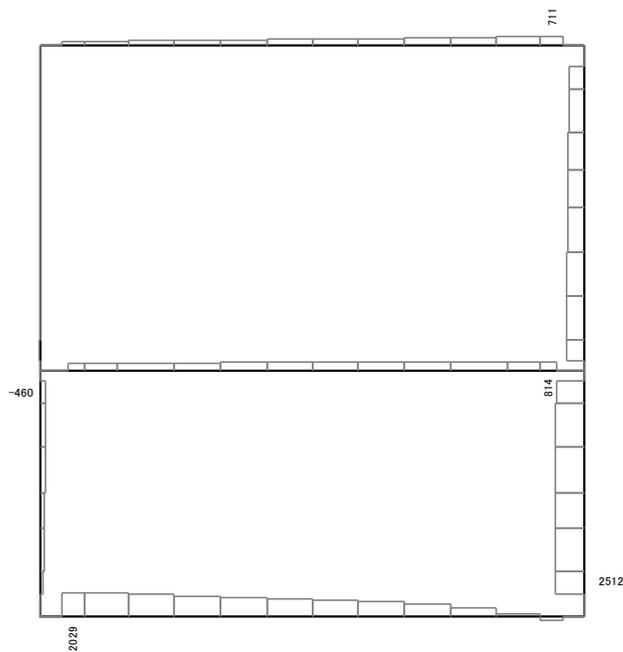
図 11.4-9(1) A-A断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.82s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



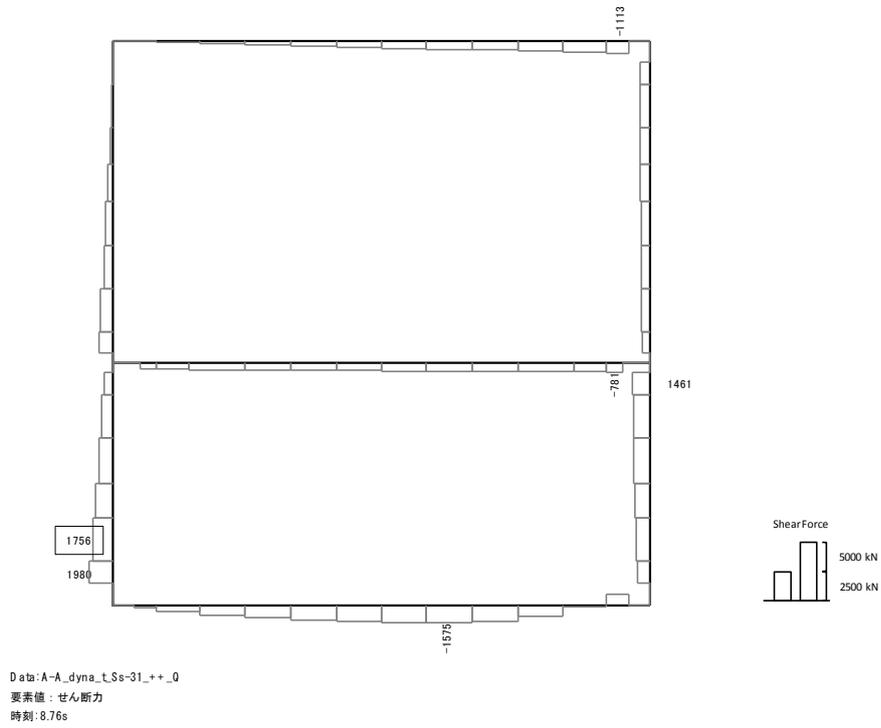
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.76s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.76s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

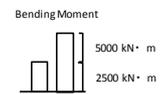
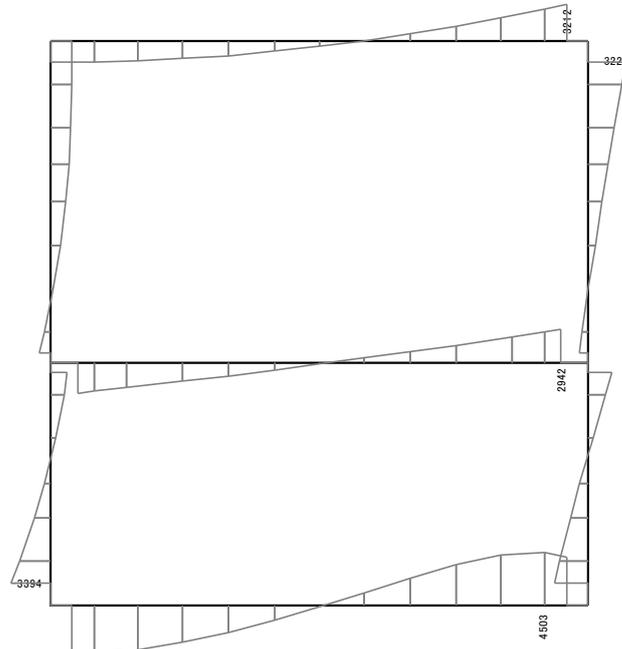


せん断力 (kN)

図 11.4-9(2) A-A断面の側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

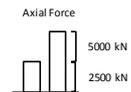
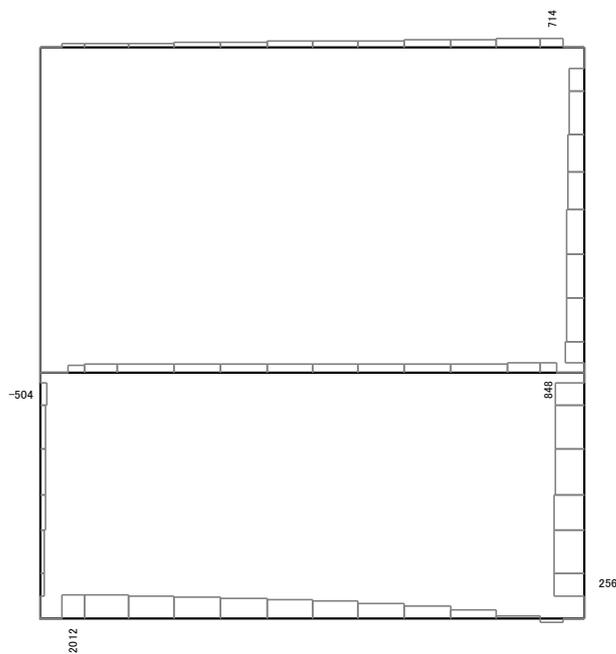
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.76s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



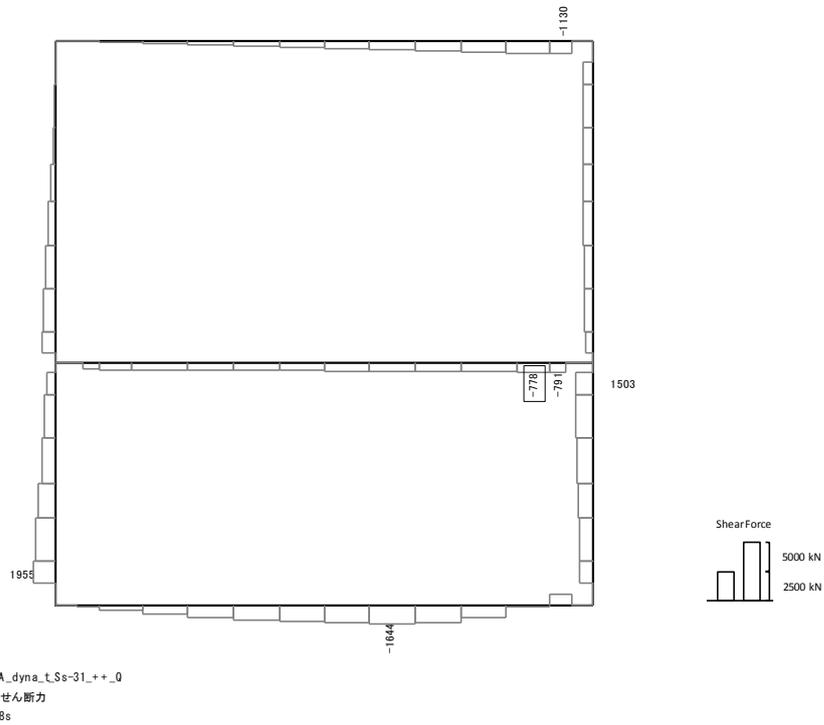
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.78s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.78s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

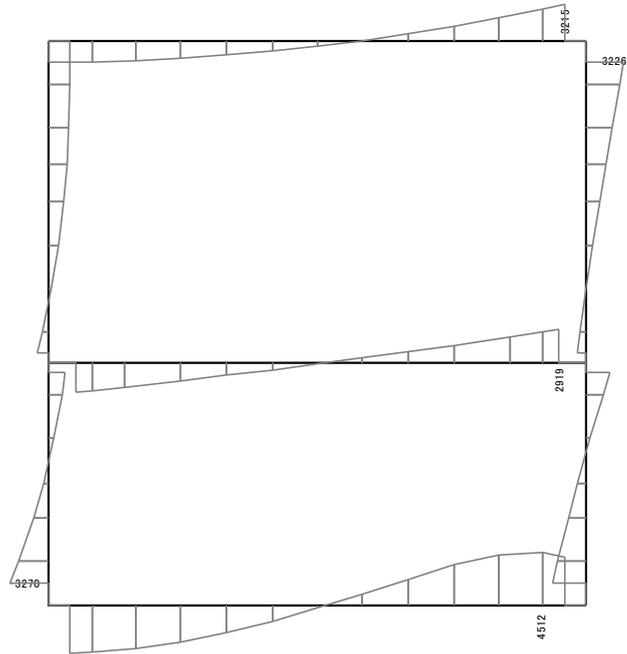


せん断力 (kN)

図 11.4-9(3) A-A断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

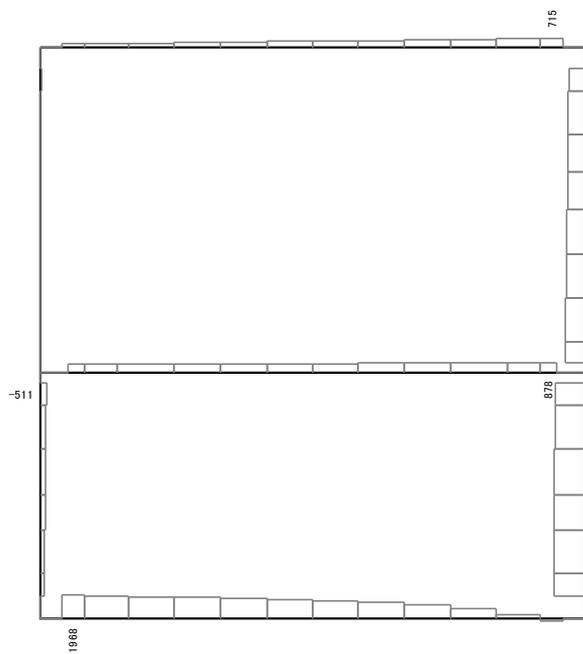
( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.78s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



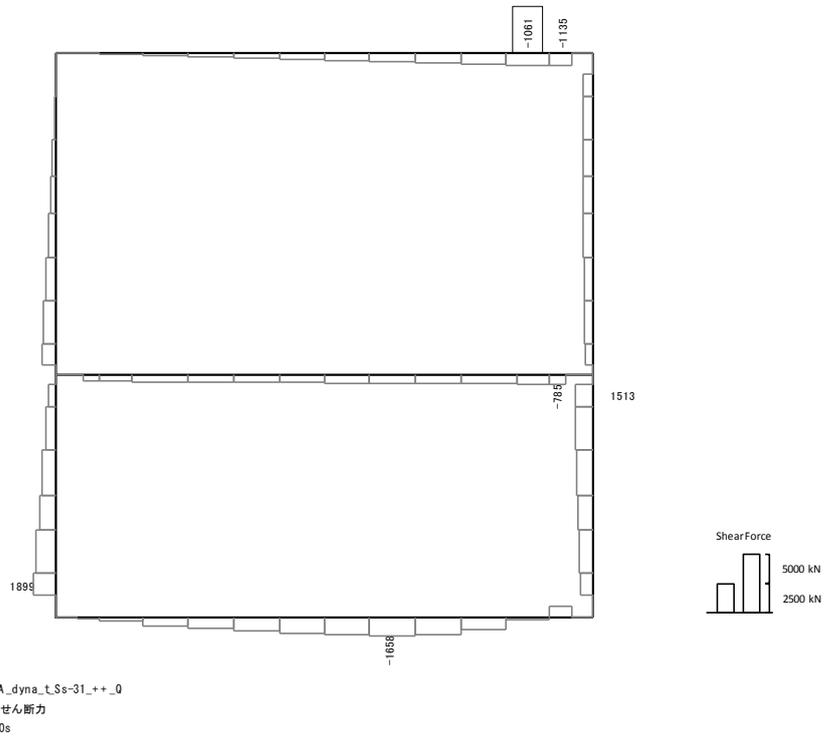
Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.80s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.80s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-9(4) A-A断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.80s$ )

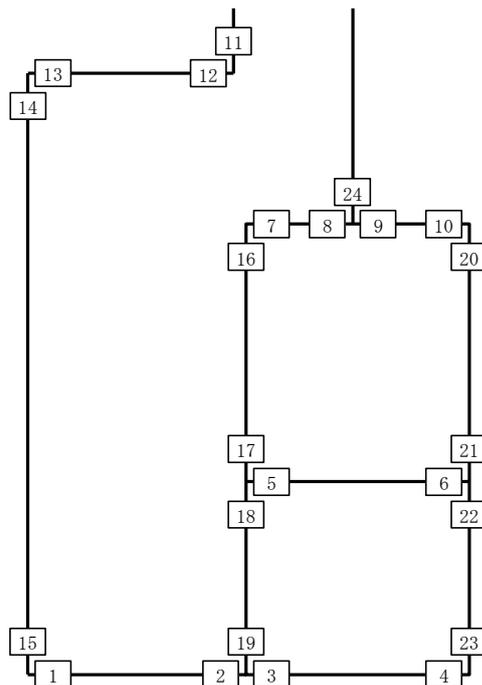
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

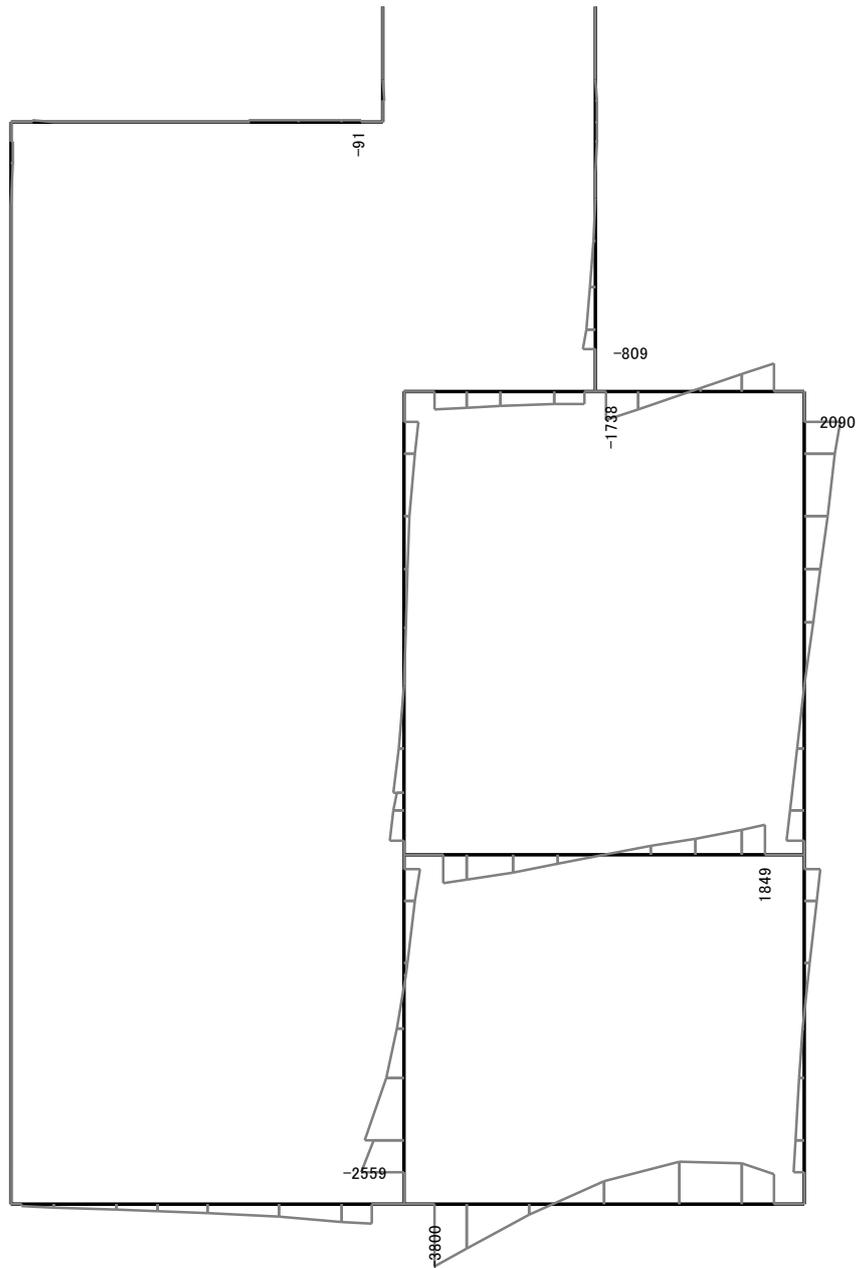
表 11.4-8 せん断力に対する照査結果 (D-D断面)  
(各部材において最も厳しい照査値とその地震動)

評価位置		断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	発生せん断力 (kN)	短期許容せん断力 (kN)	照査値	検討ケース	地震動
		部材幅	部材高	有効高						
底版	3	1000	1500	1360	D25	-2739	3364	0.82	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
中床版	6	1000	1100	960	D22	-975	1895	0.52	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1776	2685	0.67	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
左側壁	15	1000	1000	860	D16	74	1021	0.08	④	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1714	2685	0.64	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)
右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-931	2685	0.35	①	S <sub>s</sub> -3 1 (H-, V+)
右上側壁	24	1000	1000	860	D16	607	1021	0.60	②	S <sub>s</sub> -3 1 (H+, V+)

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。



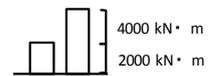


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

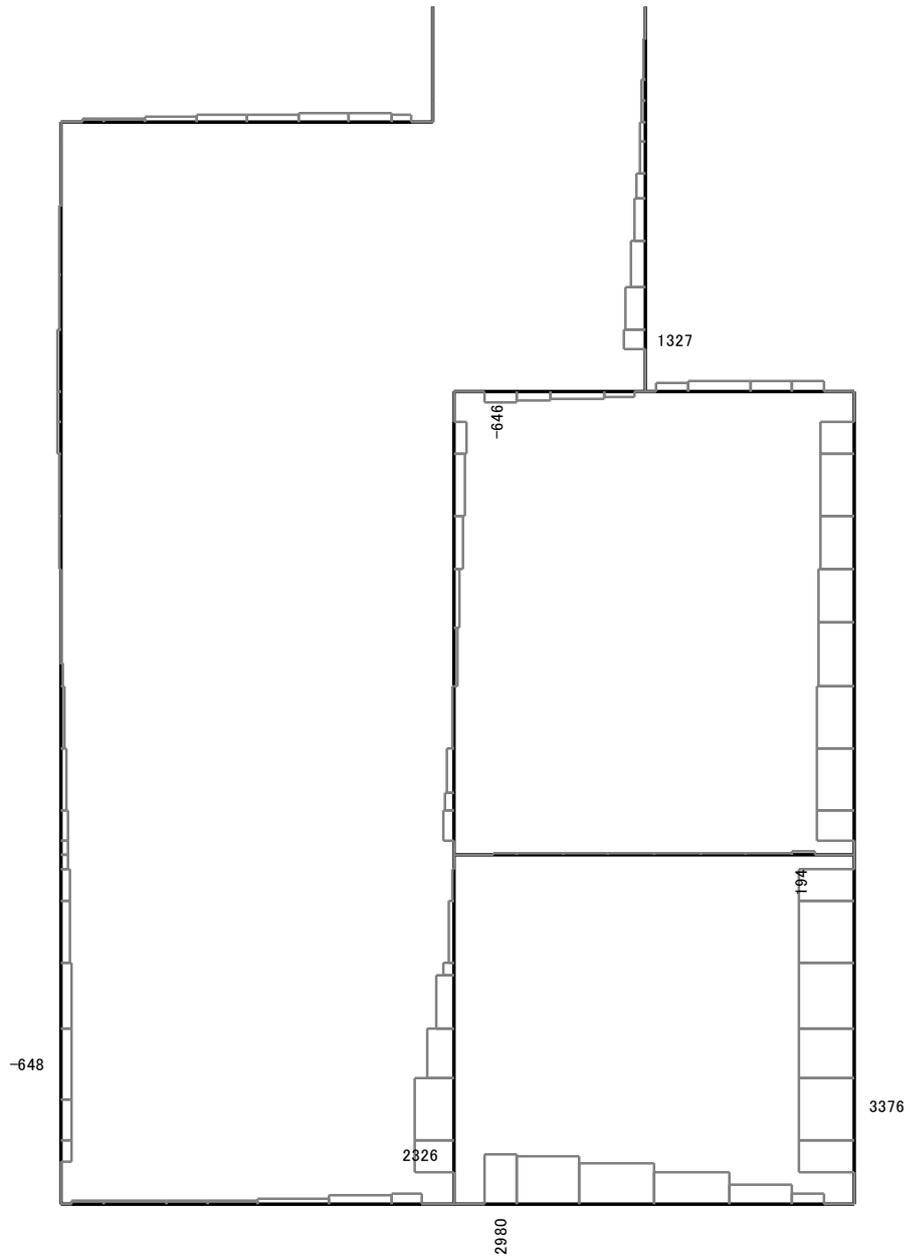
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.80s

Bending Moment



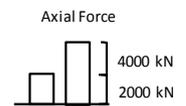
曲げモーメント (kN・m)



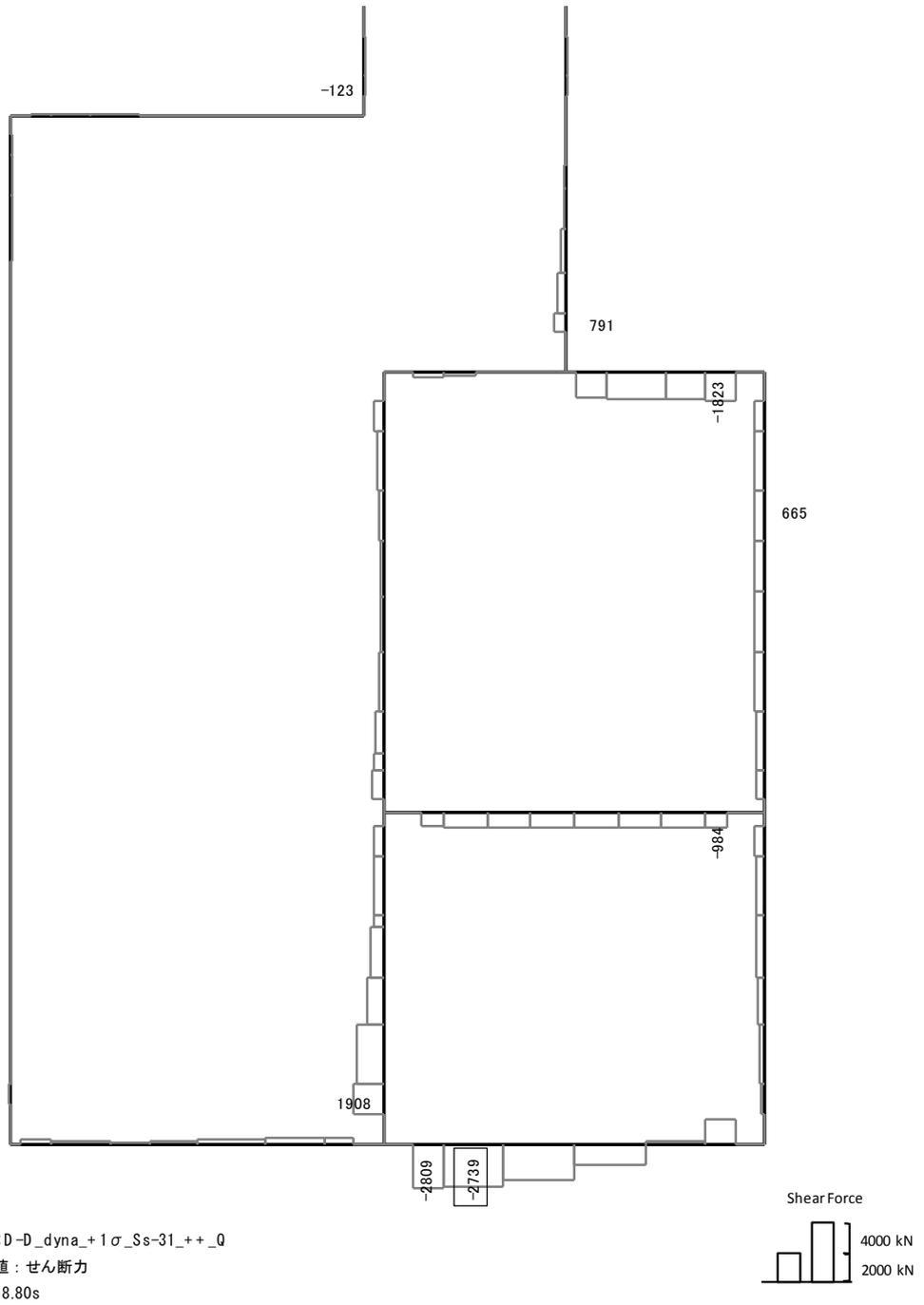
Data: D-D\_dyna\_+1 $\sigma$ \_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.80s

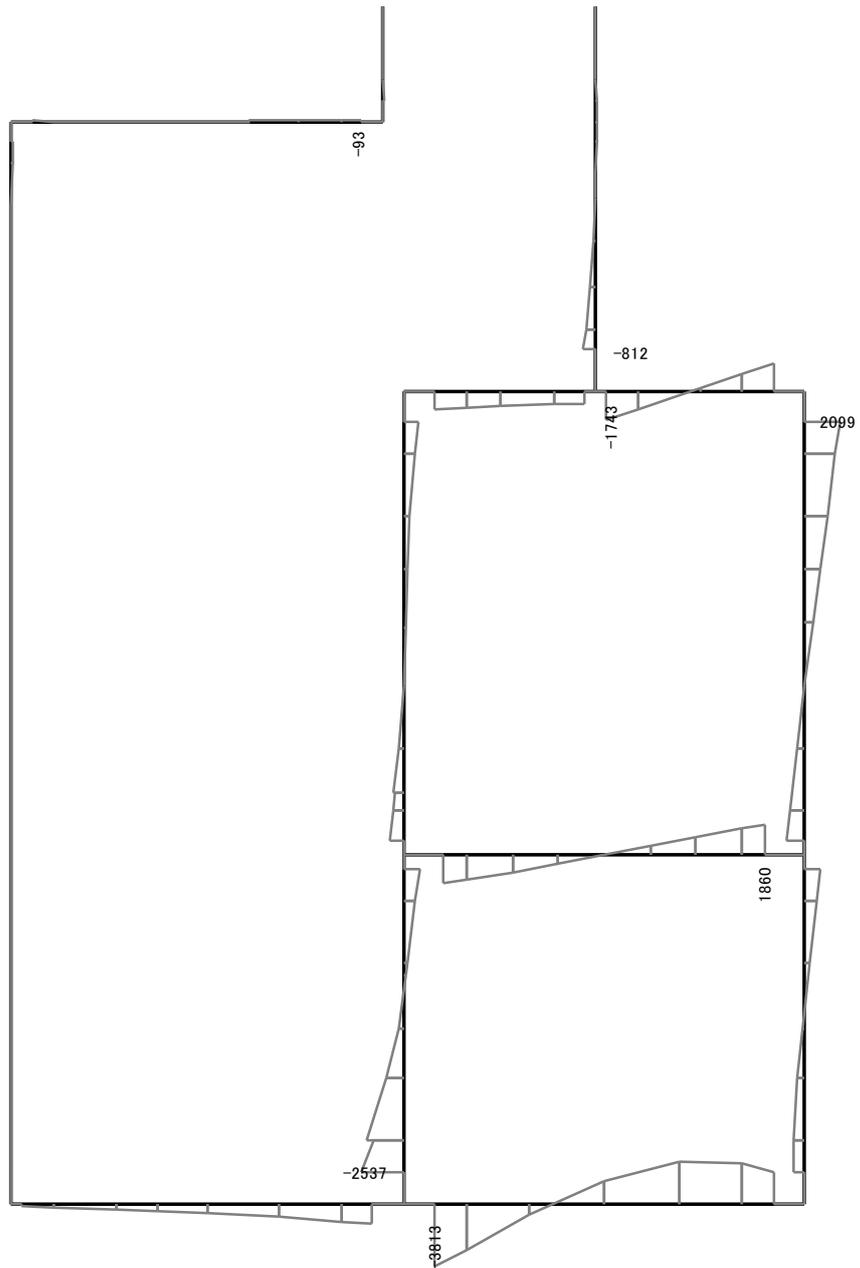


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-10(1) D-D断面の底版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.80s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

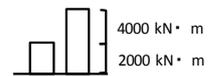


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

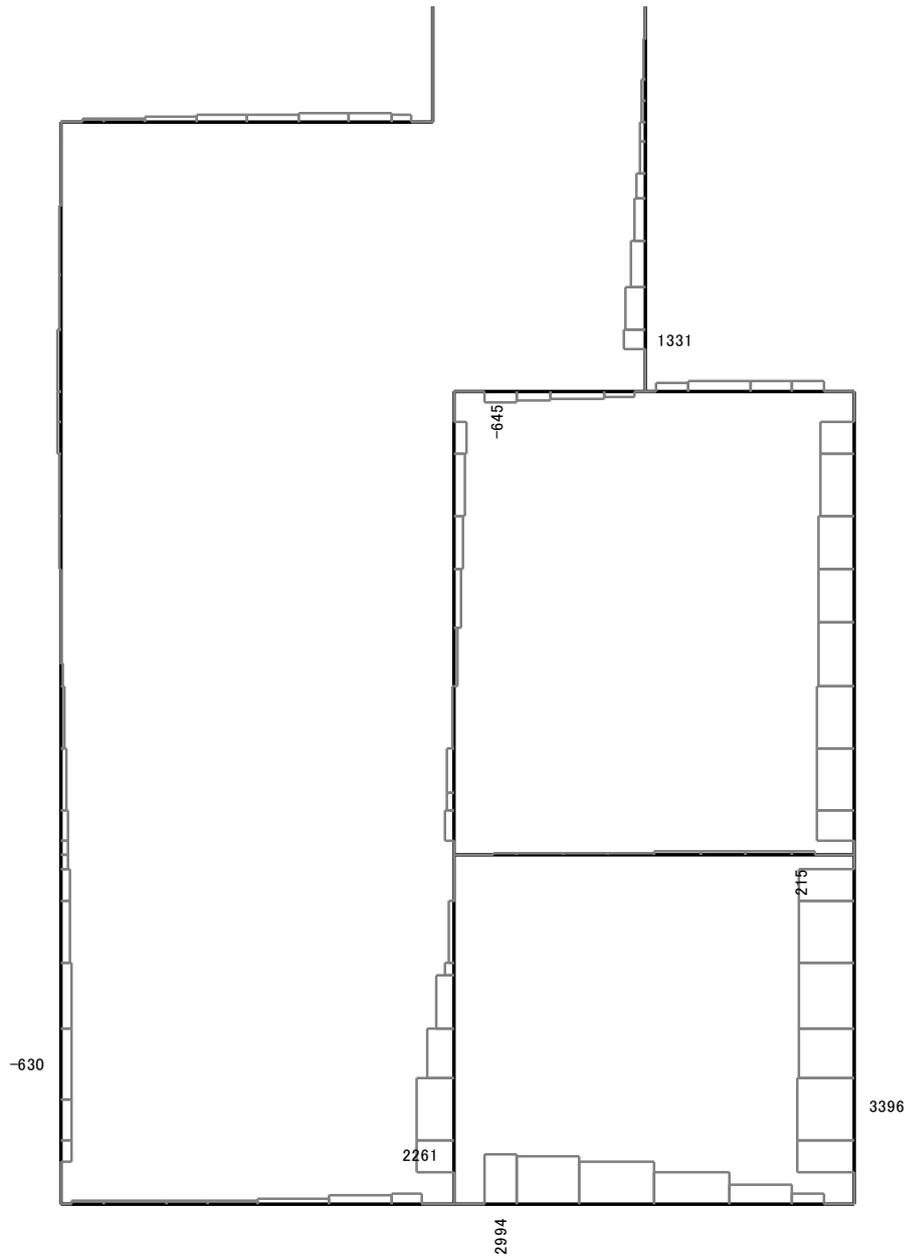
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



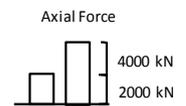
曲げモーメント (kN・m)



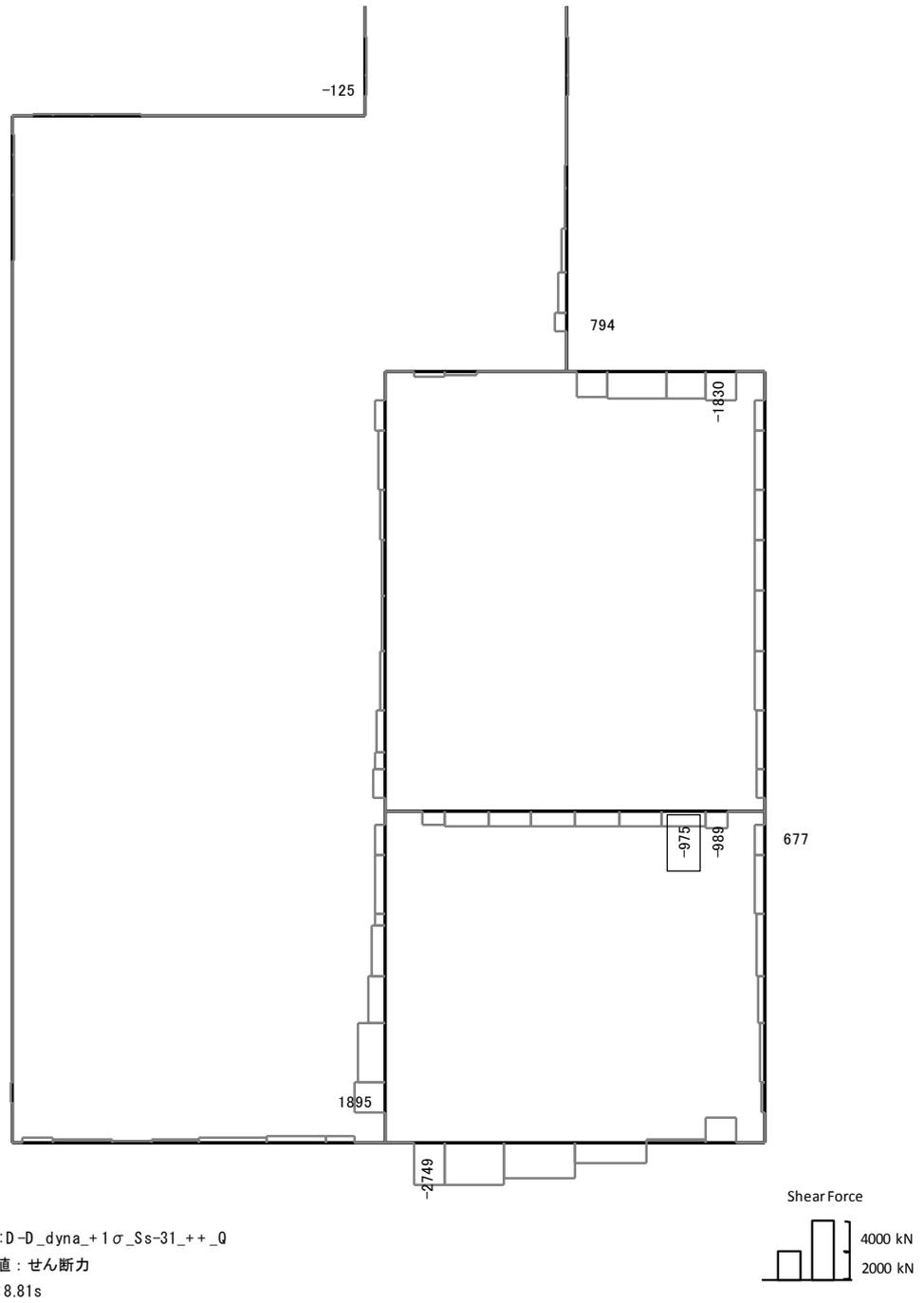
Data: D-D\_dyna\_+1 σ\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s

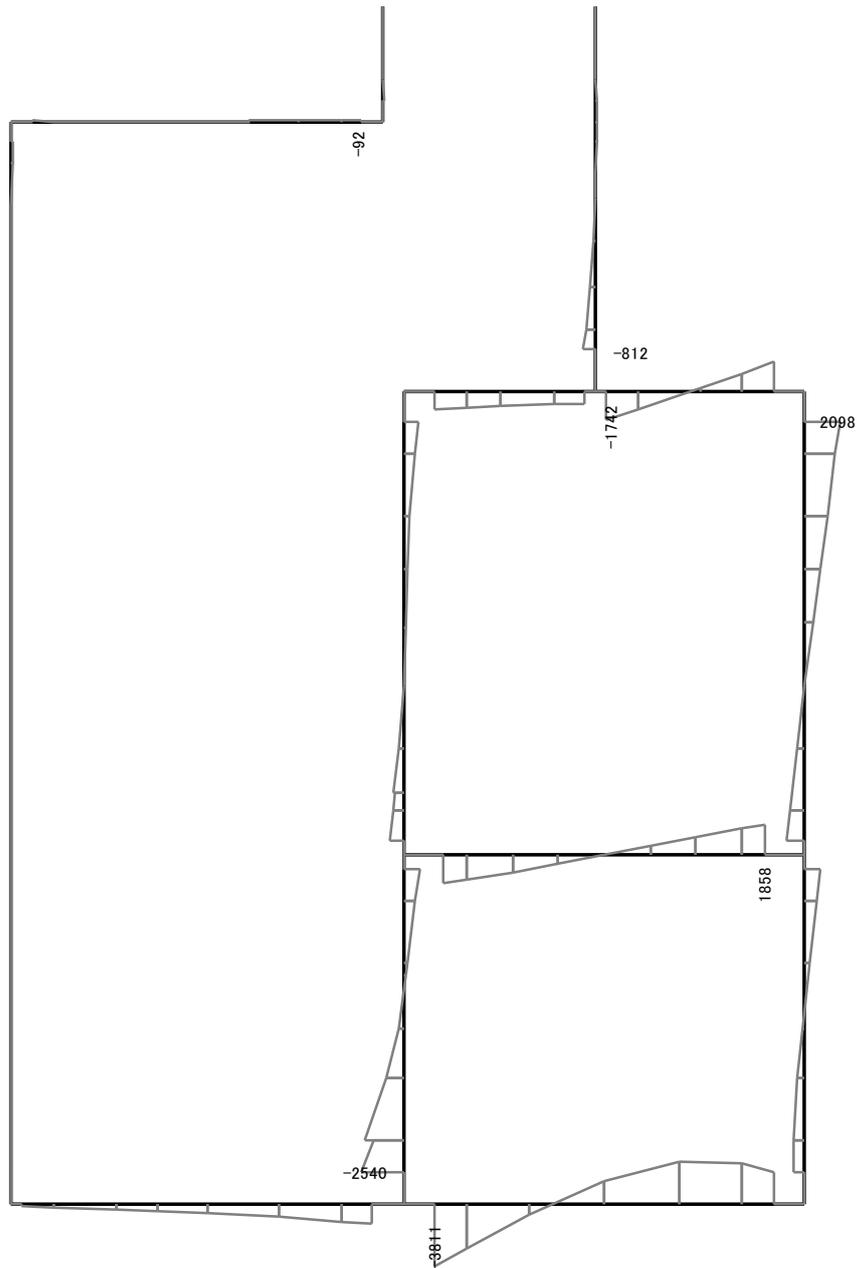


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

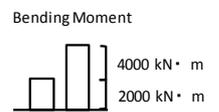


せん断力 (kN)

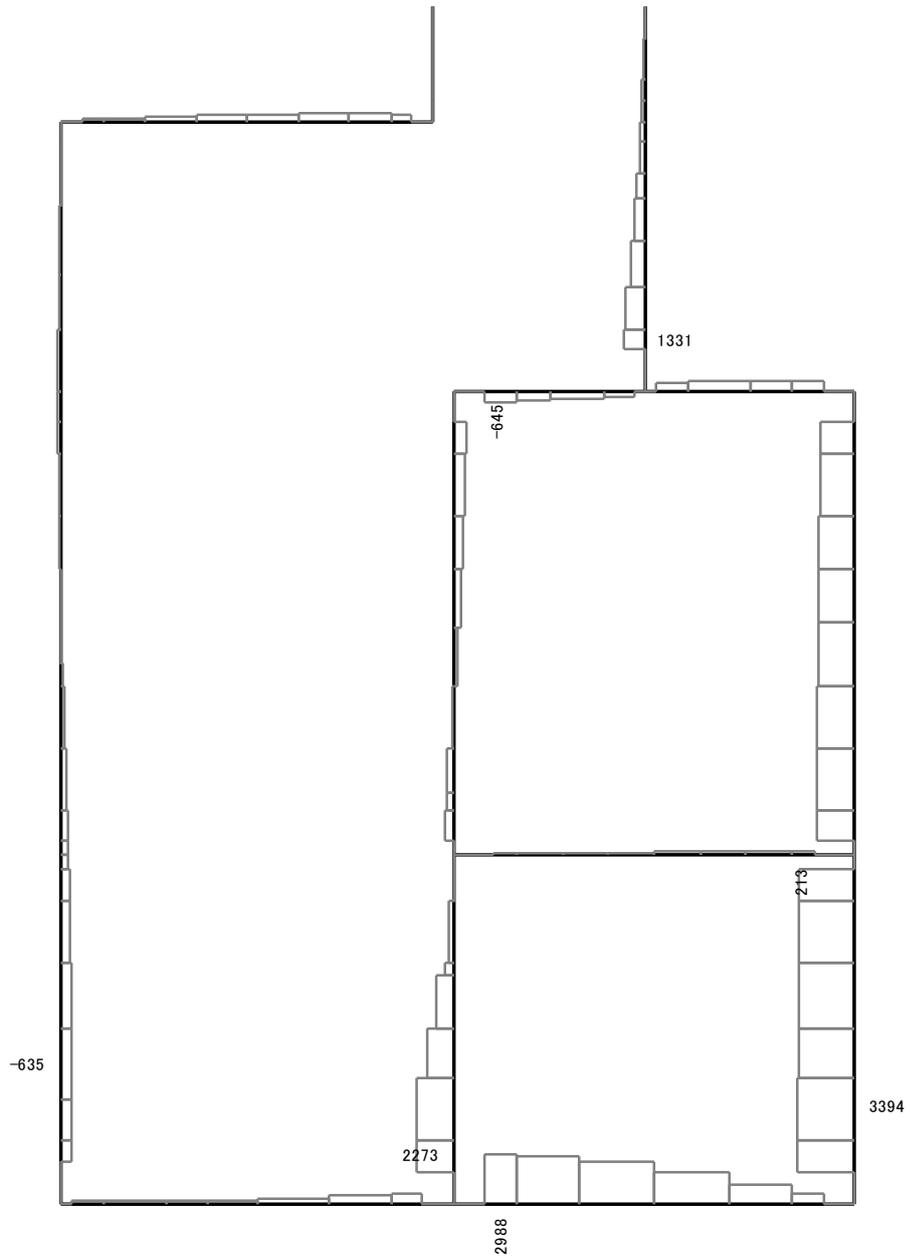
図 11.4-10(2) D-D断面の中床版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.81s



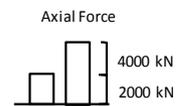
曲げモーメント (kN・m)



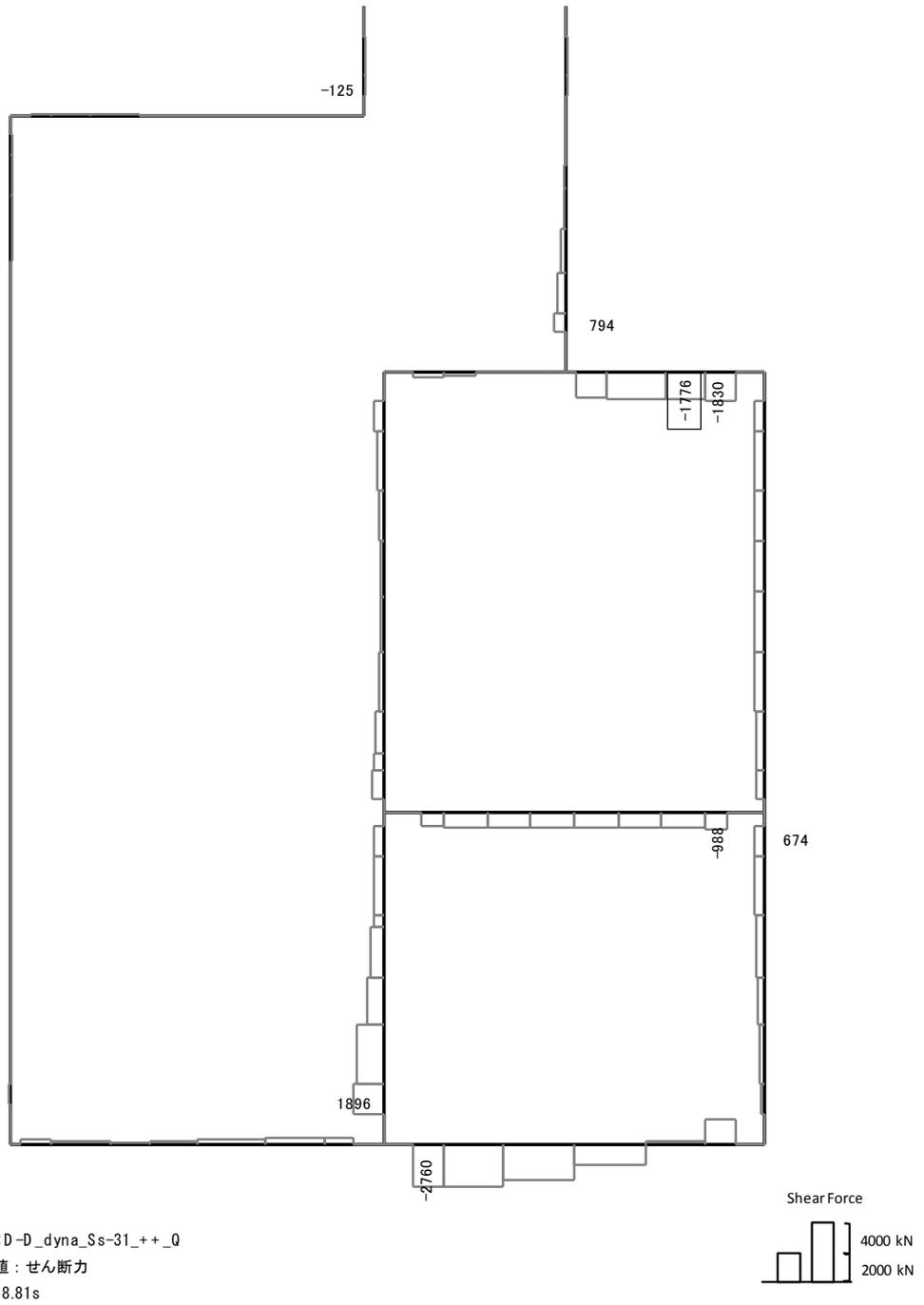
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

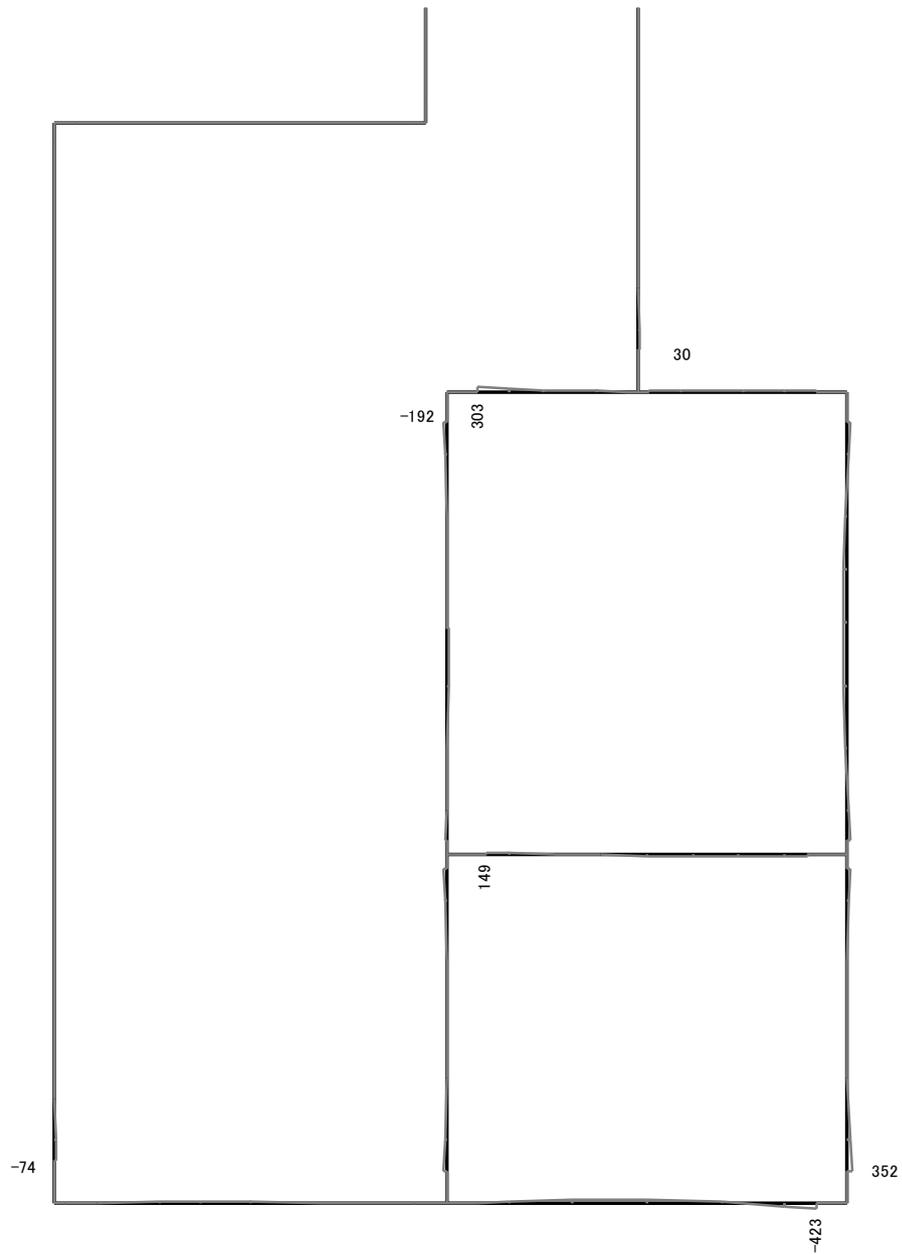


せん断力 (kN)

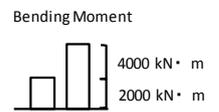
図 11.4-10(3) D-D断面の頂版において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )

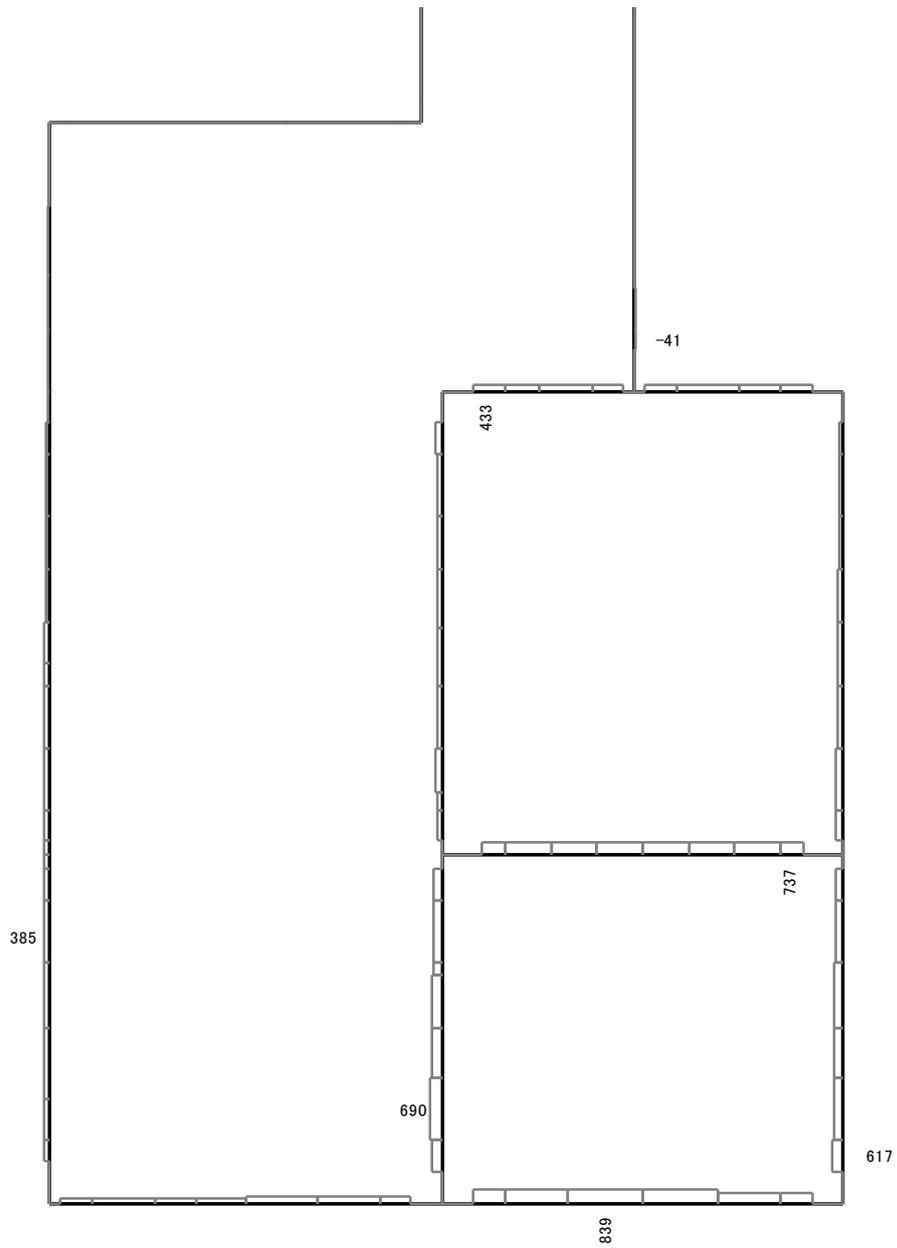
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



Data: D-D\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.36s



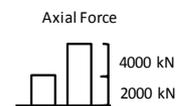
曲げモーメント (kN · m)



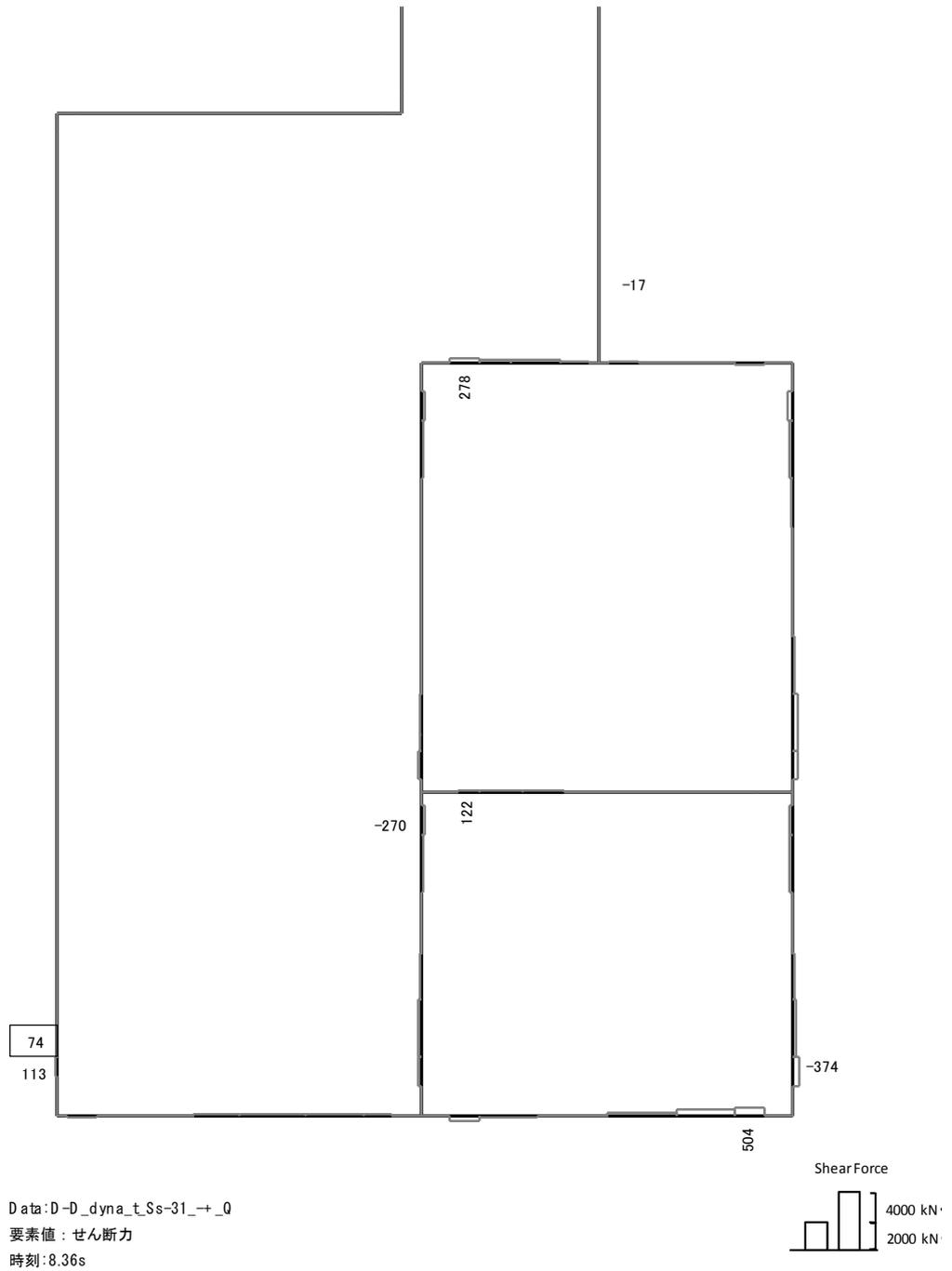
Data: D-D\_dyna\_t\_Ss-31\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.36s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

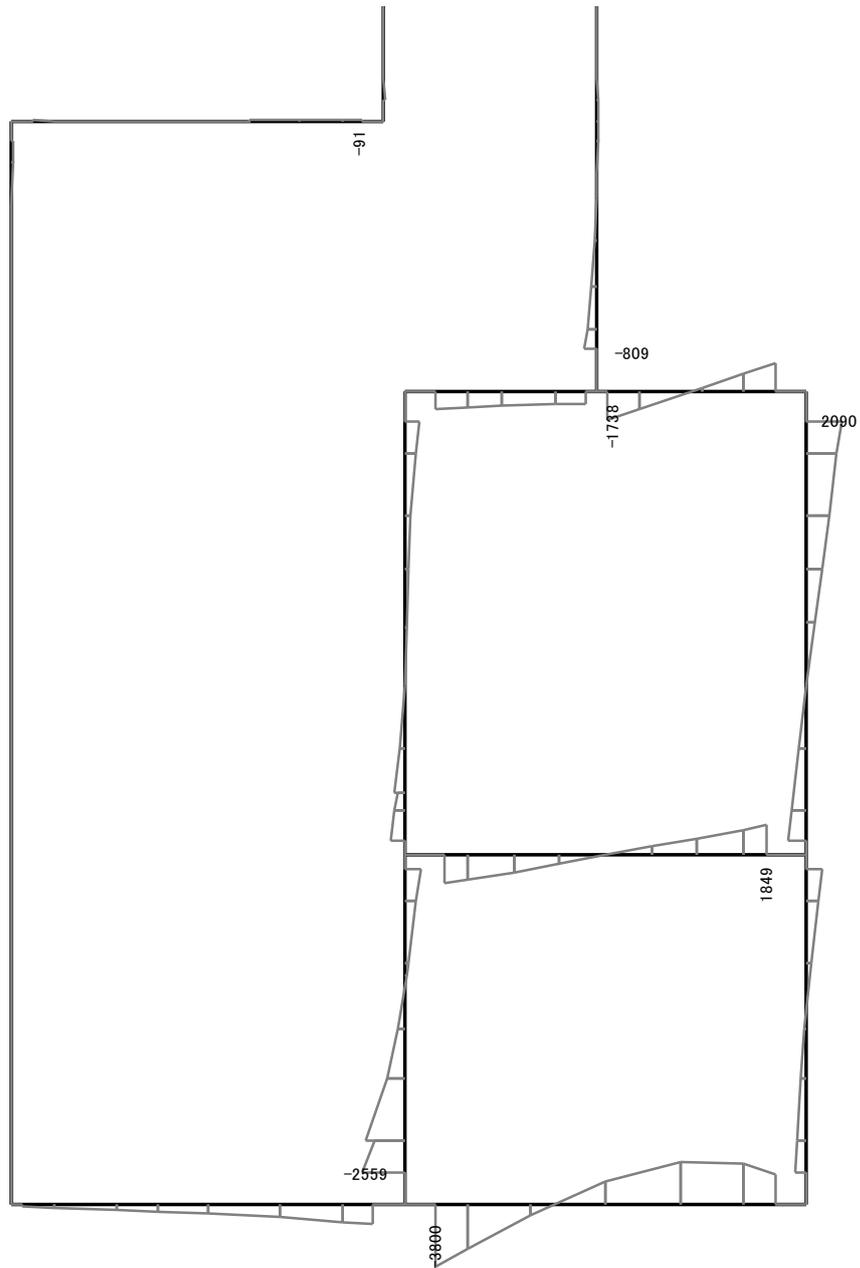


せん断力 (kN)

図 11.4-10(4) D-D断面の左側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.36s$ )

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

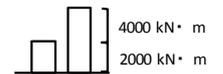


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_M

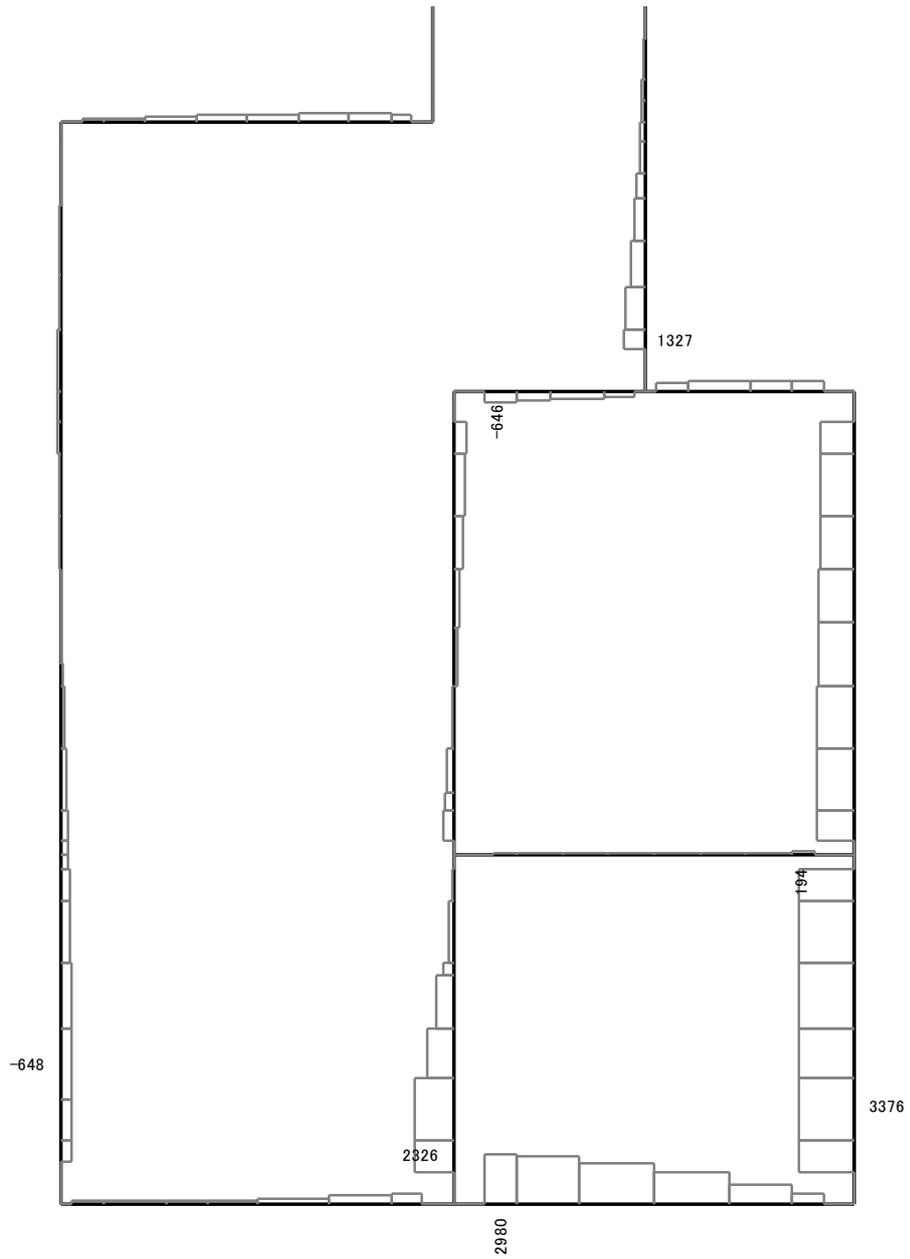
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.80s

Bending Moment



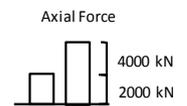
曲げモーメント (kN・m)



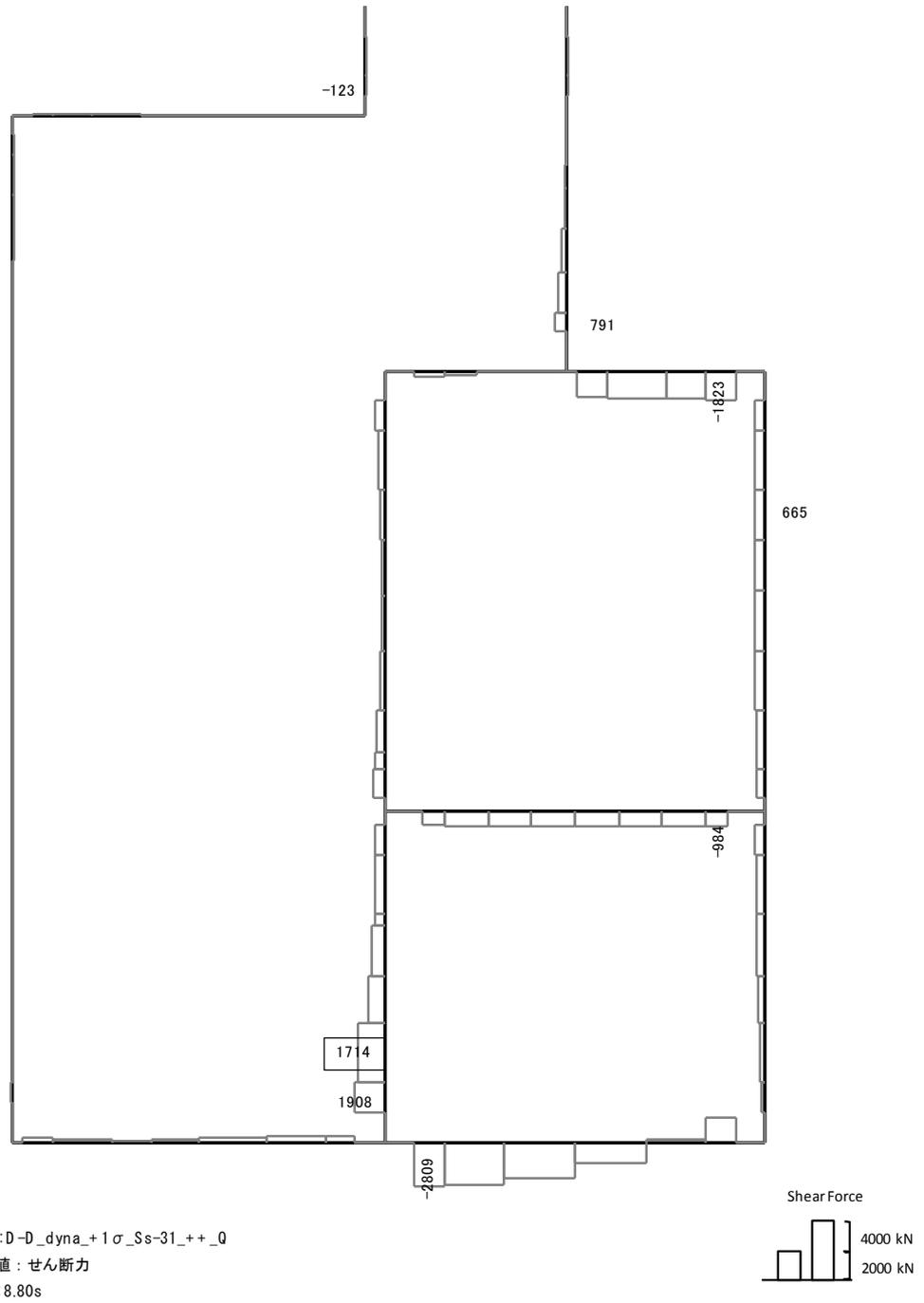
Data: D-D\_dyna\_+1 σ\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.80s

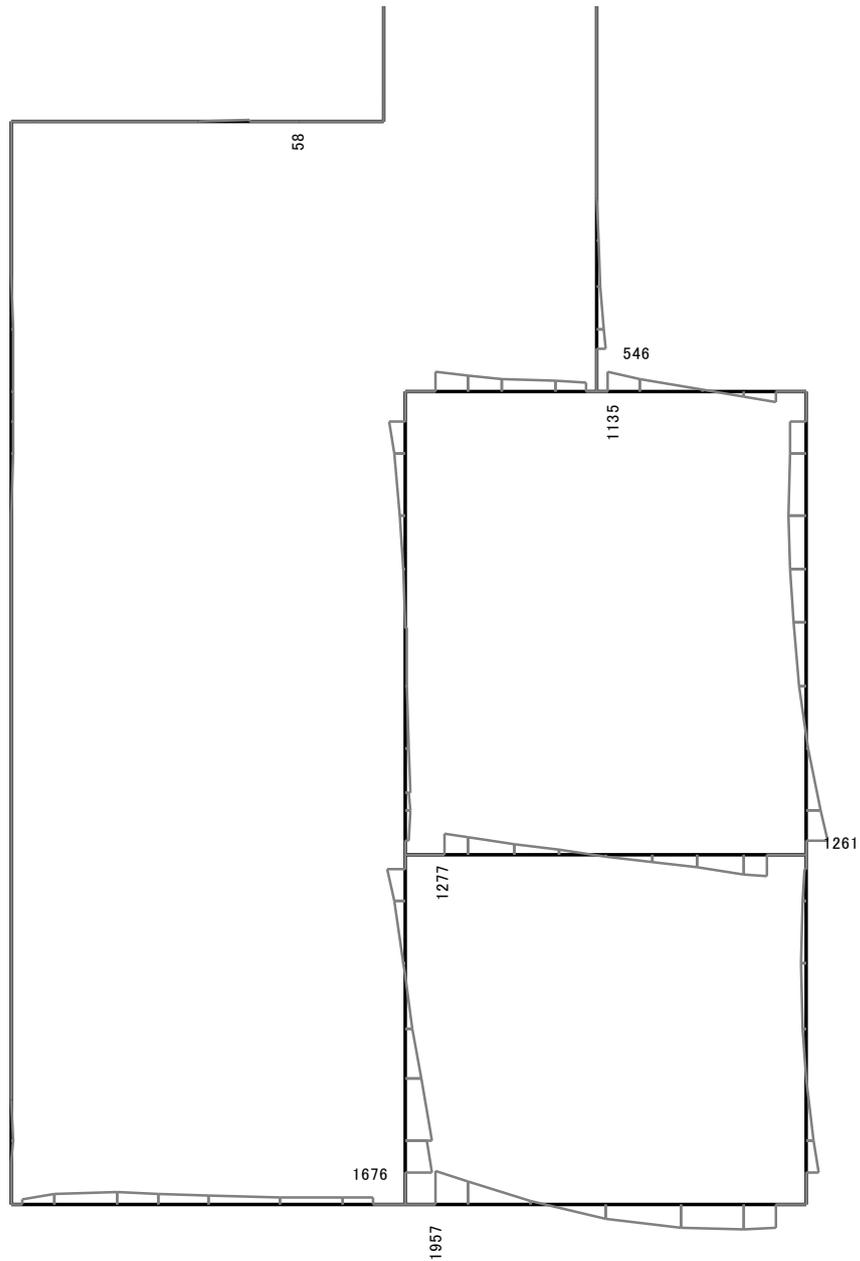


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

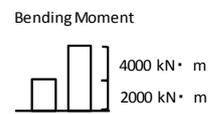


せん断力 (kN)

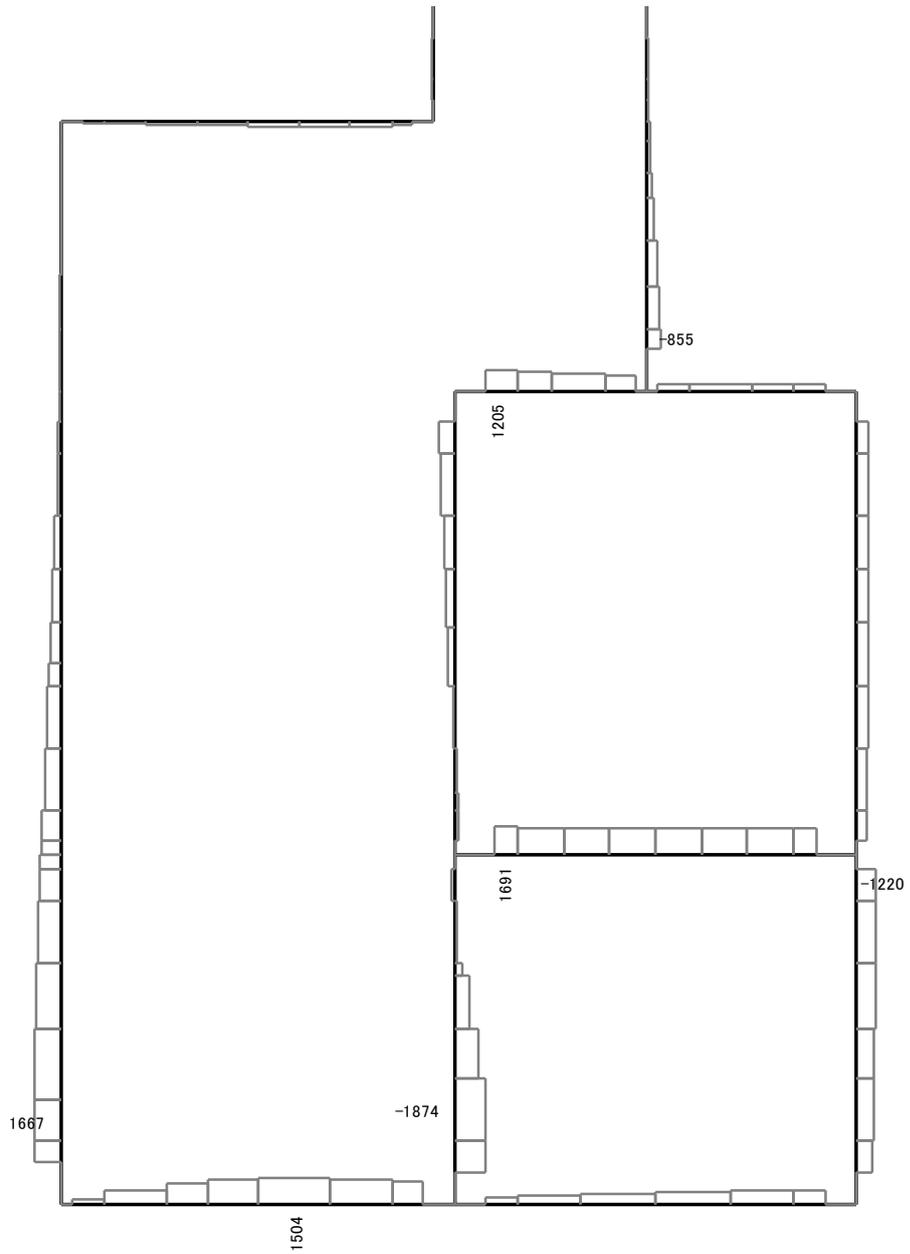
図 11.4-10(5) D-D断面の隔壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.80s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.80s



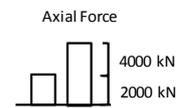
曲げモーメント (kN・m)



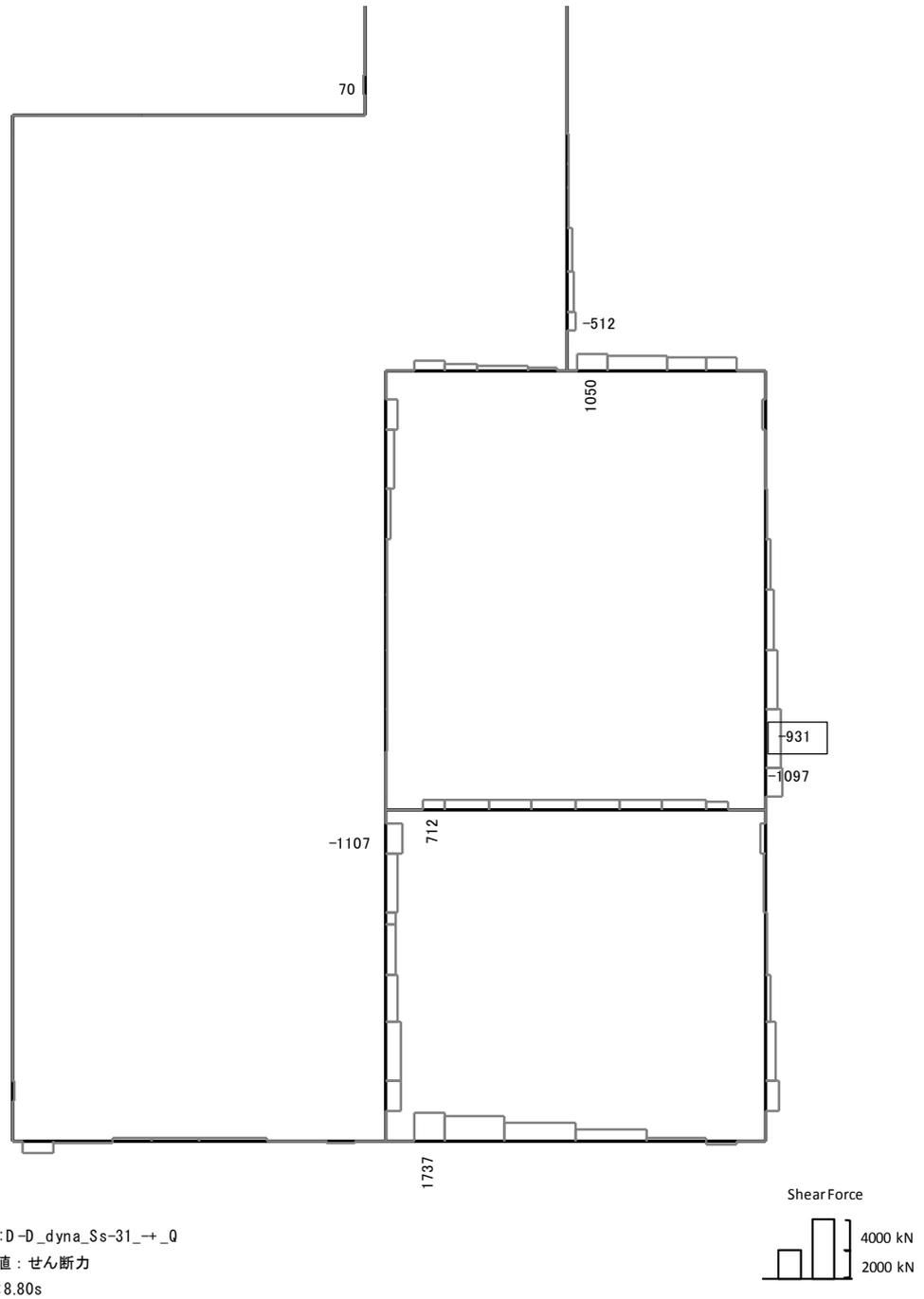
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.80s

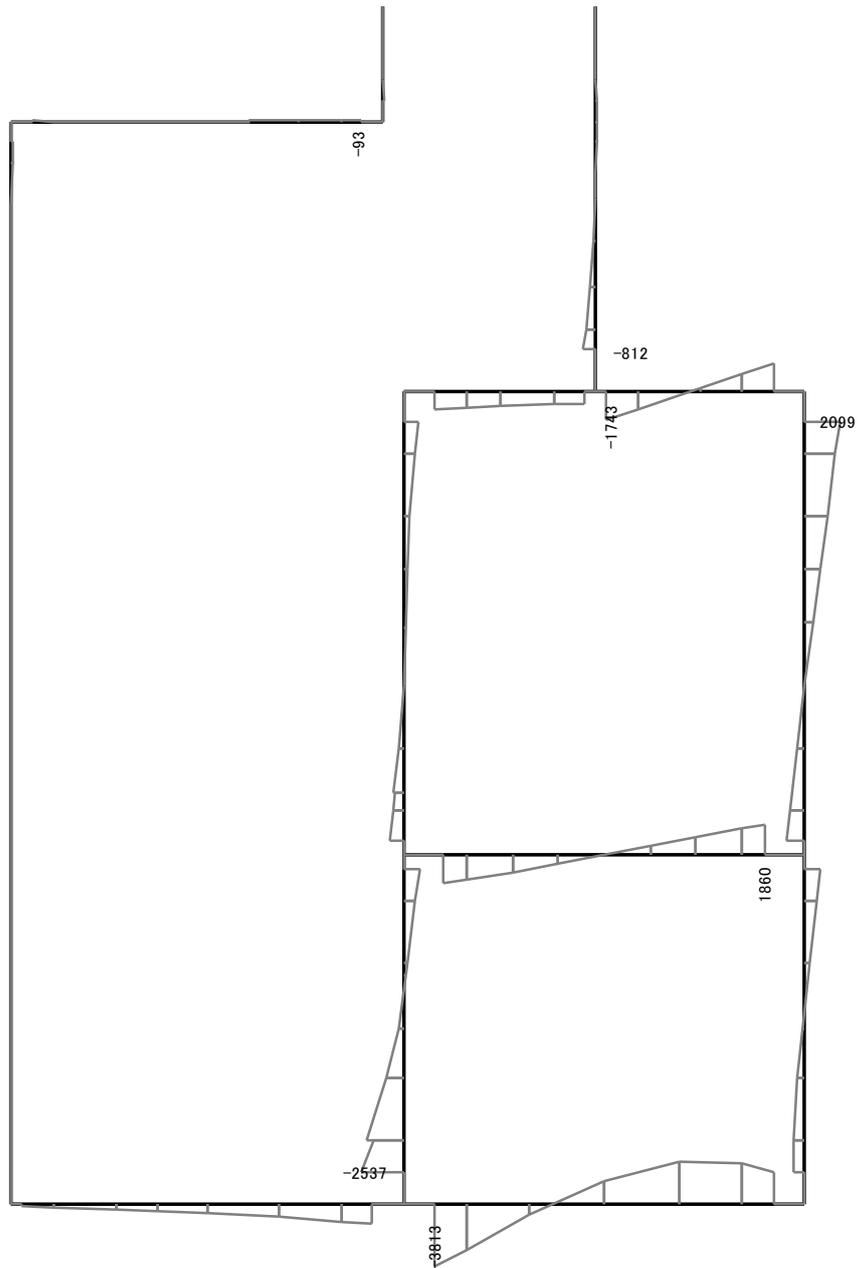


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-10(6) D-D断面の右側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H-, V+),  $t = 8.80s$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

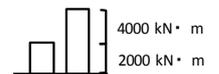


Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_M

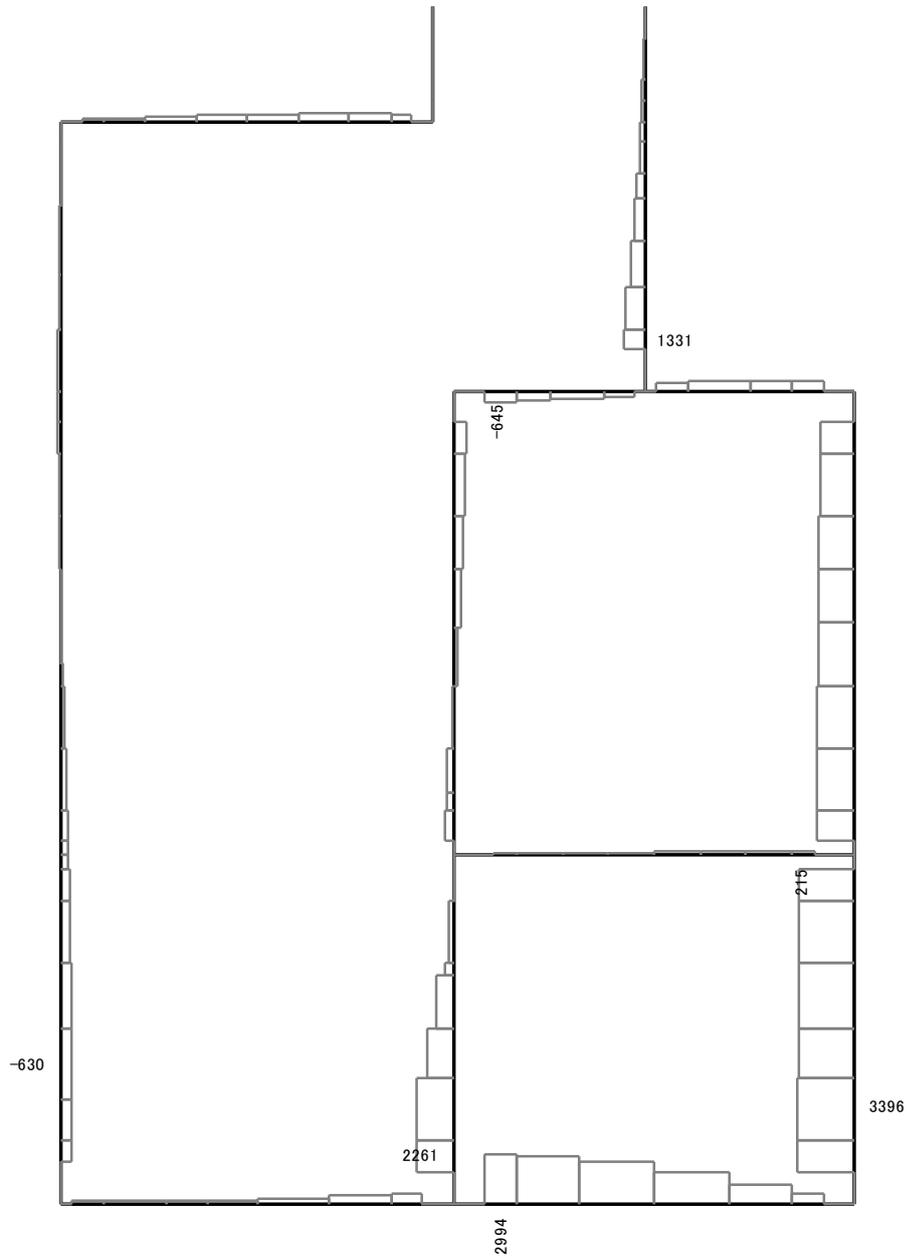
要素値: 曲げモーメント

時刻: 8.81s

Bending Moment



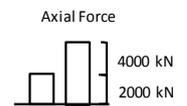
曲げモーメント (kN・m)



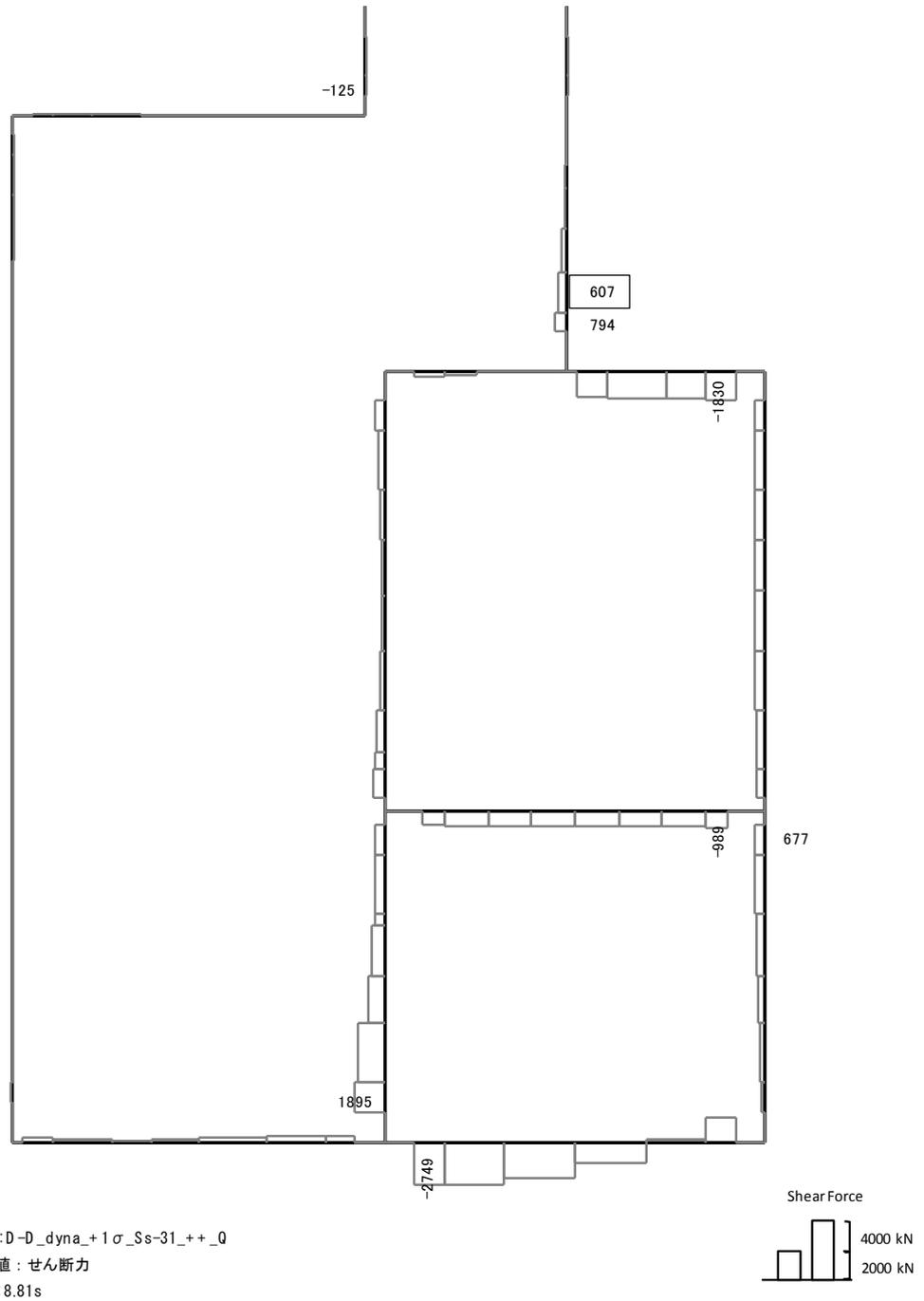
Data: D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_+\_+\_N

要素値: 軸力

時刻: 8.81s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN)

図 11.4-10(7) D-D断面の右上側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布  
 ( $S_s - 31$  (H+, V+),  $t = 8.81s$ )  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

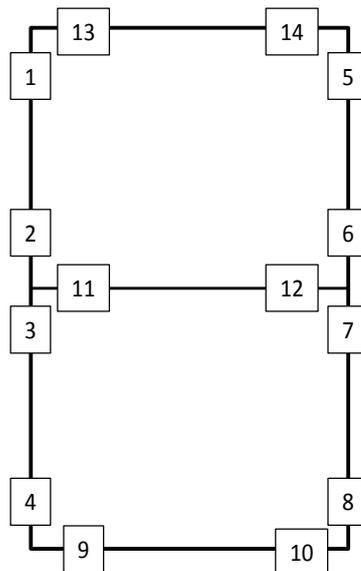
(2) 断面力分布（各基準地震動に着目した断面力）

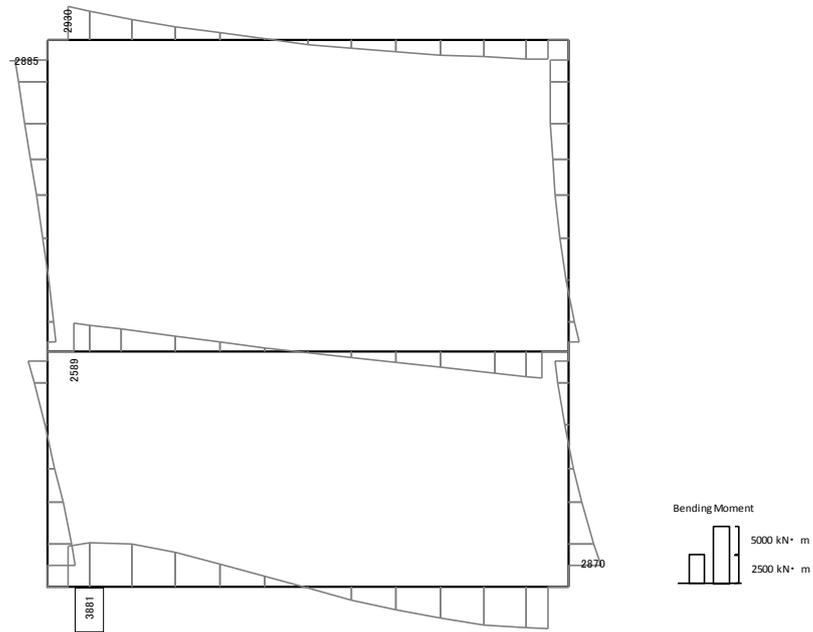
各基準地震動において、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートに対する照査のうち、最も厳しい照査値となる部材の評価時刻における断面力図を示す。なお、その際の検討ケースは①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケースのみとする。表 11.4-9 及び表 11.4-10 に各基準地震動で抽出した照査値について照査項目とその評価位置の一覧表を示し、図 11.4-11 及び図 11.4-12 に断面力分布を示す。

表 11.4-9 各地震動に対して最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置の結果

(A-A断面)

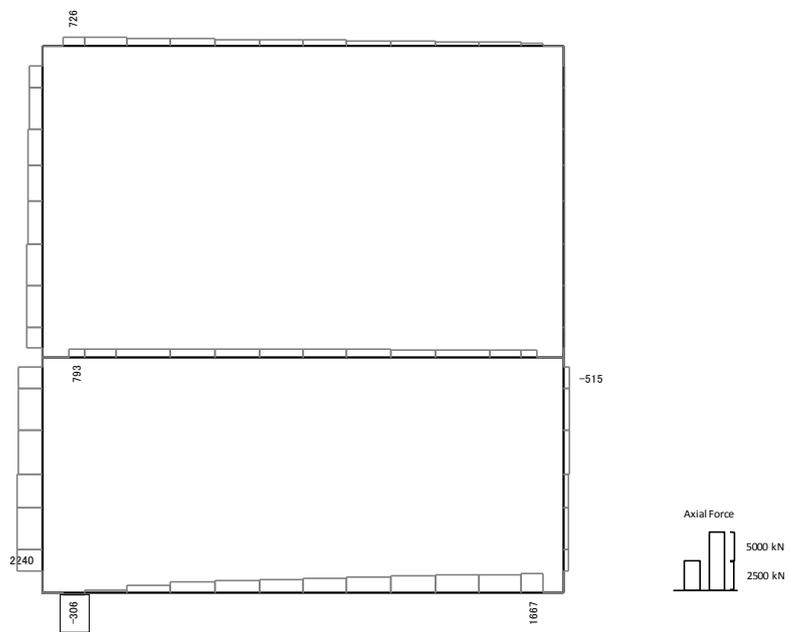
地震動	抽出照査値と照査項目		
	照査値	照査項目	評価位置
S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	0.72	鉄筋曲げ軸力	9
S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	0.71	鉄筋曲げ軸力	9
S <sub>s</sub> -D1 (H-, V+)	0.71	鉄筋曲げ軸力	10
S <sub>s</sub> -D1 (H-, V-)	0.69	鉄筋曲げ軸力	10
S <sub>s</sub> -11	0.32	せん断力	8
S <sub>s</sub> -12	0.43	せん断力	8
S <sub>s</sub> -13	0.43	せん断力	8
S <sub>s</sub> -14	0.35	せん断力	8
S <sub>s</sub> -21	0.38	せん断力	8
S <sub>s</sub> -22	0.47	せん断力	8
S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	0.76	鉄筋曲げ軸力	10
S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	0.73	鉄筋曲げ軸力	9





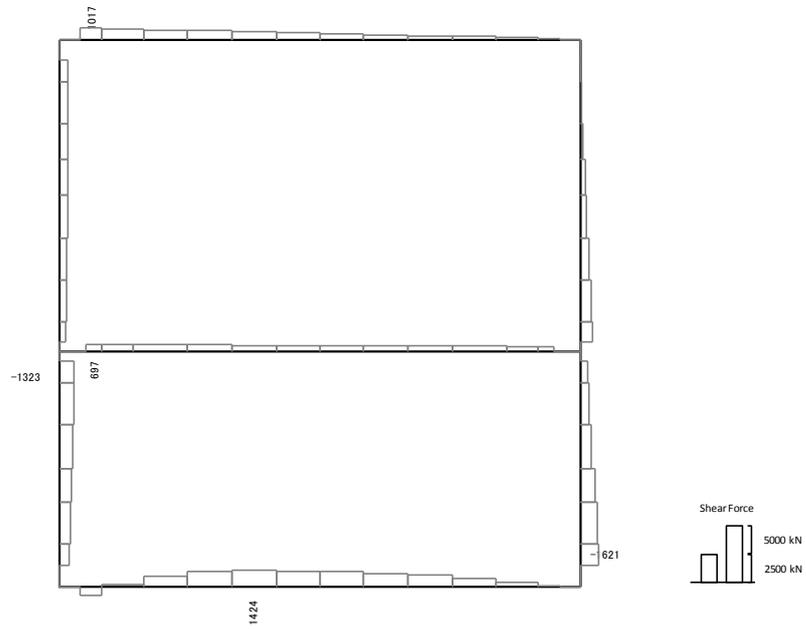
Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.95s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 53.95s

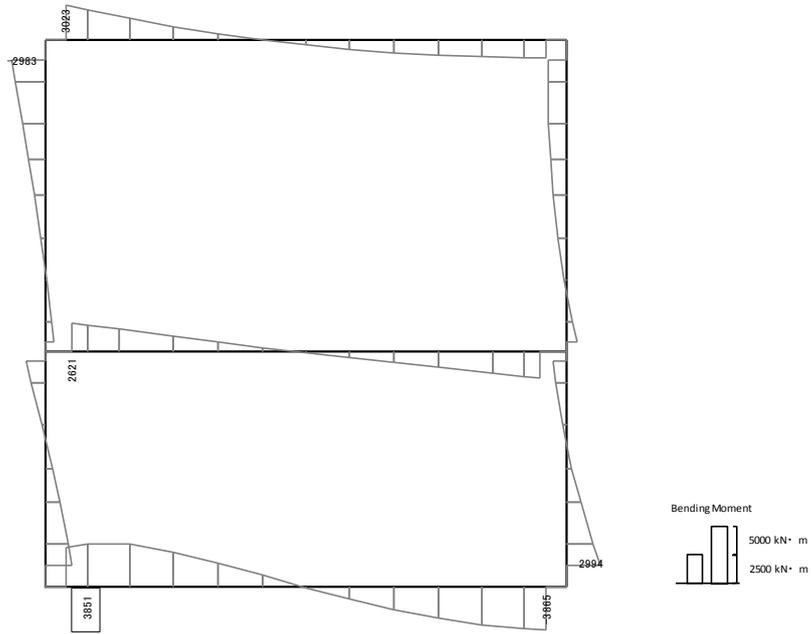
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 53.95s

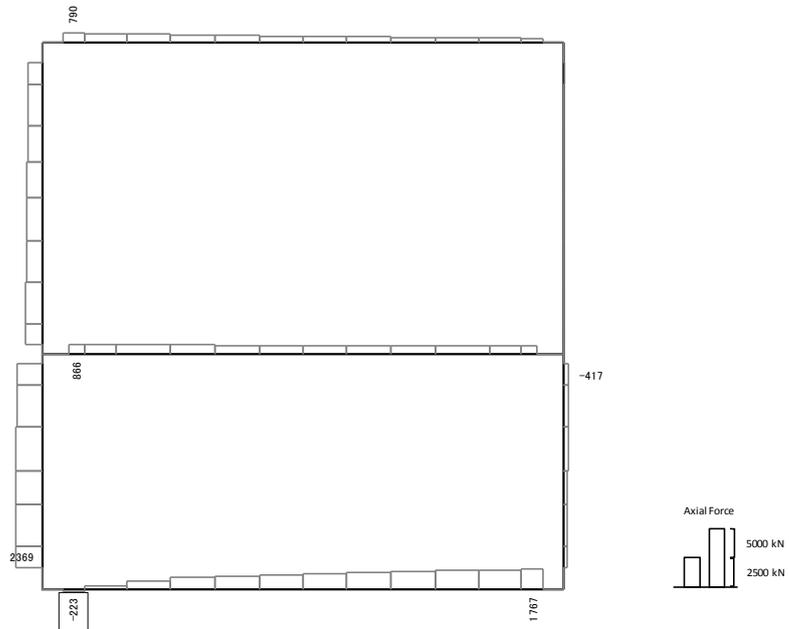
せん断力 (kN)

図 11.4-11(1) A-A断面の $S_s-D1$  (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 53.95s$ )



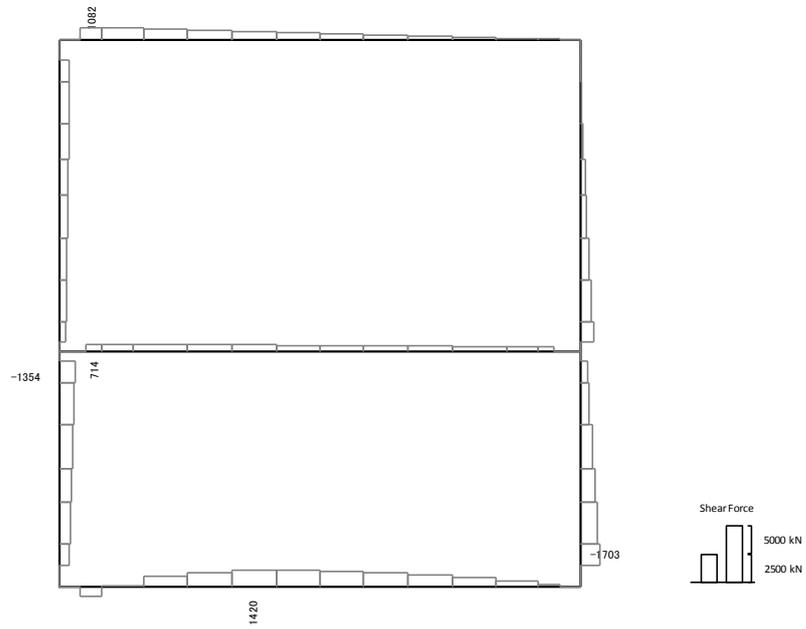
Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.95s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 53.95s

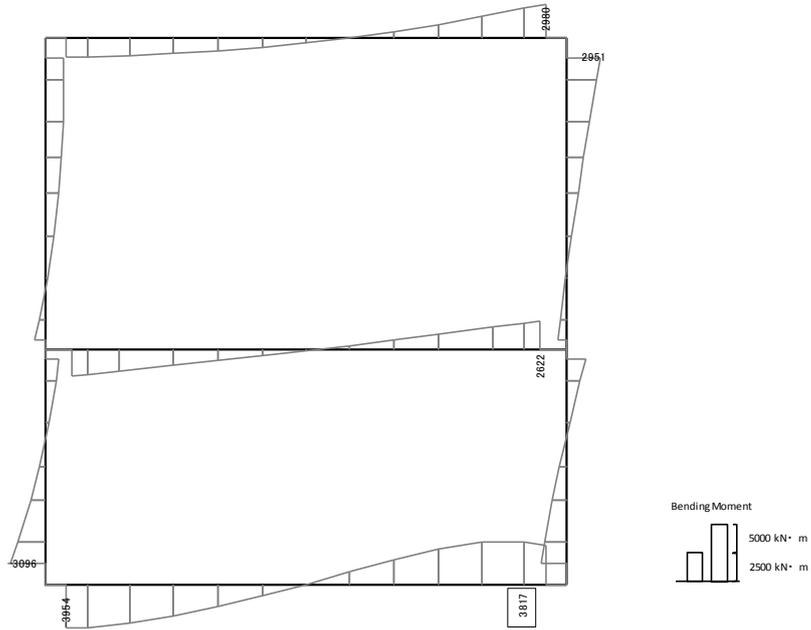
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 53.95s

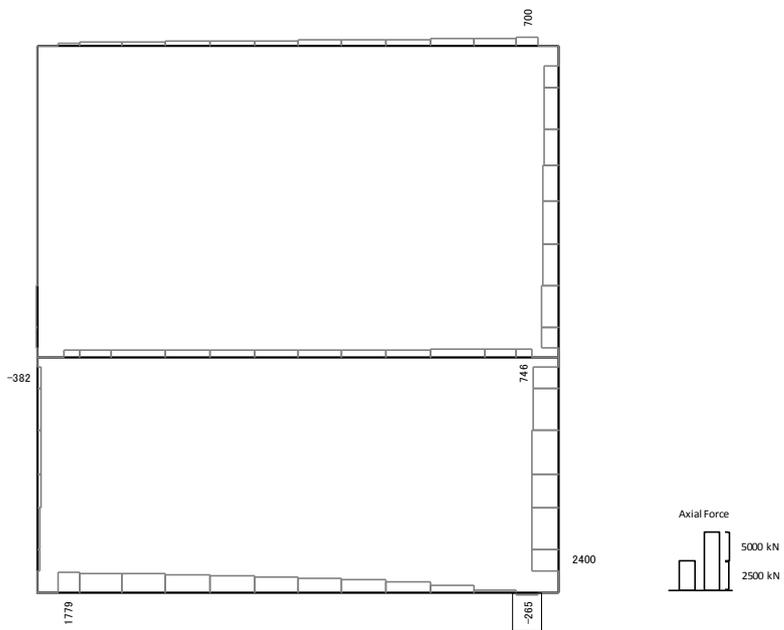
せん断力 (kN)

図 11.4-11(2) A-A断面の $S_s-D1$  (H+, V-) において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 53.95s$ )



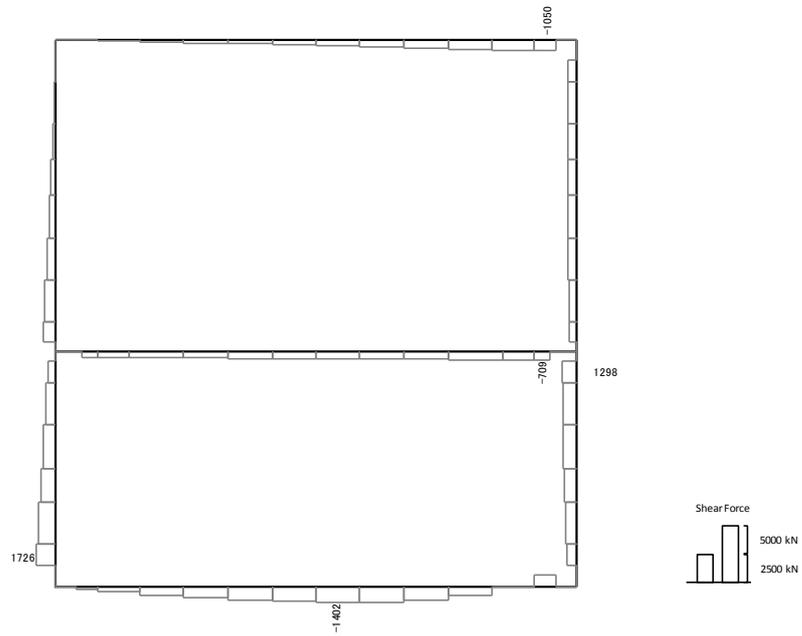
Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.95s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 53.95s

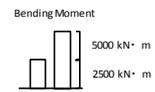
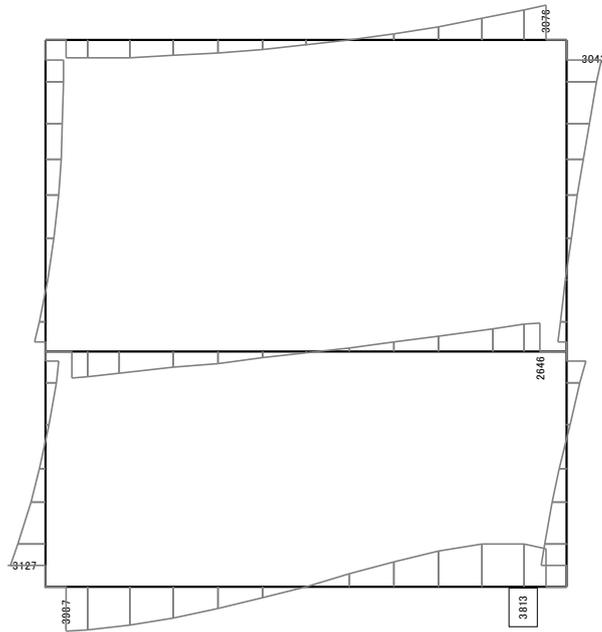
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 53.95s

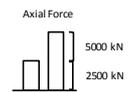
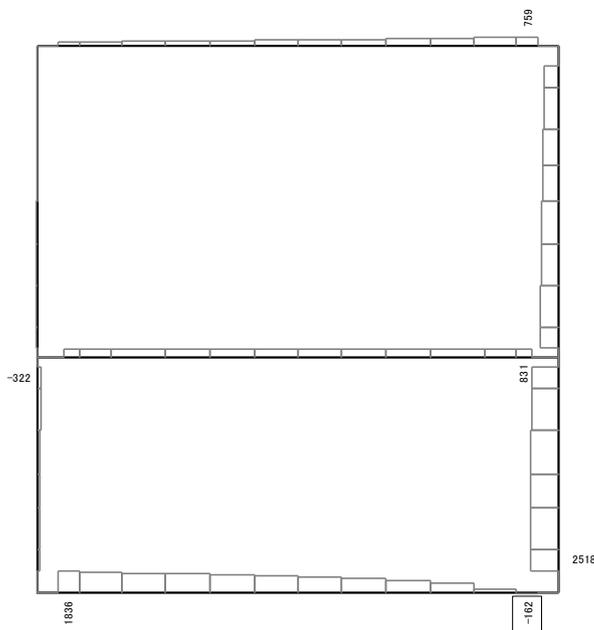
せん断力 (kN)

図 11.4-11(3) A-A断面のS<sub>s</sub>-D 1 (H-, V+) において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 (t = 53.95s)



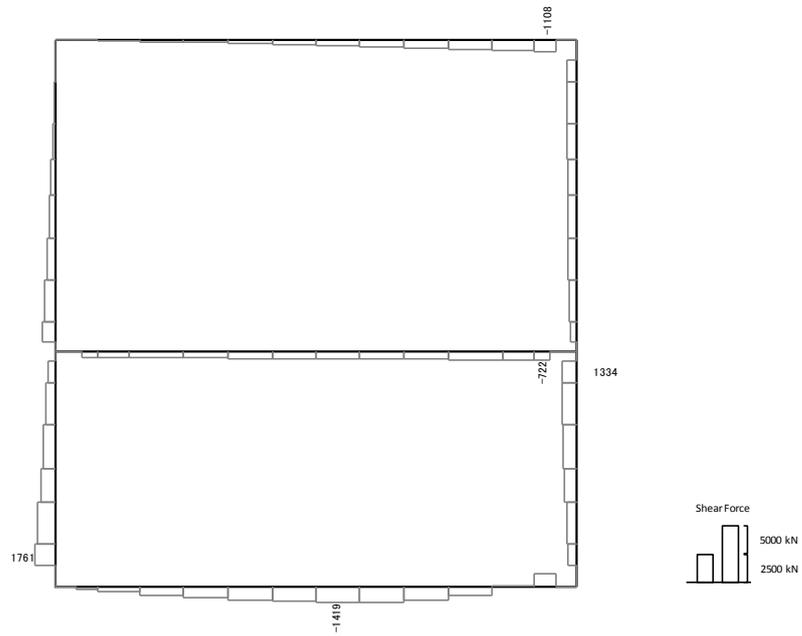
Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_-\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.96s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_-\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 53.96s

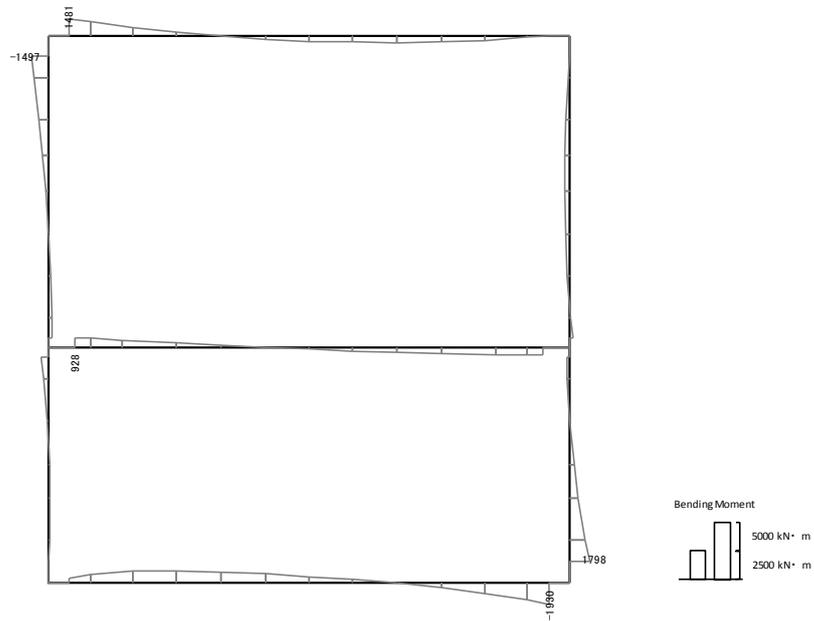
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-D1L\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 53.96s

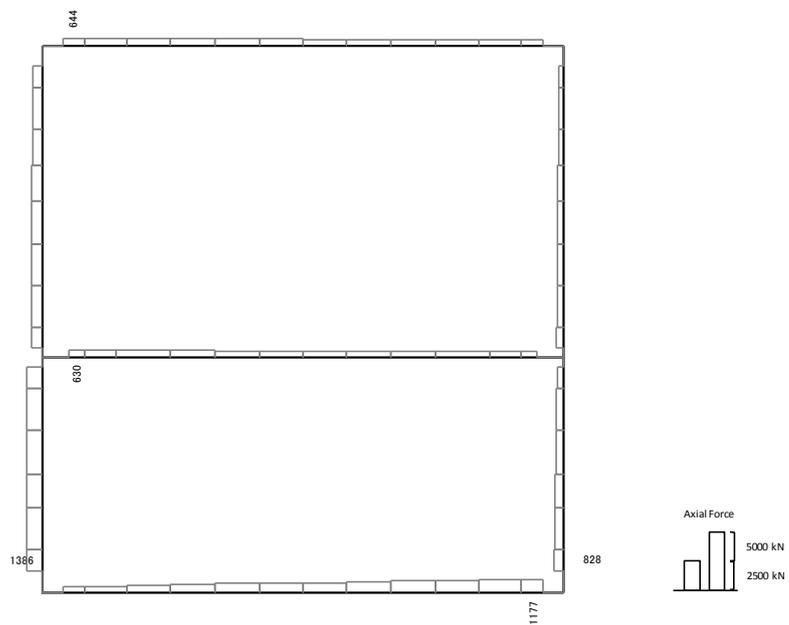
せん断力 (kN)

図 11.4-11(4) A-A断面の $S_s-D1$  (H-, V-) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 53.96s$ )



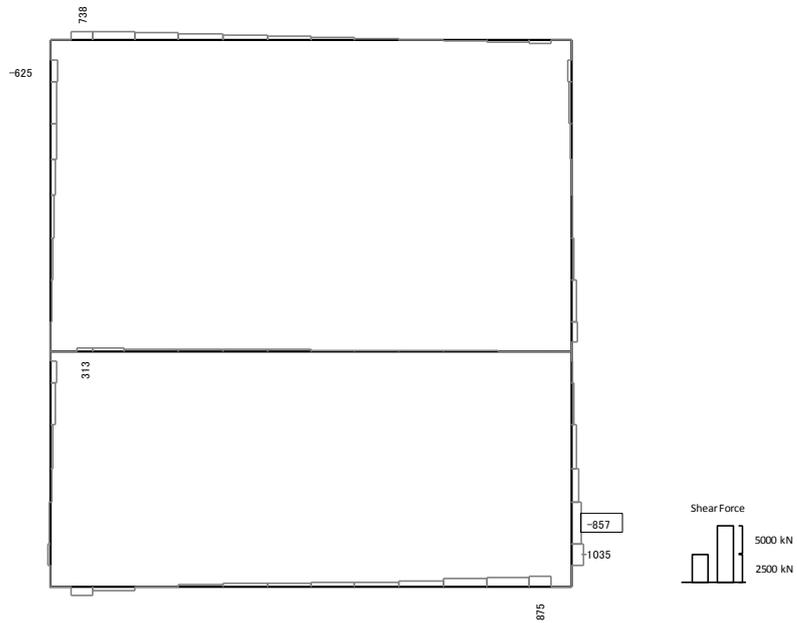
Data: A-A\_dyna\_Ss-11\_M  
要素値: 曲げモーメント  
時刻: 23.63s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-11\_N  
要素値: 軸力  
時刻: 23.63s

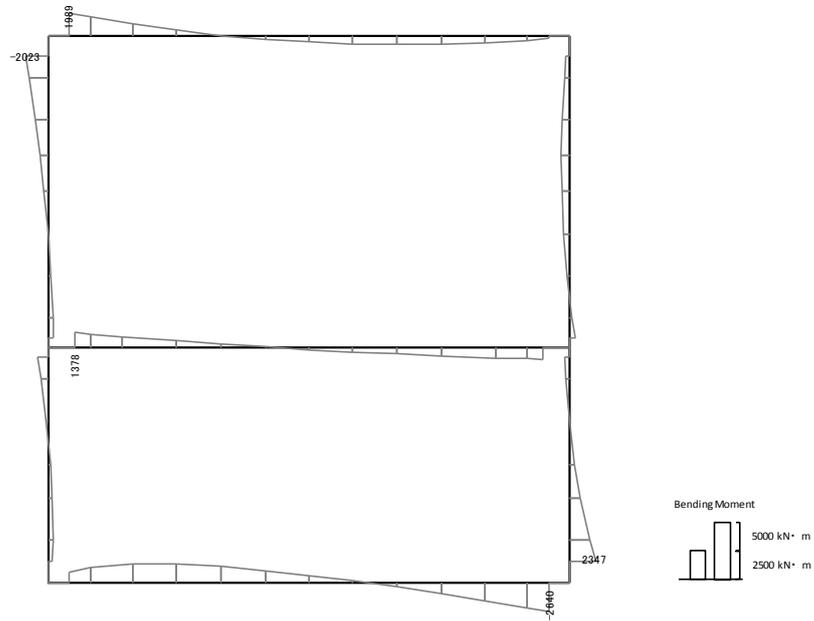
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-11\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 23.63s

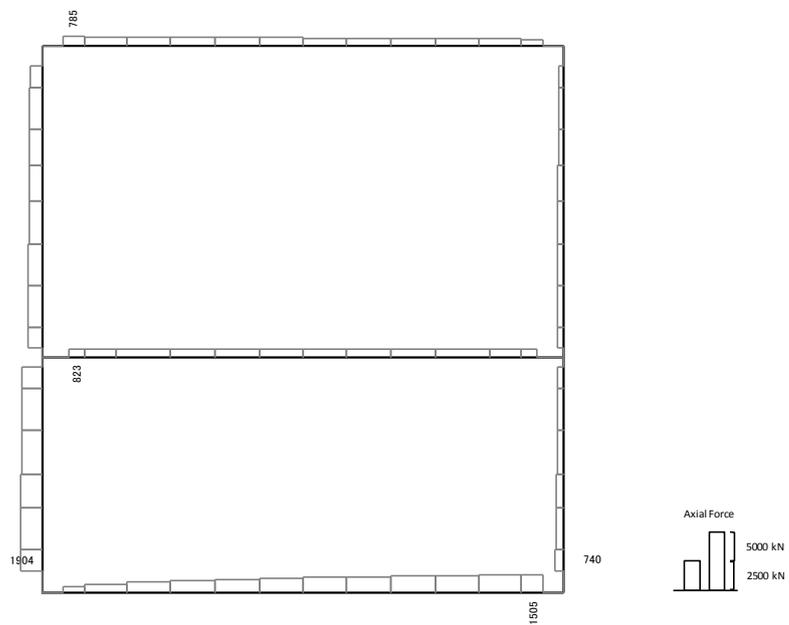
せん断力 (kN)

図 11.4-11(5) A-A断面の $S_s-11$ において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 23.63s$ )



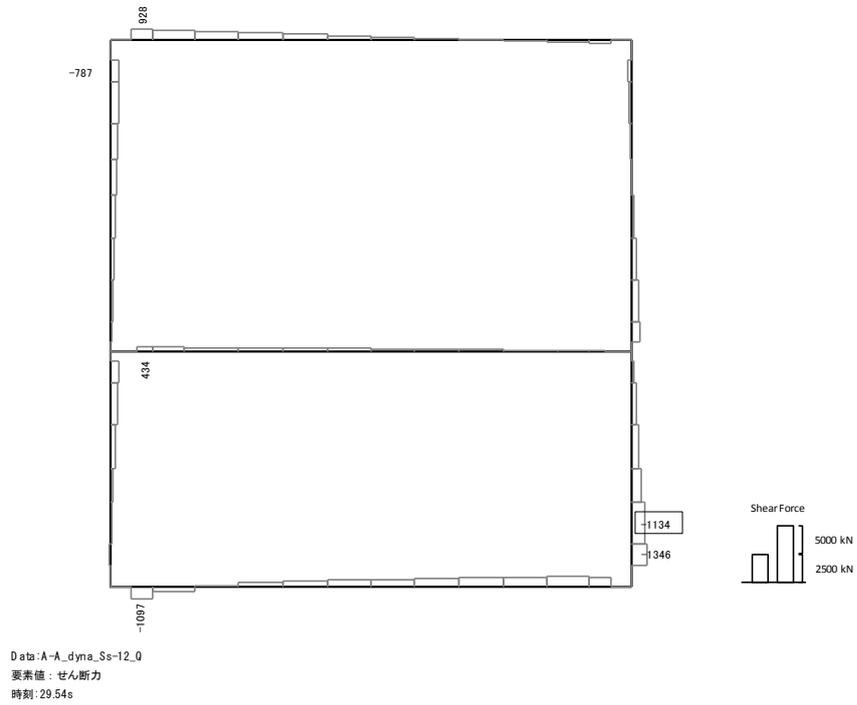
Data: A-A\_dyna\_Ss-12\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 29.54s

曲げモーメント (kN・m)



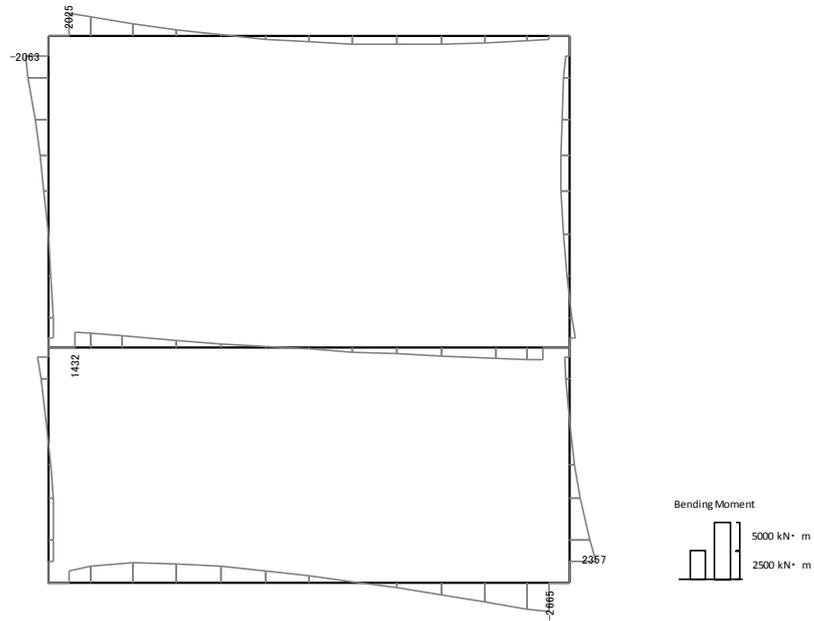
Data: A-A\_dyna\_Ss-12\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 29.54s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



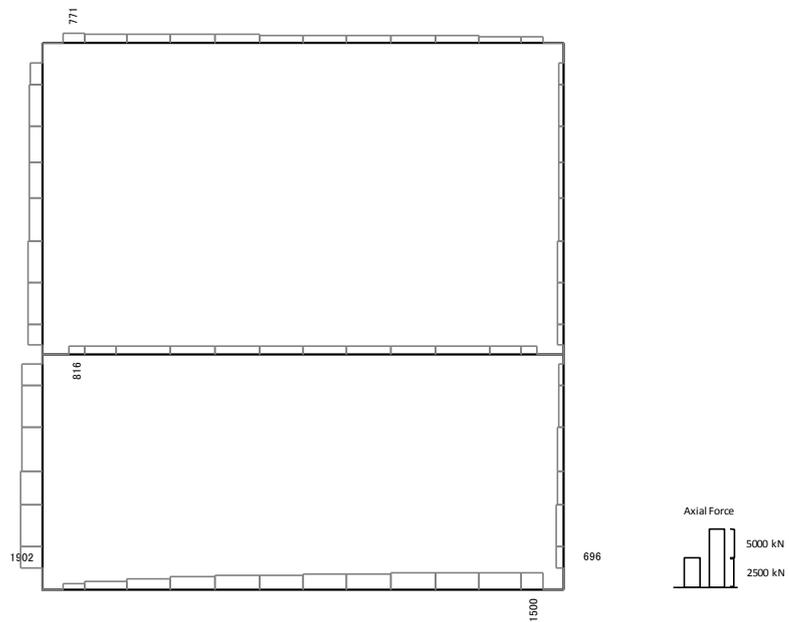
せん断力 (kN)

図 11.4-11(6) A-A断面の $S_s-12$ において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 29.54s$ )



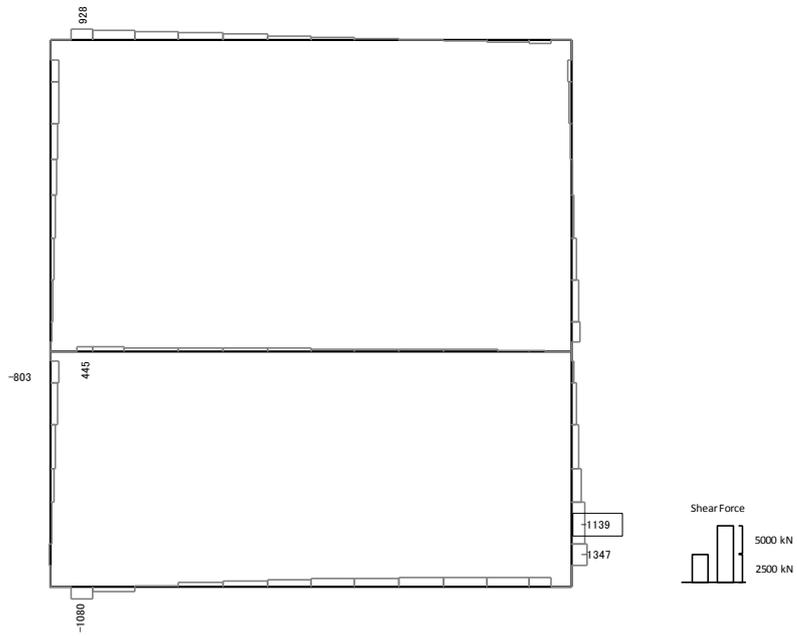
Data: A-A\_dyna\_Ss-13\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 26.75s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-13\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 26.75s

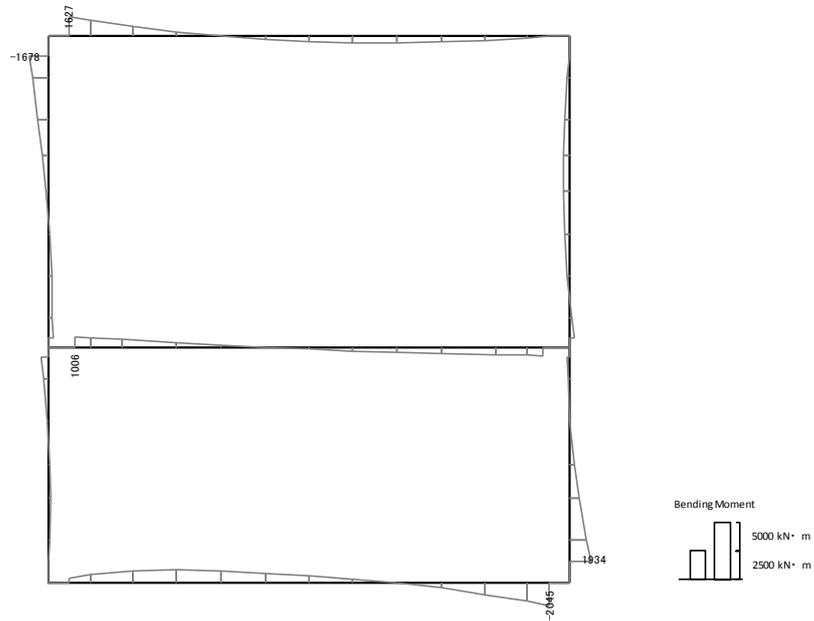
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-13\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 26.75s

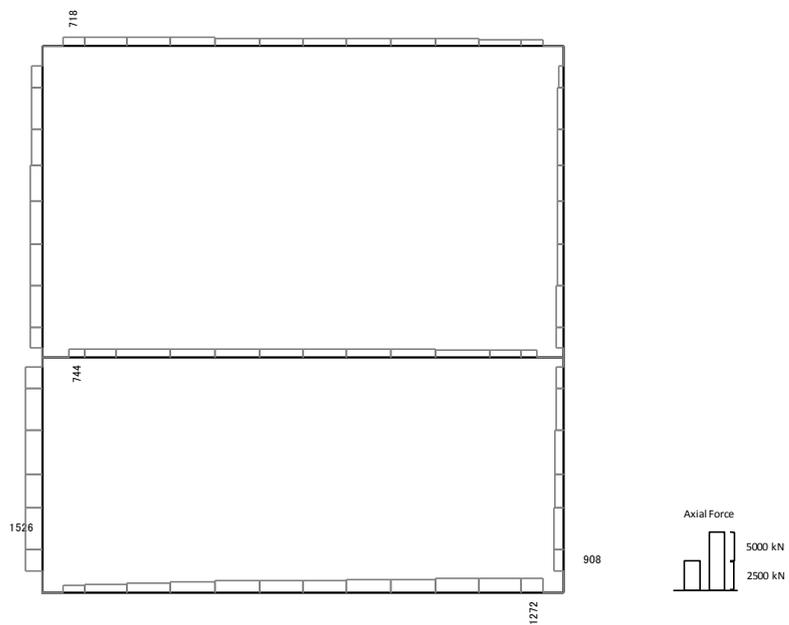
せん断力 (kN)

図 11.4-11(7) A-A断面の $S_s-13$ において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 26.75s$ )



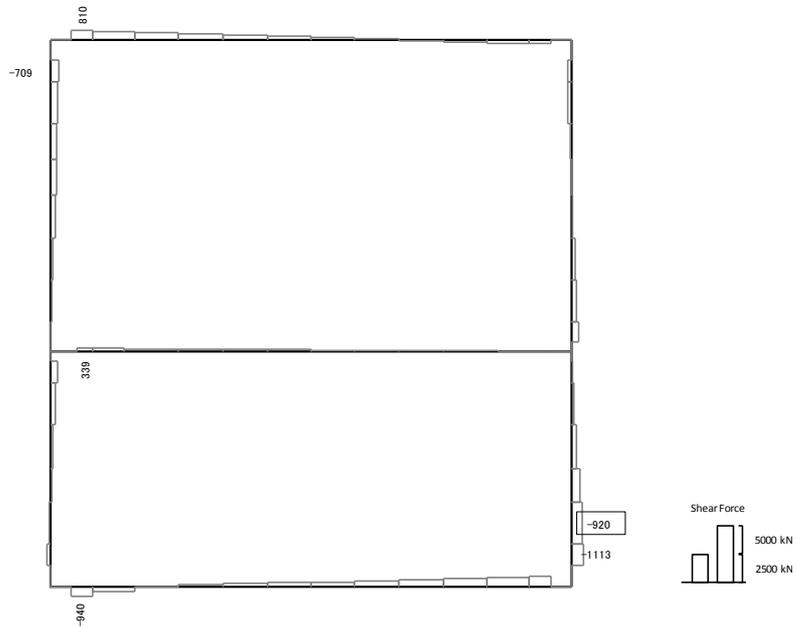
Data: A-A\_dyna\_Ss-14\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 29.05s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-14\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 29.05s

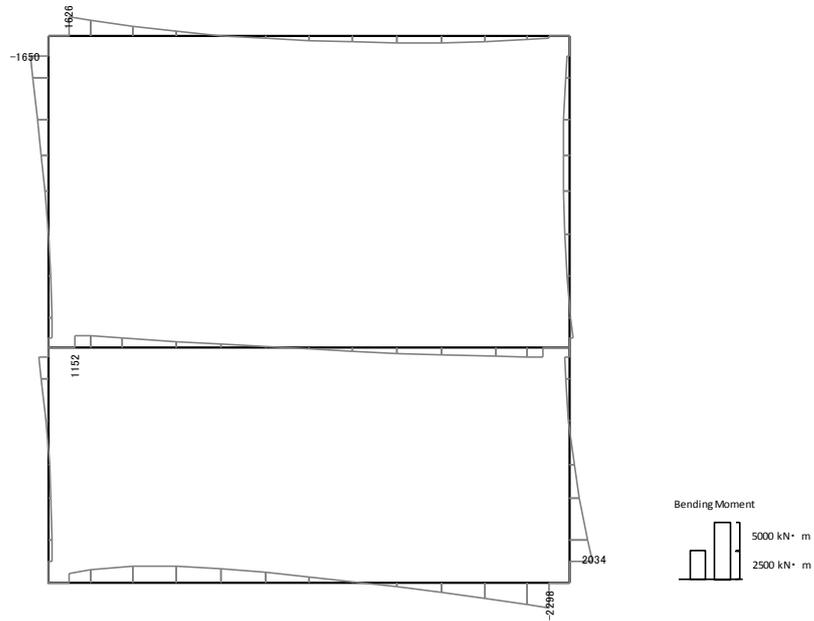
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-14\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 29.05s

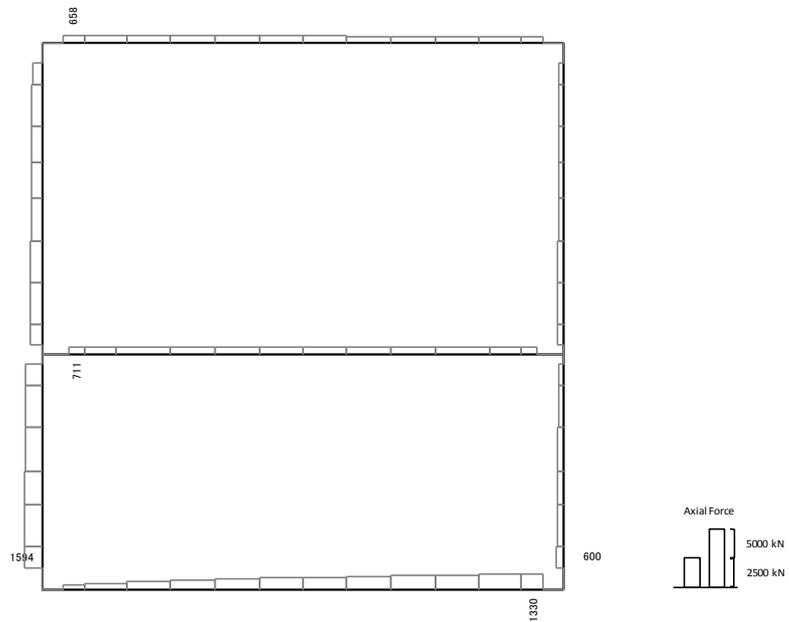
せん断力 (kN)

図 11.4-11(8) A-A断面の $S_s-14$ において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t=29.05s$ )



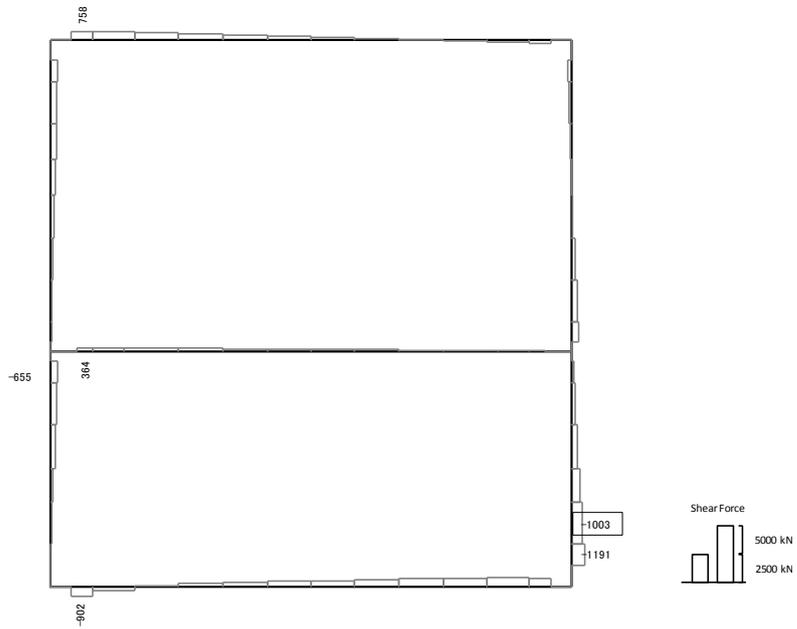
Data: A-A\_dyna\_Ss-21\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 71.37s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-21\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 71.37s

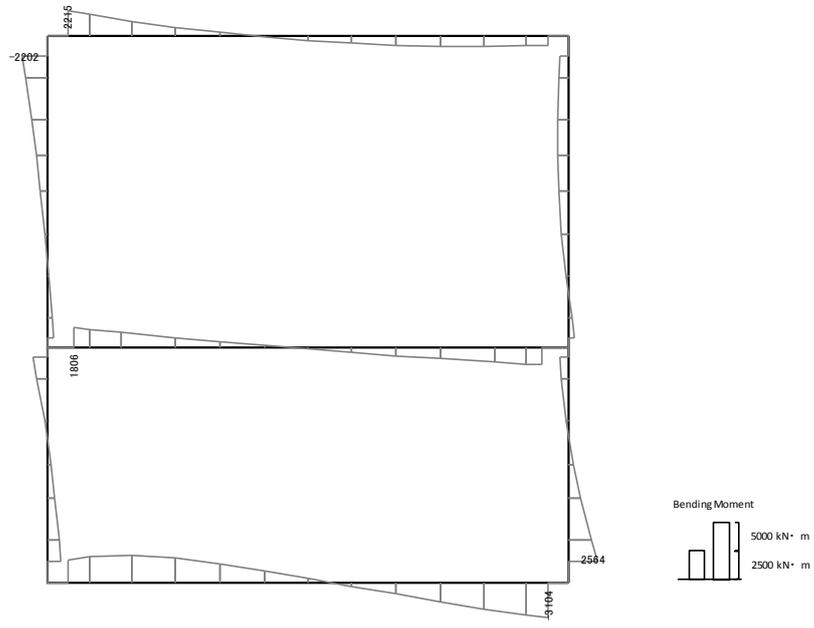
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-21\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 71.37s

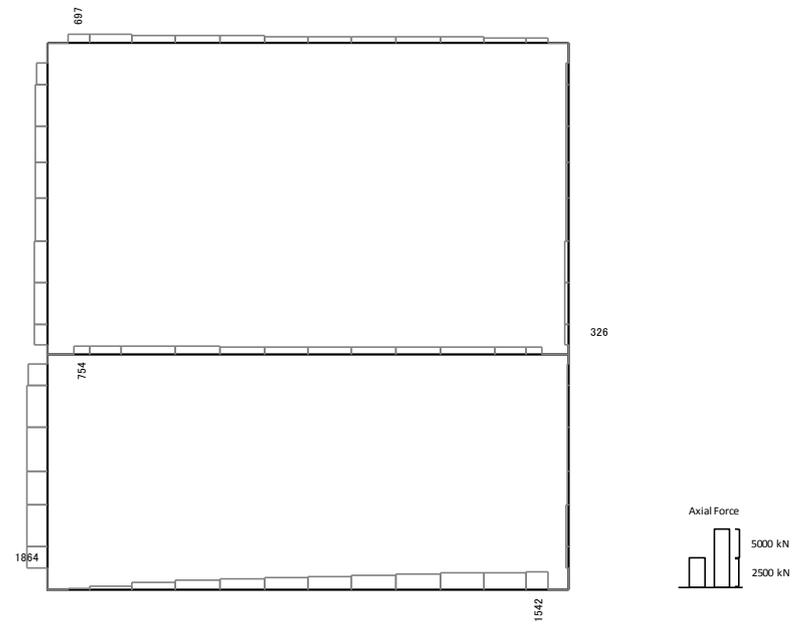
せん断力 (kN)

図 11.4-11(9) A-A断面の $S_s-21$ において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 71.37s$ )



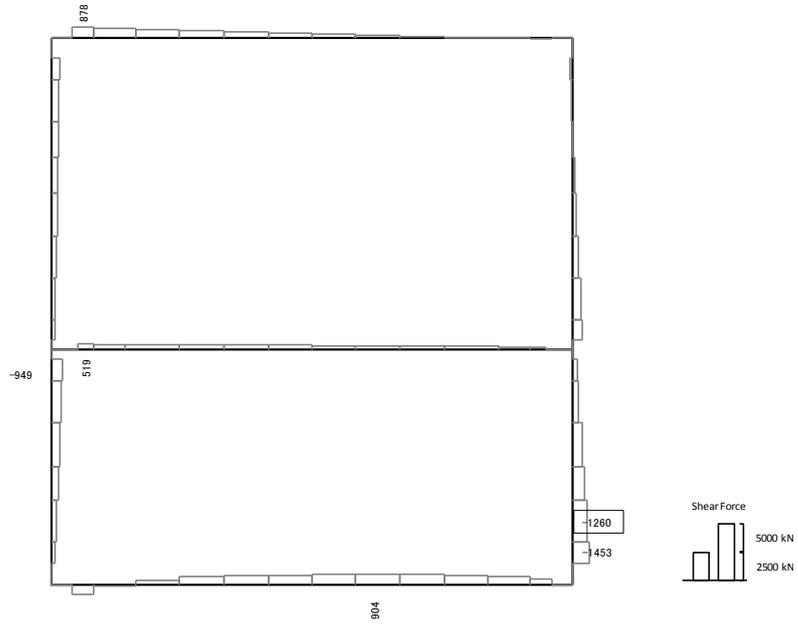
Data: A-A\_dyna\_Ss-22\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 76.31s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-22\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 76.31s

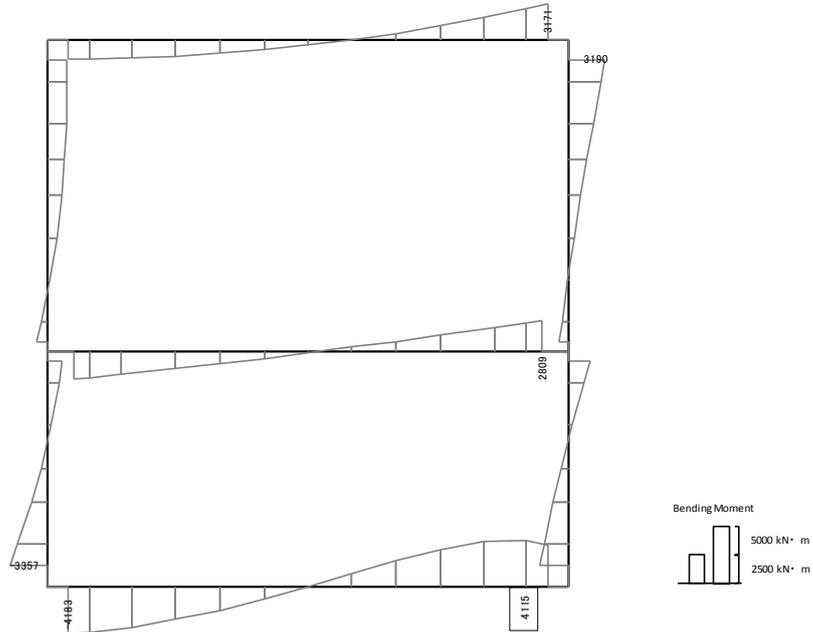
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-22\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 76.31s

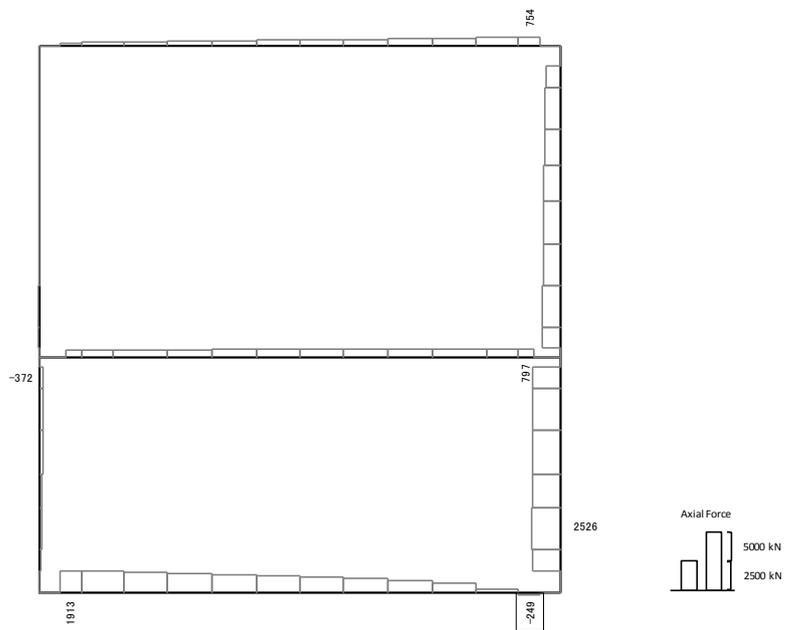
せん断力 (kN)

図 11.4-11(10) A-A断面の  $S_s-22$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 76.31s$ )



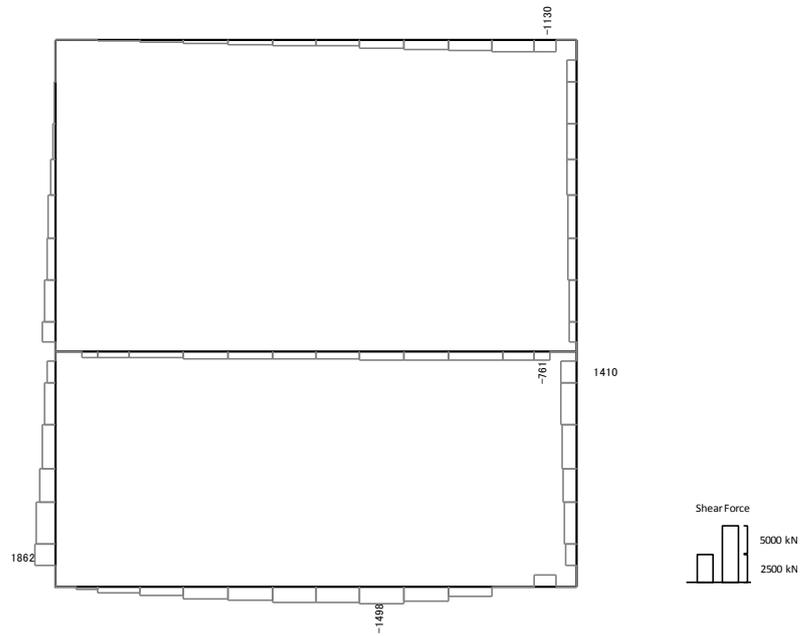
Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.78s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.78s

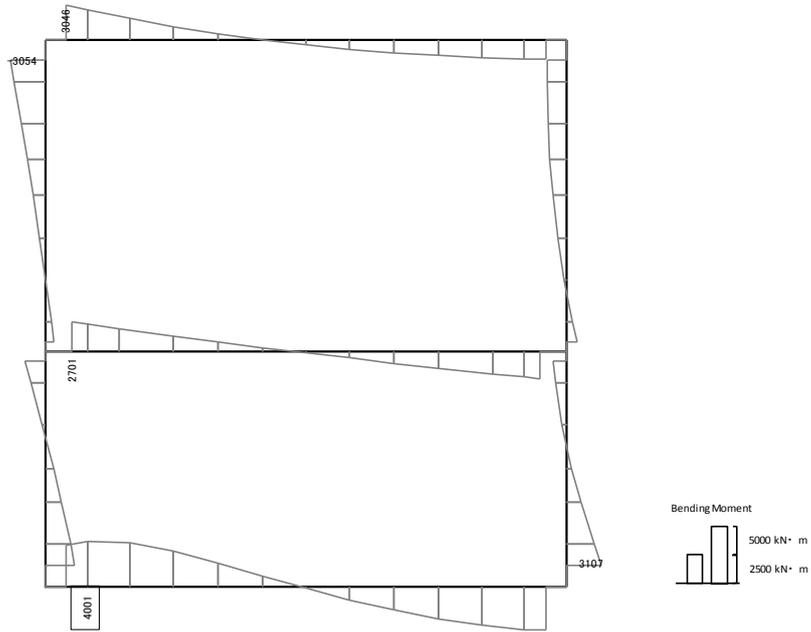
軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.78s

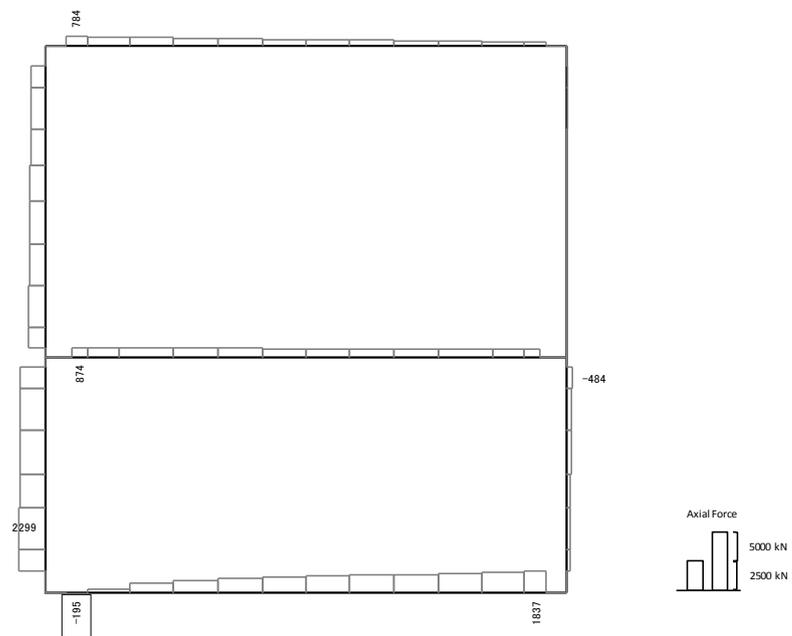
せん断力 (kN)

図 11.4-11(11) A-A断面の $S_s-31$  (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t=8.78s$ )



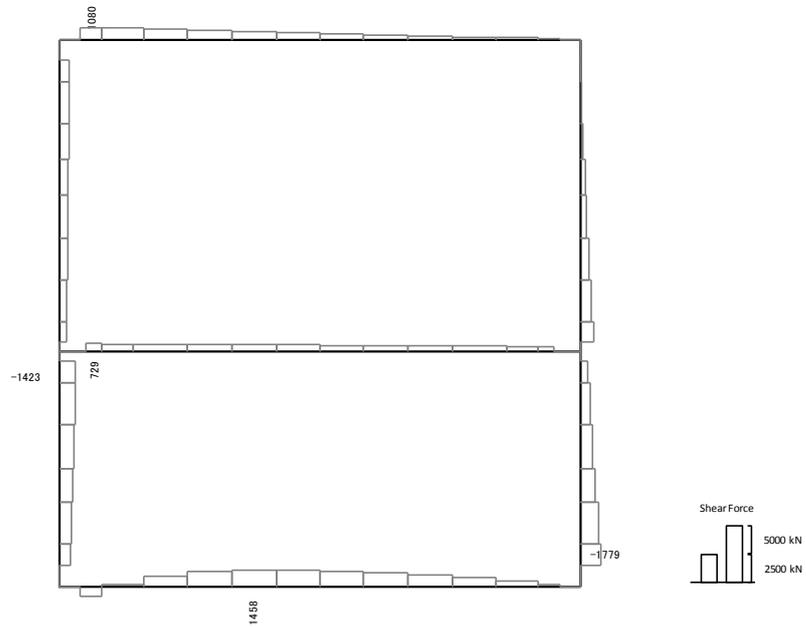
Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.78s

曲げモーメント (kN・m)



Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.78s

軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)



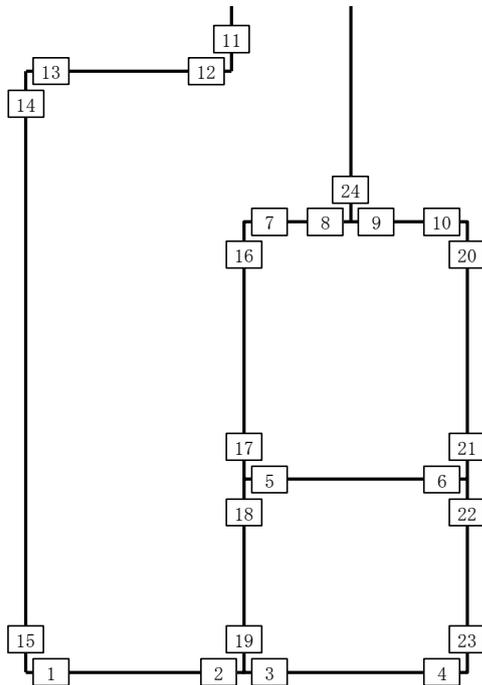
Data: A-A\_dyna\_Ss-31\_→\_0  
 要素値: せん断力  
 時刻: 8.78s

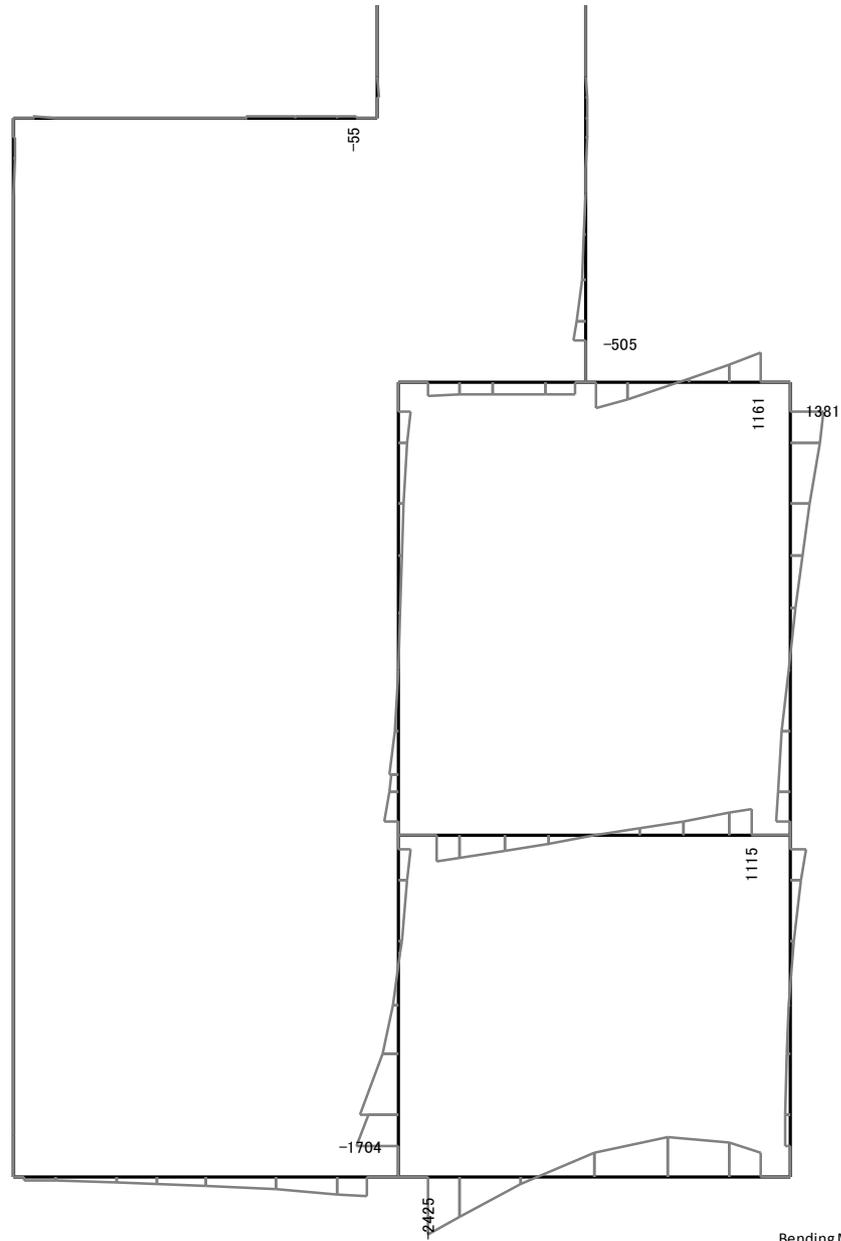
せん断力 (kN)

図 11.4-11(12) A-A断面の  $S_s-31$  (H-, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t=8.78s$ )

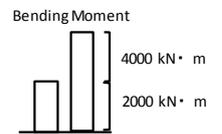
表 11.4-10 各地震動に対して最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置の結果  
(D-D断面)

地震動	抽出照査値と照査項目		
	照査値	照査項目	評価位置
$S_s - D 1 (H+, V+)$	0.55	せん断力	3
$S_s - D 1 (H+, V-)$	0.59	せん断力	3
$S_s - D 1 (H-, V+)$	0.74	せん断力	3
$S_s - D 1 (H-, V-)$	0.74	せん断力	3
$S_s - 1 1$	0.30	せん断力	3
$S_s - 1 2$	0.45	せん断力	3
$S_s - 1 3$	0.42	せん断力	3
$S_s - 1 4$	0.28	せん断力	3
$S_s - 2 1$	0.39	せん断力	3
$S_s - 2 2$	0.46	せん断力	3
$S_s - 3 1 (H+, V+)$	0.82	せん断力	3
$S_s - 3 1 (H-, V+)$	0.58	鉄筋曲げ軸力	19

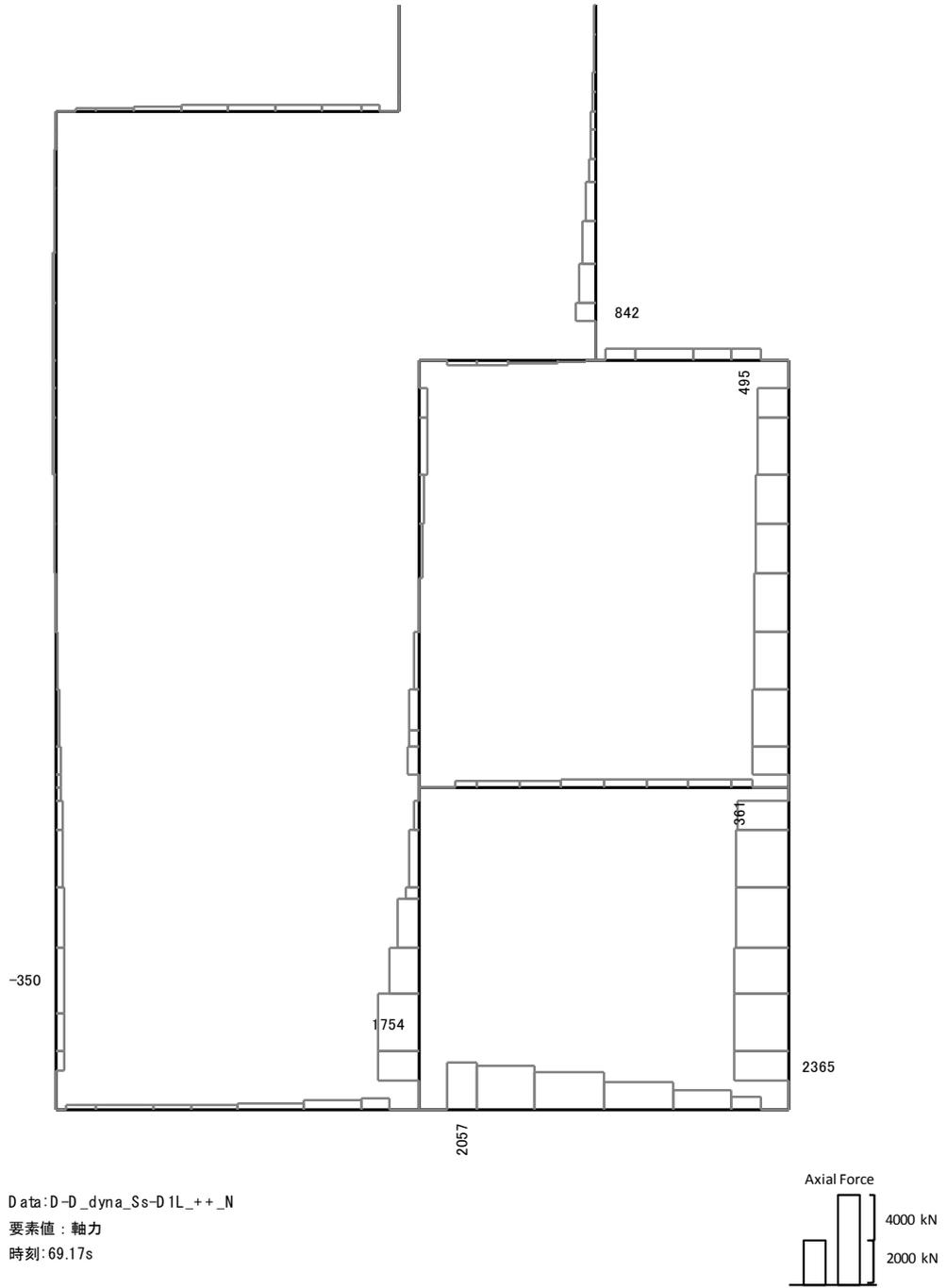




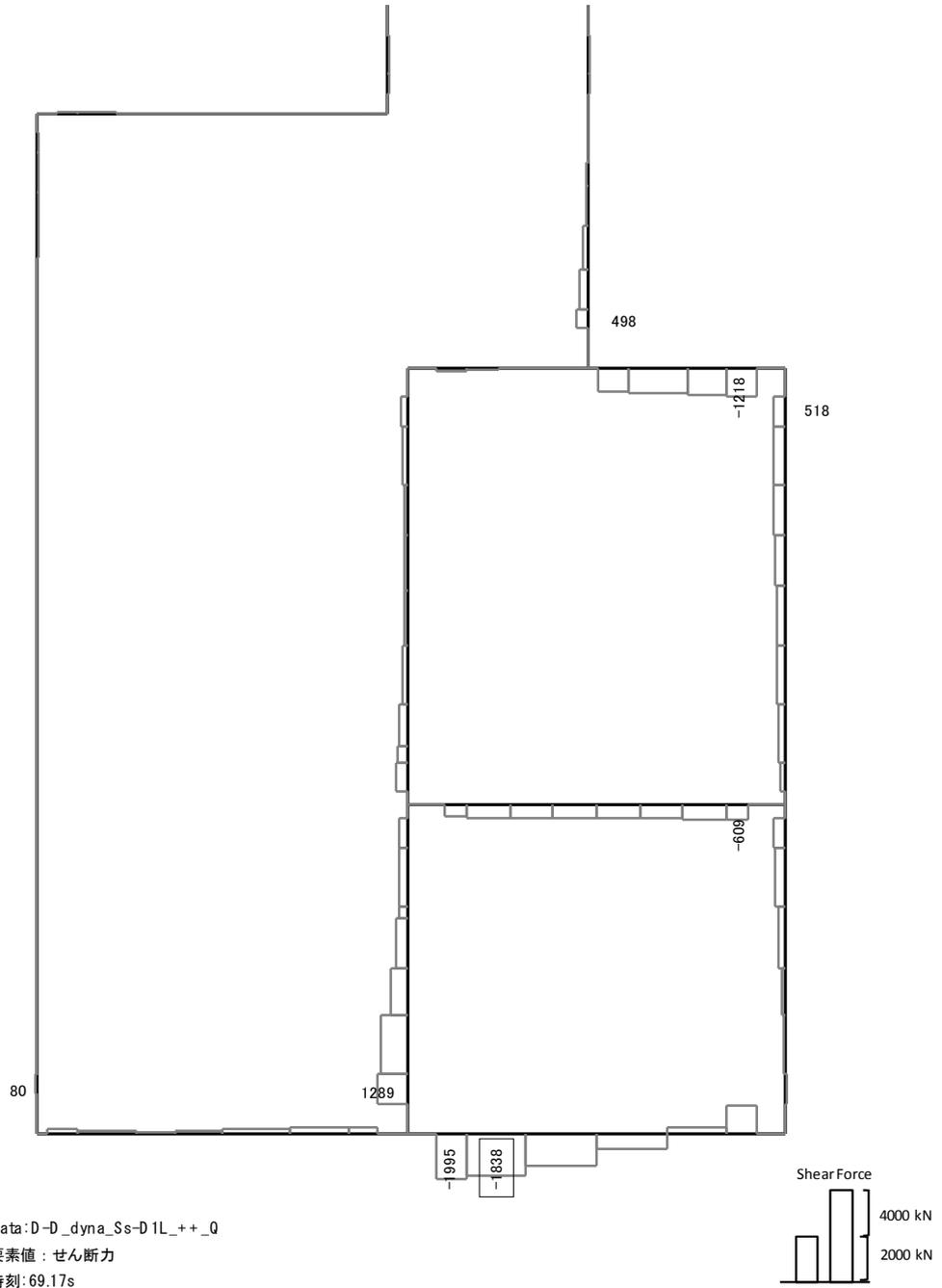
Data: D-D\_dyna\_Ss-D1L\_+\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 69.17s



曲げモーメント (kN・m)

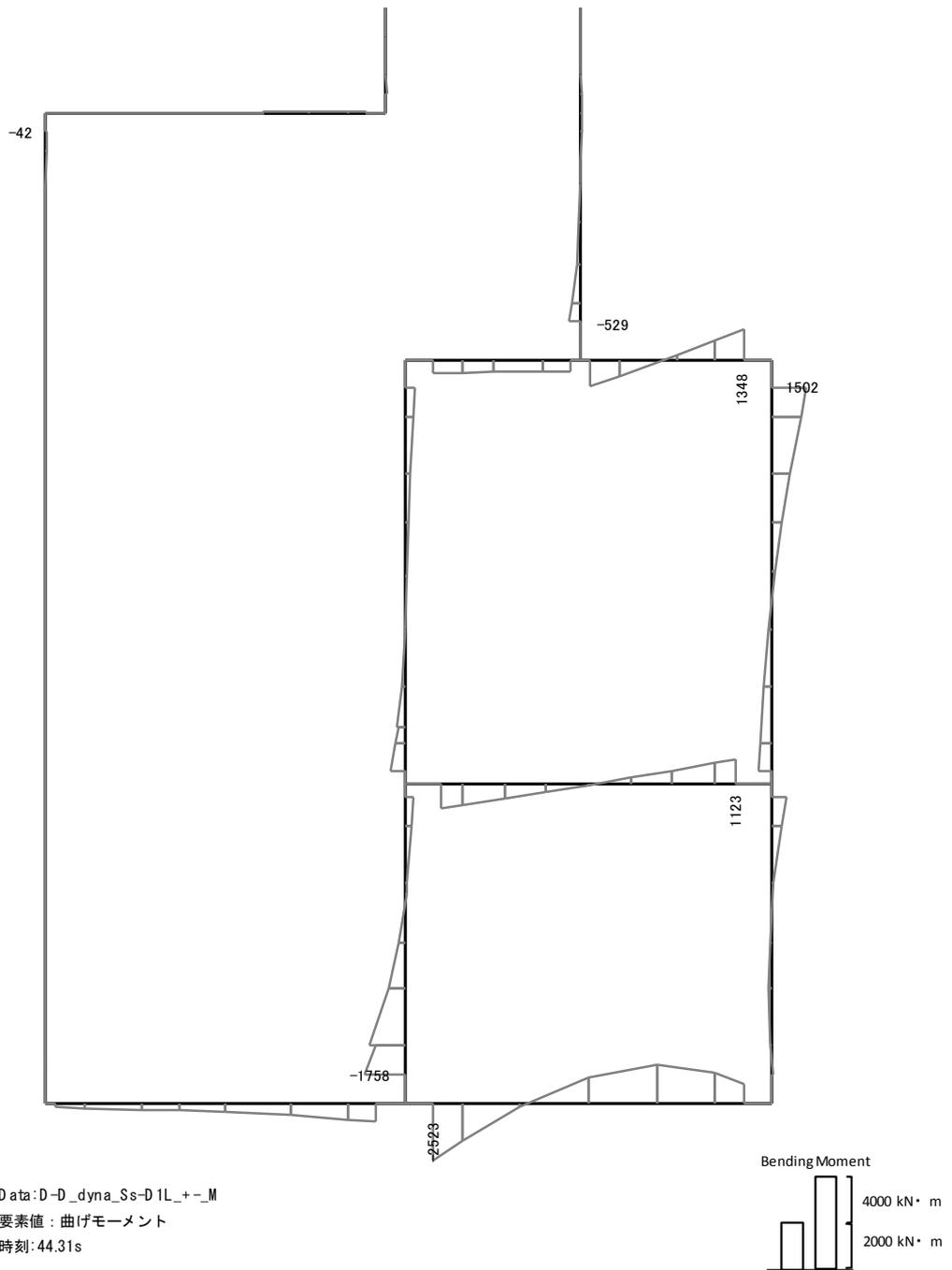


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

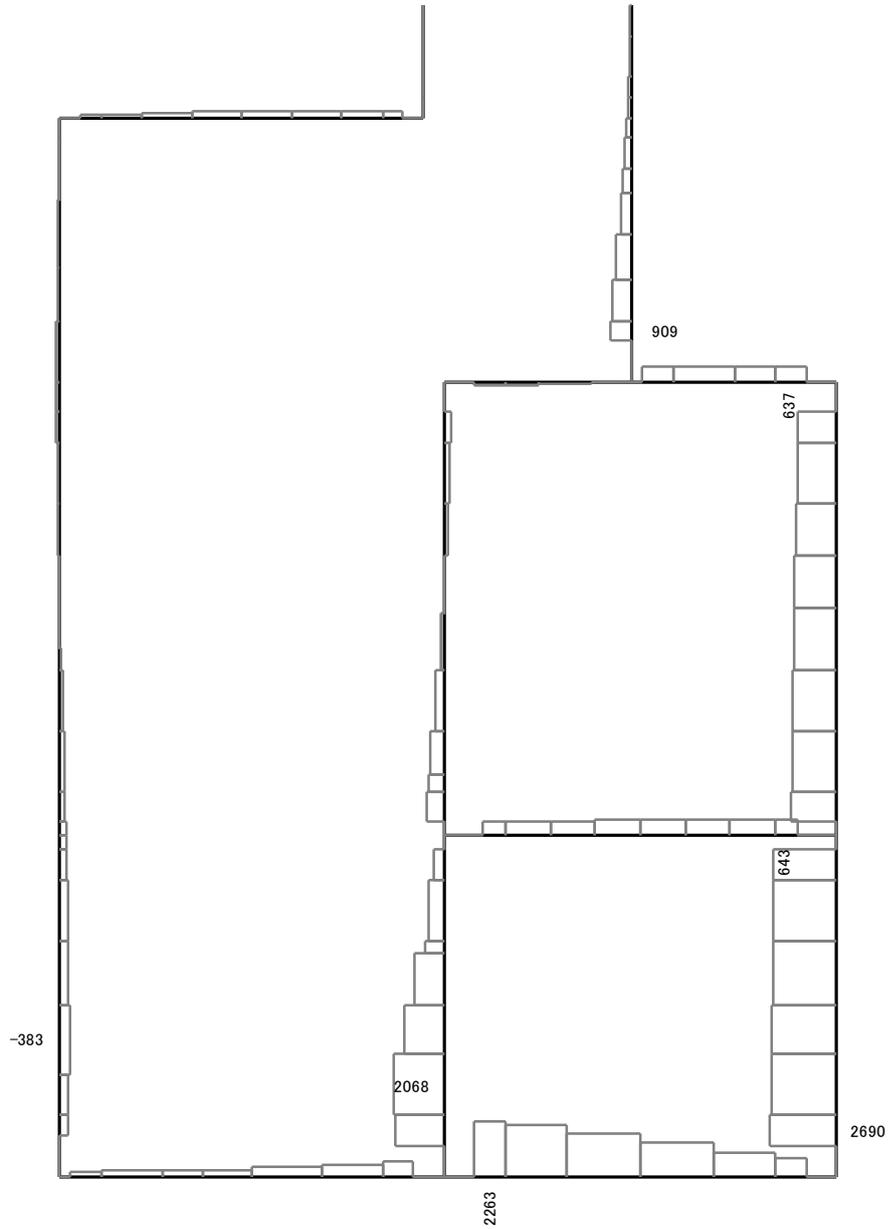


せん断力 (kN)

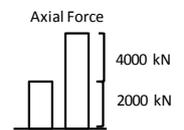
図 11.4-12(1) D-D断面の $S_s-D1$  (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 69.17s$ )



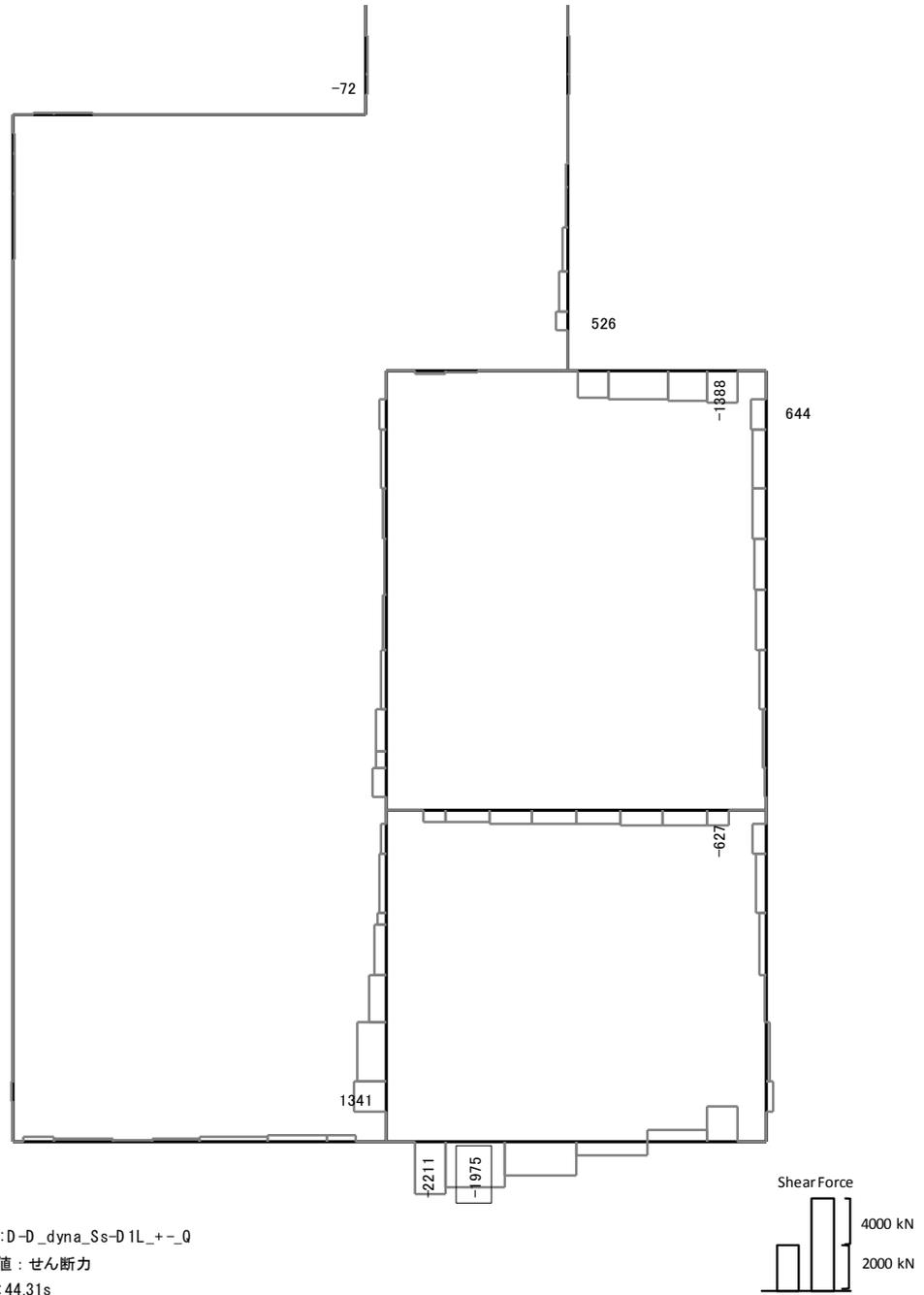
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-D1L+-\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 44.31s

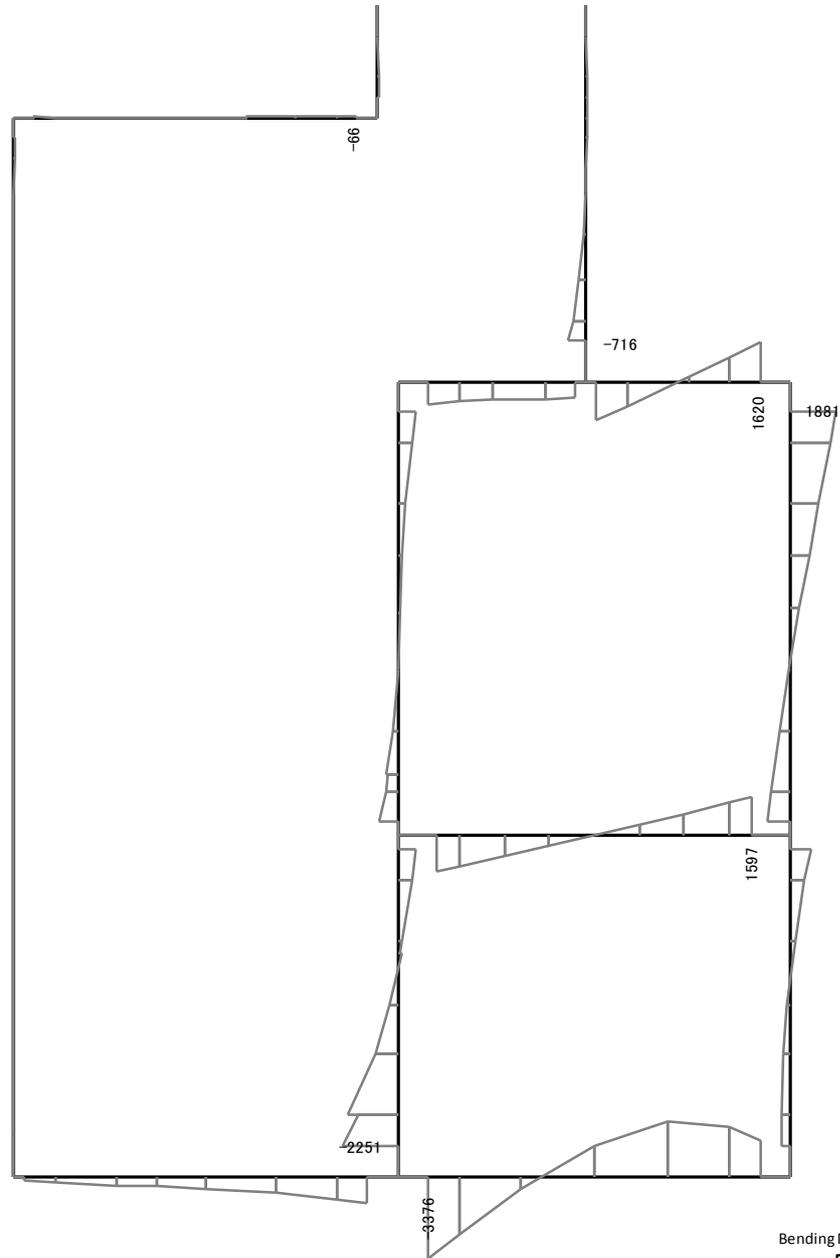


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

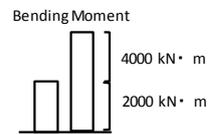


せん断力 (kN)

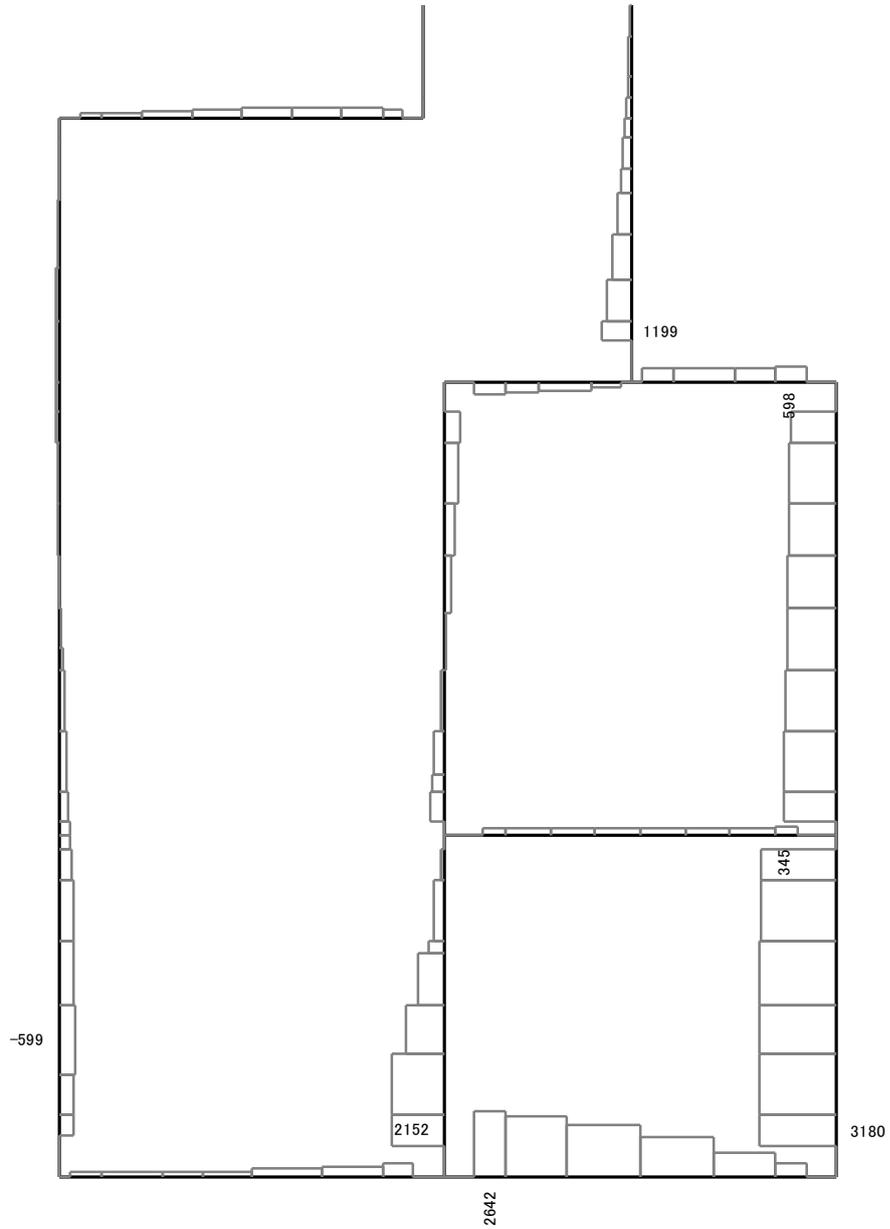
図 11.4-12(2) D-D断面の $S_s-D1$  (H+, V-) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 44.31s$ )



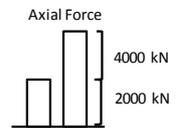
Data: D-D\_dyna\_Ss-D1L\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.99s



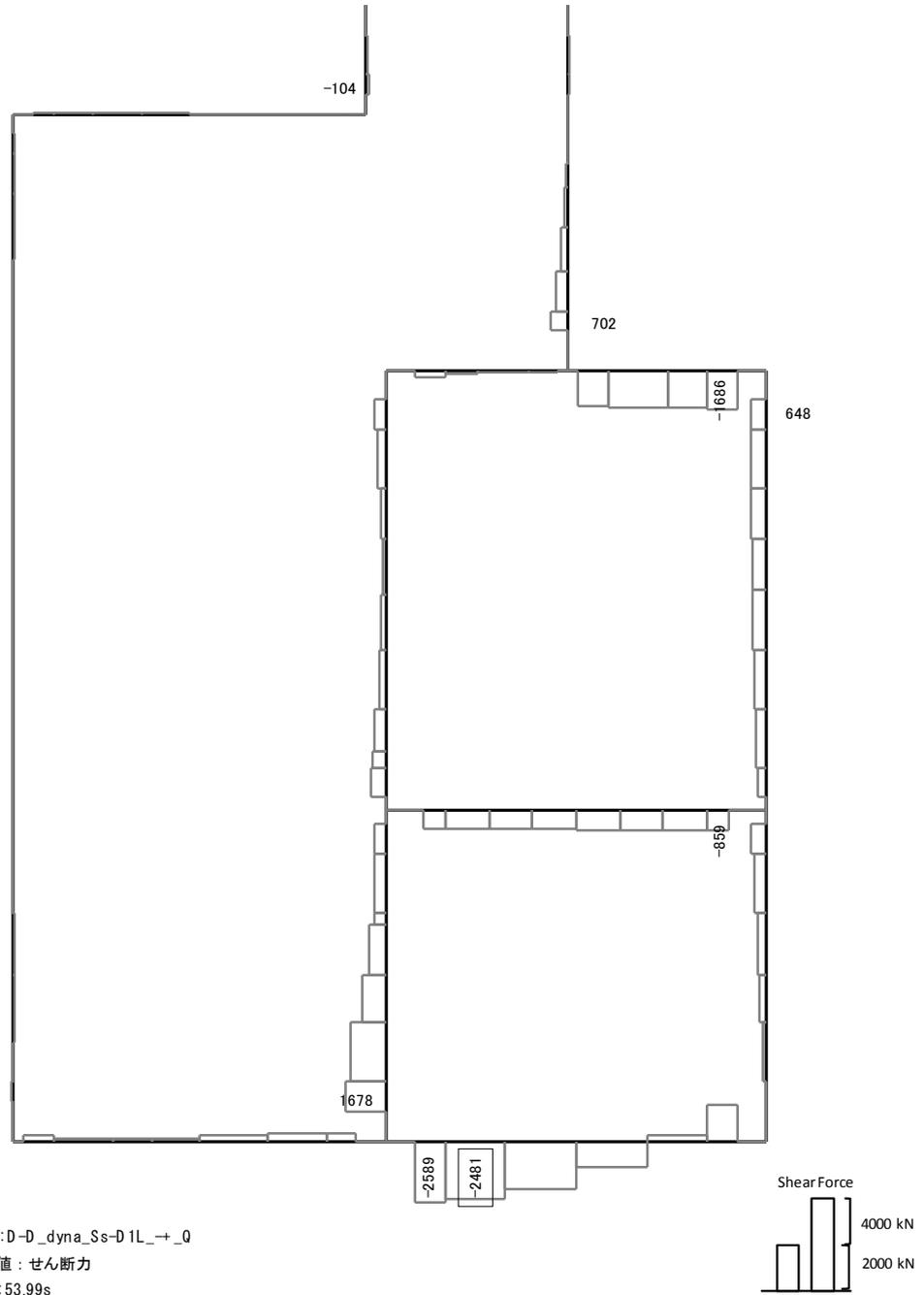
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-D1L\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 53.99s

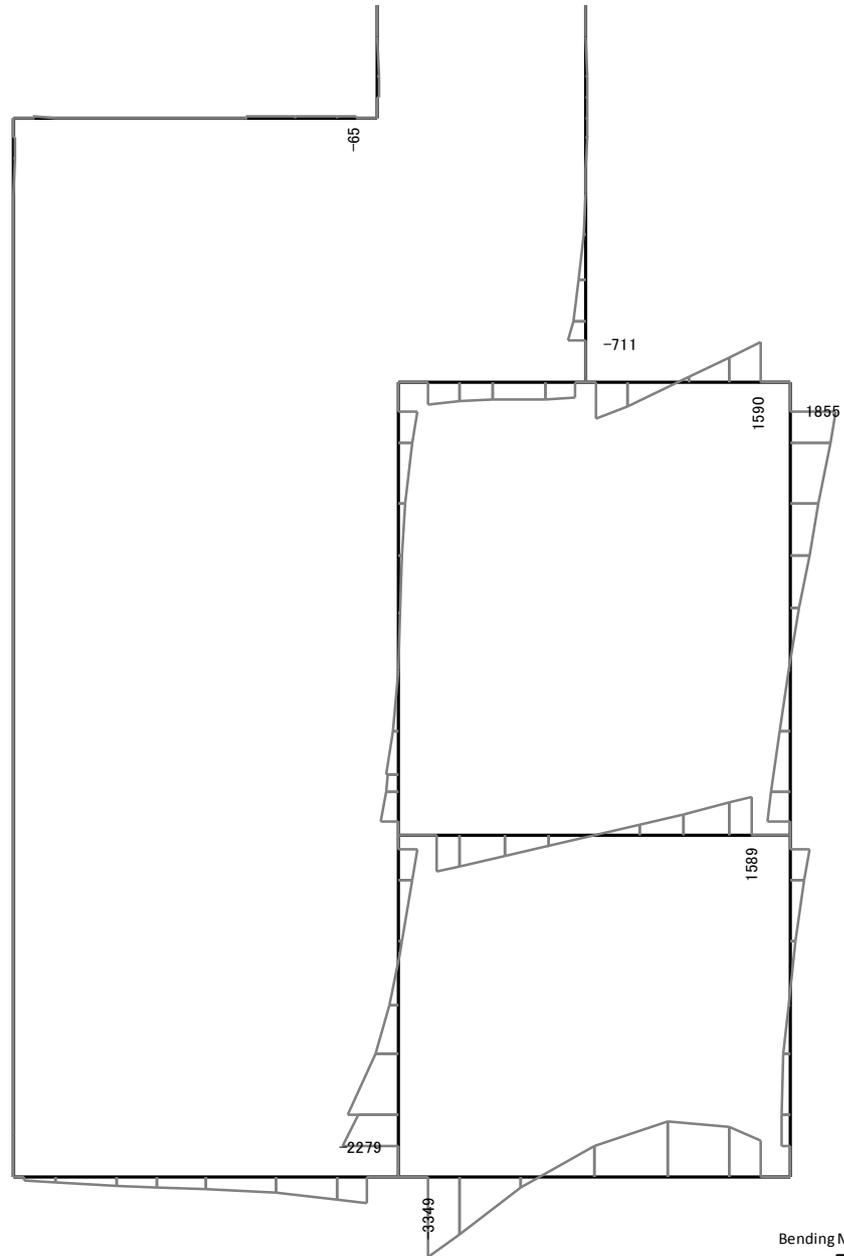


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

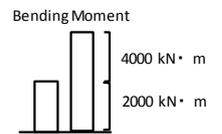


せん断力 (kN)

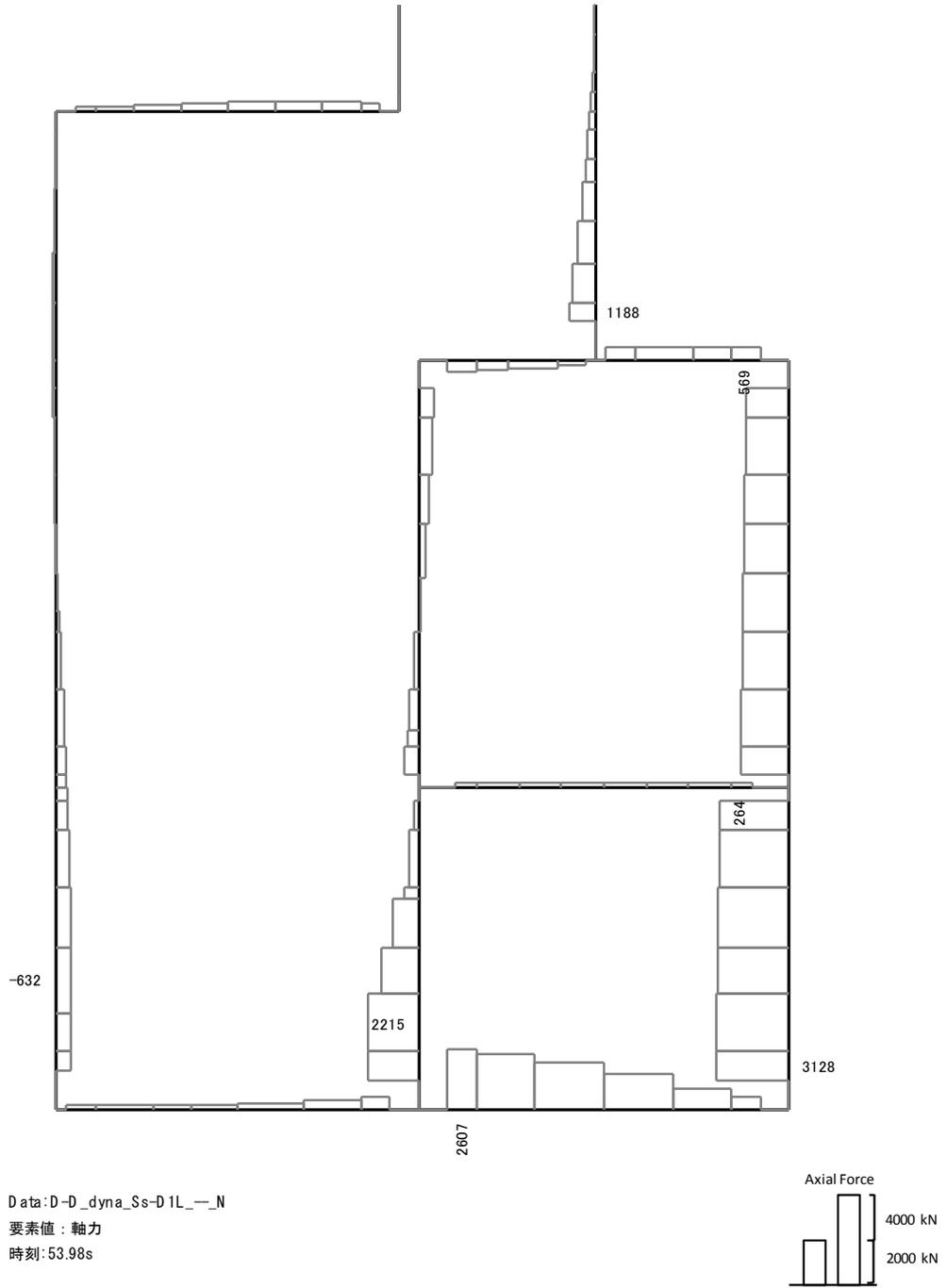
図 11.4-12(3) D-D断面の $S_s-D1$  (H-, V+) において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 53.99s$ )



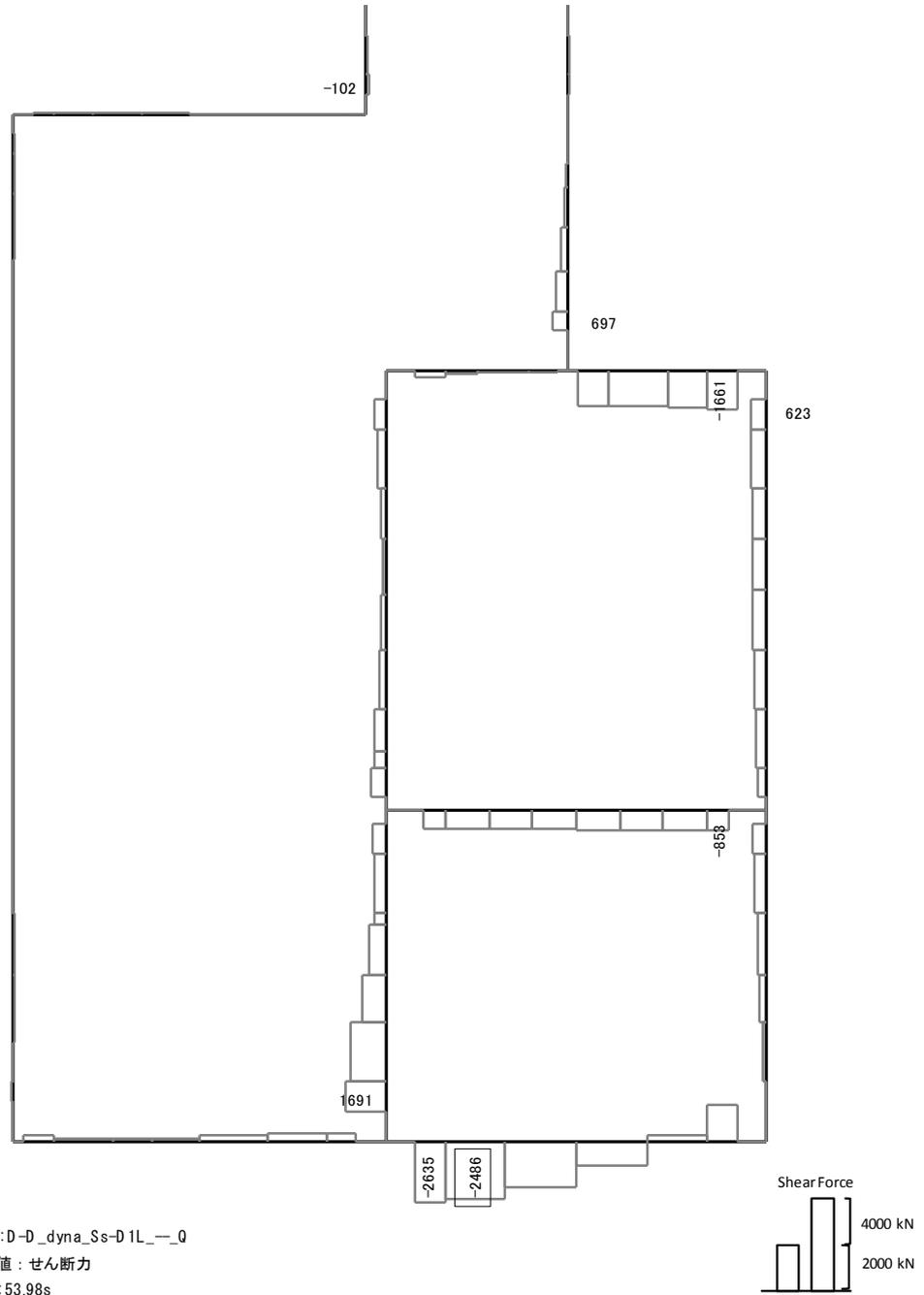
Data: D-D\_dyna\_Ss-D1L\_1\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 53.98s



曲げモーメント (kN・m)

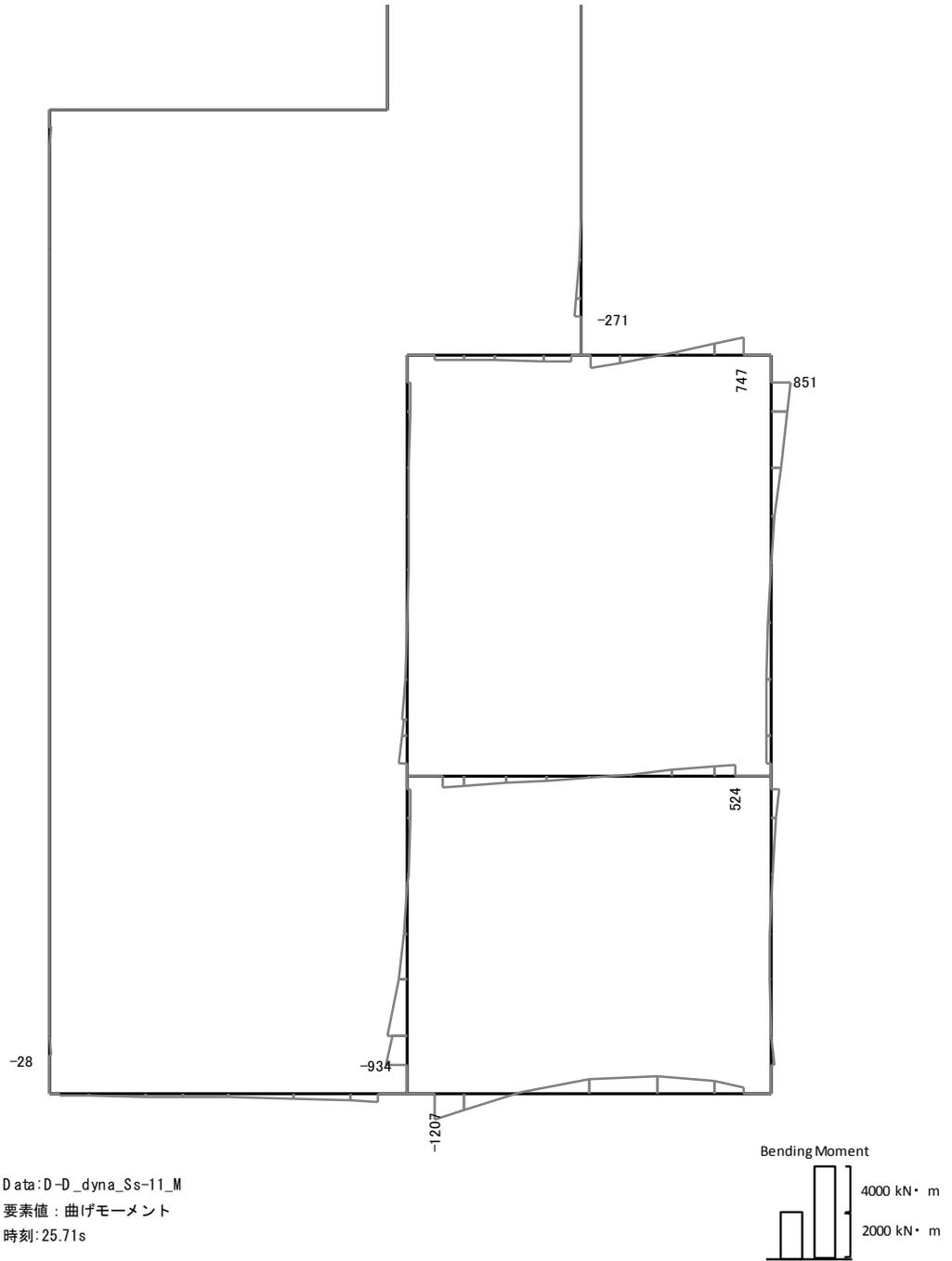


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

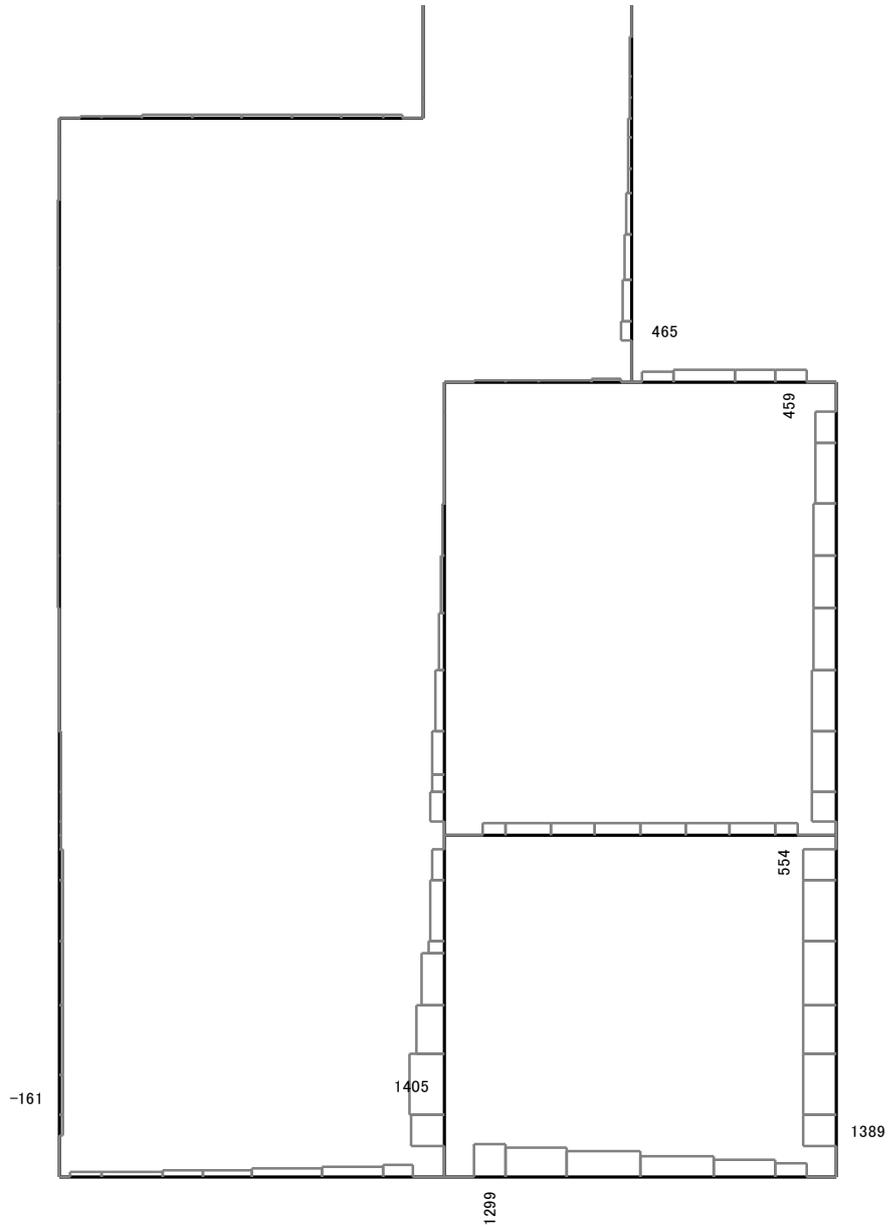


せん断力 (kN)

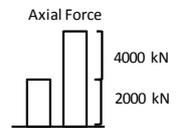
図 11.4-12(4) A-A断面の $S_s-D1$  (H-, V-) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 53.98s$ )



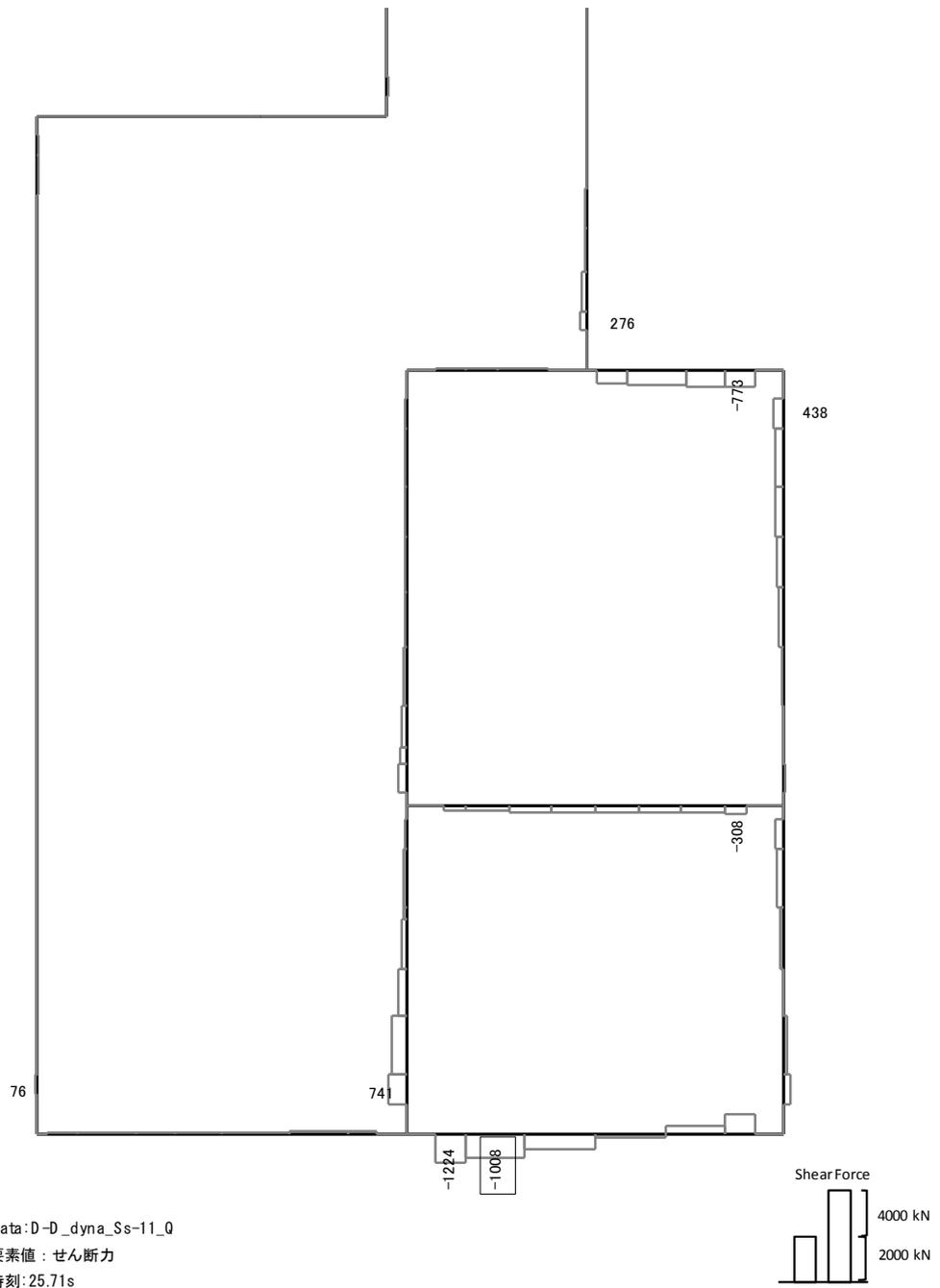
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-11\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 25.71s

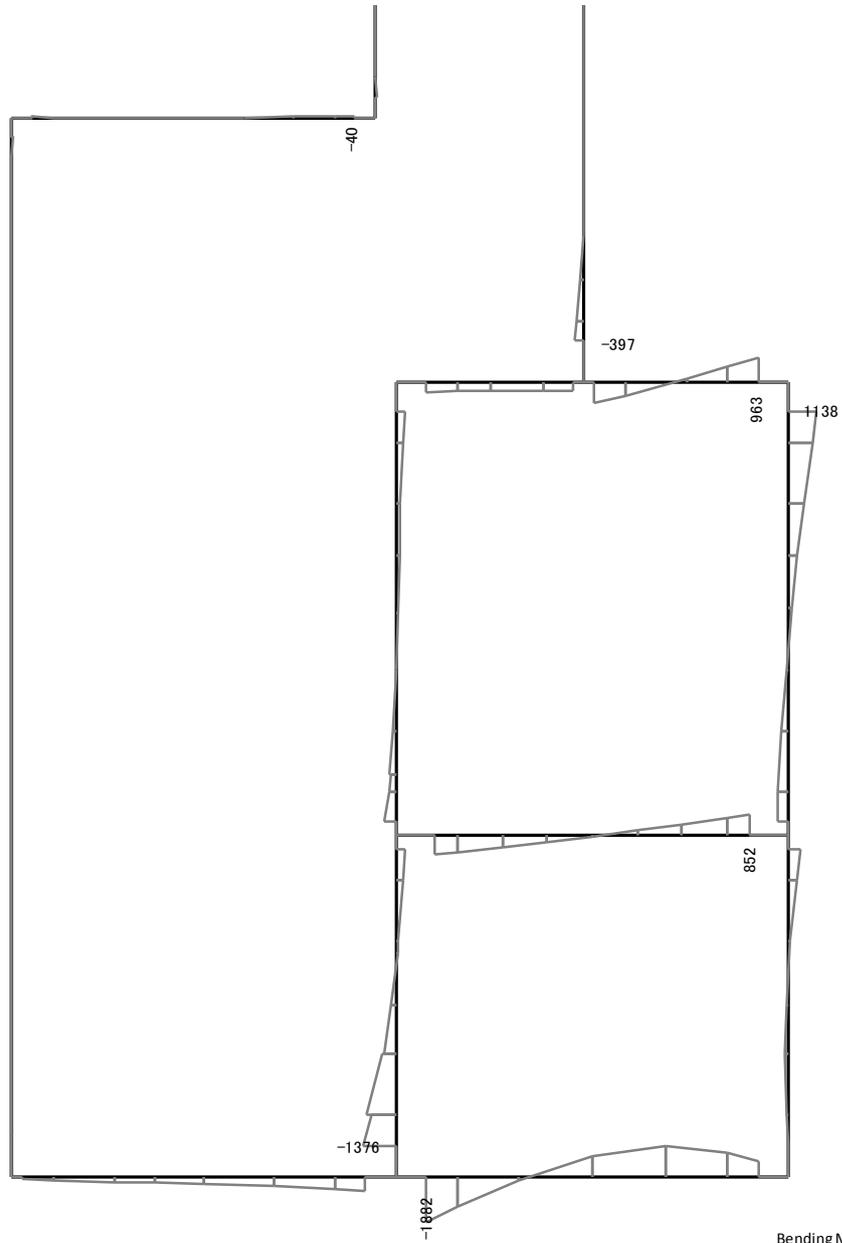


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

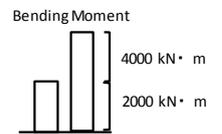


せん断力 (kN)

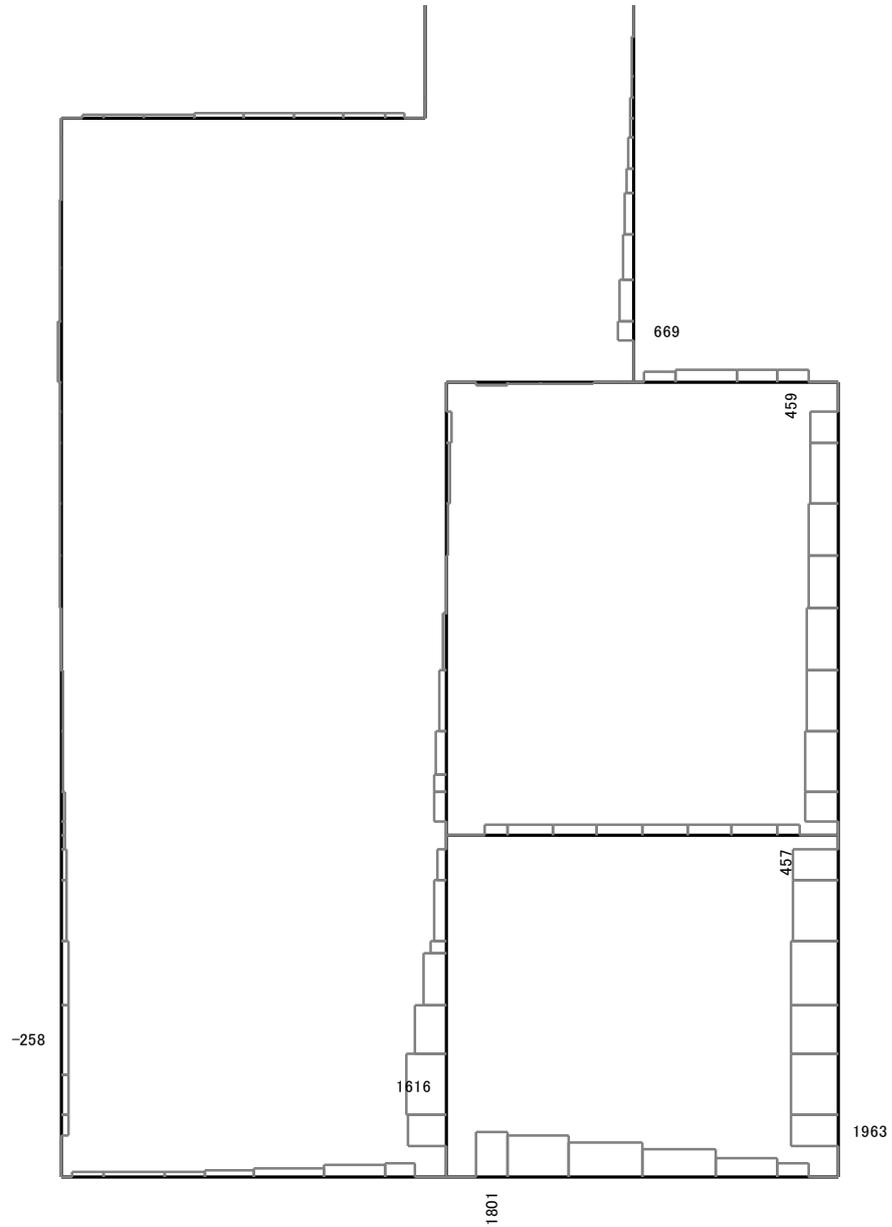
図 11.4-12(5) D-D断面の  $S_s-11$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 25.71s$ )



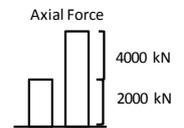
Data: D-D\_dyna\_Ss-12\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 37.48s



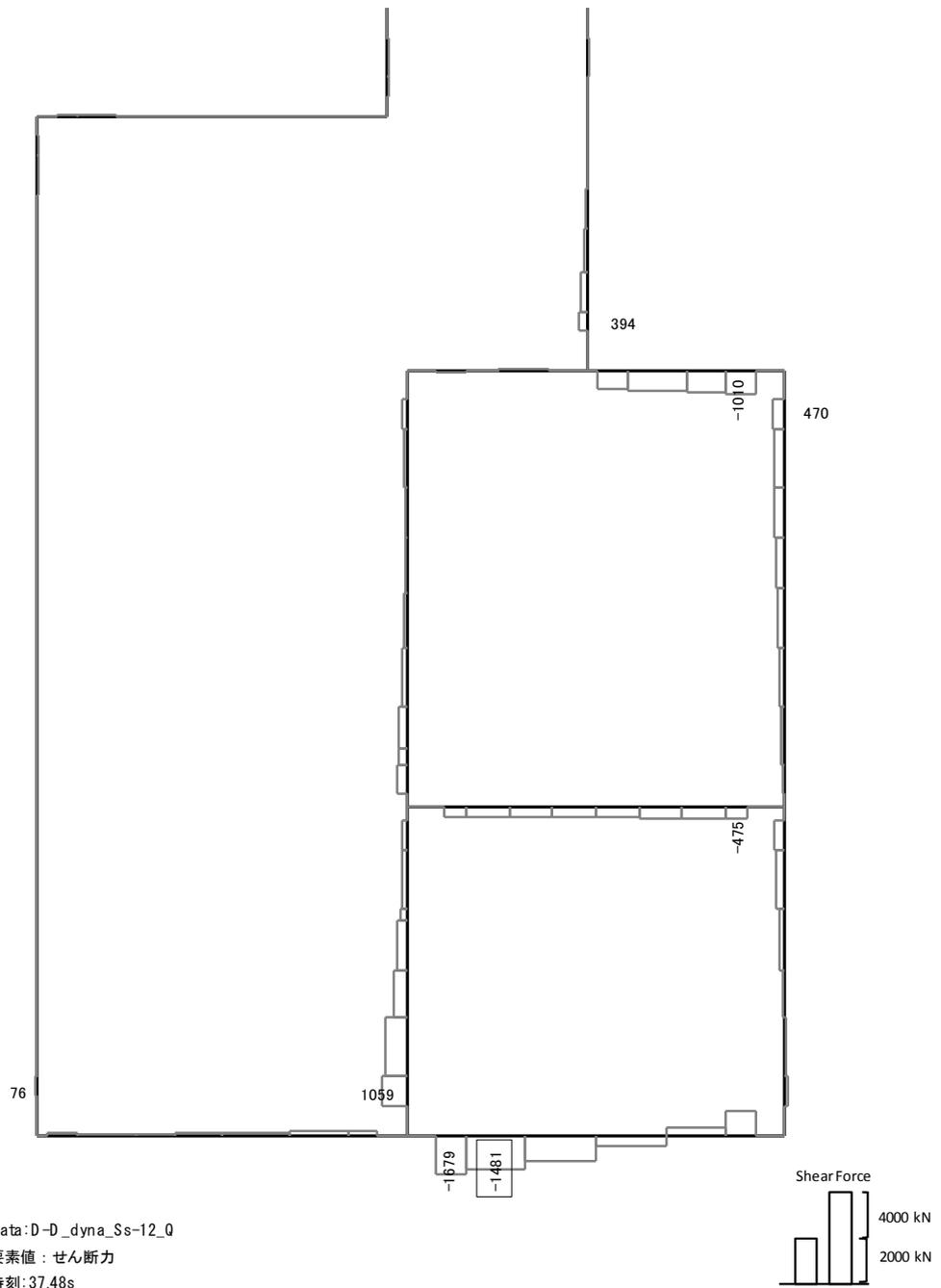
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-12\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 37.48s

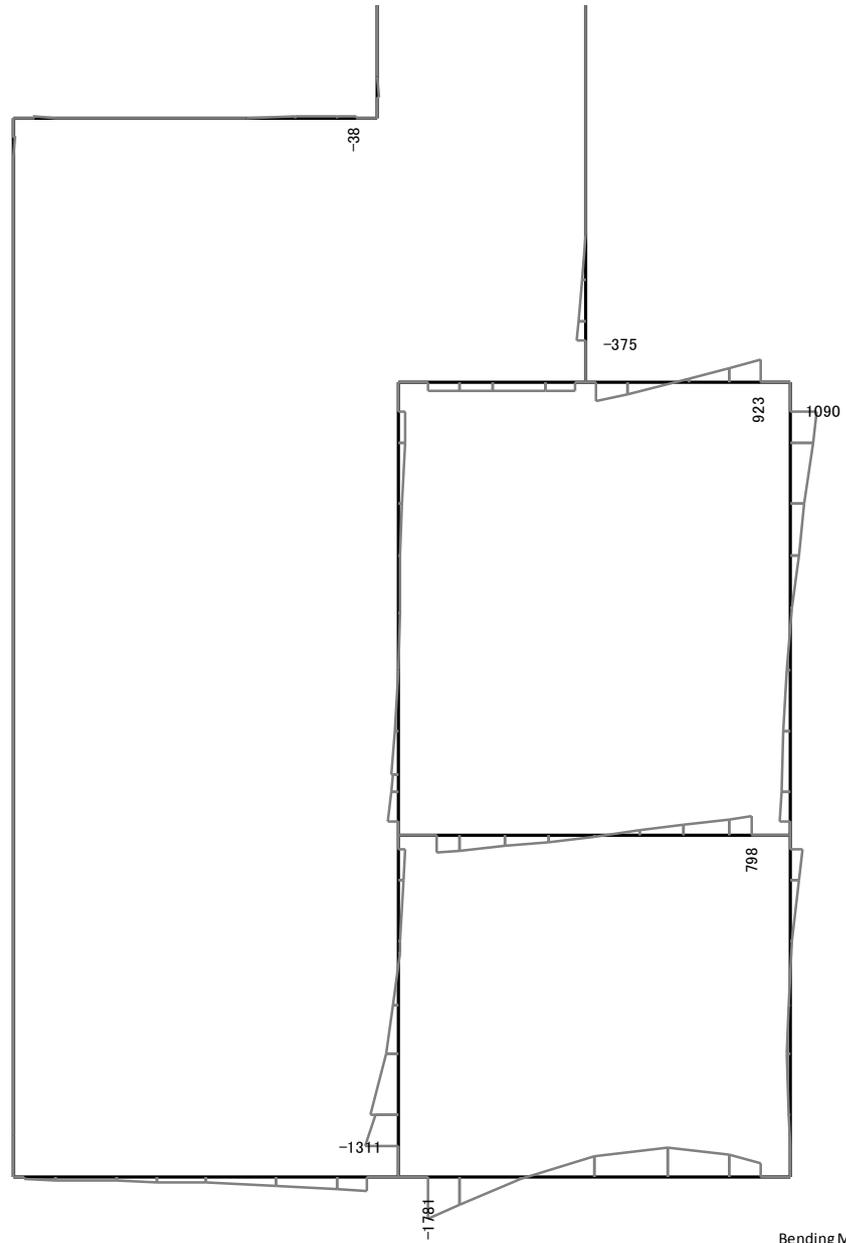


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

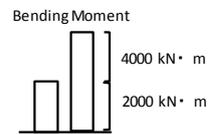


せん断力 (kN)

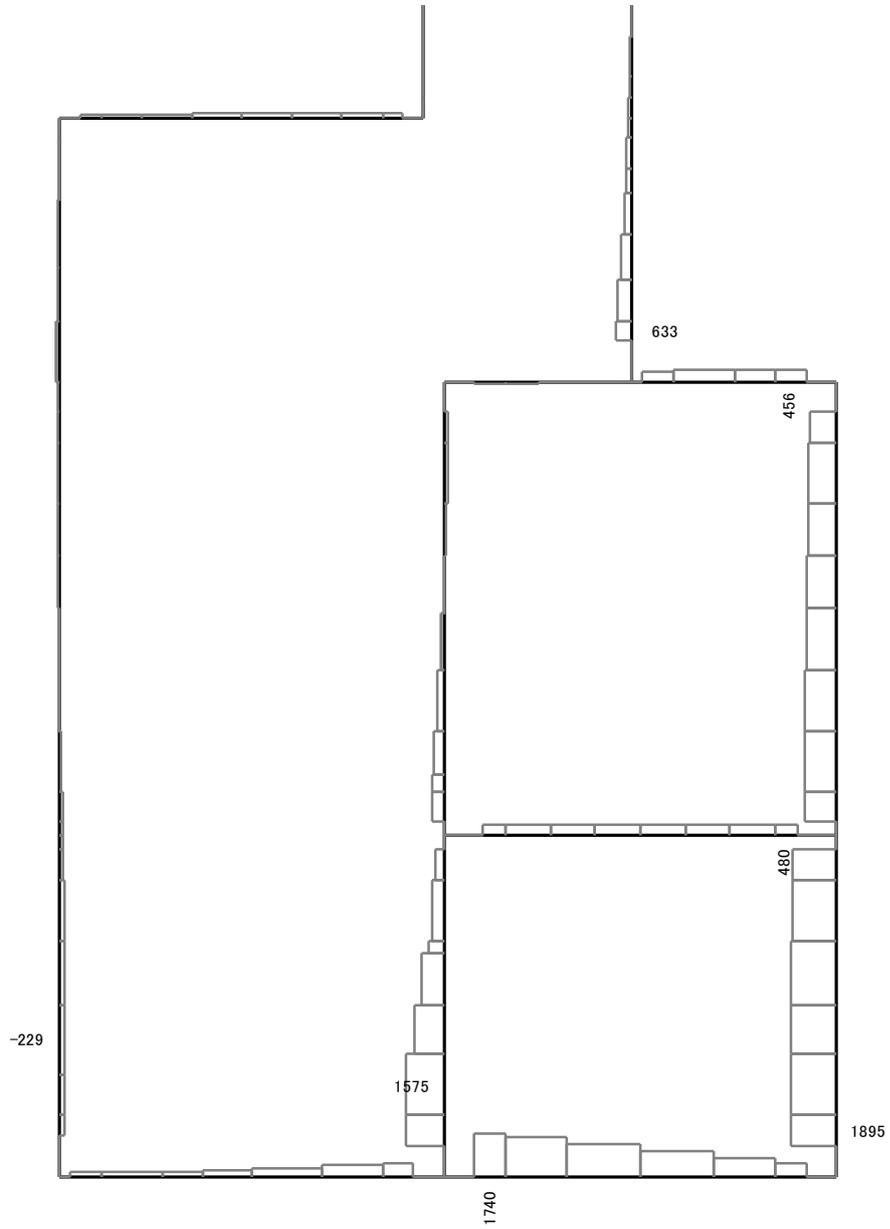
図 11.4-12(6) D-D断面の  $S_s-12$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 37.48s$ )



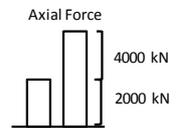
Data: D-D\_dyna\_Ss-13\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 34.71s



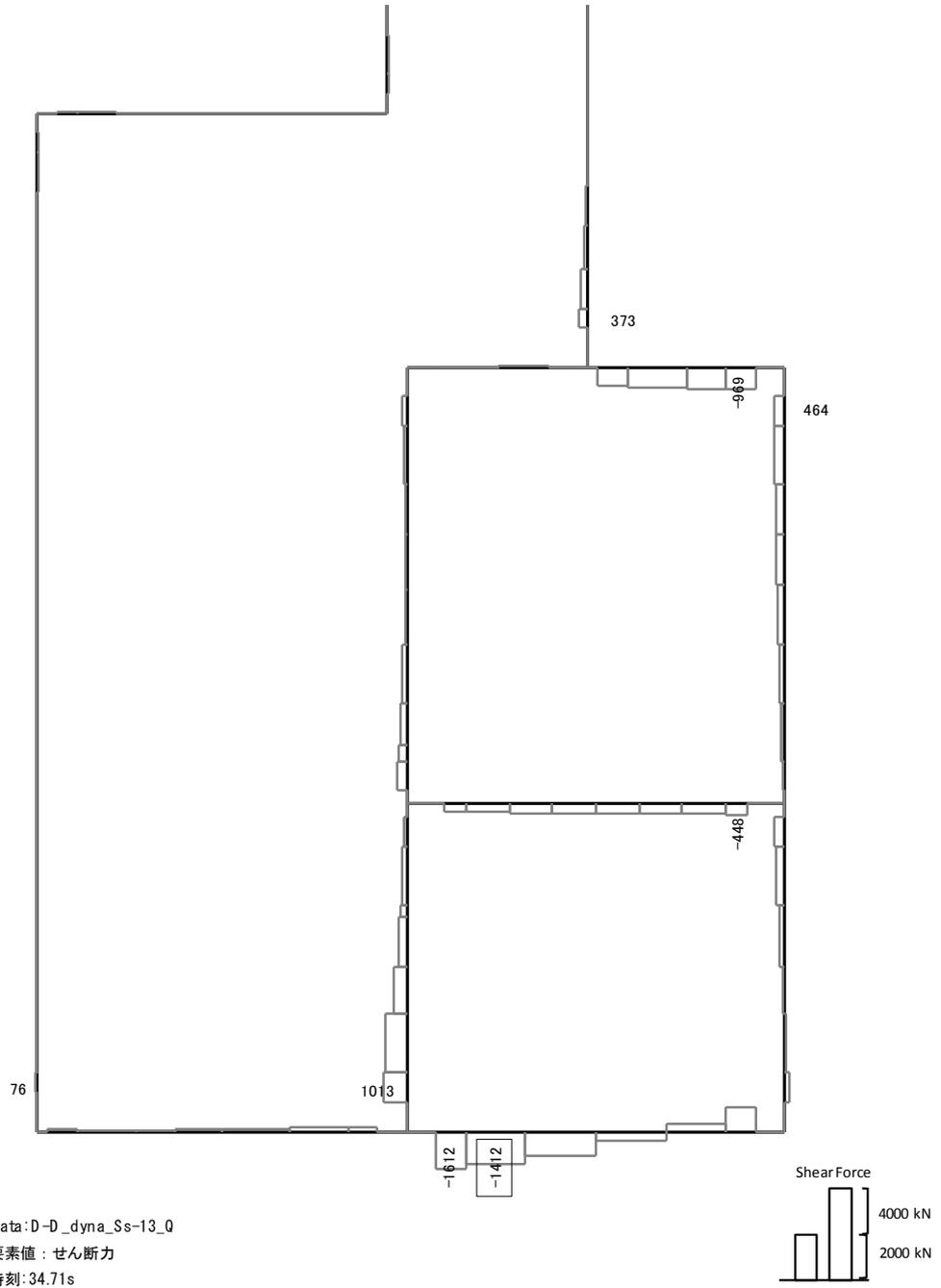
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-13\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 34.71s

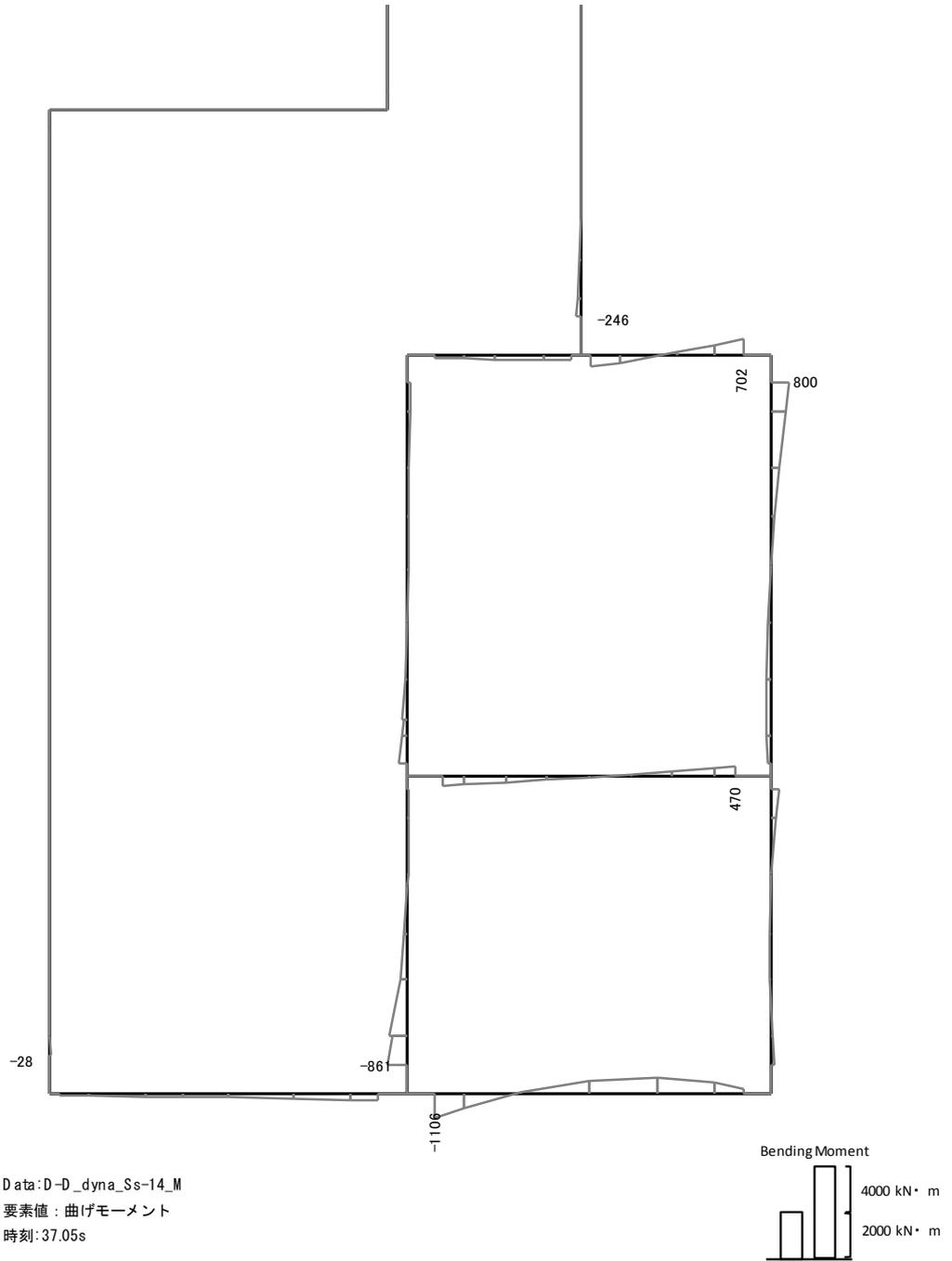


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

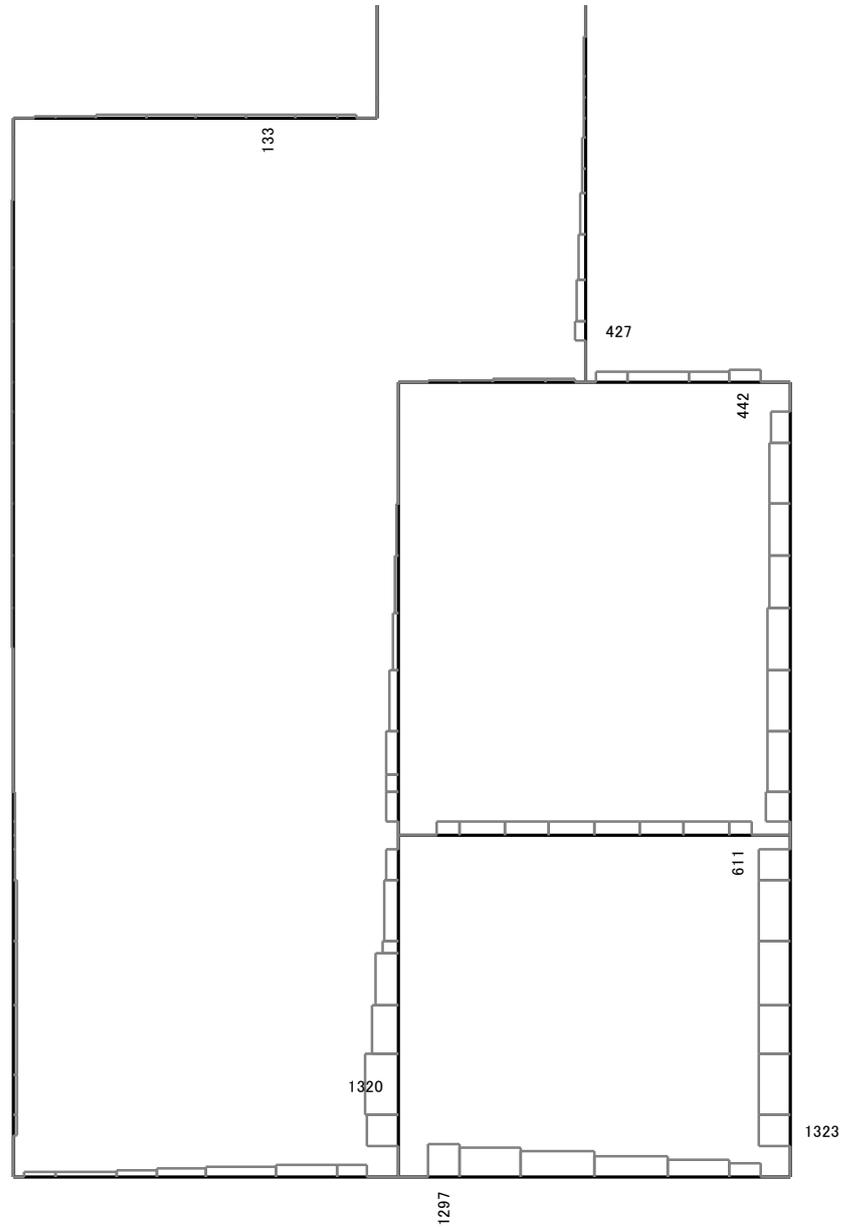


せん断力 (kN)

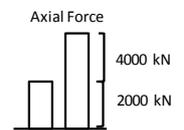
図 11.4-12(7) D-D断面の  $S_s-13$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 34.71s$ )



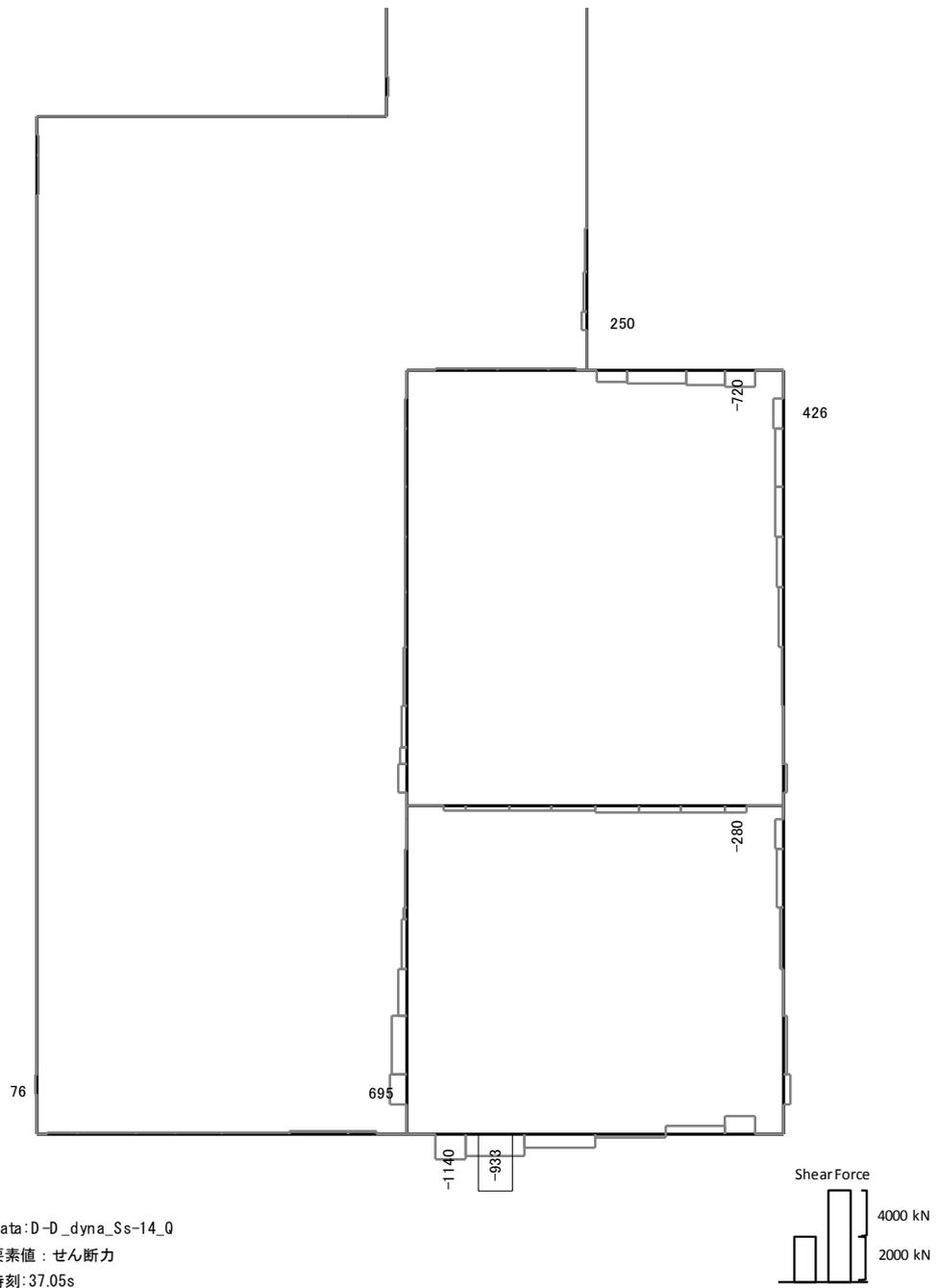
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-14\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 37.05s

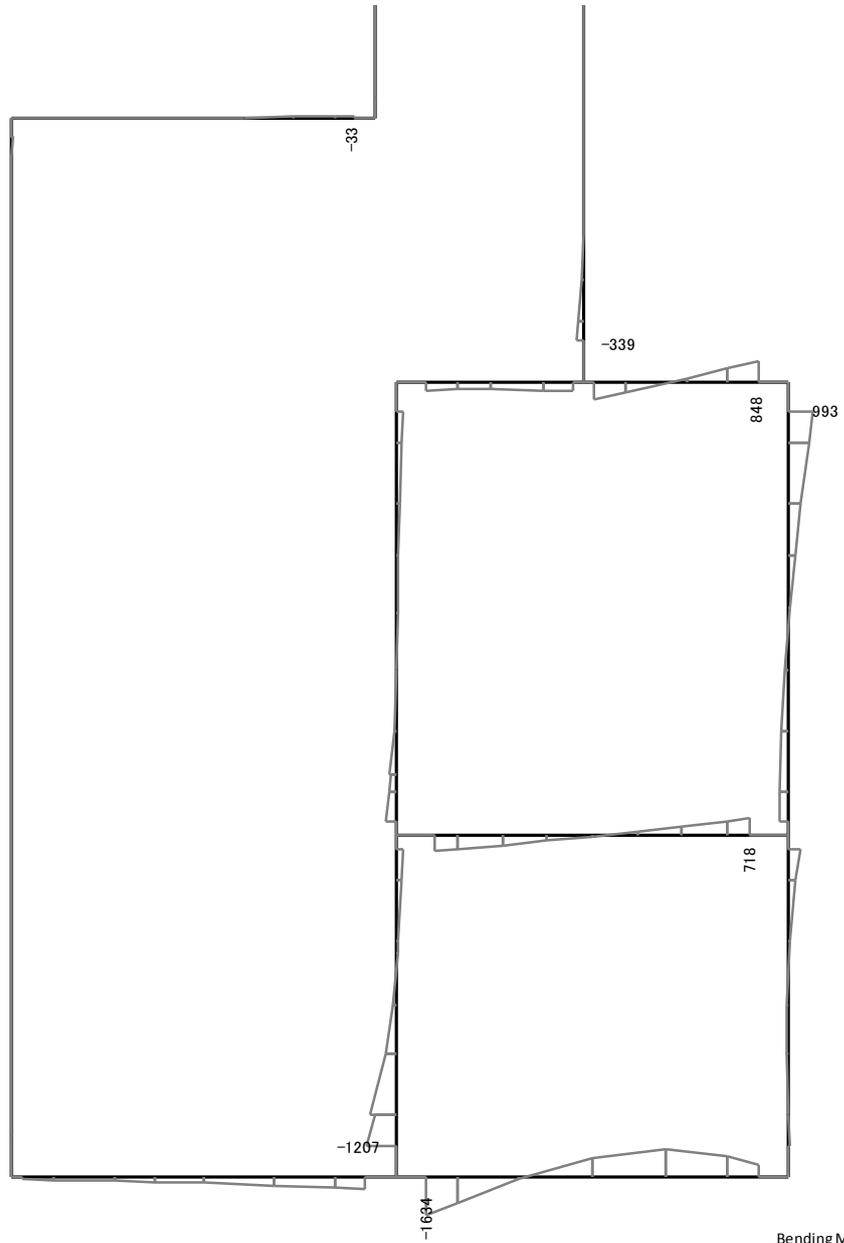


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

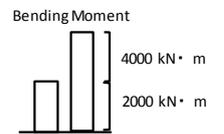


せん断力 (kN)

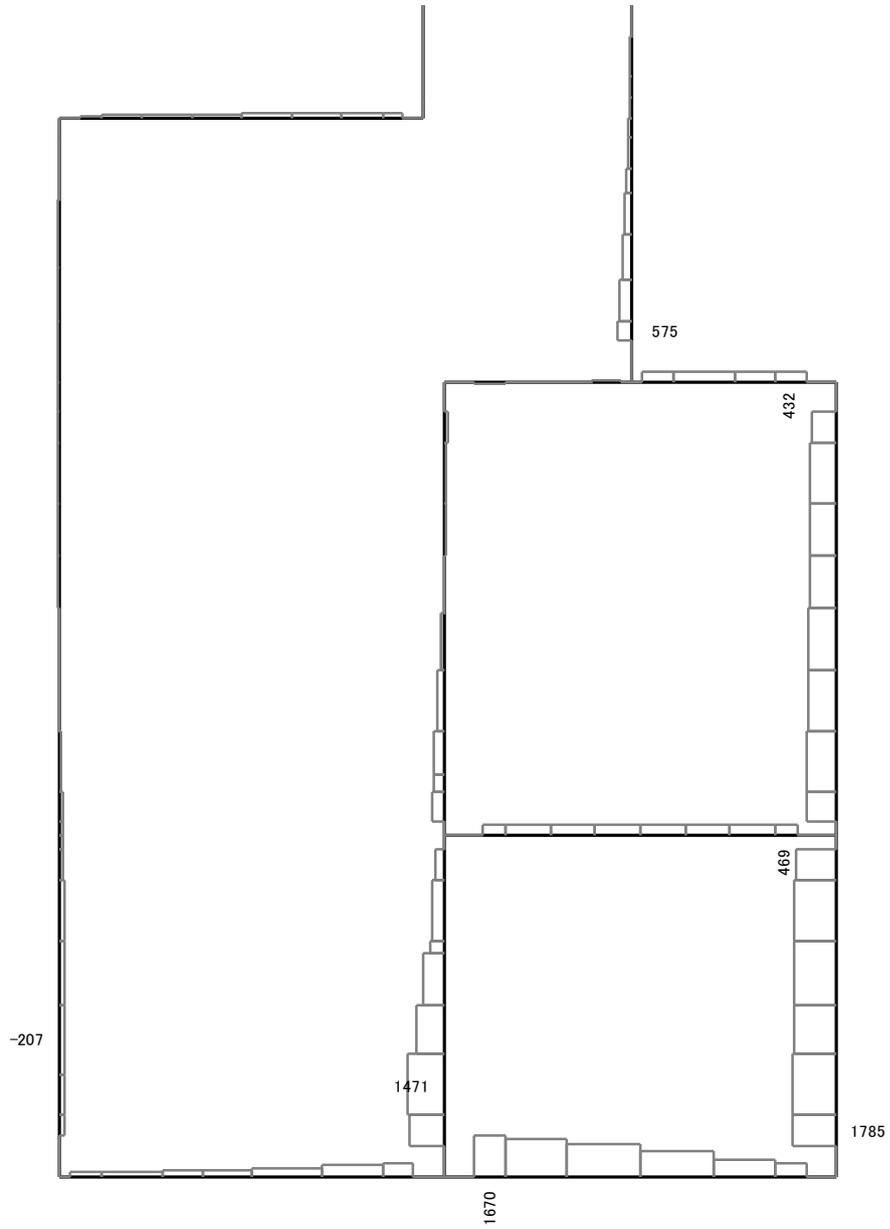
図 11.4-12(8) D-D断面の  $S_s-14$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 37.05s$ )



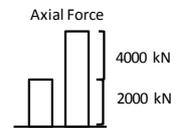
Data: D-D\_dyna\_Ss-21\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 102.69s



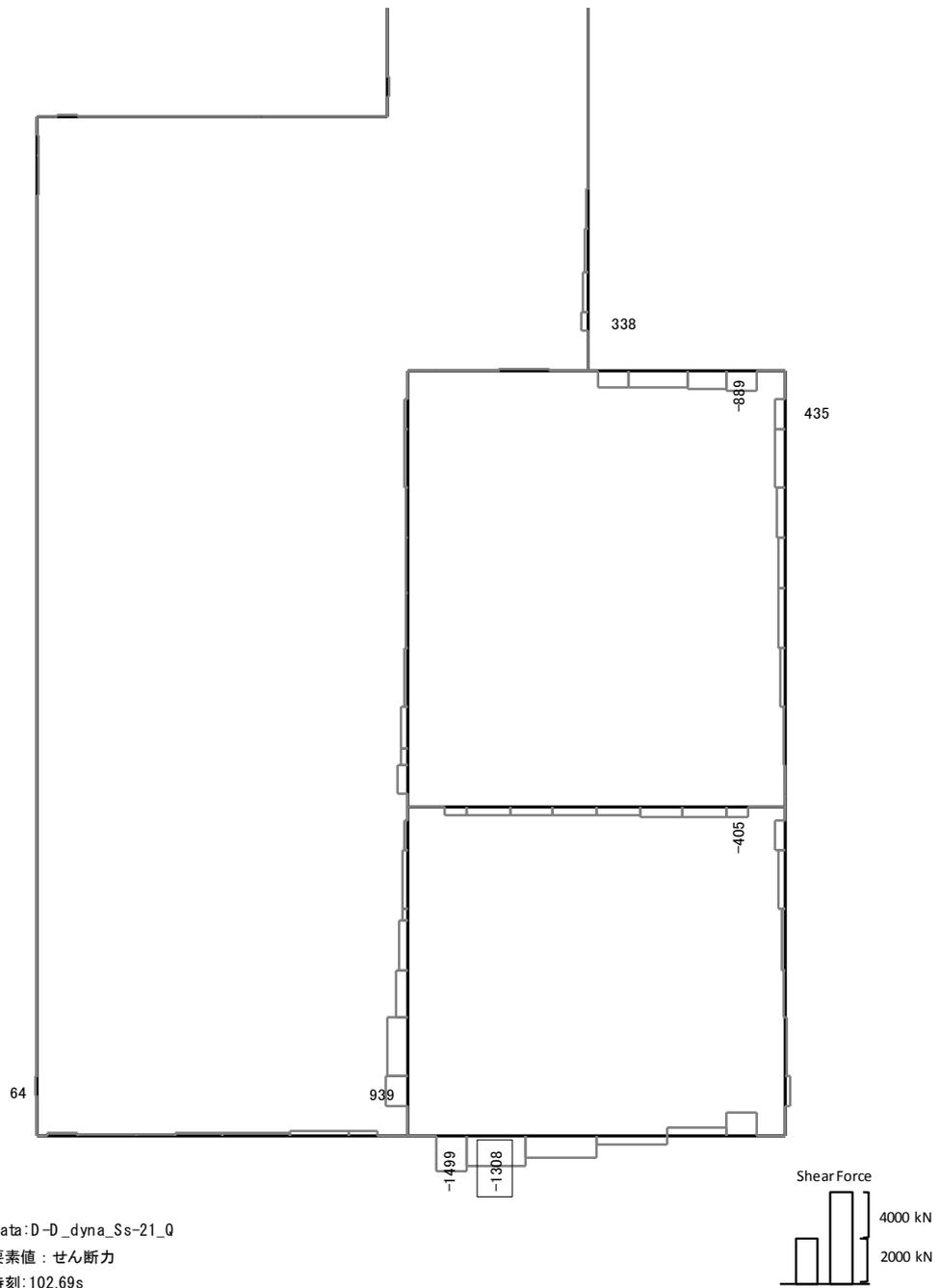
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-21\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 102.69s

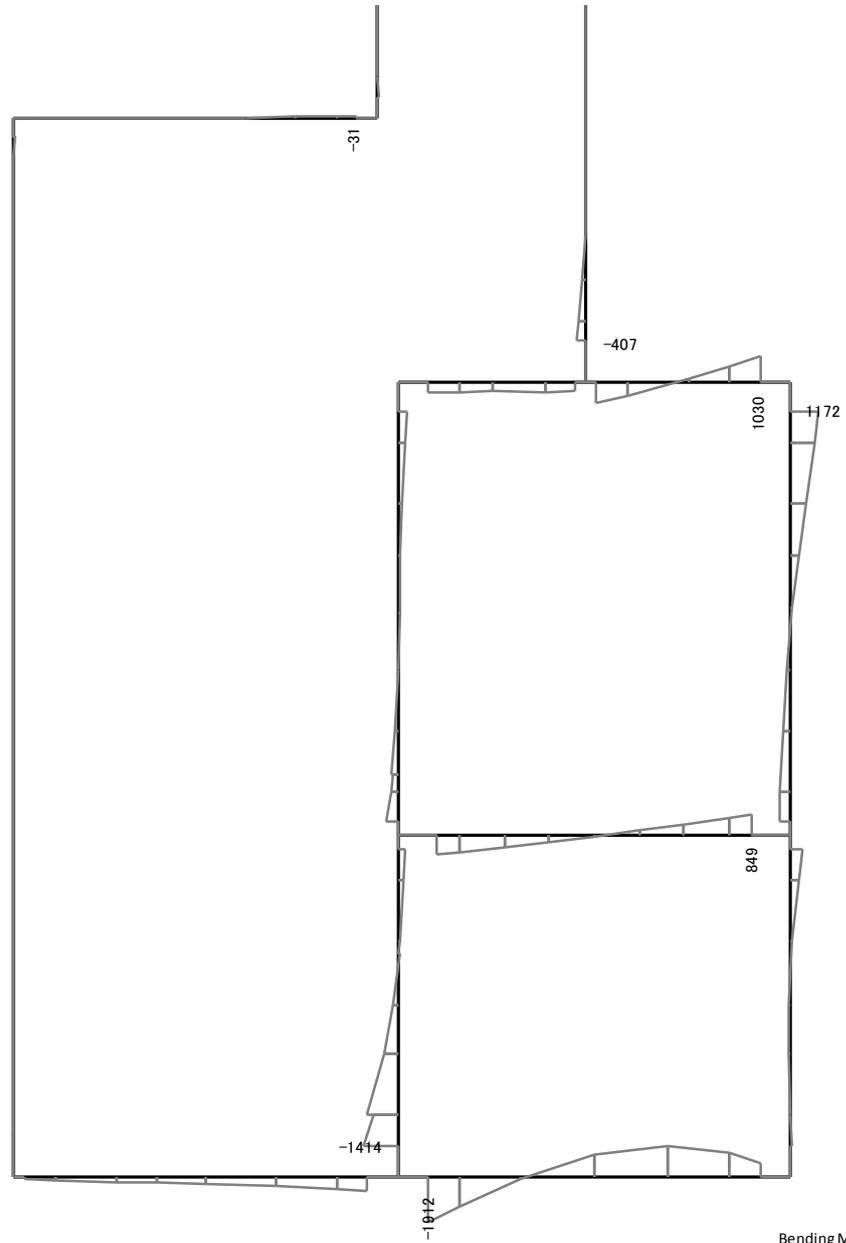


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

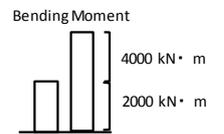


せん断力 (kN)

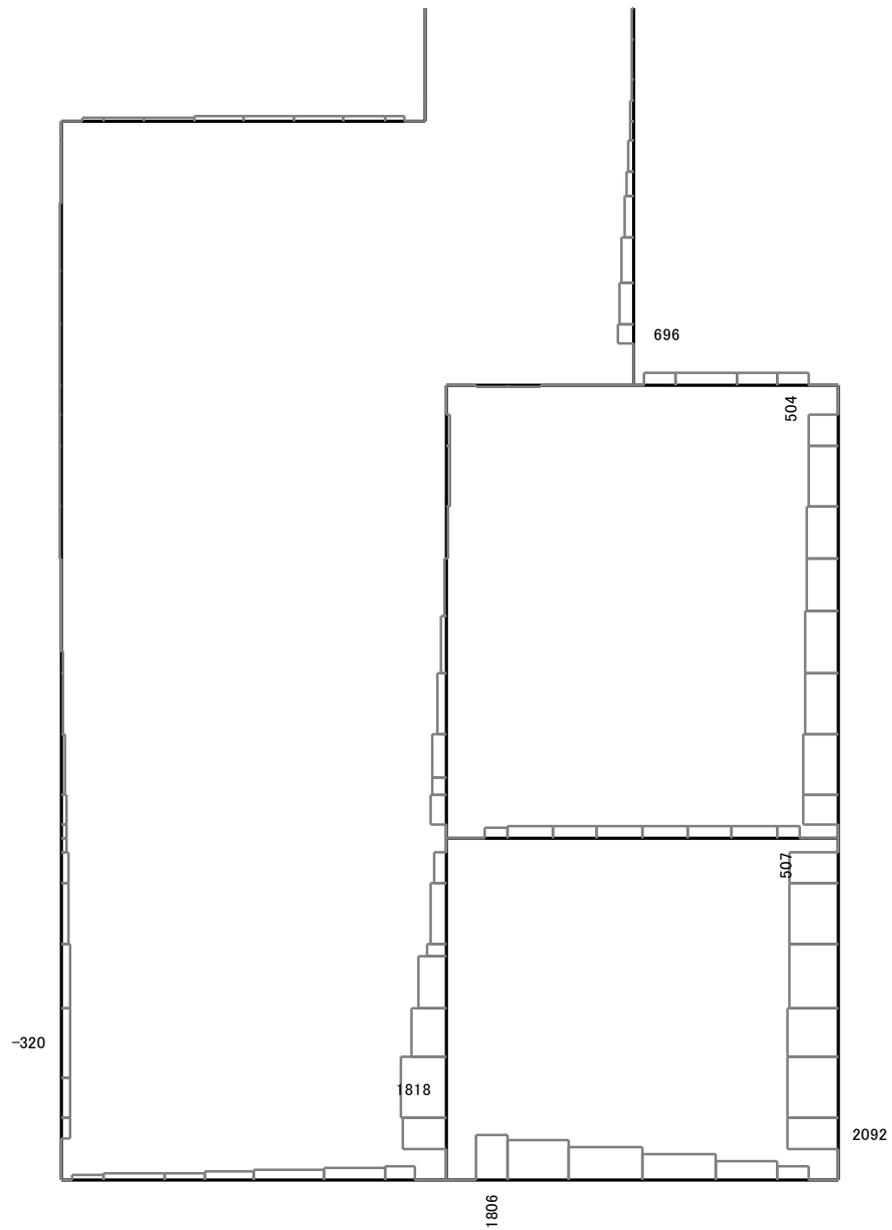
図 11.4-12(9) D-D断面の  $S_s-21$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 102.69s$ )



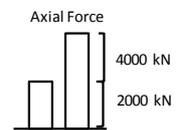
Data: D-D\_dyna\_Ss-22\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 83.85s



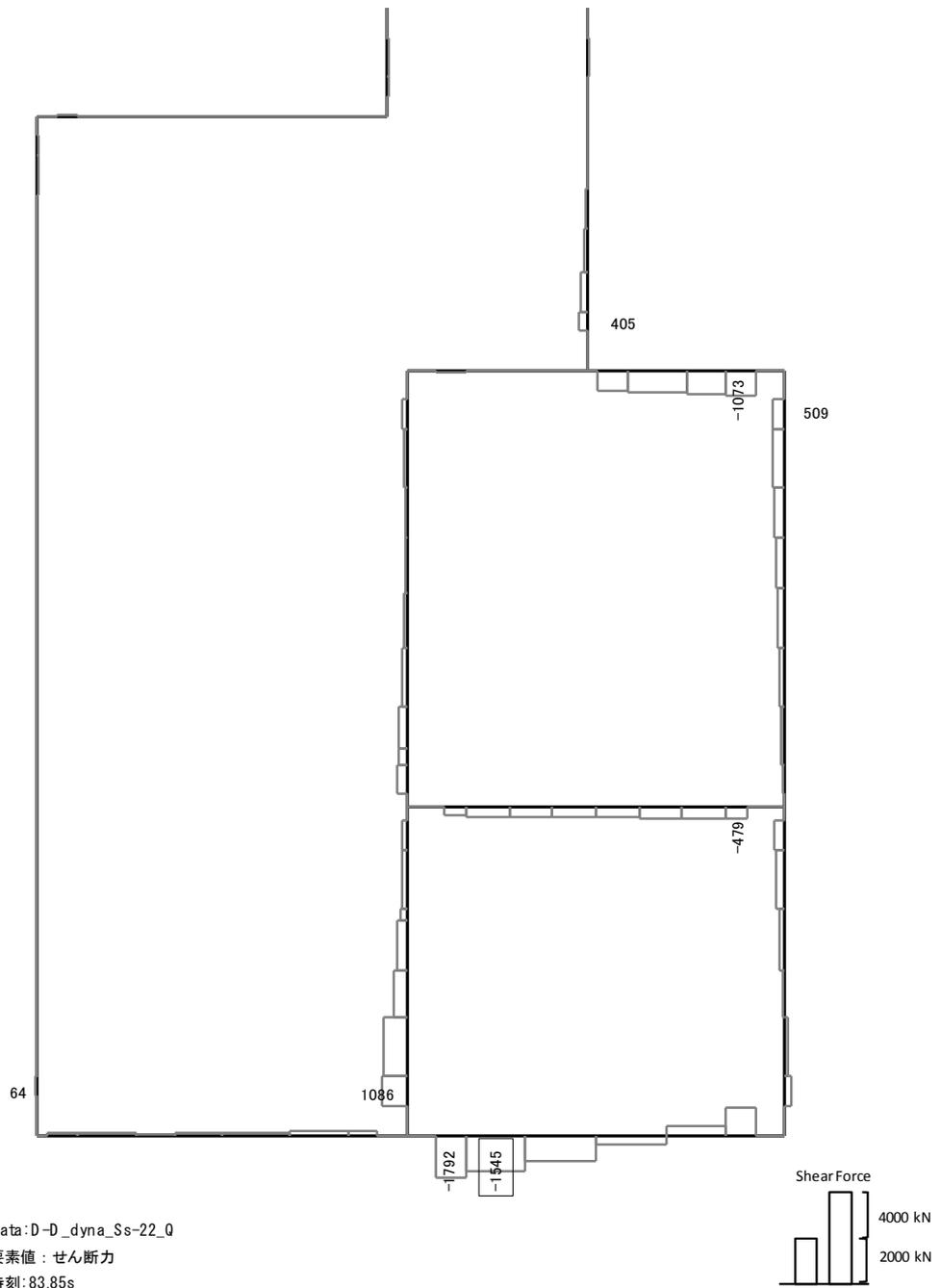
曲げモーメント (kN・m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-22\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 83.85s

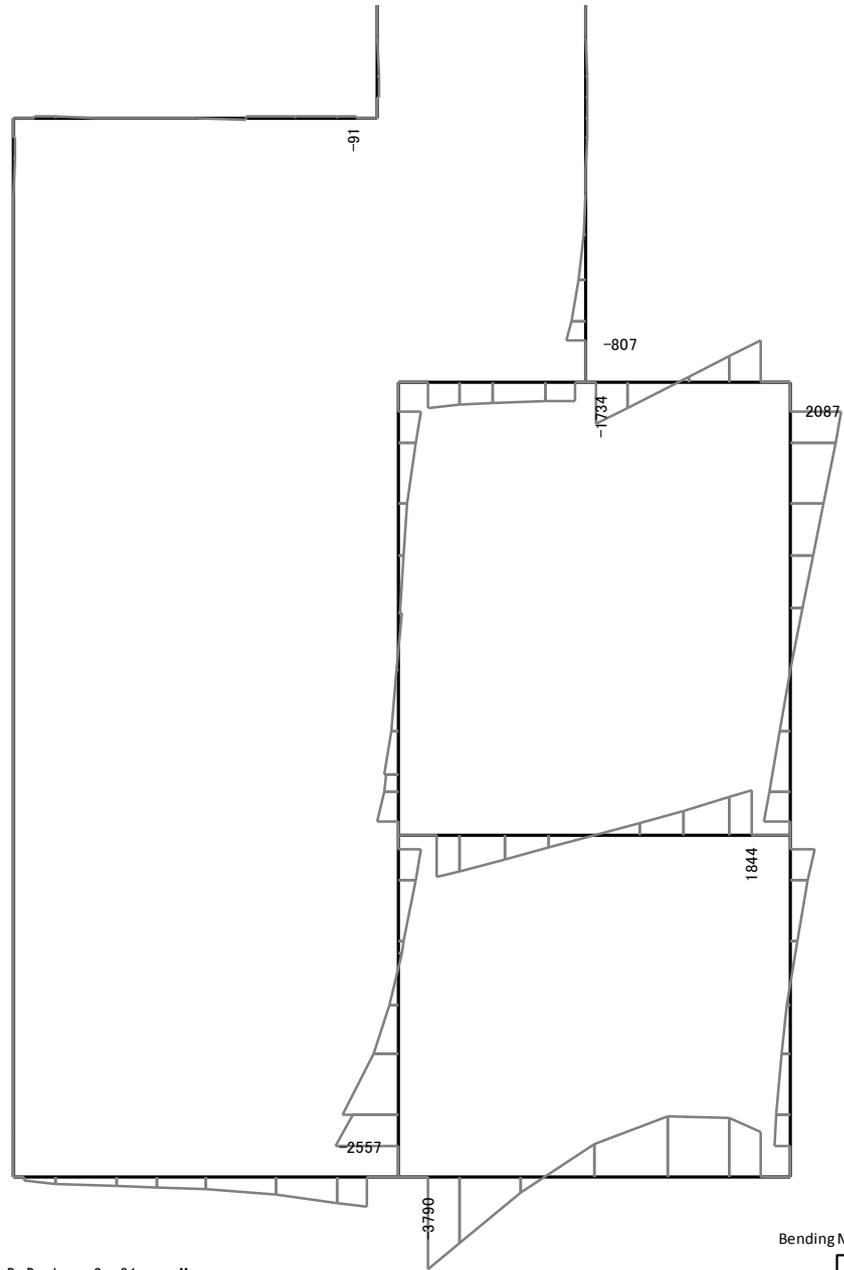


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

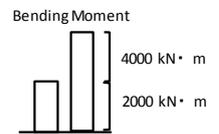


せん断力 (kN)

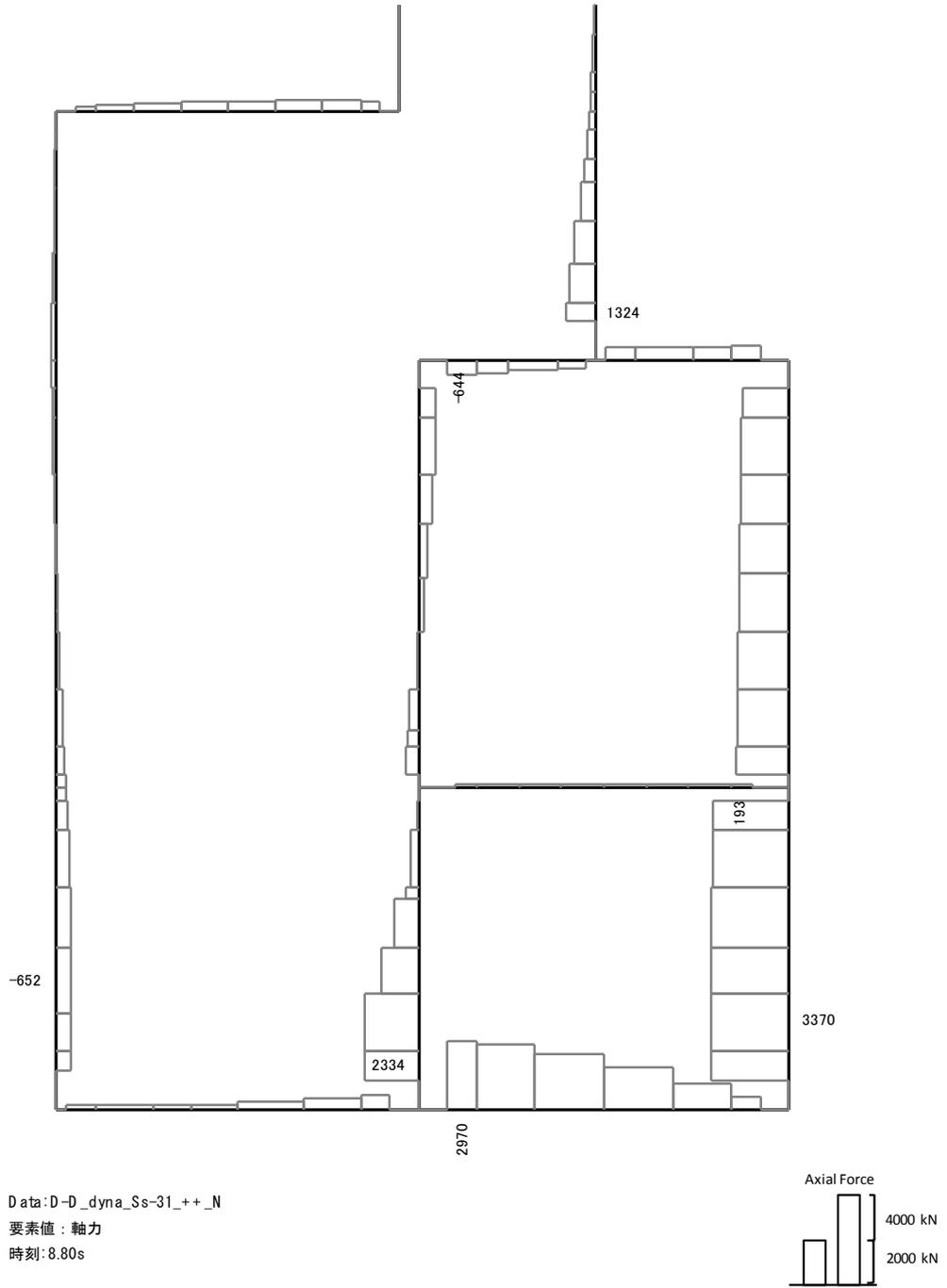
図 11.4-12(10) D-D断面の  $S_s-22$  において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 ( $t = 83.85s$ )



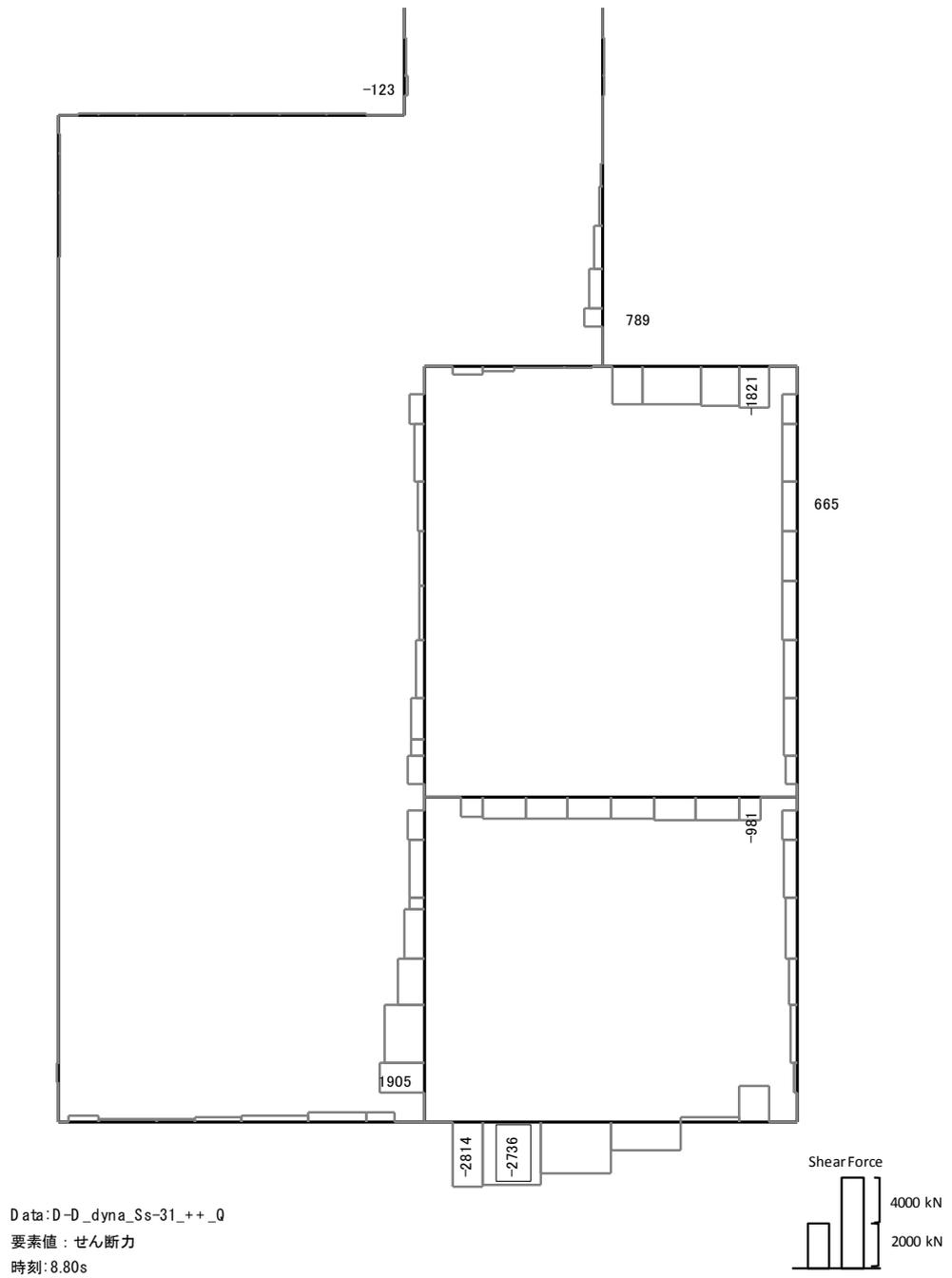
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.80s



曲げモーメント (kN・m)

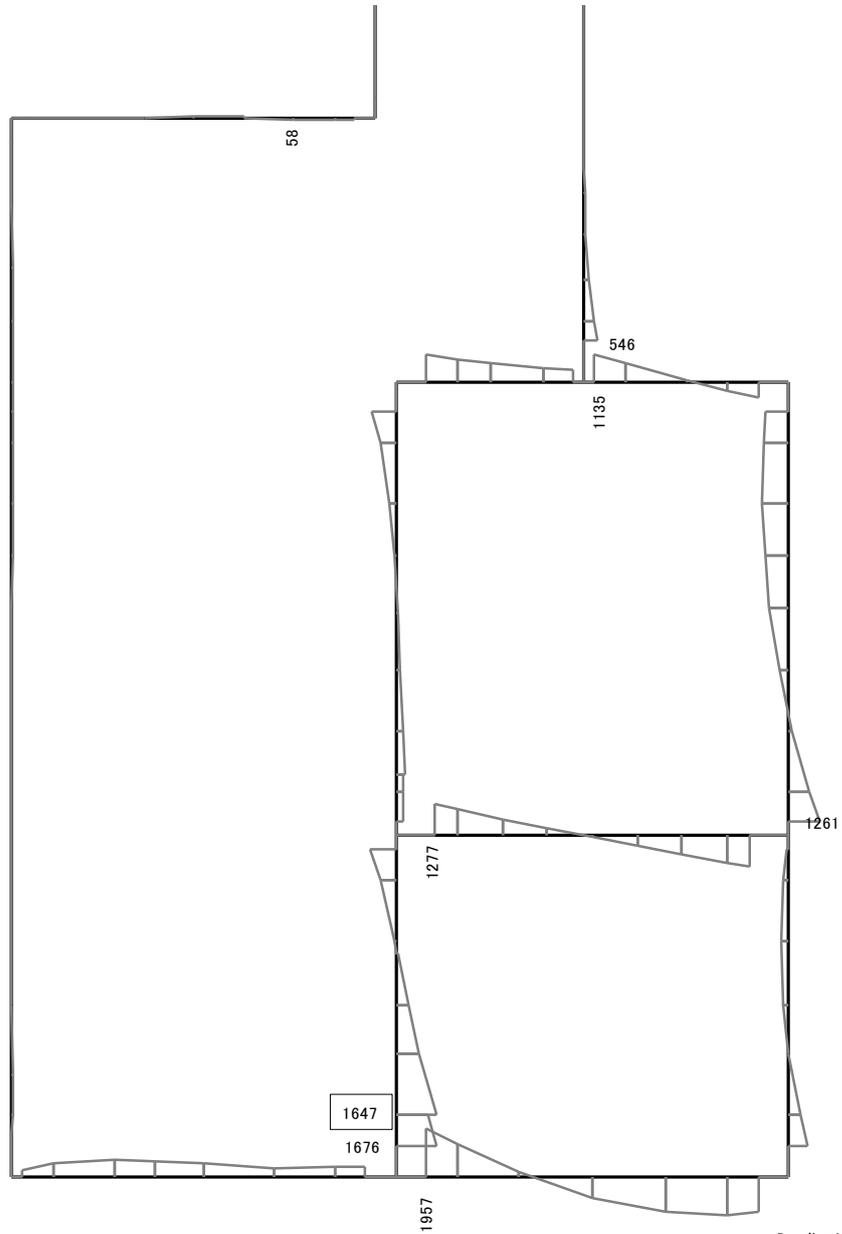


軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

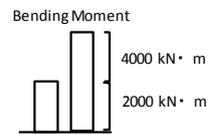


せん断力 (kN)

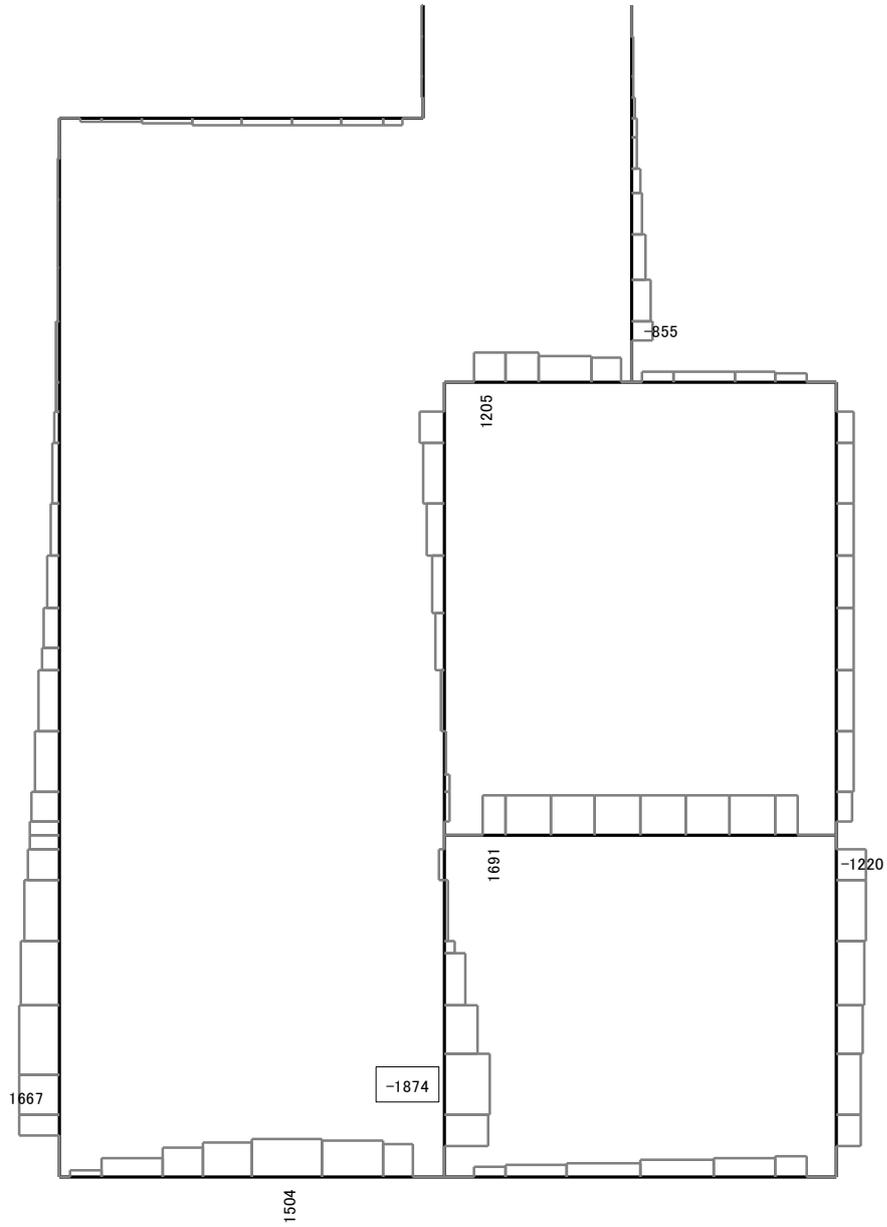
図 11.4-12(11) D-D断面の  $S_s-31$  (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 (  $t=8.80s$  )



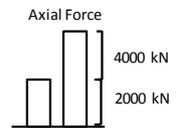
Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_M  
 要素値: 曲げモーメント  
 時刻: 8.80s



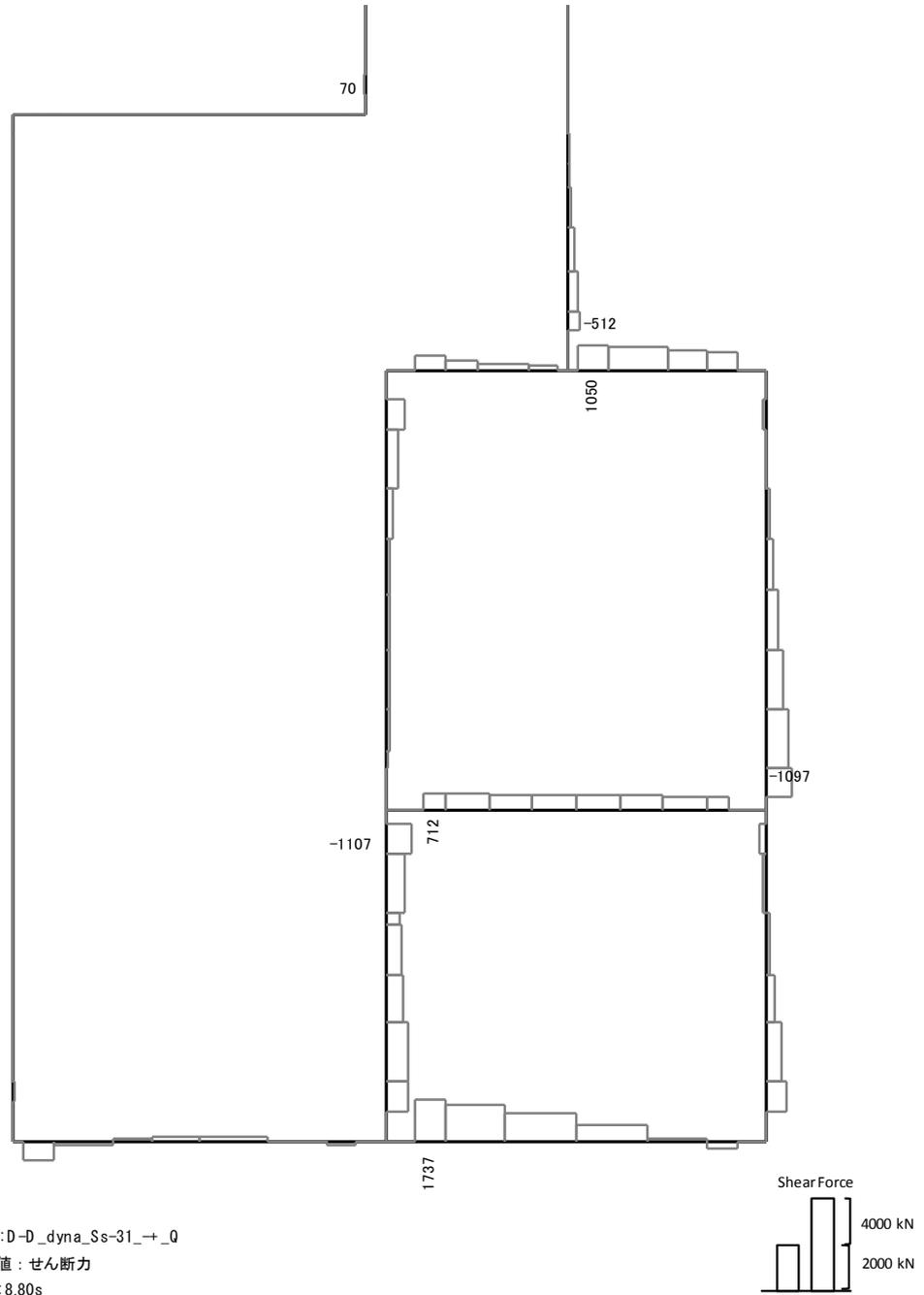
曲げモーメント (kN·m)



Data: D-D\_dyna\_Ss-31\_+\_N  
 要素値: 軸力  
 時刻: 8.80s



軸力 (kN) (+ : 圧縮, - : 引張)

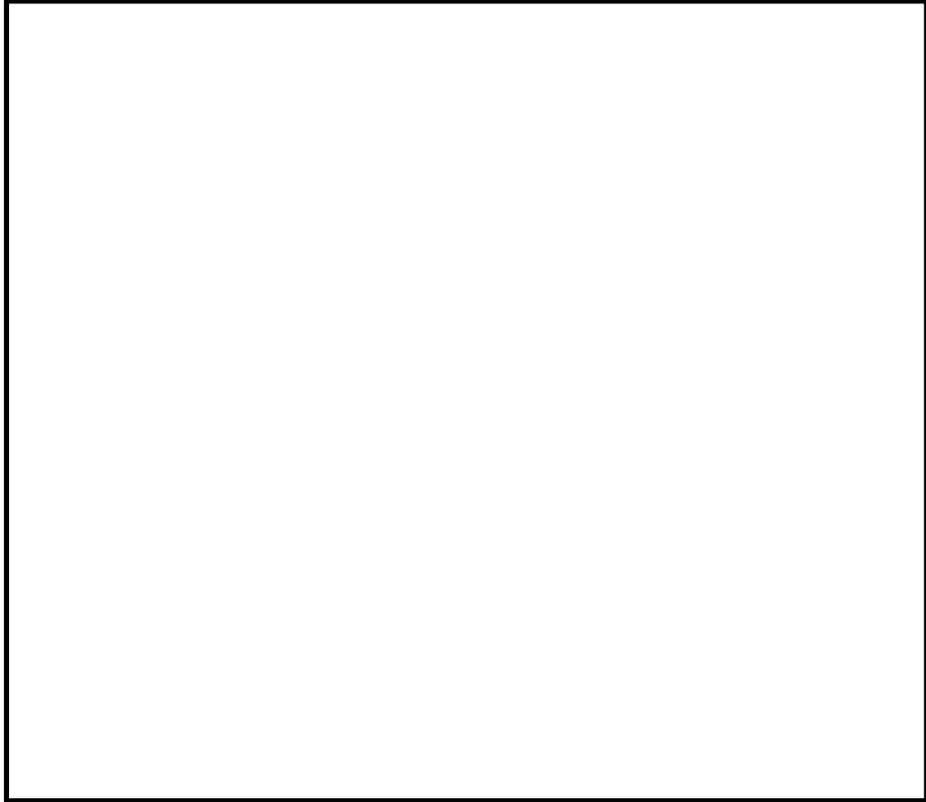


せん断力 (kN)

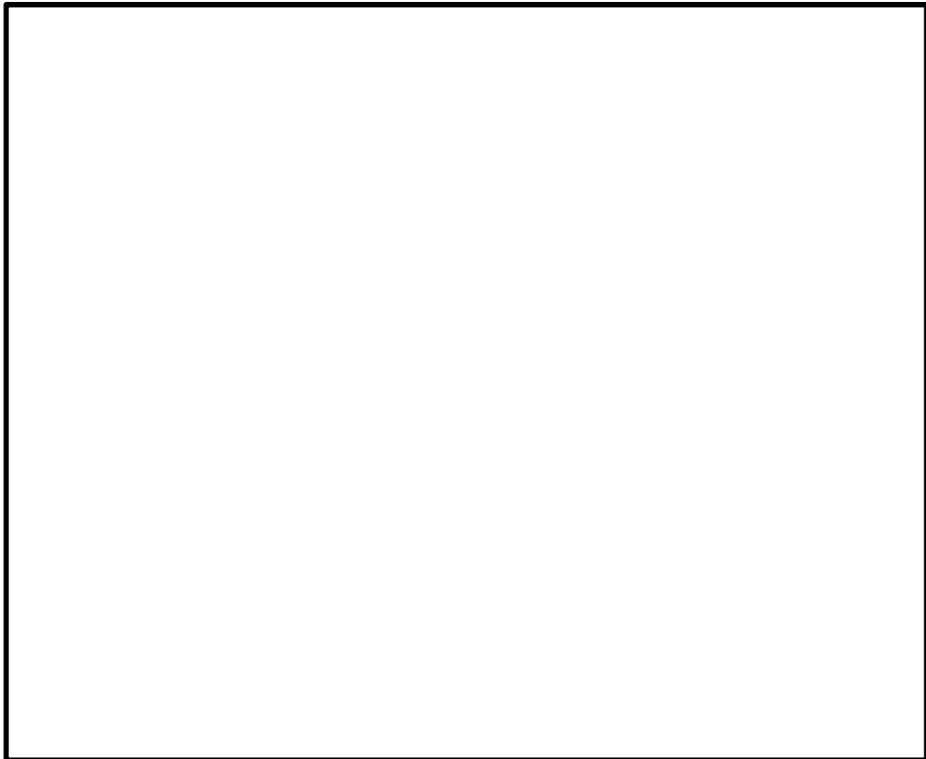
図 11.4-12(12) D-D断面の $S_s-31$  (H-, V+) において  
 最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布 (  $t=8.80s$  )

(3) 最大せん断ひずみ分布

耐震設計用の検討ケースの最大せん断ひずみ分布図を図 11.4-13, 図 11.4-14 に示す。本図は, 各要素に発生したせん断ひずみの全時刻における最大値の分布を示したものである。

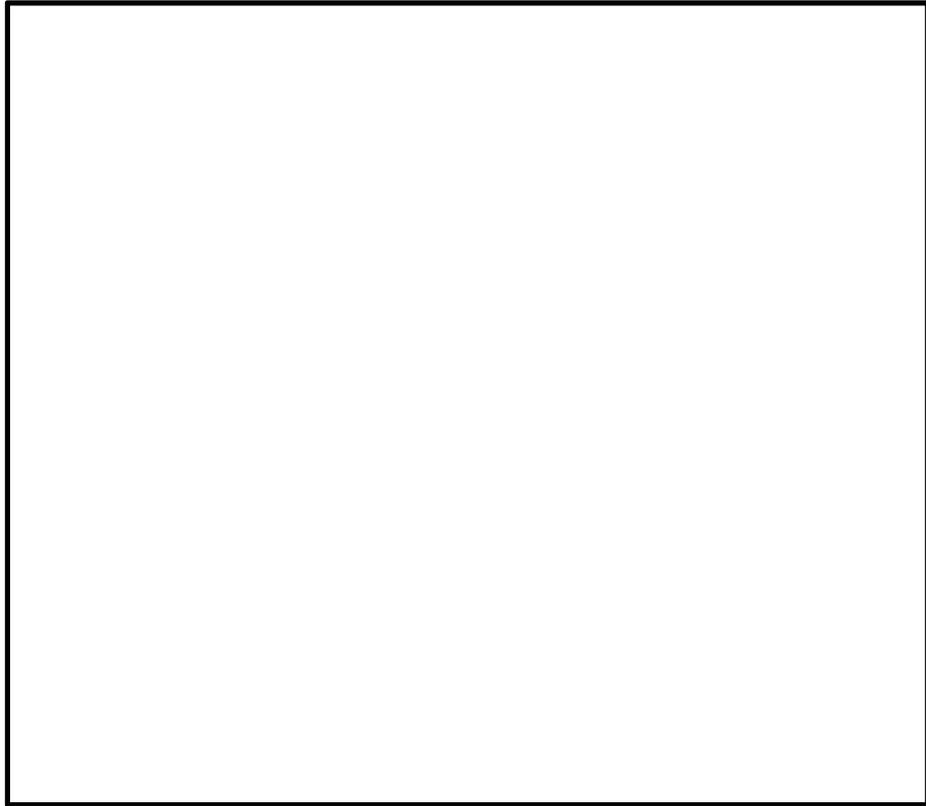


(a) 全体図

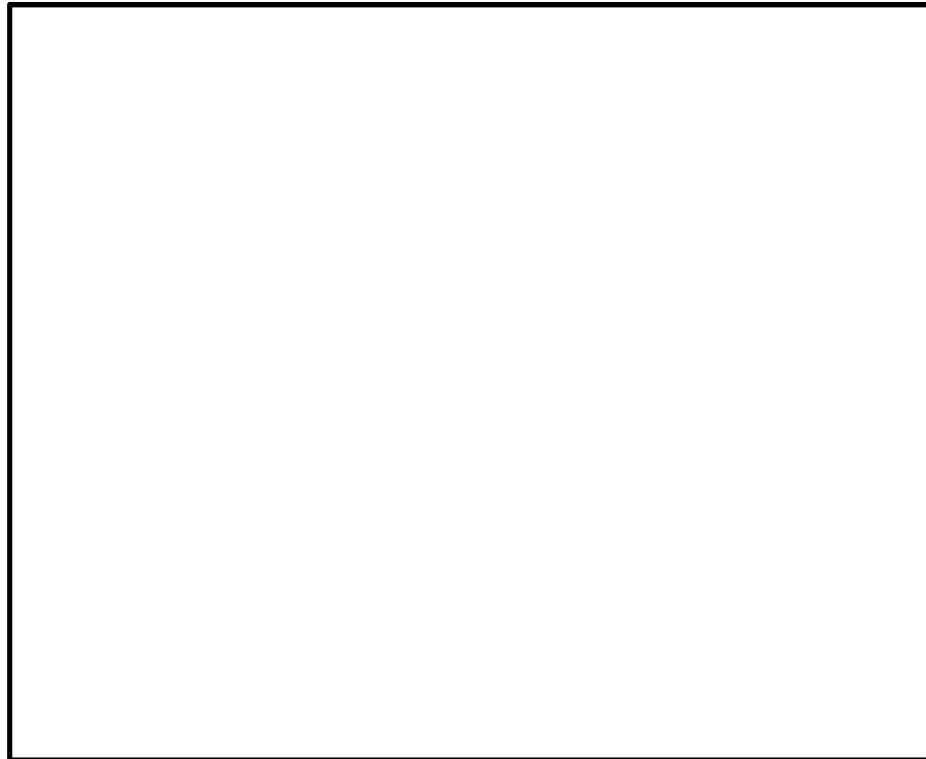


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (1) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_5-D1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

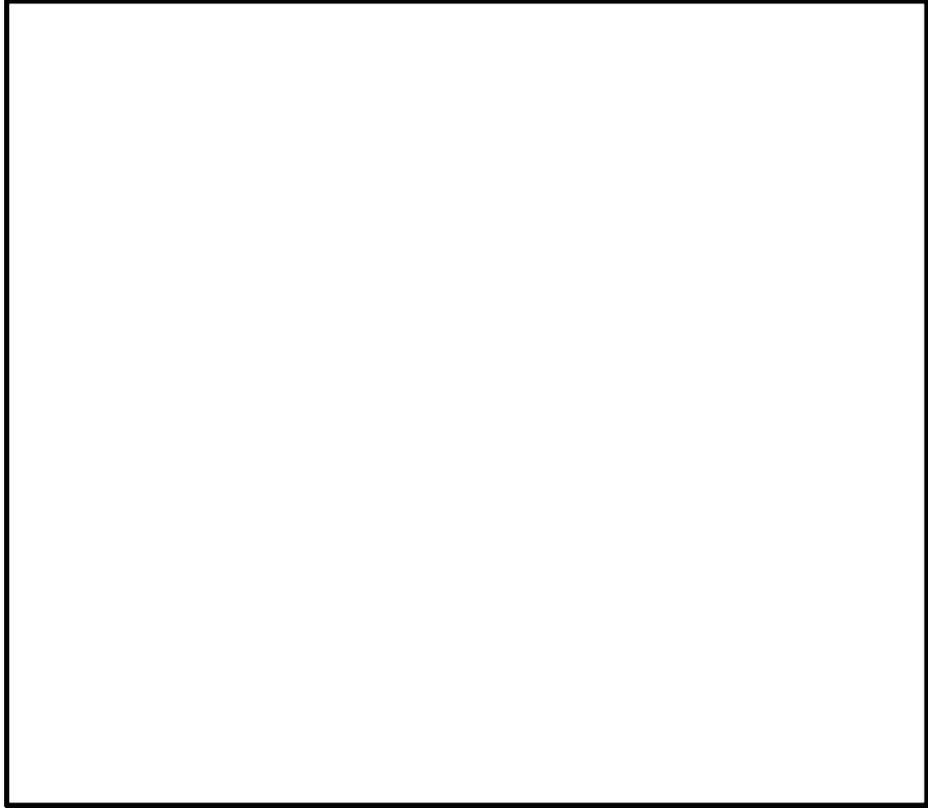


(a) 全体図

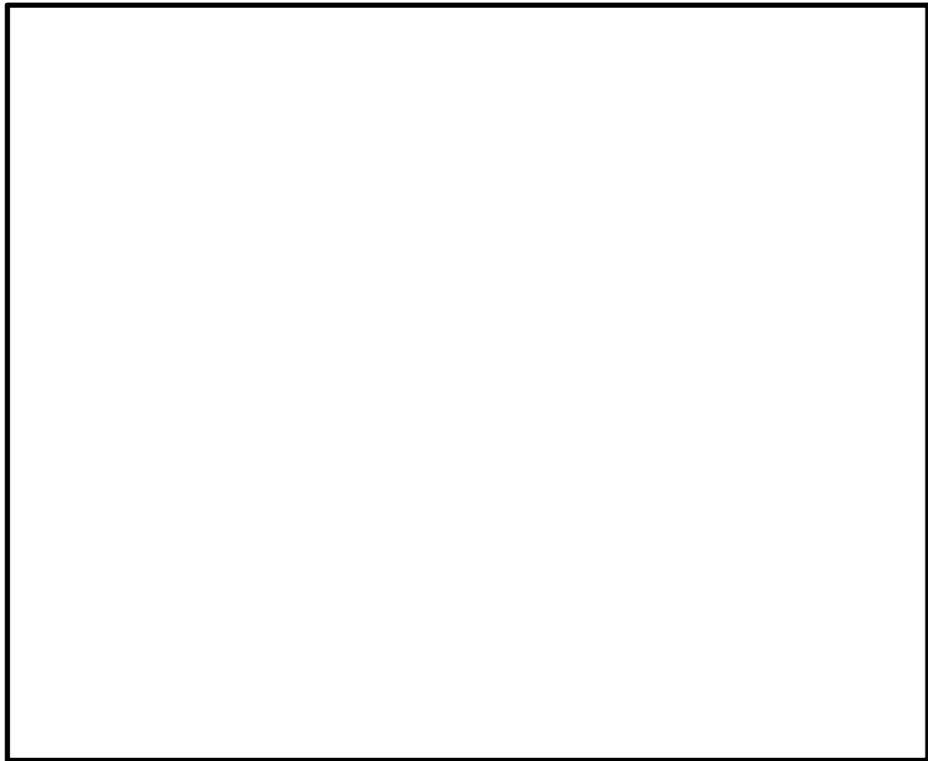


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (2) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_5-D1$  (H+, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

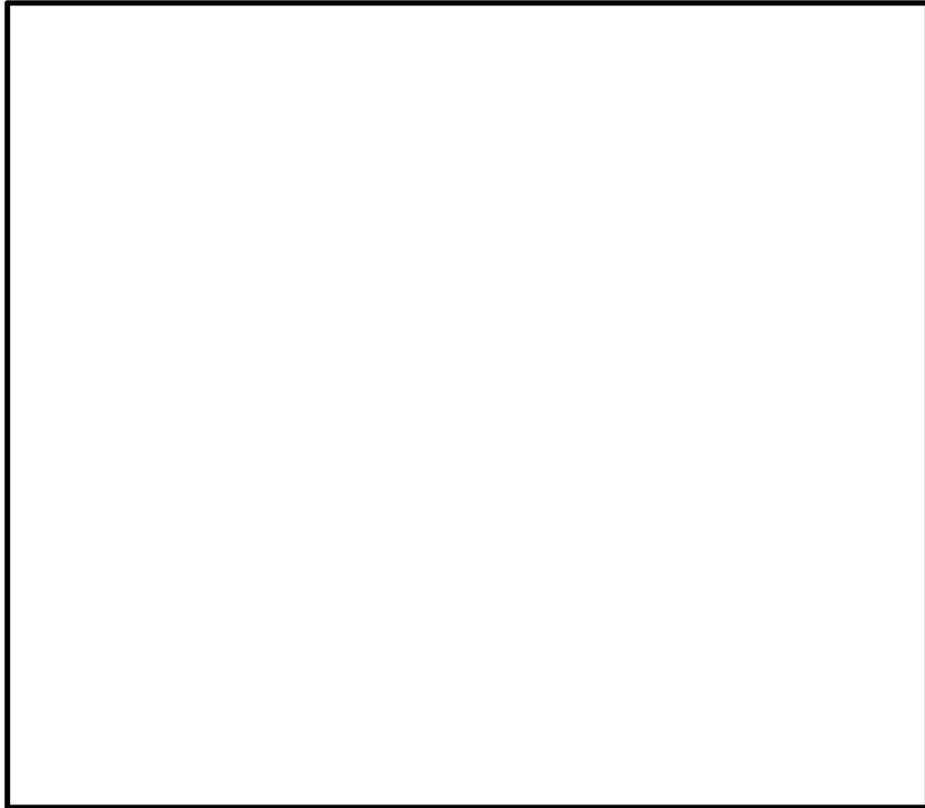


(a) 全体図

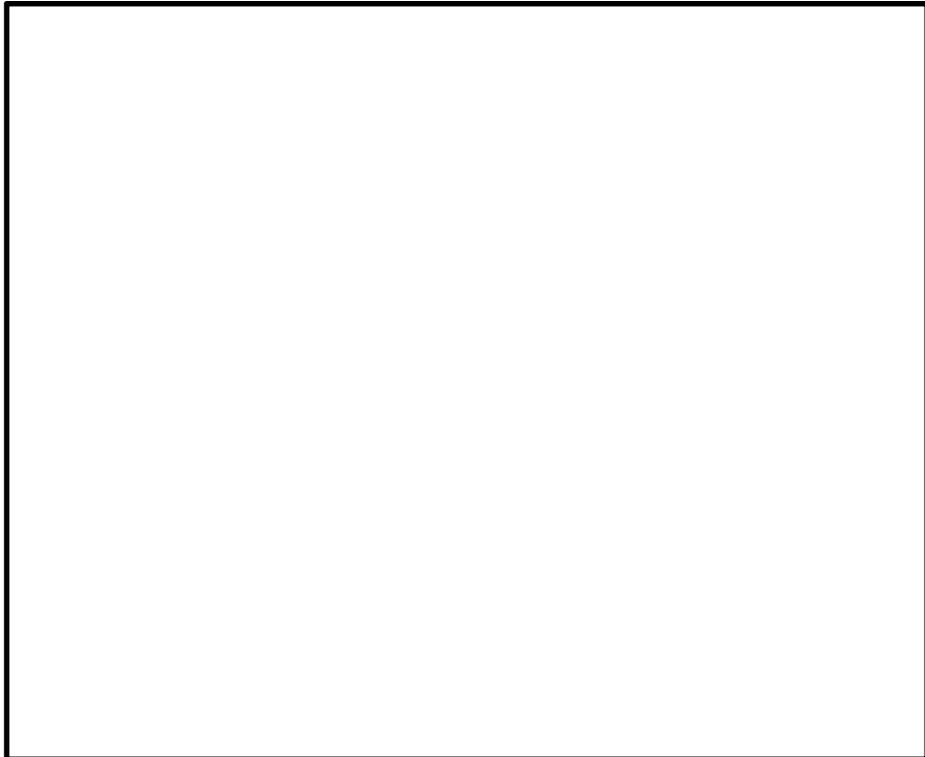


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (3) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_5-D1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

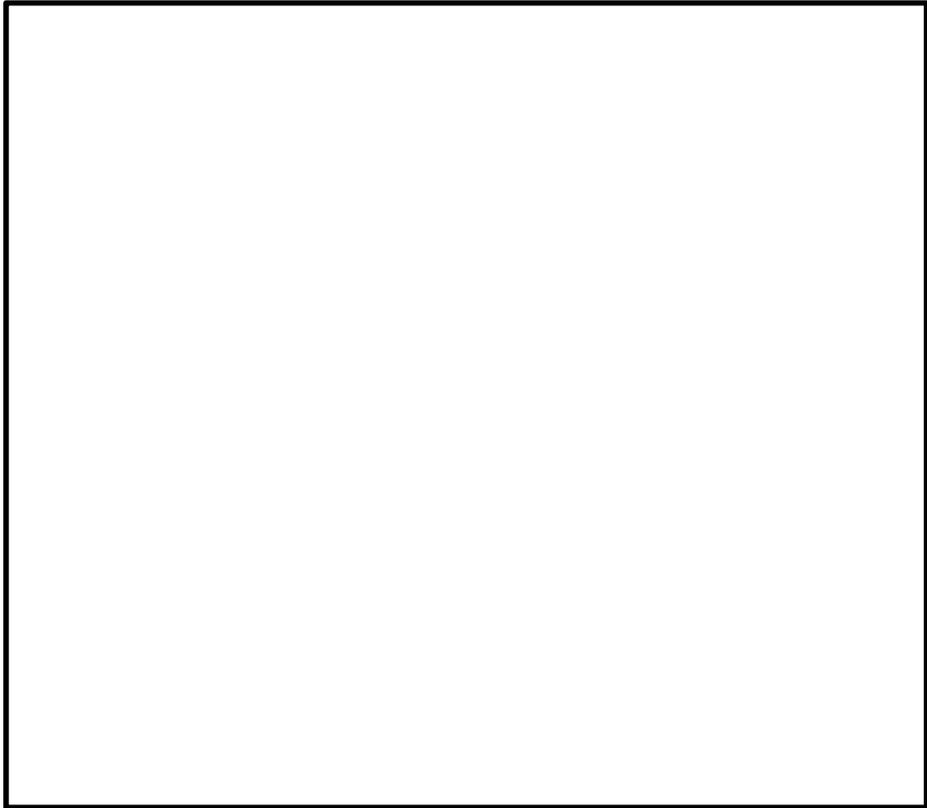


(a) 全体図

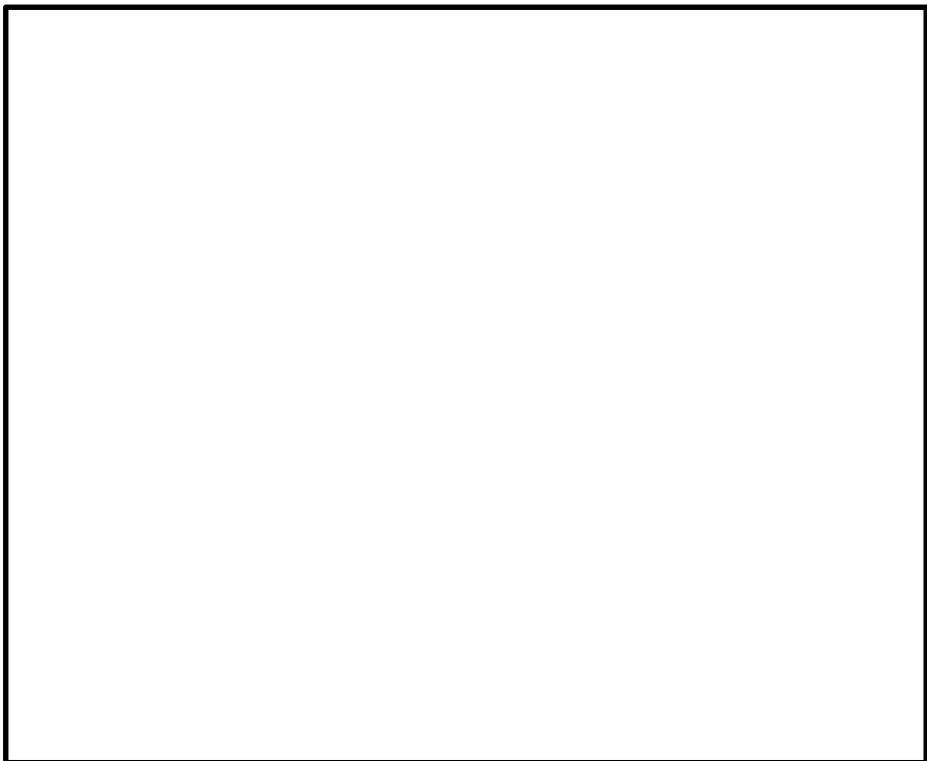


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (4) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_5-D1$  (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

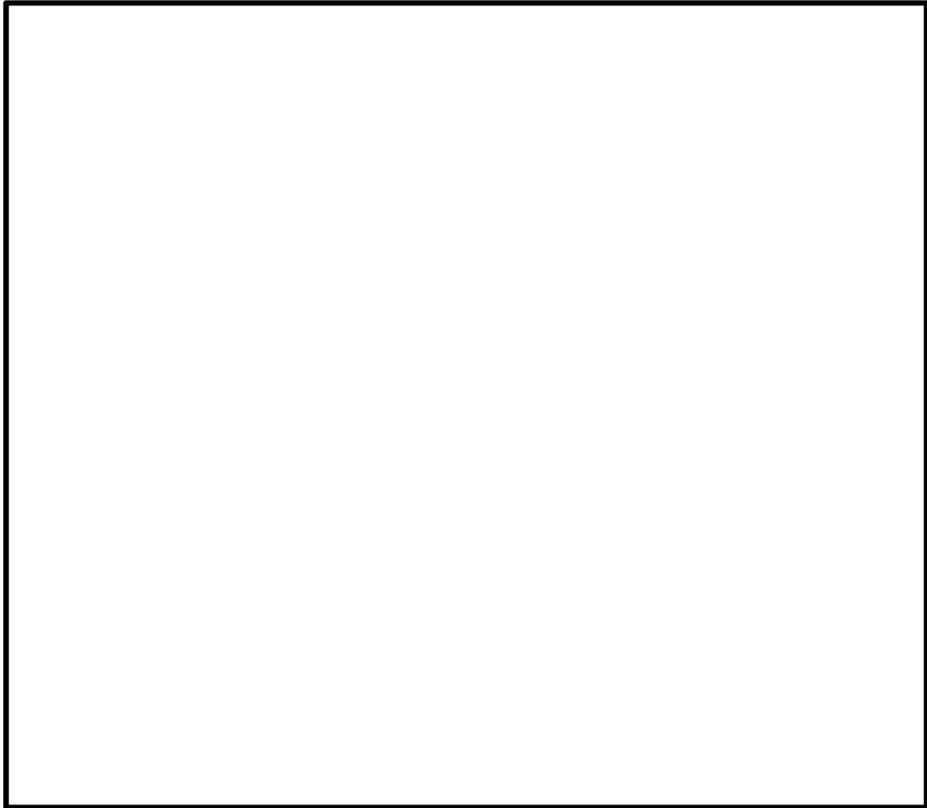


(a) 全体図

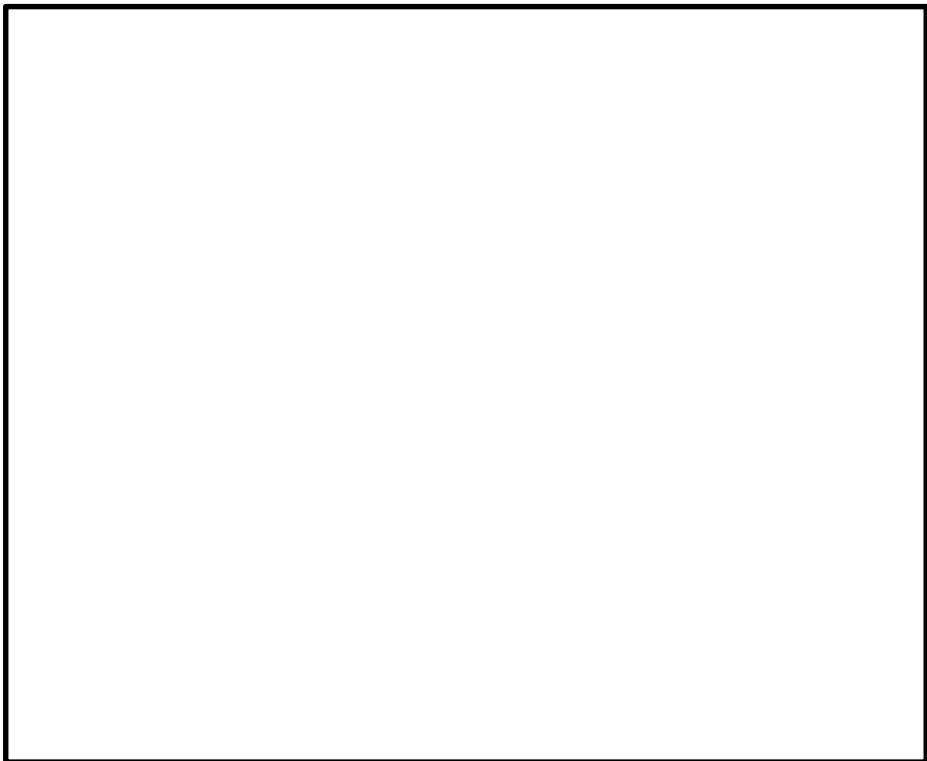


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (5) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-11$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

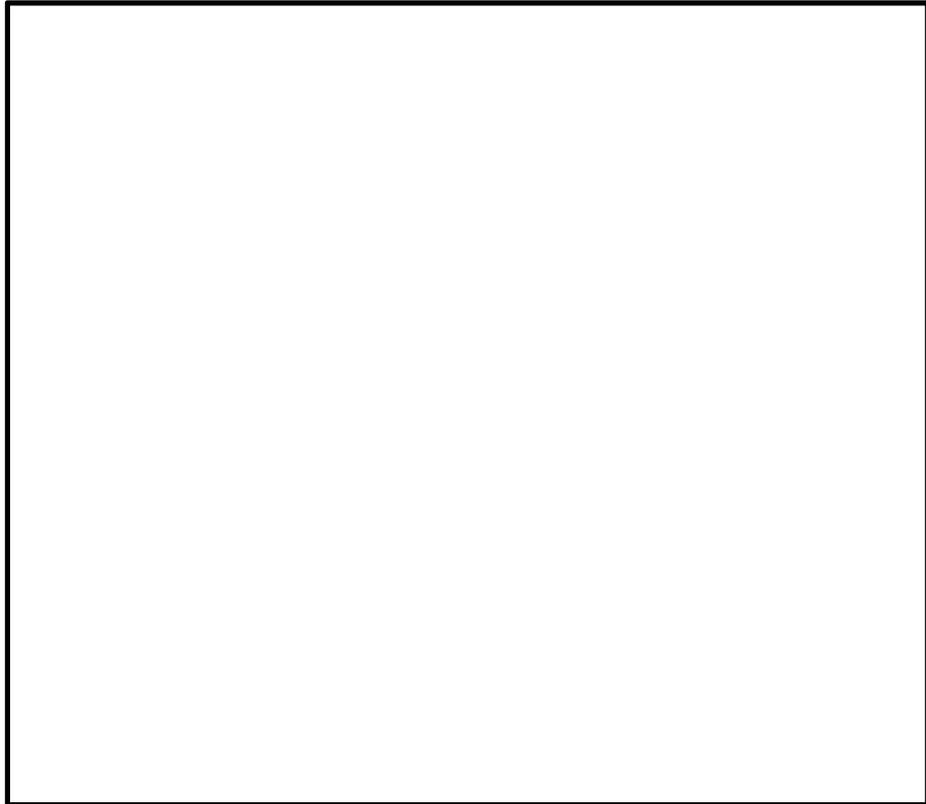


(a) 全体図



(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (6) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-12$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

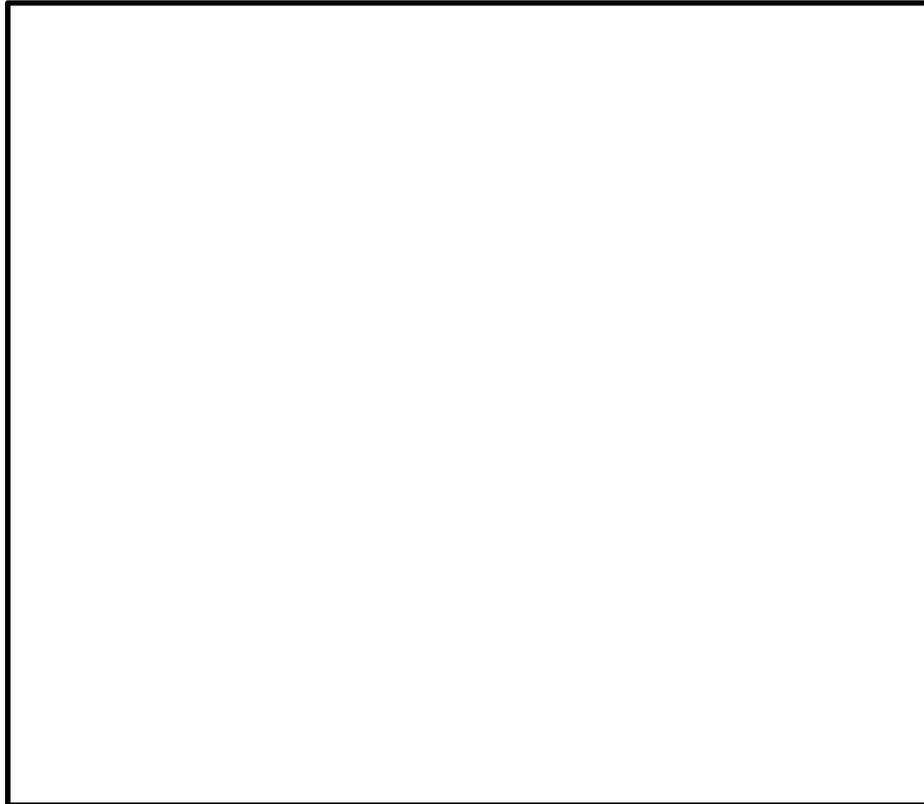


(a) 全体図

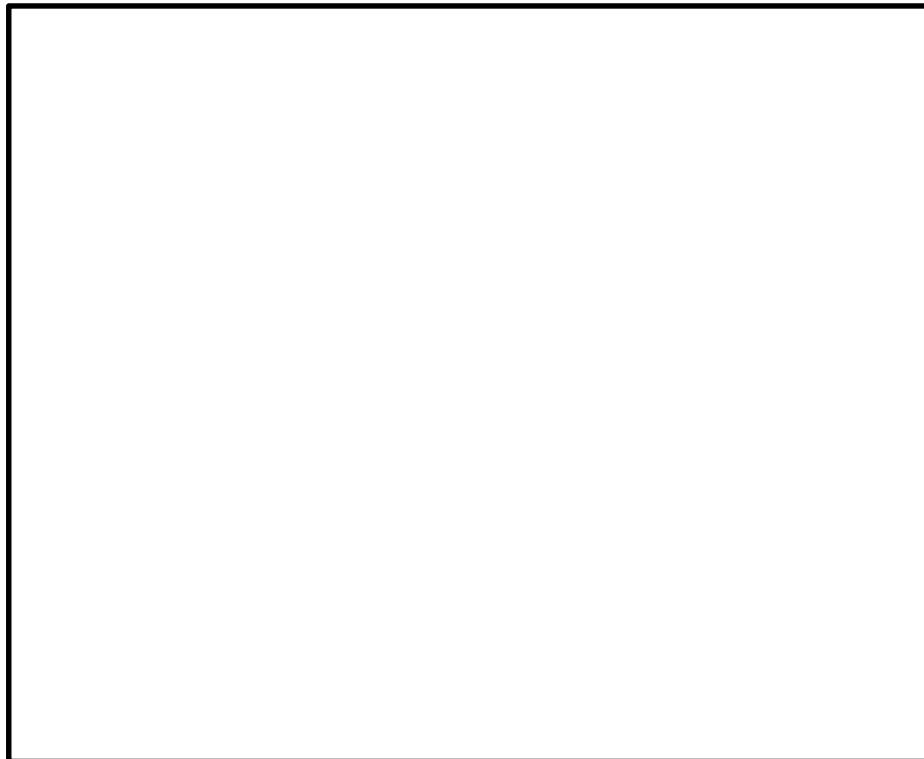


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (7) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-13$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

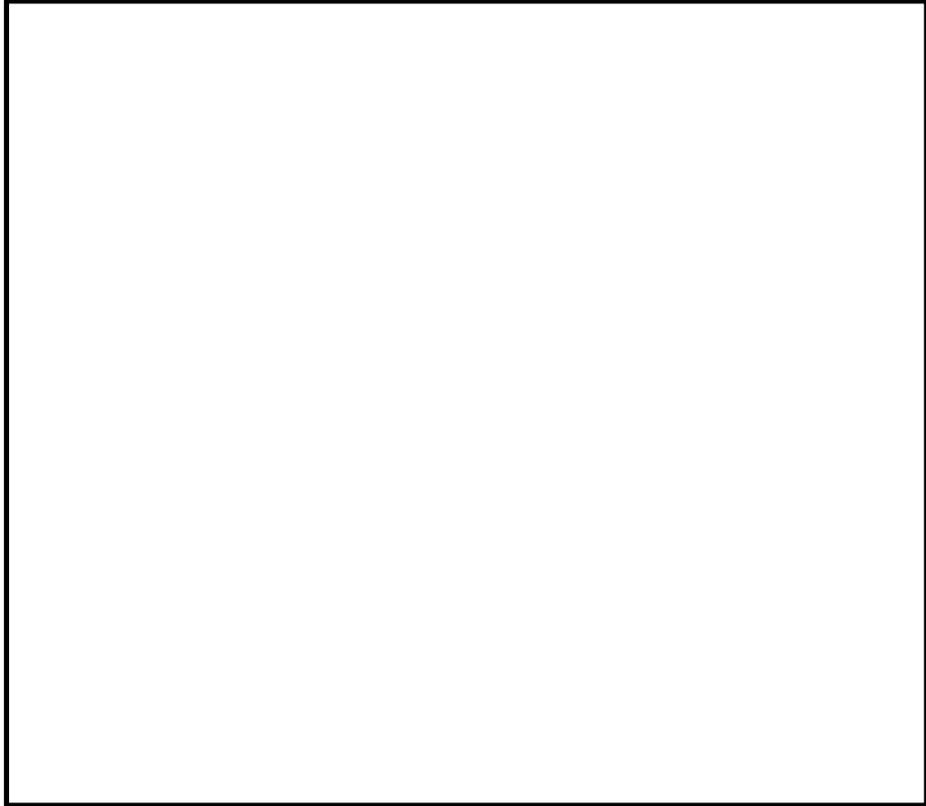


(a) 全体図

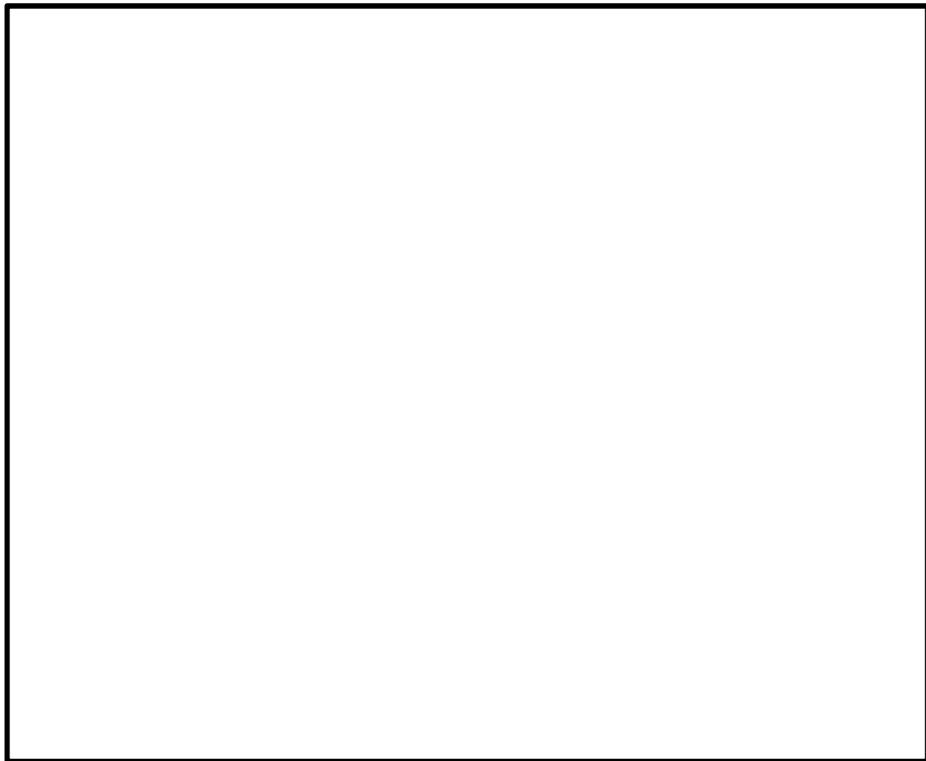


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (8) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-14$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

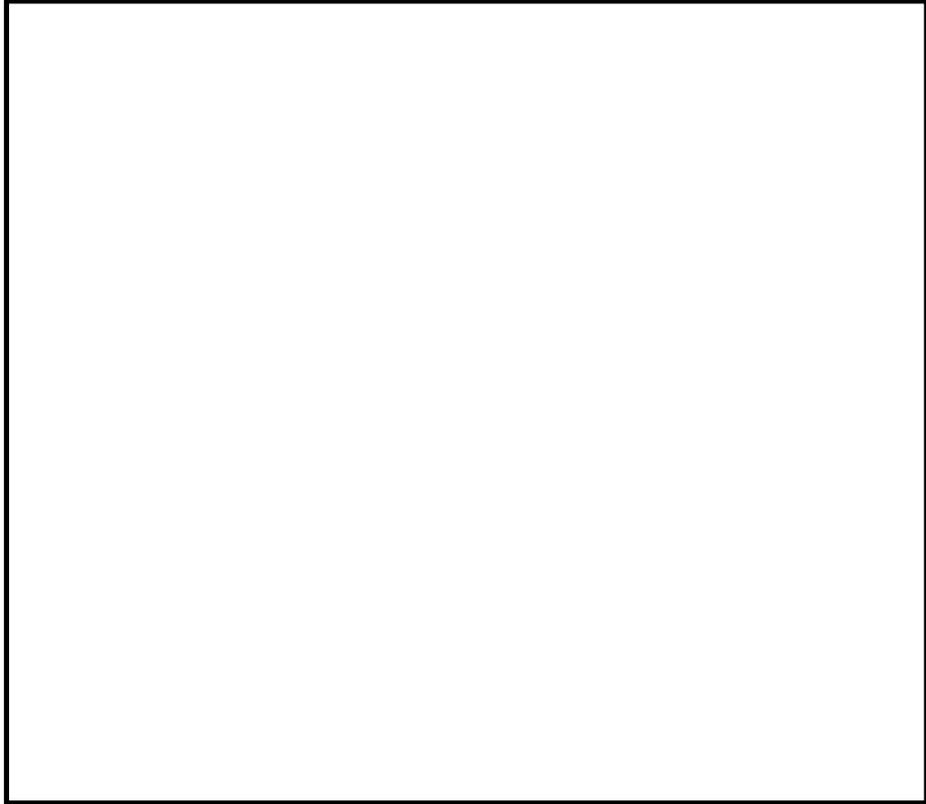


(a) 全体図

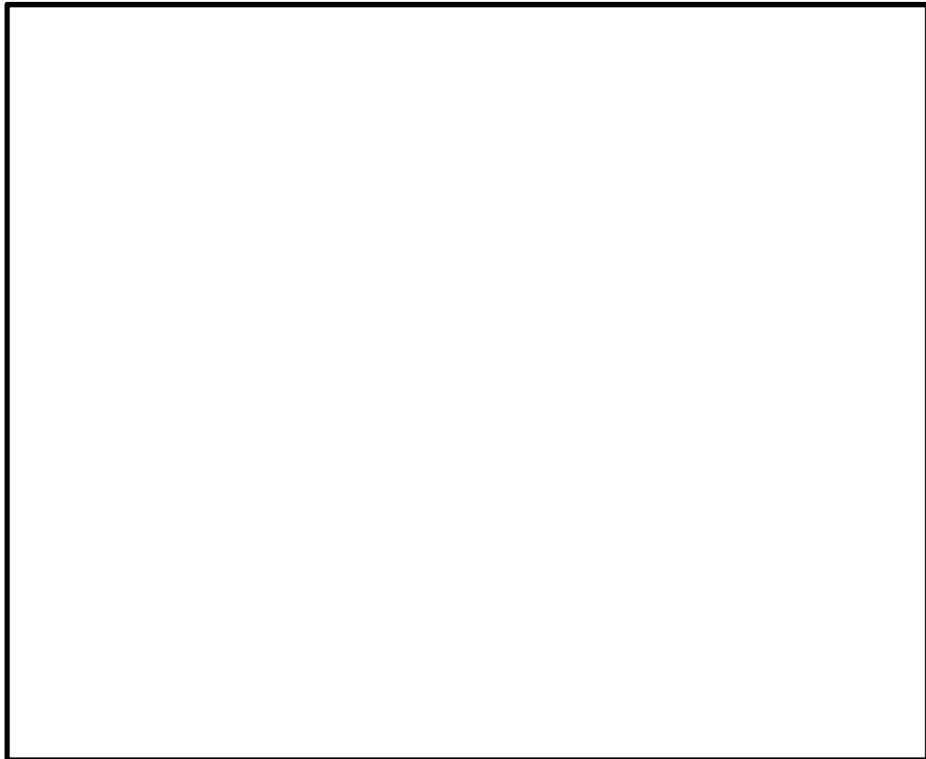


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (9) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-21$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

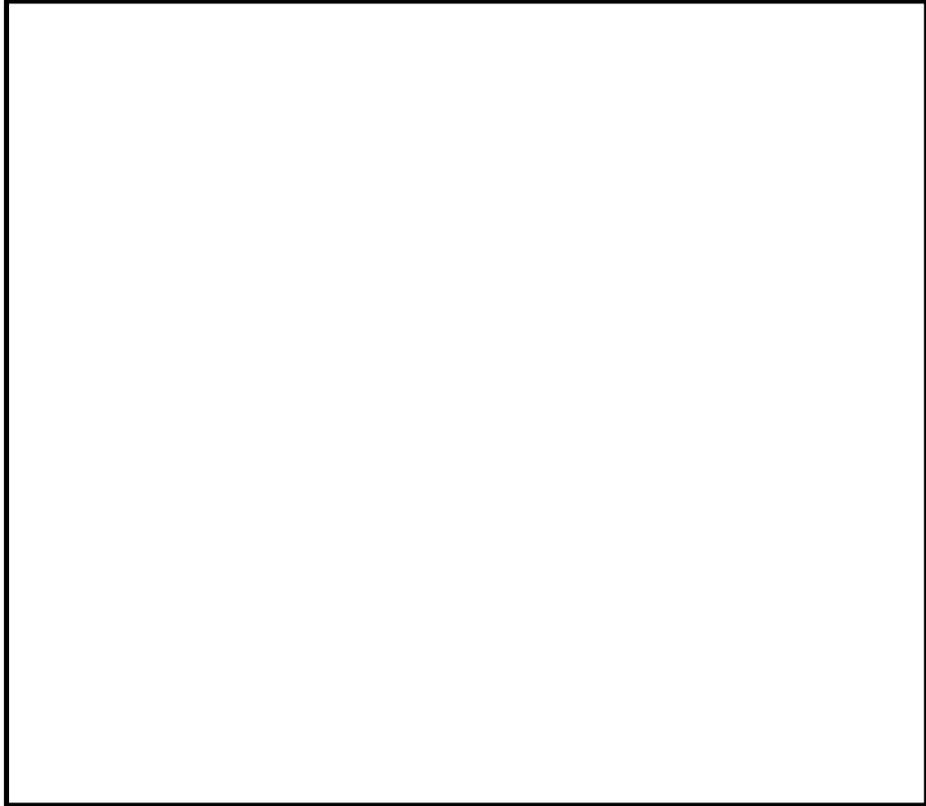


(a) 全体図

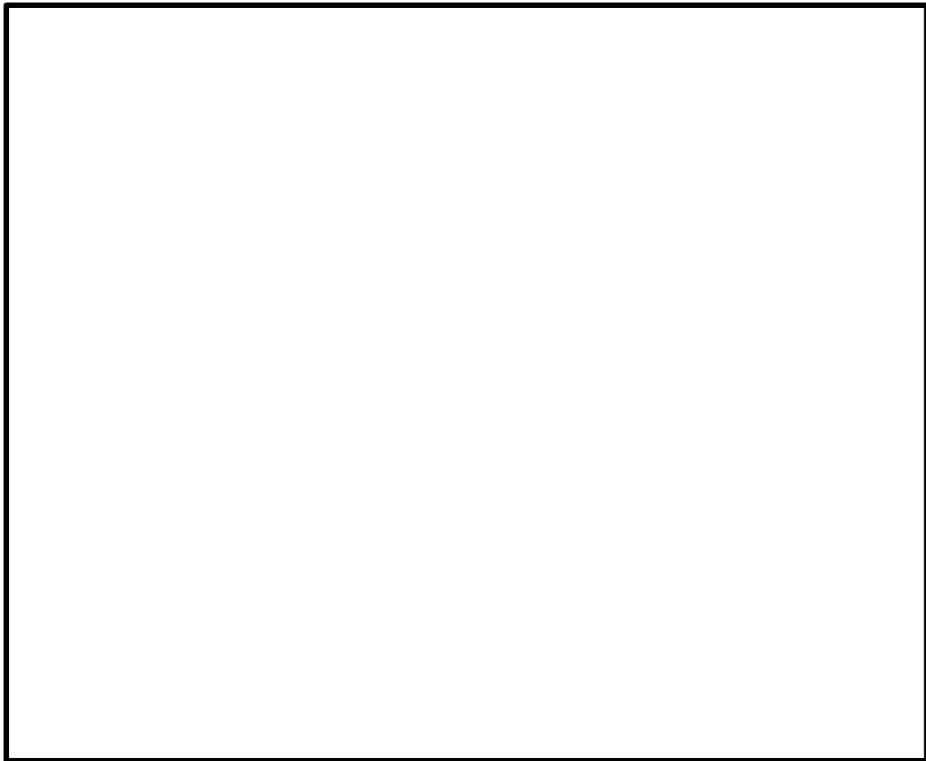


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (10) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-22$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

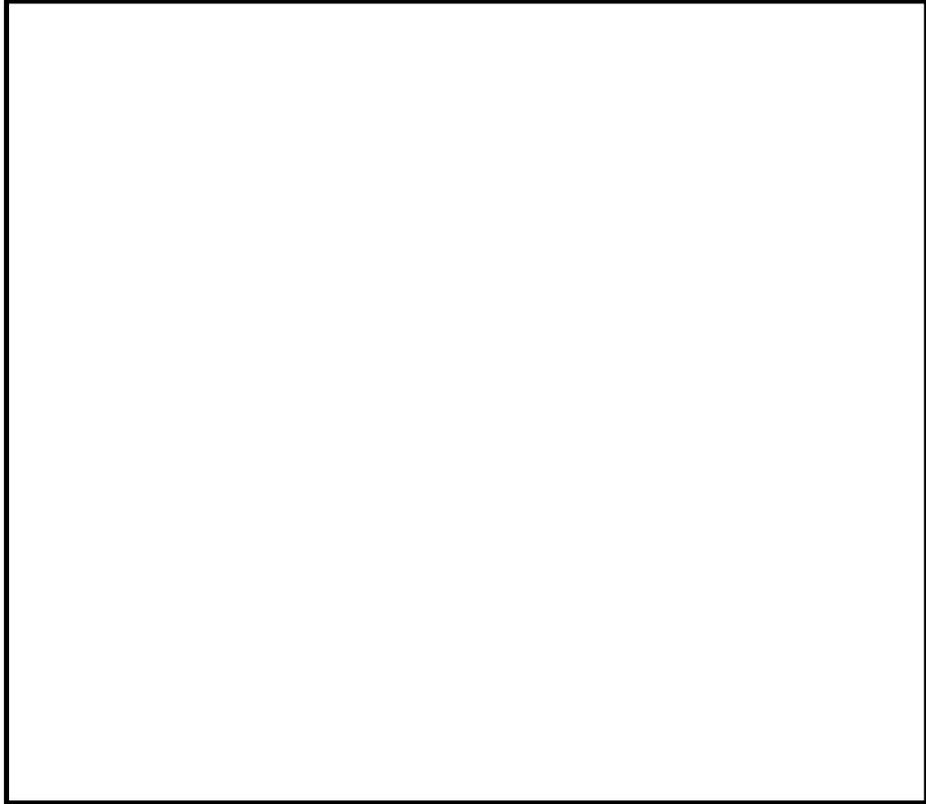


(a) 全体図

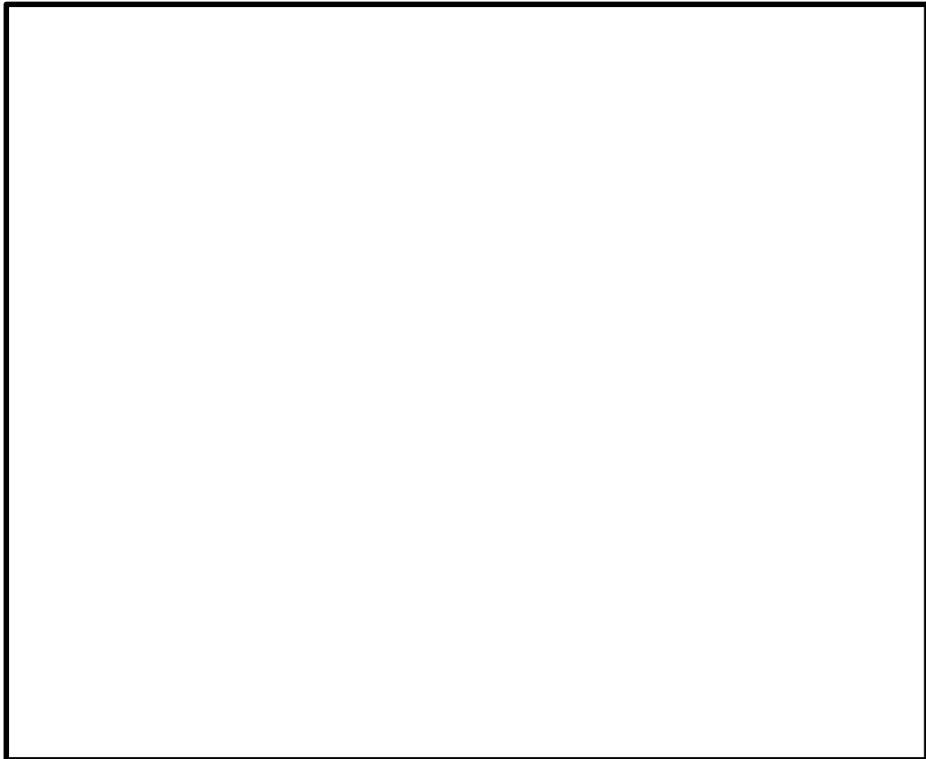


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (11) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

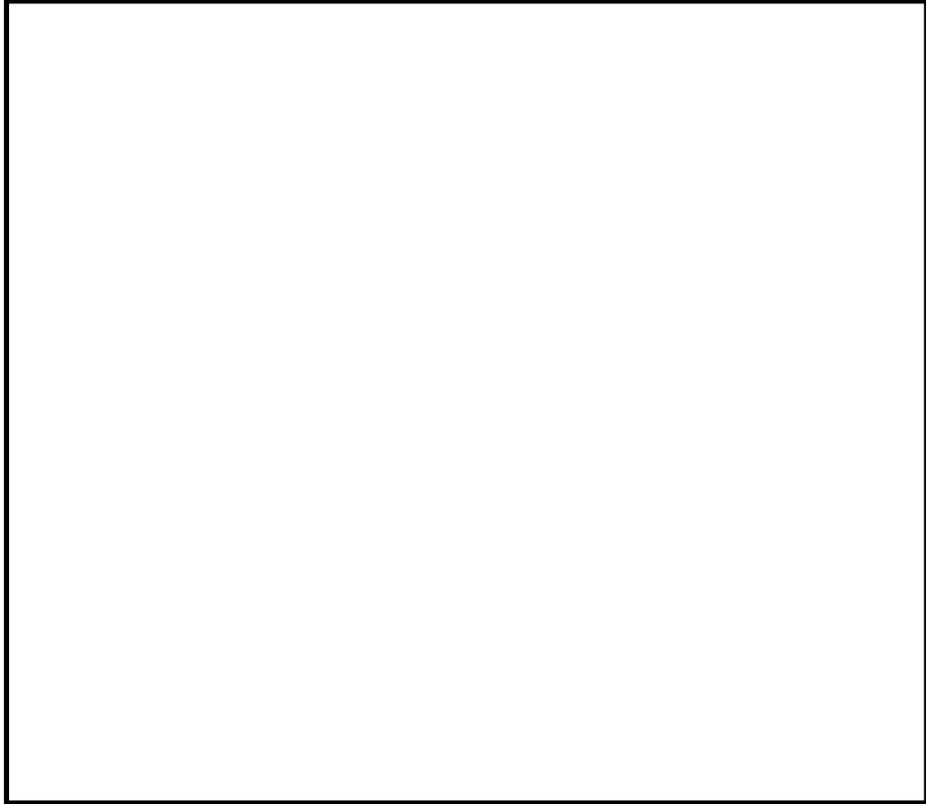


(a) 全体図

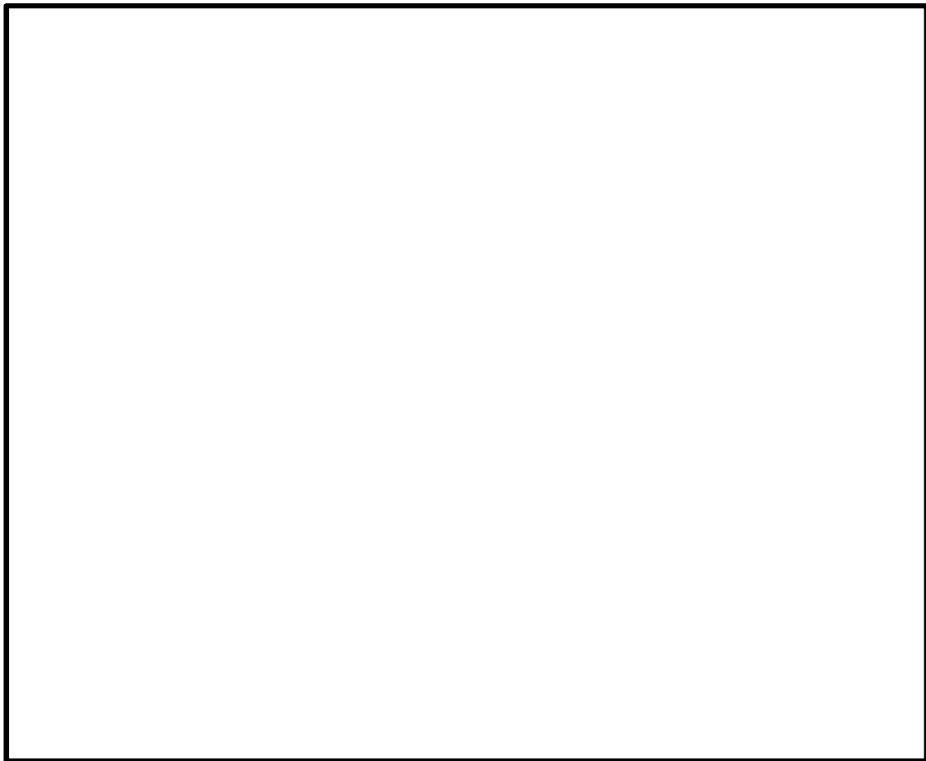


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (12) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

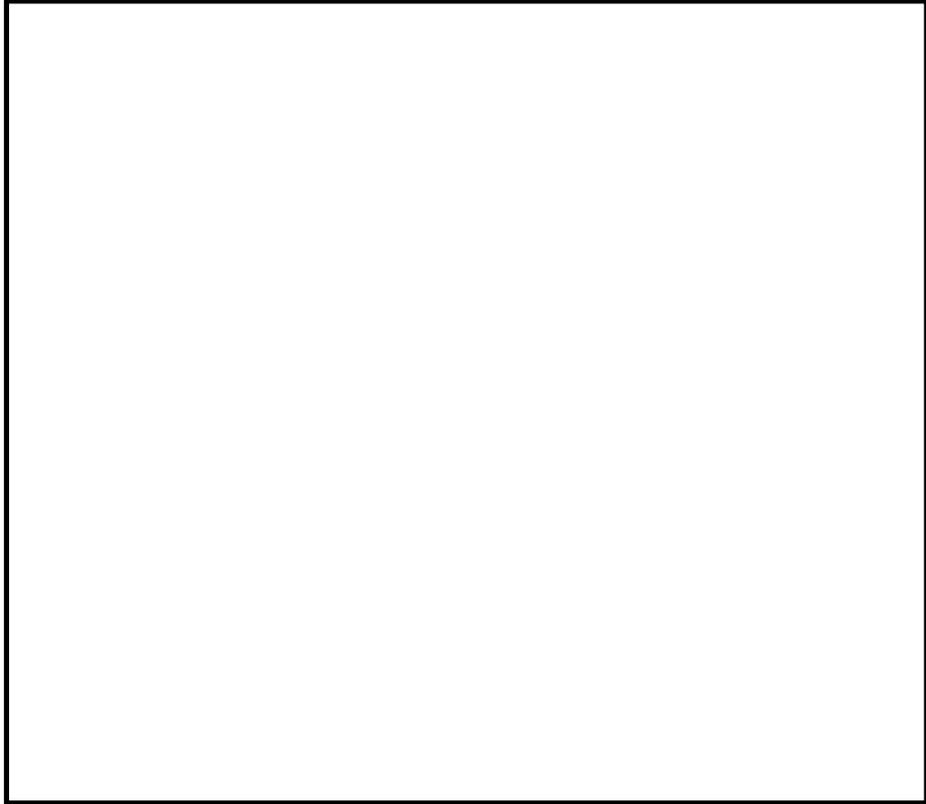


(a) 全体図

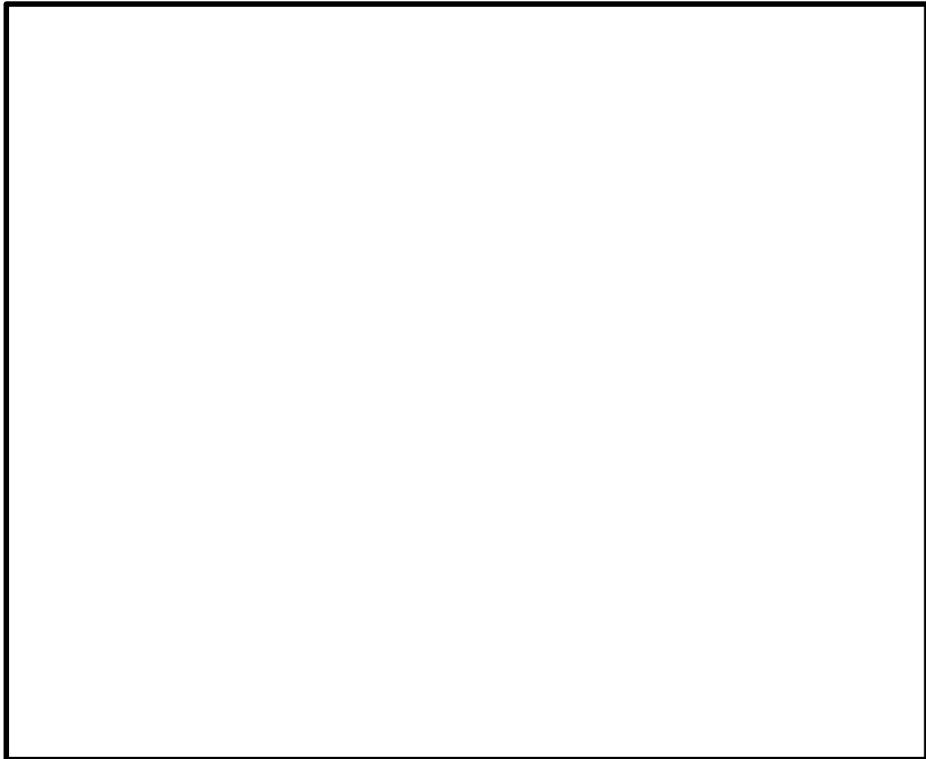


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (13) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $+1\sigma$ ) した解析ケース)

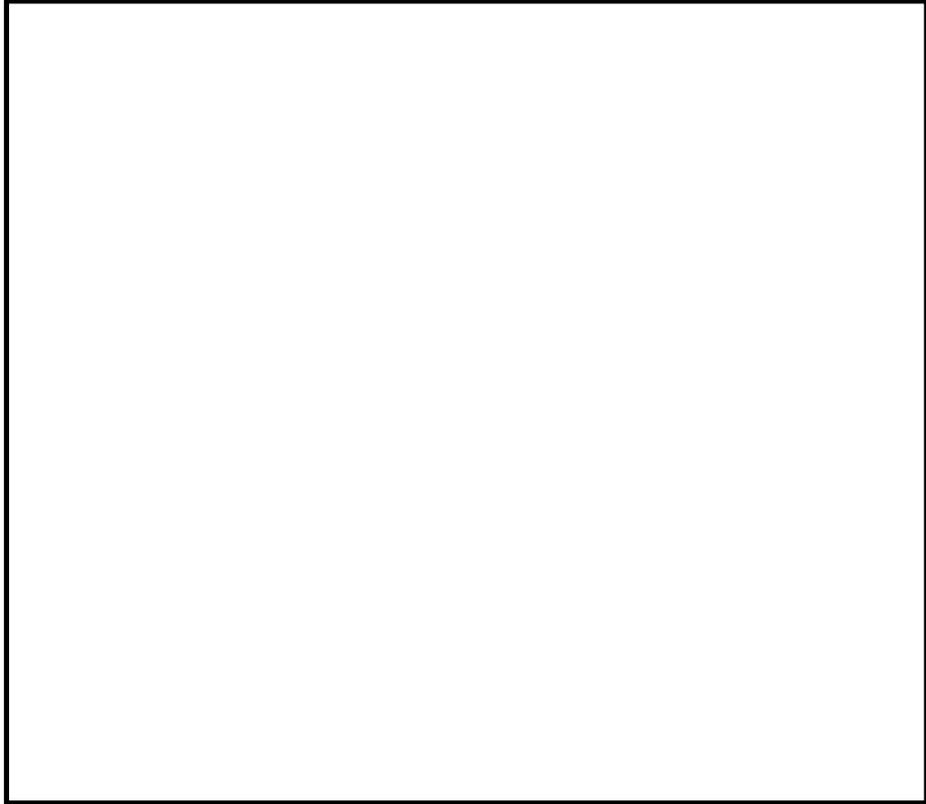


(a) 全体図

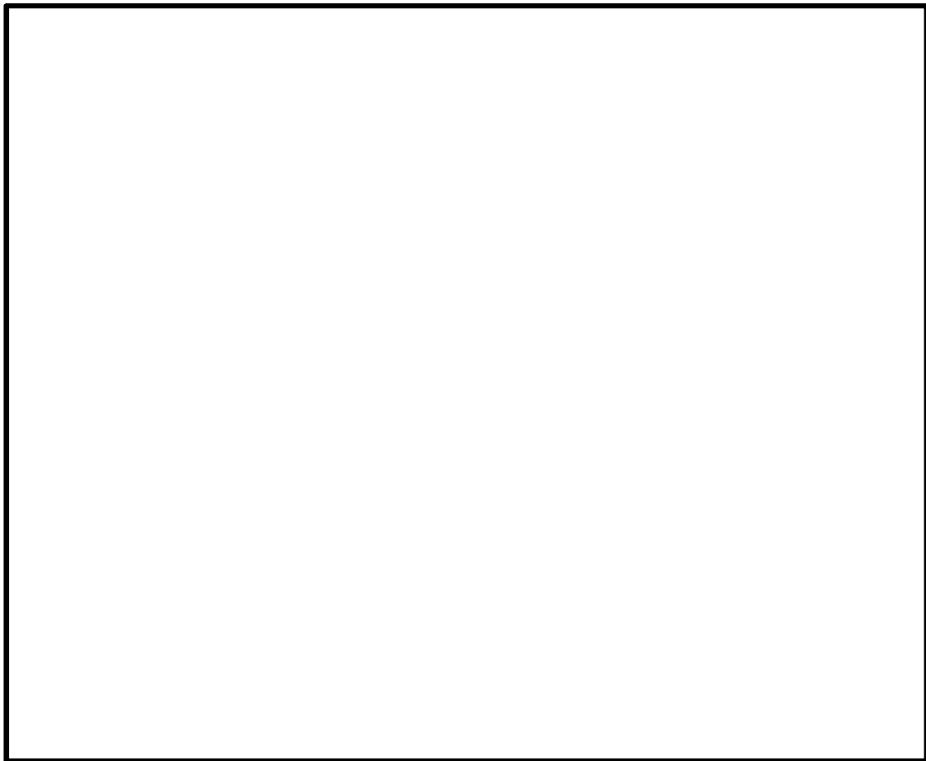


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (14) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $-1\sigma$ ) した解析ケース)

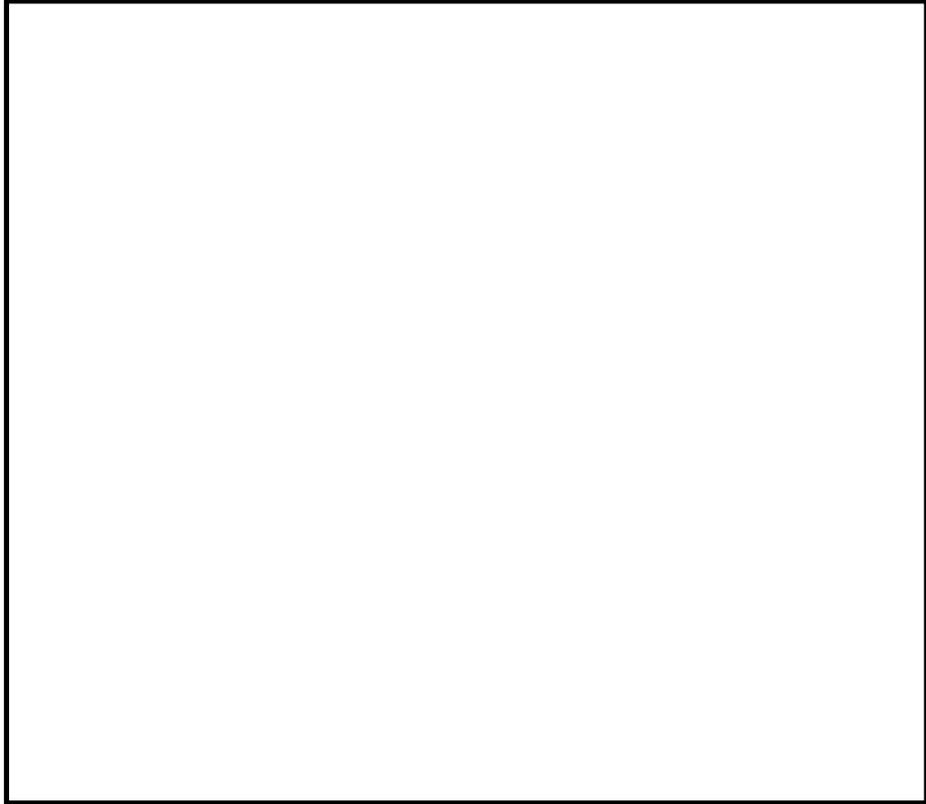


(a) 全体図

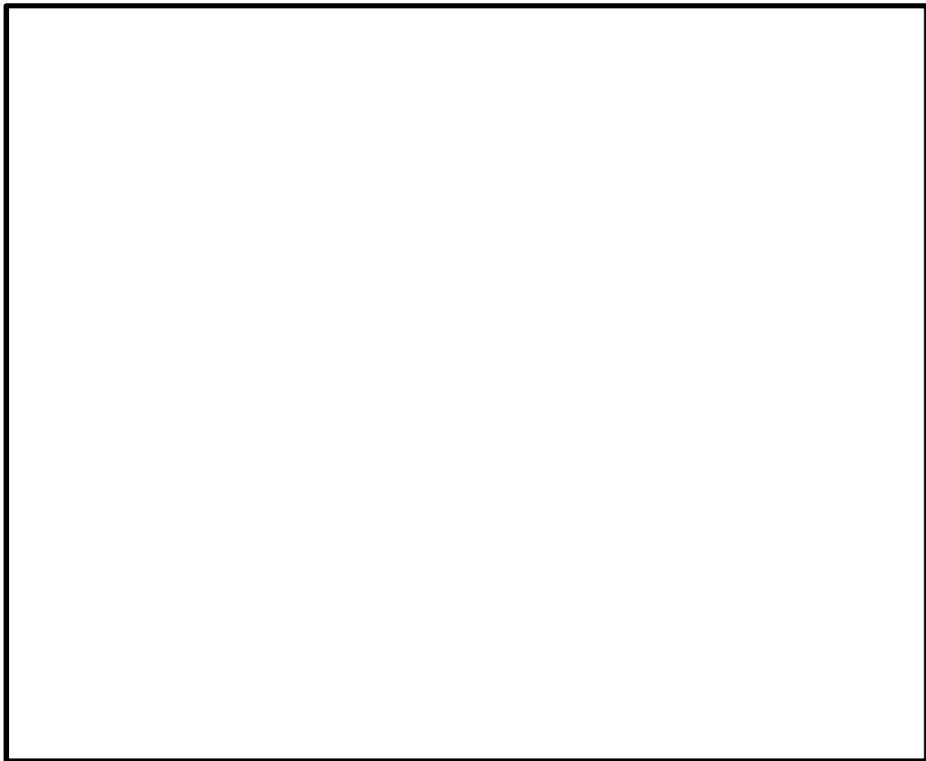


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (15) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)



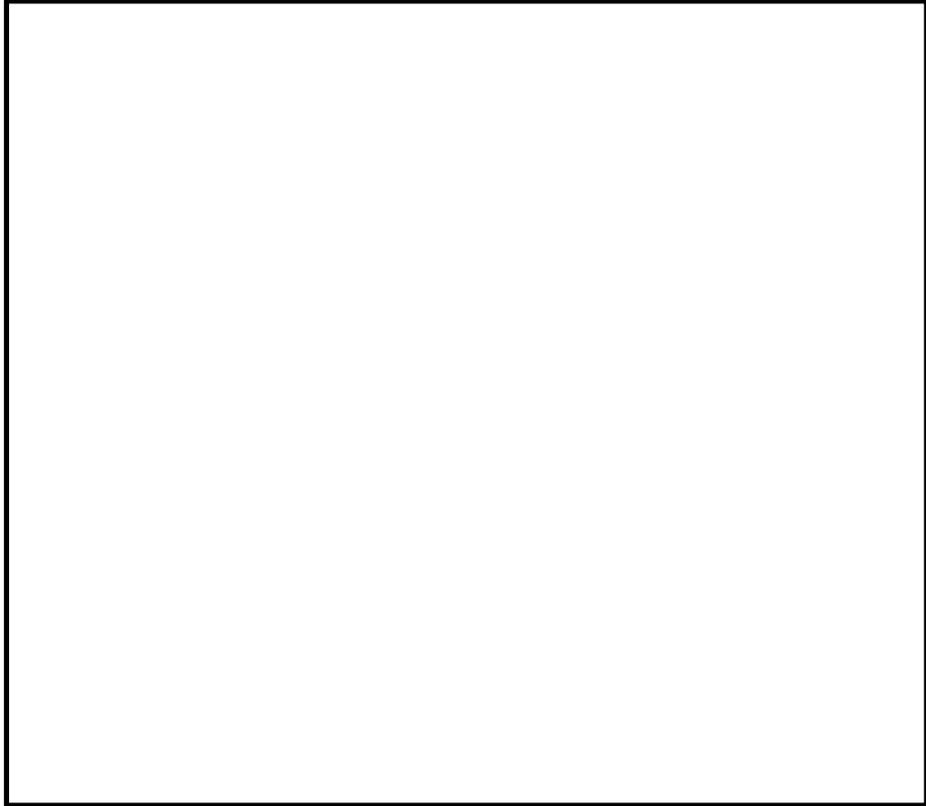
(a) 全体図



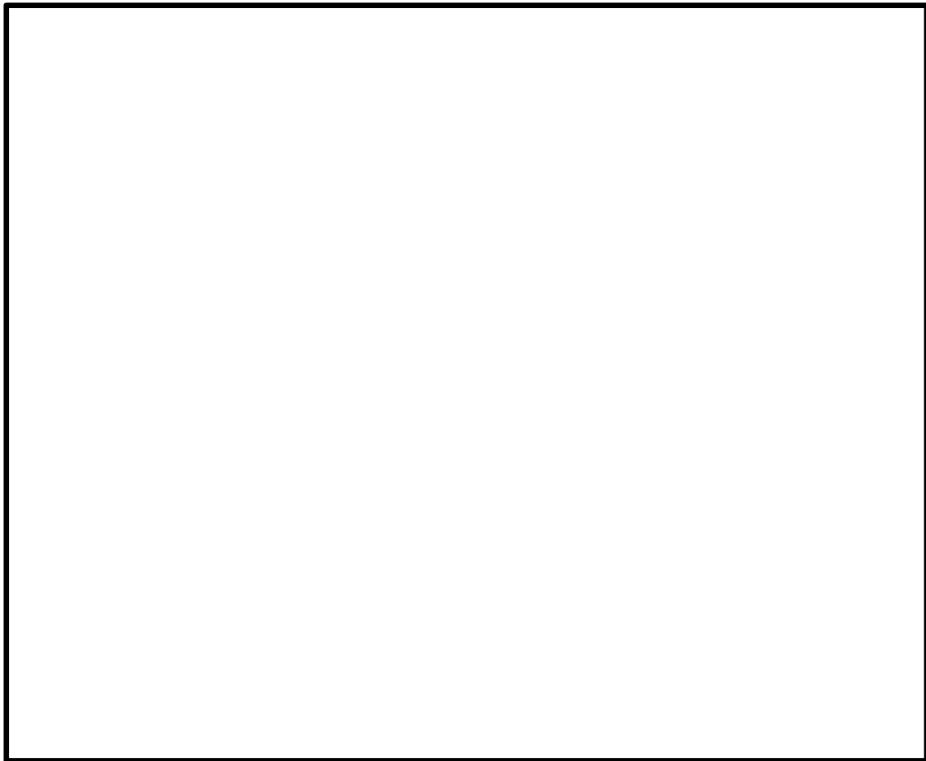
(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (16) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H-, V+))

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

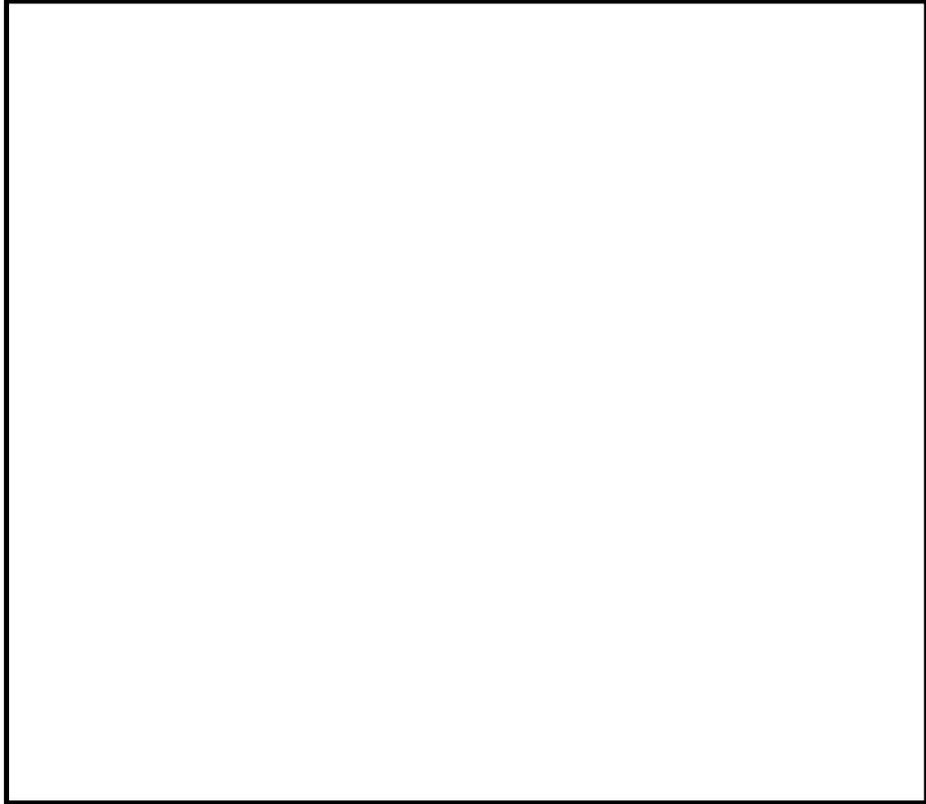


(a) 全体図

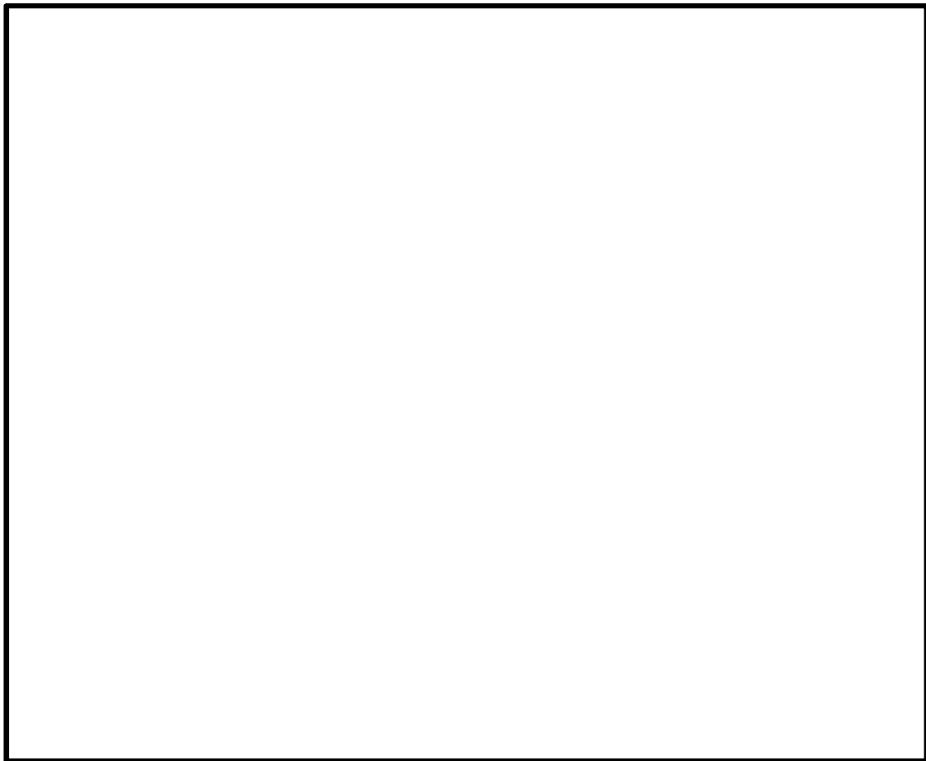


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (17) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

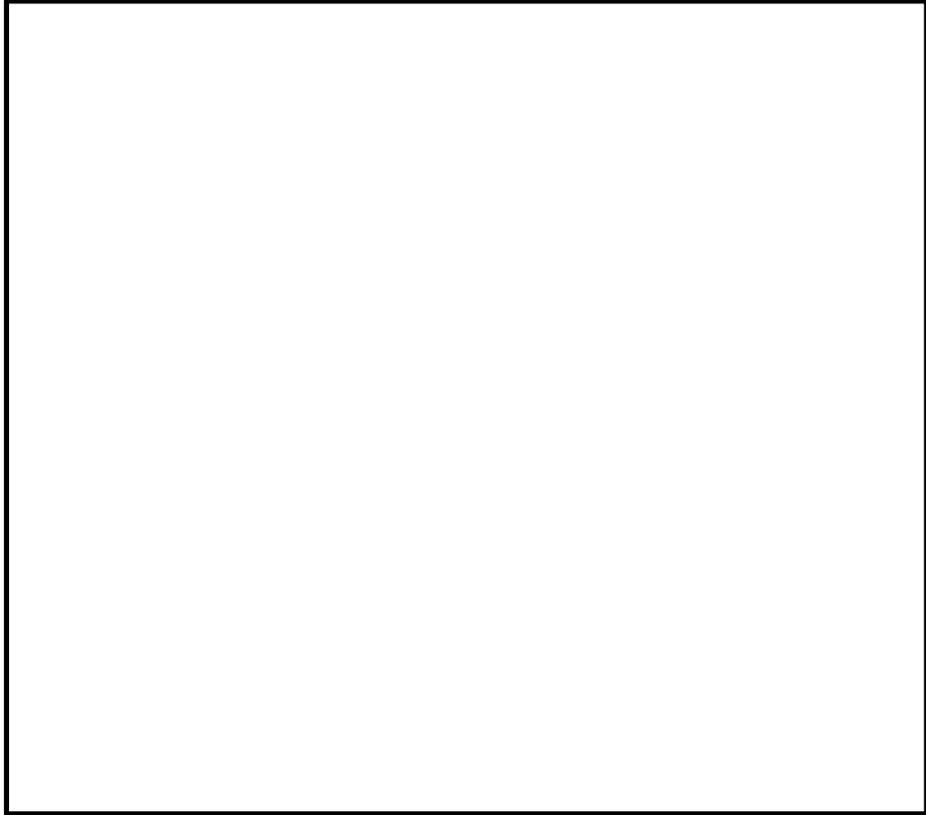


(a) 全体図

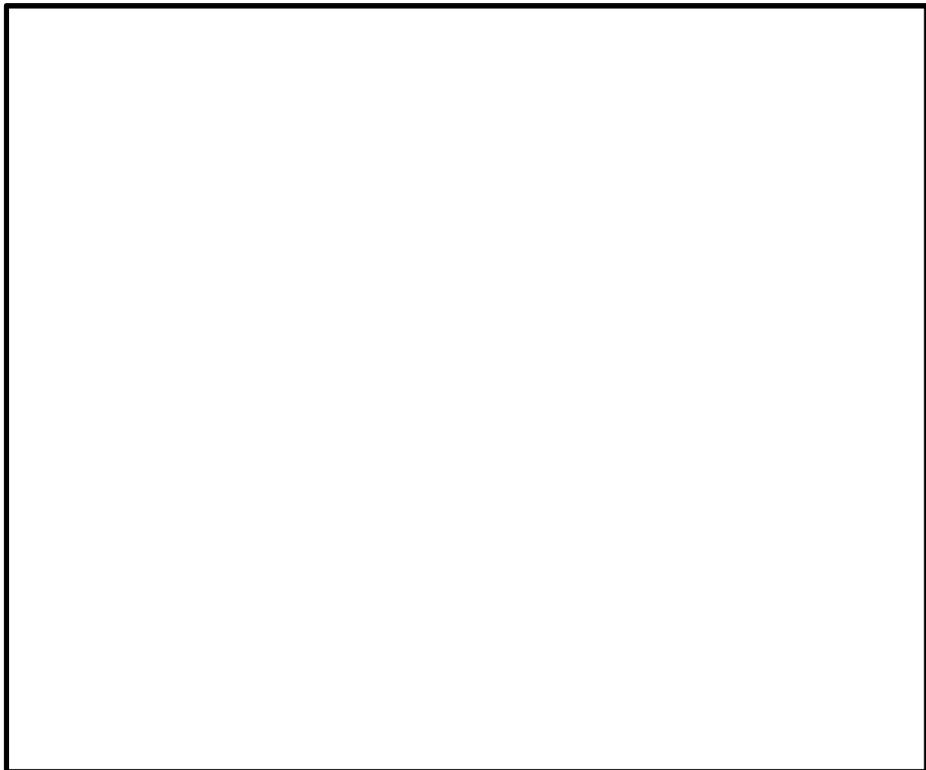


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-13 (18) A-A断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $+1\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

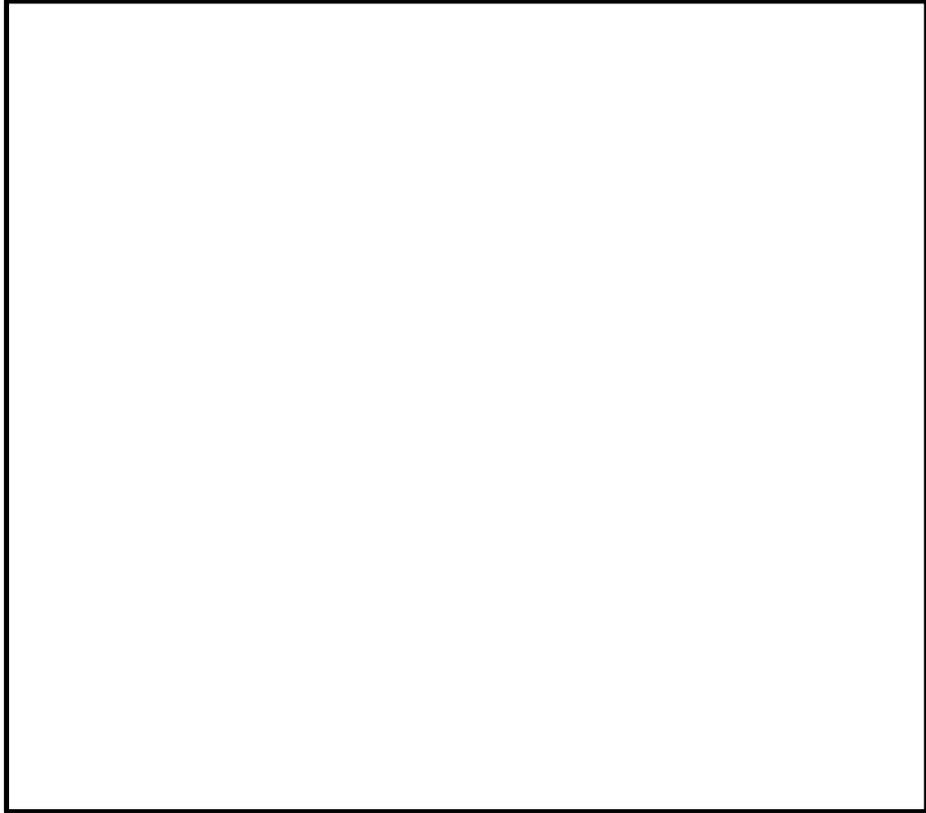


(a) 全体図

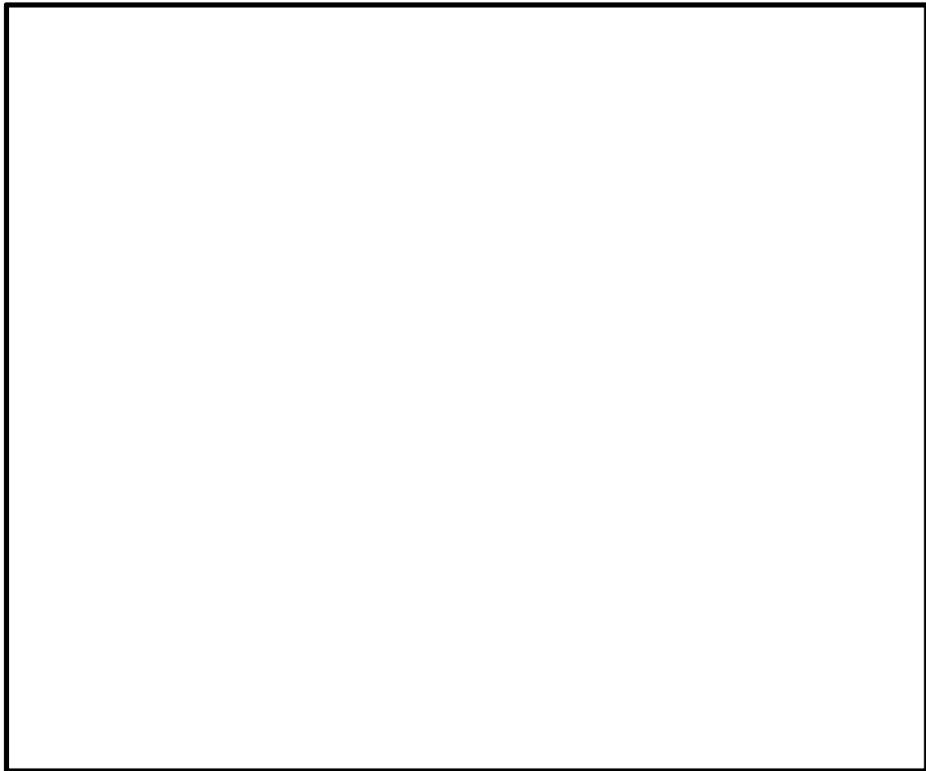


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (1) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-D1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

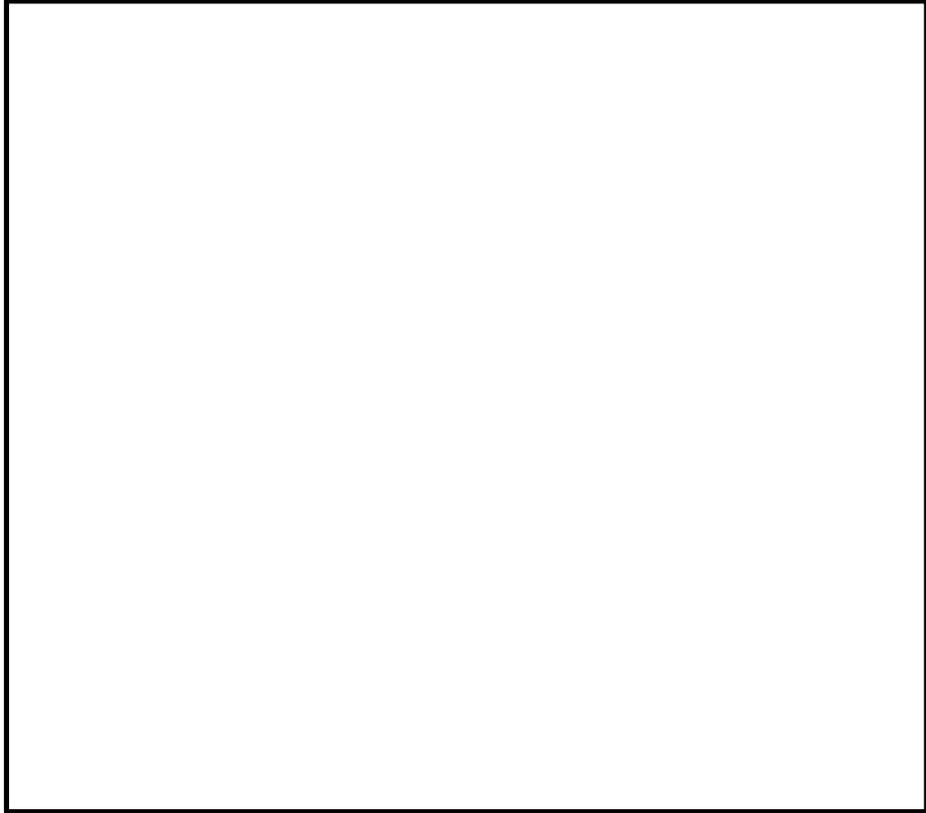


(a) 全体図

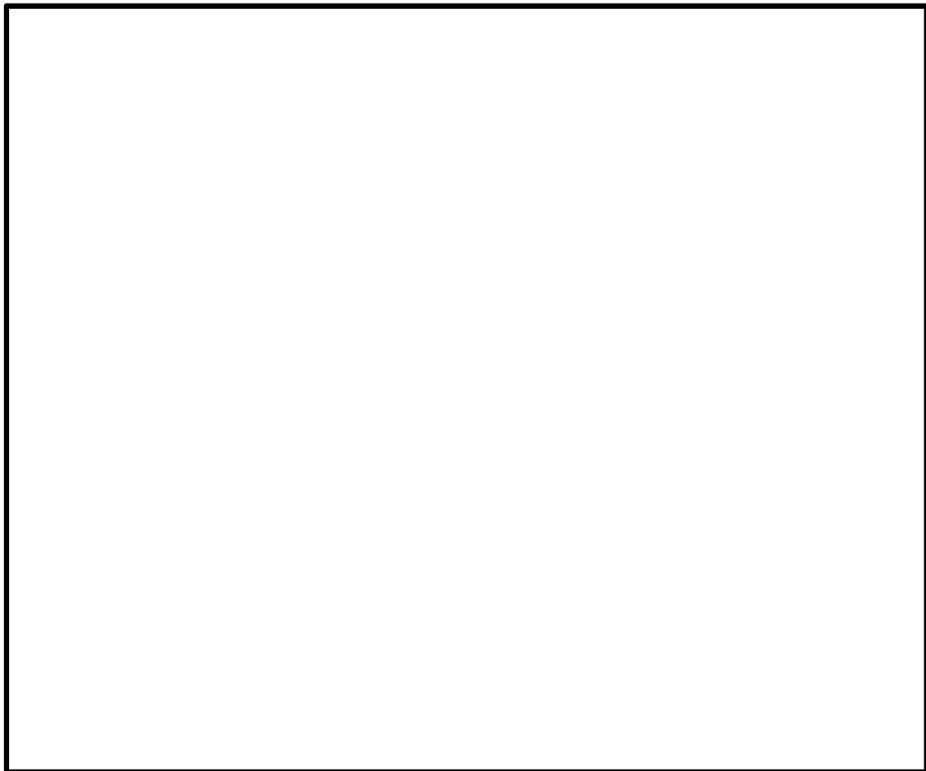


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (2) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-D1 (H+, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

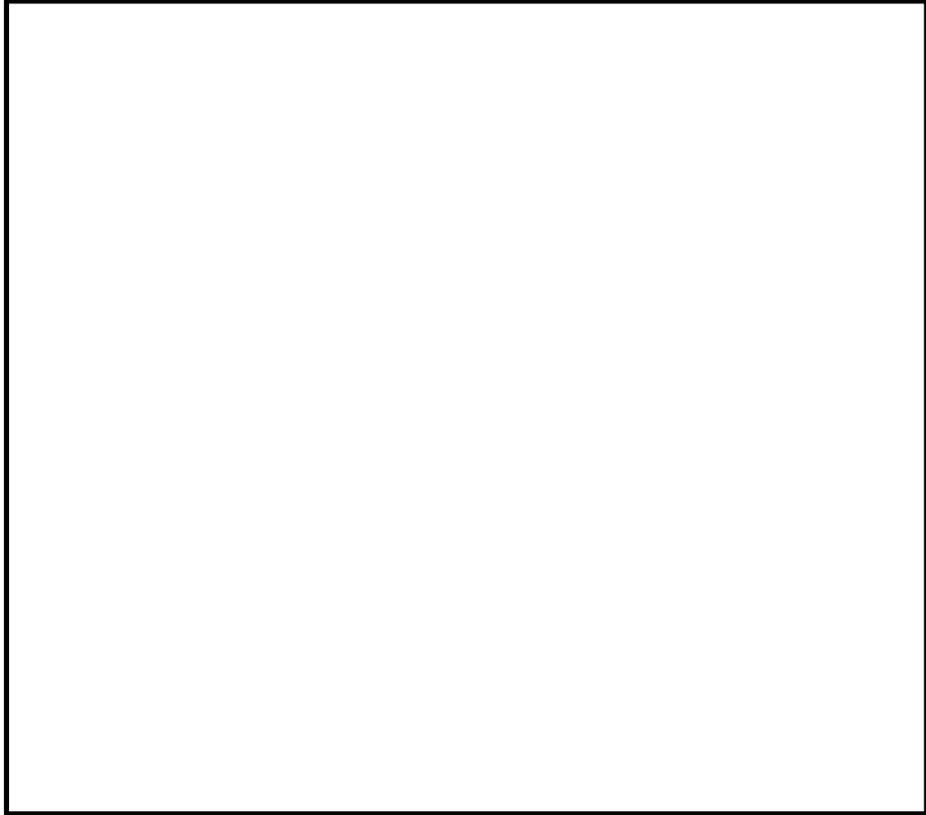


(a) 全体図

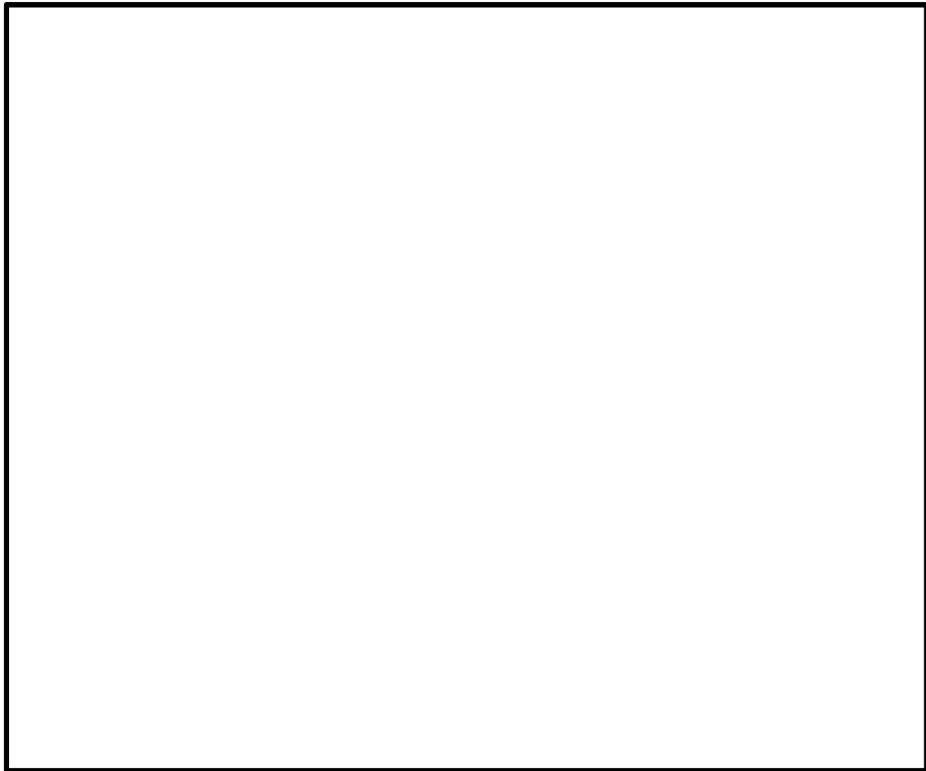


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (3) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-D1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

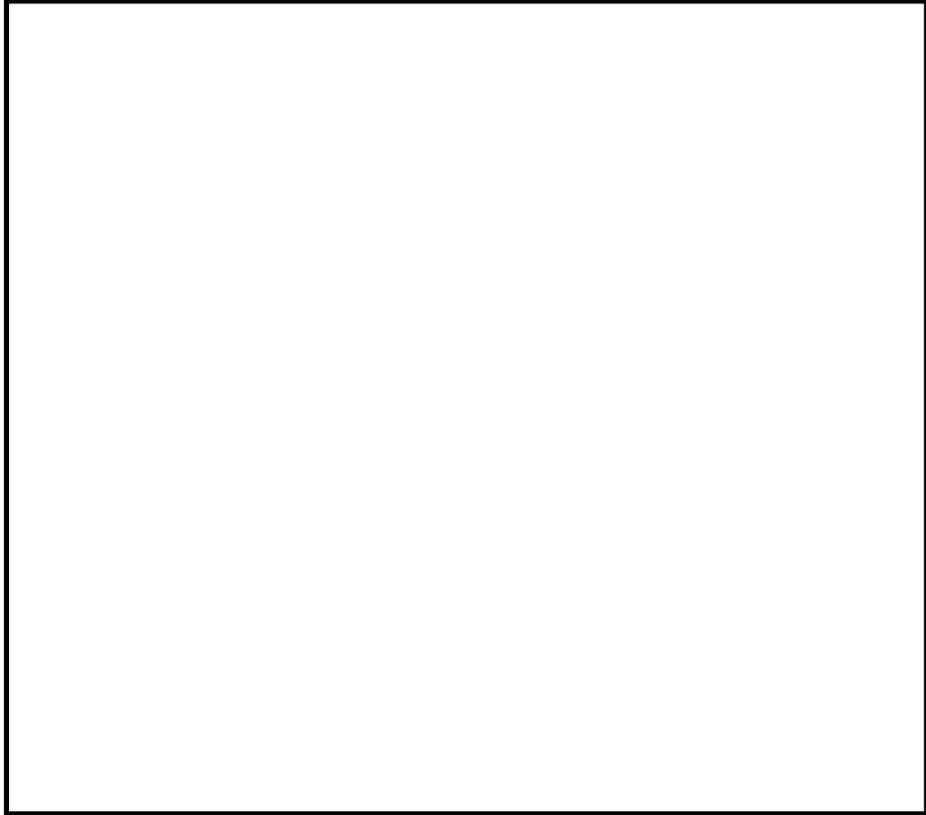


(a) 全体図

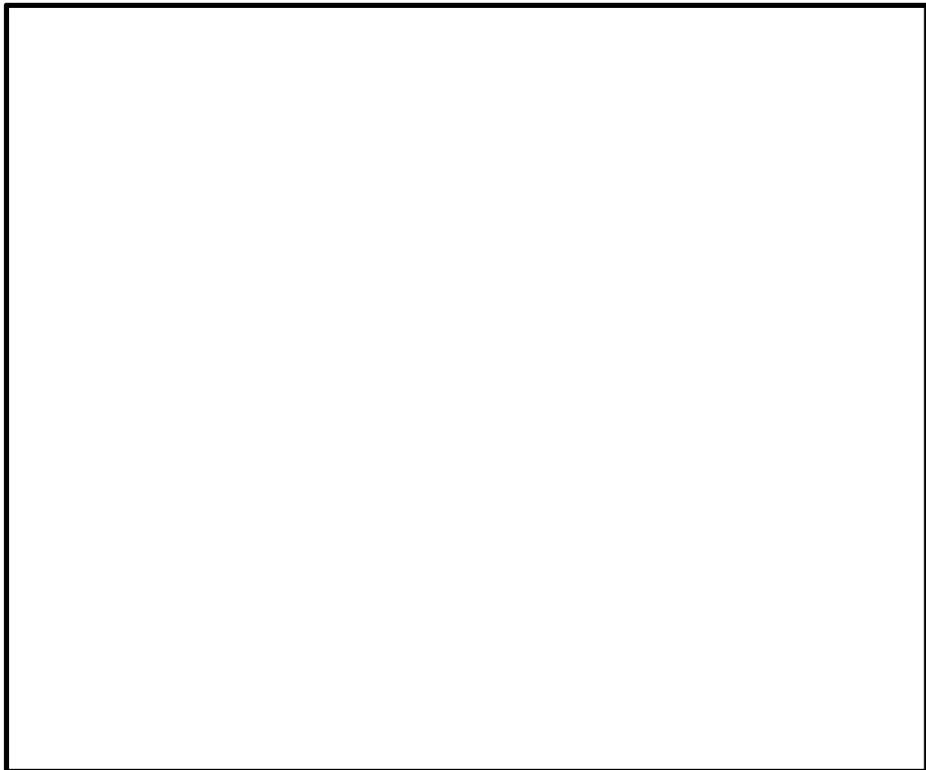


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (4) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 (S<sub>s</sub>-D 1 (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

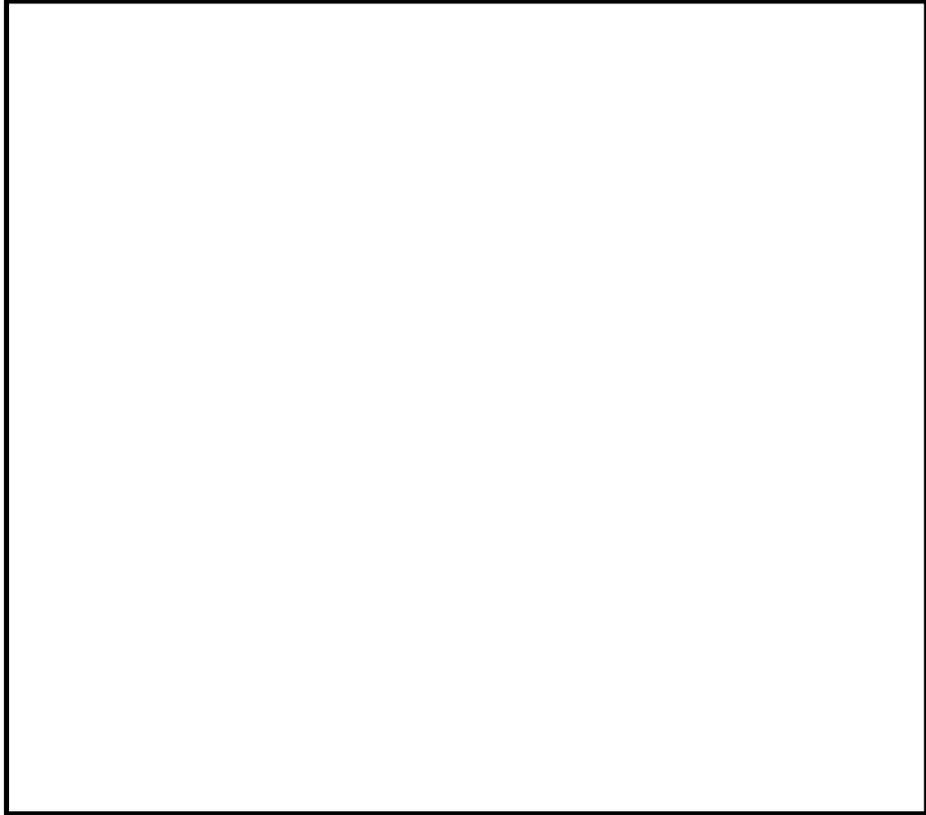


(a) 全体図

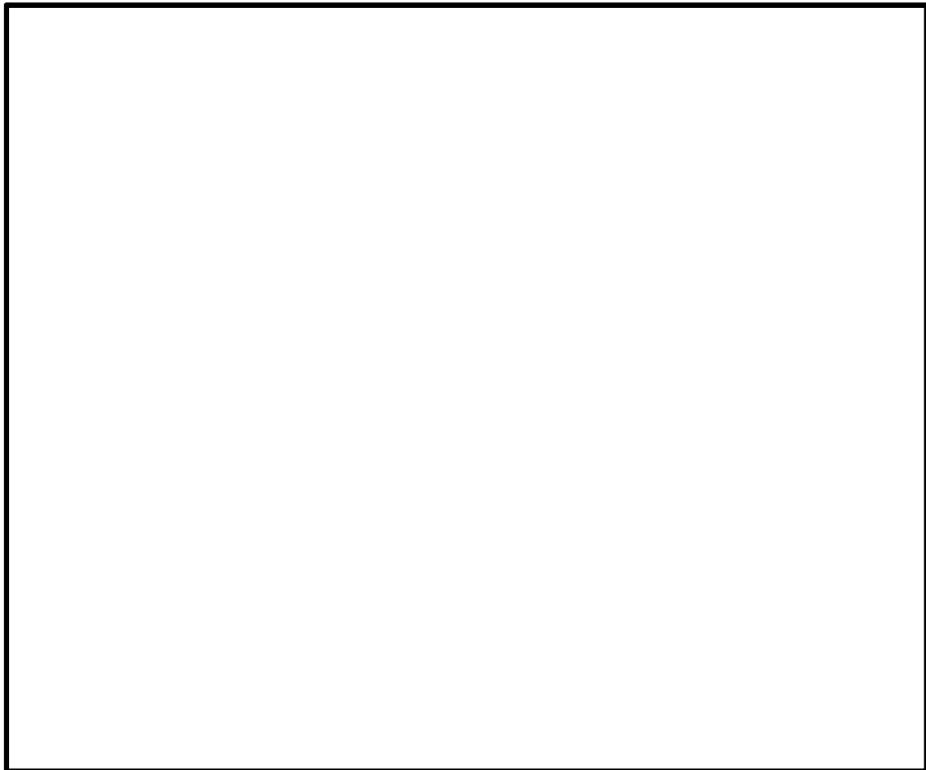


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (5) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-11$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

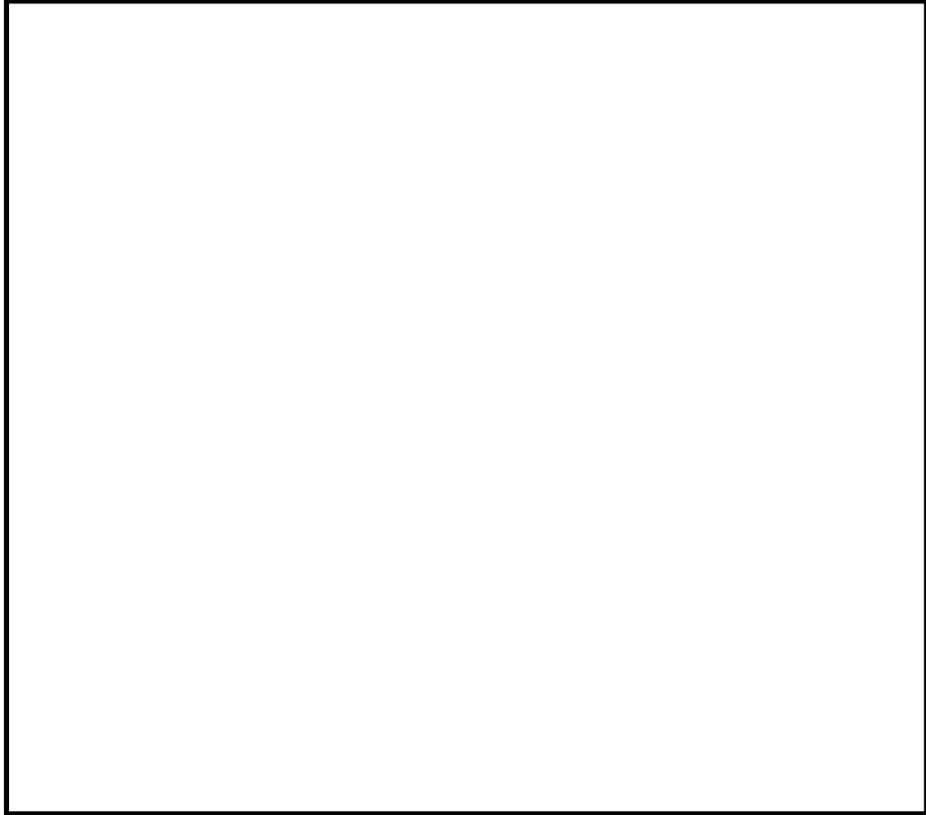


(a) 全体図

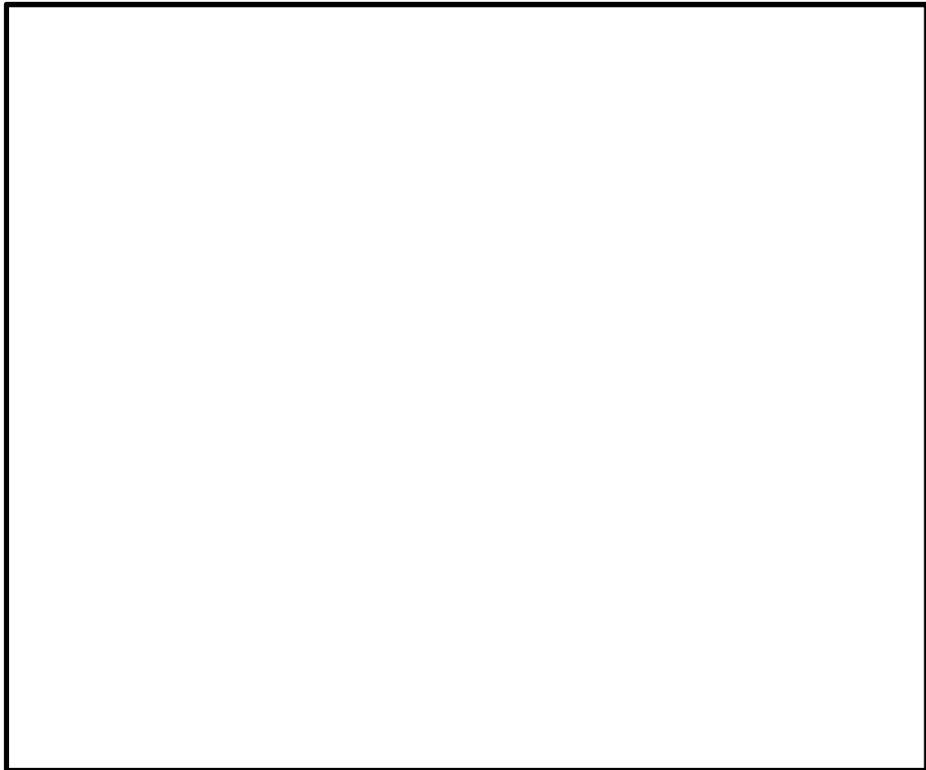


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (6) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-12$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

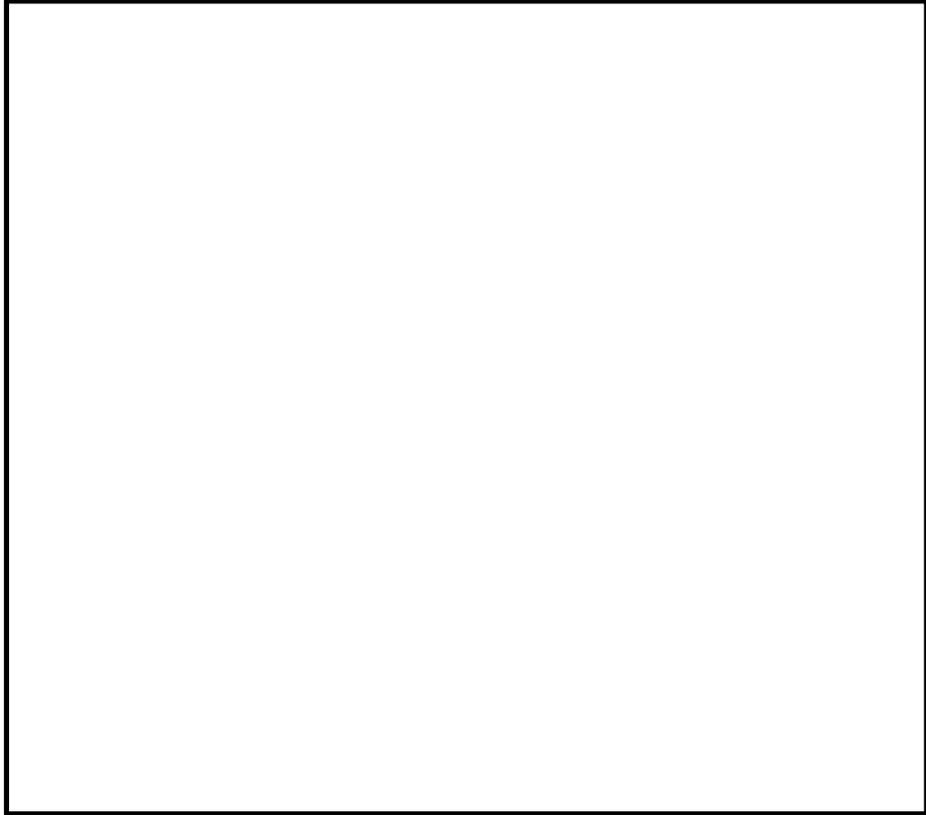


(a) 全体図

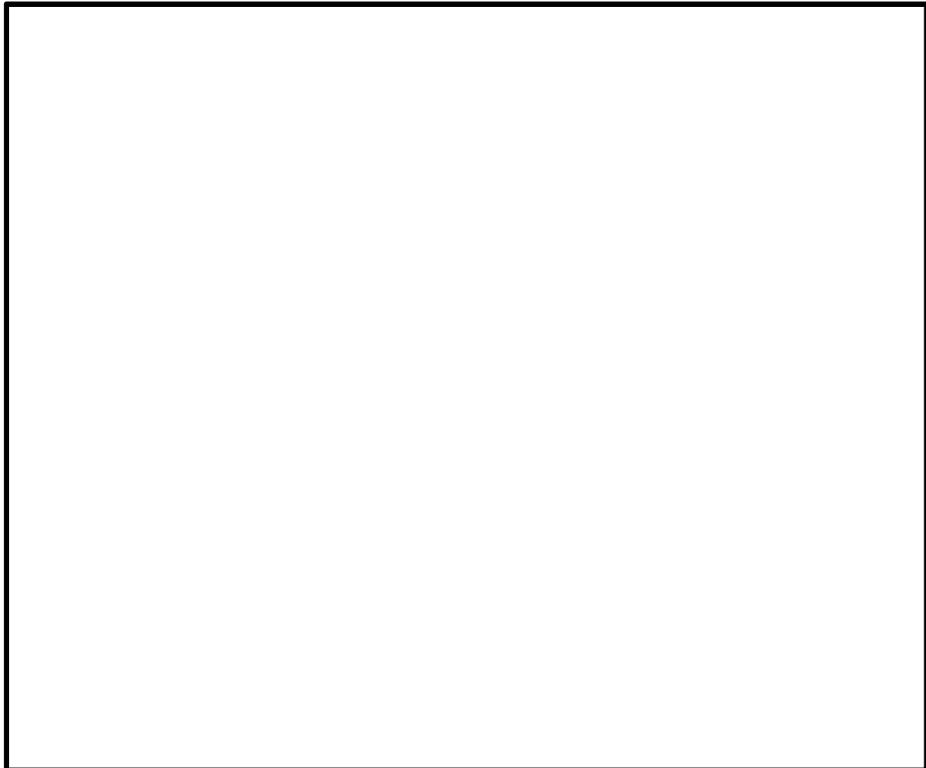


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (7) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-13$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



(a) 全体図

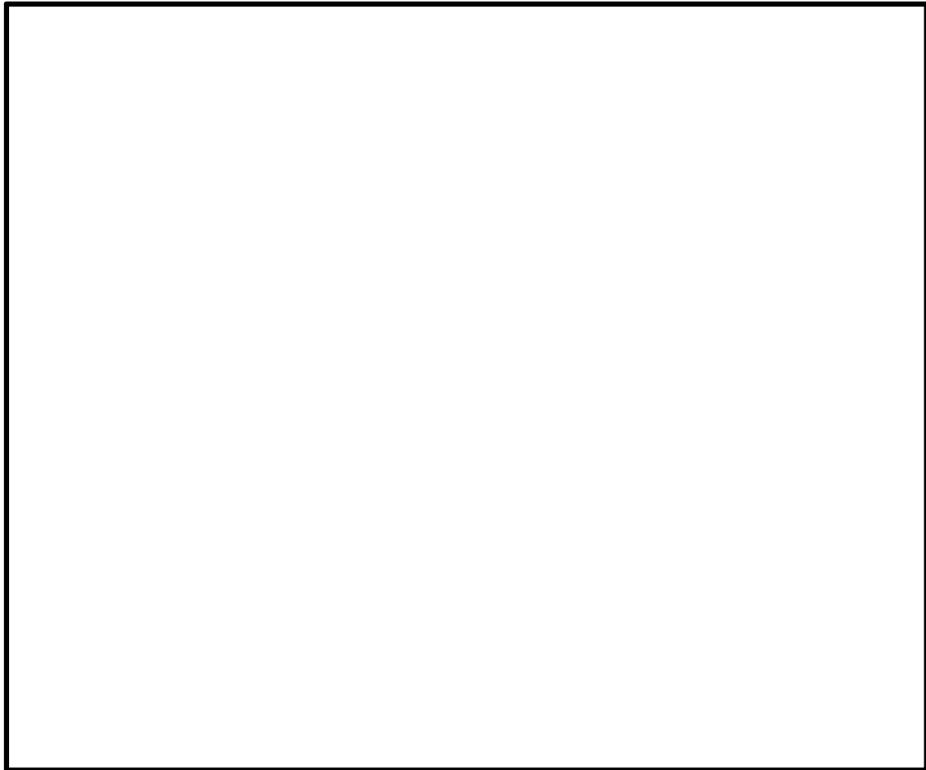


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (8) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 (S<sub>s</sub>-14)  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



(a) 全体図

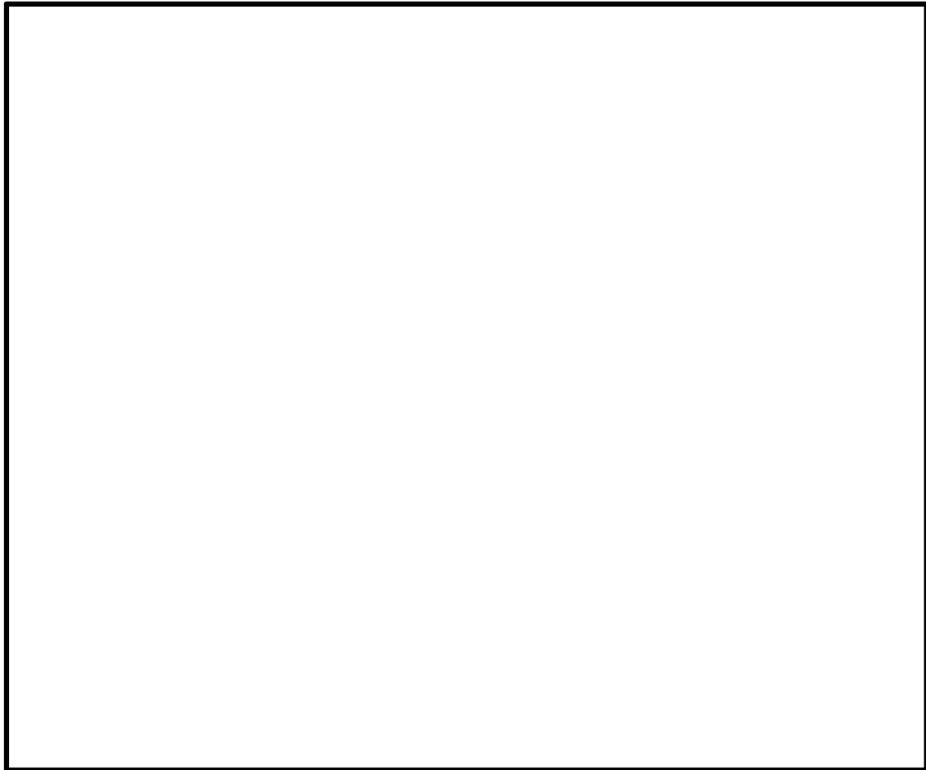


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (9) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-21$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



(a) 全体図

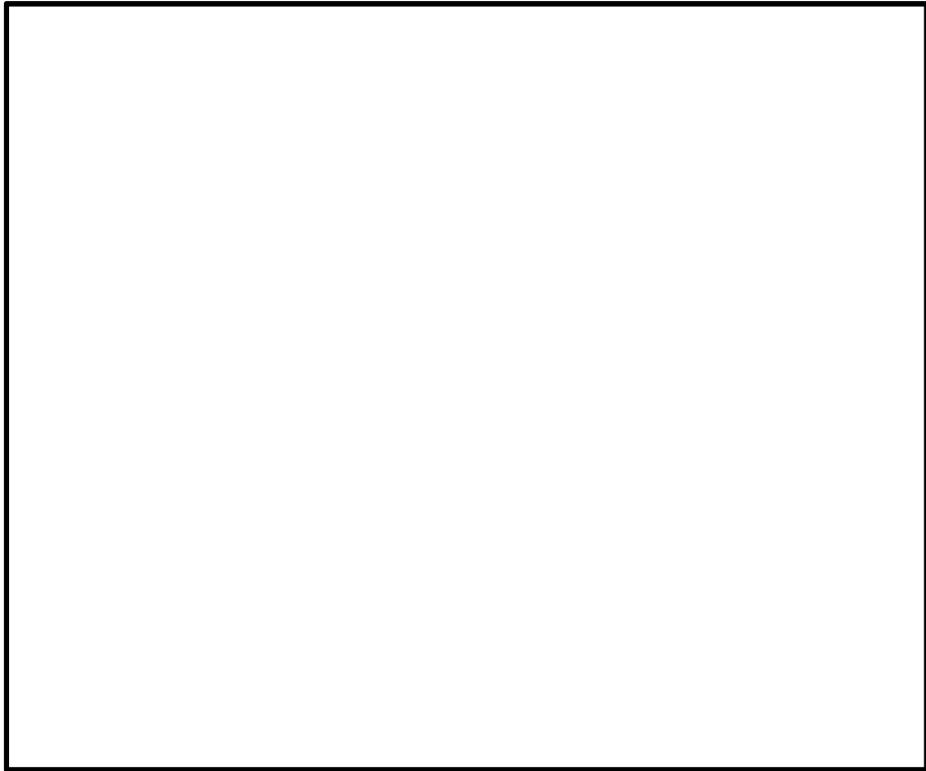


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (10) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 (S<sub>s</sub>-22)  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

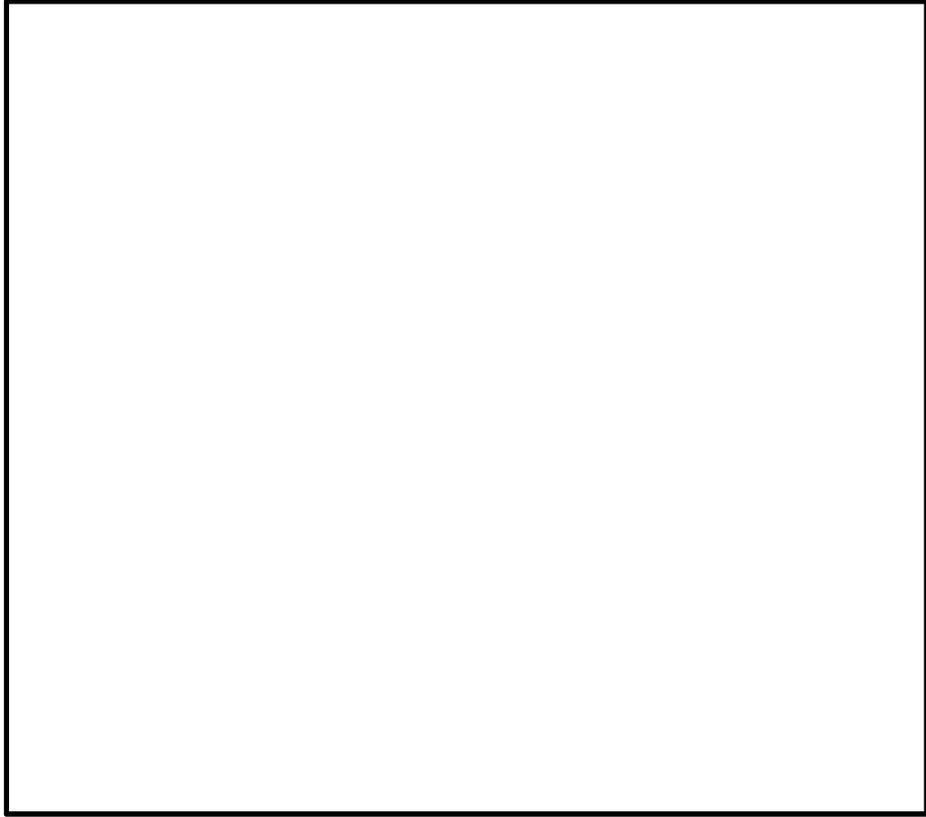


(a) 全体図

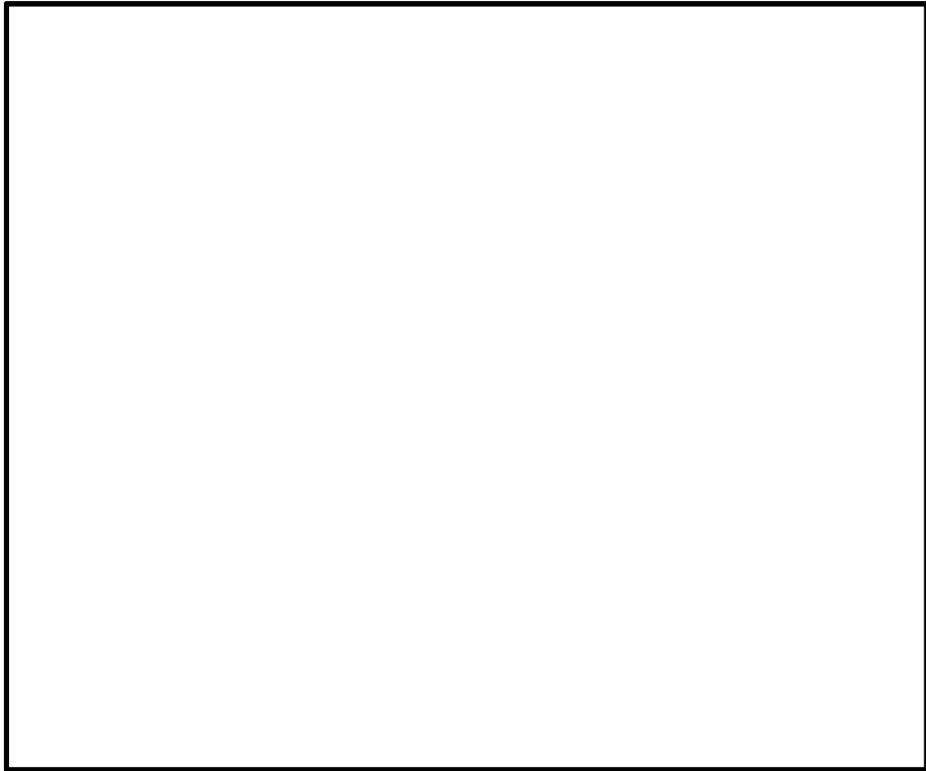


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (11) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

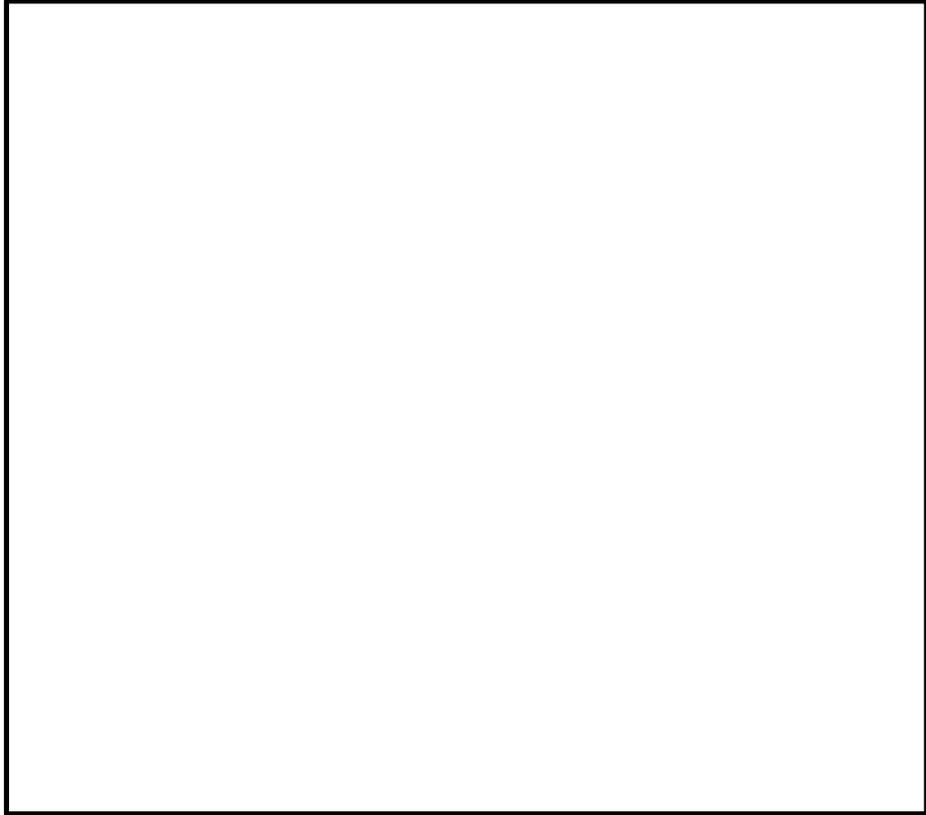


(a) 全体図

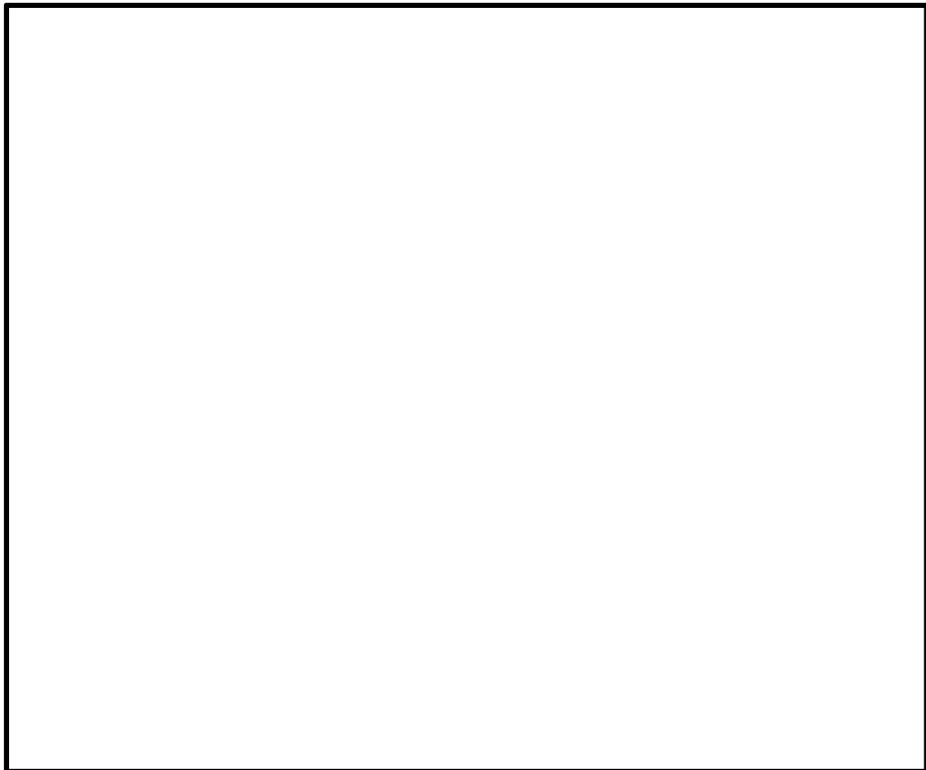


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (12) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



(a) 全体図

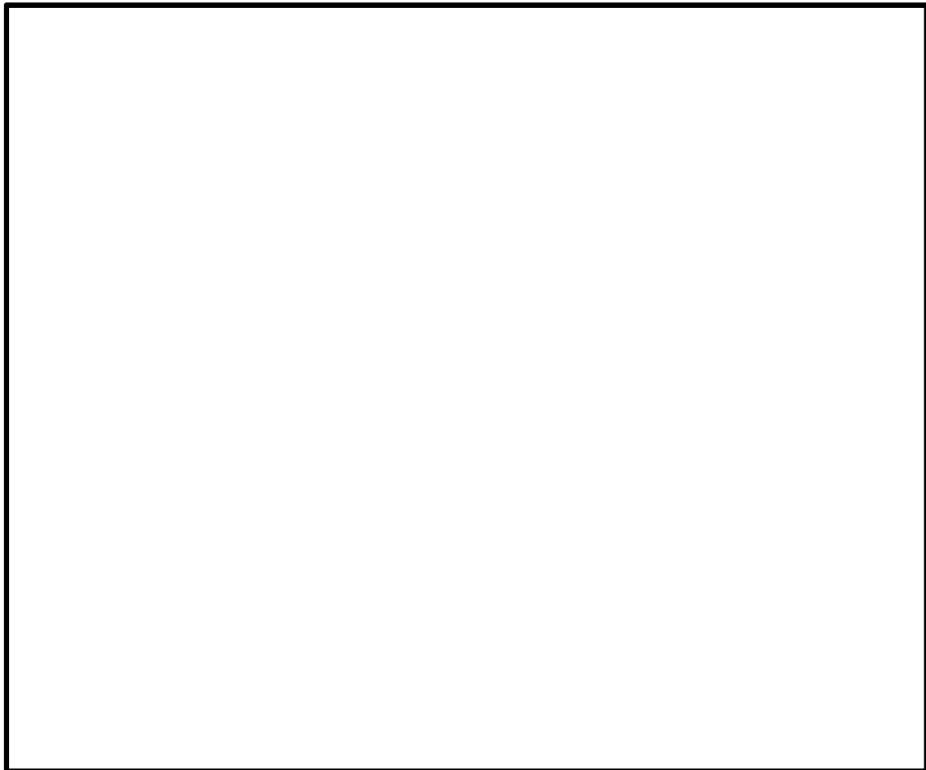


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (13) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H+, V+))  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

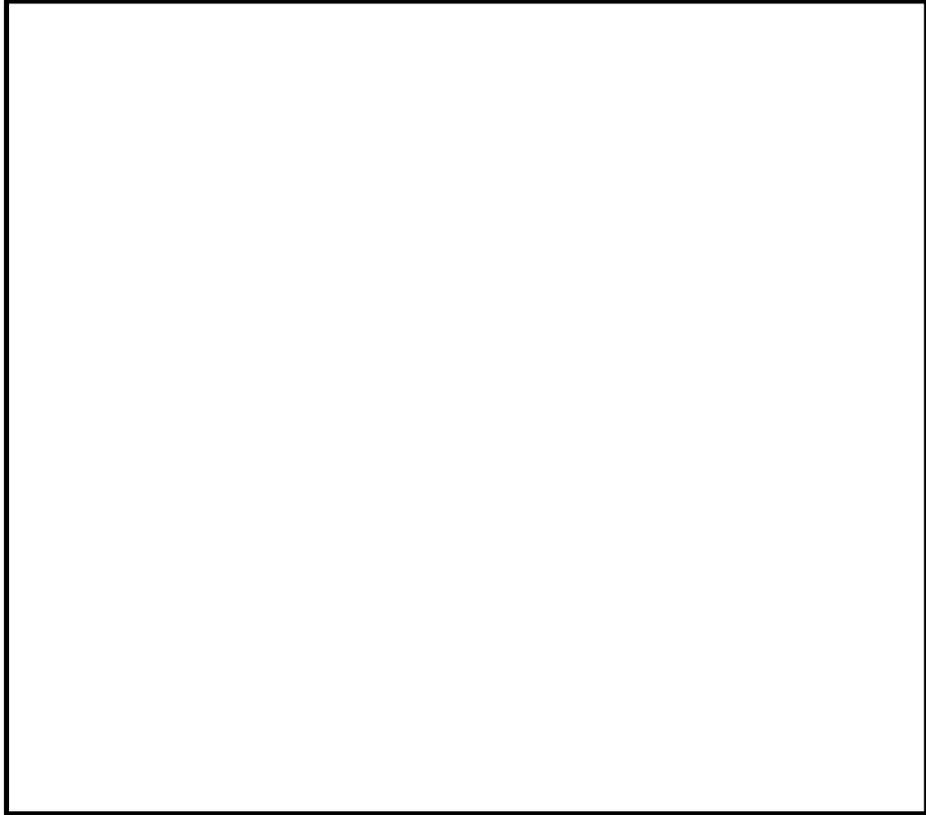


(a) 全体図

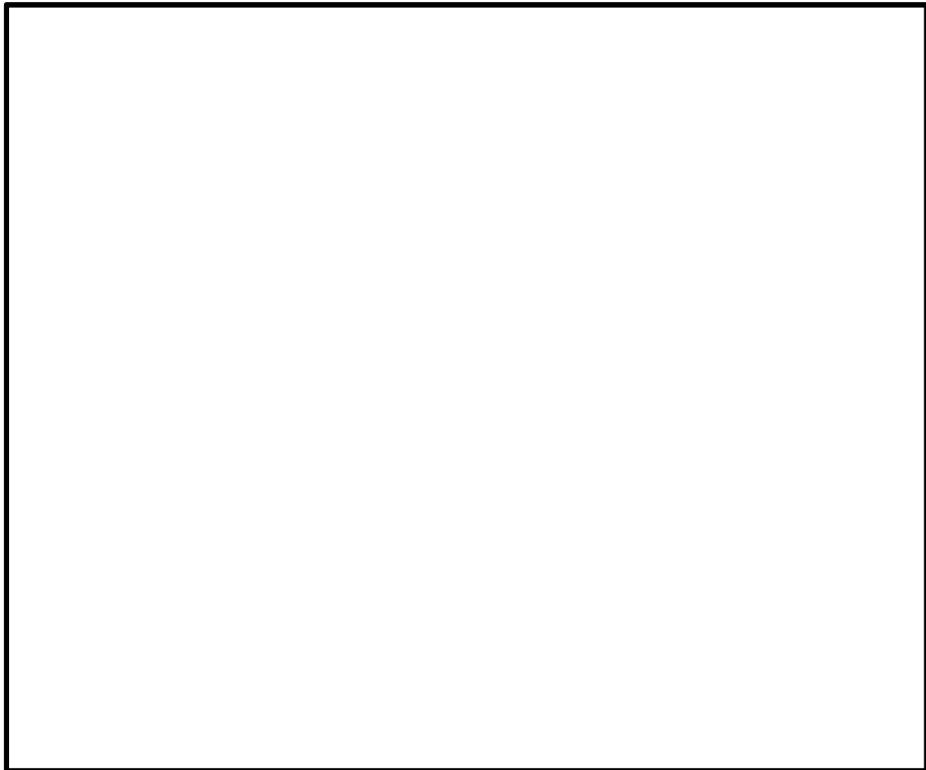


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (14) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31 (H+, V+)$ )  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $-1\sigma$ ) した解析ケース)

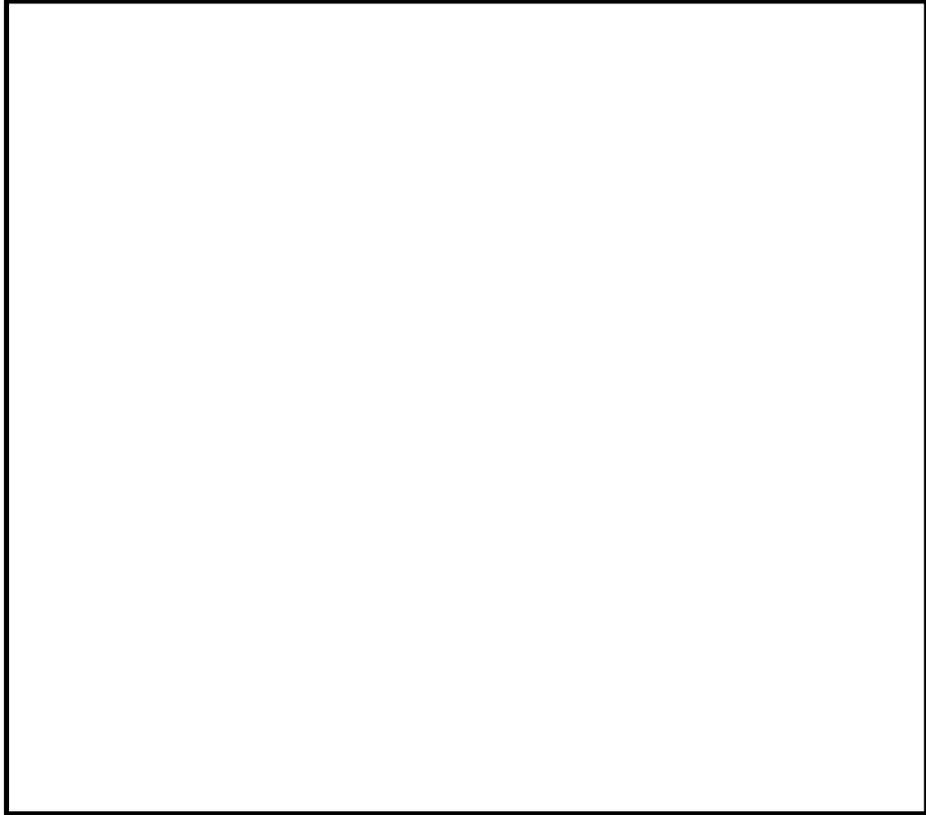


(a) 全体図

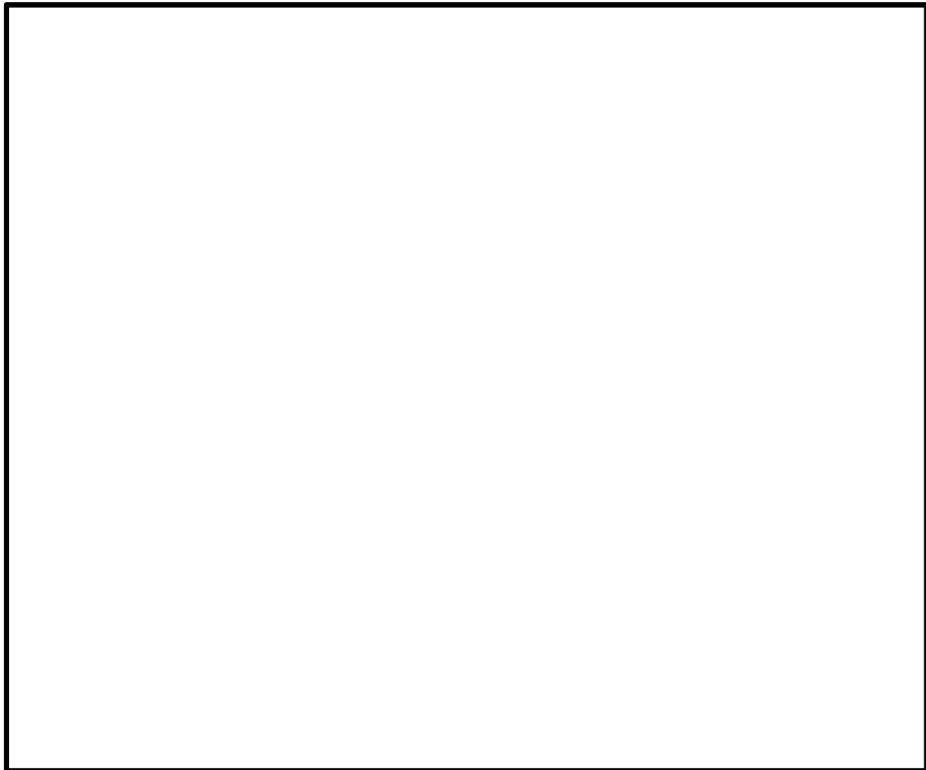


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (15) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 (S<sub>s</sub>-3 1 (H+, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

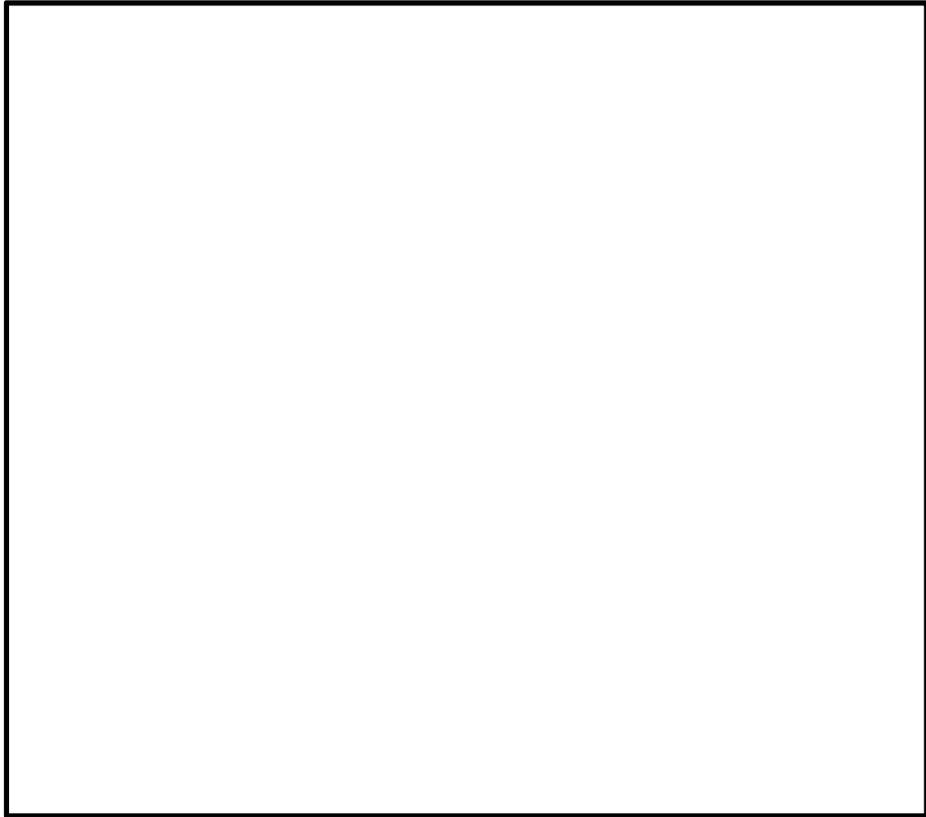


(a) 全体図

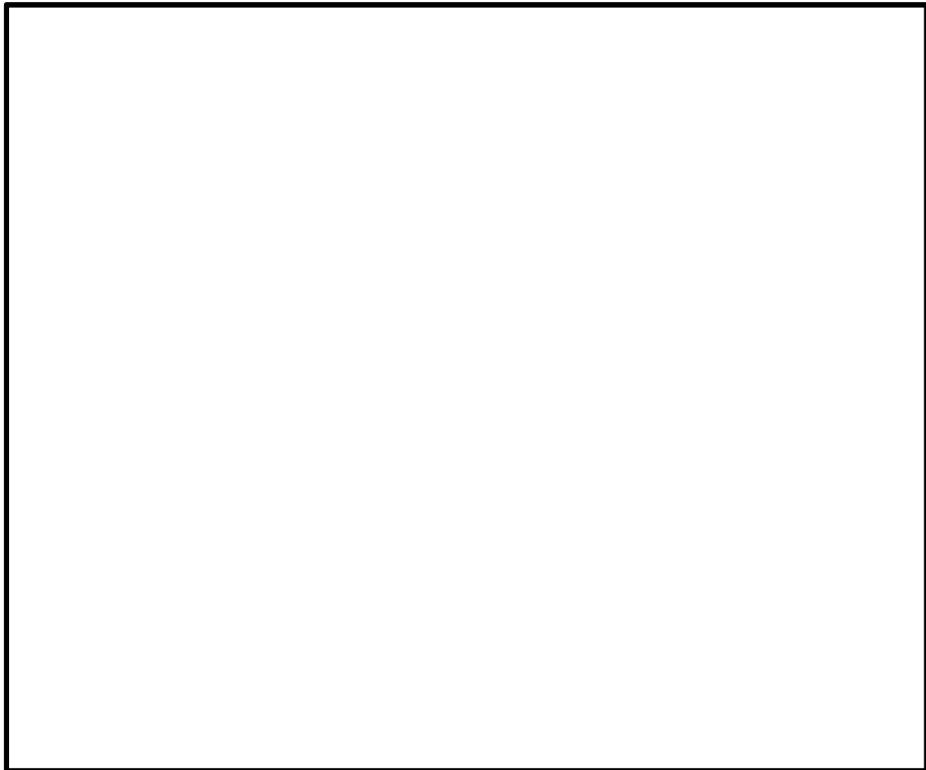


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (16) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31$  (H-, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

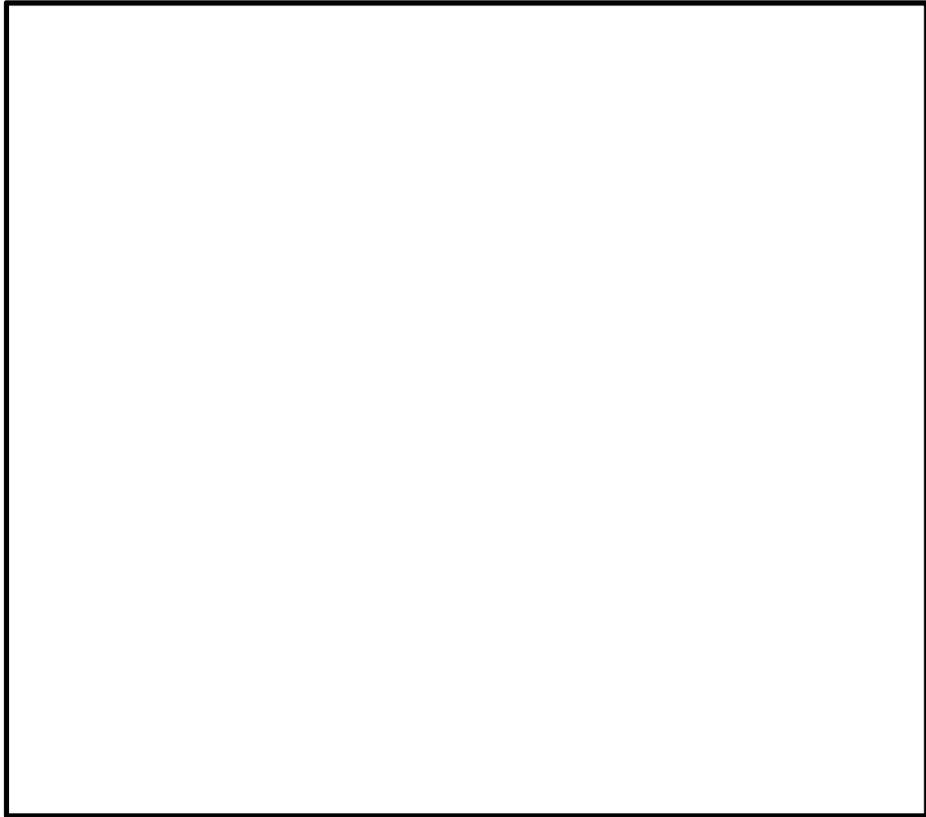


(a) 全体図

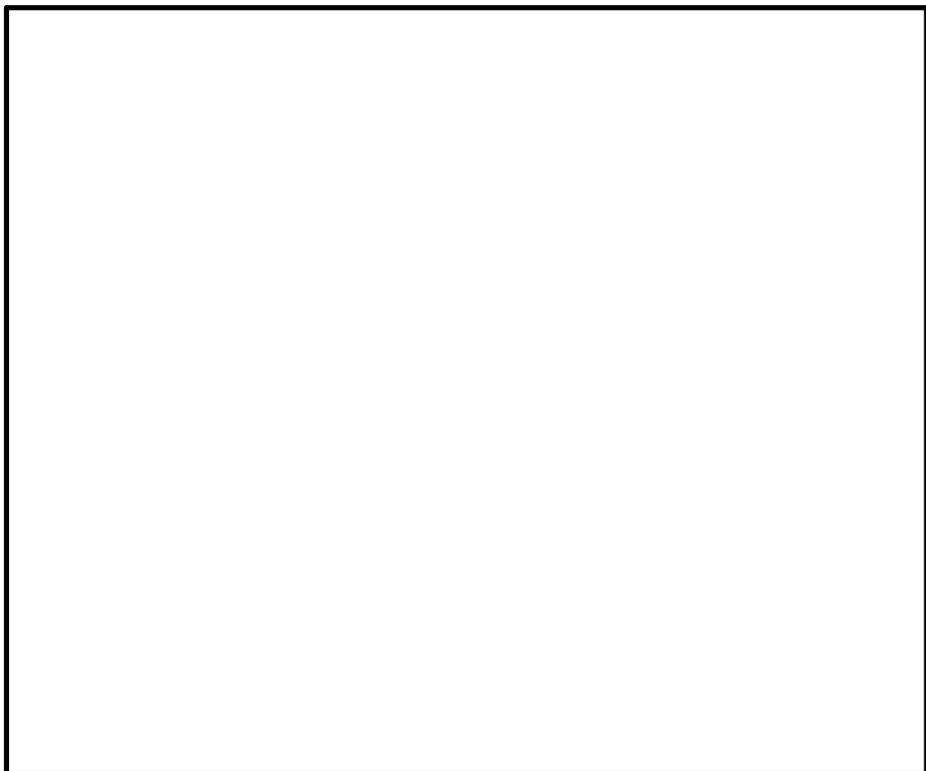


(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (17) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31 (H+, V+)$ )  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)



(a) 全体図



(b) 構造物周辺拡大図

図 11.4-14 (18) D-D断面の最大せん断ひずみ分布 ( $S_s-31(H+, V+)$ )  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $+1\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

(4) 最大過剰間隙水圧比分布

耐震設計用の検討ケースの過剰間隙水圧比の分布図を図 11.4-15 及び図 11.4-16 に示す。本図は、各要素に発生した過剰間隙水圧比の全時刻における最大値の分布を示したものである。

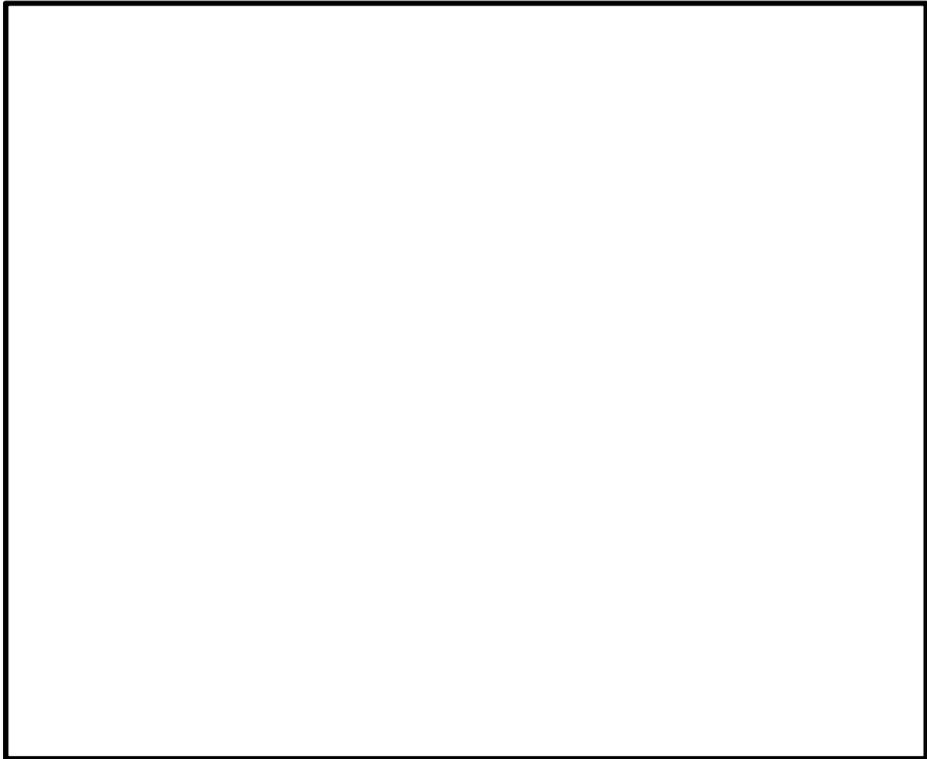


図 11.4-15 (1) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

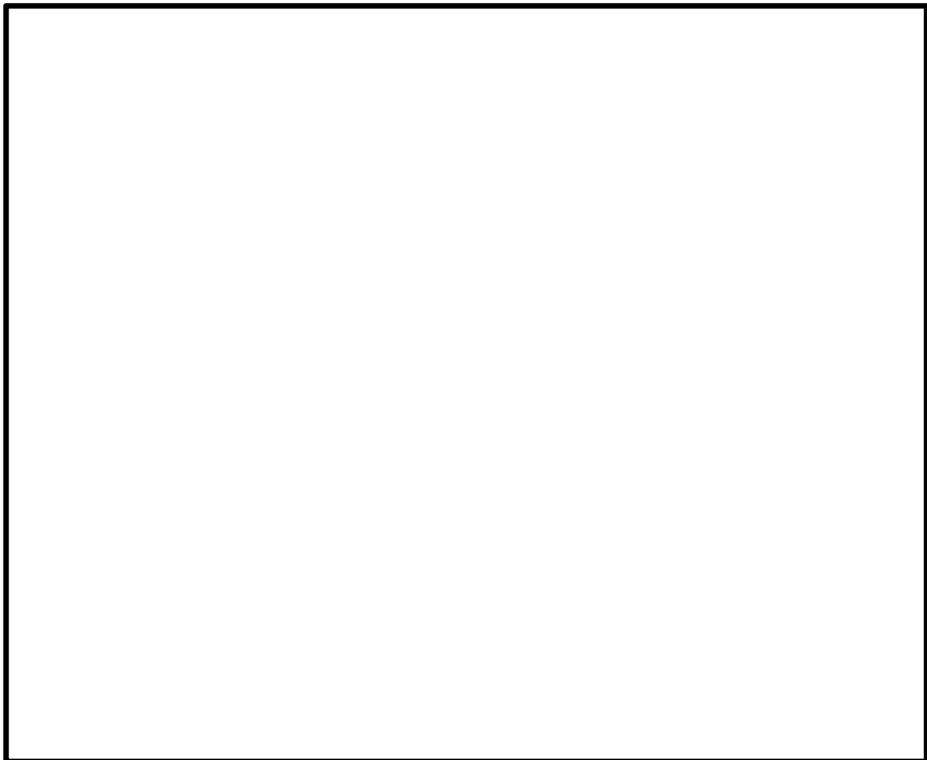


図 11.4-15 (2) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1 (H+, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

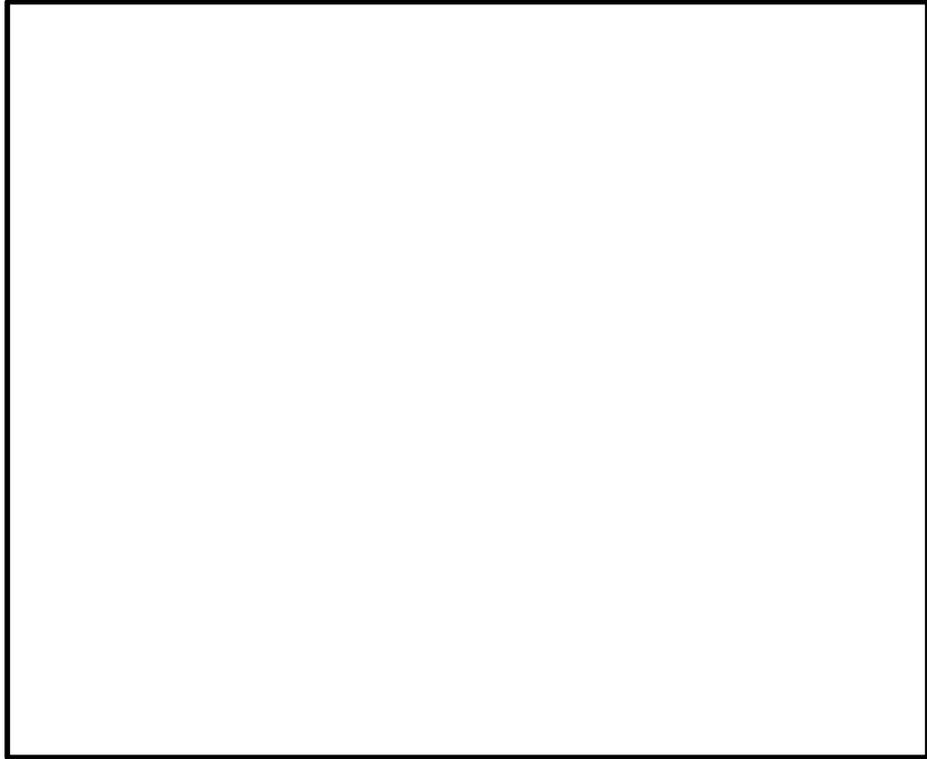


図 11.4-15 (3) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

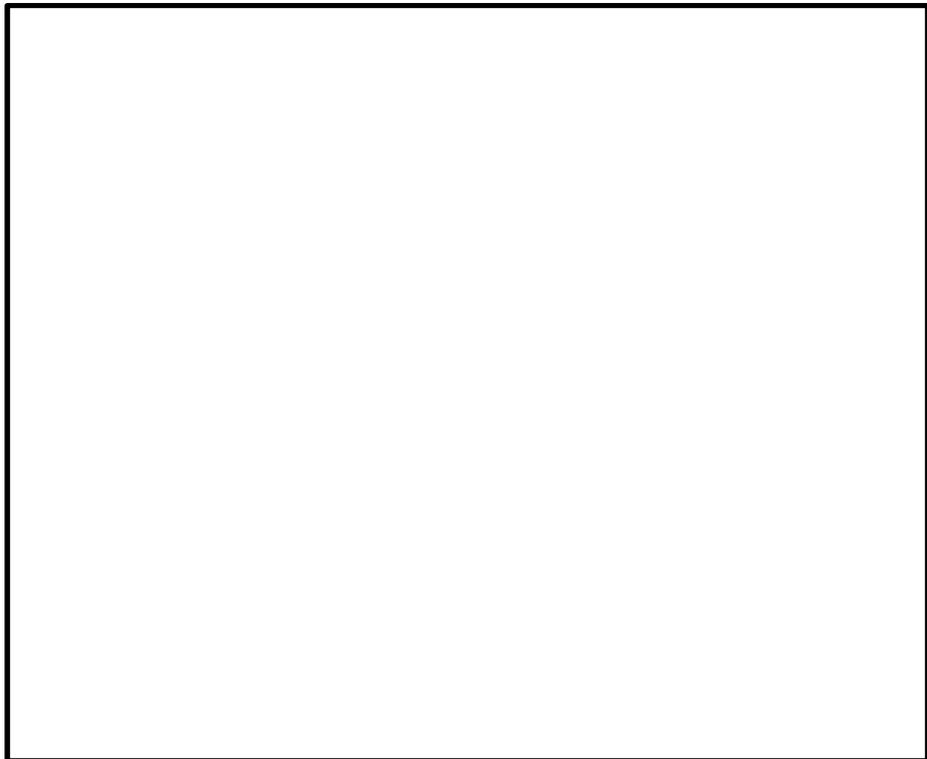


図 11.4-15 (4) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1$  (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

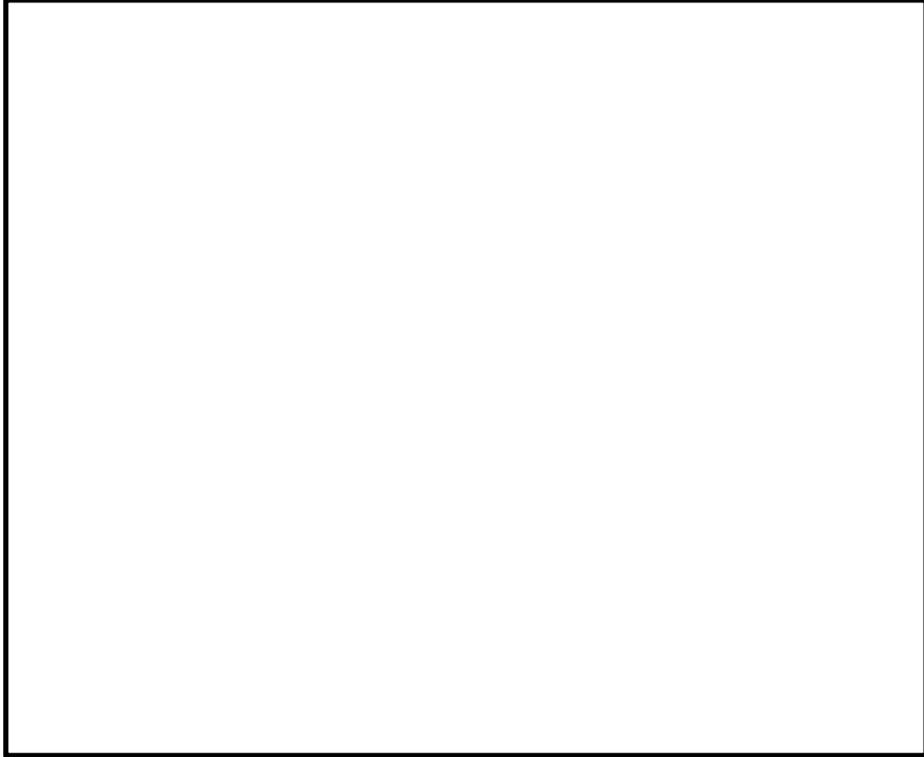


図 11.4-15 (5) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 (S<sub>s</sub>-1 1)  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

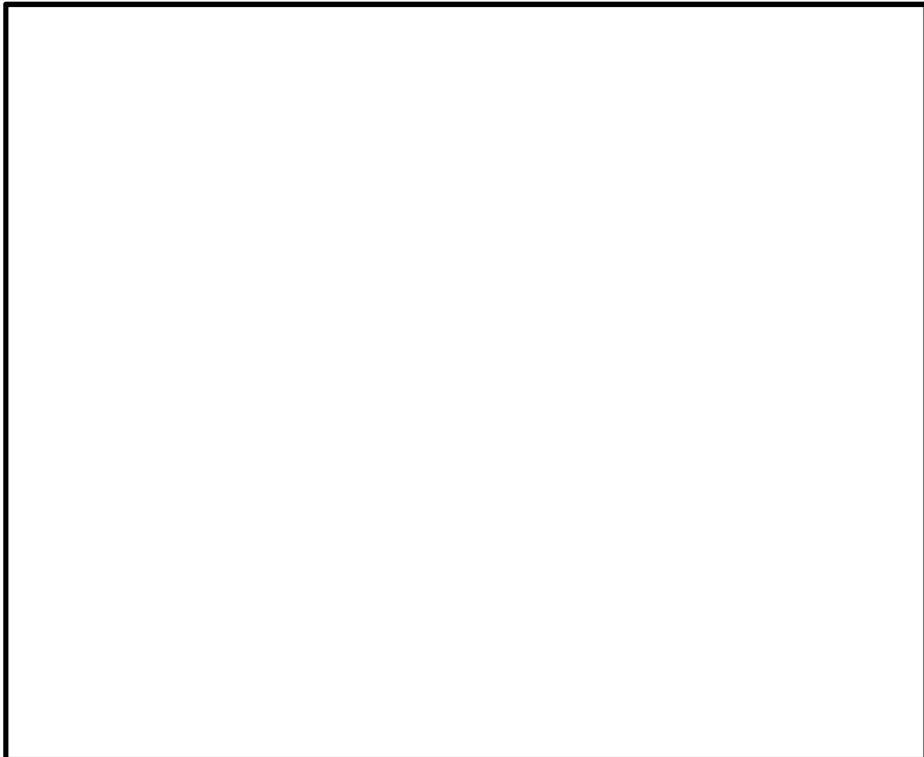


図 11.4-15 (6) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 (S<sub>s</sub>-1 2)  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

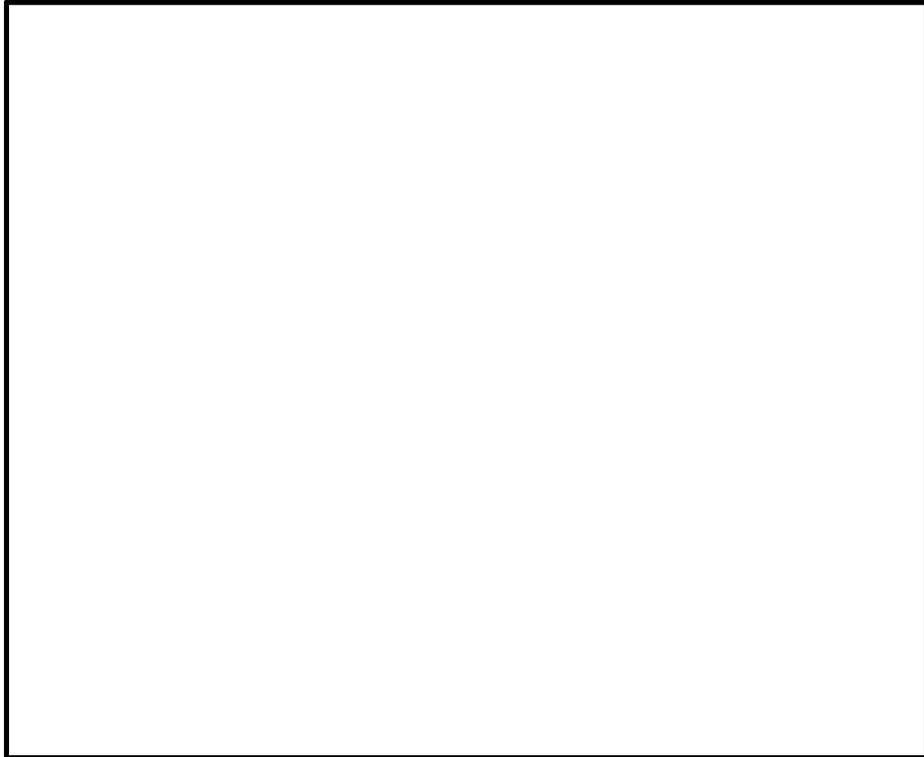


図 11.4-15 (7) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.3$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

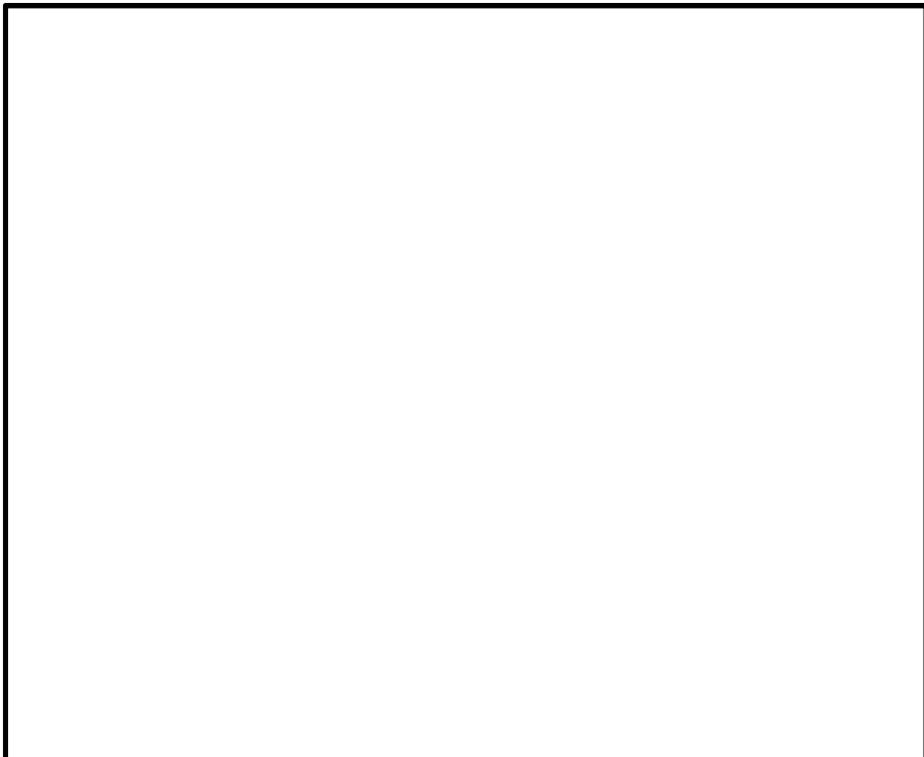


図 11.4-15 (8) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.4$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

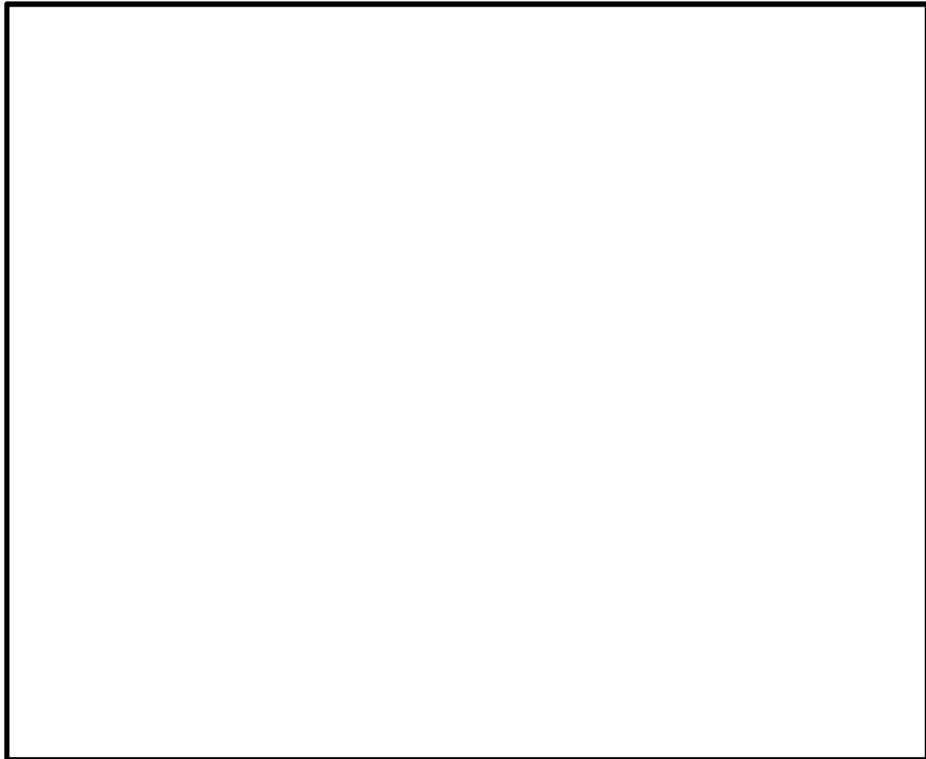


図 11.4-15 (9) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-21$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

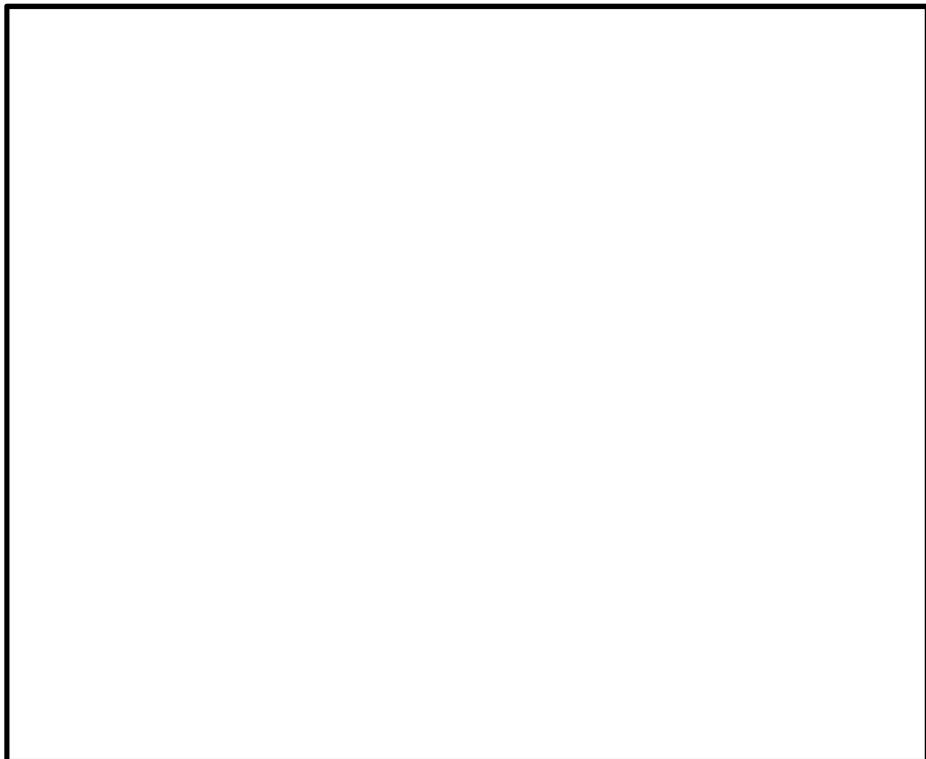


図 11.4-15 (10) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-22$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

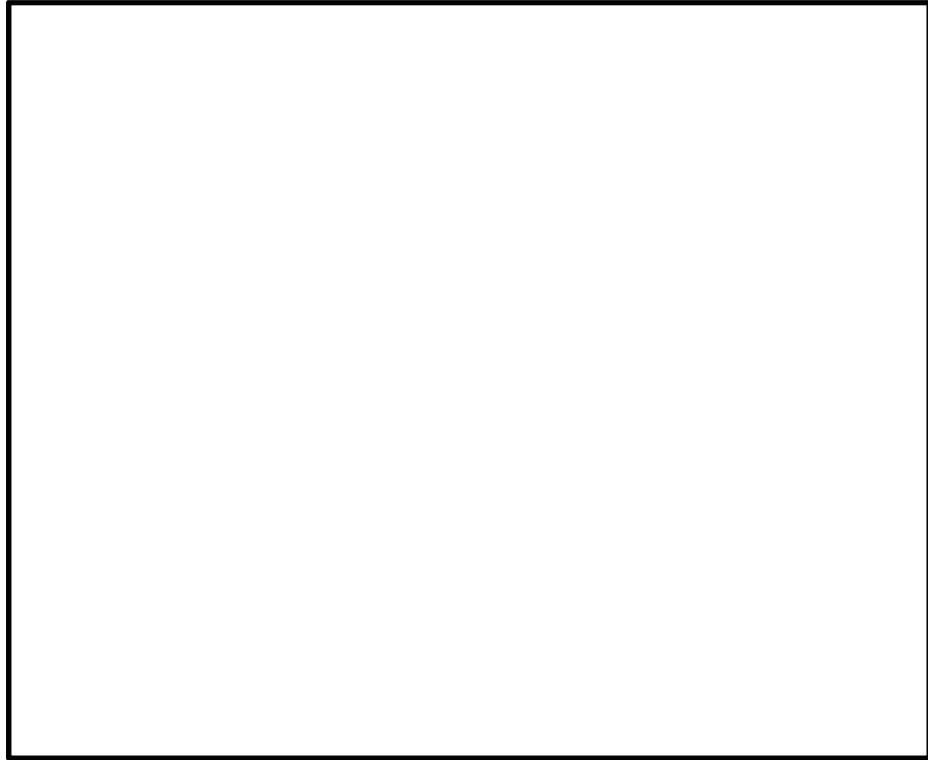


図 11.4-15 (11) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

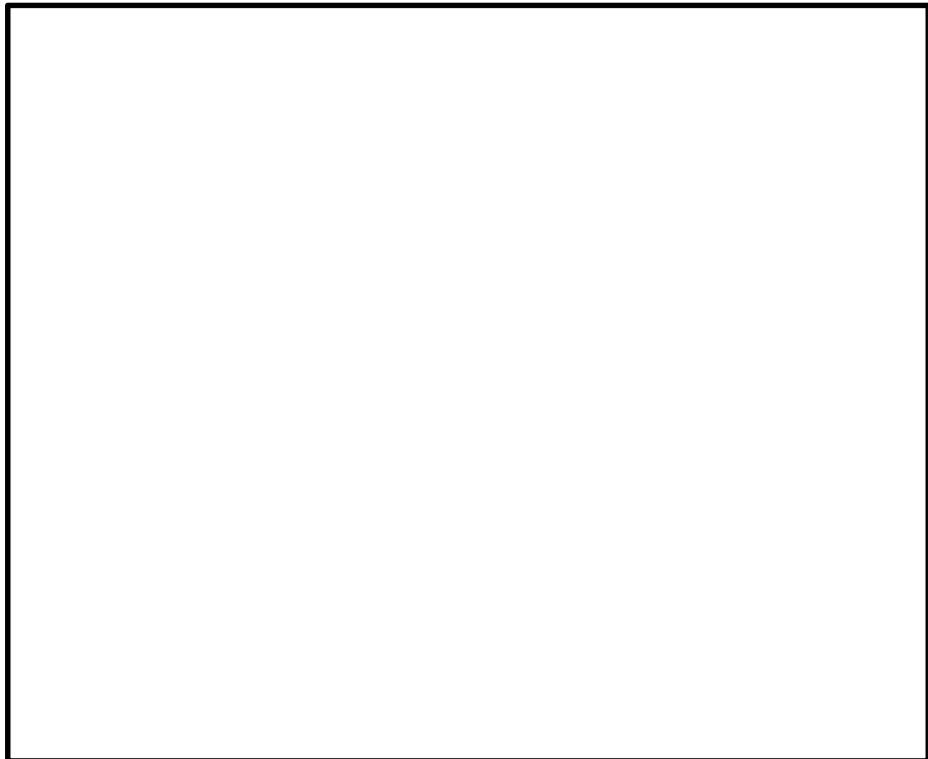


図 11.4-15 (12) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-15 (13) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

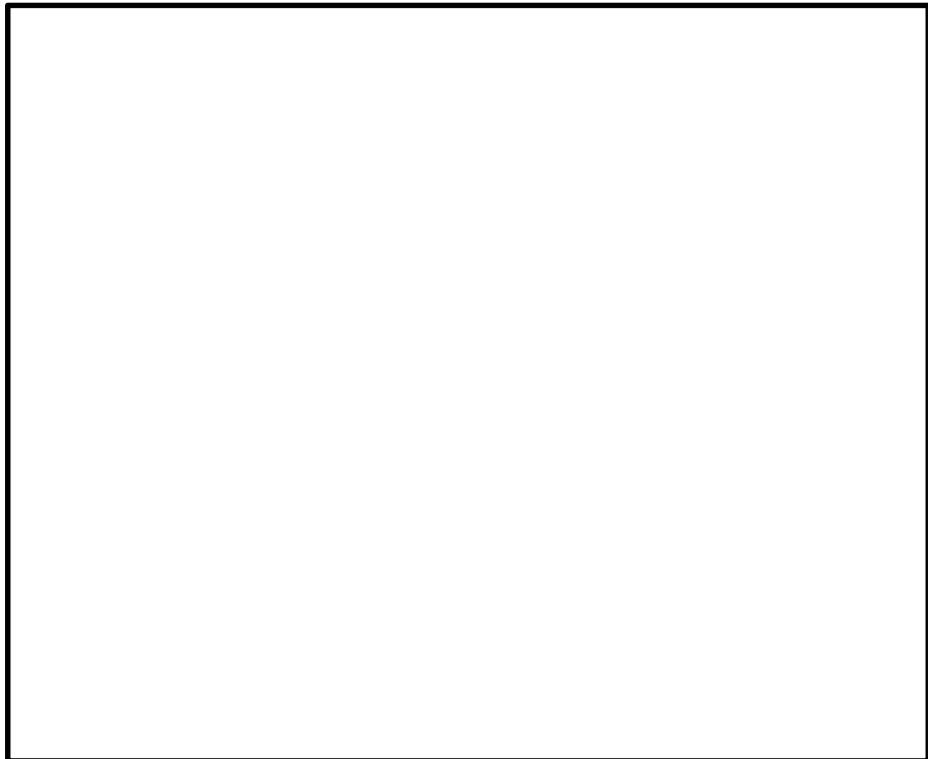


図 11.4-15 (14) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)



図 11.4-15 (15) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3 1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

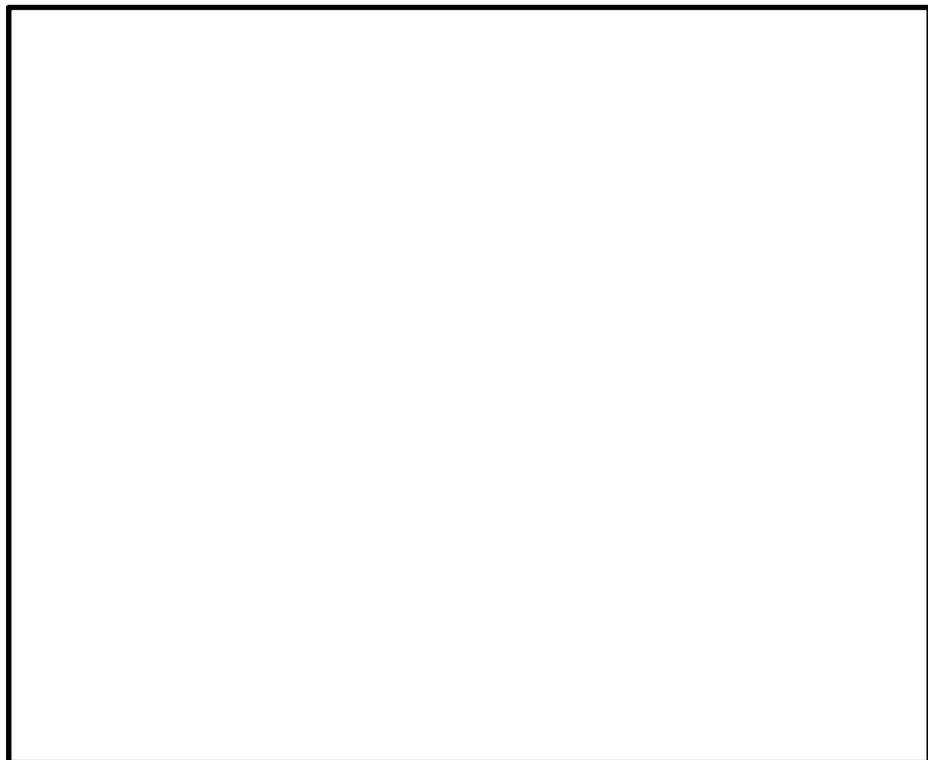


図 11.4-15 (16) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3 1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)



図 11.4-16 (1) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - D 1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

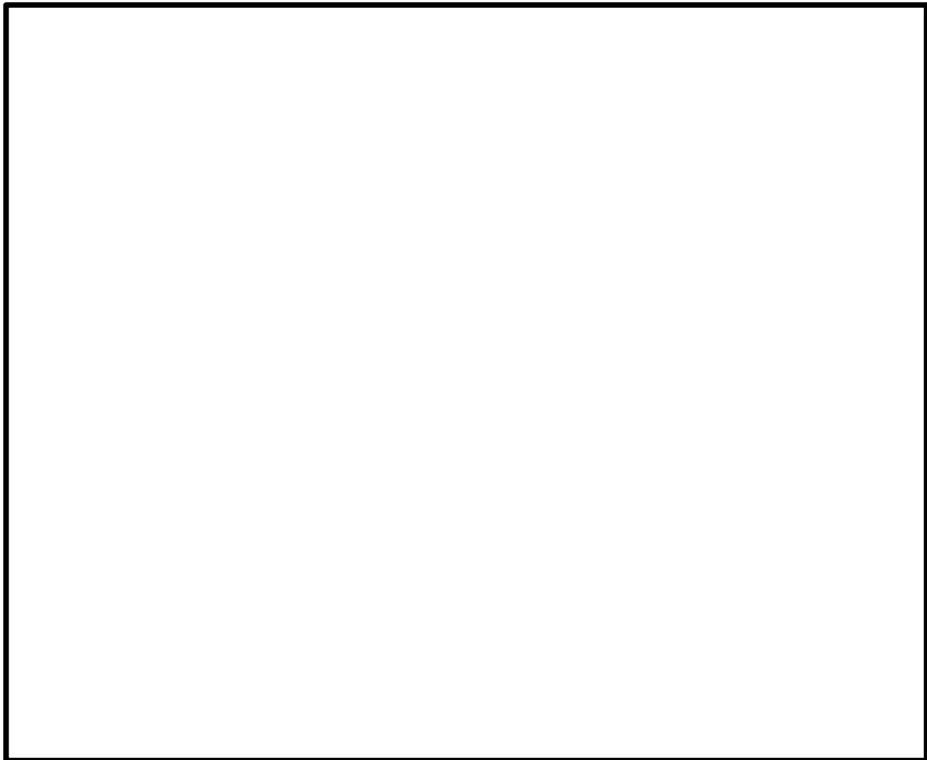


図 11.4-16 (2) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - D 1 (H+, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

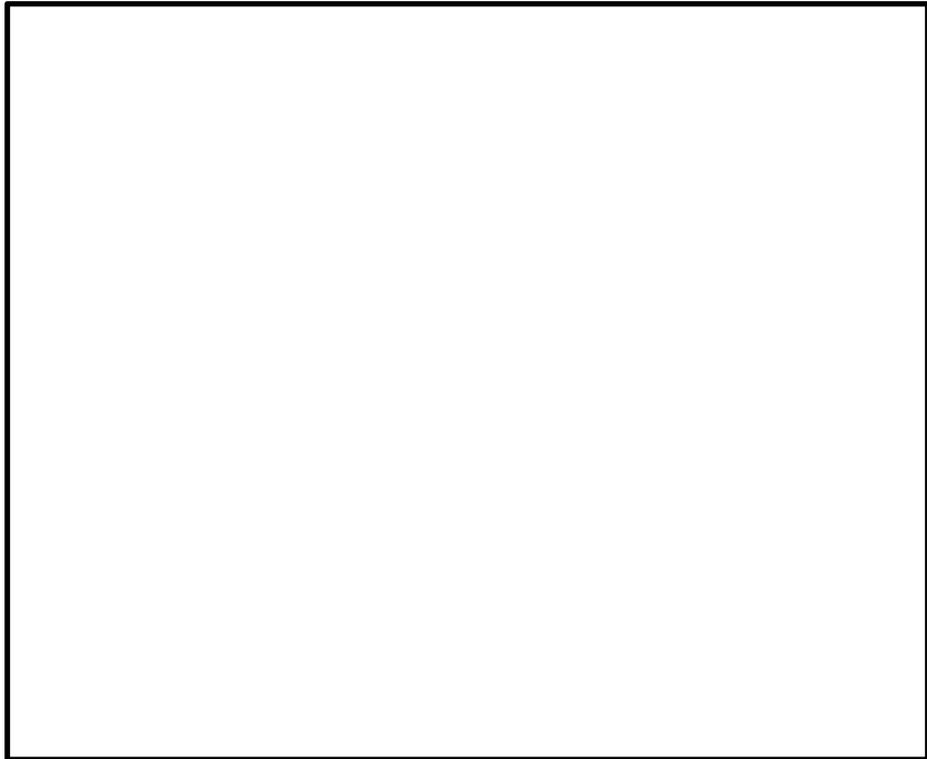


図 11.4-16 (3) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

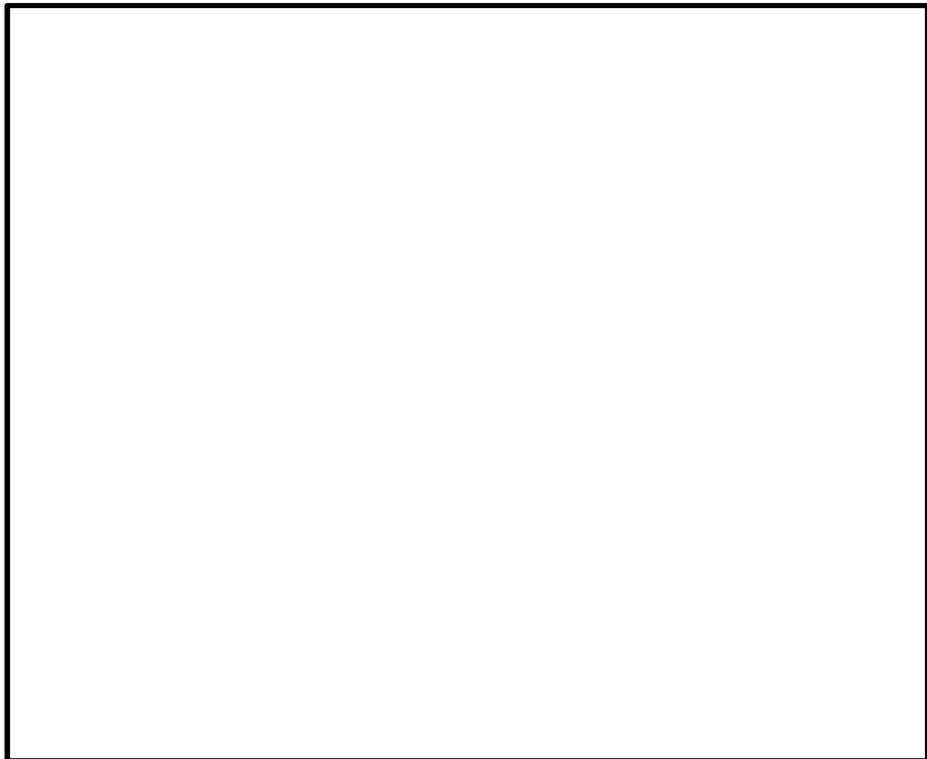


図 11.4-16 (4) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-D1 (H-, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-16 (5) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.1$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-16 (6) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.2$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

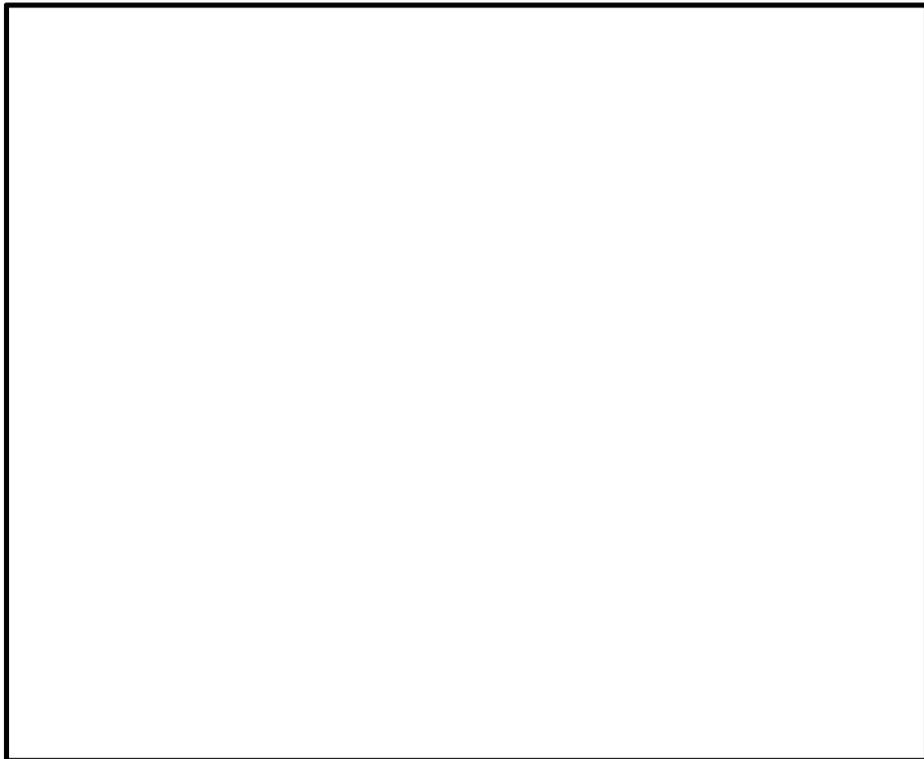


図 11.4-16 (7) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.3$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

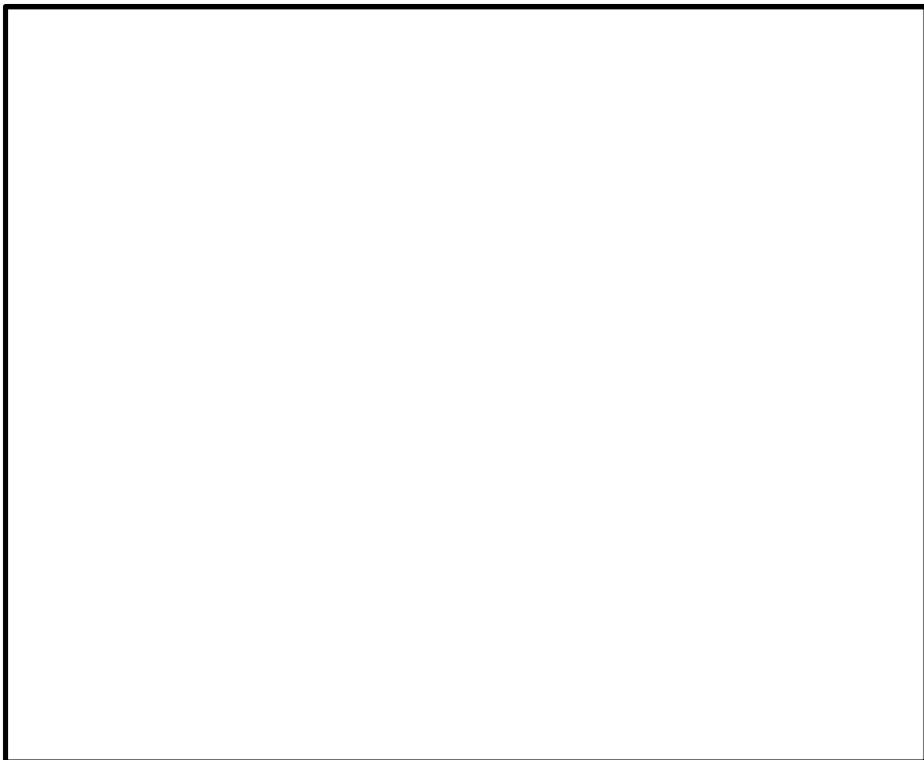


図 11.4-16 (8) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 1.4$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

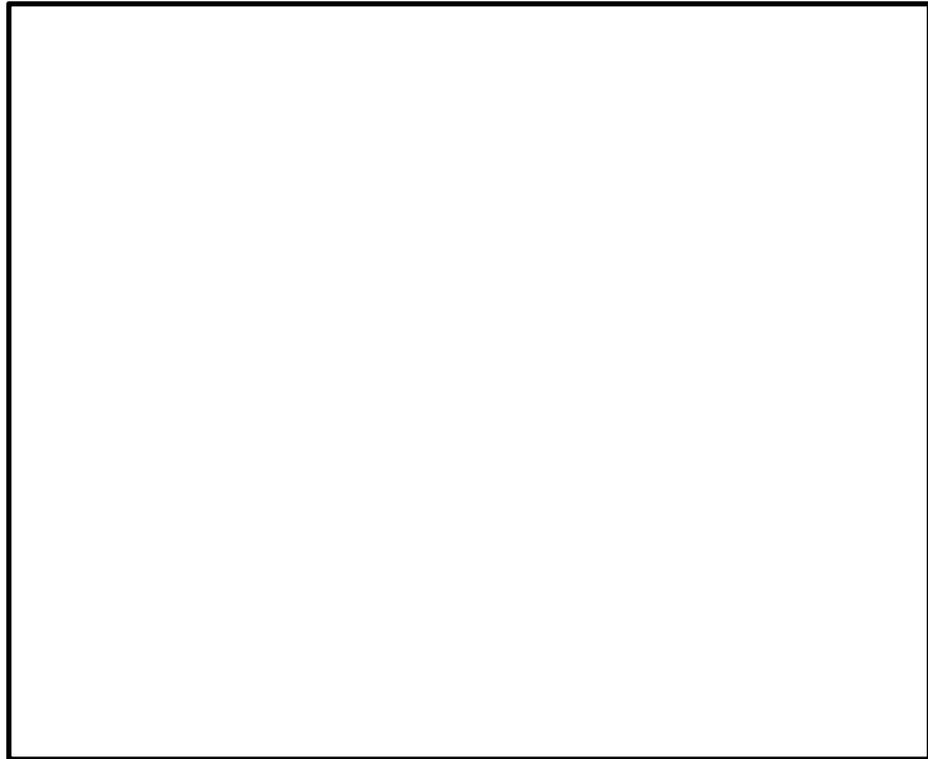


図 11.4-16 (9) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-21$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

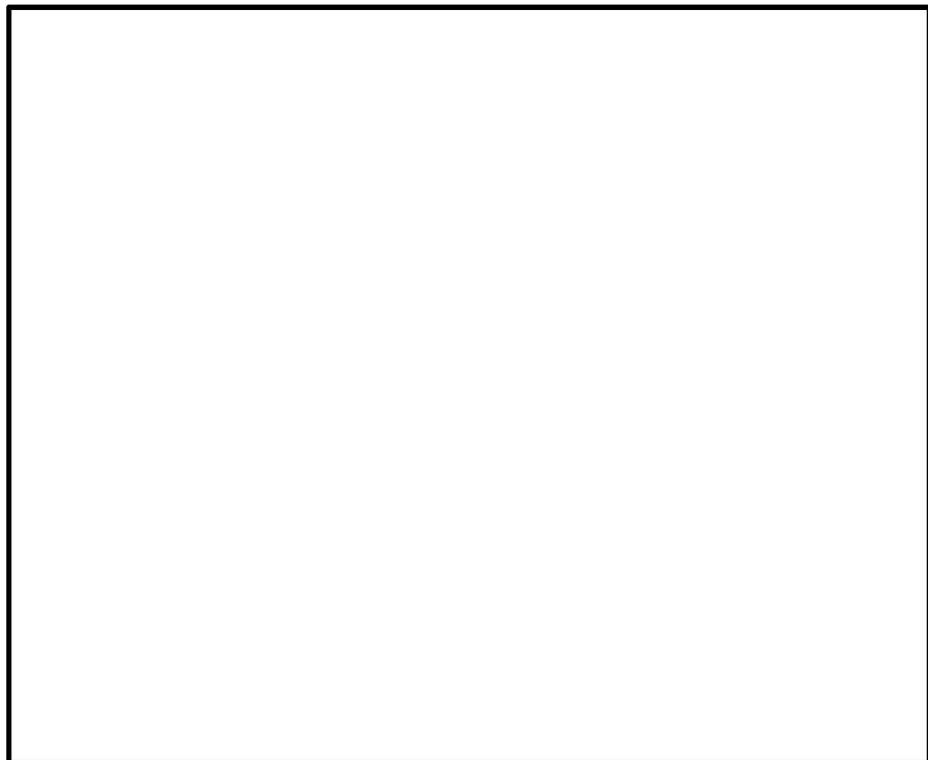


図 11.4-16 (10) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s-22$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

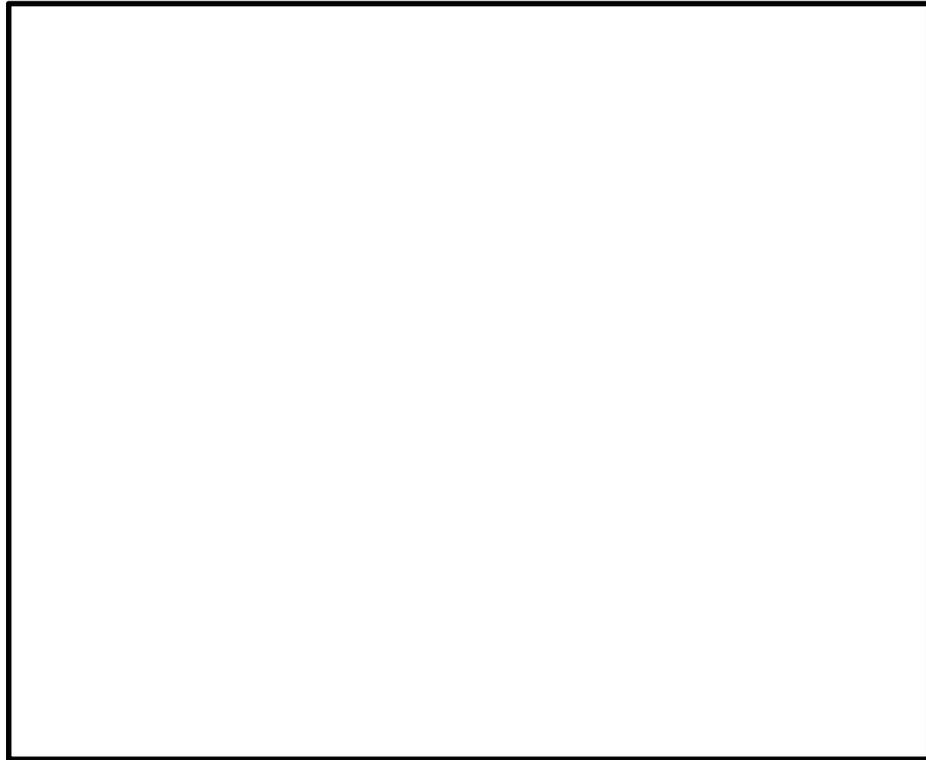


図 11.4-16 (11) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

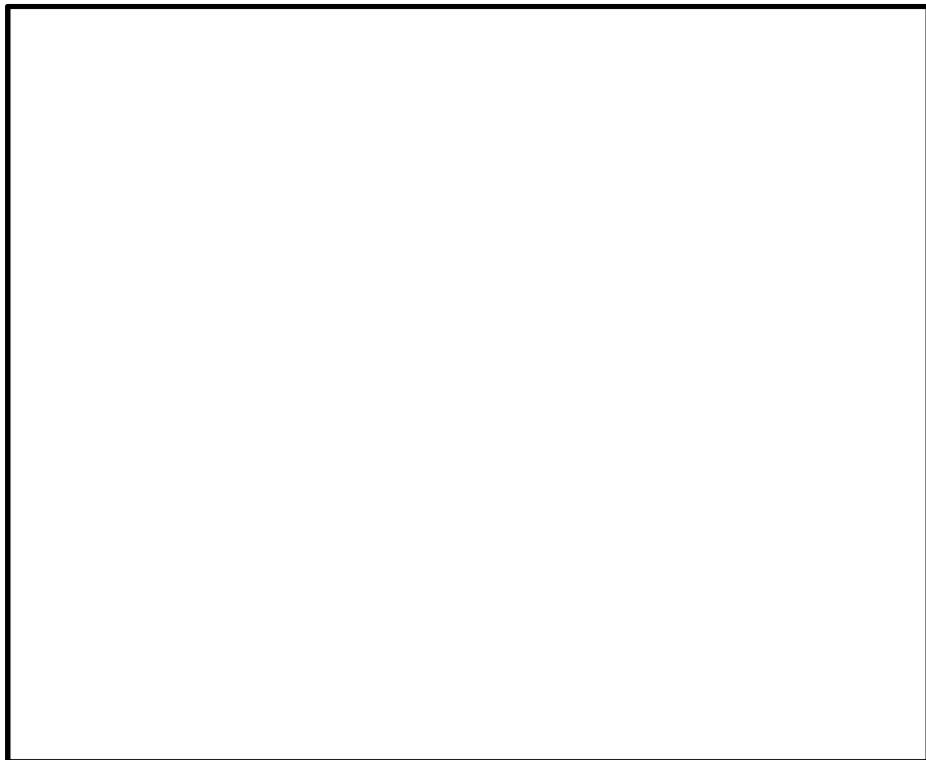


図 11.4-16 (12) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

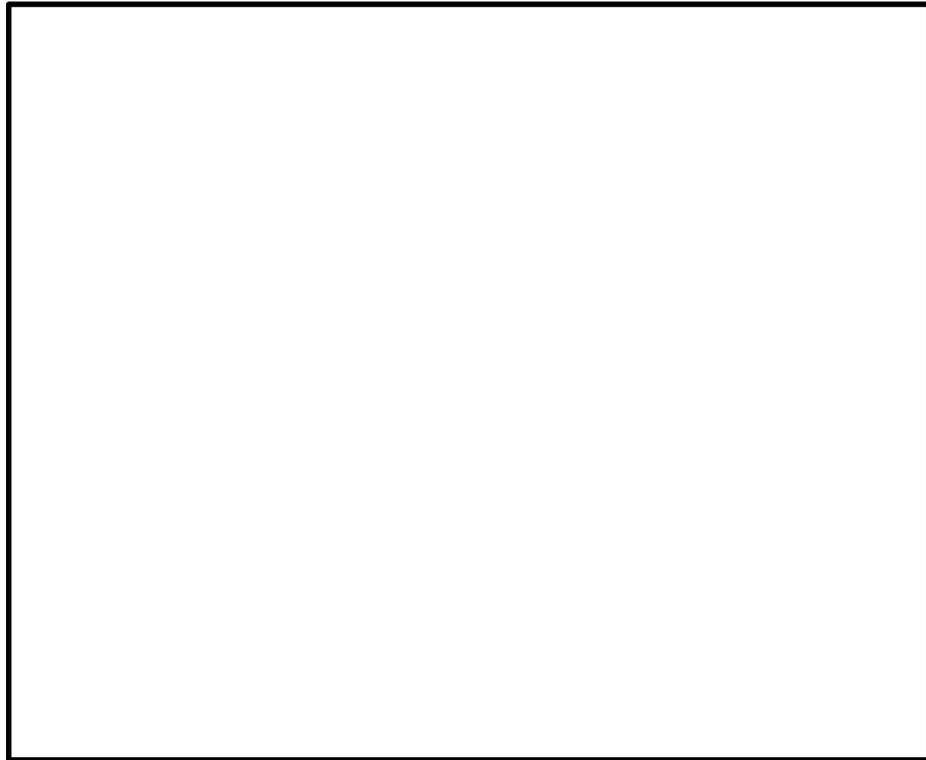


図 11.4-16 (13) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

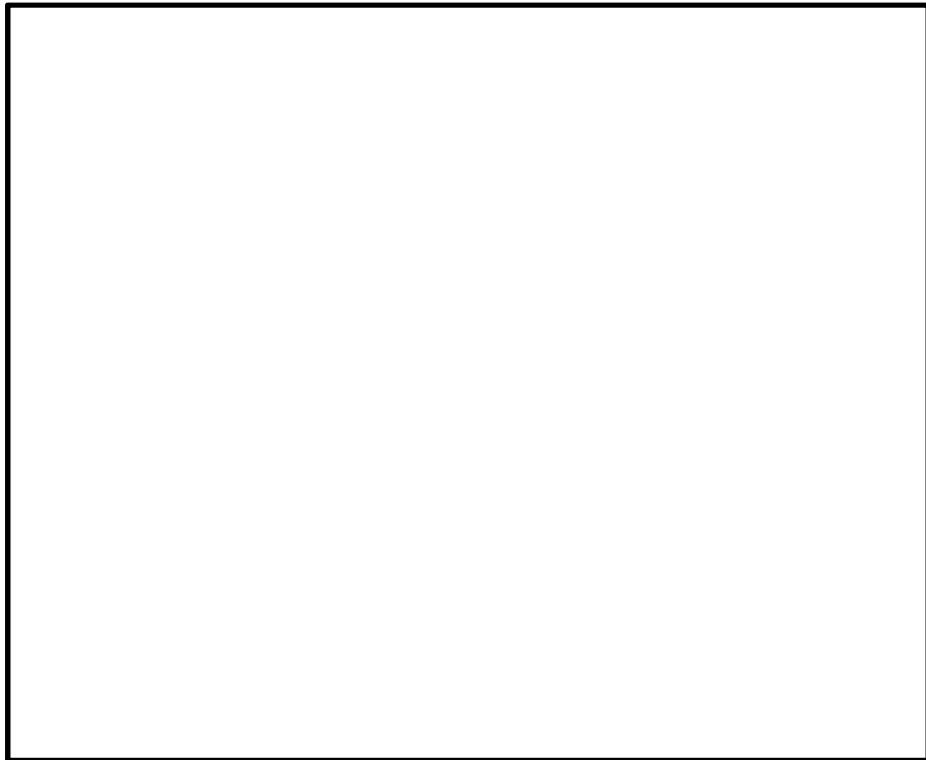


図 11.4-16 (14) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

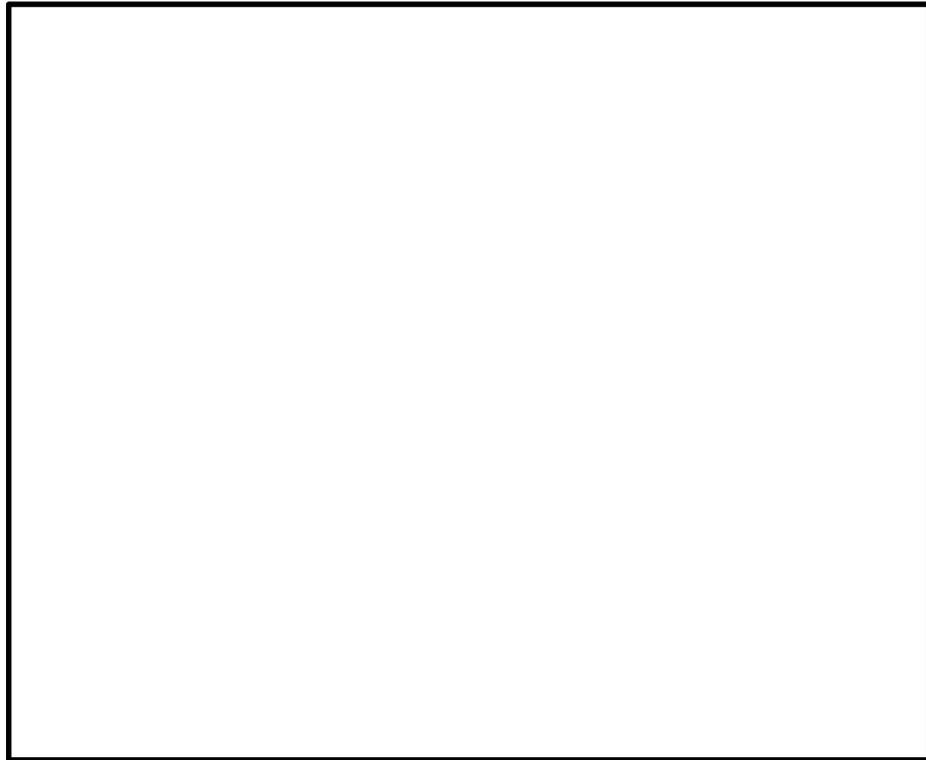


図 11.4-16 (15) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

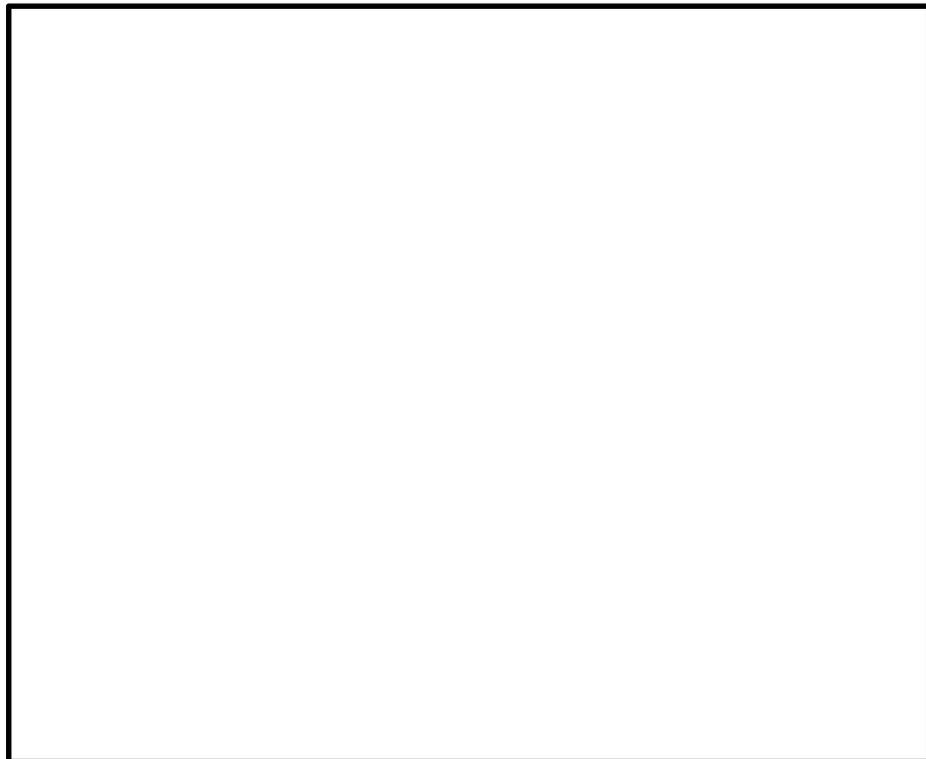


図 11.4-16 (16) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - 3.1 (H-, V+)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

(5) 構造物の最大加速度分布図

最大加速度の分布図を図 11.4-17 及び図 11.4-18 に示す。本図は、構造物周辺に発生している加速度分布を確認するため、各基準地震動における構造部材及び地盤の水平方向の最大加速度分布を示したものである。

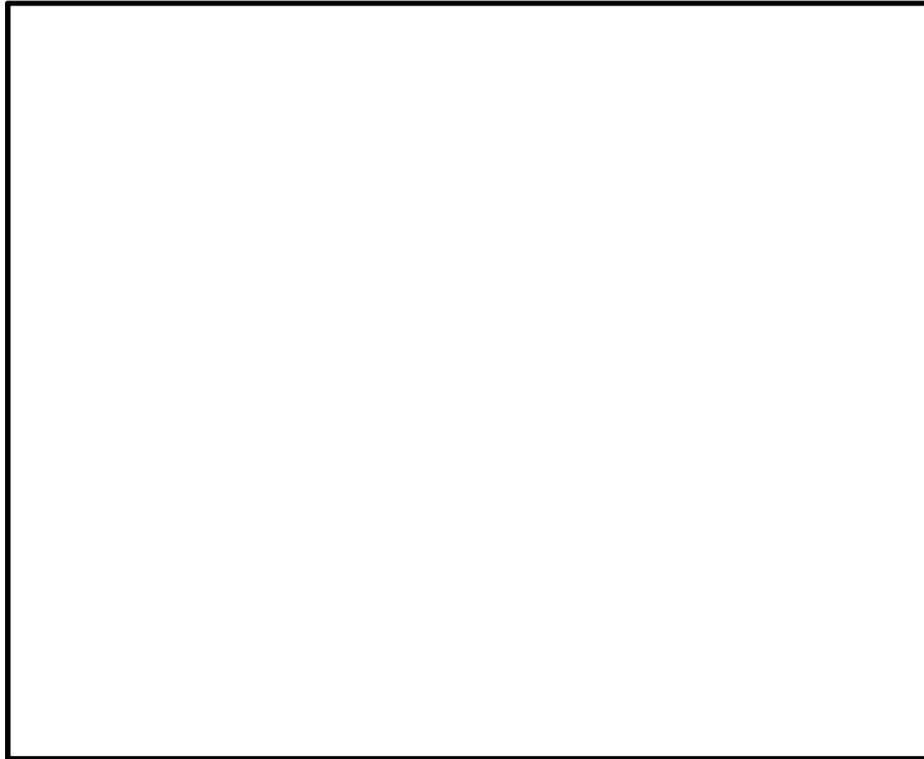


図 11.4-17 (1) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

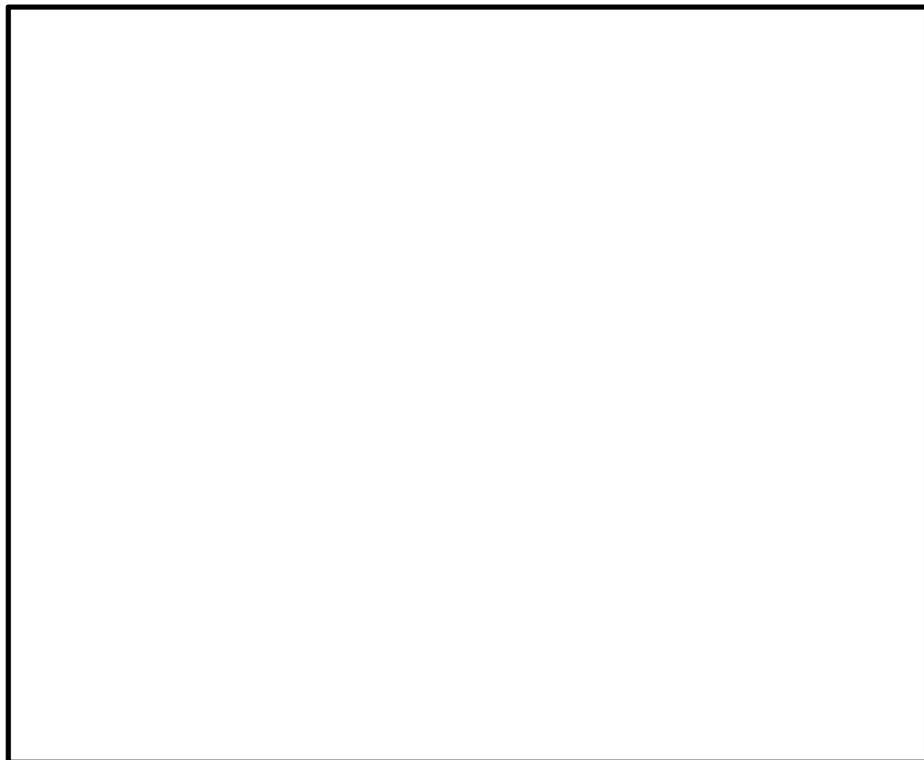


図 11.4-17 (2) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1 (H+, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

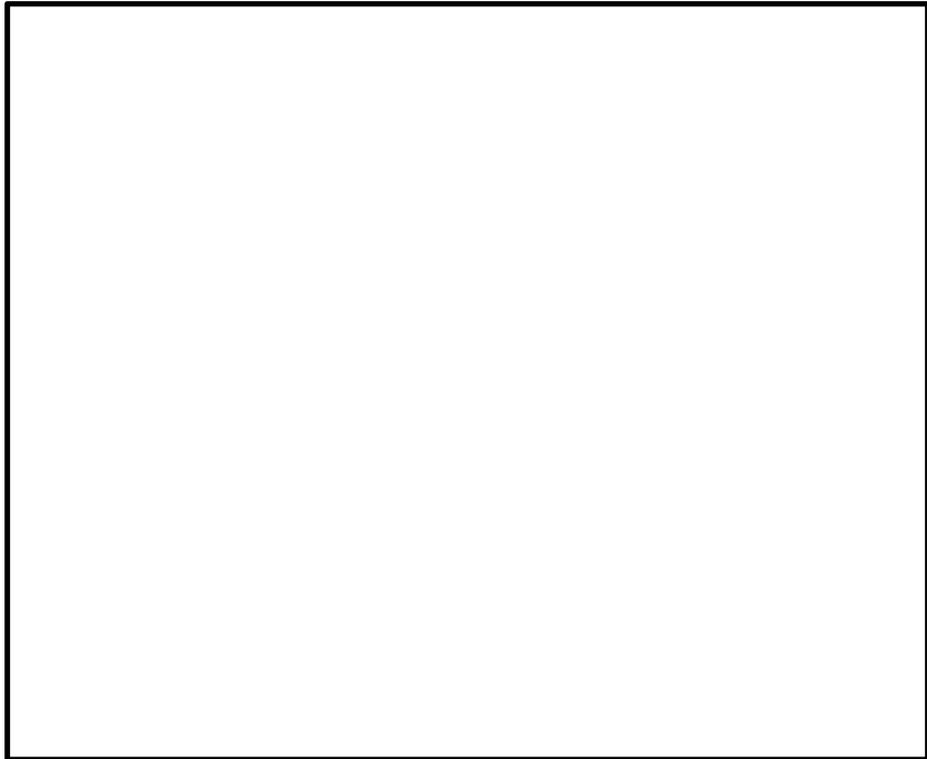


図 11.4-17 (3) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

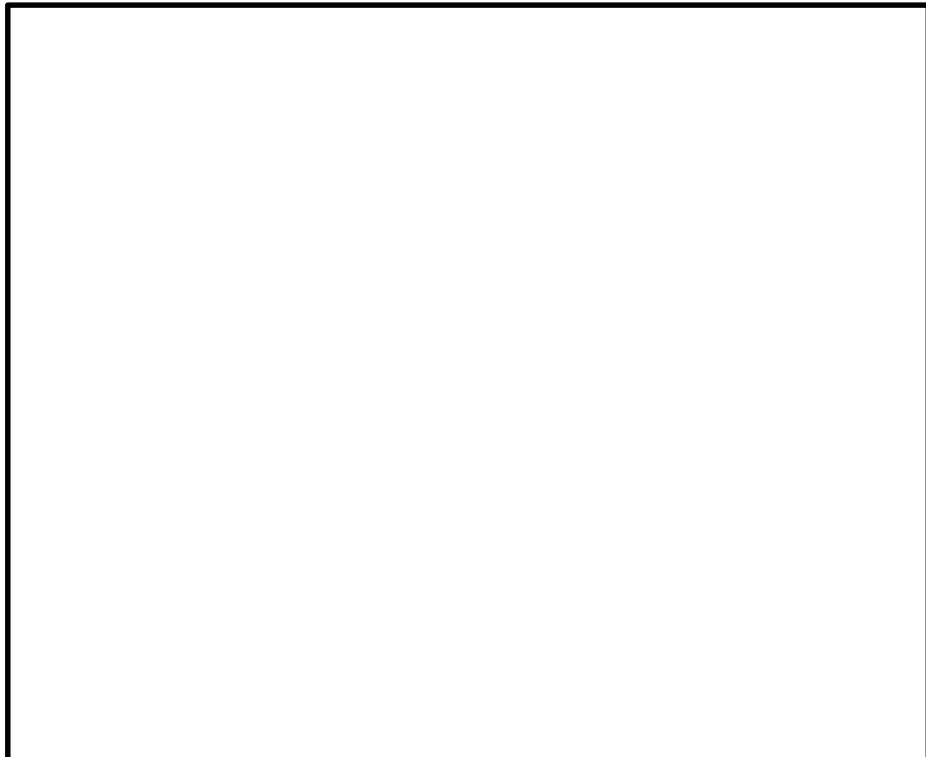


図 11.4-17 (4) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1$  (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

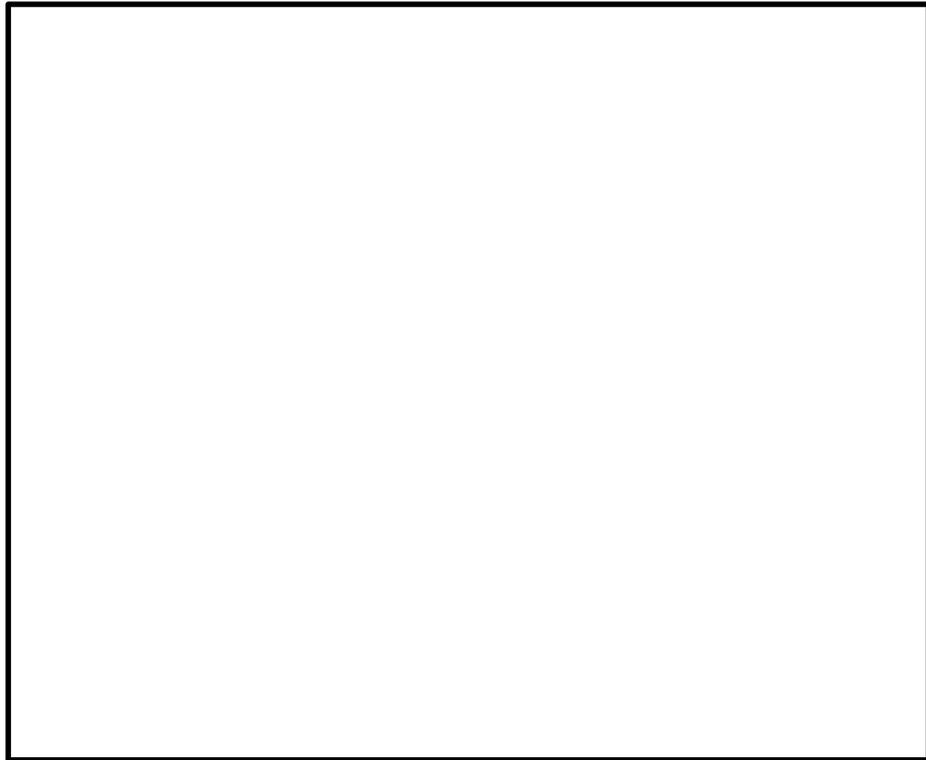


図 11.4-17 (5) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-11$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

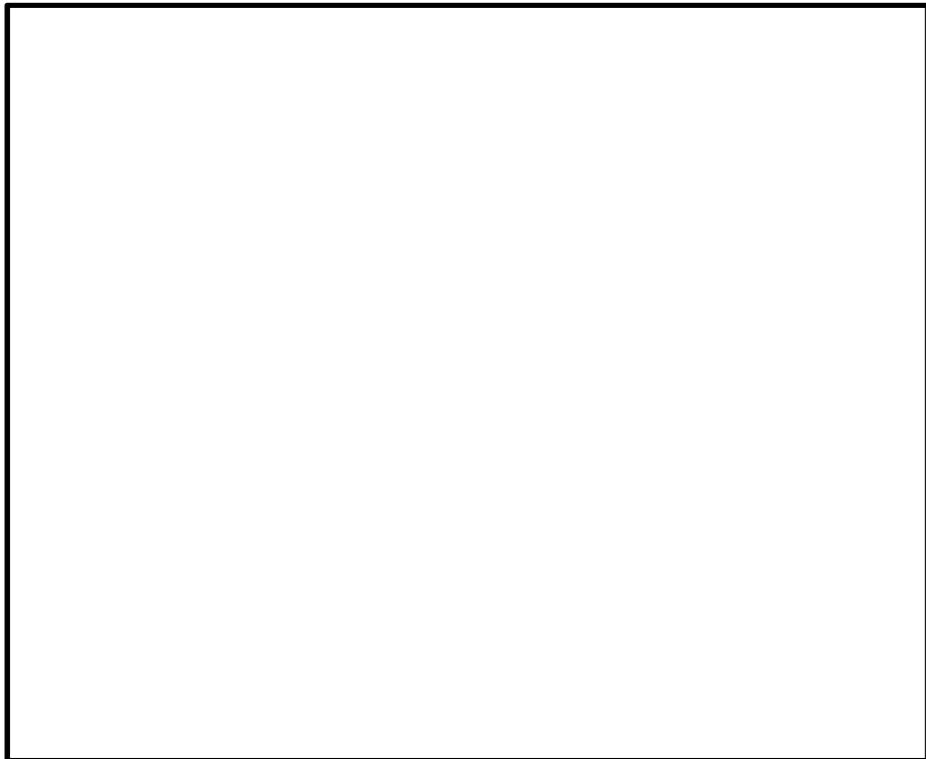


図 11.4-17 (6) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-12$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

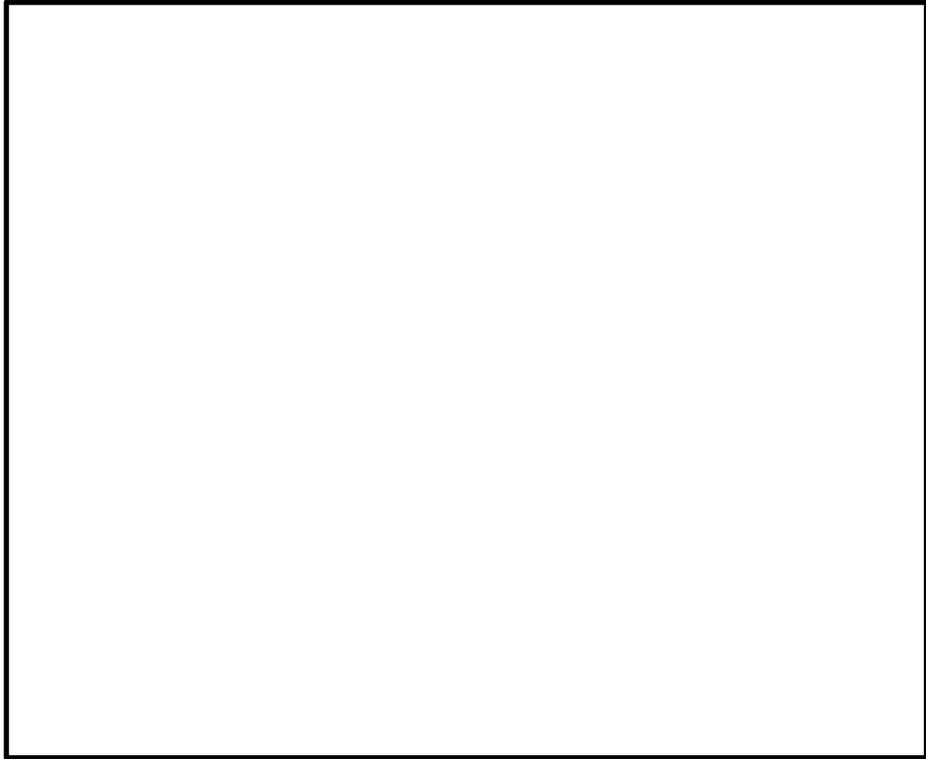


図 11.4-17 (7) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-13$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

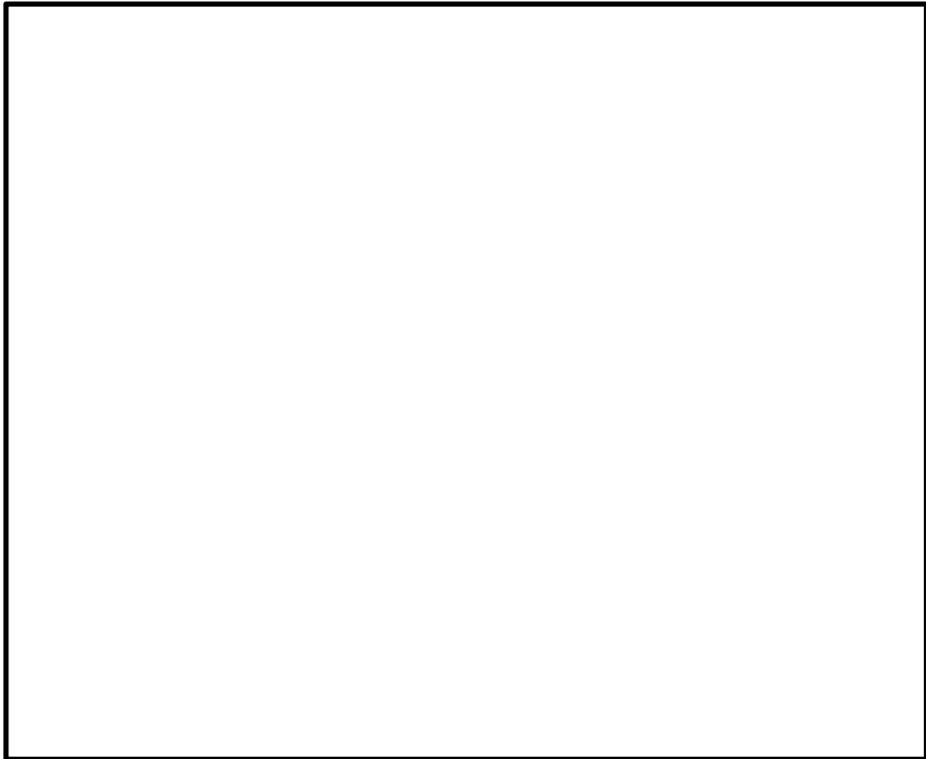


図 11.4-17 (8) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s-14$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

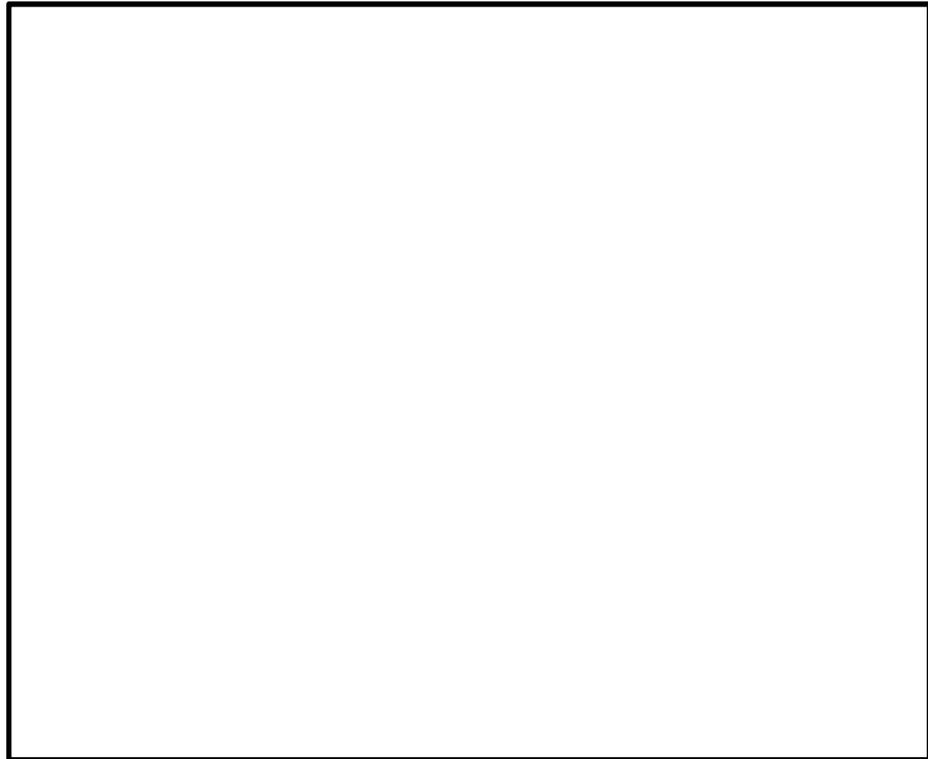


図 11.4-17 (9) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 2.1$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

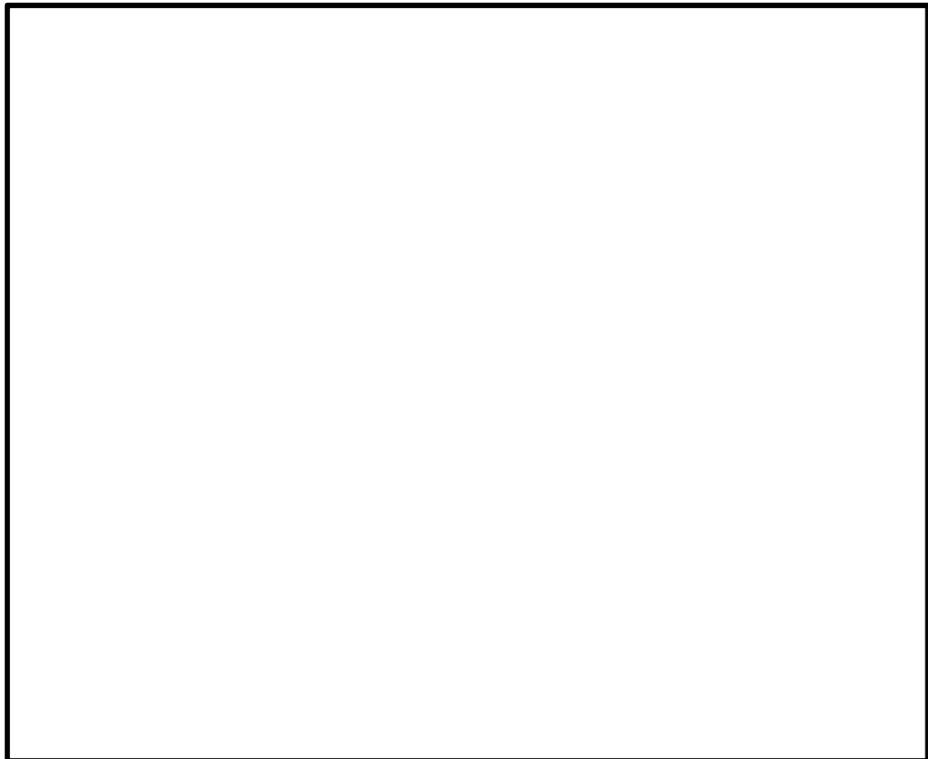


図 11.4-17 (10) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 2.2$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

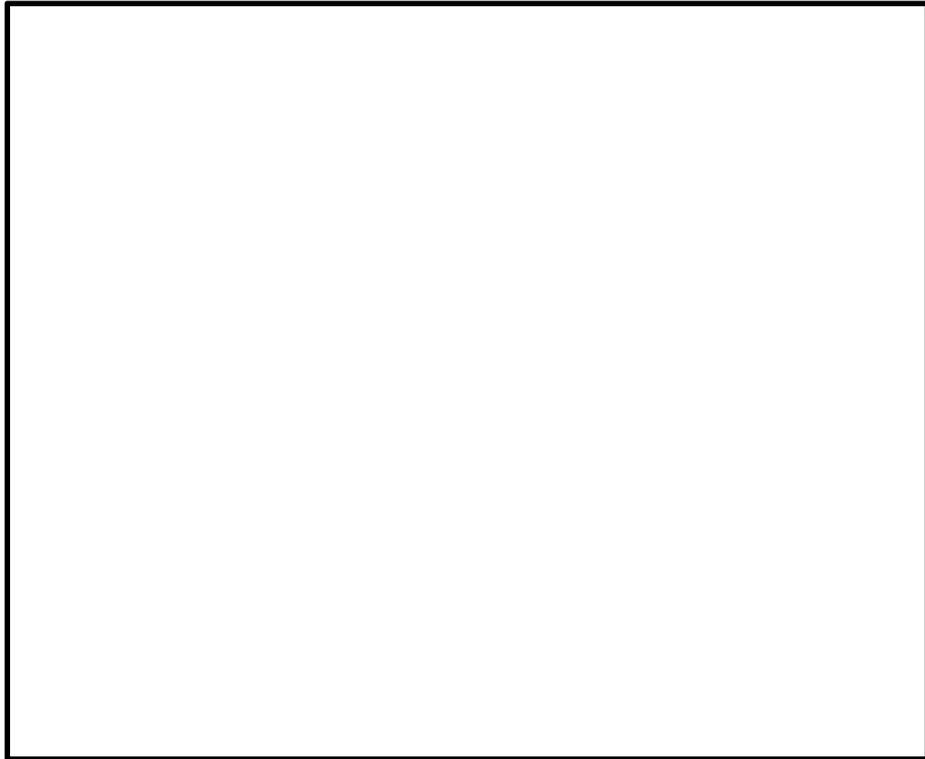


図 11.4-17 (11) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

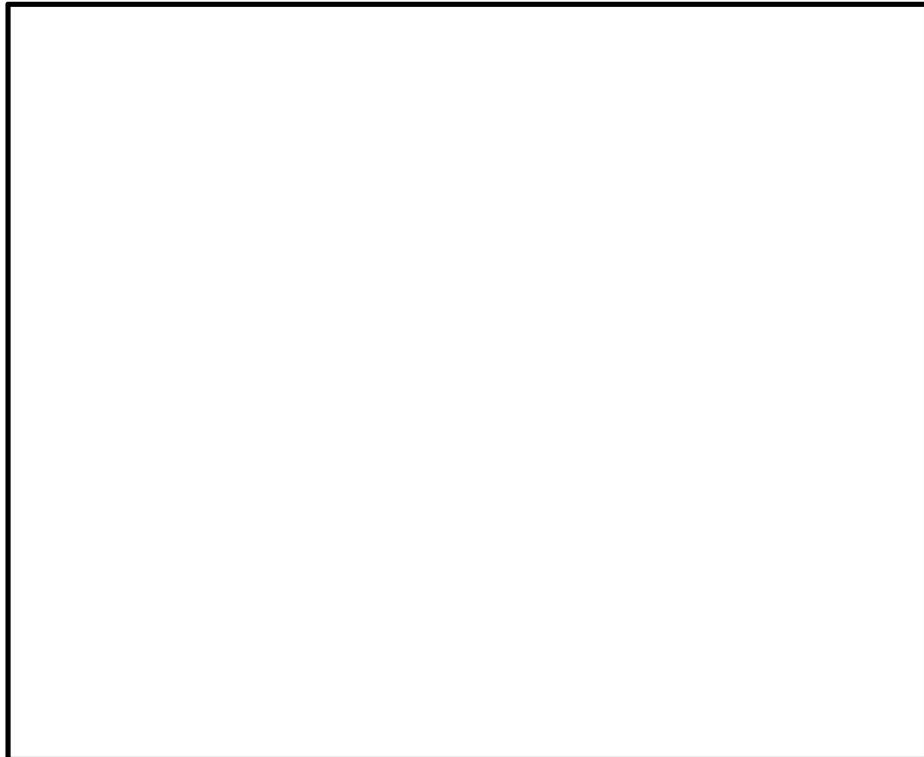


図 11.4-17 (12) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-17 (13) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

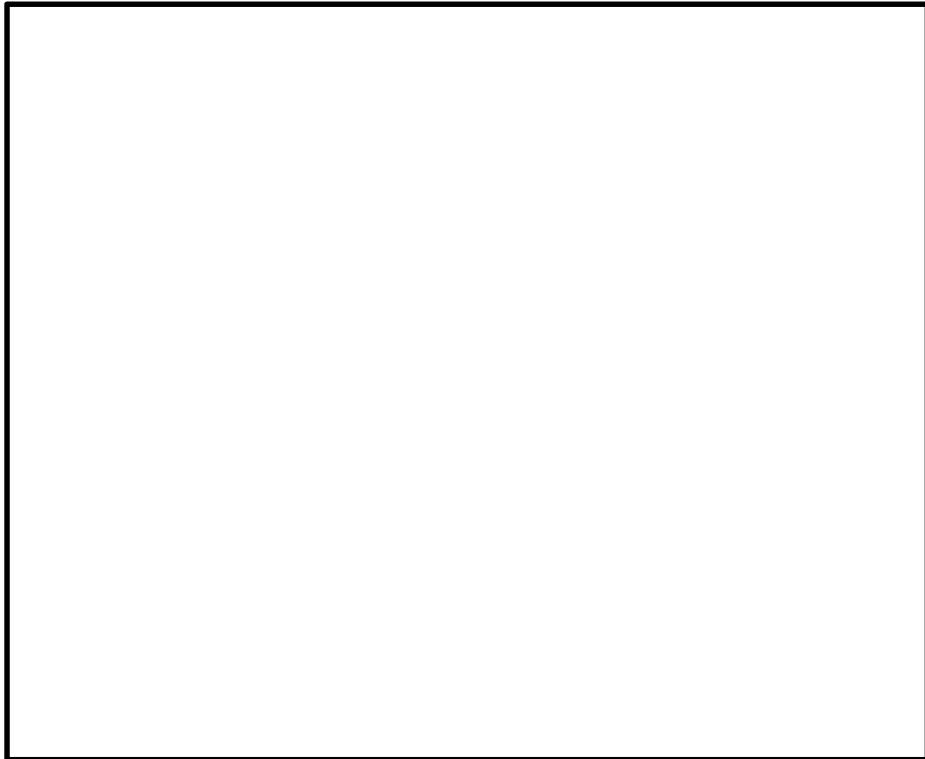


図 11.4-17 (14) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

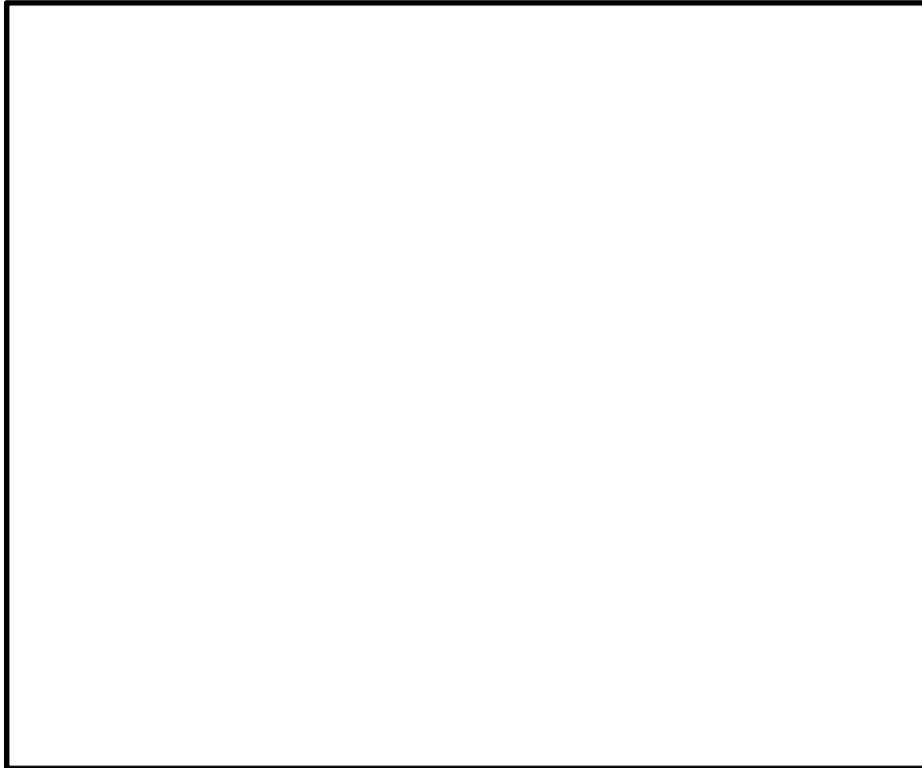


図 11.4-17 (15) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

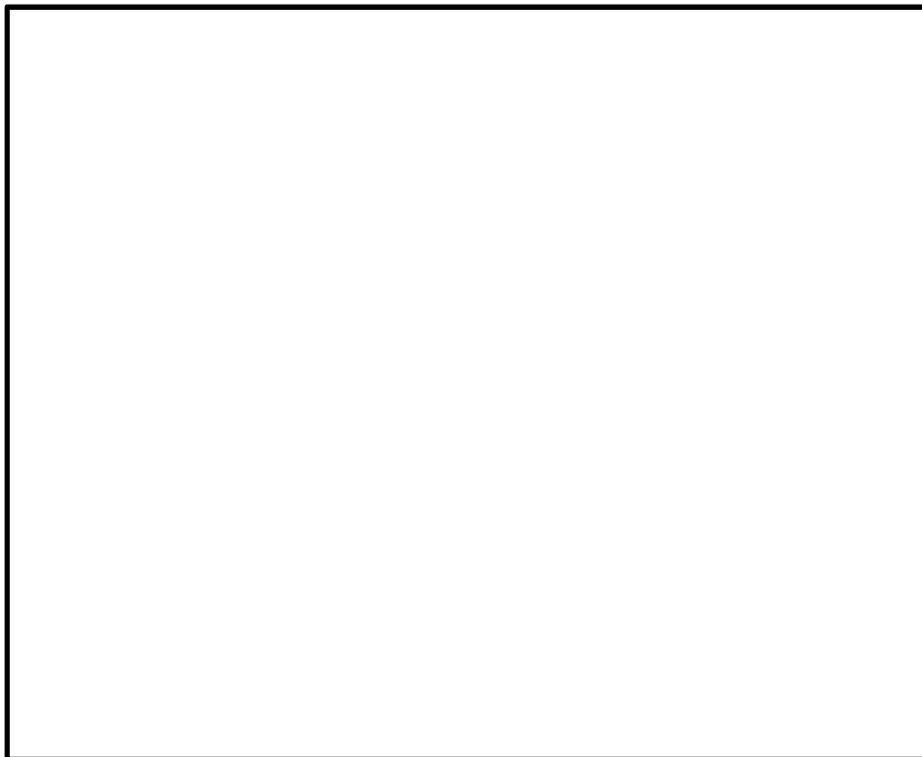


図 11.4-17 (16) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H-, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

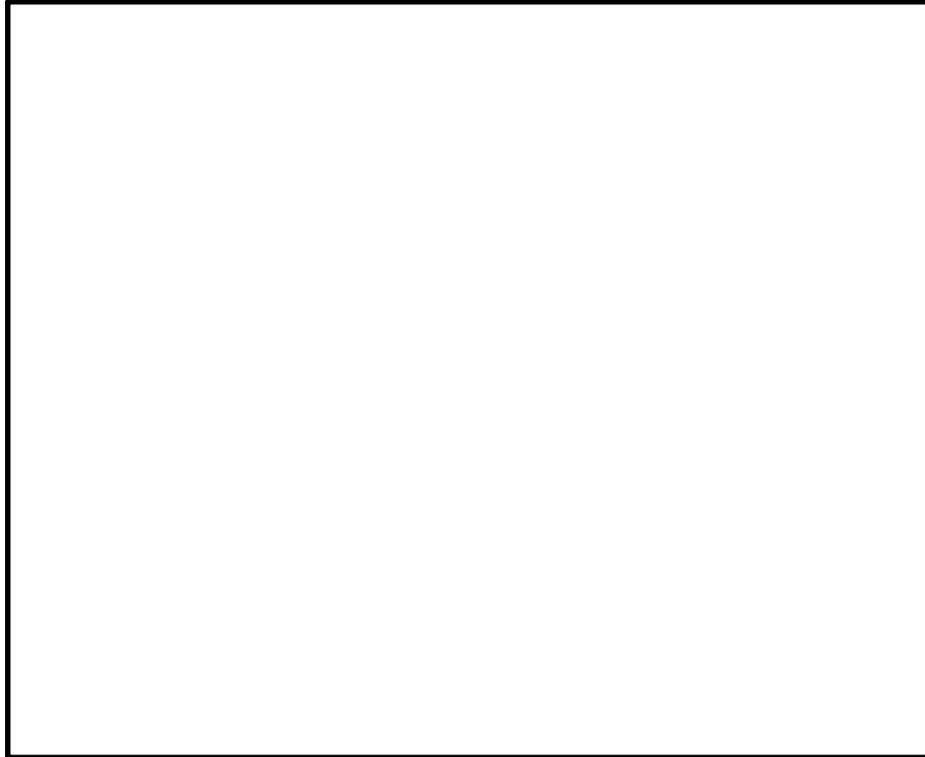


図 11.4-17 (17) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

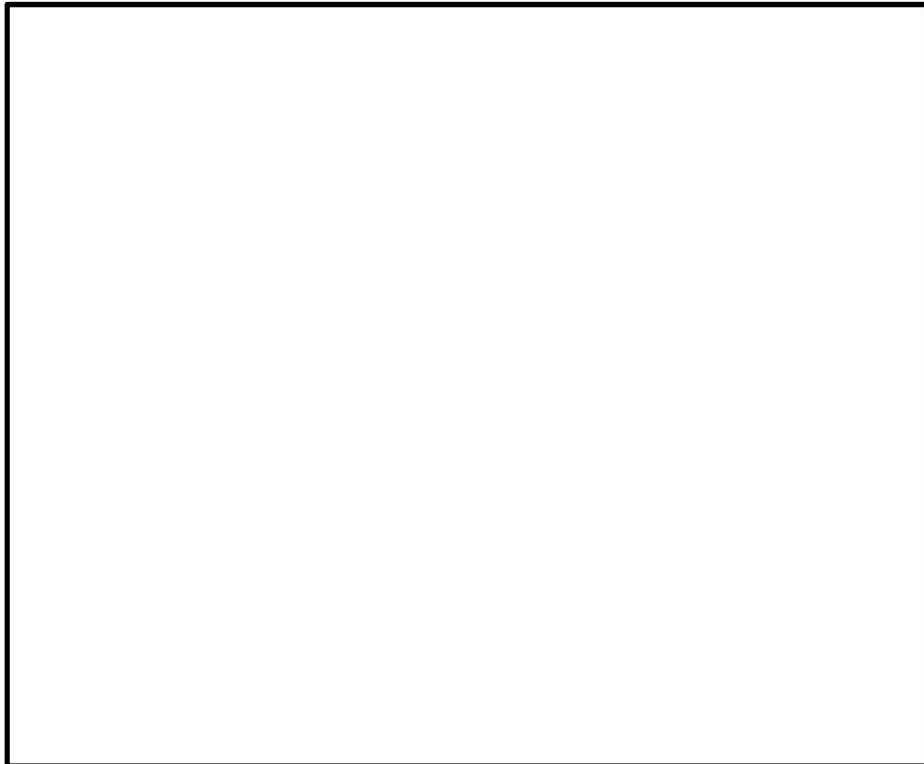


図 11.4-17 (18) A-A断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $+1\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)



図 11.4-18 (1) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1(H+, V+)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

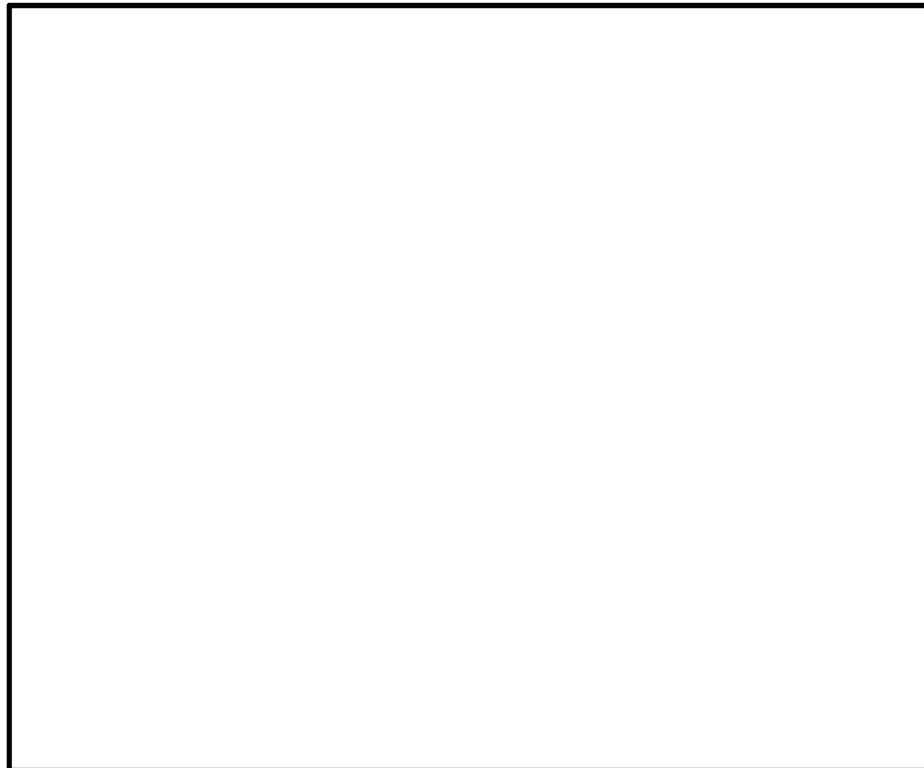


図 11.4-18 (2) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-D1(H+, V-)$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

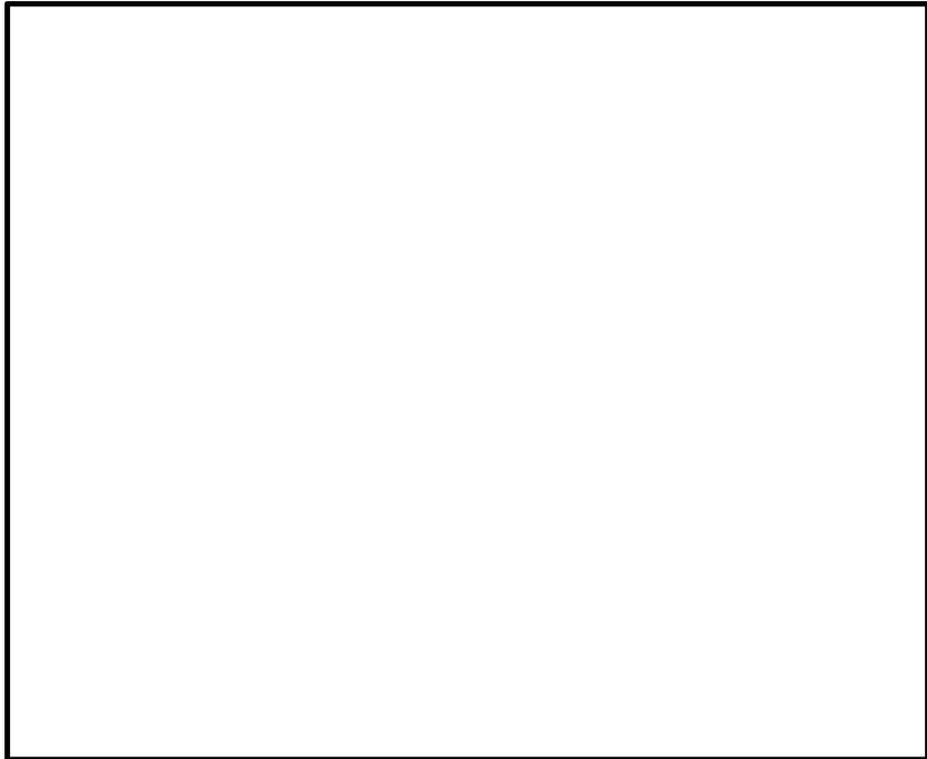


図 11.4-18 (3) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s$ -D 1 (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

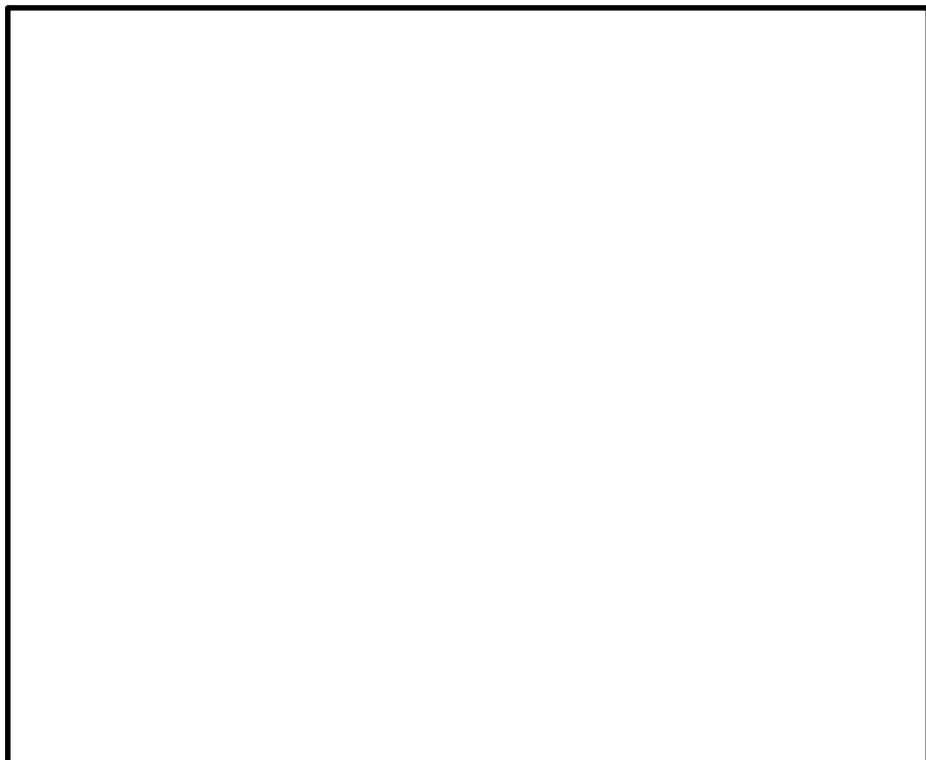


図 11.4-18 (4) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s$ -D 1 (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

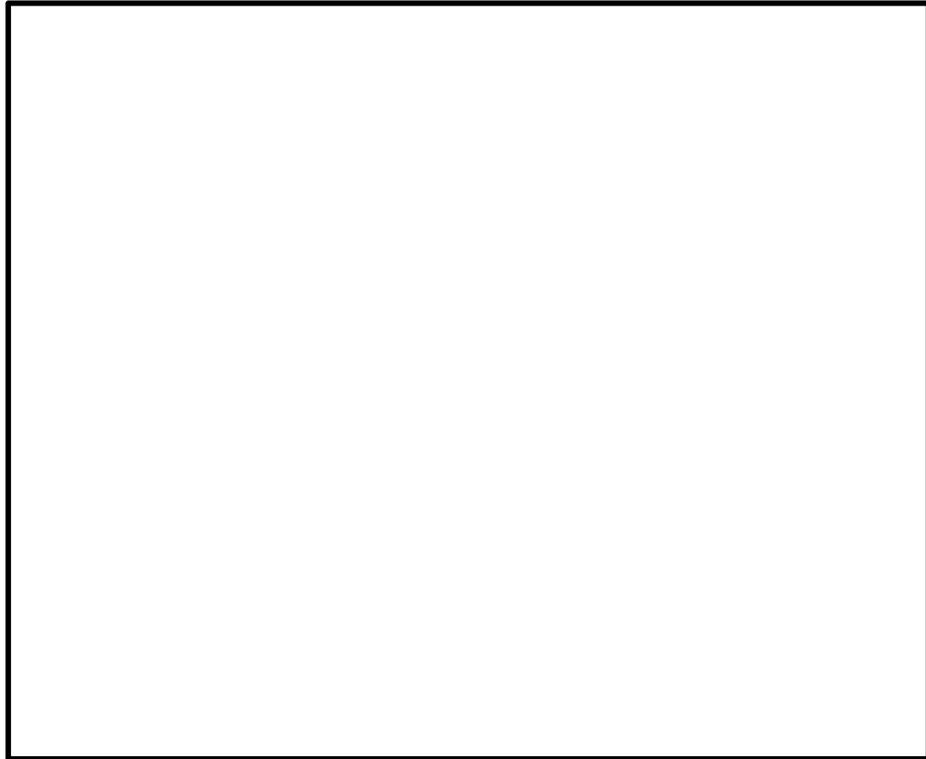


図 11.4-18 (5) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-11$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

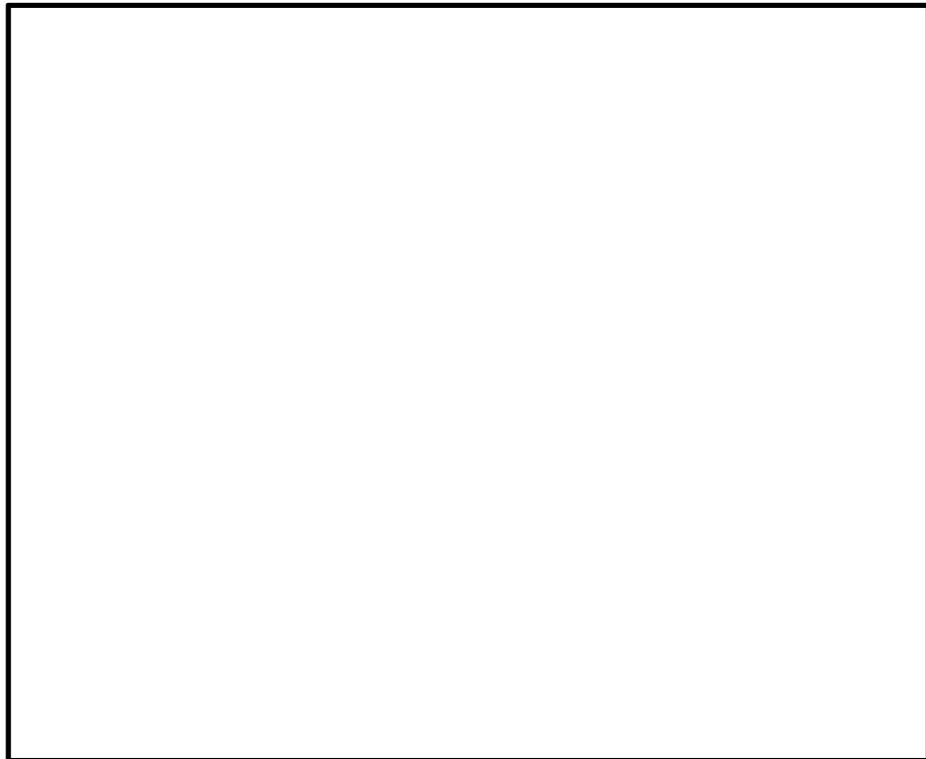


図 11.4-18 (6) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-12$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

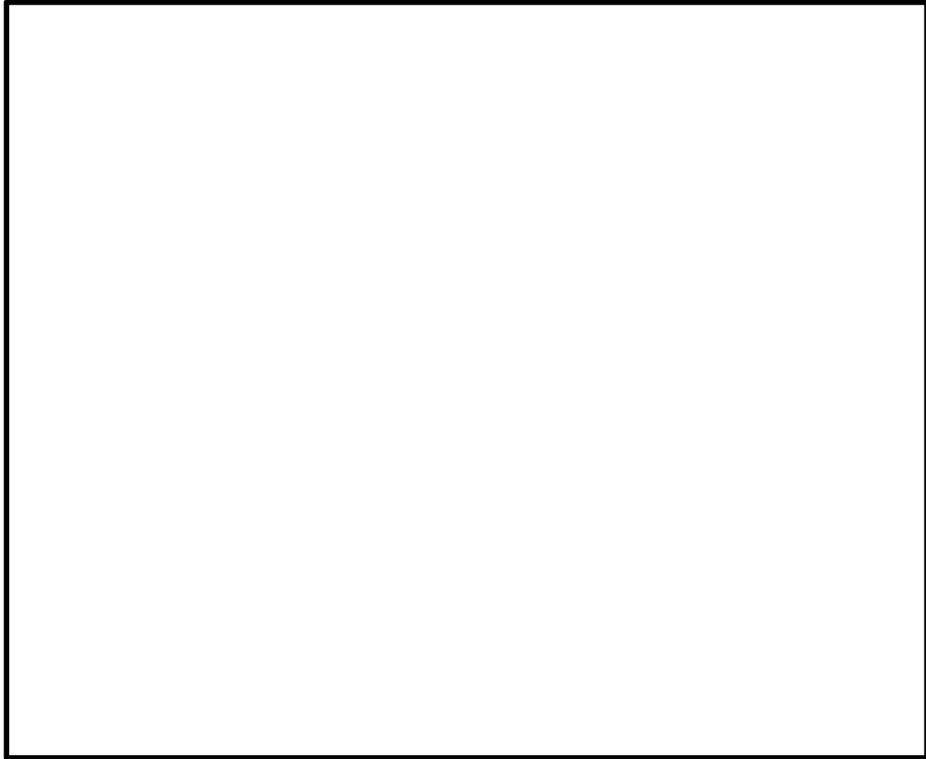


図 11.4-18 (7) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-13$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

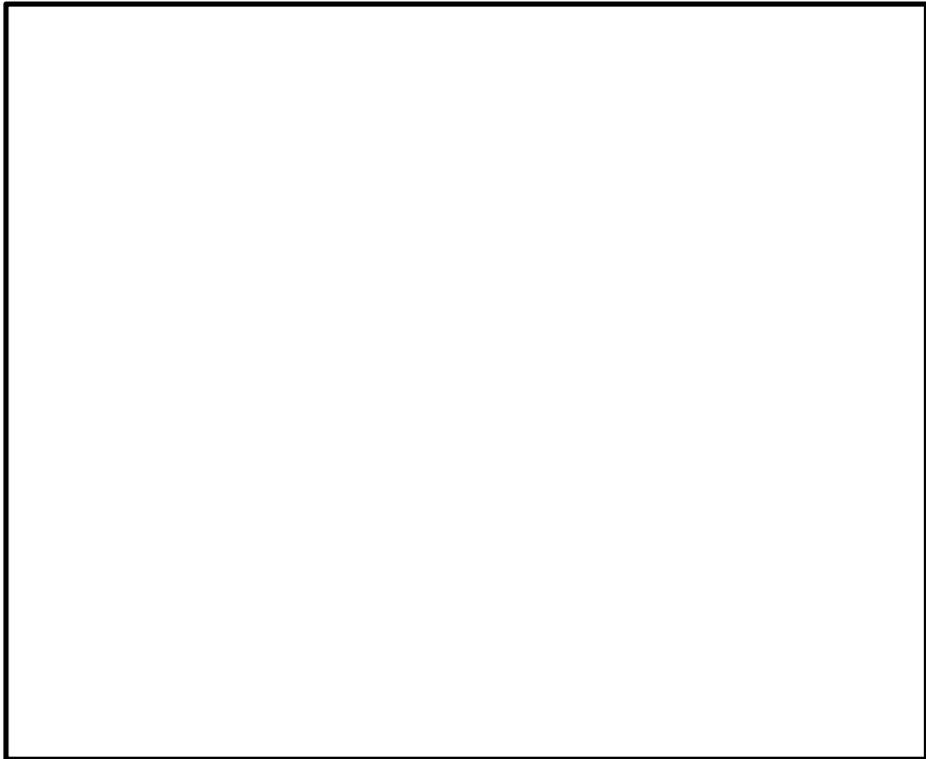


図 11.4-18 (8) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s-14$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

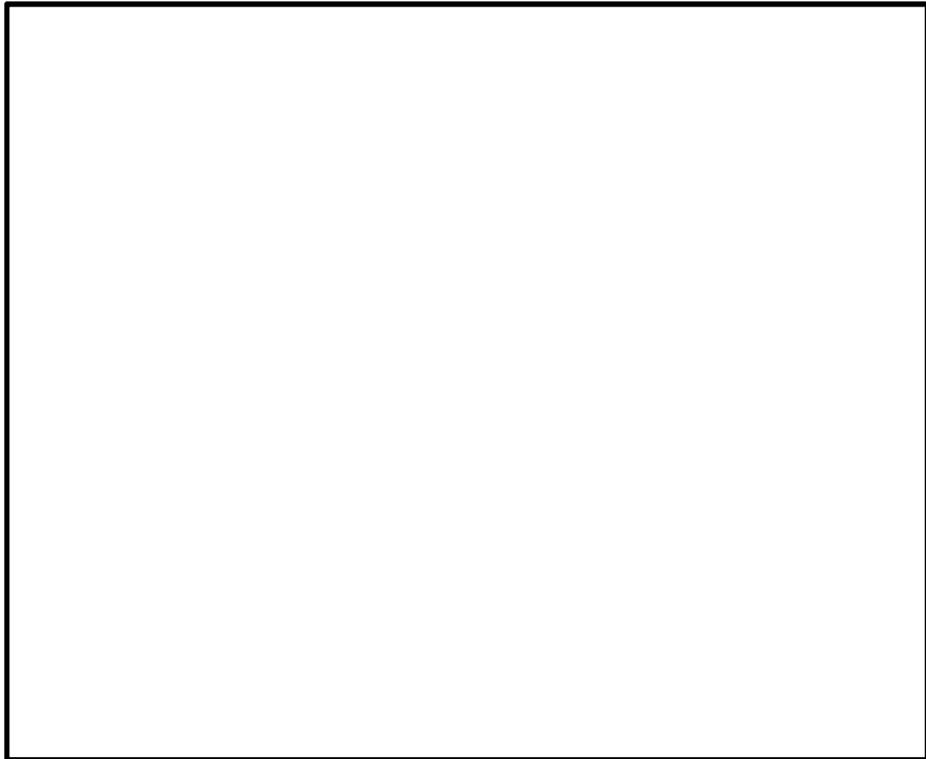


図 11.4-18 (9) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 2 1$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

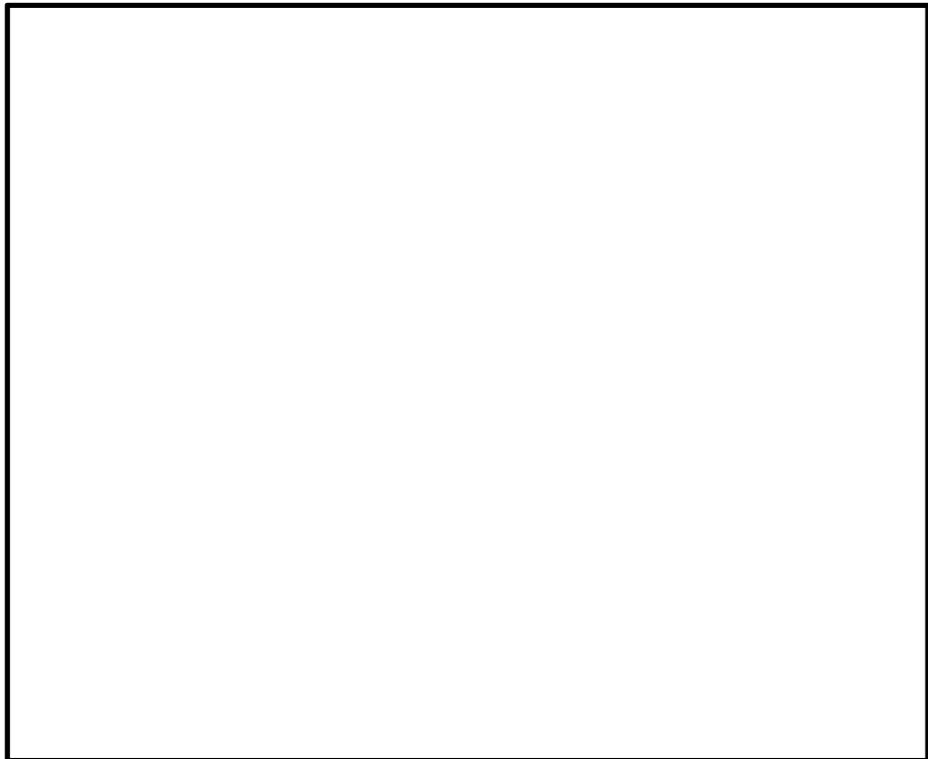


図 11.4-18 (10) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 2 2$ )  
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

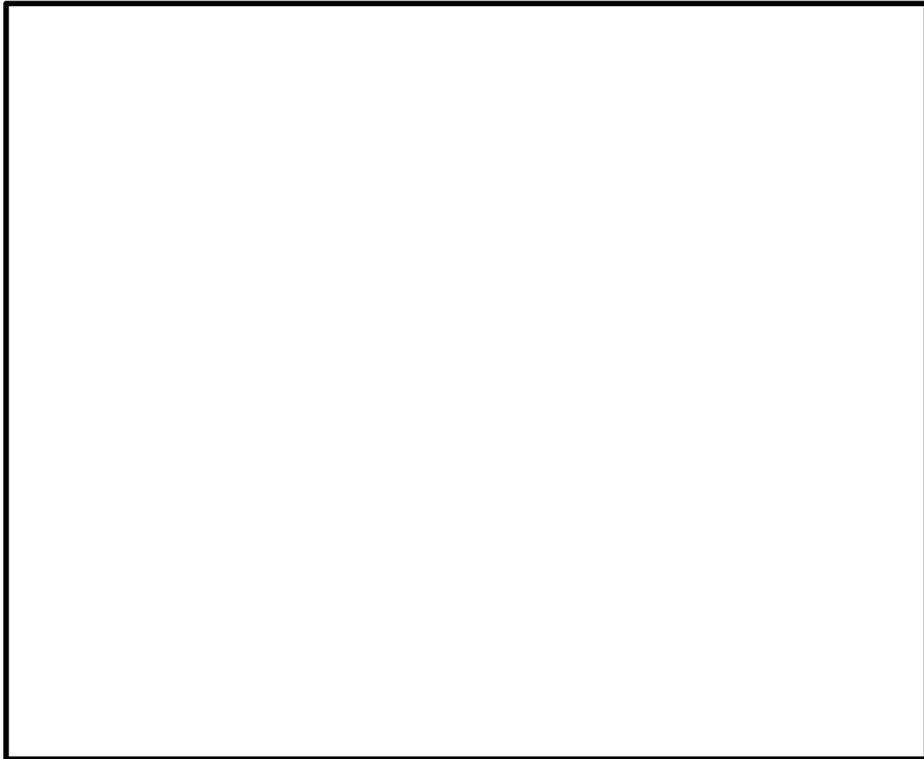


図 11.4-18 (11) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

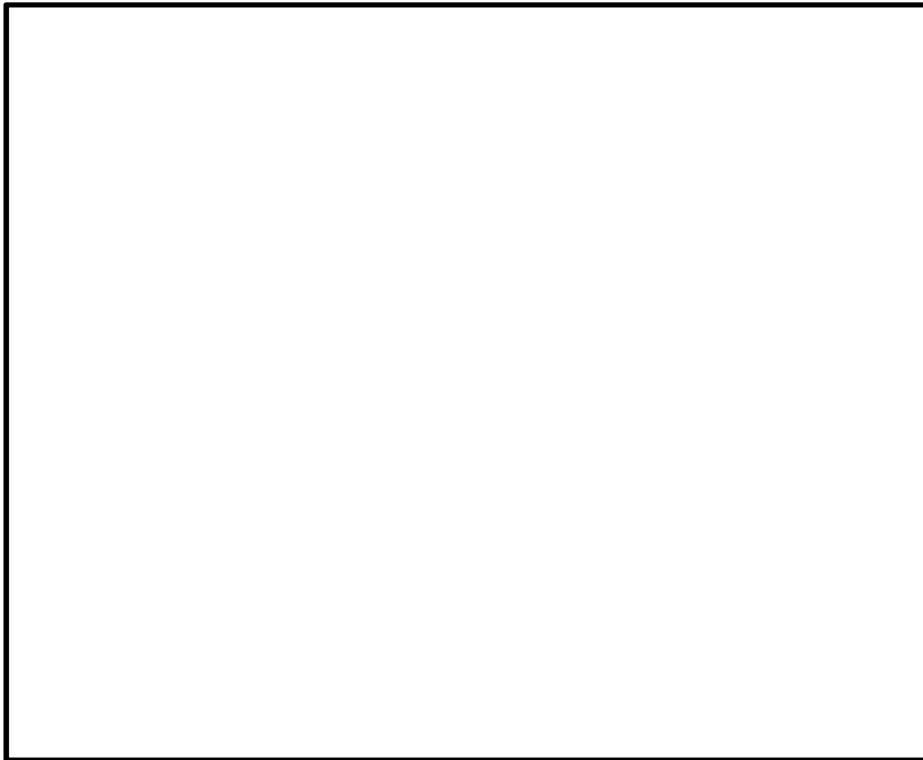


図 11.4-18 (12) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

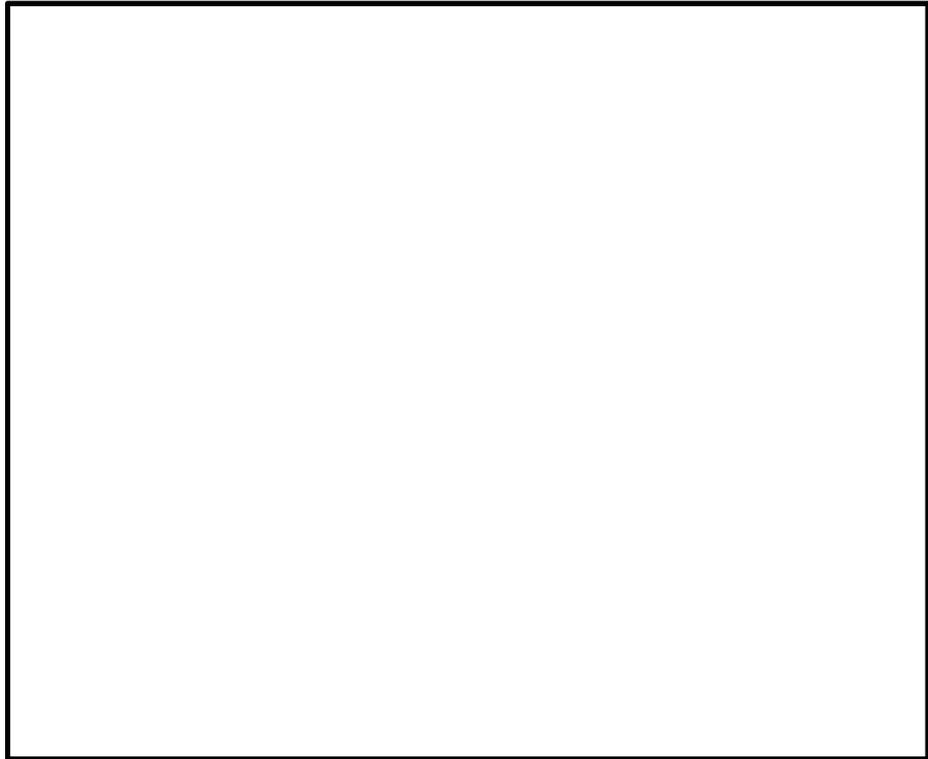


図 11.4-18 (13) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

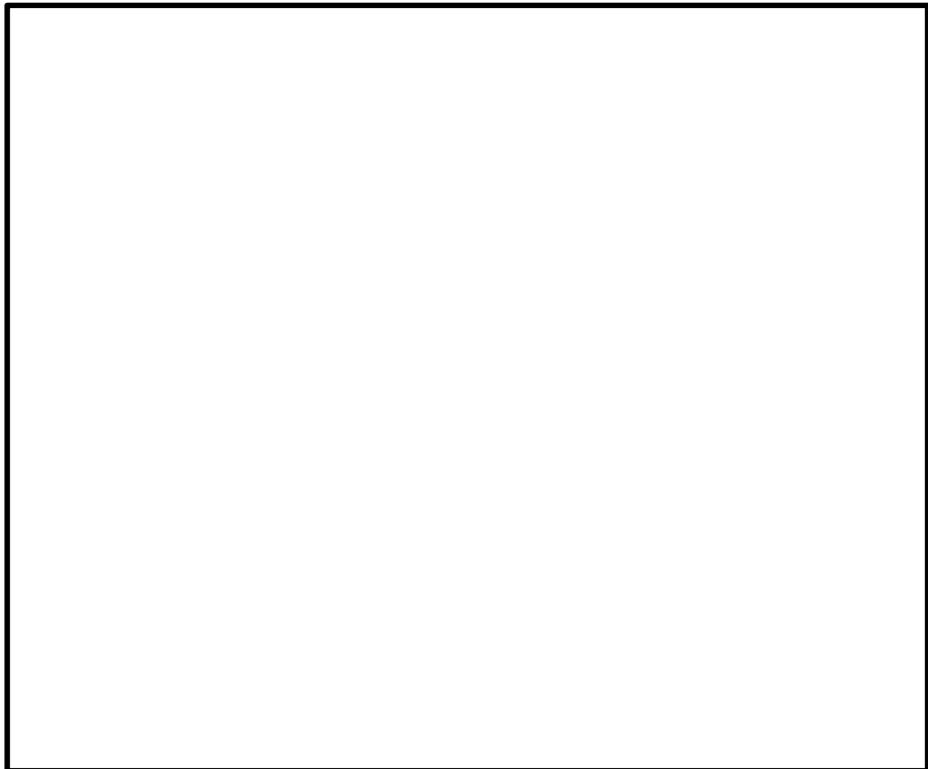


図 11.4-18 (14) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

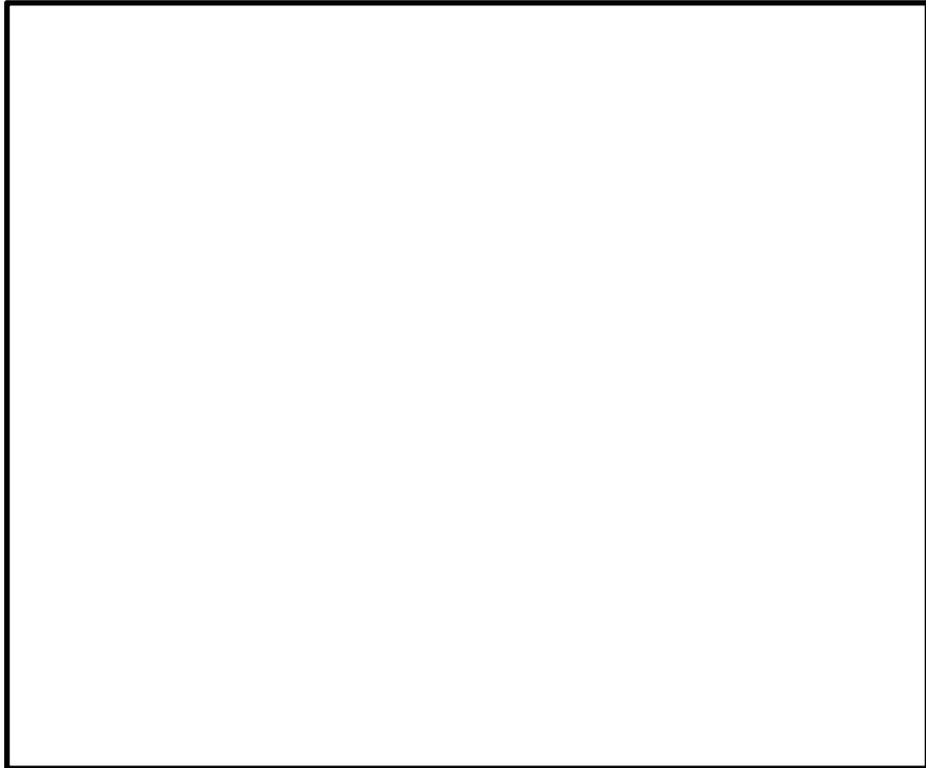


図 11.4-18 (15) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H+, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)

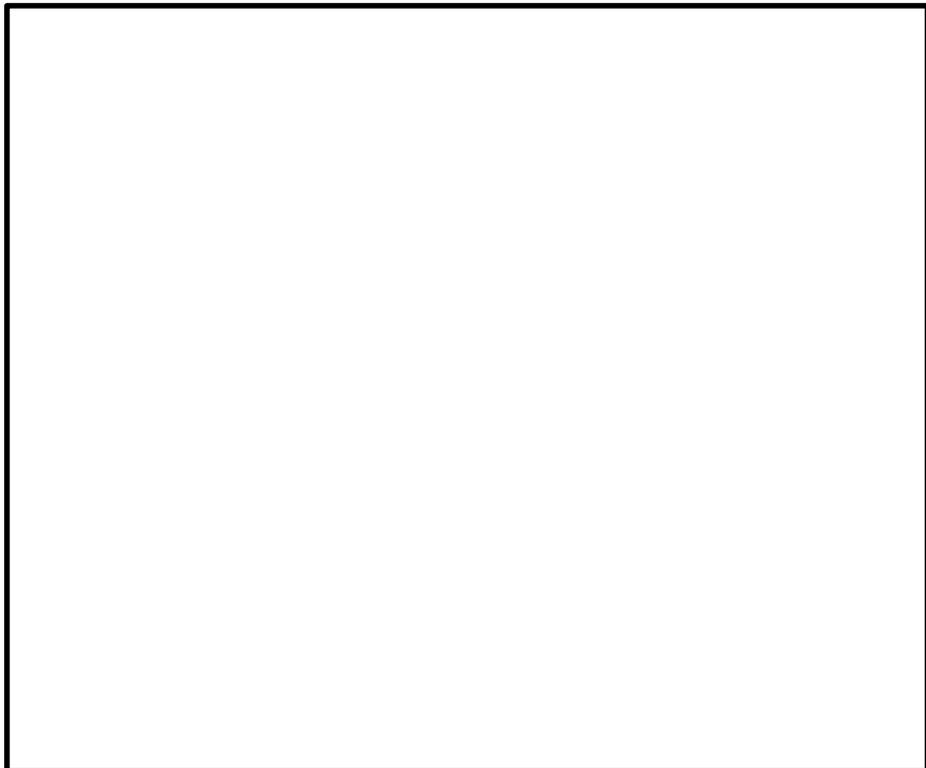


図 11.4-18 (16) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1$  (H-, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化されることを仮定した解析ケース)



図 11.4-18 (17) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

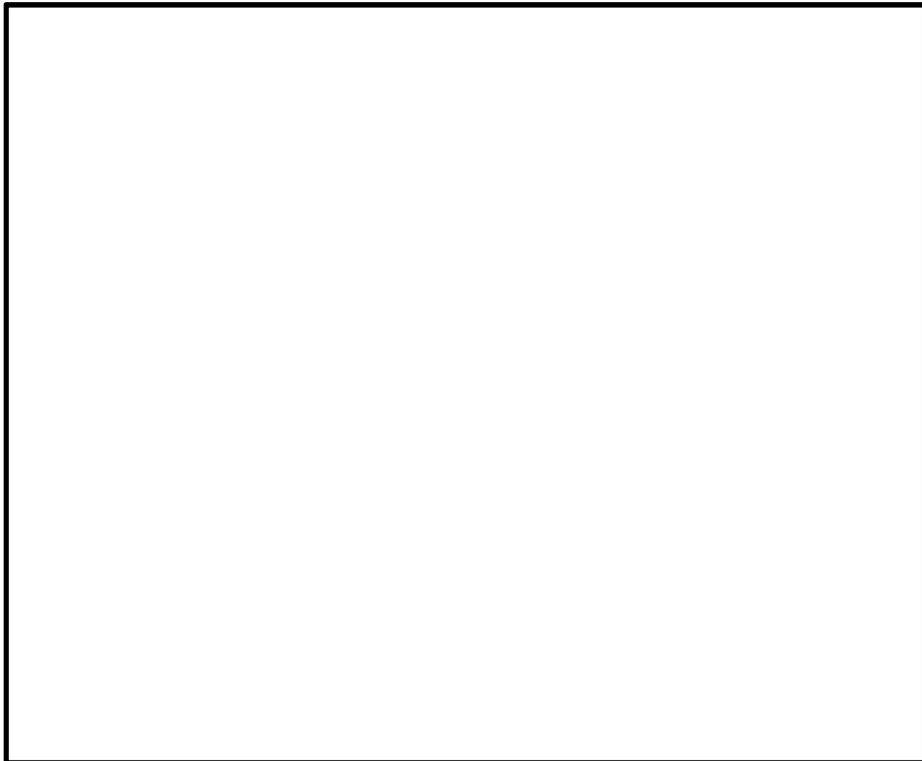


図 11.4-18 (18) D-D断面の最大加速度分布 ( $S_s - 3.1 (H+, V+)$ )  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ( $+1\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

#### 11.4.2 耐震評価結果

##### (1) 構造部材の曲げ軸力に対する評価結果

表 11.4-11～表 11.4-14 に曲げ軸力に対する照査結果を示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートにおける許容応力度法による照査を行った結果、評価位置においてコンクリートの圧縮応力度と鉄筋の引張応力度が短期許容応力度以下であることを確認した。なお、発生応力は各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの各部材の発生応力は、許容限界以下であることを確認した。

図 11.4-19 に概略配筋図を、表 11.4-15 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 11.4-11 (1) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	-3768	1714	10.2	21.0	0.49
		側壁	1	1000	1500	1360	9120	-2586	1225	7.6	21.0	0.37
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2398	793	11.9	21.0	0.57
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2552	735	7.3	21.0	0.35
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	10	1000	1500	1360	10720	-3848	1812	10.4	21.0	0.50
		側壁	1	1000	1500	1360	9120	-2663	1284	7.8	21.0	0.38
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2425	866	12.1	21.0	0.58
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2618	790	7.5	21.0	0.36

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

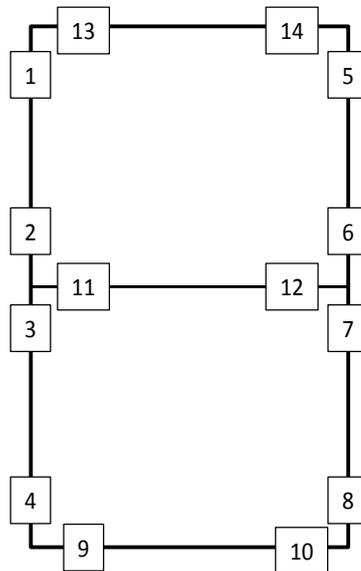


表 11.4-11 (2) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-3893	1796	10.5	21.0	0.50
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2653	1285	7.8	21.0	0.38
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2427	746	12.1	21.0	0.58
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2601	711	7.4	21.0	0.36
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V-)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-3987	1901	10.8	21.0	0.52
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2728	1347	8.0	21.0	0.39
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2458	819	12.2	21.0	0.59
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2661	765	7.6	21.0	0.37

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

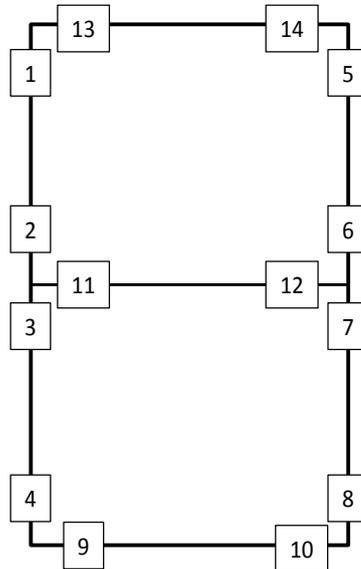


表 11.4-11 (3) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -11	底版	10	1000	1500	1360	10720	-1602	1177	4.5	21.0	0.22
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1411	839	4.2	21.0	0.20
		中床版	11	1000	1100	960	9120	843	640	4.4	21.0	0.21
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1217	658	3.6	21.0	0.18
①	S <sub>s</sub> -12	底版	10	1000	1500	1360	10720	-2328	1505	6.5	21.0	0.31
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1843	740	5.4	21.0	0.26
		中床版	11	1000	1100	960	9120	1258	823	6.5	21.0	0.31
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1645	791	4.9	21.0	0.24

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

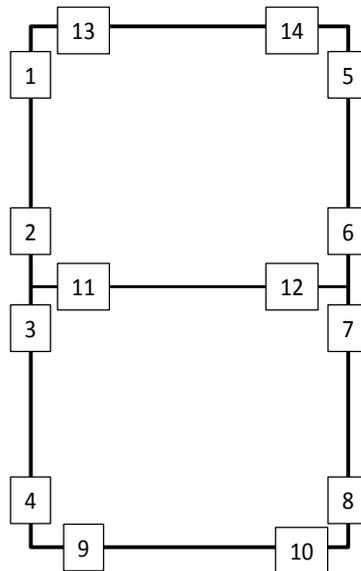


表 11.4-11 (4) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -13	底版	10	1000	1500	1360	10720	-2380	1493	6.6	21.0	0.32
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1852	696	5.4	21.0	0.26
		中床版	11	1000	1100	960	9120	1314	805	6.8	21.0	0.33
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1677	771	4.9	21.0	0.24
①	S <sub>s</sub> -14	底版	10	1000	1500	1360	10720	-1778	1201	5.0	21.0	0.24
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1516	908	4.5	21.0	0.22
		中床版	11	1000	1100	960	9120	988	660	5.1	21.0	0.25
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1354	682	4.0	21.0	0.20

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

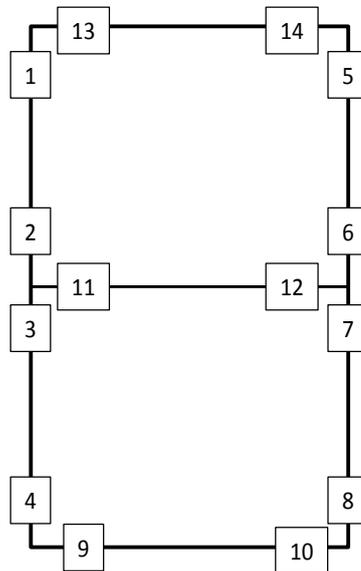


表 11.4-11 (5) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -21	底版	10	1000	1500	1360	10720	-2055	1300	5.7	21.0	0.28
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-1602	566	4.7	21.0	0.23
		中床版	12	1000	1100	960	9120	1119	576	5.7	21.0	0.28
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1361	637	4.0	21.0	0.20
①	S <sub>s</sub> -22	底版	10	1000	1500	1360	10720	-2927	1514	8.0	21.0	0.39
		側壁	1	1000	1500	1360	9120	-1977	1030	5.9	21.0	0.29
		中床版	11	1000	1100	960	9120	1725	719	8.7	21.0	0.42
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1944	677	5.6	21.0	0.27

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

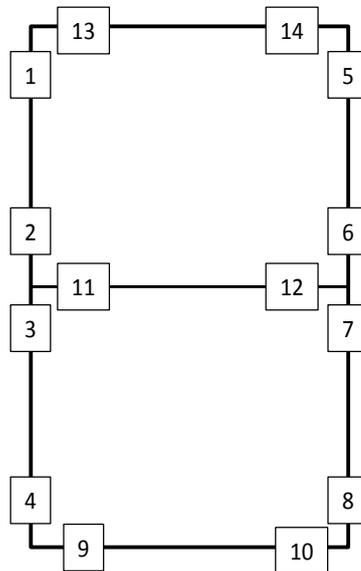


表 11.4-11 (6) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-4130	1940	11.2	21.0	0.54
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2859	1368	8.4	21.0	0.40
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2600	797	12.9	21.0	0.62
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2747	754	7.9	21.0	0.38
①	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	-3888	1851	10.5	21.0	0.50
		側壁	1	1000	1500	1360	9120	-2736	1292	8.0	21.0	0.39
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2501	874	12.5	21.0	0.60
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2642	785	7.6	21.0	0.37

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

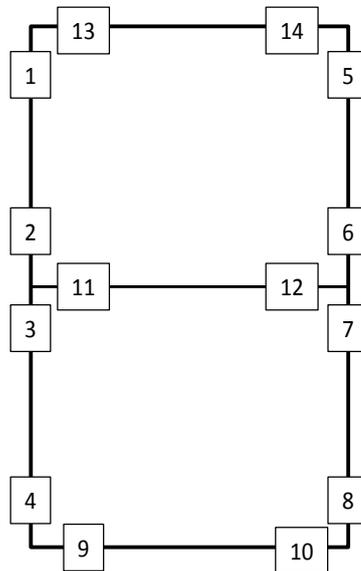


表 11.4-11 (7) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-4125	1939	11.2	21.0	0.54
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2859	1367	8.4	21.0	0.40
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2599	779	12.9	21.0	0.62
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2745	750	7.8	21.0	0.38
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-4124	1934	11.2	21.0	0.54
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2864	1369	8.4	21.0	0.40
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2603	794	12.9	21.0	0.62
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2757	763	7.9	21.0	0.38

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

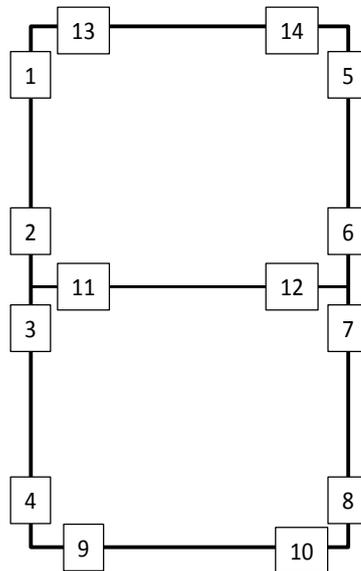


表 11.4-11 (8) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
④	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-4297	2029	11.6	21.0	0.56
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2922	1355	8.6	21.0	0.41
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2724	848	13.5	21.0	0.65
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2796	715	8.0	21.0	0.39
④	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	-4261	2001	11.5	21.0	0.55
		側壁	1	1000	1500	1360	9120	-2887	1340	8.5	21.0	0.41
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2712	885	13.5	21.0	0.65
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2799	769	8.0	21.0	0.39

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
評価位置は下図に示す。

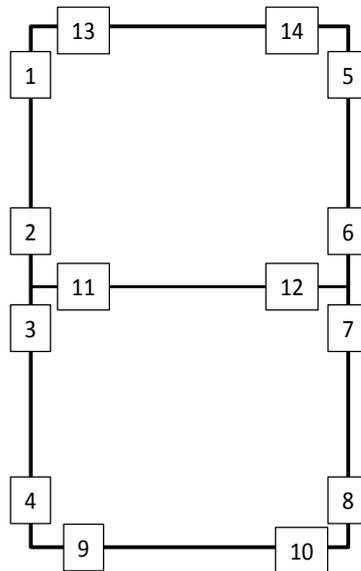


表 11.4-11 (9) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-3736	1794	10.1	21.0	0.49
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2688	1290	7.9	21.0	0.38
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2363	672	11.7	21.0	0.56
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2581	758	7.4	21.0	0.36
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	-3726	1788	10.1	21.0	0.49
		側壁	5	1000	1500	1360	9120	2686	1287	7.9	21.0	0.38
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2357	664	11.7	21.0	0.56
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2575	755	7.4	21.0	0.36

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

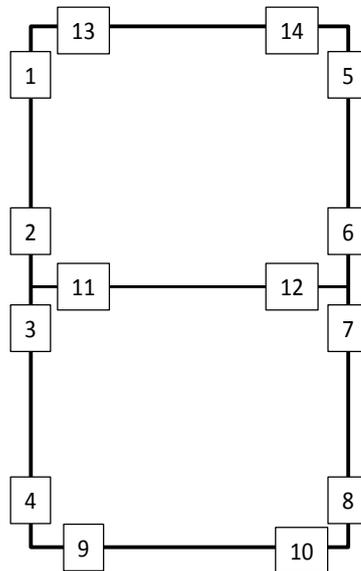


表 11.4-12 (1) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1747	2070	5.1	21.0	0.25
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-999	1460	5.5	21.0	0.27
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	824	1082	2.6	21.0	0.13
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-44	1594	1.7	21.0	0.09
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1522	1807	4.8	21.0	0.23
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1191	1390	3.7	21.0	0.18
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-383	736	3.4	21.0	0.17
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1749	2179	5.2	21.0	0.25
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-1006	1553	5.5	21.0	0.27
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	831	1108	2.6	21.0	0.13
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-43	1572	1.7	21.0	0.09
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1577	2100	5.0	21.0	0.24
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1261	1616	4.0	21.0	0.20
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-398	796	3.5	21.0	0.17

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

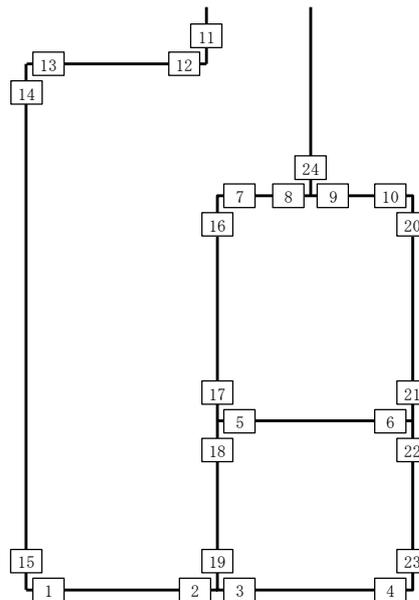


表 11.4-12 (2) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2430	2640	7.1	21.0	0.34
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1360	394	6.8	21.0	0.33
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	998	619	3.0	21.0	0.15
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-41	1138	1.3	21.0	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2038	2255	6.3	21.0	0.30
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1641	1919	5.1	21.0	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-541	1050	4.8	21.0	0.23
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V-)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2419	2576	7.0	21.0	0.34
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1365	265	6.7	21.0	0.32
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-997	536	3.0	21.0	0.15
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-58	1265	1.5	21.0	0.08
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2059	2301	6.4	21.0	0.31
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1626	1876	5.1	21.0	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-540	1044	4.8	21.0	0.23

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

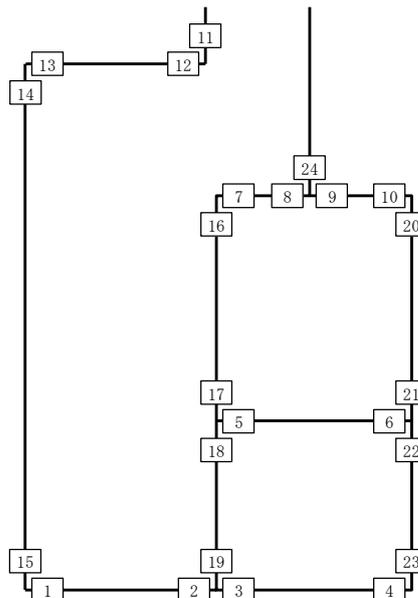


表 11.4-12 (3) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -1 1	底版	3	1000	1500	1360	10720	-764	1283	2.4	21.0	0.12
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-431	1053	2.5	21.0	0.12
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	458	459	1.4	21.0	0.07
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-37	561	0.7	21.0	0.04
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-819	1405	2.7	21.0	0.13
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	687	896	2.2	21.0	0.11
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-203	409	1.8	21.0	0.09
①	S <sub>s</sub> -1 2	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1276	1804	3.8	21.0	0.19
		中床版	6	1000	1100	960	9120	726	463	3.8	21.0	0.19
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	588	459	1.8	21.0	0.09
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-42	788	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1221	1650	3.9	21.0	0.19
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	964	1182	3.0	21.0	0.15
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-300	589	2.7	21.0	0.13

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

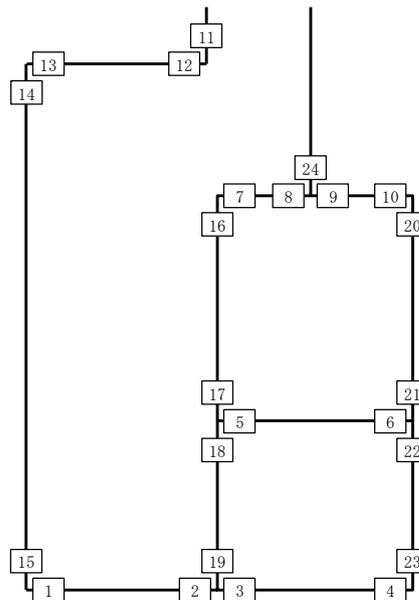


表 11.4-12 (4) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -13	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1192	1730	3.6	21.0	0.18
		中床版	6	1000	1100	960	9120	678	482	3.5	21.0	0.17
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	561	454	1.7	21.0	0.09
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-40	806	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1164	1611	3.7	21.0	0.18
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	916	1135	2.9	21.0	0.14
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-283	557	2.5	21.0	0.12
①	S <sub>s</sub> -14	底版	3	1000	1500	1360	10720	-683	1288	2.2	21.0	0.11
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-423	1054	2.5	21.0	0.12
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	432	442	1.4	21.0	0.07
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-28	536	0.7	21.0	0.04
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-750	1320	2.5	21.0	0.12
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	640	849	2.0	21.0	0.10
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-184	376	1.7	21.0	0.09

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

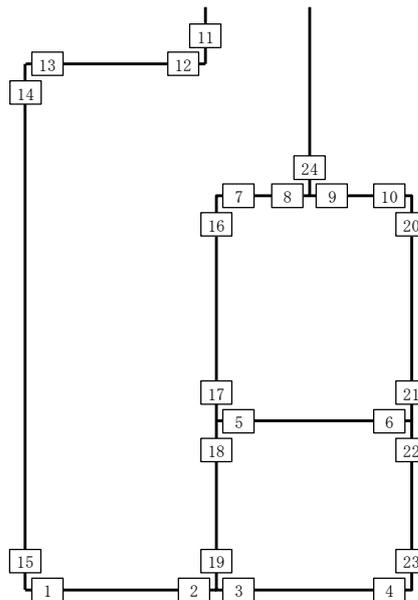


表 11.4-12 (5) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -2 1	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1089	1667	3.3	21.0	0.16
		中床版	6	1000	1100	960	9120	609	475	3.2	21.0	0.16
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	525	564	1.7	21.0	0.09
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-39	830	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1068	1500	3.4	21.0	0.17
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	832	1050	2.6	21.0	0.13
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-256	507	2.3	21.0	0.11
①	S <sub>s</sub> -2 2	底版	3	1000	1500	1360	10720	-1267	1781	3.8	21.0	0.19
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-707	1224	3.9	21.0	0.19
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	627	516	1.9	21.0	0.10
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-37	1075	1.2	21.0	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1255	1882	4.0	21.0	0.20
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	982	1247	3.1	21.0	0.15
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-307	612	2.7	21.0	0.13

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

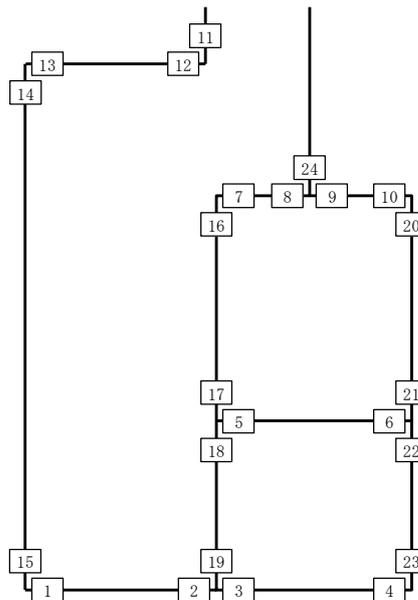


表 11.4-12 (6) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2797	2987	8.1	21.0	0.39
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1587	236	7.8	21.0	0.38
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-1124	559	3.3	21.0	0.16
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-38	802	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2300	2382	7.1	21.0	0.34
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1851	2056	5.8	21.0	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-613	1163	5.4	21.0	0.26
①	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	-1586	866	4.4	21.0	0.21
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-1106	1645	6.0	21.0	0.29
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	896	1205	2.9	21.0	0.14
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-29	1700	1.7	21.0	0.09
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1112	1669	3.6	21.0	0.18
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	910	1137	2.9	21.0	0.14
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	418	-747	2.9	21.0	0.14

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

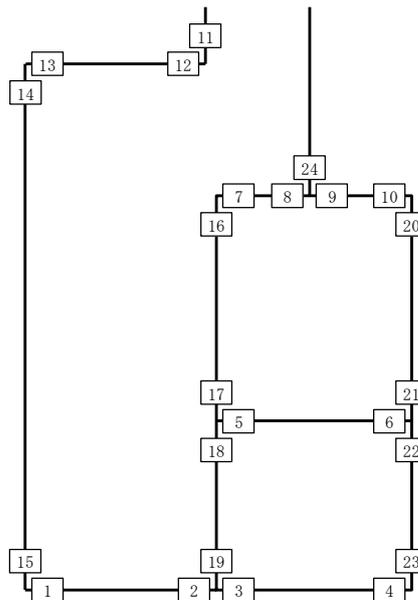


表 11.4-12 (7) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2798	2988	8.1	21.0	0.39
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1588	215	7.8	21.0	0.38
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-1125	559	3.3	21.0	0.16
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-38	802	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2305	2377	7.1	21.0	0.34
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1852	2057	5.8	21.0	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-614	1163	5.4	21.0	0.26
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2791	2958	8.1	21.0	0.39
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1582	235	7.7	21.0	0.37
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-1119	560	3.3	21.0	0.16
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-38	799	1.0	21.0	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2289	2336	7.1	21.0	0.34
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1846	2053	5.7	21.0	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-611	1159	5.4	21.0	0.26

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

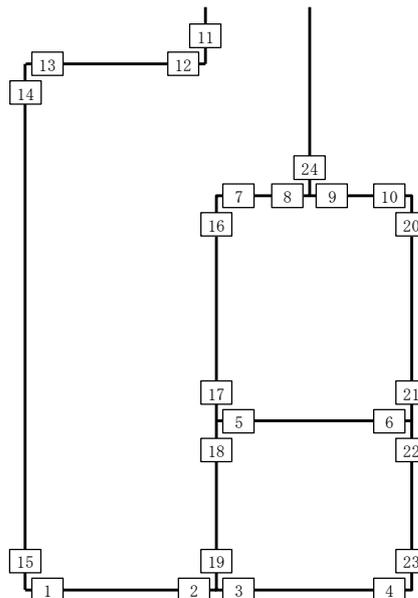


表 11.4-12 (8) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
④	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2802	2933	8.1	21.0	0.39
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1557	290	7.6	21.0	0.37
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-1081	582	3.2	21.0	0.16
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-46	954	1.1	21.0	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-2220	2219	6.8	21.0	0.33
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1798	1999	5.6	21.0	0.27
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-595	1126	5.3	21.0	0.26
④	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	-1581	865	4.4	21.0	0.21
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-1076	1621	5.9	21.0	0.29
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	873	1170	2.8	21.0	0.14
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-32	1730	1.8	21.0	0.09
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1222	1690	3.9	21.0	0.19
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	964	1224	3.1	21.0	0.15
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-312	622	2.8	21.0	0.14

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

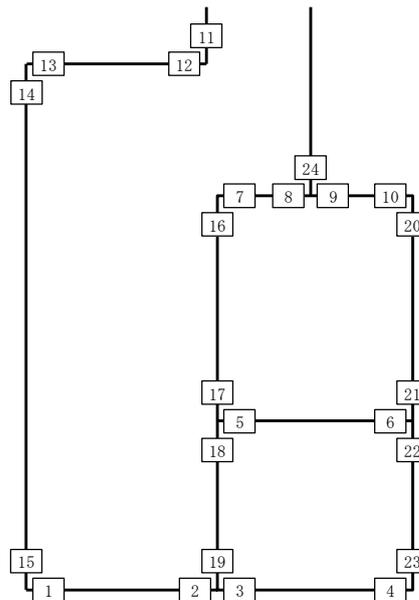


表 11.4-12 (9) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2158	2581	6.3	21.0	0.30
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1256	318	6.2	21.0	0.30
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-912	508	2.7	21.0	0.13
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-33	687	0.8	21.0	0.04
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1859	2137	5.8	21.0	0.28
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1509	1698	4.7	21.0	0.23
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-492	940	4.4	21.0	0.21
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	-2146	2571	6.3	21.0	0.30
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1250	317	6.2	21.0	0.30
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	-909	504	2.7	21.0	0.13
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-31	696	0.8	21.0	0.04
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	-1856	2134	5.8	21.0	0.28
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1503	1693	4.7	21.0	0.23
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	-490	936	4.3	21.0	0.21

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

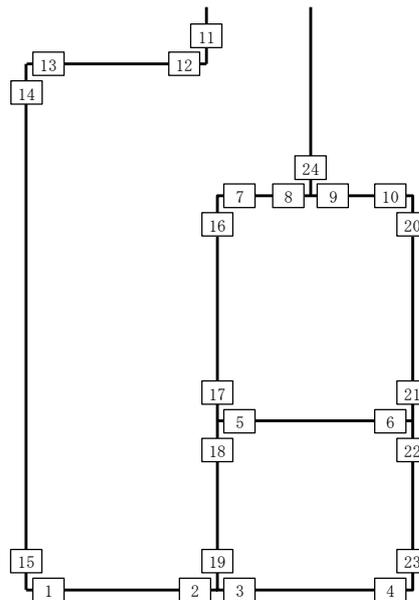


表 11.4-13 (1) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	3881	-306	312	435	0.72
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	2345	-371	230	435	0.53
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2398	788	274	435	0.63
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2549	668	196	435	0.46
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	9	1000	1500	1360	10720	3851	-223	306	435	0.71
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	2432	-257	232	435	0.54
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2425	861	274	435	0.63
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2618	733	199	435	0.46

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

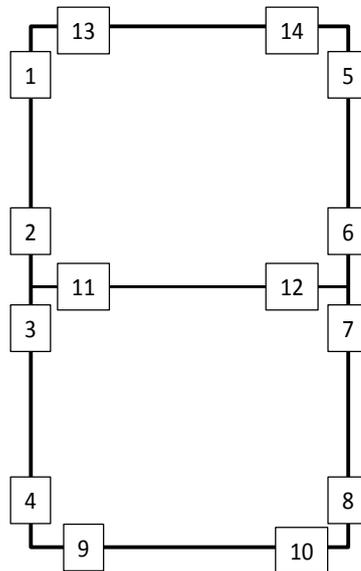


表 11.4-13 (2) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	3817	-265	305	435	0.71
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2527	-187	237	435	0.55
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2427	741	280	435	0.65
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2601	646	202	435	0.47
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V-)	底版	10	1000	1500	1360	10720	3813	-162	300	435	0.69
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2595	-122	240	435	0.56
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2458	814	280	435	0.65
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2660	694	205	435	0.48

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

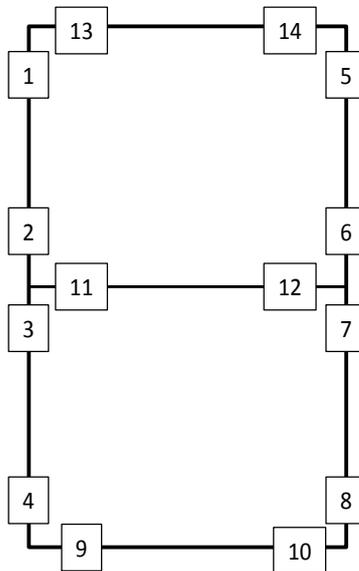


表 11.4-13 (3) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -11	底版	10	1000	1500	1360	10720	-1602	1128	78	435	0.18
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1410	770	90	435	0.21
		中床版	11	1000	1100	960	9120	842	628	79	435	0.19
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1217	635	79	435	0.19
①	S <sub>s</sub> -12	底版	9	1000	1500	1360	10720	-2278	1345	120	435	0.28
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1837	668	133	435	0.31
		中床版	12	1000	1100	960	9120	1247	653	130	435	0.30
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1645	768	111	435	0.26

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

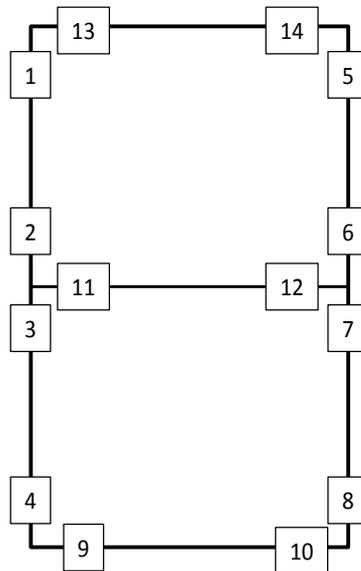


表 11.4-13 (4) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -13	底版	10	1000	1500	1360	10720	-2374	1474	123	435	0.29
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1844	593	137	435	0.32
		中床版	11	1000	1100	960	9120	1310	789	132	435	0.31
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1677	748	115	435	0.27
①	S <sub>s</sub> -14	底版	10	1000	1500	1360	10720	-1773	1166	89	435	0.21
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1487	619	104	435	0.24
		中床版	11	1000	1100	960	9120	988	642	97	435	0.23
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1350	632	91	435	0.21

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

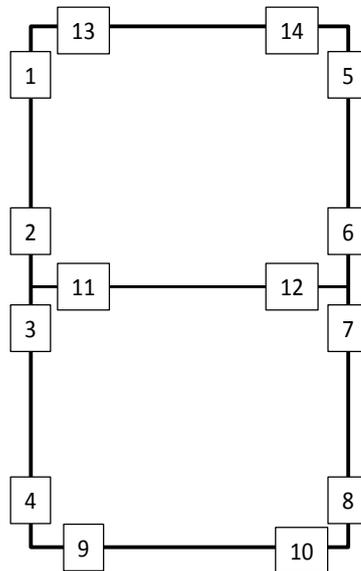


表 11.4-13 (5) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -2 1	底版	9	1000	1500	1360	10720	-2062	1194	110	435	0.26
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-1578	418	122	435	0.29
		中床版	12	1000	1100	960	9120	1117	566	118	435	0.28
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	1364	534	97	435	0.23
①	S <sub>s</sub> -2 2	底版	9	1000	1500	1360	10720	2498	5	192	435	0.45
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	1997	127	174	435	0.40
		中床版	11	1000	1100	960	9120	1721	695	190	435	0.44
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	1940	623	144	435	0.34

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

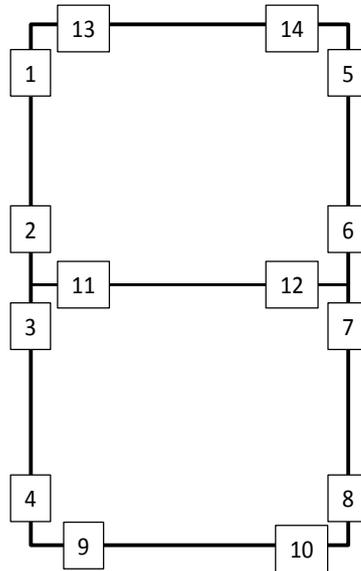


表 11.4-13 (6) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	4115	-249	327	435	0.76
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2737	-168	255	435	0.59
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2600	774	301	435	0.70
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2747	686	213	435	0.49
①	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	4001	-195	316	435	0.73
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	2485	-283	238	435	0.55
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2501	869	283	435	0.66
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2642	726	202	435	0.47

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

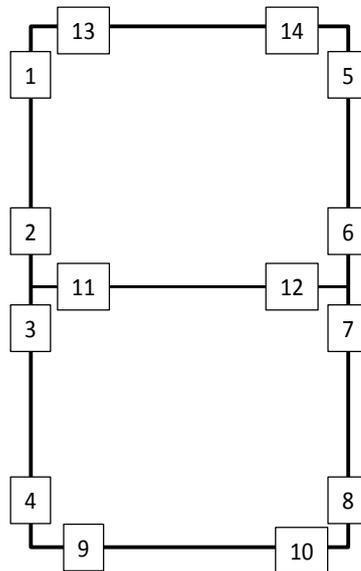


表 11.4-13 (7) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	4109	-244	327	435	0.76
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2732	-170	255	435	0.59
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2599	774	301	435	0.70
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2745	682	213	435	0.49
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	4111	-253	327	435	0.76
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2741	-165	255	435	0.59
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2598	771	301	435	0.70
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2757	697	214	435	0.50

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

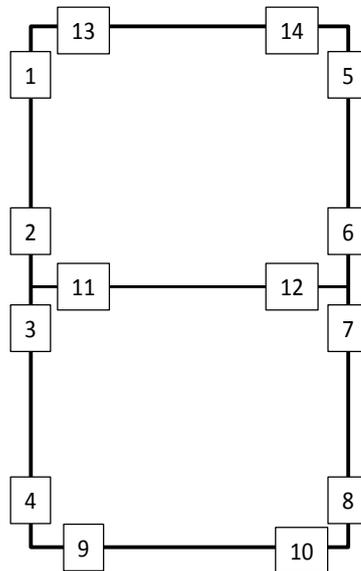


表 11.4-13 (8) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
④	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	4523	-316	362	435	0.84
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2719	-306	261	435	0.60
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2724	842	314	435	0.73
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2796	661	219	435	0.51
④	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	9	1000	1500	1360	10720	4530	-339	363	435	0.84
		側壁	8	1000	1500	1360	9120	2672	-351	259	435	0.60
		中床版	11	1000	1100	960	9120	2712	878	310	435	0.72
		頂版	13	1000	1500	1360	9120	2799	714	217	435	0.50

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
評価位置は下図に示す。

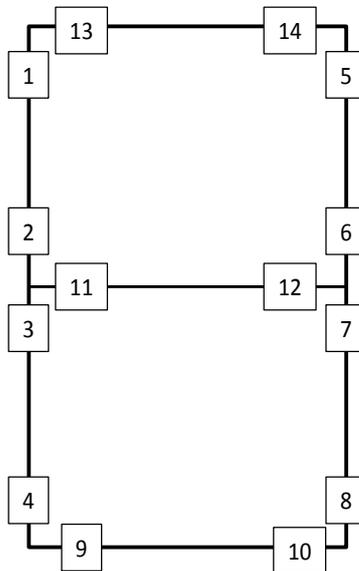


表 11.4-13 (9) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	3447	-147	272	435	0.63
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2668	132	234	435	0.54
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2363	667	275	435	0.64
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2581	700	198	435	0.46
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	10720	3432	-146	270	435	0.63
		側壁	4	1000	1500	1360	9120	-2669	141	233	435	0.54
		中床版	12	1000	1100	960	9120	2357	660	275	435	0.64
		頂版	14	1000	1500	1360	9120	2575	696	197	435	0.46

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

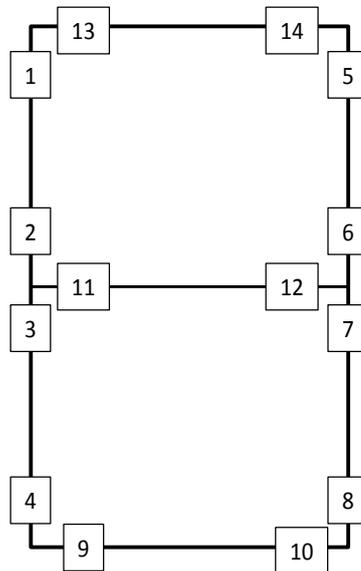


表 11.4-14 (1) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	1238	38	94	435	0.22
		中床版	6	1000	1100	960	9120	937	218	112	435	0.26
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-594	-348	72	435	0.17
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	20	-461	64	435	0.15
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1482	-1655	223	435	0.52
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-910	-693	119	435	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	375	-775	220	435	0.51
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	3	1000	1500	1360	10720	1232	128	90	435	0.21
		中床版	6	1000	1100	960	9120	953	435	103	435	0.24
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-533	-272	63	435	0.15
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	11	-413	55	435	0.13
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1490	-1651	223	435	0.52
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-896	-689	118	435	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	375	-775	220	435	0.51

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

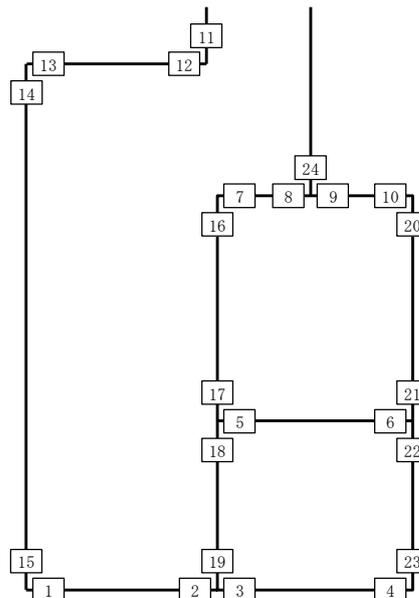


表 11.4-14 (2) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2045	570	133	435	0.31
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1350	289	162	435	0.38
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-834	-509	102	435	0.24
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	19	-634	85	435	0.20
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1086	-1140	159	435	0.37
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-651	-496	85	435	0.20
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	277	-569	162	435	0.38
①	S <sub>s</sub> -D1 (H-, V-)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2075	519	138	435	0.32
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1365	262	166	435	0.39
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-846	-531	105	435	0.25
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	25	-618	85	435	0.20
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1119	-943	151	435	0.35
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-613	-360	75	435	0.18
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	278	-557	161	435	0.38

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

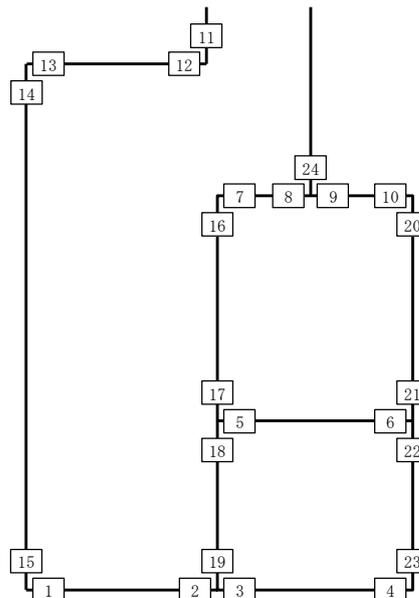


表 11.4-14 (3) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -11	底版	4	1000	1500	1360	10720	-732	816	25	435	0.06
		中床版	6	1000	1100	960	9120	447	498	35	435	0.09
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-247	-5	23	435	0.06
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-16	-160	26	435	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	464	-11	43	435	0.10
		右側壁	23	1000	1500	1360	9120	449	220	30	435	0.07
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	135	-247	75	435	0.18
①	S <sub>s</sub> -12	底版	4	1000	1500	1360	10720	1010	539	56	435	0.13
		中床版	6	1000	1100	960	9120	726	461	72	435	0.17
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-410	-144	45	435	0.11
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-4	-261	34	435	0.08
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	764	-449	93	435	0.22
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-414	-126	44	435	0.11
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	195	-372	110	435	0.26

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

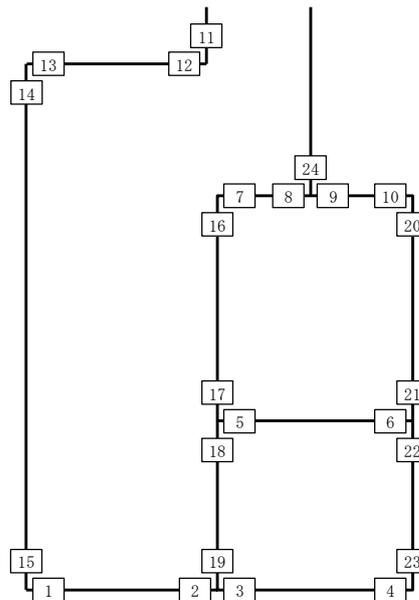


表 11.4-14 (4) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -13	底版	4	1000	1500	1360	10720	932	541	50	435	0.12
		中床版	6	1000	1100	960	9120	678	480	65	435	0.15
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-378	-113	40	435	0.10
		左側壁	13	1000	1000	860	4054	37	-157	32	435	0.08
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	748	-439	91	435	0.21
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-405	-115	43	435	0.10
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	192	-364	108	435	0.25
①	S <sub>s</sub> -14	底版	4	1000	1500	1360	10720	-692	795	23	435	0.06
		中床版	6	1000	1100	960	9120	-420	1075	11	435	0.03
		頂版	10	1000	1500	1360	9120	431	433	19	435	0.05
		左側壁	13	1000	1000	860	4054	29	-113	24	435	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	480	-51	46	435	0.11
		右側壁	23	1000	1500	1360	9120	407	146	30	435	0.07
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	137	-252	76	435	0.18

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

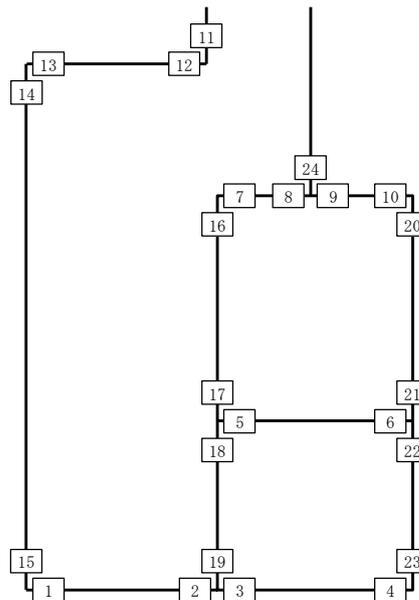


表 11.4-14 (5) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -2 1	底版	4	1000	1500	1360	10720	841	505	44	435	0.11
		中床版	6	1000	1100	960	9120	609	473	57	435	0.14
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-336	-81	35	435	0.09
		左側壁	13	1000	1000	860	4054	34	-153	31	435	0.08
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	759	-520	96	435	0.23
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-398	-155	44	435	0.11
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	187	-359	106	435	0.25
①	S <sub>s</sub> -2 2	底版	4	1000	1500	1360	10720	-1075	632	57	435	0.14
		中床版	6	1000	1100	960	9120	723	481	71	435	0.17
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-427	-139	46	435	0.11
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	7	-312	41	435	0.10
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1002	-914	139	435	0.32
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-585	-385	73	435	0.17
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	256	-518	148	435	0.35

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

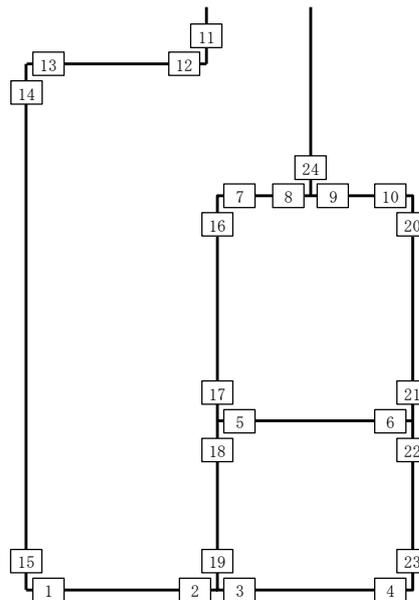


表 11.4-14 (6) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
①	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2428	593	162	435	0.38
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1586	208	197	435	0.46
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-952	-645	120	435	0.28
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	11	-654	85	435	0.20
		隔壁	16	1000	1500	1360	9120	701	-774	105	435	0.25
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1851	2007	76	435	0.18
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	219	-445	127	435	0.30
①	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	-1586	781	90	435	0.21
		中床版	6	1000	1100	960	9120	677	415	68	435	0.16
		頂版	9	1000	1500	1360	9120	740	383	48	435	0.12
		左側壁	13	1000	1000	860	4054	58	-309	58	435	0.14
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1647	-1874	249	435	0.58
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-1028	-742	132	435	0.31
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	418	-854	243	435	0.56

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

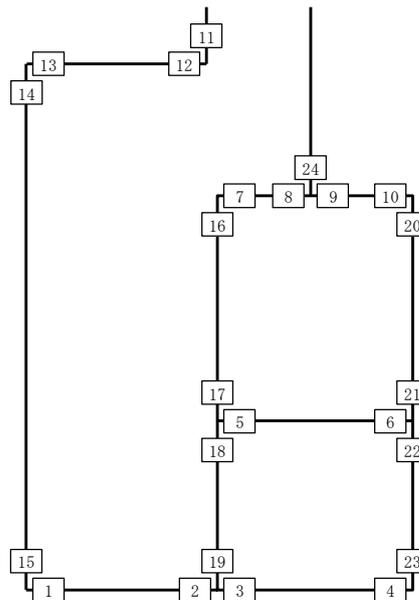


表 11.4-14 (7) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2419	575	162	435	0.38
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1588	210	197	435	0.46
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-952	-645	120	435	0.28
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	9	-657	84	435	0.20
		隔壁	16	1000	1500	1360	9120	703	-772	105	435	0.25
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1852	2008	76	435	0.18
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	220	-447	128	435	0.30
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2417	587	161	435	0.38
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1577	210	196	435	0.46
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-948	-641	120	435	0.28
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	10	-652	84	435	0.20
		隔壁	16	1000	1500	1360	9120	699	-771	105	435	0.25
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1846	2004	75	435	0.18
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	217	-441	126	435	0.29

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

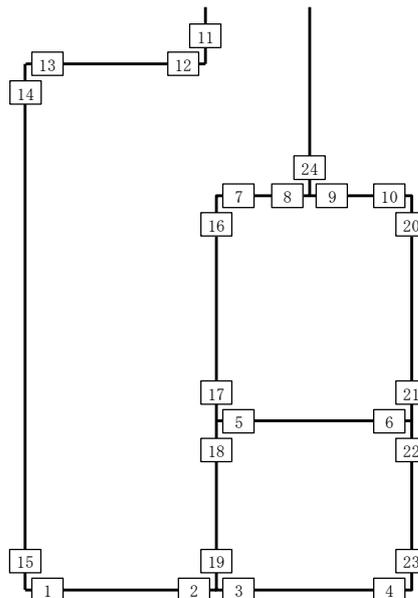


表 11.4-14 (8) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
④	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	2446	616	162	435	0.38
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1555	269	190	435	0.44
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-927	-598	115	435	0.27
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	15	-629	83	435	0.20
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	926	-753	124	435	0.29
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1798	1954	73	435	0.17
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	233	-481	137	435	0.32
④	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	3	1000	1500	1360	10720	1303	239	90	435	0.21
		中床版	6	1000	1100	960	9120	751	372	80	435	0.19
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-478	-186	53	435	0.13
		左側壁	13	1000	1000	860	4054	57	-302	57	435	0.14
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	1626	-1826	245	435	0.57
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	-972	-688	124	435	0.29
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	399	-812	232	435	0.54

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 評価位置は下図に示す。

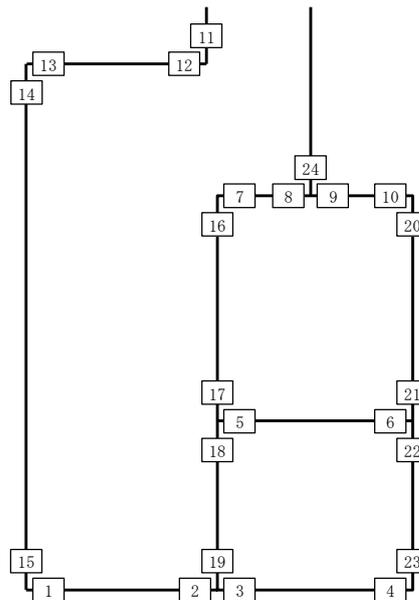


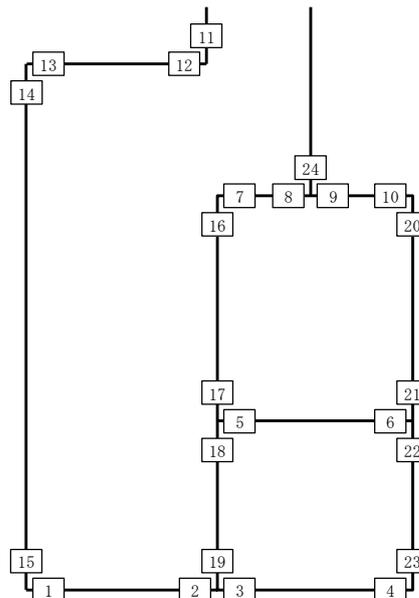
表 11.4-14 (9) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張 鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	短期許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	照査 値
				部材 幅	部材 高	有効 高						
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	1827	577	117	435	0.27
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1255	296	149	435	0.35
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-750	-468	93	435	0.22
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-9	-454	60	435	0.14
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	691	-442	86	435	0.20
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1509	1661	61	435	0.15
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	202	-410	117	435	0.27
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	4	1000	1500	1360	10720	1811	560	116	435	0.27
		中床版	6	1000	1100	960	9120	1250	295	149	435	0.35
		頂版	7	1000	1500	1360	9120	-746	-467	92	435	0.22
		左側壁	15	1000	1000	860	4054	-10	-451	59	435	0.14
		隔壁	19	1000	1500	1360	9120	694	-451	87	435	0.20
		右側壁	20	1000	1500	1360	9120	1503	1655	61	435	0.15
		右上側壁	24	1000	1000	860	4054	202	-410	117	435	0.27

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



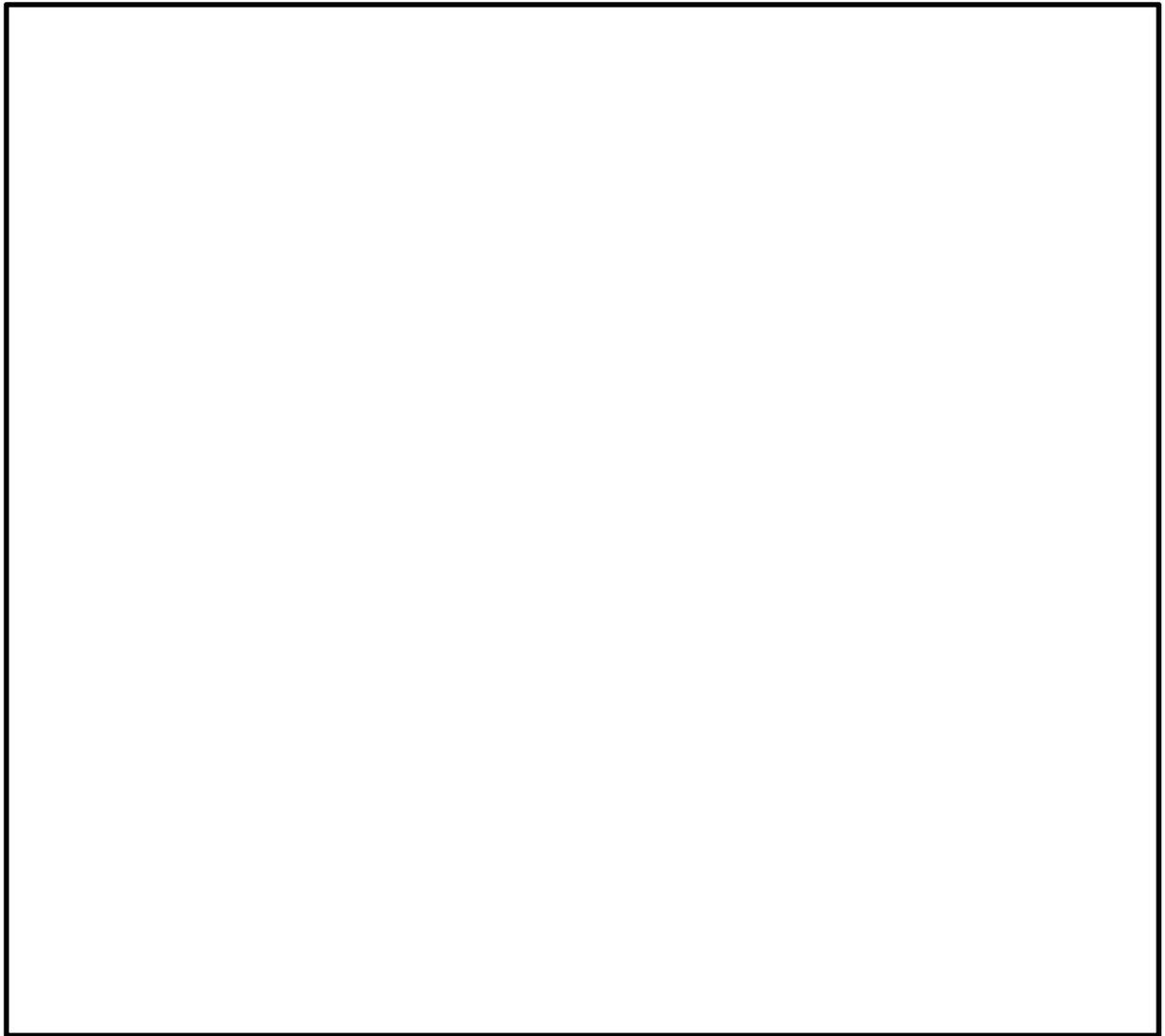


図 11.4-19(1) 概略配筋図 (A-A断面)

表 11.4-15(1) 断面諸元一覧表 (曲げ軸力に対する評価) (A-A断面)

位置	断面性状				主鉄筋				
	部材幅	部材高	かぶり	有効高	鉄筋種別	径	段数	鉄筋間隔	鉄筋量
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(mm <sup>2</sup> /m)
底版	1000	1500	140	1360	SD490	D41	1	125	10720
側壁	1000	1500	140	1360	SD490	D38	1	125	9120
中床版	1000	1100	140	960	SD490	D38	1	125	9120
頂版	1000	1500	140	1360	SD490	D38	1	125	9120

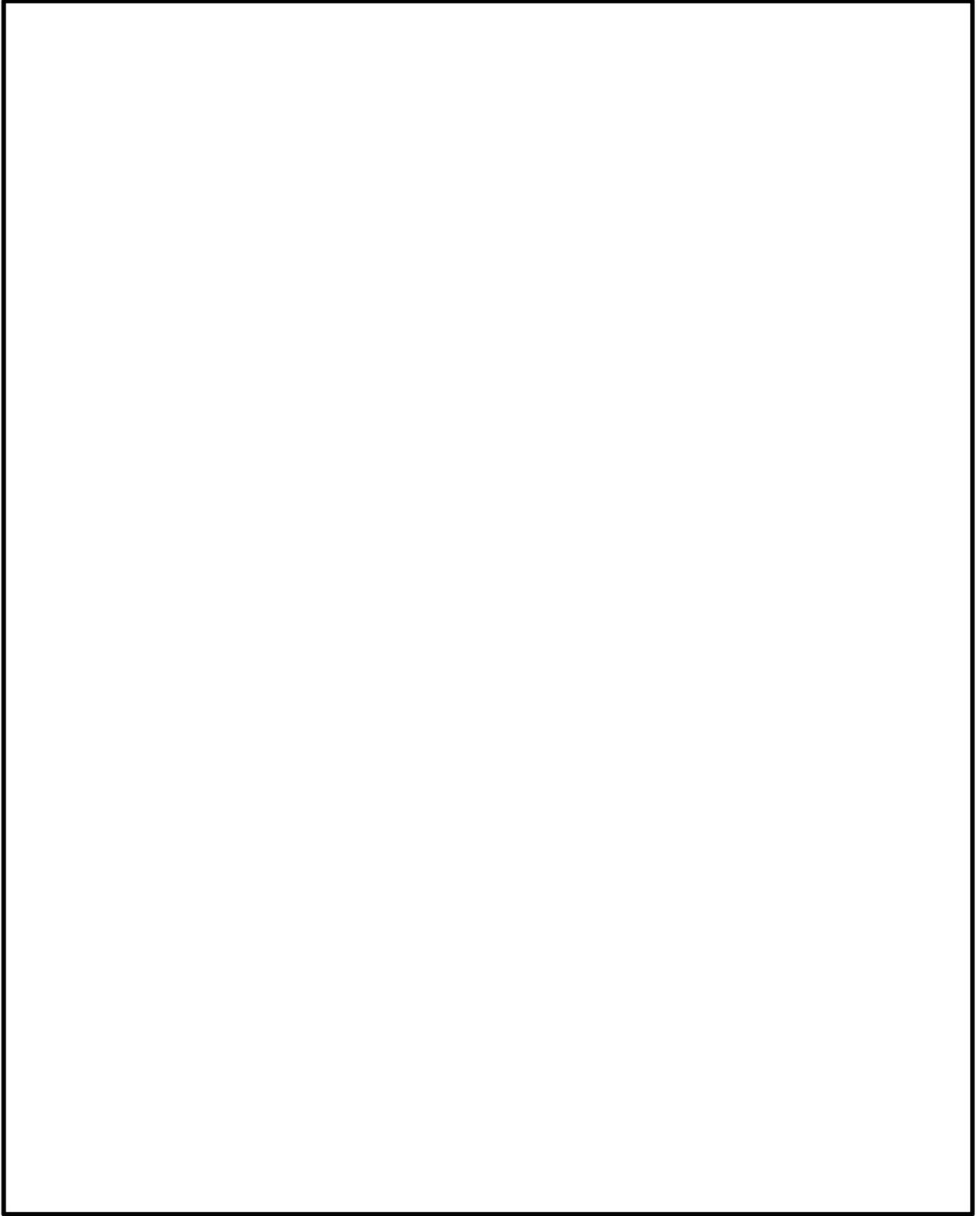


图 11.4-19(2) 概略配筋图 (D-D 断面)

表 11.4-15(2) 断面諸元一覧表（曲げ軸力に対する評価）（D-D断面）

位置	断面性状				主鉄筋				
	部材幅	部材高	かぶり	有効高	鉄筋種別	径	段数	鉄筋間隔	鉄筋量
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(mm <sup>2</sup> /m)
底版	1000	1500	140	1360	SD490	D41	1	125	10720
中床版	1000	1100	140	960	SD490	D38	1	125	9120
頂版	1000	1500	140	1360	SD490	D38	1	125	9120
左側壁	1000	1000	140	860	SD490	D25	1	125	4054
隔壁	1000	1500	140	1360	SD490	D38	1	125	9120
右側壁	1000	1500	140	1360	SD490	D38	1	125	9120
右上側壁	1000	1000	140	860	SD490	D25	1	125	4054

(2) 構造部材のせん断力に対する評価結果

表 11.4-16 及び表 11.4-17 にせん断力に対する照査結果を示す。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートにおける許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において、発生せん断力がコンクリートの許容せん断力 ( $V_{c.a}$ ) と、斜め引張鉄筋の許容せん断力 ( $V_{s.a}$ ) を合わせた許容せん断力 ( $V_a$ ) 以下であることを確認した。なお、発生応力は各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの構造部材の発生応力は、許容限界以下であることを確認した。

図 11.4-20 に概略配筋図を、表 11.4-18 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 11.4-16 (1) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	945	2685	0.36
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1496	2685	0.56
		中床版	11	1000	1100	960	D22	685	1895	0.37
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	968	2685	0.37
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	10	1000	1500	1360	D22	960	2685	0.36
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1548	2685	0.58
		中床版	11	1000	1100	960	D22	701	1895	0.37
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	1007	2685	0.38

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

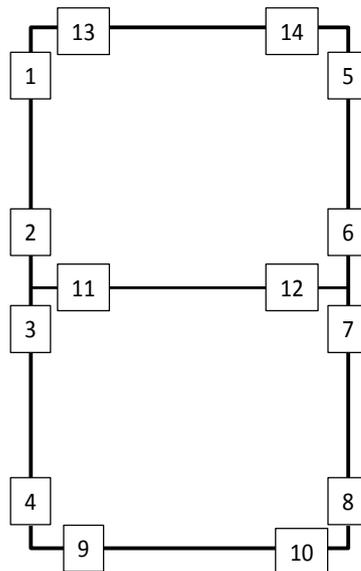


表 11.4-16 (2) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-987	2685	0.37
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1565	2685	0.59
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-697	1895	0.37
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-999	2685	0.38
①	S <sub>s</sub> -D1 (H+, V-)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1026	2685	0.39
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1626	2685	0.61
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-714	1895	0.38
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1040	2685	0.39

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

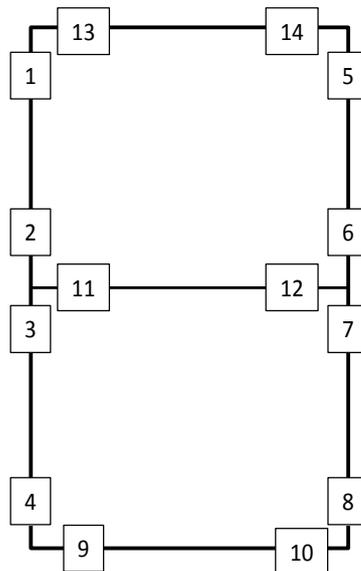


表 11.4-16 (3) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -1 1	底版	10	1000	1500	1360	D22	801	2685	0.30
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-857	2685	0.32
		中床版	11	1000	1100	960	D22	301	1895	0.16
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	671	2685	0.25
①	S <sub>s</sub> -1 2	底版	10	1000	1500	1360	D22	866	2685	0.33
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1134	2685	0.43
		中床版	11	1000	1100	960	D22	419	1895	0.23
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	840	2685	0.32

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

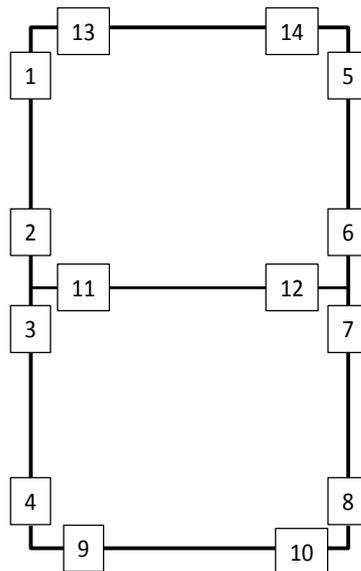


表 11.4-16 (4) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -13	底版	10	1000	1500	1360	D22	834	2685	0.32
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1139	2685	0.43
		中床版	11	1000	1100	960	D22	430	1895	0.23
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	842	2685	0.32
①	S <sub>s</sub> -14	底版	10	1000	1500	1360	D22	840	2685	0.32
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-920	2685	0.35
		中床版	11	1000	1100	960	D22	334	1895	0.18
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	724	2685	0.27

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

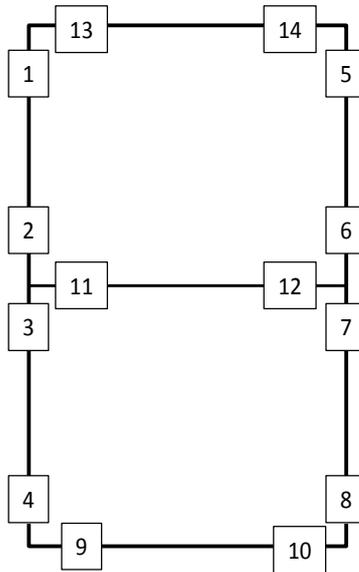


表 11.4-16 (5) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -2 1	底版	10	1000	1500	1360	D22	857	2685	0.32
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1003	2685	0.38
		中床版	11	1000	1100	960	D22	358	1895	0.19
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	696	2685	0.26
①	S <sub>s</sub> -2 2	底版	9	1000	1500	1360	D22	-960	2685	0.36
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1260	2685	0.47
		中床版	11	1000	1100	960	D22	518	1895	0.28
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-843	2685	0.32

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

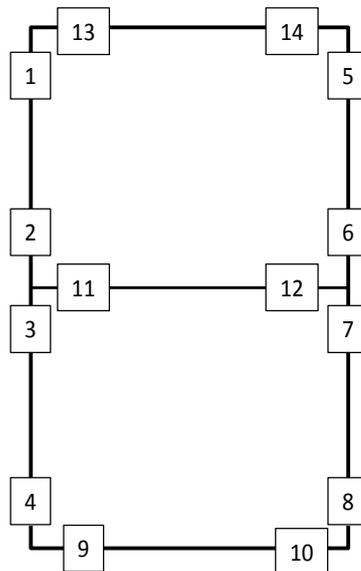


表 11.4-16 (6) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1012	2685	0.38
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1695	2685	0.64
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-748	1895	0.40
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1057	2685	0.40
①	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	994	2685	0.38
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1591	2685	0.60
		中床版	11	1000	1100	960	D22	717	1895	0.38
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	1009	2685	0.38

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

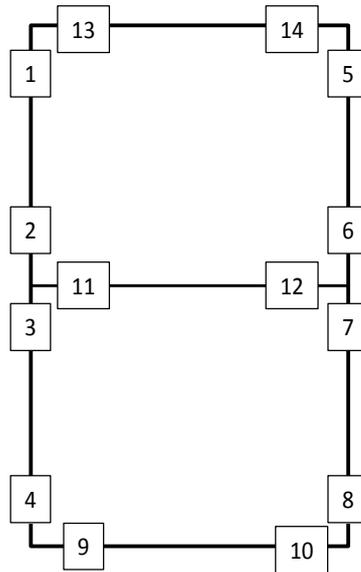


表 11.4-16 (7) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1011	2685	0.38
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1693	2685	0.64
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-748	1895	0.40
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1056	2685	0.40
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1010	2685	0.38
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1691	2685	0.63
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-749	1895	0.40
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1060	2685	0.40

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

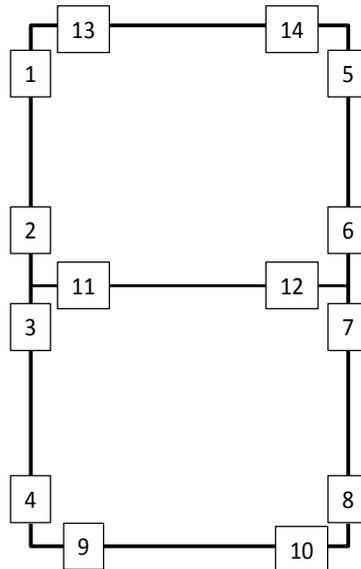


表 11.4-16 (8) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
④	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	10	1000	1500	1360	D22	-1154	2685	0.43
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1756	2685	0.66
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-778	1895	0.42
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1061	2685	0.40
④	S <sub>s</sub> -31 (H-, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	1173	2685	0.44
		側壁	8	1000	1500	1360	D22	-1733	2685	0.65
		中床版	11	1000	1100	960	D22	775	1895	0.41
		頂版	13	1000	1500	1360	D22	1056	2685	0.40

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

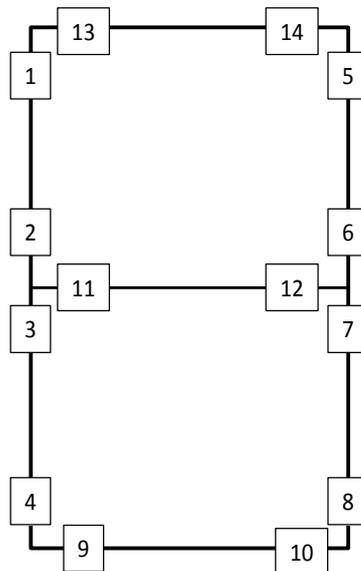


表 11.4-16 (9) せん断力に対する照査結果 (A-A断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1028	2685	0.39
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1555	2685	0.58
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-687	1895	0.37
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1013	2685	0.38
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	9	1000	1500	1360	D22	-1031	2685	0.39
		側壁	4	1000	1500	1360	D22	1551	2685	0.58
		中床版	12	1000	1100	960	D22	-686	1895	0.37
		頂版	14	1000	1500	1360	D22	-1011	2685	0.38

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

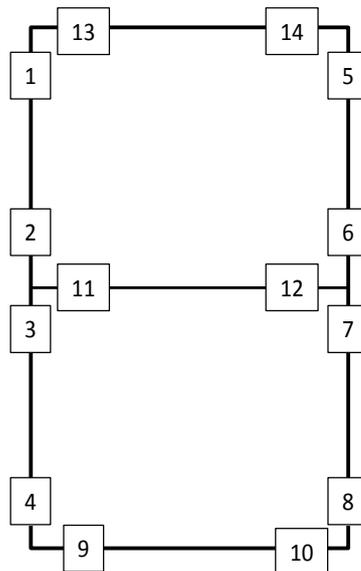


表 11.4-17 (1) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	$S_s-D1$ (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1838	3364	0.55
		中床版	5	1000	1100	960	D22	635	1895	0.34
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1178	2685	0.44
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	71	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1149	2685	0.43
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-826	2685	0.31
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	381	1021	0.38
①	$S_s-D1$ (H+, V-)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1975	3364	0.59
		中床版	5	1000	1100	960	D22	643	1895	0.34
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1326	2685	0.50
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	64	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1188	2685	0.45
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-848	2685	0.32
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	399	1021	0.40

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

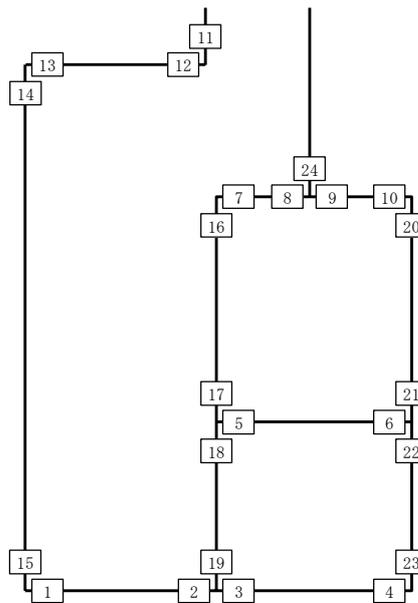


表 11.4-17 (2) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -D 1 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2481	3364	0.74
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-845	1895	0.45
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1637	2685	0.61
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	68	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1512	2685	0.57
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-684	2685	0.26
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	536	1021	0.53
①	S <sub>s</sub> -D 1 (H+, V-)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2486	3364	0.74
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-845	1895	0.45
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1611	2685	0.60
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	69	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1522	2685	0.57
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-741	2685	0.28
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	534	1021	0.53

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

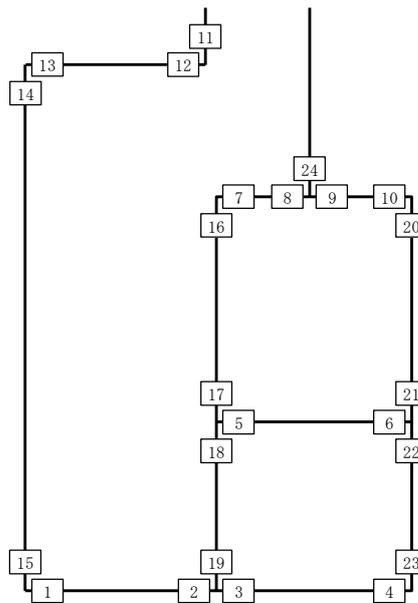


表 11.4-17 (3) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -1 1	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1008	3364	0.30
		中床版	5	1000	1100	960	D22	303	1895	0.16
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-721	2685	0.27
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	51	1021	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	640	2685	0.24
		右側壁	23	1000	1500	1360	D22	-495	2685	0.19
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	208	1021	0.21
①	S <sub>s</sub> -1 2	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1481	3364	0.45
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-465	1895	0.25
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-962	2685	0.36
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	57	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	933	2685	0.35
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-634	2685	0.24
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	301	1021	0.30

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

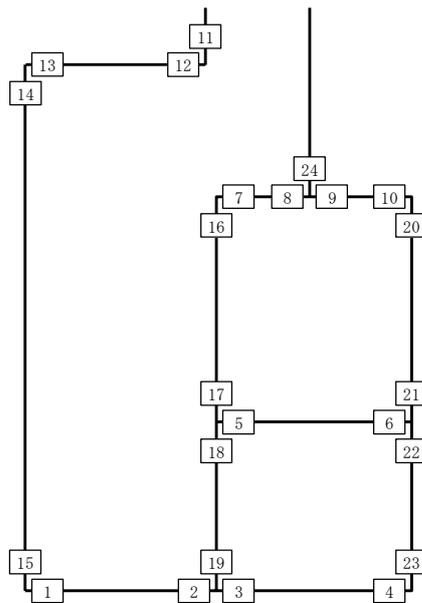


表 11.4-17 (4) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -13	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1412	3364	0.42
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-437	1895	0.24
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-917	2685	0.35
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	56	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	892	2685	0.34
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-634	2685	0.24
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	284	1021	0.28
①	S <sub>s</sub> -14	底版	3	1000	1500	1360	D25	-933	3364	0.28
		中床版	5	1000	1100	960	D22	295	1895	0.16
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-669	2685	0.25
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	48	1021	0.05
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	596	2685	0.23
		右側壁	23	1000	1500	1360	D22	-511	2685	0.20
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	189	1021	0.19

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

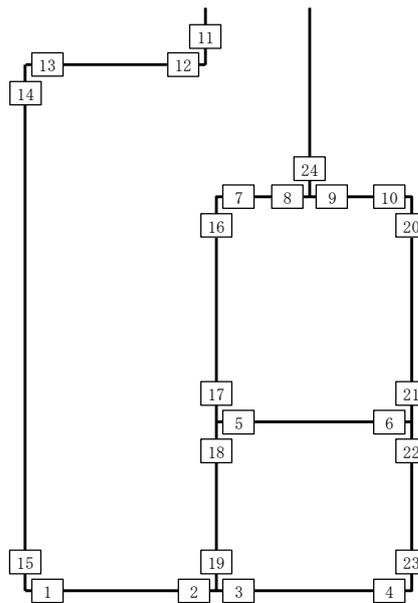


表 11.4-17 (5) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	S <sub>s</sub> -2 1	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1308	3364	0.39
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-395	1895	0.21
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-850	2685	0.32
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	55	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	822	2685	0.31
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-578	2685	0.22
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	257	1021	0.26
①	S <sub>s</sub> -2 2	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1545	3364	0.46
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-468	1895	0.25
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1016	2685	0.38
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	63	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	953	2685	0.36
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-683	2685	0.26
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	308	1021	0.31

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

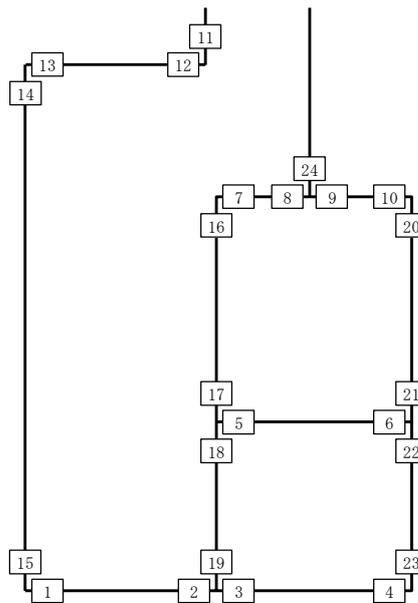


表 11.4-17 (6) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
①	$S_s - 31$ (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2736	3364	0.82
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-974	1895	0.52
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1776	2685	0.67
		左側壁	11	1000	1000	860	D16	-63	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1713	2685	0.64
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	668	2685	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	607	1021	0.60
①	$S_s - 31$ (H-, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	1536	3364	0.46
		中床版	5	1000	1100	960	D22	703	1895	0.38
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-969	2685	0.37
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	61	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	-967	2685	0.37
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-931	2685	0.35
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	-399	1021	0.40

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

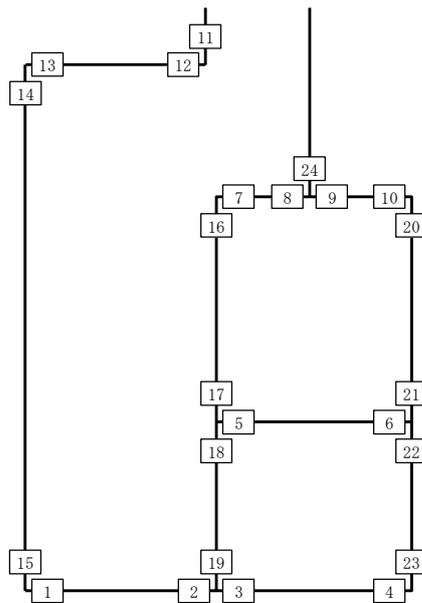


表 11.4-17 (7) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
②	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2739	3364	0.82
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-975	1895	0.52
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1776	2685	0.67
		左側壁	11	1000	1000	860	D16	-63	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1714	2685	0.64
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	668	2685	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	607	1021	0.60
③	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2723	3364	0.81
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-971	1895	0.52
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1771	2685	0.66
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	63	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1704	2685	0.64
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	668	2685	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	605	1021	0.60

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース

評価位置は下図に示す。

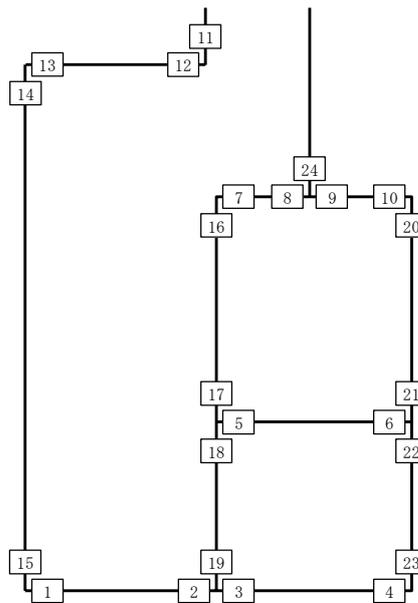


表 11.4-17 (8) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
④	$S_s - 31$ (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2656	3364	0.79
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-956	1895	0.51
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1744	2685	0.65
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	70	1021	0.07
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1662	2685	0.62
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	667	2685	0.25
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	589	1021	0.58
④	$S_s - 31$ (H-, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-1524	3364	0.46
		中床版	5	1000	1100	960	D22	688	1895	0.37
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1045	2685	0.39
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	74	1021	0.08
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	-966	2685	0.36
		右側壁	21	1000	1500	1360	D22	-905	2685	0.34
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	-380	1021	0.38

注記 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

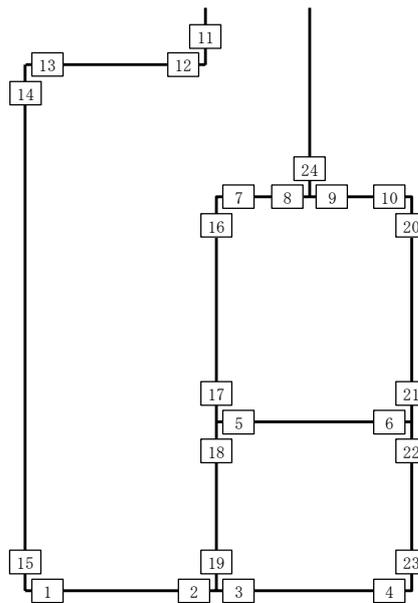


表 11.4-17 (9) せん断力に対する照査結果 (D-D断面)

検討 ケース	地震動	評価位置		断面形状 (mm)			せん断 補強筋 (mm)	発生 せん断力 (kN)	短期許容 せん断力 (kN)	照査値
				部材幅	部材高	有効高				
⑤	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2211	3364	0.66
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-778	1895	0.42
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1465	2685	0.55
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	58	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1400	2685	0.53
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	578	2685	0.22
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	490	1021	0.48
⑥	S <sub>s</sub> -31 (H+, V+)	底版	3	1000	1500	1360	D25	-2206	3364	0.66
		中床版	6	1000	1100	960	D22	-775	1895	0.41
		頂版	9	1000	1500	1360	D22	-1459	2685	0.55
		左側壁	15	1000	1000	860	D16	58	1021	0.06
		隔壁	19	1000	1500	1360	D22	1396	2685	0.52
		右側壁	20	1000	1500	1360	D22	575	2685	0.22
		右上側壁	24	1000	1000	860	D16	488	1021	0.48

注記 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

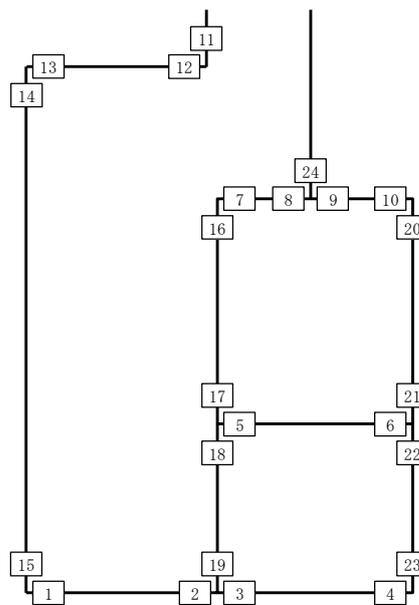




図 11.4-20(1) 概略配筋図 (A-A断面)

表 11.4-18(1) 断面諸元一覧表 (せん断力に対する評価) (A-A断面)

位置	断面性状				せん断補強鉄筋				
	部材幅	部材高	かぶり	有効高	鉄筋種別	径	Sb	Ss	鉄筋量
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> /m)
底版	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4
側壁	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4
中床版	1000	1100	140	960	SD490	D22	250	250	1548.4
頂版	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4

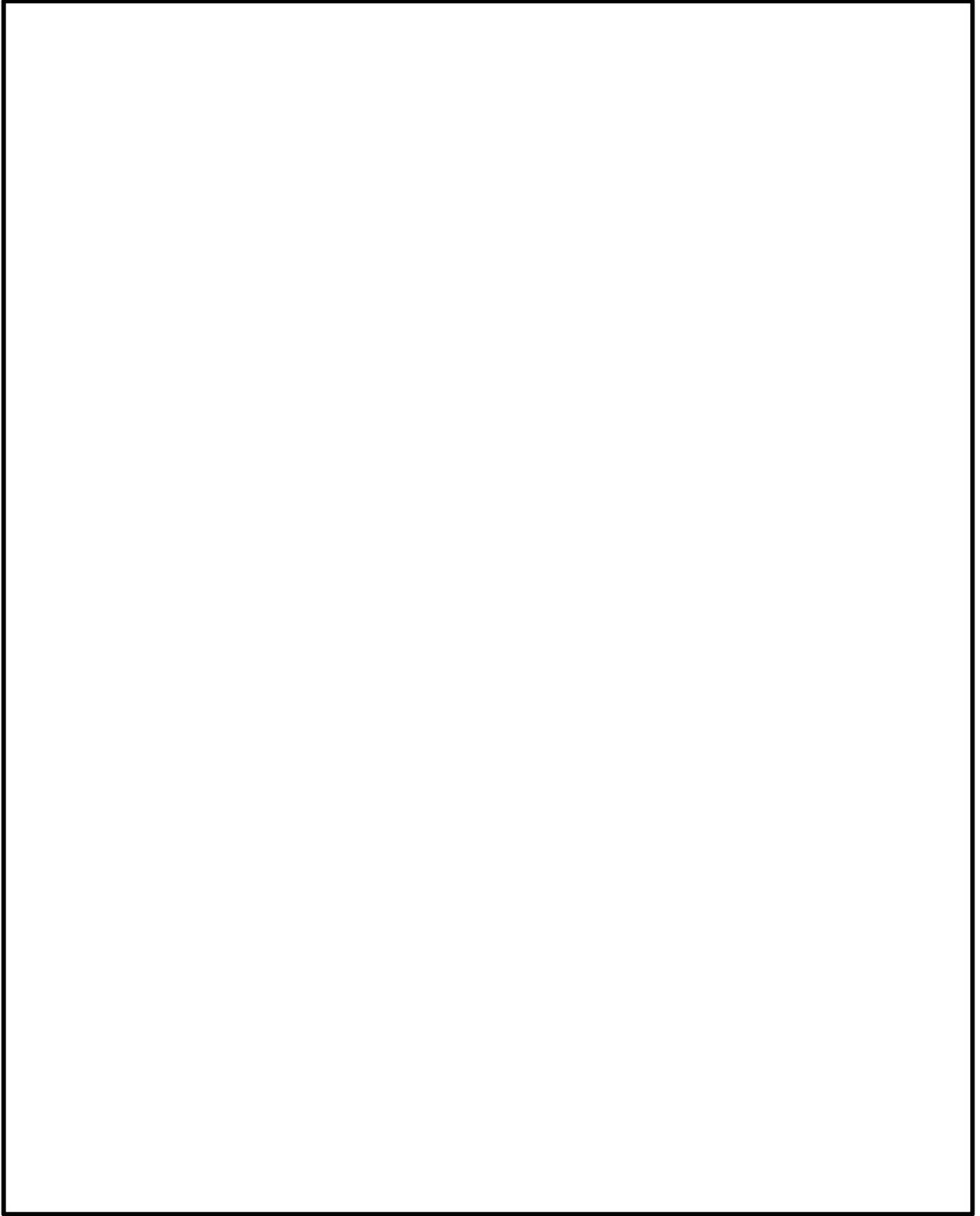


图 11.4-20(2) 概略配筋图 (D-D 断面)

表 11.4-18(2) 断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）（D-D断面）

位置	断面性状				せん断補強鉄筋				
	部材幅	部材高	かぶり	有効高	鉄筋種別	径	S <sub>b</sub>	S <sub>s</sub>	鉄筋量
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> /m)
底版	1000	1500	140	1360	SD490	D25	250	250	2026.8
中床版	1000	1100	140	960	SD490	D22	250	250	1548.4
頂版	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4
左側壁	1000	1000	140	860	SD490	D16	250	250	794.4
隔壁	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4
右側壁	1000	1500	140	1360	SD490	D22	250	250	1548.4
右上側壁	1000	1000	140	860	SD490	D16	250	250	794.4

(3) 人工地盤の健全性に対する評価結果

表 11.4-19 に人工地盤の健全性評価結果を、図 11.4-21 及び図 11.4-22 に最大せん断応力図を示す。

A-A断面における人工地盤の最大せん断応力は検討ケース④ $S_s-31$  (H+, V+) で2300kN/m<sup>2</sup>であり、せん断強度9000kN/m<sup>2</sup>以下である。

D-D断面における人工地盤の最大せん断応力は検討ケース④ $S_s-31$  (H-, V+) で2667kN/m<sup>2</sup>であり、せん断強度9000kN/m<sup>2</sup>以下である。

以上のことから、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの人工地盤の発生せん断応力は、許容限界以下であることを確認した。

表 11.4-19 (1) 人工地盤の健全性評価結果 (A-A断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大せん断 応力 (kN/m <sup>2</sup> )	せん断 強度 (kN/m <sup>2</sup> )
①	$S_s-D1$	H+, V+	1913	9000
		H+, V-	1925	9000
		H-, V+	1884	9000
		H-, V-	1895	9000
	$S_s-11$		584	9000
	$S_s-12$		942	9000
	$S_s-13$		996	9000
	$S_s-14$		642	9000
	$S_s-21$		821	9000
	$S_s-22$		1279	9000
	$S_s-31$	H+, V+	2044	9000
H-, V+		2064	9000	
②	$S_s-31$	H+, V+	2041	9000
③		H+, V+	2047	9000
④		H+, V+	2300	9000
		H-, V+	2295	9000
⑤		H+, V+	1720	9000
⑥		H+, V+	1711	9000

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11.4-19 (2) 人工地盤の健全性評価結果 (D-D断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大せん断 応力 (kN/m <sup>2</sup> )	せん断 強度 (kN/m <sup>2</sup> )
①	S <sub>s</sub> -D 1	H+, V+	2273	9000
		H+, V-	2269	9000
		H-, V+	2024	9000
		H-, V-	2012	9000
	S <sub>s</sub> -1 1		638	9000
	S <sub>s</sub> -1 2		1079	9000
	S <sub>s</sub> -1 3		1076	9000
	S <sub>s</sub> -1 4		660	9000
	S <sub>s</sub> -2 1		1088	9000
	S <sub>s</sub> -2 2		1511	9000
	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	2439	9000
		H-, V+	2662	9000
②	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	2434	9000
③		H+, V+	2433	9000
④		H+, V+	2534	9000
		H-, V+	2667	9000
⑤		H+, V+	1859	9000
⑥		H+, V+	1848	9000

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース



図 11.4-21 (1) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

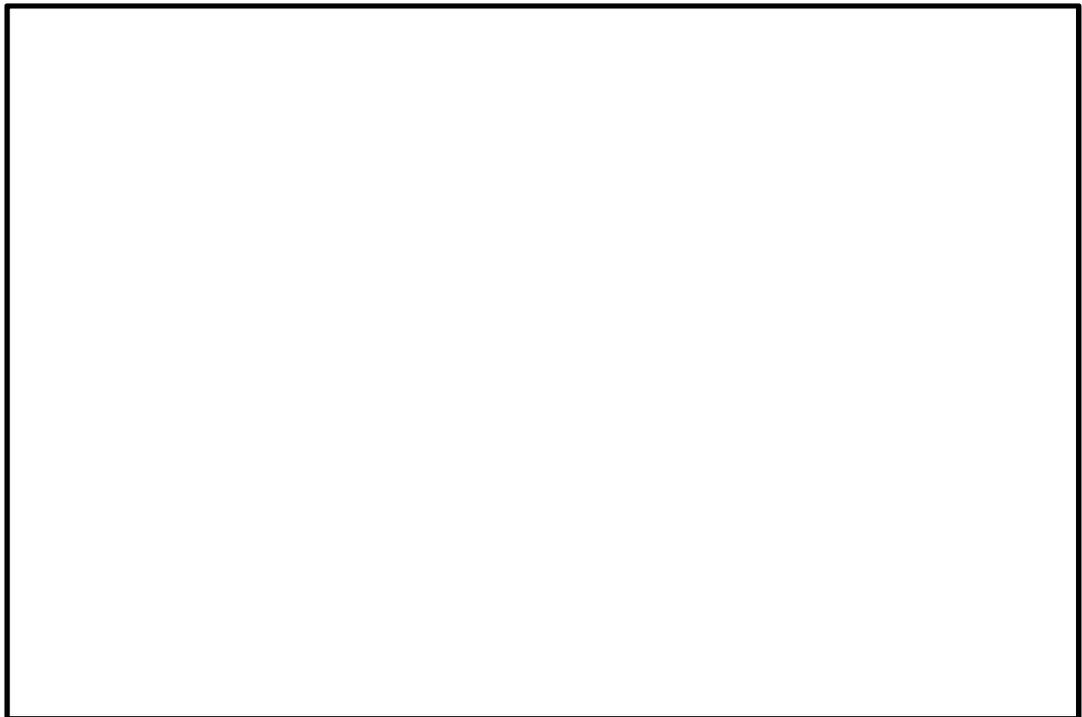


図 11.4-21 (2) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H+, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-21 (3) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

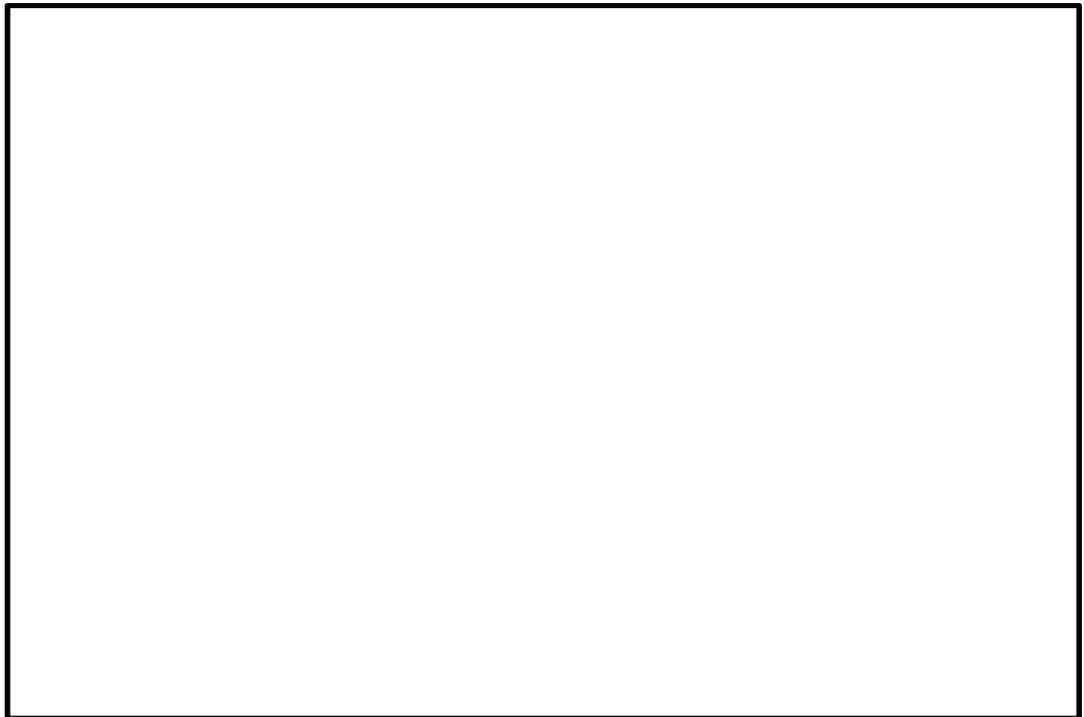


図 11.4-21 (4) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-21 (5) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 1 1$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

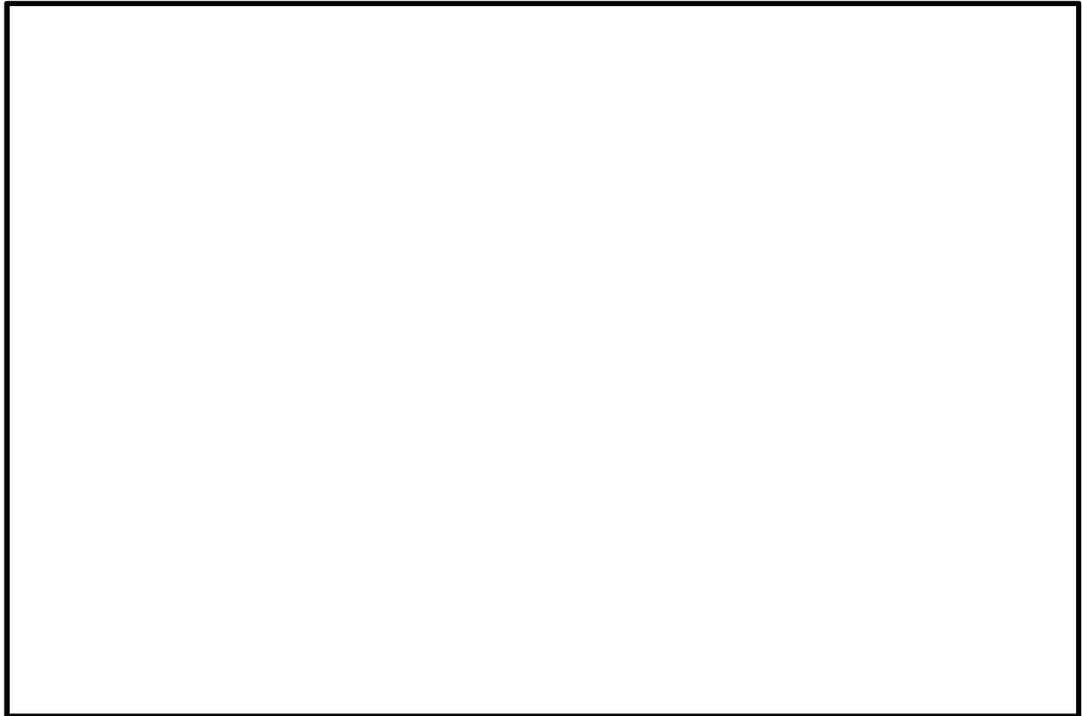


図 11.4-21 (6) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 1 2$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

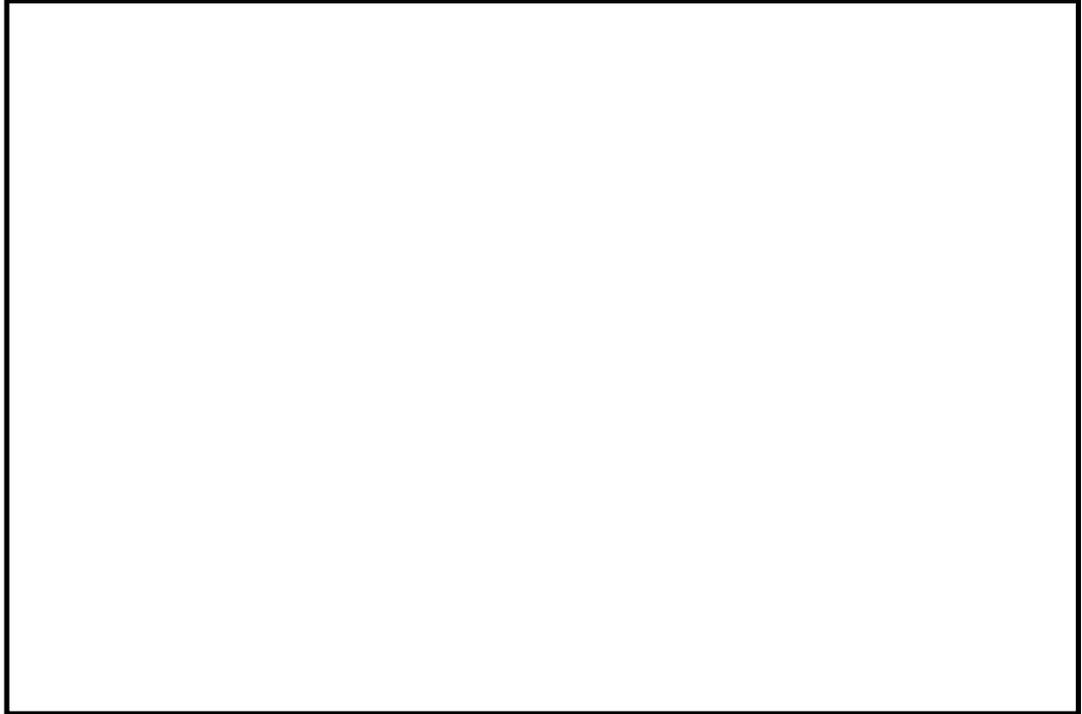


図 11.4-21 (7) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-13$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

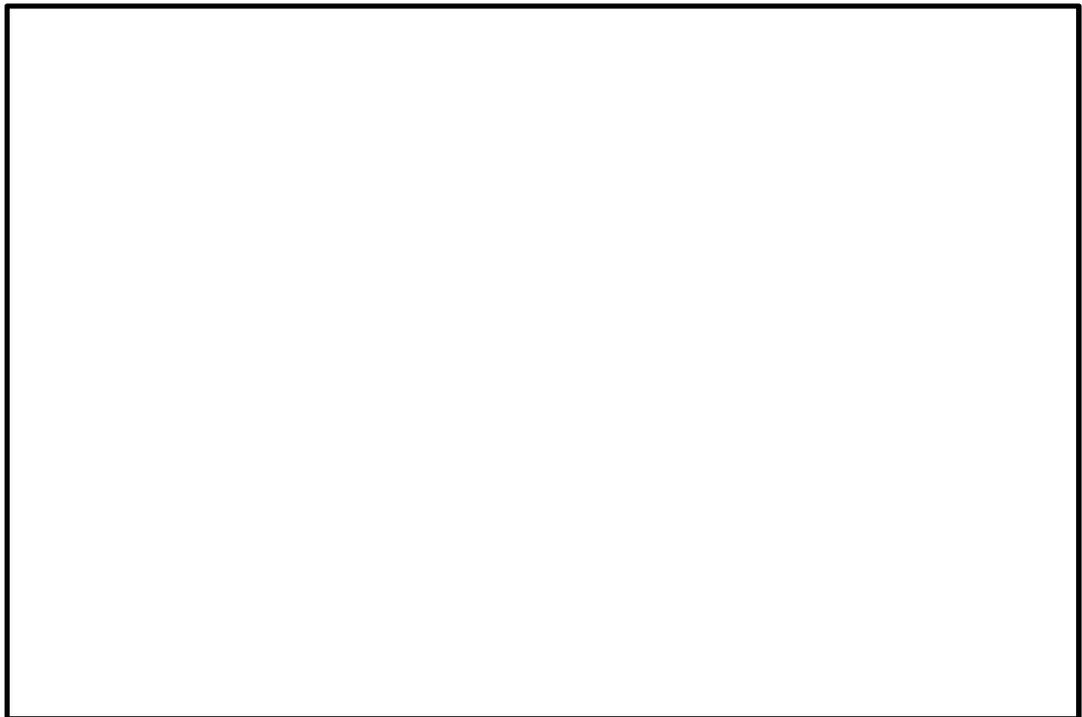


図 11.4-21 (8) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-14$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

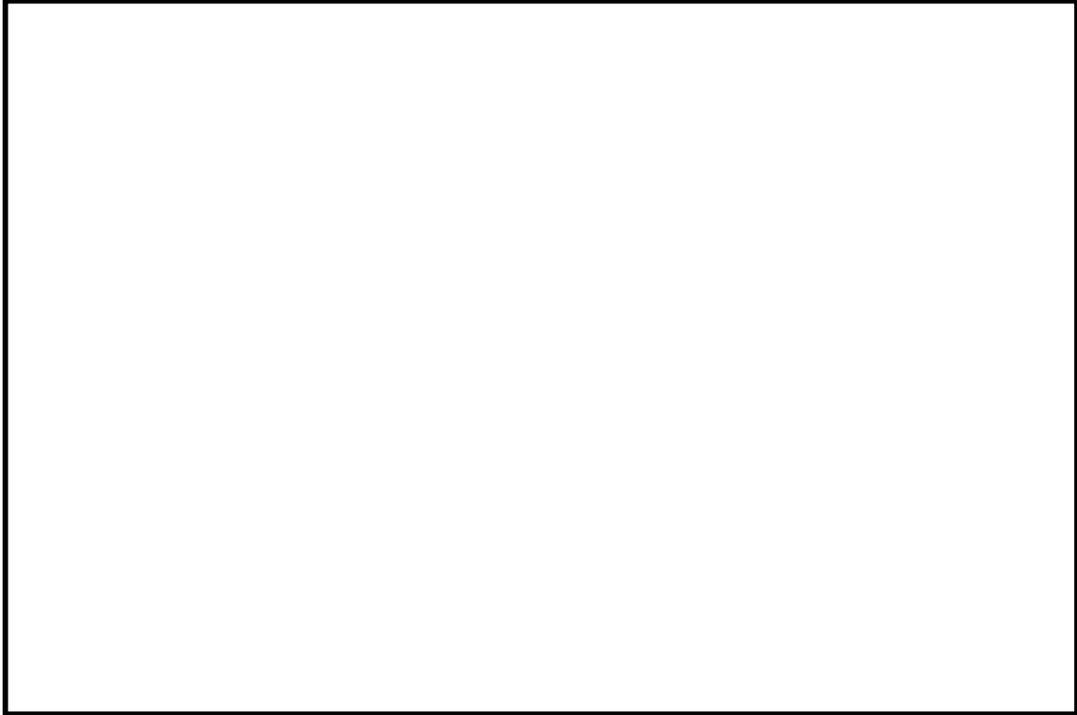


図 11.4-21 (9) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-21$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

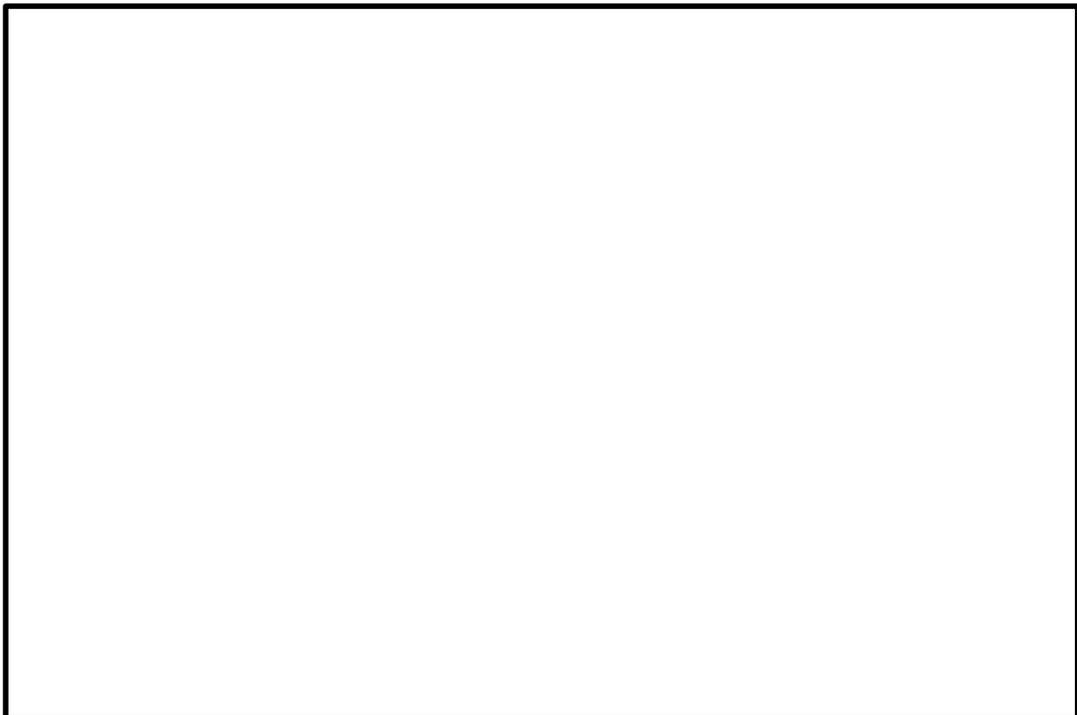


図 11.4-21 (10) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s-22$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-21 (11) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

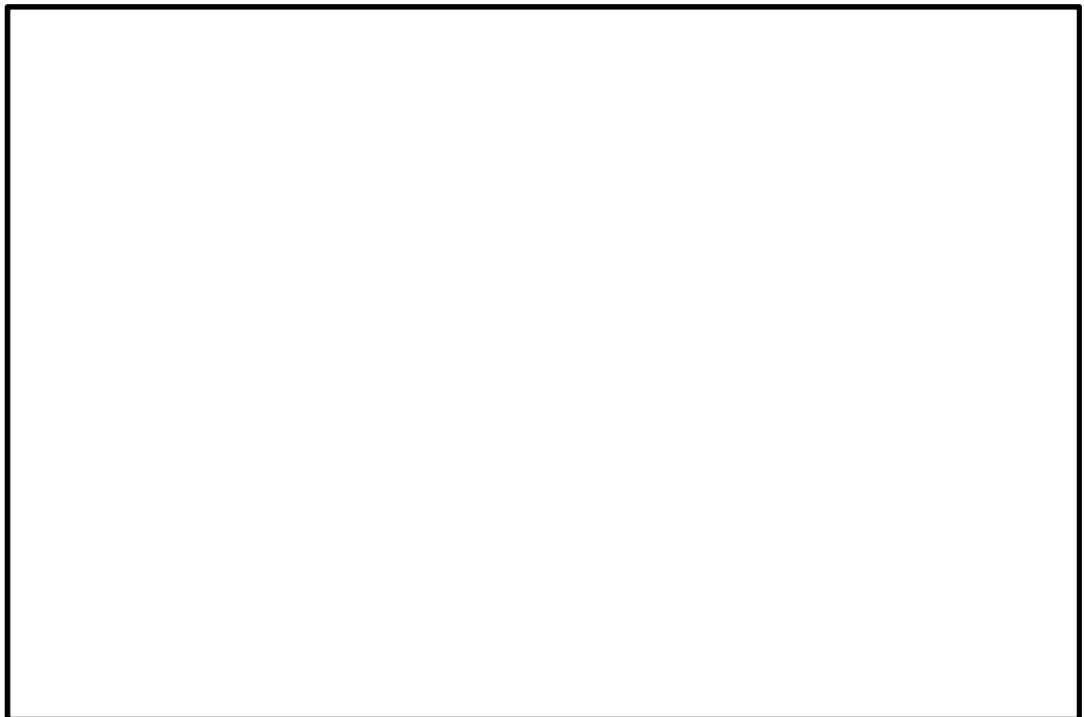


図 11.4-21 (12) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

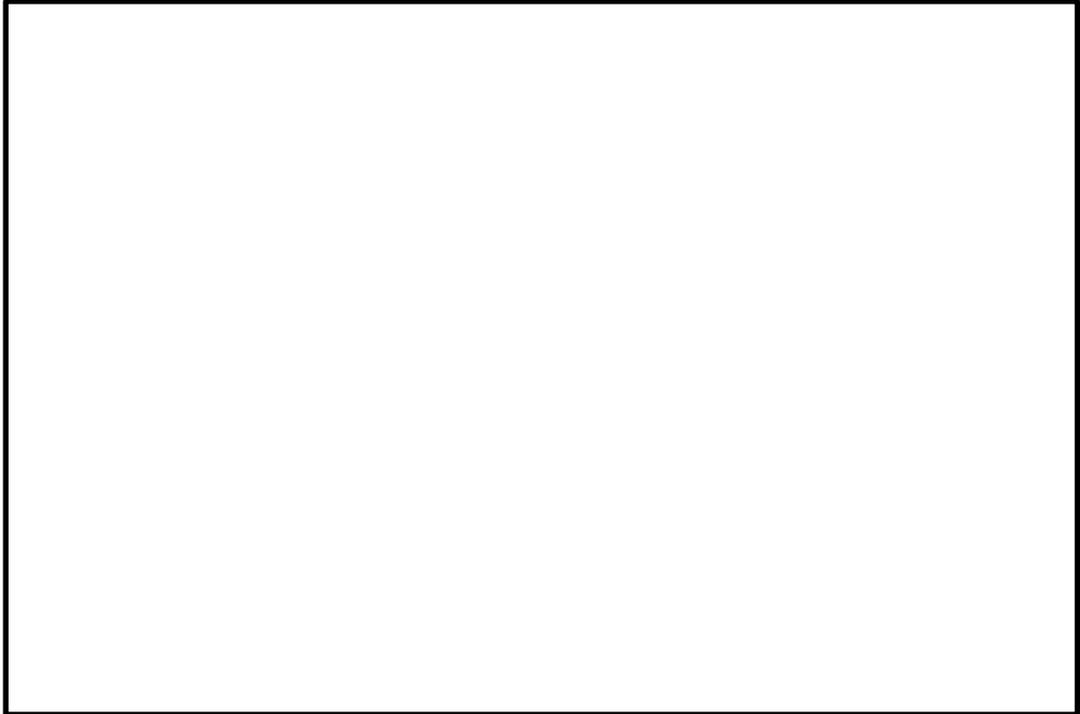


図 11.4-21 (13) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

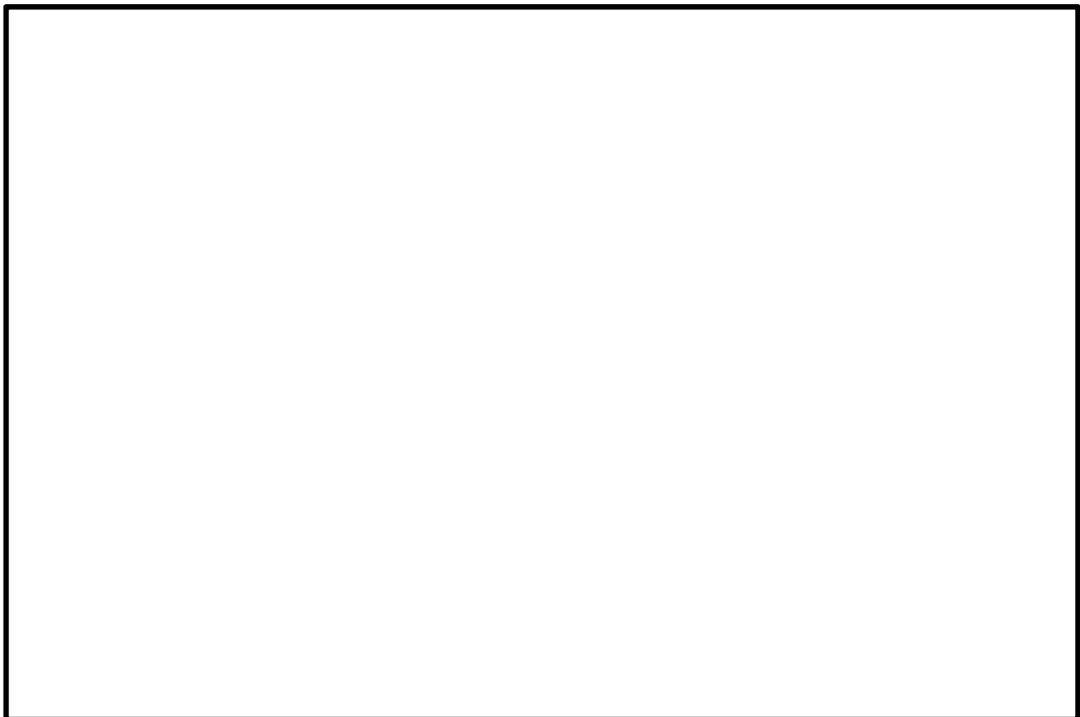


図 11.4-21 (14) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

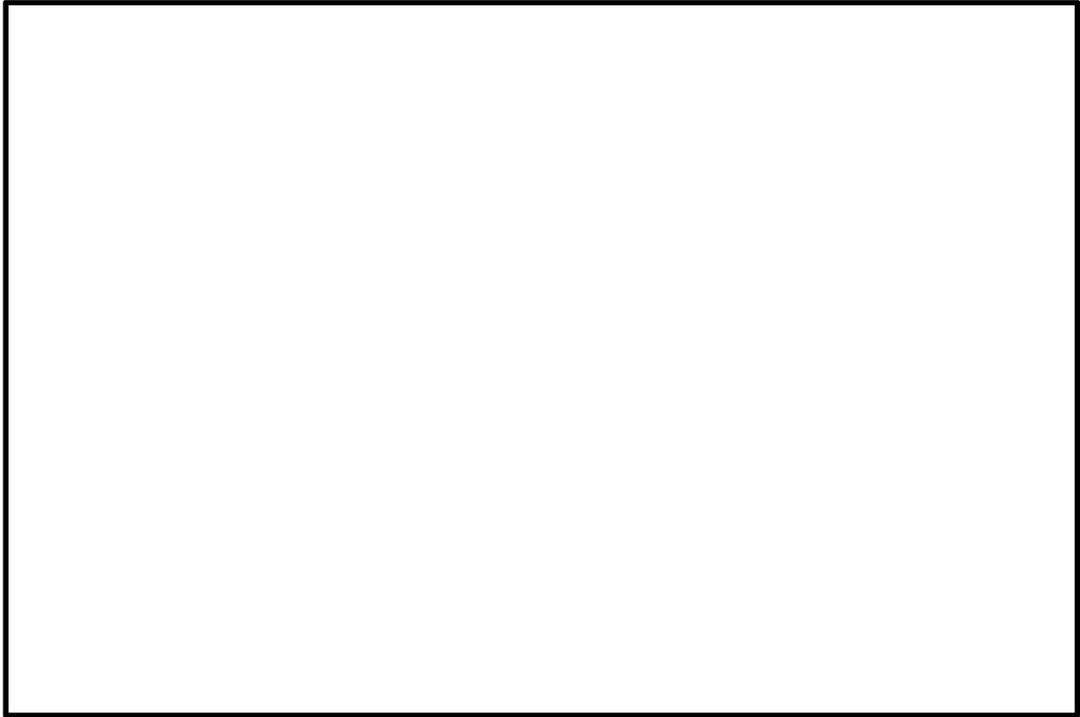


図 11.4-21 (15) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

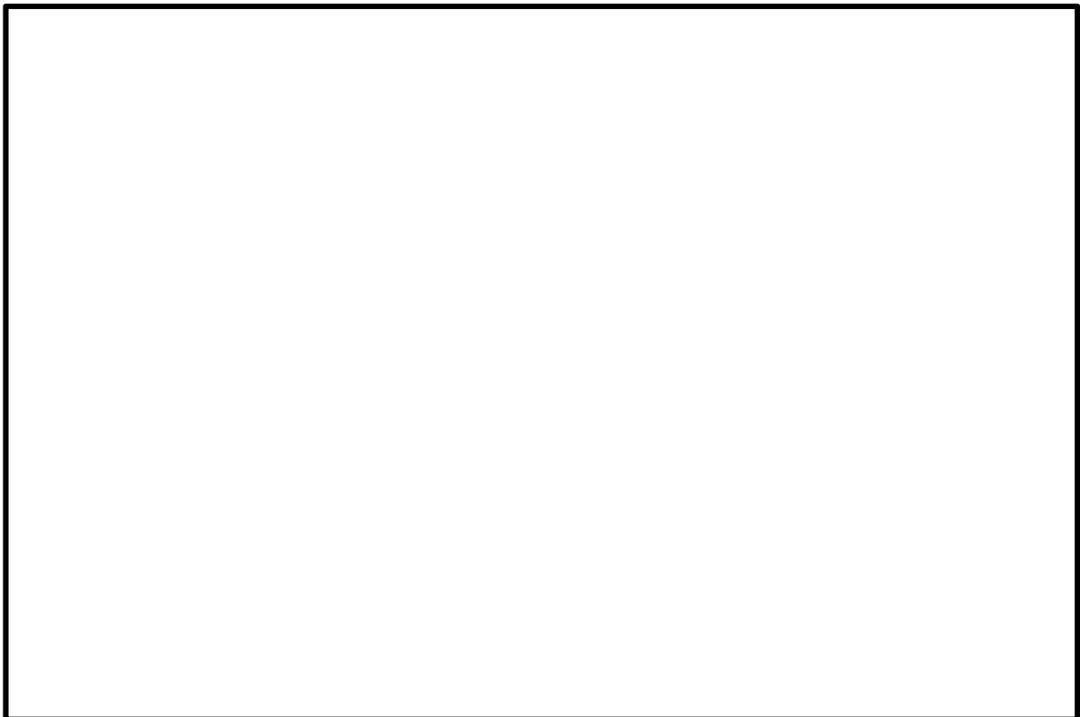


図 11.4-21 (16) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H-, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



図 11.4-21 (17) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

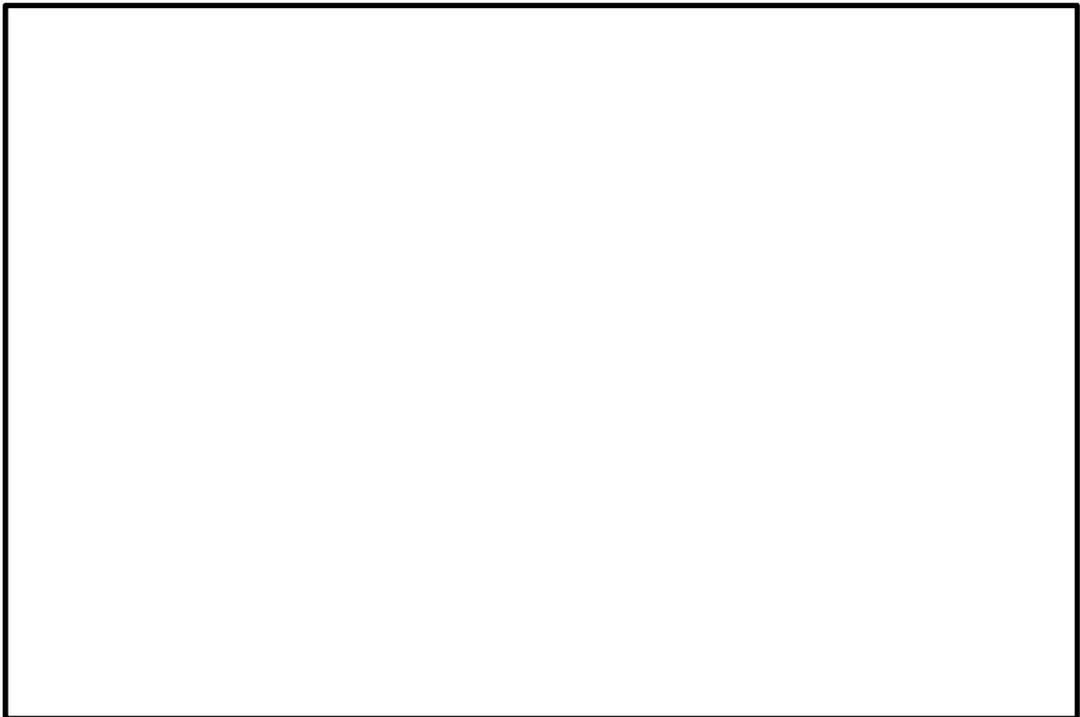


図 11.4-21 (18) 最大せん断応力図 (A-A断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)



図 11.4-22 (1) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

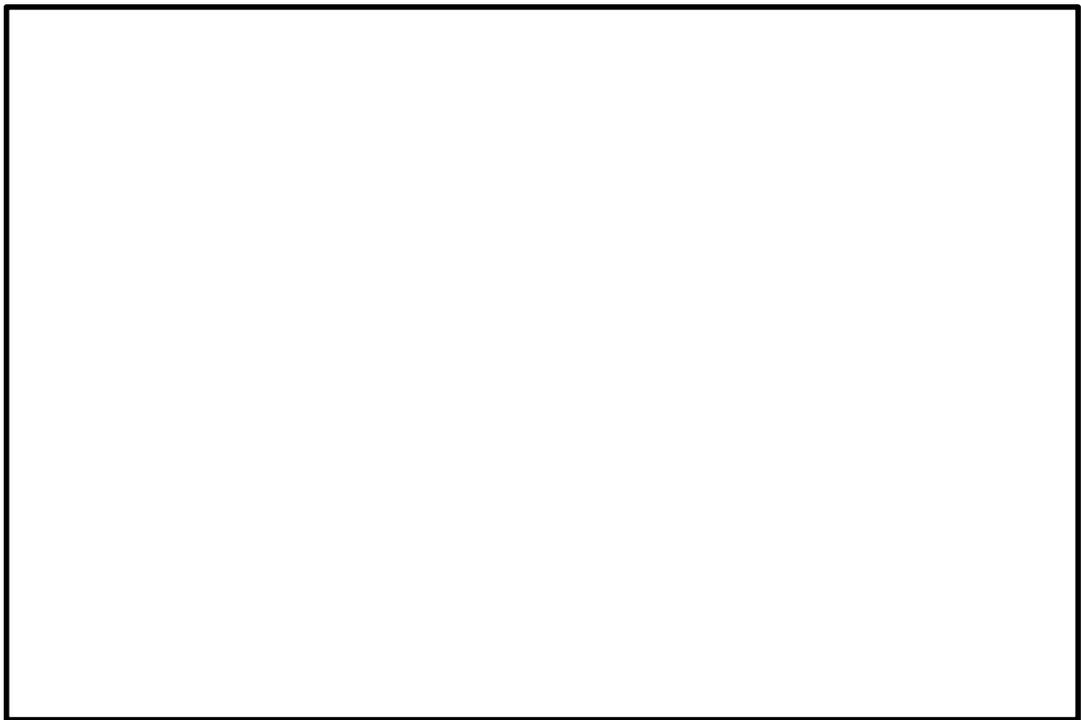


図 11.4-22 (2) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H+, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-22 (3) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

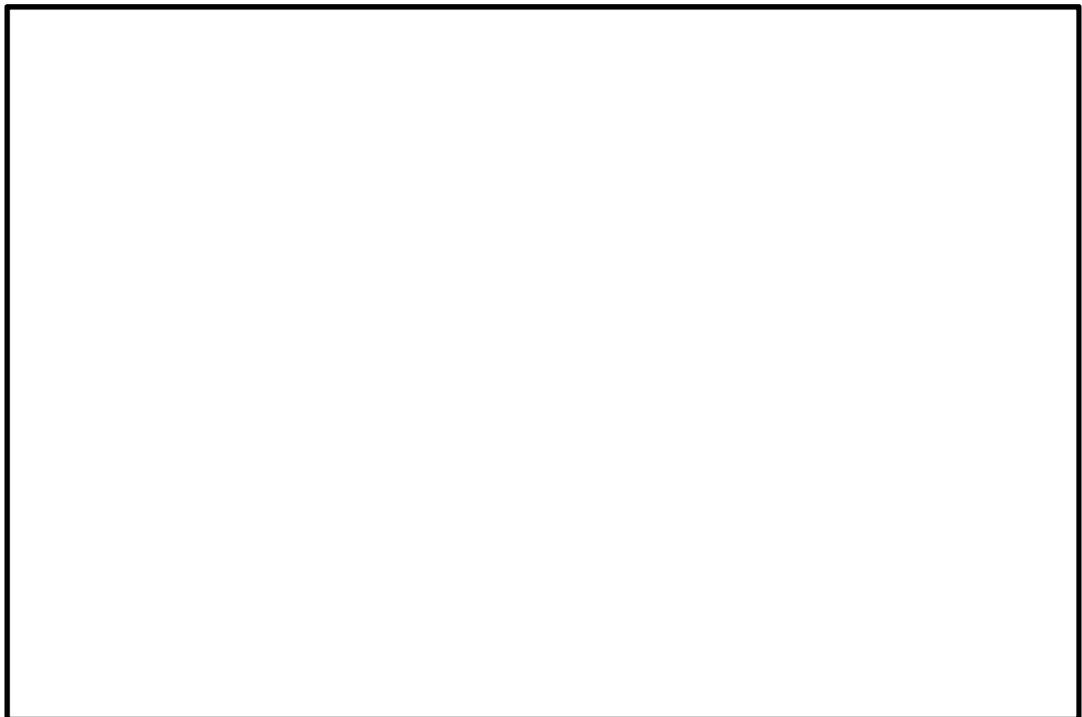


図 11.4-22 (4) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H-, V-))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

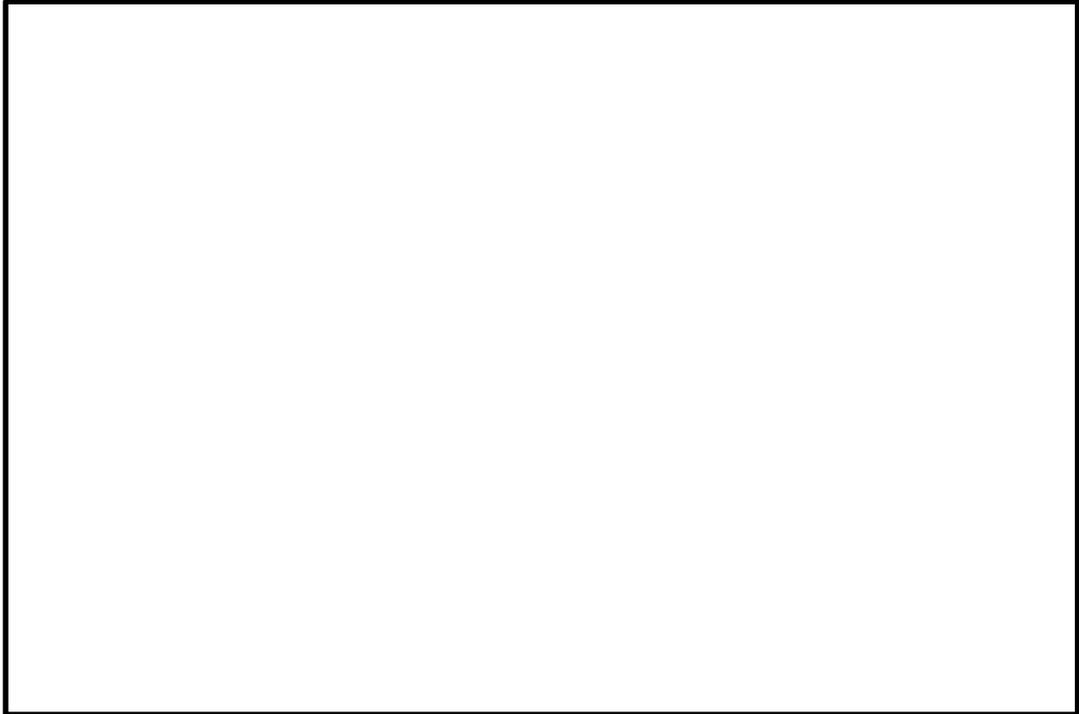


図 11.4-22 (5) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-11$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

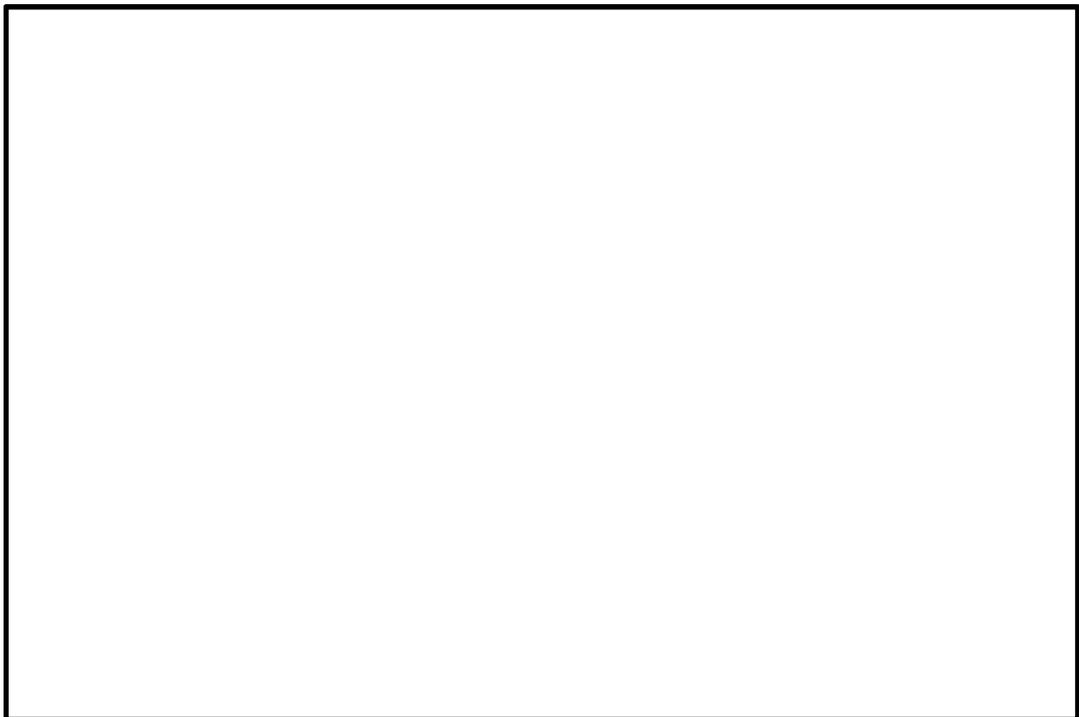


図 11.4-22 (6) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-12$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-22 (7) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-13$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

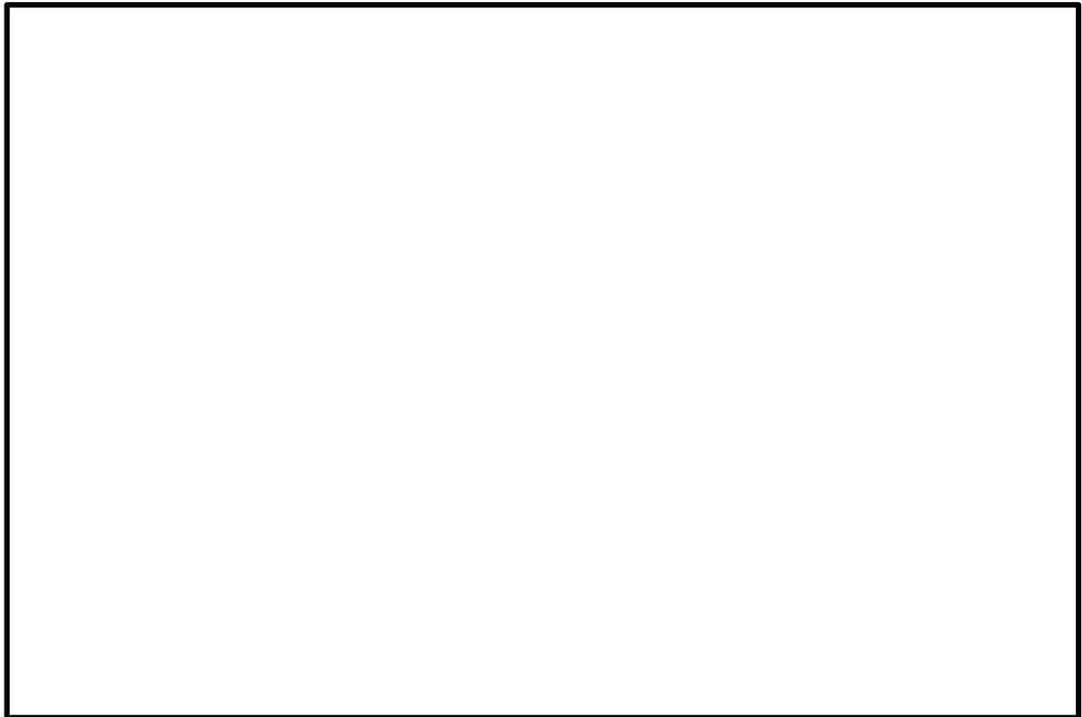


図 11.4-22 (8) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-14$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

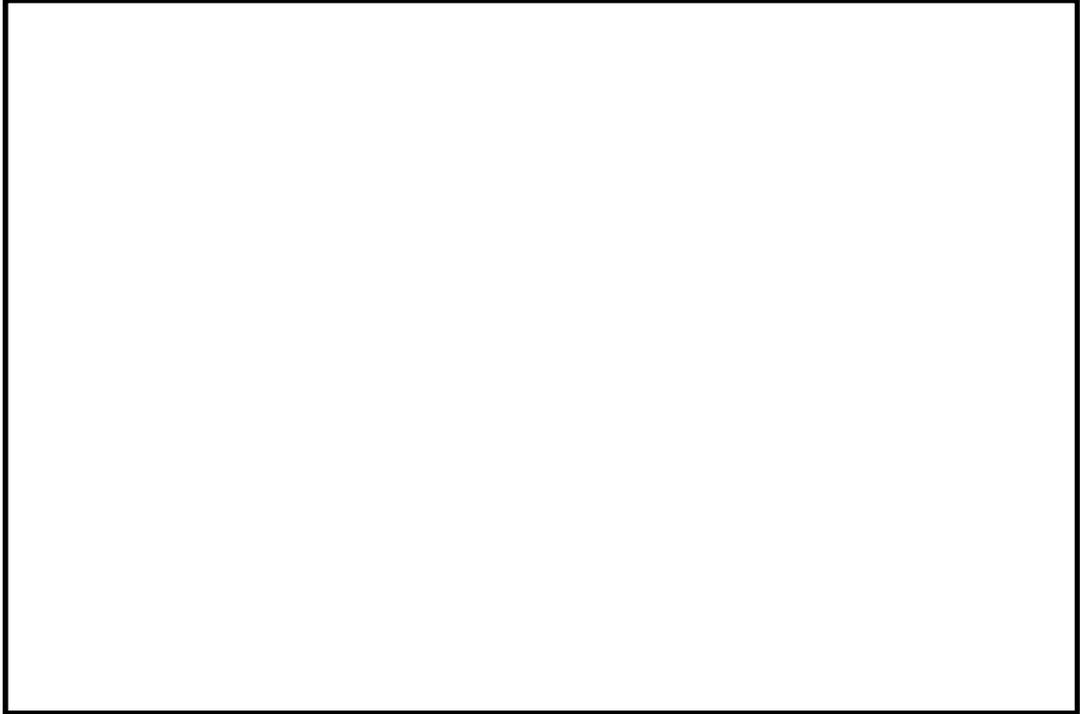


図 11.4-22 (9) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-21$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

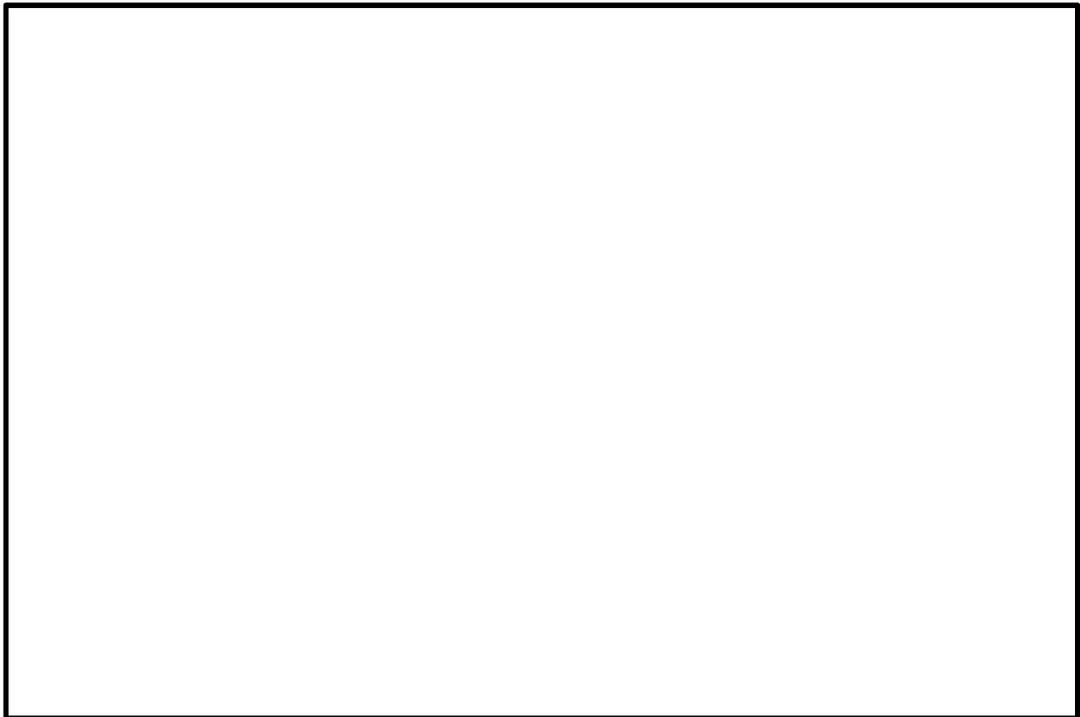


図 11.4-22 (10) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s-22$ )  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-22 (11) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 3 1$  (H+, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

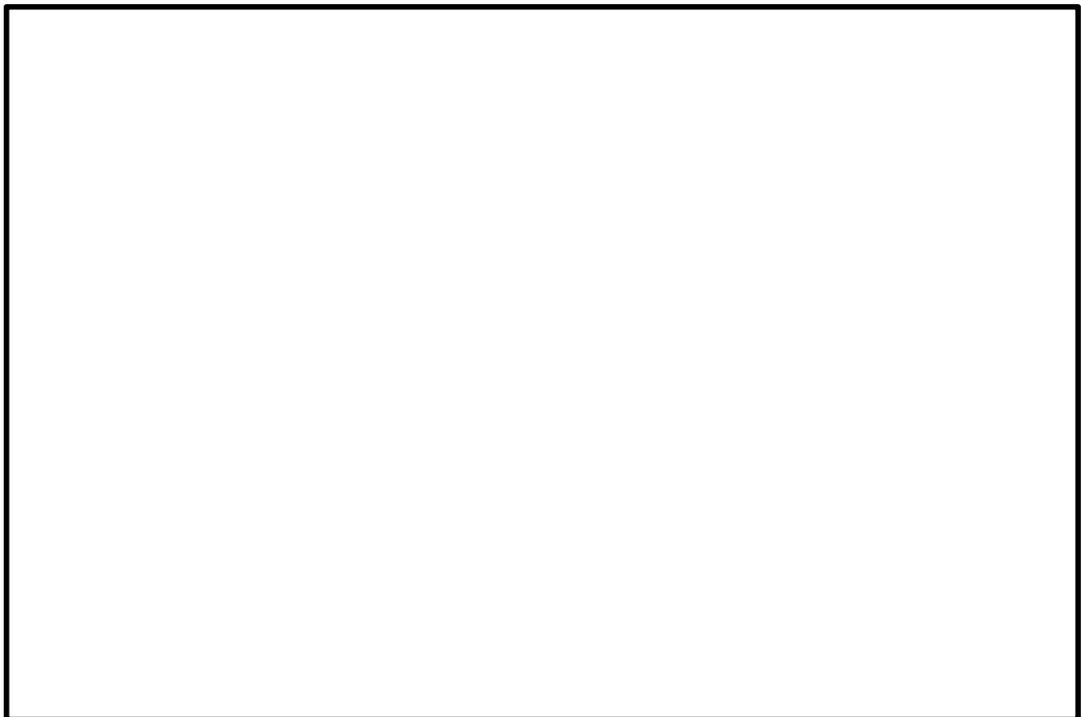


図 11.4-22 (12) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 3 1$  (H-, V+))  
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 11.4-22 (13) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

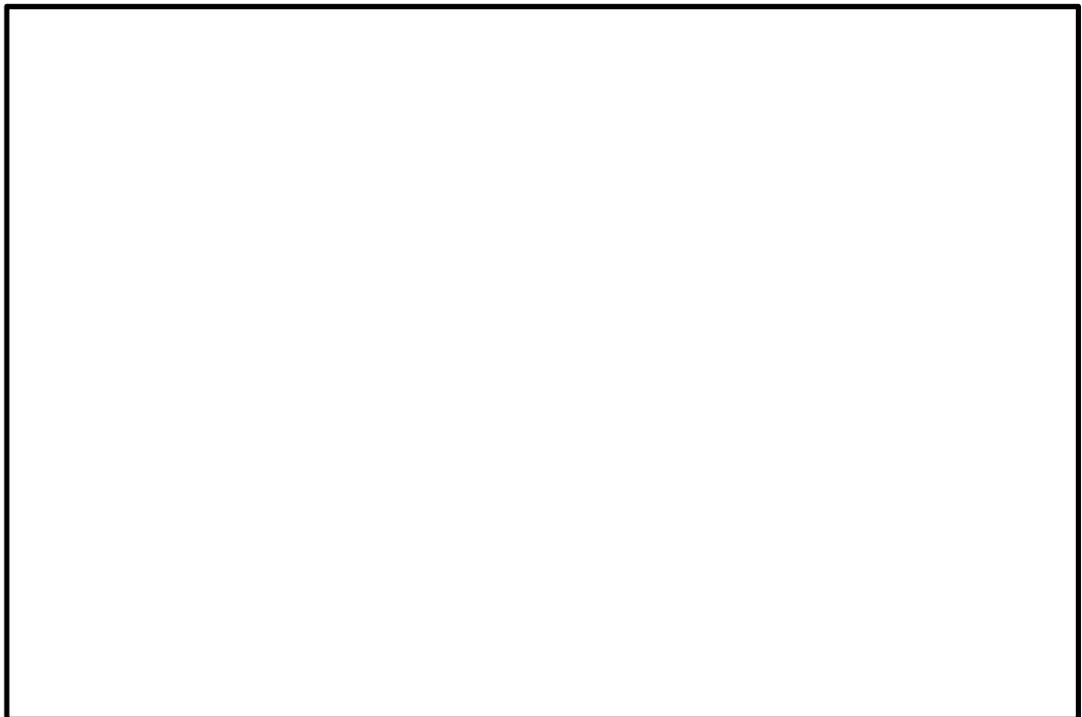


図 11.4-22 (14) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

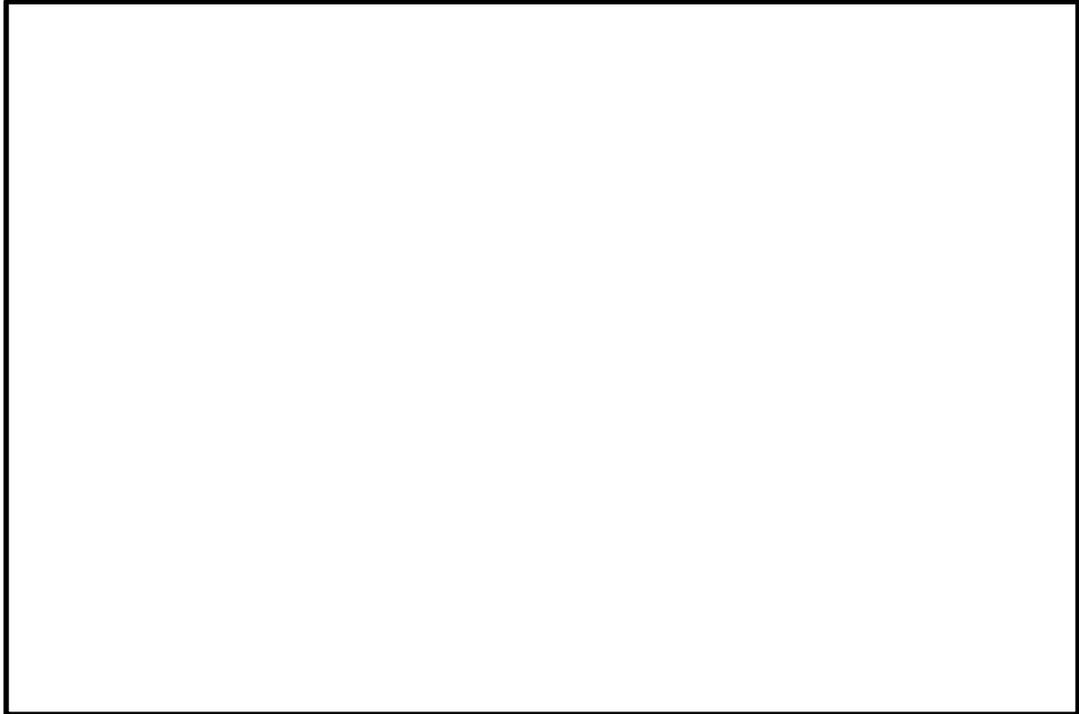


図 11.4-22 (15) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

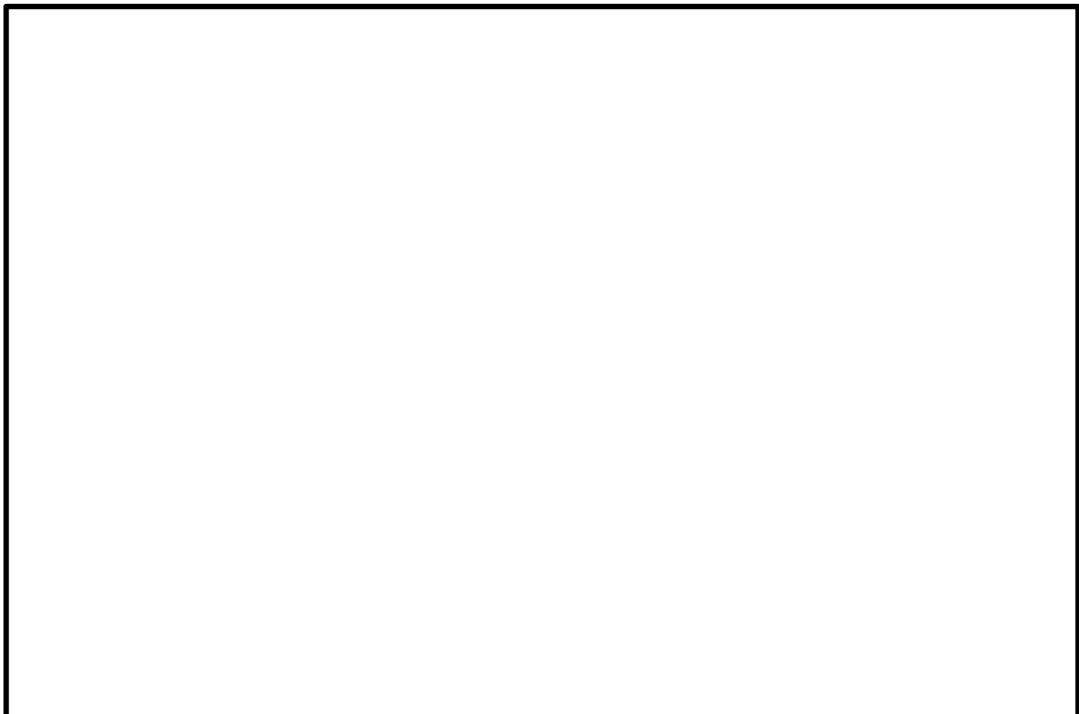


図 11.4-22 (16) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H-, V+))  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



図 11.4-22 (17) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

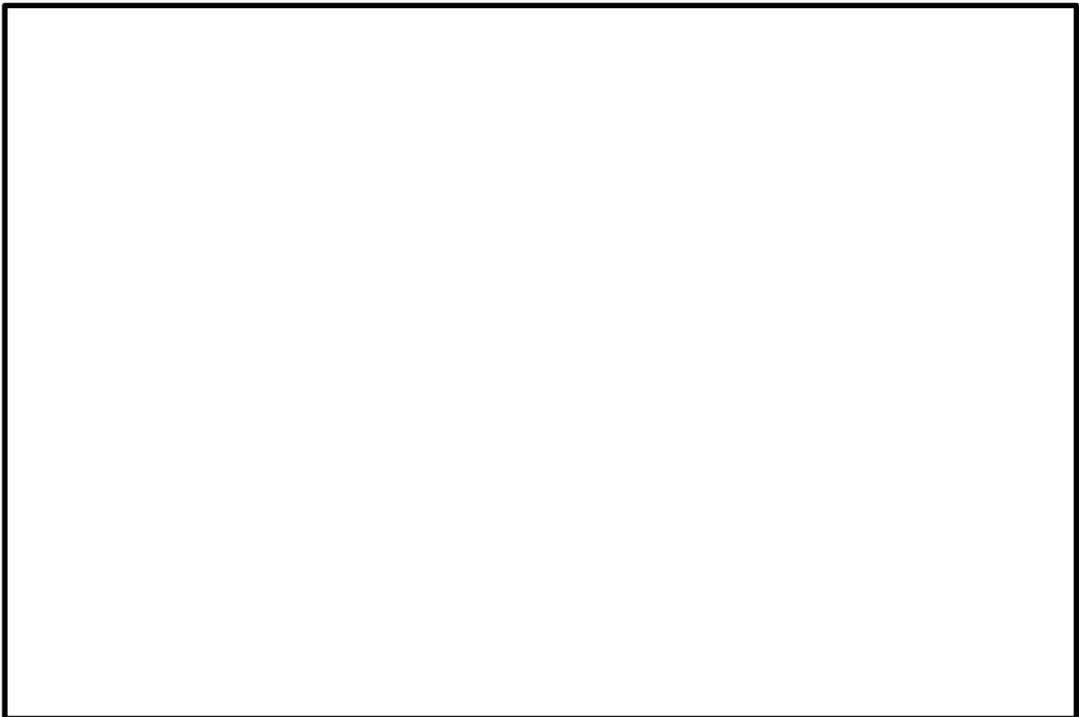


図 11.4-22 (18) 最大せん断応力図 (D-D断面,  $S_s - 31$  (H+, V+))  
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

(4) 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

a. 基礎地盤 (Km 層)

表 11.4-20 に基礎地盤の支持性能評価結果を、図 11.4-24 及び図 11.4-25 に接地圧分布図を示す。

A-A断面における基礎地盤の最大接地圧は検討ケース④  $S_s-31$  (H+, V+) で  $1886\text{kN/m}^2$  であり、基礎地盤の極限支持力度  $4692\text{kN/m}^2$  以下である。

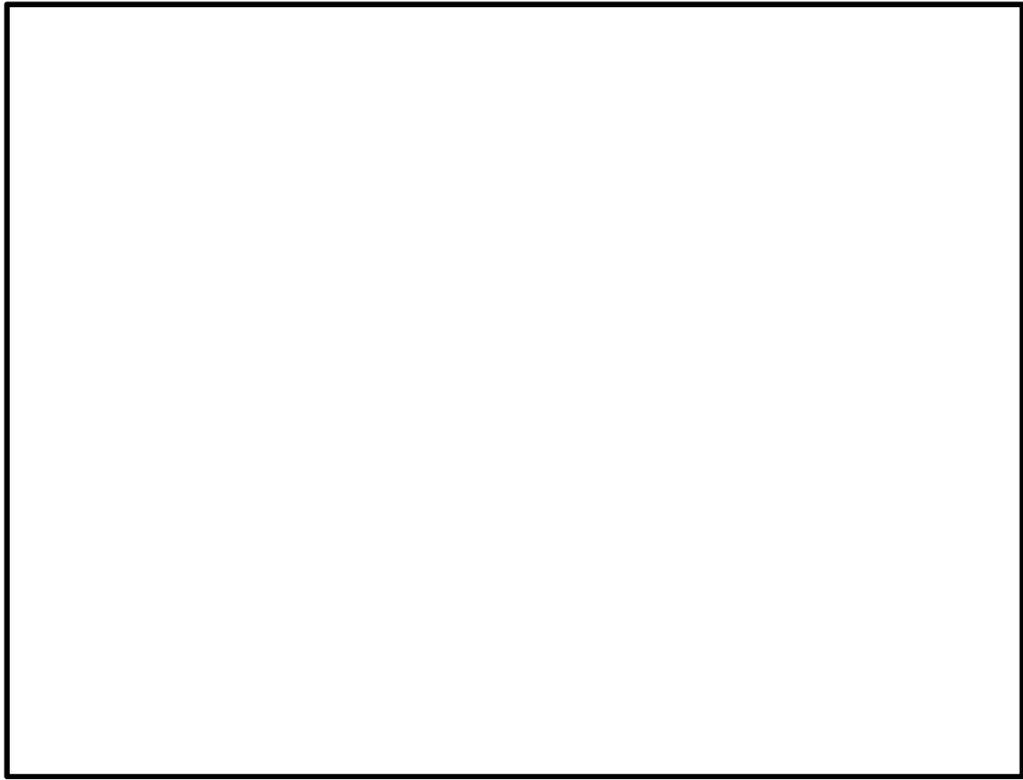
D-D断面における基礎地盤の最大接地圧は検討ケース④  $S_s-31$  (H+, V+) で  $2190\text{kN/m}^2$  であり、基礎地盤の極限支持力度  $4692\text{kN/m}^2$  以下である。

以上のことから、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの基礎地盤の発生応力は、許容限界以下であることを確認した。

表 11.4-20(1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (A-A断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大接地圧 ( $\text{kN/m}^2$ )	極限 支持力度 ( $\text{kN/m}^2$ )
①	$S_s-D1$	H+, V+	1183	4461
		H+, V-	1237	4461
		H-, V+	1504	4461
		H-, V-	1590	4461
	$S_s-11$		570	4461
	$S_s-12$		808	4461
	$S_s-13$		777	4461
	$S_s-14$		527	4461
	$S_s-21$		706	4461
	$S_s-22$		1034	4461
	$S_s-31$	H+, V+	1454	4461
H-, V+		1050	4461	
②	$S_s-31$	H+, V+	1439	4461
③		H+, V+	1489	4461
④		H+, V+	1886	4461
		H-, V+	1746	4461
⑤		H+, V+	1284	4461
⑥		H+, V+	1263	4461

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース



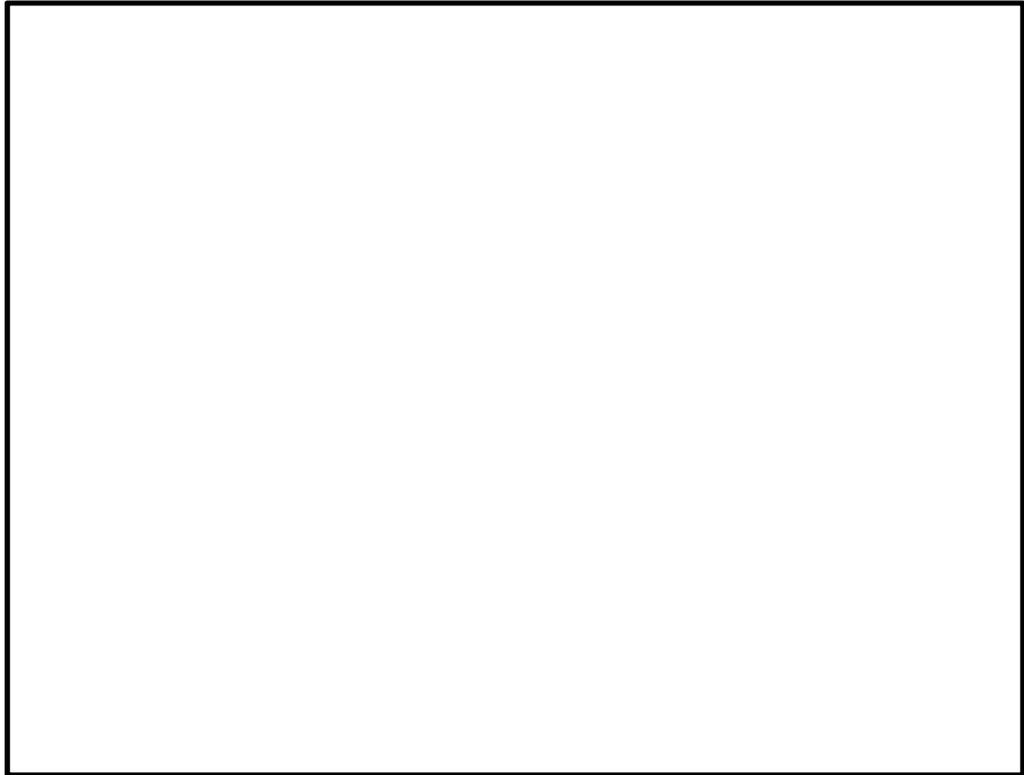
(A - A断面)

図 11.4-23(1) 基礎地盤 (Km 層) の支持性能評価位置 (MMR 直下)

表 11.4-20(2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (D-D断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	極限 支持力 (kN/m <sup>2</sup> )
①	S <sub>s</sub> -D 1	H+, V+	1553	4461
		H+, V-	1564	4461
		H-, V+	1881	4461
		H-, V-	1908	4461
	S <sub>s</sub> -1 1		760	4461
	S <sub>s</sub> -1 2		1100	4461
	S <sub>s</sub> -1 3		1067	4461
	S <sub>s</sub> -1 4		702	4461
	S <sub>s</sub> -2 1		1002	4461
	S <sub>s</sub> -2 2		1254	4461
	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	1838	4461
		H-, V+	1362	4461
②	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	1817	4461
③		H+, V+	1863	4461
④		H+, V+	2190	4461
		H-, V+	2071	4461
⑤		H+, V+	1597	4461
⑥		H+, V+	1573	4461

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース



(D-D断面)

図 11.4-23(2) 基礎地盤 (Km 層) の支持性能評価位置 (MMR 直下)

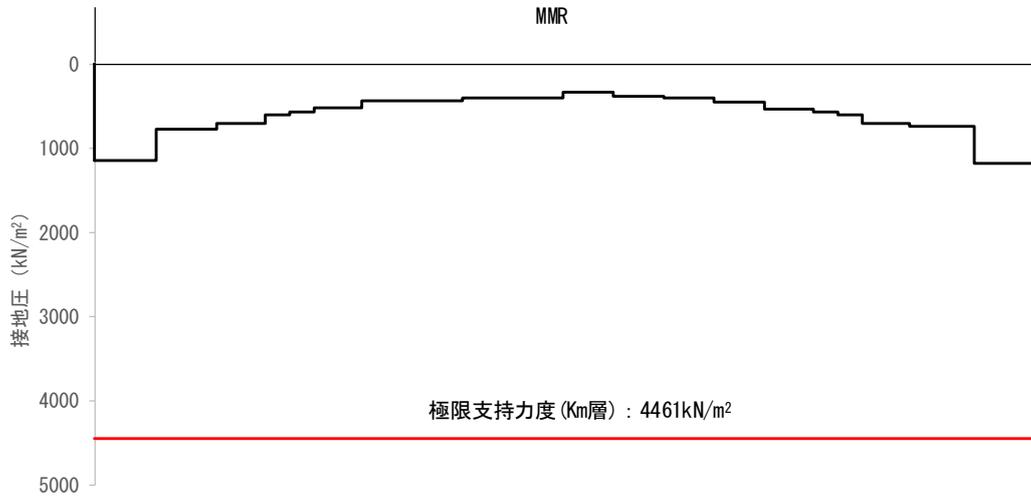


図 11.4-24 (1) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

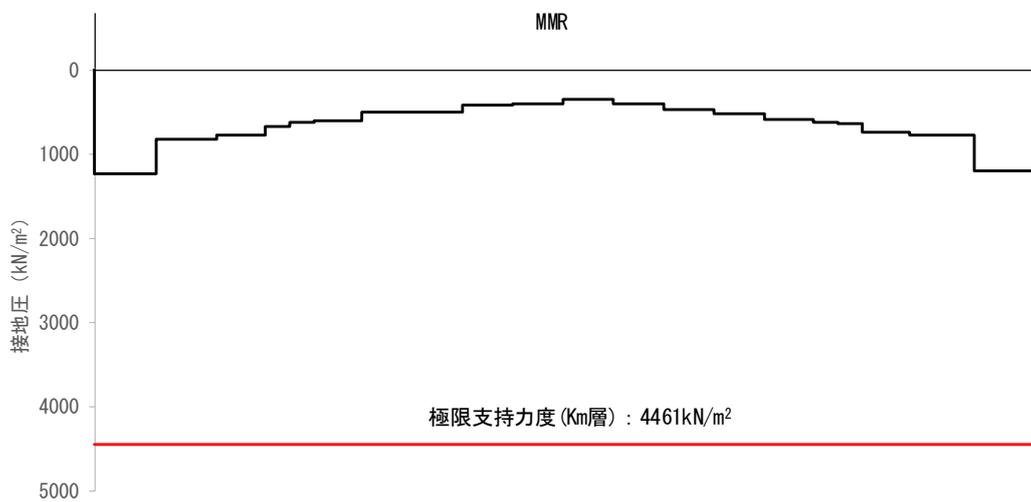


図 11.4-24 (2) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H+, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

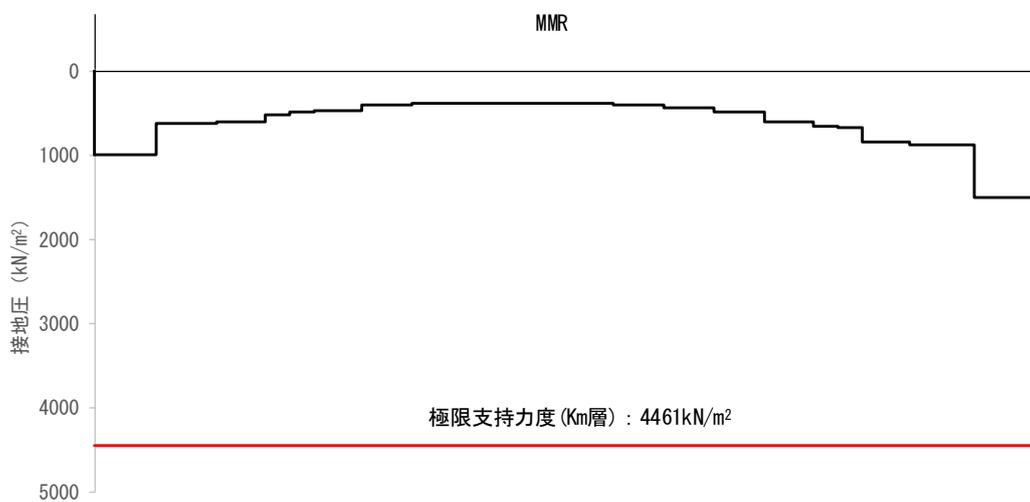


図 11.4-24 (3) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

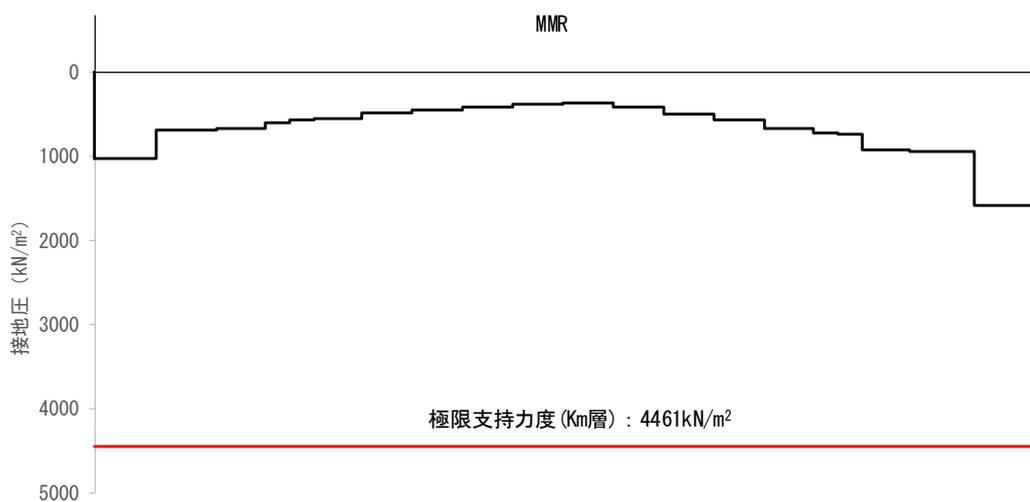


図 11.4-24 (4) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D1$  (H-, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

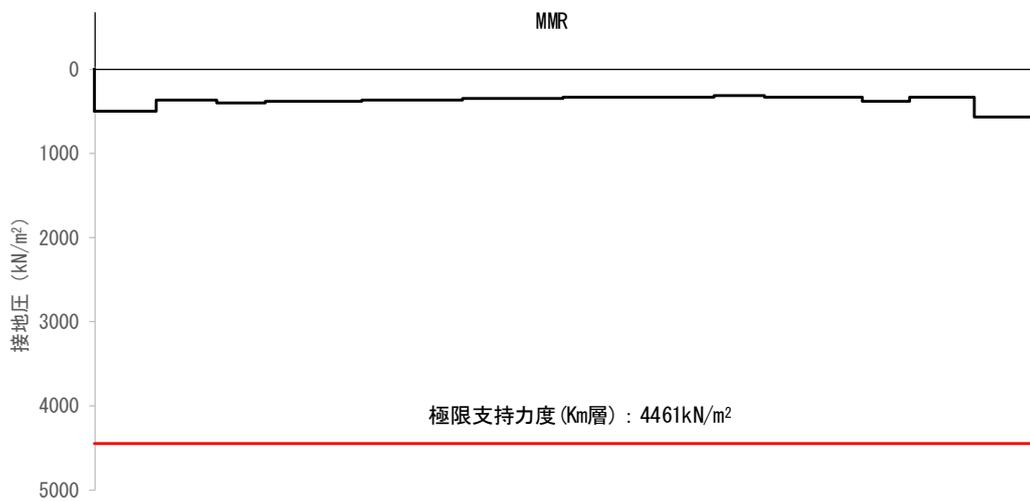


図 11.4-24 (5) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-11$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

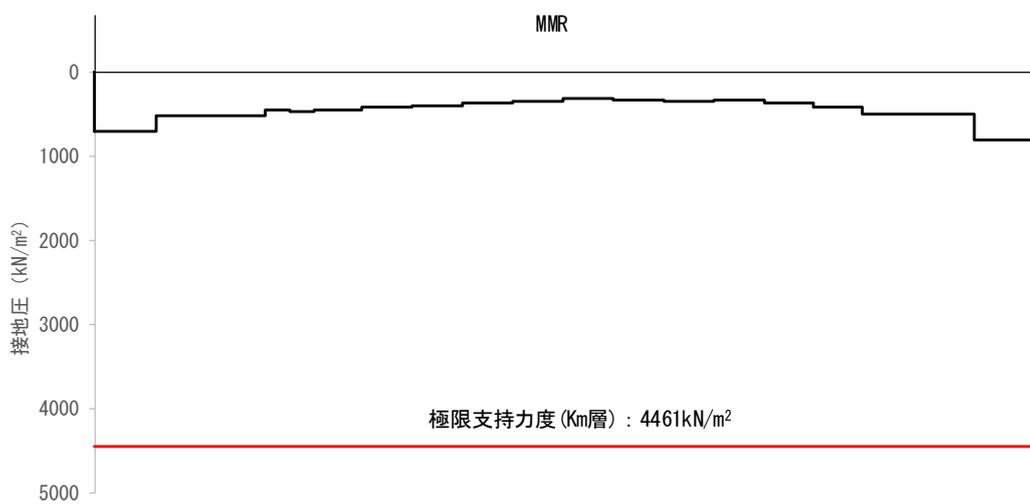


図 11.4-24 (6) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-12$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

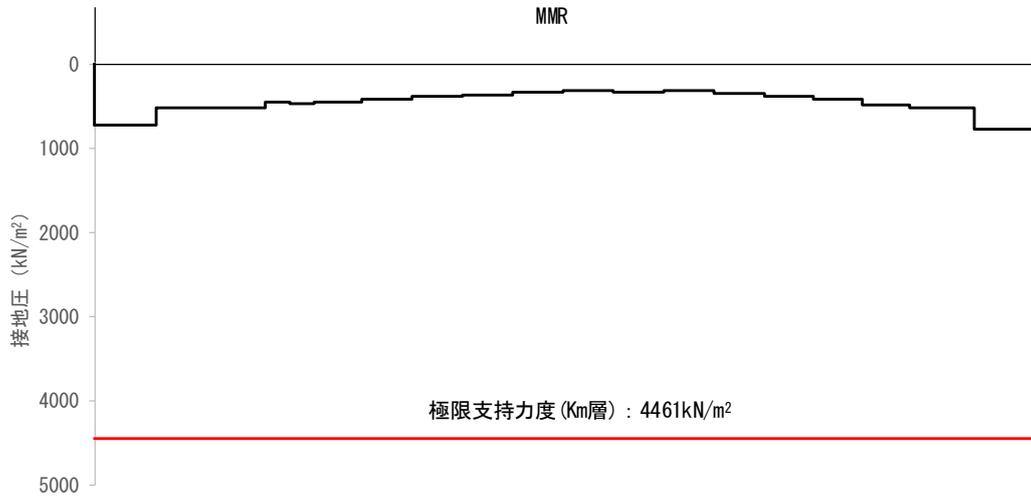


図 11.4-24 (7) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-13$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

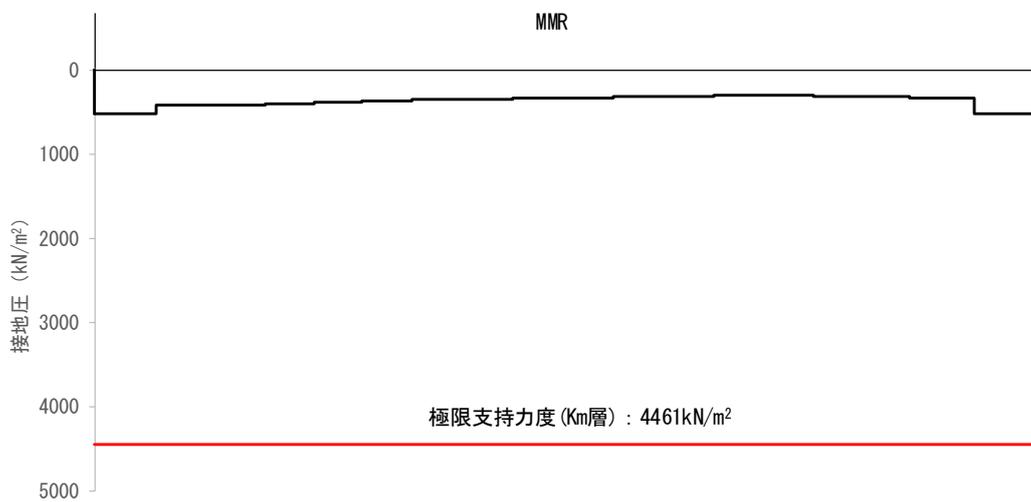


図 11.4-24 (8) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-14$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

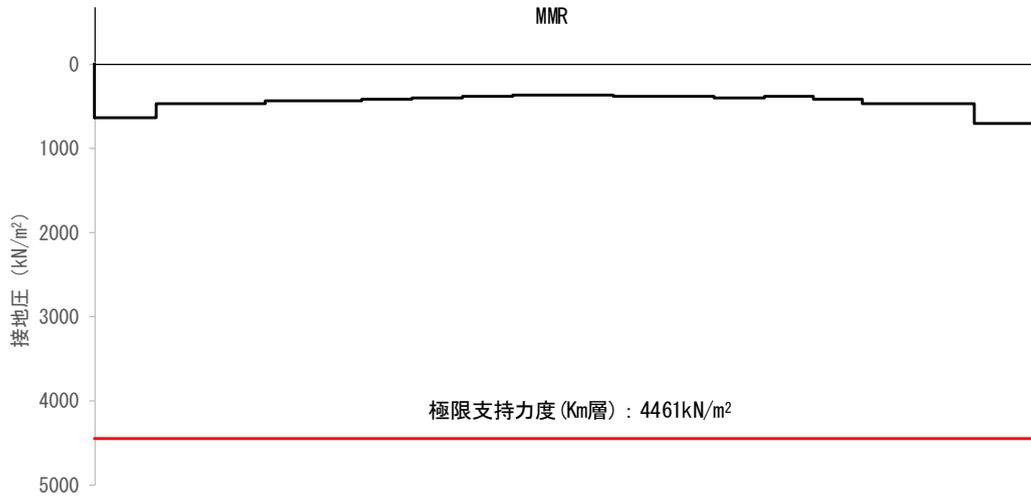


図 11.4-24 (9) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-21$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

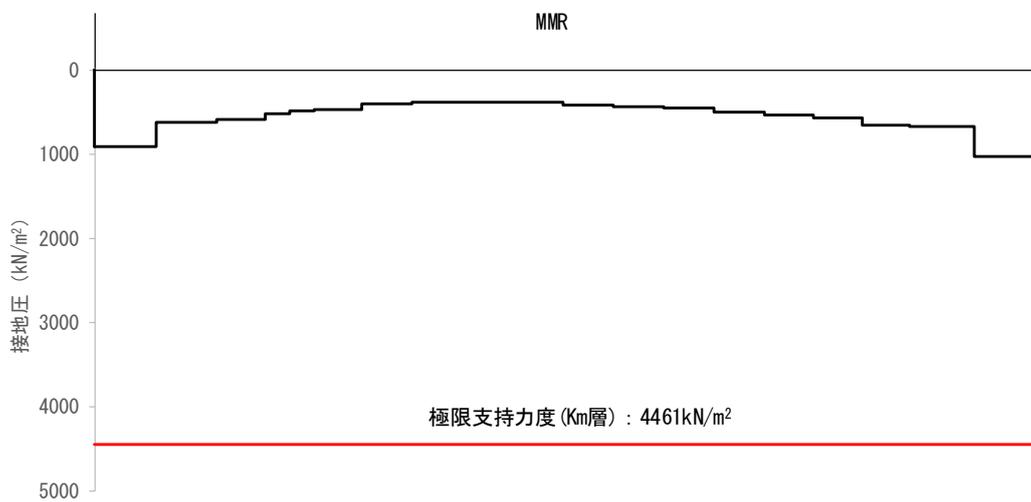


図 11.4-24 (10) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-22$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

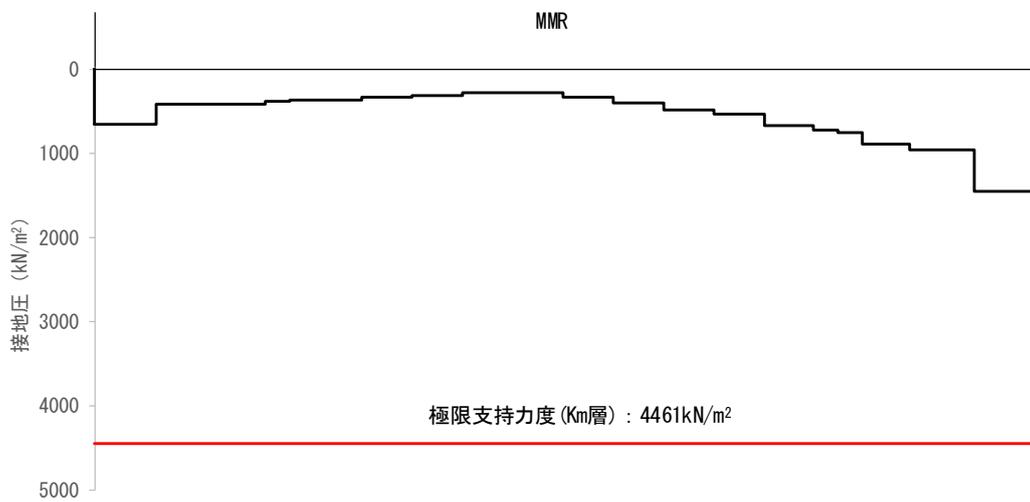


図 11.4-24 (11) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

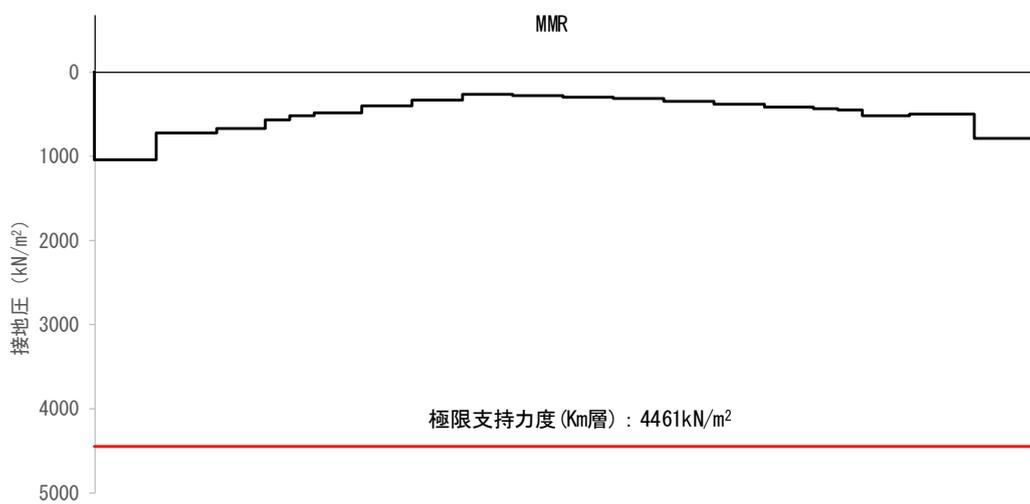


図 11.4-24 (12) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

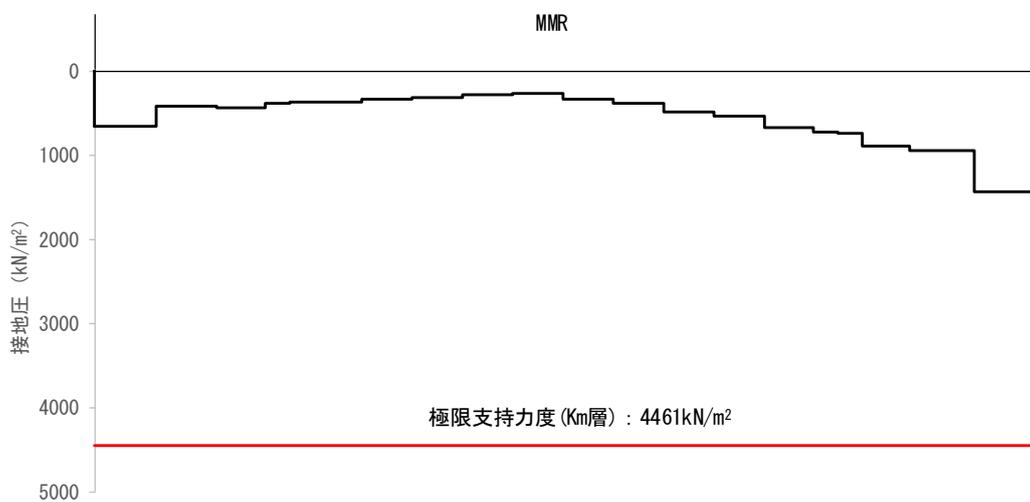


図 11.4-24 (13) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

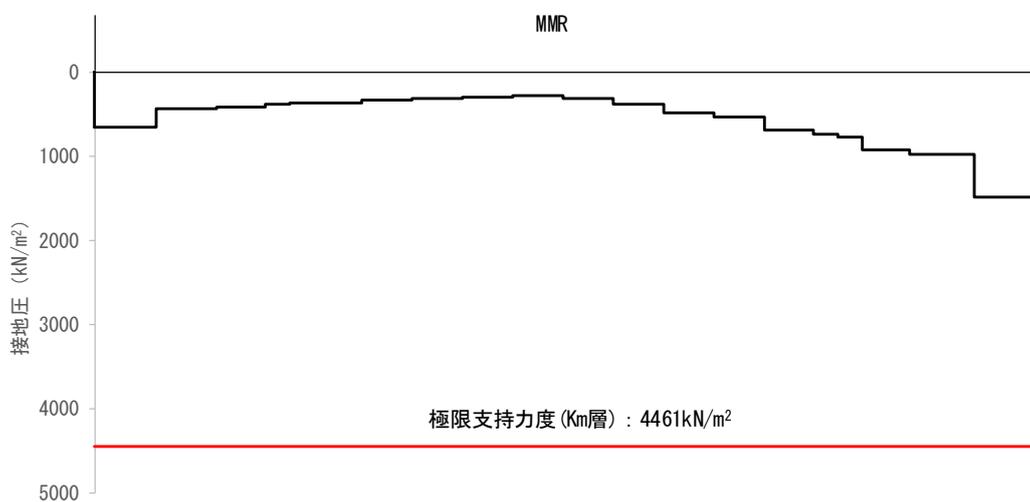


図 11.4-24 (14) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

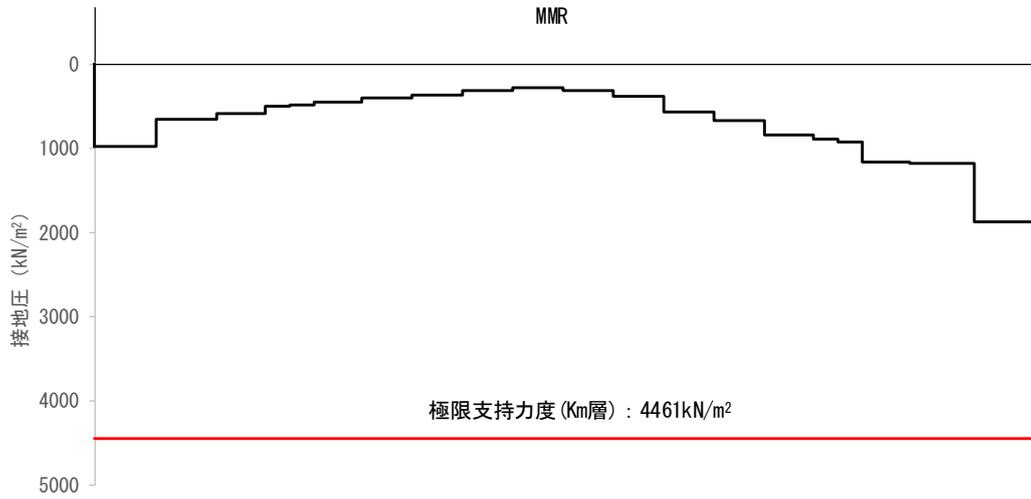


図 11.4-24 (15) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

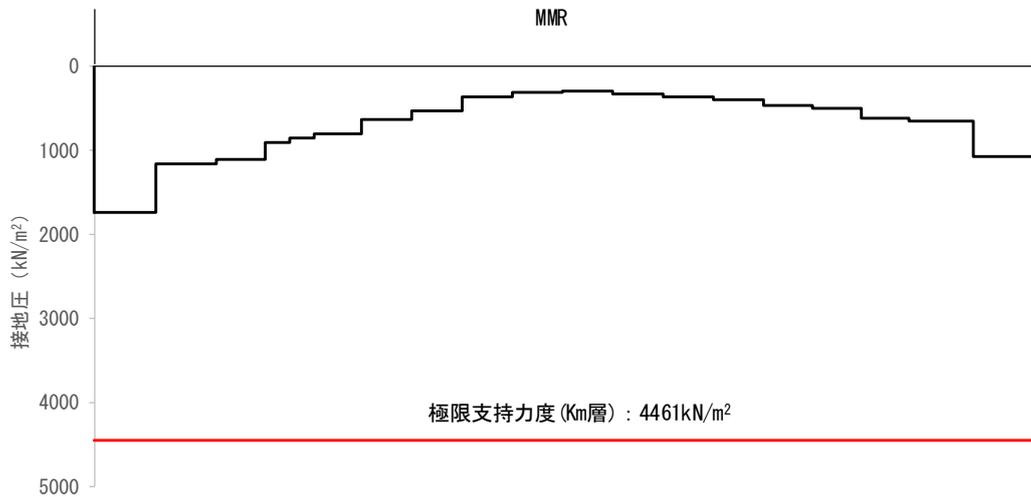


図 11.4-24 (16) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

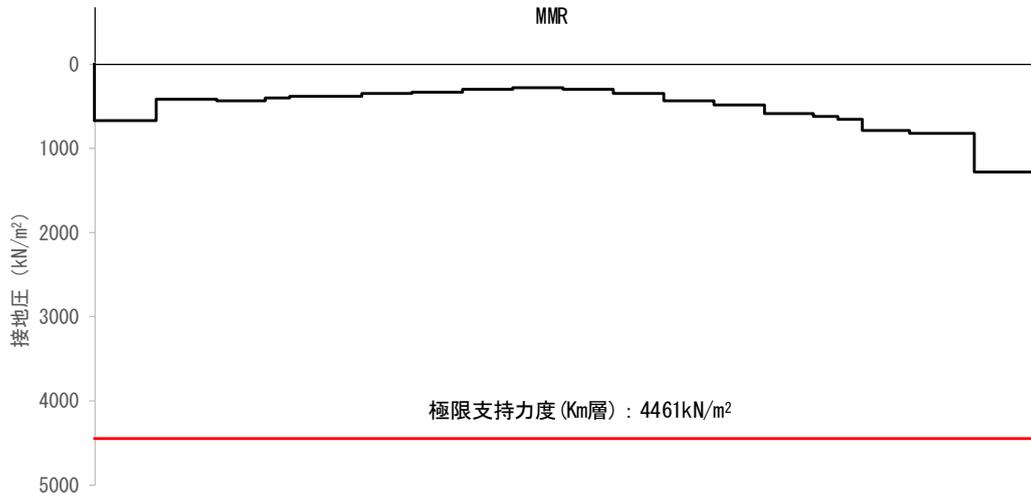


図 11.4-24 (17) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

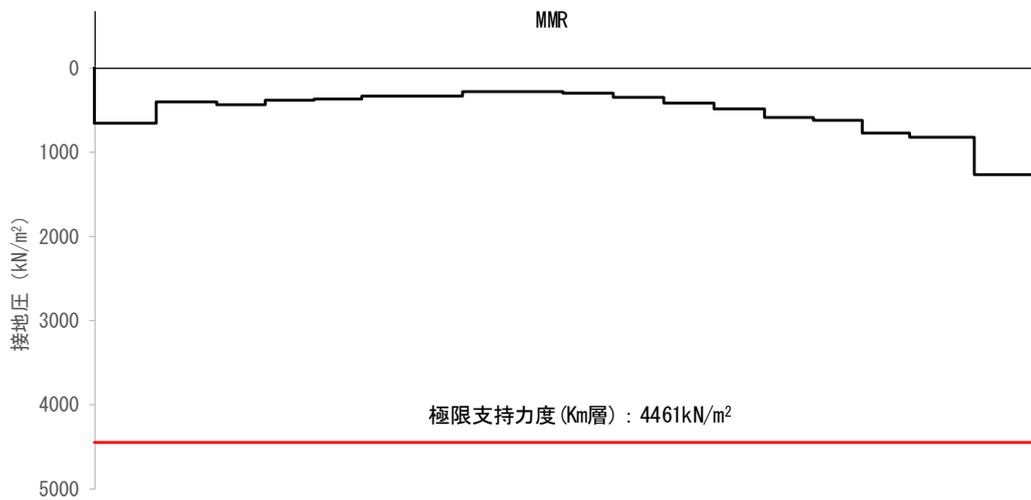


図 11.4-24 (18) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
 非液状化の条件を仮定した解析ケース)

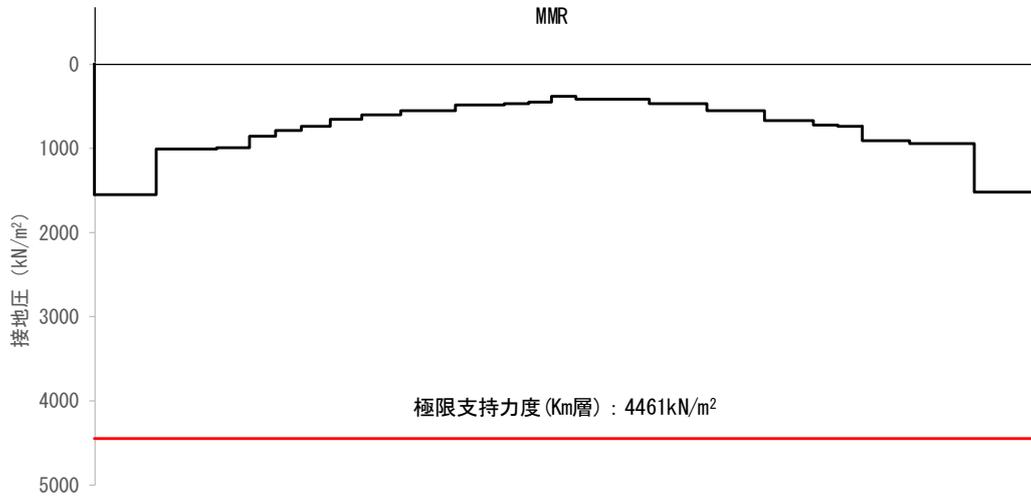


図 11.4-25 (1) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

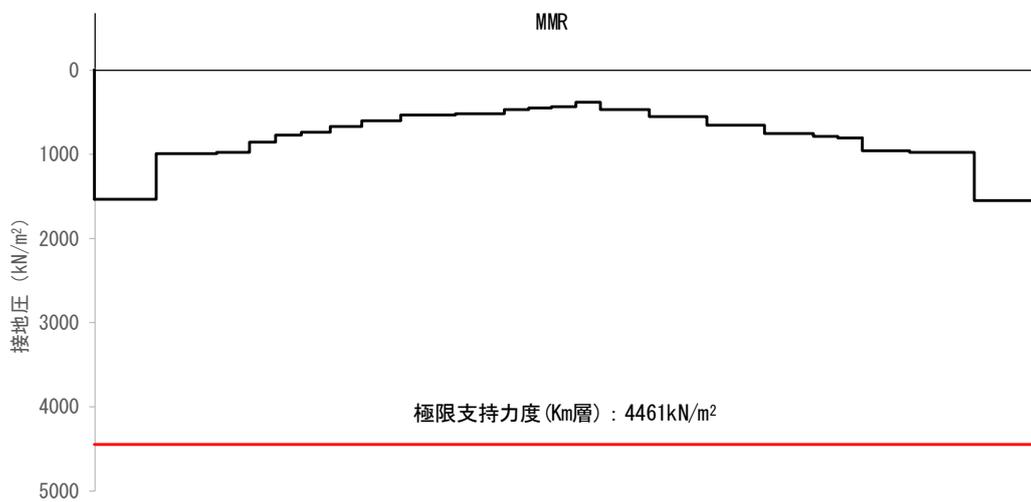


図 11.4-25 (2) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H+, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

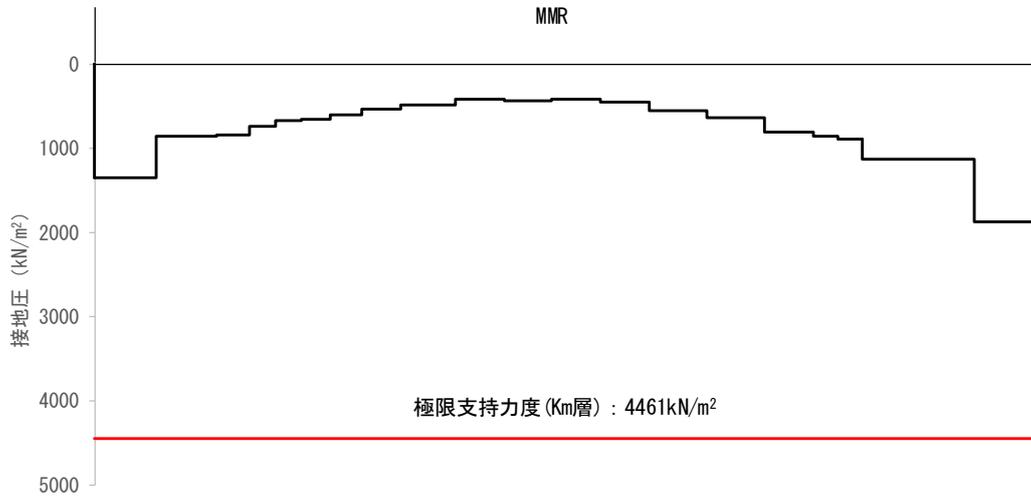


図 11.4-25 (3) 接地圧分布図 (D-D断面, S<sub>s</sub>-D 1 (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

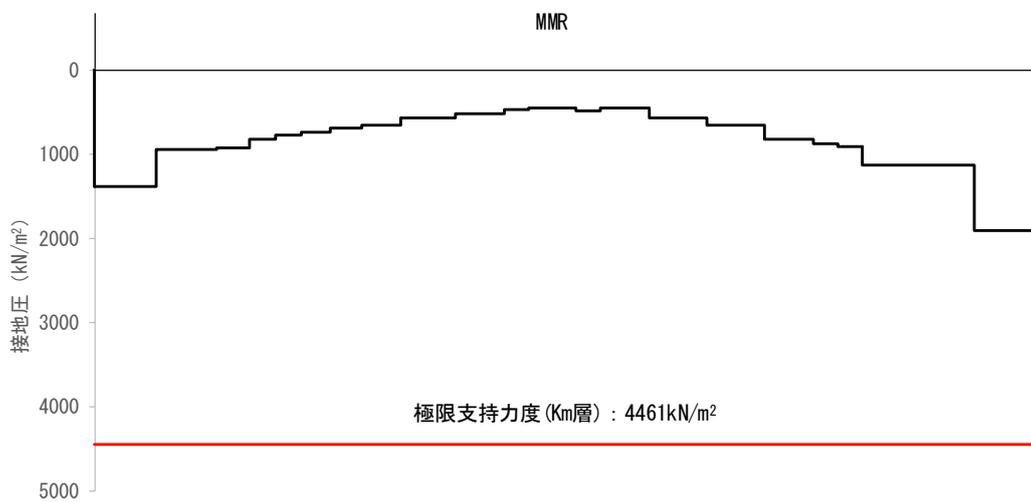


図 11.4-25 (4) 接地圧分布図 (D-D断面, S<sub>s</sub>-D 1 (H-, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

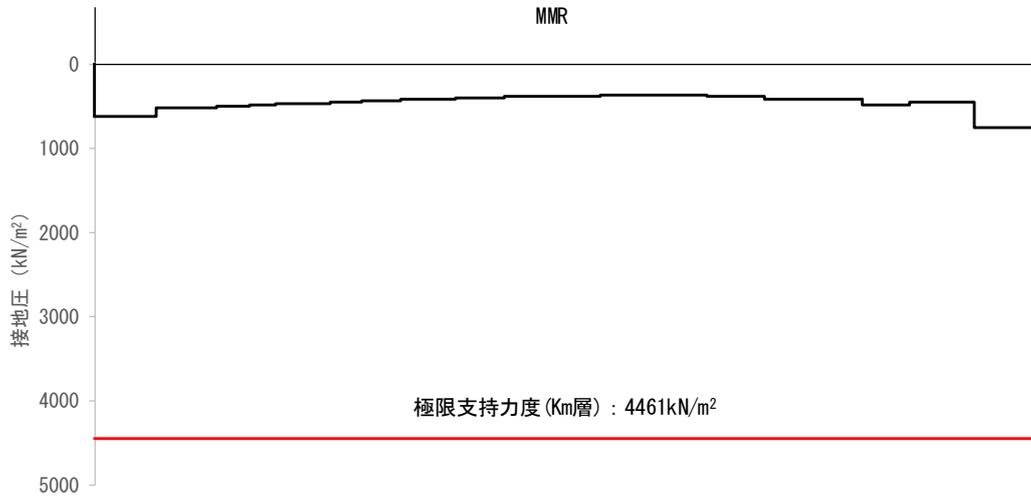


図 11.4-25 (5) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-11$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

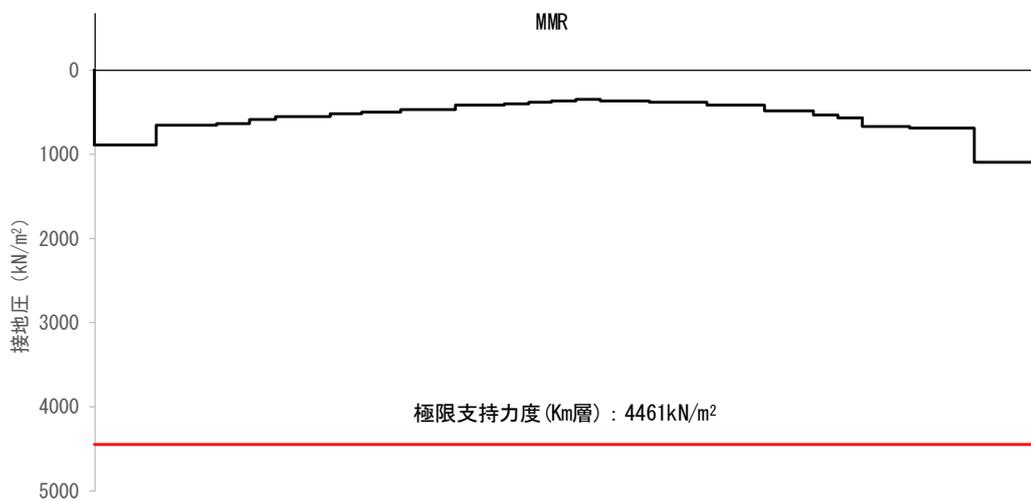


図 11.4-25 (6) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-12$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

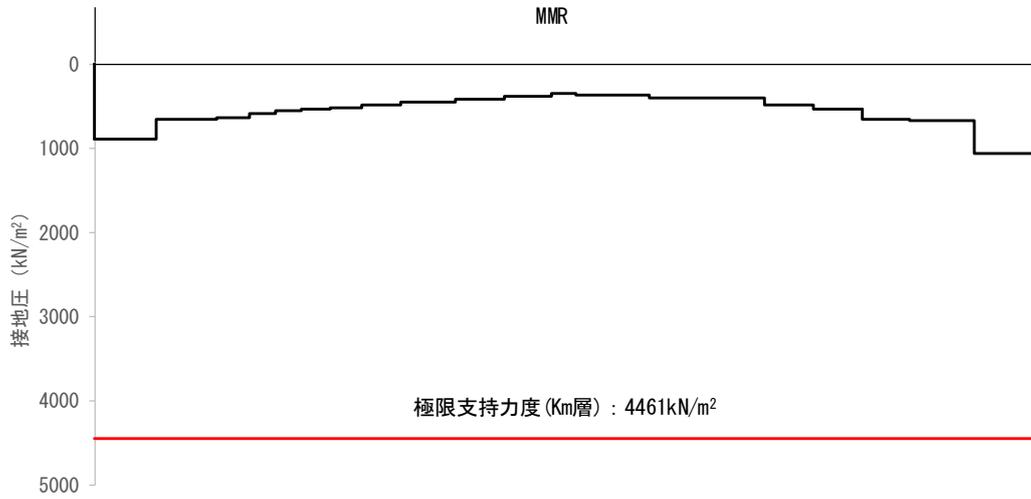


図 11.4-25 (7) 接地圧分布図 (D-D断面, S<sub>s</sub>-1 3)  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

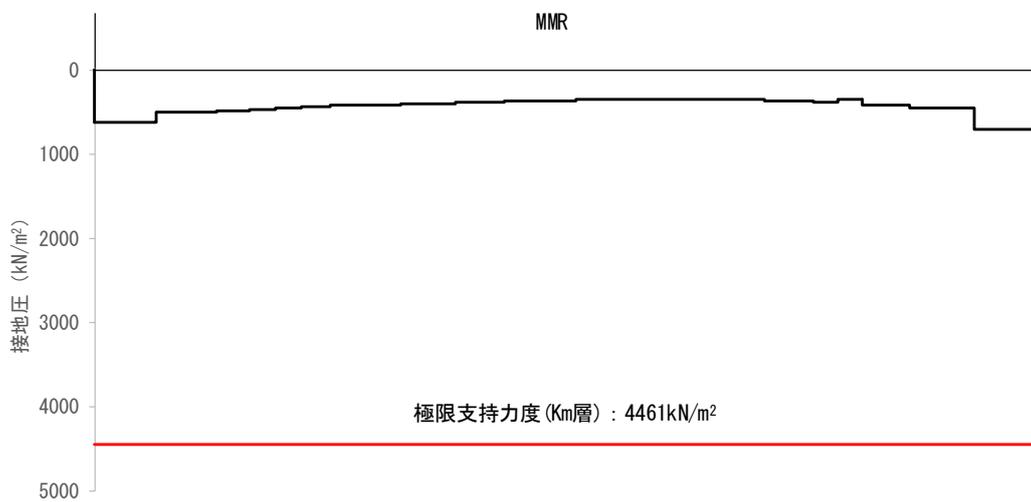


図 11.4-25 (8) 接地圧分布図 (D-D断面, S<sub>s</sub>-1 4)  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

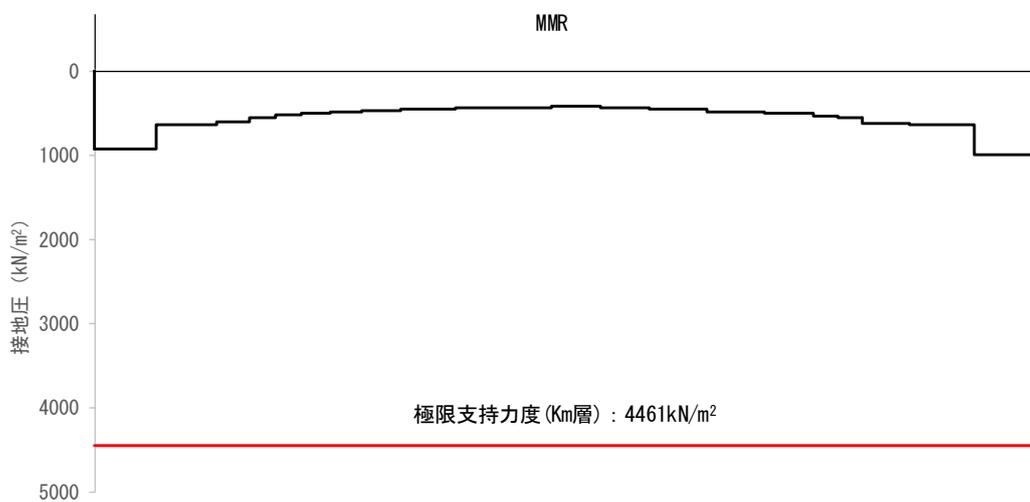


図 11.4-25 (9) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-21$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

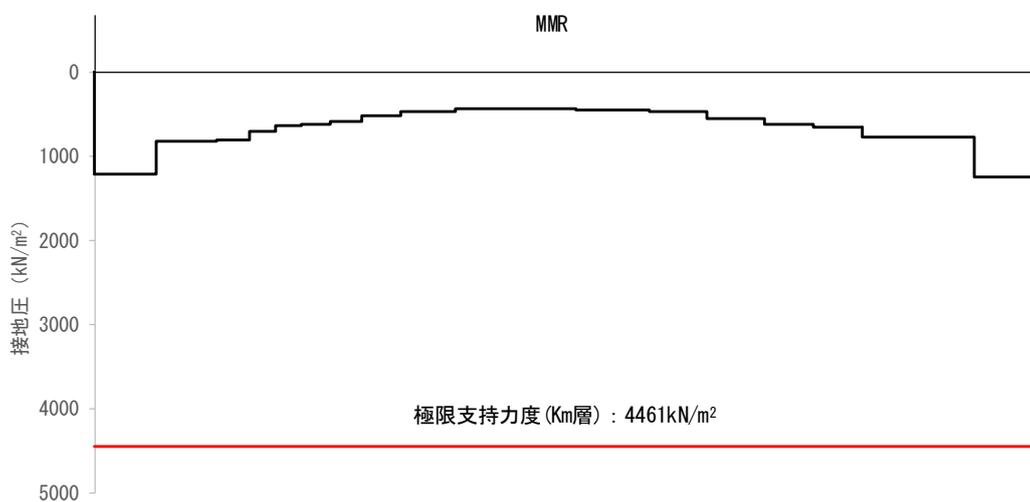


図 11.4-25 (10) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-22$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

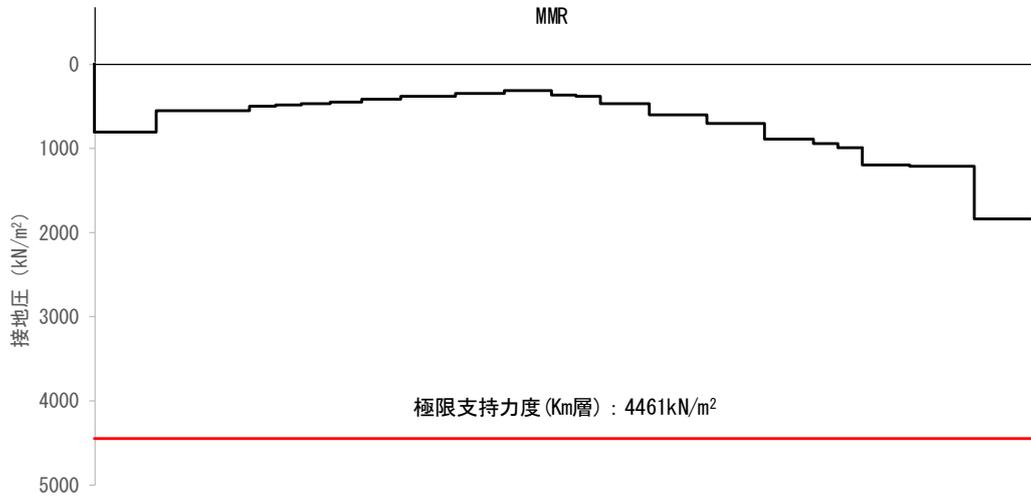


図 11.4-25 (11) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

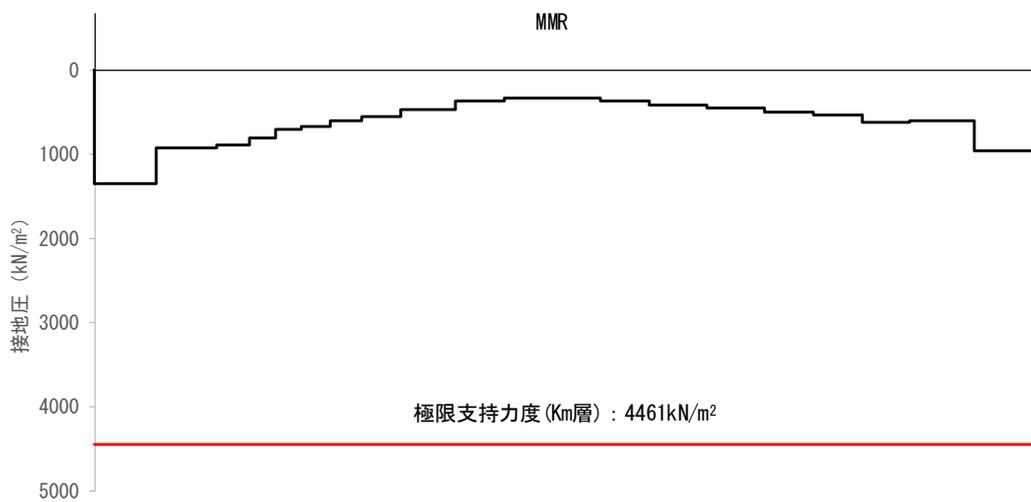


図 11.4-25 (12) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

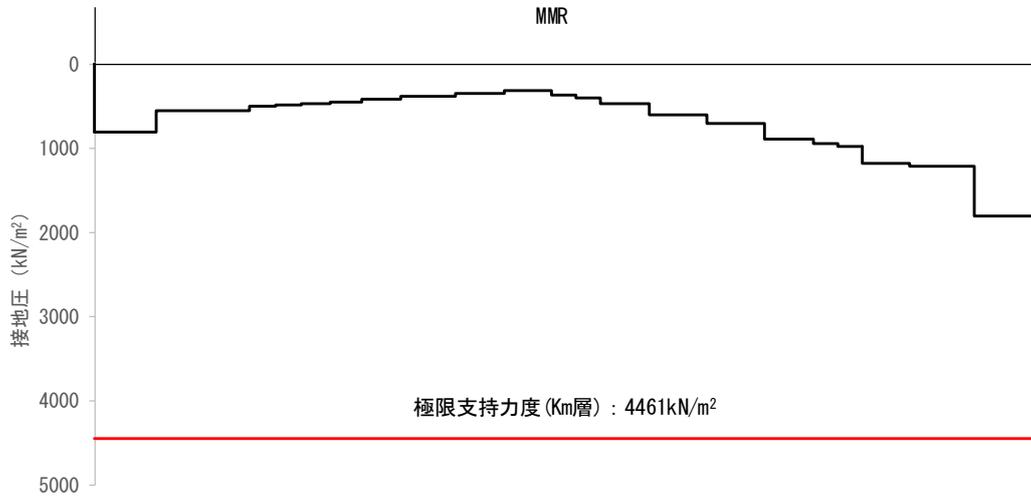


図 11.4-25 (13) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

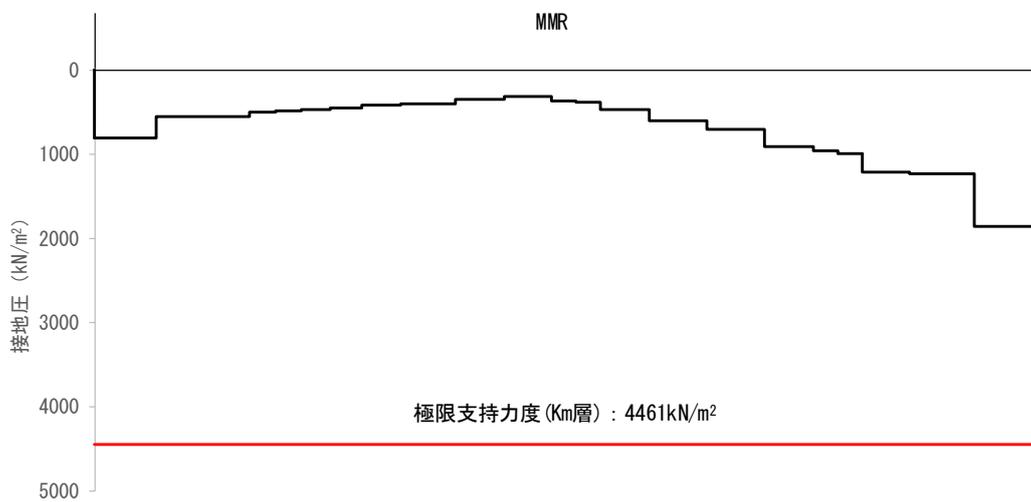


図 11.4-25 (14) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

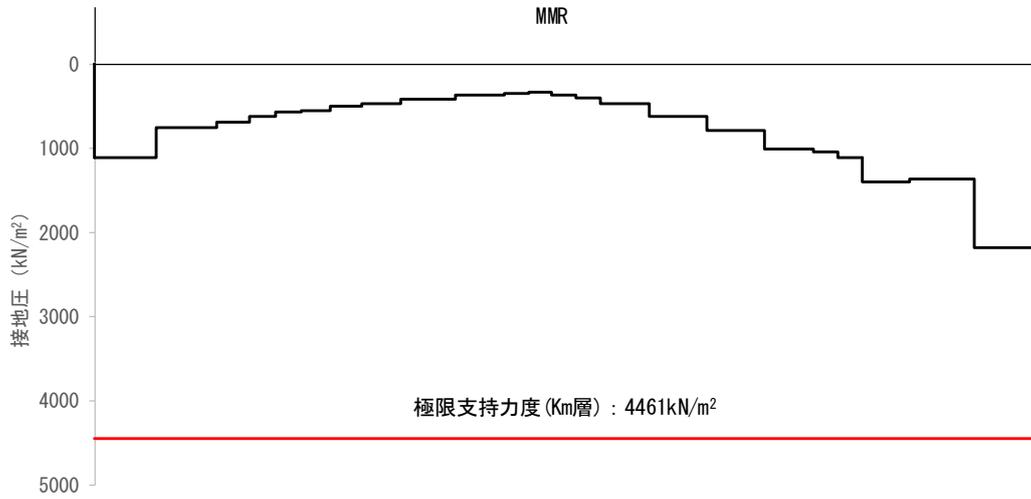


図 11.4-25 (15) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

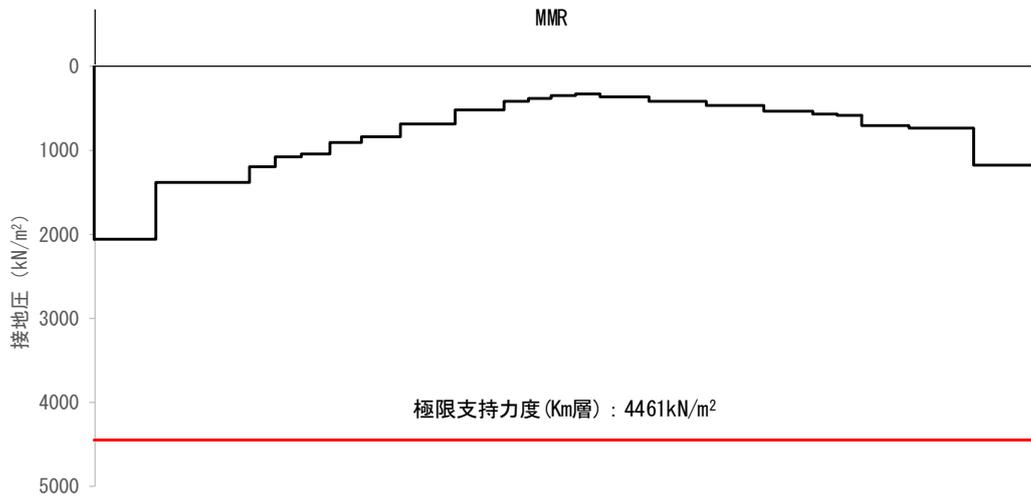


図 11.4-25 (16) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

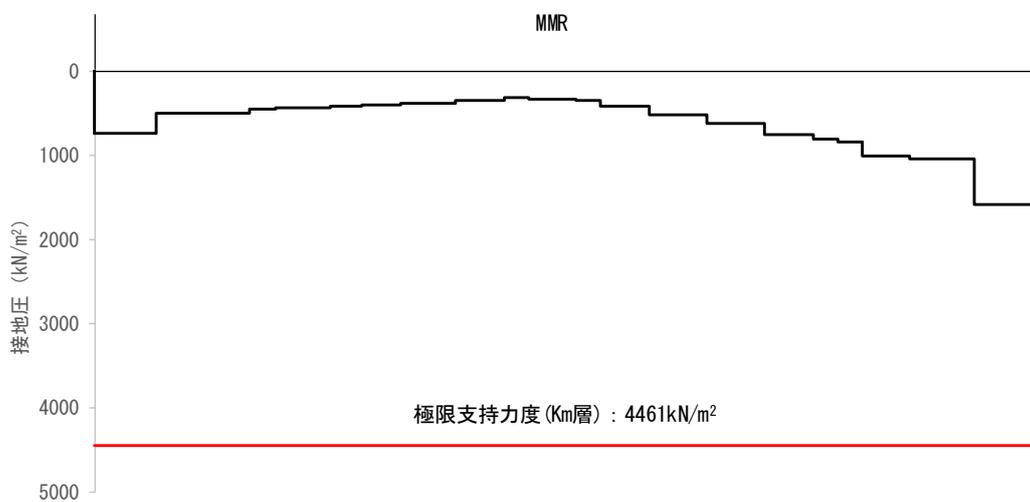


図 11.4-25 (17) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

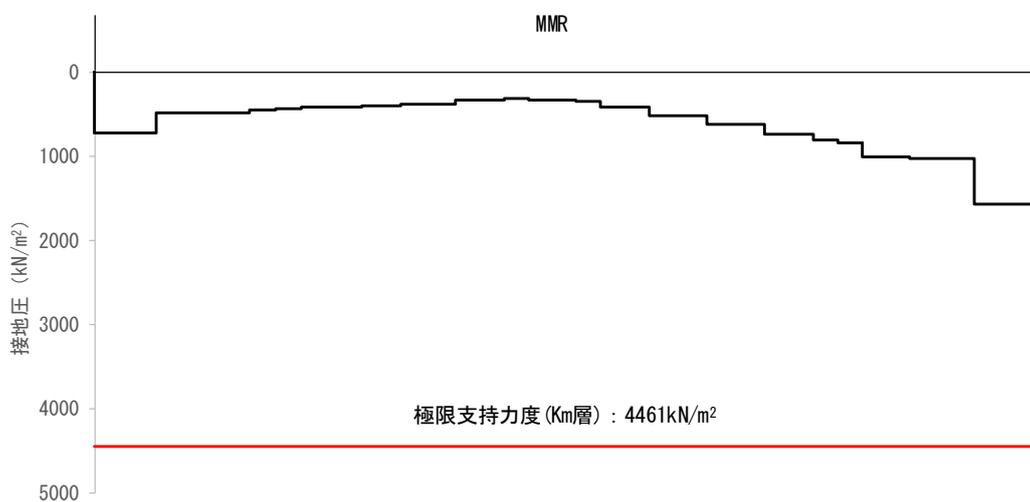


図 11.4-25 (18) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
 非液状化の条件を仮定した解析ケース)

b. 人工岩盤

表 11.4-21 に人工地盤の支持性能評価結果を、図 11.4-27 及び図 11.4-28 に接地圧分布図を示す。

A-A断面における人工地盤の最大接地圧は検討ケース④ $S_s-31$  (H+, V+) で4388kN/m<sup>2</sup>であり、人工地盤の極限支持力度18000kN/m<sup>2</sup>以下である。

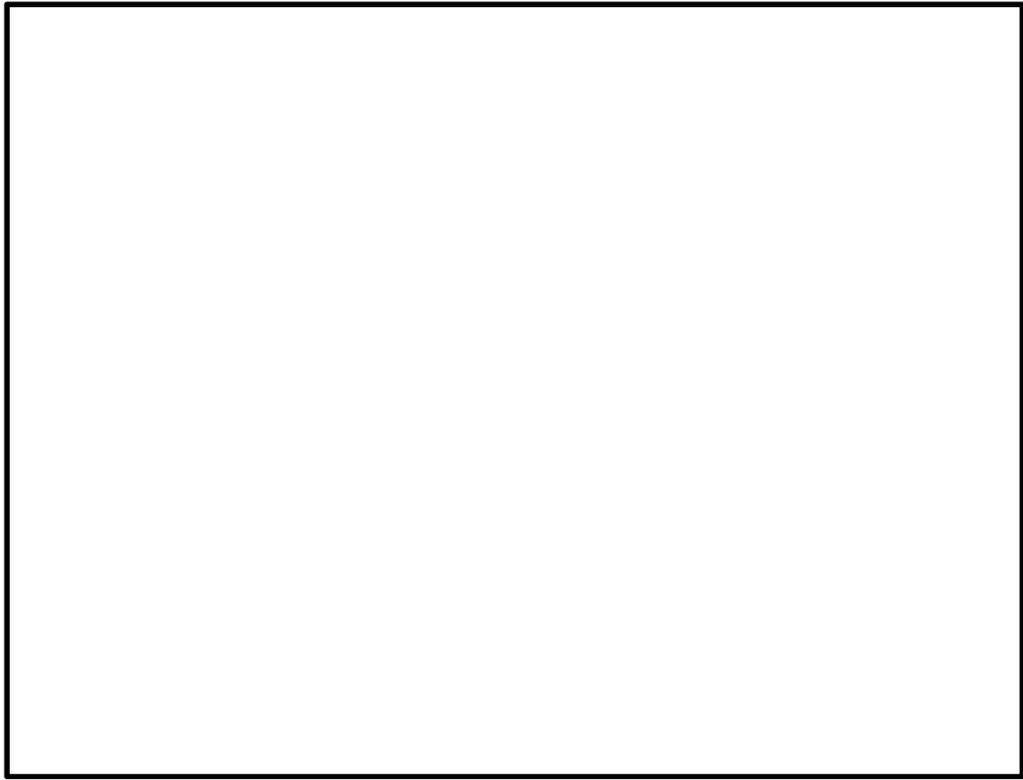
D-D断面における人工地盤の最大接地圧は検討ケース④ $S_s-31$  (H-, V+) で5273kN/m<sup>2</sup>であり、人工地盤の極限支持力度18000kN/m<sup>2</sup>以下である。

以上のことから、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの人工地盤の発生応力は、許容限界以下であることを確認した。

表 11.4-21(1) 人工地盤の支持性能評価結果 (A-A断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	極限 支持力度 (kN/m <sup>2</sup> )
①	$S_s-D1$	H+, V+	3782	18000
		H+, V-	3821	18000
		H-, V+	3759	18000
		H-, V-	3791	18000
	$S_s-11$		1412	18000
	$S_s-12$		2129	18000
	$S_s-13$		2198	18000
	$S_s-14$		1510	18000
	$S_s-21$		1810	18000
	$S_s-22$		2646	18000
	$S_s-31$	H+, V+	3967	18000
H-, V+		3973	18000	
②	$S_s-31$	H+, V+	3962	18000
③		H+, V+	3975	18000
④		H+, V+	4388	18000
		H-, V+	4372	18000
⑤		H+, V+	3348	18000
⑥		H+, V+	3332	18000

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース



(A-A断面)

図 11.4-26(1) 人工地盤の支持性能評価位置 (躯体直下の MMR)

表 11.4-21(2) 人工地盤の支持性能評価結果 (D-D断面)

検討 ケース	基準地震動	位相	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	極限 支持力 (kN/m <sup>2</sup> )
①	S <sub>s</sub> -D 1	H+, V+	4631	18000
		H+, V-	4577	18000
		H-, V+	4259	18000
		H-, V-	4186	18000
	S <sub>s</sub> -1 1		1501	18000
	S <sub>s</sub> -1 2		2329	18000
	S <sub>s</sub> -1 3		2296	18000
	S <sub>s</sub> -1 4		1505	18000
	S <sub>s</sub> -2 1		2321	18000
	S <sub>s</sub> -2 2		3113	18000
	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	4795	18000
		H-, V+	5256	18000
②	S <sub>s</sub> -3 1	H+, V+	4789	18000
③		H+, V+	4784	18000
④		H+, V+	4951	18000
		H-, V+	5273	18000
⑤		H+, V+	3658	18000
⑥		H+, V+	3636	18000

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース



(D-D断面)

図 11.4-26(2) 人工地盤の支持性能評価位置 (躯体直下の MMR)

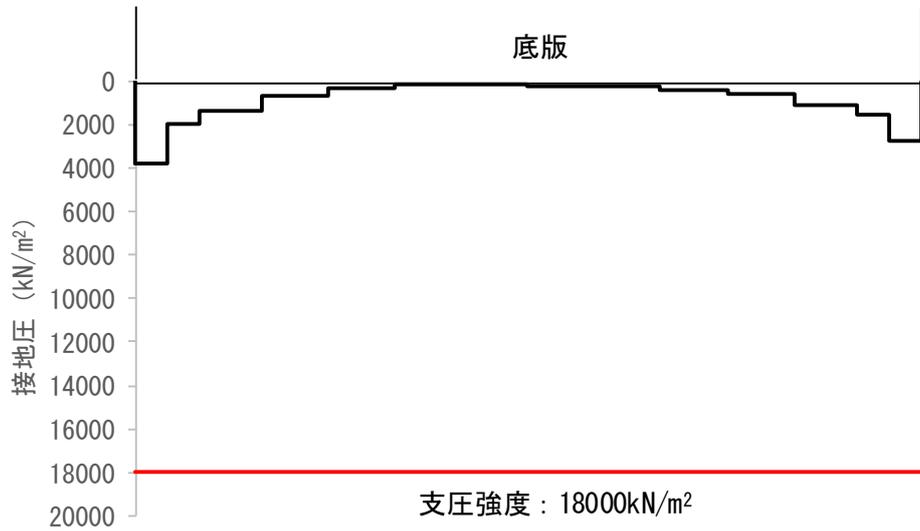


図 11.4-27 (1) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s$ -D 1 (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

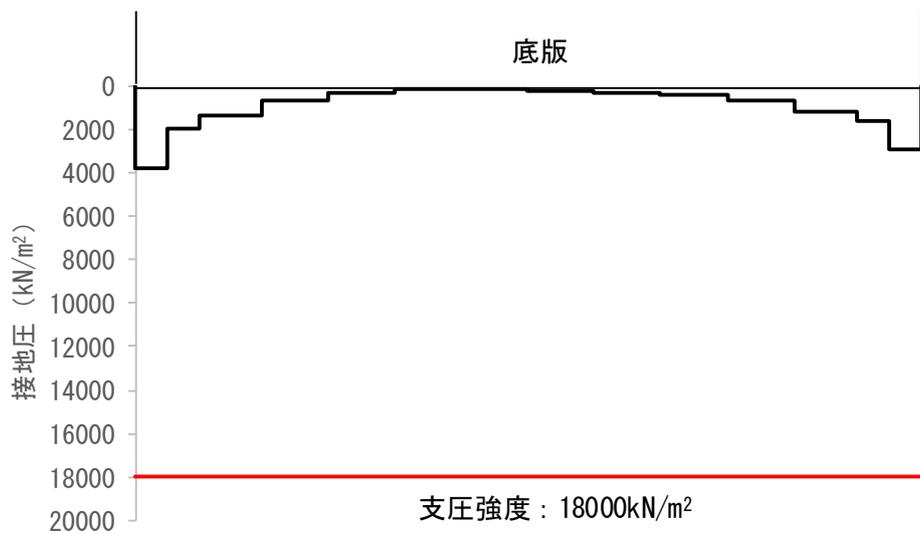


図 11.4-27 (2) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s$ -D 1 (H+, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

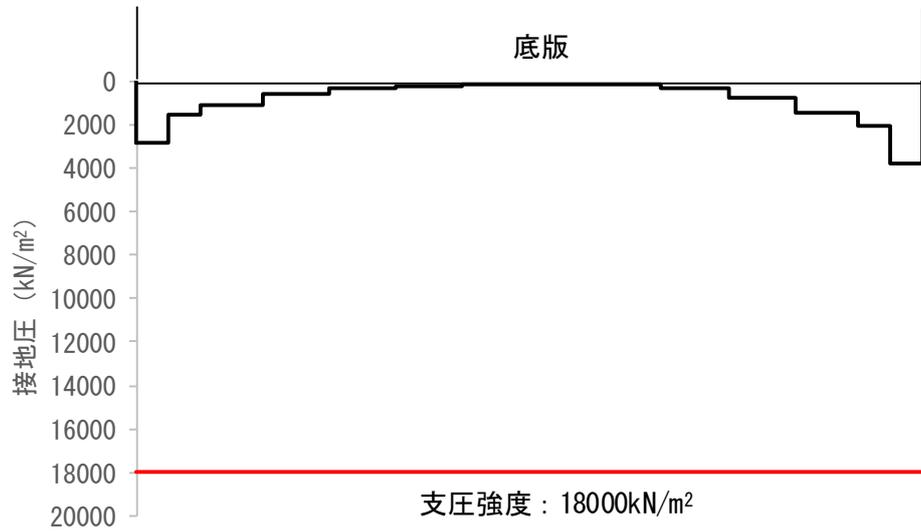


図 11.4-27 (3) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D 1 (H-, V+)$ )  
 (検討ケース① : 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

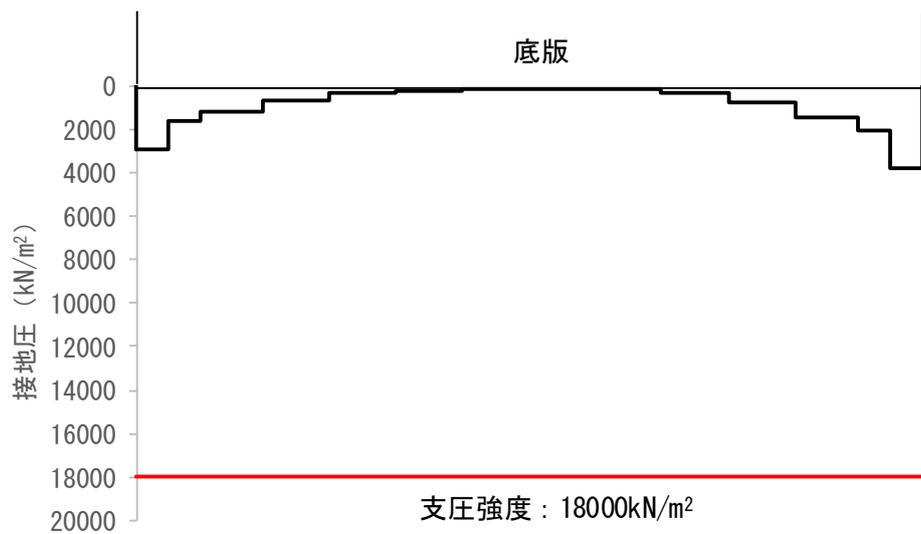


図 11.4-27 (4) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-D 1 (H-, V-)$ )  
 (検討ケース① : 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

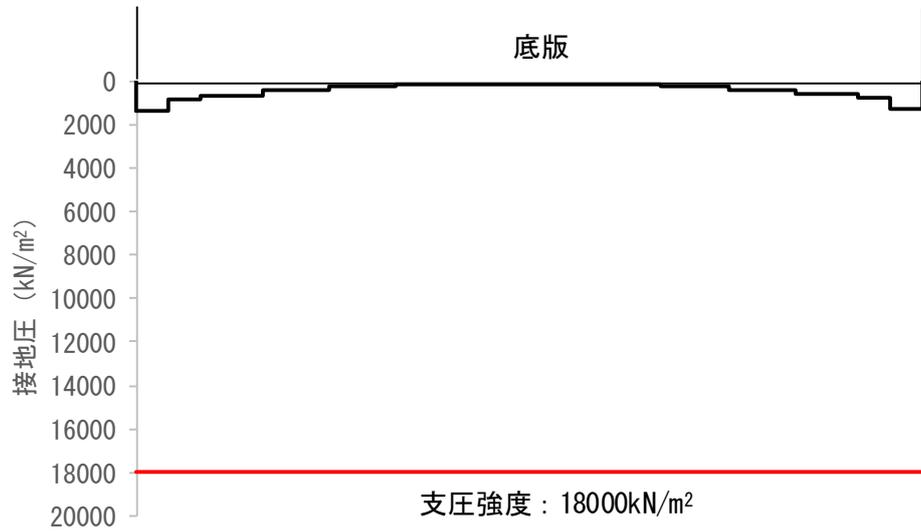


図 11.4-27 (5) 接地圧分布図 (A-A断面, S<sub>s</sub>-11)  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

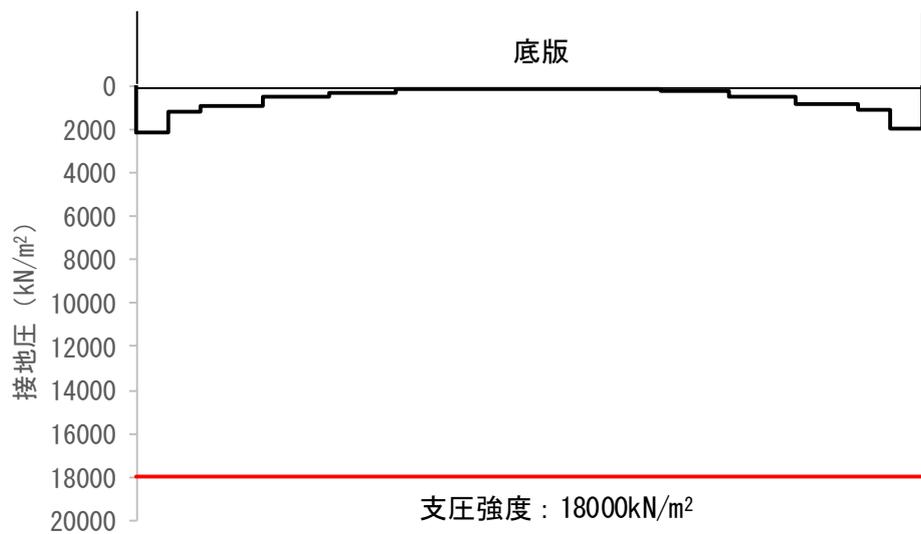


図 11.4-27 (6) 接地圧分布図 (A-A断面, S<sub>s</sub>-12)  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

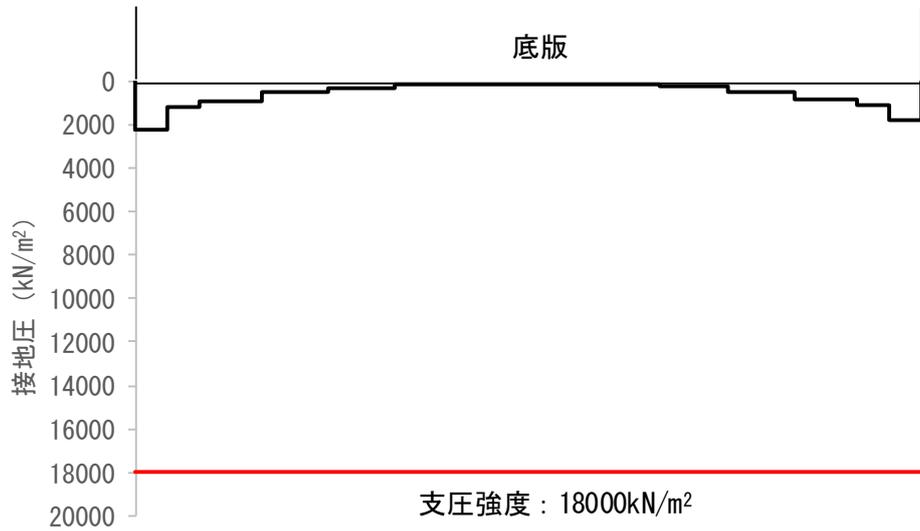


図 11.4-27 (7) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-13$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

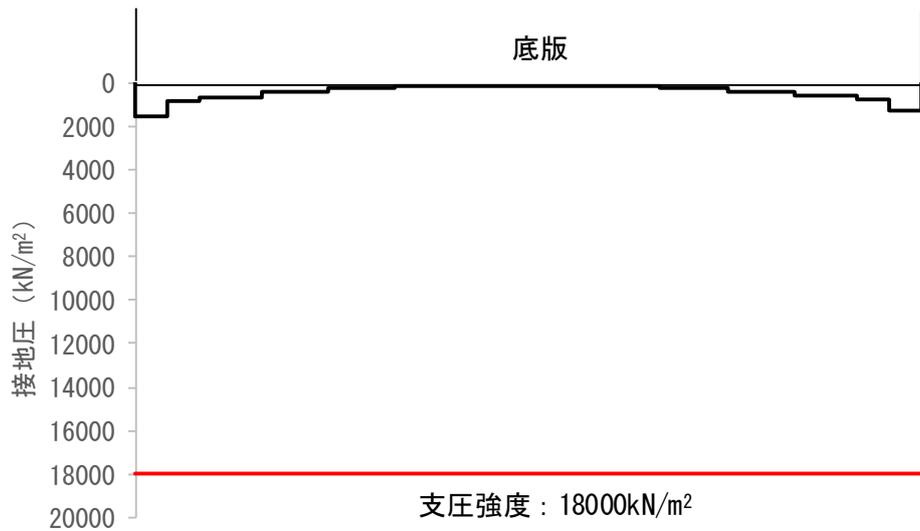


図 11.4-27 (8) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-14$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

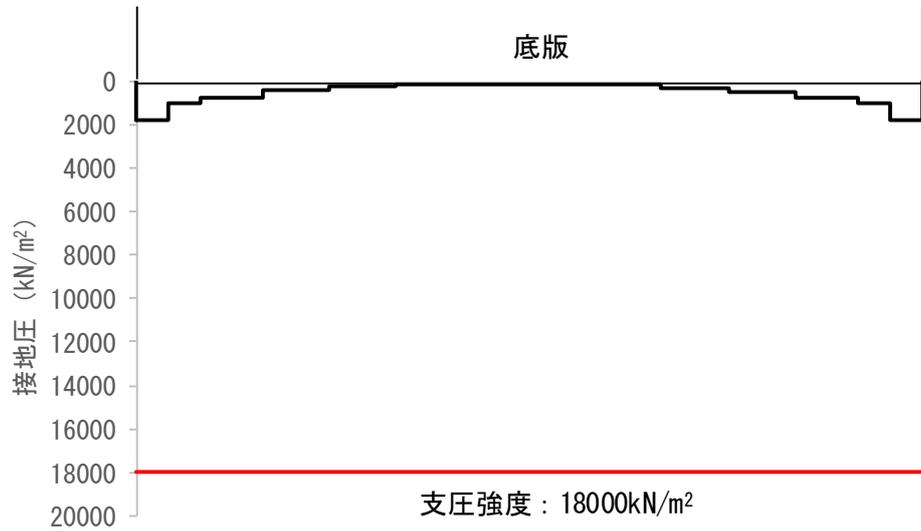


図 11.4-27 (9) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-2 1$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

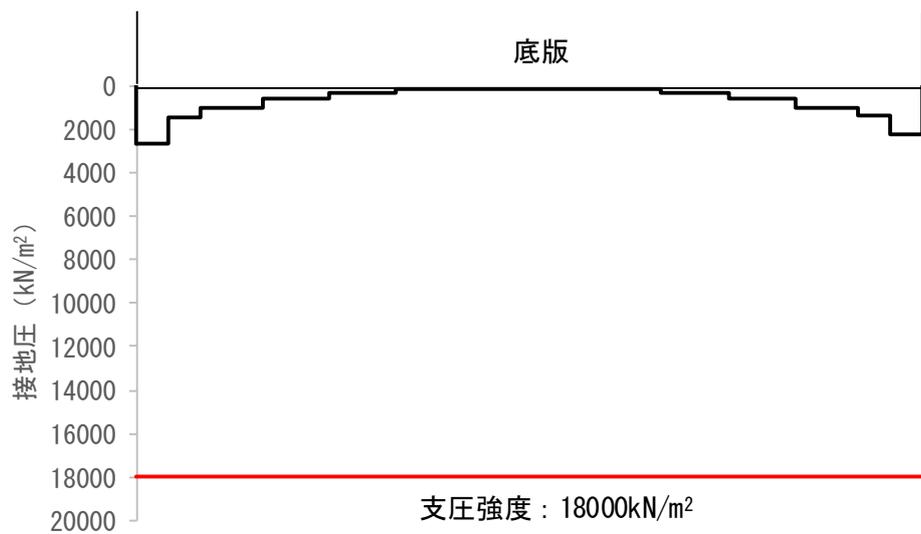


図 11.4-27 (10) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-2 2$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

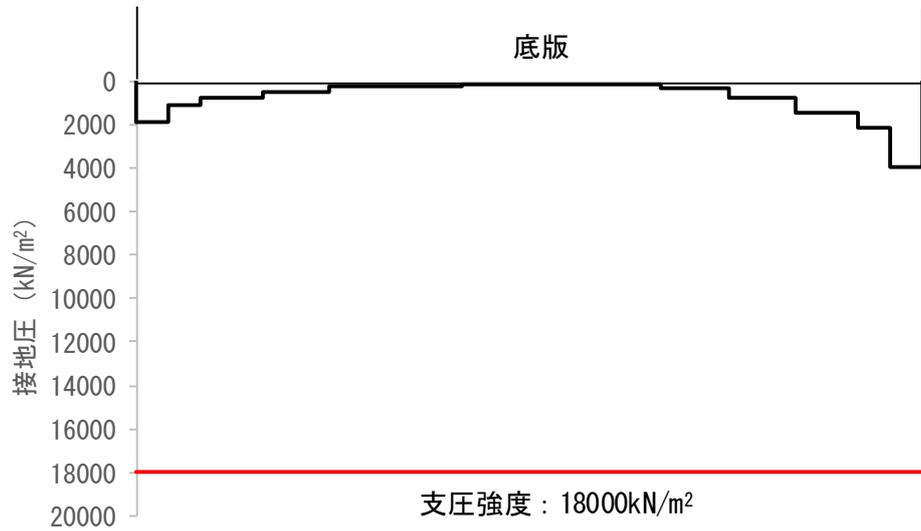


図 11.4-27 (11) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

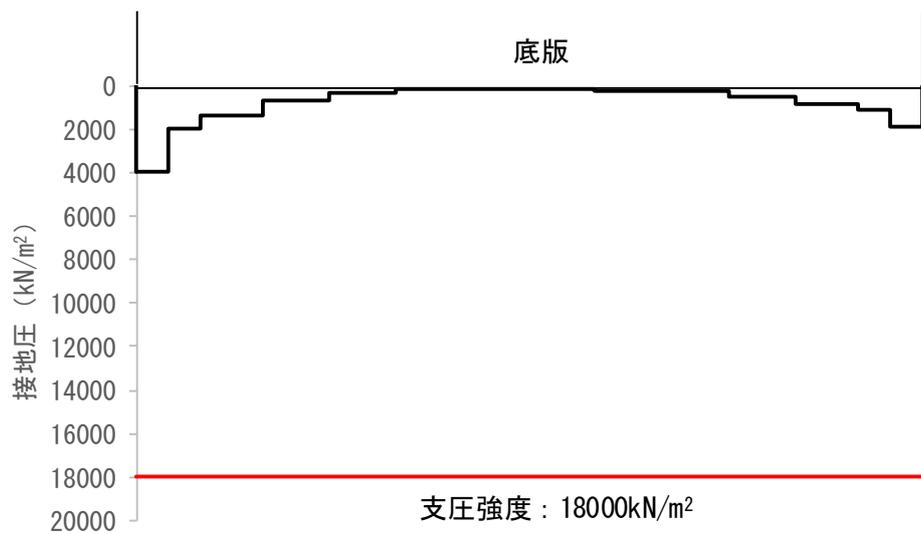


図 11.4-27 (12) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

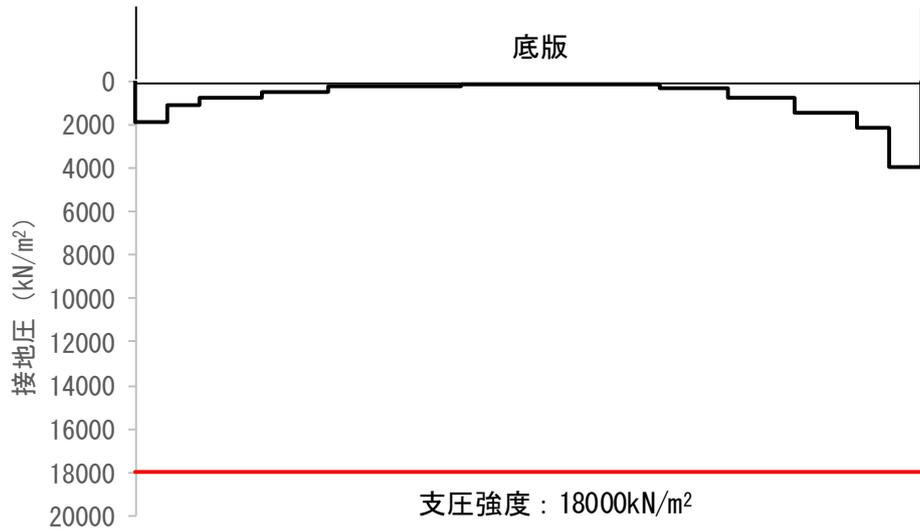


図 11.4-27 (13) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

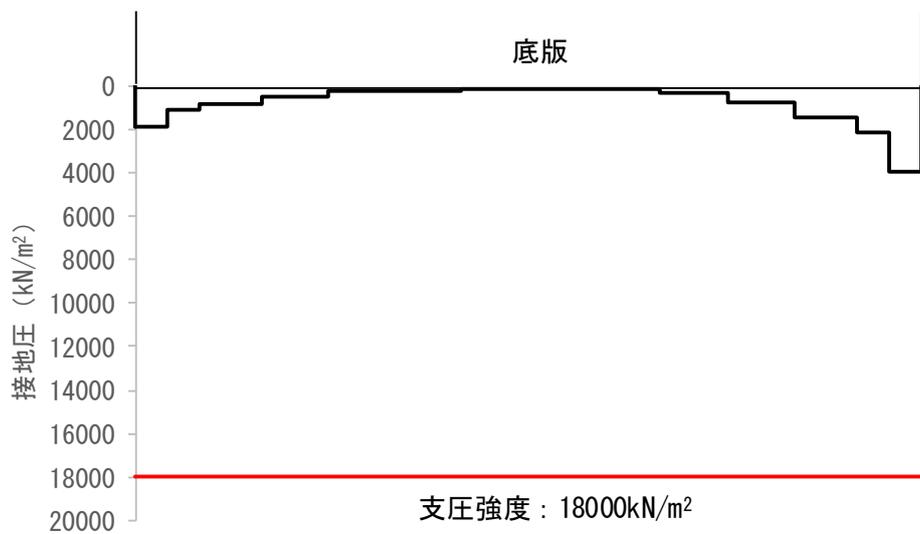


図 11.4-27 (14) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

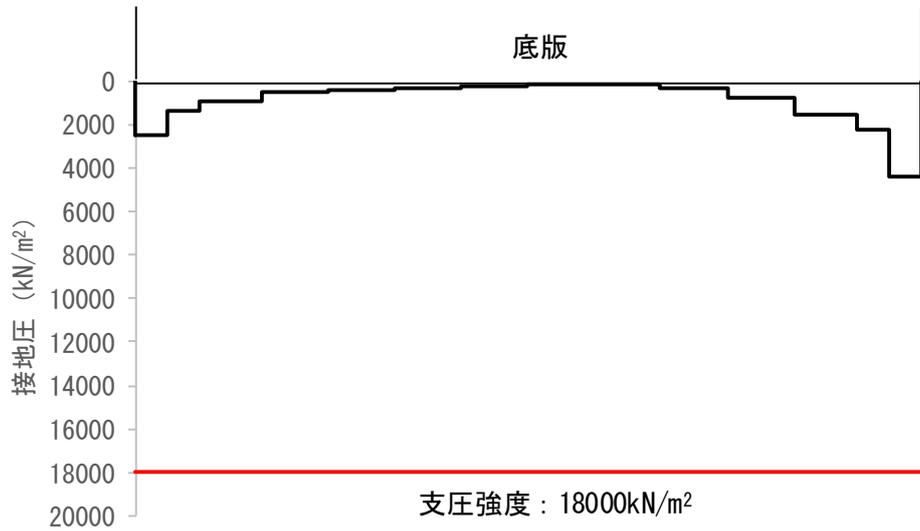


図 11.4-27 (15) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

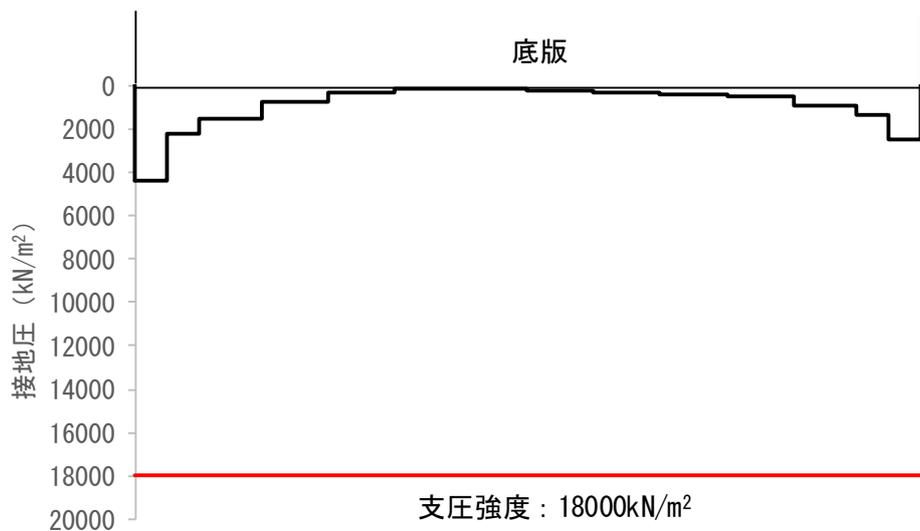


図 11.4-27 (16) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

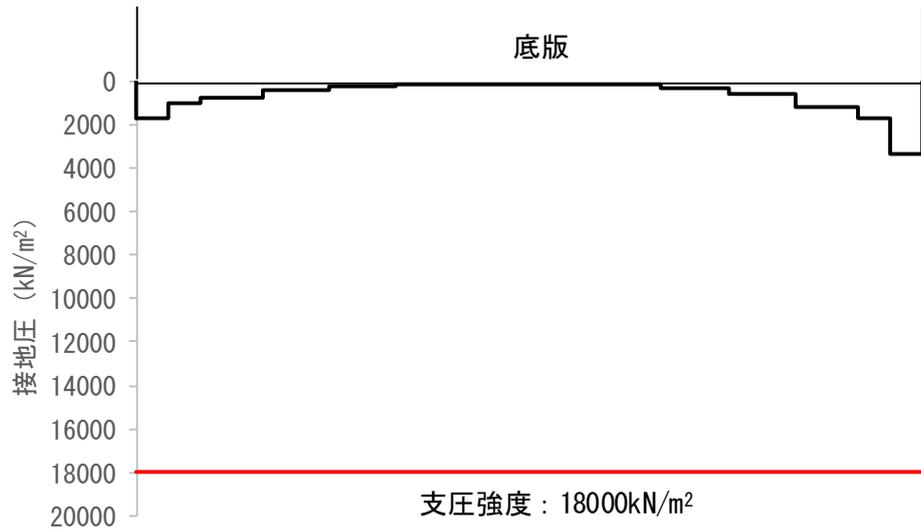


図 11.4-27 (17) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

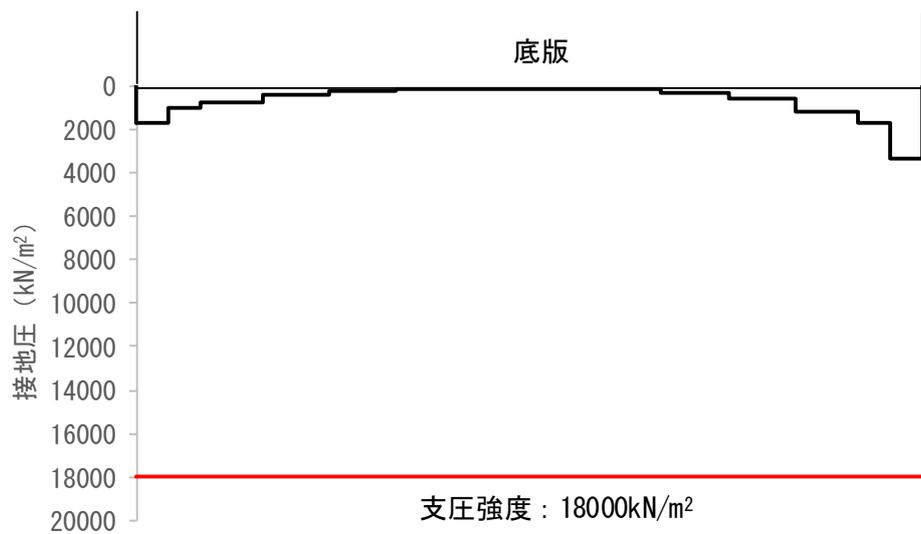


図 11.4-27 (18) 接地圧分布図 (A-A断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
 非液状化の条件を仮定した解析ケース)

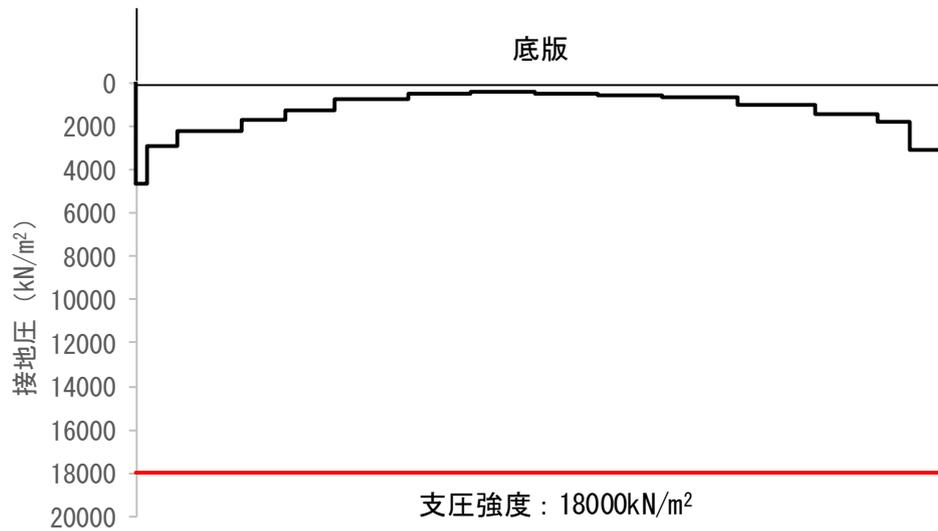


図 11.4-28 (1) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s$ -D 1 (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

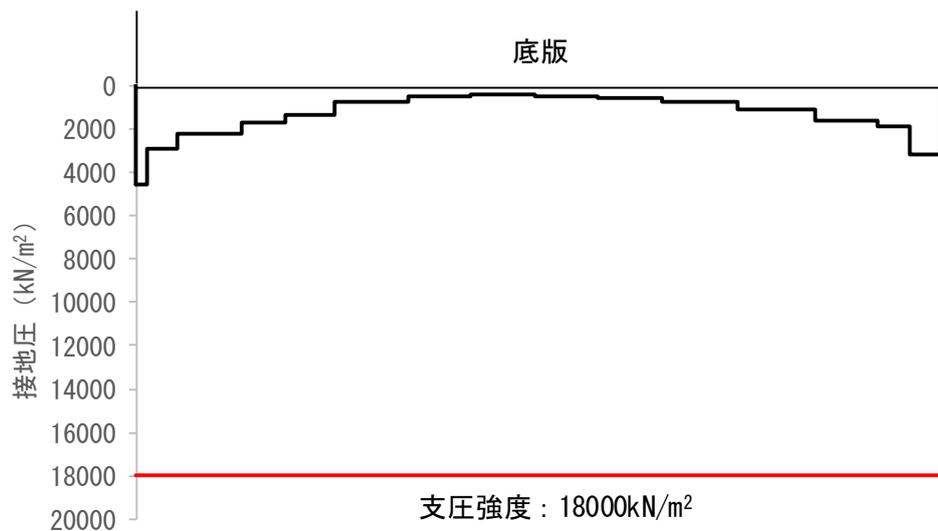


図 11.4-28 (2) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s$ -D 1 (H+, V-))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

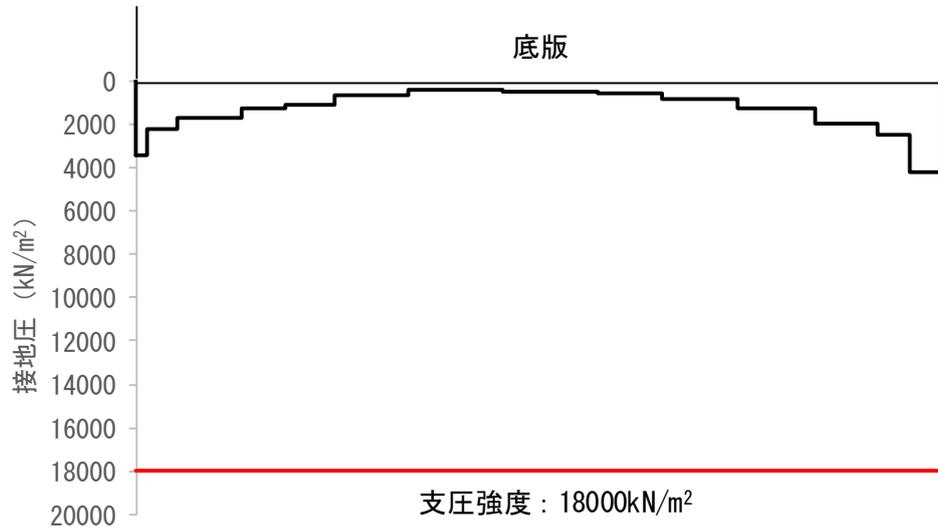


図 11.4-28 (3) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H-, V+))  
 (検討ケース① : 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

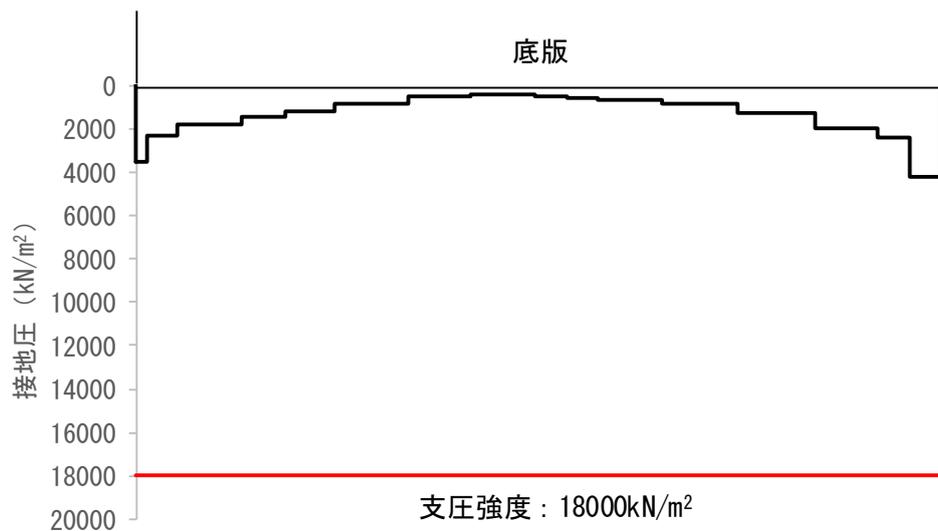


図 11.4-28 (4) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-D1$  (H-, V-))  
 (検討ケース① : 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

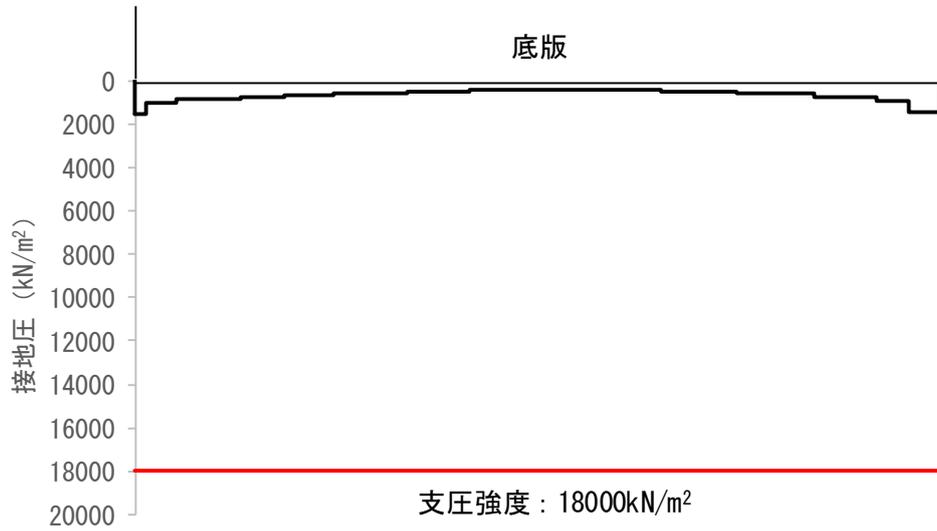


図 11.4-28 (5) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-11$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

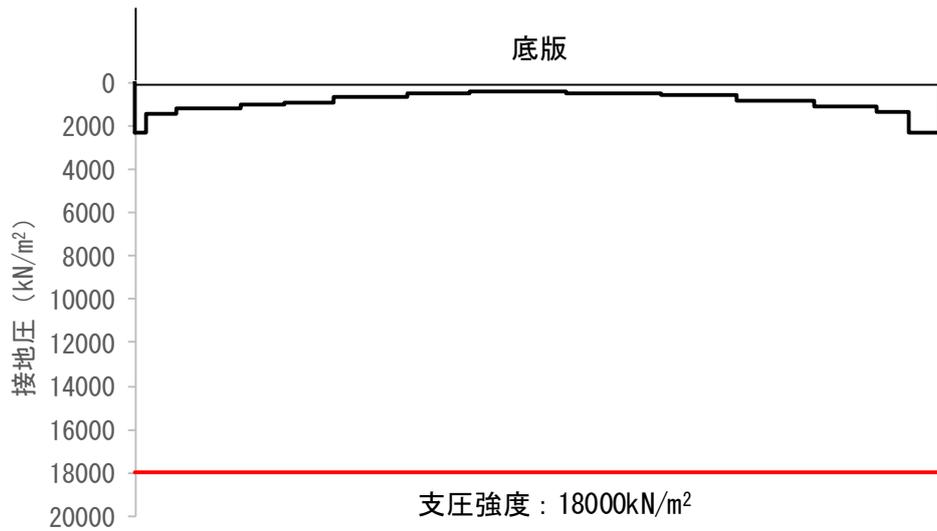


図 11.4-28 (6) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-12$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

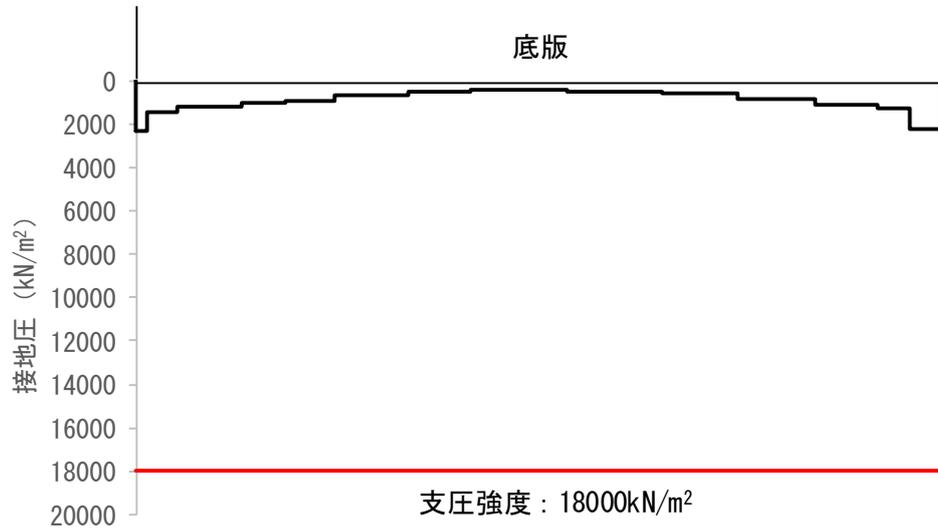


図 11.4-28 (7) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-13$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

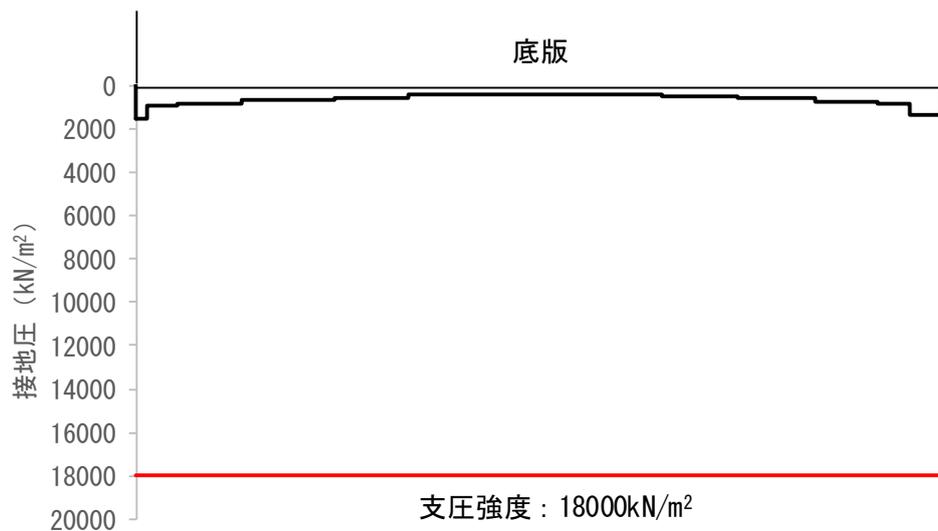


図 11.4-28 (8) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-14$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

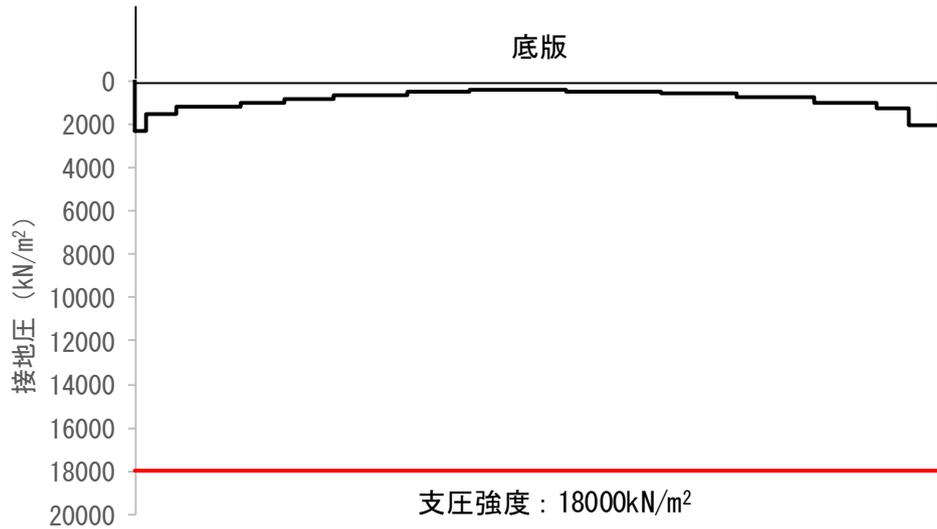


図 11.4-28 (9) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-21$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

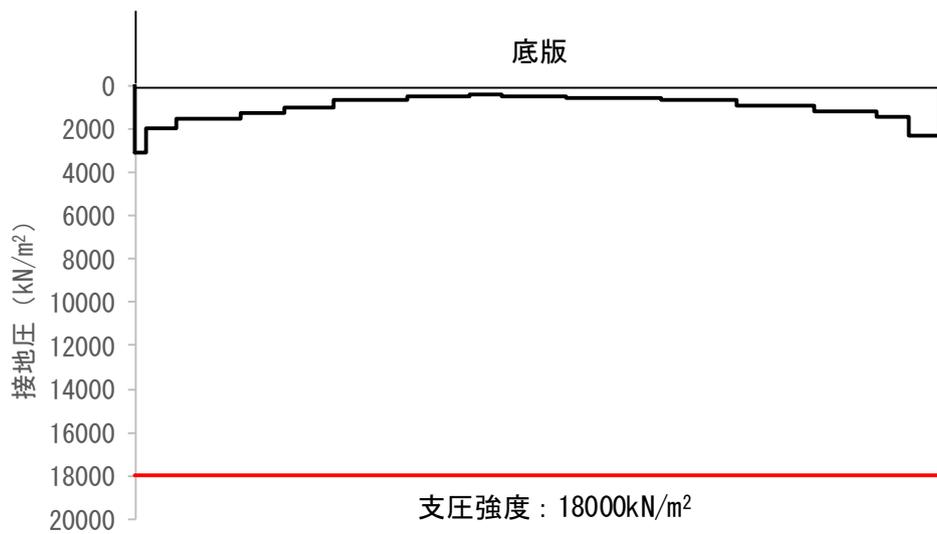


図 11.4-28 (10) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-22$ )  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

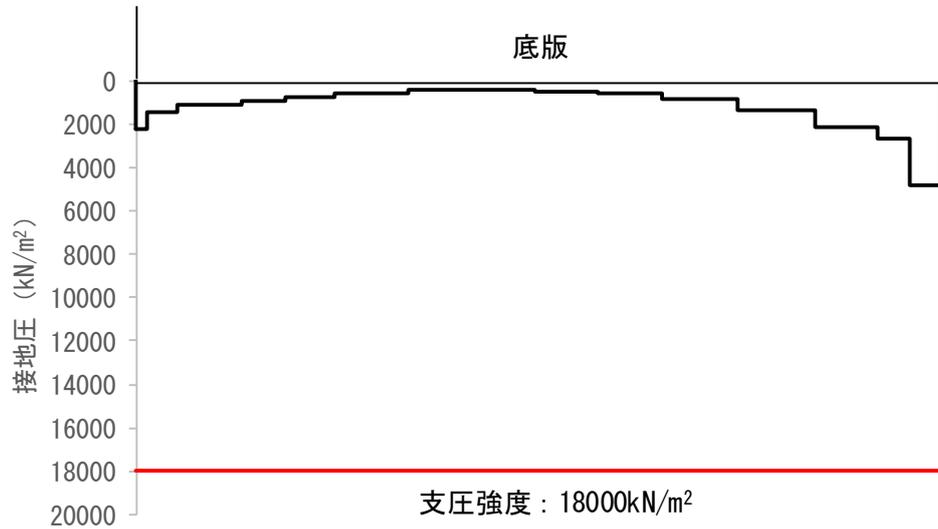


図 11.4-28 (11) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

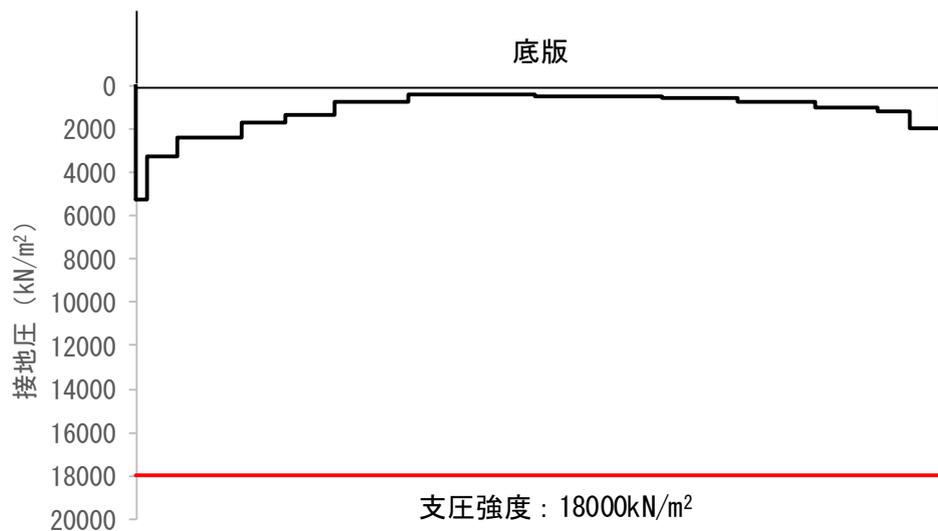


図 11.4-28 (12) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

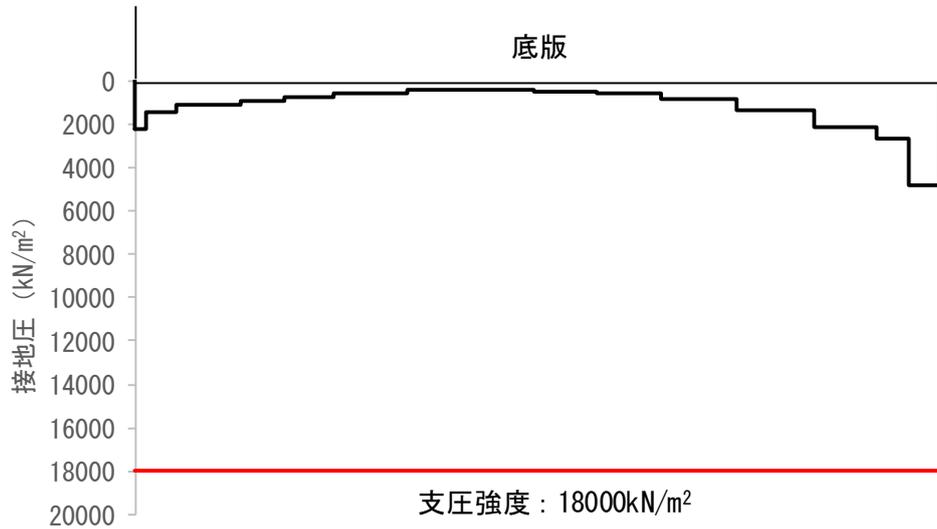


図 11.4-28 (13) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース)

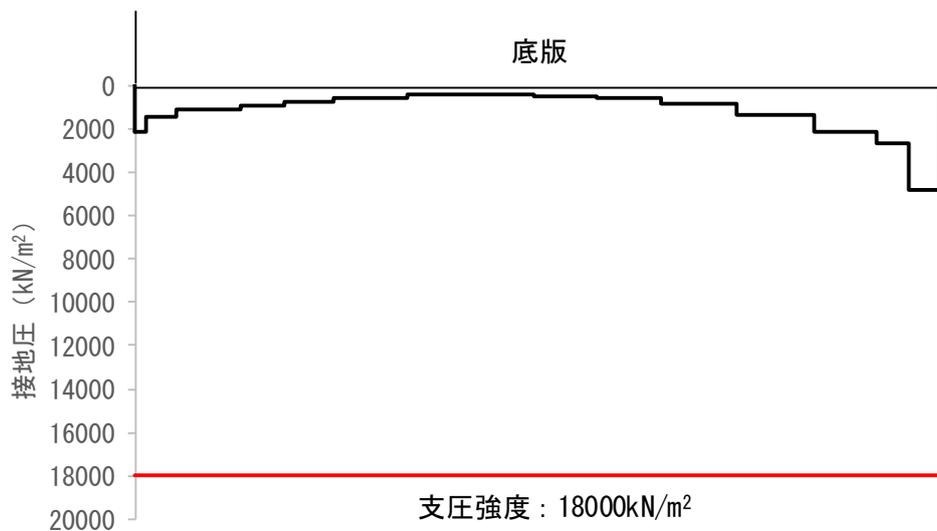


図 11.4-28 (14) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)

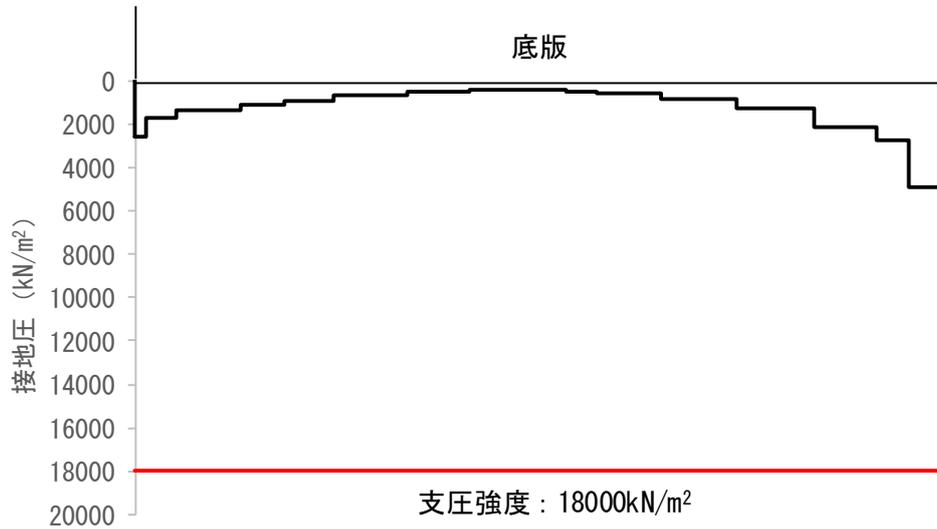


図 11.4-28 (15) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

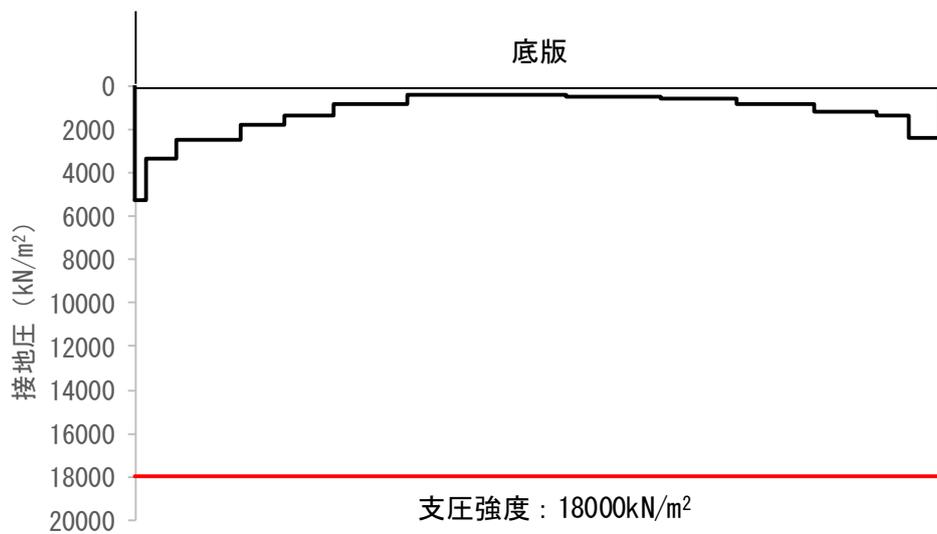


図 11.4-28 (16) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H-, V+))  
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

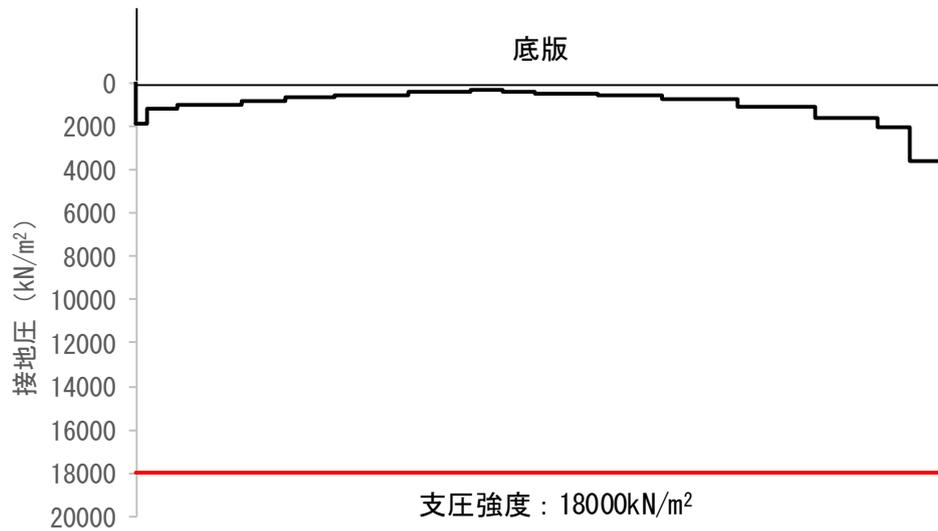


図 11.4-28 (17) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定したケース)

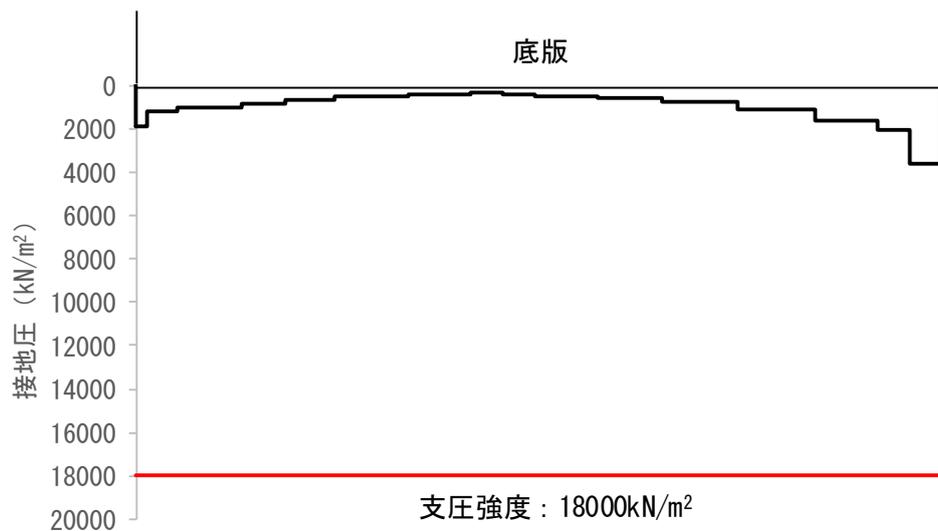


図 11.4-28 (18) 接地圧分布図 (D-D断面,  $S_s-31$  (H+, V+))  
 (検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して  
 非液状化の条件を仮定した解析ケース)

#### 11.4.3 まとめ

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートについて、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、構造物の曲げ軸力及びせん断力、人工岩盤の局所せん断安全係数並びに最大接地圧が許容限界以下であることを確認した。

以上のことから、格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、要求性能を維持できる。

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価に関する参考資料

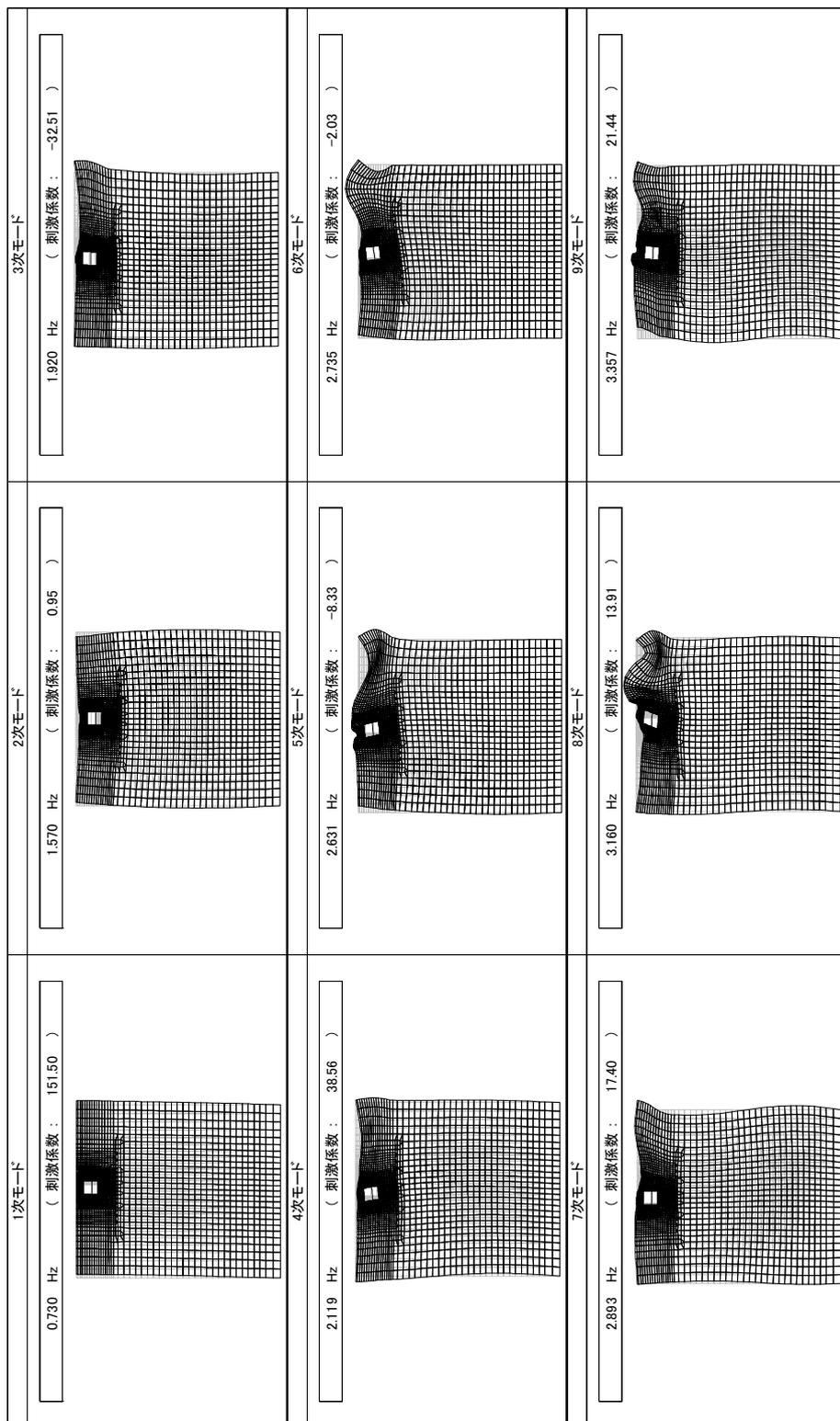
(参考1) 減衰定数の設定について

地震応答解析における減衰定数については、固有値解析により求められる固有周期及び減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下のRayleigh減衰にて与える。なお、Rayleigh減衰を $\alpha=0$ となる剛性比例型減衰とする。Rayleigh減衰の設定は、地盤の低次のモードの変形が特に支配的となる地中埋設構造物のような地盤及び構造系全体に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮し、かつ、振動モードの影響が全体系に占める割合の観点から、刺激係数に着目し行う。

固有値解析による刺激係数及びモード図を図11-1に示す。また、設定したRayleigh減衰を図11-2に示す。

1次の基準モードについては、地盤及び構造系全体がせん断変形しているモードを選定している。

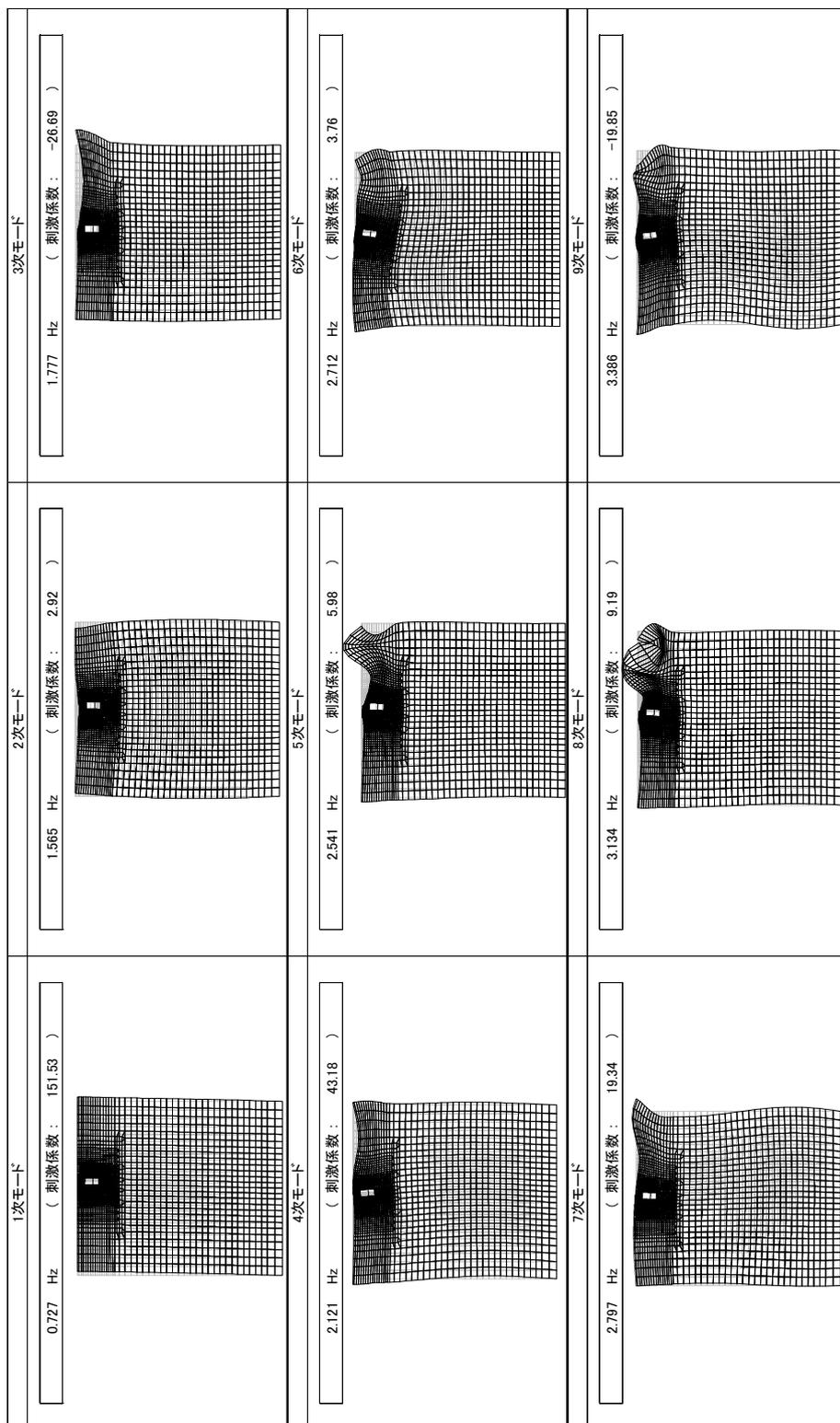
なお、初期減衰定数は、地盤については1%（解析における減衰は、ひずみが多い領域では履歴減衰が支配的となる。そのため、解析上の安定のためになるべく小さい値として1%を採用している。）とする。また、線形材料としてモデル化するコンクリートの減衰定数は5%（J E A G 4 6 0 1 -1987）とする。



A-A 断面

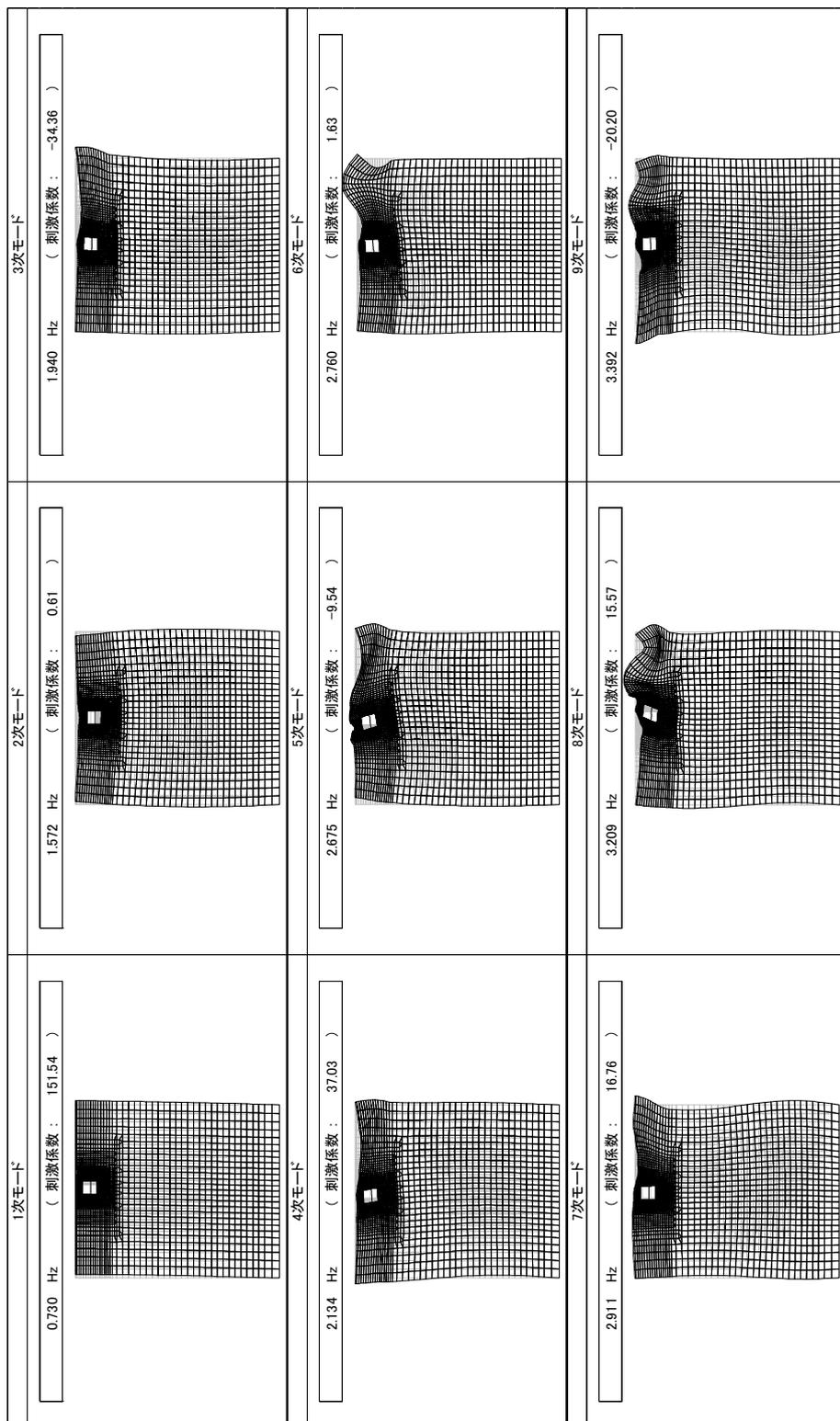
図 11-1 (1) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果

(検討ケース①：原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース)



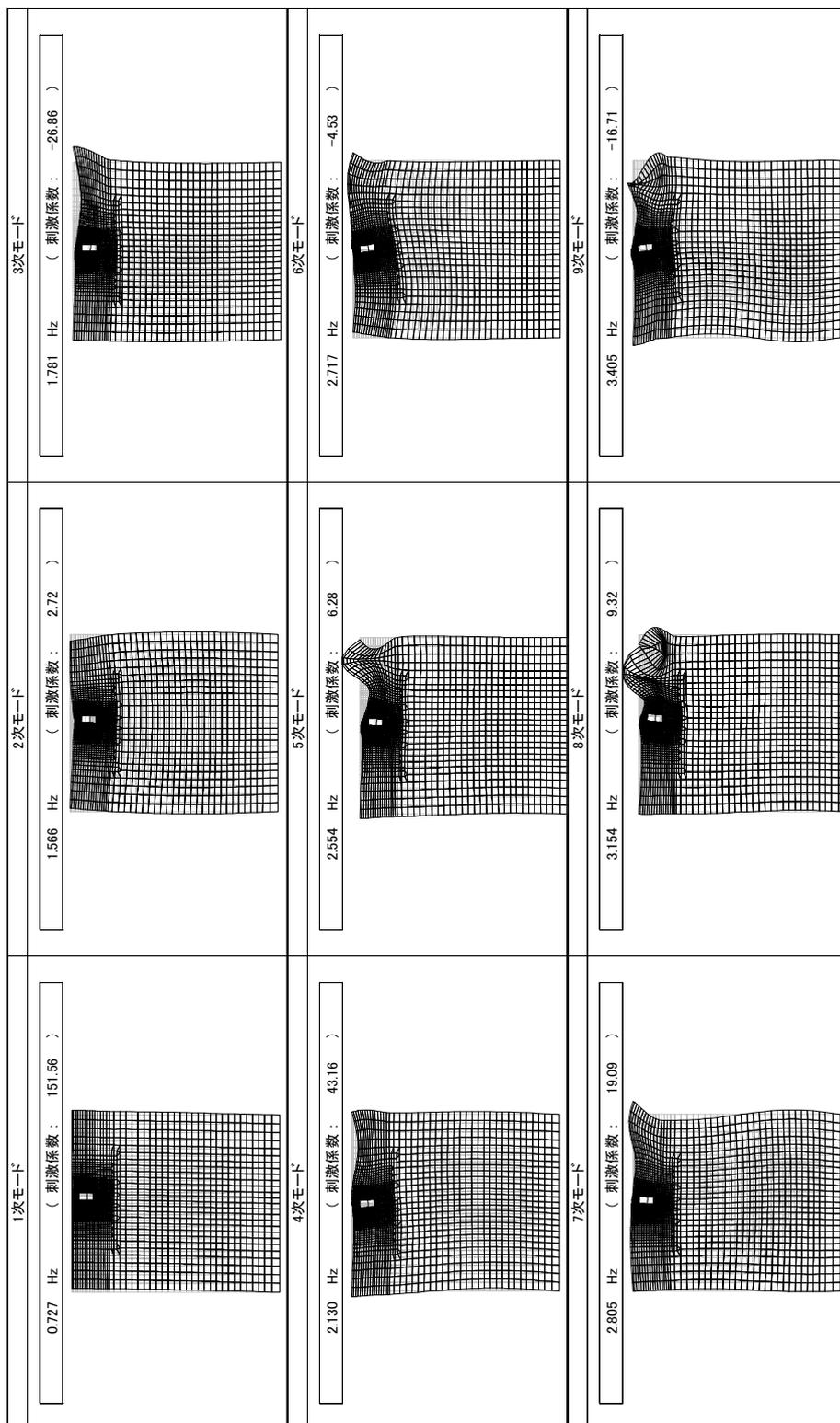
D-D断面

図 11-1 (2) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果  
 (検討ケース①：原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース)



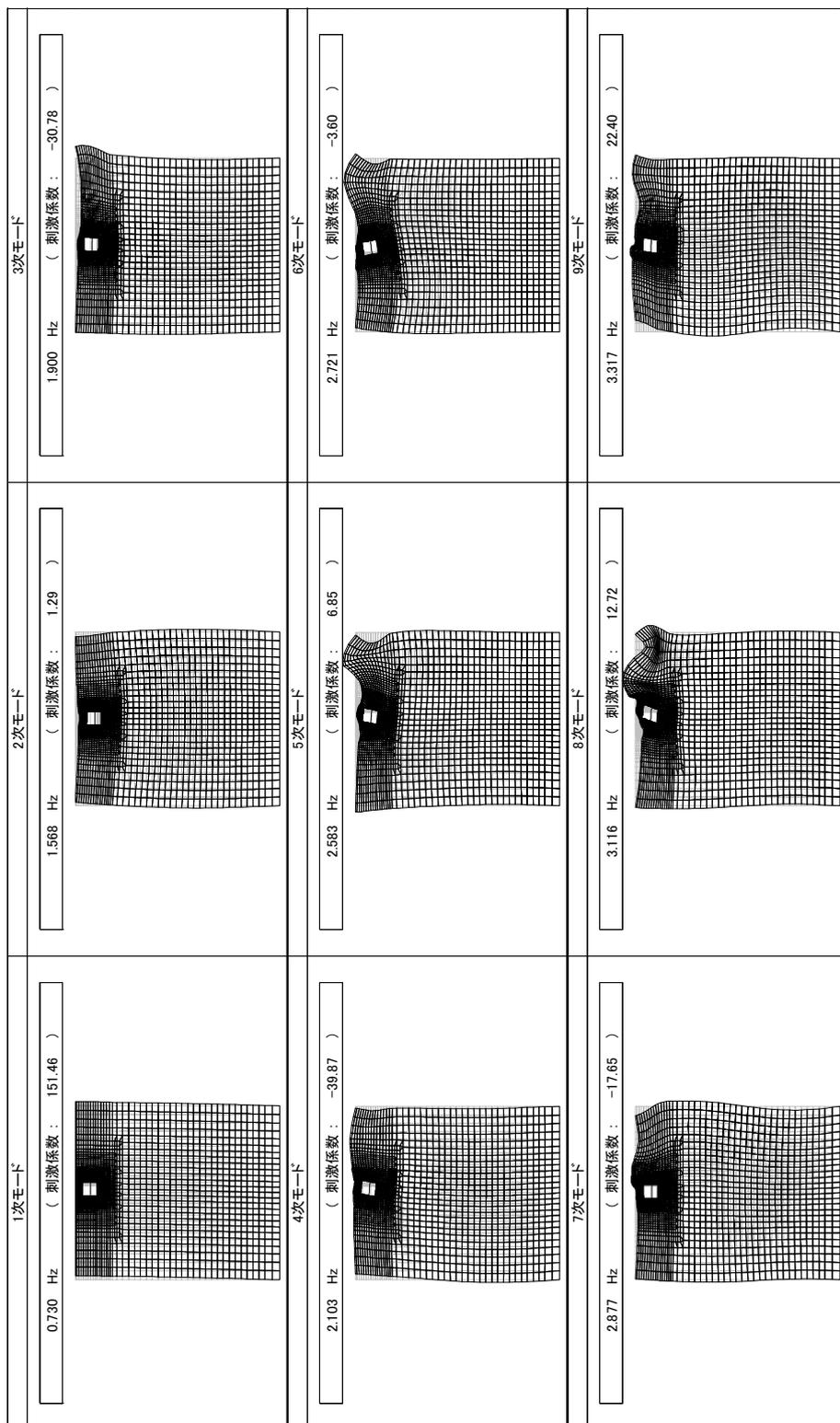
A-A断面

図 11-1 (3) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果  
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



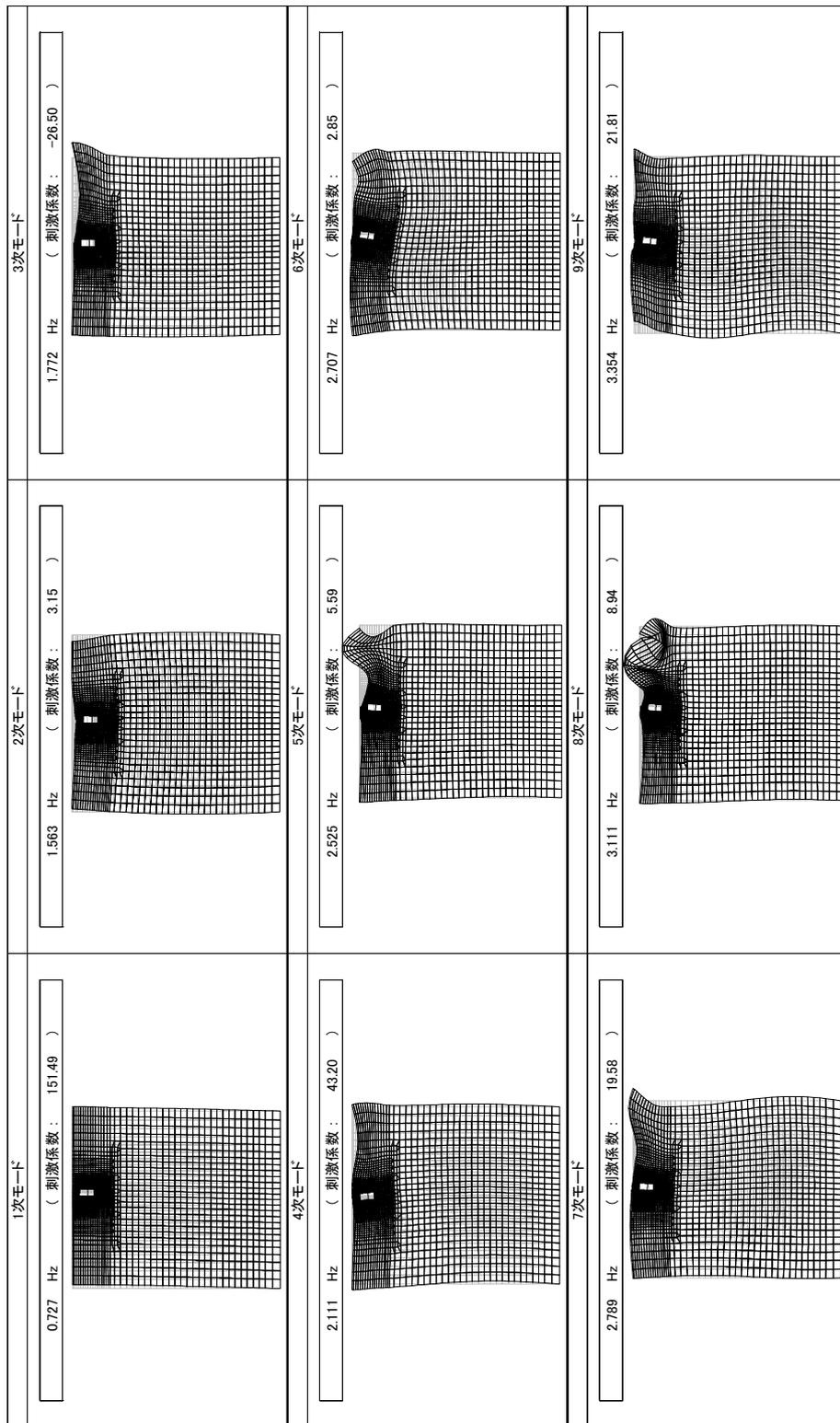
D-D 断面

図 11-1 (4) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果  
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



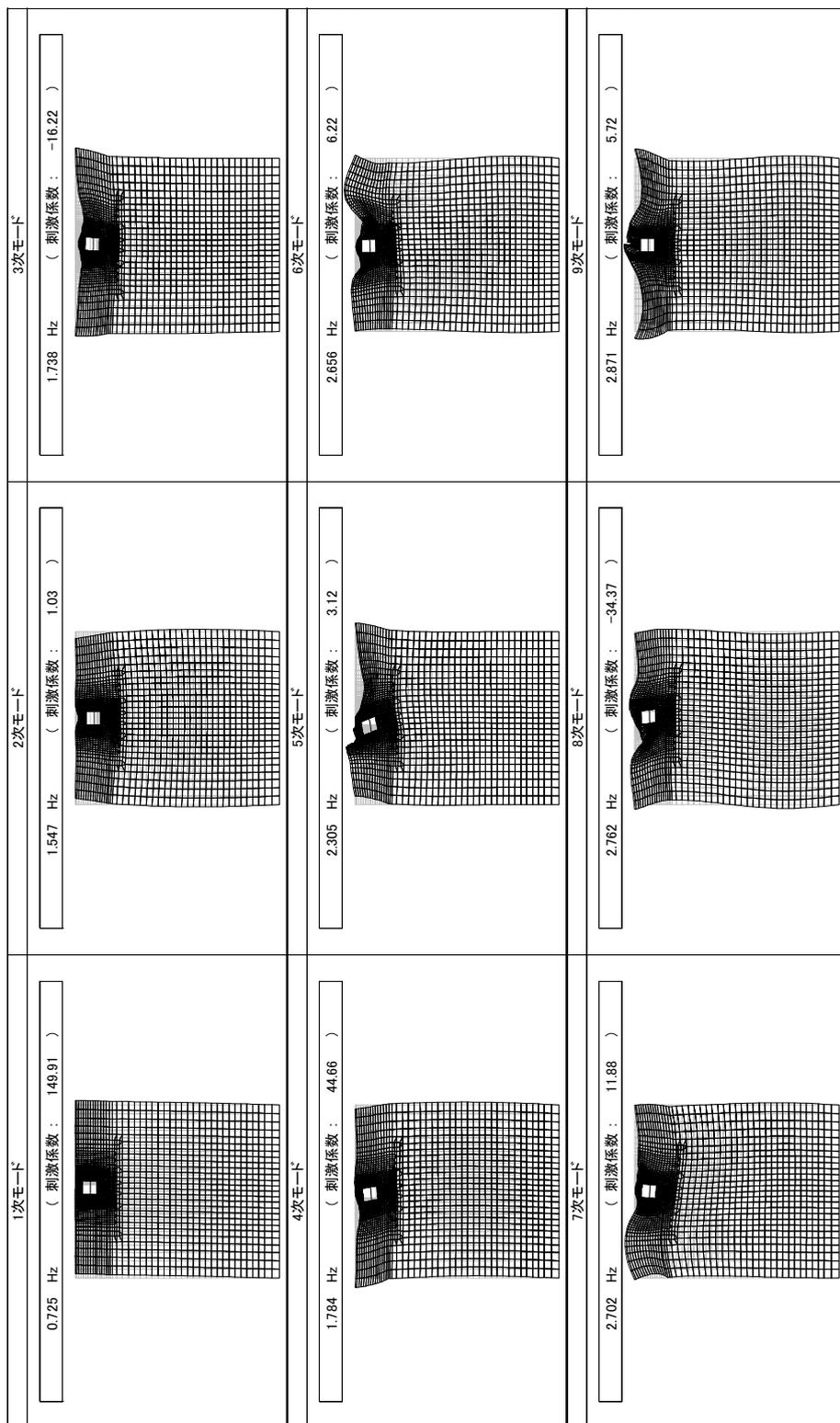
A-A断面

図 11-1 (5) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果  
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)



D-D 断面

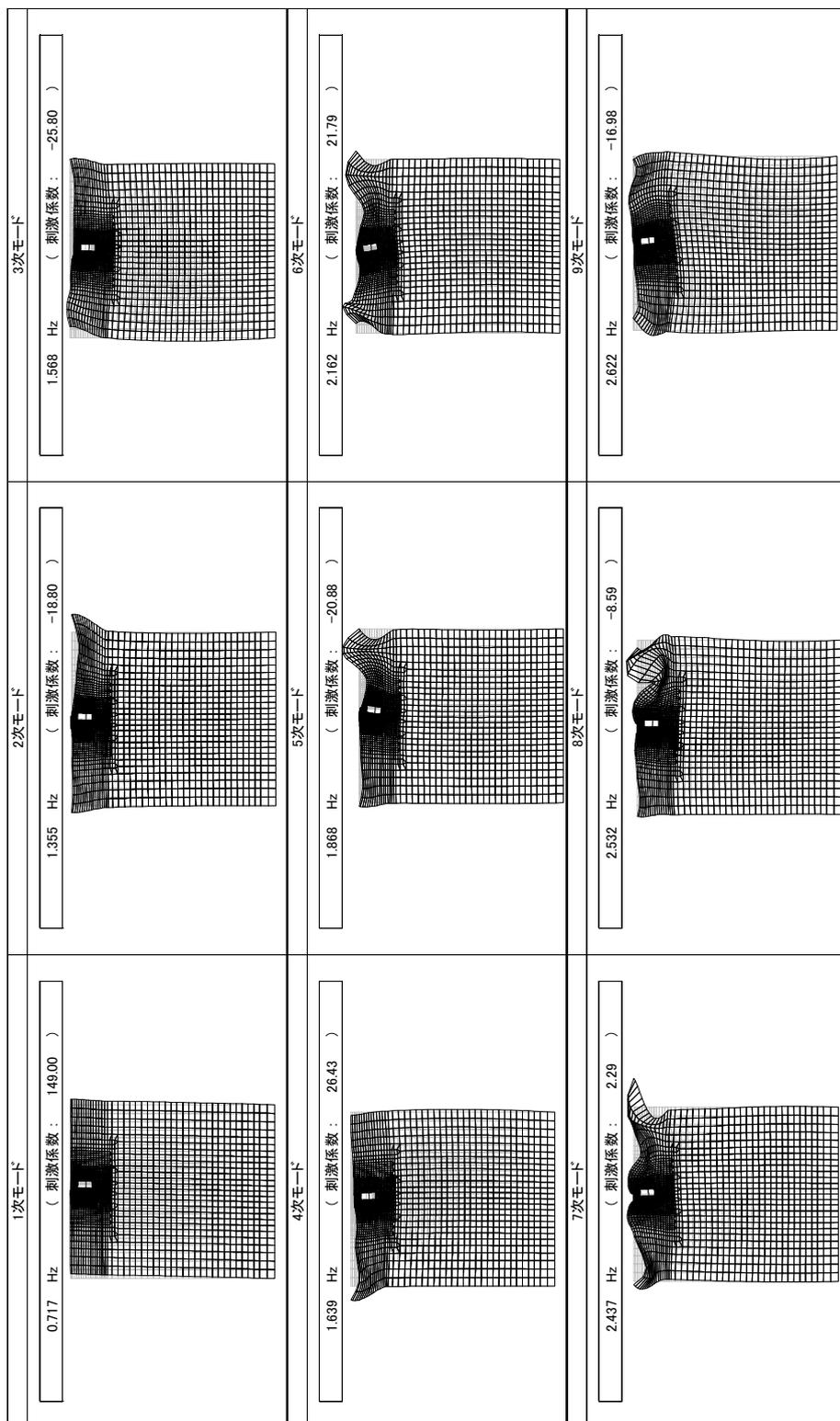
図 11-1 (6) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果  
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース)



A-A断面

図 11-1 (7) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果

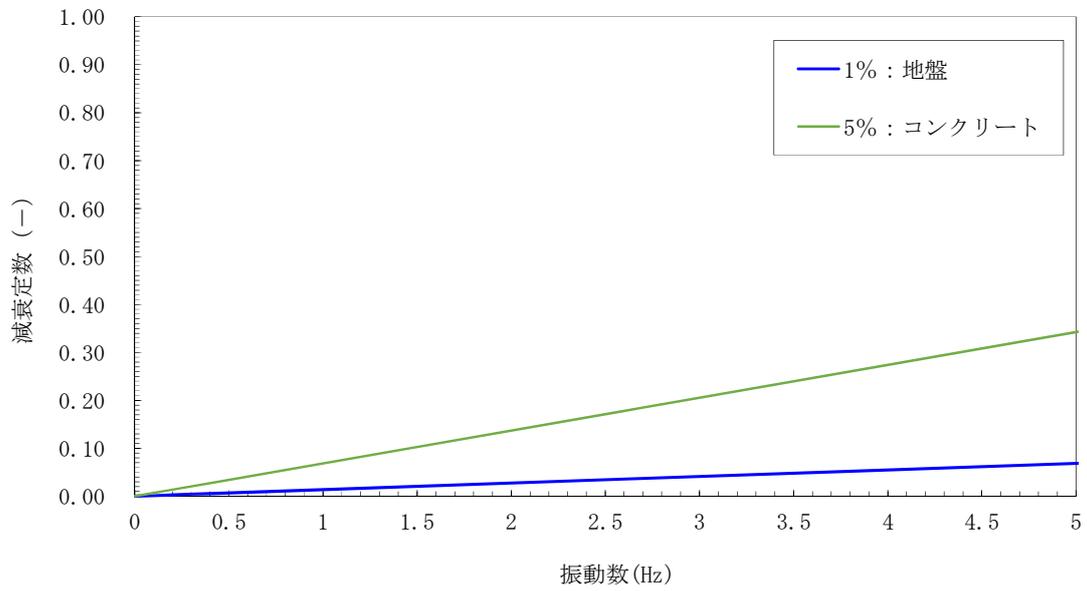
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



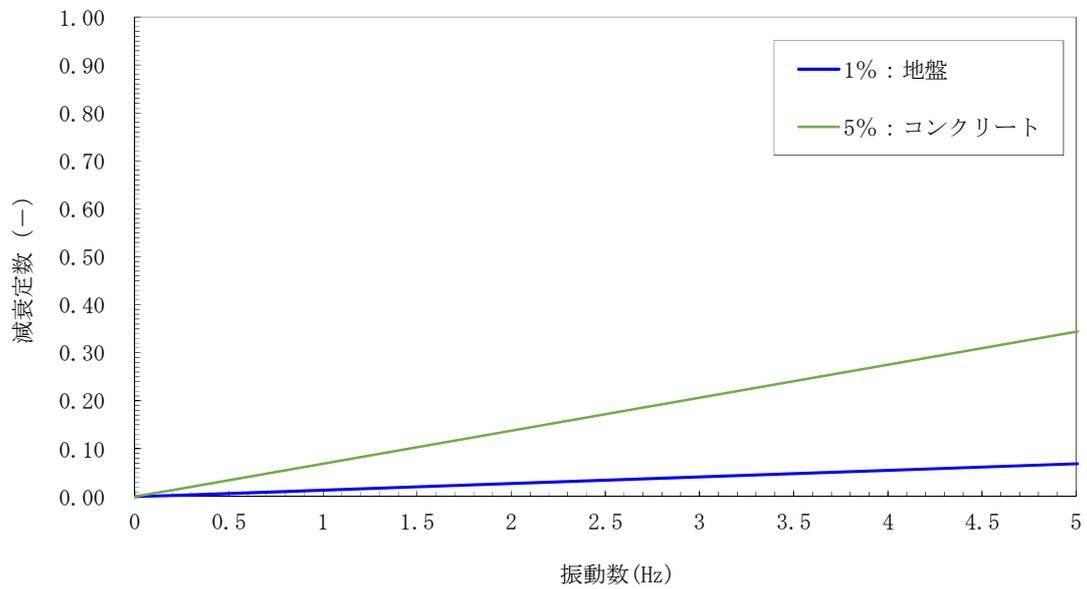
D-D 断面

図 11-1 (8) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの固有値解析結果

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



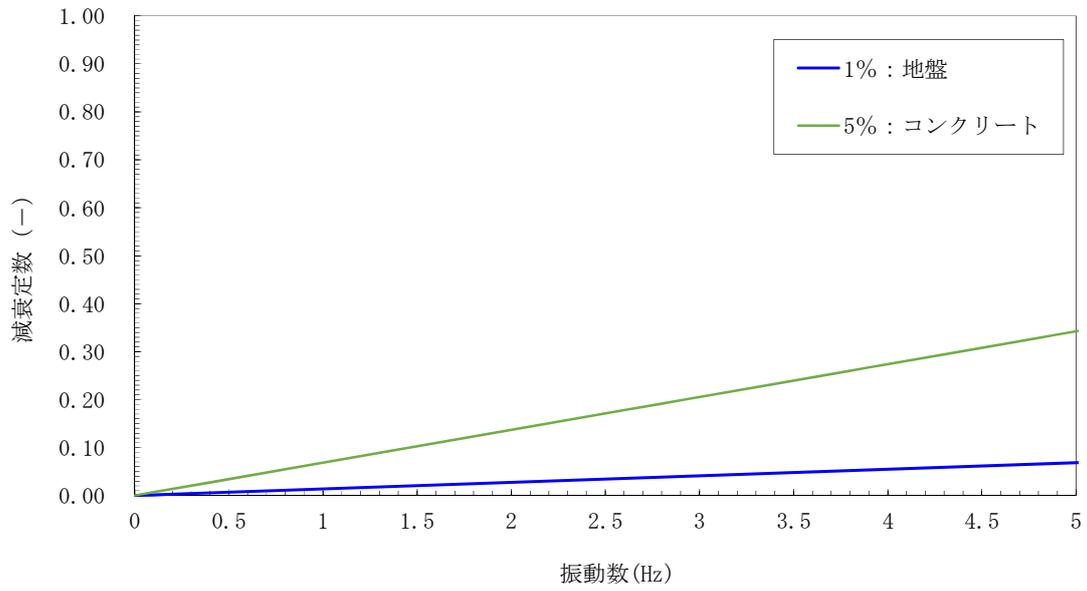
(a) A-A断面



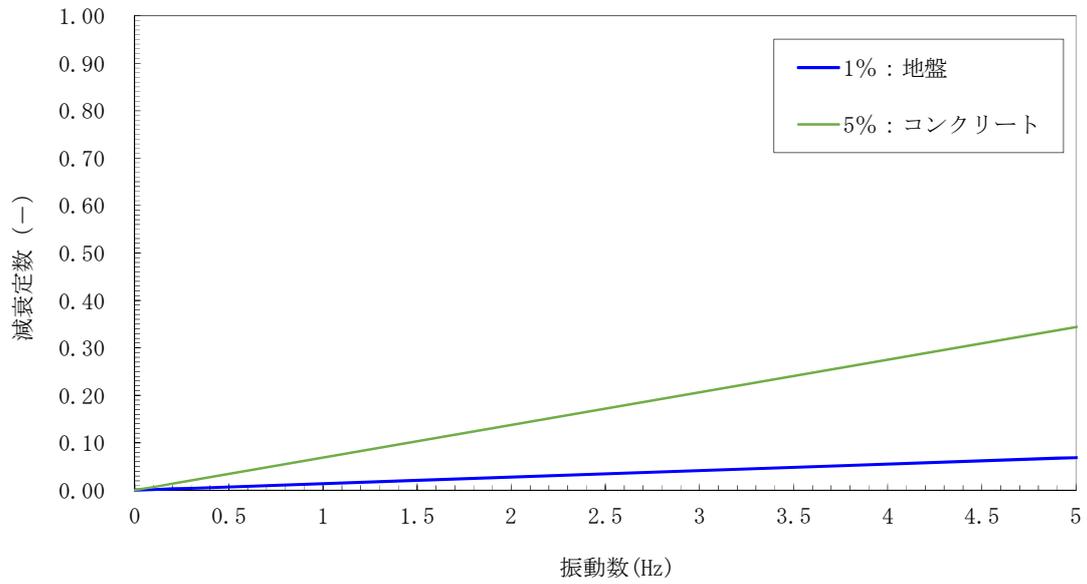
(b) D-D断面

図 11-2 (1) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



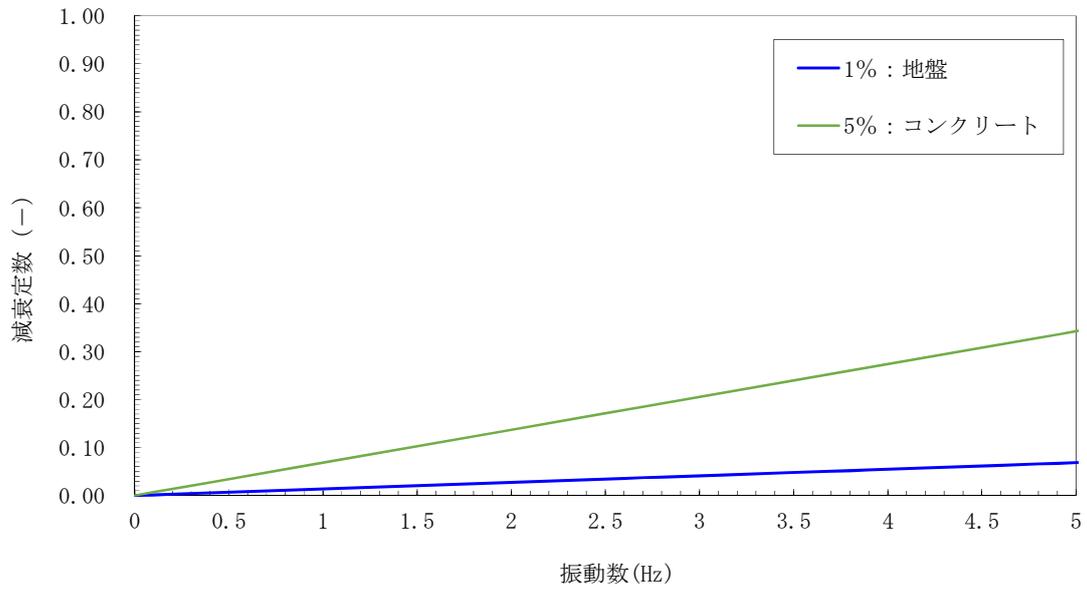
(a) A-A断面



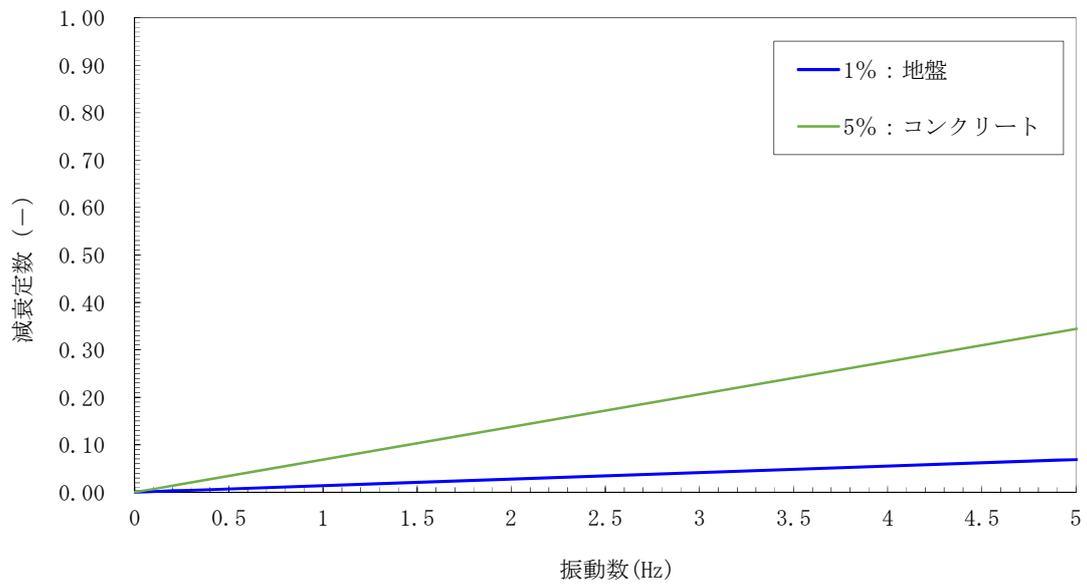
(b) D-D断面

図 11-2 (2) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース② : 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



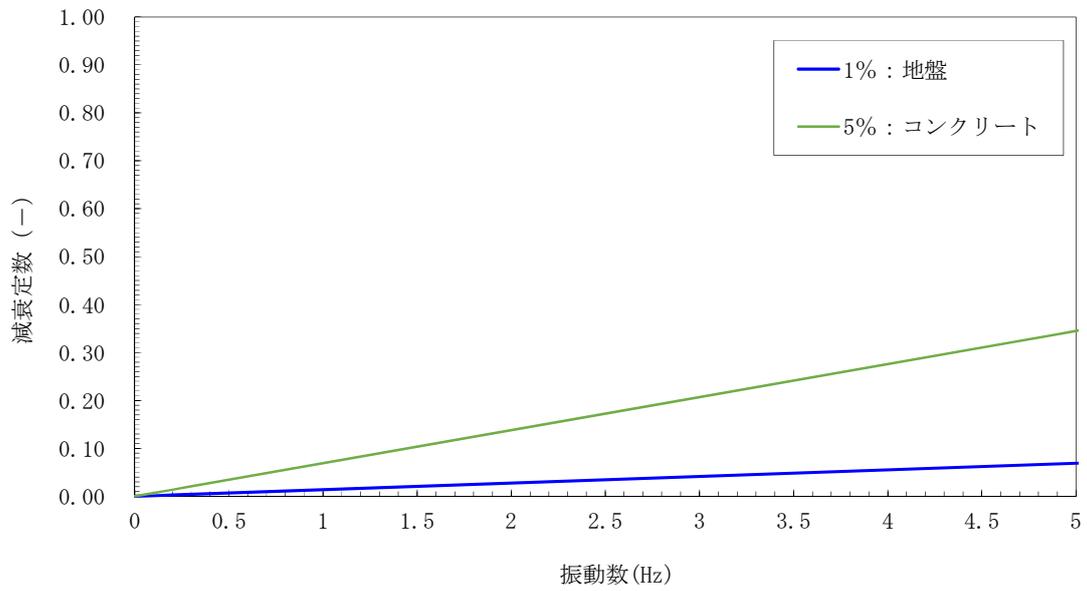
(a) A-A断面



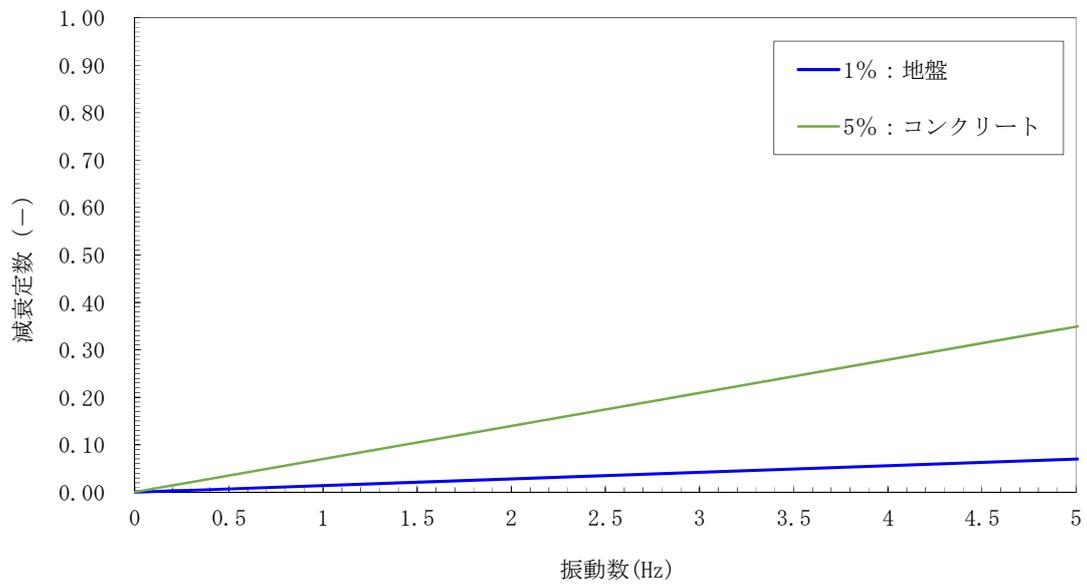
(b) D-D断面

図 11-2 (3) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)



(a) A-A断面



(b) D-D断面

図 11-2 (4) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース④) : 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

## (参考2) 構造物の浮き上がりに係る評価

### 2.1 評価方針

地盤中の矩形カルバートの浮き上がりに係る評価指針としては、「共同溝設計指針（日本道路協会，昭和61年3月）（以下「共同溝指針」という。）」，「トンネル標準示方書（土木学会，2006年7月）」及び「鉄道構造物等設計標準・同解説（鉄道総合技術研究所，2012年9月）」があり，浮き上がりに対する評価法が示されている。

上記の計算式はいずれも同様であるが，「トンネル標準示方書（土木学会，2006年7月）」及び「鉄道構造物等設計標準・同解説（鉄道総合技術研究所，2012年9月）」では所要安全率が1.0であるのに対し，「共同溝指針」では所要安全率が1.1であることから，ここでは，最も厳しい所要安全率が設定されている「共同溝指針」に準拠し評価を行う。

共同溝指針では，液状化に対する抵抗率 $F_L$ が1.0以下となる要素は以下の式における上載土のせん断抵抗面における各要素のせん断抵抗 $Q_{S_i}$ 及び構造物側面における各要素の摩擦抵抗 $Q_{B_i}$ を考慮しないとしている。また，構造物底版側面の液状化に対する抵抗率 $F_L$ が1.0以下となる場合は，次式における $U_D$ を考慮するとしている。

本検討においては，「検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース」の有効応力解析結果において過剰間隙水圧比が0.95以上となる要素を液状化に対する抵抗率 $F_L$ が1.0以下となる要素として取り扱うことにより， $Q_{S_i}$ 及び $Q_{B_i}$ を考慮しない範囲等を保守的に評価するものとする。

なお，共同溝設計指針の適用及び有効応力解析における地下水位の設定は，地表面とする。

$$F_S = (W_S + W_B + Q_S + Q_B) / (U_S + U_D)$$

ここに，

$F_S$  : 安全率（所要安全率：1.1）

$W_S$  : 上載土の荷重（水の重量含む）（kN/m）

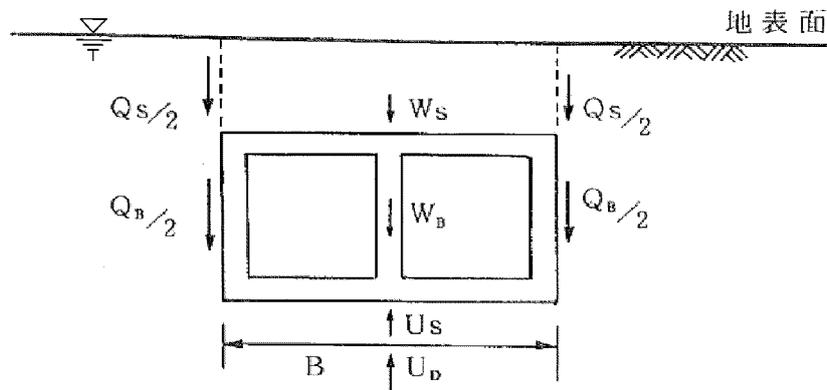
$W_B$  : 構造物の自重（kN/m）

$Q_S$  : 上載土のせん断抵抗（kN/m）

$Q_B$  : 構造物側面の摩擦抵抗（kN/m）

$U_S$  : 構造物底面に作用する静水圧による揚圧力（kN/m）

$U_D$  : 構造物底面に作用する過剰間隙水圧による揚圧力（kN/m）



「共同溝設計指針（日本道路協会，昭和 61 年 3 月）に一部加筆」

図 11-3 地盤中の構造物に作用する力

ここで，本検討においては，上載土のせん断抵抗及び構造物側面の摩擦抵抗は，有効応力解析における過剰間隙水圧比分布に基づき，次式を用いて算出する。

$$Q_s = \sum Q_{s i}$$

$$Q_B = \sum Q_{B i}$$

ここに，

$Q_{s i}$  : 上載土のせん断抵抗面における各要素のせん断抵抗 (kN/m)

$Q_{B i}$  : 構造物側面における各要素の摩擦抵抗 (kN/m)

$i$  : 安全率を算定する上載土のせん断抵抗面及び構造物側面の各 FEM 要素

## 2.2 評価結果

検討ケースは、「検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース」において最も過剰間隙水圧比が高くなる地震動を用いて「解析ケース④：敷地に存在しない豊浦砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース」にて評価した。

「検討ケース④：敷地に存在しない豊浦砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース」では、構造物底板側面の過剰間隙水圧比が 0.95 未満であることから、構造物底面に作用する過剰間隙水圧による揚圧力  $U_D$  は考慮しない。

表 11-1 (1) 安全率の算定結果 (A-A 断面)

$F_S$	$\frac{W_S+W_B+W_p+Q_S+Q_B}{U_S+U_D} = \frac{834.2+1609.0+16.7+0.0+256.9}{1611.9+0.0}$	= 1.68 > 1.1
$W_S$	$\gamma_s \times H_s \times B$ $19.4\text{kN/m}^3 \times (\text{EL}+8.0\text{m}-\text{EL}+4.0\text{m}) \times 10.75\text{m}$	= 834.2kN/m
$W_B$	$\gamma_c \times (B \times H_B - B_1 \times (H_1 + H_2))$ $24.5\text{kN/m}^3 \times (10.75\text{m} \times 11.3\text{m} - 7.75\text{m} \times (4.3\text{m} + 2.9\text{m}))$	= 1609.0kN/m
$W_p$	$w_p^{*1} \times B_1 \times 2$ $1.079\text{kN/m}^2 \times 7.75\text{m} \times 2$	= 16.7kN/m
$Q_S$	$K_0 \times \sigma_v'^{*2} \times H_s \times \tan\phi_s^{*3}$ ※上載土の過剰間隙水圧比が 0.95 以上であり、非液状化層は存在しない	= 0.0 kN/m
$Q_B$	$K_0 \times (\sigma_v'^{*4} \times H_{B左} + \sigma_v'^{*5} \times H_{B右}) \times \tan\phi_B^{*6}$ $0.5 \times (125.8\text{kN/m}^2 \times 4.40\text{m} + 125.8\text{kN/m}^2 \times 4.40\text{m}) \times \tan 24.9^\circ$	= 256.9kN/m
$U_S$	$\gamma_w \times (H_s + H_B) \times B$ $9.8\text{kN/m}^3 \times (\text{EL}+8.0\text{m} - (\text{EL}-7.3\text{m})) \times 10.75\text{m}$	= 1611.9kN/m

\*1  $w_p$ : 機器配管重量  $110\text{kg/m}^2 \times 9.80665 \div 1000 = 1.079\text{kN/m}^2$

\*2  $\sigma_v'$ : 上載土層中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

\*3  $\phi_s$ : 上載土の内部摩擦角 (°)

\*4  $\sigma_v'$ : 構造物左側面の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma_v' = (19.4\text{kN/m}^3 - 9.8\text{kN/m}^3) \times (\text{EL}+8.0\text{m} - (\text{EL}-2.90\text{m} + (\text{EL}-7.30\text{m})) \div 2) = 125.8\text{kN/m}^2$$

\*5  $\sigma_v'$ : 構造物右側面の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma_v' = (19.4\text{kN/m}^3 - 9.8\text{kN/m}^3) \times (\text{EL}+8.0\text{m} - (\text{EL}-2.90\text{m} + (\text{EL}-7.30\text{m})) \div 2) = 125.8\text{kN/m}^2$$

\*6  $\phi_B$ : 構造物側面の壁面摩擦角の 2/3 (°)

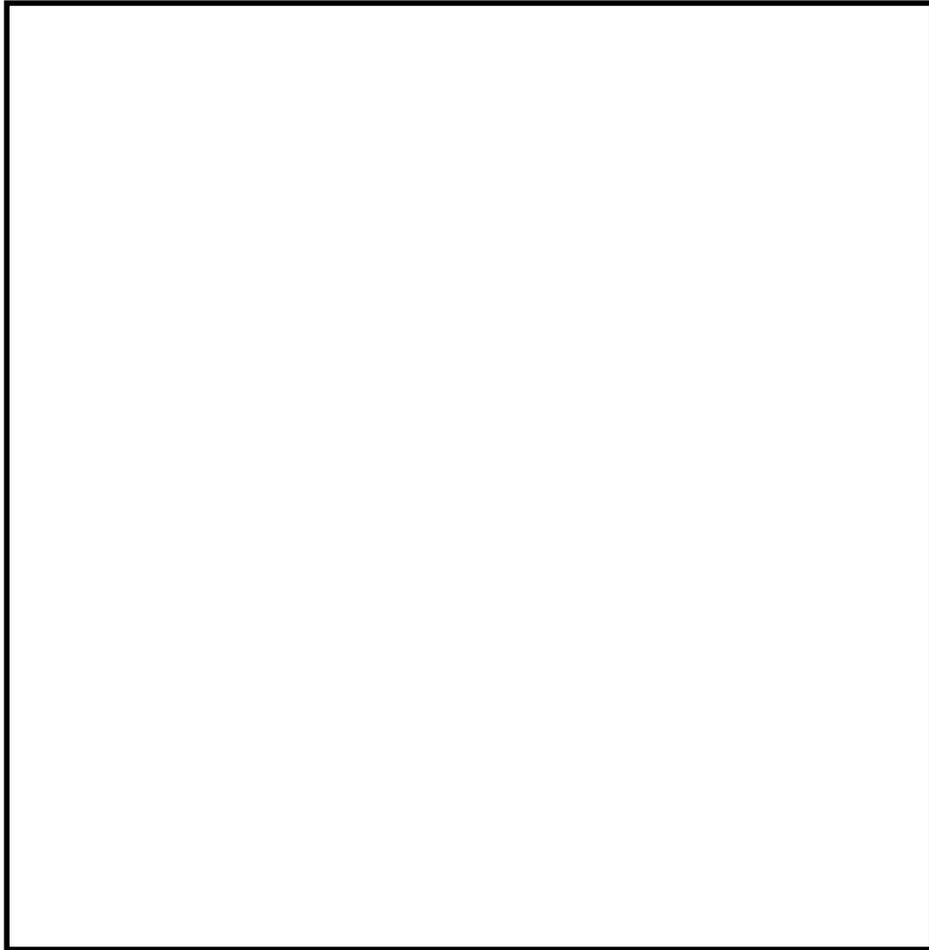


図 11-4 (1) A-A断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - D 1 (H-, V-)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

上記の結果より, 安全率  $F_s$  は 1.68 であり, 所要安全率 1.1 以上であることを確認した。

表 11-1 (2) 安全率の算定結果 (D-D断面)

$F_S$	$\frac{W_S+W_B+W_{p1}+W_{p2}+Q_S+Q_B}{U_S+U_D} = \frac{299.7+1718.1+7.1+64.2+0.0+339.0}{1611.9+0.0}$	= 1.50 > 1.1
$W_S$	$W_{s1}+W_{s2}$	= 299.7kN/m
	$W_{s1} = \gamma_{s2} \times H_{s2} \times B = 19.4\text{kN/m}^3 \times (EL+8.0\text{m}-EL+7.0\text{m}) \times 4.45\text{m}$	= 86.3kN/m
	$W_{s2} = \gamma_{s1} \times H_{s1} \times B = 19.4\text{kN/m}^3 \times (EL+8.0\text{m}-EL+4.0\text{m}) \times 2.75\text{m}$	= 213.4 kN/m
$W_B$	$\gamma_c \times A^{*1} = 24.5\text{kN/m}^3 \times 70.125\text{m}^2$	= 1718.1kN/m
$W_{p1}$	$w_{p1}^{*2} \times B \times 2 = 1.079\text{kN/m}^2 \times 3.30\text{m} \times 2$	= 7.1kN/m
$W_{p2}^{*3}$	5.282kN/m+58.902kN/m	= 64.2kN/m
	$Q_{s1}+Q_{s2}$	= 0.0kN/m
$Q_S$	$Q_{s1} = K_0 \times \sigma_v'^{*4} \times H_{s1} \times \tan\phi_s^{*6}$	= 0.0kN/m
	$Q_{s2} = K_0 \times \sigma_v'^{*5} \times H_{s2} \times \tan\phi_s^{*6}$	= 0.0kN/m
	$Q_{B1}+Q_{B2}$	= 339.0kN/m
$Q_B$	$Q_{B1} = K_0 \times \sigma_v'^{*7} \times H_{B1} \times \tan\phi_B^{*9} = 0.5 \times 116.9\text{kN/m}^2 \times 6.25\text{m} \times \tan 24.9^\circ$	= 169.5kN/m
	$Q_{B2} = K_0 \times \sigma_v'^{*8} \times H_{B2} \times \tan\phi_B^{*9} = 0.5 \times 116.9\text{kN/m}^2 \times 6.25\text{m} \times \tan 24.9^\circ$	= 169.5kN/m
$U_S$	$\gamma_w \times (H_s+H_B) \times B = 9.8\text{kN/m}^3 \times (EL+8.0\text{m}-(EL-7.3\text{m})) \times 10.75\text{m}$	= 1611.9kN/m

\*1 A: 構造物の断面積 A=70.125m<sup>2</sup>

\*2  $w_{p1}$ : 機器配管重量 110kg/m<sup>2</sup>×9.80665÷1000=1.079kN/m<sup>2</sup>

\*3  $W_{p2}$ : 水密ハッチ=5.282kN/m, 水密ハッチスライド用 RC 構造物=58.902kN/m

\*4  $\sigma_v'$ : 上載土左側の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

上載土左側の過剰間隙水圧比は 0.95 以上であり, 非液状化層は存在しない

\*5  $\sigma_v'$ : 上載土右側の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

上載土右側の過剰間隙水圧比は 0.95 以上であり, 非液状化層は存在しない

\*6  $\phi_s$ : 上載土の内部摩擦角 (°)

\*7  $\sigma_v'$ : 構造物左側面の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma_v' = (19.4\text{kN/m}^3 - 9.8\text{kN/m}^3) \times (EL+8.0\text{m} - (EL-1.05\text{m} + (EL-7.30\text{m}) \div 2)) = 116.9\text{kN/m}^2$$

\*8  $\sigma_v'$ : 構造物右側面の非液状化層の中間深度での有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma_v' = (19.4\text{kN/m}^3 - 9.8\text{kN/m}^3) \times (EL+8.0\text{m} - (EL-1.05\text{m} + (EL-7.30\text{m}) \div 2)) = 116.9\text{kN/m}^2$$

\*9  $\phi_B$ : 構造物側面の壁面摩擦角の 2/3 (°)

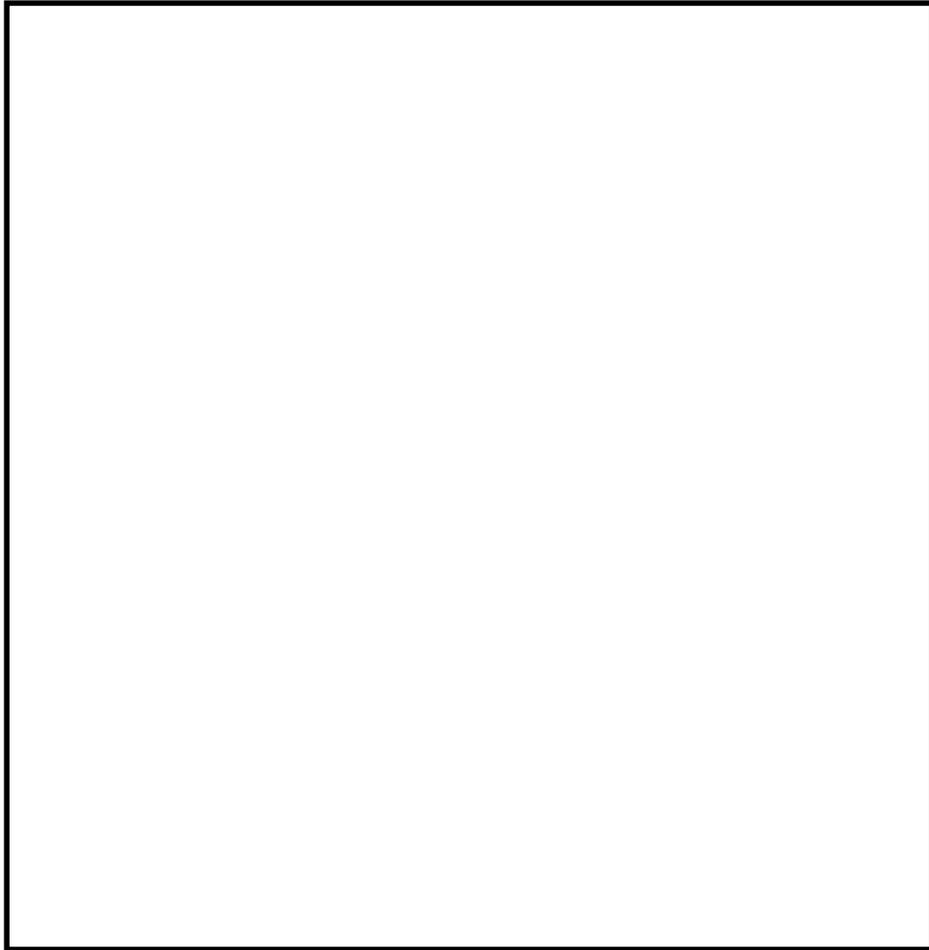


図 11-4 (2) D-D断面の過剰間隙水圧比分布 ( $S_s - D 1 (H-, V-)$ )  
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により  
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

上記の結果より, 安全率  $F_s$  は 1.50 であり, 所要安全率 1.1 以上であることを確認した。

(参考3) 人工岩盤の安定性に係る評価

3.1 評価方針

3.1.1 局所安全係数

人工岩盤の支持地盤としての健全性評価は、妥当な安全余裕として、必要局所安全係数 1.5 以上を考慮する。局所安全係数は次式により算定する。

$$f_s = \tau_f / \tau$$

ここで、

$f_s$  : 局所安全係数

$\tau_f$  : 人工岩盤のせん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\tau_f = 1/5 \times F_c$$

$F_c$  : 設計基準強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$\tau$  : 各要素の発生せん断応力 (kN/m<sup>2</sup>)

3.1.2 すべり安全率

すべり安全率は、図 11-5 に示されるすべりに対する安全率算定フローにより、仮想すべり面における各要素のせん断強度及び残留強度を考慮して算定する。

すべり安全率は、妥当な安全余裕として、必要局所安全係数 1.5 以上を考慮する。

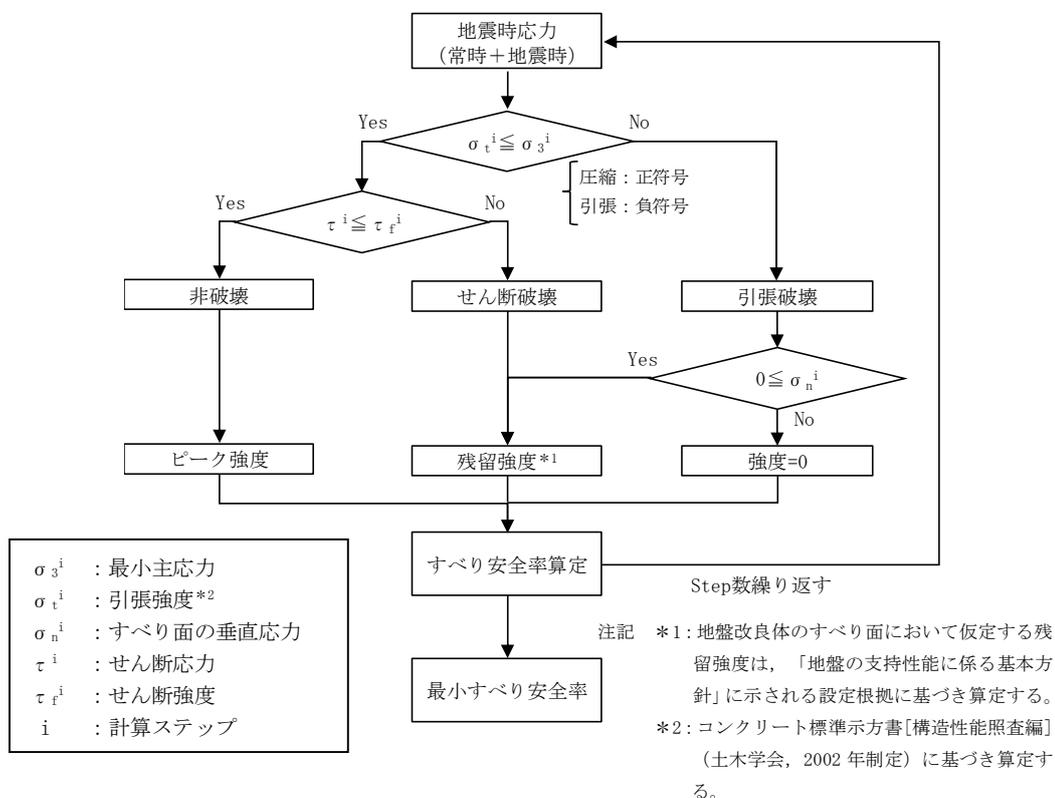


図 11-5 すべり安全率の算定フロー

### 3.2 局所安全係数の算定

基準地震動  $S_s$  全 12 波による解析ケース①（基本ケース），及び追加解析ケース②～⑥において，カルバート躯体で最も厳しい照査値となった地震動  $S_s - 3 1$ （H+，V+）における人工岩盤の局所安全係数を算出した。その結果を図 11-6 に示す。また，各ケースの局所安全係数の最小値を表 11-2 に示す。

人工岩盤の局所安全係数によると，一部の要素で局所的に引張強度を超える引張応力が発生する解析ケースが複数存在している。

そこで，図 11-6 のすべり安全率の算定フローに基づき，すべり安全率の算定を行う。すべり安全率の算定を行う解析ケースは，要素に引張破壊が発生しており，かつ局所安全係数（せん断力）が最小となる解析ケース①  $S_s - 3 1$ （H-，V+）とする。

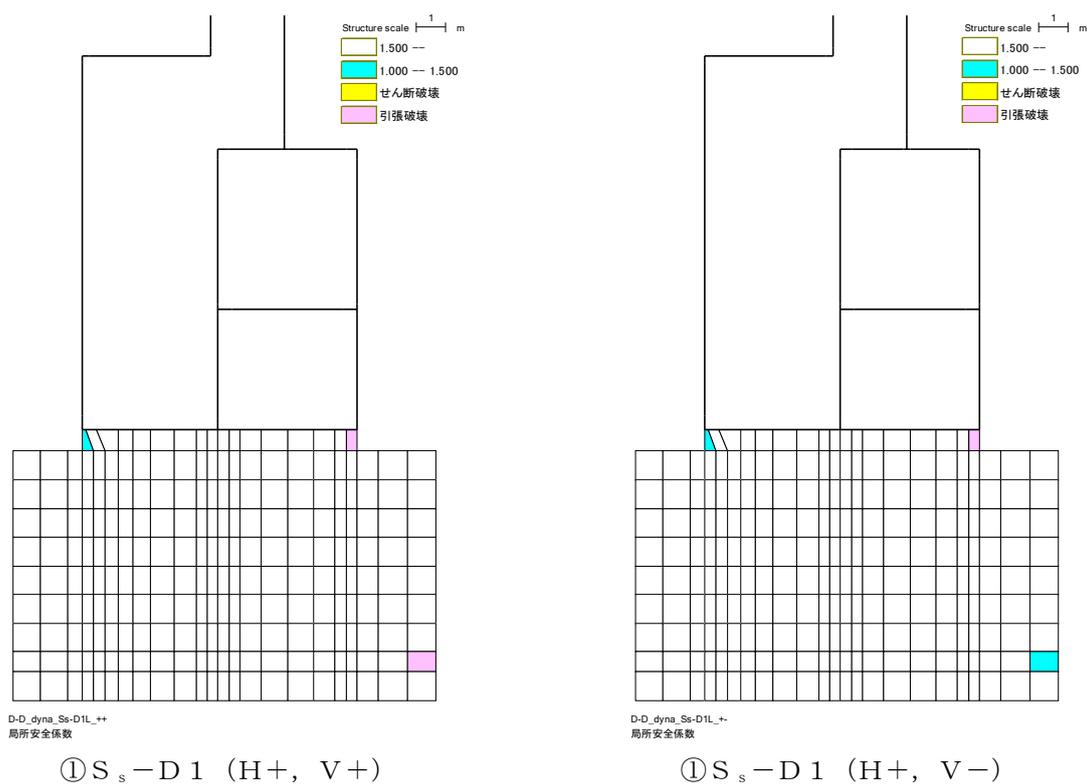
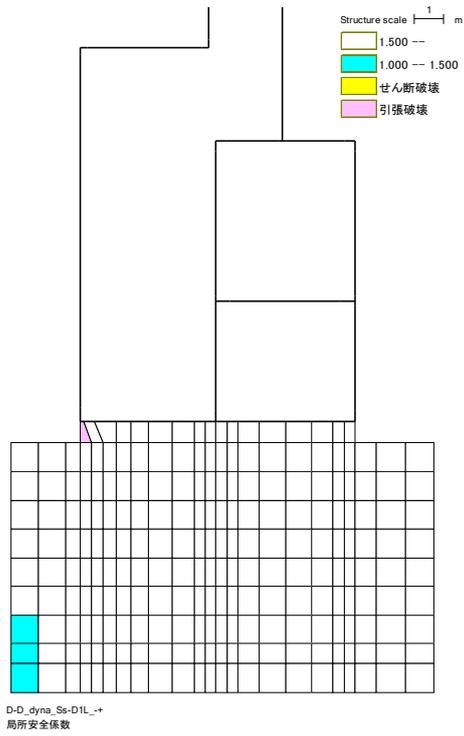
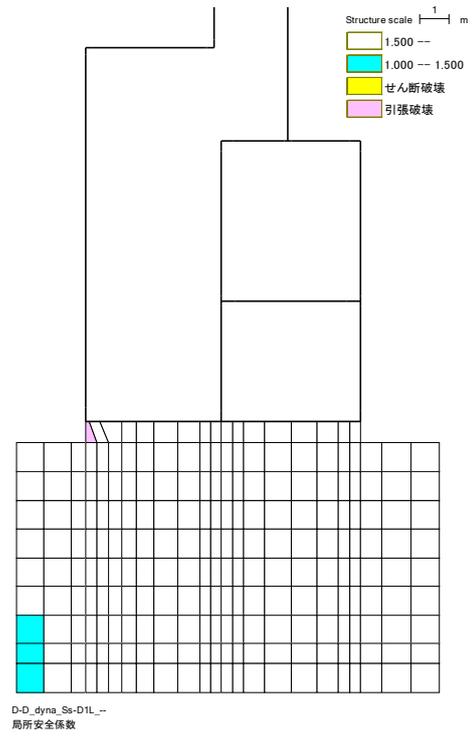


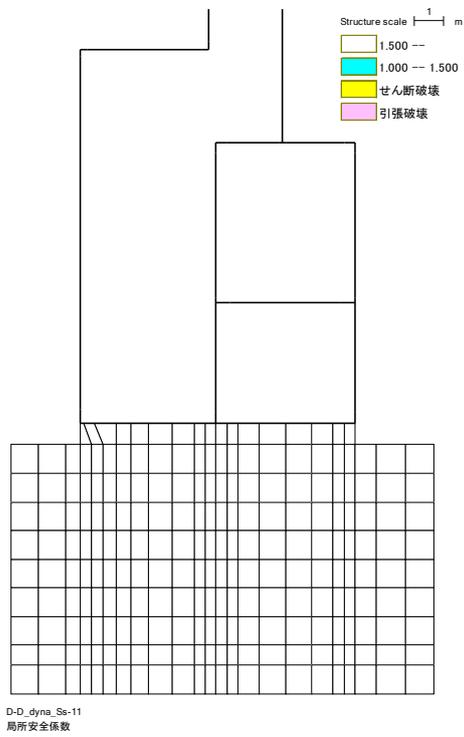
図 11-6 (1) 局所安全係数分布図（その 1）



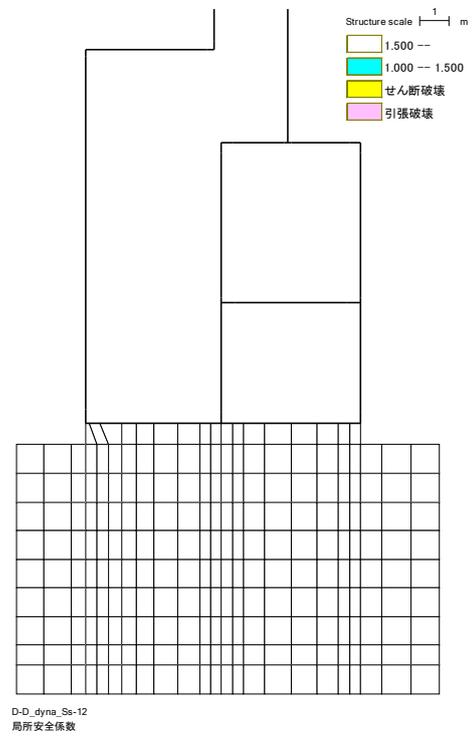
① S<sub>s</sub> - D 1 (H-, V+)



① S<sub>s</sub> - D 1 (H-, V-)

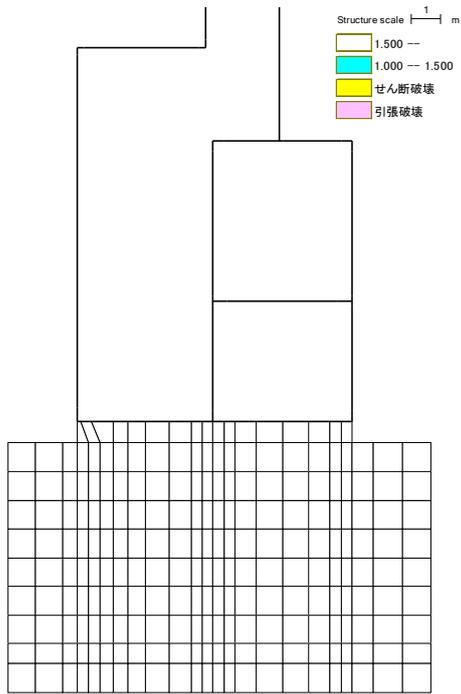


① S<sub>s</sub> - 1 1



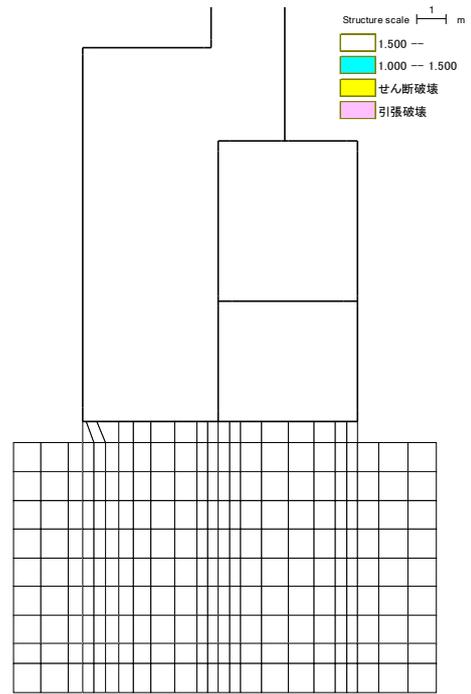
① S<sub>s</sub> - 1 2

図 11-6 (2) 局所安全係数分布図 (その 2)



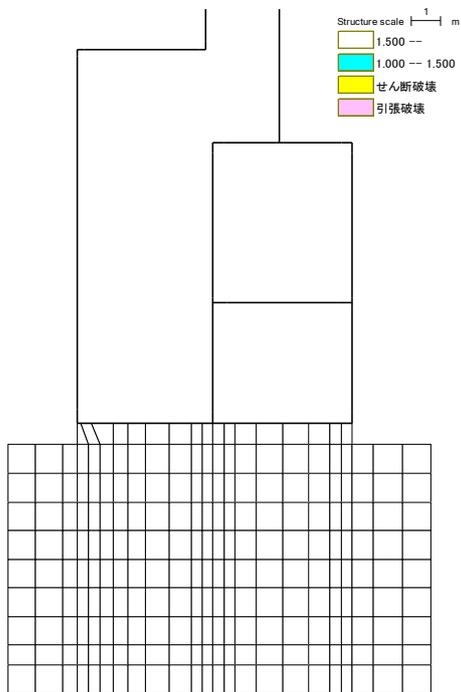
D-D\_dyna\_Ss-13  
局所安全係数

① S<sub>s</sub> - 1 3



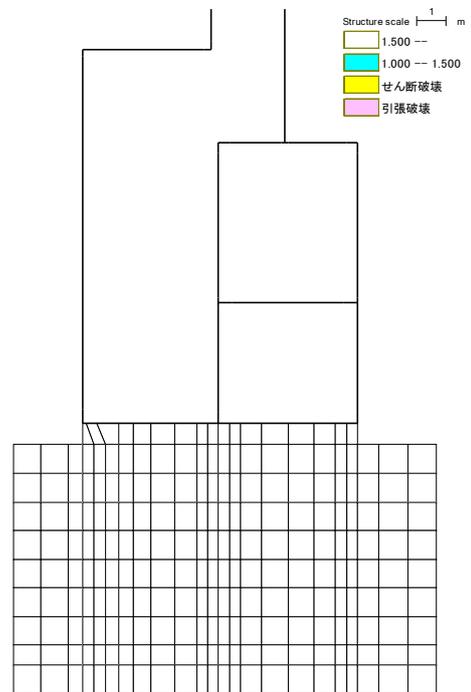
D-D\_dyna\_Ss-14  
局所安全係数

① S<sub>s</sub> - 1 4



D-D\_dyna\_Ss-21  
局所安全係数

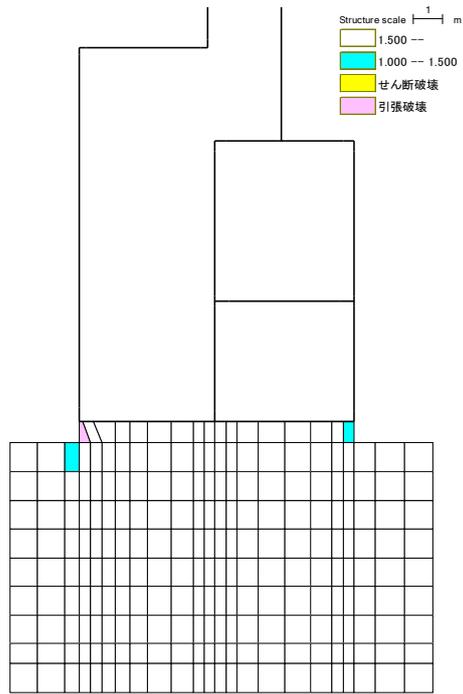
① S<sub>s</sub> - 2 1



D-D\_dyna\_Ss-22  
局所安全係数

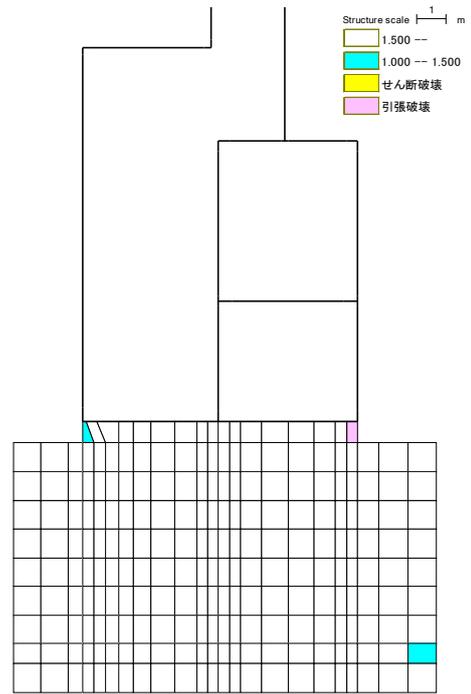
① S<sub>s</sub> - 2 2

図 11-6 (3) 局所安全係数分布図 (その 3)



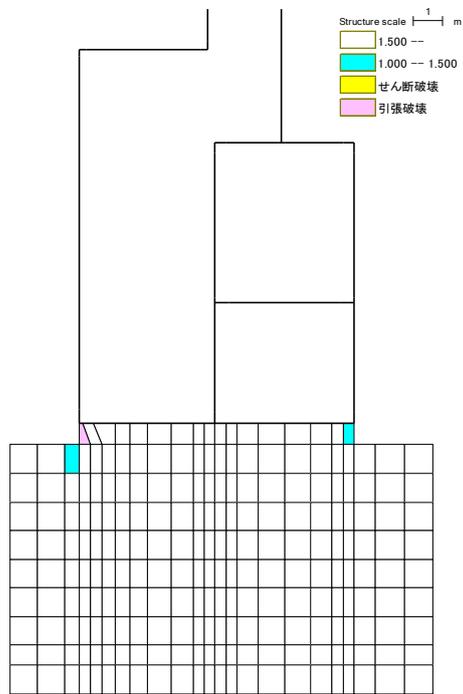
D-D\_dyna\_Ss-31\_++  
局所安全係数

①  $S_s - 31$  (H+, V+)



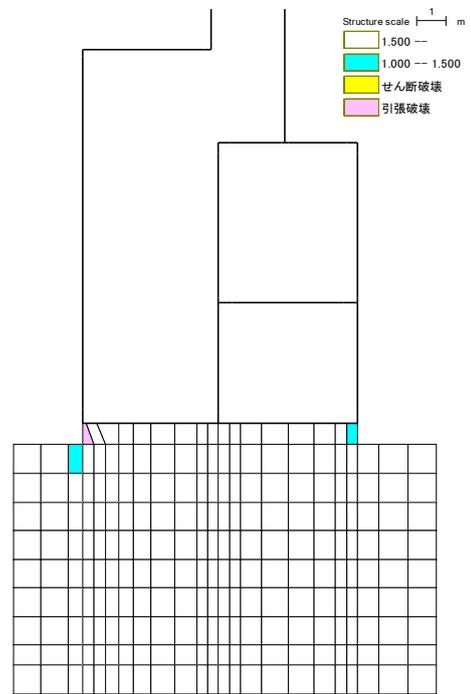
D-D\_dyna\_Ss-31\_-++  
局所安全係数

①  $S_s - 31$  (H-, V+)



D-D\_dyna\_+1σ\_Ss-31\_++  
局所安全係数

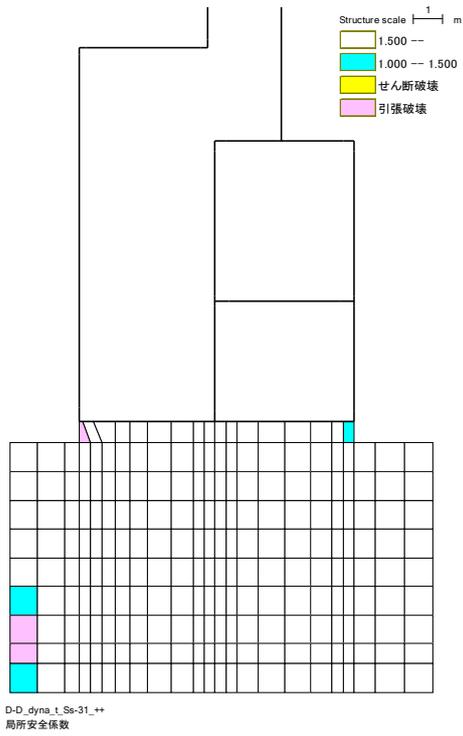
②  $S_s - 31$  (H+, V+)



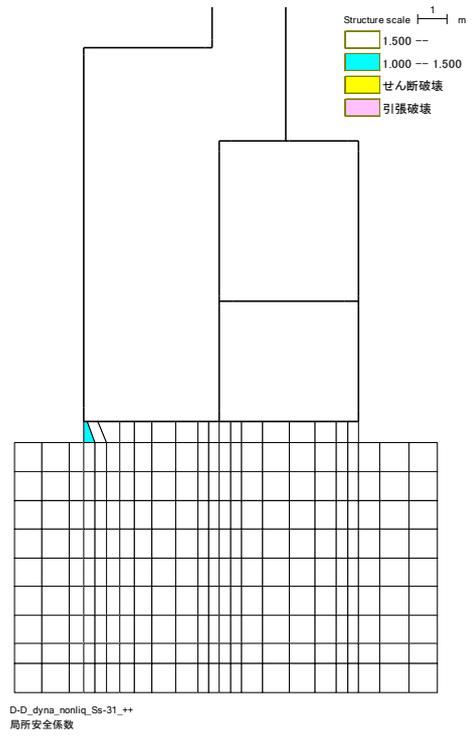
D-D\_dyna\_-1σ\_Ss-31\_++  
局所安全係数

③  $S_s - 31$  (H+, V+)

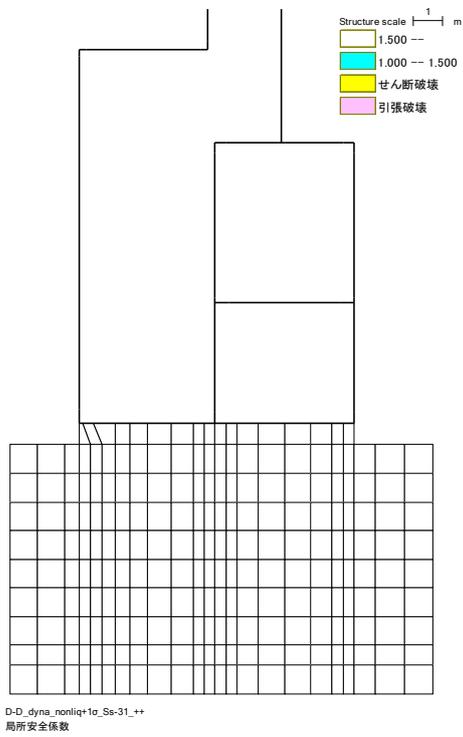
図 11-6 (4) 局所安全係数分布図 (その 4)



④  $S_s - 31 (H+, V+)$



⑤  $S_s - 31 (H+, V+)$



⑥  $S_s - 31 (H+, V+)$

図 11-6 (5) 局所安全係数分布図 (その 5)

表 11-2 (1) 局所安全係数一覧表 (せん断力)

解析ケース	せん断強度 R (kN/m)	せん断力 S (kN/m)	局所安全係数 $f_s$	評価 基準値
① $S_s - D 1$ (H+, V+)	3600	2273	1.58	1.5
① $S_s - D 1$ (H+, V-)	3600	2269	1.59	
① $S_s - D 1$ (H-, V+)	3600	2024	1.78	
① $S_s - D 1$ (H-, V-)	3600	2012	1.79	
① $S_s - 1 1$	3600	638	5.64	
① $S_s - 1 2$	3600	1079	3.34	
① $S_s - 1 3$	3600	1076	3.35	
① $S_s - 1 4$	3600	660	5.45	
① $S_s - 2 1$	3600	1088	3.31	
① $S_s - 2 2$	3600	1511	2.38	
① $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	2439	1.48	
① $S_s - 3 1$ (H-, V+)	3600	2662	1.35	
② $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	2434	1.48	
③ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	2433	1.48	
④ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	2534	1.42	
⑤ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	1859	1.94	
⑥ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	3600	1848	1.95	

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のはらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のはらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のはらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 11-2 (2) 局所安全係数一覧表 (引張力)

解析ケース	引張強度 R (kN/m)	引張力 S (kN/m)	局所安全係数 $f_s$	評価 基準値
① $S_s - D 1$ (H+, V+)	1580	1671	0.95	1.5
① $S_s - D 1$ (H+, V-)	1580	1614	0.98	
① $S_s - D 1$ (H-, V+)	1580	1882	0.84	
① $S_s - D 1$ (H-, V-)	1580	1843	0.86	
① $S_s - 3 1$ (H+, V+)	1580	2106	0.75	
① $S_s - 3 1$ (H-, V+)	1580	1608	0.98	
② $S_s - 3 1$ (H+, V+)	1580	2120	0.75	
③ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	1580	2065	0.76	
④ $S_s - 3 1$ (H+, V+)	1580	1925	0.82	

- 注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース  
 ②：地盤物性のはらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ③：地盤物性のはらつきを考慮 (-1 $\sigma$ ) した解析ケース  
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース  
 ⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース  
 ⑥：地盤物性のはらつきを考慮 (+1 $\sigma$ ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

### 3.3 すべり安全率の算定

①  $S_s - 31$  (H-, V+) において、引張破壊が生じた箇所をとる想定すべり線を設定してすべり安全率を算出した。設定した想定すべり線を図 11-7 に示す。すべり線は、すべり線① (破壊箇所と Km 層と D2g-3 層の層境界を結んだ線) を起点として、人工岩盤上面までの区間を  $5^\circ$  間隔で設定した。

すべり安全率算定結果を表 11-3 に示す。同表によれば、最小すべり安全率はすべり線⑦で生じ、 $F_s=7.96$  であった。評価基準値 1.5 に対して十分安全余裕を有していることを確認した。

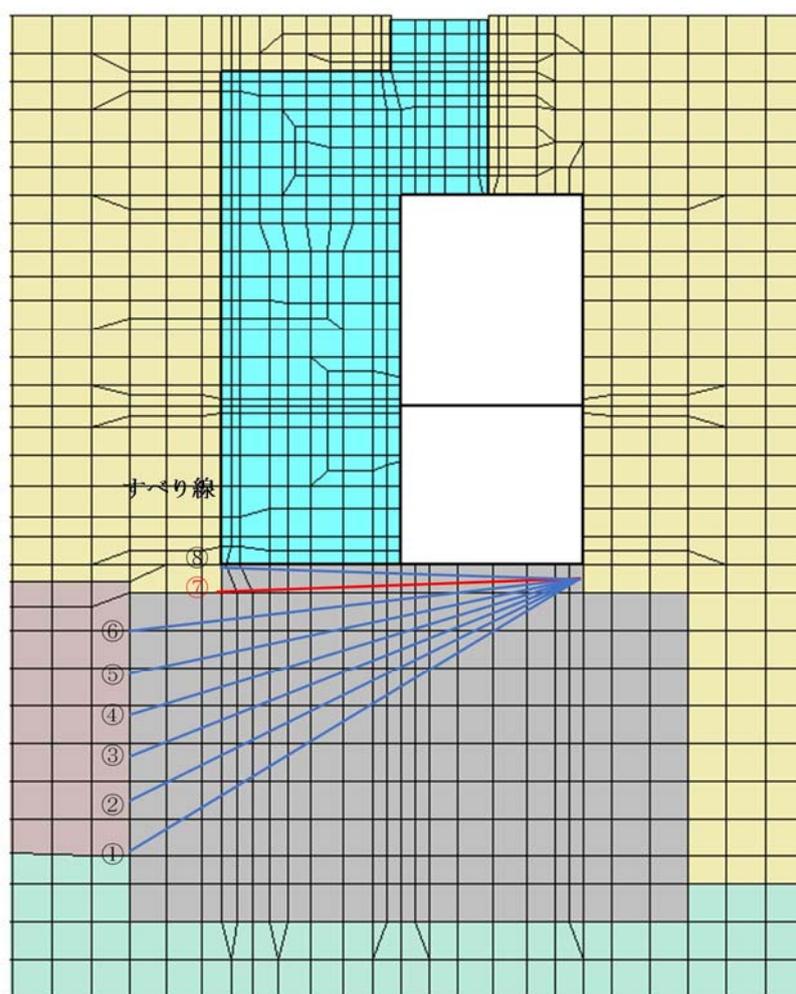


図 11-7 推定すべり線の設定

表 11-3 すべり安全率算定結果

解析ケース	想定 すべり線	時刻 t (sec)	せん断強度 R (kN/m)	せん断力 S (kN/m)	すべり安全率 $f_s$	評価 基準値
① $S_s - 31$ (H-, V+)	①	8.71	50332	1507	33.40	1.5
	②	8.76	46427	2247	20.66	
	③	8.76	44643	2717	16.43	
	④	8.77	43309	3118	13.89	
	⑤	8.78	42365	3477	12.18	
	⑥	8.78	41772	3385	12.34	
	⑦	8.79	32872	4129	7.96	
	⑧	8.78	32789	3708	8.84	

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース