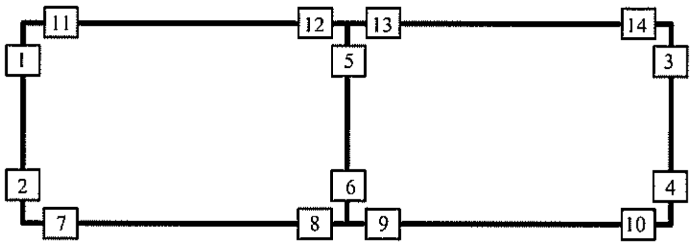
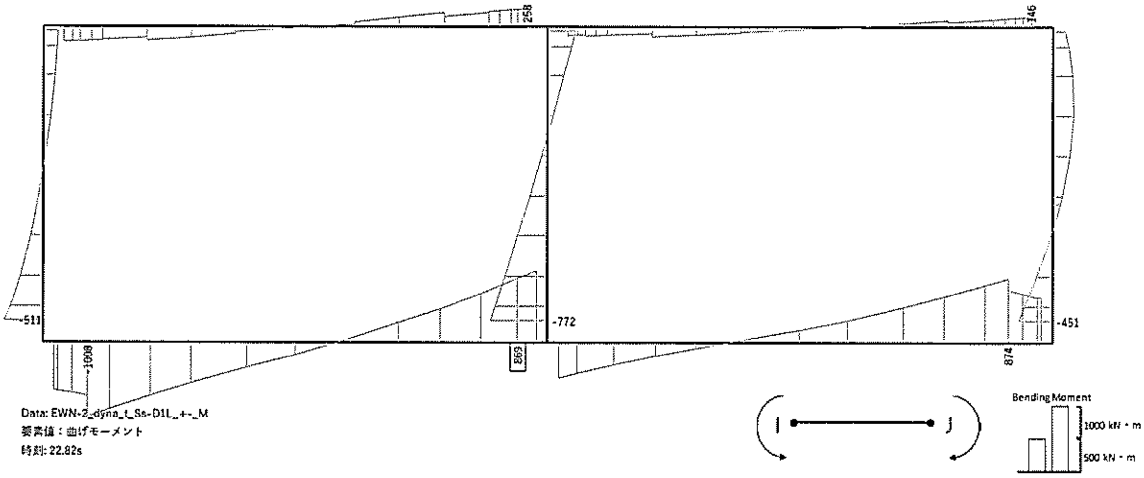
表 18.4－3　鉄筋の引張に対する照査結果
（各部材において最も厳しい照査値とその地震動）

評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm^2)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値	検討ケース	地震動
		部材幅	部材高	有効高								
底版	8	1000	1000	880	4053.6	869	12	272	435	0.63	④	Ｓ$_s$－Ｄ１ （Ｈ＋，Ｖ－）
側壁	4	1000	800	680	4053.6	502	-47	213	435	0.49	④	Ｓ$_s$－Ｄ１ （Ｈ＋，Ｖ－）
隔壁	6	1000	800	680	4053.6	834	135	328	435	0.76	④	Ｓ$_s$－Ｄ１ （Ｈ－，Ｖ－）
頂版	12	1000	500	380	4053.6	247	-16	194	435	0.45	④	Ｓ$_s$－Ｄ１ （Ｈ＋，Ｖ－）

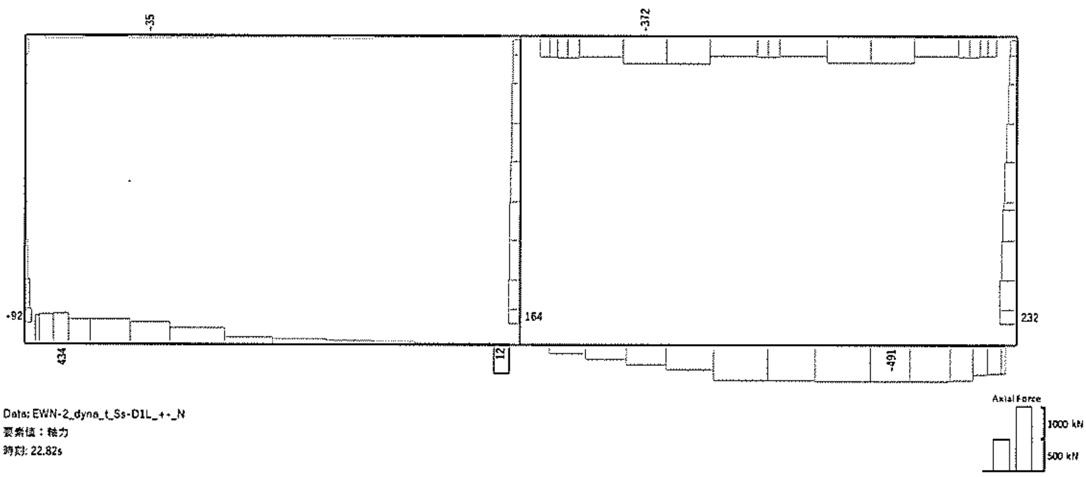
注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

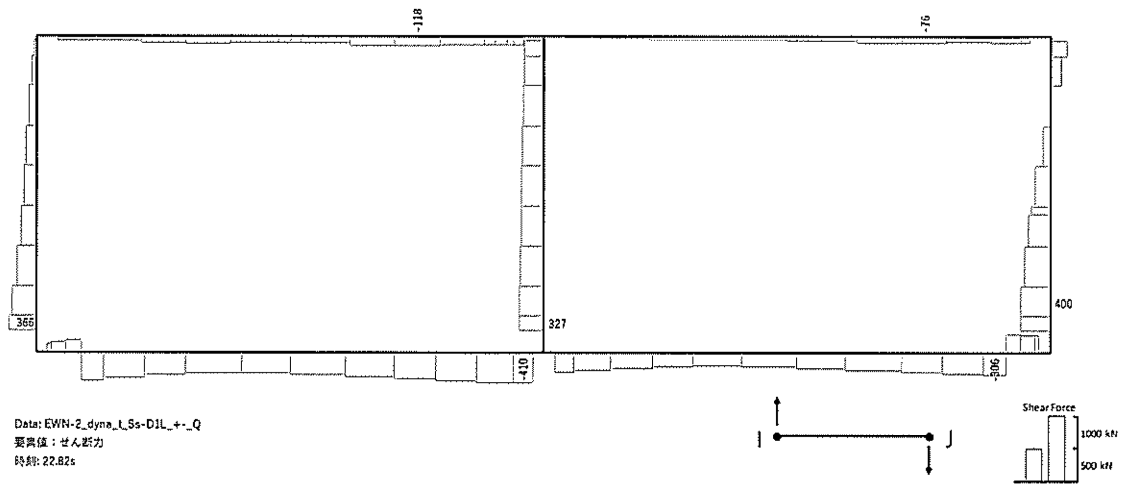




曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



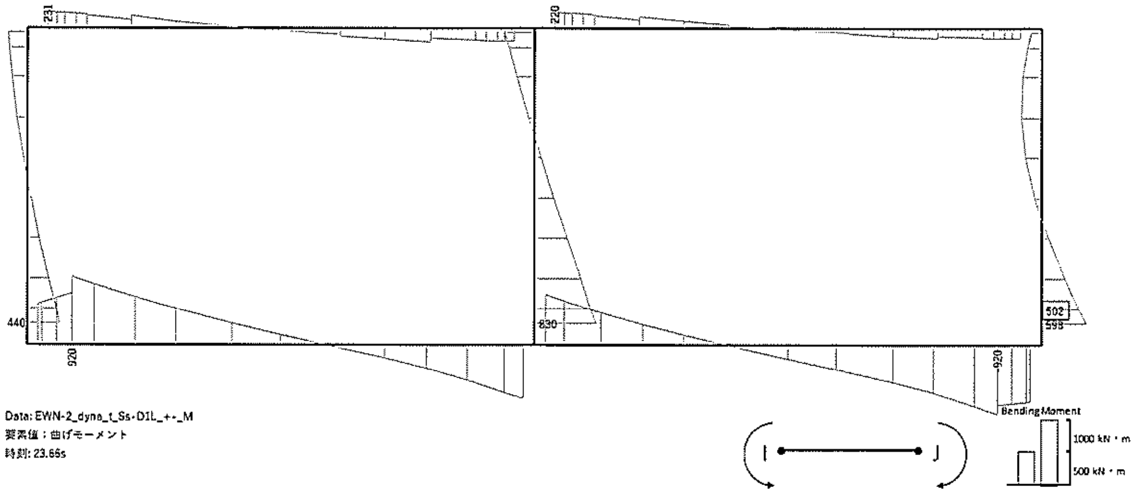
せん断力（kN）

図 18.4－4（1）　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

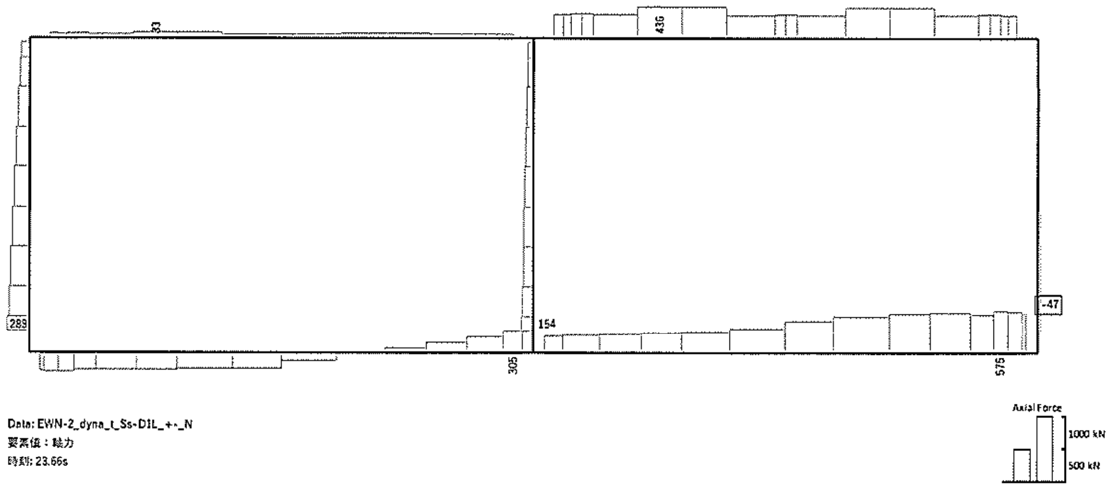
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝22.82s）

（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

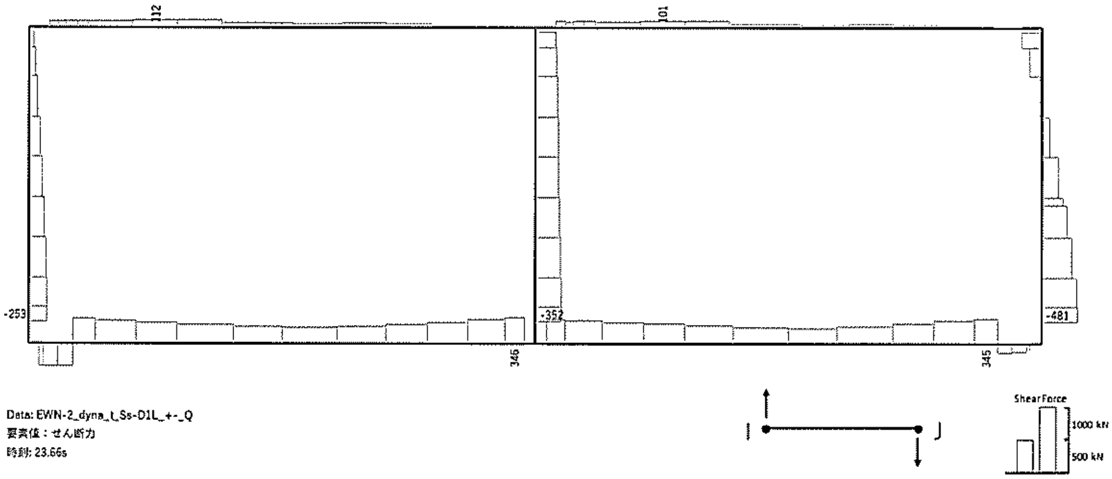
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）

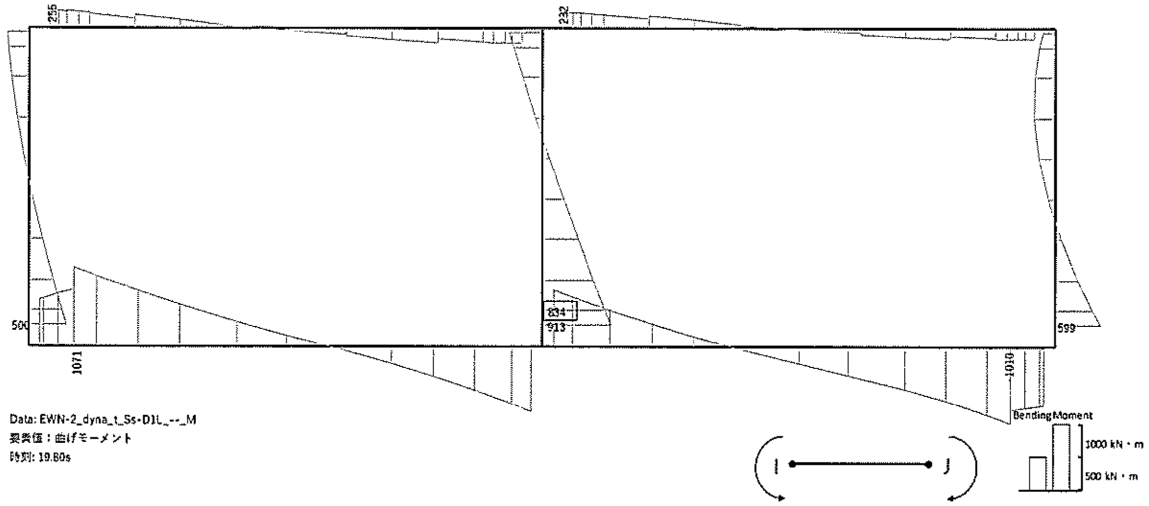


せん断力（kN）

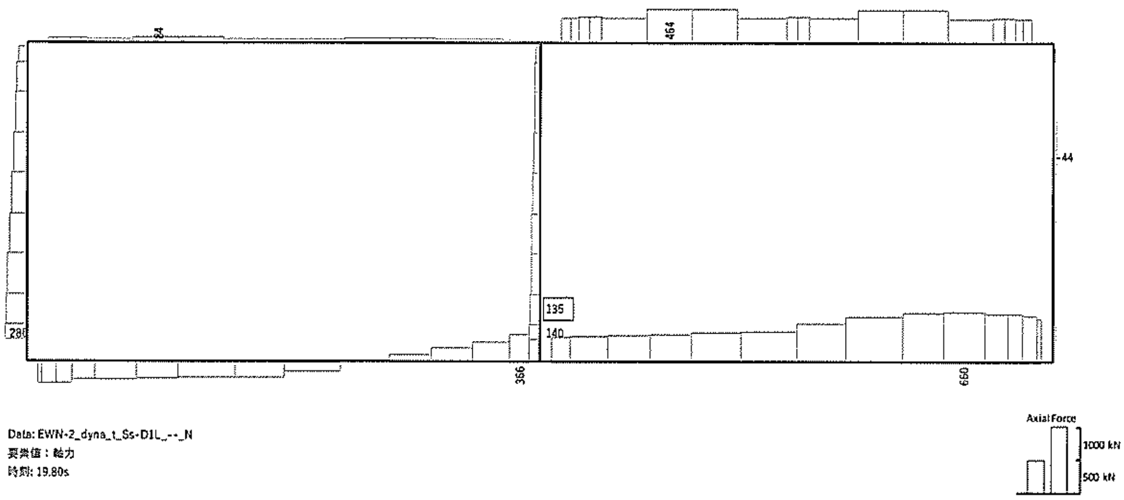
図 18.4－4（2）　側壁において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝23.66s）

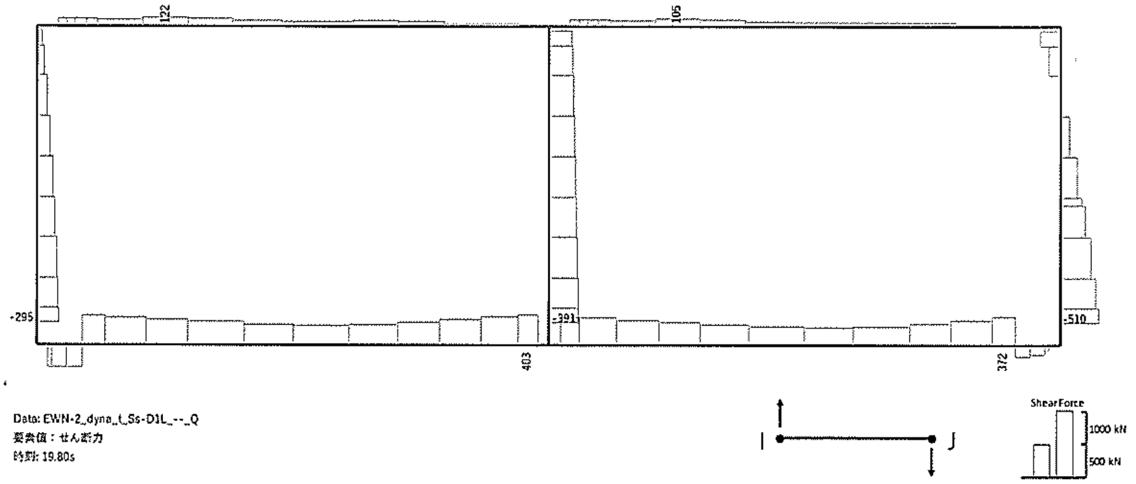
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（+：圧縮，－：引張）



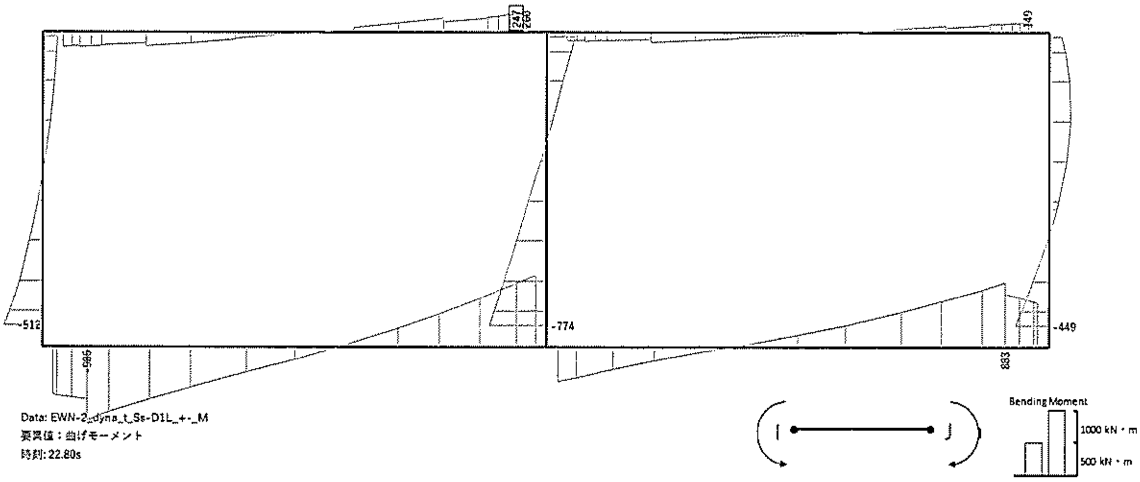
せん断力（kN）

図 18.4－4（3）　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

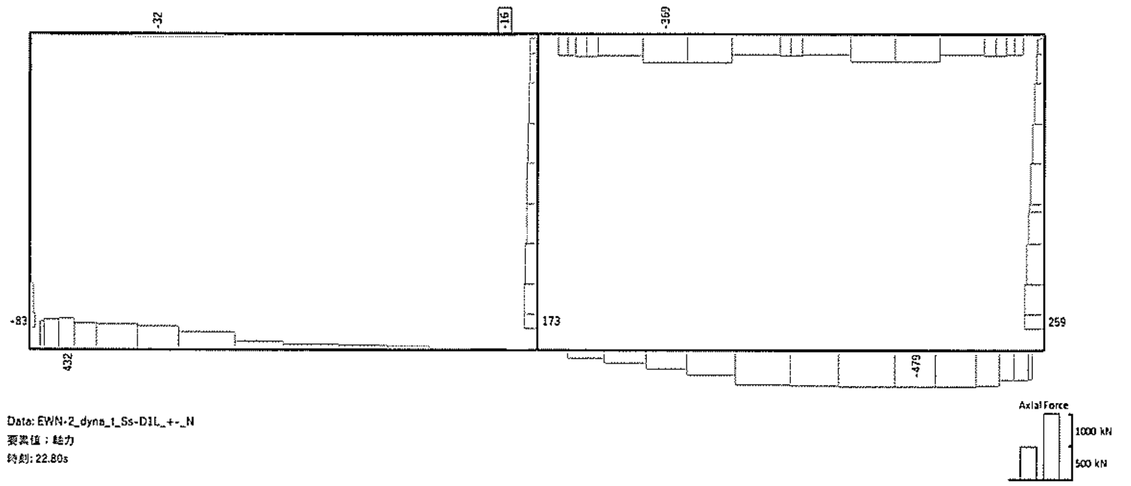
（Ｓ$_{s}$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），ｔ＝19.80s）

（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

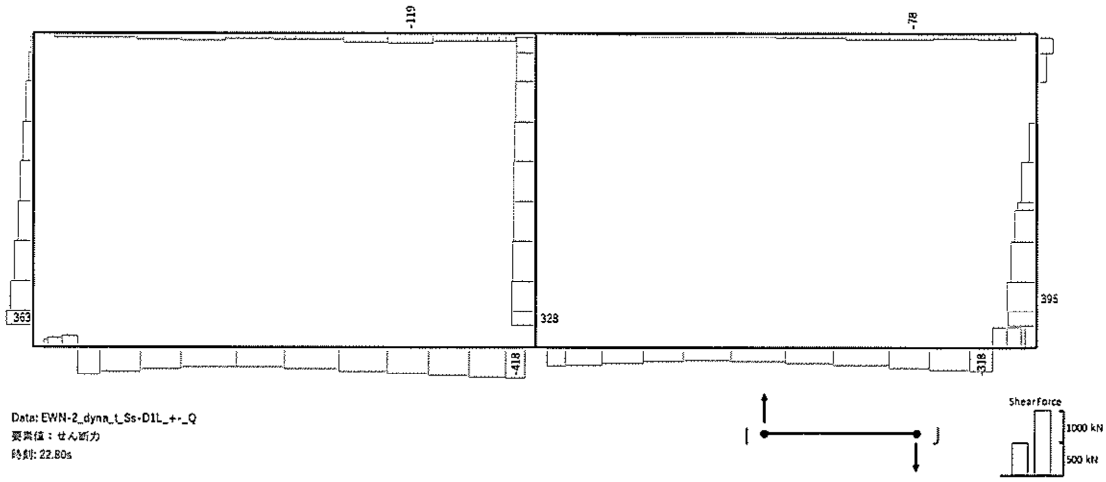
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



せん断力（kN）

図 18.4－4（4）　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$_{ｓ}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝22.80s）

（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

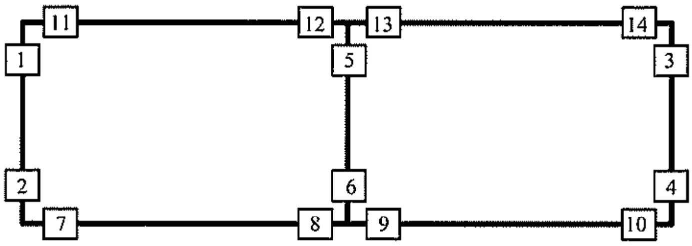
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

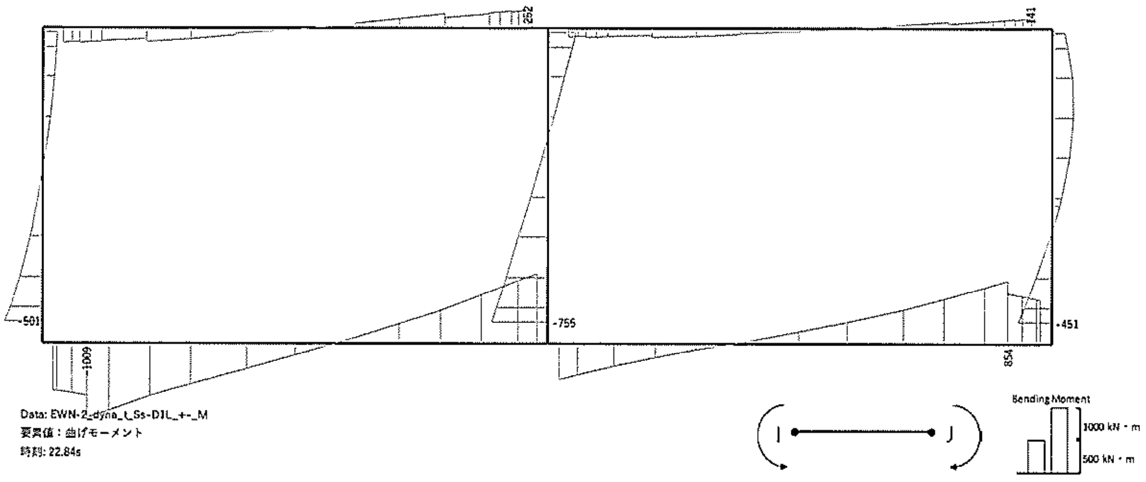
表 18.4－4　コンクリートのせん断力に対する照査結果
（各部材において最も厳しい照査値とその地震動）

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	7	1000	1000	750	D16	-377	890	0.43	④	S_s－D１ (H＋, V－)
側壁	4	1000	800	680	D16	-472	807	0.59	④	S_s－D１ (H＋, V－)
隔壁	6	1000	800	680	D16	-386	807	0.48	④	S_s－D１ (H－, V－)
頂版	12	1000	500	380	D16	-110	451	0.25	④	S_s－D１ (H＋, V－)

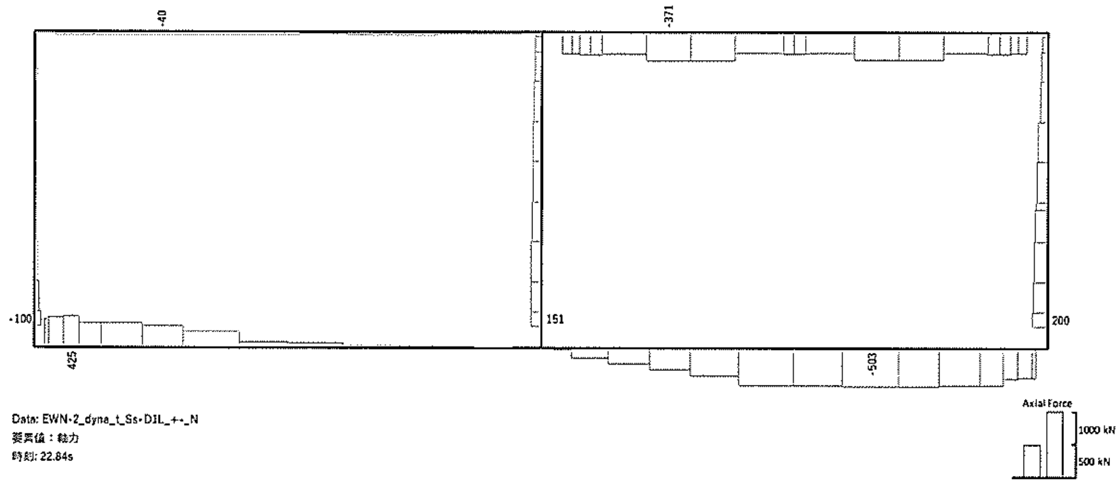
注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

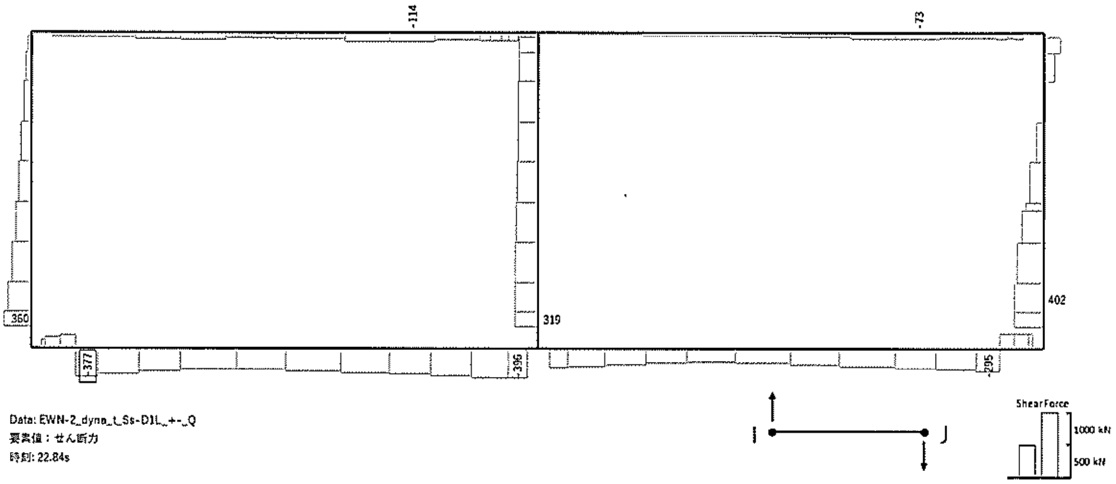




曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



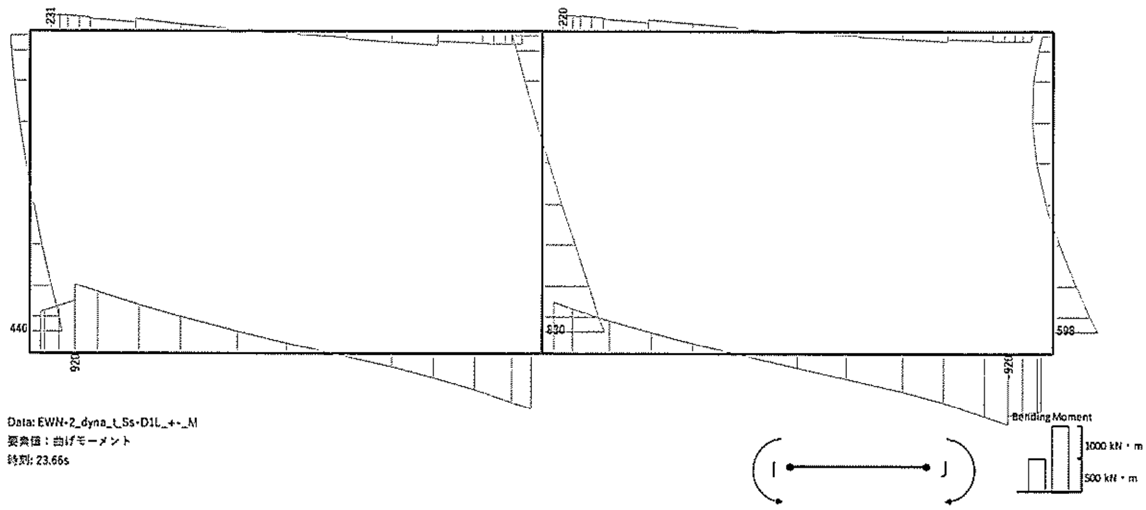
せん断力（kN）

図 18.4－5（1）　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

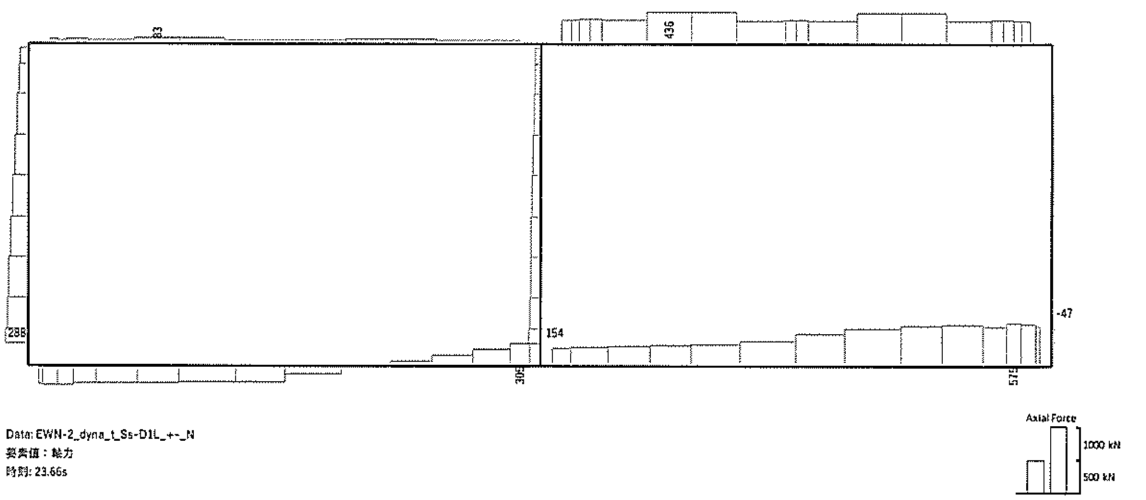
（Ｓ$_{ｓ}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝22.84s）

（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

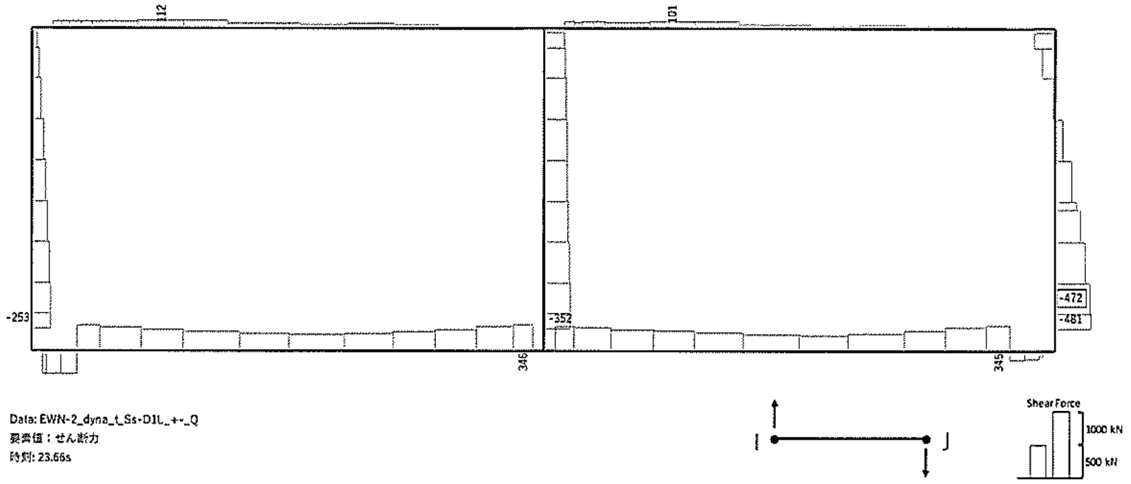
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（+：圧縮，−：引張）



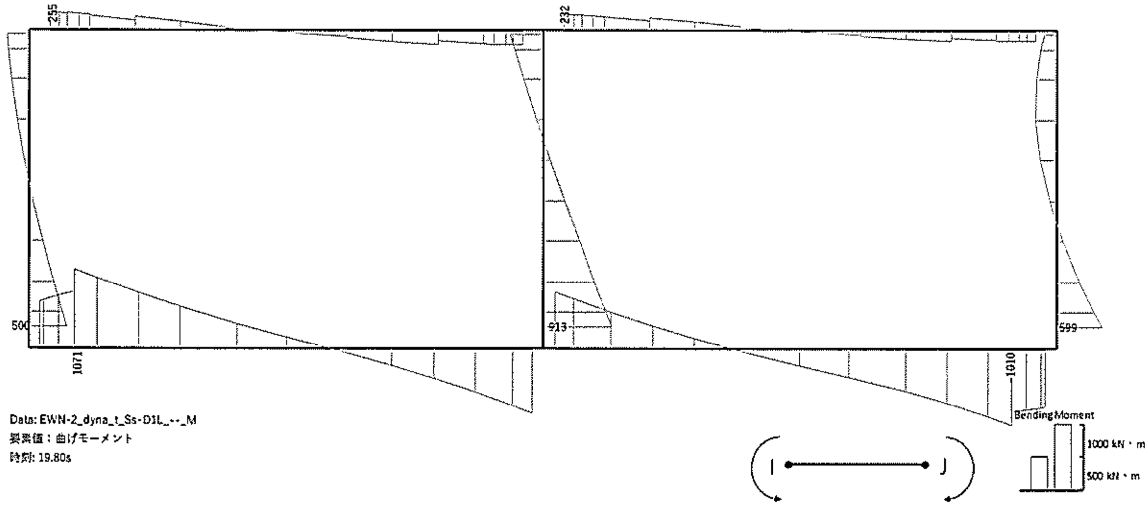
せん断力（kN）

図 18.4－5（2）　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

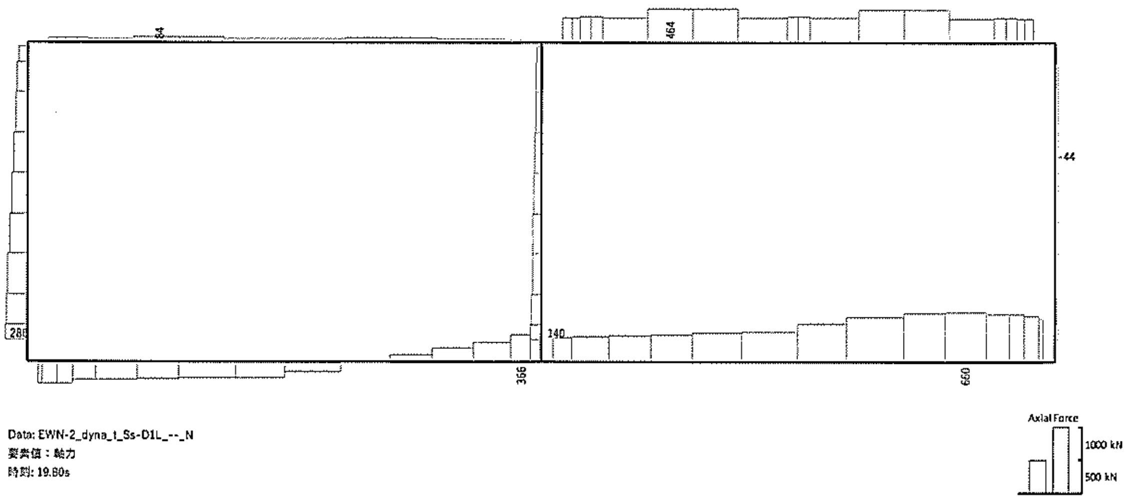
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝23.66s）

（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

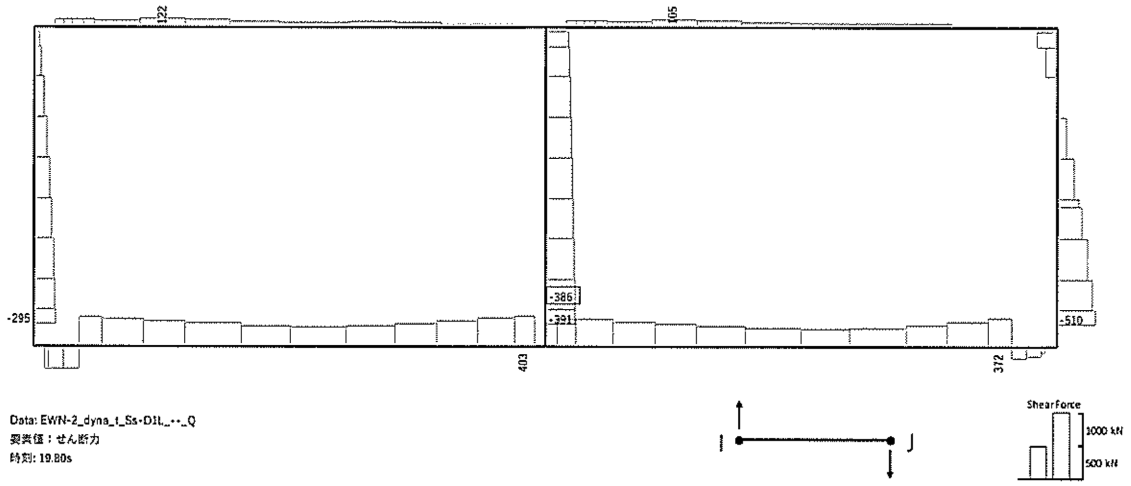
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



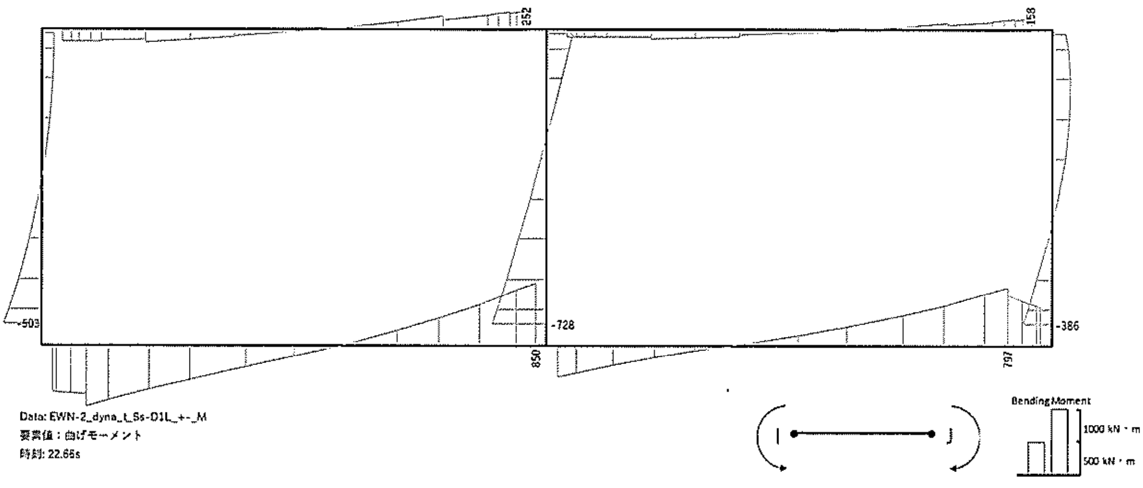
せん断力（kN）

図 18.4－5（3） 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

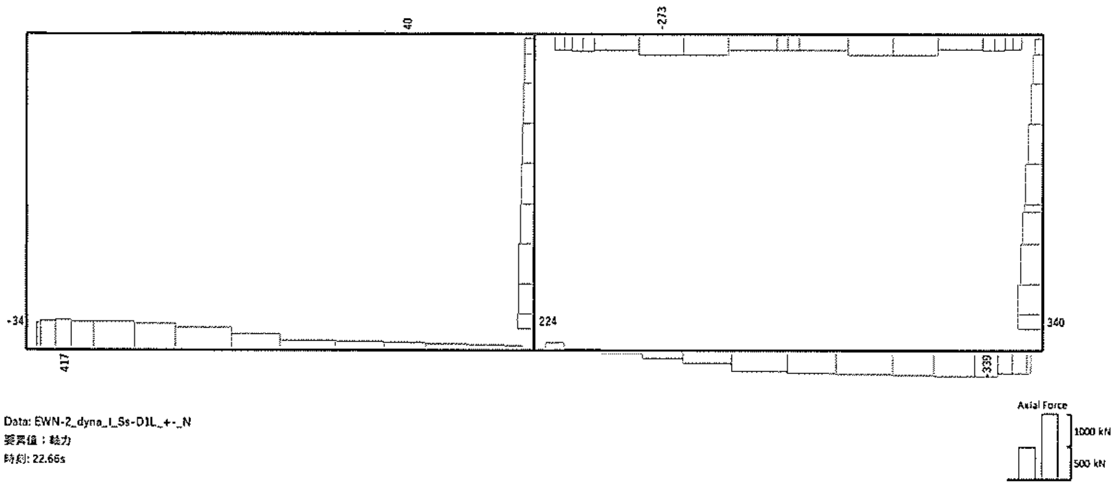
（Ｓ$_{s}$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），ｔ＝19.80s）

（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

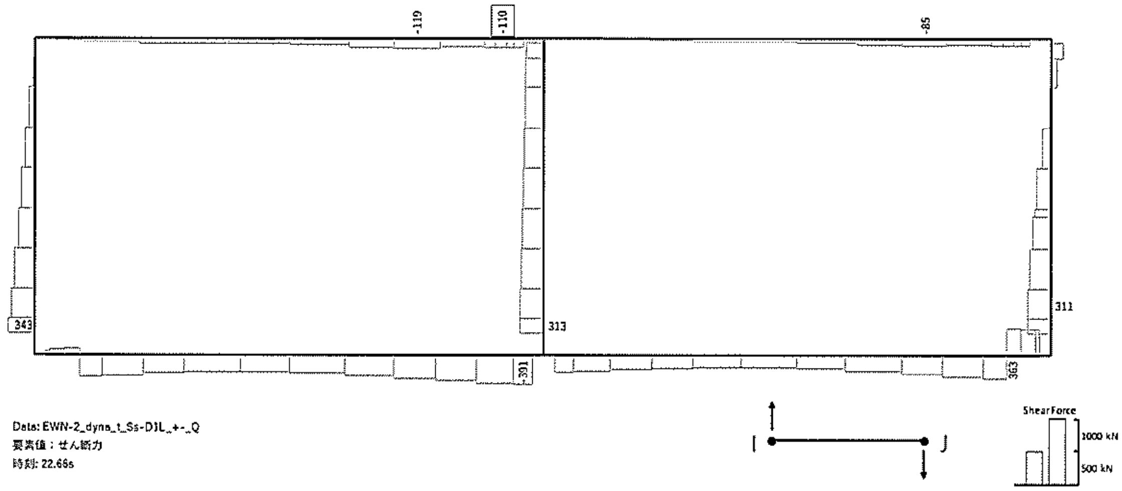
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



せん断力（kN）

図 18.4－5（4）　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$_{ｓ}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝22.66s）

（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）

(2)　鋼管杭の断面力分布（鋼管杭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_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した。

表 18.4－5 に，二次元有効応力解析の実施ケース及び鋼管杭の曲げ軸力，せん断力に対する照査値を示す。

可搬型設備用軽油タンク鋼管杭の曲げ軸力に対する照査及びせん断力に対する照査に対して，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 18.4－6 及び表 18.4－7 に示す。

可搬型設備用軽油タンク杭基礎の断面力分布（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 18.4－6 及び図 18.4－7 に示す。本図は，鋼管杭の曲げ軸力に対する照査及び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を示したものである。

表 18.4－5(1)　鋼管杭の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値

（鋼管杭（左））

地震動＼検討ケース		曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H＋，V＋	0.33					
	H＋，V－	0.34	0.36	0.36	0.41	0.26	0.27
	H－，V＋	0.30					
	H－，V－	0.31			0.35		
S_s－11		0.16					
S_s－12		0.20					
S_s－13		0.17					
S_s－14		0.13					
S_s－21		0.13					
S_s－22		0.23					
S_s－31	H＋，V＋	0.28					
	H－，V＋	0.29					

（鋼管杭（中））

地震動＼検討ケース		曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H＋，V＋	0.30					
	H＋，V－	0.31	0.32	0.33	0.39	0.25	0.25
	H－，V＋	0.27					
	H－，V－	0.27			0.30		
S_s－11		0.11					
S_s－12		0.13					
S_s－13		0.11					
S_s－14		0.08					
S_s－21		0.11					
S_s－22		0.17					
S_s－31	H＋，V＋	0.22					
	H－，V＋	0.24					

（鋼管杭（右））

地震動＼検討ケース		曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H＋，V＋	0.30					
	H＋，V－	0.31	0.31	0.32	0.54	0.24	0.24
	H－，V＋	0.30					
	H－，V－	0.34			0.47		
S_s－11		0.13					
S_s－12		0.20					
S_s－13		0.20					
S_s－14		0.16					
S_s－21		0.16					
S_s－22		0.16					
S_s－31	H＋，V＋	0.27					
	H－，V＋	0.28					

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 18.4－5(2)　鋼管杭のせん断力に対する検討ケースと照査値

（鋼管杭（左））

地震動 ＼ 検討ケース		せん断力照査 ①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H+, V+	0.08					
	H+, V－	0.08	0.09	0.09	0.18	0.07	0.08
	H－, V+	0.08					
	H－, V－	0.08			0.14		
S_s－11		0.03					
S_s－12		0.04					
S_s－13		0.04					
S_s－14		0.03					
S_s－21		0.03					
S_s－22		0.04					
S_s－31	H+, V+	0.07					
	H－, V+	0.07					

（鋼管杭（中））

地震動 ＼ 検討ケース		せん断力照査 ①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H+, V+	0.09					
	H+, V－	0.09	0.11	0.10	0.16	0.07	0.08
	H－, V+	0.08					
	H－, V－	0.08			0.12		
S_s－11		0.04					
S_s－12		0.04					
S_s－13		0.03					
S_s－14		0.02					
S_s－21		0.03					
S_s－22		0.05					
S_s－31	H+, V+	0.07					
	H－, V+	0.07					

（鋼管杭（右））

地震動 ＼ 検討ケース		せん断力照査 ①	②	③	④	⑤	⑥
S_s－D1	H+, V+	0.09					
	H+, V－	0.08	0.09	0.09	0.18	0.07	0.08
	H－, V+	0.07					
	H－, V－	0.07			0.13		
S_s－11		0.04					
S_s－12		0.05					
S_s－13		0.05					
S_s－14		0.04					
S_s－21		0.04					
S_s－22		0.04					
S_s－31	H+, V+	0.07					
	H－, V+	0.06					

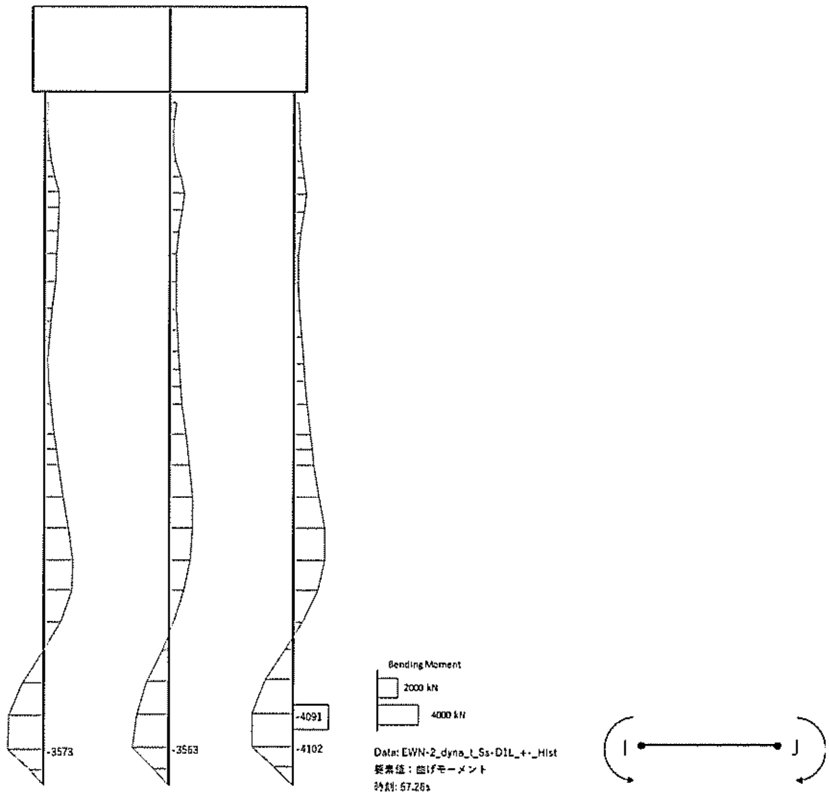
注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－1σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（+1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

表 18.4－6　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果
（最も厳しい照査値とその地震動）

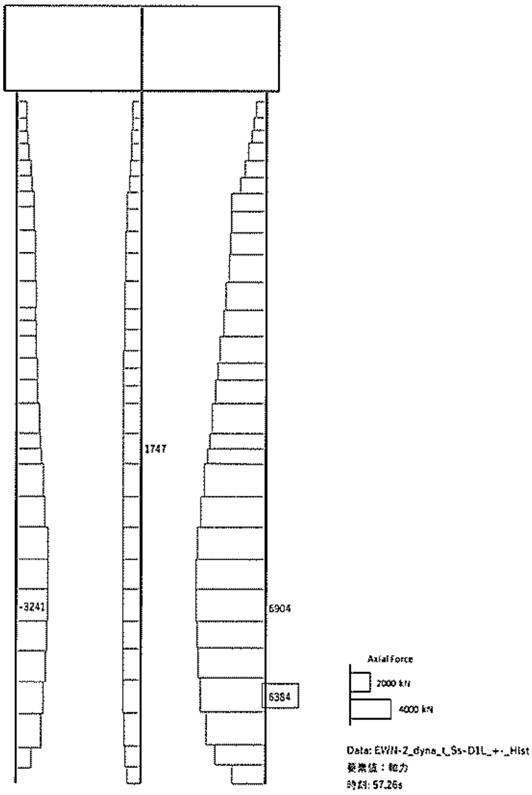
評価位置	曲げモーメント（kN・m）	軸力（kN）	発生応力度（N/mm²）	短期許容応力度（N/mm²）	照査値	検討ケース	地震動
鋼管杭	-4091	6384	205.2	382.5	0.54	④	S_s－D1（H＋，V－）

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

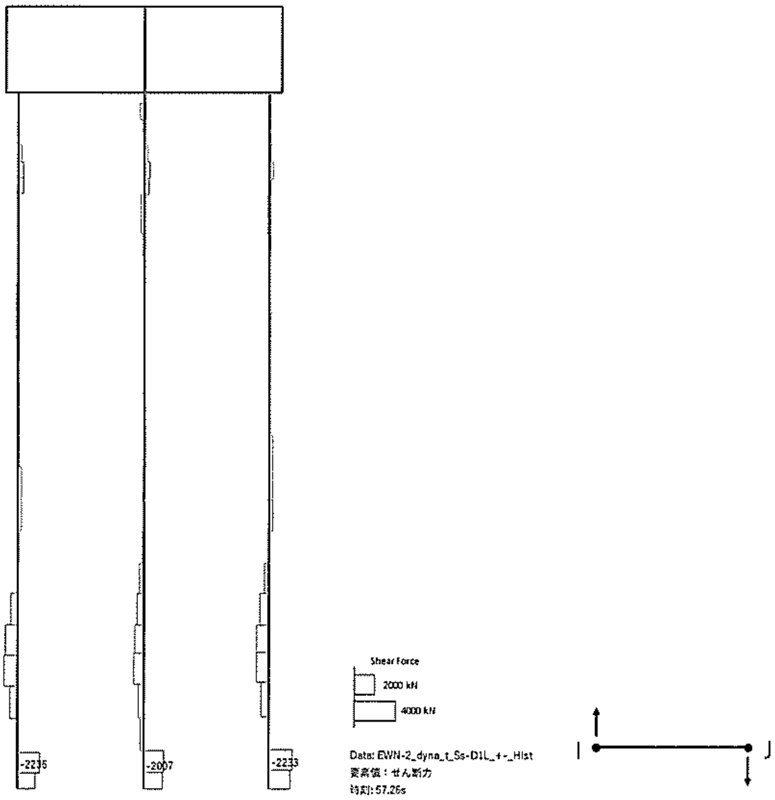
評価位置は下図に示す。



曲げモーメント（kN・m）


1747
-3241
6904
6384
Axial Force
2000 kN
4000 kN
Data: EWN-2_dyna_t_Ss-D1L_+-_Hist
要素値：軸力
時刻: 57.26s

軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



せん断力（kN）

図 18.4－6　鋼管杭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＝57.26s）

（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

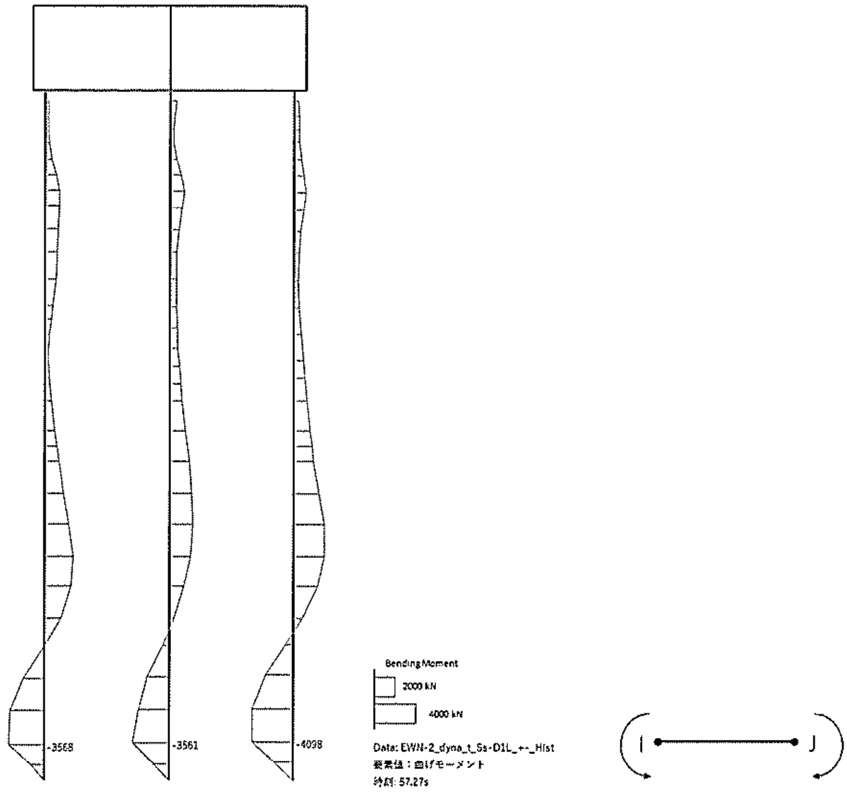
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

表 18.4－6　鋼管杭のせん断力に対する照査結果
（最も厳しい照査値とその地震動）

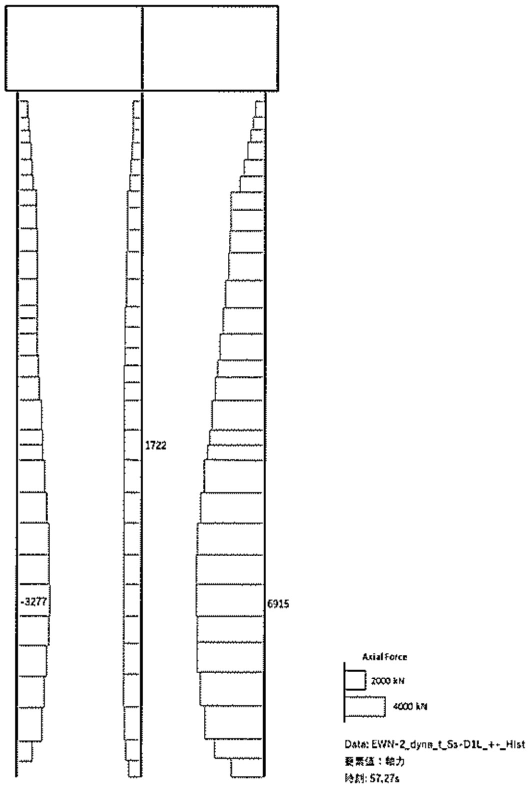
評価位置	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 (N/mm^2)	照査値	検討 ケース	地震動
鋼管杭	-2236	-38.06	217.5	0.18	④	Ｓ$_s$－Ｄ１ （Ｈ＋，Ｖ－）

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

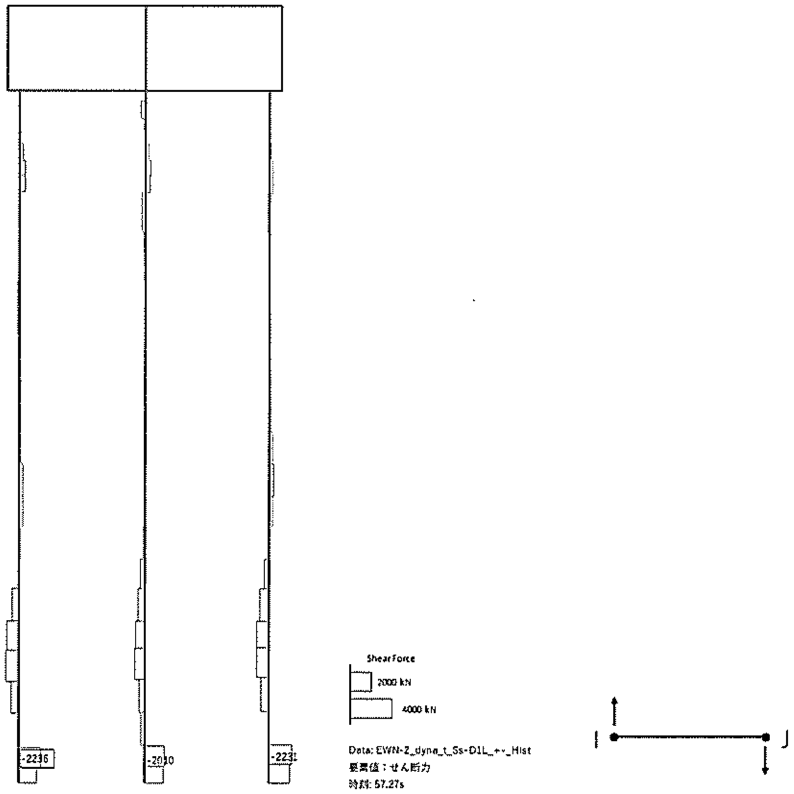
評価位置は下図に示す。



曲げモーメント（kN・m）


1722
-3277
6915
Axial Force
2000 kN
4000 kN
Data: EWN-2_dyna_t_Ss-D1L_++_Hist
要素値：軸力
時刻: 57.27s

軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



せん断力（kN）

図 18.4－7　鋼管杭において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

（Ｓ$_{\mathrm{s}}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝57.27s）

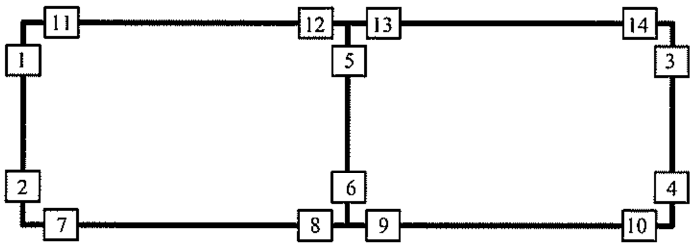
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

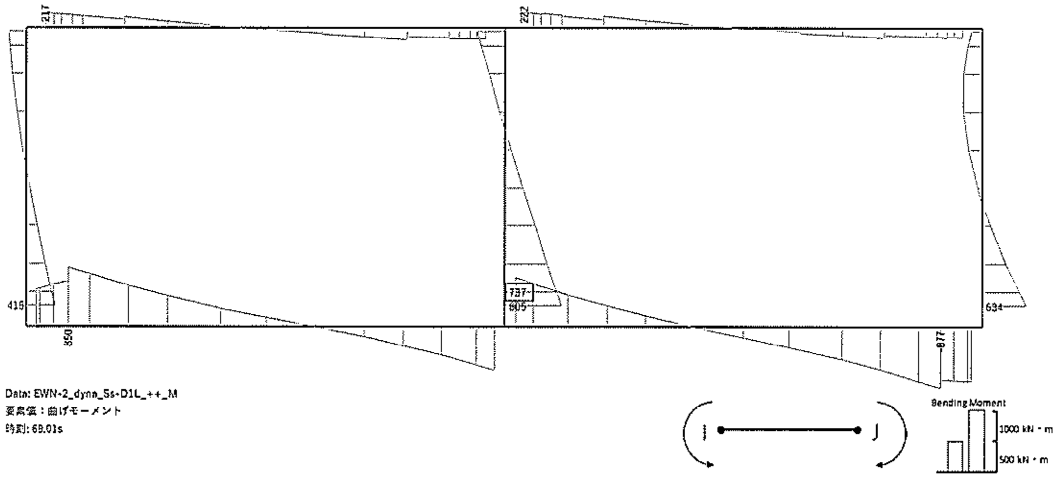
(3)　躯体の断面力分布（各基準地震動に着目した断面力）

各基準地震動において，可搬型設備用軽油タンク基礎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 18.4－8 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 18.4－8 に断面力分布を示す。

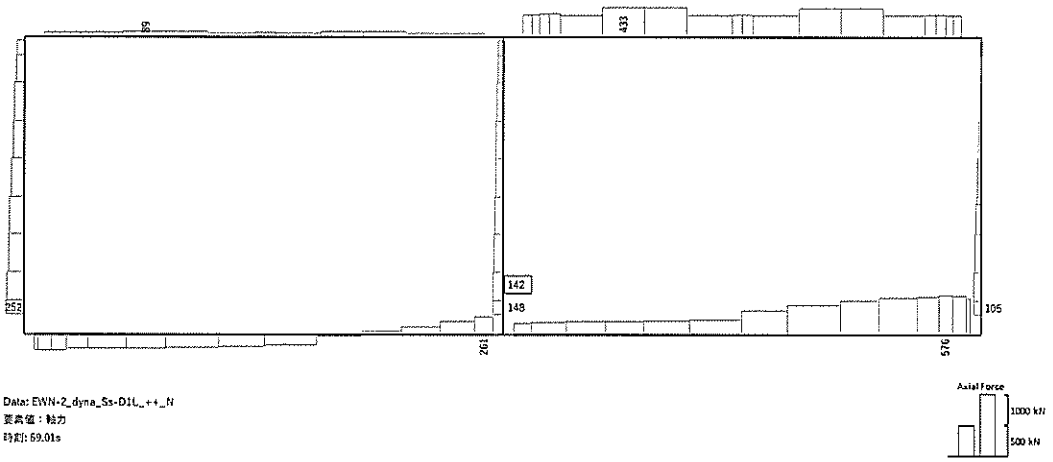
表 4－8　各地震動に対して最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置の結果

	抽出照査値と照査項目		
	照査値	照査項目	評価位置
S_s－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋）	0.66	鉄筋曲げ軸力	6
S_s－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）	0.67	鉄筋曲げ軸力	6
S_s－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋）	0.62	鉄筋曲げ軸力	10
S_s－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－）	0.62	鉄筋曲げ軸力	10
S_s－１１	0.37	鉄筋曲げ軸力	10
S_s－１２	0.39	せん断力	4
S_s－１３	0.40	せん断力	4
S_s－１４	0.33	せん断力	4
S_s－２１	0.37	せん断力	4
S_s－２２	0.45	鉄筋曲げ軸力	6
S_s－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）	0.57	鉄筋曲げ軸力	6
S_s－３１（Ｈ－，Ｖ＋）	0.61	鉄筋曲げ軸力	6

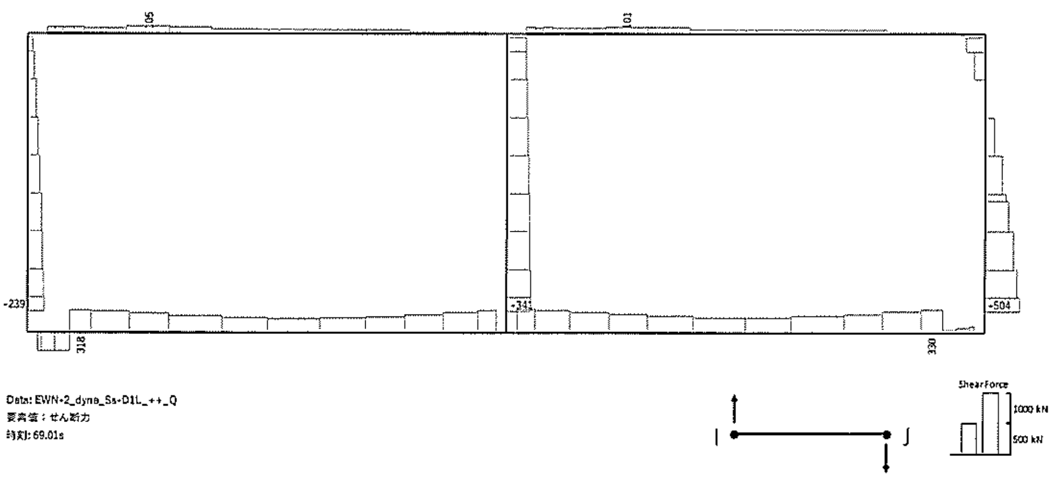




曲げモーメント（kN・m）

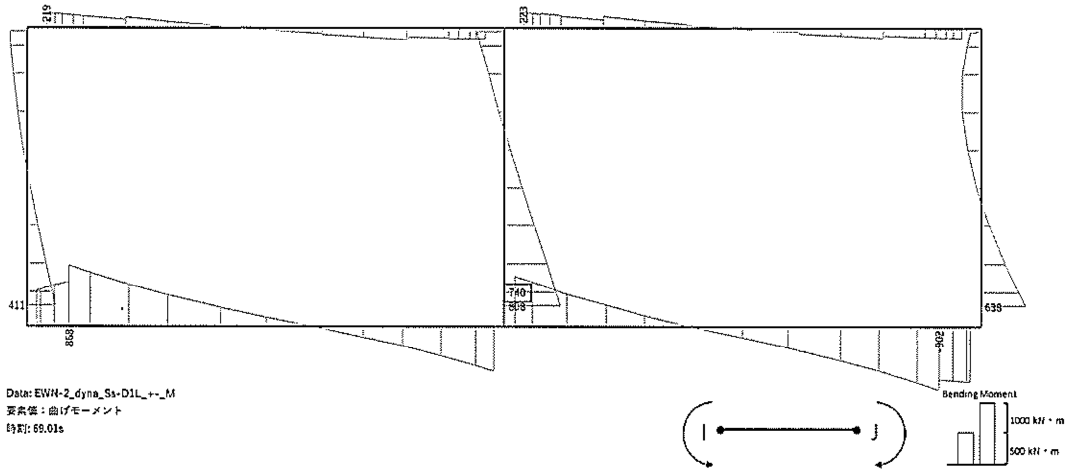


軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）

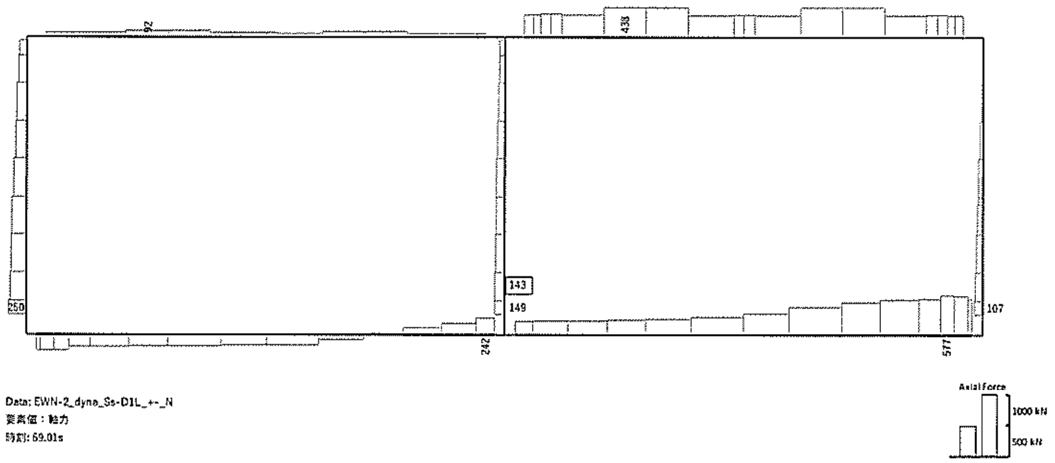


せん断力（kN）

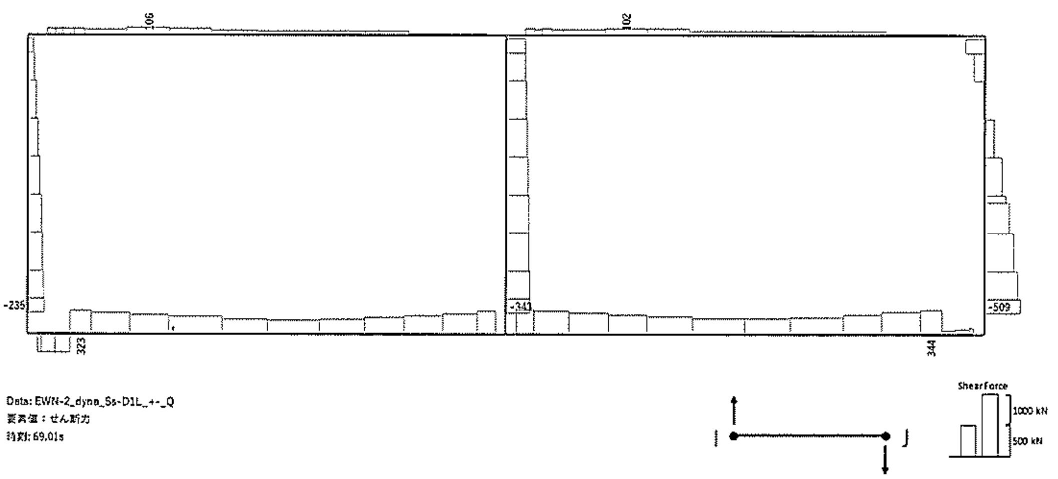
図 18.4－8(1)　Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝69.01s）



曲げモーメント（kN・m）

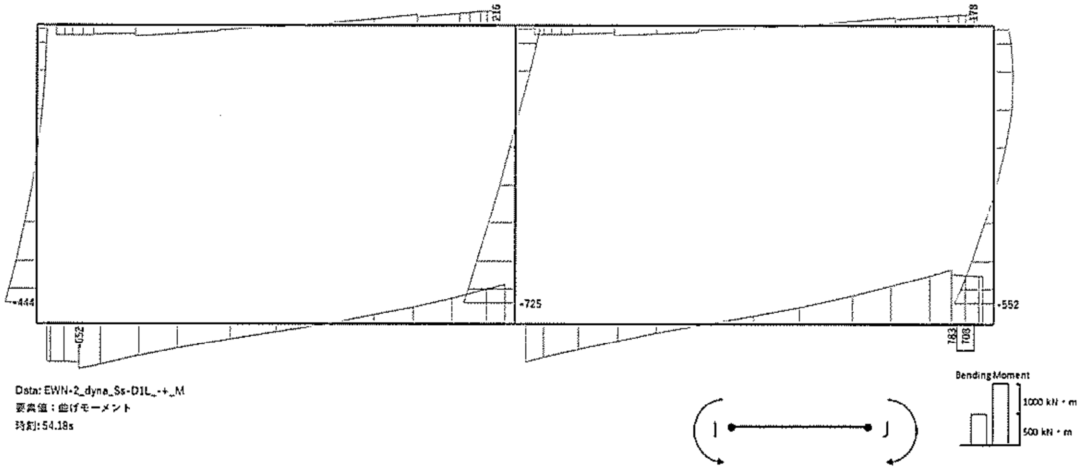


軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）

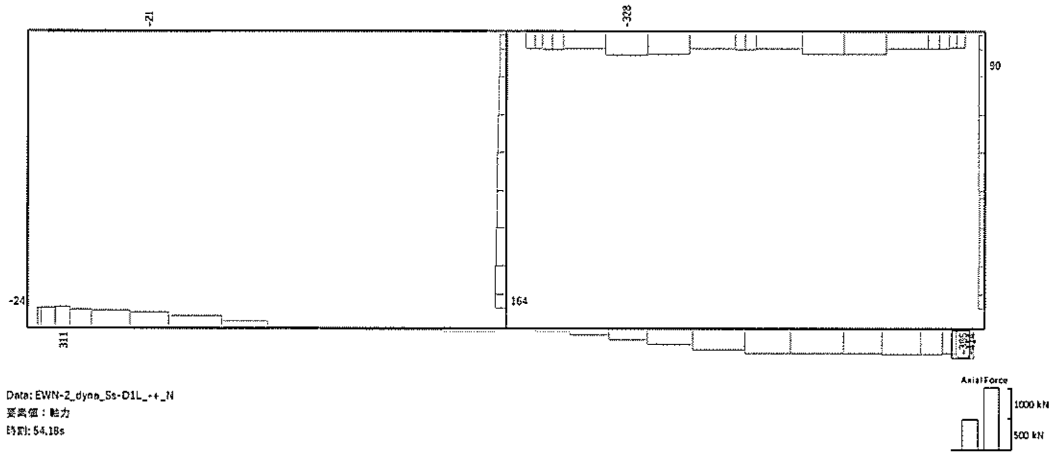


せん断力（kN）

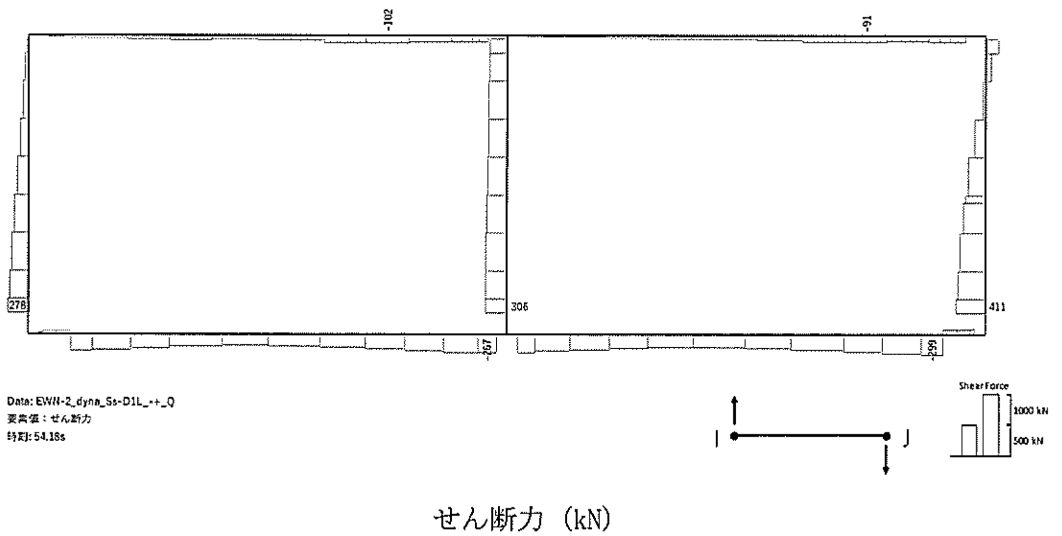
図 18.4－8(2)　Ｓ$_{s}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝69.01s）



曲げモーメント（kN・m）



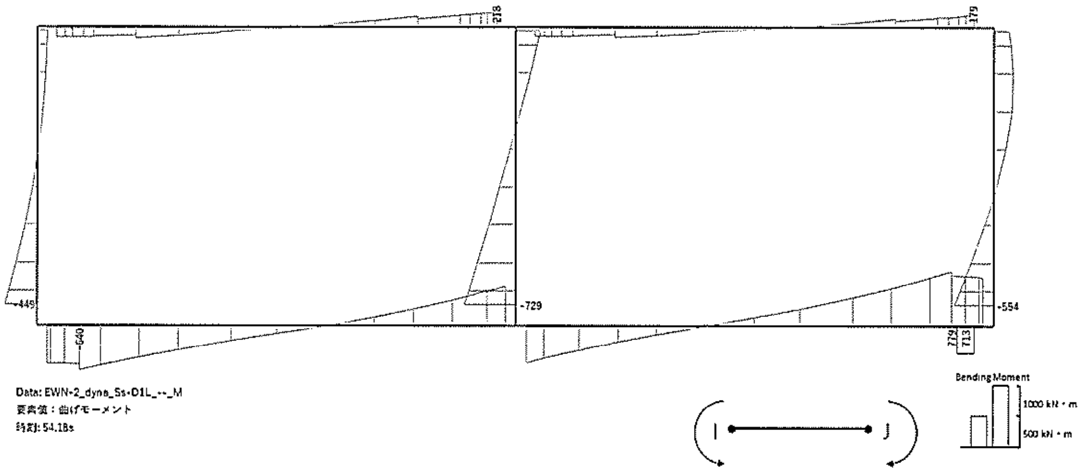
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



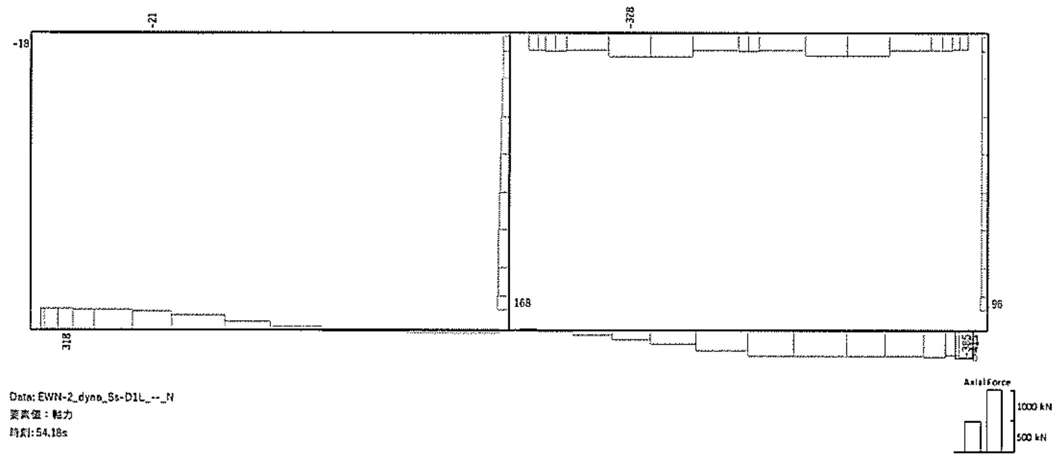
せん断力（kN）

図 18.4－8(3)　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

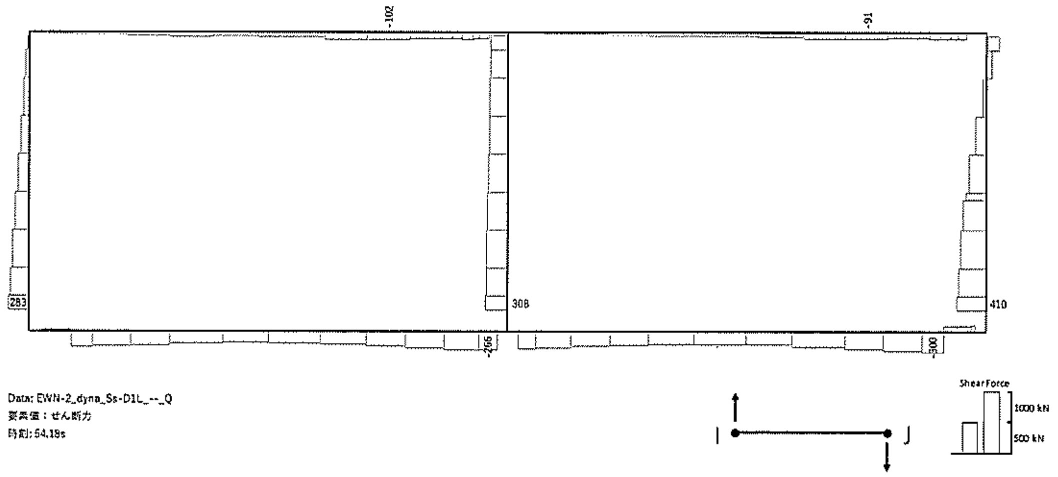
（ｔ＝54.18s）



曲げモーメント（kN・m）



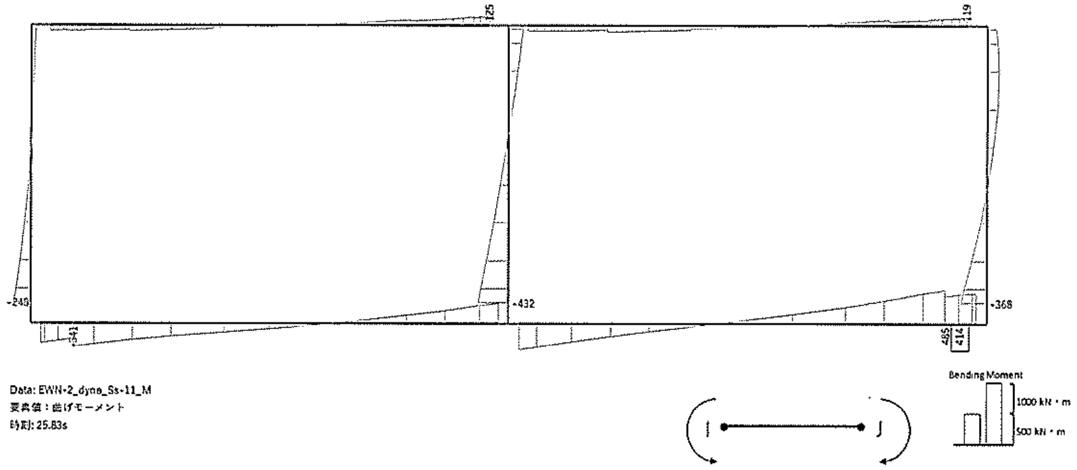
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



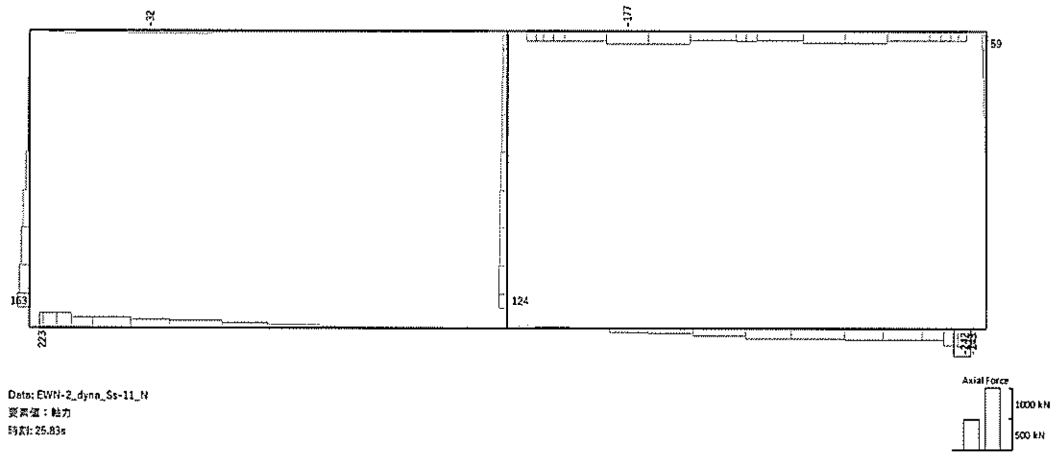
せん断力（kN）

図 18.4－8(4)　$\mathrm{S_s}$－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

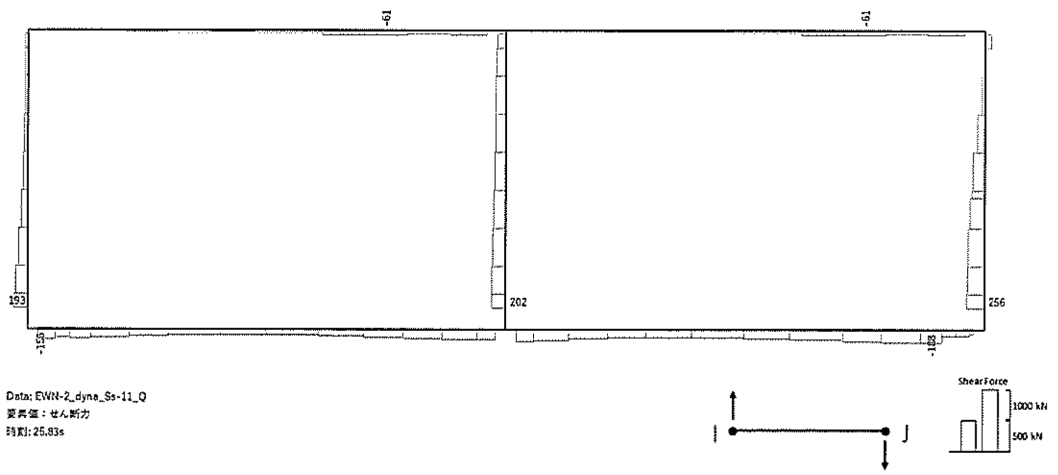
（ｔ＝54.18s）



曲げモーメント（kN・m）

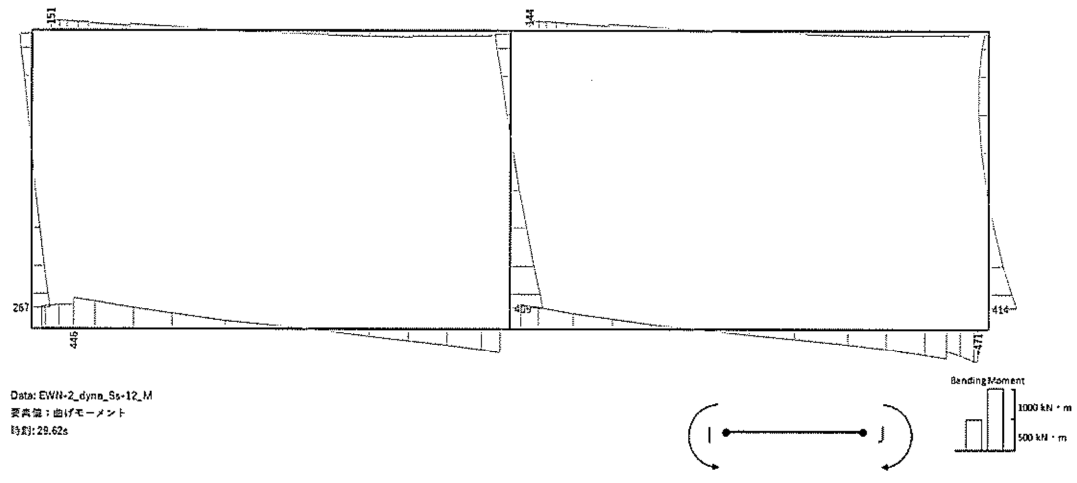


軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）

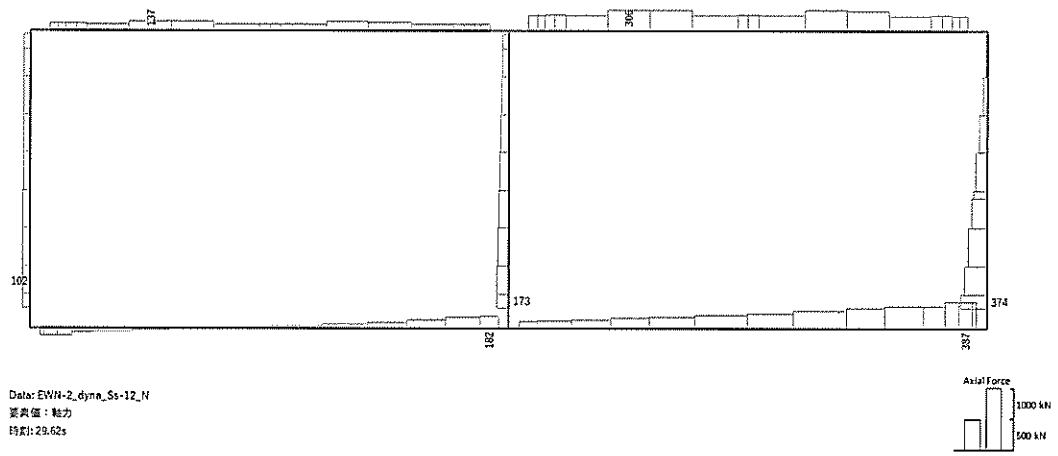


せん断力（kN）

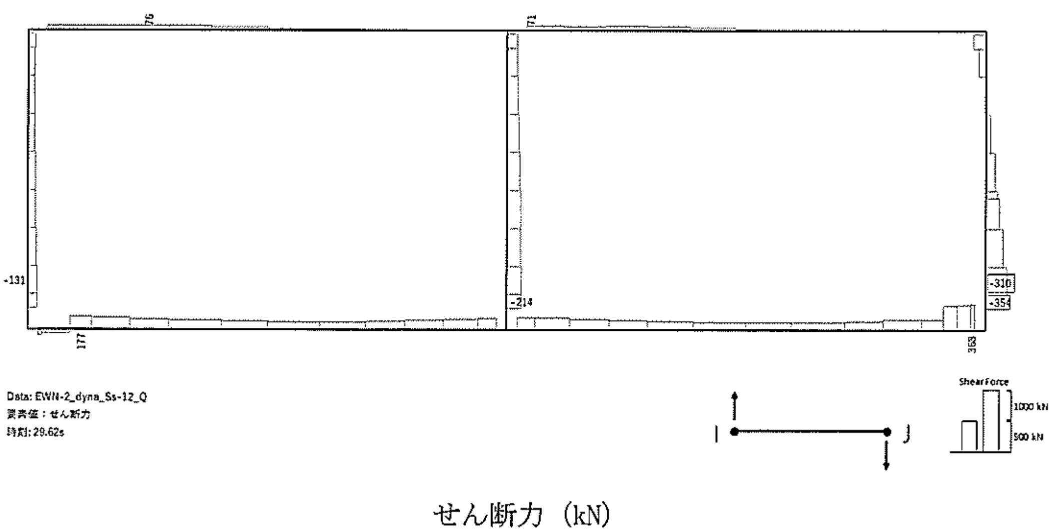
図 18.4－8(5)　S_s－１１において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝25.83s）



曲げモーメント（kN・m）



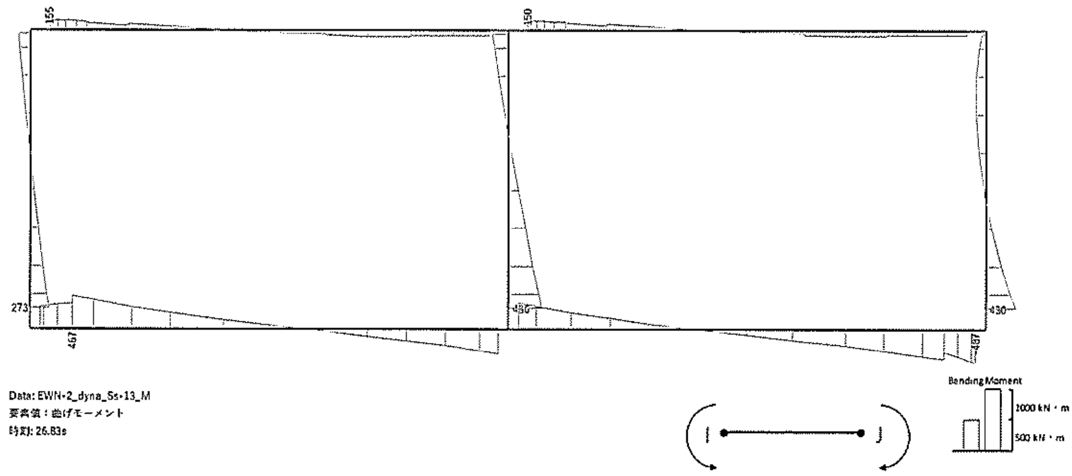
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



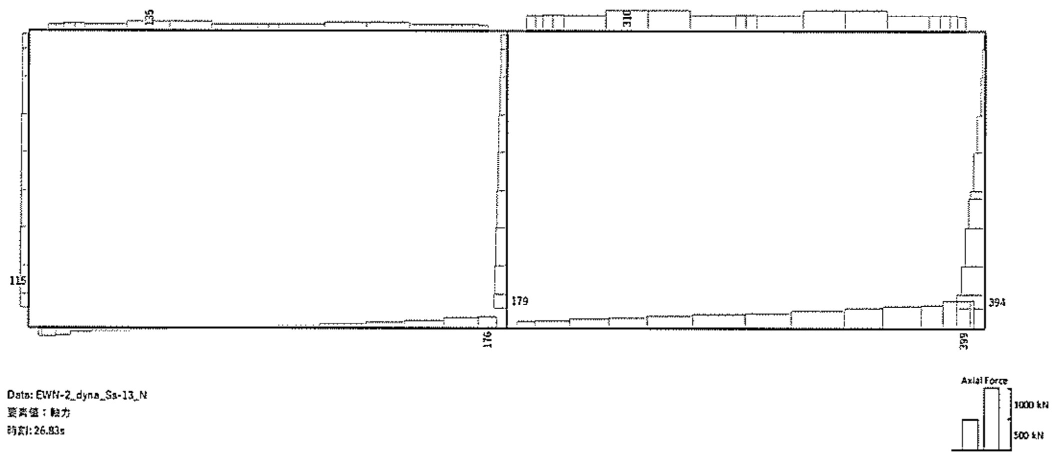
せん断力（kN）

図 18.4－8(6)　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

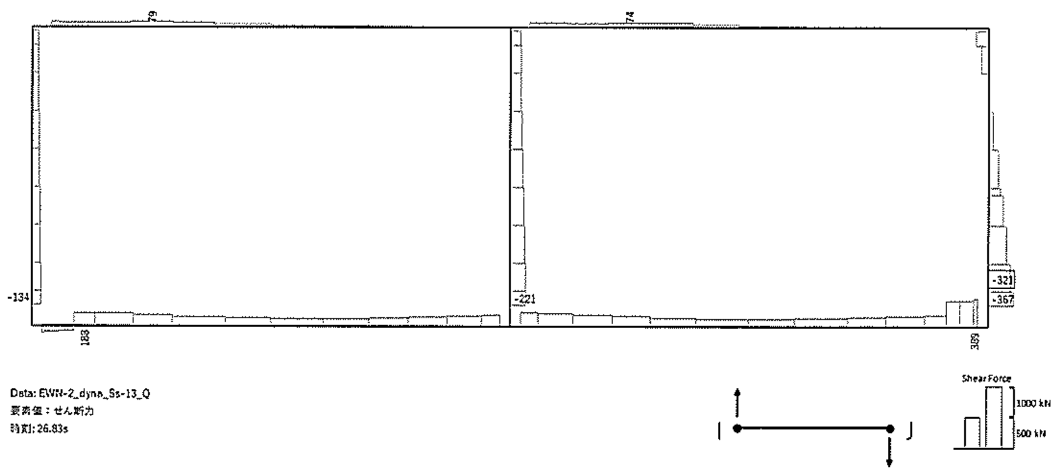
（ｔ＝29.62s）



曲げモーメント（kN・m）



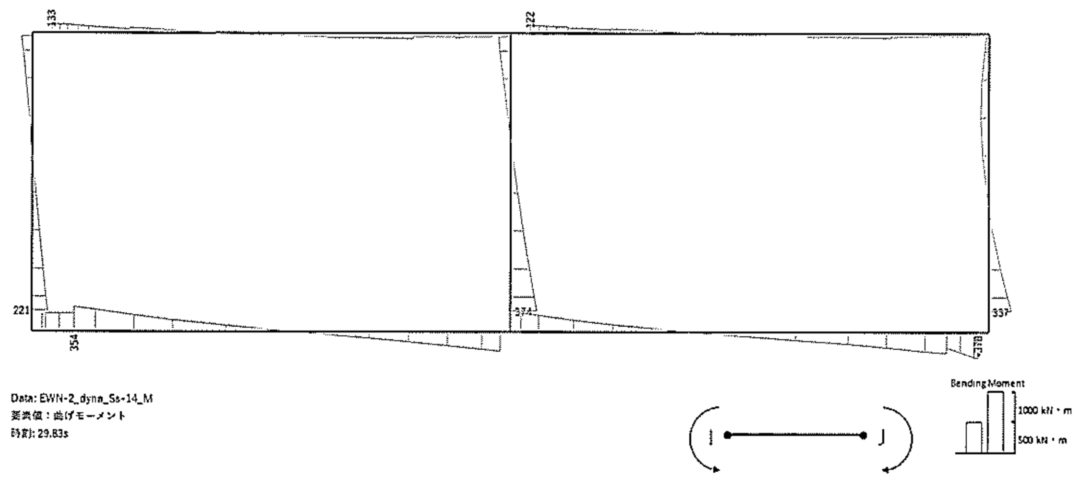
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



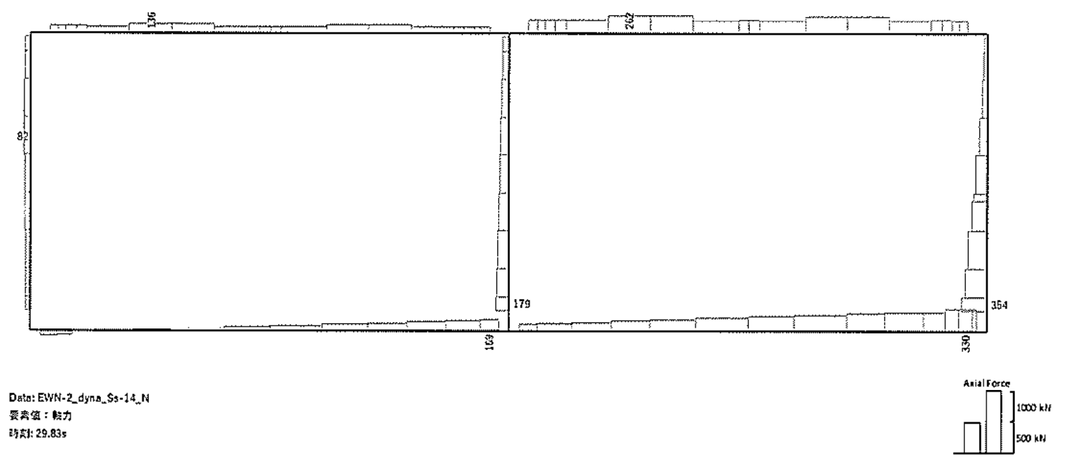
せん断力（kN）

図 18.4－8(7)　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

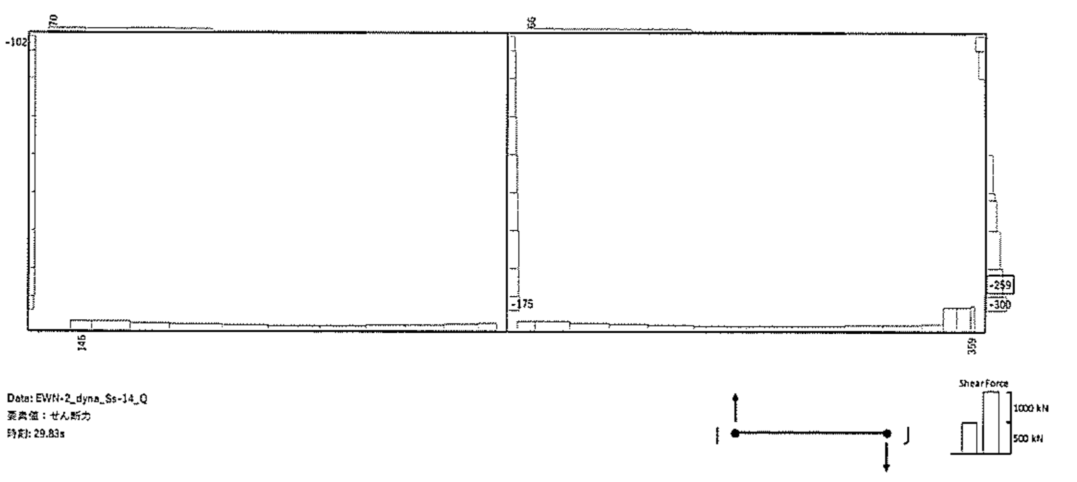
（ｔ＝26.83s）



曲げモーメント（kN・m）



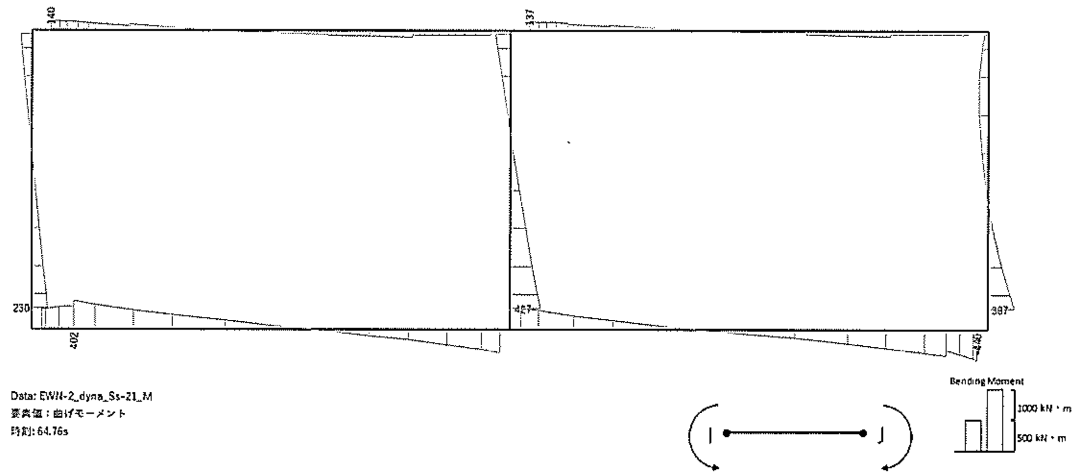
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



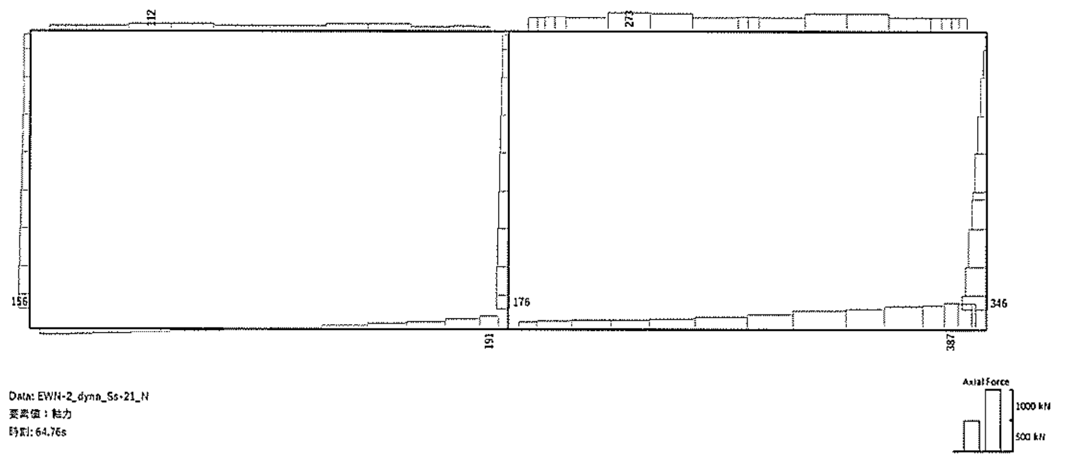
せん断力（kN）

図 18.4－8(8)　Ｓｓ－１４において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

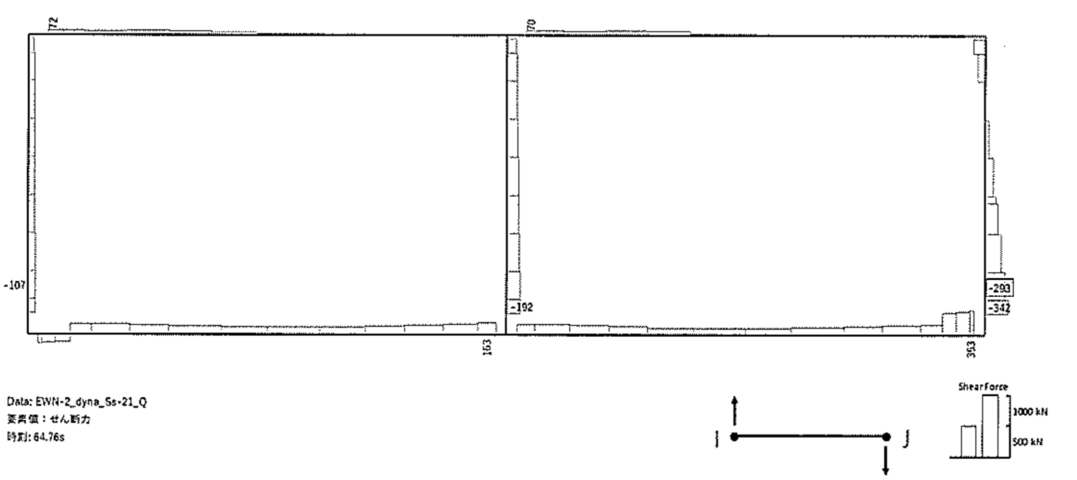
（ｔ＝29.83s）



曲げモーメント（kN・m）



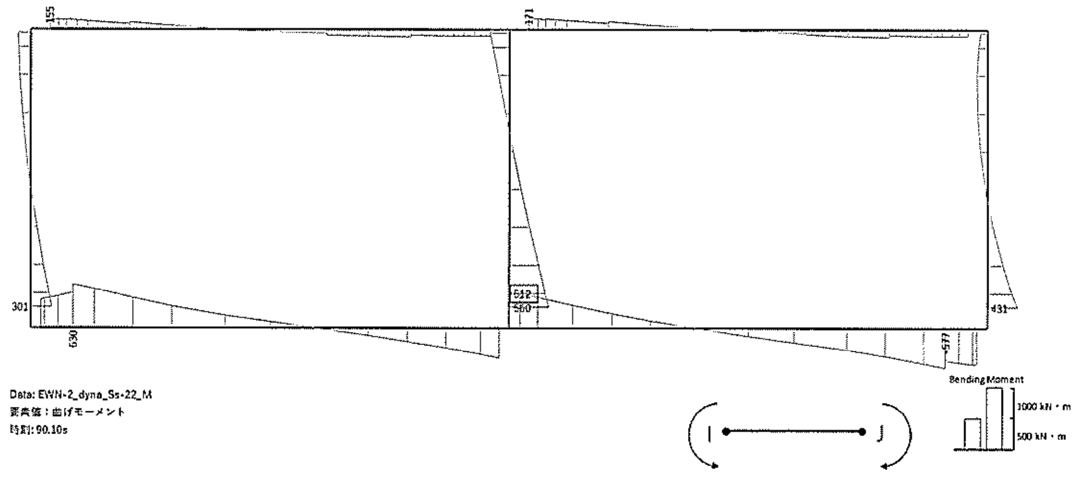
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



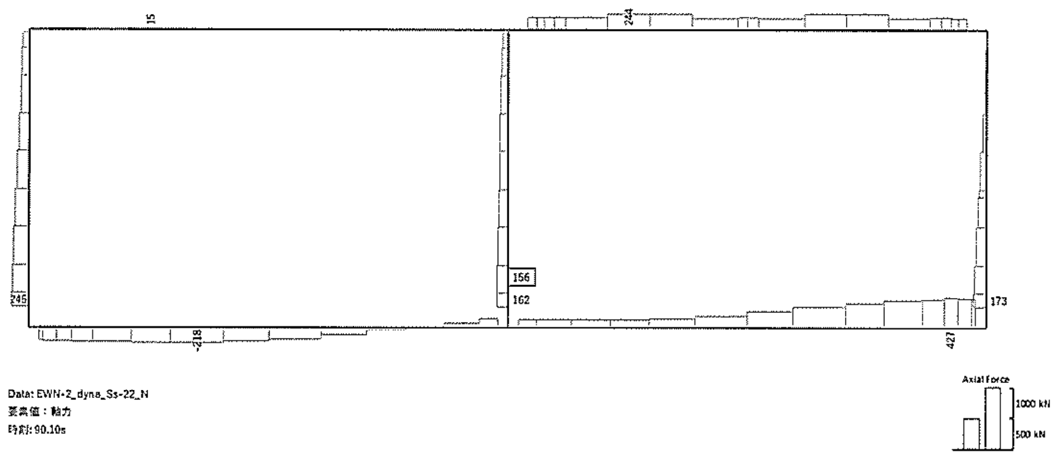
せん断力（kN）

図 18.4－8(9)　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

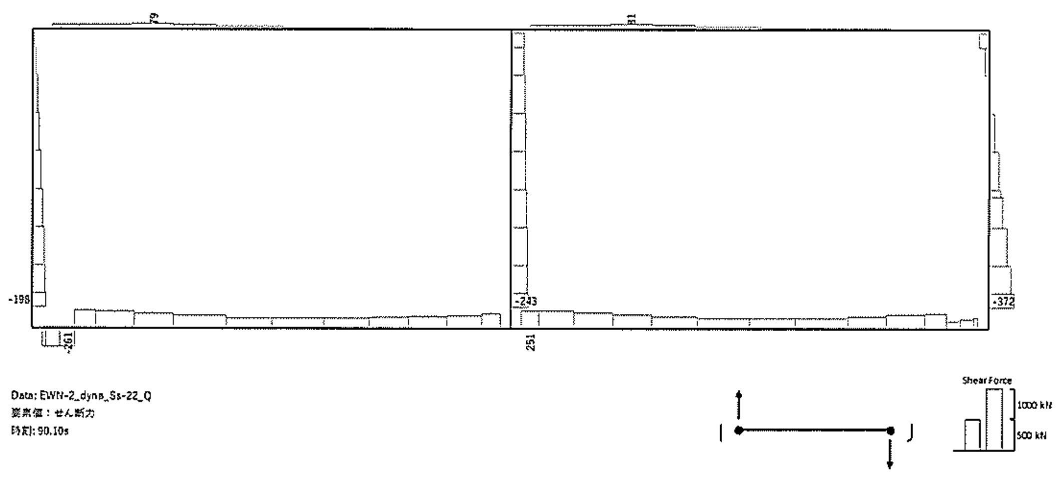
（ｔ＝64.76s）



曲げモーメント（kN・m）

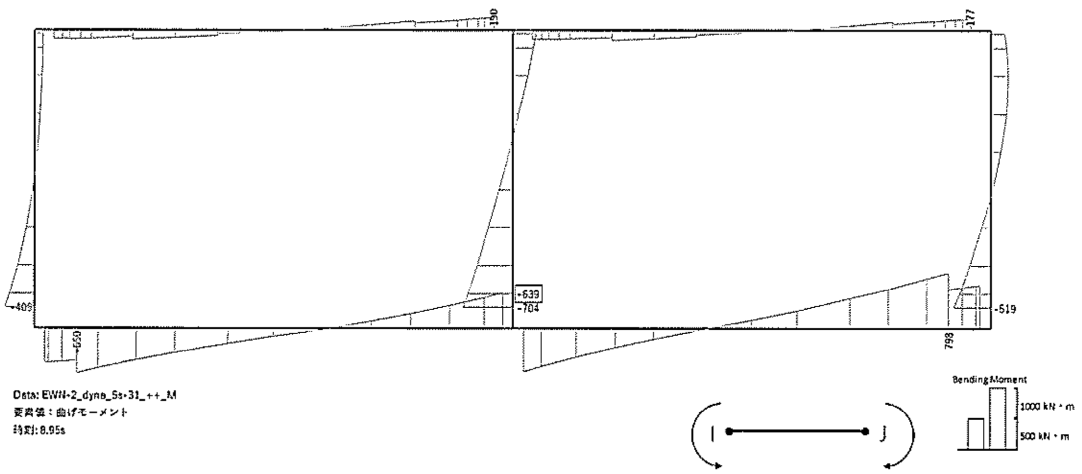


軸力（kN）（+：圧縮，－：引張）

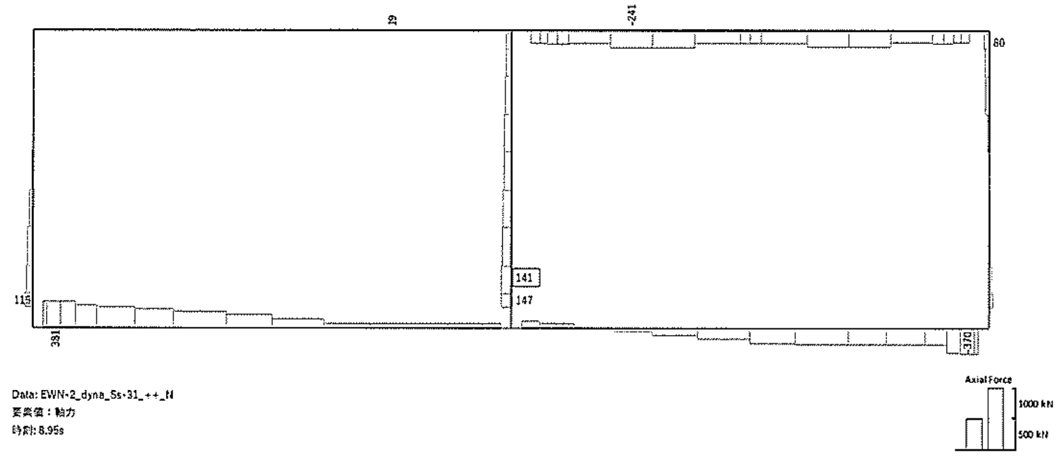


せん断力（kN）

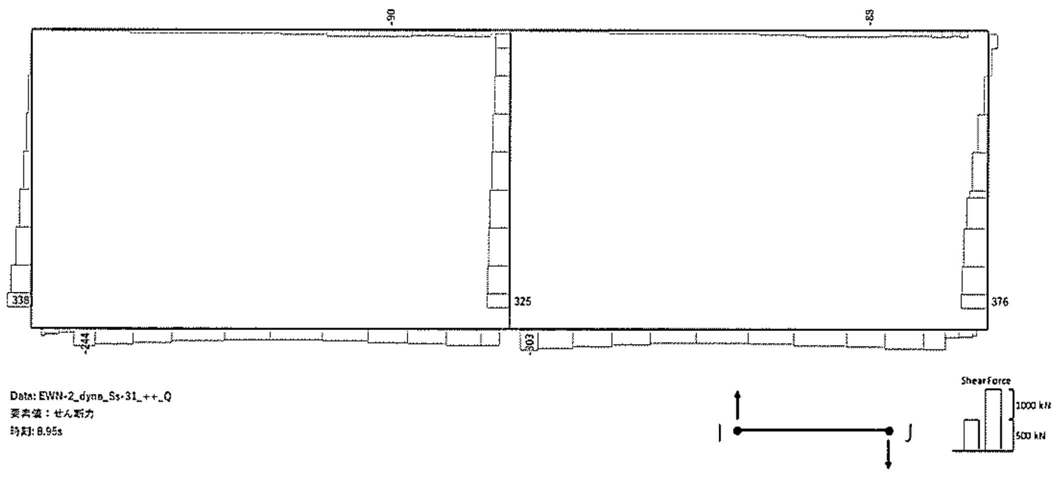
図 18.4－8(10)　Ｓｓ－２２において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝90.10s）



曲げモーメント（kN・m）



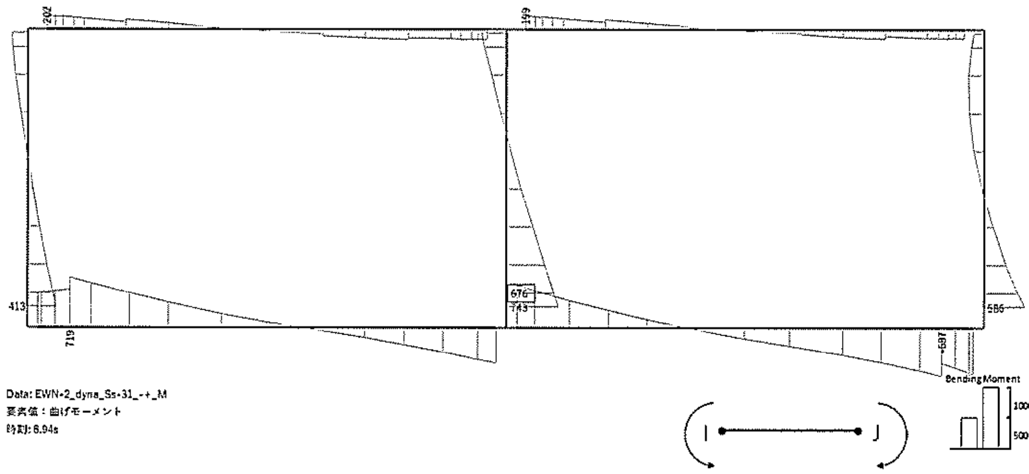
軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



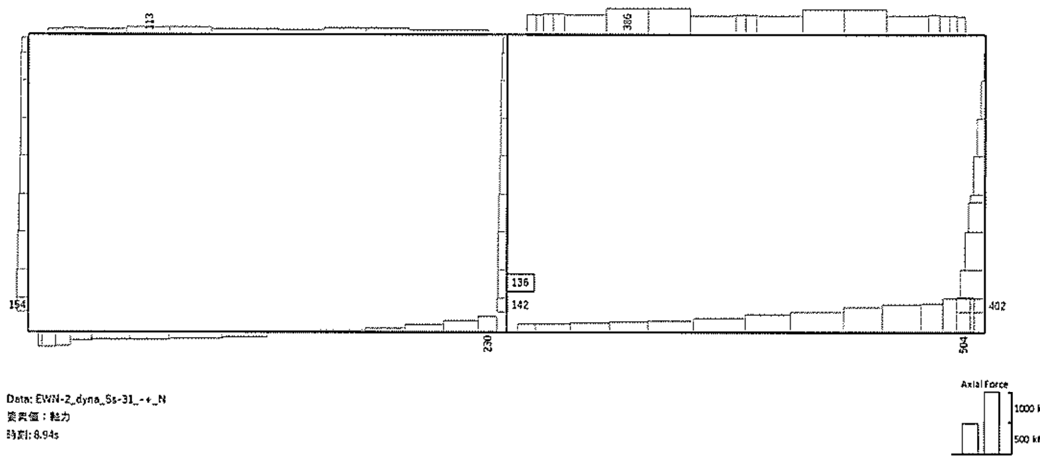
せん断力（kN）

図 18.4－8(11)　Ｓｓ－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

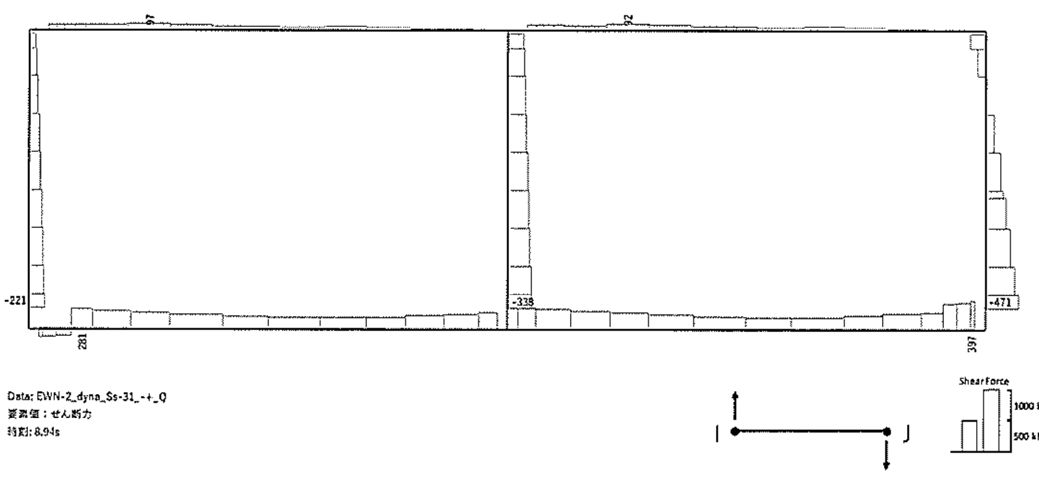
（ｔ＝8.95s）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）（＋：圧縮，－：引張）



せん断力（kN）

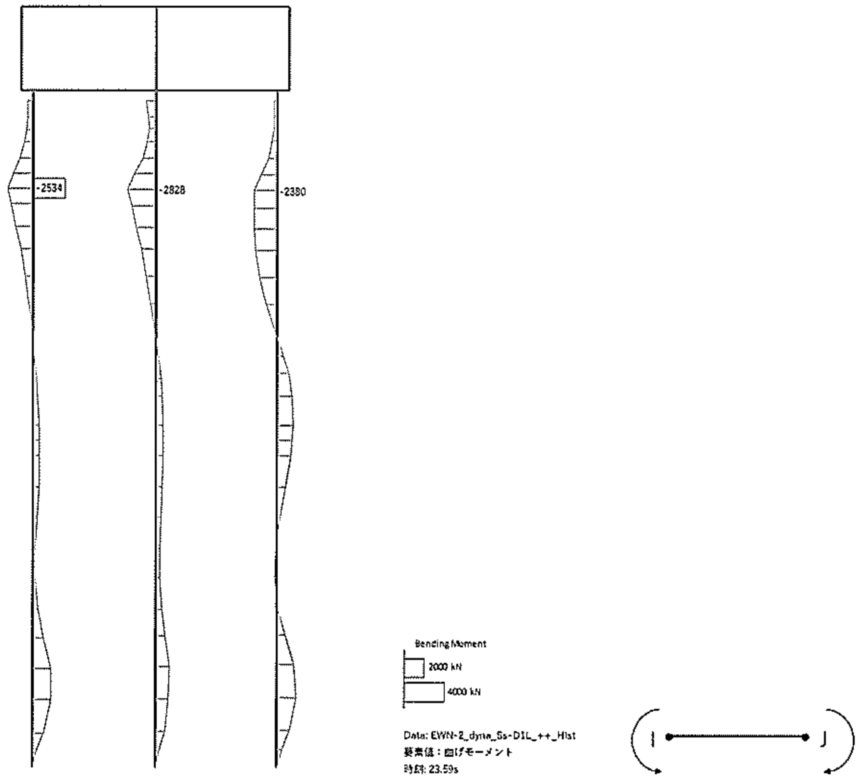
図 18.4－8(12)　Ｓ$_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布（ｔ＝8.94s）

(4)　鋼管杭の断面力分布（各基準地震動に着目した断面力）

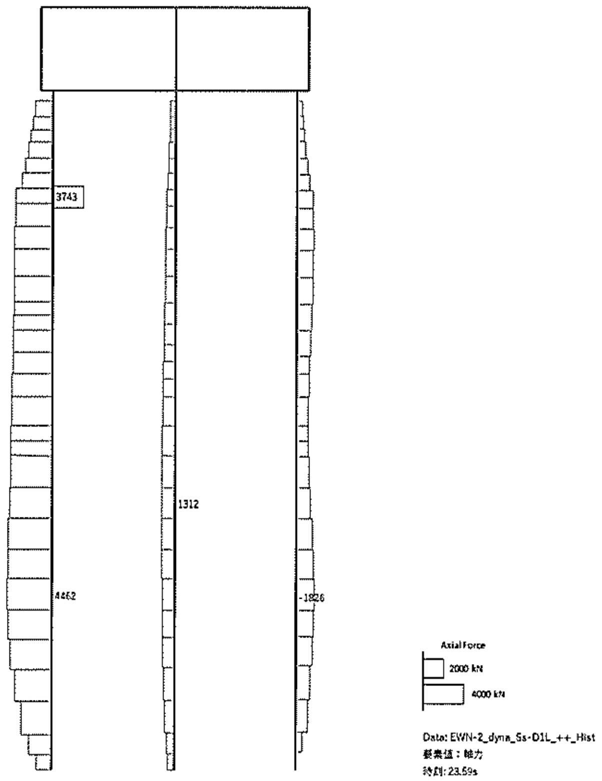
各基準地震動において，可搬型設備用軽油タンク基礎の鋼管杭に対する照査のうち，最も厳しい照査値となる部材の評価時刻における断面力図を示す。なお、その際の検討ケースは①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケースのみとする。表 18.4－9 に各基準地震動で抽出した照査値について照査項目とその評価位置の一覧表を示し，図 18.4－9 に断面力分布を示す。

表 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

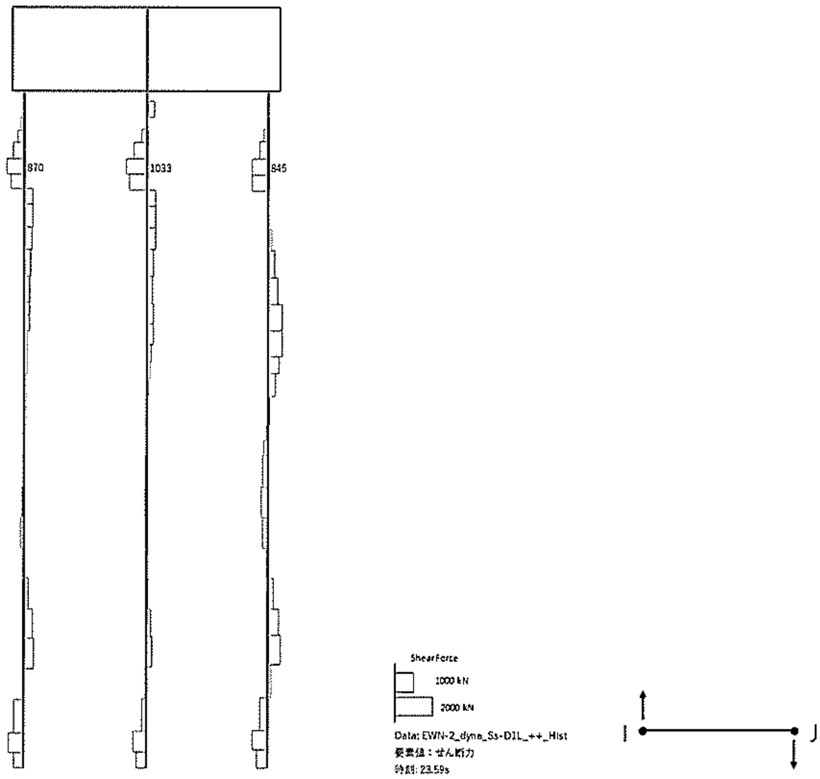
	抽出照査値と照査項目	
	照査値	照査項目
S_s－D１（H＋，V＋）	0.33	曲げ軸力
S_s－D１（H＋，V－）	0.34	曲げ軸力
S_s－D１（H－，V＋）	0.30	曲げ軸力
S_s－D１（H－，V－）	0.34	曲げ軸力
S_s－１１	0.16	曲げ軸力
S_s－１２	0.20	曲げ軸力
S_s－１３	0.20	曲げ軸力
S_s－１４	0.16	曲げ軸力
S_s－２１	0.16	曲げ軸力
S_s－２２	0.23	曲げ軸力
S_s－３１（H＋，V＋）	0.28	曲げ軸力
S_s－３１（H－，V＋）	0.29	曲げ軸力



曲げモーメント（kN・m）

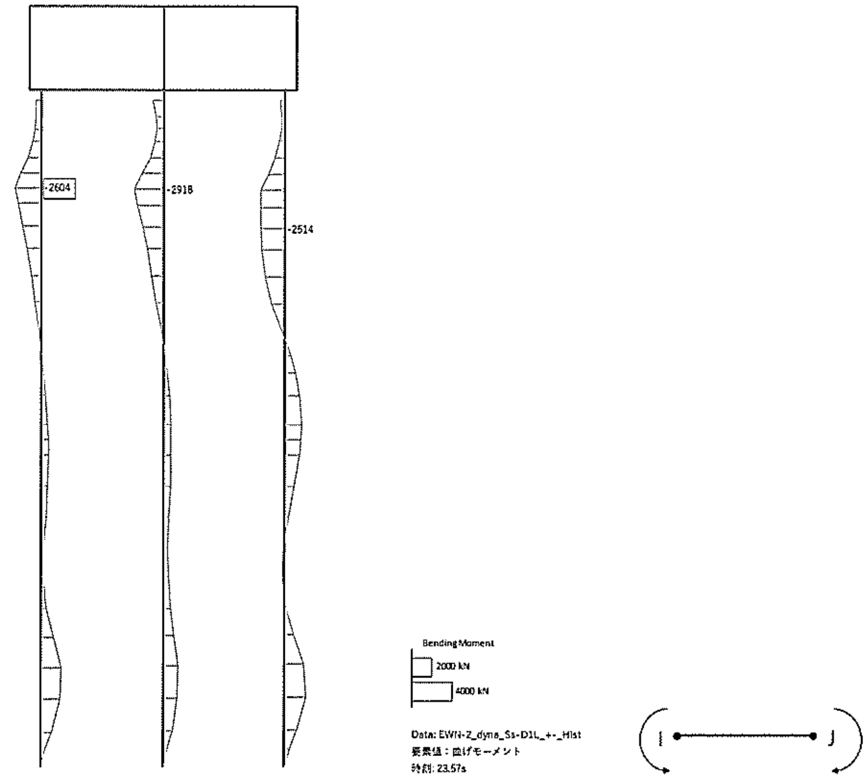


軸力（kN）

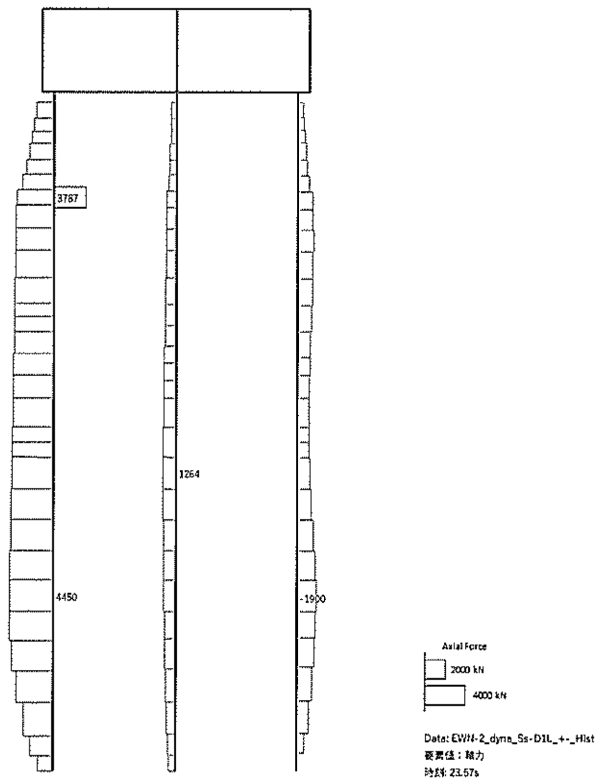


せん断力（kN）

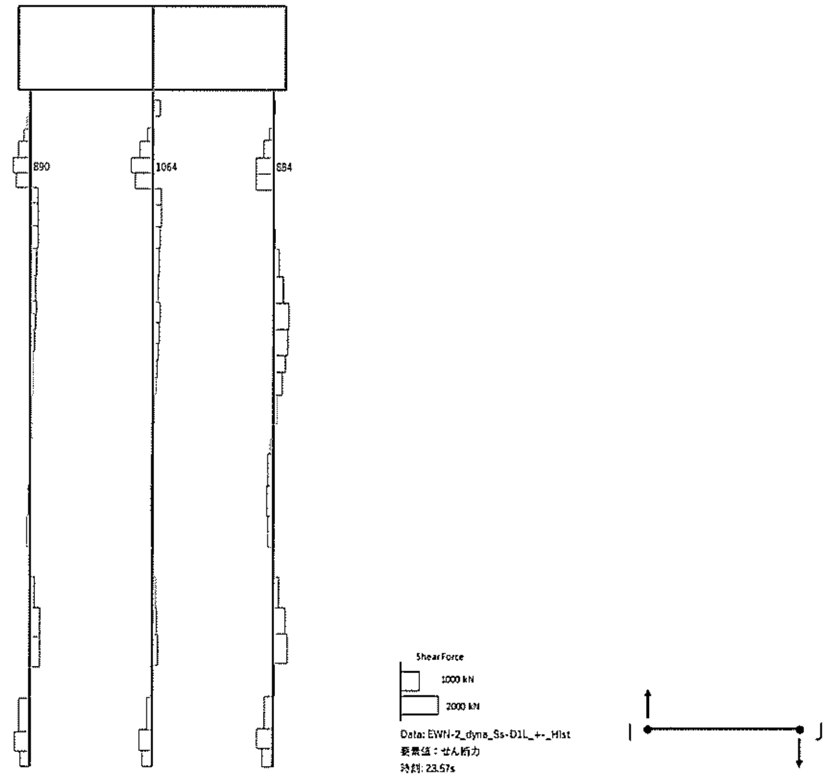
図 18.4−9(1)　Ｓ$_{\mathrm{s}}$−Ｄ１（Ｈ+，Ｖ+）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝23.59s）



曲げモーメント（kN・m）

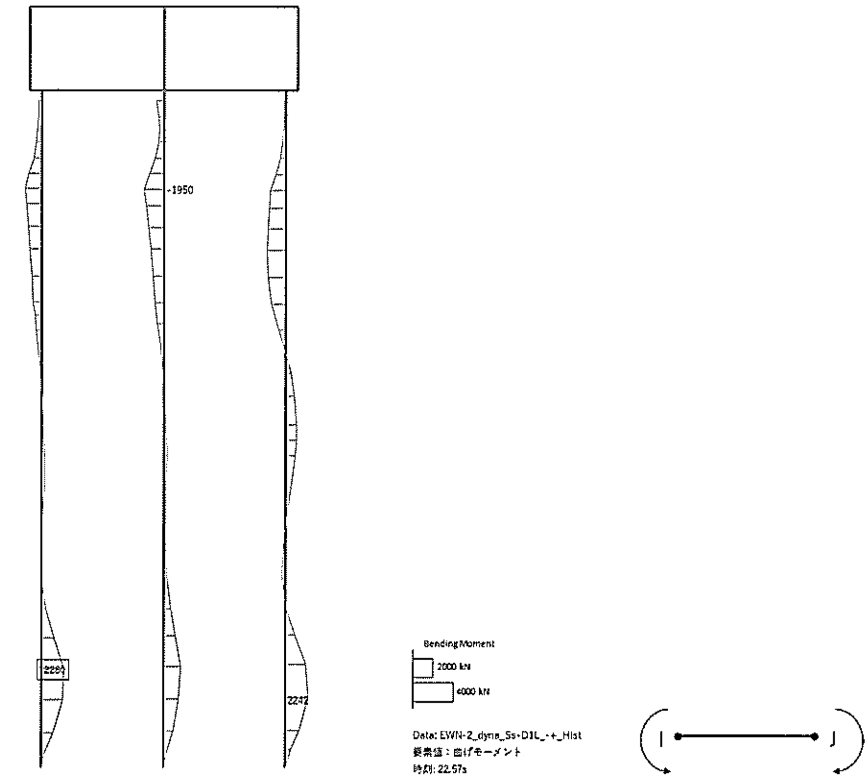


軸力（kN）

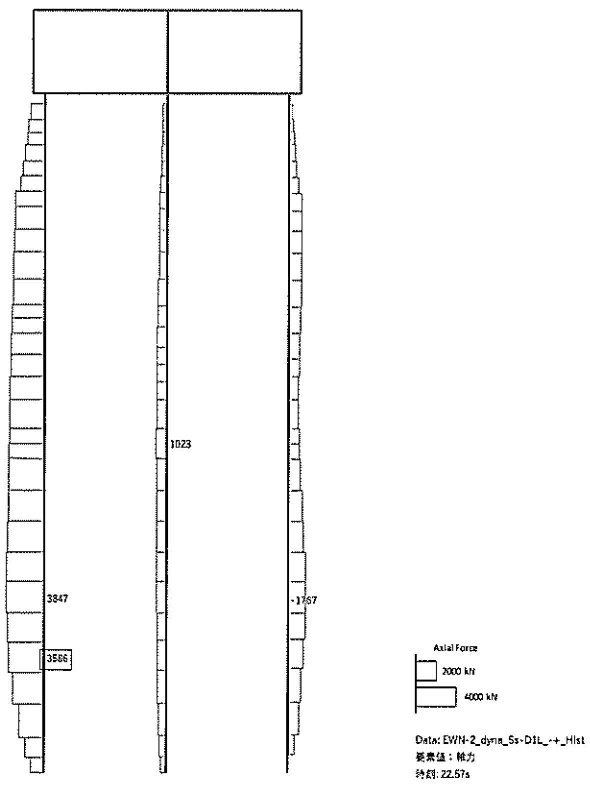


せん断力（kN）

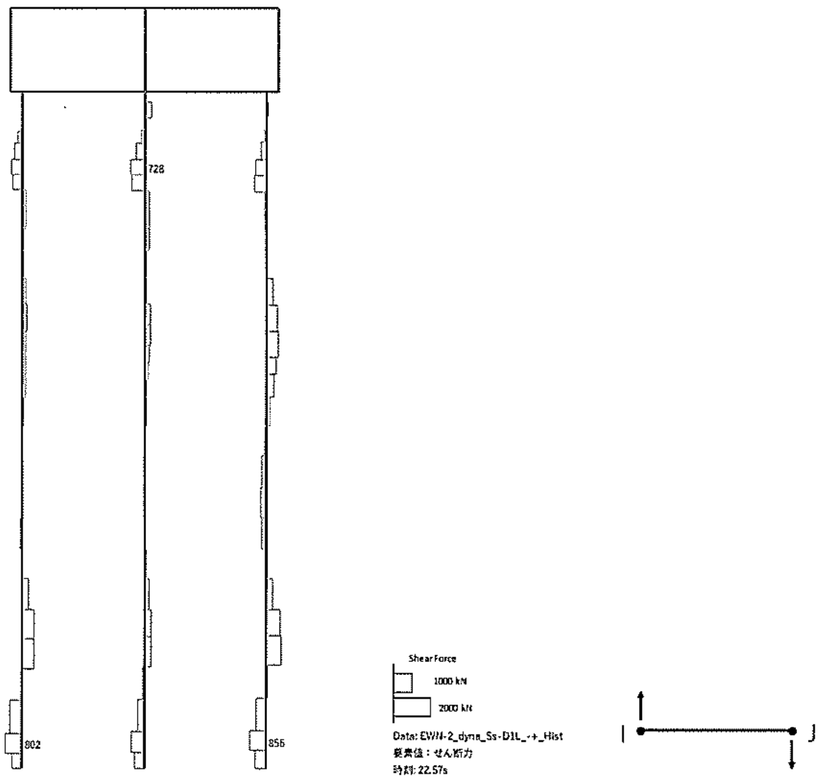
図 18.4－9(2)　$\mathrm{S_s}$－D１（H＋，V－）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝23.57s）



曲げモーメント（kN・m）

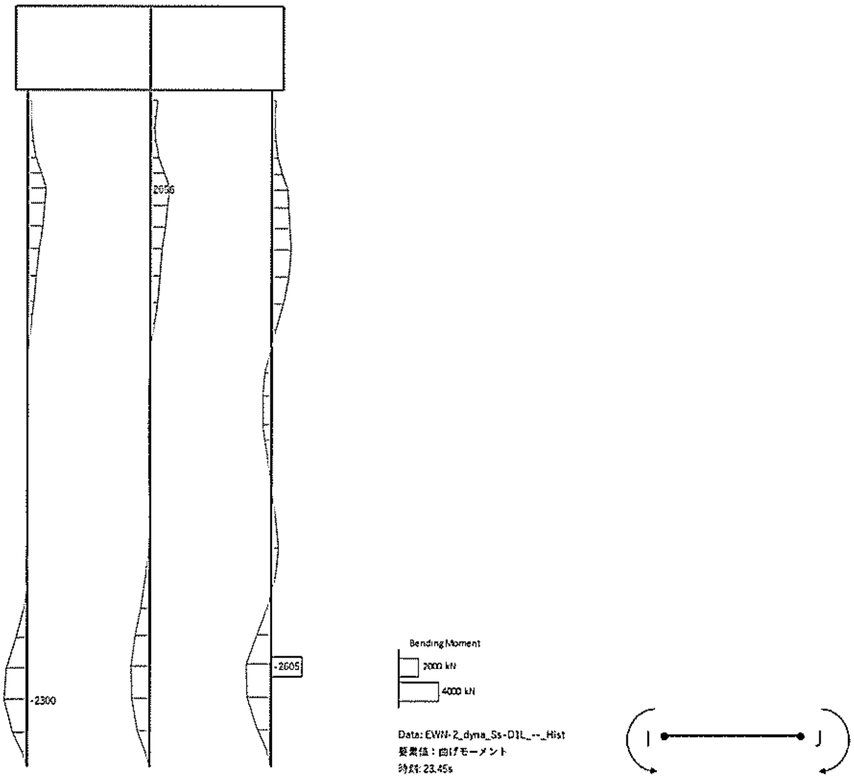


軸力（kN）

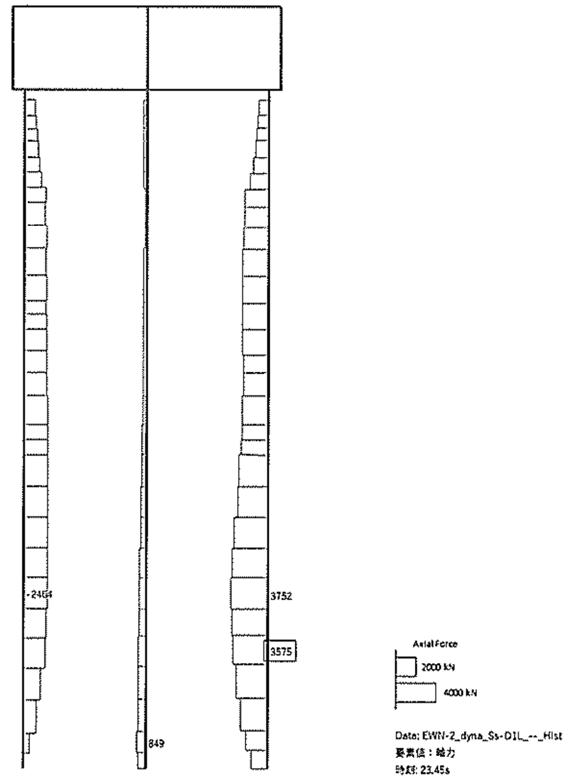


せん断力 (kN)

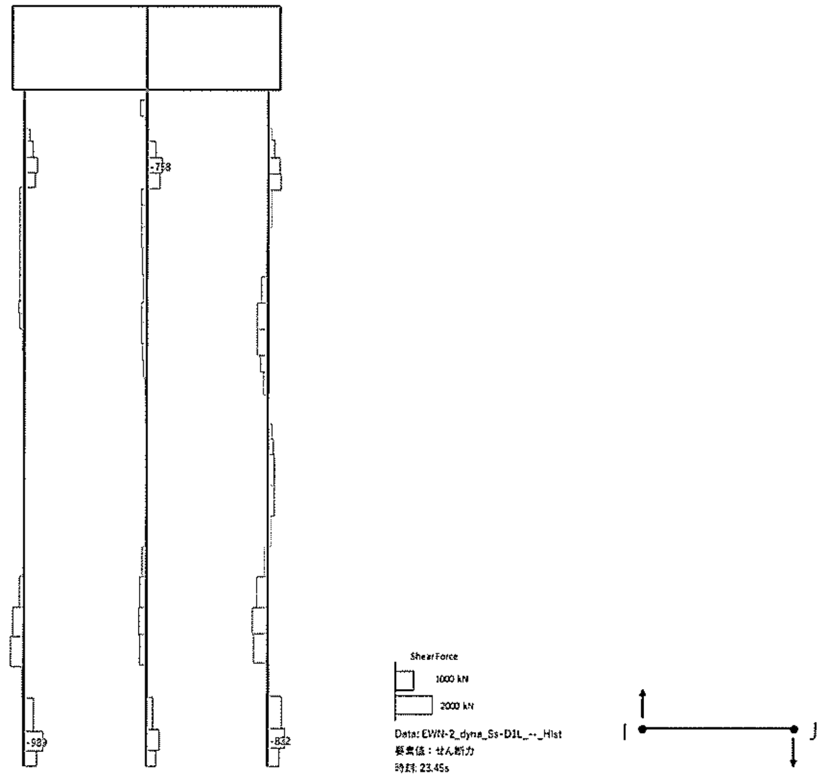
図 18.4－9(3)　Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
(t =22.57s)



曲げモーメント（kN・m）

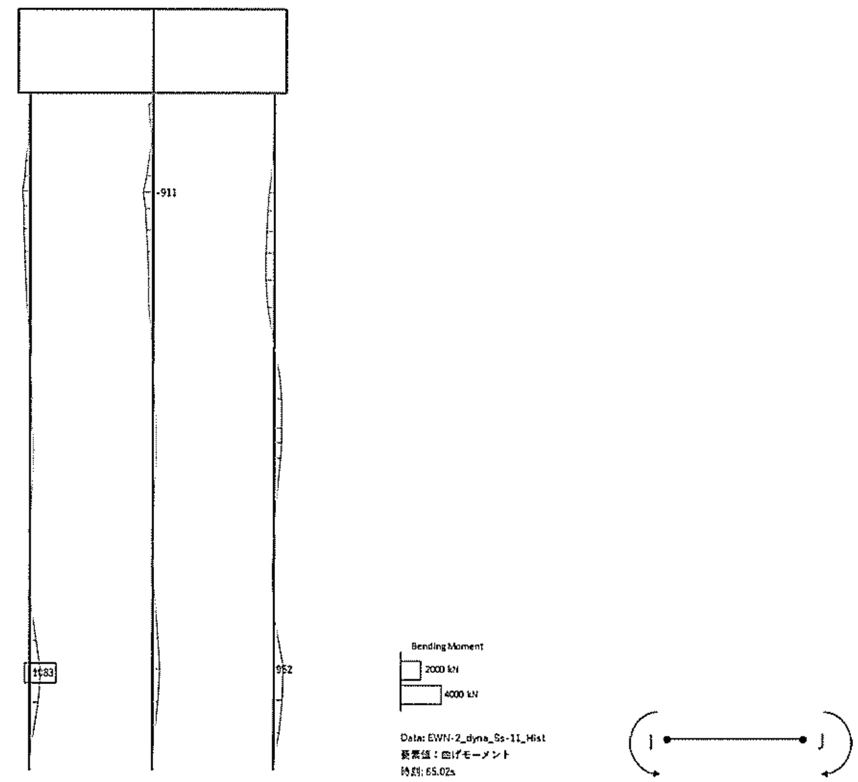


軸力（kN）

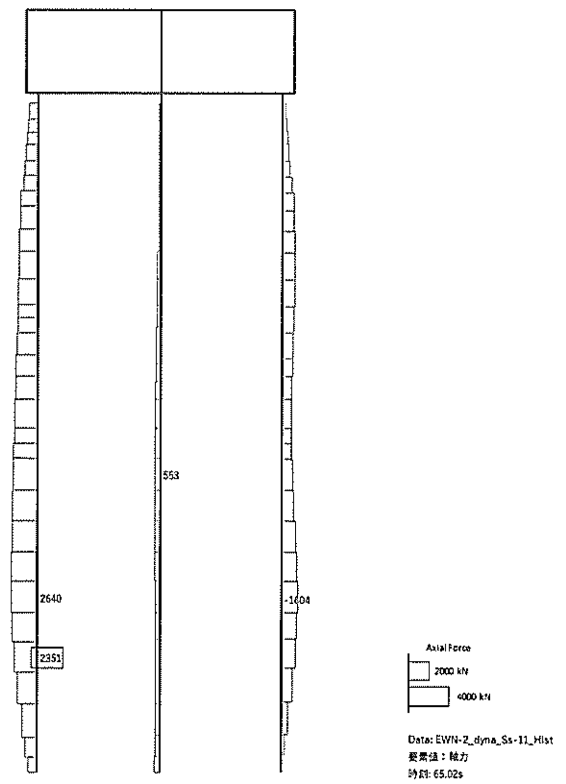


せん断力（kN）

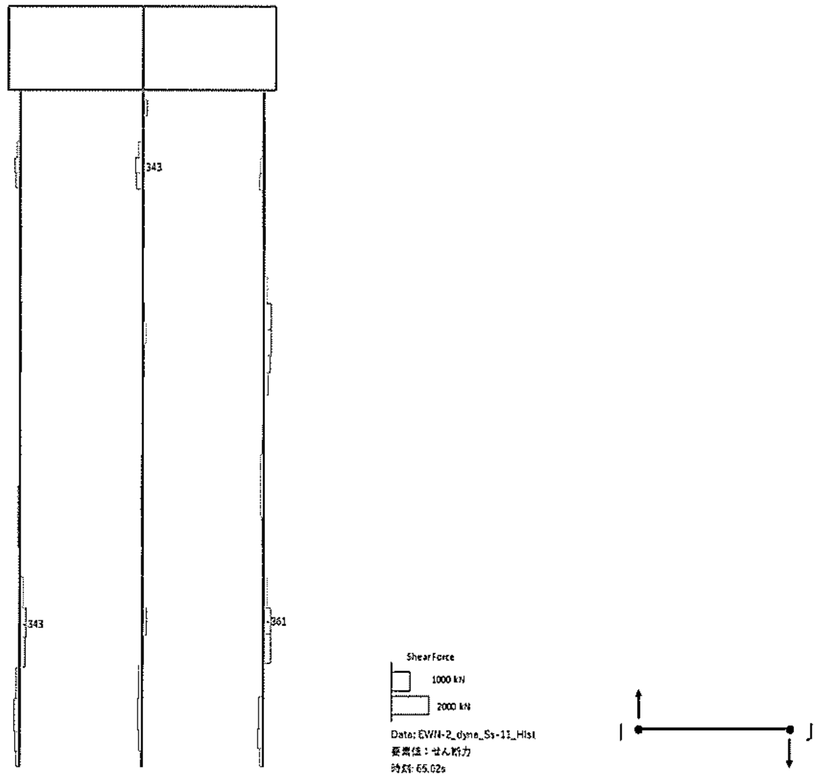
図 18.4－9(4)　Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝23.45s）



曲げモーメント（kN・m）

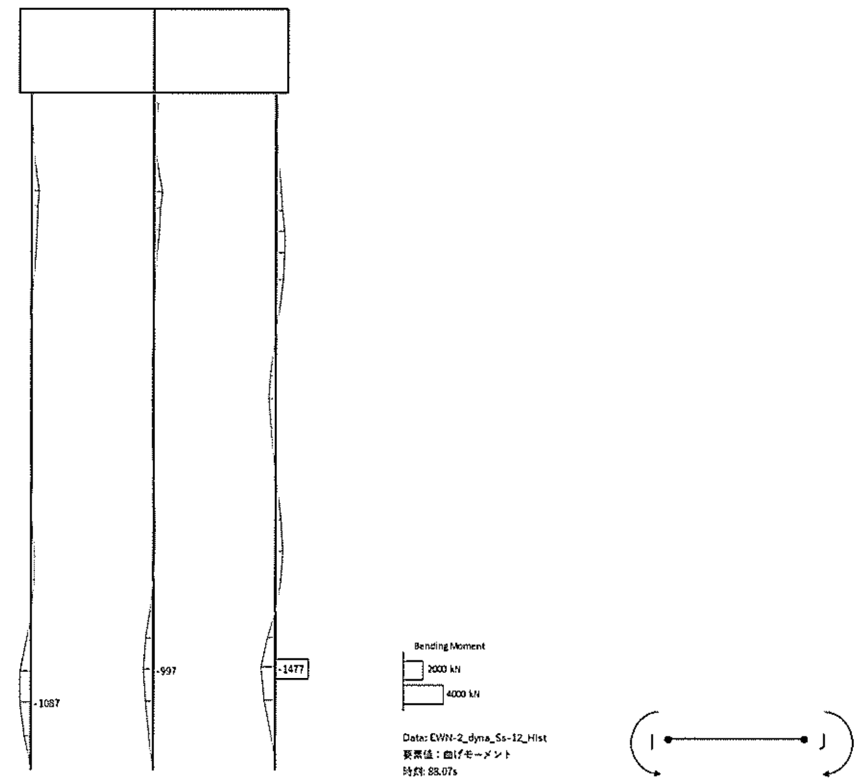


軸力（kN）

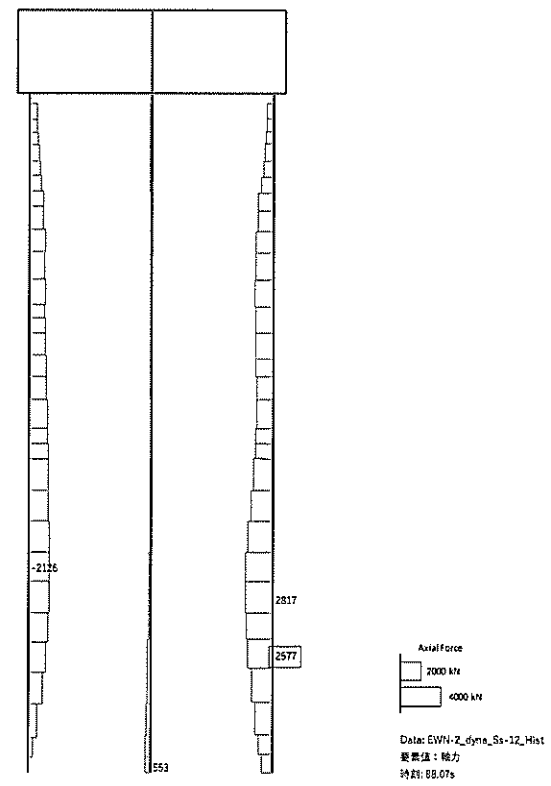


せん断力（kN）

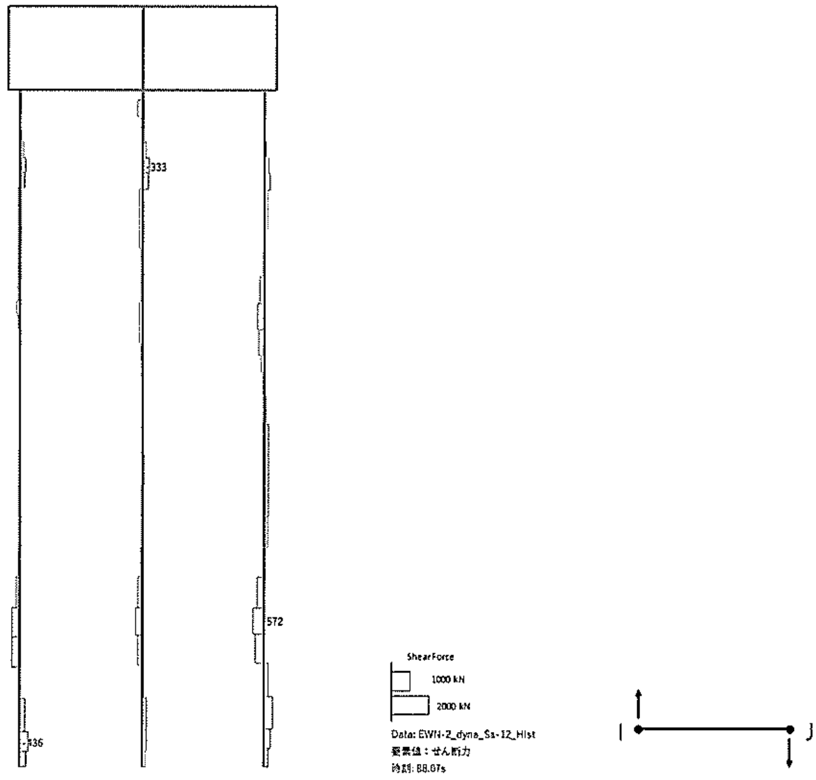
図 18.4－9(5)　Ｓｓ－１１において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝65.02s）



曲げモーメント（kN・m）

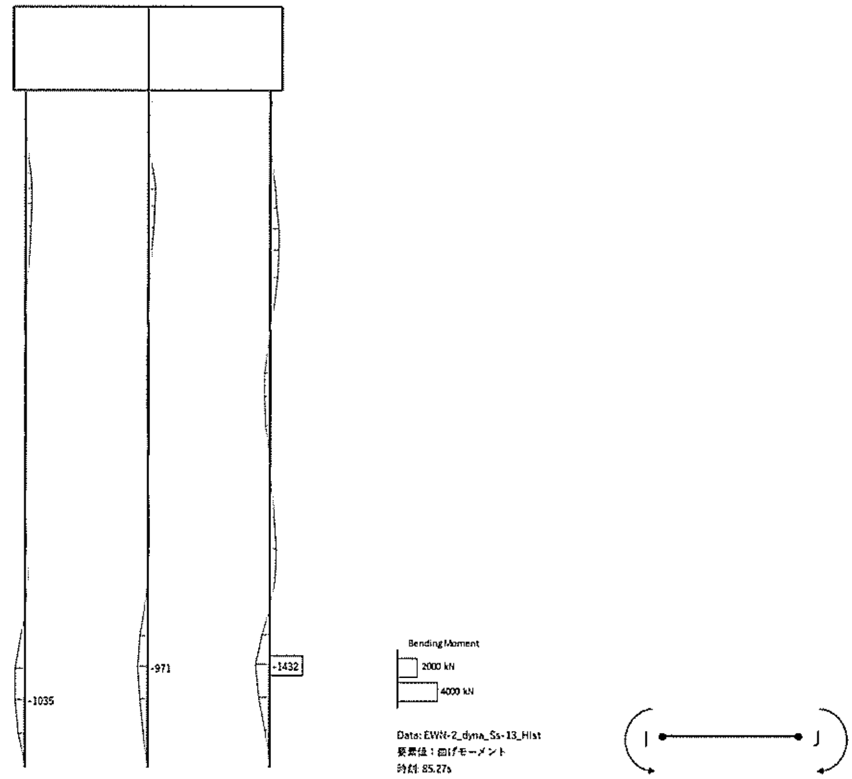


軸力（kN）

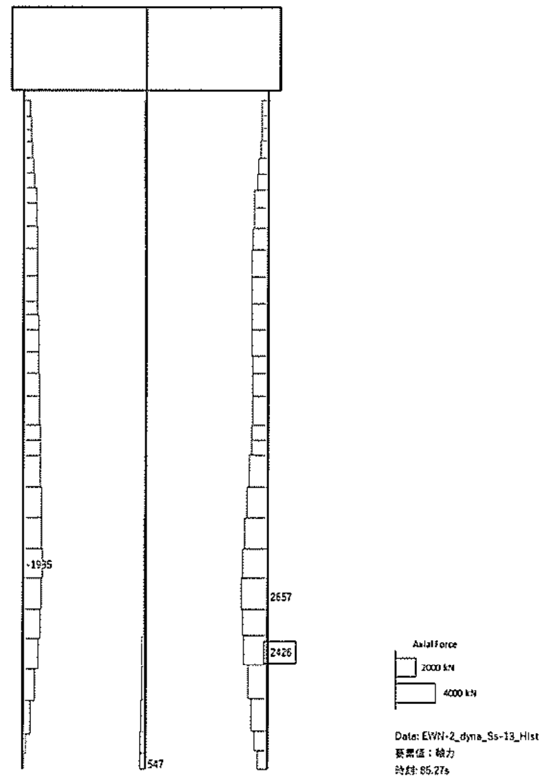


せん断力（kN）

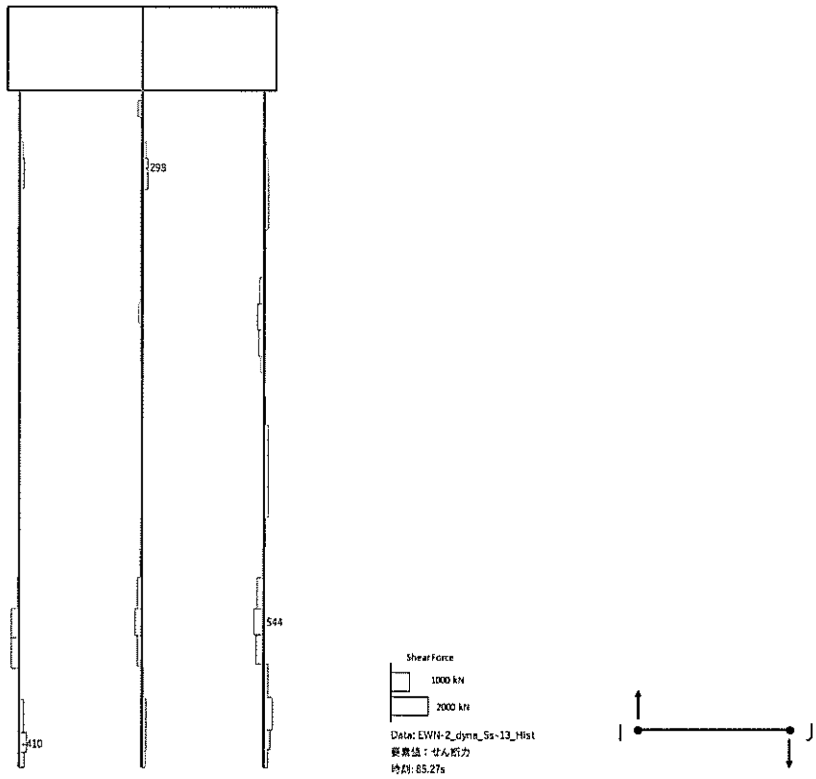
図 18.4－9(6)　Ｓｓ－１２において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝88.07s）



曲げモーメント（kN・m）

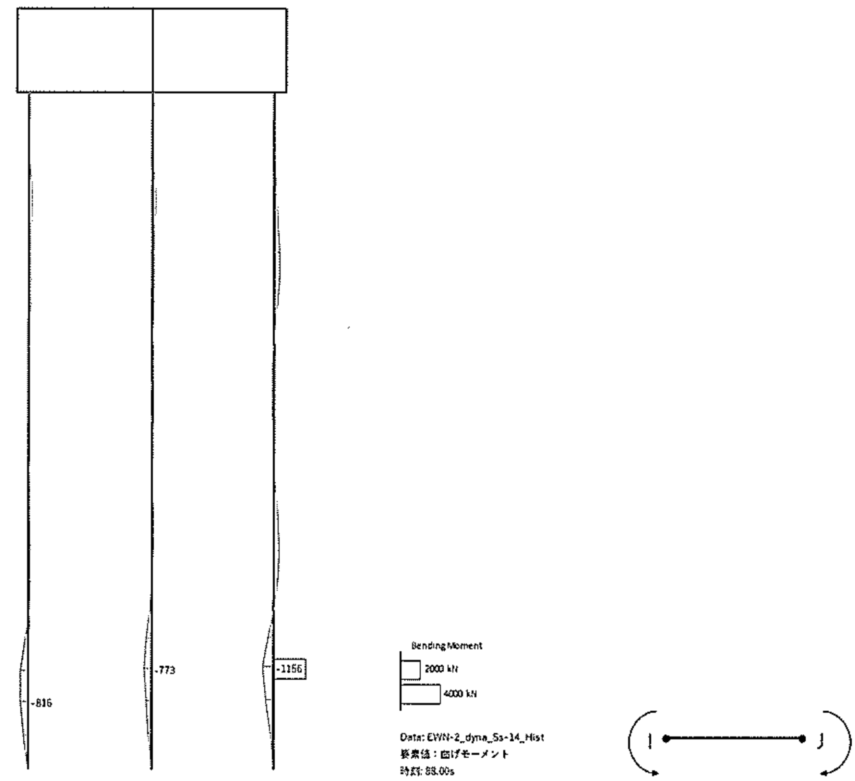


軸力（kN）

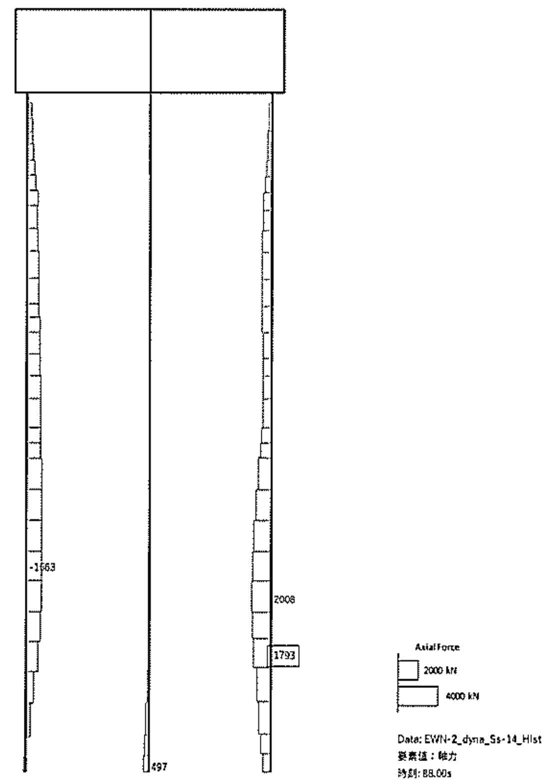


せん断力（kN）

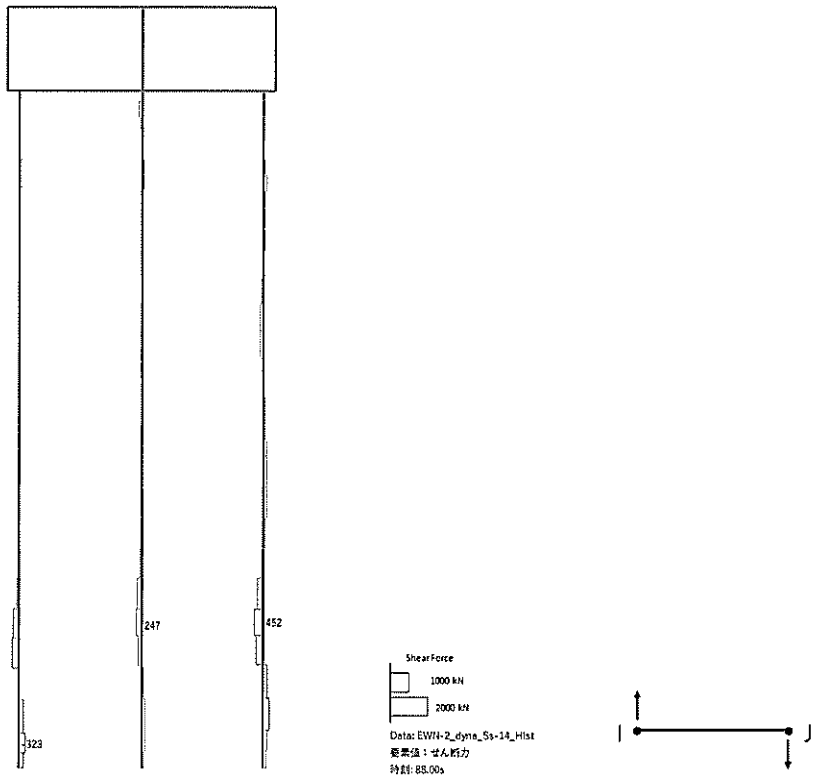
図 18.4−9(7)　Ｓｓ−１３において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝85.27s）



曲げモーメント（kN・m）



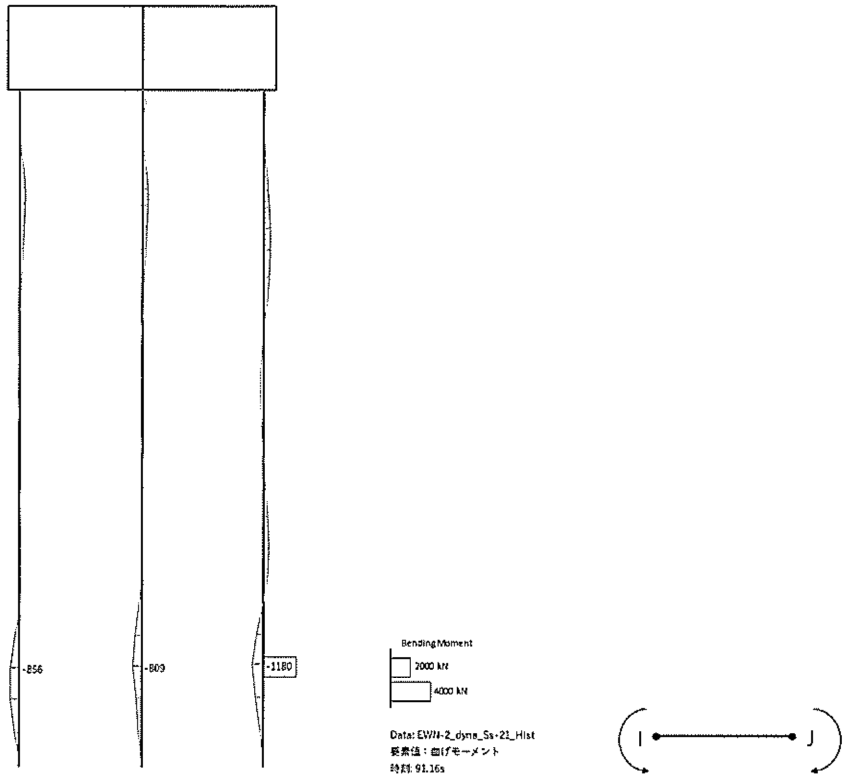
軸力（kN）



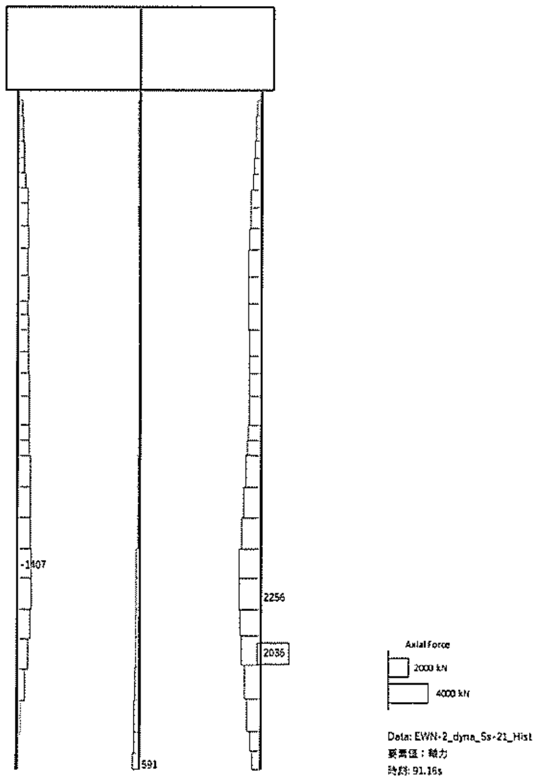
せん断力（kN）

図 18.4－9(8)　Ｓｓ－１４において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

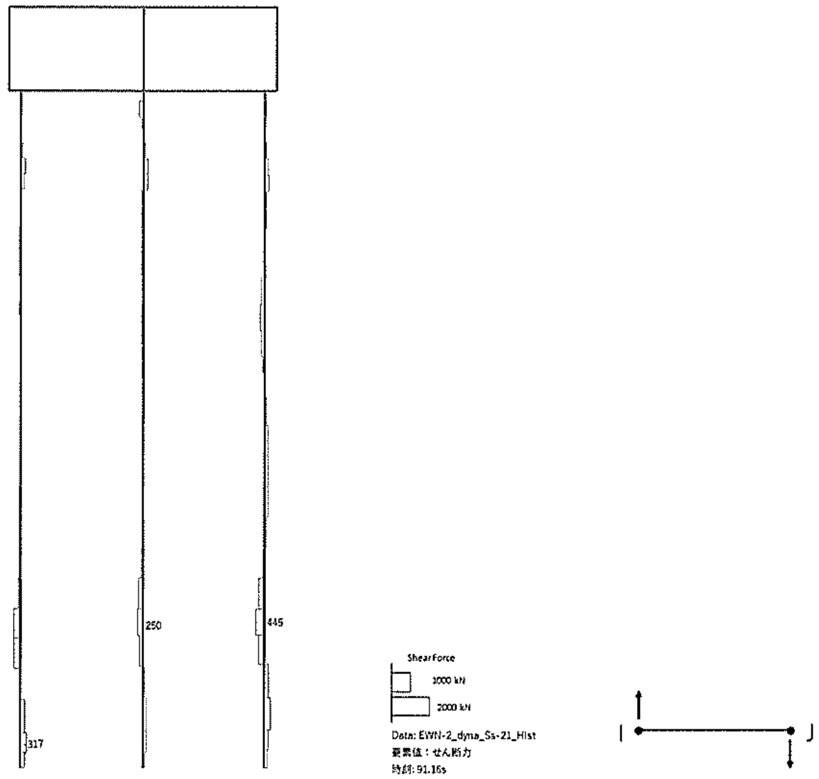
（ｔ＝88.00s）



曲げモーメント（kN・m）



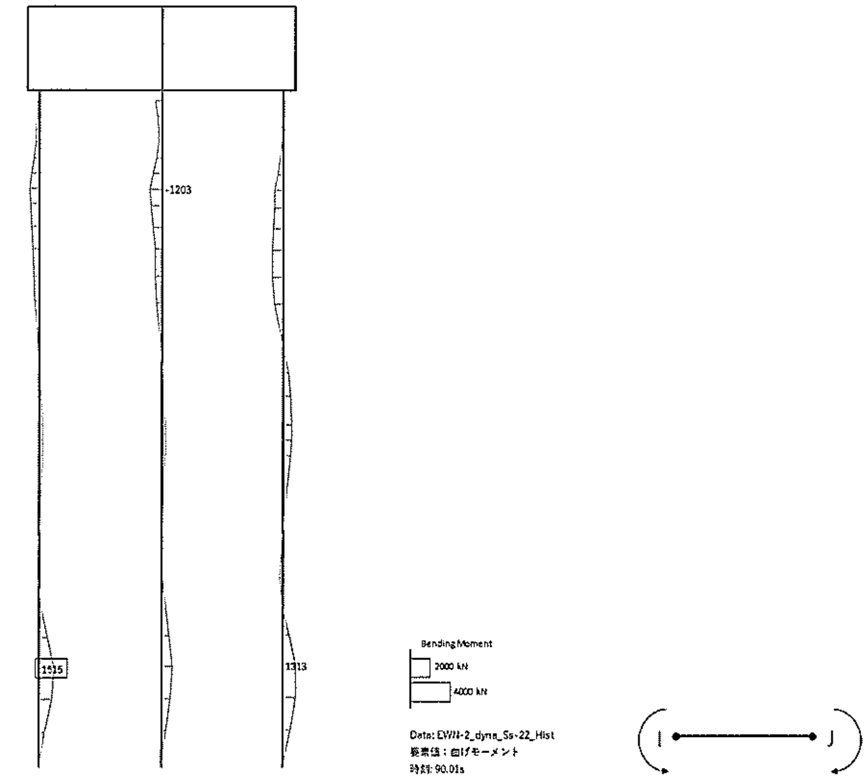
軸力（kN）



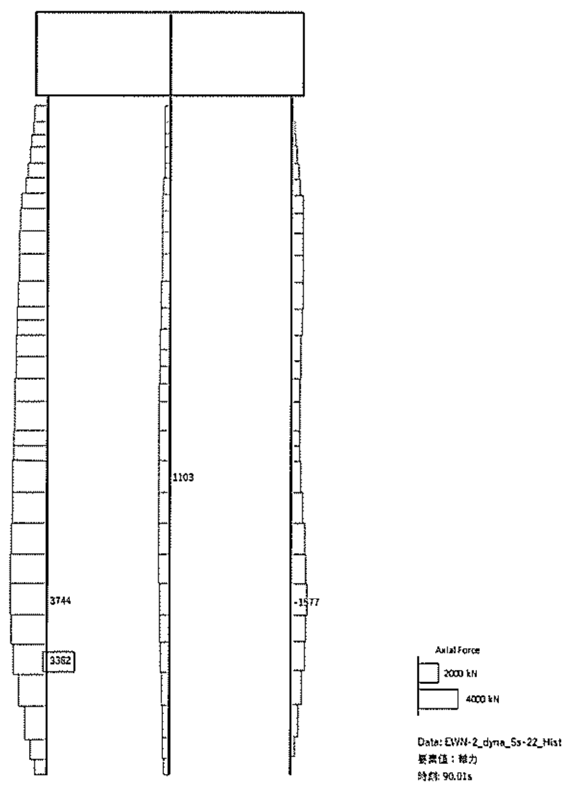
せん断力（kN）

図 18.4−9(9)　Ｓｓ−２１において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布

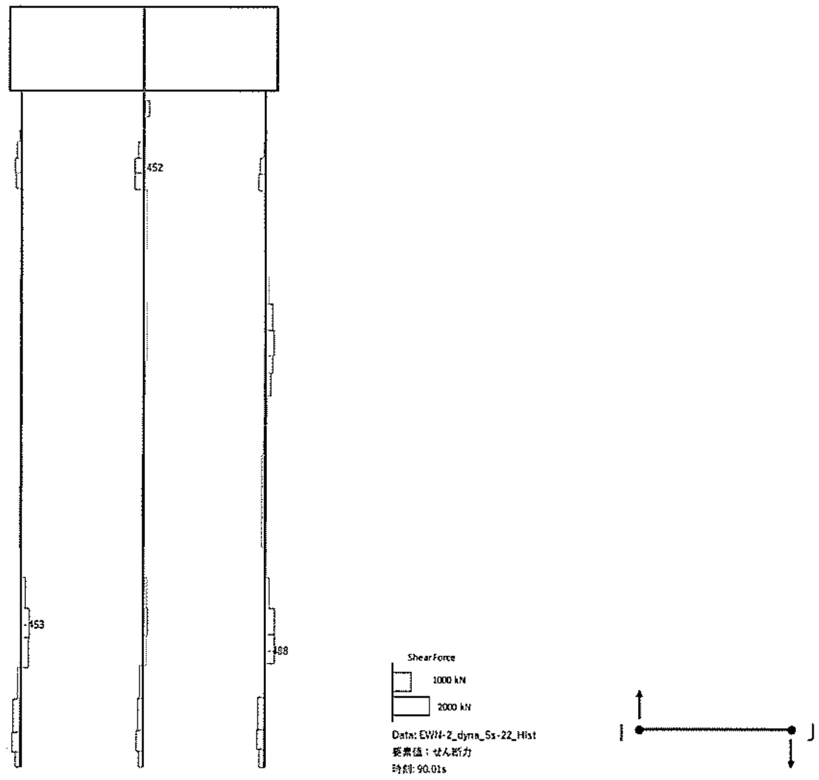
（ｔ＝91.16s）



曲げモーメント（kN・m）

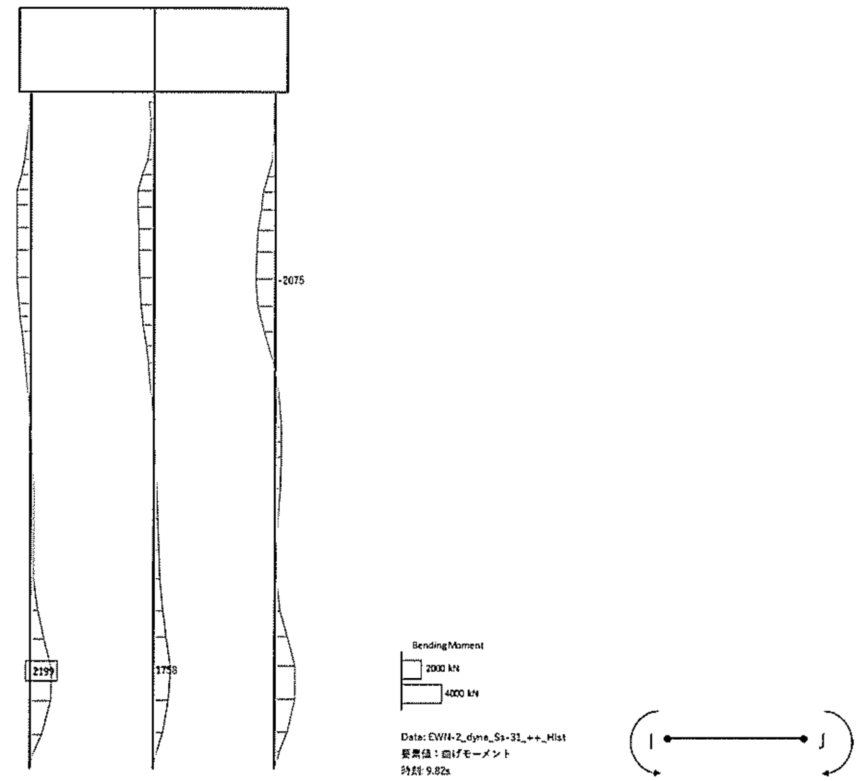


軸力（kN）

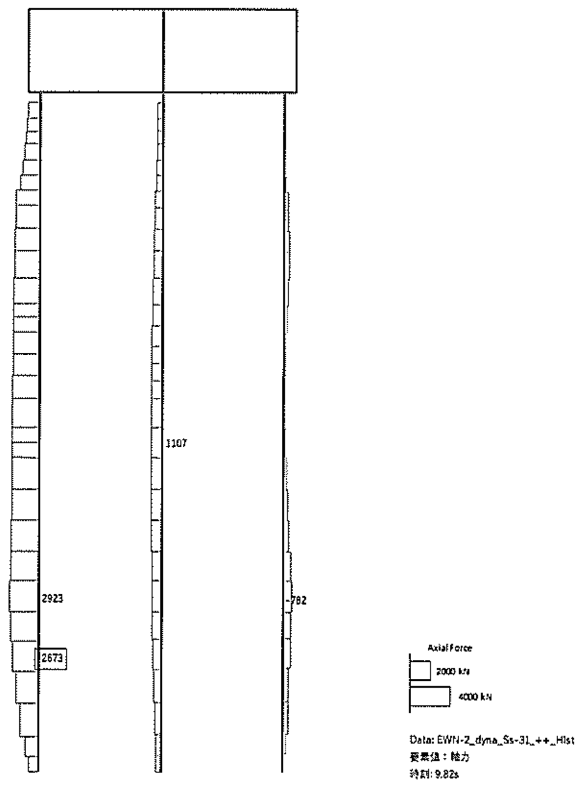


せん断力（kN）

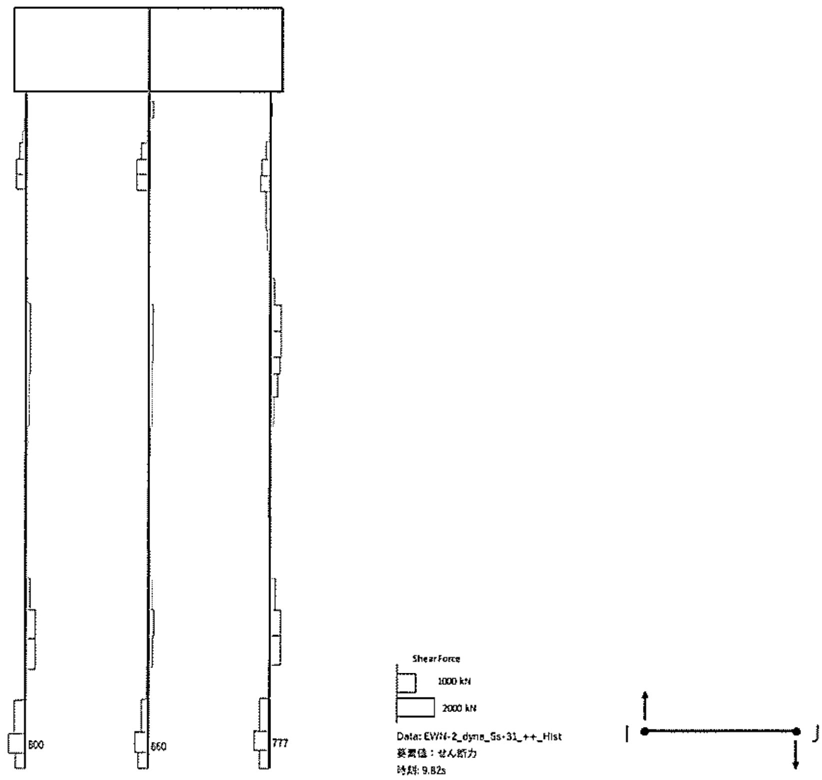
図 18.4−9(10)　S_s−２２において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝90.01s）



曲げモーメント（kN・m）

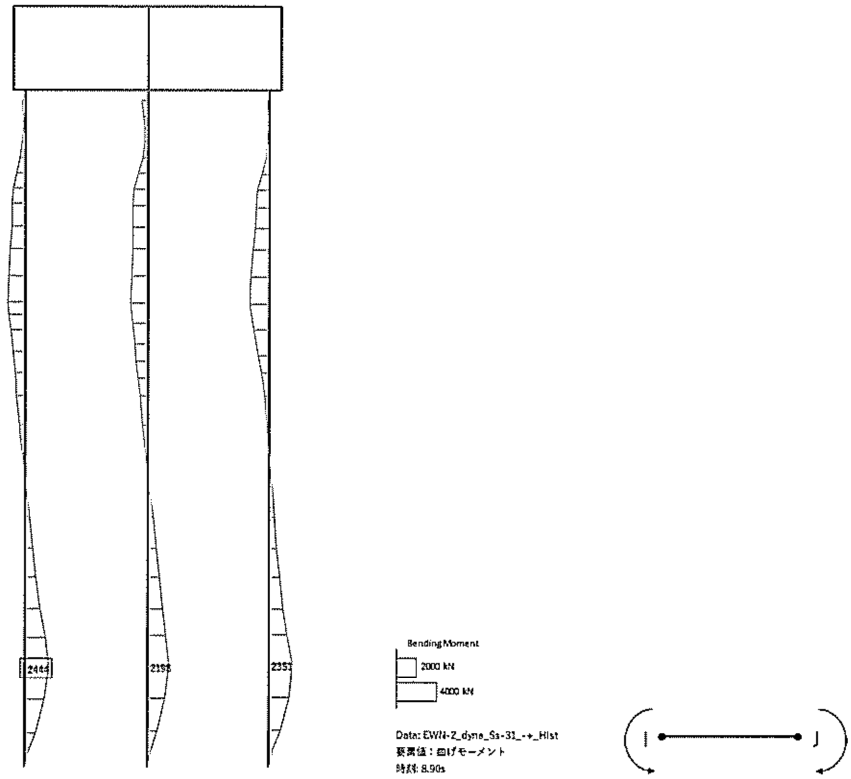


軸力（kN）

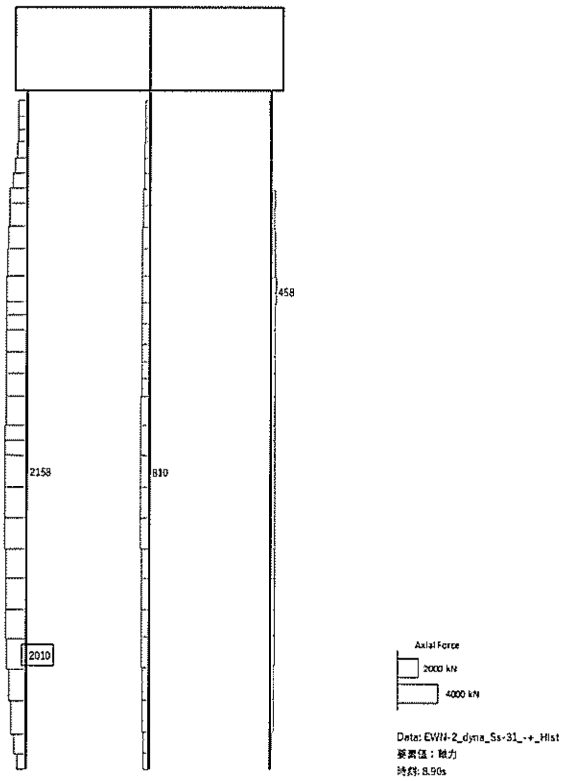


せん断力（kN）

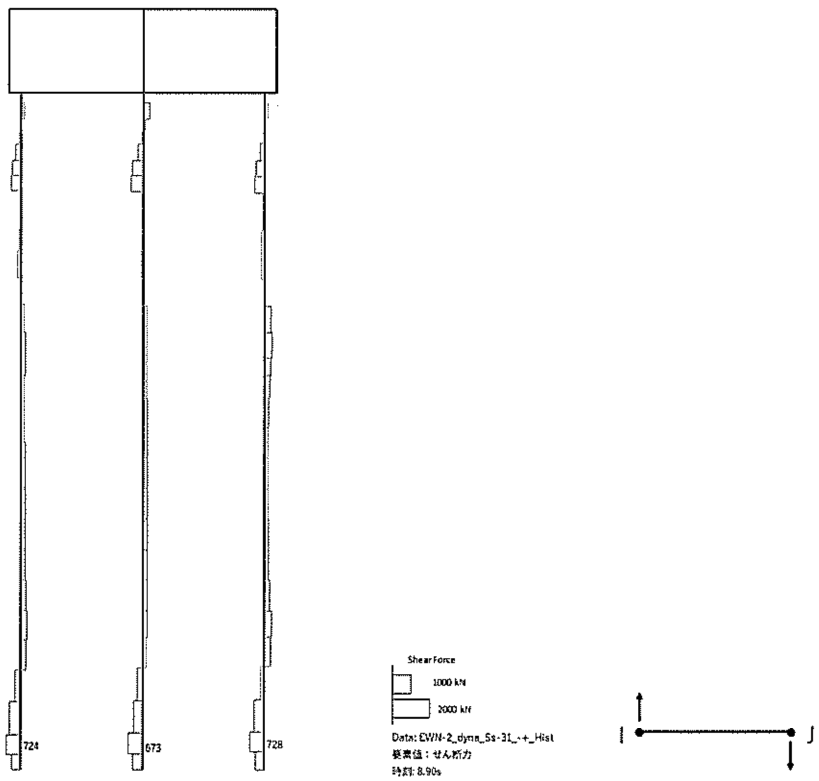
図 18.4－9(11)　Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）において最も厳しい照査値となる時刻の断面力分布
（ｔ＝9.82s）



曲げモーメント（kN・m）



軸力（kN）



せん断力（kN）

図 18.4−9(12)　Ｓｓ−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＝8.90s）

(5)　最大せん断ひずみ分布

①－①断面の最大せん断ひずみ分布図を図 18.4－10 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 18.4－10 (1)　①－①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 18.4−10 (2)　①−①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ−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 18.4－10 (3)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (4)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (5)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (6)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (7)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (8)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (9)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (10)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (11)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10 (12)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－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 18.4－10（13）　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（S_s－Ｄ１（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）

(a) 全体図

(b) 構造物周辺拡大図

図 18.4－10（14）　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－Ｄ１（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）

（a） 全体図

（b） 構造物周辺拡大図

図 18.4－10（15）　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－Ｄ１（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）

(a) 全体図

(b) 構造物周辺拡大図

図 18.4－10 (16)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（S_s－D1（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）

(a) 全体図

(b) 構造物周辺拡大図

図 18.4－10 (17)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－Ｄ１（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 18.4－10 (18)　①－①断面の最大せん断ひずみ分布（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－））
（検討ケース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）

(6)　最大過剰間隙水圧比分布

①－①断面の過剰間隙水圧比の分布図を図 18.4－11 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 18.4－11 (1)　①－①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 18.4－11 (2)　①－①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 18.4－11（3）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（$\mathrm{S_s}$－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 18.4－11（4）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（$\mathrm{S_s}$－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 18.4－11 (5)　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（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 18.4－11 (6)　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（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 18.4－11（7）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（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 18.4－11（8）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（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 18.4－11 (9)　①－①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 18.4－11 (10)　①－①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 18.4－11（11）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（Ｓｓ－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 18.4－11（12）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（Ｓｓ－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 18.4－11（13）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－11（14）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－11（15）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－11（16）　①－①断面の過剰間隙水圧比分布（S_s－Ｄ１（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）

(7)　構造物の最大加速度分布図

①－①断面の最大加速度の分布図を図 18.4－12 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 18.4－12 (1)　①－①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 18.4－12 (2)　①－①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 18.4－12（3）　①－①断面の最大加速度分布（Ｓｓ－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 18.4－12（4）　①－①断面の最大加速度分布（Ｓｓ－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 18.4－12 (5)　①－①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 18.4－12 (6)　①－①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 18.4－12 (7)　①－①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 18.4－12 (8)　①－①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 18.4－12（9） ①－①断面の最大加速度分布（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 18.4－12（10） ①－①断面の最大加速度分布（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 18.4－12（11）　①－①断面の最大加速度分布（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）

図 18.4－12（12）　①－①断面の最大加速度分布（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）

図 18.4－12（13）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－12（14）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－12（15）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－D１（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 18.4－12（16）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－D１（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 18.4－12（17）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－Ｄ１（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 18.4－12（18）　①－①断面の最大加速度分布（S_s－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－））
（検討ケース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）

18.4.2　耐震評価結果

(1)　タンク基礎躯体の曲げ軸力に対する評価結果

表 18.4－10 及び表 18.4－11 にタンク基礎躯体の曲げ軸力に対する照査結果を示す。

可搬型設備用軽油タンク基礎躯体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，可搬型設備用軽油タンク基礎躯体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 18.4－13 に概略配筋図を，表 18.4－12 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 18.4－10 (1)　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Sₛ－D1 (H+, V+)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-768	570	8.1	21.0	0.39
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	535	104	6.8	21.0	0.33
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	737	148	9.4	21.0	0.45
		頂版	13	1000	500	380	4053.6	210	325	7.4	21.0	0.36
①	Sₛ－D1 (H+, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-769	568	8.1	21.0	0.39
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	537	107	6.8	21.0	0.33
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	740	149	9.4	21.0	0.45
		頂版	13	1000	500	380	4053.6	212	328	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。

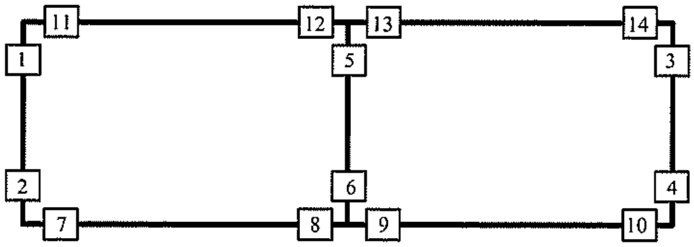


表 18.4－10 (2)　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量(mm²)	曲げモーメント(kN・m)	軸力(kN)	圧縮応力度(N/mm²)	短期許容応力度(N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	Sₛ－D1 (H－, V＋)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-672	483	7.1	21.0	0.34
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-470	89	6.0	21.0	0.29
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-682	161	8.7	21.0	0.42
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	205	-2	7.2	21.0	0.35
①	Sₛ－D1 (H－, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-695	510	7.3	21.0	0.35
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	481	105	6.1	21.0	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-684	157	8.7	21.0	0.42
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	206	-6	7.2	21.0	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。

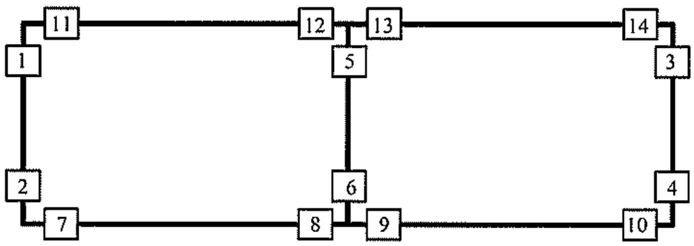


表 18.4－10 (3)　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm^2)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
①	S_s－11	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-398	361	4.2	21.0	0.20
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-317	-22	4.0	21.0	0.20
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	401	155	5.2	21.0	0.25
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	132	129	4.6	21.0	0.22
①	S_s－12	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-387	338	4.1	21.0	0.20
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	343	374	4.5	21.0	0.22
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	427	169	5.5	21.0	0.27
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	142	105	5.0	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。

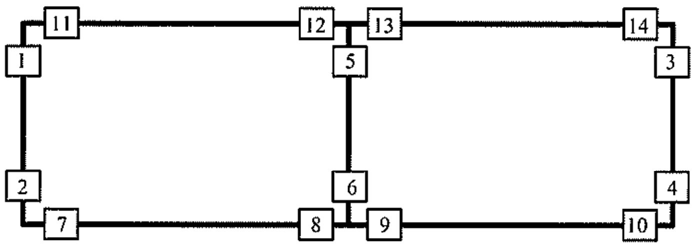


表 18.4－10（4） コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm^2)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	S_s－１３	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-394	397	4.1	21.0	0.20
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	357	394	4.7	21.0	0.23
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	442	179	5.7	21.0	0.28
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	145	103	5.1	21.0	0.25
①	S_s－１４	底版	9	1000	1000	750	4053.6	-286	27	3.1	21.0	0.15
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	277	354	3.6	21.0	0.18
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	339	179	4.4	21.0	0.21
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	124	104	4.4	21.0	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。

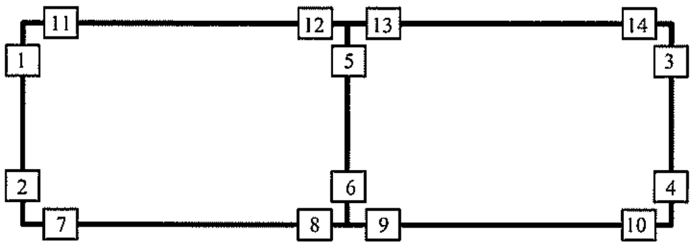


表 18.4－10（5）　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量(mm²)	曲げモーメント(kN・m)	軸力(kN)	圧縮応力度(N/mm²)	短期許容応力度(N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	Ｓｓ－２１	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-400	363	4.2	21.0	0.20
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	319	346	4.2	21.0	0.20
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	419	151	5.4	21.0	0.26
		頂版	13	1000	500	380	4053.6	132	185	4.7	21.0	0.23
①	Ｓｓ－２２	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-501	426	5.3	21.0	0.26
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	380	254	4.9	21.0	0.24
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	512	162	6.5	21.0	0.31
		頂版	13	1000	500	380	4053.6	162	179	5.7	21.0	0.28

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。

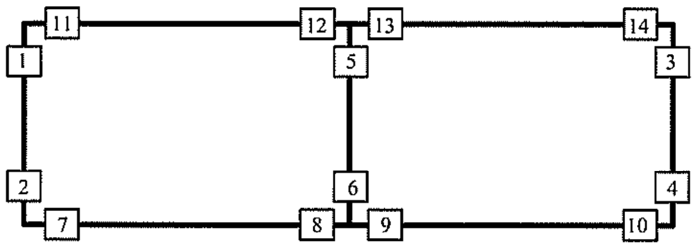


表 18.4－10（6）　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Ｓₛ－３１ (Ｈ＋，Ｖ＋)	底版	9	1000	1000	750	4053.6	-576	126	6.2	21.0	0.30
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-449	-45	5.6	21.0	0.27
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-639	147	8.1	21.0	0.39
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	182	2	6.4	21.0	0.31
①	Ｓₛ－３１ (Ｈ－，Ｖ＋)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-586	515	6.1	21.0	0.30
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	492	397	6.4	21.0	0.31
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	676	142	8.6	21.0	0.41
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	193	106	6.8	21.0	0.33

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。

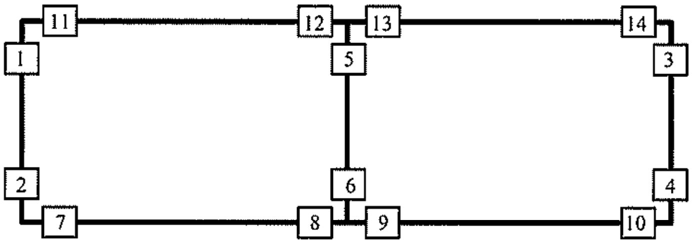


表 18.4－10（7）　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量(mm^2)	曲げモーメント(kN・m)	軸力(kN)	圧縮応力度(N/mm^2)	短期許容応力度(N/mm^2)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
②	Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-670	537	7.0	21.0	0.34
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	482	160	6.2	21.0	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	616	150	7.8	21.0	0.38
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	179	82	6.3	21.0	0.30
③	Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-744	557	7.8	21.0	0.38
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	528	135	6.7	21.0	0.32
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	700	147	8.9	21.0	0.43
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	201	138	7.1	21.0	0.34

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。

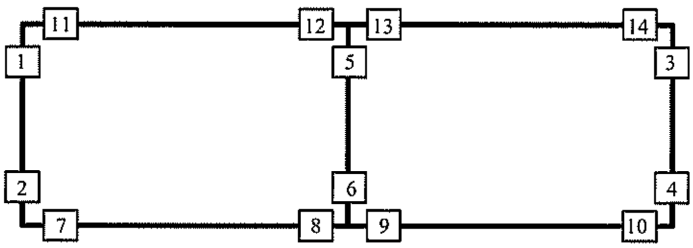


表 18.4－10 (8)　　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量(mm²)	曲げモーメント(kN・m)	軸力(kN)	圧縮応力度(N/mm²)	短期許容応力度(N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
④	Sₛ－D１(H＋, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-784	557	8.3	21.0	0.40
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	503	-38	6.3	21.0	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	760	154	9.7	21.0	0.47
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	247	-15	8.7	21.0	0.42
④	Sₛ－D１(H－, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-802	612	8.4	21.0	0.40
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	497	-37	6.2	21.0	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	834	140	10.6	21.0	0.51
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	243	18	8.5	21.0	0.41

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。

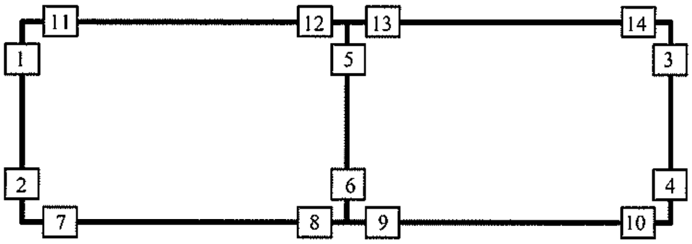


表 18.4－10 (9)　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	圧縮応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
⑤	S_s－D1 (H+, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-595	518	6.2	21.0	0.30
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	441	225	5.7	21.0	0.28
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	618	144	7.9	21.0	0.38
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	181	115	6.4	21.0	0.31
⑥	S_s－D1 (H+, V－)	底版	10	1000	1000	750	4053.6	-521	513	5.4	21.0	0.26
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	401	295	5.2	21.0	0.25
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	510	145	6.5	21.0	0.31
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	153	129	5.4	21.0	0.26

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。

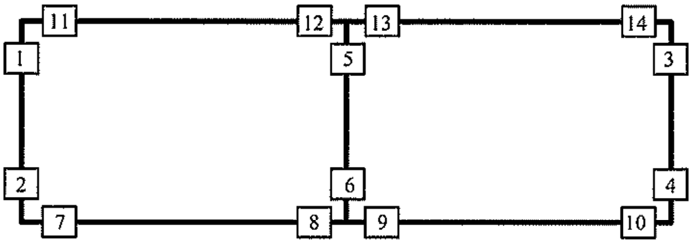


表 18.4－11（1）　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量(mm²)	曲げモーメント(kN・m)	軸力(kN)	引張応力度(N/mm²)	短期許容応力度(N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	S_s－D1（H＋，V＋）	底版	10	1000	1000	880	4053.6	631	-360	239	435	0.55
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	535	99	209	435	0.49
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	737	142	286	435	0.66
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	206	71	151	435	0.35
①	S_s－D1（H＋，V－）	底版	10	1000	1000	880	4053.6	621	-342	234	435	0.54
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	537	102	209	435	0.49
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	740	143	288	435	0.67
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	207	73	151	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。

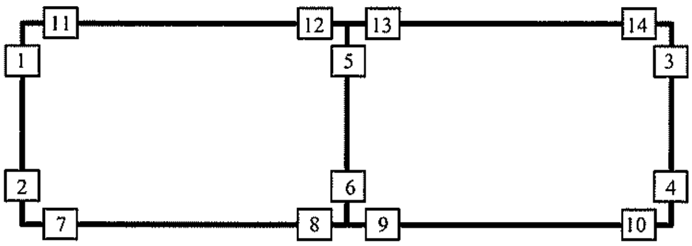


表 18.4－11 (2)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	S_s－D1 (H－, V＋)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	708	-385	266	435	0.62
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-470	84	184	435	0.43
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-682	155	262	435	0.61
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	174	-208	162	435	0.38
①	S_s－D1 (H－, V－)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	713	-385	268	435	0.62
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	481	101	186	435	0.43
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-684	151	264	435	0.61
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	171	-228	162	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。

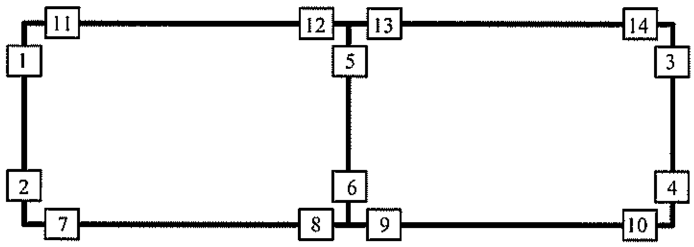


表 18.4－11 (3)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm^2)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
①	S_s－１１	底版	10	1000	1000	880	4053.6	414	−242	158	435	0.37
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	−317	−32	134	435	0.31
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	401	149	148	435	0.35
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	117	−113	105	435	0.25
①	S_s－１２	底版	10	1000	1000	880	4053.6	362	−186	135	435	0.32
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	343	324	104	435	0.24
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	427	162	157	435	0.37
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	142	104	96	435	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。

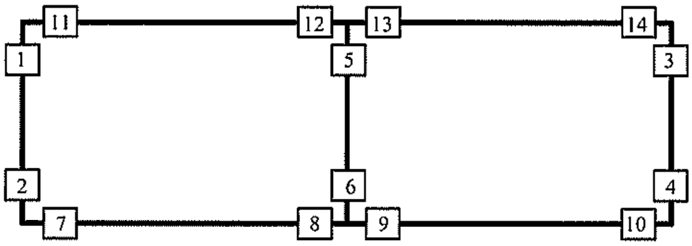


表 18.4－11 (4)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	Sₛ－１３	底版	10	1000	1000	880	4053.6	343	-178	128	435	0.30
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	357	340	107	435	0.25
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	441	166	162	435	0.38
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	145	103	99	435	0.23
①	Sₛ－１４	底版	10	1000	1000	880	4053.6	331	-189	125	435	0.29
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-245	16	99	435	0.23
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	339	172	119	435	0.28
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	101	-60	86	435	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。

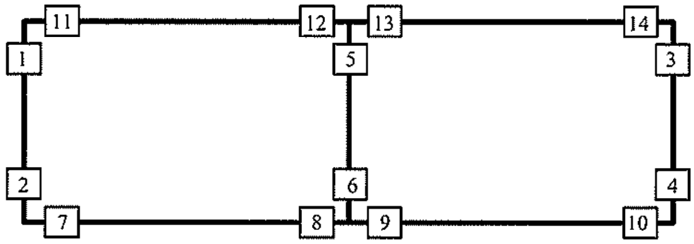


表 18.4－11 (5)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
①	Sｓ－２１	底版	10	1000	1000	880	4053.6	395	-203	147	435	0.34
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-299	-39	128	435	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	419	145	155	435	0.36
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	119	-76	102	435	0.24
①	Sｓ－２２	底版	7	1000	1000	880	4053.6	462	-195	167	435	0.39
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	353	139	129	435	0.30
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	512	156	192	435	0.45
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	146	12	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。

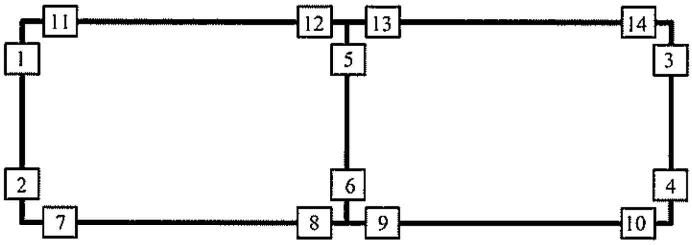


表 18.4－11 (6)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Sₛ－31 (H+, V+)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	603	-376	232	435	0.54
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	-448	-56	192	435	0.45
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	-639	141	246	435	0.57
		頂版	14	1000	500	380	4053.6	166	-168	150	435	0.35
①	Sₛ－31 (H－, V+)	底版	7	1000	1000	880	4053.6	531	-213	191	435	0.44
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	492	337	163	435	0.38
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	676	136	262	435	0.61
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	192	88	137	435	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。

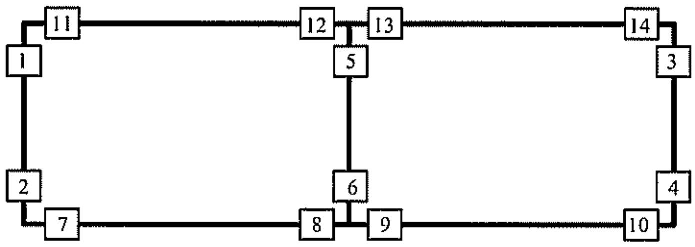


表 18.4－11 (7)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
②	Ｓｓ－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	554	-340	213	435	0.49
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	482	147	181	435	0.42
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	616	145	236	435	0.55
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	179	82	128	435	0.30
③	Ｓｓ－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	586	-304	219	435	0.51
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	528	128	202	435	0.47
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	700	141	272	435	0.63
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	200	85	144	435	0.34

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。

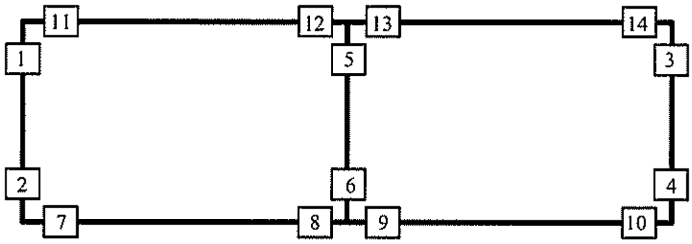


表 18.4－11 (8)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm)			引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
				部材幅	部材高	有効高						
④	Ｓｓ－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	底版	8	1000	1000	880	4053.6	869	12	272	435	0.63
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	502	-47	213	435	0.49
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	760	148	295	435	0.68
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	247	-16	194	435	0.45
④	Ｓｓ－Ｄ１ (Ｈ－，Ｖ－)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	716	-364	266	435	0.62
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	497	-47	210	435	0.49
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	834	135	328	435	0.76
		頂版	12	1000	500	380	4053.6	243	18	186	435	0.43

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。

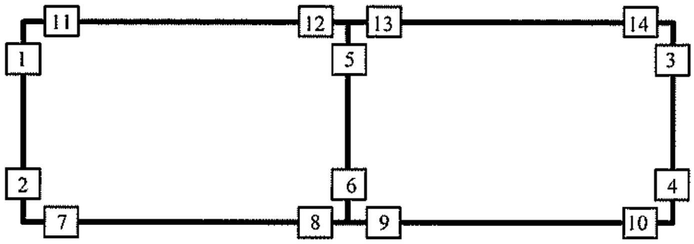


表 18.4−11 (9)　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置		断面形状(mm) 部材幅	部材高	有効高	引張鉄筋量 (mm²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	引張応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
⑤	S ₛ−D 1 (H+, V−)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	428	−267	165	435	0.38
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	441	196	158	435	0.37
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	618	138	238	435	0.55
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	181	115	126	435	0.29
⑥	S ₛ−D 1 (H+, V−)	底版	10	1000	1000	880	4053.6	385	−255	150	435	0.35
		側壁	4	1000	800	680	4053.6	401	260	134	435	0.31
		隔壁	6	1000	800	680	4053.6	510	139	193	435	0.45
		頂版	11	1000	500	380	4053.6	153	124	103	435	0.24

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。

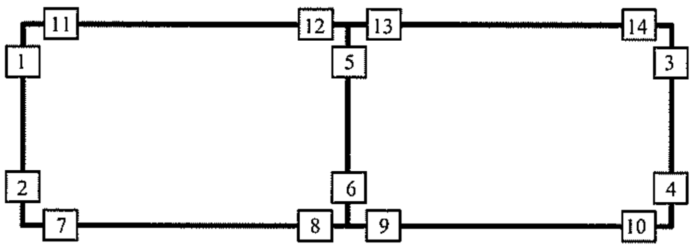


図 18.4－13　概略配筋図

表 18.4－12　断面諸元一覧表（曲げ軸力に対する評価）

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^2/m)
底版(上引張)	1000	1000	120	880	SD490	D25	1	125	4053.6
底版(下引張)	1000	1000	250	750	SD490	D25	1	125	4053.6
側壁	1000	800	120	680	SD490	D25	1	125	4053.6
隔壁	1000	800	120	680	SD490	D25	1	125	4053.6
頂版	1000	500	120	380	SD490	D25	1	125	4053.6

(2)　タンク基礎躯体のせん断力に対する評価結果

表 18.4－13 にタンク基礎躯体のせん断力に対する照査結果を示す。

可搬型設備用軽油タンク基礎躯体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_{ca}）と，斜め引張鉄筋の許容せん断力（V_{sa}）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，可搬型設備用軽油タンク基礎躯体の各部材の発生せん断力は，許容限界以下であることを確認した。

図 18.4－14 に概略配筋図を，表 18.4－14 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 18.4－13（1）　せん断力に対する照査結果

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	10	1000	1000	750	D16	334	890	0.38
		側壁	4	1000	800	680	D16	-469	807	0.59
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-337	807	0.42
		頂版	11	1000	500	380	D16	96	451	0.22
①	S_s－D1（H+，V－）	底版	10	1000	1000	750	D16	344	890	0.39
		側壁	4	1000	800	680	D16	-471	807	0.59
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-339	807	0.43
		頂版	11	1000	500	380	D16	96	451	0.22

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。

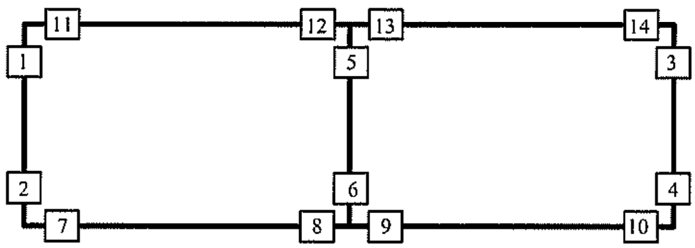


表 18.4－13（2）　せん断力に対する照査結果

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	Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋）	底版	7	1000	1000	750	D16	-292	890	0.33
		側壁	4	1000	800	680	D16	-418	807	0.52
		隔壁	6	1000	800	680	D16	318	807	0.40
		頂版	12	1000	500	380	D16	-93	451	0.21
①	Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－）	底版	7	1000	1000	750	D16	-303	890	0.35
		側壁	4	1000	800	680	D16	-440	807	0.55
		隔壁	6	1000	800	680	D16	320	807	0.40
		頂版	13	1000	500	380	D16	97	451	0.22

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。

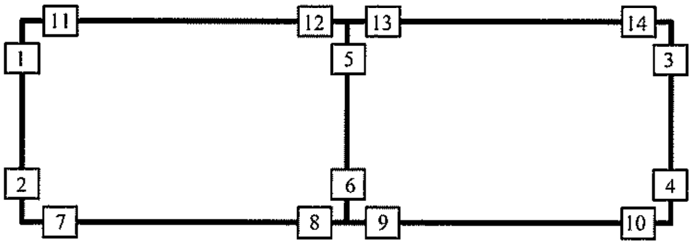


表 18.4－13 (3)　せん断力に対する照査結果

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－11	底版	8	1000	1000	750	D16	170	890	0.20
		側壁	4	1000	800	680	D16	-279	807	0.35
		隔壁	6	1000	800	680	D16	199	807	0.25
		頂版	11	1000	500	380	D16	73	451	0.17
①	S_s－12	底版	10	1000	1000	750	D16	169	890	0.19
		側壁	4	1000	800	680	D16	-310	807	0.39
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-209	807	0.26
		頂版	11	1000	500	380	D16	76	451	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。

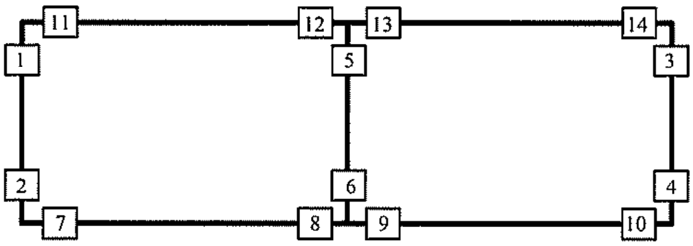


表 18.4－13（4）　せん断力に対する照査結果

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-13	底版	9	1000	1000	750	D16	-165	890	0.19
		側壁	4	1000	800	680	D16	-321	807	0.40
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-217	807	0.27
		頂版	11	1000	500	380	D16	78	451	0.18
①	S_s-14	底版	10	1000	1000	880	D16	-164	1045	0.16
		側壁	4	1000	800	680	D16	-259	807	0.33
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-172	807	0.22
		頂版	11	1000	500	380	D16	70	451	0.16

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。

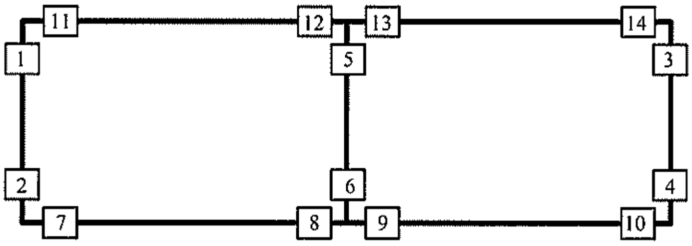


表 18.4－13（5）　せん断力に対する照査結果

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－２１	底版	10	1000	1000	880	D16	-211	1045	0.21
		側壁	4	1000	800	680	D16	-293	807	0.37
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-199	807	0.25
		頂版	11	1000	500	380	D16	72	451	0.16
①	S_s－２２	底版	10	1000	1000	750	D16	220	890	0.25
		側壁	4	1000	800	680	D16	-326	807	0.41
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-240	807	0.30
		頂版	13	1000	500	380	D16	79	451	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。

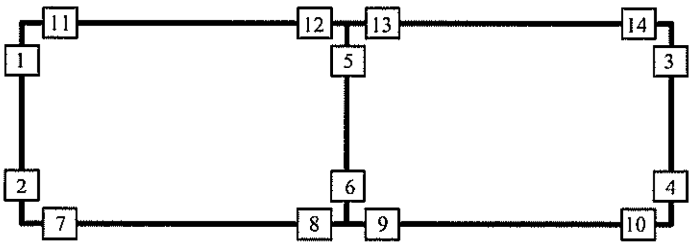


表 18.4－13 (6)　せん断力に対する照査結果

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	Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）	底版	9	1000	1000	750	D16	-299	890	0.34
		側壁	4	1000	800	680	D16	366	807	0.46
		隔壁	6	1000	800	680	D16	318	807	0.40
		頂版	12	1000	500	380	D16	-84	451	0.19
①	Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋）	底版	9	1000	1000	880	D16	300	1045	0.29
		側壁	4	1000	800	680	D16	-426	807	0.53
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-331	807	0.42
		頂版	11	1000	500	380	D16	90	451	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。

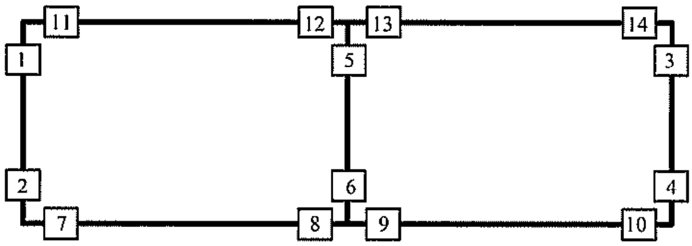


表 18.4－13 (7)　せん断力に対する照査結果

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$_{s}$－Ｄ１ (Ｈ＋, Ｖ－)	底版	10	1000	1000	750	D16	301	890	0.34
		側壁	4	1000	800	680	D16	-422	807	0.53
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-289	807	0.36
		頂版	11	1000	500	380	D16	86	451	0.20
③	Ｓ$_{s}$－Ｄ１ (Ｈ＋, Ｖ－)	底版	10	1000	1000	750	D16	327	890	0.37
		側壁	4	1000	800	680	D16	-466	807	0.58
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-323	807	0.41
		頂版	11	1000	500	380	D16	93	451	0.21

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。

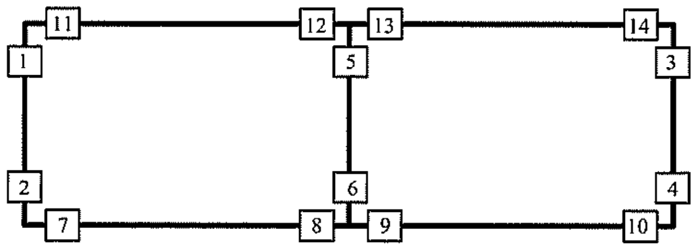


表 18.4－13（8）　せん断力に対する照査結果

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－D１（H＋，V－）	底版	7	1000	1000	750	D16	-377	890	0.43
		側壁	4	1000	800	680	D16	-472	807	0.59
		隔壁	6	1000	800	680	D16	349	807	0.44
		頂版	12	1000	500	380	D16	-110	451	0.25
④	S_s－D１（H－，V－）	底版	8	1000	1000	750	D16	376	890	0.43
		側壁	4	1000	800	680	D16	-471	807	0.59
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-386	807	0.48
		頂版	11	1000	500	380	D16	109	451	0.25

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。

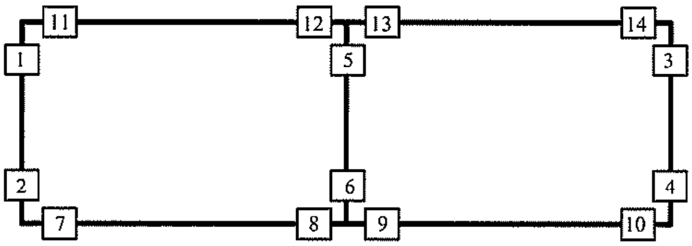


表 18.4－13 (9)　せん断力に対する照査結果

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	Ｓｓ－Ｄ１(Ｈ＋，Ｖ－)	底版	10	1000	1000	750	D16	266	890	0.30
		側壁	4	1000	800	680	D16	-405	807	0.51
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-311	807	0.39
		頂版	11	1000	500	380	D16	85	451	0.19
⑥	Ｓｓ－Ｄ１(Ｈ＋，Ｖ－)	底版	10	1000	1000	750	D16	236	890	0.27
		側壁	4	1000	800	680	D16	-383	807	0.48
		隔壁	6	1000	800	680	D16	-268	807	0.34
		頂版	11	1000	500	380	D16	76	451	0.17

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。

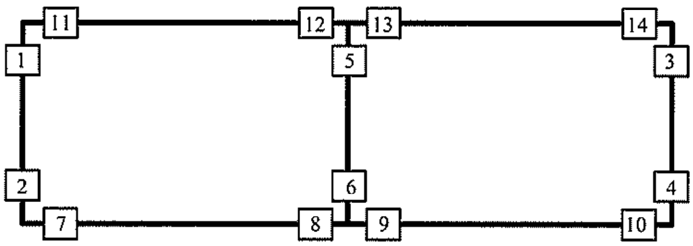


図 18.4－14　概略配筋図

表 18.4－14　断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

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^2/m)
底版(上引張)	1000	1000	120	880	SD490	D16	250	250	794.4
底版(下引張)	1000	1000	250	750	SD490	D16	250	250	794.4
側壁	1000	800	120	680	SD490	D16	250	250	794.4
隔壁	1000	800	120	680	SD490	D16	250	250	794.4
頂版	1000	500	120	380	SD490	D16	250	250	794.4

(3)　鋼管杭の曲げ軸力に対する評価結果

表 18.4－15 に鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果を示す。

鋼管杭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応力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，鋼管杭の発生応力は，許容限界以下であることを確認した。

表 18.4－15 (1)　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－D1 (H＋，V＋)	左	-2534	3743	125.4	382.5	0.33
		中	-2828	888	111.9	382.5	0.30
		右	-2313	3265	113.1	382.5	0.30
①	S_s－D1 (H＋，V－)	左	-2604	3787	128.3	382.5	0.34
		中	-2936	872	115.7	382.5	0.31
		右	-2349	3428	115.8	382.5	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。

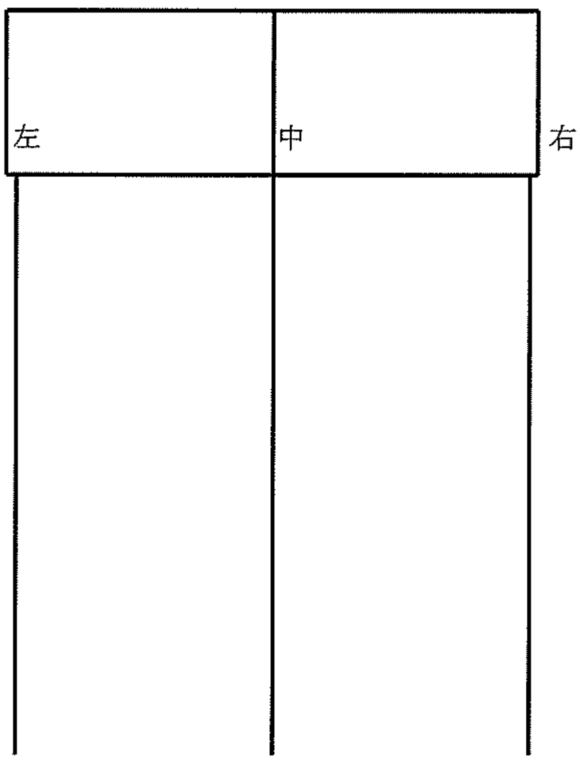


表 18.4－15 (2)　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－D1 (H－, V＋)	左	2280	3586	114.6	382.5	0.30
		中	-2502	1143	102.0	382.5	0.27
		右	-2406	3021	114.5	382.5	0.30
①	S_s－D1 (H－, V－)	左	2224	4119	117.1	382.5	0.31
		中	2687	141	100.3	382.5	0.27
		右	-2605	3575	126.5	382.5	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。

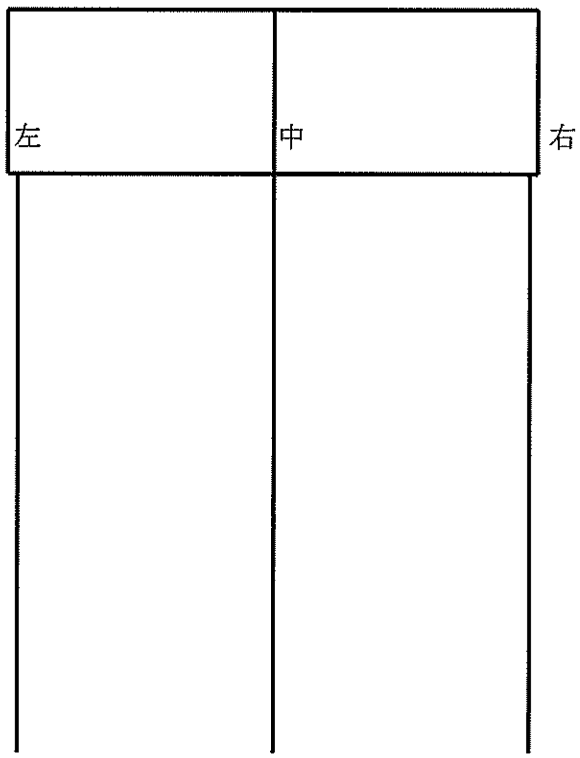


表 18.4－15 (3)　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
①	S_s－１１	左	1083	2351	60.0	382.5	0.16
		中	-1036	319	41.0	382.5	0.11
		右	-990	-1336	-47.9	-382.5	0.13
①	S_s－１２	左	1274	3111	73.5	382.5	0.20
		中	-1185	429	47.4	382.5	0.13
		右	-1477	2577	76.4	382.5	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。

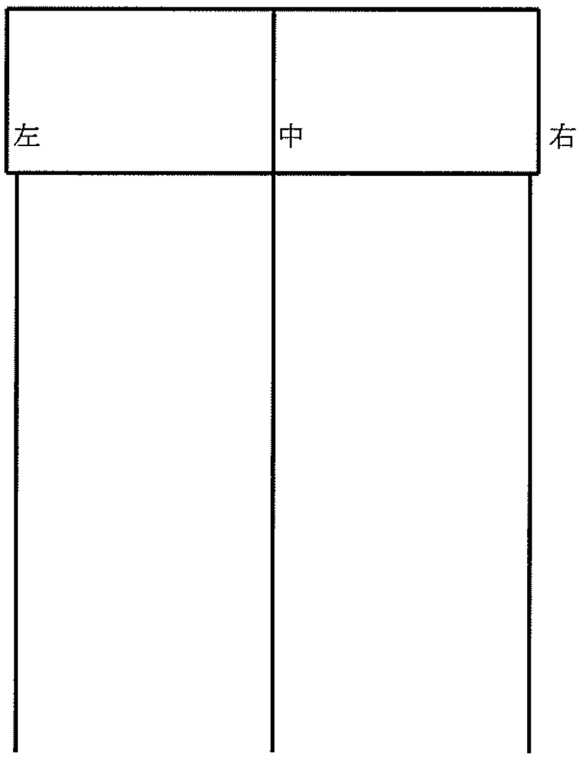


表 18.4－15 (4)　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－１３	左	1083	2763	63.5	382.5	0.17
		中	-991	300	39.1	382.5	0.11
		右	-1432	2426	73.5	382.5	0.20
①	S_s－１４	左	826	1884	46.5	382.5	0.13
		中	560	1108	30.1	382.5	0.08
		右	-1156	1793	57.9	382.5	0.16

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。

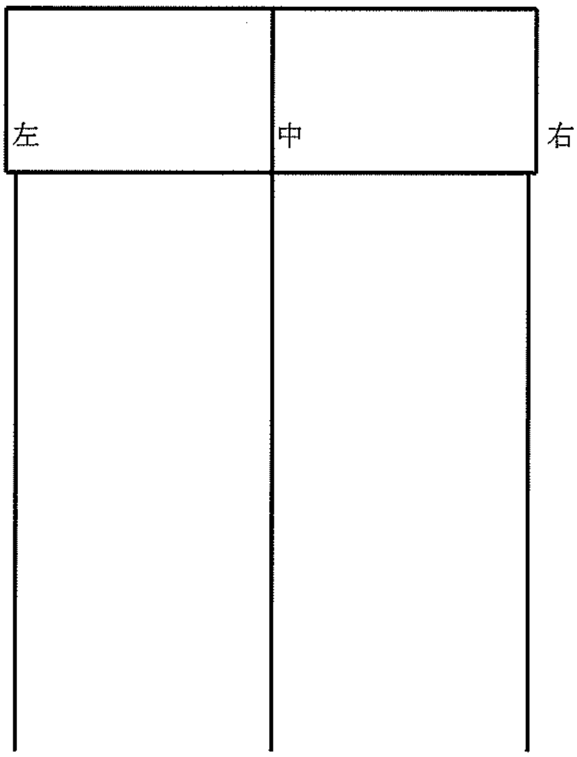


表 18.4－15（5）　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－２１	左	911	1796	48.9	382.5	0.13
		中	-986	424	40.0	382.5	0.11
		右	-1180	2036	60.9	382.5	0.16
①	S_s－２２	左	1515	3382	84.7	382.5	0.23
		中	-1555	675	63.1	382.5	0.17
		右	1349	-1347	-61.2	-382.5	0.16

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。

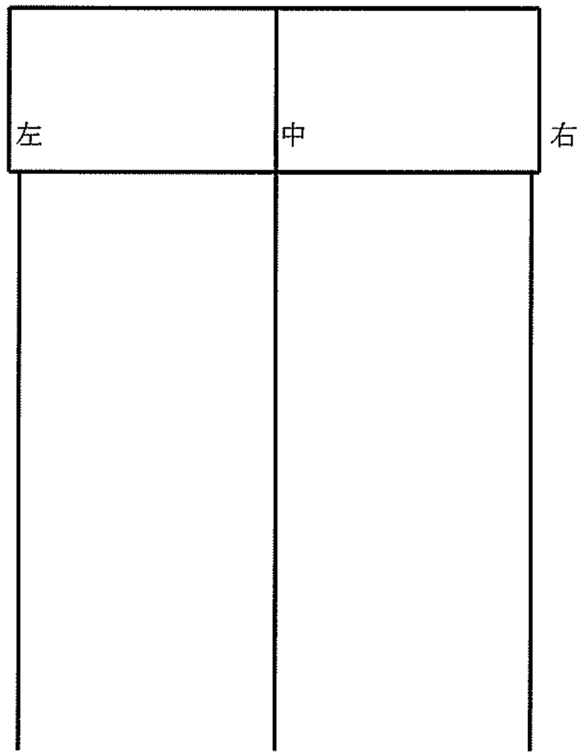


表 18.4－15（6）　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討 ケース	地震動	評価 位置	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生 応力度 (N/mm²)	短期許容 応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－３１ （Ｈ＋，Ｖ＋）	左	2199	2673	103.9	382.5	0.28
		中	-2032	1040	83.8	382.5	0.22
		右	-2336	1933	102.6	382.5	0.27
①	S_s－３１ （Ｈ－，Ｖ＋）	左	2444	2010	107.3	382.5	0.29
		中	-2163	1141	89.5	382.5	0.24
		右	-2294	2246	103.8	382.5	0.28

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。

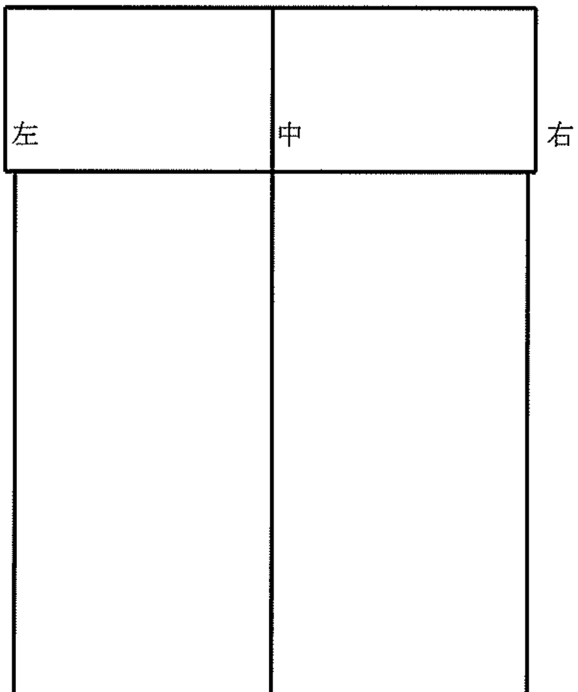


表 18.4－15（7）　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討 ケース	地震動	評価 位置	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 (N/mm^2)	照査値
②	S_s－D１ (H＋, V－)	左	-2788	4096	137.7	382.5	0.36
		中	-3072	1055	122.3	382.5	0.32
		右	-2291	3627	115.4	382.5	0.31
③	S_s－D１ (H＋, V－)	左	-2881	3622	137.1	382.5	0.36
		中	-3156	852	123.7	382.5	0.33
		右	-2432	3438	119.0	382.5	0.32

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。

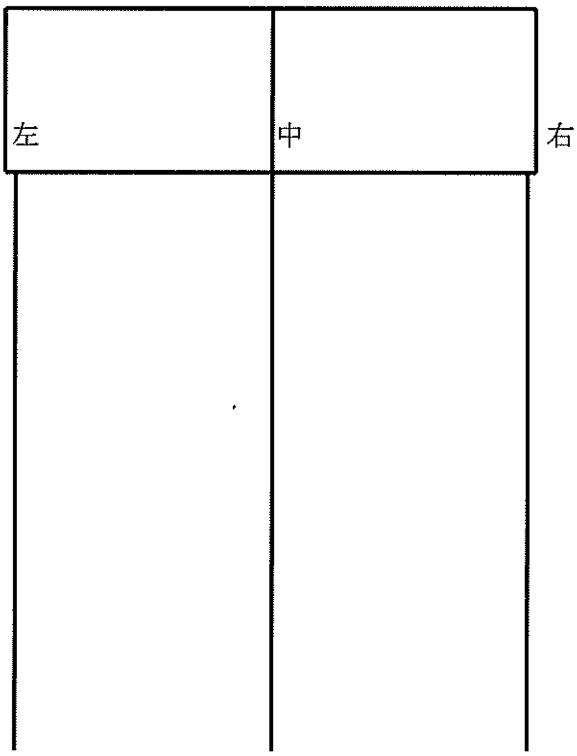


表 18.4－15（8）　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
④	S_s－D１ (H＋，V－)	左	-3562	-2606	−153.6	-382.5	0.41
		中	-3563	1651	145.5	382.5	0.39
		右	-4091	6384	205.2	382.5	0.54
④	S_s－D１ (H－，V－)	左	-2835	-3009	−130.2	-382.5	0.35
		中	-2666	1695	112.8	382.5	0.30
		右	-3322	6377	176.8	382.5	0.47

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。

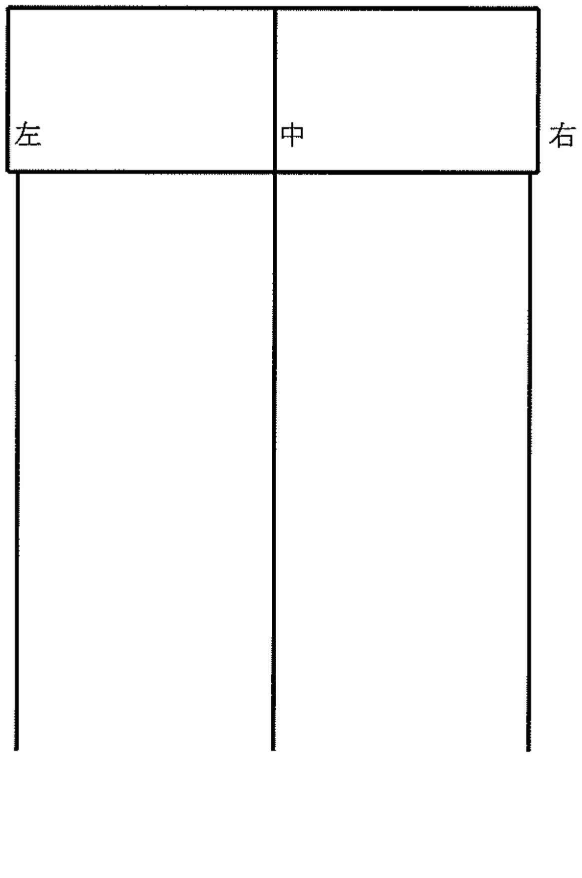
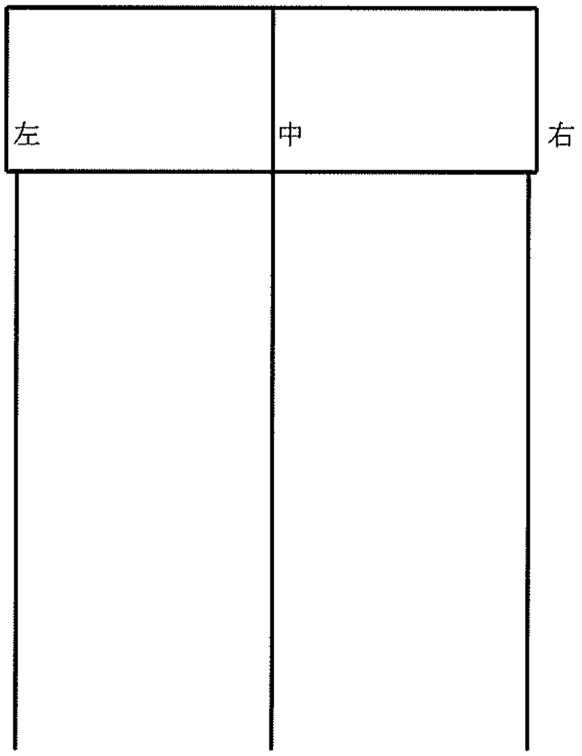


表 18.4−15 (9)　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
⑤	S_s−D1 (H+, V−)	左	−2251	1722	97.7	382.5	0.26
		中	−2411	481	93.0	382.5	0.25
		右	−2357	−494	−91.2	−382.5	0.24
⑥	S_s−D1 (H+, V−)	左	−2267	1928	100.0	382.5	0.27
		中	−2398	556	93.2	382.5	0.25
		右	−2323	−523	−90.2	−382.5	0.24

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。



(4)　鋼管杭のせん断力に対する評価結果

表 18.4－16 に鋼管杭のせん断力に対する照査結果を示す。

鋼管杭における許容応力度法による照査を行った結果，評価位置においてせん断応力度が許容せん断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，鋼管杭の発生応力は，許容限界以下であることを確認した。

表 18.4－16（1）　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	S_s－D1（H＋，V＋）	左	1014	17.26	217.5	0.08
		中	1033	17.58	217.5	0.09
		右	1028	17.50	217.5	0.09
①	S_s－D1（H＋，V－）	左	976	16.61	217.5	0.08
		中	1076	18.31	217.5	0.09
		右	1001	17.04	217.5	0.08

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。

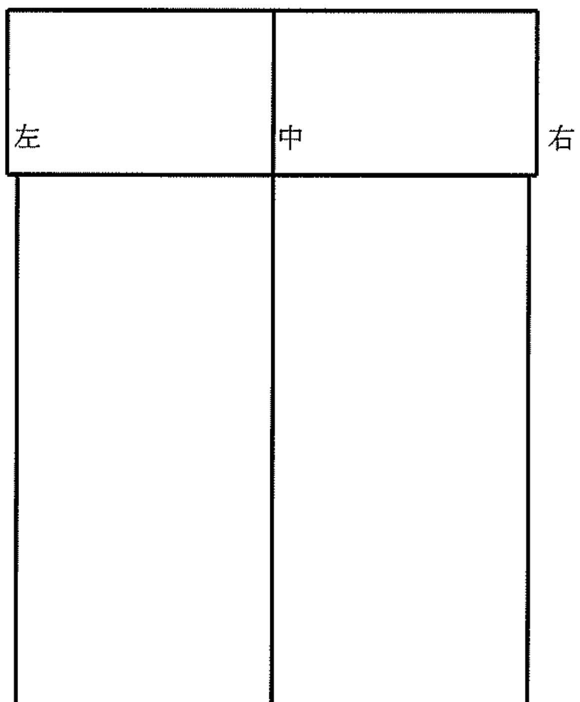


表 18.4－16 (2)　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
①	S_s－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ＋)	左	-1001	-17.04	217.5	0.08
		中	-939	-15.98	217.5	0.08
		右	-889	-15.13	217.5	0.07
①	S_s－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	左	-1005	-17.11	217.5	0.08
		中	-985	-16.76	217.5	0.08
		右	867	14.75	217.5	0.07

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。

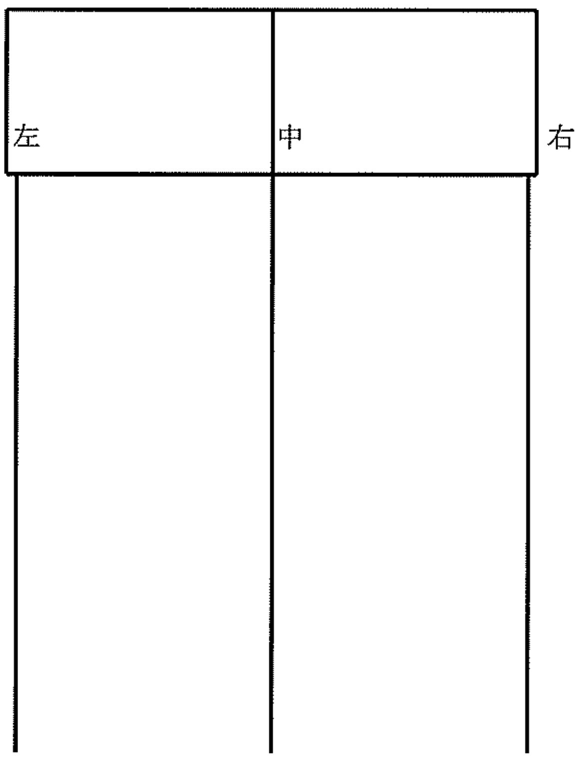


表 18.4－16（3）　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討 ケース	地震動	評価 位置	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 (N/mm^2)	照査値
①	Ｓ$_s$－１１	左	-354	-6.03	217.5	0.03
		中	393	6.69	217.5	0.04
		右	-389	-6.62	217.5	0.04
①	Ｓ$_s$－１２	左	-437	-7.43	217.5	0.04
		中	449	7.63	217.5	0.04
		右	572	9.74	217.5	0.05

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。

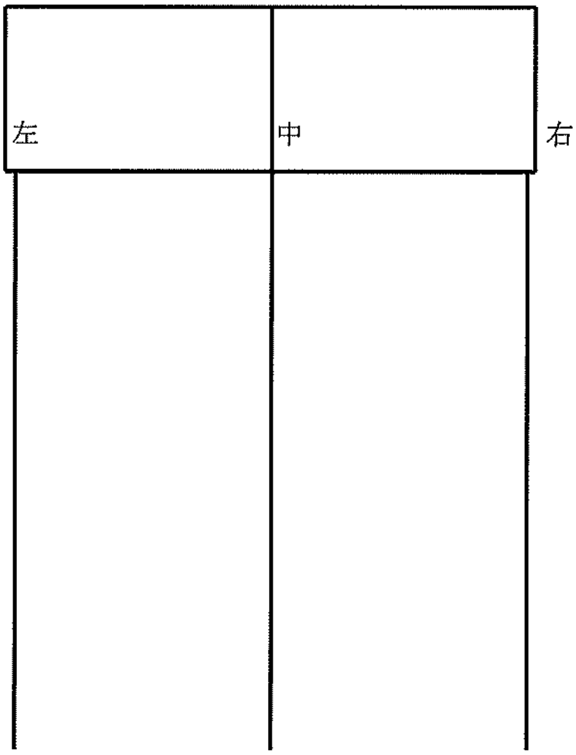


表 18.4－16（4）　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Ｓ$_s$－１３	左	-411	-6.99	217.5	0.04
		中	377	6.41	217.5	0.03
		右	544	9.25	217.5	0.05
①	Ｓ$_s$－１４	左	-323	-5.50	217.5	0.03
		中	248	4.22	217.5	0.02
		右	453	7.70	217.5	0.04

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。

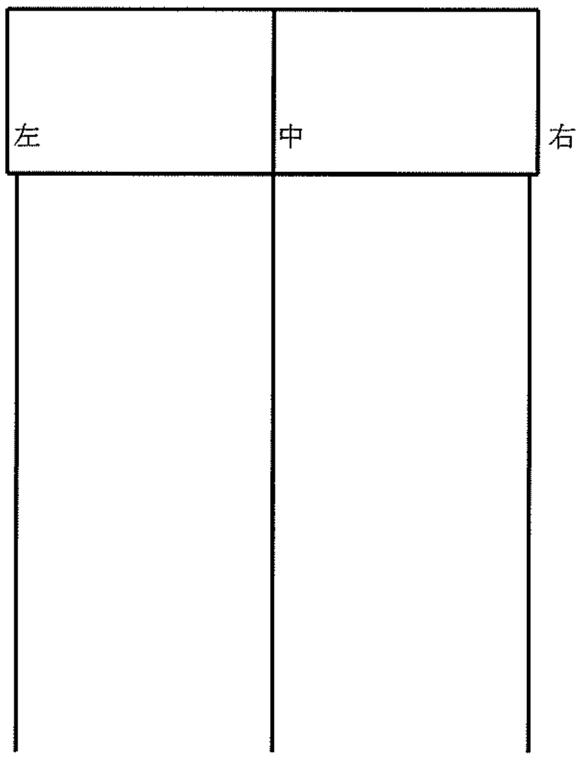


表 18.4－16 (5)　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Ｓｓ－２１	左	-317	-5.39	217.5	0.03
		中	376	6.40	217.5	0.03
		右	446	7.59	217.5	0.04
①	Ｓｓ－２２	左	-510	-8.68	217.5	0.04
		中	586	9.97	217.5	0.05
		右	-504	-8.57	217.5	0.04

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。

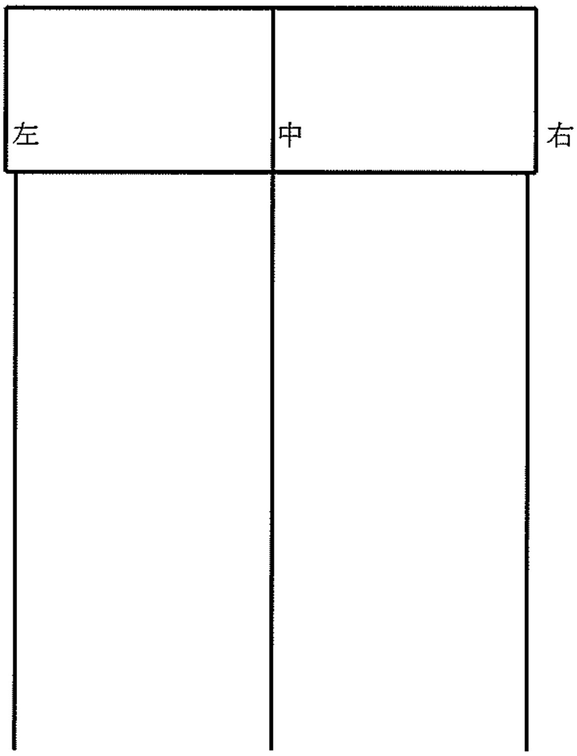


表 18.4－16 (6)　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
①	Ｓｓ－３１ (Ｈ＋，Ｖ＋)	左	813	13.83	217.5	0.07
		中	-841	-14.31	217.5	0.07
		右	785	13.36	217.5	0.07
①	Ｓｓ－３１ (Ｈ－，Ｖ＋)	左	-827	-14.07	217.5	0.07
		中	815	13.86	217.5	0.07
		右	760	12.93	217.5	0.06

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。

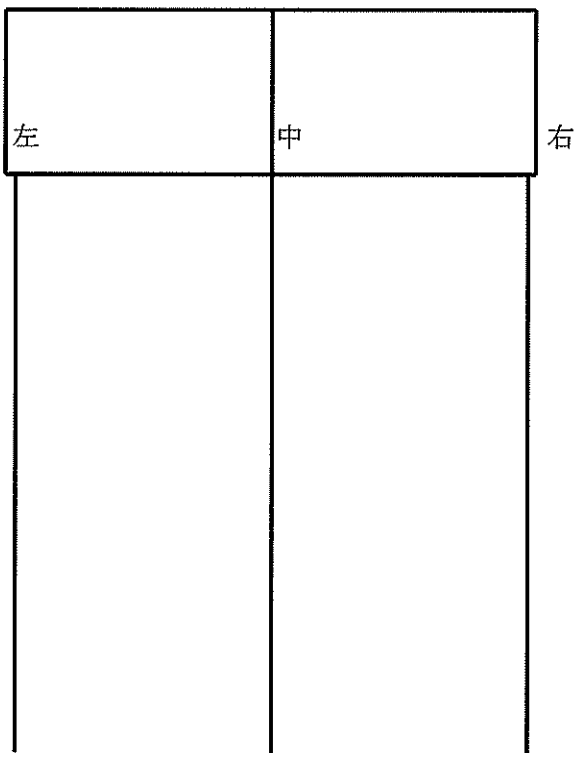


表 18.4－16（7）　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
②	Ｓ$_s$－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	左	1131	19.25	217.5	0.09
		中	1285	21.86	217.5	0.11
		右	1127	19.18	217.5	0.09
③	Ｓ$_s$－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	左	1111	18.90	217.5	0.09
		中	1240	21.10	217.5	0.10
		右	1071	18.22	217.5	0.09

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。

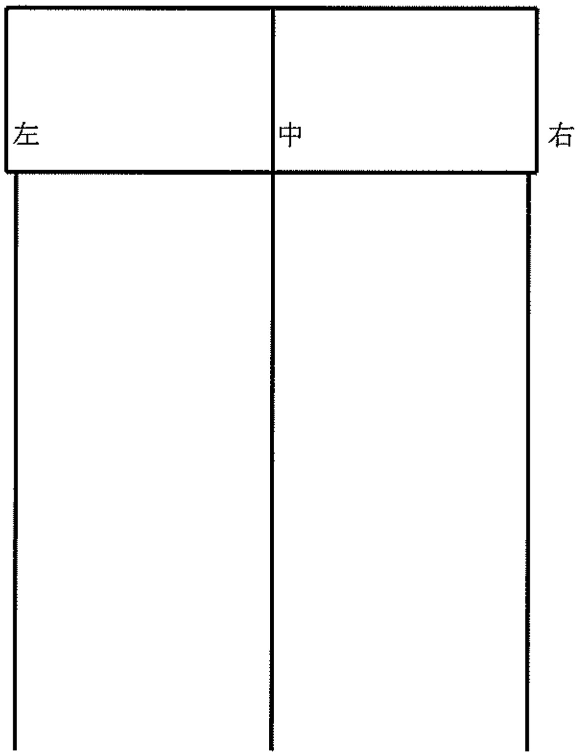


表 18.4－16 (8)　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm^2)	短期許容応力度 (N/mm^2)	照査値
④	S_s－D１ (H＋，V－)	左	-2236	-38.06	217.5	0.18
		中	-2012	-34.24	217.5	0.16
		右	-2234	-38.01	217.5	0.18
④	S_s－D１ (H－，V－)	左	-1720	-29.27	217.5	0.14
		中	-1520	-25.87	217.5	0.12
		右	-1652	-28.12	217.5	0.13

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。

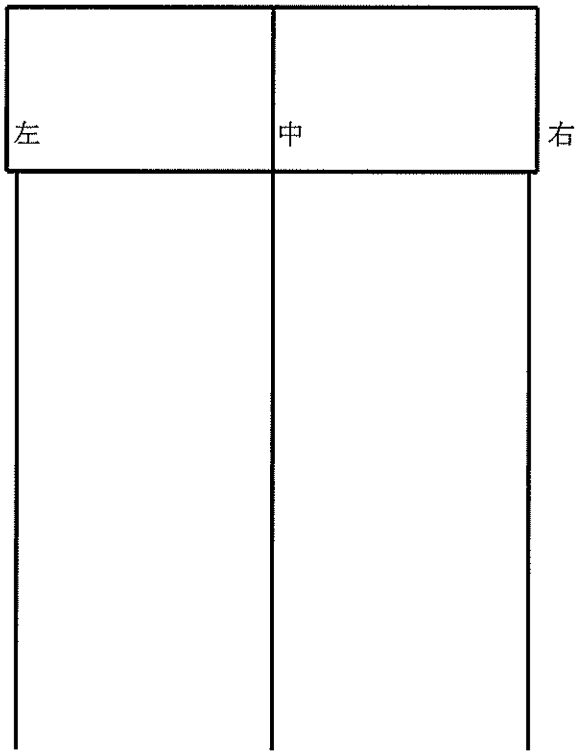
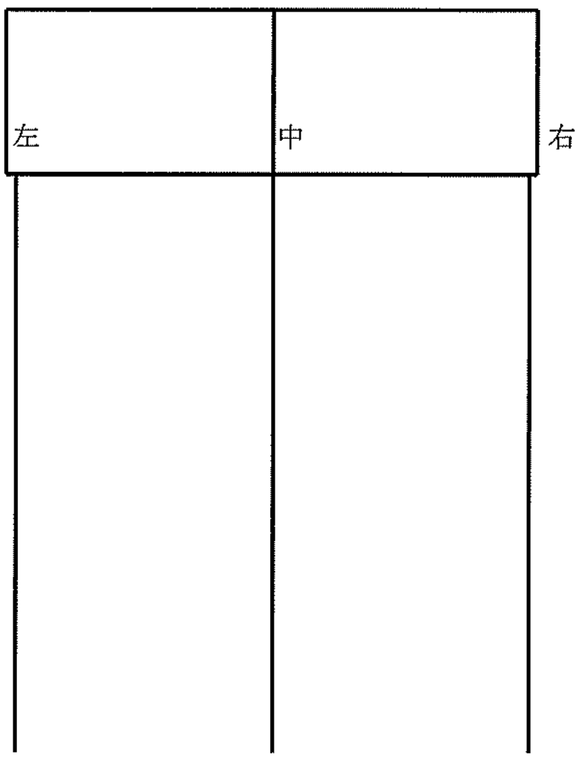


表 18.4－16（9）　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
⑤	S_s－D1 (H＋，V－)	左	825	14.04	217.5	0.07
		中	888	15.11	217.5	0.07
		右	856	14.57	217.5	0.07
⑥	S_s－D1 (H＋，V－)	左	956	16.26	217.5	0.08
		中	1001	17.03	217.5	0.08
		右	958	16.30	217.5	0.08

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。



(5)　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

a.　基礎地盤の接地圧に対する支持性能評価

基礎地盤の接地圧に対する支持性能評価を表 18.4－17 に示す。

鋼管杭における最大接地圧は，検討ケース④S_s－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）で 2366 kN であり，鋼管杭の極限支持力 5352 kN 以下である。

以上のことから，可搬型設備用軽油タンク基礎の杭基礎は，基準地震S_sに対し，支持性能を有する。

表 18.4－17　基礎地盤の接地圧に対する支持性能評価結果

検討ケース	地震動		最大接地圧 (kN/m^2)	極限支持力 (kN/m^2)
①	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ＋	1076	5352
		Ｈ＋，Ｖ－	1235	5352
		Ｈ－，Ｖ＋	1057	5352
		Ｈ－，Ｖ－	1203	5352
	S_s－１１		748	5352
	S_s－１２		829	5352
	S_s－１３		835	5352
	S_s－１４		753	5352
	S_s－２１		835	5352
	S_s－２２		896	5352
	S_s－３１	Ｈ＋，Ｖ＋	827	5352
		Ｈ－，Ｖ＋	846	5352
②	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ－	1253	5352
③	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ－	1247	5352
④	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ－	2366	5352
	S_s－Ｄ１	Ｈ－，Ｖ－	1983	5352
⑤	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ－	857	5352
⑥	S_s－Ｄ１	Ｈ＋，Ｖ－	862	5352

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

b.　基礎地盤の引抜きに対する支持性能評価

基礎地盤の引抜きに対する支持性能評価を表 18.4－18 に示す。

可搬型設備用軽油タンク基礎においては，杭周面地盤の液状化層に対して地盤改良を行ったことにより，杭を根入れした岩盤及び岩着している地盤改良体とその上方の非液状化層が連続していることから，杭全体に作用する杭周面摩擦力を支持力として考慮した引抜きに対する支持力評価を実施する。

以上より，可搬型設備用軽油タンク基礎の基礎地盤は，最大接地圧発生ケースにおける最大引抜力が許容限界以下であることを確認した。

表 188.4－18　基礎地盤の引抜きに対する支持性能評価結果

検討ケース	地震動		最大引抜力 (kN)	極限支持力度 (kN)
④	S_s－D１	H＋，V－	1536	9069

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強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

18.4.3　まとめ

可搬型設備用軽油タンク基礎について，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，可搬型設備用軽油タンク基礎は，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。

可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震安全性評価に関する参考資料

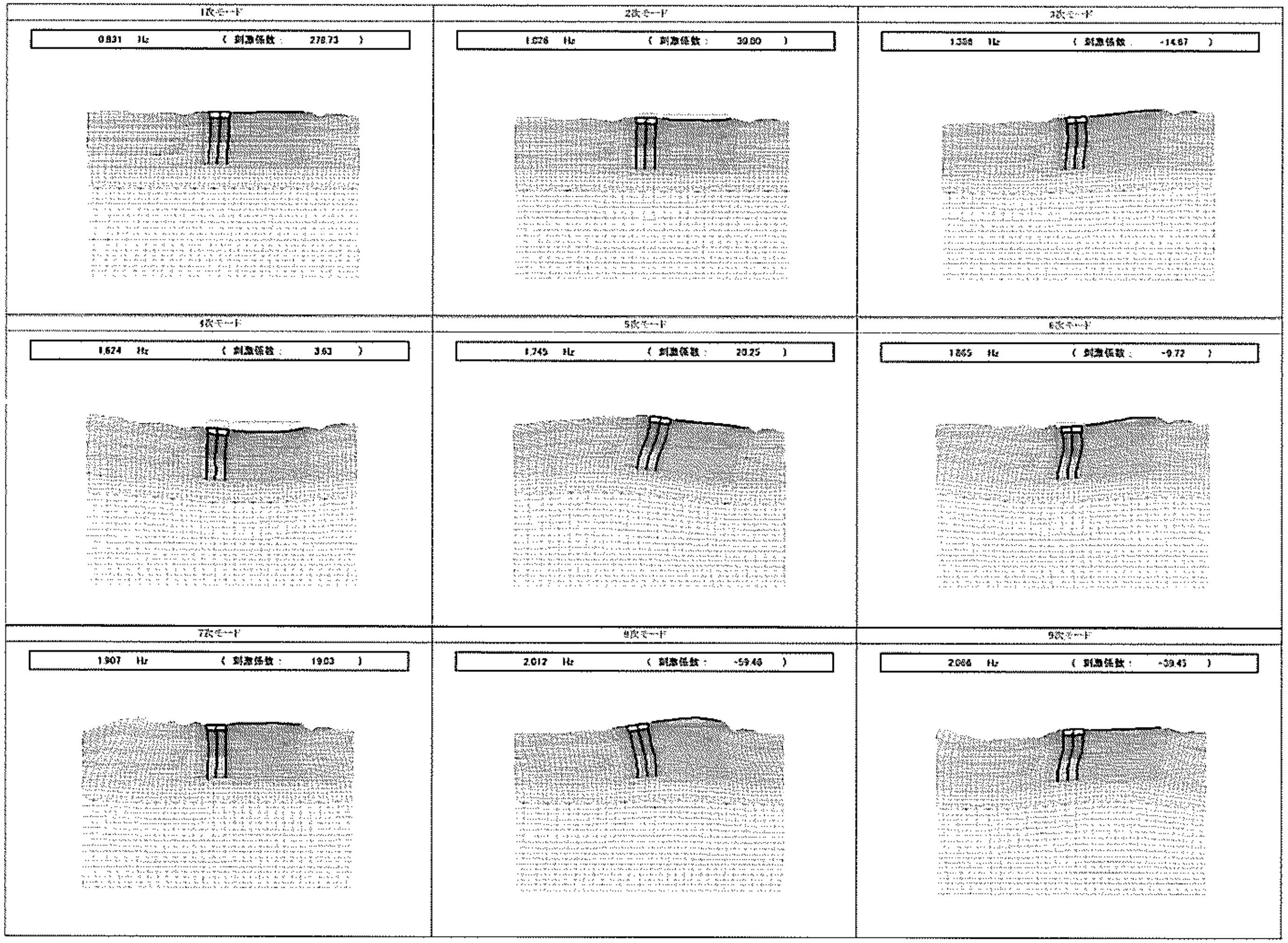
（参考１）　減衰の設定について

地震応答解析における減衰については，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α＝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 18－1 に示す。また，設定した Rayleigh 減衰を図 18－2 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。

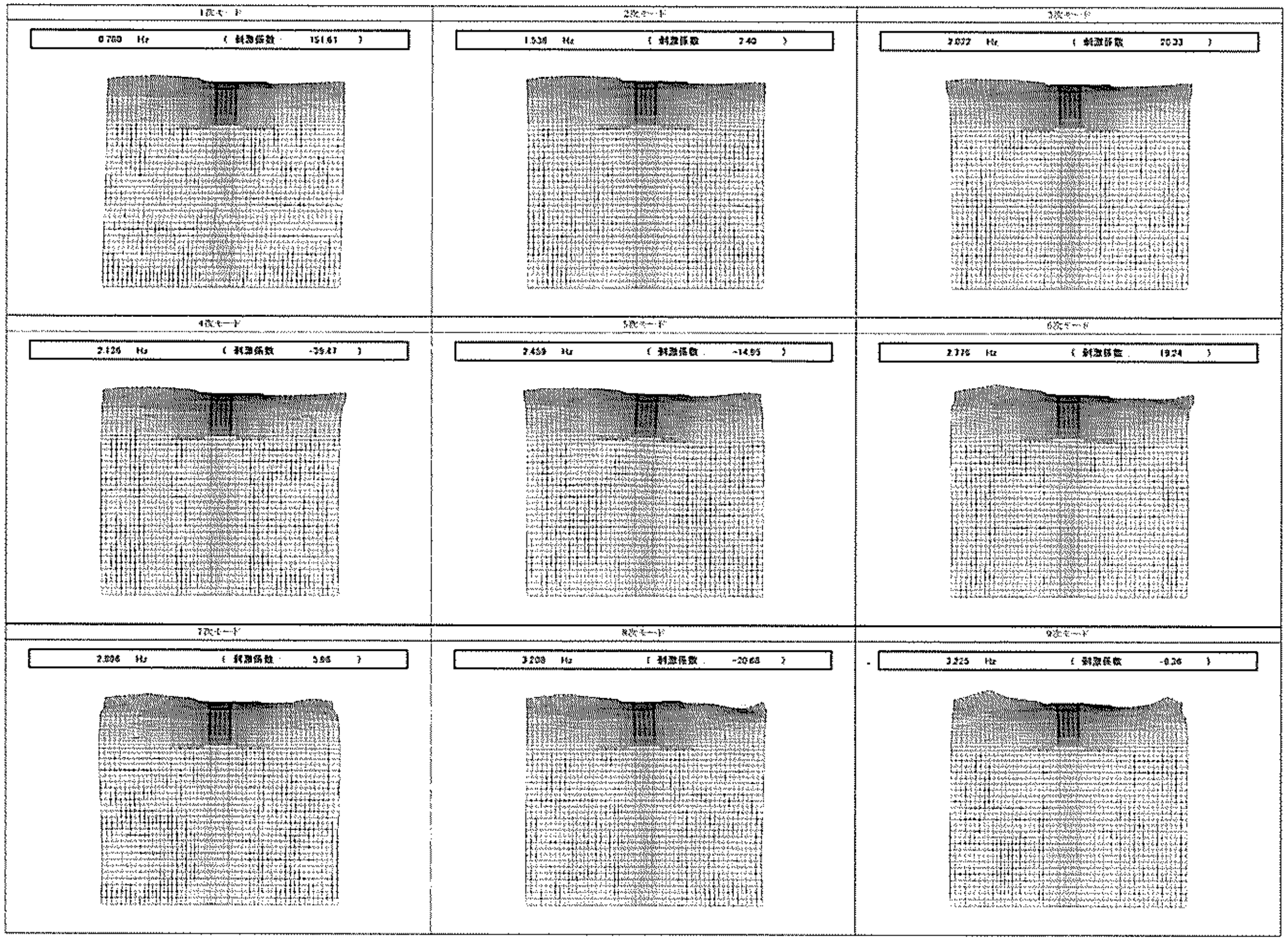
なお，初期減衰定数は，地盤については 1%（解析における減衰は，ひずみが大きい領域では履歴減衰が支配的となる。そのため，解析上の安定のためになるべく小さい値として1%を採用している。）とする。また，鋼材については 3%（道路橋示方書（Ｖ耐震設計編）・同解説（(社) 日本道路協会，平成 14 年 3 月)），コンクリートについては 5%（ＪＥＡＧ４６０１－1987）とする。



①−①断面

図 18−1（1）　可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

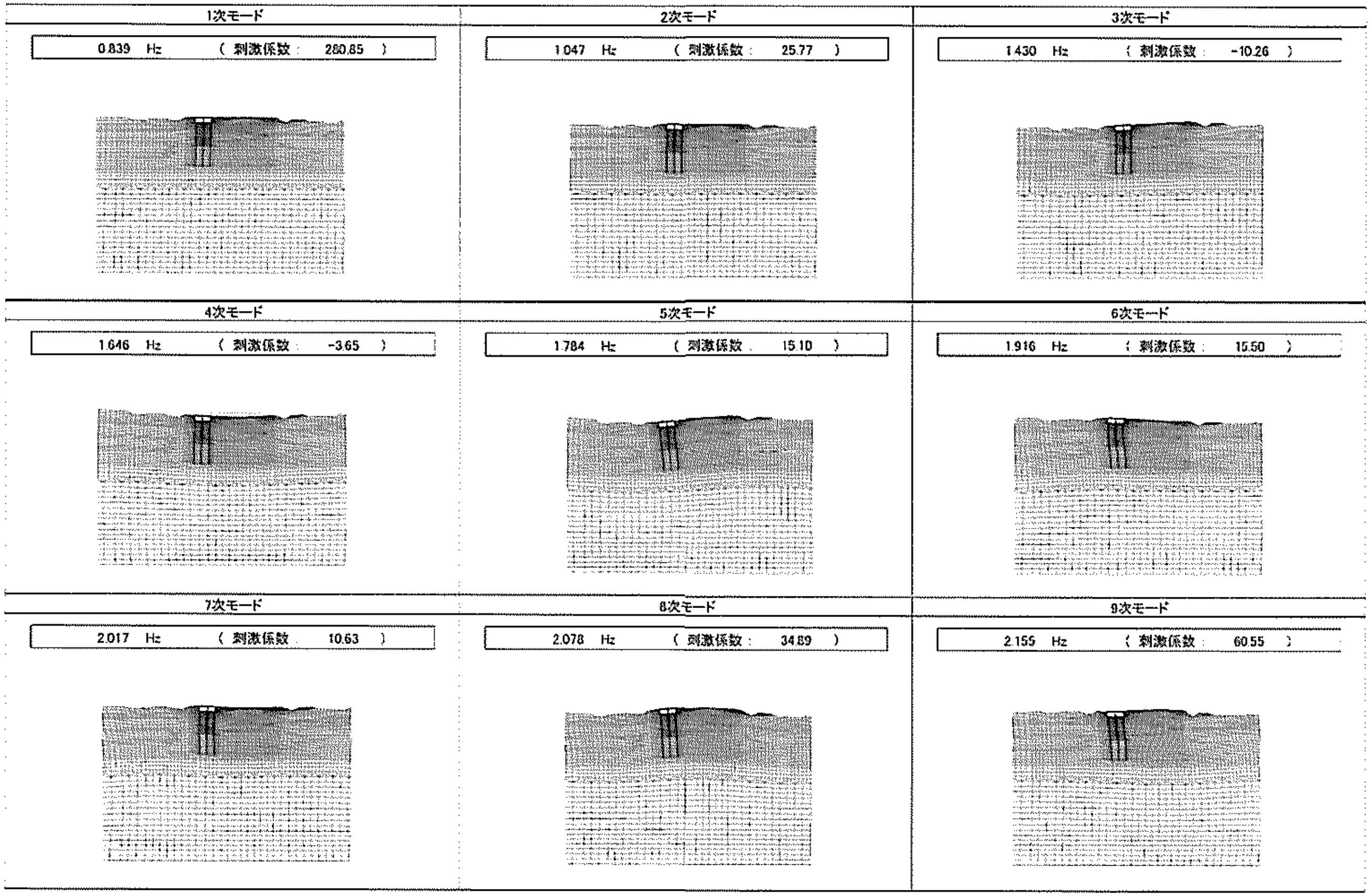
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



④－④断面

図 18－1（2）　可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

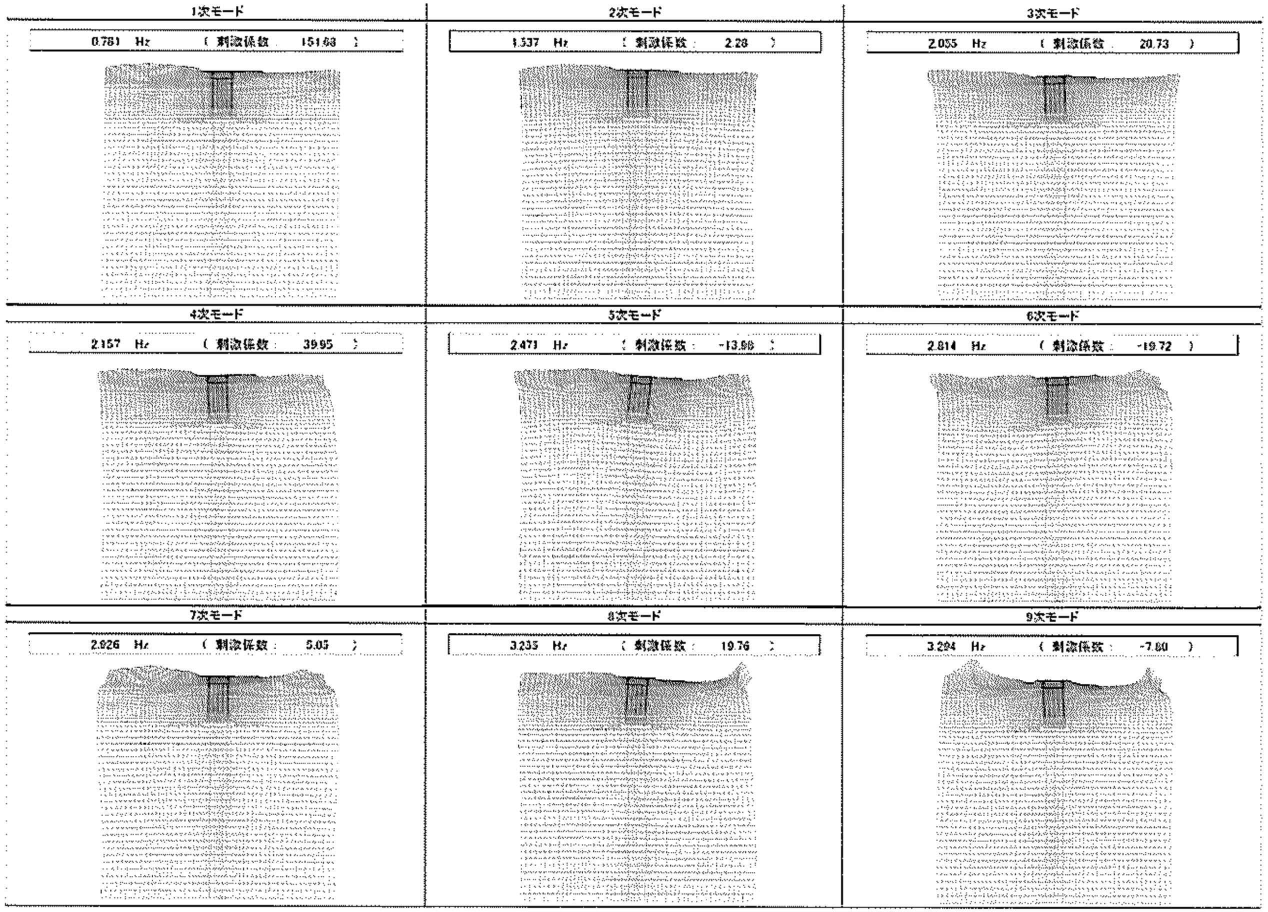
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



①－①断面

図 18－1 (3)　可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

(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)

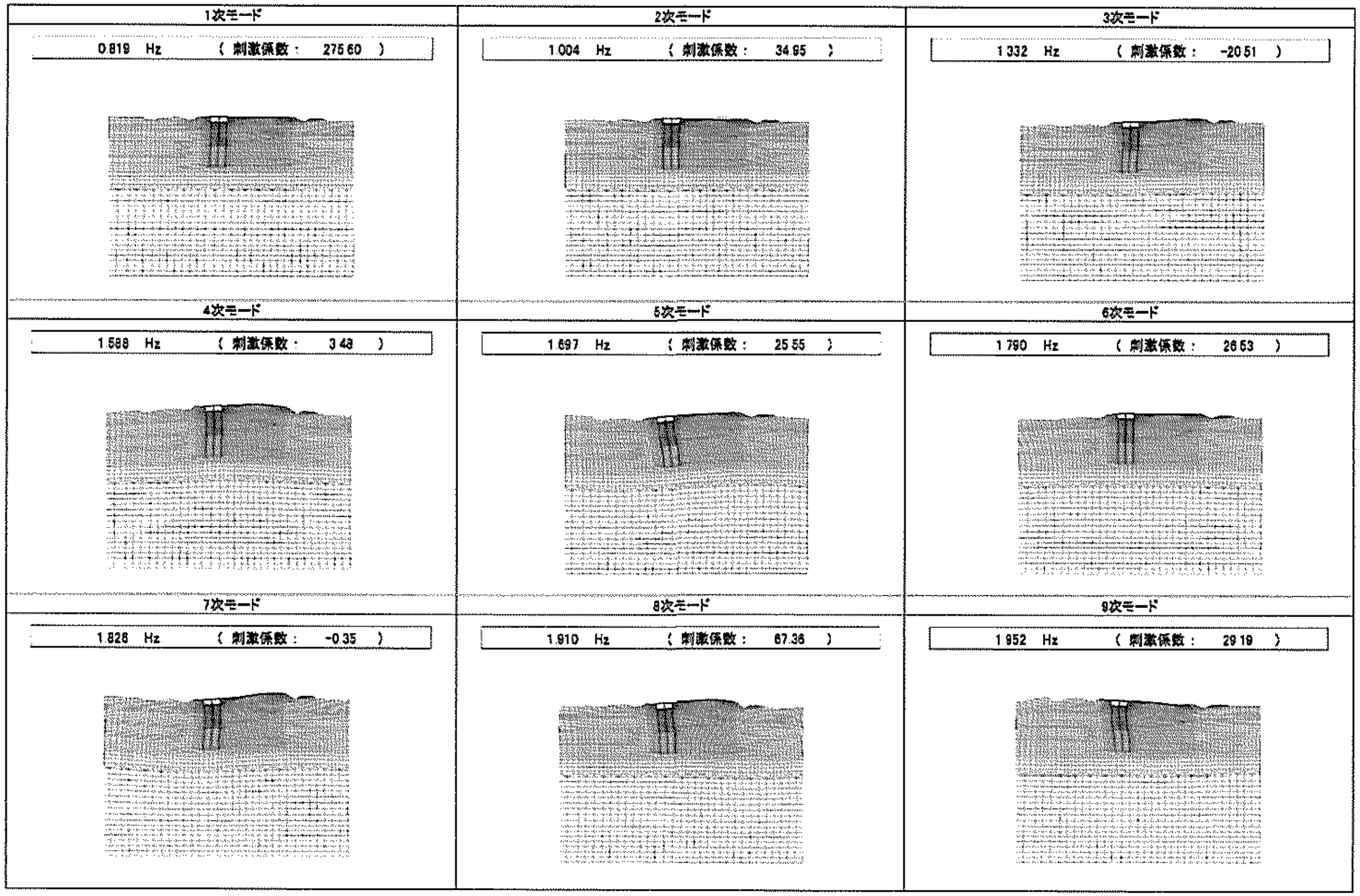


④－④断面

図 18－1（4）　可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

（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）

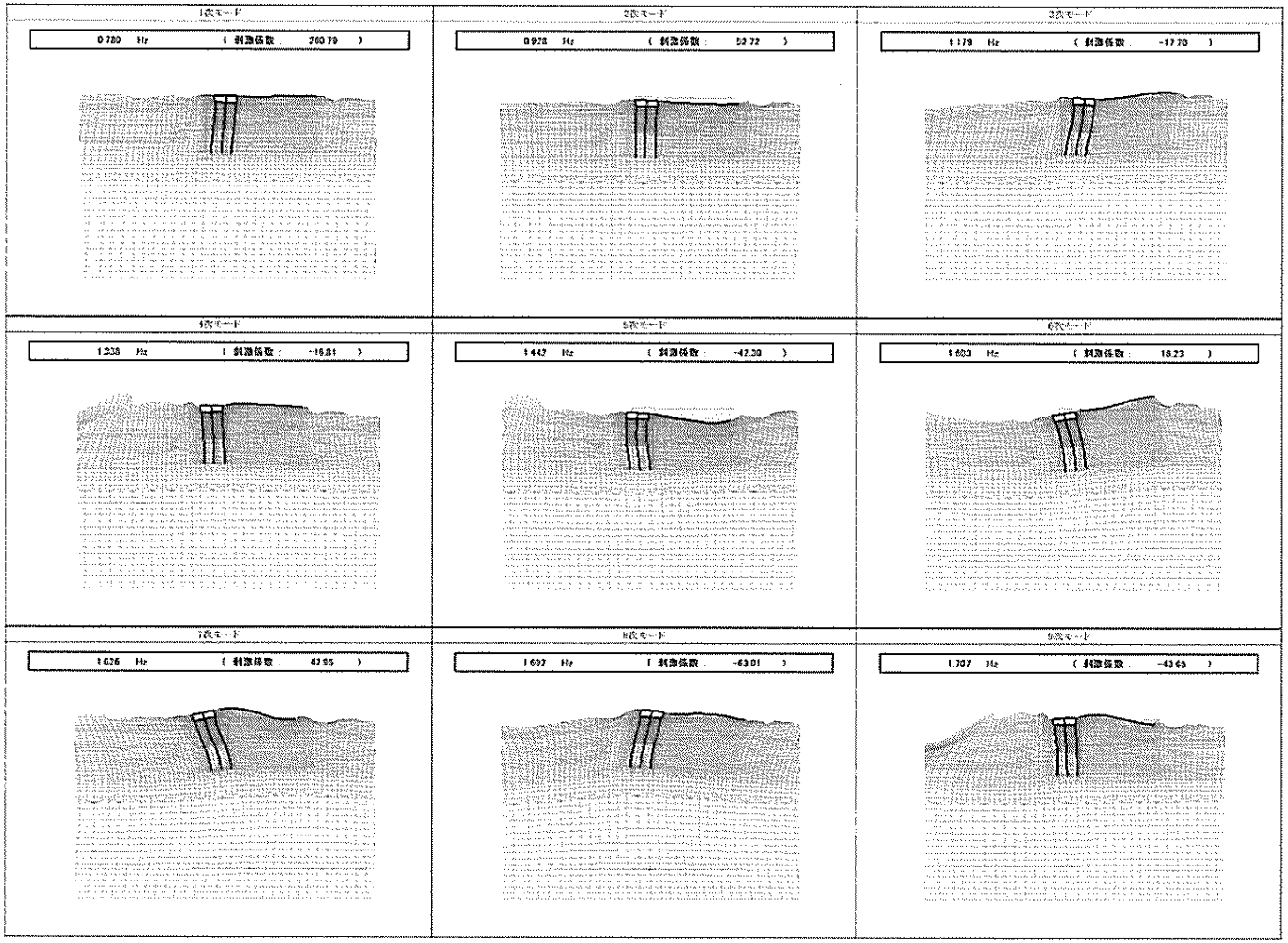
<全体>



①－①断面

図 18－1（5） 可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

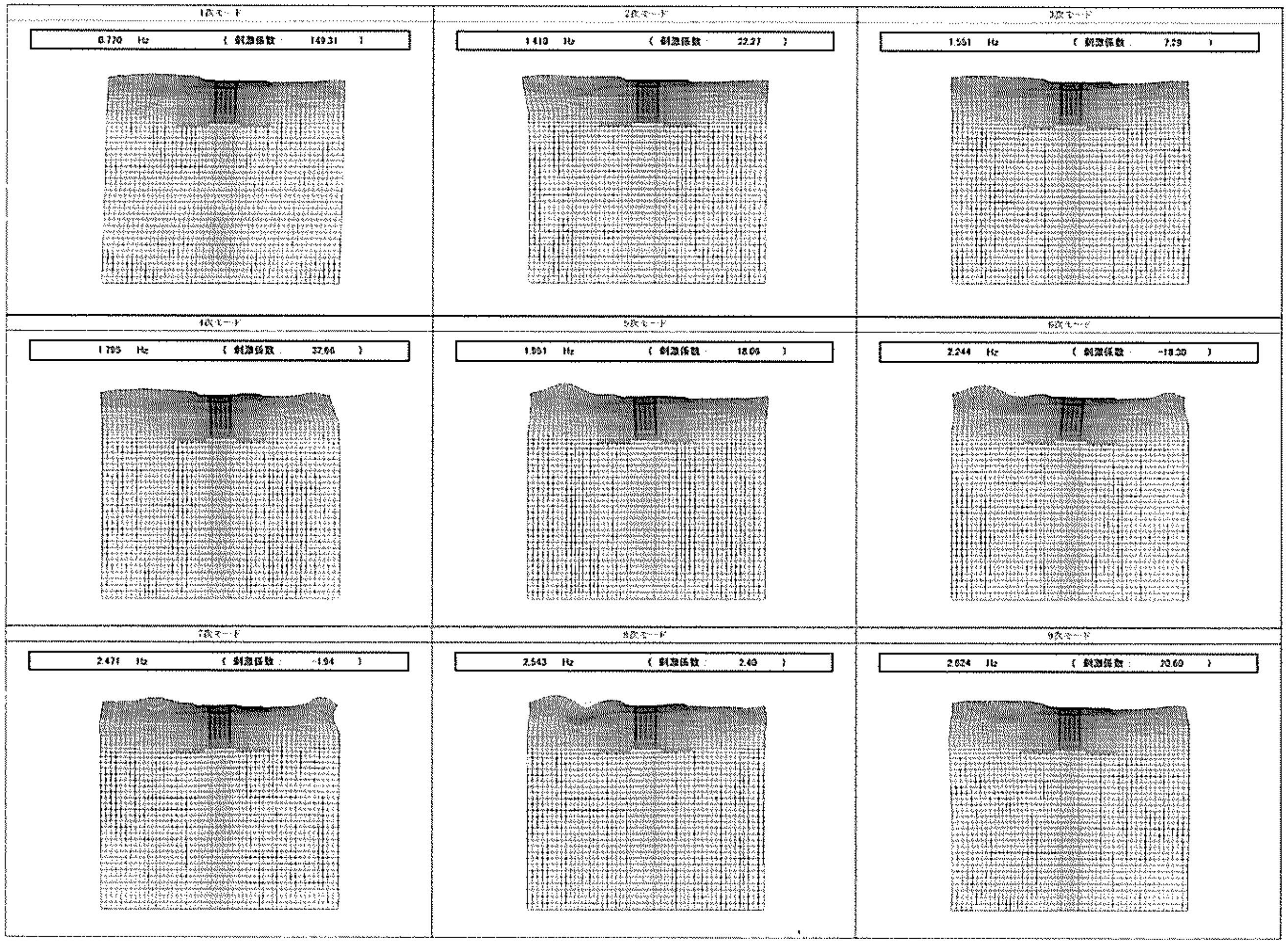
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－1σ）した解析ケース）



①－①断面

図 18－1（6） 可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

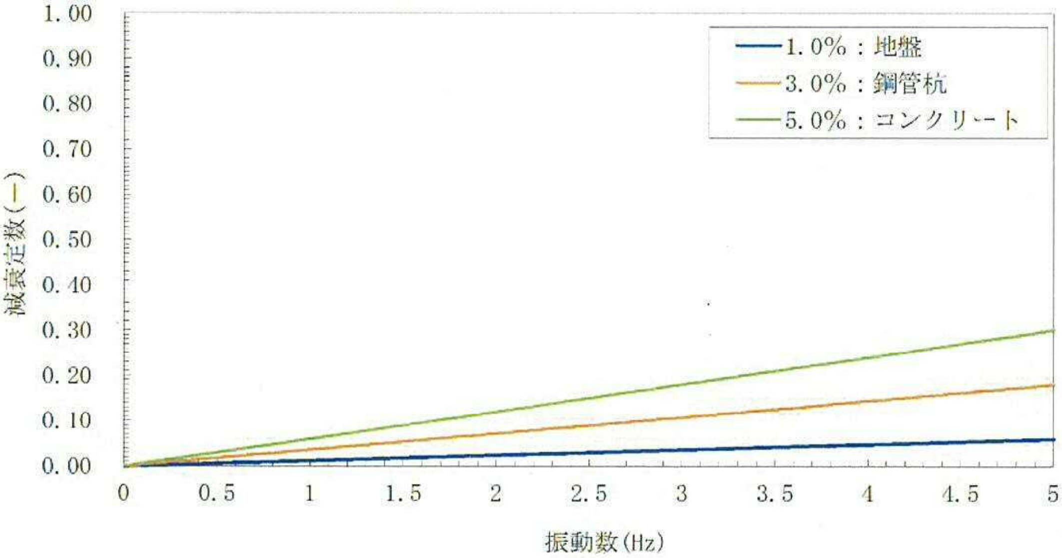
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



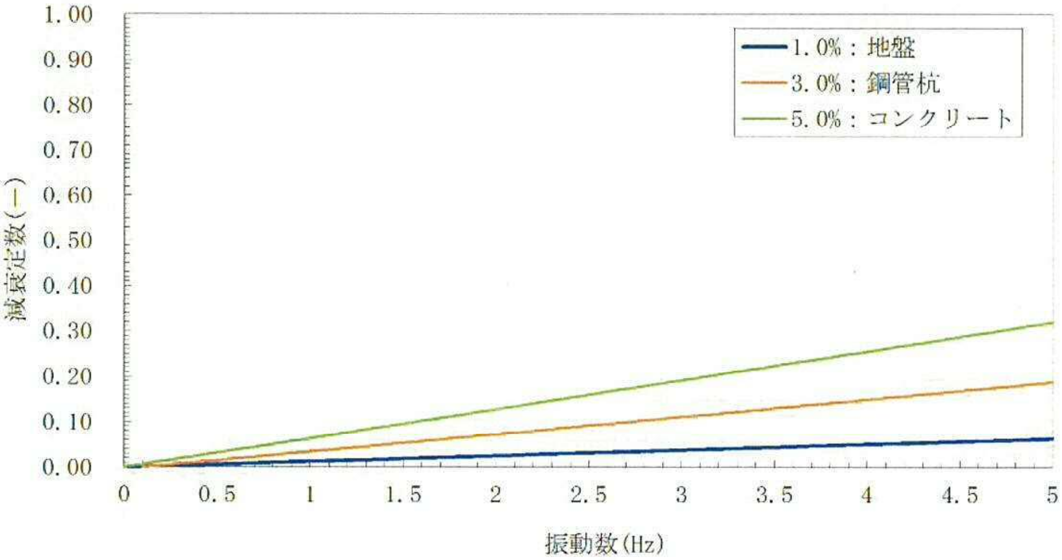
④－④断面

図 18－1（7）　可搬型設備用軽油タンク基礎の固有値解析結果

（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）

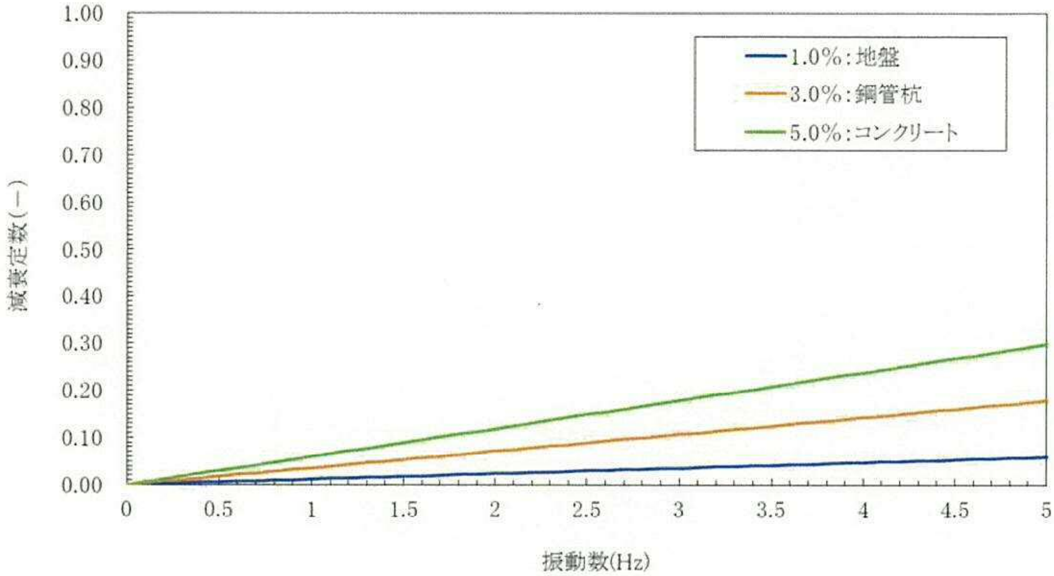


(a) ①－①断面

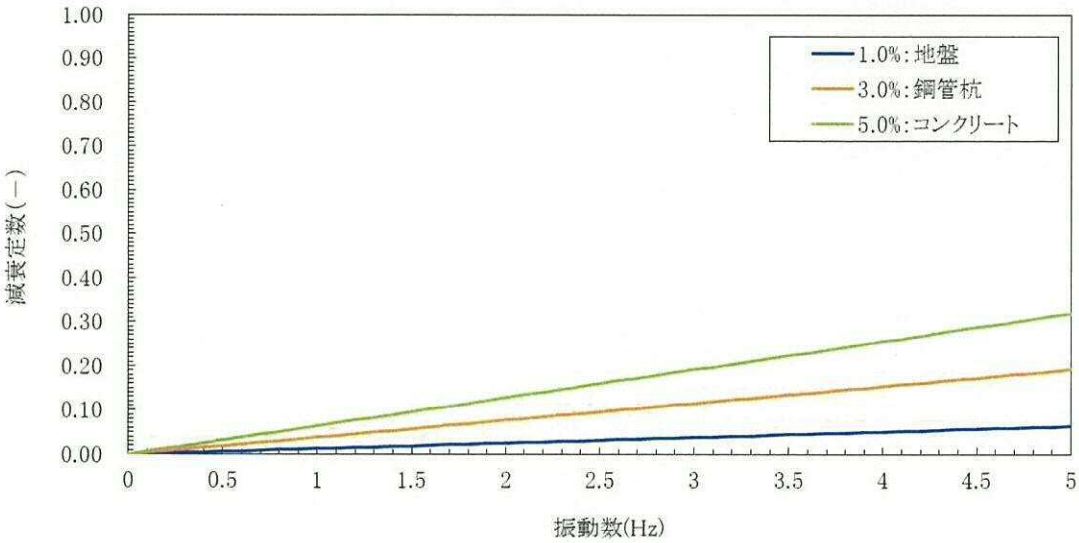


(b) ④－④断面

図 18－2 (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)

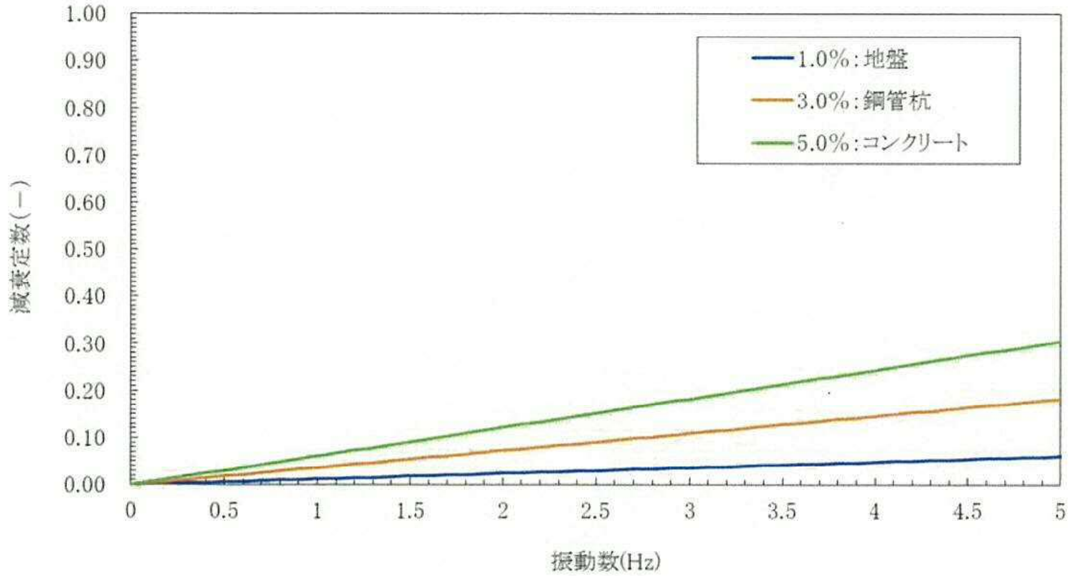


(a) ①－①断面



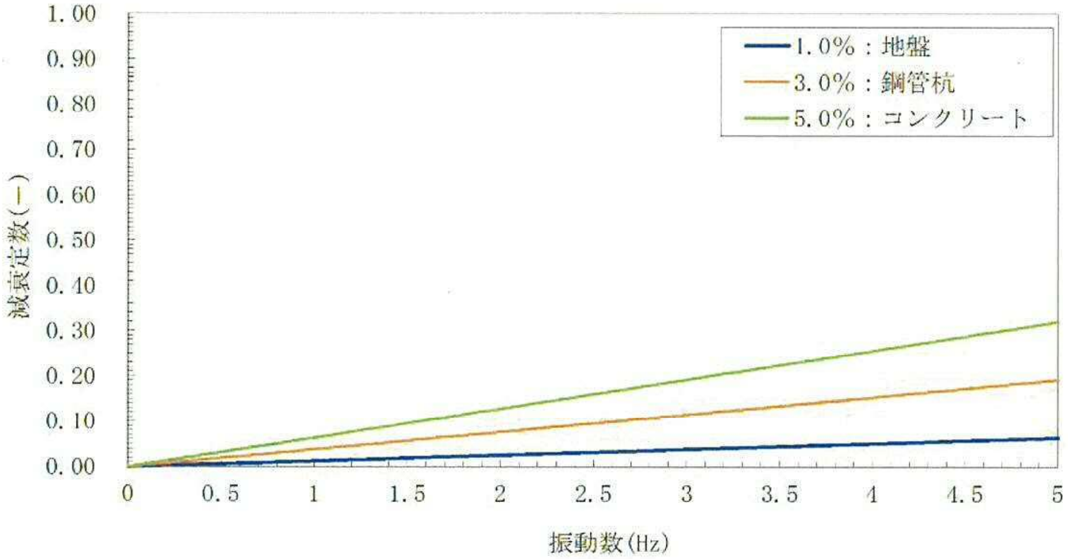
(b) ④－④断面

図 18－2 (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)

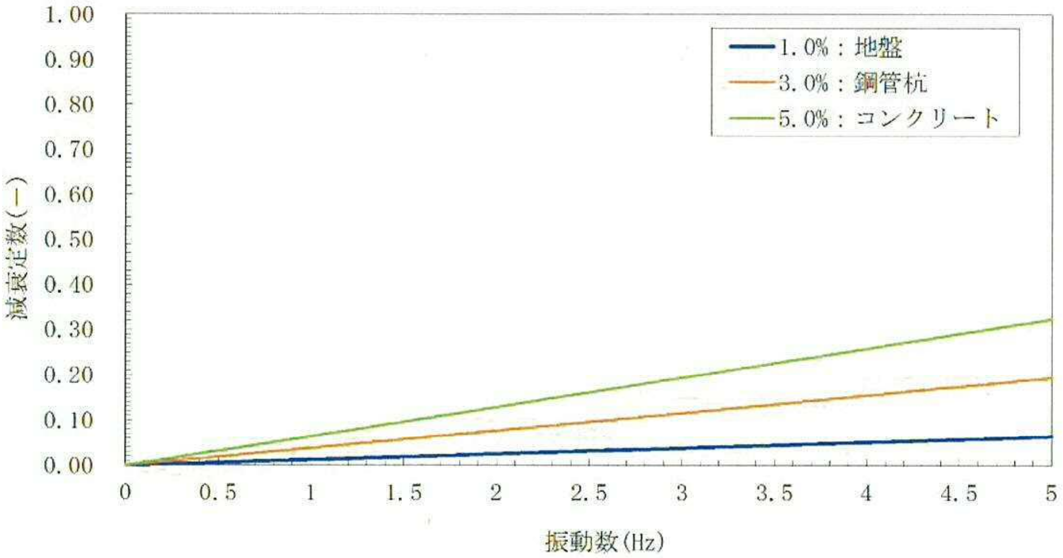


(a) ①－①断面

図 18－2 (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) ①－①断面



(b) ④－④断面

図 18－2 (3)　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）　杭頭の照査結果

杭頭部の結合方法は，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説」に示される方法Ｂにより底版と剛結合する。図２－１に杭頭部概略図を示す。

(1)　鉛直押抜きせん断に対する照査

コンクリートの垂直押抜きせん断応力度の照査は下式により行う。

$$\tau_v = \frac{P}{\pi (D+h)h} \leqq \tau_a$$

ここで，

τ_v：垂直方向の押抜きせん断応力度（N/mm^2）

τ_a：コンクリートの許容押抜きせん断応力度（N/mm^2）

P：軸方向押込み力（N）

D：杭径（mm）

h：垂直方向の押抜きせん断に抵抗するフーチングの有効高さ（mm）

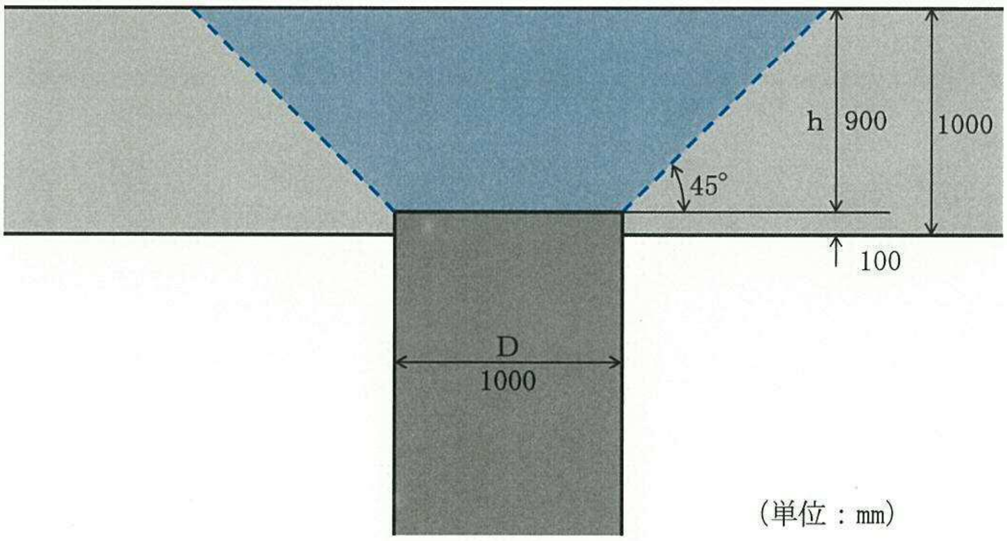


図２－１　杭頭部概略図

表 2－1　押し抜きせん断に対する照査結果

検討ケース	基準地震動	位相	照査位置	最大軸圧縮力 (kN)	押し抜きせん断応力度 (N/mm²)	許容限界 (N/mm²)	照査値
①	S_s－D1	H＋，V＋	左	1815	0.34	1.65	0.21
	S_s－D1	H＋，V－	左	1838	0.35	1.65	0.22
	S_s－D1	H－，V＋	左	1644	0.31	1.65	0.19
	S_s－D1	H－，V－	左	1831	0.35	1.65	0.22
	S_s－11	H＋，V＋	左	1042	0.20	1.65	0.13
	S_s－12	H＋，V＋	左	1106	0.21	1.65	0.13
	S_s－13	H＋，V＋	左	967	0.18	1.65	0.11
	S_s－14	H＋，V＋	左	675	0.13	1.65	0.08
	S_s－21	H＋，V＋	左	1036	0.20	1.65	0.13
	S_s－22	H＋，V＋	左	1464	0.28	1.65	0.17
	S_s－31	H＋，V＋	左	1445	0.27	1.65	0.17
	S_s－31	H－，V＋	左	1251	0.24	1.65	0.15
②	S_s－D1	H＋，V－	左	1623	0.31	1.65	0.19
③	S_s－D1	H＋，V－	左	1661	0.31	1.65	0.19
④	S_s－D1	H＋，V－	右	1892	0.36	1.65	0.22
	S_s－D1	H＋，V－	左	1949	0.37	1.65	0.23
⑤	S_s－D1	H＋，V－	左	914	0.18	1.65	0.11
⑥	S_s－D1	H＋，V－	左	791	0.15	1.65	0.10

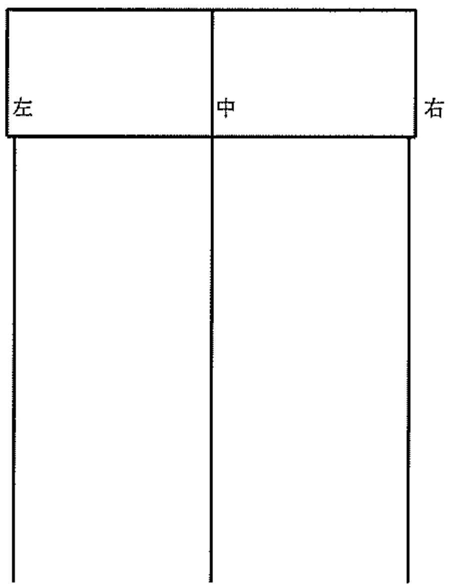


図 1－2　杭の配置

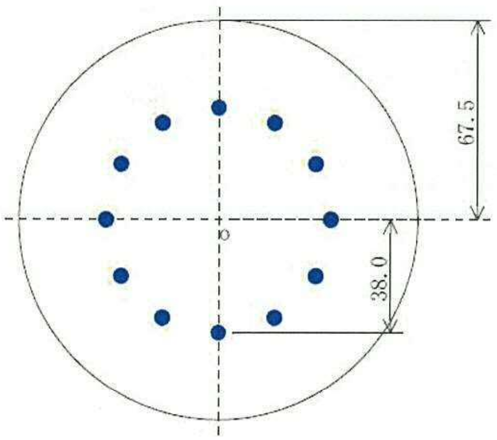
(2)　中詰補強筋に対する照査

杭頭接合部は「道路橋示方書・同解説　Ⅳ下部構造編（平成 14 年 3 月）」に従い，図 2－2 に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し，杭頭の曲げモーメントおよび軸力に対し杭頭補強鉄筋の応力度が許容限界以下であることを確認する。

コンクリート及び鉄筋の許容限界に基づくＮ－Ｍ曲線に，杭頭における軸力と曲げモーメント（全時刻）を重ね合わせることで，杭頭部のコンクリートと杭頭補強鉄筋の応力度が許容限界以下であることを確認する。各ケースにおける照査結果（Ｎ－Ｍ曲線）を図 2－3 に示す。

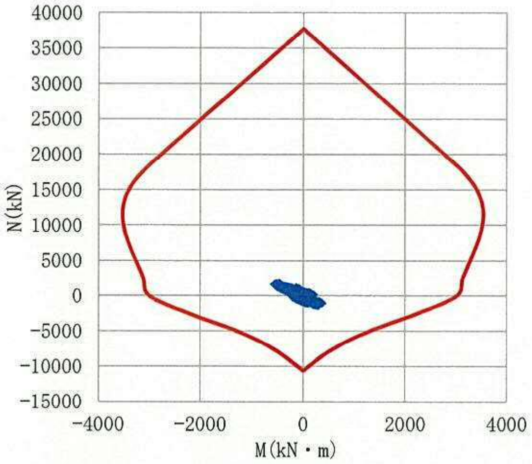
表 2－2　仮想鉄筋コンクリート断面諸元

項目			諸元
仮想 RC 断面	杭径 D	(mm)	1000
	仮想 RC 断面の径	(mm)	1350
コンクリート	設計基準強度	(N/mm²)	40
	許容限界	(N/mm²)	21
杭頭補強鉄筋	材質		SD490
	鉄筋径		D51
	鉄筋の本数		12 本
	配置半径	(mm)	380
	許容限界	(N/mm²)	435

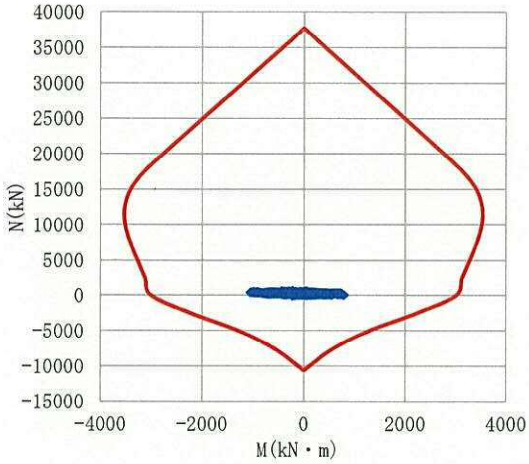


（単位：cm）

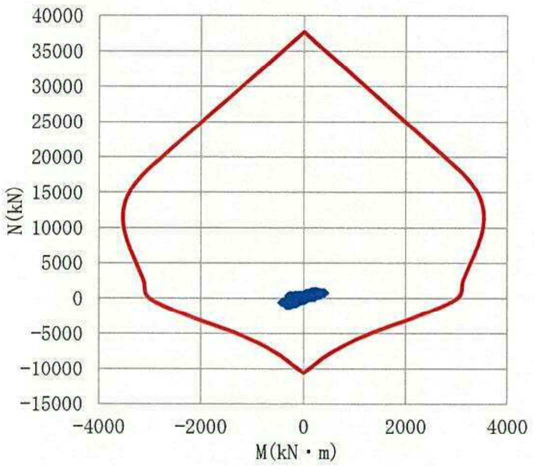
図 2－2　仮想 RC 断面



（左）

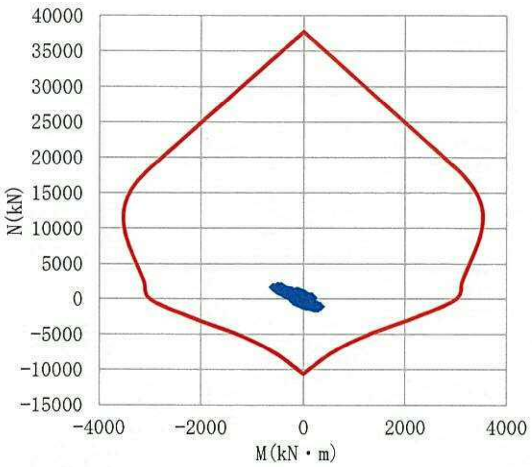


（中）

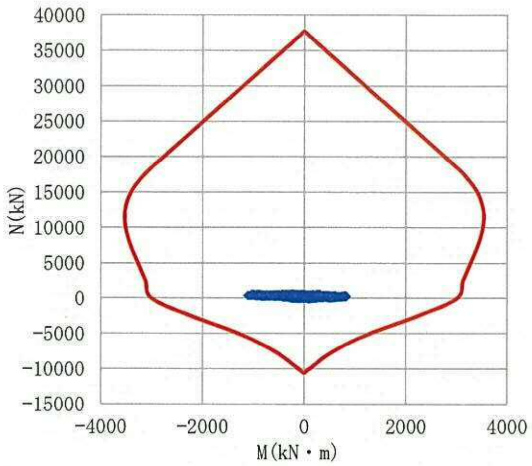


（右）

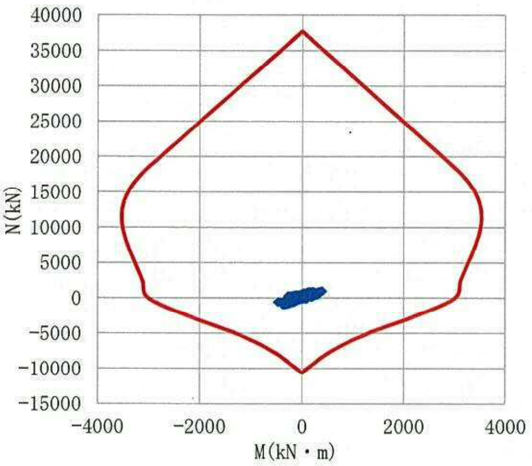
図２－２（1）　杭頭のＮ－Ｍ曲線（$\mathrm{S_S}$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋））
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



(左)

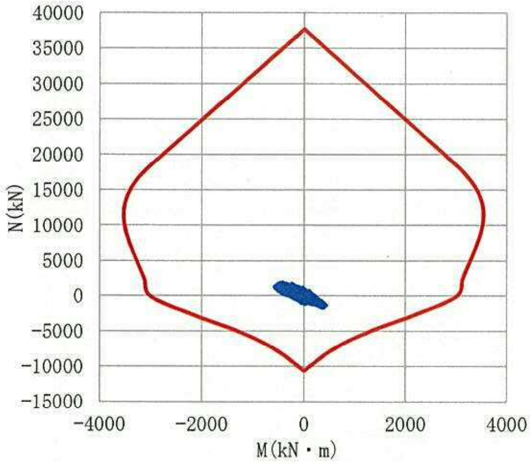


(中)

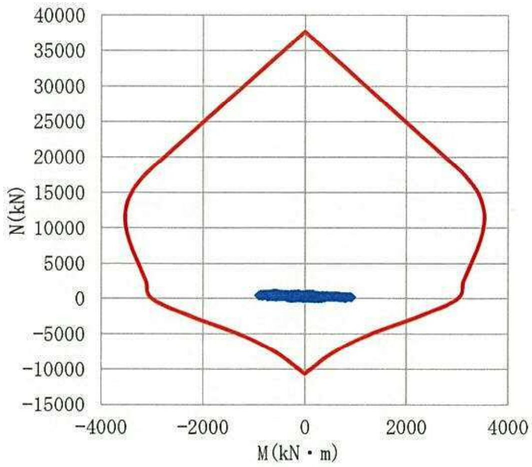


(右)

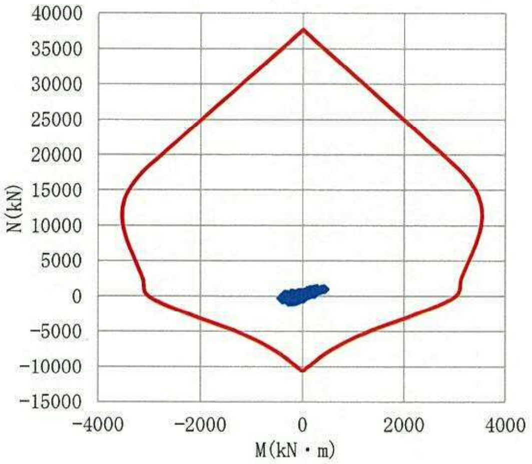
図2－2（2）　杭頭のN－M曲線（$\mathrm{S_S}$－D１（H＋，V－））
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

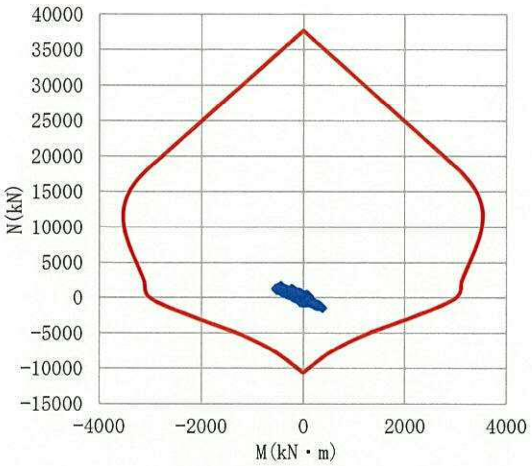


（中）

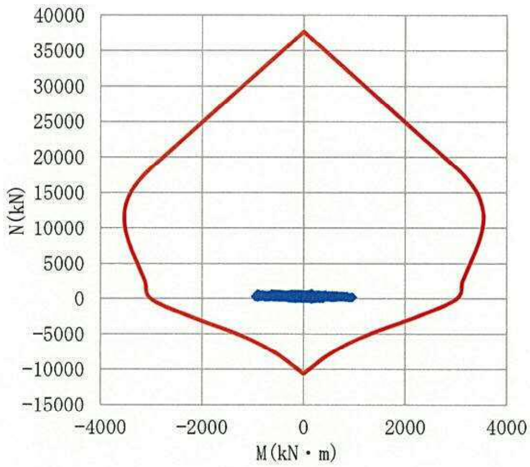


（右）

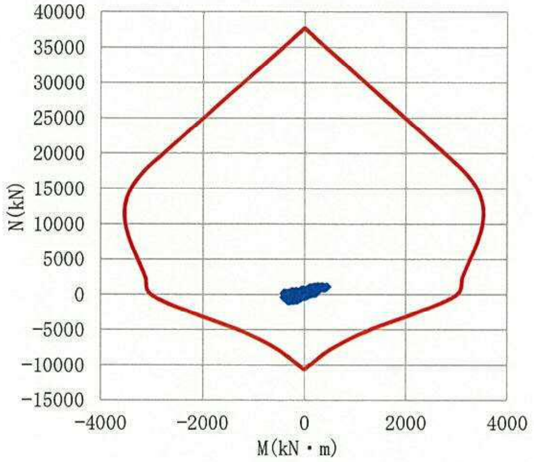
図2－2 (3)　杭頭のN－M曲線（S_s－D１（H－，V＋））
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

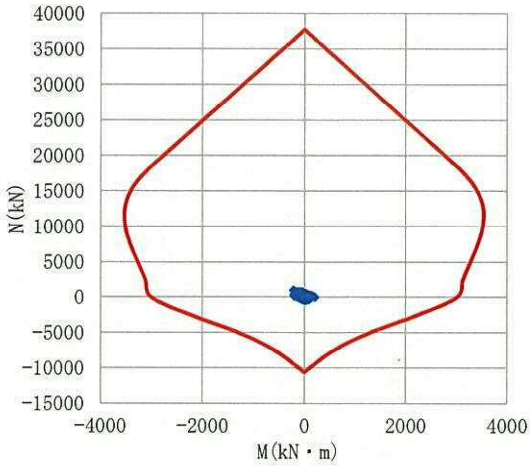


（中）

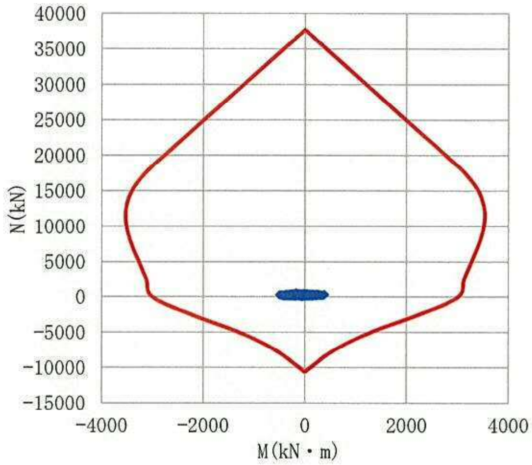


（右）

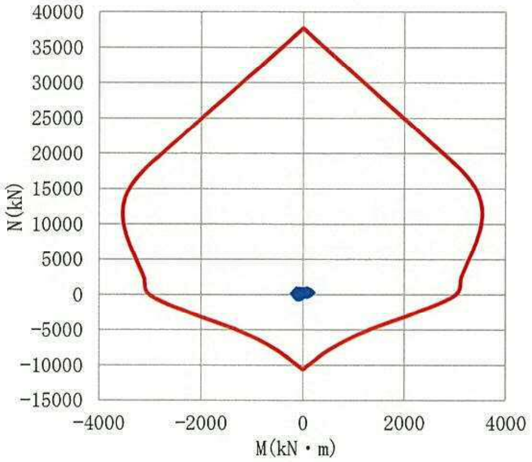
図2−2（4）　杭頭のＮ−Ｍ曲線（S_s−Ｄ１（Ｈ−，Ｖ−））
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

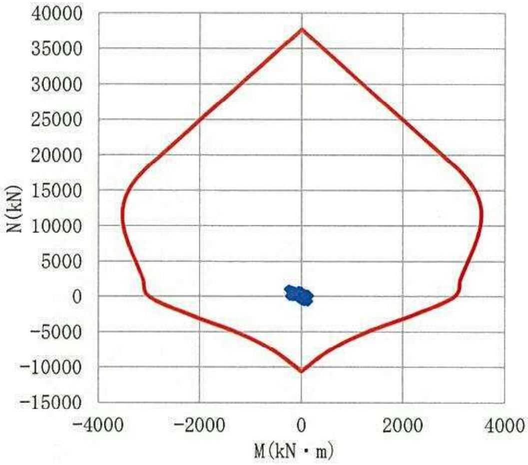


（中）

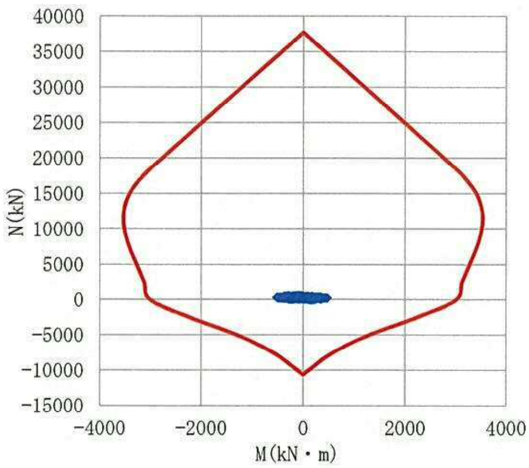


（右）

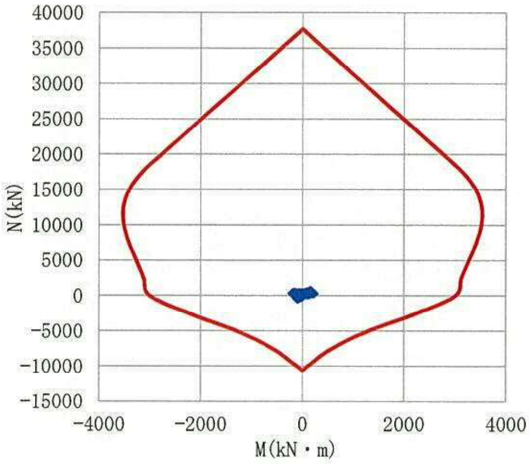
図2－2 (5)　杭頭のN－M曲線（S_S－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

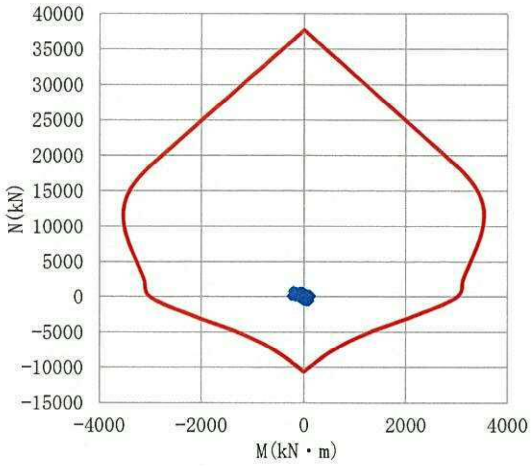


（中）

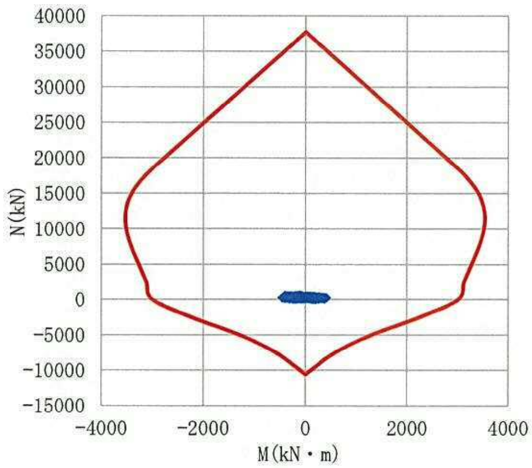


（右）

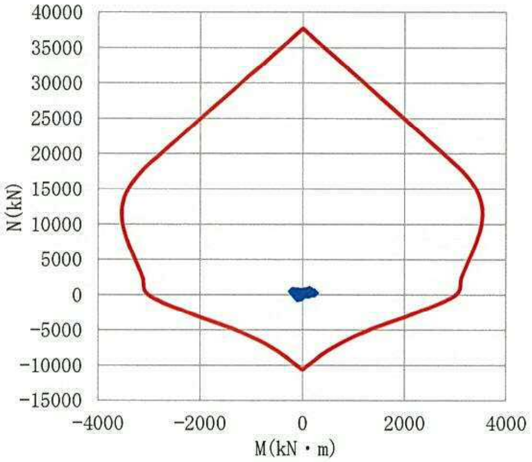
図２－２（6）　杭頭のＮ－Ｍ曲線（Ｓｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

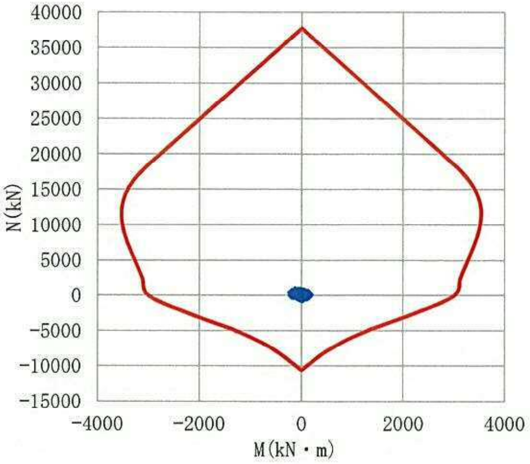


（中）

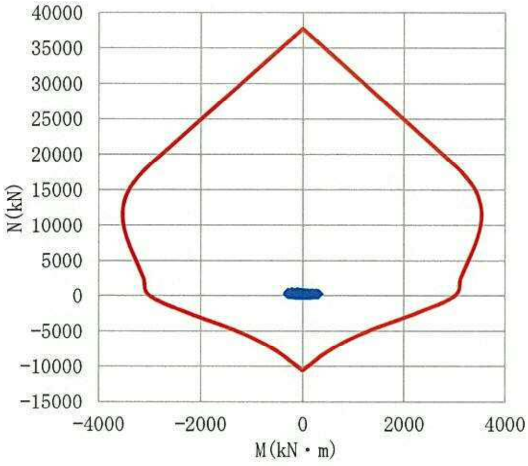


（右）

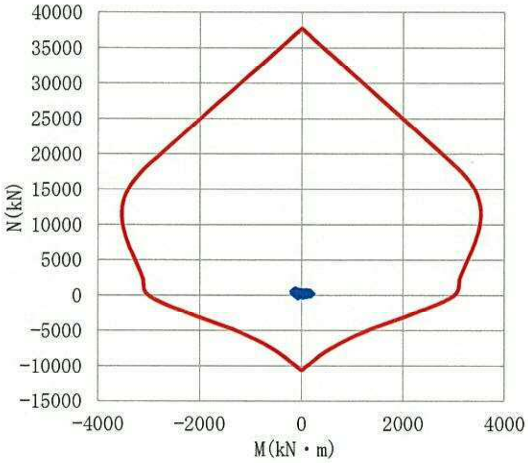
図２－２（7）　杭頭のＮ－Ｍ曲線（Ｓｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）



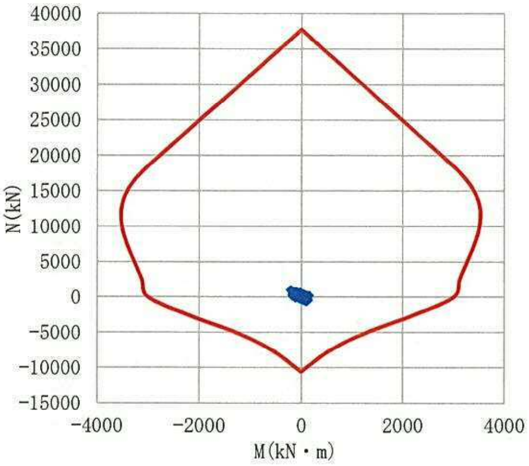
（中）



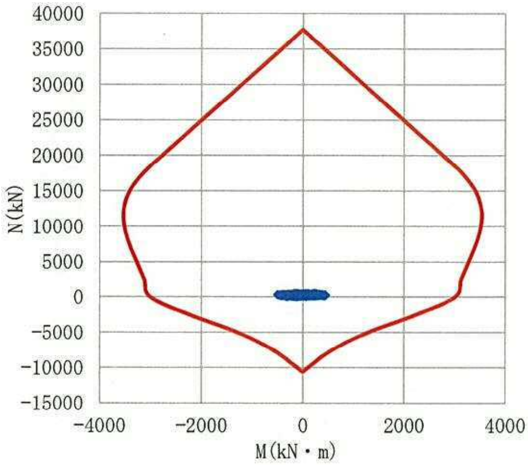
（右）

図2－2（8）　杭頭のN－M曲線（S_s－１４）

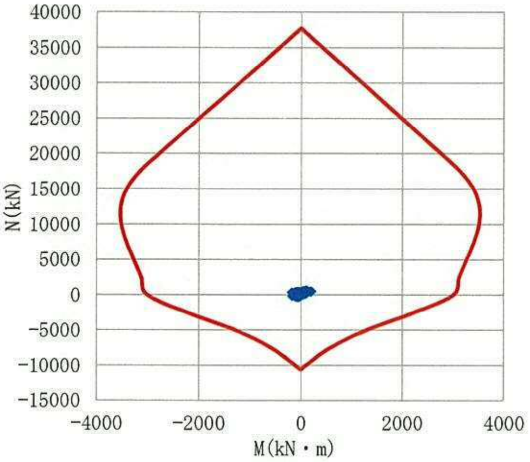
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

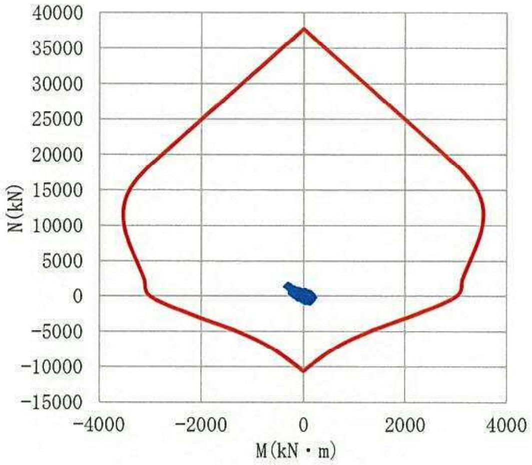


（中）

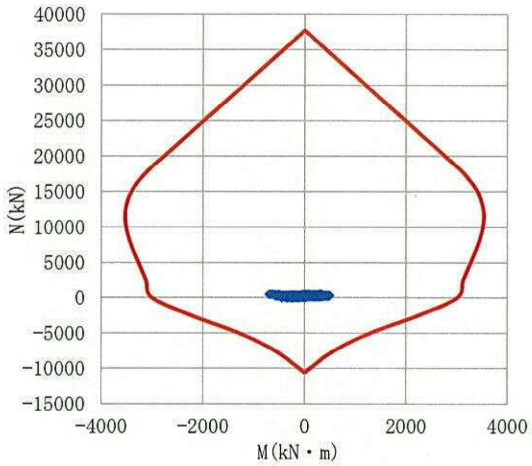


（右）

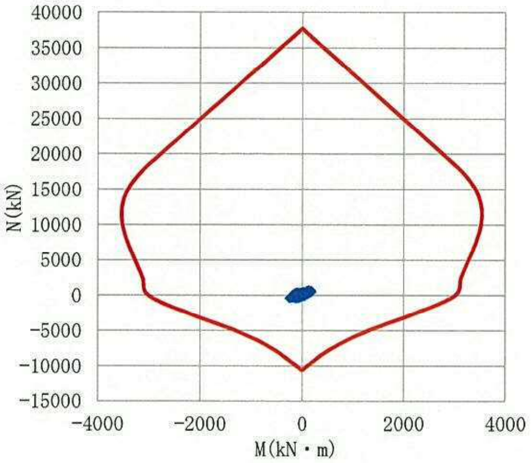
図２－２（9）　杭頭のＮ－Ｍ曲線（S_s－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

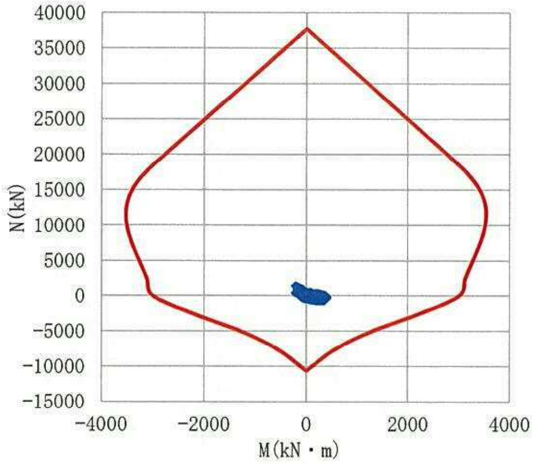


（中）

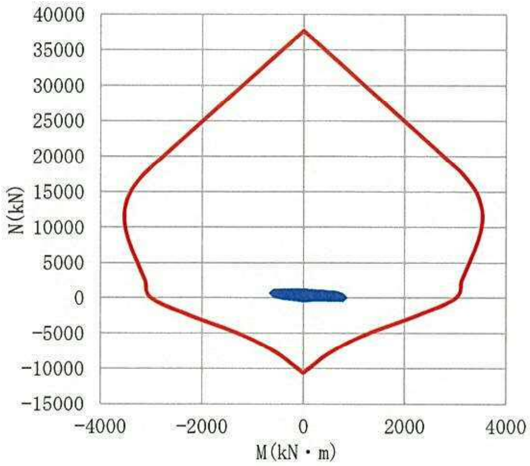


（右）

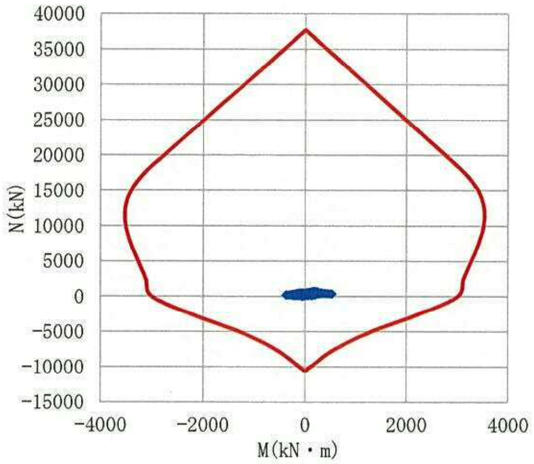
図２－２（10）　杭頭のＮ－Ｍ曲線（$\mathrm{S_S}$－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）

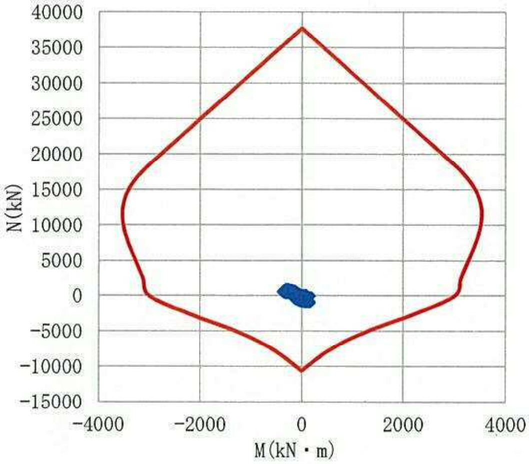


（中）

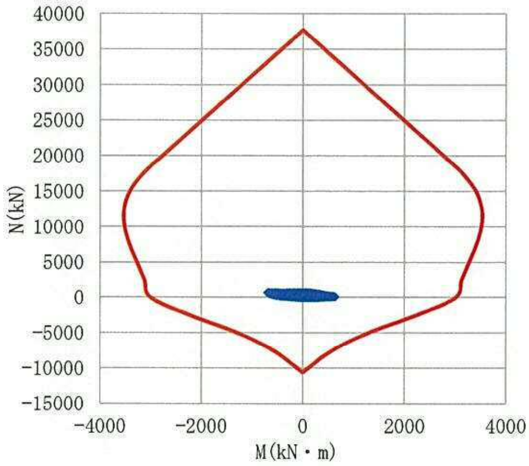


（右）

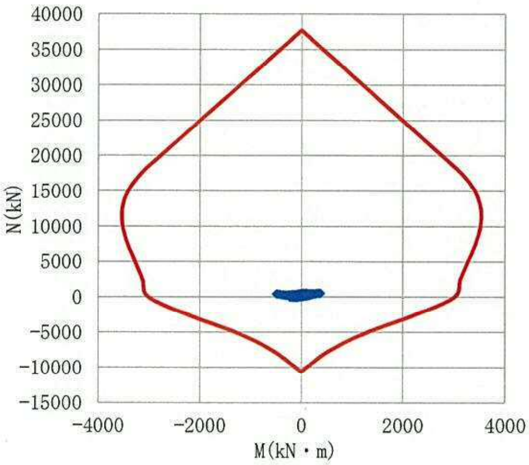
図2－2（11）　杭頭のN－M曲線（S_s－３１（H＋，V＋））
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



（左）



（中）



（右）

図2－2（12）　杭頭のN－M曲線（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）

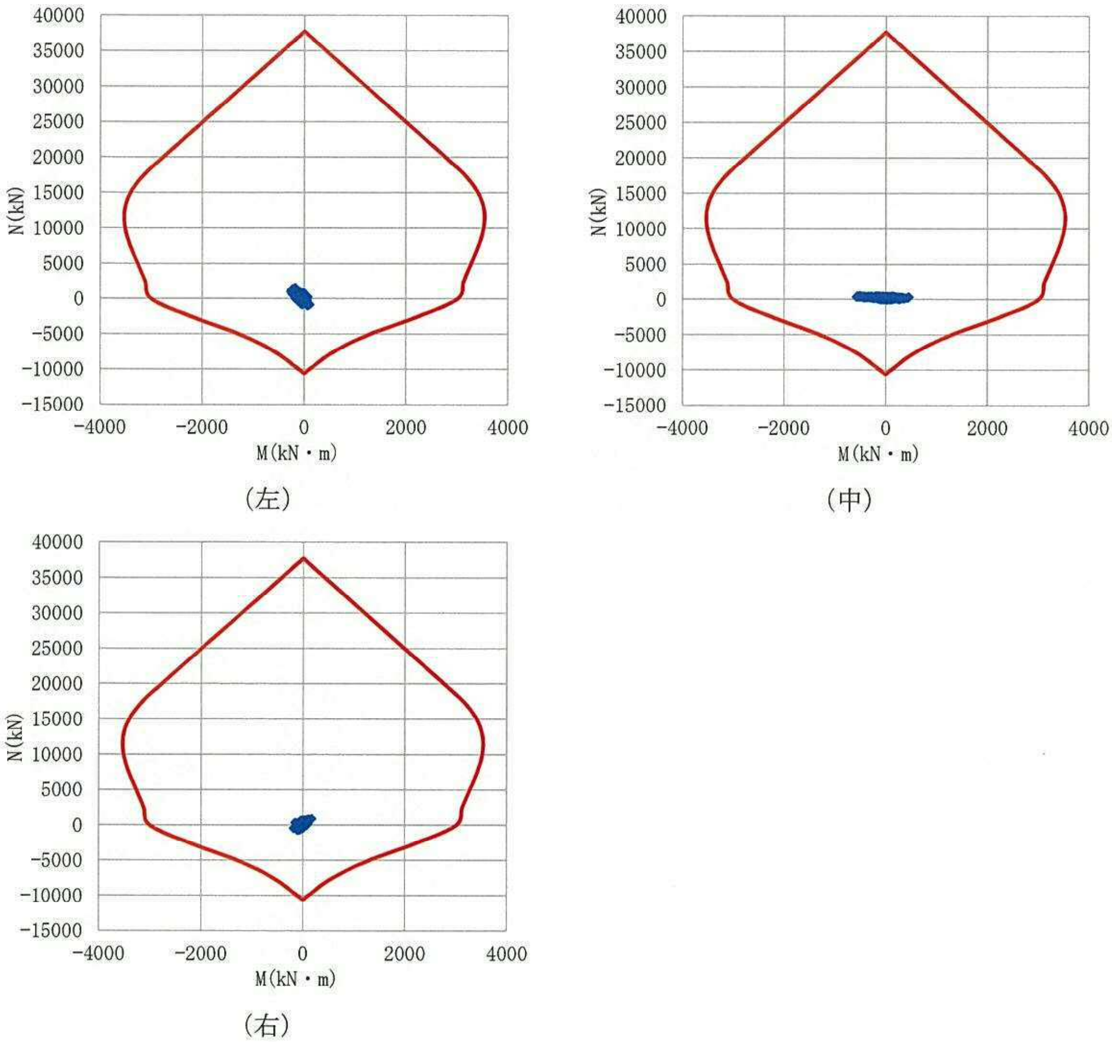


図 2－2 (13)　杭頭のN－M曲線（S_s－D１（H＋，V－））
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

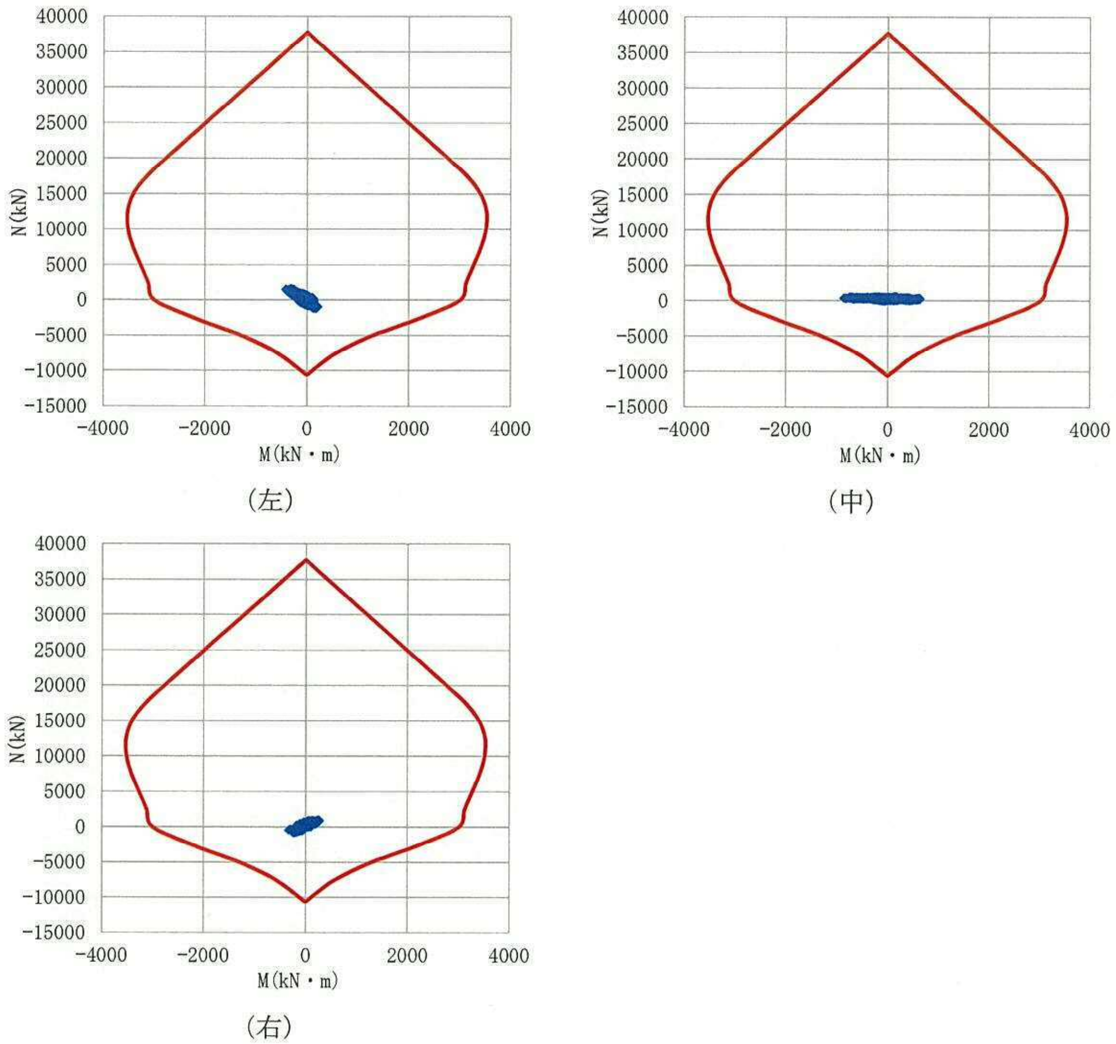
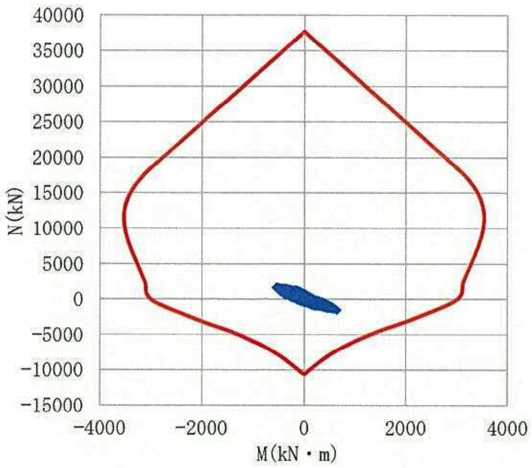
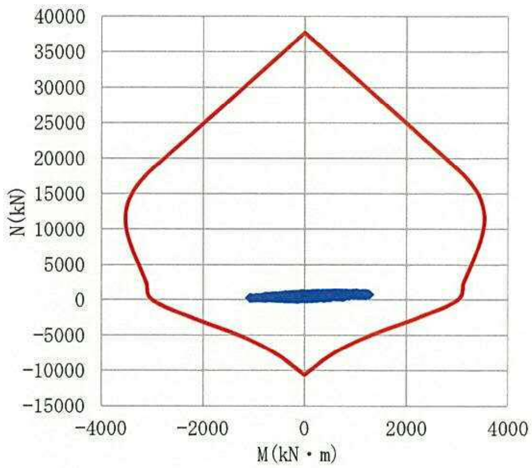


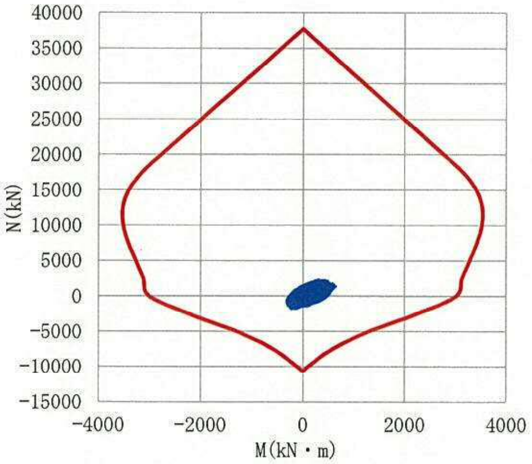
図2－2 (14)　杭頭のN－M曲線（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－））
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



(左)

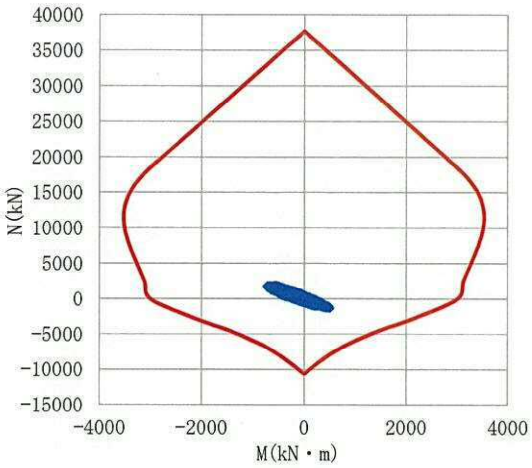


(中)

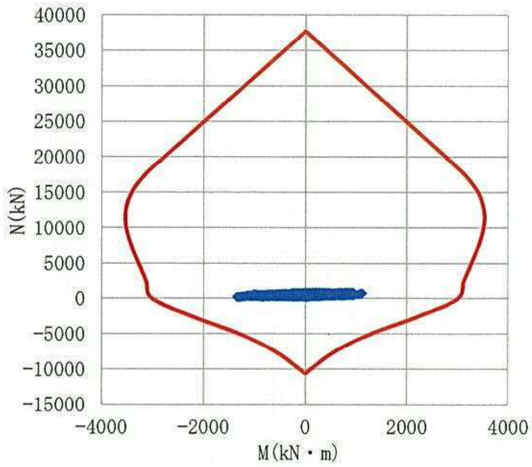


(右)

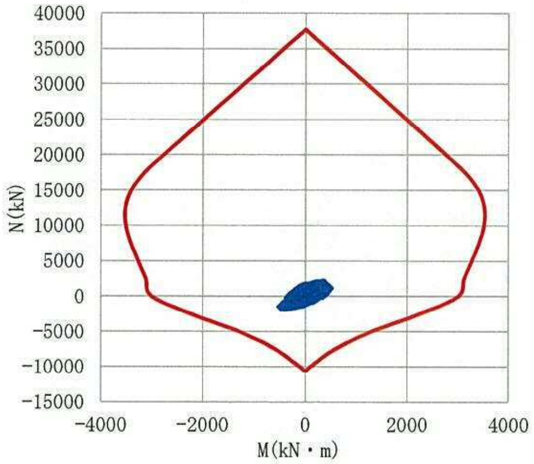
図2−2（15） 杭頭のN−M曲線（Ｓｓ−Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ−））
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



（左）

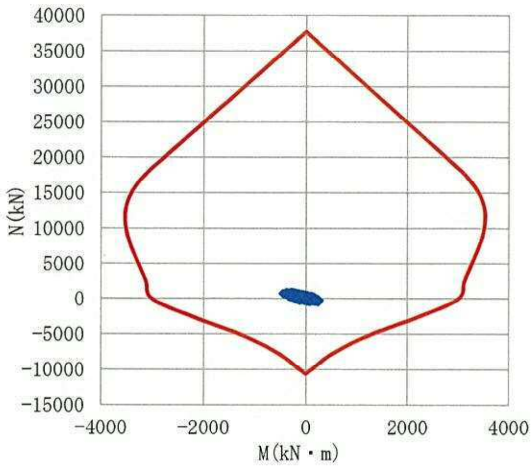


（中）

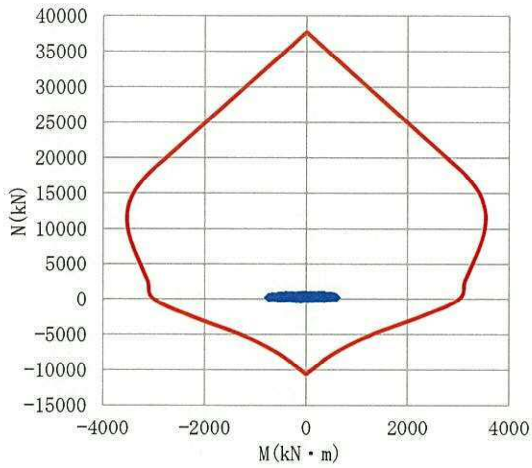


（右）

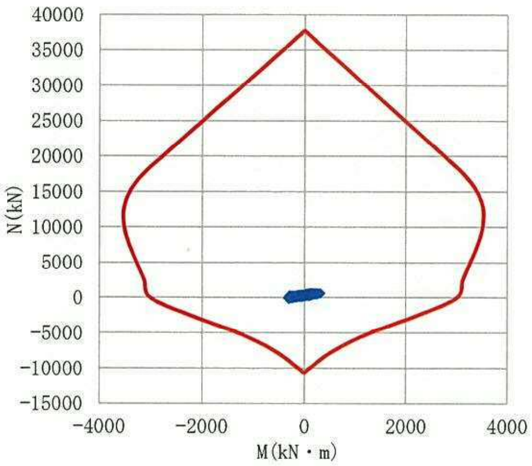
図２−２（16）　杭頭のＮ−Ｍ曲線（$\mathrm{S_s}$−Ｄ１（Ｈ−，Ｖ−））
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



（左）

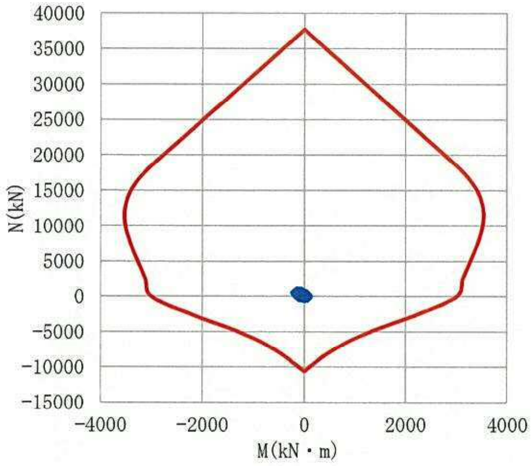


（中）

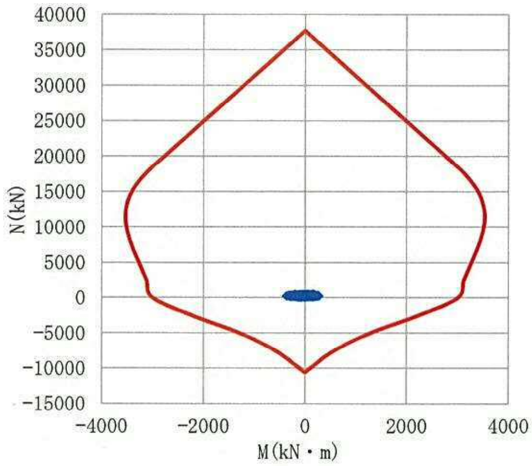


（右）

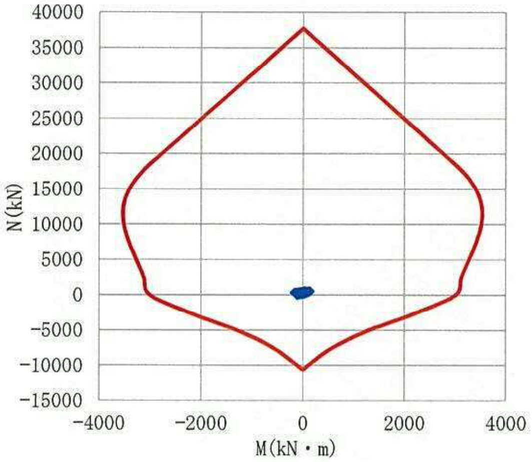
図2－2（17）　杭頭のN－M曲線（S_s－D1（H＋，V－））
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）



（左）



（中）



（右）

図2－2（18）　杭頭のN－M曲線（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－））
（検討ケース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）

（参考３）　強軸断面における鋼管杭の照査結果

上部構造（壁構造）による杭の影響を確認するため，強軸断面における鋼管杭の照査を実施する。鋼管杭の照査方法及び許容限界は，弱軸断面と同様である。

鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果を表 3－1，鋼管杭のせん断力に対する照査結果を表 3－2 に示す。

以上より，鋼管杭の発生法力は，許容限界以下であることを確認した。

表３－１　鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	発生応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
④	S_s－Ｄ１ (Ｈ＋，Ｖ－)	左	-4077	-3510	-180.3	-382.5	0.48
		左中	-3790	-420	-143.4	-382.5	0.38
		中	-3651	1491	147.4	382.5	0.39
		右中	-3662	3724	166.8	382.5	0.44
		右	-3969	7064	206.5	382.5	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。

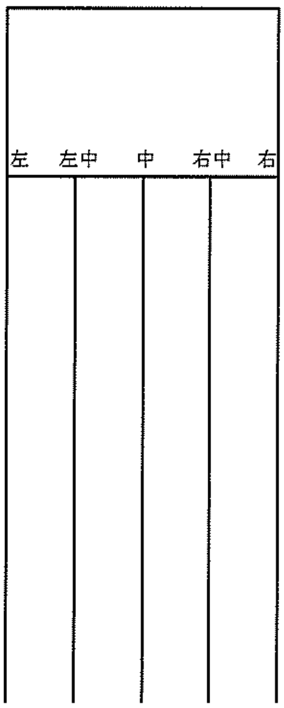


表３－２　鋼管杭のせん断力に対する照査結果

検討ケース	地震動	評価位置	発生せん断力 (kN)	せん断応力度 (N/mm²)	短期許容応力度 (N/mm²)	照査値
④	S_s－D１ (H＋，V－)	左	-2040	-34.72	217.5	0.16
		左中	-1846	-31.41	217.5	0.15
		中	-1831	-31.17	217.5	0.15
		右中	-1876	-31.93	217.5	0.15
		右	-2078	-35.37	217.5	0.17

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。