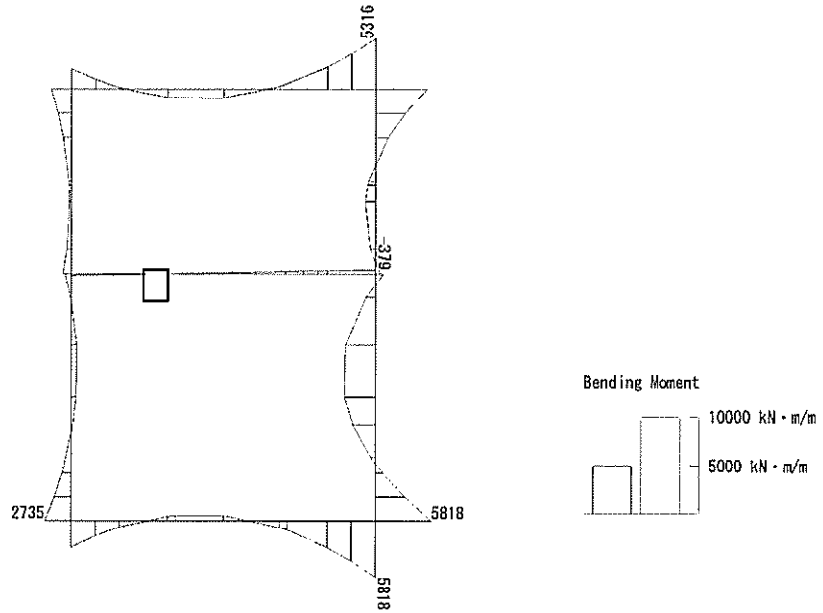
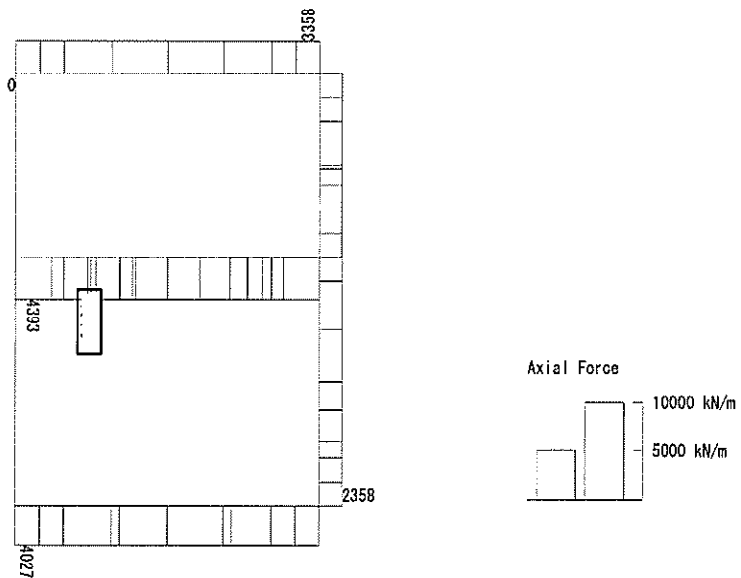


To2_VS_HS_4031-N_TS-L_B4F_Ss-D1-+_max. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN・m/m)

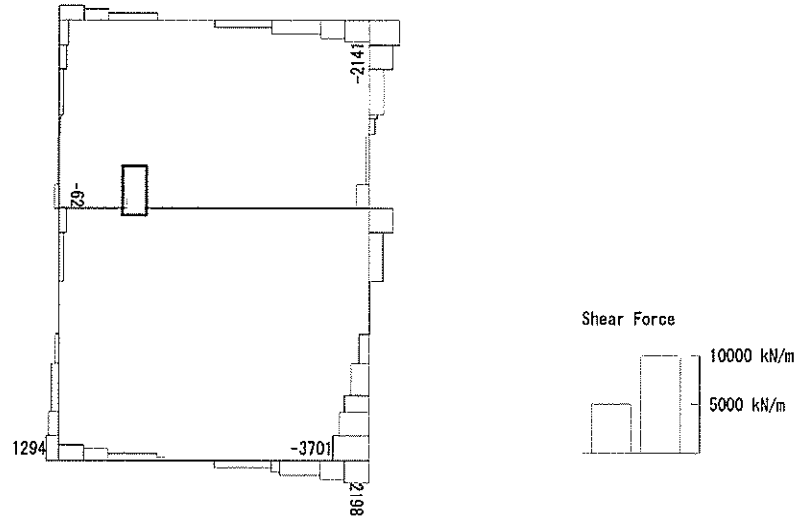
To2_VS_HS_4031-N_TS-L_B4F_Ss-D1-+_max. f23
 Step: 101



軸力 (kN/m)

(+ : 圧縮, - : 引張)

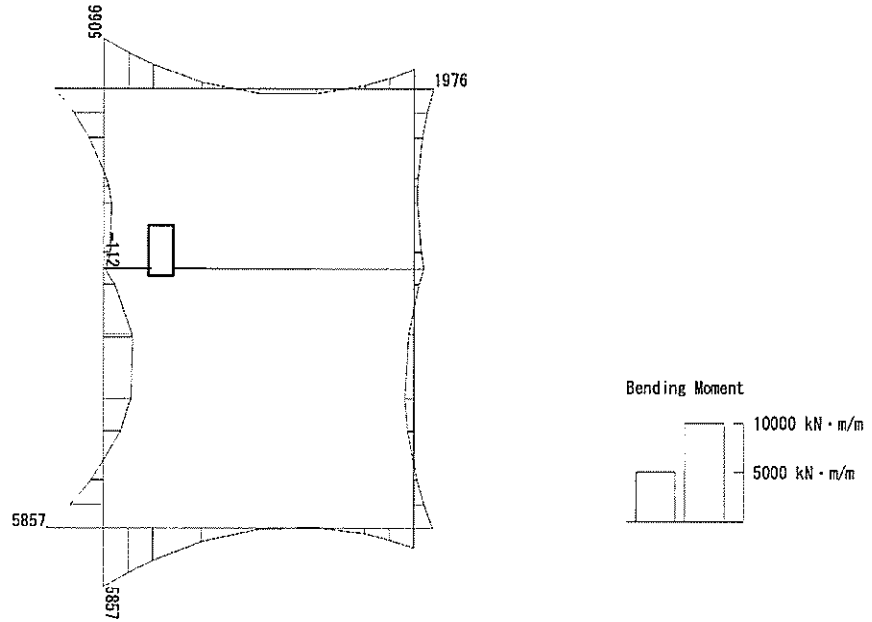
To2_VS_HS_4031-N_TS-L_B4F_Ss-D1-+_max. f23
Step: 101



せん断力 (kN/m)

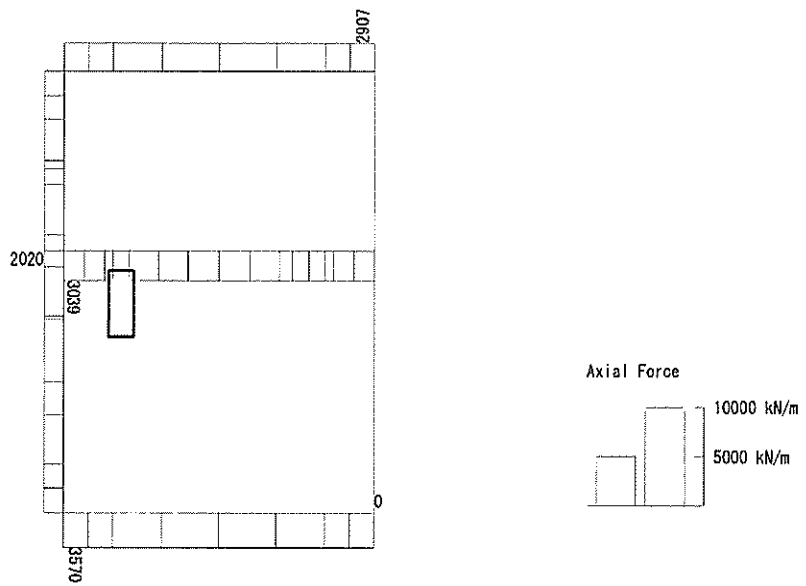
図 6.4-27 (8) B4F 中壁のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H-, V+)$, $t = 68.69s$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

To2_VS_HS_5212-S_0G-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN・m/m)

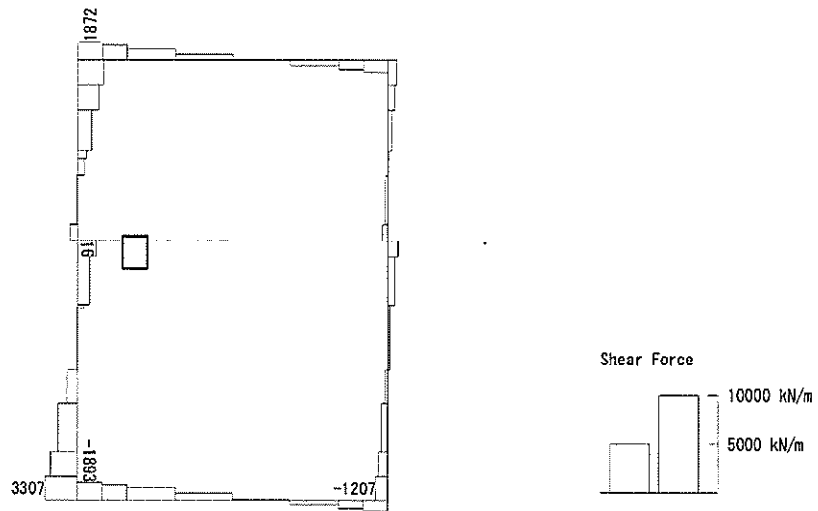
To2_VS_HS_5212-S_0G-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
 Step: 101



軸力 (kN/m)

(+ : 圧縮, - : 引張)

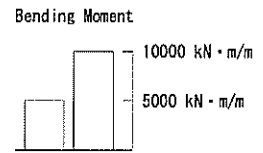
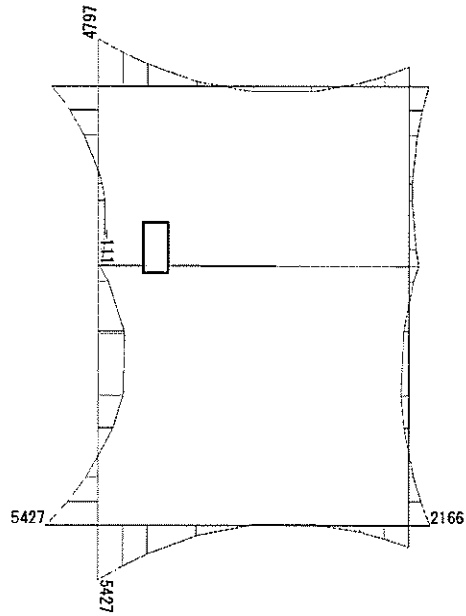
To2_VS_HS_5212-S_0G-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
Step: 101



せん断力 (kN/m)

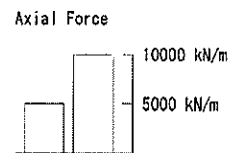
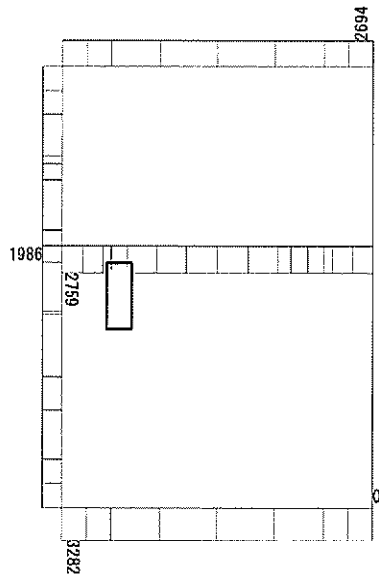
図 6.4-27 (9) B4F トンネル部中壁のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - 21$, $t = 66.28s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_5042-S_TS-L_B4F-TN_Ss-D1_min.f23
 Step: 101



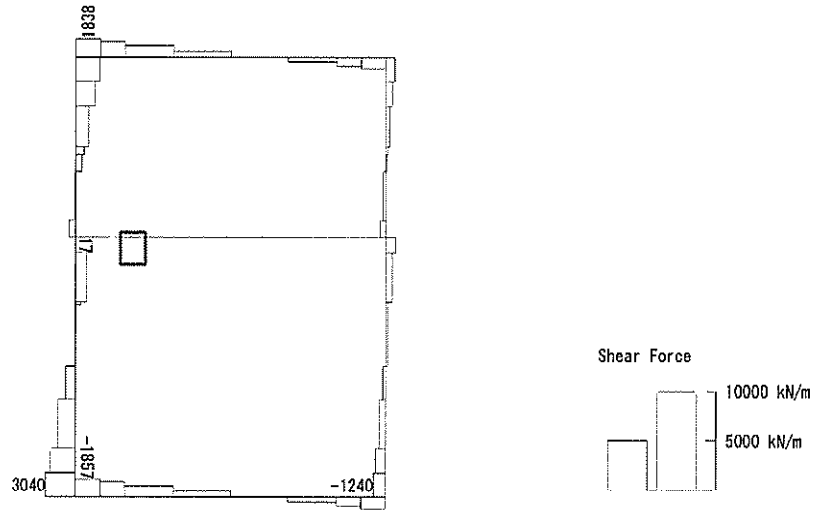
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_5042-S_TS-L_B4F-TN_Ss-D1_min.f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

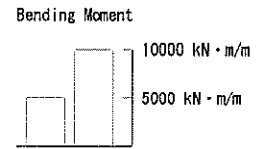
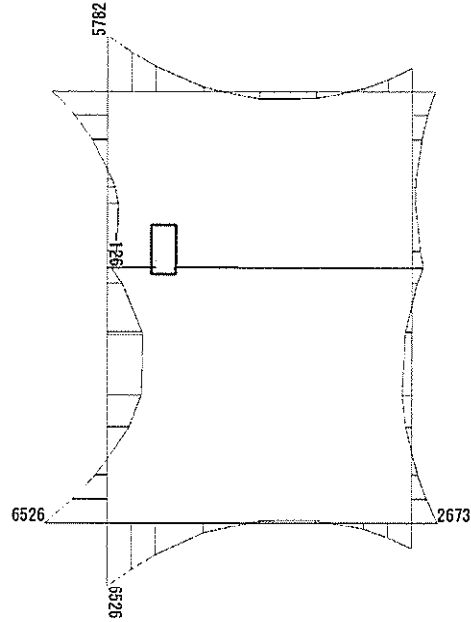
軸力 (kN/m)



せん断力 (kN/m)

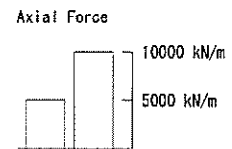
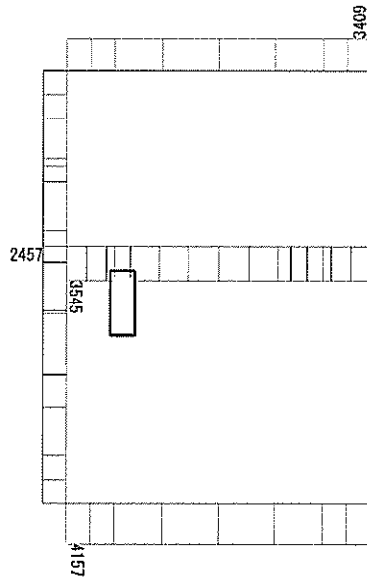
図 6.4-27 (10) B4F トンネル部中壁のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H-, V-)$, $t = 60.50s$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

To2_VS_HS_6211-S_0G-L_+1Sig_pit_Ss-21_max. f23
 Step: 101



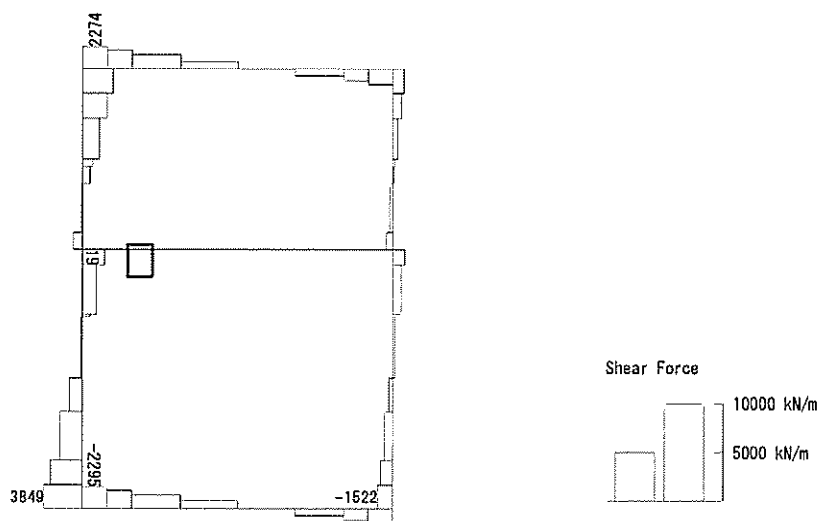
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_6211-S_0G-L_+1Sig_pit_Ss-21_max. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

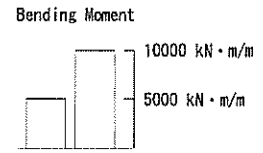
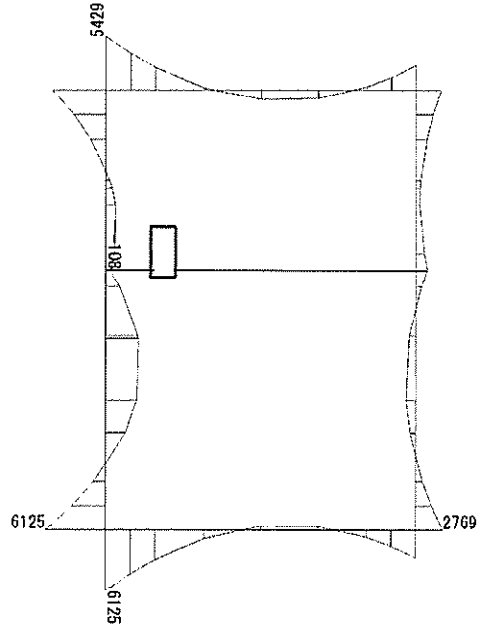
軸力 (kN/m)



せん断力 (kN/m)

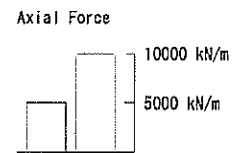
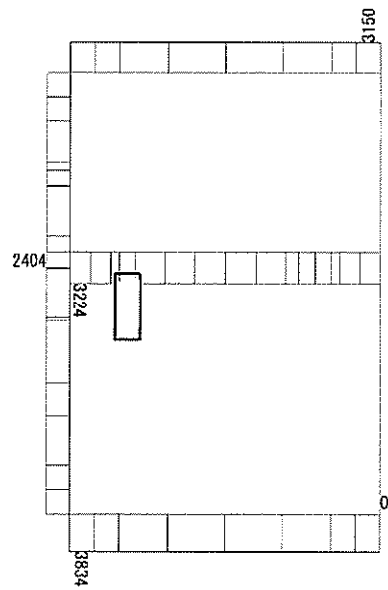
図 6.4-27 (11) ピット部中壁のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - 21$, $t = 66.28s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_6041-S_0G-L_+1Sig_pit_Ss-D1--_max. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN·m/m)

To2_VS_HS_6041-S_0G-L_+1Sig_pit_Ss-D1--_max. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

軸力 (kN/m)

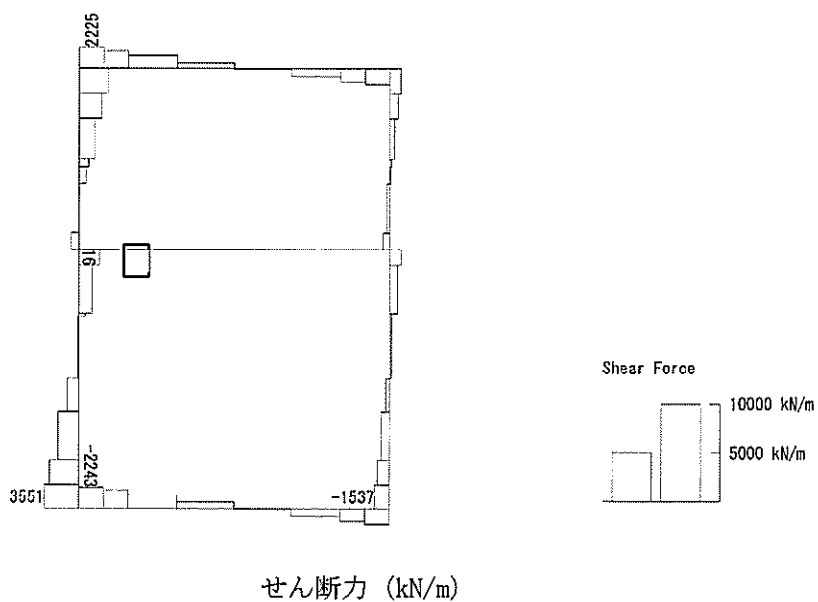
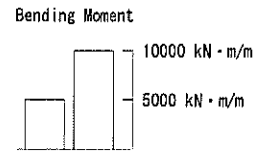
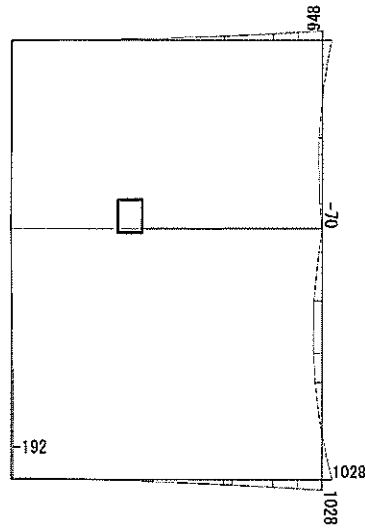


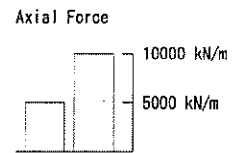
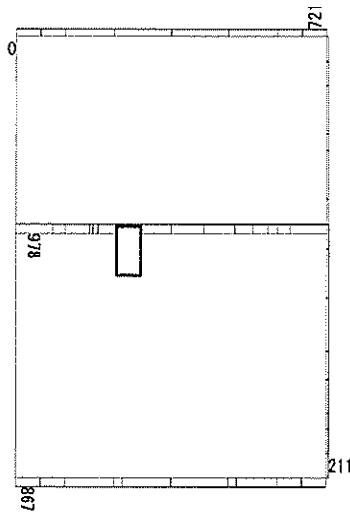
図 6.4-27 (12) ピット部中壁のせん断照査に用いる断面力図
(S_s-D1 (H-, V-), $t=23.33s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_1322-N_0G-Non-L_B1F_Ss-31+_min. f23
 Step: 101



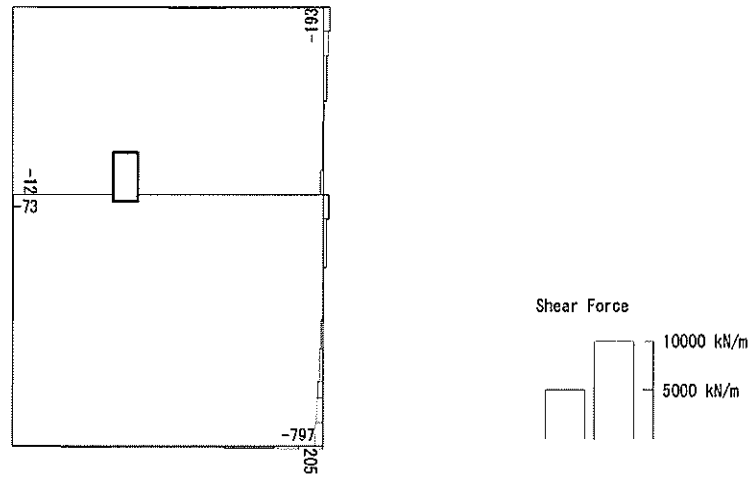
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_1322-N_0G-Non-L_B1F_Ss-31+_min. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

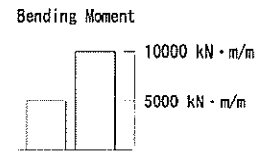
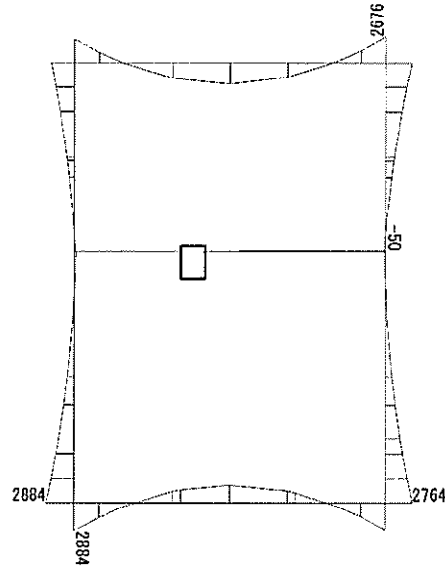
軸力 (kN/m)



せん断力 (kN/m)

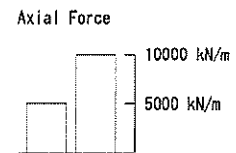
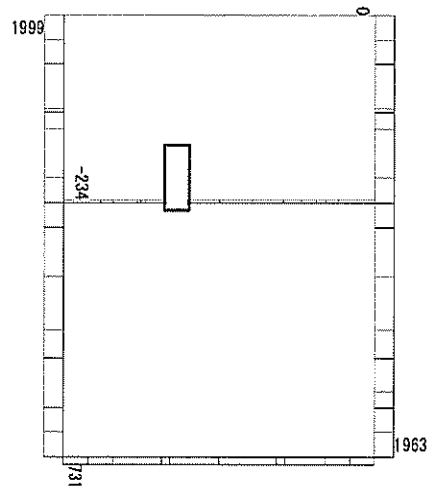
図 6.4-27 (13) 中壁 B1F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - 31$ (H-, V+), $t = 8.74s$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

To2_VS_HS_1031-EW_OG-L_-1Sig_B1F_Ss-D1+_max. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN · m/m)

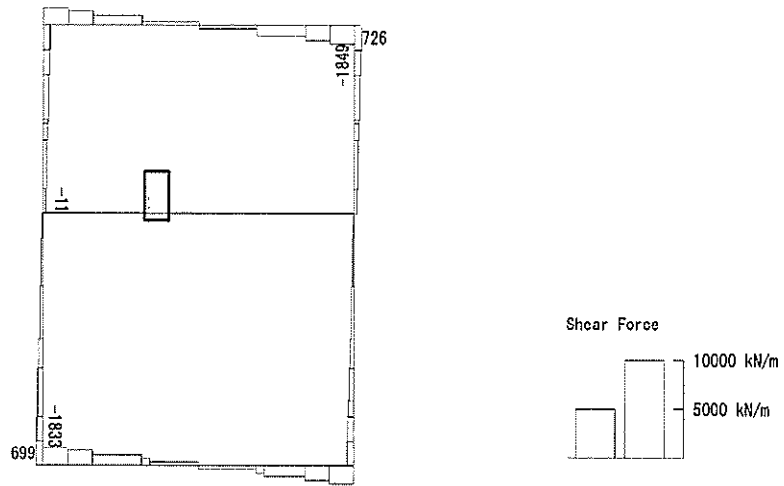
To2_VS_HS_1031-EW_OG-L_-1Sig_B1F_Ss-D1+_max. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

軸力 (kN/m)

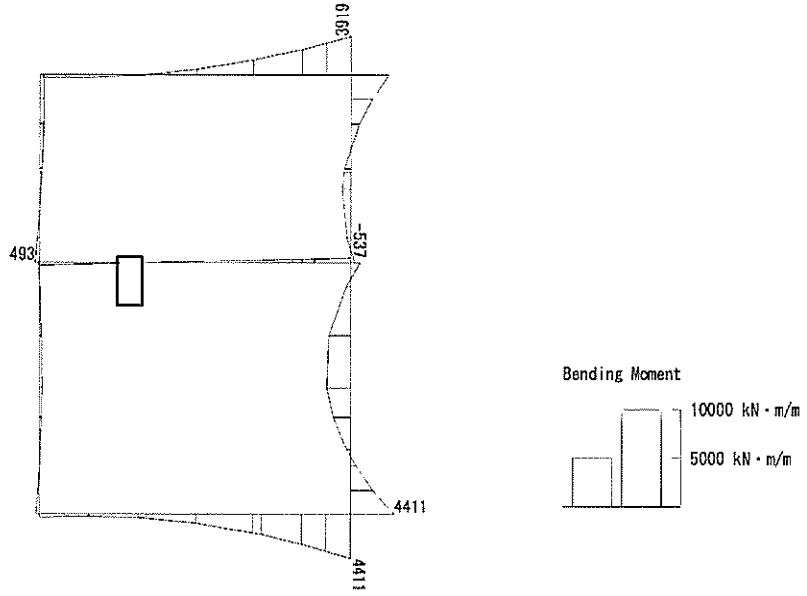
To2_VS_HS_1031-EW_06-L_-1Sig_B1F_Ss-D1-+_max. f23
Step: 101



せん断力 (kN/m)

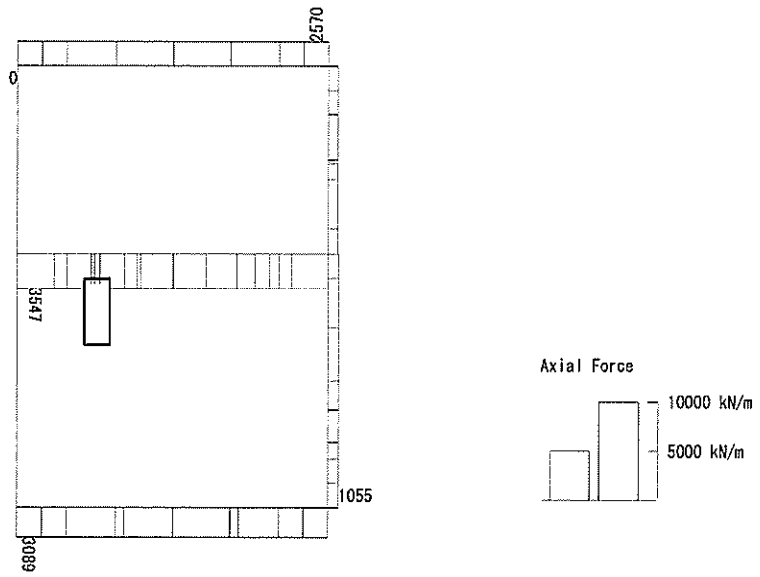
図 6.4-27 (14) 中壁 B1F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H-, V+)$, $t = 80.79s$)
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_2012-N_OG-L_+1Sig_B2F_Ss-D1++_min. f23
 Step: 101



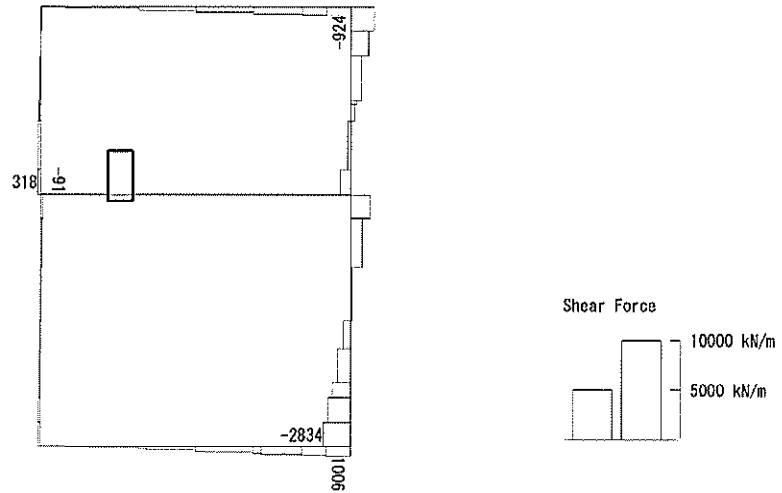
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_2012-N_OG-L_+1Sig_B2F_Ss-D1++_min. f23
 Step: 101



軸力 (kN/m)

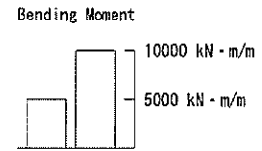
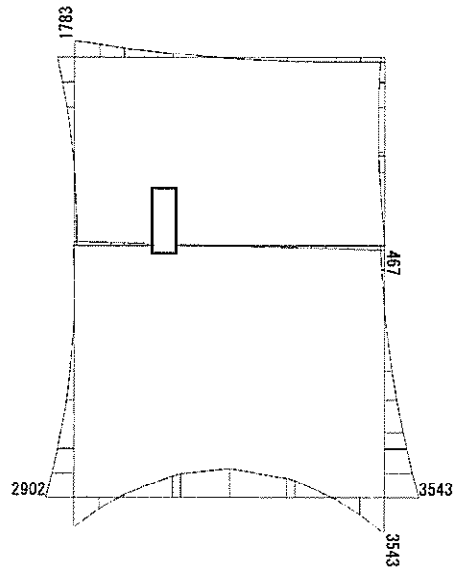
(+ : 圧縮, - : 引張)



せん断力 (kN/m)

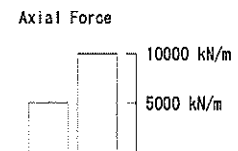
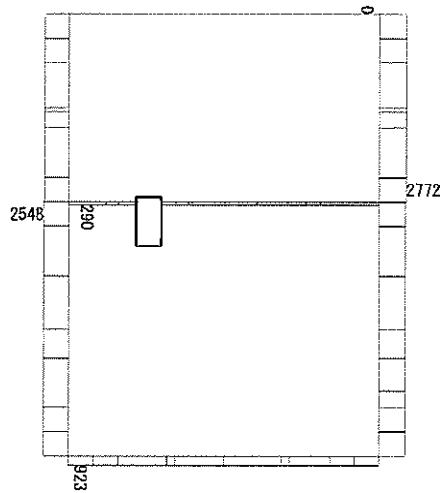
図 6.4-27 (15) 中壁 B2F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H+, V+)$, $t = 53.81s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_2022-E_TS-L_B2F_Ss-D1+-_min. f23
Step: 101



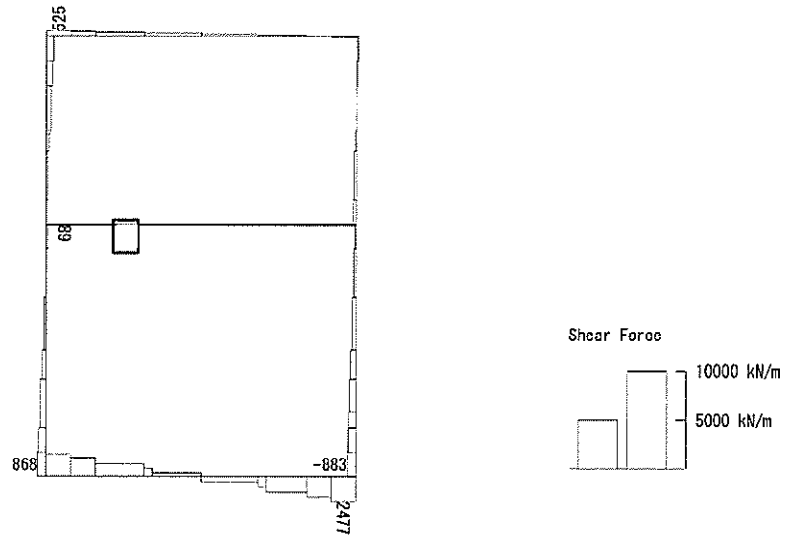
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_2022-E_TS-L_B2F_Ss-D1+-_min. f23
Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

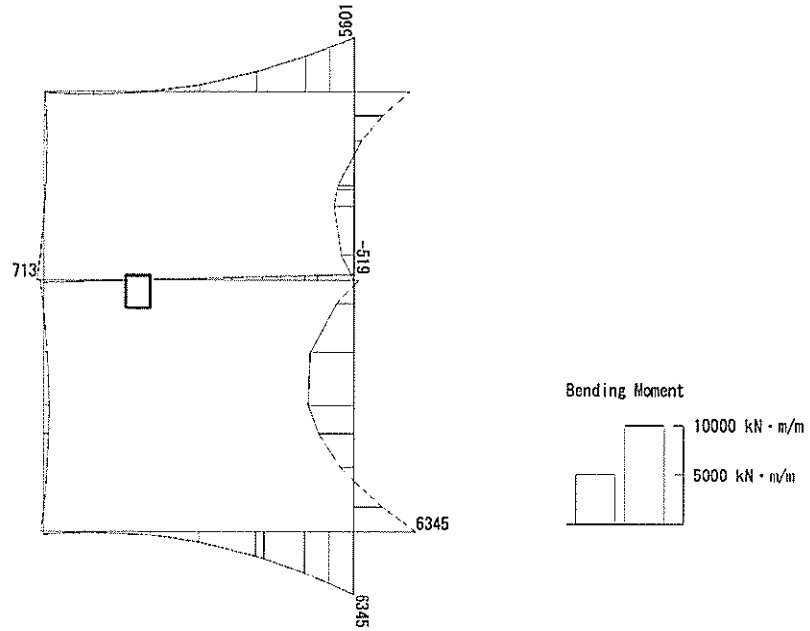
軸力 (kN/m)



せん断力 (kN/m)

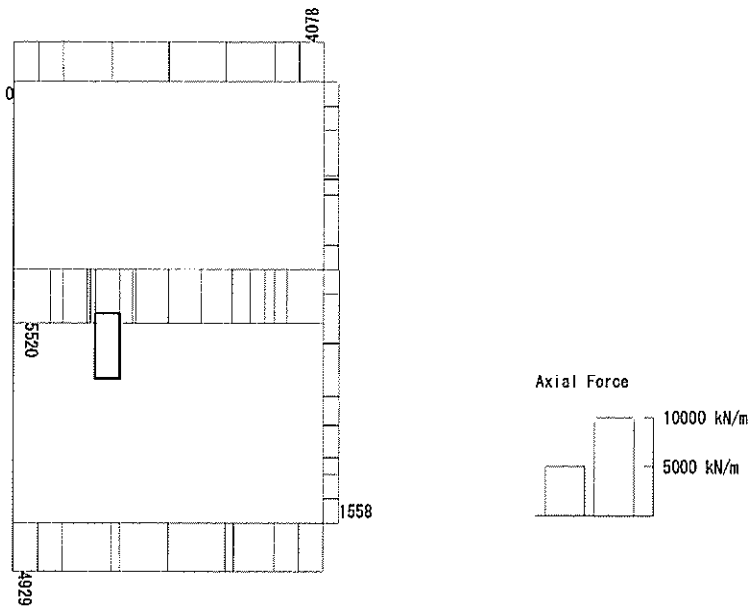
図 6.4-27 (16) 中壁 B2F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1$ (H+, V-), $t = 53.97s$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

To2_VS_HS_3032-N_TS-L_B3F_Ss-D1→_min. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_3032-N_TS-L_B3F_Ss-D1→_min. f23
 Step: 101



軸力 (kN/m)

(+ : 圧縮, - : 引張)

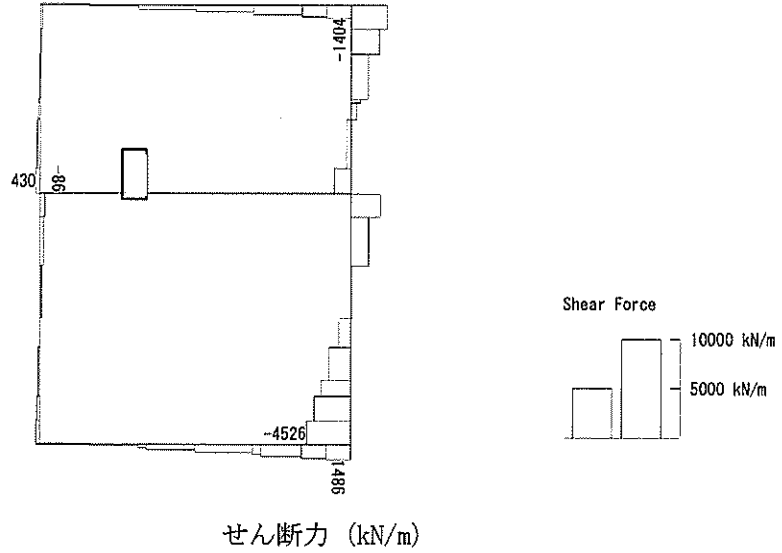
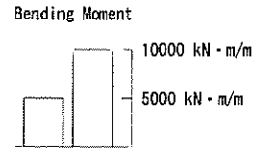
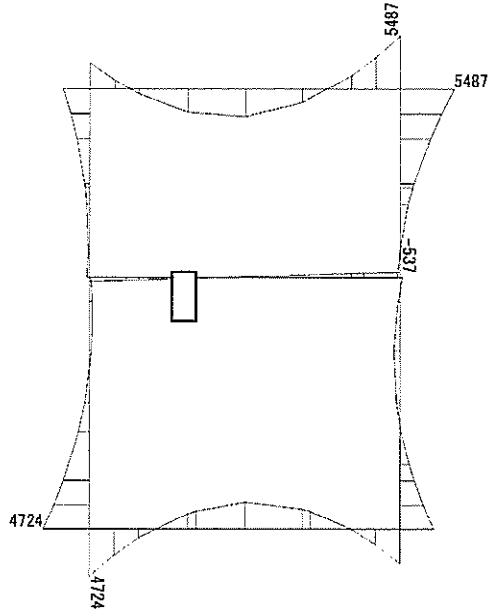


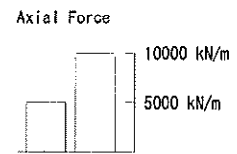
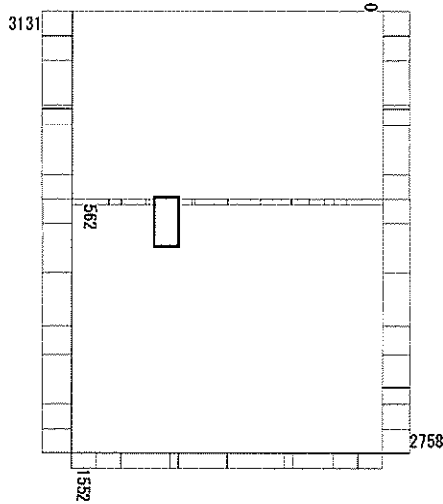
図 6.4-27 (17) 中壁 B3F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H-, V+)$, $t = 53.85s$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

To2_VS_HS_3011-EW_0G-L_+1Sig_B3F_Ss-D1+_+_max. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN · m/m)

To2_VS_HS_3011-EW_0G-L_+1Sig_B3F_Ss-D1+_+_max. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

軸力 (kN/m)

To2_VS_HS_3011-EW_0G-L_+1Sig_B3F_Ss-D1+_max. f23
Step: 101

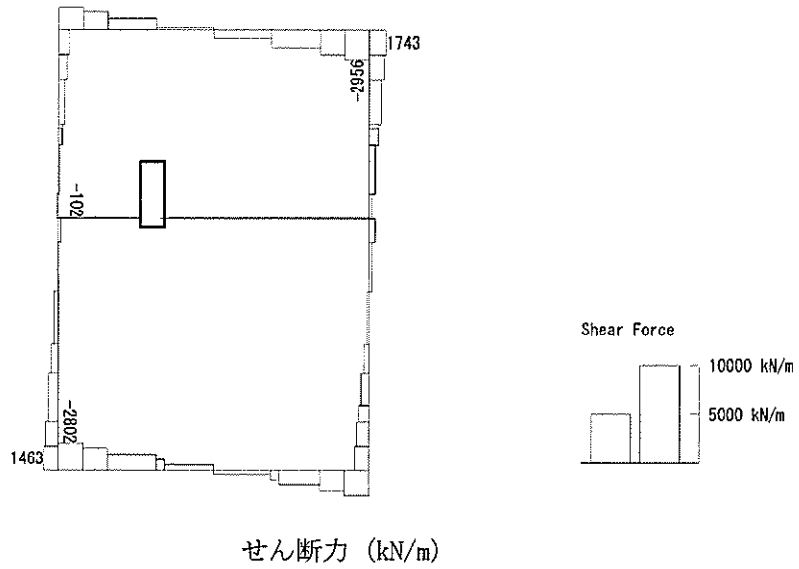
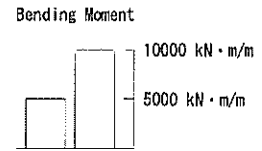
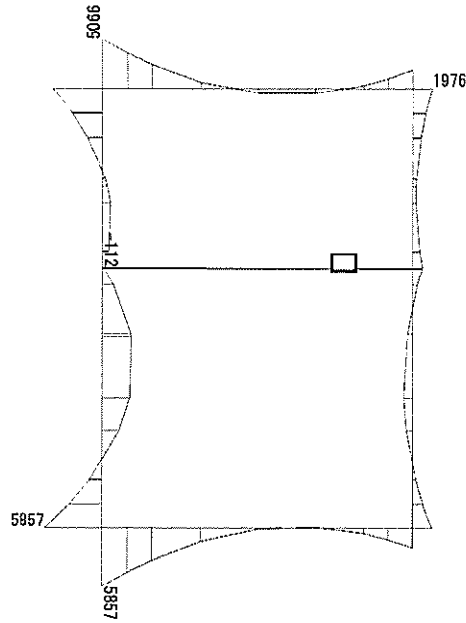


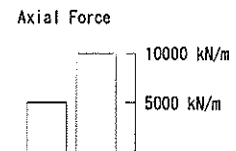
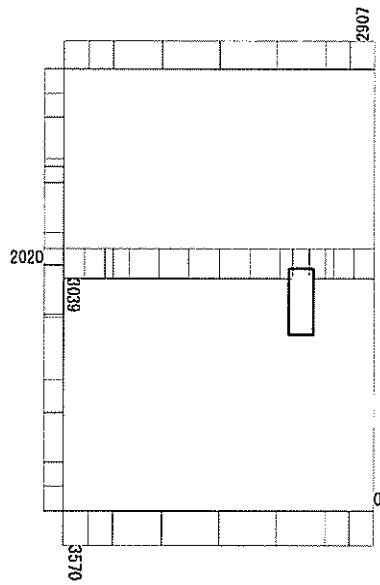
図 6.4-27 (18) 中壁 B3F (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H+, V+)$, $t = 26.86s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_5212-S_0G-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN · m/m)

To2_VS_HS_5212-S_0G-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

軸力 (kN/m)

To2_VS_HS_5212-S_06-L_+1Sig_B4F-TN_Ss-21_min. f23
Step: 101

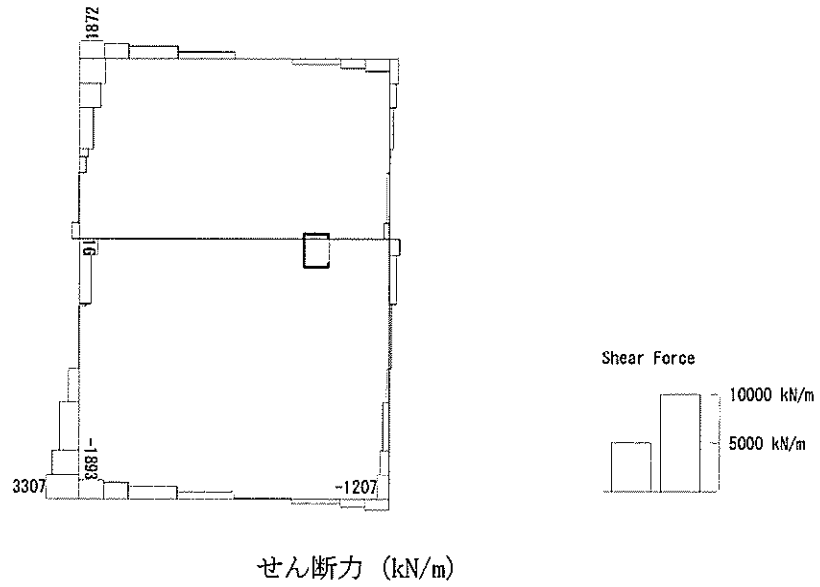
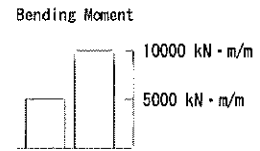
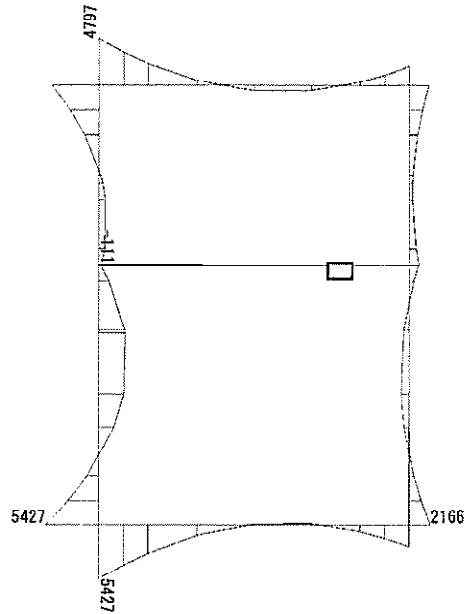


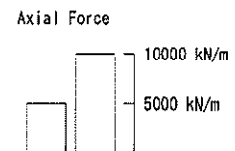
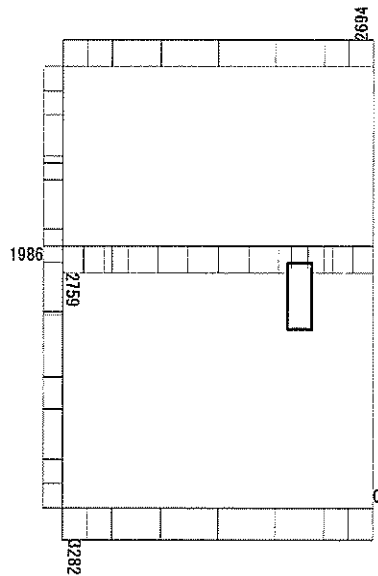
図 6.4-27 (19) 中壁 B4F トンネル部 (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - 21$, $t = 66.28s$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

To2_VS_HS_5042-S_TS-L_B4F-TN_Ss-D1--_min. f23
 Step: 101



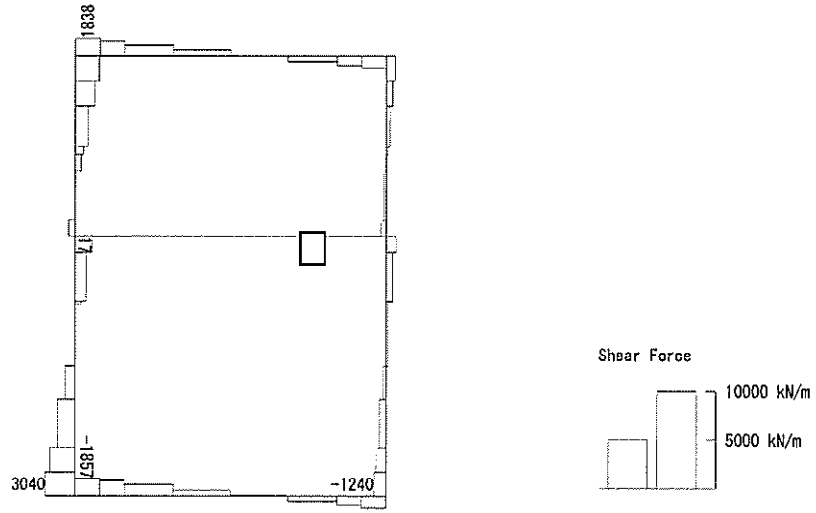
曲げモーメント (kN・m/m)

To2_VS_HS_5042-S_TS-L_B4F-TN_Ss-D1--_min. f23
 Step: 101



(+ : 圧縮, - : 引張)

軸力 (kN/m)



せん断力 (kN/m)

図 6.4-27 (20) 中壁 B4F トンネル部 (開口部) のせん断照査に用いる断面力図
($S_s - D1 (H-, V-)$, $t = 60.50s$)
(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) 水平断面の曲げ軸力に対する評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 6.4-16 に、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 6.4-17 に示す。また、照査結果表における決定ケースの識別方法について図 6.4-28 に示す。

本立坑において、水平断面の設計断面は立坑高さ方向に 6 断面存在し、各断面において用いる地震時荷重を (1) にて選定している。

地震時荷重の載荷方法 (両押し, 片押し), 地震時荷重の方向及び常時土水圧の大小により 1 つの設計断面に対し 1 地震波につき 16 ケースの解析を行い、側壁及び中壁の応力度照査を行っている。

照査表においては、1 地震波に対し 16 ケースの解析を行い、照査値が最大となる組合せに対する照査結果を示す。

立坑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、立坑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 6.4-29 に概略配筋図を、表 6.4-18 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

地震時荷重の 載荷方法	両押し		片押し	
地震時荷重の 方向	南北方向	東西方向	南北方向	東西方向
常時土水圧 最小				
常時土水圧 最大				
検討ケース (1地震波 あたり)	4	4	4	4
	8		8	
	16			

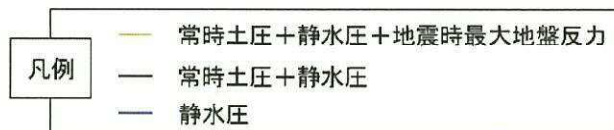


図 6.4-28 照査結果表における決定ケースの識別方法

表 6.4-16 (1) 水平断面（側壁）のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計階層	検討ケース	決定ケース			評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生軸力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	引張応 力度 σ_t (N/mm ²)	照査値
		地盤時荷重		高時 土水圧		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 c (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
		載荷 方法	方向											
側壁 B1F	② S ₁ -3-1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	5	1000	3000	2780	B08 @200 B29 @200	1041	528	1.20	21.0	0.05
	③ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	↑↓	最大	11	1000	3000	2780	B08 @200 B32 @200	2331	710	2.27	21.0	0.11
側壁 B2F	② S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	17	1000	3000	2780	B08 @200 B29 @200	-3522	1913	3.45	21.0	0.17
	④ S ₁ -D1 (H ₁ +V ₁)	両押し	↑↓	最大	2	1000	3000	2780	B08 @200 B32 @200	-3194	1180	3.15	21.0	0.15
側壁 B3F	④ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	17	1000	3000	2780	B04 @200 B36 @200	-5023	1598	1.34	21.0	0.20
	② S ₁ -D1 (H ₁ +V ₁)	両押し	↑↓	最大	17	1000	3000	2780	B04 @200 B36 @200	3619	1431	2.96	21.0	0.14
側壁 B4F	② S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	11	1000	3000	2780	2-B07 @200	3904	2354	4.44	21.0	0.22
	④ S ₁ -D1 (H ₁ +V ₁)	両押し	↑↓	最大	11	1000	3000	2780	2-B07 @200	7778	2743	5.81	21.0	0.28
側壁 B4F トンネル部	② S ₁ -2-1	両押し	→←	最大	5	1000	3000	2780	B11 @200 B29 @200	-3499	2038	3.57	21.0	0.17
	④ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	↑↓	最大	11	1000	3000	2780	B11 @200 B36 @200	-3923	2072	3.53	21.0	0.18
側壁 ビット部	② S ₁ -2-1	両押し	→←	最大	16	1000	3000	2780	B04 @200 B29 @200	-3754	2324	3.23	21.0	0.16
	④ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	↑↓	最大	11	1000	3000	2780	B04 @200 B36 @200	3548	2139	3.00	21.0	0.15
東側壁 B1F (開口部)	② S ₁ -3-1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	5	550	3000	2780	2-B08 @200	505	1132	1.16	21.0	0.05
	③ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	↑↓	最大	3	550	3000	2780	2-B08 @200	-1869	721	3.59	21.0	0.17
北側壁 B2F (開口部)	② S ₁ -D1 (H ₁ +V ₁)	両押し	→←	最大	5	556	3000	2780	2-D38 @200	-2612	1137	4.51	21.0	0.22
	④ S ₁ -D1 (H ₁ +V ₁)	両押し	→←	最大	5	556	3000	2780	2-D38 @200	-2305	1114	3.97	21.0	0.19
南側壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S ₁ -2-1	両押し	→←	最大	16	476	3000	2780	2-D41 @200	-3097	2085	5.86	21.0	0.28
	④ S ₁ -D1 (H ₁ -V ₁)	両押し	→←	最大	16	476	3000	2780	2-D41 @200	-2826	2059	5.34	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
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により地盤を強制的に液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化化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

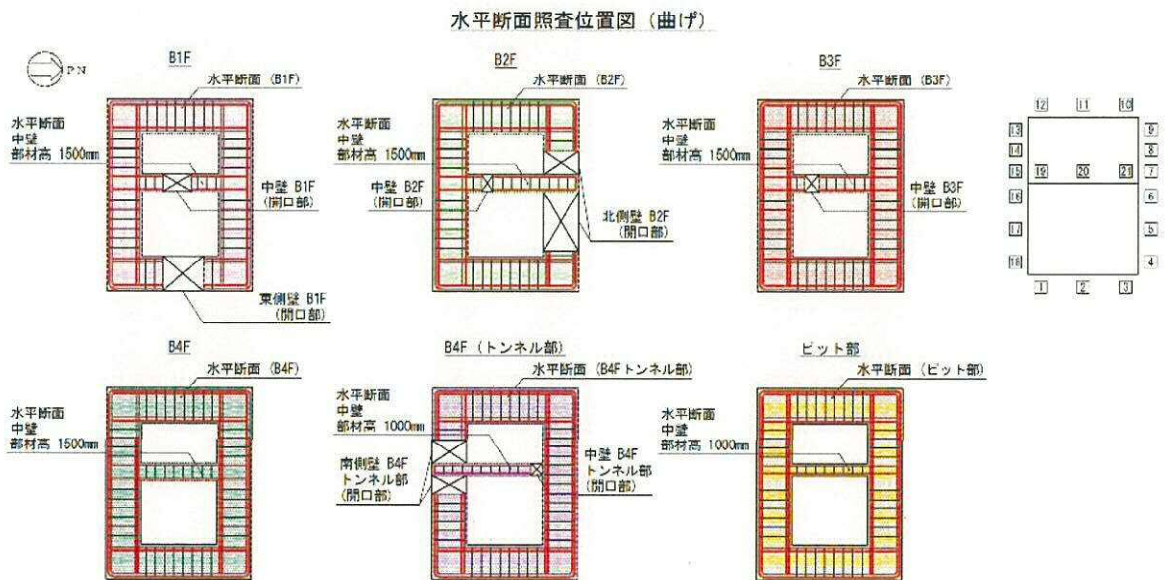


表 6.4-16 (2) 水平断面（中壁）のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース	決算ケース			評価位置	断面仕様			鉄筋仕様 (引張径筋)	発生断面力		圧縮応力度 σ_c (N/cm ²)	長期許容応力度 $\sigma_{c,allow}$ (N/cm ²)	照査値 $\sigma_c / \sigma_{c,allow}$
		地盤荷重		寄与土水圧		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		山形力 (kN/m)	軸力 (kN/m)			
		載荷方法	方向											
中壁 B1F	② S ₁ -3 1 (H ₊ , V ₋)	両押し	→←	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-54	1177	0.87	21.0	0.05
	③ S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₋)	両押し	→←	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-46	996	0.68	21.0	0.04
中壁 B2F	② S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₋)	片押し	→	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-389	3732	3.23	21.0	0.16
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	片押し	←	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-328	3316	2.87	21.0	0.14
中壁 B3F	② S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₋)	片押し	→	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-282	3099	2.49	21.0	0.22
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	片押し	←	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-282	4159	3.29	21.0	0.16
中壁 B4F	② S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₋)	片押し	→	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-381	3734	4.51	21.0	0.22
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	片押し	←	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	286	4392	3.45	21.0	0.17
中壁 B4F トンネル部	② S ₁ -2 1	片押し	→	最大	19	1000	1000	810	D22 4200	-81	3158	3.15	21.0	0.17
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	片押し	←	最大	19	1000	1000	810	D22 4200	-83	2878	3.18	21.0	0.16
中壁 ビット部	② S ₁ -2 1	片押し	→	最大	19	1000	1000	810	D22 4200	-97	3640	3.89	21.0	0.19
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	片押し	←	最大	19	1000	1000	810	D22 4200	-84	3224	3.51	21.0	0.17
中壁 B1F (開口部)	② S ₁ -3 1 (H ₊ , V ₋)	両押し	→←	最大	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-39	1180	1.71	21.0	0.09
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₊)	両押し	→←	最大	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-32	907	1.32	21.0	0.07
中壁 B2F (開口部)	② S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₊)	片押し	→	最大	19	385	1500	1310	2-D29 4200	-156	3604	6.47	21.0	0.31
	④ S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₋)	片押し	→	最大	19	385	1500	1310	2-D29 4200	-139	3200	5.74	21.0	0.28
中壁 B3F (開口部)	② S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₊)	片押し	→	最大	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-241	5702	8.49	21.0	0.41
	④ S ₁ -D 1 (H ₊ , V ₊)	片押し	→	最大	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-177	4171	6.22	21.0	0.30
中壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S ₁ -2 1	両押し	→←	最大	21	476	1000	810	2-D22 4200	-40	3208	6.47	21.0	0.31
	④ S ₁ -D 1 (H ₋ , V ₋)	両押し	→←	最大	21	476	1000	810	2-D22 4200	-32	2923	5.84	21.0	0.28

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
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により地盤を強制的に液化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化化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

水平断面照査位置図 (曲げ)

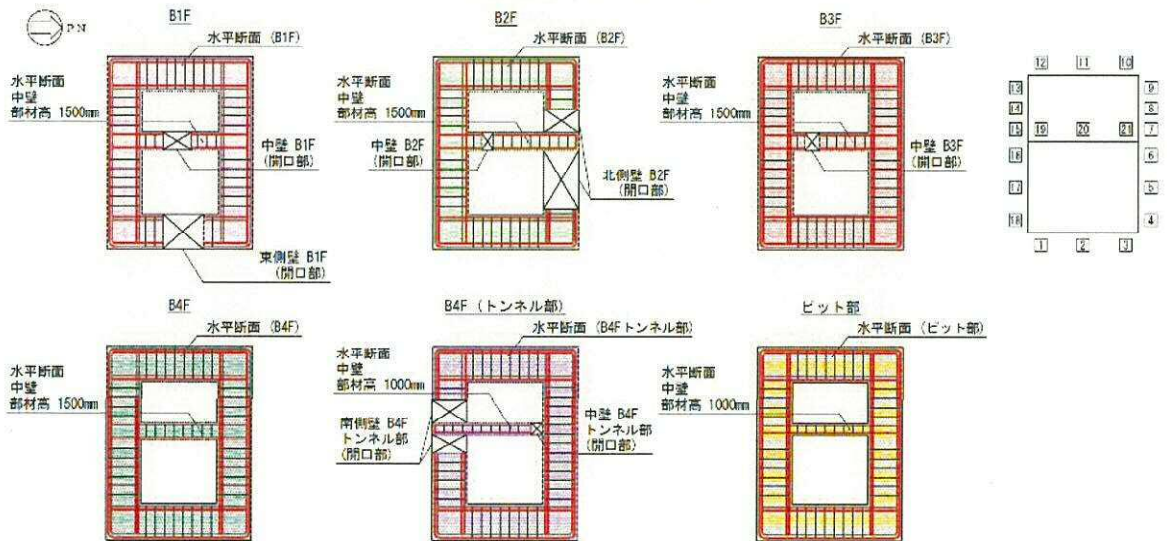


表 6.4-17 (1) 水平断面（側壁）の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

設計階層	検討ケース	地盤荷重		評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容応力度 $\sigma_{s,lim}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s/\sigma_{s,lim}$	
		活荷重	土圧		記号	幅	有効高		引張力 (kN/m)	軸力 (kN/m)				
		方法	方向		最大	b (mm)	a (mm)		d (mm)	N				M
側壁 B1F	② S ₂ -3.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	←	最大	5	1000	3000	2780	D38 @200 D29 @200	1091	0	97	435	0.22
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	11	1000	3000	2780	D38 @200 D32 @200	2164	0	97	435	0.23
側壁 B2F	② S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	←	最大	15	1000	3000	2780	D38 @200 D29 @200	3299	0	135	435	0.31
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₋)	両押し	←	最大	15	1000	3000	2780	D38 @200 D29 @200	3823	0	135	435	0.31
側壁 B3F	② S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	←	最大	5	1000	3000	2780	D51 @200 D38 @200	1981	0	105	435	0.24
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	8	1000	3000	2780	D51 @200 D38 @200	3374	0	98	435	0.23
側壁 B4F	② S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	11	1000	3000	2780	2-B51 @200	-5847	0	127	435	0.29
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	2	1000	3000	2780	3-B51 @200	-7559	0	169	435	0.39
側壁 B4F トンネル部	② S ₂ -2.1	両押し	←	最大	17	1000	3000	2780	D41 @200 D29 @200	2899	0	124	435	0.29
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₋)	両押し	→	最大	11	1000	3000	2780	D41 @200 D38 @200	3846	0	132	435	0.31
倉庫 ビット部	② S ₂ -2.1	両押し	←	最大	15	1000	3000	2780	D51 @200 D32 @200	3285	0	99	435	0.23
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₋)	両押し	→	最大	11	1000	3000	2780	D51 @200 D35 @200	3330	0	95	435	0.22
東側壁 B1F (開口部)	② S ₂ -3.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	2	553	3000	2780	2-B38 @200	304	0	49	435	0.11
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	→	最大	2	553	3000	2780	2-B38 @200	-1841	0	133	435	0.31
北側壁 B2F (開口部)	② S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₊)	両押し	←	最大	5	558	3000	2780	2-B38 @200	-2396	0	168	435	0.39
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₋)	両押し	←	最大	5	558	3000	2780	2-B38 @200	-2097	0	147	435	0.34
南側壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S ₂ -2.1	両押し	←	最大	16	476	3000	2780	2-B41 @200	-1806	0	126	435	0.29
	③ S ₂ -D.1 (H ₊ -V ₋)	両押し	←	最大	16	476	3000	2780	2-B41 @200	-1633	0	114	435	0.27

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
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により地盤を強制的に液化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化化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

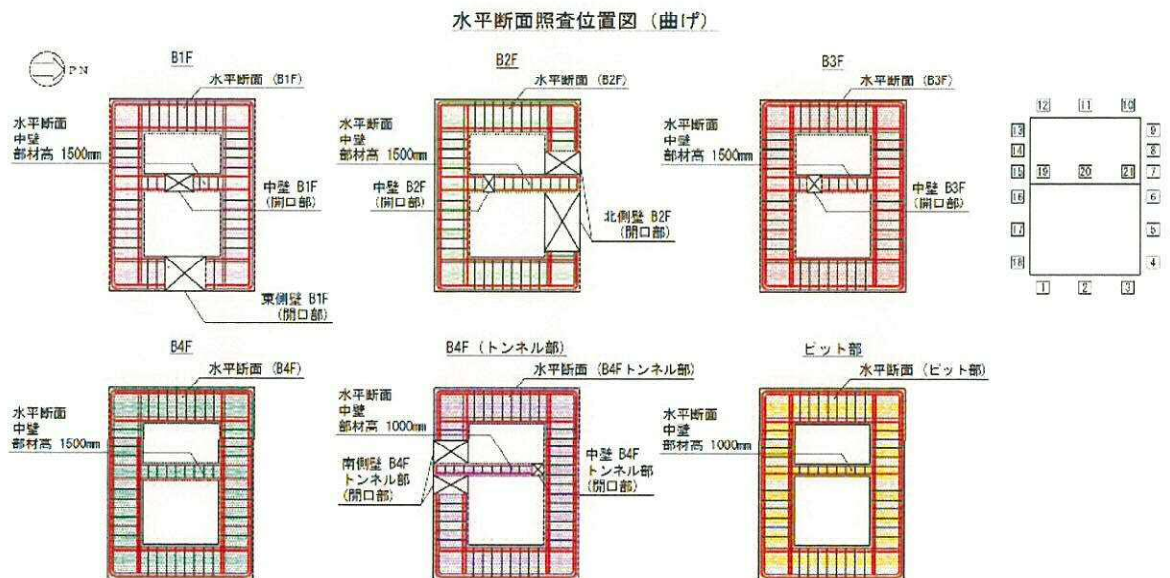
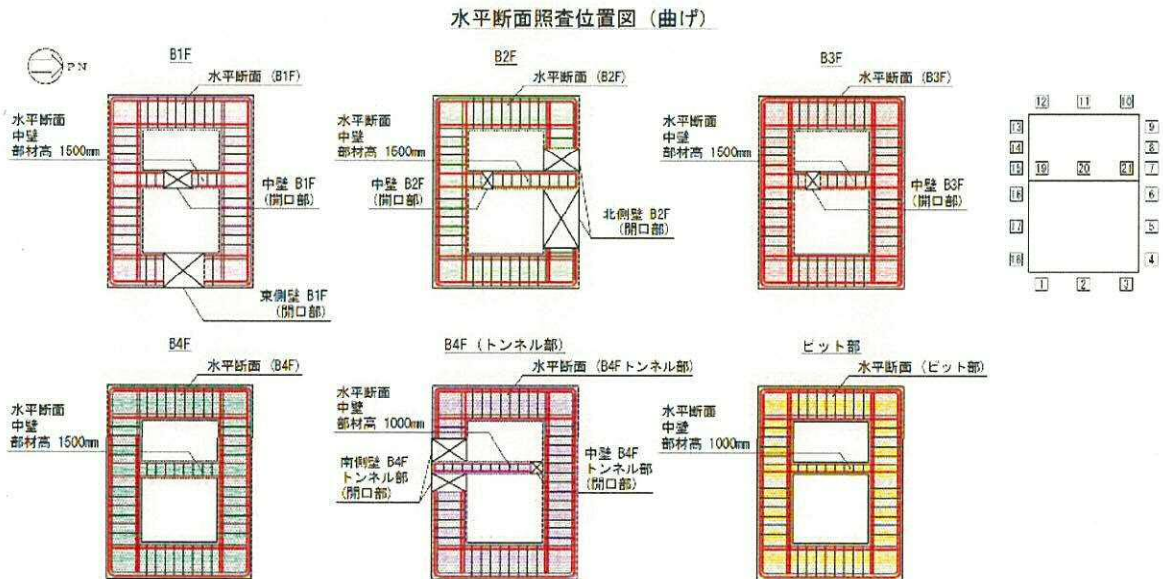


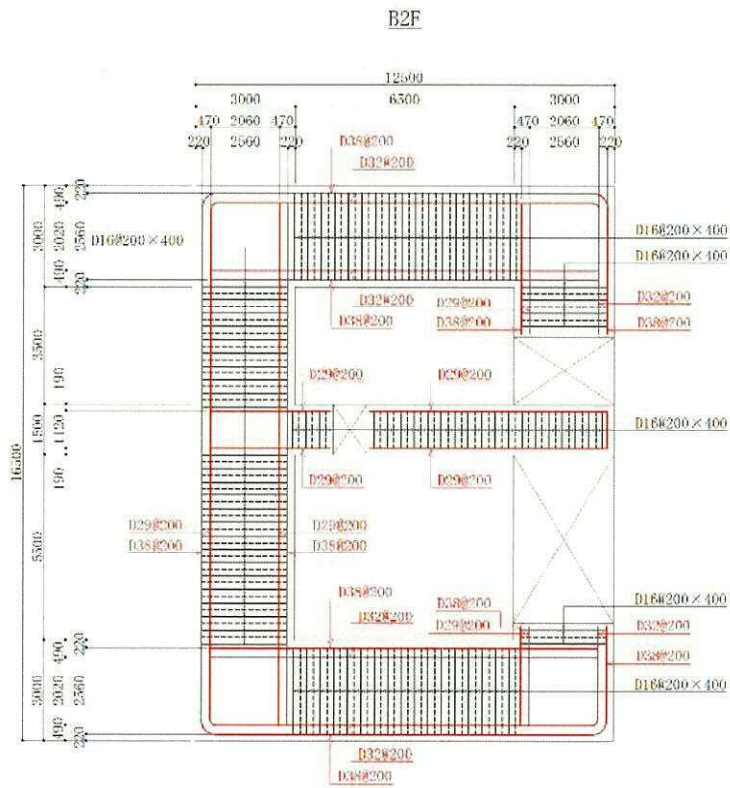
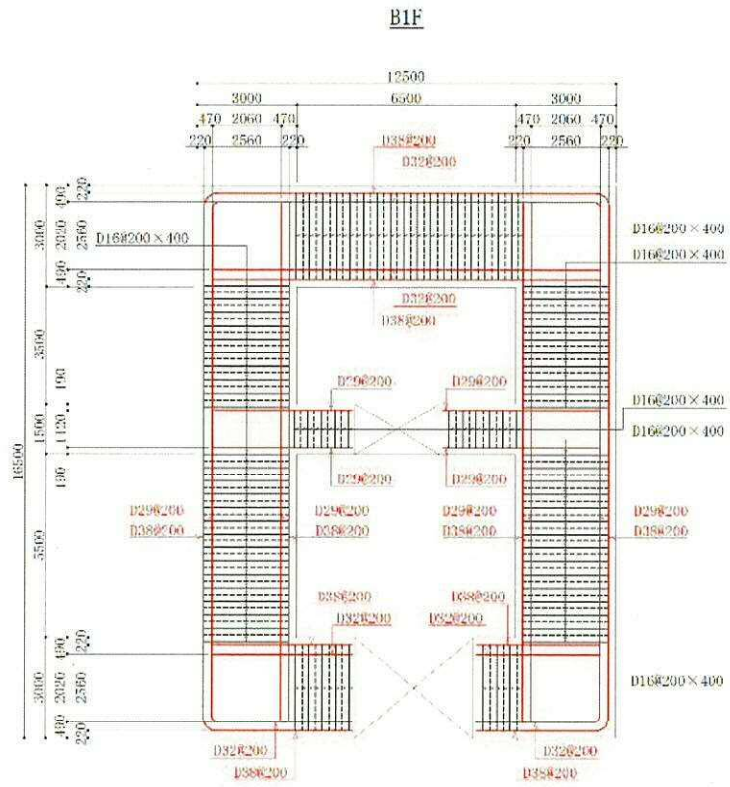
表 6.4-17 (2) 水平断面 (中壁) の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース	決定ケース			補強位置	断面特性			鉄筋仕様 (引張強さ)	発生側面力		引張応力度 σ_s (N/mm ²)	短辺方向 応力度 σ_y (N/mm ²)	照査値
		地震時荷重		等時 上出し		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
		載荷 方法	方向											
中壁 B1F	② S ₁ -3 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	21	1000	1500	1310	D29 4200	16	-101	21	455	0.05
	③ S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	21	1000	1500	1310	D29 4200	30	-587	108	435	0.23
中壁 B2F	② S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	21	1000	1500	1310	D29 4200	291	93	54	455	0.13
	③ S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	21	1000	1500	1310	D29 4200	285	-190	104	455	0.24
中壁 B3F	② S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	298	690	5	455	0.02
	③ S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最大	21	1000	1500	1310	D29 4200	-355	562	25	455	0.06
中壁 B4F	② S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	19	1300	1500	1310	D29 4200	18	478	80	455	0.19
	③ S ₁ -D 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	19	1300	1500	1310	D29 4200	44	1026	173	455	0.43
中壁 B4F トンネル部	② S ₁ -2 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	19	1000	1000	810	D22 4200	-50	1107	0	455	0.00
	③ S ₁ -D 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	19	1000	1000	810	D22 4200	40	730	0	455	0.00
中壁 ビット部	② S ₁ -2 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	19	1000	1000	810	D22 4200	-39	1215	0	455	0.00
	③ S ₁ -D 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	19	1000	1000	810	D22 4200	37	982	0	455	0.00
中壁 B1F (開口部)	② S ₁ -3 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	20	462	1500	1310	2-D29 4200	8	-101	21	455	0.05
	③ S ₁ -D 1 (H-, V+)	両押し	↓	最小	20	462	1500	1310	2-D29 4200	21	-587	108	435	0.25
中壁 B2F (開口部)	② S ₁ -D 1 (H+, V+)	両押し	↓	最小	19	385	1500	1310	2-D29 4200	-163	93	46	435	0.11
	③ S ₁ -D 1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	19	385	1500	1310	2-D29 4200	-169	-190	111	435	0.26
中壁 B3F (開口部)	② S ₁ -D 1 (H-, V+)	両押し	↓	最小	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-81	273	0	435	0.00
	③ S ₁ -D 1 (H+, V+)	両押し	↓	最小	19	462	1500	1310	2-D29 4200	-80	107	10	435	0.03
中壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S ₁ -2 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	21	476	1000	830	2-D22 4200	3	1107	0	435	0.00
	③ S ₁ -D 1 (H-, V-)	両押し	↓	最小	21	476	1000	810	2-D22 4200	-5	730	0	435	0.00

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
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により地盤を強制的に液化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化化の条件を仮定した解析ケース

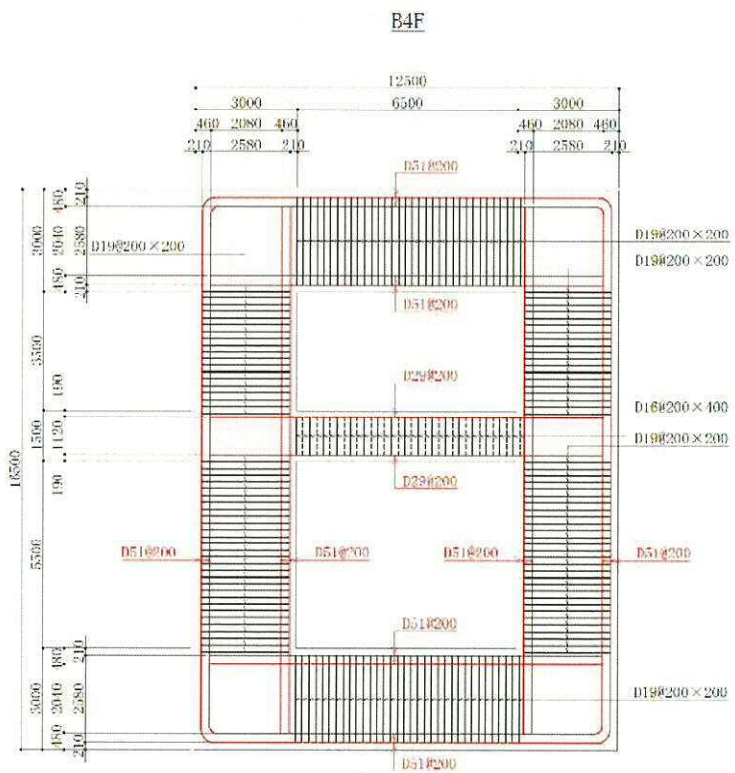
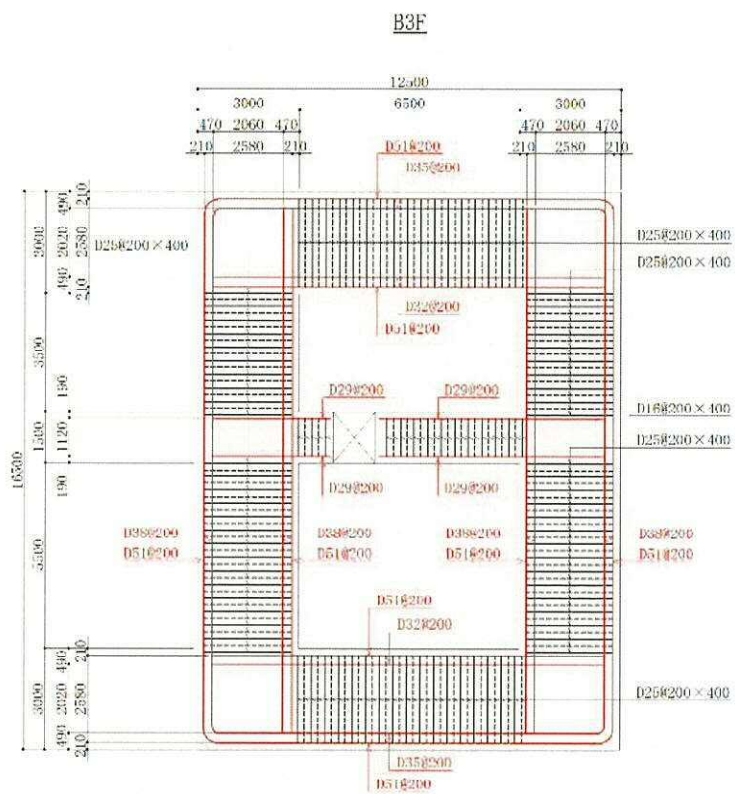
評価位置は下図に示す。





*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

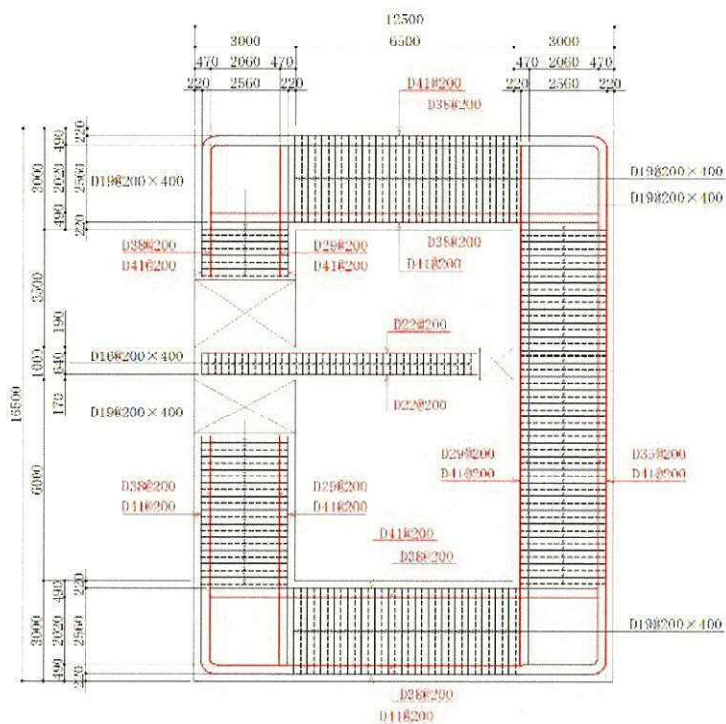
図 6.4-29 (1) 概略配筋図 (水平断面 曲げ)



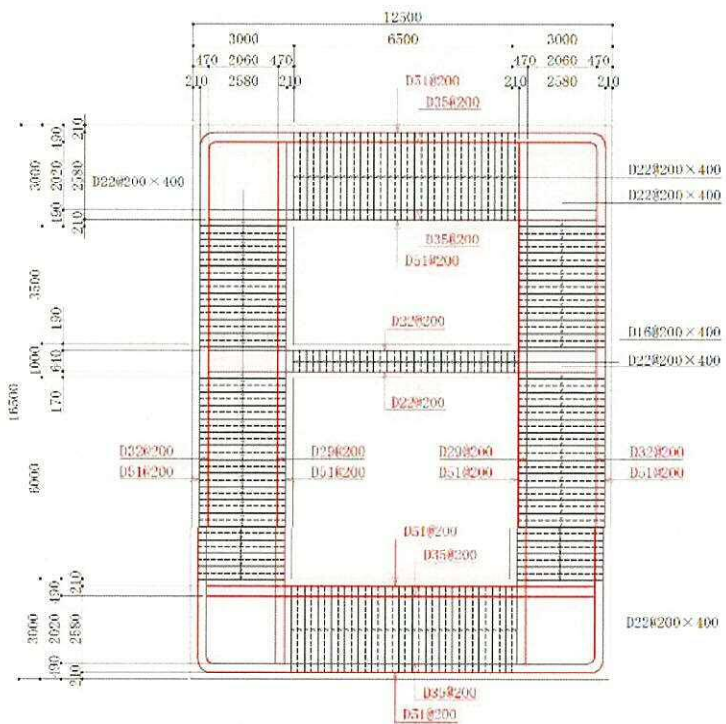
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-30 (2) 概略配筋図 (水平断面 曲げ)

B4F トンネル部



ビット部



*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-31 (3) 概略配筋図 (水平断面 曲げ)

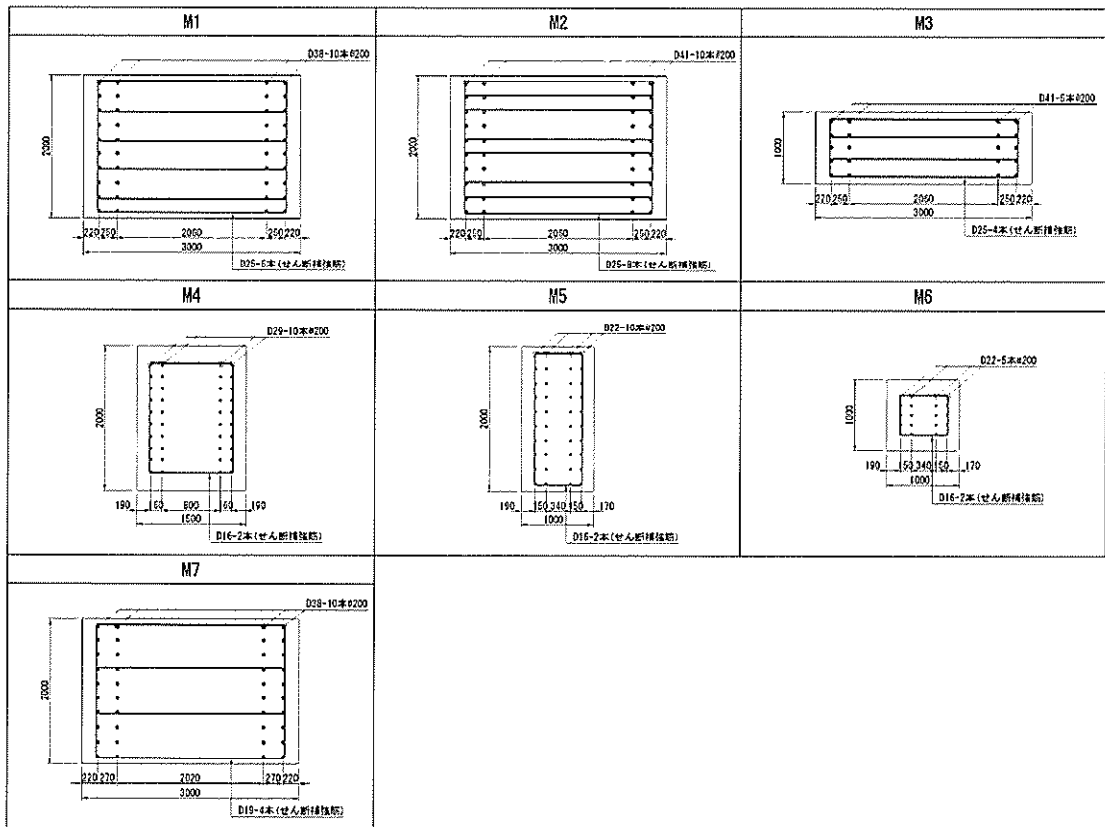
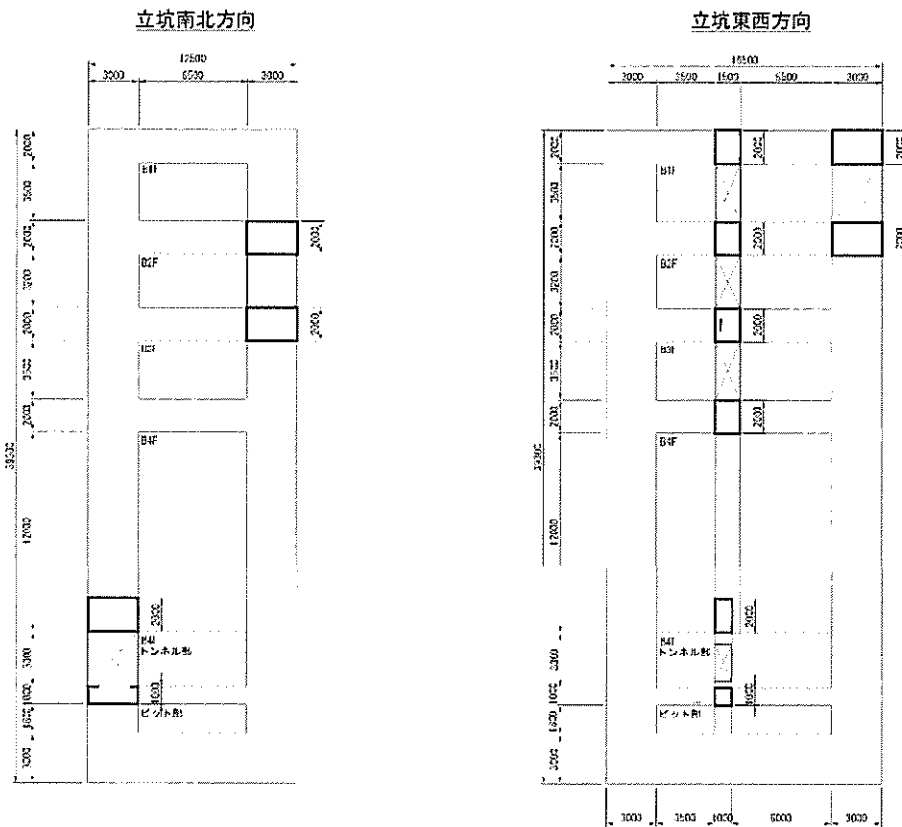


図 6.4-29 (4) 概略配筋図 (水平断面 開口部)

表 6.4-18 (1) 断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料 No.	断面性状						主鉄筋							
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	位置 (-)	かぶり d'		有効高さ d		鉄筋種別 (-)	径		鉄筋間隔		鉄筋量	
					地山側 (mm)	内空側 (mm)	地山側 引張 (mm)	内空側 引張 (mm)		地山側 (mm)	内空側 (mm)	地山側 (mm ²)	内空側 (mm ²)		
水平断面 (B1F 南北側壁)	M1	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D29	D29	200	200	3212	3212
水平断面 (B1F 東西側壁)	M2	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
				2段目	490	490	2510	2510	SD490	D32	D32	200	200	3971	3971
水平断面 (B2F 北側壁)	M3	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D32	D29	200	200	3971	3212
水平断面 (B2F 南側壁)	M4	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D29	D29	200	200	3212	3212
水平断面 (B2F 東西側壁)	M5	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
				2段目	490	490	2510	2510	SD490	D32	D32	200	200	3971	3971
水平断面 (B3F 南北側壁)	M6	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
水平断面 (B3F 東西側壁)	M7	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	490	490	2510	2510	SD490	D35	D32	200	200	4783	3971
水平断面 (B4F 南北側壁)	M8	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	460	460	2540	2540	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
水平断面 (B4F 東西側壁)	M9	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	480	480	2520	2520	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
水平断面 (B4Fトンネル部 北側壁)	M10	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D41	D41	200	200	6700	6700
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D35	D29	200	200	4783	3212
水平断面 (B4Fトンネル部 南側壁)	M11	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D41	D41	200	200	6700	6700
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D38	D29	200	200	5700	3212
水平断面 (B4Fトンネル部 東西側壁)	M12	1000	3000	1段目	220	220	2780	2780	SD490	D41	D41	200	200	6700	6700
				2段目	490	490	2510	2510	SD490	D38	D38	200	200	5700	5700
水平断面 (ビット部 南北側壁)	M13	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	470	470	2530	2530	SD490	D32	D29	200	200	3971	3212
水平断面 (ビット部 東西側壁)	M14	1000	3000	1段目	210	210	2790	2790	SD490	D51	D51	200	200	10135	10135
				2段目	490	490	2510	2510	SD490	D35	D35	200	200	4783	4783
水平断面 (中壁 部材高1500mm)	M15	1000	1500	1段目	190	190	1310	1310	SD490	D29	D29	200	200	3212	3212
水平断面 (中壁 部材高1000mm)	M16	1000	1000	1段目	170	190	830	810	SD490	D22	D22	200	200	1936	1936

※中壁は地山側=東側、内空側=西側として記載

水平断面 断面諸元位置図

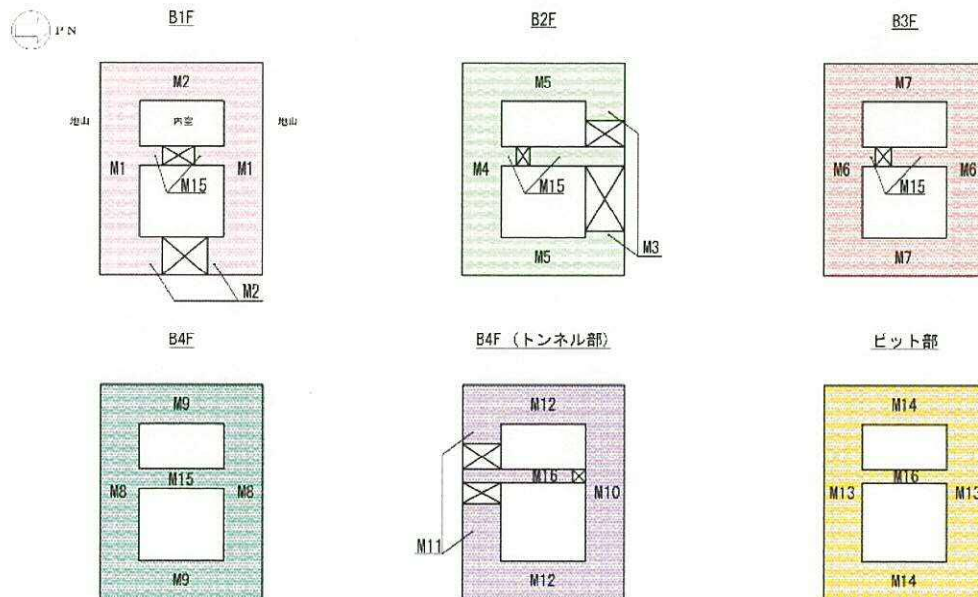


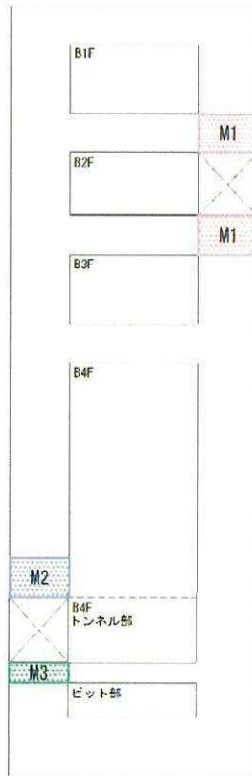
表 6.4-18 (2) 断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料 No.	断面性状								主鉄筋					
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	位置 (-)	かぶり d'		有効高さ d		鉄筋種別 (-)	径		鉄筋間隔		鉄筋量	
					地山側	内空側	地山側	内空側		地山側	内空側	地山側	内空側		
					(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm ²)	(mm ²)		
水平断面 (北側壁B2F開口部)	M1	2000	3000	1段目 2段目	220 470	220 470	2780 2530	2780 2530	SD490 SD490	D38 D38	D38 D38	200 200	200 200	11400 11400	11400 11400
水平断面 (南側壁B4Fトンネル部 (開口部))	M2	2000	3000	1段目 2段目	220 470	220 470	2780 2530	2780 2530	SD490 SD490	D41 D41	D41 D41	200 200	200 200	13400 13400	13400 13400
水平断面 (南側壁B4Fトンネル部 (開口部))	M3	1000	3000	1段目 2段目	220 470	220 470	2780 2530	2780 2530	SD490 SD490	D41 D41	D41 D41	200 200	200 200	6700 6700	6700 6700
水平断面 (中壁B1F, B2F, B3F開口部)	M4	2000	1500	1段目 2段目	190 350	190 350	1310 1150	1310 1150	SD490 SD490	D29 D29	D29 D29	200 200	200 200	6424 6424	6424 6424
水平断面 (中壁B4Fトンネル部 (開口部))	M5	2000	1000	1段目 2段目	170 320	190 340	830 680	810 660	SD490 SD490	D22 D22	D22 D22	200 200	200 200	3871 3871	3871 3871
水平断面 (中壁B4Fトンネル部 (開口部))	M6	1000	1000	1段目 2段目	170 320	190 340	830 680	810 660	SD490 SD490	D22 D22	D22 D22	200 200	200 200	1936 1936	1936 1936
水平断面 (東側壁B1F開口部)	M7	2000	3000	1段目 2段目	220 490	220 490	2780 2510	2780 2510	SD490 SD490	D38 D38	D38 D38	200 200	200 200	11400 11400	11400 11400

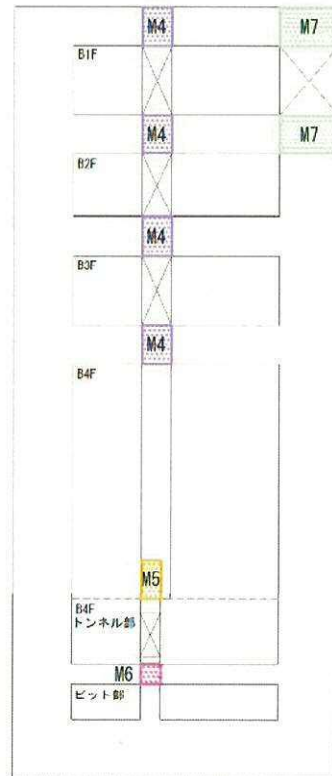
※中壁は地山側=東側、内空側=西側として記載

水平断面 開口部 断面諸元位置図

立坑南北方向



立坑東西方向



(4) 水平断面のせん断力に対する評価結果

表 6.4-19 にせん断力に対する照査結果を示す。

立坑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又はコンクリートの負担するせん断力 (V_c) と、斜め引張鉄筋の負担するせん断力 (V_s) を合わせた許容せん断力 (V_a) が、発生せん断力 (V) 以上であることを確認した。 ($V_a = V_c + V_s \geq V$) なお、発生断面力は各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、立坑の構造部材の発生値は、許容限界以下であることを確認した。

図 6.4-32 に概略配筋図を、表 6.4-20 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 6.4-19 (1) 水平断面（側壁）のせん断力に対する照査結果

設計断面	検討ケース	決定ケース			評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (丸筋種強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短期許容せん断力 V _s (kN/m)	照査値 V/V _s
		地震時荷重		常時 上水圧		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
		荷重 方法	方向									
側壁 B1F	⑤ S _s -31 (H-, V+)	両押し	←→	最大	6	1000	3390	2690	D16 @200×400	602	2672	0.23
	③ S _s -D1 (H-, V+)	両押し	↓	最大	10	1000	3390	2669	D16 @200×400	1069	2651	0.41
側壁 B2F	② S _s -D1 (H+, V+)	両押し	←→	最大	16	1000	3390	2690	D16 @200×400	1848	2672	0.70
	④ S _s -D1 (H+, V-)	両押し	↓	最小	1	1000	3390	2669	D16 @200×400	1638	2651	0.62
側壁 B3F	④ S _s -D1 (H+, V+)	両押し	←→	最大	16	1000	3390	2696	D25 @200×400	2897	5333	0.55
	② S _s -D1 (H+, V+)	両押し	←→	最大	16	1000	3390	2696	D25 @200×400	3390	5333	0.40
側壁 B4F	② S _s -D1 (H+, V+)	両押し	↓	最大	10	1000	3390	2655	D19 @200×200	3058	5813	0.53
	④ S _s -D1 (H+, V+)	両押し	↓	最大	10	1000	3390	2655	D19 @200×200	3824	5813	0.66
側壁 B4F トンネル部	② S _s -21	片押し	←	最大	4	1000	3390	2699	D19 @200×400	2136	3439	0.63
	④ S _s -D1 (H+, V+)	片押し	↓	最大	10	1000	3390	2658	D19 @200×400	2114	3384	0.63
側壁 ビット部	② S _s -21	両押し	←→	最大	4	1000	3000	2727	D22 @200×400	2308	4352	0.54
	② S _s -D1 (H-, V-)	両押し	←→	最大	4	1000	3000	2727	D22 @200×400	2136	4352	0.50
東側壁 B1F (開口部)	⑤ S _s -31 (H+, V+)	両押し	↓	最大	3	533	3090	2645	S-D19 @200	324	1538	0.22
	③ S _s -D1 (H-, V+)	両押し	↓	最大	3	533	3090	2645	S-D19 @200	811	1538	0.53
北側壁 B2F (開口部)	② S _s -D1 (H+, V+)	両押し	←→	最大	6	556	3000	2655	12-D25 @200	1784	3392	0.53
	④ S _s -D1 (H+, V-)	両押し	←→	最大	6	556	3000	2655	12-D25 @200	1572	3392	0.47
南側壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S _s -21	両押し	←→	最大	16	476	3000	2655	12-D25 @200	1901	3727	0.52
	④ S _s -D1 (H-, V-)	両押し	←→	最大	16	476	3000	2655	12-D25 @200	1708	3727	0.46

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
 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

評価位置は下図に示す。

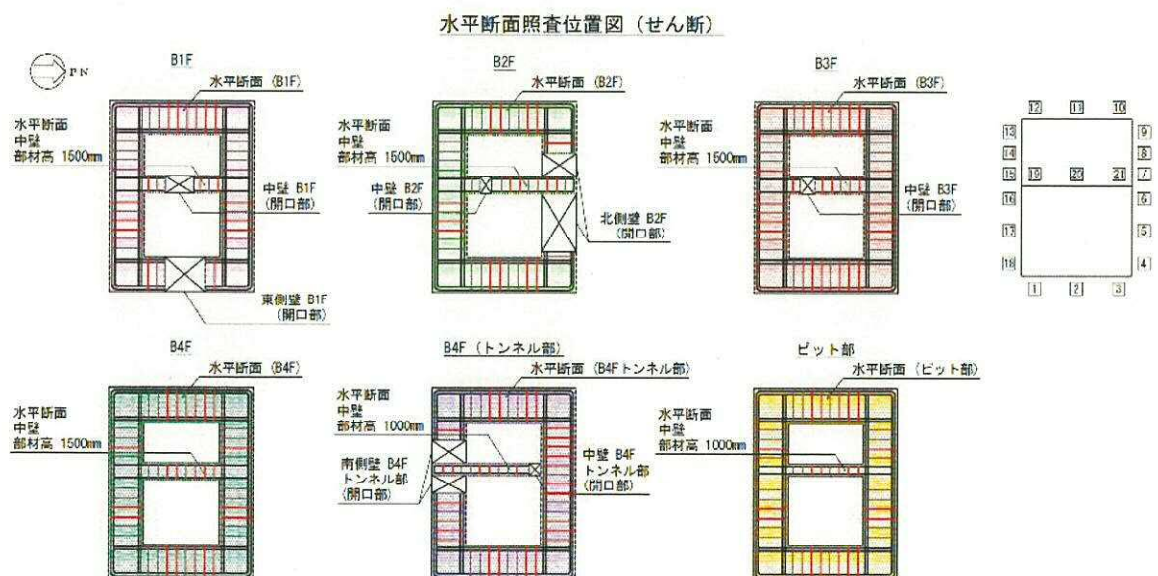
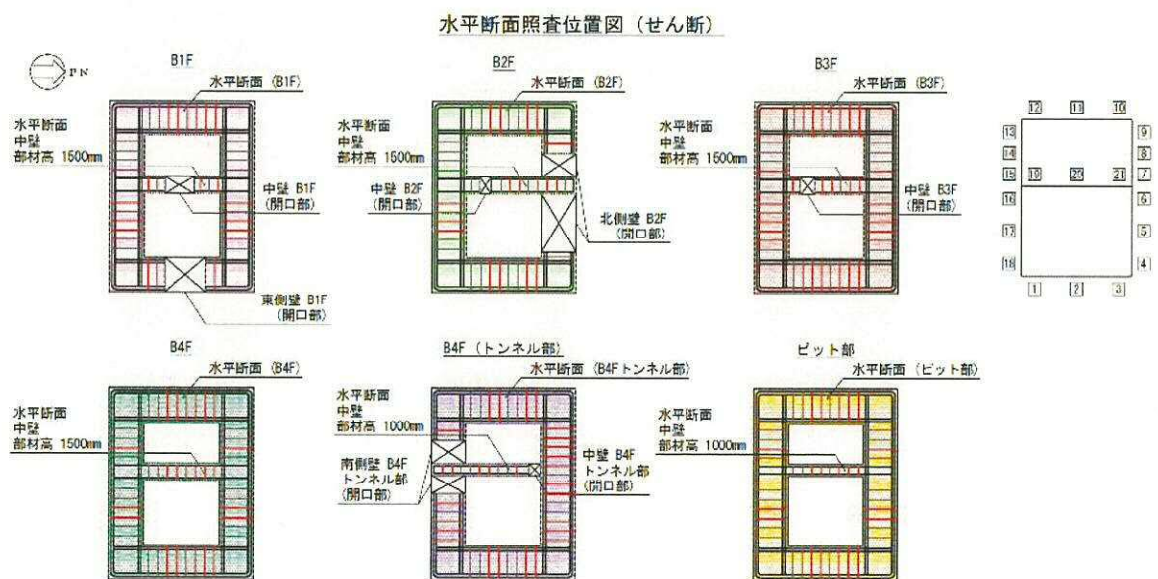


表 6.4-19 (2) 水平断面 (中壁) のせん断力に対する照査結果

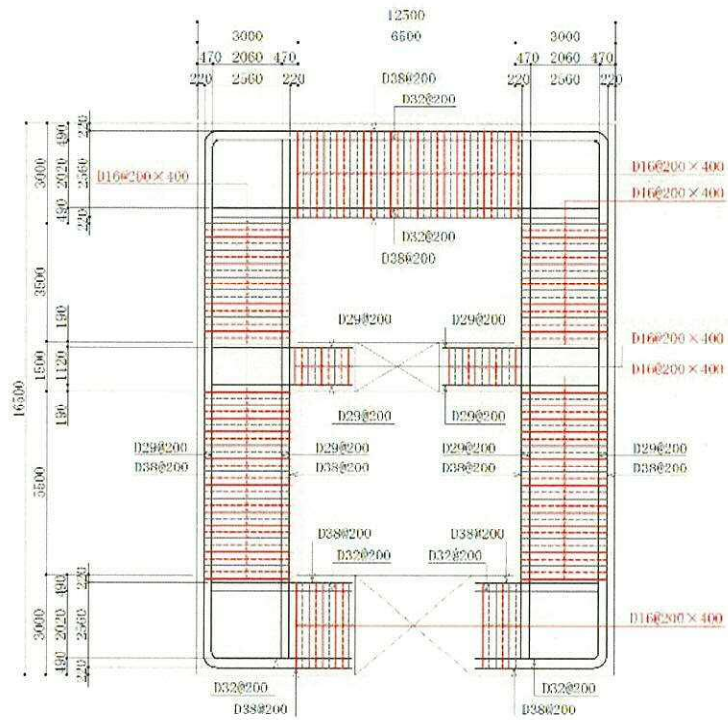
設計断面	検討ケース	決定ケース			評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短集許容せん断力 V_s (kN/m)	照査値 V/V_s
		地震時荷重		常時土水圧		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
		載荷方法	方向									
中壁 B1F	② S_s-31 (H-, V+)	片押し	←	最小	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	12	1391	0.01
	③ S_s-D1 (H-, V+)	両押し	↓	最大	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	11	1391	0.01
中壁 B2F	② S_s-D1 (H+, V+)	片押し	←	最小	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	91	1391	0.07
	④ S_s-D1 (H+, V-)	片押し	↑	最小	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	89	1391	0.07
中壁 B3F	④ S_s-D1 (H-, V+)	片押し	←	最小	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	86	1391	0.07
	③ S_s-D1 (H+, V+)	両押し	↓	最大	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	102	1391	0.08
中壁 B4F	② S_s-D1 (H+, V+)	片押し	←	最大	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	85	1391	0.07
	④ S_s-D1 (H-, V+)	片押し	←	最大	19	1900	1500	1310	D16 @200×400	62	1391	0.06
中壁 B4F トンネル部	② S_s-21	片押し	←	最小	19	1900	1000	810	D16 @200×400	16	894	0.02
	④ S_s-D1 (H-, V-)	片押し	←	最小	19	1900	1000	810	D16 @200×400	17	894	0.03
中壁 ビット部	② S_s-21	片押し	→	最大	19	1900	1000	810	D16 @200×400	19	894	0.03
	④ S_s-D1 (H-, V-)	片押し	→	最大	19	1900	1000	810	D16 @200×400	16	894	0.02
中壁 B1F (開口部)	② S_s-31 (H-, V+)	片押し	←	最小	19	462	1500	1230	3-D16 @200	12	347	0.04
	③ S_s-D1 (H-, V+)	両押し	↓	最大	19	462	1500	1230	3-D16 @200	11	347	0.04
中壁 B2F (開口部)	② S_s-D1 (H+, V+)	片押し	←	最小	19	385	1500	1230	2-D16 @200	91	289	0.32
	③ S_s-D1 (H+, V-)	片押し	↑	最小	19	385	1500	1230	2-D16 @200	89	289	0.31
中壁 B3F (開口部)	④ S_s-D1 (H-, V+)	片押し	←	最小	19	462	1500	1230	3-D16 @200	86	347	0.25
	② S_s-D1 (H+, V+)	両押し	↓	最大	19	462	1500	1230	3-D16 @200	102	347	0.30
中壁 B4F トンネル部 (開口部)	② S_s-21	片押し	→	最小	21	476	1000	755	4-D16 @200	16	243	0.07
	④ S_s-D1 (H-, V-)	片押し	→	最小	21	476	1000	755	4-D16 @200	17	250	0.07

注記 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース
 ④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により地盤を強制的に液化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化化の条件を仮定した解析ケース

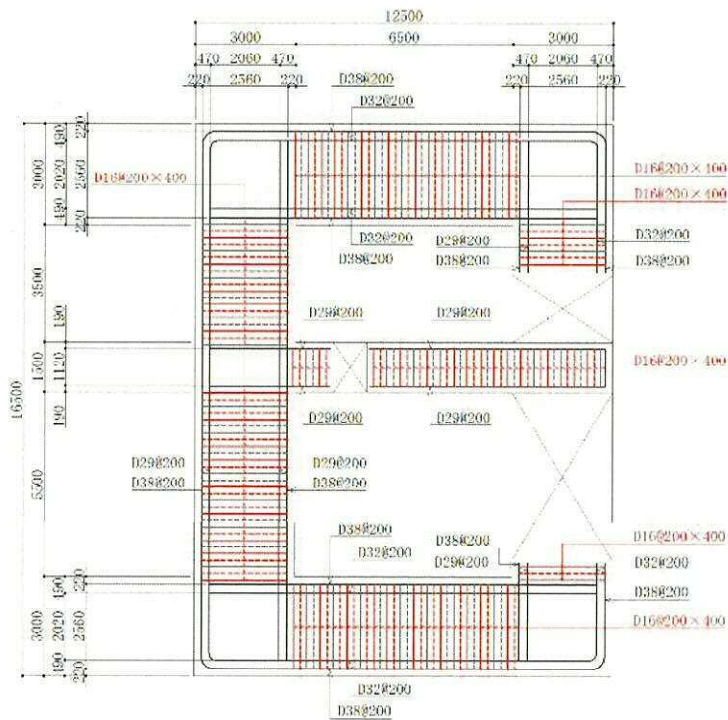
評価位置は下図に示す。



B1F

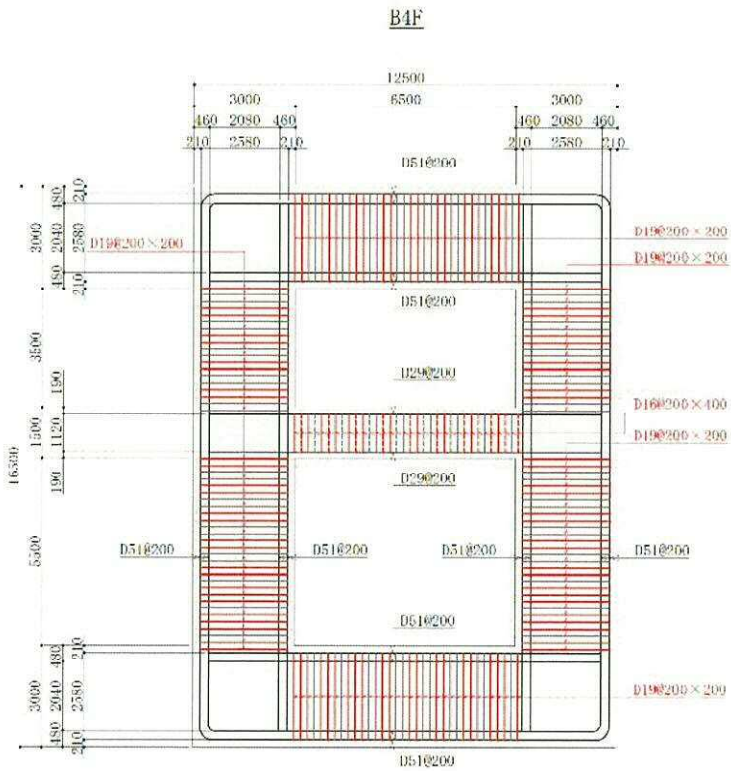
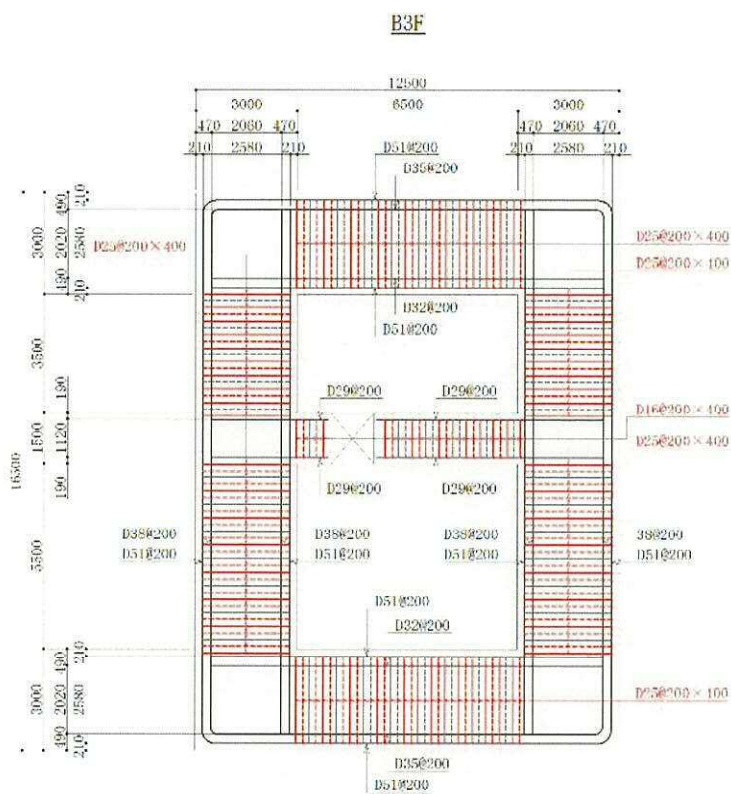


B2F



*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

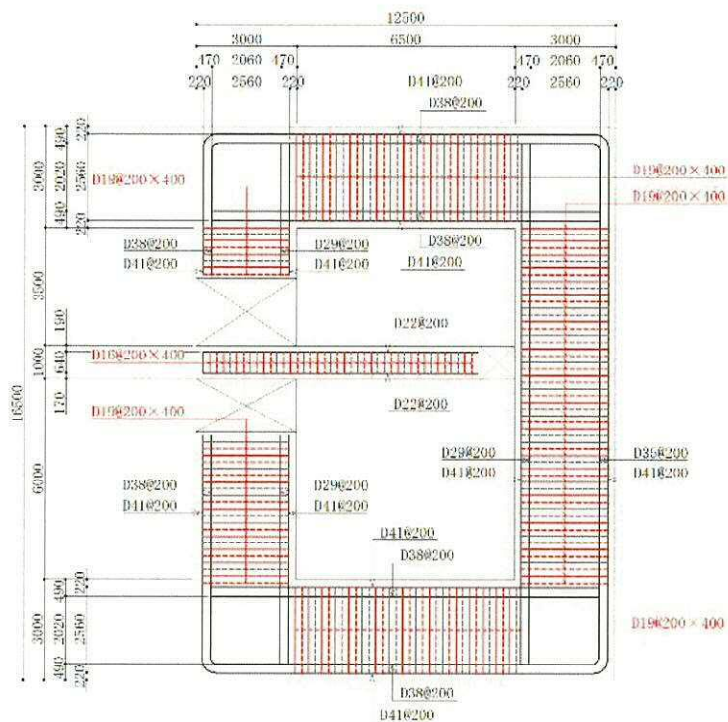
図 6.4-32 (1) 概略配筋図 (水平断面 せん断)



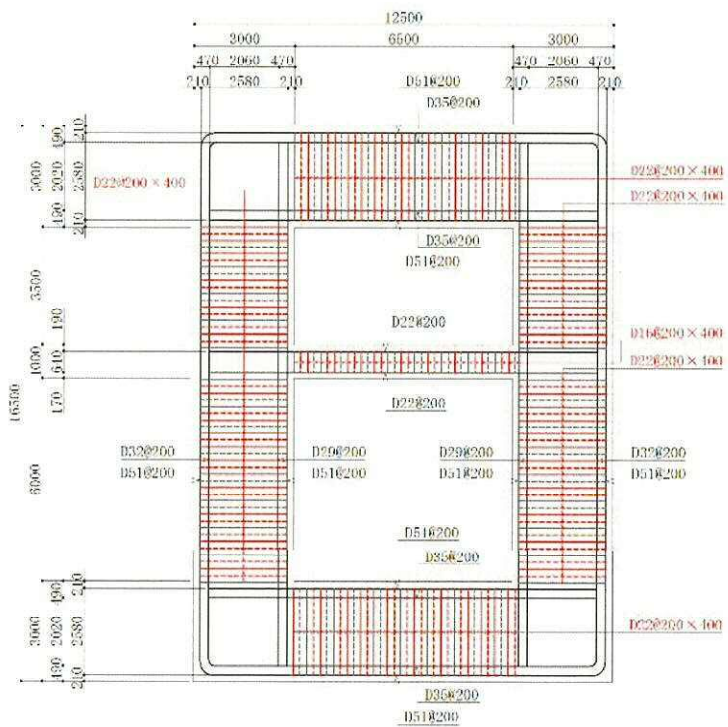
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-33 (2) 概略配筋図 (水平断面 せん断)

B4F トンネル部

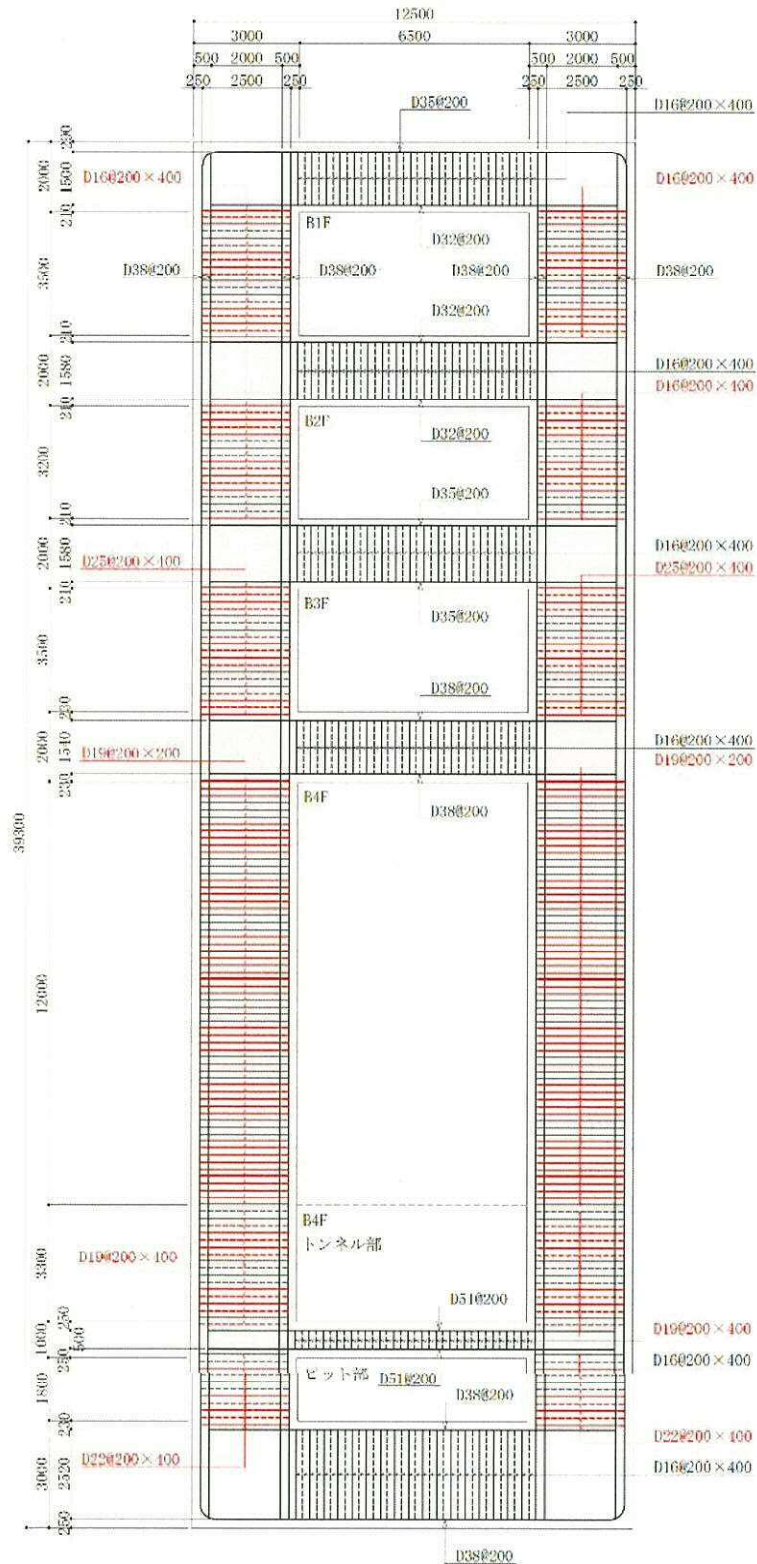


ピット部



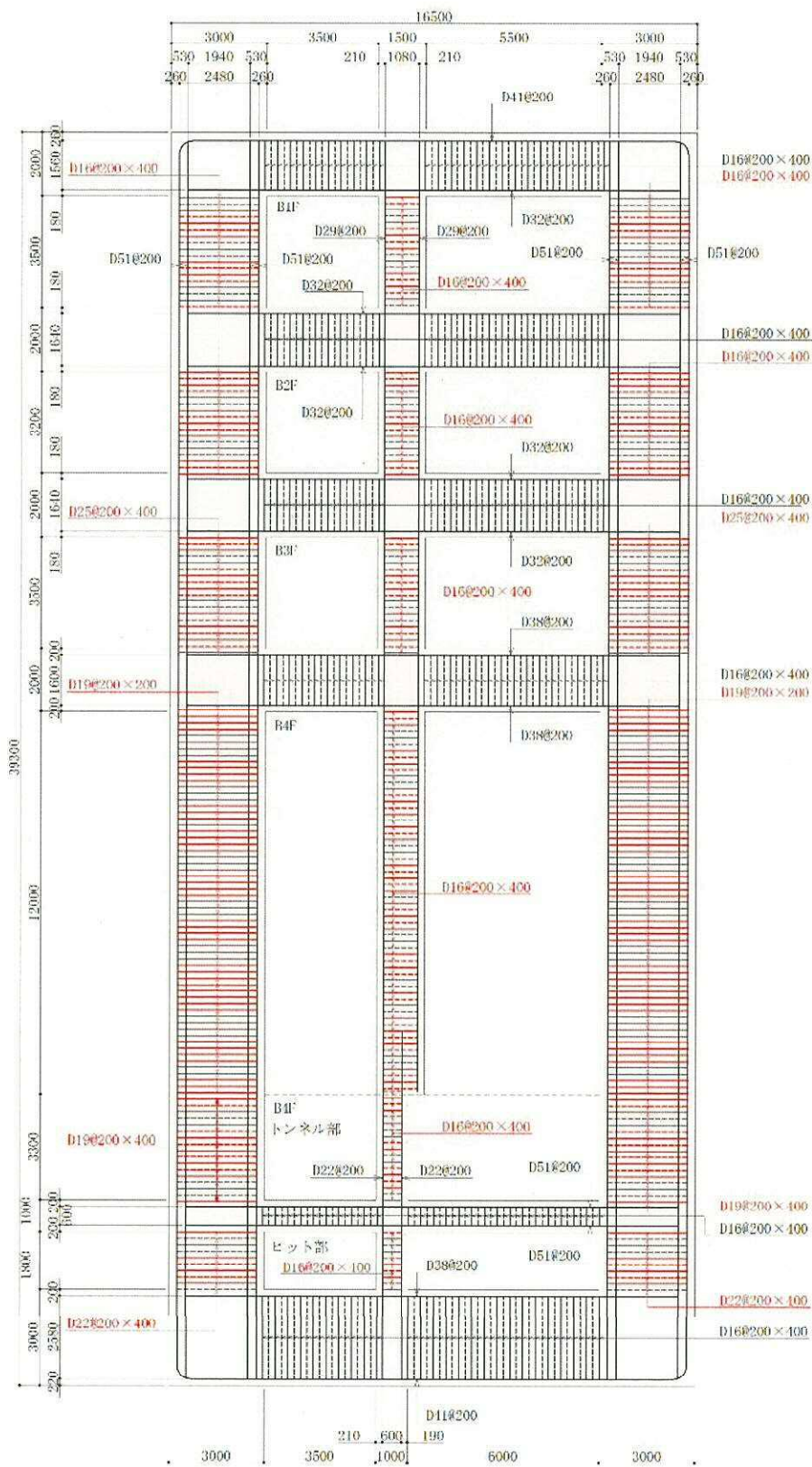
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-34 (3) 概略配筋図 (水平断面 せん断)



*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

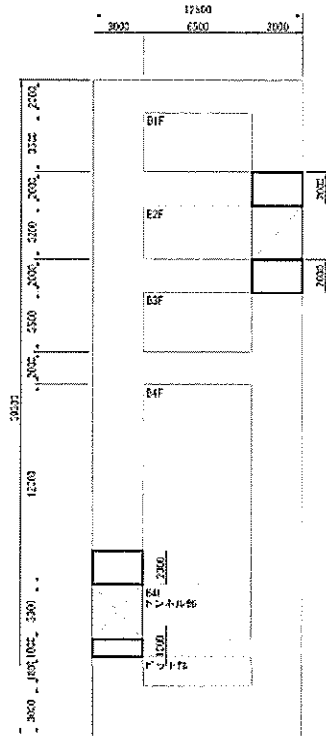
図 6.4-32 (4) 概略配筋図 (水平断面 せん断 南北方向)



*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-32 (5) 概略配筋図 (水平断面 せん断 東西方向)

立坑南北方向



立坑東西方向

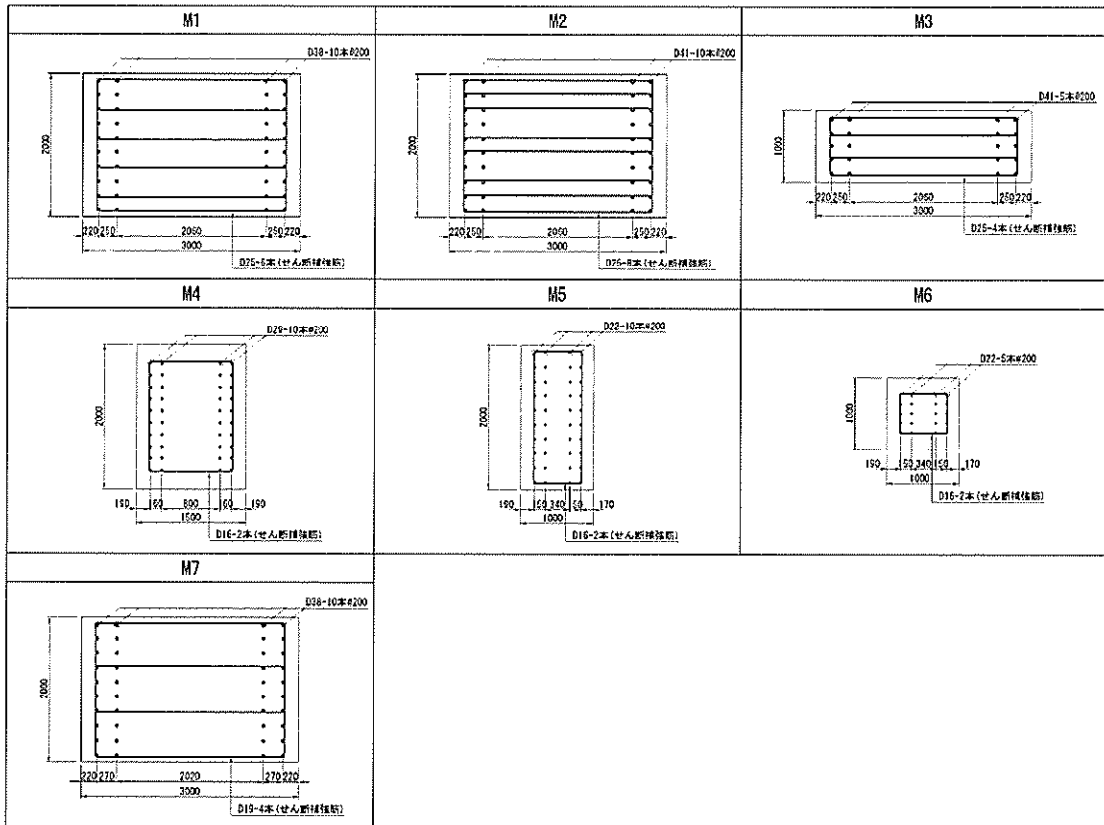
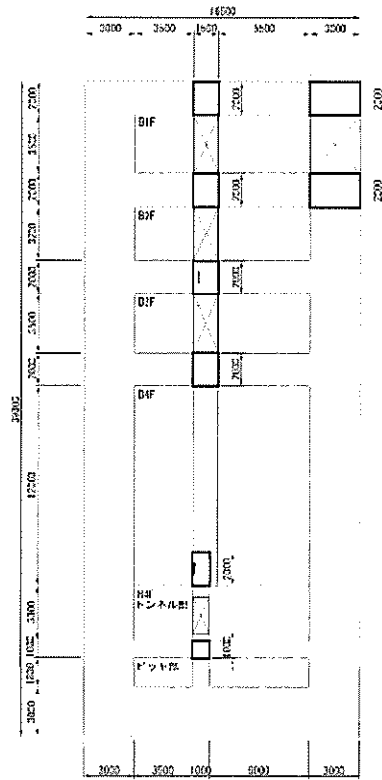


図 6.4-32 (6) 概略配筋図 (水平断面 開口部)

表 6.4-20 (1) 断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料 No.	断面性状				せん断補強筋				
		部材幅 b	部材高 h	有効高さ d		鉄筋種別	径	s _b	s	鉄筋量
				地山側	内空側					
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		
水平断面 (B1F 南北側壁)	M1	1000	3000	2690	2690	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (B1F 東西側壁)	M2	1000	3000	2669	2669	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (B2F 北側壁)	M3	1000	3000	2677	2690	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (B2F 南側壁)	M4	1000	3000	2690	2690	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (B2F 東西側壁)	M5	1000	3000	2669	2669	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (B3F 南北側壁)	M6	1000	3000	2696	2696	SD345	D25	400	200	1267
水平断面 (B3F 東西側壁)	M7	1000	3000	2700	2711	SD345	D25	400	200	1267
水平断面 (B4F 南北側壁)	M8	1000	3000	2665	2665	SD345	D19	200	200	1433
水平断面 (B4F 東西側壁)	M9	1000	3000	2655	2655	SD345	D19	200	200	1433
水平断面 (B4Fトンネル部 北側壁)	M10	1000	3000	2676	2699	SD345	D19	400	200	716
水平断面 (B4Fトンネル部 南側壁)	M11	1000	3000	2665	2699	SD345	D19	400	200	716
水平断面 (B4Fトンネル部 東西側壁)	M12	1000	3000	2656	2656	SD345	D19	400	200	716
水平断面 (ビット部 南北側壁)	M13	1000	3000	2717	2727	SD345	D22	400	200	968
水平断面 (ビット部 東西側壁)	M14	1000	3000	2700	2700	SD345	D22	400	200	968
水平断面 (中壁 部材高1500mm)	M15	1000	1500	1310	1310	SD345	D16	400	200	497
水平断面 (中壁 部材高1000mm)	M16	1000	1000	830	810	SD345	D16	400	200	497

※中壁は地山側=東側、内空側=西側として記載

水平断面 断面諸元位置図

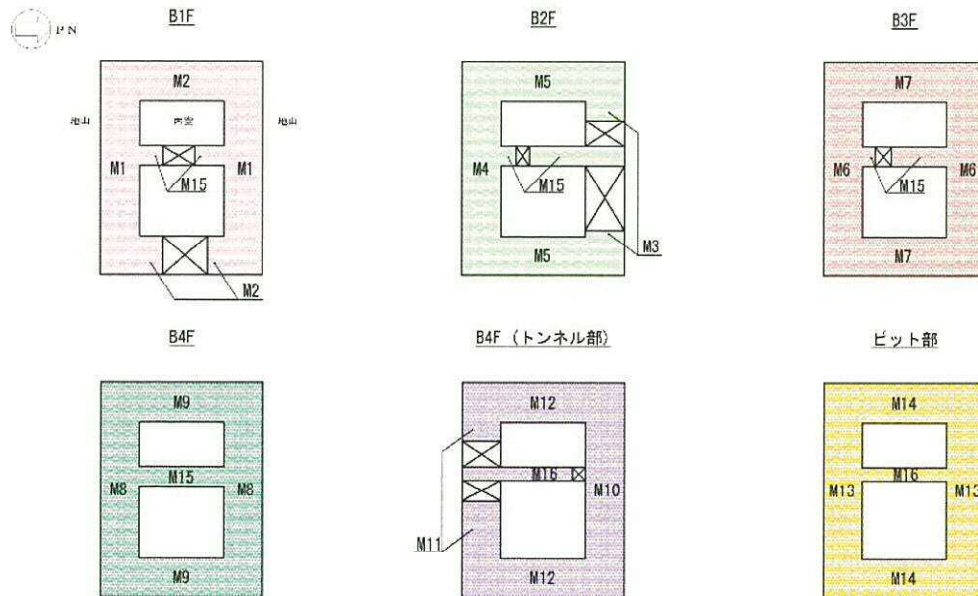


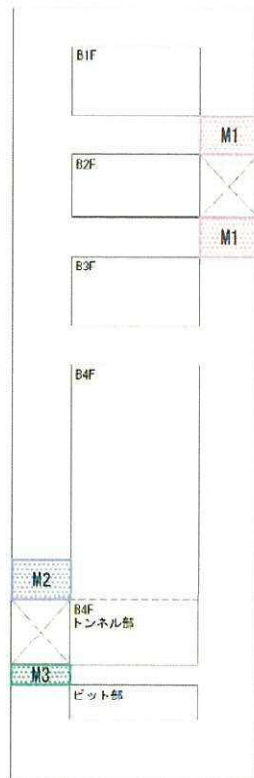
表 6.4-20 (2) 断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料 No.	断面性状				せん断補強筋				
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d		鉄筋種別 (-)	径 (mm)	s _b (mm)	s (mm)	鉄筋量 (mm ²)
				地山側 (mm)	内空側 (mm)					
水平断面 (北側壁B2F開口部)	M1	2000	3000	2655	2655	SD345	D25	6本	200	3040
水平断面 (南側壁B4Fトンネル部 (開口部))	M2	2000	3000	2655	2655	SD345	D25	8本	200	4054
水平断面 (南側壁B4Fトンネル部 (開口部))	M3	1000	3000	2655	2655	SD345	D25	4本	200	2027
水平断面 (中壁B1F, B2F, B3F開口部)	M4	2000	1500	1230	1230	SD345	D16	2本	200	397
水平断面 (中壁B4Fトンネル部 (開口部))	M5	2000	1000	755	735	SD345	D16	2本	200	397
水平断面 (中壁B4Fトンネル部 (開口部))	M6	1000	1000	755	735	SD345	D16	2本	200	397
水平断面 (東側壁B1F開口部)	M7	2000	3000	2645	2645	SD345	D19	4本	200	1146

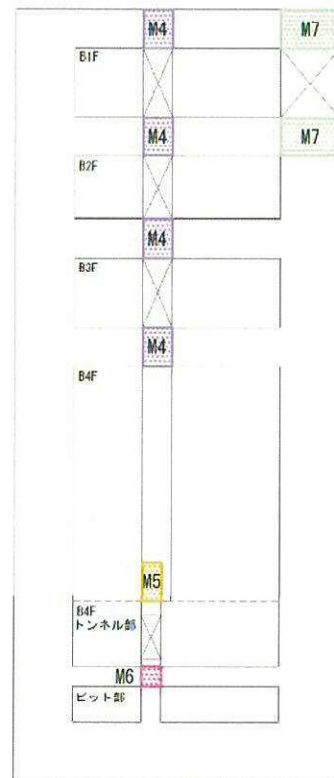
※中壁は地山側=東側、内空側=西側として記載

水平断面 開口部 断面諸元位置図

立坑南北方向



立坑東西方向



6.4.4 頂版及び中床版に対する耐震評価結果

(1) 設計荷重の設定

表 6.4-21 に頂版及び中床版における各検討ケースの最大鉛直加速度を示す。

頂版及び中床版の設計荷重としては頂版・中床版位置における鉛直加速度を重力加速度で除した設計鉛直震度となる。

地盤ケース①の 12 ケース及び地盤ケース④の 2 ケースについて、各中床版の最大鉛直加速度を抽出し、その値を設計荷重として頂版・中床版の設計を行う。

表 6.4-21 (1) 頂版における各検討ケースの最大鉛直加速度

地震動		検討ケース		鉛直加速度 (m/s ²)					
		①	②	③	④	⑤	⑥		
S _s -D1	++	3.30			3.26				
	+-	3.45							
	-+	3.49			3.30				
	--	3.29							
S _s -11		2.69							
S _s -12		3.13							
S _s -13		3.10							
S _s -14		2.61							
S _s -21		3.30							
S _s -22		3.44							
S _s -31	++	1.30							
	-+	1.27							

表 6.4-21 (2) 中床版 (B1F) における各検討ケースの最大鉛直加速度

地震動		検討ケース		鉛直加速度 (m/s ²)					
		①	②	③	④	⑤	⑥		
S _s -D1	++	3.30			3.25				
	+-	3.45							
	-+	3.49			3.30				
	--	3.29							
S _s -11		2.68							
S _s -12		3.13							
S _s -13		3.10							
S _s -14		2.61							
S _s -21		3.30							
S _s -22		3.44							
S _s -31	++	1.30							
	-+	1.27							

表 6.4-21 (3) 中床版 (B2F) における各検討ケースの最大鉛直加速度

B2F

地震動 \ 検討ケース		鉛直加速度 (m/s ²)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	++	3.29			3.25		
	+-	3.44					
	-+	3.48			3.29		
	--	3.28					
S _s -11		2.68					
S _s -12		3.12					
S _s -13		3.09					
S _s -14		2.61					
S _s -21		3.29					
S _s -22		3.43					
S _s -31	++	1.29					
	-+	1.26					

表 6.4-21 (4) 中床版 (B3F) における各検討ケースの最大鉛直加速度

B3F

地震動 \ 検討ケース		鉛直加速度 (m/s ²)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	++	3.28			3.23		
	+-	3.43					
	-+	3.47			3.28		
	--	3.27					
S _s -11		2.67					
S _s -12		3.12					
S _s -13		3.09					
S _s -14		2.60					
S _s -21		3.27					
S _s -22		3.41					
S _s -31	++	1.29					
	-+	1.25					

表 6.4-21 (5) 中床版 (B4F) における各検討ケースの最大鉛直加速度

B4F

地震動 \ 検討ケース		鉛直加速度 (m/s ²)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	++	3.21			3.17		
	+-	3.37					
	-+	3.40			3.22		
	--	3.19					
S _s -11		2.61					
S _s -12		3.08					
S _s -13		3.06					
S _s -14		2.57					
S _s -21		3.15					
S _s -22		3.32					
S _s -31	++	1.27					
	-+	1.22					

(2) 断面力図

(1) 設計荷重の設定にて決定した検討ケースに対し、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、せん断力に対する照査の3つの照査項目それぞれに対して、応力度照査に用いる断面力（曲げモーメント、軸力、せん断力）の分布を床版毎に図示する。

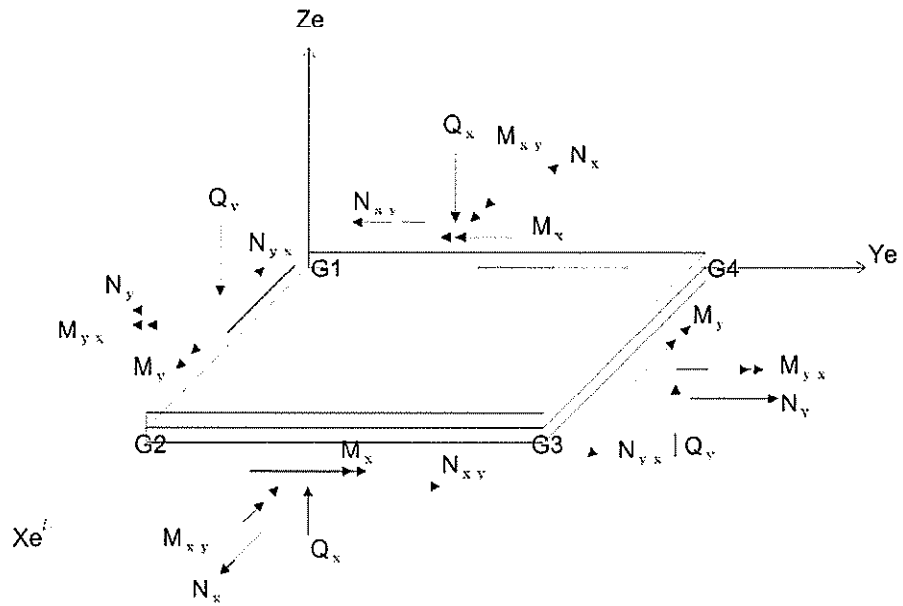
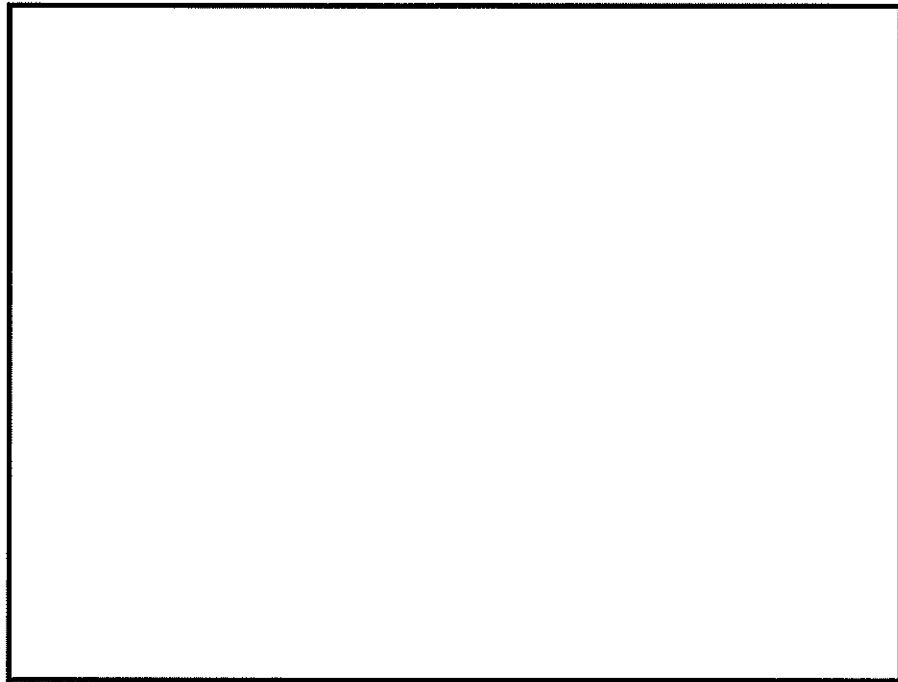
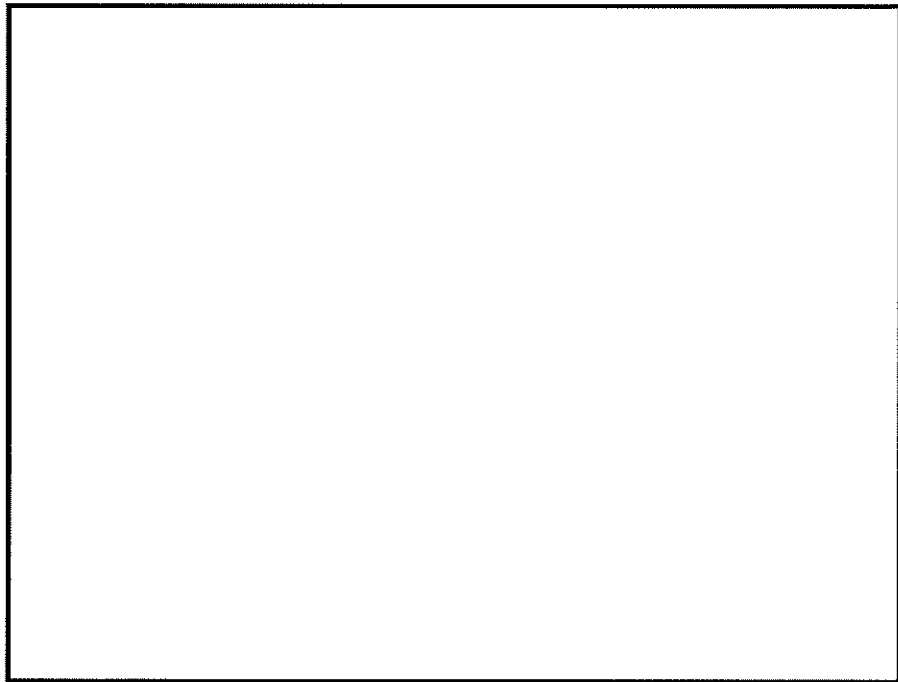


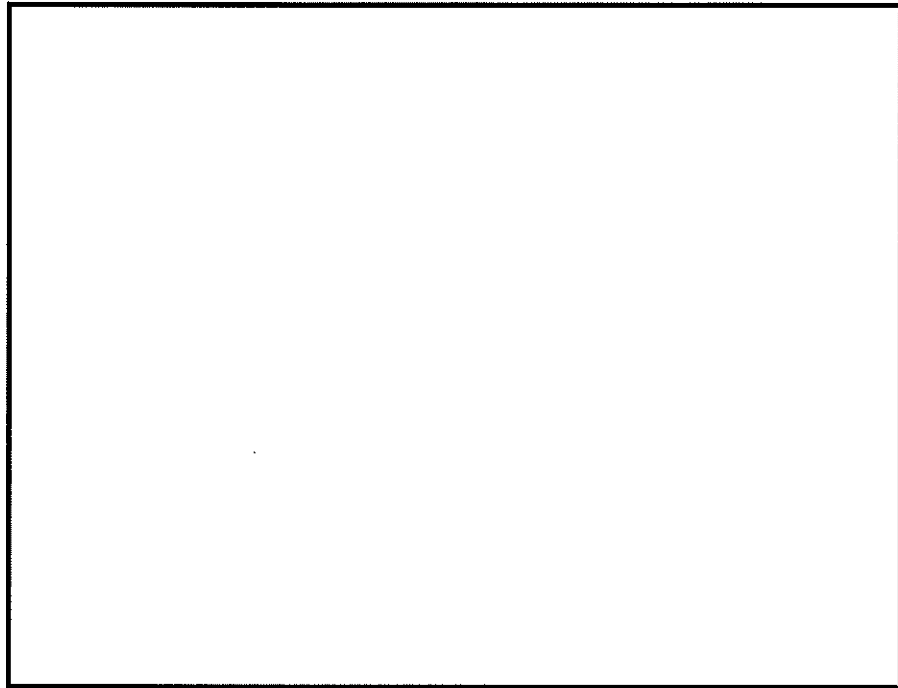
図 6.4-35 応力の方向（シェル要素）



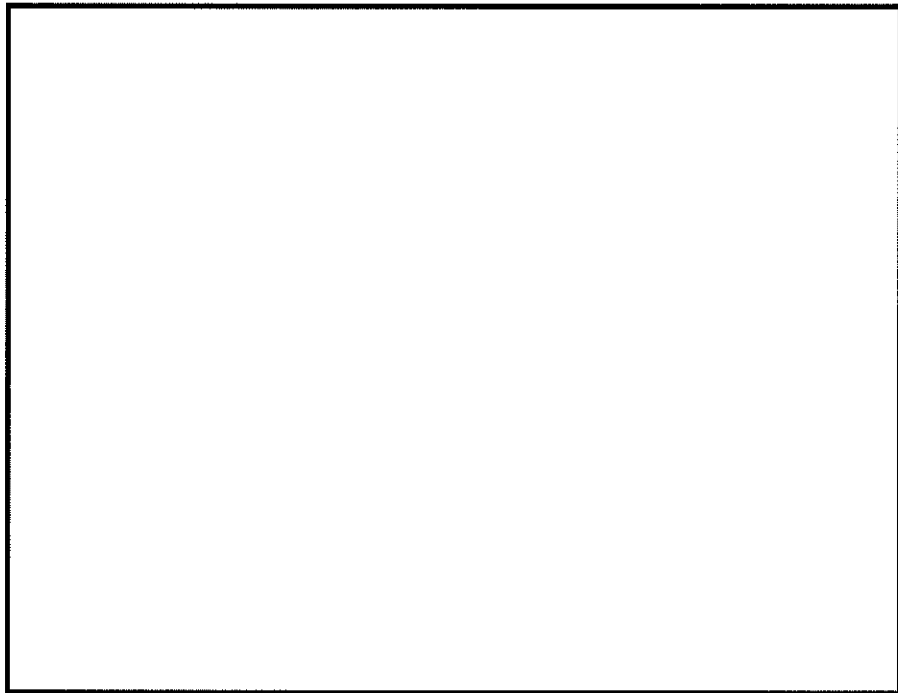
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

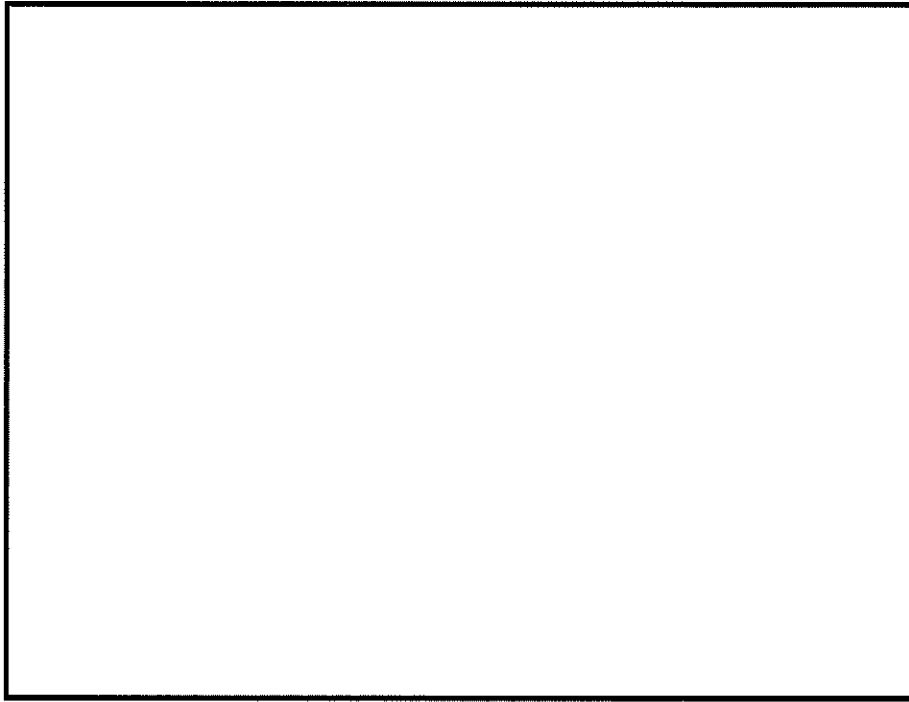


せん断力 V_x (kN/m)

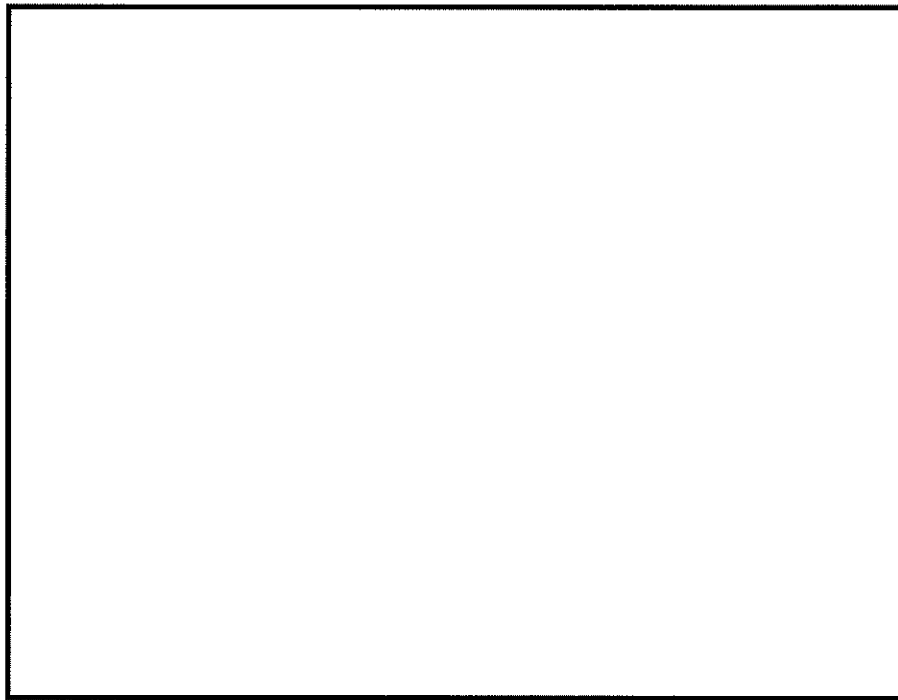


せん断力 V_y (kN/m)

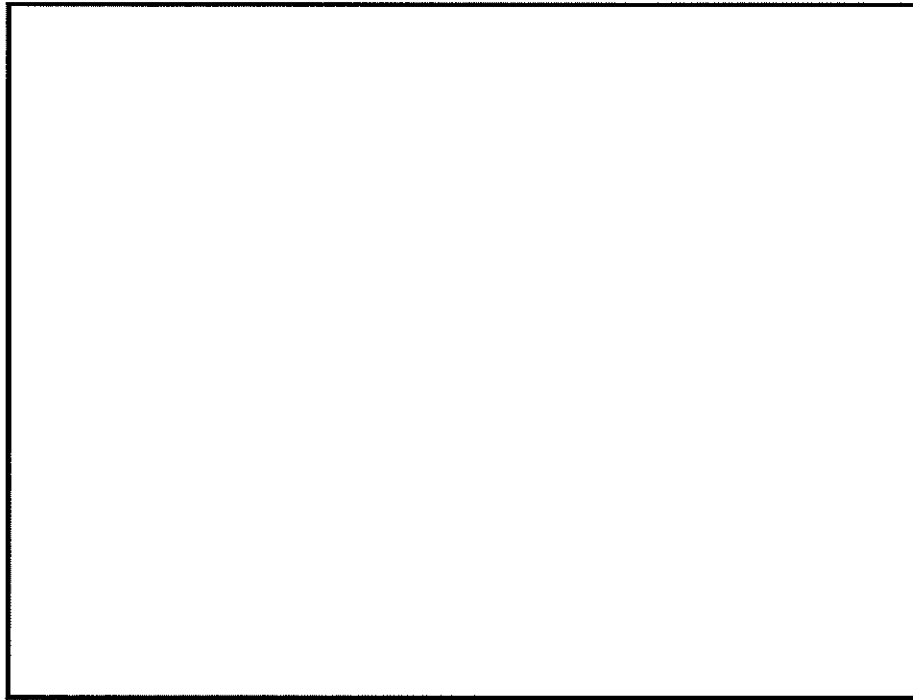
図 6.4-36 (1) 頂版の設計に用いる断面力図
($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



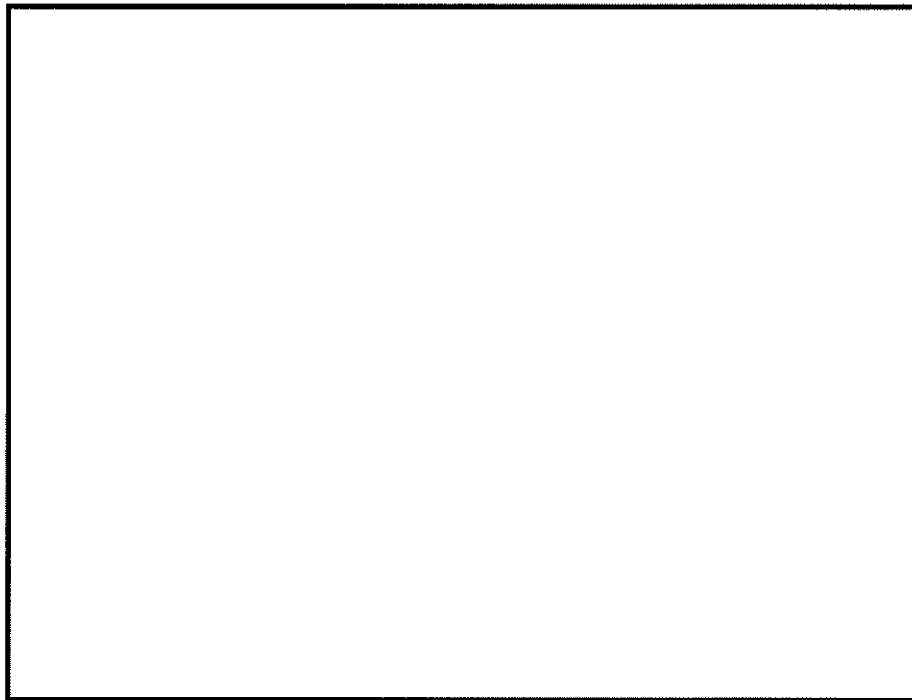
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

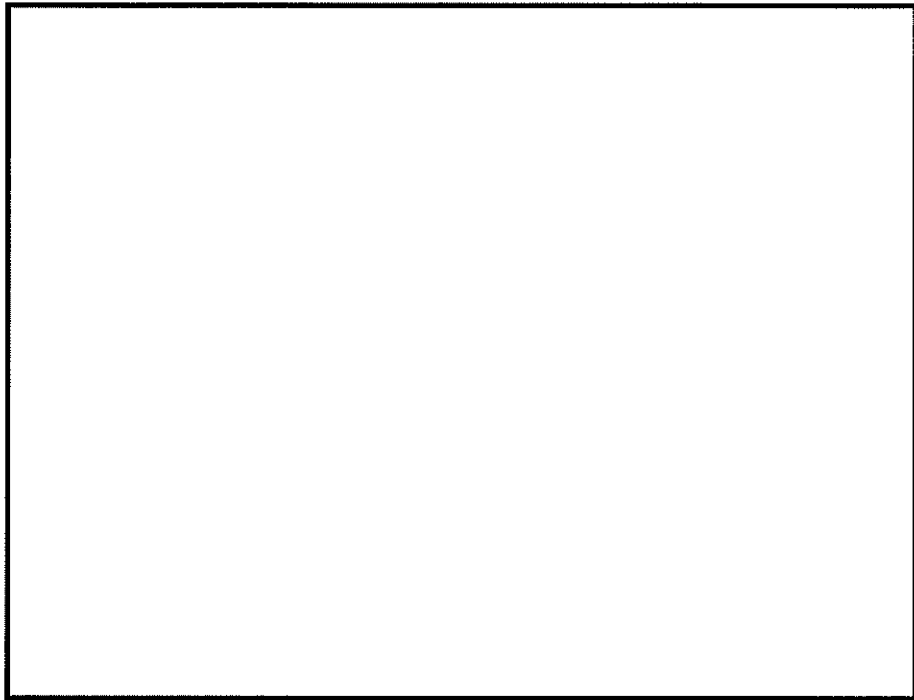


せん断力 V_x (kN/m)

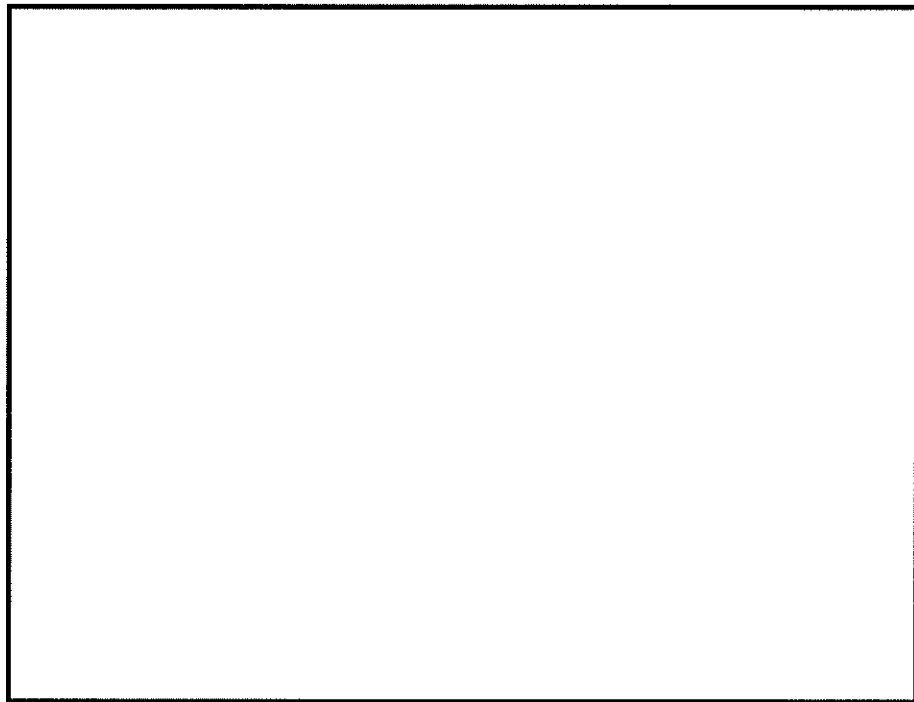


せん断力 V_y (kN/m)

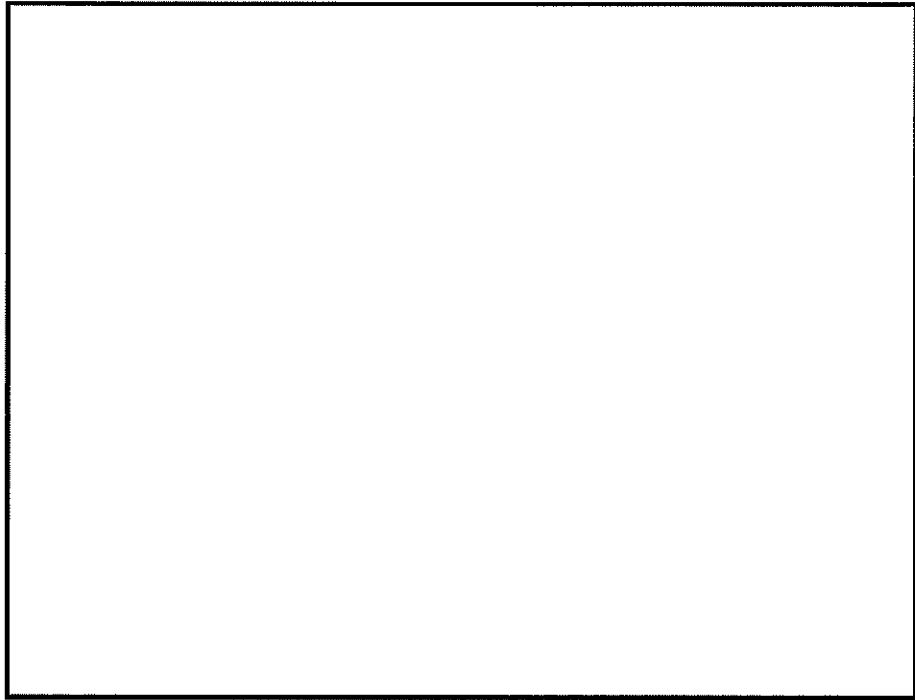
図 6.4-36 (2) 中床版 (B1F) の設計に用いる断面力図
(S_s -D1 (H-, V+), $t=44.31s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



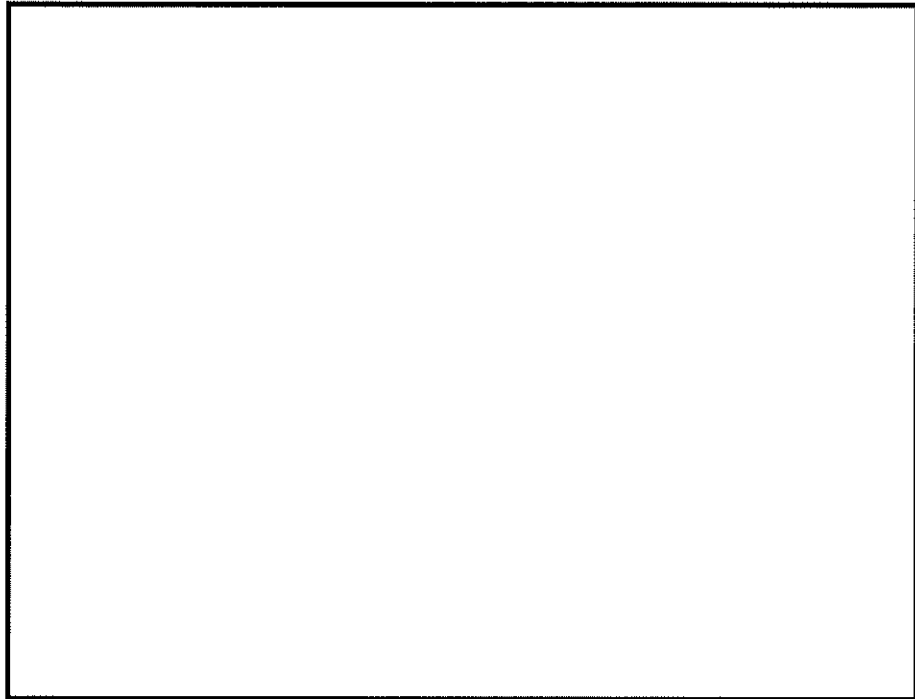
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

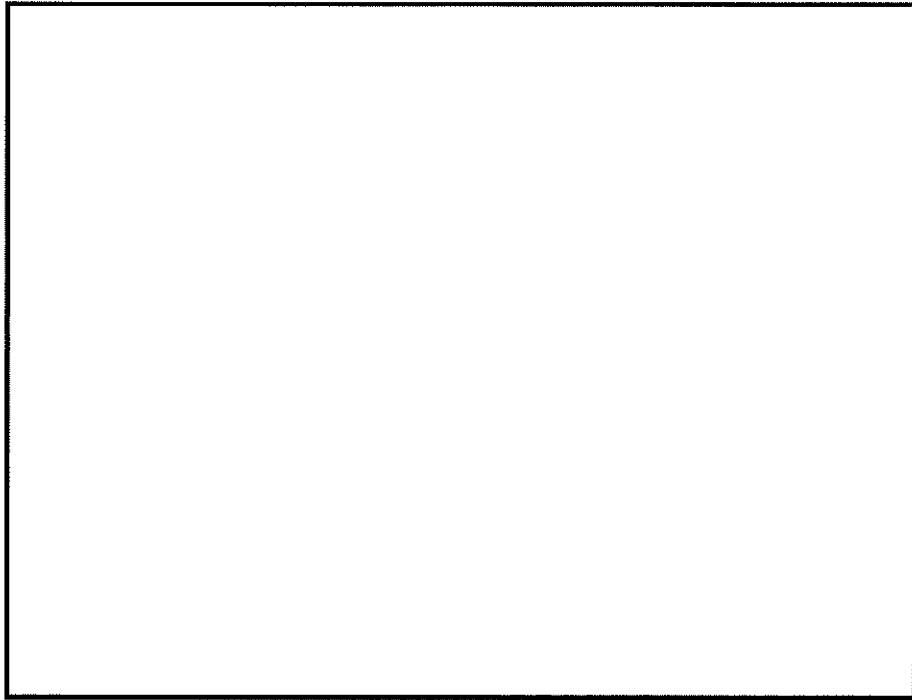


せん断力 V_x (kN/m)

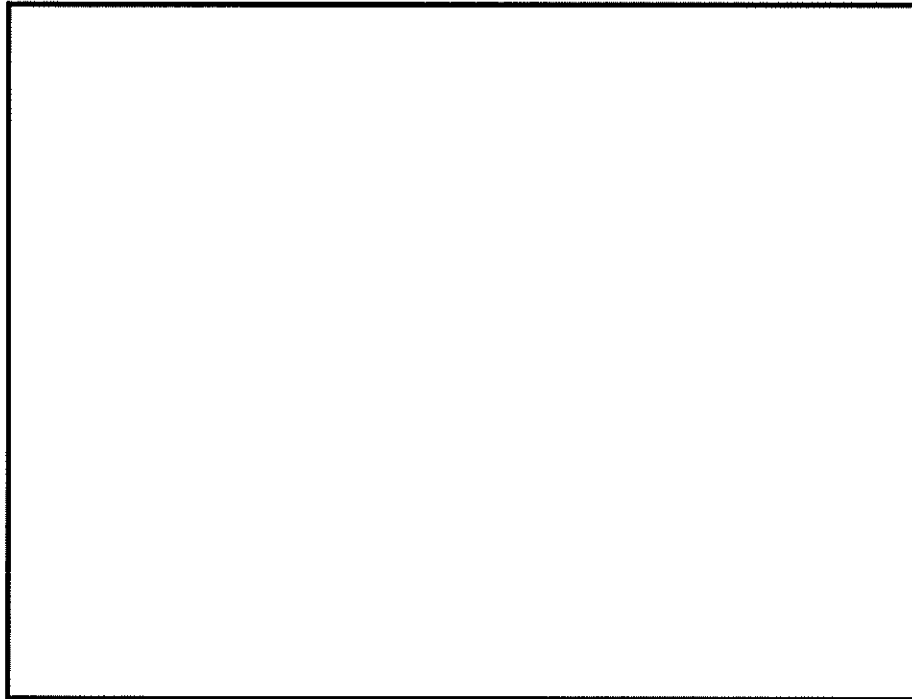


せん断力 V_y (kN/m)

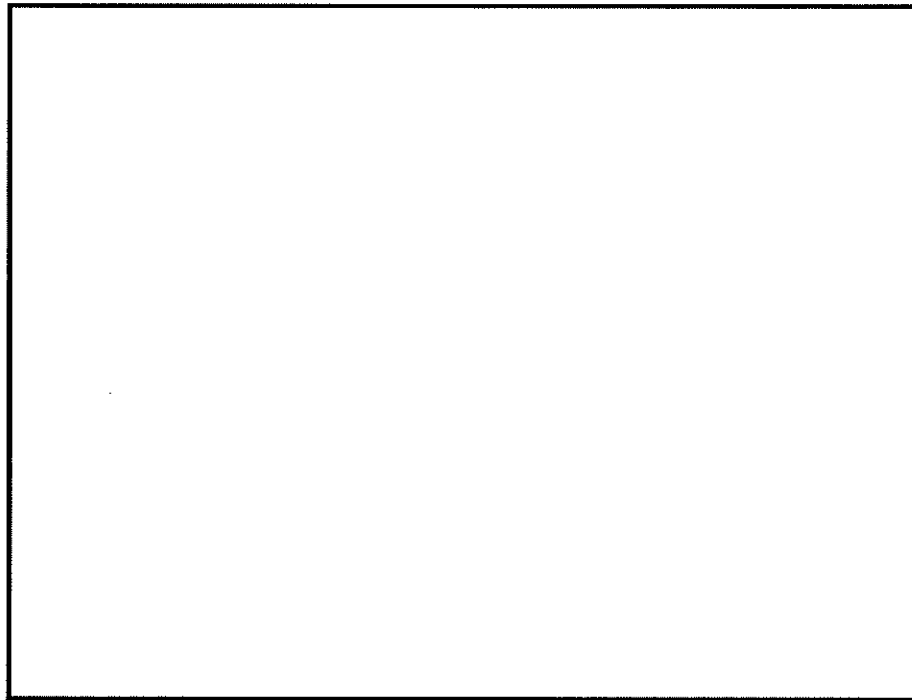
図 6.4-36 (3) 中床版 (B2F) の設計に用いる断面力図
($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



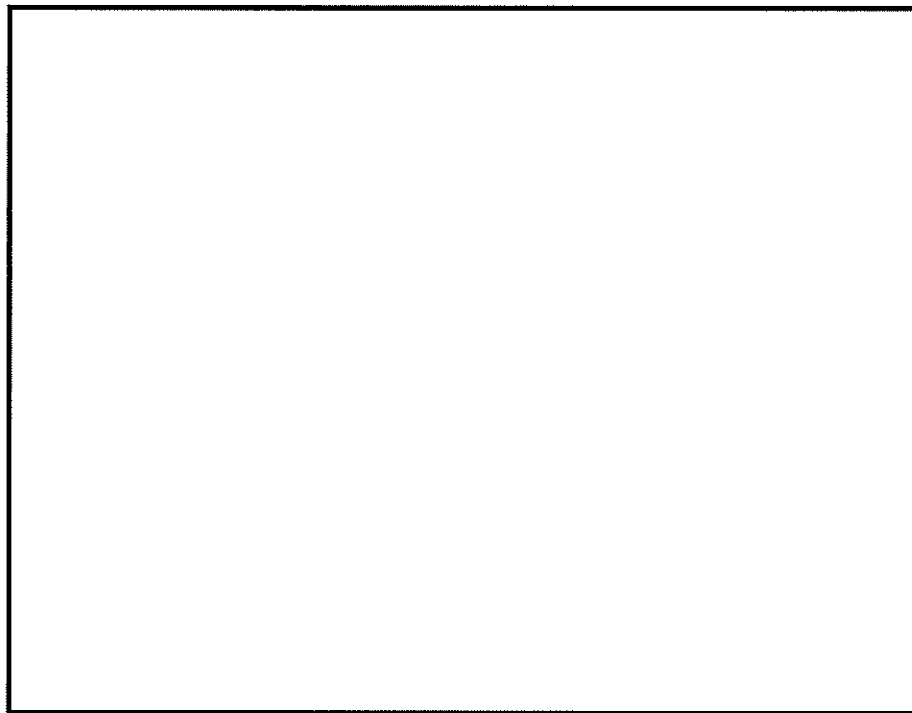
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

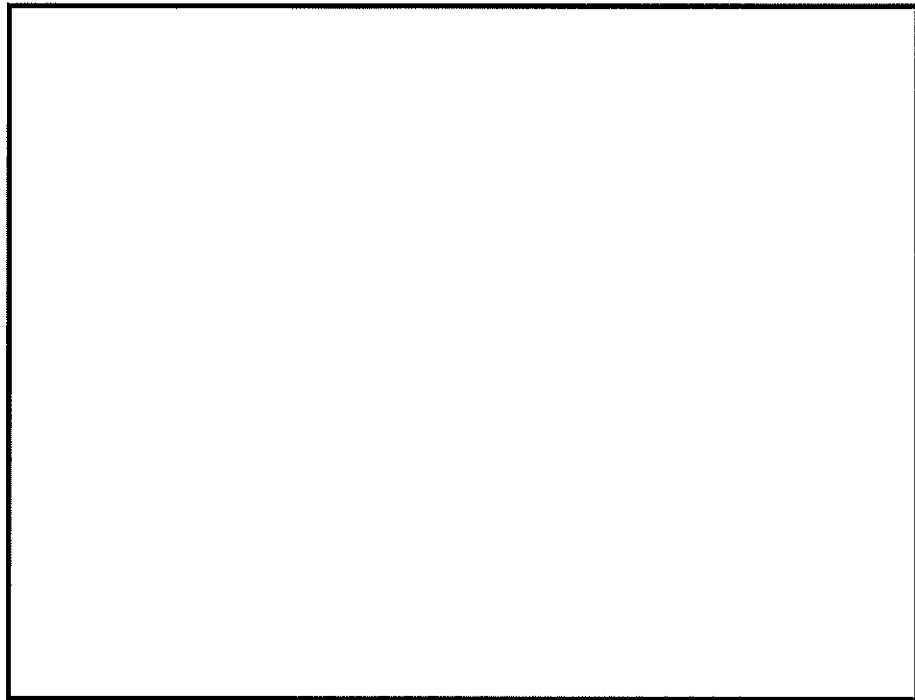


せん断力 V_x (kN/m)

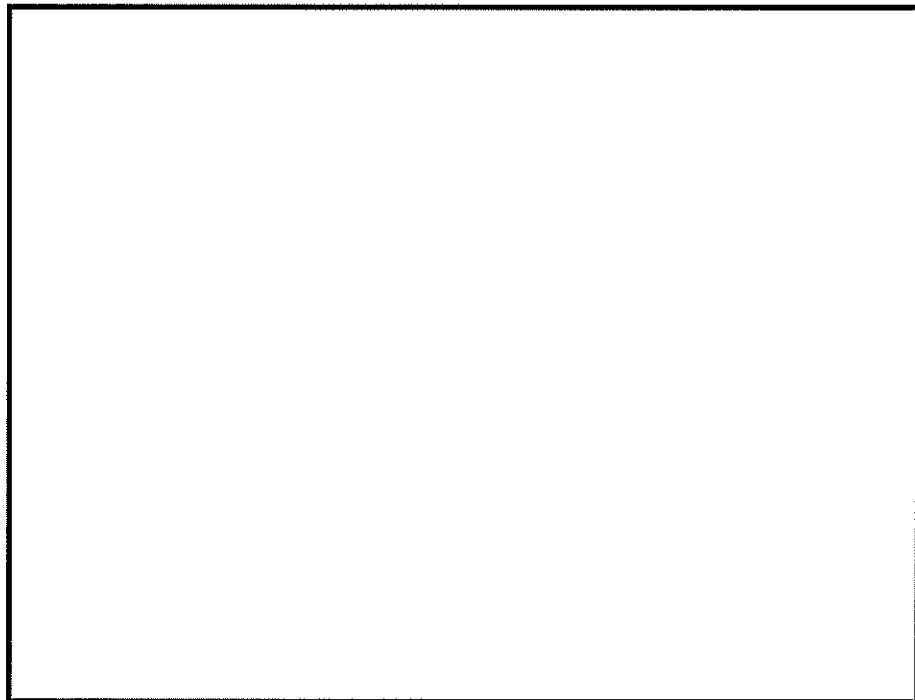


せん断力 V_y (kN/m)

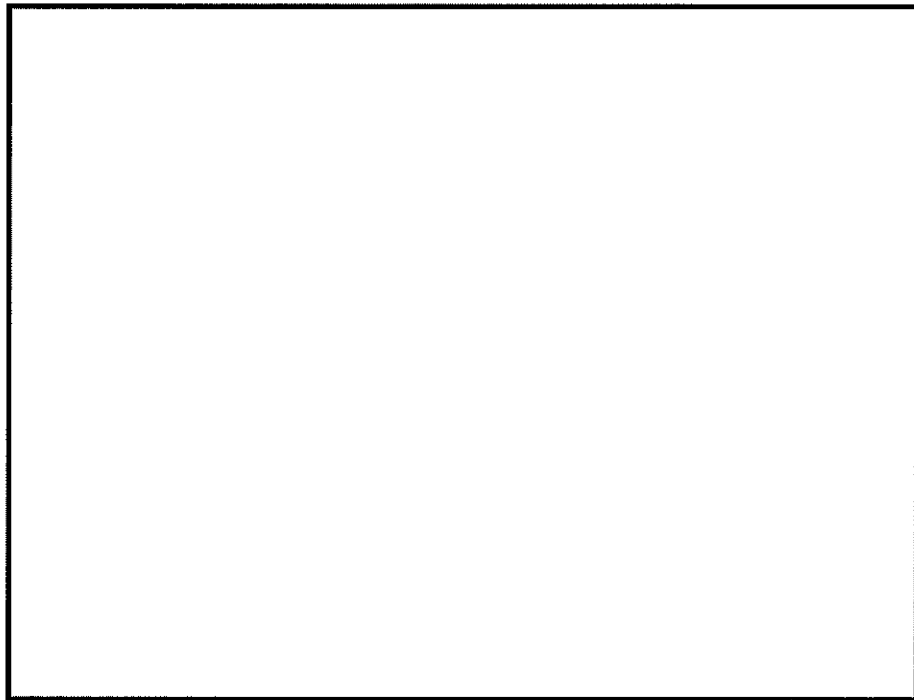
図 6.4-36 (4) 中床版 (B3F) の設計に用いる断面力図
($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



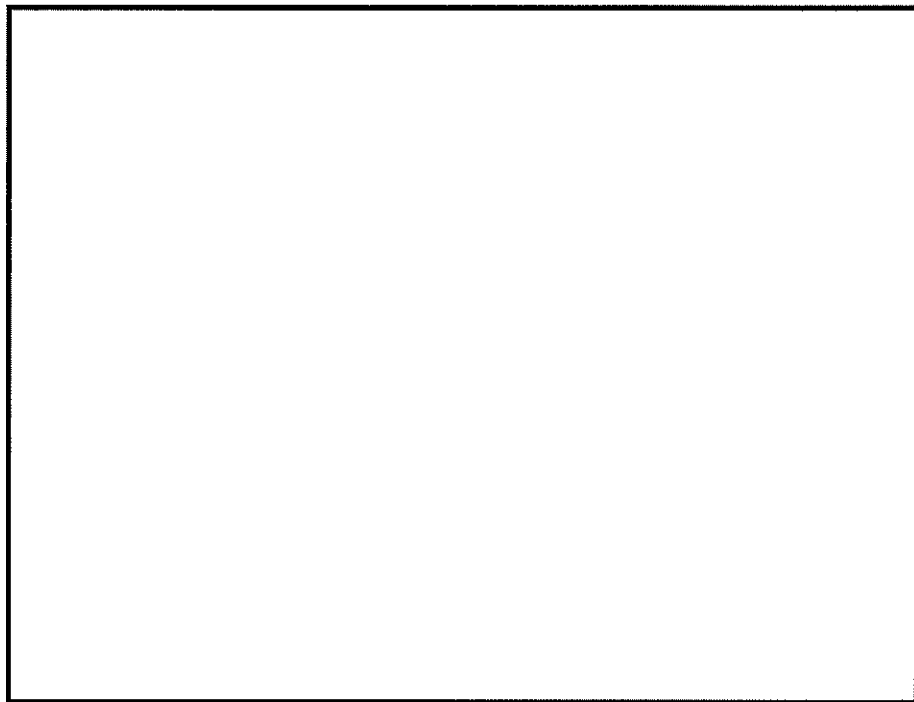
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)



せん断力 V_x (kN/m)



せん断力 V_y (kN/m)

図 6.4-36 (5) 中床版 (B4F) の設計に用いる断面力図
($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31s$)
(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)

(3) 頂版・中床版の曲げに対する評価結果

コンクリートの曲げ照査結果を表 6.4-22 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 6.4-23 に示す。

立坑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、立坑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 6.4-37 に概略配筋図を、表 6.4-24 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 6.4-22 (1) 南北方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ca} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{ca}	
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
頂版	2	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D32 @200	381	0	1.09	21.0	0.06
B1F	4	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D32 @200	321	0	0.89	21.0	0.05
B2F	6	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D35 @200	318	0	0.81	21.0	0.04
B3F	8	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1770	D38 @200	521	0	1.25	21.0	0.06
B4F	10	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	1000	750	D51 @200	87	0	0.72	21.0	0.01

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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

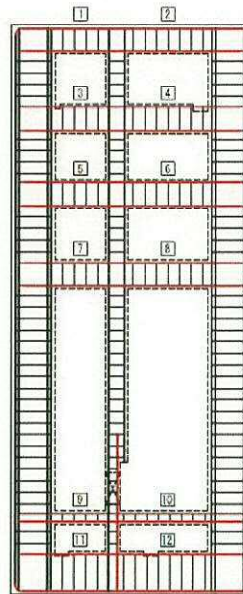


表 6.4-22 (2) 東西方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面方		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 圧力度 $\sigma_{c,s}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_c / \sigma_{c,s}$
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
頂版	2 ①S ₃ -D1 (II-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	755	0	2.02	21.0	0.10
B1F	4 ①S ₃ -D1 (H-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	506	0	1.35	21.0	0.07
B2F	6 ①S ₃ -D1 (II-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	528	0	1.41	21.0	0.07
B3F	8 ①S ₃ -D1 (H-, V+)	1000	2000	1800	D38 @200	544	0	1.25	21.0	0.06
B4F	9 ①S ₃ -D1 (II-, V+)	1000	1000	800	D51 @200	191	0	1.30	21.0	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

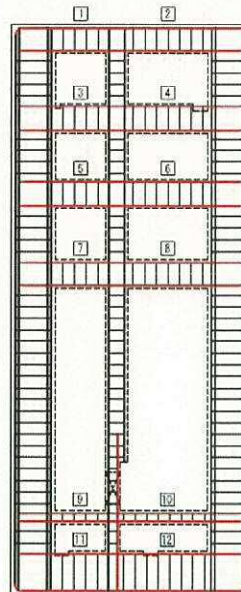


表 6.4-23 (1) 南北方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,k}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s / \sigma_{s,k}$
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/n)			
頂版	-2 ① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D32 @200	381	0	59	435	0.14
B1F	4 ① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D32 @200	321	0	49	435	0.12
B2F	6 ① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D35 @200	318	0	41	435	0.10
B3F	8 ① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1770	D38 @200	521	0	57	435	0.14
B4F	10 ① S _s -D1 (H-, V+)	1000	1000	750	D51 @200	87	0	14	435	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

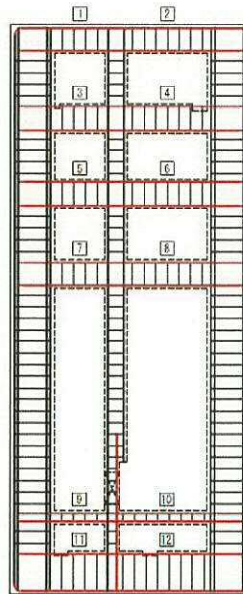


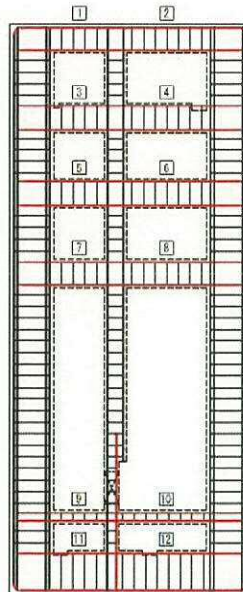
表 6.4-23 (2) 東西方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

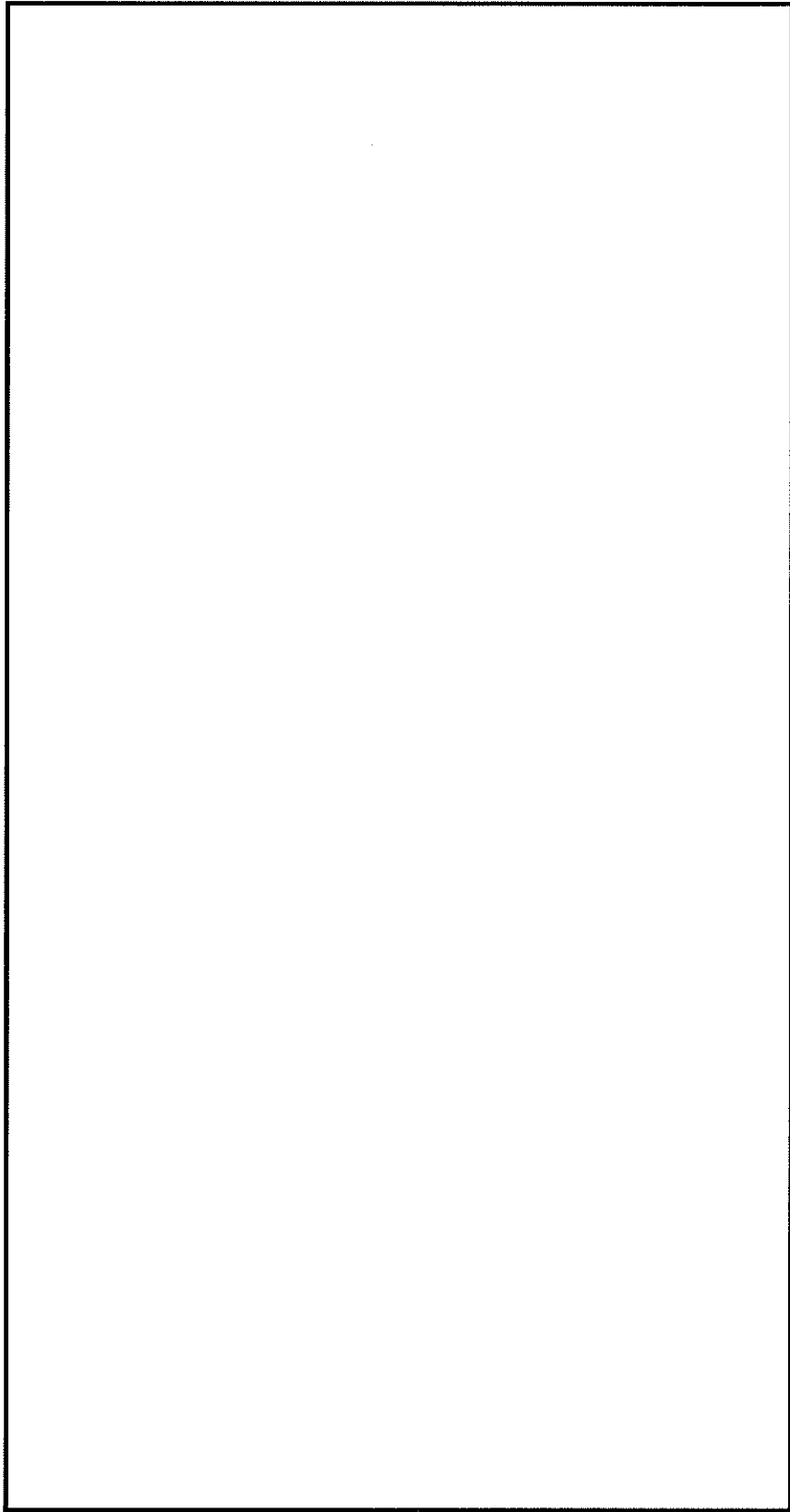
評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面方		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,s}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s / \sigma_{s,s}$	
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
頂版	2	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	755	0	114	435	0.27
B1F	4	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	506	0	76	435	0.18
B2F	6	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1820	D32 @200	528	0	79	435	0.19
B3F	8	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	2000	1800	D38 @200	544	0	58	435	0.14
B4F	9	① S _s -D1 (H-, V+)	1000	1000	800	D51 @200	191	0	29	435	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。

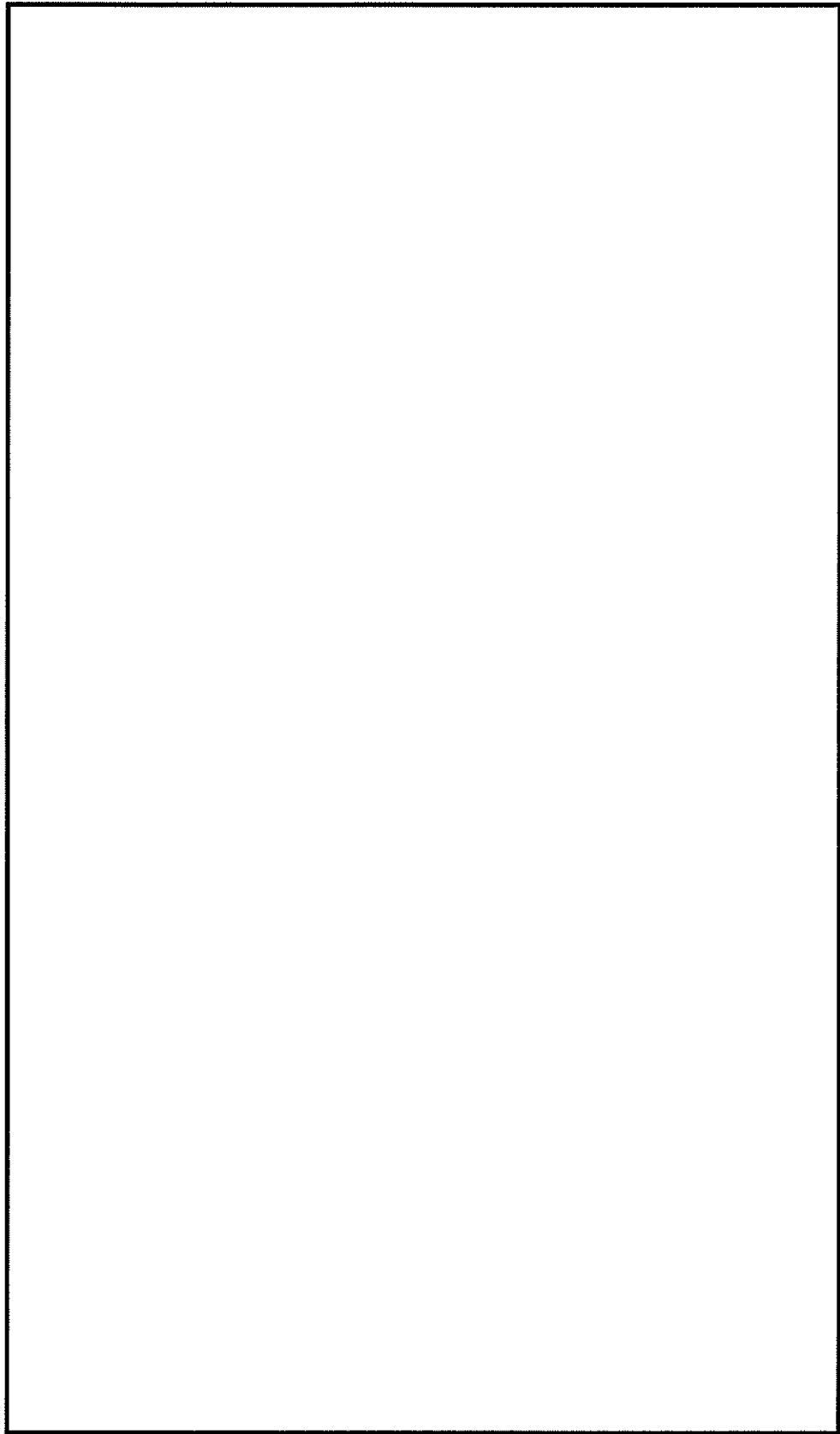
頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）





*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-37 (1) 概略配筋図 (頂版・中床版 曲げ 南北方向)



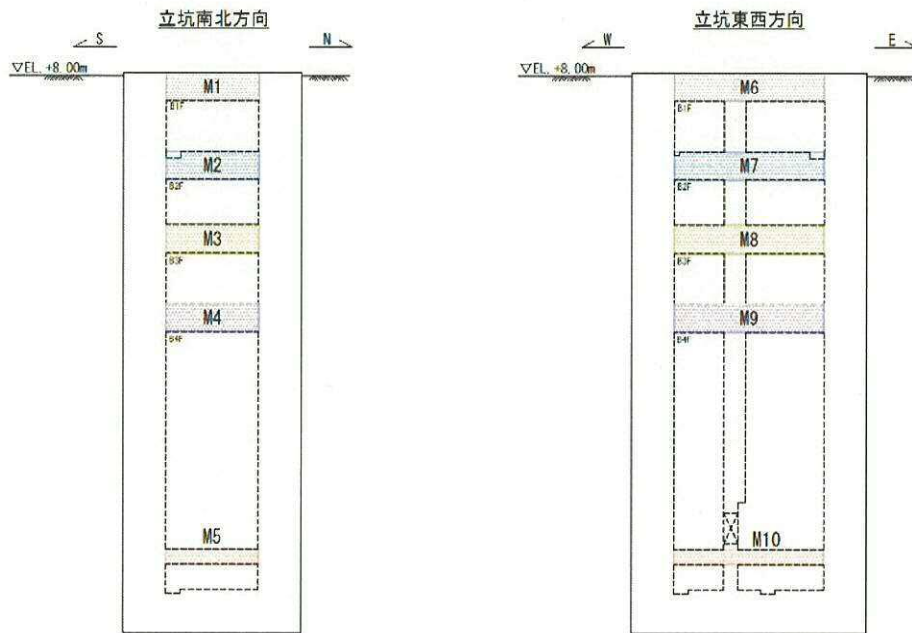
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-37 (2) 概略配筋図 (頂版・中床版 曲げ 東西方向)

表 6.4-24 断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料 No.	断面性状						主鉄筋									
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	かぶり d'		有効高さ d		鉄筋種別 (-)	径		段数		鉄筋間隔		鉄筋量		
				上側	下側	上側引張	下側引張		上側	下側	上側	下側	上側	下側			
				(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(mm ²)		
南北方向	頂版 (南北方向)	M1	1000	2000	290	210	1710	1790	SD490	D35	D32	1	1	200	200	4783	3971
	中床版 (南北方向 B1F)	M2	1000	2000	210	210	1790	1790	SD490	D32	D32	1	1	200	200	3971	3971
	中床版 (南北方向 B2F)	M3	1000	2000	210	210	1790	1790	SD490	D35	D35	1	1	200	200	4783	4783
	中床版 (南北方向 B3F)	M4	1000	2000	230	230	1770	1770	SD490	D38	D38	1	1	200	200	5700	5700
	中床版 (南北方向 B4F)	M5	1000	1000	250	250	750	750	SD490	D51	D51	1	1	200	200	10135	10135
東西方向	頂版 (東西方向)	M6	1000	2000	260	180	1740	1820	SD490	D41	D32	1	1	200	200	6700	3971
	中床版 (東西方向 B1F)	M7	1000	2000	180	180	1820	1820	SD490	D32	D32	1	1	200	200	3971	3971
	中床版 (東西方向 B2F)	M8	1000	2000	180	180	1820	1820	SD490	D32	D32	1	1	200	200	3971	3971
	中床版 (東西方向 B3F)	M9	1000	2000	200	200	1800	1800	SD490	D38	D38	1	1	200	200	5700	5700
	中床版 (東西方向 B4F)	M10	1000	1000	200	200	800	800	SD490	D51	D51	1	1	200	200	10135	10135

頂版・中床版 断面諸元位置図



(4) 頂版・中床版のせん断力に対する評価結果

表 6.4-25 にせん断力に対する照査結果を示す。

立坑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又はコンクリートの負担するせん断力 (V_c) と、斜め引張鉄筋の負担するせん断力 (V_s) を合わせた許容せん断力 (V_a) が、発生せん断力 (V) 以上であることを確認した。 ($V_a = V_c + V_s \geq V$) なお、発生断面力は各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、立坑の構造部材の発生値は、許容限界以下であることを確認した。

図 6.4-38 に概略配筋図を、表 6.4-26 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 6.4-25 (1) 南北方向のせん断に対する照査結果

評価位置	検査ケース	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力			短期許容せん断力 V_{sa} (kN/m)	照査値 V/V_{sa}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		V_u (kN/m)	V_{uy} (kN/m)	V (kN/m)		
頂版	2 ① S_s-D1 (II-, V+)	1000	2000	1710	D16 $\phi 200 \times 400$	68	508	513	1698	0.31
B1F	4 ① S_s-D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D16 $\phi 200 \times 400$	71	470	476	1778	0.27
B2F	6 ① S_s-D1 (H-, V+)	1000	2000	1790	D16 $\phi 200 \times 400$	194	668	696	1778	0.40
B3F	8 ① S_s-D1 (H-, V+)	1000	2000	1770	D16 $\phi 200 \times 400$	336	133	362	1758	0.21
B4F	9 ① S_s-D1 (II-, V+)	1000	1000	750	D16 $\phi 200 \times 400$	280	33	283	716	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（せん断）

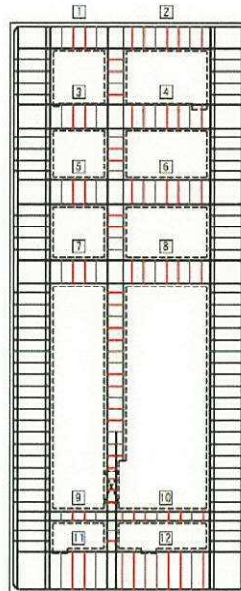


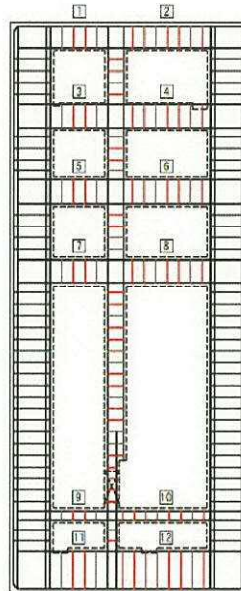
表 6.4-25 (2) 東西方向のせん断に対する照査結果

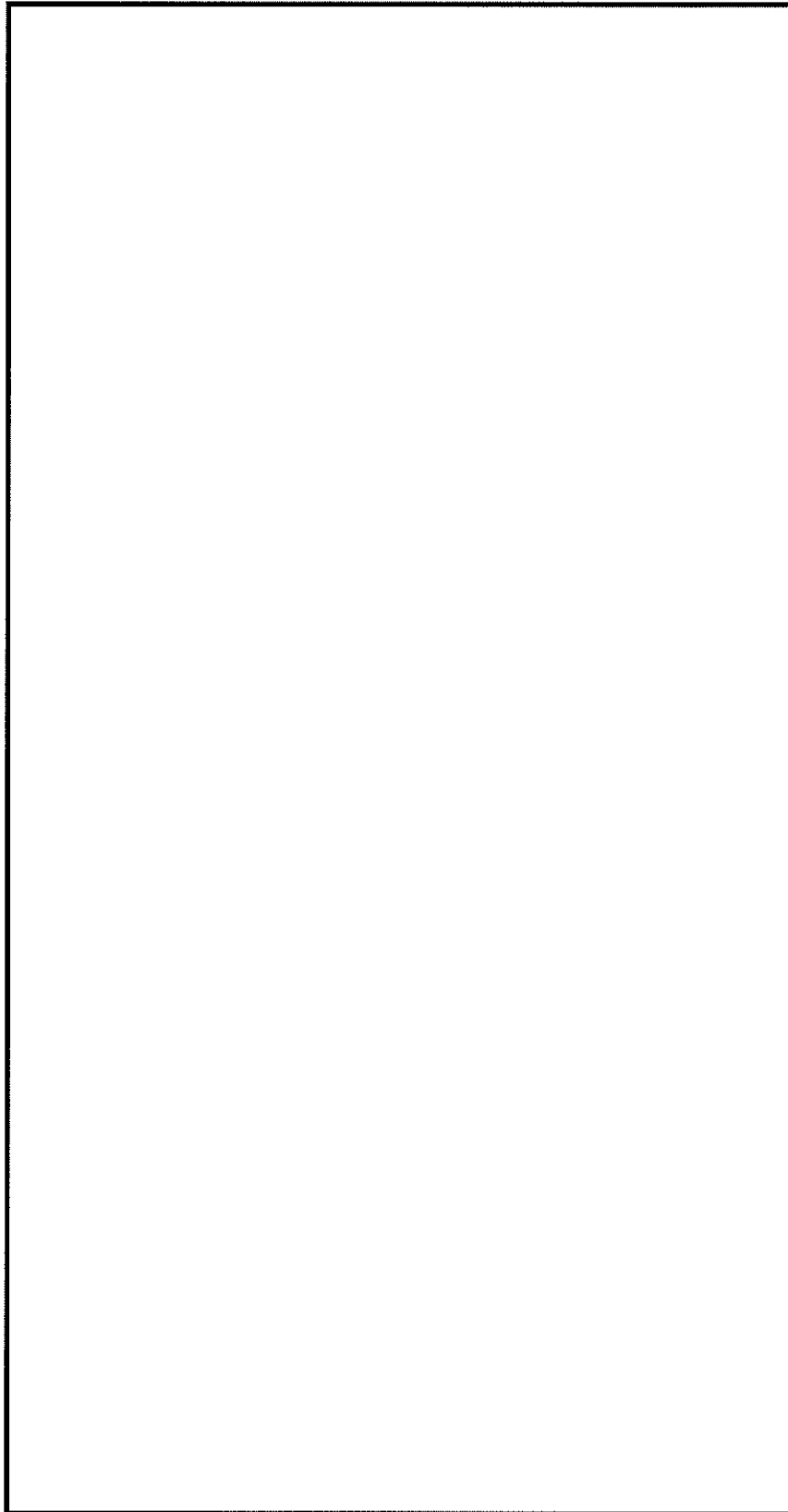
評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力			規範許容せん断力 V_u (kN/m)	照査値 V/V_u
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		V_x (kN/m)	V_y (kN/m)	V (kN/m)		
頂版	2 ① S_x-D1 (II-, V+)	1000	2000	1740	D16 $\phi 200 \times 400$	68	508	513	1728	0.30
B1F	4 ① S_x-D1 (II-, V+)	1000	2000	1820	D16 $\phi 200 \times 400$	71	470	476	1807	0.27
B2F	6 ① S_x-D1 (H-, V+)	1000	2000	1820	D16 $\phi 200 \times 400$	194	668	696	1807	0.39
B3F	8 ① S_x-D1 (II-, V+)	1000	2000	1800	D16 $\phi 200 \times 400$	336	133	362	1788	0.21
B4F	9 ① S_x-D1 (II-, V+)	1000	1000	800	D16 $\phi 200 \times 400$	280	33	283	791	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。

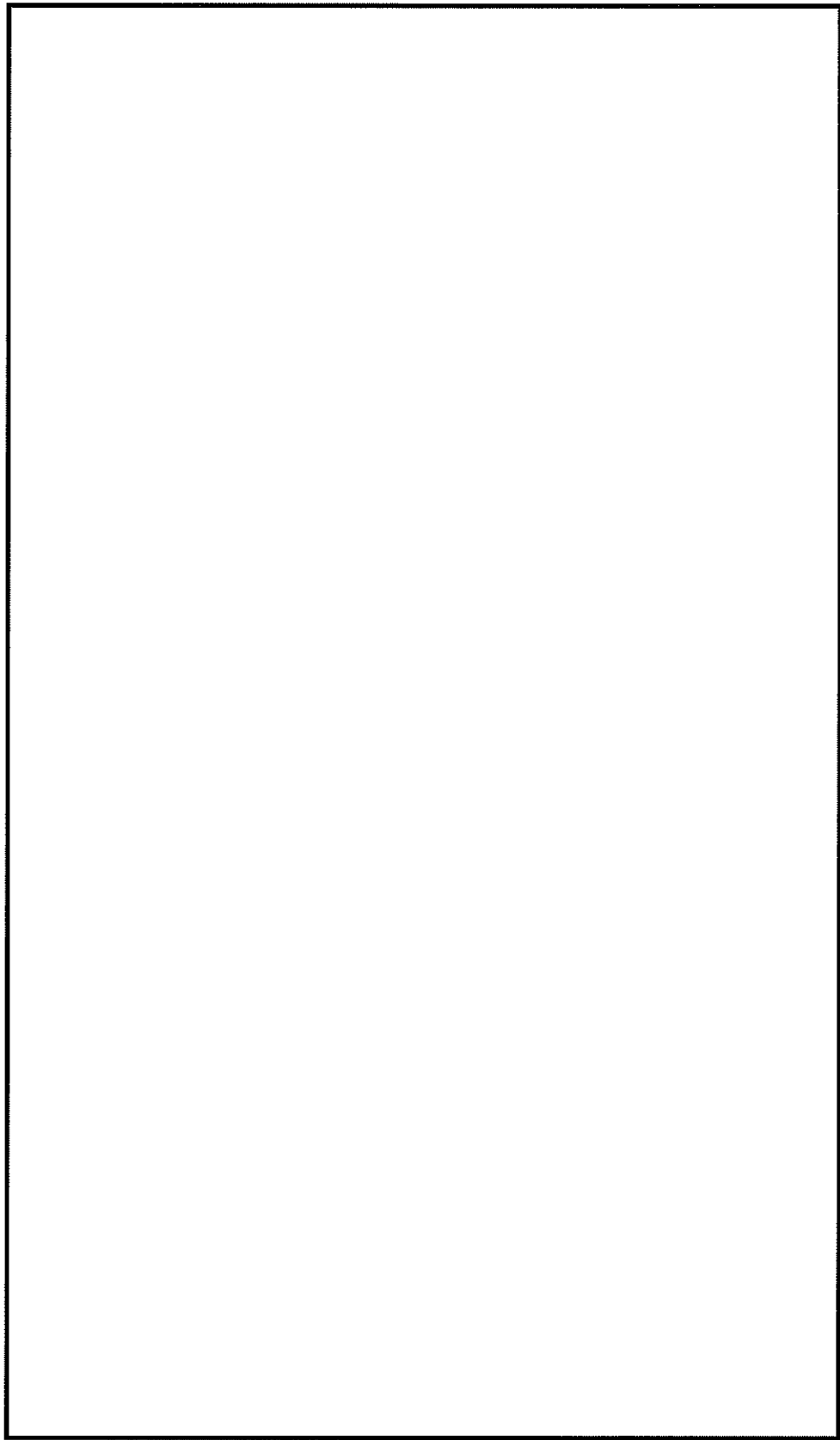
頂版・底版・中床版照査位置図（せん断）





*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-38 (1) 概略配筋図 (頂版及び中床版 せん断 南北方向)



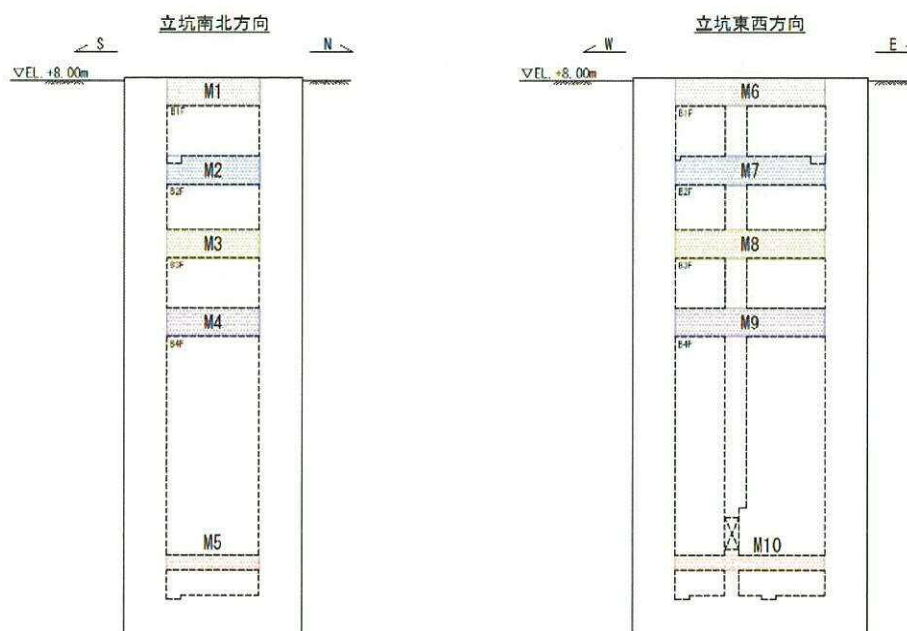
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-38 (2) 概略配筋図 (頂版及び中床版 せん断 東西方向)

表 6.4-26 断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料 No.	断面性状				せん断補強筋					
		部材幅 b	部材高 h	有効高さ d		鉄筋種別	径	s _b	s	鉄筋量	
				上側引張	下側引張						
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)			
南北方向	頂版 (南北方向)	M1	1000	2000	1710	1790	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (南北方向 B1F)	M2	1000	2000	1790	1790	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (南北方向 B2F)	M3	1000	2000	1790	1790	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (南北方向 B3F)	M4	1000	2000	1770	1770	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (南北方向 B4F)	M5	1000	1000	750	750	SD345	D16	400	200	497
東西方向	頂版 (東西方向)	M6	1000	2000	1740	1820	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (東西方向 B1F)	M7	1000	2000	1820	1820	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (東西方向 B2F)	M8	1000	2000	1820	1820	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (東西方向 B3F)	M9	1000	2000	1800	1800	SD345	D16	400	200	497
	中床版 (東西方向 B4F)	M10	1000	1000	800	800	SD345	D16	400	200	497

頂版・中床版 断面諸元位置図



6.4.5 底版に対する耐震評価結果

(1) 設計荷重の設定

表 6.4-27 に底版における各検討ケースの最大地盤反力を示す。

底版の設計荷重は、2次元有効応力解析において底版下面に発生する地盤反力である。

地盤ケース①の12ケース及び地盤ケース④の2ケースについて、底版下面の最大地盤反力を抽出し、その値を設計荷重として底版の設計を行う。

表 6.4-27 (1) 南北方向における各検討ケースの最大地盤反力

底版 NS方向

地震動 \ 検討ケース		地盤反力 (kN/m)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	++	7166			7097		
	+-	7148					
	-+	7154			7118		
	--	7860					
S _s -11		6754					
S _s -12		7163					
S _s -13		7210					
S _s -14		6696					
S _s -21		7069					
S _s -22		7298					
S _s -31	++	5498					
	-+	5490					

表 6.4-27 (2) 東西方向における各検討ケースの最大地盤反力

底版 EW方向

地震動 \ 検討ケース		地盤反力 (kN/m)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	++	9651			8887		
	+-	10035					
	-+	9437			8913		
	--	9385					
S _s -11		9034					
S _s -12		9570					
S _s -13		9514					
S _s -14		8966					
S _s -21		9270					
S _s -22		9867					
S _s -31	++	7232					
	-+	7248					

(2) 断面力図

(1)設計荷重の設定にて決定した検討ケースに対し、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、せん断力に対する照査の3つの照査項目それぞれに対して、応力度照査に用いた断面力（曲げモーメント、軸力、せん断力）の分布を示す。

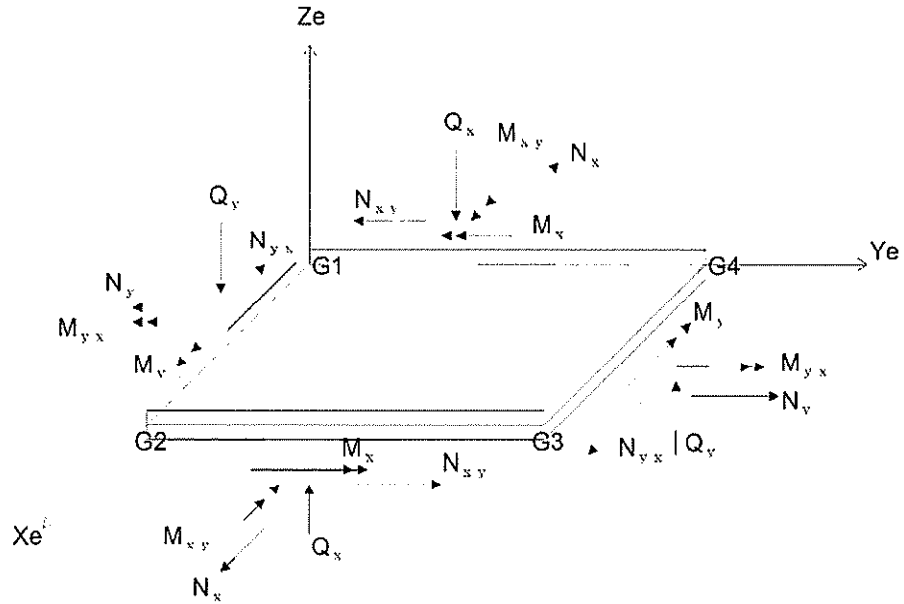
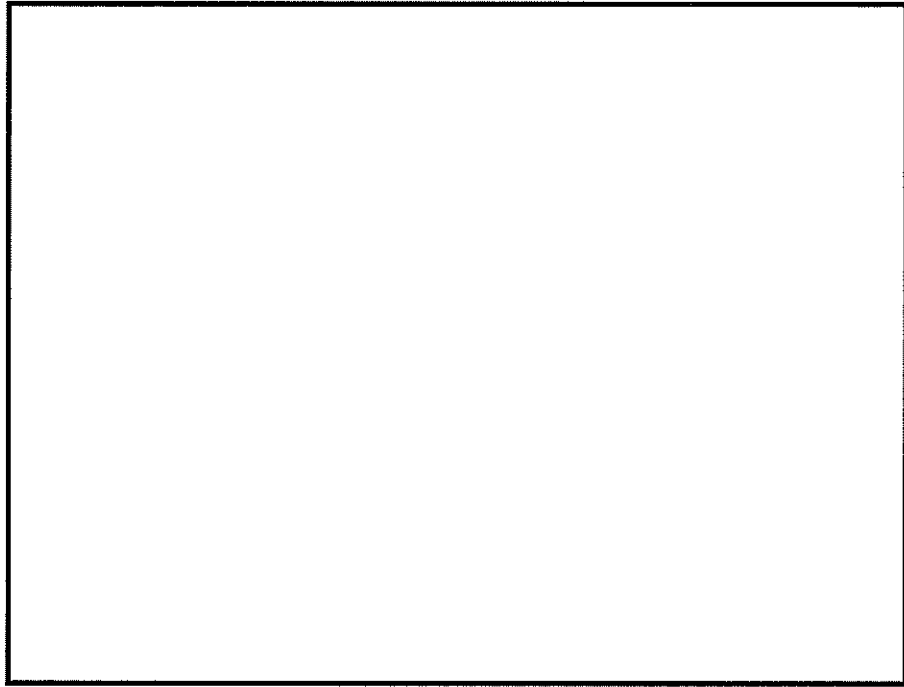
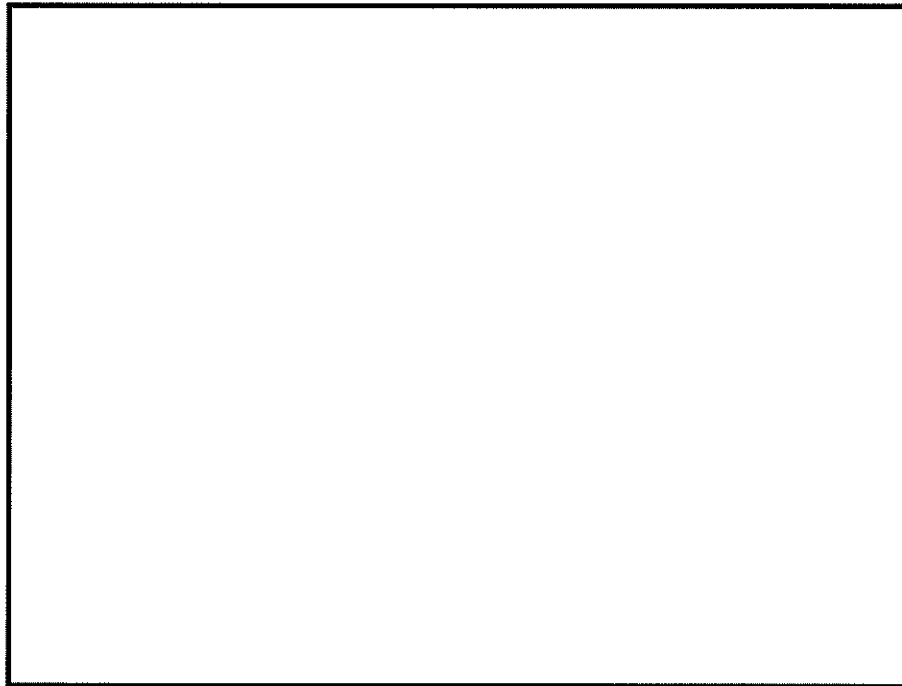


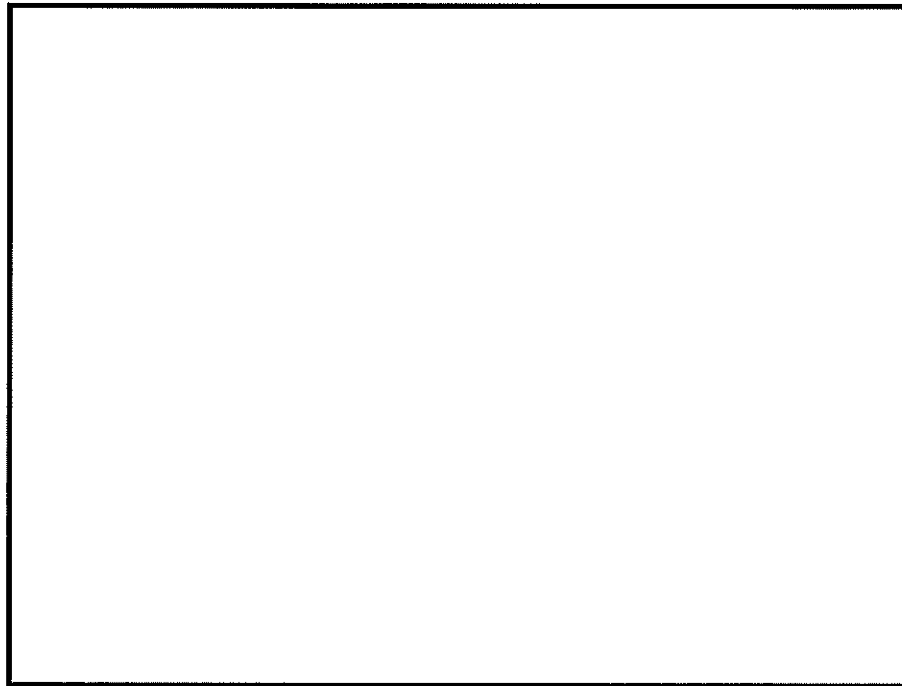
図 6.4-39 応力の方向（シェル要素）



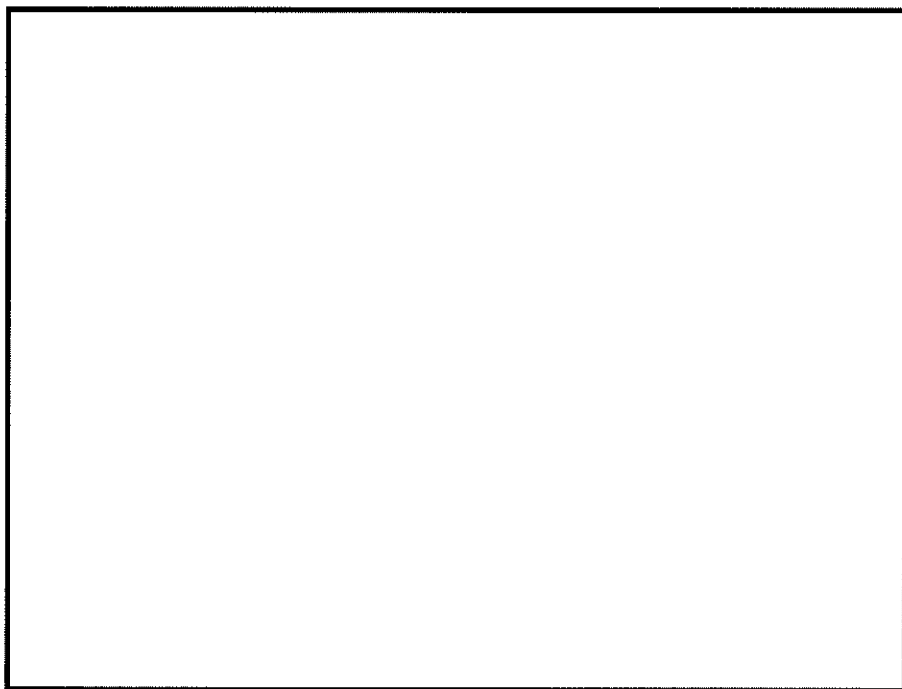
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

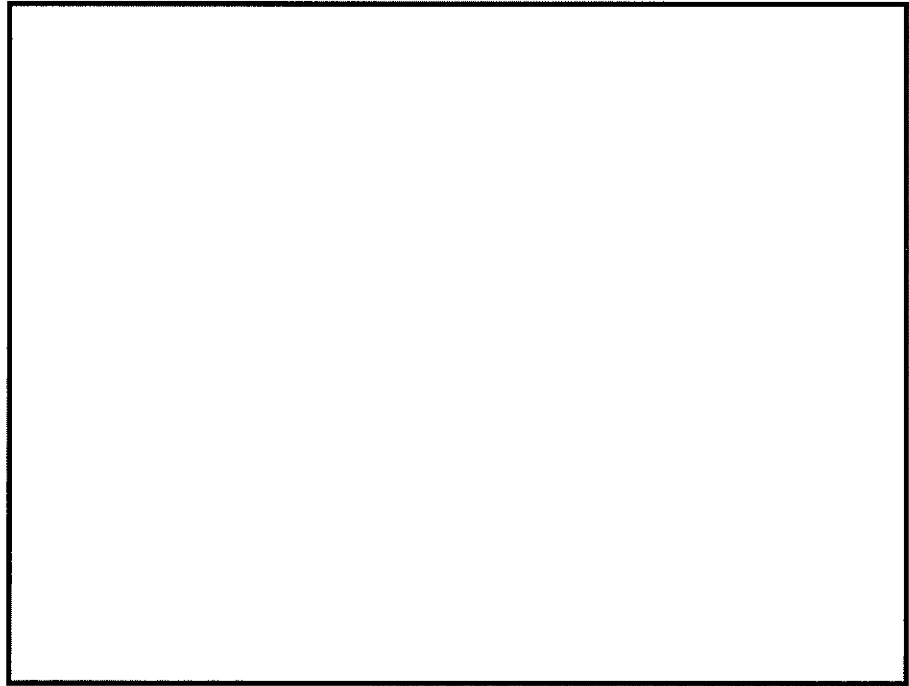


せん断力 V_x (kN/m)

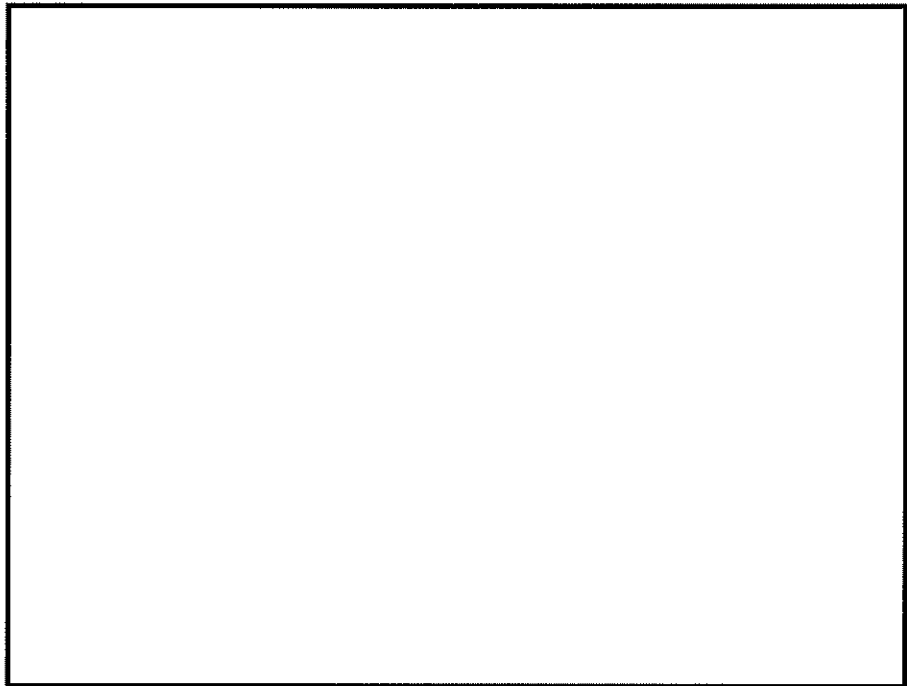


せん断力 V_y (kN/m)

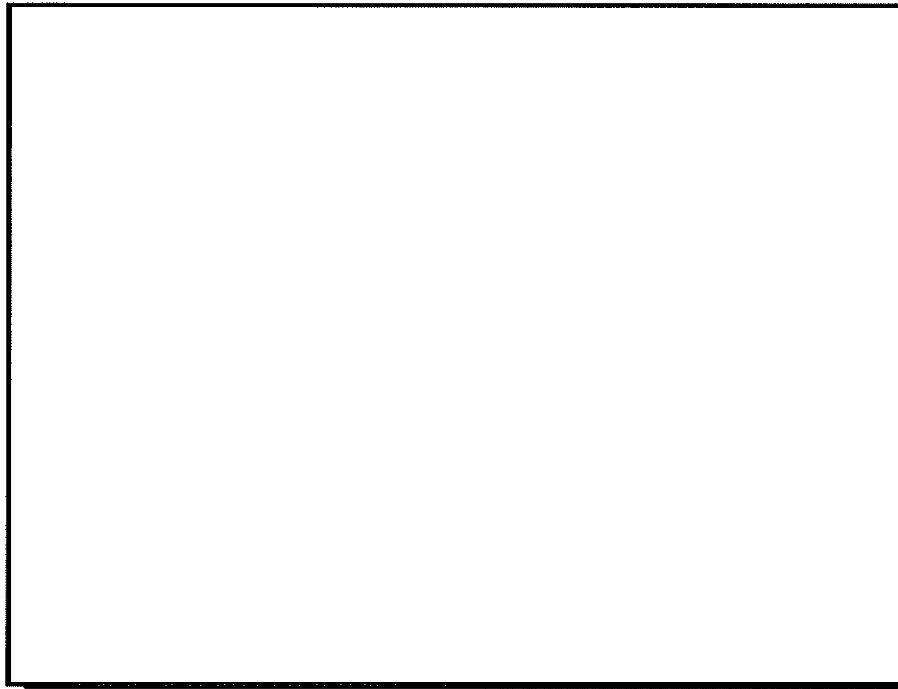
図 6.4-40 (1) 南北方向の断面力図
(S_s -D1 (H-, V-), $t=22.63s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



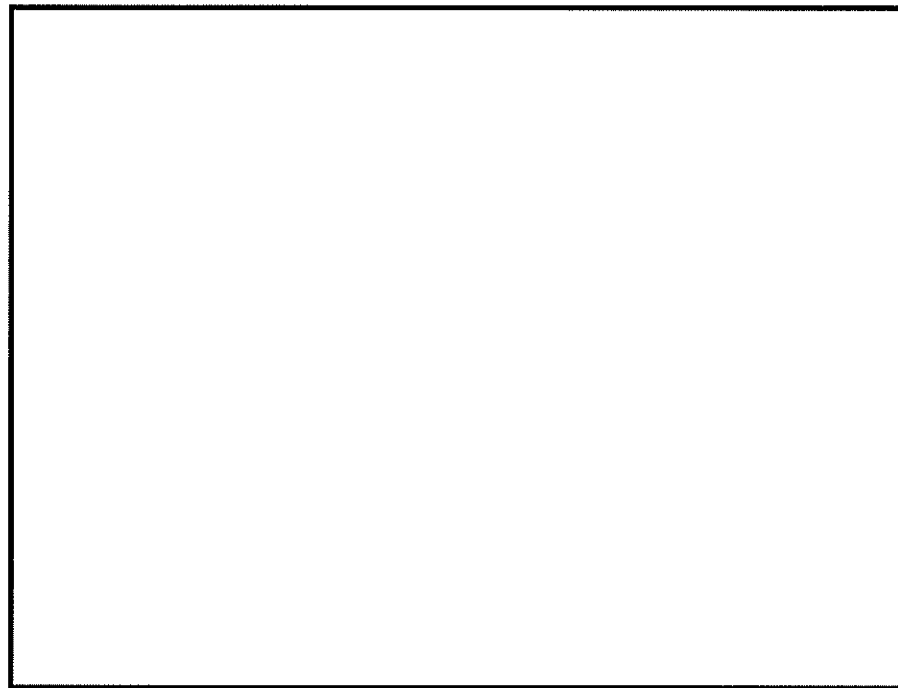
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)



せん断力 V_x (kN/m)



せん断力 V_y (kN/m)

図 6.4-40 (2) 東西方向の断面力図
($S_s - D 1$ (H+, V-), $t = 44.31s$)
(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)

(3) 底版の曲げに対する評価結果

コンクリートの曲げ照査結果を表 6.4-28 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 6.4-29 に示す。

立坑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、立坑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 6.4-41 に概略配筋図を、表 6.4-30 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 6.4-28 (1) 南北方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ca} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{ca}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
底板	① S _s -D1 (H-, V-)	1000	3000	2770	D38 8200	-2691	0	3.16	21.0	0.16
	① S _s -D1 (H+, V-)	1000	3000	2770	D38 8200	-2695	0	3.16	21.0	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

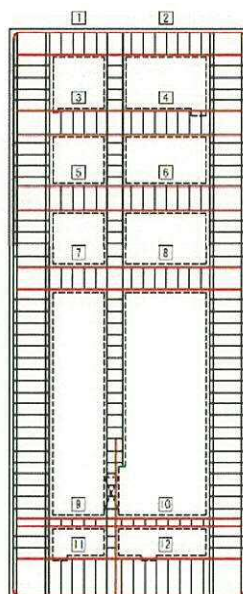


表 6.4-28 (2) 東西方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面方		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{cs}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
底板	①S ₀ -D1 (H-, V-)	1000	3000	2800	D38 ②200	-3520	0	3.96	21.0	0.19
	①S ₀ -D1 (H+, V-)	1000	3000	2800	D38 ②200	-3506	0	3.94	21.0	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

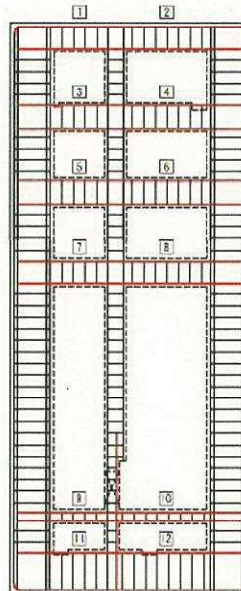


表 6.4-29 (1) 南北方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{sa}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
底版	① S ₃ -D1 (H-, V-)	1000	3000	2770	D38 @200	-2691	0	181	435	0.43
	① S ₃ -D1 (H+, V-)	1000	3000	2770	D38 @200	-2695	0	181	435	0.43

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。

頂版・底版・中床版照査位置図（曲げ）

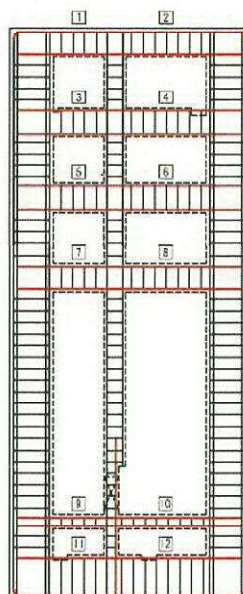


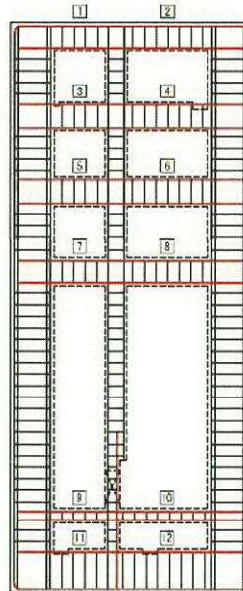
表 6.4-29 (2) 東西方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

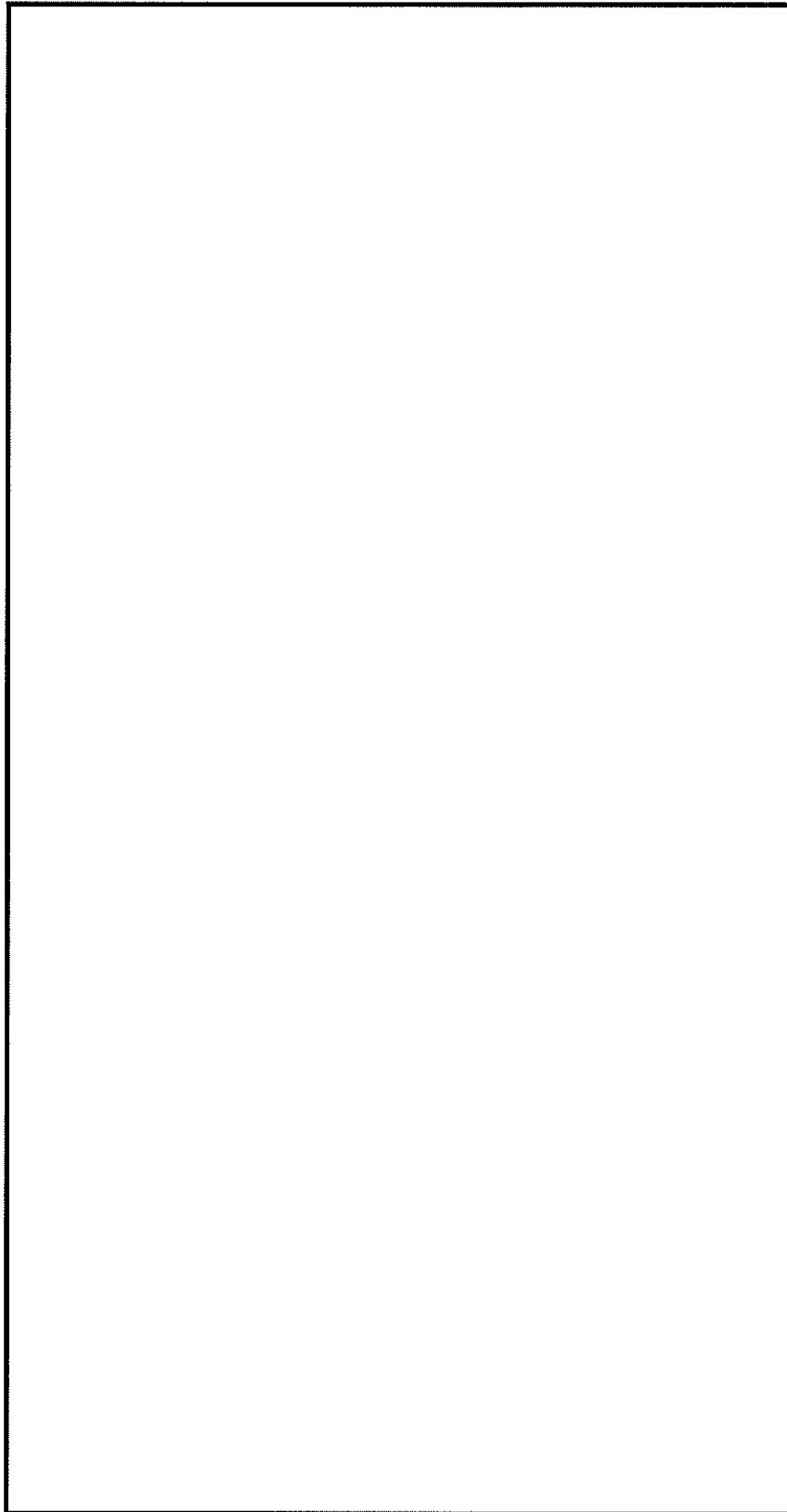
評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面方		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,all}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s / \sigma_{s,all}$
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
底板	12 ①S _s -D1 (H-, V-)	1000	3000	2800	D38 @200	-3520	0	237	435	0.55
	12 ①S _s -D1 (H+, V-)	1000	3000	2800	D38 @200	-3506	0	236	435	0.55

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。

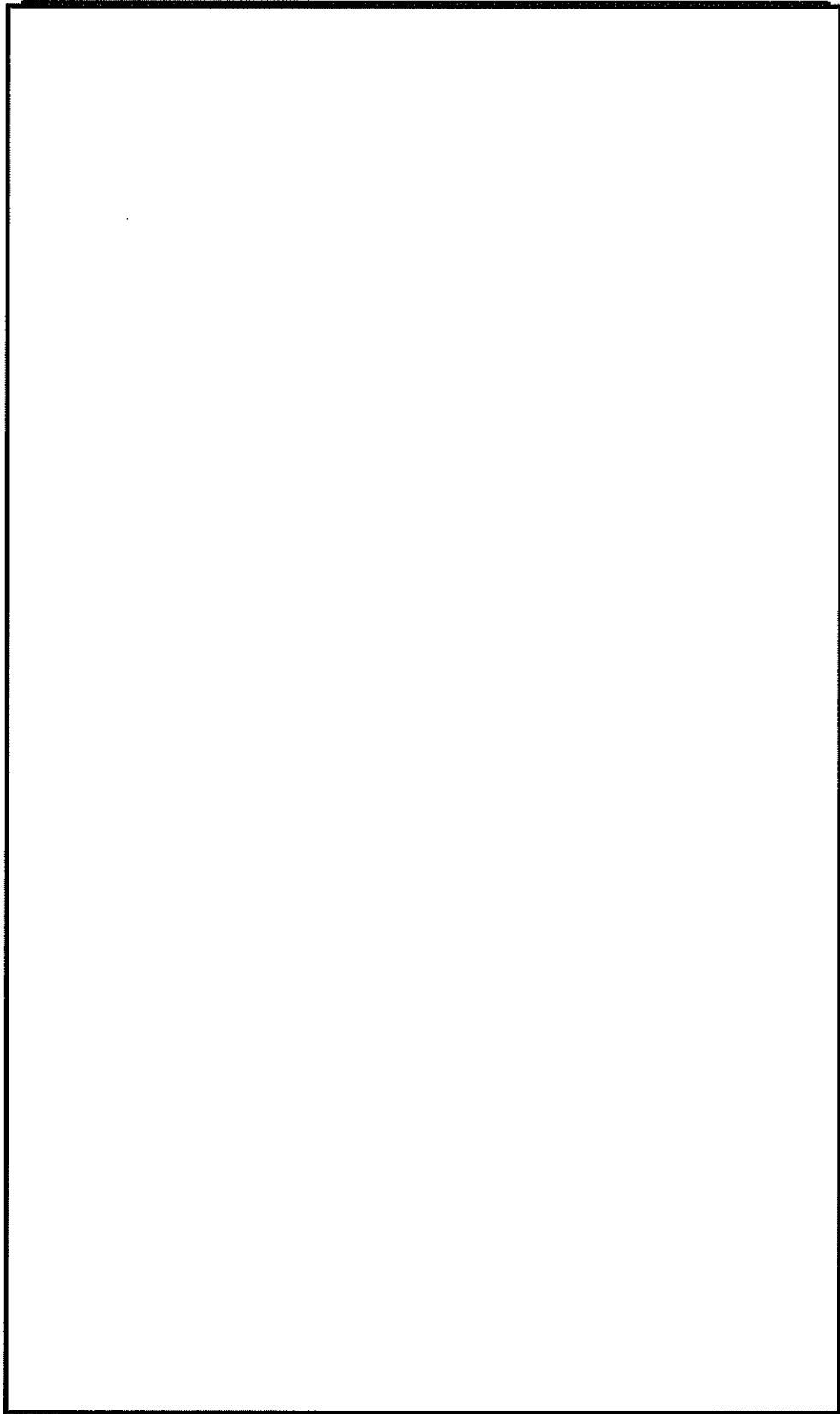
頂版・底板・中床版照査位置図（曲げ）





*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-41 (1) 概略配筋図 (底版 曲げ 南北方向)



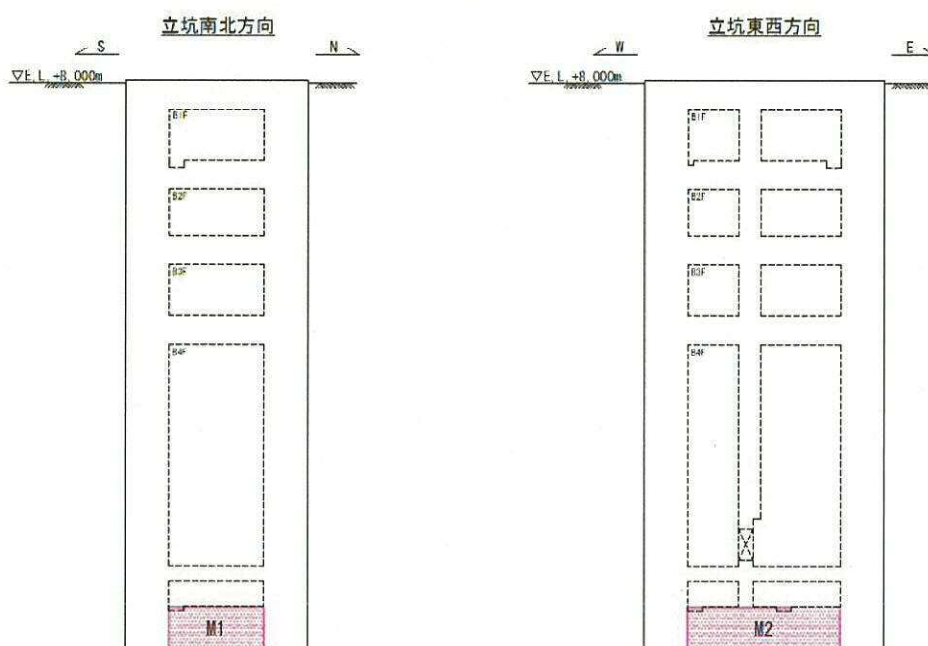
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-41 (2) 概略配筋図 (底版 曲げ 東西方向)

表 6.4-30 断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料 No.	断面性状						主鉄筋								
		部材幅 b	部材高 h	かぶり d'		有効高さ d		鉄筋種別	径		段数		鉄筋間隔		鉄筋量	
				上側	下側	上側引張	下側引張		上側	下側	上側	下側	上側	下側	上側	下側
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(-)	(-)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(mm ²)
南北方向 (南北方向)	M1	1000	3000	230	250	2770	2750	SD490	D38	D38	1	1	200	200	5700	5700
東西方向 (東西方向)	M2	1000	3000	200	220	2800	2780	SD490	D38	D41	1	1	200	200	5700	6700

底版 断面諸元位置図



(4) 底版のせん断力に対する評価結果

表 6.4-31 にせん断力に対する照査結果を示す。

立坑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又はコンクリートの負担するせん断力 (V_c) と、斜め引張鉄筋の負担するせん断力 (V_s) を合わせた許容せん断力 (V_a) が、発生せん断力 (V) 以上であることを確認した。 ($V_a = V_c + V_s \geq V$) なお、発生断面力は各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、立坑の構造部材の発生値は、許容限界以下であることを確認した。

図 6.4-42 に概略配筋図を、表 6.4-32 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 6.4-31 (1) 南北方向のせん断に対する照査結果

評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力			短期許容せん断力 V_u (kN/m)	照査値 V/V_u
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		V_s (kN/m)	V_g (kN/m)	V (kN/m)		
底版	① S ₁ -D1 (II-, V-)	1000	3000	2770	D16 φ200×400	15	1233	1231	2751	0.45
	① S ₁ -D1 (II+, V-)	1000	3000	2770	D16 φ200×400	32	1244	1245	2751	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。

頂版・底版・中床版照査位置図（せん断）

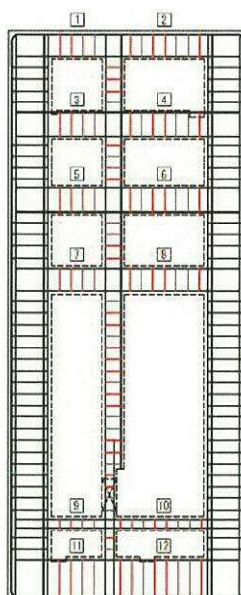


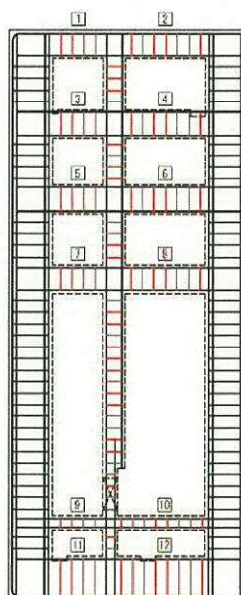
表 6.4-31 (2) 東西方向のせん断に対する照査結果

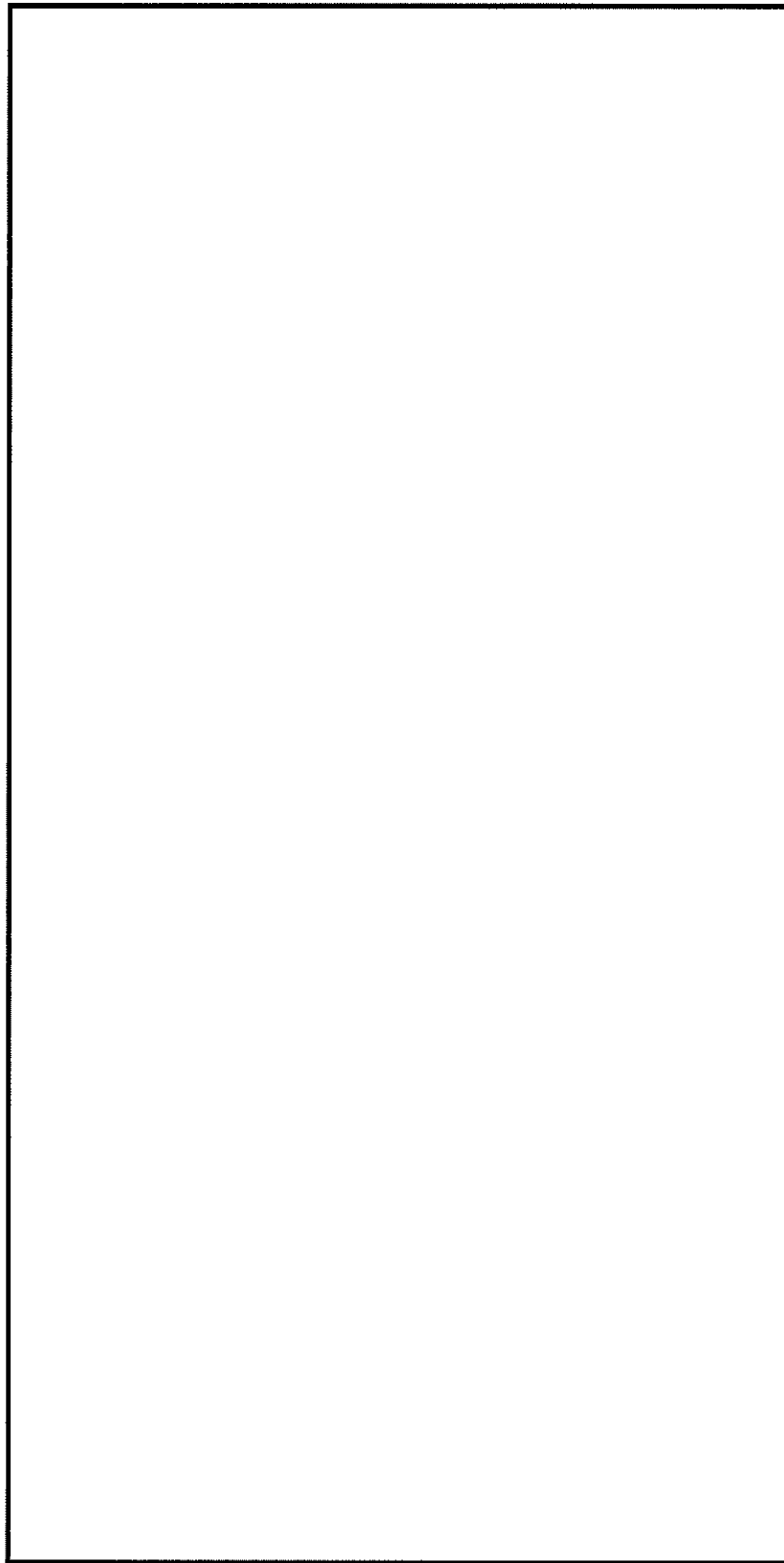
評価位置	検討ケース	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力			短期許容せん断力 V_s (kN/m)	照査値 V/V_s
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		V_u (kN/m)	V_s (kN/m)	V (kN/m)		
底版	12 ①S _s -D1 (H-, V-)	1000	3000	2800	D16 φ200×400	15	1233	1234	2781	0.48
	12 ①S _s -D1 (H+, V-)	1000	3000	2800	D16 φ200×400	32	1244	1245	2781	0.45

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。

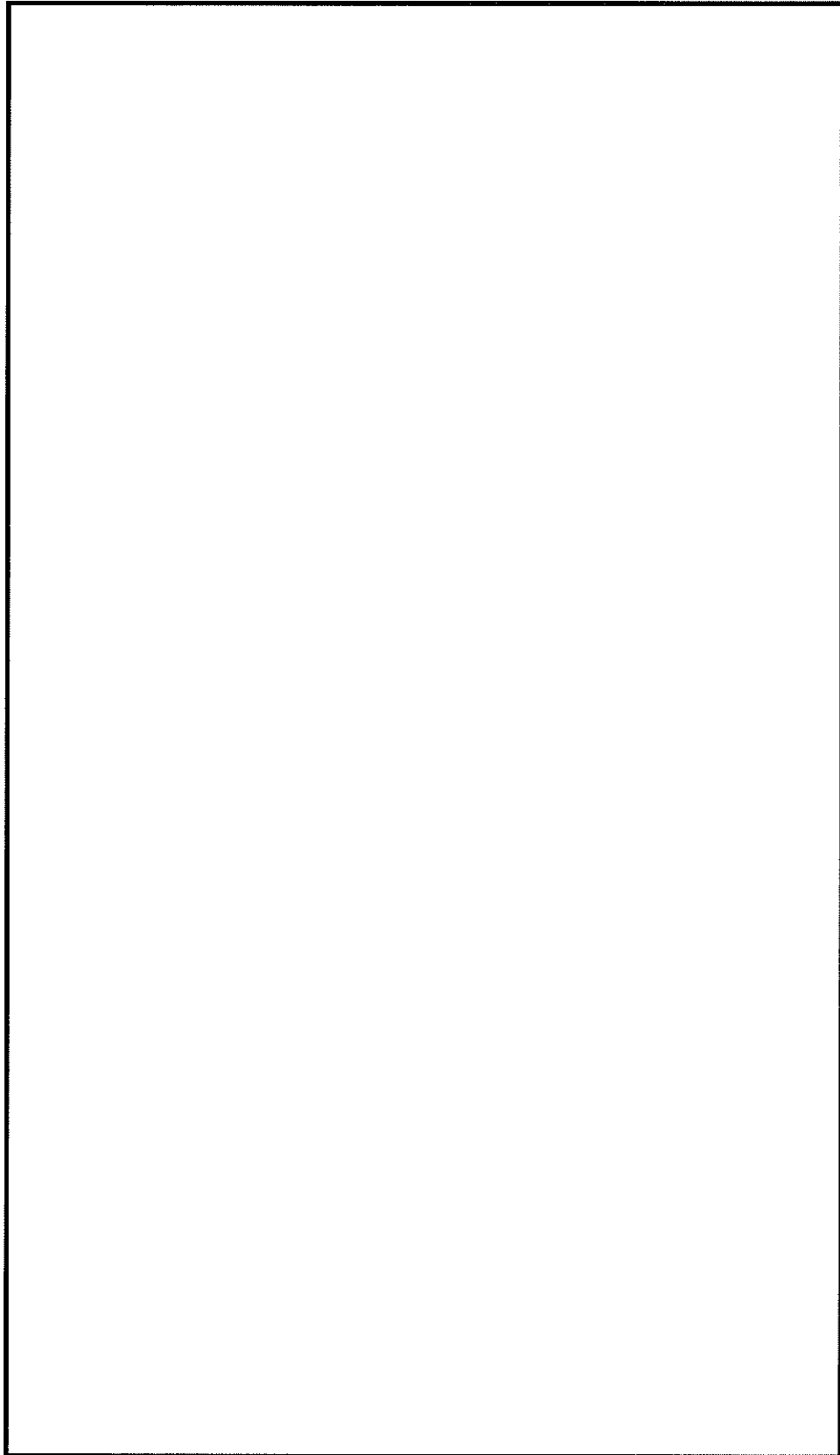
頂版・底版・中床版照査位置図（せん断）





*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-42 (1) 概略配筋図 (底版 せん断 南北方向)



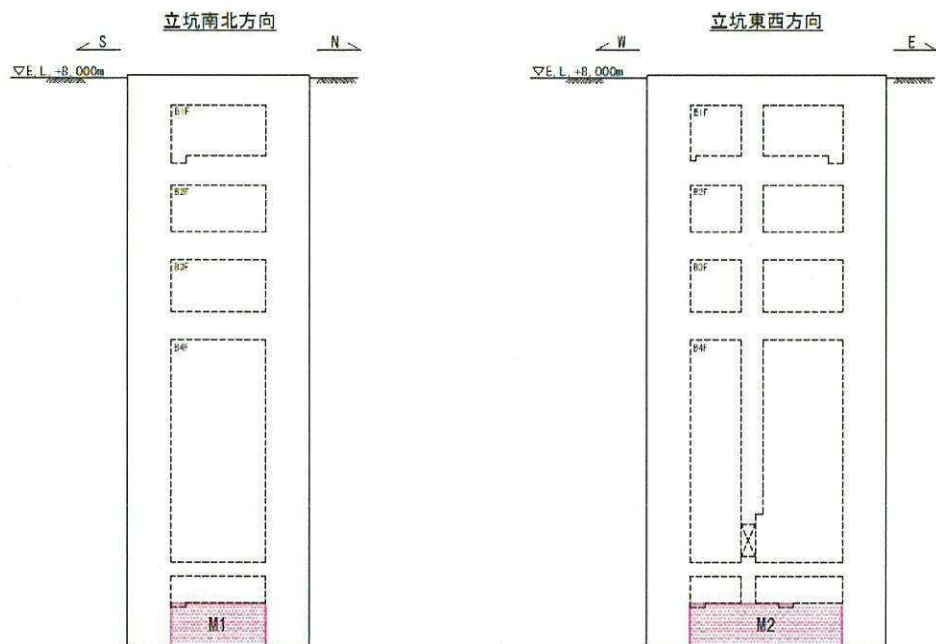
*1 本節にて設計した鉄筋を赤塗り及び赤字にて示す。

図 6.4-42 (2) 概略配筋図 (底版 せん断 東西方向)

表 6.4-32 断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料 No.	断面性状				せん断補強筋				
		部材幅 b	部材高 h	有効高さ d		鉄筋種別	径	s _b	s	鉄筋量
				上側引張	下側引張					
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)
南北方向 底版 (南北方向)	M1	1000	3000	2770	2750	SD345	D16	400	200	497
東西方向 底版 (東西方向)	M2	1000	3000	2800	2780	SD345	D16	400	200	497

底版 断面諸元位置図



6.4.6 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価結果

(1) 検討ケースの選定

版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価については、立坑南北及び東西方向に対し検討を行う。

図 6.4-43 に示す選定フローに従い選定された検討ケースを、表 6.4-33 に示す。

立坑東西方向については、解析ケース④における $S_{e-D1}(H-, V+)$ が立坑鉛直断面の照査値最大を示すことは 6.4.2 (1) で示しており、立坑東西方向は解析ケース④の基準地震動 $S_{e-D1}(H-, V+)$ における照査結果を示す。

立坑南北方向については、解析ケース①における $S_{e-D1}(H+, V-)$ が立坑鉛直断面の照査値最大を示すことから、立坑南北方向は解析ケース①の基準地震動 $S_{e-D1}(H+, V-)$ における照査結果を示す。

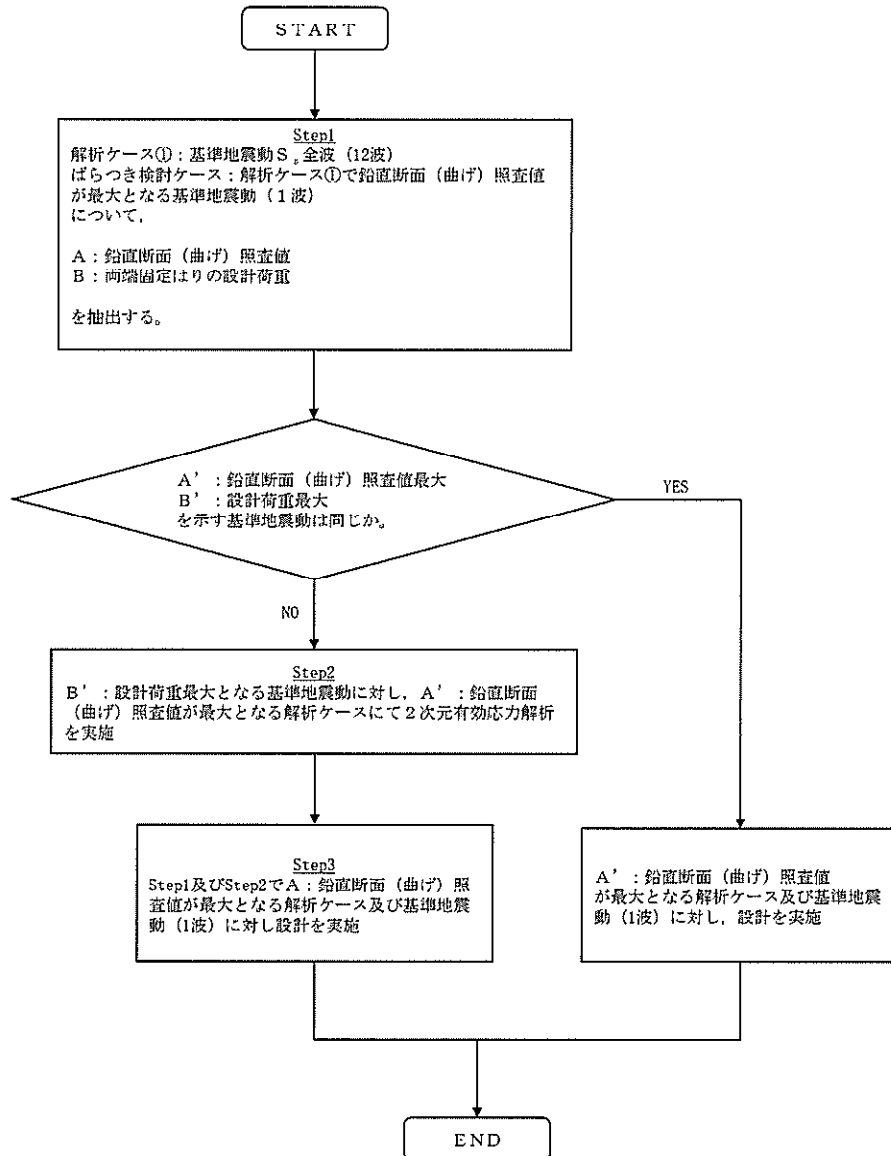


図 6.4-43 検討ケース選定フロー

表 6.4-33 (1) 検討ケース (立坑東西方向)

東西方向 B4F

対象地盤	対象地震波	動的解析		両端固定梁			
		検討 ケース	鉄筋 照査値 (-)	検討 ケース	地盤反力		
					西側壁 (kN/m)	東側壁 (kN/m)	最大 (kN/m)
解析ケース①	全地震波	①S _s -D1 (H+, V+)	0.12	①S _s -D1 (H+, V+)	3945	4210	4210
		①S _s -D1 (H+, V-)	0.10	①S _s -D1 (H+, V-)	4807	4535	4807
		①S _s -D1 (H-, V+)	0.14	①S _s -D1 (H-, V+)	3712	4990	4990
		①S _s -D1 (H-, V-)	0.13	①S _s -D1 (H-, V-)	3921	5798	5798
		①S _s -11	0.00	①S _s -11	2849	2802	2849
		①S _s -12	0.00	①S _s -12	3275	3144	3275
		①S _s -13	0.00	①S _s -13	3197	3212	3212
		①S _s -14	0.00	①S _s -14	2626	2614	2626
		①S _s -21	0.00	①S _s -21	3384	3354	3384
		①S _s -22	0.01	①S _s -22	3417	4684	4684
		①S _s -31 (H+, V+)	0.04	①S _s -31 (H+, V+)	2375	4350	4350
		①S _s -31 (H-, V+)	0.03	①S _s -31 (H-, V+)	2823	2931	2931
		解析ケース②~⑥	解析ケース① における 照査値最大地震波	②S _s -D1 (H-, V+)	0.15	-	-
③S _s -D1 (H-, V+)	0.13			-	-	-	-
④S _s -D1 (H-, V+)	0.35			④S _s -D1 (H-, V+)	4785	5548	5548
⑤S _s -D1 (H-, V+)	0.04			-	-	-	-
⑥S _s -D1 (H-, V+)	0.04			-	-	-	-
解析ケース①~⑥ における 照査値最大地盤	両端固定梁 地盤反力最大地震波	④S _s -D1 (H-, V-)	0.33	-	-	-	
		検討ケース		④S _s -D1 (H-, V+)	0.35	-	-

表 6.4-33 (2) 検討ケース (立坑南北方向)

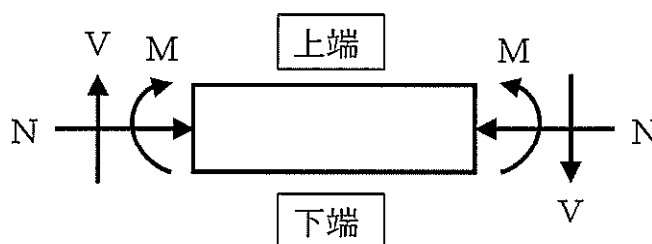
南北方向 B3F

対象地盤	対象地震波	動的解析		両端固定梁			
		検討 ケース	鉄筋 照査値 (-)	検討 ケース	地盤反力		
					北側壁 (kN/m)	南側壁 (kN/m)	最大 (kN/m)
解析ケース①	全地震波	①S _s -D1 (H+, V+)	0.03	①S _s -D1 (H+, V+)	1899	1280	1899
		①S _s -D1 (H+, V-)	0.06	①S _s -D1 (H+, V-)	1887	1320	1887
		①S _s -D1 (H-, V+)	0.04	①S _s -D1 (H-, V+)	2336	1399	2336
		①S _s -D1 (H-, V-)	0.03	①S _s -D1 (H-, V-)	2293	1383	2293
		①S _s -11	0.00	①S _s -11	1419	968	1419
		①S _s -12	0.01	①S _s -12	1779	1179	1779
		①S _s -13	0.01	①S _s -13	1859	1214	1859
		①S _s -14	0.00	①S _s -14	1440	1062	1440
		①S _s -21	0.03	①S _s -21	2349	1430	2349
		①S _s -22	0.02	①S _s -22	2114	1358	2114
		①S _s -31 (H+, V+)	0.01	①S _s -31 (H+, V+)	2256	976	2256
		①S _s -31 (H-, V+)	0.01	①S _s -31 (H-, V+)	1701	1170	1701
		解析ケース②~⑥	解析ケース① における 照査値最大地震波	②S _s -D1 (H+, V-)	0.04	-	-
③S _s -D1 (H+, V-)	0.05			-	-	-	-
④S _s -D1 (H+, V-)	0.03			④S _s -D1 (H+, V-)	2157	1360	2157
⑤S _s -D1 (H+, V-)	0.02			-	-	-	-
⑥S _s -D1 (H+, V-)	0.03			-	-	-	-
解析ケース①~⑥ における 照査値最大地盤	両端固定梁 地盤反力最大地震波	①S _s -21	0.03	-	-	-	
		検討ケース		①S _s -D1 (H+, V-)	0.06	-	-

(2) 断面力図

(1) 検討ケースの選定にて選定された検討ケースにおける断面力図を以下に示す。

頂版、底版及び中床版位置を固定支持とした側壁の両端固定はり要素の断面力図を図 6.4-46 に、境界条件を固定支持とした頂版、底版及び中床版（シェル要素）の断面力図を図 6.4-47 に示す。



記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

応力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が圧縮となる曲げモーメント
負 : 上端が引張となる曲げモーメント

軸力 (N) 正 : 圧縮
負 : 引張

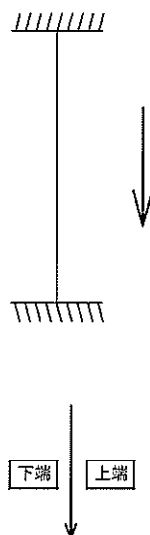


図 6.4-44 はり要素の方向（側壁の両端固定はり）

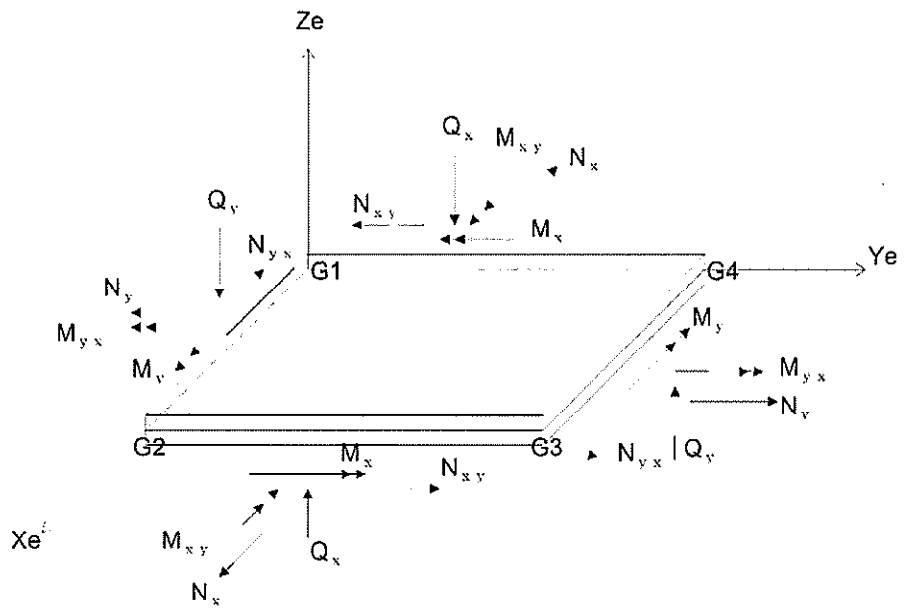
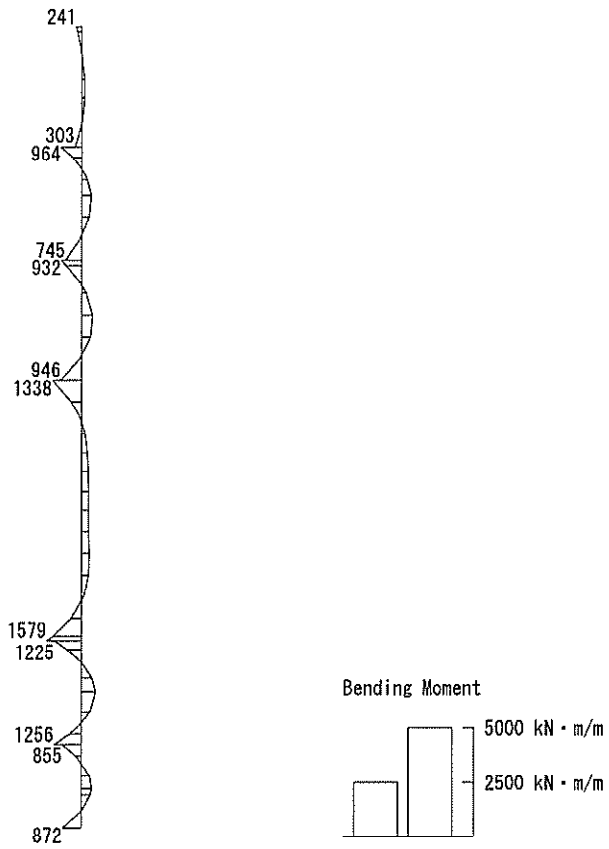


図 6.4-45 応力の方向 (シェル要素)

To2_VS_Fixed_S-Wall_0G-L_02_Ss-D1+-_f23
 Step: 101



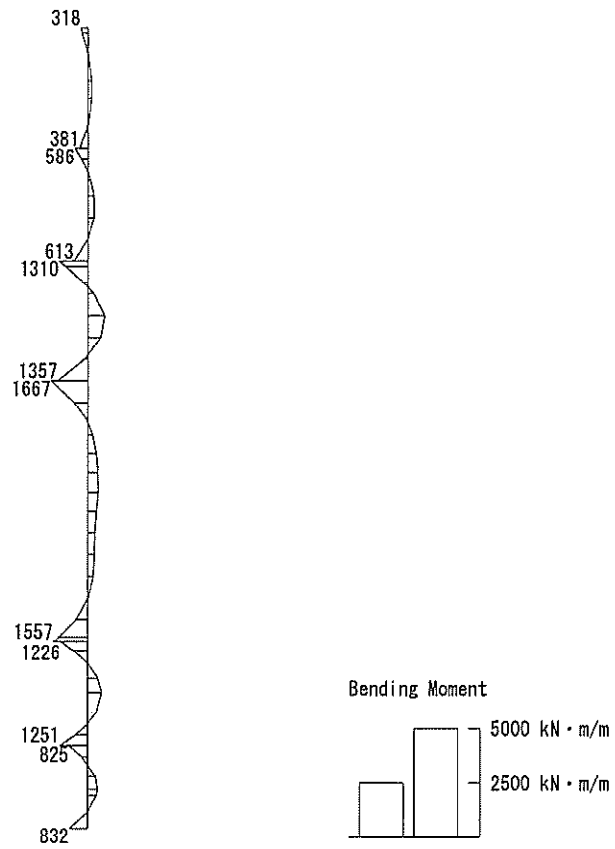
曲げモーメント (kN・m/m)

図 6.4-46 (1) 南側壁の検討に用いる地震時断面力

($S_s - D1 (H+, V-)$)

(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)

To2_Vs_Fixed_N-Wall_06-L_02_Ss-D1+-_f23
 Step: 101



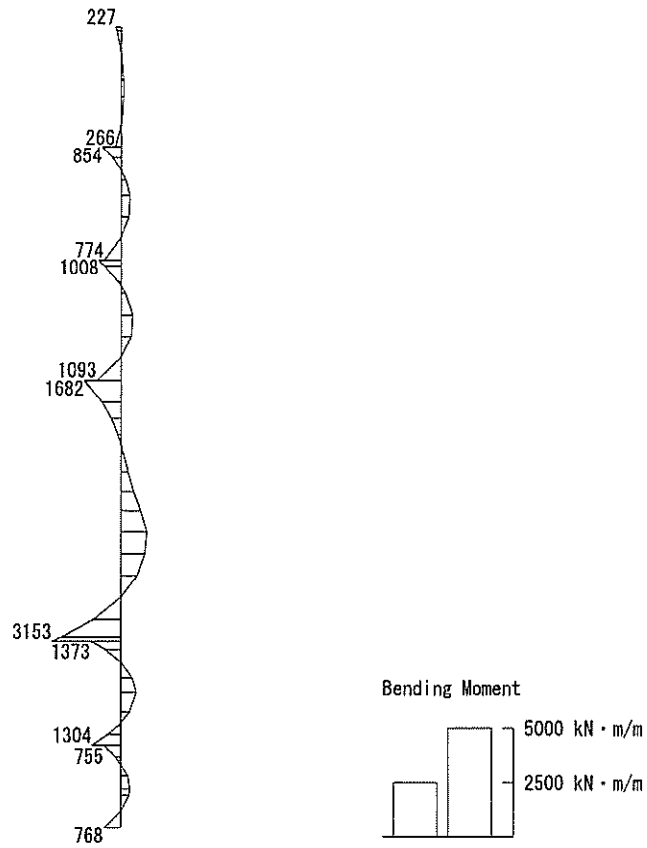
曲げモーメント (kN・m/m)

図 6.4-46 (2) 北側壁の検討に用いる地震時断面力

(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)

To2_VS_Fixed_E-Wall_TS-L_03_Ss-D1→. f23
 Step: 101

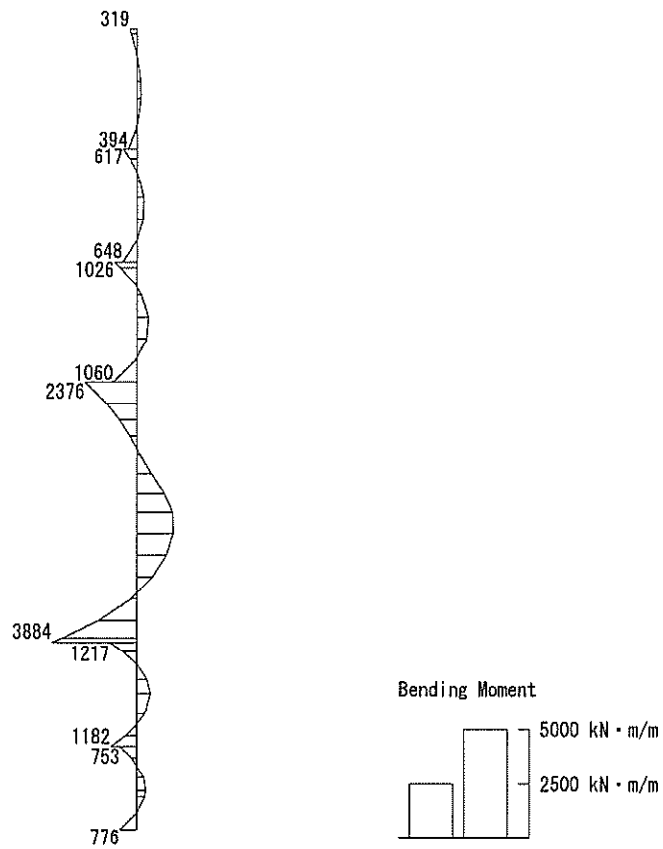


曲げモーメント (kN・m/m)

図 6.4-46 (3) 東側壁の検討に用いる地震時断面力
 (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)

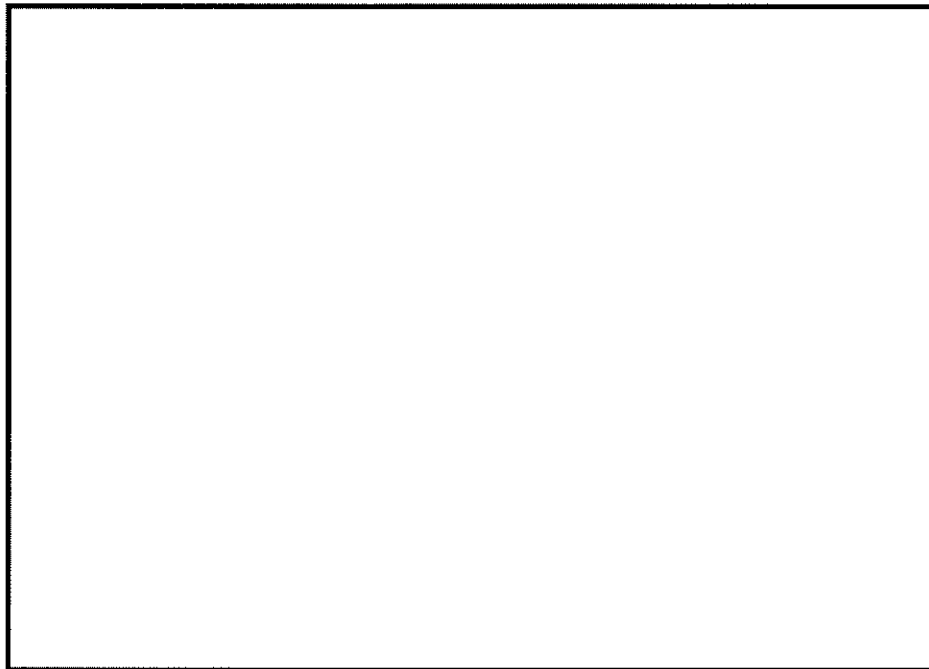
To2_VS_Fixed_W-Wall_TS-L_03_Ss-D1→. f23
 Step: 101



曲げモーメント (kN・m/m)

図 6.4-46 (4) 西側壁の検討に用いる地震時断面力
 (S_s-D1 (H-, V+))

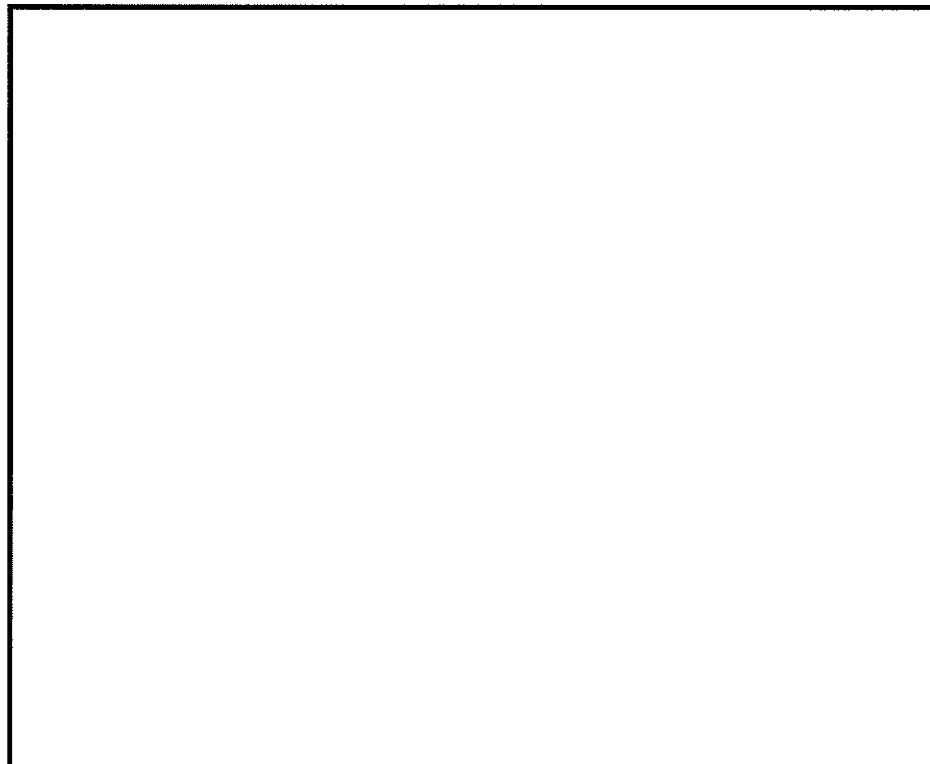
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

($S_s - D 1$ (H+, V-), $t = 44.31\text{s}$)

(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)

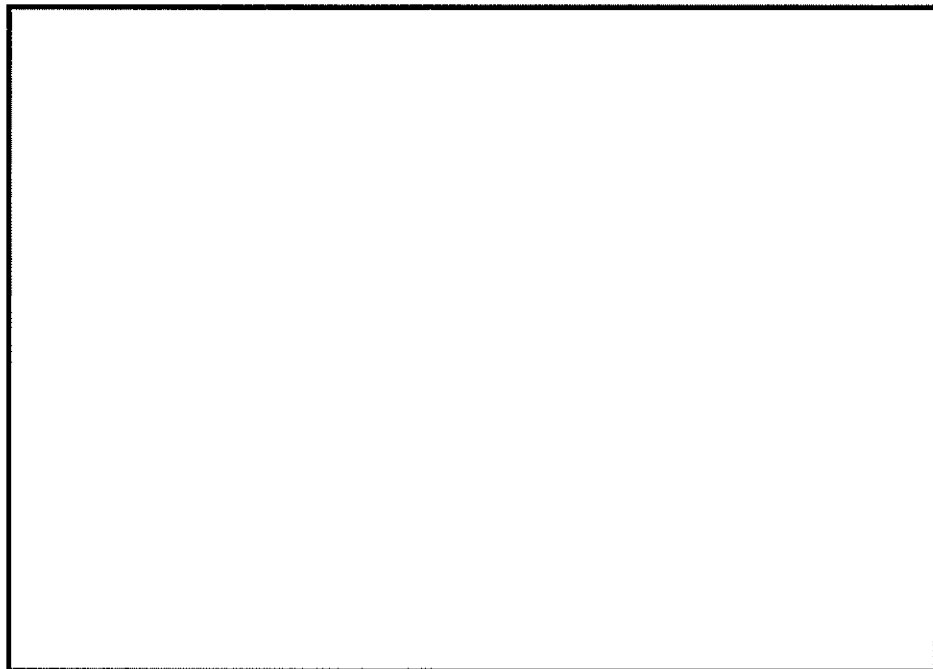


曲げモーメント M_y ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31\text{s}$)

(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)

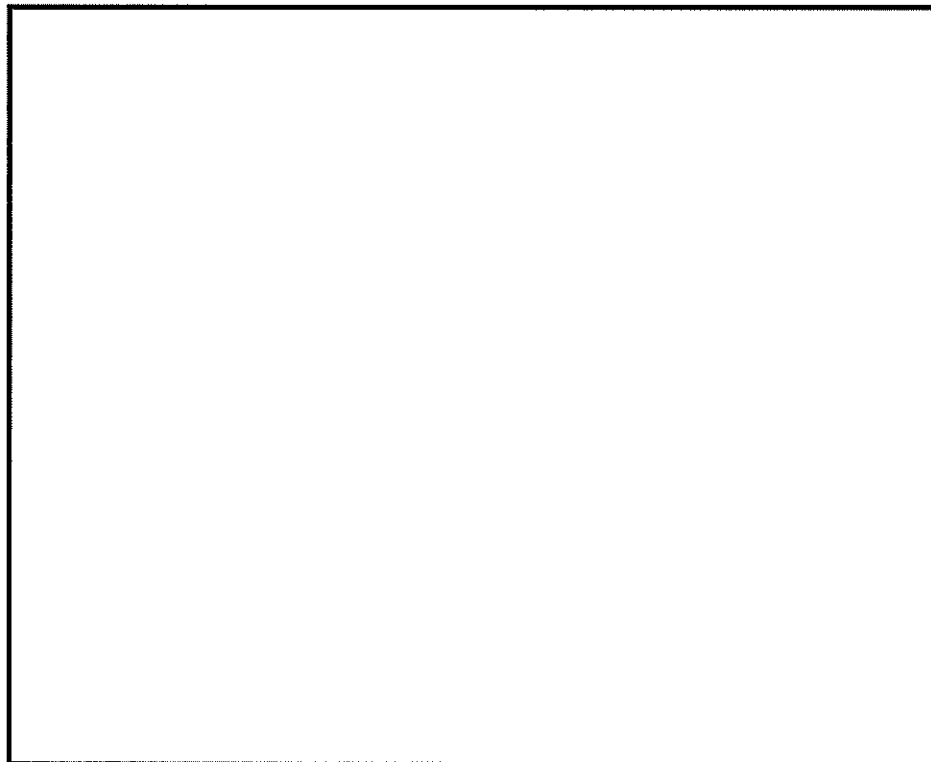
図 6.4-47 (1) 頂版の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

(S_s-D1 (H+, V-), $t=44.31s$)

(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)

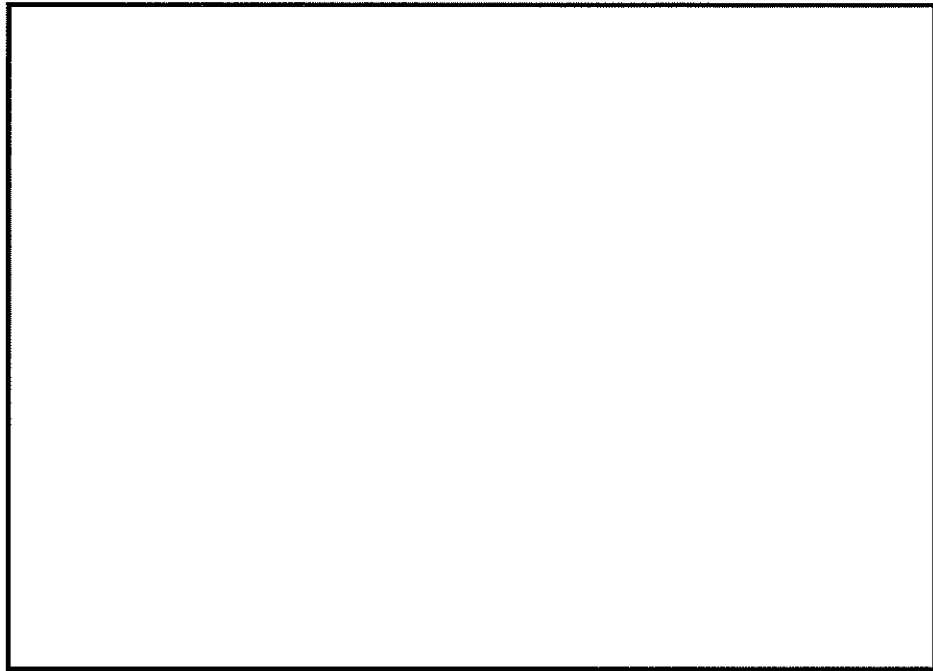


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

(S_s-D1 (H-, V+), $t=44.31s$)

(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)

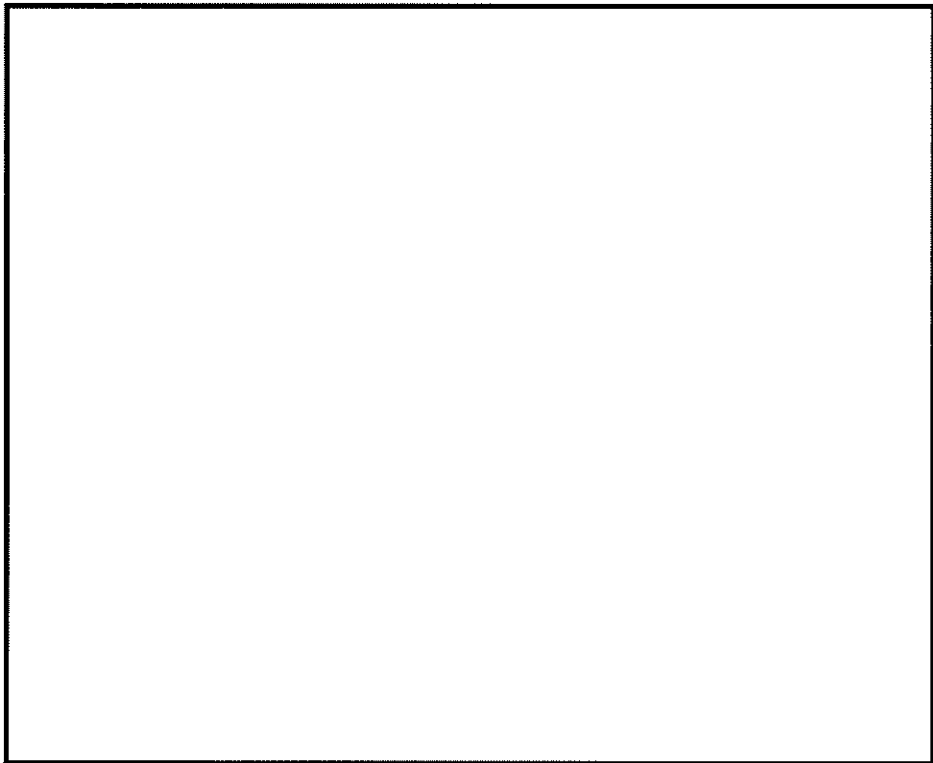
図 6.4-47 (2) 中床版 (B1F) の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

(S_s-D1 (H+, V-), $t=44.31s$)

(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)

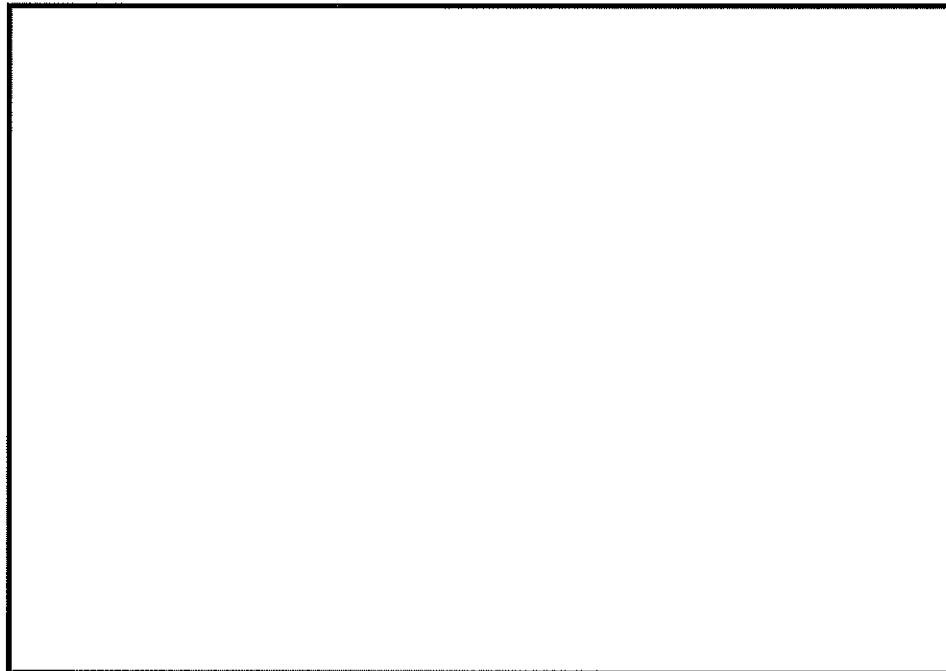


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

(S_s-D1 (H-, V+), $t=44.31s$)

(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)

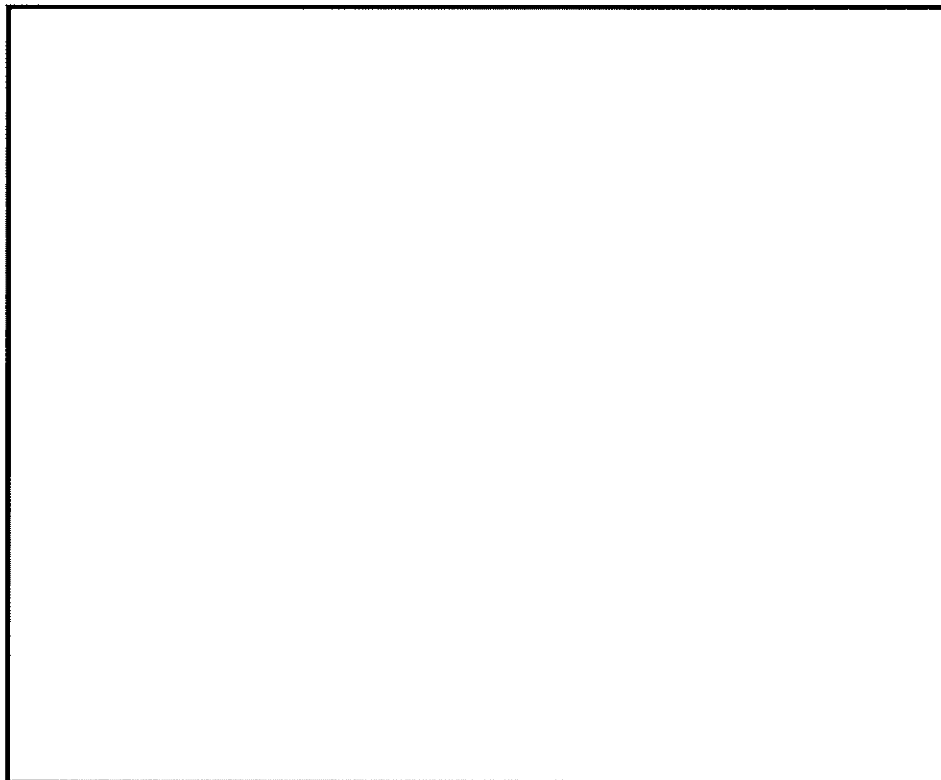
図 6.4-47 (3) 中床版 (B2F) の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

($S_s - D 1$ (H+, V-), $t = 44.31s$)

(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)

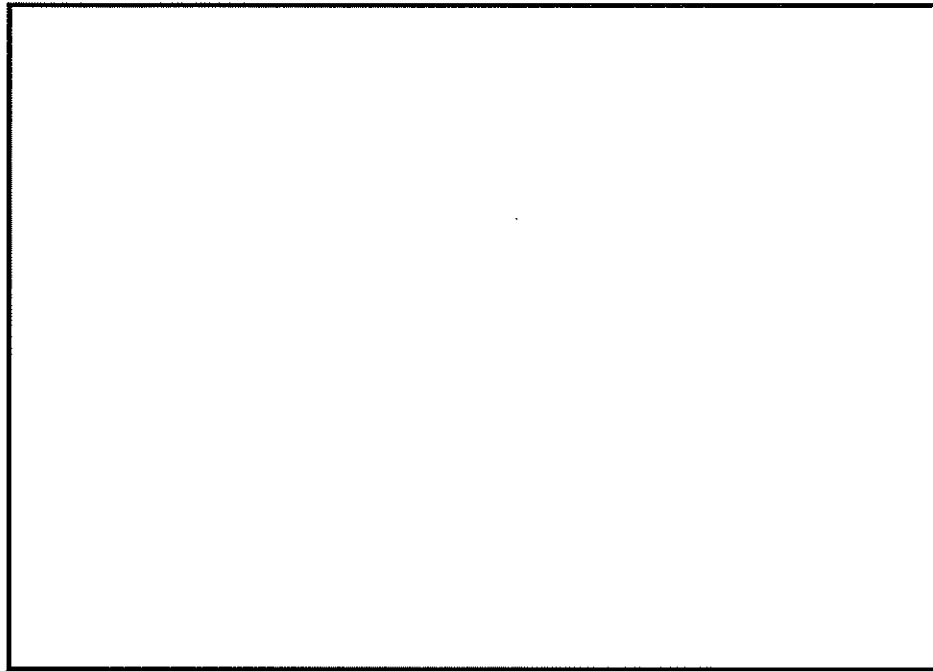


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

($S_s - D 1$ (H-, V+), $t = 44.31s$)

(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)

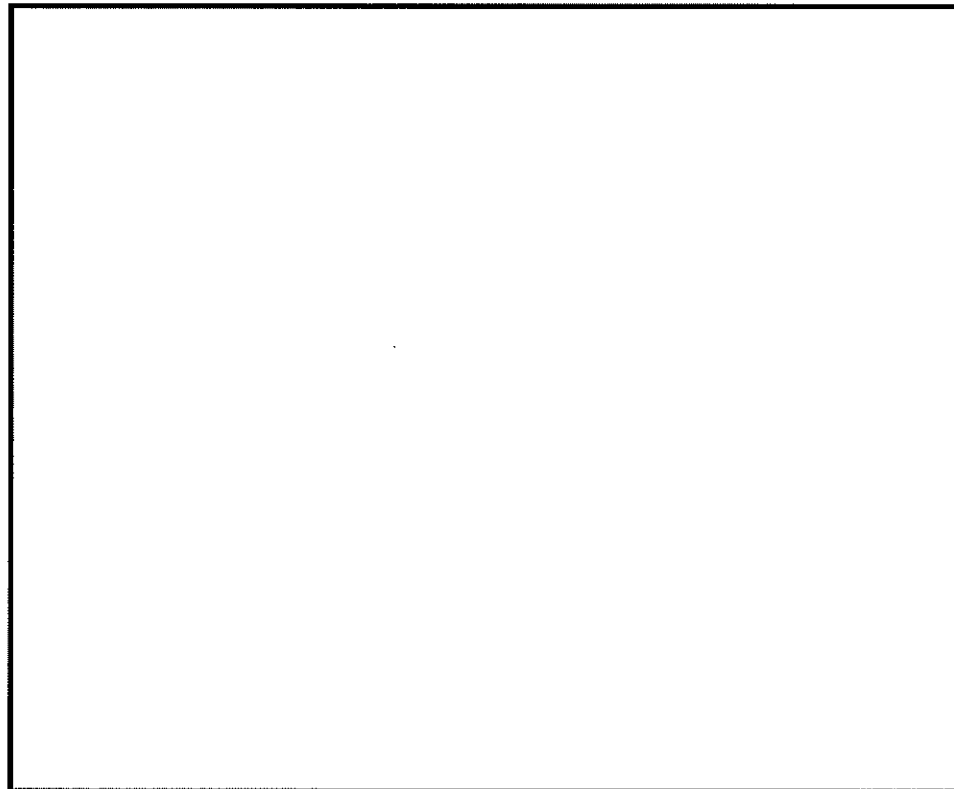
図 6.4-47 (4) 中床版 (B3F) の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

(S_s-D1 (H+, V-), $t=44.31s$)

(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)

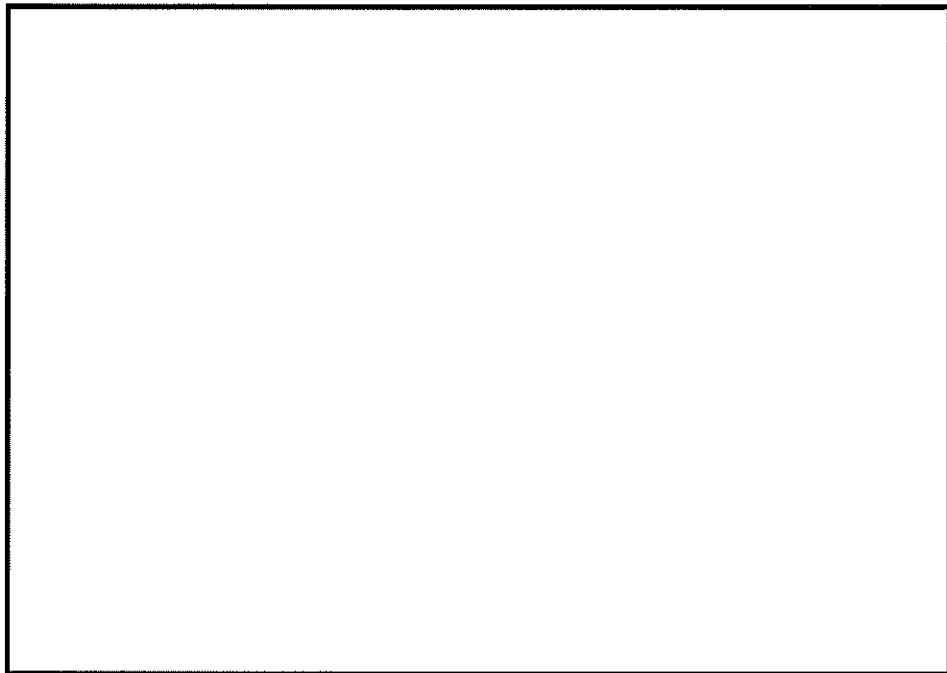


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

(S_s-D1 (H-, V+), $t=44.31s$)

(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)

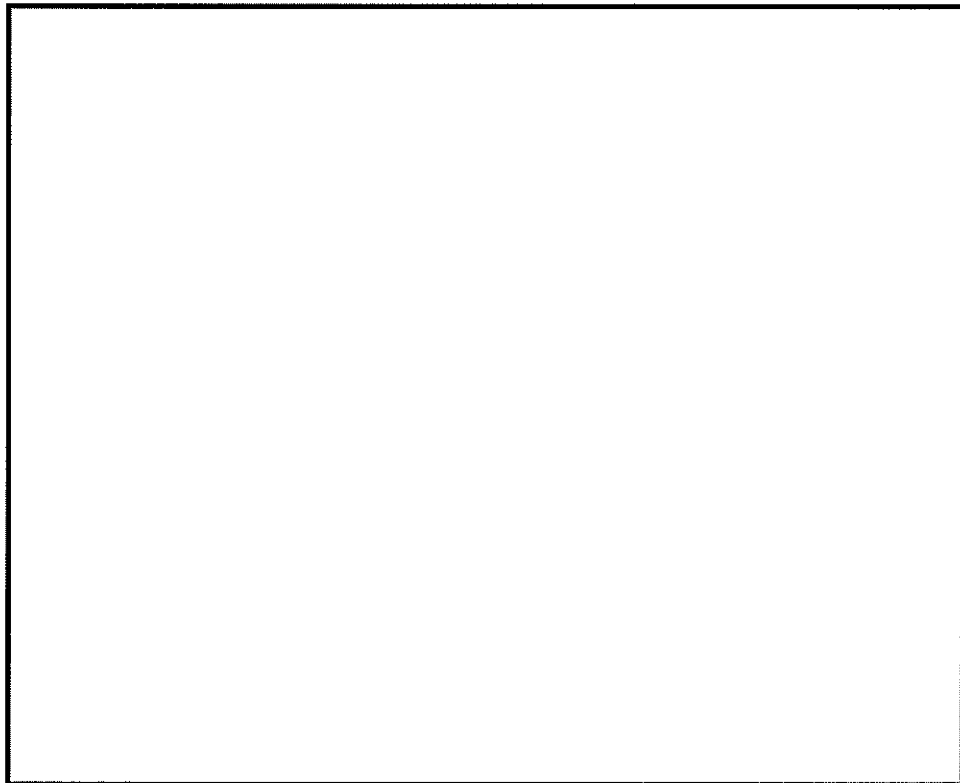
図 6.4-47 (5) 中床版 (B4F) の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

(S_s-D1 (H+, V-), $t=45.03s$)

(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)

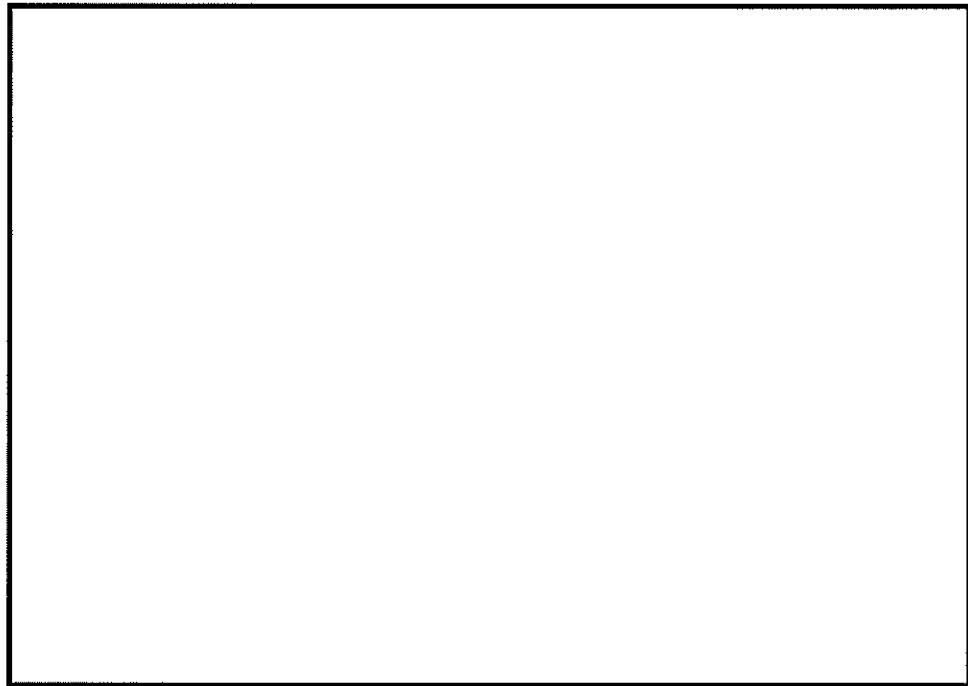


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

(S_s-D1 (H-, V+), $t=45.96s$)

(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)

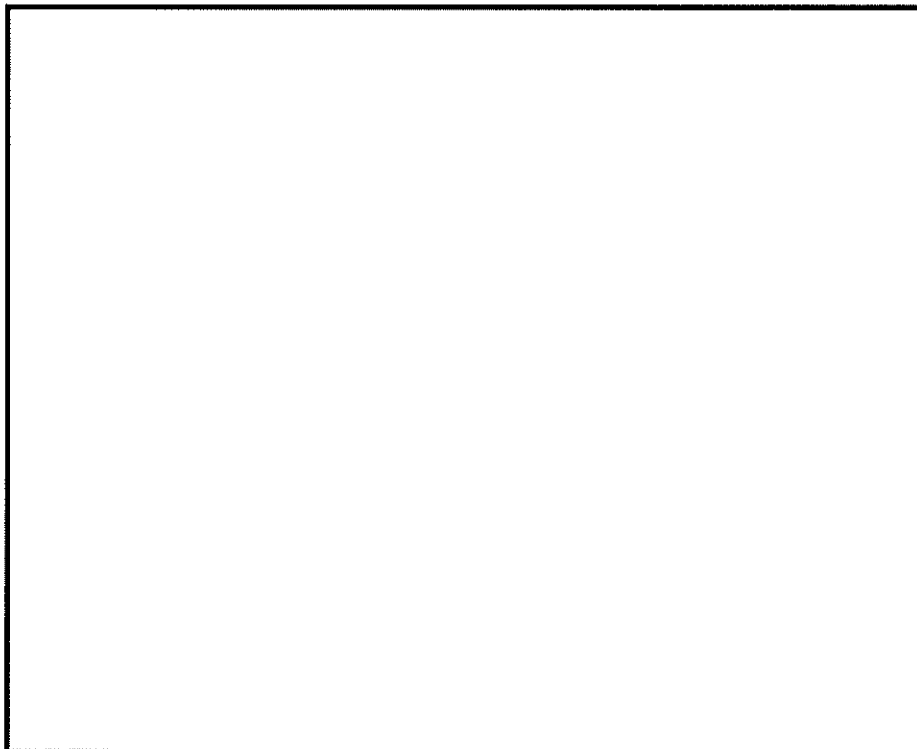
図 6.4-47 (6) 底版 (南北方向) の断面力図



曲げモーメント M_x (kN・m/m)

(S_s-D1 (H+, V-), $t=44.31s$)

(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)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

(S_s-D1 (H-, V+), $t=45.96s$)

(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 6.4-47 (7) 底版 (東西方向) の断面力図

(3) 評価結果

版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価結果について、表 6.4-34 に頂版、底版及び中床版主鉄筋の曲げに対する評価結果を、表 6.4-35 に側壁鉛直鉄筋の評価結果を示す。

立坑における許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であることを確認した。

以上より、版部材が側壁を固定することによる隅角部の発生値は、許容限界以下であることを確認した。

表 6.4-34 (1) 頂版, 中床版及び底版 (南北方向) の評価結果

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
①S ₁ -D1 (H+, V-)	底版	シェル解析 (固定支持)	1000	3000	2750	D38 ②200	2615	0	180	435	0.42
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	D38 ②200	872	0	60	435	0.14
		合計	1000	3000	2750	D38 ②200	3487	0	240	435	0.56
	頂版	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1710	D35 ②200	-144	0	20	435	0.05
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1710	D35 ②200	-318	0	43	435	0.10
		合計	1000	2000	1710	D35 ②200	-462	0	63	435	0.15
	B1F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1790	D32 ②200	-209	0	32	435	0.08
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1790	D32 ②200	-954	0	148	435	0.35
		合計	1000	2000	1790	D32 ②200	-1173	0	180	435	0.42
	B2F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1790	D35 ②200	-285	0	37	435	0.09
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1790	D35 ②200	-1310	0	167	435	0.39
		合計	1000	2000	1790	D35 ②200	-1595	0	204	435	0.47
	B3F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1770	D38 ②200	-316	0	34	435	0.08
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1770	D38 ②200	-1667	0	182	435	0.42
		合計	1000	2000	1770	D38 ②200	-1977	0	216	435	0.50
	B4F	シェル解析 (固定支持)	1000	1000	750	D51 ②200	-97	0	16	435	0.04
		拘束効果による曲げ	1000	1000	750	D51 ②200	-1251	0	201	435	0.47
		合計	1000	1000	750	D51 ②200	-1348	0	217	435	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

表 6.4-34 (2) 頂版, 中床版及び底版 (東西方向) の評価結果

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,lim}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s/\sigma_{s,lim}$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
④ S ₁ -D1 (H-, V+)	底版	シェル解析 (固定支持)	1000	3000	2780	D11 @200	2867	0	166	435	0.39
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2780	D11 @200	768	0	-5	435	0.11
		合計	1000	3000	2780	D11 @200	3635	0	211	435	0.49
	頂版	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1740	D11 @200	-337	0	32	435	0.08
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1740	D11 @200	-227	0	22	435	0.06
		合計	1000	2000	1740	D11 @200	-564	0	54	435	0.13
	B1F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1820	D32 @200	-281	0	-43	435	0.10
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1820	D32 @200	-854	0	128	435	0.30
		合計	1000	2000	1820	D32 @200	-1138	0	171	435	0.40
	B2F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1820	D32 @200	-235	0	36	435	0.09
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1820	D32 @200	-1008	0	151	435	0.35
		合計	1000	2000	1820	D32 @200	-1243	0	187	435	0.43
	B3F	シェル解析 (固定支持)	1000	2000	1800	D38 @200	-130	0	14	435	0.04
		拘束効果による曲げ	1000	2000	1800	D38 @200	-2376	0	254	435	0.59
		合計	1000	2000	1800	D38 @200	-2506	0	268	435	0.62
	B4F	シェル解析 (固定支持)	1000	1000	800	D51 @200	-124	0	19	435	0.05
		拘束効果による曲げ	1000	1000	800	D51 @200	-1304	0	193	435	0.45
		合計	1000	1000	800	D51 @200	-1428	0	212	435	0.49

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

表 6.4-35 (1) 側壁鉛直鉄筋 (南北方向) の評価結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,0.2}$ (N/mm ²)	照査値 $\sigma_s / \sigma_{s,0.2}$	
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
① S ₁ -D1 (H+, V-)	南側壁B1F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-3575	1351	0	435	0.00
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-1173	0	47	435	0.11
		合計	-	-	-	-	-	-	47	435	0.11
	北側壁B1F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	5185	1183	2	435	0.01
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	735	0	29	435	0.07
		合計	-	-	-	-	-	-	31	435	0.08
	南側壁B2F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-9681	2331	4	435	0.01
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-1173	0	47	435	0.11
		合計	-	-	-	-	-	-	51	435	0.12
	北側壁B2F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	6425	1495	10	435	0.03
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	1595	0	63	435	0.15
		合計	-	-	-	-	-	-	73	435	0.17
	南側壁B3F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-9217	1096	24	435	0.06
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-1590	0	62	435	0.15
		合計	-	-	-	-	-	-	86	435	0.20
	北側壁B3F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	2648	1238	0	435	0.00
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	1978	0	78	435	0.18
		合計	-	-	-	-	-	-	78	435	0.18
	南側壁B4F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-13110	3549	3	435	0.01
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-1579	0	63	435	0.15
		合計	-	-	-	-	-	-	66	435	0.16
	北側壁B4F	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	6478	2507	0	435	0.00
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	1978	0	78	435	0.18
		合計	-	-	-	-	-	-	78	435	0.18
	南側壁B4F-TN	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-4511	5178	0	435	0.00
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-1579	0	63	435	0.15
		合計	-	-	-	-	-	-	63	435	0.15
	北側壁B4F-TN	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	4219	5222	0	435	0.00
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	1657	0	62	435	0.15
		合計	-	-	-	-	-	-	62	435	0.15
南側壁ヒット部	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	-1109	6060	0	435	0.00	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	-3487	0	138	435	0.32	
	合計	-	-	-	-	-	-	138	435	0.32	
北側壁ヒット部	有効応力解析	16500	12500	12250	2-D38 @200 2-D38 @200	5227	5812	0	435	0.00	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2750	2-D38 @200	3447	0	136	435	0.32	
	合計	-	-	-	-	-	-	136	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

表 6.4-35 (2) 側壁鉛直鉄筋 (東西方向) の評価結果

検討ケース	評価位置	断面形状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 $\sigma_{s,0}$ (N/mm ²)	調査値 $\sigma_s / \sigma_{s,0}$	
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
④ S ₁ -D1 (H-, V++)	東側壁B1F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	5566	1564	1	435	0.01
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	1138	0	27	435	0.07
		合計	-	-	-	-	-	-	28	435	0.07
	西側壁B1F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-7476	1519	2	435	0.01
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-763	0	18	435	0.05
		合計	-	-	-	-	-	-	20	435	0.05
	東側壁B2F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	16489	2377	9	435	0.03
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	1243	0	29	435	0.07
		合計	-	-	-	-	-	-	38	435	0.09
	西側壁B2F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-21660	2589	13	435	0.03
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-1130	0	27	435	0.07
		合計	-	-	-	-	-	-	40	435	0.10
	東側壁B3F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	35935	3550	36	435	0.09
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	1973	0	46	435	0.11
		合計	-	-	-	-	-	-	82	435	0.19
	西側壁B3F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-50614	4064	62	435	0.15
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-2566	0	58	435	0.14
		合計	-	-	-	-	-	-	120	435	0.28
	東側壁B4F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	69485	5898	83	435	0.20
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	3153	0	73	435	0.17
		合計	-	-	-	-	-	-	156	435	0.36
	西側壁B4F	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-103648	6500	152	435	0.35
		拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-3884	0	90	435	0.21
		合計	-	-	-	-	-	-	242	435	0.56
東側壁B4F-TN	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	67309	8041	46	435	0.11	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	3153	0	73	435	0.17	
	合計	-	-	-	-	-	-	119	435	0.28	
西側壁B4F-TN	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-91086	8129	102	435	0.24	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-3884	0	90	435	0.21	
	合計	-	-	-	-	-	-	192	435	0.45	
東側壁ビット部	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	52648	8481	20	435	0.05	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	3635	0	84	435	0.20	
	合計	-	-	-	-	-	-	104	435	0.24	
西側壁ビット部	有効応力解析	12500	16500	16240	2-D51 @200 2-D51 @200	-70965	9288	40	435	0.10	
	拘束効果による曲げ	1000	3000	2740	2-D51 @200	-2413	0	56	435	0.13	
	合計	-	-	-	-	-	-	96	435	0.23	

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

6.4.7 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

表 6.4-36 及び表 6.4-37 に基礎地盤の支持性能評価結果を、図 6.4-49 及び図 6.4-51 に接地圧分布図を示す。

立坑の最大接地圧について、立坑南北方向は①S_s-22 で 994 kN/m² であり、基礎地盤の極限支持力度 5796 kN/m² 以下である。また立坑東西方向は①S_s-D1 (H+, V-) で 1240 kN/m² であり、基礎地盤の極限支持力度 6139 kN/m² 以下である。

以上のことから、立坑の基礎地盤は、基準地震動 S_s に対し、支持性能を有する。

表 6.4-36 基礎地盤の支持性能評価結果（南北方向）

検討ケース	評価位置	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _s -D1 (H+, V+)	1	971	5796
① S _s -D1 (H+, V-)	1	957	5796
① S _s -D1 (H-, V+)	3	919	5796
① S _s -D1 (H-, V-)	1	941	5796
① S _s -11	3	872	5796
① S _s -12	1	892	5796
① S _s -13	3	868	5796
① S _s -14	3	867	5796
① S _s -21	1	936	5796
① S _s -22	1	994	5796
① S _s -31 (H+, V+)	1	853	5796
① S _s -31 (H-, V+)	1	867	5796
② S _s -D1 (H+, V+)	1	948	5796
② S _s -D1 (H-, V+)	3	899	5796
③ S _s -D1 (H+, V+)	1	954	5796
③ S _s -D1 (H-, V+)	3	902	5796
④ S _s -D1 (H+, V+)	1	907	5796
④ S _s -D1 (H-, V+)	3	952	5796
⑤ S _s -D1 (H+, V+)	1	990	5796
⑤ S _s -D1 (H-, V+)	3	935	5796
⑥ S _s -D1 (H+, V+)	1	972	5796
⑥ S _s -D1 (H-, V+)	3	904	5796

- 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

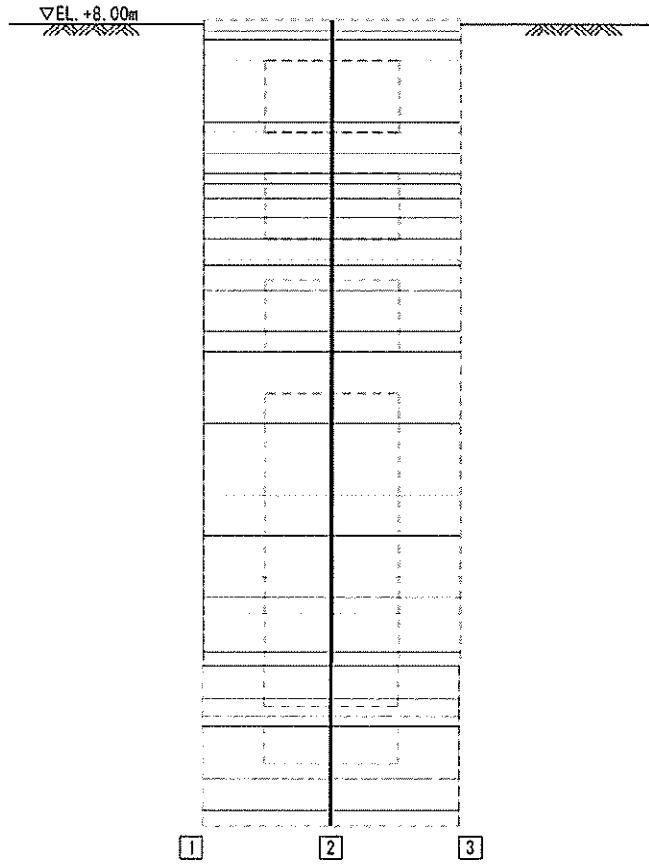


図 6.4-48 評価位置図

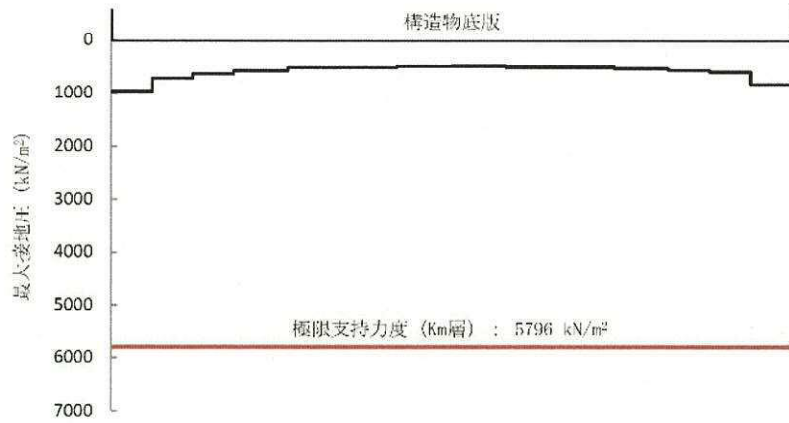


图 6.4-49 (1) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H+, V+))

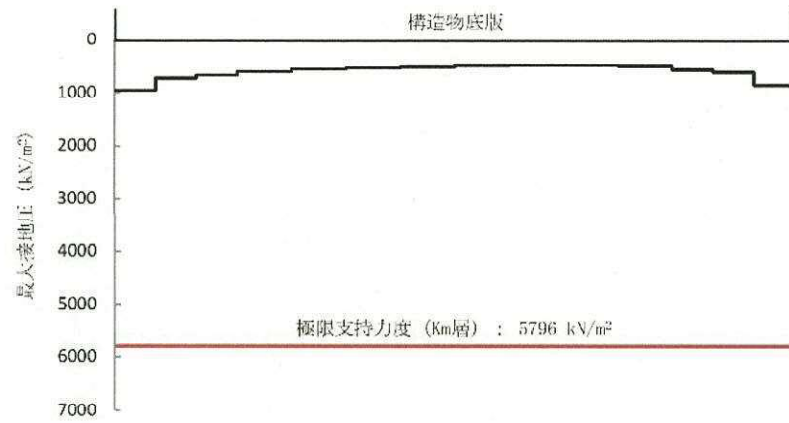


图 6.4-49 (2) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H+, V-))

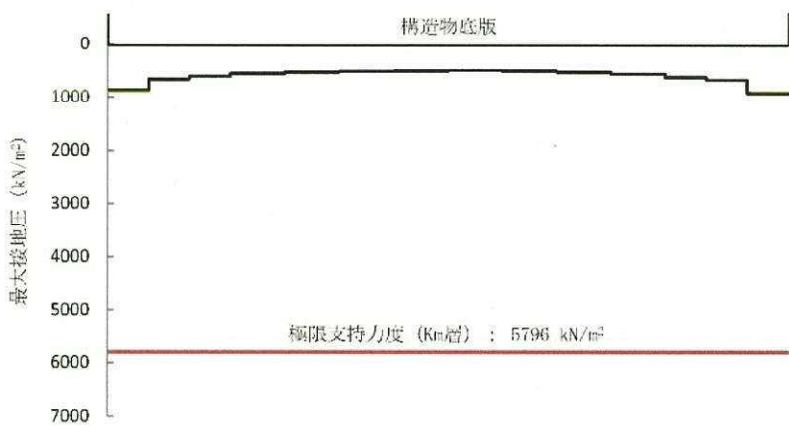


图 6.4-49 (3) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H-, V+))

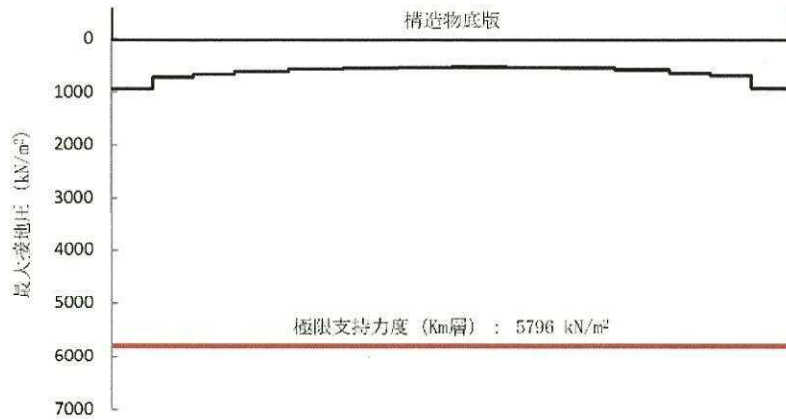


图 6.4-49 (4) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H-, V-))

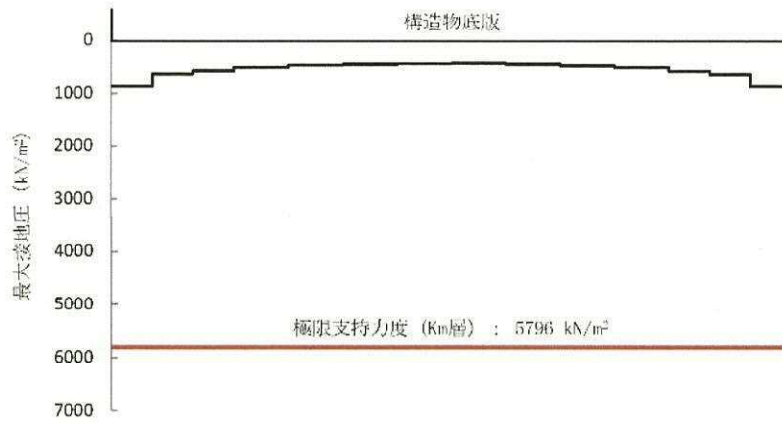


图 6.4-49 (5) 接地压分布图 (①S_s-1 1)

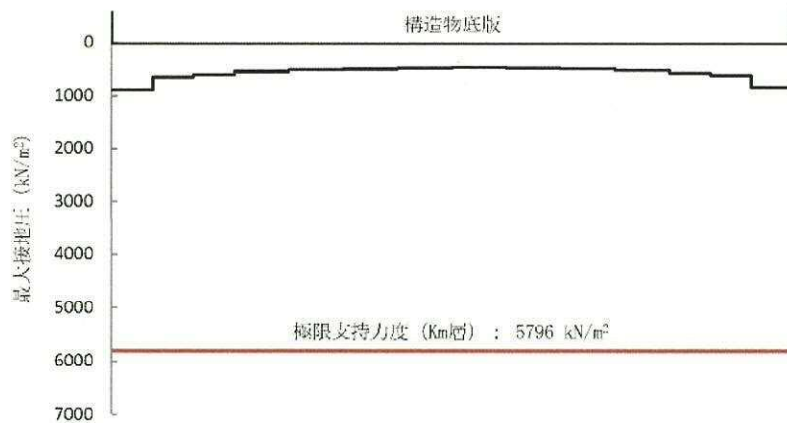


图 6.4-49 (6) 接地压分布图 (①S_s-1 2)

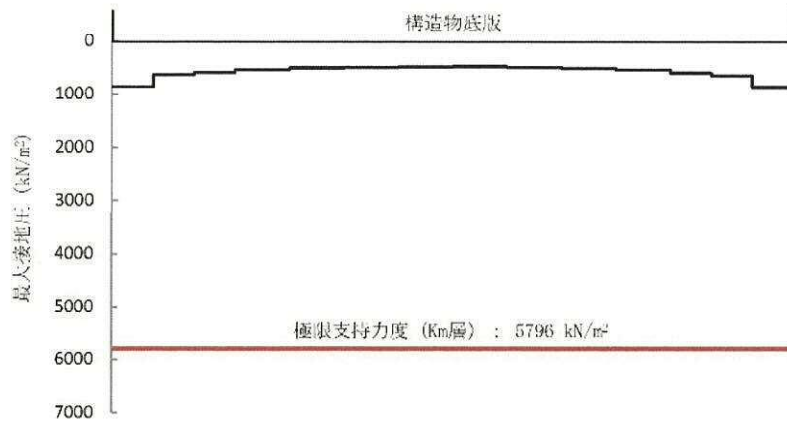


图 6.4-49 (7) 接地压分布图 (①S_s-13)

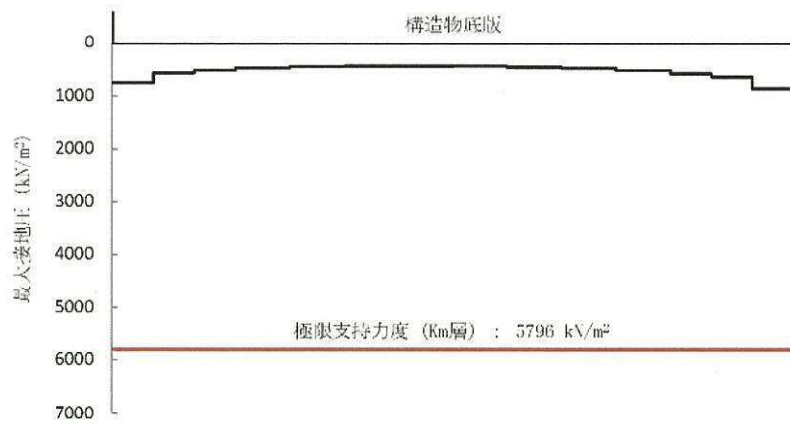


图 6.4-49 (8) 接地压分布图 (①S_s-14)

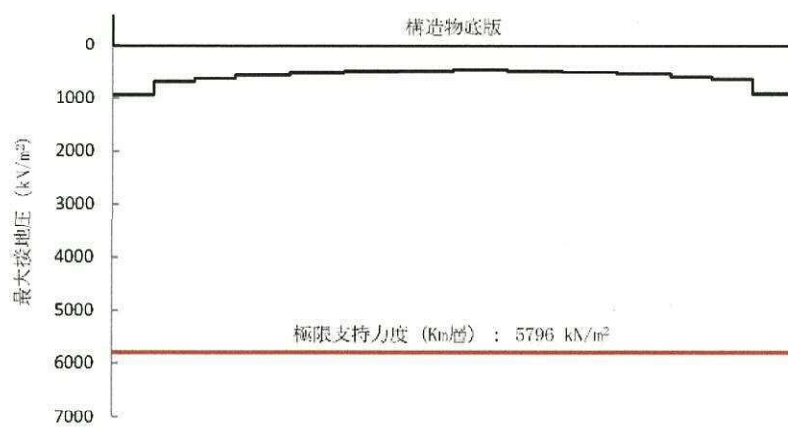


图 6.4-49 (9) 接地压分布图 (①S_s-21)

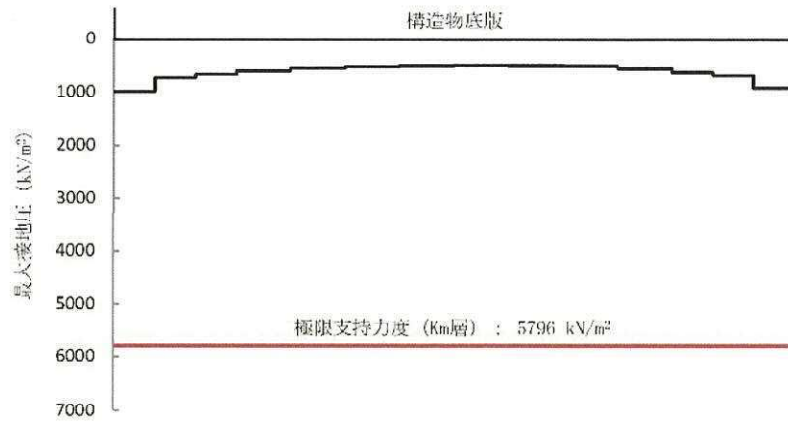


图 6.4-49 (10) 接地压分布图 (①S_s-22)

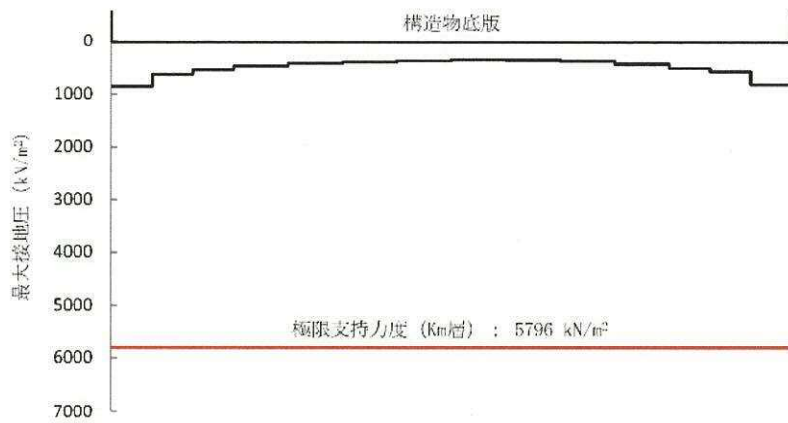


图 6.4-49 (11) 接地压分布图 (①S_s-31 (H+, V+))

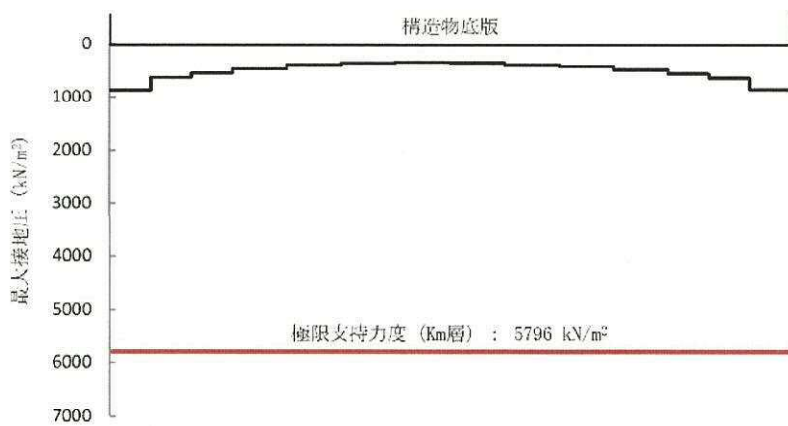


图 6.4-49 (12) 接地压分布图 (①S_s-31 (H-, V+))

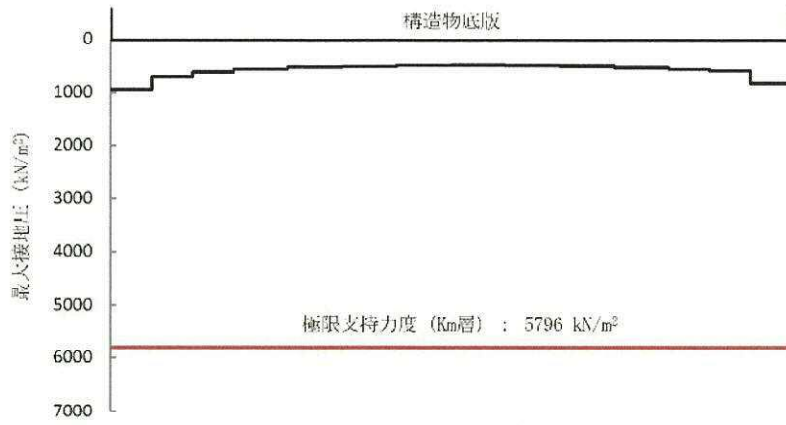


图 6.4-49 (13) 接地压分布图 (② S_s-D 1 (H+, V+))

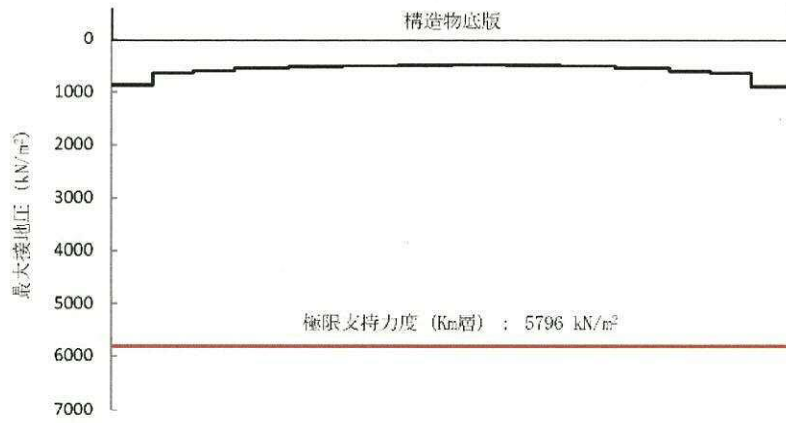


图 6.4-49 (14) 接地压分布图 (② S_s-D 1 (H-, V+))

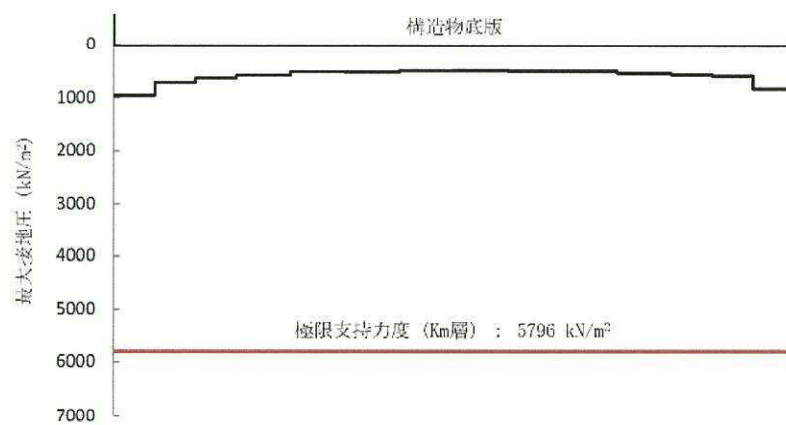


图 6.4-49 (15) 接地压分布图 (③ S_s-D 1 (H+, V+))

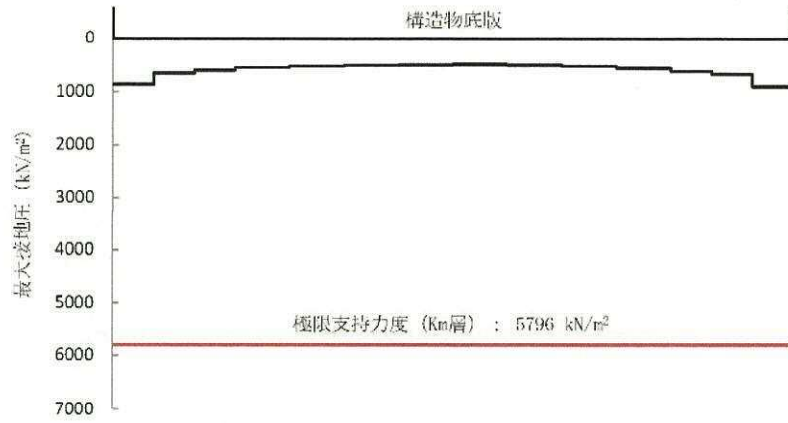


图 6.4-49 (16) 接地压分布图 (③ S_s-D 1 (H-, V+))

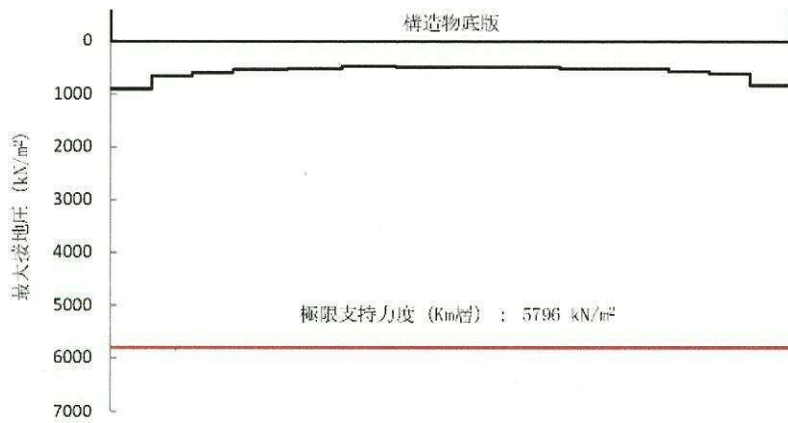


图 6.4-49 (17) 接地压分布图 (④ S_s-D 1 (H+, V+))

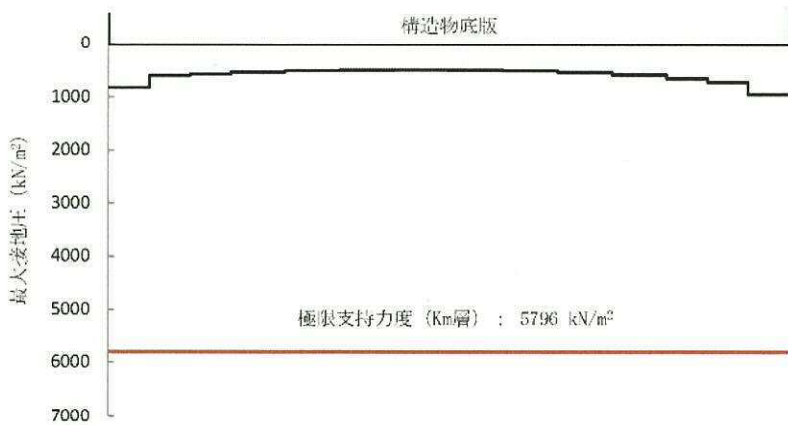


图 6.4-49 (18) 接地压分布图 (④ S_s-D 1 (H-, V+))

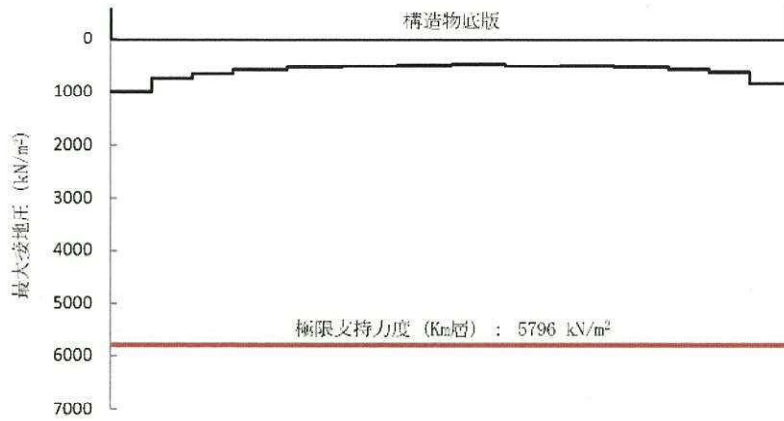


图 6.4-49 (19) 接地压分布图 (⑤ S_s-D 1 (H+, V+))

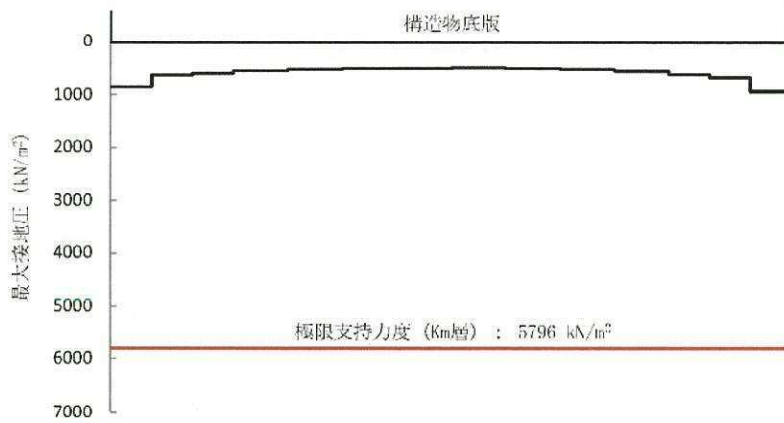


图 6.4-49 (20) 接地压分布图 (⑤ S_s-D 1 (H-, V+))

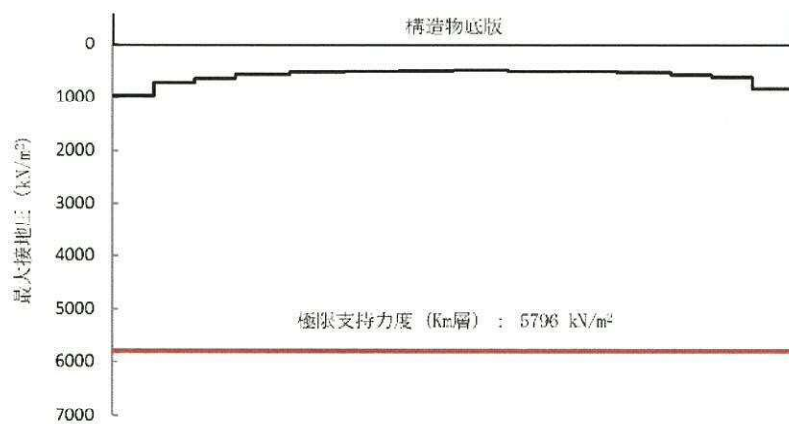


图 6.4-49 (21) 接地压分布图 (⑥ S_s-D 1 (H+, V+))

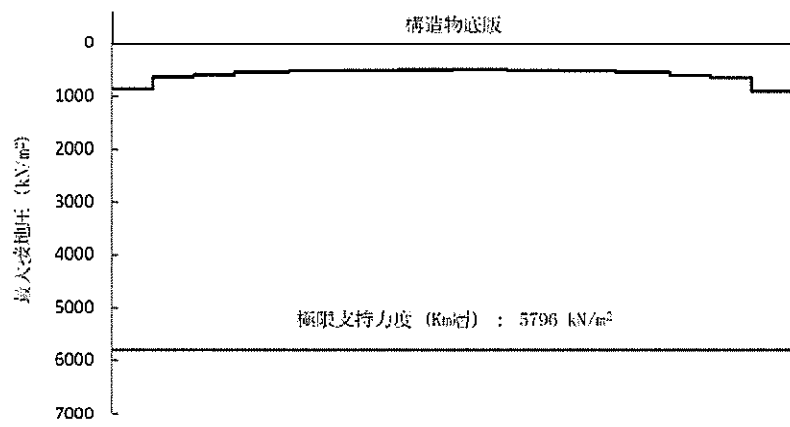


图 6.4-49 (22) 接地压分布图 (ⒸS_s-D 1 (H-, V+))

表 6.4-37 基礎地盤の支持性能評価結果（東西方向）

検討ケース	評価位置	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _s -D1 (H+, V+)	1	1224	6139
① S _s -D1 (H+, V-)	1	1240	6139
① S _s -D1 (H-, V+)	3	1150	6139
① S _s -D1 (H-, V-)	3	1217	6139
① S _s -11	1	928	6139
① S _s -12	1	1050	6139
① S _s -13	1	1045	6139
① S _s -14	1	1015	6139
① S _s -21	1	1053	6139
① S _s -22	1	1098	6139
① S _s -31 (H+, V+)	3	1174	6139
① S _s -31 (H-, V+)	1	1167	6139
② S _s -D1 (H+, V+)	1	1231	6139
② S _s -D1 (H-, V+)	3	1147	6139
③ S _s -D1 (H+, V+)	1	1221	6139
③ S _s -D1 (H-, V+)	3	1152	6139
④ S _s -D1 (H+, V+)	1	1220	6139
④ S _s -D1 (H-, V+)	3	1227	6139
⑤ S _s -D1 (H+, V+)	1	1173	6139
⑤ S _s -D1 (H-, V+)	3	1130	6139
⑥ S _s -D1 (H+, V+)	1	1177	6139
⑥ S _s -D1 (H-, V+)	3	1122	6139

- 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

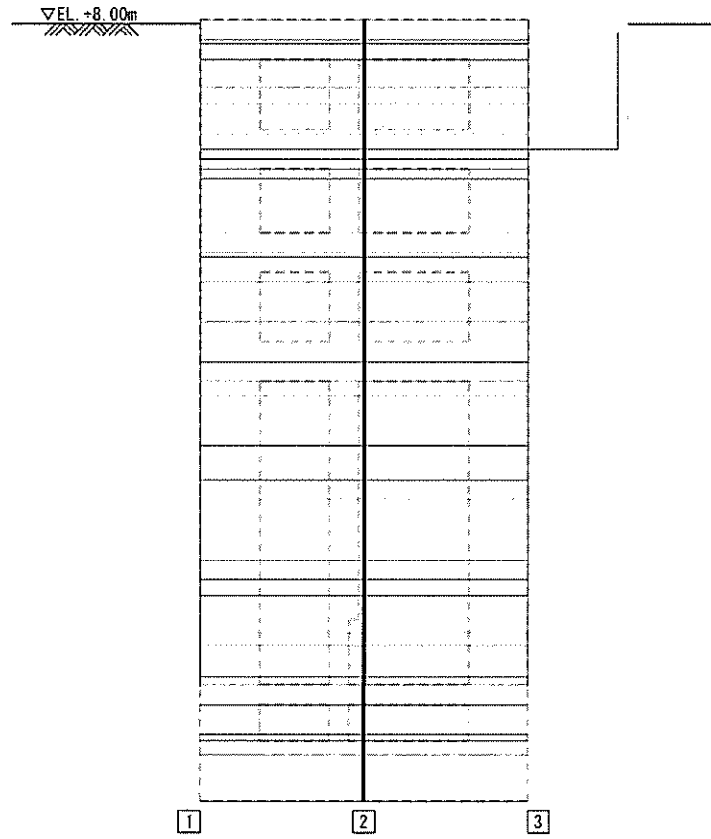


図 6.4-50 評価位置図

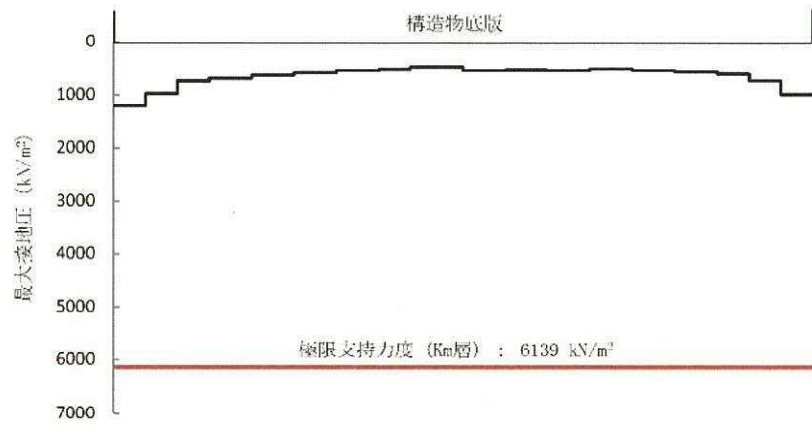


图 6.4-51 (1) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H+, V+))

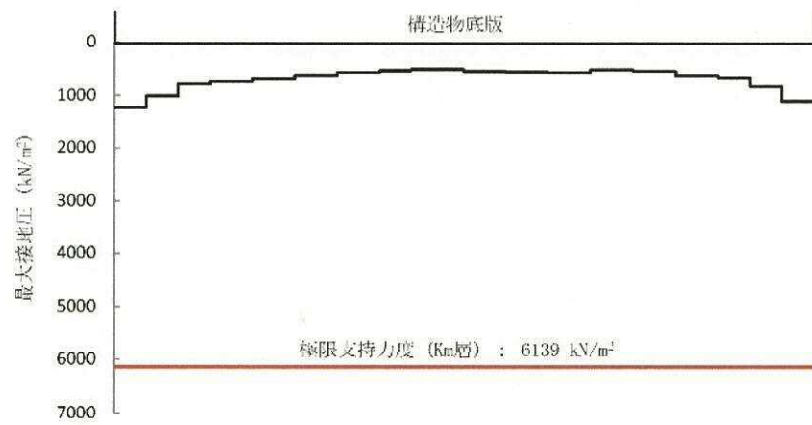


图 6.4-51 (2) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H+, V-))

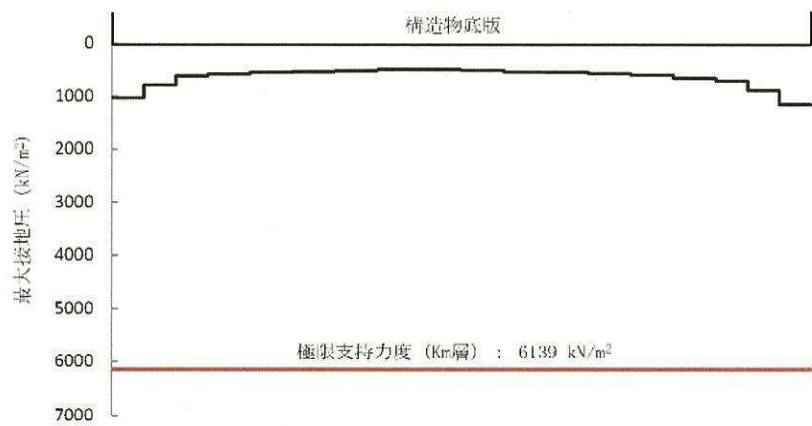


图 6.4-51 (3) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H-, V+))

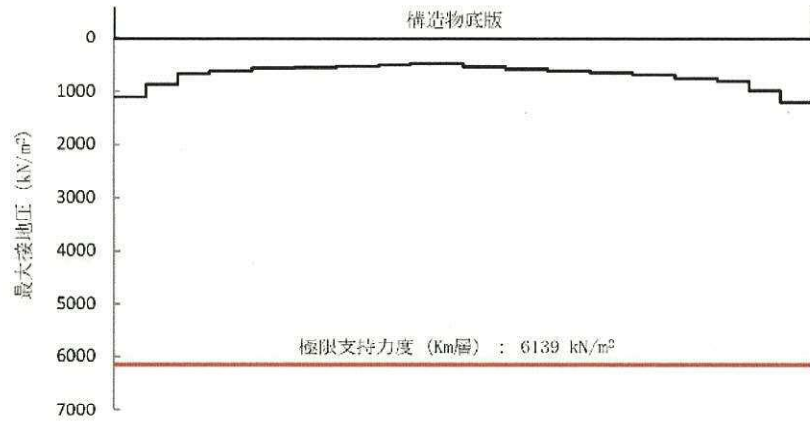


图 6.4-51 (4) 接地压分布图 (①S_s-D 1 (H-, V-))

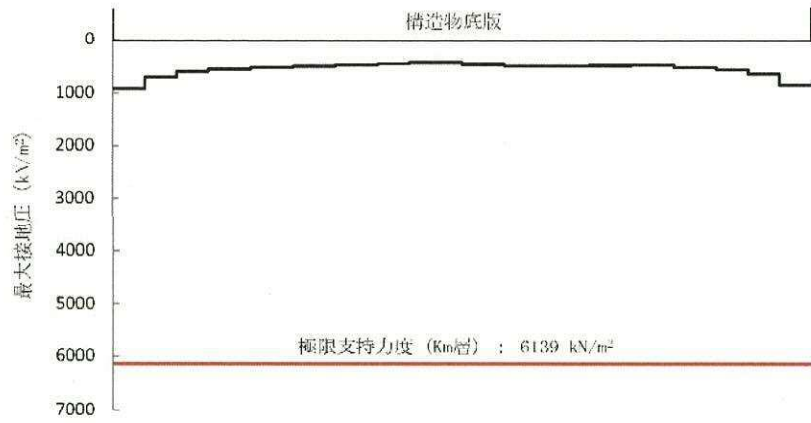


图 6.4-51 (5) 接地压分布图 (①S_s-1 1)

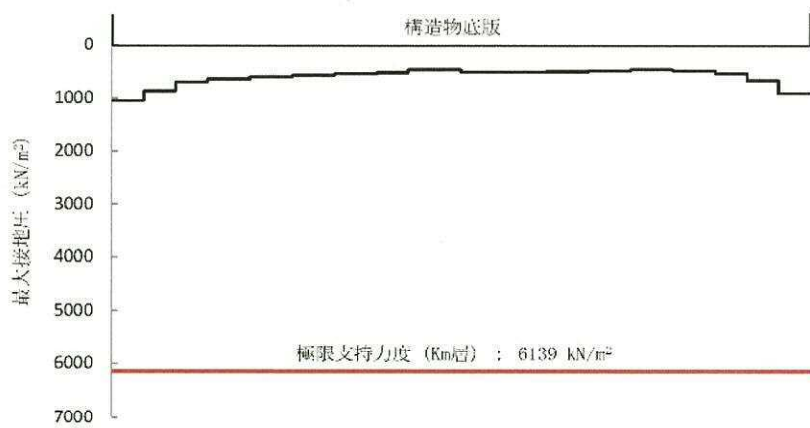


图 6.4-51 (6) 接地压分布图 (①S_s-1 2)

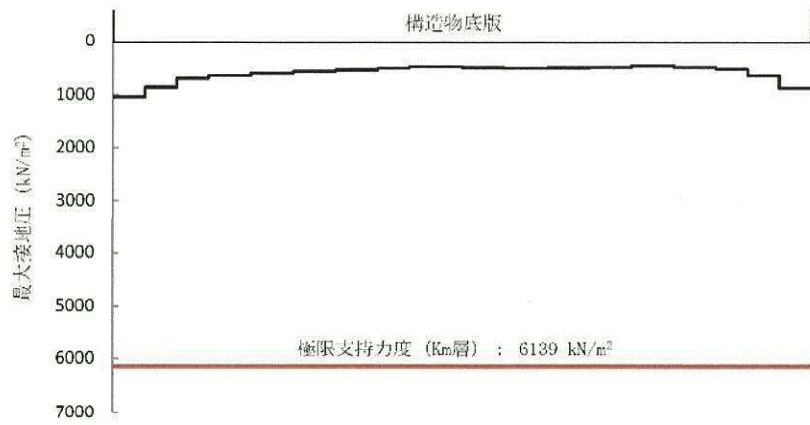


图 6.4-51 (7) 接地压分布图 (①S_s-1.3)

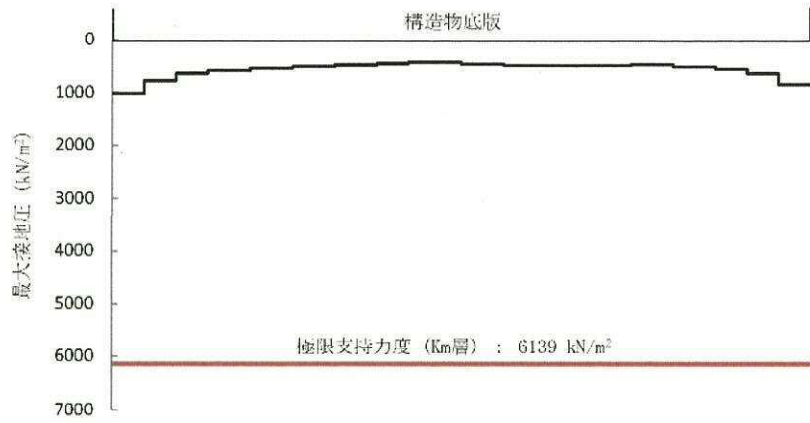


图 6.4-51 (8) 接地压分布图 (①S_s-1.4)

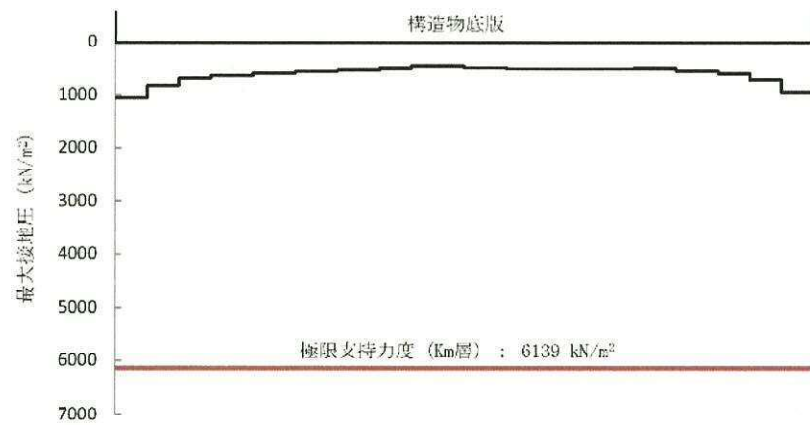


图 6.4-51 (9) 接地压分布图 (①S_s-2.1)

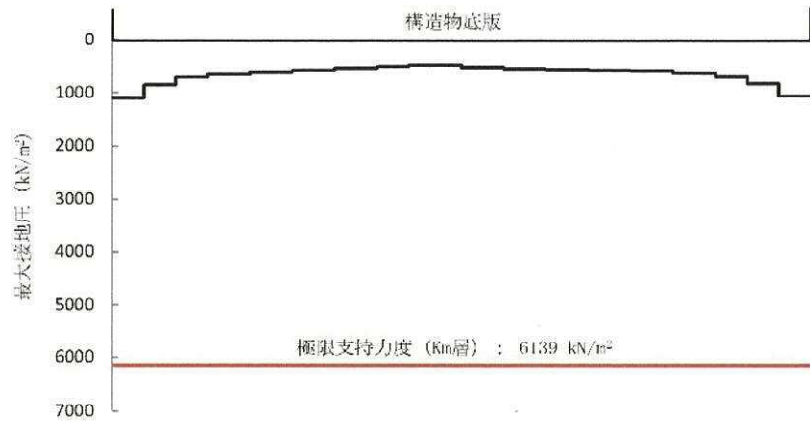


図 6.4-51 (10) 接地圧分布図 (①S_s-2 2)

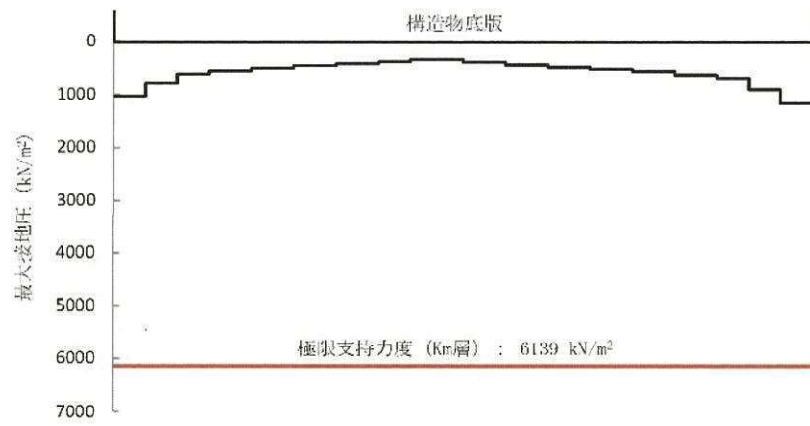


図 6.4-51 (11) 接地圧分布図 (①S_s-3 1 (H+, V+))

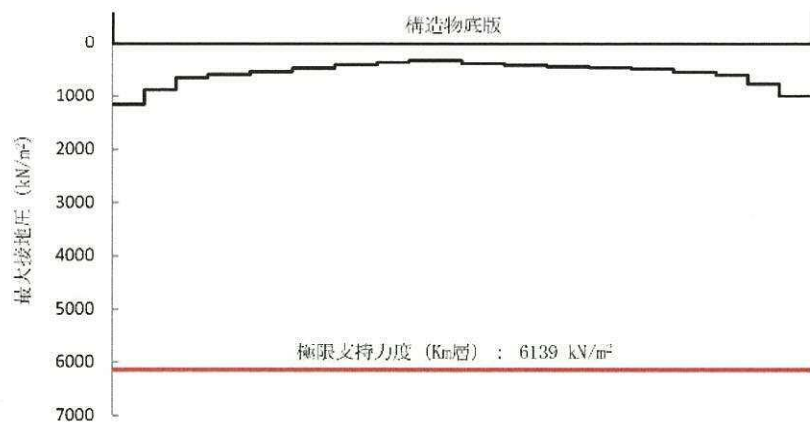


図 6.4-51 (12) 接地圧分布図 (①S_s-3 1 (H-, V+))

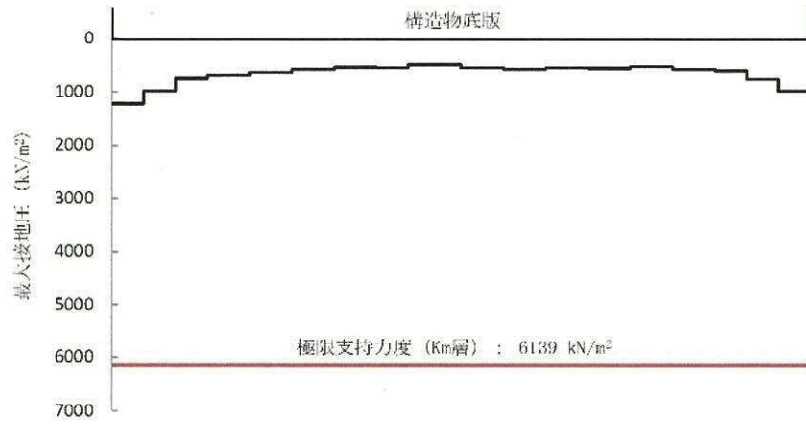


图 6.4-51 (13) 接地压分布图 (② $S_s-D 1 (H+, V+)$)

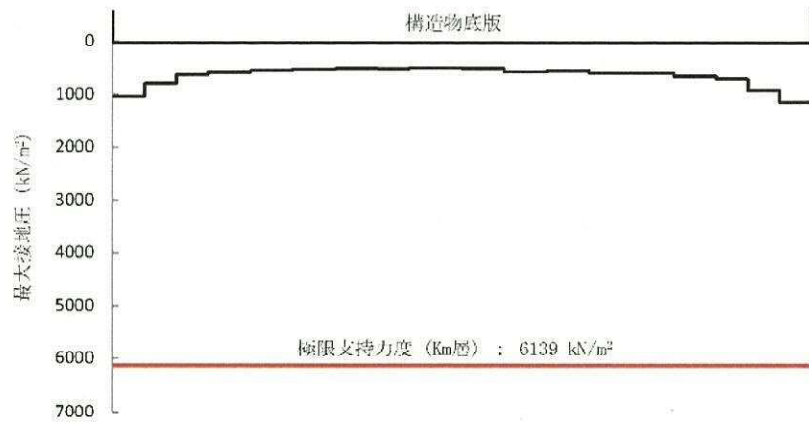


图 6.4-51 (14) 接地压分布图 (② $S_s-D 1 (H-, V+)$)

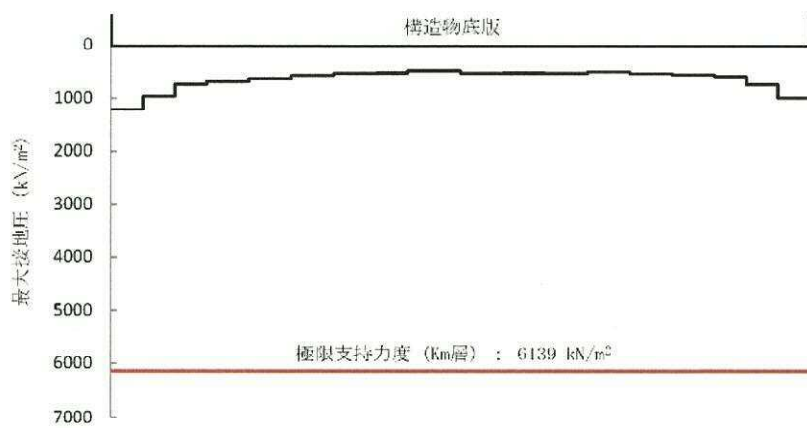


图 6.4-51 (15) 接地压分布图 (③ $S_s-D 1 (H+, V+)$)

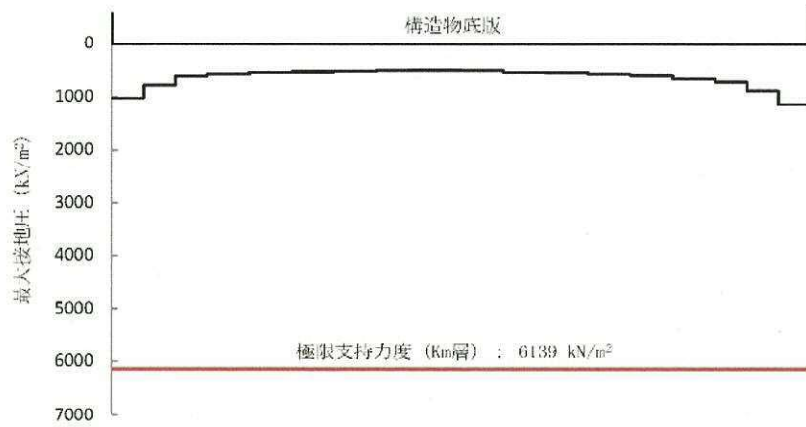


図 6.4-51 (16) 接地圧分布図 (③ $S_s-D 1$ (H-, V+))

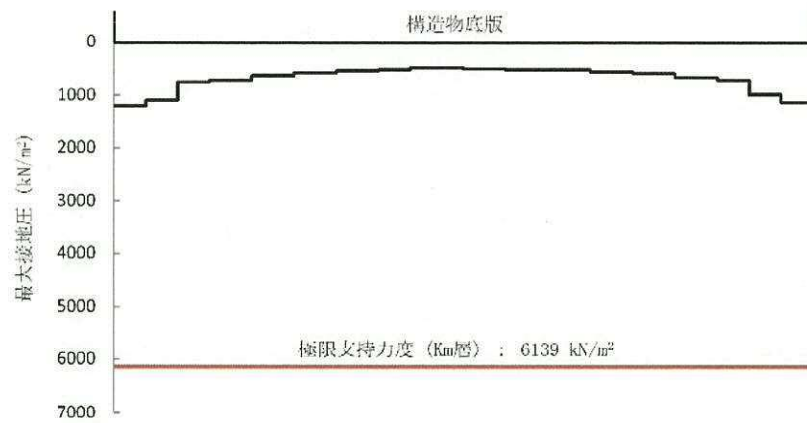


図 6.4-51 (17) 接地圧分布図 (④ $S_s-D 1$ (H+, V+))

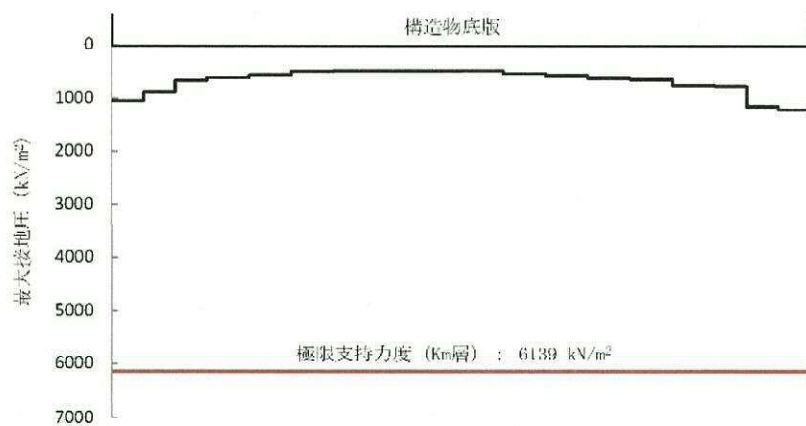


図 6.4-51 (18) 接地圧分布図 (④ $S_s-D 1$ (H-, V+))

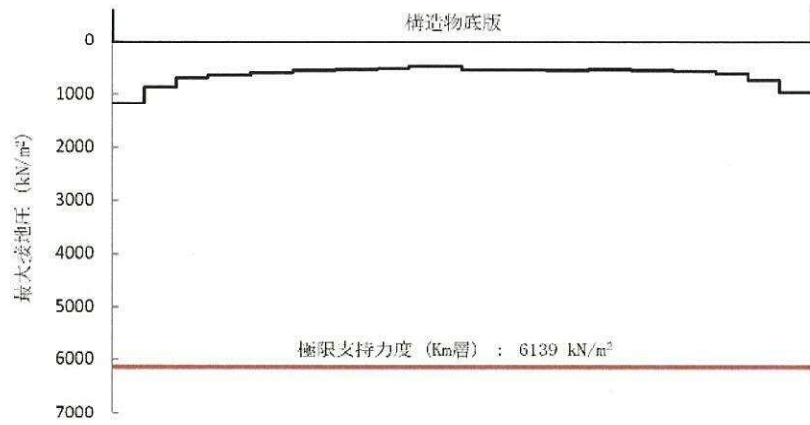


圖 6.4-51 (19) 接地圧分布図 (⑤ S_s-D 1 (H+, V+))

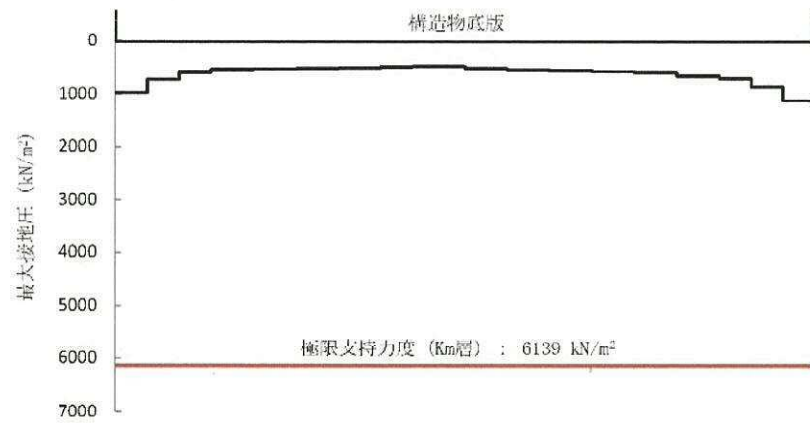


圖 6.4-51 (20) 接地圧分布図 (⑤ S_s-D 1 (H-, V+))

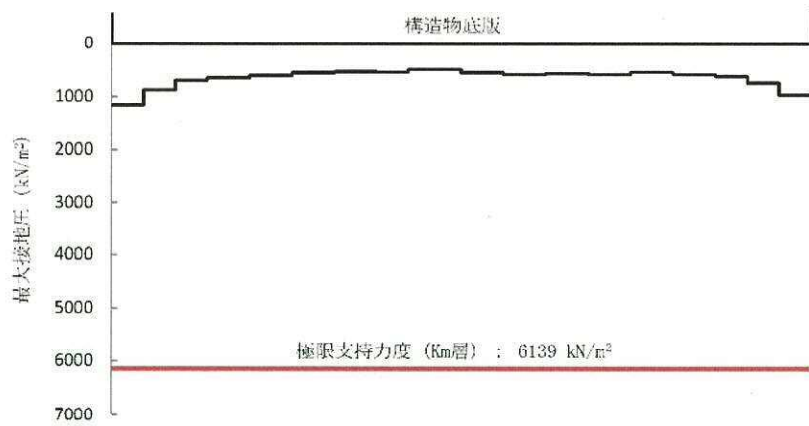


圖 6.4-51 (21) 接地圧分布図 (⑥ S_s-D 1 (H+, V+))

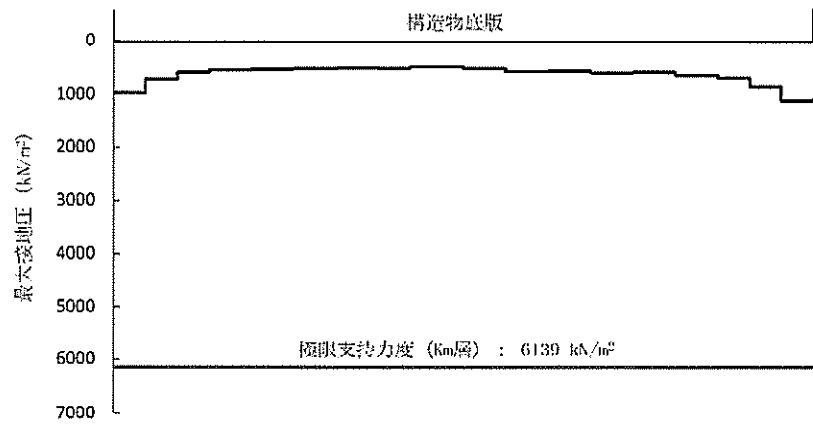


图 6.4—51 (22) 接地压分布图 (⑥S_s-D1 (H-, V+))

6.5 まとめ

常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）について，基準地震動 S_0 による地震力に対し，構造部材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。

以上のことから常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）は，基準地震動 S_0 による地震力に対して間接支持機能を維持できる。

常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の耐震安全性評価に関する参考資料

1. 減衰の設定について

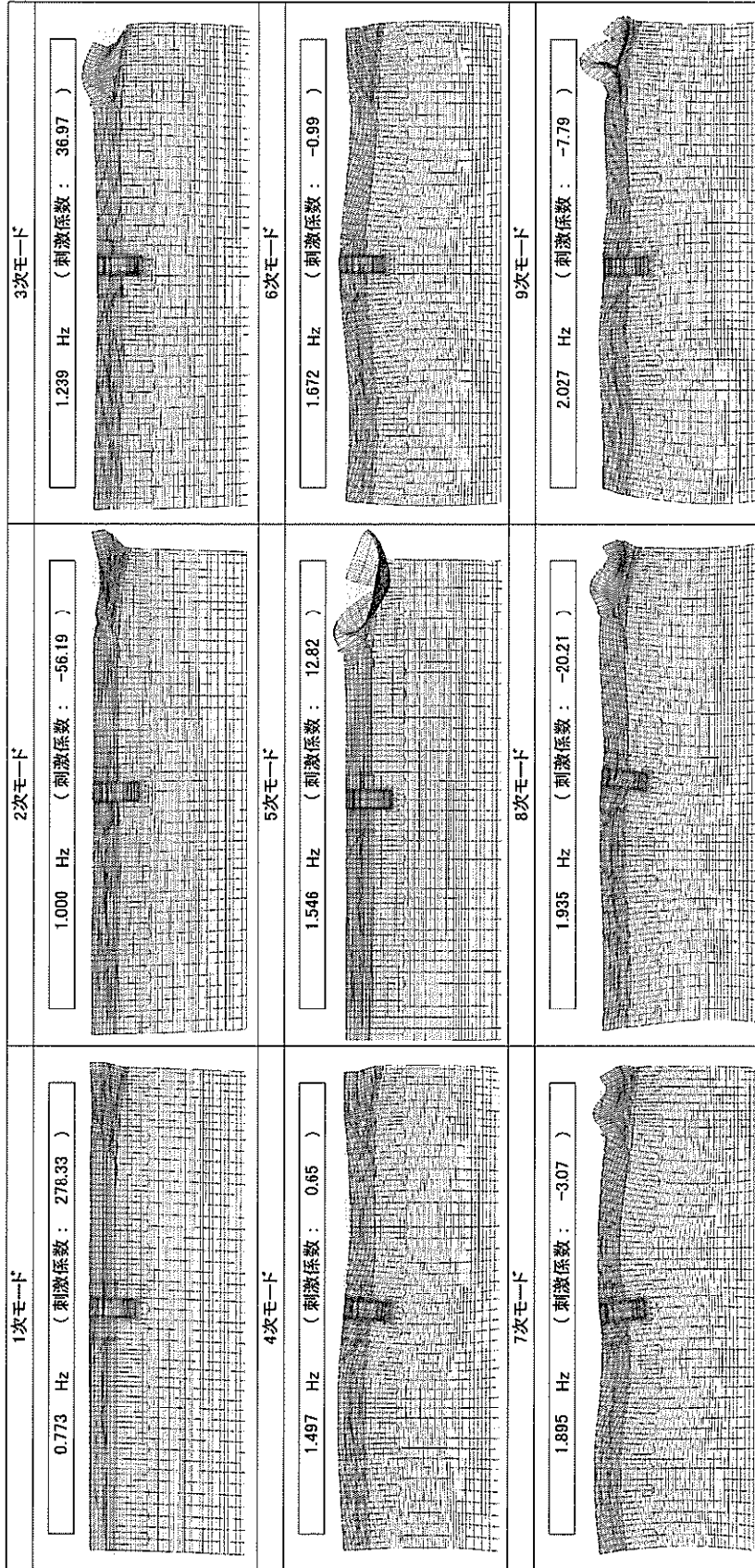
地震応答解析における減衰については、固有値解析にて求まる固有周期及び減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰にて与える。なお、Rayleigh 減衰を $\alpha=0$ とする剛性比例型減衰とする。Rayleigh 減衰の設定は、地盤の低次のモードの変形が特に支配的となる地中埋設構造物のような地盤及び構造系全体に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮し、かつ、振動モードの影響が全体系に占める割合の観点から、刺激係数に着目し行う。

固有値解析による刺激係数及びモード図を参考図 6-1 に示す。また、設定した Rayleigh 減衰を参考図 6-2 に示す。

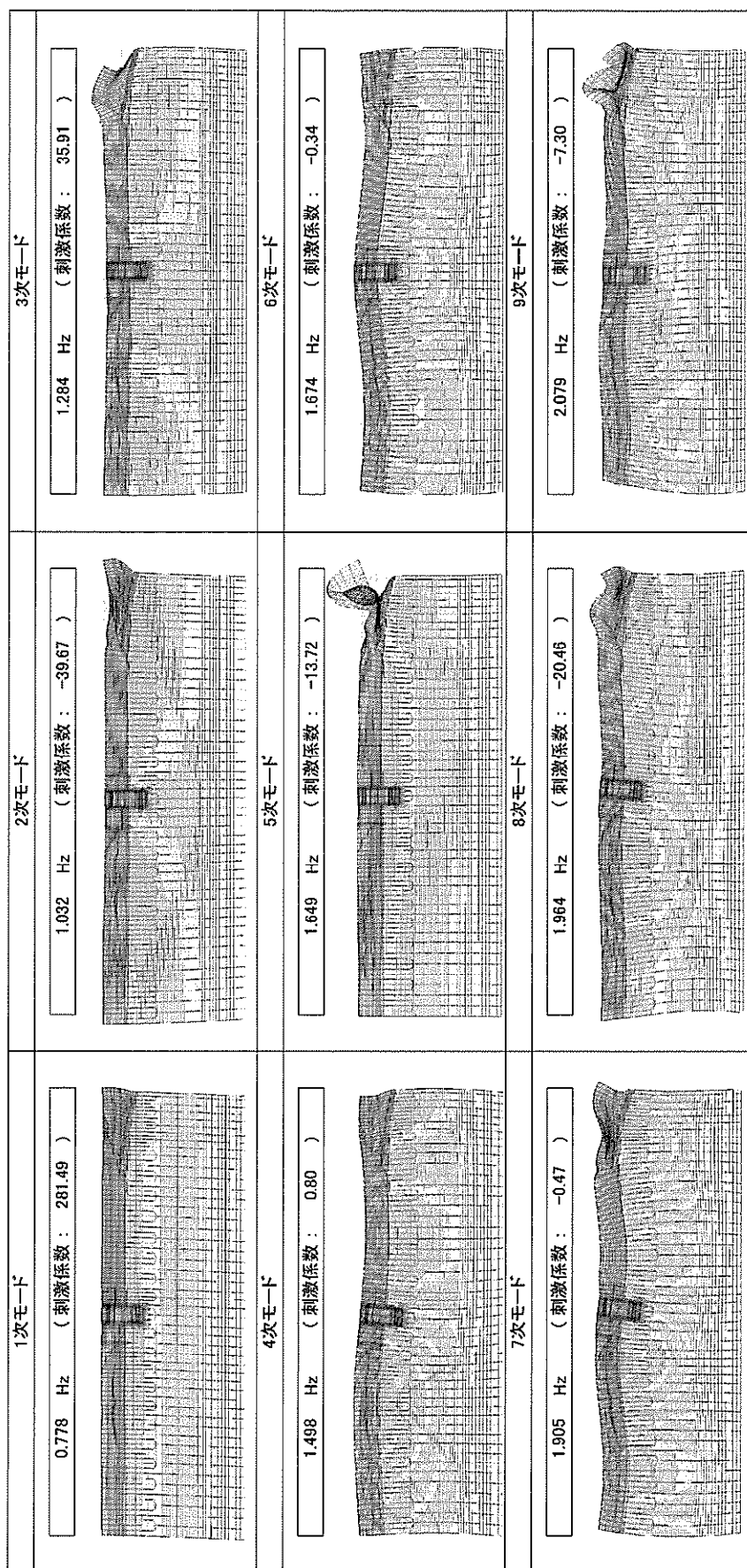
1 次の基準モードについては、地盤及び構造系全体がせん断変形しているモードを選定している。

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、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。

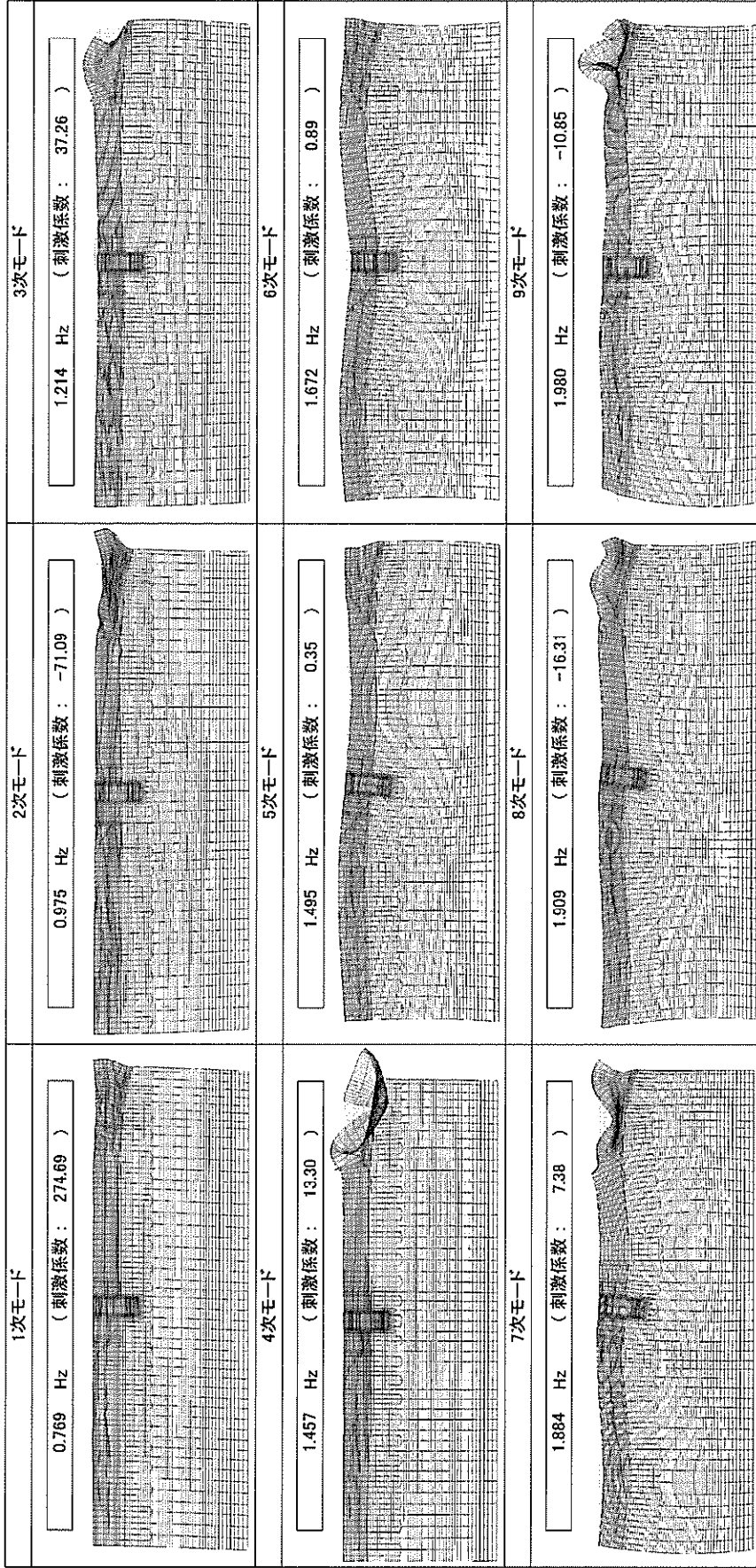
(1) 立坑南北方向



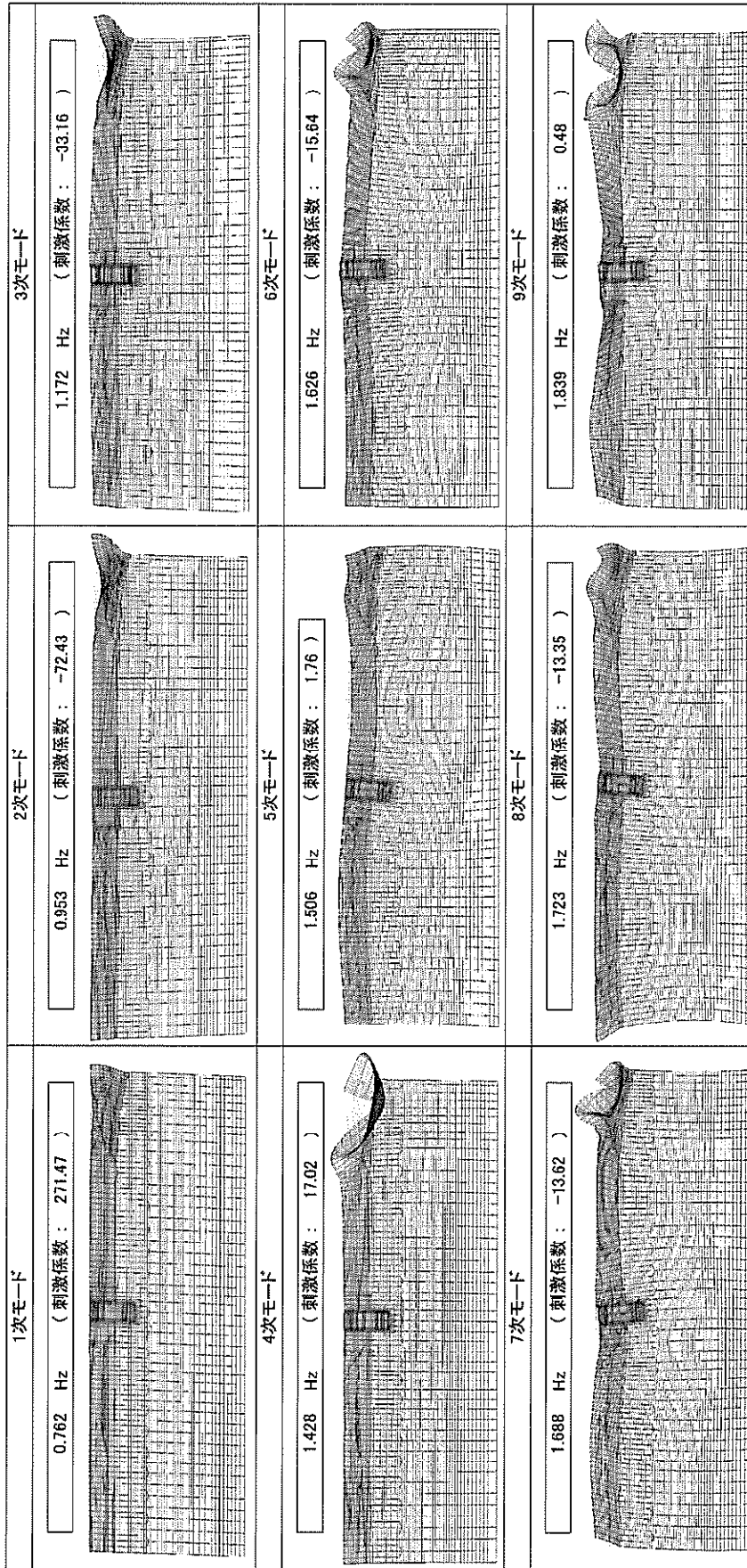
参考図 6-1 (1) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



参考図 6-1 (2) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) 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)



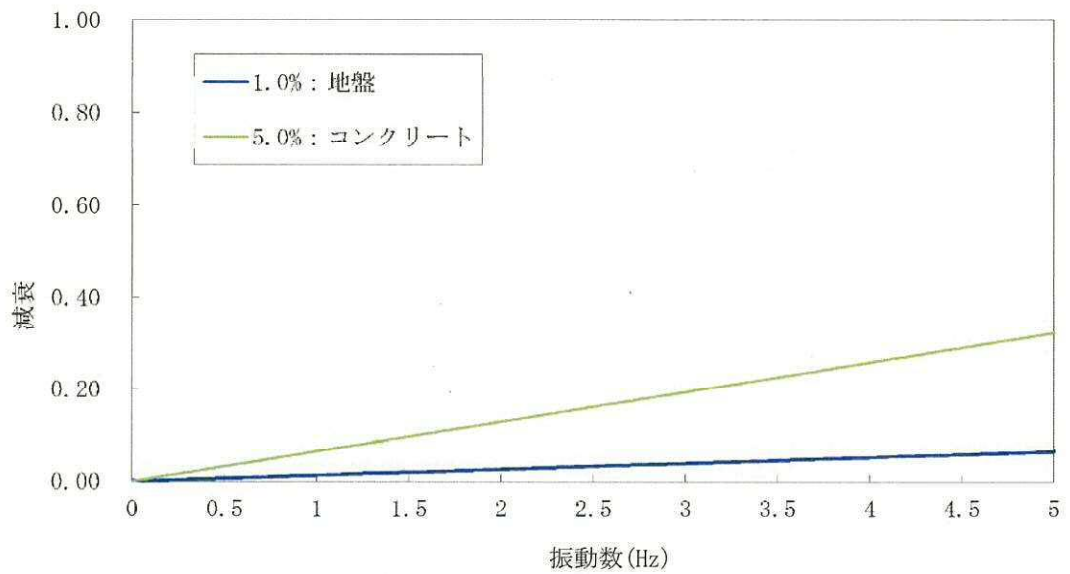
参考図 6-1 (3) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)



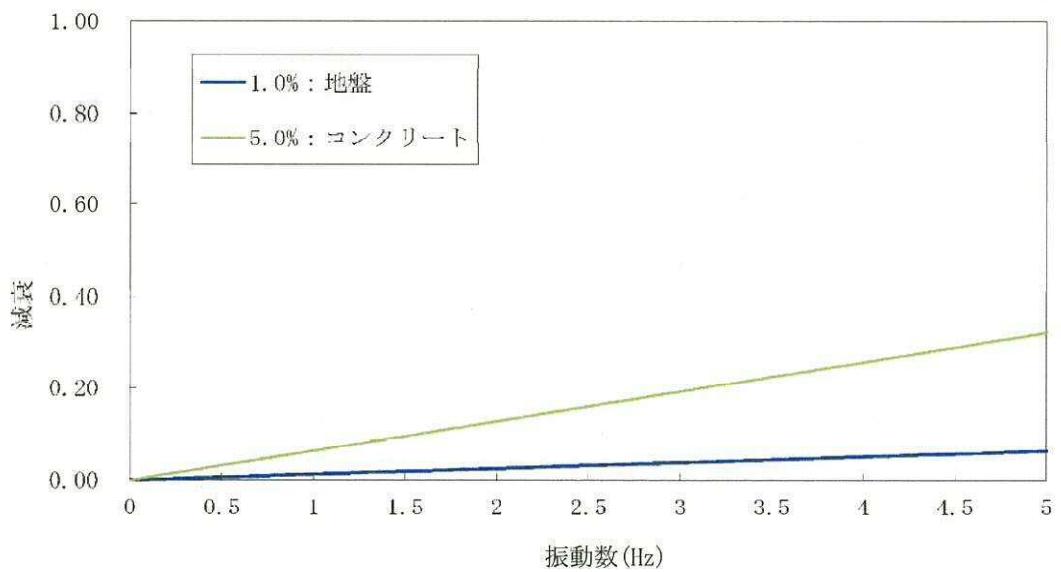
参考図 6-1 (4) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果

(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

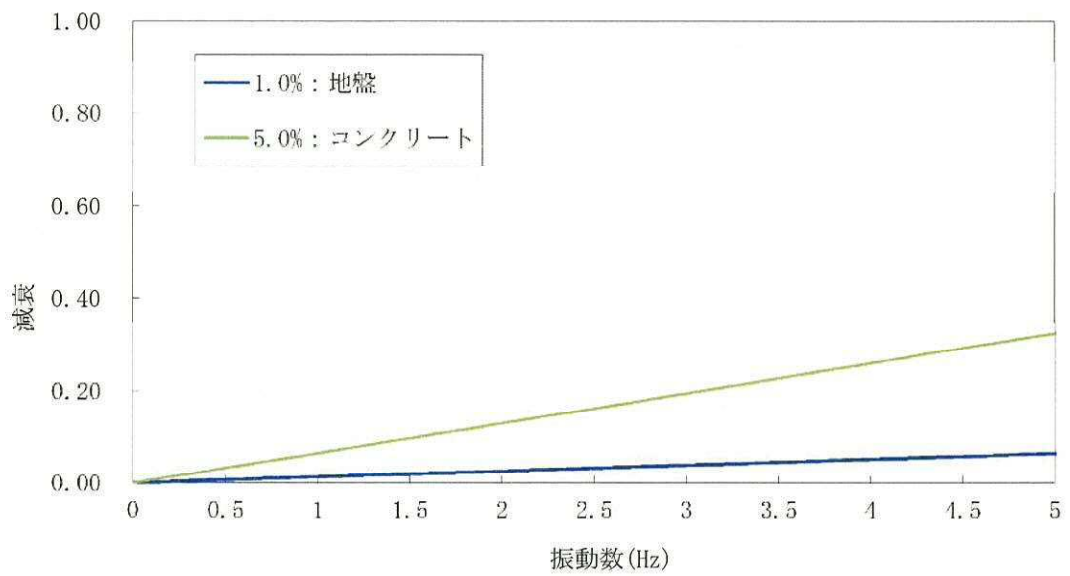
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



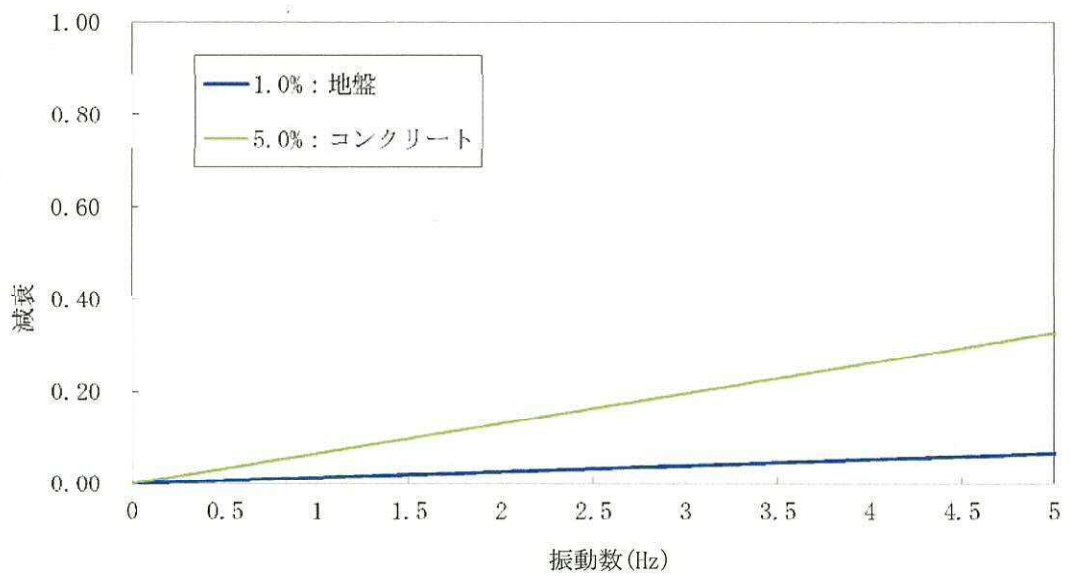
参考図 6-2 (1) 設定した Rayleigh 減衰
 (検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



参考図 6-2 (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 (+1 σ) した解析ケース)

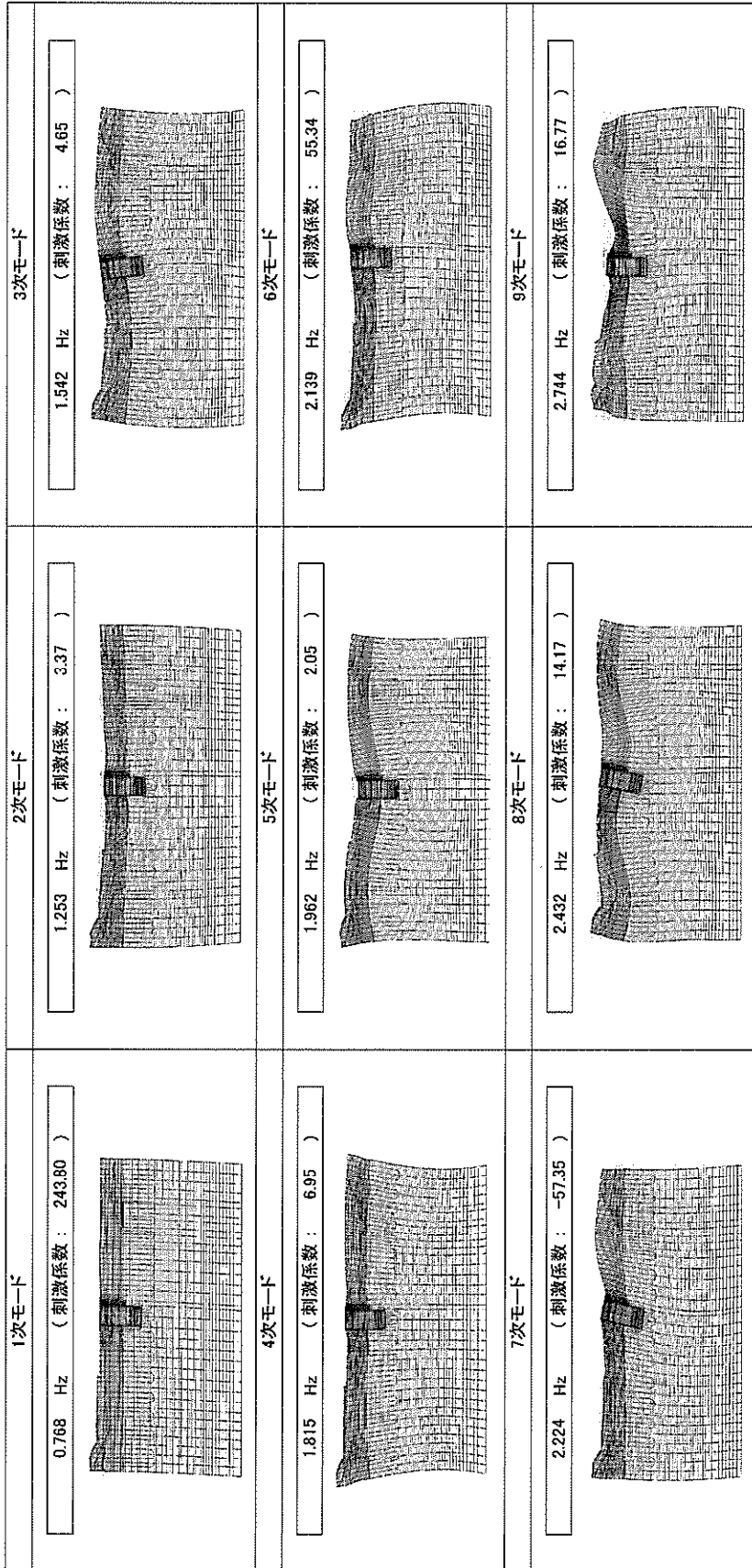


参考図 6-2 (3) 設定した Rayleigh 減衰
 (検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

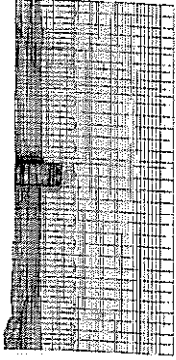
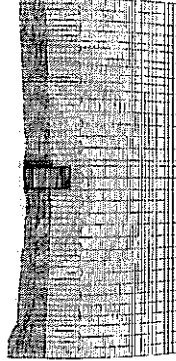

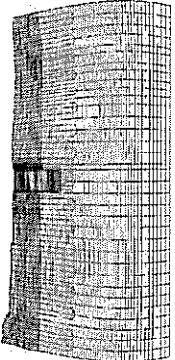
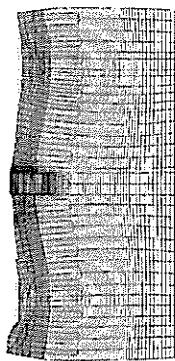
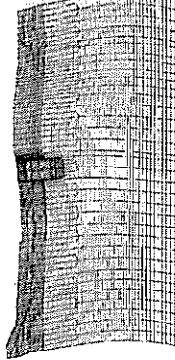
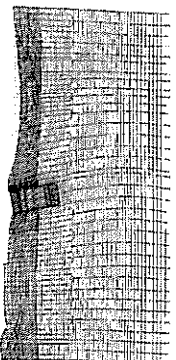
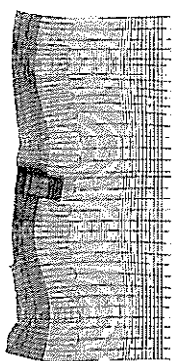
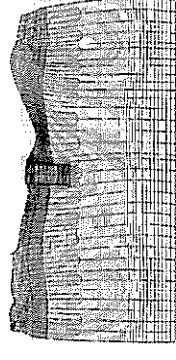


参考図 6-2 (4) 設定した Rayleigh 減衰
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

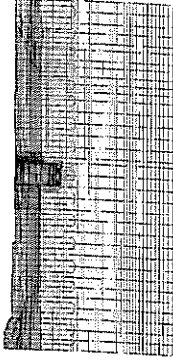
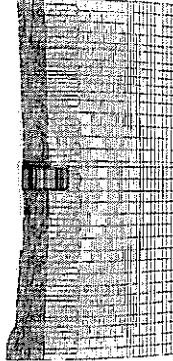
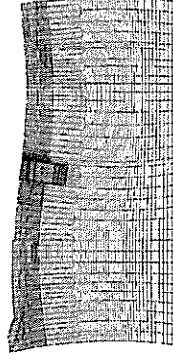
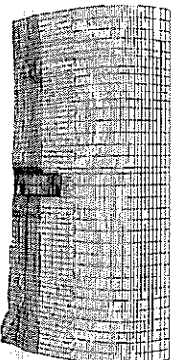
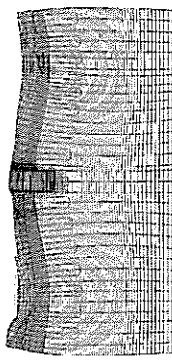
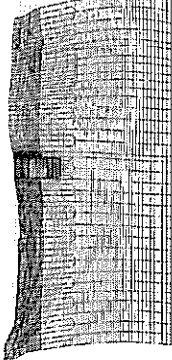
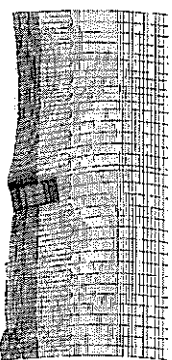
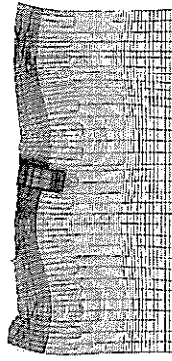
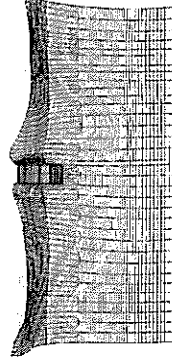
(2) 立坑東西方向



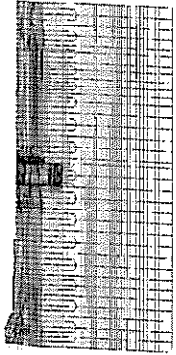
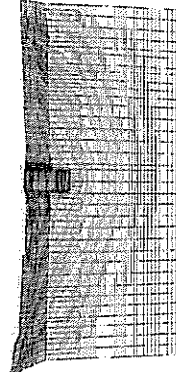

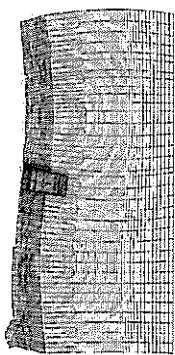
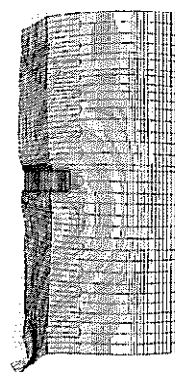
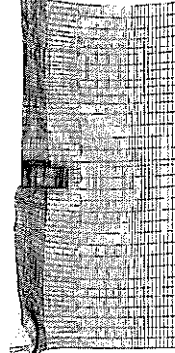
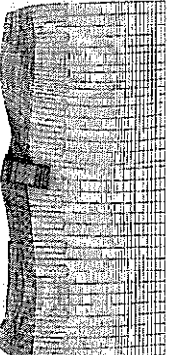
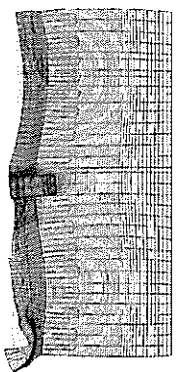
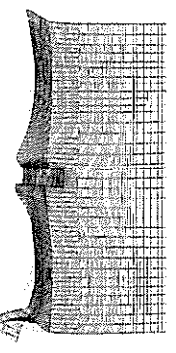
参考図 6-1 (5) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

<p>1次モード</p> <p>0.769 Hz (刺激係数 : 243.95)</p> 	<p>2次モード</p> <p>1.260 Hz (刺激係数 : 3.00)</p> 	<p>3次モード</p> <p>1.544 Hz (刺激係数 : -5.14)</p> 
<p>4次モード</p> <p>1.840 Hz (刺激係数 : -5.17)</p> 	<p>5次モード</p> <p>1.969 Hz (刺激係数 : -1.37)</p> 	<p>6次モード</p> <p>2.181 Hz (刺激係数 : 67.66)</p> 
<p>7次モード</p> <p>2.253 Hz (刺激係数 : 42.61)</p> 	<p>8次モード</p> <p>2.445 Hz (刺激係数 : 14.58)</p> 	<p>9次モード</p> <p>2.814 Hz (刺激係数 : 18.71)</p> 

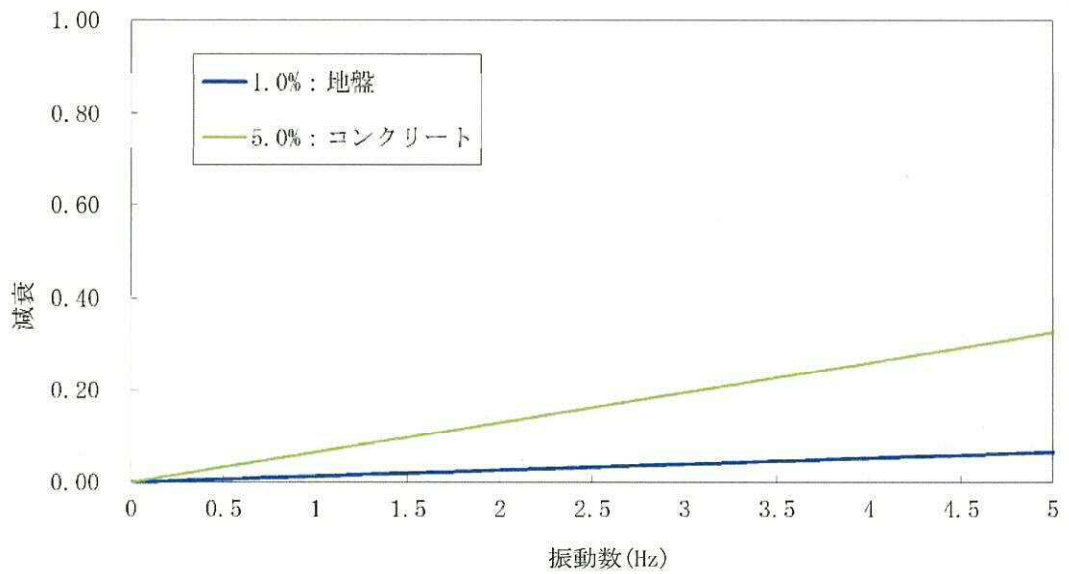
参考図 6-1 (6) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

<p>1次モード</p> <p>0.767 Hz (刺激係数 : 243.60)</p> 	<p>2次モード</p> <p>1.245 Hz (刺激係数 : 3.90)</p> 	<p>3次モード</p> <p>1.540 Hz (刺激係数 : -3.90)</p> 
<p>4次モード</p> <p>1.783 Hz (刺激係数 : -9.59)</p> 	<p>5次モード</p> <p>1.955 Hz (刺激係数 : -3.40)</p> 	<p>6次モード</p> <p>2.080 Hz (刺激係数 : 46.25)</p> 
<p>7次モード</p> <p>2.200 Hz (刺激係数 : 64.27)</p> 	<p>8次モード</p> <p>2.418 Hz (刺激係数 : 13.93)</p> 	<p>9次モード</p> <p>2.651 Hz (刺激係数 : -14.09)</p> 

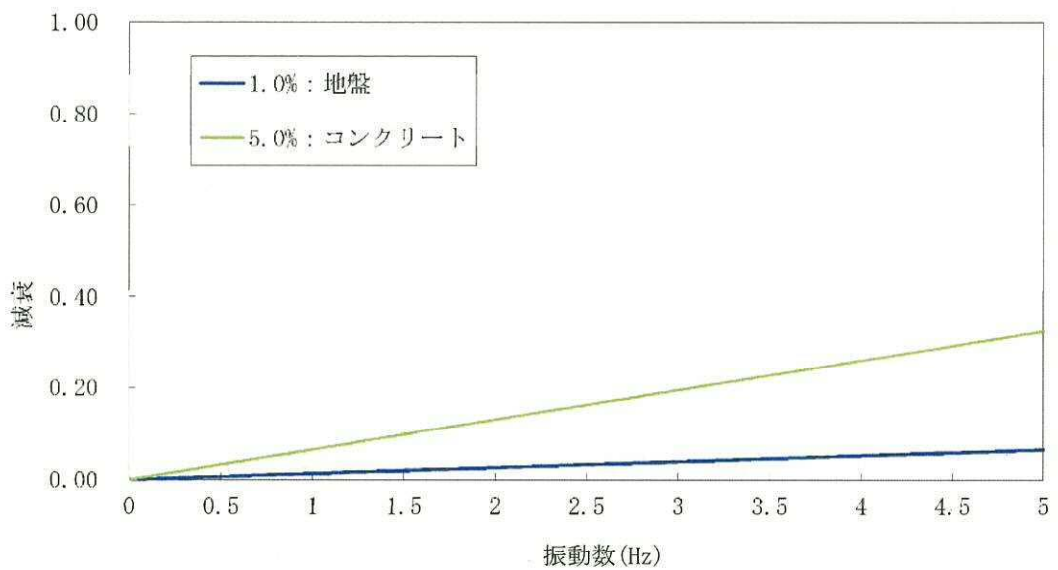
参考図 6-1 (7) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

<p>1次モード</p> <p>0.754 Hz (刺激係数 : 238.96)</p> 	<p>2次モード</p> <p>1.157 Hz (刺激係数 : 17.38)</p> 	<p>3次モード</p> <p>1.436 Hz (刺激係数 : -26.96)</p> 
<p>4次モード</p> <p>1.569 Hz (刺激係数 : -11.20)</p> 	<p>5次モード</p> <p>1.671 Hz (刺激係数 : 17.94)</p> 	<p>6次モード</p> <p>1.821 Hz (刺激係数 : -47.61)</p> 
<p>7次モード</p> <p>1.864 Hz (刺激係数 : -45.09)</p> 	<p>8次モード</p> <p>1.952 Hz (刺激係数 : 19.03)</p> 	<p>9次モード</p> <p>2.086 Hz (刺激係数 : -10.61)</p> 

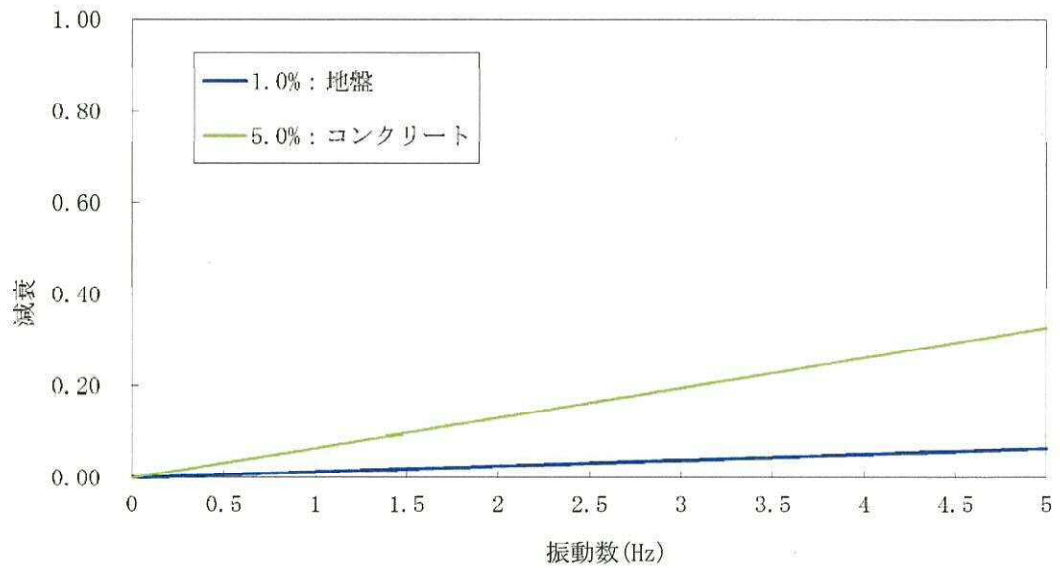
参考図 6-1 (8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の固有値解析結果
 (検討ケース④ : 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



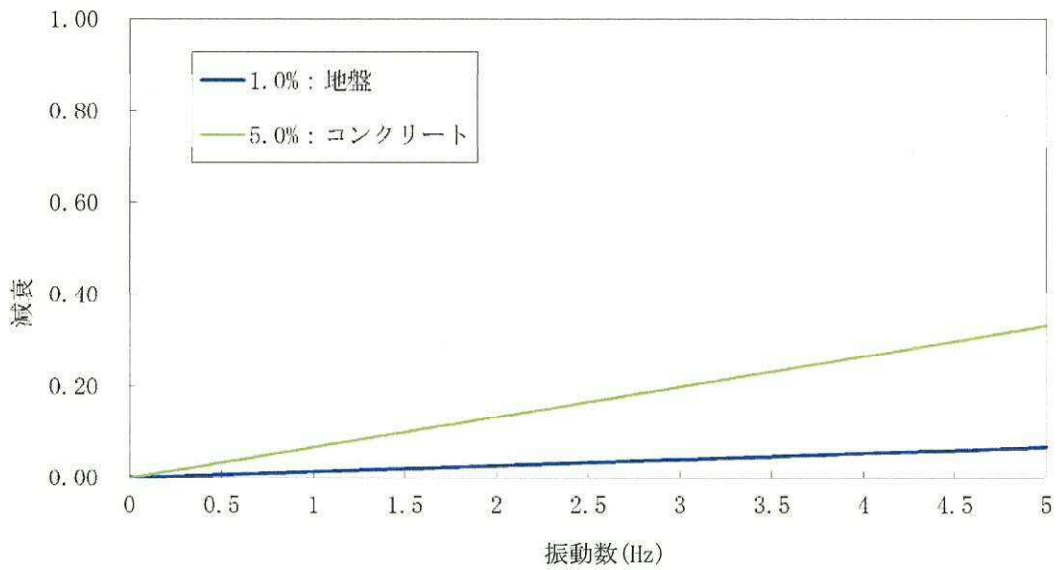
参考図 6-2 (5) 設定した Rayleigh 減衰
 (検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



参考図 6-2 (6) 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 (+1 σ) した解析ケース)



参考図 6-2 (7) 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)



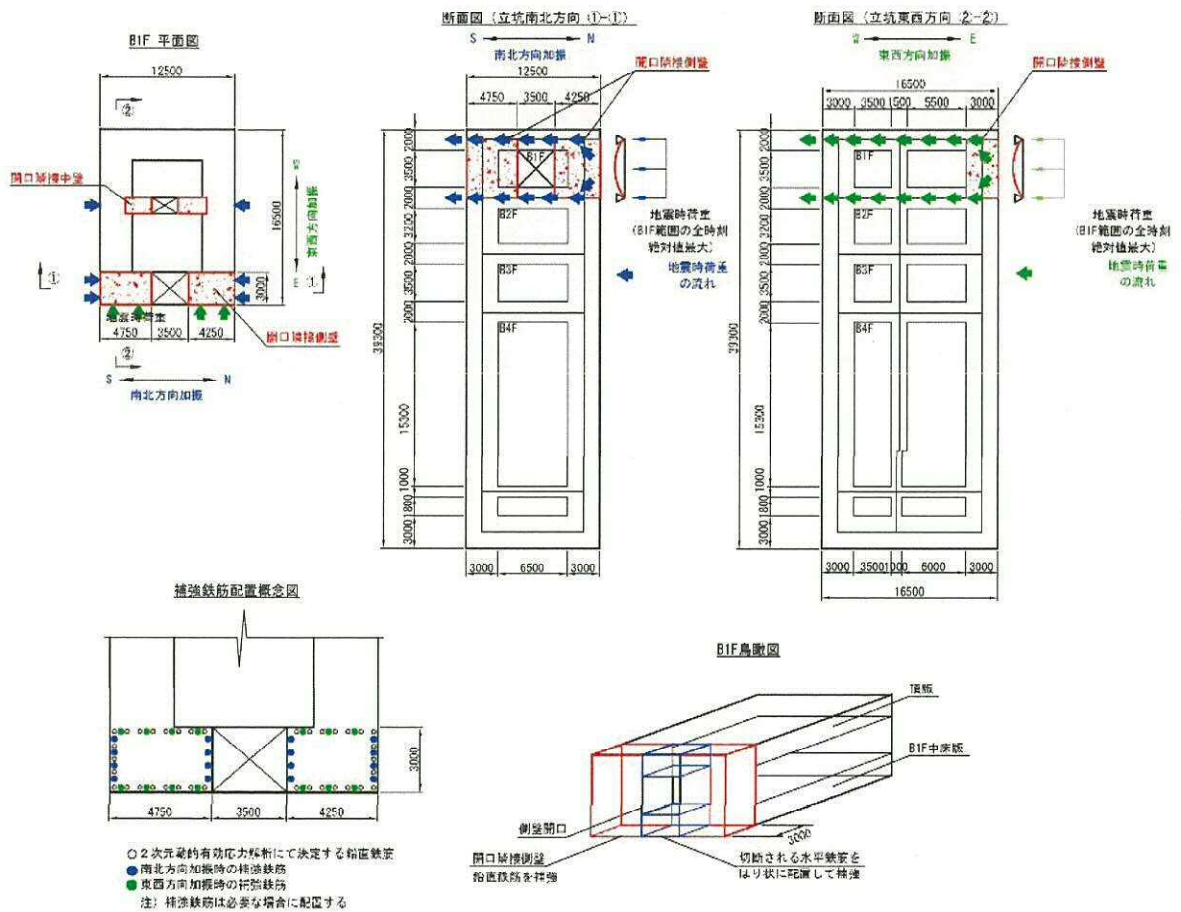
参考図 6-2 (8) 設定した Rayleigh 減衰
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

2. 側壁・中壁開口部における三次元的挙動に対する影響検討

2.1 検討方針

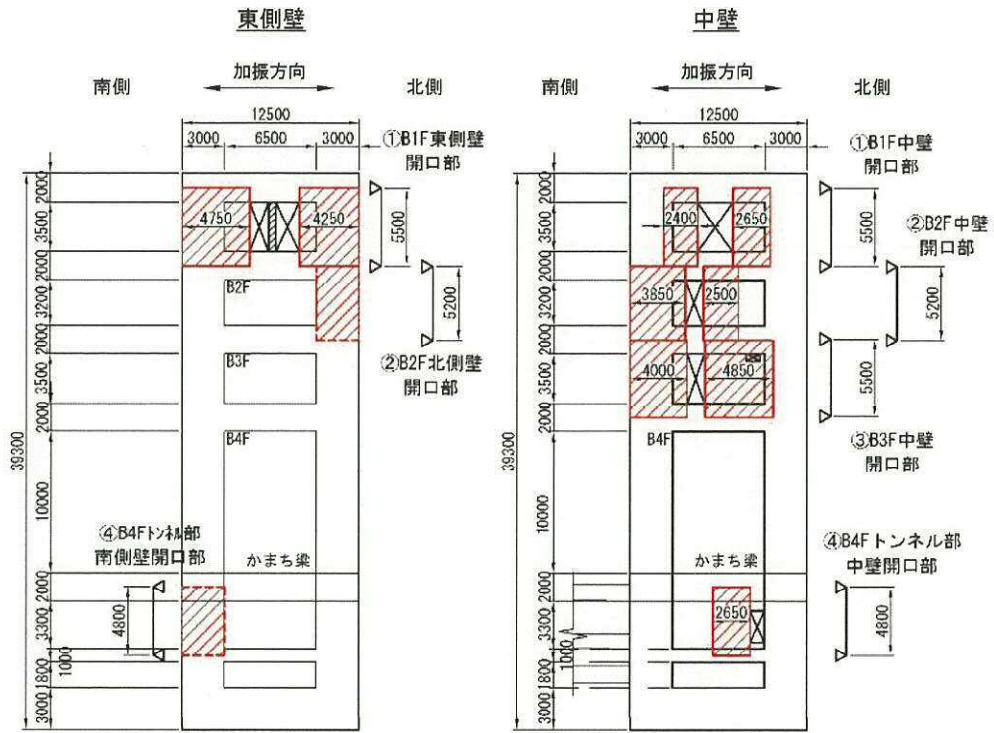
参考図 6-3 に側壁・中壁開口部の概念図を示す。開口に隣接する側壁・中壁に地震時荷重が作用した場合、開口隣接側壁・中壁は鉛直方向の挙動が支配的となり、地震時荷重は床版を介して反対側の地盤に伝達される。開口部における局所的な影響を検討するため、開口隣接側壁・中壁を単純支持のはりとしてモデル化し、加振方向に応じて面内・面外方向に地震時荷重を作用させたときに発生する曲げモーメントに対し、6.4.2 (1) にて決定した鉛直鉄筋の照査を行い、必要な場合は補強鉄筋を配置する。作用荷重は 2 次元有効応力解析により得られる立坑側方の地震時地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（ σ_x' ）+ 間隙水要素の発生応力（ Δu ））の全時刻の最大値と、設計断面最深部の静水圧との合計を作用させる。単純支持のはりに対する設計を実施していることから、内曲げに対する評価を外側の鉛直鉄筋にも適用する。

開口隣接側壁の荷重分担幅は開口隣接側壁のはり幅分（例として参考図 6-3 における南北方向加振では 3.0m、東西方向加振では 4.75m 及び 4.25m）とする。

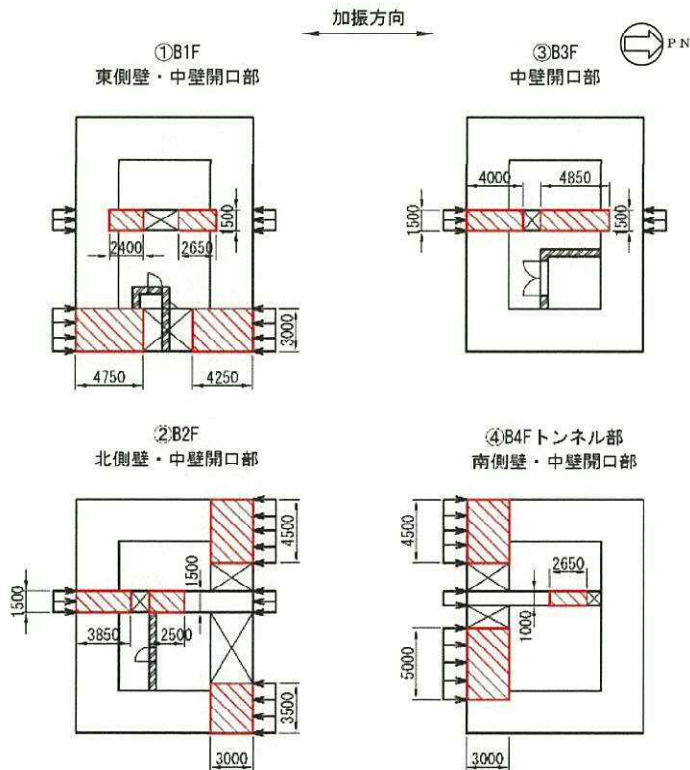


参考図 6-3 側壁・中壁開口部概念図

断面図 (立坑南北方向)

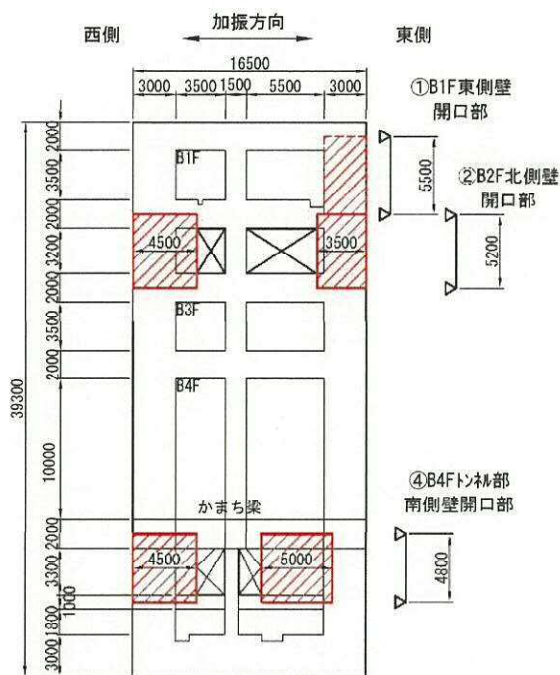


開口隣接側壁・中壁評価位置及び断面諸元

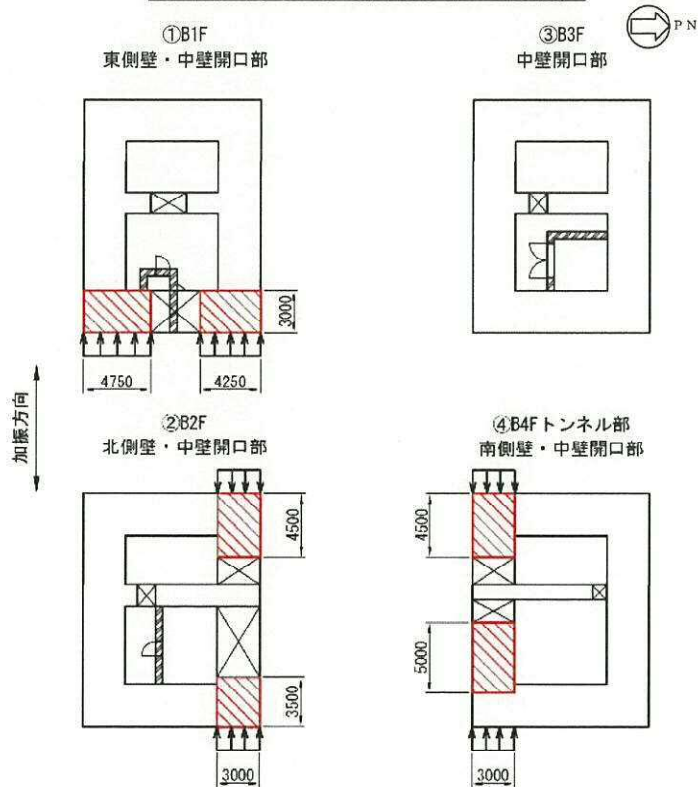


参考図 6-4 (1) 開口隣接側壁・中壁評価位置及び断面諸元 (南北方向)

断面図（立坑東西方向）



開口隣接側壁・中壁評価位置及び断面諸元



参考図 6-4 (2) 開口隣接側壁・中壁評価位置及び断面諸元（東西方向）

2.2 評価結果

2.2.1 評価ケースの選定

各開口部の評価ケースを参考表 6-1 に示す。各開口部の設計に用いる地震時地盤反力の抽出については、検討ケース①（基本ケース）については基準地震動全ケース（12 ケース）の抽出結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の抽出結果については、検討ケース①（基本ケース）において地震時地盤反力が最大となる基準地震動について抽出（5 ケース）及び 6.4.1 (1) で示した鉛直断面の照査値及びせん断力が最大となる解析ケース④S_s-D 1 (H+, V+) と④S_s-D 1 (H-, V+) について抽出（2 ケース）を行う。

上記により抽出した検討ケース①～⑥の地震時地盤反力の最大値を用いて設計を行う。

参考表 6-1 (1) B1F 東側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力（北側）

B1F南北方向					
基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	北側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	60	151	26.86	
①S _s -D 1	H+, V-	60	139	60.49	
①S _s -D 1	H-, V+	60	130	22.30	
①S _s -D 1	H-, V-	60	141	19.55	
①S _s -1 1	H+, V+	60	101	69.55	
①S _s -1 2	H+, V+	60	158	31.69	
①S _s -1 3	H+, V+	60	147	28.81	
①S _s -1 4	H+, V+	60	124	31.77	
①S _s -2 1	H+, V+	60	135	62.66	
①S _s -2 2	H+, V+	60	142	67.17	
①S _s -3 1	H+, V+	60	121	9.52	
①S _s -3 1	H-, V+	60	173	8.74	
②S _s -3 1	H-, V+	60	170	8.73	
③S _s -3 1	H-, V+	60	173	8.74	
④S _s -D 1	H+, V+	60	144	26.86	
④S _s -D 1	H-, V+	60	118	44.18	
④S _s -3 1	H-, V+	60	148	8.72	
⑤S _s -3 1	H-, V+	60	179	8.74	○
⑥S _s -3 1	H-, V+	60	177	8.74	

参考表 6-1 (2) B1F 東側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力 (南側)

B1F南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	南側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	60	103	22.29	
①S _s -D1	H+, V-	60	107	53.53	
①S _s -D1	H-, V+	60	128	26.86	
①S _s -D1	H-, V-	60	127	60.49	
①S _s -11	H+, V+	60	78	68.54	
①S _s -12	H+, V+	60	99	32.80	
①S _s -13	H+, V+	60	103	30.02	
①S _s -14	H+, V+	60	78	33.17	
①S _s -21	H+, V+	60	135	66.27	○
①S _s -22	H+, V+	60	119	69.67	
①S _s -31	H+, V+	60	113	8.69	
①S _s -31	H-, V+	60	95	9.52	
②S _s -21	H+, V+	60	134	66.27	
③S _s -21	H+, V+	60	134	66.27	
④S _s -D1	H+, V+	60	101	22.29	
④S _s -D1	H-, V+	60	124	26.85	
④S _s -21	H+, V+	60	134	66.27	
⑤S _s -21	H+, V+	60	109	67.18	
⑥S _s -21	H+, V+	60	111	67.18	

参考表 6-1 (3) B1F 東側壁開口部における最大地盤反力 (東側)

B1F東西方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	東側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	60	100	18.56	
①S _s -D1	H+, V-	60	95	60.49	
①S _s -D1	H-, V+	60	267	43.06	
①S _s -D1	H-, V-	60	94	97.80	
①S _s -11	H+, V+	60	77	25.42	
①S _s -12	H+, V+	60	89	29.54	
①S _s -13	H+, V+	60	90	26.79	
①S _s -14	H+, V+	60	75	29.05	
①S _s -21	H+, V+	60	83	72.61	
①S _s -22	H+, V+	60	85	89.86	
①S _s -31	H+, V+	60	90	9.53	
①S _s -31	H-, V+	60	97	8.82	
②S _s -D1	H-, V+	60	87	52.80	
③S _s -D1	H-, V+	60	356	80.79	○
④S _s -D1	H+, V+	60	111	67.62	
④S _s -D1	H-, V+	60	81	22.42	
⑤S _s -D1	H-, V+	60	86	23.72	
⑥S _s -D1	H-, V+	60	81	23.71	

参考表 6-1 (4) B2F 北側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力 (北側)

B2F南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	北側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	110	229	26.86	
①S _s -D1	H+, V-	110	220	60.50	
①S _s -D1	H-, V+	110	195	22.43	
①S _s -D1	H-, V-	110	203	53.54	
①S _s -11	H+, V+	110	139	25.41	
①S _s -12	H+, V+	110	164	31.59	
①S _s -13	H+, V+	110	158	29.72	
①S _s -14	H+, V+	110	140	32.01	
①S _s -21	H+, V+	110	205	62.66	
①S _s -22	H+, V+	110	223	70.78	
①S _s -31	H+, V+	110	177	9.53	
①S _s -31	H-, V+	110	183	8.81	
②S _s -D1	H+, V+	110	232	26.86	
③S _s -D1	H+, V+	110	231	26.86	
④S _s -D1	H+, V+	110	232	26.86	○
④S _s -D1	H-, V+	110	183	44.18	
⑤S _s -D1	H+, V+	110	191	26.86	
⑥S _s -D1	H+, V+	110	185	26.86	

参考表 6-1 (5) B2F 北側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力 (南側)

B2F南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	南側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	110	586	53.81	
①S _s -D1	H+, V-	110	579	53.81	
①S _s -D1	H-, V+	110	420	42.85	
①S _s -D1	H-, V-	110	439	42.85	
①S _s -11	H+, V+	110	279	69.43	
①S _s -12	H+, V+	110	454	31.59	
①S _s -13	H+, V+	110	432	28.81	
①S _s -14	H+, V+	110	350	31.72	
①S _s -21	H+, V+	110	490	66.76	
①S _s -22	H+, V+	110	509	69.46	
①S _s -31	H+, V+	110	387	7.97	
①S _s -31	H-, V+	110	575	8.70	
②S _s -D1	H+, V+	110	616	53.81	○
③S _s -D1	H+, V+	110	599	53.81	
④S _s -D1	H+, V+	110	529	53.80	
④S _s -D1	H-, V+	110	389	68.95	
⑤S _s -D1	H+, V+	110	524	53.82	
⑥S _s -D1	H+, V+	110	566	53.82	

参考表 6-1 (6) B2F 北側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力 (東側)

B2F東西方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	東側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	110	336	53.95	
①S _s -D 1	H+, V-	110	351	53.95	
①S _s -D 1	H-, V+	110	268	42.95	
①S _s -D 1	H-, V-	110	280	42.96	
①S _s -1 1	H+, V+	110	183	23.67	
①S _s -1 2	H+, V+	110	211	29.54	
①S _s -1 3	H+, V+	110	202	26.78	
①S _s -1 4	H+, V+	110	177	27.92	
①S _s -2 1	H+, V+	110	210	72.60	
①S _s -2 2	H+, V+	110	218	73.84	
①S _s -3 1	H+, V+	110	173	9.53	
①S _s -3 1	H-, V+	110	276	8.82	
②S _s -D 1	H+, V-	110	318	53.96	
③S _s -D 1	H+, V-	110	348	53.95	
④S _s -D 1	H+, V+	110	480	53.99	
④S _s -D 1	H+, V-	110	485	53.97	○
④S _s -D 1	H-, V+	110	392	69.15	
⑤S _s -D 1	H+, V-	110	227	19.89	
⑥S _s -D 1	H+, V-	110	231	19.87	

参考表 6-1 (7) B2F 北側壁開口部における最大地盤反力 (西側)

B2F東西方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	西側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	110	181	52.81	
①S _s -D 1	H+, V-	110	206	44.32	
①S _s -D 1	H-, V+	110	196	58.63	
①S _s -D 1	H-, V-	110	213	60.51	
①S _s -1 1	H+, V+	110	141	25.41	
①S _s -1 2	H+, V+	110	147	29.55	
①S _s -1 3	H+, V+	110	146	26.76	
①S _s -1 4	H+, V+	110	127	29.76	
①S _s -2 1	H+, V+	110	178	72.60	
①S _s -2 2	H+, V+	110	186	83.79	
①S _s -3 1	H+, V+	110	155	8.82	
①S _s -3 1	H-, V+	110	125	9.54	
②S _s -D 1	H-, V-	110	231	60.50	
③S _s -D 1	H-, V-	110	205	60.51	
④S _s -D 1	H+, V+	110	212	68.07	
④S _s -D 1	H-, V+	110	239	26.86	
④S _s -D 1	H-, V-	110	247	60.50	○
⑤S _s -D 1	H-, V-	110	190	60.51	
⑥S _s -D 1	H-, V-	110	186	60.51	

参考表 6-1 (8) B3F 中壁開口部における最大地盤反力 (北側)

B3F南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	北側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	164	632	68.98	
①S _s -D 1	H+, V-	164	643	68.98	
①S _s -D 1	H-, V+	164	843	53.84	
①S _s -D 1	H-, V-	164	851	53.86	
①S _s -1 1	H+, V+	164	397	27.88	
①S _s -1 2	H+, V+	164	506	32.94	
①S _s -1 3	H+, V+	164	532	30.02	
①S _s -1 4	H+, V+	164	400	29.87	
①S _s -2 1	H+, V+	164	715	66.28	
①S _s -2 2	H+, V+	164	670	72.96	
①S _s -3 1	H+, V+	164	815	8.72	
①S _s -3 1	H-, V+	164	541	9.48	
②S _s -D 1	H-, V-	164	943	53.85	
③S _s -D 1	H-, V-	164	883	53.85	
④S _s -D 1	H+, V+	164	736	68.98	
④S _s -D 1	H-, V+	164	960	53.85	○
④S _s -D 1	H-, V-	164	958	53.86	
⑤S _s -D 1	H-, V-	164	711	53.84	
⑥S _s -D 1	H-, V-	164	790	53.84	

参考表 6-1 (9) B3F 中壁開口部における最大地盤反力 (南側)

B3F南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	南側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	164	306	56.56	
①S _s -D 1	H+, V-	164	342	44.32	○
①S _s -D 1	H-, V+	164	306	26.86	
①S _s -D 1	H-, V-	164	282	60.50	
①S _s -1 1	H+, V+	164	203	24.65	
①S _s -1 2	H+, V+	164	248	32.80	
①S _s -1 3	H+, V+	164	257	30.02	
①S _s -1 4	H+, V+	164	229	33.17	
①S _s -2 1	H+, V+	164	321	66.28	
①S _s -2 2	H+, V+	164	289	73.26	
①S _s -3 1	H+, V+	164	249	8.79	
①S _s -3 1	H-, V+	164	246	9.54	
②S _s -D 1	H+, V-	164	333	26.52	
③S _s -D 1	H+, V-	164	323	44.32	
④S _s -D 1	H+, V+	164	270	20.18	
④S _s -D 1	H+, V-	164	332	53.54	
④S _s -D 1	H-, V+	164	323	26.86	
⑤S _s -D 1	H+, V-	164	282	59.53	
⑥S _s -D 1	H+, V-	164	295	26.17	

参考表 6-1 (10) B4F トンネル部南側壁開口部・中壁開口部における最大地盤反力 (南側)

B4Fトンネル部南北方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	南側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	331	303	44.41	
①S _s -D 1	H+, V-	331	366	22.64	
①S _s -D 1	H-, V+	331	307	45.96	
①S _s -D 1	H-, V-	331	312	22.95	
①S _s -1 1	H+, V+	331	247	25.41	
①S _s -1 2	H+, V+	331	272	29.55	
①S _s -1 3	H+, V+	331	268	30.02	
①S _s -1 4	H+, V+	331	245	29.76	
①S _s -2 1	H+, V+	331	330	66.42	
①S _s -2 2	H+, V+	331	329	69.43	
①S _s -3 1	H+, V+	331	237	8.83	
①S _s -3 1	H-, V+	331	259	9.55	
②S _s -D 1	H+, V-	331	359	22.64	
③S _s -D 1	H+, V-	331	369	22.64	○
④S _s -D 1	H+, V+	331	337	44.41	
④S _s -D 1	H+, V-	331	327	60.50	
④S _s -D 1	H-, V+	331	279	45.96	
⑤S _s -D 1	H+, V-	331	326	44.32	
⑥S _s -D 1	H+, V-	331	326	44.32	

参考表 6-1 (11) B4F トンネル部南側壁開口部における最大地盤反力 (東側)

B4Fトンネル部東西方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	東側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	331	308	52.80	
①S _s -D 1	H+, V-	331	318	53.55	
①S _s -D 1	H-, V+	331	359	26.94	
①S _s -D 1	H-, V-	331	408	60.50	
①S _s -1 1	H+, V+	331	240	25.42	
①S _s -1 2	H+, V+	331	262	32.50	
①S _s -1 3	H+, V+	331	268	29.72	
①S _s -1 4	H+, V+	331	220	38.16	
①S _s -2 1	H+, V+	331	253	69.28	
①S _s -2 2	H+, V+	331	339	83.78	
①S _s -3 1	H+, V+	331	299	8.80	
①S _s -3 1	H-, V+	331	205	8.37	
②S _s -D 1	H-, V-	331	414	60.50	
③S _s -D 1	H-, V-	331	403	60.50	
④S _s -D 1	H+, V+	331	377	68.08	
④S _s -D 1	H-, V+	331	440	53.98	
④S _s -D 1	H-, V-	331	505	53.93	○
⑤S _s -D 1	H-, V-	331	327	23.39	
⑥S _s -D 1	H-, V-	331	322	23.39	

参考表 6-1 (12) B4F トンネル部南側壁開口部における最大地盤反力 (西側)

B4F トンネル部東西方向

基準地震動	位相	静水圧 (kN/m ²)	西側		
			最大地盤 反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D 1	H+, V+	331	297	20.17	
①S _s -D 1	H+, V-	331	326	60.50	
①S _s -D 1	H-, V+	331	322	41.24	
①S _s -D 1	H-, V-	331	316	22.64	
①S _s -1 1	H+, V+	331	268	25.41	
①S _s -1 2	H+, V+	331	268	29.55	
①S _s -1 3	H+, V+	331	268	29.72	
①S _s -1 4	H+, V+	331	233	29.76	
①S _s -2 1	H+, V+	331	279	69.28	
①S _s -2 2	H+, V+	331	323	73.26	
①S _s -3 1	H+, V+	331	186	9.97	
①S _s -3 1	H-, V+	331	195	8.34	
②S _s -D 1	H+, V-	331	343	60.50	
③S _s -D 1	H+, V-	331	313	22.64	
④S _s -D 1	H+, V+	331	418	53.98	
④S _s -D 1	H+, V-	331	477	53.93	○
④S _s -D 1	H-, V+	331	366	69.10	
⑤S _s -D 1	H+, V-	331	339	22.64	
⑥S _s -D 1	H+, V-	331	336	22.64	

2.2.2 曲げ軸力及びせん断に対する評価結果

コンクリート及び鉄筋の曲げ照査結果，せん断の照査結果を参考表 6-2 に示す。また，概略配筋図を参考図 6-5 に示す。

側壁・中壁開口部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。また，せん断応力度が許容せん断応力度以下である又はコンクリートの負担するせん断力 (V_c) と，斜め引張鉄筋の負担するせん断力 (V_s) を合わせた許容せん断力 (V_a) が，発生せん断力 (V) 以上であることを確認した。 ($V_a = V_c + V_s \geq V$)

(1) 側壁・中壁開口部 (B1F) の評価結果

参考表 6-2 (1) 側壁・中壁開口部 (B1F) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B1F東側壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	3000	4250	3925	2-D51, D25@200	2716	0	0.56	21.0	0.03
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4250	3000	2740	2-D51, D25@200	6684	0	1.99	21.0	0.10
B1F東側壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	3000	4750	4375	2-D51, D29@200	2216	0	0.37	21.0	0.02
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4750	3000	2740	2-D51, D25@200	7470	0	1.79	21.0	0.09
B1F中壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	1500	2650	2325	D32, D29@200 D29@200	1896	0	2.06	21.0	0.10
B1F中壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	1500	2400	2025	D35, D29@200 D29	1547	0	2.25	21.0	0.11

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (2) 側壁・中壁開口部 (B1F) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

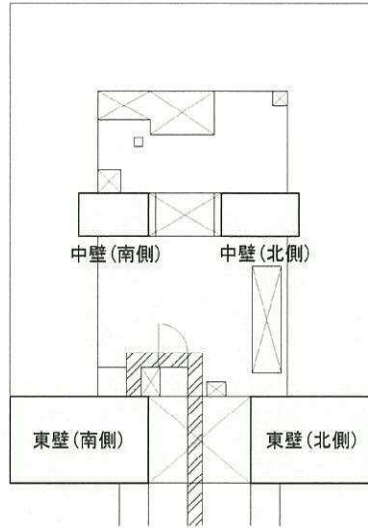
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B1F東側壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	3000	4250	4000	2-D36@200	-2716	0	33	435	0.08
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4250	3000	2740	2-D51, D25@200	6684	0	122	435	0.29
B1F東側壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	3000	4750	4375	2-D51, D29@200	2216	0	22	435	0.06
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4750	3000	2740	2-D51, D25@200	7470	0	97	435	0.23
B1F中壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	1500	2650	2325	D32, D29@200 D29@200	1896	0	116	435	0.27
B1F中壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	1500	2400	2025	D35, D29@200 D29	1547	0	135	435	0.32

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (3) 側壁・中壁開口部 (B1F) せん断に対する照査結果

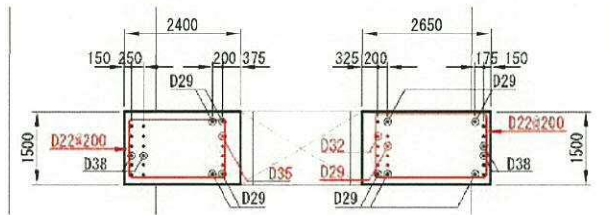
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN/m)	短期許容 せん断力 V _s (kN/m)	照査値 V/V _s
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
B1F東側壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	3000	4250	3825	D19 @200 5本	1257	11120	0.12
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4250	3000	2605	D19 @200 6本	3094	9695	0.32
B1F東側壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	3000	4750	4275	D19 @200 5本	1026	12428	0.09
	東西方向	ⓄS ₁ -D1 (H-, V+)	4750	3000	2605	D19 @200 7本	3458	11116	0.32
B1F中壁 開口部北側	南北方向	ⓄS ₁ -31 (H-, V+)	1500	2650	2232	D22 @200 2本	878	3410	0.26
B1F中壁 開口部南側	南北方向	ⓄS ₁ -21 (H+, V+)	1500	2400	1985	D22 @200 2本	716	3032	0.24

B1F



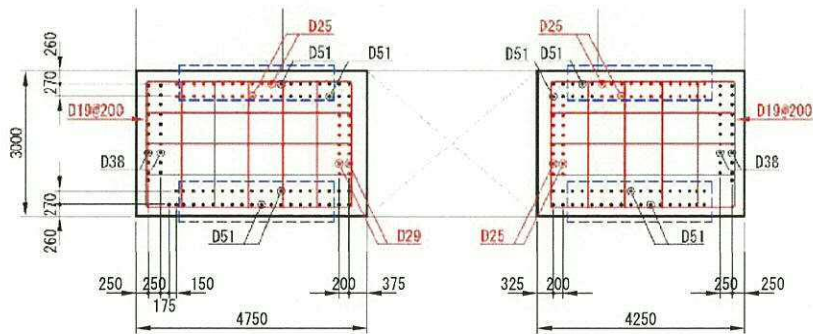
中壁(南側)

中壁(北側)



東壁(南側)

東壁(北側)



凡例

- 黒色の鉄筋：既存の鉄筋
- 赤色の鉄筋：本検討で必要な補強鉄筋
- 青枠なし：南北方向で考慮する鉄筋
- 青枠あり：東西方向で考慮する鉄筋

参考図 6-5 (1) 側壁・中壁開口部 (B1F) 概略配筋図

(2) 側壁・中壁開口部 (B2F) の評価結果

参考表 6-2 (4) 側壁・中壁開口部 (B2F) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B2F北側壁 開口部東側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	3500	3000	2725	2-D51, D29@200	4040	0	1.48	21.0	0.08
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H+, V-)	3000	3500	3100	2-D38, D32@200	6027	0	1.90	21.0	0.10
B2F北側壁 開口部西側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	4500	3000	2750	2-D38, D32@200	5195	0	1.47	21.0	0.07
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H-, V-)	3000	4500	4200	2-D38, D35@200	3614	0	0.62	21.0	0.03
B2F中壁 開口部北側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	2500	2075	D35, D29@200 D29	2084	0	2.93	21.0	0.14
B2F中壁 開口部南側	南北方向	② S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	3850	3575	D38, D29@200 D35, D29@200	4428	0	2.16	21.0	0.11

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (5) 側壁・中壁開口部 (B2F) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

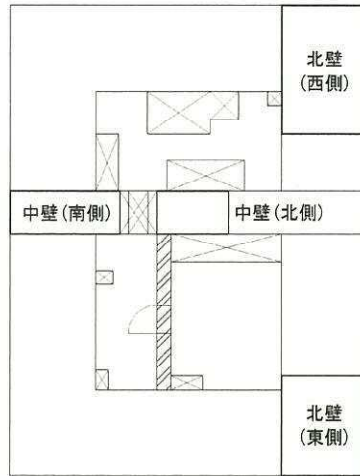
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B2F北側壁 開口部東側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	3500	3000	2725	2-D51, D29@200	4040	0	84	435	0.20
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H+, V-)	3000	3500	3100	2-D38, D32@200	6027	0	111	435	0.26
B2F北側壁 開口部西側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	4500	3000	2750	2-D38, D32@200	5195	0	86	435	0.20
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H-, V-)	3000	4500	4200	2-D38, D35@200	3614	0	39	435	0.09
B2F中壁 開口部北側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	2500	2075	D35, D29@200 D29	2084	0	176	435	0.41
B2F中壁 開口部南側	南北方向	② S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	3850	3575	D38, D29@200 D35, D29@200	4428	0	130	435	0.30

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (6) 側壁・中壁開口部 (B2F) せん断に対する照査結果

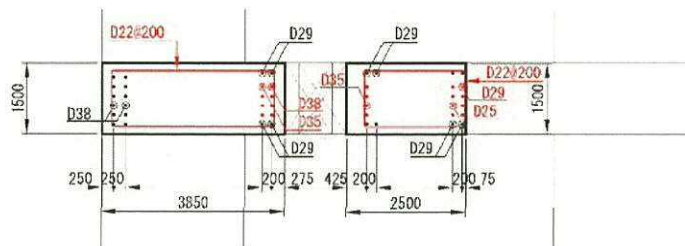
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN/m)	短期許容 せん断力 V _s (kN/m)	照査値 V/V _s
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
B2F北側壁 開口部東側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	3500	3000	2625	D19 @200 5本	1913	8102	0.24
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H+, V-)	3000	3500	3000	D19 @200 5本	2853	8721	0.33
B2F北側壁 開口部西側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	4500	3000	2625	D19 @200 7本	2459	10966	0.23
	東西方向	④ S ₁ -D1 (H-, V-)	3000	4500	4104	D19 @200 5本	1711	11936	0.15
B2F中壁 開口部北側	南北方向	④ S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	2500	2035	D22 @200 2本	987	3108	0.32
B2F中壁 開口部南側	南北方向	② S ₁ -D1 (H+, V+)	1500	3850	3475	D22 @200 2本	2097	5308	0.40

B2F



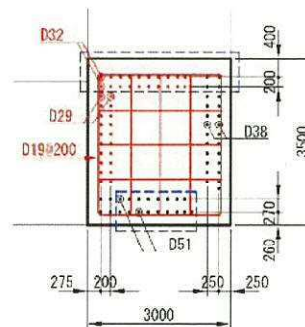
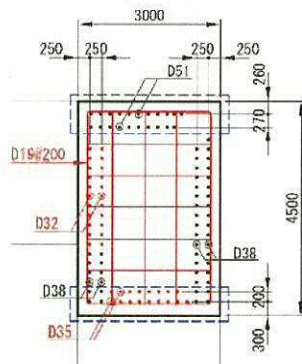
中壁(南側)

中壁(北側)



北壁(西側)

北壁(東側)



凡例

- 黒色の鉄筋：既存の鉄筋
- 赤色の鉄筋：本検討で必要な補強鉄筋
- 青枠なし：南北方向で考慮する鉄筋
- 青枠あり：東西方向で考慮する鉄筋

参考図 6-5 (2) 側壁・中壁開口部 (B2F) 概略配筋図

(3) 中壁開口部 (B3F) の評価結果

参考表 6-2 (7) 中壁開口部 (B3F) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B3F中壁 開口部北側	南北方向	④S _s -D1 (H-, V+)	1500	4850	4525	2-D38, D29 ϕ 200 D29	8899	0	2.63	21.0	0.13
B3F中壁 開口部南側	南北方向	①S _s -D1 (H+, V-)	1500	4000	3575	D38, D29 ϕ 200 D35, D29 ϕ 200	4004	0	1.96	21.0	0.10

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (8) 中壁開口部 (B3F) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

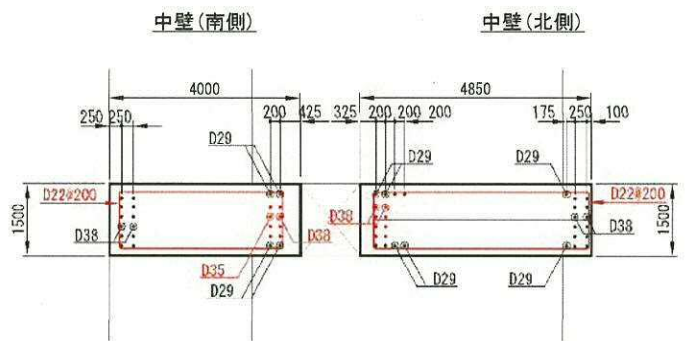
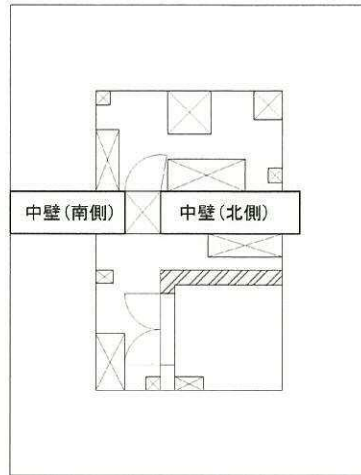
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B3F中壁 開口部北側	南北方向	④S _s -D1 (H-, V+)	1500	4850	4525	2-D38, D29 ϕ 200 D29	8899	0	161	435	0.38
B3F中壁 開口部南側	南北方向	①S _s -D1 (H+, V-)	1500	4000	3575	D38, D29 ϕ 200 D35, D29 ϕ 200	4004	0	117	435	0.27

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (9) 中壁開口部 (B3F) せん断に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN/m)	短期許容 せん断力 V _s (kN/m)	照査値 V/V _s
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
B3F中壁 開口部北側	南北方向	④S _s -D1 (H-, V+)	1500	4850	4353	D22 ϕ 200 3本	4119	8803	0.47
B3F中壁 開口部南側	南北方向	①S _s -D1 (H+, V-)	1500	4000	3482	D22 ϕ 200 2本	1854	5318	0.35

B3F



凡例

- 黒色の鉄筋：既存の鉄筋
- 赤色の鉄筋：本検討で必要な補強鉄筋
- 青枠なし：南北方向で考慮する鉄筋
- 青枠あり：東西方向で考慮する鉄筋

参考図 6-5 (3) 中壁開口部 (B3F) 概略配筋図

(4) 側壁・中壁開口部 (B4F トンネル部) の評価結果

参考表 6-2 (10) 側壁・中壁開口部 (B4F トンネル部) コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B4F トンネル部 南側壁 開口部東側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	5000	3000	2750	2-D38@200	10086	0	2.18	21.0	0.11
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H-, V-)	3000	5000	4700	2-D38@200	7226	0	1.00	21.0	0.05
B4F トンネル部 南側壁 開口部西側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	4500	3000	2775	2-D38, D32@200	9078	0	2.50	21.0	0.12
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H+, V-)	3000	4500	4200	2-D38, D35@200	6981	0	1.16	21.0	0.06
B4F トンネル部 中壁開口部南側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	1000	2650	2325	2-D35, D22@200	2898	0	4.89	21.0	0.24

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

参考表 6-2 (11) 側壁・中壁開口部 (B4F トンネル部) 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

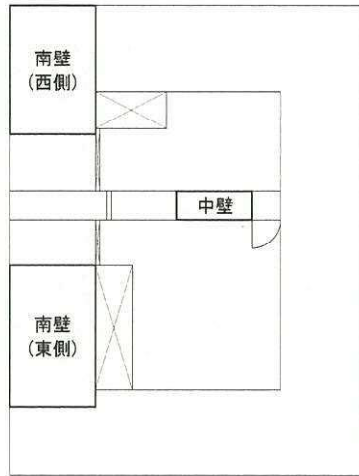
設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B4F トンネル部 南側壁 開口部東側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	5000	3000	2750	2-D38@200	-10086	0	104	435	0.24
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H-, V-)	3000	5000	4700	2-D38@200	7226	0	59	435	0.14
B4F トンネル部 南側壁 開口部西側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	4500	3000	2775	2-D38, D32@200	9078	0	145	435	0.34
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H+, V-)	3000	4500	4200	2-D38, D35@200	6981	0	72	435	0.17
B4F トンネル部 中壁開口部南側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	1000	2650	2325	2-D35, D22@200	2898	0	277	435	0.64

*曲げモーメントは内空側引張となる時を正とする。

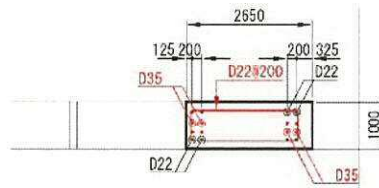
参考表 6-2 (12) 側壁・中壁開口部 (B4F トンネル部) せん断に対する照査結果

設計断面	検討ケース		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN/m)	短期許容 せん断力 V _s (kN/m)	照査値 V/V _s
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
B4F トンネル部 南側壁 開口部東側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	5000	3000	2625	D19 @200 7本	6655	11437	0.59
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H-, V-)	3000	5000	4600	D19 @200 5本	4767	13373	0.36
B4F トンネル部 南側壁 開口部西側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	4500	3000	2629	D19 @200 7本	5989	10983	0.55
	東西方向	④ S ₊ -D 1 (H+, V-)	3000	4500	4100	D19 @200 5本	4806	11919	0.39
B4F トンネル部 中壁開口部南側	南北方向	③ S ₊ -D 1 (H+, V-)	1000	2650	2225	D22 @200 2本	1913	3000	0.64

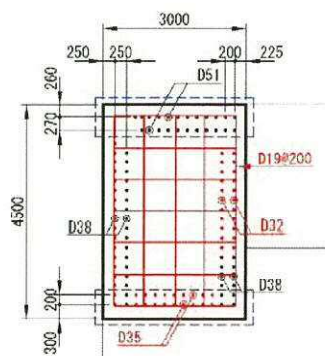
B4F



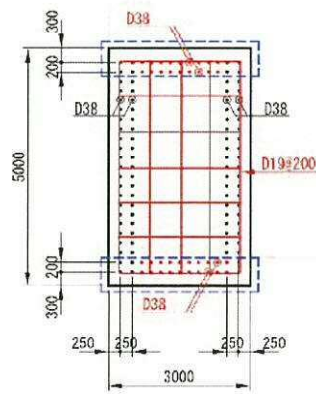
中壁



南壁 (西側)



南壁 (東側)



凡例

- 黒色の鉄筋 : 既存の鉄筋
- 赤色の鉄筋 : 本検討で必要な補強鉄筋
- 青枠なし : 南北方向で考慮する鉄筋
- 青枠あり : 東西方向で考慮する鉄筋

参考図 6-5 (4) 側壁・中壁開口部 (B4F トンネル部) 概略配筋図