

本資料のうち、枠囲みの内容は
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-340-8 改 27
提出年月日	平成 30 年 8 月 1 日

工事計画に係る補足説明資料
耐震性に関する説明書のうち
補足-340-8

【屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について】

平成 30 年 8 月
日本原子力発電株式会社

改定履歴

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改0	H30.2.5	補足-348 改0として提出 ・1.1章, 1.4.1章, 1.4.4~1.4.7章を提出
改1	H30.2.15	補足-348 改1として提出 ・1.5章を新規作成し, 改0に追加
改2	H30.2.19	補足-348 改2として提出 ・改1のうち, 1.1章, 1.4.4~1.4.7章を修正
改0	H30.3.7	資料番号を修正 補足-340-8 改0 ・「1.4. 屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定の考え方」のうち, 1.4.3章, 1.4.8~1.4.10章, 1.4.12章を新規作成し, 追加
改1	H30.3.26	・P.3~5に補足説明資料と添付書類との関連を記載 ・1.4.1章, 1.4.4章~1.4.7章を修正 ・4章を新規作成し, 追加
改2	H30.4.6	・1.4.2章, 1.4.11章, 1.4.17章を新規作成し, 追加 ・4章を修正 ・12章を新規作成し, 追加
改3	H30.4.9	・1.3章, 2章を新規作成し, 追加 ・4.4章を修正
改4	H30.4.9	・1.2章, 8章, 11章を新規作成し, 追加
改5	H30.4.12	・10章を新規作成し, 追加
改6	H30.4.13	・1.4.13章, 1.4.14章, 1.4.15章, 1.4.16章, 1.4.18章を新規作成し, 追加 ・1.5章, 1.6章を新規作成し, 追加 ・5章, 6章, 7章, 9章, 14章, 16章, 17章を新規作成し, 追加
改7	H30.4.23	・10章, 11章, 17章を修正 ・3章, 13章, 15章, 18章を新規作成し, 追加
改8	H30.4.27	・既提出分を一式取り纏めて, 再提出
改9	H30.5.2	・改6のうち, 1.6章及び5章を改定 ・改3のうち, 4章を改訂
改10	H30.5.14	・1.7章, 1.8章を新規作成し, 追加
改11	H30.5.23	・改0のうち, 1.4.10章を改定 ・改7のうち, 10章を改定 ・改9のうち, 1.6章を改定
改12	H30.5.28	・改3のうち, 1.4.2章を改定 ・改3のうち, 2章を改定
改13	H30.5.31	・改0のうち, 1.4.3章を改定
改14	H30.6.6	・1.9章を新規作成し, 追加 ・1.10章を新規作成し, 追加 ・改7のうち, 3章を改定
改15	H30.6.7	・改7のうち, 17章, 18章を改定 ・改14のうち, 3章を改定
改16	H30.6.12	・改14のうち, 1.10章を改定
改17	H30.6.18	・改13のうち, 1.4.3章を改定 ・改3のうち, 1.4.11章を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 18	H30. 6. 20	<ul style="list-style-type: none"> ・改 6 のうち, 1. 4. 13 章及び 1. 4. 15 章を改定 ・改 7 のうち, 13 章及び 14 章を改定
改 19	H30. 6. 25	<ul style="list-style-type: none"> ・改 7 のうち, 11 章を改定 ・改 15 のうち, 3 章を改定
改 20	H30. 6. 28	<ul style="list-style-type: none"> ・改 6 のうち, 1. 5 章を改定 ・改 14 のうち, 1. 9 章を改定 ・改 19 のうち, 11 章を改定
改 21	H30. 7. 5	<ul style="list-style-type: none"> ・改 9 のうち, 4 章及び 5 章を改定
改 22	H30. 7. 5	<ul style="list-style-type: none"> ・改 12 のうち, 2 章を改定 ・改 20 のうち, 1. 9 章を改定
改 23	H30. 7. 6	<ul style="list-style-type: none"> ・改 6 のうち, 7 章を改定
改 24	H30. 7. 9	<ul style="list-style-type: none"> ・改 6 のうち, 14 章及び 16 章を改定 ・改 11 のうち, 10 章を改定 ・改 15 のうち, 17 章及び 18 章を改定 ・改 18 のうち, 13 章及び 15 章を改定 ・改 19 のうち, 3 章を改定 ・改 20 のうち, 11 章を改定
改 25	H30. 7. 9	<ul style="list-style-type: none"> ・改 4 のうち, 8 章を改定
改 26	H30. 7. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・改 10 のうち, 1. 7 章を改定 ・改 11 のうち, 1. 6 章を改定
改 27	H30. 8. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・改 6 のうち, 9 章を改定

目次

[]内は、当該箇所を提出（最新）したときの改訂を示す。

1. 共通事項
 - 1.1 対象設備[改 7 H30. 4. 23]
 - 1.2 屋外重要土木構造物の要求性能と要求性能に対する耐震評価内容[改 4 H30. 4. 9]
 - 1.3 安全係数[改 3 H30. 4. 9]
 - 1.4 屋外重要土木構造部の耐震評価における断面選定の考え方
 - 1.4.1 方針[改 3 H30. 4. 9]
 - 1.4.2 取水構造物の断面選定の考え方[改 12 H30. 5. 28]
 - 1.4.3 屋外二重管の断面選定の考え方[改 17 H30. 6. 18]
 - 1.4.4 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の断面選定の考え方[改 1 H30. 3. 26]
 - 1.4.5 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の断面選定の考え方[改 1 H30. 3. 26]
 - 1.4.6 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の断面選定の考え方[改 1 H30. 3. 26]
 - 1.4.7 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の断面選定の考え方[改 1 H30. 3. 26]
 - 1.4.8 代替淡水貯槽の断面選定の考え方[改 0 H30. 3. 8]
 - 1.4.9 常設低圧代替注水系ポンプ室の断面選定の考え方[改 0 H30. 3. 8]
 - 1.4.10 常設低圧代替注水系配管カルバートの断面選定の考え方[改 11 H30. 3. 8]
 - 1.4.11 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの断面選定の考え方[改 17 H30. 6. 18]
 - 1.4.12 緊急用海水ポンプピットの断面選定の考え方[改 0 H30. 3. 8]
 - 1.4.13 緊急用海水取水管の断面選定の考え方[改 18 H30. 6. 20]
 - 1.4.14 S A用海水ピットの断面選定の考え方[改 6 H30. 4. 16]
 - 1.4.15 海水引込み管の断面選定の考え方[改 18 H30. 6. 20]
 - 1.4.16 S A用海水ピット取水塔の断面選定の考え方[改 6 H30. 4. 16]
 - 1.4.17 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の断面選定の考え方[改 3 H30. 4. 9]
 - 1.4.18 可搬型設備用軽油タンク基礎の断面選定の考え方[改 6 H30. 4. 16]
 - 1.5 地盤物性のばらつきの考慮方法[改 20 H30. 6. 28]
 - 1.6 許容応力度法における許容限界について[改 26 H30. 7. 26]
 - 1.7 ジョイント要素のばね設定について[改 26 H30. 7. 26]
 - 1.8 有効応力解析モデルへの入力地震動の算定方法について[改 10 H30. 5. 14]
 - 1.9 地震応答解析における構造物の減衰定数について[改 22 H30. 7. 5]
 - 1.10 屋外重要土木構造物の地震応答解析結果及び耐震評価結果の記載方針について[改 16 H30. 6. 15]
2. 取水構造物の耐震安全性評価[改 22 H30. 7. 5]
3. 屋外二重管の耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
4. 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震安全性評価[改 21 H30. 7. 5]
5. 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の耐震安全性評価[改 21 H30. 7. 5]
6. 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[改 6 H30. 4. 16]
7. 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の耐震安全性評価[改 23 H30. 7. 6]

8. 代替淡水貯槽の耐震安全性評価[改 25 H30. 7. 9]
9. 常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価[改 27 H30. 8. 1]
10. 常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
11. 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
12. 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価[改 3 H30. 4. 9]
13. 緊急用海水取水管の耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
14. S A用海水ピットの耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
15. 海水引込み管の耐震安全性評価[改 18 H30. 6. 20]
16. S A用海水ピット取水塔の耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
17. 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]
18. 可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震安全性評価[改 24 H30. 7. 9]

本補足説明資料は、耐震性に関する説明書のうち屋外重要土木構造物の耐震安全性評価についての内容を補足するものである。本補足説明資料と添付書類との関連を以下に示す。

補足説明資料と添付書類との関連

工事計画に係る補足説明資料 耐震性に関する説明書のうち 補足-340-8 【屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について】		該当添付書類	
1. 共通事項	1.1 対象設備	共通事項	
	1.2 屋外重要土木構造物の要求性能と要求性能に対する耐震評価内容	共通事項	
	1.3 安全係数	共通事項	
	1.4 屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定の考え方	1.4.1 方針	共通事項
		1.4.2 取水構造物の断面選定の考え方	V-2-2-6 取水構造物の地震応答計算書
		1.4.3 屋外二重管	V-2-2-8 屋外二重管の地震応答計算書
		1.4.4 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備	V-2-2-21-1 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の地震応答計算書
		1.4.5 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）	V-2-2-21-3 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の地震応答計算書
		1.4.6 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）	V-2-2-21-4 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地震応答計算書
		1.4.7 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）	V-2-2-21-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の地震応答計算書
		1.4.8 代替淡水貯槽	V-2-2-27 代替淡水貯槽の地震応答計算書
		1.4.9 常設低圧代替注水系ポンプ室	V-2-2-25 常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答計算書
		1.4.10 常設低圧代替注水系配管カルバート	V-2-2-29 常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答計算書
		1.4.11 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート	V-2-2-19 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答計算書
		1.4.12 緊急用海水ポンプピット	V-2-2-33 緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書
		1.4.13 緊急用海水取水管	V-2-10-4-5 緊急用海水取水管の耐震性についての計算書
		1.4.14 SA用海水ピット	V-2-2-31 SA用海水ピットの地震応答計算書
		1.4.15 海水引込み管	V-2-10-4-3 海水引込み管の耐震性についての計算書
		1.4.16 SA用海水ピット取水塔	V-2-10-4-2 SA用海水ピット取水塔の耐震性についての計算書
1.4.17 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎		V-2-2-11 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の地震応答計算書	
1.4.18 可搬型設備用軽油タンク基礎		V-2-2-23 可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答計算書	

	1.5 地盤物性・材料物性のばらつきの考慮方法	共通事項
	1.6 許容応力度法における許容限界について	共通事項
	1.7 ジョイント要素のばね設定について	共通事項
	1.8 有効応力解析モデルへの入力地震動の算定方法について	共通事項
2.	取水構造物の耐震安全性評価	V-2-2-6 取水構造物の地震応答計算書 V-2-2-7 取水構造物の耐震性についての計算書
3.	屋外二重管の耐震安全性評価	V-2-2-8 屋外二重管の地震応答計算書 V-2-2-9 屋外二重管の耐震性についての計算書
4.	常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震安全性評価	V-2-2-21-1 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の地震応答計算書 V-2-2-22-1 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震性についての計算書
5.	常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の耐震安全性評価	V-2-2-21-3 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の地震応答計算書 V-2-2-22-3 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の耐震性についての計算書
6.	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	V-2-2-21-4 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地震応答計算書 V-2-2-22-4 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の耐震性についての計算書
7.	常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の耐震安全性評価	V-2-2-21-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の地震応答計算書 V-2-2-22-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の耐震性についての計算書
8.	代替淡水貯槽の耐震安全性評価	V-2-2-27 代替淡水貯槽の地震応答計算書 V-2-2-28 代替淡水貯槽の耐震性についての計算書
9.	常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価	V-2-2-25 常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答計算書 V-2-2-26 常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震性についての計算書
10.	常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震安全性評価	V-2-2-29 常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答計算書 V-2-2-30 常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震性についての計算書

11. 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震安全性評価	V-2-2-19 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの地震応答計算書 V-2-2-20 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震性についての計算書
12. 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価	V-2-2-33 緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書 V-2-2-34 緊急用海水ポンプピットの耐震性についての計算書
13. 緊急用海水取水管の耐震安全性評価	V-2-10-4-5 緊急用海水取水管の耐震性についての計算書
14. SA用海水ピットの耐震安全性評価	V-2-2-31 SA用海水ピットの地震応答計算書 V-2-2-32 SA用海水ピットの耐震性についての計算書
15. 海水引込み管の耐震安全性評価	V-2-10-4-3 海水引込み管の耐震性についての計算書
16. SA用海水ピット取水塔の耐震安全性評価	V-2-10-4-2 SA用海水ピット取水塔の耐震性についての計算書
17. 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の耐震安全性評価	V-2-2-11 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の地震応答計算書 V-2-2-12 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の耐震性についての計算書
18. 可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震安全性評価	V-2-2-23 可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答計算書 V-2-2-24 可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震性についての計算書

1. 共通事項

1.1 対象設備

耐震安全性評価の対象とする屋外重要土木構造物は、Sクラスの機器・配管の間接支持構造物若しくは非常時における海水の通水機能・貯水機能を求められる取水構造物，屋外二重管，貯留堰，常設代替高压電源装置置場及び常設代替高压電源装置用カルバートである。

また，同様に耐震安全性評価の対象とする「常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備」及び「常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設」に該当する土木構造物である代替淡水貯槽，常設低圧代替注水系ポンプ室，常設低圧代替注水系配管カルバート，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート，緊急用海水ポンプピット，緊急用海水取水管，SA用海水ピット，海水引込み管，SA用海水ピット取水塔，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎，可搬型設備用軽油タンク基礎についても記載する。

なお，防潮堤及び貯留堰については，津波防護施設としての耐震安全性評価を別途実施する。これらの屋外重要土木構造物等の位置図を図1.1-1に示す。

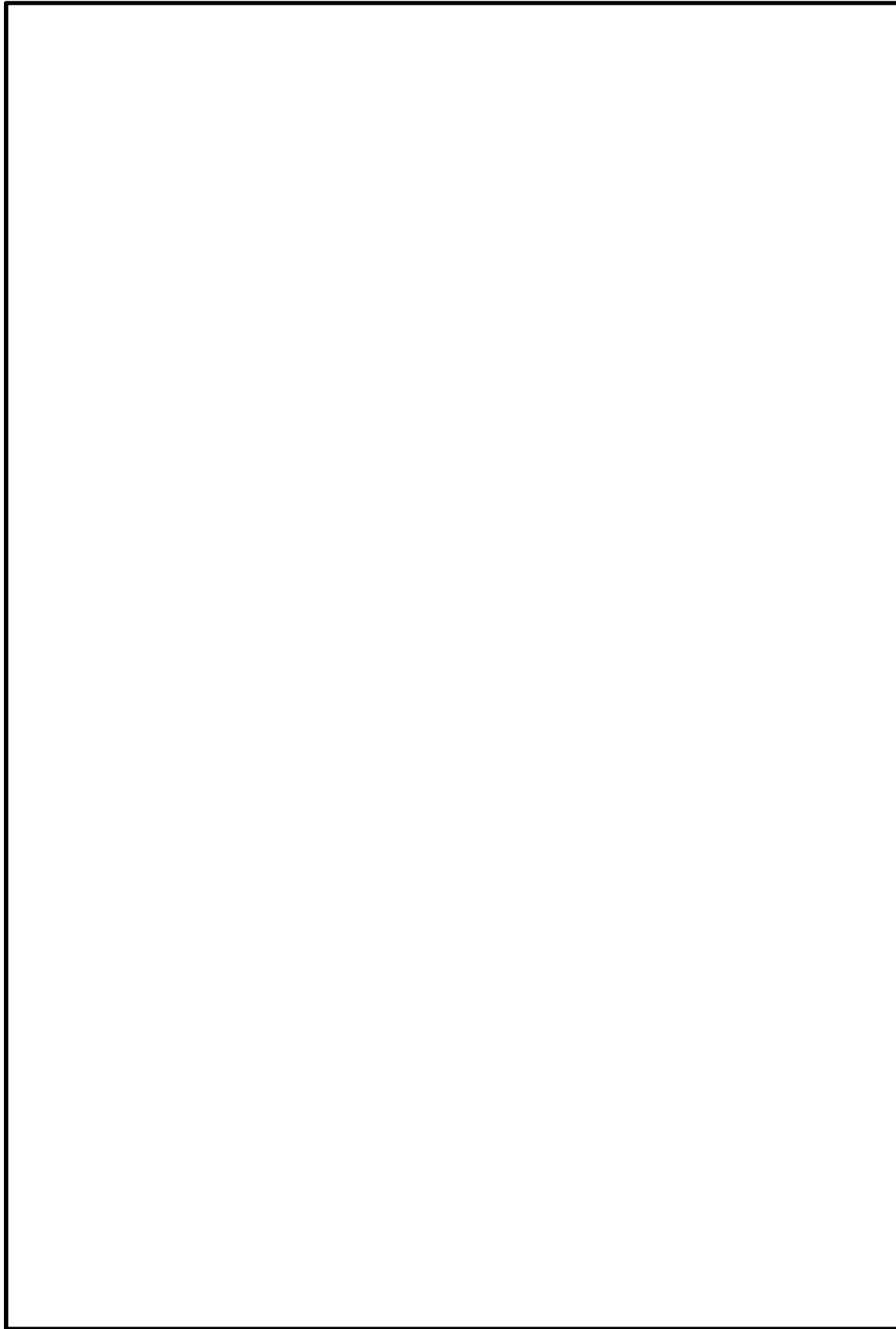


图 1.1-1 屋外重要土木构造物等位置图

常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価

目 次

9.1 評価方法	2
9.2 評価条件	3
9.2.1 適用基準	3
9.2.2 耐震安全性評価フロー	4
9.2.3 評価対象断面の方向	9
9.2.4 評価対象断面の選定	11
9.2.5 使用材料及び材料定数	17
9.2.6 評価構造物諸元	20
9.2.7 地下水位	21
9.2.8 地震応答解析手法	21
9.2.9 解析モデルの設定	22
9.2.10 減衰特性	32
9.2.11 荷重の組合せ	38
9.2.12 地震応答解析の検討ケース	42
9.3 評価内容	45
9.3.1 入力地震動の設定	45
9.3.2 許容限界の設定	78
9.3.3 鉛直断面の設計	84
9.3.4 水平断面の設計	86
9.3.5 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価	91
9.3.6 カルバート部の設計	93
9.4 評価結果	95
9.4.1 地震応答解析結果	95
9.4.2 鉛直断面に対する耐震評価結果	221
9.4.3 側壁水平断面に対する耐震評価結果	254
9.4.4 頂版及び中床版に対する耐震評価結果	309
9.4.5 底版に対する耐震評価結果	351
9.4.6 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価	362
9.4.7 カルバート部に対する耐震評価結果	390
9.4.8 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	449
9.5 まとめ	469
9.6 概略配筋図	470

9. 常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価

9.1 評価方法

常設低圧代替注水系ポンプ室は、重大事故等対処設備のうちの「常設耐震重要重大事故防止設備」及び「常設重大事故緩和設備」に分類され、常設低圧代替注水系における複数の代替淡水源に対応するため設置し、代替淡水貯槽用のポンプ及び配管の間接支持機能を有する。

常設低圧代替注水系ポンプ室について基準地震動 S_s による耐震安全性評価として、構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施する。

構造部材の健全性評価については、構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。基礎地盤の支持性能評価については、基礎地盤に作用する接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

9.2 評価条件

9.2.1 適用基準

常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震評価にあたっては、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)」、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ((社) 土木学会, 2002 年制定)」を適用する。

表 9.2-1 に適用する主な基準類を示す。

表 9.2-1 適用する規格, 基準類

項目	参考とする主な基準	備考
使用材料及び材料定数	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定)	—
荷重及び荷重の組合せ	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定)	・終局限界状態を考慮し, 永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組合せを検討
許容限界	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定) ・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (平成 24 年 3 月)	・曲げ及びせん断に対する照査は, 許容応力度以下であることを確認 ・接地圧が基礎地盤の極限支持力以下であることを確認
地震応答解析	・ J E A G 4 6 0 1 -1987	・有限要素法による 2 次元モデルを用いた時刻歴非線形解析

9.2.2 耐震安全性評価フロー

図 9.2-1 に常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価フローを示す。

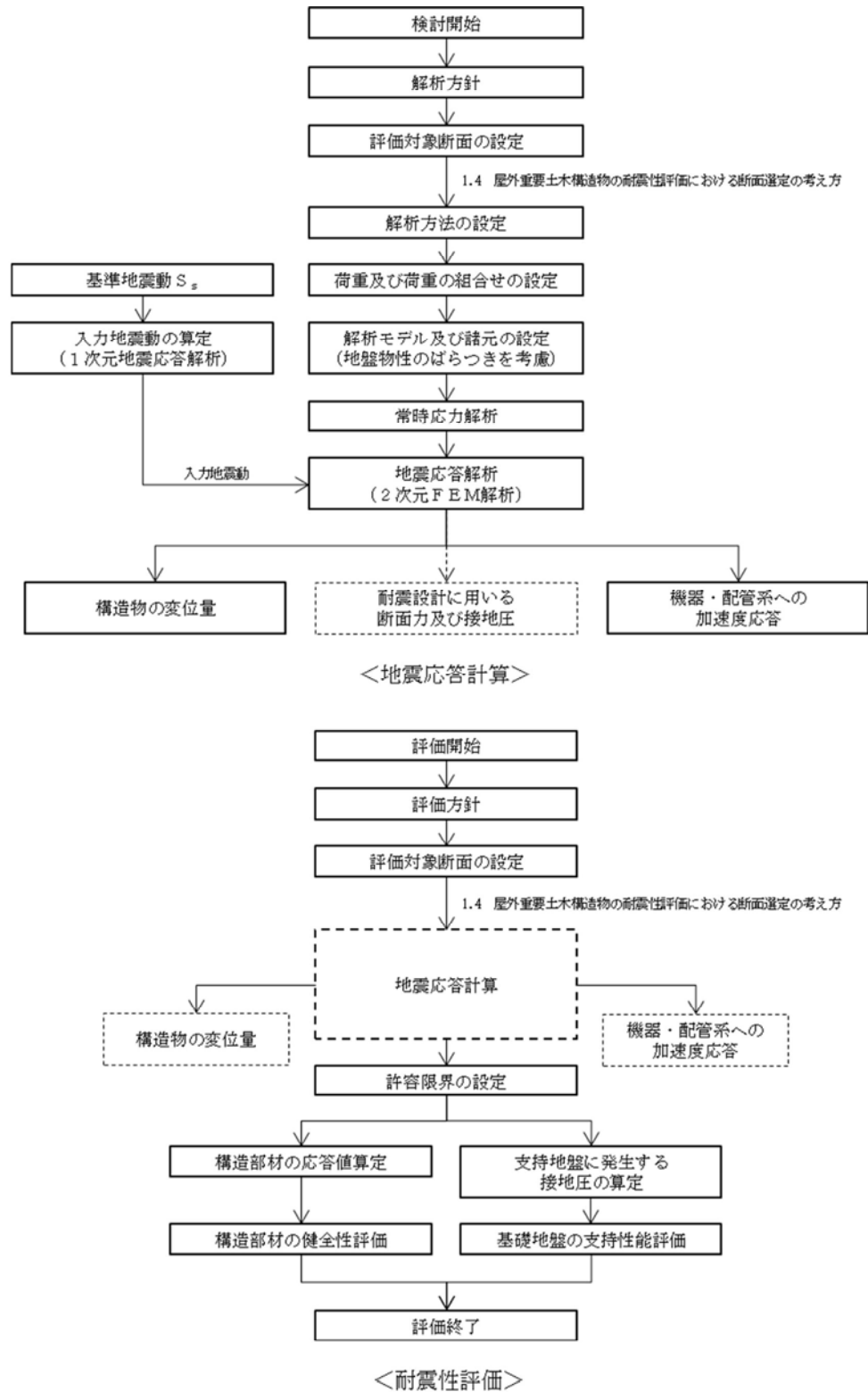


図 9.2-1 常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価フロー

部材評価フローを図 9.2-2 に、部材評価概念図を図 9.2-3 に、各部材評価で照査対象とする鉄筋を図 9.2-4 に示す。また、各部材評価で照査対象とする鉄筋を表 9.2-2 に示す。

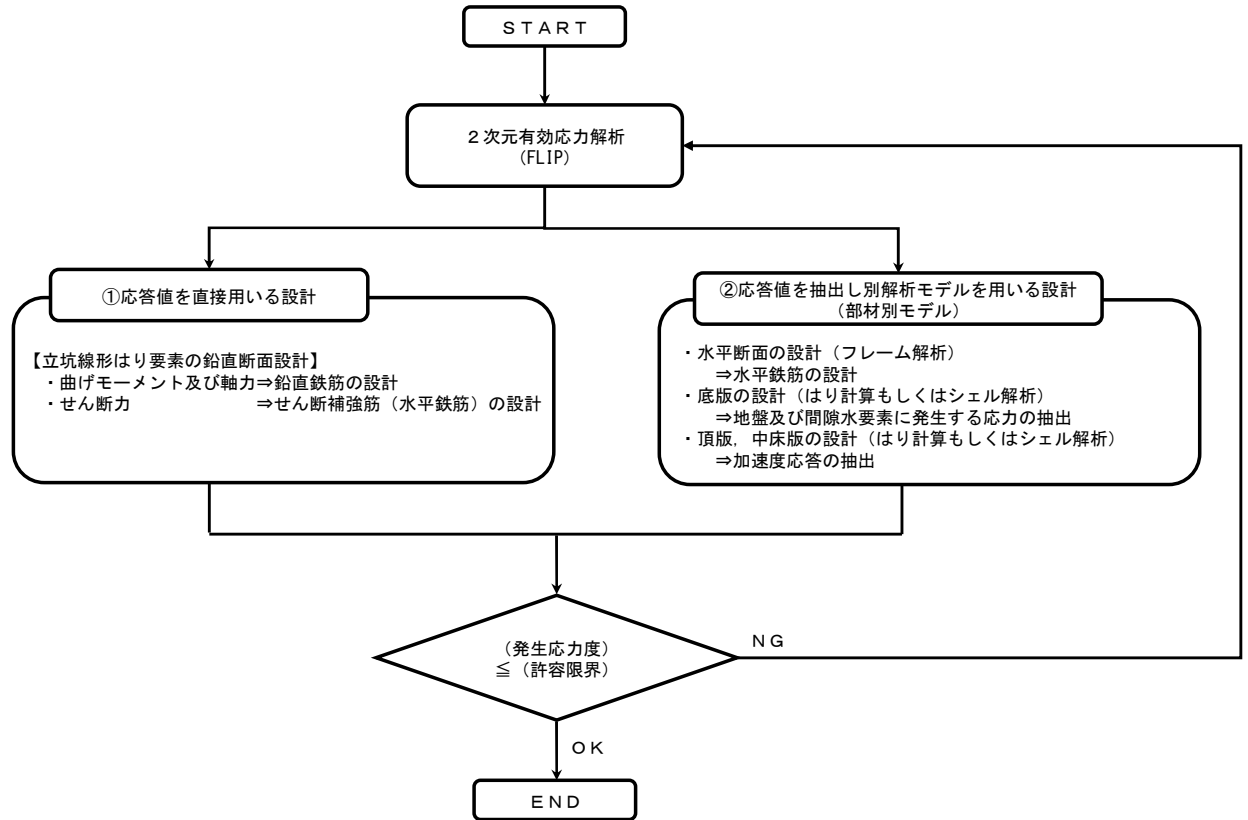
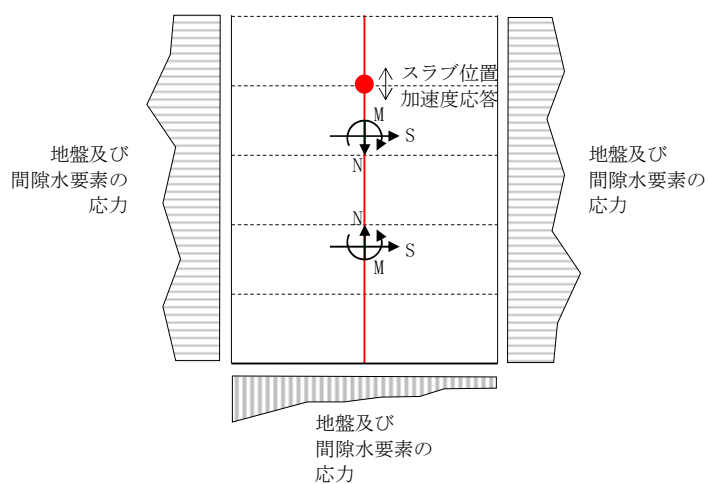
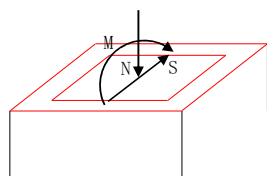


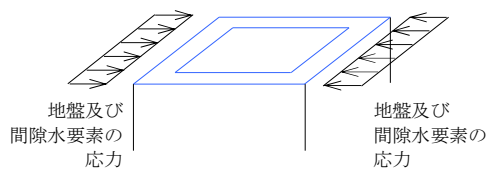
図 9.2-2 常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価フロー



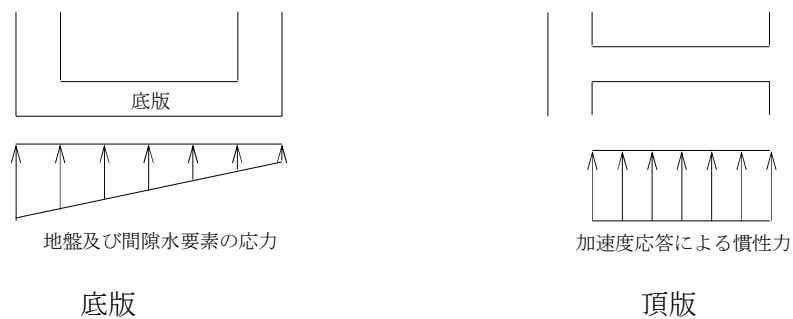
a) 2次元有効応力解析からの応答値の抽出



b) 立坑線形はり要素の鉛直断面設計

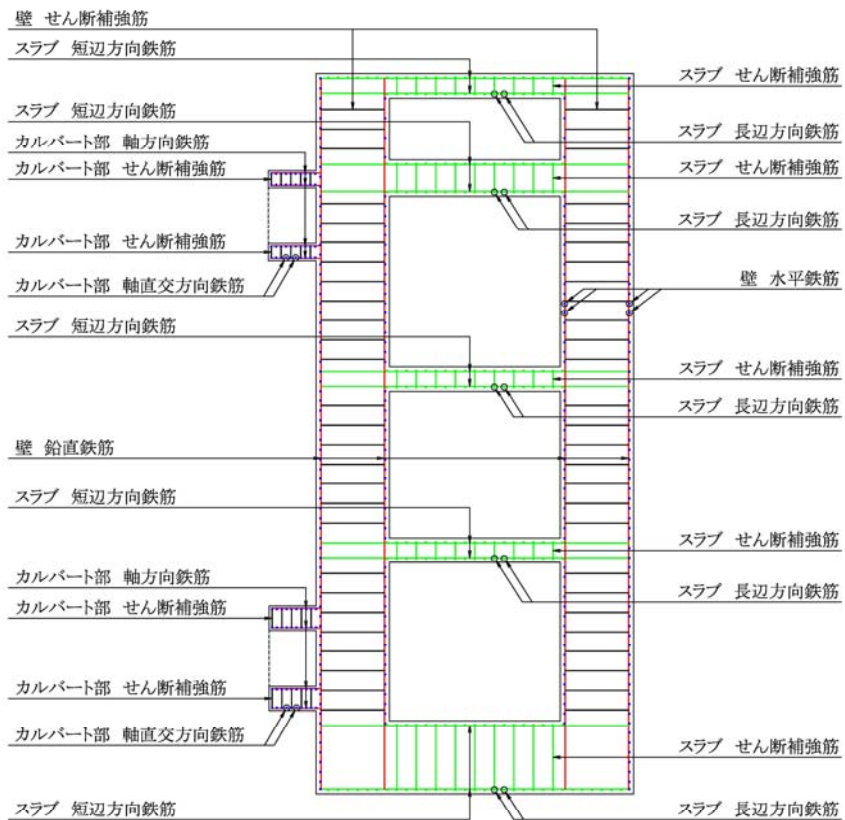


c) 水平断面の設計 (フレーム計算)

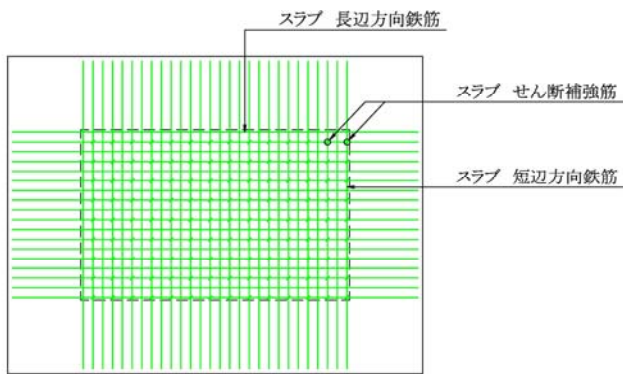


d) スラブの設計

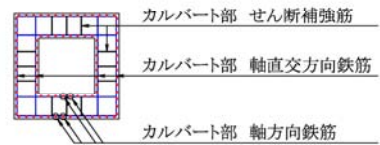
図 9.2-3 部材評価概念図



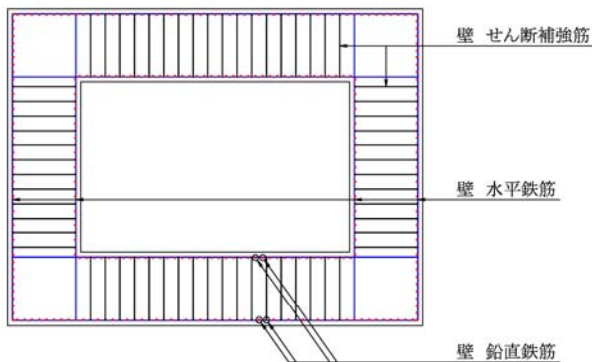
立坑鉛直断面



底版・頂版・中床版水平断面



カルバート部鉛直断面



内空部水平断面

図 9.2-4 各部材評価で照査対象とする鉄筋種別概念図

表 9.2-2 各部材評価で照査対象とする鉄筋

部材	照査対象鉄筋	部材評価
壁	鉛直鉄筋	立坑線形はり要素の鉛直断面設計 (曲げモーメント及び軸力)
	水平鉄筋	立坑線形はり要素の鉛直断面設計*1 (せん断力)
		水平断面の設計*1 (曲げモーメント及び軸力)
	せん断補強筋	水平断面の設計 (せん断力)
底版	水平鉄筋	底版の設計 (曲げモーメント) *2
	せん断補強筋	底版の設計 (せん断力)
頂版及び 中床版	水平鉄筋	頂版及び中床版の設計 (曲げモーメント) *2
	せん断補強筋	頂版及び中床版の設計 (せん断力)
カルバート部	軸直交方向鉄筋	カルバート部断面の設計*3 (曲げモーメント及び軸力)
		立坑線形はり要素の鉛直断面設計*3 (せん断力)
	軸方向鉄筋	立坑線形はり要素の鉛直断面設計 (曲げモーメント及び軸力)
	せん断補強筋	カルバート部断面の設計 (せん断力)

- 注記 *1 側壁の水平鉄筋には、鉛直断面設計におけるせん断力と水平断面の設計における曲げモーメント及び軸力が同時に作用するため、各々に対して必要となる鉄筋量を足し合わせた鉄筋量に相当する径及び本数の鉄筋を配置する。
- *2 側壁、頂版、中床版及び底版の端部では、それぞれの廻り込み曲げモーメントを足し合わせた設計モーメントに対して引張鉄筋の照査を行う。
- *3 カルバート部の軸直交方向鉄筋には、立坑線形はり要素の鉛直断面設計におけるせん断力と、カルバート部断面の設計における曲げモーメント及び軸力が同時に作用するため、各々に対して必要となる鉄筋量を足し合わせた鉄筋量に相当する径及び本数の鉄筋を配置する。

9.2.3 評価対象断面の方向

常設低圧代替注水系ポンプ室の位置を図 9.2-5 に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室は、長辺 17.0 m (東西方向)、短辺 13.0 m (南北方向)、高さ 29.5 m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、比較的単純な箱型構造物である。長辺と短辺の長さに大きな違いがなく、強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でないことから、東西方向断面と南北方向断面の両方向を評価対象断面とする。

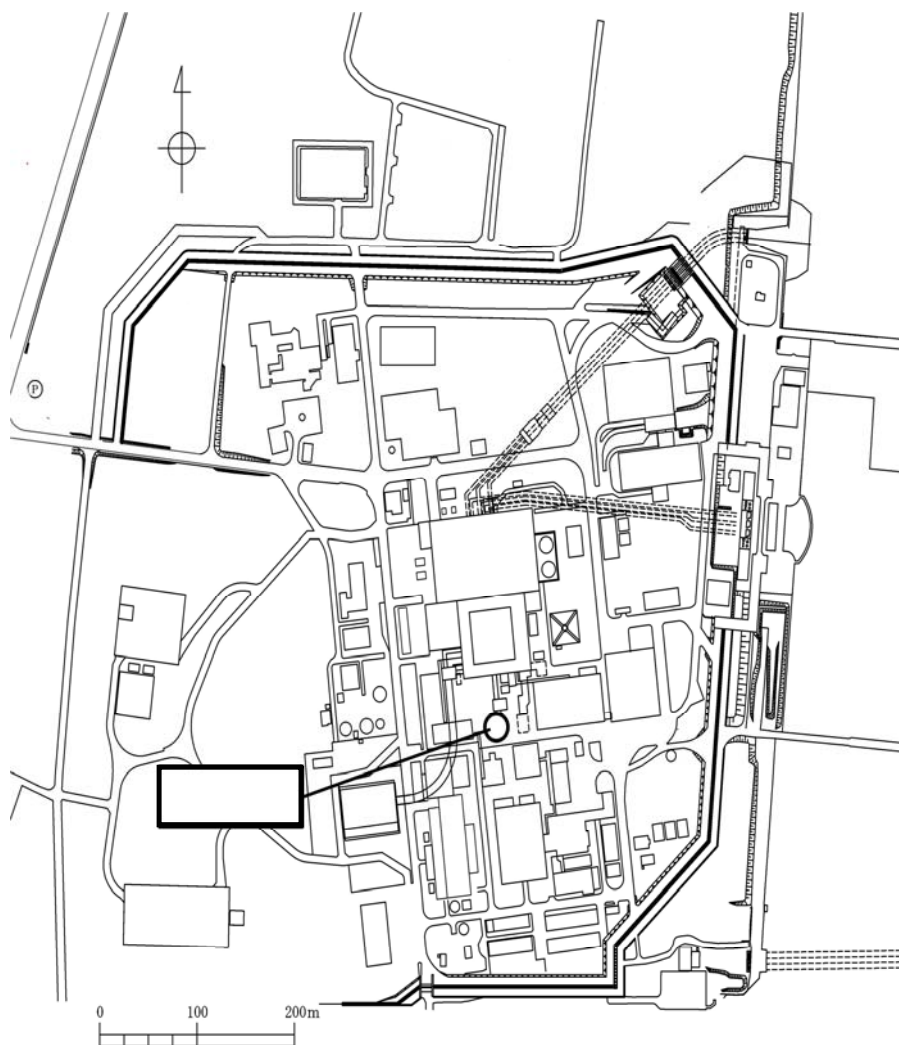


図 9.2-5 (1) 常設低圧代替注水系ポンプ室位置図 (全体図)

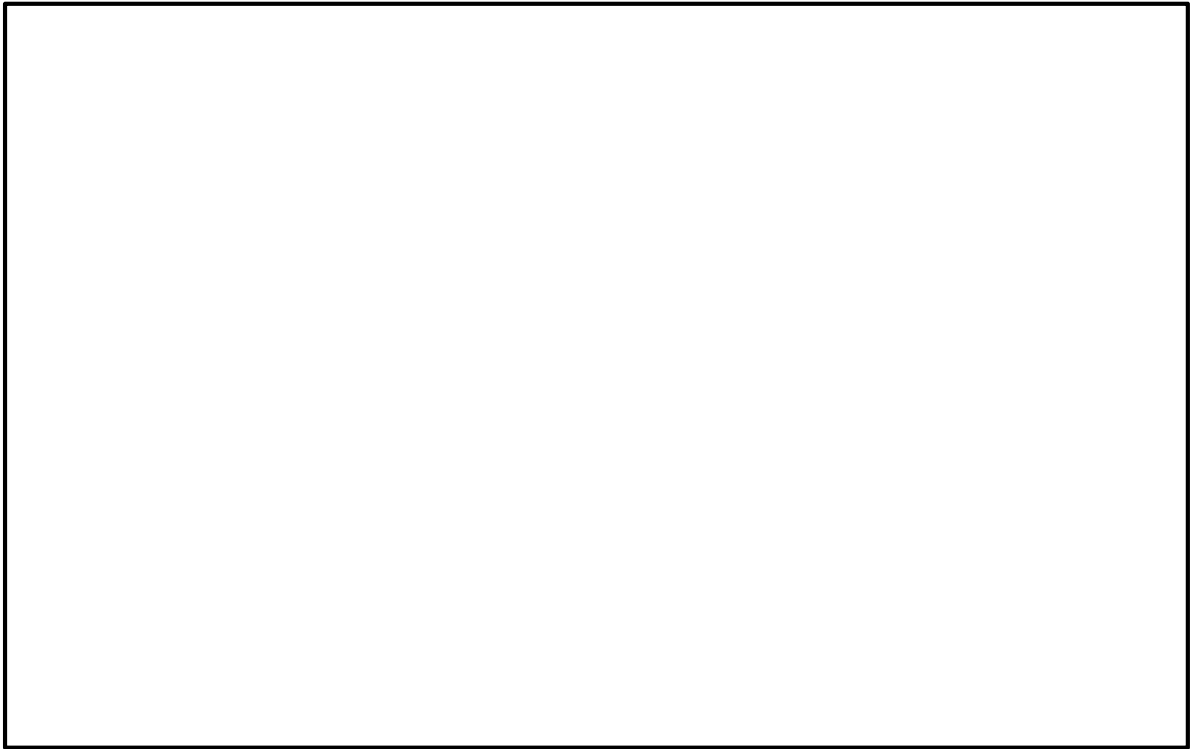


図 9.2-5 (2) 常設低圧代替注水系ポンプ室位置図 (拡大図)

9.2.4 評価対象断面の選定

図 9.2-6 及び図 9.2-7 に常設低圧代替注水系ポンプ室の平面図及び断面図を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室は、東西方向 17.0 m、南北方向 13.0 m、高さ 29.5 m の多層ラーメン構造の鉄筋コンクリート造であり、十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。北側に常設低圧代替注水系配管カルバートへ開口部で接続し、南側に代替淡水貯槽へ接続するカルバートの張出しを有する。南側のカルバートの内空幅及び高さは 2.3 m である。

評価対象断面は、「1.4.9 常設低圧代替注水系ポンプ室の断面算定の考え方」で記載したとおり、常設低圧代替注水系ポンプ室は、角筒形の鉄筋コンクリート構造物であり、互いに直交する荷重はそれぞれ異なる構造部材で受け持つ設計とすることから、耐震評価では、常設低圧代替注水系ポンプ室の東西方向断面及び南北方向断面の 2 断面を選定し、基準地震動 S_s に対する耐震評価を実施する。なお、南北方向断面においては、カルバートの張出し部を奥行き方向に等価な剛性でモデル化し、カルバートの上載荷重を考慮する。

評価対象断面位置図を図 9.2-8 に、評価対象断面図を図 9.2-9 に示す。

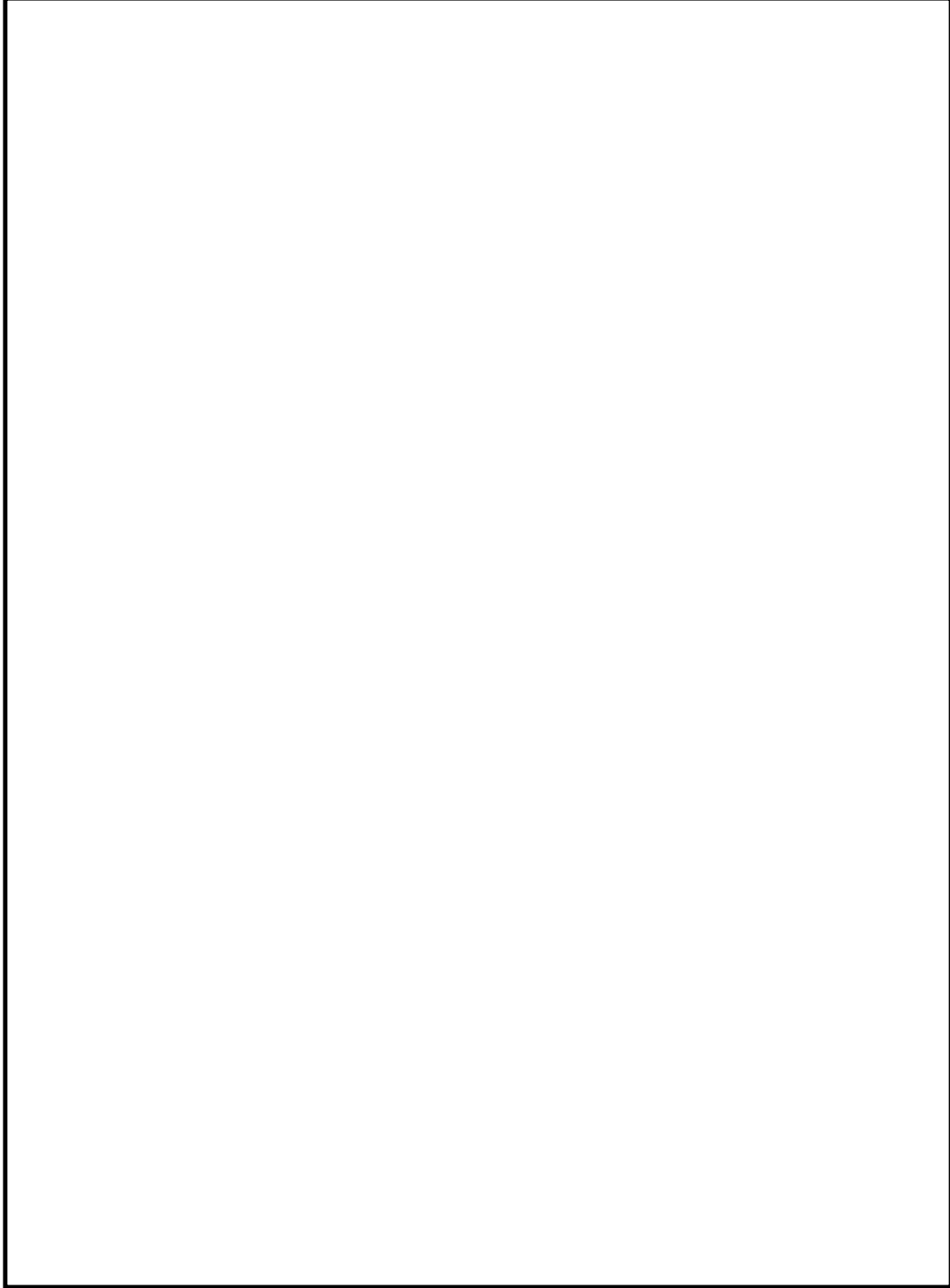


図 9.2-6 常設低圧代替注水系ポンプ室 平面図

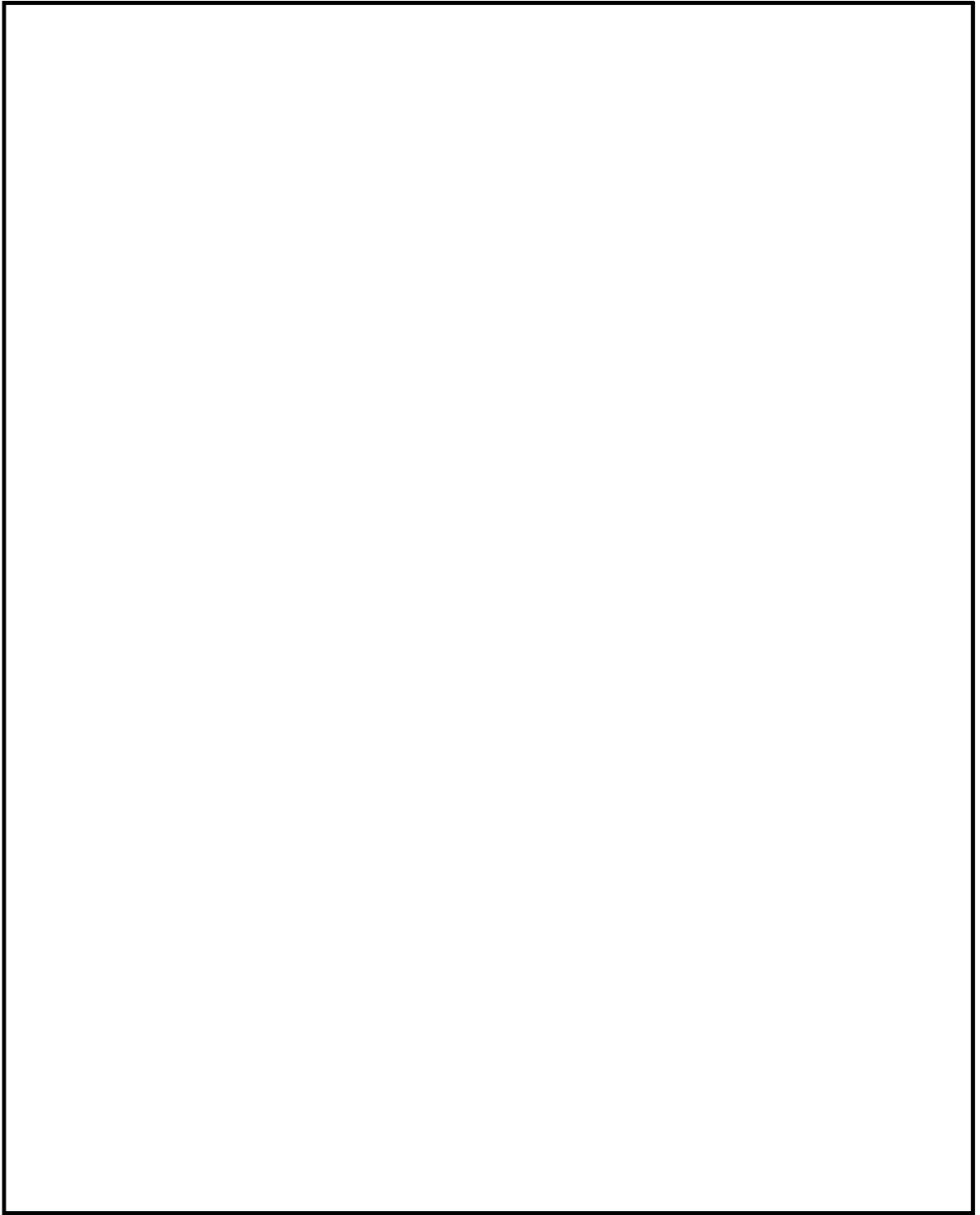


図 9.2-7 (1) 常設低圧代替注水系ポンプ室断面図 (東西方向断面)

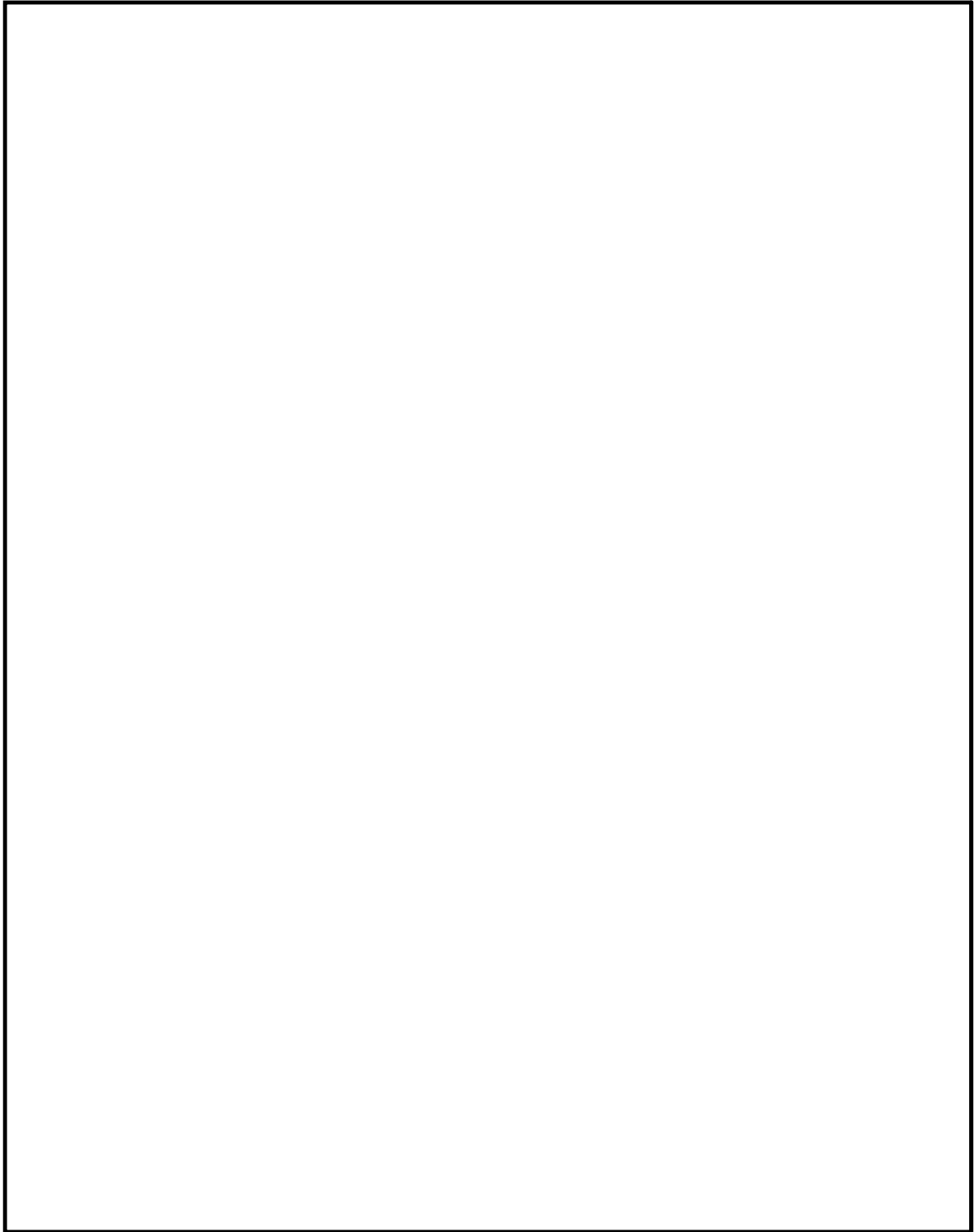


図 9.2-7 (2) 常設低圧代替注水系ポンプ室断面図 (南北方向断面)

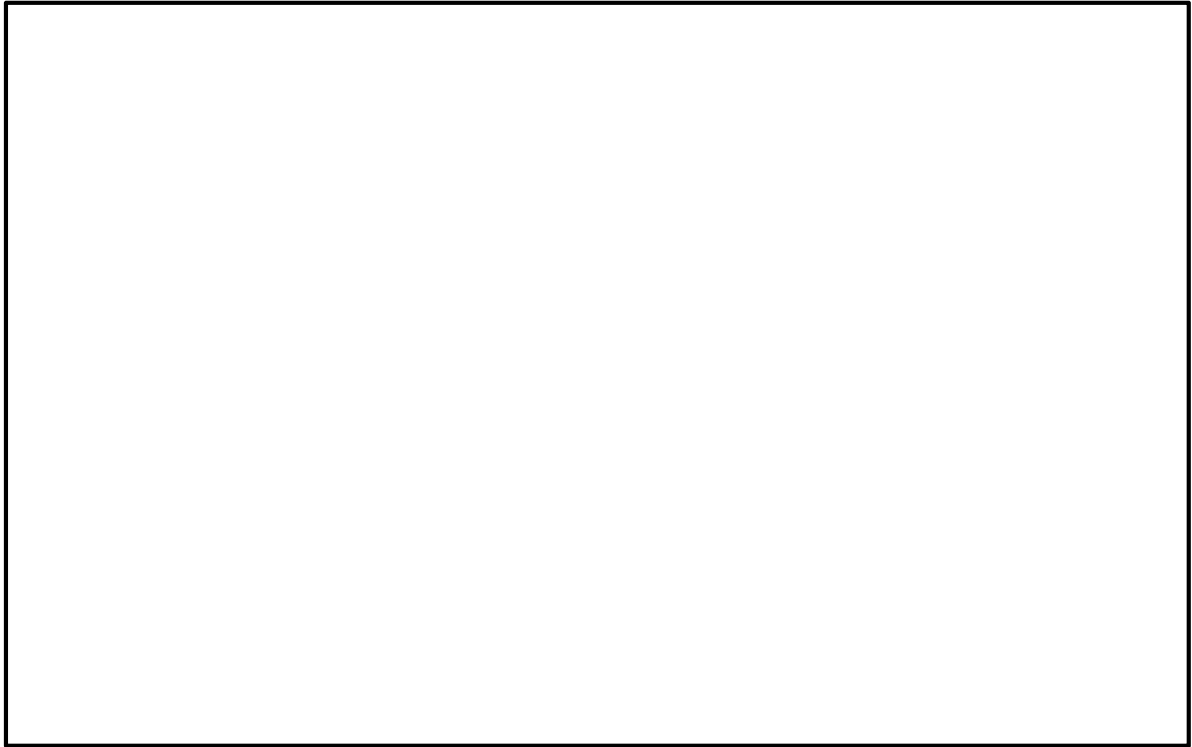


図 9.2-8 常設低圧代替注水系ポンプ室 耐震評価対象断面選定位置

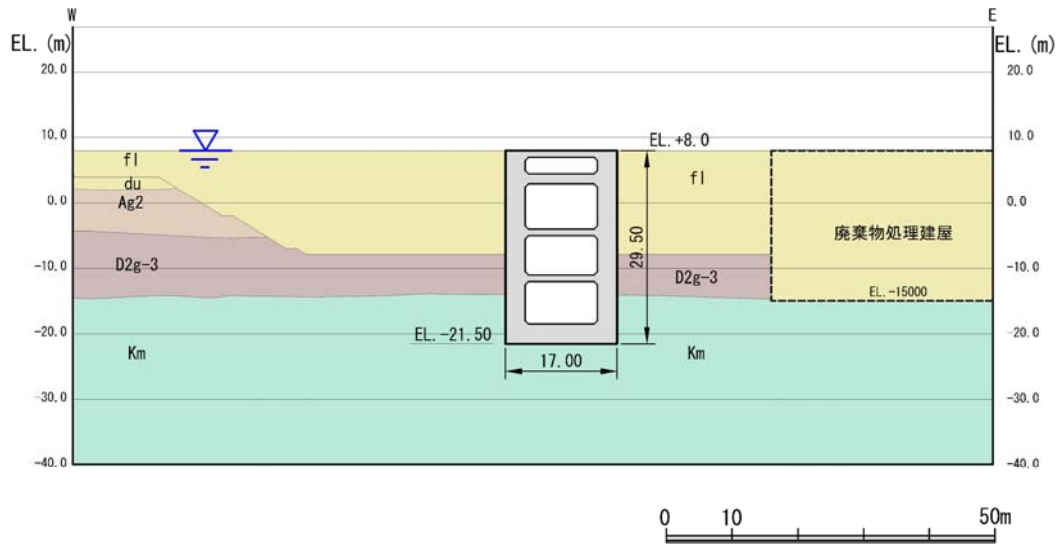


図 9.2-9 (1) 常設低圧代替注水系ポンプ室評価対象断面図 (東西方向断面)

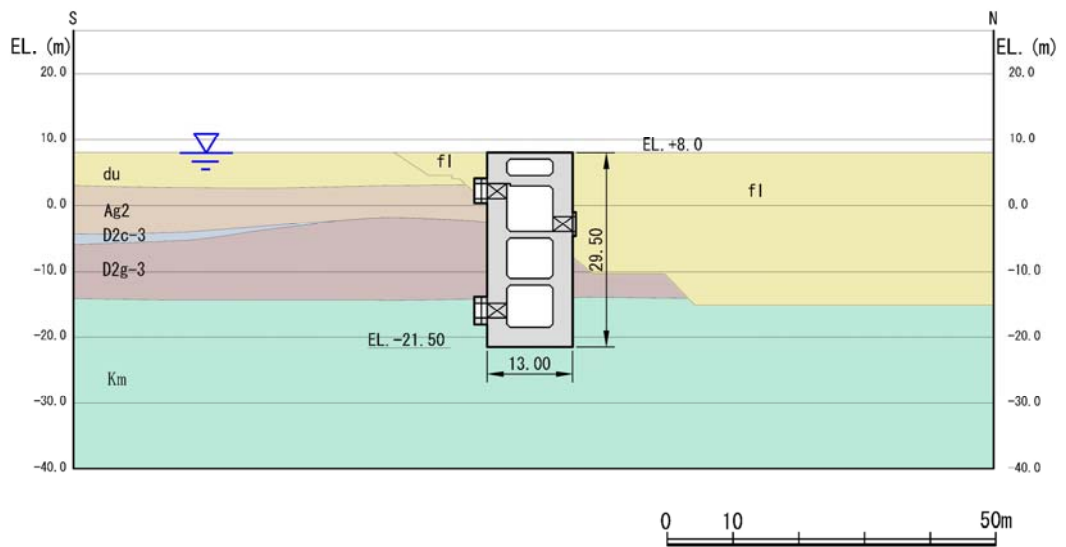


図 9.2-9 (2) 常設低圧代替注水系ポンプ室評価対象断面図 (南北方向断面)

9.2.5 使用材料及び材料定数

耐震評価に用いる材料定数は、適用基準類を基に設定する。構造物の使用材料を表 9.2-3 に、材料物性値を表 9.2-4 に示す。

地盤の諸元は、V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。なお、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるモデル化とする。地盤の物性値を表 9.2-5 に示す。

表 9.2-3 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 40 N/mm ²
鉄筋	SD390, SD490

表 9.2-4 材料物性値

材料		単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン 比	減衰定数 (%)
鉄筋コン クリート	設計基準強度 40 N/mm ² *1	24.5*1	3.1×10 ⁴ *1	0.2*1	5*2

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

*2：J E A G 4 6 0 1 -1987

表 9.2-5 (1) 地盤の解析用物性値一覧 (液状化検討対象層)

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

表 9.2-5 (2) 地盤の解析用物性値一覧 (非液状化層)

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

z : 標高 (m)

9.2.6 評価構造物諸元

許容応力度による照査を行う常設低圧代替注水系ポンプ室の評価構造物諸元を表 9.2-6 に示す。

表 9.2-6 評価部位とその仕様

部位	仕様		材料		機能要求
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋	
底版	1.000	3.000	40	SD390 SD490	代替淡水貯槽用のポンプ 及び配管の間接支持機能
側壁	1.000	3.000	40	SD390 SD490	
頂版	1.000	1.000	40	SD390 SD490	
中床版	1.000	1.000 1.500	40	SD390 SD490	
カルバート	1.000	0.700	40	SD390	
		1.000		SD490	

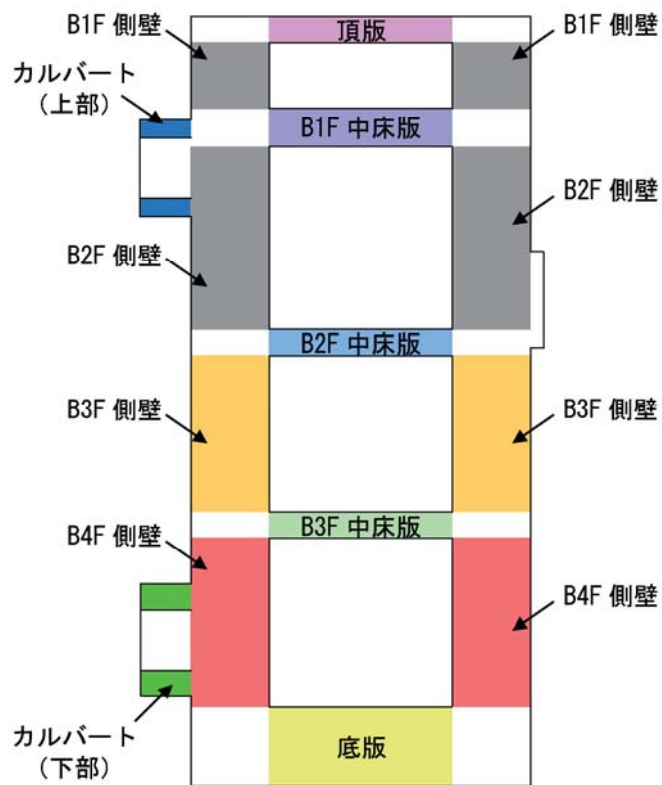


図 9.2-10 評価部位

9.2.7 地下水位

地下水位は地表面として設定する。

9.2.8 地震応答解析手法

常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析は、地盤と構造物の相互作用を考慮できる2次元有限要素法を用いて、基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。部材については、はり要素を用いることとする。また、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については、解析コード「FLIP ver. 7.3.0_2」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、V-5-10「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。地震応答解析手法の選定フローを図9.2-11に示す。

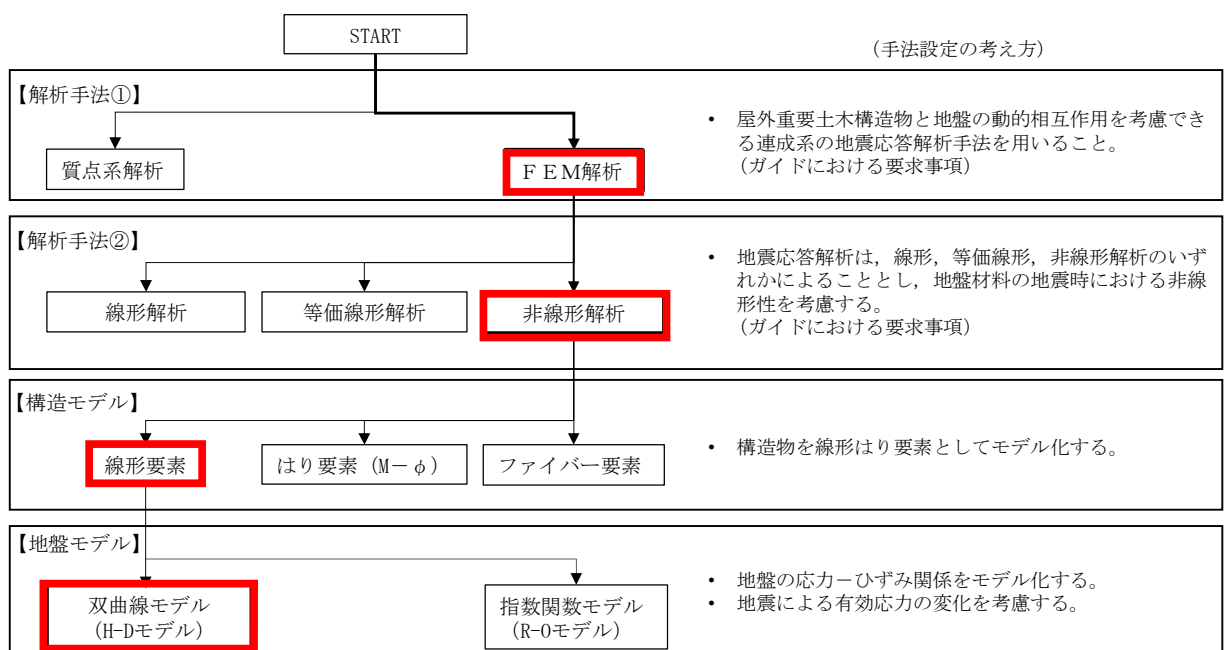


図 9.2-11 地震応答解析手法の選定フロー

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

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

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

9.2.9 解析モデルの設定

(1) 解析モデル領域

地震応答解析モデルは、境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう、十分広い領域とする。具体的には、J E A G 4 6 0 1 -1987 を参考に、図 9.2-12 に示すとおりモデル幅を構造物基礎幅の 5 倍以上、モデル高さを構造物幅の 2 倍以上を確保する。

地盤の要素分割については、地盤の波動をなめらかに表現するために、最大周波数 20Hz 及びせん断波速度 V_s で算定される波長の 5 または 4 分割、すなわち $V_s/100$ または $V_s/80$ を考慮し、要素高さを 1m 程度まで細分割して設定する。構造物の要素分割については、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・同マニュアル」（土木学会原子力土木委員会、2002 年 5 月）に、線材モデルの要素分割については、要素長さを部材の断面厚さまたは有効高さの 2.0 倍以下とし、1.0 倍程度とするのが良い旨が示されていることを考慮し、部材の断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度まで細分割して設定する。

2次元有効応力解析モデルは、検討対象構造物とその周辺地盤をモデル化した不整形地盤に加え、この不整形地盤の左右に広がる地盤をモデル化した自由地盤で構成される。この自由地盤は、不整形地盤の左右端と同じ地層構成を有する 1次元地盤モデル（不整形地盤左右端のそれぞれ縦 1列の要素列と同じ地層構成で、水平方向に連続することを表現するために循環境界条件を設定したモデル）である。2次元有効応力解析における自由地盤の初期応力解析から不整形地盤の地震応答解析までのフローを図 9.2-13 に示す。また、常設低圧代替注水系ポンプ室周辺の地質断面図を図 9.2-14 に示す。

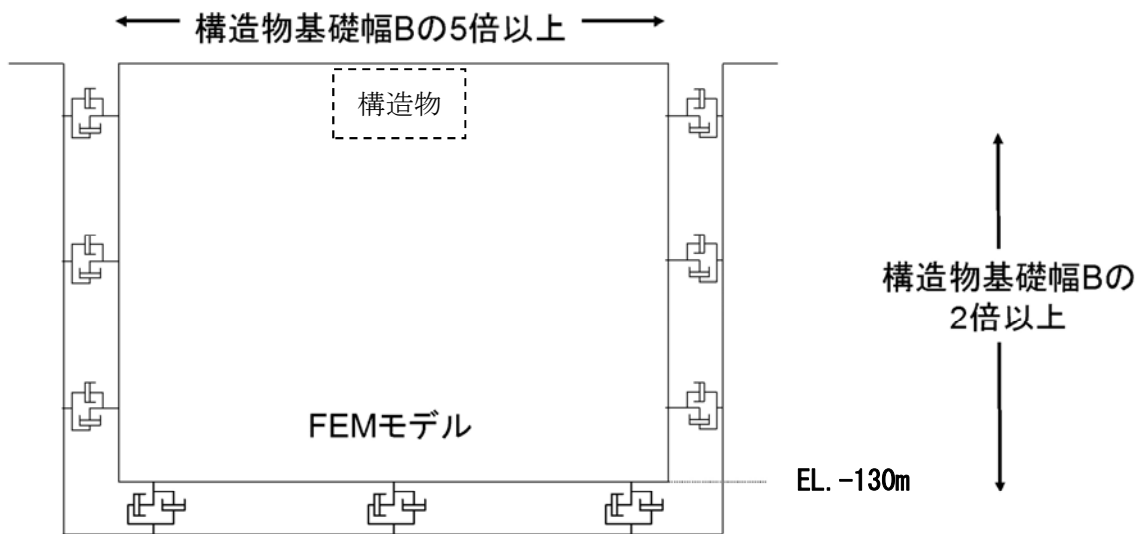


図 9.2-12 モデル範囲の考え方

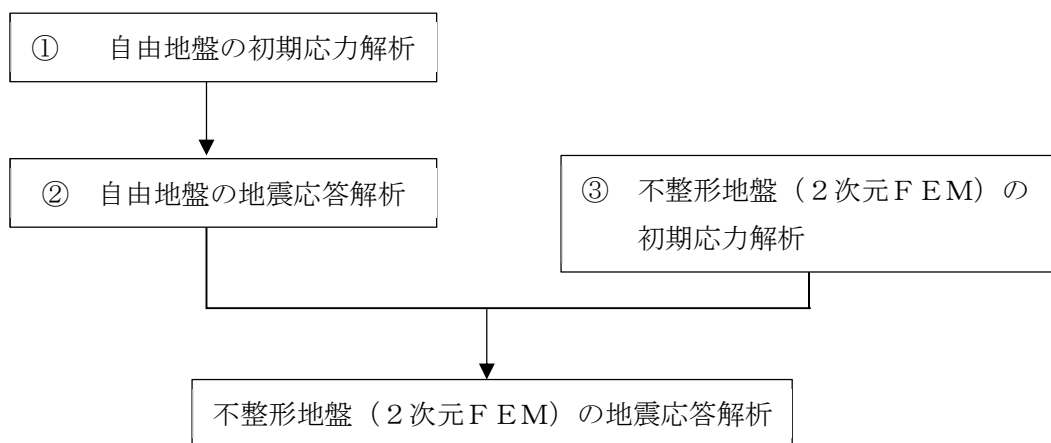


図 9.2-13 自由地盤の初期応力解析から不整形地盤 (2次元FEM) の地震応答解析までのフロー

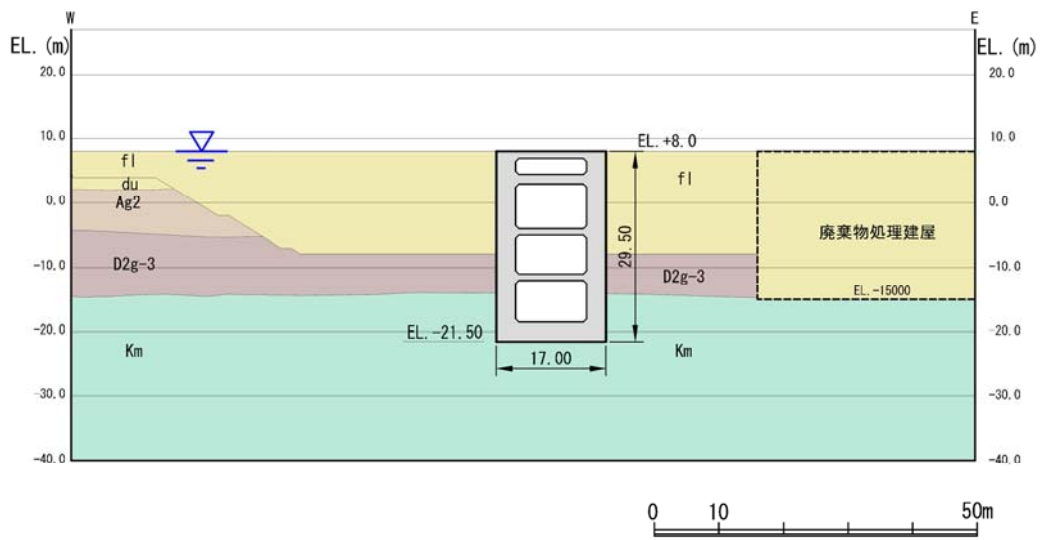


图 9.2-14 (1) 地質断面图 (东西方向断面)

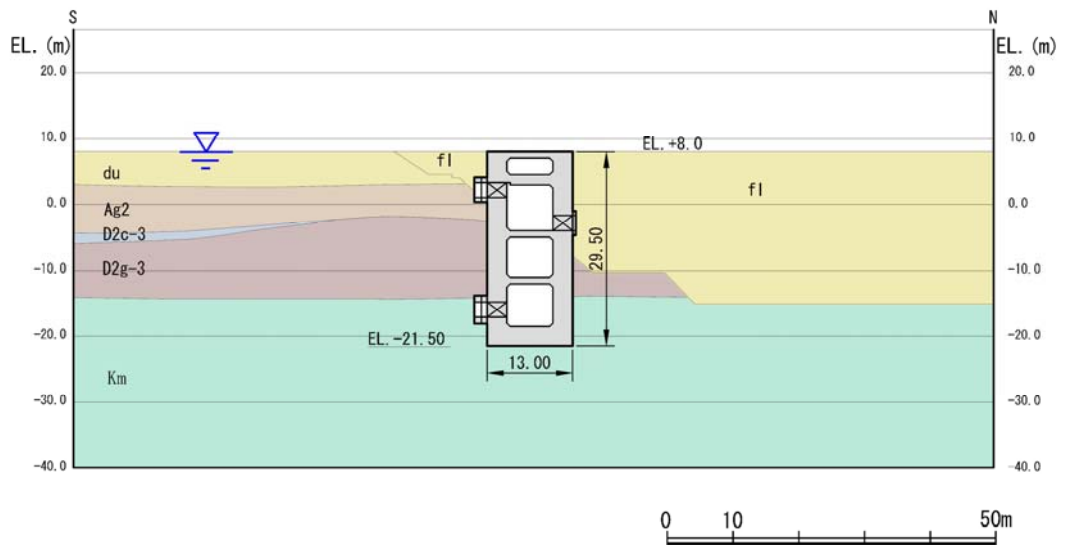


图 9.2-14 (2) 地質断面图 (南北方向断面)

(2) 境界条件

a. 固有値解析時

固有値解析を実施する際の境界条件は、境界が構造物を含めた周辺地盤の振動特性に影響を与えないよう設定する。ここで、底面境界は地盤のせん断方向の卓越変形モードを把握するために固定とし、側面は実地盤が側方に連続していることを模擬するため水平ローラーとする。境界条件の概念図を図 9.2-15 に示す。

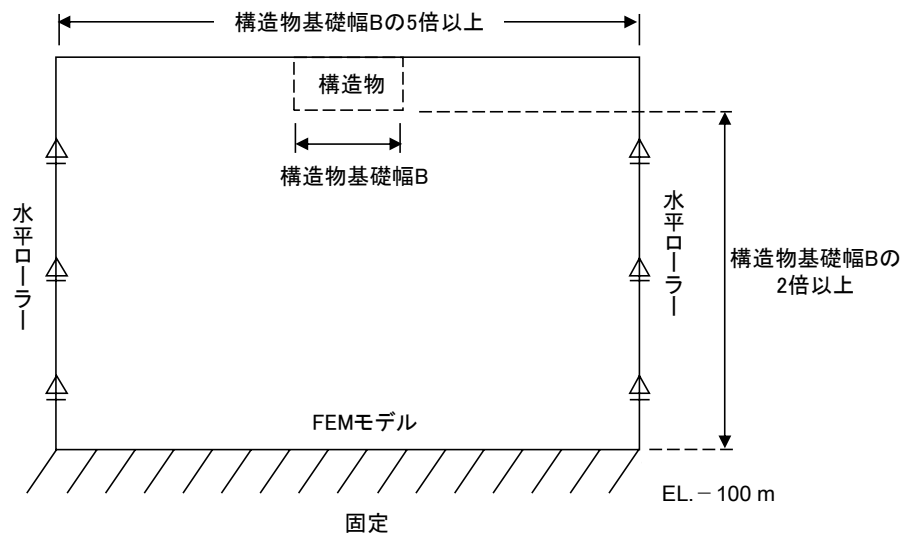


図 9.2-15 固有値解析における境界条件の概念図

b. 初期応力解析時

初期応力解析は、地盤や構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することによる常時の初期応力を算定するために行う。そこで、初期応力解析時の境界条件は底面固定とし、側方は自重による地盤の鉛直方向の変形を拘束しないよう鉛直ローラーとする。境界条件の概念図を図 9.2-16 に示す。

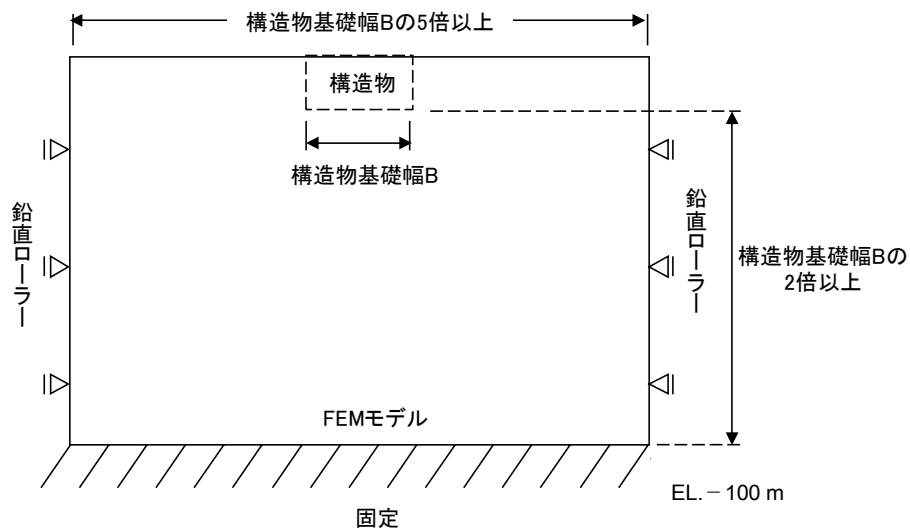


図 9.2-16 初期応力解析における境界条件の概念図

c. 地震応答解析時

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

地震応答解析モデルを図 9.2-17 に示す。なお、東西方向断面における廃棄物処理建屋は、保守的に埋戻土としてモデル化する。

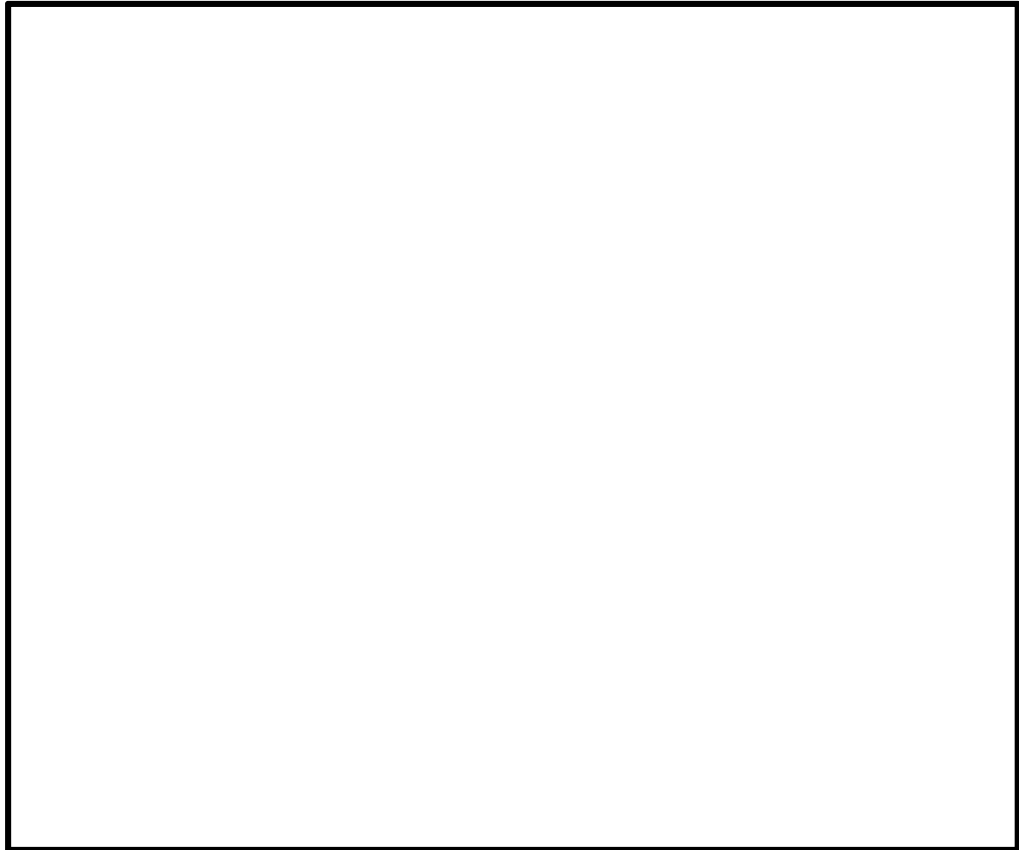


図 9.2-17 (1) 常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析モデル (東西方向断面)

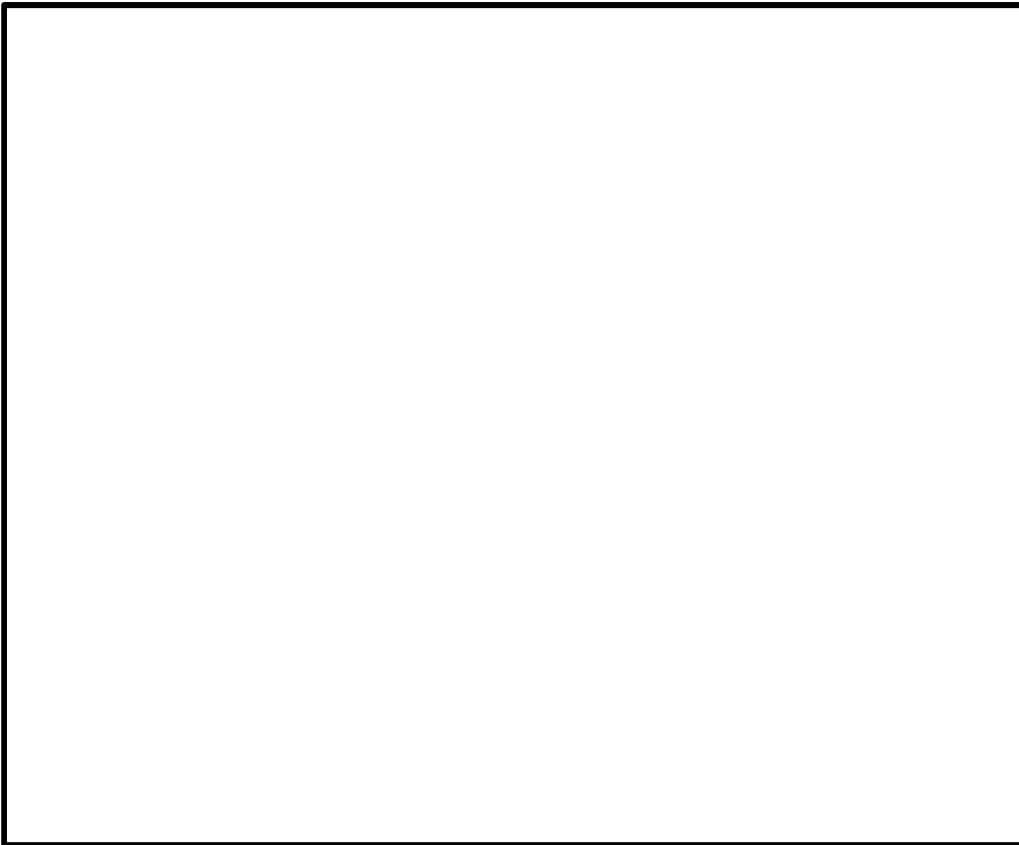


図 9.2-17 (2) 常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析モデル (南北方向断面)

(3) 構造物のモデル化

構造部材は線形はり要素でモデル化する。常設低圧代替注水系ポンプ室の構造部材は、ポンプ室中心位置での鉛直はり要素に縮合してモデル化し、高さ方向の形状（頂版、B1F～B4F、底版）に応じた断面諸量（断面積 A 、断面2次モーメント I ）を設定する。構造部材の質量は、構造梁要素の節点に付加質量として設定する。なお、構造梁には回転慣性も考慮する。側壁に鉄筋コンクリートカルバートが接続する断面では、カルバートの影響を考慮したモデル化ならびに設計を行なう。また、カルバート部にある開口は側壁の部材厚に対して十分小さく、開口部には適切な開口補強を実施することから、2次元有効応力解析では開口部の剛性低下を考慮せずモデル化する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の解析モデル概念図を図 9.2-18 に示す。



図 9.2-18 常設低圧代替注水系ポンプ室の解析モデル概念図

- ・側方（仮想剛梁要素） ; 立坑構造部材に対して剛な断面性能を有する仮想剛梁として、

軸剛性 = $100 \times E A$

曲げ剛性 = $100 \times E I$

質量密度 $\rho = 0.0$

と設定し地盤との相互作用を表現する。

- ・側面（仮想柔梁要素） ; 側面ジョイント要素との接合面に、解析モデルの挙動に影響を及ぼさないよう十分に柔な断面性能を有する仮想柔梁

軸剛性 = $E A / 10^6$

曲げ剛性 = $E I / 10^6$

質量密度 $\rho = 0.0$

を配置する。

- ・底面（仮想剛梁要素） ; 立坑構造部材に対して剛な断面性能を有する仮想剛梁として、

軸剛性 = $100 \times E A$

曲げ剛性 = $100 \times E I$

質量密度 $\rho = 0.0$

と設定し底面のロッキング挙動を表現する。

ここで、

E : コンクリートのヤング率

- ・側面及び底面と地及び間にジョイント要素を配置し、接合面の剥離及びすべりを考慮する。
- ・構造梁の質量は節点付加質量及び回転慣性で考慮する。
- ・内部配管，内水，積雪荷重についても節点付加質量で考慮する。

(4) ジョイント要素の設定

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

ジョイント要素は、地盤と構造体の接合面で法線方向及びせん断方向に対して設定する。法線方向については、常時状態以上の引張荷重が生じた場合、剛性及び応力をゼロとし、剥離を考慮する。せん断方向については、地盤と構造物の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が生じた場合、せん断剛性をゼロとし、すべりを考慮する。図 9.2-19 に、ジョイント要素設定の考え方を示す。

なお、せん断強度 τ_f は次式の Mohr-Coulomb 式により規定される。 c 、 ϕ は周辺地盤の c 、 ϕ とする。(表 9.2-7 参照)

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

ここで、

- τ_f : せん断強度
- c : 粘着力
- ϕ : 内部摩擦角

表 9.2-7 周辺地盤及び隣接構造物との境界に用いる強度特性

周辺の状況		粘着力 c (N/mm ²)	内部摩擦角 (度)	備考
第四紀層	f1 層	0	37.3	du 層で代用
	du 層	0	37.3	—
	Ag2 層	0	37.4	—
	D2c-3 層	0.026	35.6	—
	D2g-3 層	0	44.4	—
新第三系	Km 層	$c = 0.358 - 0.00603 \cdot z$	$\phi = 23.2 + 0.0990 \cdot z$	—

z : 標高 (m)

ジョイント要素のばね定数は、数値解析上不安定な挙動を起こさない程度に十分大きい値として、港湾構造物設計事例集 (沿岸開発技術センター) に従い、表 9.2-8 のとおり設定する。

表 9.2-8 ジョイント要素のばね定数

	せん断剛性 k_s (kN/m ³)	圧縮剛性 k_n (kN/m ³)
側方及び底面	1.0×10^6	1.0×10^6



(東西方向断面)

(南北方向断面)

— : ジョイント要素

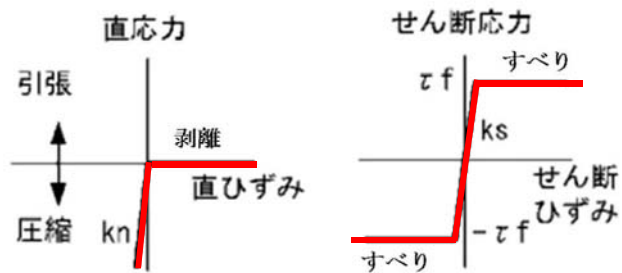


図 9.2-19 ジョイント要素の考え方

(5) 材料特性の設定

構造部材は、線形はり要素、及び、質点と地盤間をつなぐ仮想剛梁要素によりモデル化する。

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

9.2.10 減衰特性

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

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

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

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

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

ここで、

[C]	: 減衰係数マトリックス
[M]	: 質量マトリックス
[K]	: 剛性マトリックス
α , β	: 係数

係数 α 、 β は以下のように求めている。

$$\alpha = 0$$

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

ここで、

f	: 固有値解析により求められた1次固有振動数
h	: 各材料の減衰定数

地盤の減衰定数は1%（解析における減衰は、ひずみ大きい領域では履歴減衰が支配的となる。このため、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。

図 9.2-20 に Rayleigh 減衰の設定フローを、表 9.2-9 に固有値解析結果を示す。

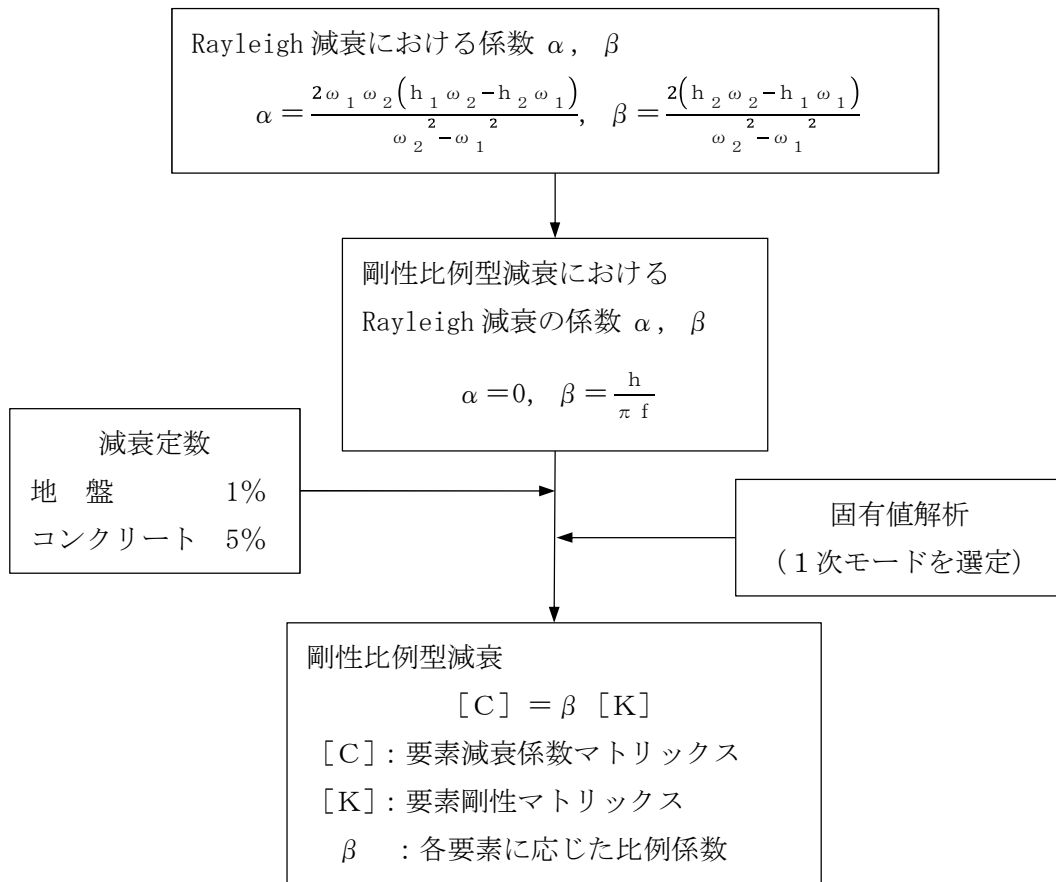


図 9.2-20 Rayleigh 減衰の設定フロー

表 9.2-9 (1) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.732	164.920	地盤の1次として採用
2	1.473	0.496	—
3	1.845	-25.928	—
4	2.130	48.272	構造物の1次として採用
5	2.319	-8.095	—
6	2.618	-8.875	—
7	2.861	-15.679	—
8	3.115	-4.345	—
9	3.297	24.850	—

表 9.2-9 (2) 固有値解析結果 (南北方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.729	164.850	地盤の1次として採用
2	1.460	2.512	—
3	1.700	-23.289	—
4	2.090	-47.293	構造物の1次として採用
5	2.320	15.950	—
6	2.388	4.769	—
7	2.750	21.772	—
8	2.847	7.059	—
9	3.125	1.265	—

表 9.2-9 (3) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.732	164.980	地盤の1次として採用
2	1.474	0.396	—
3	1.865	-26.951	—
4	2.146	47.706	建造物の1次として採用
5	2.336	-9.809	—
6	2.652	-8.327	—
7	2.881	15.684	—
8	3.156	-5.419	—
9	3.346	-23.522	—

表 9.2-9 (4) 固有値解析結果 (南北方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.729	164.920	地盤の1次として採用
2	1.462	2.348	—
3	1.711	-23.860	—
4	2.106	-46.856	建造物の1次として採用
5	2.350	17.367	—
6	2.400	-5.864	—
7	2.767	-21.559	—
8	2.872	-5.839	—
9	3.165	2.657	—

表 9.2-9 (5) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.731	164.840	地盤の1次として採用
2	1.472	0.651	—
3	1.816	-24.728	—
4	2.110	48.817	構造物の1次として採用
5	2.300	5.810	—
6	2.578	-9.593	—
7	2.833	-15.725	—
8	3.064	-2.721	—
9	3.239	25.679	—

表 9.2-9 (6) 固有値解析結果 (南北方向断面)

(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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.728	164.760	地盤の1次として採用
2	1.458	2.685	—
3	1.686	-22.485	—
4	2.067	47.957	構造物の1次として採用
5	2.284	13.292	—
6	2.375	-3.624	—
7	2.727	-21.672	—
8	2.818	9.083	—
9	3.062	-1.852	—

表 9.2-9 (7) 固有値解析結果 (東西方向断面)
 (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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.723	162.410	1次として採用
2	1.420	-3.748	—
3	1.520	-6.142	—
4	1.642	45.591	—
5	1.921	19.204	—
6	2.196	4.963	—
7	2.329	8.796	—
8	2.457	29.450	—
9	2.627	-1.589	—

表 9.2-9 (8) 固有値解析結果 (南北方向断面)
 (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)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.720	161.930	1次として採用
2	1.310	-24.921	—
3	1.487	-9.248	—
4	1.664	19.561	—
5	1.773	40.295	—
6	2.039	2.431	—
7	2.231	11.294	—
8	2.396	7.012	—
9	2.479	-26.135	—

9.2.11 荷重の組合せ

耐震安全性評価にて考慮する荷重は、通常運転時の荷重（永久荷重）及び地震時荷重を抽出し、それぞれ組合せて設定する。地震時荷重には、地震時土圧、動水圧、機器・配管からの反力による荷重が含まれるものとする。

雪荷重以外の変動荷重（風荷重・温度荷重）については、発電所の立地特性や常設低圧代替注水系ポンプ室が地中に埋設された構造物であることを考慮すると、構造物に与える影響は軽微であると判断し、地震力と組合せる荷重としては除外した。

なお、常設低圧代替注水系ポンプ室は、地盤内に埋設されている構造物であることから、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態の影響を受けないと考えられるため、当該状態についての組合せは考慮しないものとする。また、重大事故等対処時においても、地盤内で設計基準事故時の条件を上回るような事象は発生しないため、設計基準事故時の条件を上回る荷重はない。

荷重の組合せを表 9.2-10 に示す。地震時に常設低圧代替注水系ポンプ室に作用する機器・配管系からの反力については、機器・配管系を、解析モデルに付加質量として与えることで考慮する。

表 9.2-10 荷重の組合せ

種別		荷重		算定方法
永久荷重	常時考慮荷重	躯体自重	○	・設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の単位体積重量を乗じて設定
		機器・配管荷重	○	・機器・配管荷重の重量に基づいて設定
		土被り荷重	—	・躯体天端が地表面にある構造物を参照
		永久上載荷重	—	・恒常的に配置された設備はないことから、考慮しない。
	静止土圧		○	・常時応力解析により算定
外水圧		○	・地下水位に応じた静水圧として設定 ・水の単位体積重量を考慮	
変動荷重	雪荷重以外	—	・雪荷重以外には発電所の立地特性及び構造物の配置状況を踏まえると、偶発荷重（地震荷重）と組合せるべき変動荷重はない	
	雪荷重	○	・雪荷重を考慮	
偶発荷重	水平地震動	○	・基準地震動 S_d による水平・鉛直同時加振	
	鉛直地震動	○	・躯体、機器・配管の慣性力、動土圧を考慮	

(1) 機器・配管荷重

各フロアのスラブには図 9.2-21 及び図 9.2-22 に示すとおり、低圧代替注水ポンプ、配管等の荷重を考慮する。各荷重は、単位奥行き当たりの荷重として考慮する。

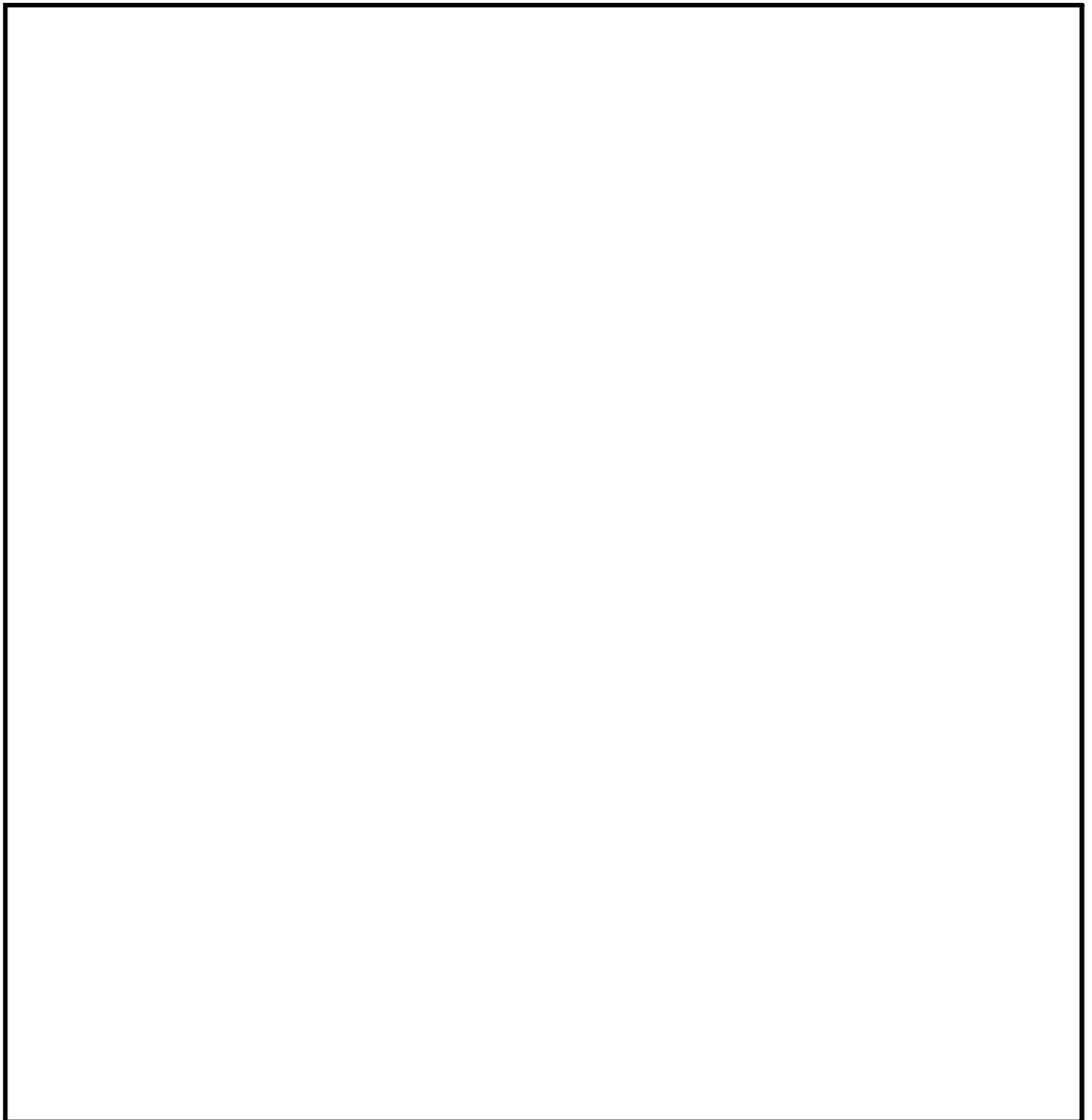


図 9.2-21 作用荷重図（東西方向断面）

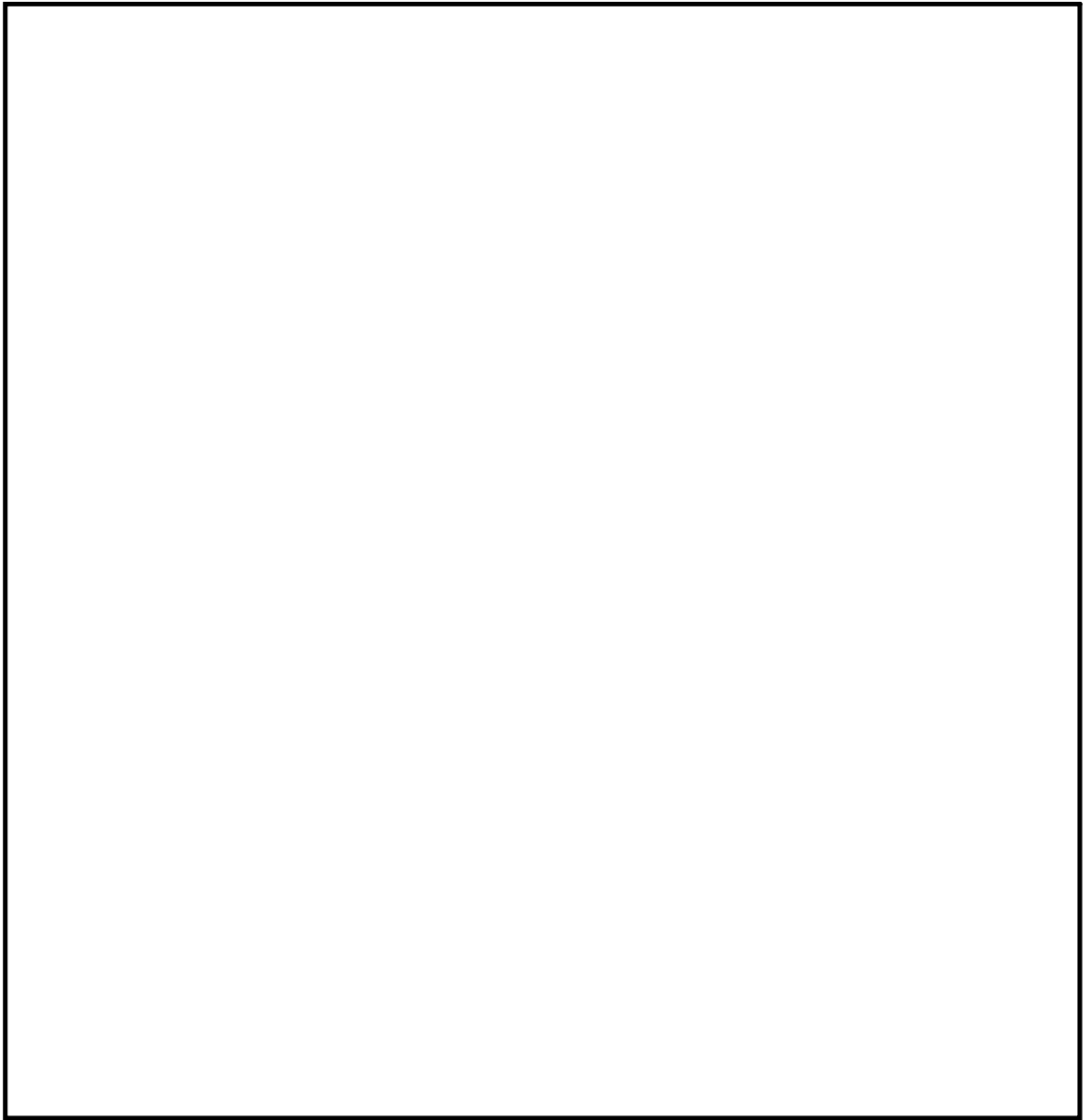


图 9.2-22 作用荷重图（南北方向断面）

(2) 外水圧

水の密度として 1.00 g/cm^3 を考慮する。

(3) 雪荷重

雪荷重については、「建築基準法施行令第 86 条」及び「茨城県建築基準法施行細則 第 16 条の 4」に従って設定する。積雪の厚さ 1 cm あたりの荷重を 20 N/m^2 として、積雪量は 30 cm としていることから常時の積雪荷重は 600 N/m^2 となる。地震時は、常時の雪荷重の 0.35 倍となることから 210 N/m^2 として設定する。解析上は、頂版の重量に雪荷重を見込んでモデル化している。図 9.2-23 に雪荷重の考慮方法を示す。

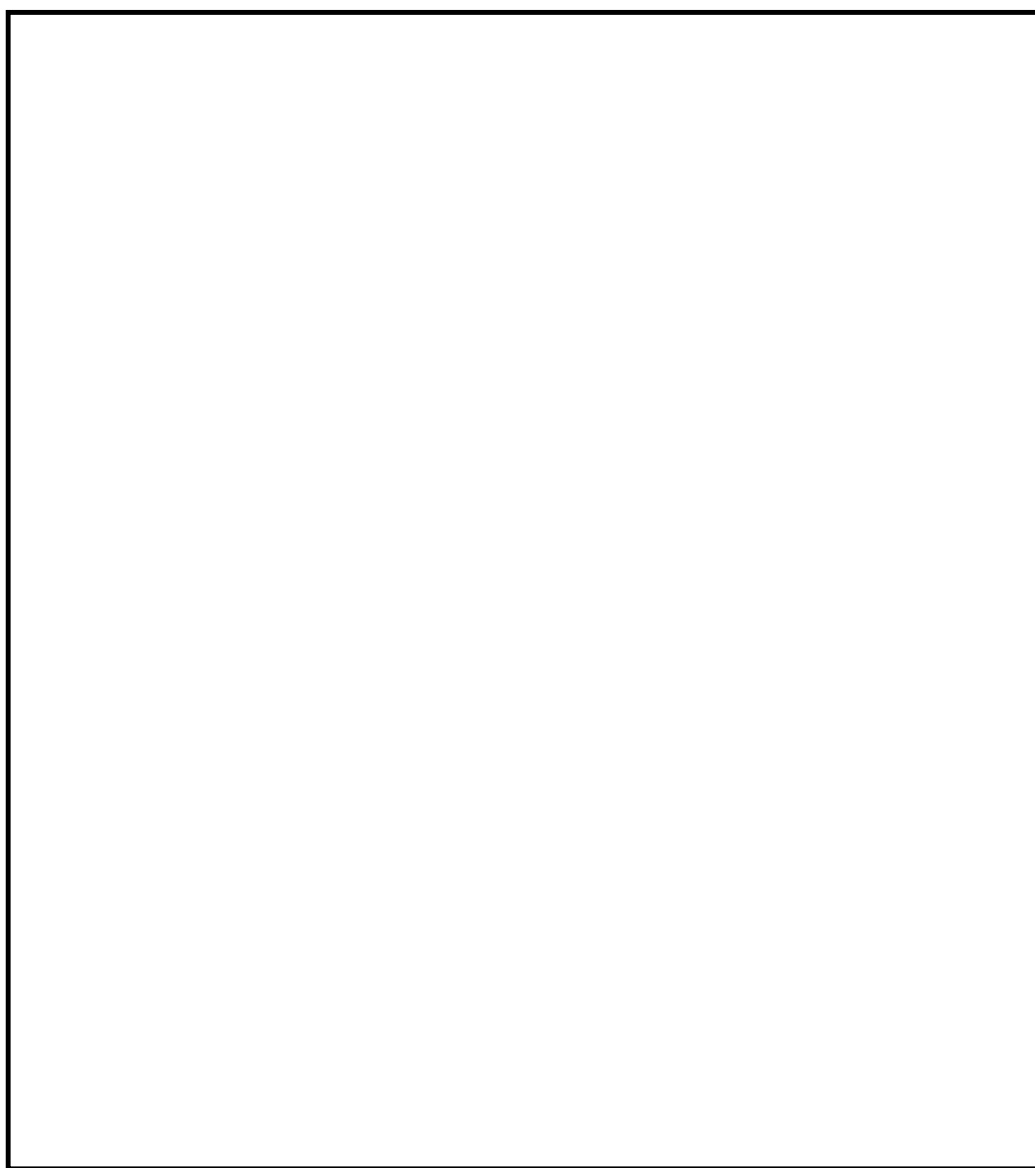


図 9.2-23 雪荷重の作用方法

9.2.12 地震応答解析の検討ケース

(1) 耐震評価における検討ケース

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

②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フローを図 9.2-24 に示す。

表 9.2-11 耐震評価における検討ケース

検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
液状化強度特性の設定		原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)	地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)した解析ケース	地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)した解析ケース	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	原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース
地震波 (位相)	S_s-D1	(H+V+)	実施				
		(H+V-)	実施				
		(H-V+)	実施				
		(H-V-)	実施				
	S_s-11		実施				
	S_s-12		実施				
	S_s-13		実施				
	S_s-14		実施				
	S_s-21		実施				
	S_s-22		実施				
S_s-31	(H+V+)	実施					
	(H-V+)	実施					

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

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

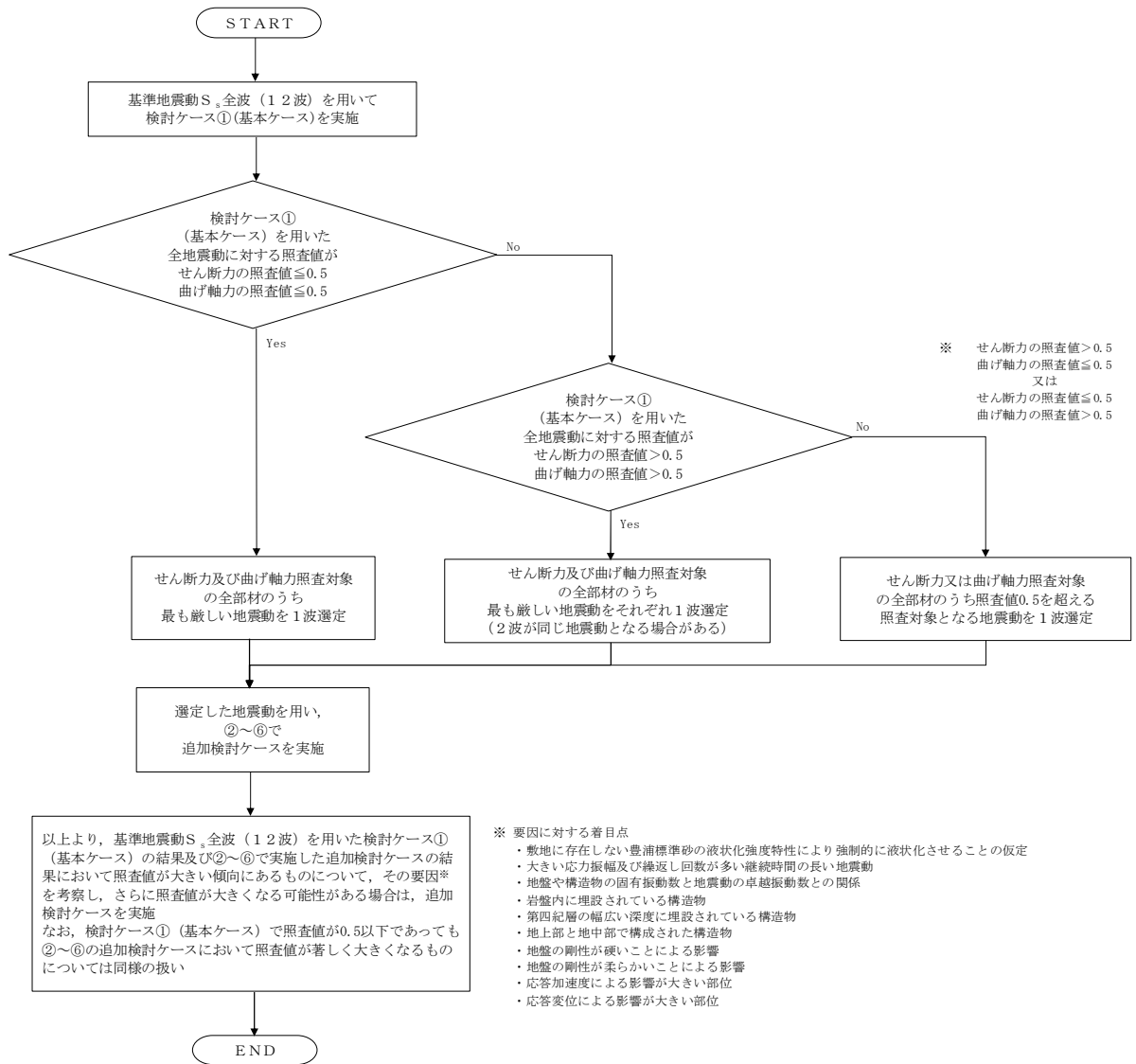


図 9.2-24 ②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フロー

(2) 機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

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

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

表 9.2-12 機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

検討ケース		④ 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース	⑤ 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	⑥ 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース	
液状化強度特性の設定		敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用	
地震波 (位相)	$S_s - D 1$	(H+V+)	全ての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い、④及び⑥より追加検討ケースを実施する。	実施	全ての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い、④及び⑥より追加検討ケースを実施する。
		(H+V-)		実施	
		(H-V+)		実施	
		(H-V-)		実施	
	$S_s - 1 1$			実施	
	$S_s - 1 2$			実施	
	$S_s - 1 3$			実施	
	$S_s - 1 4$			実施	
	$S_s - 2 1$			実施	
	$S_s - 2 2$			実施	
$S_s - 3 1$	(H+V+)	実施			
	(H-V+)	実施			

9.3 評価内容

9.3.1 入力地震動の設定

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を 1 次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものをを用いる。入力地震動算定の概念図を図 9.3-1 に、管軸方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図 9.3-2 に、管軸直角方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図 9.3-3 に示す。

入力地震動の算定には、解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。

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

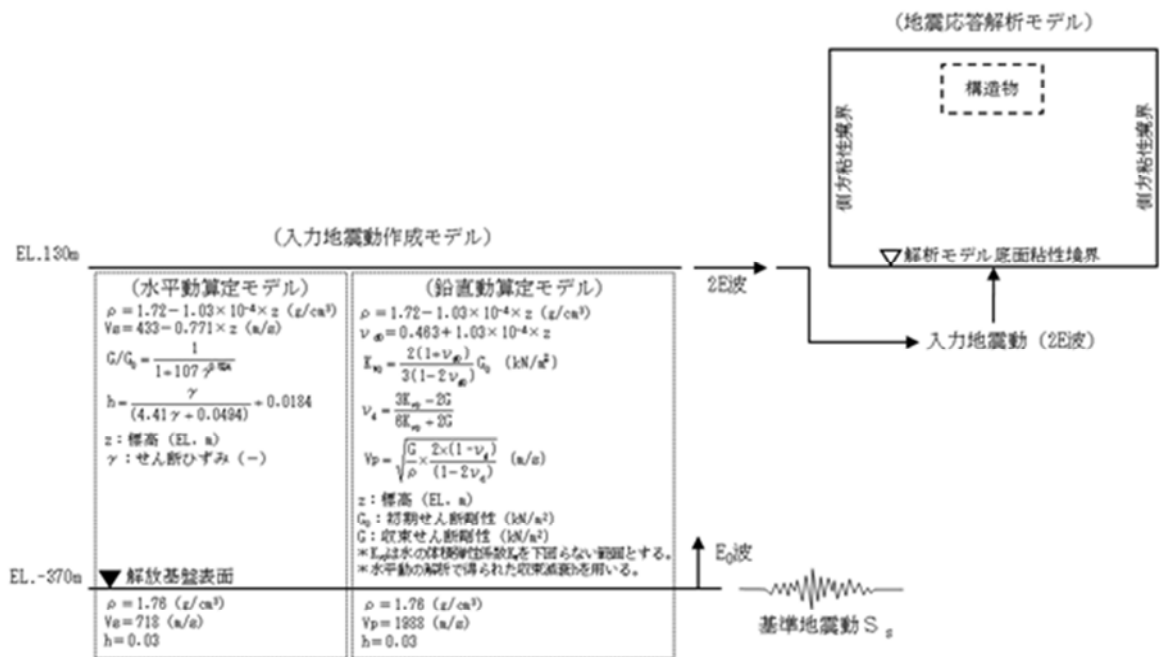
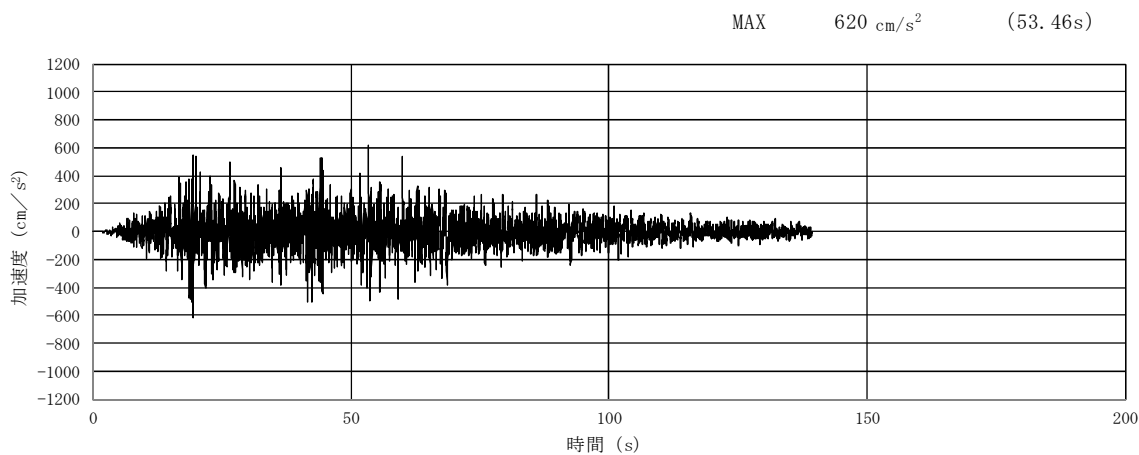
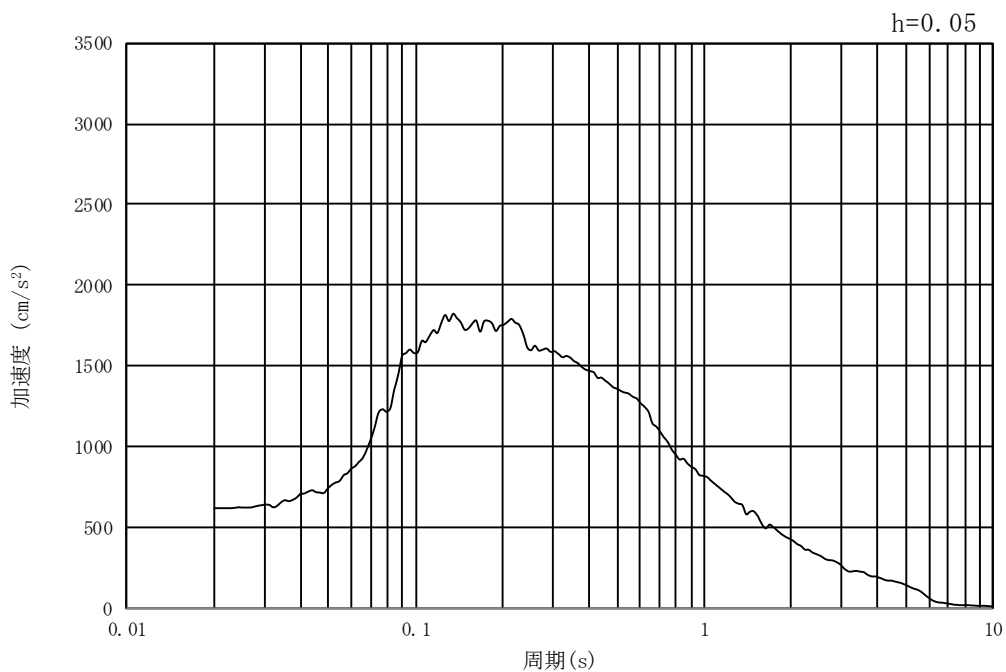


図 9.3-1 入力地震動算定の概念図

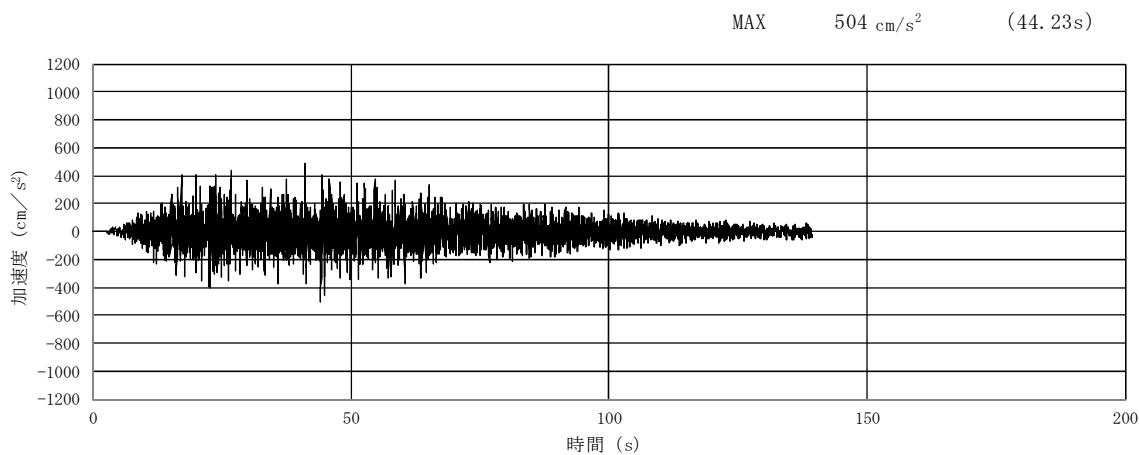


(a) 加速度時刻歴波形

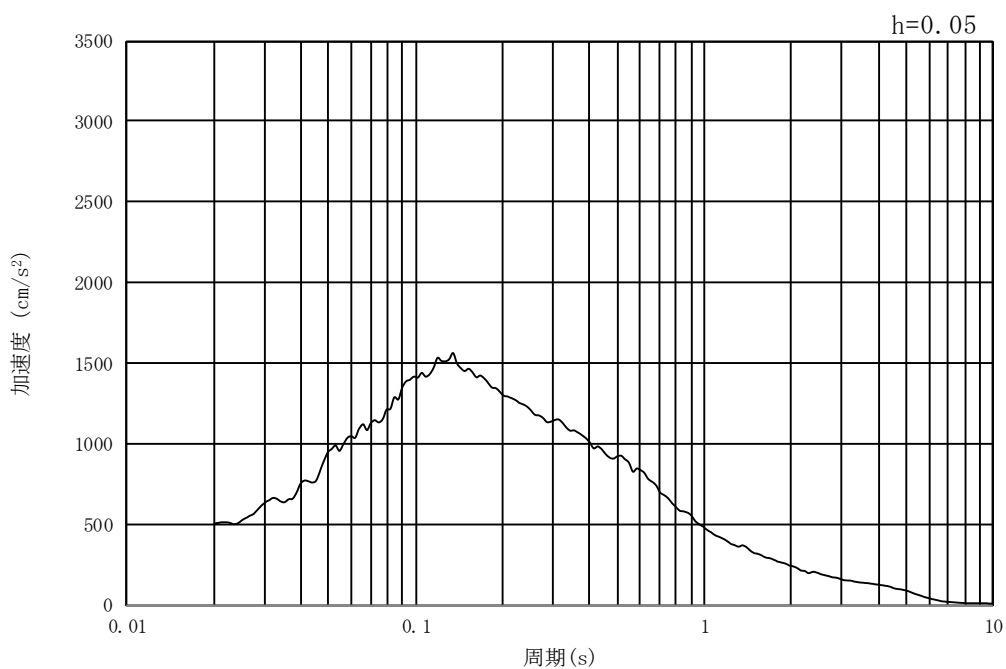


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (1) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - D1$)

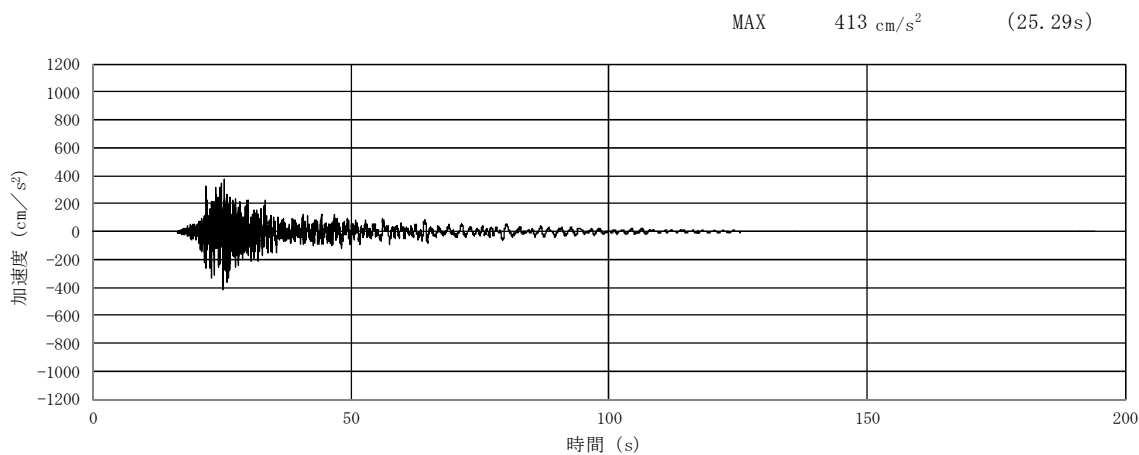


(a) 加速度時刻歴波形

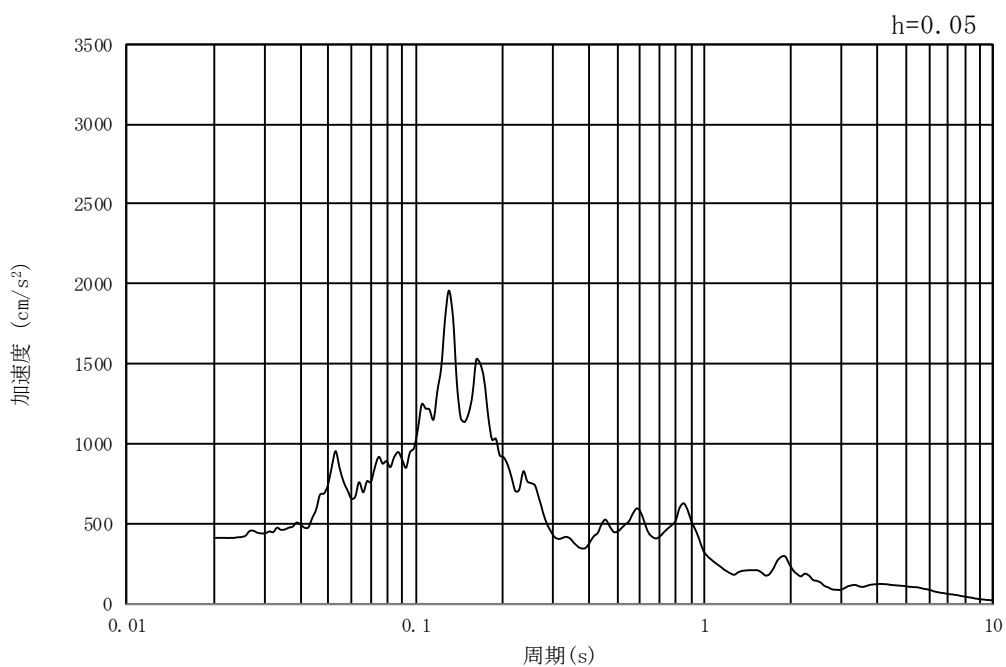


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (2) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S_s-D1)

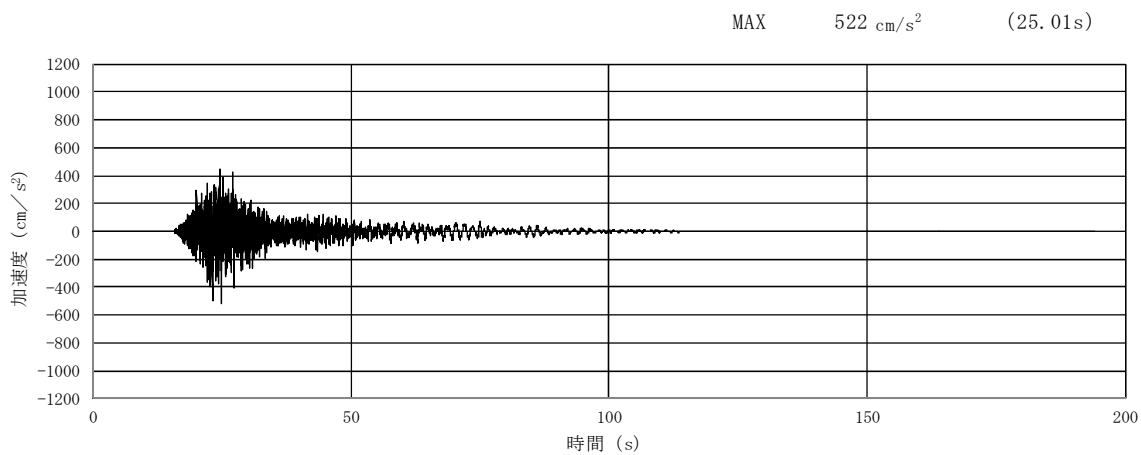


(a) 加速度時刻歴波形

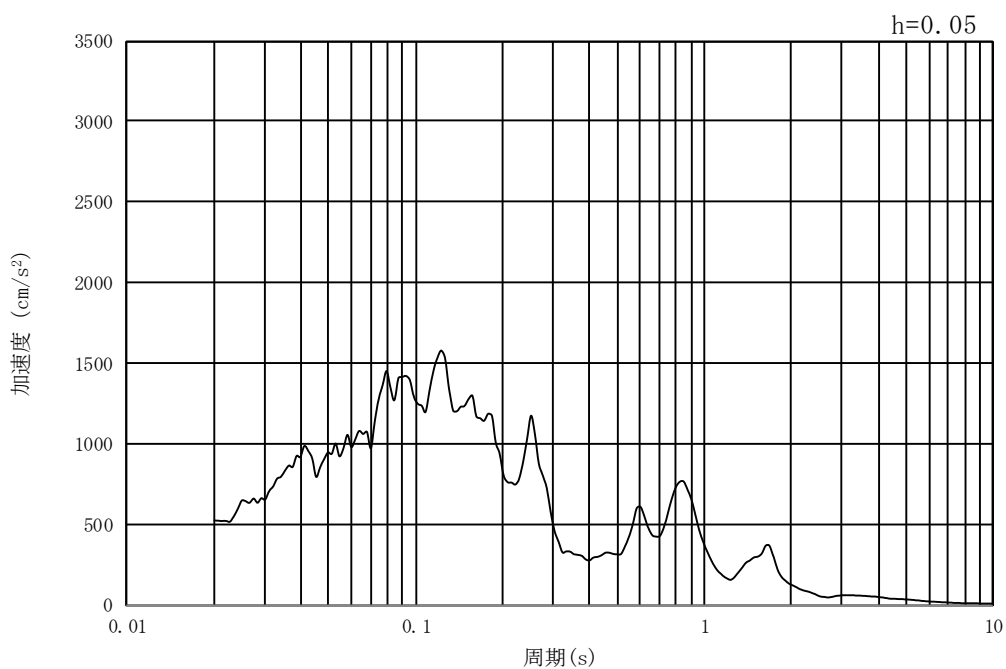


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (3) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 11$)

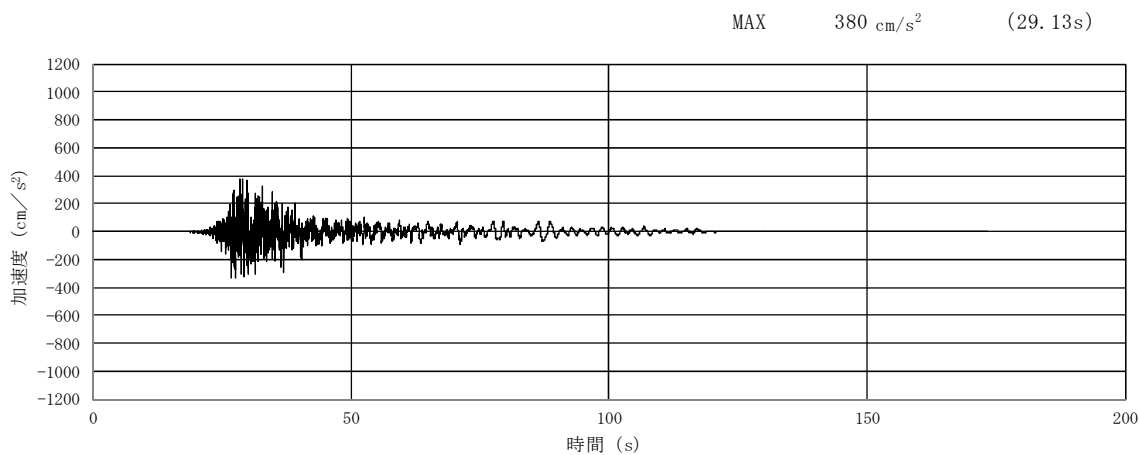


(a) 加速度時刻歴波形

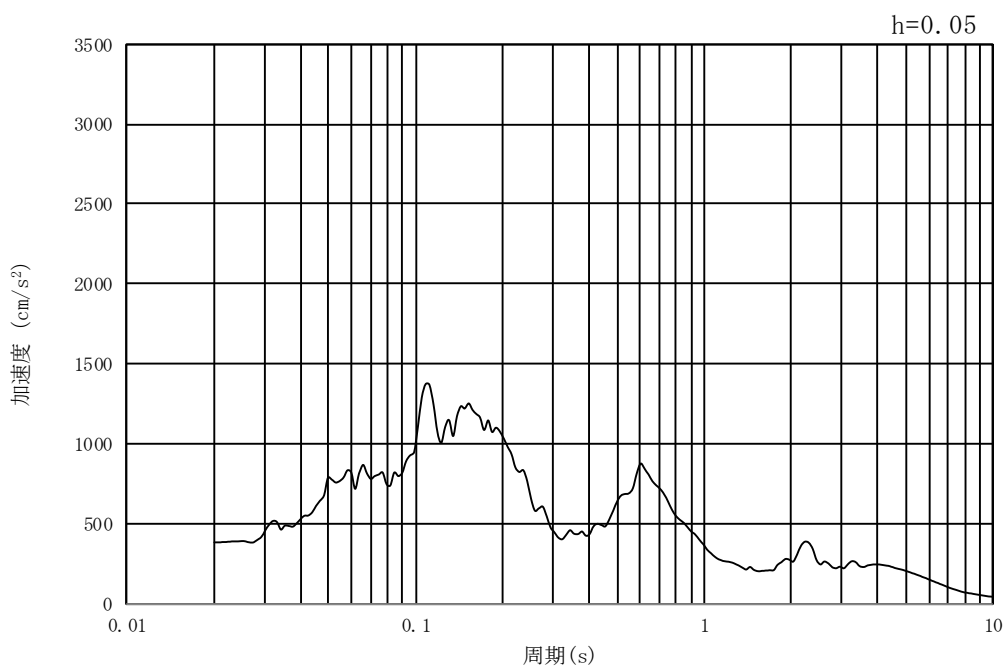


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (4) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.1$)

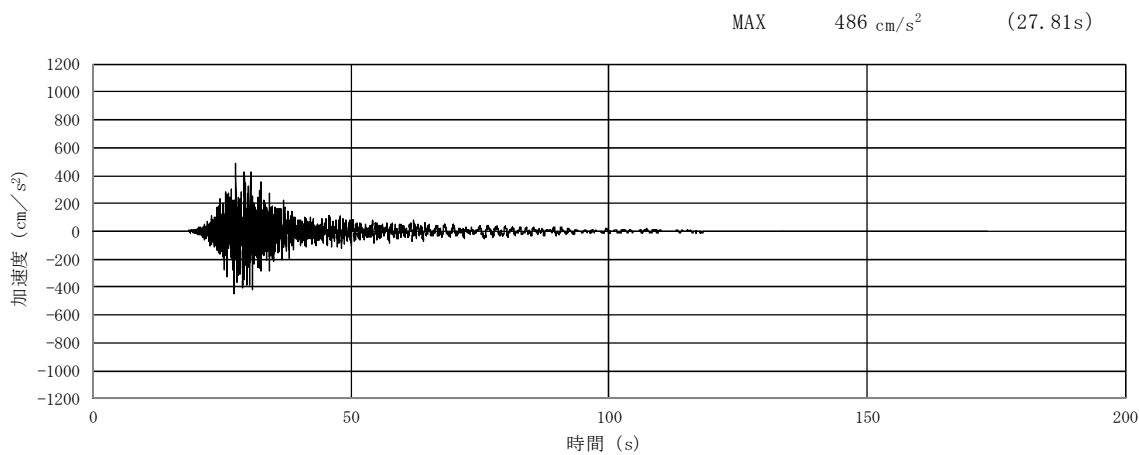


(a) 加速度時刻歴波形

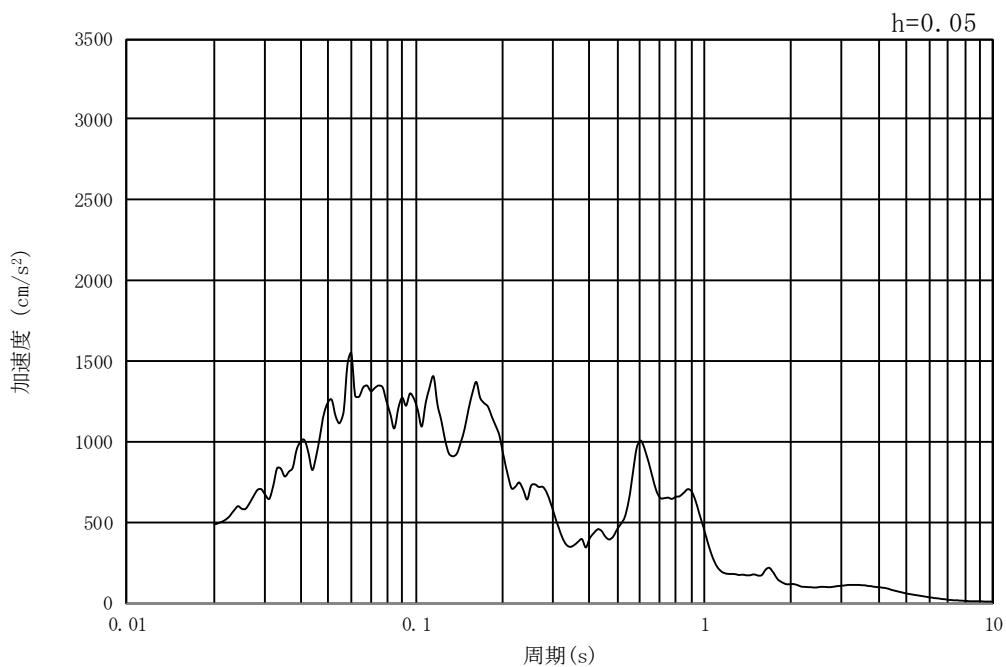


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (5) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 1.2$)

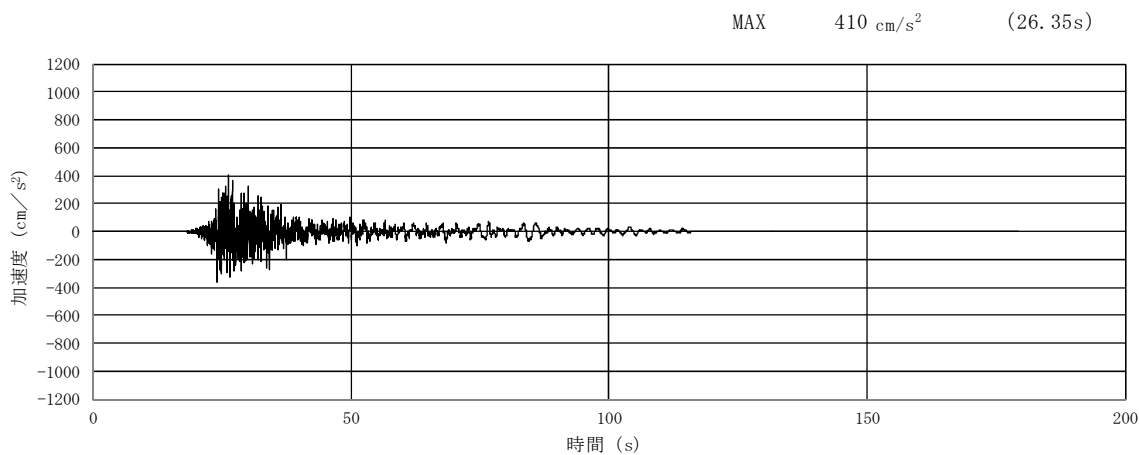


(a) 加速度時刻歴波形

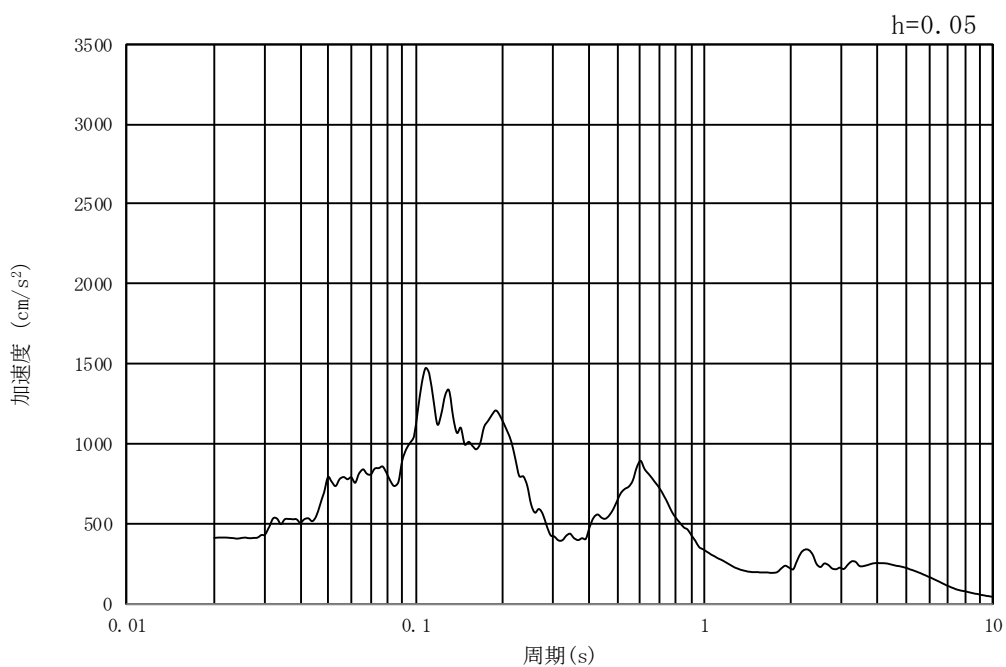


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (6) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.2$)

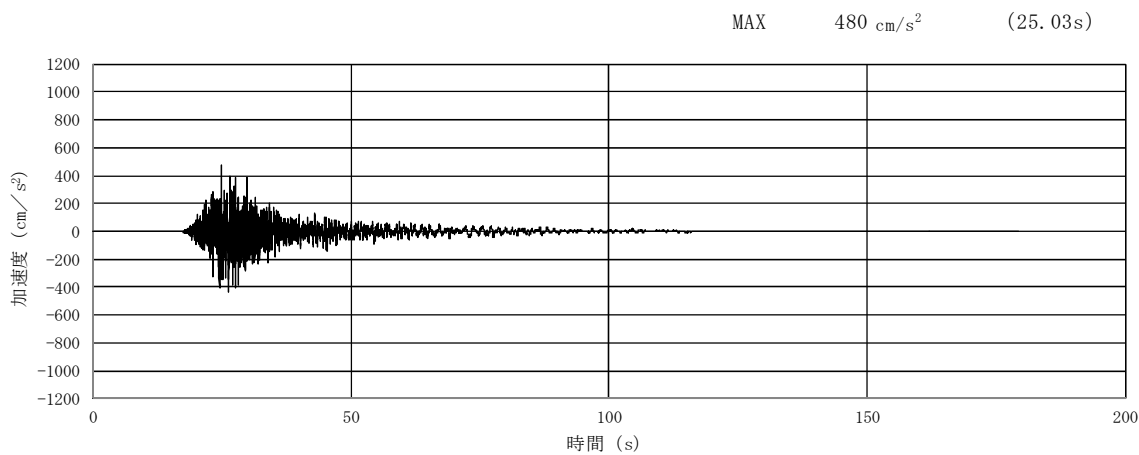


(a) 加速度時刻歴波形

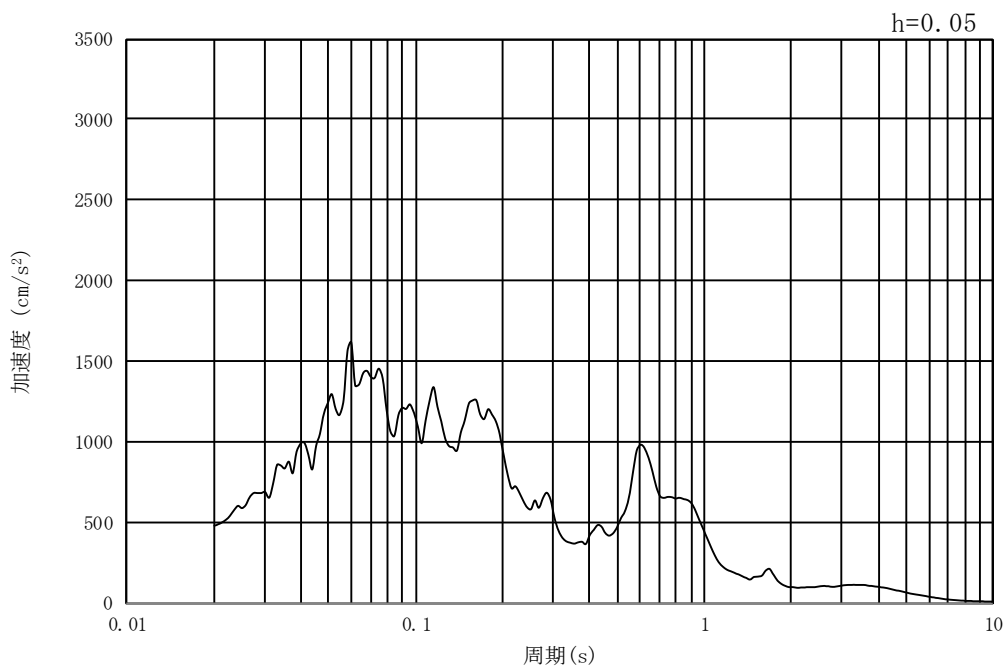


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (7) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 1.3$)

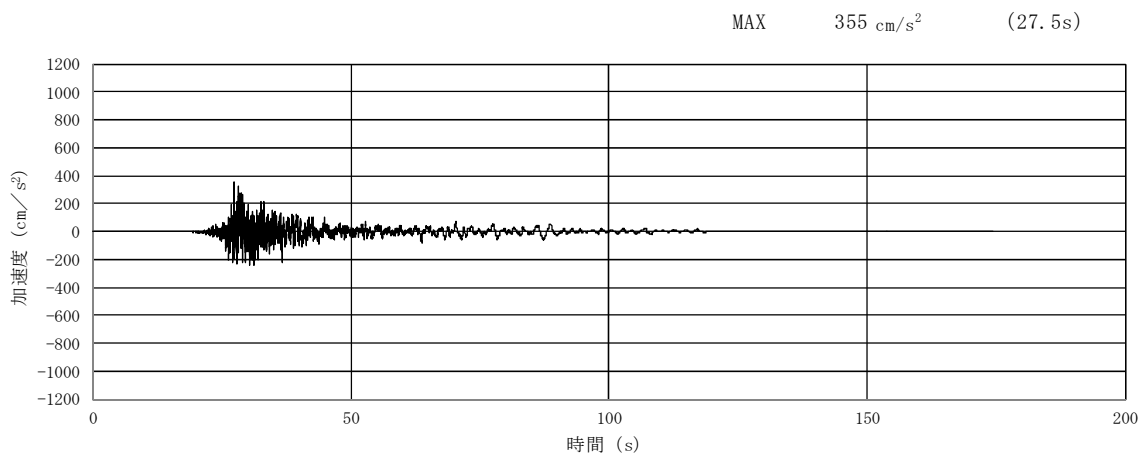


(a) 加速度時刻歴波形

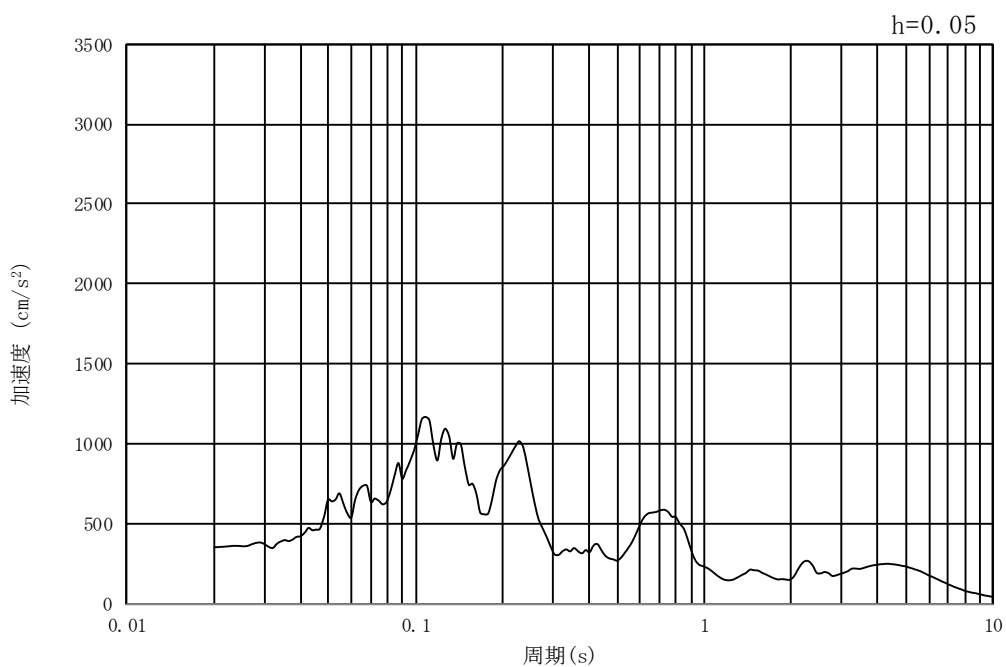


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (8) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.3$)

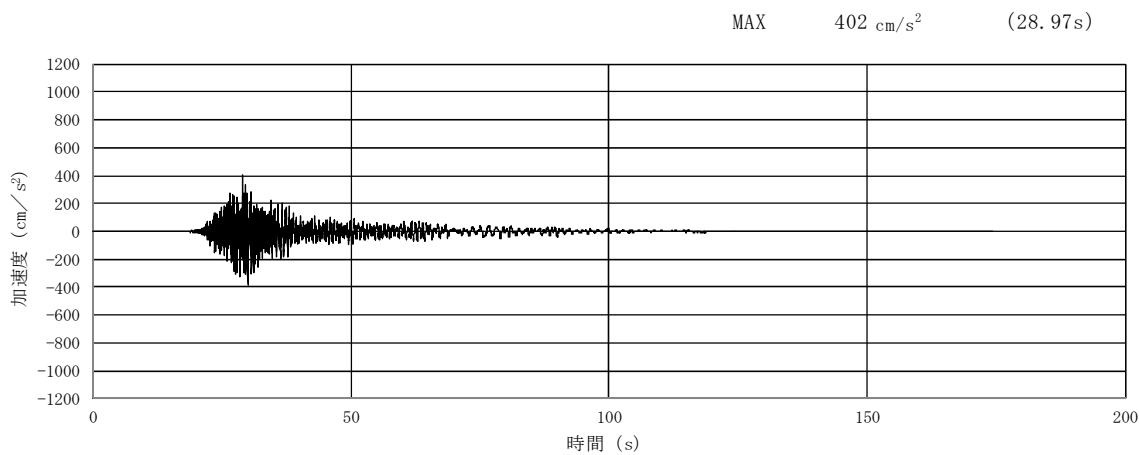


(a) 加速度時刻歴波形

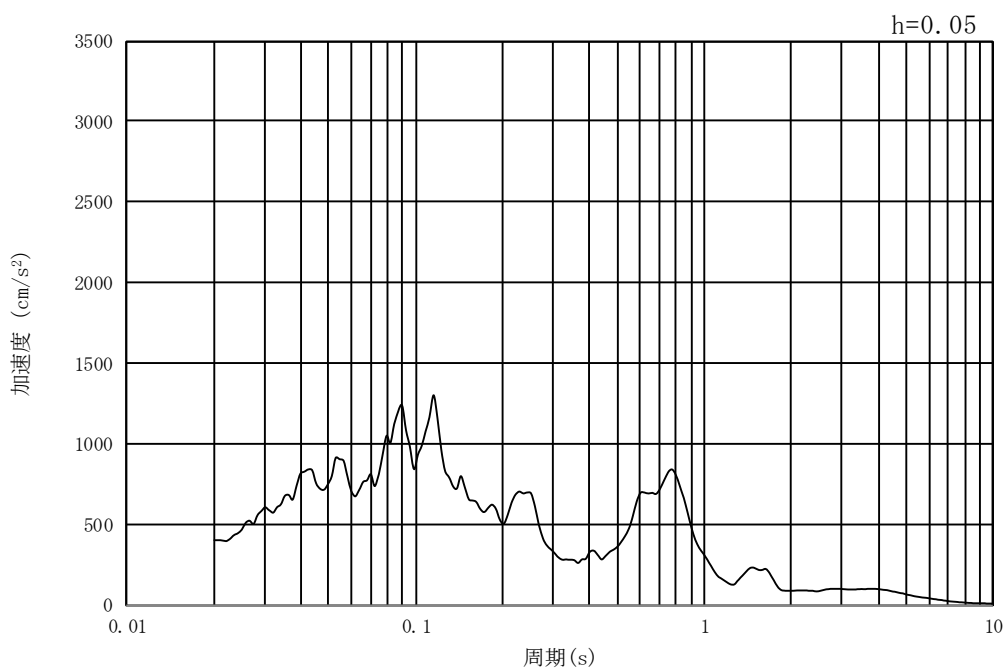


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (9) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 1.4$)

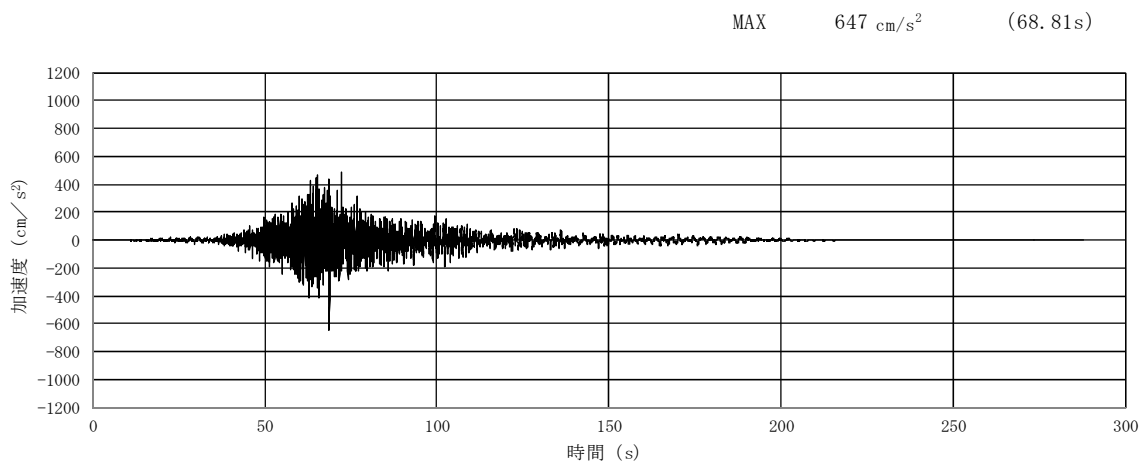


(a) 加速度時刻歴波形

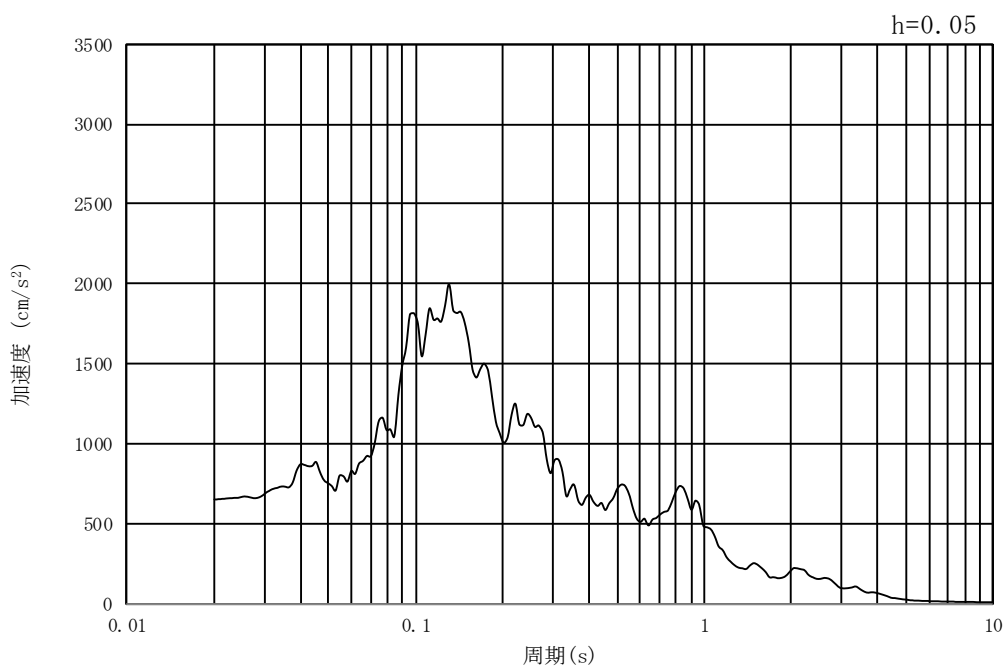


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (10) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.4$)

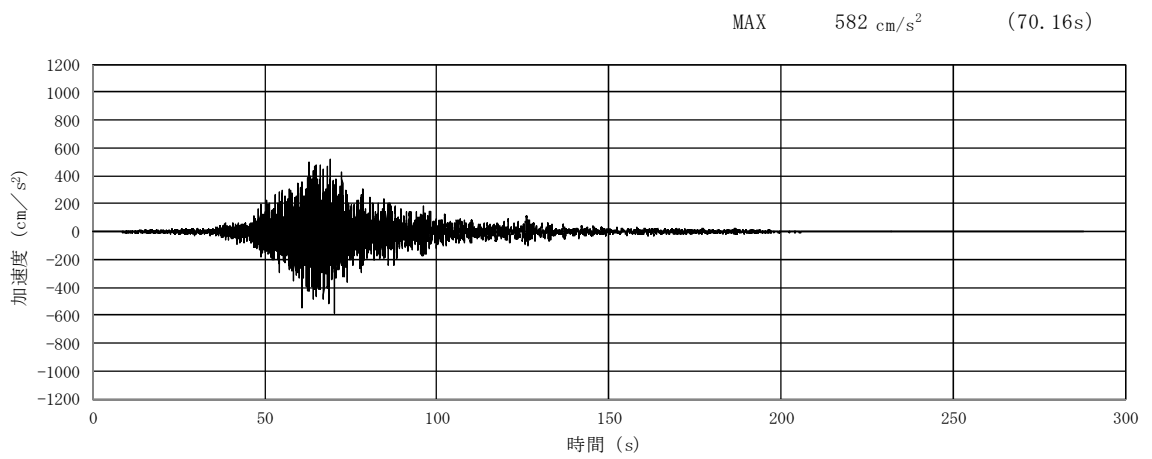


(a) 加速度時刻歴波形

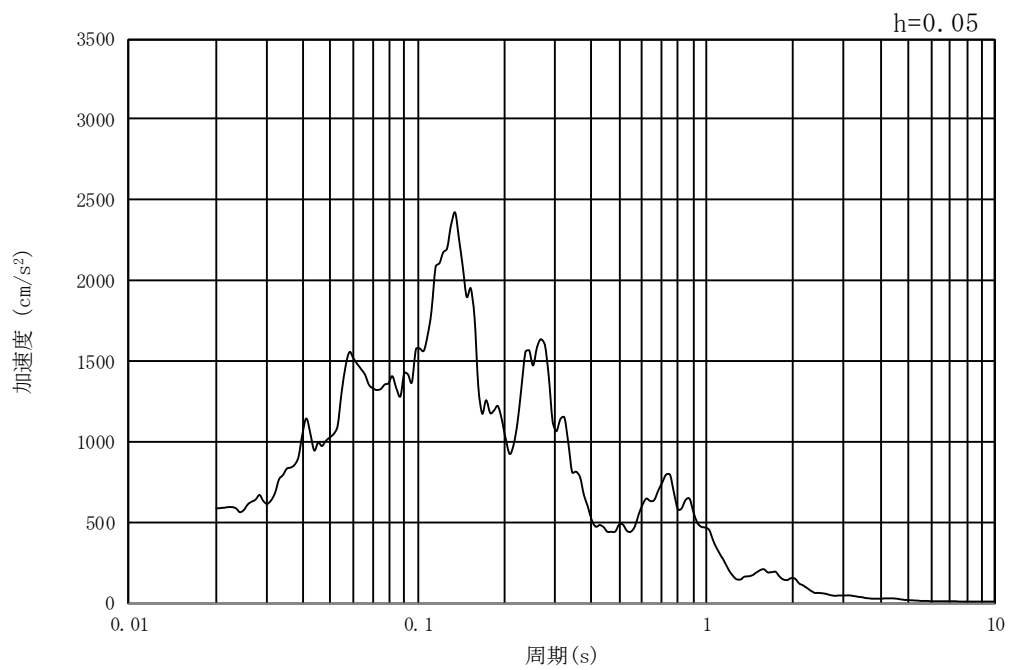


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (11) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 21$)

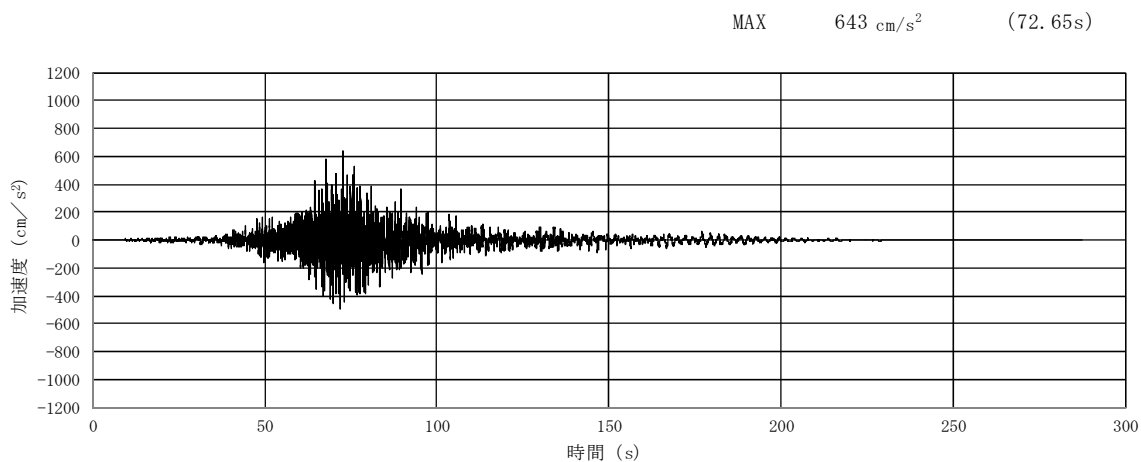


(a) 加速度時刻歴波形

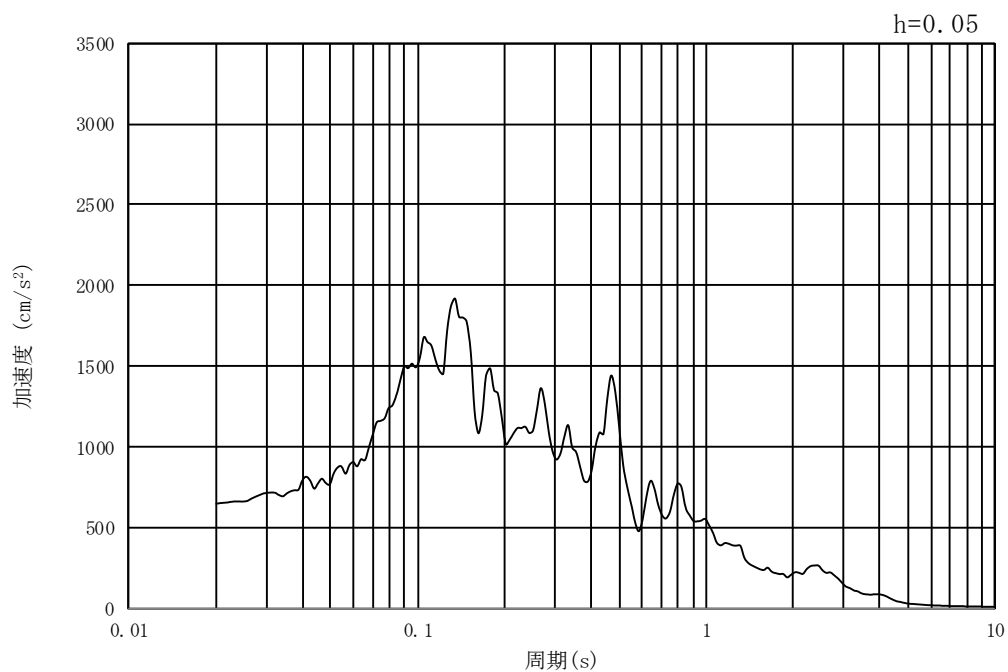


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (12) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 21$)

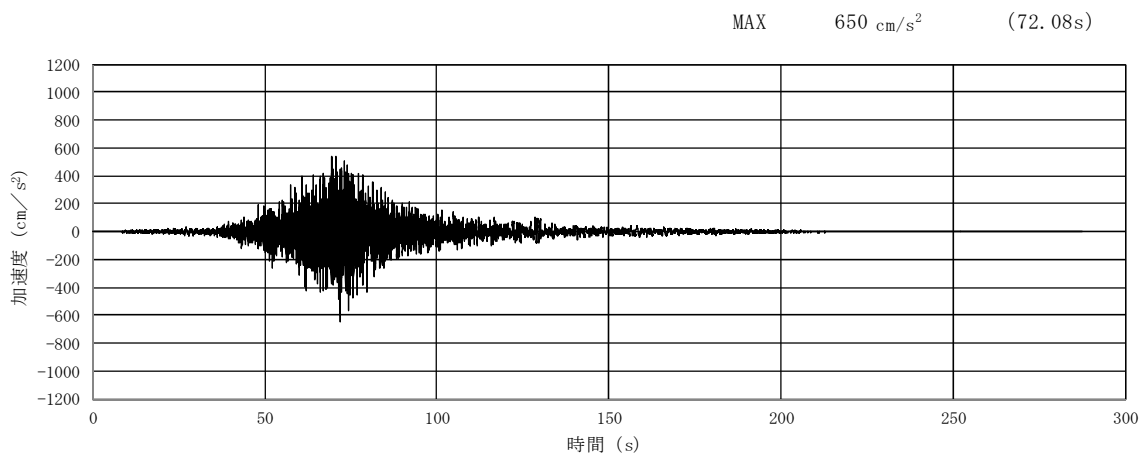


(a) 加速度時刻歴波形

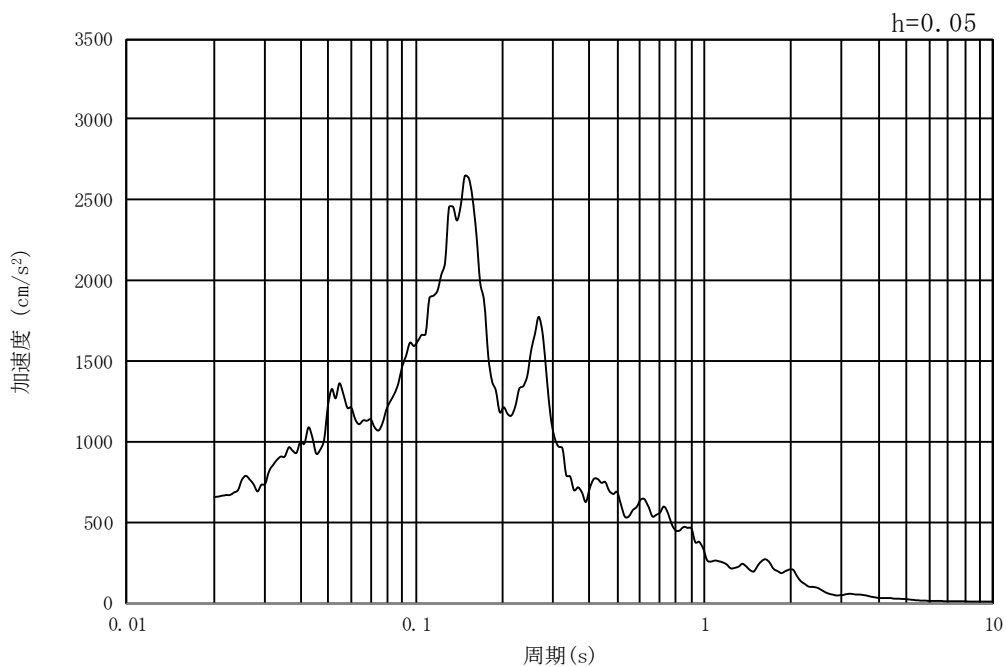


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (13) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 22$)

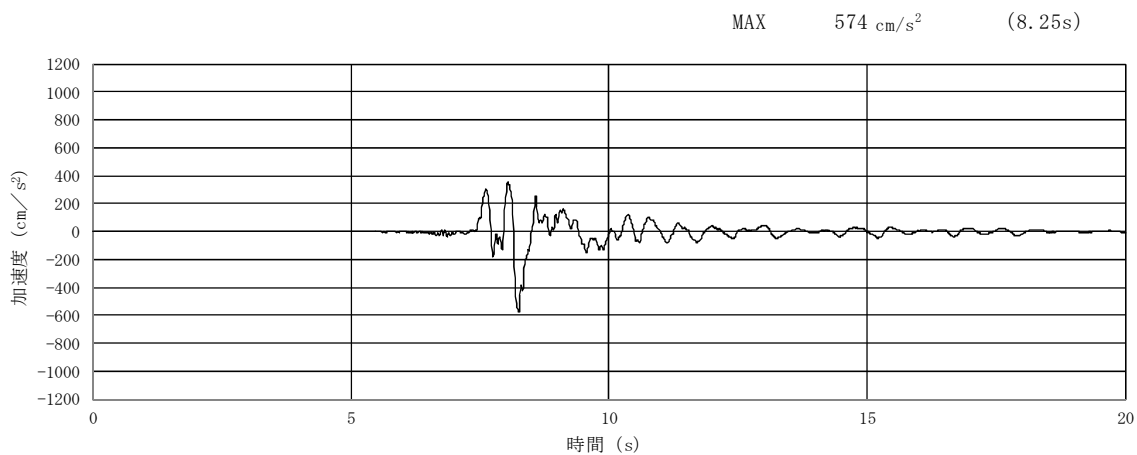


(a) 加速度時刻歴波形

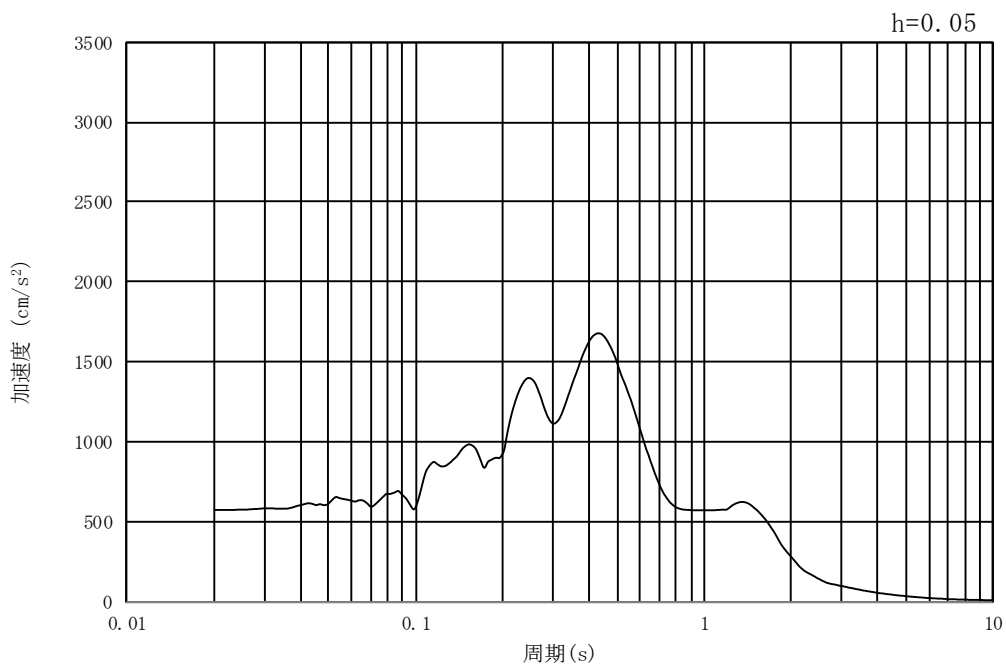


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (14) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 22$)

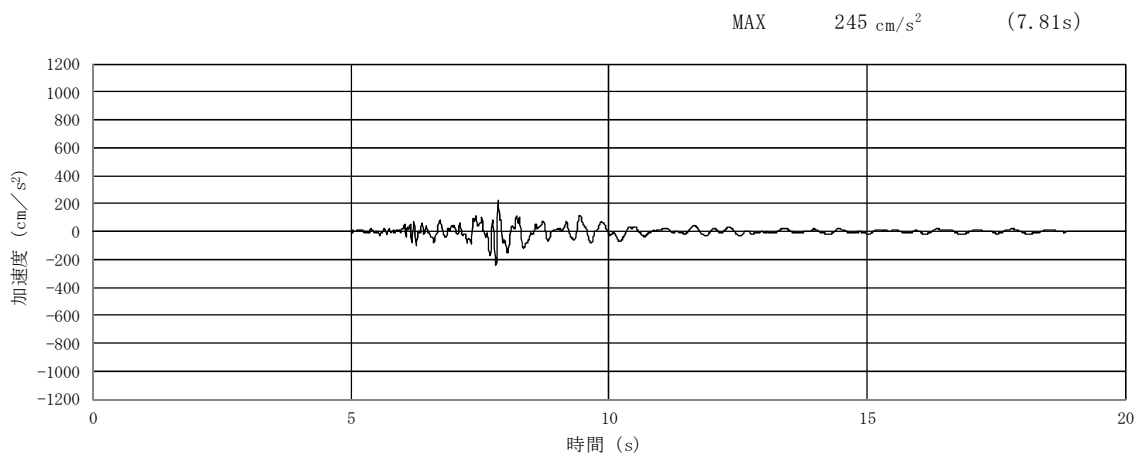


(a) 加速度時刻歴波形

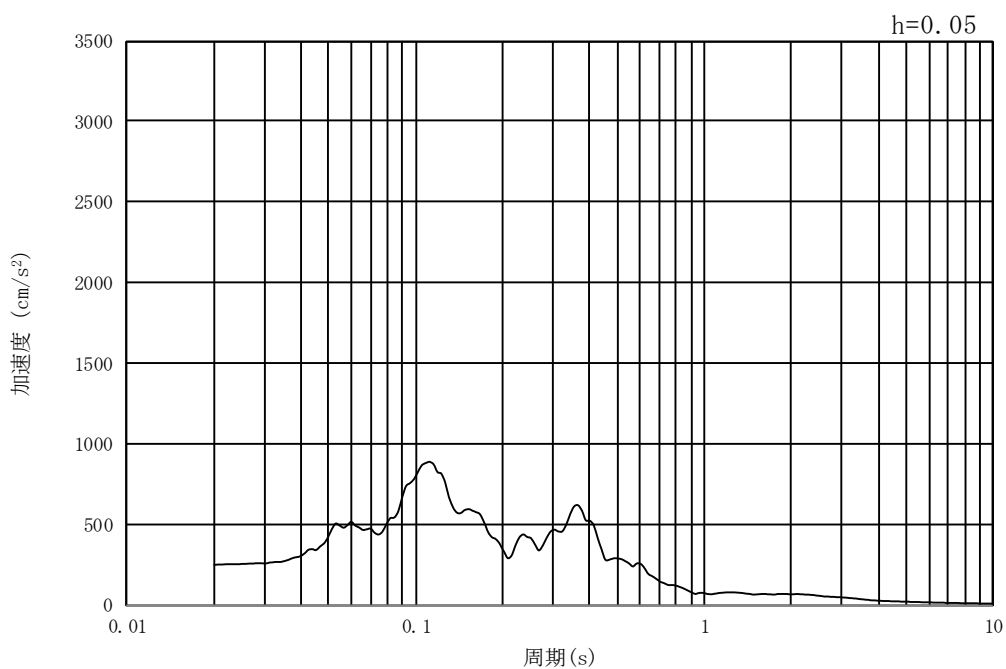


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (15) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 31$)

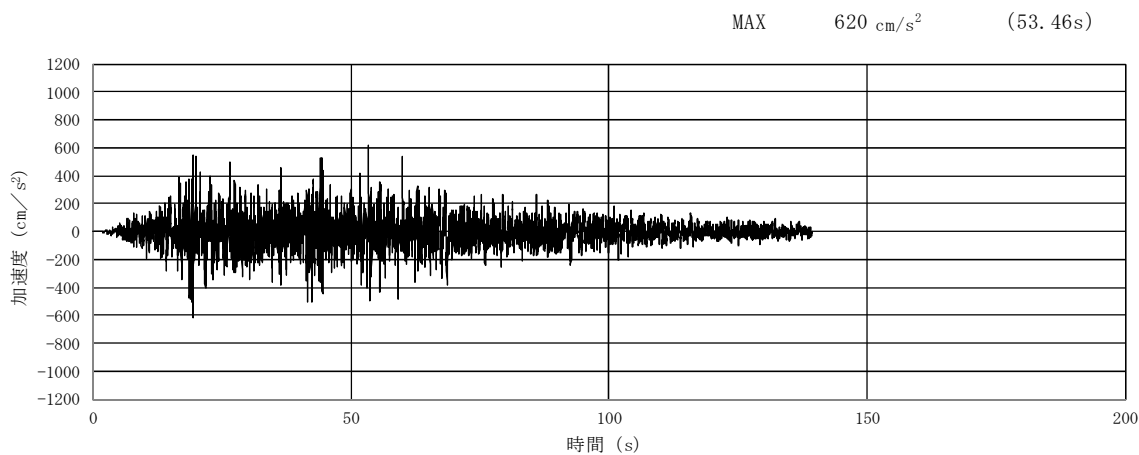


(a) 加速度時刻歴波形

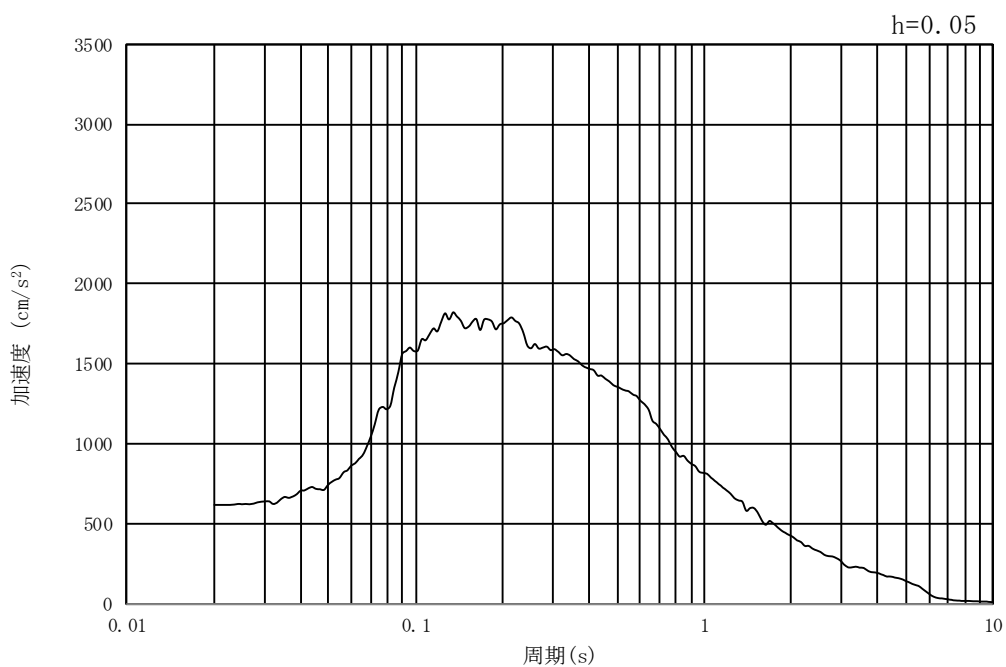


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-2 (16) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 31$)

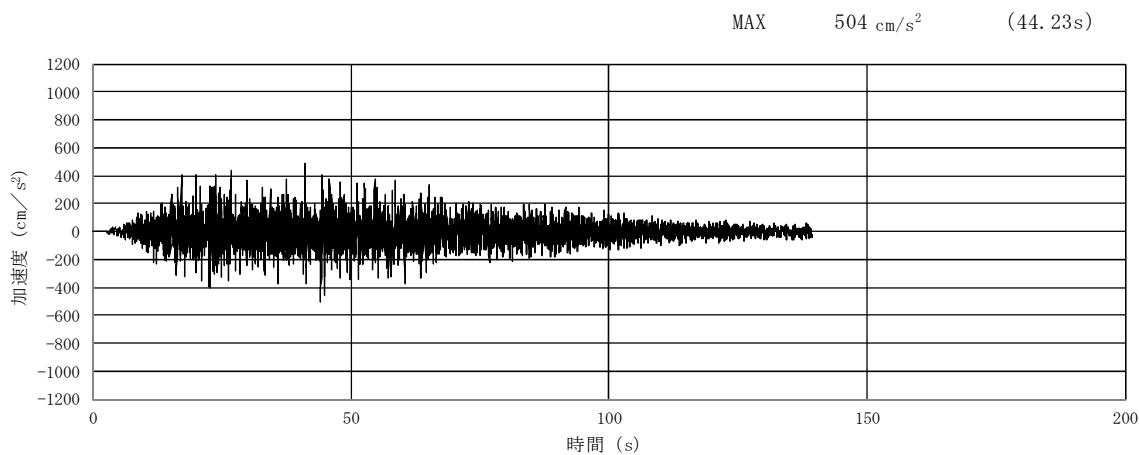


(a) 加速度時刻歴波形

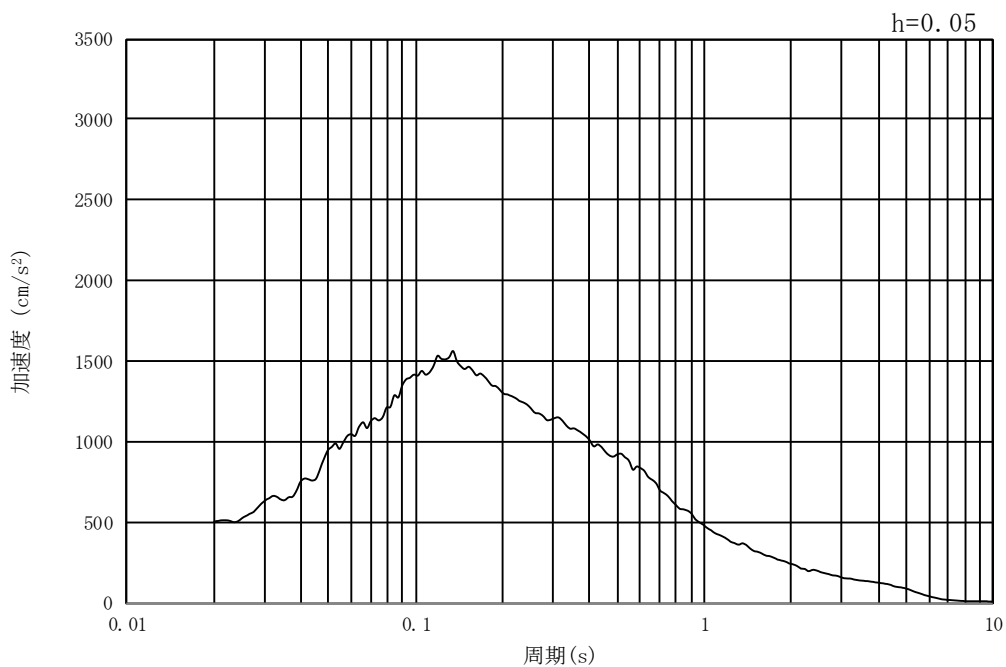


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (1) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - D1$)

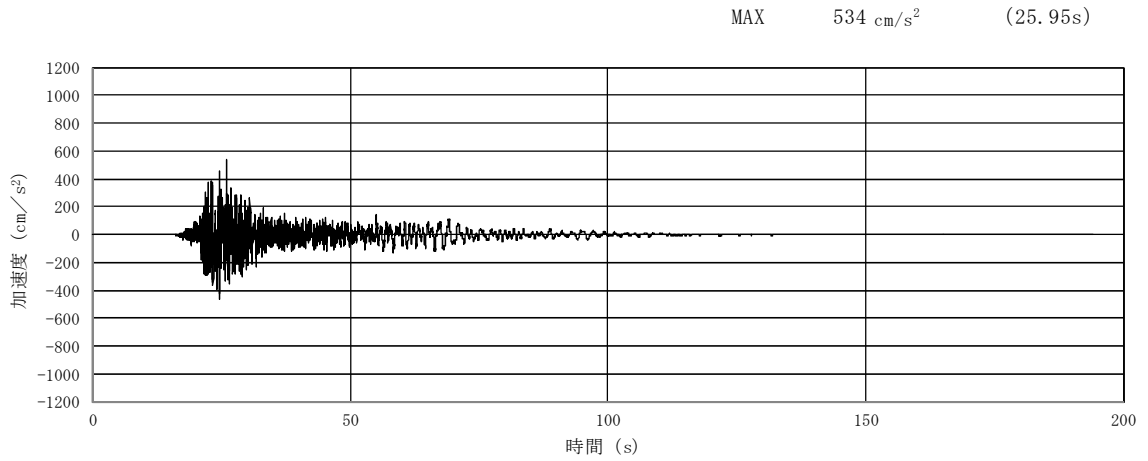


(a) 加速度時刻歴波形

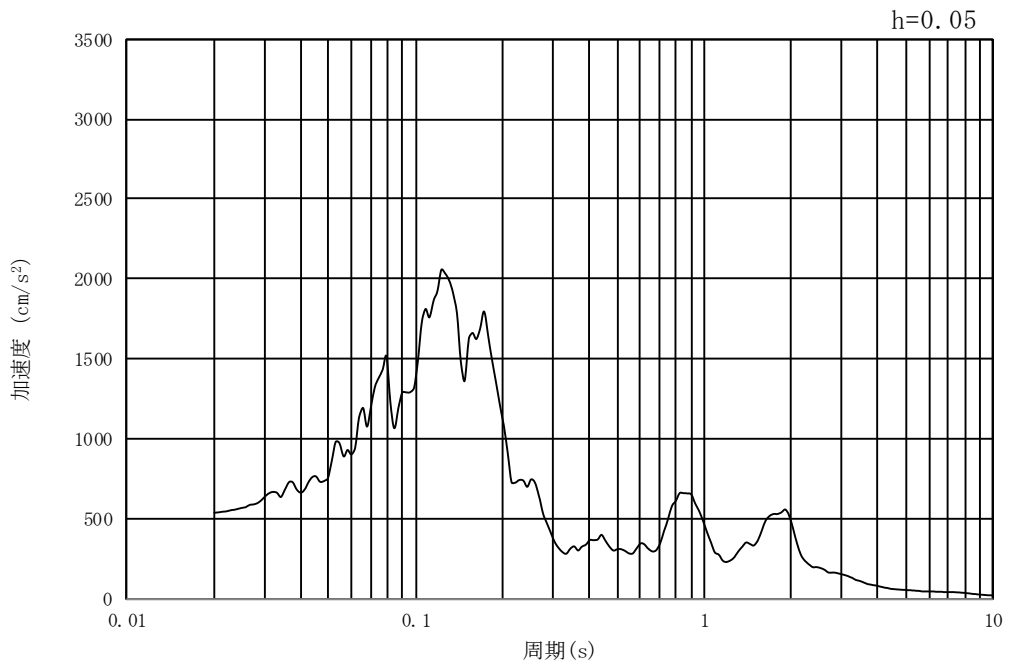


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (2) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S_s-D1)

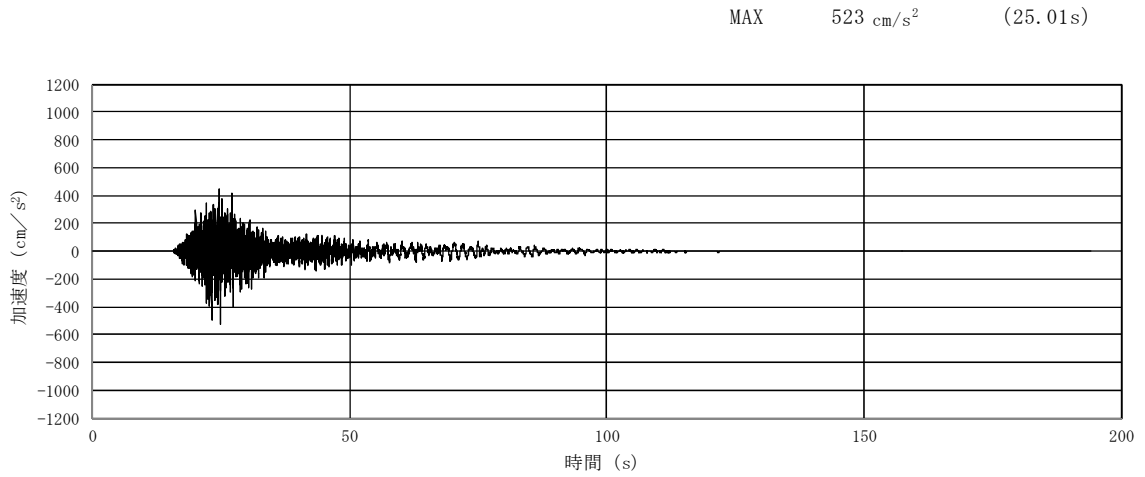


(a) 加速度時刻歴波形

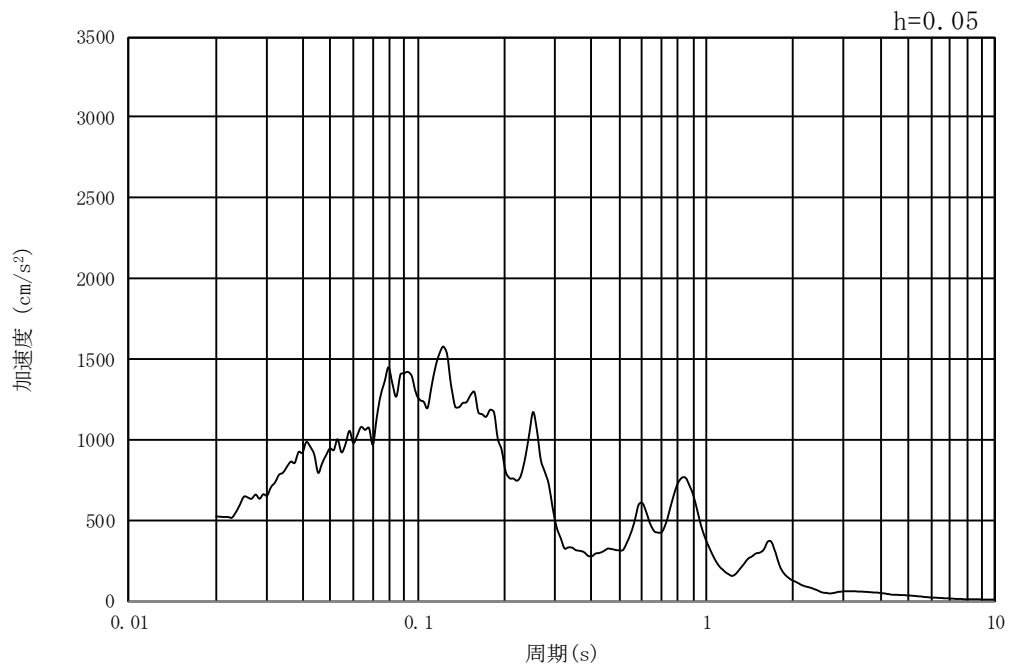


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (3) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 11$)

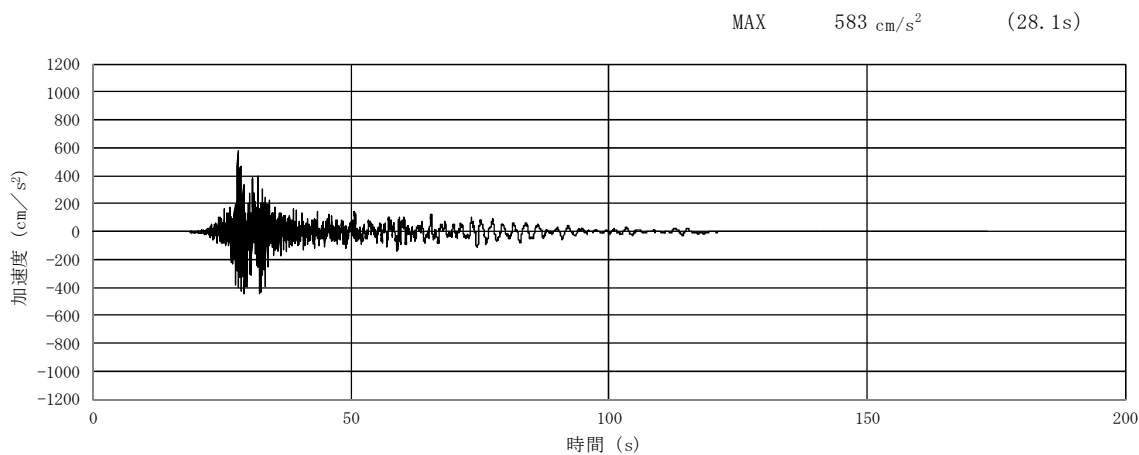


(a) 加速度時刻歴波形

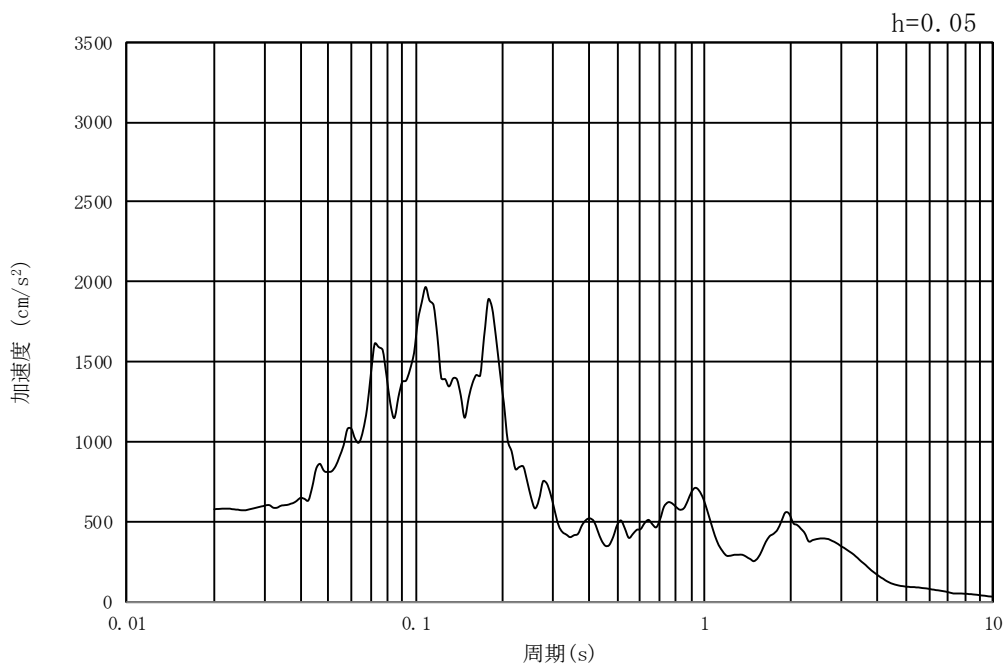


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (4) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向: $S_s - 1.1$)

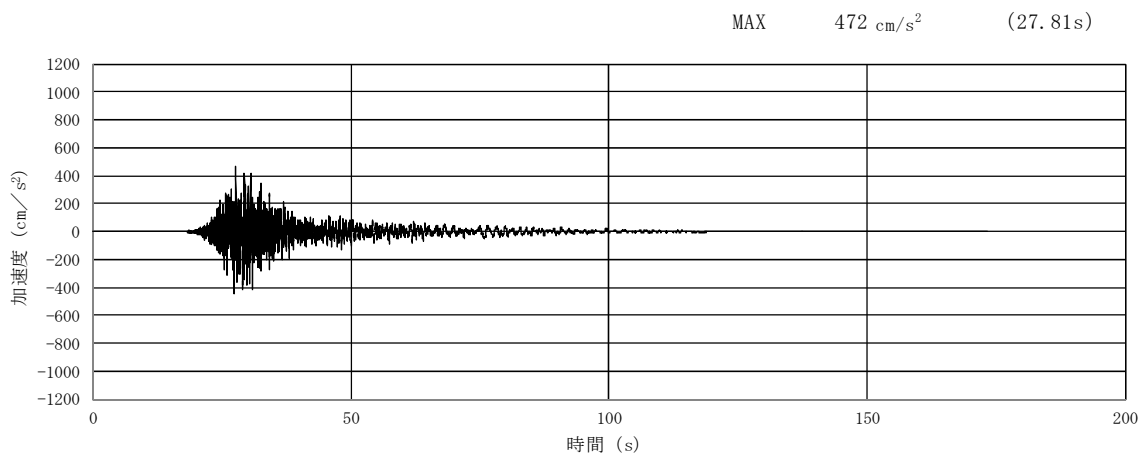


(a) 加速度時刻歴波形

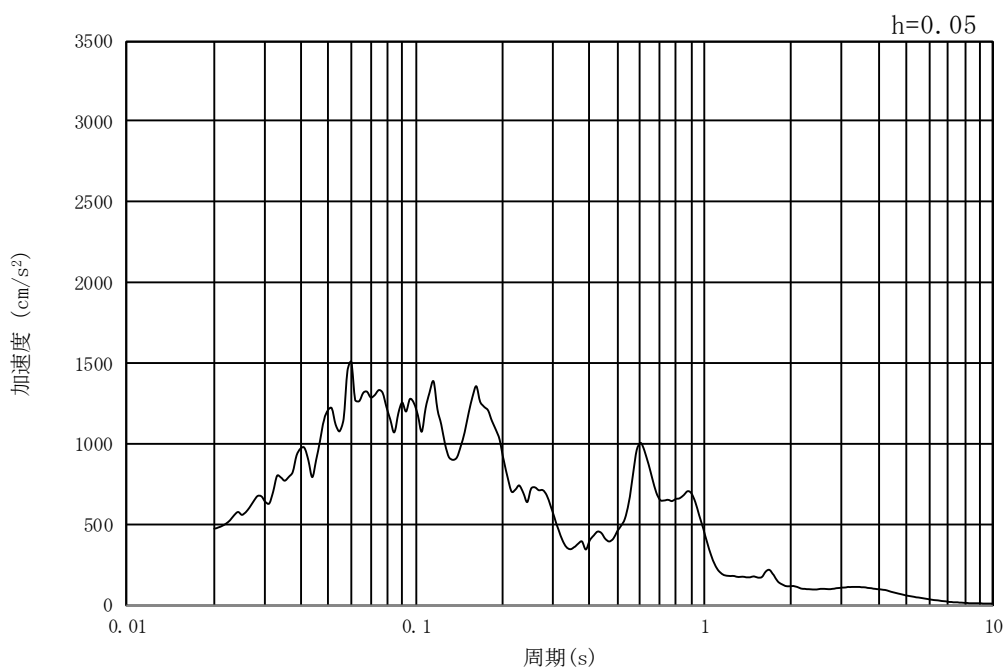


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (5) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 1.2$)

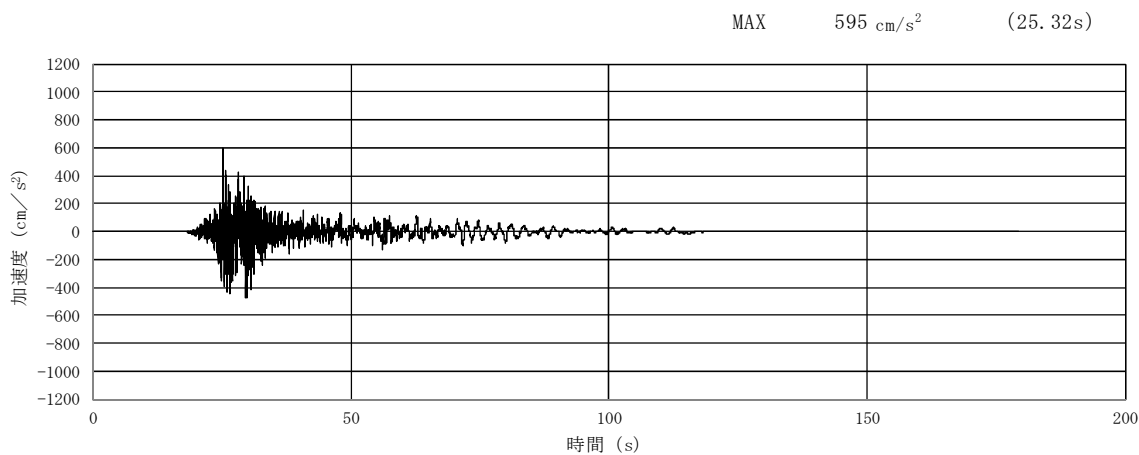


(a) 加速度時刻歴波形

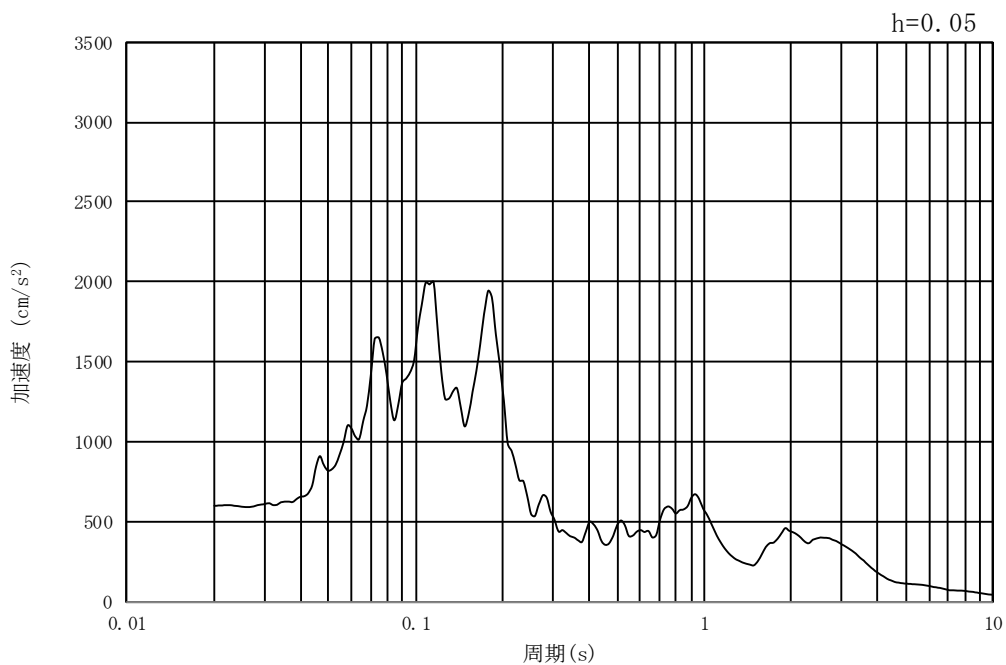


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (6) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.2$)

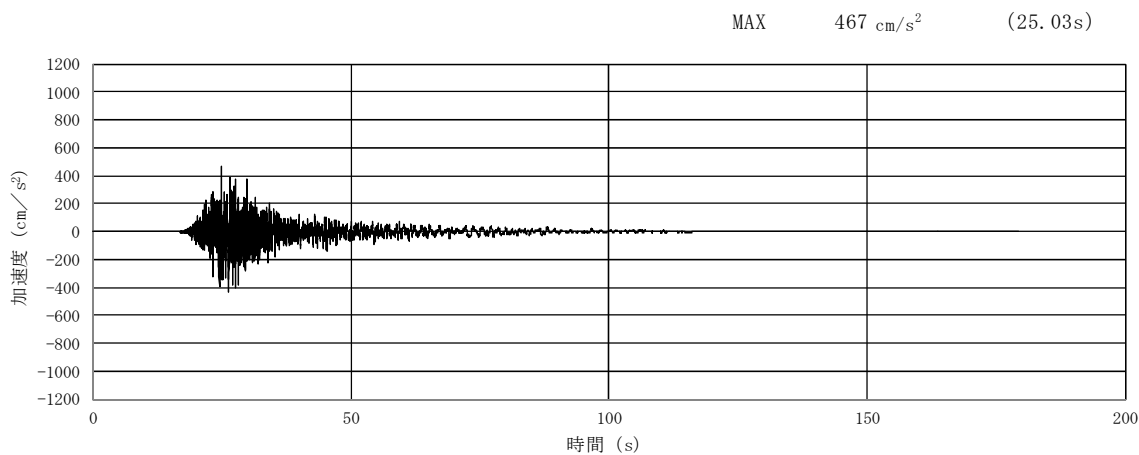


(a) 加速度時刻歴波形

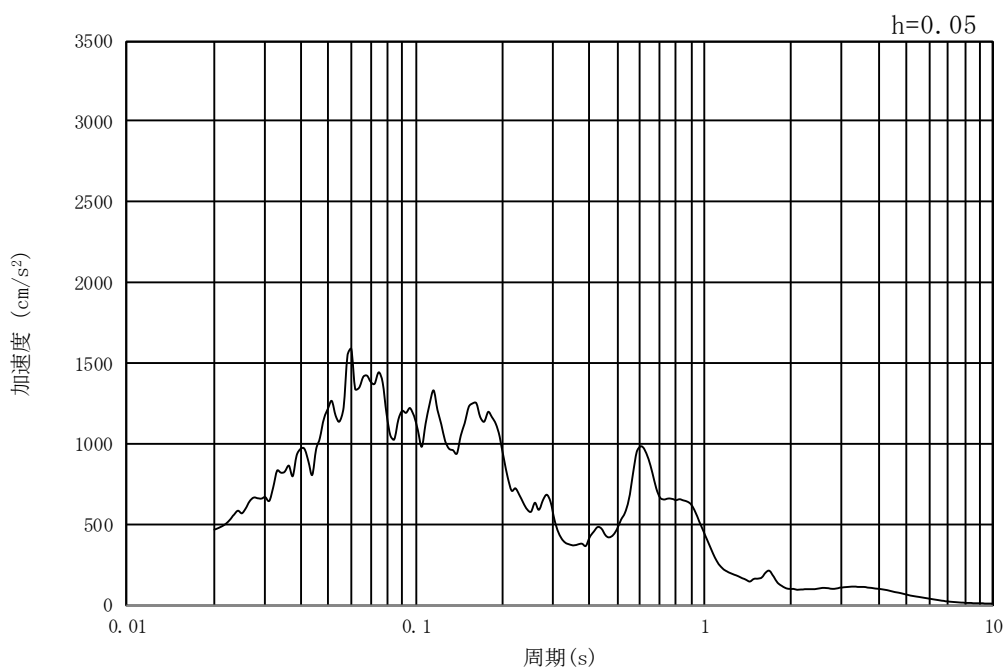


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (7) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 13$)

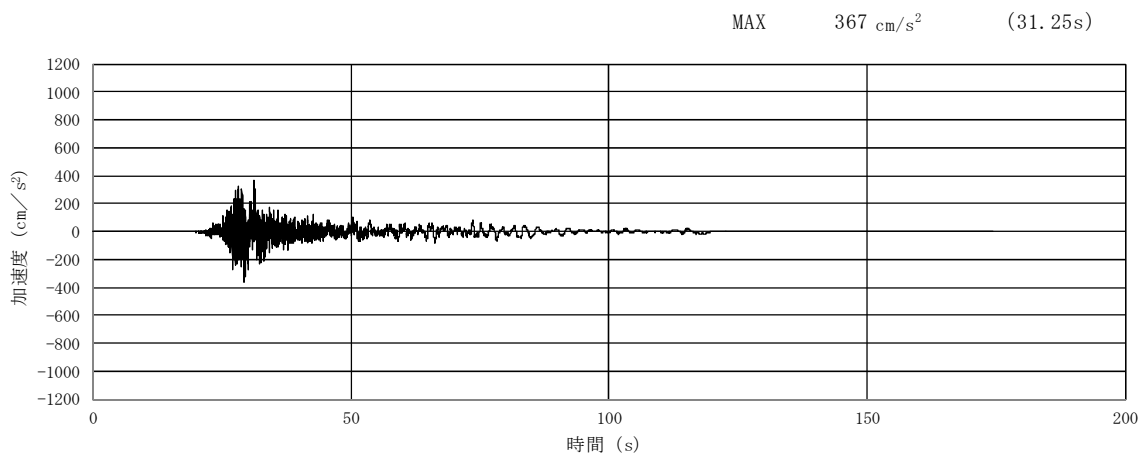


(a) 加速度時刻歴波形

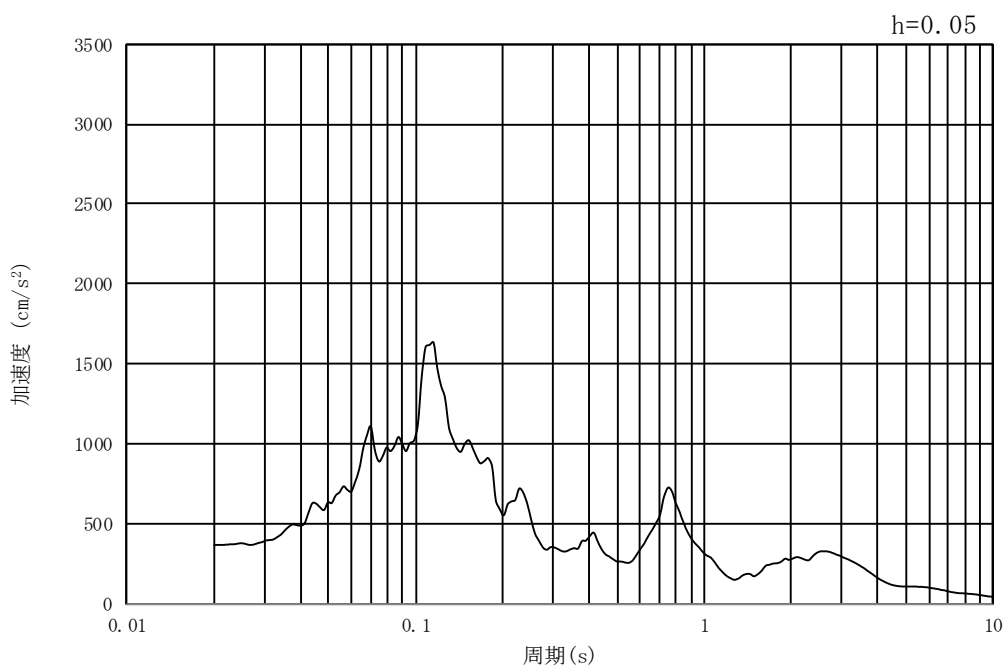


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (8) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : S_s - 1 3)

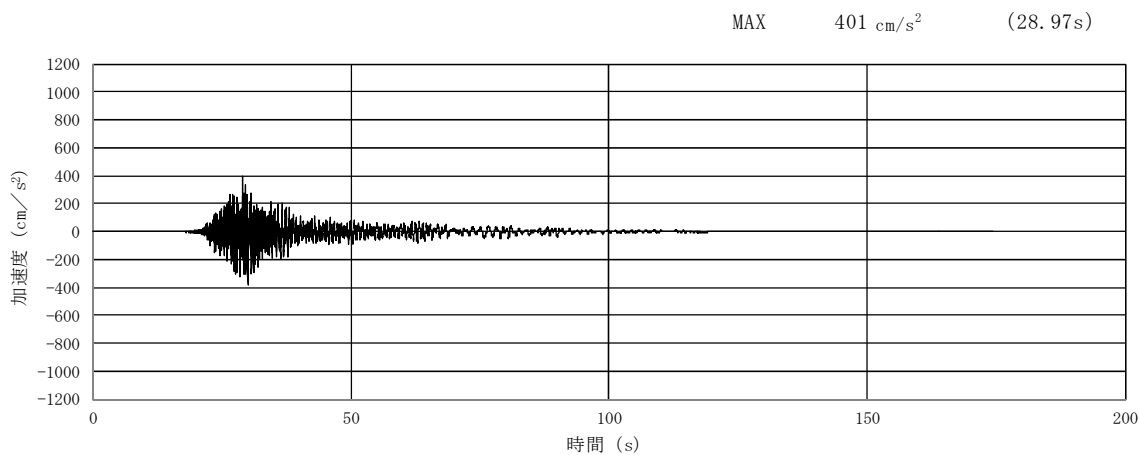


(a) 加速度時刻歴波形

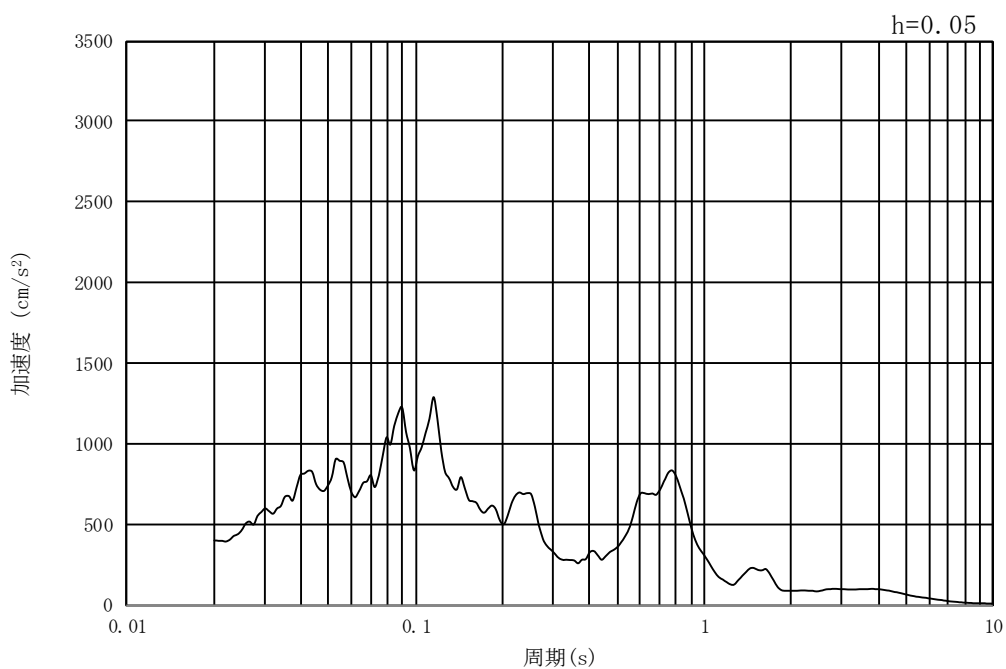


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (9) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 1.4$)

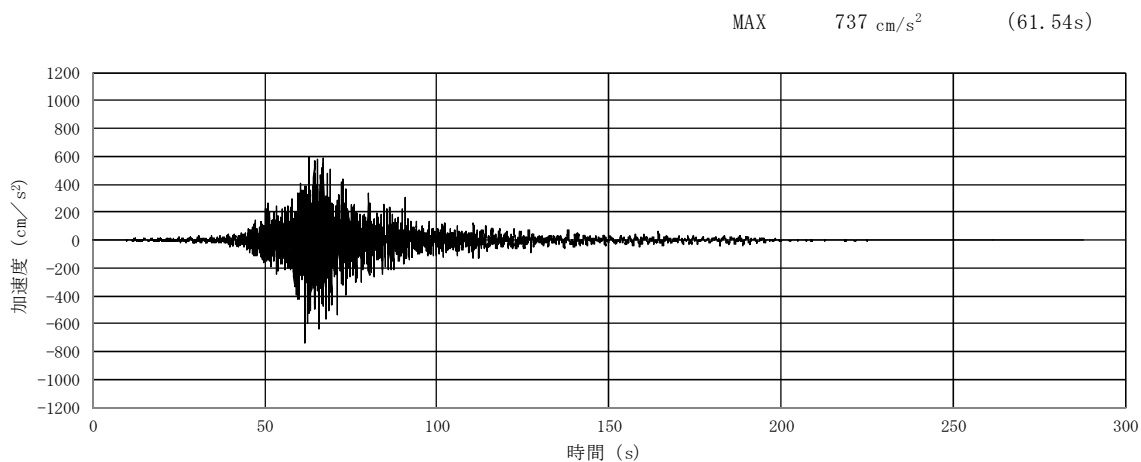


(a) 加速度時刻歴波形

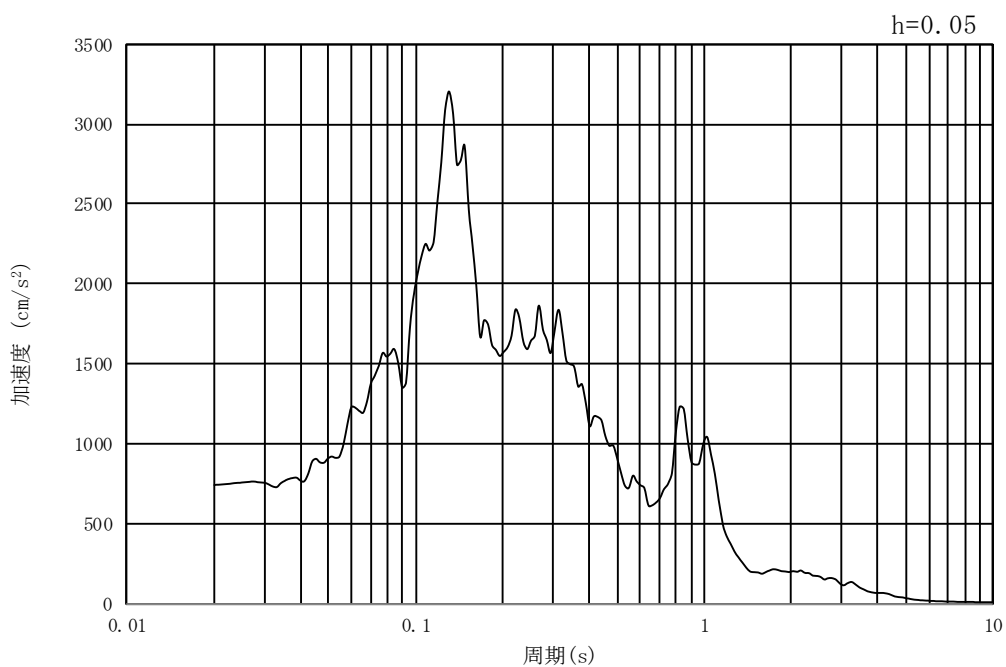


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (10) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 1.4$)

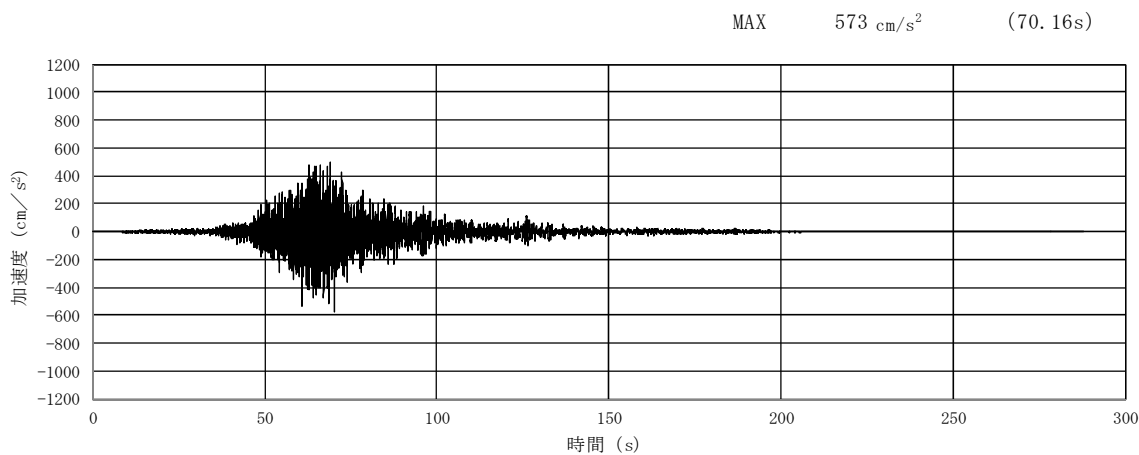


(a) 加速度時刻歴波形

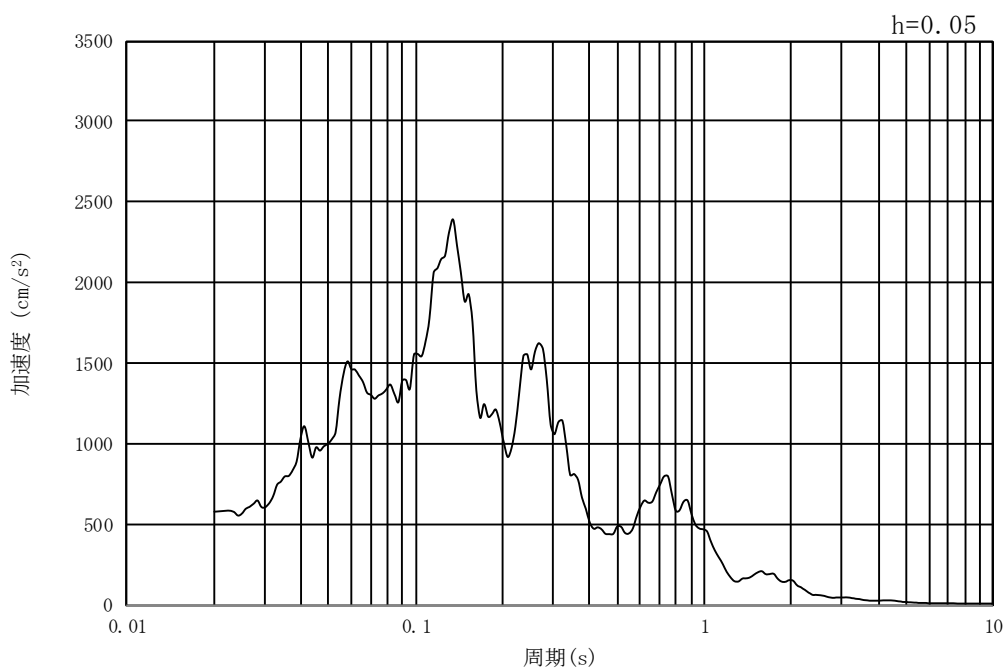


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (11) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 21$)

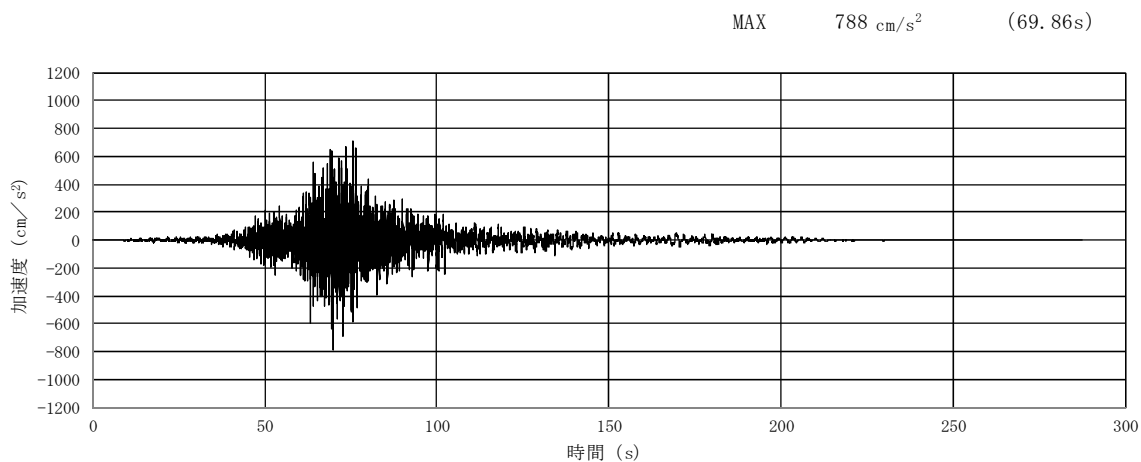


(a) 加速度時刻歴波形

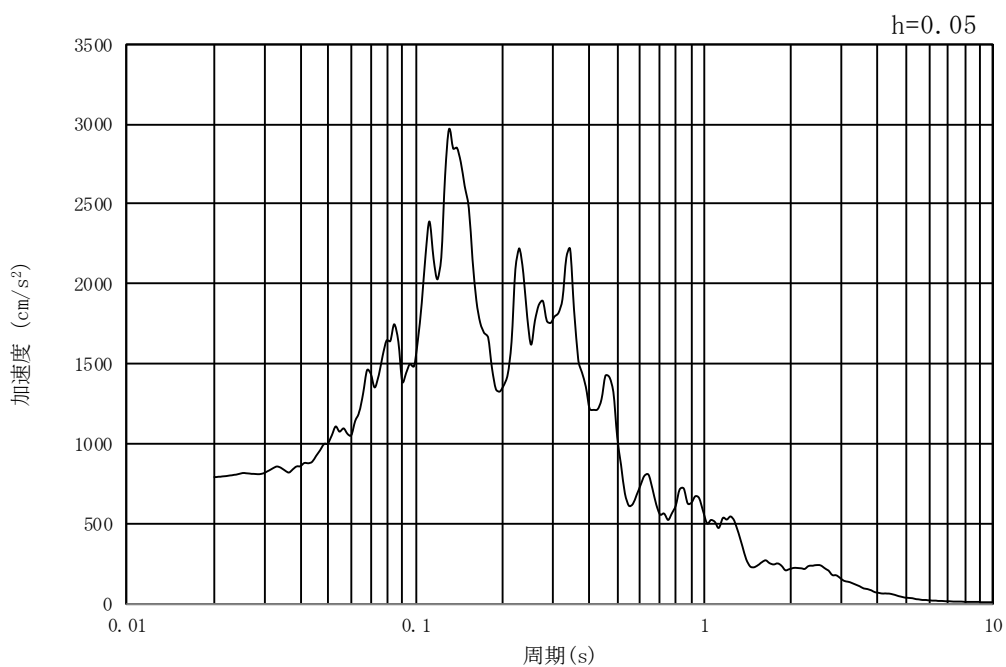


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (12) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : S_s - 2 1)

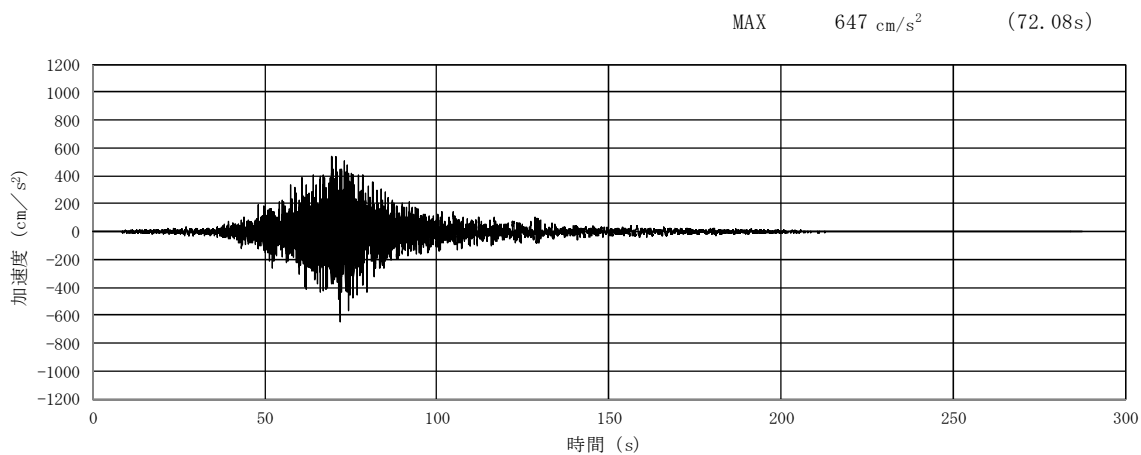


(a) 加速度時刻歴波形

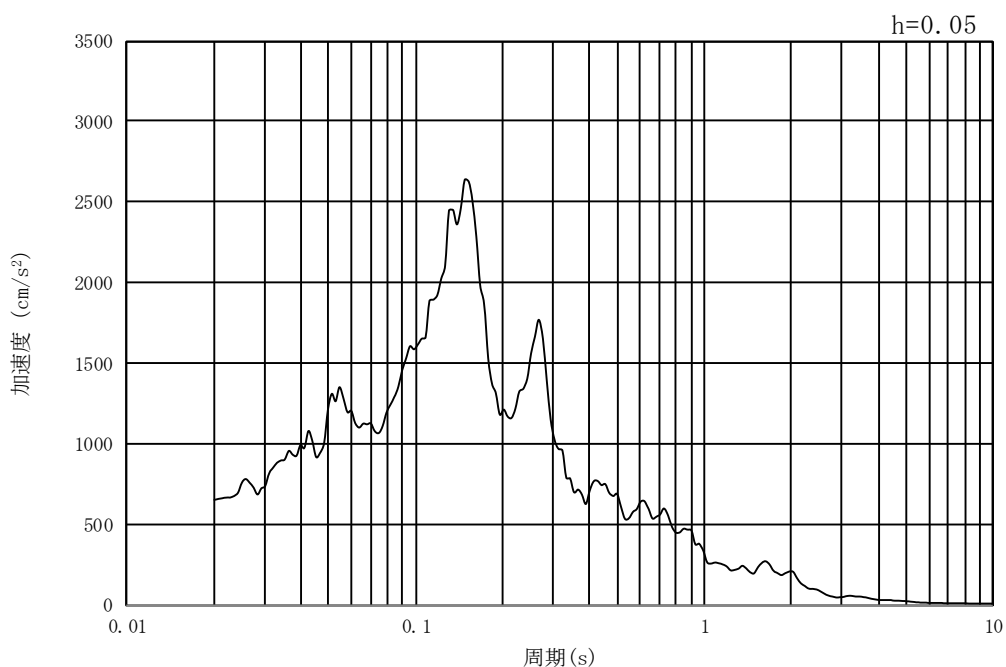


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (13) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : $S_s - 22$)

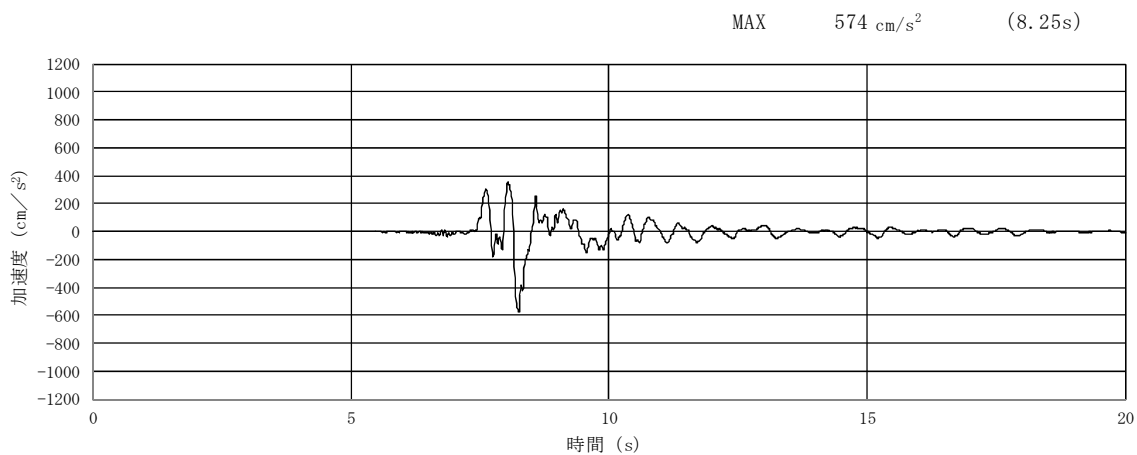


(a) 加速度時刻歴波形

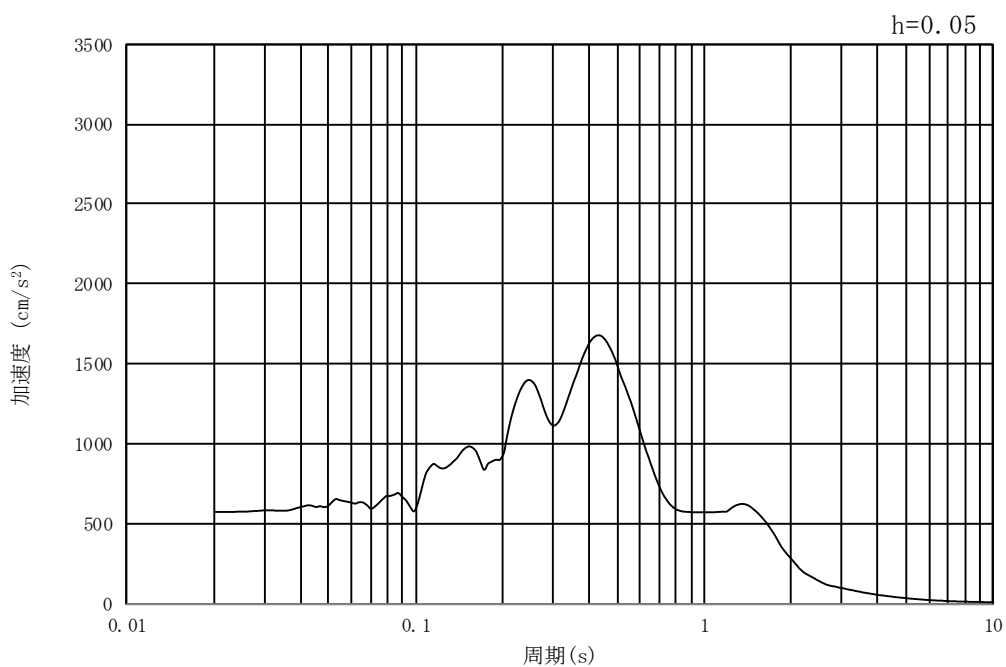


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (14) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 22$)

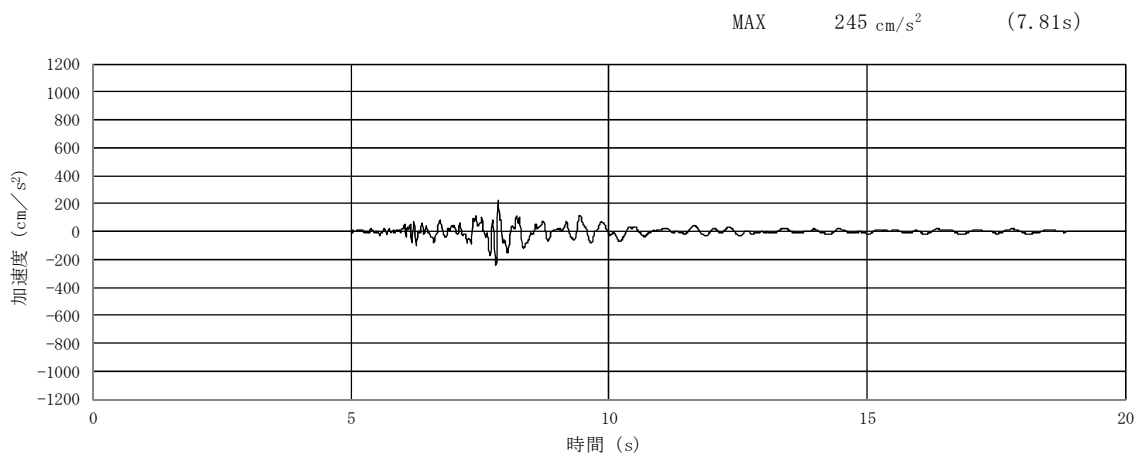


(a) 加速度時刻歴波形

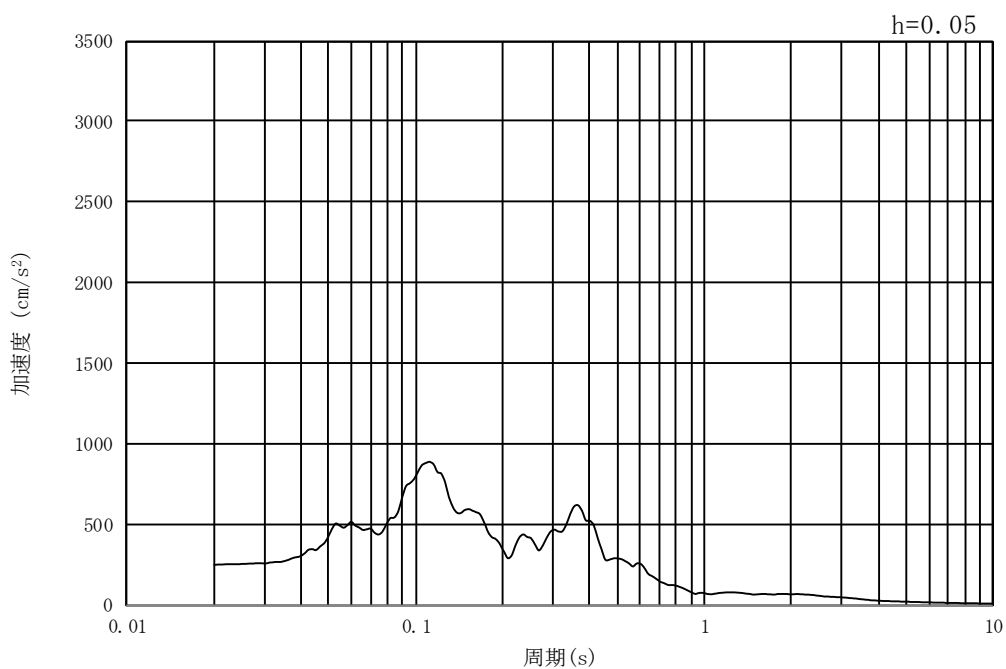


(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (15) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : S_s - 3 1)



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 9.3-3 (16) 南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : $S_s - 31$)

9.3.2 許容限界の設定

(1) 許容応力度による許容限界

常設低圧代替注水系ポンプ室の構造部材は、許容応力度による照査を行う。評価位置においてコンクリートの圧縮応力度、鉄筋の引張応力度、コンクリートのせん断応力度が許容応力度以下であることを確認する。許容応力度については、「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（(社) 土木学会，2002年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（(社) 日本道路協会，平成24年3月）」に基づき、コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して割り増し係数1.5を考慮し、表9.3-1のとおり設定する。

表 9.3-1 許容応力度（短期）

評価項目		短期許容応力度 (N/mm ²)	
コンクリート*1 ($f'_{ck}=40$ N/mm ²)	許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca}	21.0	
	許容せん断応力度 τ_{a1}	0.825*3	
鉄筋	SD390*1	許容引張応力度 σ_{sa}	309
	SD490*2	許容引張応力度 σ_{sa}	435

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

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

*3: 斜め引張鉄筋を考慮する場合は、「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（(社) 土木学会，2002年制定）」に準拠し、次式により求められる許容せん断力（ V_a ）を許容限界とする。各部材における許容限界を表9.3-2に示す。

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

ここで、 V_{ca} : コンクリートの負担するせん断力

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

V_{sa} : 斜め引張鉄筋の負担するせん断力

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

τ_{a1} : 斜め引張鉄筋を考慮しない場合の許容せん断応力度

b_w : 有効幅

j : 1/1.15

d : 有効高さ

A_w : 斜め引張鉄筋断面積

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度

s : 斜め引張鉄筋間隔

表 9.3-2 斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界

評価項目			短期許容応力度 (N/mm ²)
鉄筋 (せん断補強筋)	SD390 ^{*1}	許容引張応力度 σ_{sa}	309
	SD490 ^{*2}	許容引張応力度 σ_{sa}	300

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

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

(2) 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

基礎地盤の支持性能については、構造物の接地圧が基礎地盤の極限支持力以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の基礎地盤に作用する接地圧に対する許容限界は、常設低圧代替注水系ポンプ室の基礎地盤を構成する新第三系 Km 層の極限支持力度を用いる。極限支持力度については、「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 ((社) 日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」のケーソン基礎の設計に基づき、以下の通り設定する。

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

ここで、

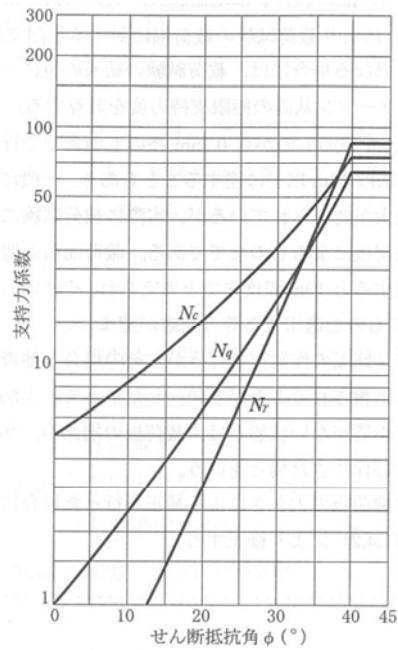
- q_d : 基礎底面地盤の極限支持力度
- c : 基礎底面より下にある地盤の粘着力
- γ_1 : 基礎底面より下にある地盤の単位体積重量。ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする
- γ_2 : 基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量。ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする
- α, β : 表 9.3-3 に示す基礎底面の形状係数
- B : 基礎幅
- D_f : 基礎の有効根入れ深さ
- N_c, N_q, N_γ : 図 9.3-4 に示す支持力係数

表 9.3-3 基礎底面の形状係数

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

D : ケーソン前面幅 (m), B : ケーソン側面幅 (m)
 ただし, $B/D > 1$ の場合, $B/D = 1$ とする。

「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 ((社)日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」より



「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 ((社)日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」より

図 9.3-4 支持力係数を求めるグラフ

常設低圧代替注水系ポンプ室における極限支持力の算定結果を表 9.3-4 に示す。

表 9.3-4(1) 極限支持力算定の諸元と算定結果 (東西断面方向)

項目	算定結果	備考
極限支持力度 q_d (kN/m ²)	6199	
$\alpha c N_c$ (kN/m ²)	5924	
$\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m ²)	0	
$\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m ²)	275	
粘着力 c (kN/m ²)	911	
せん断抵抗角 ϕ (°)	0	
地盤の単位体積重量 γ'_1 (kN/m ³)	7.083	
周辺地盤の単位体積重量 γ'_2 (kN/m ³)	10.081	
形状係数 α	1.300	
形状係数 β	0.600	
基礎幅 B (m)	17.000	
有効根入れ深さ D_f (m)	29.500	
N_c	5	図 9.3-4 より
N_γ	0	図 9.3-4 より
N_q	1	図 9.3-4 より

表 9.3-4(2) 極限支持力算定の諸元と算定結果 (南北断面方向)

項目	算定結果	備考
極限支持力度 q_d (kN/m ²)	5884	
$\alpha c N_c$ (kN/m ²)	5602	
$\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m ²)	0	
$\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m ²)	282	
粘着力 c (kN/m ²)	911	
せん断抵抗角 ϕ (°)	0	
地盤の単位体積重量 γ'_1 (kN/m ³)	7.083	
周辺地盤の単位体積重量 γ'_2 (kN/m ³)	10.395	
形状係数 α	1.229	
形状係数 β	0.694	
基礎幅 B (m)	13.000	
有効根入れ深さ D_f (m)	29.500	
N_c	5	図 9.3-4 より
N_γ	0	図 9.3-4 より
N_q	1	図 9.3-4 より

9.3.3 鉛直断面の設計

(1) 鉛直断面の曲げ及び軸力に対する設計

鉛直断面は、常設低圧代替注水系ポンプ室を1本の線形はり要素としてモデル化していることから、加振方向に直交する側壁は、はり要素のフランジとして機能する。はり要素に発生する曲げ及び軸力に対し、はり要素のフランジで抵抗するものとして、コンクリート及び鉄筋の発生応力度を算定する。鉛直断面の曲げ及び軸力に対する照査は、図 9.3-5 に青塗りで示す範囲に配置した鉛直鉄筋を考慮して行う。

常設低圧代替注水系ポンプ室の側壁の開口は部材厚よりも小さいことから、開口の影響は考慮しない。



図 9.3-5 鉛直鉄筋配置範囲平面図

(2) 鉛直断面のせん断に対する設計

鉛直断面は、常設低圧代替注水系ポンプ室を1本の線形はり要素としてモデル化していることから、加振方向の側壁は、はり要素のウェブとして機能する。はり要素に発生する面外せん断力に対し、はり要素のウェブで抵抗するものとして、はり要素の発生せん断応力度 $\tau = S/A_w$ を算定する。このとき A_w ははりの有効せん断面積 (=ウェブの断面積) である。

鉛直断面のせん断照査は、発生せん断力に対して図 9.3-6 に赤塗りで示す有効断面積で抵抗するものとして行う。

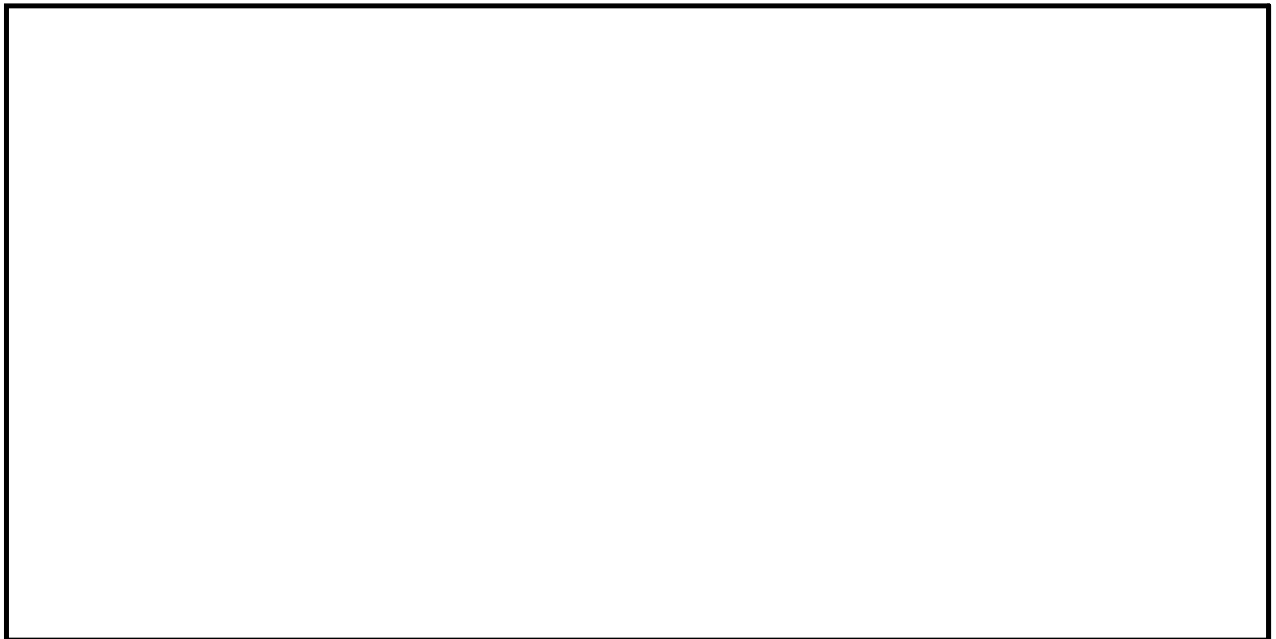


図 9.3-6 せん断有効面積範囲平面図

9.3.4 水平断面の設計

(1) 側壁の設計

常設低圧代替注水系ポンプ室水平断面については、側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析により照査を行なう。

水平断面解析モデル概念図を図 9.3-7 に示す。地震時のポンプ室の水平変位と地盤変位の関係より、立坑両側の地盤に圧縮応力が発生する場合（両押し）と、片側のジョイント要素が剥離して片側の地盤のみに圧縮応力が発生する場合（片押し）の状況が想定される。水平断面評価においては、両押しおよび片押しの2つの状況に対して評価を実施する。

水平断面の設計荷重は、全時刻および全標高において、2次元有効応力解析により得られる立坑側方の地盤反力（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 ））が最大となる応力を抽出した値を用いる。両押しの場合は抽出した応力を両側から作用させ、片押しの場合は抽出した応力を片側から作用させる。

常時荷重については、常時土圧及び静水圧を考慮する。設計断面の適用範囲毎に常時荷重最小（深度の浅い領域）及び常時荷重最大（深度の深い領域）を算定し、水平断面の静的フレーム解析に作用させる。

境界条件については、「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編（ケーソン基礎の設計）」に基づき、単純支持とする。

静的フレーム解析におけるはり要素の要素分割については、土木学会マニュアルに準拠して、各分割要素が断面厚さまたは有効高さの1.0倍程度の長さとし、各分割要素が部材の断面厚または有効高さの2.0倍以下として設定する。

なお、水平断面フレーム解析においては、「コンクリート標準示方書【構造性能照査編】2002年版」に準拠し、隅角部に剛域を設ける。

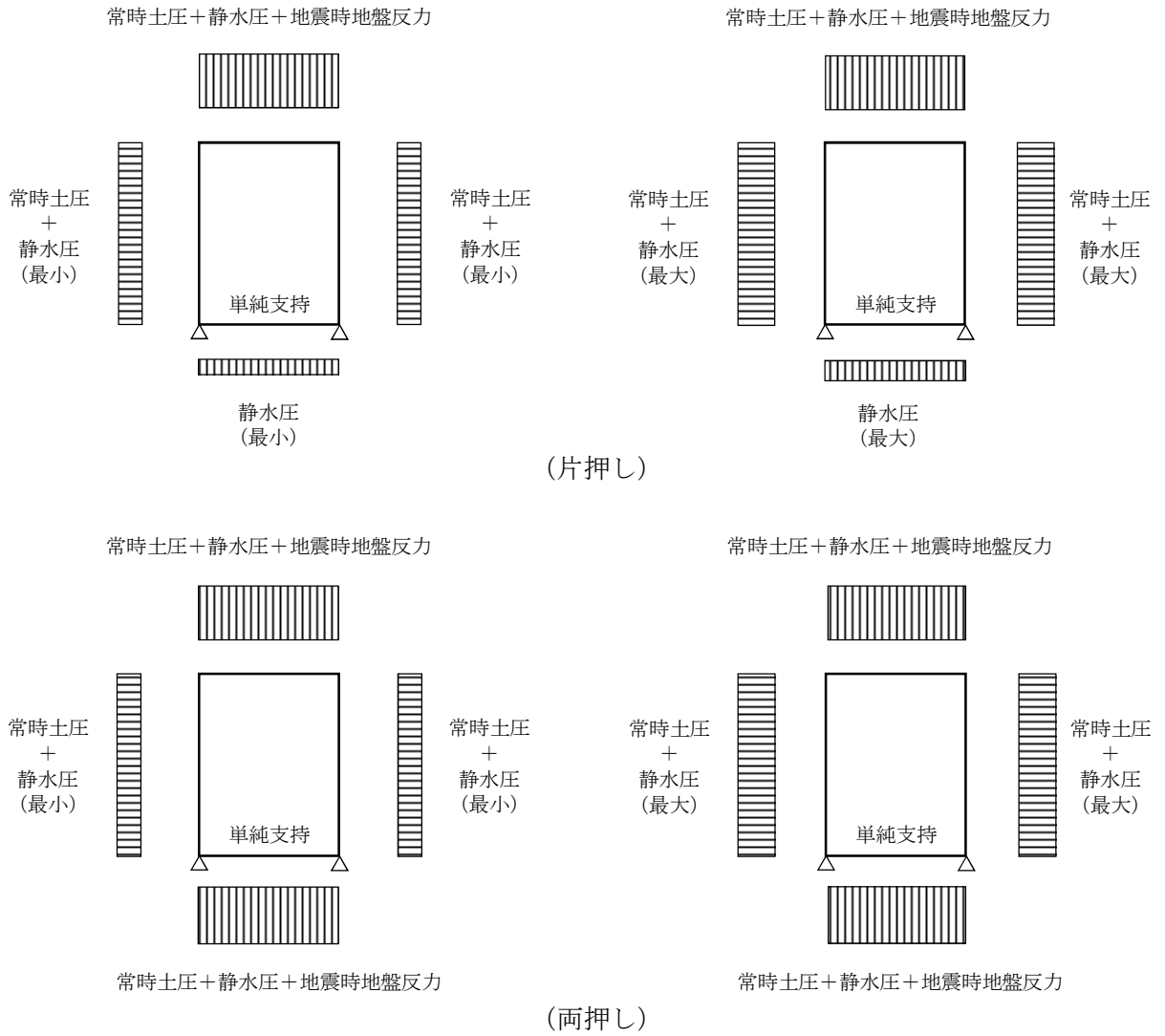


図 9.3-7 水平断面解析モデル概念図

(2) 頂版及び中床版の設計

頂版についてはシェル解析により設計断面力を算定する。頂版には頂版の部材厚より大きな開口があるため、それを考慮してモデル化を行う。スパンは頂版が接続する側壁の中心間距離とし、境界条件は単純支持とする。

設計荷重は、面外方向に躯体の慣性力を静的に作用させる。頂版については積雪の慣性力も考慮する。

慣性力については、2次元有効応力解析により頂版位置における最大鉛直加速度を算出し、重力加速度で除することで鉛直設計震度を算定する。図 9.3-8 に頂版の、図 9.3-9 に中床版の解析モデル概念図を示す。

単純支持によるシェル解析により求めた主鉄筋を、頂版上下面に格子状に配置する。ただし、頂版端部及び中床版端部においては、側壁からの廻りこみモーメントを考慮するため、9.3.5 において後述する側壁の固定効果によるモーメントとの和を設計曲げモーメントとし、それに対して主鉄筋の引張応力を算定する。

シェル解析における要素分割については、土木学会マニュアルに準拠して、各分割要素が断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度の長さとし、各分割要素が部材の断面厚または有効高さの 2.0 倍以下として設定する。

シェル要素のアスペクト比については、「コンクリート構造物の設計に FEM 解析を適用するためのガイドライン (1989 年 3 月 日本コンクリート工学協会)」を参考に原則 1:1 とし、最大でも 1:5 程度を限度とする。

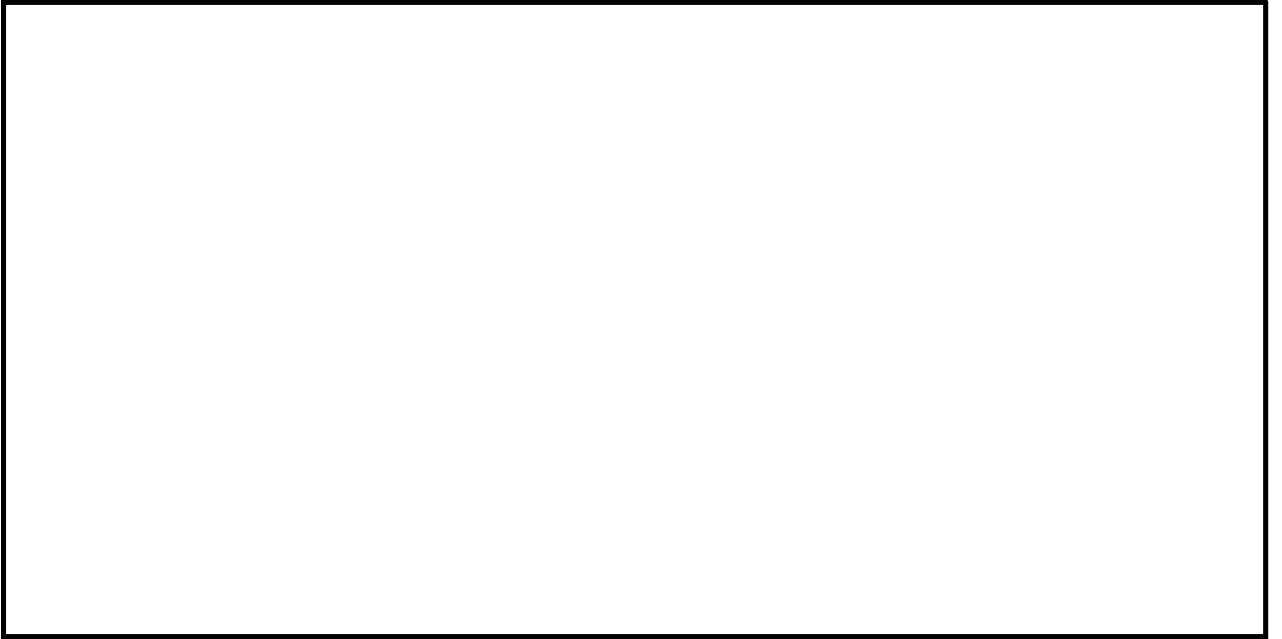


図 9.3-8 頂版の解析モデル概念図

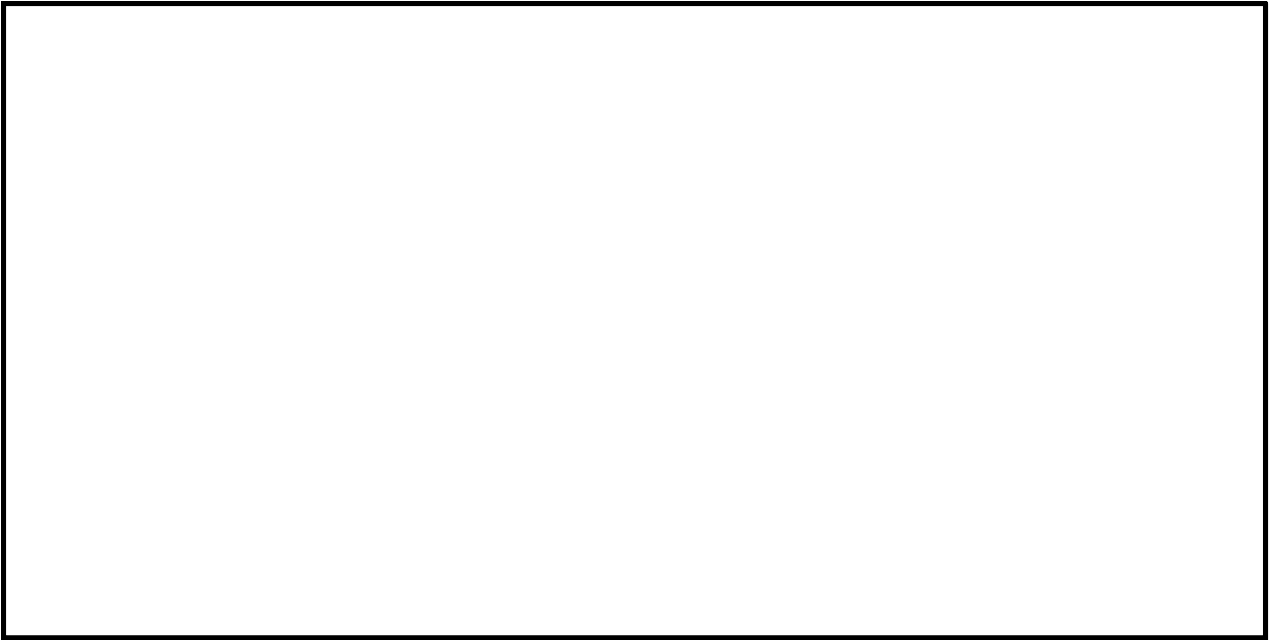


図 9.3-9 中床版の解析モデル概念図

(3) 底版の設計

底版は接続する側壁の中心間距離をスパンとしたシェル解析により設計断面力を算定する。境界条件は単純支持とする。

設計荷重は、面外方向に底面地盤反力および静水圧を静的に作用させる。地盤反力は、2次元有効応力解析において、仮想剛体要素（下面）下面の地盤反力（地盤要素の鉛直方向有効直応力（ σ_y' ）+間隙水要素の発生応力（ Δu ））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。静水圧は分布荷重として考慮する。図 9.3-10 に底版の解析モデル概念図を示す。

シェル解析における要素分割は、頂版及び中床版における設定と同じとする。また、頂版及び中床版と同様に、単純支持によるシェル解析により求めた主鉄筋を底版上下面に格子状に配置し、底版端部においては側壁からの廻りこみ**曲げ**モーメントを考慮する。



図 9.3-10 底版の解析モデル概念図

9.3.5 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価

側壁と版部材の隅角部には、各部材の剛性に起因する端曲げが発生するため、隅角部における曲げモーメントの廻り込みの影響を考慮する。

(1) 版部材の拘束効果による側壁の検討

版部材から側壁に廻り込む曲げモーメントを計算する場合の概念図を図 9.3-11 に示す。図には、B2F の中床版を対象とした例を示している。

版部材と側壁の隅角部において、床版の曲げモーメント (M_0) が側壁に廻り込む。また側壁が版部材に支持される拘束効果により、地震時荷重を面外方向に受けた場合に曲げモーメントが反転する (M_1, M_2)。この現象は 2次元動的有効応力解析において考慮することができない。版部材の端曲げモーメント (M_0) は、境界条件を固定支持としたシェル解析により算定する。

側壁は床版中心間距離で固定支持された、単位幅を有する両端固定はりとしてモデル化し、地震時荷重を作用させた場合に支持位置に発生する曲げモーメント (M_1, M_2) を算定する。地震時荷重は、側壁に作用する地盤反力及び静水圧を静的に作用させる。地盤反力は、2次元有効応力解析において、側壁に作用する地盤反力(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)) の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。

本検討において側壁を単位奥行当たりのはり要素でモデル化するが、側壁の形状は図 9.3-12 に示すように矩形となっており、側壁の変形を抑制している。この変形抑制効果を解析で考慮するため、図 9.3-12 に示すような形状ばねを考慮した弾性床の上のはり(端部は固定支持)としてモデル化を行い曲げモーメントを算定する。立坑の形状ばねの算定は、「シールド工事用立坑の設計 平成 27 年 1 月 土木学会」に示される通り、側壁の矩形形状に対し、単位荷重を作用させた場合に側壁に発生する最大変位を用いて導出する。

版部材の端曲げモーメント (M_0) 及び版部材に拘束された側壁に発生する端曲げモーメント (M_1, M_2 のうちモーメントの連続性を考えて両者の最大値を用いる) の和を設計曲げモーメントとする。得られた設計曲げモーメントから鉛直鉄筋の引張応力度を算定し、2次元有効応力解析で求められた鉛直鉄筋に必要となる鉄筋を加算する。

(2) 側壁の拘束効果による版部材の検討

版部材については、版部材の端曲げモーメント (M_0) 及び側壁から版部材へ廻りこむモーメント (M_1, M_2 のうち最大値) の和を設計曲げモーメントとする。上記により得られる設計曲げモーメントから版部材主鉄筋の引張応力を算定する。

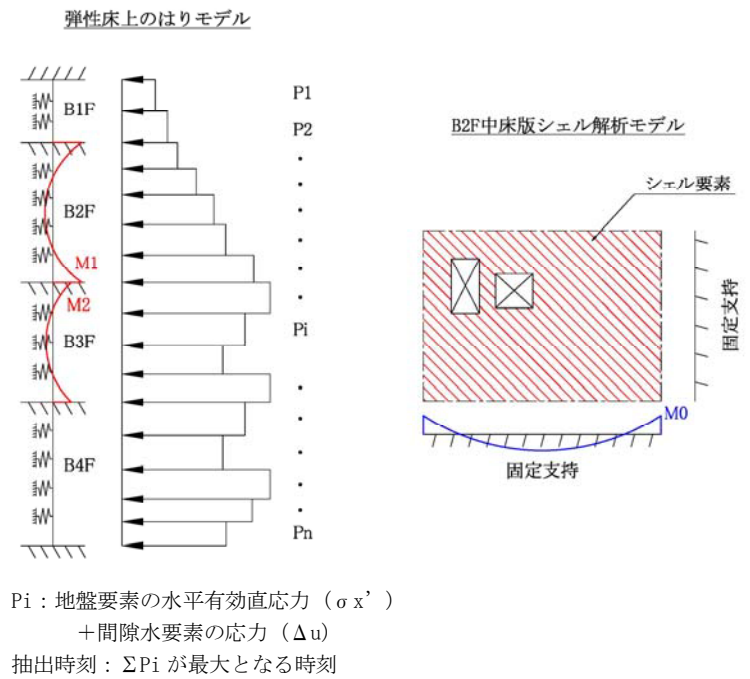
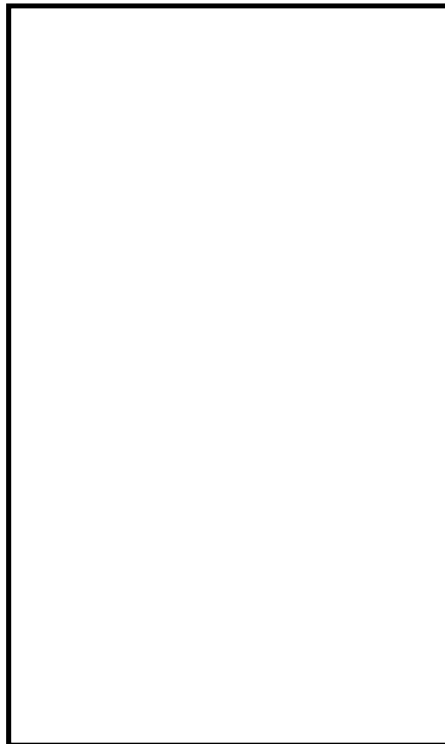


図 9.3-11 版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図

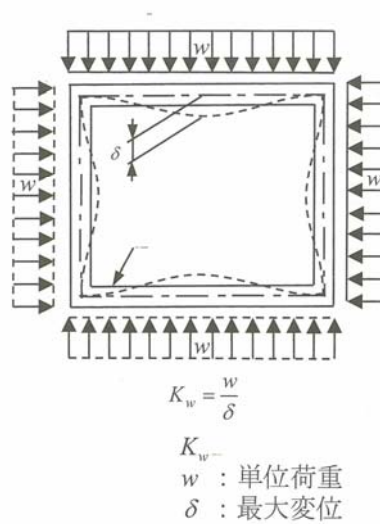


図 9.3-12 形状ばねの算出方法
 (シールド工所用立坑の設計 平成 27 年 1 月 土木学会)

9.3.6 カルバート部の設計

(1) 軸方向の設計

a. 上下方向の曲げ，せん断

南北方向断面の地震応答解析におけるカルバート部はり部材の断面力（曲げモーメント，せん断力，軸力）を用いて，カルバート部断面（中空断面）に対して部材照査を行う。設計モデルの概念図を図 9.3-13 に示す。

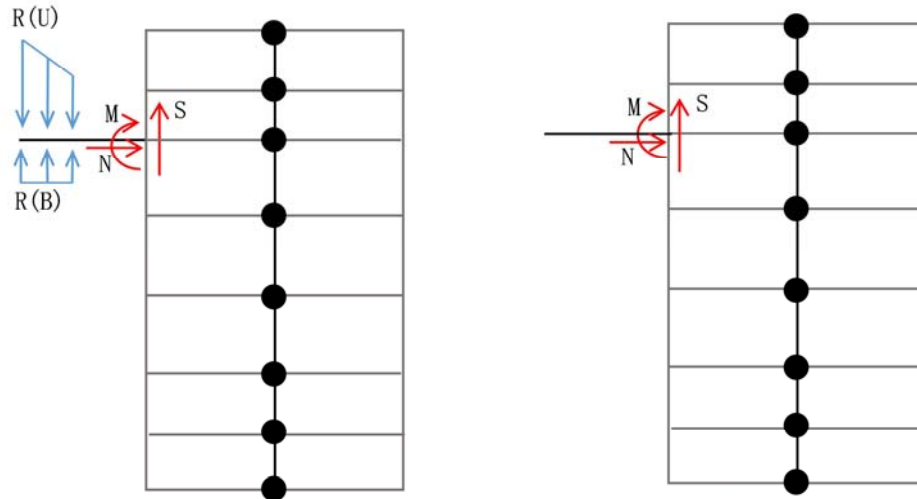


図 9.3-13 カルバート延長方向鉛直曲げに対する設計モデル概念図

b. 水平方向の曲げ，せん断

カルバート部の水平方向の断面力は，片持ち梁モデルにより算出する。作用力はカルバート部と直交する断面（東西方向断面）の二次元有効応力解析より求まる地盤反力である。カルバート部の設置レベルの地盤反力（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 ））が最大となる時刻の値を用いる。設計モデルの概念図を図 9.3-14 に示す。

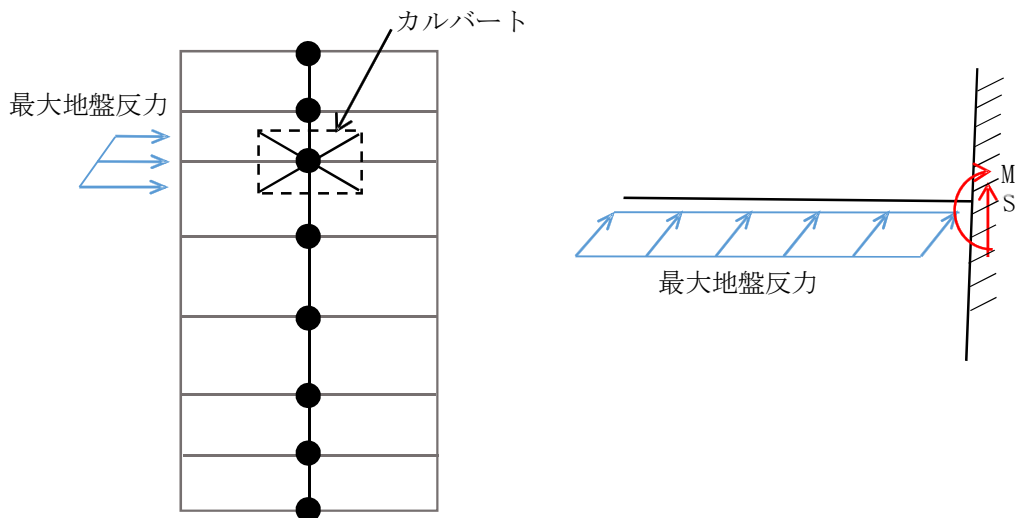


図 9.3-14 カルバート延長方向水平曲げに対する設計モデル概念図

(2) 軸直交方向断面の設計

カルバート部軸直交方向断面については、中空断面を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析により照査を行なう。

軸直交方向断面解析モデル概念図を図 9.3-15 に示す。地震時のカルバート部の水平変位と地盤変位の関係より、カルバート部両側の地盤に圧縮応力が発生する場合（両押し）と、片側のジョイント要素が剥離して片側の地盤のみに圧縮応力が発生する場合（片押し）の状況が想定される。軸直交方向断面評価においては、両押しおよび片押しの2つの状況に対して評価を実施する。

軸直交方向断面の設計荷重は、全時刻において2次元有効応力解析により得られるカルバート部設置レベルの地盤反力（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 ））が最大となる応力を抽出した値を用いる。両押しの場合は抽出した応力を両側から作用させ、片押しの場合は抽出した応力を片側から作用させる。

常時荷重については、静止土圧及び静水圧を考慮する。

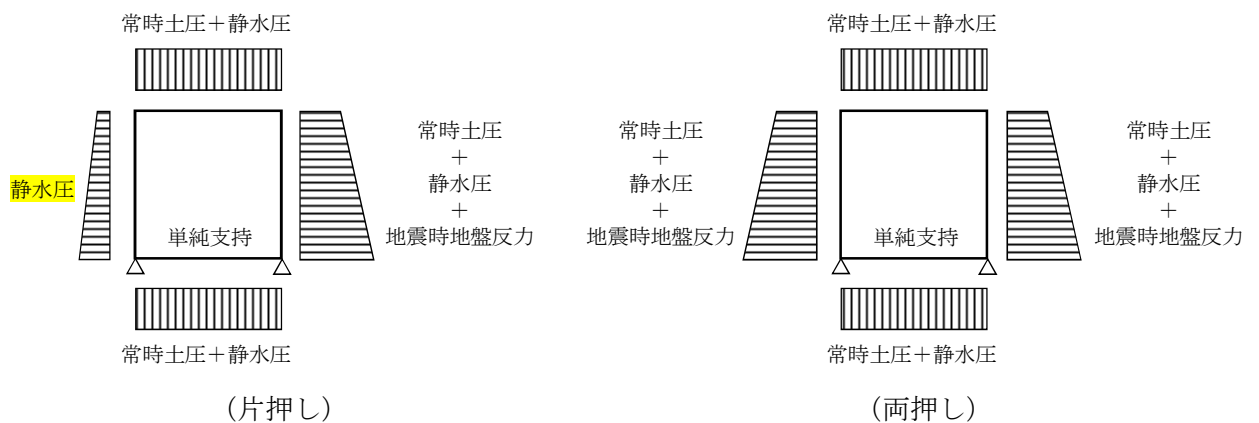


図 9.3-15 軸直交方向断面解析モデル概念図

9.4 評価結果

9.4.1 地震応答解析結果

(1) 地震時断面力図（部材に着目した地震時断面力図）

表 9.4-1 及び表 9.4-2 に、二次元有効応力解析の実施ケース及び最も厳しい照査値（鉄筋の曲げ，せん断）を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室の各部材における最も厳しい照査値（曲げ，せん断）とその地震波を表 9.4-3 及び表 9.4-4 に示す。

解析モデルにおける断面力の方向を図 9.4-1 に，はり要素の方向を図 9.4-2 に示す。常設低圧代替注水系ポンプ室の基準地震動 S_s による断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 9.4-3 及び図 9.4-4 に示す。本図は構造部材の曲げ，せん断照査結果が最も厳しくなる部材の評価時刻における断面力を示したものである。

表 9.4-1 東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (1)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	++		0.22	0.22	0.22	0.36	0.09	0.08
	+-		0.20					
	-+		0.21					
	--		0.19					
S _s -1 1			—※1					
S _s -1 2			—※1					
S _s -1 3			—※1					
S _s -1 4			—※1					
S _s -2 1			0.01					
S _s -2 2			0.06					
S _s -3 1	++		0.15					
	-+		0.15					

※1 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

表 9.4-1 東西方向断面のせん断に対する検討ケースと照査値 (2)

地震動		検討ケース	せん断力照査					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	++		0.39	0.39	0.39	0.49	0.31	0.31
	+-		0.39					
	-+		0.32					
	--		0.32					
S _s -1 1			0.12					
S _s -1 2			0.15					
S _s -1 3			0.15					
S _s -1 4			0.12					
S _s -2 1			0.14					
S _s -2 2			0.25					
S _s -3 1	++		0.17					
	-+		0.38					

表 9.4-2 南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値 (1)

地震動 \ 検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	++	0.32	0.32	0.32	0.39	0.18	0.17
	+-	0.31					
	-+	0.31					
	--	0.31					
S _s -1 1		0.00					
S _s -1 2		0.02					
S _s -1 3		0.02					
S _s -1 4		0.00					
S _s -2 1		0.08					
S _s -2 2		0.10					
S _s -3 1	++	0.15					
	-+	0.25					

表 9.4-2 南北方向断面のせん断に対する検討ケースと照査値 (2)

地震動 \ 検討ケース		せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	++	0.34	0.33	0.34	0.41	0.27	0.26
	+-	0.34					
	-+	0.26					
	--	0.26					
S _s -1 1		0.08					
S _s -1 2		0.14					
S _s -1 3		0.13					
S _s -1 4		0.10					
S _s -2 1		0.18					
S _s -2 2		0.20					
S _s -3 1	++	0.14					
	-+	0.31					

表 9.4-3 (1) 東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

評価位置		断面性状 (mm)			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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)					
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	518085	44272	2.30	21.0	0.11	④	S _s -D 1 (H+, V+)
B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	1116294	68388	3.48	21.0	0.17	④	S _s -D 1 (H+, V+)
B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1420143	79310	4.12	21.0	0.20	④	S _s -D 1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

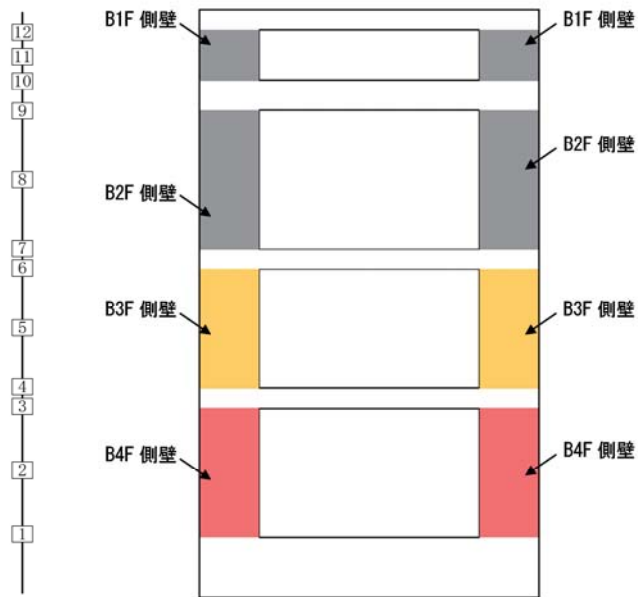


表 9.4-3 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

評価位置	断面性状(mm)			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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波	
	部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)						
	b(mm)	h(mm)	d(mm)									
B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	512129	43020	123	435	0.29	④	S _s -D 1 (H+, V+)
B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	1110157	66965	137	435	0.32	④	S _s -D 1 (H+, V+)
B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1420143	79310	155	435	0.36	④	S _s -D 1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

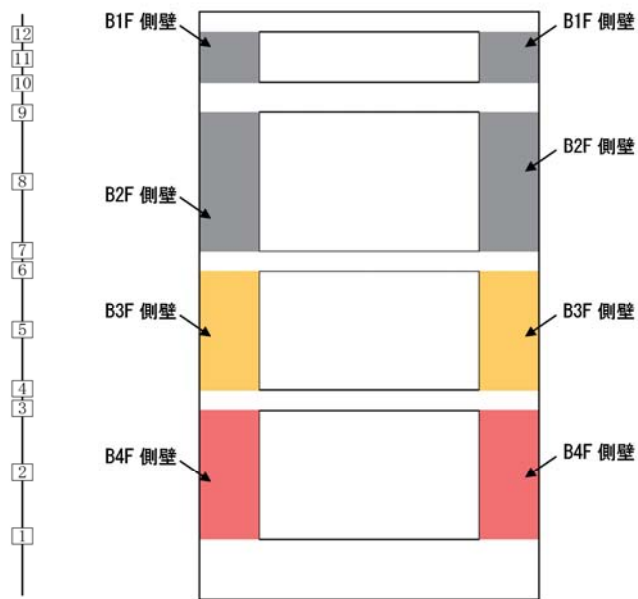


表 9.4-3 (3) 東西方向断面のせん断力に対する照査結果

評価位置		断面性状 (mm)			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 Va (kN/m)	照査値 V/Va	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		部材幅	部材高	有効高さ						
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	63351	144750	0.44	④	S _s -D 1 (H+, V-)
B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	98293	201074	0.49	④	S _s -D 1 (H+, V-)
B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	111698	367961	0.31	④	S _s -D 1 (H+, V-)

※1 評価位置は下図に示す

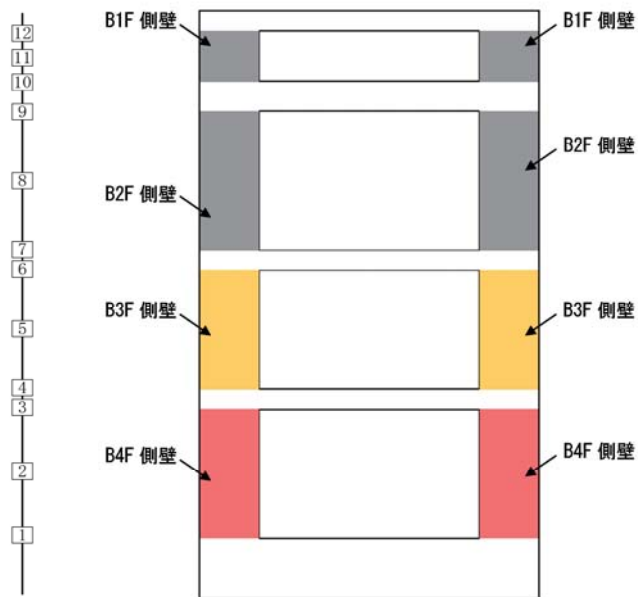


表 9.4-4 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

評価位置	断面性状(mm)			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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波	
	部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)						
	b(mm)	h(mm)	d(mm)									
B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	584815	44230	3.09	21.0	0.15	④	S _s -D1 (H-, V+)
B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1250232	75721	4.22	21.0	0.20	④	S _s -D1 (H+, V+)
B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1666568	102855	5.03	21.0	0.24	④	S _s -D1 (H+, V+)
カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	3635	454	1.31	21.0	0.07	④	S _s -D1 (H+, V+)
カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	29483	4567	4.22	21.0	0.20	④	S _s -D1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

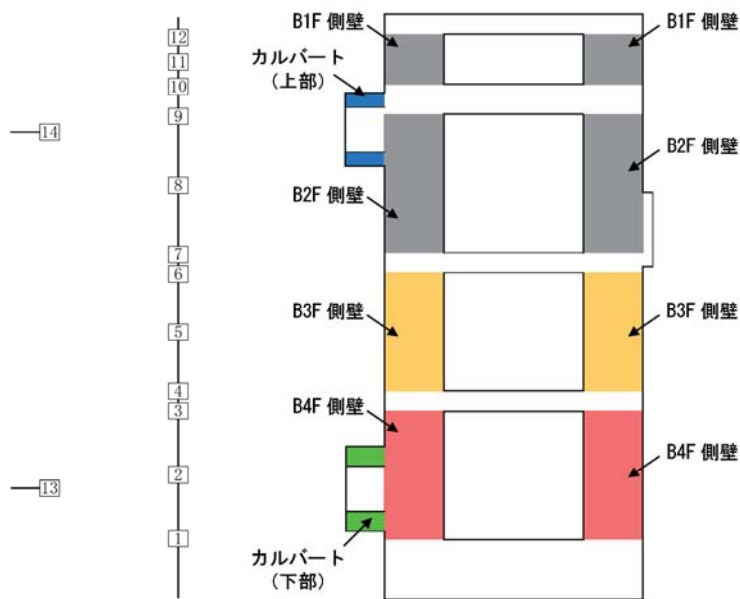


表 9.4-4 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

評価位置	断面性状 (mm)			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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波	
	部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)						
	b (mm)	h (mm)	d (mm)									
B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	581490	43075	179	435	0.42	④	S _s -D1 (H-, V+)
B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1243533	73862	155	435	0.36	④	S _s -D1 (H+, V+)
B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1636935	65891	178	435	0.41	④	S _s -D1 (H-, V+)
カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	3623	465	167	435	0.39	④	S _s -D1 (H+, V+)
カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	29940	3351	311	435	0.72	④	S _s -D1 (H-, V+)

※1 評価位置は下図に示す

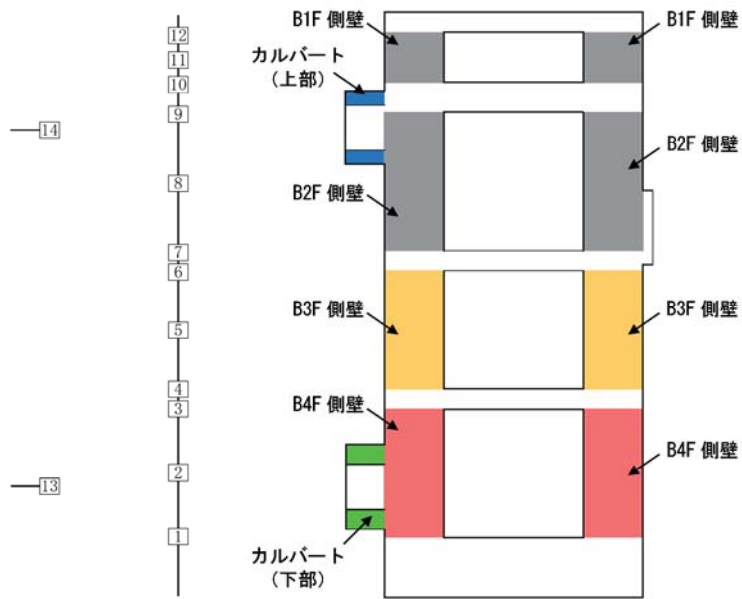
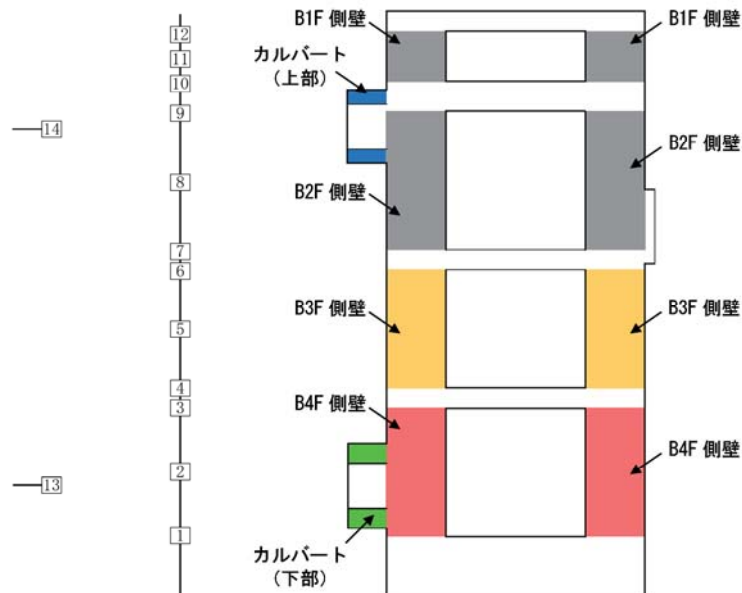


表 9.4-4 (3) 南北方向断面のせん断力に対する照査結果

評価位置	断面性状 (mm)			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 Va (kN/m)	照査値 V/Va	基準地震動 (検討ケース)	地震波	
	部材幅	部材高	有効高さ							
	b (mm)	h (mm)	d (mm)							
B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	72207	189390	0.39	④	S _s -D1 (H+, V+)
B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	110598	272837	0.41	④	S _s -D1 (H+, V+)
B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	123338	395979	0.32	④	S _s -D1 (H+, V+)
カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1986	3378	0.59	④	S _s -D1 (H+, V+)
カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	11886	57050	0.21	④	S _s -D1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す



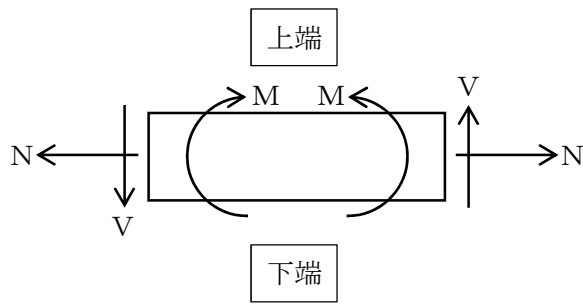


図 9. 4-1 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

断面力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が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 : 引張

負 : 圧縮

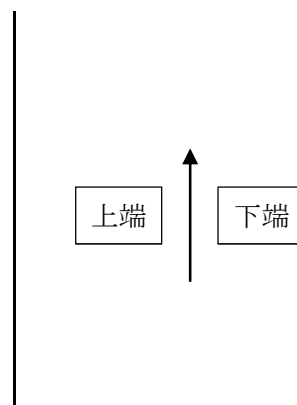
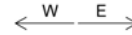


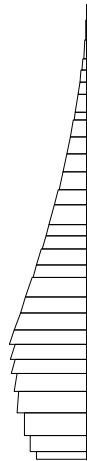
図 9. 4-2 はり要素の方向 (常設低圧代替注水系ポンプ室)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



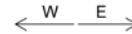
-518085



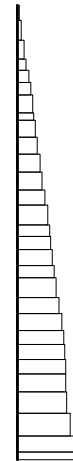
曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-44272

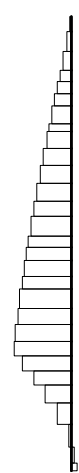
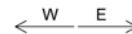


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

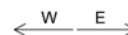


せん断力 (kN)

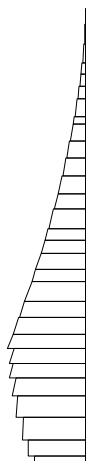
図 9. 4-3 (1) 東西方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.97s$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



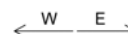
-1116294



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-68388

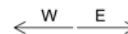


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



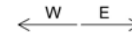
せん断力 (kN)



図 9.4-3 (2) 東西方向断面の B3F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値に
おける地震時断面力 ($S_s - D1 [H+, V+]$, $t=53.96s$)
(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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



-1420143

曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-79310

(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

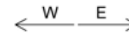


せん断力 (kN)

図 9. 4-3 (3) 東西方向断面の側壁 B4F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1 [H+, V+]$, $t=53.95s$)
(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)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



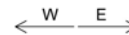
-512129



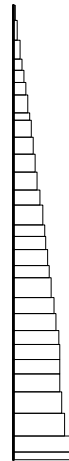
曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-43020

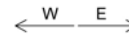


軸力 (kN)

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



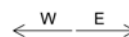
せん断力 (kN)



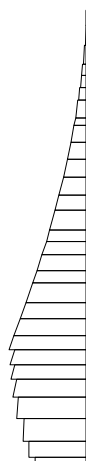
図 9. 4-3 (4) 東西方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D 1 [H+, V+], t=53.96s)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



-1110157



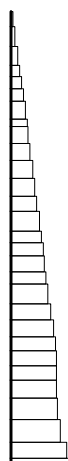
曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-66965

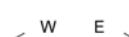


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

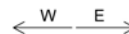


せん断力 (kN)

図 9. 4-3 (5) 東西方向断面の B3F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.95s)
(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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



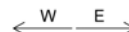
-1420143



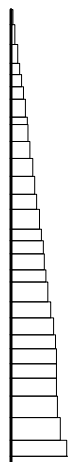
曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



-79310

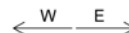


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

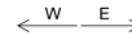


せん断力 (kN)

図 9. 4-3 (6) 東西方向断面の B4F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=5 3. 9 5 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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

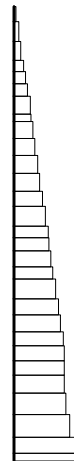
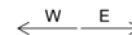
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

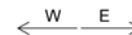


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



63351

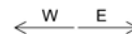


せん断力 (kN)

図 9. 4-3 (7) 東西方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V-], $t=53.95s$)
(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)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

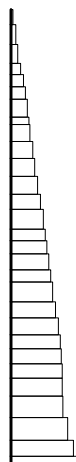
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

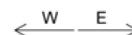


(+ : 引張, - : 圧縮)

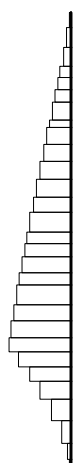
軸力 (kN)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



98293

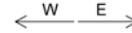


せん断力 (kN)

図 9. 4-3 (8) 東西方向断面の B3F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 (S_s-D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 3 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)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

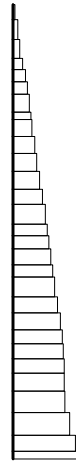
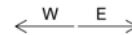
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

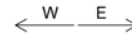


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



111698

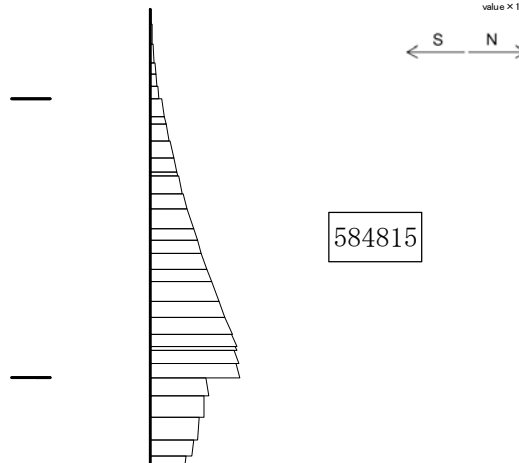
せん断力 (kN)

図 9.4-3 (9) 東西方向断面の B4F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V-], t=53.93s)

(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)

TIME= 53.9900, STRESS & FORCE

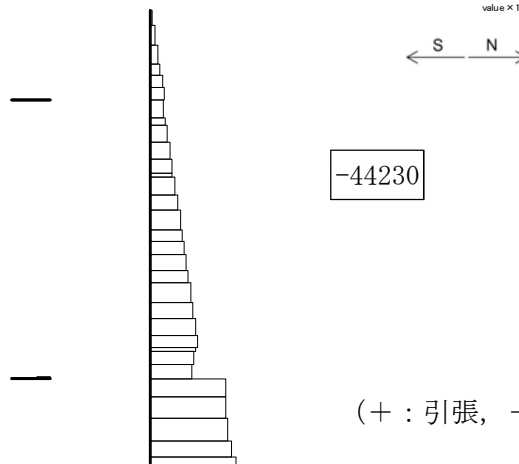
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

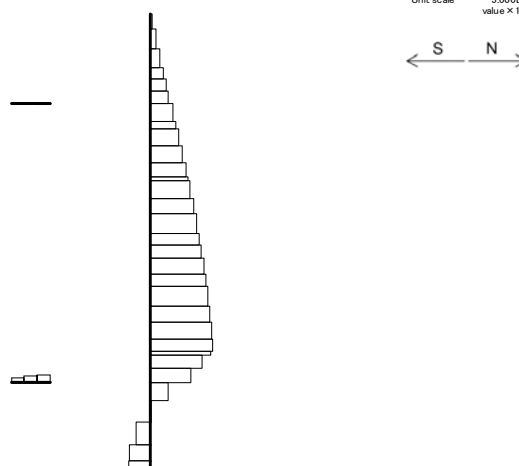


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

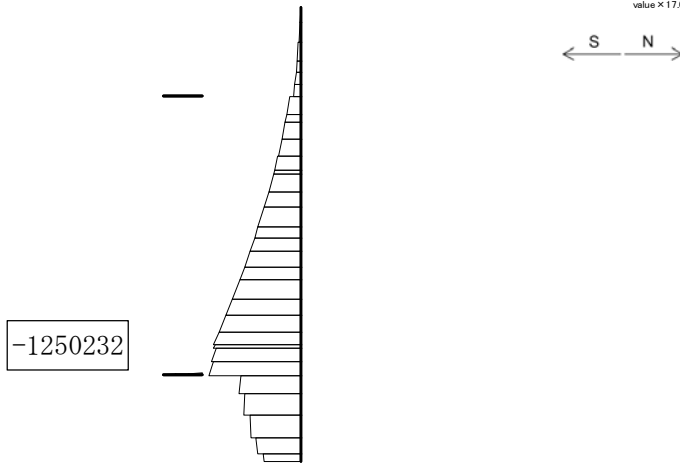


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (1) 南北方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H-, V+], $t = 53.99s$)
(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)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

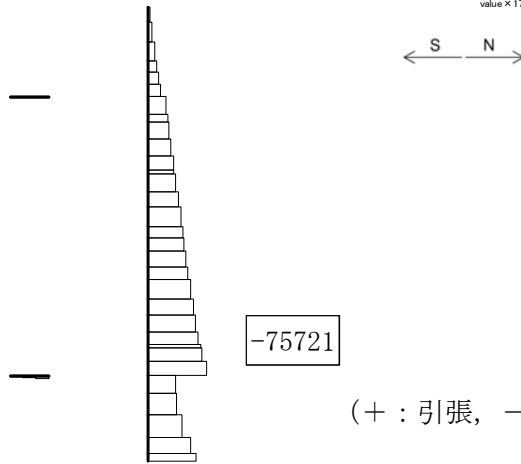
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

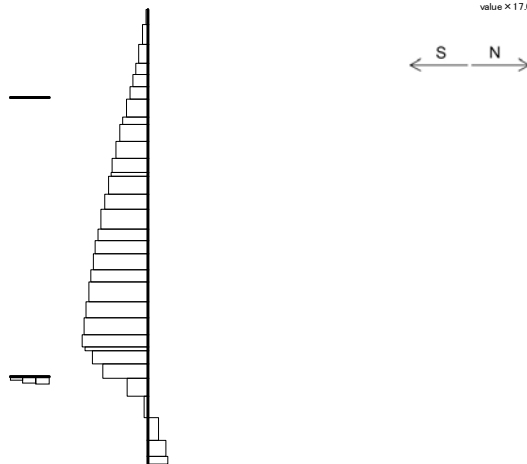


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

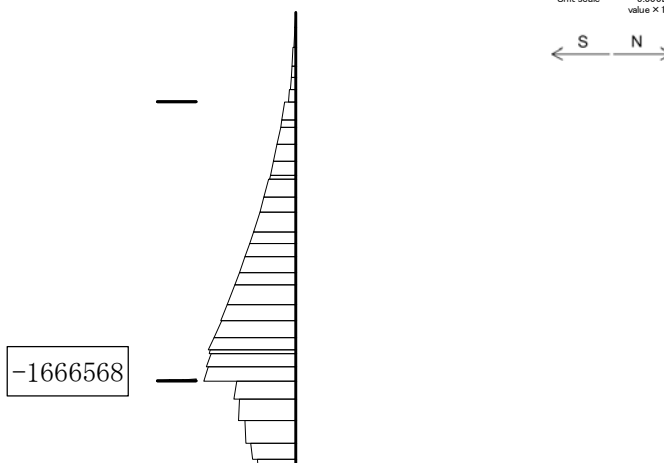


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (2) 南北方向断面の B3F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [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)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

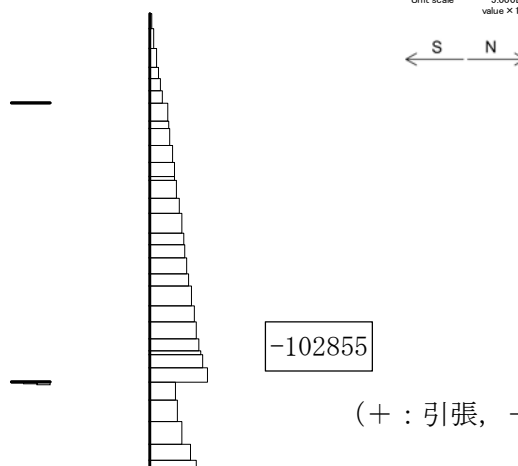
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

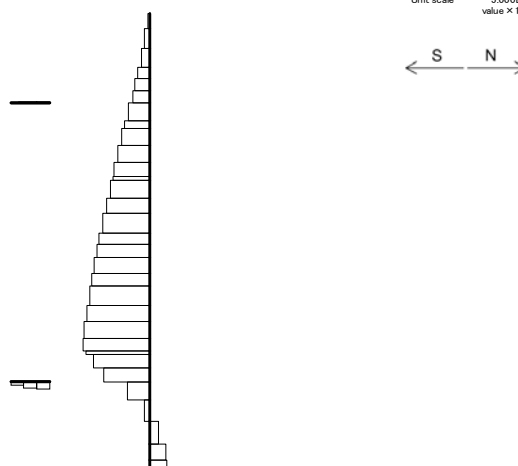


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

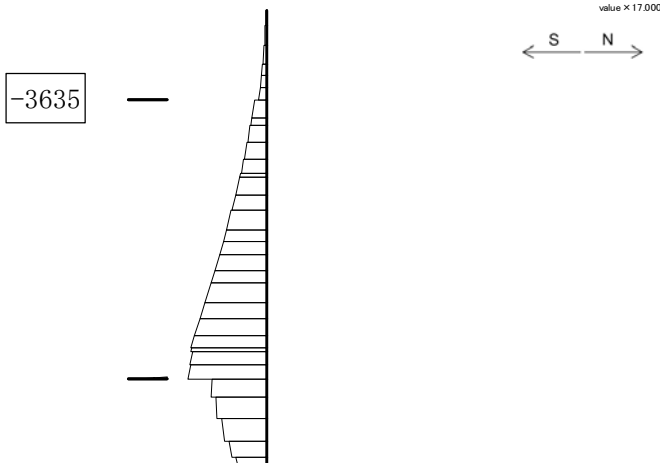
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



せん断力 (kN)

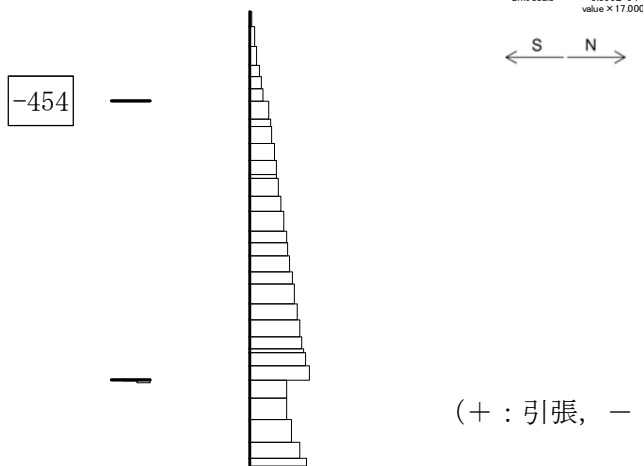
図 9. 4-4 (3) 南北方向断面の B4F 側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.96$ s)
(検討ケース④ : 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

TIME= 54.0300. STRESS & FORCE



曲げモーメント (kN・m)

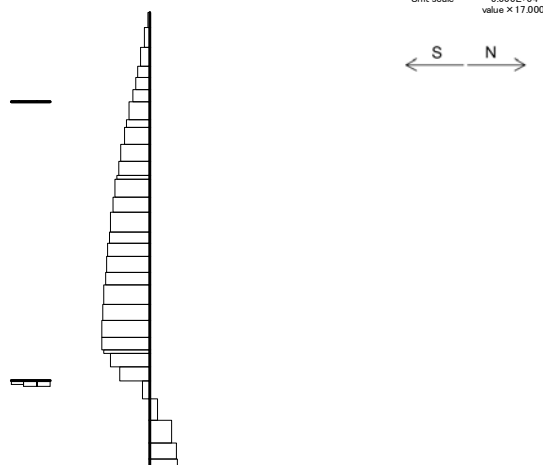
TIME= 54.0300. STRESS & FORCE



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 54.0300. STRESS & FORCE

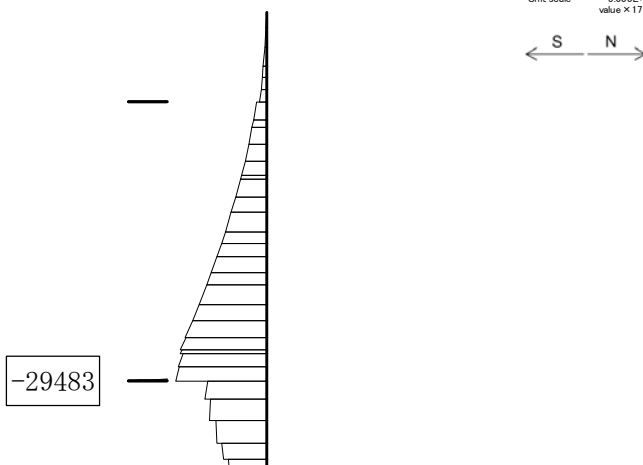


せん断力 (kN)

図 9.4-4 (4) 南北方向断面のカルバート部(上部)において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 (S_s -D1 [H+, V+], $t=54.03s$)
 (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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

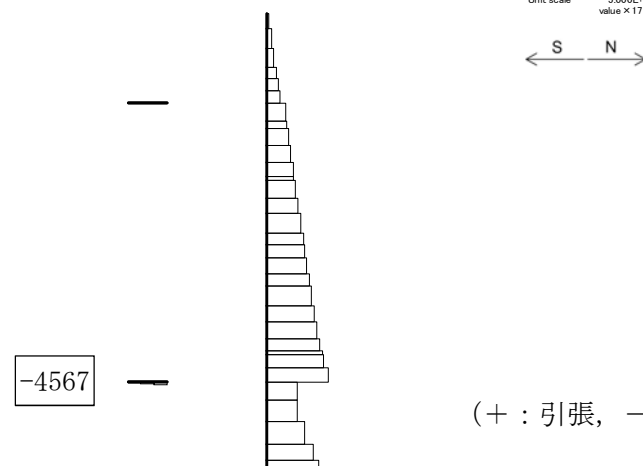
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

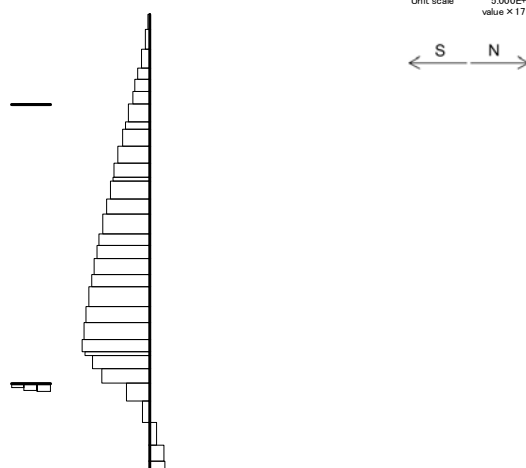


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

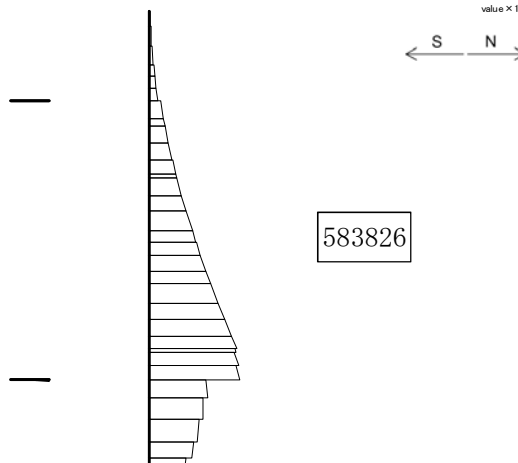


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (5) 南北方向断面のカルバート部(下部)において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 (S_s -D1 [H+, V-], $t=53.95s$)
(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)

TIME= 53.9800, STRESS & FORCE

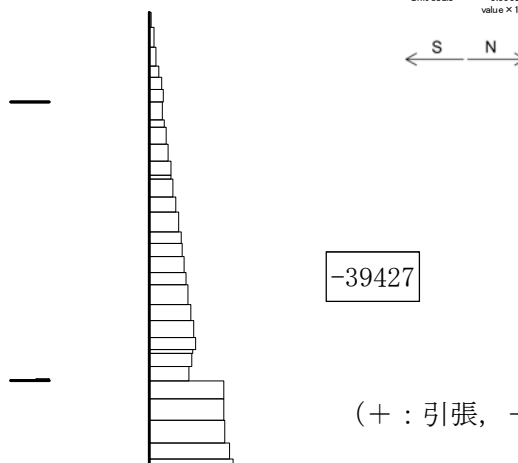
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

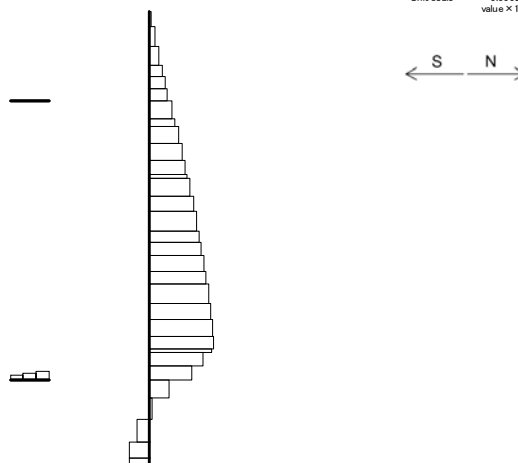


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

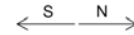


せん断力 (kN)

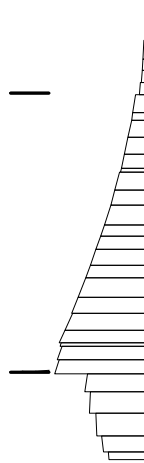
図 9. 4-4 (6) 南北方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時
断面力 (S_s-D1 [H-, V+], t=53.98s)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



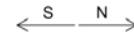
-1243533



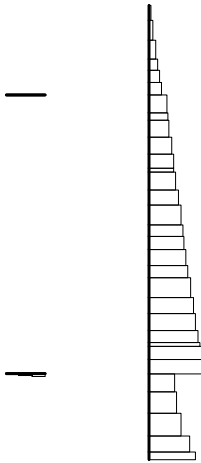
曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



-73862

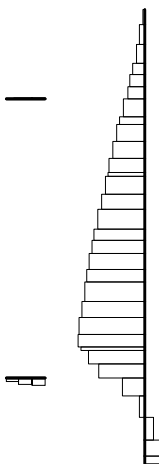


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



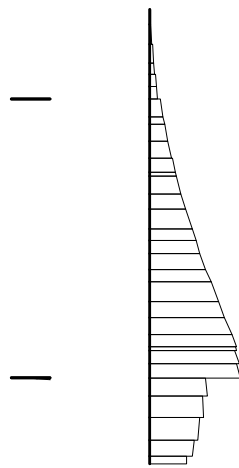
せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (7) 南北方向断面の B3F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.96s$)
(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)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000

-1636935

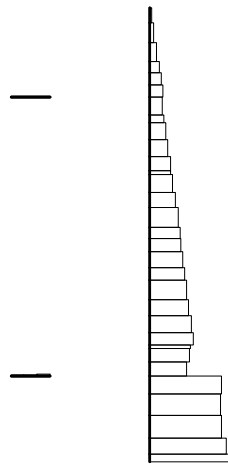


曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

-65891

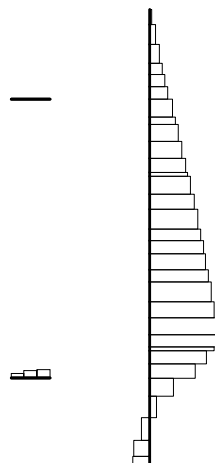


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

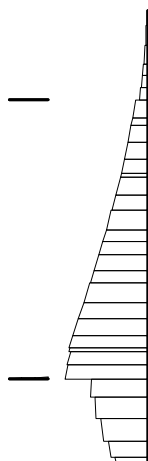


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (8) 南北方向断面の B4F 側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H-, V+], t=53.96s)
(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)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

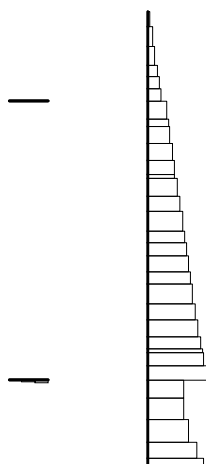
-3623



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

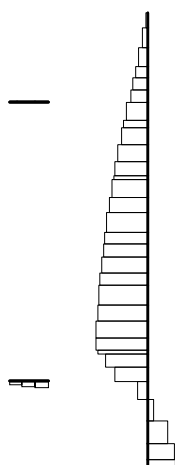
-465



軸力 (kN)

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

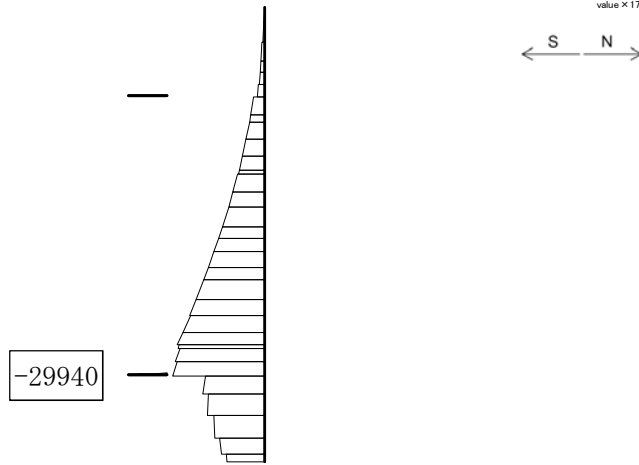


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (9) 南北方向断面のカルバート部(上部)において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 54.02s$)
 (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)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

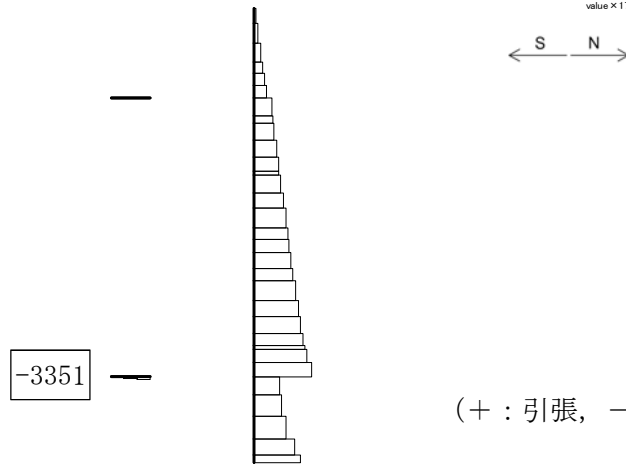
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

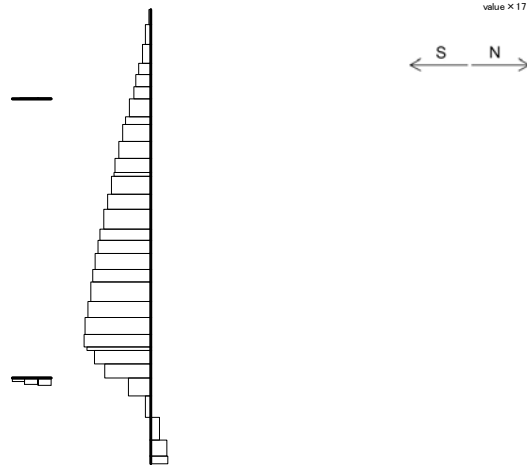


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

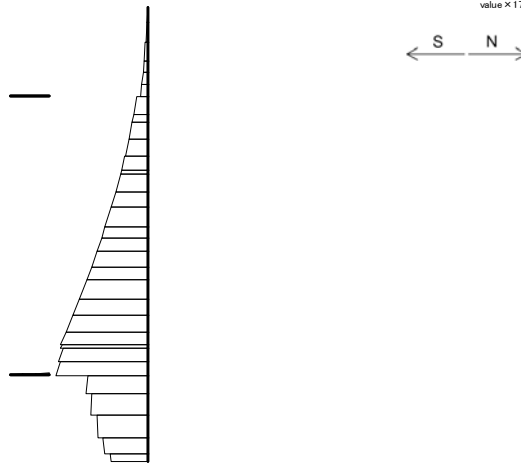


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (10) 南北方向断面のカルバート部(下部)において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1 [H-, V+]$, $t=53.96s$)
 (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)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

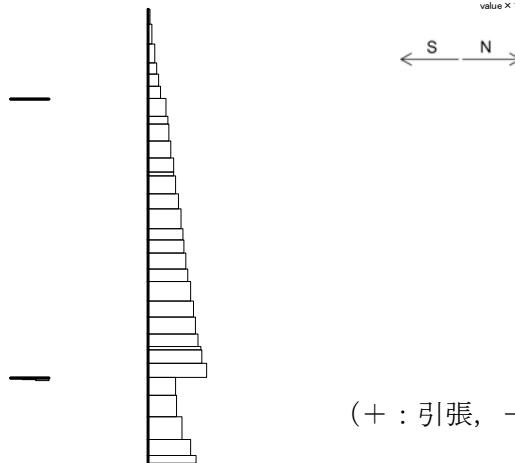
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

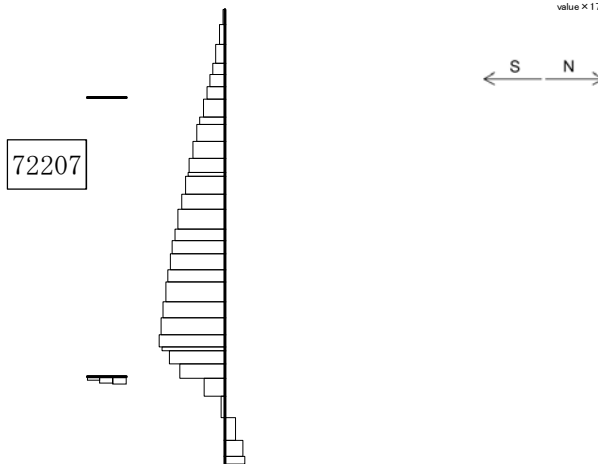


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

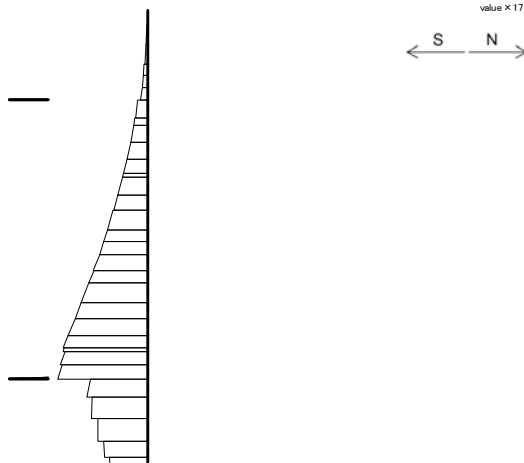


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (11) 南北方向断面の B1, 2F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=5 3. 9 7 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)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

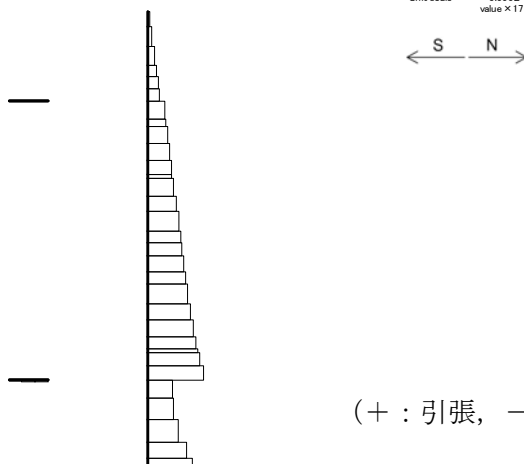
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

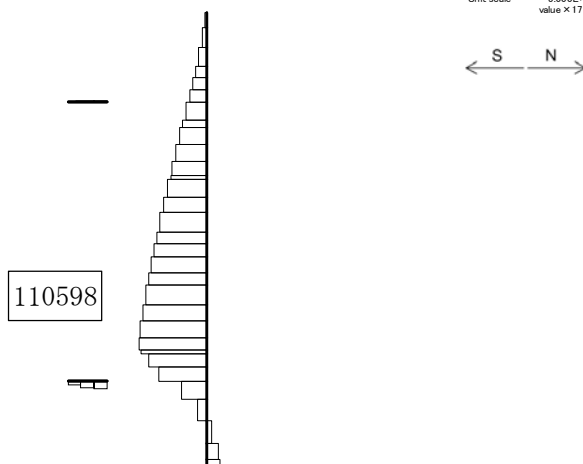


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

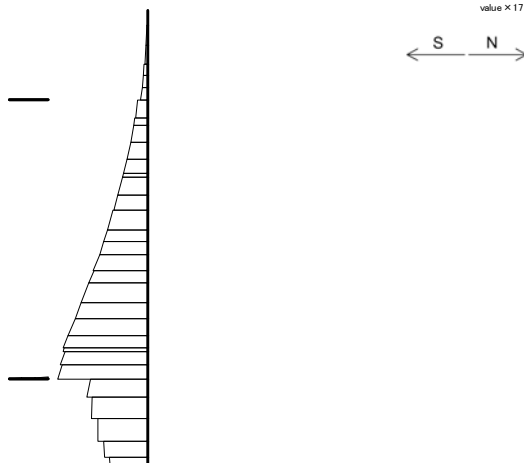


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (12) 南北方向断面の B3F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1 [H+, V+]$, $t=53.94s$)
 (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)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

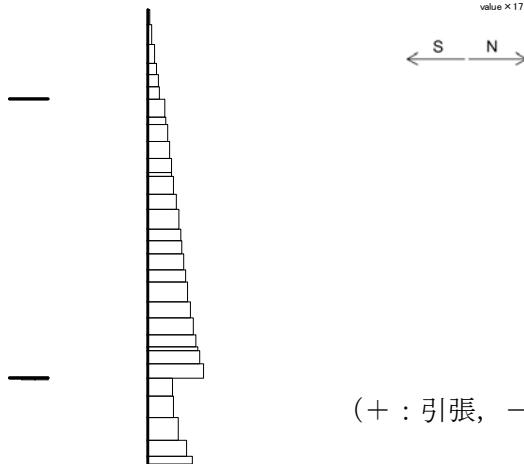
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

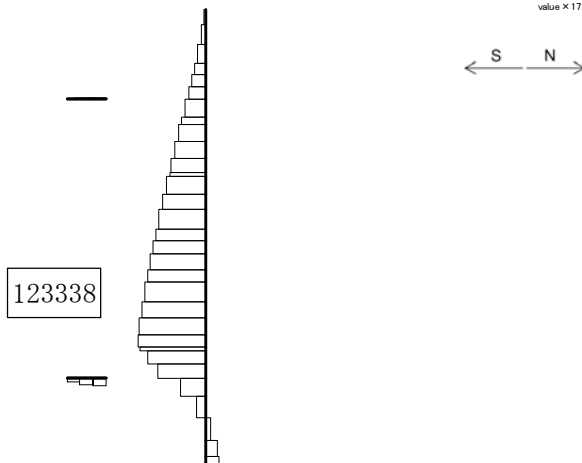


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

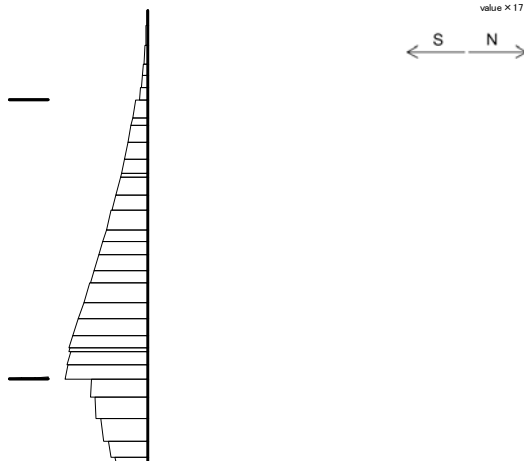


せん断力 (kN)

図 9.4-4 (13) 南北方向断面の B4F 側壁において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1 [H+, V+]$, $t=53.94s$)
 (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)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

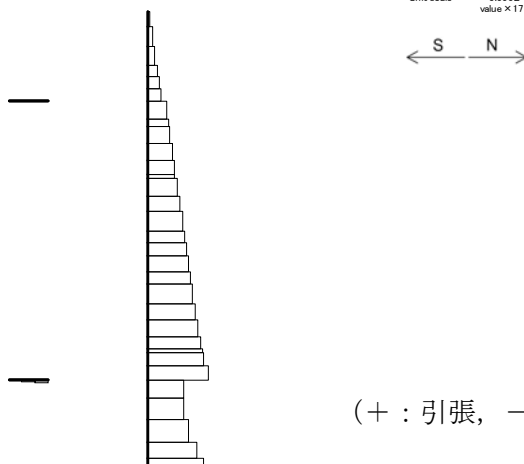
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

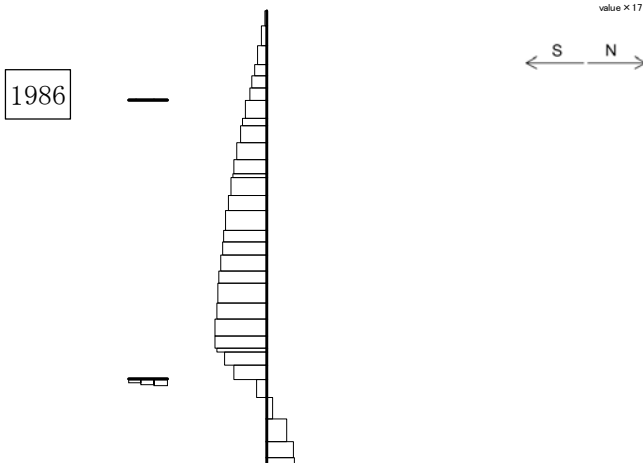


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

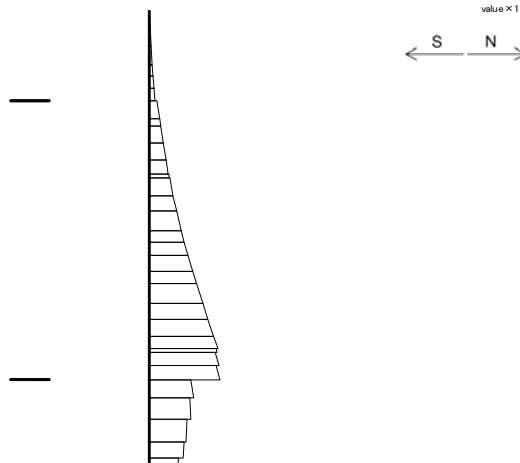


せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (14) 南北方向断面のカルバート部(上部)において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=54.02s$)
(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)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

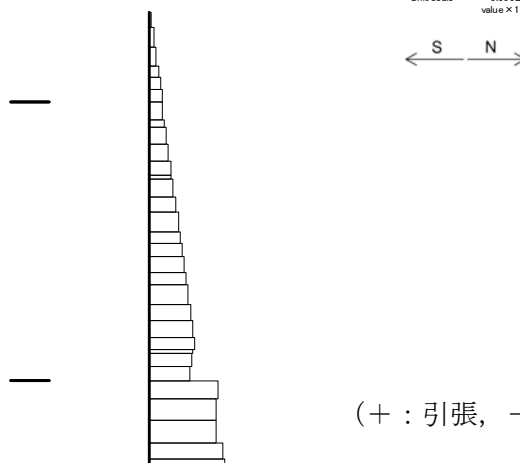
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

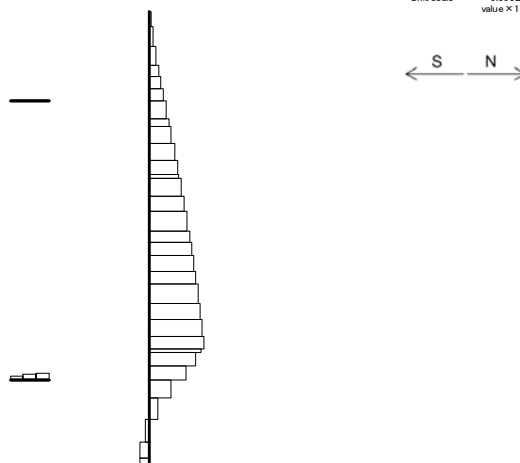


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



11886

せん断力 (kN)

図 9. 4-4 (15) 南北方向断面のカルバート部(下部)において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=69.13s$)
(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) 地震時断面力図（検討ケースに着目した地震時断面力図）

常設低圧代替注水系ポンプ室の各検討ケースにおける最も厳しい照査値と照査項目を表 9.4-5 及び表 9.4-6 に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室の基準地震動 S_g による断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 9.4-5 及び図 9.4-6 に示す。本図は各検討ケースにおいて，コンクリートの曲げに対する照査，鉄筋の曲げに対する照査及びせん断に対する照査のうち，照査値が最も厳しくなる部材の評価時刻における断面力を示したものである。

表 9.4-5 東西方向断面の各検討ケースにおいて最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置結果

検討ケース		抽出照査値と照査項目		
		照査値	照査項目	評価位置
① S _s -D 1	H+, V+	0.39	せん断	4
① S _s -D 1	H+, V-	0.39	せん断	4
① S _s -D 1	H-, V+	0.32	せん断	4
① S _s -D 1	H-, V-	0.32	せん断	4
① S _s -1 1	H+, V+	0.12	せん断	7
① S _s -1 2	H+, V+	0.15	せん断	7
① S _s -1 3	H+, V+	0.16	せん断	7
① S _s -1 4	H+, V+	0.12	せん断	7
① S _s -2 1	H+, V+	0.15	せん断	5
① S _s -2 2	H+, V+	0.25	せん断	7
① S _s -3 1	H+, V+	0.18	せん断	7
① S _s -3 1	H-, V+	0.38	せん断	7
② S _s -D 1	H+, V+	0.39	せん断	4
③ S _s -D 1	H+, V+	0.39	せん断	4
④ S _s -D 1	H+, V+	0.49	せん断	4
⑤ S _s -D 1	H+, V+	0.32	せん断	7
⑥ S _s -D 1	H+, V+	0.31	せん断	7

※1 評価位置は下図に示す

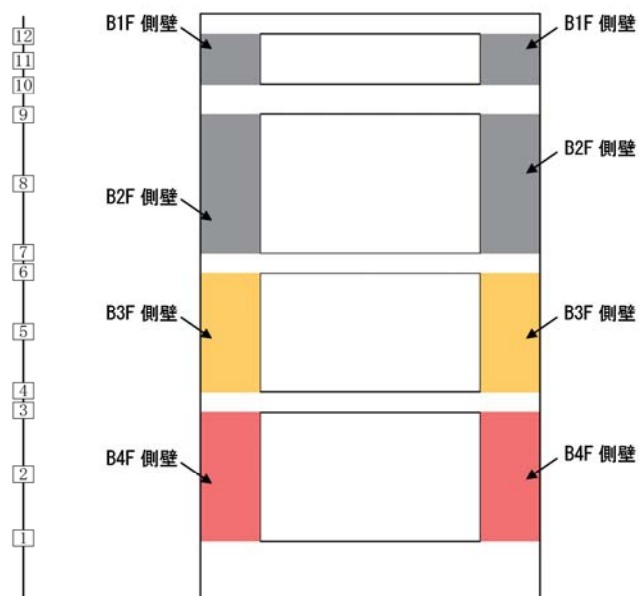
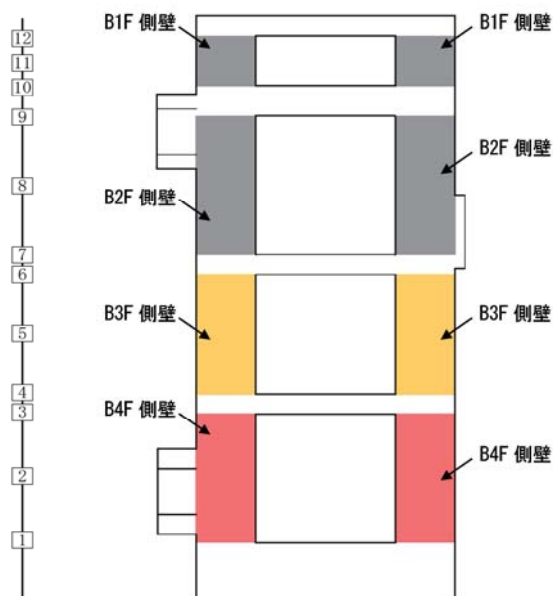


表 9.4-6 南北方向断面の各検討ケースにおいて最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置結果

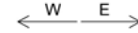
検討ケース		抽出照査値と照査項目		
		照査値	照査項目	評価位置
① S _s -D1	H+, V+	0.34	せん断	7
① S _s -D1	H+, V-	0.34	せん断	7
① S _s -D1	H-, V+	0.31	鉄筋の曲げ	7
① S _s -D1	H-, V-	0.31	鉄筋の曲げ	7
① S _s -11	H+, V+	0.08	せん断	4
① S _s -12	H+, V+	0.14	せん断	7
① S _s -13	H+, V+	0.13	せん断	7
① S _s -14	H+, V+	0.10	せん断	7
① S _s -21	H+, V+	0.18	せん断	7
① S _s -22	H+, V+	0.20	せん断	7
① S _s -31	H+, V+	0.15	鉄筋の曲げ	4
① S _s -31	H-, V+	0.31	せん断	7
② S _s -D1	H+, V+	0.34	せん断	7
③ S _s -D1	H+, V+	0.34	せん断	7
④ S _s -D1	H+, V+	0.41	せん断	4
⑤ S _s -D1	H+, V+	0.27	せん断	7
⑥ S _s -D1	H+, V+	0.26	せん断	7

※1 評価位置は下図に示す



TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

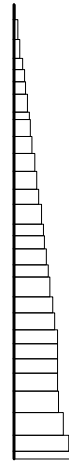
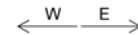
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

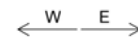


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



77109

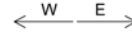


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (1) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=53.91s)
(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)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

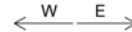
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



77427

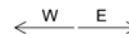


せん断力 (kN)

図 9.4-5 (2) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V-) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.91s)
(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)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

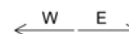
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

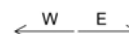


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



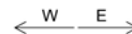
63220

せん断力 (kN)

図 9.4-5 (3) 東西方向断面の S s - D 1 (H-, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=69.09s)
(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)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

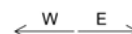


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.0900. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



63532

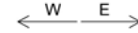


せん断力 (kN)

図 9.4-5 (4) 東西方向断面の S s - D 1 (H-, V-) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=69.09s)
(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)

TIME= 23.5900, STRESS & FORCE

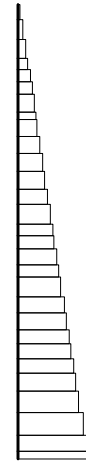
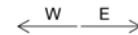
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 23.5900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

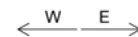


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 23.5900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



16250

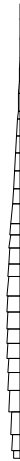
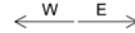


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (5) 東西方向断面の S s - 1 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=23.59s)
(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)

TIME= 28.7400, STRESS & FORCE

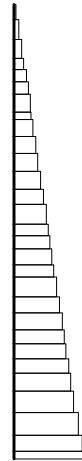
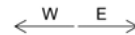
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 28.7400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

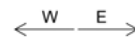


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 28.7400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



21098

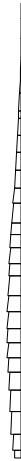


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (6) 東西方向断面の S s - 1 2 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=28.74s)
(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)

TIME= 25.9600, STRESS & FORCE

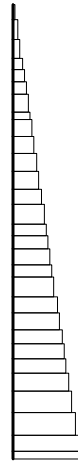
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000
← W E →



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 25.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 25.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →

21850

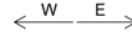


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (7) 東西方向断面の S s - 1 3 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=25.96s)
(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)

TIME= 28.8100. STRESS & FORCE

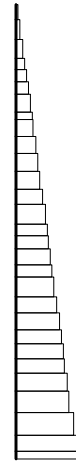
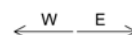
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 28.8100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

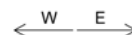


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 28.8100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



16775



せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (8) 東西方向断面の S s - 1 4 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=28.81s)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

TIME= 71.3700, STRESS & FORCE

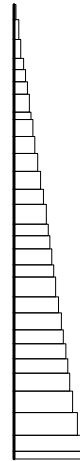
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000
← W E →



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 71.3700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 71.3700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →

28249

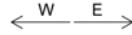


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (9) 東西方向断面の S s - 2 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=71.37s)
(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)

TIME= 76.3000, STRESS & FORCE

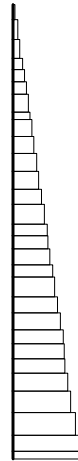
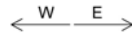
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 76.3000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 76.3000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



36076



せん断力 (kN)

図 9.4-5 (10) 東西方向断面の S s - 2 2 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=76.30s)
(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)

TIME= 9.5500, STRESS & FORCE

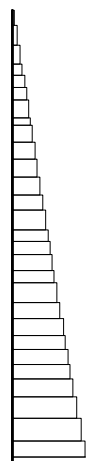
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 9.5500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 9.5500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



24679



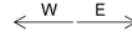
せん断力 (kN)

図 9.4-5 (11) 東西方向断面の S s - 3 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=9.55s)

(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)

TIME= 8.7500, STRESS & FORCE

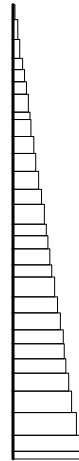
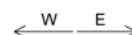
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

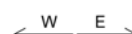


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



53782

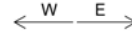


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (12) 東西方向断面の S s - 3 1 (H -, V +) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=8. 7 5 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)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

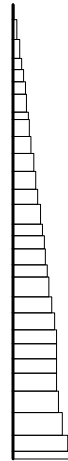
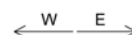
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

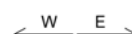


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



77729



せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (13) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=5 3. 9 1 s)
(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)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

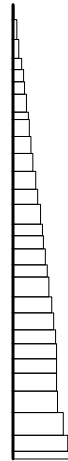
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000
← W E →



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000
← W E →

76986

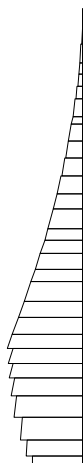
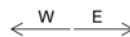


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (14) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=5 3. 9 1 s)
(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)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

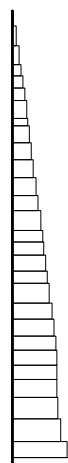
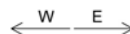
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.00C



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.00C

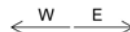


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.00C



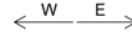
せん断力 (kN)

図 9.4-5 (15) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.93s)

(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)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

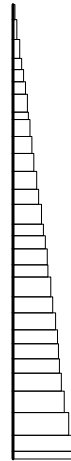
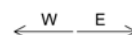
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



44906

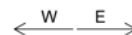


せん断力 (kN)

図 9. 4-5 (16) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=5 3. 9 1 s)
(検討ケース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)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

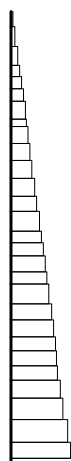
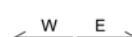
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 13.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000

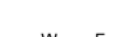


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 13.000



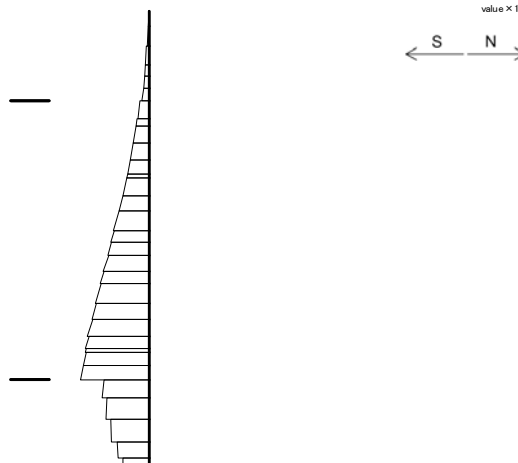
44588

せん断力 (kN)

図 9.4-5 (17) 東西方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.90s)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

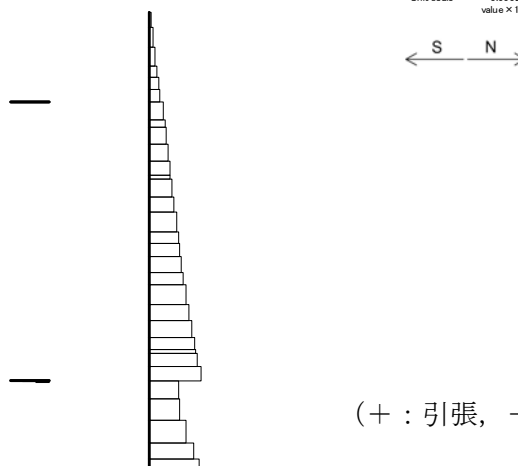
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

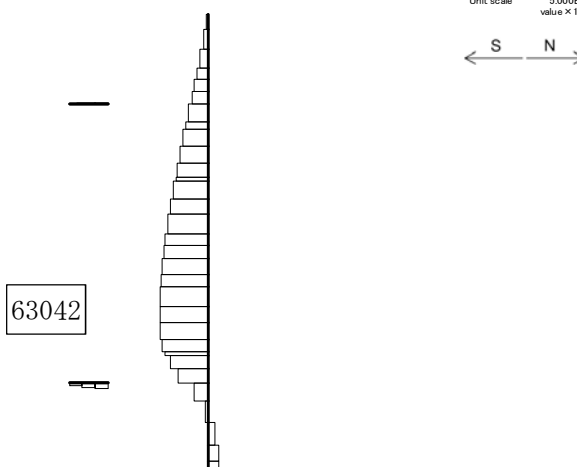


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

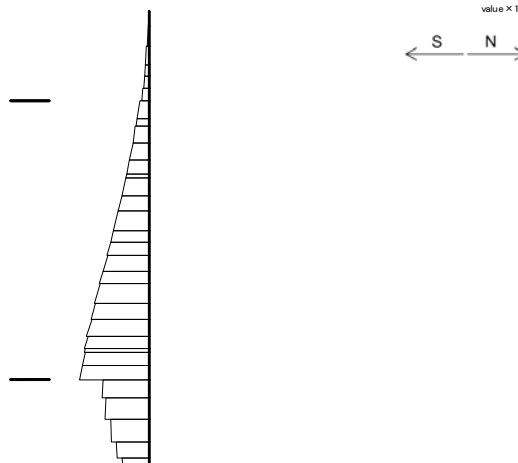


せん断力 (kN)

図 9.4-6 (1) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=53.93s)
(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)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

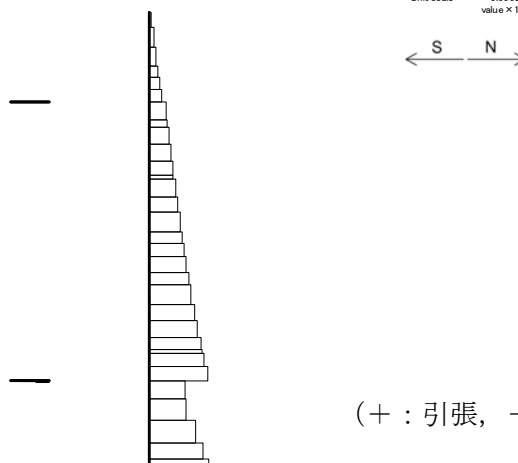
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

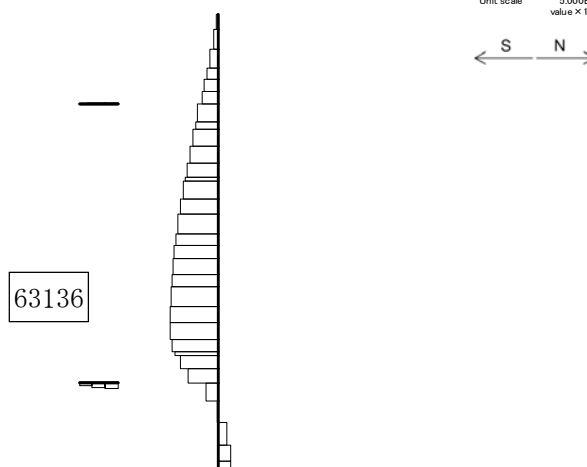


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

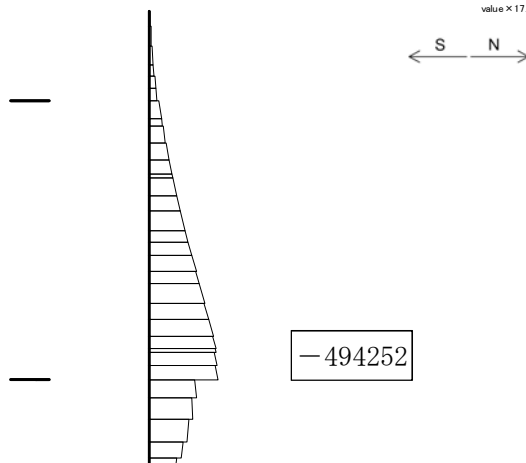


せん断力 (kN)

図 9.4-6 (2) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V-) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=53.94s)
(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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

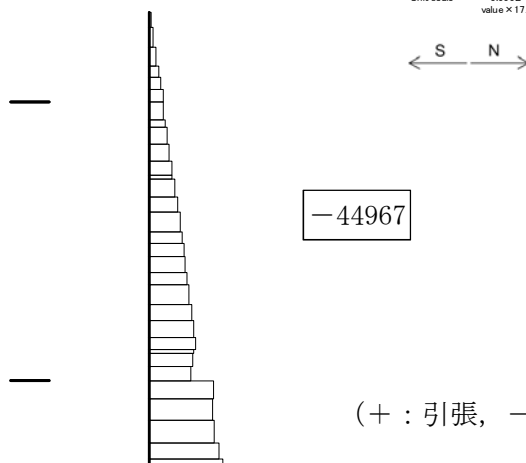
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

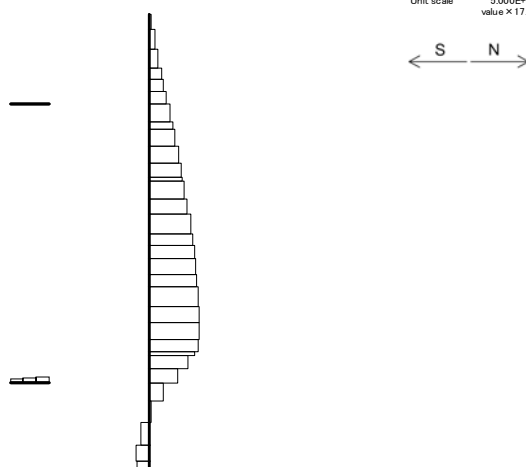


軸力 (kN)

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

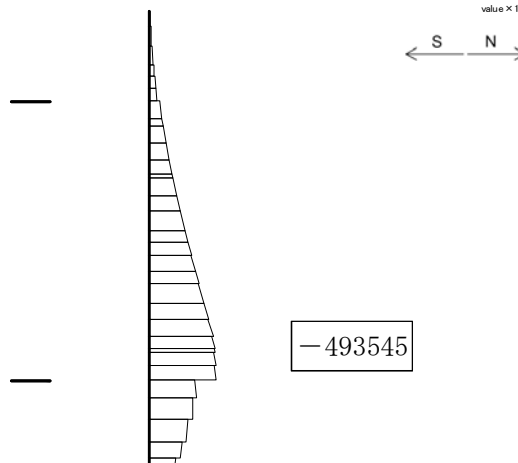


せん断力 (kN)

図 9.4-6 (3) 南北方向断面の S s - D 1 (H -, V +) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t = 53.95 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)

TIME= 53.9700. STRESS & FORCE

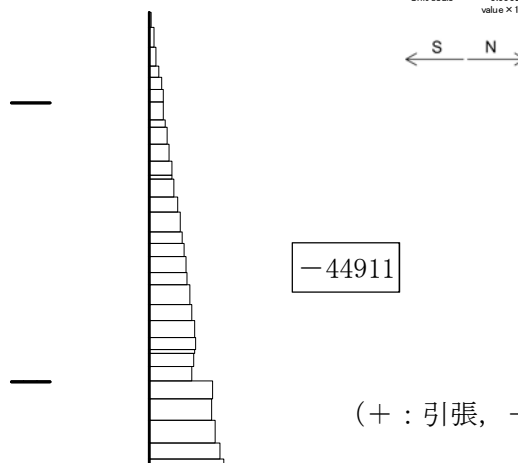
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

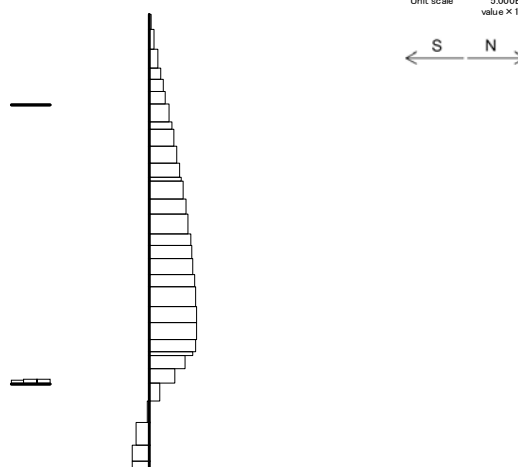


軸力 (kN)

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

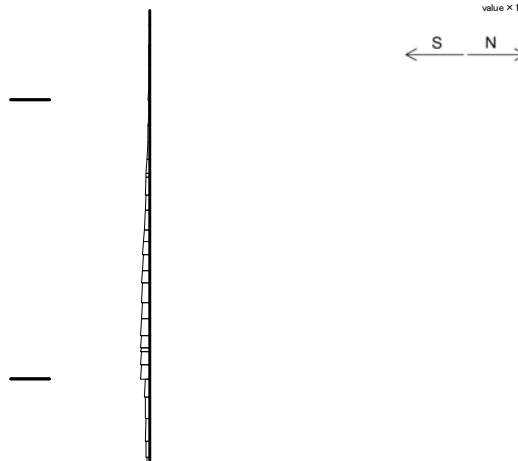


せん断力 (kN)

図 9. 4-6 (4) 南北方向断面の S s - D 1 (H -, V -) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=53.97s)
(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)

TIME= 69.5400, STRESS & FORCE

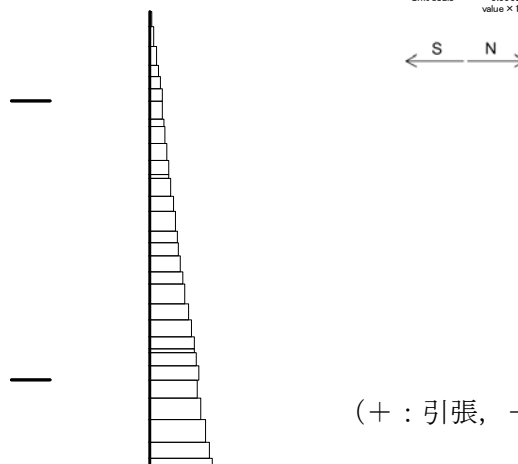
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 69.5400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

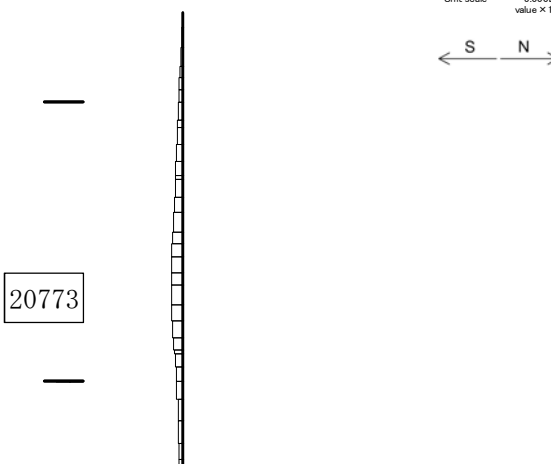


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.5400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

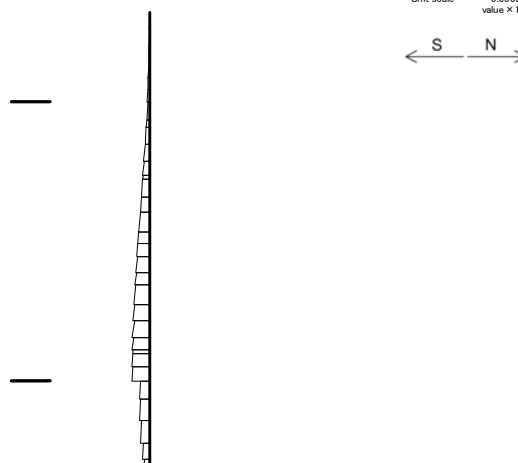


せん断力 (kN)

図 9. 4-6 (5) 南北方向断面の S s - 1 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=69.54s)
(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)

TIME= 31.6100, STRESS & FORCE

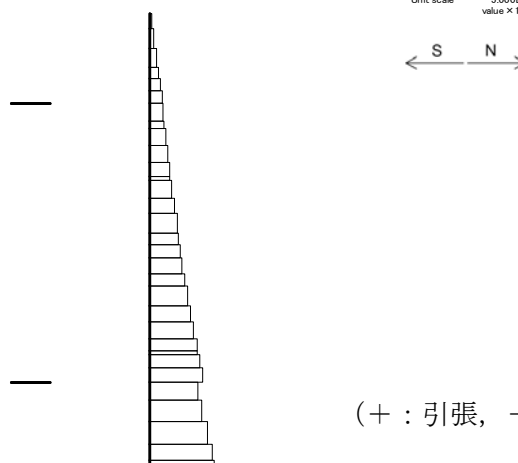
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 31.6100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

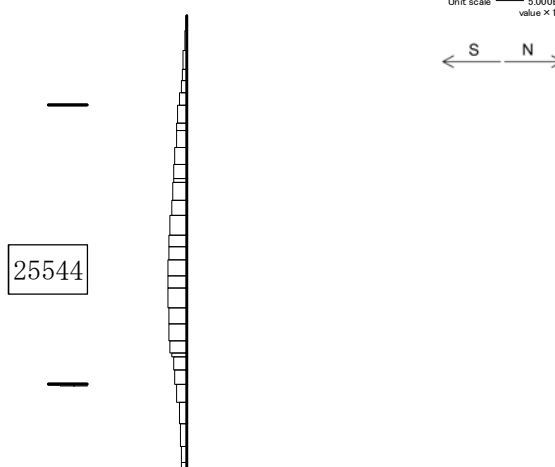


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 31.6100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

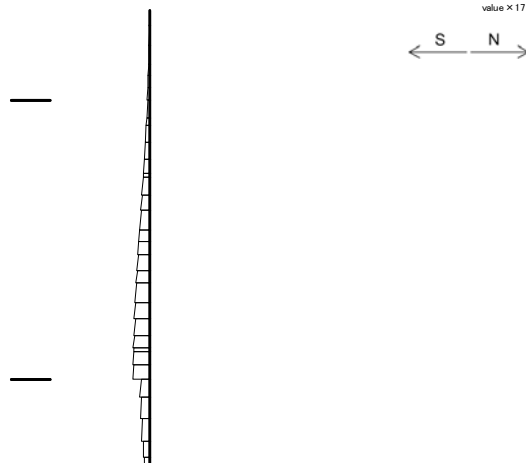


せん断力 (kN)

図 9.4-6 (6) 南北方向断面の S s - 1 2 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=31.61s)
(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)

TIME= 28.8200, STRESS & FORCE

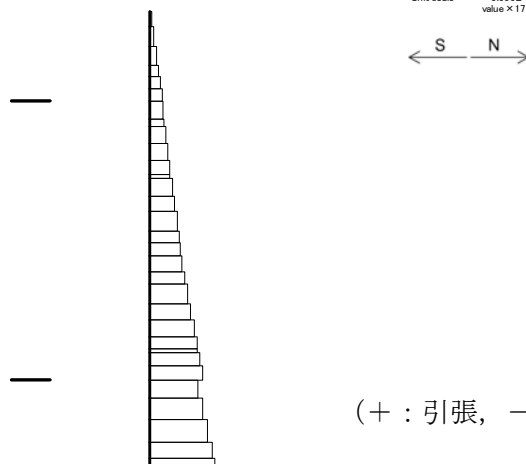
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 28.8200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

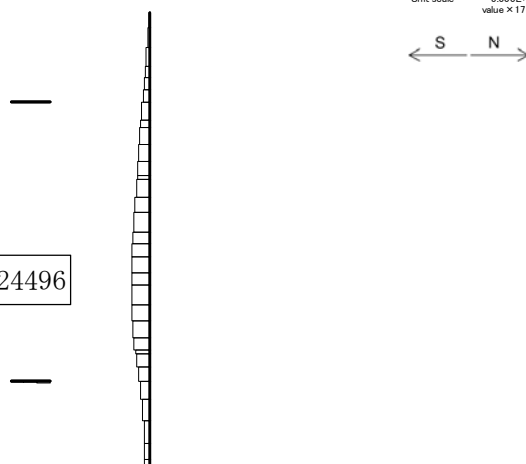


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 28.8200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



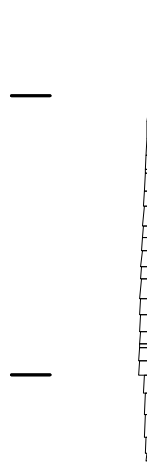
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (7) 南北方向断面の S s - 1 3 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=28.82s)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

TIME= 31.7300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000

S N

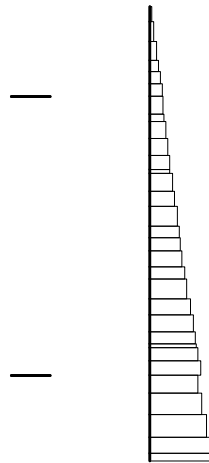


曲げモーメント (kN・m)

TIME= 31.7300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

S N



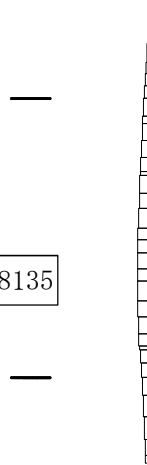
(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 31.7300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

S N



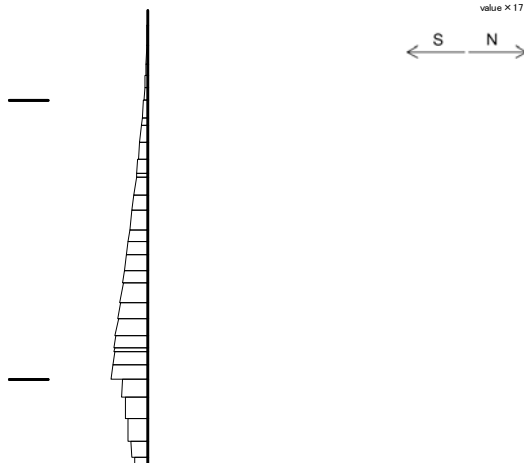
18135

せん断力 (kN)

図 9.4-6 (8) 南北方向断面の S s - 1 4 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=31.73s)
(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)

TIME= 81.0100, STRESS & FORCE

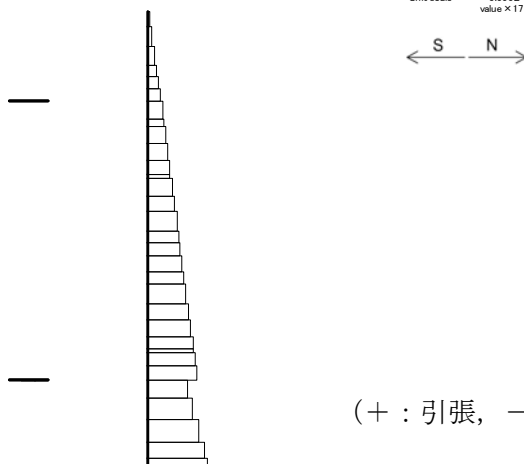
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 81.0100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

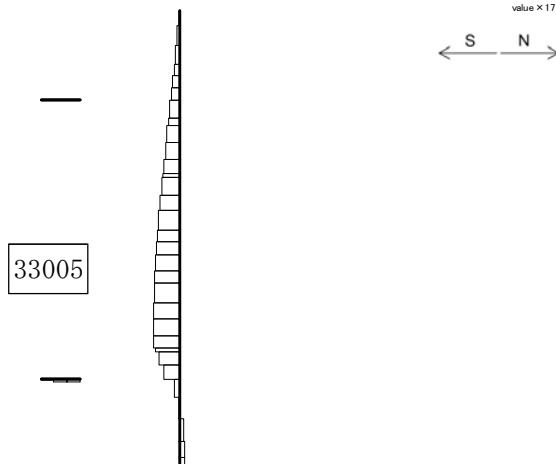


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 81.0100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

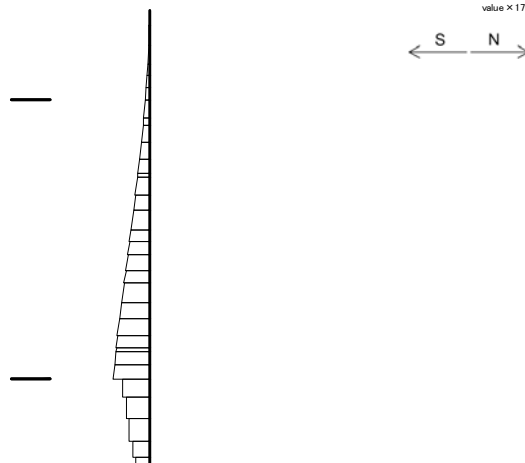


せん断力 (kN)

図 9.4-6 (9) 南北方向断面の S s - 2 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震
時断面力 (t=81.01s)
(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)

TIME= 71.9100. STRESS & FORCE

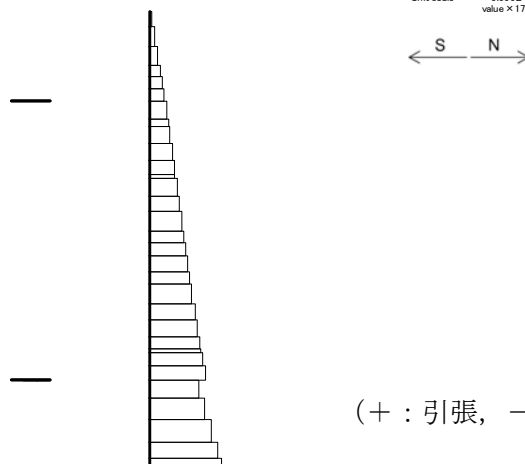
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 71.9100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

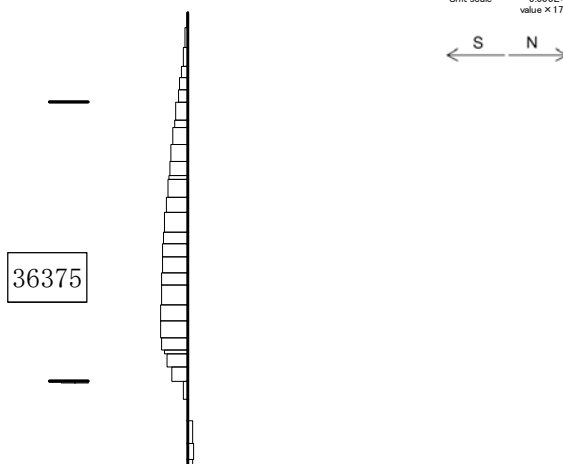


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 71.9100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



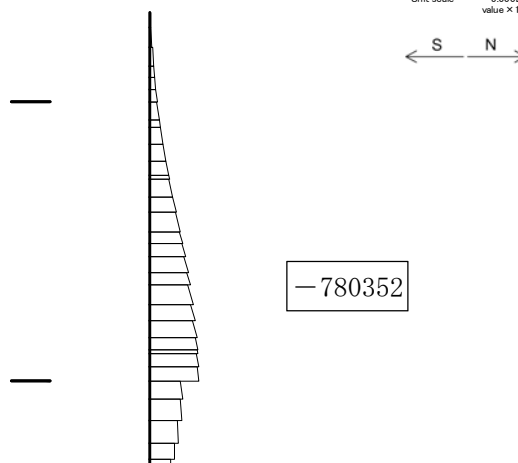
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (10) 南北方向断面の S s - 2 2 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=71.91s)

(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)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

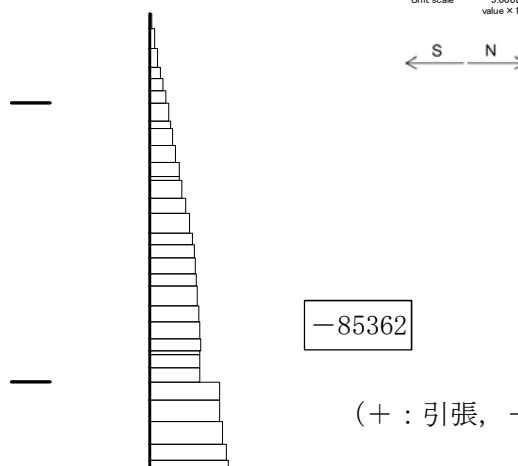
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

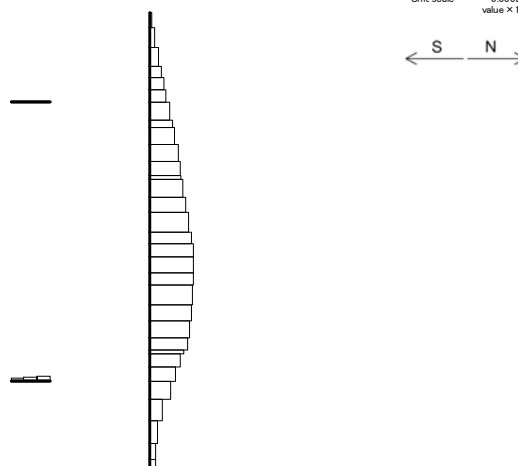


軸力 (kN)

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



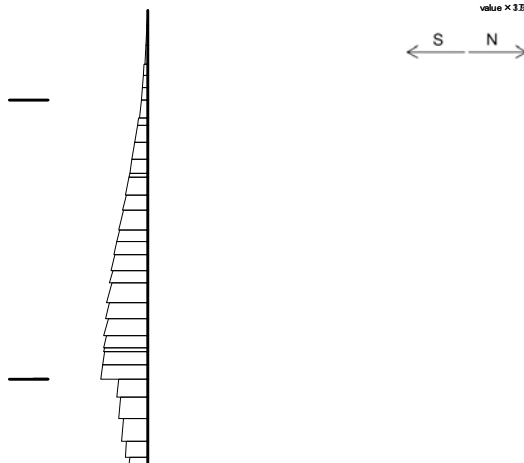
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (11) 南北方向断面の S s - 3 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=8.77s)

(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)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

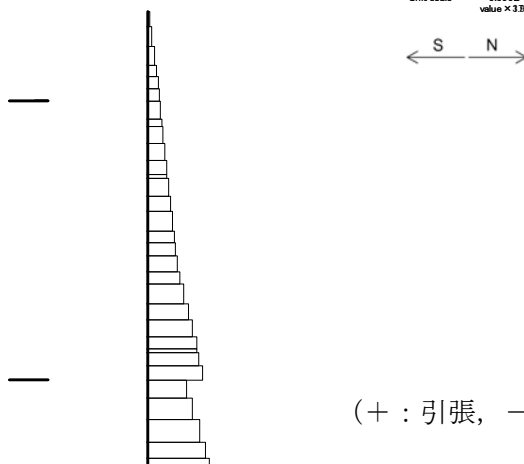
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 3.2000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 3.2000

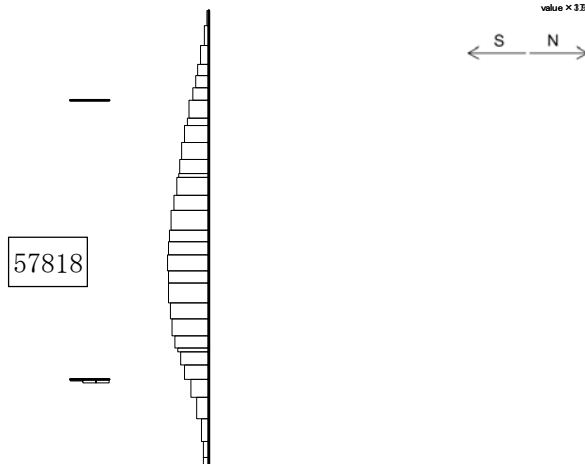


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 3.2000



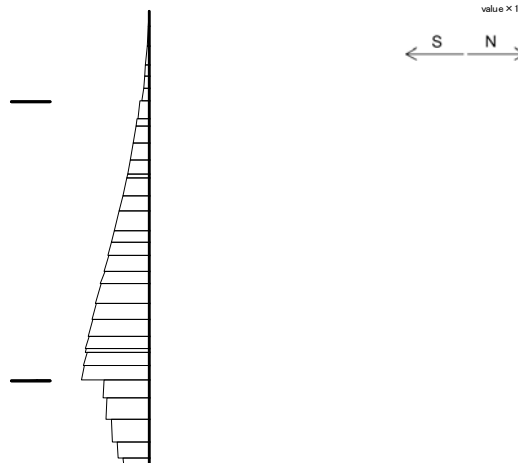
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (12) 南北方向断面の S s - 3 1 (H-, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=8.77s)

(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)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

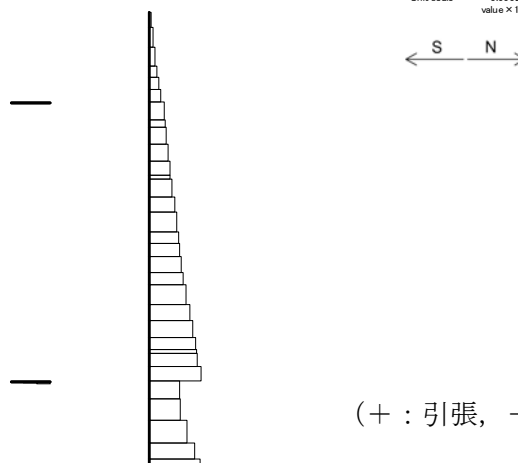
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

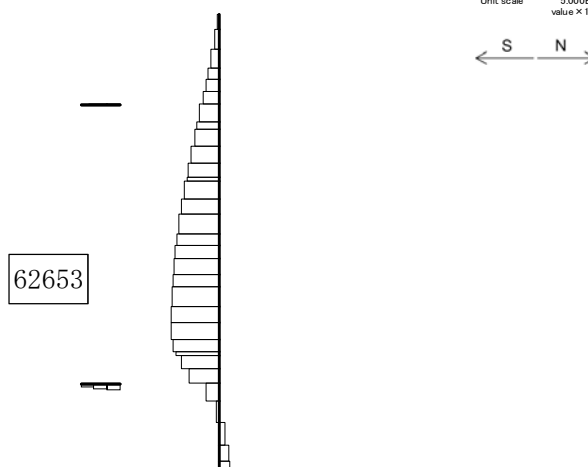


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



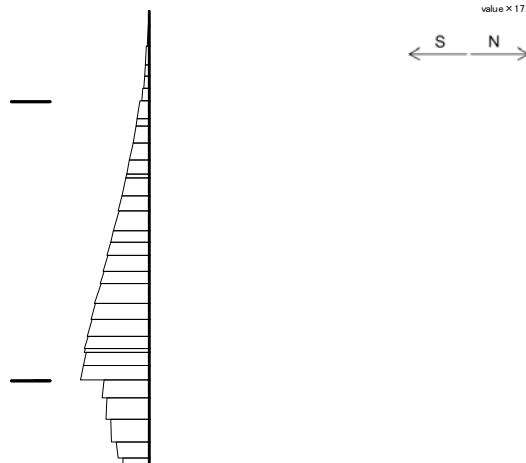
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (13) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=5 3. 9 3 s)

(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)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

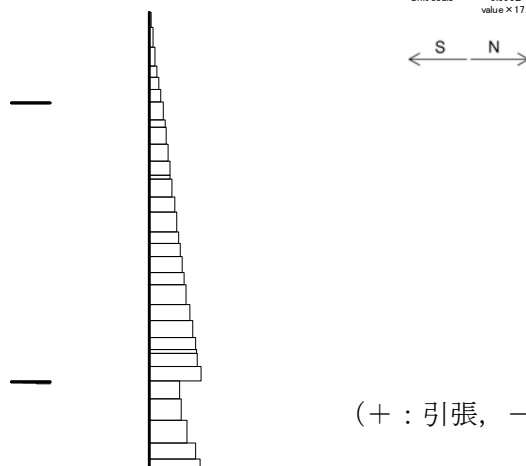
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

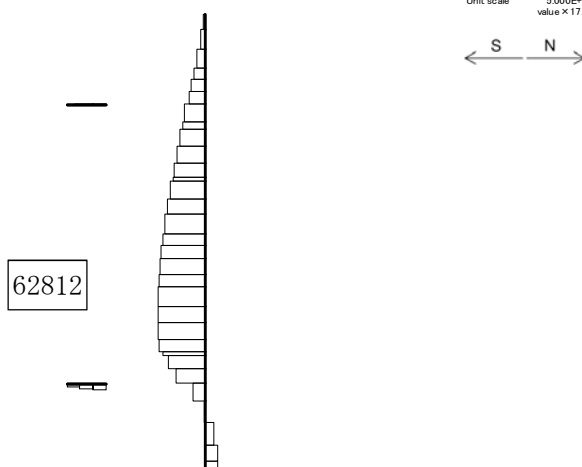


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



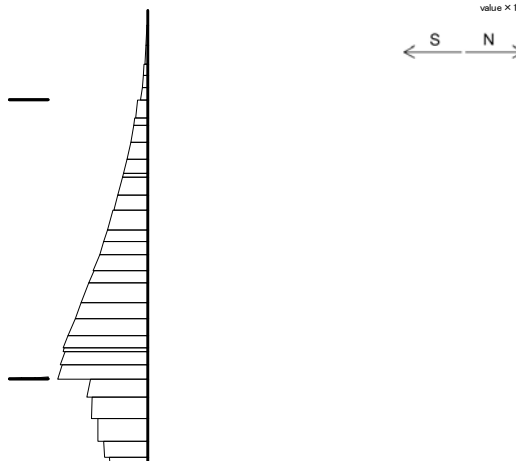
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (14) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.94s)

(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)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

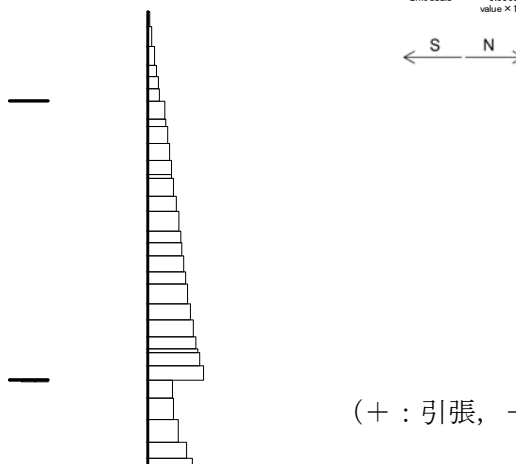
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

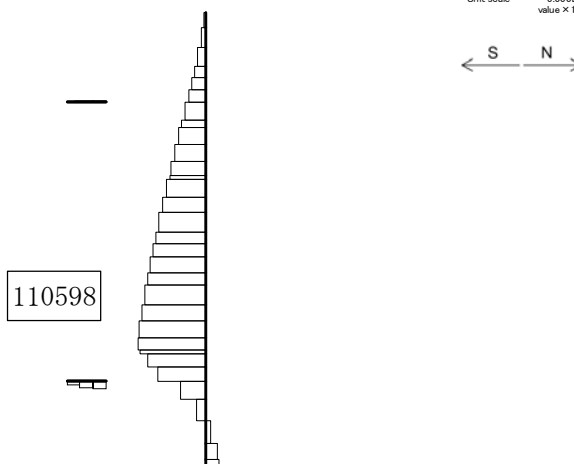


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9400, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



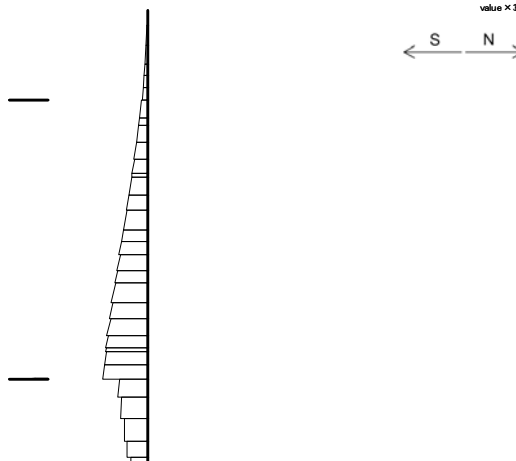
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (15) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.94s)

(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)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

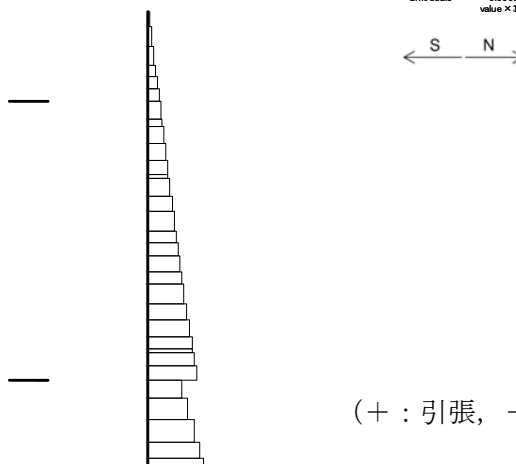
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 3.2000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 3.2000

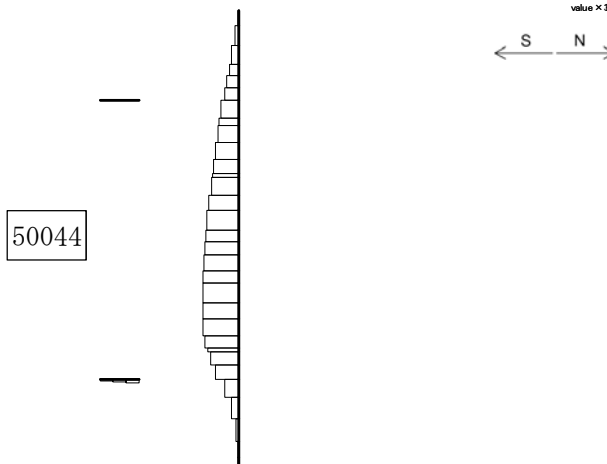


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 3.2000



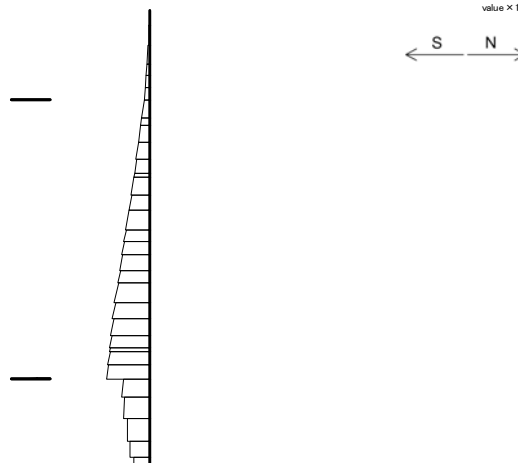
せん断力 (kN)

図 9.4-6 (16) 南北方向断面の S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=5 3.9 2 s)

(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)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

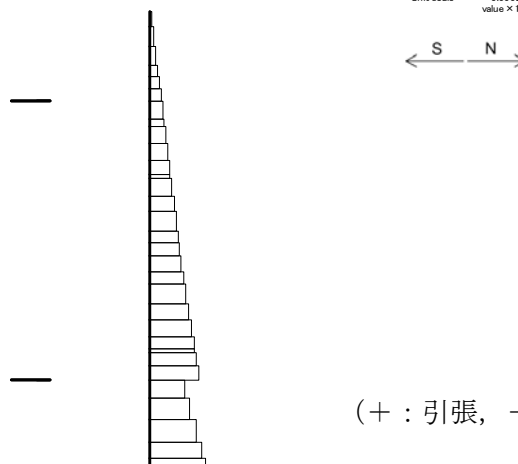
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

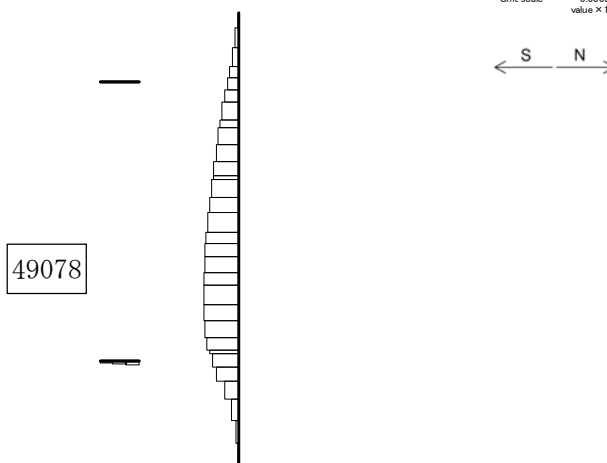


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



せん断力 (kN)

図 9.4-6 (17) 南北方向断面の⑥S s - D 1 (H+, V+) において最も厳しい照査値における地震時断面力 (t=53.92s)

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

(3) 最大せん断ひずみ分布

最大せん断ひずみ分布図を図 9.4-7 及び図 9.4-8 に示す。これらの図は、各要素に発生したせん断ひずみの全時刻における最大値の分布を示したものである。

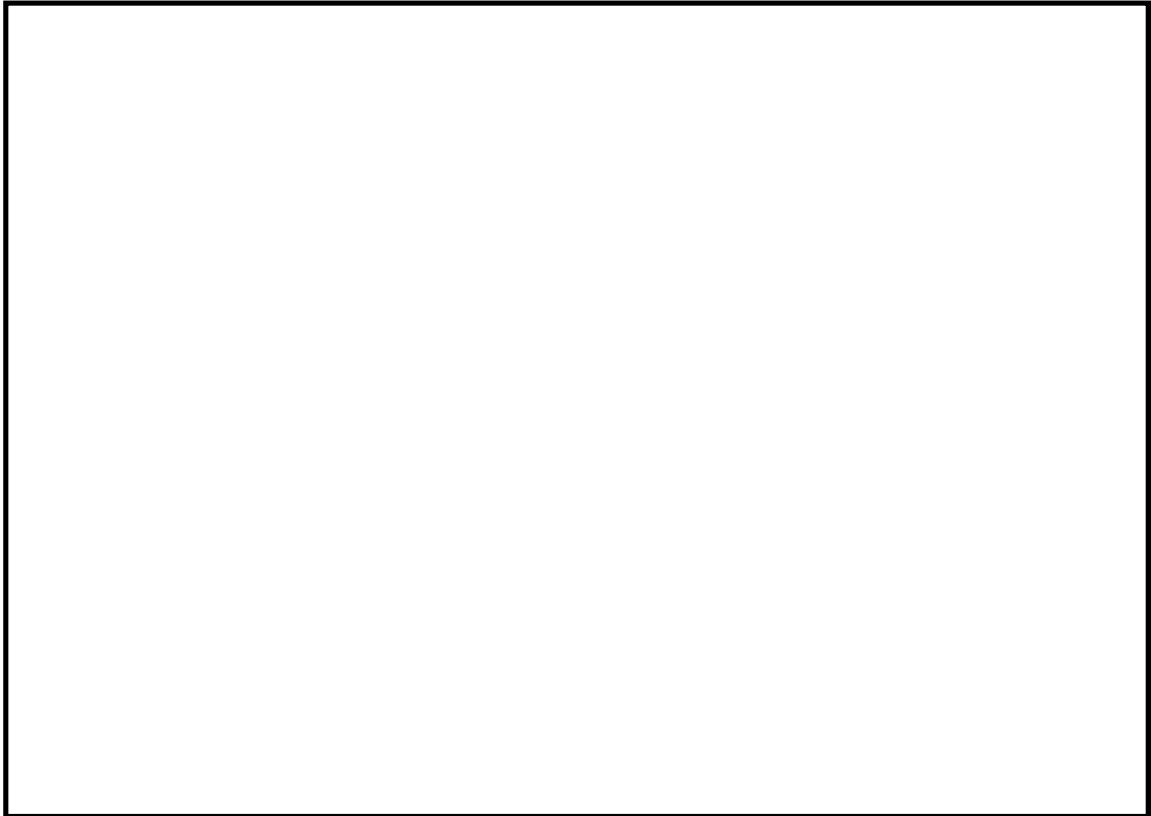


図 9.4-7 (1) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

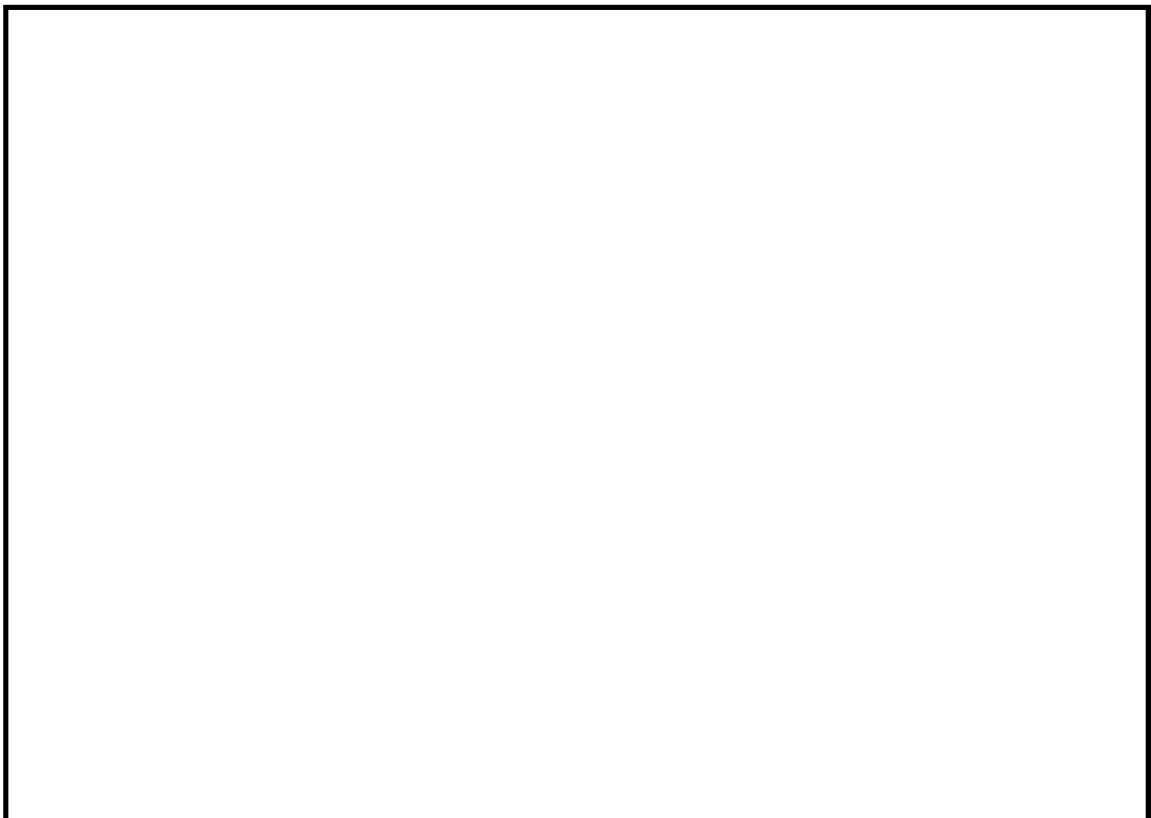


図 9.4-7 (2) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H+, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

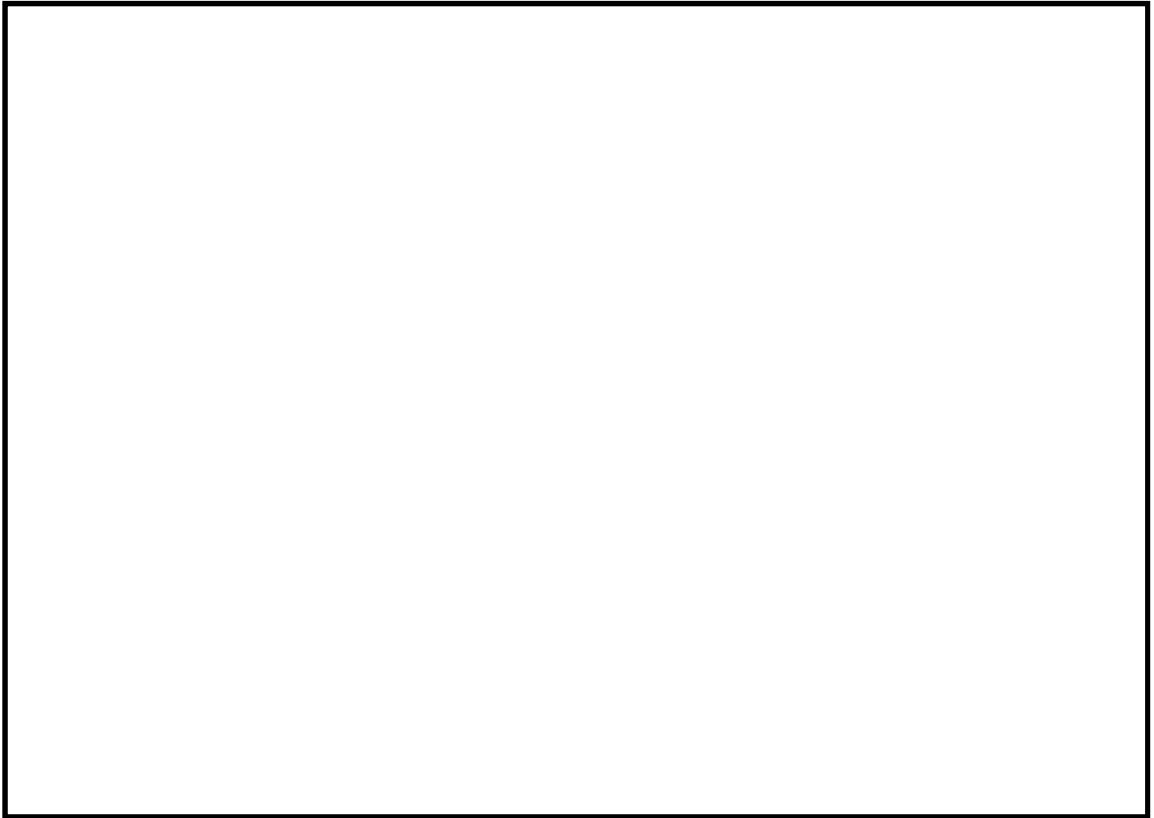


図 9.4-7 (3) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

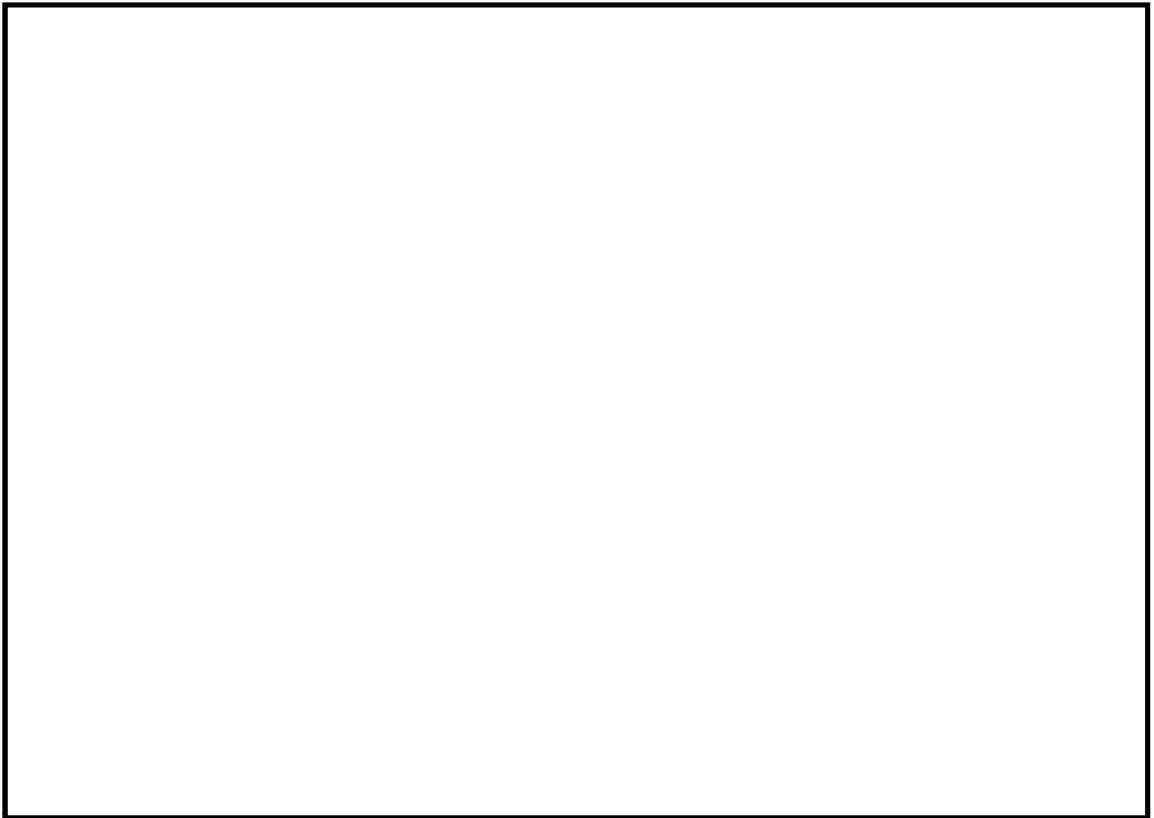


図 9.4-7 (4) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-7 (5) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (① $S_s-1 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

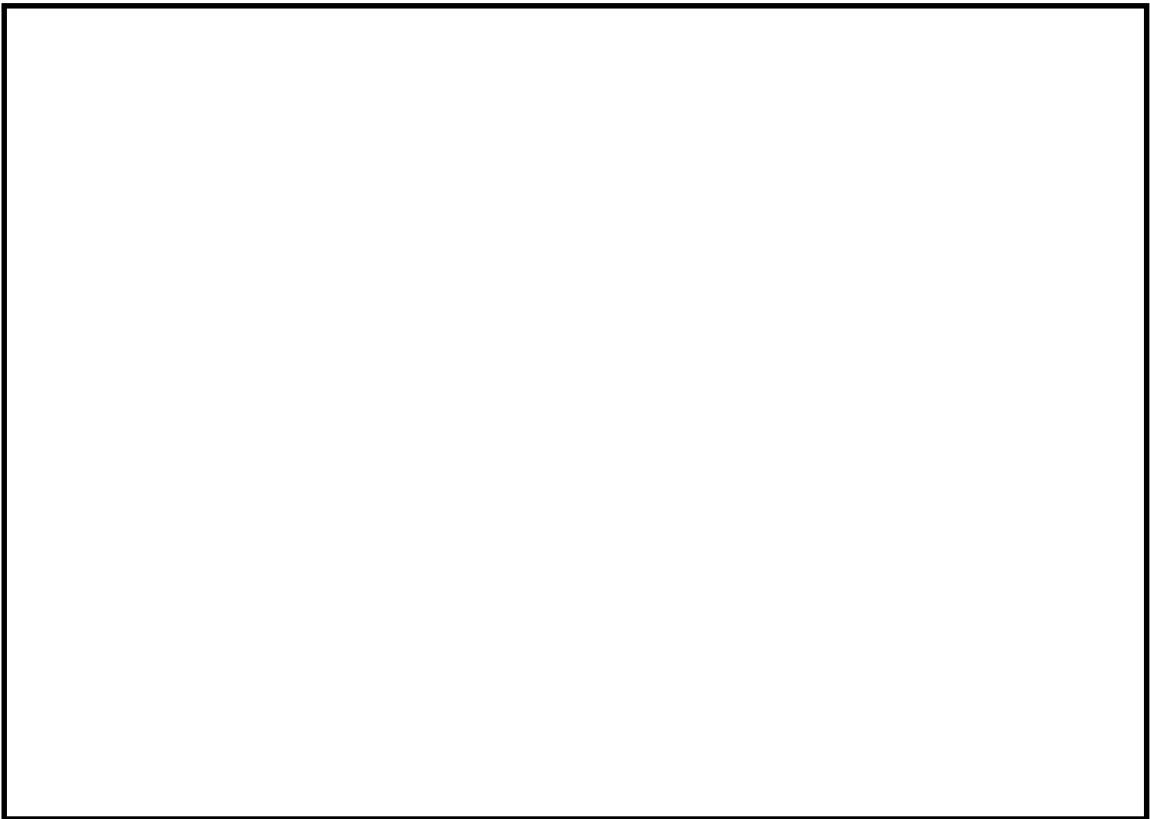


図 9.4-7 (6) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-1 2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

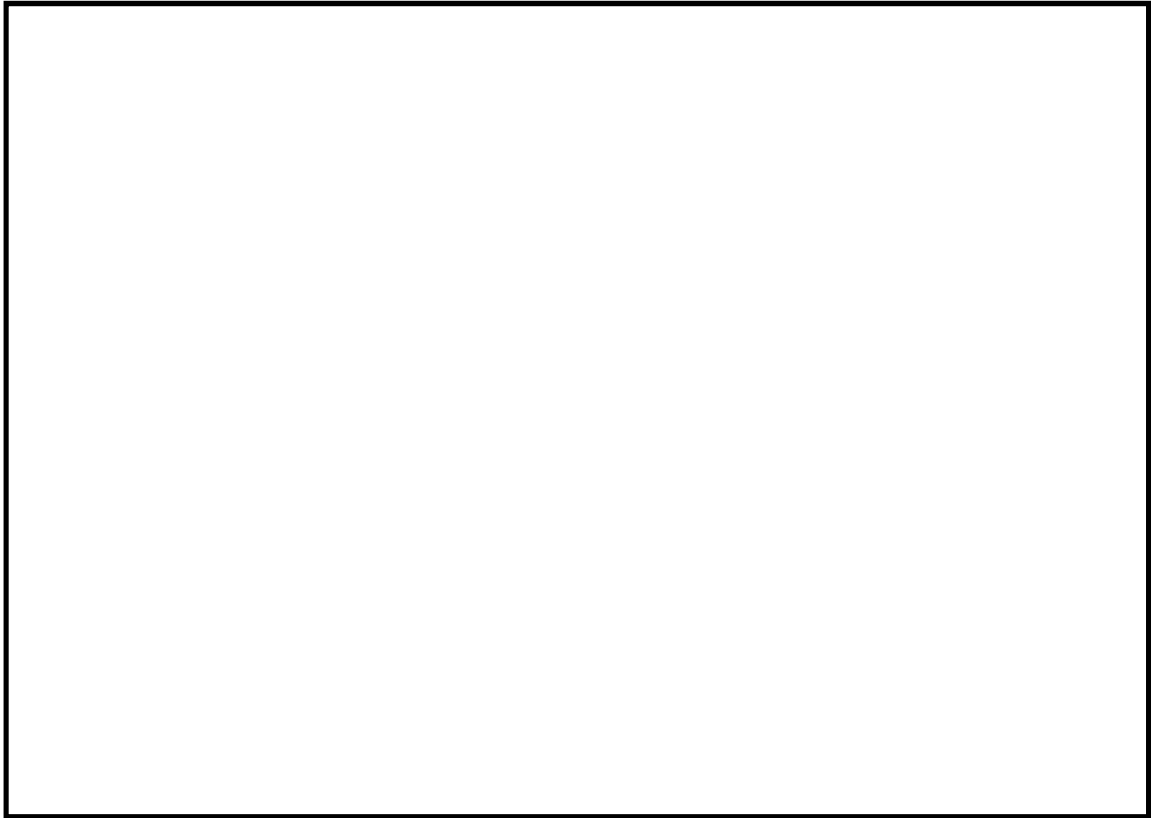


図 9.4-7 (7) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

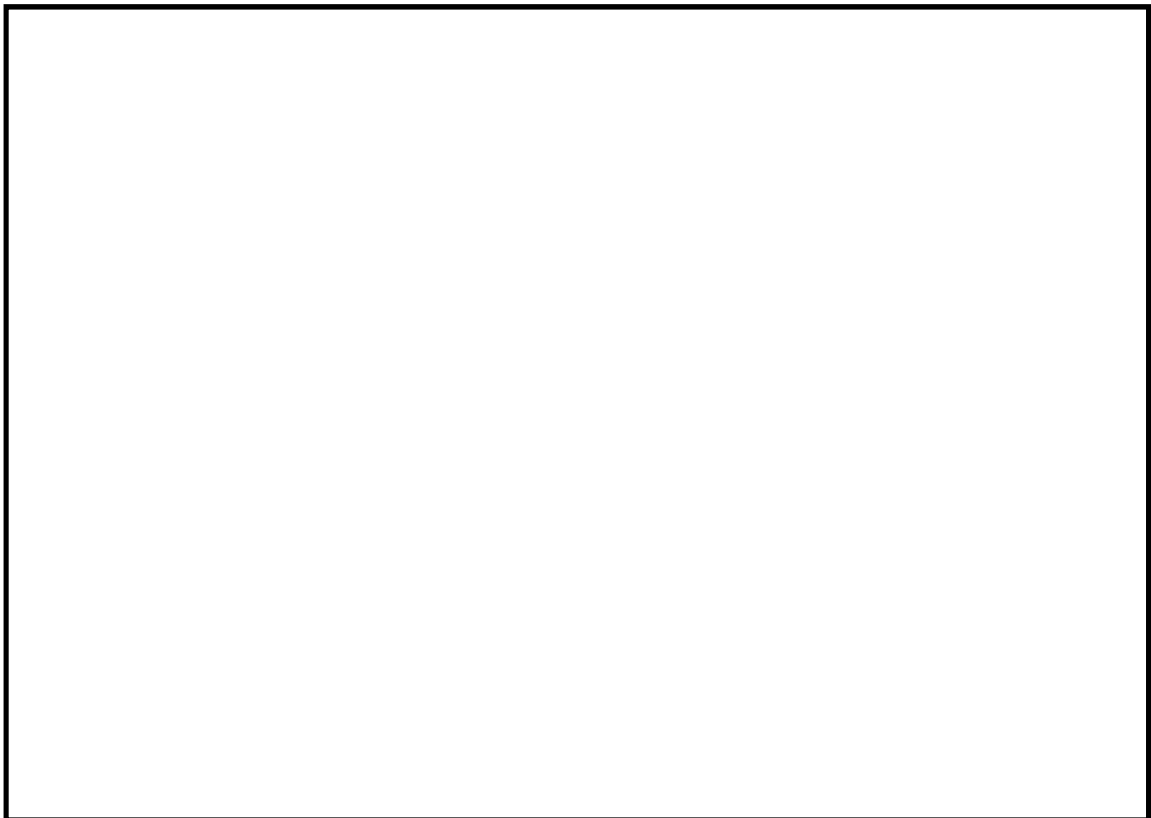


図 9.4-7 (8) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

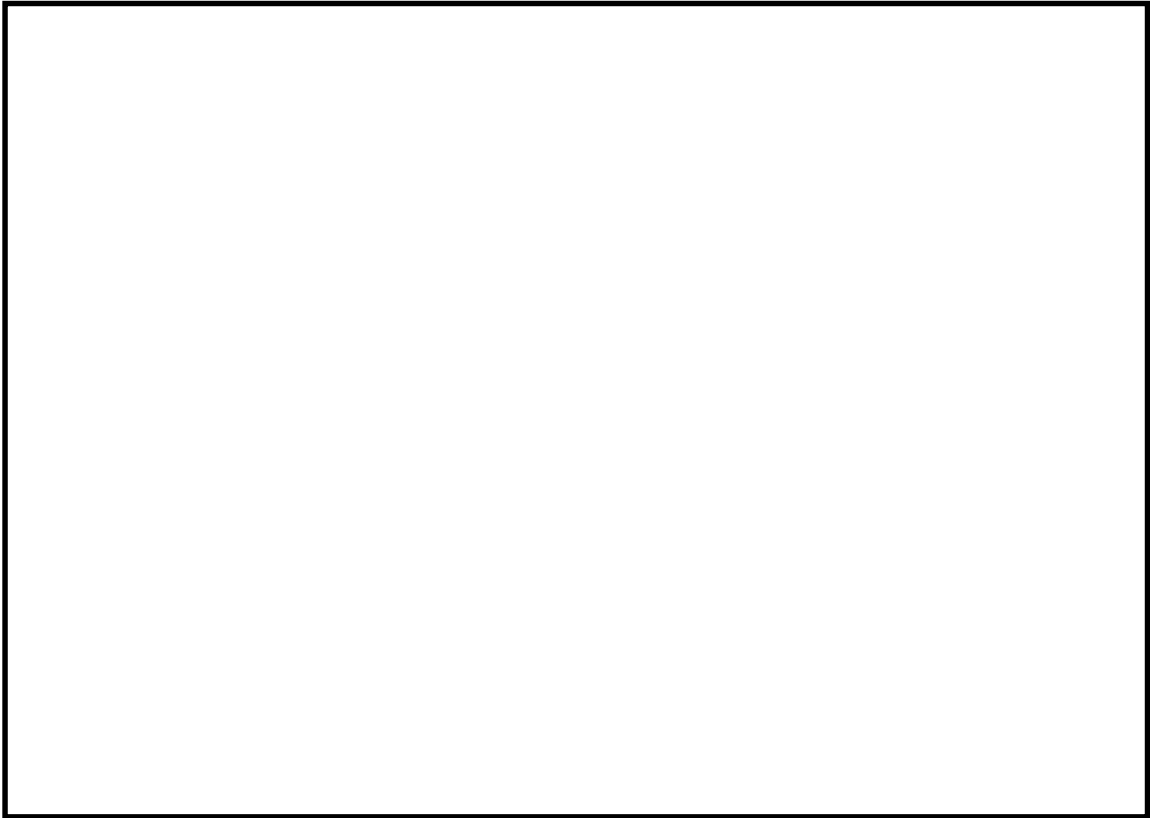


図 9.4-7 (9) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 2 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

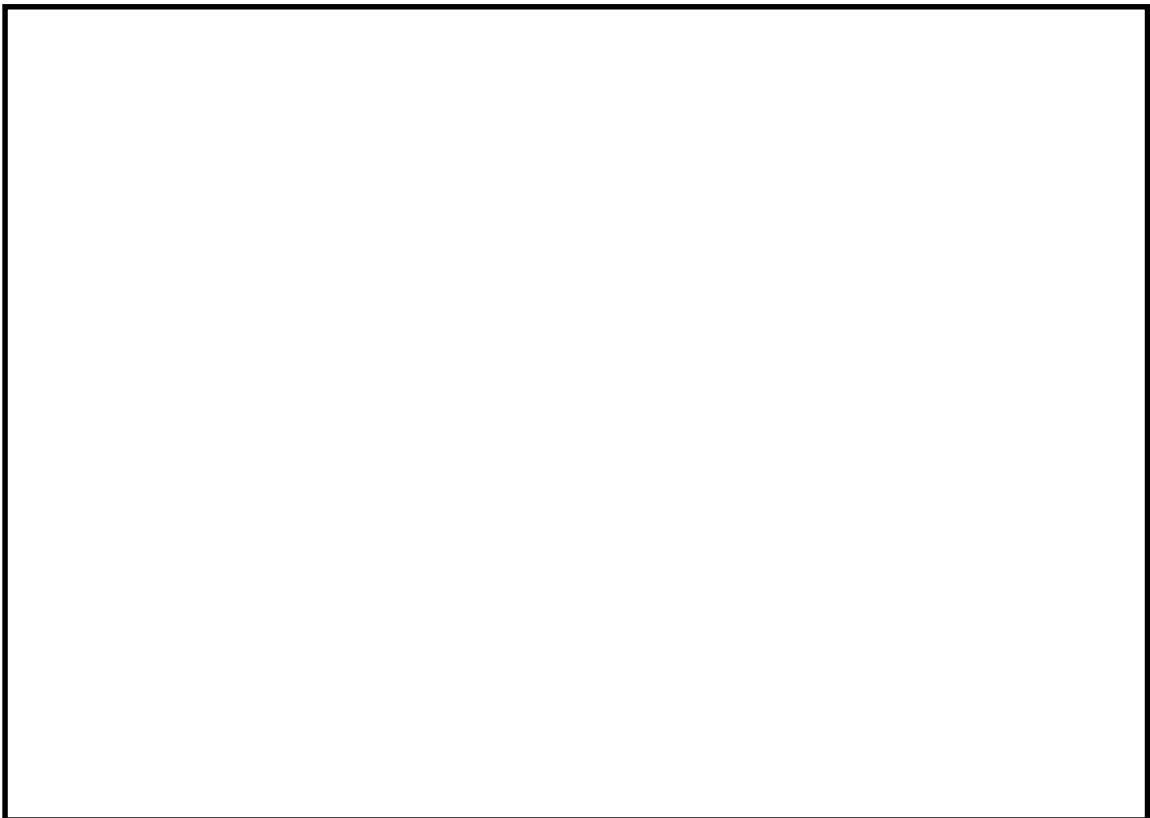


図 9.4-7 (10) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 2 2 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

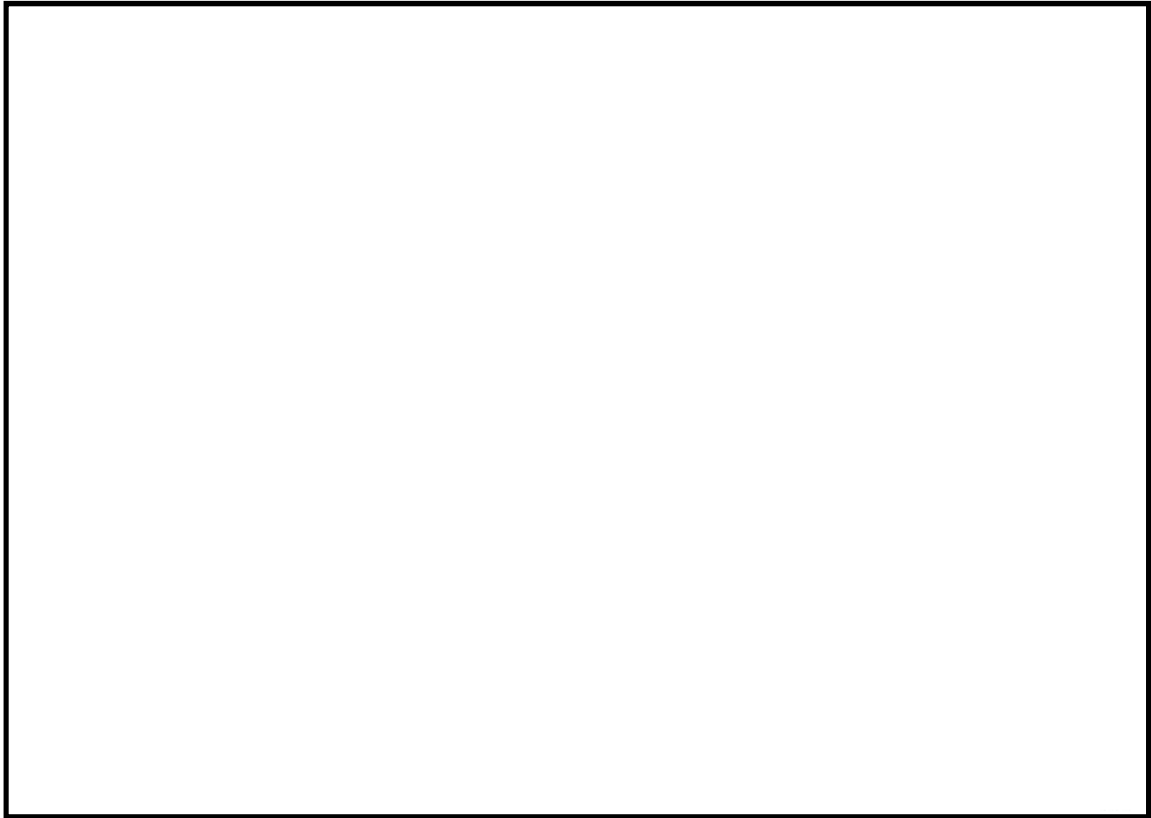


図 9.4-7 (11) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

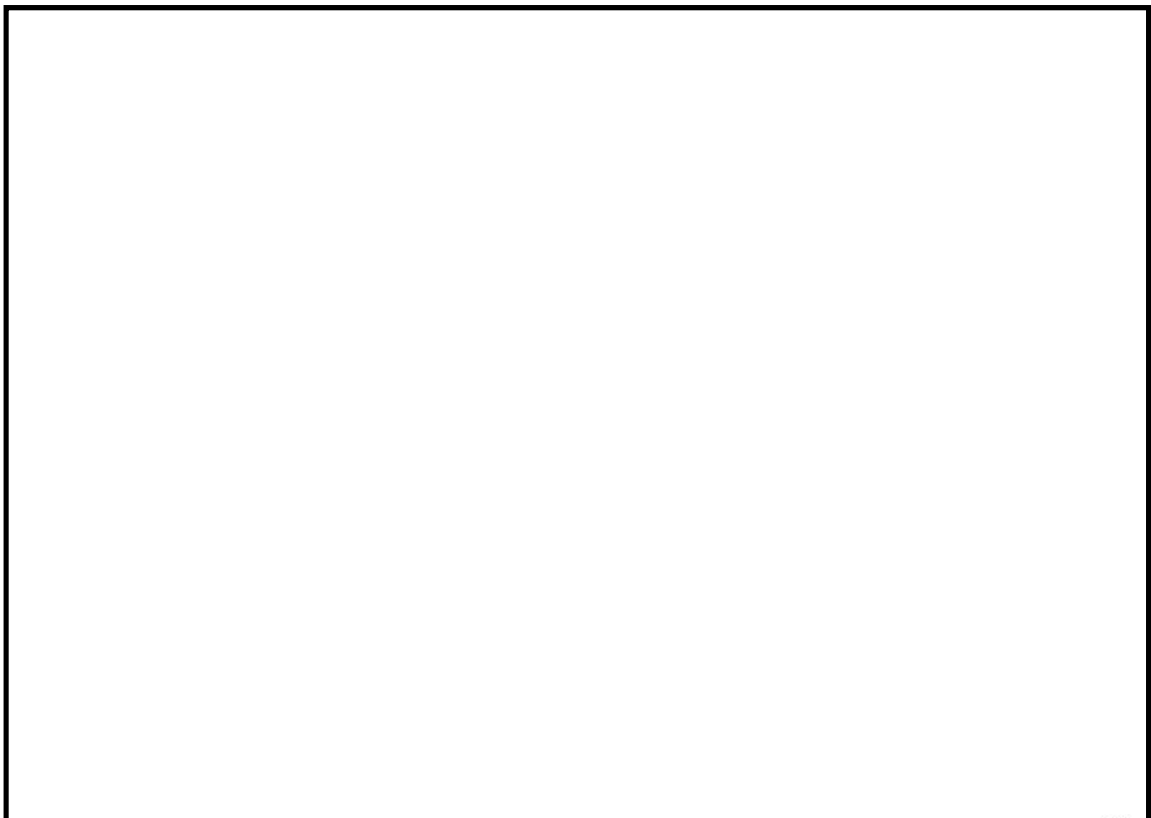


図 9.4-7 (12) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3.1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

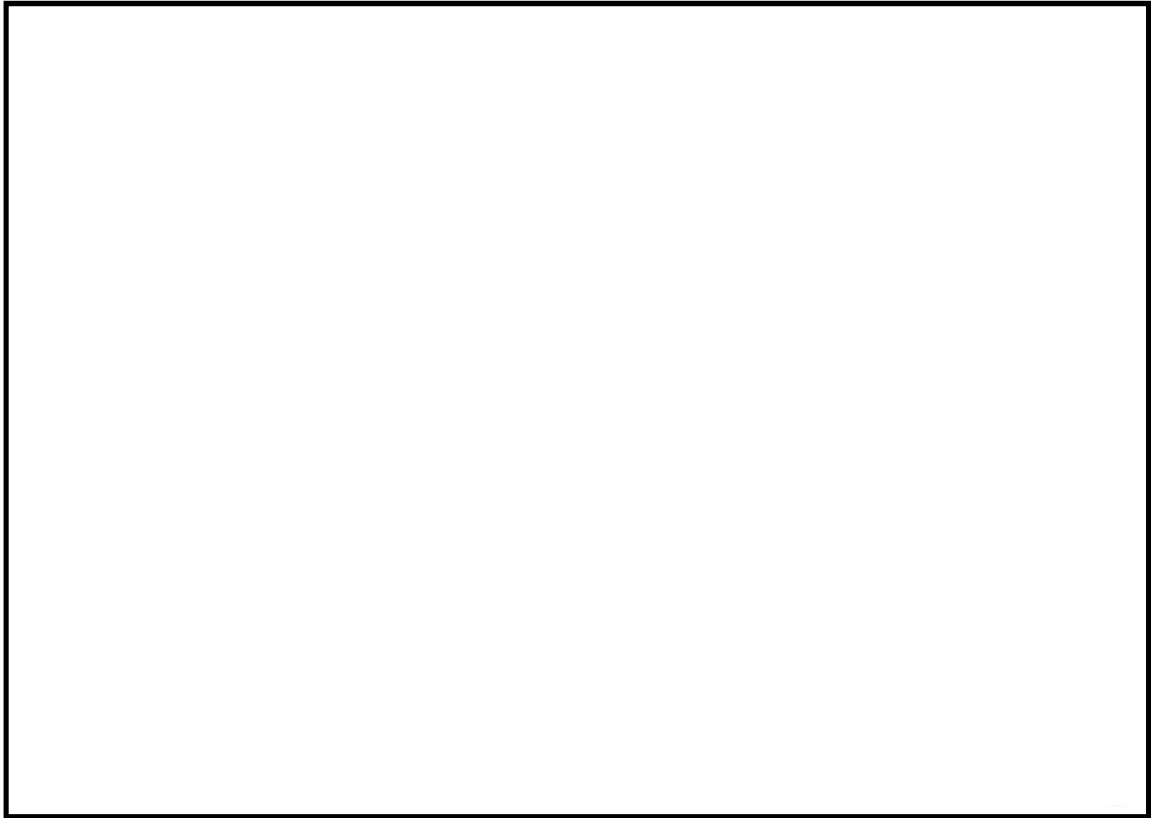


図 9.4-7 (13) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

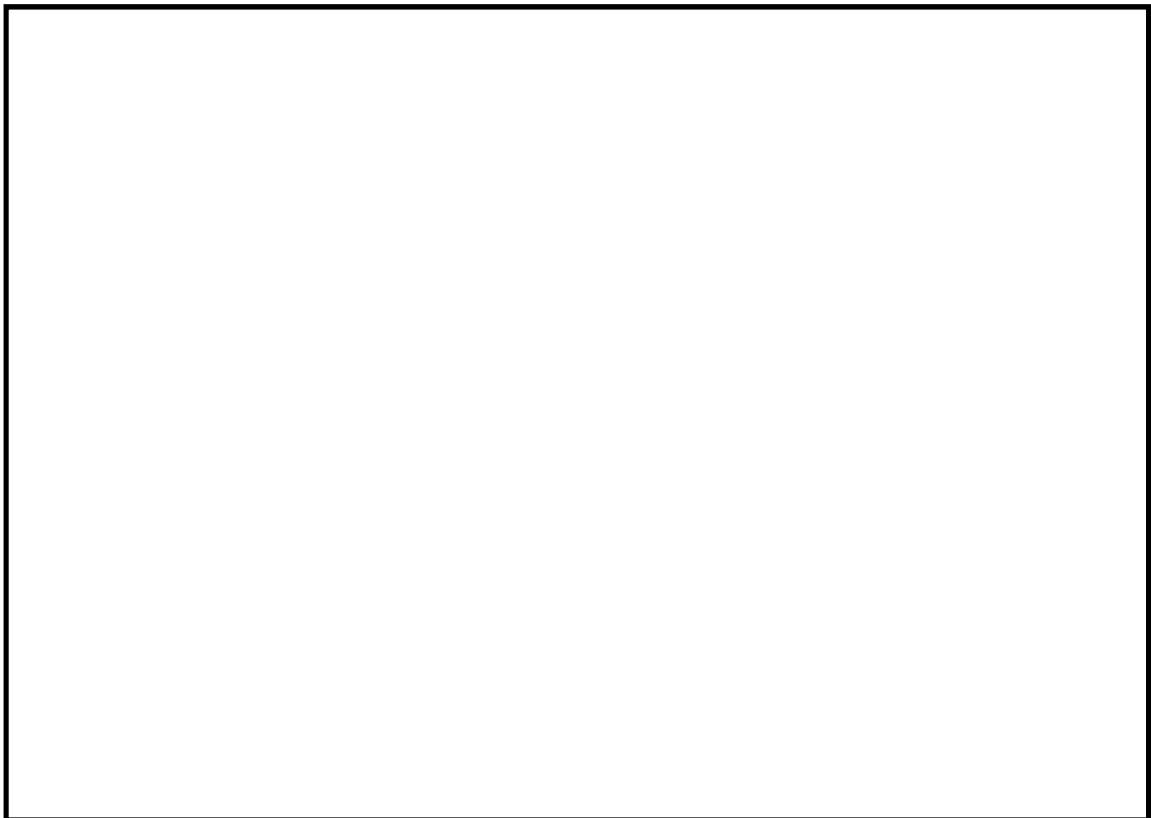


図 9.4-7 (14) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

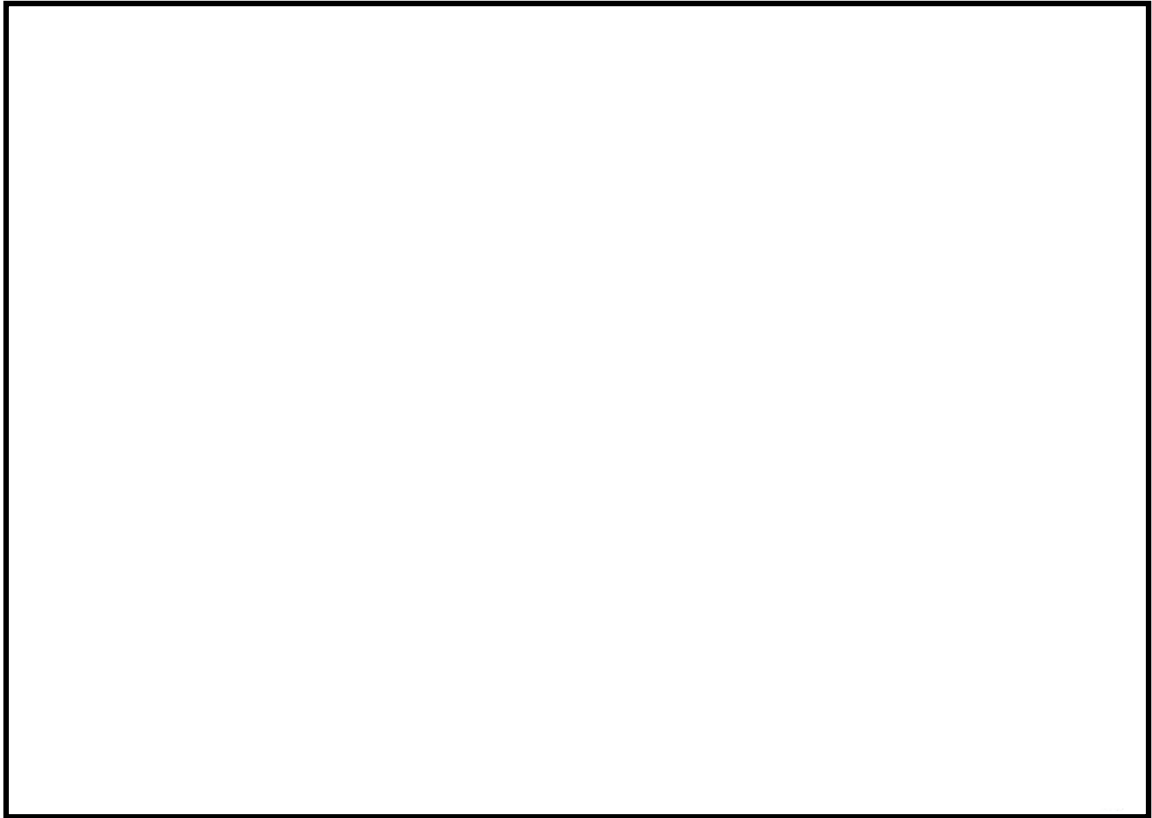


図 9.4-7 (15) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

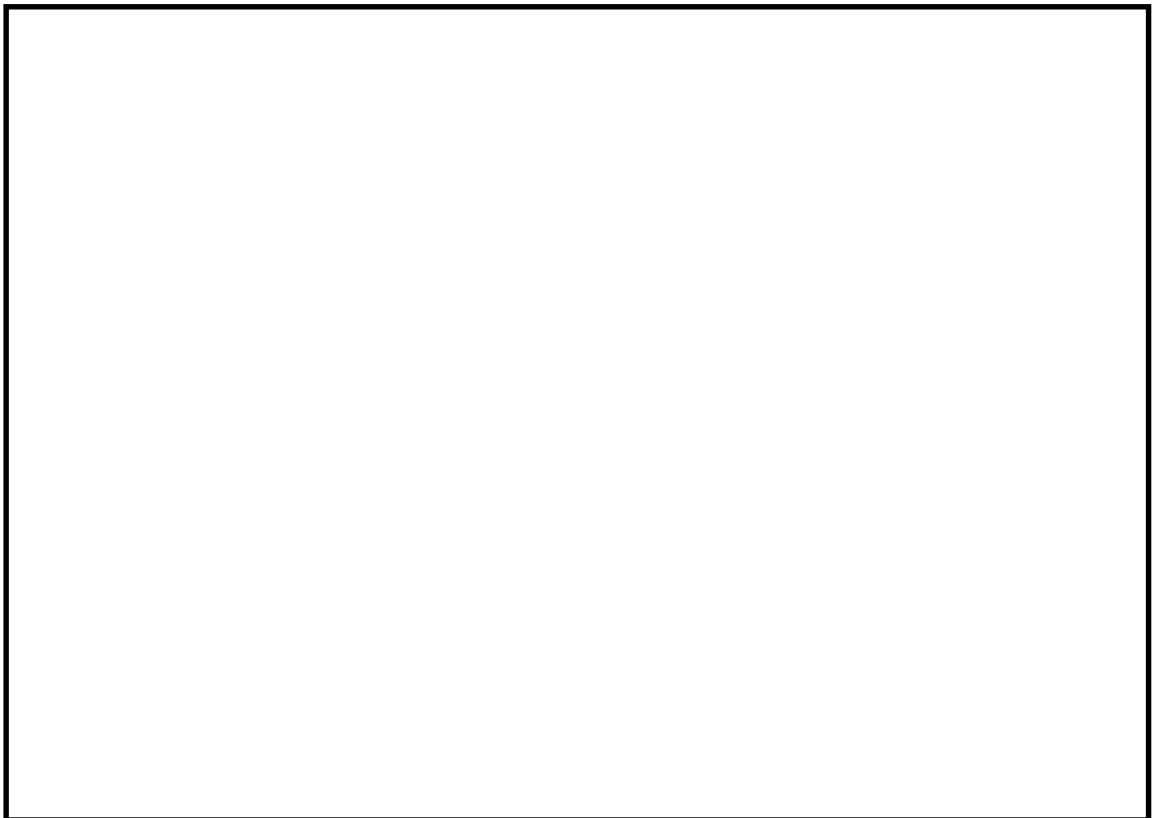


図 9.4-7 (16) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ク

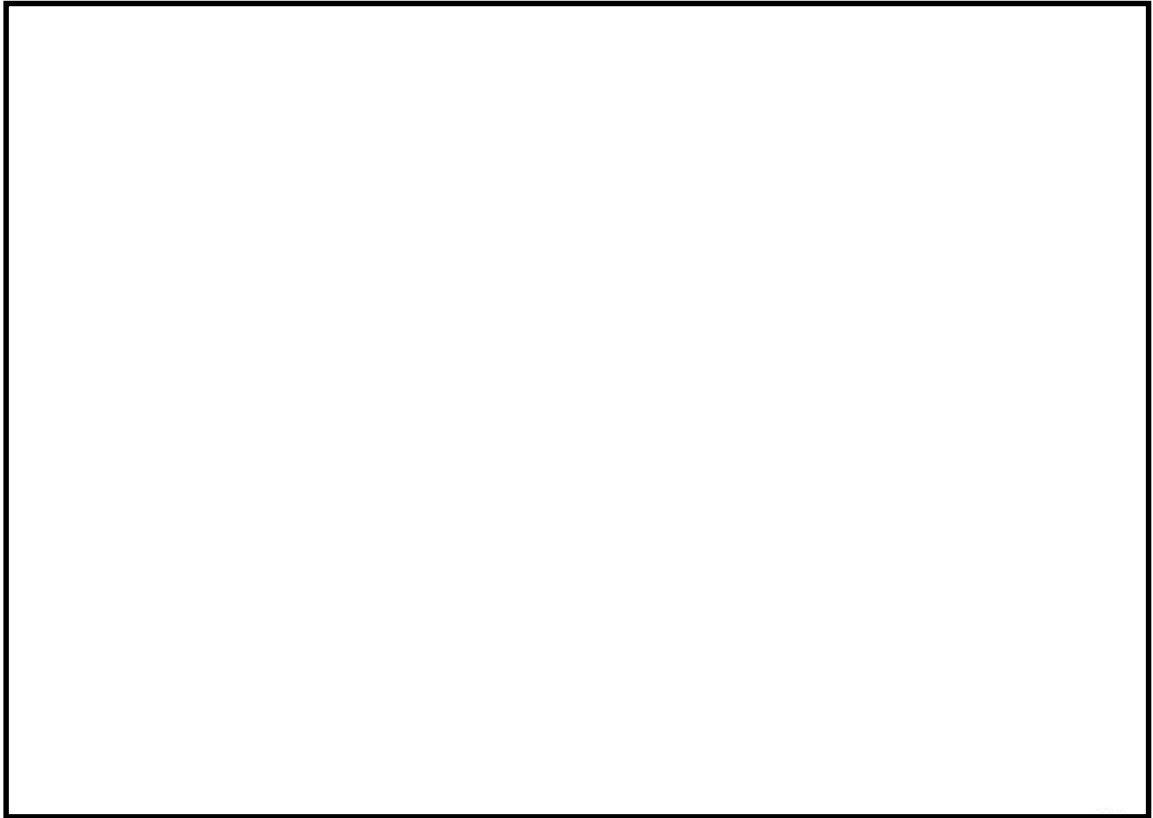


図 9.4-7 (17) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

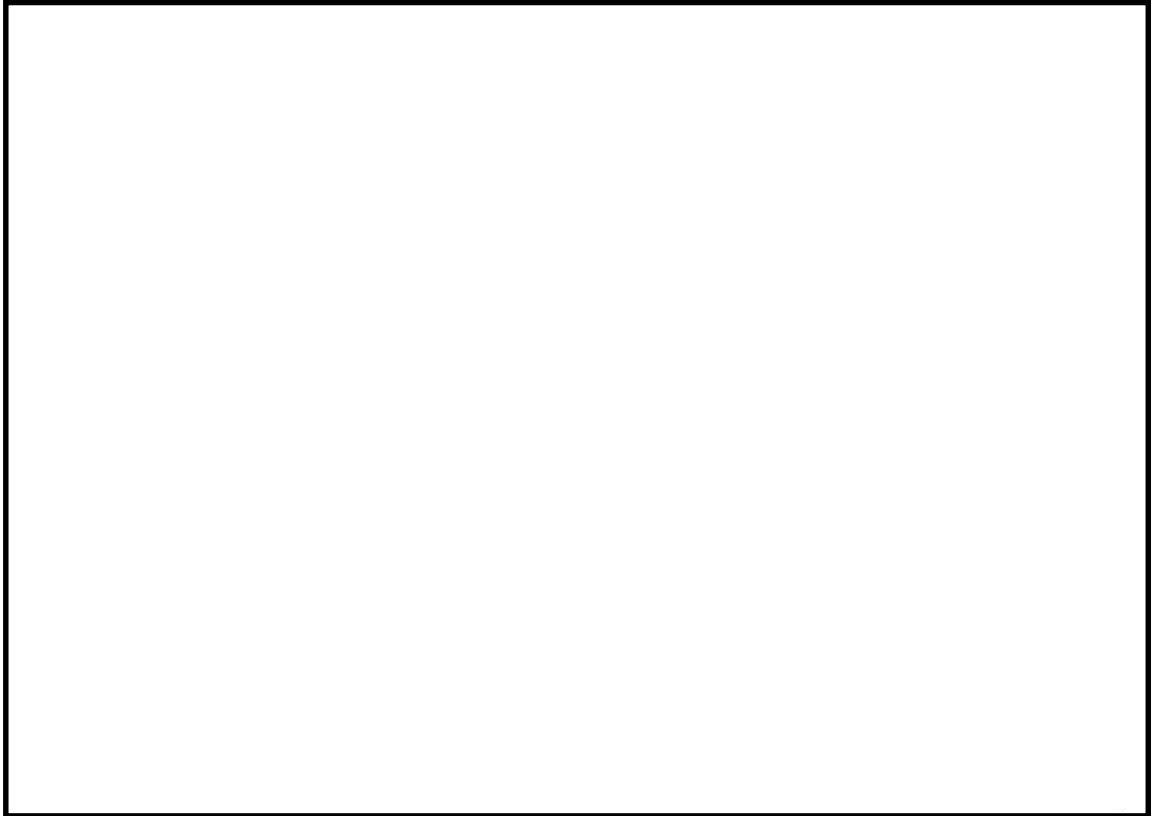


図 9.4-8 (1) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

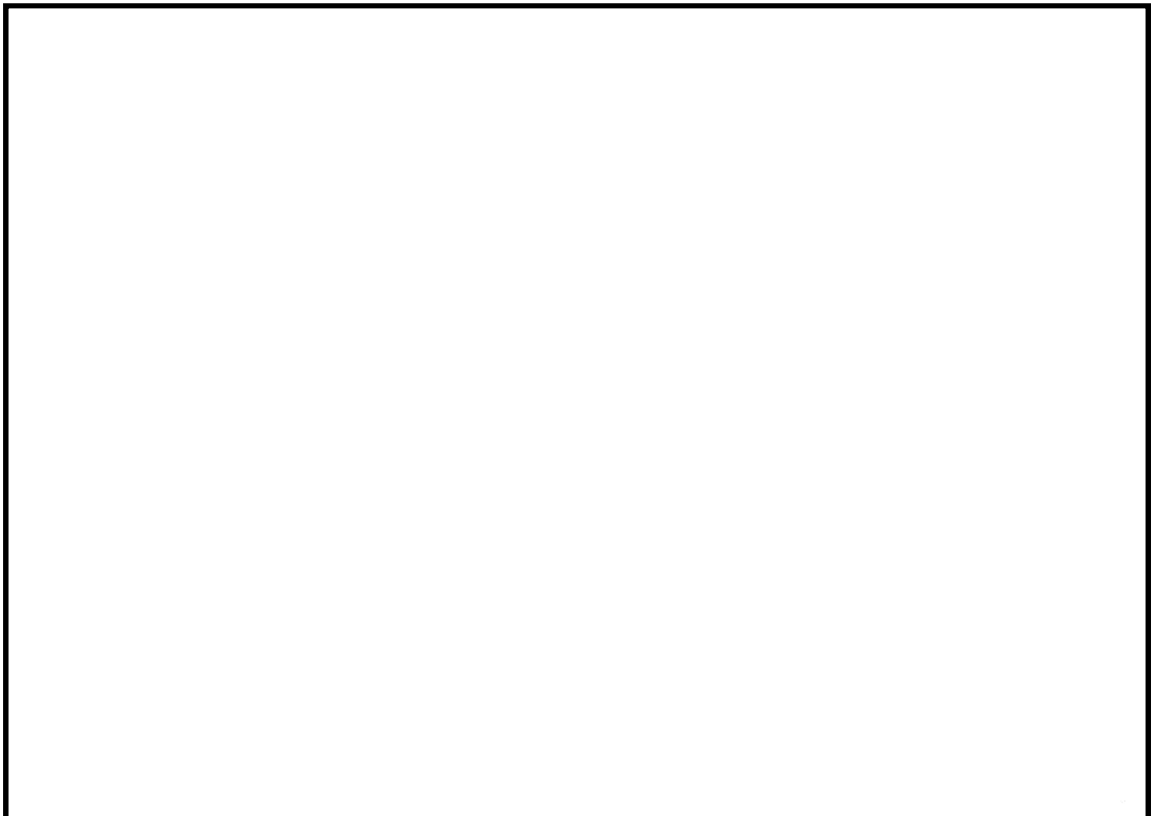


図 9.4-8 (2) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H+, V-]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-8 (3) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

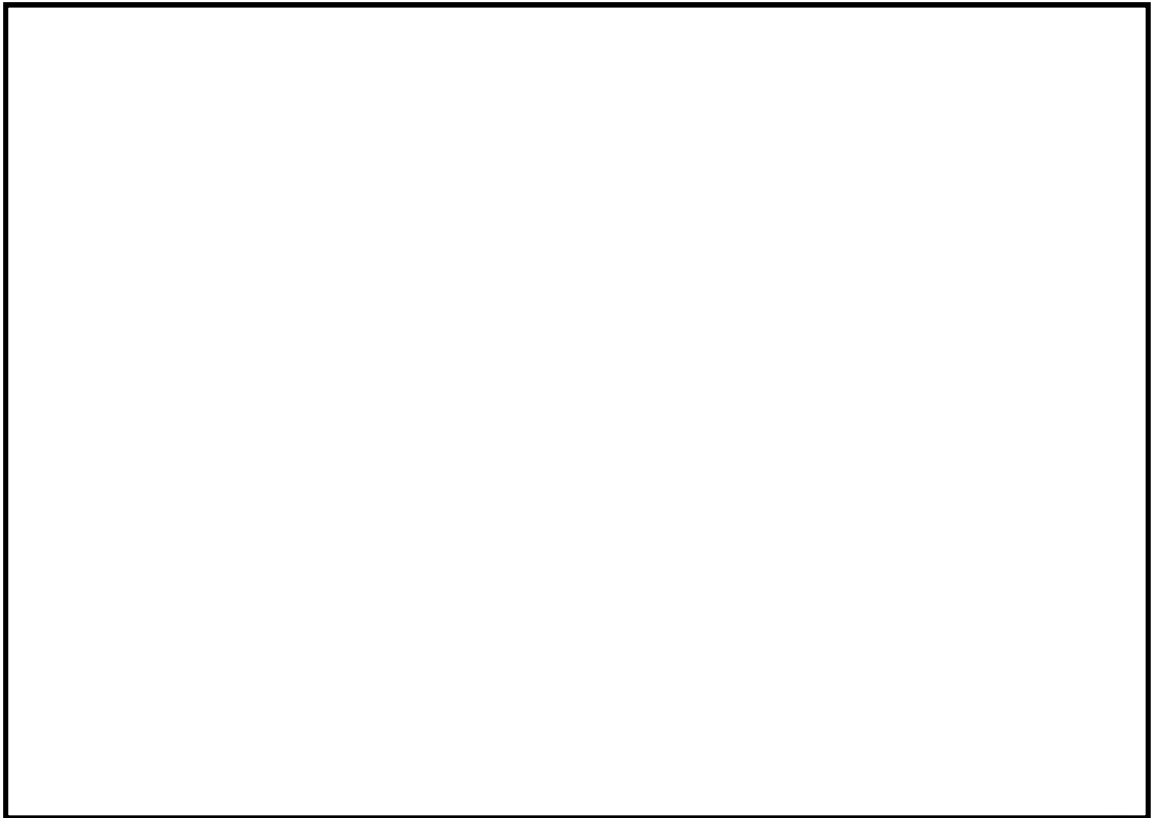


図 9.4-8 (4) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

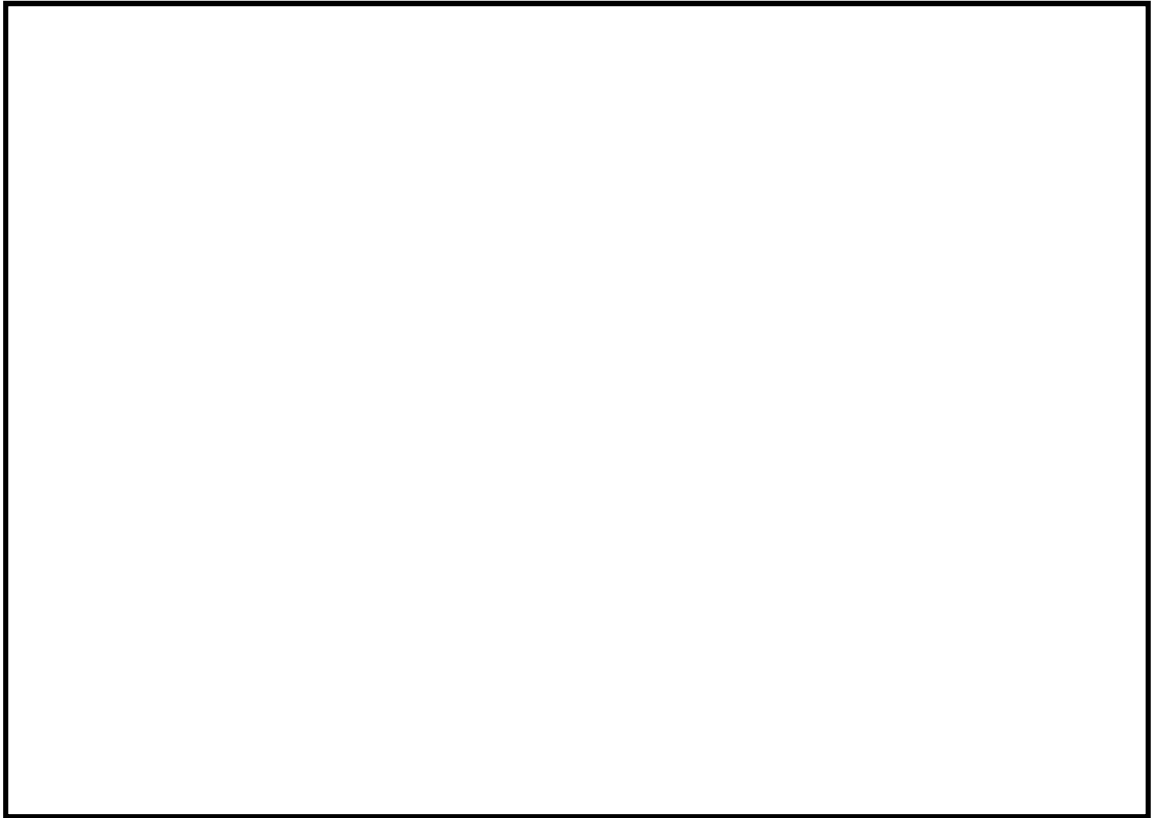


図 9.4-8 (5) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-1.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

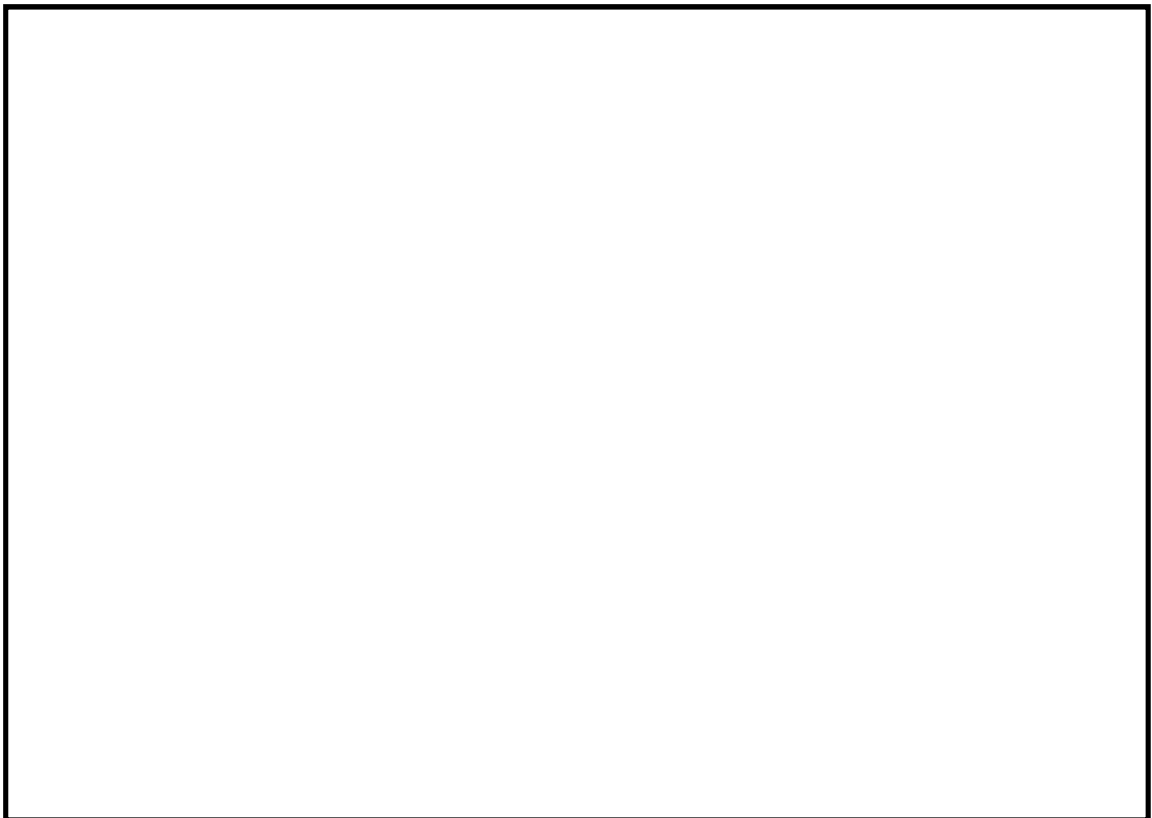


図 9.4-8 (6) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

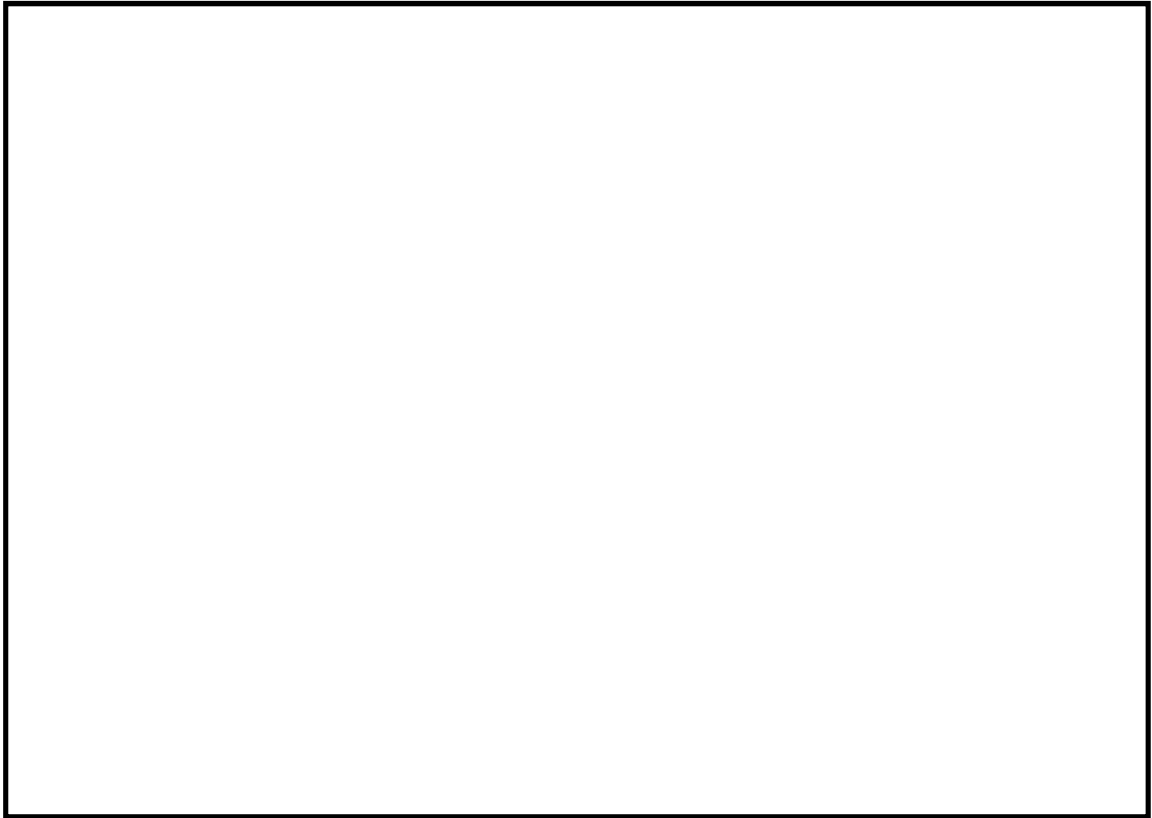


図 9.4-8 (7) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

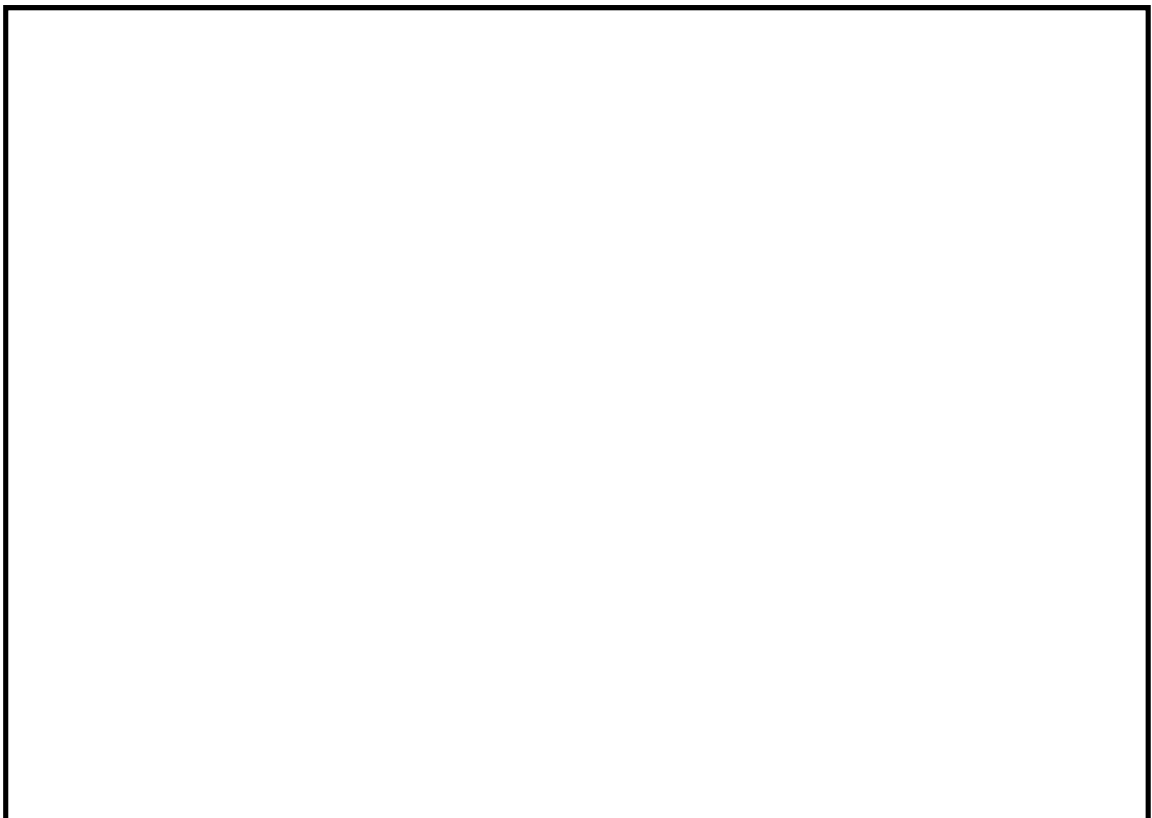


図 9.4-8 (8) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

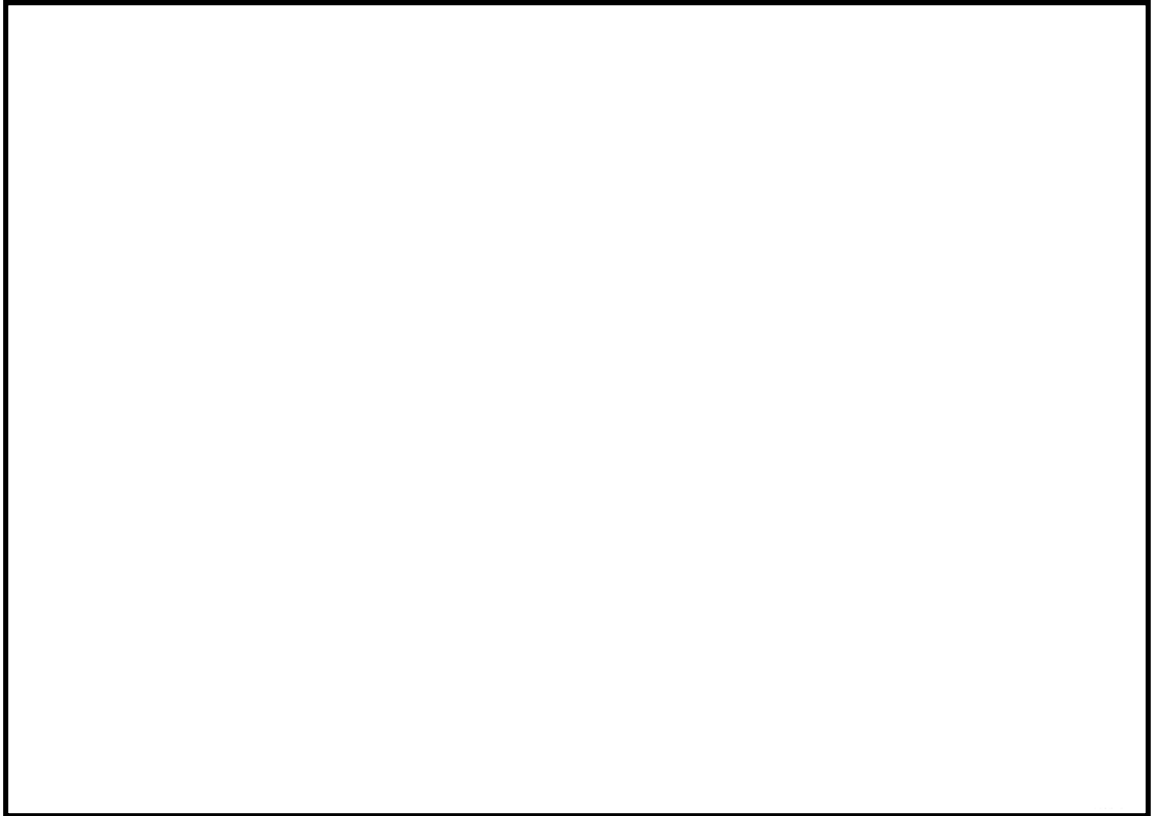


図 9.4-8 (9) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 2 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

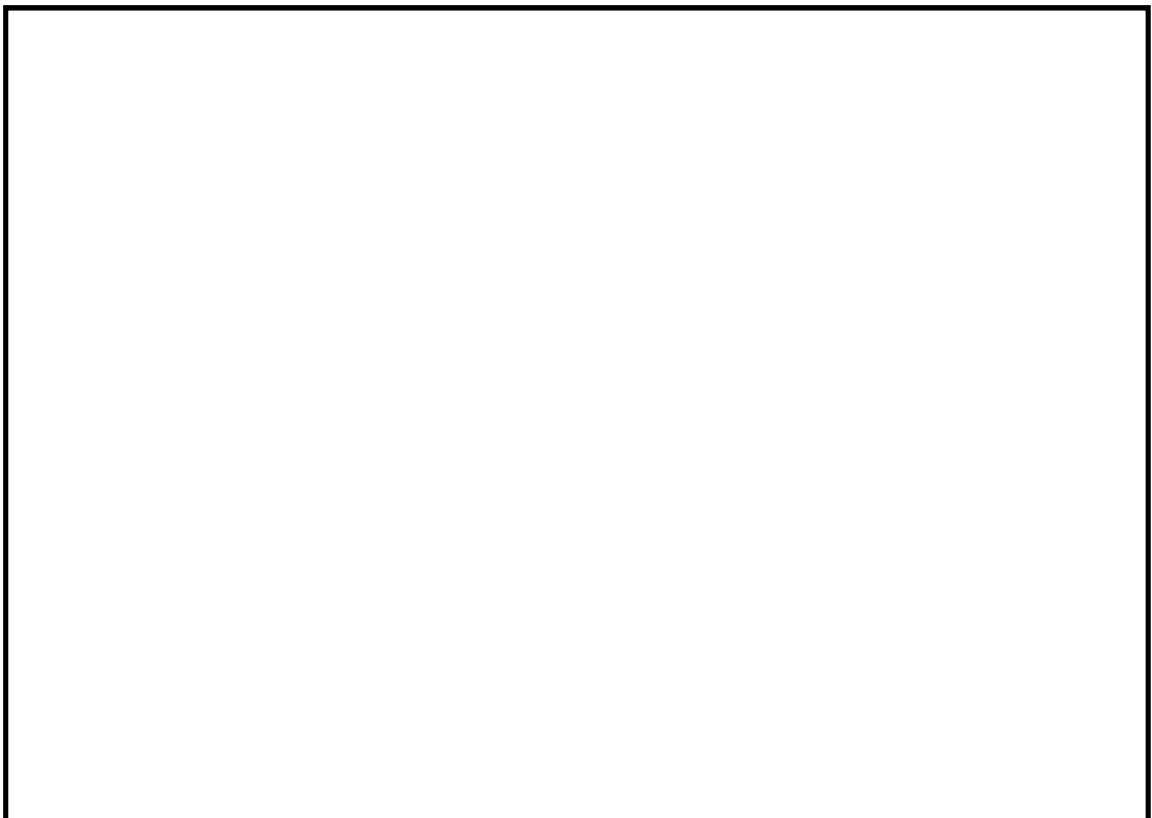


図 9.4-8 (10) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 2 2 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-8 (11) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

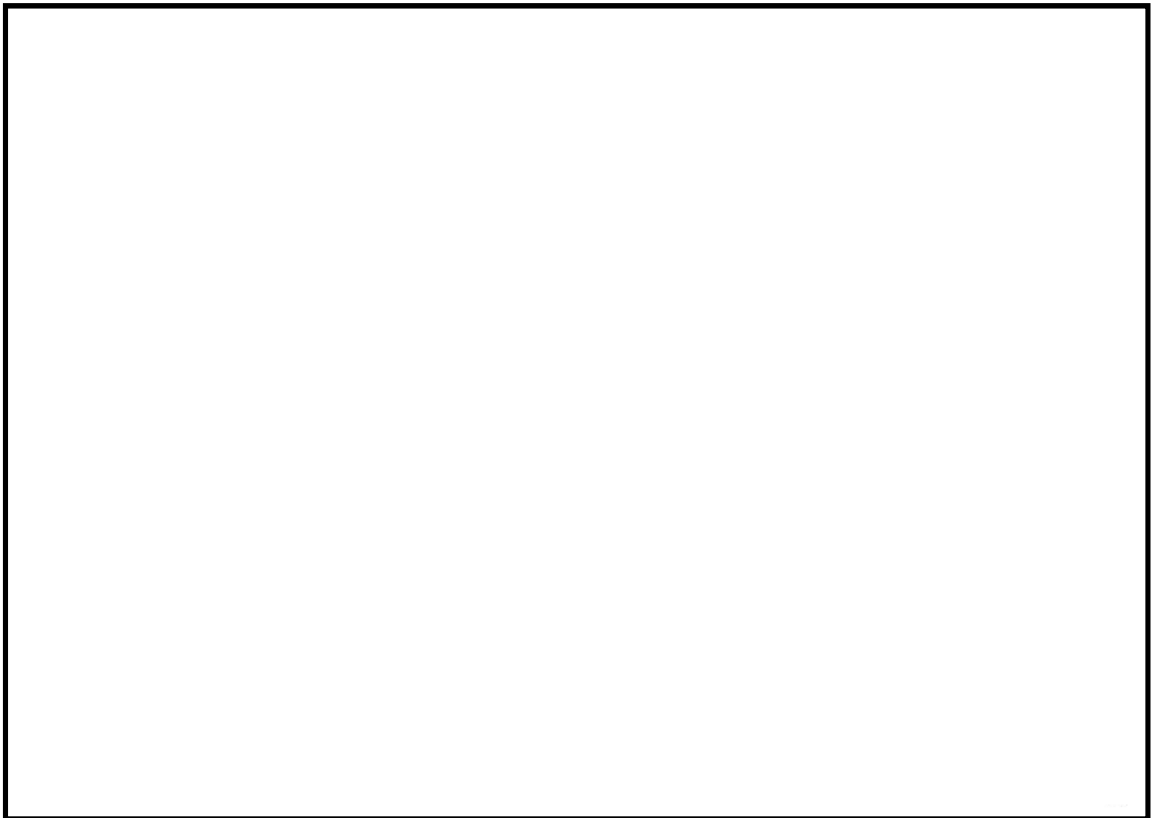


図 9.4-8 (12) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

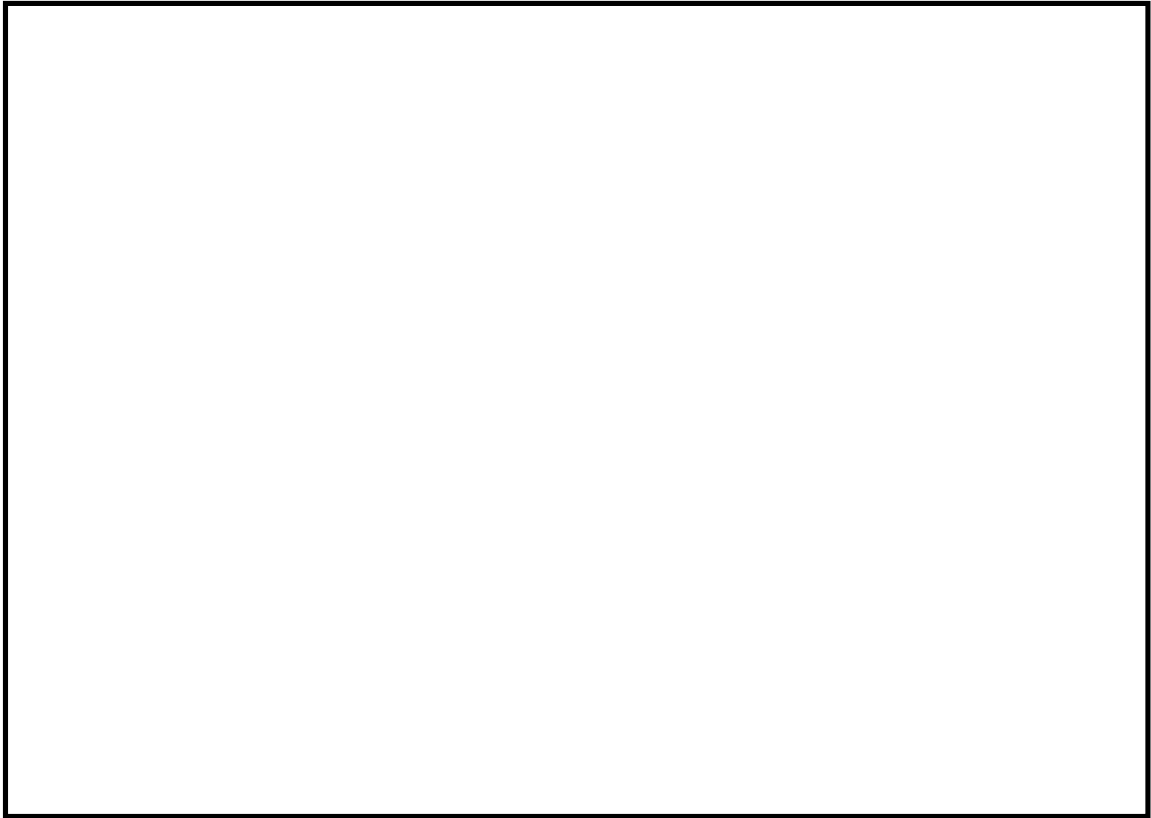


図 9.4-8 (13) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

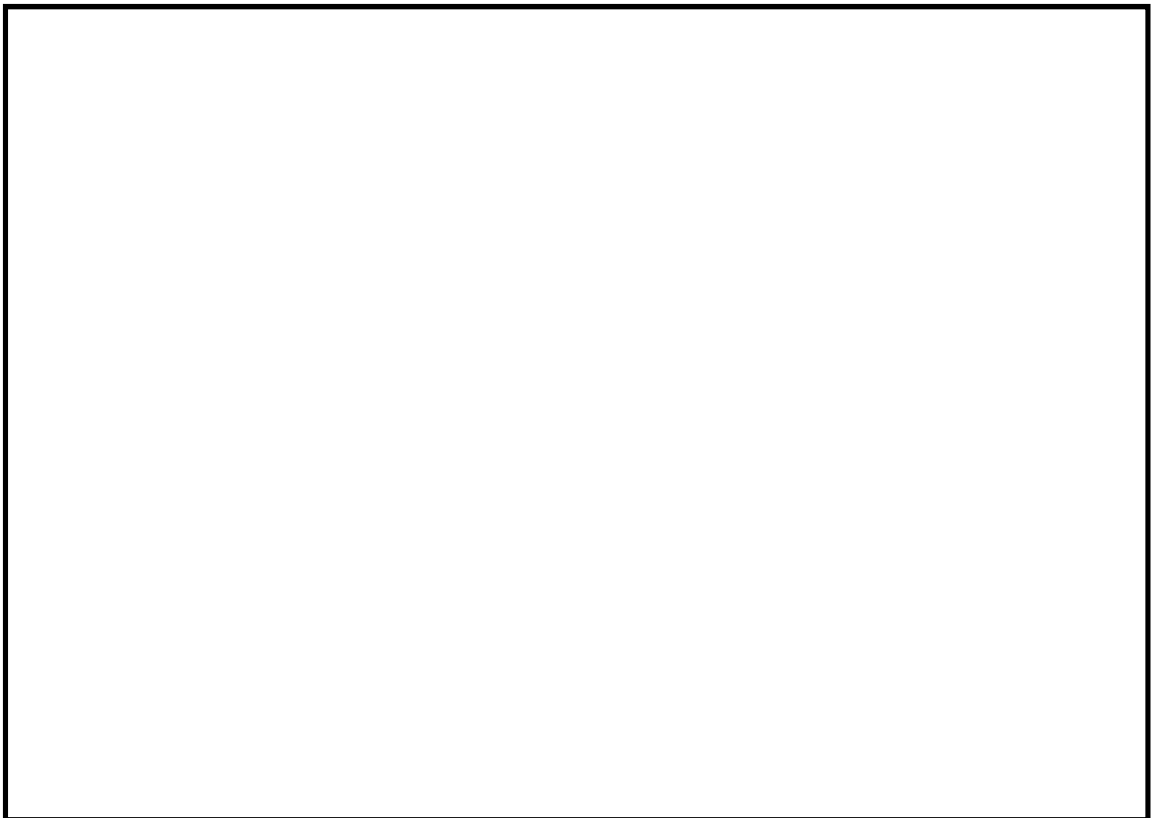


図 9.4-8 (14) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

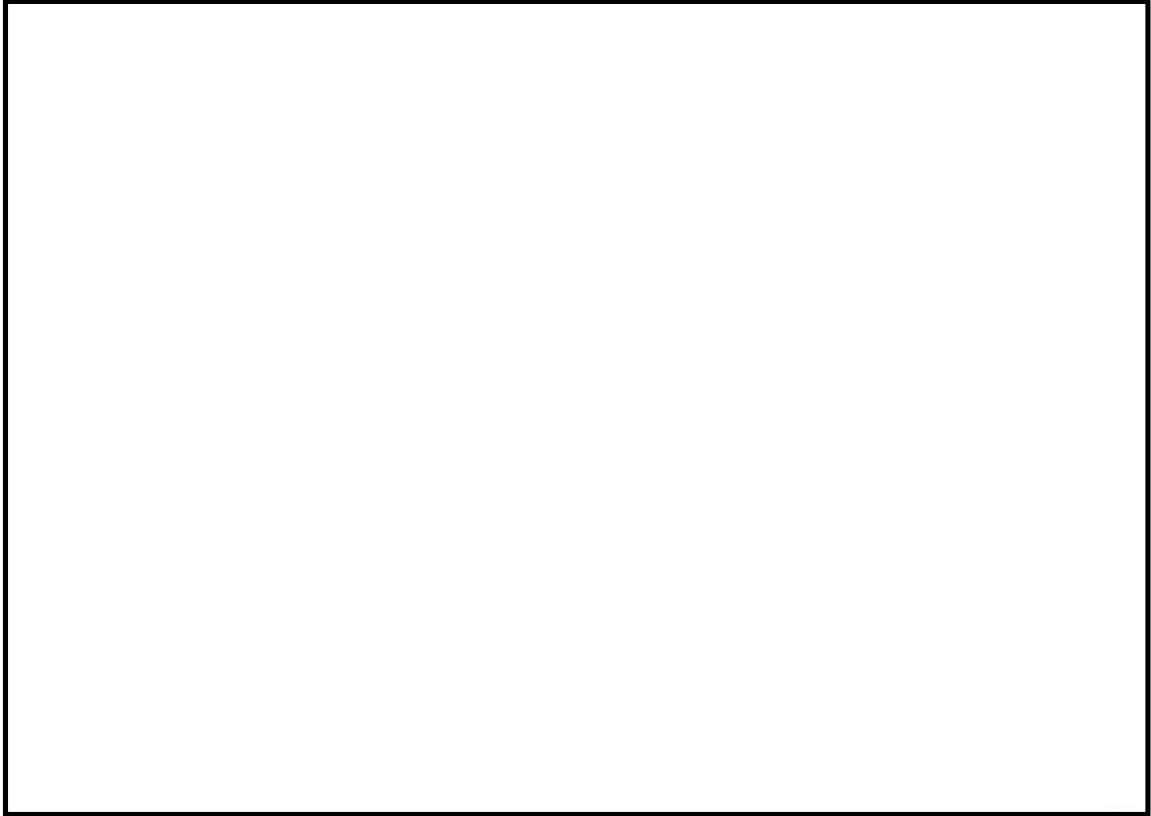


図 9.4-8 (15) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

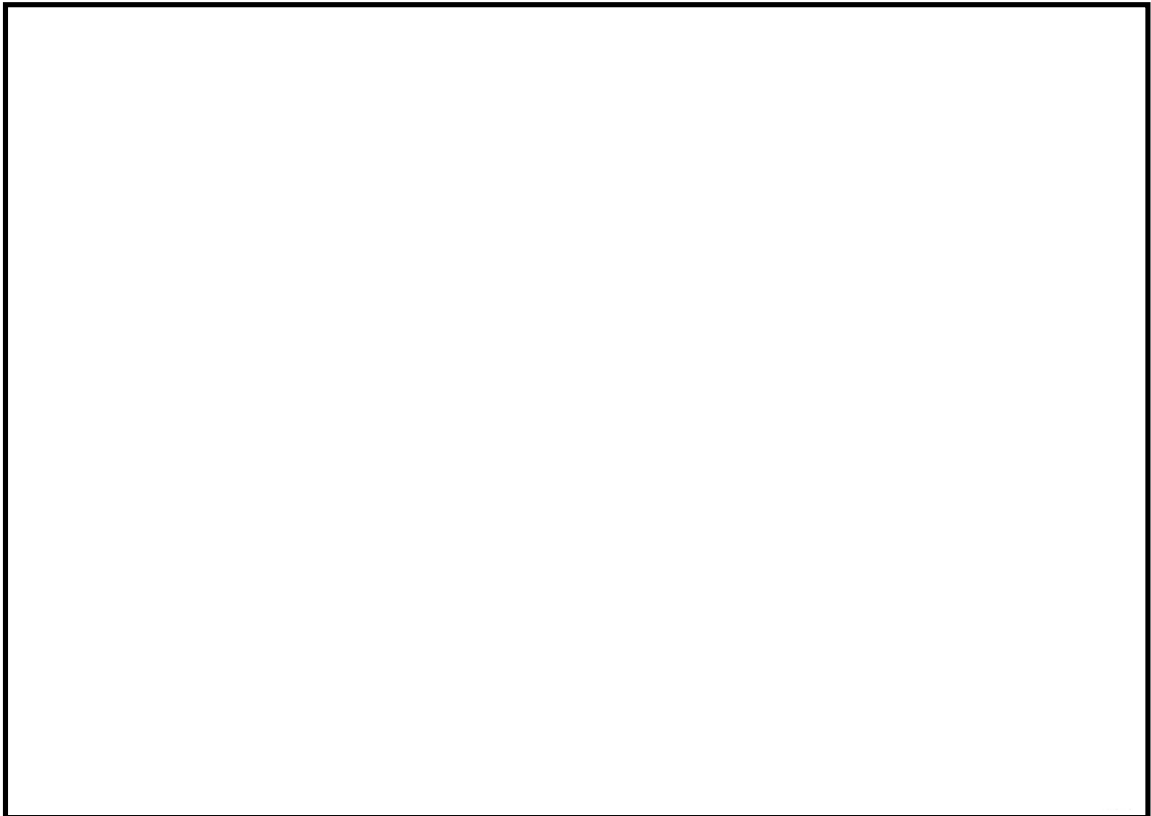


図 9.4-8 (16) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

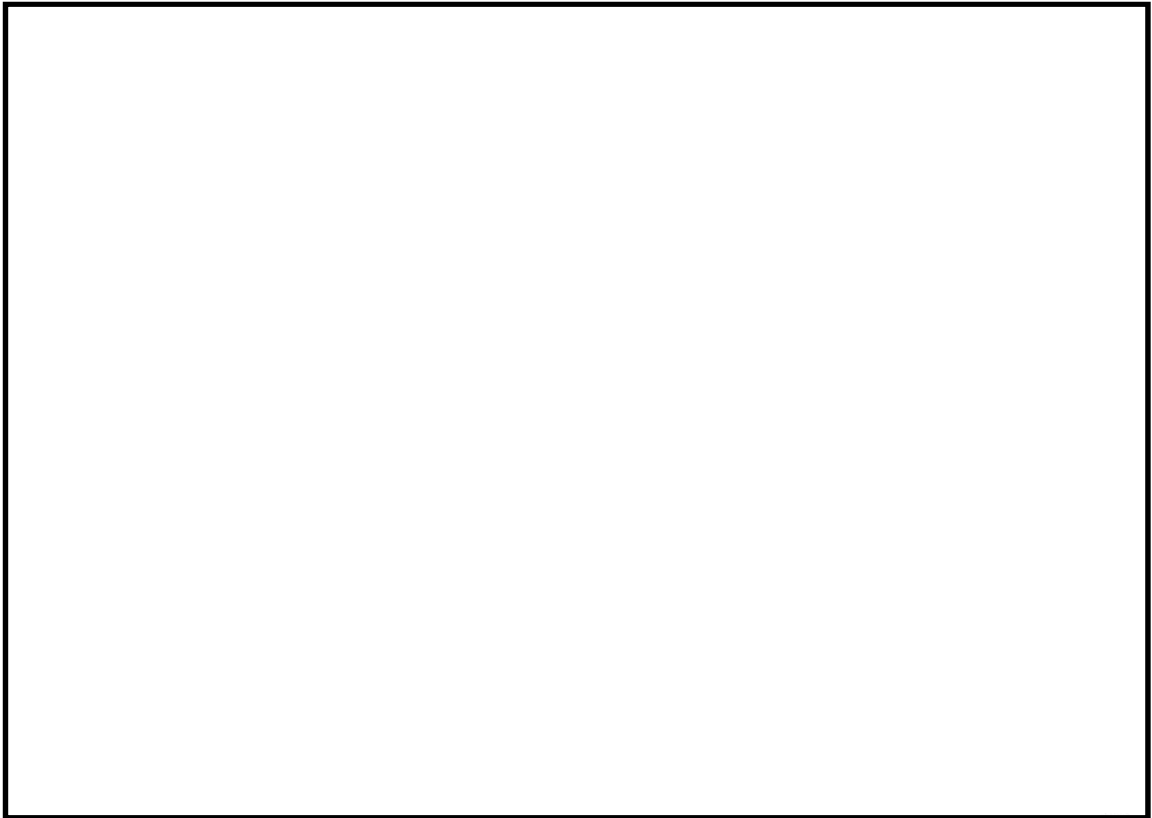


図 9.4-8 (17) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

(4) 過剰間隙水圧比分布

過剰間隙水圧比分布図を図 9.4-9 及び図 9.4-10 に示す。これらの図は、各要素に発生した過剰間隙水圧比の全時刻における最大値の分布を示したものである。

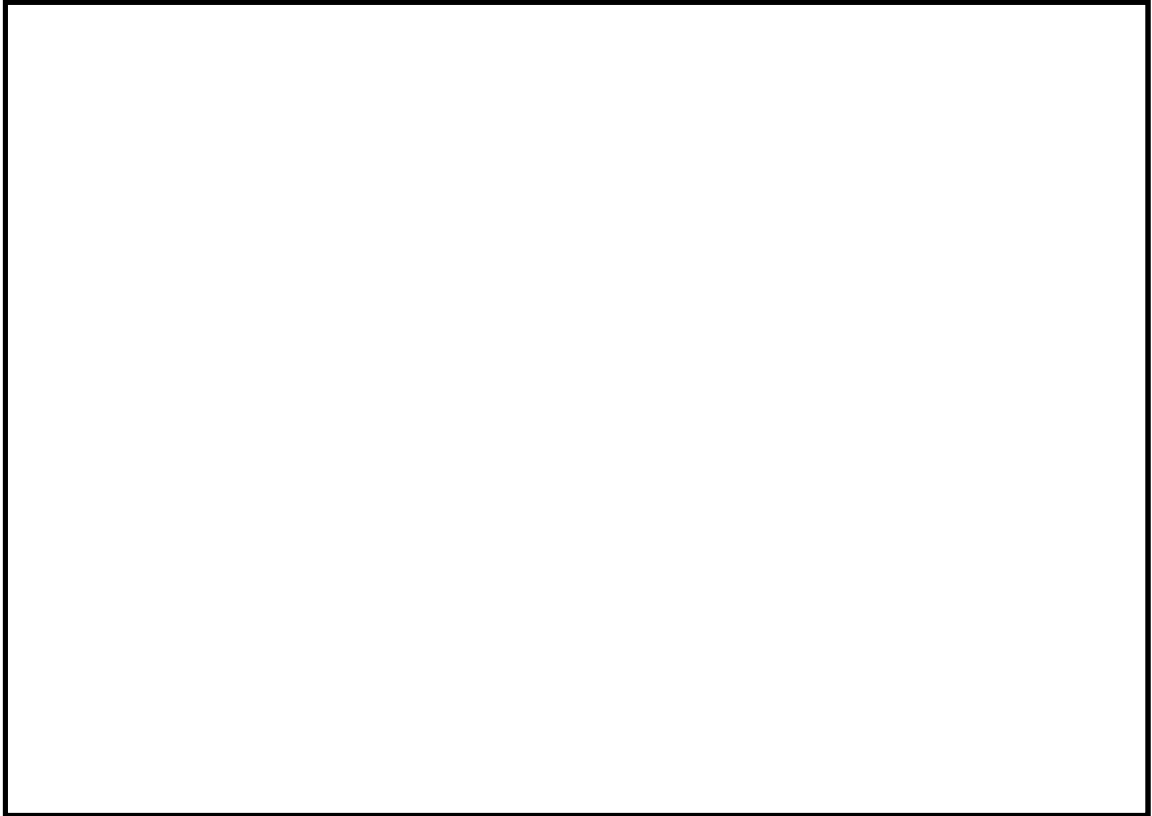


図 9.4-9 (1) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

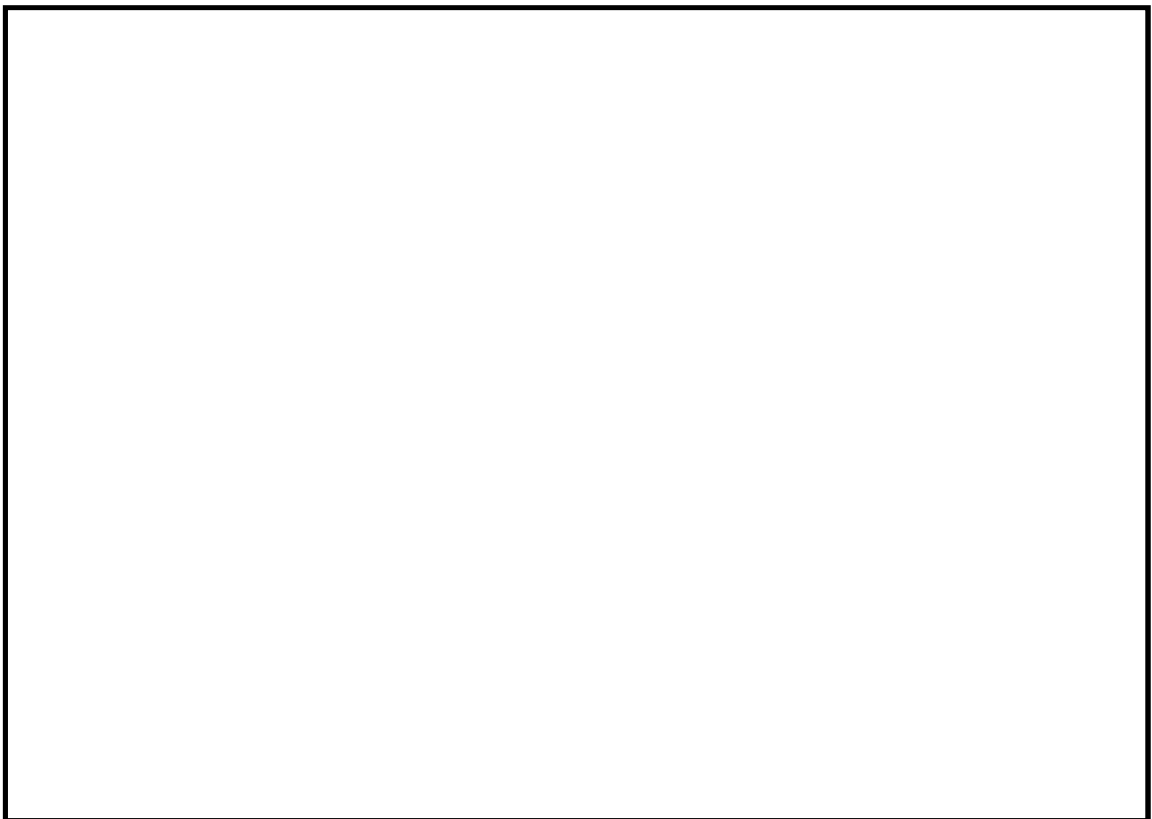


図 9.4-9 (2) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

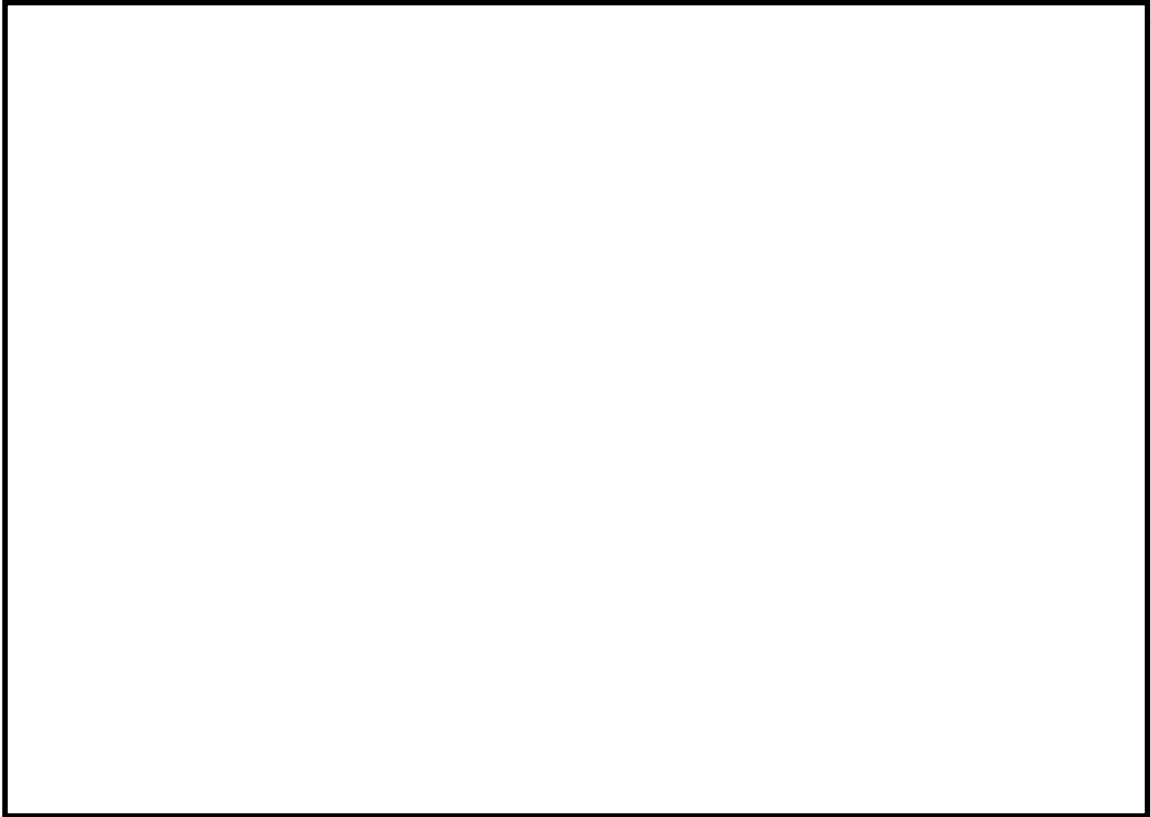


図 9.4-9 (3) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

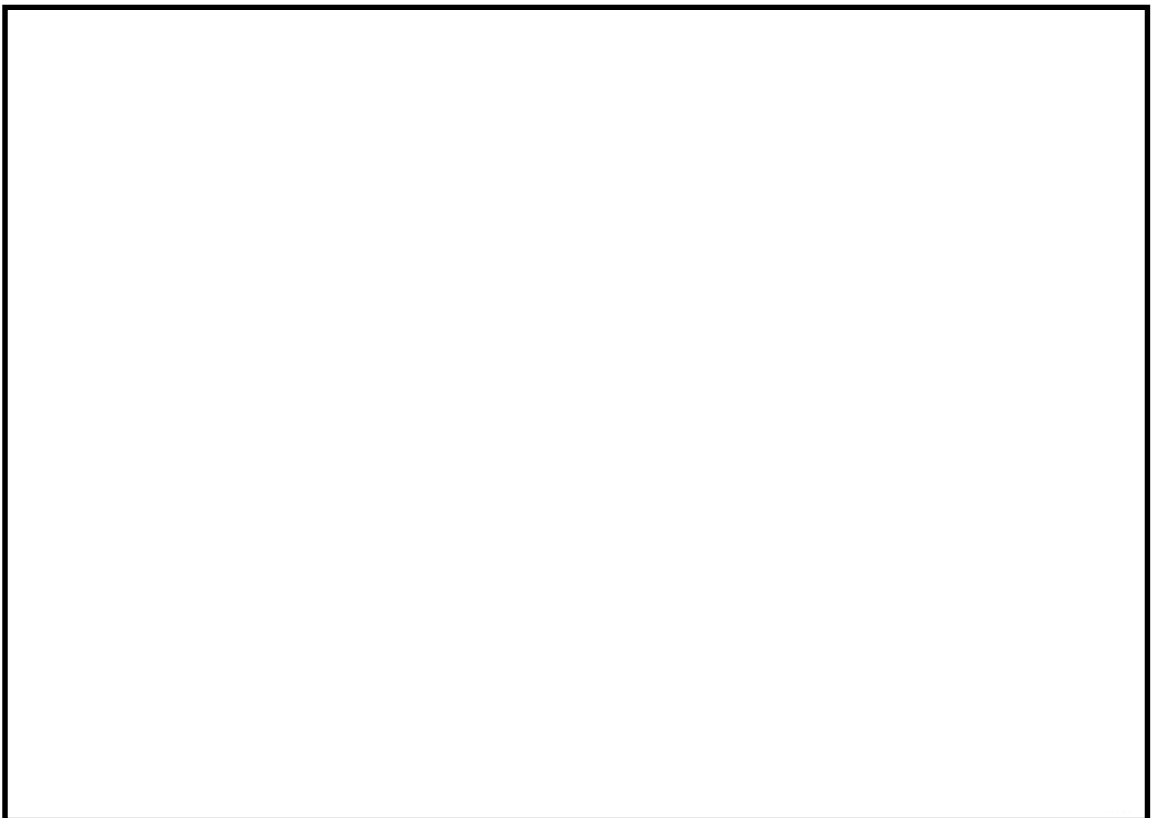


図 9.4-9 (4) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

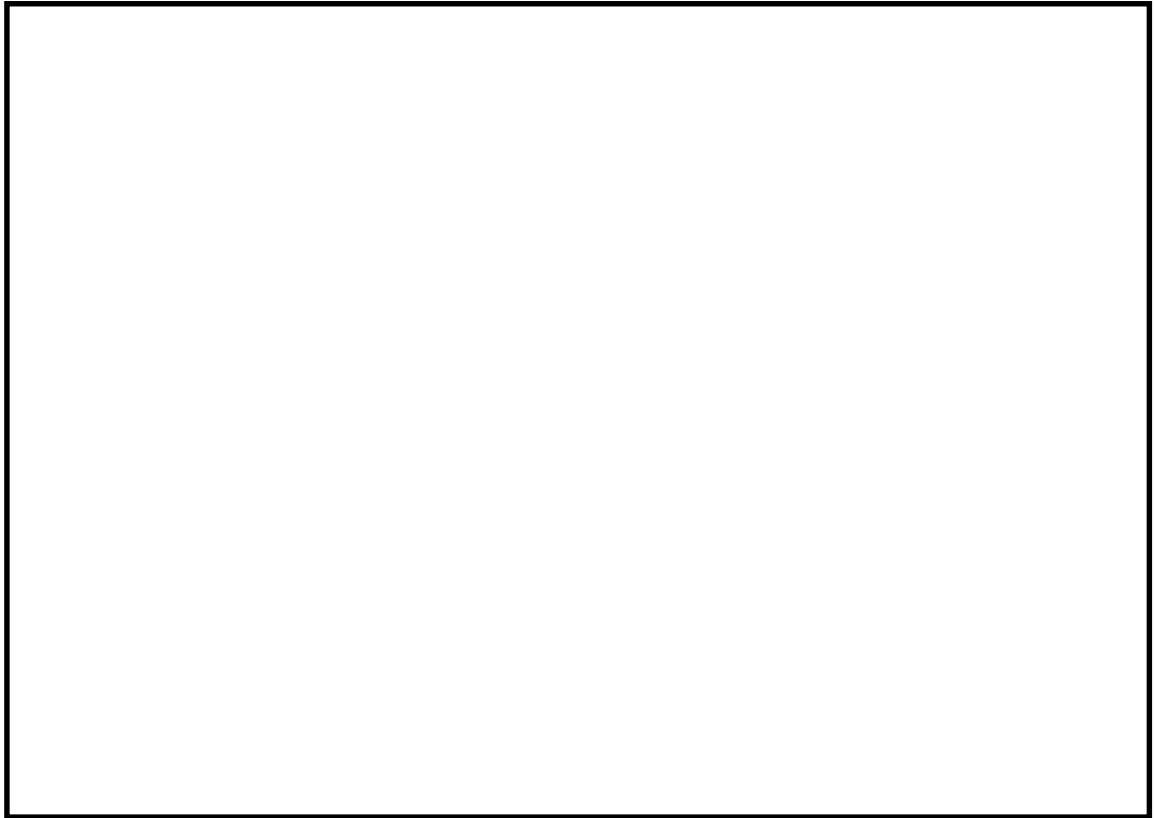


図 9.4-9 (5) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 11$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

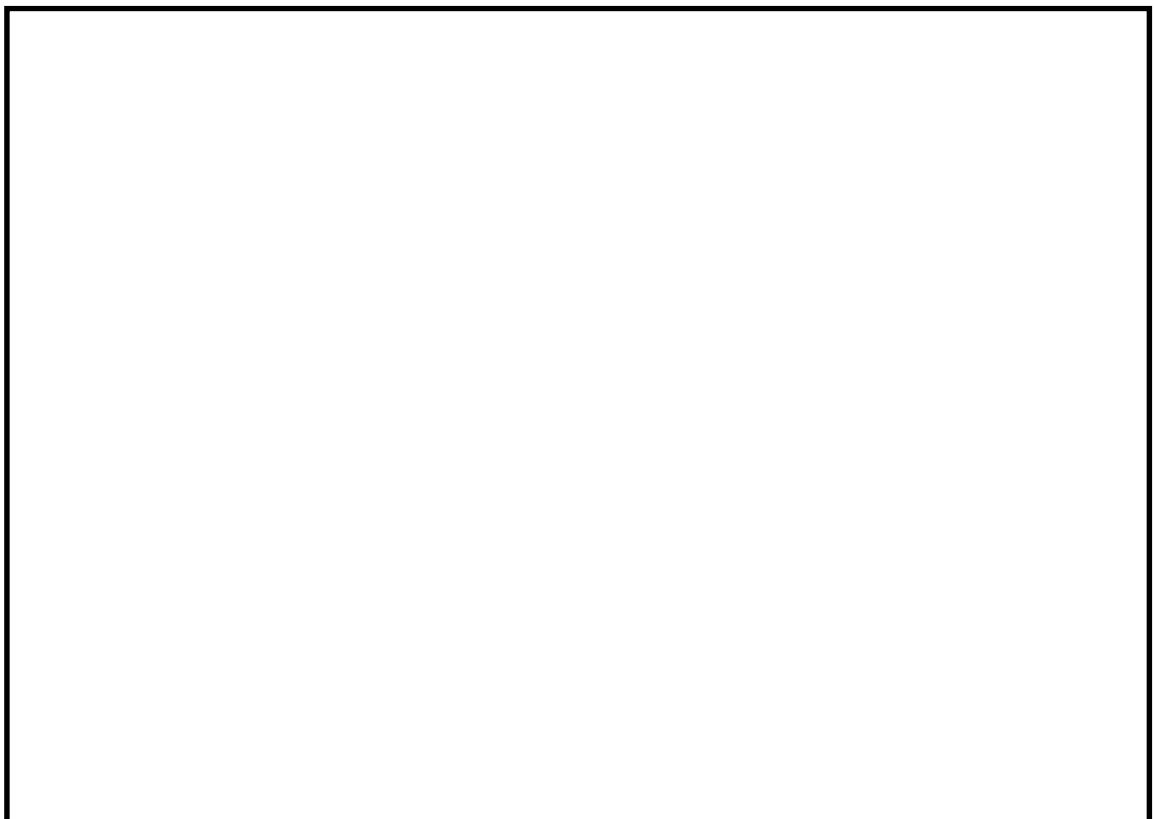


図 9.4-9 (6) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 12$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

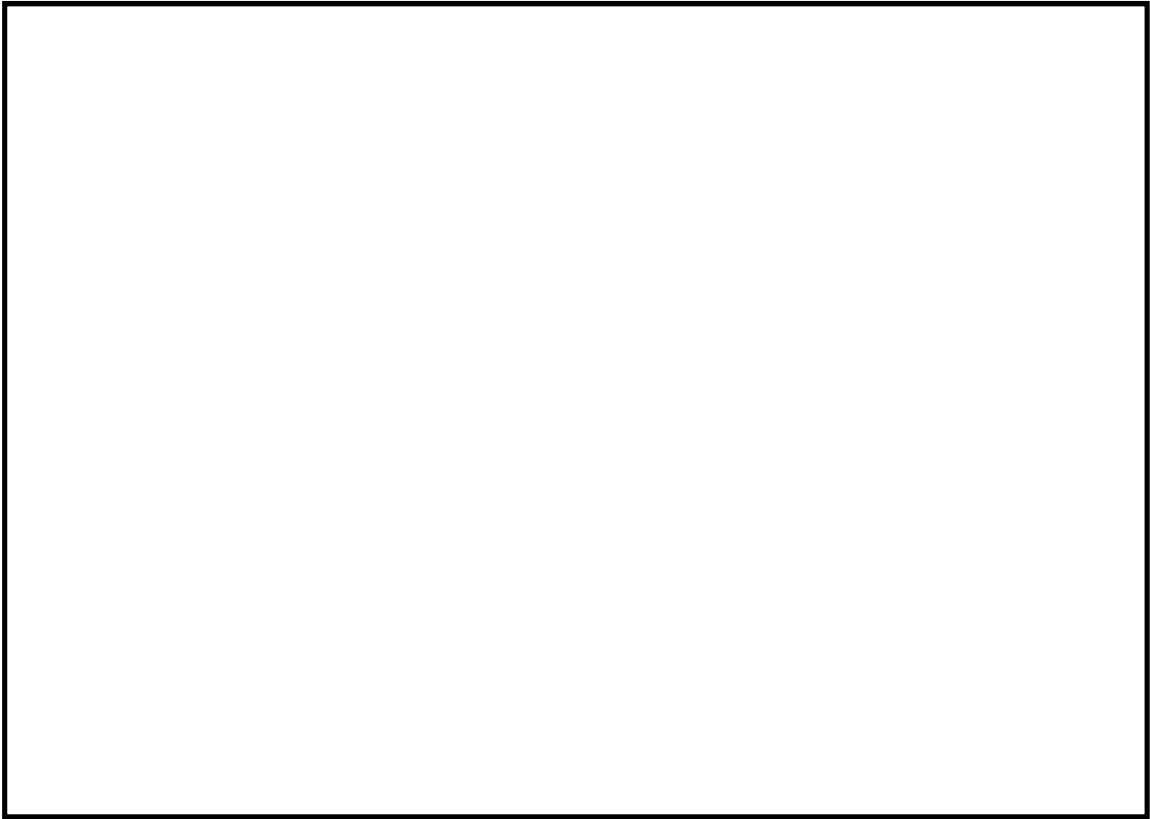


図 9.4-9 (7) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 13$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

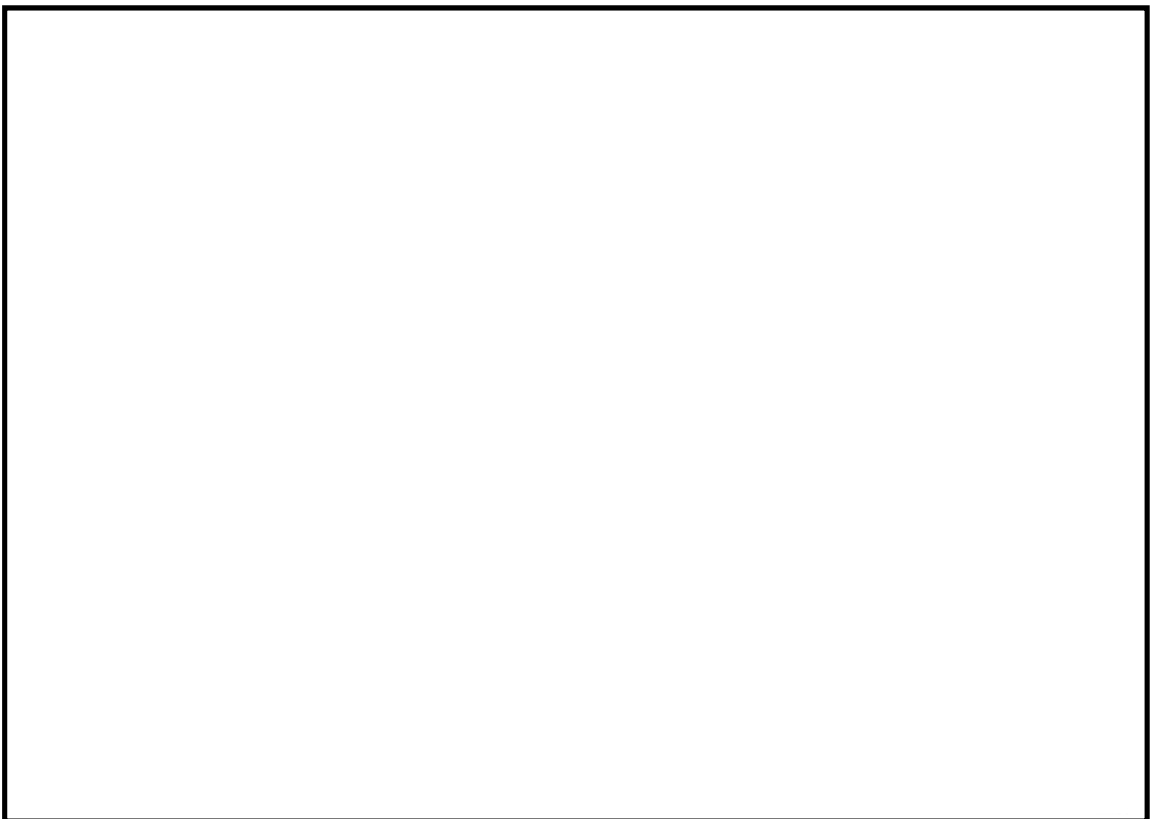


図 9.4-9 (8) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 14$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

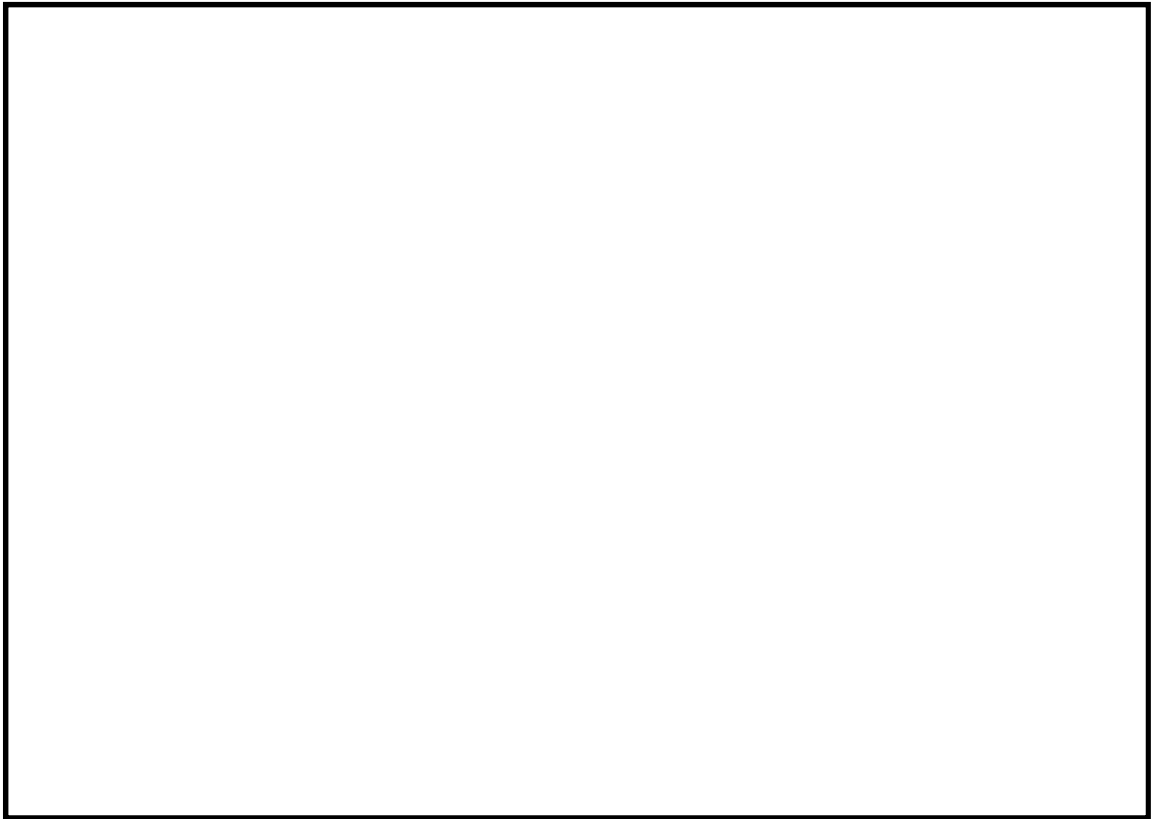


図 9.4-9 (9) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

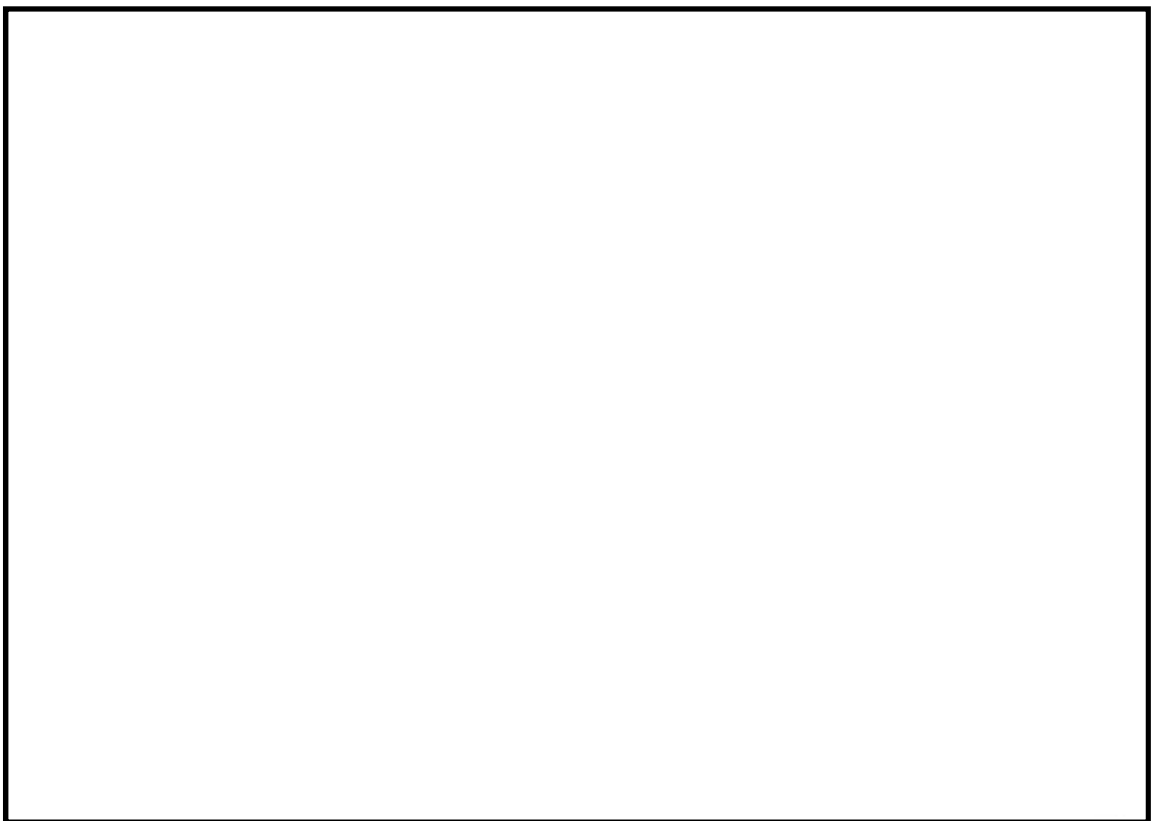


図 9.4-9 (10) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2 2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

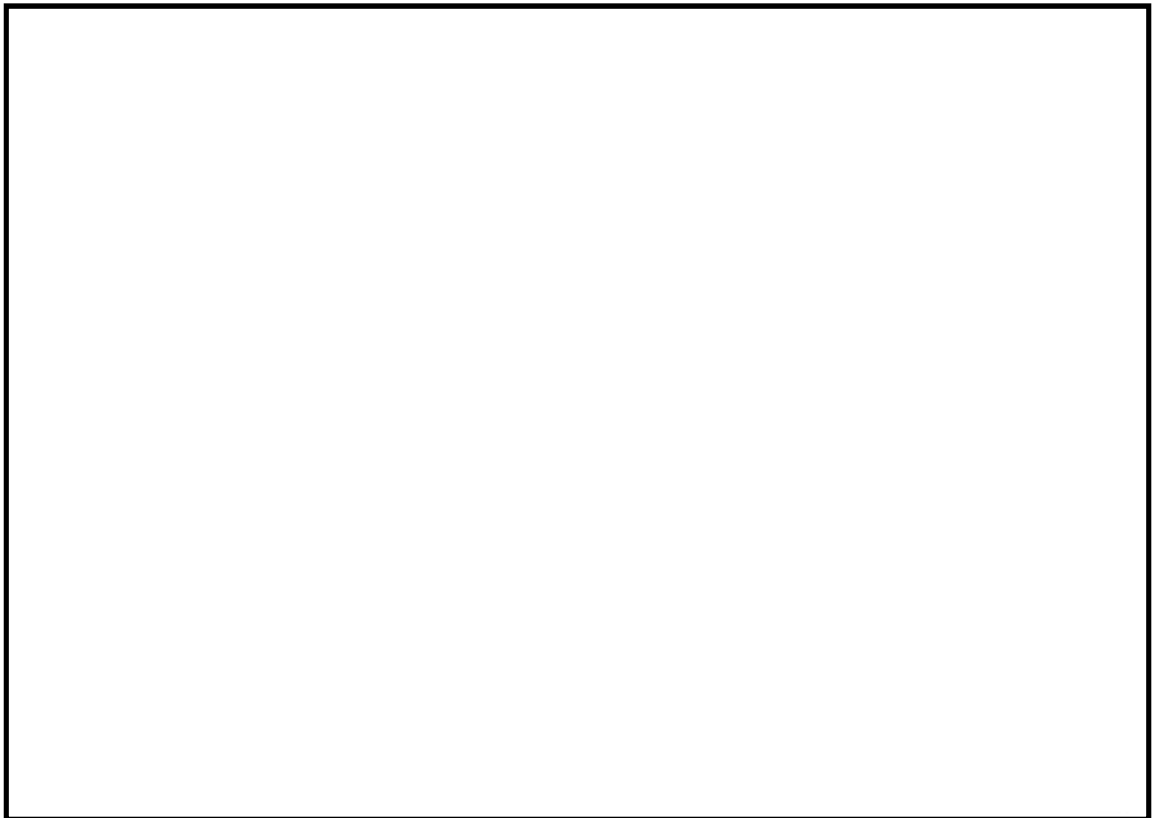


図 9.4-9 (11) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-9 (12) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 [H-, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

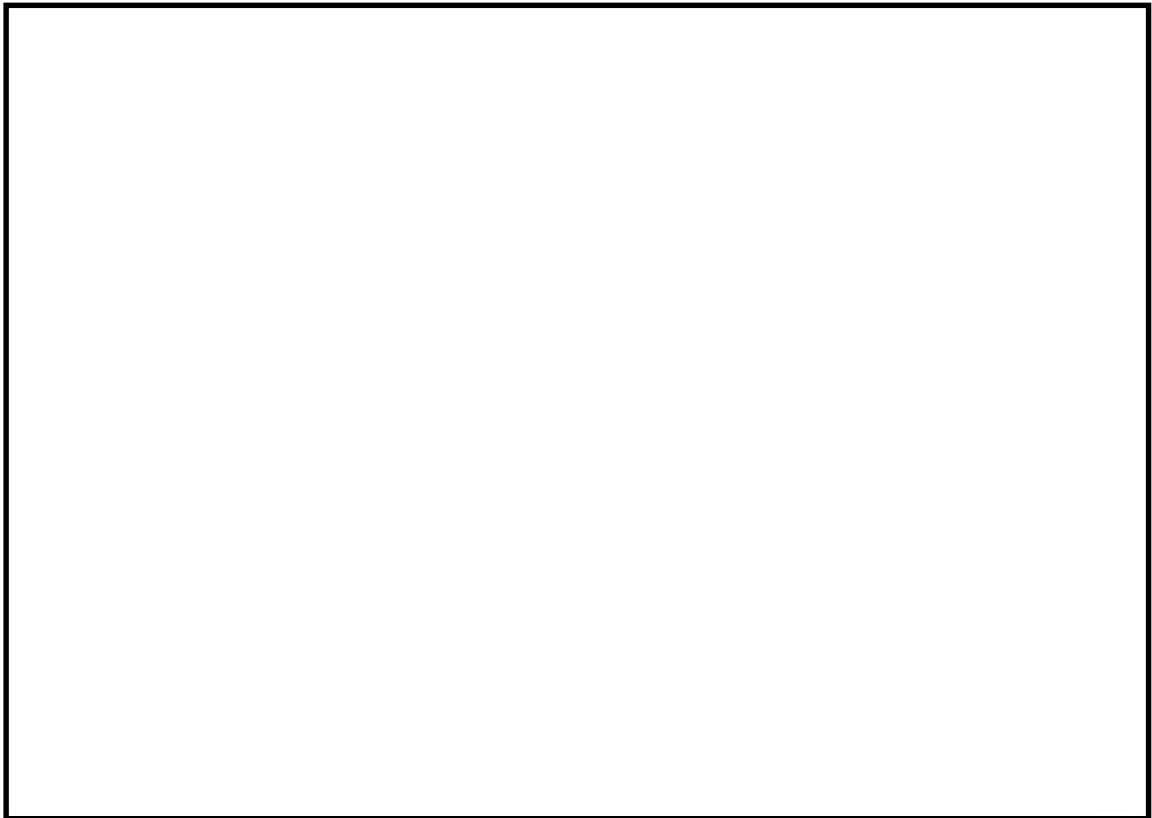


図 9.4-9 (13) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_g - D1$ [H+, V+])
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

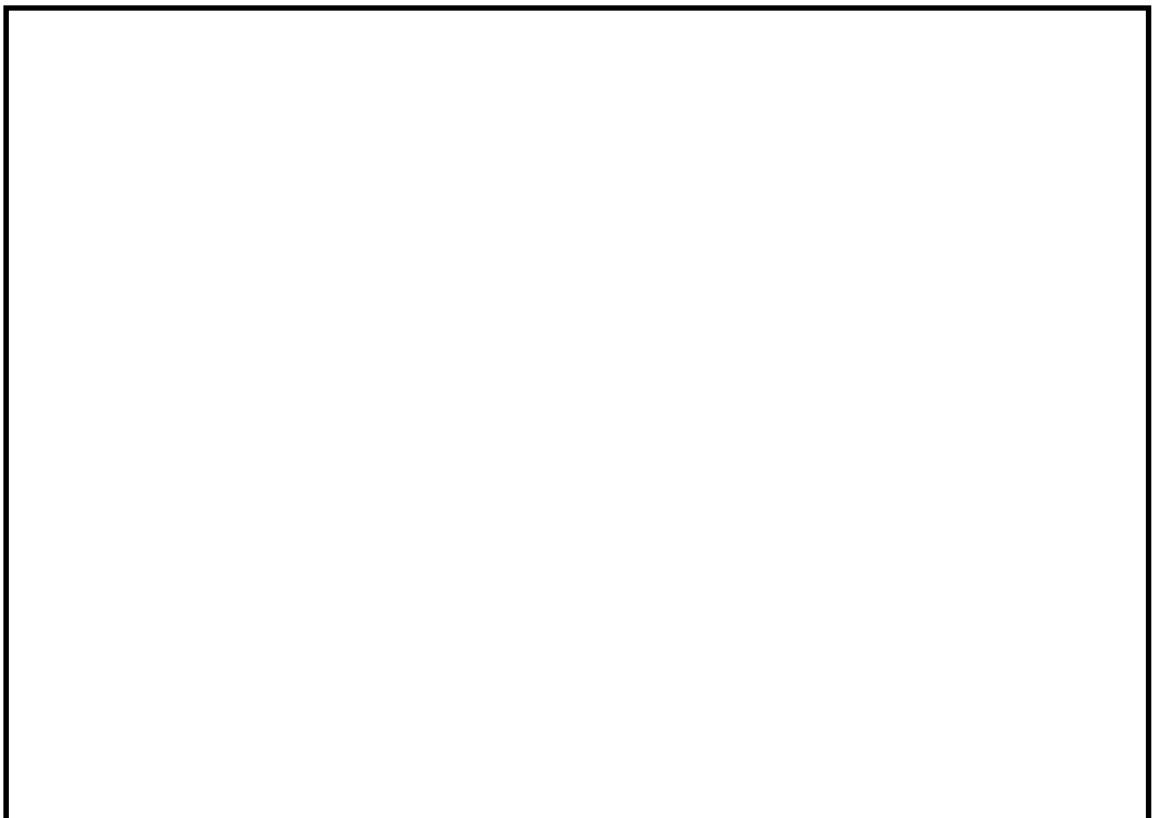


図 9.4-9 (14) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_g - D1$ [H+, V+])
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

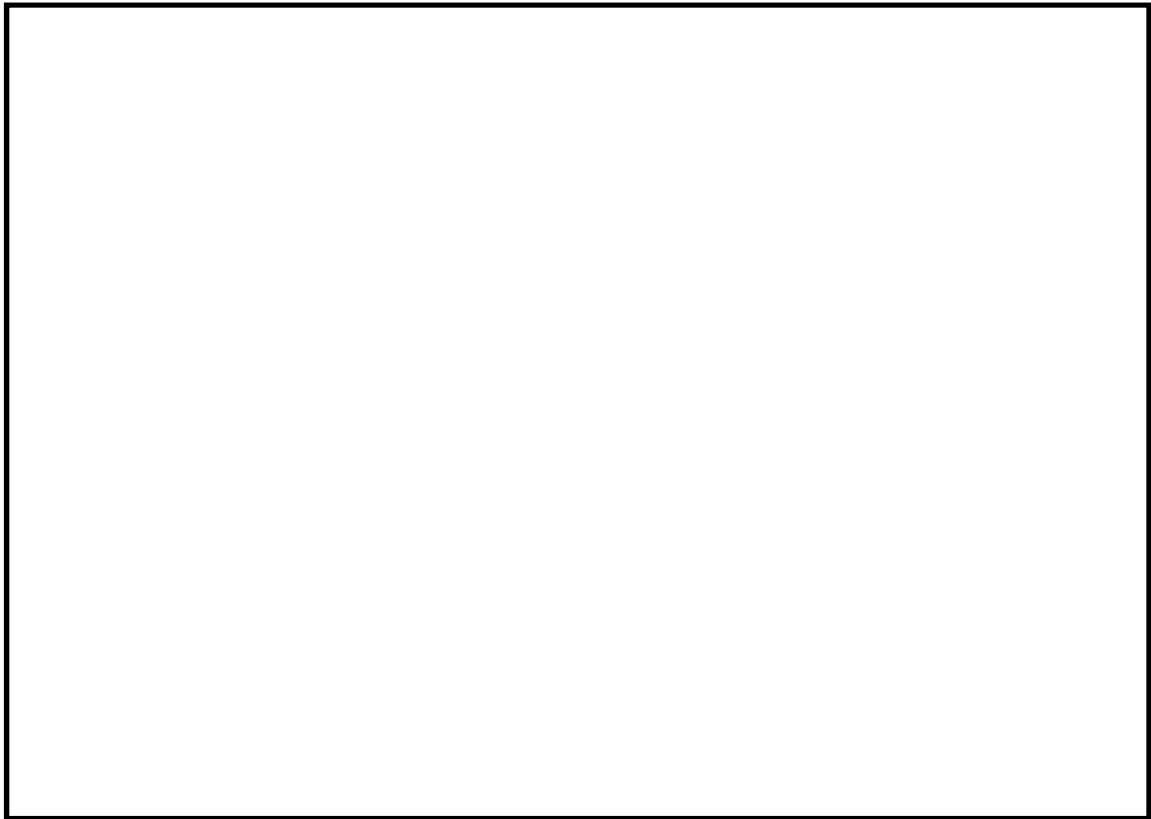


図 9.4-9 (15) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_u - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

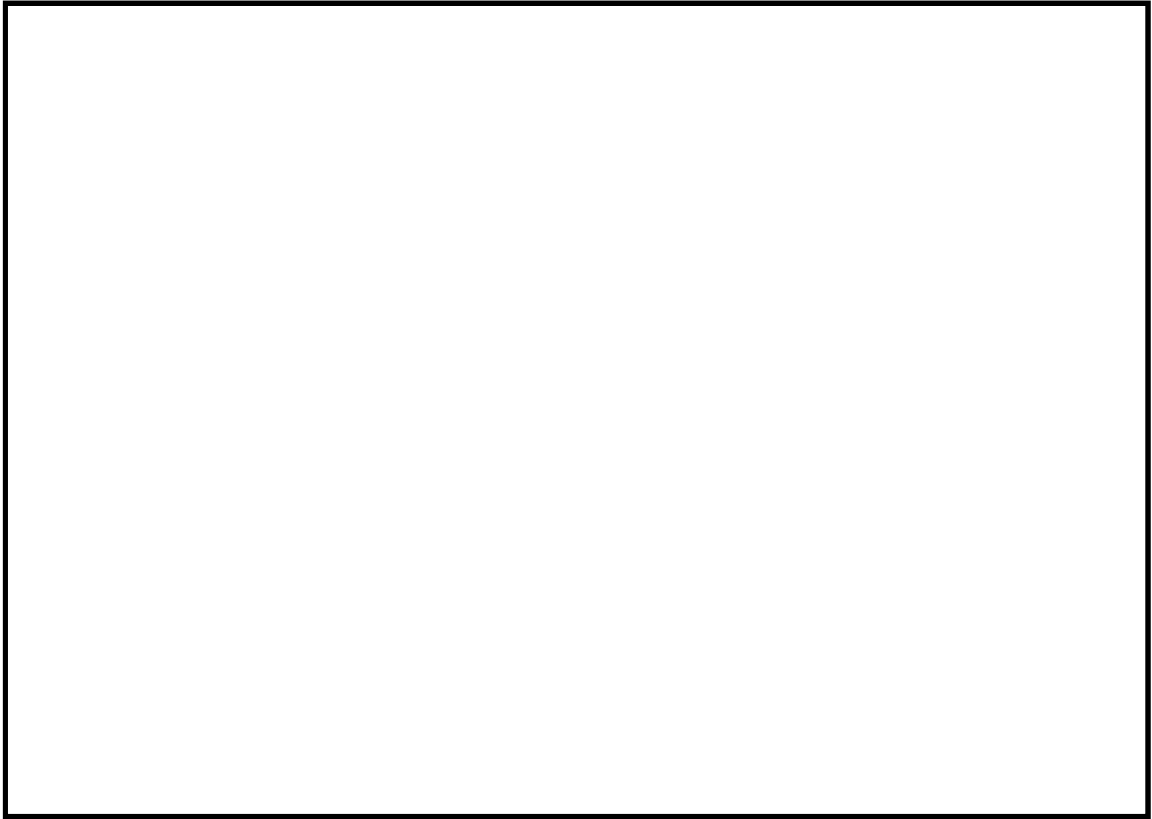


図 9.4-10 (1) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

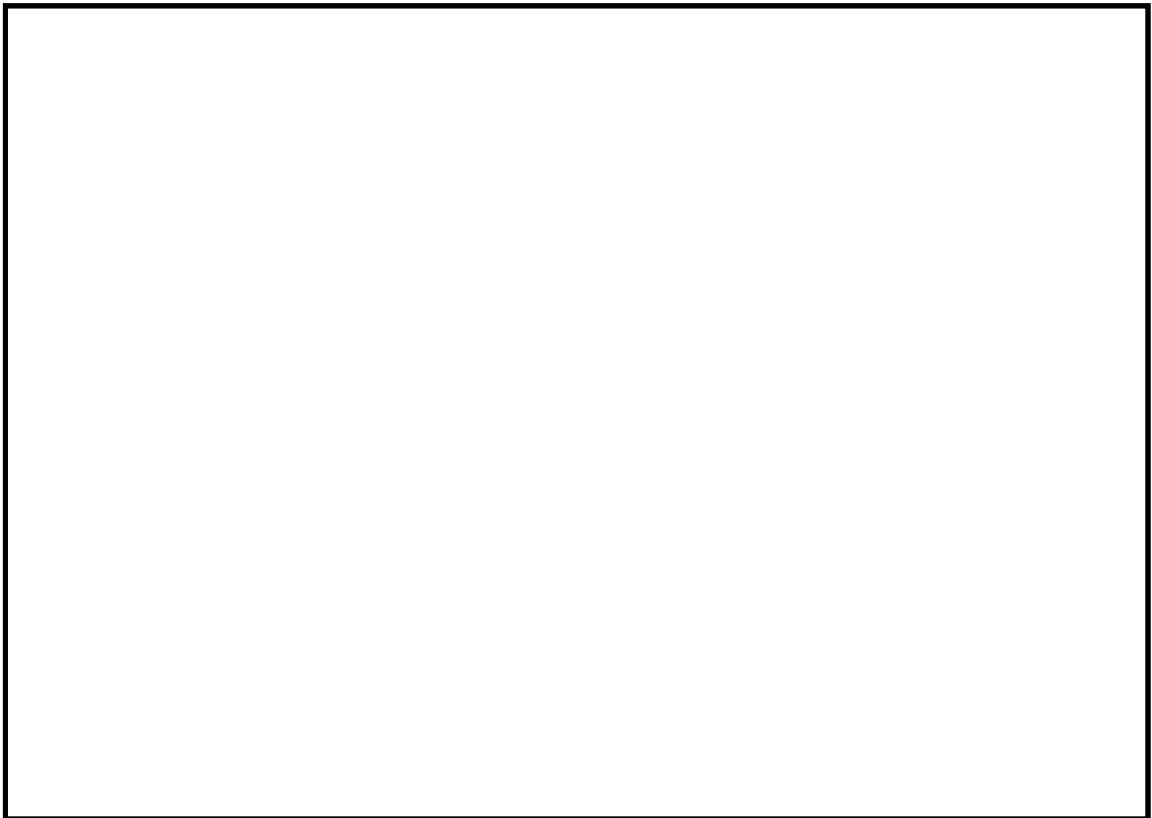


図 9.4-10 (2) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

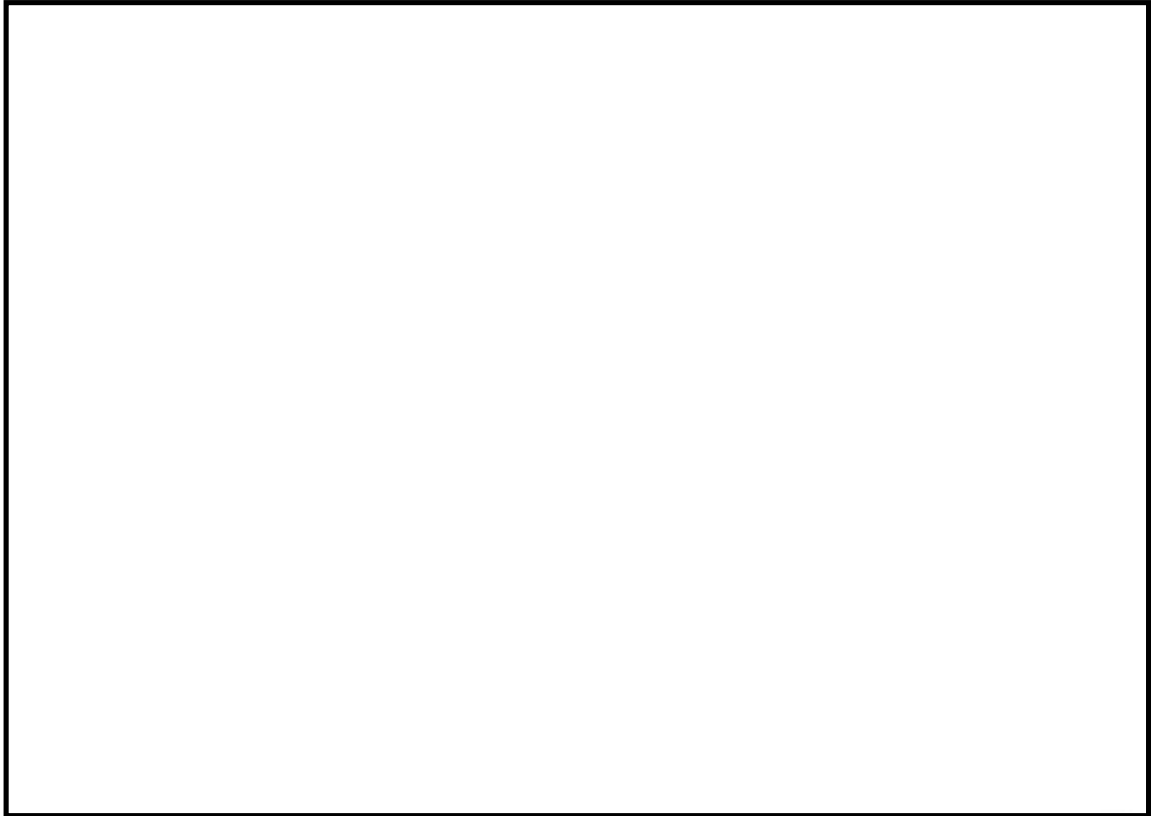


図 9.4-10 (3) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-10 (4) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

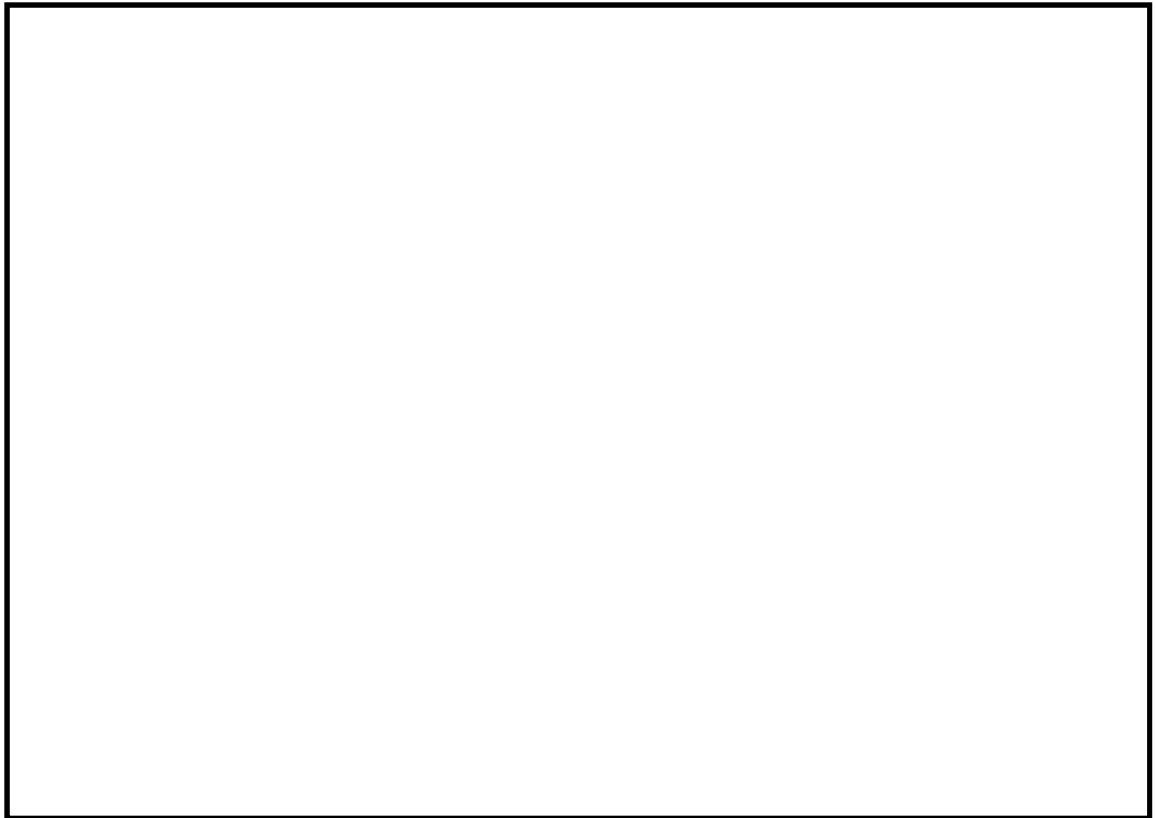


図 9.4-10 (5) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_u - 1.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

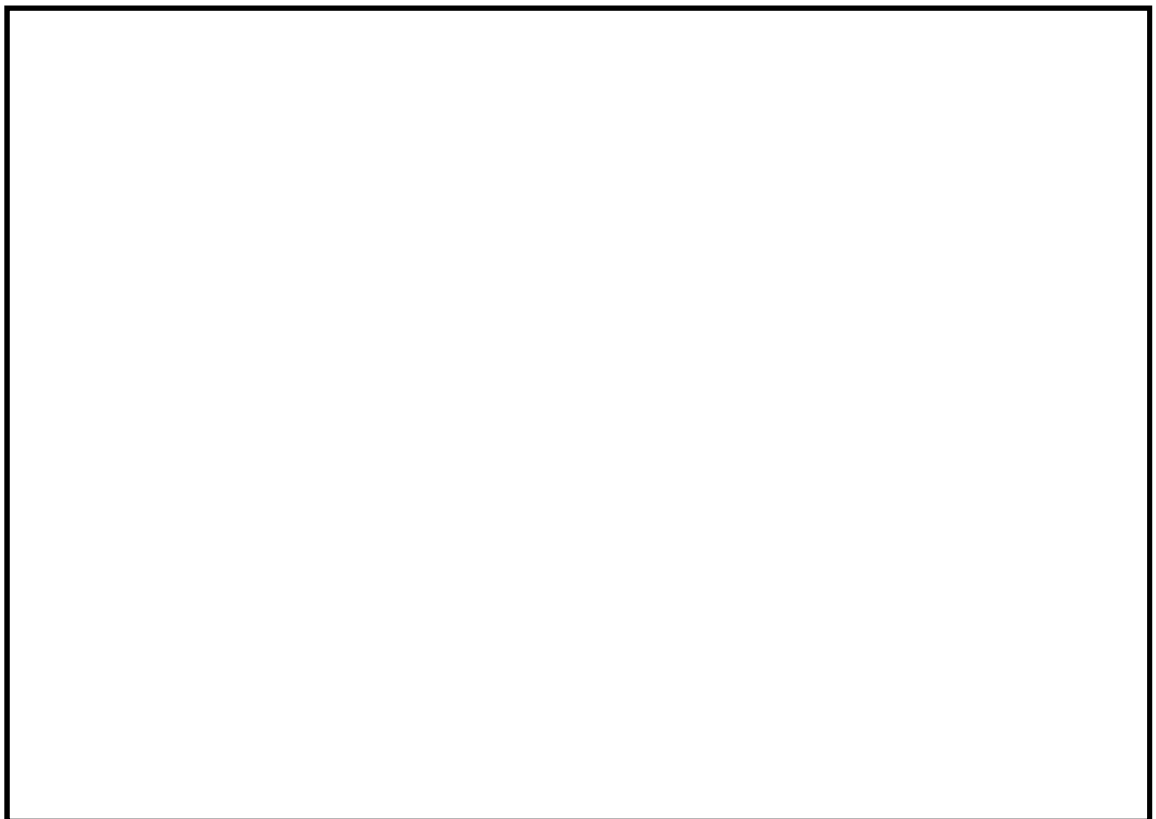


図 9.4-10 (6) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_u - 1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

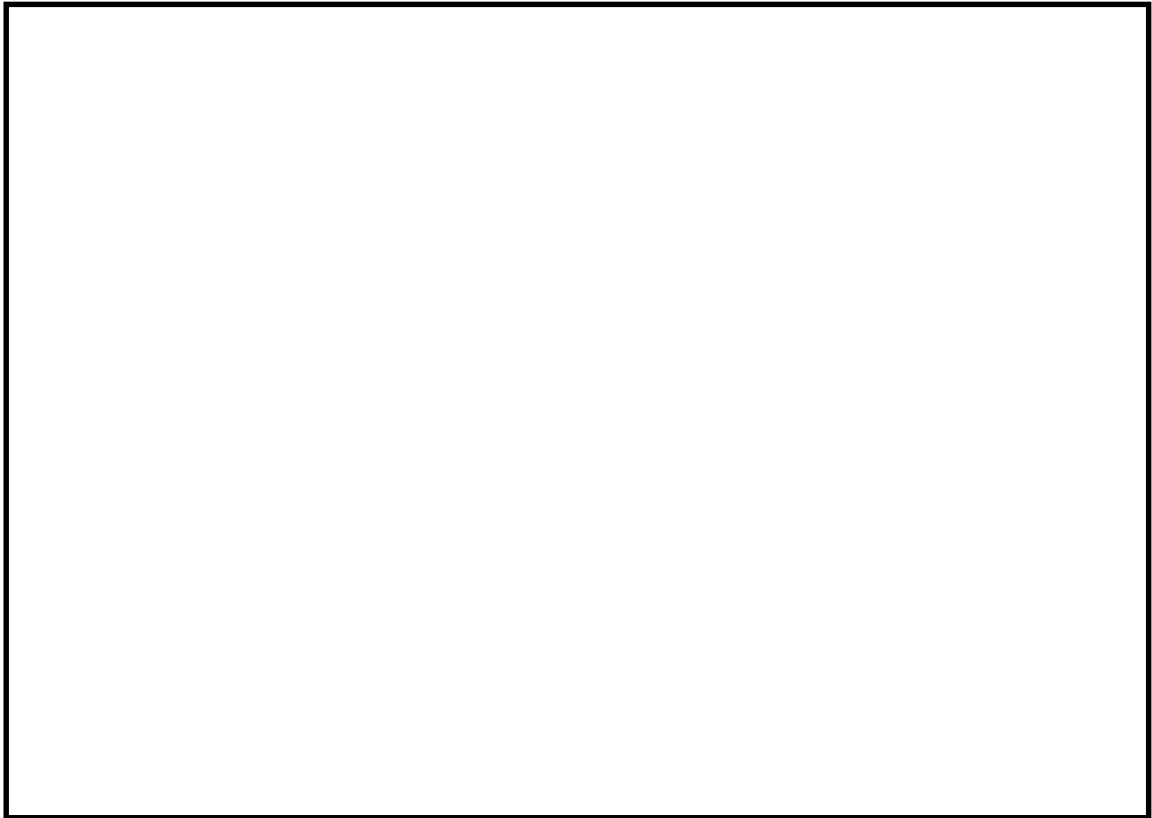


図 9.4-10 (7) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.3$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

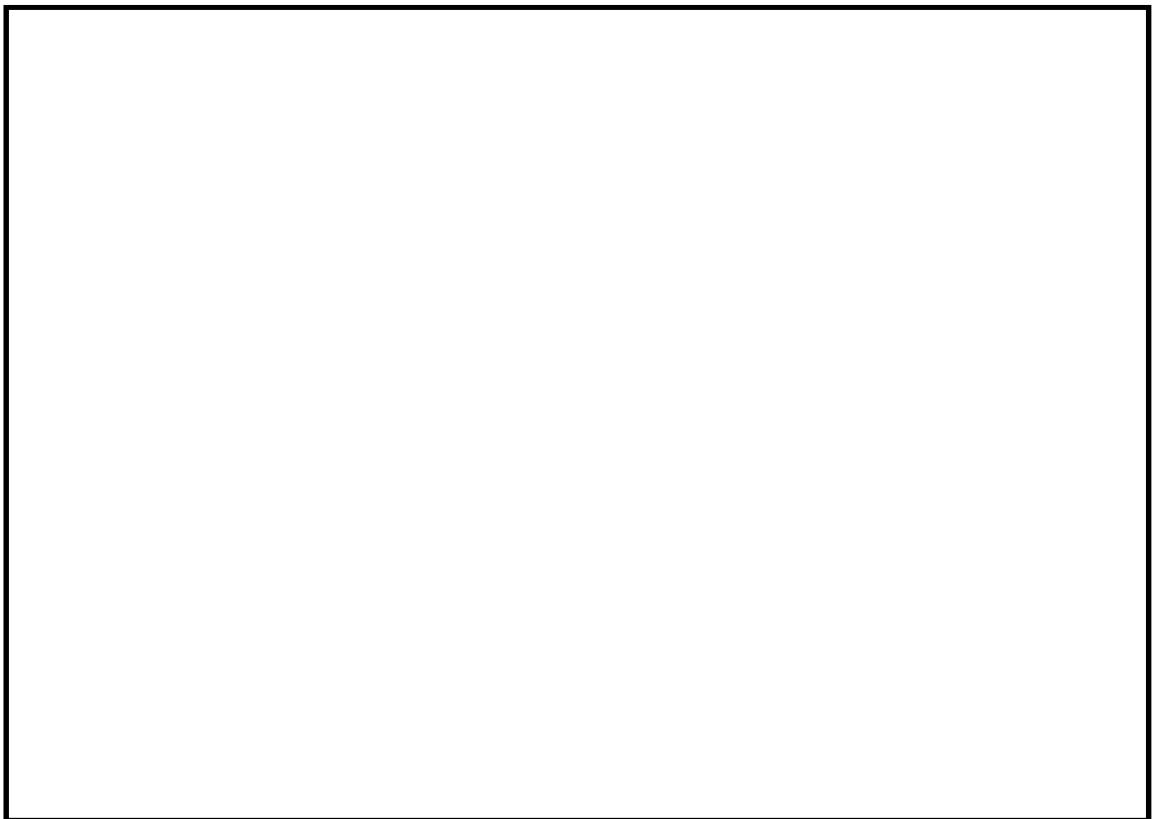


図 9.4-10 (8) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.4$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

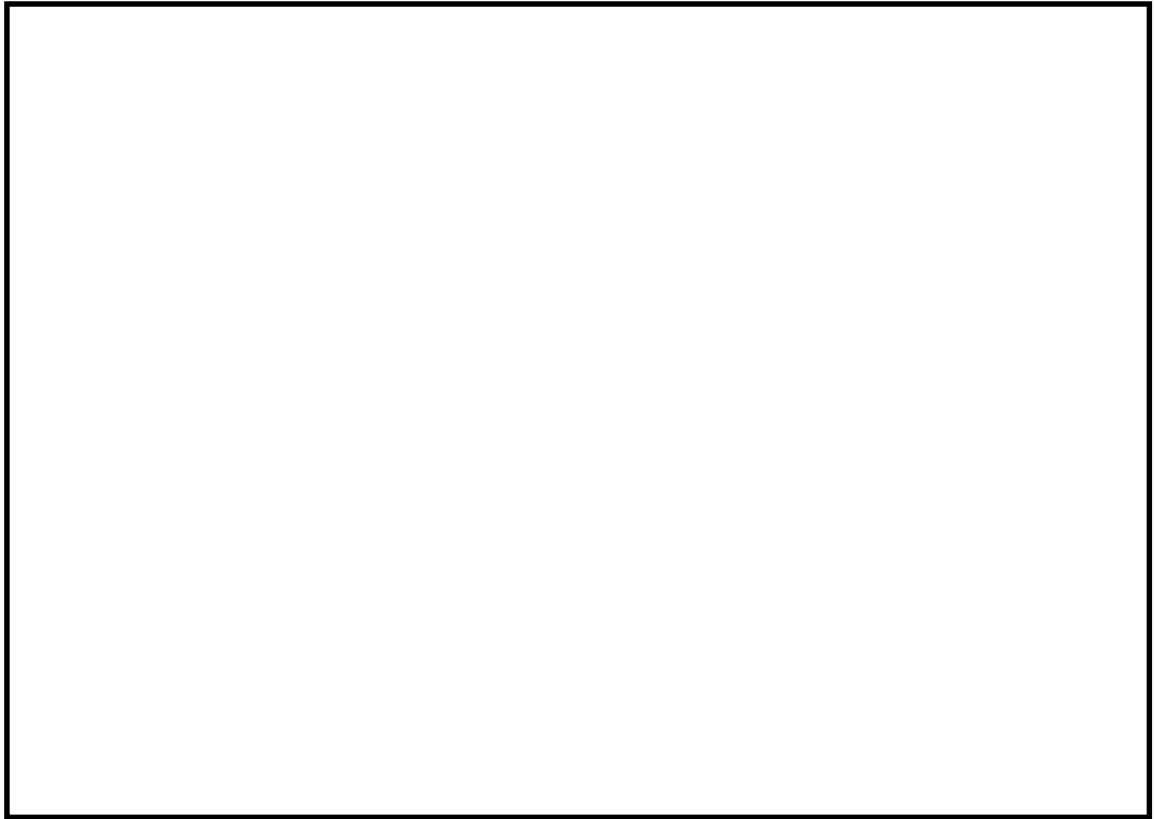


図 9.4-10 (9) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

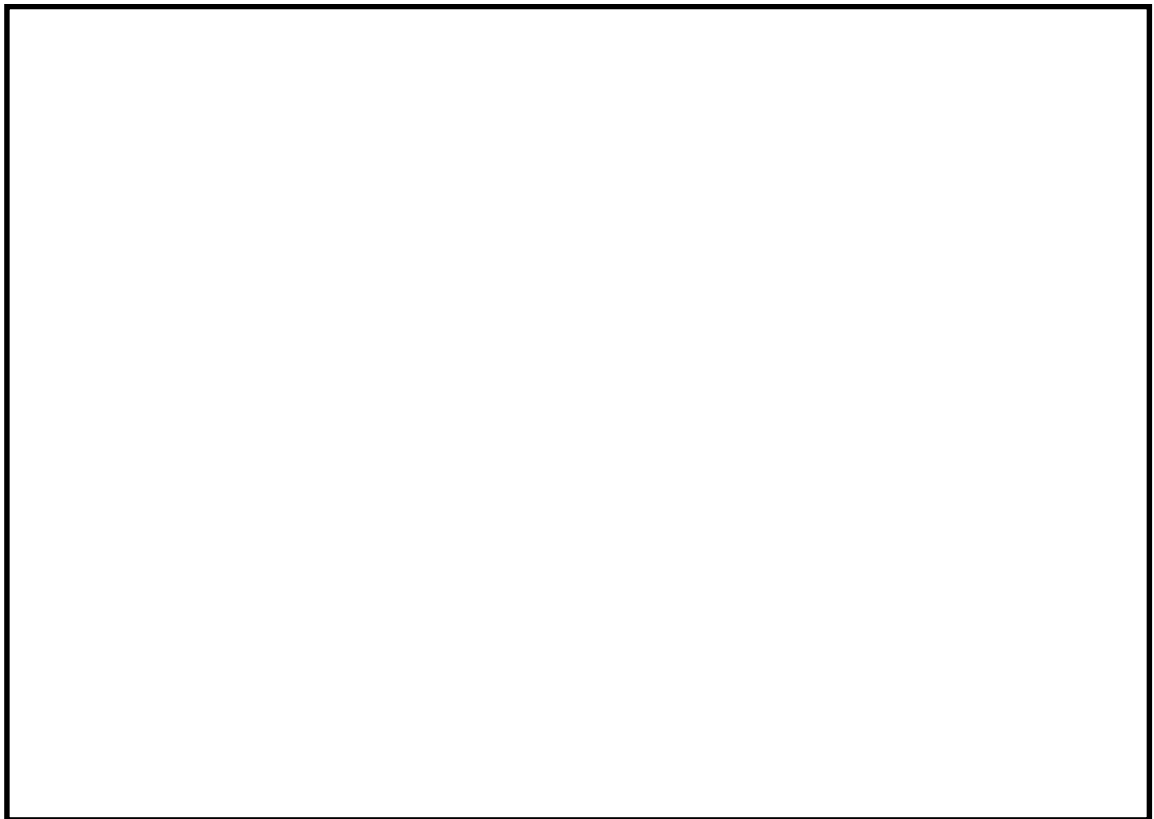


図 9.4-10 (10) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

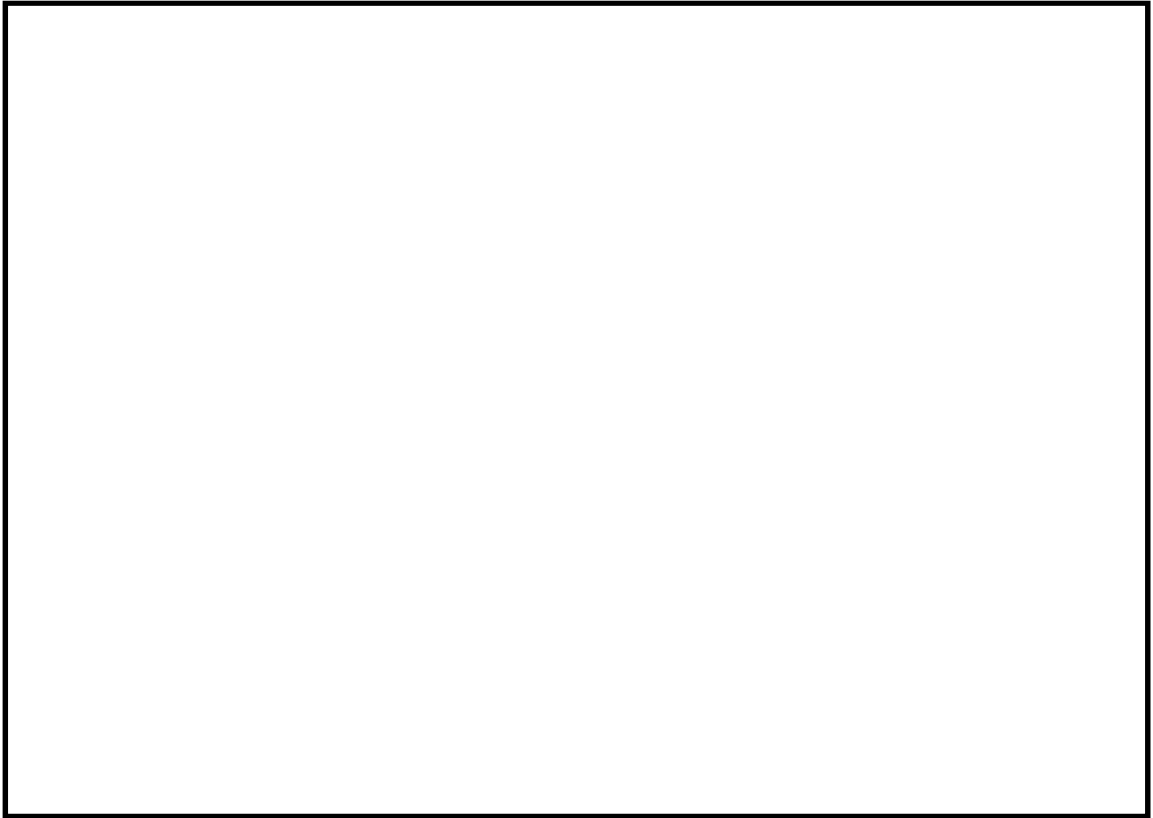


図 9.4-10 (11) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

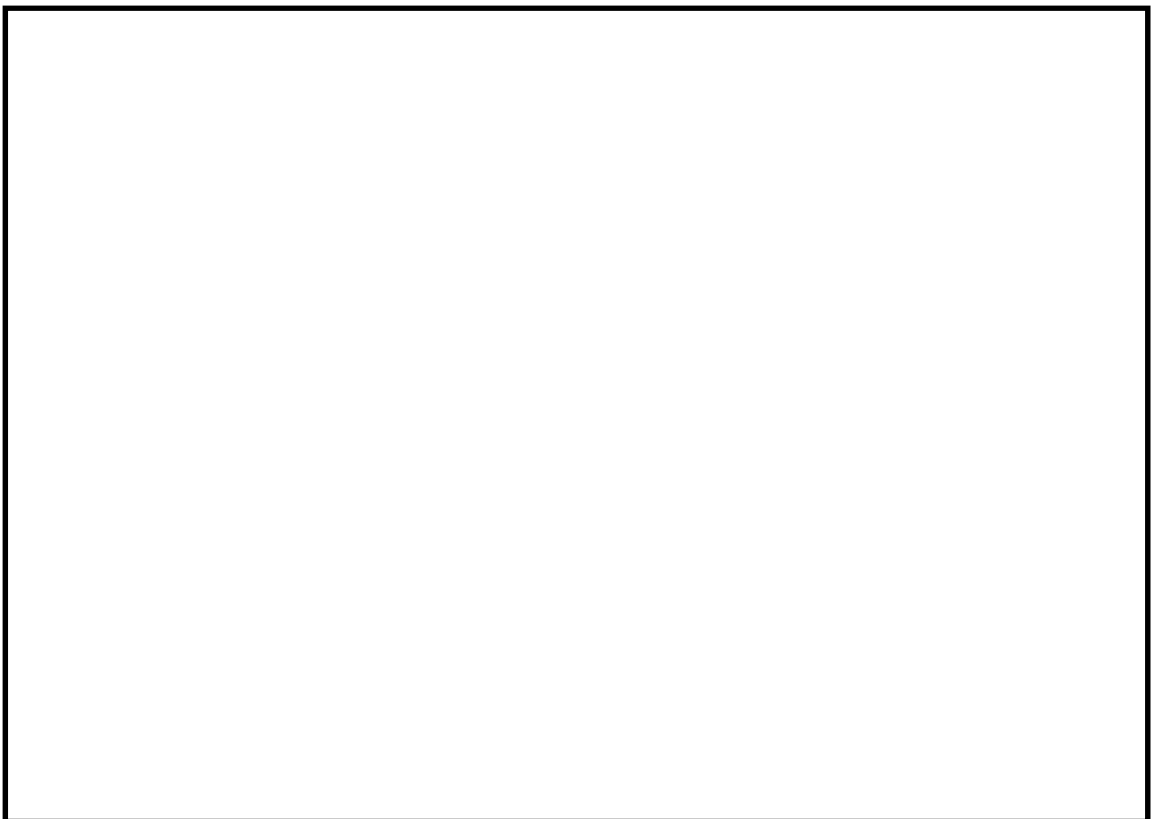


図 9.4-10 (12) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 [H-, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-10 (13) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(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)

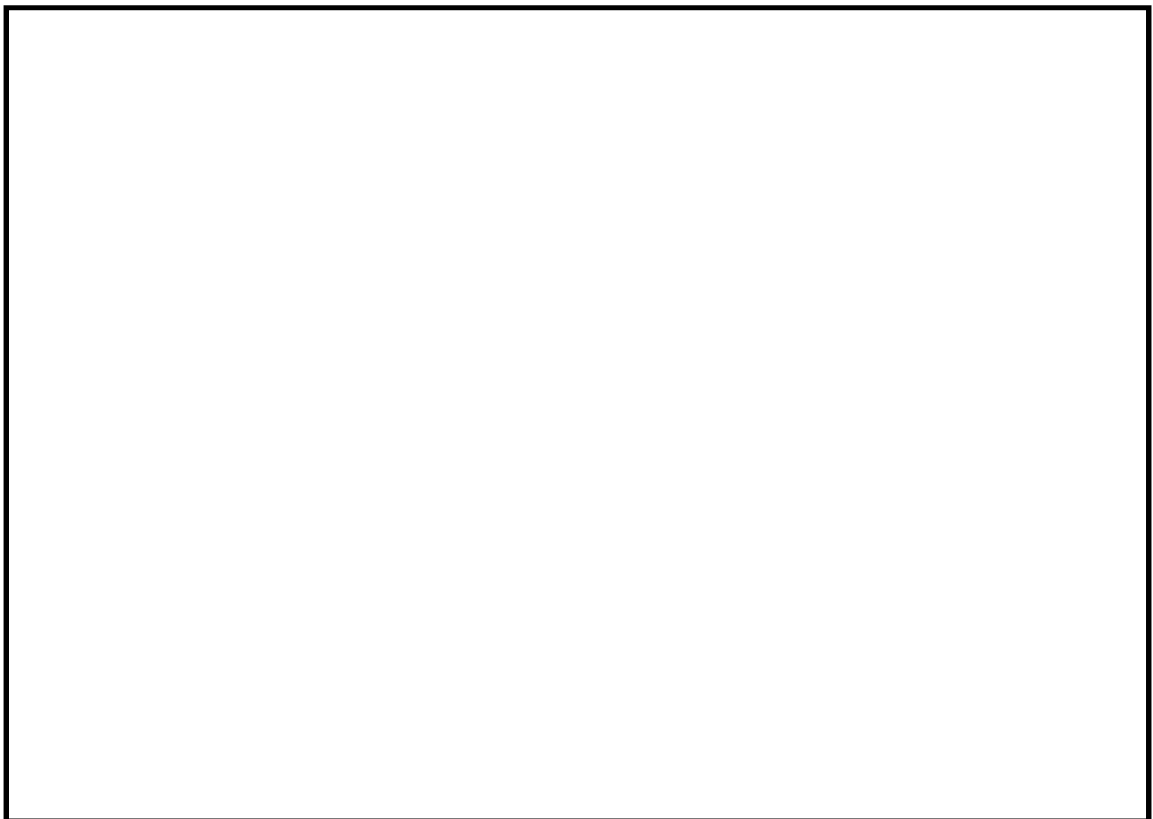


図 9.4-10 (14) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

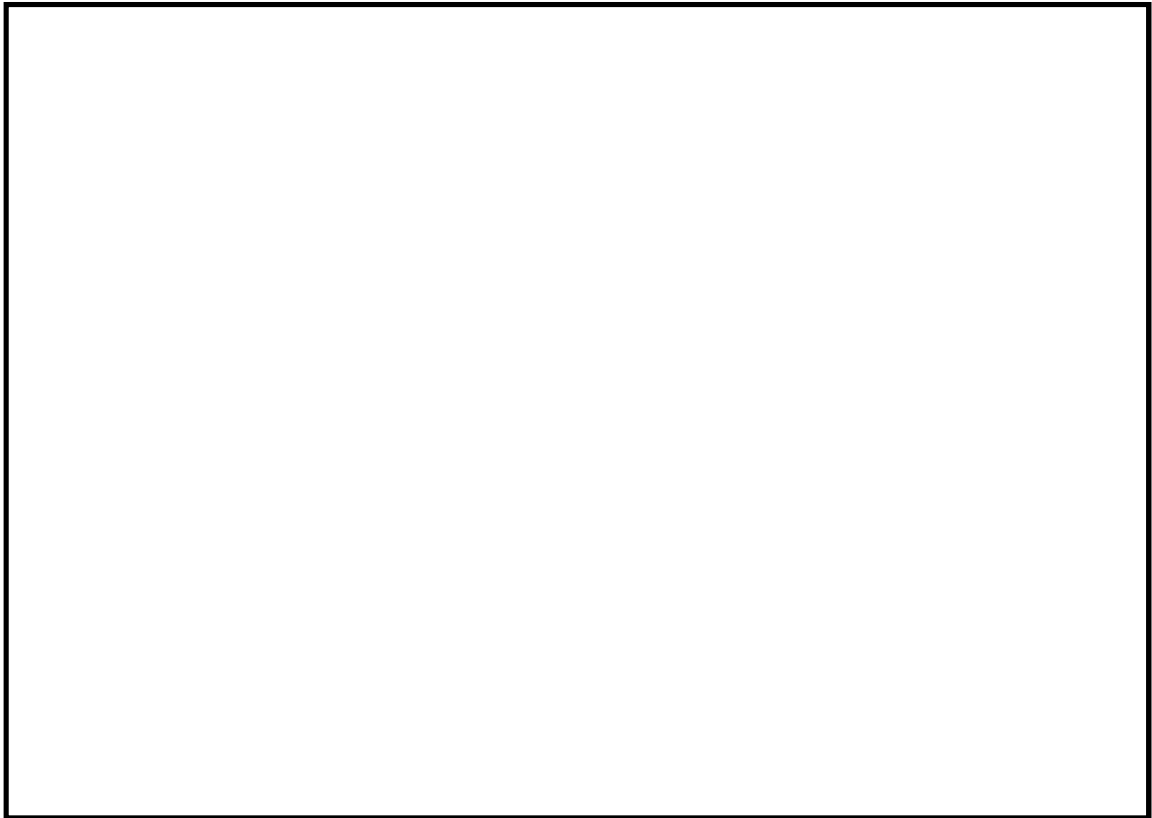


図 9.4-10 (15) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_u - D1 [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

(5) 最大水平加速度分布

最大水平加速度分布図を図 9.4-11 及び図 9.4-12 に示す。これらの図は、各節点における水平加速度の全時刻における最大値の分布を示したものである。

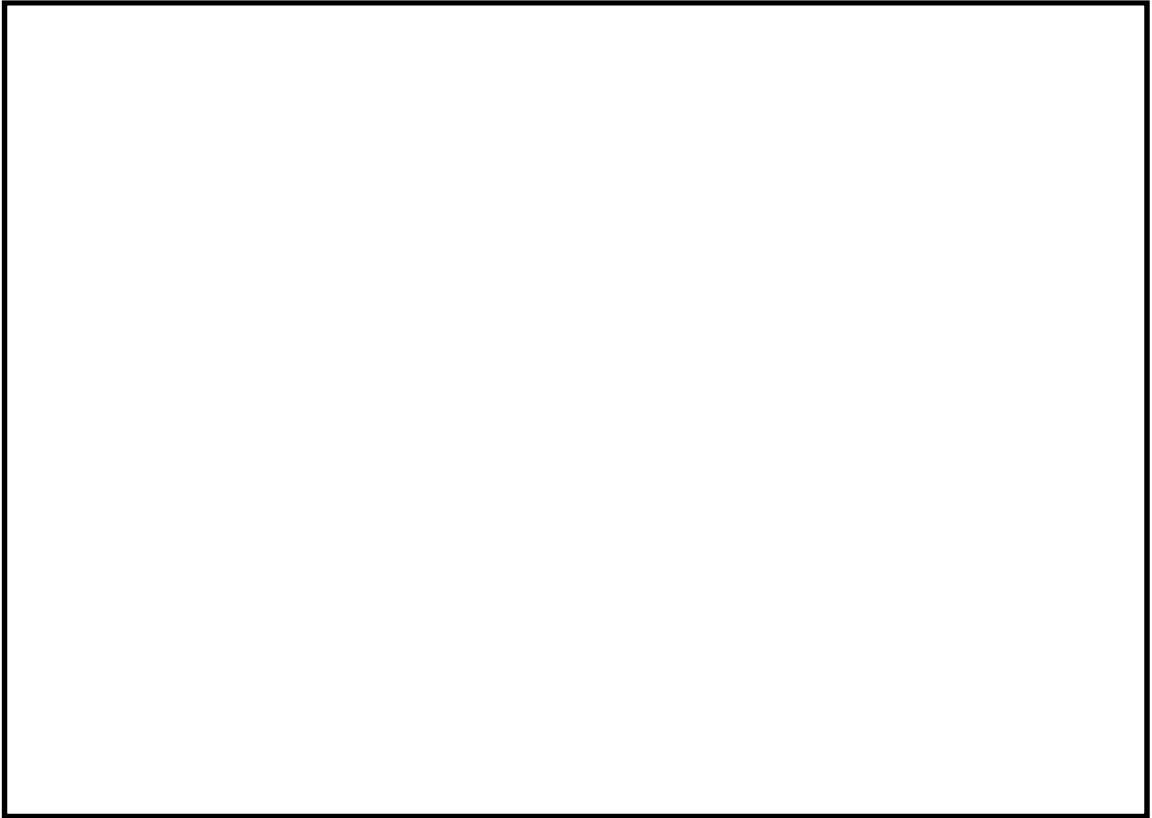


図 9.4-11 (1) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_g - D1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

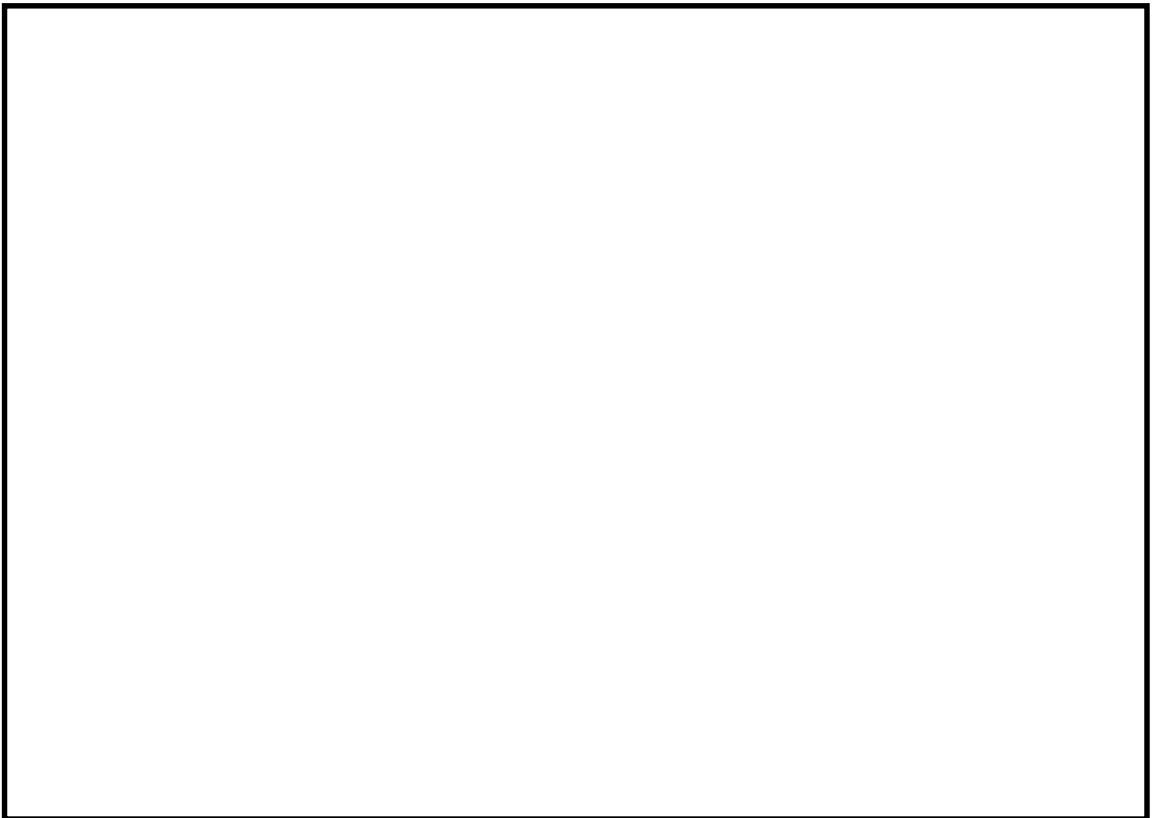


図 9.4-11 (2) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_g - D1$ [H+, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

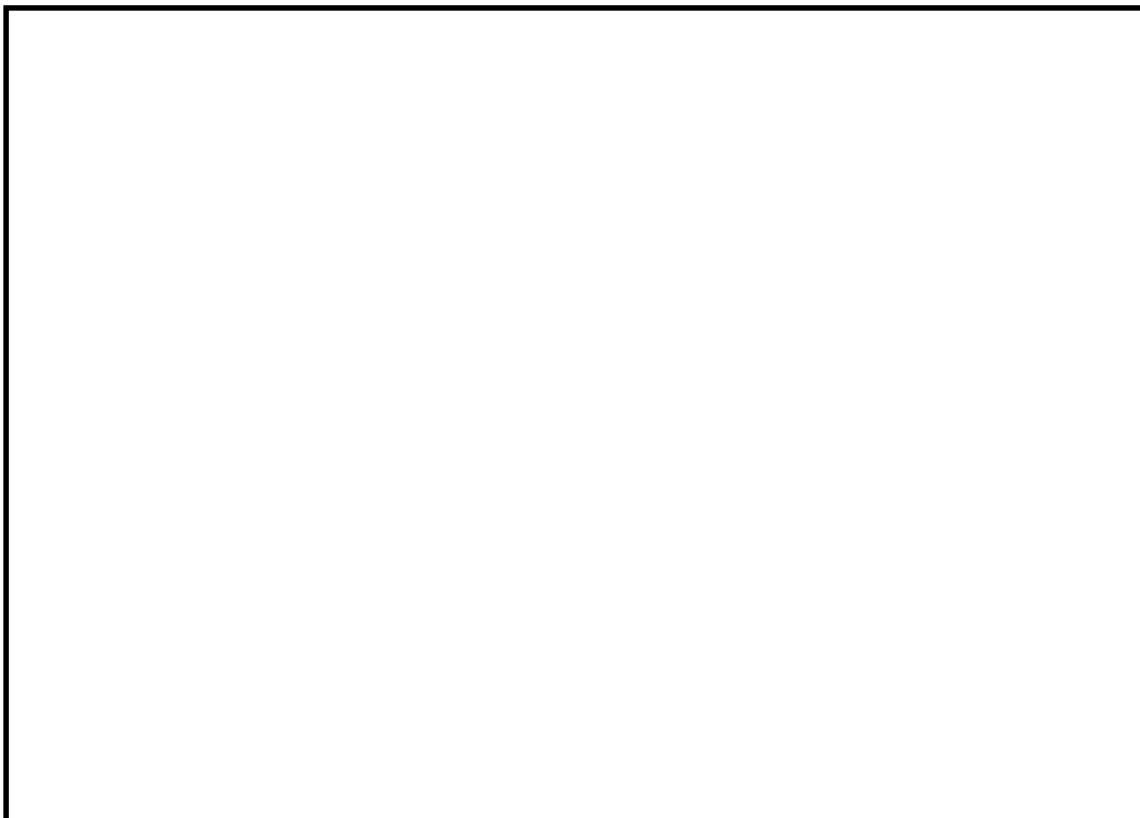


図 9.4-11 (3) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_g - D1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-11 (4) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_g - D1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

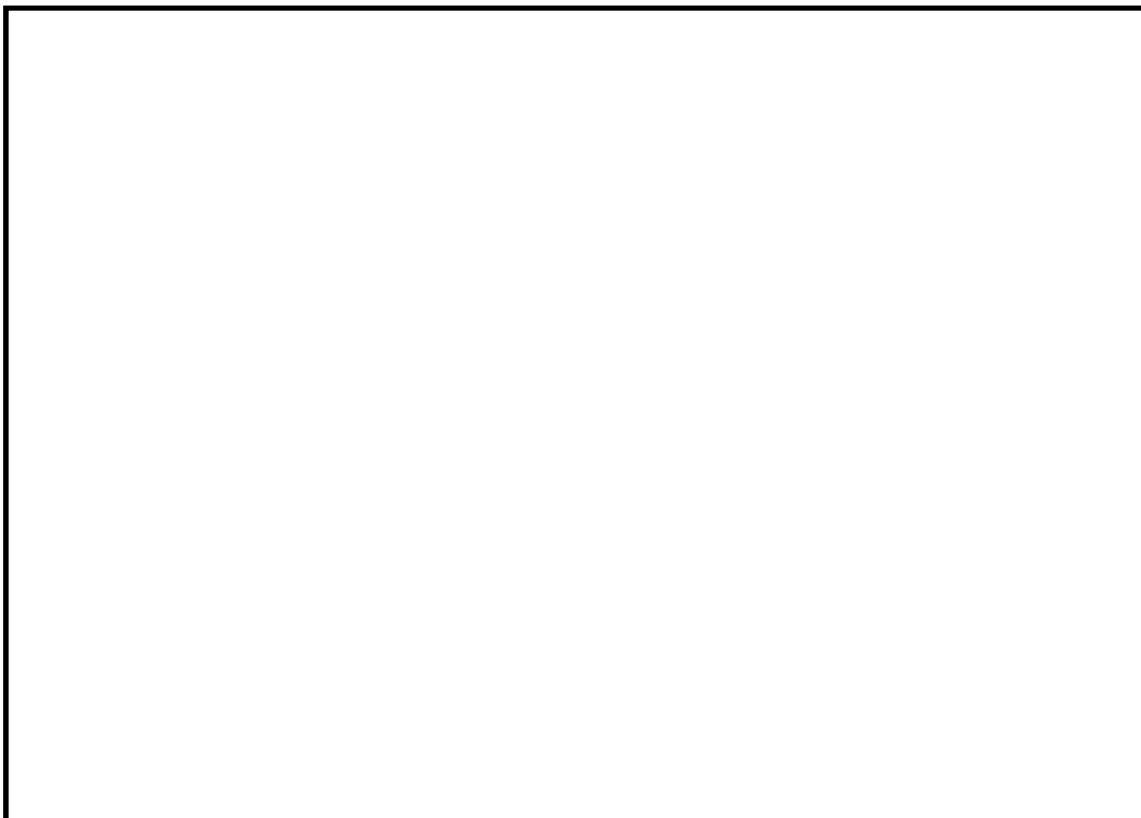


図 9.4-11 (5) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-11 (6) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

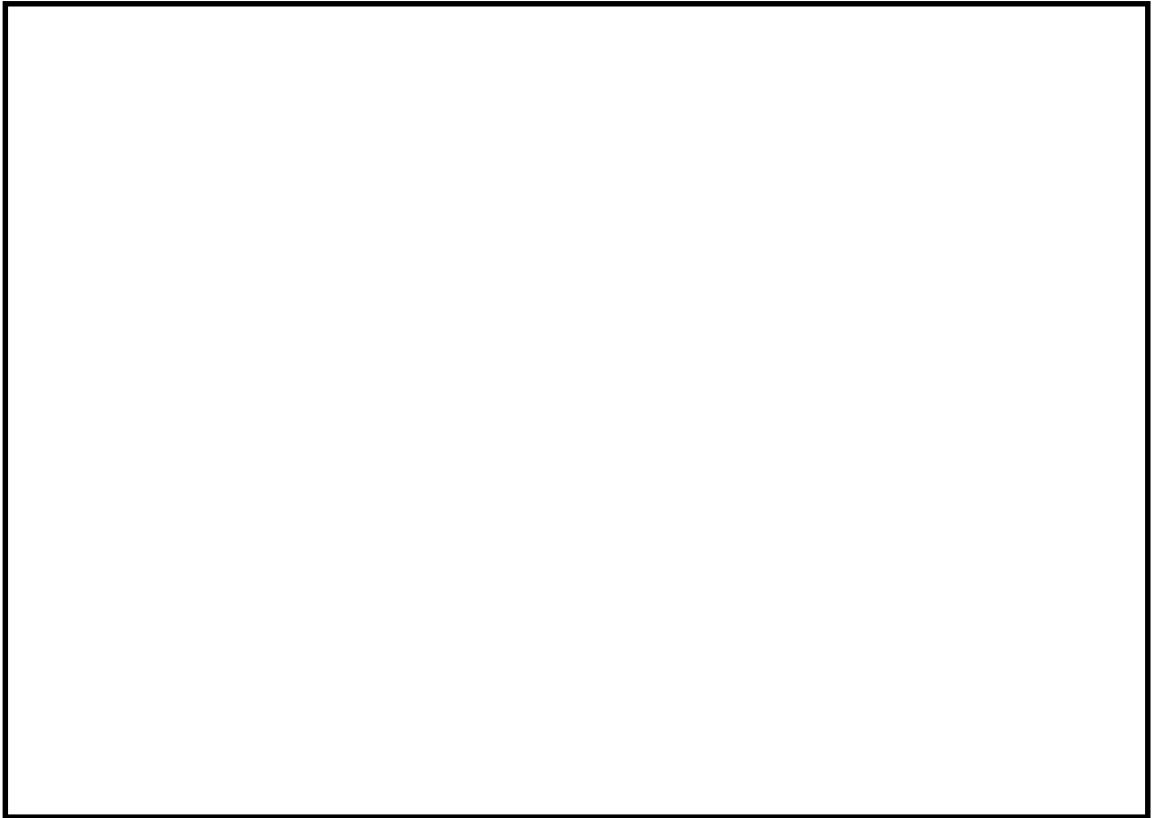


図 9.4-11 (7) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 13$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

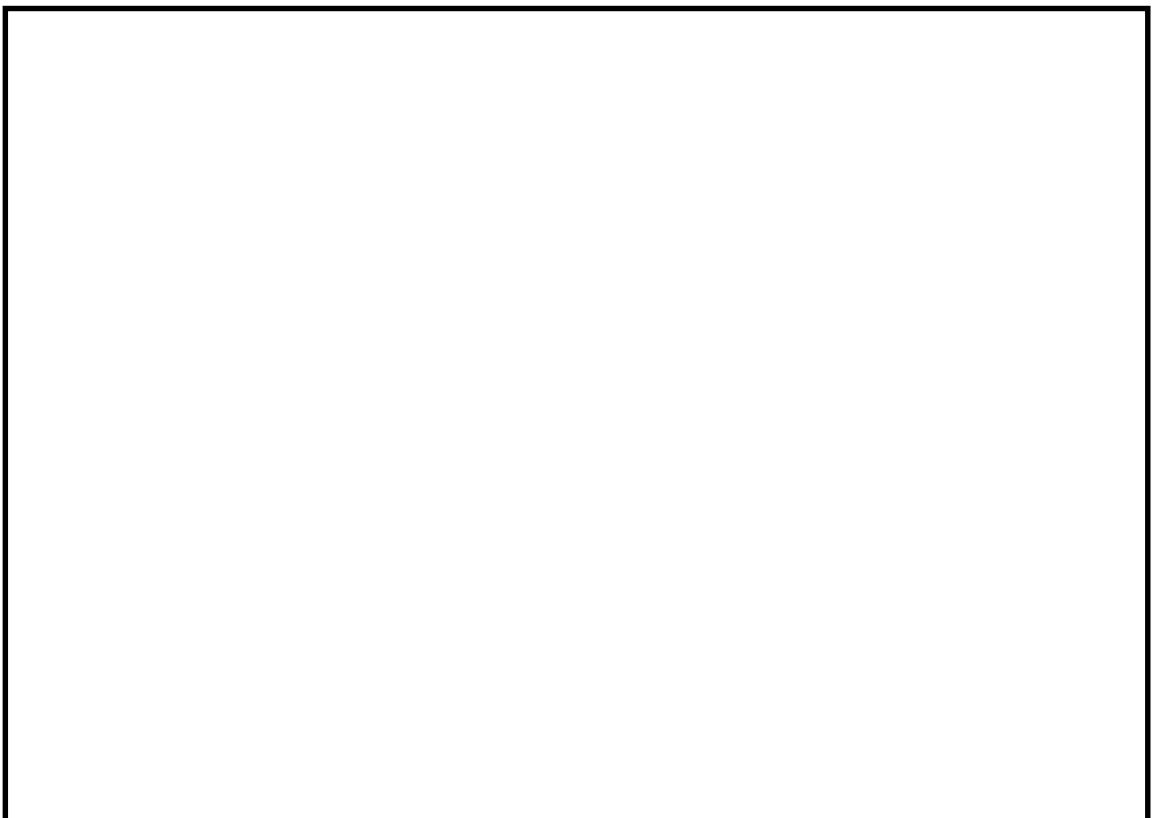


図 9.4-11 (8) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 14$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

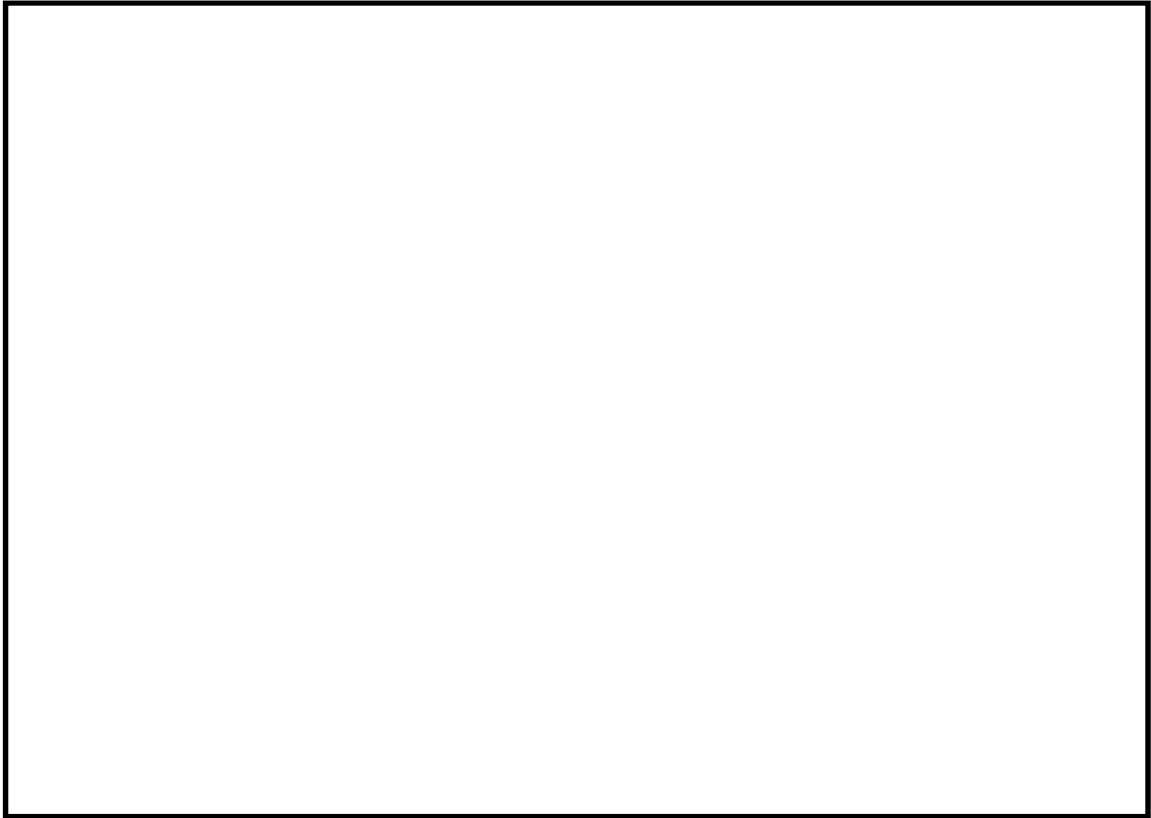


図 9.4-11 (9) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 2 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

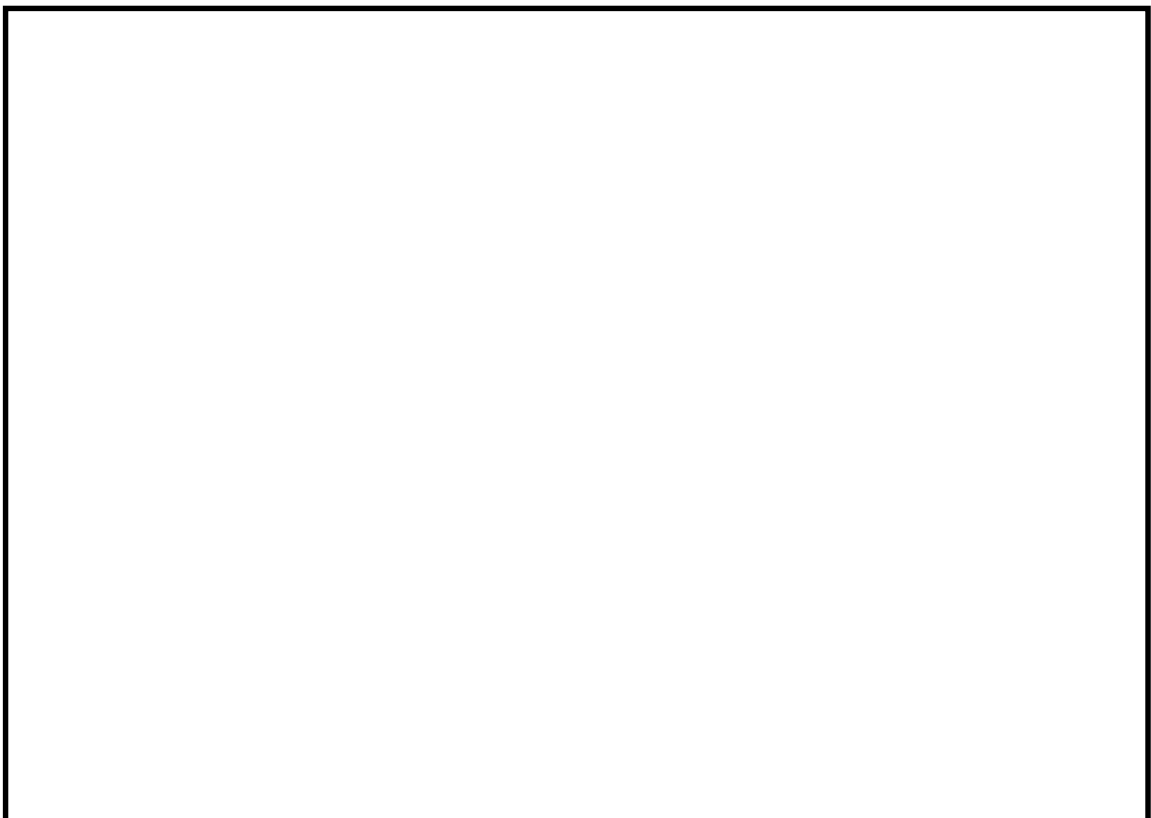


図 9.4-11 (10) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 2 2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

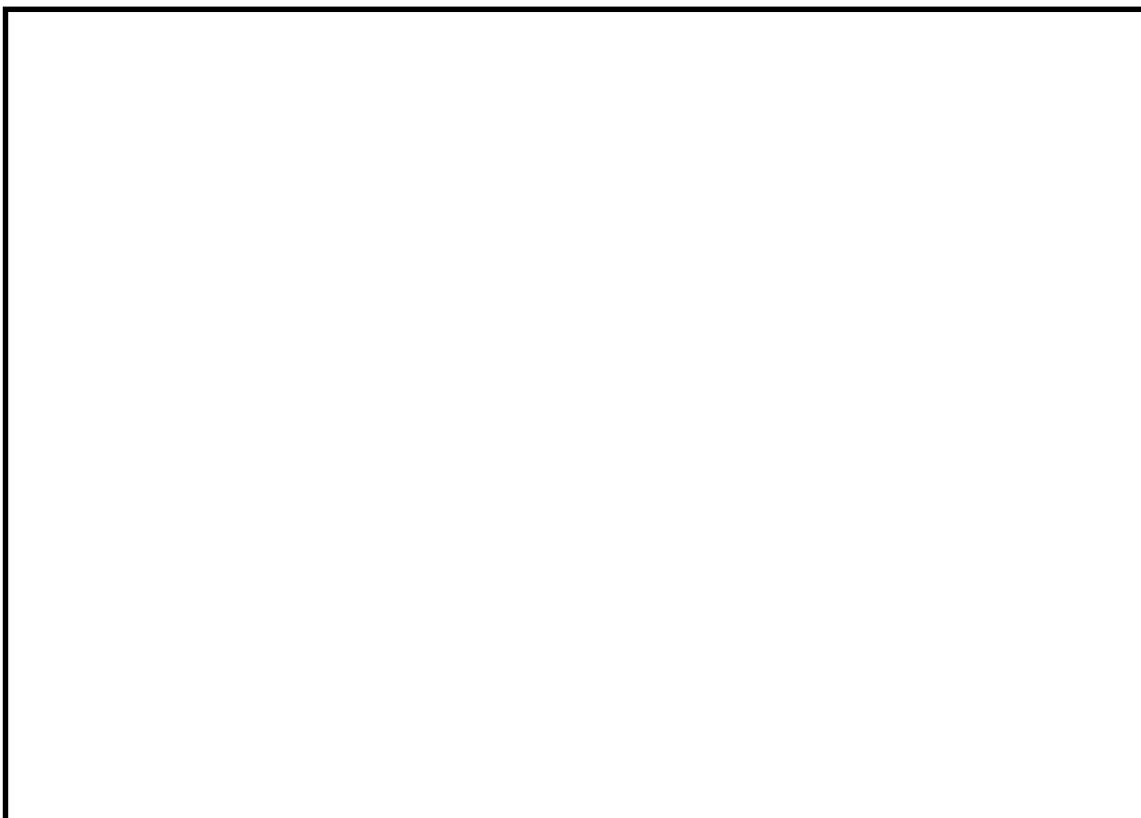


図 9.4-11 (11) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-11 (12) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 3.1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

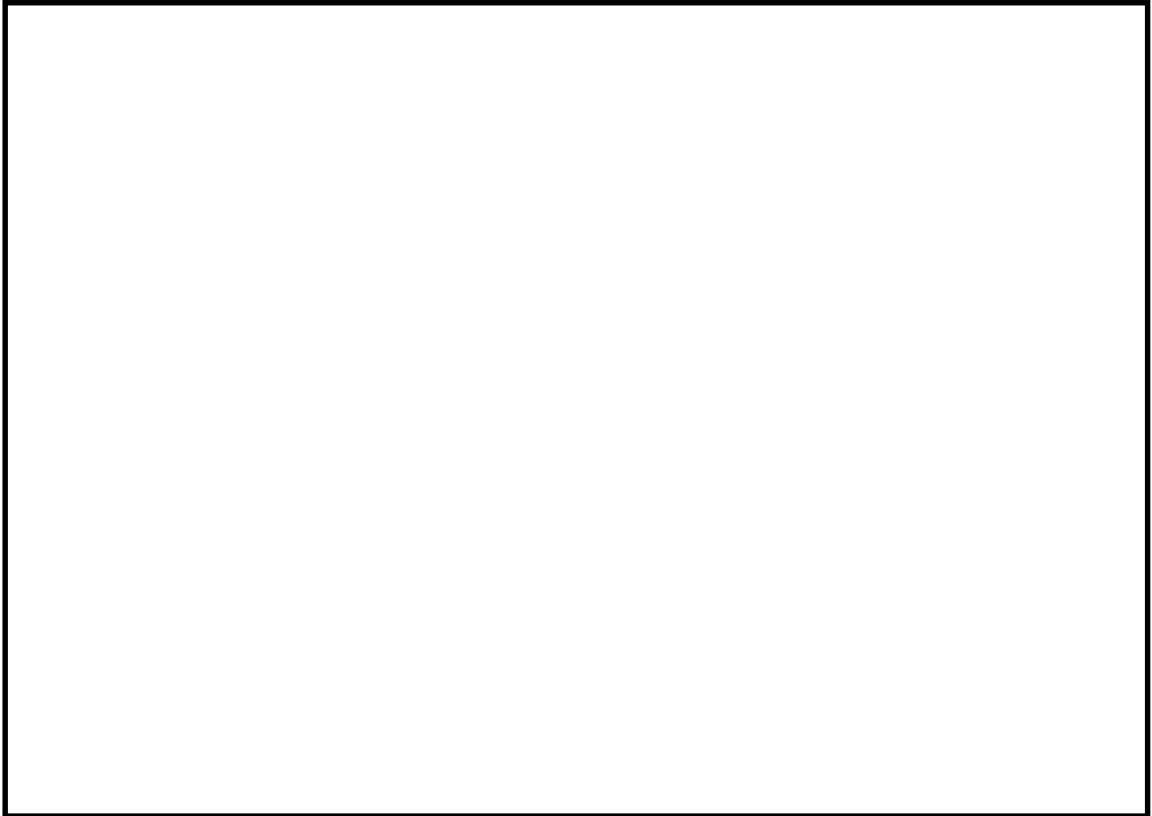


図 9.4-11 (13) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

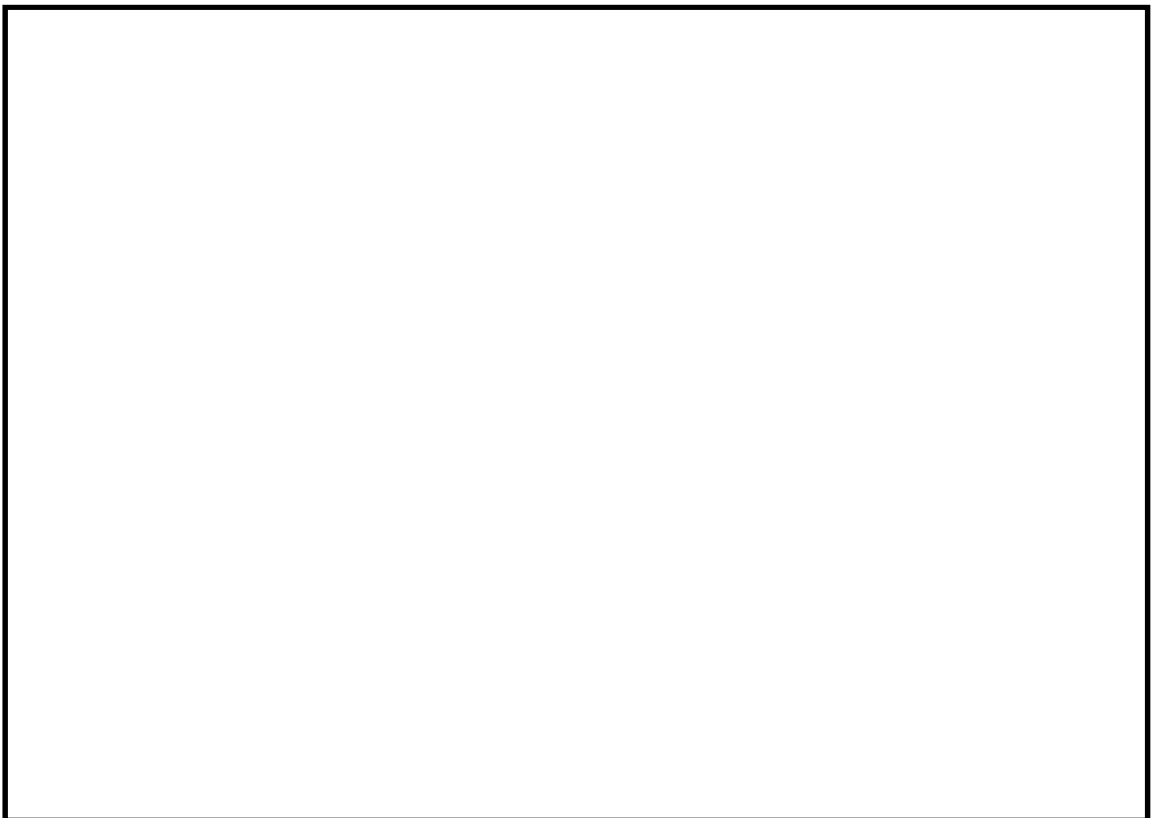


図 9.4-11 (14) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

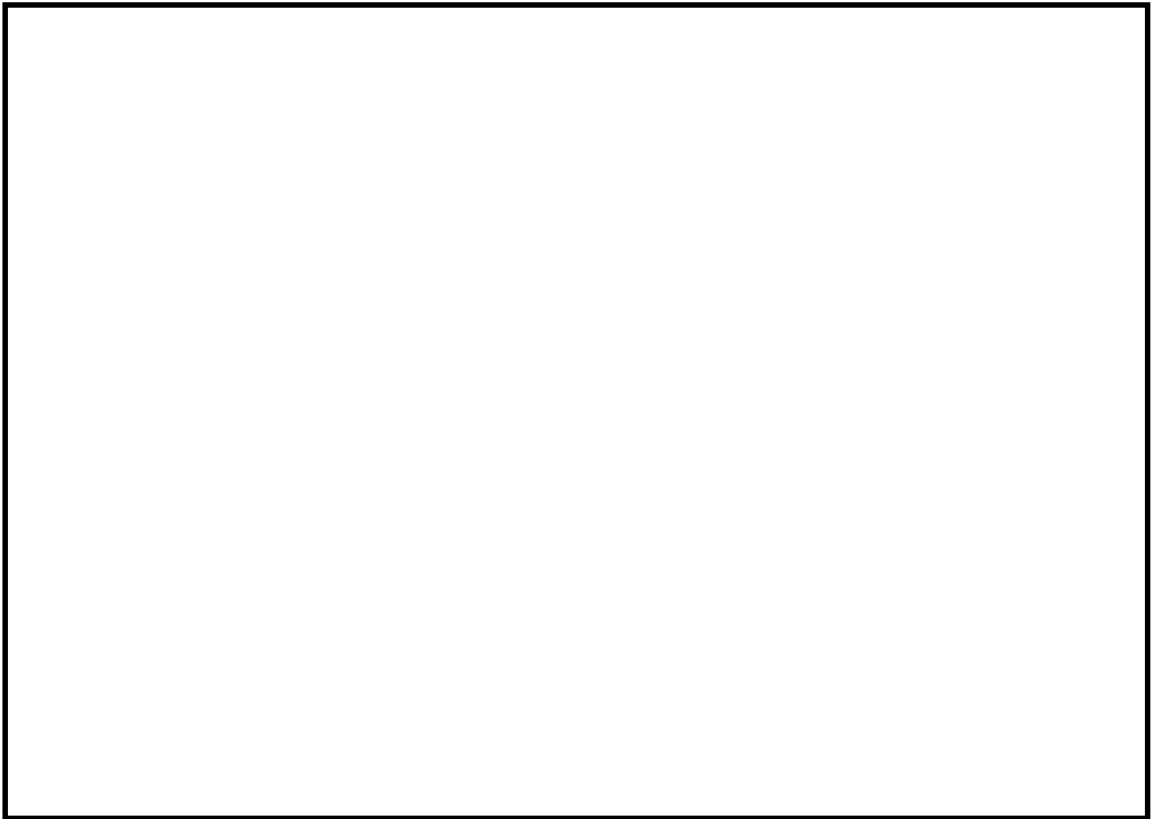


図 9.4-11 (15) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s-D1 [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

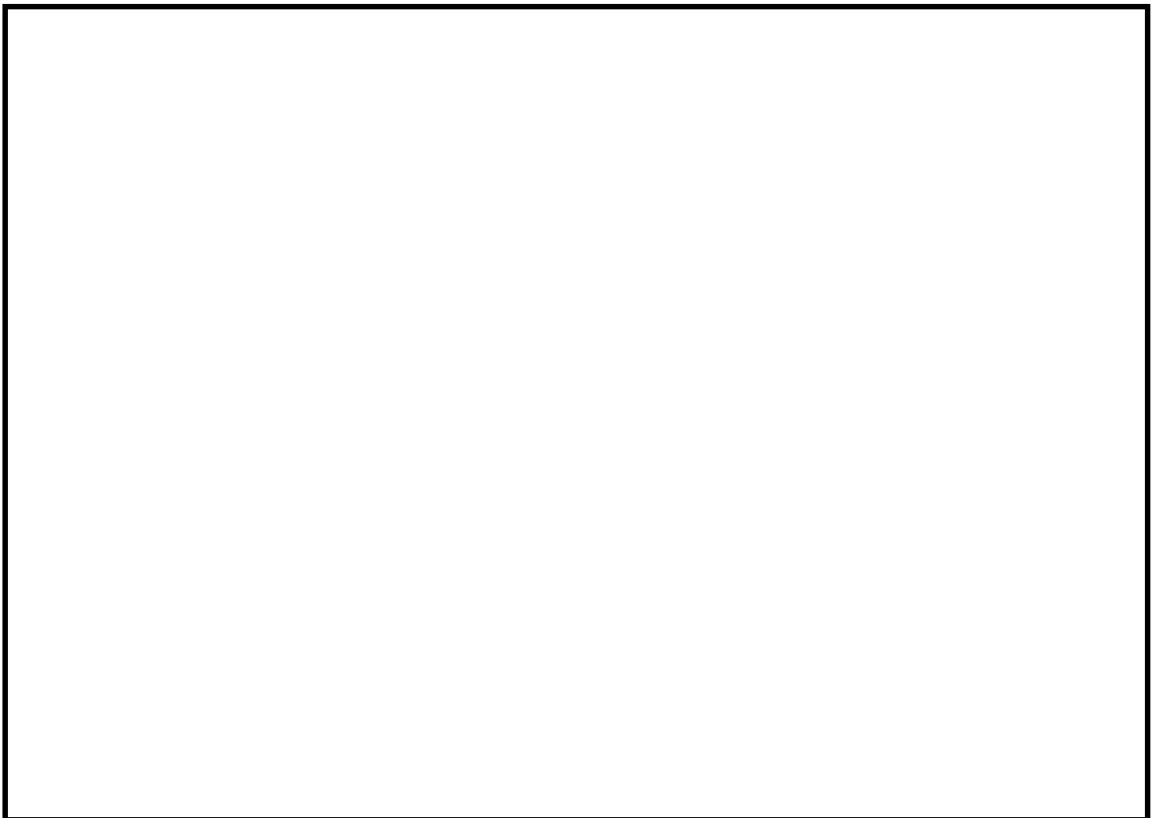


図 9.4-11 (16) 東西方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s-D1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

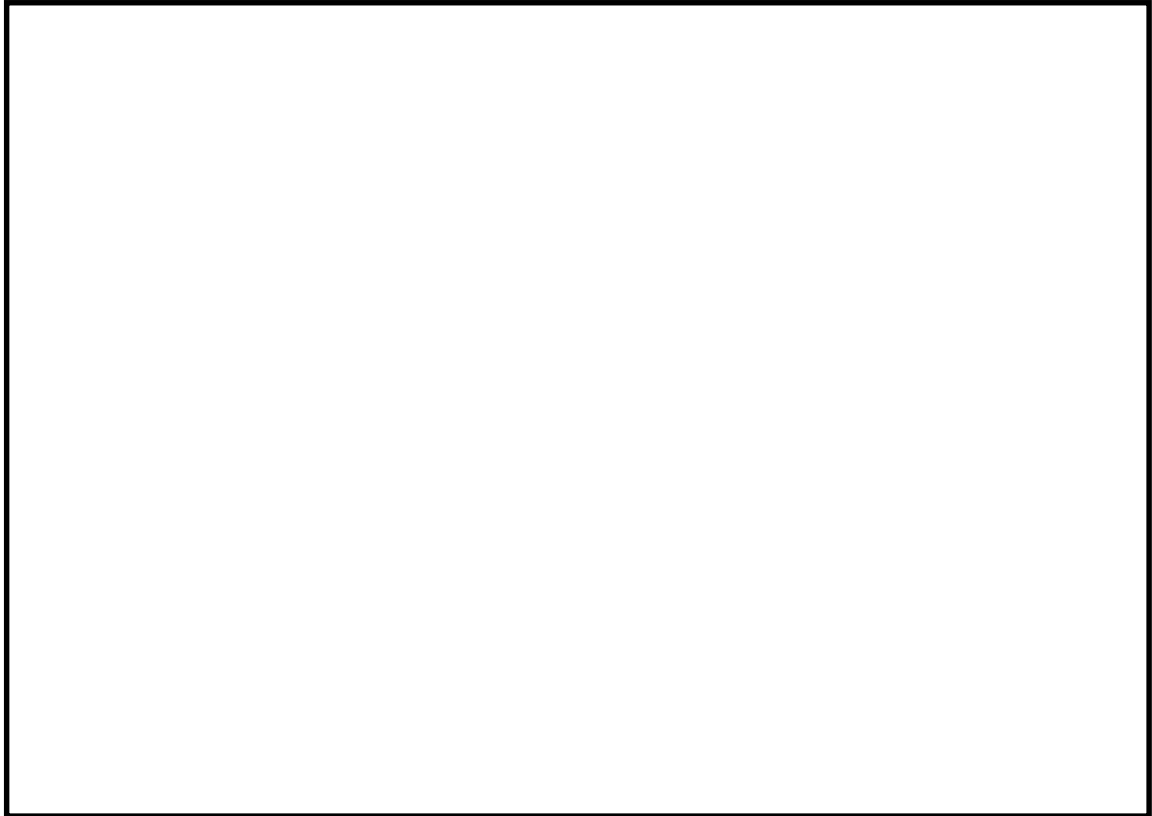


図 9.4-11 (17) 東西方向断面の最大水平加速度分布 (⑥ $S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

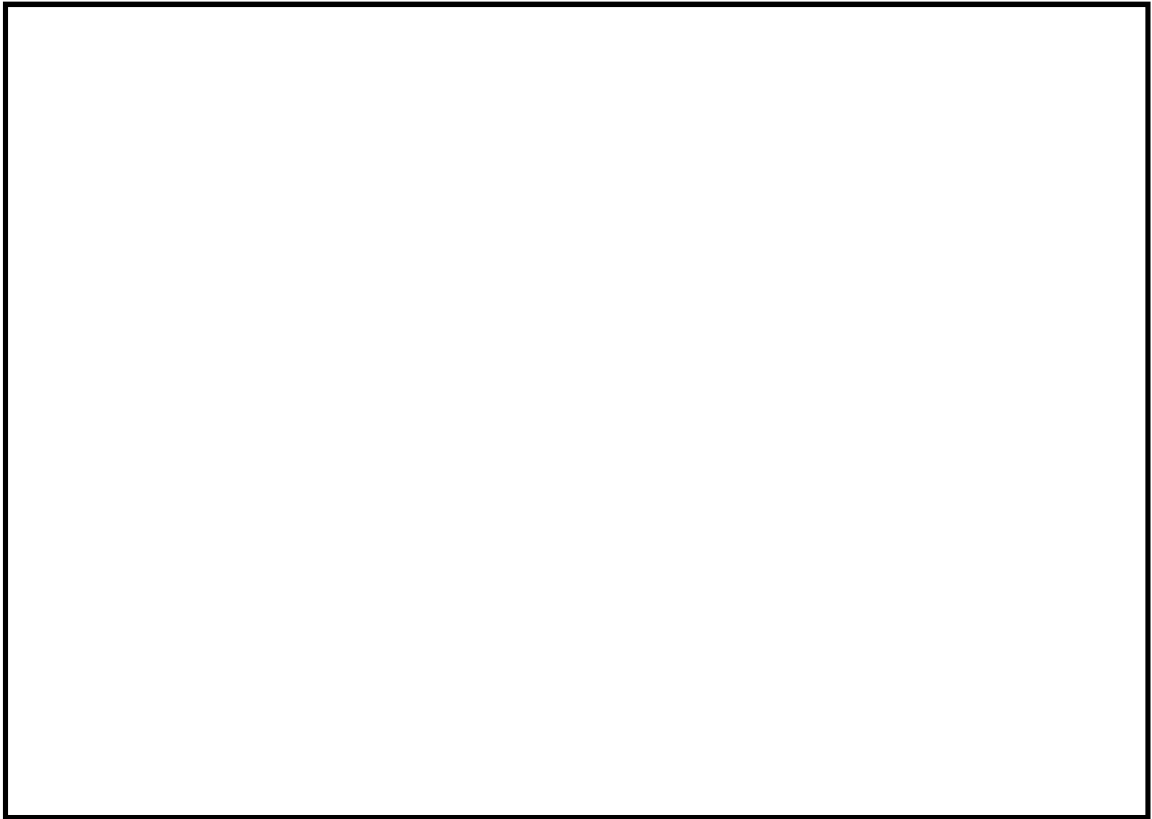


図 9.4-12 (1) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

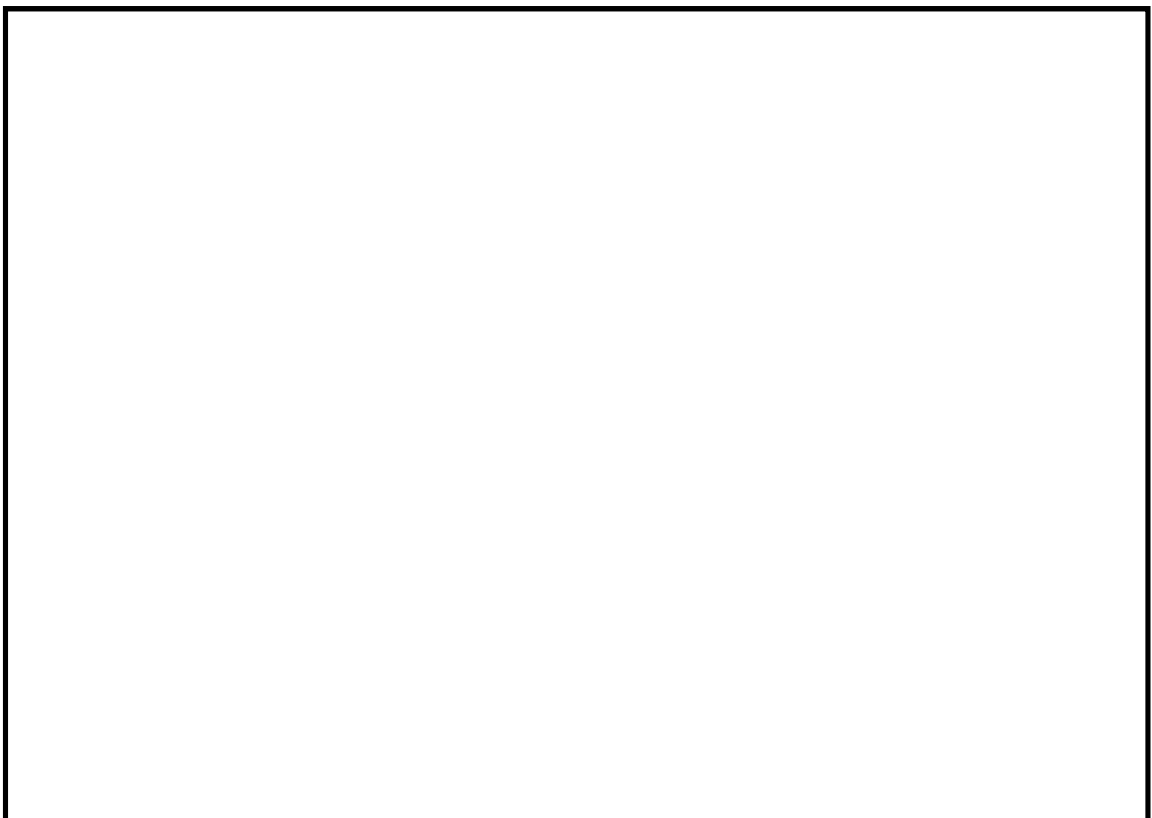


図 9.4-12 (2) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

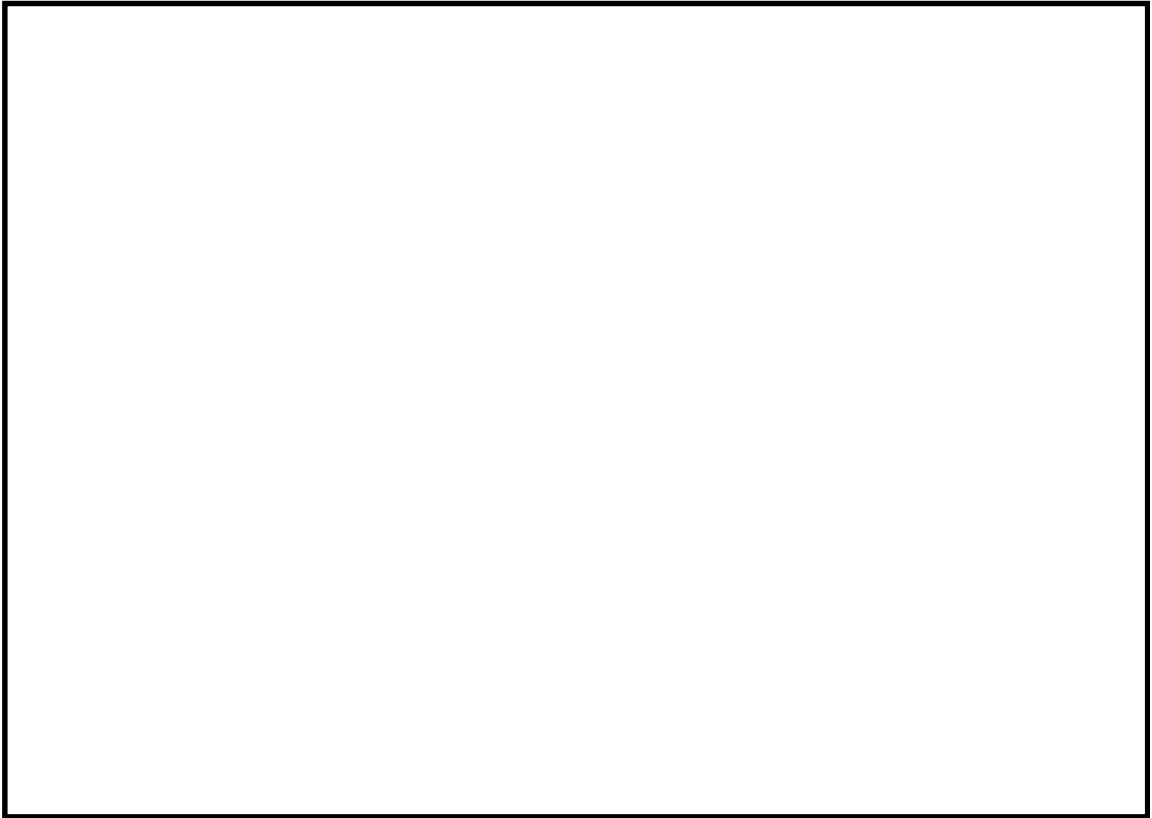


図 9.4-12 (3) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

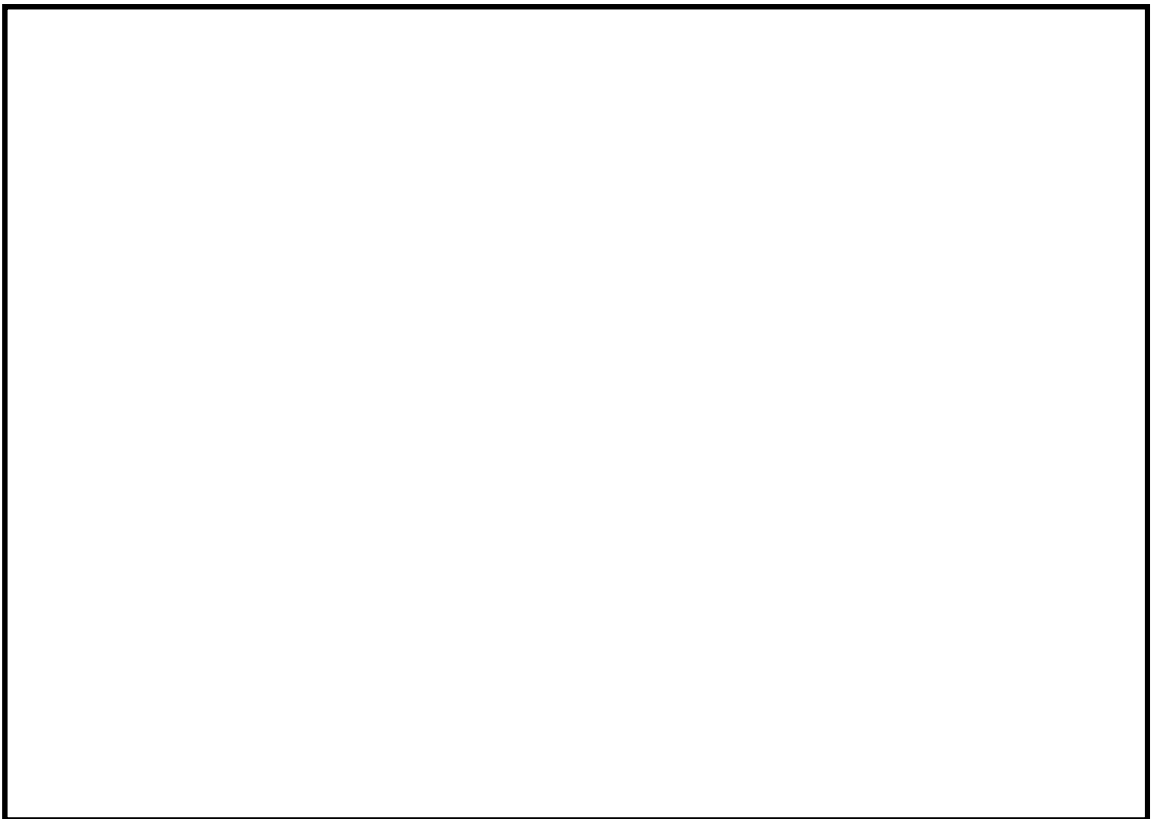


図 9.4-12 (4) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-12 (5) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

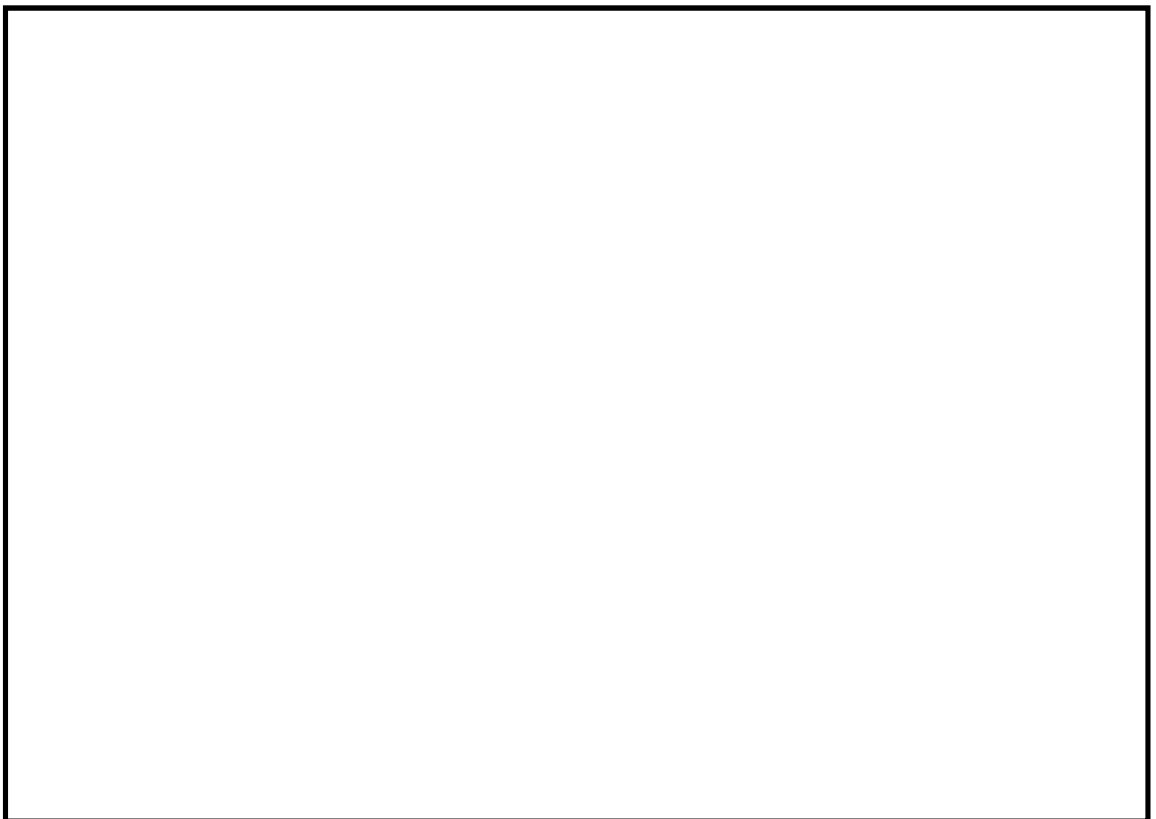


図 9.4-12 (6) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

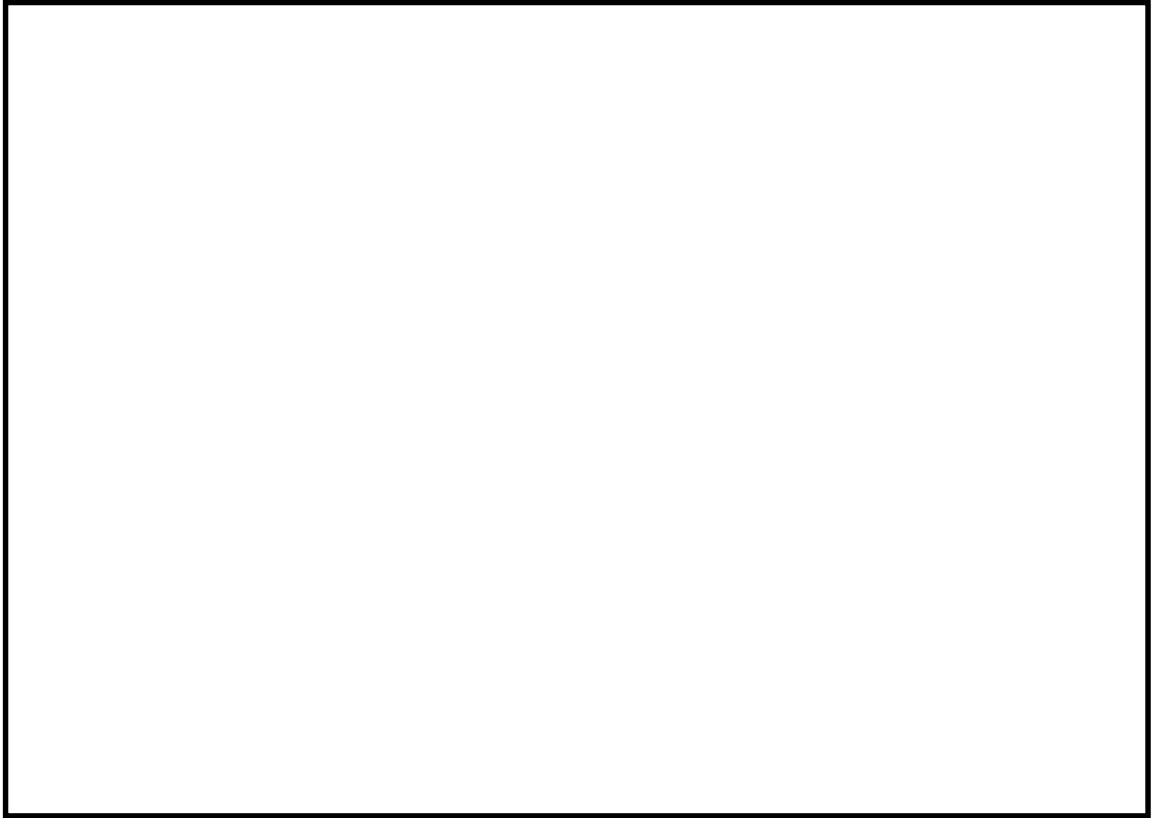


図 9.4-12 (7) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.3$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

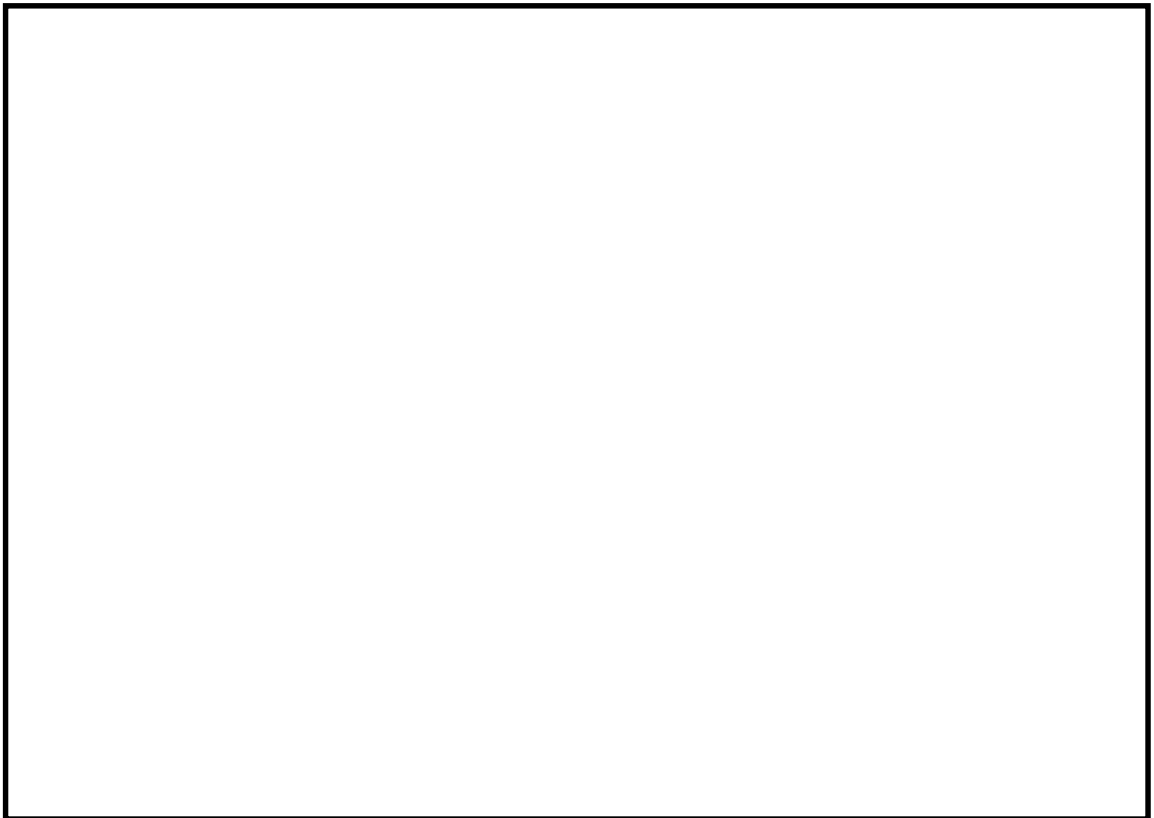


図 9.4-12 (8) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 1.4$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

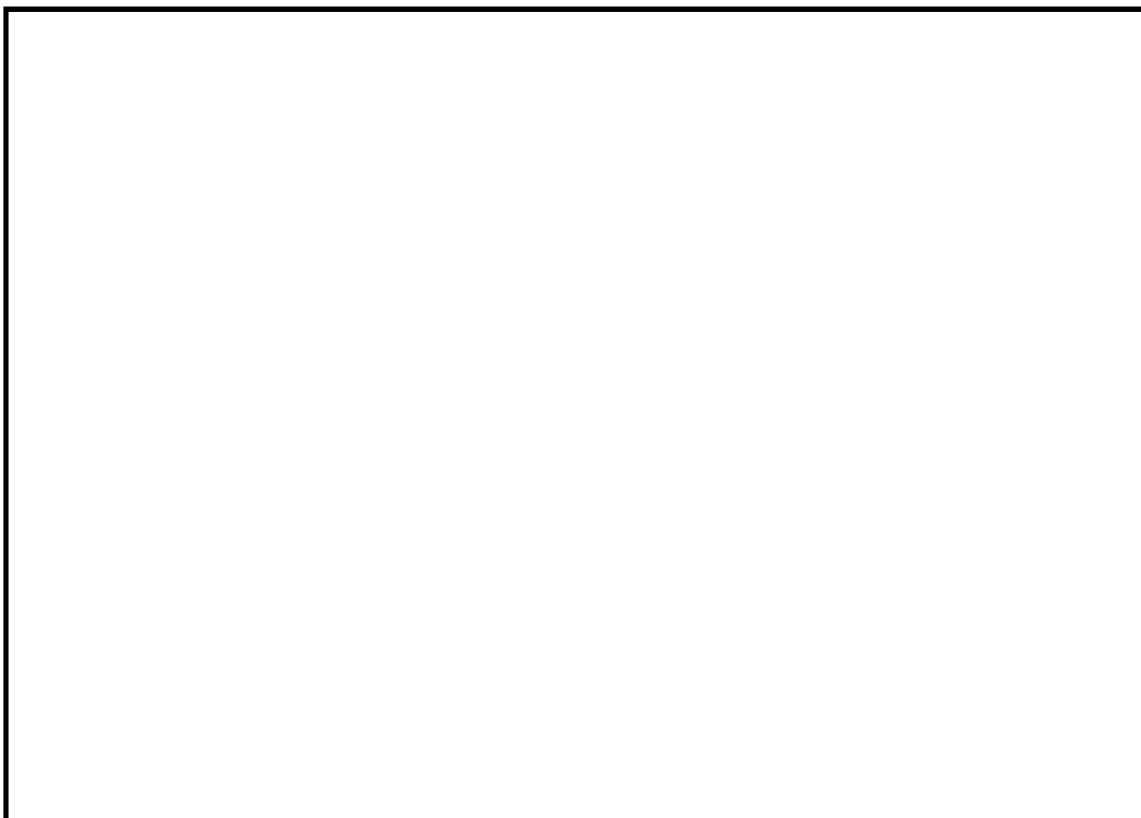


図 9.4-12 (9) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 2.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 9.4-12 (10) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 2.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

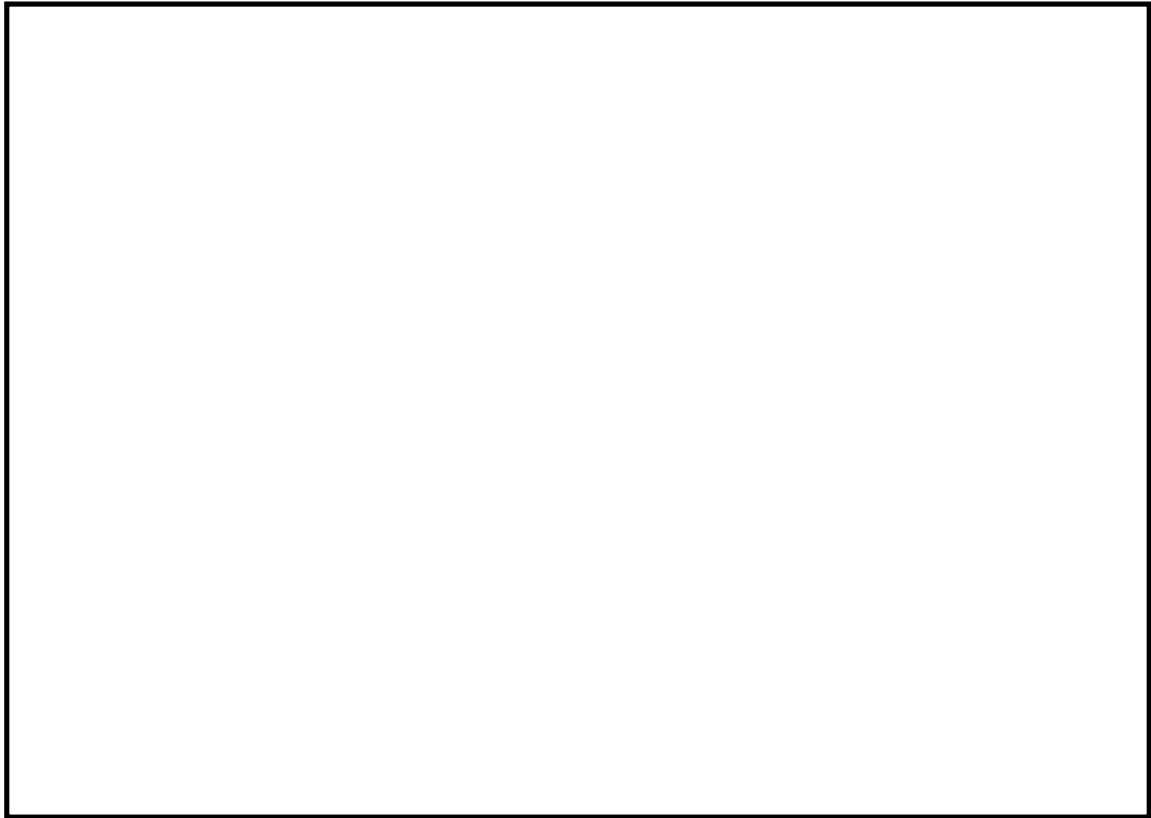


図 9.4-12 (11) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

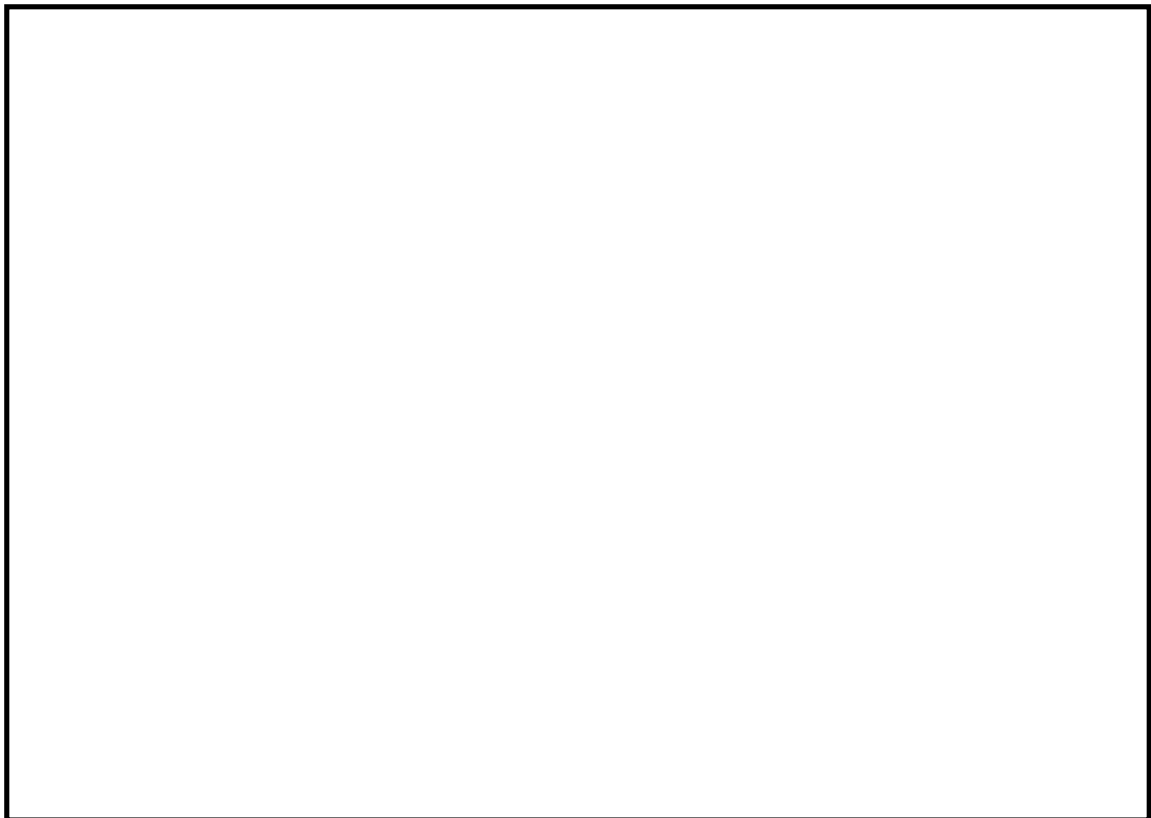


図 9.4-12 (12) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - 3.1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

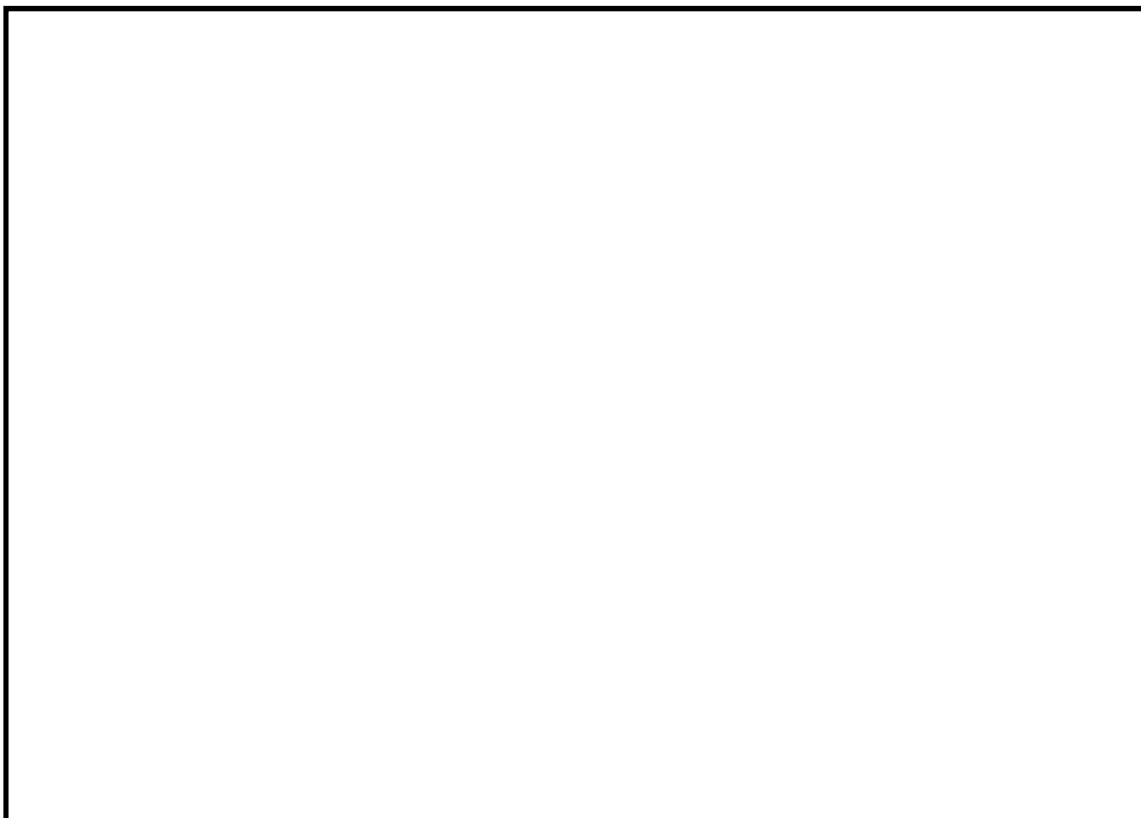


図 9.4-12 (13) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)



図 9.4-12 (14) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

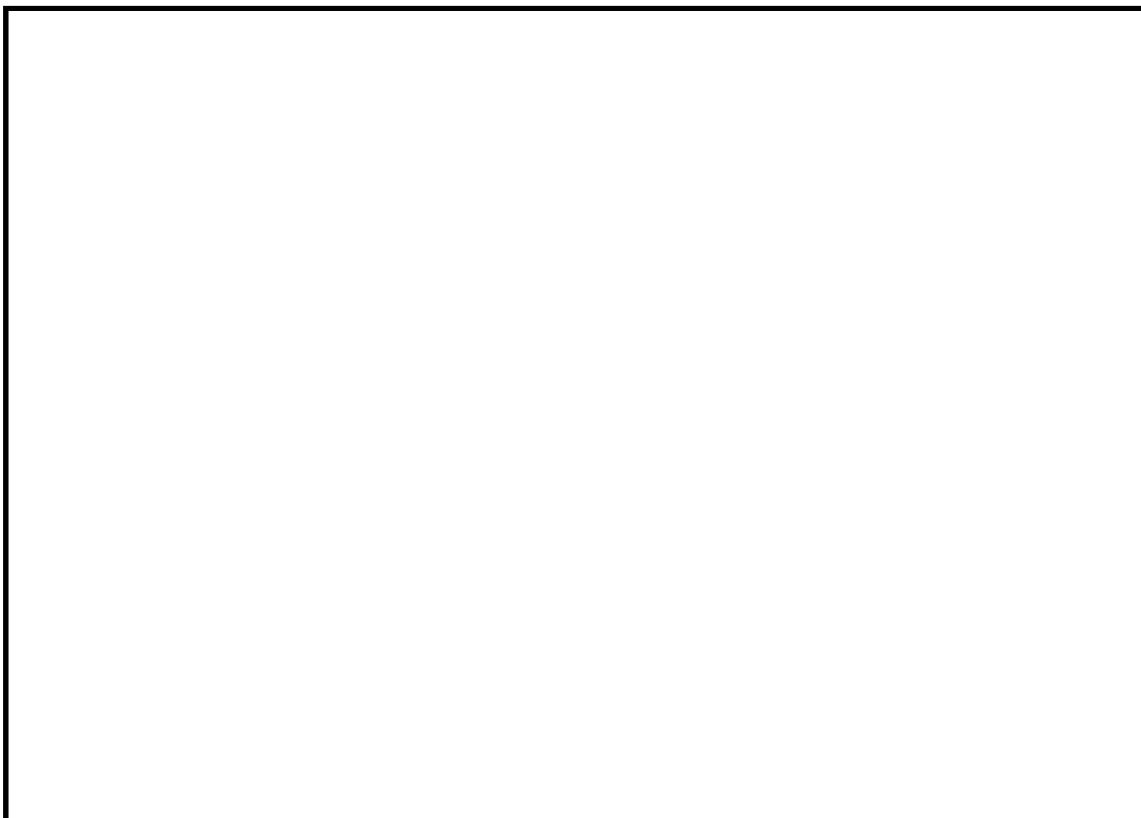


図 9.4-12 (15) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



図 9.4-12 (16) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

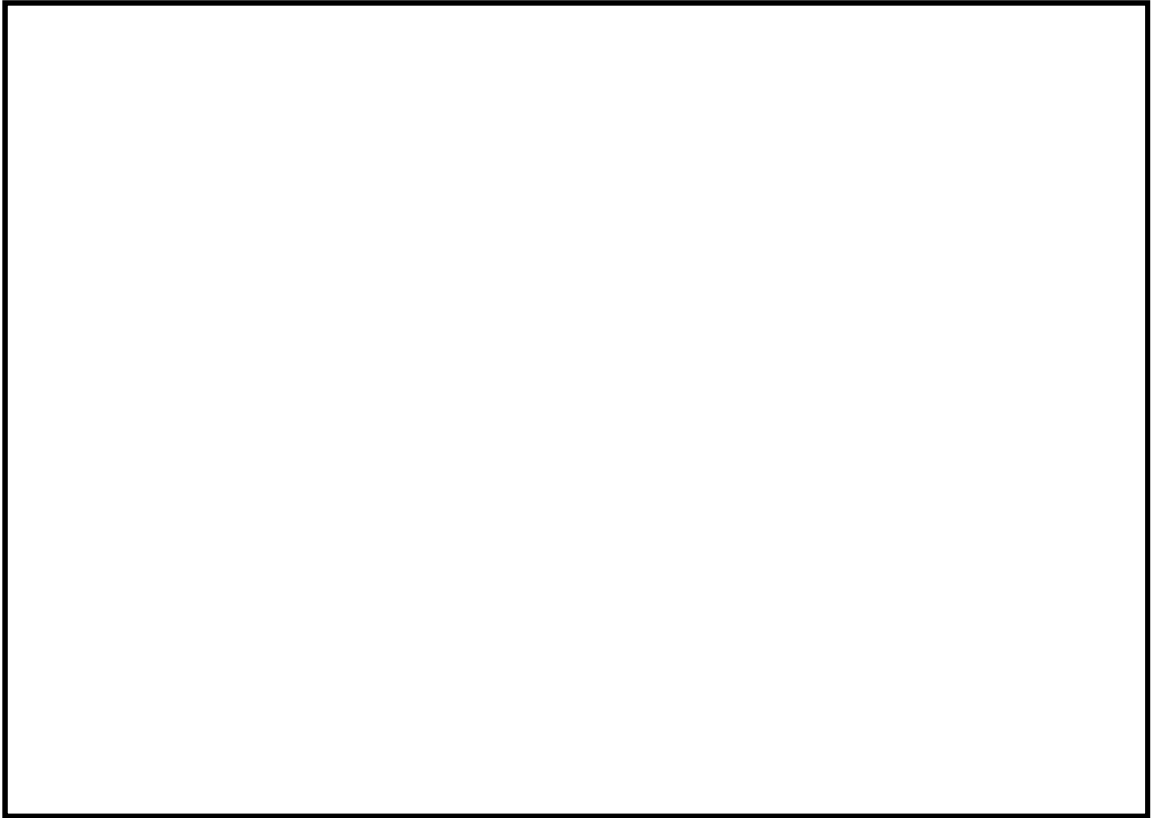


図 9.4-12 (17) 南北方向断面の最大水平加速度分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

9.4.2 鉛直断面に対する耐震評価結果

(1) 構造部材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 9.4-7 及び表 9.4-8 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 9.4-9 及び表 9.4-10 にそれぞれ示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室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、常設低圧代替注水系ポンプ室の鉛直断面における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

概略配筋図を図 9.4-13 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 9.4-11 に示す。

表 9.4-7 (1) 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
①S _s -D1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	439195	40568	1.91	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	887226	64099	2.76	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1061639	77095	3.10	21.0	0.15
①S _s -D1 (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	442573	45127	1.85	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	894608	73777	2.77	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1072353	88440	3.13	21.0	0.15
①S _s -D1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	441045	43735	1.87	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	892661	70194	2.77	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1070497	84419	3.12	21.0	0.15
①S _s -D1 (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	439569	46460	1.81	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	899132	79292	2.78	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1079641	95070	3.15	21.0	0.15
①S _s -11 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	100493	49365	0.51	21.0	0.03
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	162735	82631	0.81	21.0	0.04
	B4F側壁	1	13000	17000	15790	2-D51@200	156372	116225	1.00	21.0	0.05
①S _s -12 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	159228	47473	0.61	21.0	0.03
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	303171	75266	0.99	21.0	0.05
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	310979	88383	1.07	21.0	0.05

※1 評価位置は下図に示す

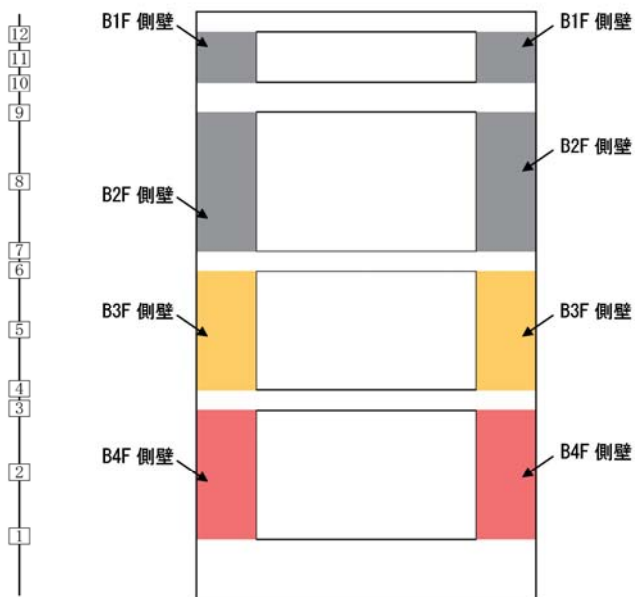


表 9.4-7 (2) 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
①S _s -13 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	143127	48844	0.59	21.0	0.03
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	271819	78055	0.96	21.0	0.05
	B4F側壁	1	13000	17000	15790	2-D51@200	206206	112865	1.06	21.0	0.05
①S _s -14 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	90761	47249	0.48	21.0	0.03
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	104360	87353	0.74	21.0	0.04
	B4F側壁	1	13000	17000	15790	2-D51@200	72227	123699	0.91	21.0	0.05
①S _s -21 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	130901	57958	0.63	21.0	0.03
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	293871	79264	1.00	21.0	0.05
	B4F側壁	2	13000	17000	15790	2-D51@200	342453	93345	1.15	21.0	0.06
①S _s -22 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	283237	42523	0.97	21.0	0.05
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	540746	68771	1.62	21.0	0.08
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	641448	86319	1.84	21.0	0.09
①S _s -31 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	432531	47899	1.75	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	771574	74491	2.37	21.0	0.12
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	811333	83138	2.36	21.0	0.12
①S _s -31 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	420829	45411	1.72	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	735897	74030	2.26	21.0	0.11
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	766429	84961	2.22	21.0	0.11

※1 評価位置は下図に示す

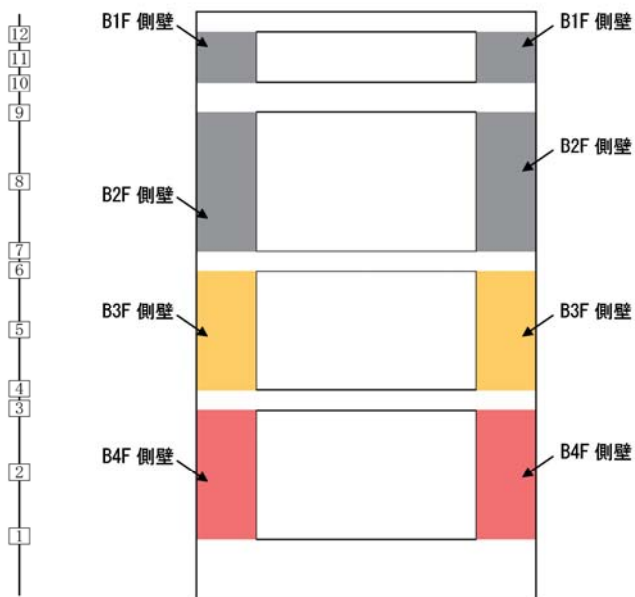


表 9.4-7 (3) 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
② $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	440209	40607	1.91	21.0	0.09
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	890163	64328	2.77	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1061068	77169	3.09	21.0	0.15
③ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	441501	40598	1.92	21.0	0.10
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	888798	64239	2.77	21.0	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1064781	77332	3.11	21.0	0.15
④ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	518085	44272	2.30	21.0	0.11
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	1116294	68388	3.48	21.0	0.17
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1420143	79310	4.12	21.0	0.20
⑤ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	323417	41314	1.21	21.0	0.06
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	606352	66609	1.85	21.0	0.09
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	695977	79630	2.01	21.0	0.10
⑥ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	319736	41469	1.18	21.0	0.06
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	592466	66479	1.80	21.0	0.09
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	674775	79406	1.95	21.0	0.10

※1 評価位置は下図に示す

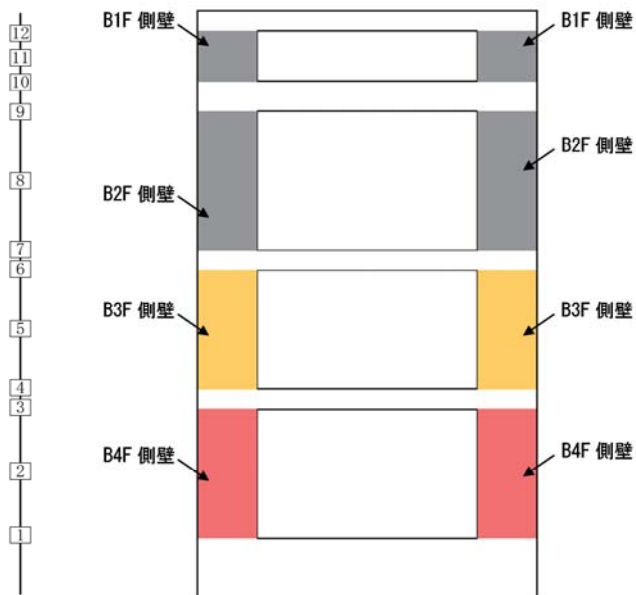


表 9.4-8 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN\cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① S_s-D1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	495292	42323	2.58	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	983338	66668	3.33	21.0	0.16
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1235856	92979	3.77	21.0	0.18
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2745	212	1.00	21.0	0.05
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20932	3432	3.00	21.0	0.15
① S_s-D1 (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	498355	44427	2.58	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	990991	73836	3.36	21.0	0.16
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1253098	105000	3.85	21.0	0.19
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2682	265	0.97	21.0	0.05
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	21195	3601	3.03	21.0	0.15
① S_s-D1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	494252	44967	2.55	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1005250	71961	3.41	21.0	0.17
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1233765	72116	3.71	21.0	0.18
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2276	198	0.83	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20301	1677	2.79	21.0	0.14
① S_s-D1 (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	497518	46830	2.55	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1012050	77672	3.44	21.0	0.17
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1241958	82677	3.76	21.0	0.18
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2422	159	0.88	21.0	0.05
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20216	1460	2.79	21.0	0.14

※1 評価位置は下図に示す

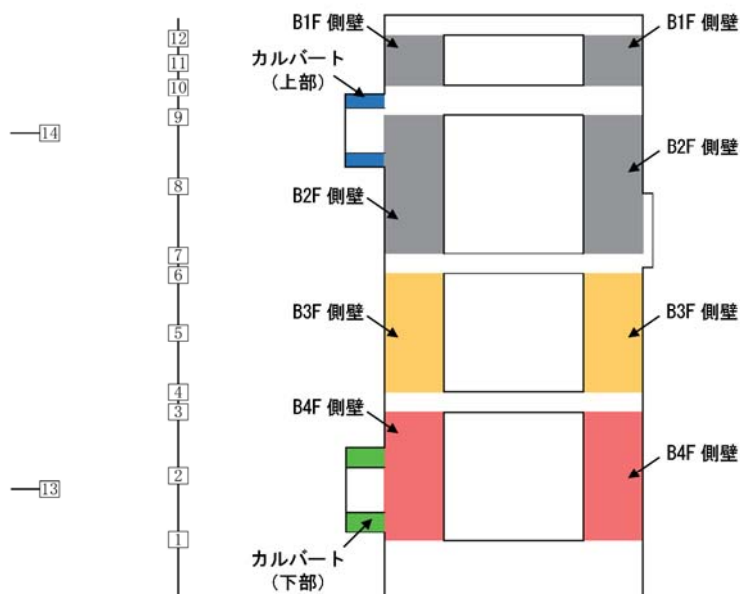


表 9.4-8 (2) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN\cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① $S_s - 1.1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	95666	47128	0.52	21.0	0.03
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	171731	71777	0.78	21.0	0.04
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	171425	93031	0.88	21.0	0.05
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1047	98	0.38	21.0	0.02
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	4122	307	0.59	21.0	0.03
① $S_s - 1.2$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	148412	48769	0.65	21.0	0.03
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	294690	65208	1.03	21.0	0.05
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	321836	101684	1.22	21.0	0.06
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1108	1	0.41	21.0	0.02
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	6977	14	0.99	21.0	0.05
① $S_s - 1.3$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	167396	47921	0.69	21.0	0.04
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	316496	70189	1.10	21.0	0.06
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	348359	77389	1.15	21.0	0.06
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1175	16	0.43	21.0	0.02
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	6813	99	0.96	21.0	0.05
① $S_s - 1.4$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	105114	40298	0.50	21.0	0.03
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	180837	67210	0.77	21.0	0.04
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	198166	93819	0.94	21.0	0.05
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1043	144	0.37	21.0	0.02
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	4766	177	0.68	21.0	0.04

※1 評価位置は下図に示す

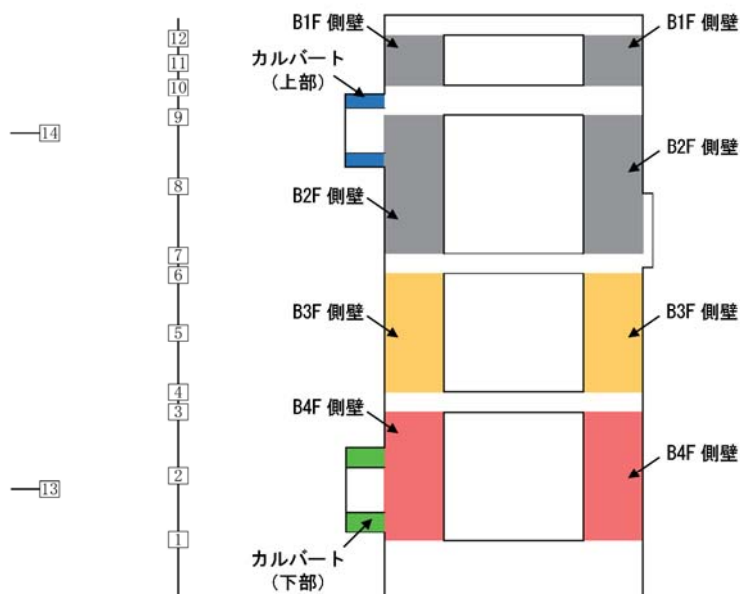


表 9.4-8 (3) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① $S_s - 2 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	267465	42818	1.19	21.0	0.06
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	515113	67135	1.77	21.0	0.09
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	667820	90587	2.11	21.0	0.10
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2037	51	0.75	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	10427	391	1.48	21.0	0.07
① $S_s - 2 2$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	288670	49359	1.24	21.0	0.06
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	571481	71830	1.96	21.0	0.10
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	707136	83466	2.22	21.0	0.11
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1600	196	0.72	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	11498	796	1.44	21.0	0.07
① $S_s - 3 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	416232	57851	1.94	21.0	0.10
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	780352	85362	2.67	21.0	0.13
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	887692	90655	2.76	21.0	0.14
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1918	107	0.70	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	15338	789	2.19	21.0	0.11
① $S_s - 3 1$ (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	407620	36936	2.11	21.0	0.10
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	743208	64795	2.53	21.0	0.12
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	852813	97762	2.67	21.0	0.13
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1752	197	0.63	21.0	0.03
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	15598	877	2.23	21.0	0.11

※1 評価位置は下図に示す

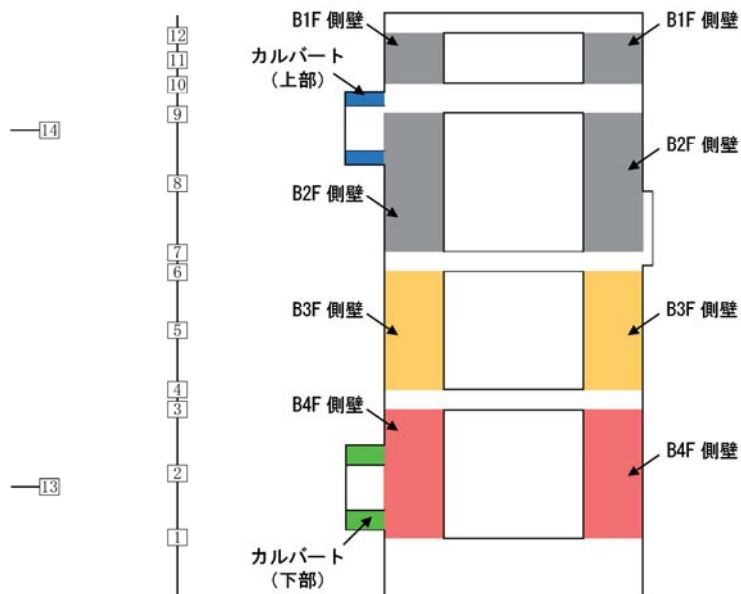


表 9.4-8 (4) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (4)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
② $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	492096	42841	2.56	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	977600	67248	3.31	21.0	0.16
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1229614	94931	3.76	21.0	0.18
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2998	253	1.09	21.0	0.06
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20692	3390	2.96	21.0	0.14
③ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	494959	42257	2.58	21.0	0.13
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	984941	66839	3.33	21.0	0.16
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1236221	93342	3.77	21.0	0.18
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2459	215	0.89	21.0	0.05
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20857	3417	2.98	21.0	0.15
④ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	592192	51262	3.08	21.0	0.15
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1250232	75721	4.22	21.0	0.20
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1666568	102855	5.03	21.0	0.24
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	3635	454	1.31	21.0	0.07
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	29483	4567	4.22	21.0	0.20

※1 評価位置は下図に示す

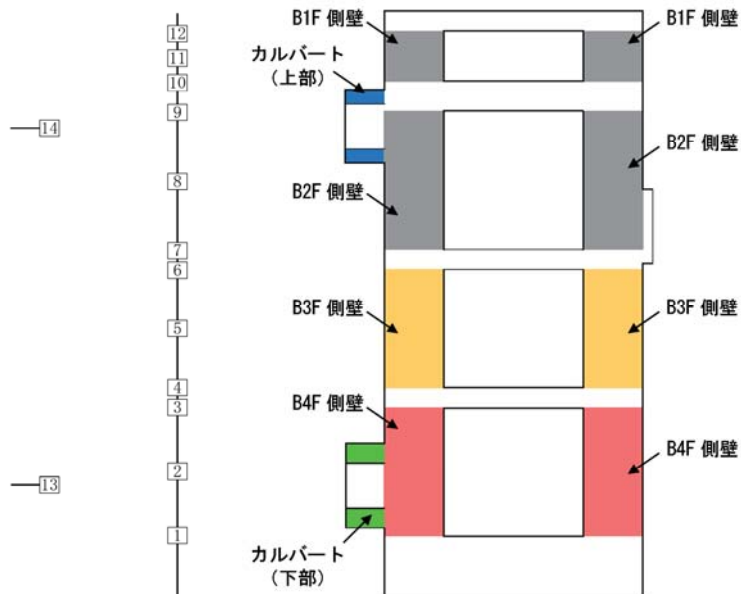


表 9.4-8 (5) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (5)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
⑤ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	352125	39510	1.75	21.0	0.09
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	661009	64766	2.26	21.0	0.11
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	817573	89029	2.55	21.0	0.13
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1788	57	0.66	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	14720	1438	2.11	21.0	0.10
⑥ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	343816	39152	1.70	21.0	0.08
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	639625	64494	2.19	21.0	0.11
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	785214	88091	2.46	21.0	0.12
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1920	76	0.70	21.0	0.04
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	14139	1275	2.02	21.0	0.10
④ S _s -D 1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	584815	44230	3.09	21.0	0.15
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1245556	68122	4.19	21.0	0.20
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1641197	68772	4.86	21.0	0.24
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2918	379	1.05	21.0	0.05
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	30025	3263	4.09	21.0	0.20

※1 評価位置は下図に示す

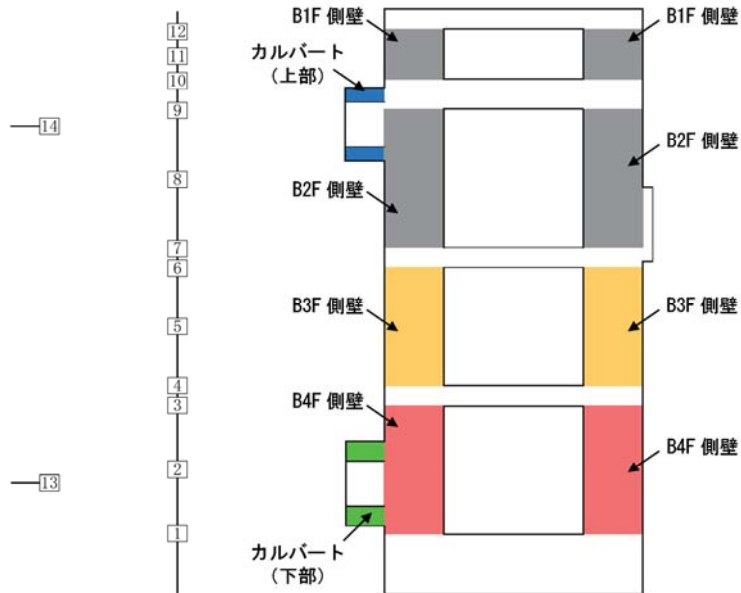


表 9.4-9 (1) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① $S_s - D1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	436271	40032	92	435	0.22
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	887226	64099	96	435	0.22
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1061639	77095	96	435	0.22
① $S_s - D1$ (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	427248	41884	80	435	0.19
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	870663	69728	85	435	0.20
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1045770	83772	86	435	0.20
① $S_s - D1$ (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	441045	43735	81	435	0.19
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	891022	69659	89	435	0.21
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1068539	83733	90	435	0.21
① $S_s - D1$ (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	430442	44439	73	435	0.17
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	876661	74603	80	435	0.19
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1054776	89675	82	435	0.19
① $S_s - 11$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	13000	17000	15831	D38@200	6130	55686	—	435	—
	B3F側壁	—※2	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	5551	89207	—	435	—
	B4F側壁	—※2	13000	17000	15790	2-D51@200	4327	126757	—	435	—
① $S_s - 12$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	13000	17000	15831	D38@200	283	52594	—	435	—
	B3F側壁	—※2	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	781	83827	—	435	—
	B4F側壁	—※2	13000	17000	15790	2-D51@200	3344	117759	—	435	—

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

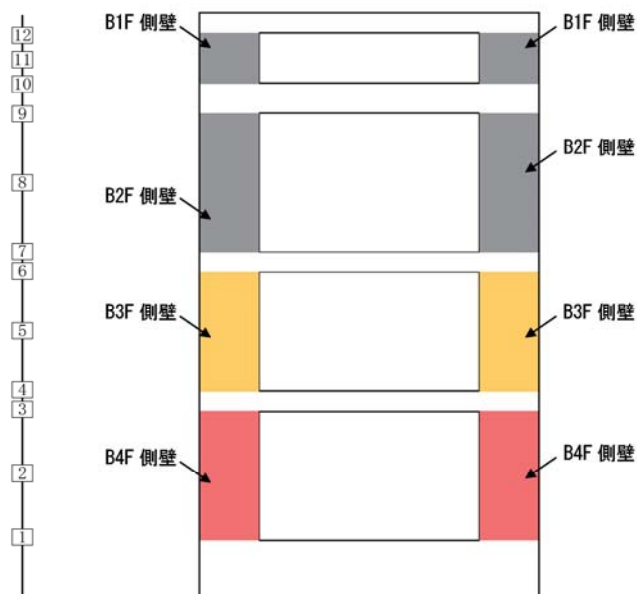


表 9.4-9 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① S _s -13 (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	13000	17000	15831	D38@200	1011	52078	—	435	—
	B3F側壁	—※2	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	1086	84126	—	435	—
	B4F側壁	—※2	13000	17000	15790	2-D51@200	5412	119064	—	435	—
① S _s -14 (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	13000	17000	15831	D38@200	1895	52342	—	435	—
	B3F側壁	—※2	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	3651	83872	—	435	—
	B4F側壁	—※2	13000	17000	15790	2-D51@200	4041	122221	—	435	—
① S _s -21 (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	13000	17000	15831	D38@200	531	59504	—	435	—
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	318576	64638	3	435	0.01
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	356921	73561	2	435	0.01
① S _s -22 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	277358	40693	15	435	0.04
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	525360	65938	25	435	0.06
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	591238	75260	24	435	0.06
① S _s -31 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	432531	47899	62	435	0.15
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	771574	74491	60	435	0.14
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	811333	83138	49	435	0.12
① S _s -31 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	420829	45411	64	435	0.15
	B3F側壁	5	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	680722	65260	53	435	0.13
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	766429	84961	41	435	0.10

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

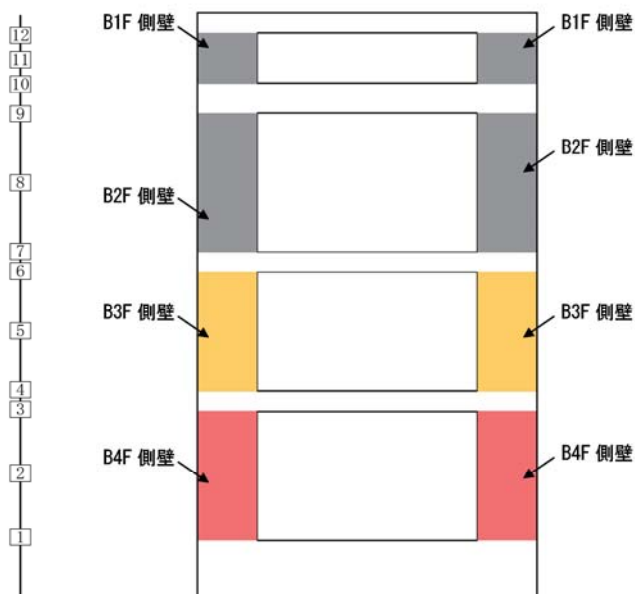


表 9.4-9 (3) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
② $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	437530	40111	92	435	0.22
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	890163	64328	96	435	0.22
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1061068	77169	96	435	0.22
③ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	441501	40598	93	435	0.22
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	888798	64239	96	435	0.22
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1064781	77332	96	435	0.22
④ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	512129	43020	123	435	0.29
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	1110157	66965	137	435	0.32
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	1420143	79310	155	435	0.36
⑤ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	323417	41314	30	435	0.07
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	606352	66609	38	435	0.09
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	681653	75468	36	435	0.09
⑥ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	13000	17000	15831	D38@200	319067	41307	28	435	0.07
	B3F側壁	4	13000	17000	15798	D51@200 D41@200	592466	66479	35	435	0.08
	B4F側壁	3	13000	17000	15790	2-D51@200	662074	75360	33	435	0.08

※1 評価位置は下図に示す

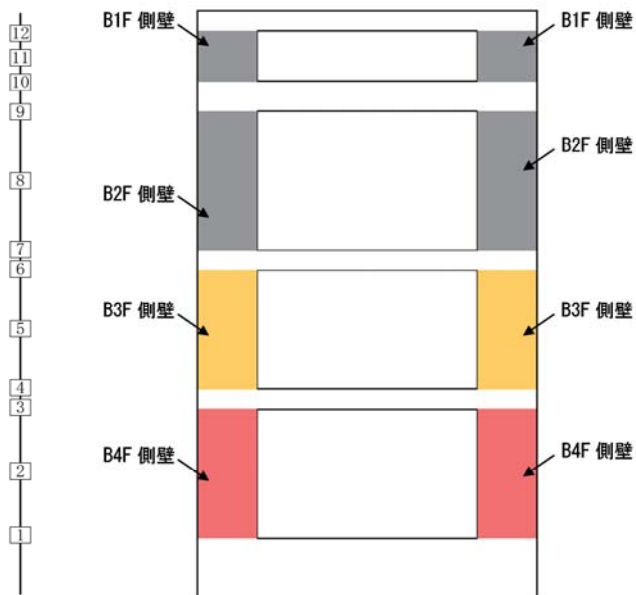


表 9.4-10 (1) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	491781	41123	139	435	0.32
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	983338	66668	116	435	0.27
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1235856	92979	106	435	0.25
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2626	371	124	435	0.29
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	16326	1261	161	435	0.37
① S _s -D 1 (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	491374	42960	134	435	0.31
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	981732	71330	111	435	0.26
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1231879	98767	102	435	0.24
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2586	393	123	435	0.29
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	16145	1380	162	435	0.38
① S _s -D 1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	494252	44967	131	435	0.31
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1000802	70214	116	435	0.27
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1233765	72116	119	435	0.28
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2225	262	101	435	0.24
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20208	1763	203	435	0.47
① S _s -D 1 (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	493545	44911	131	435	0.31
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1007181	75254	113	435	0.26
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1232599	79908	114	435	0.27
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2317	267	105	435	0.25
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	20063	1558	198	435	0.46

※1 評価位置は下図に示す

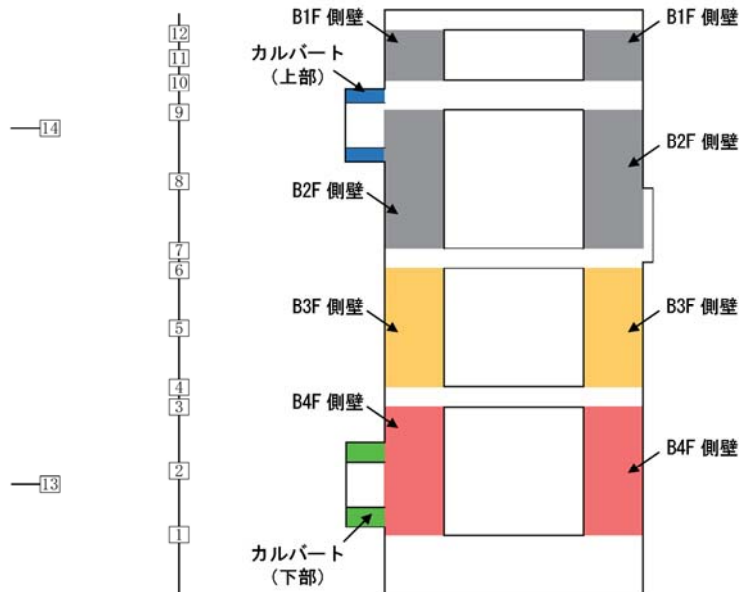


表 9.4-10 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① $S_s - 1.1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	17000	13000	11738	D41@200	533	58482	—	435	—
	B3F側壁	—※2	17000	13000	11708	2-D51@200	16348	92447	—	435	—
	B4F側壁	—※2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	5762	130974	—	435	—
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1046	101	47	435	0.11
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	3672	284	37	435	0.09
① $S_s - 1.2$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	159243	38506	3	435	0.01
	B3F側壁	5	17000	13000	11708	2-D51@200	264172	56141	5	435	0.02
	B4F側壁	3	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	317161	76711	3	435	0.01
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	847	265	49	435	0.12
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	6833	158	62	435	0.15
① $S_s - 1.3$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	17000	13000	11738	D41@200	10750	59664	—	435	—
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	313673	68396	6	435	0.02
	B4F側壁	3	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	335786	72746	5	435	0.02
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	912	241	50	435	0.12
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	6721	205	62	435	0.15
① $S_s - 1.4$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	—※2	17000	13000	11738	D41@200	6396	56988	—	435	—
	B3F側壁	—※2	17000	13000	11708	2-D51@200	24516	90119	—	435	—
	B4F側壁	—※2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	15683	129146	—	435	—
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1017	179	50	435	0.12
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	3754	528	41	435	0.10

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

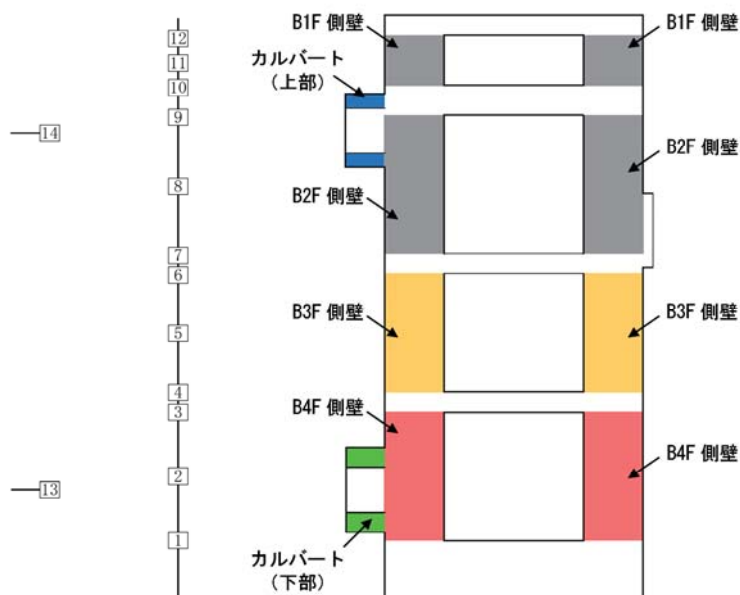


表 9.4-10 (3) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① $S_s - 2 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	267465	42818	29	435	0.07
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	515113	67135	35	435	0.08
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	586673	72848	33	435	0.08
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1938	143	83	435	0.19
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	9019	696	89	435	0.21
① $S_s - 2 2$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	241758	33157	38	435	0.09
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	571481	71830	41	435	0.10
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	698945	80358	43	435	0.10
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1355	232	67	435	0.16
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	11443	840	113	435	0.26
① $S_s - 3 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	415110	57615	63	435	0.15
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	780352	85362	65	435	0.15
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	887,692	90655	62	435	0.15
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1419	300	73	435	0.17
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	15338	789	122	435	0.28
① $S_s - 3 1$ (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	407620	36936	108	435	0.25
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	743208	64795	75	435	0.18
	B4F側壁	3	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	794067	80283	56	435	0.13
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1602	355	84	435	0.20
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	15568	855	123	435	0.29

※1 評価位置は下図に示す

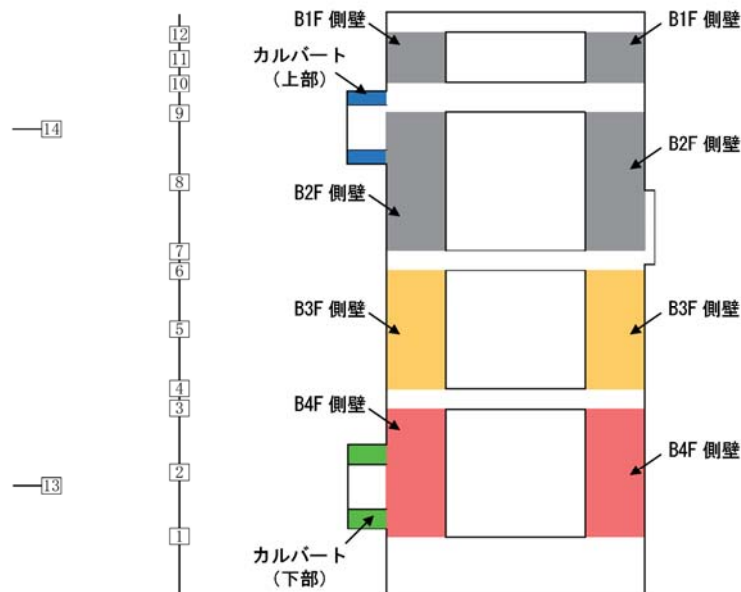


表 9.4-10 (4) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (4)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
② $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	488791	41522	137	435	0.32
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	977600	67248	114	435	0.27
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1225752	94030	104	435	0.24
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2859	402	134	435	0.31
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	15909	1211	157	435	0.36
③ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	491475	41129	139	435	0.32
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	984941	66839	116	435	0.27
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1236221	93342	106	435	0.25
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2348	374	113	435	0.26
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	16569	1300	164	435	0.38
④ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	482190	29165	166	435	0.39
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1243533	73862	155	435	0.36
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1666568	102855	158	435	0.37
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	3623	465	167	435	0.39
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	24605	2910	258	435	0.60

※1 評価位置は下図に示す

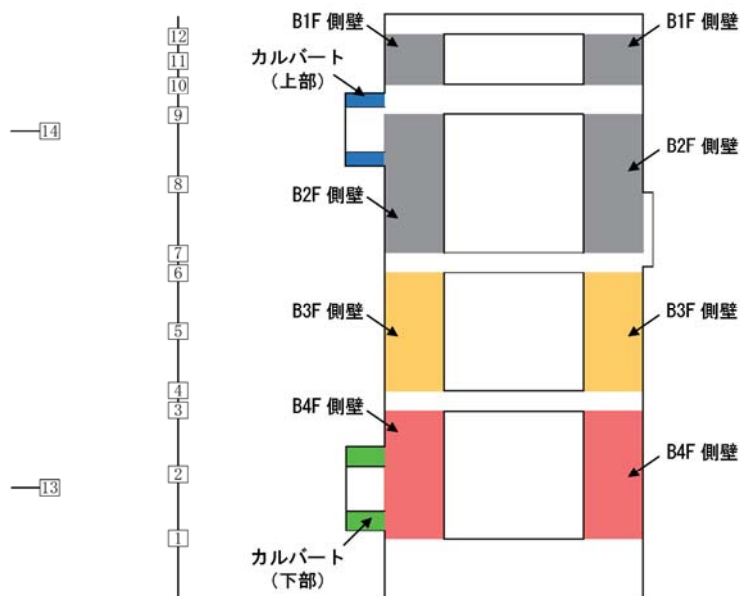
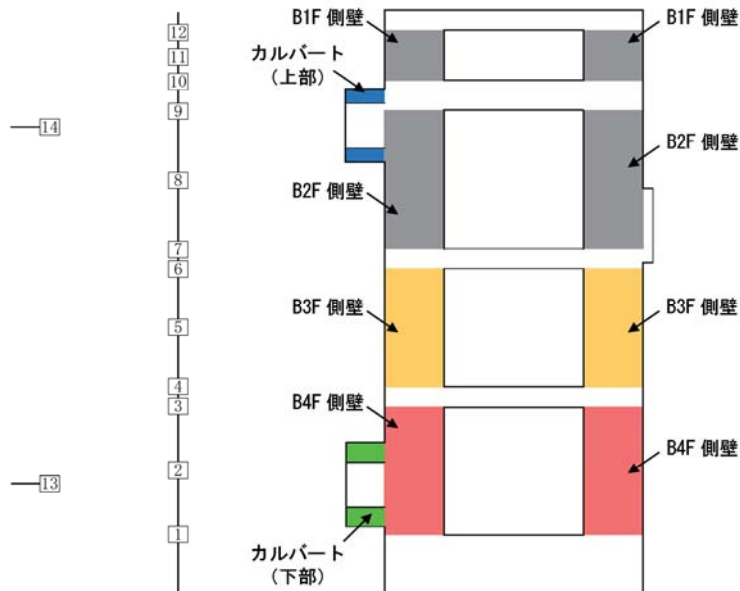


表 9.4-10 (5) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (5)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			b (mm)	h (mm)	d (mm)						
⑤ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	352125	39510	75	435	0.18
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	661009	64766	61	435	0.14
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	792426	83699	54	435	0.13
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1214	367	70	435	0.16
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	14644	1361	107	435	0.25
⑥ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	343816	39152	72	435	0.17
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	638678	64250	58	435	0.14
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	761289	82944	50	435	0.12
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	1774	103	74	435	0.17
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	14083	1198	105	435	0.25
④ S _s -D 1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	17000	13000	11738	D41@200	581490	43075	179	435	0.42
	B3F側壁	4	17000	13000	11708	2-D51@200	1236765	66112	132	435	0.31
	B4F側壁	2	17000	13000	11688	2-D51@200 D38@200	1636935	65891	178	435	0.41
	カルバート部(上部)	14	3700	3700	3364	D22@300	2905	394	136	435	0.32
	カルバート部(下部)	13	4300	4300	3850	D35@200	29940	3351	311	435	0.72

※1 評価位置は下図に示す



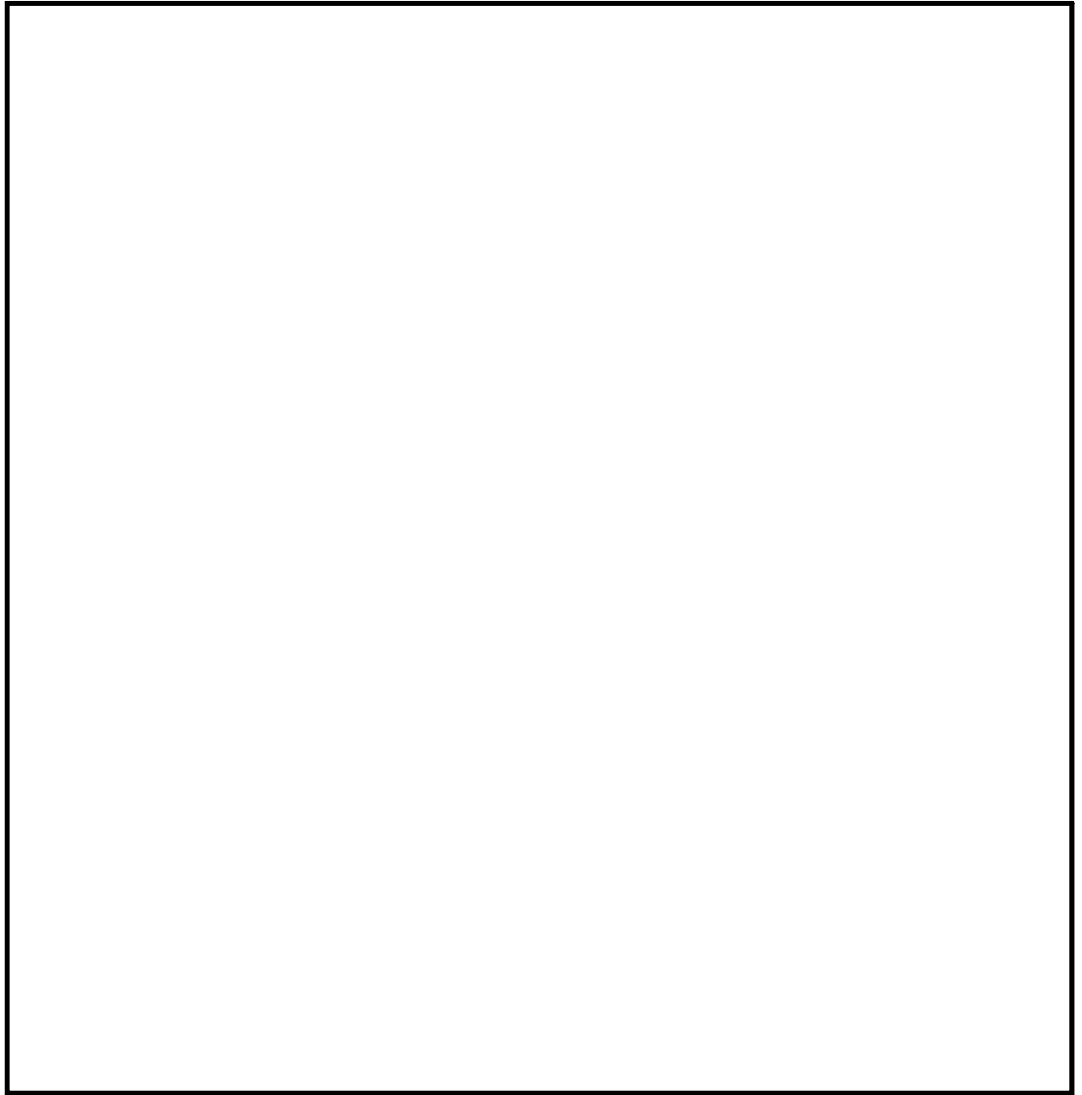


図 9.4-13 (1) 概略配筋図 (東西断面方向)

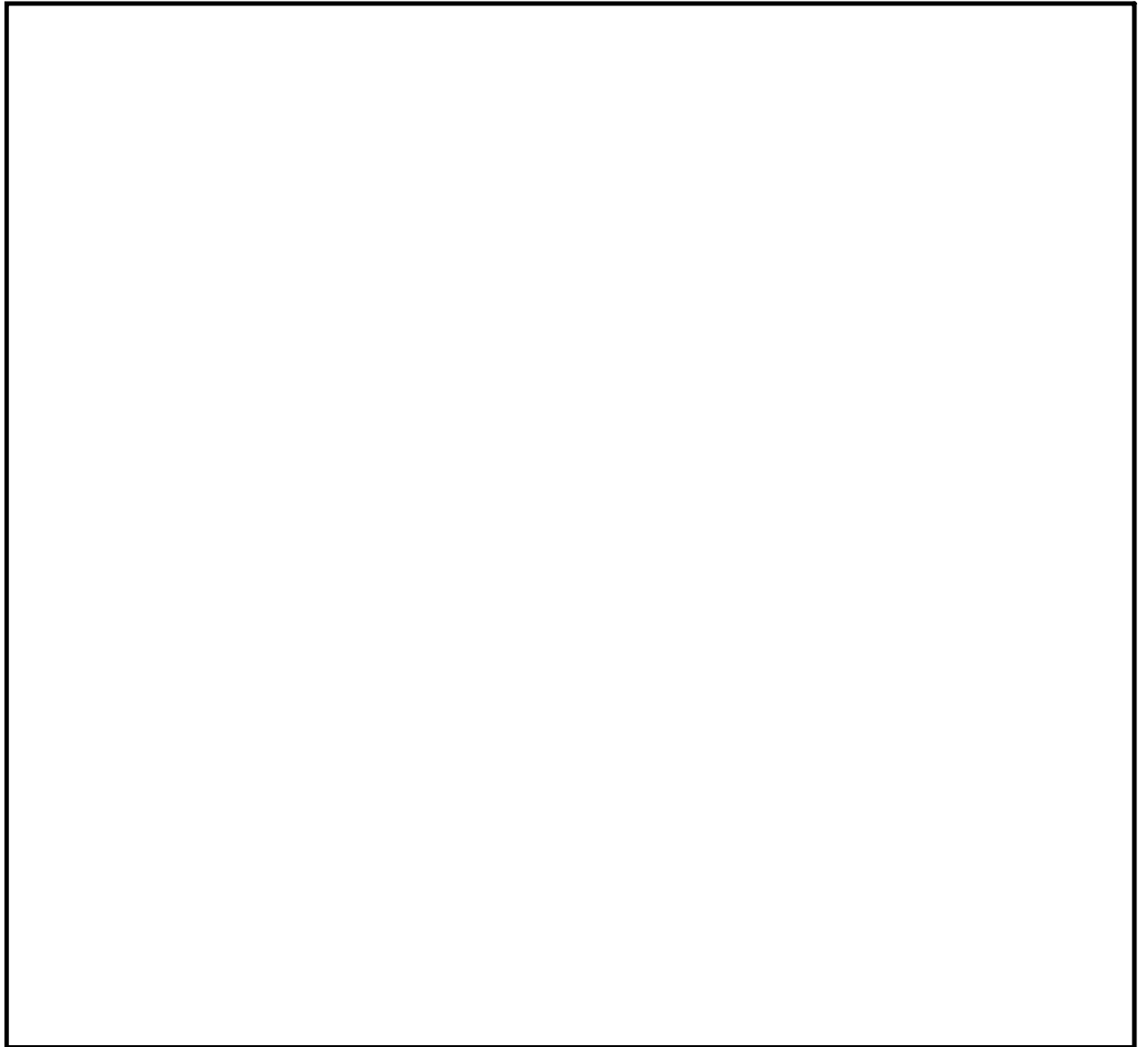


图 9.4-13 (2) 概略配筋图 (南北断面方向)

表 9.4-11 (1) 東西断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
B1, 2F側壁	M1	13.000	17.000	0.200	15.831	SD490	38	1	200	1162.800
B3F側壁	M2	13.000	17.000	0.200	15.798	SD490	41	1	200	3434.340
		13.000	17.000	0.200	15.798	SD490	51	1	200	
B4F側壁	M3	13.000	17.000	0.200	15.790	SD490	51	2	200	4135.080

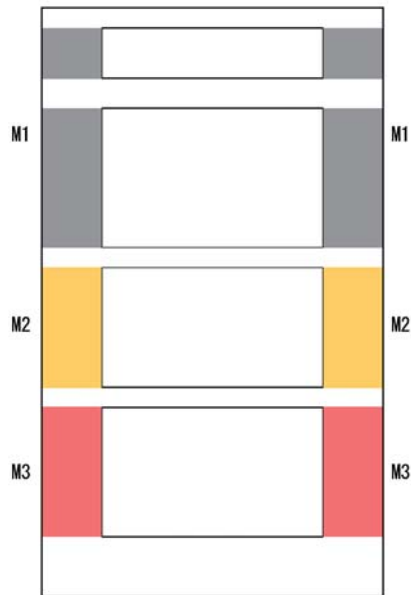
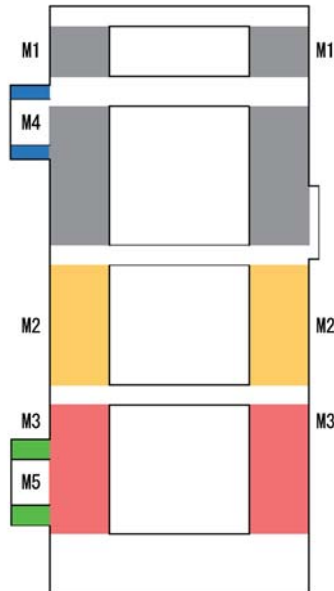


表 9.4-11 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
B1, 2F側壁	M1	17.000	13.000	0.200	11.738	SD490	41	1	200	1902.800
B3F側壁	M2	17.000	13.000	0.200	11.708	SD490	51	2	200	5756.680
B4F側壁	M3	17.000	13.000	0.200	11.688	SD490	38	1	200	7375.480
		17.000	13.000	0.200	11.688	SD490	51	2	200	
カルバート (上部)	M4	3.700	3.700	0.200	3.364	SD490	22	1	300	85.162
カルバート (下部)	M5	4.300	4.300	0.200	3.850	SD490	35	1	200	344.376



(2) 構造部材のせん断に対する評価結果

表 9.4-12 及び表 9.4-13 にせん断に対する照査結果を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室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、又は発生せん断力がコンクリートの許容せん断力 (V_{c_a}) と、斜め引張鉄筋の許容せん断力 (V_{s_a}) を合わせた許容せん断力 (V_a) 以下であることを確認した。なお、発生応力及び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、常設低圧代替注水系ポンプ室の鉛直断面における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-14 に概略配筋図を、表 9.4-14 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-12 (1) 東西方向断面のせん断照査結果 (1)

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
①S _s -D1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	54201	0.657	0.825	0.80	144750	0.38
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	77109	—	0.825	—	201074	0.39
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	81311	—	0.825	—	367961	0.22
①S _s -D1 (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	54385	0.659	0.825	0.80	144750	0.38
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	77427	—	0.825	—	201074	0.39
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	81752	—	0.825	—	367961	0.23
①S _s -D1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	42755	0.518	0.825	0.63	144750	0.30
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	63220	0.767	0.825	0.93	201074	0.32
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	68390	—	0.825	—	367961	0.19
①S _s -D1 (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	42913	0.52	0.825	0.63	144750	0.30
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	63532	0.771	0.825	0.94	201074	0.32
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	68723	—	0.825	—	367961	0.19
①S _s -11 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	16250	0.197	0.825	0.24	144750	0.12
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	20633	0.251	0.825	0.31	201074	0.11
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	20245	0.246	0.825	0.30	367961	0.06
①S _s -12 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	21098	0.256	0.825	0.31	144750	0.15
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	19513	0.237	0.825	0.29	201074	0.10
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	24921	0.303	0.825	0.37	367961	0.07

※1 評価位置は下図に示す

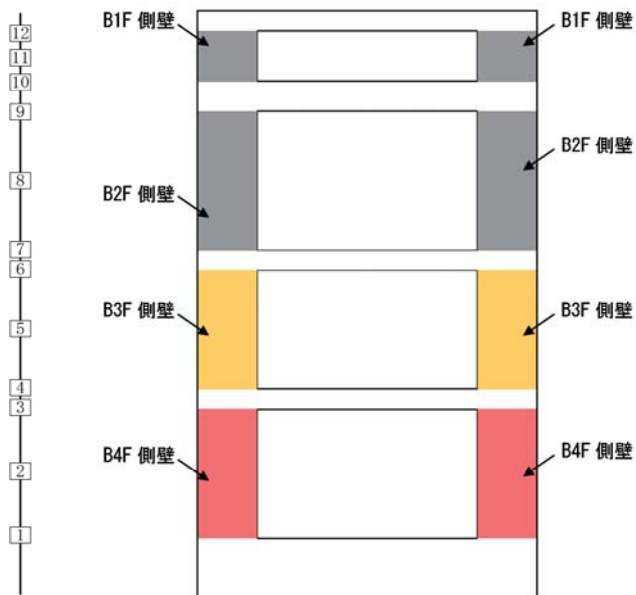


表 9.4-12 (2) 東西方向断面のせん断照査結果 (2)

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
①S _s -13 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	21850	0.265	0.825	0.33	144750	0.15
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	29144	0.354	0.825	0.43	201074	0.15
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	25909	0.315	0.825	0.39	367961	0.07
①S _s -14 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	16775	0.203	0.825	0.25	144750	0.12
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	20948	0.255	0.825	0.31	201074	0.11
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	19092	0.232	0.825	0.29	367961	0.06
①S _s -21 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	10315	0.125	0.825	0.16	144750	0.08
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	28249	0.343	0.825	0.42	201074	0.14
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	22468	0.273	0.825	0.33	367961	0.07
①S _s -22 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	36076	0.437	0.825	0.53	144750	0.25
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	46646	0.566	0.825	0.69	201074	0.24
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	48352	0.587	0.825	0.72	367961	0.14
①S _s -31 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	24679	0.299	0.825	0.37	144750	0.17
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	32324	0.393	0.825	0.48	201074	0.16
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	30388	0.369	0.825	0.45	367961	0.09
①S _s -31 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	53782	0.652	0.825	0.79	144750	0.38
	B3F側壁	5	6000	17000	15798	D51@200	70213	—	0.825	—	201074	0.35
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	60220	0.731	0.825	0.89	367961	0.17

※1 評価位置は下図に示す

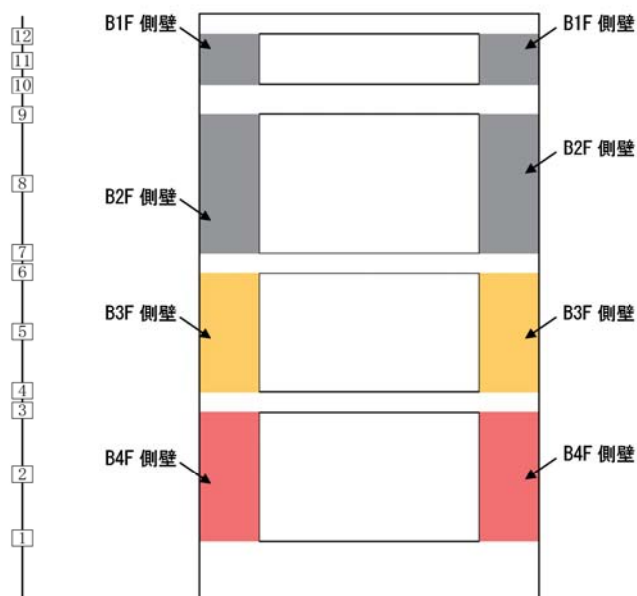


表 9.4-12 (3) 東西方向断面のせん断照査結果 (3)

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm^2)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 V_a (kN/m)	V_a に対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
② $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	54410	0.659	0.825	0.80	144750	0.38
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	77729	—	0.825	—	201074	0.39
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	81847	—	0.825	—	367961	0.23
③ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	54389	0.659	0.825	0.80	144750	0.38
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	76986	—	0.825	—	201074	0.39
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	81309	—	0.825	—	367961	0.22
④ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	63179	0.765	0.825	0.93	144750	0.44
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	98045	—	0.825	—	201074	0.49
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	111411	—	0.825	—	367961	0.31
⑤ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	44906	0.544	0.825	0.66	144750	0.31
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	59388	0.721	0.825	0.88	201074	0.30
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	61568	0.748	0.825	0.91	367961	0.17
⑥ $S_s - D 1$ (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	44588	0.54	0.825	0.66	144750	0.31
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	57668	0.7	0.825	0.85	201074	0.29
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	59259	0.72	0.825	0.88	367961	0.17
④ $S_s - D 1$ (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	6000	17000	15831	D41@200	63351	0.767	0.825	0.93	144750	0.44
	B3F側壁	4	6000	17000	15798	D51@200	98293	—	0.825	—	201074	0.49
	B4F側壁	3	6000	17000	15790	2-D51@200	111698	—	0.825	—	367961	0.31

※1 評価位置は下図に示す

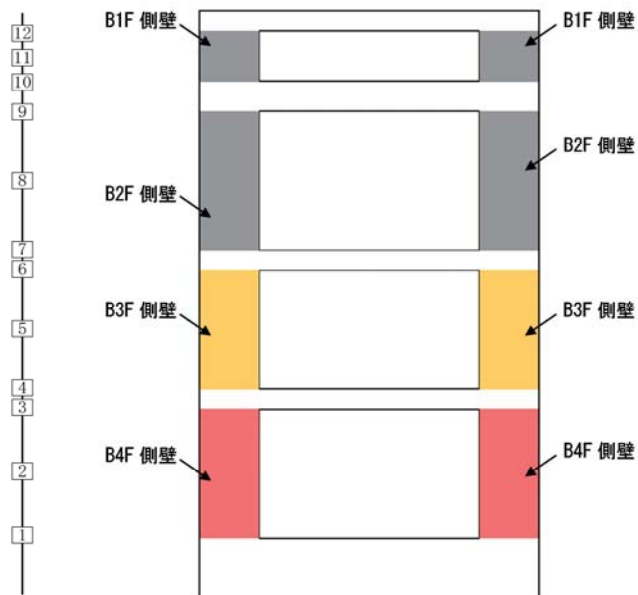


表 9.4-13 (1) 南北方向断面のせん断照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
① S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	63042	—	0.825	—	189390	0.34
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	86682	—	0.825	—	272837	0.32
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	87808	—	0.825	—	395979	0.23
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1446	0.353	0.825	0.43	8393	0.18
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	7912	—	0.825	—	57050	0.14
① S _s -D 1 (H+, V-)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	63136	—	0.825	—	189390	0.34
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	86804	—	0.825	—	272837	0.32
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	88060	—	0.825	—	395979	0.23
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1387	0.339	0.825	0.41	8393	0.17
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	7851	—	0.825	—	57050	0.14
① S _s -D 1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	47794	0.781	0.825	0.95	189390	0.26
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	69009	—	0.825	—	272837	0.26
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	72548	—	0.825	—	395979	0.19
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1230	0.301	0.825	0.37	8393	0.15
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	9889	—	0.825	—	57050	0.18
① S _s -D 1 (H-, V-)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	47858	0.782	0.825	0.95	189390	0.26
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	69059	—	0.825	—	272837	0.26
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	72518	—	0.825	—	395979	0.19
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1302	0.318	0.825	0.39	8393	0.16
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	9904	—	0.825	—	57050	0.18

※1 評価位置は下図に示す

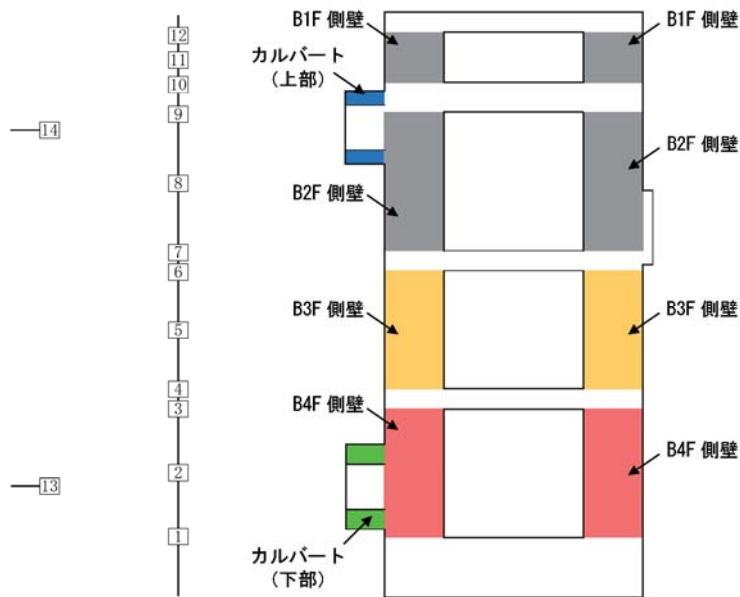


表 9.4-13 (2) 南北方向断面のせん断照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
① S _s -1 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	14286	0.234	0.825	0.29	189390	0.08
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	20773	0.340	0.825	0.42	272837	0.08
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	18903	0.310	0.825	0.38	395979	0.05
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	154	0.038	0.825	0.05	8393	0.02
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	2231	0.333	0.825	0.41	57050	0.04
① S _s -1 2 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	25544	0.417	0.825	0.51	189390	0.14
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	34171	0.560	0.825	0.68	272837	0.13
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	32998	0.542	0.825	0.66	395979	0.09
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	113	0.028	0.825	0.04	8393	0.02
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	2912	0.435	0.825	0.53	57050	0.06
① S _s -1 3 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	24496	0.400	0.825	0.49	189390	0.13
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	21522	0.353	0.825	0.43	272837	0.08
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	20274	0.333	0.825	0.41	395979	0.06
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	76	0.019	0.825	0.03	8393	0.01
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	3405	0.509	0.825	0.62	57050	0.06
① S _s -1 4 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	18135	0.297	0.825	0.36	189390	0.10
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	22738	0.373	0.825	0.46	272837	0.09
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	22097	0.363	0.825	0.44	395979	0.06
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	550	0.135	0.825	0.17	8393	0.07
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	2111	0.316	0.825	0.39	57050	0.04

※1 評価位置は下図に示す

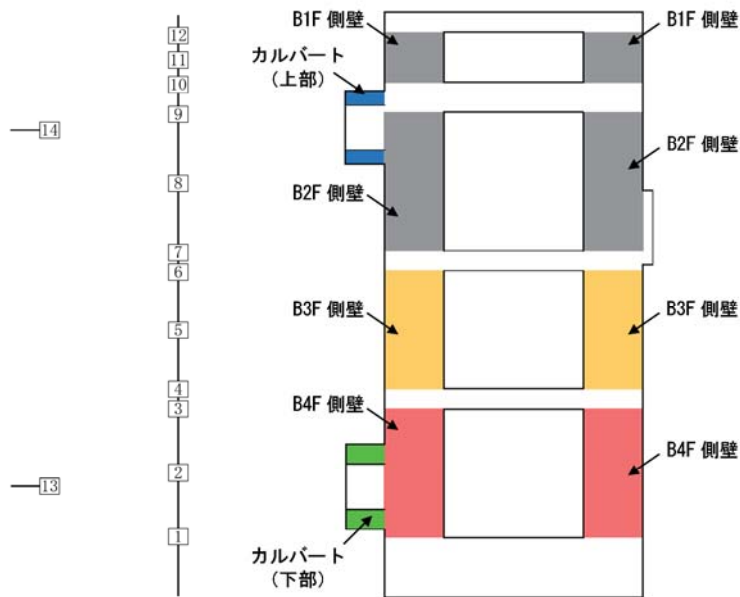


表 9.4-13 (3) 南北方向断面のせん断照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
			部材幅	部材高	有効高さ							
			b (mm)	h (mm)	d (mm)							
① S _s -2 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	33005	0.539	0.825	0.66	189390	0.18
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	46790	0.766	0.825	0.93	272837	0.18
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	48563	0.797	0.825	0.97	395979	0.13
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	740	0.181	0.825	0.22	8393	0.09
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	5517	0.824	0.825	1.00	57050	0.10
① S _s -2 2 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	36375	0.594	0.825	0.72	189390	0.20
	B3F側壁	6	6000	13000	11708	2-D51@200	42324	0.693	0.825	0.84	272837	0.16
	B4F側壁	1	6000	13000	11688	3-D51@200	29527	0.485	0.825	0.59	395979	0.08
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	892	0.218	0.825	0.27	8393	0.11
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	5801	—	0.825	—	57050	0.11
① S _s -3 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	25041	0.409	0.825	0.50	189390	0.14
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	36547	0.599	0.825	0.73	272837	0.14
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	36021	0.591	0.825	0.72	395979	0.09
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	548	0.134	0.825	0.17	8393	0.07
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	7912	—	0.825	—	57050	0.14
① S _s -3 1 (H-, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	57818	—	0.825	—	189390	0.31
	B3F側壁	5	6000	13000	11708	2-D51@200	75300	—	0.825	—	272837	0.28
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	68926	—	0.825	—	395979	0.18
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	948	0.232	0.825	0.29	8393	0.12
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	3744	0.559	0.825	0.68	57050	0.07

※1 評価位置は下図に示す

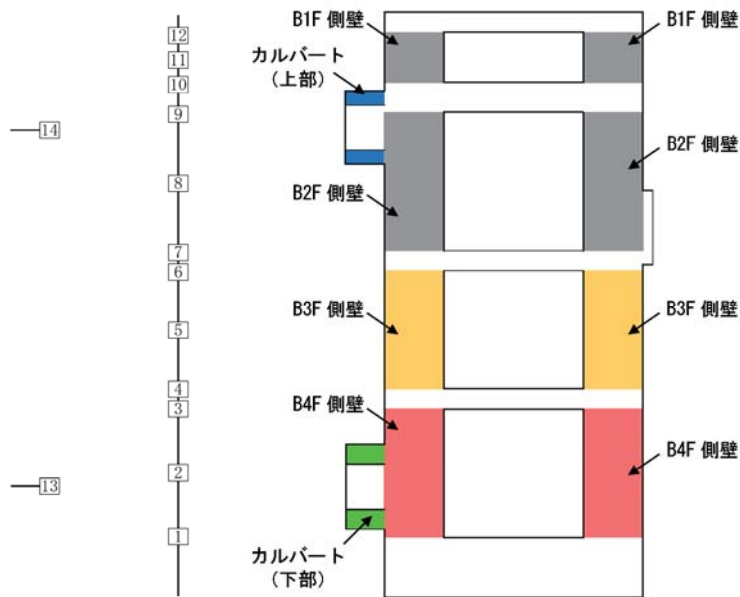
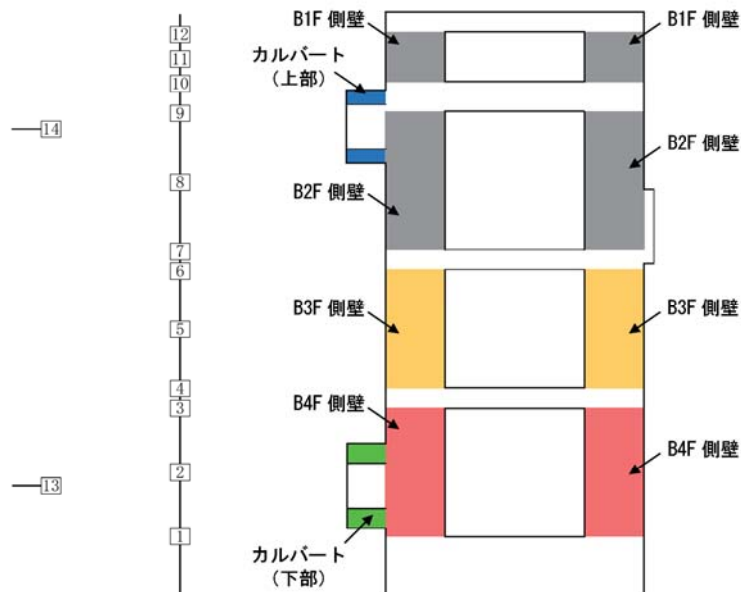


表 9.4-13 (4) 南北方向断面のせん断照査結果 (4)

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	
		部材幅	部材高	有効高さ								
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
② S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	62653	—	0.825	—	189390	0.33
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	86038	—	0.825	—	272837	0.32
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	86691	—	0.825	—	395979	0.22
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1572	0.384	0.825	0.47	8393	0.19
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	7739	—	0.825	—	57050	0.14
③ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	62812	—	0.825	—	189390	0.34
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	86797	—	0.825	—	272837	0.32
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	88378	—	0.825	—	395979	0.23
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1304	0.319	0.825	0.39	8393	0.16
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	8009	—	0.825	—	57050	0.14
④ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	72207	—	0.825	—	189390	0.39
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	110598	—	0.825	—	272837	0.41
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	123338	—	0.825	—	395979	0.32
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1986	0.485	0.825	0.59	8393	0.24
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	11886	—	0.825	—	57050	0.21
⑤ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	50044	0.818	0.825	1.00	189390	0.27
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	66221	—	0.825	—	272837	0.25
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	66333	—	0.825	—	395979	0.17
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	975	0.238	0.825	0.29	8393	0.12
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	4827	0.721	0.825	0.88	57050	0.09
⑥ S _s -D 1 (H+, V+)	B1, 2F側壁	7	6000	13000	11738	2-D41@200	49078	0.802	0.825	0.98	189390	0.26
	B3F側壁	4	6000	13000	11708	2-D51@200	64271	—	0.825	—	272837	0.24
	B4F側壁	3	6000	13000	11688	3-D51@200	63653	—	0.825	—	395979	0.16
	カルバート部(上部)	14	1400	3700	3364	D19@150	1052	0.257	0.825	0.32	8393	0.13
	カルバート部(下部)	13	2000	4300	3850	D51@150	4698	0.702	0.825	0.85	57050	0.09

※1 評価位置は下図に示す



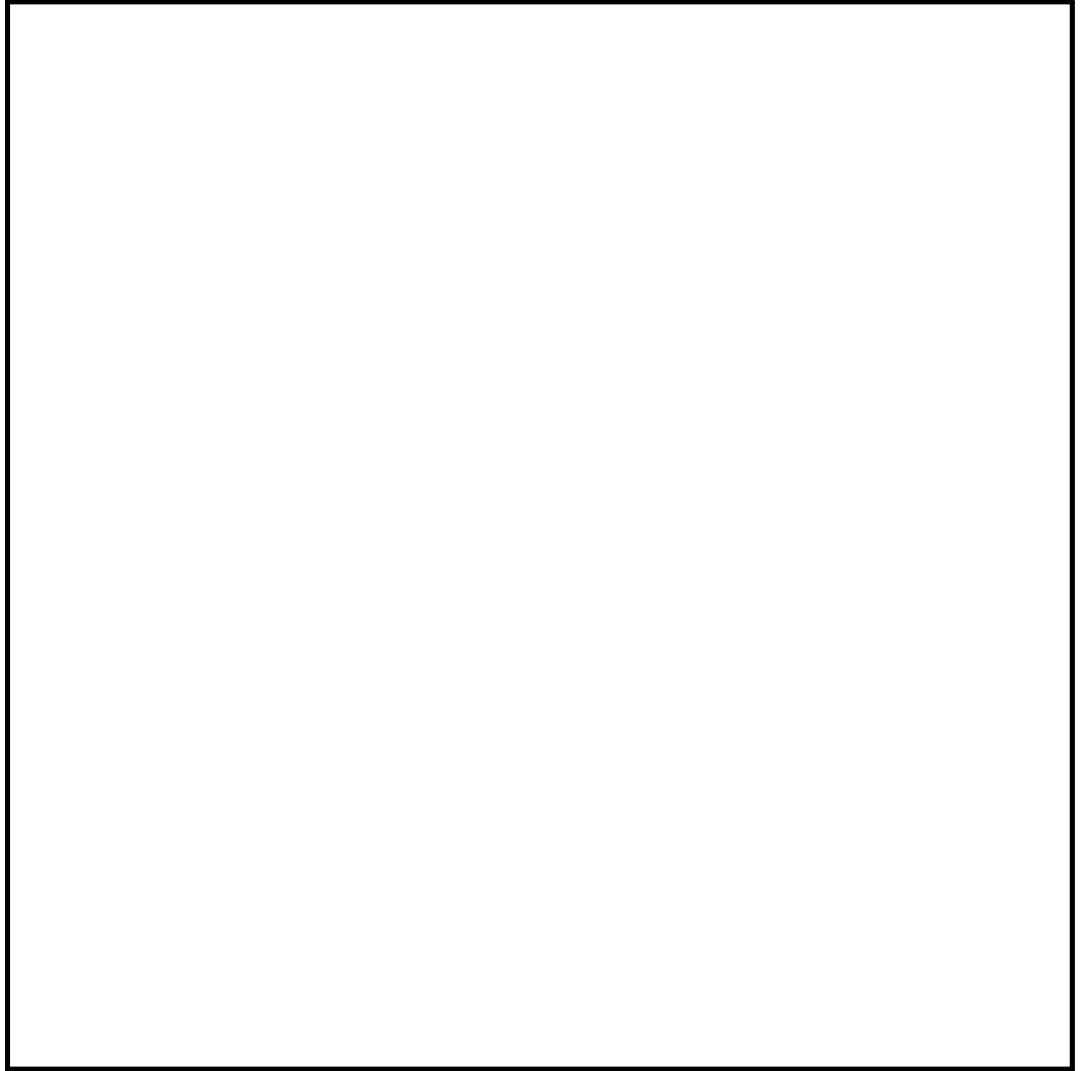


图 9.4-14 (1) 概略配筋图 (東西断面方向)

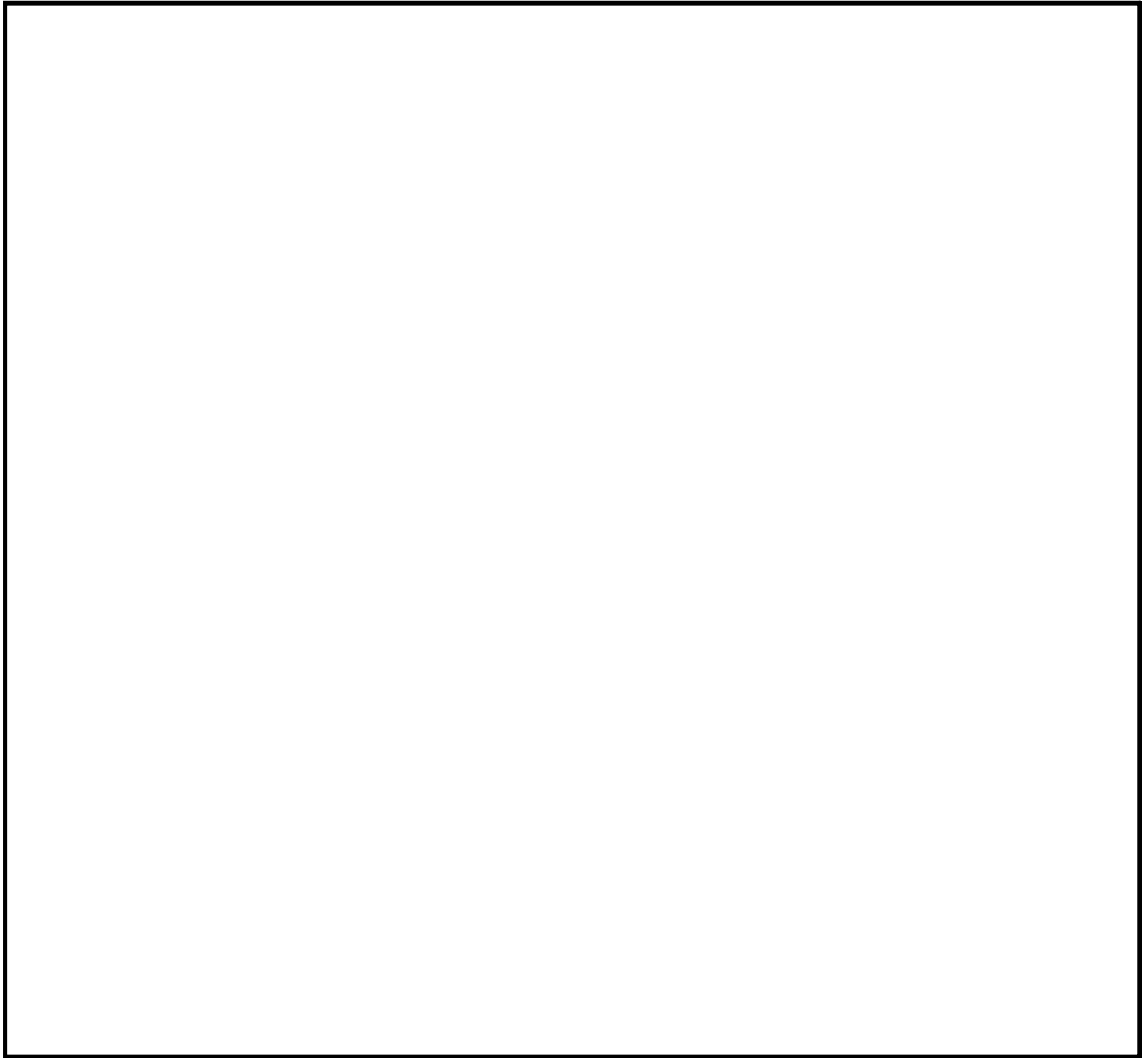


图 9.4-14 (2) 概略配筋图 (南北断面方向)

表 9.4-14 (1) 東西断面方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	n (-)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
B1, 2F側壁	M1	6.000	17.000	0.200	15.831	SD490	41	4	200	53.600
B3F側壁	M2	6.000	17.000	0.200	15.798	SD490	51	4	200	81.080
B4F側壁	M3	6.000	17.000	0.200	15.790	SD490	51	8	200	162.160

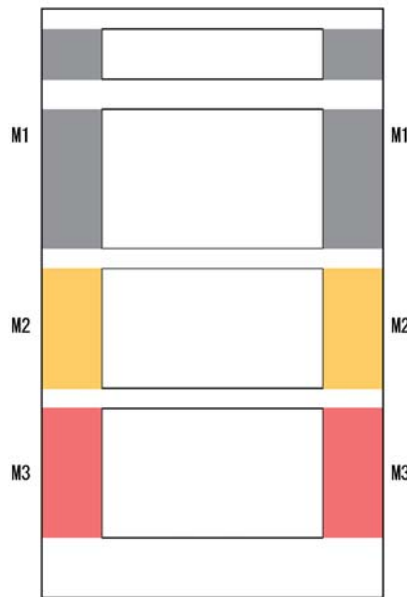
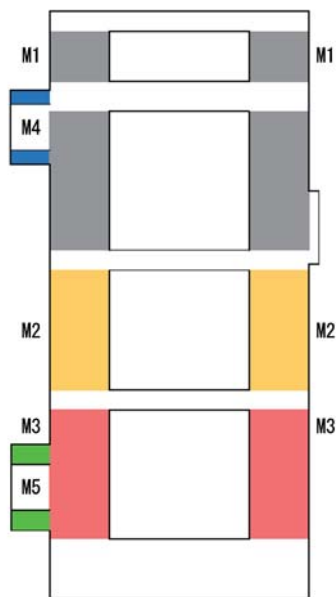


表 9.4-14 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	n (-)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
B1, 2F側壁	M1	6.000	13.000	0.200	11.738	SD490	41	8	200	107.200
B3F側壁	M2	6.000	13.000	0.200	11.708	SD490	51	8	200	162.160
B4F側壁	M3	6.000	13.000	0.200	11.688	SD490	51	12	200	243.240
カルバート (上部)	M4	1.400	3.700	0.200	3.364	SD490	19	4	300	11.460
カルバート (下部)	M5	2.000	4.300	0.200	3.850	SD490	51	4	200	81.080



9.4.3 側壁水平断面に対する耐震評価結果

(1) 設計荷重の設定

地震応答解析の各検討ケースにおいて側壁に作用する最大地盤反力を抽出し、側壁水平断面の検討に用いる設計荷重を設定した。地盤反力の抽出に当たって、図 9.4-15 に示すように側壁の評価位置を No.1 (B1F・B2F)、No.2 (B3F)、No.3 (B4F) に区分した。設計荷重は、各検討ケースの最大地盤反力を比較し、最大となったケースを抽出して設定した。

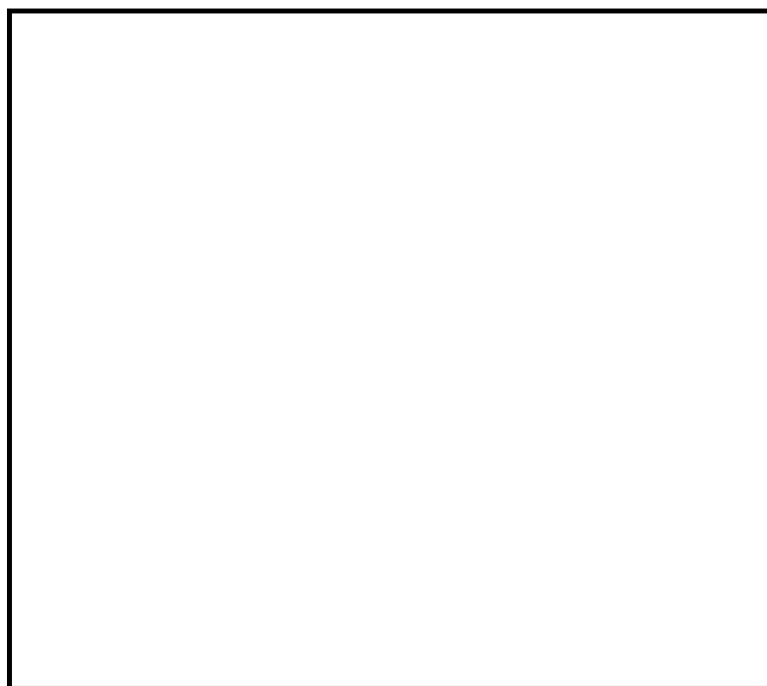


図 9.4-15 側壁評価区分

側壁水平断面の検討では、9.3.4 で述べるように、最大地盤反力以外に静水圧を作用させるとともに、加振直交方向に常時土圧を作用させ、静的フレーム解析を実施した。

a. 側壁 No.1 (東西方向断面)

東西方向断面の側壁 No.1 の最大地盤反力度を表 9.4-15 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。水平断面の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9.4-15 東西方向断面の側壁 No.1 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	236	44.69	
①S _s -D1	H+, V-	264	44.31	
①S _s -D1	H-, V+	235	22.84	
①S _s -D1	H-, V-	261	44.31	
①S _s -11	H+, V+	177	25.40	
①S _s -12	H+, V+	237	29.54	
①S _s -13	H+, V+	235	26.76	
①S _s -14	H+, V+	185	29.05	
①S _s -21	H+, V+	224	72.60	
①S _s -22	H+, V+	244	73.25	
①S _s -31	H+, V+	241	8.75	
①S _s -31	H-, V+	216	8.74	
④S _s -D1	H+, V+	268	44.68	○

b. 側壁 No. 2 (東西方向断面)

東西方向断面の側壁 No. 2 の最大地盤反力度を表 9.4-16 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。水平断面の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9.4-16 東西方向断面の側壁 No. 2 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	358	44.69	
①S _s -D1	H+, V-	354	20.09	
①S _s -D1	H-, V+	330	45.96	
①S _s -D1	H-, V-	340	44.32	
①S _s -11	H+, V+	277	25.40	
①S _s -12	H+, V+	353	29.54	
①S _s -13	H+, V+	343	26.76	
①S _s -14	H+, V+	306	29.75	
①S _s -21	H+, V+	352	72.60	
①S _s -22	H+, V+	376	73.26	
①S _s -31	H+, V+	450	8.76	○
①S _s -31	H-, V+	418	8.75	
④S _s -D1	H+, V+	382	44.68	

c. 側壁 No. 3 (東西方向断面)

東西方向断面の側壁 No. 3 の最大地盤反力度を表 9.4-17 に示す。検討ケース①では、① S_s-D1 (H+, V-) の最大地盤反力度が最大値となった。ここでは、基準地震動 S_s-D1 (H+, V-) を用いた検討ケース④の地震応答解析を実施し、検討対象に追加した。その結果、追加した検討ケース④ S_s-D1 (H+, V-) の最大地盤反力度が最大値となった。

表 9.4-17 東西方向断面の側壁 No. 3 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	1070	53.97	
① S _s -D 1	H+, V-	1130	53.93	
① S _s -D 1	H-, V+	1070	53.98	
① S _s -D 1	H-, V-	1100	53.94	
① S _s -1 1	H+, V+	316	25.40	
① S _s -1 2	H+, V+	423	37.41	
① S _s -1 3	H+, V+	417	34.62	
① S _s -1 4	H+, V+	347	29.75	
① S _s -2 1	H+, V+	513	102.66	
① S _s -2 2	H+, V+	817	89.86	
① S _s -3 1	H+, V+	833	8.81	
① S _s -3 1	H-, V+	748	9.57	
④ S _s -D 1	H+, V+	1240	53.91	
④ S _s -D 1	H+, V-	1290	53.92	○

d. 側壁 No. 1 (南北方向断面)

南北方向断面の側壁 No. 1 の最大地盤反力度を表 9.4-18 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。水平断面の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9.4-18 南北方向断面の側壁 No. 1 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S s - D 1	H+, V+	242	26.86	
①S s - D 1	H+, V-	267	44.31	
①S s - D 1	H-, V+	247	67.59	
①S s - D 1	H-, V-	260	60.50	
①S s - 1 1	H+, V+	166	25.41	
①S s - 1 2	H+, V+	202	32.79	
①S s - 1 3	H+, V+	212	30.01	
①S s - 1 4	H+, V+	175	32.17	
①S s - 2 1	H+, V+	229	63.04	
①S s - 2 2	H+, V+	241	75.68	
①S s - 3 1	H+, V+	209	8.83	
①S s - 3 1	H-, V+	225	8.74	
④S s - D 1	H+, V+	268	44.68	○

e. 側壁 No. 2 (南北方向断面)

南北方向断面の側壁 No. 2 の最大地盤反力度を表 9. 4-19 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。水平断面の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9. 4-19 南北方向断面の側壁 No. 2 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S s - D 1	H+, V+	352	20. 04	
①S s - D 1	H+, V-	378	19. 55	
①S s - D 1	H-, V+	378	44. 41	
①S s - D 1	H-, V-	369	44. 32	
①S s - 1 1	H+, V+	270	68. 64	
①S s - 1 2	H+, V+	341	32. 80	
①S s - 1 3	H+, V+	357	30. 02	
①S s - 1 4	H+, V+	290	33. 17	
①S s - 2 1	H+, V+	406	66. 27	
①S s - 2 2	H+, V+	357	73. 25	
①S s - 3 1	H+, V+	441	8. 77	○
①S s - 3 1	H-, V+	329	9. 54	
④S s - D 1	H+, V+	373	44. 69	

f. 側壁 No. 3 (南北方向断面)

南北方向断面の側壁 No. 3 の最大地盤反力度を表 9.4-20 に示す。検討ケース①では、① S_s-D1 (H-, V-) の最大地盤反力度が最大値となった。ここでは、基準地震動 S_s-D1 (H-, V-) を用いた検討ケース④の地震応答解析を実施し、検討対象に追加した。その結果、追加した検討ケース④ S_s-D1 (H-, V-) の最大地盤反力度が最大値となった。

表 9.4-20 南北方向断面の側壁 No. 3 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	980	53.63	
① S _s -D 1	H+, V-	1050	44.30	
① S _s -D 1	H-, V+	1150	53.98	
① S _s -D 1	H-, V-	1170	53.94	
① S _s -1 1	H+, V+	329	68.66	
① S _s -1 2	H+, V+	555	32.98	
① S _s -1 3	H+, V+	629	30.20	
① S _s -1 4	H+, V+	387	33.17	
① S _s -2 1	H+, V+	949	66.28	
① S _s -2 2	H+, V+	861	70.33	
① S _s -3 1	H+, V+	951	8.82	
① S _s -3 1	H-, V+	855	9.56	
④ S _s -D 1	H+, V+	1130	44.23	
④ S _s -D 1	H-, V-	1320	53.92	○

(2) 地震時断面力図

水平断面の各検討ケースにおける発生断面力と照査値を表 9.4-21 及び表 9.4-22 に示す。静的フレーム解析により求められた断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 9.4-18 及び図 9.4-19 に示す。

表 9.4-21 (1) 東西方向断面のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1808	1978	1.62	21.0	0.08	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	289	1978	0.73	21.0	0.04	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	2850	191	3.03	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1955	1978	1.73	21.0	0.09	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	1527	1978	1.41	21.0	0.07	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1105	1391	1.12	21.0	0.06	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1519	1978	1.41	21.0	0.07	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	0	1978	0.58	21.0	0.03	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	3425	0	3.58	21.0	0.17	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1759	1978	1.58	21.0	0.08	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	966	1978	1.09	21.0	0.06	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1495	1261	1.51	21.0	0.08	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2974	3078	2.36	21.0	0.12	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1397	3078	1.51	21.0	0.08	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2531	1607	2.32	21.0	0.11	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	3032	3078	2.40	21.0	0.12	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	2256	3078	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	1817	2100	1.70	21.0	0.08	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2627	3078	2.15	21.0	0.11	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	350	3078	1.02	21.0	0.05	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	3222	1378	2.96	21.0	0.14	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2726	3078	2.21	21.0	0.11	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1375	3078	1.50	21.0	0.08	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2427	1898	2.22	21.0	0.11	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7109	7578	5.17	21.0	0.25	④ SS-D1 (H+, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	969	7578	2.36	21.0	0.12	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8480	2431	5.92	21.0	0.29	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7139	7578	5.19	21.0	0.25	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	1392	7578	2.54	21.0	0.12	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8020	2755	5.67	21.0	0.27	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6166	7578	4.67	21.0	0.23	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	0	7578	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	10356	1810	7.01	21.0	0.34	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6232	7578	4.71	21.0	0.23	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	0	7578	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	9824	2157	6.74	21.0	0.32	

※1 評価位置は下図に示す

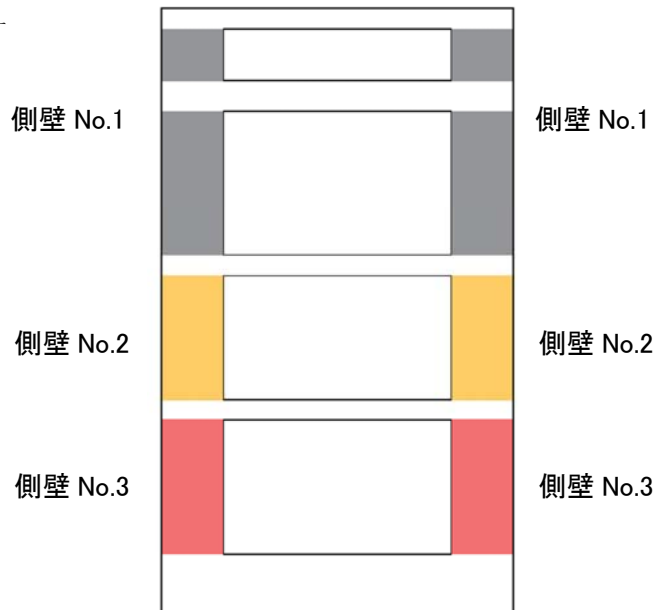


表 9.4-21 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1808	1978	7	435	0.02	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	289	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	2850	191	151	435	0.35	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1955	1978	10	435	0.03	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	1527	1978	3	435	0.01	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1105	1391	4	435	0.01	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1519	1978	3	435	0.01	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	-**2	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	3425	0	197	435	0.46	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1759	1978	6	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	966	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1495	1261	17	435	0.04	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2974	3078	10	435	0.03	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1397	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2531	1607	34	435	0.08	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	3032	3078	11	435	0.03	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	2256	3078	2	435	0.01	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	1817	2100	6	435	0.02	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2627	3078	6	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	350	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	3222	1378	66	435	0.16	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2726	3078	7	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1375	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2427	1898	23	435	0.06	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7109	7578	17	435	0.04	④ SS-D1 (H+, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	969	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8480	2431	124	435	0.29	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7139	7578	18	435	0.05	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	1392	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8020	2755	108	435	0.25	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6166	7578	9	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	-**2	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	10356	1810	177	435	0.41	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6232	7578	9	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	-**2	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	9824	2157	158	435	0.37	

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

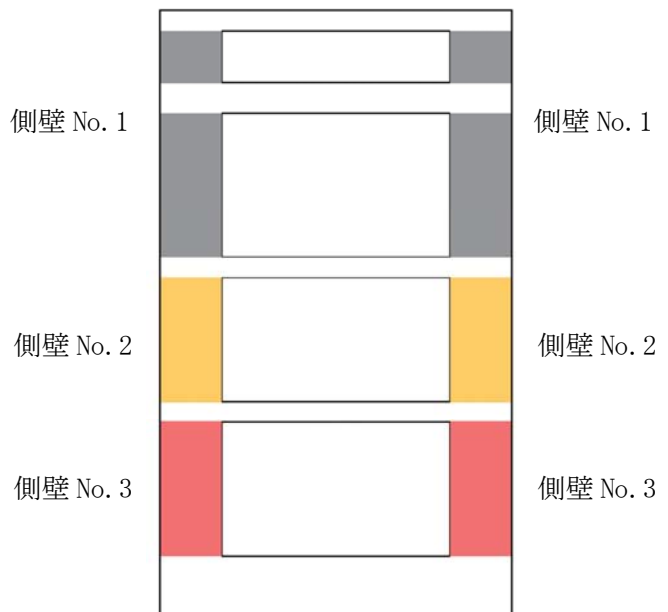


表 9.4-21 (3) 東西方向断面のせん断に対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ								
				b (mm)	h (mm)	d (mm)								
側壁 No. 1	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	191	0.081	0.825	0.10	2674	0.08	④ SS-D1 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	791	0.325	0.825	0.40	2748	0.29	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	850	0.359	0.825	0.44	2674	0.32	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	791	0.325	0.825	0.40	2748	0.29	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	0	0.000	0.825	0.00	2674	0.00	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	721	0.305	0.825	0.37	2674	0.27	
側壁 No. 2	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1016	0.429	0.825	0.52	3270	0.31	① SS-31 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1231	0.506	0.825	0.62	2748	0.45	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1287	0.544	0.825	0.66	3270	0.40	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1231	0.506	0.825	0.62	2748	0.45	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	788	0.333	0.825	0.41	3270	0.24	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1084	0.458	0.825	0.56	3270	0.34	
側壁 No. 3	片押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1656	0.719	0.825	0.88	9707	0.17	④ SS-D1 (H+, V-)
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	
		最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1831	0.795	0.825	0.97	9707	0.19	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1034	0.449	0.825	0.55	9707	0.11	
		最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1233	0.535	0.825	0.65	9707	0.13	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	

※1 評価位置は下図に示す

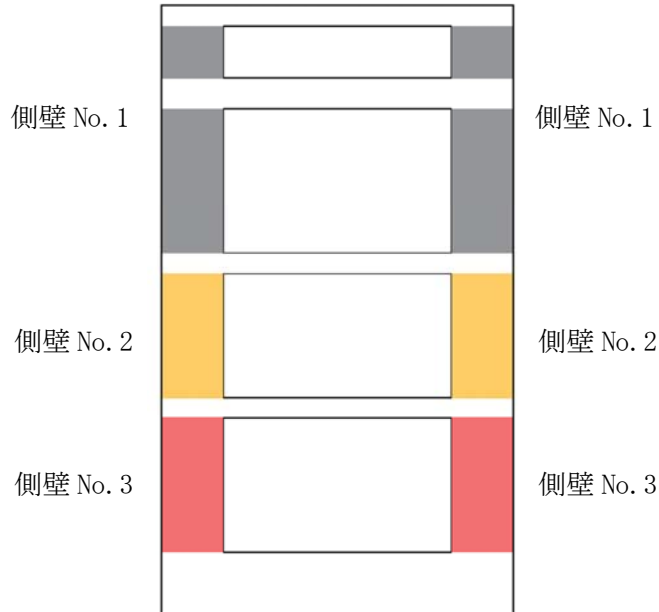


表 9.4-22 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4204	2769	4.40	21.0	0.21	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4592	596	3.77	21.0	0.18	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3733	2769	3.84	21.0	0.19	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4142	1352	3.52	21.0	0.17	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4235	2769	4.43	21.0	0.21	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	5455	0	4.31	21.0	0.21	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3754	2769	3.87	21.0	0.19	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4726	949	3.94	21.0	0.19	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6297	4460	5.76	21.0	0.28	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6967	1707	4.81	21.0	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6094	4460	5.57	21.0	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6774	2033	4.74	21.0	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6337	4460	5.80	21.0	0.28	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8051	958	5.35	21.0	0.26	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6129	4460	5.60	21.0	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	7736	1368	5.24	21.0	0.25	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15835	10819	11.87	21.0	0.57	④ SS-D1 (H-, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17532	3181	10.32	21.0	0.50	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15600	10819	11.71	21.0	0.56	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17258	3591	10.25	21.0	0.49	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15939	10819	11.94	21.0	0.57	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20390	1206	11.47	21.0	0.55	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15701	10819	11.78	21.0	0.56	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20030	1676	11.38	21.0	0.55	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	

※1 評価位置は下図に示す

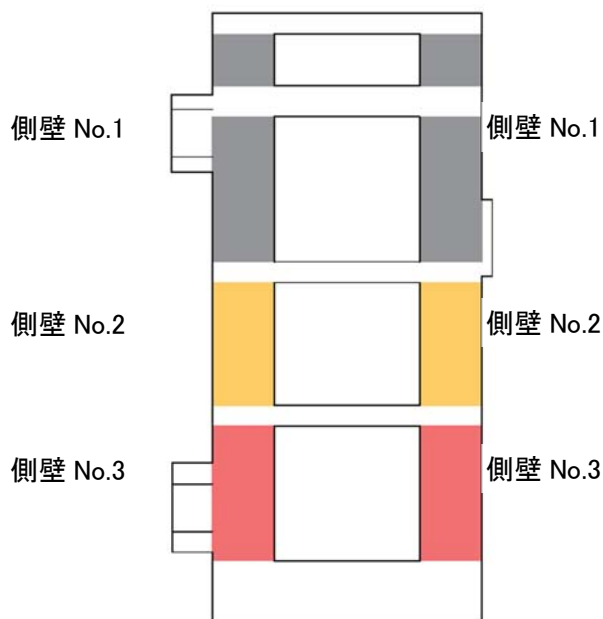


表 9.4-22 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4204	2769	75	435	0.18	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4592	596	124	435	0.29	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3733	2769	54	435	0.13	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4142	1352	84	435	0.20	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4235	2769	76	435	0.18	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	5455	0	172	435	0.40	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3754	2769	55	435	0.13	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4726	949	116	435	0.27	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6297	4460	72	435	0.17	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6967	1707	108	435	0.25	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6094	4460	66	435	0.16	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6774	2033	98	435	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6337	4460	73	435	0.17	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8051	958	148	435	0.34	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6129	4460	67	435	0.16	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	7736	1368	132	435	0.31	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15835	10819	118	435	0.28	④ SS-D1 (H-, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17532	3181	220	435	0.51	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15600	10819	114	435	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17258	3591	210	435	0.49	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15939	10819	120	435	0.28	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20390	1206	294	435	0.68	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15701	10819	115	435	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20030	1676	282	435	0.65	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

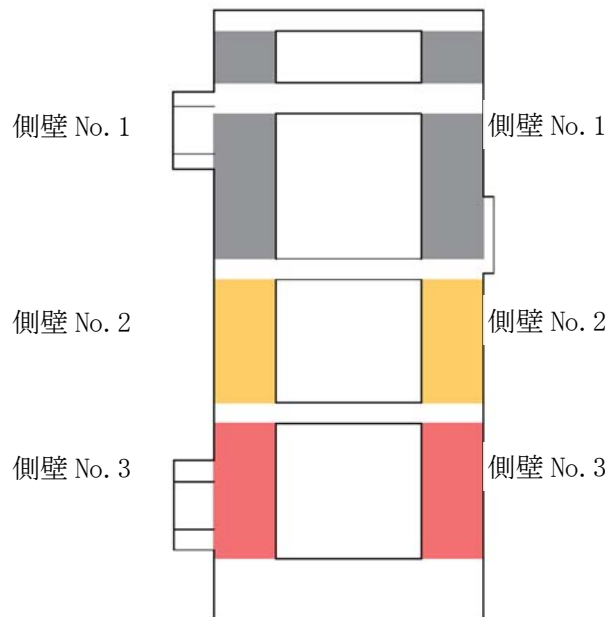
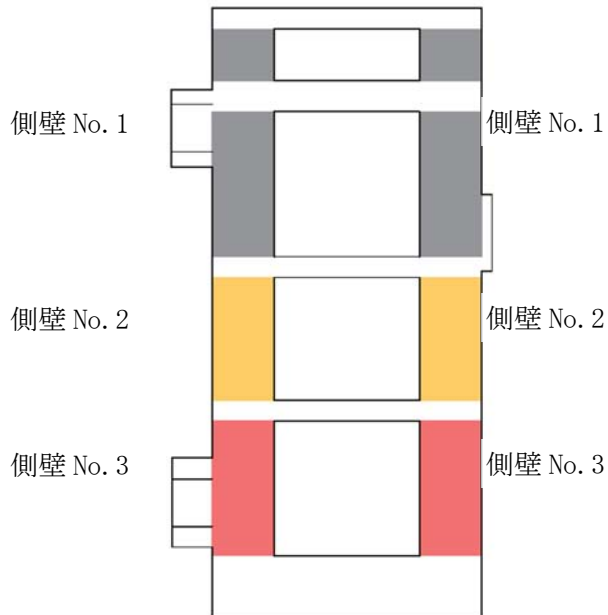


表 9.4-22 (7) 南北方向断面のせん断に対する照査結果 (1)

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ								
				b (mm)	h (mm)	d (mm)								
側壁 No. 1	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60	④ SS-D1 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	596	0.245	0.825	0.30	2748	0.22	
	最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60		
		短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	784	0.322	0.825	0.39	2748	0.29		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	0	0.000	0.825	0.00	2748	0.00	
最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60			
	短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	380	0.156	0.825	0.19	2748	0.14			
側壁 No. 2	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78	① SS-31 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1133	0.466	0.825	0.57	2748	0.42	
	最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78		
		短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1212	0.498	0.825	0.61	2748	0.45		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	383	0.158	0.825	0.20	2748	0.14	
最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78			
短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	548	0.225	0.825	0.28	2748	0.20				
側壁 No. 3	片押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D19@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64	④ SS-D1 (H-, V-)
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	2458	—	0.825	—	3979	0.62	
	最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64		
		短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	2586	—	0.825	—	3979	0.65		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	483	0.204	0.825	0.25	3979	0.13	
最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64			
短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	671	0.284	0.825	0.35	3979	0.17				

※1 評価位置は下図に示す



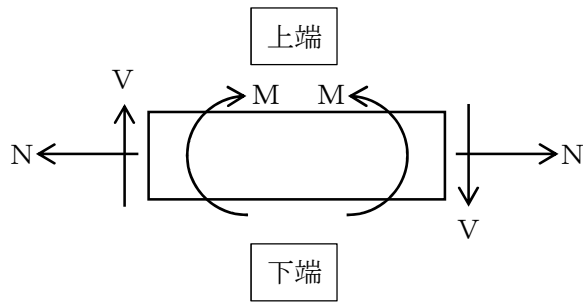


図 9.4-16 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

断面力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が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 : 引張
負 : 圧縮

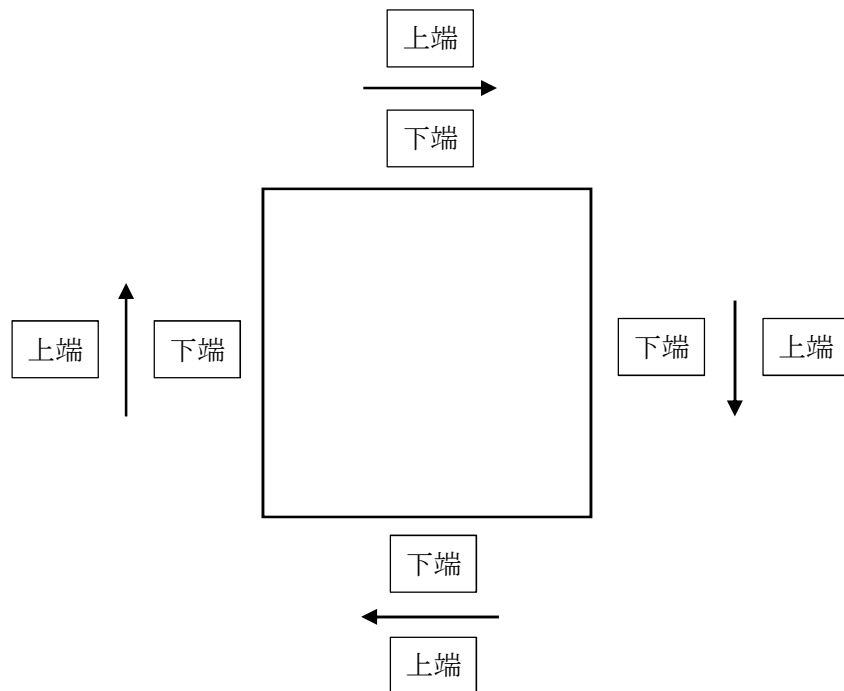
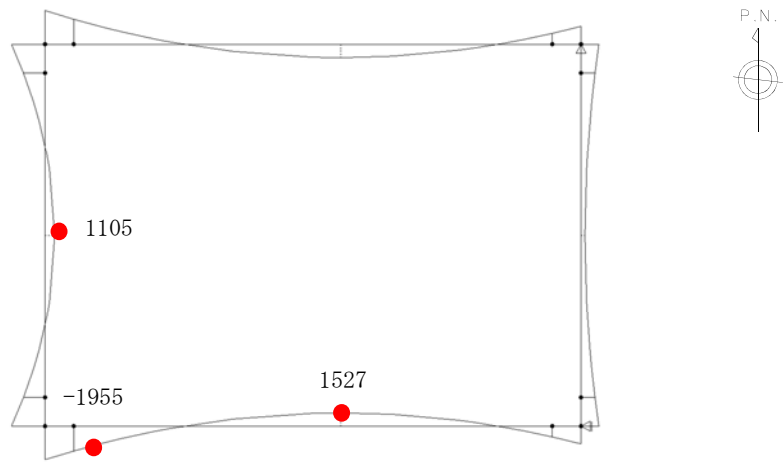
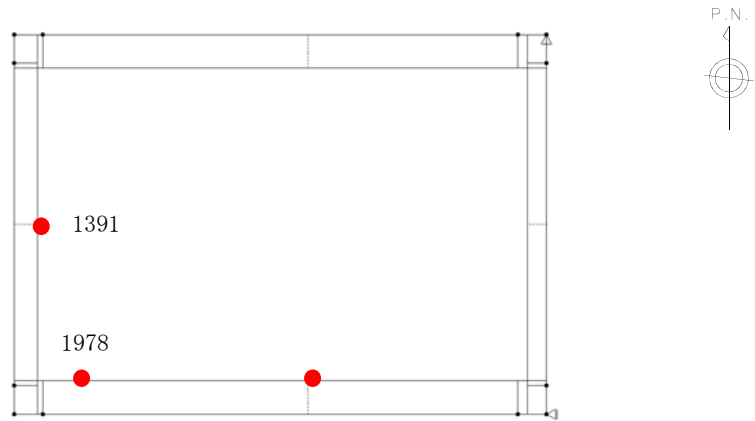


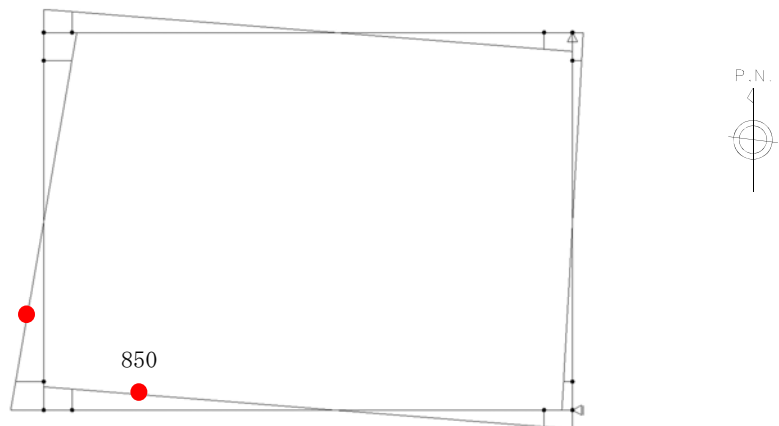
図 9.4-17 はり要素の方向



曲げモーメント (kN・m)

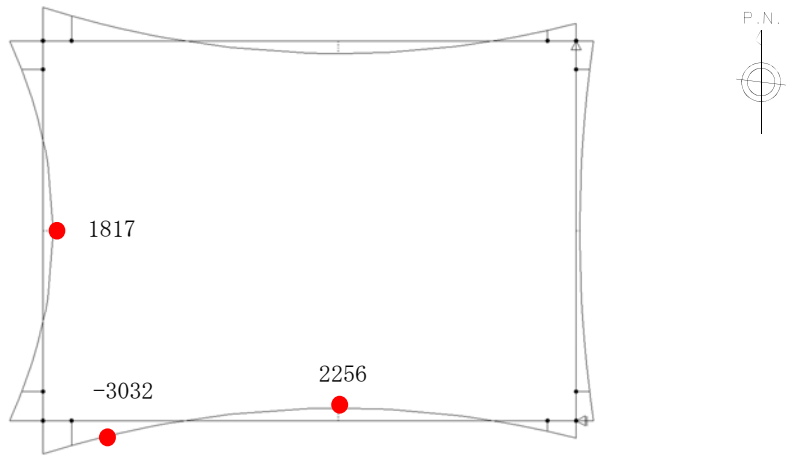


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

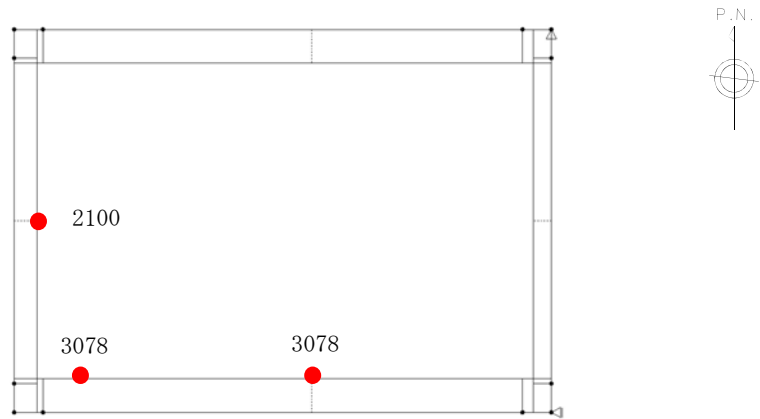


せん断力 (kN)

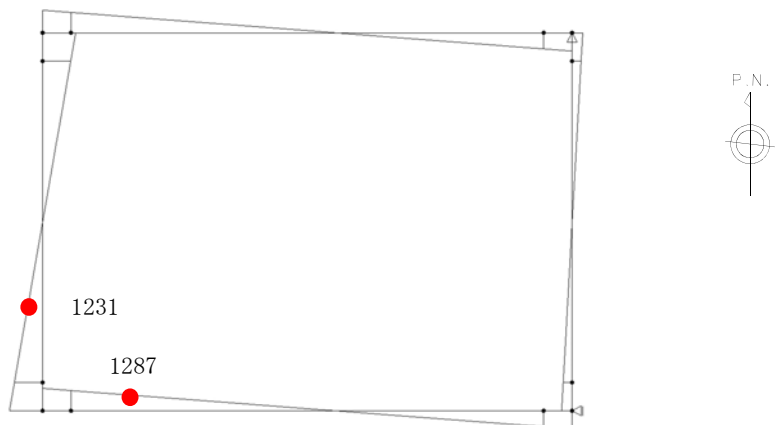
図 9.4-18 (1) 東西方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

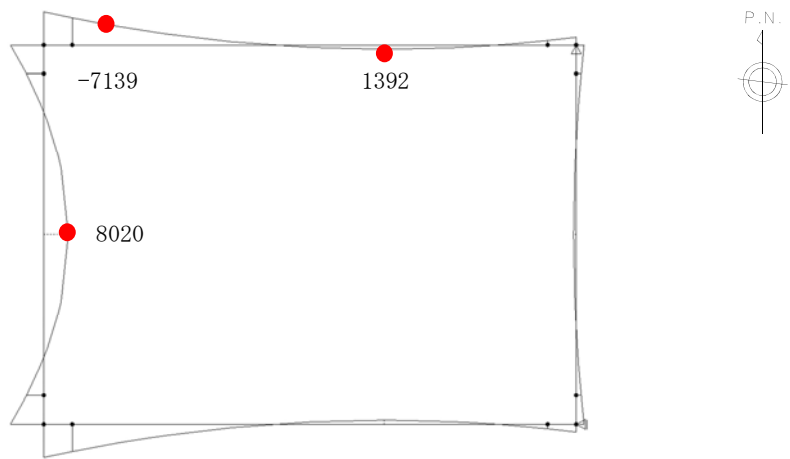


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

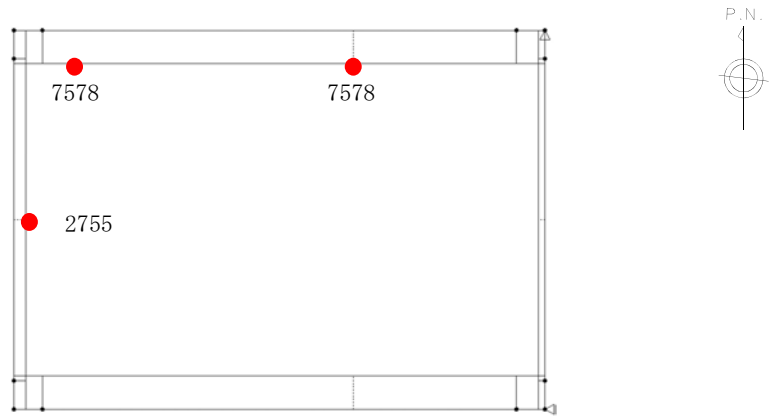


せん断力 (kN)

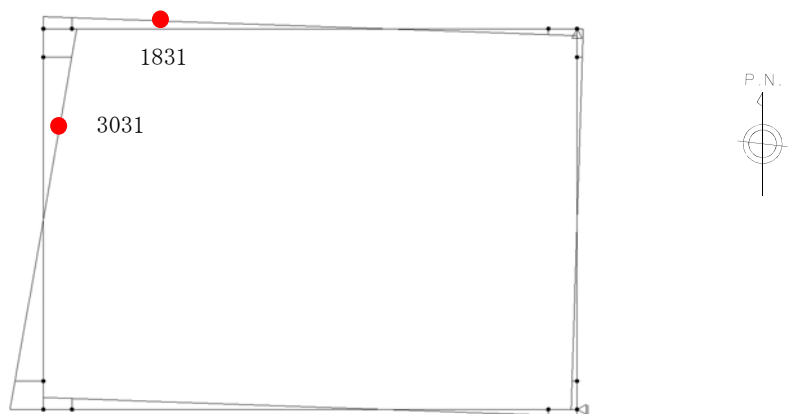
図 9. 4-18 (2) 東西方向断面の B3F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8. 7 6 s)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

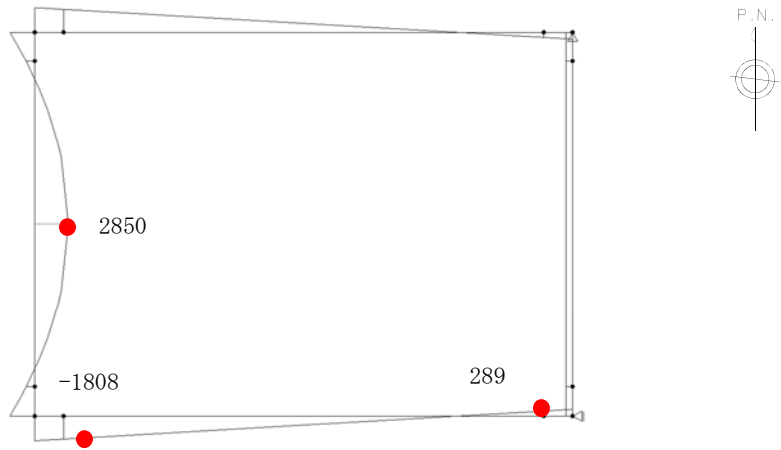


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

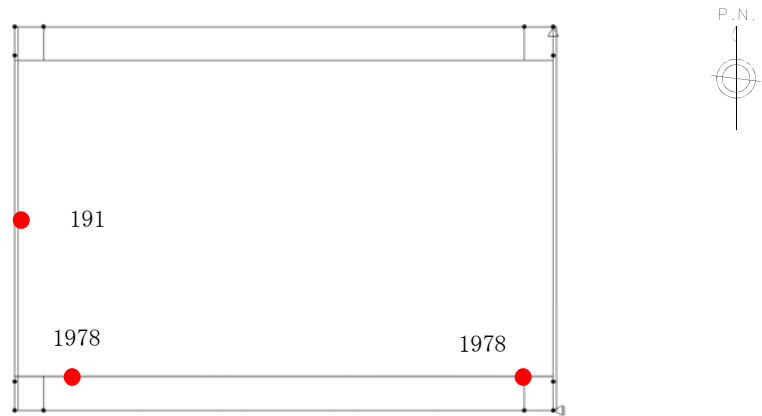


せん断力 (kN)

図 9.4-18 (3) 東西方向断面の B4F において最大地盤反力の片押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 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)



曲げモーメント (kN・m)

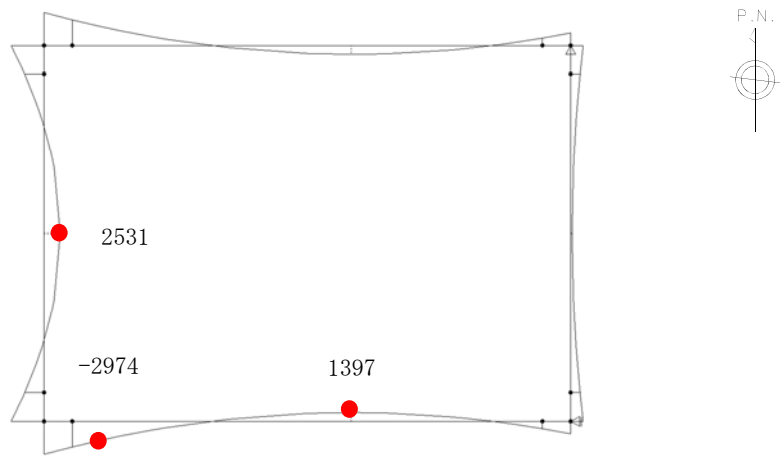


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

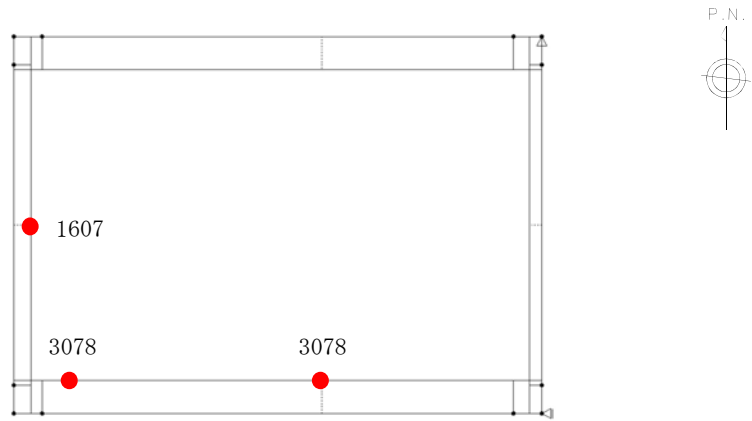


せん断力 (kN)

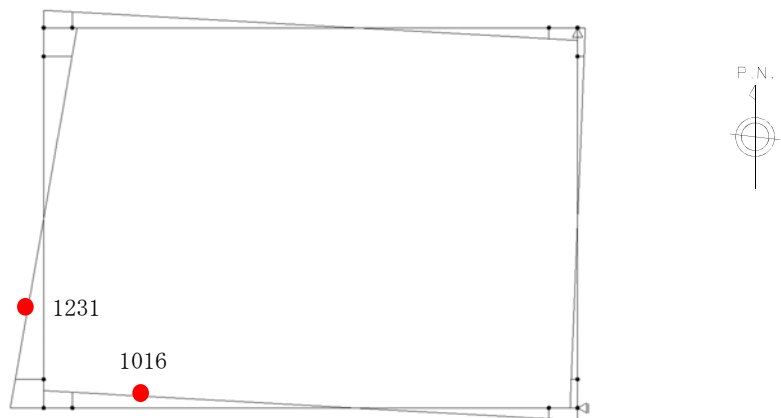
図 9. 4-18 (4) 東西方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の片押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

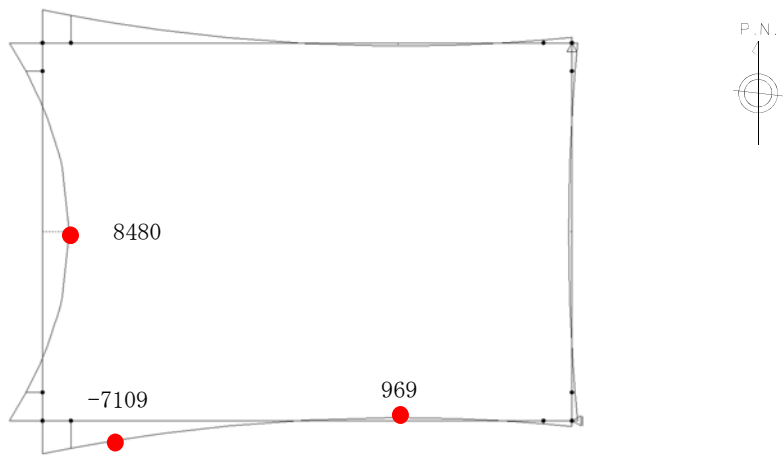


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

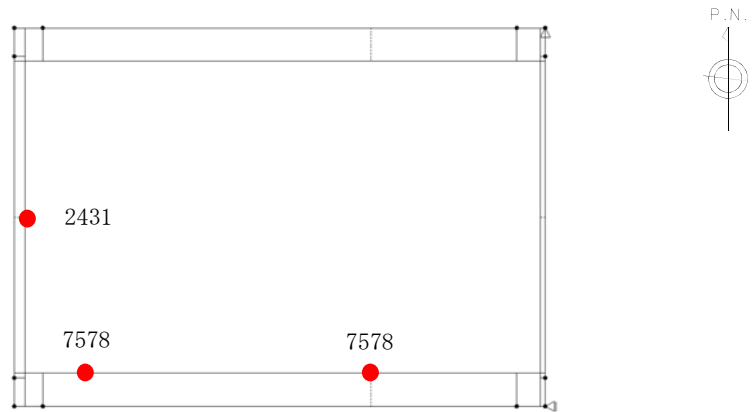


せん断力 (kN)

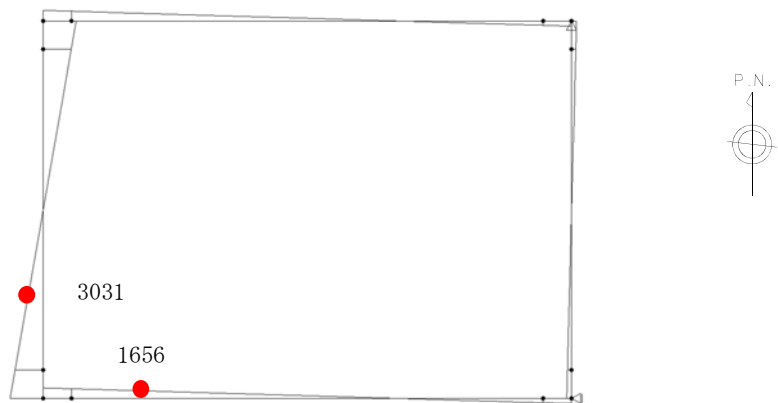
図 9.4-18 (5) 東西方向断面の B3F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8.76s)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

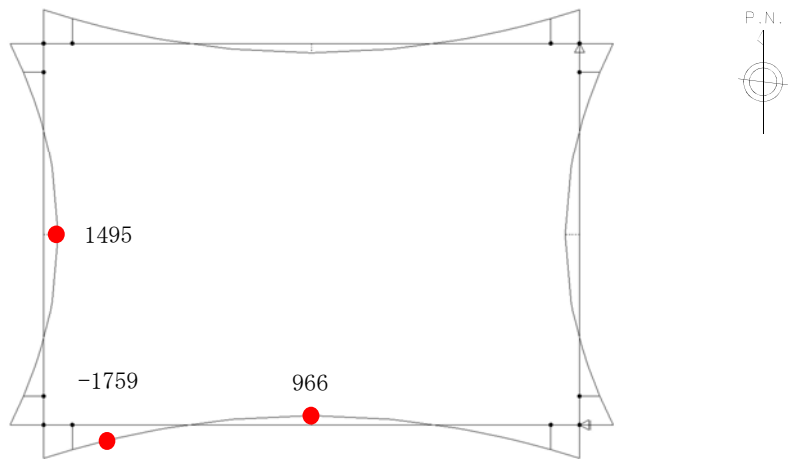


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

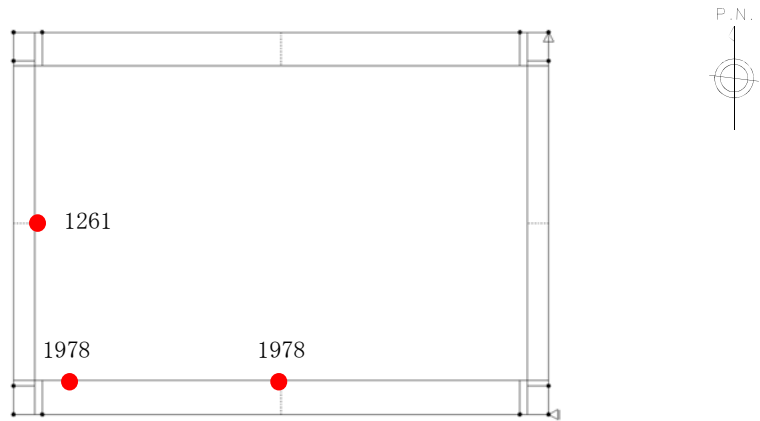


せん断力 (kN)

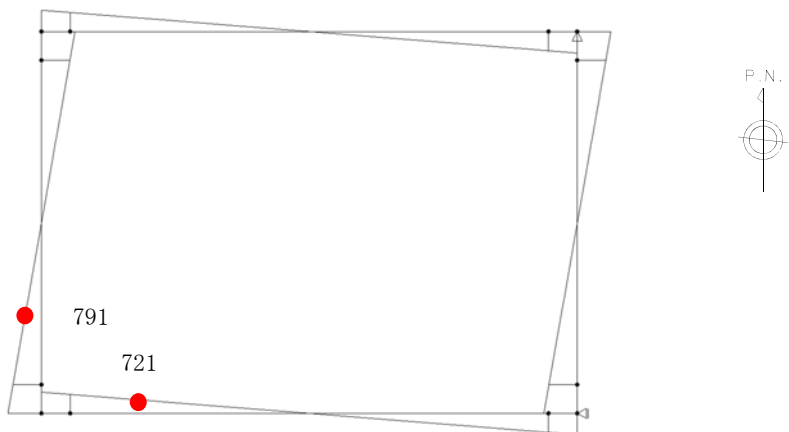
図 9.4-18 (6) 東西方向断面の B4F において最大地盤反力の片押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V-], t=5 3.9 2 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

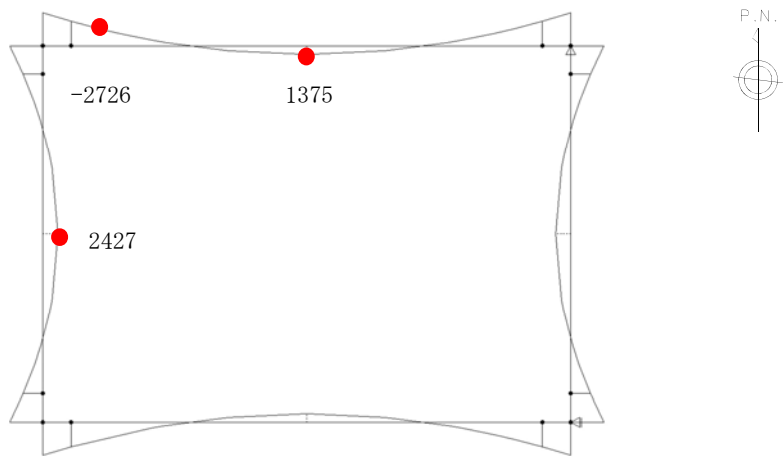


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

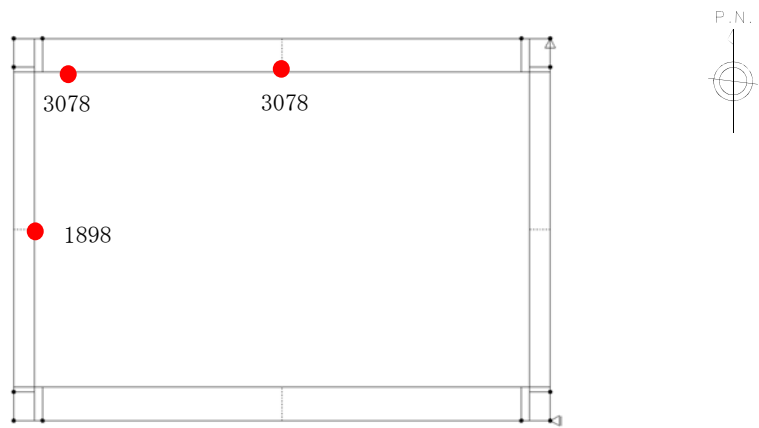


せん断力 (kN)

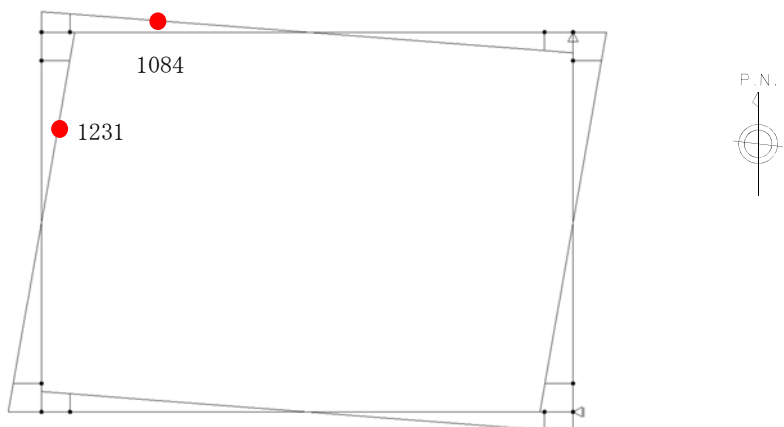
図 9.4-18 (7) 東西方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

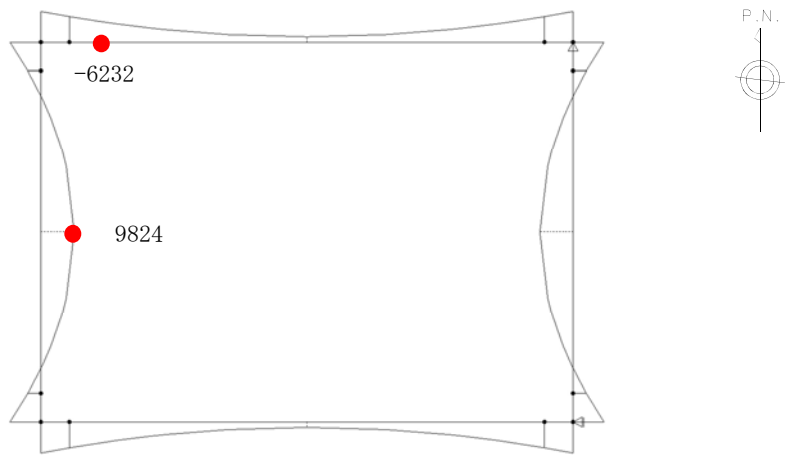


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

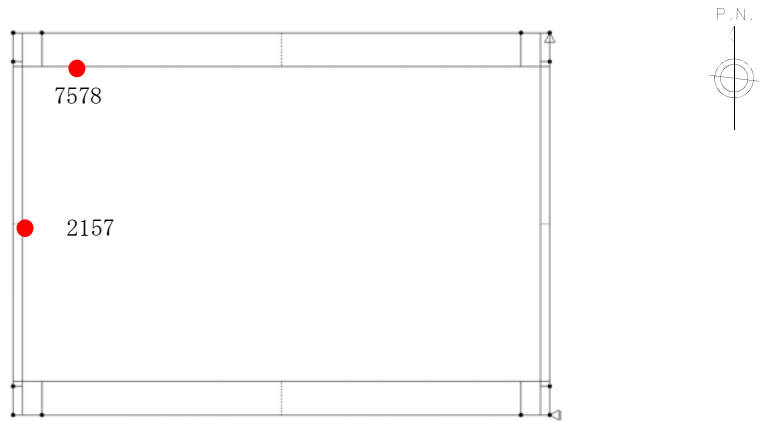


せん断力 (kN)

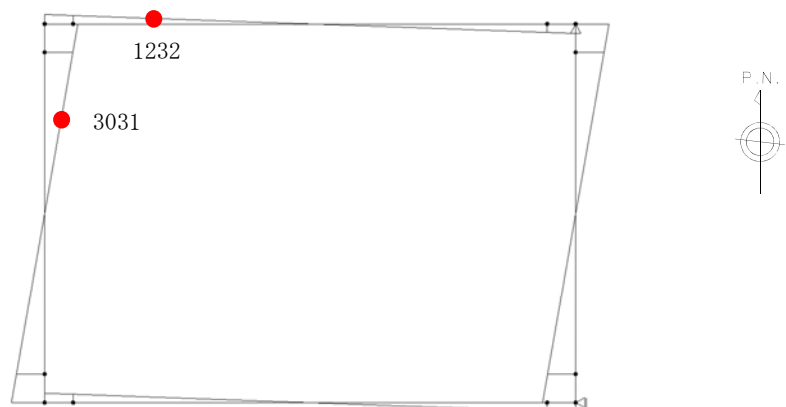
図 9. 4-18 (8) 東西方向断面の B3F において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8. 7 6 s)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

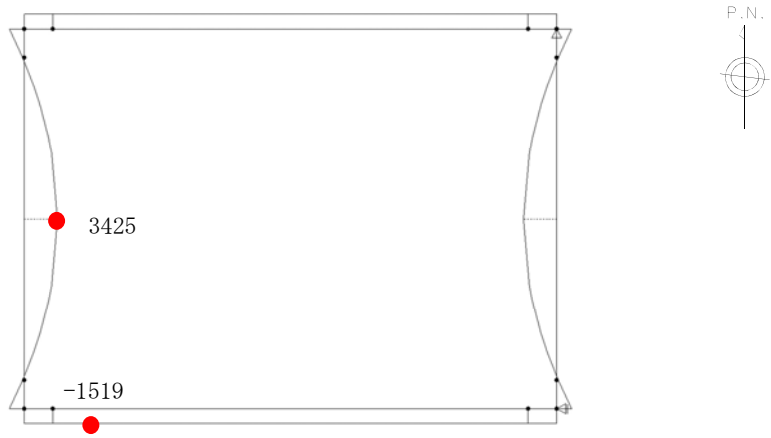


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

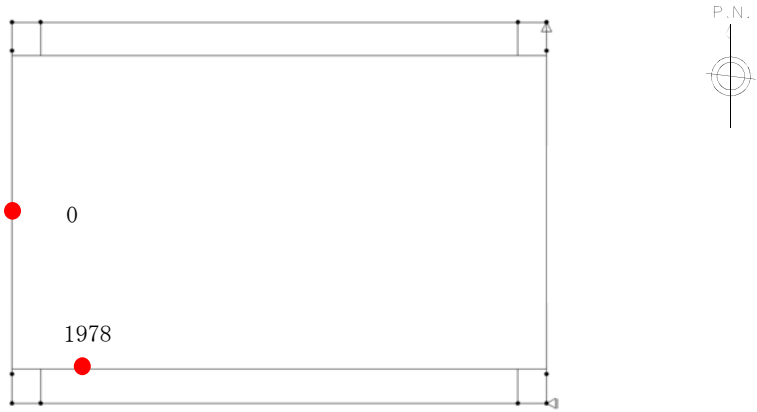


せん断力 (kN)

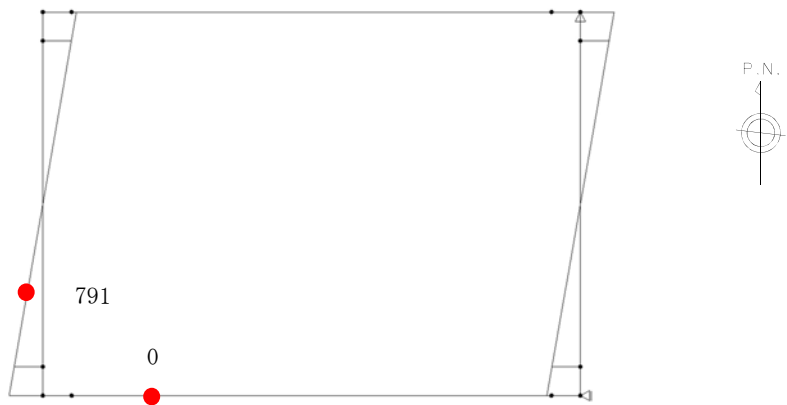
図 9.4-18 (9) 東西方向断面の B4F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

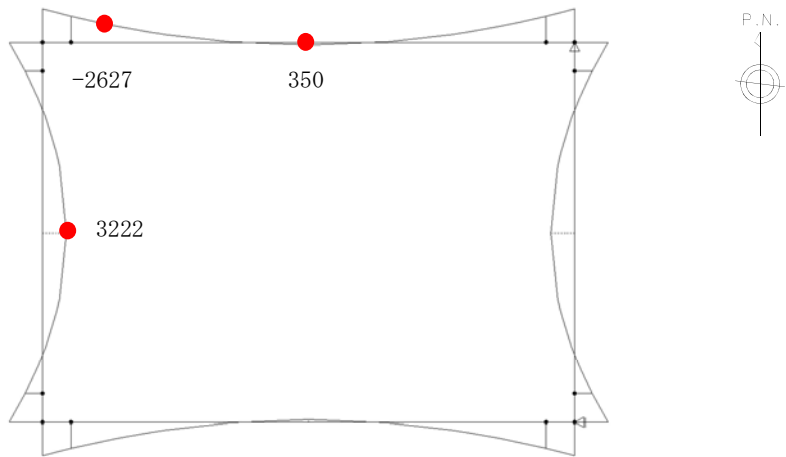


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

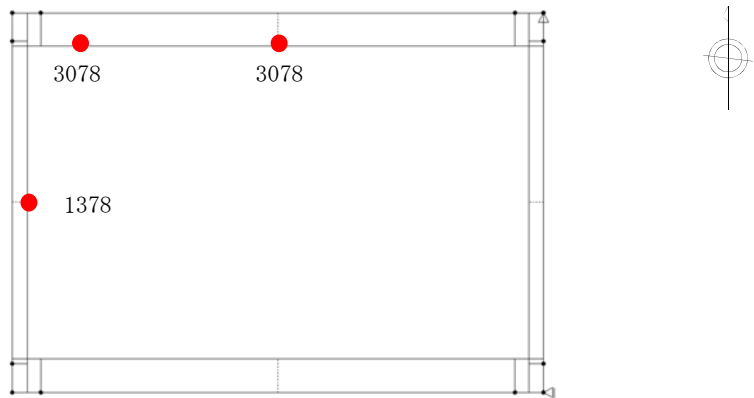


せん断力 (kN)

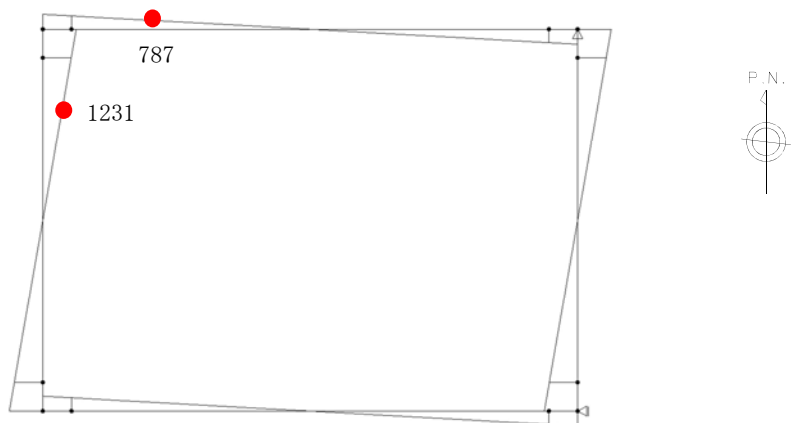
図 9.4-18 (10) 東西方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=4.4.6.8s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

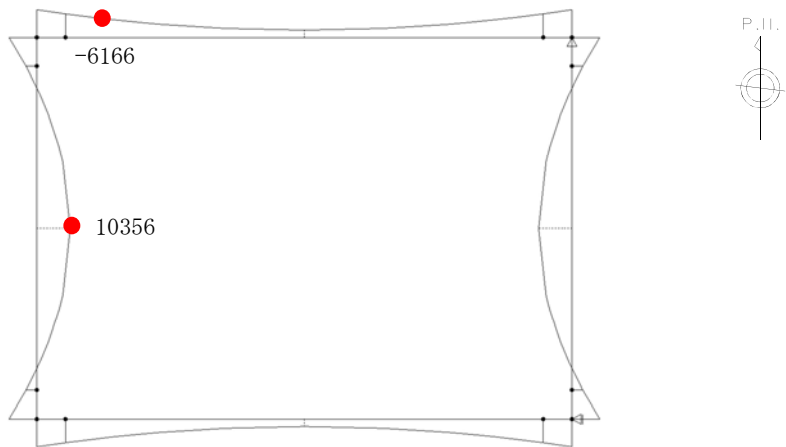


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

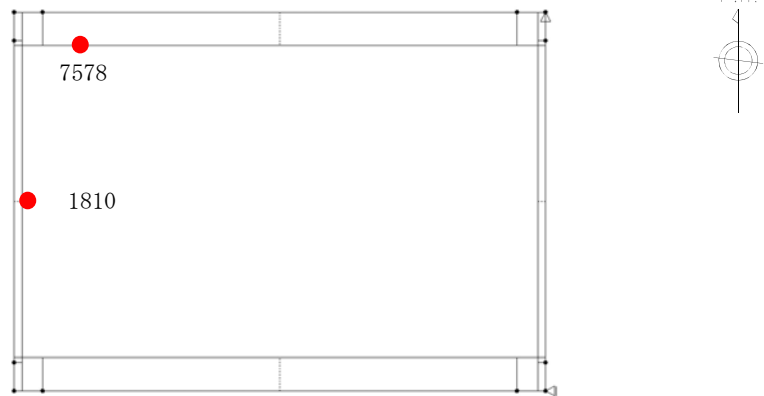


せん断力 (kN)

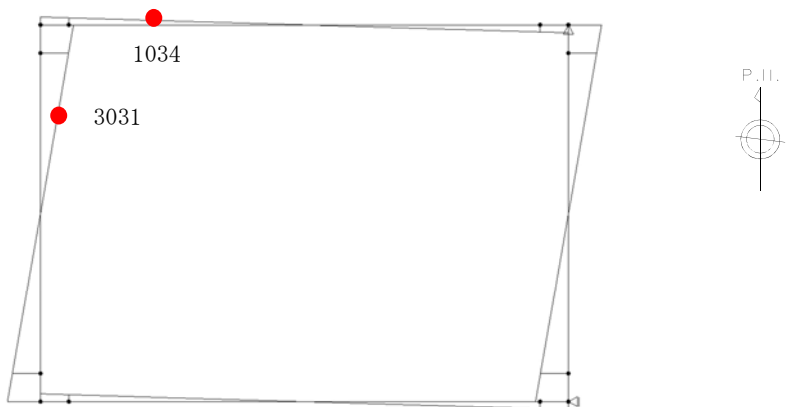
図 9.4-18 (11) 東西方向断面の B3F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S_s-31 [H+, V+], t=8.76s)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

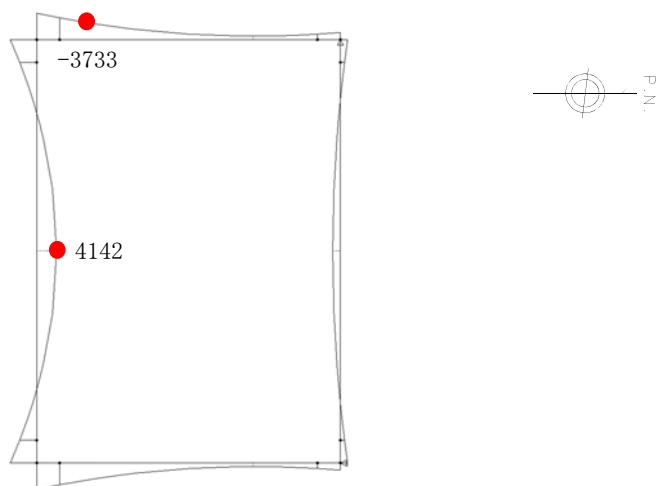


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

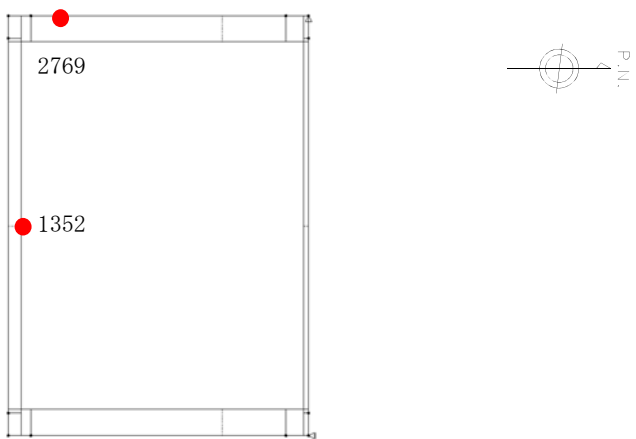


せん断力 (kN)

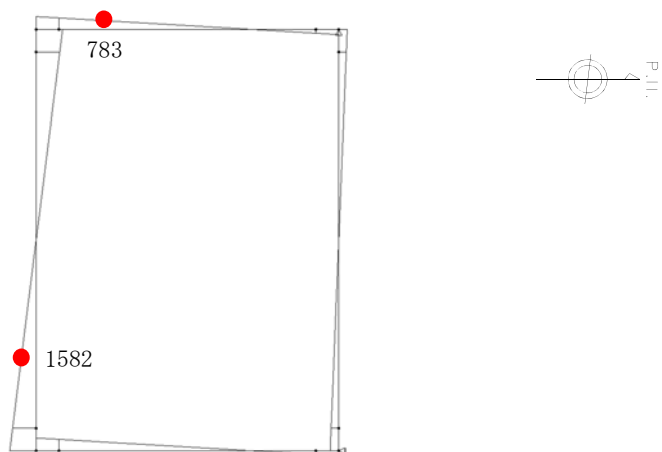
図 9.4-18 (12) 東西方向断面の B4F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 s)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

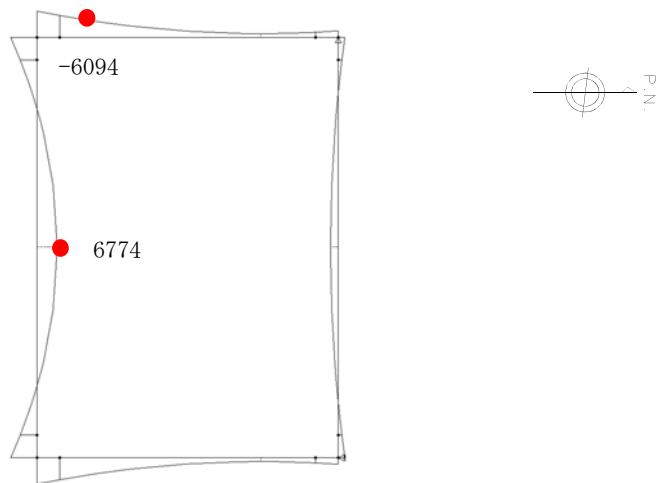


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

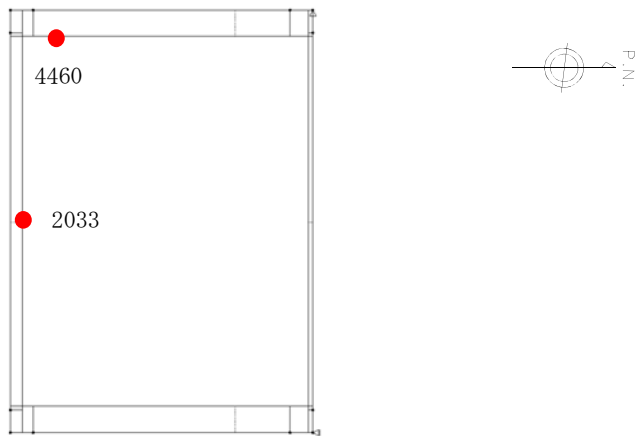


せん断力 (kN)

図 9. 4-19 (1) 南北方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 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)

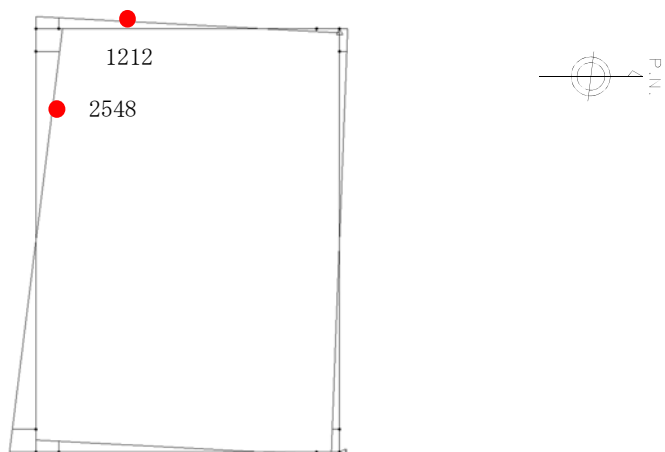


曲げモーメント (kN・m)



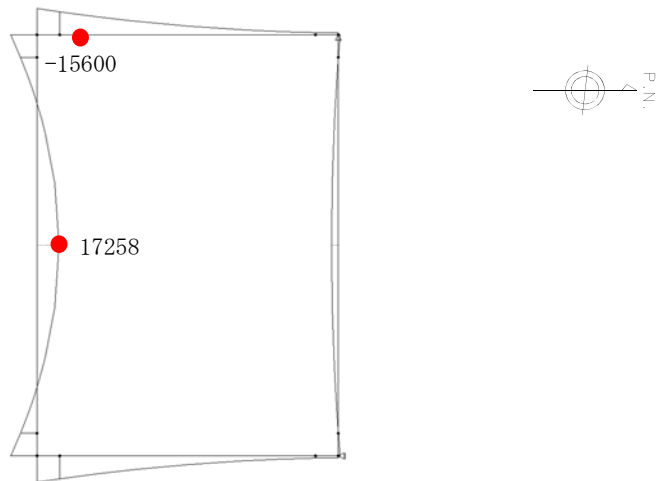
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 9.4-19 (2) 南北方向断面の B3F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8.77s)
 (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)

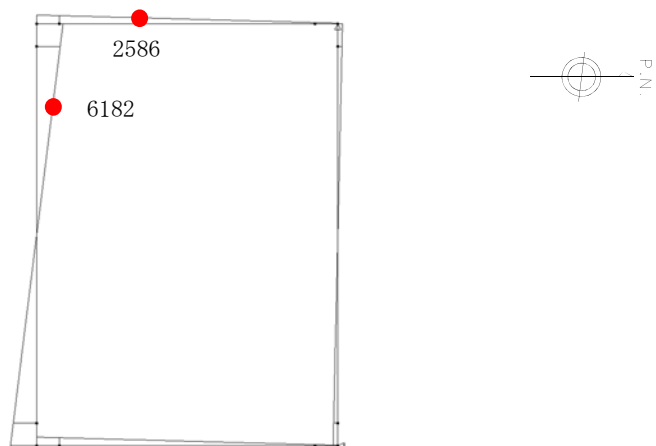


曲げモーメント (kN・m)



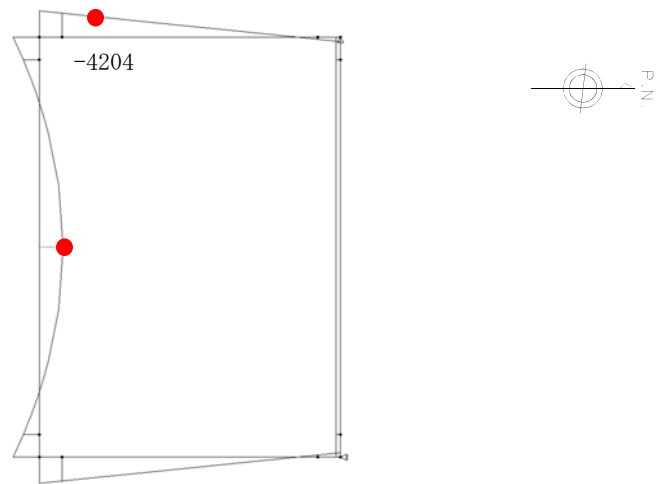
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

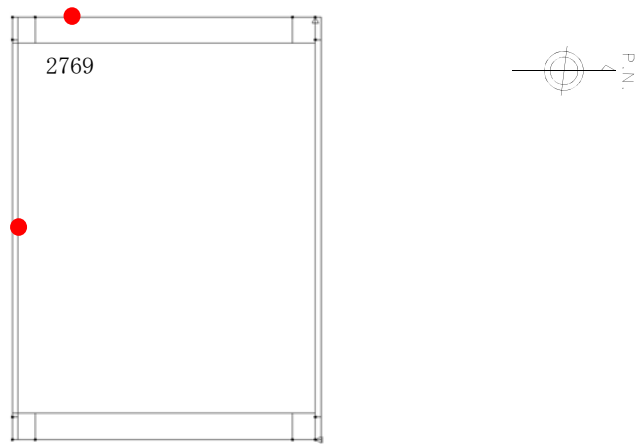


せん断力 (kN)

図 9.4-19 (3) 南北方向断面の B4F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H -, V -], t = 5 3. 9 2 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)

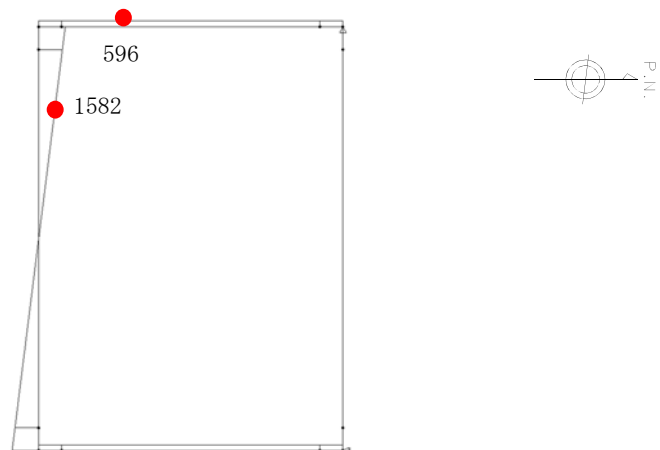


曲げモーメント (kN・m)



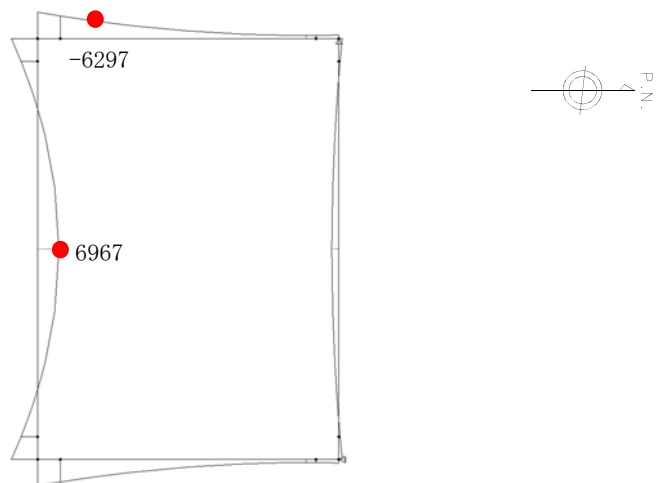
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

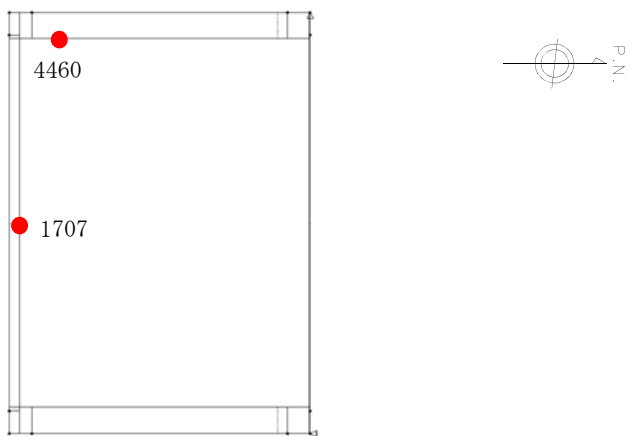


せん断力 (kN)

図 9. 4-19 (4) 南北方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 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)

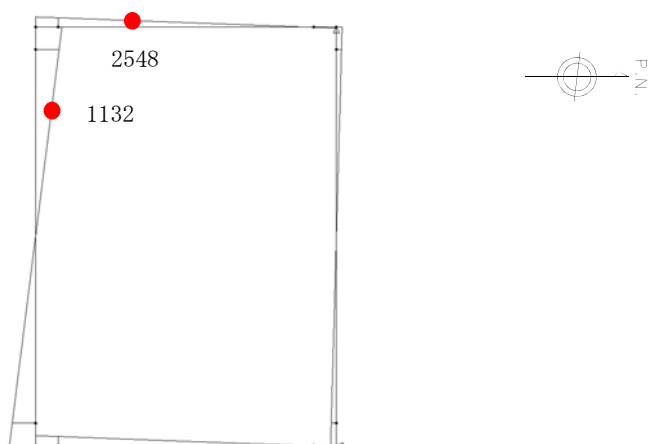


曲げモーメント (kN・m)



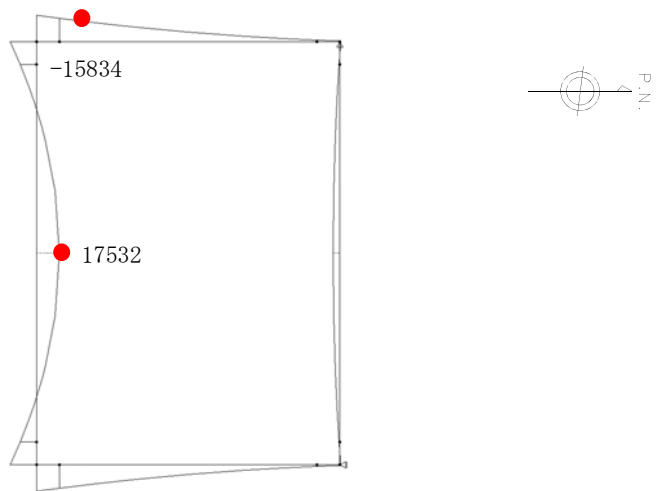
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

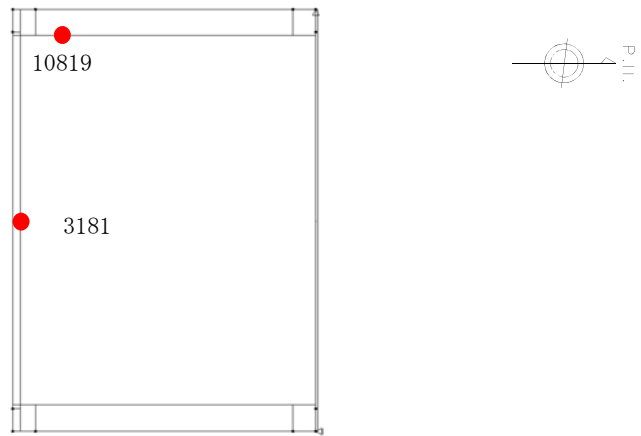


せん断力 (kN)

図 9.4-19 (5) 南北方向断面の B3F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8.77s)
 (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)

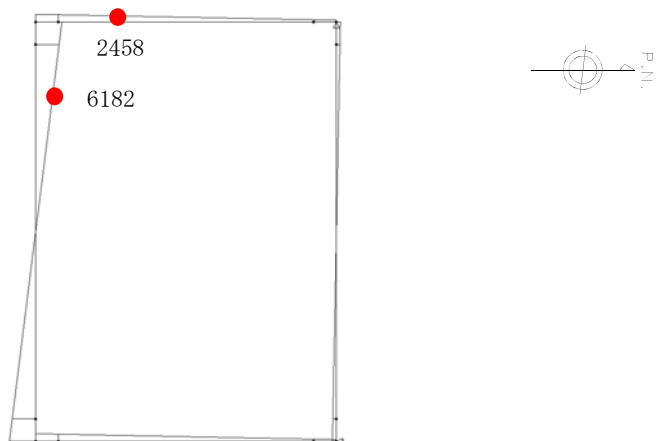


曲げモーメント (kN・m)



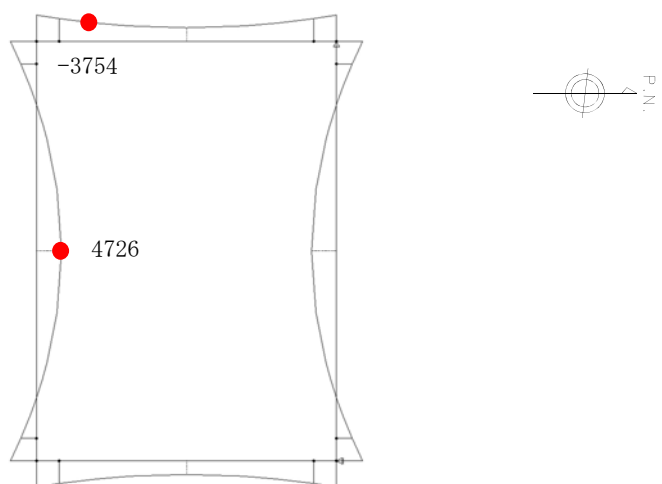
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

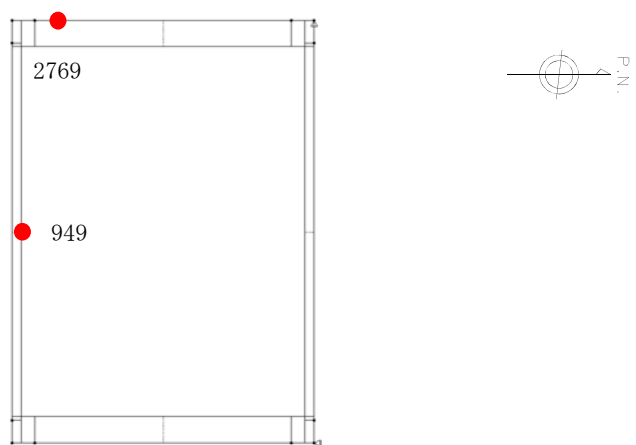


せん断力 (kN)

図 9.4-19 (6) 南北方向断面の B4F において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H -, V -], t = 5 3. 9 2 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)

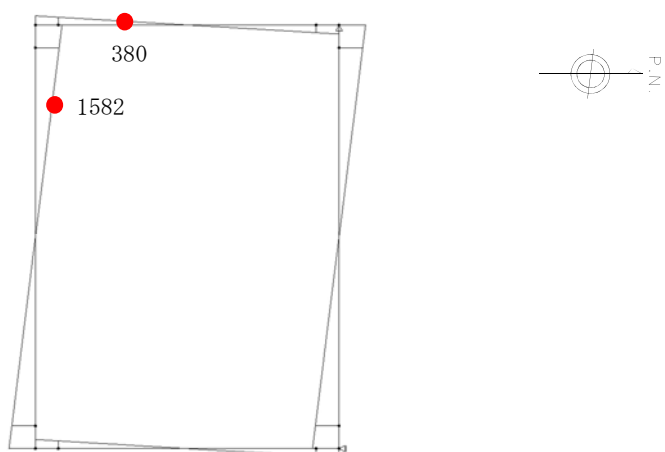


曲げモーメント (kN・m)



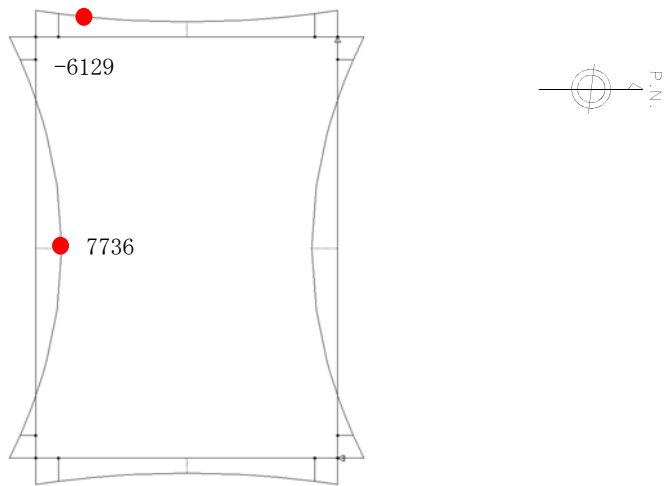
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 9.4-19 (7) 南北方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=4.4.6.8s)
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

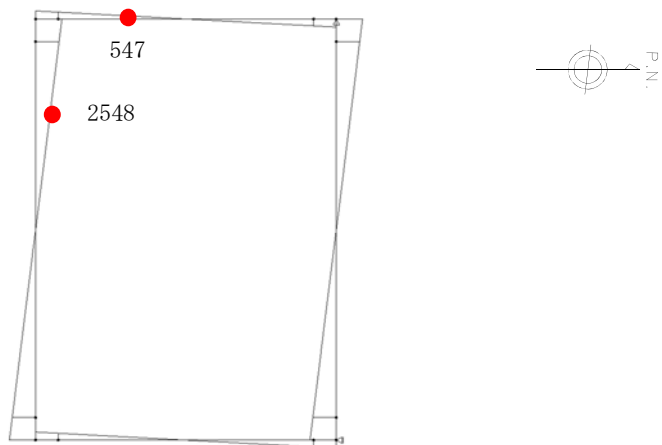


曲げモーメント (kN・m)



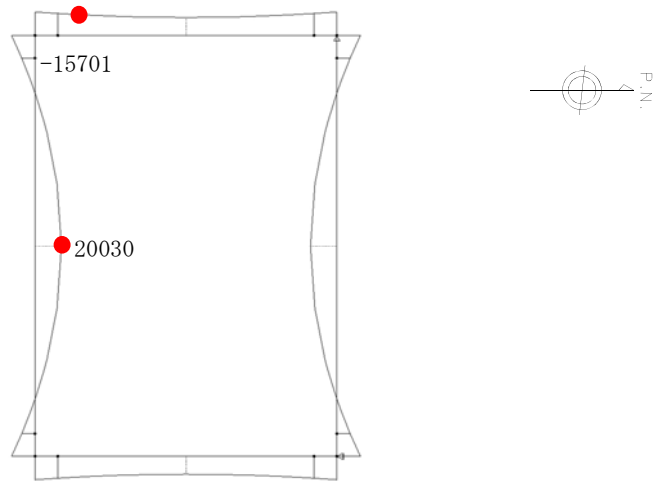
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

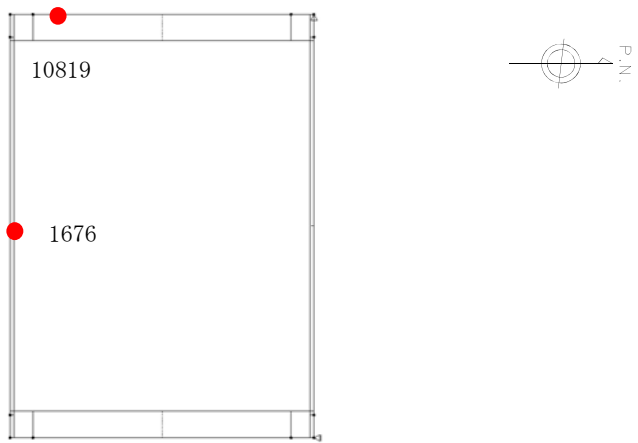


せん断力 (kN)

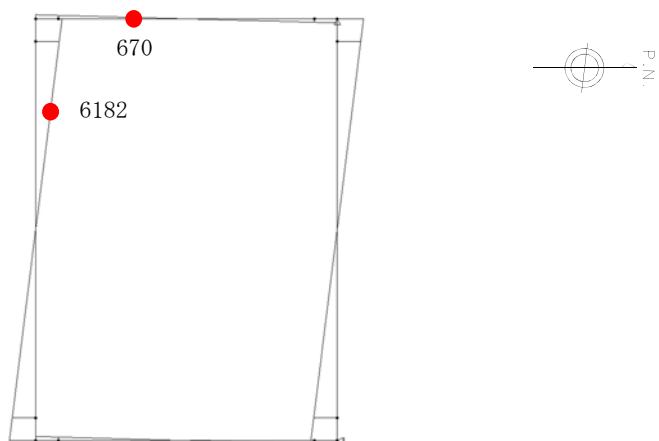
図 9.4-19 (8) 南北方向断面の B3F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8.77s)
 (検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

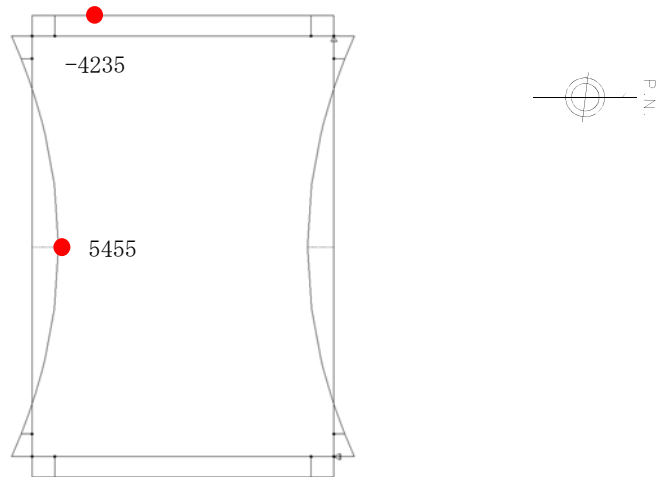


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

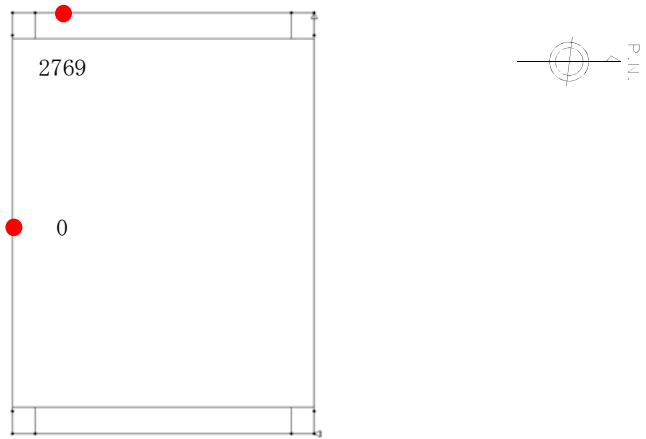


せん断力 (kN)

図 9. 4-19 (9) 南北方向断面の B4F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H -, V -], t = 5 3. 9 2 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)

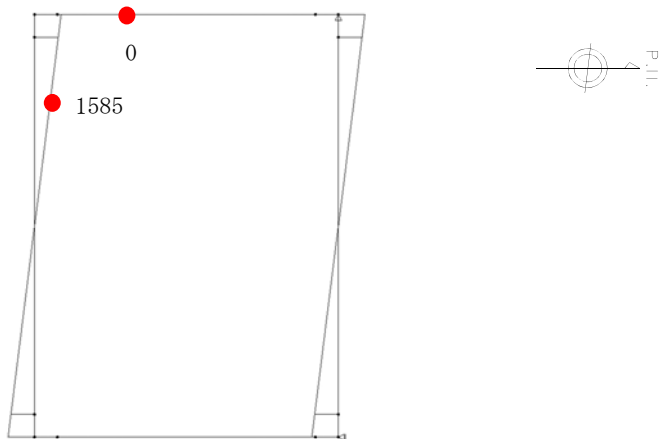


曲げモーメント (kN・m)



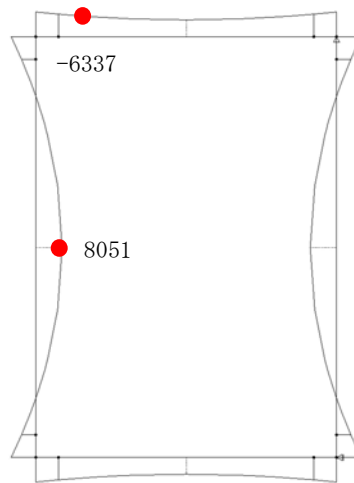
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

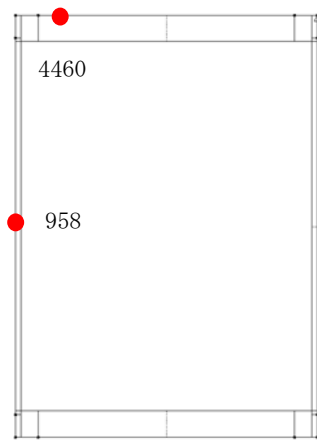


せん断力 (kN)

図 9.4-19 (10) 南北方向断面の B1, 2F において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=4 4. 6 8 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)

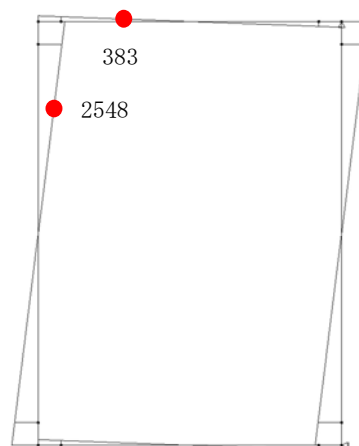


曲げモーメント (kN・m)



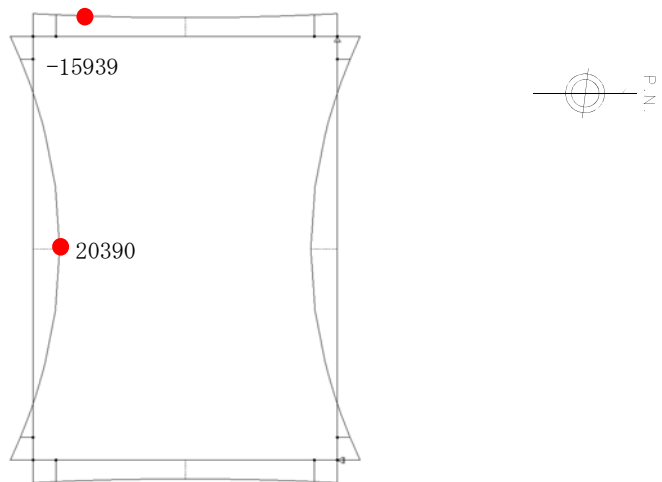
(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)

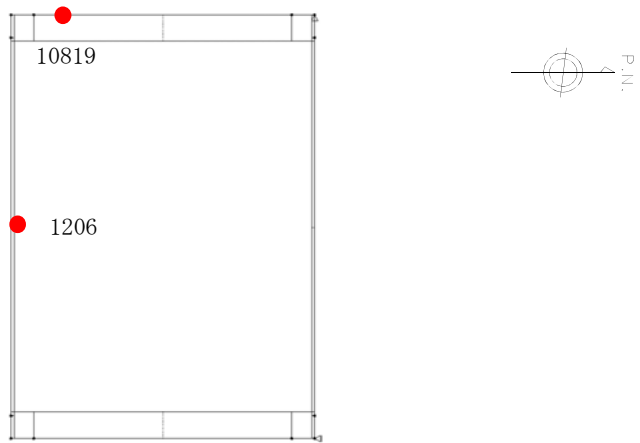


せん断力 (kN)

図 9.4-19 (11) 南北方向断面の B3F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - 3 1 [H+, V+], t=8.77s)
 (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)

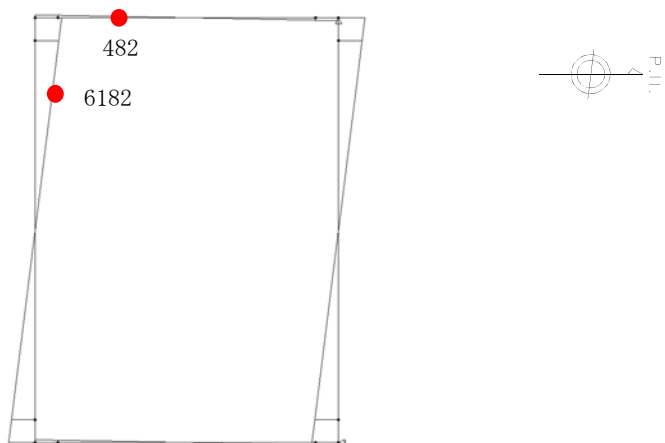


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 9.4-19 (12) 南北方向断面の B4F において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 (S s - D 1 [H -, V -], t = 5 3.9 2 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)

(3) 構造部材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 9.4-23 及び表 9.4-24 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 9.4-25 及び表 9.4-26 にそれぞれ示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室の水平断面における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

概略配筋図を図 9.4-20 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 9.4-27 に示す。

表 9.4-23 東西方向断面のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1808	1978	1.62	21.0	0.08	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	289	1978	0.73	21.0	0.04	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	2850	191	3.03	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1955	1978	1.73	21.0	0.09	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	1527	1978	1.41	21.0	0.07	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1105	1391	1.12	21.0	0.06	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1519	1978	1.41	21.0	0.07	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	0	1978	0.58	21.0	0.03	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	3425	0	3.58	21.0	0.17	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1759	1978	1.58	21.0	0.08	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	966	1978	1.09	21.0	0.06	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1495	1261	1.51	21.0	0.08	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2974	3078	2.36	21.0	0.12	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1397	3078	1.51	21.0	0.08	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2531	1607	2.32	21.0	0.11	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	3032	3078	2.40	21.0	0.12	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	2256	3078	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	1817	2100	1.70	21.0	0.08	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2627	3078	2.15	21.0	0.11	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	350	3078	1.02	21.0	0.05	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	3222	1378	2.96	21.0	0.14	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2726	3078	2.21	21.0	0.11	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1375	3078	1.50	21.0	0.08	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2427	1898	2.22	21.0	0.11	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7109	7578	5.17	21.0	0.25	④ SS-D1 (H+, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	969	7578	2.36	21.0	0.12	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8480	2431	5.92	21.0	0.29	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7139	7578	5.19	21.0	0.25	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	1392	7578	2.54	21.0	0.12	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8020	2755	5.67	21.0	0.27	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6166	7578	4.67	21.0	0.23	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	0	7578	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	10356	1810	7.01	21.0	0.34	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6232	7578	4.71	21.0	0.23	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	0	7578	1.94	21.0	0.10	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	9824	2157	6.74	21.0	0.32	

※1 評価位置は下図に示す

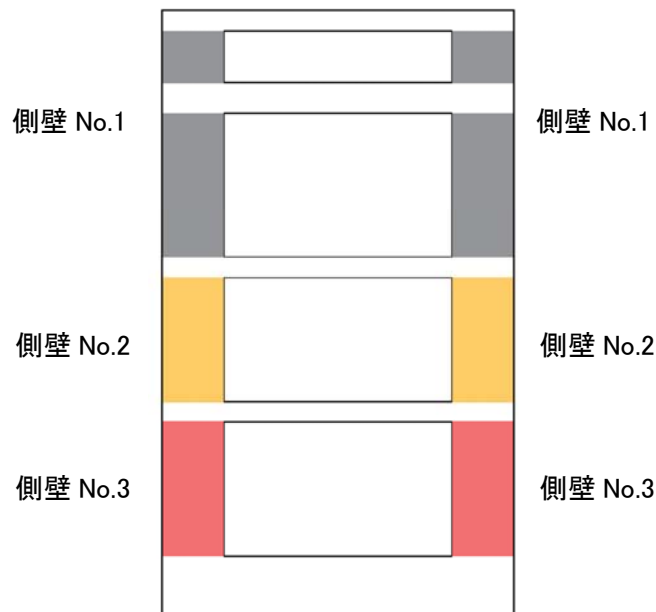


表 9.4-24 南北方向断面のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4204	2769	4.40	21.0	0.21	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4592	596	3.77	21.0	0.18	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3733	2769	3.84	21.0	0.19	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4142	1352	3.52	21.0	0.17	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4235	2769	4.43	21.0	0.21	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	5455	0	4.31	21.0	0.21	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3754	2769	3.87	21.0	0.19	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4726	949	3.94	21.0	0.19	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	0	2769	0.87	21.0	0.05	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6297	4460	5.76	21.0	0.28	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6967	1707	4.81	21.0	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6094	4460	5.57	21.0	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6774	2033	4.74	21.0	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6337	4460	5.80	21.0	0.28	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8051	958	5.35	21.0	0.26	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6129	4460	5.60	21.0	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	7736	1368	5.24	21.0	0.25	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	0	4460	1.35	21.0	0.07	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15835	10819	11.87	21.0	0.57	④ SS-D1 (H-, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17532	3181	10.32	21.0	0.50	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15600	10819	11.71	21.0	0.56	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17258	3591	10.25	21.0	0.49	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15939	10819	11.94	21.0	0.57	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20390	1206	11.47	21.0	0.55	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15701	10819	11.78	21.0	0.56	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20030	1676	11.38	21.0	0.55	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	0	10819	3.00	21.0	0.15	

※1 評価位置は下図に示す

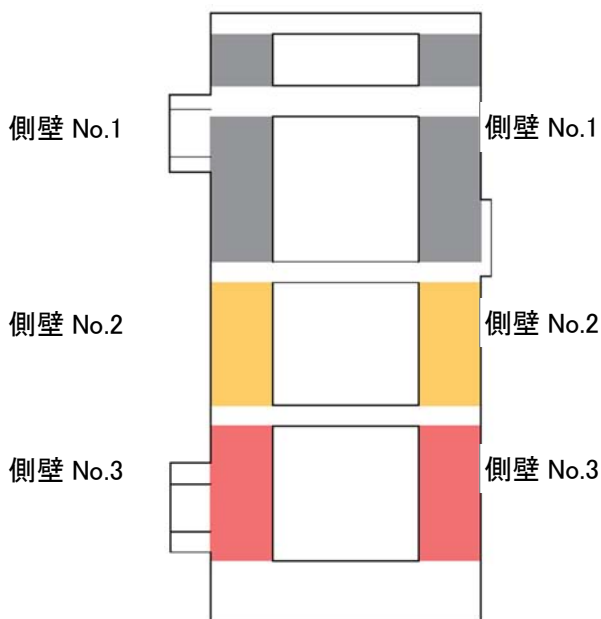


表 9.4-25 東西方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1808	1978	7	435	0.02	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	289	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	2850	191	151	435	0.35	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1955	1978	10	435	0.03	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	1527	1978	3	435	0.01	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1105	1391	4	435	0.01	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1519	1978	3	435	0.01	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	- ^{*2}	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	3425	0	197	435	0.46	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D41@200	1759	1978	6	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	966	1978	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	1495	1261	17	435	0.04	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2974	3078	10	435	0.03	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1397	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2531	1607	34	435	0.08	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	3032	3078	11	435	0.03	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	2256	3078	2	435	0.01	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	1817	2100	6	435	0.02	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2627	3078	6	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	350	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	3222	1378	66	435	0.16	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	2726	3078	7	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	1375	3078	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	2427	1898	23	435	0.06	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7109	7578	17	435	0.04	④ SS-D1 (H+, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	969	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8480	2431	124	435	0.29	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	7139	7578	18	435	0.05	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	1392	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8020	2755	108	435	0.25	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6166	7578	9	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	- ^{*2}	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	10356	1810	177	435	0.41	
		最大	端部	1000	3000	2800	3-D51@200	6232	7578	9	435	0.02	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	- ^{*2}	7578	-	435	-	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	9824	2157	158	435	0.37	

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。

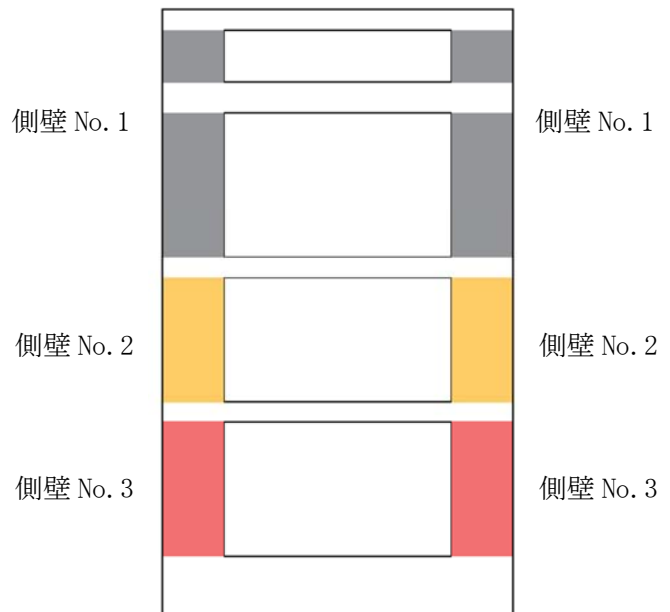
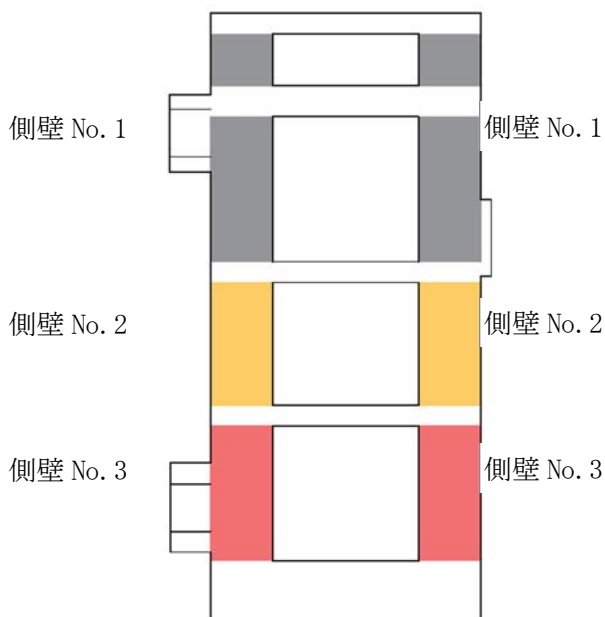


表 9.4-26 南北方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	位置	断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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}	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
				b (mm)	h (mm)	d (mm)							
側壁 No. 1	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4204	2769	75	435	0.18	④ SS-D1 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4592	596	124	435	0.29	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3733	2769	54	435	0.13	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4142	1352	84	435	0.20	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D41@200	4235	2769	76	435	0.18	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	5455	0	172	435	0.40	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D41@200	3754	2769	55	435	0.13	
			長辺	1000	3000	2800	2-D41@200	4726	949	116	435	0.27	
			短辺	1000	3000	2800	D41@200	—*2	2769	—	435	—	
側壁 No. 2	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6297	4460	72	435	0.17	① SS-31 (H+, V+)
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6967	1707	108	435	0.25	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6094	4460	66	435	0.16	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	6774	2033	98	435	0.23	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	D51@200	6337	4460	73	435	0.17	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	8051	958	148	435	0.34	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	D51@200	6129	4460	67	435	0.16	
			長辺	1000	3000	2800	2-D51@200	7736	1368	132	435	0.31	
			短辺	1000	3000	2800	D51@200	—*2	4460	—	435	—	
側壁 No. 3	片押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15835	10819	118	435	0.28	④ SS-D1 (H-, V-)
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17532	3181	220	435	0.51	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15600	10819	114	435	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	17258	3591	210	435	0.49	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
	両押し	最小	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15939	10819	120	435	0.28	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20390	1206	294	435	0.68	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	
		最大	端部	1000	3000	2800	2-D51@200	15701	10819	115	435	0.27	
			長辺	1000	3000	2800	3-D51@200	20030	1676	282	435	0.65	
			短辺	1000	3000	2800	2-D51@200	—*2	10819	—	435	—	

※1 評価位置は下図に示す

※2 全断面圧縮状態であり、鉄筋に引張は生じていない。



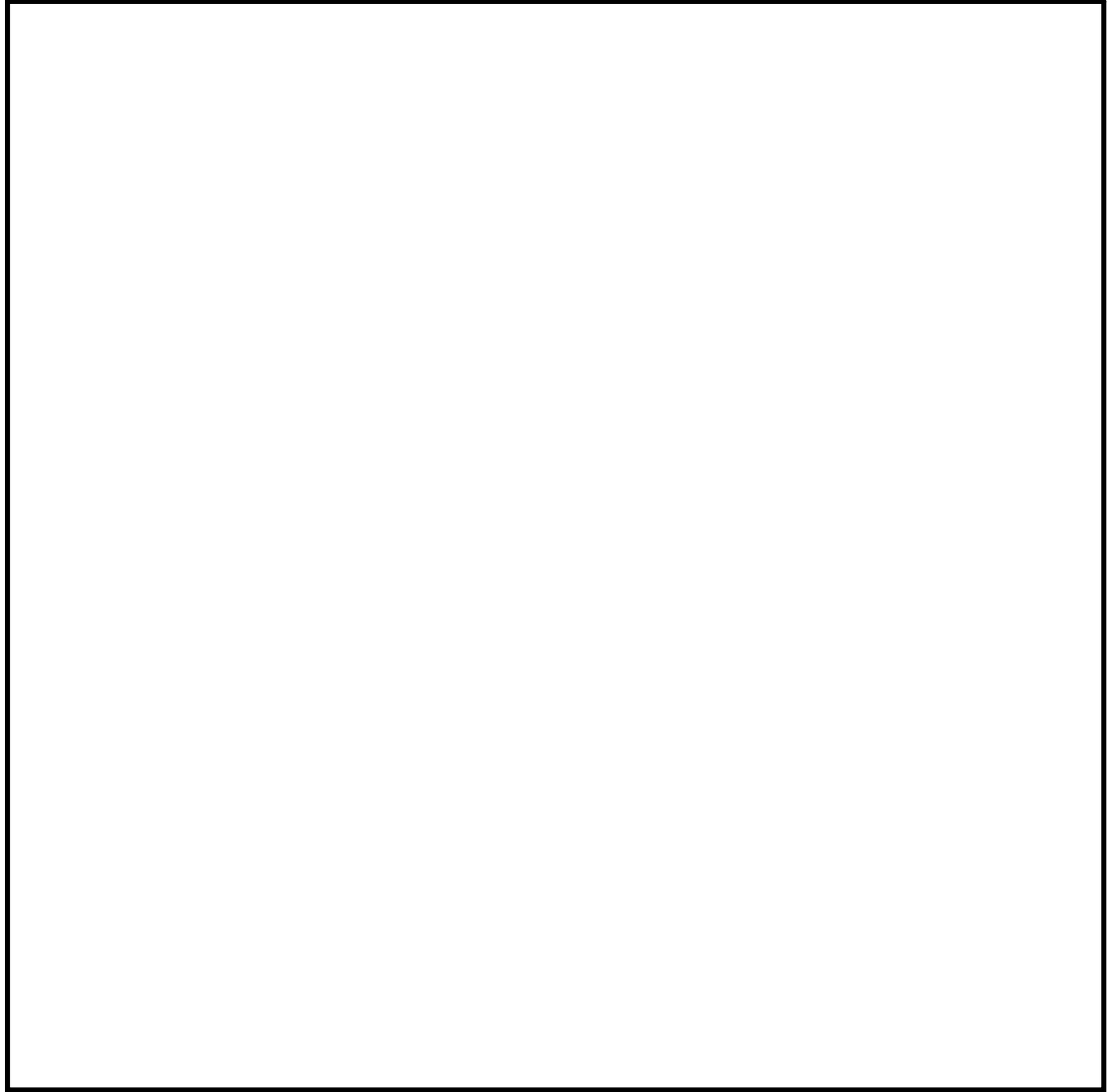


图 9.4-20 (1) 概略配筋图 (東西断面方向)

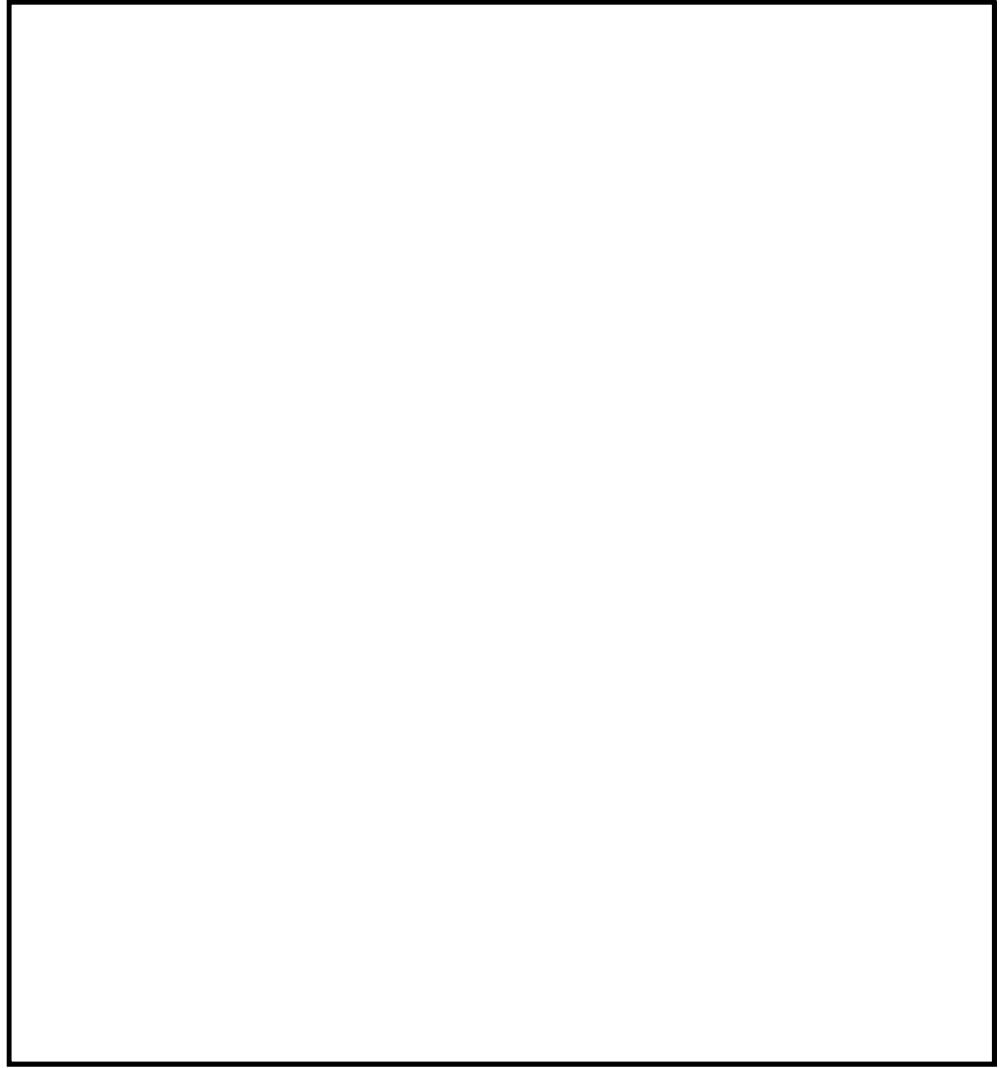


图 9.4-20 (2) 概略配筋图 (南北断面方向)

表 9.4-27 (1) 東西断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b(m)	部材高 h(m)	かぶり d'(m)	有効 高さ d(m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
側壁No. 1	M1	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	41	1	200	67.000
側壁No. 2	M2	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	51	1	200	101.350
側壁No. 3	M3	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	200	202.700

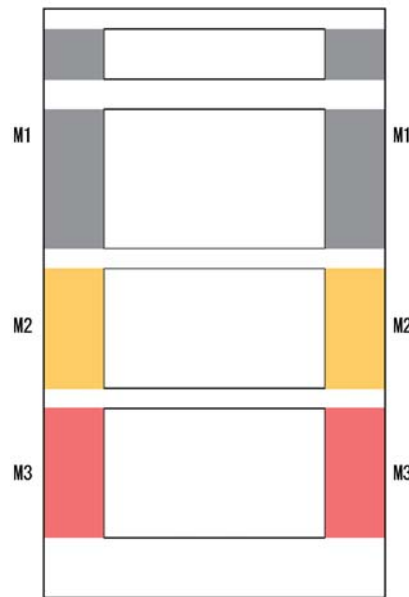
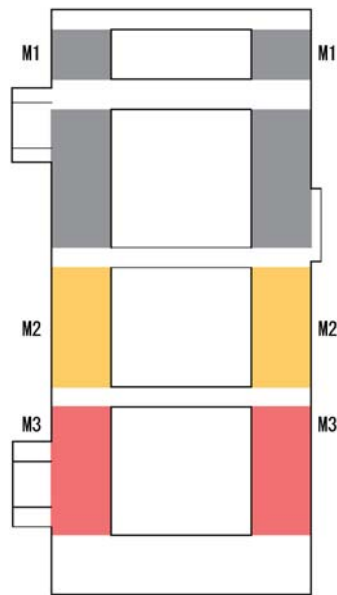


表 9.4-27 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b(m)	部材高 h(m)	かぶり d'(m)	有効 高さ d(m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
側壁No. 1	M1	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	41	2	200	134.000
側壁No. 2	M2	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	200	202.700
側壁No. 3	M3	1.000	3.000	0.200	2.650	SD490	51	3	200	304.050



(4) 構造部材のせん断に対する評価結果

表 9.4-28 及び表 9.4-29 にせん断に対する照査結果を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室について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，又は発生せん断力がコンクリートの許容せん断力 (V_{c_a}) と，斜め引張鉄筋の許容せん断力 (V_{s_a}) を合わせた許容せん断力 (V_a) 以下であることを確認した。

以上より，常設低圧代替注水系ポンプ室の水平断面における構造部材の応答値は，許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-21 に概略配筋図を，表 9.4-30 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-28 東西方向断面のせん断照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ								
				b (mm)	h (mm)	d (mm)								
側壁 No. 1	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	191	0.081	0.825	0.10	2674	0.08	④ SS-D1 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	791	0.325	0.825	0.40	2748	0.29	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	850	0.359	0.825	0.44	2674	0.32	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	791	0.325	0.825	0.40	2748	0.29	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	0	0.000	0.825	0.00	2674	0.00	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	721	0.305	0.825	0.37	2674	0.27	
側壁 No. 2	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1016	0.429	0.825	0.52	3270	0.31	① SS-31 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1231	0.506	0.825	0.62	2748	0.45	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1287	0.544	0.825	0.66	3270	0.40	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1231	0.506	0.825	0.62	2748	0.45	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	788	0.333	0.825	0.41	3270	0.24	
		最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	1084	0.458	0.825	0.56	3270	0.34	
側壁 No. 3	片押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1656	0.719	0.825	0.88	9707	0.17	④ SS-D1 (H+, V-)
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	
		最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1831	0.795	0.825	0.97	9707	0.19	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1034	0.449	0.825	0.55	9707	0.11	
		最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	1233	0.535	0.825	0.65	9707	0.13	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	3032	—	0.825	—	3979	0.77	

※1 評価位置は下図に示す

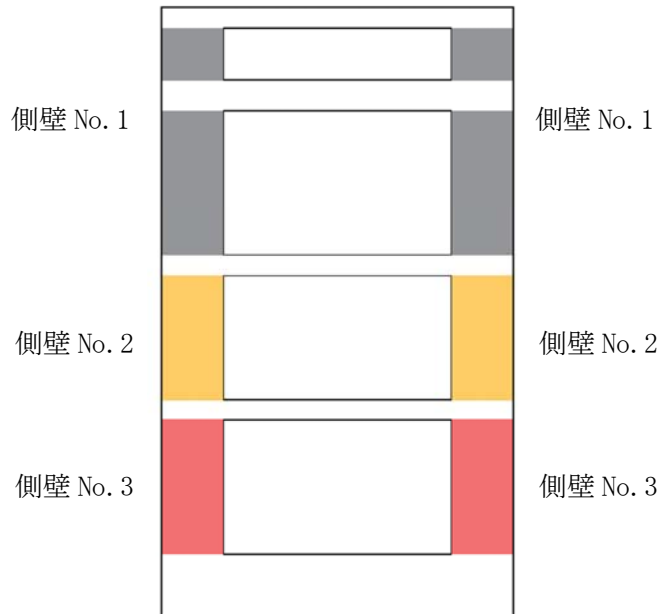
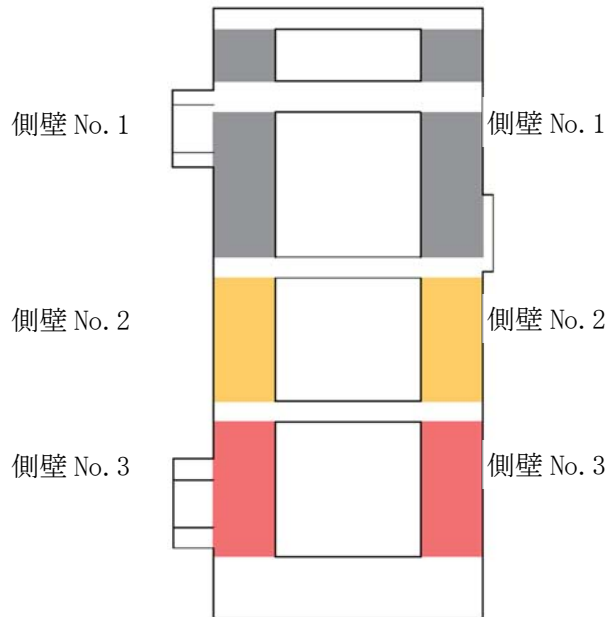


表 9.4-29 南北方向断面のせん断照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	地震波
				部材幅	部材高	有効高さ								
				b (mm)	h (mm)	d (mm)								
側壁 No. 1	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60	④ SS-D1 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	596	0.245	0.825	0.30	2748	0.22	
	最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60		
		短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	784	0.322	0.825	0.39	2748	0.29		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	0	0.000	0.825	0.00	2748	0.00	
最大	長辺	1000	3000	2725	D19@200×600	1582	0.668	0.825	0.81	2674	0.60			
	短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	380	0.156	0.825	0.19	2748	0.14			
側壁 No. 2	片押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78	① SS-31 (H+, V+)
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1133	0.466	0.825	0.57	2748	0.42	
	最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78		
		短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	1212	0.498	0.825	0.61	2748	0.45		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78	
			短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	383	0.158	0.825	0.20	2748	0.14	
最大	長辺	1000	3000	2725	D22@200×600	2549	—	0.825	—	3270	0.78			
	短辺	1000	3000	2800	D19@200×600	548	0.225	0.825	0.28	2748	0.20			
側壁 No. 3	片押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64	④ SS-D1 (H-, V-)
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	2458	—	0.825	—	3979	0.62	
	最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64		
		短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	2586	—	0.825	—	3979	0.65		
	両押し	最小	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64	
			短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	483	0.204	0.825	0.25	3979	0.13	
最大	長辺	1000	3000	2650	D25@200×200	6183	—	0.825	—	9707	0.64			
	短辺	1000	3000	2725	D25@200×600	671	0.284	0.825	0.35	3979	0.17			

※1 評価位置は下図に示す



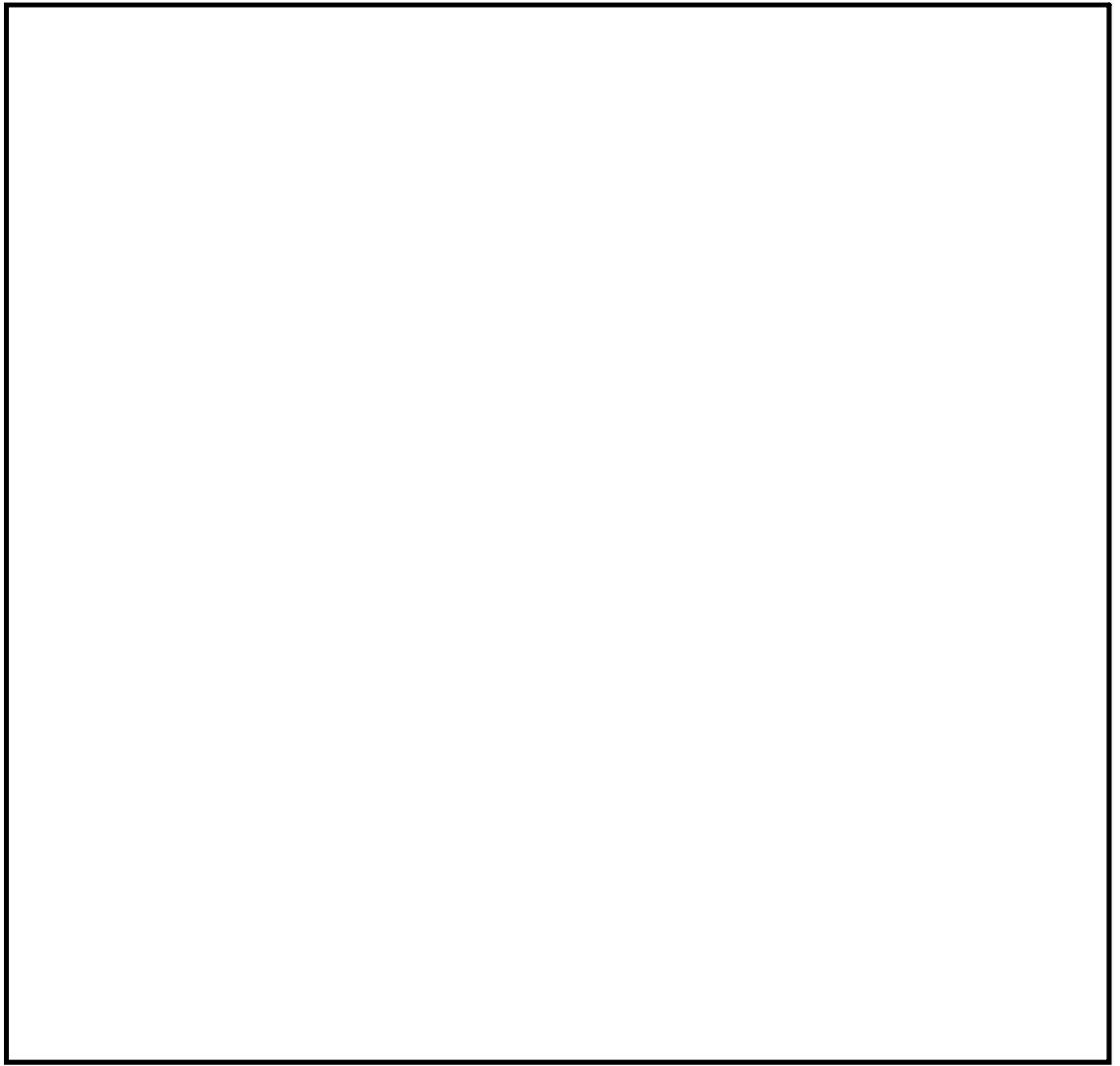


图 9.4-21 (1) 概略配筋图 (東西断面方向)

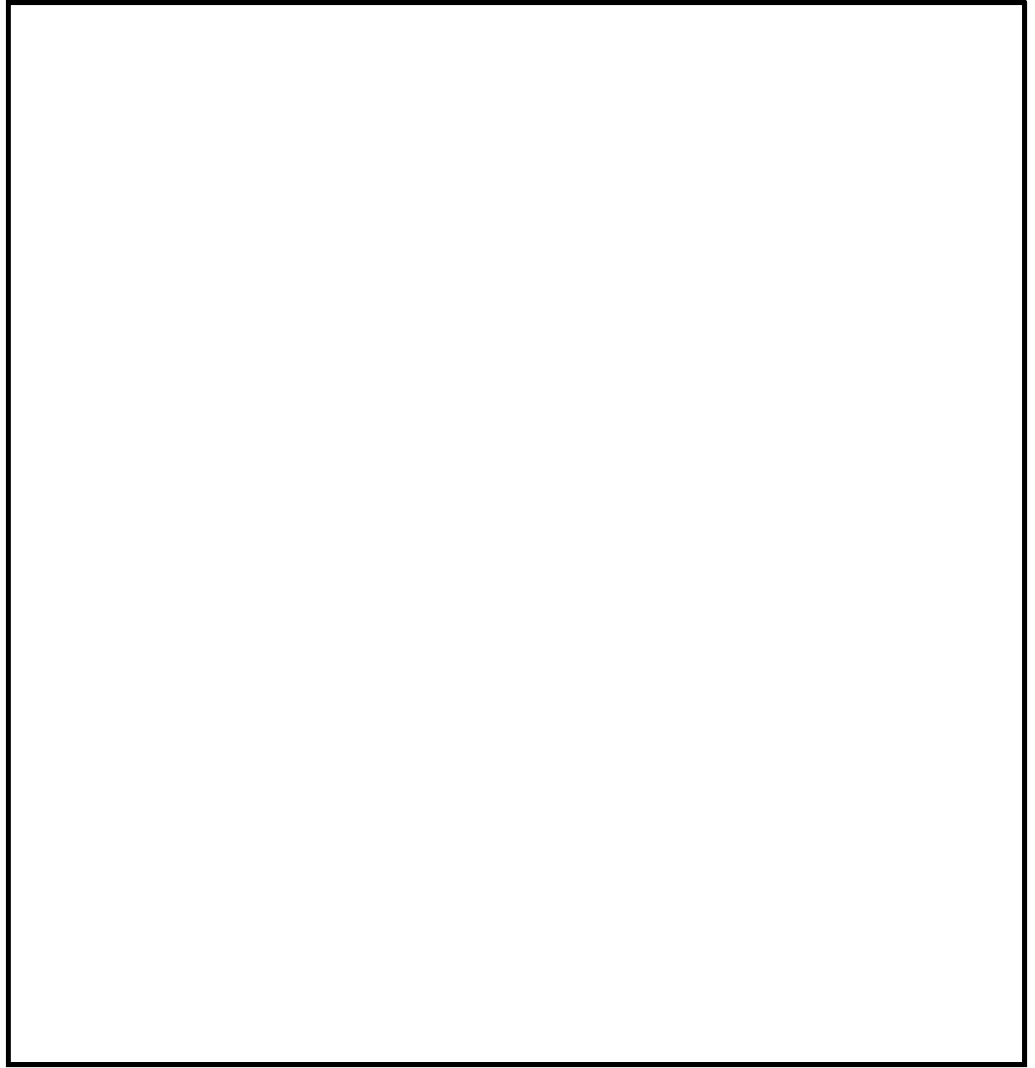


图 9.4-21 (2) 概略配筋图 (南北断面方向)

表 9.4-30 (1) 東西断面方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b(m)	部材高 h(m)	かぶり d'(m)	有効 高さ d(m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	Sb (mm)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
側壁No. 1	M1	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	19	600	200	4.775
側壁No. 2	M2	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	19	600	200	4.775
側壁No. 3	M3	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	25	600	200	8.445

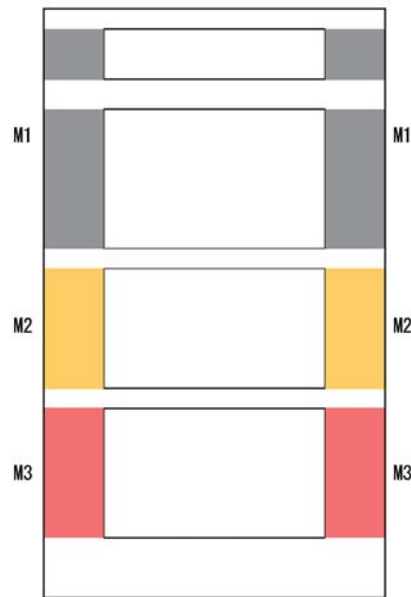
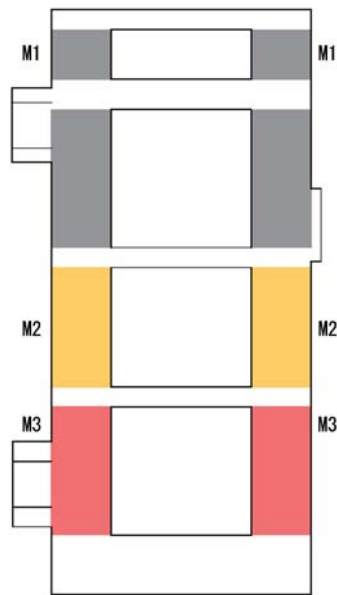


表 9.4-30 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b(m)	部材高 h(m)	かぶり d'(m)	有効 高さ d(m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	Sb (mm)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
側壁No. 1	M1	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	19	600	200	4.775
側壁No. 2	M2	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	22	600	200	6.452
側壁No. 3	M3	1.000	3.000	0.200	2.650	SD490	25	200	200	25.335



9.4.4 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

地震応答解析の各検討ケースにおいて頂版に作用する最大鉛直加速度(下向き)を抽出し、頂版の検討に用いる設計荷重を設定した。検討に当たって、最大加速度を重力加速度で除することにより震度に換算し、それに頂版及び中床版の自重を乗じることにより慣性力を算出した。

設計荷重は、各検討ケースの最大鉛直加速度による地震時慣性力を比較し、最大となったケースを抽出して設定した。

a. 頂版

頂版の最大鉛直加速度と選定した検討ケースを表9.4-31及び表9.4-32に示す。表中には、最大地震時慣性力が得られた地震動に○印を記載した。頂版の検討では、○印を記載した検討ケースの地震時慣性力を用いる。

表 9.4-31 東西方向断面における各検討ケースの最大加速度（頂版）

検討ケース		最大加速度 (m/s ²)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.6	1229	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.5	1183	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.4	1173	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.3	1140	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.8	960	25.09	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1034	27.39	
①S _s -13	H+, V+	2.9	971	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.1	709	27.83	
①S _s -21	H+, V+	3.6	1217	70.24	
①S _s -22	H+, V+	3.9	1319	74.44	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	473	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.4	464	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.4	1159	44.31	

表 9.4-32 南北方向断面における各検討ケースの最大加速度（頂版）

検討ケース		最大加速度 (m/s ²)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.5	1195	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.4	1172	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.5	1185	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.4	1148	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.7	929	23.27	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1032	29.13	
①S _s -13	H+, V+	3.0	1005	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.3	770	29.39	
①S _s -21	H+, V+	3.5	1195	70.25	
①S _s -22	H+, V+	3.5	1205	73.62	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	488	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.3	446	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.2	1096	44.31	

b. B1F 中床版

B1F 中床版の最大鉛直加速度と選定した検討ケースを表 9.4-33 及び表 9.4-34 に示す。表中には、最大地震時慣性力が得られた地震動に○印を記載した。B1F 中床版の検討では、○印を記載した検討ケースの地震時慣性力を用いる。

表 9.4-33 東西方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B1F 中床版)

検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.6	1765	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.5	1699	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.4	1686	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.3	1639	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.8	1378	25.09	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1485	27.39	
①S _s -13	H+, V+	2.8	1394	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.1	1018	27.83	
①S _s -21	H+, V+	3.6	1748	70.24	
①S _s -22	H+, V+	3.9	1895	74.44	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	680	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.4	666	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.4	1666	44.31	

表 9.4-34 南北方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B1F 中床版)

検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.5	1717	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.4	1683	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.5	1703	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.4	1649	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.7	1334	23.27	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1483	29.13	
①S _s -13	H+, V+	3.0	1444	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.3	1107	29.39	
①S _s -21	H+, V+	3.5	1717	70.25	
①S _s -22	H+, V+	3.5	1731	73.62	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	701	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.3	641	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.2	1574	44.31	

c. B2F 中床版

B2F 中床版の最大鉛直加速度と選定した検討ケースを表 9.4-35 及び表 9.4-36 に示す。表中には、最大地震時慣性力が得られた地震動に○印を記載した。水平断面の検討では、○印を記載した検討ケースの地震時慣性力を用いる。

表 9.4-35 東西方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B2F 中床版)

検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.6	1237	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.5	1193	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.4	1181	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.3	1149	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.8	964	25.08	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1040	27.39	
①S _s -13	H+, V+	2.8	978	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.1	712	27.82	
①S _s -21	H+, V+	3.5	1222	70.24	
①S _s -22	H+, V+	3.8	1326	74.44	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	477	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.4	467	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.4	1170	44.31	

表 9.4-36 南北方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B2F 中床版)

検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.5	1202	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.4	1182	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.5	1193	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.4	1156	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.7	935	23.27	
①S _s -12	H+, V+	3.0	1041	29.13	
①S _s -13	H+, V+	2.9	1012	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.3	777	29.39	
①S _s -21	H+, V+	3.5	1199	70.25	
①S _s -22	H+, V+	3.5	1214	73.62	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	492	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.3	450	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.2	1105	44.31	

d. B3F 中床版

B3F 中床版の最大鉛直加速度と選定した検討ケースを表 9.4-37 及び表 9.4-38 に示す。表中には、最大地震時慣性力が得られた地震動に○印を記載した。B3F 中床版の検討では、○印を記載した検討ケースの地震時慣性力を用いる。

表 9.4-37 東西方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B3F 中床版)

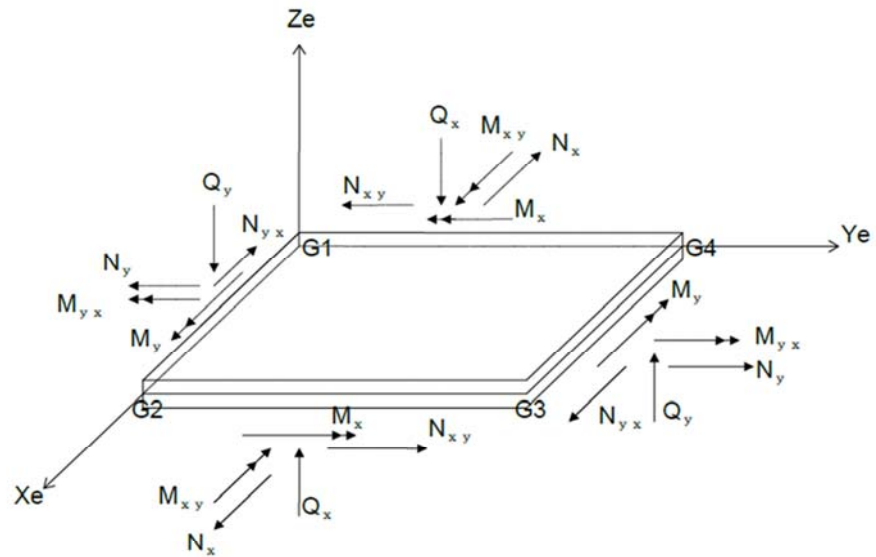
検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.6	1100	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.4	1063	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.4	1050	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.3	1023	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.8	854	25.08	
①S _s -12	H+, V+	3.0	924	27.39	
①S _s -13	H+, V+	2.8	869	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.1	634	29.39	
①S _s -21	H+, V+	3.5	1082	70.24	
①S _s -22	H+, V+	3.8	1175	74.44	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	425	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.3	416	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.4	1043	44.31	

表 9.4-38 南北方向断面における各検討ケースの最大加速度 (B3F 中床版)

検討ケース		最大加速度 (m/s^2)	地震時慣性力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	3.5	1068	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.4	1053	45.95	
①S _s -D1	H-, V+	3.4	1060	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.3	1029	41.23	
①S _s -11	H+, V+	2.7	831	23.27	
①S _s -12	H+, V+	3.0	927	29.13	
①S _s -13	H+, V+	2.9	900	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.2	693	29.39	
①S _s -21	H+, V+	3.4	1061	70.25	
①S _s -22	H+, V+	3.5	1080	73.62	○
①S _s -31	H+, V+	1.4	439	8.12	
①S _s -31	H-, V+	1.3	400	8.12	
④S _s -D1	H+, V+	3.2	986	44.31	

(2) 地震時断面力図

解析結果の応力成分を図 9.4-22 に示す。常設低圧代替注水系ポンプ室頂版及び中床版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を以下に示す。



※図中の2重矢印の向きは、回転の向きに右ねじを回したときに、右ねじの進む方向を表しています。

図 9.4-22 応力成分

a. 頂版

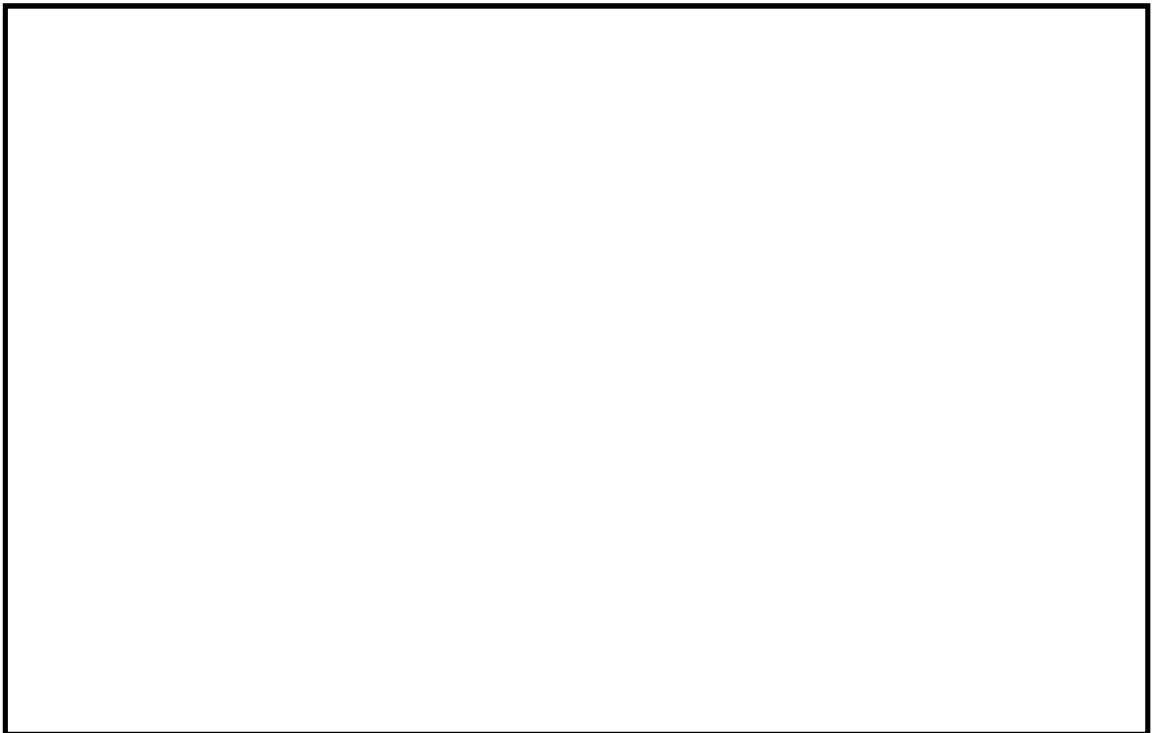
頂版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を表 9.4-39 及び表 9.4-40 に，断面力図（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-23 及び図 9.4-24 に示す。

表 9.4-39 東西方向断面における頂版の地震時断面力

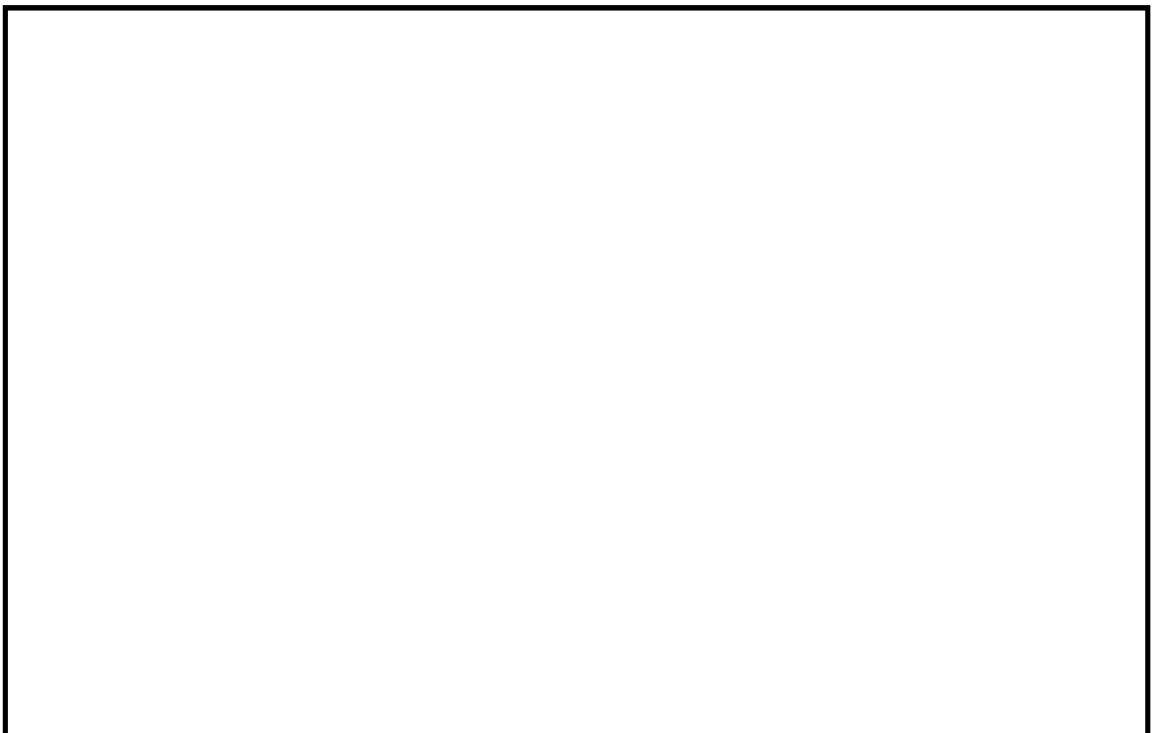
		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	301	296	423
	最小	-327	-449			
固定 支持	最大	171	226	24	297	299
	最小	-121	-190			

表 9.4-40 南北方向断面における頂版の地震時断面力

		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	294	288	412
	最小	-319	-439			
固定 支持	最大	167	221	23	290	291
	最小	-118	-185			



曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-23 (1) 東西方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

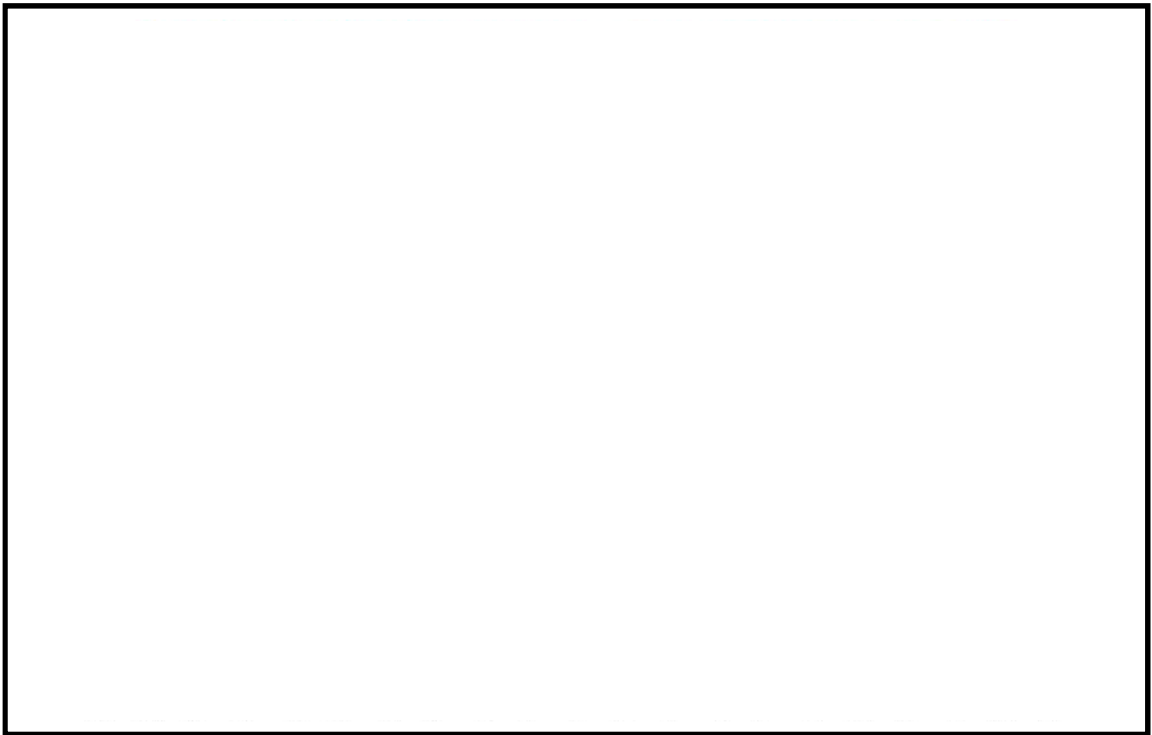


せん断力 Q_x (kN/m)

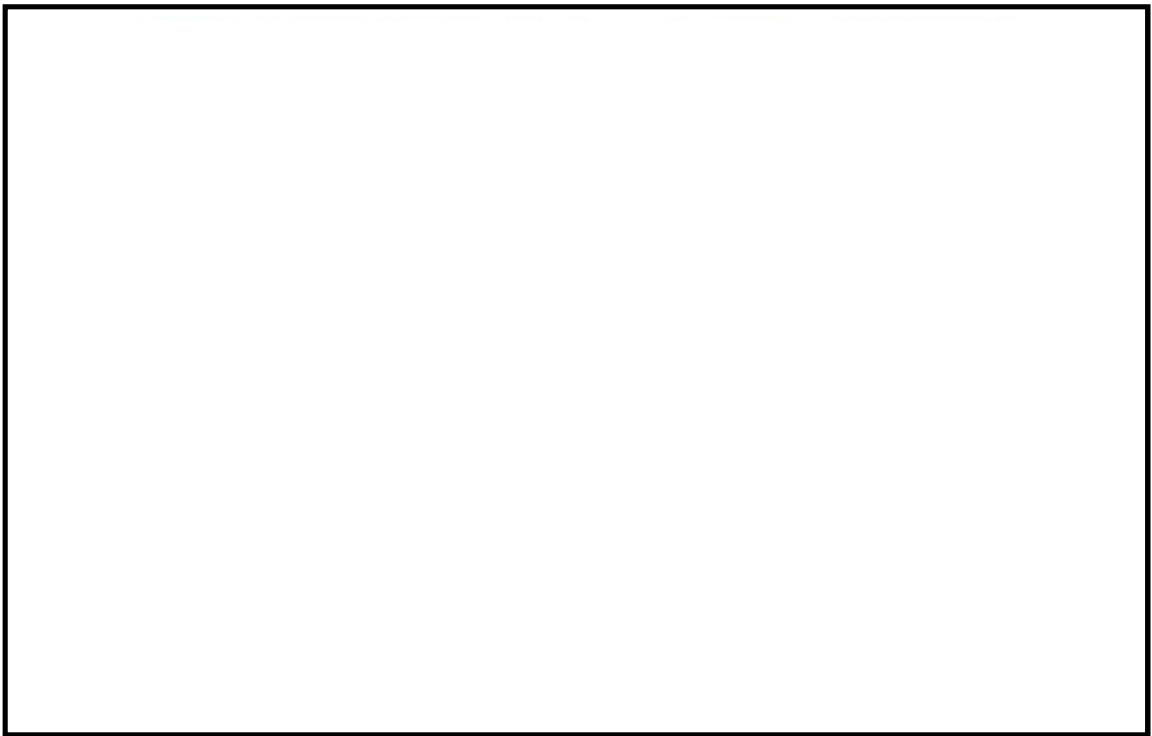


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-23 (2) 東西方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

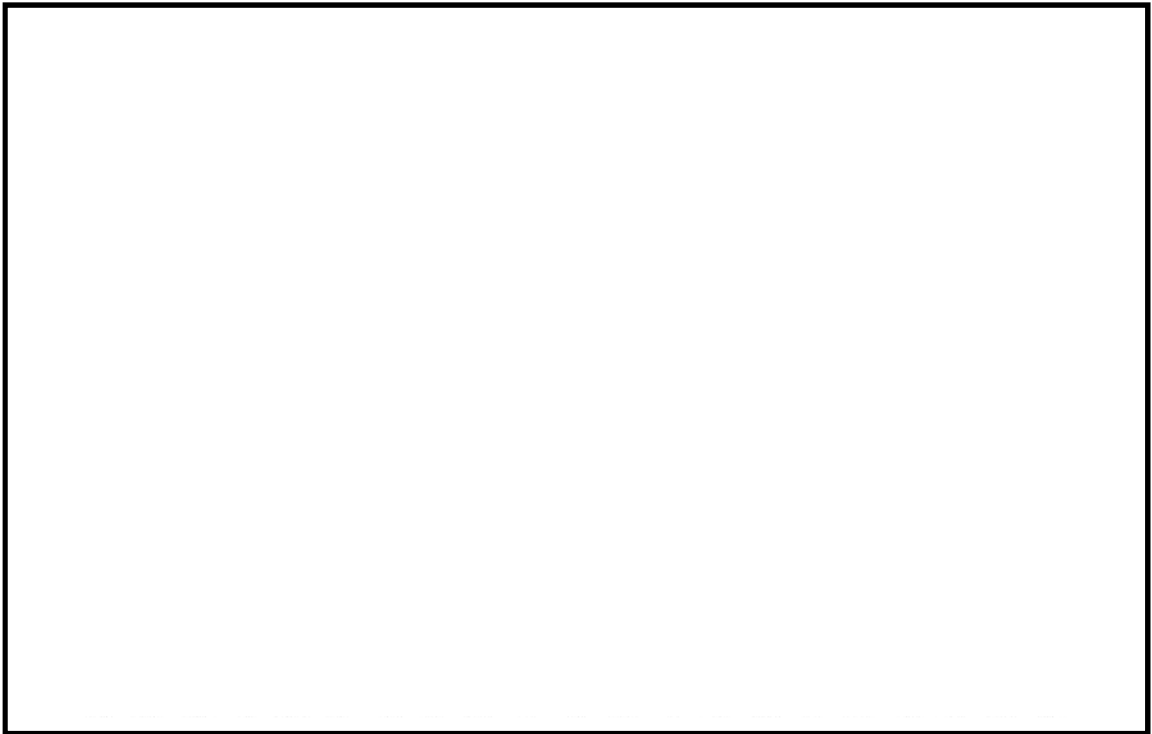


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

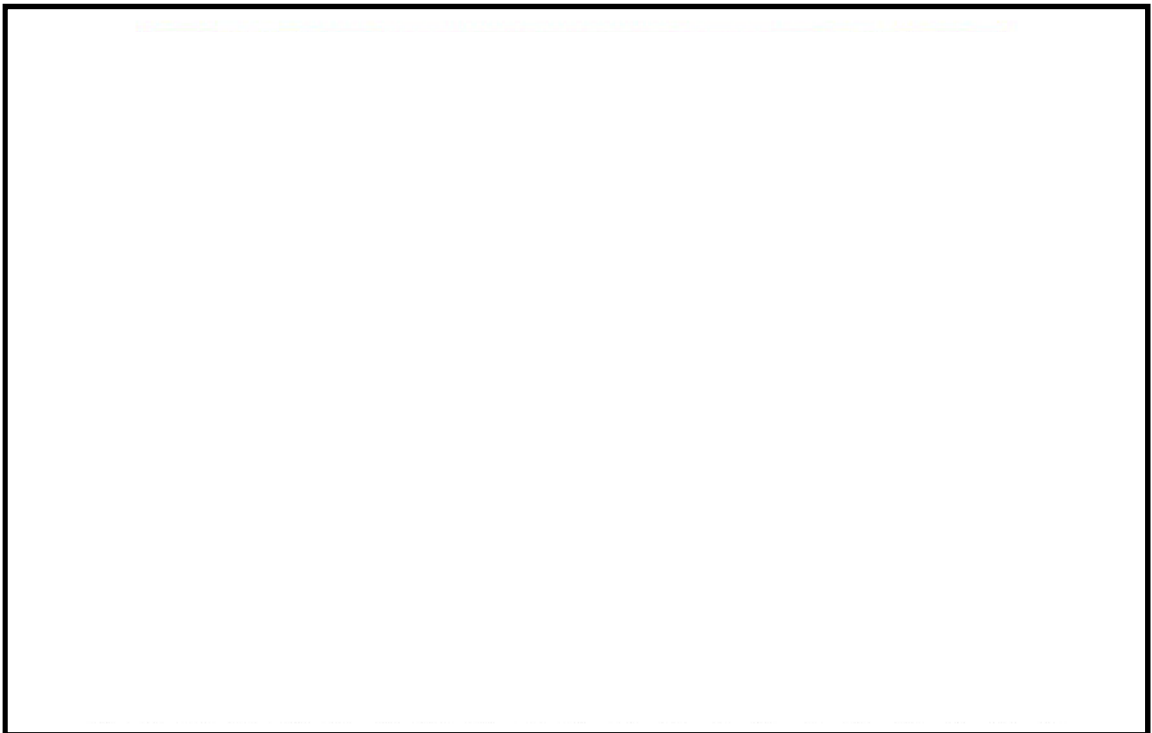


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-23 (3) 東西方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

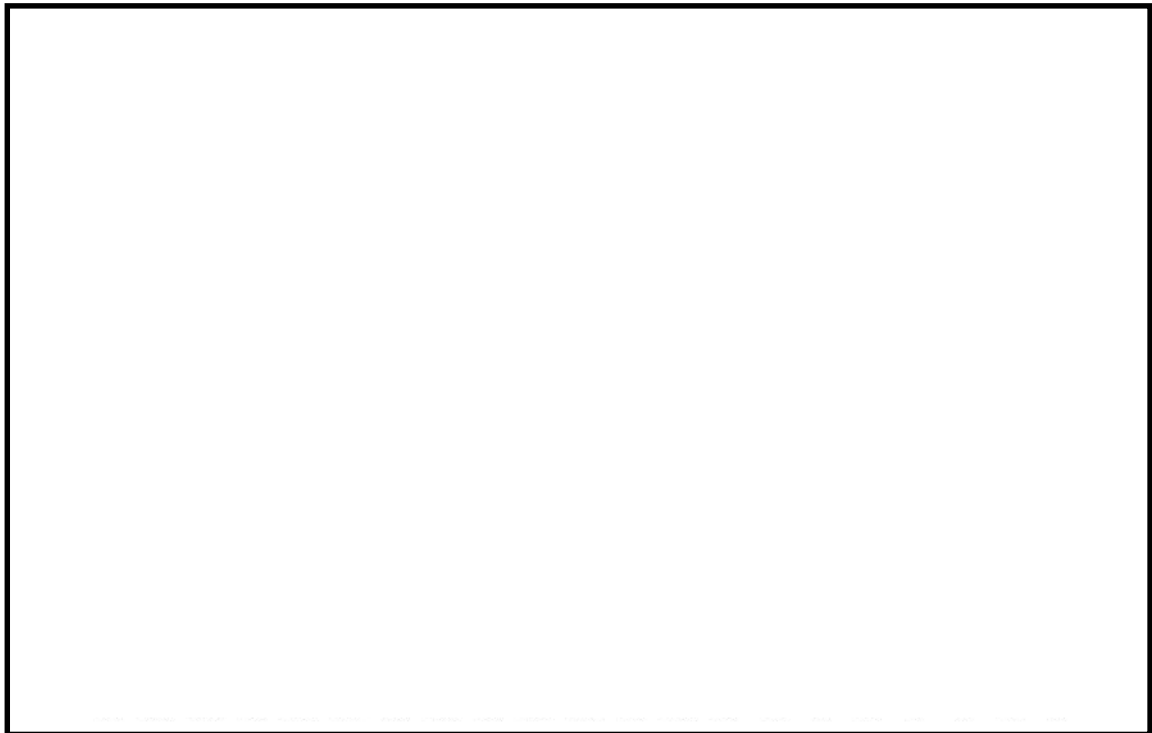


せん断力 Q_x (kN/m)

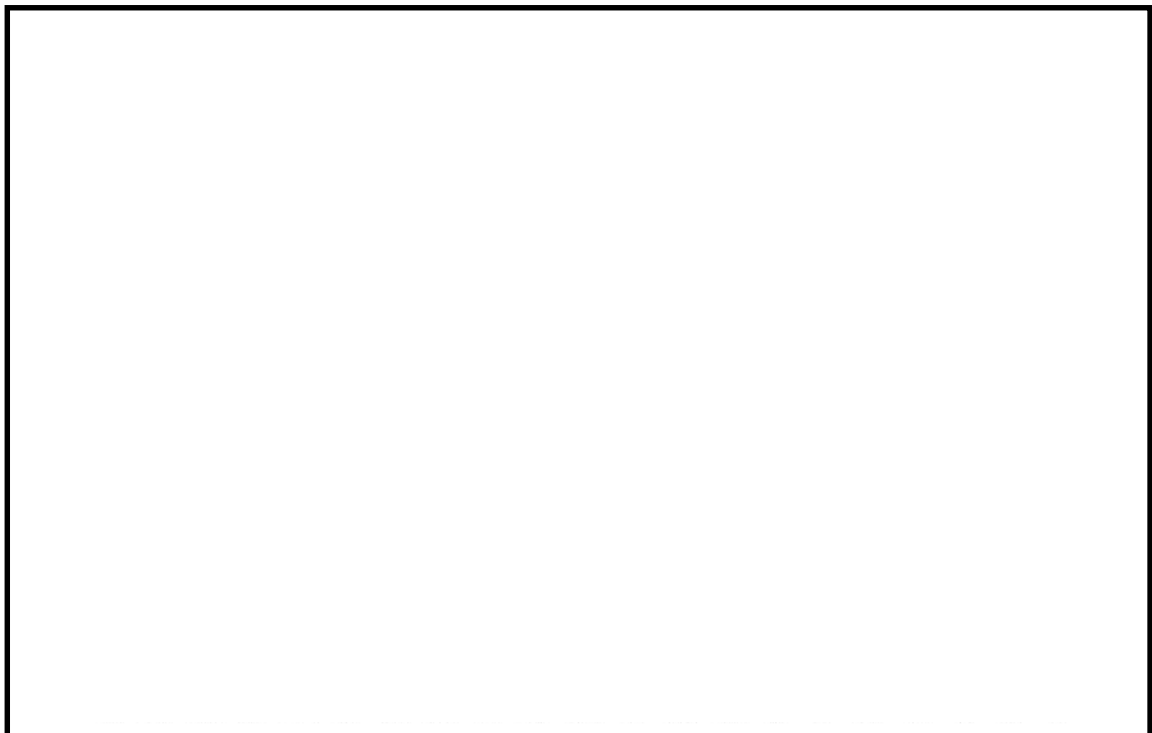


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-23 (4) 東西方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-24 (1) 南北方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62s$)
(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)

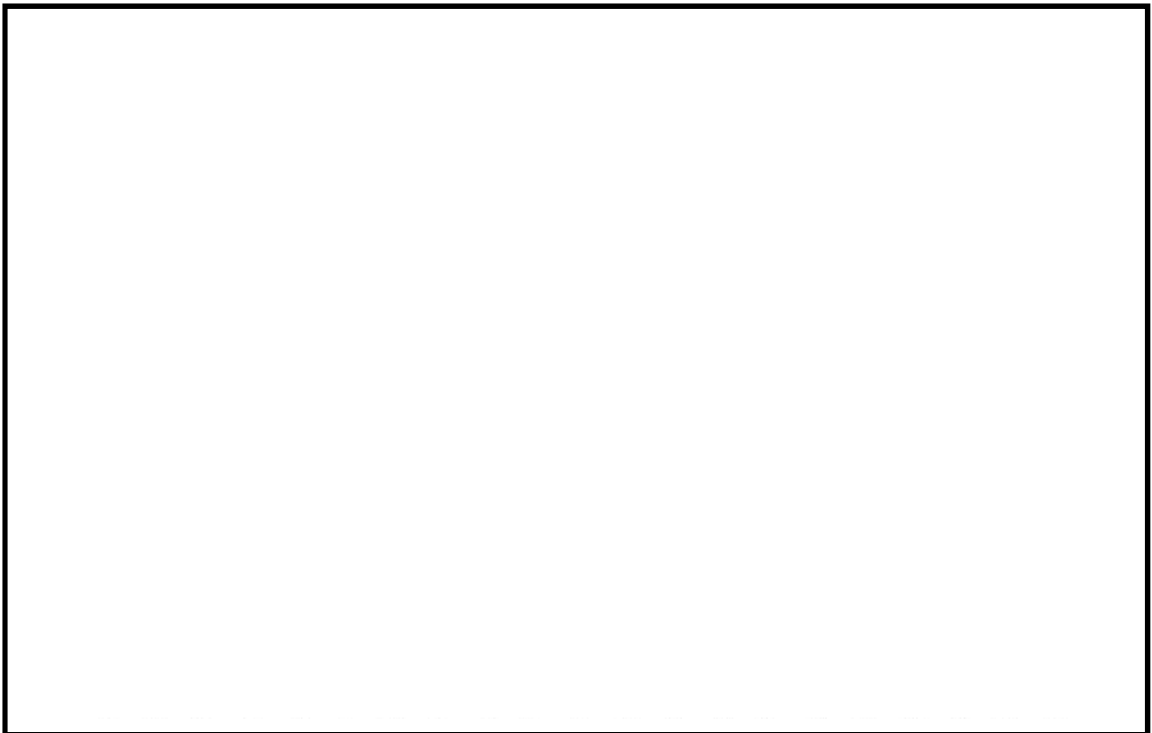


せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-24 (2) 南北方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 ($S_s - 2.2$ (H+, V+), $t = 7.3.62$ 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)

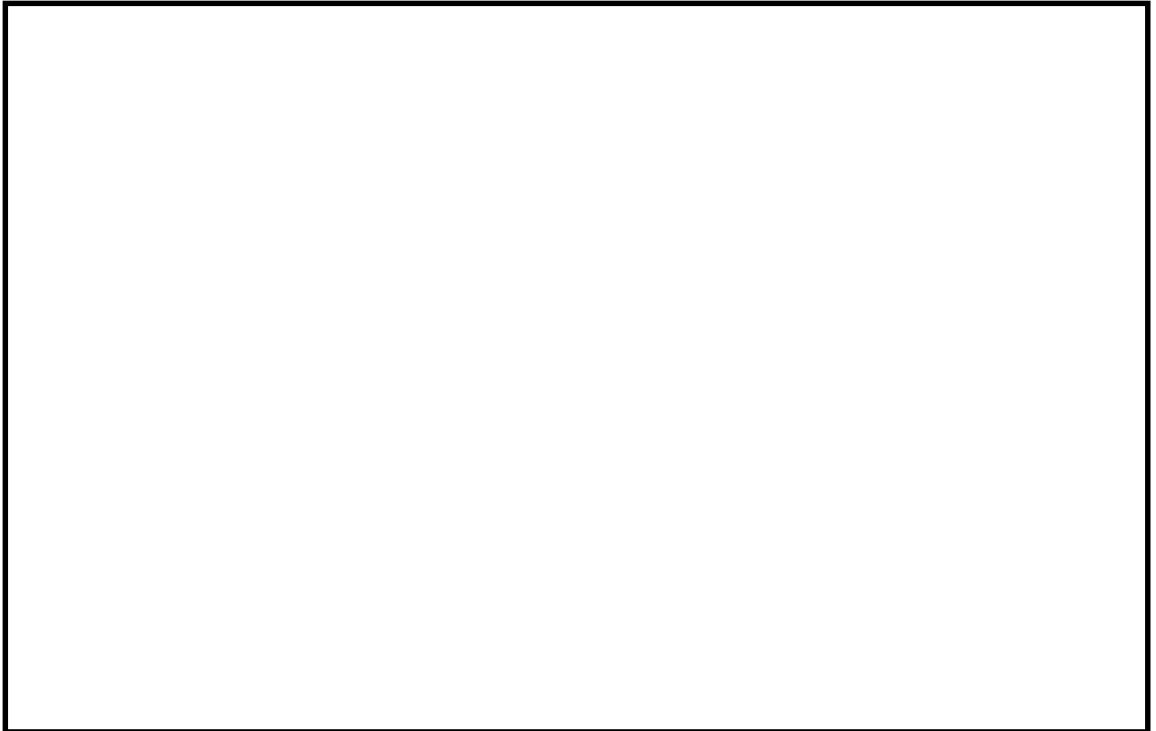


曲げモーメント M_x (kN·m/m)

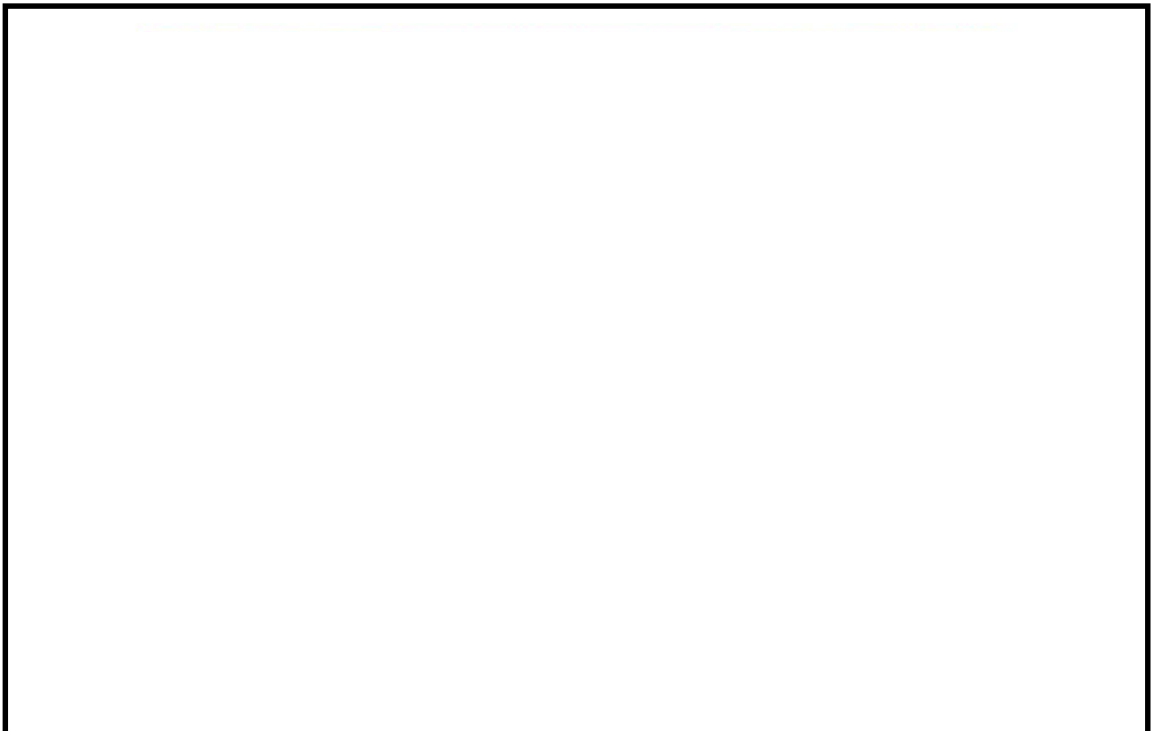


曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 9.4-24 (3) 南北方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-24 (4) 南北方向断面の地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)

b. B1F 中床版

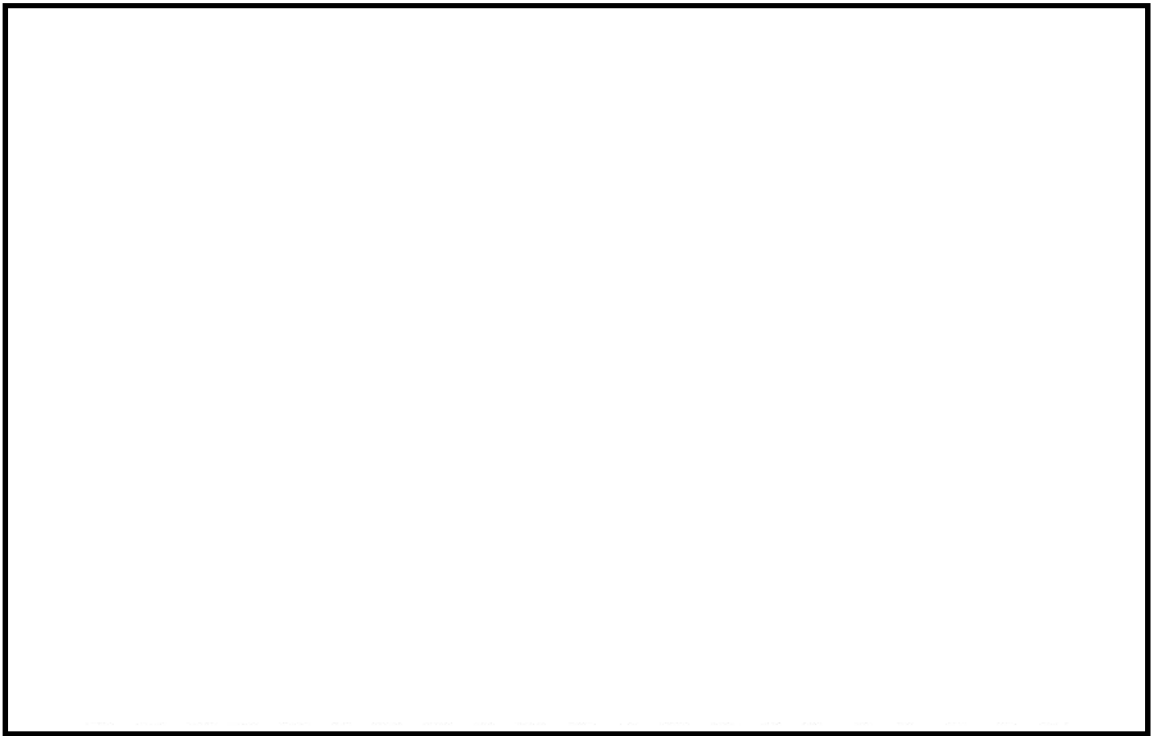
B1F 中床版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を表 9.4-41 及び表 9.4-42 に，断面力図（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-25 及び図 9.4-26 に示す。

表 9.4-41 東西方向断面における B1F 中床版の地震時断面力

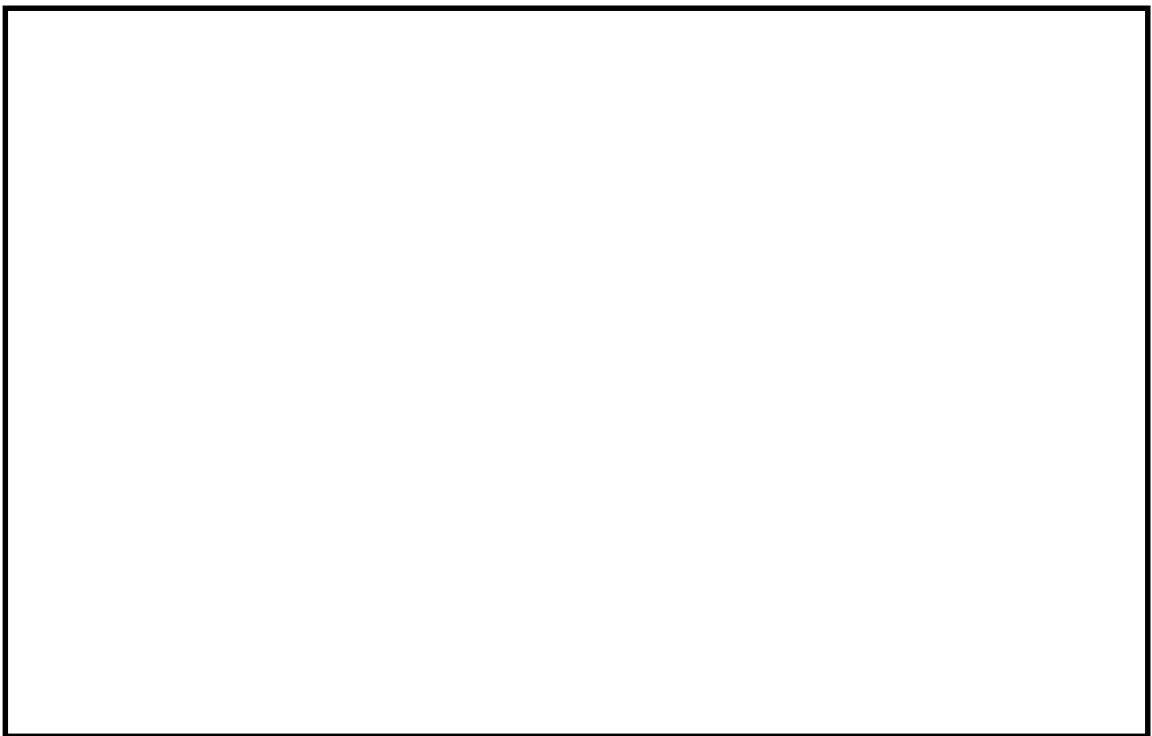
		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	359	341	495
	最小	-471	-731			
固定 支持	最大	248	328	341	45	345
	最小	-170	-278			

表 9.4-42 南北方向断面における B1F 中床版の地震時断面力

		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	350	333	483
	最小	-460	-713			
固定 支持	最大	242	320	333	43	336
	最小	-166	-271			

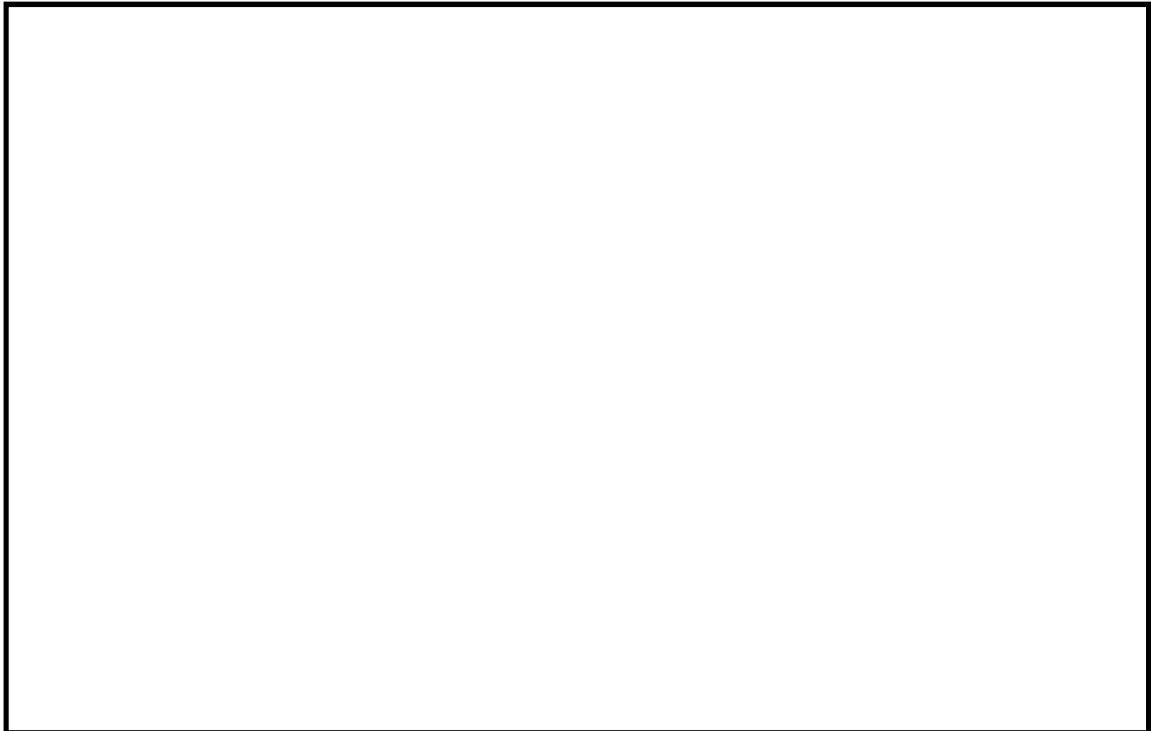


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

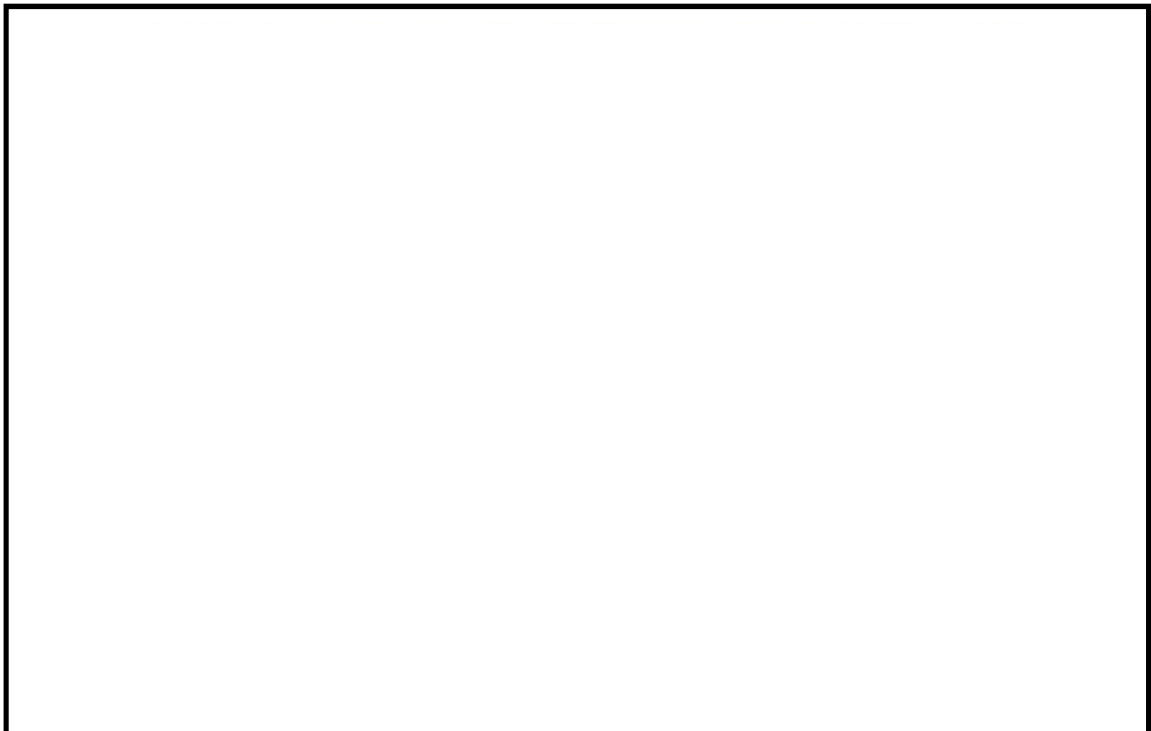


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-25 (1) 東西方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-25 (2) 東西方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

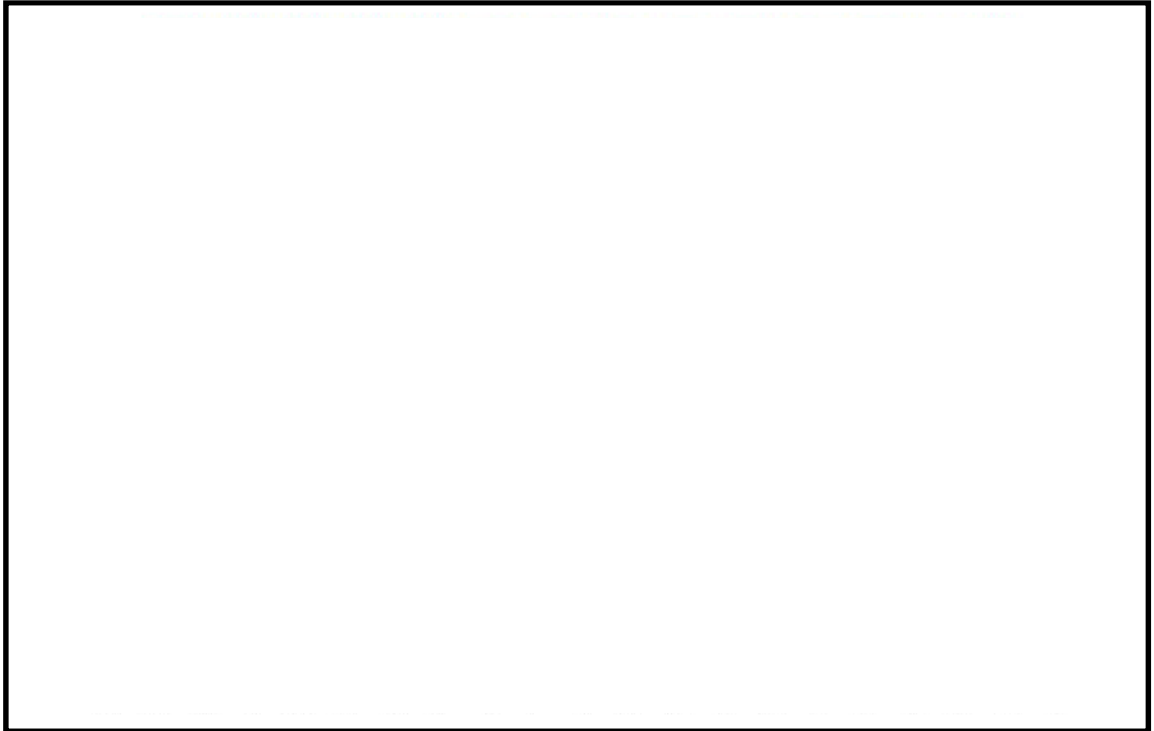


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

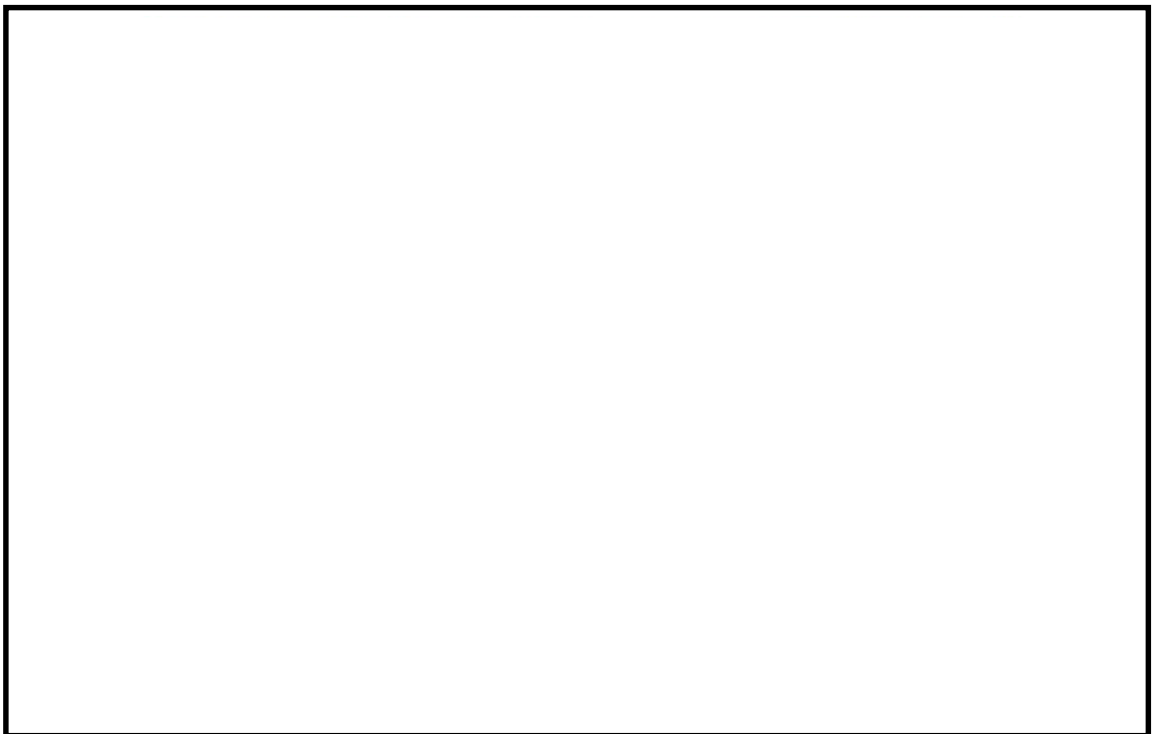


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-25 (3) 東西方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

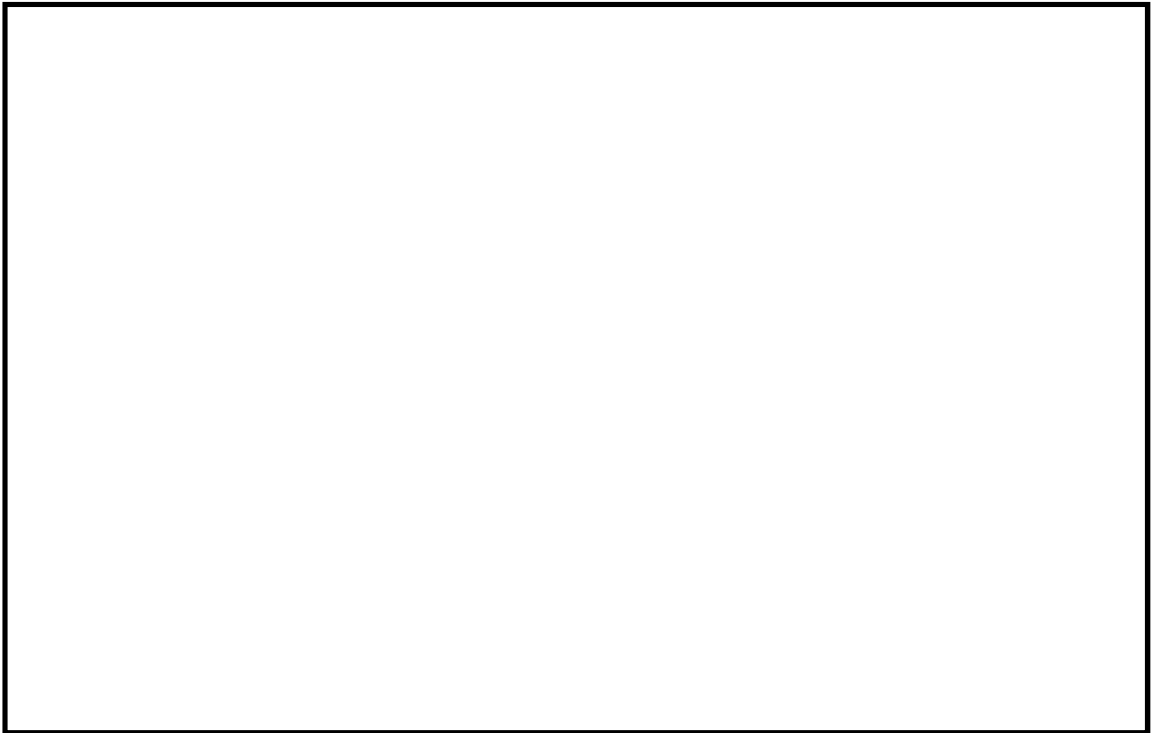


せん断力 Q_x (kN/m)

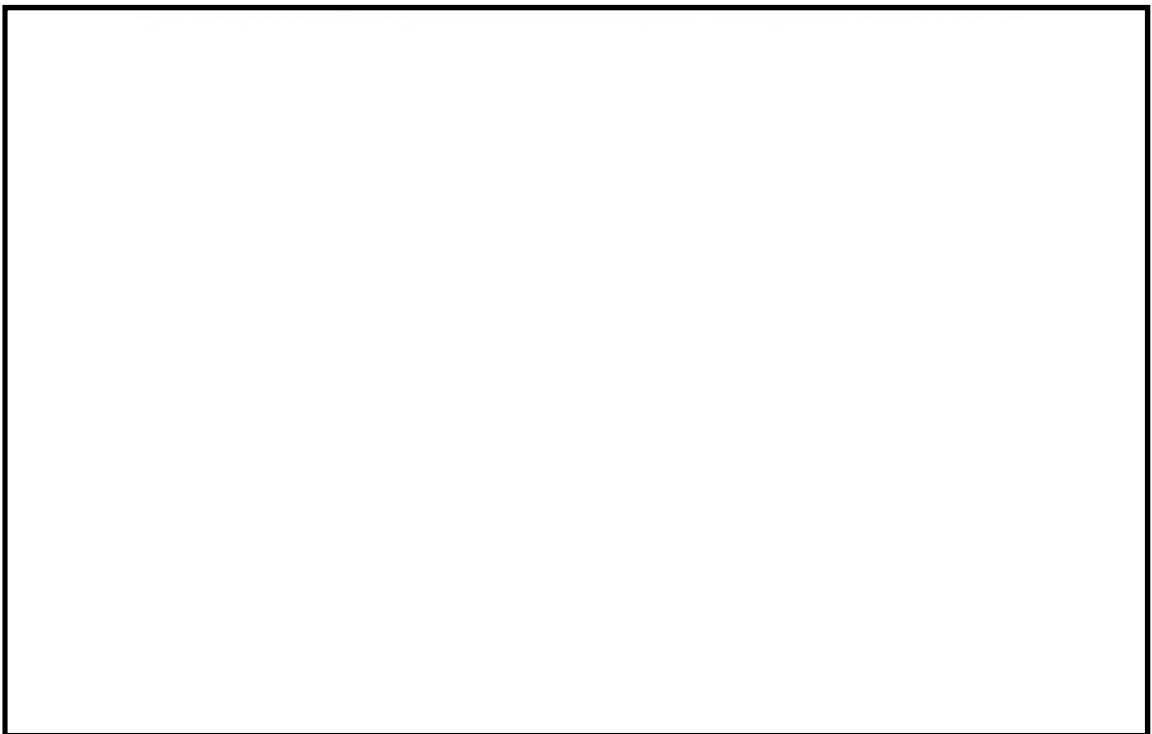


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-25 (4) 東西方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

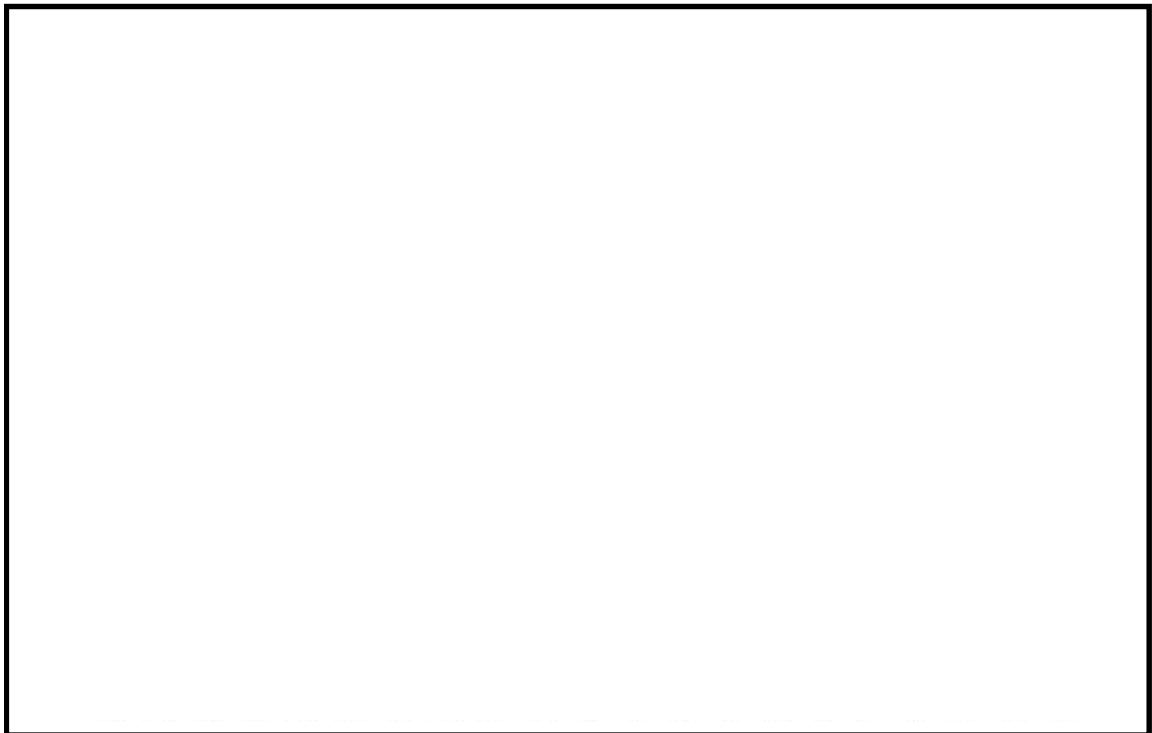


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m/m}$)



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

図 9.4-26 (1) 南北方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
単純支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62\text{s}$)
(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)

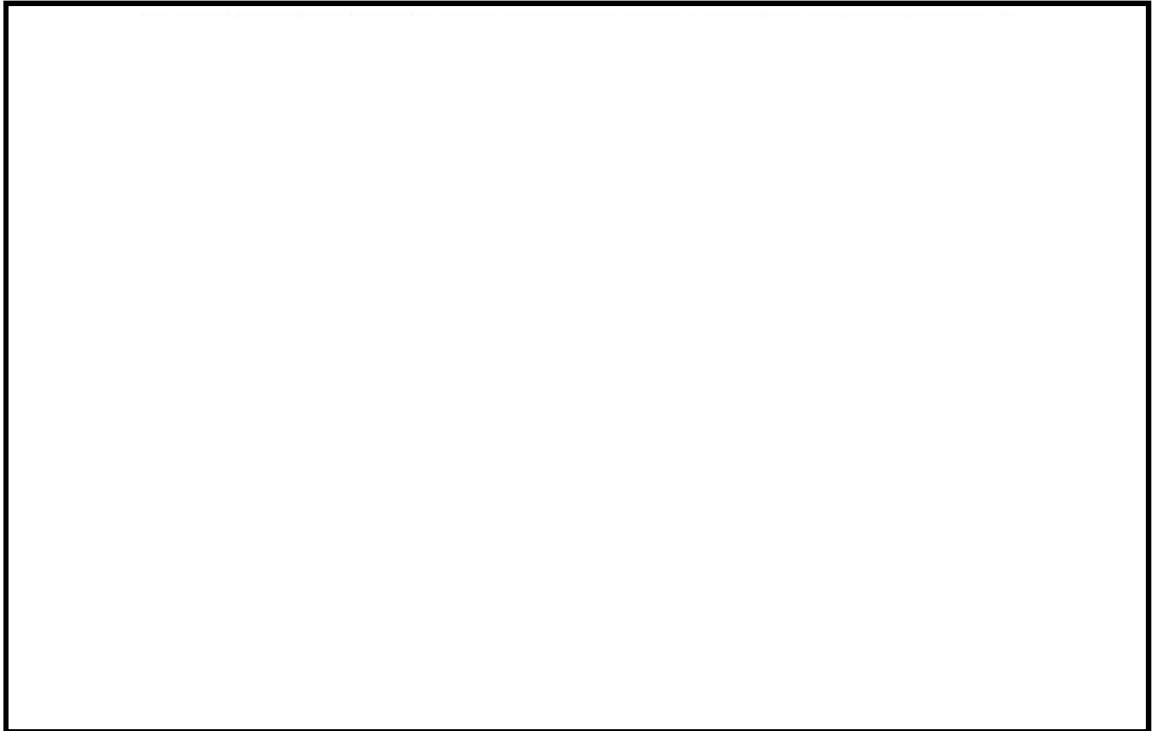


せん断力 Q_x (kN/m)

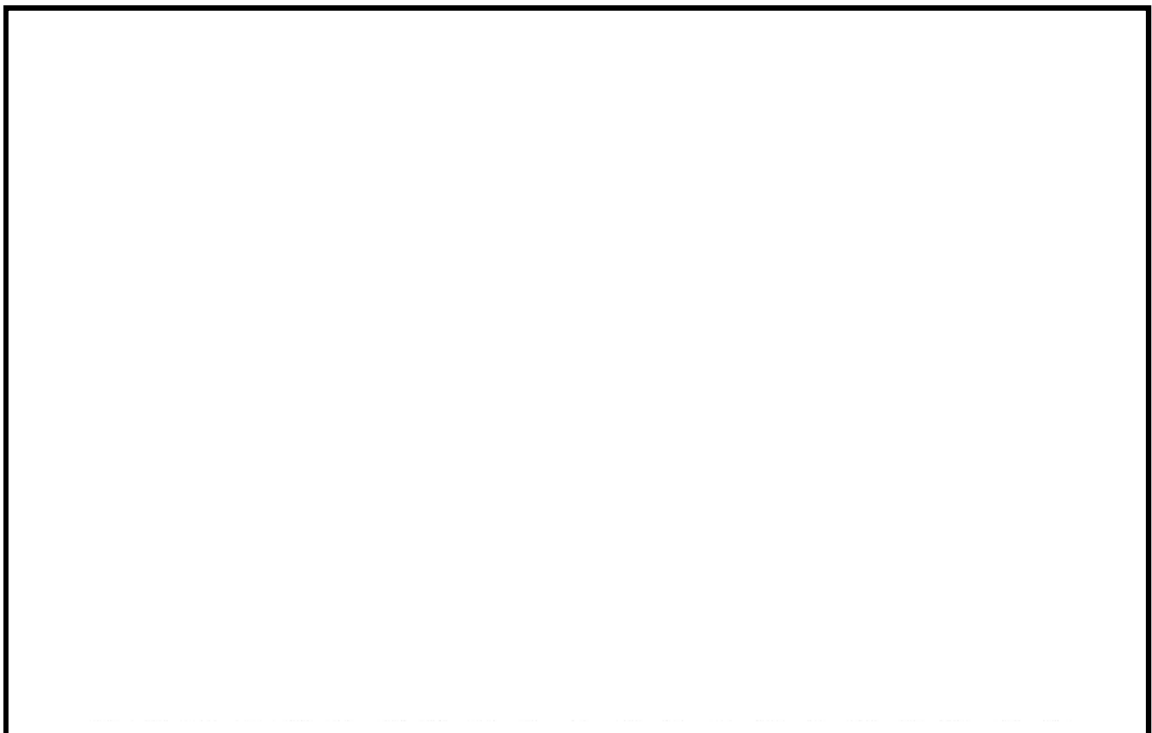


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-26 (2) 南北方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
単純支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62s$)
(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)

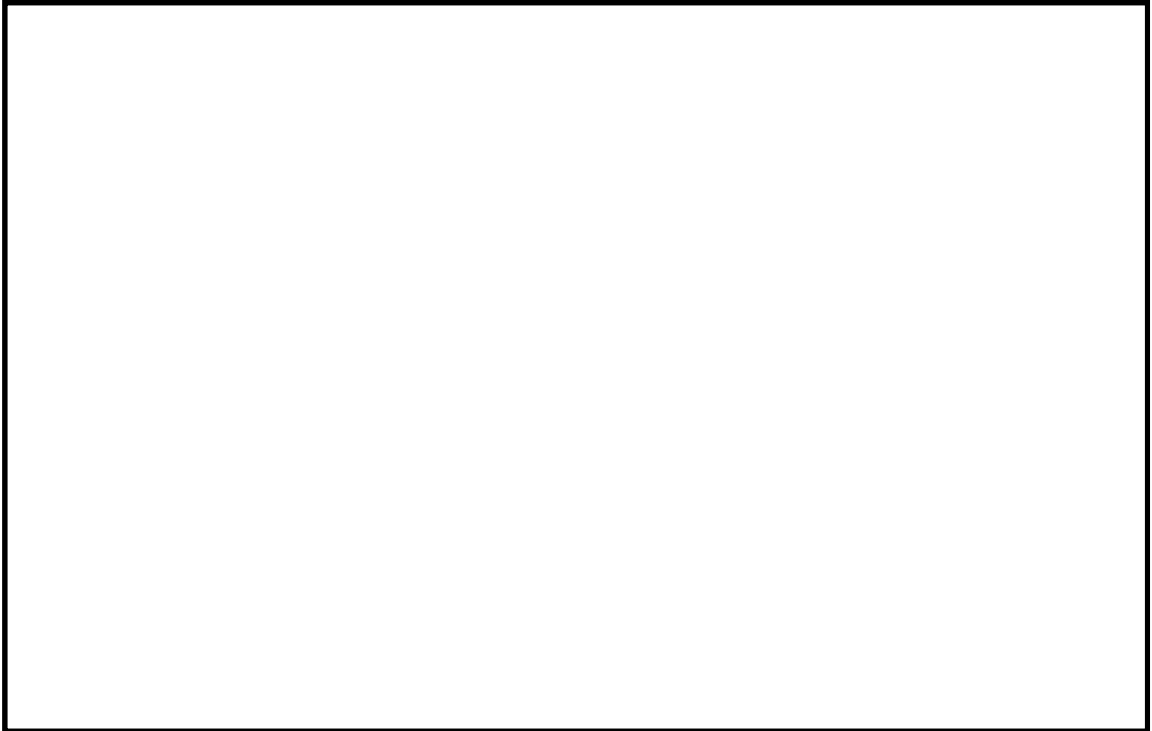


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

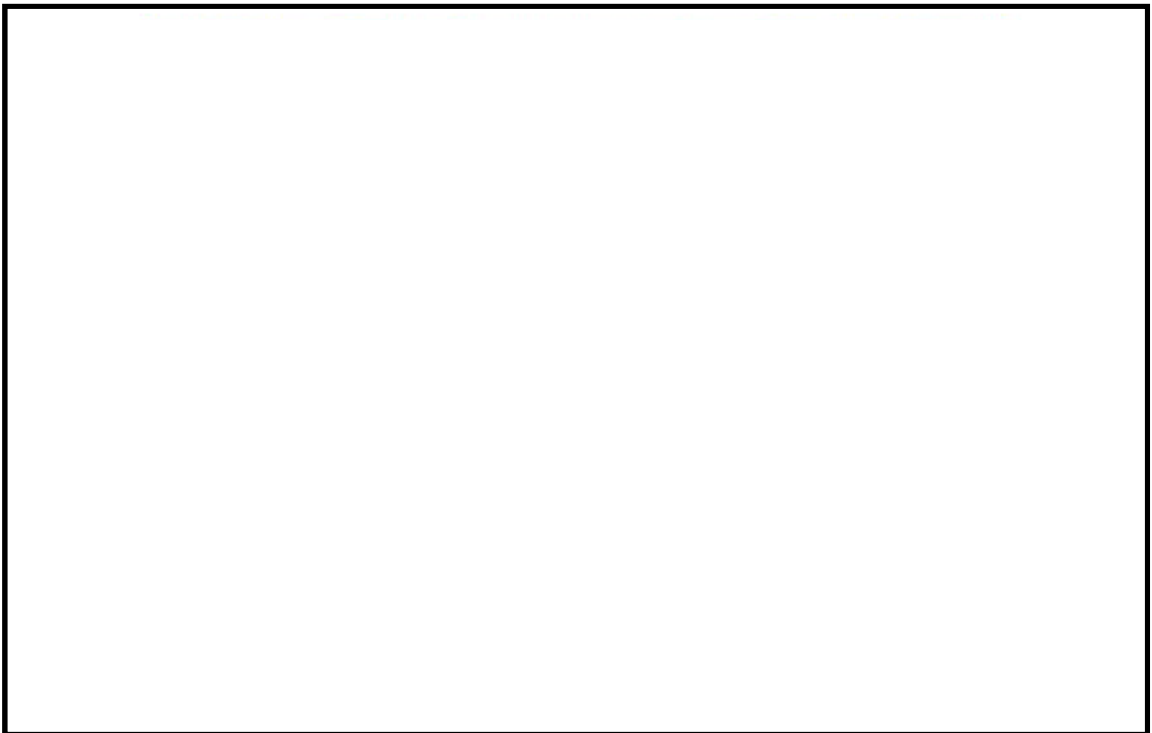


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-26 (3) 南北方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-26 (4) 南北方向断面の地震時慣性力による B1F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)

c. B2F 中床版

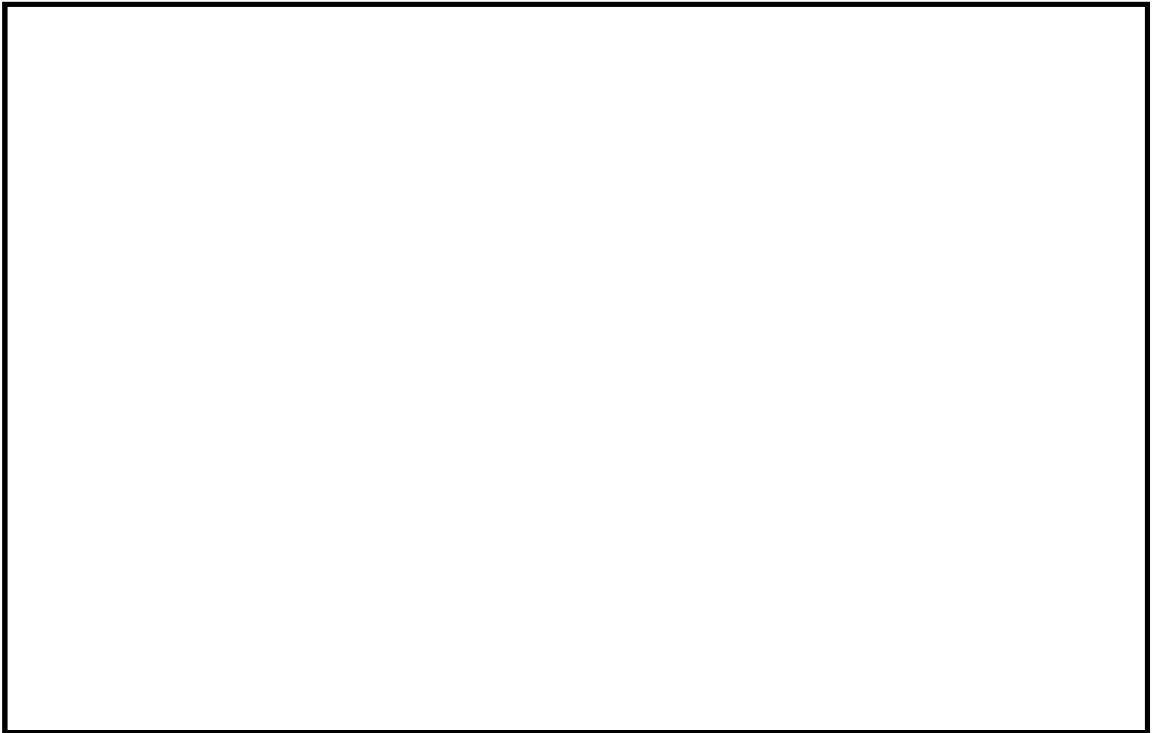
B2F 中床版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を表 9.4-43 及び表 9.4-44 に，断面力図（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-27 及び図 9.4-28 に示す。

表 9.4-43 東西方向断面における B2F 中床版の地震時断面力

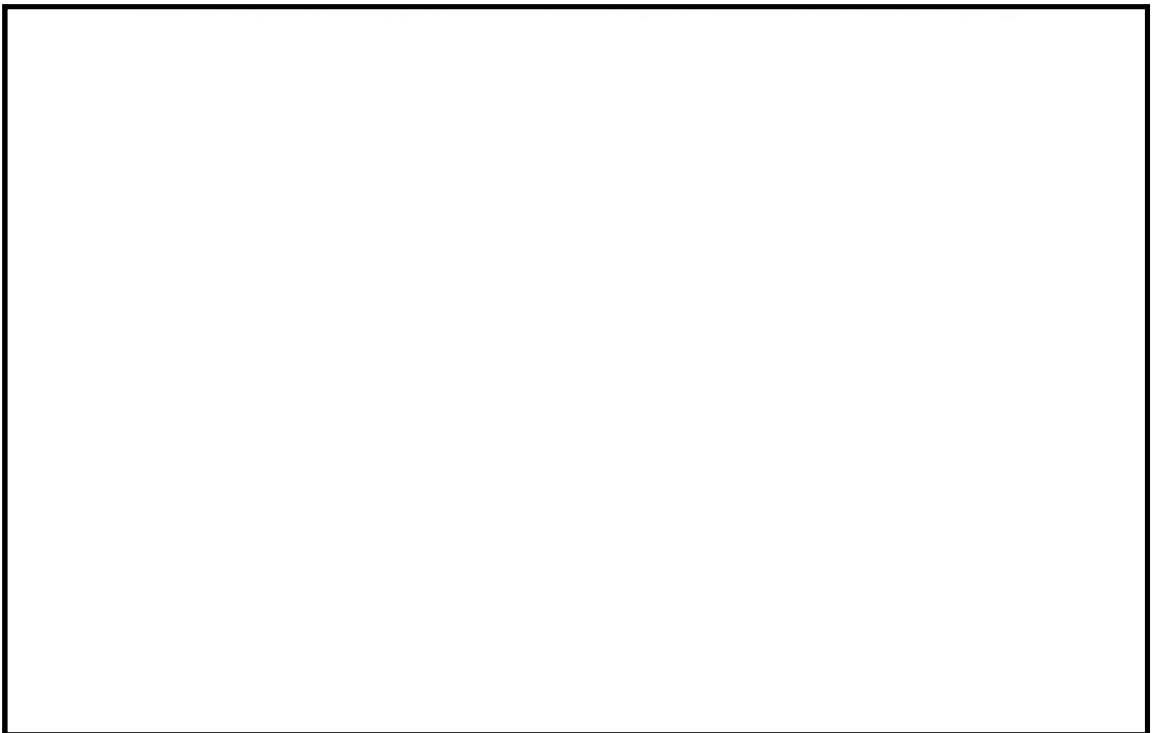
		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	360	353	504
	最小	-302	-486			
固定 支持	最大	178	233	296	40	299
	最小	-108	-192			

表 9.4-44 南北方向断面における B2F 中床版の地震時断面力

		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	352	344	492
	最小	-295	-475			
固定 支持	最大	174	227	289	39	292
	最小	-106	-188			

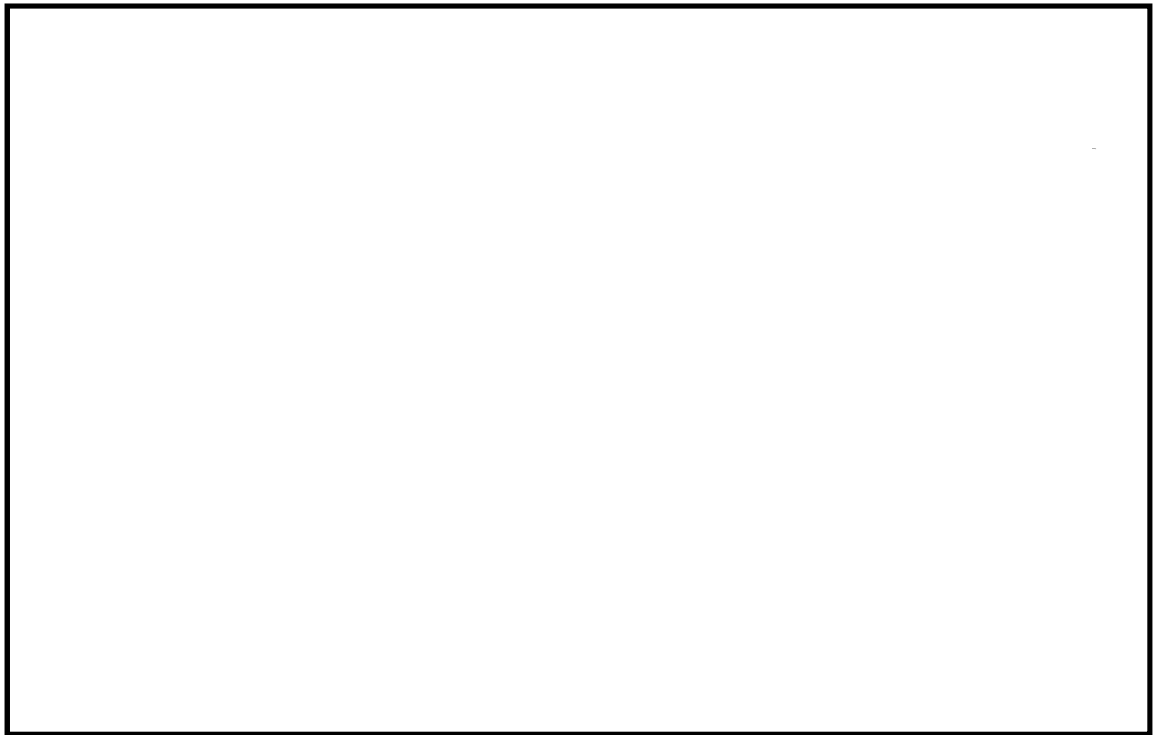


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

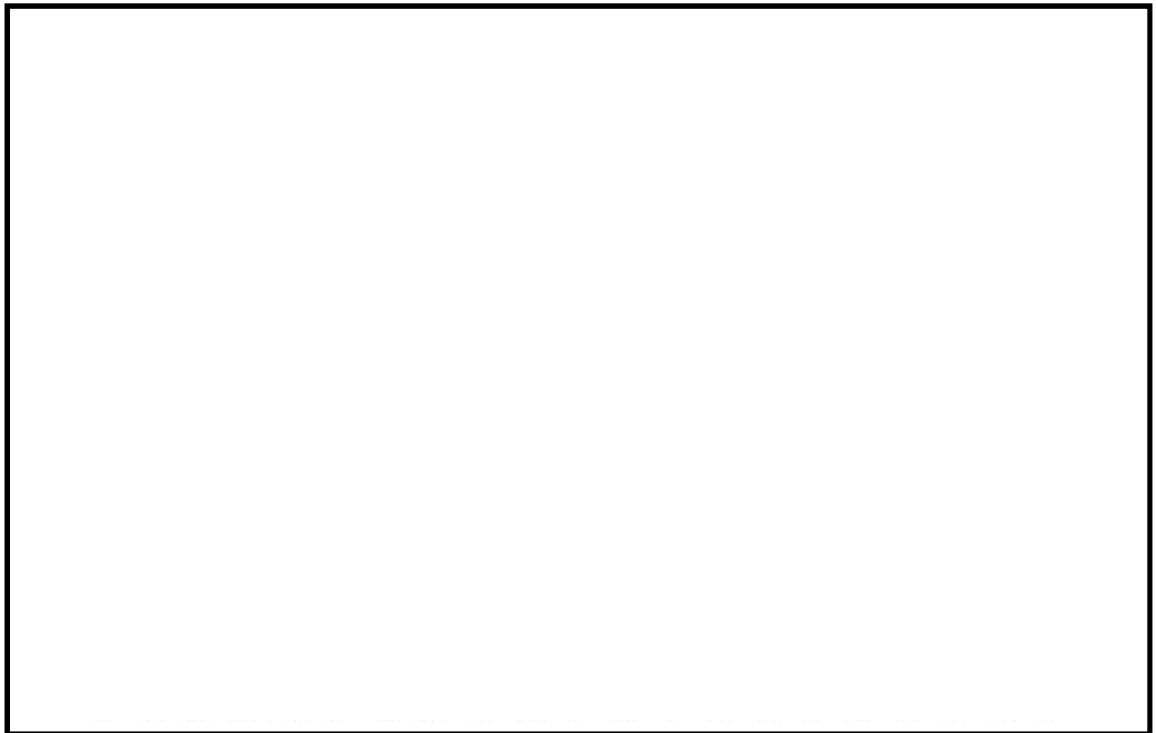


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-27 (1) 東西方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

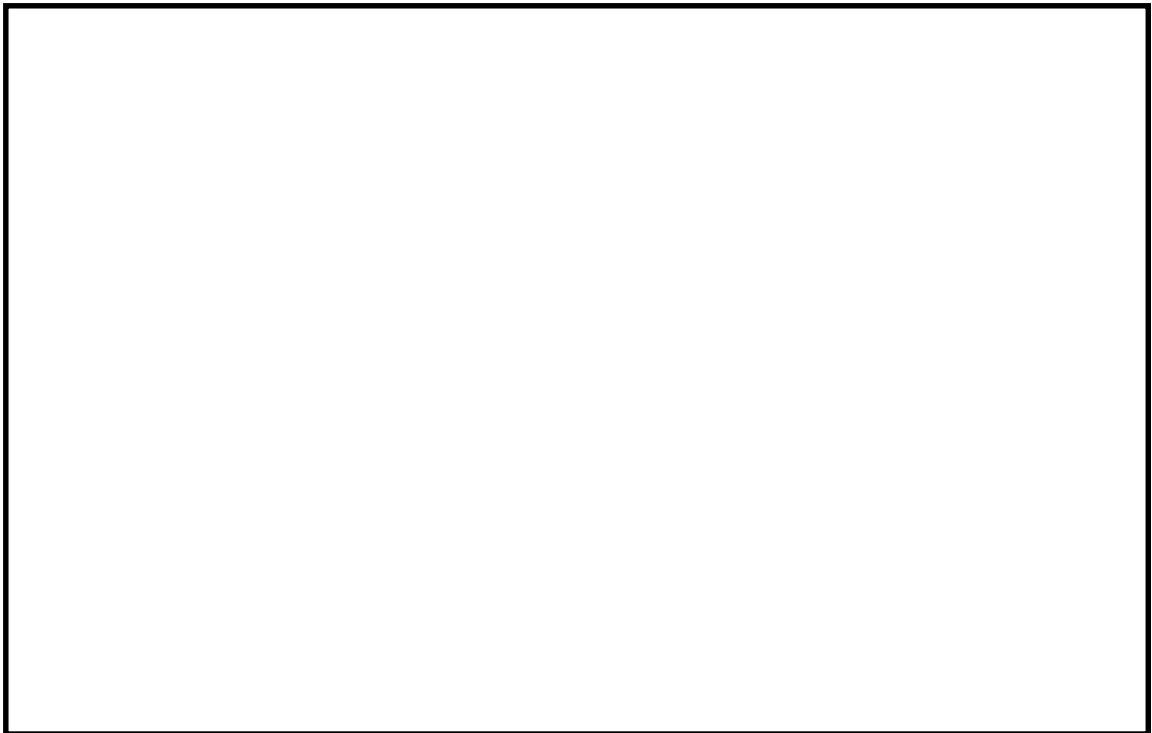


せん断力 Q_x (kN/m)

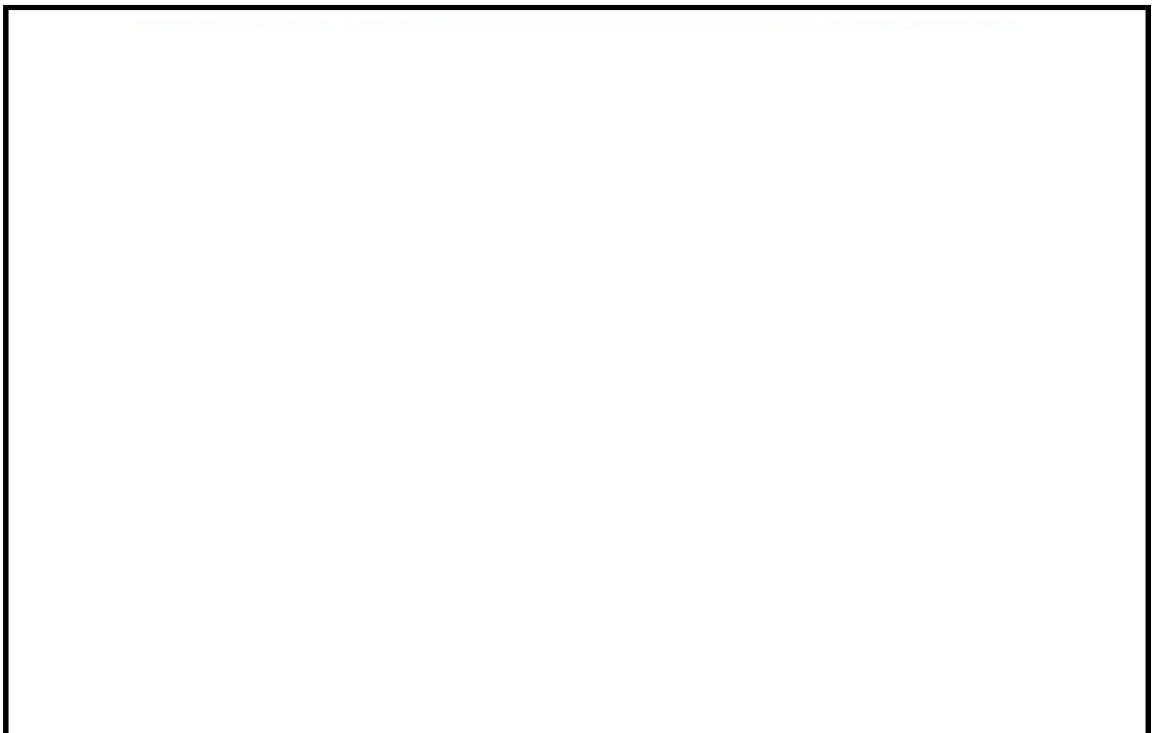


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-27 (2) 東西方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

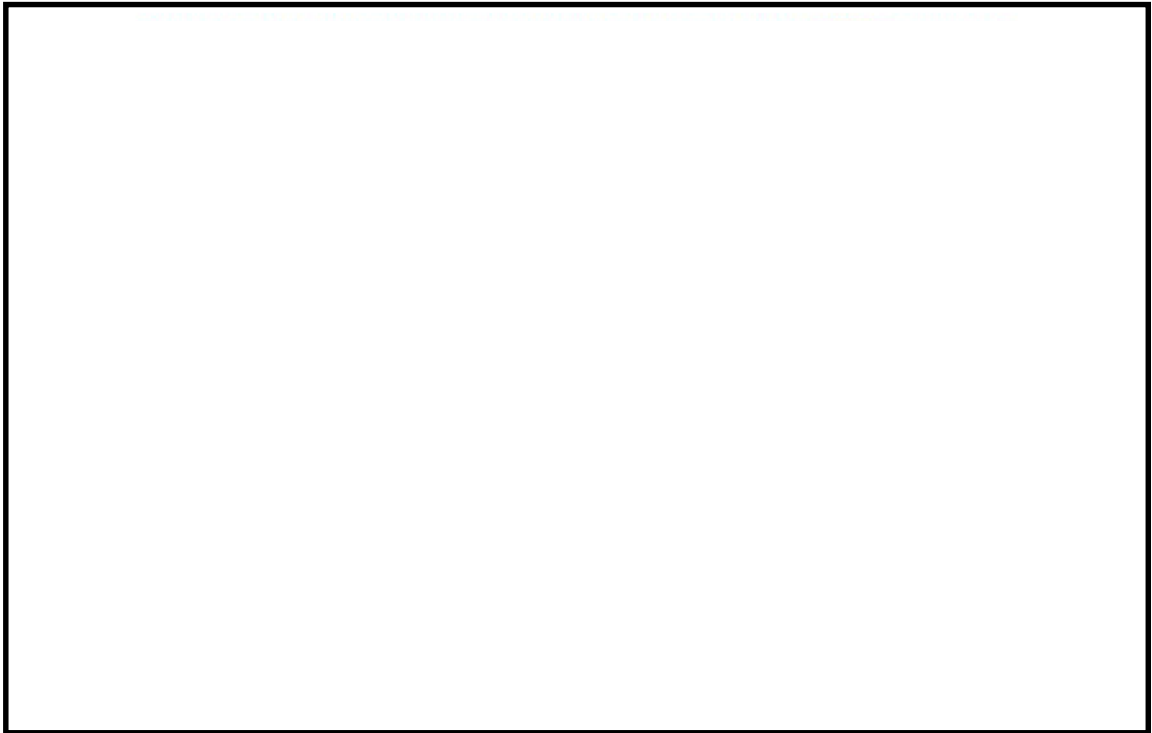


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

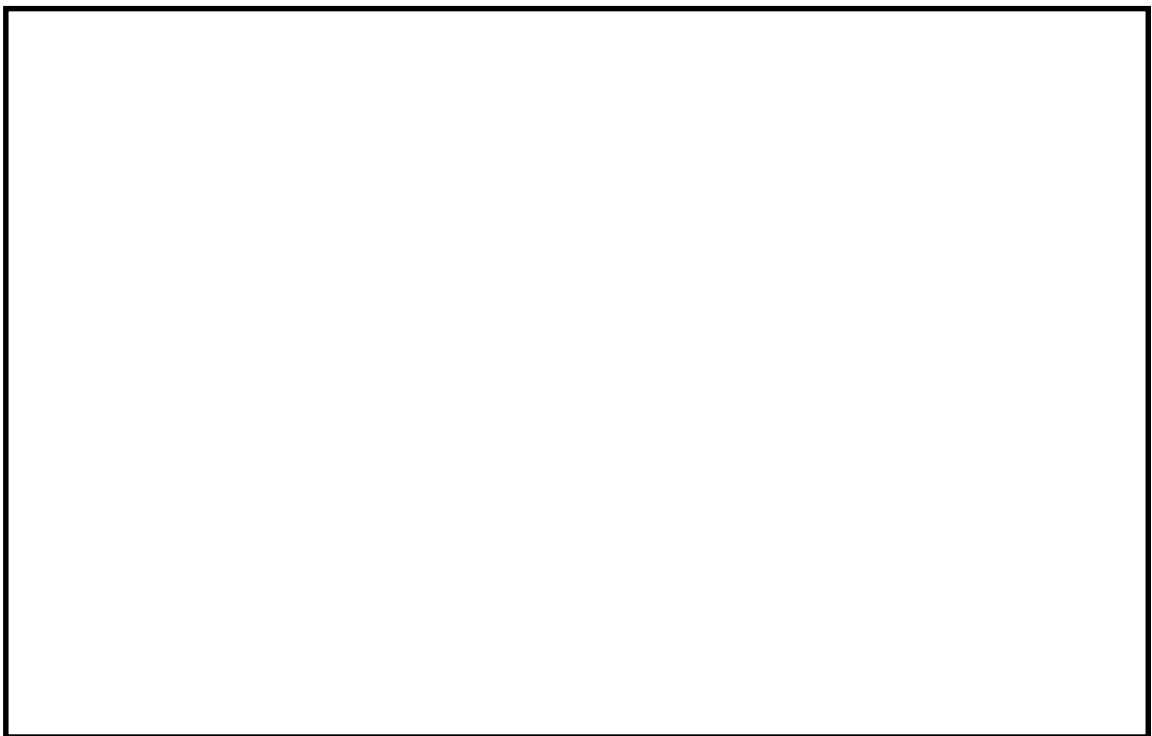


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-27 (3) 東西方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

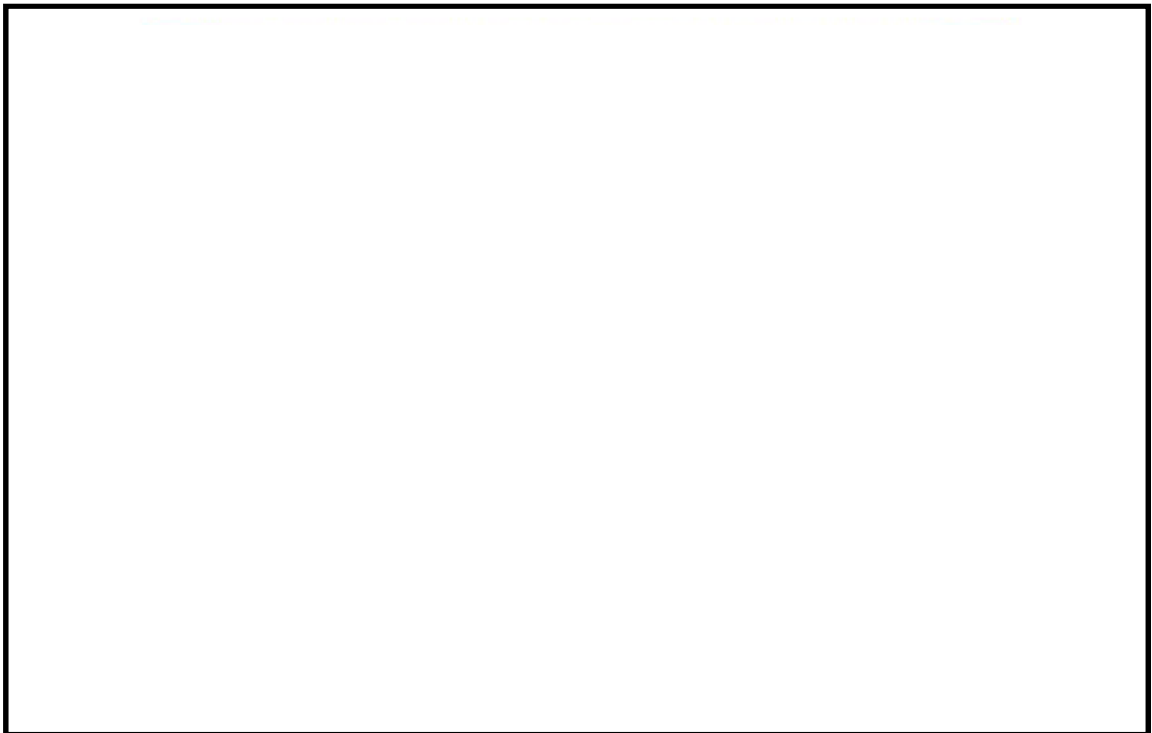


せん断力 Q_x (kN/m)

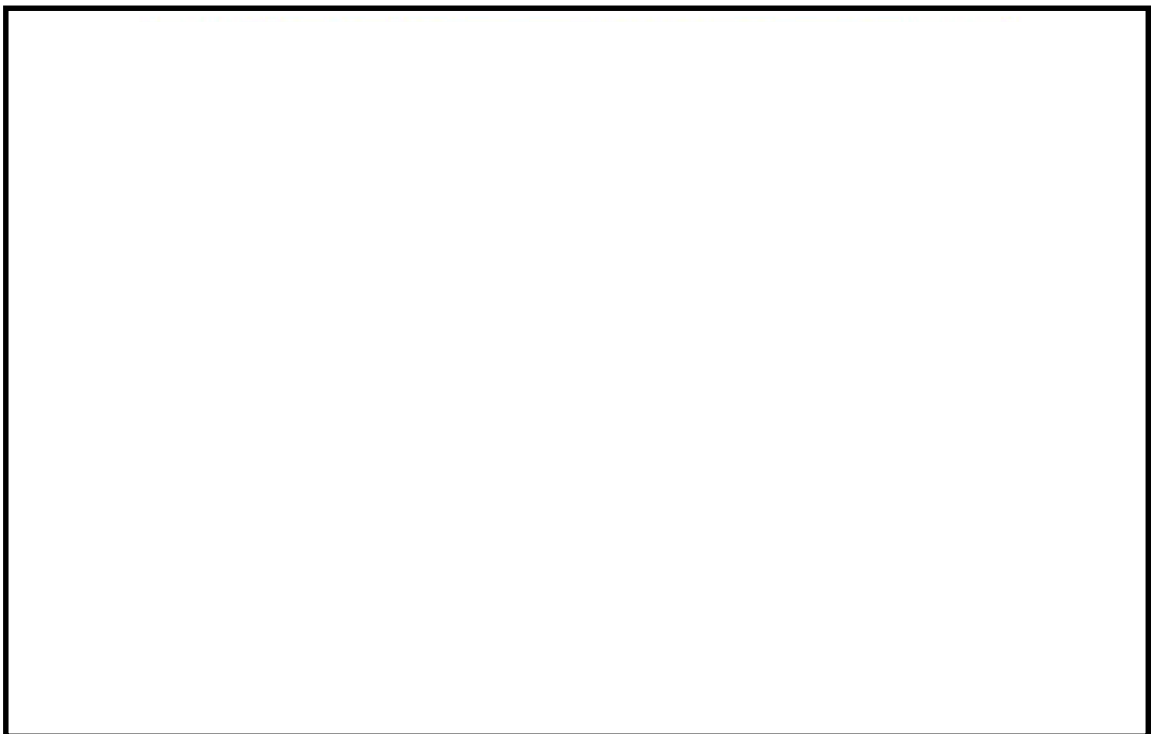


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-27 (4) 東西方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

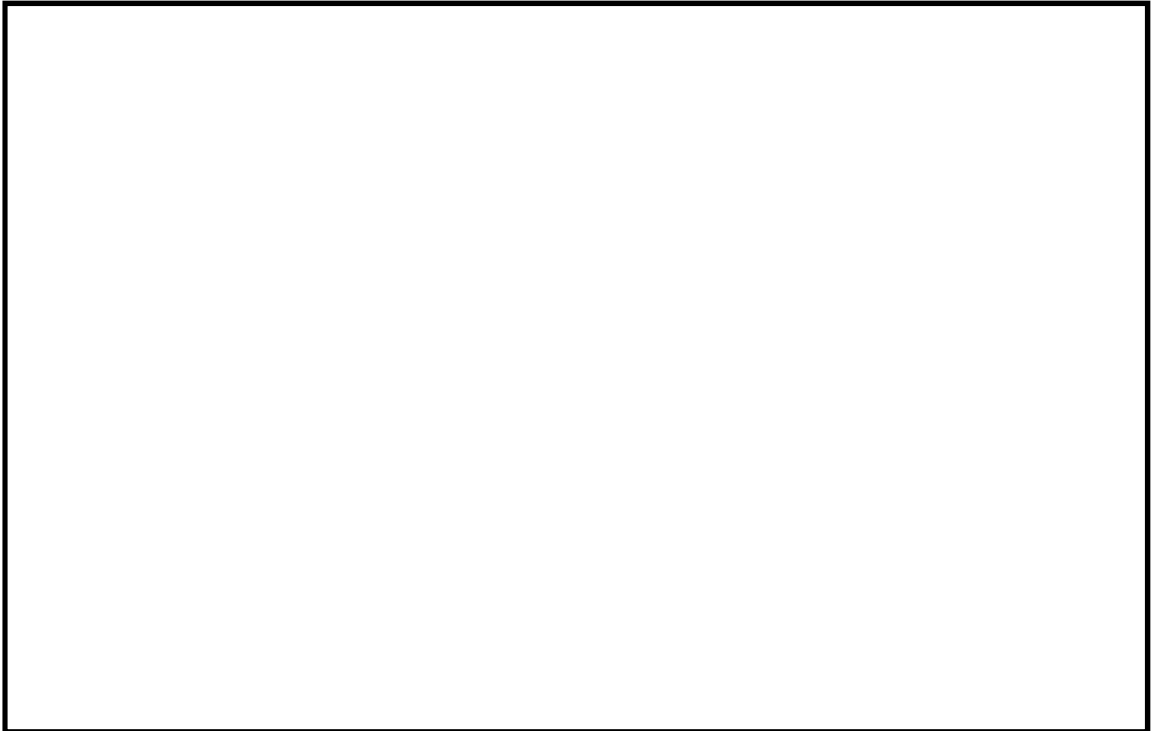


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

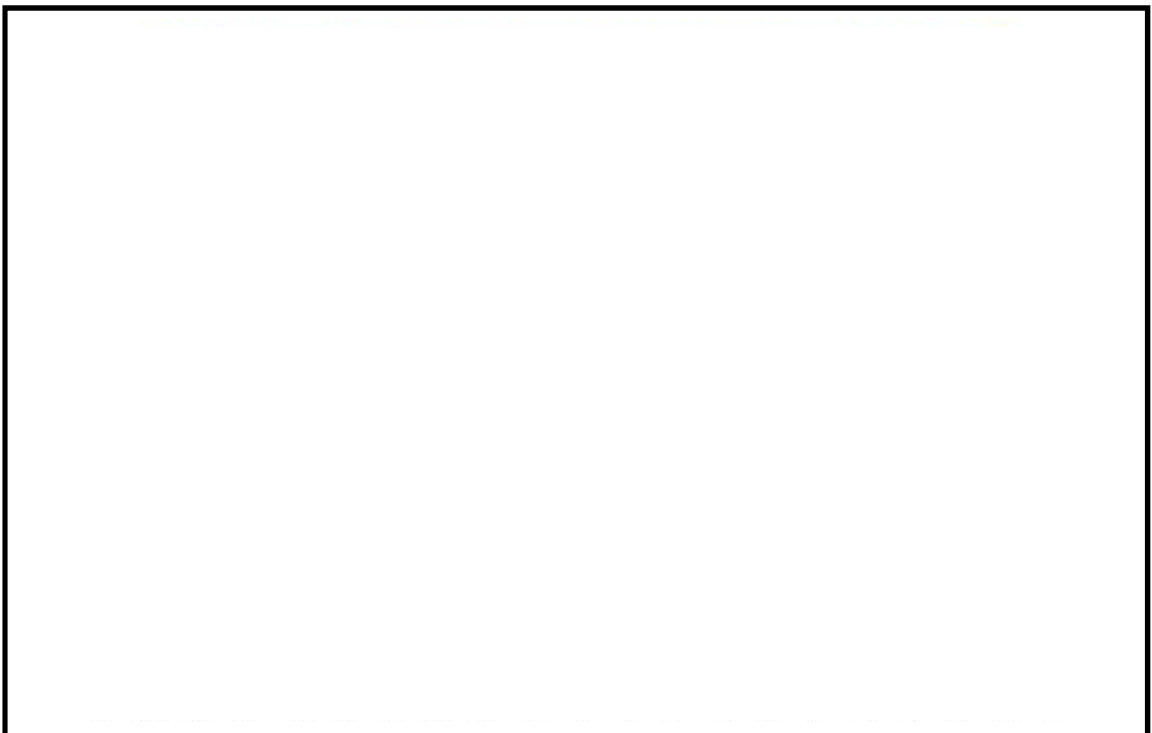


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-28 (1) 南北方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)

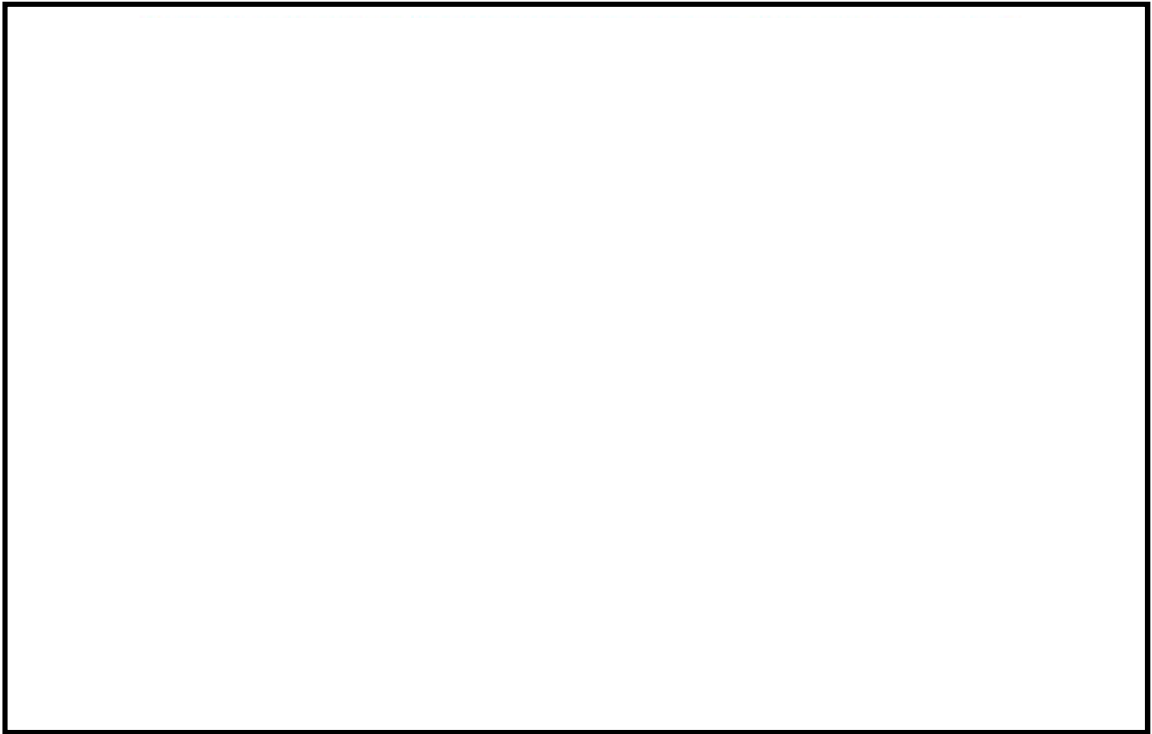


せん断力 Q_x (kN/m)

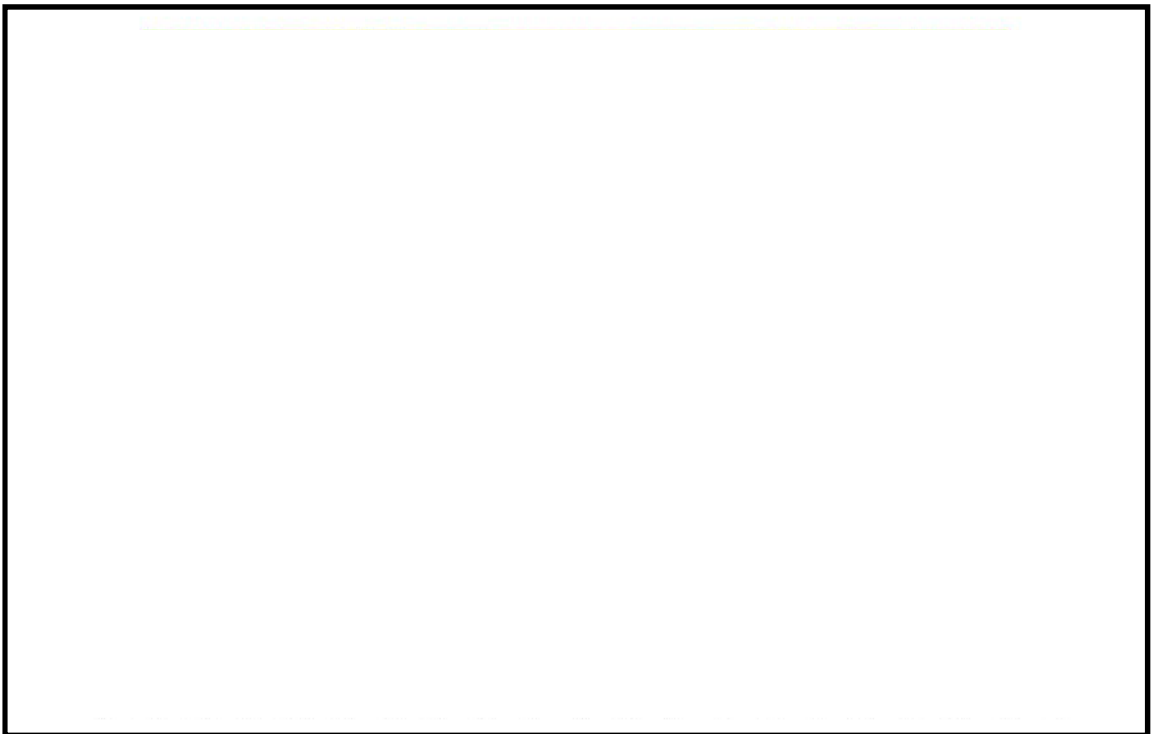


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-28 (2) 南北方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
単純支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62s$)
(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)

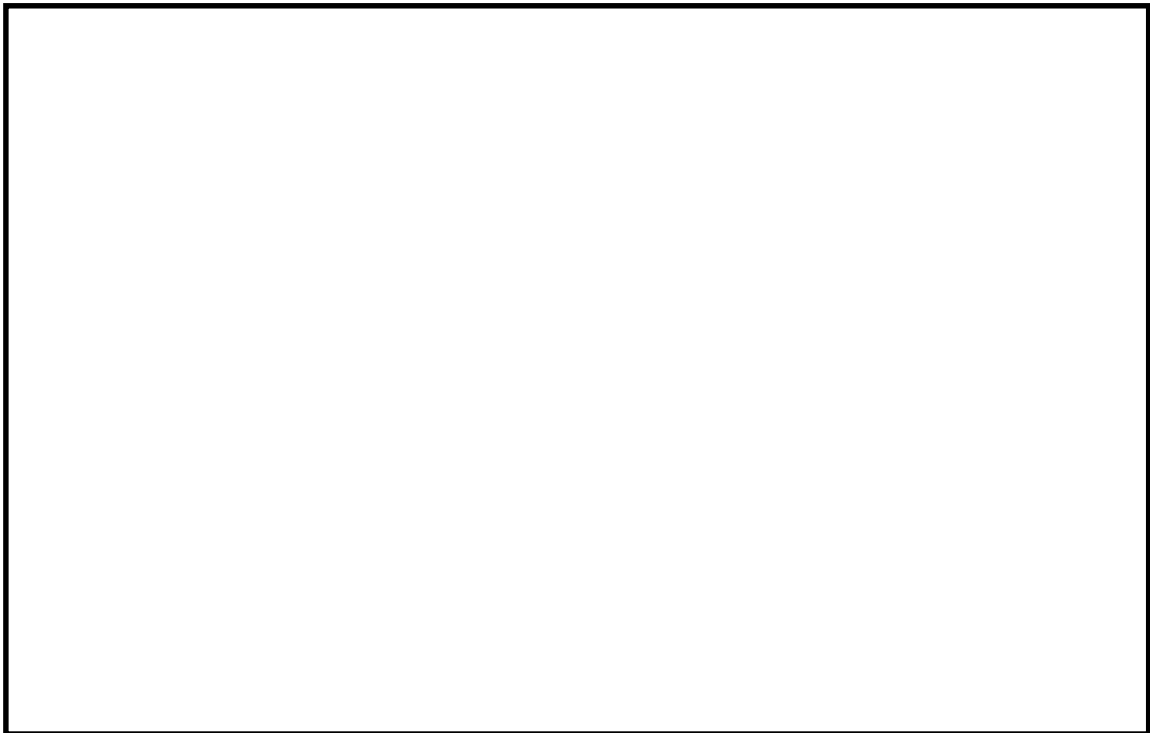


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

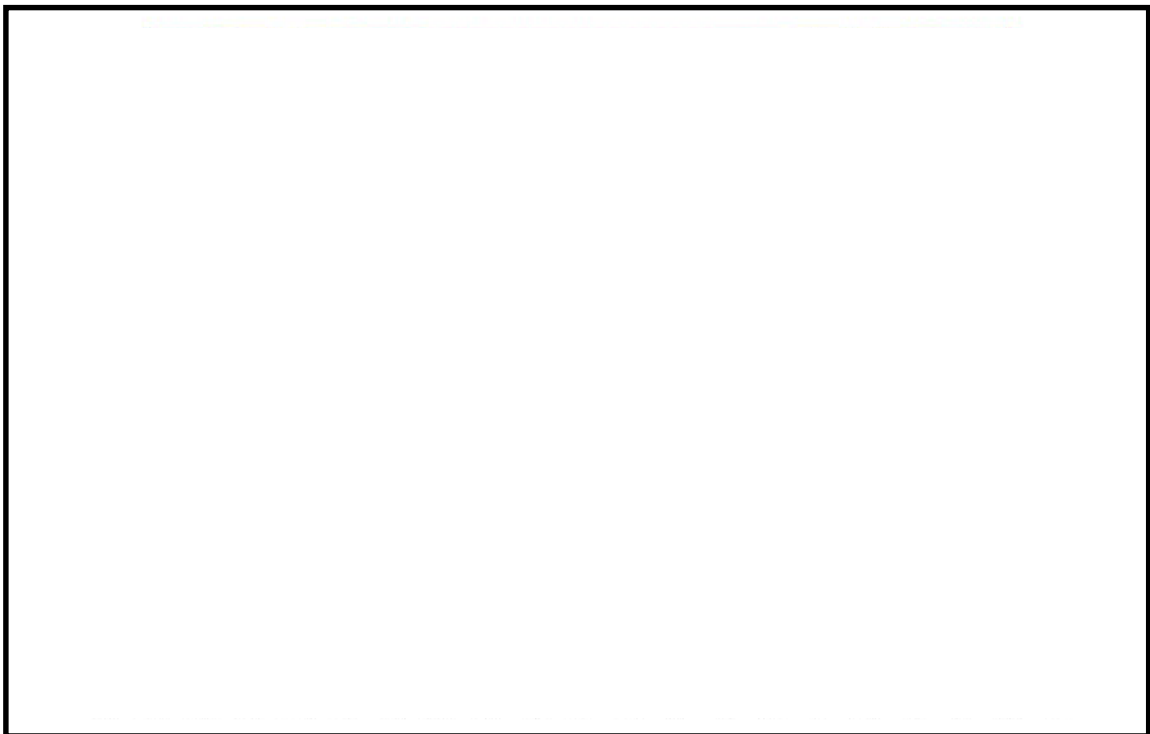


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-28 (3) 南北方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-28 (4) 南北方向断面の地震時慣性力による B2F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)

d. B3F 中床版

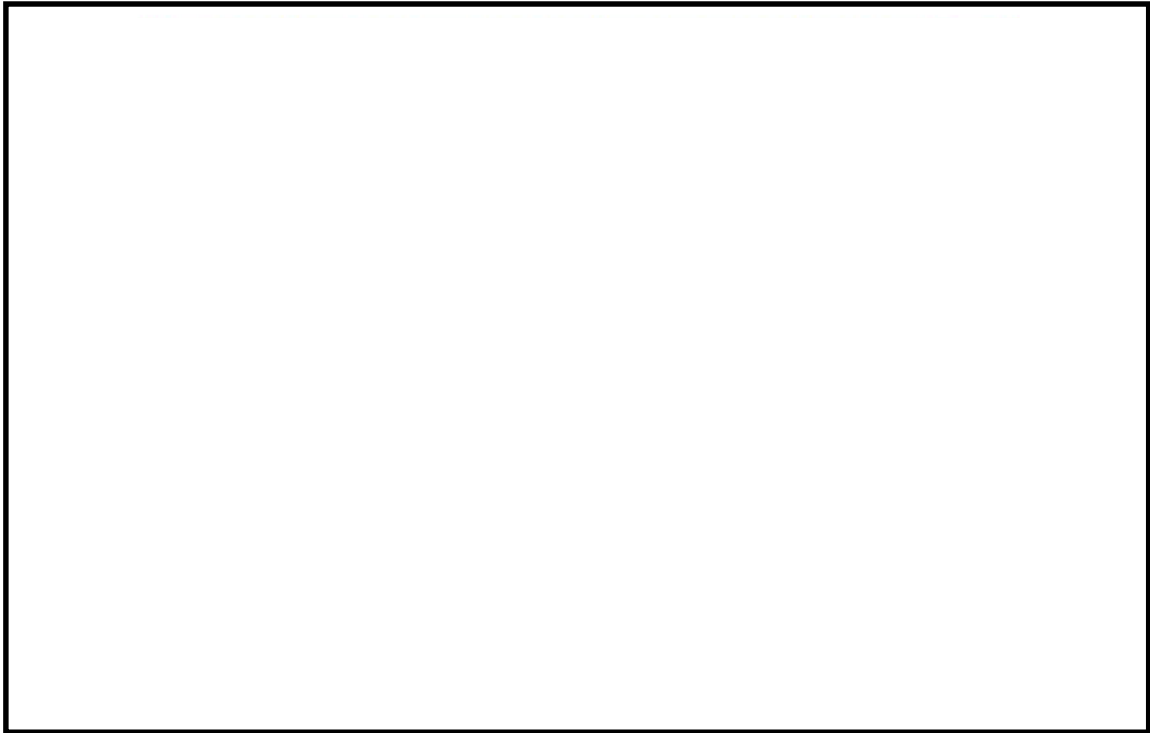
B3F 中床版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を表 9.4-45 及び表 9.4-46 に，断面力図（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-29 及び図 9.4-30 に示す。

表 9.4-45 東西方向断面における B3F 中床版の地震時断面力

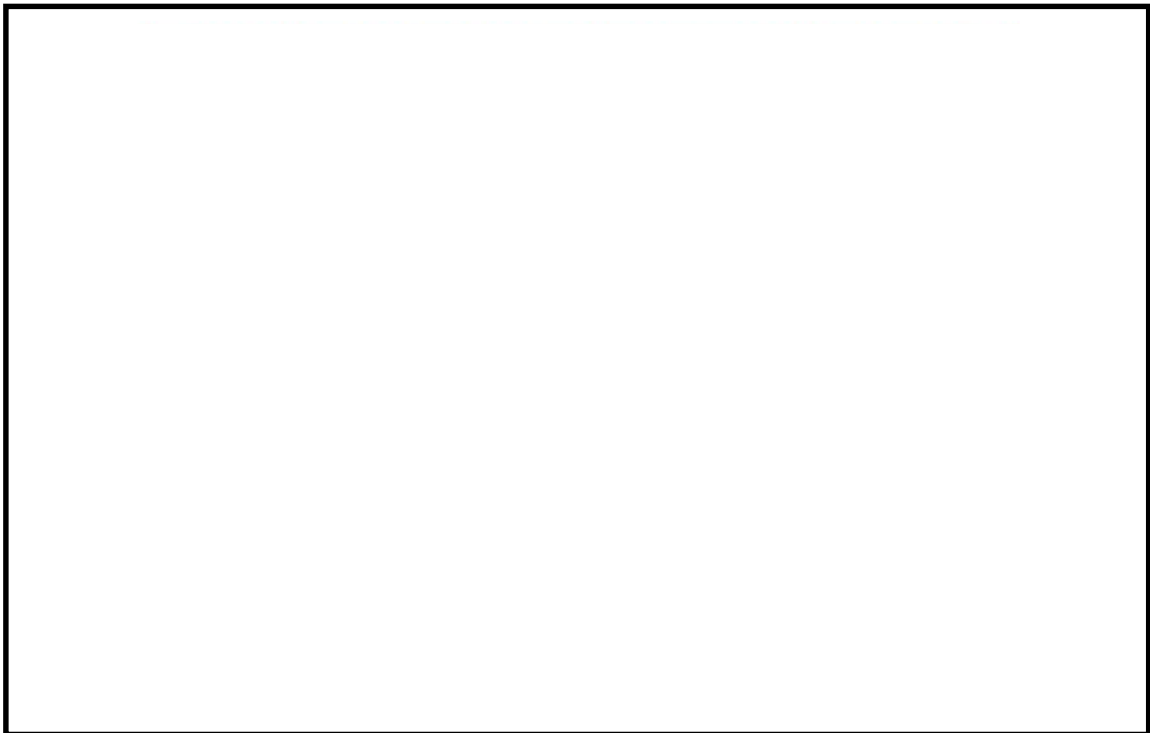
		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	339	334	476
	最小	-313	-419			
固定 支持	最大	154	199	280	37	283
	最小	-100	-143			

表 9.4-46 南北方向断面における B3F 中床版の地震時断面力

		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	—	—	331	326	465
	最小	-306	-409			
固定 支持	最大	150	194	274	36	276
	最小	-98	-140			

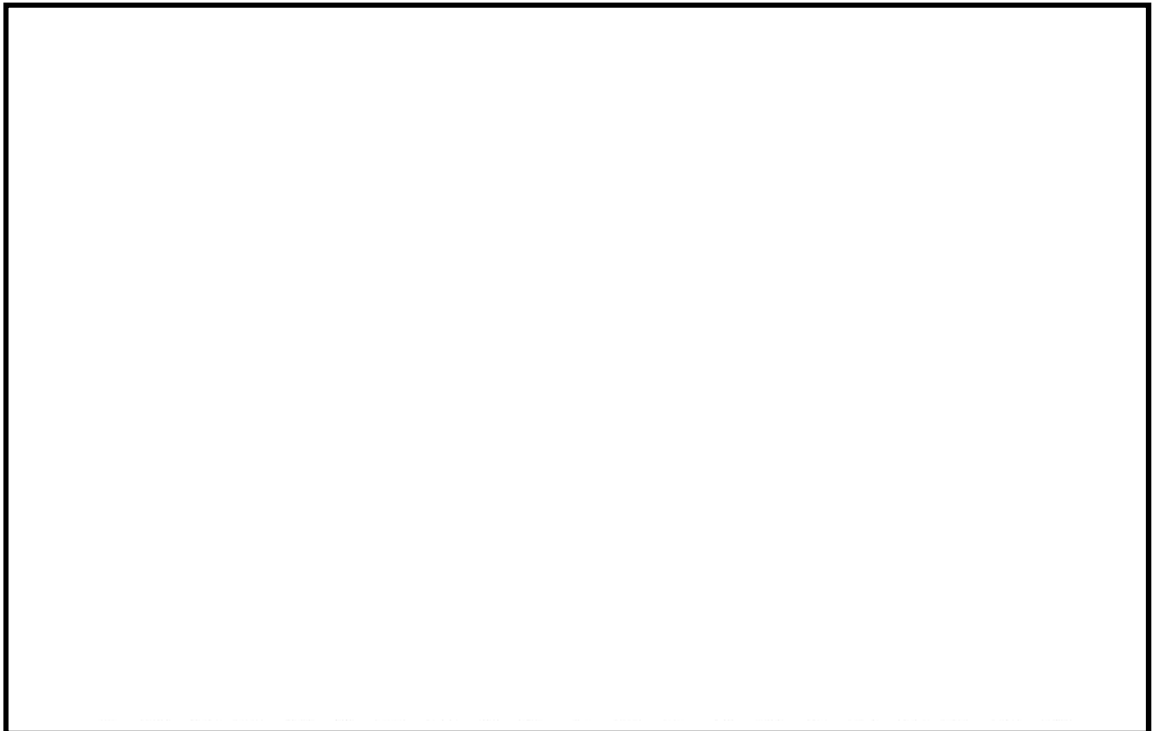


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

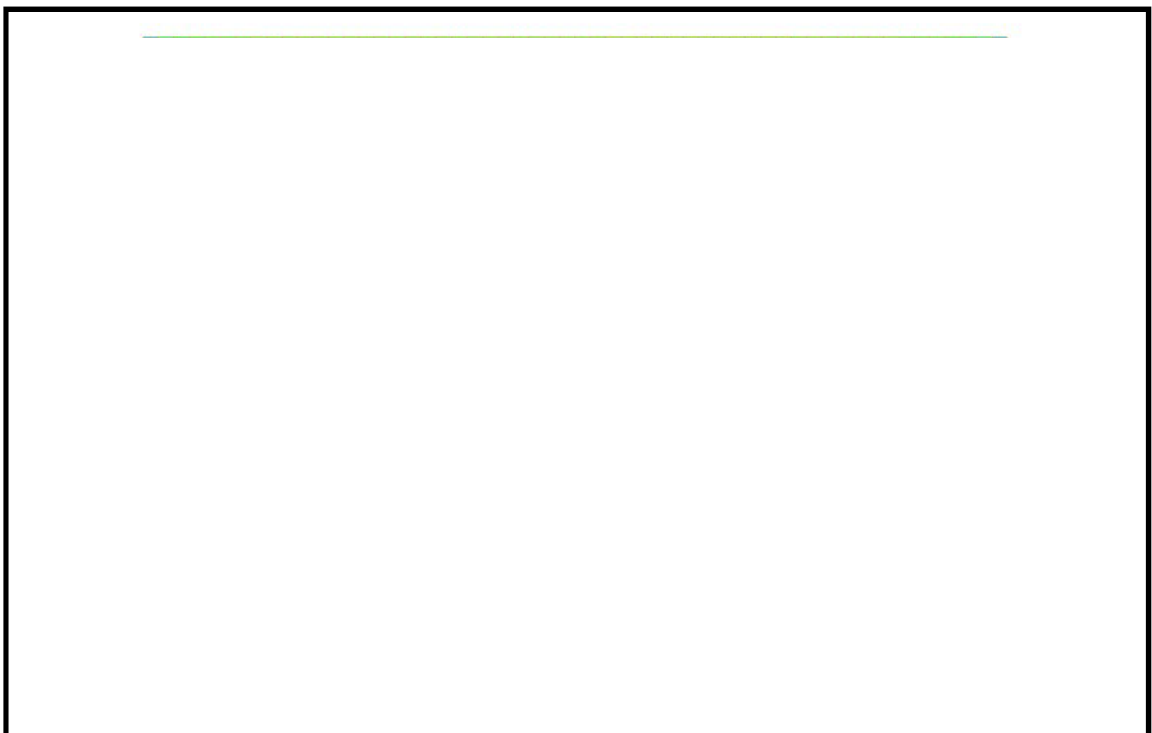


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-29 (1) 東西方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

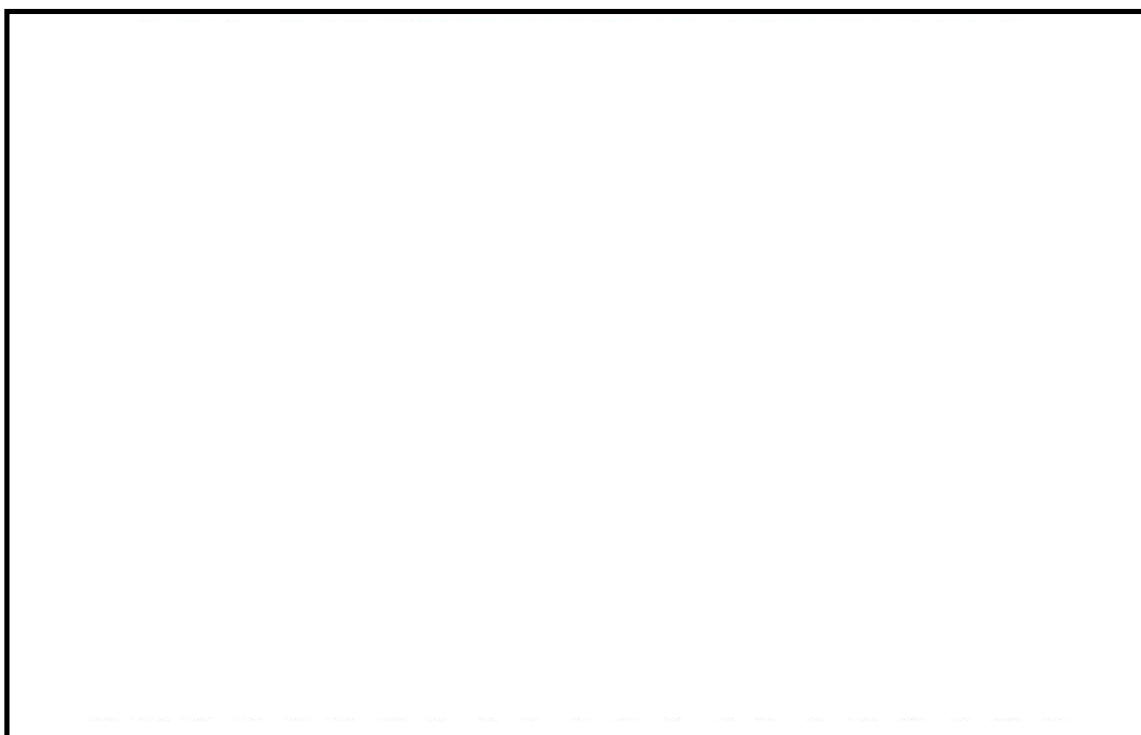


せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-29 (2) 東西方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
 単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

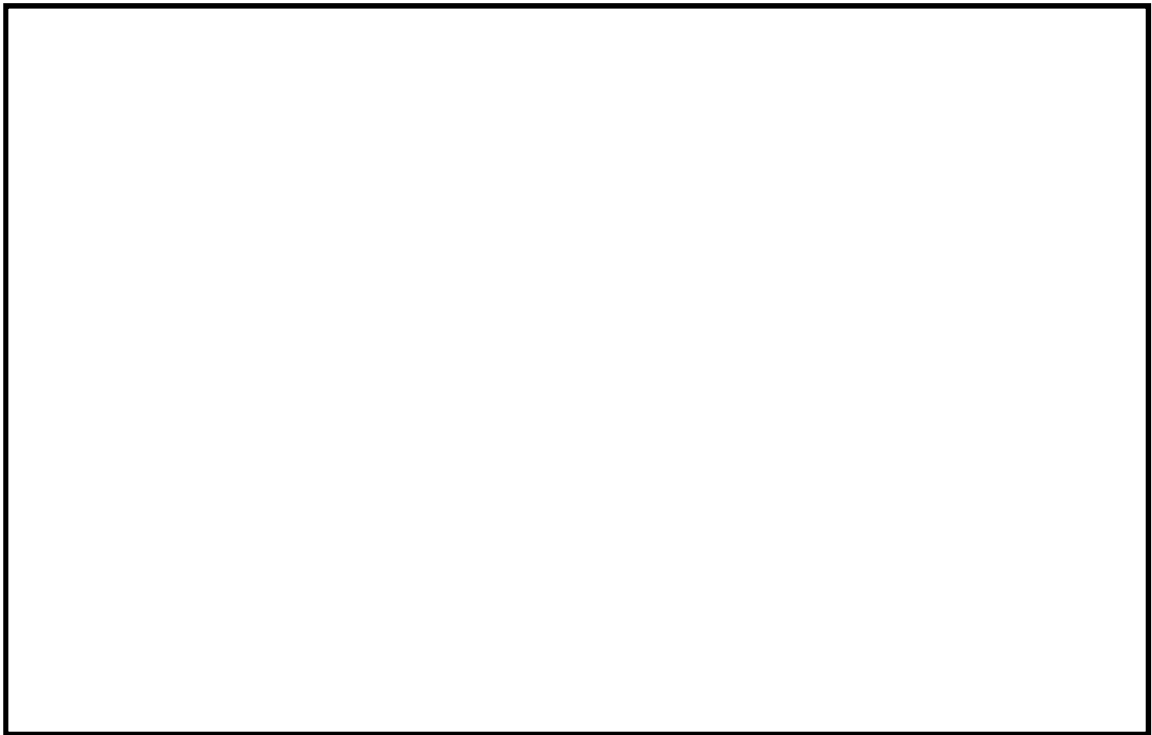


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m/m}$)

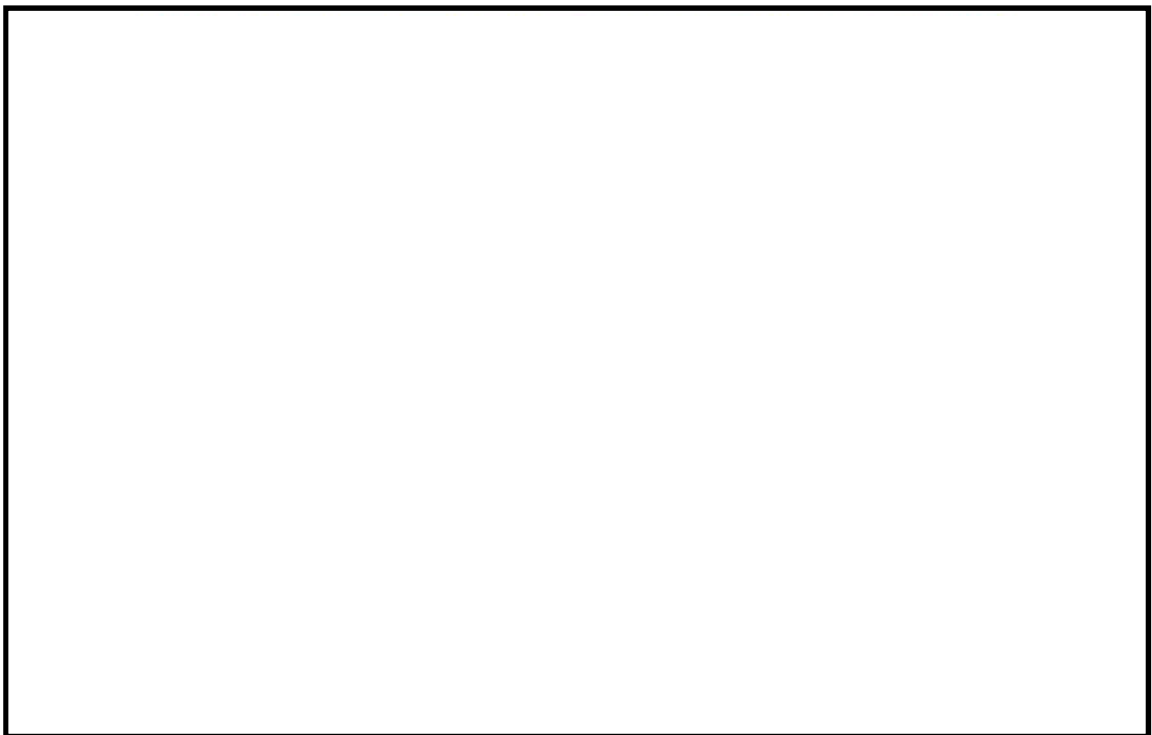


曲げモーメント M_y ($\text{kN} \cdot \text{m/m}$)

図 9.4-29 (3) 東西方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
固定支持 ($S_s - 22$ ($H+$, $V+$), $t=74.44\text{s}$)
(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)

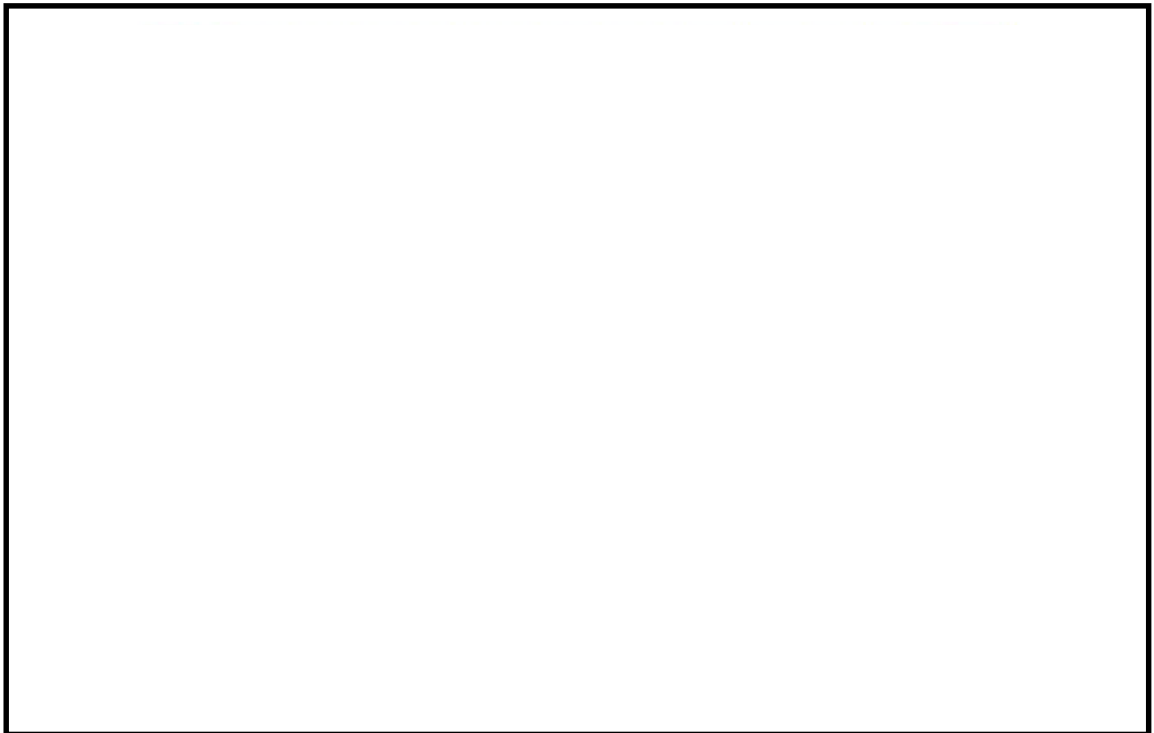


せん断力 Q_x (kN/m)

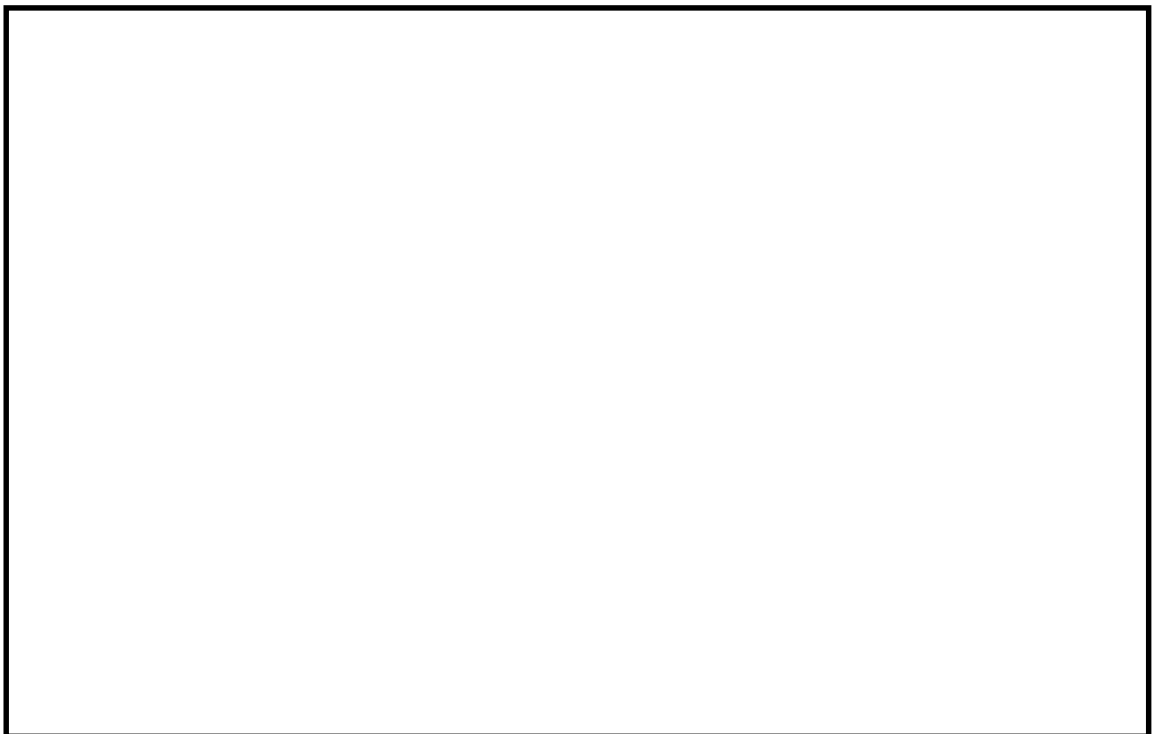


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-29 (4) 東西方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
固定支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 4. 4 4 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)

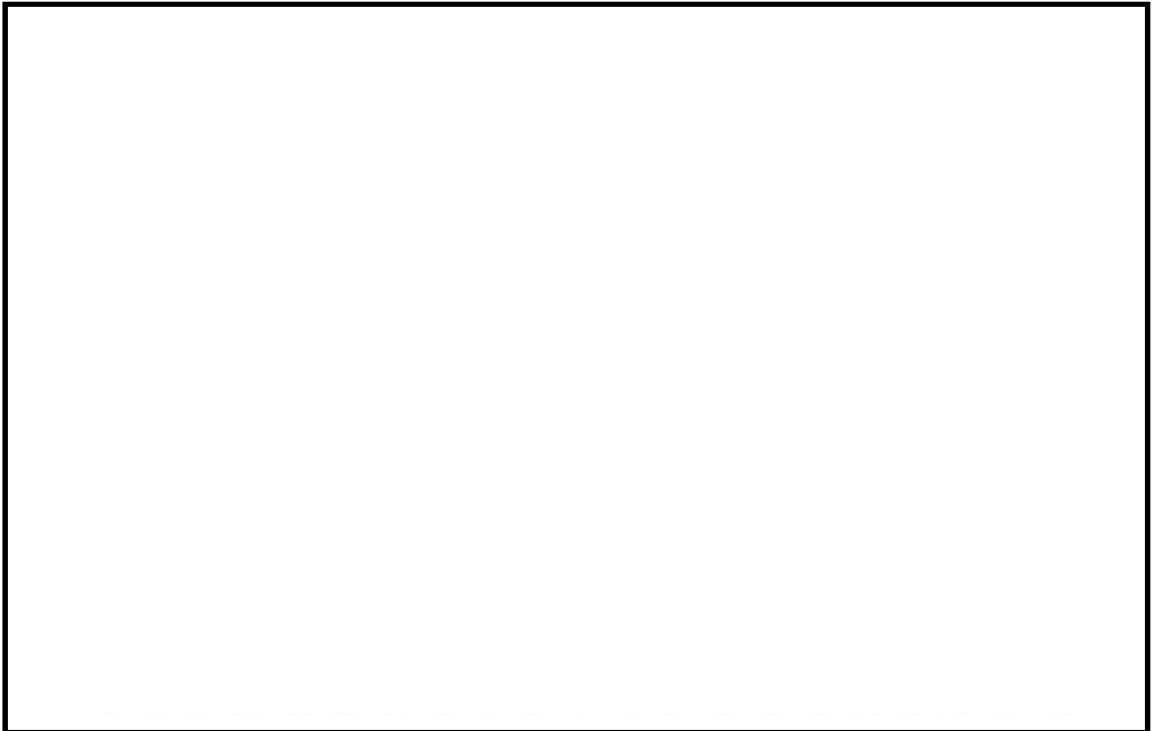


曲げモーメント M_x (kN・m/m)



曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-30 (1) 南北方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
単純支持 (S s - 2 2 (H+, V+), t=7 3. 6 2 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-30 (2) 南北方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
単純支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62s$)
(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)

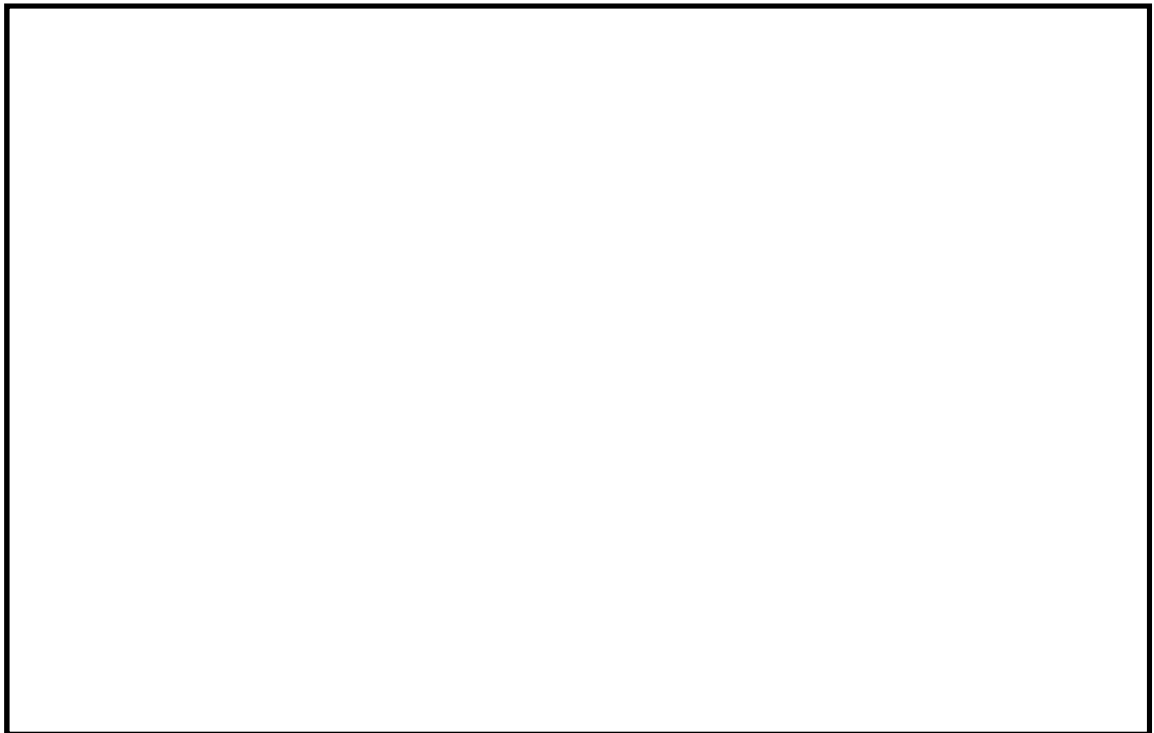


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m/m}$)



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

図 9.4-30 (3) 南北方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
 固定支持 ($S_s - 22$ ($H+$, $V+$), $t=73.62\text{s}$)
 (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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-30 (4) 南北方向断面の地震時慣性力による B3F 中床版断面力分布
固定支持 ($S_s - 22$ (H+, V+), $t=73.62s$)
(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)

9.4.5 底版に対する耐震評価結果

(1) 設計荷重の設定

地震応答解析の各検討ケースにおいて底版に作用する最大鉛直地盤反力（底版部地盤反力の合計値）を抽出し、底版の検討に用いる設計荷重を設定した。設計荷重は、各検討ケースの鉛直地盤反力を比較し、最大となったケースを抽出して設定した。

底版の検討では、9.3.4 で述べるように、最大地盤反力以外に静水圧を作用させ、シェル解析を実施した。

底版下面における最大地盤反力を表 9.4-47 及び表 9.4-48 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。底版の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9.4-47 東西方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	10100	41.24	
①S _s -D1	H+, V-	10200	44.31	
①S _s -D1	H-, V+	10100	41.24	
①S _s -D1	H-, V-	11100	22.63	○
①S _s -11	H+, V+	10000	25.41	
①S _s -12	H+, V+	10500	29.55	
①S _s -13	H+, V+	10400	26.76	
①S _s -14	H+, V+	9540	29.05	
①S _s -21	H+, V+	10500	67.18	
①S _s -22	H+, V+	10800	73.25	
①S _s -31	H+, V+	8090	9.53	
①S _s -31	H-, V+	7820	7.96	
④S _s -D1	H+, V+	9610	41.23	

表 9.4-48 南北方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	5680	20.16	
①S _s -D1	H+, V-	6200	44.31	
①S _s -D1	H-, V+	6070	22.84	
①S _s -D1	H-, V-	6130	22.63	
①S _s -11	H+, V+	5470	24.66	
①S _s -12	H+, V+	5800	29.55	
①S _s -13	H+, V+	5790	26.77	
①S _s -14	H+, V+	5370	29.75	
①S _s -21	H+, V+	6460	67.18	○
①S _s -22	H+, V+	5990	69.42	
①S _s -31	H+, V+	4690	9.95	
①S _s -31	H-, V+	4620	7.96	
④S _s -D1	H+, V+	5850	20.17	

(2) 地震時断面力図

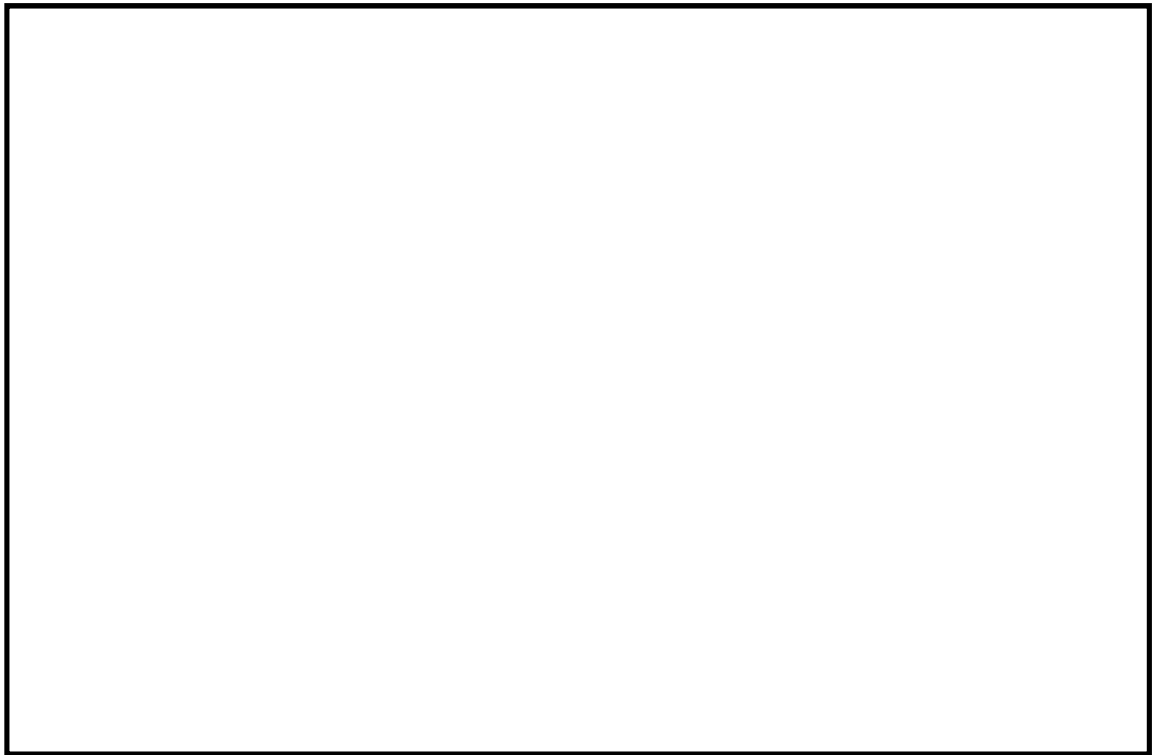
常設低圧代替注水系ポンプ室底版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）の値を表 9.4-49 及び表 9.4-50 に示す。地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-31 及び図 9.4-32 に示す。

表 9.4-49 東西方向断面における底版の地震時断面力

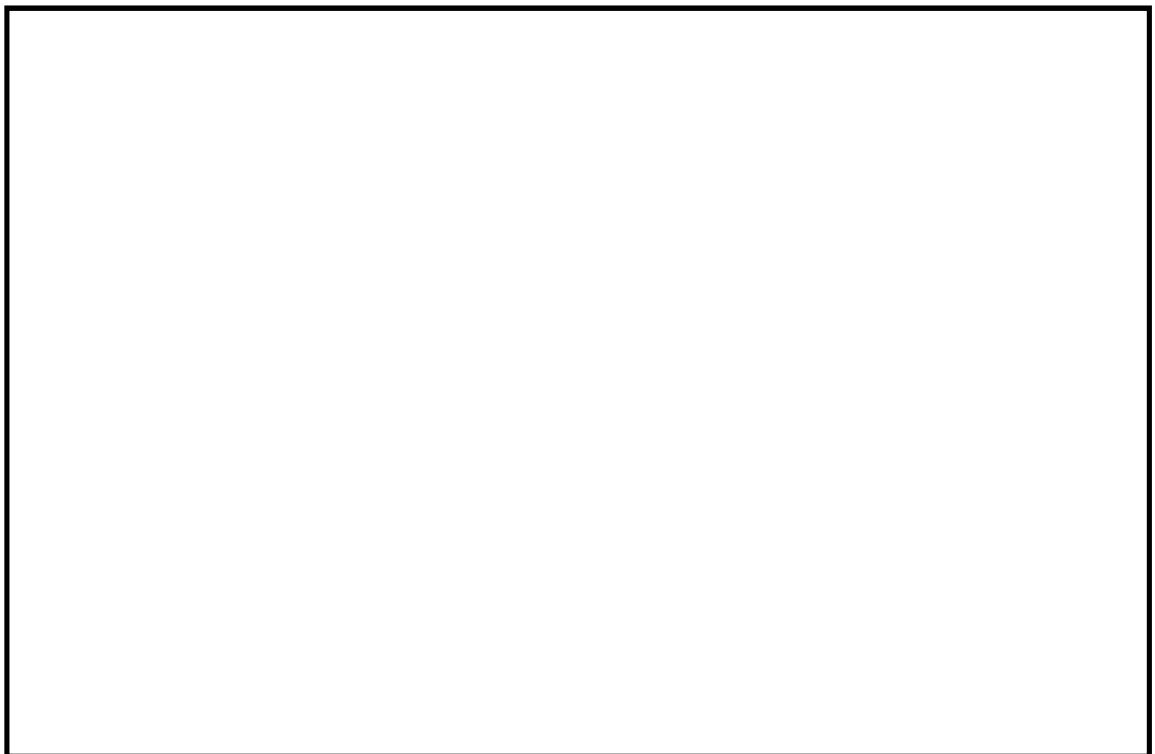
		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	3807	6328	1687	3166	3588
	最小	—	—			
固定 支持	最大	1596	2504	1	3373	3373
	最小	-3562	-4555			

表 9.4-50 南北方向断面における底版の地震時断面力

		曲げモーメント (kN・m/m)		せん断力 (kN/m)		
		Mx	My	Qx	Qy	$\sqrt{Q_x^2+Q_y^2}$
単純 支持	最大	3931	6605	1491	3773	4057
	最小	—	—			
固定 支持	最大	1648	2610	1	3909	3909
	最小	-3696	-4956			

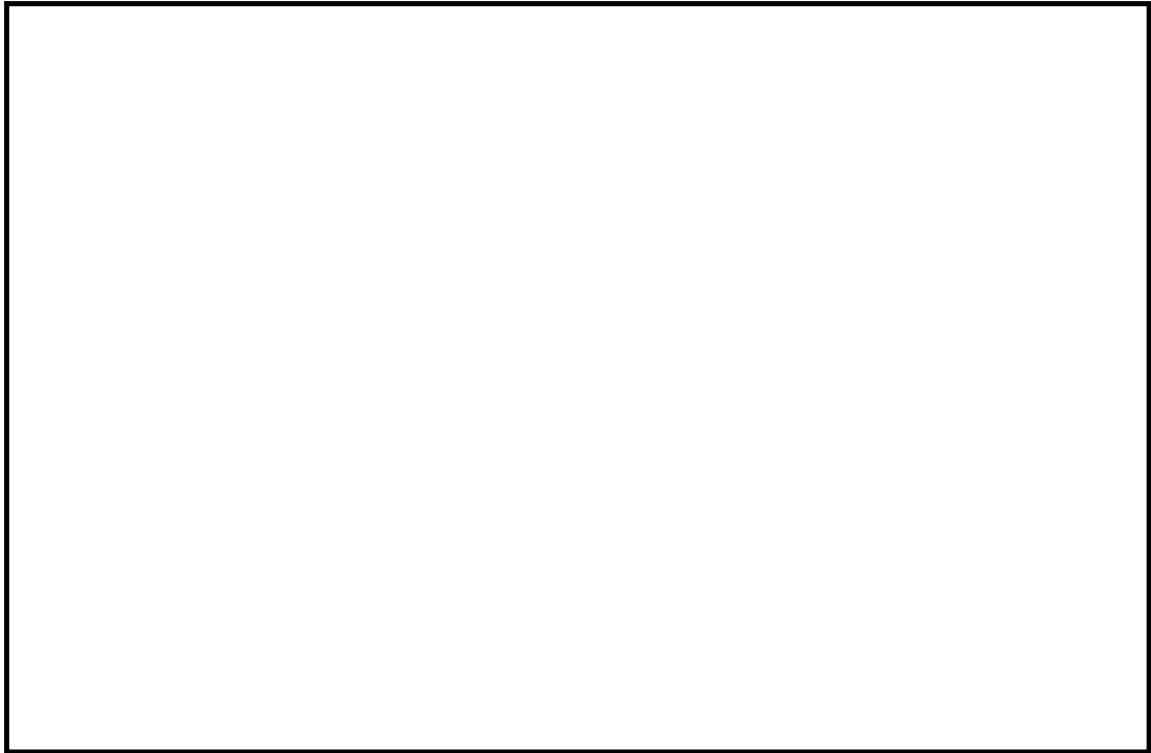


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

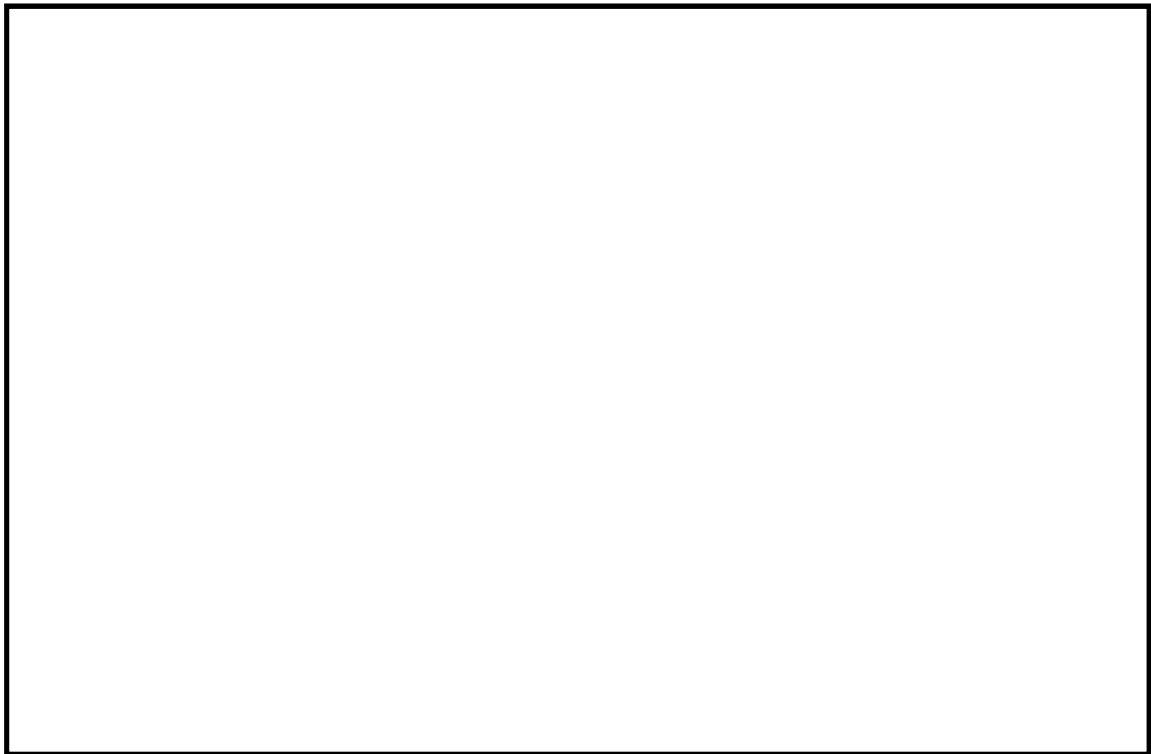


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-31 (1) 東西方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
単純支持 (S s - D 1 (H -, V -), $t=2.263$ 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)

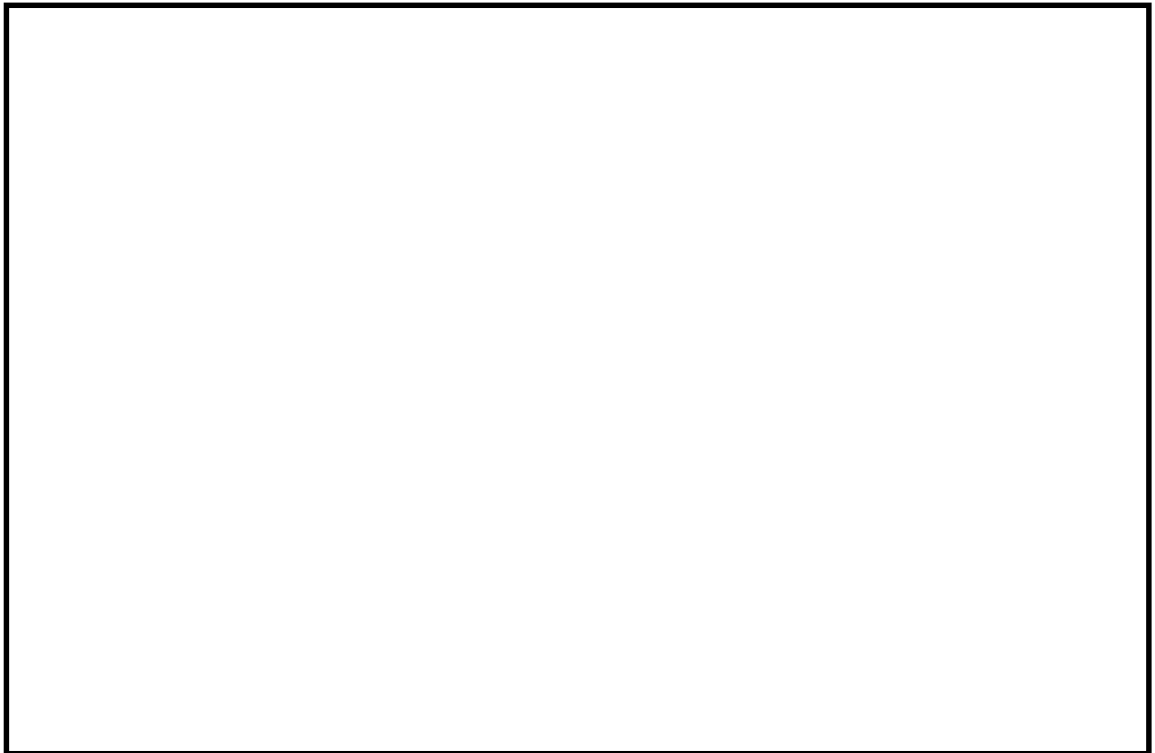


せん断力 Q_x (kN/m)

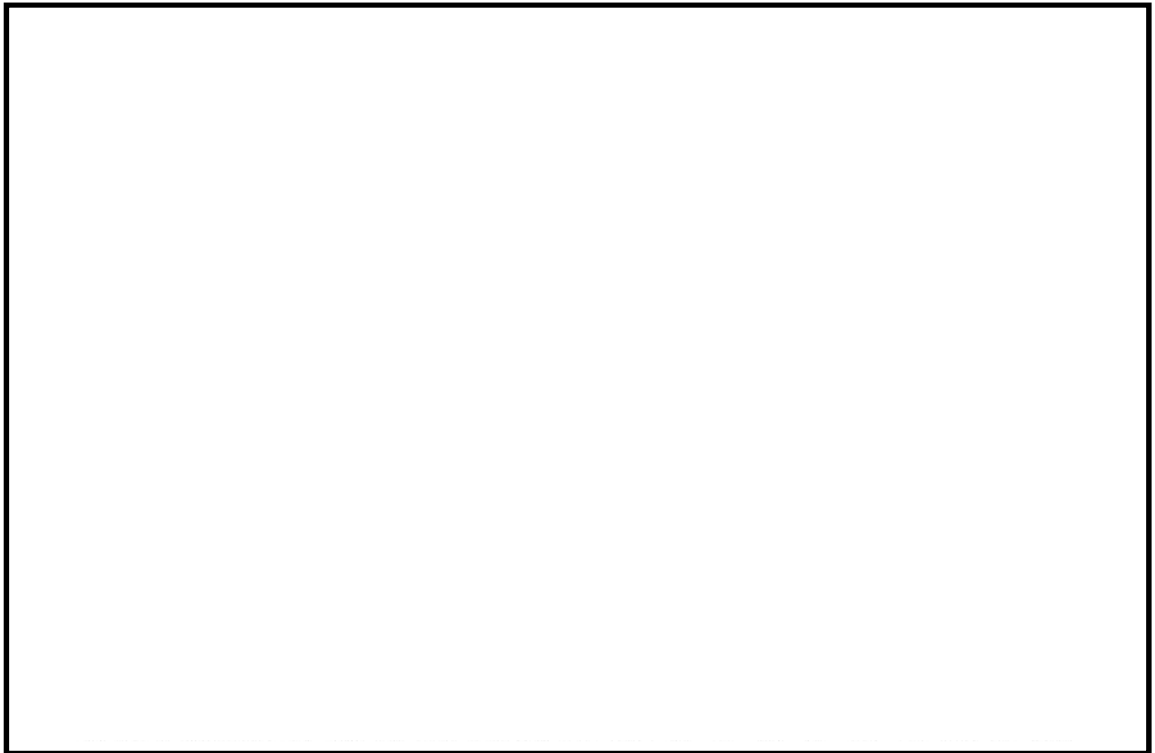


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-29 (2) 東西方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
単純支持 (S s - D 1 (H -, V -), $t=2.263$ 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)

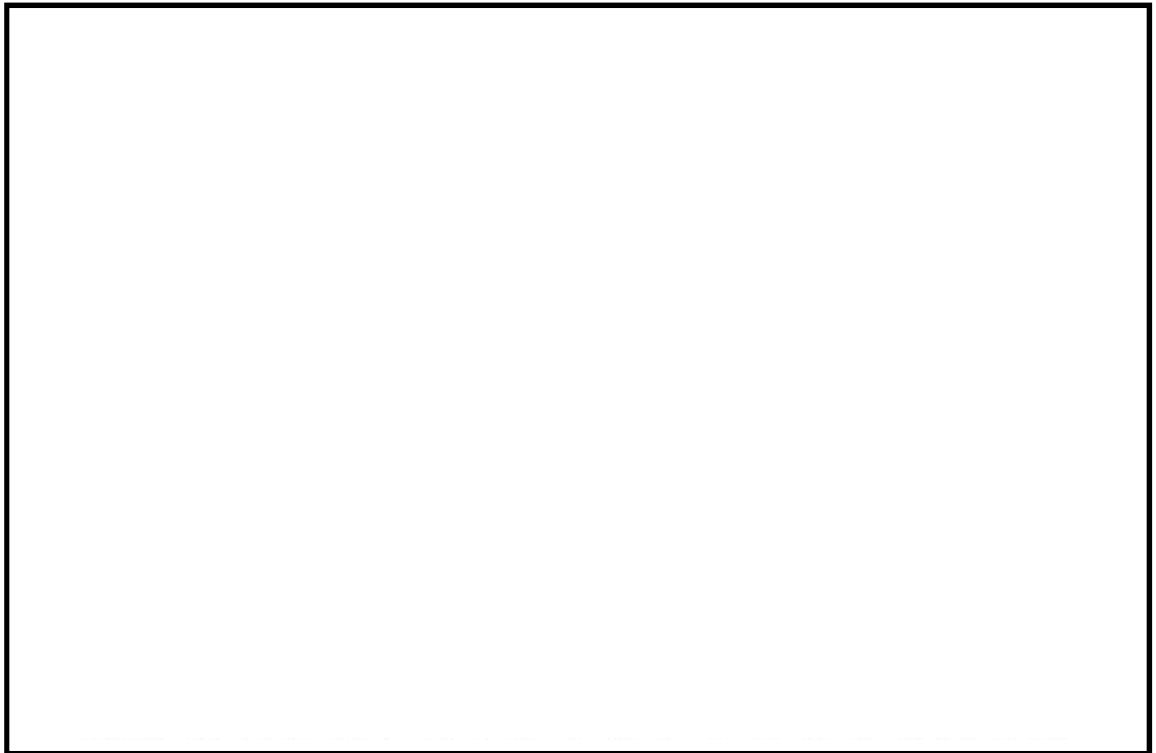


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

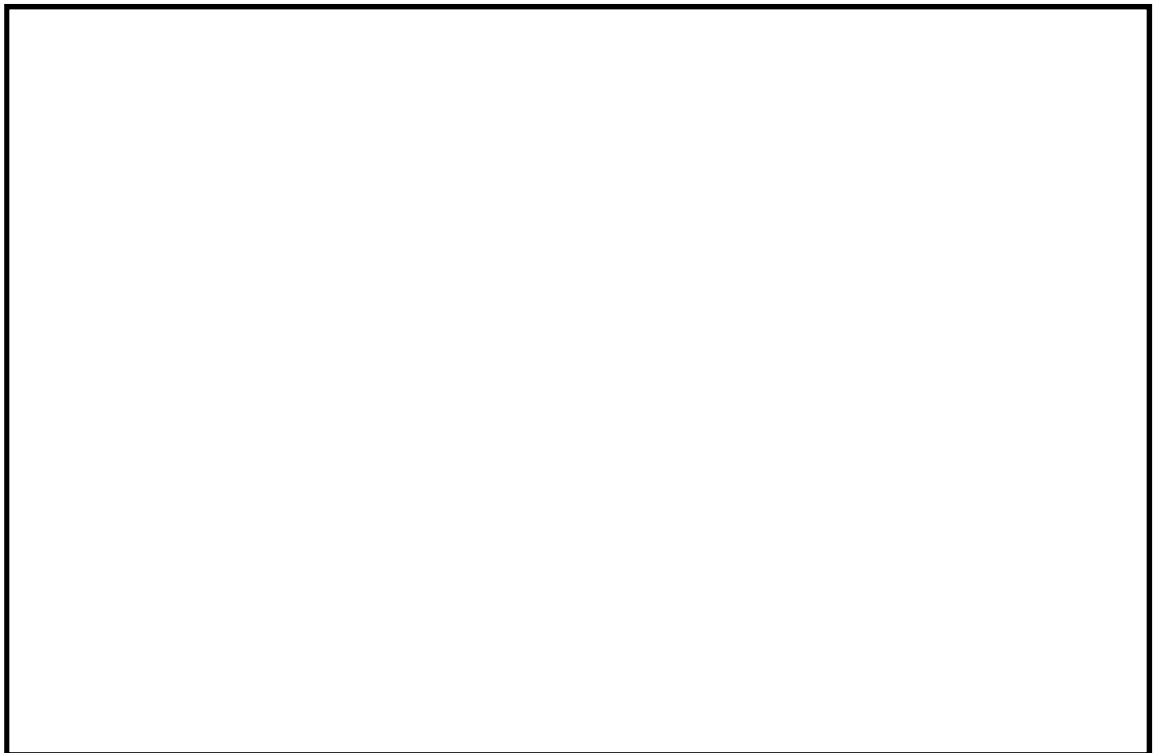


曲げモーメント M_y ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

図 9.4-29 (3) 東西方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
固定支持 (S s - D 1 (H -, V -), $t=2.263\text{s}$)
(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)

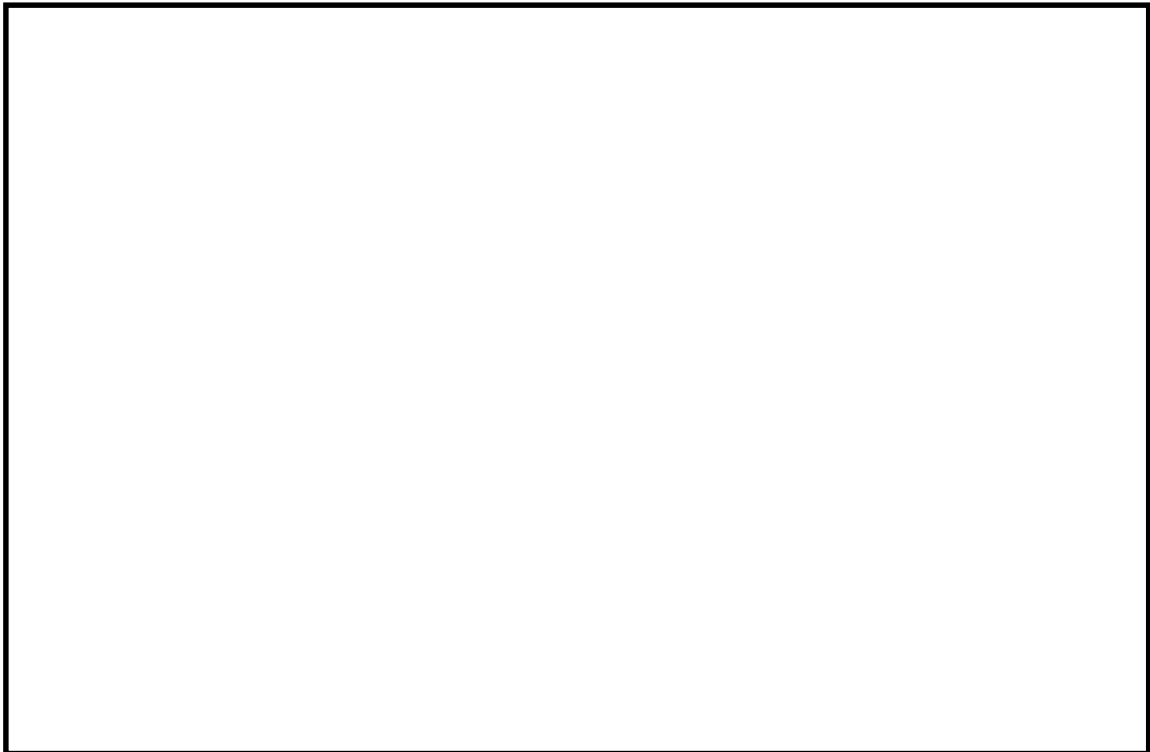


せん断力 Q_x (kN/m)

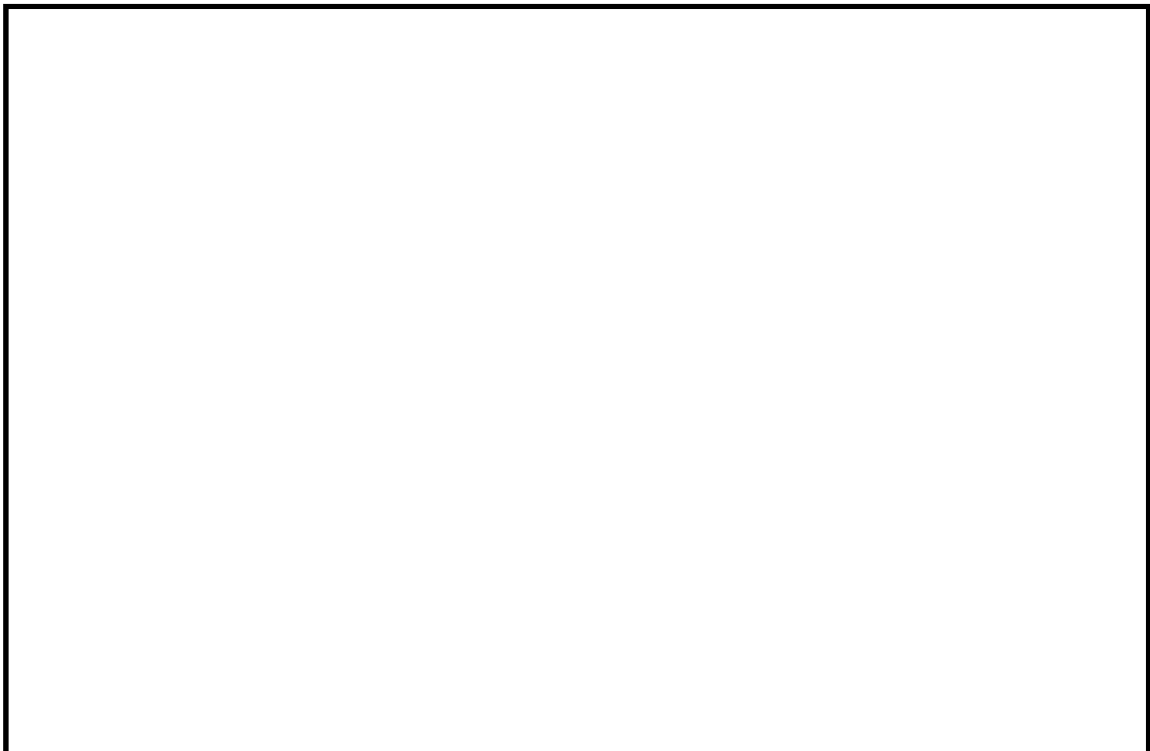


せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-29 (4) 東西方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
固定支持 (S s - D 1 (H -, V -), $t=2.263$ 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)

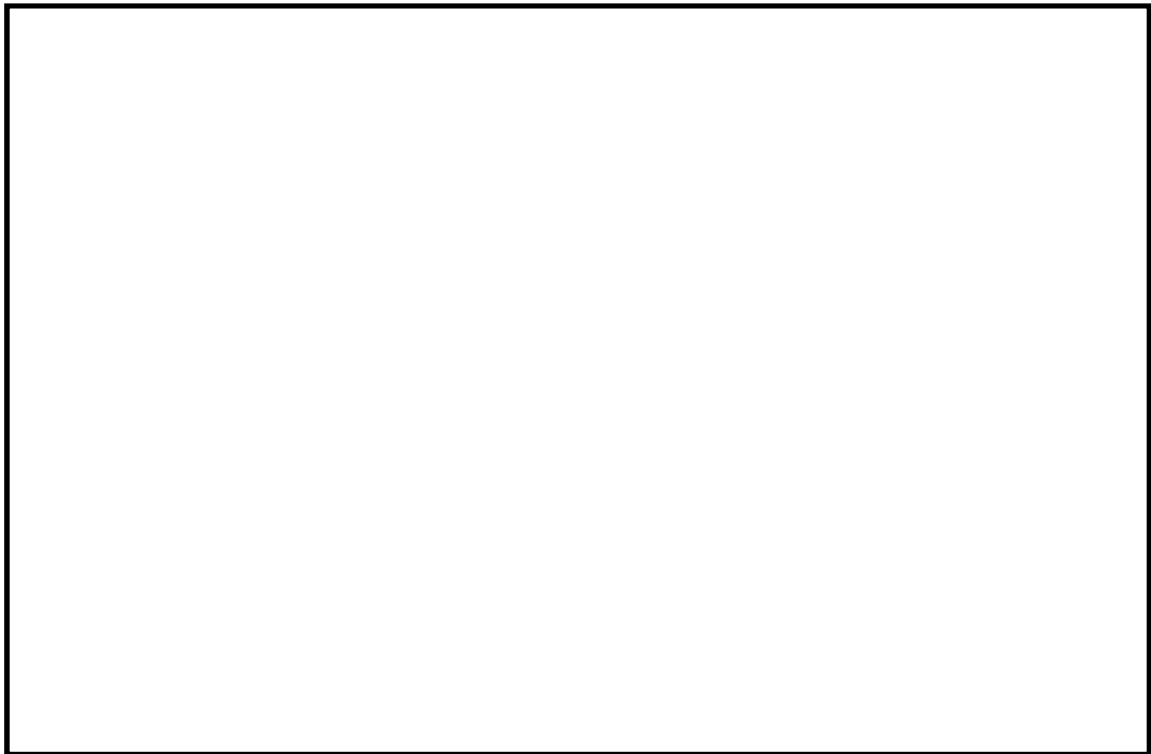


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

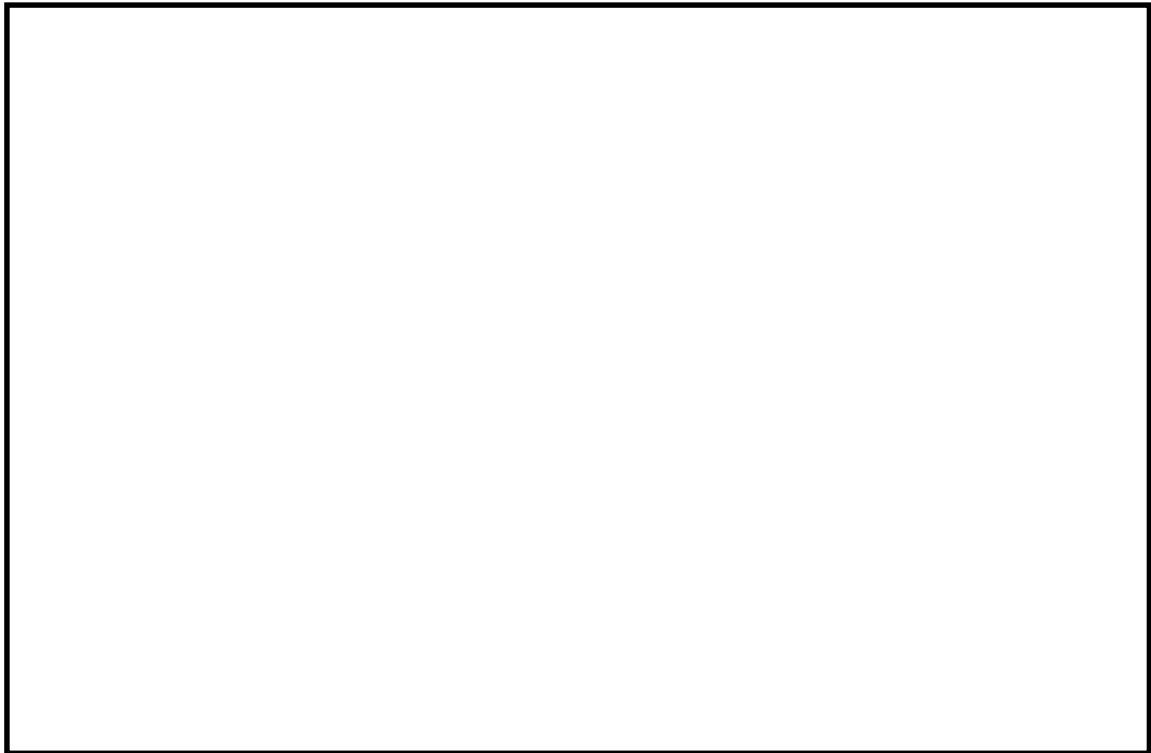


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 9.4-32 (1) 南北方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
単純支持 (S s - 2 1 (H+, V+), t=6 7. 1 8 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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-30 (2) 南北方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
 単純支持 (S s - 2 1 (H+, V+), t=6 7. 1 8 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)

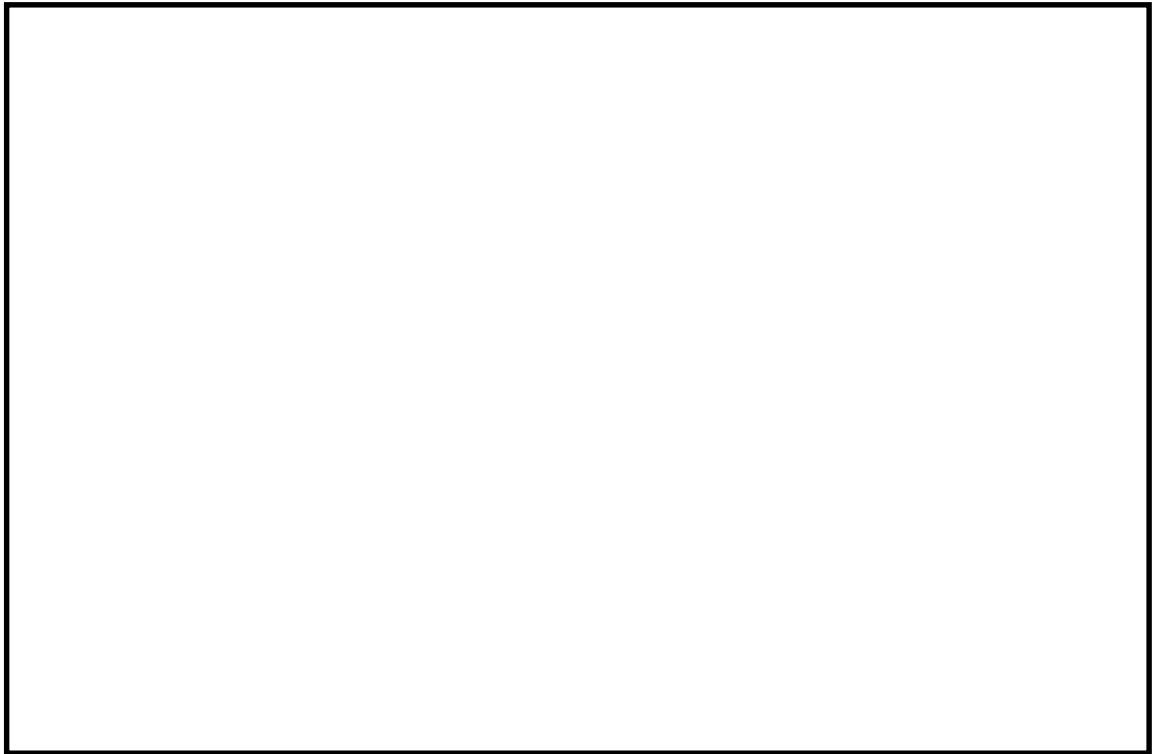


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

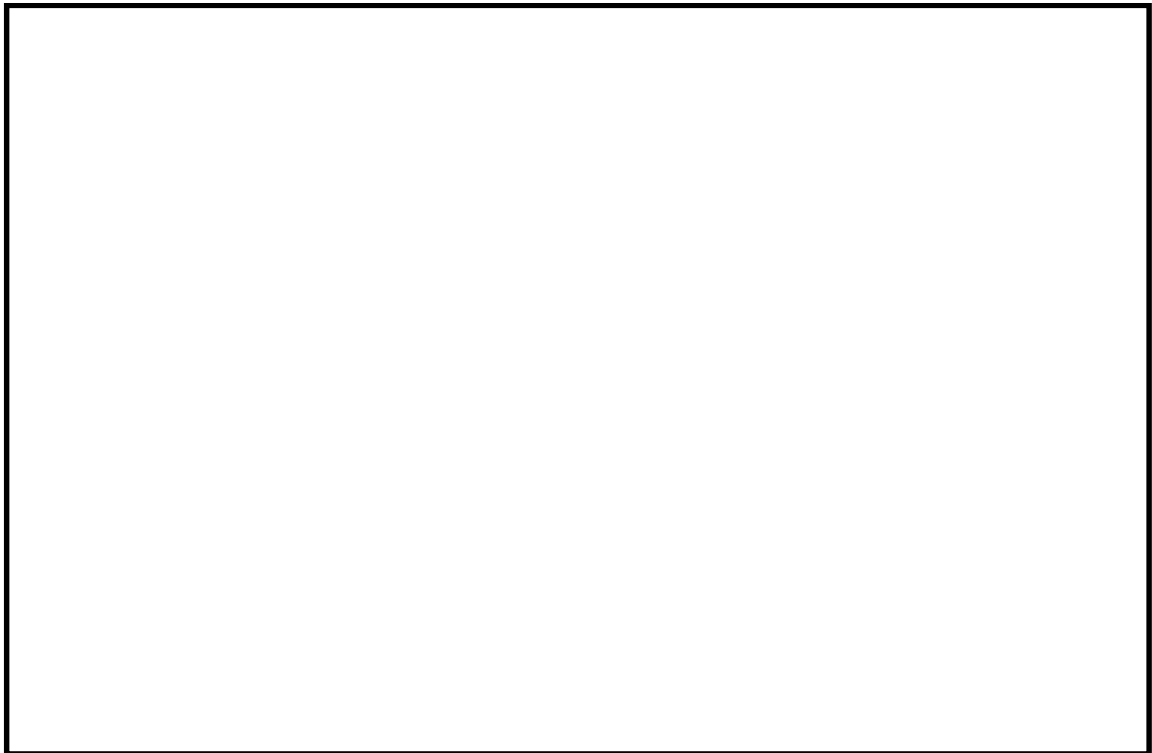


曲げモーメント M_y ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

図 9.4-30 (3) 南北方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
固定支持 ($S_s - 21$ ($H+$, $V+$), $t=67.18\text{s}$)
(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)



せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 9.4-30 (4) 南北方向断面の最大地盤反力による底版断面力分布
固定支持 (S s - 2 1 (H+, V+), t=6 7. 1 8 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)

9.4.6 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価

(1) 設計荷重の設定

版部材が側壁を固定することによる隅角部の検討に用いる設計荷重を設定するために、地震応答解析の各検討ケースにおいて側壁に作用する最大地盤反力(側壁部地盤反力の合計値)を抽出した。検討においては、側壁部地盤反力の合計値が最大となったケースの地盤反力を用いる。地盤反力の抽出に当たって、図 9.4-33 に示すように側壁の評価位置を No.1 (B1F・B2F), No.2 (B3F), No.3 (B4F) に区分した。設計荷重は、以下のように各検討ケースの最大地盤反力を比較し、最大となったケースを抽出して設定した。

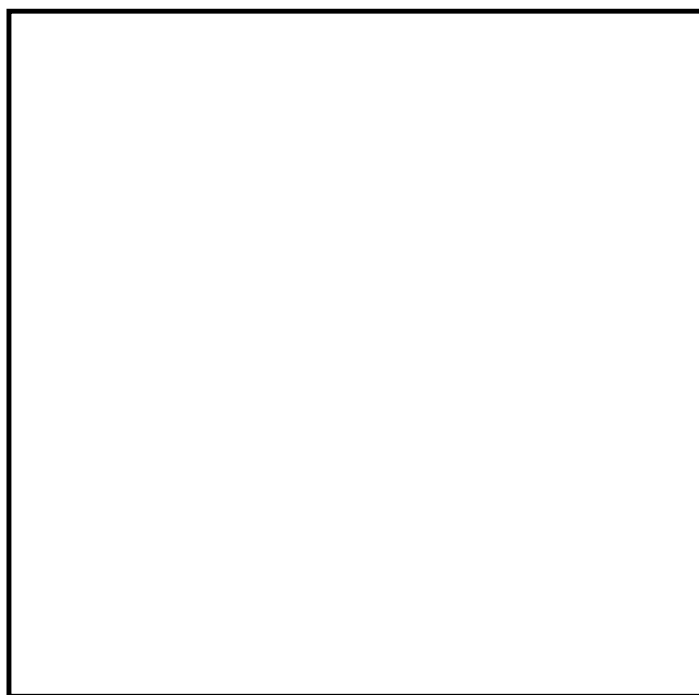


図 9.4-33 側壁評価区分

版部材が側壁を固定することによる隅角部の検討では、9.3.4 で述べるように、最大地盤反力以外に静水圧を作用させ、静的フレーム解析を実施した。なお、解析モデルは両端固定の梁とし、矩形断面の三次元効果を形状ばねとしてモデル化した。

a. 側壁 No. 1

側壁 No. 1 の最大地盤反力と選定した検討ケースを表 9. 4-51 及び表 9. 4-52 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。側壁 No. 1 の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9. 4-51 東西方向断面の側壁 No. 1 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	1960	53.98	
① S _s -D 1	H+, V-	2110	53.93	
① S _s -D 1	H-, V+	2010	53.98	
① S _s -D 1	H-, V-	2150	53.93	
① S _s -1 1	H+, V+	1400	25.40	
① S _s -1 2	H+, V+	1810	29.54	
① S _s -1 3	H+, V+	1790	26.75	
① S _s -1 4	H+, V+	1500	29.05	
① S _s -2 1	H+, V+	1690	72.60	
① S _s -2 2	H+, V+	1890	83.78	
① S _s -3 1	H+, V+	2110	8.75	
① S _s -3 1	H-, V+	2060	8.75	
④ S _s -D 1	H+, V+	2200	53.98	○

表 9. 4-52 南北方向断面の側壁 No. 1 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	1970	53.98	
① S _s -D 1	H+, V-	2100	44.31	
① S _s -D 1	H-, V+	2010	53.99	
① S _s -D 1	H-, V-	2130	44.31	
① S _s -1 1	H+, V+	1260	25.41	
① S _s -1 2	H+, V+	1500	31.58	
① S _s -1 3	H+, V+	1460	28.80	
① S _s -1 4	H+, V+	1300	32.01	
① S _s -2 1	H+, V+	1720	62.66	
① S _s -2 2	H+, V+	1930	71.91	
① S _s -3 1	H+, V+	1700	8.82	
① S _s -3 1	H-, V+	2120	8.77	
④ S _s -D 1	H+, V+	2180	53.99	○

b. 側壁 No. 2

側壁 No. 2 の最大地盤反力と選定した検討ケースを表 9. 4-53 及び表 9. 4-54 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。側壁 No. 2 の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

表 9. 4-53 東西方向断面の側壁 No. 2 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	2130	44. 69	
① S _s -D 1	H+, V-	2220	44. 32	
① S _s -D 1	H-, V+	1970	41. 24	
① S _s -D 1	H-, V-	2160	44. 32	
① S _s -1 1	H+, V+	1640	25. 40	
① S _s -1 2	H+, V+	1990	29. 54	
① S _s -1 3	H+, V+	1930	26. 76	
① S _s -1 4	H+, V+	1750	29. 75	
① S _s -2 1	H+, V+	1970	72. 60	
① S _s -2 2	H+, V+	2070	73. 26	
① S _s -3 1	H+, V+	1620	8. 77	
① S _s -3 1	H-, V+	1540	9. 54	
④ S _s -D 1	H+, V+	2320	44. 68	○

表 9. 4-54 南北方向断面の側壁 No. 2 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S _s -D 1	H+, V+	2030	44. 69	
① S _s -D 1	H+, V-	2230	44. 32	
① S _s -D 1	H-, V+	2090	44. 69	
① S _s -D 1	H-, V-	2200	44. 32	
① S _s -1 1	H+, V+	1390	25. 41	
① S _s -1 2	H+, V+	1790	32. 79	
① S _s -1 3	H+, V+	1900	30. 01	
① S _s -1 4	H+, V+	1560	29. 05	
① S _s -2 1	H+, V+	1990	66. 27	
① S _s -2 2	H+, V+	2130	73. 25	
① S _s -3 1	H+, V+	1670	8. 77	
① S _s -3 1	H-, V+	1630	9. 53	
④ S _s -D 1	H+, V+	2340	44. 69	○

c. 側壁 No. 3

側壁 No. 3 の最大地盤反力と選定した検討ケースを表 9. 4-55 及び表 9. 4-56 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた地震動に○印を記載した。側壁 No. 1 の検討では、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。南北方向断面の最大地盤反力(表 9. 4-56)を見ると、検討ケース①では、①S₅-D1 (H-, V+) の最大地盤反力が最大値となった。ここでは、基準地震動 S₅-D1 (H-, V+) を用いた検討ケース④の地震応答解析を実施し、検討対象に追加した。その結果、追加した検討ケース④S₅-D1 (H-, V+) の最大地盤反力が最大値となった。

表 9.4-55 東西方向断面の側壁 No.3 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	4380	53.98	
①S _s -D1	H+, V-	4660	44.30	
①S _s -D1	H-, V+	5030	53.98	
①S _s -D1	H-, V-	5040	53.94	
①S _s -11	H+, V+	1950	25.40	
①S _s -12	H+, V+	2700	29.54	
①S _s -13	H+, V+	2630	26.76	
①S _s -14	H+, V+	2350	29.75	
①S _s -21	H+, V+	2560	72.60	
①S _s -22	H+, V+	3410	83.79	
①S _s -31	H+, V+	4690	8.81	
①S _s -31	H-, V+	3810	9.56	
④S _s -D1	H+, V+	5680	53.98	○

表 9.4-56 南北方向断面の側壁 No.3 における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	4590	53.63	
①S _s -D1	H+, V-	5080	44.31	
①S _s -D1	H-, V+	5400	53.99	
①S _s -D1	H-, V-	5310	53.94	
①S _s -11	H+, V+	2180	68.68	
①S _s -12	H+, V+	3450	32.98	
①S _s -13	H+, V+	3570	30.21	
①S _s -14	H+, V+	2670	33.17	
①S _s -21	H+, V+	4250	66.28	
①S _s -22	H+, V+	4170	74.07	
①S _s -31	H+, V+	5080	8.81	
①S _s -31	H-, V+	3980	9.57	
④S _s -D1	H+, V+	4900	53.98	
④S _s -D1	H-, V+	5610	53.98	○

(2) 地震時断面力図

常設低圧代替注水系ポンプ室側壁の地震時地盤反力による断面力（曲げモーメント，せん断力）の値を表 9.4-57 及び表 9.4-58 に，断面力図を図 9.4-36 及び図 9.4-37 に示す。

表 9.4-57 側壁の地震時断面力（東西方向断面）

検討ケース	評価位置	材端部曲げモーメント (kN・m)		中央部曲げ モーメント (kN・m)
		上端	下端	
④SS-D1 (H+, V+)	B1F	-44	0	69
	B2F	-731	-1011	739
	B3F	-1096	-1142	928
	B4F	-2505	-2160	2307

※ 材端部曲げモーメントは，頂版及び中床版の上下端位置。

表 9.4-58 側壁の地震時断面力（南北方向断面）

検討ケース	評価位置	材端部曲げモーメント (kN・m)		中央部曲げ モーメント (kN・m)
		上端	下端	
④SS-D1 (H+, V+)	B1F	-43	0	67
	B2F	-757	-1042	766
	B3F	-1140	-1179	963
④SS-D1 (H-, V+)	B4F	-2938	-2538	2726

※ 材端部曲げモーメントは，頂版及び中床版の上下端位置。

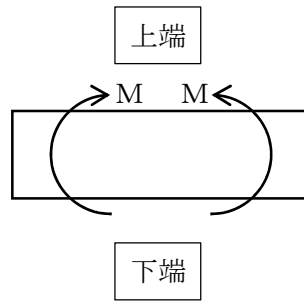


図 9. 4-34 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

断面力の符号

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

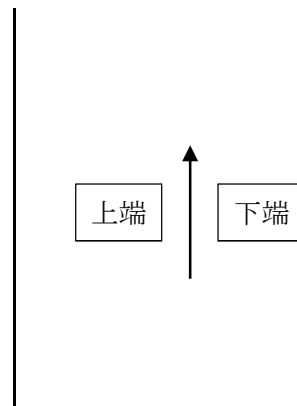
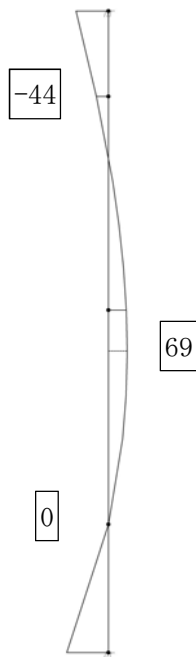


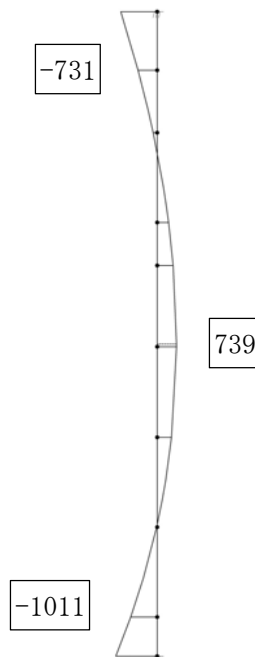
図 9. 4-35 はり要素の方向 (常設低圧代替注水系ポンプ室)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-36 (1) 東西方向断面の B1F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
(S s - D 1 (H+, V+), t=5 3. 9 8 s)

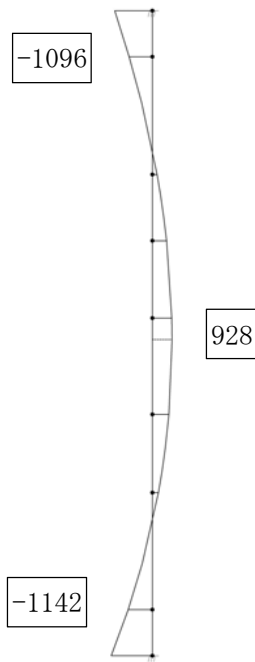
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-36 (2) 東西方向断面の B2F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
(S s - D 1 (H+, V+), t=5 3. 9 8 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)

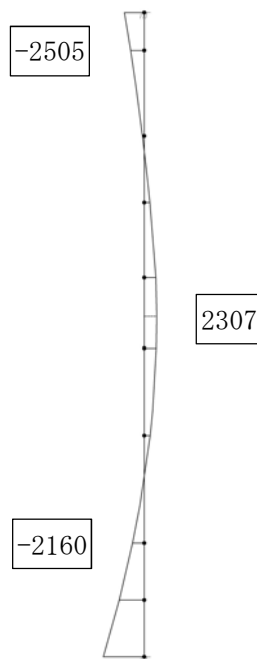


曲げモーメント (kN·m)

図 9.4-36 (3) 東西方向断面の B3F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力

(S s - D 1 (H+, V+), t=44.68s)

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

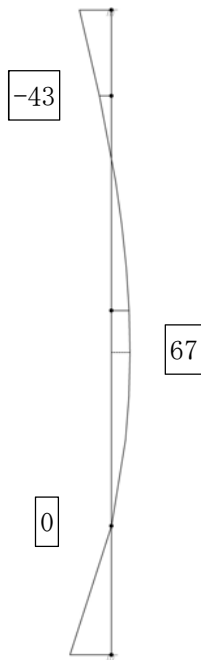


曲げモーメント (kN·m)

図 9.4-36 (4) 東西方向断面の B4F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力

(S s - D 1 (H+, V+), t=53.98s)

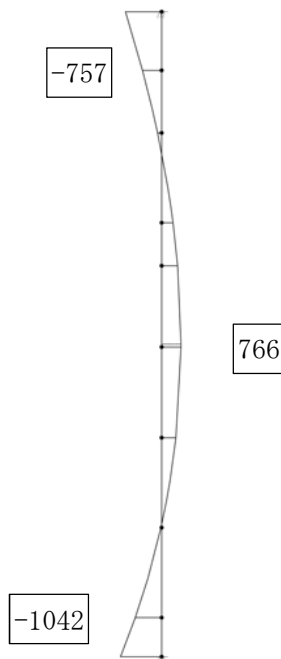
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-37 (1) 南北方向断面の B1F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
($S_s - D1 (H+, V+)$, $t=53.99s$)

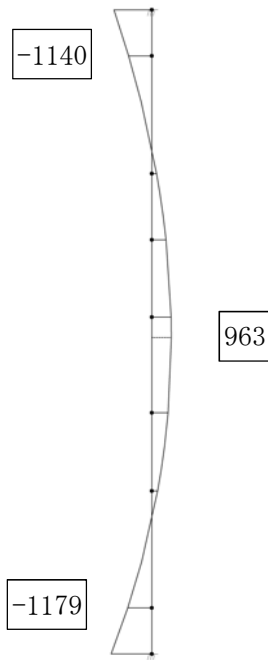
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-37 (2) 南北方向断面の B2F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
($S_s - D1 (H+, V+)$, $t=53.99s$)

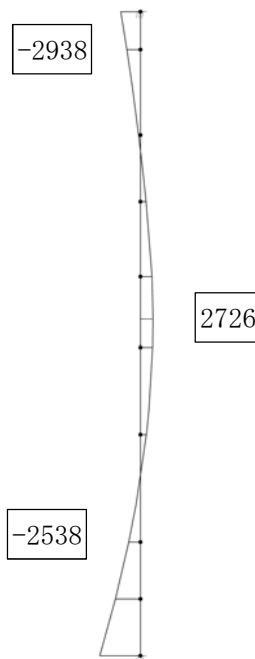
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-37 (3) 南北方向断面の B3F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
(S s - D 1 (H+, V+), t=44.69s)

(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)



曲げモーメント (kN・m)

図 9.4-37 (4) 南北方向断面の B4F 側壁における最大地盤反力による地震時断面力
(S s - D 1 (H-, V+), t=53.98s)

(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) 構造部材の曲げに対する評価結果

側壁端部には、版部材からの廻り込みのモーメントが生じる。同様に、版部材にも側壁端部からの廻り込みのモーメントが生じる。そこで、側壁、頂版、中床版及び底版端部について、各解析により得られたモーメントの足し合わせを行った。側壁端部に対しては、版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価で算出した曲げモーメントに、頂版・中床版・底版の検討（固定支持）で算出した曲げモーメントを足し合わせた。頂版・中床版・底版の端部に対しては、シェル解析（固定支持）で算出した曲げモーメントに、版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価で算出した曲げモーメントを足し合わせた。材端部曲げモーメントを足し合わせた部材断面力を表 9.4-59 及び表 9.4-60 に示す。

表 9.4-61 及び表 9.4-62 にコンクリートの曲げ照査結果及び鉄筋の曲げ照査結果をそれぞれ示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室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。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室の構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-38 に概略配筋図を、表 9.4-63 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-59 東西方向断面の材端部曲げモーメントの足し合わせ

位置		側壁材端部 曲げモーメント (kN・m)	版材端部 曲げモーメント (kN・m)	合計 (kN・m)	備考
B1F	側壁上端	-44	-171	-215	頂版
	側壁下端	0	-248	-979	B1F 中床版
B2F	側壁上端	-731	-248	-979	
	側壁下端	-1011	-178	-1274	
B3F	側壁上端	-1096	-178	-1274	B3F 中床版
	側壁下端	-1142	-154	-2659	
B4F	側壁上端	-2505	-154	-2659	底版
	側壁下端	-2160	-3562	-5722	
B1F	頂版	-44	-171	-215	
	B1 中床版	0	-248	-979	
B2F	B1 中床版	-731	-248	-979	
	B2 中床版	-1011	-178	-1274	
B3F	B2 中床版	-1096	-178	-1274	
	B3 中床版	-1142	-154	-2659	
B4F	B3 中床版	-2505	-154	-2659	
	底版	-2160	-3562	-5722	

表 9.4-60 南北方向断面の材端部曲げモーメントの足し合わせ

位置		側壁材端部 曲げモーメント (kN・m)	版材端部 曲げモーメント (kN・m)	合計 (kN・m)	備考
B1F	側壁上端	-43	-221	-264	頂版
	側壁下端	0	-320	-1077	B1F 中床版
B2F	側壁上端	-757	-320	-1077	
	側壁下端	-1042	-227	-1367	
B3F	側壁上端	-1140	-227	-1367	B3F 中床版
	側壁下端	-1179	-194	-3132	
B4F	側壁上端	-2938	-194	-3132	底版
	側壁下端	-2538	-4956	-7494	
B1F	頂版	-43	-221	-264	
	B1 中床版	0	-320	-1077	
B2F	B1 中床版	-757	-320	-1077	
	B2 中床版	-1042	-227	-1367	
B3F	B2 中床版	-1140	-227	-1367	
	B3 中床版	-1179	-194	-3132	
B4F	B3 中床版	-2938	-194	-3132	
	底版	-2538	-4956	-7494	

表 9.4-61 (1) 東西方向断面の側壁のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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)	有効高さ d(mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B1F 側壁	端部	1000	3000	2800	D38@200	979	0	1.11	21.0	0.06
B2F 側壁	端部	1000	3000	2800	D38@200	1274	0	1.45	21.0	0.07
B3F 側壁	端部	1000	3000	2740	D51@200+D41@200	2659	0	1.84	21.0	0.09
B4F 側壁	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	5722	0	3.63	21.0	0.18

表 9.4-61 (2) 東西方向断面の頂版・中床版・底版のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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)	有効高さ d(mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
頂版	端部	1000	1000	800	D38@200	215	0	1.92	21.0	0.10
	中央	1000	1000	800	D38@200	327	0	2.92	21.0	0.14
B1F 中床版	端部	1000	1500	1300	D32@200	979	0	4.55	21.0	0.22
	中央	1000	1500	1300	D32@200	471	0	2.19	21.0	0.11
B2F 中床版	端部	1000	1000	800	D41@200	1274	0	10.55	21.0	0.51
	中央	1000	1000	800	D41@200	302	0	2.50	21.0	0.12
B3F 中床版	端部	1000	1000	740	D51@200+D41@200	2659	0	17.02	21.0	0.81
	中央	1000	1000	740	D51@200+D41@200	313	0	2.01	21.0	0.10
底版	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	5722	0	3.63	21.0	0.18
	中央	1000	3000	2725	2-D51@200	3807	0	2.42	21.0	0.12

表 9.4-61 (3) 東西方向断面の側壁の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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)	有効高さ d(mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B1F 側壁	端部	1000	3000	2800	D38@200	979	0	66	435	0.16
B2F 側壁	端部	1000	3000	2800	D38@200	1274	0	87	435	0.20
B3F 側壁	端部	1000	3000	2740	D51@200+D41@200	2659	0	66	435	0.16
B4F 側壁	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	5722	0	121	435	0.28

表 9.4-61 (4) 東西方向断面の頂版・中床版・底版の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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)	有効高さ d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
頂版	端部	1000	1000	800	D38@200	215	0	55	435	0.13
	中央	1000	1000	800	D38@200	327	0	83	435	0.19
B1F 中床版	端部	1000	1500	1300	D32@200	979	0	209	435	0.48
	中央	1000	1500	1300	D32@200	471	0	101	435	0.24
B2F 中床版	端部	1000	1000	800	D41@200	1274	0	278	435	0.64
	中央	1000	1000	800	D41@200	302	0	66	435	0.16
B3F 中床版	端部	1000	1000	740	D51@200+D41@200	2659	0	302	435	0.70
	中央	1000	1000	740	D51@200+D41@200	313	0	36	435	0.09
底版	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	5722	0	121	435	0.28
	中央	1000	3000	2725	2-D51@200	3807	0	80	435	0.19

表 9.4-62 (1) 南北方向断面の側壁のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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)	有効高さ d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
B1F 側壁	端部	1000	3000	2800	D41@200	1077	0	1.13	21.0	0.06
B2F 側壁	端部	1000	3000	2800	D41@200	1367	0	1.44	21.0	0.07
B3F 側壁	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	3132	0	1.99	21.0	0.10
B4F 側壁	端部	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	7494	0	4.37	21.0	0.21

表 9.4-62 (2) 南北方向断面の頂版・中床版・底版のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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)	有効高さ d (mm)		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
頂版	端部	1000	1000	800	D41@200	264	0	2.19	21.0	0.11
	中央	1000	1000	800	D41@200	439	0	3.64	21.0	0.18
B1F 中床版	端部	1000	1500	1300	D35@200	1077	0	4.57	21.0	0.22
	中央	1000	1500	1300	D35@200	713	0	3.03	21.0	0.15
B2F 中床版	端部	1000	1000	800	D41@200	1367	0	11.32	21.0	0.54
	中央	1000	1000	800	D41@200	475	0	3.93	21.0	0.19
B3F 中床版	端部	1000	1000	725	2-D51@150	3132	0	16.74	21.0	0.80
	中央	1000	1000	725	2-D51@150	409	0	2.19	21.0	0.11
底版	端部	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	7494	0	4.37	21.0	0.21
	中央	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	6605	0	3.85	21.0	0.19

表 9.4-62 (3) 南北方向断面の側壁の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (鉛直鉄筋)	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)	有効高さ d(mm)		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
B1F 側壁	端部	1000	3000	2800	D41@200	1077	0	62	435	0.15
B2F 側壁	端部	1000	3000	2800	D41@200	1367	0	79	435	0.19
B3F 側壁	端部	1000	3000	2725	2-D51@200	3132	0	66	435	0.16
B4F 側壁	端部	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	7494	0	131	435	0.31

表 9.4-62 (4) 南北方向断面の頂版・中床版・底版の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (水平鉄筋)	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)	有効高さ d(mm)		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
頂版	端部	1000	1000	800	D41@200	264	0	58	435	0.14
	中央	1000	1000	800	D41@200	439	0	96	435	0.22
B1F 中床版	端部	1000	1500	1300	D35@200	1077	0	192	435	0.45
	中央	1000	1500	1300	D35@200	713	0	127	435	0.30
B2F 中床版	端部	1000	1000	800	D41@200	1367	0	298	435	0.69
	中央	1000	1000	800	D41@200	475	0	104	435	0.24
B3F 中床版	端部	1000	1000	725	2-D51@150	3132	0	250	435	0.58
	中央	1000	1000	725	2-D51@150	409	0	33	435	0.08
底版	端部	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	7494	0	131	435	0.31
	中央	1000	3000	2676	2-D51@200+D38@200	6605	0	115	435	0.27

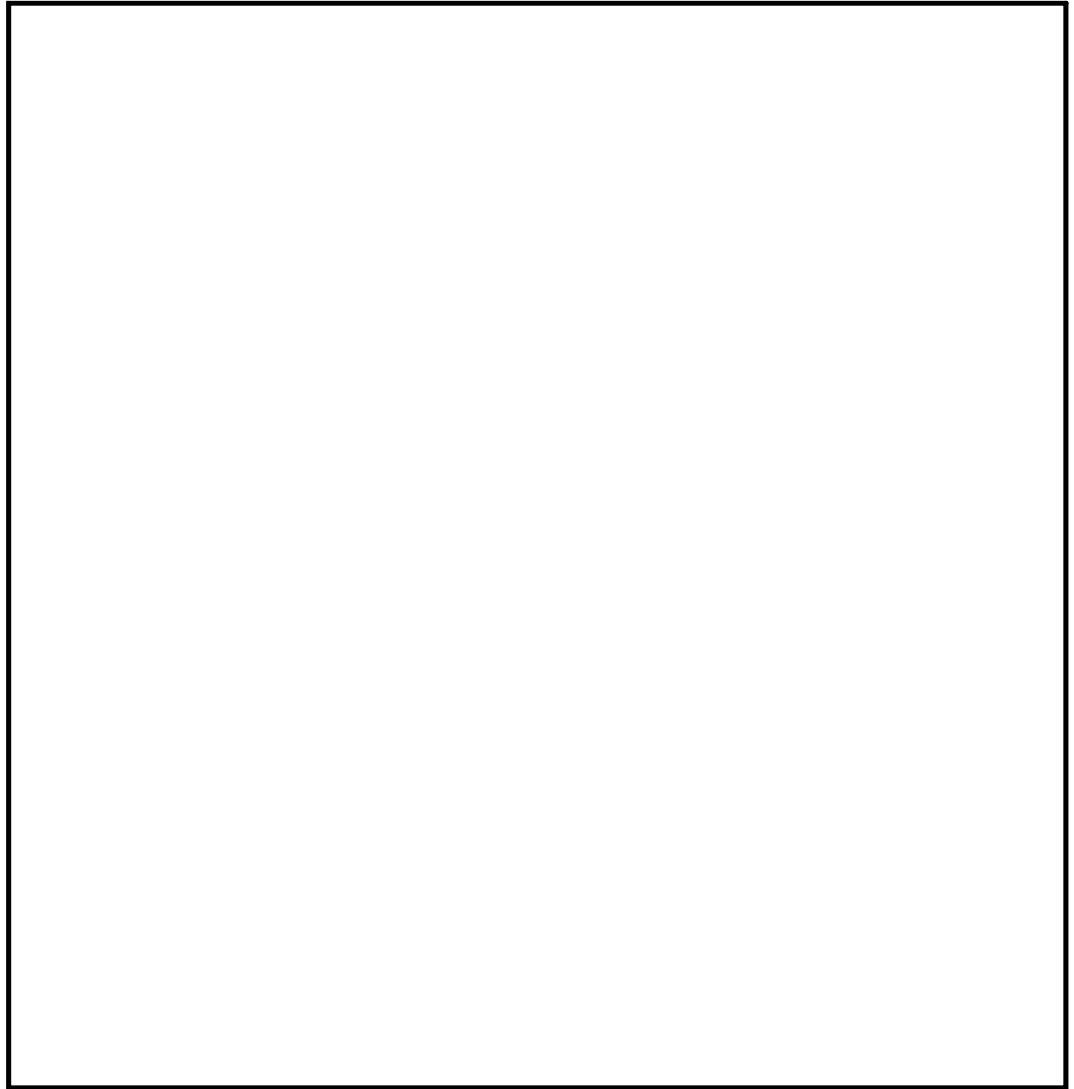


図 9.4-38 (1) 側壁の概略配筋図 (東西断面方向)

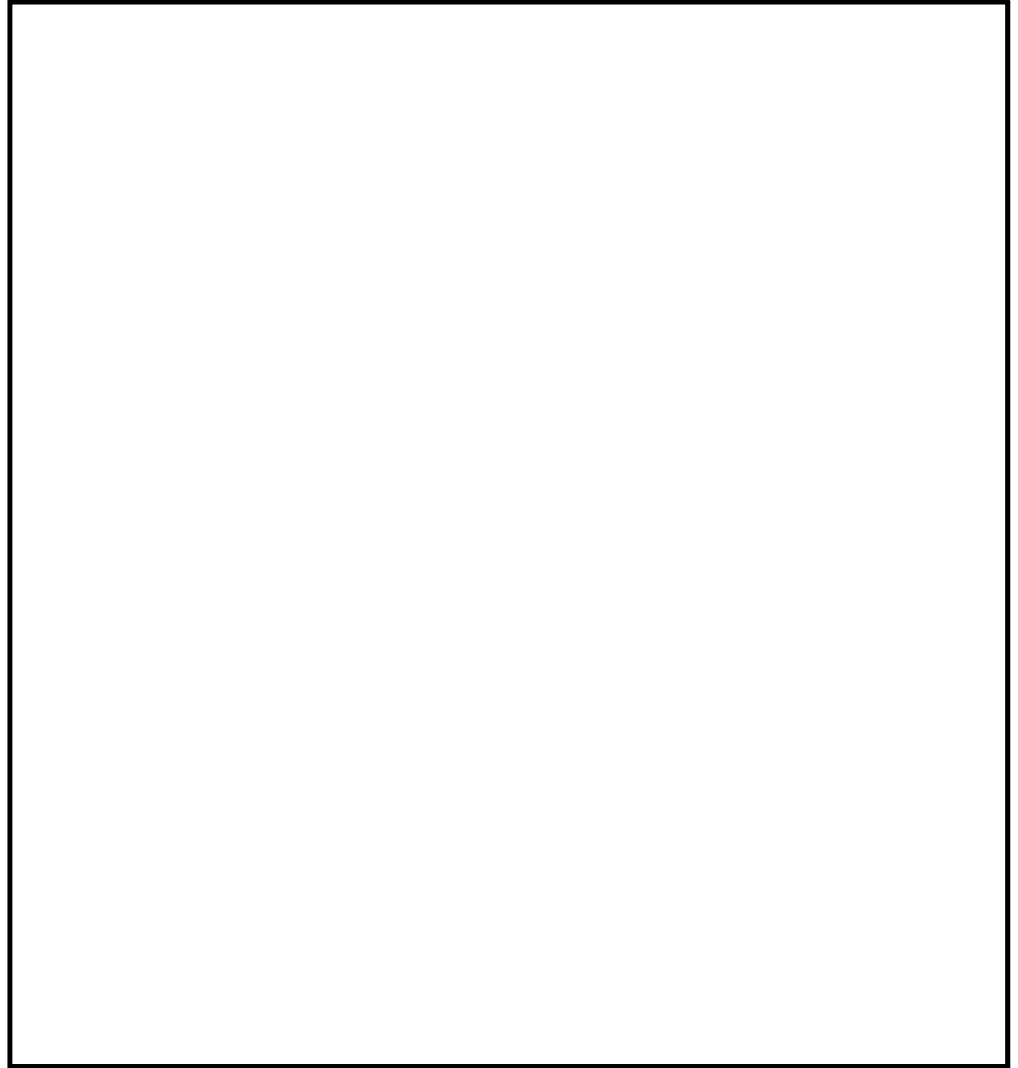


図 9.4-38 (2) 側壁の概略配筋図 (南北断面方向)

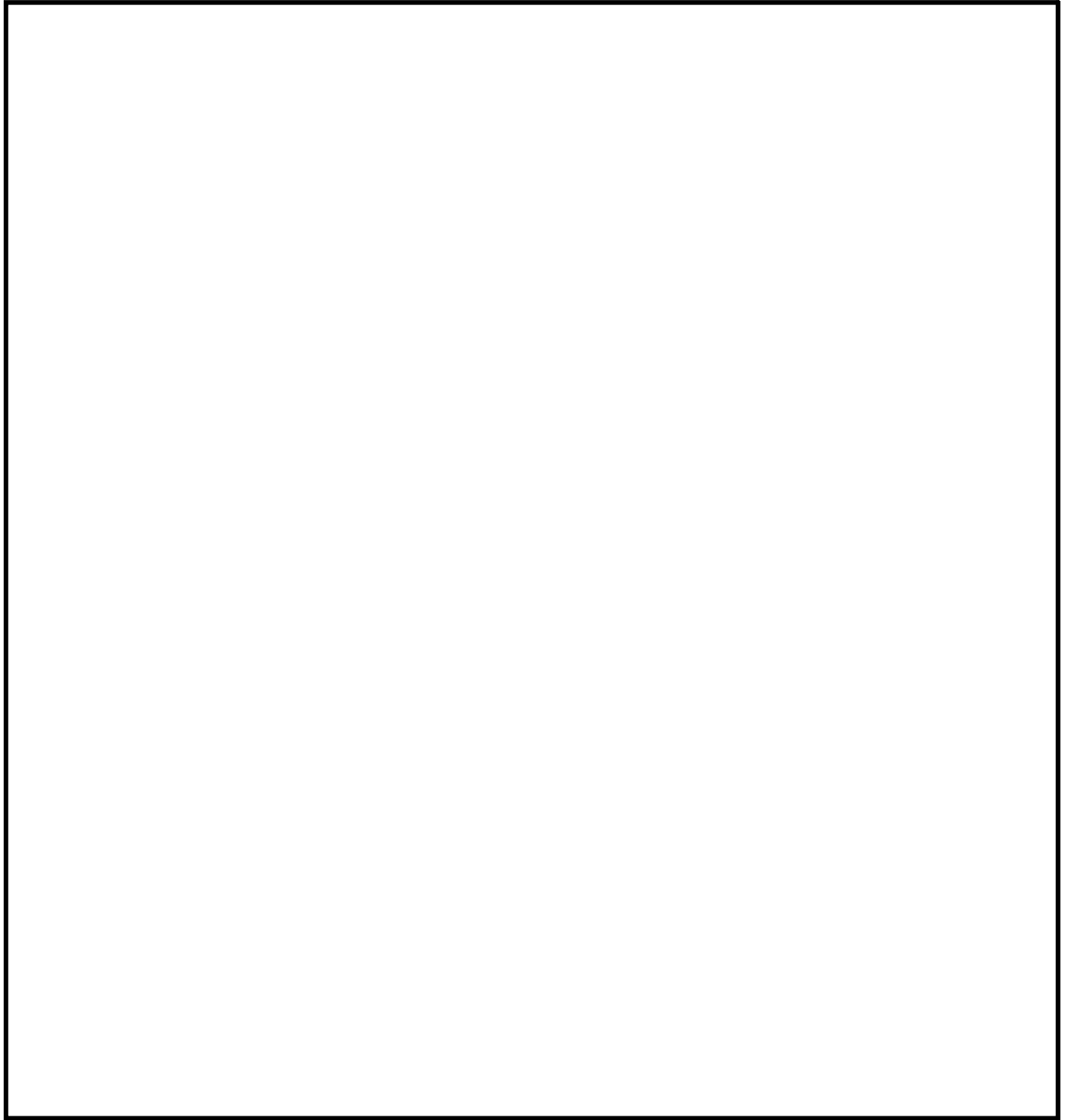


図 9.4-38 (3) 頂版・中床版・底版の概略配筋図（東西断面方向）

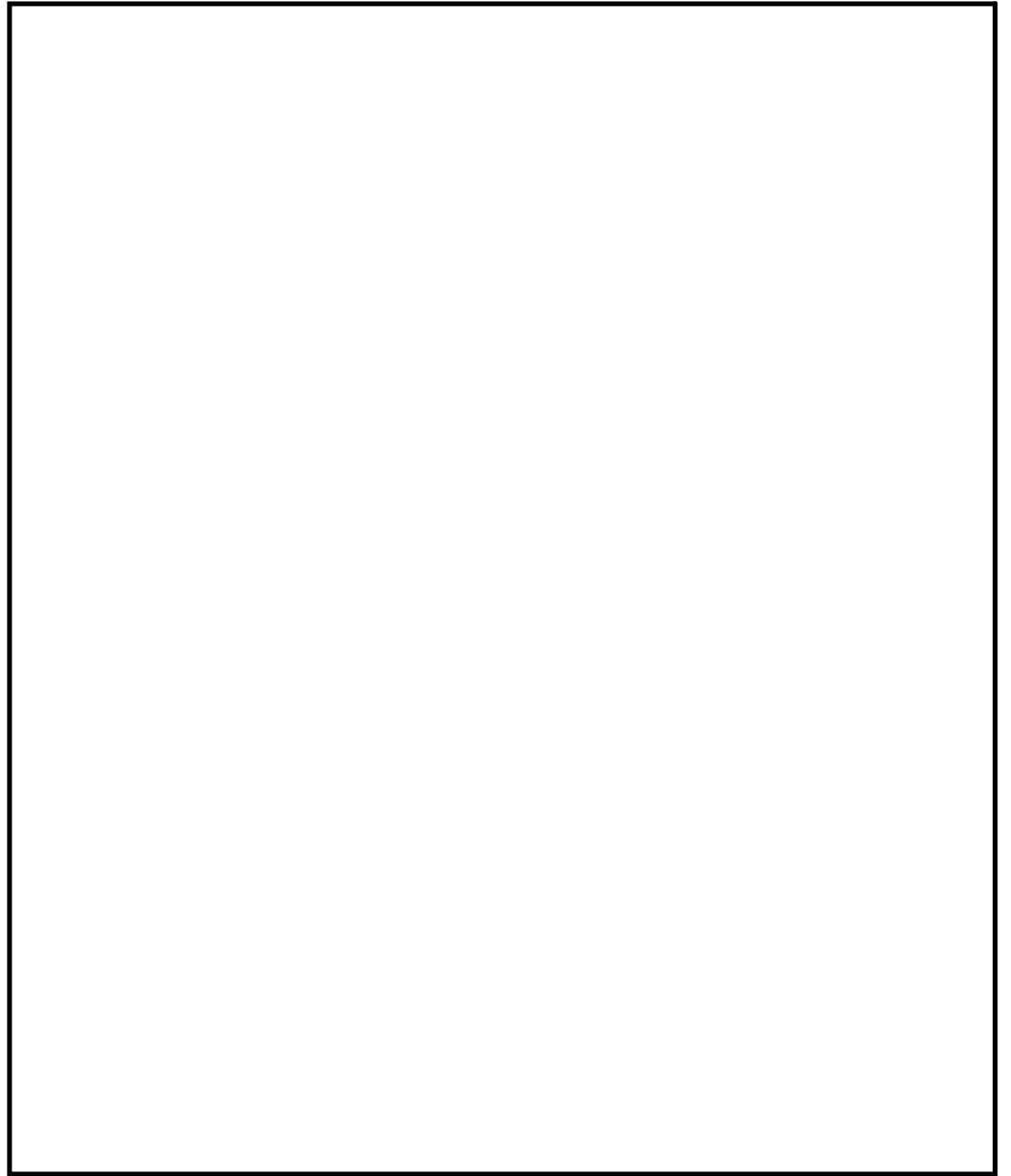


図 9.4-38 (4) 頂版・中床版・底版の概略配筋図 (南北断面方向)

表 9.4-63 (1) 断面諸元一覧表 (東西断面方向)

部位		材料No.	断面性状				主鉄筋				
			部材幅 b(m)	部材高 h(m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d(m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
頂版	端部	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	38	1	200	57.000
	中央	M2	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	38	1	200	57.000
B1F中床版	端部	M3	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	32	1	200	39.710
	中央	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	32	1	200	39.710
B2F中床版	端部	M5	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
	中央	M6	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
B3F中床版	端部	M7	1.000	1.000	0.200	0.740	SD490	51	1	200	168.350
							SD490	41	1	200	
	中央	M8	1.000	1.000	0.200	0.740	SD490	51	1	200	168.350
							SD490	41	1	200	
底版	端部	M9	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	200	202.700
	中央	M10	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	200	202.700
B1F・B2F側壁	端部	M11	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	38	1	200	57.000
B3F側壁	端部	M13	1.000	3.000	0.200	2.740	SD490	51	1	200	101.350
							SD490	41	1	200	67.000
B4F側壁	端部	M15	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	200	202.700

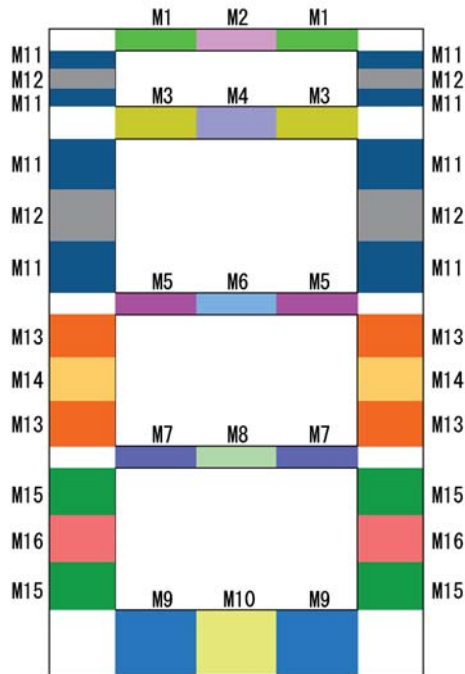
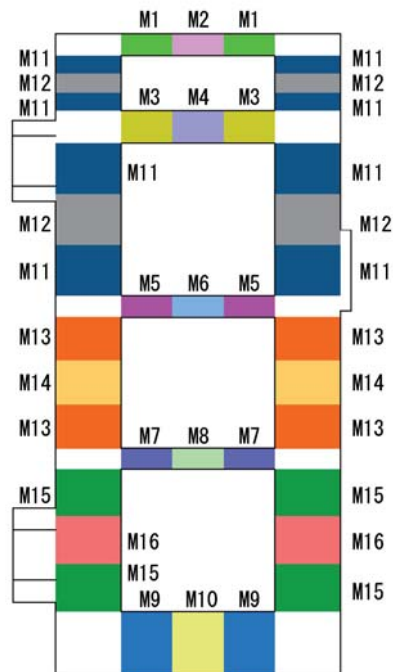


表 9.4-63 (2) 断面諸元一覧表 (南北断面方向)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋					
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)	
頂版	端部	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
	中央	M2	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
B1F中床版	端部	M3	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	35	1	200	47.830
	中央	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	35	1	200	47.830
B2F中床版	端部	M5	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
	中央	M6	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	41	1	200	67.000
B3F中床版	端部	M7	1.000	1.000	0.200	0.725	SD490	51	2	150	270.267
	中央	M8	1.000	1.000	0.200	0.725	SD490	51	2	150	270.267
底版	端部	M9	1.000	3.000	0.200	2.676	SD490	51	2	200	259.700
							SD490	38	1	200	
	中央	M10	1.000	3.000	0.200	2.676	SD490	51	2	200	259.700
							SD490	38	1	200	
B1F・B2F側壁	端部	M11	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	41	1	200	67.000
B3F側壁	端部	M13	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	51	2	150	270.267
B4F側壁	端部	M15	1.000	3.000	0.200	2.676	SD490	51	2	200	259.700
							SD490	38	1	200	



(4) 構造部材のせん断に対する評価結果

表 9.4-64 に頂版、中床版及び底版のせん断に対する照査結果を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室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、又は発生せん断力がコンクリートの許容せん断力 (V_{c_a}) と、斜め引張鉄筋の許容せん断力 (V_{s_a}) を合わせた許容せん断力 (V_a) 以下であることを確認した。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室の構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-39 に概略配筋図を、表 9.4-66 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-64 頂版・中床版・底版のせん断照査結果 (東西断面方向)

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)	照査用 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm^2)	τ_{a1} に 対する 照査値	短期許容 せん断力 V_a (kN/m)	V_a に 対する 照査値
	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)							
頂版	1000	1000	800	D22@400×400	423	0.608	0.825	0.74	791	0.54
B1F中床版	1000	1500	1300	D22@400×400	495	0.438	0.825	0.53	1286	0.39
B2F中床版	1000	1000	800	D22@400×400	504	0.725	0.825	0.88	791	0.64
B3F中床版	1000	1000	740	D22@300×400	476	0.740	0.825	0.90	888	0.54
底版	1000	3000	2725	D25@400×200	3588	—	0.825	—	5479	0.66

表 9.4-65 頂版・中床版・底版のせん断照査結果 (南北断面方向)

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)	照査用 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm^2)	τ_{a1} に 対する 照査値	短期許容 せん断力 V_a (kN/m)	V_a に 対する 照査値
	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)							
頂版	1000	1000	800	D22@400×400	412	0.593	0.825	0.72	791	0.52
B1F中床版	1000	1500	1300	D22@400×400	483	0.428	0.825	0.52	1286	0.38
B2F中床版	1000	1000	800	D22@400×400	492	0.708	0.825	0.86	791	0.63
B3F中床版	1000	1000	725	D22@400×300	465	0.738	0.825	0.90	870	0.54
底版	1000	3000	2676	D25@200×400	4057	—	0.825	—	5381	0.76

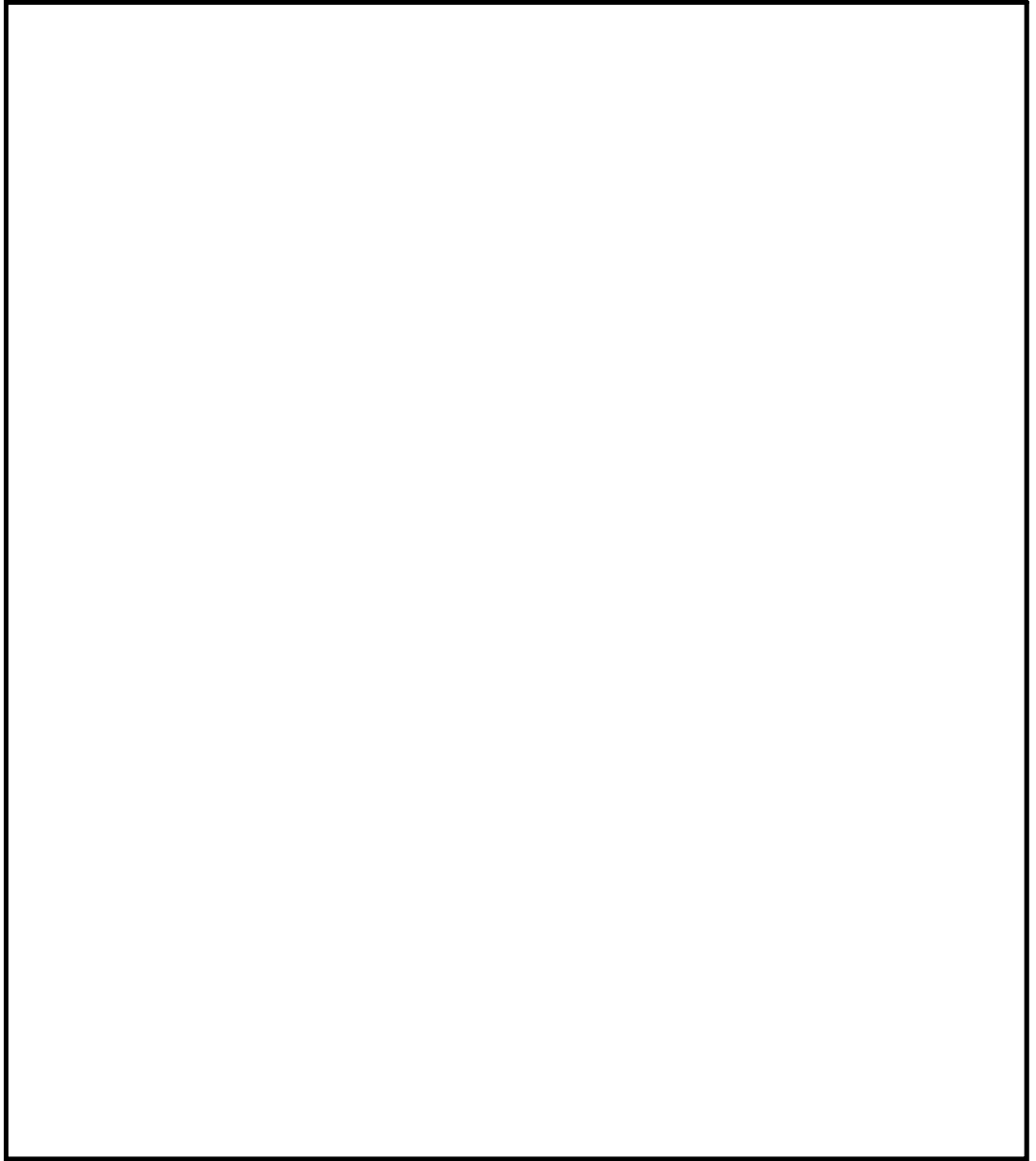


図 9.4-39 (1) 頂版及び底版の概略配筋図 (東西断面方向)

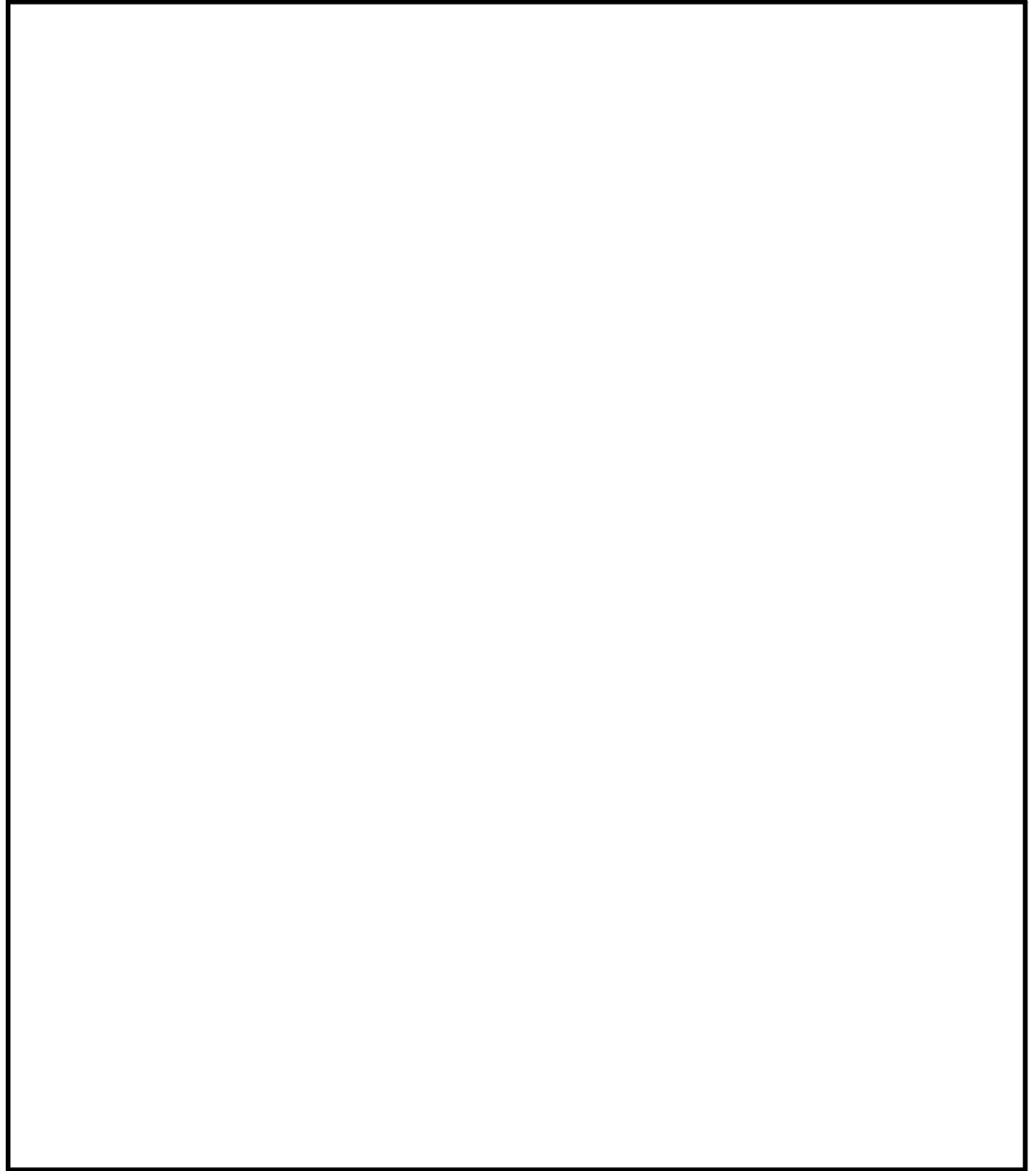


図 9.4-39 (2) 頂版及び底版の概略配筋図 (南北断面方向)

表 9.4-66 (1) 断面諸元一覧表 (東西断面方向)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	Sb (mm)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
頂版	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	22	400	400	9.678
B1F中床版	M3	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	22	400	400	9.678
B2F中床版	M5	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	22	400	400	9.678
B3F中床版	M7	1.000	1.000	0.200	0.740	SD490	22	400	300	9.678
底版	M9	1.000	3.000	0.200	2.725	SD490	25	200	200	25.335

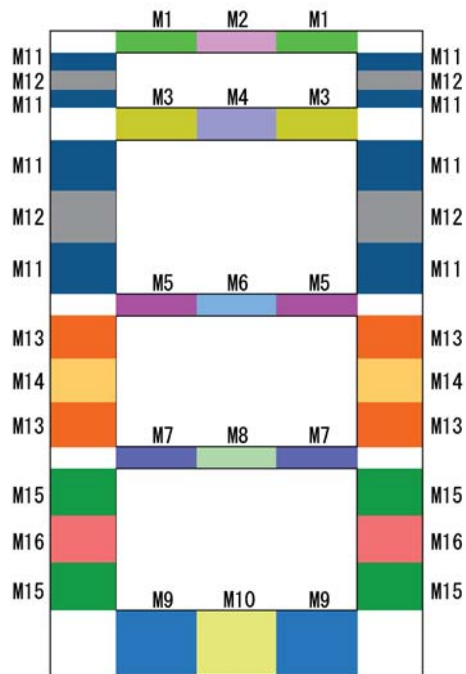
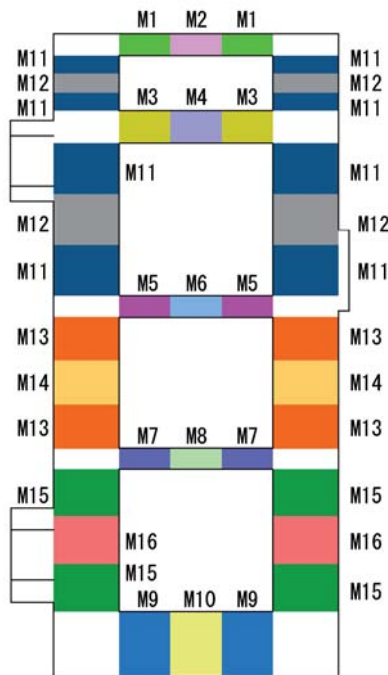


表 9.4-66 (2) 断面諸元一覧表 (南北断面方向)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	Sb	Ss	鉄筋量
		b(m)	h(m)	d'(m)	d(m)	(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(cm ²)
頂版	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	22	400	400	9.678
B1F中床版	M3	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	22	400	400	9.678
B2F中床版	M5	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	22	400	400	9.678
B3F中床版	M7	1.000	1.000	0.200	0.725	SD490	22	300	400	12.903
底版	M9	1.000	3.000	0.200	2.676	SD490	25	200	200	25.335



9.4.7 カルバート部に対する耐震評価結果

(1) 地震時断面力図

a. 上下方向の曲げ，せん断

カルバート部断面（中空断面）の発生断面力と照査値を表 9.4-67 に示す。静的フレーム解析により求められた断面力（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-18 に示す。

表 9.4-67 (1) カルバート部 (上部) 断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
① S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2745	212	1.00	21.0	0.05
① S S - D 1 (H+, V-)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2682	265	0.97	21.0	0.05
① S S - D 1 (H-, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2276	198	0.83	21.0	0.04
① S S - D 1 (H-, V-)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2422	159	0.88	21.0	0.05
① S S - 1 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1047	98	0.38	21.0	0.02
① S S - 1 2 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1108	1	0.41	21.0	0.02
① S S - 1 3 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1175	16	0.43	21.0	0.02
① S S - 1 4 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1043	144	0.37	21.0	0.02
① S S - 2 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2037	51	0.75	21.0	0.04
① S S - 2 2 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1600	196	0.72	21.0	0.04
① S S - 3 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1918	107	0.70	21.0	0.04
① S S - 3 1 (H-, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1752	197	0.63	21.0	0.03
② S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2998	253	1.09	21.0	0.06
③ S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2459	215	0.89	21.0	0.05
④ S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	3635	454	1.31	21.0	0.07
⑤ S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1788	57	0.66	21.0	0.04
⑥ S S - D 1 (H+, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	1920	76	0.70	21.0	0.04
④ S S - D 1 (H-, V+)	カルバート (上部)	3700	3700	3364	D22@300	2918	379	1.05	21.0	0.05

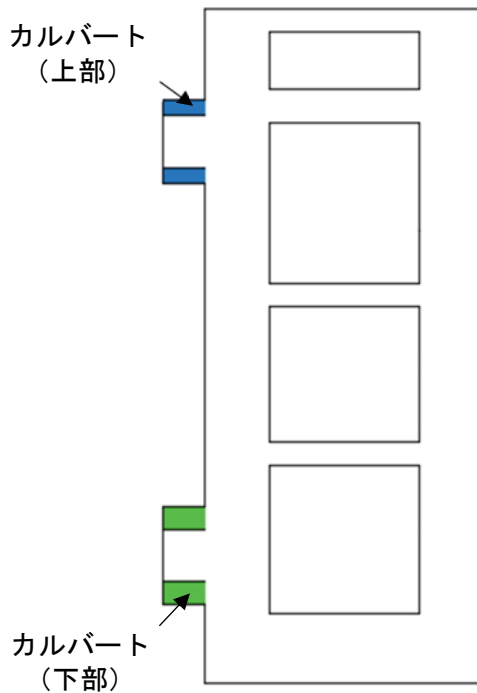


表 9.4-67 (2) カルバート部 (下部) 断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
		b(mm)	h(mm)	d(mm)						
①SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20932	3432	3.00	21.0	0.15
①SS-D1 (H+,V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	21195	3601	3.03	21.0	0.15
①SS-D1 (H-,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20301	1677	2.79	21.0	0.14
①SS-D1 (H-,V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20216	1460	2.79	21.0	0.14
①SS-11 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	4122	307	0.59	21.0	0.03
①SS-12 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	6977	14	0.99	21.0	0.05
①SS-13 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	6813	99	0.96	21.0	0.05
①SS-14 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	4766	177	0.68	21.0	0.04
①SS-21 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	10427	391	1.48	21.0	0.07
①SS-22 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	11498	796	1.44	21.0	0.07
①SS-31 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	15338	789	2.19	21.0	0.11
①SS-31 (H-,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	15598	877	2.23	21.0	0.11
②SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20692	3390	2.96	21.0	0.14
③SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20857	3417	2.98	21.0	0.15
④SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	29483	4567	4.22	21.0	0.20
⑤SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	14720	1438	2.11	21.0	0.10
⑥SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	14139	1275	2.02	21.0	0.10
④SS-D1 (H-,V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	30025	3263	4.09	21.0	0.20

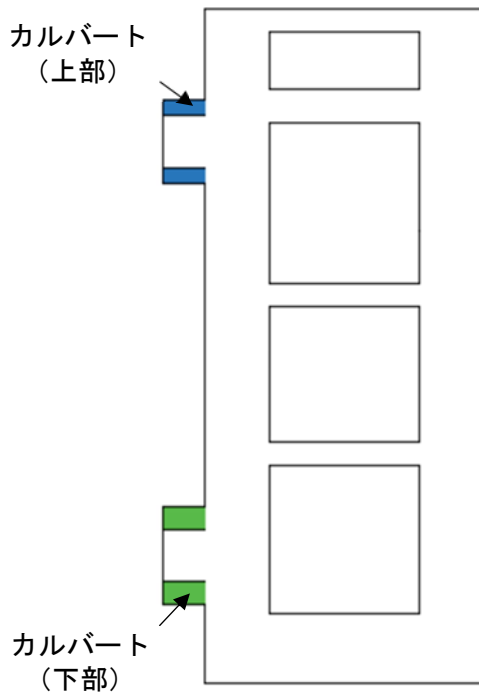


表 9.4-67 (3) カルバート部 (上部) 断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
①SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2626	371	124	435	0.29
①SS-D1 (H+,V-)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2586	393	123	435	0.29
①SS-D1 (H-,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2225	262	101	435	0.24
①SS-D1 (H-,V-)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2317	267	105	435	0.25
①SS-11 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1046	101	47	435	0.11
①SS-12 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	847	265	49	435	0.12
①SS-13 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	912	241	50	435	0.12
①SS-14 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1017	179	50	435	0.12
①SS-21 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1938	143	83	435	0.19
①SS-22 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1355	232	67	435	0.16
①SS-31 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1419	300	73	435	0.17
①SS-31 (H-,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1602	355	84	435	0.20
②SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2859	402	134	435	0.31
③SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2348	374	113	435	0.26
④SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	3623	465	167	435	0.39
⑤SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1214	367	70	435	0.16
⑥SS-D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	1774	103	74	435	0.17
④SS-D1 (H-,V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2905	394	136	435	0.32

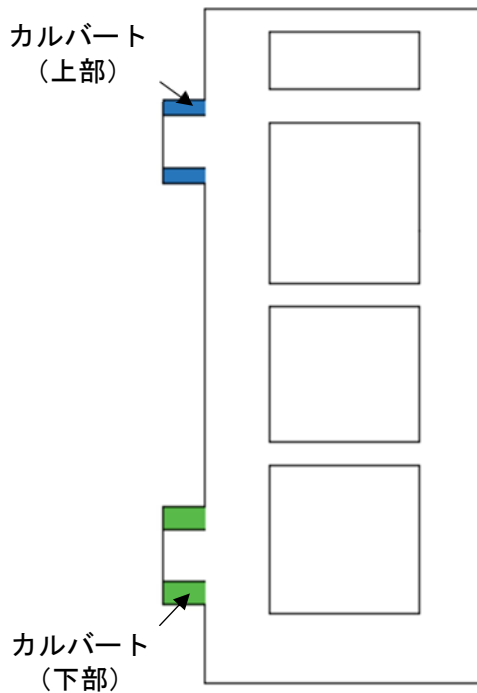


表 9.4-67 (4) カルバート部 (下部) 断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
①SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	16326	1261	161	435	0.37
①SS-D1 (H+, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	16145	1380	162	435	0.38
①SS-D1 (H-, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20208	1763	203	435	0.47
①SS-D1 (H-, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	20063	1558	198	435	0.46
①SS-11 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	3672	284	37	435	0.09
①SS-12 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	6833	158	62	435	0.15
①SS-13 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	6721	205	62	435	0.15
①SS-14 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	3754	528	41	435	0.10
①SS-21 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	9019	696	89	435	0.21
①SS-22 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	11443	840	113	435	0.26
①SS-31 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	15338	789	122	435	0.28
①SS-31 (H-, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	15568	855	123	435	0.29
②SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	15909	1211	157	435	0.36
③SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	16569	1300	164	435	0.38
④SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	24605	2910	258	435	0.60
⑤SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	14644	1361	107	435	0.25
⑥SS-D1 (H+, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	14083	1198	105	435	0.25
④SS-D1 (H-, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	29940	3351	311	435	0.72

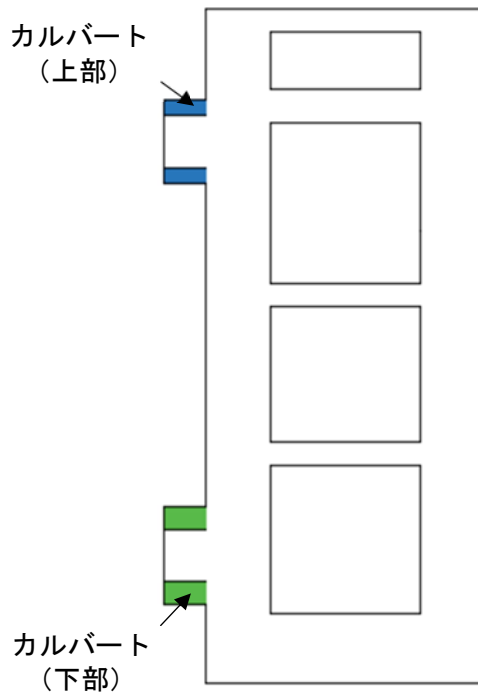


表 9.4-67 (5) カルバート部 (上部) 断面のせん断力に対する照査結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
		部材幅	部材高	有効高さ							
		b(mm)	h(mm)	d(mm)							
①SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1446	0.352	0.825	0.43	8433	0.18
①SS-D1 (H+, V-)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1387	0.337	0.825	0.41	8433	0.17
①SS-D1 (H-, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1230	0.299	0.825	0.37	8433	0.15
①SS-D1 (H-, V-)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1302	0.317	0.825	0.39	8433	0.16
①SS-11 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	154	0.038	0.825	0.05	8433	0.02
①SS-12 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	113	0.028	0.825	0.04	8433	0.02
①SS-13 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	76	0.019	0.825	0.03	8433	0.01
①SS-14 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	550	0.134	0.825	0.17	8433	0.07
①SS-21 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	740	0.18	0.825	0.22	8433	0.09
①SS-22 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	892	0.217	0.825	0.27	8433	0.11
①SS-31 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	548	0.133	0.825	0.17	8433	0.07
①SS-31 (H-, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	948	0.231	0.825	0.28	8433	0.12
②SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1572	0.382	0.825	0.47	8433	0.19
③SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1304	0.317	0.825	0.39	8433	0.16
④SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1986	0.483	0.825	0.59	8433	0.24
⑤SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	975	0.237	0.825	0.29	8433	0.12
⑥SS-D1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1052	0.256	0.825	0.31	8433	0.13

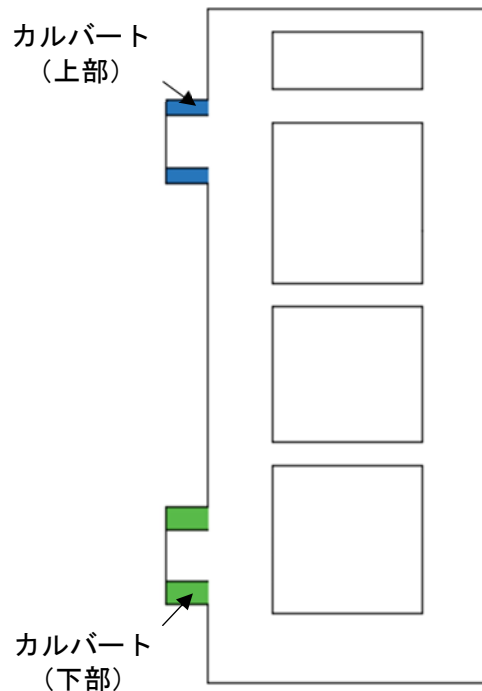
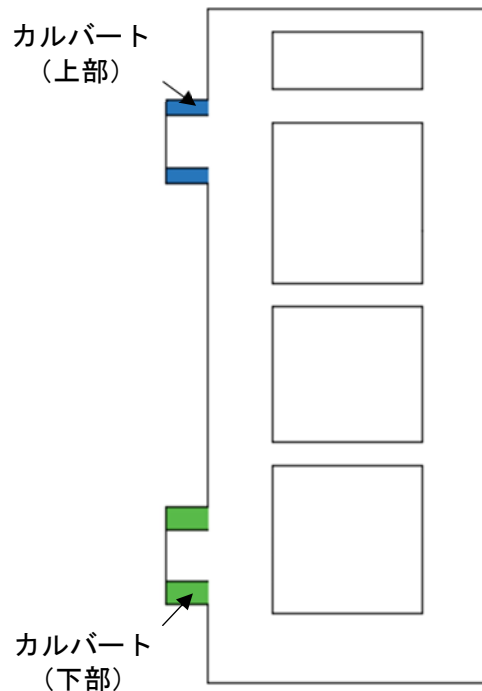


表 9.4-67 (6) カルバート部 (下部) 断面のせん断力に対する照査結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値
		部材幅	部材高	有効高さ							
		b(mm)	h(mm)	d(mm)							
①SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	7912	—	0.825	—	57554	0.14
①SS-D1 (H+,V-)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	7851	—	0.825	—	57554	0.14
①SS-D1 (H-,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	9889	—	0.825	—	57554	0.18
①SS-D1 (H-,V-)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	9904	—	0.825	—	57554	0.18
①SS-11 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	2231	0.331	0.825	0.41	57554	0.04
①SS-12 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	2912	0.431	0.825	0.53	57554	0.05
①SS-13 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	3405	0.504	0.825	0.61	57554	0.06
①SS-14 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	2111	0.313	0.825	0.38	57554	0.04
①SS-21 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	5517	0.817	0.825	0.99	57554	0.10
①SS-22 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	5801	—	0.825	—	57554	0.10
①SS-31 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	7912	—	0.825	—	57554	0.14
①SS-31 (H-,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	3744	0.555	0.825	0.68	57554	0.07
②SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	7739	—	0.825	—	57554	0.14
③SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	8009	—	0.825	—	57554	0.14
④SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	11886	—	0.825	—	57554	0.21
⑤SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	4827	0.715	0.825	0.87	57554	0.09
⑥SS-D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	4698	0.696	0.825	0.85	57554	0.09



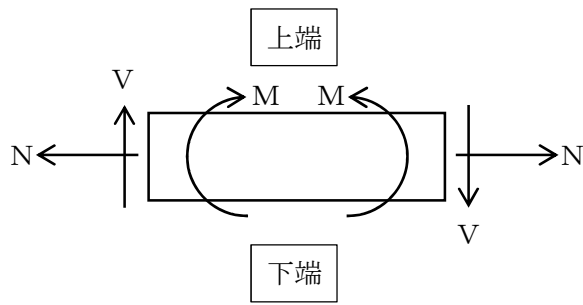


図 9.4-40 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

断面力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が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 : 引張

負 : 圧縮

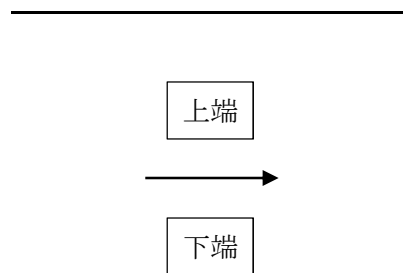
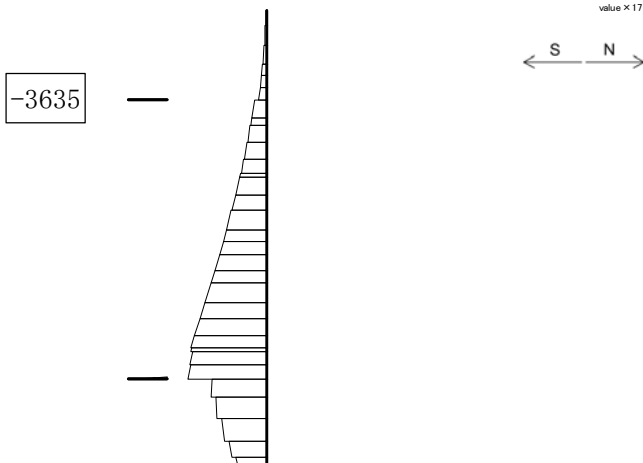


図 9.4-41 はり要素の方向 (カルバート部)

TIME= 54.0300. STRESS & FORCE

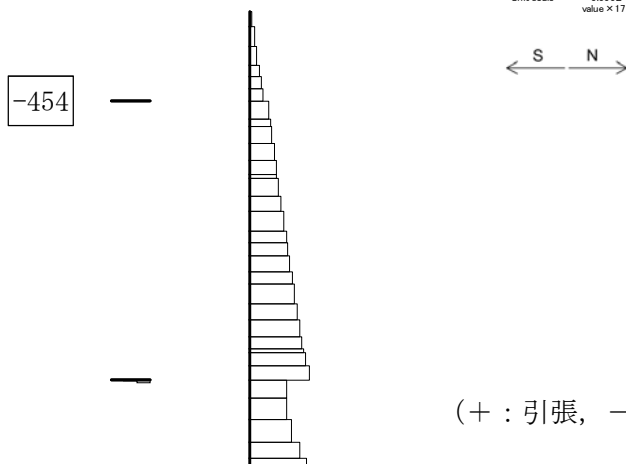
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 54.0300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

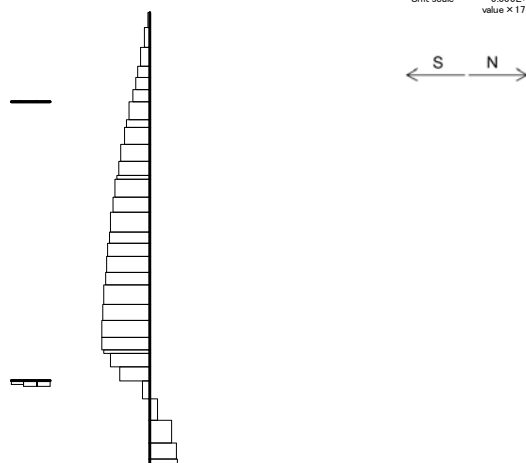


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 54.0300. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

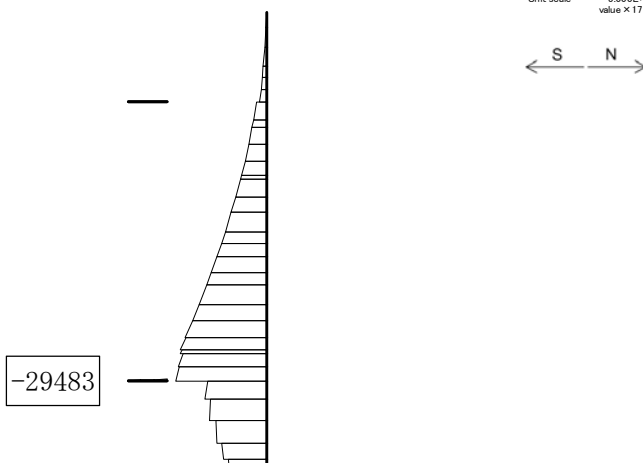


せん断力 (kN)

図 9.4-42 (1) カルバート部(上部)において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=54.03s$)
(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)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

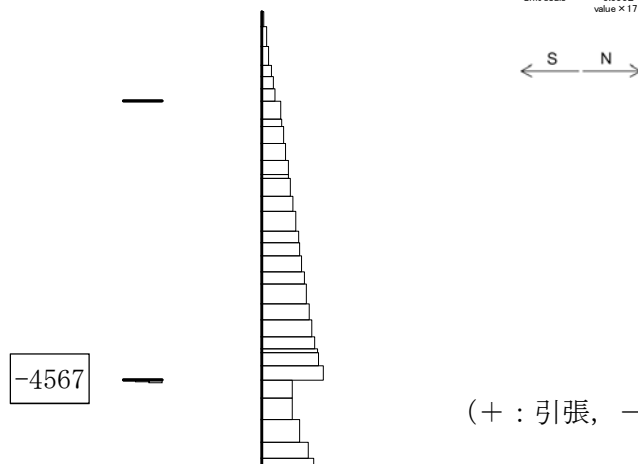
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

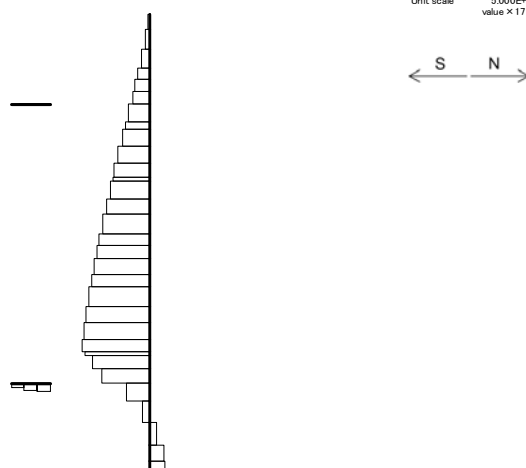


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

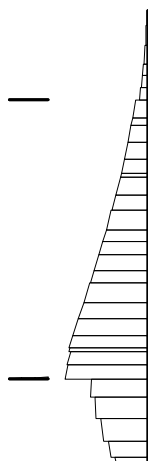


せん断力 (kN)

図 9.4-42 (5) カルバート部(下部)において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V-], $t=53.95s$)
 (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)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

-3623



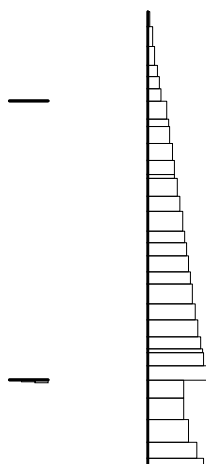
曲げモーメント (kN・m)

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000

S N

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

-465



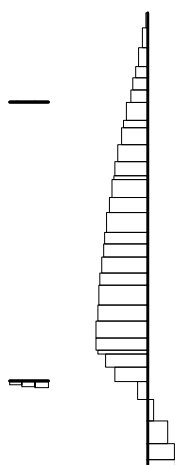
軸力 (kN)

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

S N

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE



せん断力 (kN)

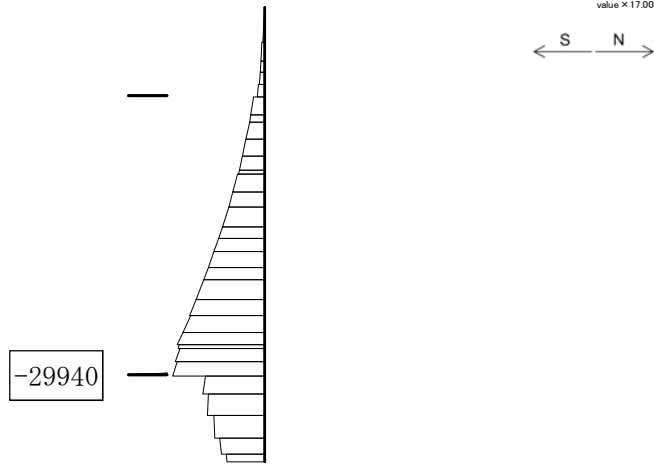
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

S N

図 9.4-42 (3) カルバート部(上部)において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=54.02s)
(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)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

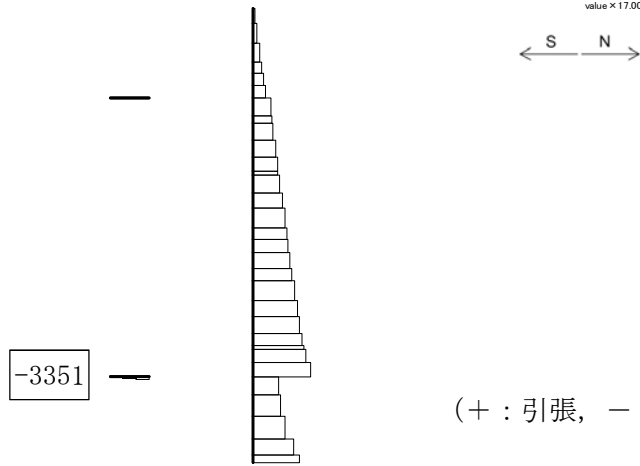
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

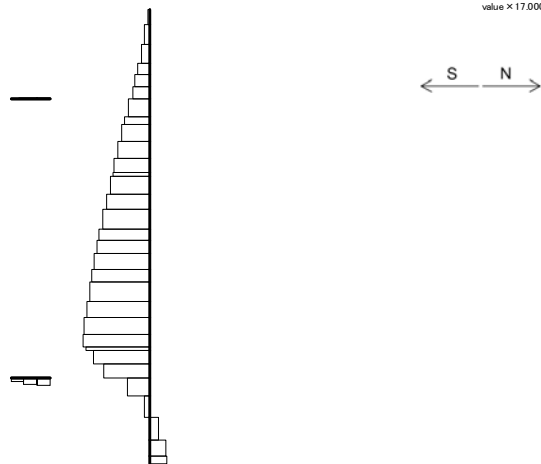


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



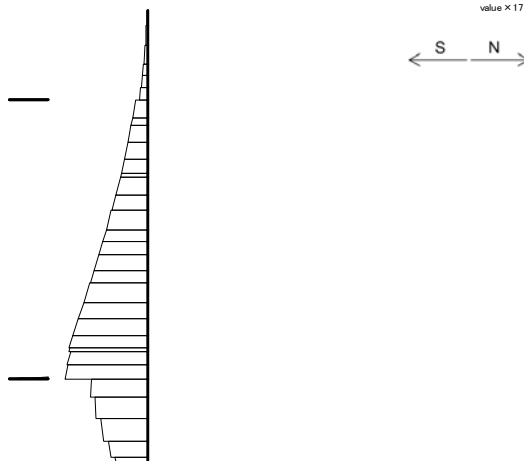
せん断力 (kN)

図 9.4-42 (4) カルバート部(下部)において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値における地震時断面力 (S_s-D1 [H-, V+], t=53.96s)

(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)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

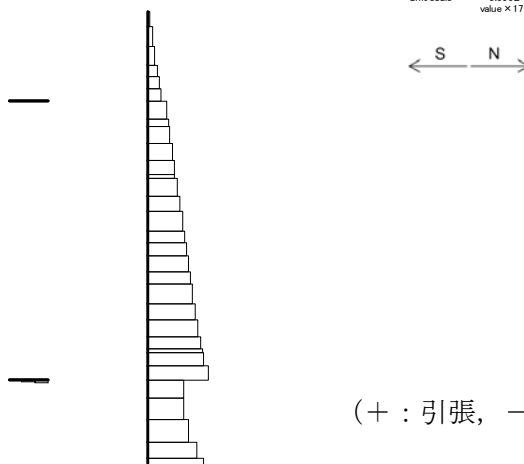
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

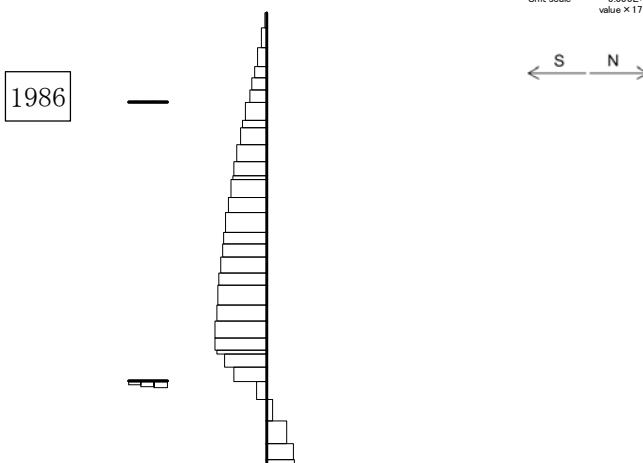


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 54.0200. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

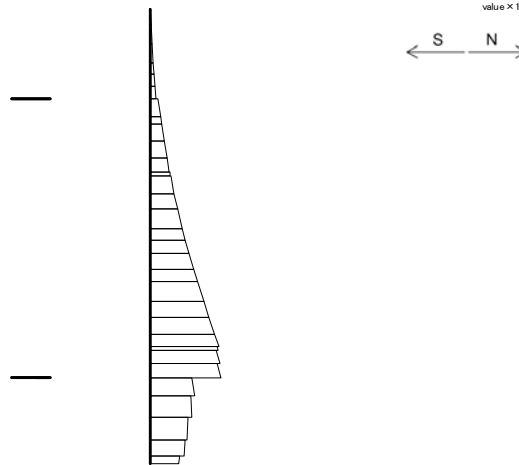


せん断力 (kN)

図 9.4-42 (5) 南北方向断面のカルバート部(上部)において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=54.02s$)
(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)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

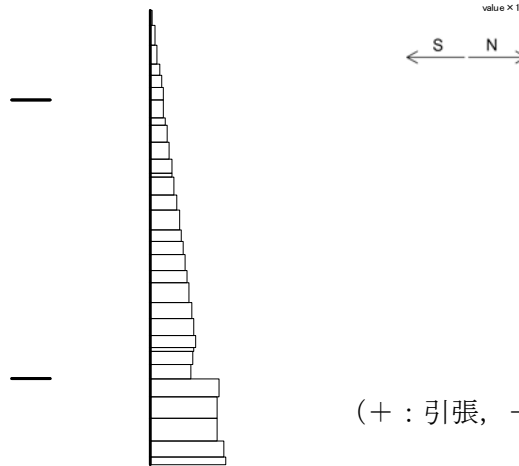
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 17.000



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000

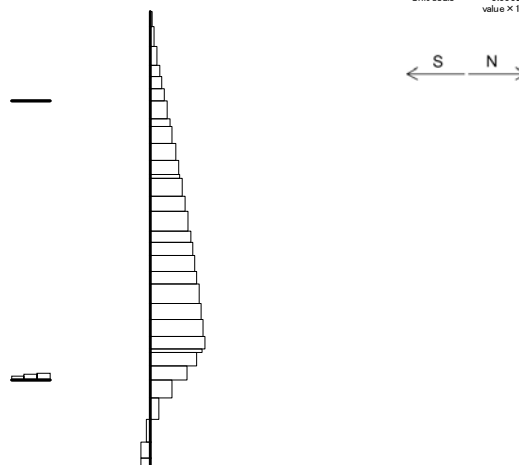


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.1300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 17.000



11886

せん断力 (kN)

図 9.4-42 (6) 南北方向断面のカルバート部(下部)において最も厳しいせん断の照査値における地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=69.13s$)
 (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)

b. 水平方向の曲げ，せん断

① 設計荷重の設定

地震応答解析の各検討ケースにおいてカルバート部設置レベルの最大地盤反力を抽出し，カルバート部の検討に用いる設計荷重を設定した。設計荷重は，以下のように各検討ケースの最大地盤反力を比較し，最大となったケースを抽出して設定した。カルバート部の最大地盤反力と選定した検討ケースを表 9.4-68 に示す。

表 9.4-68 (1) カルバート部（上部）における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	167	53.98	—
①S _s -D1	H+, V-	183	53.93	—
①S _s -D1	H-, V+	154	53.98	—
①S _s -D1	H-, V-	179	44.31	—
①S _s -11	H+, V+	122	25.40	—
①S _s -12	H+, V+	153	29.54	—
①S _s -13	H+, V+	150	26.75	—
①S _s -14	H+, V+	132	29.05	—
①S _s -21	H+, V+	144	72.60	—
①S _s -22	H+, V+	161	83.78	—
①S _s -31	H+, V+	165	8.75	—
①S _s -31	H-, V+	181	8.75	—
④S _s -D1	H+, V+	190	53.98	最大地盤反力度

表 9.4-68 (2) カルバート部（下部）における各検討ケースの最大地盤反力

検討ケース		最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S _s -D1	H+, V+	1070	53.97	—
①S _s -D1	H+, V-	1130	53.93	—
①S _s -D1	H-, V+	953	53.98	—
①S _s -D1	H-, V-	1010	53.94	—
①S _s -11	H+, V+	316	25.62	—
①S _s -12	H+, V+	423	37.41	—
①S _s -13	H+, V+	417	34.62	—
①S _s -14	H+, V+	347	29.75	—
①S _s -21	H+, V+	513	102.66	—
①S _s -22	H+, V+	817	89.86	—
①S _s -31	H+, V+	833	8.81	—
①S _s -31	H-, V+	748	9.57	—
④S _s -D1	H+, V-	1290	53.92	最大地盤反力度

② 地震時断面力図

常設低圧代替注水系ポンプ室外面を固定端とする片持ち梁の発生断面力と照査値を表 9.4-69 に示す。静的フレーム解析により求められた断面力（曲げモーメント，せん断力）を図 9.4-18 に示す。

表 9.4-69 (1) 片持ち梁のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S s - D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2214	0	0.81	21.0	0.04
④ S s - D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	17473	0	2.47	21.0	0.12

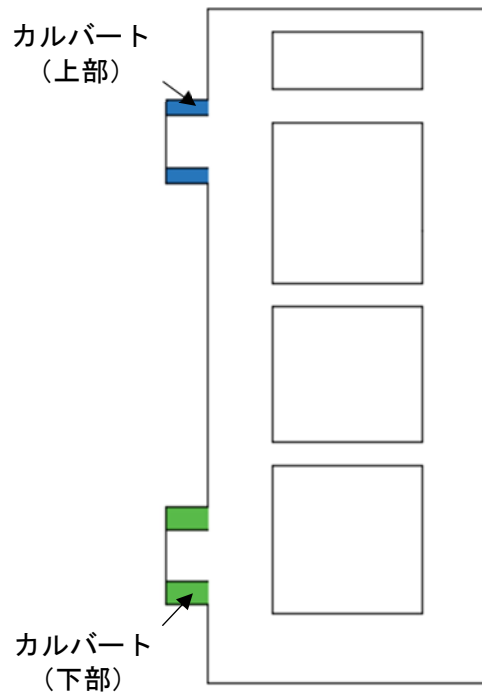


表 9.4-69 (2) 片持ち梁の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S _s -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2214	0	85	435	0.20
④ S _s -D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	17473	0	152	435	0.35

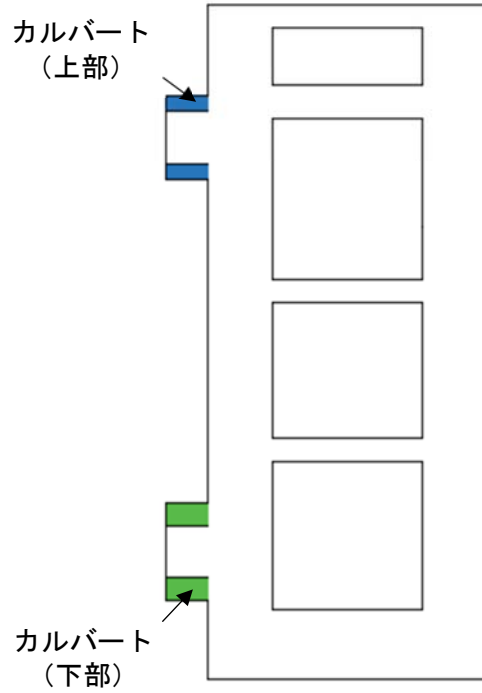
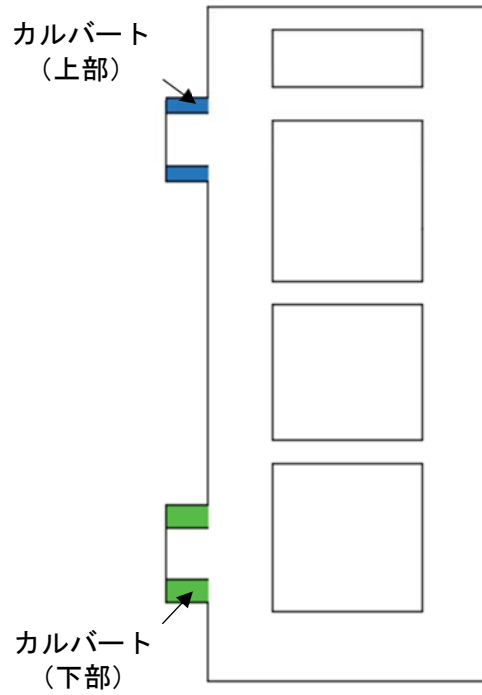


表 9.4-69 (3) 片持ち梁のせん断力に対する照査結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm^2)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm^2)	τ_{a1} に 対す る 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに 対す る 照査値
		部材幅	部材高	有効高さ							
		b(mm)	h(mm)	d(mm)							
④ S _s -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1765	0.429	0.825	0.52	8433	0.21
④ S _s -D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	13923	—	0.825	—	57554	0.25



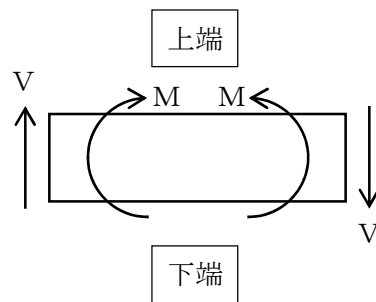


図 9. 4-43 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

せん断力 : V

断面力の符号

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

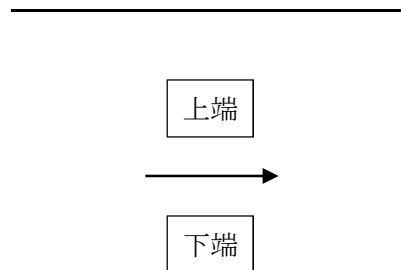


図 9. 4-44 はり要素の方向 (カルバート部)



曲げモーメント (kN・m)

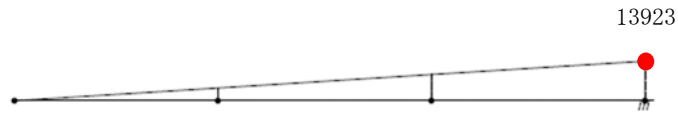


せん断力 (kN)

図 9.4-45 (1) カルバート部 (上部) の地震応答解析における断面力による地震時断面力
($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.98s$)



曲げモーメント (kN・m)



せん断力 (kN)

図 9.4-45 (2) カルバート部 (下部) の地震応答解析における断面力による地震時断面力
 (④S s -D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 s)

c. 軸直交方向断面

軸直交方向断面の発生断面力と照査値を表 9.4-70 に示す。静的フレーム解析により求められた断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 9.4-48 に示す。

表 9.4-70 (1) カルバート部（上部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する
照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@150	235	508	6.43	21.0	0.31
		頂版	1000	700	500	D19@150	162	232	4.74	21.0	0.23
		側壁	1000	700	500	D19@150	199	110	6.20	21.0	0.30
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@150	102	385	2.33	21.0	0.11
		頂版	1000	700	500	D19@150	101	355	2.37	21.0	0.12
		側壁	1000	700	500	D19@150	105	170	3.02	21.0	0.15

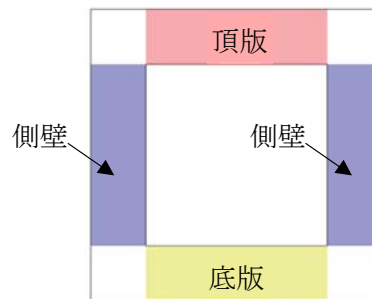


表 9.4-70 (2) カルバート部（下部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する
照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D51@150	2124	3576	13.64	21.0	0.65
		頂版	1000	1000	800	D51@150	1270	1456	7.95	21.0	0.38
		側壁	1000	1000	800	D51@150	1633	157	9.60	21.0	0.46
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D51@150	818	2539	5.60	21.0	0.27
		頂版	1000	1000	800	D51@150	804	2493	5.50	21.0	0.27
		側壁	1000	1000	800	D51@150	940	797	5.80	21.0	0.28

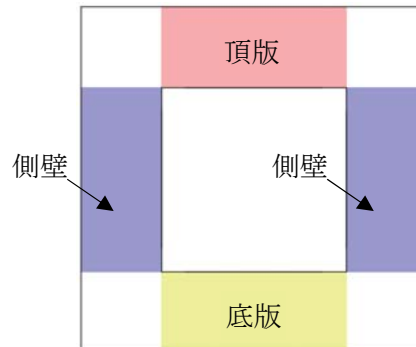


表 9.4-70 (3) カルバート部（上部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@150	235	508	120	435	0.28
		頂版	1000	700	500	D19@150	162	232	114	435	0.27
		側壁	1000	700	500	D19@150	199	110	190	435	0.44
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@150	102	385	18	435	0.05
		頂版	1000	700	500	D19@150	101	355	22	435	0.05
		側壁	1000	700	500	D19@150	105	170	69	435	0.16

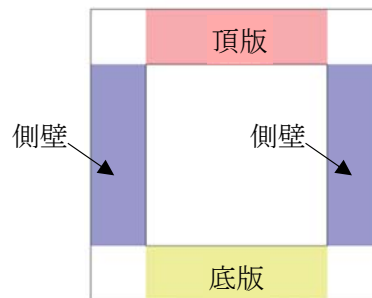


表 9.4-70 (4) カルバート部（下部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D51@150	2124	3576	117	435	0.27
		頂版	1000	1000	800	D51@150	1270	1456	92	435	0.22
		側壁	1000	1000	800	D51@150	1633	157	179	435	0.42
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D51@150	818	2539	14	435	0.04
		頂版	1000	1000	800	D51@150	804	2493	14	435	0.04
		側壁	1000	1000	800	D51@150	940	797	78	435	0.18

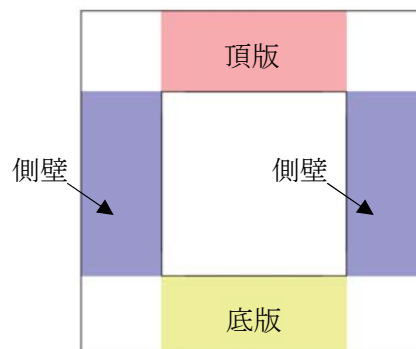


表 9.4-70 (5) カルバート部（上部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	
		部材幅	部材高	有効高さ								
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@300×300	338	0.778	0.825	0.95	594	0.57
		頂版	1000	700	500	D19@300×300	174	0.401	0.825	0.49	594	0.30
		側壁	1000	700	500	D19@300×300	379	—	0.825	—	594	0.64
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@300×300	131	0.302	0.825	0.37	594	0.22
		頂版	1000	700	500	D19@300×300	97	0.224	0.825	0.28	594	0.17
		側壁	1000	700	500	D19@300×300	256	0.589	0.825	0.72	594	0.43

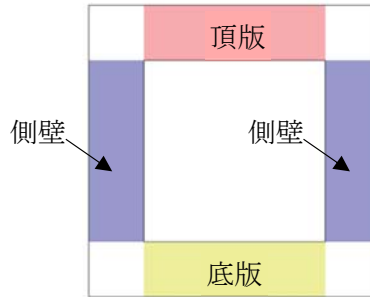
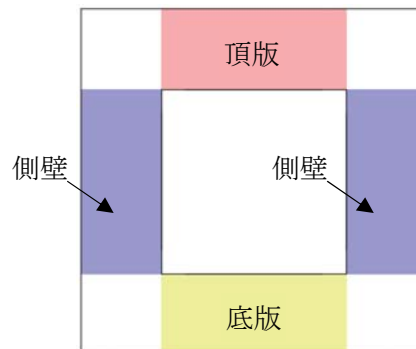


表 9.4-70 (6) カルバート部（下部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	
		部材幅	部材高	有効高さ								
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D25@200×150	2056	—	0.825	—	3811	0.54
		頂版	1000	1000	800	D25@200×150	1207	—	0.825	—	3811	0.32
		側壁	1000	1000	800	D25@200×150	2845	—	0.825	—	3811	0.75
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D25@200×150	569	0.818	0.825	1	3811	0.15
		頂版	1000	1000	800	D25@200×150	539	0.775	0.825	0.94	3811	0.15
		側壁	1000	1000	800	D25@200×150	1808	—	0.825	—	3811	0.48



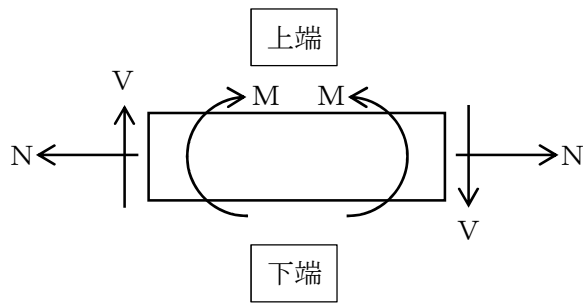


図 9.4-46 断面力の方向

記号の説明

曲げモーメント : M

軸力 : N

せん断力 : V

断面力の符号

曲げモーメント (M) 正 : 上端が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 : 引張

負 : 圧縮

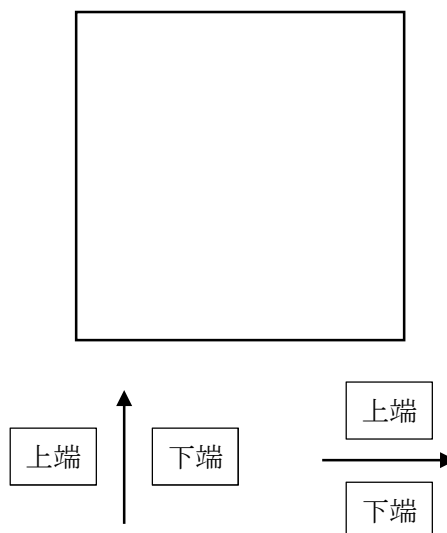
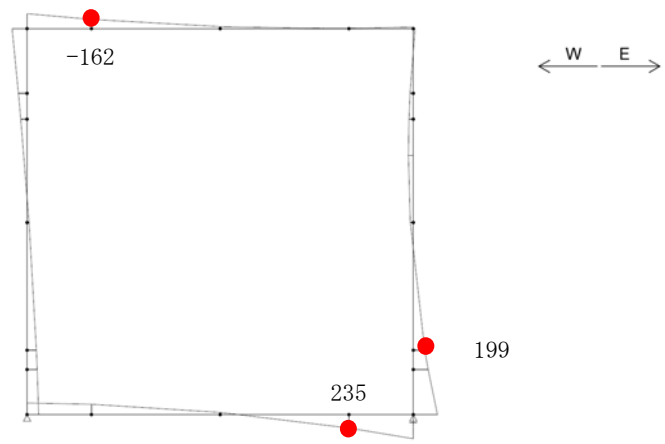
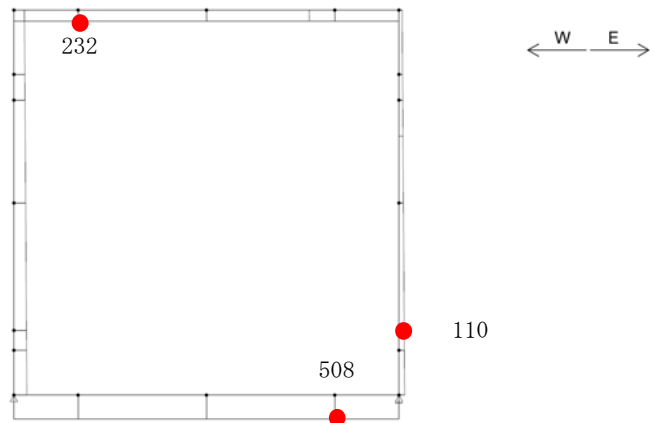


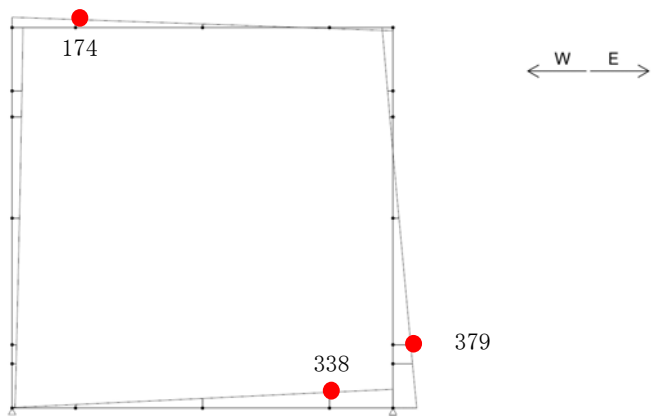
図 9.4-47 はり要素の方向 (カルバート部)



曲げモーメント (kN·m)

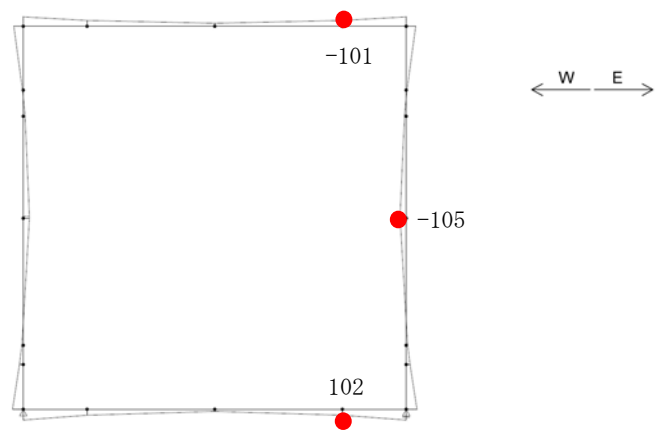


(- : 引張, + : 圧縮)
軸力 (kN)

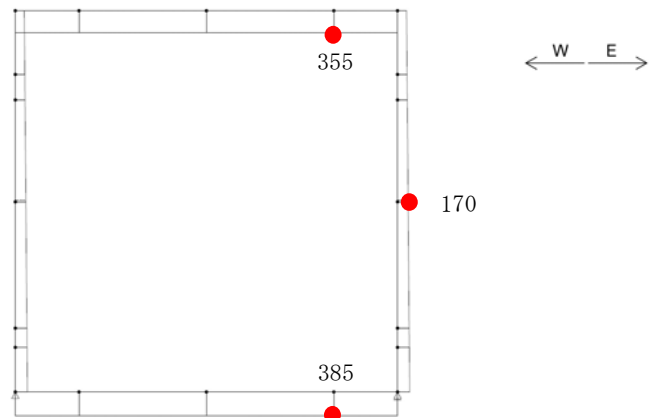


せん断力 (kN)

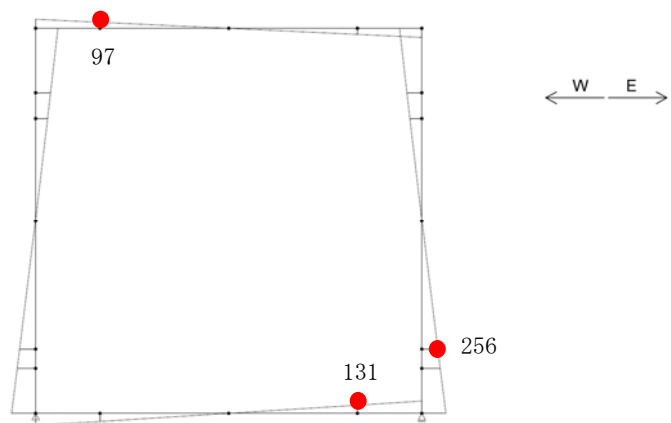
図 9.4-48 (1) カルバート部 (上部) の地震応答解析における地盤反力による地震時断面力
片押し (④S s - D 1 [H+, V+], t=5 3. 9 8 s)



曲げモーメント (kN・m)

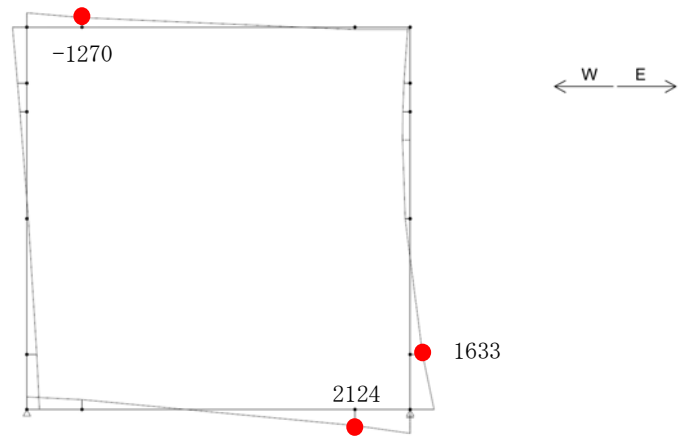


(- : 引張, + : 圧縮)
軸力 (kN)

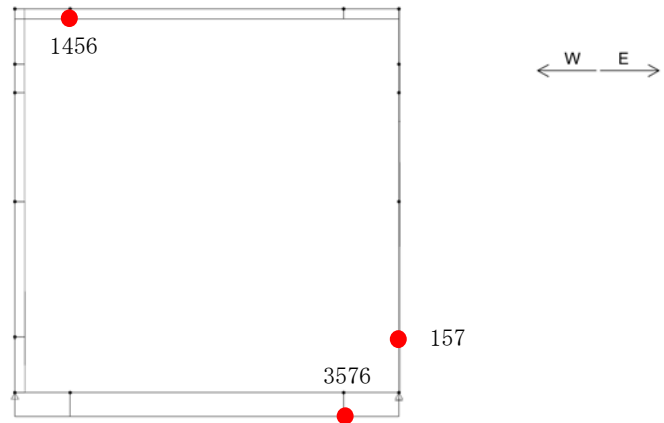


せん断力 (kN)

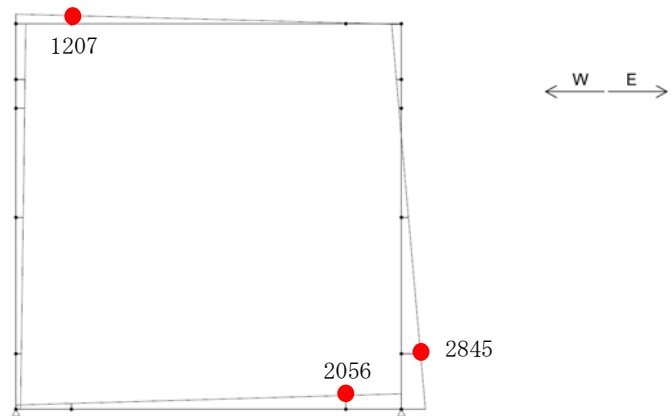
図 9.4-48 (2) カルバート部 (上部) の地震応答解析における地盤反力による地震時断面力
両押し (④S s - D 1 [H+, V+], t=5 3.9 8 s)



曲げモーメント (kN·m)

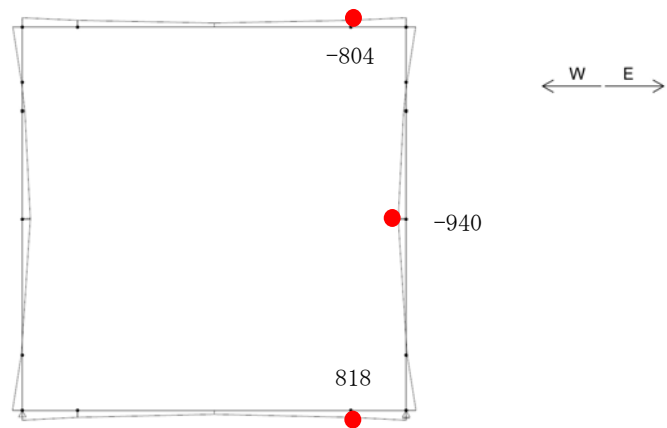


(- : 引張, + : 圧縮)
軸力 (kN)

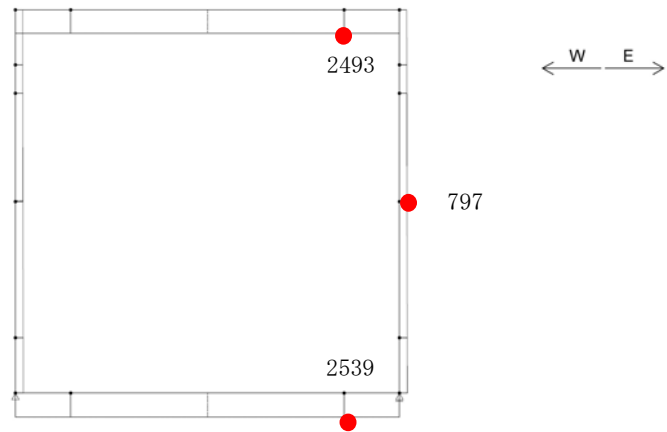


せん断力 (kN)

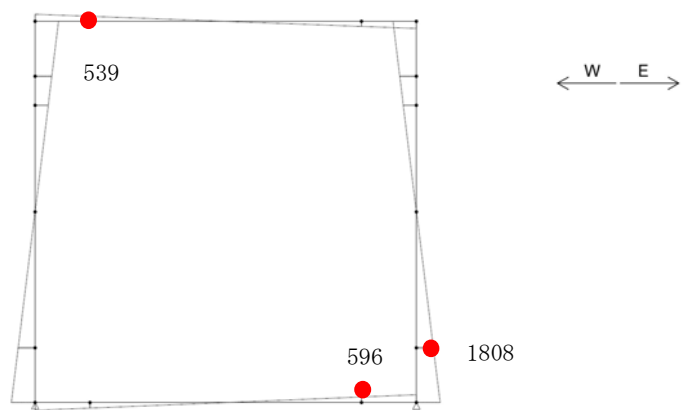
図 9.4-49 (1) カルバート部 (下部) の地震応答解析における地盤反力による地震時断面力
片押し (④S s - D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 s)



曲げモーメント (kN・m)



(- : 引張, + : 圧縮)
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 9.4-49 (2) カルバート部 (下部) の地震応答解析における地盤反力による地震時断面力
両押し (④S s - D 1 [H+, V-], t=5 3. 9 2 s)

(2) 構造部材の曲げに対する評価結果

a. 上下方向の曲げ

コンクリートの曲げ照査結果を表 9.4-71 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 9.4-72 にそれぞれ示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部上下方向の検討における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

概略配筋図を図 9.4-50 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 9.4-73 に示す。

表 9.4-71 カルバート部上下方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S _s -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	3635	454	1.31	21.0	0.07
④ S _s -D 1 (H-, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	30025	3263	4.09	21.0	0.20

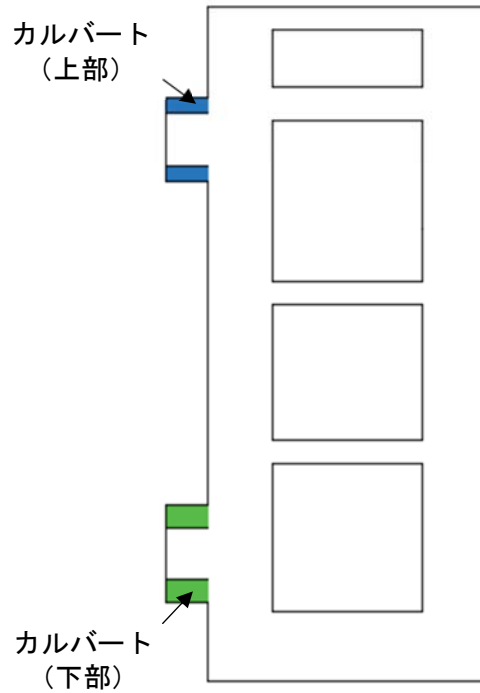
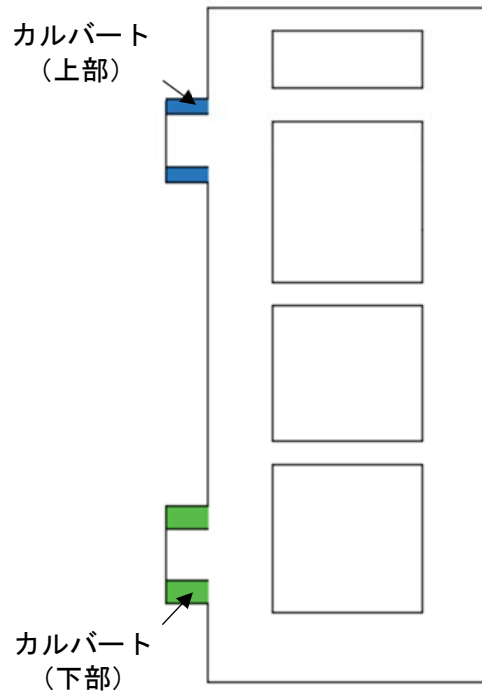
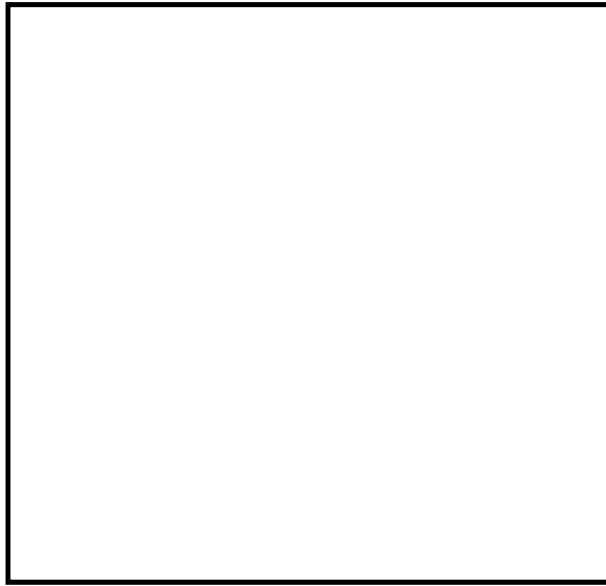


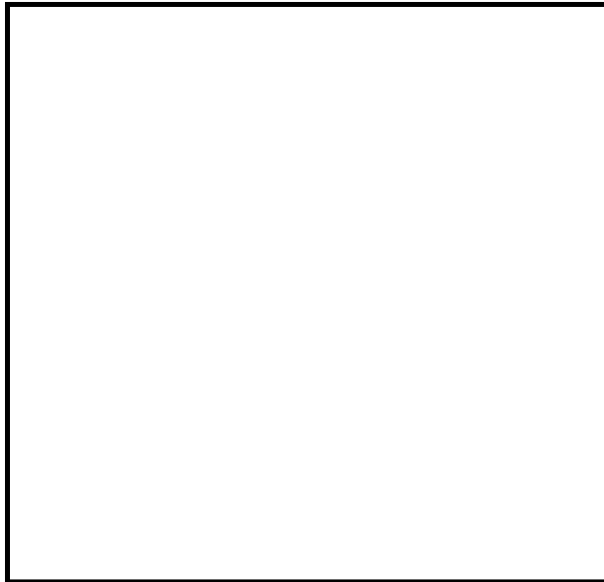
表 9.4-72 カルバート部上下方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S _s -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	3623	465	167	435	0.39
④ S _s -D 1 (H-, V+)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	29940	3351	311	435	0.72





(a) 上部

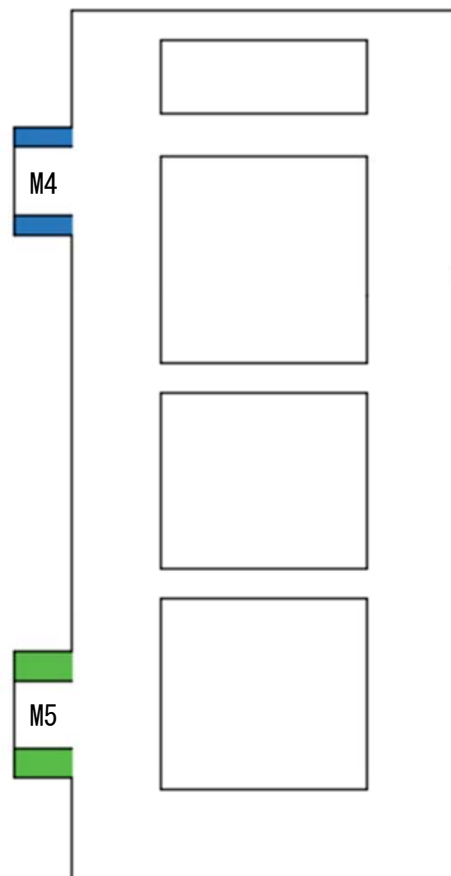


(b) 下部

图 9.4-50 概略配筋图

表 9.4-73 カルバート部上下方向の断面諸元一覧表（曲げに対する評価）

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
カルバート(上部)	M4	3.700	3.700	0.200	3.364	SD490	22	1	300	85.162
カルバート(下部)	M5	4.300	4.300	0.200	3.850	SD490	35	1	200	344.376



b. 水平方向の曲げ

コンクリートの曲げ照査結果を表 9.4-74 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 9.4-75 にそれぞれ示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部水平方向の検討における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

概略配筋図を図 9.4-51 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 9.4-76 に示す。

表 9.4-74 カルバート部水平方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S s - D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2214	0	0.81	21.0	0.04
④ S s - D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	17473	0	2.47	21.0	0.12

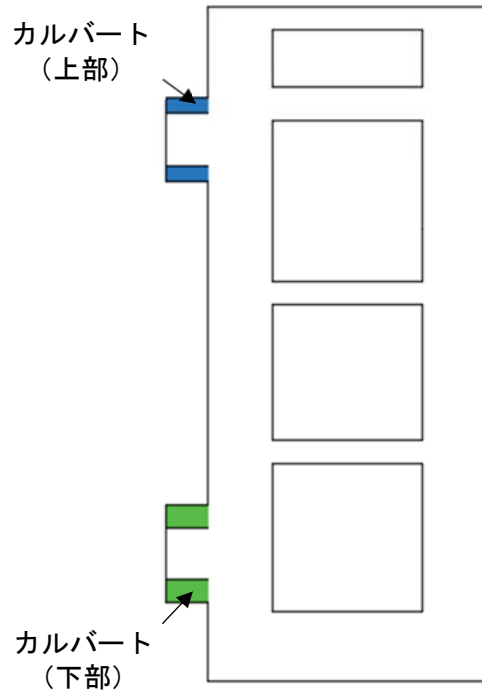
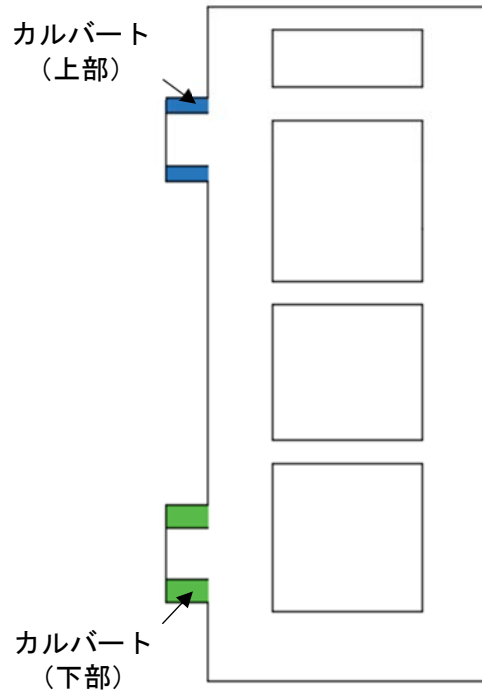


表 9.4-75 カルバート部水平方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
		b (mm)	h (mm)	d (mm)						
④ S _s -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	3700	3700	3364	D22@300	2214	0	85	435	0.20
④ S _s -D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	4300	4300	3850	D35@200	17473	0	152	435	0.35





(a) 上部

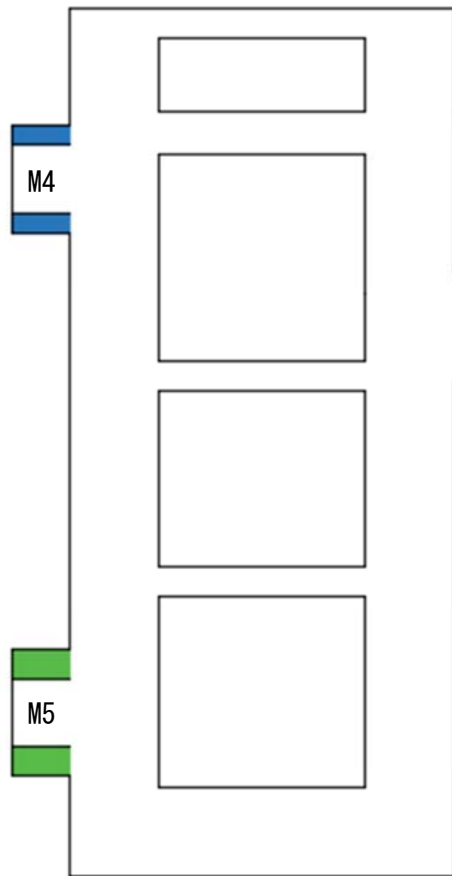


(b) 下部

图 9.4-51 概略配筋图

表 9.4-76 カルバート部水平方向の断面諸元一覧表（曲げに対する評価）

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	段数 (-)	鉄筋 間隔 (mm)	鉄筋量 (cm ²)
カルバート(上部)	M4	3.700	3.700	0.200	3.364	SD490	22	1	300	85.162
カルバート(下部)	M5	4.300	4.300	0.200	3.850	SD490	35	1	200	344.376



c. 軸直交方向断面

コンクリートの曲げ照査結果を表 9.4-77 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 9.4-78 にそれぞれ示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部軸直交方向断面の検討における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

概略配筋図を図 9.4-52 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 9.4-79 に示す。

表 9.4-77 (1) カルバート部（上部）軸直交方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@150	235	508	6.43	21.0	0.31
		頂版	1000	700	500	D19@150	162	232	4.74	21.0	0.23
		側壁	1000	700	500	D19@150	199	110	6.20	21.0	0.30
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@150	102	385	2.33	21.0	0.11
		頂版	1000	700	500	D19@150	101	355	2.37	21.0	0.12
		側壁	1000	700	500	D19@150	105	170	3.02	21.0	0.15

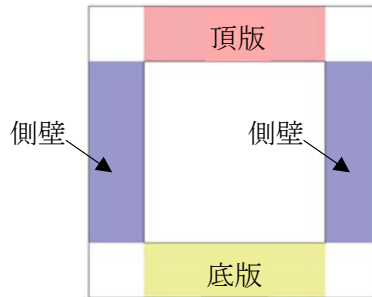


表 9.4-77 (2) カルバート部（下部）軸直交方向のコンクリートの曲げに対する照査結果

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		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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D51@150	2124	3576	13.64	21.0	0.65
		頂版	1000	1000	800	D51@150	1270	1456	7.95	21.0	0.38
		側壁	1000	1000	800	D51@150	1633	157	9.60	21.0	0.46
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D51@150	818	2539	5.60	21.0	0.27
		頂版	1000	1000	800	D51@150	804	2493	5.50	21.0	0.27
		側壁	1000	1000	800	D51@150	940	797	5.80	21.0	0.28

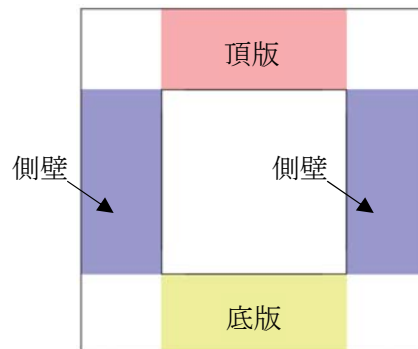


表 9.4-78 (1) カルバート部 (上部) 軸直交方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@150	235	508	120	435	0.28
		頂版	1000	700	500	D19@150	162	232	114	435	0.27
		側壁	1000	700	500	D19@150	199	110	190	435	0.44
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@150	102	385	18	435	0.05
		頂版	1000	700	500	D19@150	101	355	22	435	0.05
		側壁	1000	700	500	D19@150	105	170	69	435	0.16

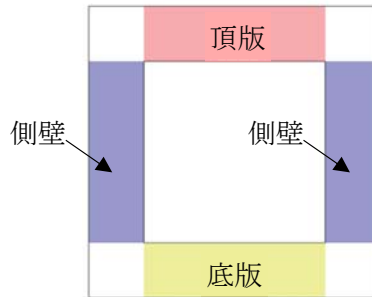
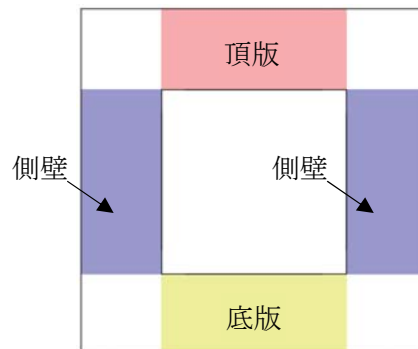
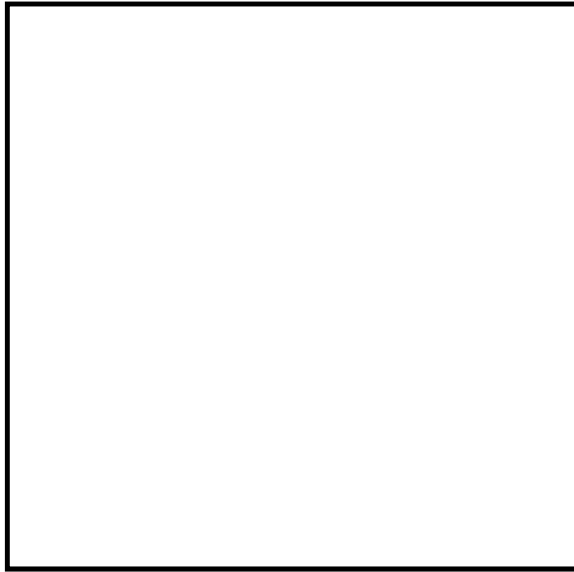


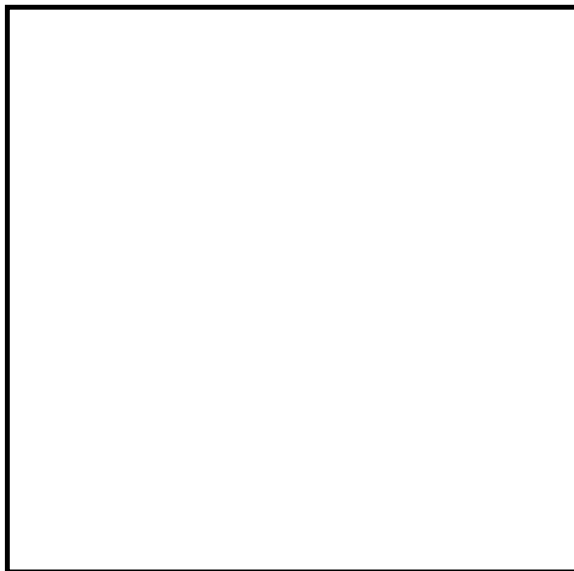
表 9.4-78 (2) カルバート部 (下部) 軸直交方向の鉄筋の曲げに対する照査結果

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	部材高	有効高さ		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)				
		b (mm)	h (mm)	d (mm)							
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D51@150	2124	3576	117	435	0.27
		頂版	1000	1000	800	D51@150	1270	1456	92	435	0.22
		側壁	1000	1000	800	D51@150	1633	157	179	435	0.42
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D51@150	818	2539	14	435	0.04
		頂版	1000	1000	800	D51@150	804	2493	14	435	0.04
		側壁	1000	1000	800	D51@150	940	797	78	435	0.18





(a) 上部



(b) 下部

图 9.4-52 概略配筋图

表 9.4-79 (1) カルバート部 (上部) 軸直交方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	段数	鉄筋間隔	鉄筋量
		b (m)	h (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(cm ²)
カルバート (上部)	M1	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	1	150	19.101
	M2	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	1	150	19.101
	M3	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	1	150	19.101

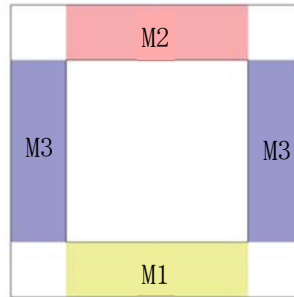
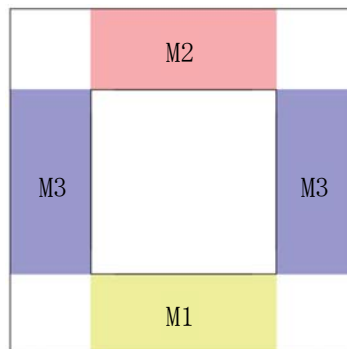


表 9.4-79 (2) カルバート部 (下部) 軸直交方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	段数	鉄筋間隔	鉄筋量
		b (m)	h (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(cm ²)
カルバート (下部)	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	51	1	150	135.14
	M2	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	51	1	150	135.14
	M3	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	51	1	150	135.14



(3) 構造部材のせん断に対する評価結果

a. 上下方向のせん断

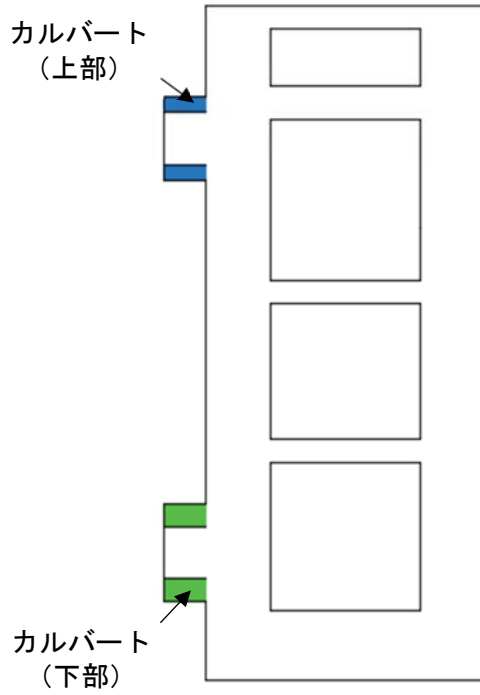
表 9.4-80 にせん断に対する照査結果を示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部上下方向の検討における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-53 に概略配筋図を、表 9.4-81 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-80 カルバート部上下方向のせん断照査結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に 対する 照査値	短期許容 せん断力 V _a (kN/m)	V _a に 対する 照査値
		部材幅	部材高	有効高さ							
		b(mm)	h(mm)	d(mm)							
④S _s -D1 (H+,V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1986	0.483	0.825	0.59	8433	0.24
④S _s -D1 (H+,V+)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	11886	—	0.825	—	57554	0.21





(a) 上部

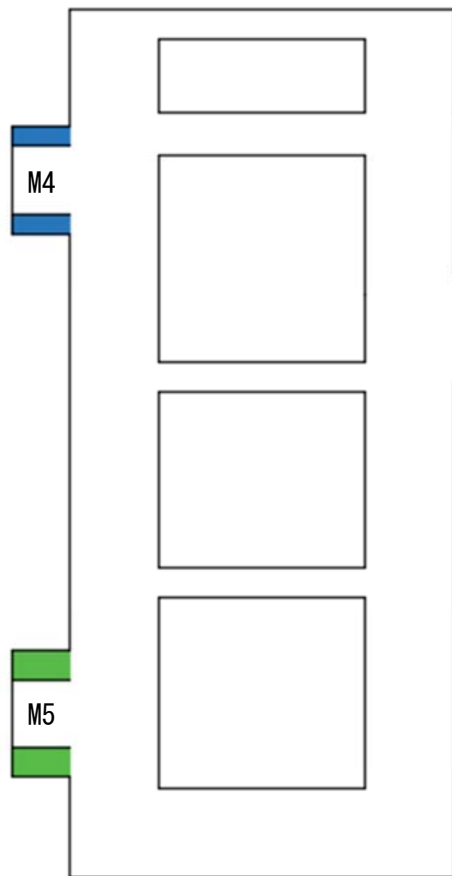


(b) 下部

图 9.4-53 概略配筋图

表 9.4-81 カルバート部上下方向の断面諸元一覧表（せん断に対する評価）

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	n (-)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
カルバート(上部)	M4	1.400	3.700	0.200	3.364	SD490	19	4	300	11.460
カルバート(下部)	M5	2.000	4.300	0.200	3.850	SD490	51	4	200	81.080



b. 水平方向のせん断

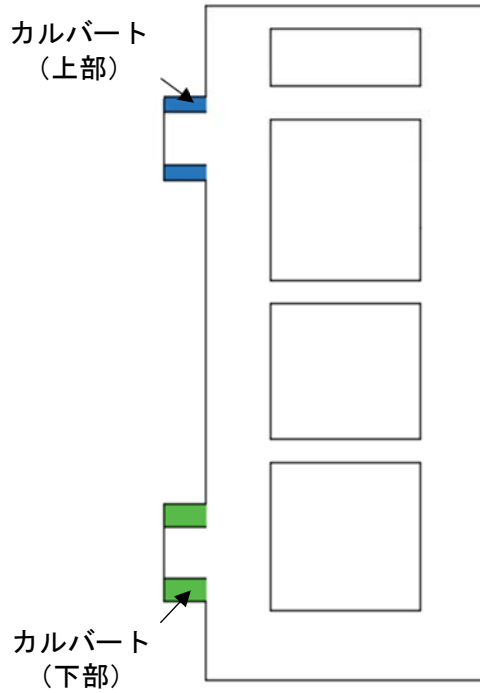
表 9.4-82 にせん断に対する照査結果を示す。

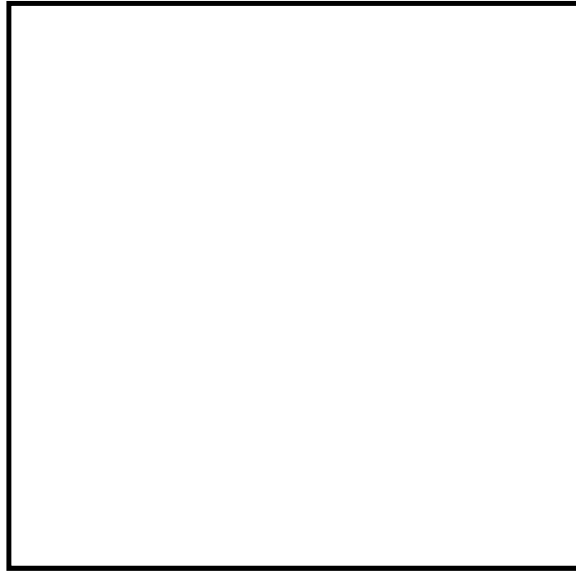
以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部水平方向の検討における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-54 に概略配筋図を、表 9.4-83 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

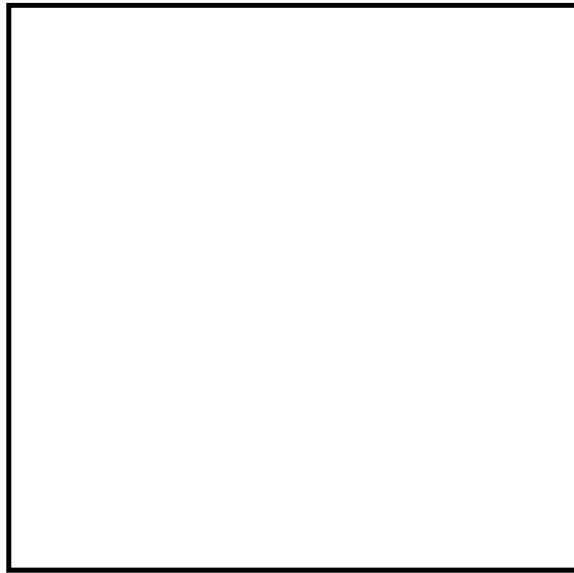
表 9.4-82 カルバート部水平方向のせん断照査結果

検討ケース	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	せん断力 S (kN)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に 対す る 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに 対す る 照査値
		部材幅	部材高	有効高さ							
		b(mm)	h(mm)	d(mm)							
④ S _S -D 1 (H+, V+)	カルバート(上部)	1400	3700	3364	D19@150	1765	0.429	0.825	0.52	8433	0.21
④ S _S -D 1 (H+, V-)	カルバート(下部)	2000	4300	3850	D51@150	13923	—	0.825	—	57554	0.25





(a) 上部

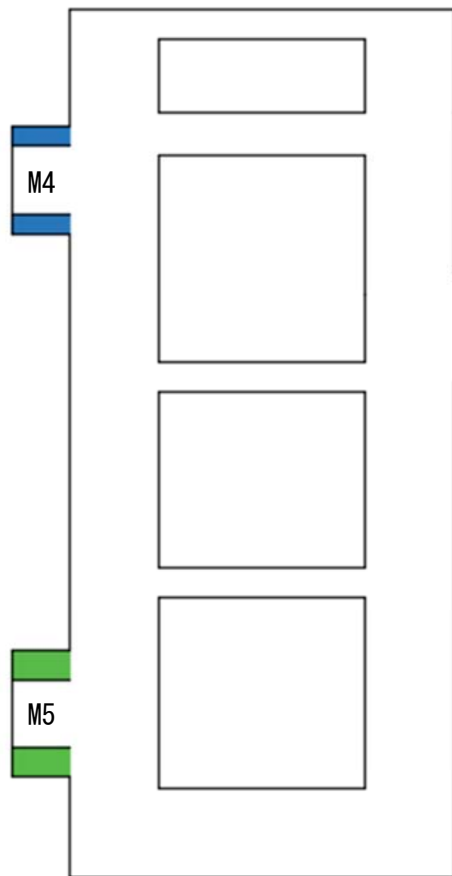


(b) 下部

图 9.4-54 概略配筋图

表 9.4-83 カルバート部水平方向の断面諸元一覧表（せん断に対する評価）

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 b (m)	部材高 h (m)	かぶり d' (m)	有効 高さ d (m)	鉄筋 種別 (-)	径 (mm)	n (-)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
カルバート(上部)	M4	1.400	3.700	0.200	3.364	SD490	19	4	300	11.460
カルバート(下部)	M5	2.000	4.300	0.200	3.850	SD490	51	4	200	81.080



c. 軸直交方向断面

表 9.4-84 にせん断に対する照査結果を示す。

以上より、常設低圧代替注水系ポンプ室カルバート部軸直交方向断面における構造部材の応答値は、許容限界以下であることを確認した。

図 9.4-55 に概略配筋図を、表 9.4-85 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 9.4-84 (1) カルバート部 (上部) 軸直交方向のせん断照査結果

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	
		部材幅	部材高	有効高さ								
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
④SS-D1 (H+, V+)	片押し	底版	1000	700	500	D19@300×300	338	0.778	0.825	0.95	594	0.57
		頂版	1000	700	500	D19@300×300	174	0.401	0.825	0.49	594	0.30
		側壁	1000	700	500	D19@300×300	379	—	0.825	—	594	0.64
④SS-D1 (H+, V+)	両押し	底版	1000	700	500	D19@300×300	131	0.302	0.825	0.37	594	0.22
		頂版	1000	700	500	D19@300×300	97	0.224	0.825	0.28	594	0.17
		側壁	1000	700	500	D19@300×300	256	0.589	0.825	0.72	594	0.43

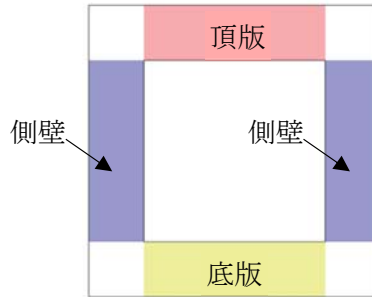
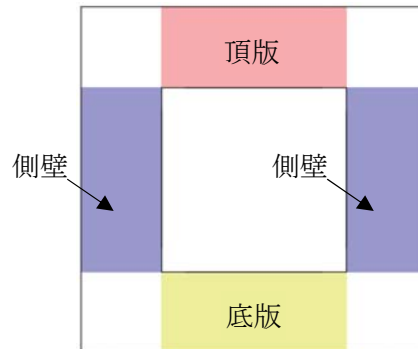
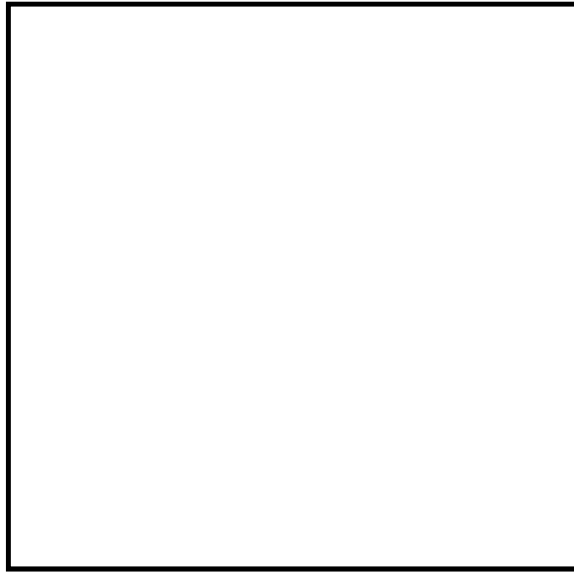


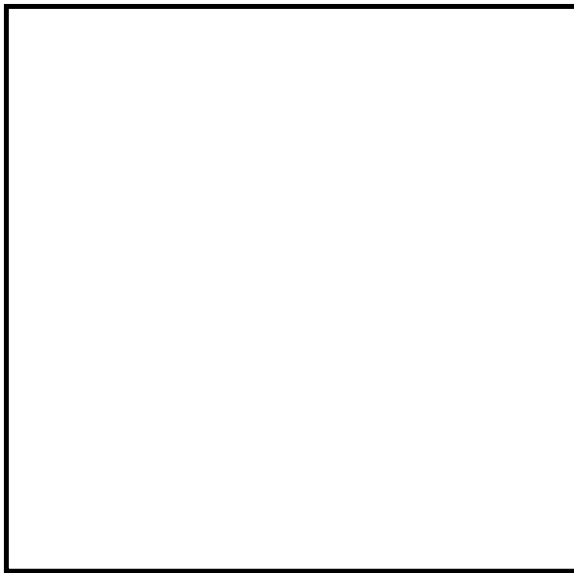
表 9.4-84 (2) カルバート部 (下部) 軸直交方向のせん断照査結果

検討ケース	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)	照査用 応力度 (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_{a1} (N/mm ²)	τ_{a1} に対する 照査値	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	Vaに対する 照査値	
		部材幅	部材高	有効高さ								
		b (mm)	h (mm)	d (mm)								
④SS-D1 (H+, V-)	片押し	底版	1000	1000	800	D25@200×150	2056	—	0.825	—	3811	0.54
		頂版	1000	1000	800	D25@200×150	1207	—	0.825	—	3811	0.32
		側壁	1000	1000	800	D25@200×150	2845	—	0.825	—	3811	0.75
④SS-D1 (H+, V-)	両押し	底版	1000	1000	800	D25@200×150	569	0.818	0.825	1	3811	0.15
		頂版	1000	1000	800	D25@200×150	539	0.775	0.825	0.94	3811	0.15
		側壁	1000	1000	800	D25@200×150	1808	—	0.825	—	3811	0.48





(a) 上部



(b) 下部

图 9.4-55 概略配筋图

表 9.4-85 (1) カルバート部 (上部) 軸直交方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	Sb	Ss	鉄筋量
		b (m)	h (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(cm ²)
カルバート (上部)	M1	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	150	300	19.100
	M2	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	150	300	19.100
	M3	1.000	0.700	0.200	0.500	SD490	19	150	300	19.100

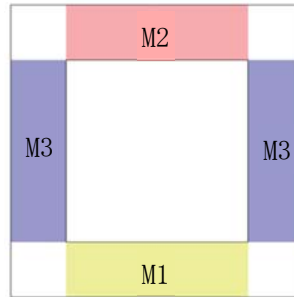
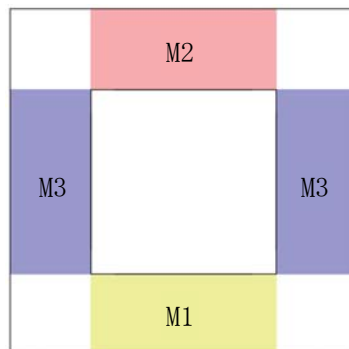


表 9.4-85 (2) カルバート部 (下部) 軸直交方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	Sb	Ss	鉄筋量
		b (m)	h (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	(cm ²)
カルバート (下部)	M1	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	25	150	200	33.780
	M2	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	25	150	200	33.780
	M3	1.000	1.000	0.200	0.800	SD490	25	150	200	33.780



9.4.8 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

表 9.4-86 に基礎地盤の支持性能評価結果を, 図 9.4-56 及び図 9.4-57 に接地圧分布図を示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室の接地圧は④S_s-D1 [H+, V+] (東西断面方向) で 1,947 kN/m² であり, 基礎地盤の極限支持力 6,199 kN/m² 以下である。

以上のことから, 常設低圧代替注水系ポンプ室の基礎地盤は, 基準地震動 S_s に対し, 支持性能を有する。

表 9.4-86 (1) 基礎地盤の支持性能評価結果 (東西断面方向)

基準 地震動	位相	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力 (kN/m ²)
①S _s -D1	H+, V+	1299	6199
①S _s -D1	H+, V-	1412	6199
①S _s -D1	H-, V+	1373	6199
①S _s -D1	H-, V-	1464	6199
①S _s -11	H+, V+	543	6199
①S _s -12	H+, V+	582	6199
①S _s -13	H+, V+	567	6199
①S _s -14	H+, V+	470	6199
①S _s -21	H+, V+	641	6199
①S _s -22	H+, V+	949	6199
①S _s -31	H+, V+	1142	6199
①S _s -31	H-, V+	1121	6199
②S _s -D1	H+, V+	1305	6199
③S _s -D1	H+, V+	1305	6199
④S _s -D1	H+, V+	1464	6199
⑤S _s -D1	H+, V+	971	6199
⑥S _s -D1	H+, V+	956	6199

表 9.4-86 (2) 基礎地盤の支持性能評価結果 (南北断面方向)

基準 地震動	位相	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力 (kN/m ²)
① S _s -D 1	H+, V+	1058	5884
① S _s -D 1	H+, V-	1149	5884
① S _s -D 1	H-, V+	1299	5884
① S _s -D 1	H-, V-	1377	5884
① S _s -1 1	H+, V+	479	5884
① S _s -1 2	H+, V+	562	5884
① S _s -1 3	H+, V+	600	5884
① S _s -1 4	H+, V+	488	5884
① S _s -2 1	H+, V+	982	5884
① S _s -2 2	H+, V+	870	5884
① S _s -3 1	H+, V+	1155	5884
① S _s -3 1	H-, V+	877	5884
② S _s -D 1	H+, V+	1053	5884
③ S _s -D 1	H+, V+	1070	5884
④ S _s -D 1	H+, V+	1418	5884
⑤ S _s -D 1	H+, V+	816	5884
⑥ S _s -D 1	H+, V+	792	5884

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

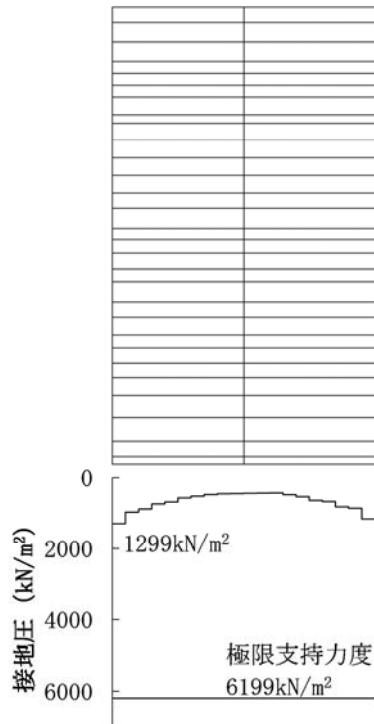


図 9.4-56 (1) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

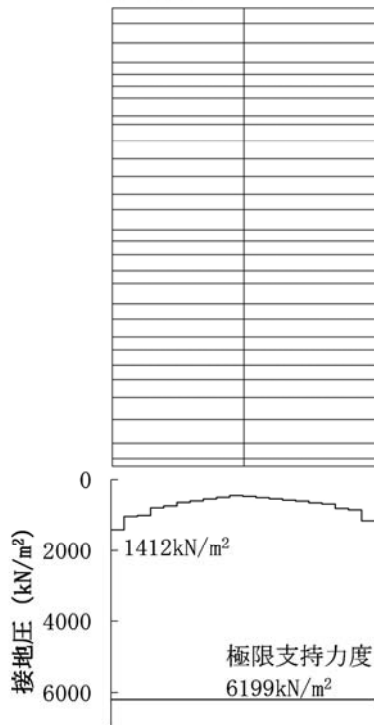


図 9.4-56 (2) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

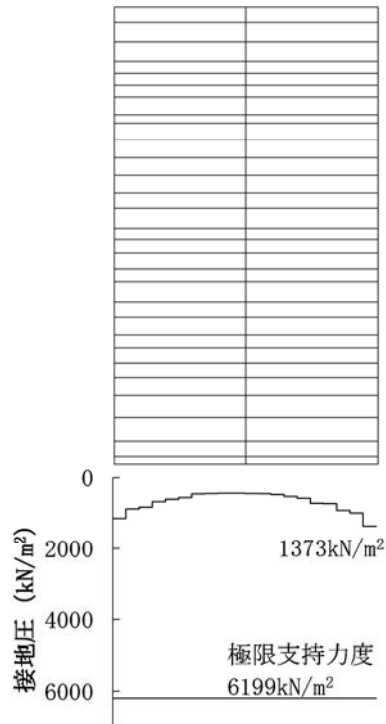


図 9.4-56 (3) 東西断面方向の接地圧分布図 (S_s -D1L [H-, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

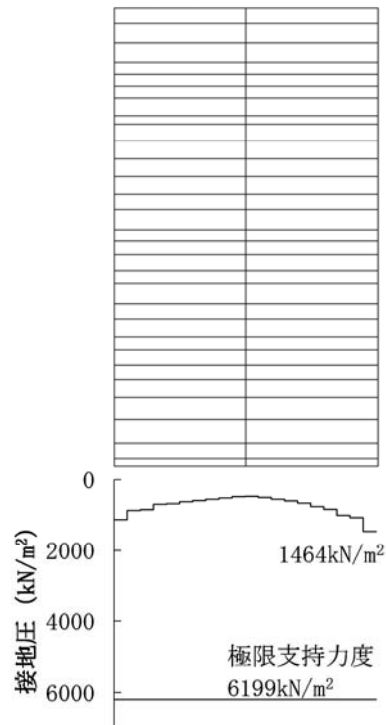


図 9.4-56 (4) 東西断面方向の接地圧分布図 (S_s -D1L [H-, V-])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

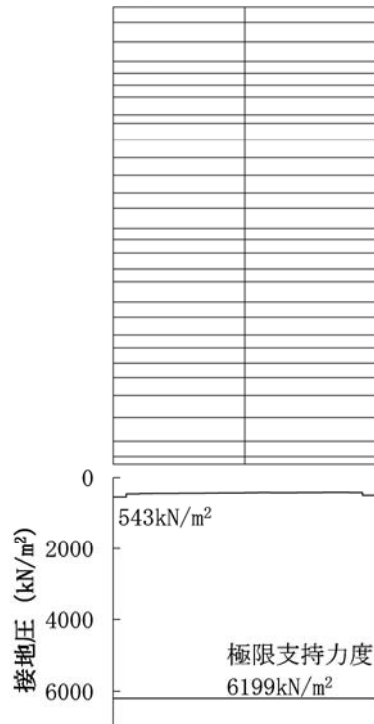


図 9.4-56 (5) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

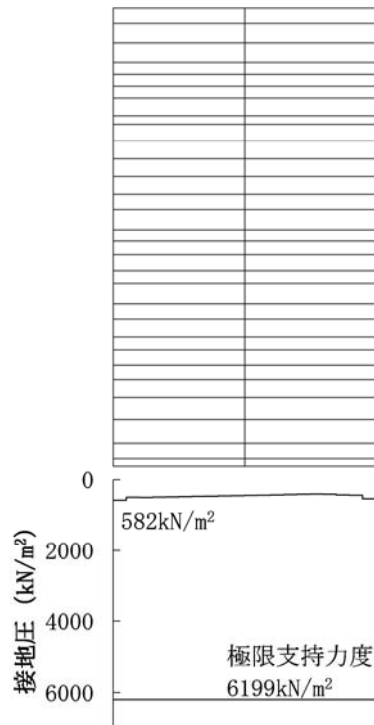


図 9.4-56 (6) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

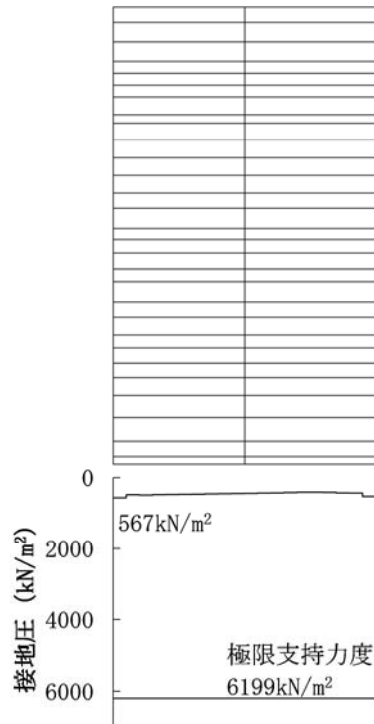


図 9.4-56 (7) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 13$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

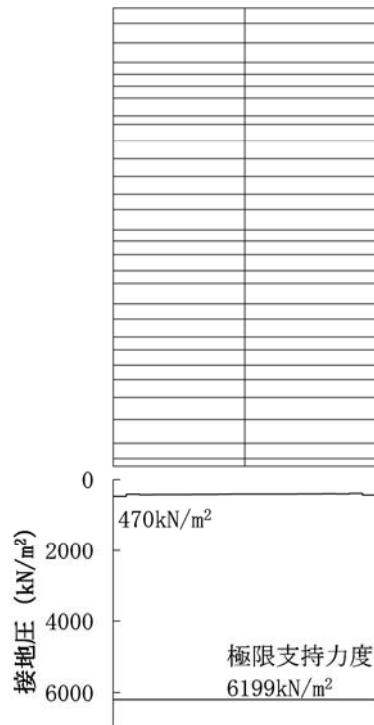


図 9.4-56 (8) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 14$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

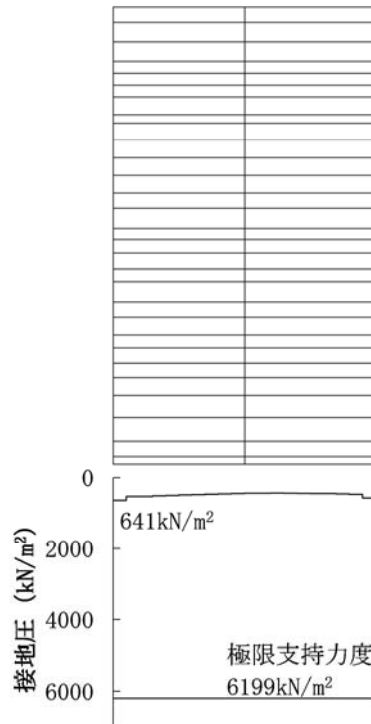


図 9.4-56 (9) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 21$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

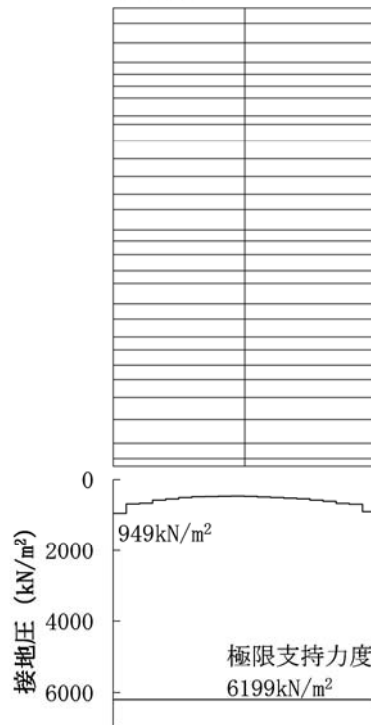


図 9.4-56 (10) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 22$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

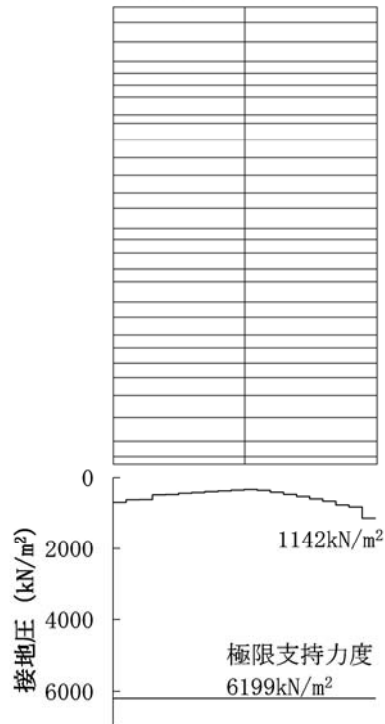


図 9.4-56 (11) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

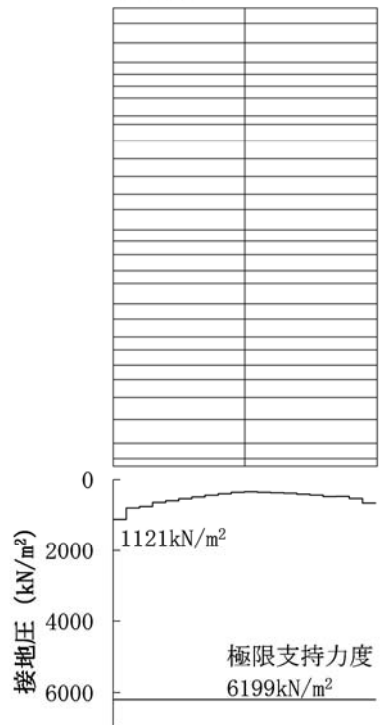


図 9.4-56 (12) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H-, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

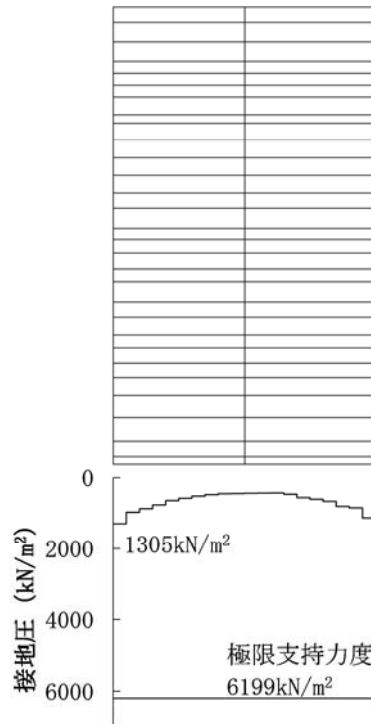


図 9.4-56 (13) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

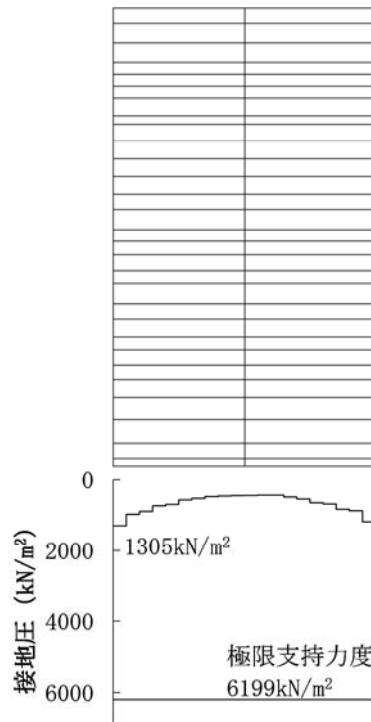


図 9.4-56 (14) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

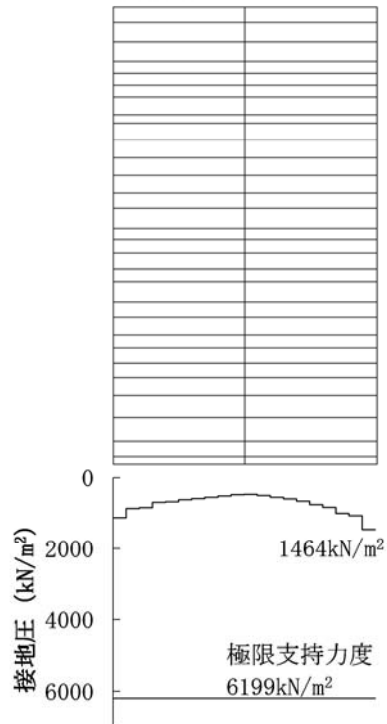


図 9.4-56 (15) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

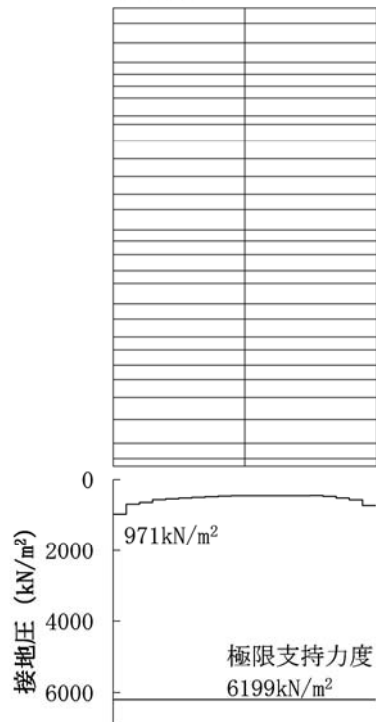


図 9.4-56 (16) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

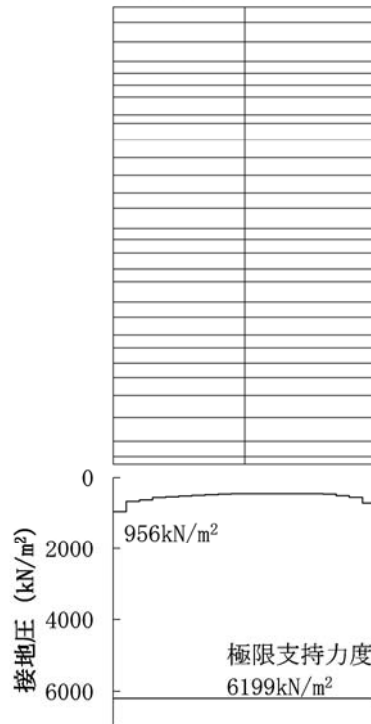


図 9.4-56 (17) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 L [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

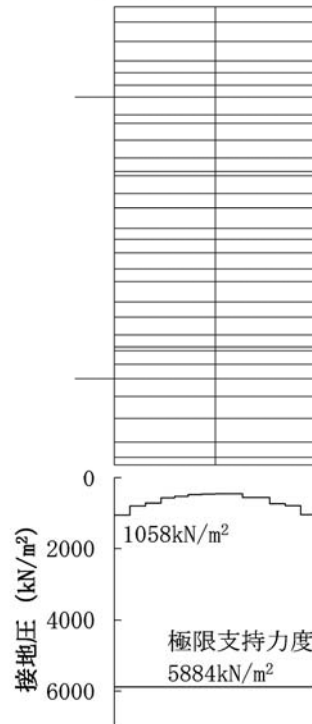


図 9.4-57 (1) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

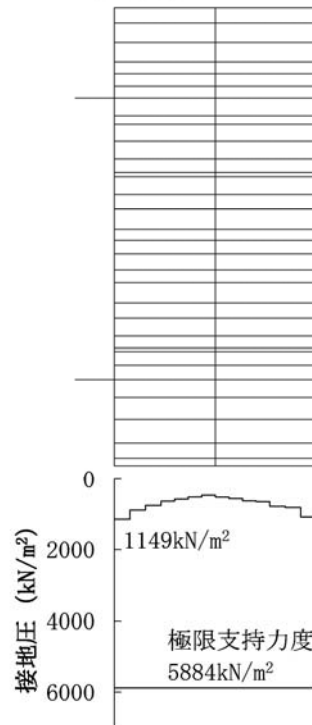


図 9.4-57 (2) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

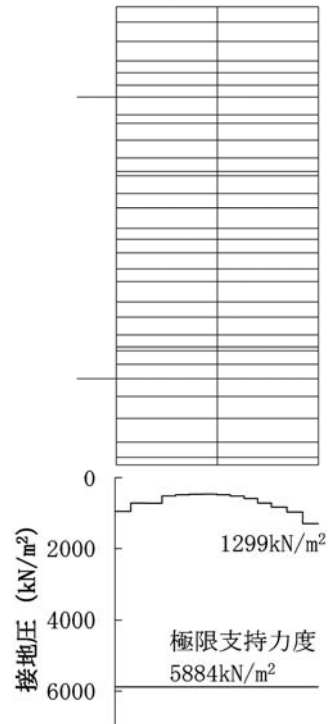


図 9.4-57 (3) 南北断面方向の接地圧分布図 (S_s -D1L [H-, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

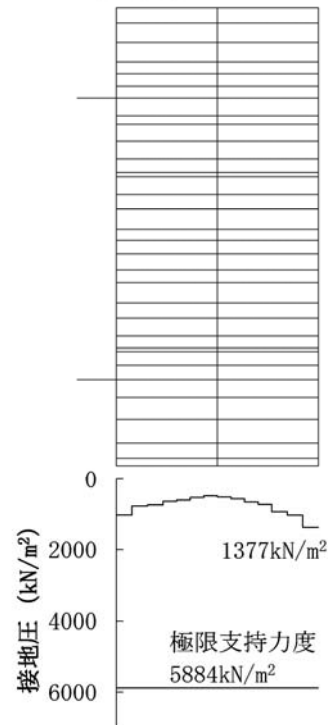


図 9.4-57 (4) 南北断面方向の接地圧分布図 (S_s -D1L [H-, V-])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

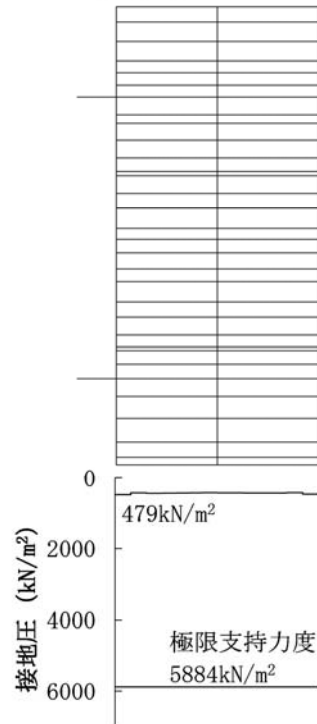


図 9.4-57 (5) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1 1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

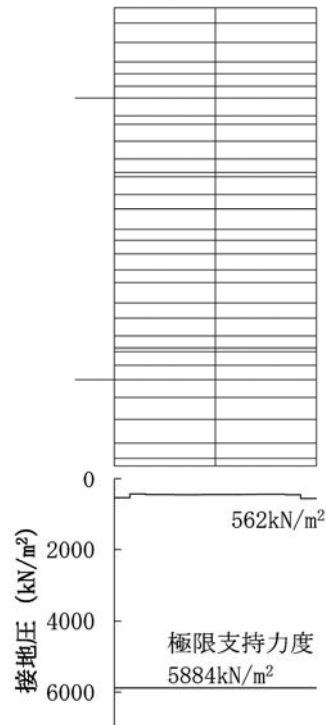


図 9.4-57 (6) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1 2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

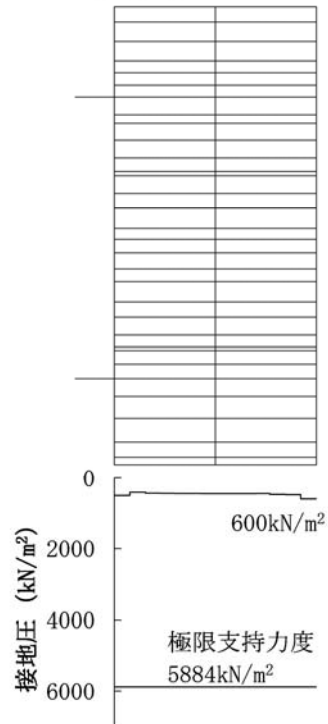


図 9.4-57 (7) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 13$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

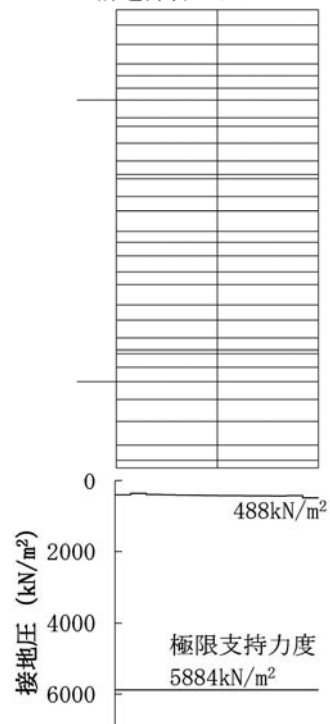


図 9.4-57 (8) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 14$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

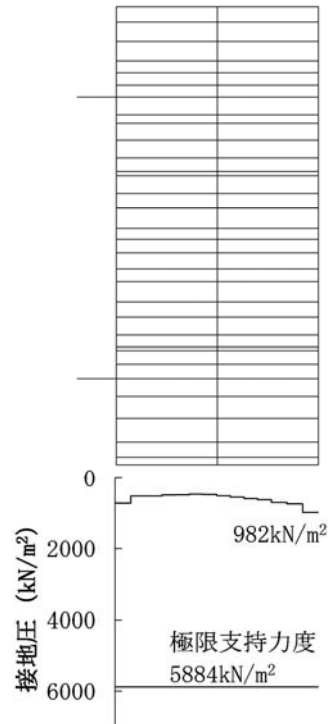


図 9.4-57 (9) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 21$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

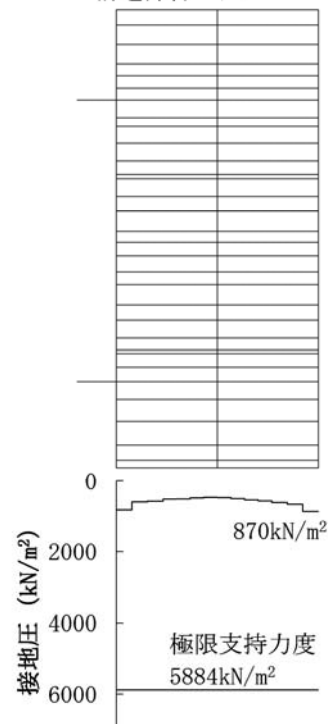


図 9.4-57 (10) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 22$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

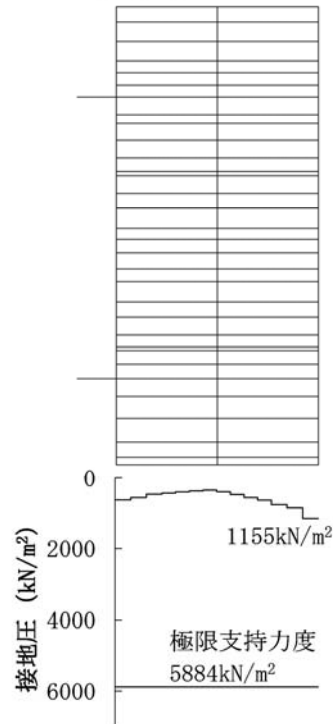


図 9.4-57 (11) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

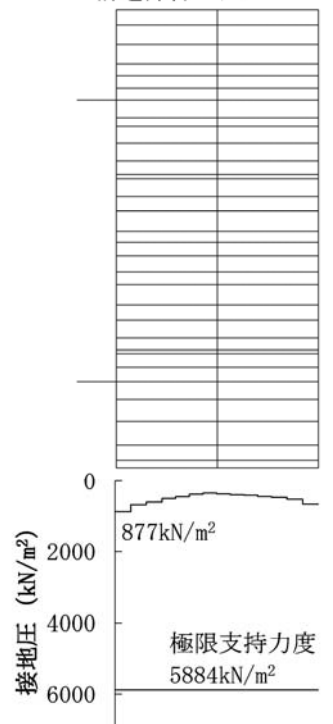


図 9.4-57 (12) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H-, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

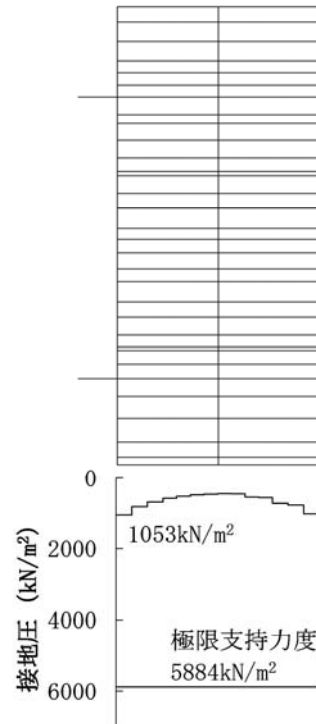


図 9.4-57 (13) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

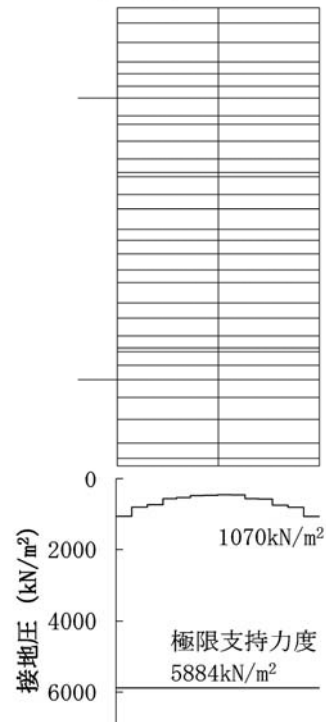


図 9.4-57 (14) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

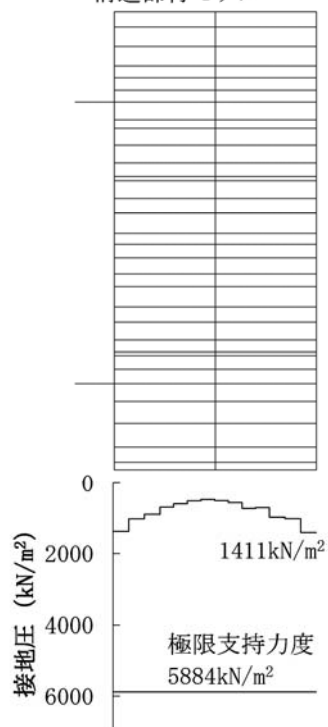


図 9.4-57 (15) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

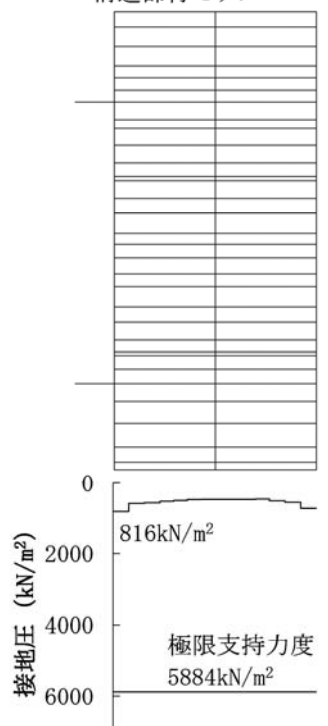


図 9.4-57 (16) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1L [H+, V+]$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

常設低圧代替注水系ポンプ室
構造部材モデル

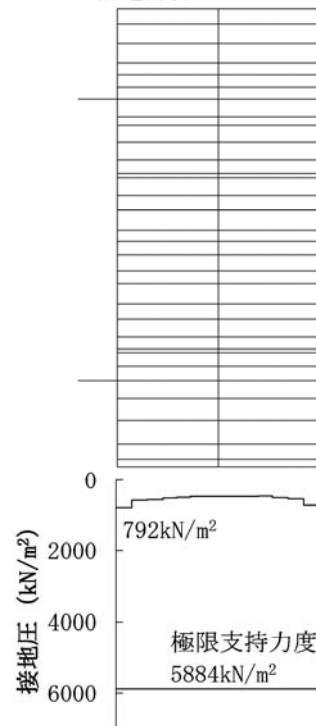


図 9.4-57 (17) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 L [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して非液状化の条件を仮定した解析ケース)

9.5 まとめ

常設低圧代替注水系ポンプ室について，基準地震動 S_s による地震力に対し，構造物に発生する曲げ軸力及びせん断力，並びに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，常設低圧代替注水系ポンプ室は，基準地震動 S_s による地震力に対して，要求機能を維持できる。

9.6 概略配筋図

第 1 回工事計画認可申請 第 図

東海第二発電所

名
称

常設低圧代替注水ポンプ室
概略配筋図

日本原子力発電株式会社

代替注水系ポンプ室の耐震安全性評価に関する参考資料

(参考) 8-1

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 $\alpha=0$ となる剛性比例型減衰とする。

Rayleigh 減衰の設定は、地盤の低次のモードの変形が特に支配的となる地中埋設構造物のような地盤及び構造系全体に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮し、かつ、振動モードの影響が全体系に占める割合の観点から、刺激係数に着目し行う。

固有値解析による刺激係数及びモード図を図 8-1 に示す。また、設定した Rayleigh 減衰を図 8-2 に示す。

構造物の 1 次モードについては、刺激係数を勘案し構造系がせん断変形しているモードに着目することにより選定している。

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については 5%（J E A G 4 6 0 1 -1987）とする。

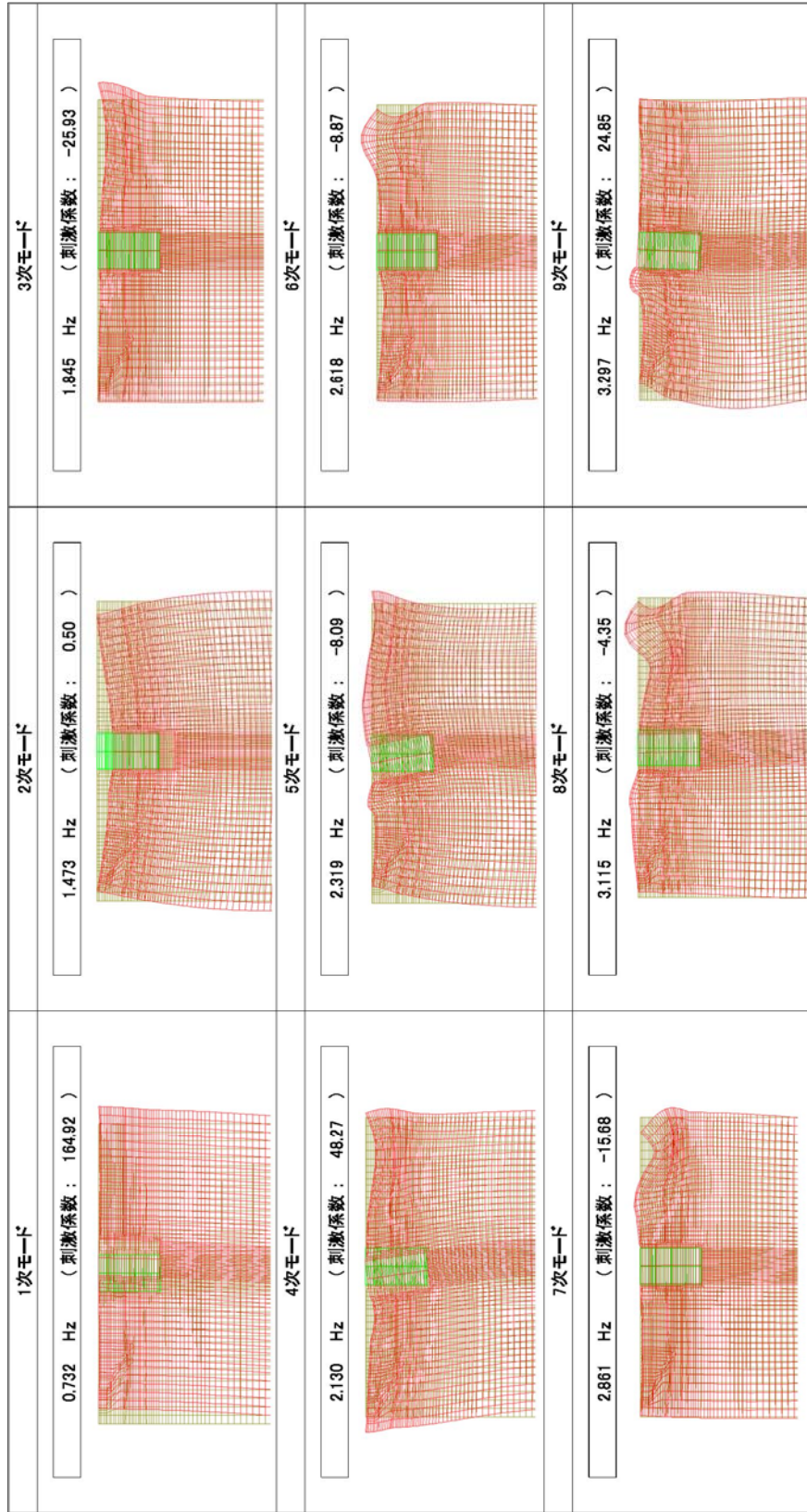


図 8-1 (1) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(東西方向断面)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

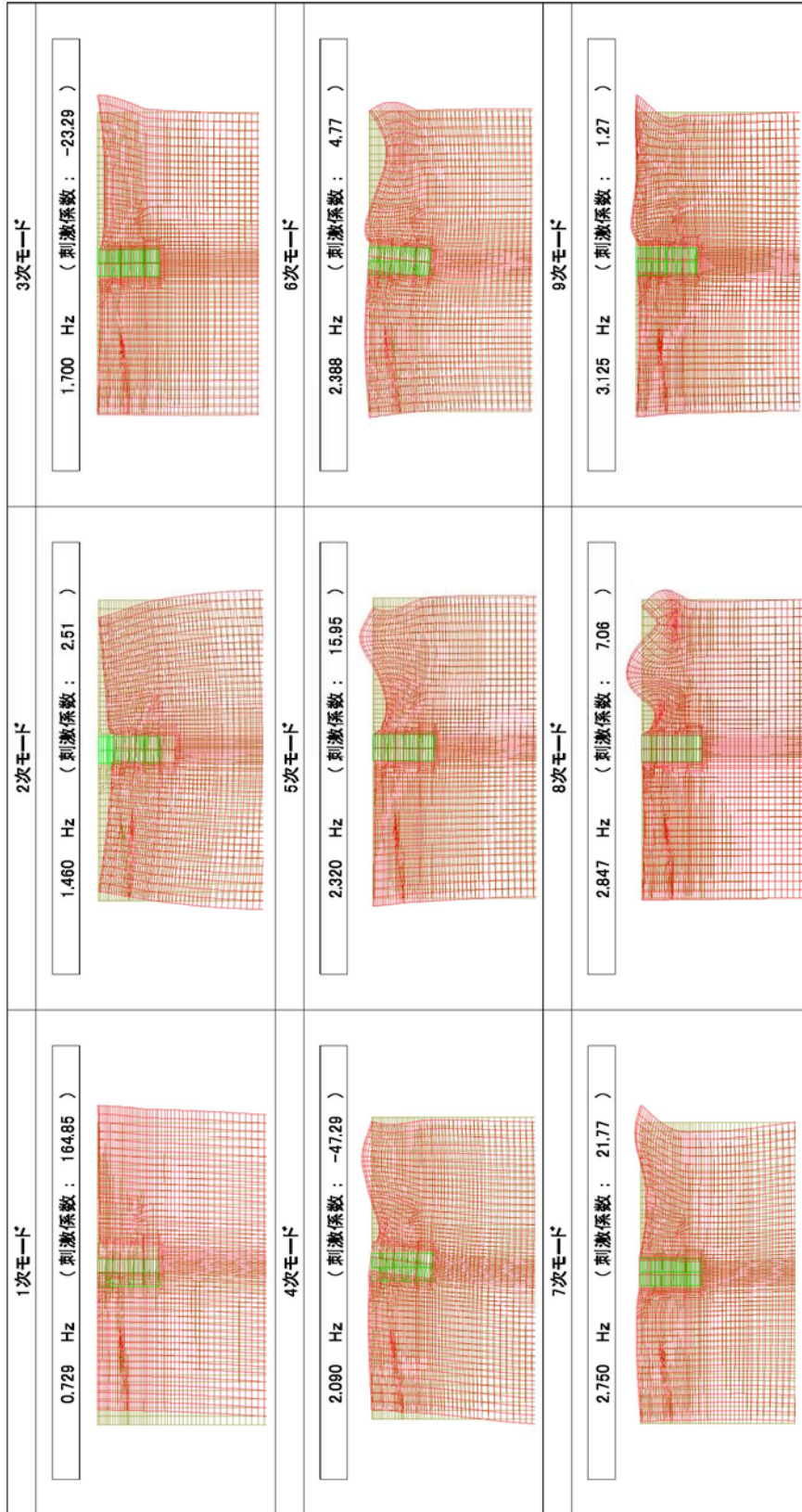


図 8-1 (2) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(南北方向断面)

(検討ケース①：原地盤に基づく液化化強度特性を用いた解析ケース)

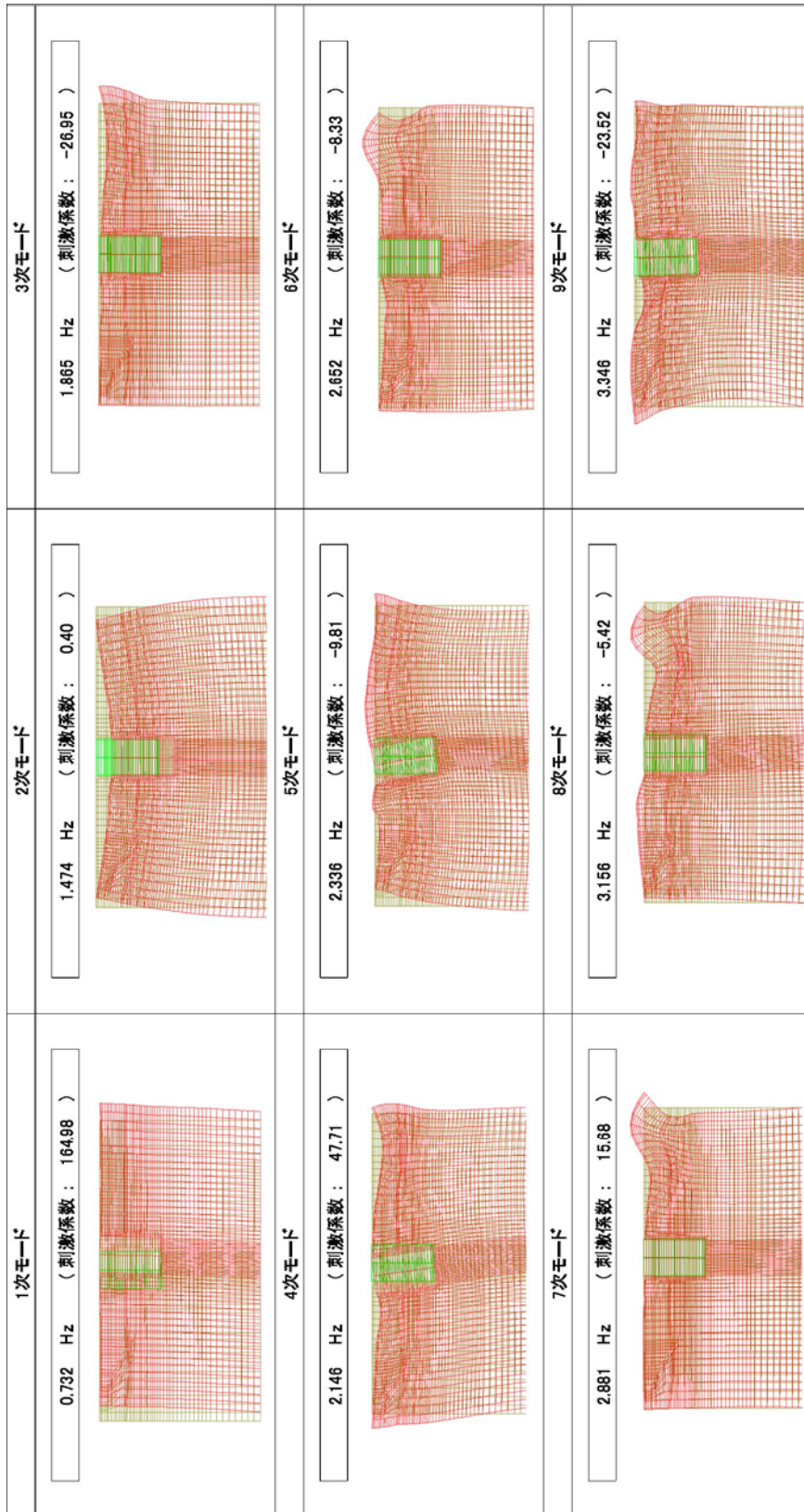


図 8-1 (3) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(東西方向断面)

(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

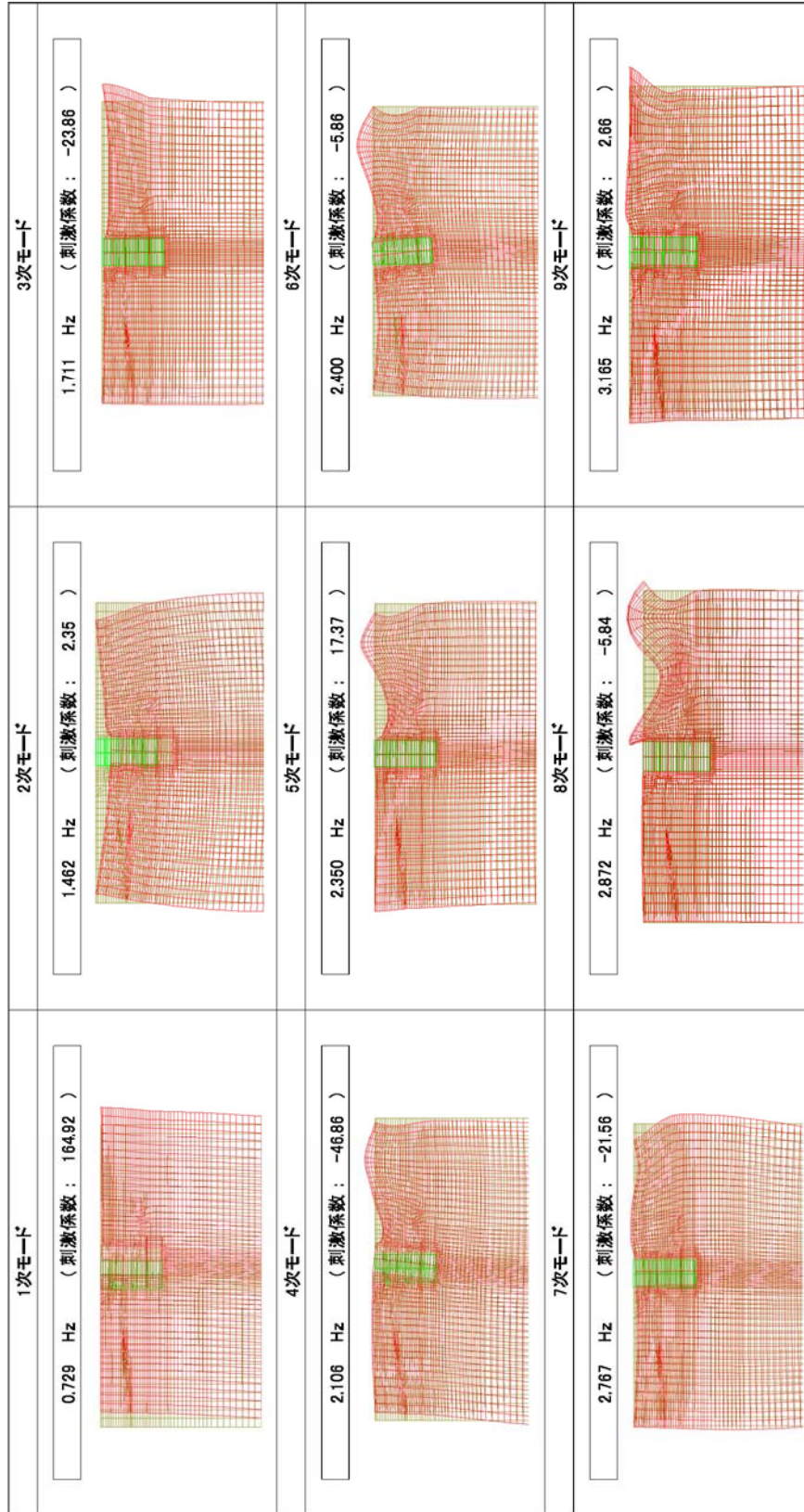


図 8-1 (4) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果
(南北方向断面)

(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

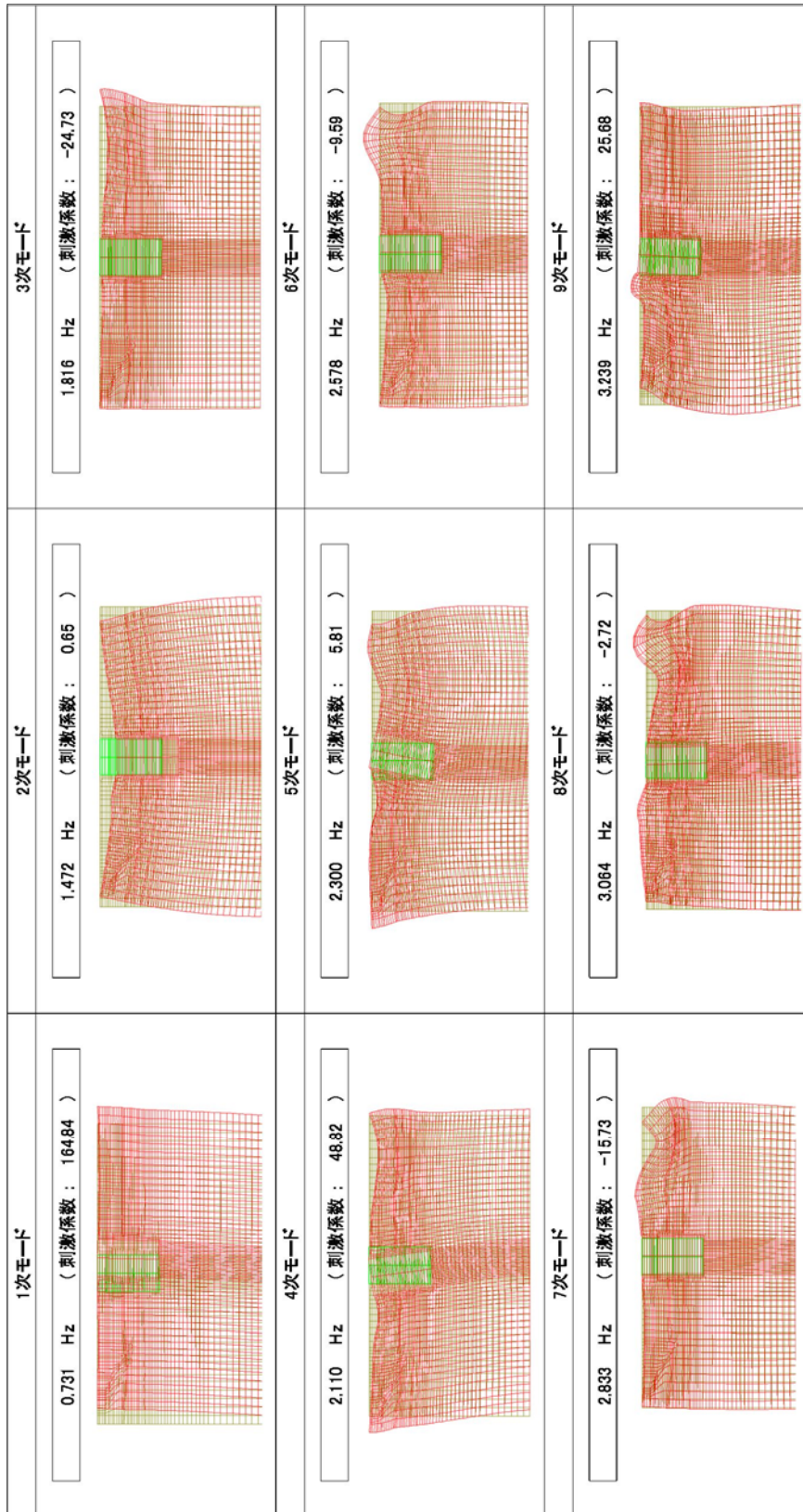


図 8-1 (5) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果
(東西方向断面)

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

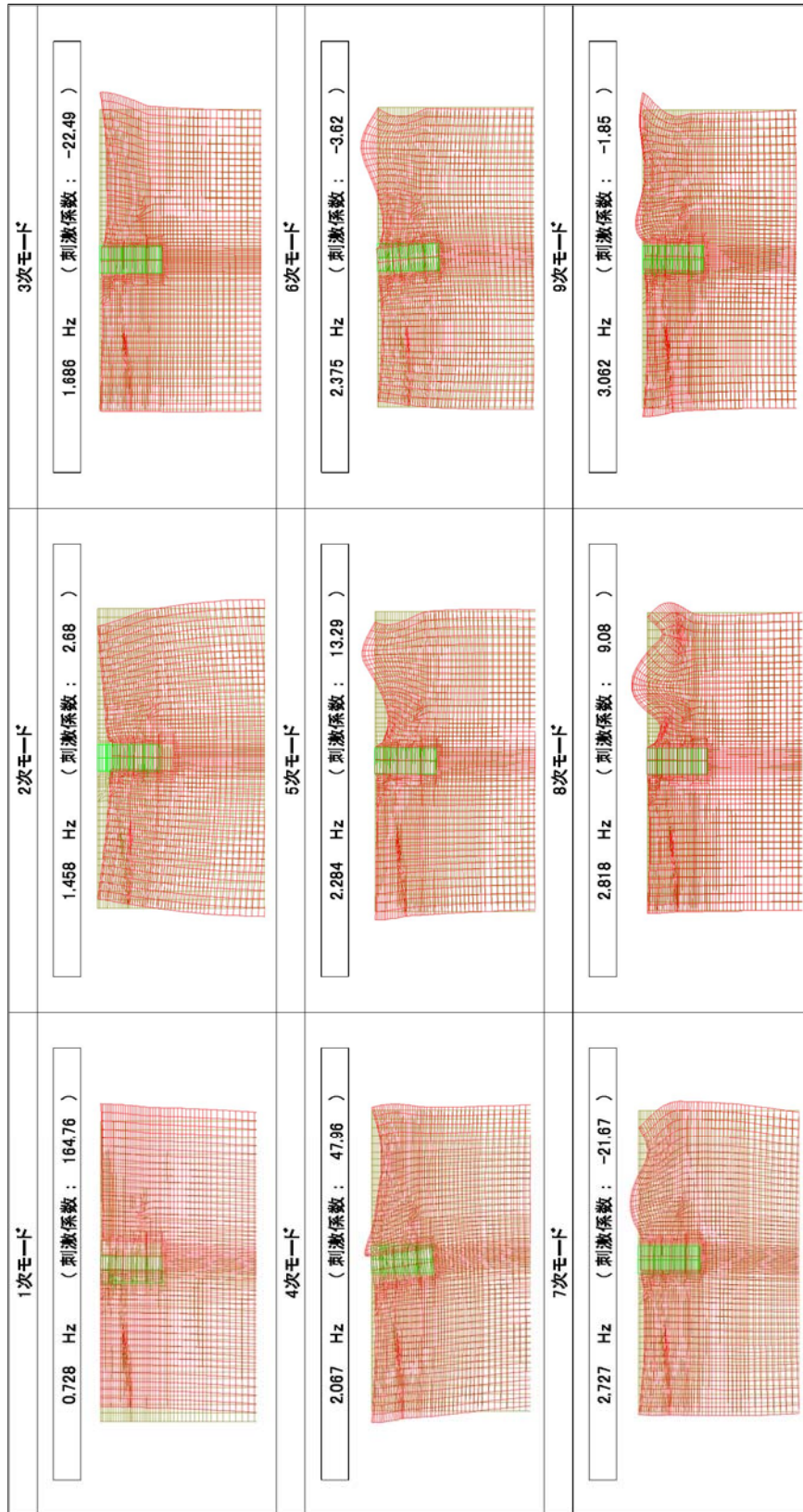


図 8-1 (6) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(南北方向断面)

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

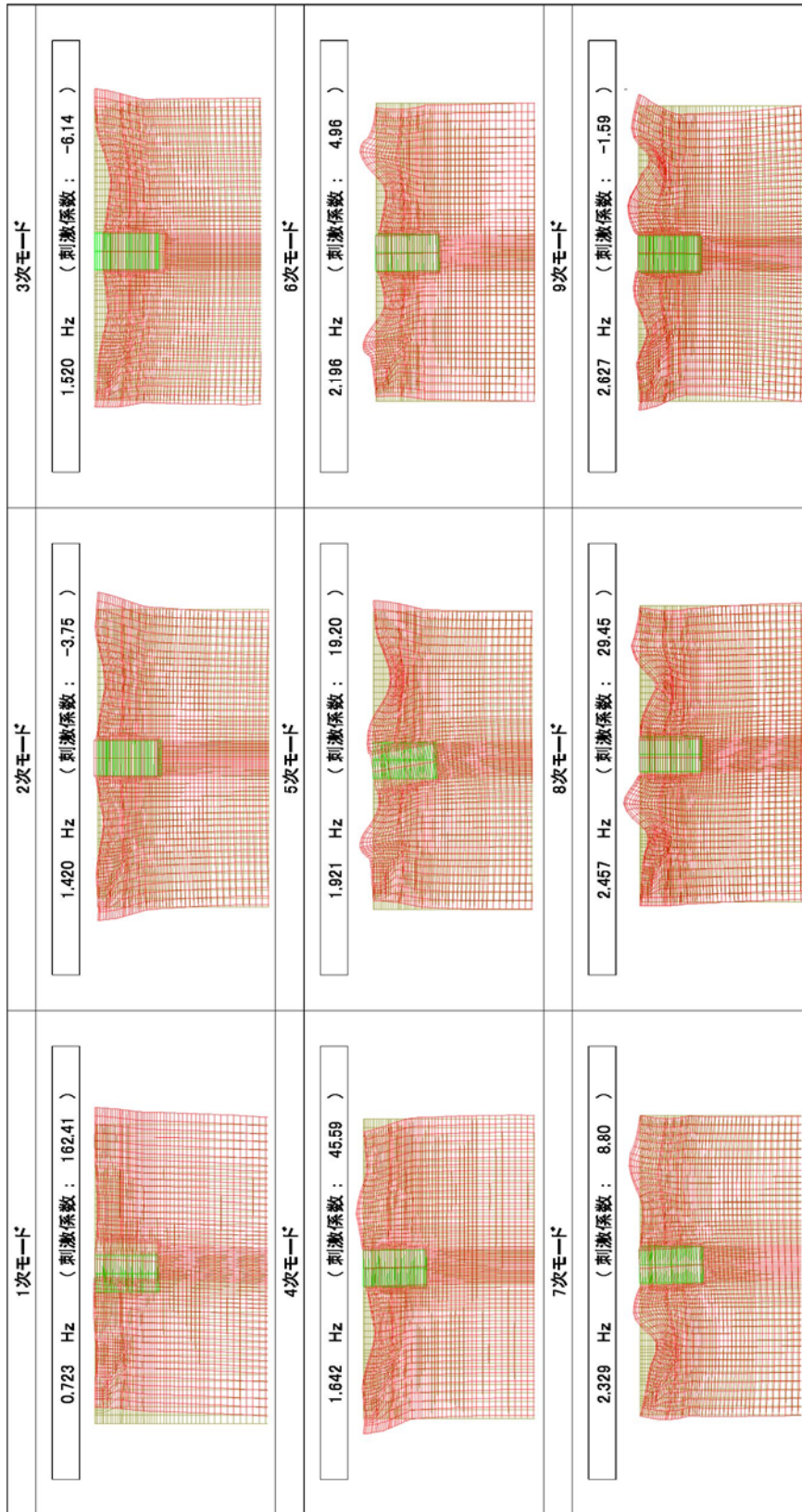


図 8-1 (7) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(東西方向断面)

(検討ケース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

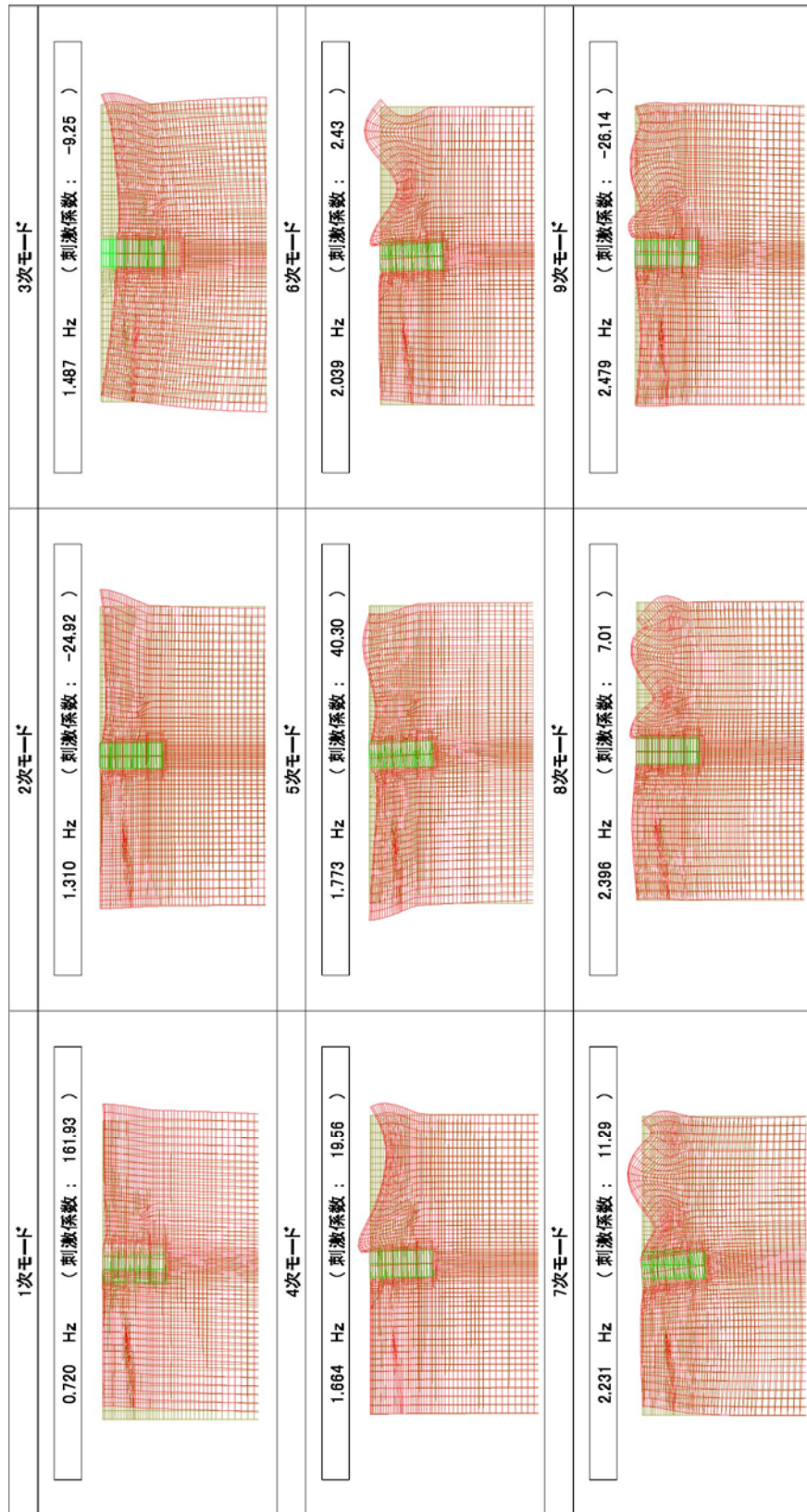


図 8-1 (8) 代替注水系ポンプ室の固有値解析結果

(南北方向断面)

(検討ケース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

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.732	1%
コンクリート	2.130	5%

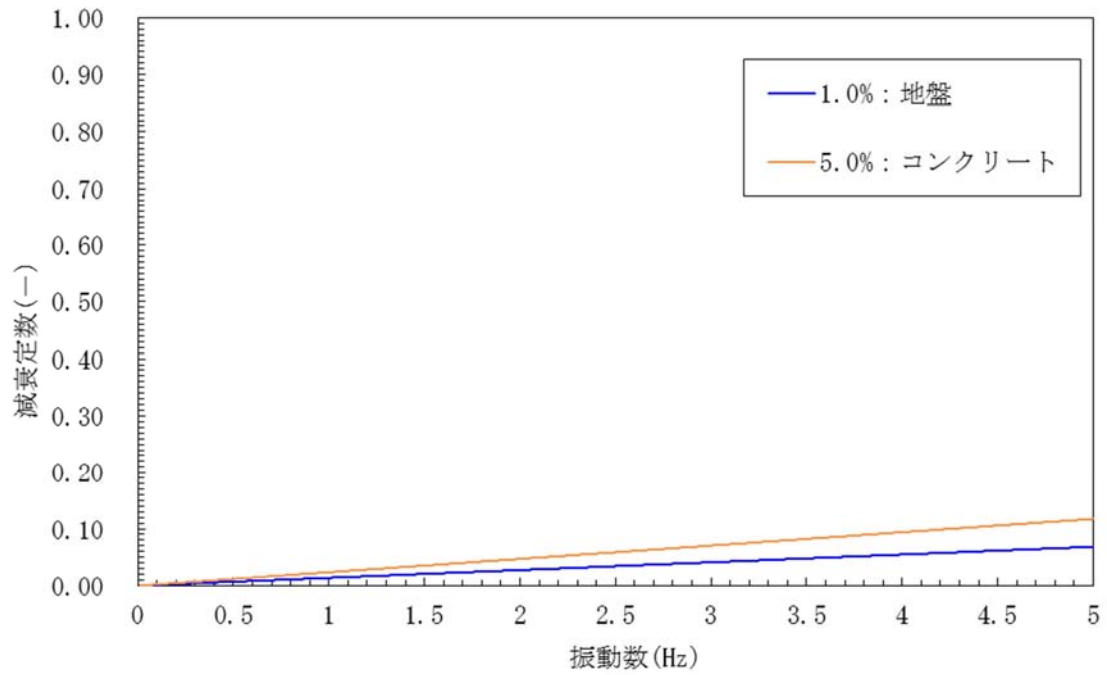


図 8-2 (1) 設定した Rayleigh 減衰 (東西方向断面)
 (検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.729	1%
コンクリート	2.090	5%

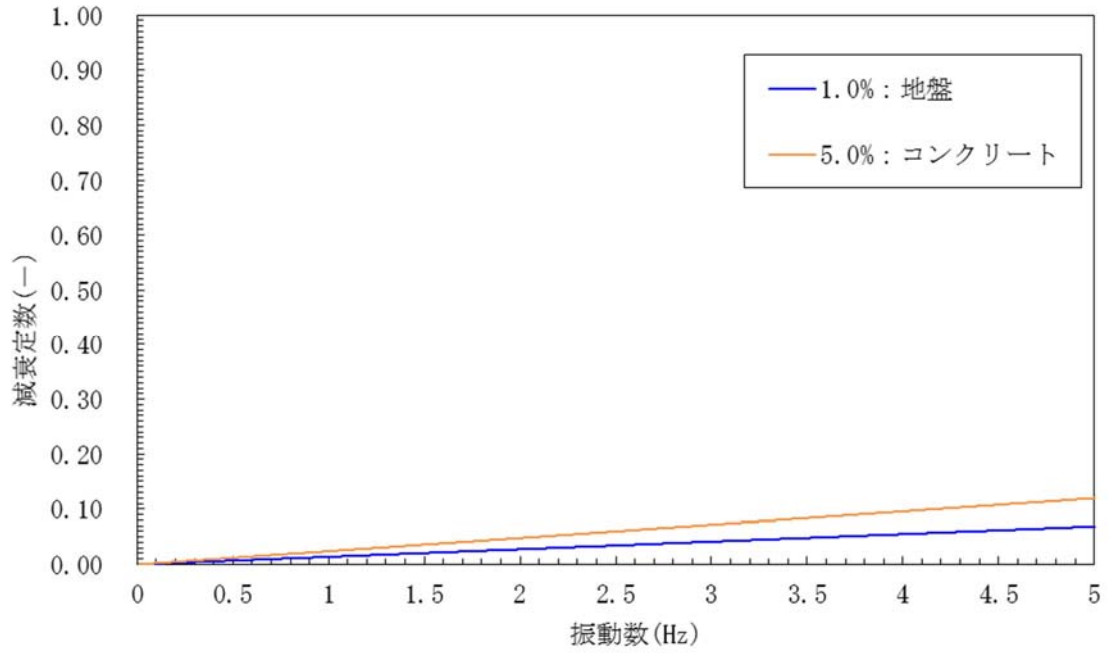


図 8-2 (2) 設定した Rayleigh 減衰 (南北方向断面)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.732	1%
コンクリート	2.146	5%

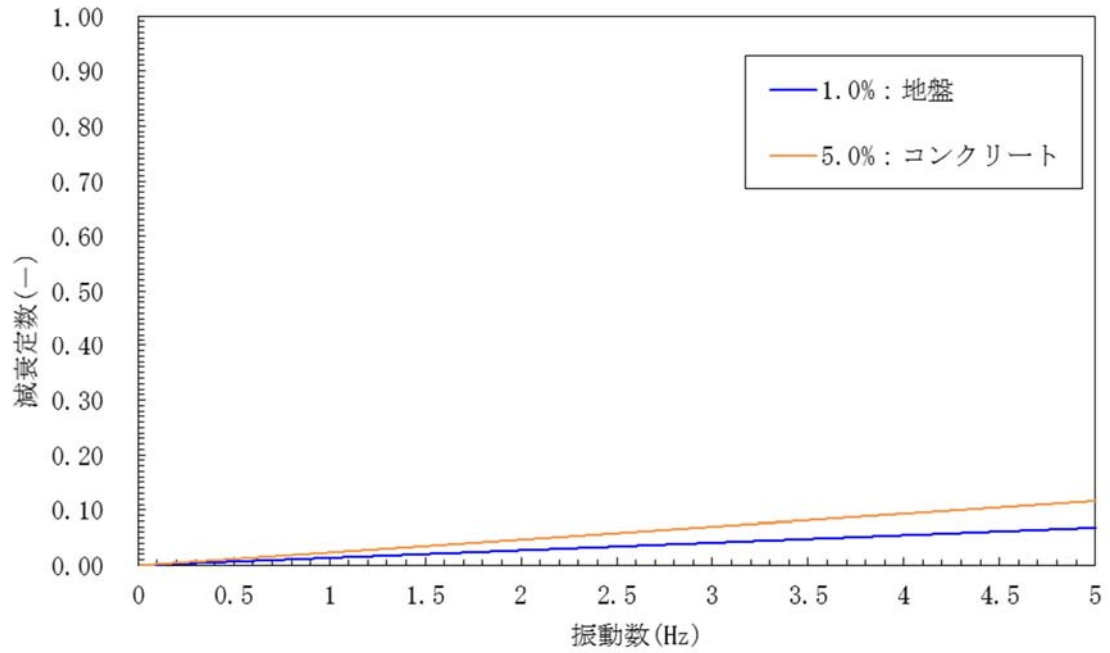


図 8-2 (3) 設定した Rayleigh 減衰 (東西方向断面)
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.729	1%
コンクリート	2.106	5%

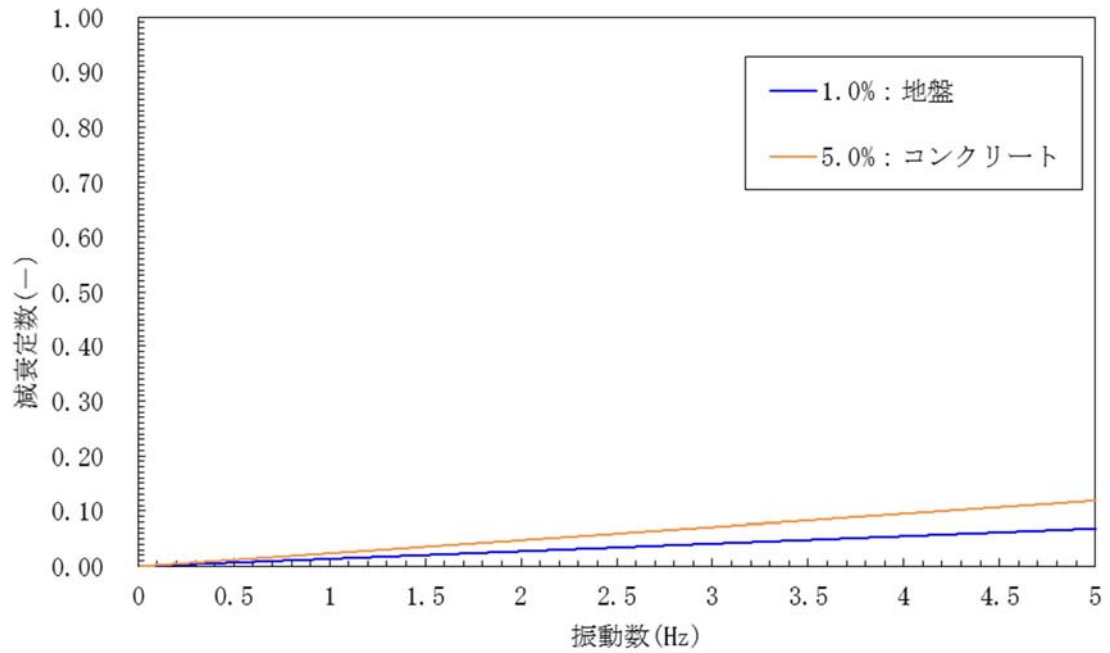


図 8-2 (4) 設定した Rayleigh 減衰 (南北方向断面)
 (検討ケース② : 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.731	1%
コンクリート	2.110	5%

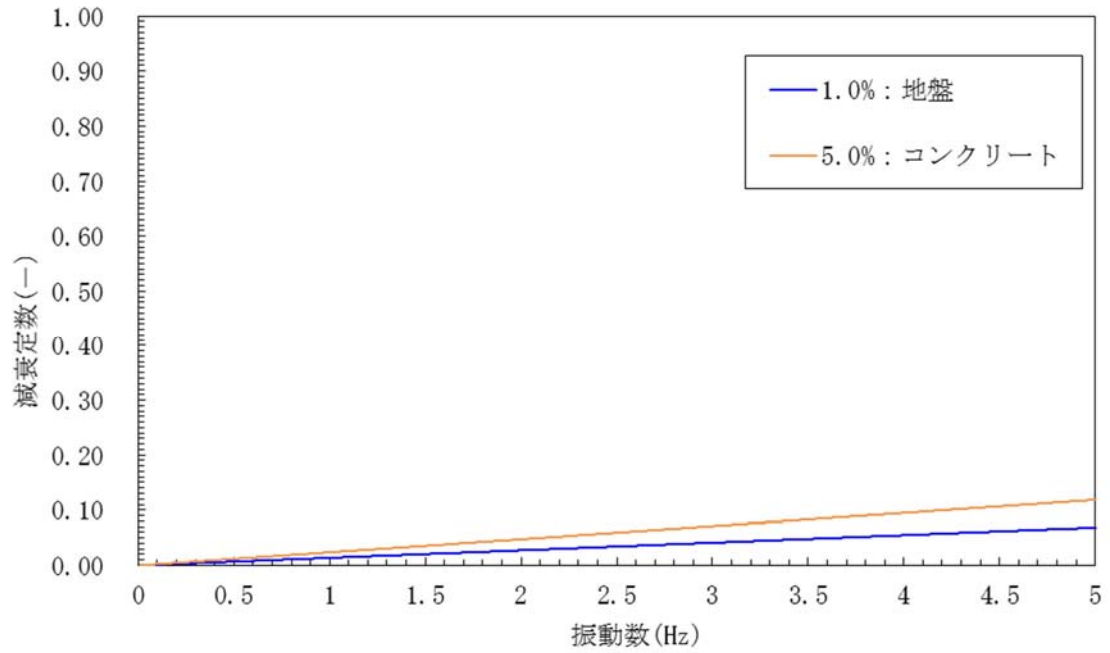


図 8-2 (5) 設定した Rayleigh 減衰 (東西方向断面)
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.728	1%
コンクリート	2.067	5%

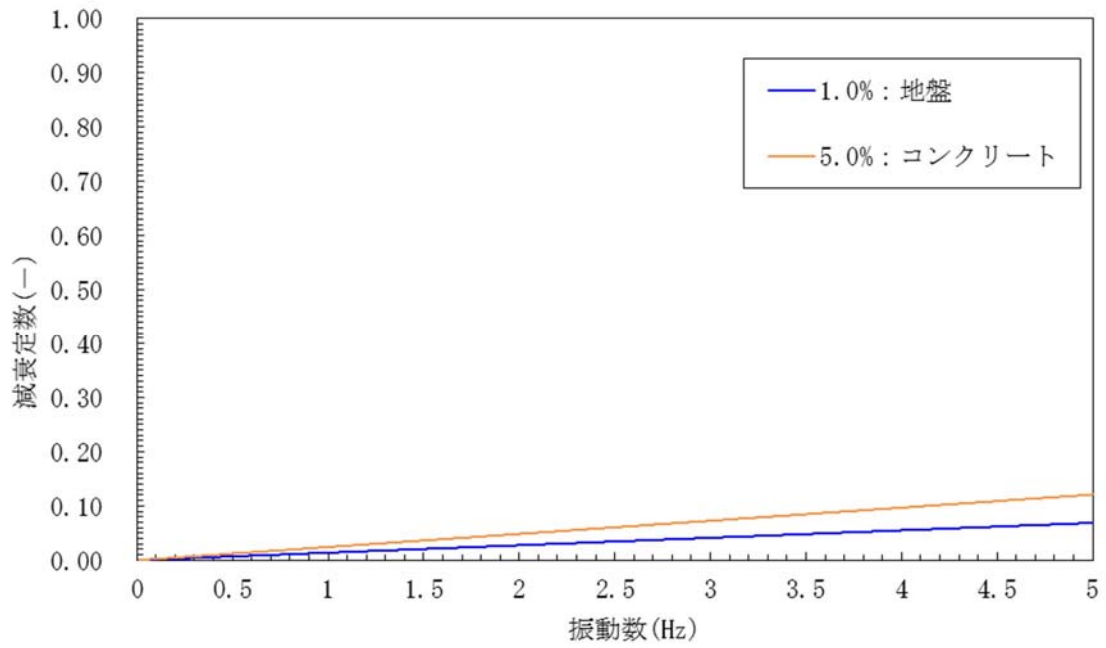


図 8-2 (6) 設定した Rayleigh 減衰 (南北方向断面)
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.723	1%
コンクリート	0.723	5%

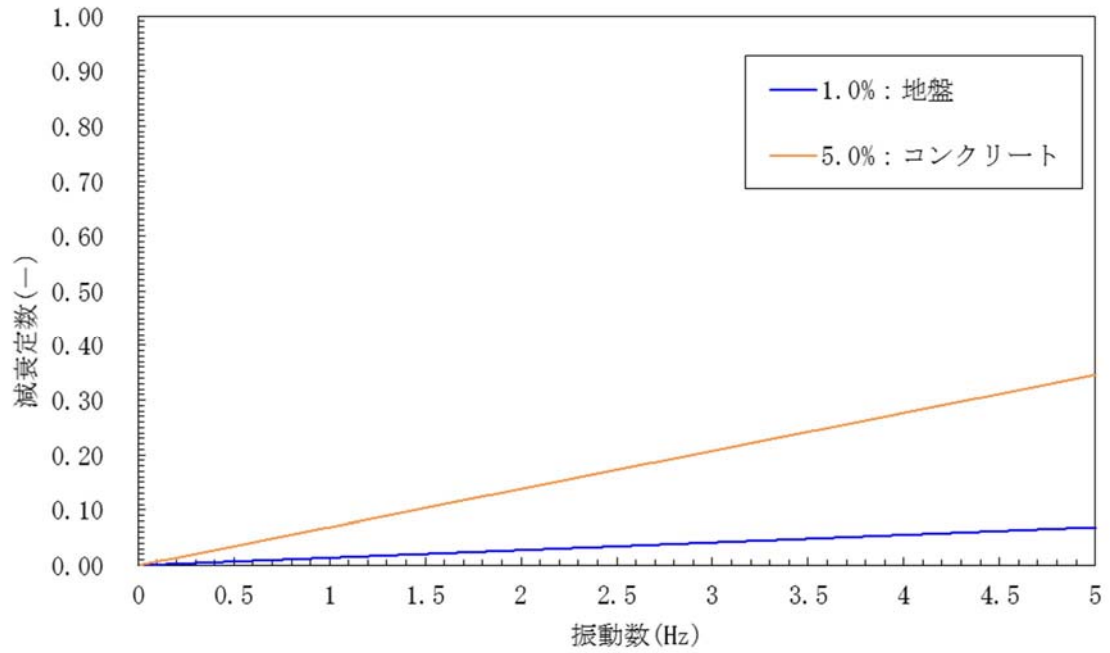


図 8-2 (7) 設定した Rayleigh 減衰 (東西方向断面)
(検討ケース④) : 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.720	1%
コンクリート	0.720	5%

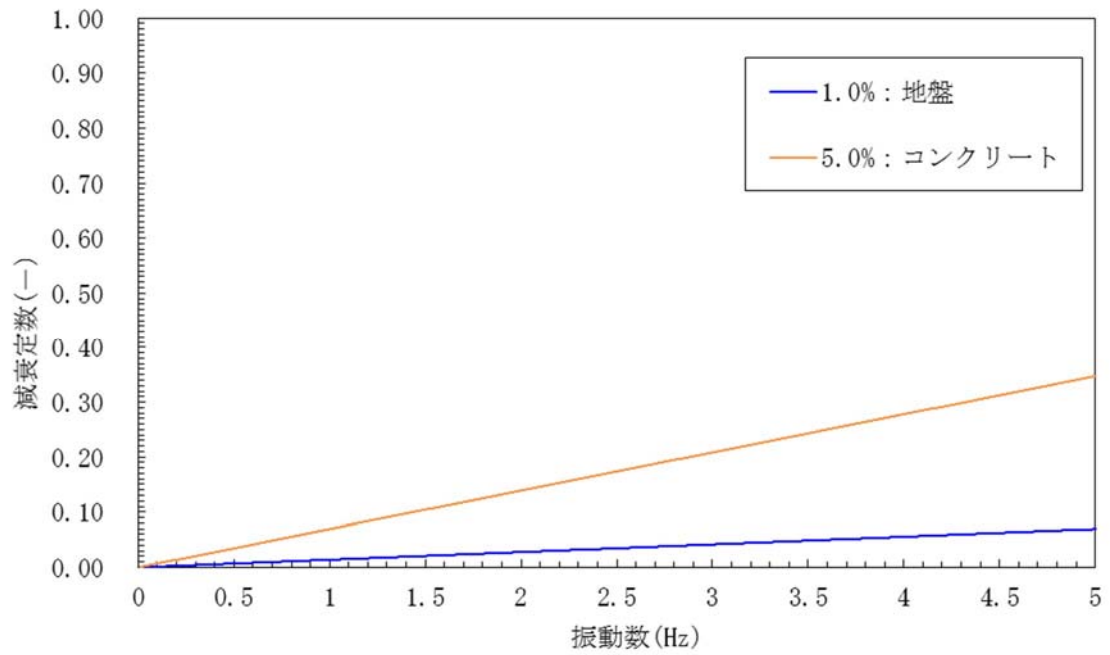


図 8-2 (8) 設定した Rayleigh 減衰 (南北方向断面)
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)