

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 25
提出年月日	平成 30 年 7 月 9 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 7 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

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 屋外重要土木構造物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 11 H30. 5. 23]
 - 1.7 ジョイント要素のばね設定について[改 10 H30. 5. 14]
 - 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 6 H30. 4. 16]
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。

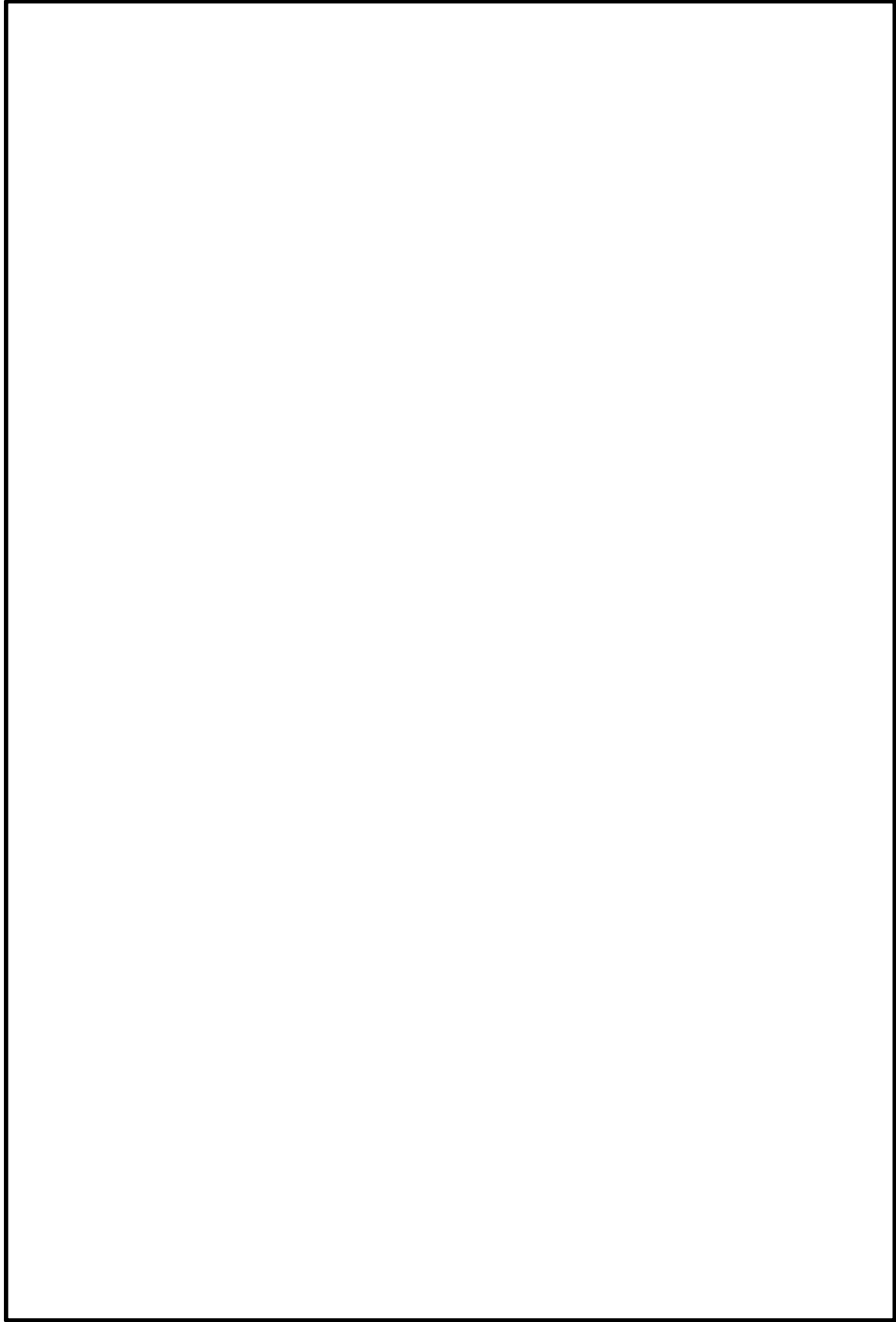


图 1.1-1 屋外重要土木构造物等位置图

8. 代替淡水貯槽の耐震安全性評価

目 次

8.1 評価方法	2
8.2 評価条件	3
8.2.1 適用基準	3
8.2.2 耐震安全性評価フロー	4
8.2.3 評価対象断面の方向	8
8.2.4 評価対象断面の選定	10
8.2.5 使用材料及び材料定数	16
8.2.6 評価構造物諸元	19
8.2.7 地下水位	20
8.2.8 地震応答解析手法	20
8.2.9 解析モデルの設定	21
8.2.10 減衰特性	33
8.2.11 荷重の組合せ	39
8.2.12 地震応答解析の検討ケース	42
8.3 評価内容	44
8.3.1 入力地震動の設定	44
8.3.2 許容限界の設定	77
8.3.3 水平断面の評価	82
8.3.4 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価	86
8.4 評価結果	88
8.4.1 地震応答解析結果	88
8.4.2 耐震評価結果	212
8.4.3 側壁水平断面の検討	240
8.4.4 頂版の検討	305
8.4.5 底版の検討	329
8.4.6 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価	341
8.4.7 側壁部の配筋の重ね合わせ	360
8.4.8 鉛直断面の基礎地盤の支持性能に対する評価結果	363
8.5 まとめ（追而）	383
8.6 標準配筋図	384

8.1 評価方法

代替淡水貯槽は、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の一つとして設置し、貯水機能と止水機能が要求される。代替淡水貯槽について基準地震動 S_0 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。

8.2 評価条件

8.2.1 適用基準

代替淡水貯槽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)」に準拠する。

表 8.2-1 に適用する規格, 基準類を示す。

表 8.2-1 適用する規格, 基準類

項目	適用する規格, 基準類	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

8.2.2 耐震安全性評価フロー

図 8.2-1 に代替淡水貯槽の耐震安全性フローを示す。

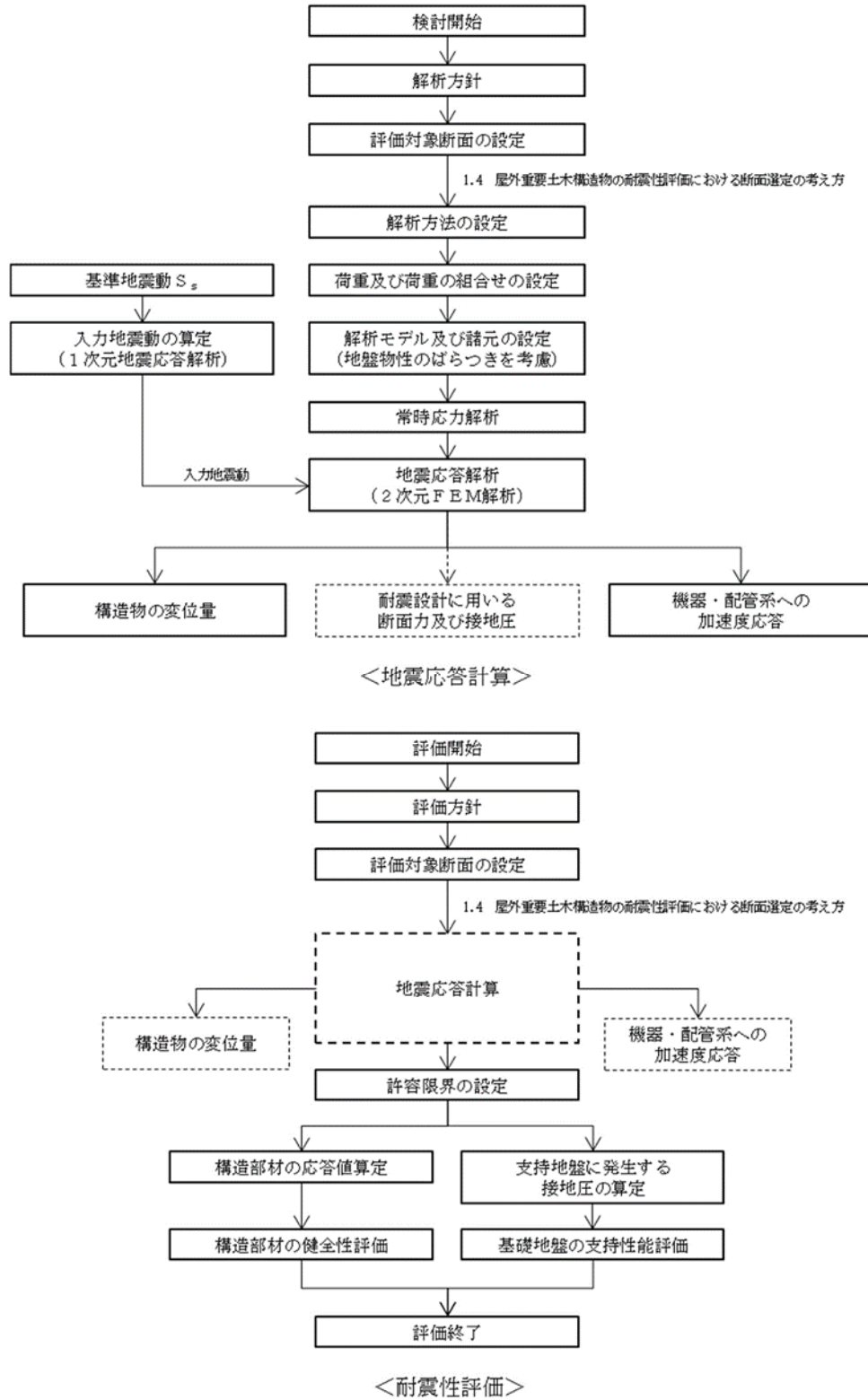


図 8.2-1 代替淡水貯槽の耐震安全性評価フロー

部材評価フローを図 8.2-2 に、部材評価概念図を図 8.2-3 に、各部材評価で照査対象とする鉄筋を 8.2-4 に示す。また、各部材評価で照査対象とする鉄筋を表 8.2-2 に示す。

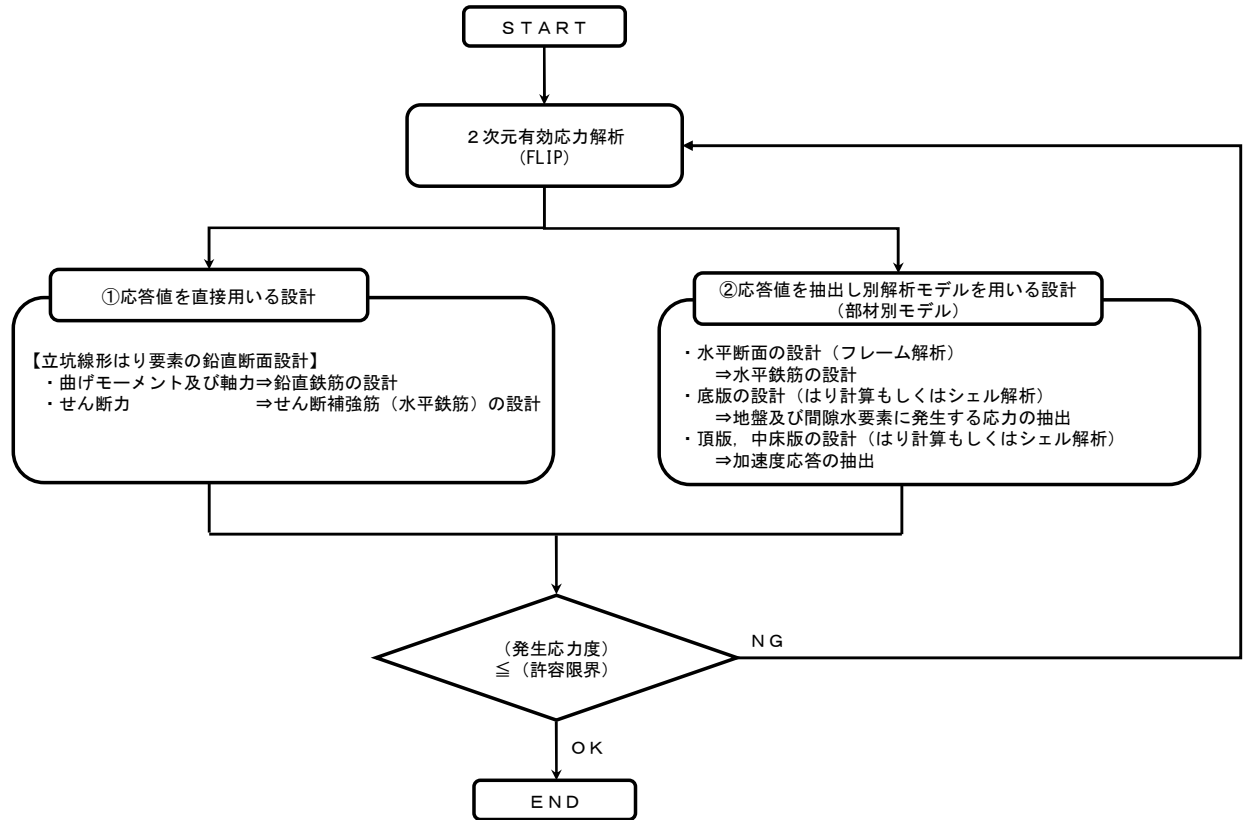
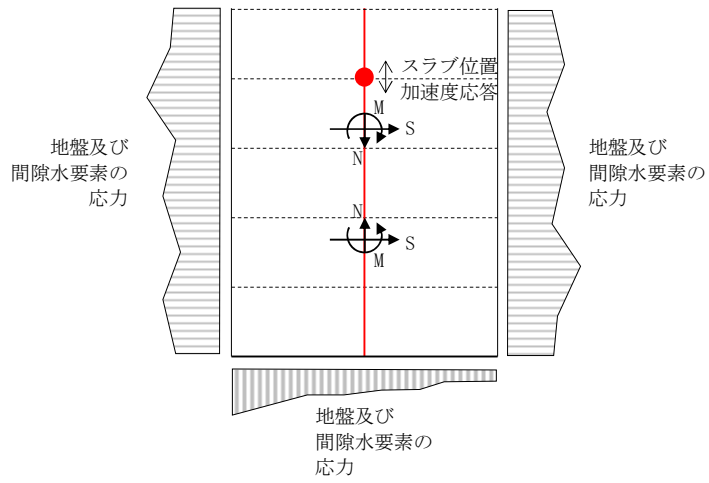
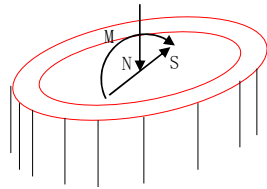


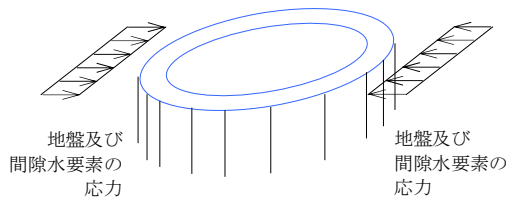
図 8.2-2 代替淡水貯槽の耐震安全性評価フロー



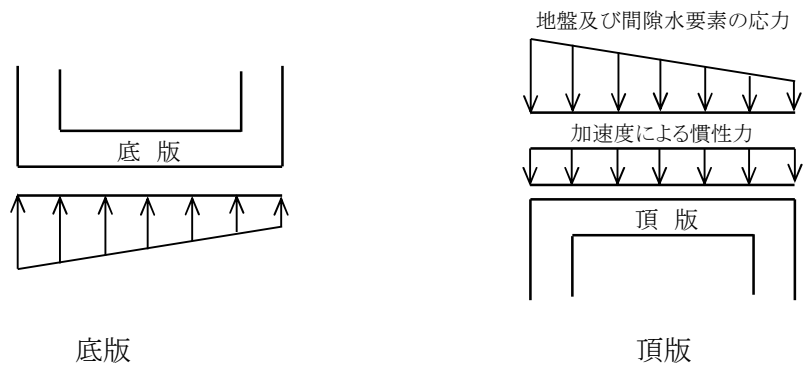
a) 2次元有効応力解析からの応答値の抽出



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 8.2-3 部材評価概念図

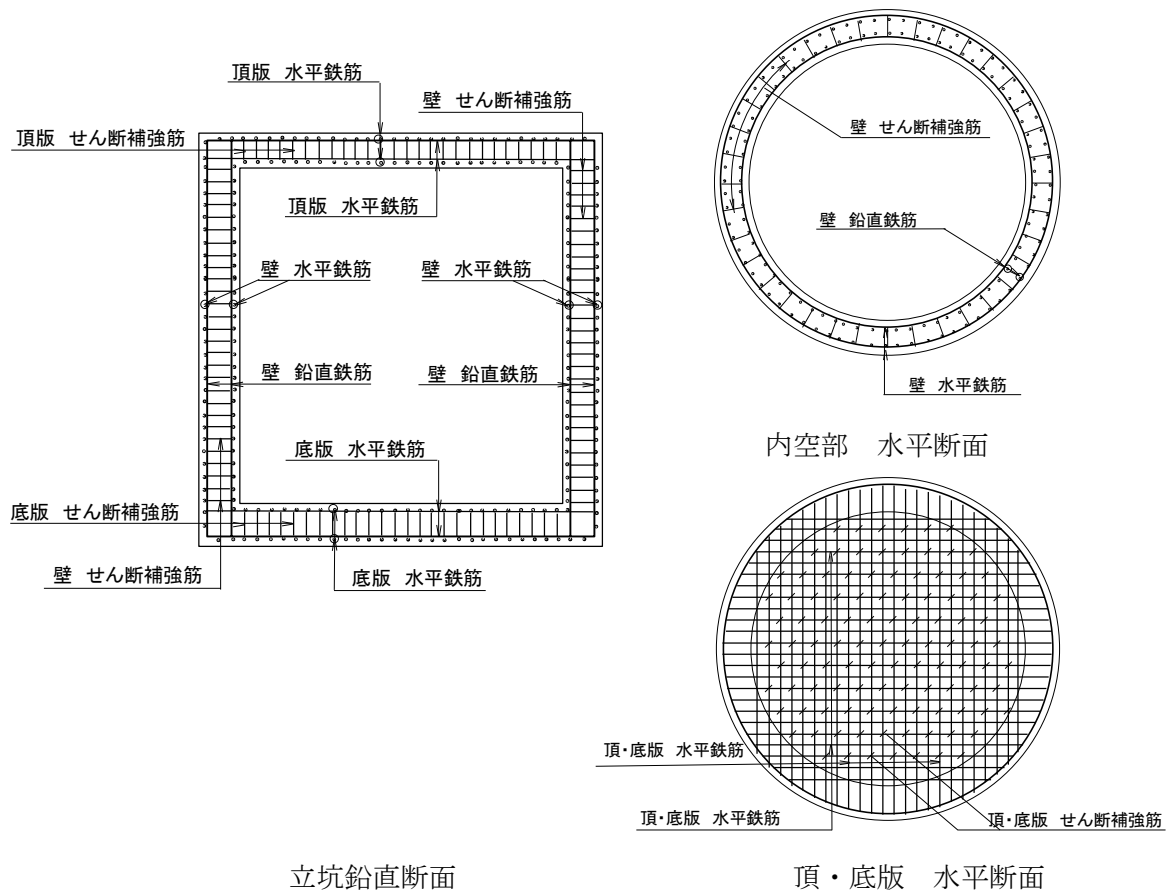


図 8.2-4 各部材評価で照査対象とする鉄筋種別概念図

表 8.2-2 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 ^{※1} (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 ^{※2} (せん断力)
		水平断面の設計 ^{※2} (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) ^{※1}
	せん断補強筋	底版の設計 (せん断力)
頂版	水平鉄筋	頂版の設計 (曲げモーメント) ^{※1}
	せん断補強筋	頂版の設計 (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を配置する。

*2 側壁、頂版及び底版の端部では、それぞれの廻り込み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。

8.2.3 評価対象断面の方向

代替淡水貯槽の位置を図 8.2-5 に示す。

代替淡水貯槽は、内空 20.0 m、内空高さ 21.5 m の円筒形の鉄筋コンクリート造の地中構造物である。構造物本体には強軸及び弱軸の方向性を持たないが、構造物の周辺地盤は東西方向と南北方向で相違があるため、東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面とする。

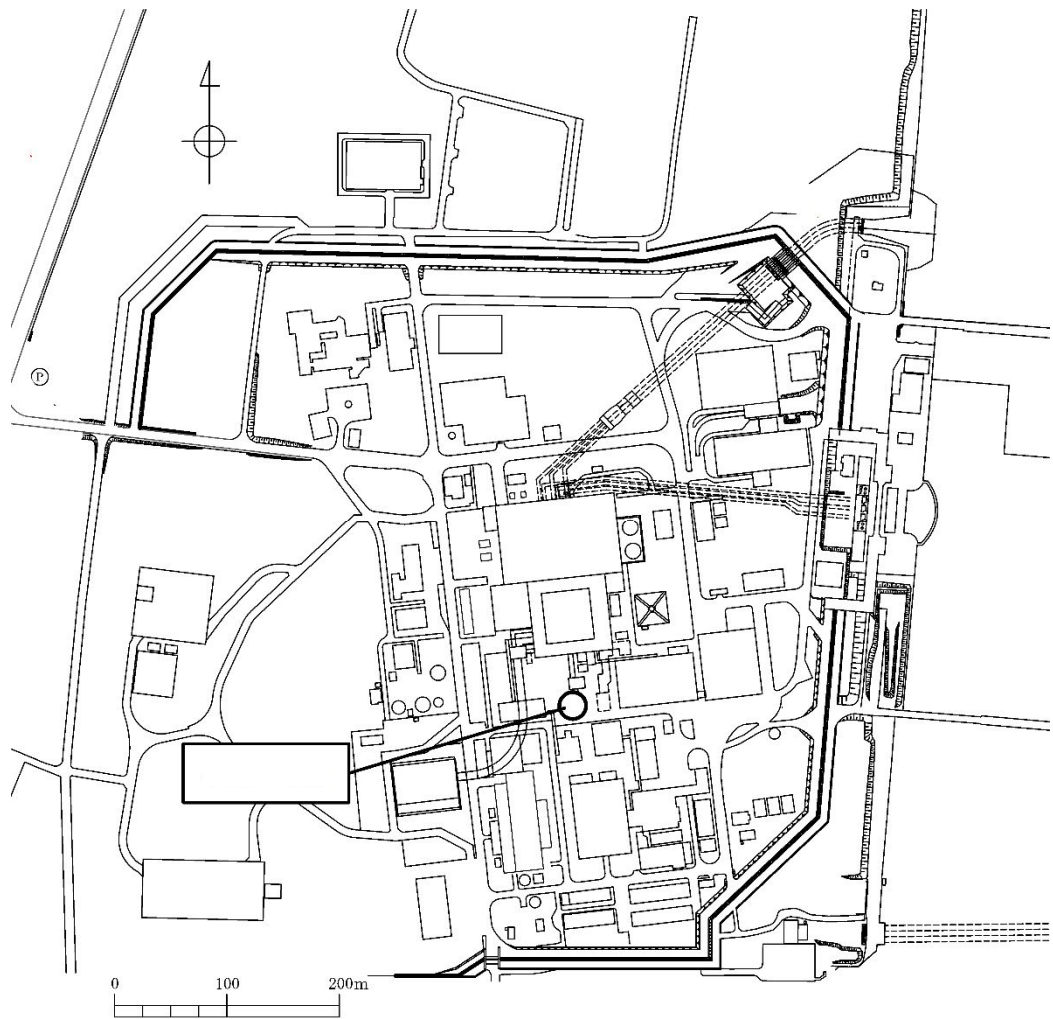


図 8.2-5 (1) 代替淡水貯槽位置図 (全体図)

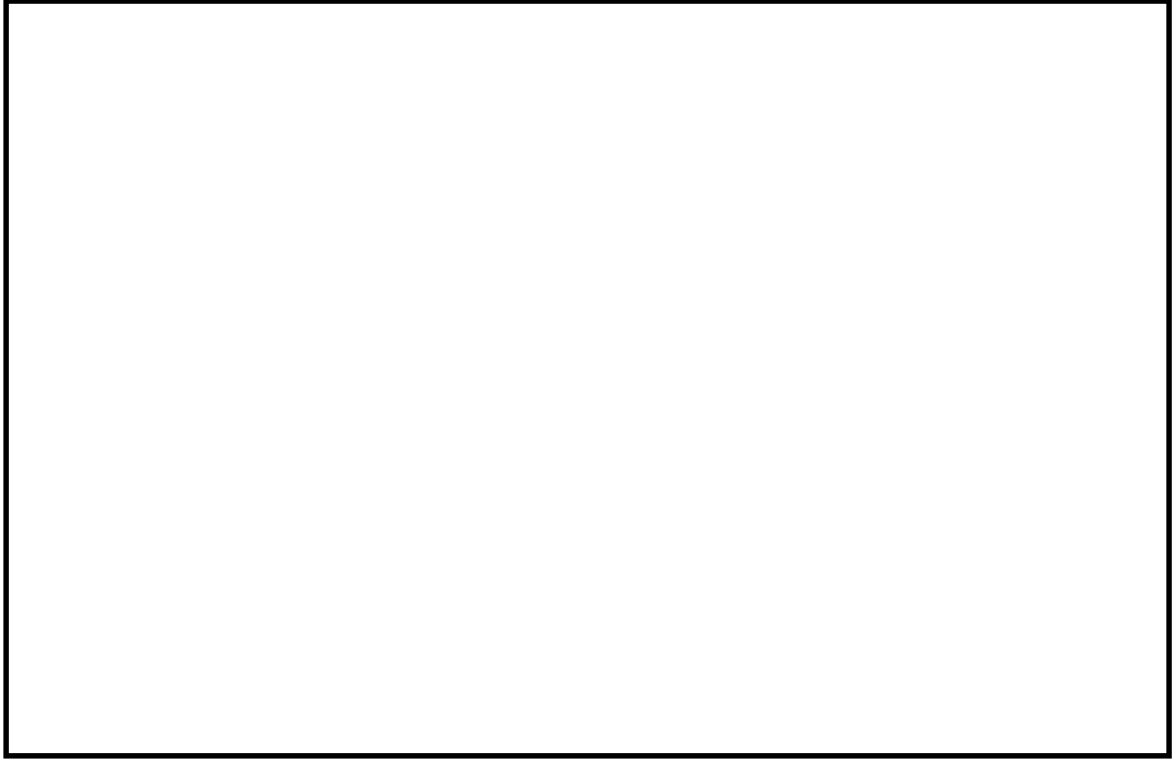


图 8.2-5 (2) 代替淡水貯槽位置图 (扩大图)

8.2.4 評価対象断面の選定

図 8.2-6 及び図 8.2-7 に代替淡水貯槽の平面図及び断面図を示す。

代替淡水貯槽は、内空 20.0 m、内空高さ 21.5 m の円筒形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。

評価対象断面は、「1.4.8 代替淡水貯槽の断面算定の考え方」で記載したとおり、円筒形の鉄筋コンクリート構造物であるが、構造物の周辺地盤は東西方向と南北方向で相違があるため、東西方向と南北方向の 2 断面を選定し、基準地震動 S_s に対する耐震性評価を実施する。

評価対象断面位置図を図 8.2-8 に、評価対象断面図を図 8.2-9 に示す。

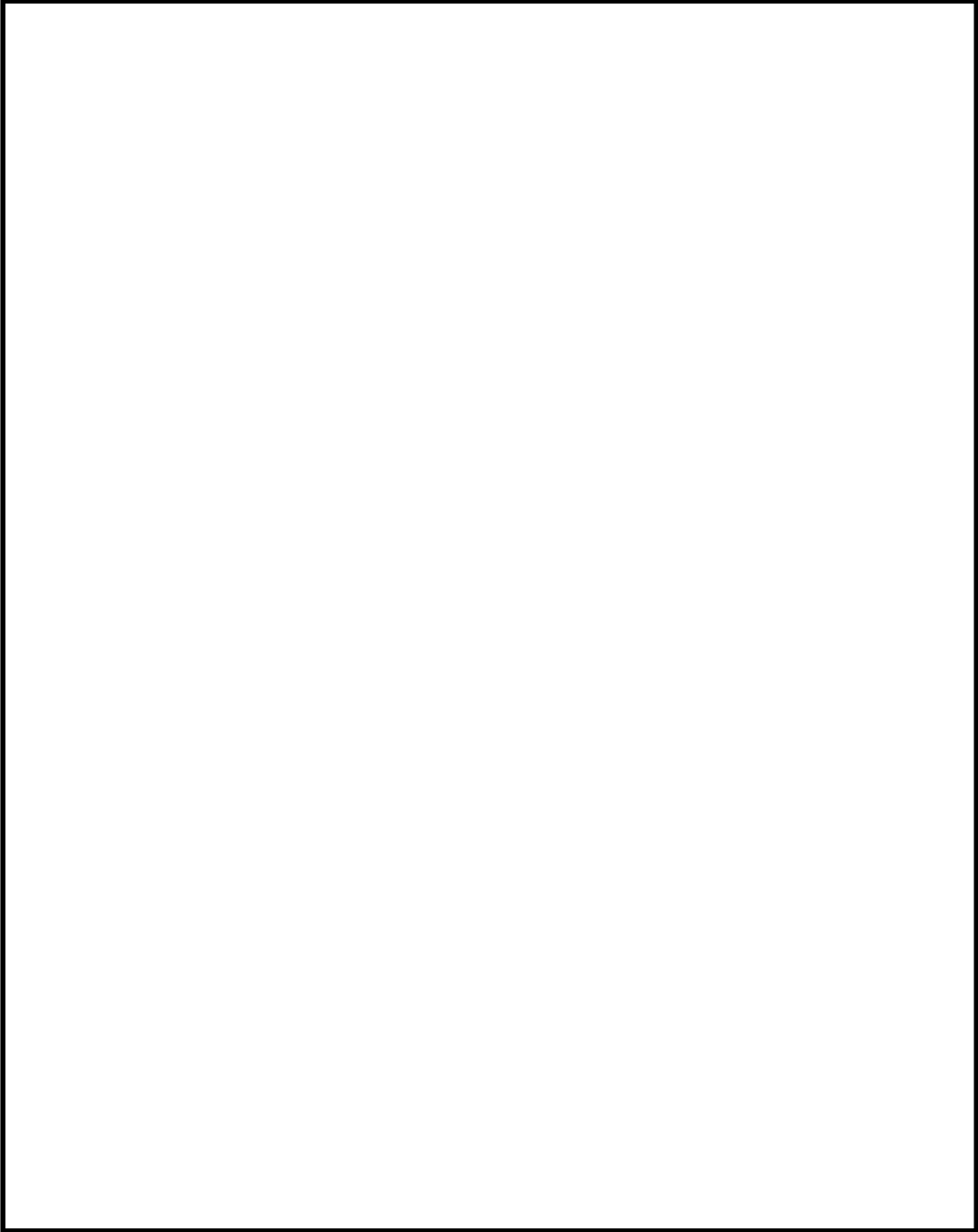


图 8.2-6 代替淡水贮槽 平面图

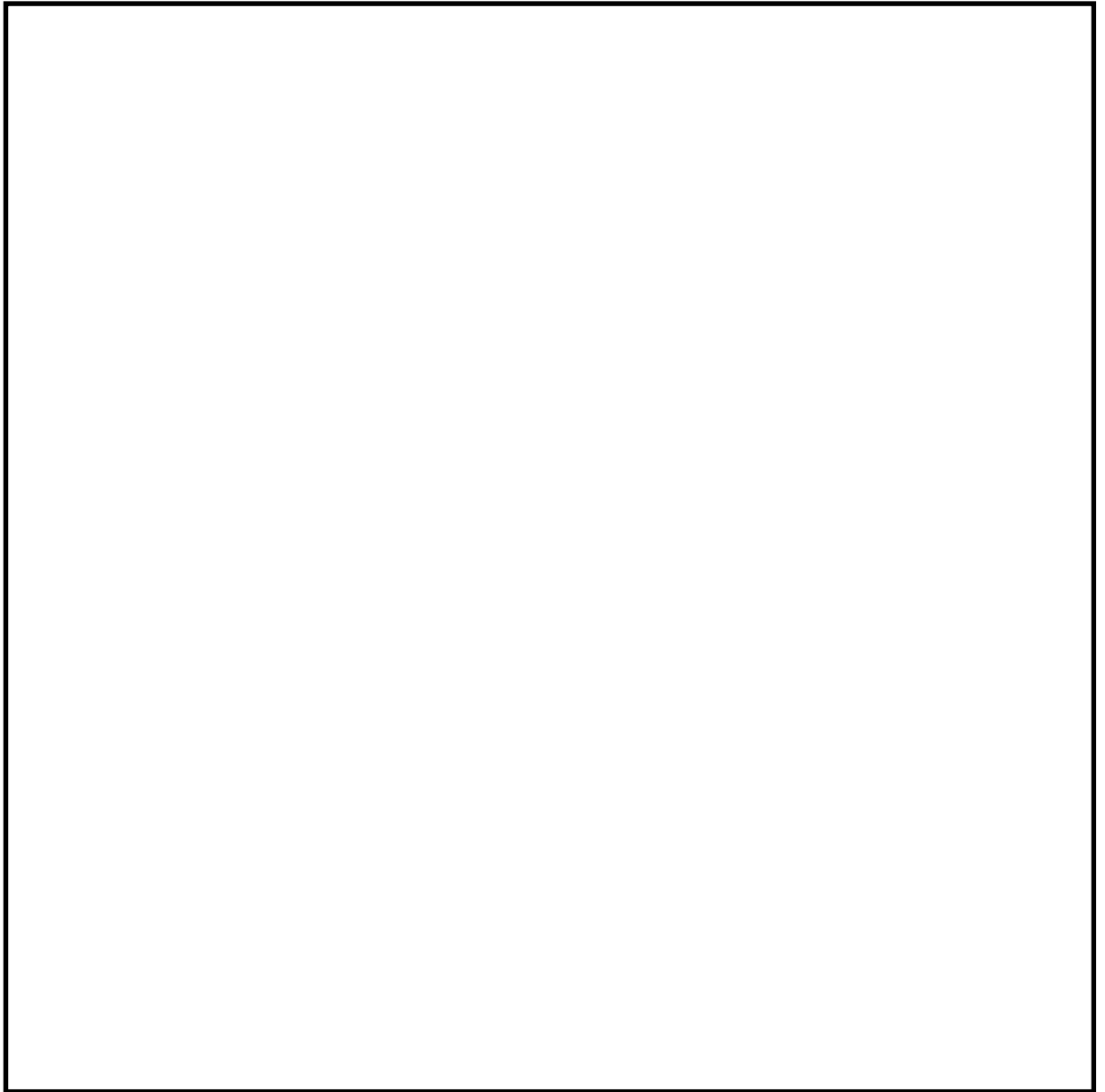


图 8.2-7 (1) 代替淡水貯槽断面图 (東西方向断面)

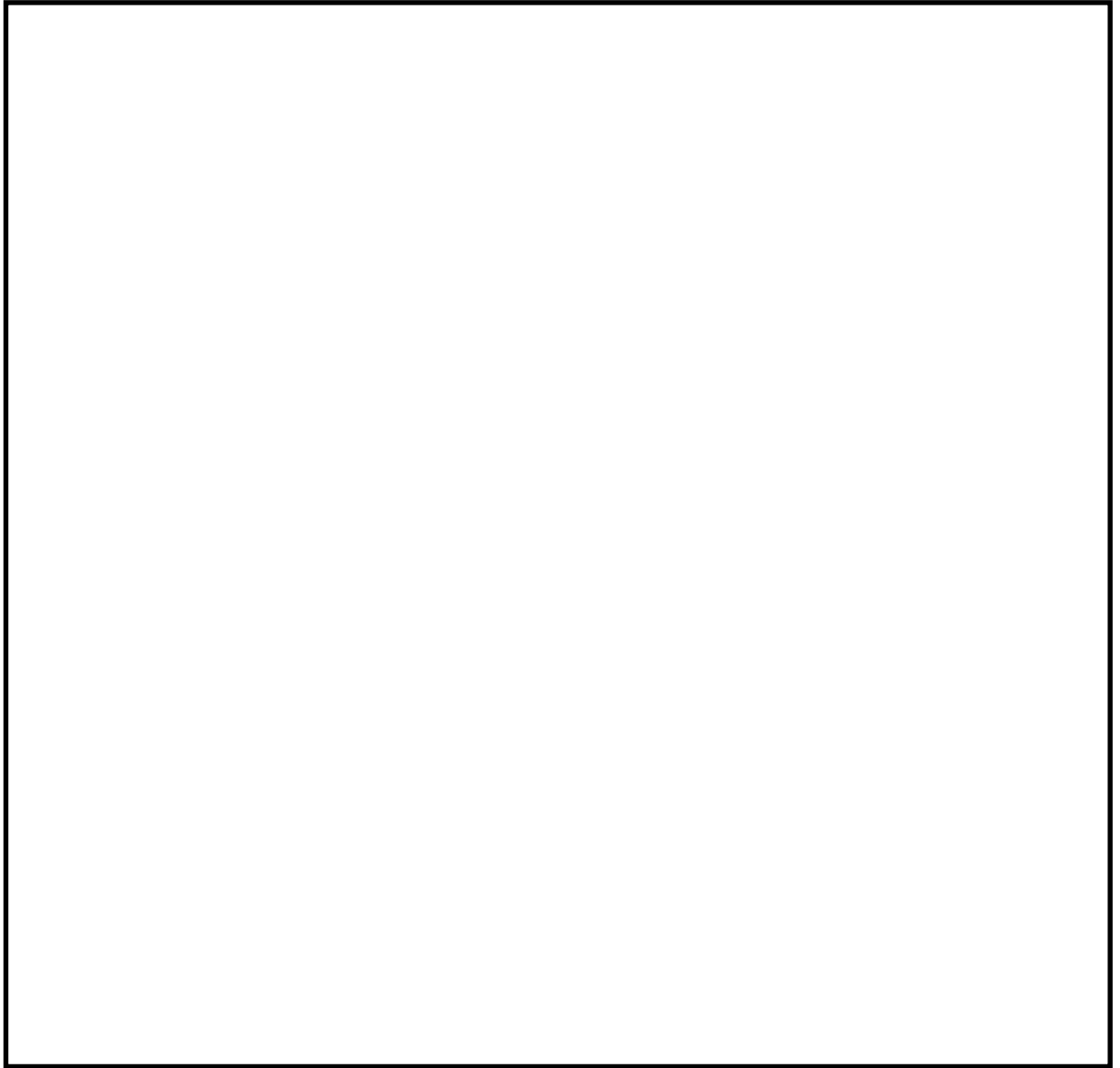


图 8.2-7 (2) 代替淡水貯槽断面图 (南北方向断面)



图 8.2-8 代替淡水貯槽 耐震評価対象断面選定位置

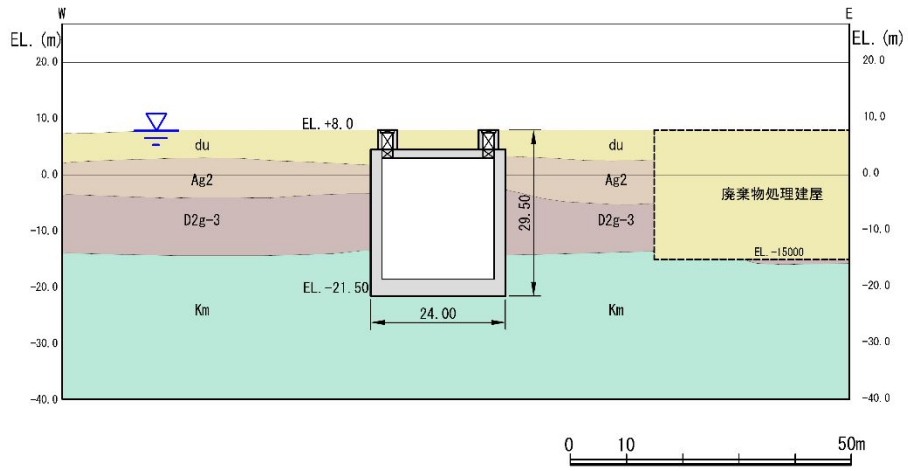


图 8.2-9 (1) 代替淡水貯槽評価対象断面図 (東西方向断面)

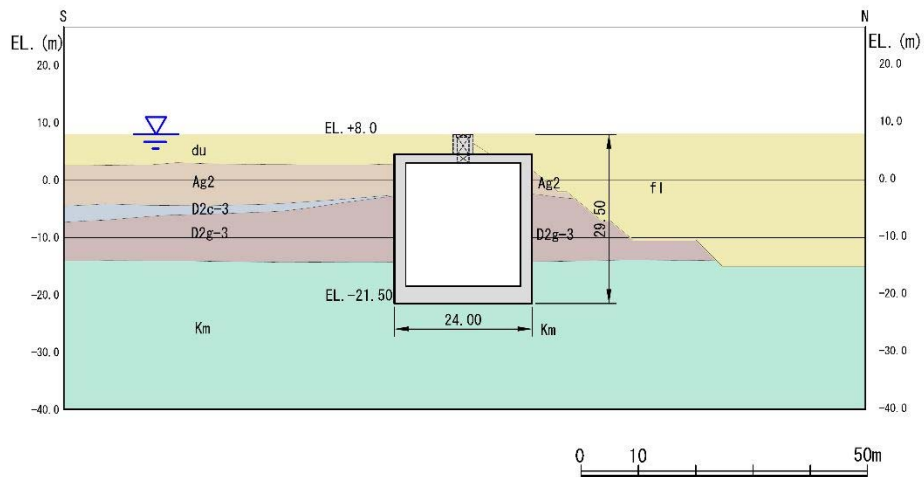


图 8.2-9 (2) 代替淡水貯槽評価対象断面図 (南北方向断面)

8.2.5 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 8.2-3 に、材料物性値を表 8.2-4 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 8.2-5 に示す。

表 8.2-3 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	SD345, SD390, SD490

表 8.2-4 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〕（土木学会，2002年制定）

*2：J E A G 4 6 0 1 -1987（（社）日本電気協会）

表 8.2-5 (1) 地盤の解析用物性値一覧対象層)

パラメータ				原地盤								豊浦標準砂
				埋戻土	第四系 (液状化検討対象層)							
				f1	du	Ag2	As	Ag1	D2s-3	D2g-3	D1g-1	
物理特性	密度 () は地下水位以浅	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 8.2-5 (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 ²	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	$0.358-0.00603 \cdot z$
	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)

8.2.6 評価構造物諸元

許容応力度による照査を行う代替淡水貯槽の諸元を表 8.2-6 に示す。また、評価部位を図 8.2-10 に示す。

表 8.2-6 評価構造物諸元

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	
底板	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	2.000	40	SD390 SD490	
頂版	1.000	1.500	40	SD390 SD490	
搬出入口側壁	1.000	0.750	40	SD390 SD490	

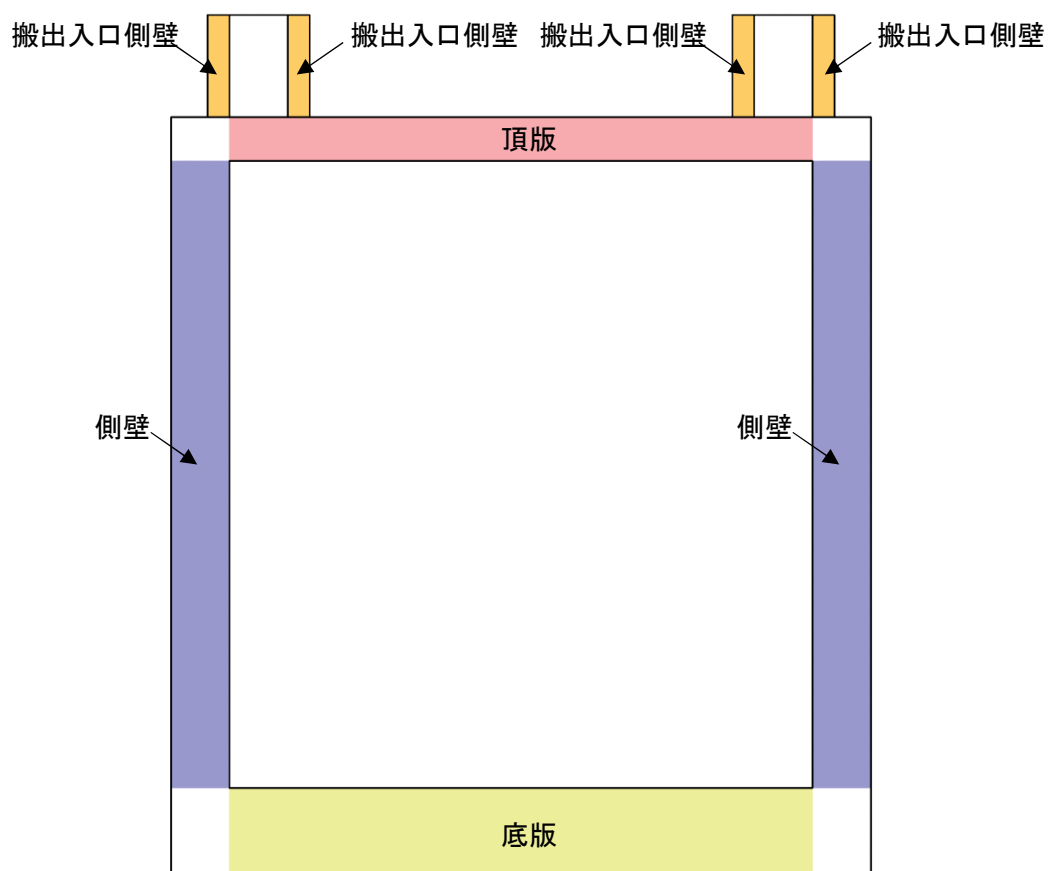


図 8.2-10 評価部位

8.2.7 地下水位

地下水位は地表面として設定する。

8.2.8 地震応答解析手法

代替淡水貯槽の地震応答解析は、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8.2-11に示す。

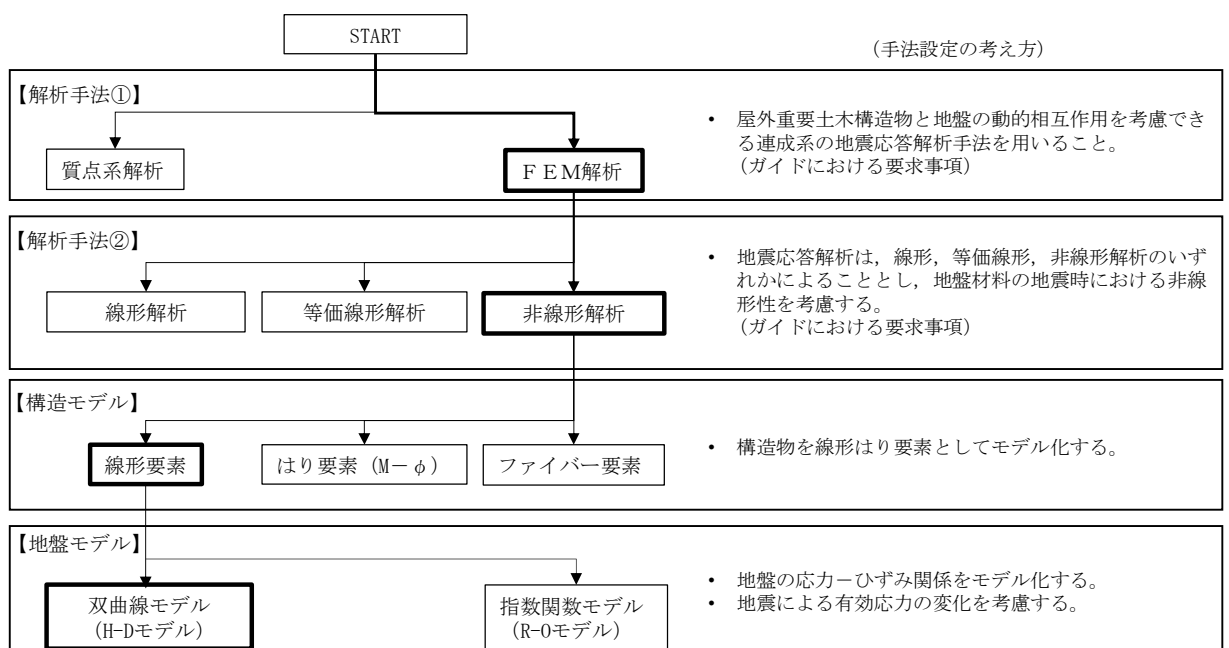


図 8.2-11 地震応答解析手法の選定フロー

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。

8.2.9 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 8.2-12 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 又は 4 分割、すなわち $V_s/100$ 又は $V_s/80$ を考慮し、要素高さを 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。

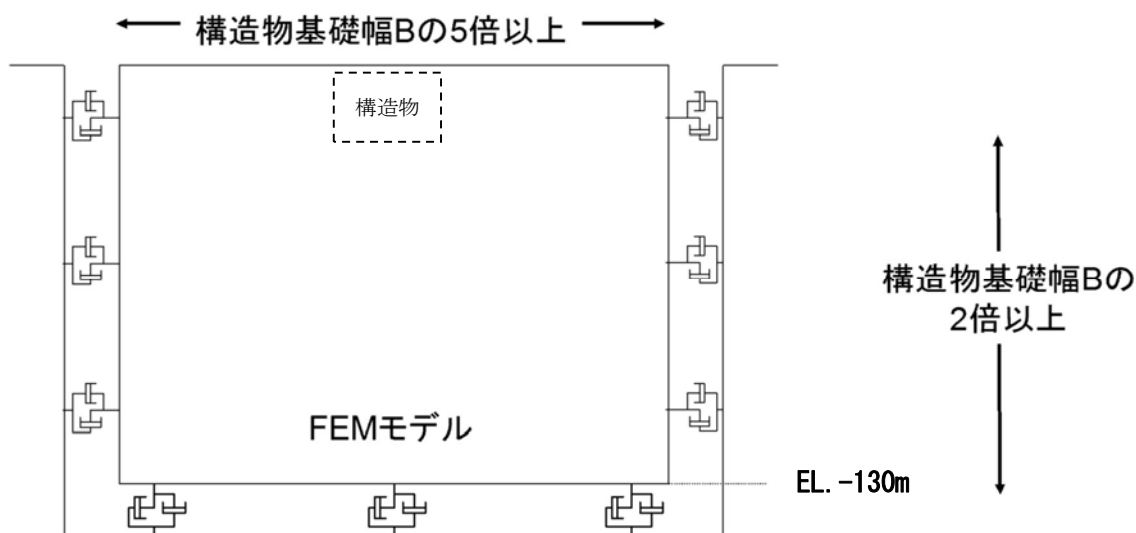


図 8.2-12 モデル範囲の考え方

2次元有効応力解析モデルは、検討対象構造物とその周辺地盤をモデル化した不整形地盤に加え、この不整形地盤の左右に広がる地盤をモデル化した自由地盤で構成される。この自由地盤は、不整形地盤の左右端と同じ地層構成を有する1次元地盤モデル（不整形地盤左右端のそれぞれ縦1列の要素列と同じ地層構成で、水平方向に連続することを表現するために循環境界条件を設定したモデル）である。2次元有効応力解析における自由地盤の自重解析から不整形地盤の地震応答解析までのフローを図8.2-13に示す。また、代替淡水貯槽周辺の地質断面図を図8.2-14に示す。

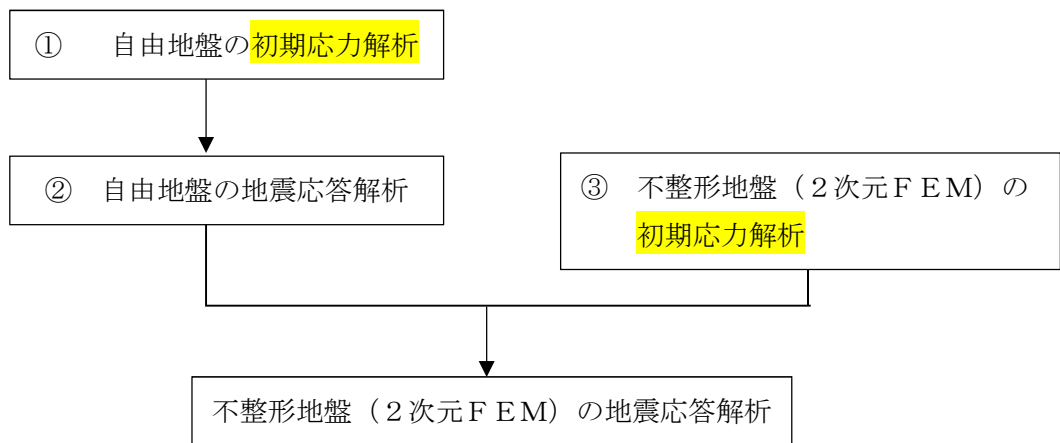


図8.2-13 自由地盤の初期応力解析から不整形地盤（2次元FEM）の地震応答解析までのフロー

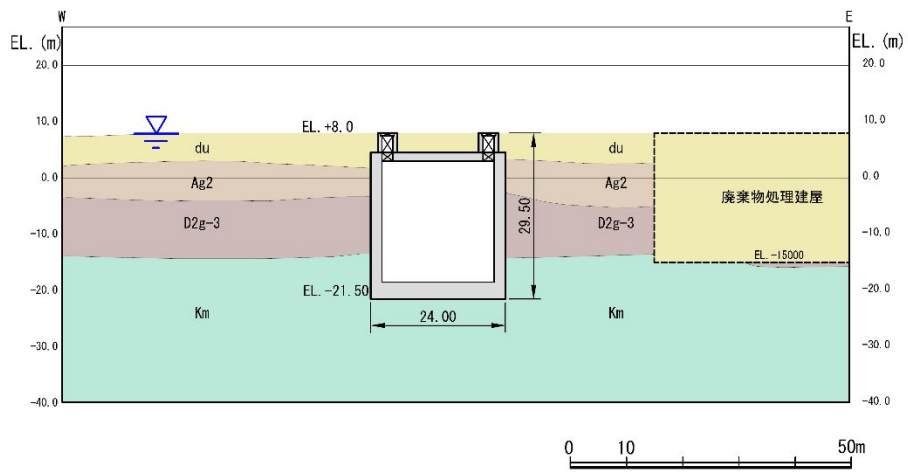


図 8.2-14(1) 地質断面図 (東西方向断面)

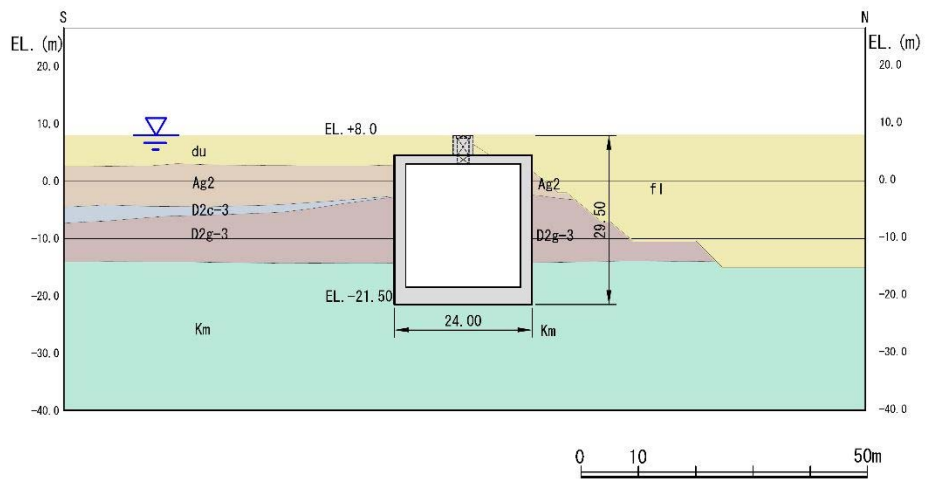


図 8.2-14(2) 地質断面図 (南北方向断面)

(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8.2-15 に示す。

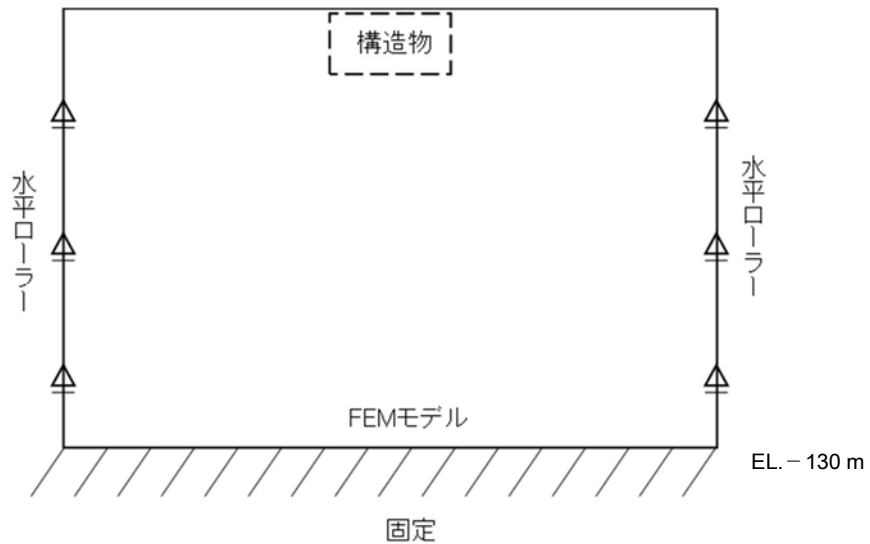


図8.2-15 固有値解析における境界条件の概念図

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8.2-16 に示す。

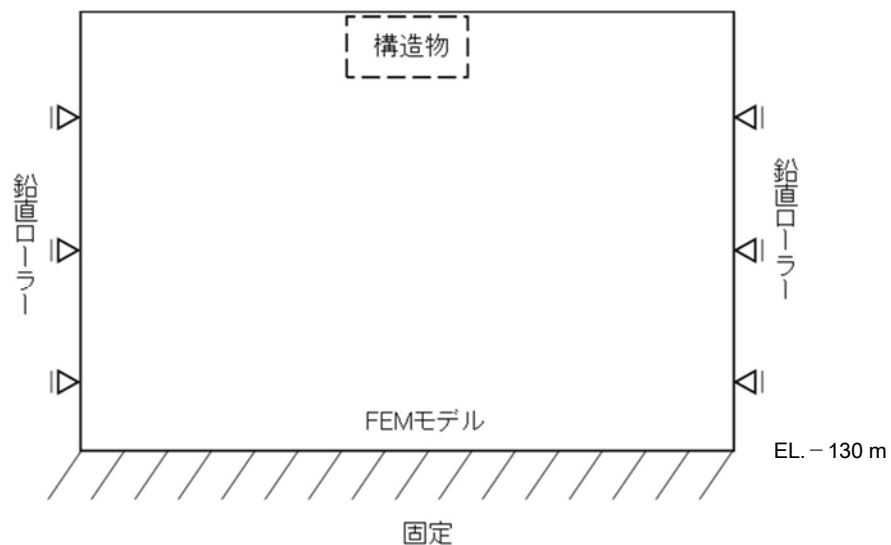


図8.2-16 常時解析における境界条件の概念図

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8.2-17に示す。

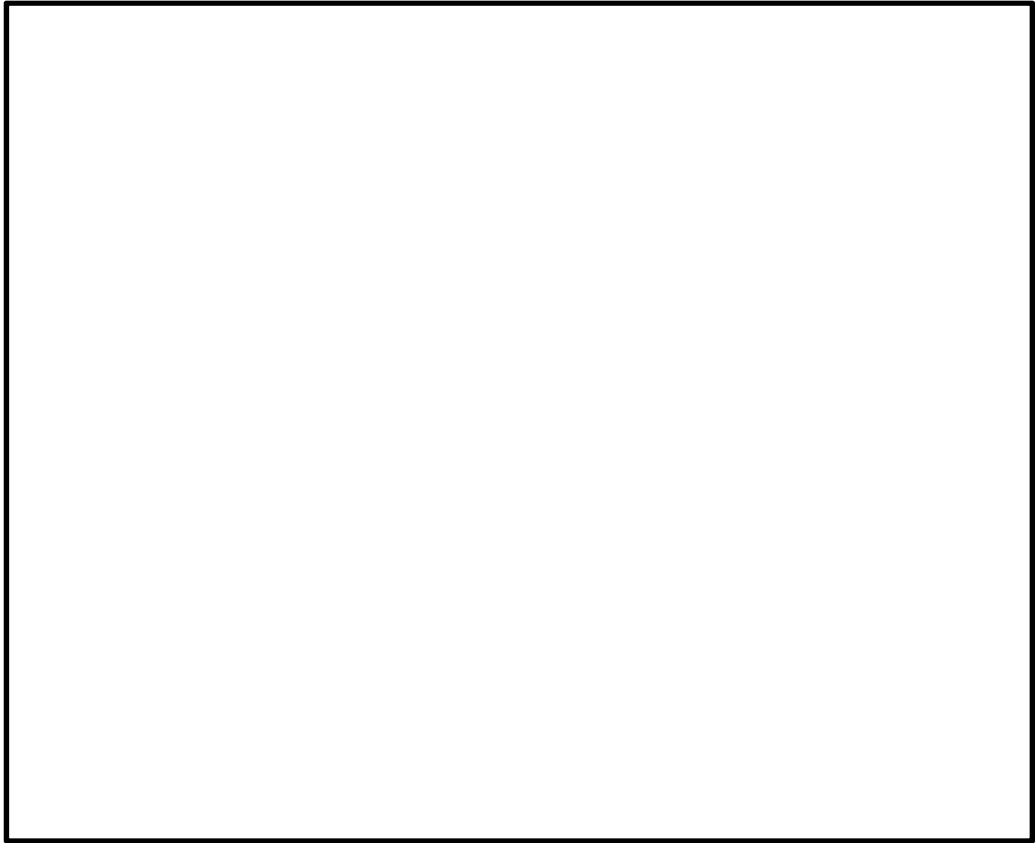


図 8.2-17 (1) 代替淡水貯槽の地震応答解析モデル (東西方向断面)

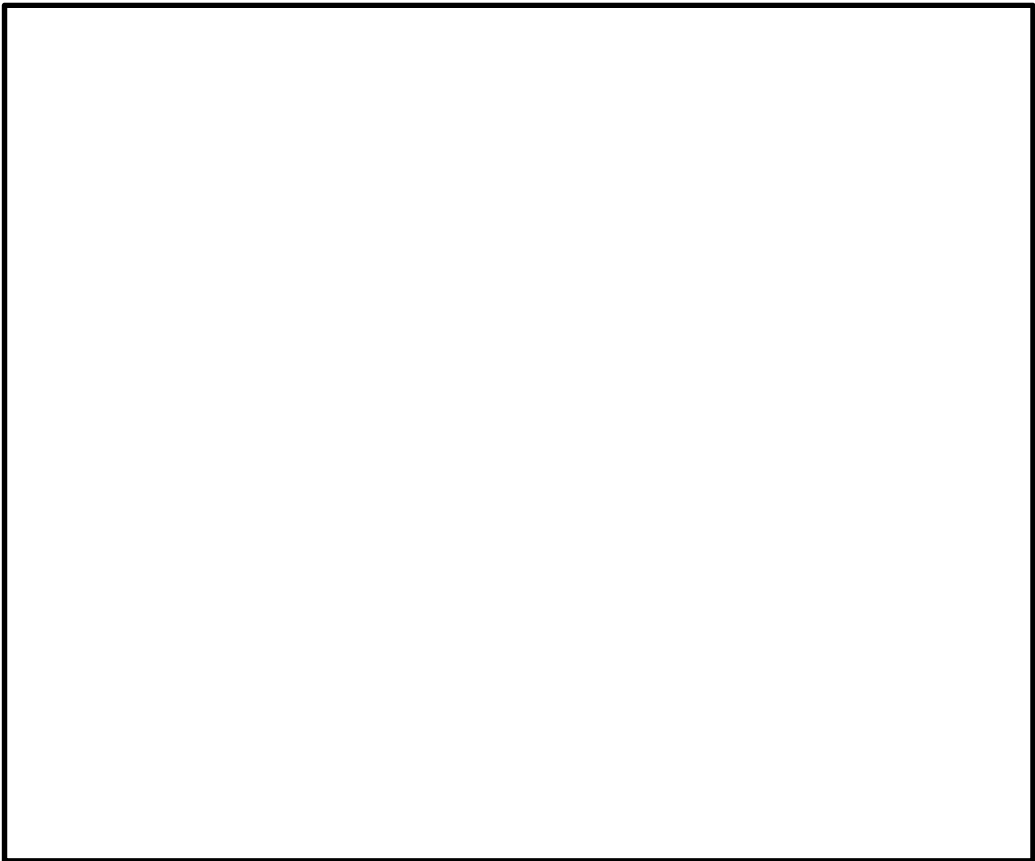


図 8.2-17 (2) 代替淡水貯槽の地震応答解析モデル (南北方向断面)

(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。

代替淡水貯槽の構造部材は、ピット中心位置での鉛直はり要素に縮合してモデル化し、立坑高さ方向の形状（一般部、開口部、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。また、側壁部にある開口は側壁の部材厚に対して十分小さいことから開口の影響は軽微であると考えられる。したがって、2次元有効応力解析では接合部の開口を考慮せず、開口部には適切な開口補強を実施する。一方、頂版部にある搬出入口の開口は部材厚に対して大きい開口であるためモデル化を行う。

代替淡水貯槽の解析モデル概念図を図8.2-18に示す。



図8.2-18 代替淡水貯槽の解析モデル概念図

- ・立坑側方（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 $\rho = 0.0$

- ・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 $\rho = 0.0$

- ・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 $\rho = 0.0$

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。積雪については回転慣性も考慮する。

(4) ジョイント要素の設定

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

ジョイント要素は，地盤と構造体の接合面で法線方向及びせん断方向に対して設定する。法線方向については，常時状態以上の引張荷重が生じた場合，剛性及び応力をゼロとし，剥離を考慮する。せん断方向については，地盤と構造体の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が生じた場合，せん断剛性をゼロとし，すべりを考慮する。図 8.2-19 に，ジョイント要素の考え方を示す。

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 8.2-7 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 8.2-7 周辺地盤及び隣接構造物との境界に用いる強度特性

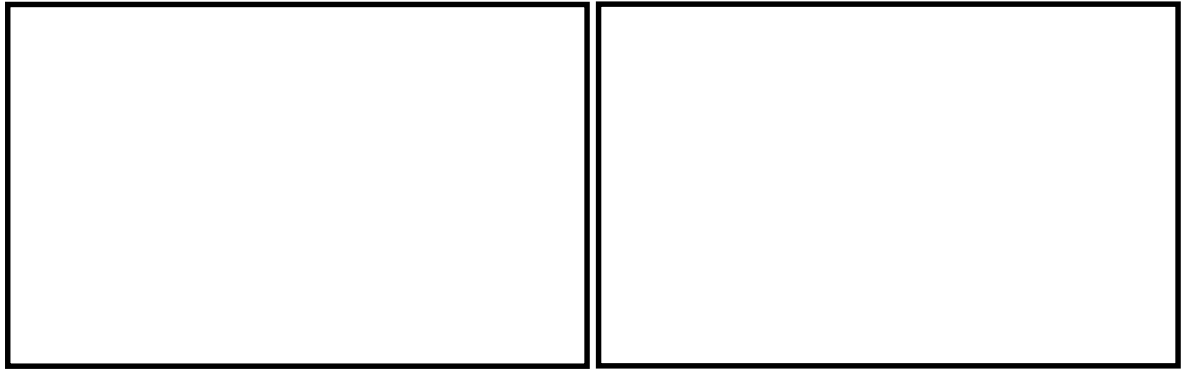
周辺の状況		粘着力 c (N/mm ²)	内部摩擦角 (度)	備考
第四紀層	f1 層	0	37.3	du 層で代用
	du 層	0	37.3	—
	Ag2 層	0	37.4	—
	D2c-3 層	0.026	35.6	—
	D2g-3 層	0	44.4	—
新第三系	Km 層	$c = 0.358 - 0.00603 \cdot z$	$\phi = 23.2 + 0.0990 \cdot z$	—

z : 標高 (m)

ジョイント要素のばね定数は，数値計算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（沿岸技術研究センター）に従い，表 8.2-8 のとおり設定する。

表 8.2-8 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

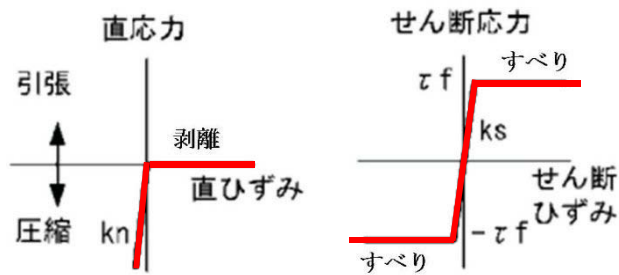


図 8.2-19 ジョイント要素の考え方

(5) 杭-地盤相互作用ばねの設定

地盤と杭の接合面に杭-地盤相互作用ばねを設けることにより、強震時の地盤と杭の接合面における相互作用の3次元効果を2次元モデルで適切に考慮する。

杭-地盤相互作用ばねの杭軸方向については、地盤と杭の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が発生した場合、せん断剛性をゼロとし、すべりを考慮する。図 8.2-20 に杭-地盤相互作用ばねの考え方を示す。

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 8.2-9 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 8.2-9 周辺地盤及び杭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)

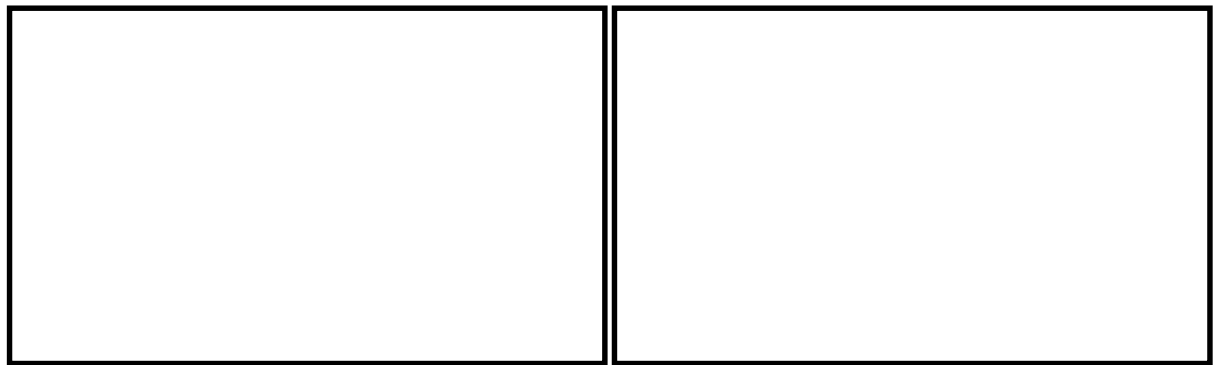
杭—地盤相互作用ばねの杭軸方向のばね定数は、数値解析上不安定な挙動を起こさない程度に十分大きい値として表 8.2-10 のとおり設定する。

また、杭—地盤相互作用ばねの杭軸直角方向のばね定数については、杭径及び杭間隔より設定される*。

* FLIP 研究会 14 年間の検討成果のまとめ「理論編」

表 8.2-10 杭—地盤相互作用ばねのばね定数

	せん断剛性 k_s (kN/m ³)
杭軸方向	1.0×10^6



(東西方向断面)

(南北方向断面)

— : 相互作用ばね

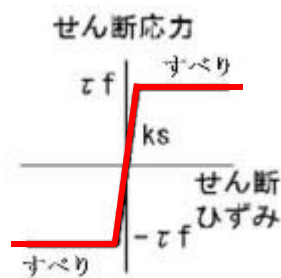


図 8.2-20 杭—地盤相互作用ばねの考え方

(6) 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。

8.2.10 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、ひずみが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8.2-21にRayleigh減衰の設定フローを、表8.2-11に固有値解析結果を示す。

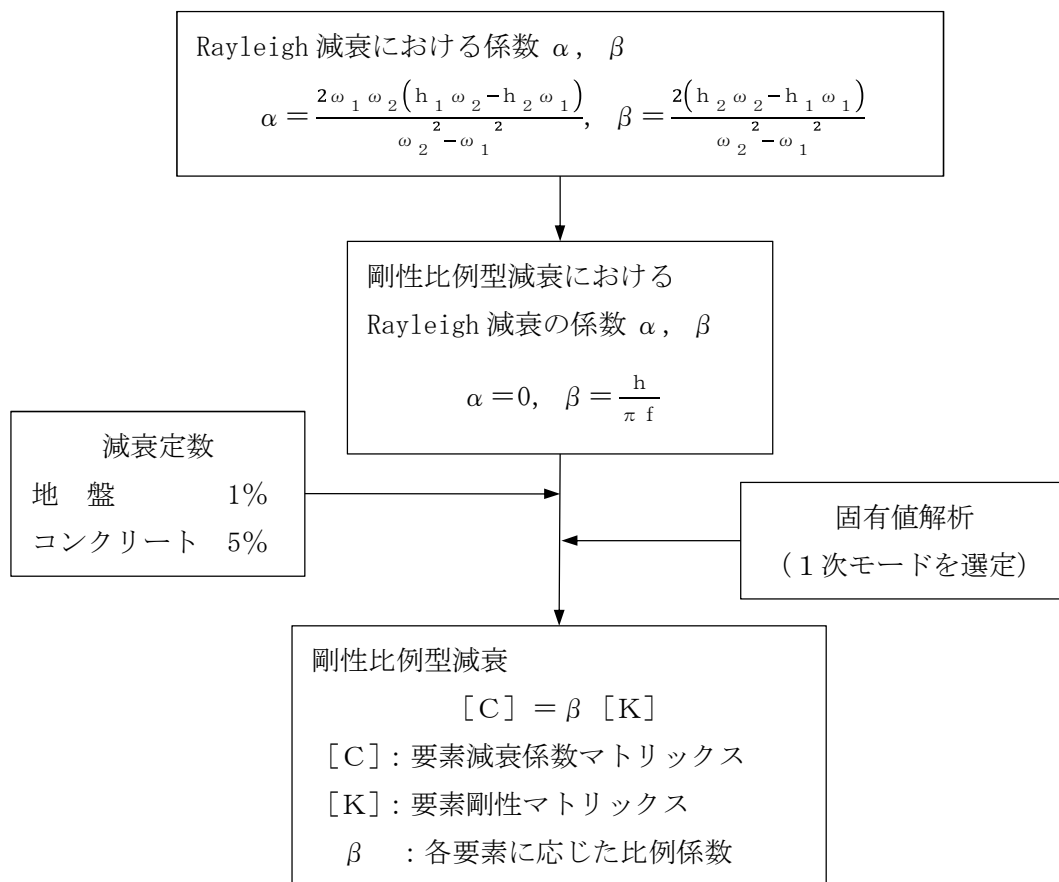


図 8.2-21 Rayleigh 減衰の設定フロー

表 8.2-11 (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	0.748	164.120	地盤の1次として採用
2	1.527	-0.066	—
3	2.139	50.233	構造物の1次として採用
4	2.310	-22.179	—
5	2.431	9.091	—
6	3.074	-14.468	—
7	3.276	1.310	—
8	3.463	-24.729	—
9	3.639	-5.946	—

表 8.2-11 (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	0.749	163.970	地盤の1次として採用
2	1.530	-0.056	—
3	2.147	-52.569	構造物の1次として採用
4	2.307	15.623	—
5	2.423	5.854	—
6	3.076	-14.503	—
7	3.203	11.009	—
8	3.378	21.620	—
9	3.647	-2.642	—

表 8.2-11 (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	0.748	164.170	地盤の1次として採用
2	1.529	-0.116	-
3	2.153	51.377	構造物の1次として採用
4	2.345	18.625	-
5	2.453	11.817	-
6	3.095	-14.161	-
7	3.325	-4.800	-
8	3.551	25.014	-
9	3.673	-6.525	-

表 8.2-11 (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	0.750	164.020	地盤の1次として採用
2	1.531	-0.017	-
3	2.156	-52.443	構造物の1次として採用
4	2.353	15.680	-
5	2.443	-9.429	-
6	3.091	-14.128	-
7	3.294	4.684	-
8	3.437	-23.875	-
9	3.676	3.316	-

表 8.2-11 (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	0.747	164.050	地盤の1次として採用
2	1.525	-0.030	-
3	2.121	48.472	構造物の1次として採用
4	2.262	-25.831	-
5	2.411	-6.270	-
6	3.047	15.013	-
7	3.198	3.402	-
8	3.380	24.600	-
9	3.599	-3.793	-

表 8.2-11 (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	0.749	163.900	地盤の1次として採用
2	1.528	0.111	-
3	2.135	-53.141	構造物の1次として採用
4	2.242	-11.983	-
5	2.409	-3.440	-
6	3.049	-18.549	-
7	3.086	-9.446	-
8	3.333	20.334	-
9	3.618	-1.678	-

表 8.2-11 (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	0.746	162.460	地盤の1次として採用
2	1.526	0.962	—
3	1.757	-16.007	—
4	1.895	45.061	—
5	2.309	-10.950	—
6	2.589	26.892	—
7	2.768	4.689	—
8	2.884	23.343	—
9	2.981	-18.164	—

表 8.2-11 (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	0.748	162.540	地盤の1次として採用
2	1.529	0.487	—
3	1.807	10.543	—
4	1.912	-47.001	—
5	2.319	9.590	—
6	2.617	-27.771	—
7	2.787	-0.523	—
8	2.950	25.816	—
9	2.985	12.099	—

8.2.11 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代替淡水貯槽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、代替淡水貯槽は、地盤内に埋設す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 8.2-12 に示す。地震時に代替淡水貯槽に作用する内水圧については、内水圧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 8.2-12 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設定
	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
	内水圧		○ ・内水（淡水）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_h による水平・鉛直同時加振	
	鉛直地震動	○ ・躯体の慣性力、動土圧を考慮	
	動水圧	○ ・水位条件、密度、永久荷重と同様 ・外水の地震時動水圧を流体要素により考慮 ・内水の地震時動水圧は、自由水面がある動水圧として付加質量で考慮	

(1) 外水圧

水の密度として 1.00 g/cm^3 を考慮する。

(2) 内水圧

代替淡水貯槽内の内水圧水頭は、EL. +2.00 m（頂版下面から 1 m のクリアランス）とする。水の密度として 1.00 g/cm^3 を考慮する。頂版下面より 1.0 m のクリアランスがあることより、内水は自由水面のある動水圧としてモデル化する。図 8.2-22 に自由水面のある動水圧のモデル化の概念図を示す。

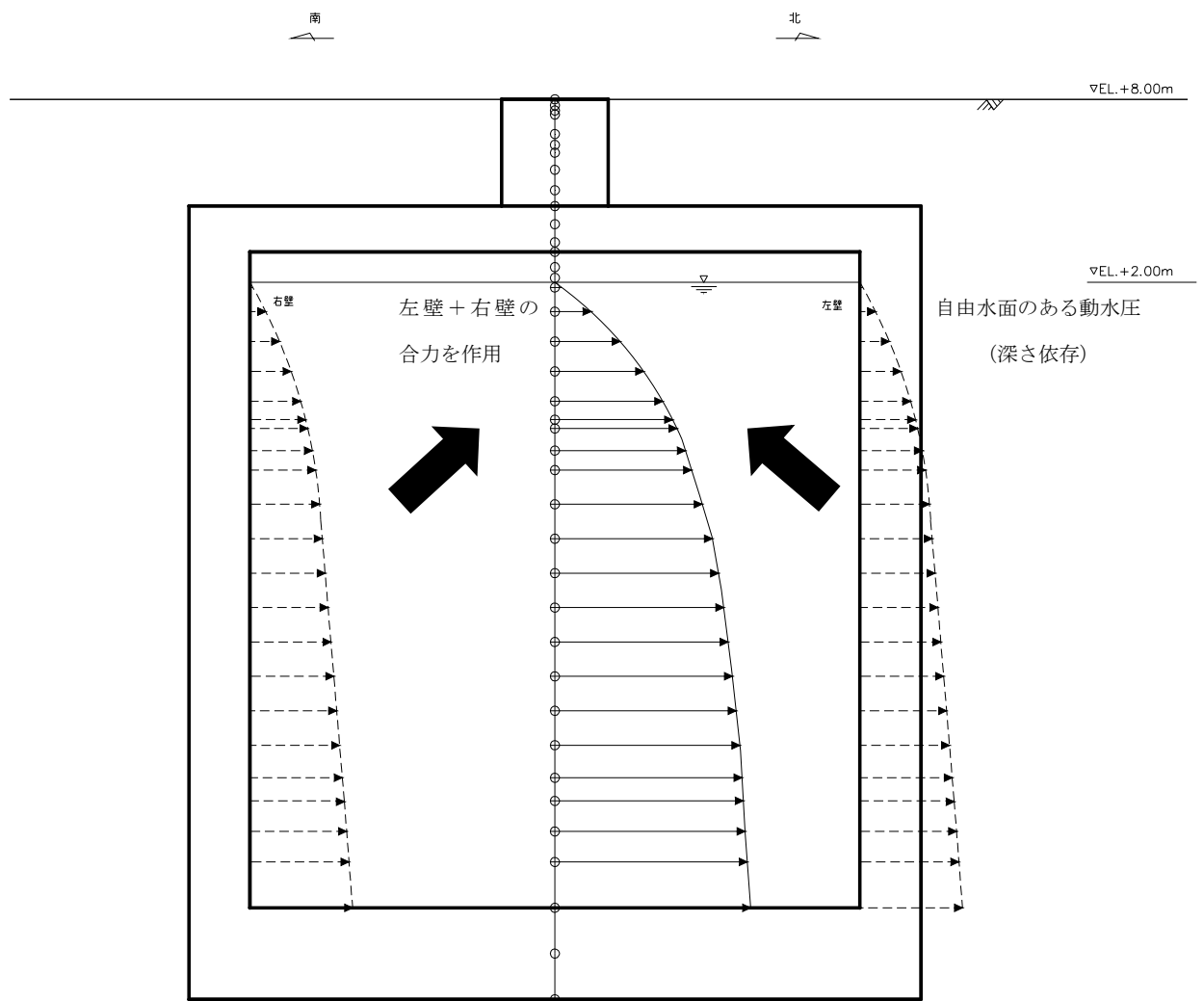


図 8.2-22 内水圧のモデル化

(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/m² 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/m² 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/m² 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 8.2-23 に代替淡水貯槽への雪荷重の考慮方法を示す。

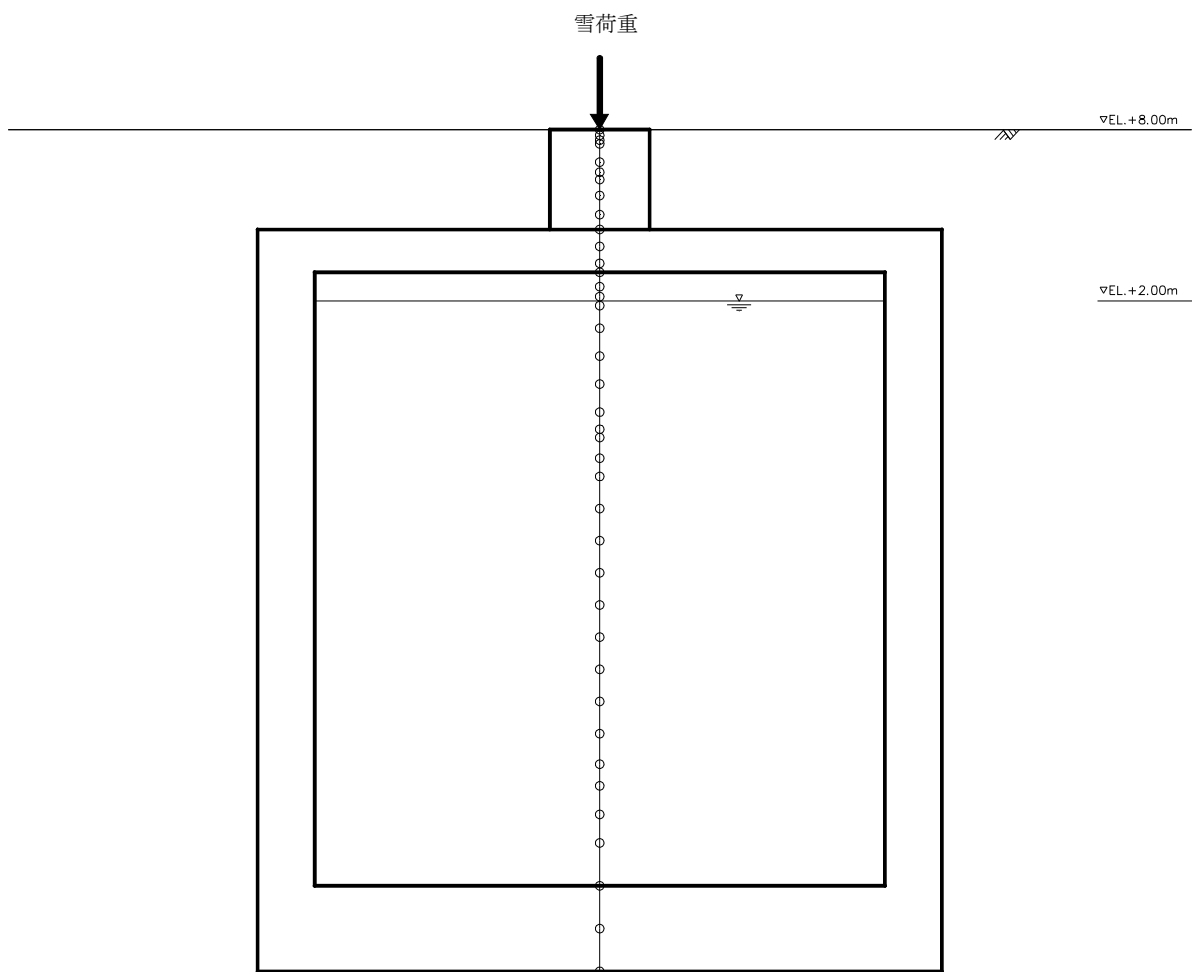


図 8.2-23 雪荷重の作用方法

8.2.12 地震応答解析の検討ケース

(1) 耐震設計における検討ケース

代替淡水貯槽の耐震設計における検討ケースを表 8.2-13 に示す。

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の中から追加検討ケースを実施する。

表 8.2-13 代替淡水貯槽の耐震設計における検討ケース

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

異なる構築物間の相対変位の算定は、上記ケースの中で、相対変位量が最も大きいケースにて行う。

(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抽出における検討ケースを表 8.2-14 に示す。

表 8.2-14 機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

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 -D1	(++)	1	1	1		
		(+-)		1			
		(-+)		1			
		(--)		1			
	S _s -11	(++)		⑤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て実施する。		1	⑤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て実施する。
	S _s -12	(++)		1			
	S _s -13	(++)		1			
	S _s -14	(++)		1			
	S _s -21	(++)		1			
	S _s -22	(++)		1			
	S _s -31	(++)		1			
		(-+)		1			
計		1	12	1			

8.3 評価内容

8.3.1 入力地震動の設定

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

図 8.3-1 に入力地震動算定の概念図を、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を図 8.3-2 に、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を図 8.3-3 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。

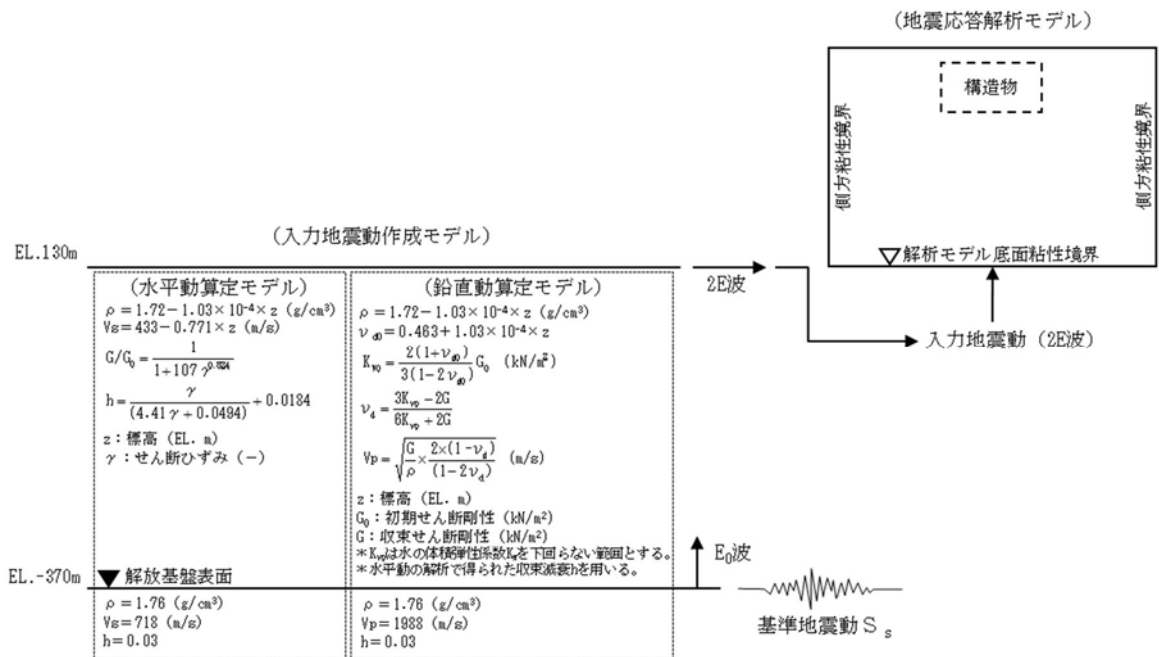
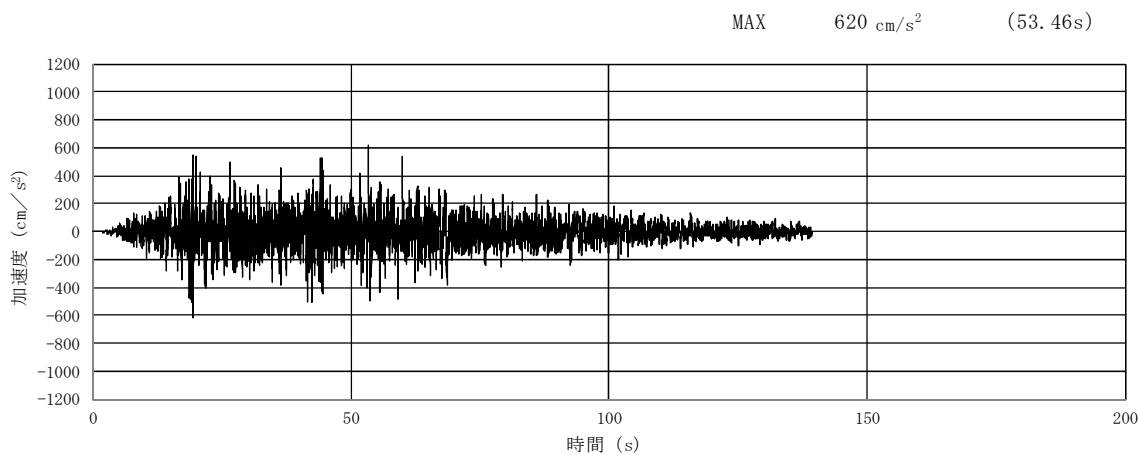
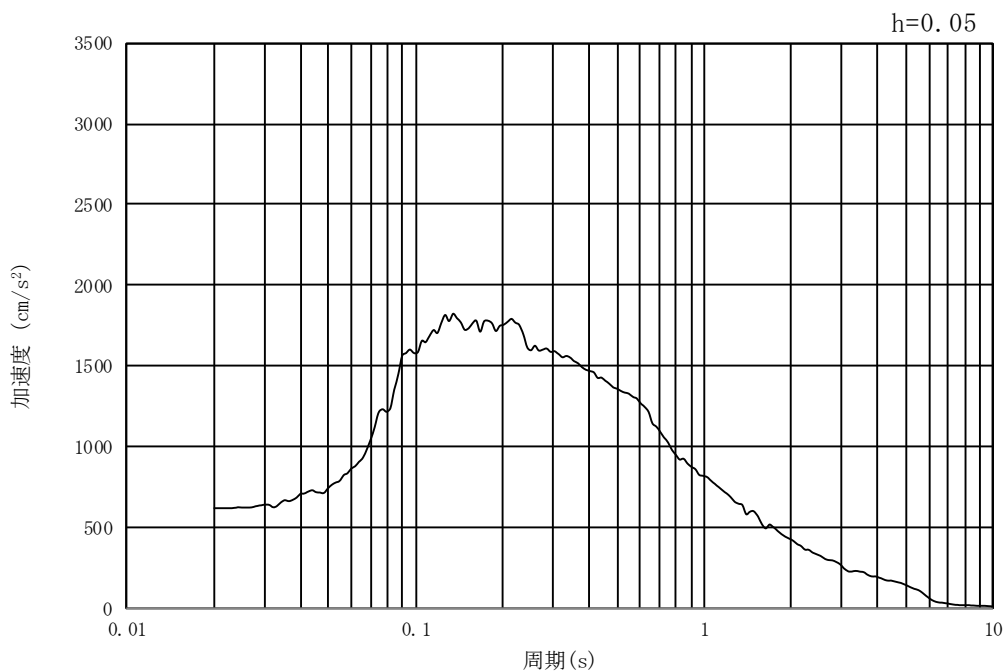


図 8.3-1 入力地震動算定の概念図

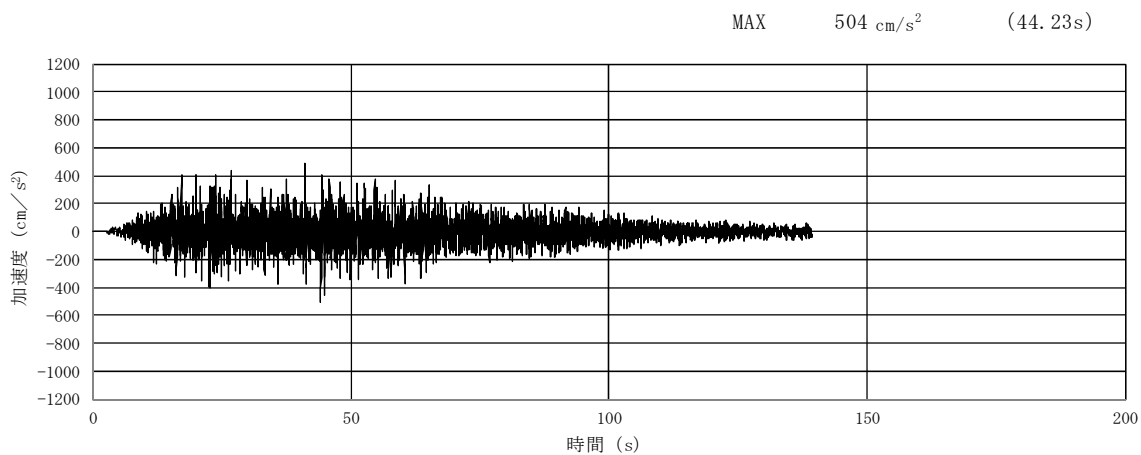


(a) 加速度時刻歴波形

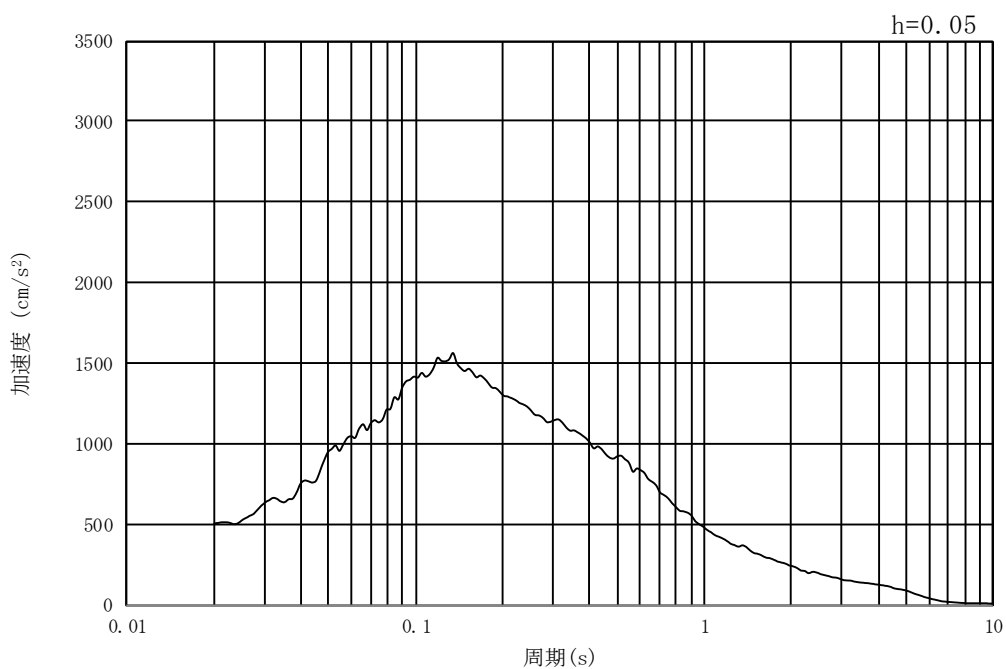


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - D1$)

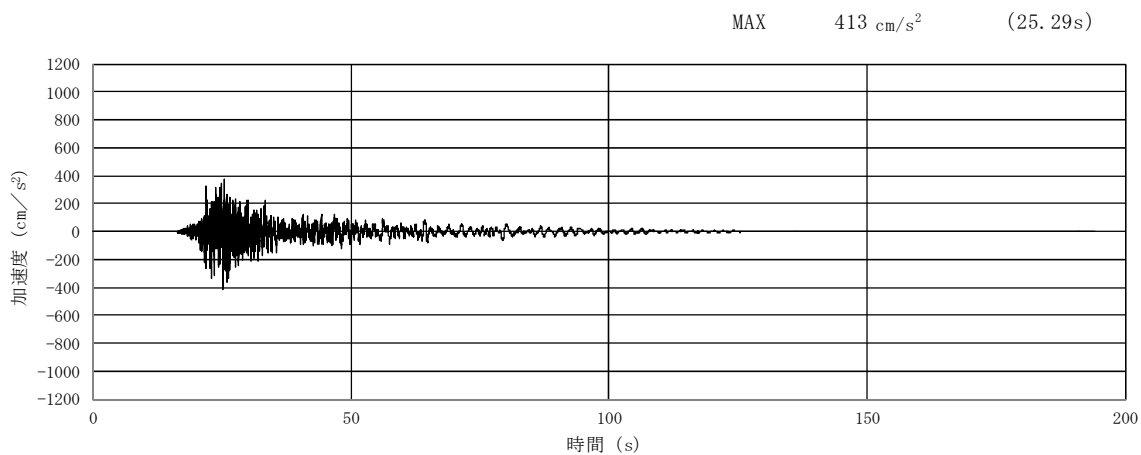


(a) 加速度時刻歴波形

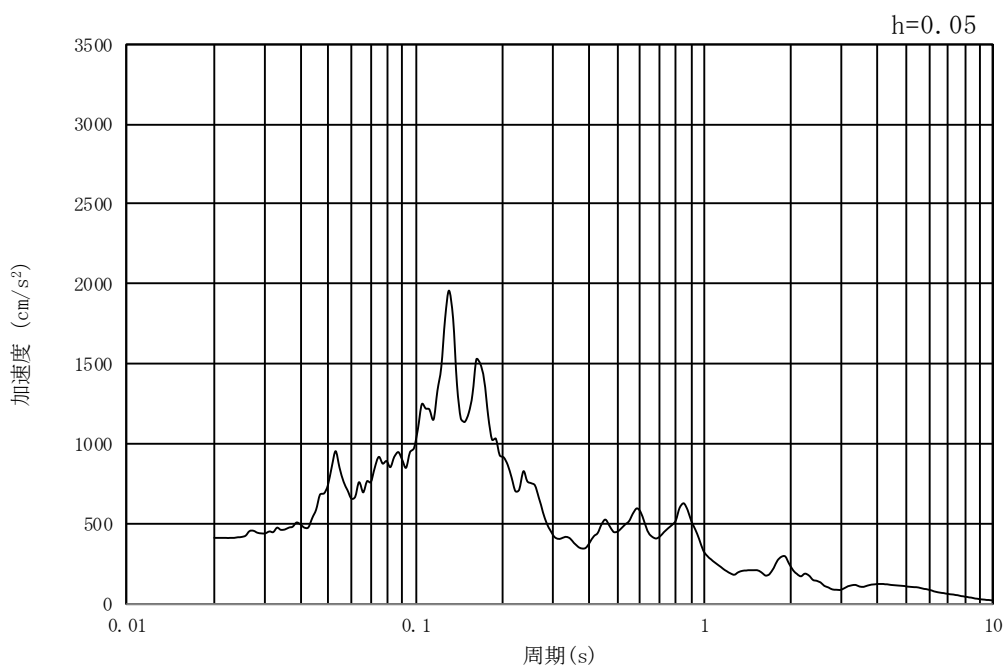


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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)

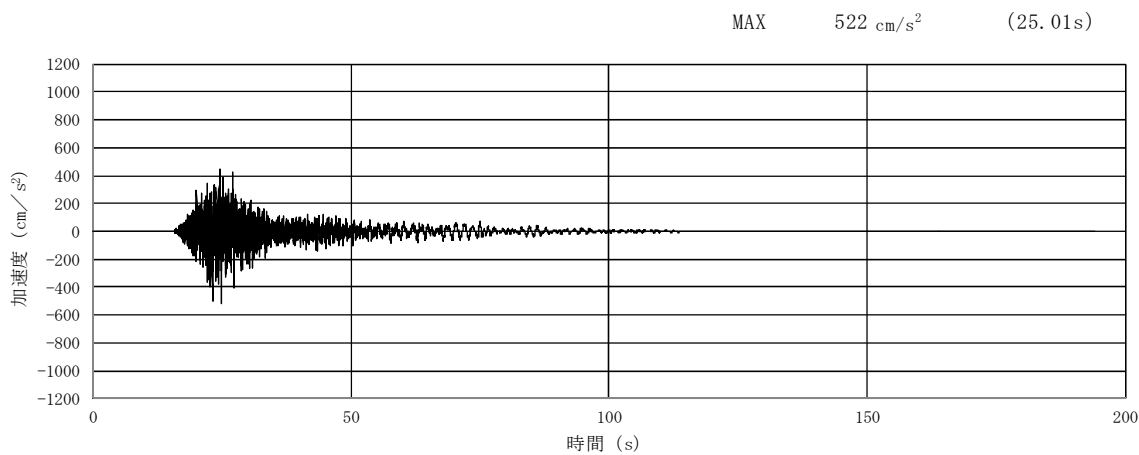


(a) 加速度時刻歴波形

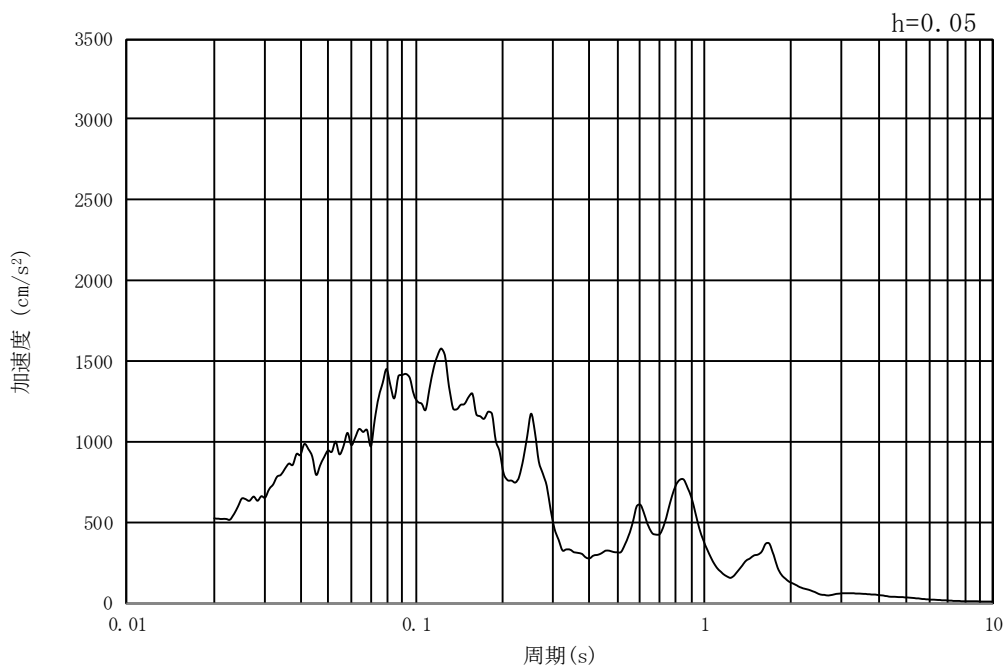


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 11$)

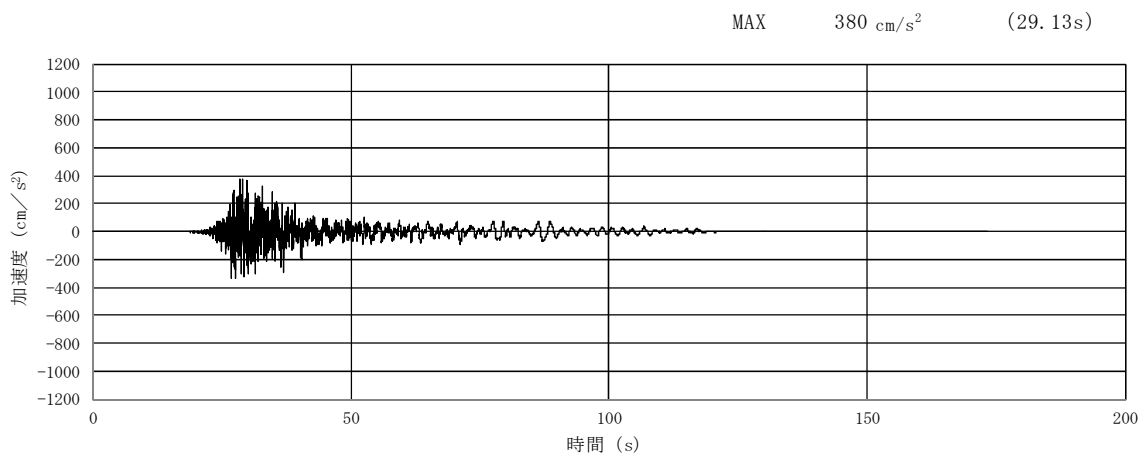


(a) 加速度時刻歴波形

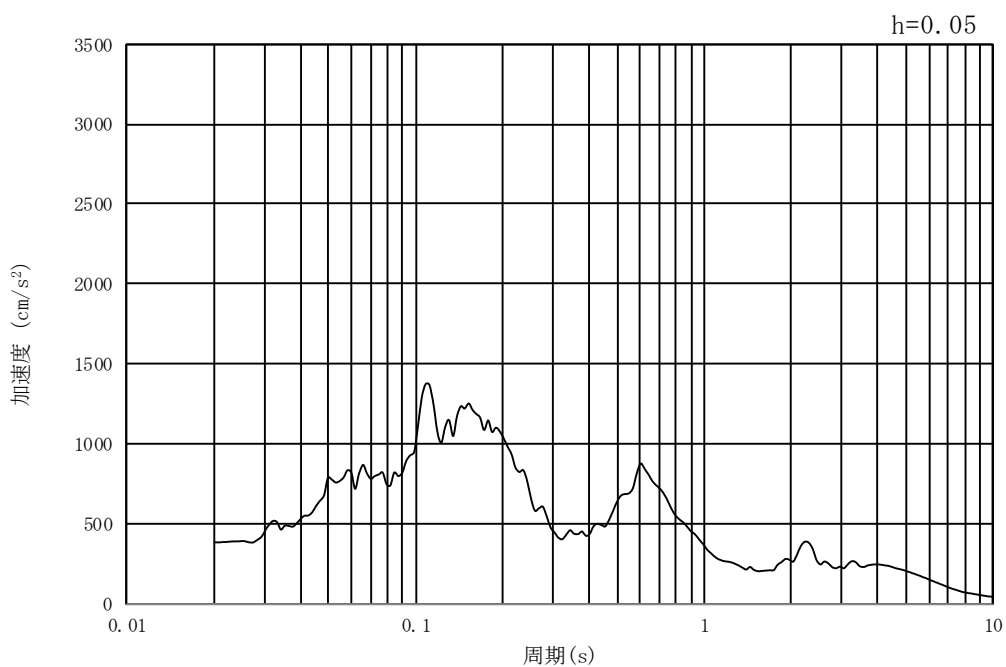


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.1$)

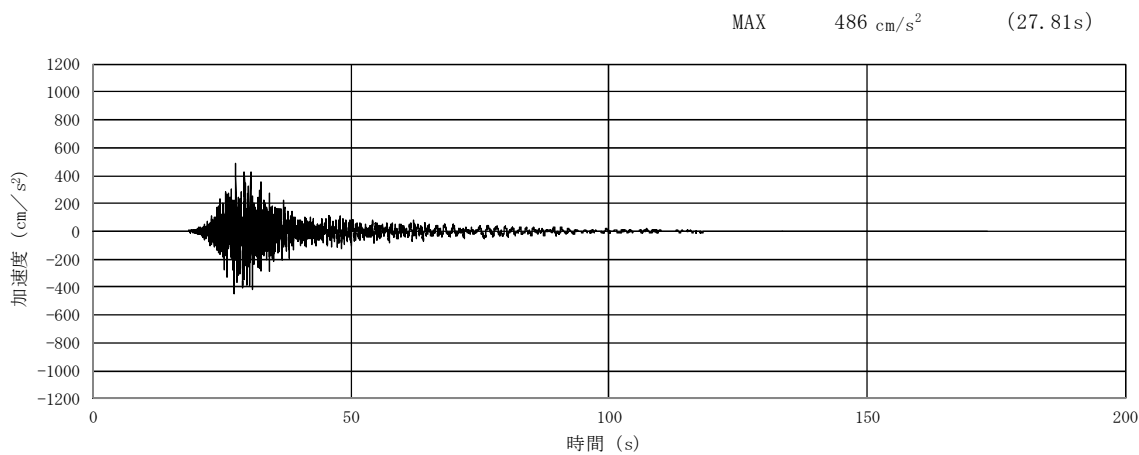


(a) 加速度時刻歴波形

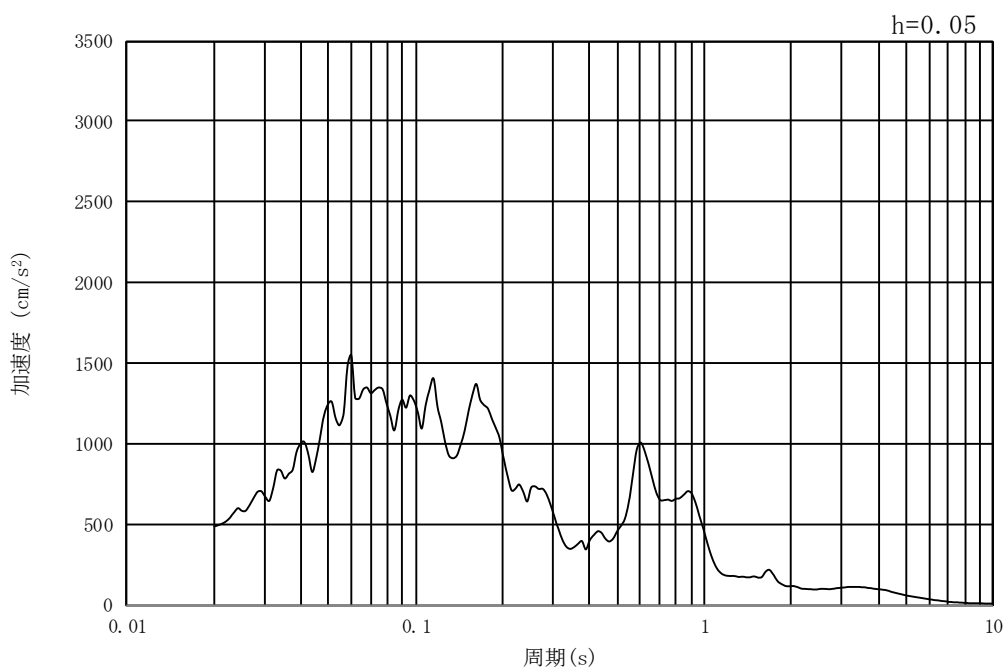


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.2$)

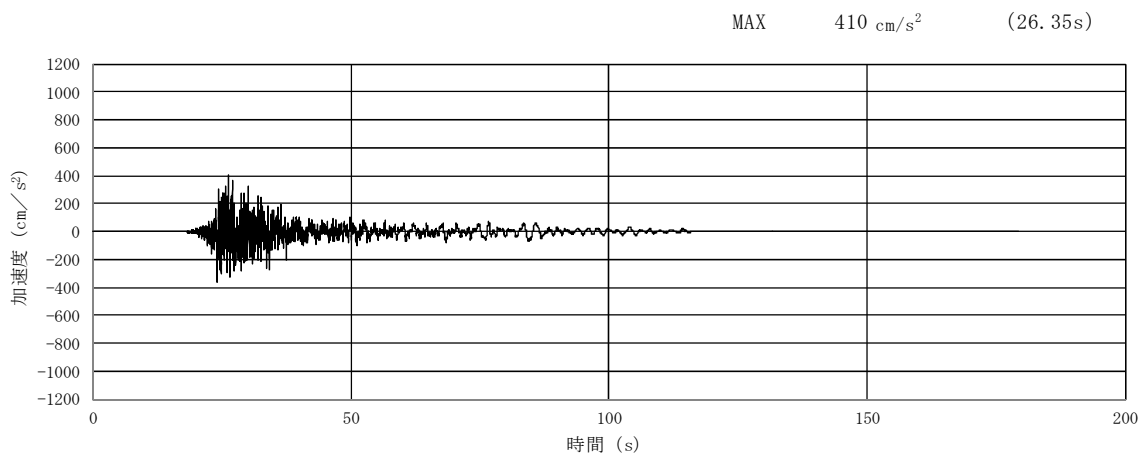


(a) 加速度時刻歴波形

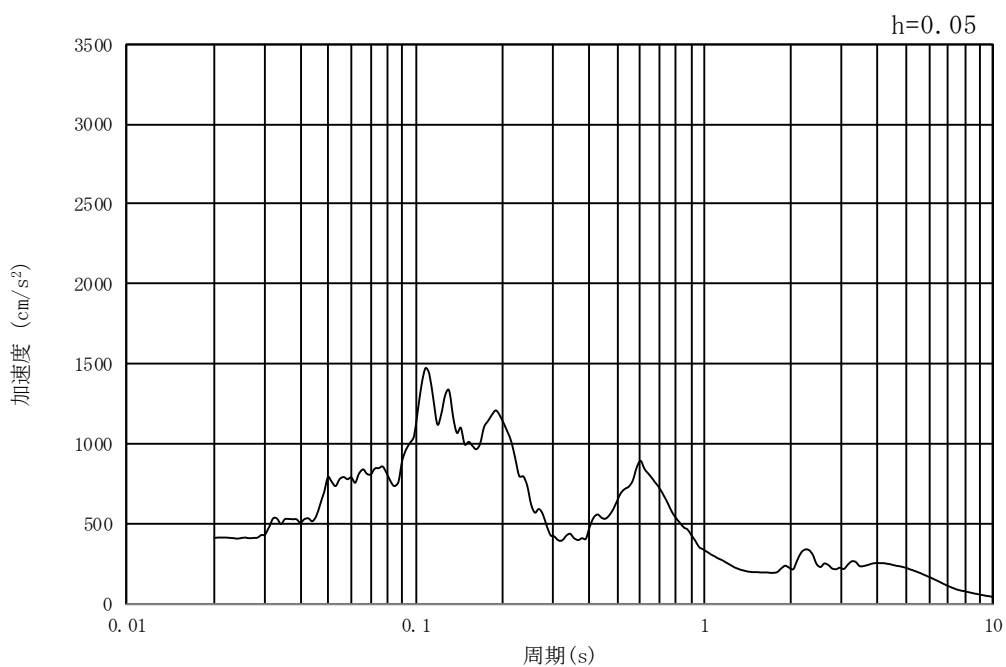


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.2$)

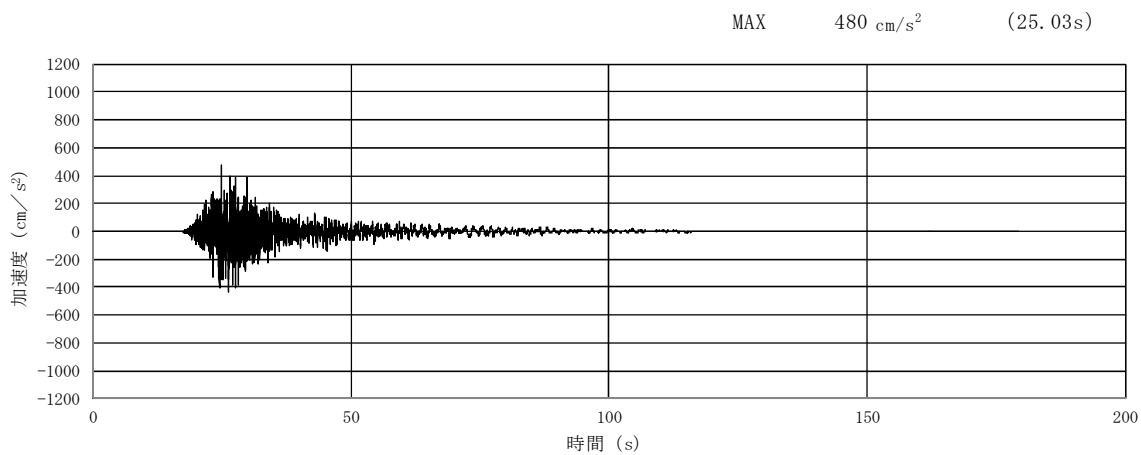


(a) 加速度時刻歴波形

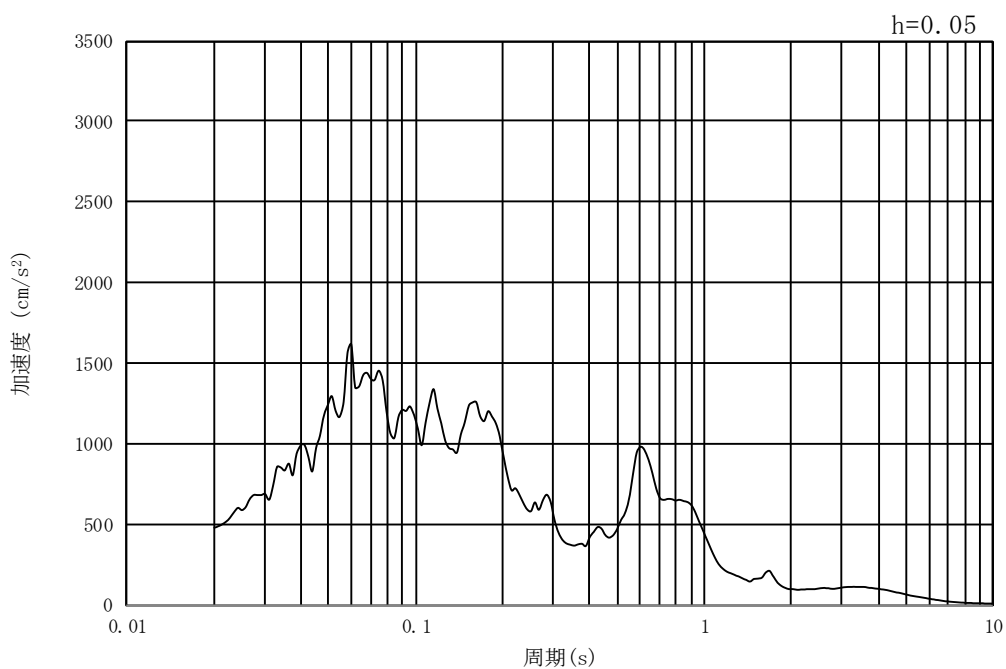


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.3$)

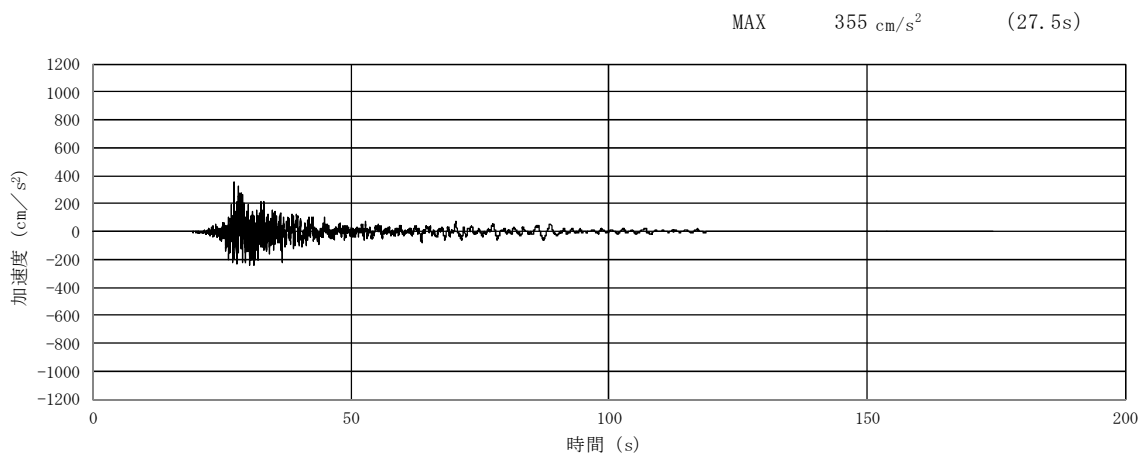


(a) 加速度時刻歴波形

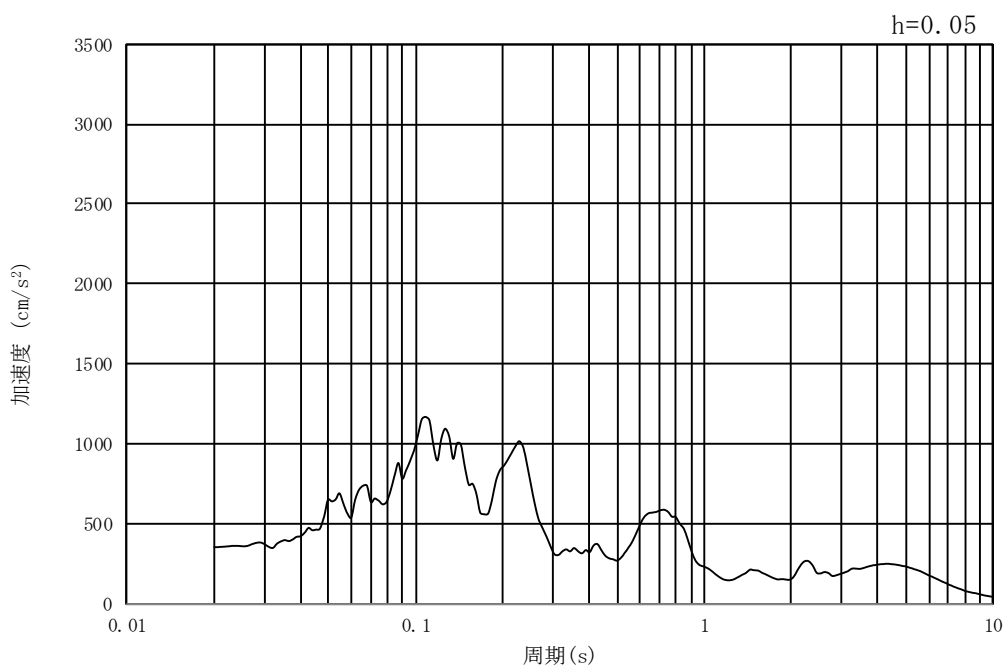


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.3$)

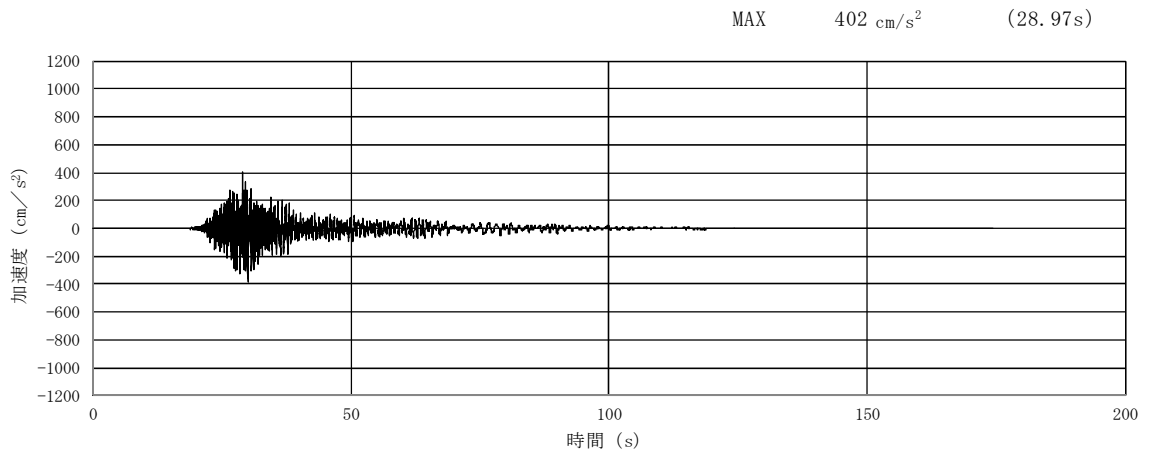


(a) 加速度時刻歴波形

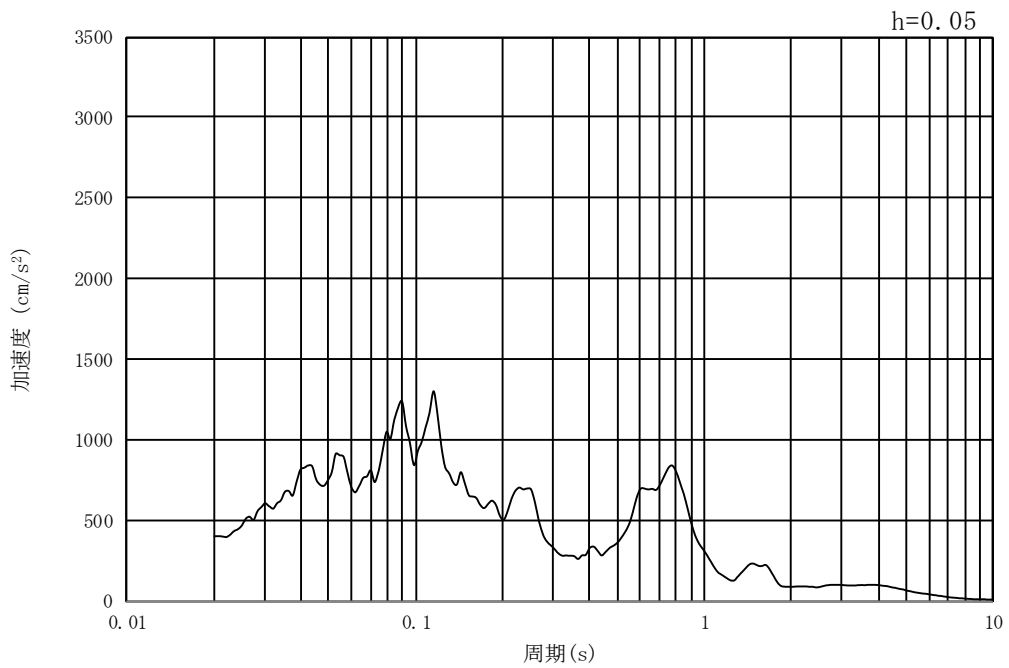


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.4$)

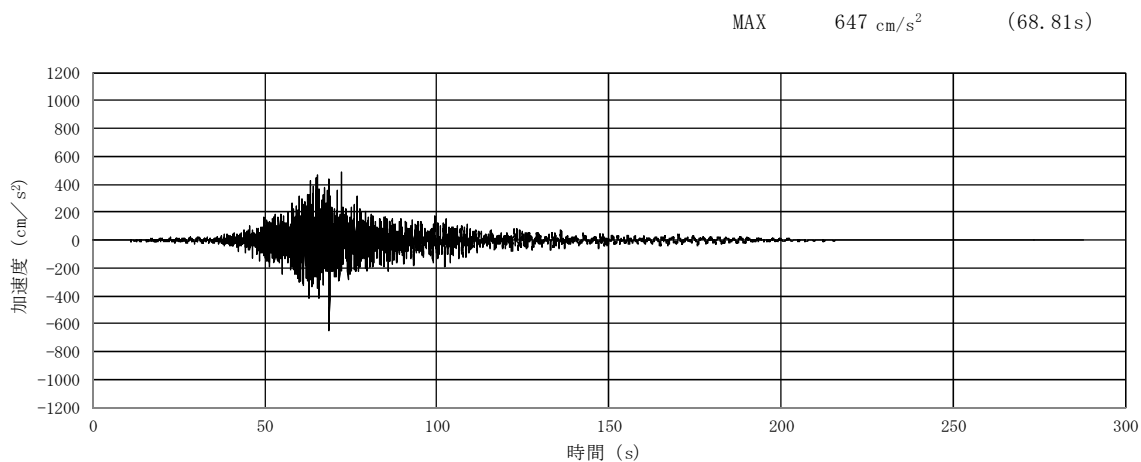


(a) 加速度時刻歴波形

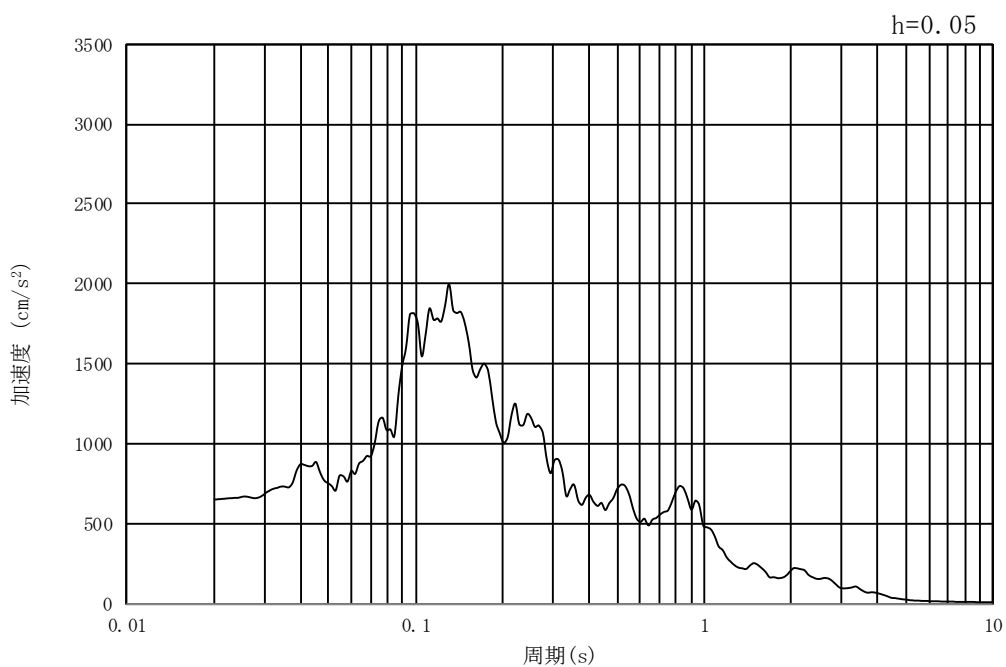


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 1.4$)

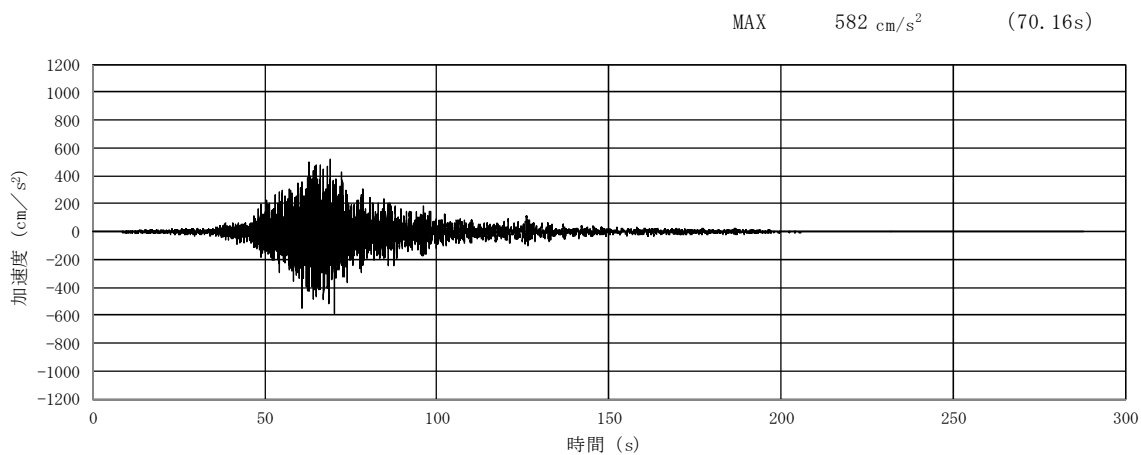


(a) 加速度時刻歴波形

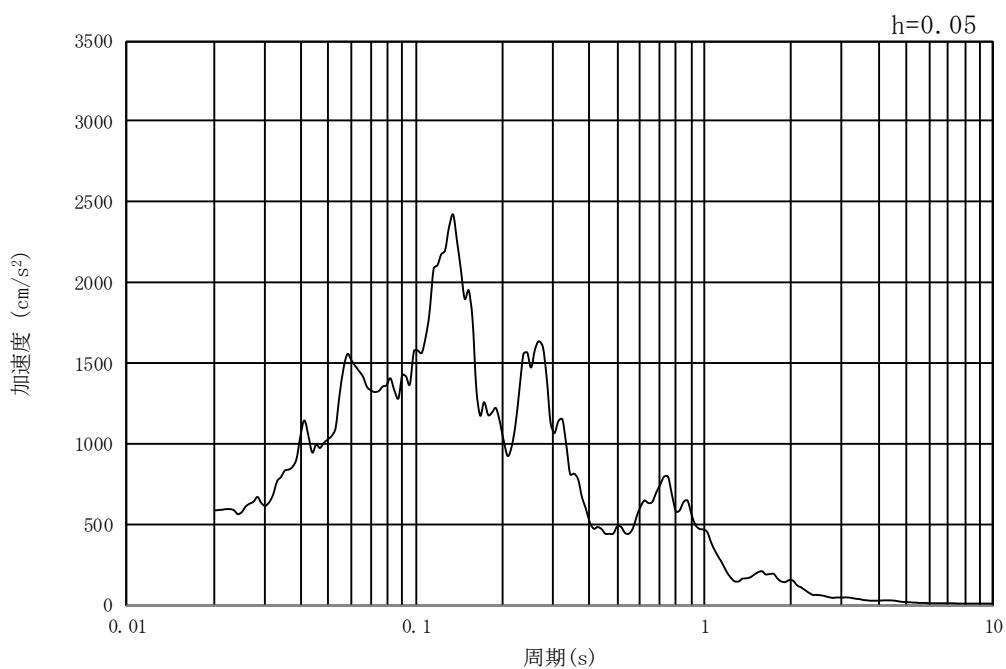


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 21$)

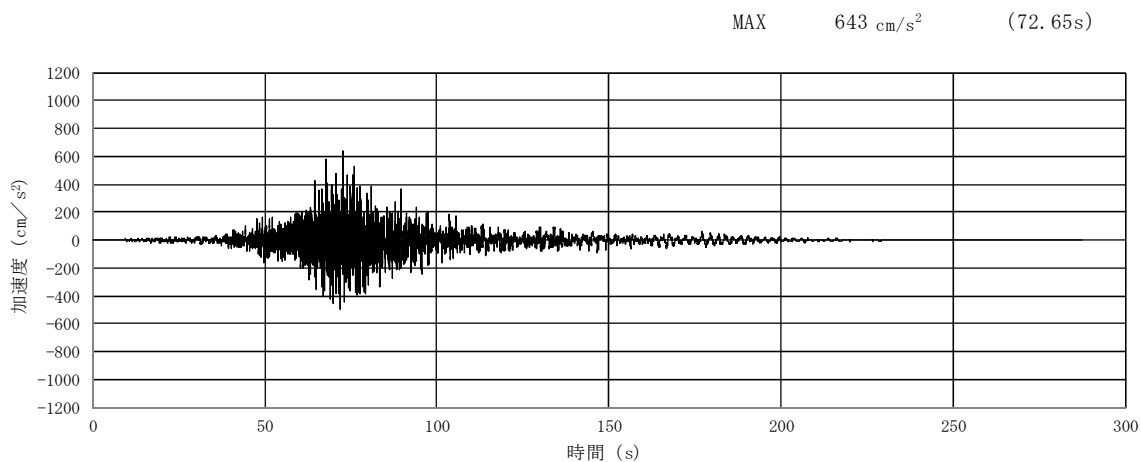


(a) 加速度時刻歴波形

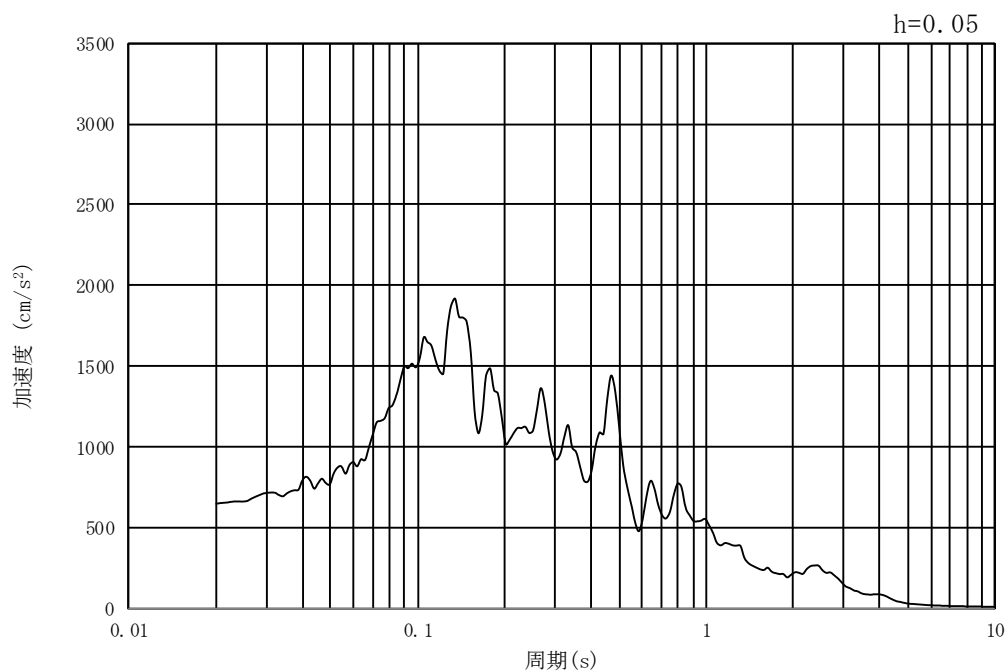


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (12) 東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 : S_s-2 1)

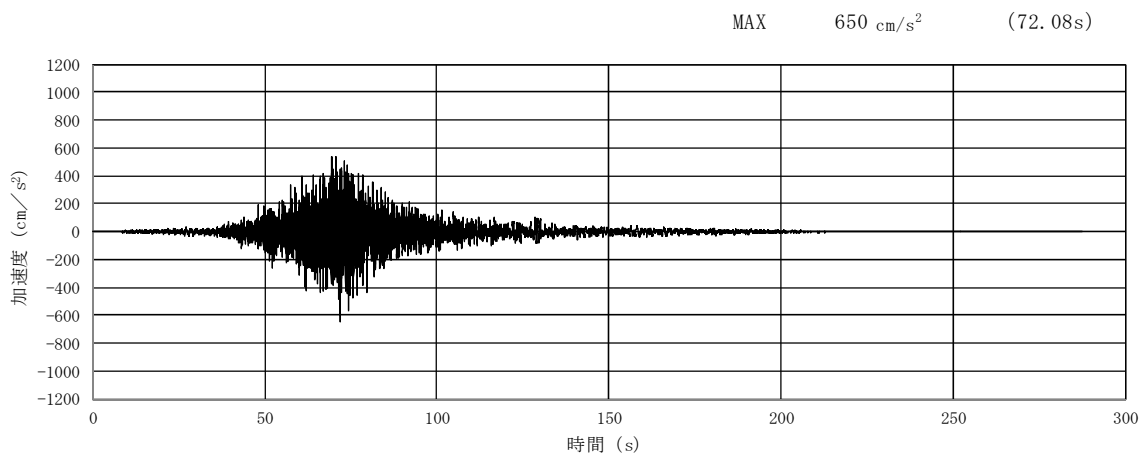


(a) 加速度時刻歴波形

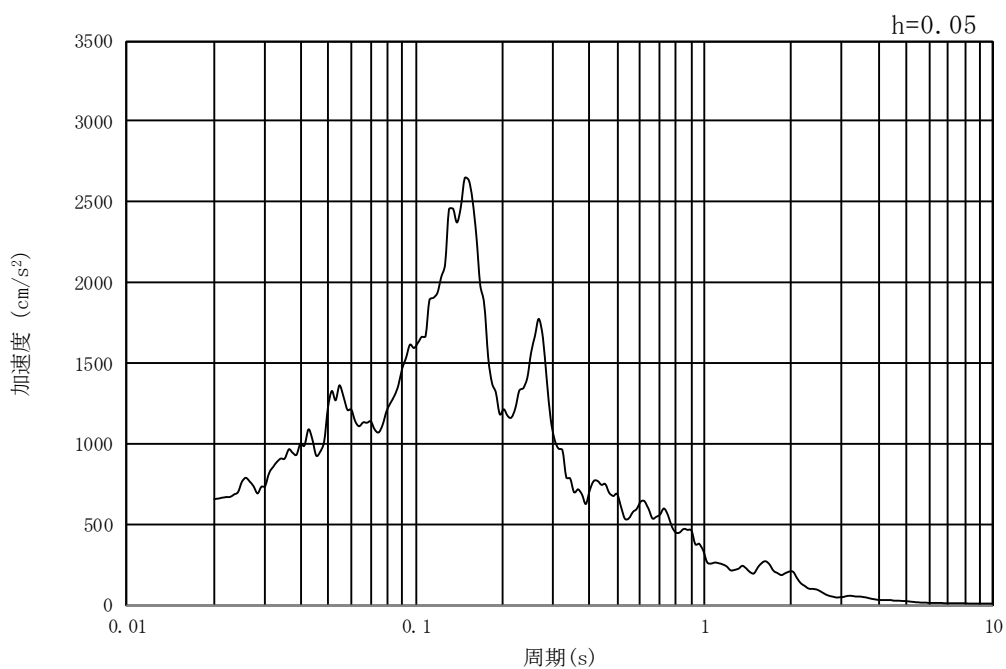


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 22$)

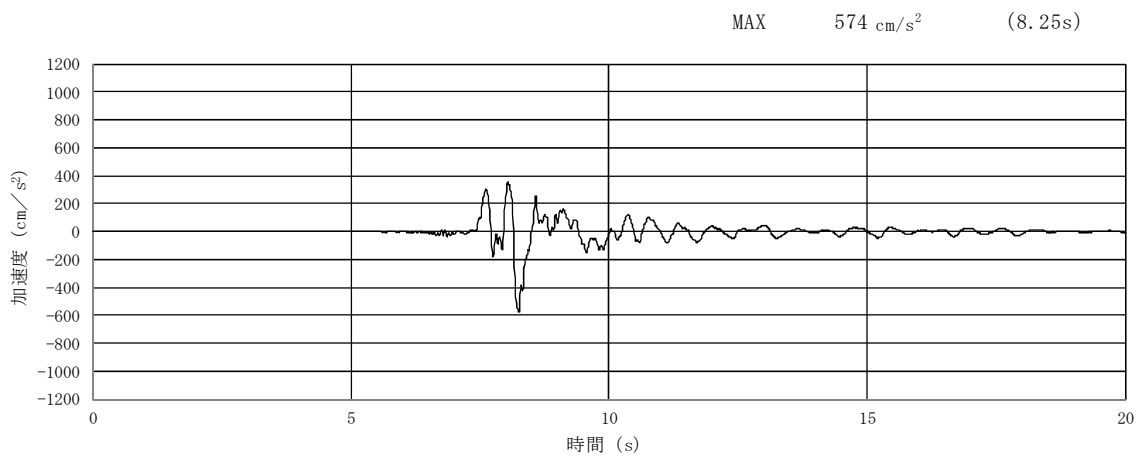


(a) 加速度時刻歴波形

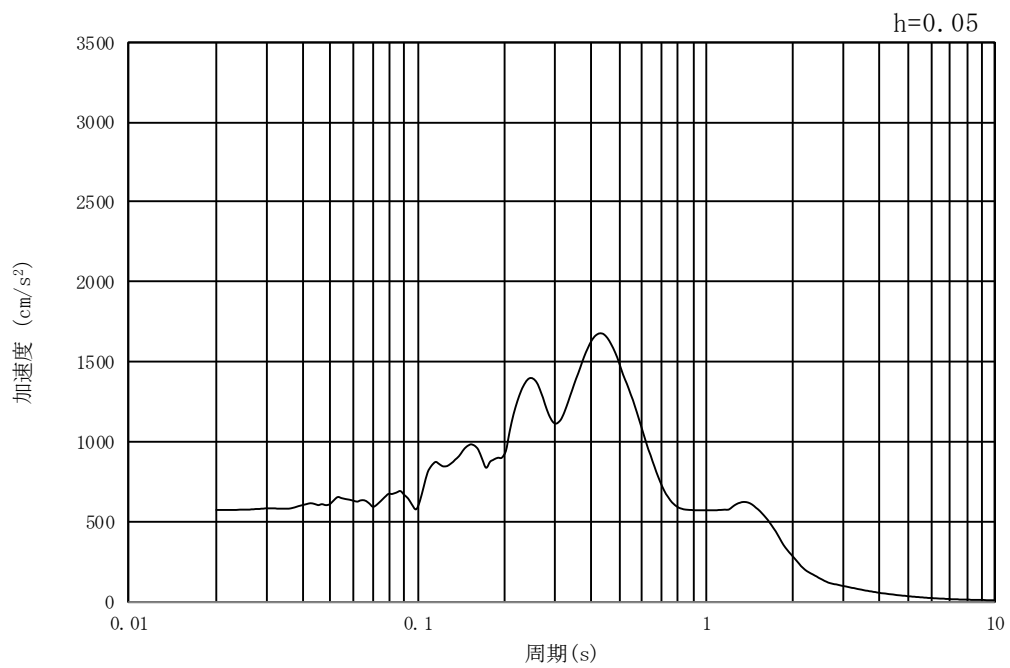


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 22$)

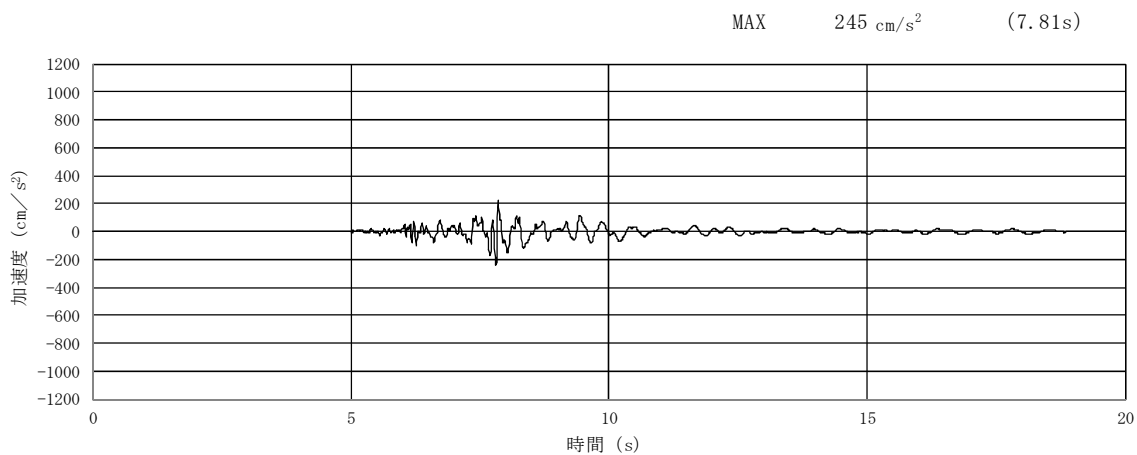


(a) 加速度時刻歴波形

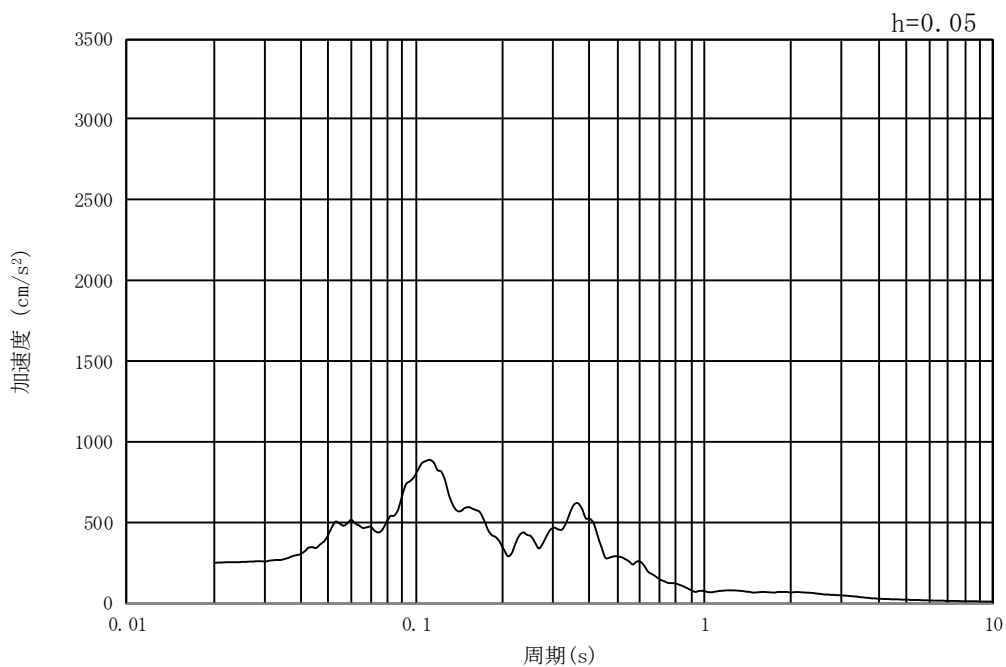


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 31$)

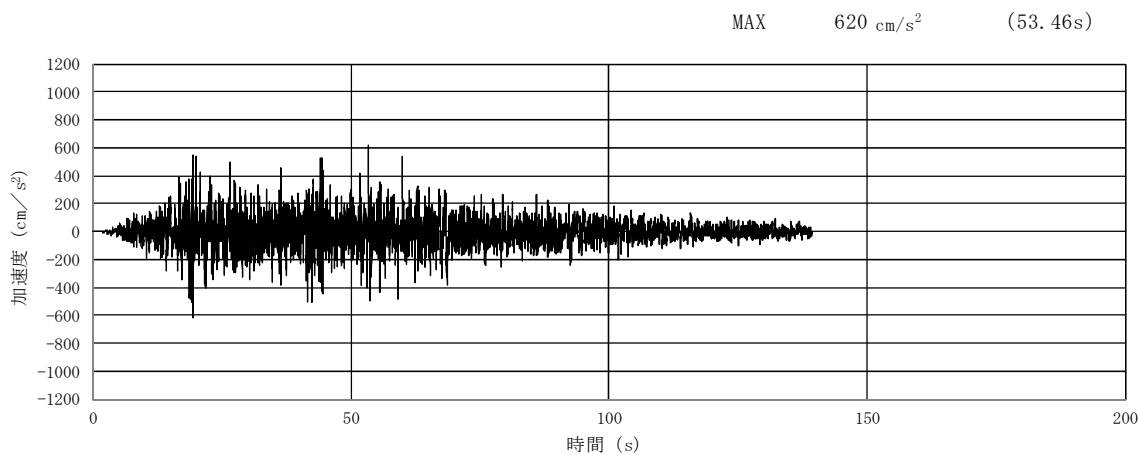


(a) 加速度時刻歴波形

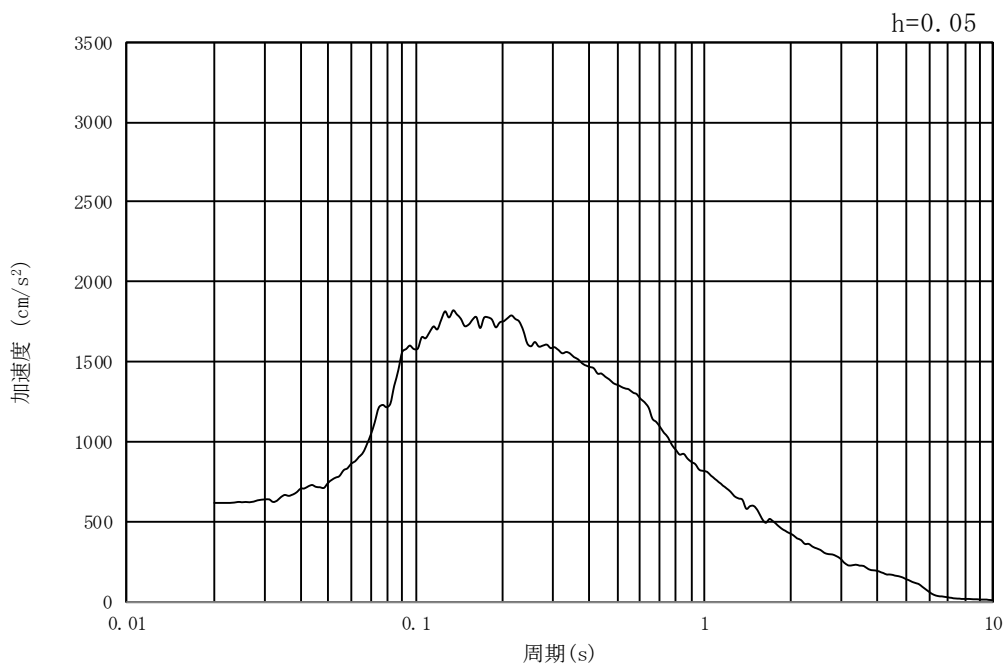


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-2 (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 : $S_s - 31$)

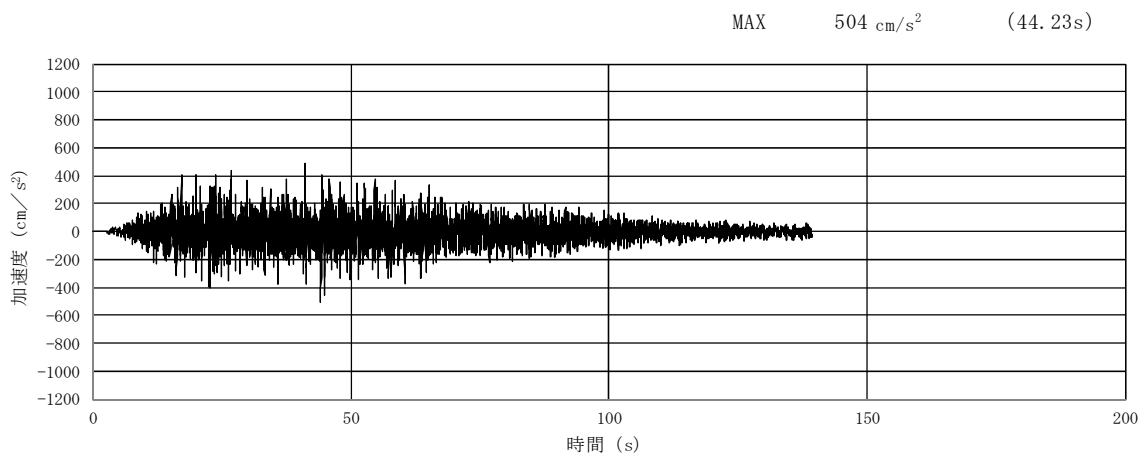


(a) 加速度時刻歴波形

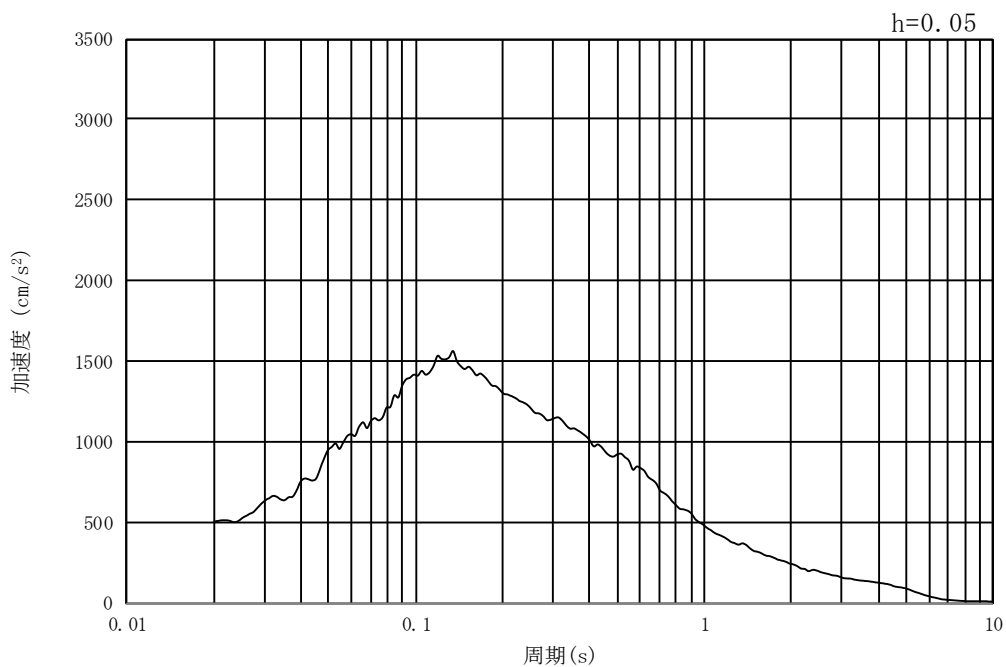


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - D1$)

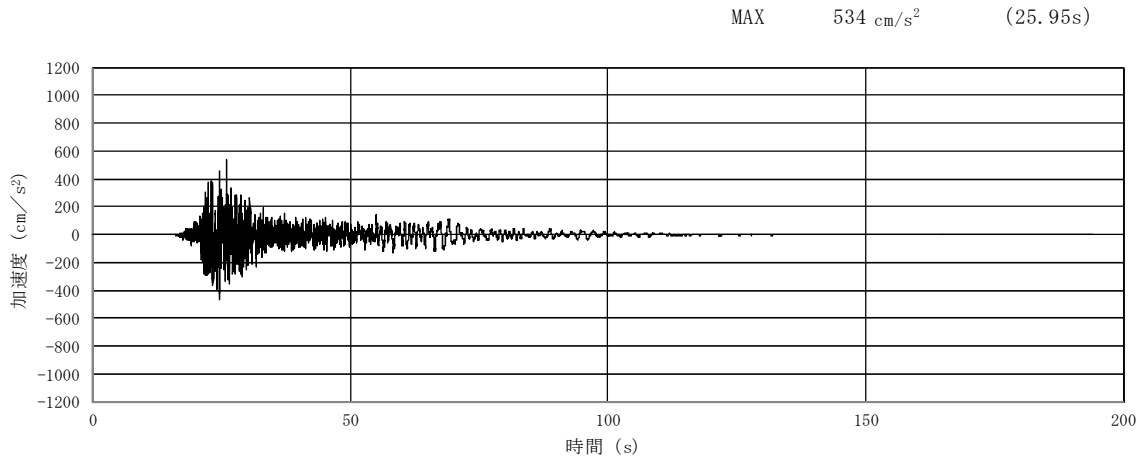


(a) 加速度時刻歴波形

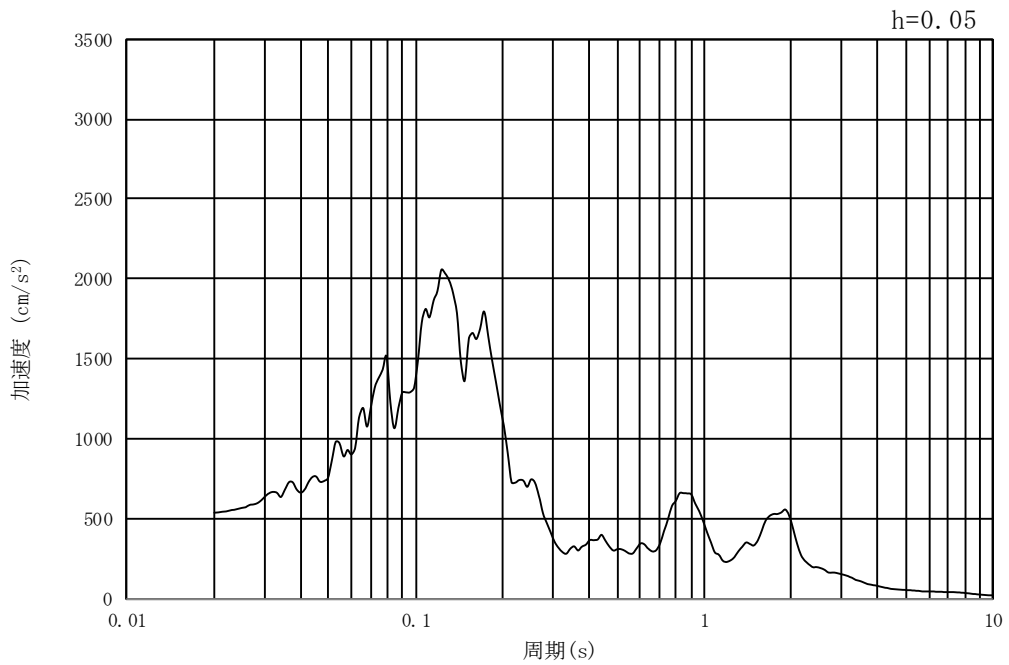


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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)



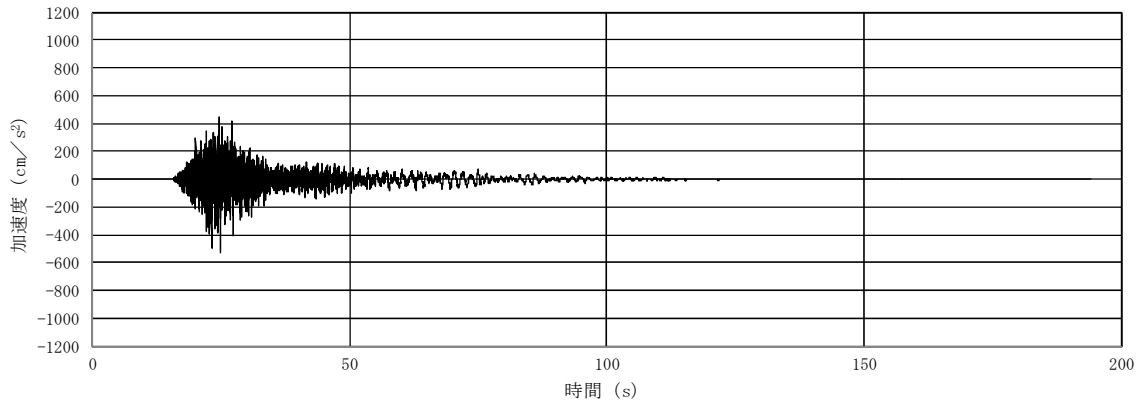
(a) 加速度時刻歴波形



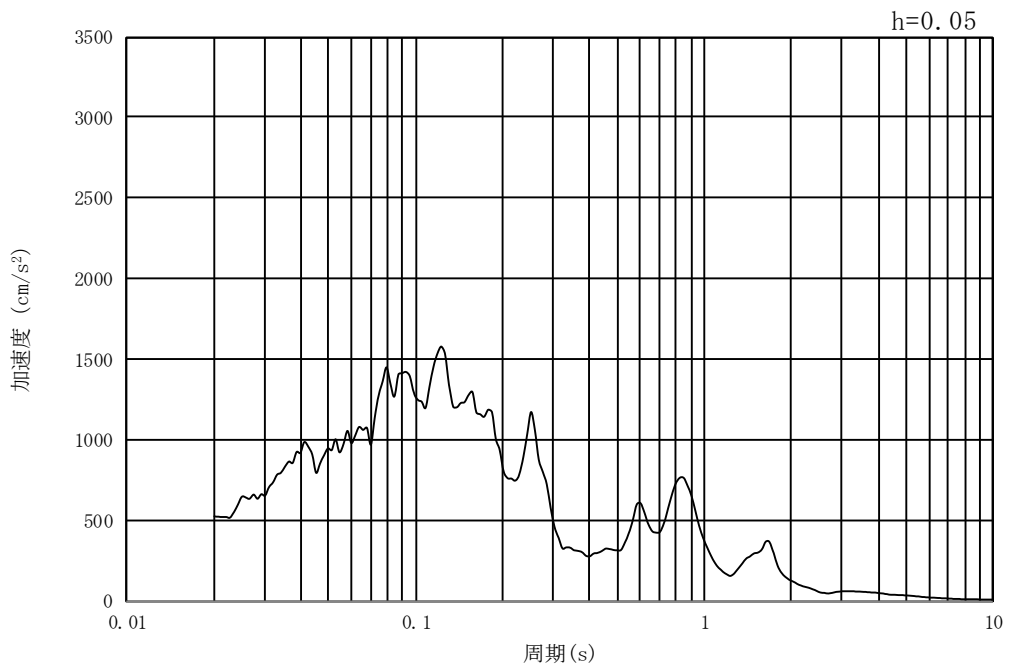
(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.1$)

MAX 523 cm/s^2 (25.01s)

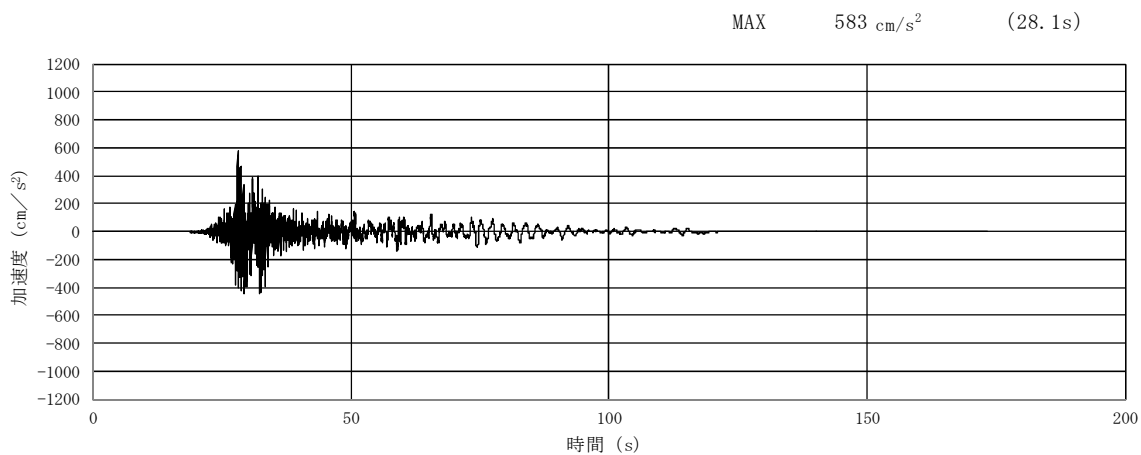


(a) 加速度時刻歴波形

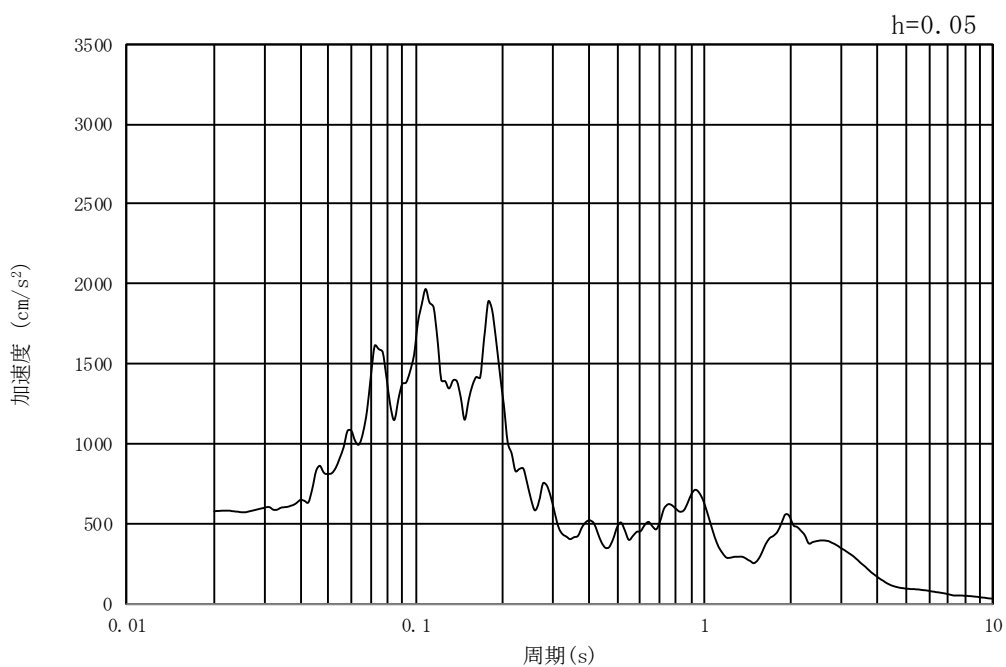


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.1$)

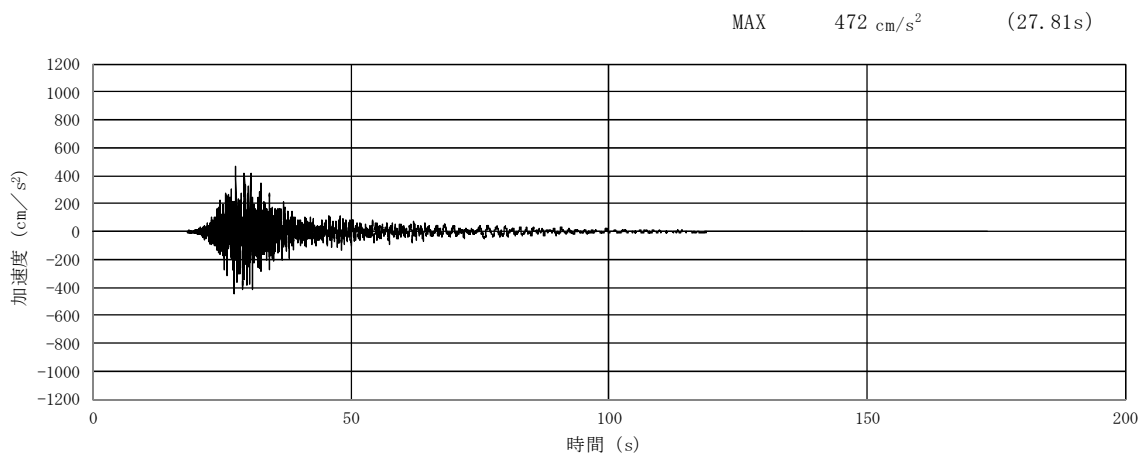


(a) 加速度時刻歴波形

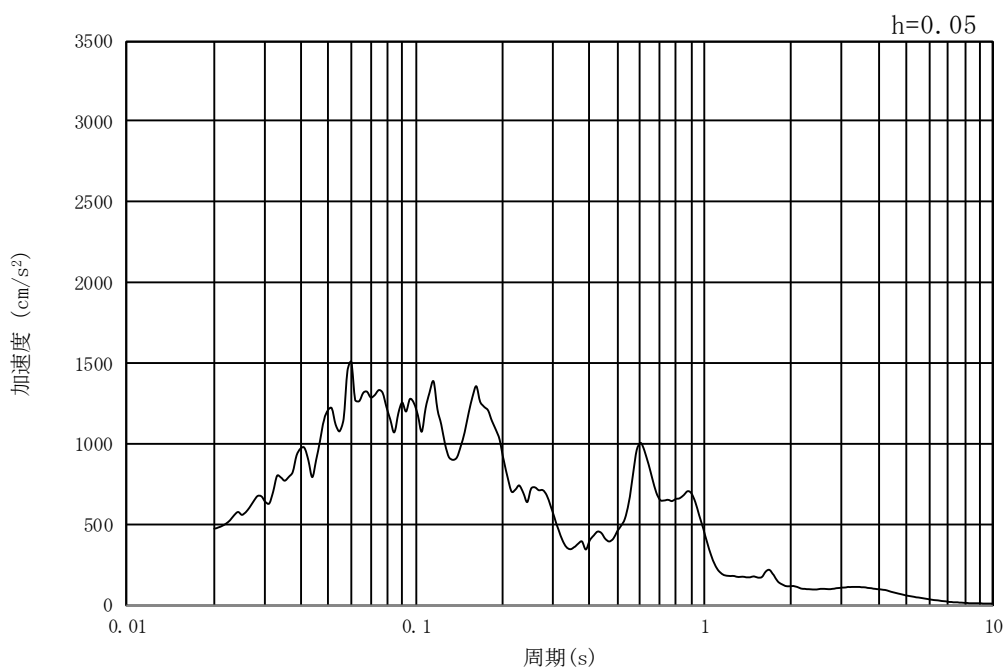


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.2$)

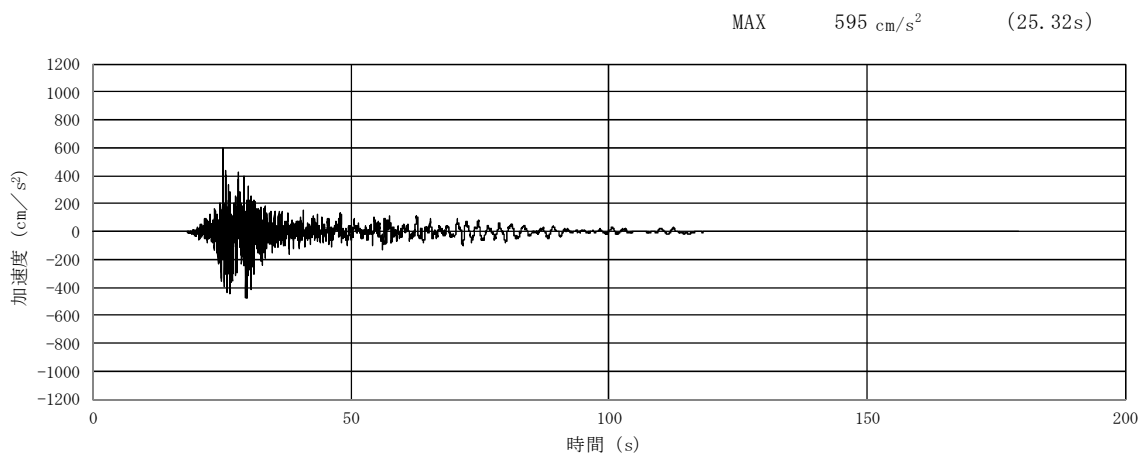


(a) 加速度時刻歴波形

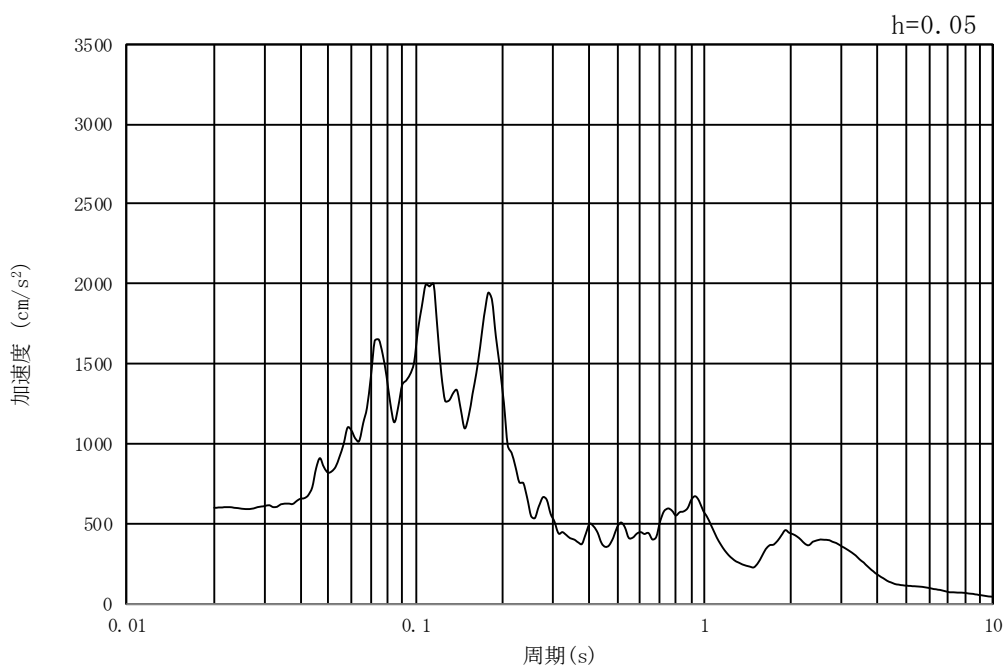


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.2$)

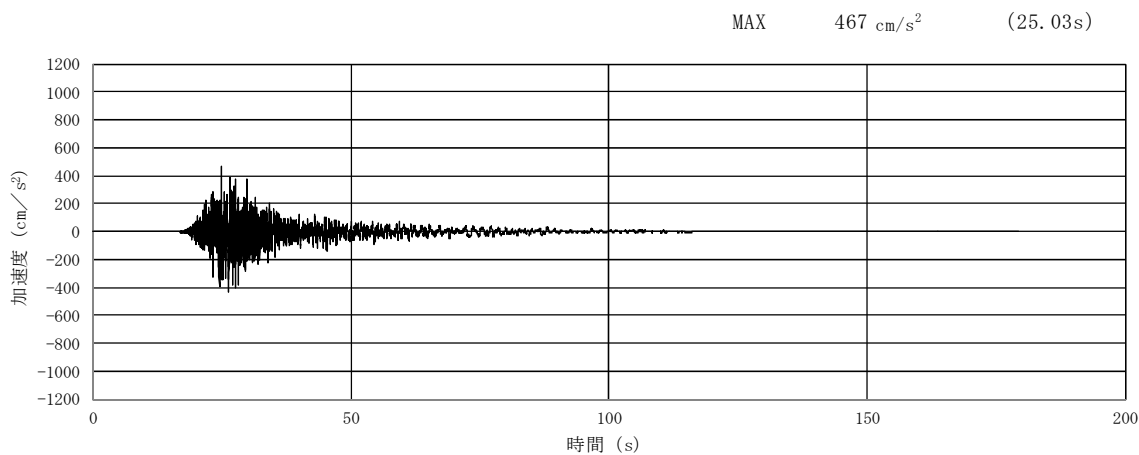


(a) 加速度時刻歴波形

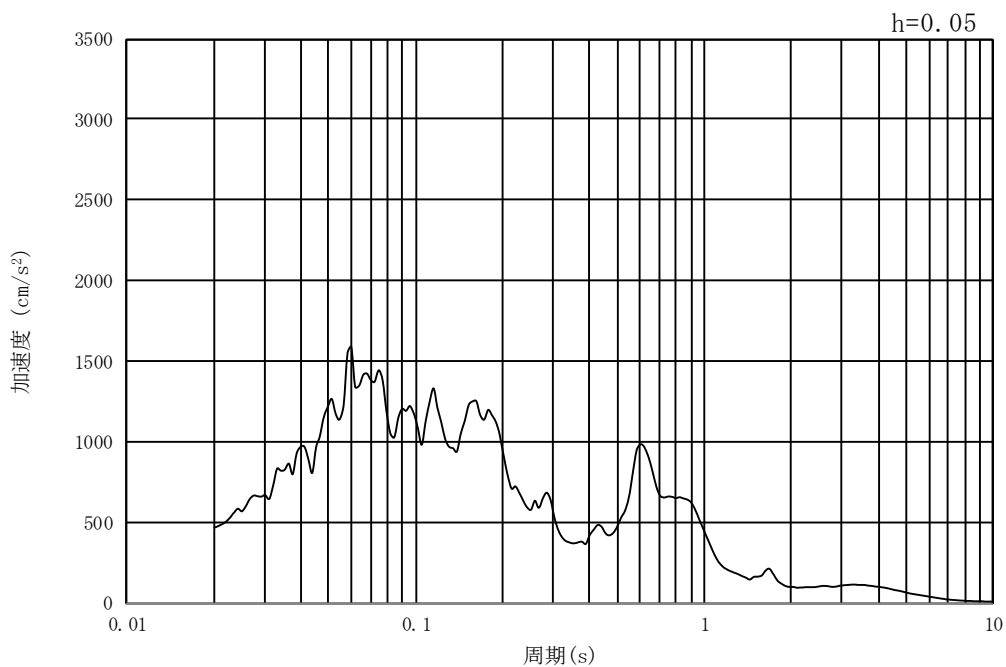


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 13$)

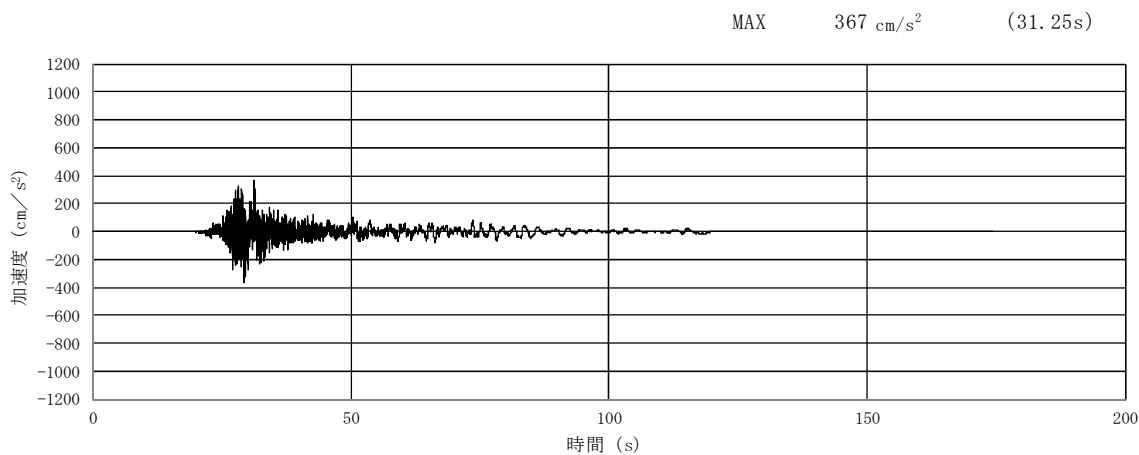


(a) 加速度時刻歴波形

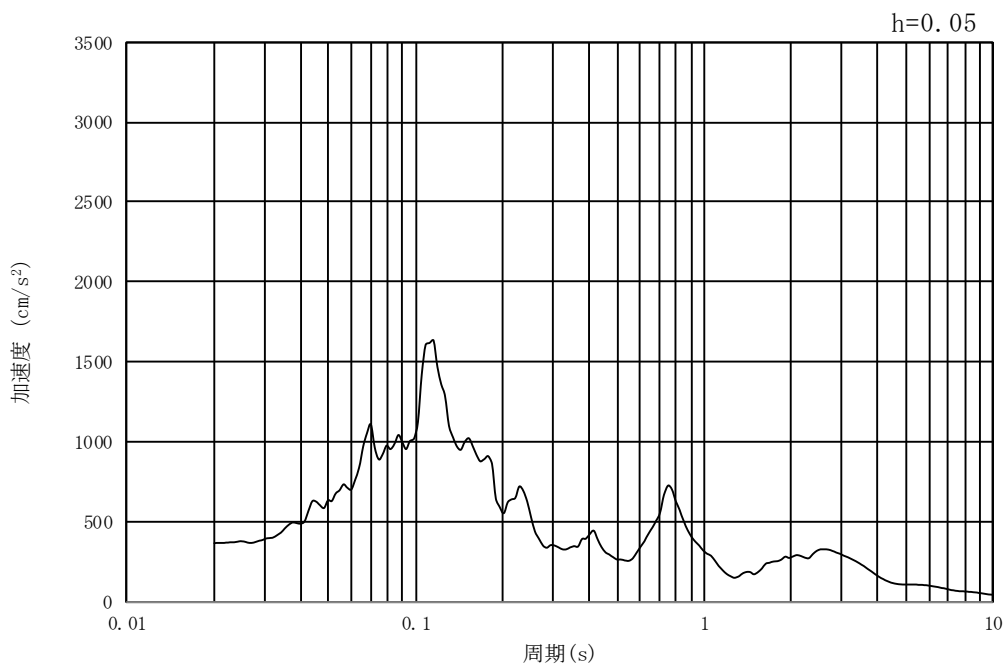


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 13$)

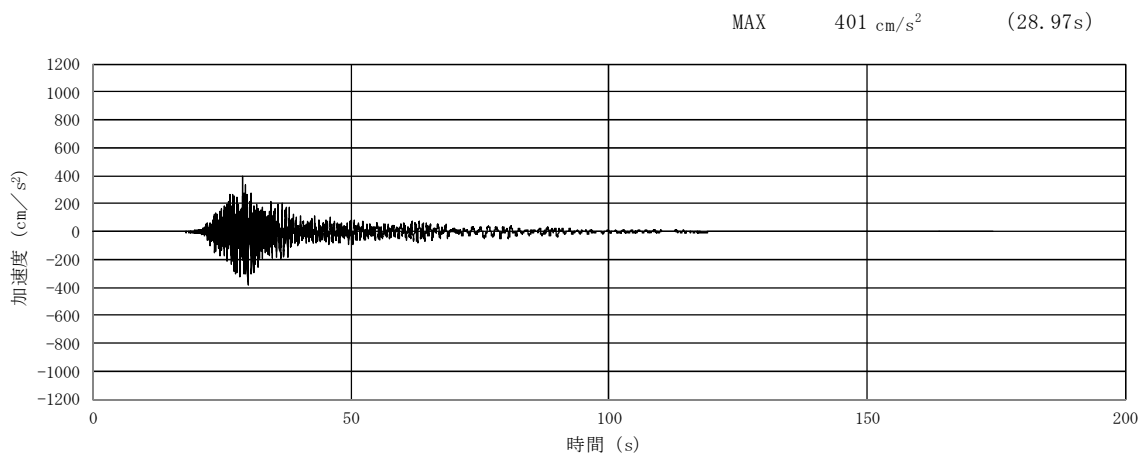


(a) 加速度時刻歴波形

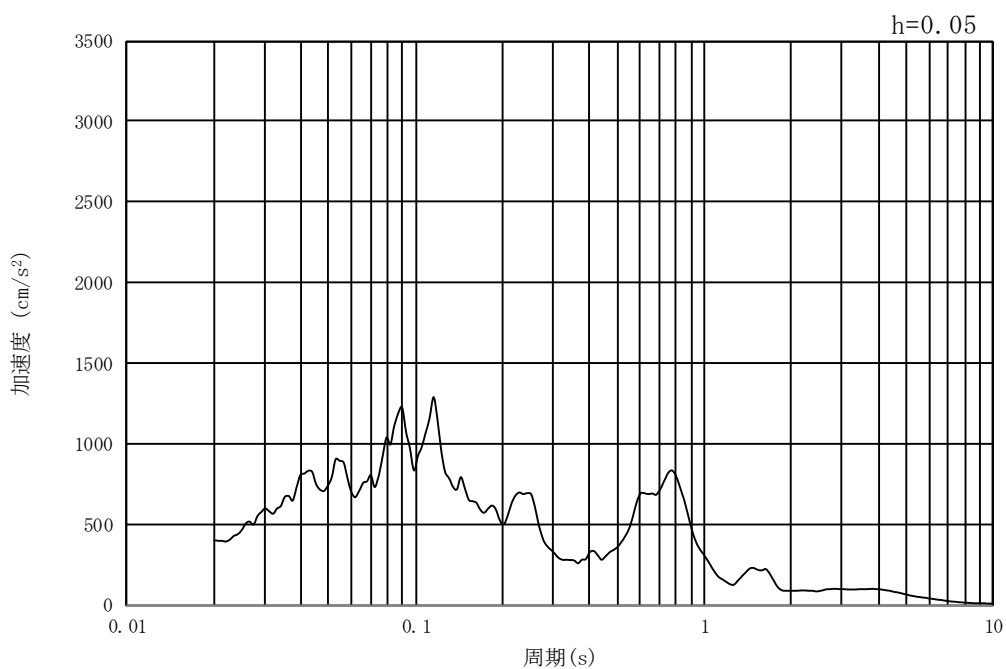


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.4$)

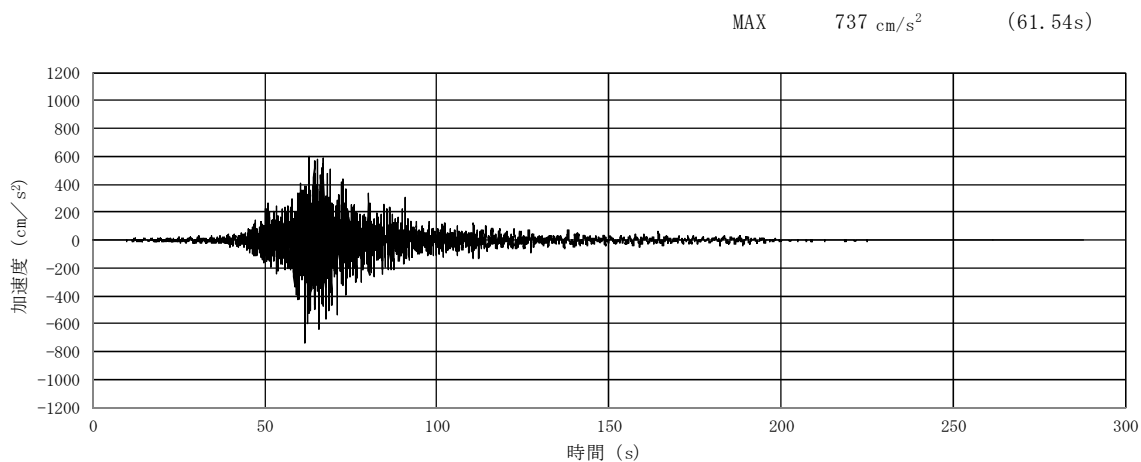


(a) 加速度時刻歴波形

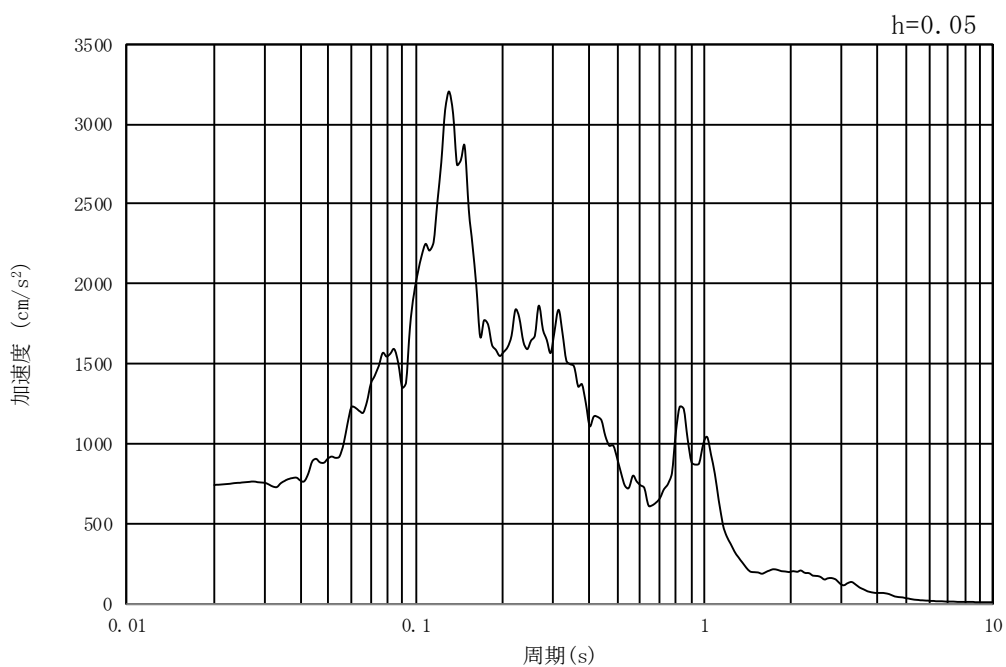


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 1.4$)

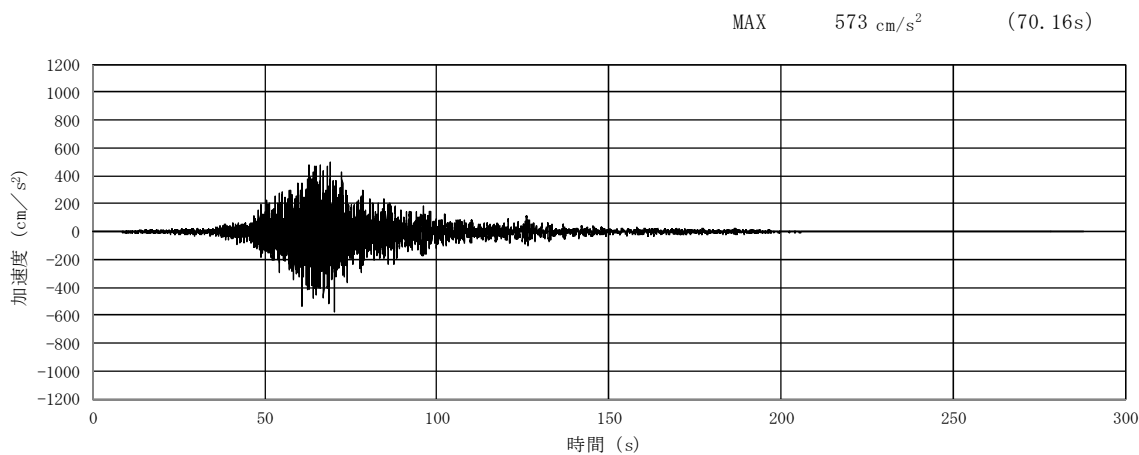


(a) 加速度時刻歴波形

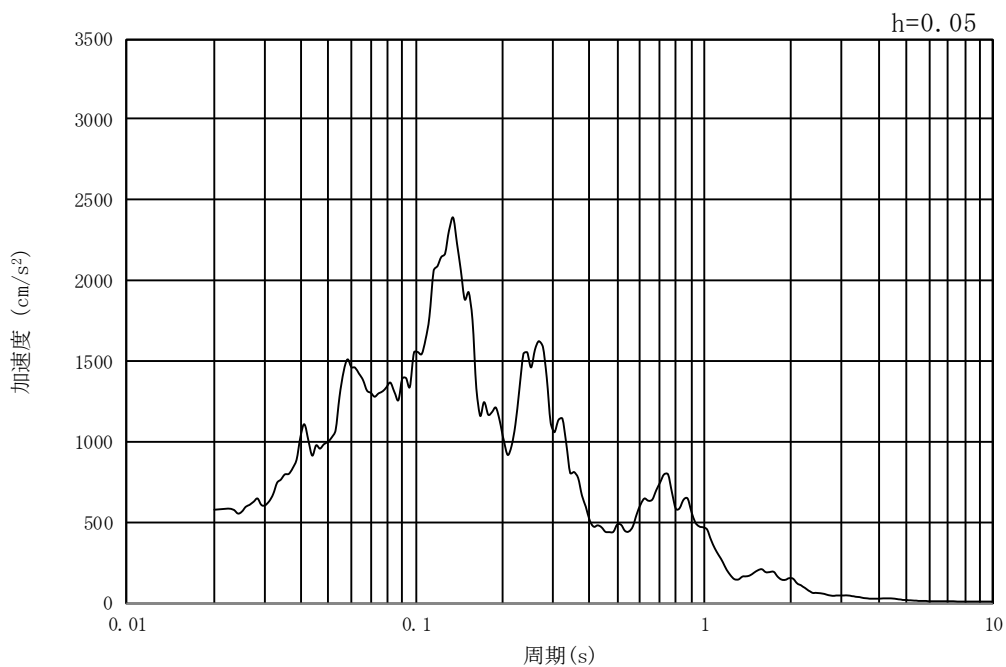


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 21$)

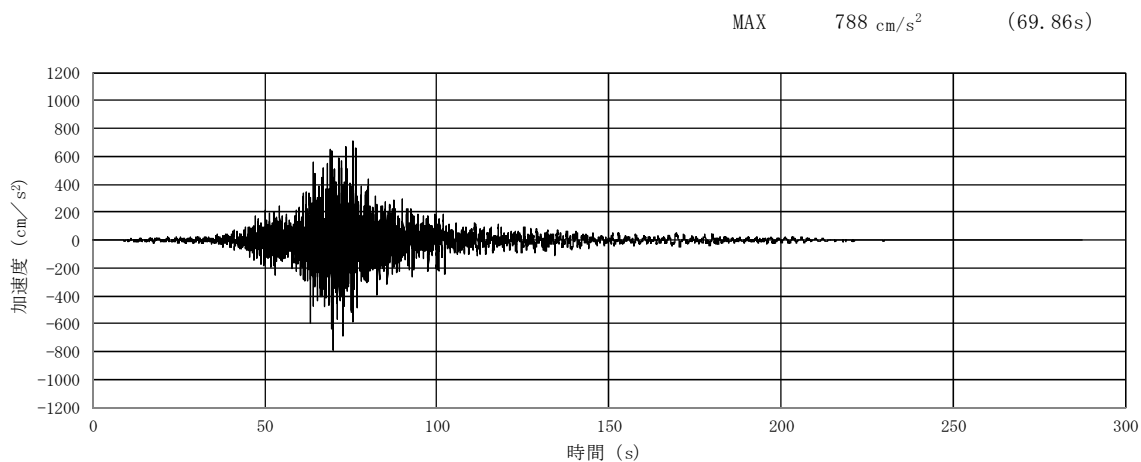


(a) 加速度時刻歴波形

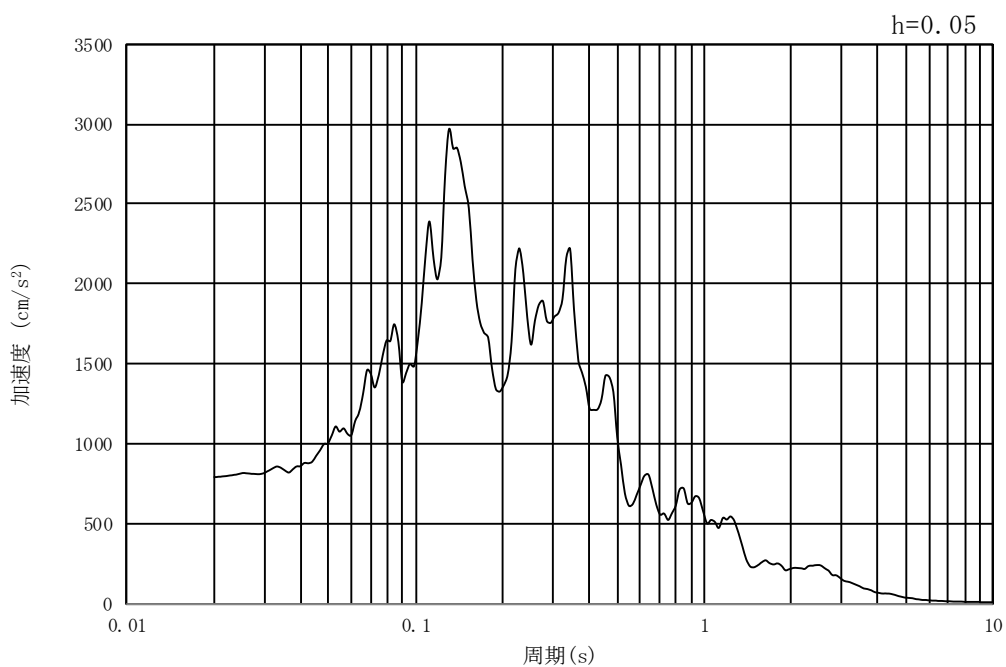


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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)

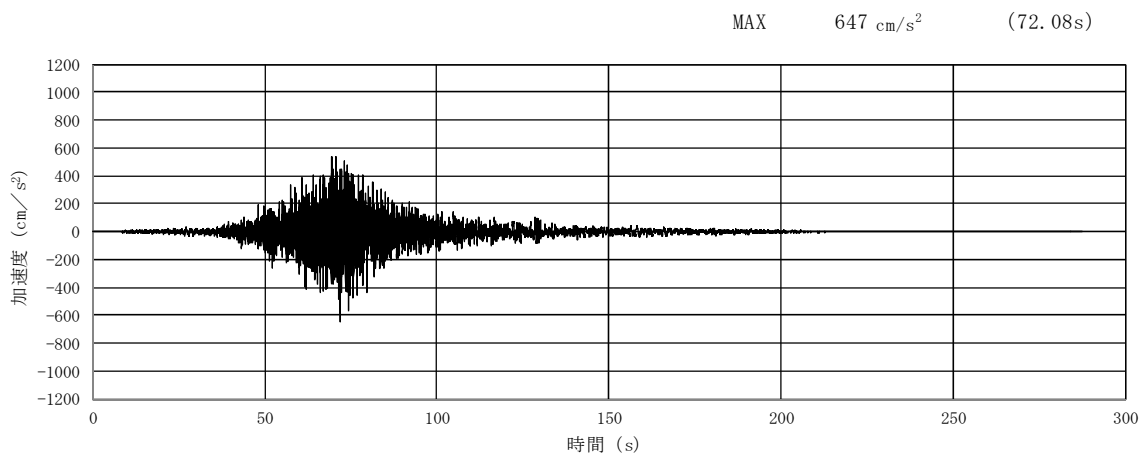


(a) 加速度時刻歴波形

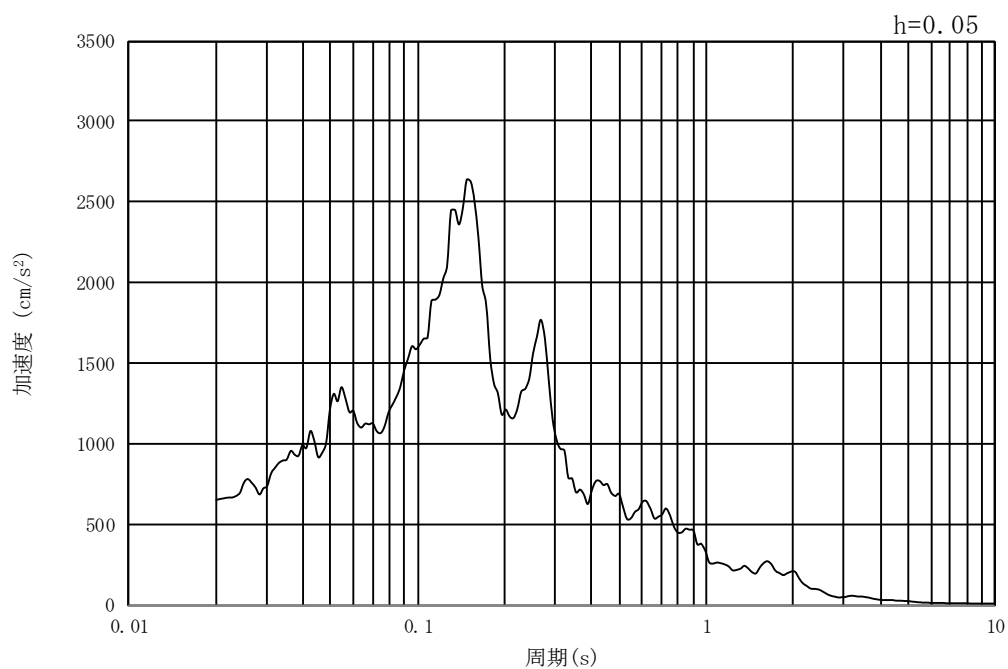


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 22$)

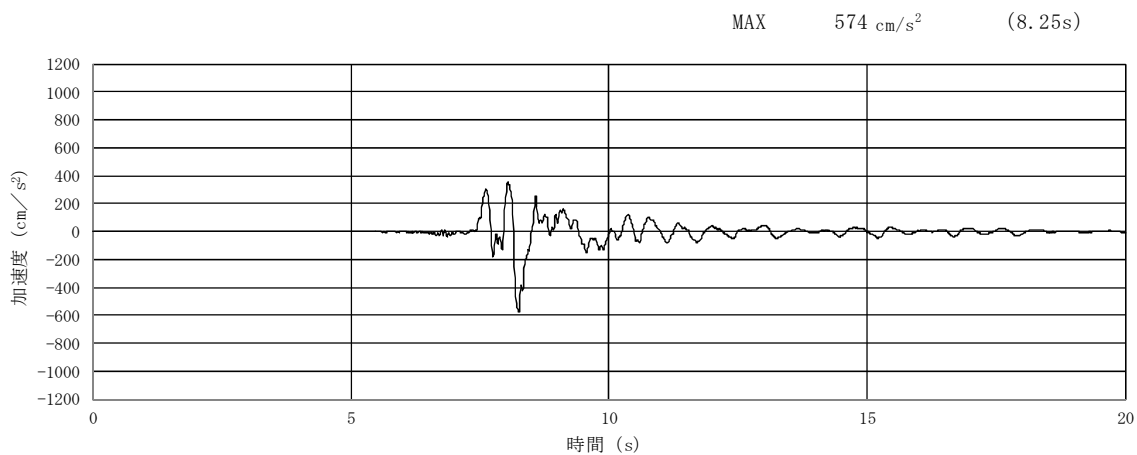


(a) 加速度時刻歴波形

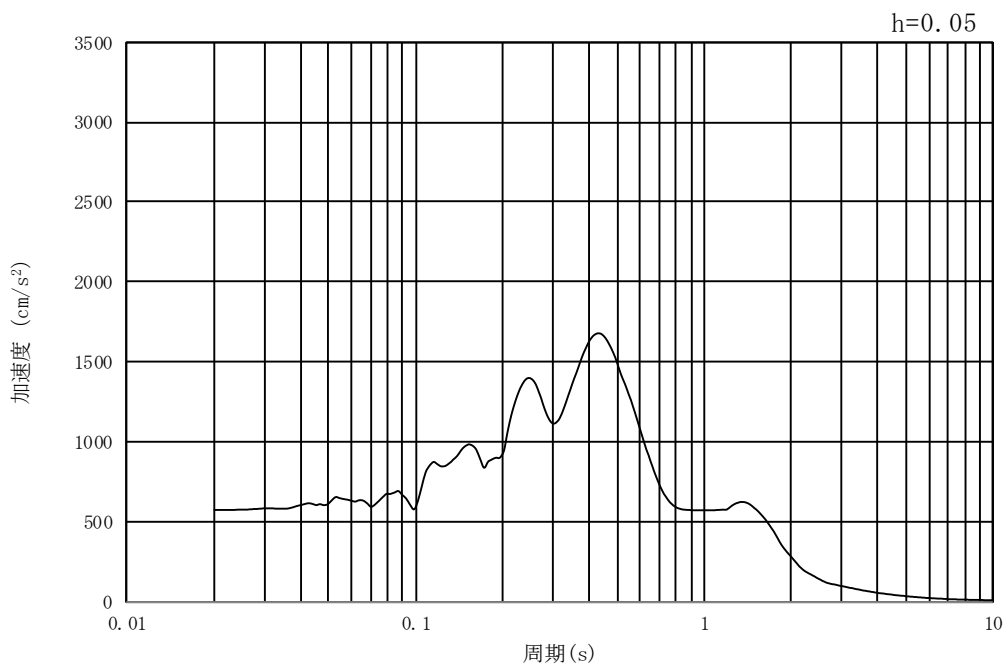


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 22$)

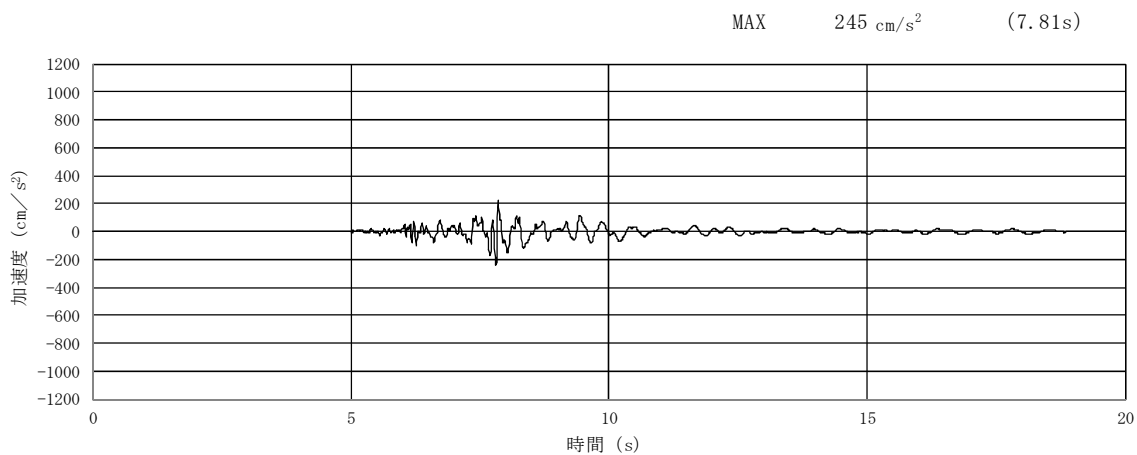


(a) 加速度時刻歴波形

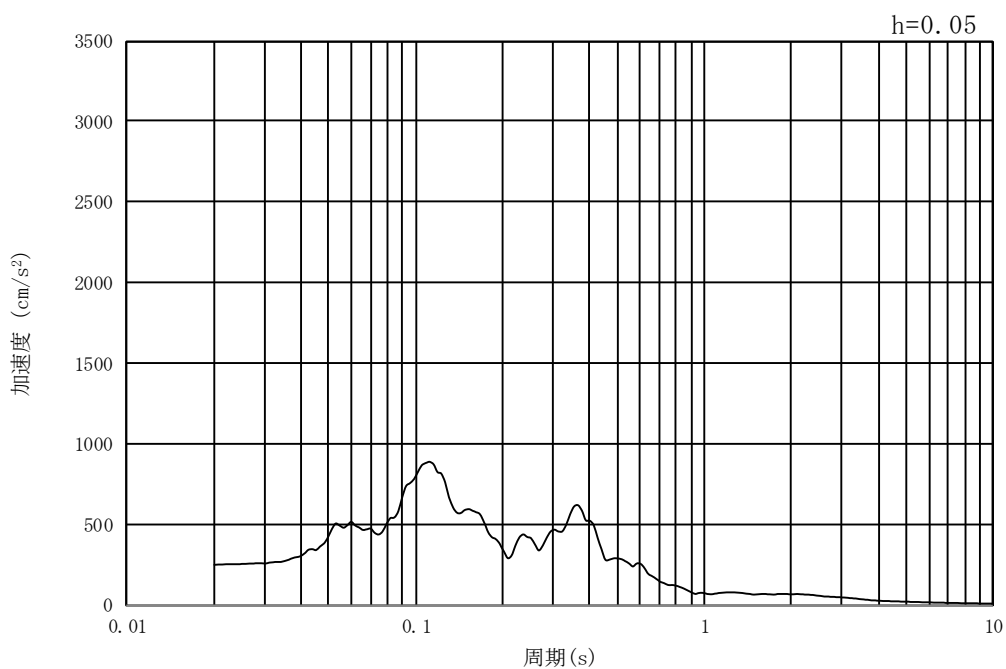


(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 31$)



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 8.3-3 (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 : $S_s - 31$)

8.3.2 許容限界の設定

(1) 許容応力度による許容限界

代替淡水貯槽の構造部材は、許容応力度法による照査を行う。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8.3-1のとおり設定する。

表 8.3-1 許容応力度

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	SD345* ¹	許容引張応力度 σ_{sa}	294
	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8.3-2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 8.3-2 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)	SD345* ¹	許容引張応力度 σ_{sa}	294
	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。

代替淡水貯槽の基礎地盤に作用する接地圧に対する許容限界は、代替淡水貯槽の基礎地盤を構成する新第三系 Km 層の極限支持力を用いる。極限支持力については、「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、

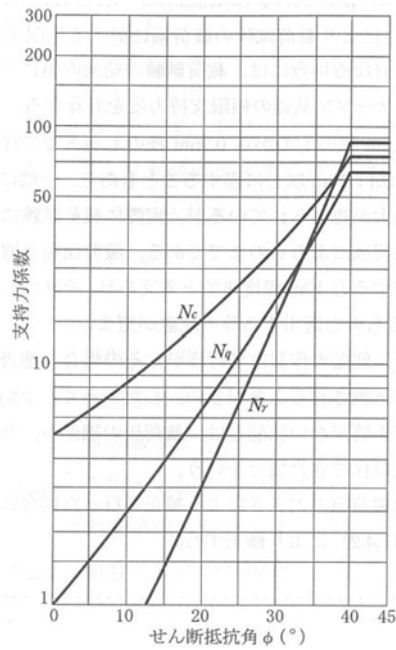
- q_d : 基礎底面地盤の極限支持力度
- c : 基礎底面より下にある地盤の粘着力
- γ_1 : 基礎底面より下にある地盤の単位体積重量。ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする
- γ_2 : 基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量。ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする
- α, β : 表 8.3-1 に示す基礎底面の形状係数
- D : 基礎幅
- D_f : 基礎の有効根入れ深さ
- N_c, N_q, N_γ : 図 8.3-4 に示す支持力係数

表 8.3-3 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 8.3-4 支持力係数を求めるグラフ

代替淡水貯槽における許容限界を表 8.3-4 に示す。

表 8.3-4(1) 基礎地盤の支持力に対する許容限界（東西断面方向）

評価項目	短期許容応力度 (N/mm ²)
基礎底面地盤の極限支持力度	12,635

表 8.3-4(2) 基礎地盤の支持力に対する許容限界（南北断面方向）

評価項目	短期許容応力度 (N/mm ²)
基礎底面地盤の極限支持力度	12,650

8.3.3 水平断面の評価

(1) 側壁の評価

代替淡水貯槽の側壁部の開口は 250A の配管を貯槽内部に貫入させるために設けられるもののみであり、それは側壁の壁厚 2.0m に比べて十分小さい。したがって、側壁の評価においては開口部による剛性低下を考慮しない設計とする。

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う。

地震時の立坑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、全時刻および全位置において、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、静止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（深度の深い部分）を算定し、水平断面の静的フレーム解析に作用させる。

水平断面モデルに対して設計荷重を載荷すると、構造体が変形するのに伴い地盤反力が生じることから、「シールド工事用立坑の設計（(社)土木学会，2015年）」に従い構造体の変形に応じた地盤反力を考慮できるが、地盤反力による構造体の変形抑制効果を考慮しなくても構造成立する場合は、設計上の保守的な配慮として、構造体の変形に応じた地盤反力を考慮しない設計とする。なお、「シールド工事用立坑の設計（(社)土木学会，2015年）」に従い構造体の変形に応じた地盤反力を考慮する場合は、保守的に Km 層に限って適用する。

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）」に準拠し、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約 2.0 倍の長さを超えないように設定する。

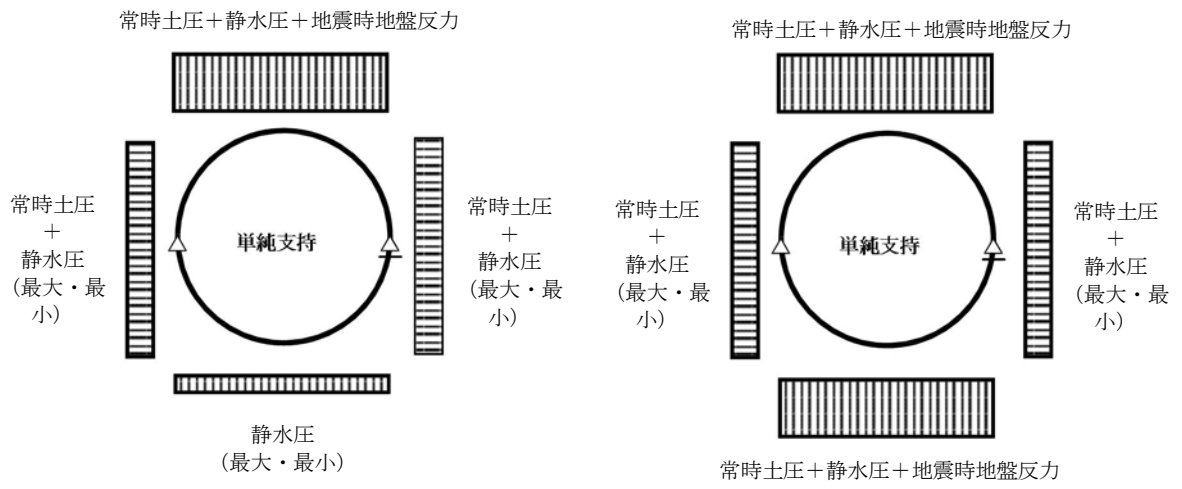


図 8.3-5 水平断面解析モデル概念図

(2) 頂版の評価

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内径 2.0m の搬出入口があるため、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、上載土の地盤反力及び静水圧を静的に作用させる。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。上載土の地盤反力は、2次元有効応力解析において、仮想剛体要素（上面）上面の地盤反力（地盤要素の鉛直方向有効直応力（ 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。静水圧は分布荷重として考慮する。図 8.3-6 に頂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、頂版端部においては、側壁からの廻りこみモーメントを考慮する必要があるため、8.3.4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、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能調査指針・同マニュアル」（（社）土木学会 原子力土木委員会、2002年5月）に基づき、線材モデルの要素分割については、要素長さを部材の断面厚さ又は有効高さの 2.0 倍以下とし、1.0 倍程度とするのが良い旨が示されていることを考慮し、部材の断面厚さ又は有効高さの 1.0 倍程度まで細分化して設定する。

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。

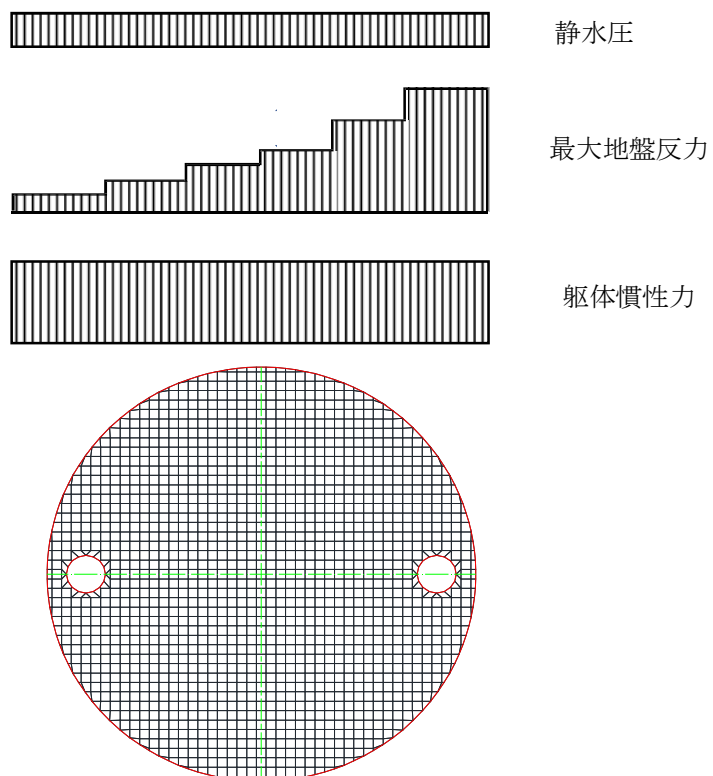


図 8.3-6 頂版の解析モデル概念図

(3) 底版の評価

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 8.3-7 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、頂版における設定と同じとする。ただし、底版端部においては、側壁からの廻りこみモーメントを考慮する必要があるため、8.3.4 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。

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する。

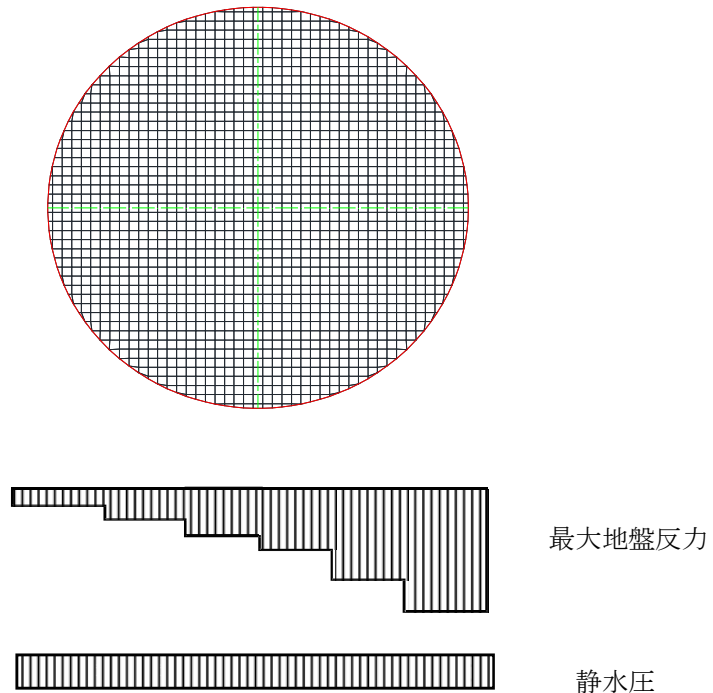


図 8.3-7 底版の解析モデル概念図

8.3.4 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価

(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 8.3-8 に示す。版部材と側壁の隅角部には、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、二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。

本検討において立坑側壁を単位奥行当たりのはり要素としてモデル化するに当たって、円形立坑であることによる三次元効果をリングばねとしてモデル化を行い曲げモーメントを算定する。なお、リングばねの算定は「シールド工事用立坑の設計 平成 27 年 1 月 土木学会」に示される次式を基本とする。

$$K = \frac{p + \Delta p}{\frac{pr^2}{AE} + \frac{\Delta pr^4}{12EI}}$$

ここに、

K : リングばねのばね定数, E : 側壁部材のヤング係数,

A : 水平断面方向の単位幅を有する側壁の断面積,

I : 水平断面方向の単位幅を有する側壁の断面二次モーメント,

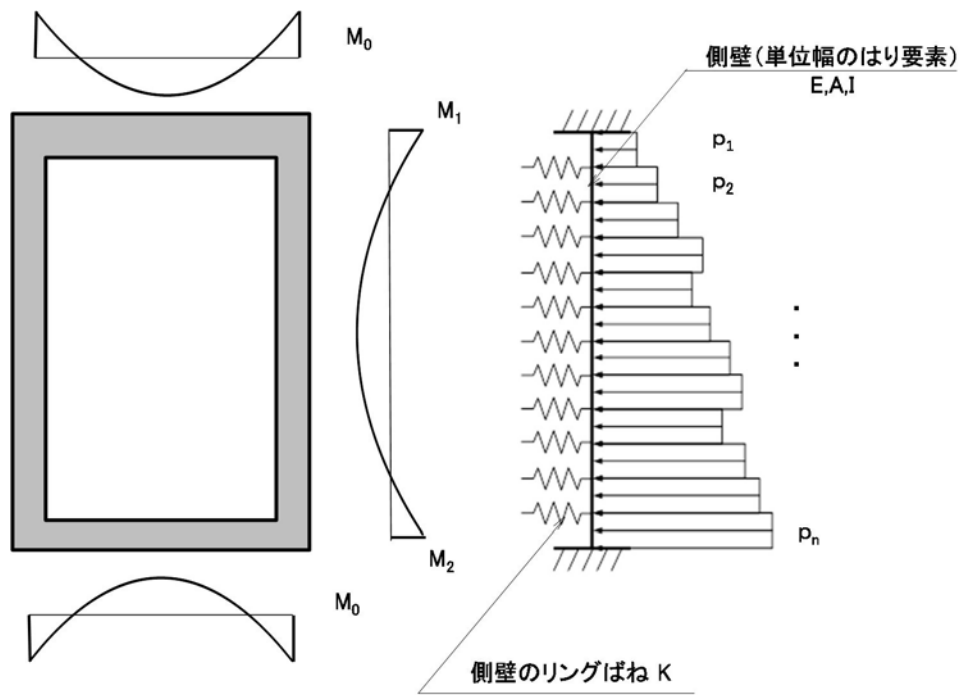
r : 立坑の半径, p : 側壁に作用する側圧,

Δp : 側壁に作用する偏圧

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、二次元有効応力解析で求められた鉛直鉄筋に必要な鉄筋を加算する。

(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) 及び側壁から頂版あるいは底版は廻りこむモーメント (M_1, M_2) 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。



p_i : 地盤応力+間隙水要素の応力
 (抽出時刻 : 立坑に作用する地盤応力+間隙水要素の発生応力の総和が最大の時)

図 8.3-8 版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図

8.4 評価結果

8.4.1 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）

代替淡水貯槽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 8.4-1 及び表 8.4-2 に示す。

解析モデルにおける断面力の方向を図 8.4-1 に，はり要素の方向を図 8.4-2 に示す。代替淡水貯槽の基準地震動 S_0 による断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 8.4-3 及び図 8.4-4 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。各部材において最も厳しい照査値とその地震波を表 8.4-1 及び表 8.4-2 に示す。

表 8.4-1 (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 (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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)					
		R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)								
搬出入口側壁	10	3,500	2,000	750	1-D19@300	3,776	433	3.69	21.0	0.18	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.1	7	24,000	20,000	2,000	1-D13@150	807,387	77,184	2.73	21.0	0.13	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.2	4	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,753,640	101,960	6.20	21.0	0.30	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.3	3	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,771,580	98,430	6.34	21.0	0.31	④	S _s -D1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

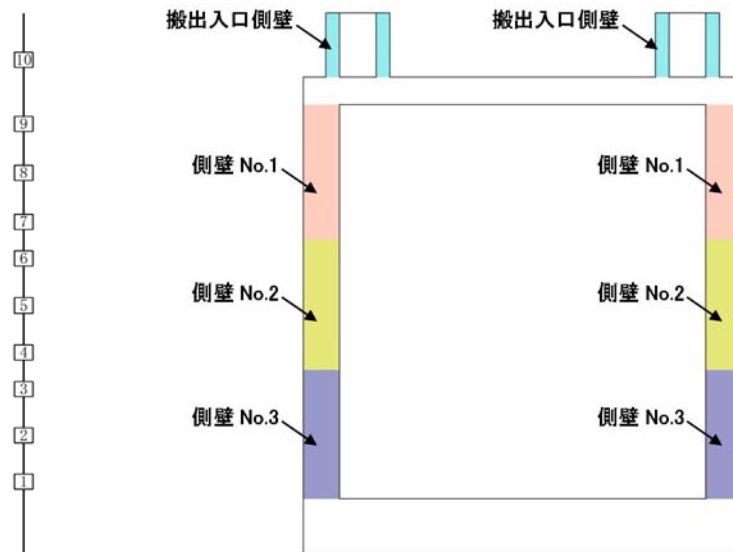


表 8.4-1 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

評価位置		断面性状 (mm)			鉄筋仕様 (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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)					
		R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)								
搬出入口側壁	10	3,500	2,000	750	1-D19@300	3,776	433	243	435	0.56	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 1	7	24,000	20,000	2,000	1-D13@150	807,387	77184	87	435	0.20	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 2	4	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,748,660	100518	315	435	0.73	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 3	3	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,768,300	97169	335	435	0.78	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

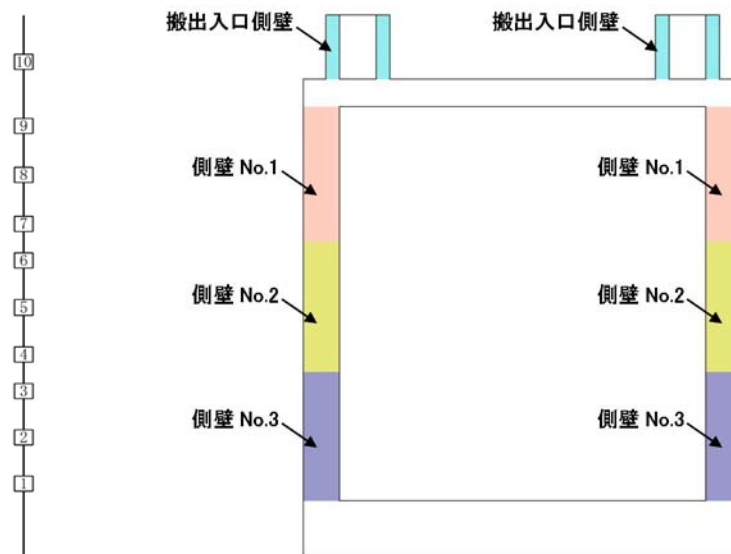


表 8.4-1 (3) 東西方向断面のせん断力に対する照査結果

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)						
搬出入口側壁	10	1,329	3,102	2,789	—	1,771	2,659	0.67	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 1	7	3,545	21,269	20,538	D35@200	101,699	128,619	0.80	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 2	4	3,545	21,269	20,538	D51@200	162,865	243,318	0.67	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 3	3	3,545	21,269	20,538	D51@200	157,238	243,318	0.65	④	S _s -D 1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

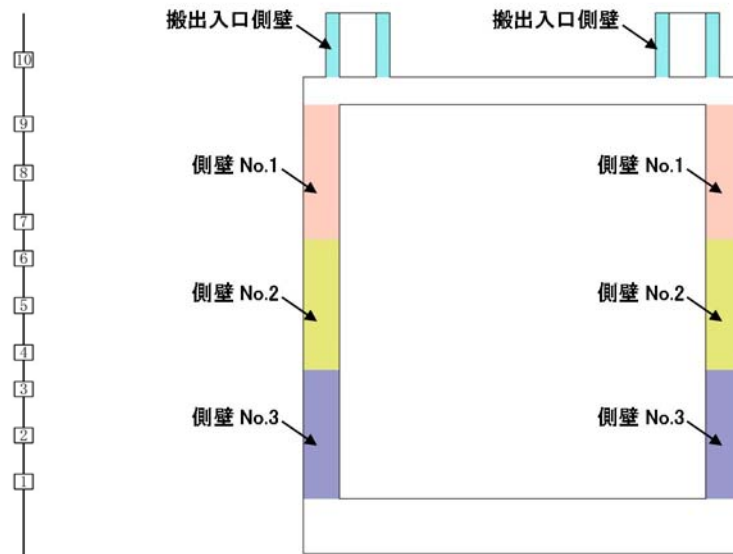


表 8.4-2 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

評価位置		断面性状 (mm)			鉄筋仕様 (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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)					
		R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)								
搬出入口側壁	10	3,500	2,000	750	1-D19@300	4,372	466	4.29	21.0	0.21	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.1	7	24,000	20,000	2,000	1-D13@150	799,568	77,548	2.65	21.0	0.13	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.2	4	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,816,510	104,617	6.44	21.0	0.31	④	S _s -D1 (H+, V+)
側壁No.3	3	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,816,510	104,617	6.44	21.0	0.31	④	S _s -D1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

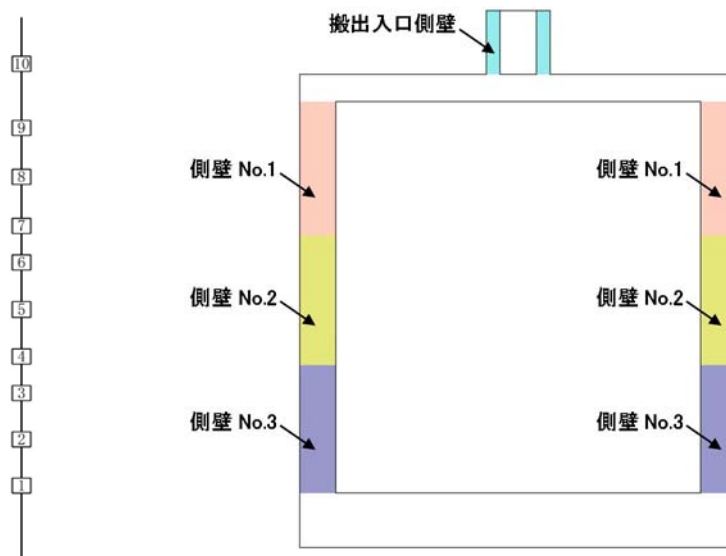


表 8.4-2 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

評価位置		断面性状 (mm)			鉄筋仕様 (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}	基準地震動 (検討ケース)	地震波
		外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)					
		R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)								
搬出入口側壁	10	3,500	2,000	750	1-D19@300	4,372	466	285	435	0.66	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 1	7	24,000	20,000	2,000	1-D13@150	799,568	77548	80	435	0.19	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 2	4	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,816,510	104617	327	435	0.76	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)
側壁No. 3	3	24,000	20,000	2,000	1-D22@150	1,816,510	104617	327	435	0.76	④	$S_s - D 1$ (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す

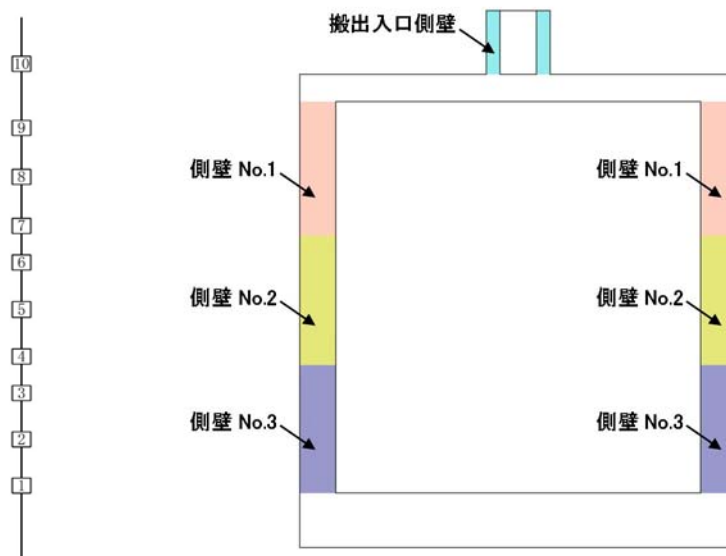
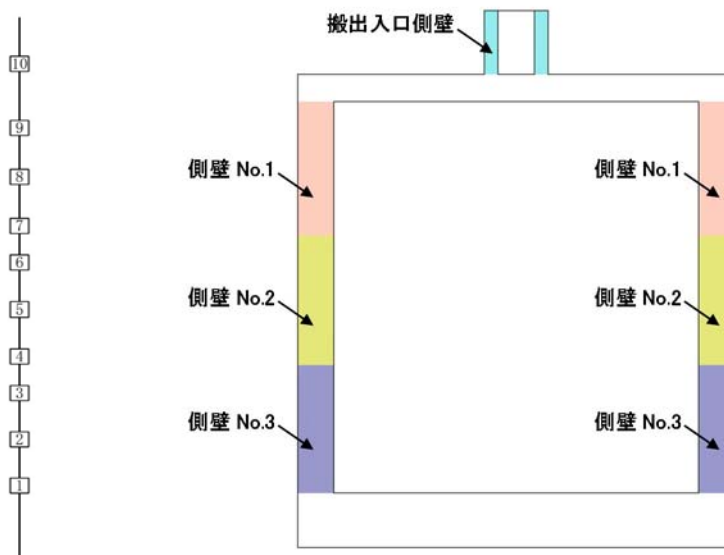


表 8.4-2 (3) 南北方向断面のせん断力に対する照査結果

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)							
搬出入口側壁	10	1,329	3,102	2,789	—	1,906	2,659	0.72	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 1	7	3,545	21,269	20,538	D35@200	99,221	128,619	0.78	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 2	4	3,545	21,269	20,538	D51@200	163,648	243,318	0.68	④	S _s -D 1 (H+, V+)
側壁No. 3	3	3,545	21,269	20,538	D51@200	163,648	243,318	0.68	④	S _s -D 1 (H+, V+)

※1 評価位置は下図に示す



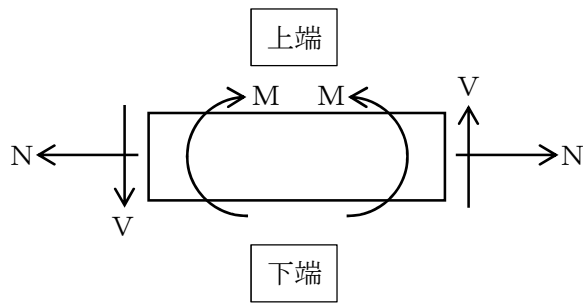


図 8.4-1 応力の方向

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

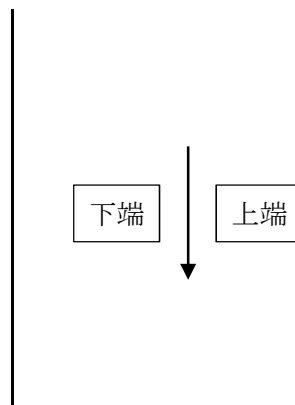
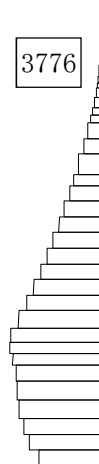


図 8.4-2 はり要素の方向 (代替淡水貯槽)

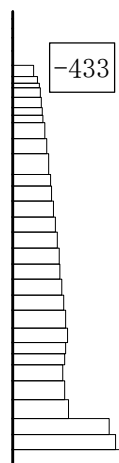
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

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 × 21.268

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE

軸力 (kN)



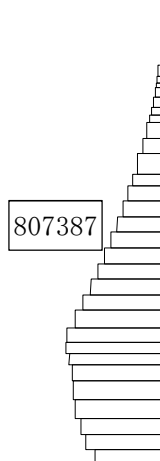
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

せん断力 (kN)

図 8.4-3 (1) 東西方向断面の搬出入口側壁において最も厳しいコンクリートの曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.92s)
(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

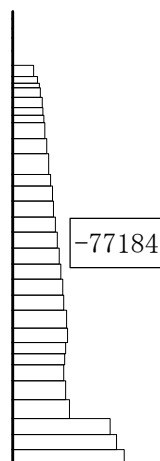
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100. STRESS & FORCE

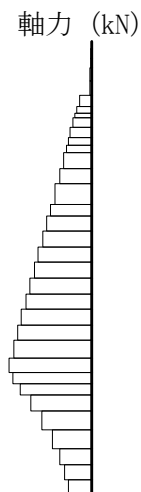
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

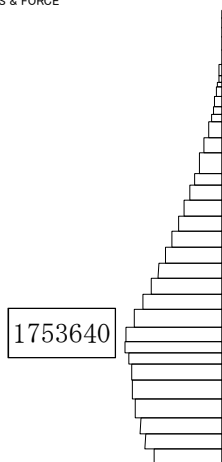


せん断力 (kN)

図 8.4-3 (2) 東西方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しいコンクリートの曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D 1 [H+, V+]$, $t = 53.91s$)
(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= 53.8900, STRESS & FORCE

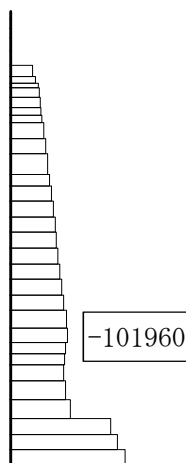
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

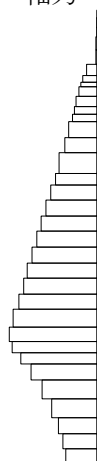


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-3 (3) 東西方向断面の側壁 No.2 において最も厳しいコンクリートの曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.89s$)
(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= 53.8900, STRESS & FORCE

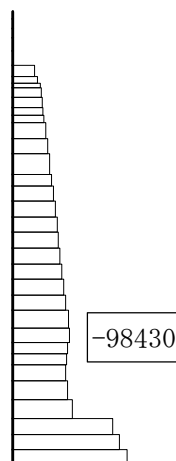
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-3 (4) 東西方向断面の側壁 No.3 において最も厳しいコンクリートの曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.89s)
(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)

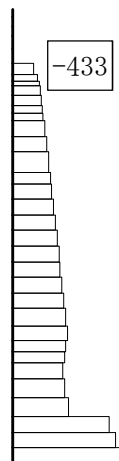
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268

曲げモーメント (kN・m)

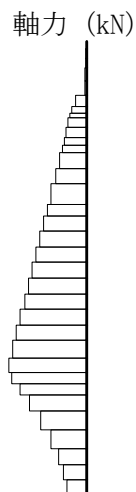
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



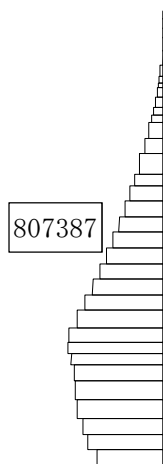
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

せん断力 (kN)

図 8.4-3 (5) 東西方向断面の搬出入口側壁において最も厳しい鉄筋の曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.92s$)
(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

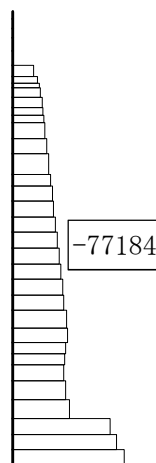
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



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 × 21.265

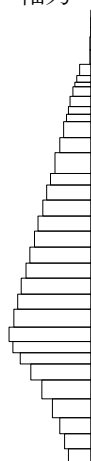


(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265

軸力 (kN)

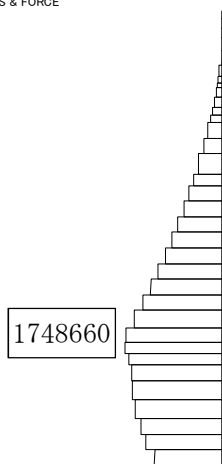


せん断力 (kN)

図 8.4-3 (6) 東西方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しい鉄筋の曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V+], $t = 53.91s$)
(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= 53.9000, STRESS & FORCE

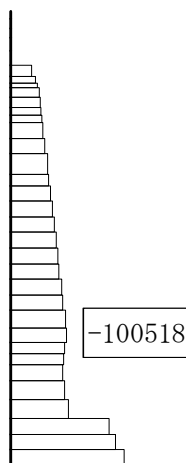
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



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 21.268

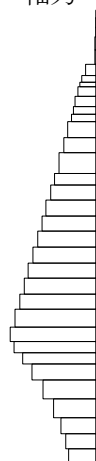


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

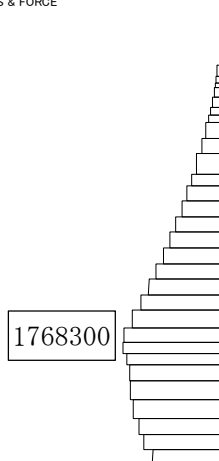


せん断力 (kN)

図 8.4-3 (7) 東西方向断面の側壁 No.2 において最も厳しい鉄筋の曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.90s$)
(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= 53.9000, STRESS & FORCE

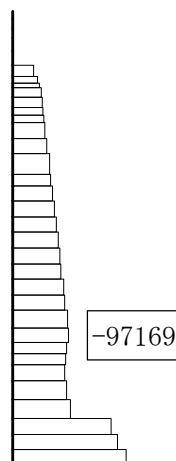
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



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 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

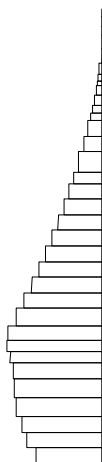


せん断力 (kN)

図 8.4-3 (8) 東西方向断面の側壁 No. 3 において最も厳しい鉄筋の曲げ軸力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V+], $t = 53.90$ 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= 53.9100, STRESS & FORCE

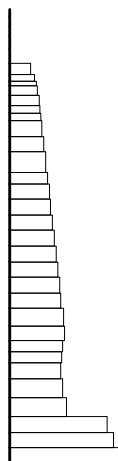
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

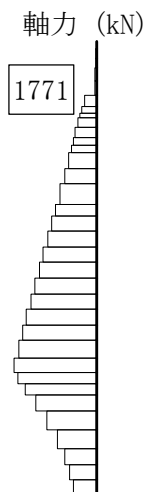
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-3 (9) 東西方向断面の搬出入口側壁において最も厳しいせん断力の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.91s$)

(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= 53.8800, STRESS & FORCE

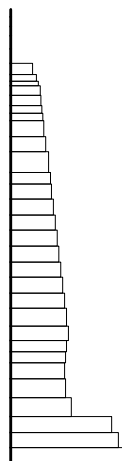
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

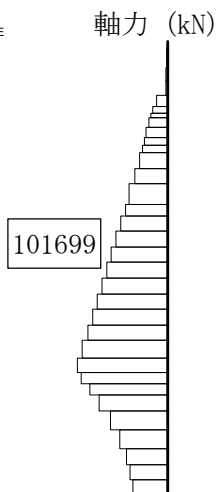
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-3 (10) 東西方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しいせん断力の照査値となる時刻の

断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.88s$)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

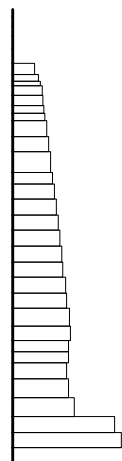
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

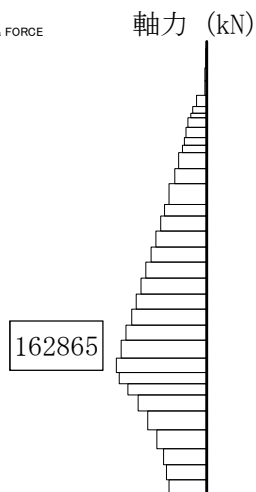
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



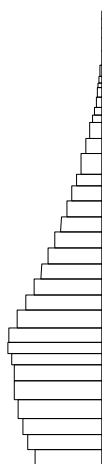
せん断力 (kN)

図 8.4-3 (11) 東西方向断面の側壁 No. 2 において最も厳しいせん断力の照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.87s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

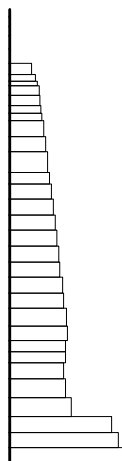
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

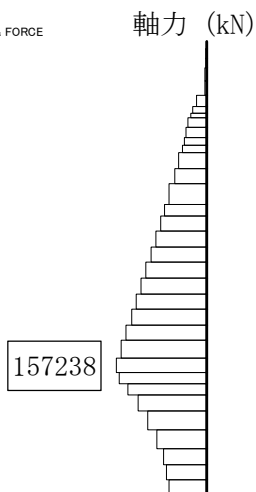
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



せん断力 (kN)

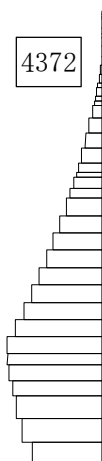
図 8.4-3 (12) 東西方向断面の側壁 No. 3 において最も厳しいせん断力の照査値となる時刻の

断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.87s)

(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)

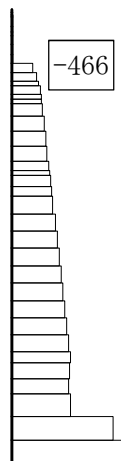
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265

曲げモーメント (kN・m)

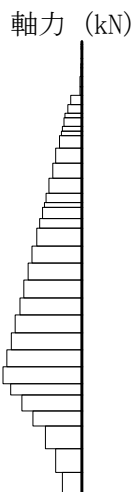
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



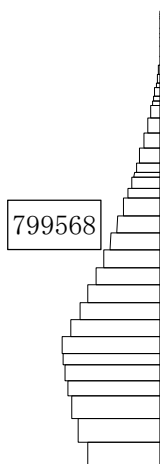
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265

せん断力 (kN)

図 8.4-4 (1) 南北方向断面の搬出入口側壁において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.92s$)
(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

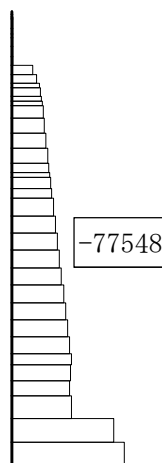
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



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 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

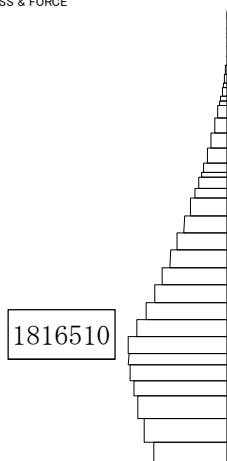


せん断力 (kN)

図 8.4-4 (2) 南北方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.91s)
(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= 53.9000, STRESS & FORCE

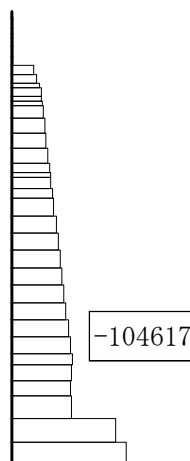
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



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 21.265

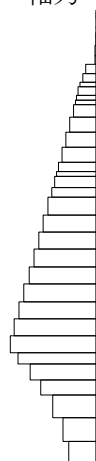


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

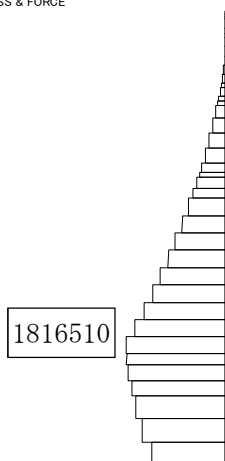


せん断力 (kN)

図 8.4-4 (3) 南北方向断面の側壁 No.2 において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.90s)
(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= 53.9000, STRESS & FORCE

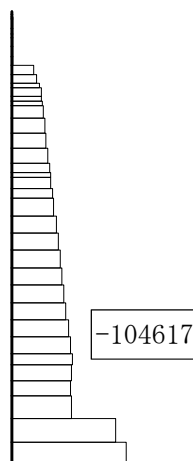
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



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 21.265

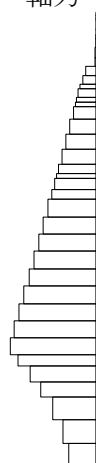


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

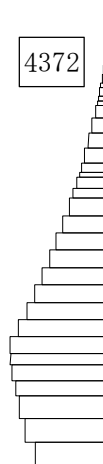
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (4) 南北方向断面の側壁 No.3 において最も厳しいコンクリートの曲げの照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.90s)
(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)

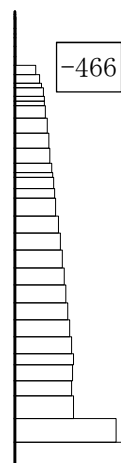
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265

曲げモーメント (kN・m)

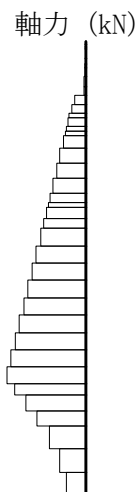
TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9200, STRESS & FORCE



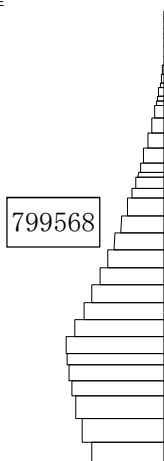
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265

せん断力 (kN)

図 8.4-4 (5) 南北方向断面の搬出入口側壁において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値となる時刻の断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.92s)
(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

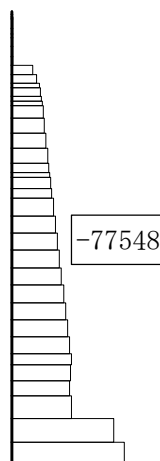
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100. STRESS & FORCE

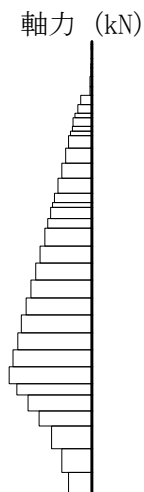
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9100. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (6) 南北方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値となる時刻の

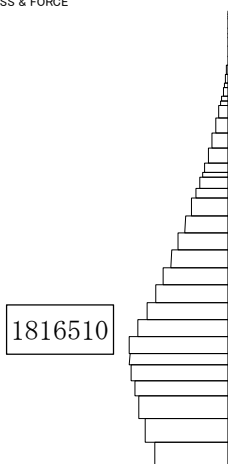
断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.91s$)

(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= 53.9000, STRESS & FORCE

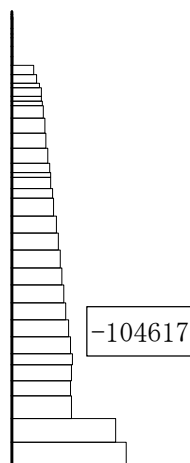
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

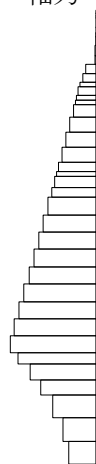
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (7) 南北方向断面の側壁 No.2 において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値となる時刻の

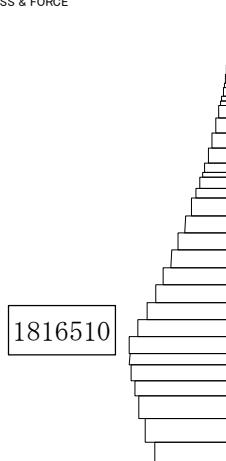
断面力 (S_s-D1 [H+, V+], t=53.90s)

(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= 53.9000. STRESS & FORCE

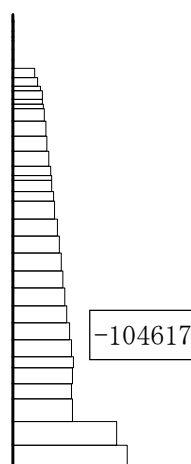
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



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 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.9000. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (8) 南北方向断面の側壁 No.3 において最も厳しい鉄筋の曲げの照査値となる時刻の

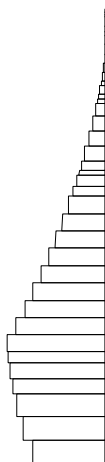
断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.90s$)

(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

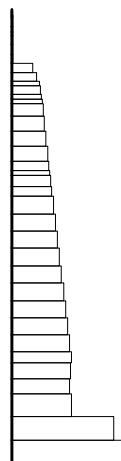
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

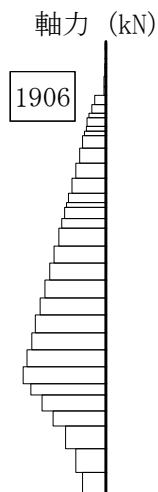
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.9100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (9) 南北方向断面の搬出入口側壁において最も厳しいせん断の照査値となる時刻の

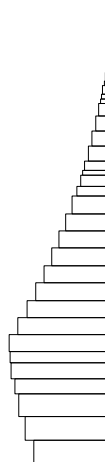
断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.91s$)

(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= 53.8800, STRESS & FORCE

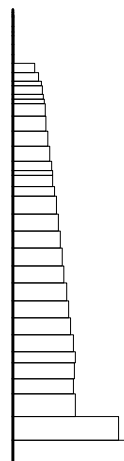
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

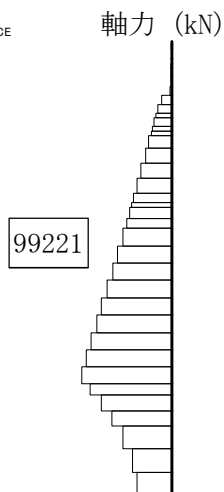
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (10) 南北方向断面の側壁 No. 1 において最も厳しいせん断の照査値となる時刻の

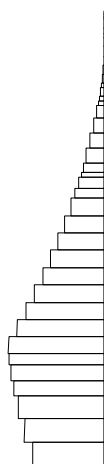
断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V+], $t = 53.88$ s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

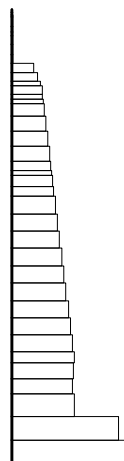
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

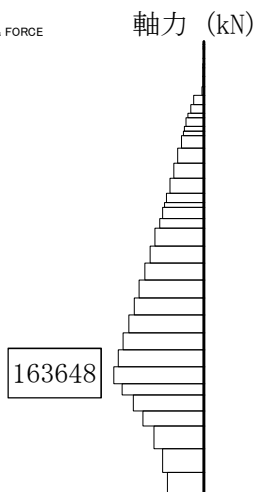
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (11) 南北方向断面の側壁 No. 2 において最も厳しいせん断の照査値となる時刻の

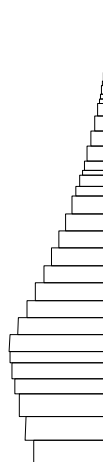
断面力 (S_s-D 1 [H+, V+], t=53.87s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

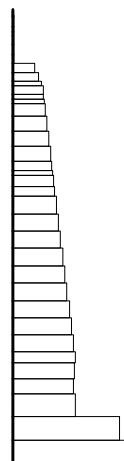
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

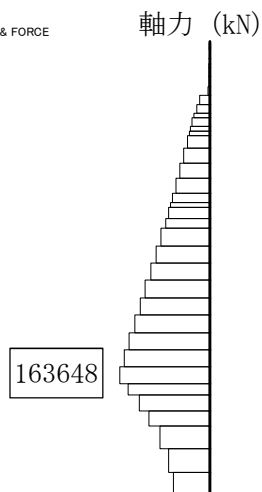
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-4 (12) 南北方向断面の側壁 No. 3 において最も厳しいせん断の照査値となる時刻の断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V+], $t=53.87s$)
(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) 断面力図（検討ケースに着目した地震時断面力図）

代替淡水貯槽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8.4-3及び表8.4-4に示す。

代替淡水貯槽の基準地震動 S_s による断面力（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図8.4-5及び図8.4-6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 8.4-3 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+	0.65	せん断	7
① S s - D 1	H+, V-	0.65	せん断	7
① S s - D 1	H-, V+	0.64	せん断	7
① S s - D 1	H-, V-	0.63	せん断	7
① S s - 1 1	H+, V+	0.22	せん断	7
① S s - 1 2	H+, V+	0.25	せん断	7
① S s - 1 3	H+, V+	0.26	せん断	7
① S s - 1 4	H+, V+	0.22	せん断	7
① S s - 2 1	H+, V+	0.26	せん断	7
① S s - 2 2	H+, V+	0.35	せん断	7
① S s - 3 1	H+, V+	0.64	せん断	7
① S s - 3 1	H-, V+	0.63	せん断	7
② S s - D 1	H+, V+	0.68	せん断	7
③ S s - D 1	H+, V+	0.62	せん断	7
④ S s - D 1	H+, V+	0.80	せん断	7
⑤ S s - D 1	H+, V+	0.59	せん断	7
⑥ S s - D 1	H+, V+	0.59	せん断	7

※1 評価位置は下図に示す

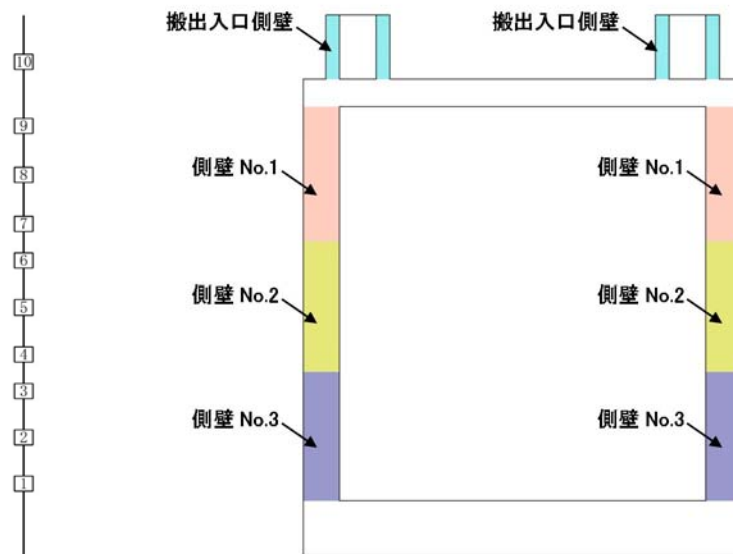
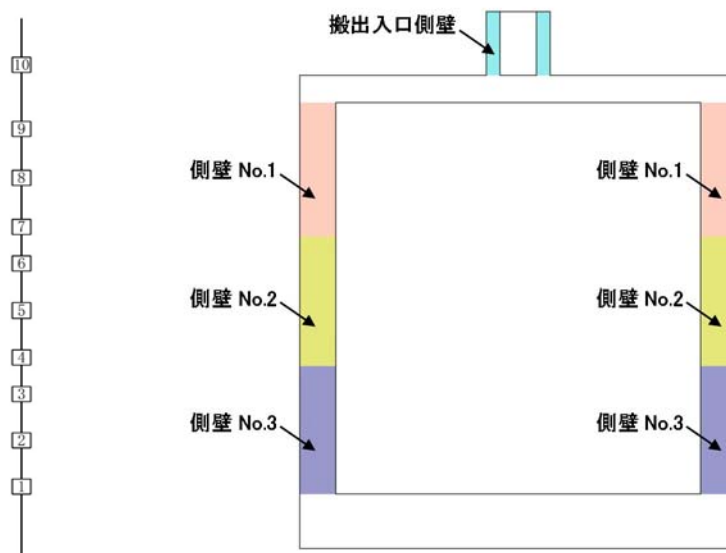


表 8.4-4 南北方向断面の各検討ケースにおいて最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置結果

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
①S s - D 1	H+, V+	0.62	せん断	7
①S s - D 1	H+, V-	0.63	せん断	7
①S s - D 1	H-, V+	0.62	せん断	7
①S s - D 1	H-, V-	0.62	せん断	7
①S s - 1 1	H+, V+	0.18	せん断	7
①S s - 1 2	H+, V+	0.33	せん断	7
①S s - 1 3	H+, V+	0.32	せん断	7
①S s - 1 4	H+, V+	0.23	せん断	7
①S s - 2 1	H+, V+	0.38	せん断	7
①S s - 2 2	H+, V+	0.44	せん断	7
①S s - 3 1	H+, V+	0.61	せん断	7
①S s - 3 1	H-, V+	0.62	せん断	7
②S s - D 1	H+, V+	0.66	せん断	7
③S s - D 1	H+, V+	0.60	せん断	7
④S s - D 1	H+, V+	0.78	せん断	7
⑤S s - D 1	H+, V+	0.59	せん断	7
⑥S s - D 1	H+, V+	0.58	せん断	7

※1 評価位置は下図に示す



TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

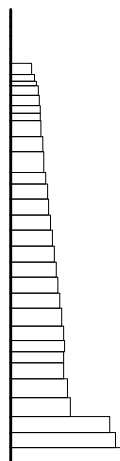
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

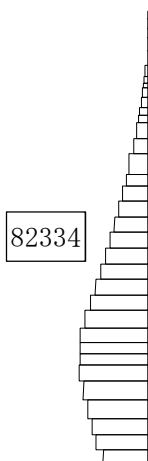


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)
(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

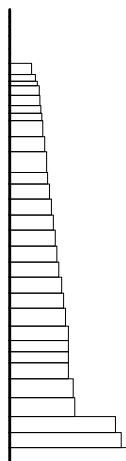
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

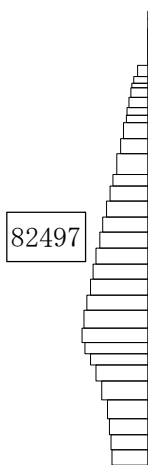


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



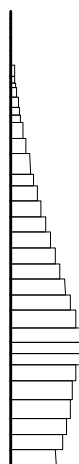
せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

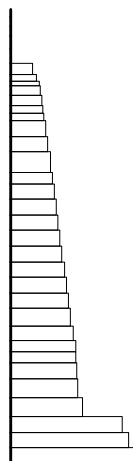
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

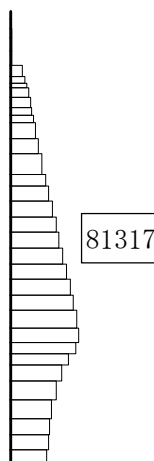


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268



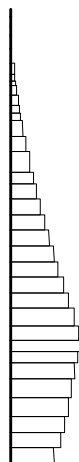
せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

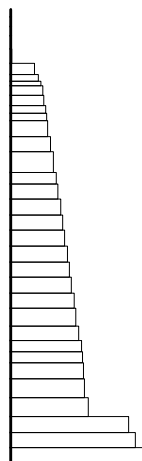
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

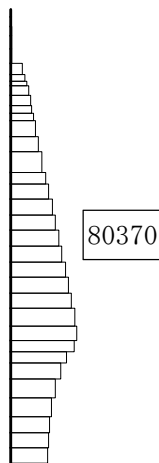


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



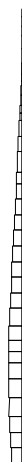
せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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= 23.5800, STRESS & FORCE

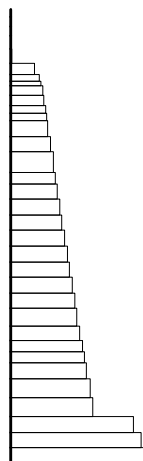
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 23.5800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

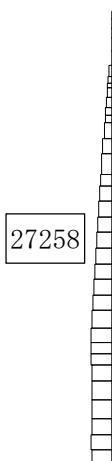


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 23.5800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=23.58s)

(検討ケース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= 27.9500, STRESS & FORCE

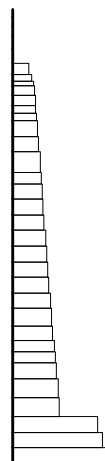
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 27.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

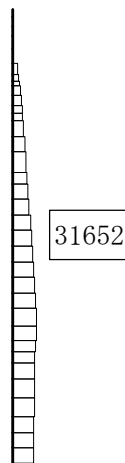


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 27.9500, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=27.95s)

(検討ケース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= 25.9300, STRESS & FORCE

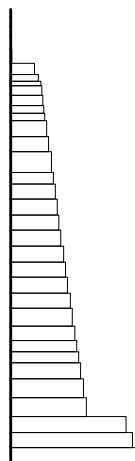
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 25.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 25.9300, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

32596



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=25.93s)

(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= 28.7800, STRESS & FORCE

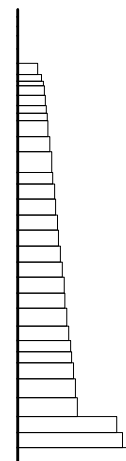
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 28.7800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 28.7800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

27155



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=28.78s)

(検討ケース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= 65.9400. STRESS & FORCE

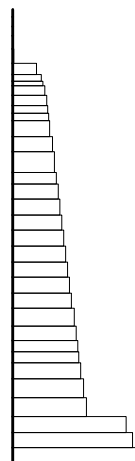
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 65.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

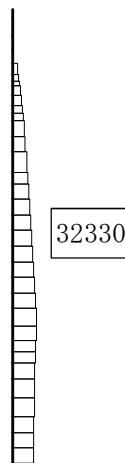


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 65.9400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=65.94s)

(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= 76.2600, STRESS & FORCE

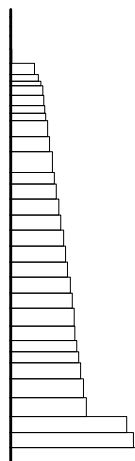
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 76.2600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

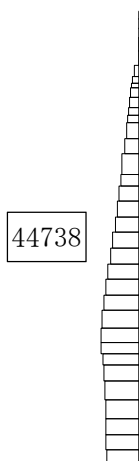


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 76.2600, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=76.26s)
(検討ケース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= 8.7200, STRESS & FORCE

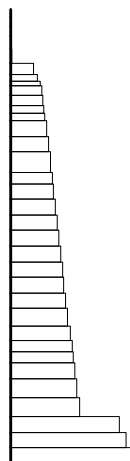
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

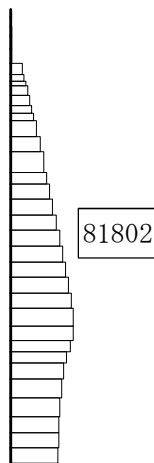


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=8.72s)

(検討ケース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= 8.7200, STRESS & FORCE

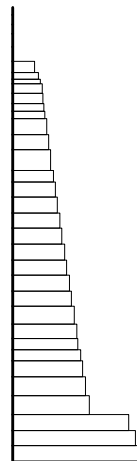
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

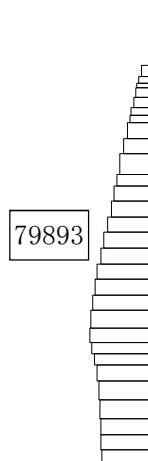


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7200, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

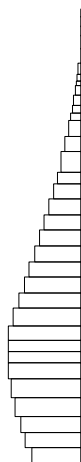


せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=8.72s)
(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

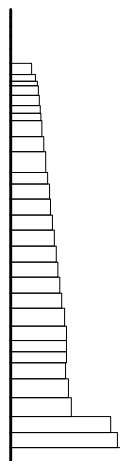
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

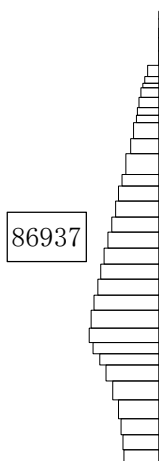


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)
(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= 53.8800, STRESS & FORCE

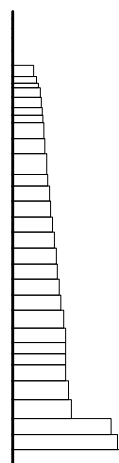
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

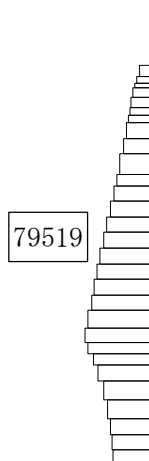


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (14) 東西方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=53.88s)
(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= 53.8800, STRESS & FORCE

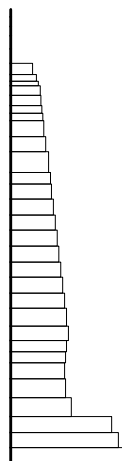
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

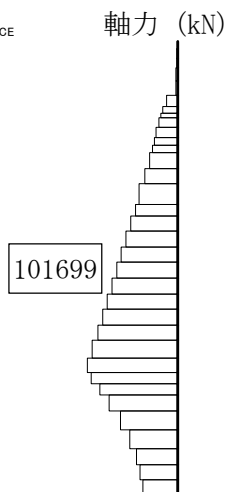
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (15) 東西方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

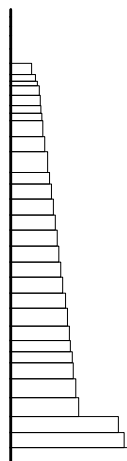
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

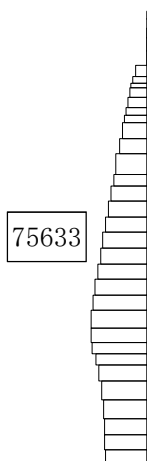


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (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となる時刻の断面力 (t=53.87s)

(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= 53.8700. STRESS & FORCE

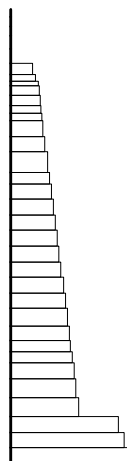
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

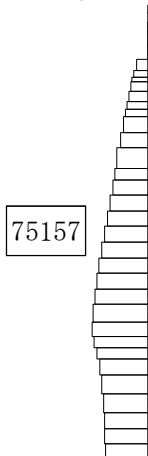


(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 8.4-5 (17) 東西方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる

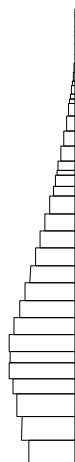
時刻の断面力 (t=53.87s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

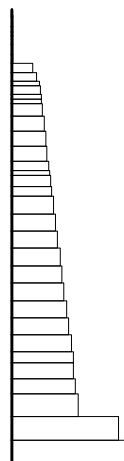
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

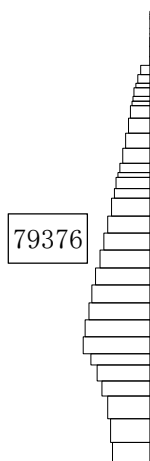


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



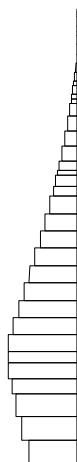
せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=53.87s)

(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

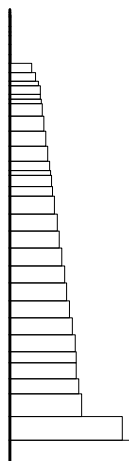
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

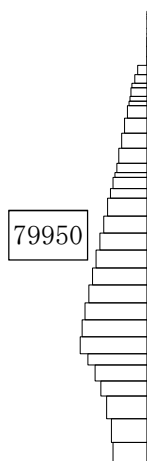


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



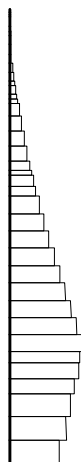
せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

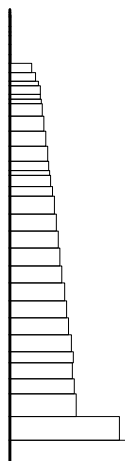
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

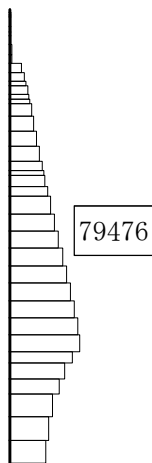


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



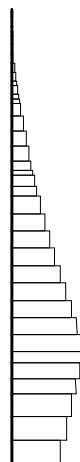
せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

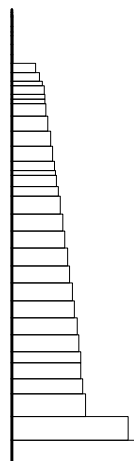
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

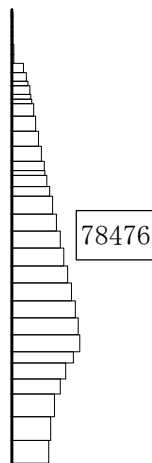


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(検討ケース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

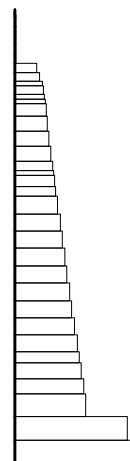
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



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 21.268



(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 69.5400. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

22427



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (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= 31.5700. STRESS & FORCE

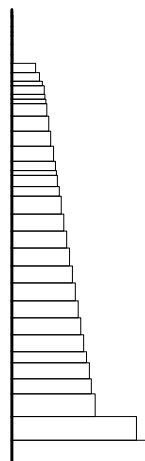
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 31.5700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

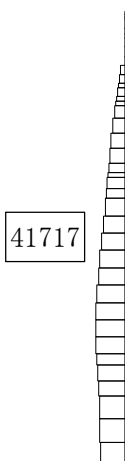


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 31.5700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=31.57s)

(検討ケース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= 28.7900, STRESS & FORCE

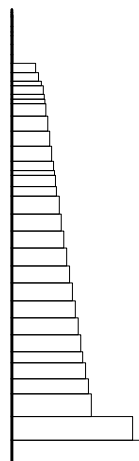
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 28.7900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

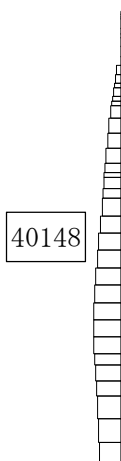


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 28.7900, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=28.79s)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

TIME= 31.7000, STRESS & FORCE

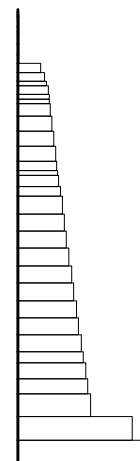
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 31.7000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

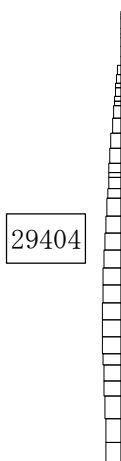


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 31.7000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=31.70s)

(検討ケース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= 66.7800, STRESS & FORCE

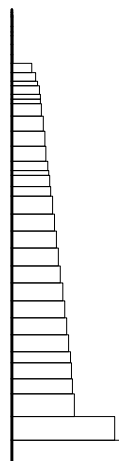
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 66.7800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

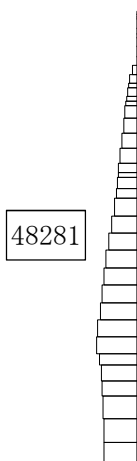


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 66.7800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=66.78s)

(検討ケース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= 74.2000, STRESS & FORCE

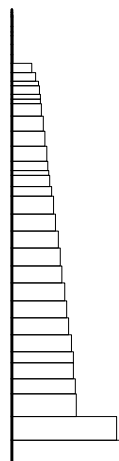
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 74.2000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

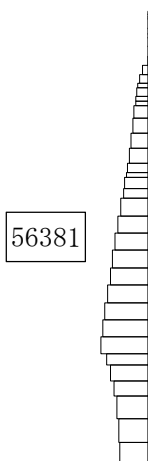


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 74.2000, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

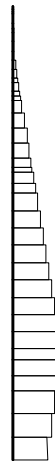


せん断力 (kN)

図 8.4-6 (10) 南北方向断面の S_s-22 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=74.20s)
(検討ケース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= 8.7100, STRESS & FORCE

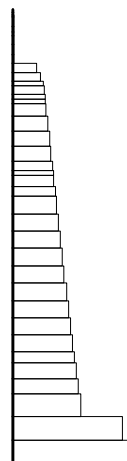
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

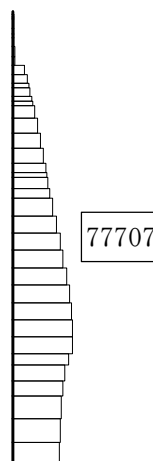


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=8.71s)
(検討ケース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= 8.7100, STRESS & FORCE

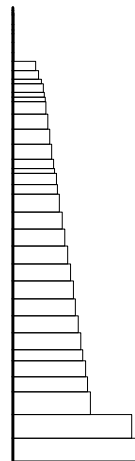
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 8.7100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

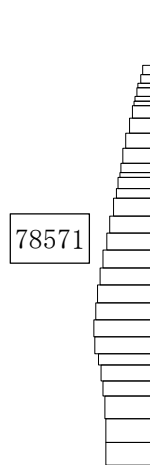


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 8.7100, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

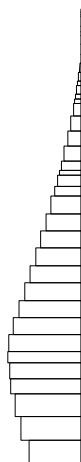


せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=8.71s)
(検討ケース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= 53.8800, STRESS & FORCE

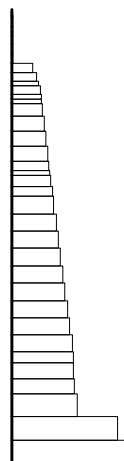
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

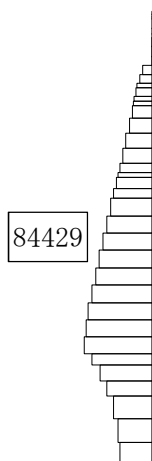


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (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となる時刻の断面力 (t=53.88s)
(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= 53.8700, STRESS & FORCE

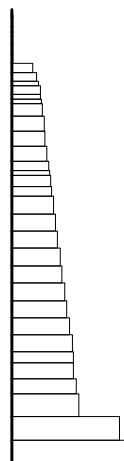
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

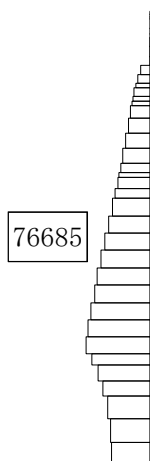


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

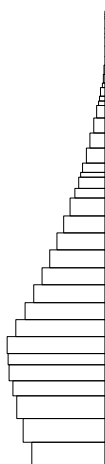


せん断力 (kN)

図 8.4-6 (14) 南北方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=53.87s)
(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= 53.8800, STRESS & FORCE

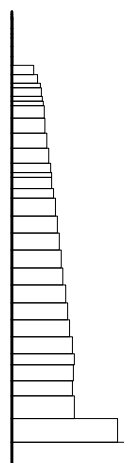
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.265



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

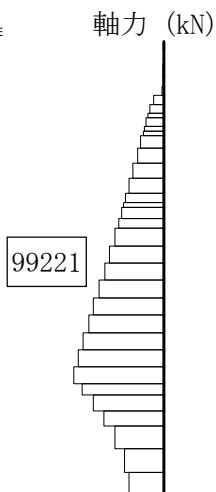
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8800, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.265



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (15) 南北方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=53.88s)

(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= 53.8700, STRESS & FORCE

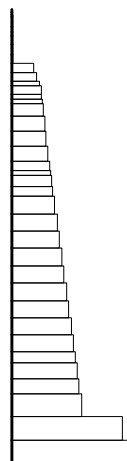
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value x 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268

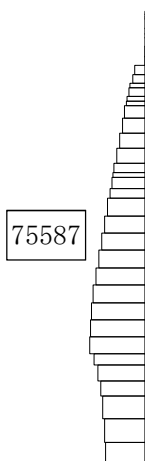


(+ : 引張, - : 圧縮)

軸力 (kN)

TIME= 53.8700, STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value x 21.268



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (16) 南北方向断面の S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力 (t=53.87s)

(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= 53.8700. STRESS & FORCE

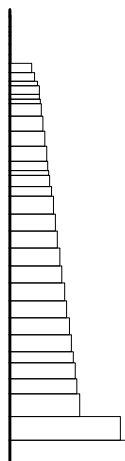
Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+05
value × 21.268



曲げモーメント (kN・m)

TIME= 53.8700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

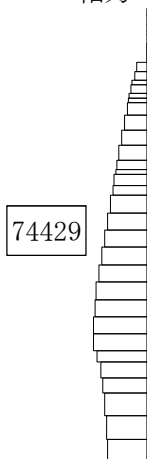


(+ : 引張, - : 圧縮)

TIME= 53.8700. STRESS & FORCE

Structure scale 1.80 m
Unit scale 5.000E+04
value × 21.268

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 8.4-6 (17) 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となる時刻の断面力 (t=53.87s)

(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 8.4-7 及び図 8.4-8 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。

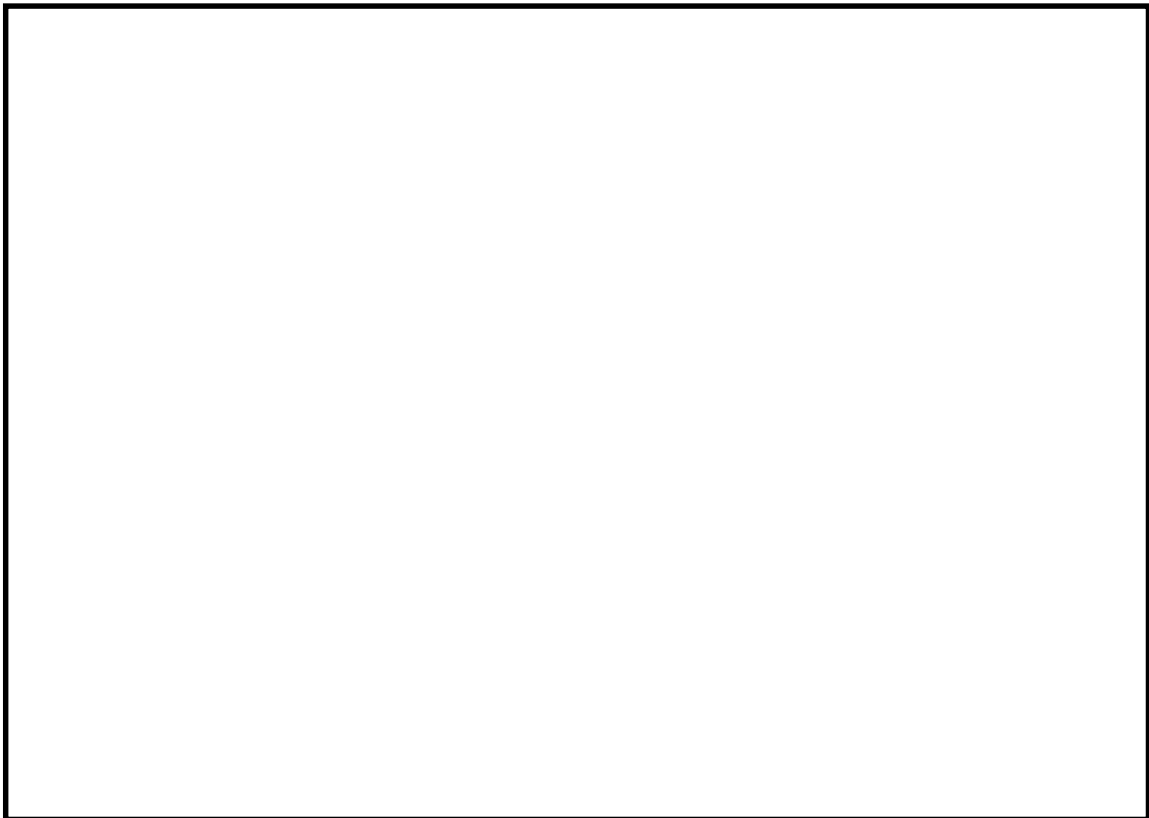


図 8.4-7 (1) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

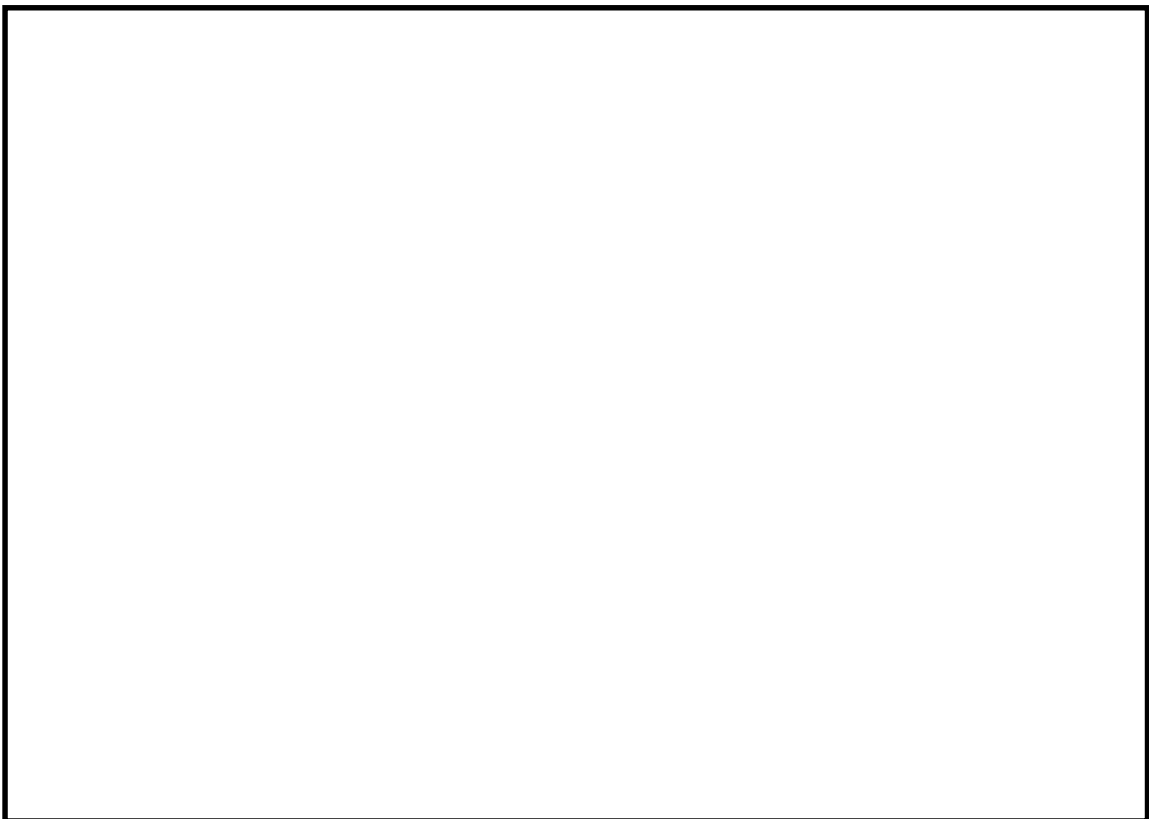


図 8.4-7 (2) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

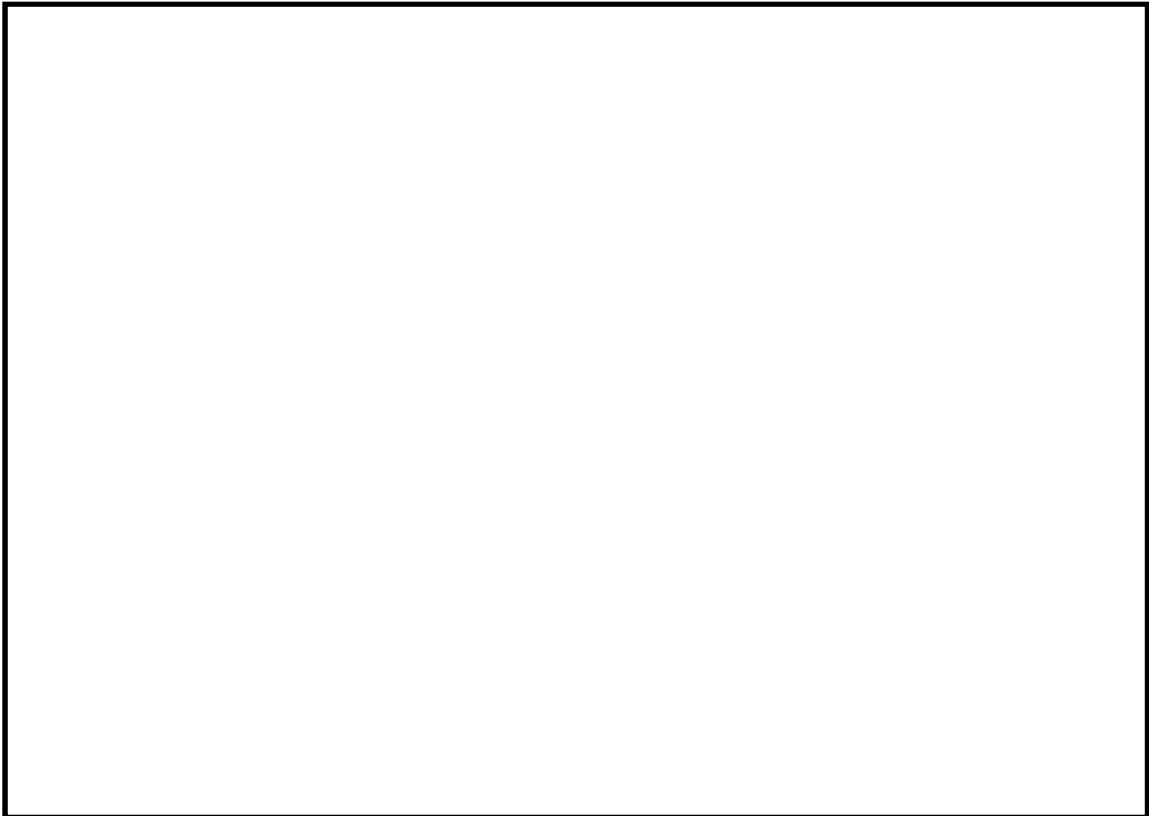


図 8.4-7 (3) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-D1 [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 8.4-7 (4) 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)

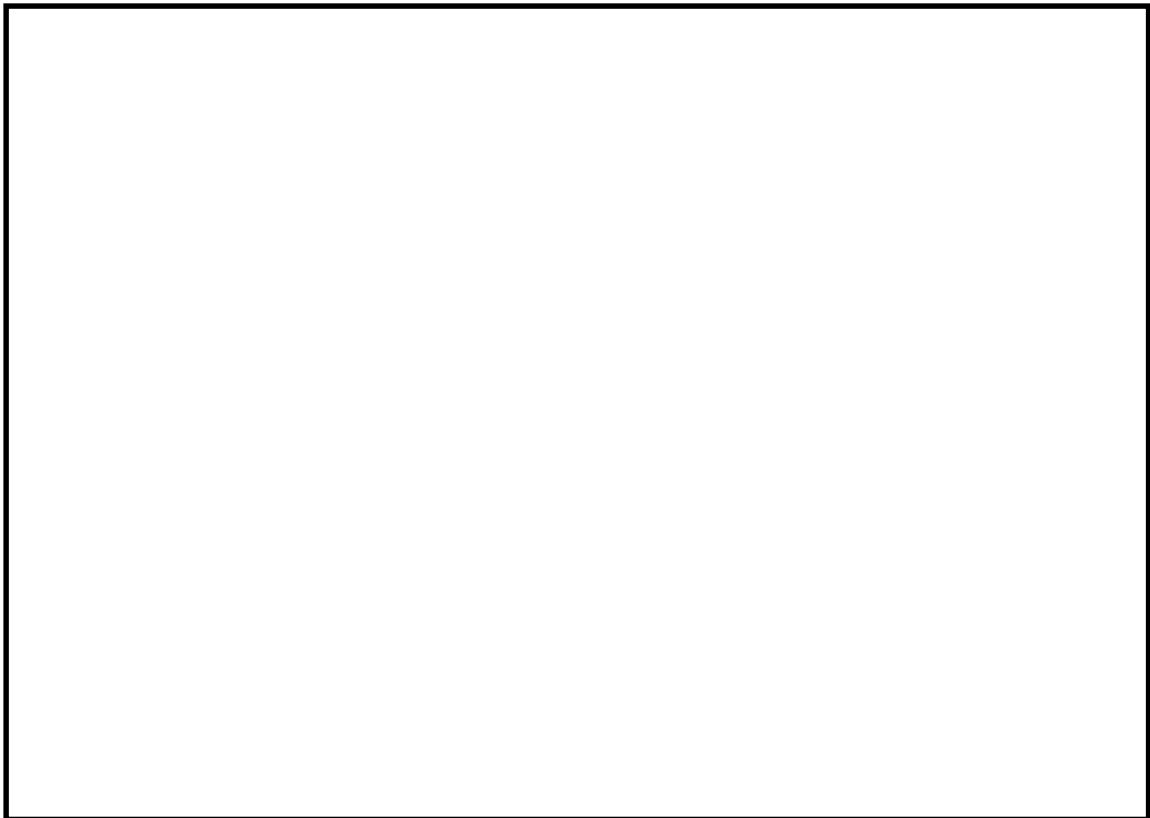


図 8.4-7 (5) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-1.1$ [H+, V+])

(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 8.4-7 (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)

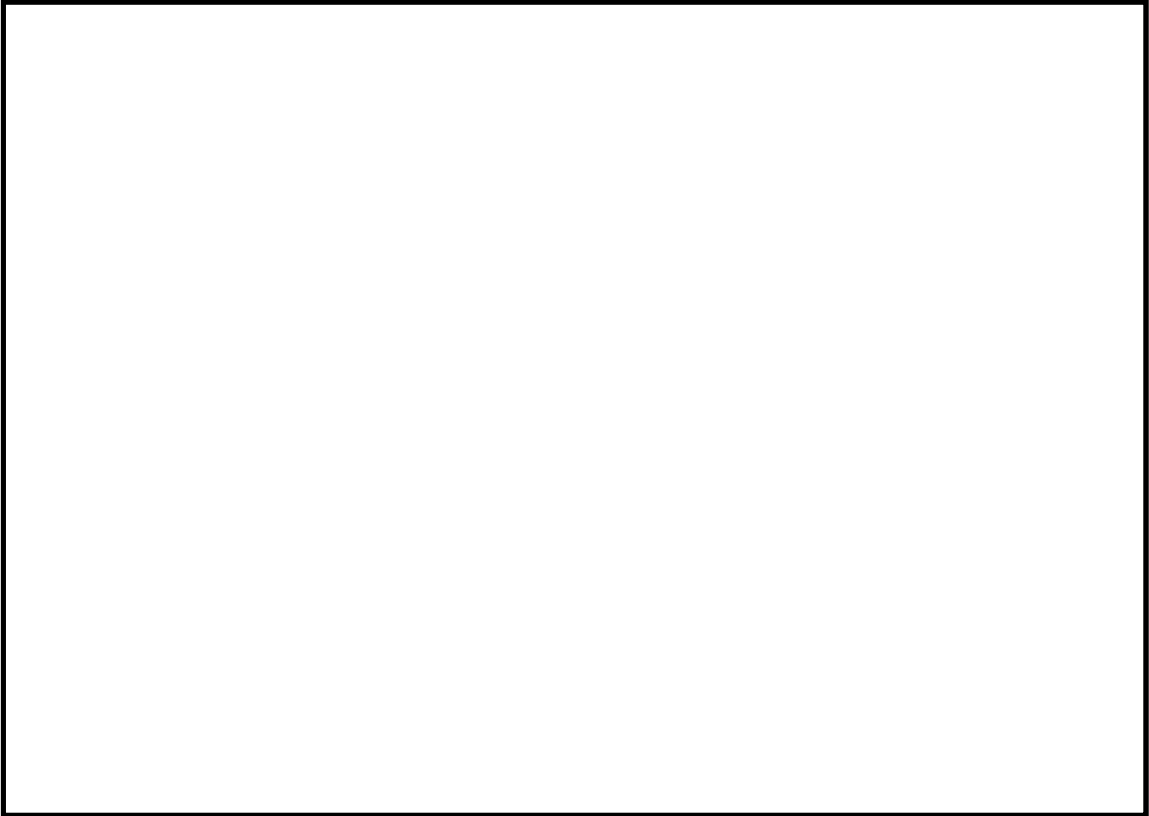


図 8.4-7 (7) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13 [H+, V+])

(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)

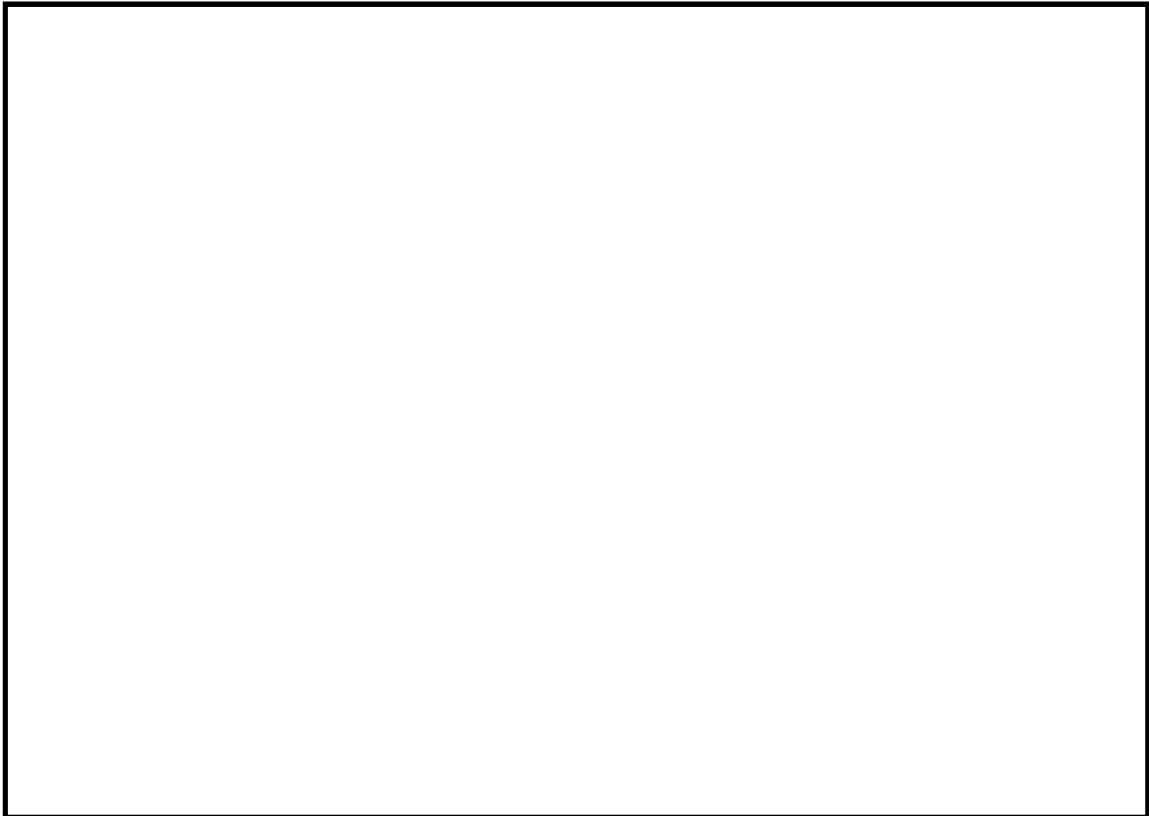


図 8.4-7 (8) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14 [H+, V+])

(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)

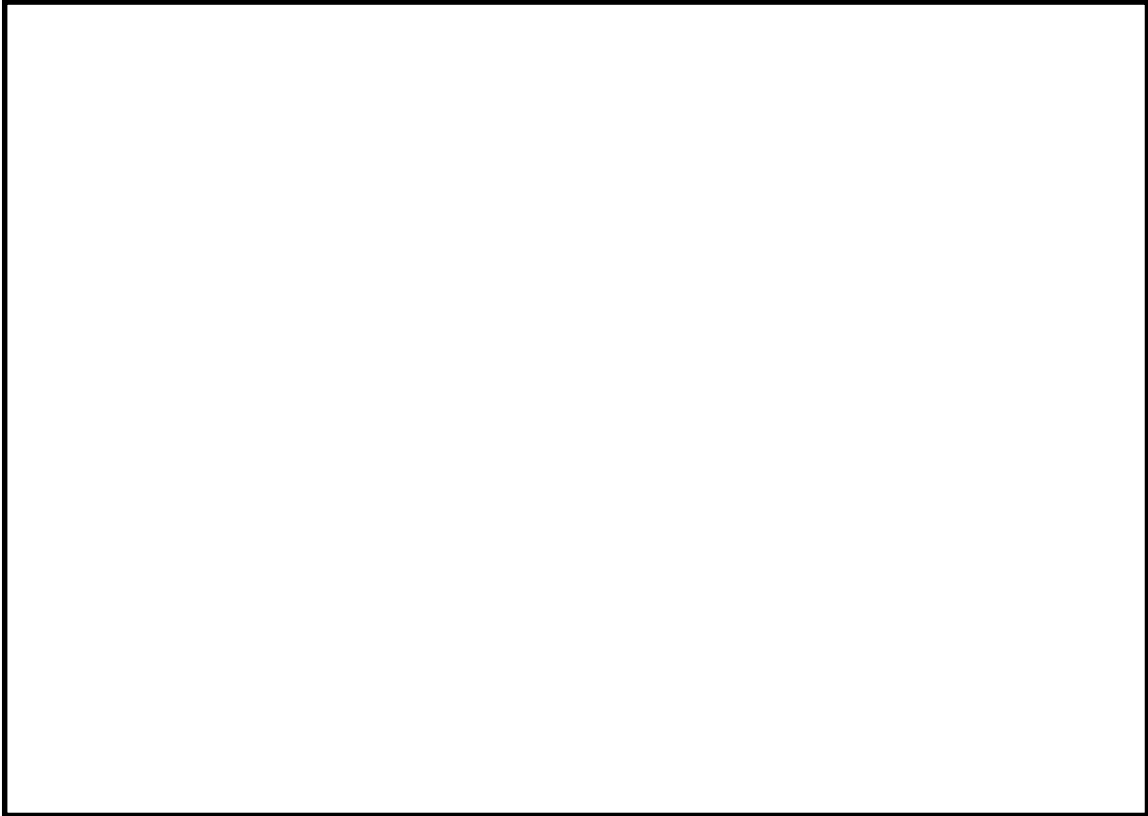


図 8.4-7 (9) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-21 [H+, V+])

(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)

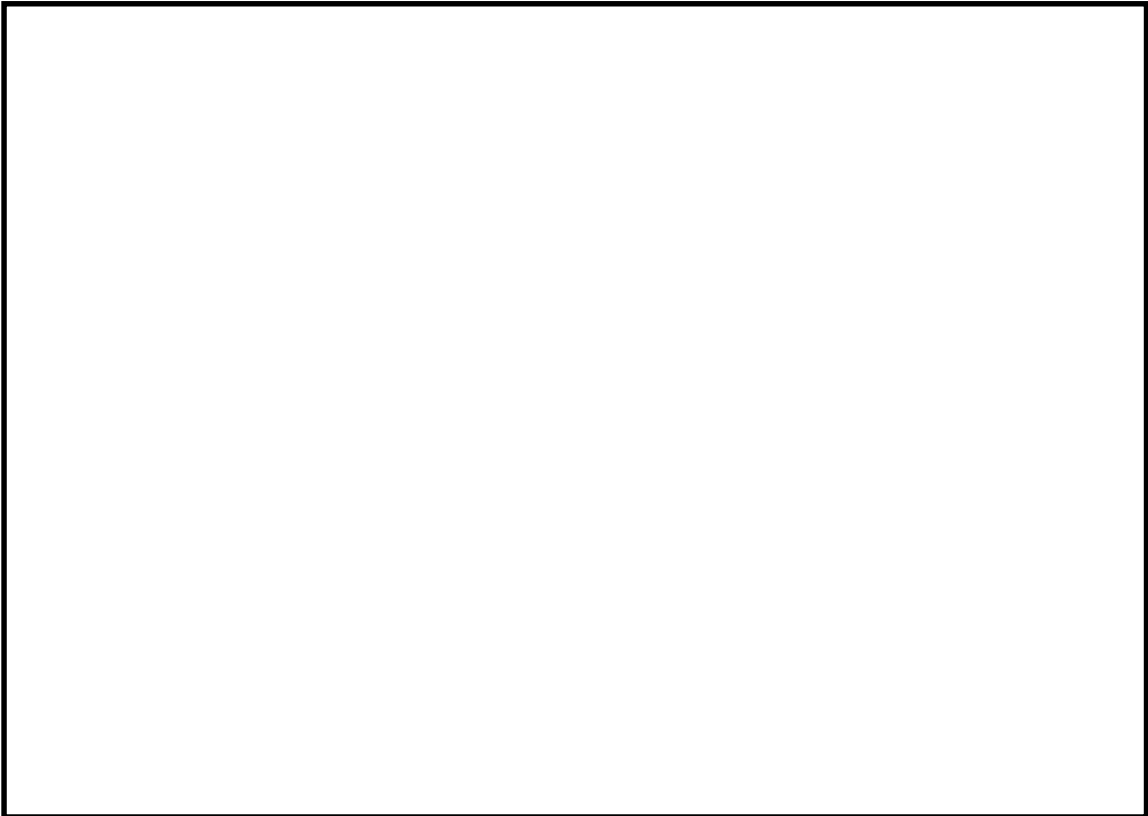


図 8.4-7 (10) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-22 [H+, V+])

(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)

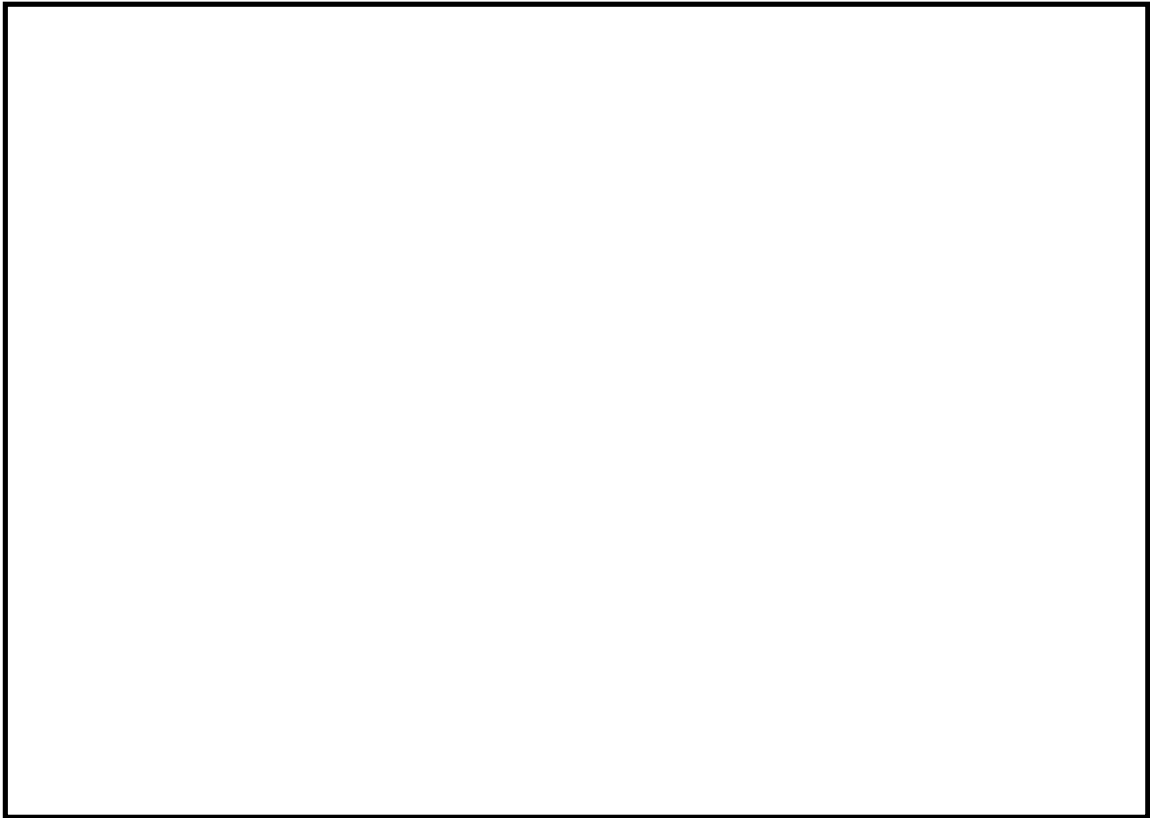


図 8.4-7 (11) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

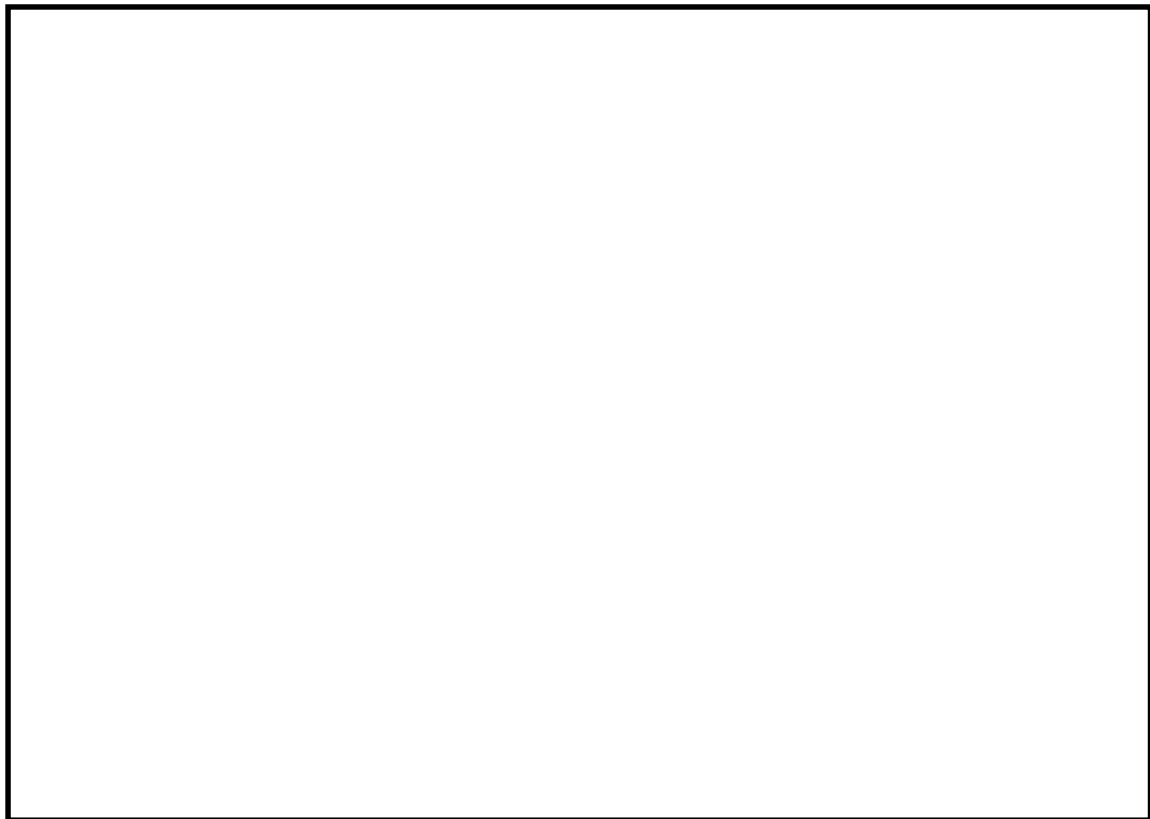


図 8.4-7 (12) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-7 (13) 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②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

図 8.4-7 (14) 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③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

図 8.4-7 (15) 東西方向断面の最大せん断ひずみ分布 (④ $S_s - D 1 [H+, V+]$)

(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 8.4-7 (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ケース)

図 8.4-7 (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 σ) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

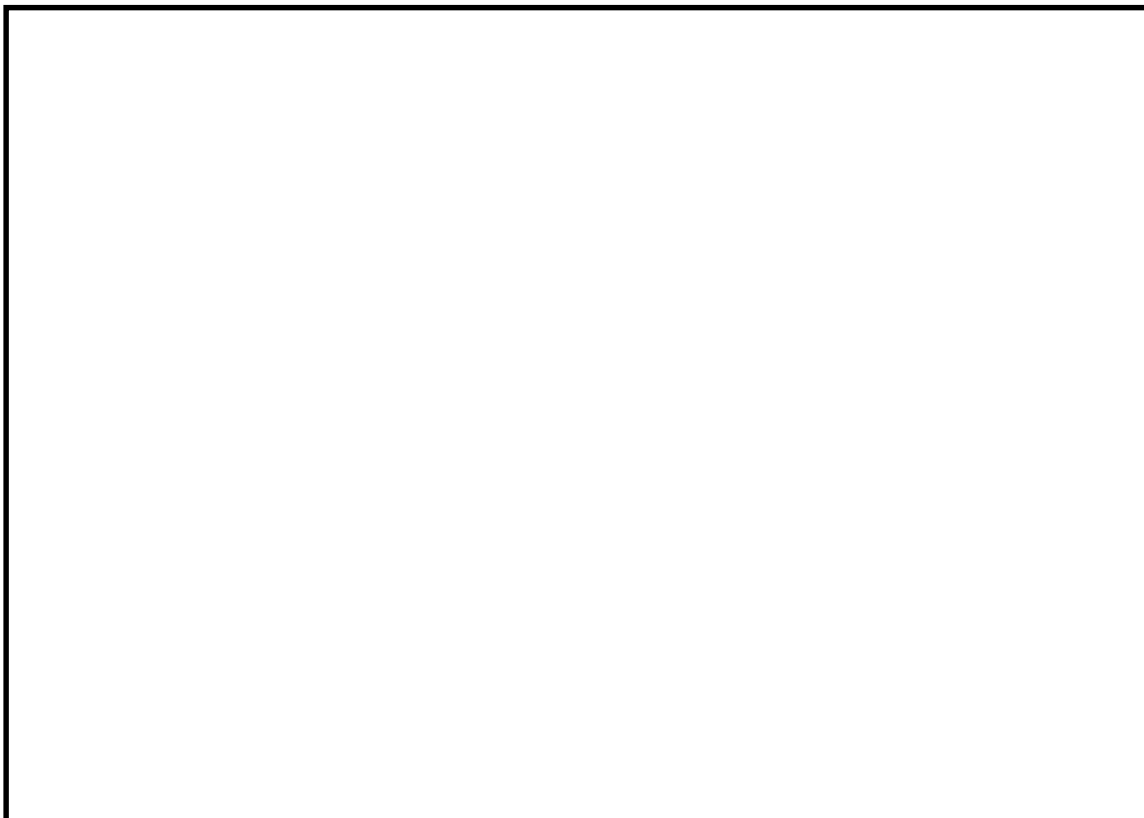


図 8.4-8 (1) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

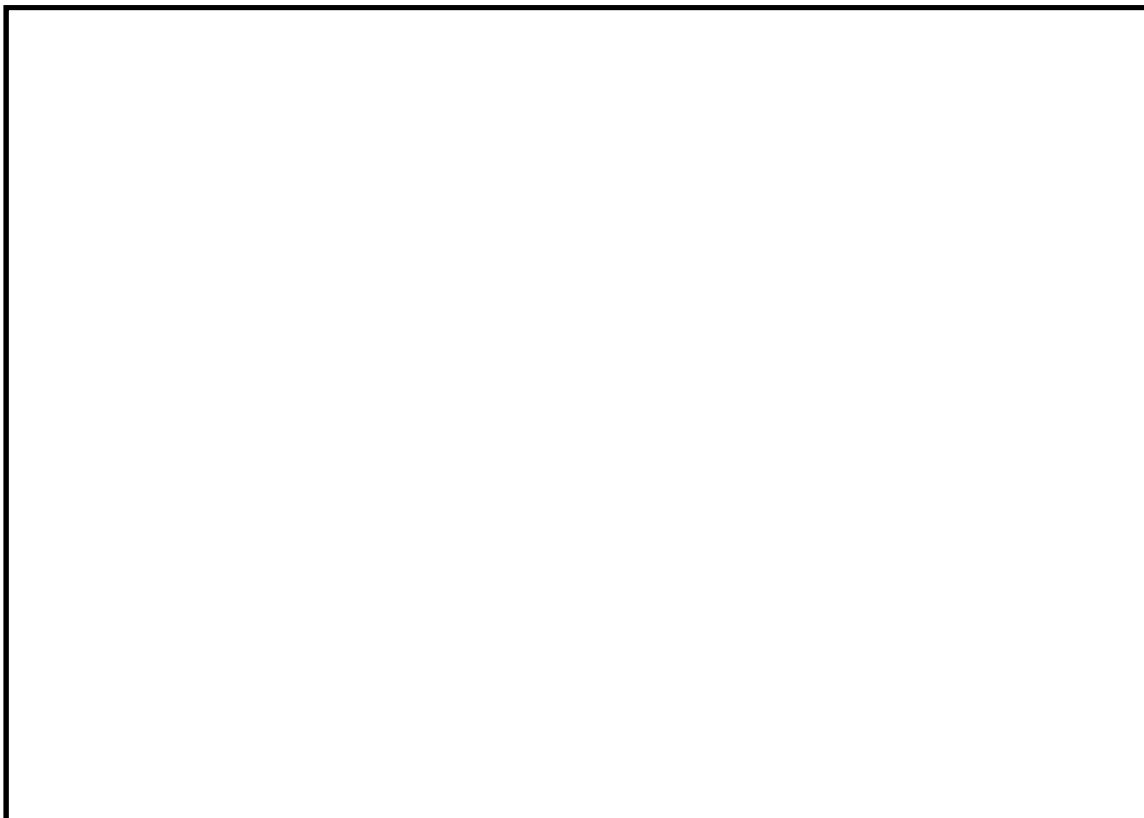


図 8.4-8 (2) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 [H+, V-]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

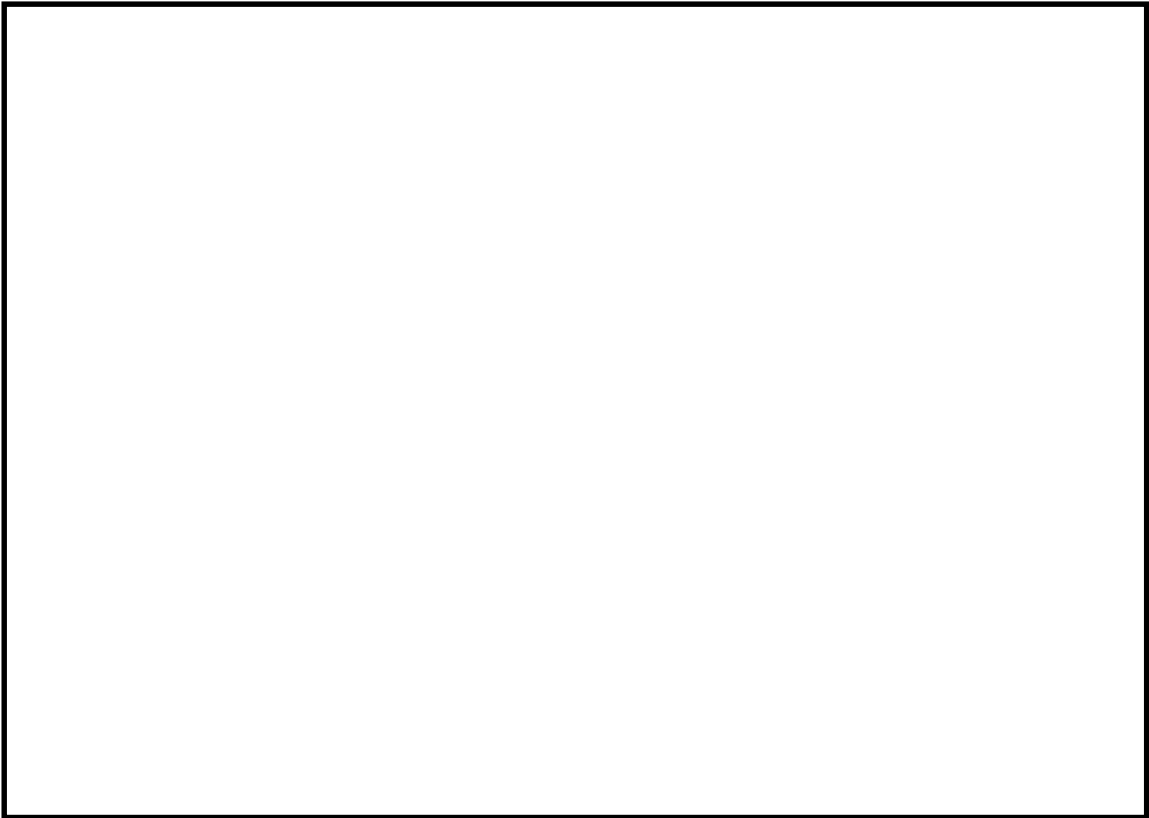


図 8.4-8 (3) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H-, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

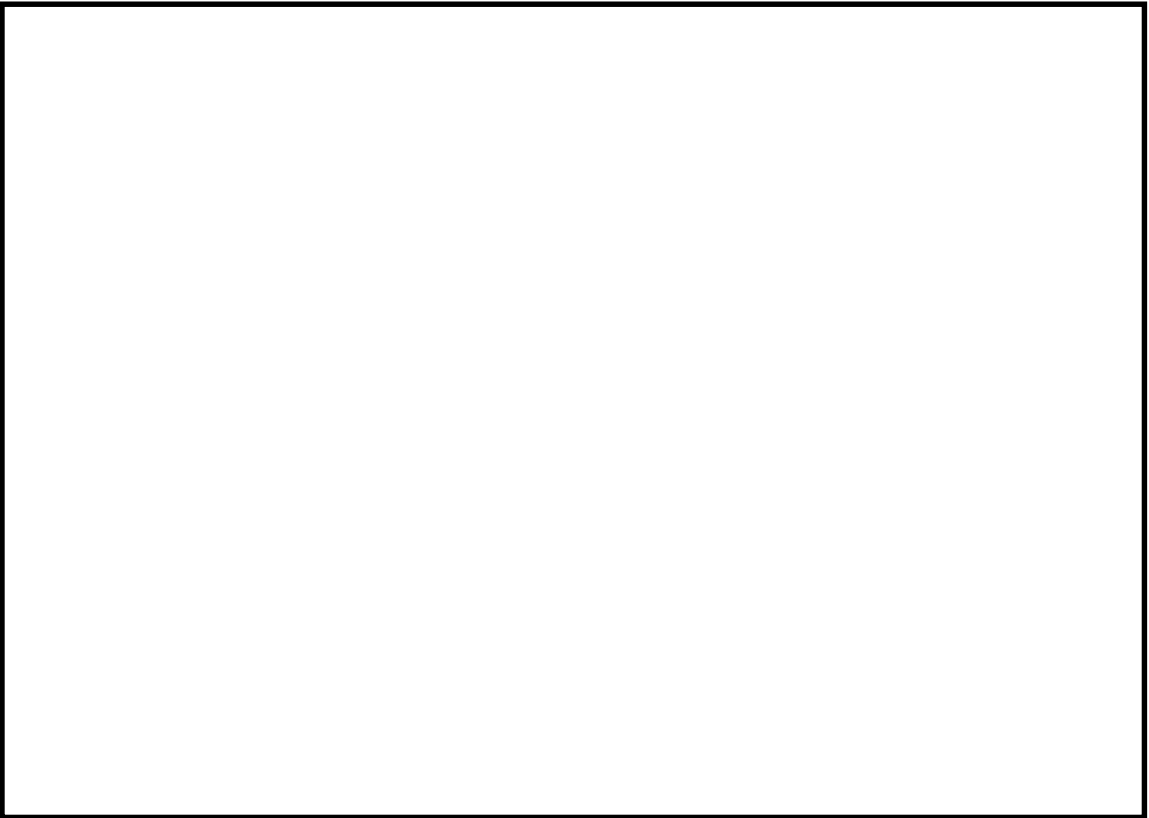


図 8.4-8 (4) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 [H-, V-]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

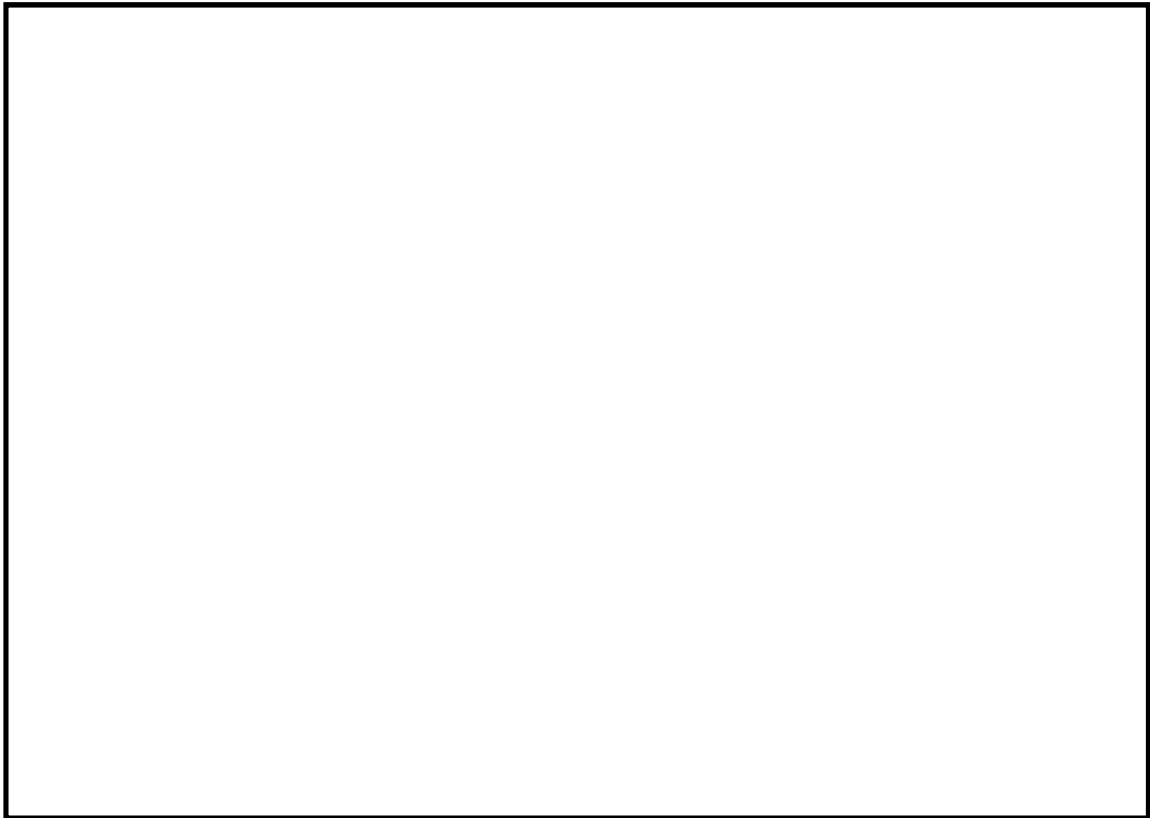


図 8.4-8 (5) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 1.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

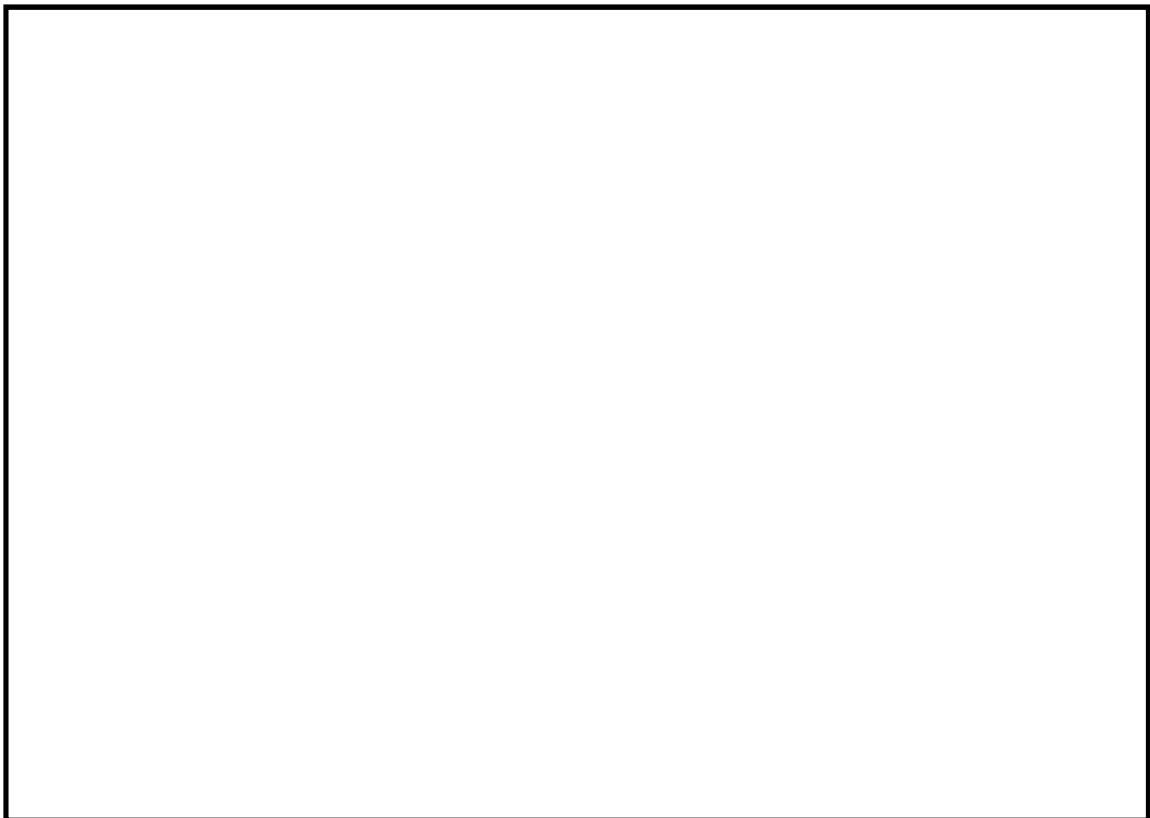


図 8.4-8 (6) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

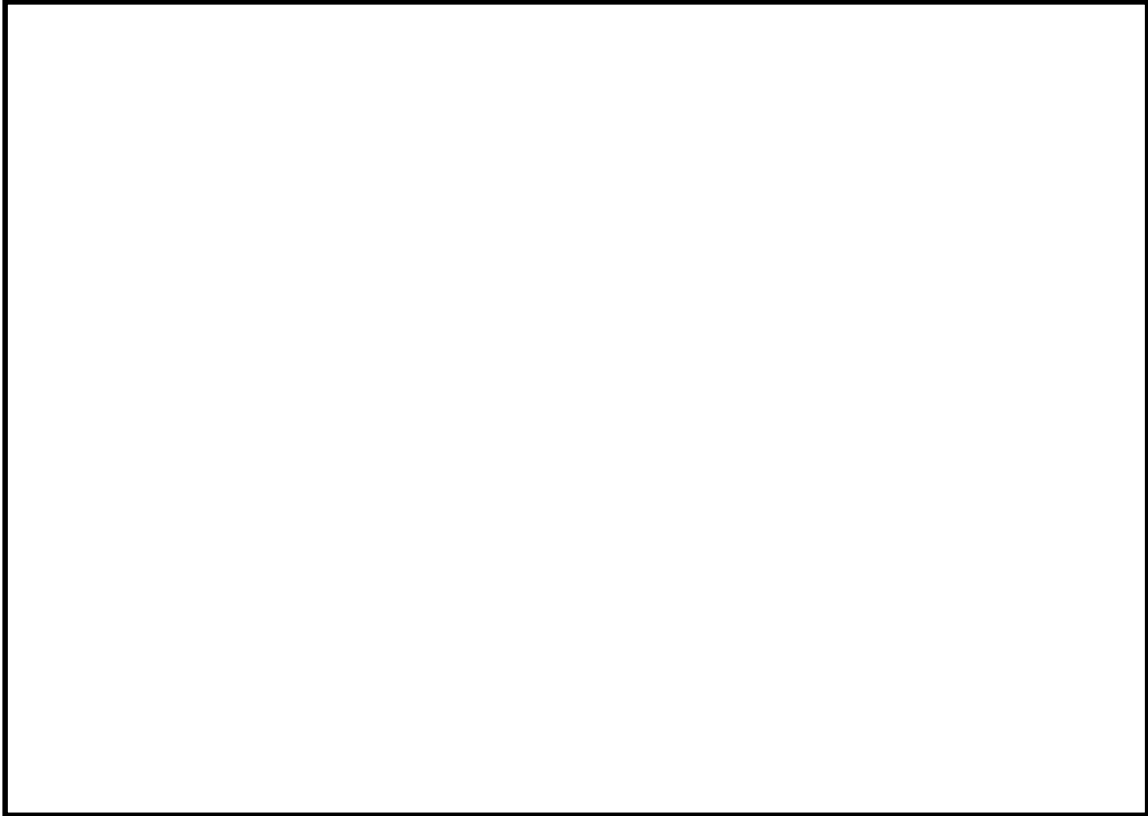


図 8.4-8 (7) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

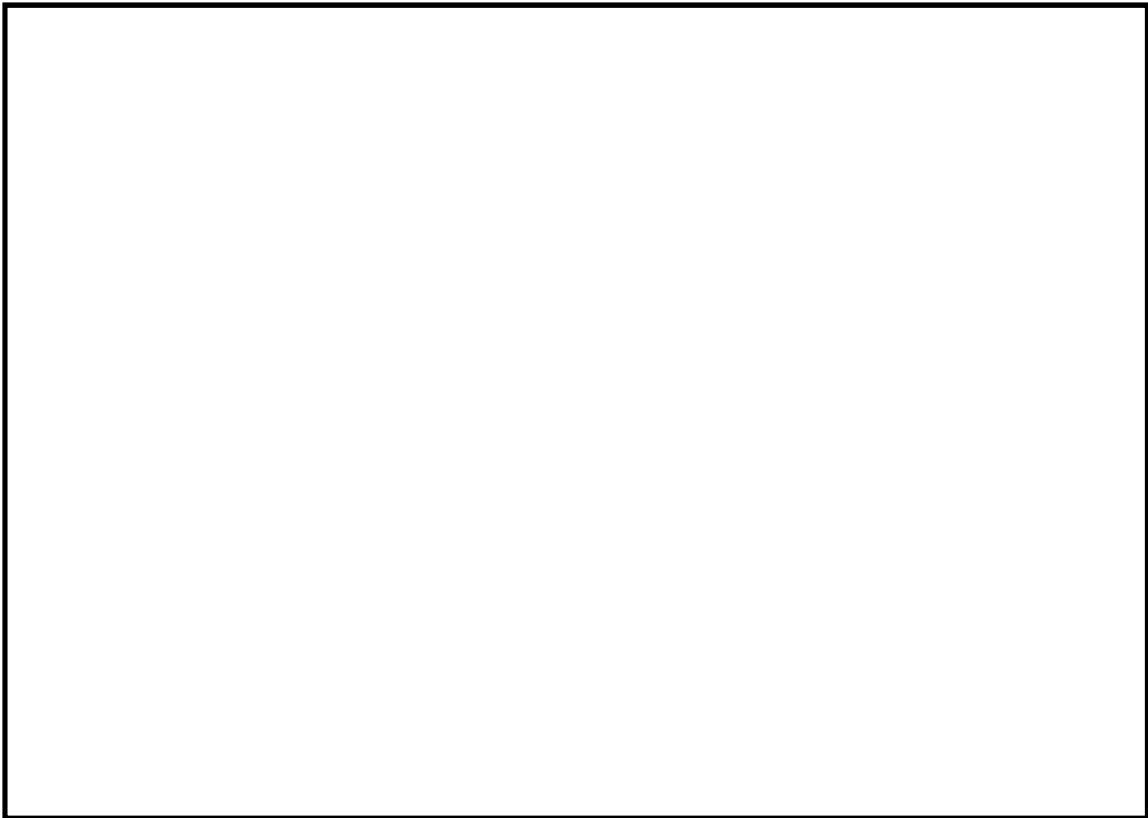


図 8.4-8 (8) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

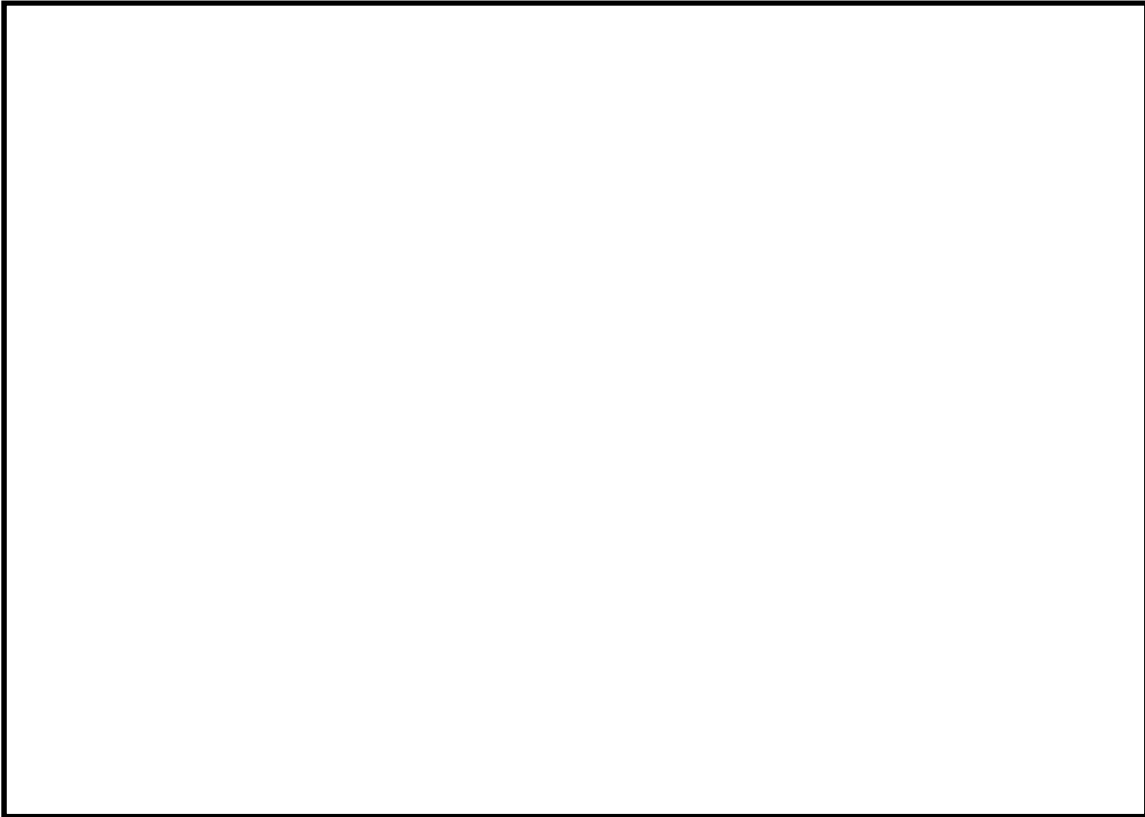


図 8.4-8 (9) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-21 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

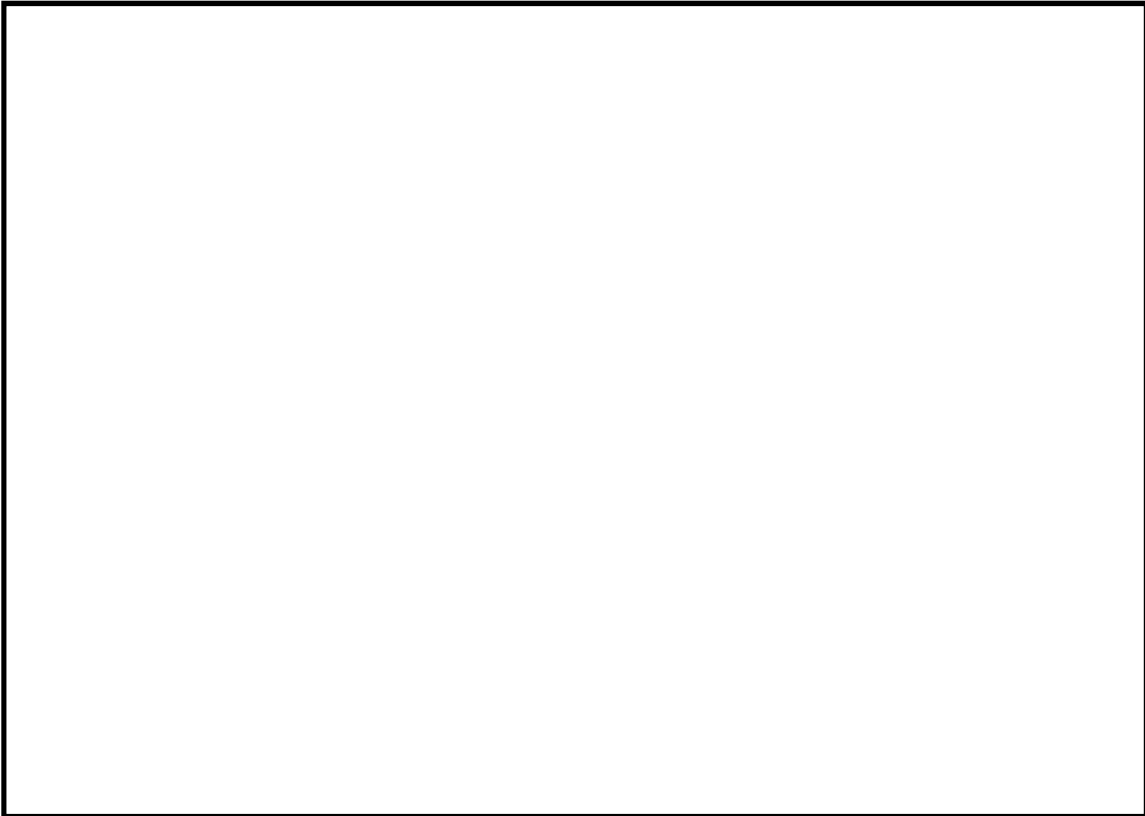


図 8.4-8 (10) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 (S_s-22 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

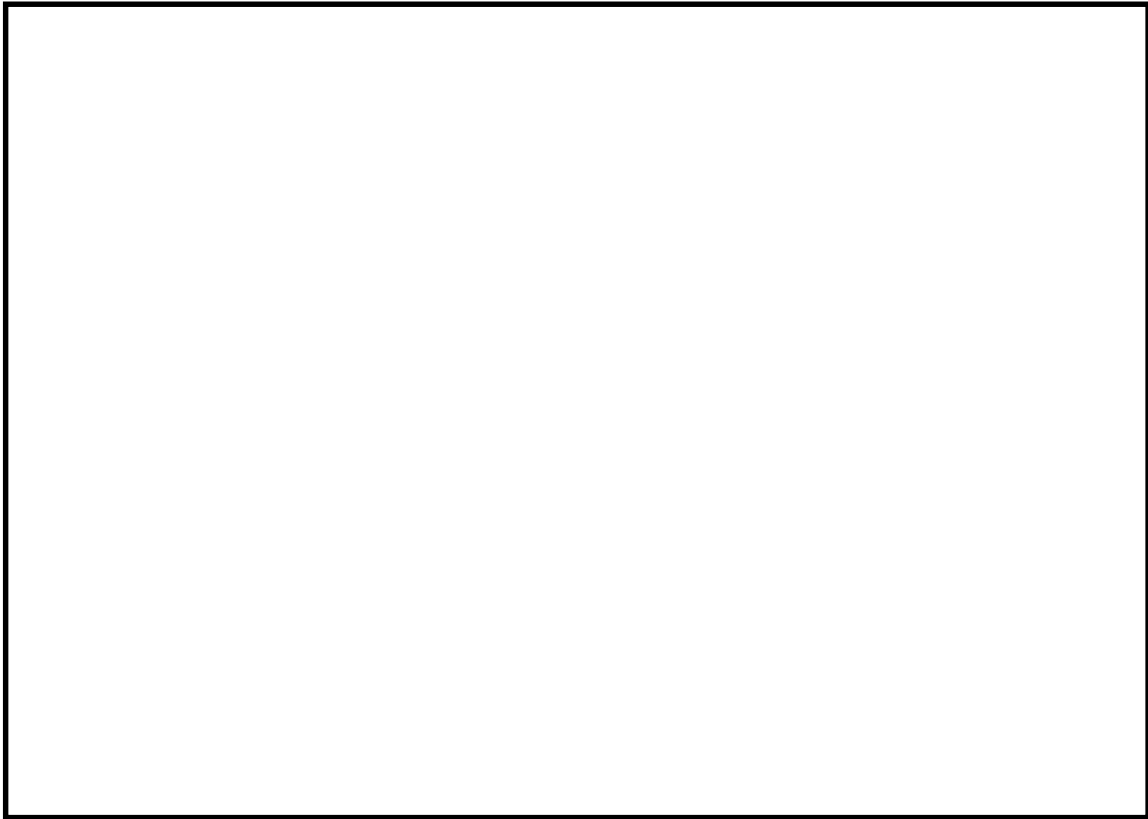


図 8.4-8 (11) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H+, V+])

(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)

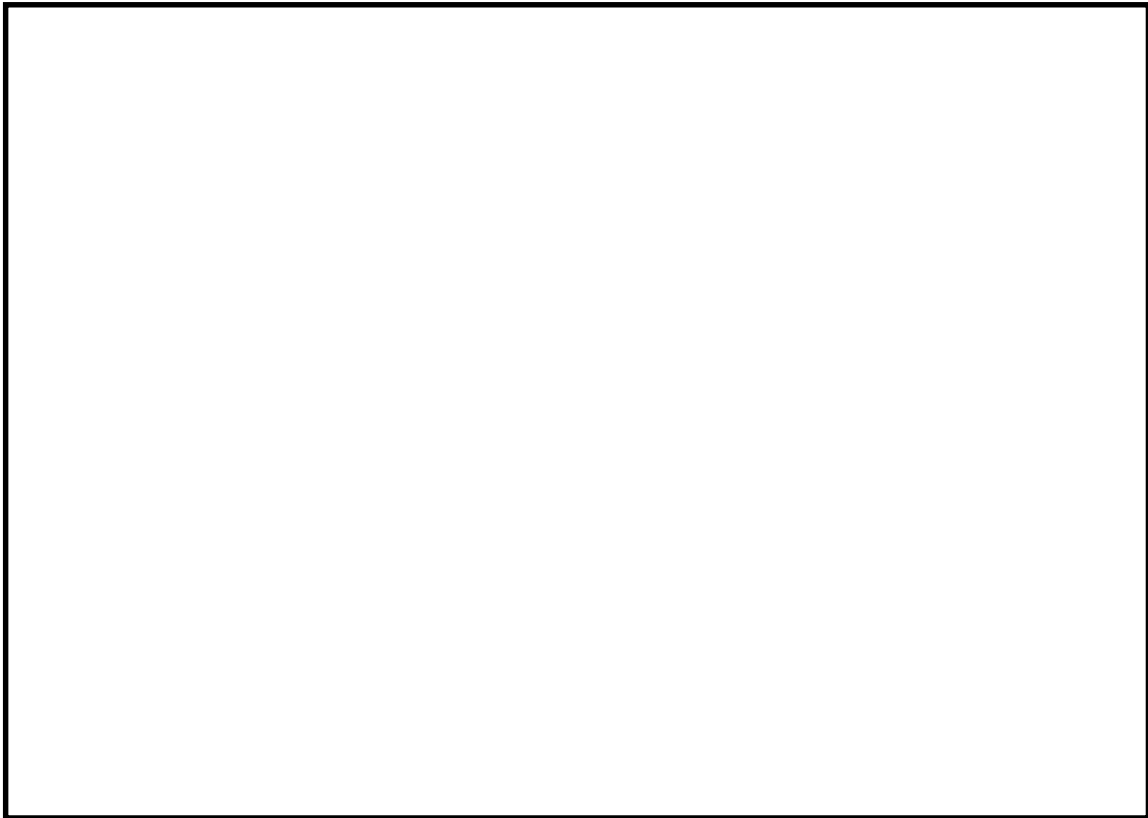


図 8.4-8 (12) 南北方向断面の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31$ [H-, V+])

(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 8.4-8 (13) 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②：地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) した解析ケース)

図 8.4-8 (14) 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③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

図 8.4-8 (15) 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 8.4-8 (16) 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 8.4-8 (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 8.4-9 及び図 8.4-10 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。

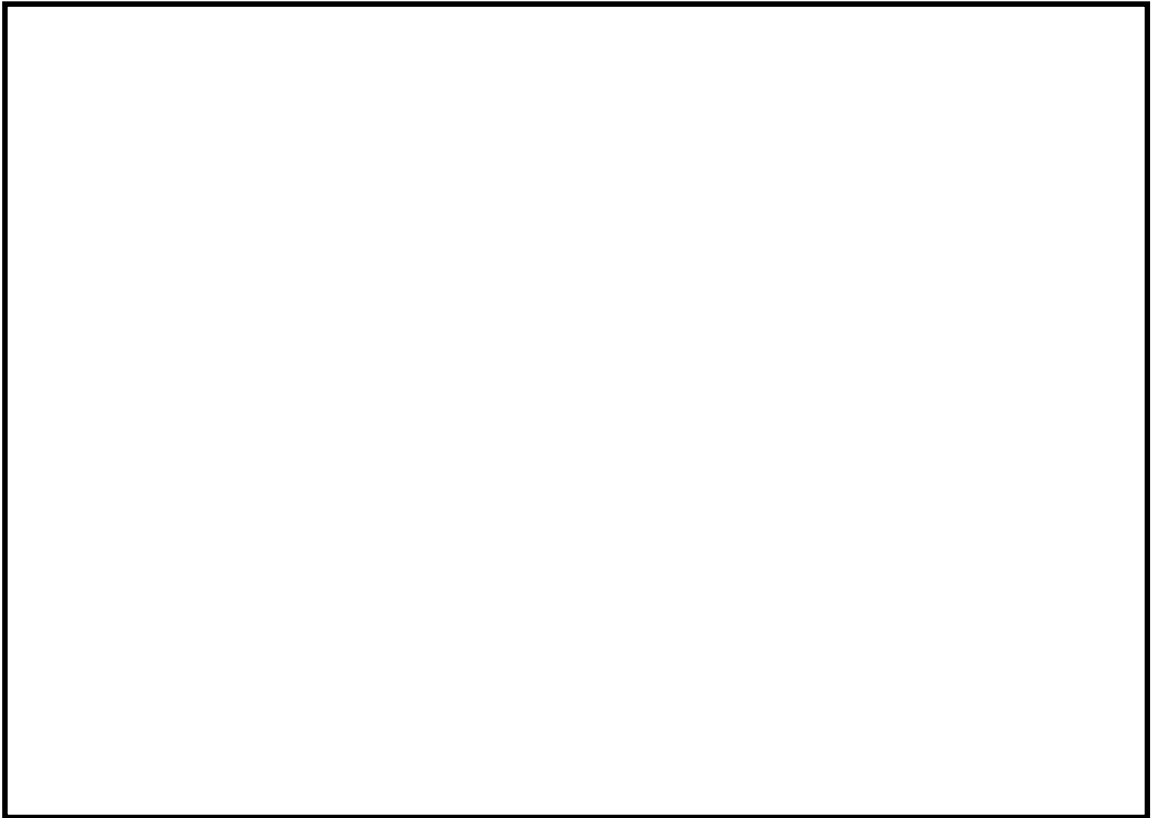


図 8.4-9 (1) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)

(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)

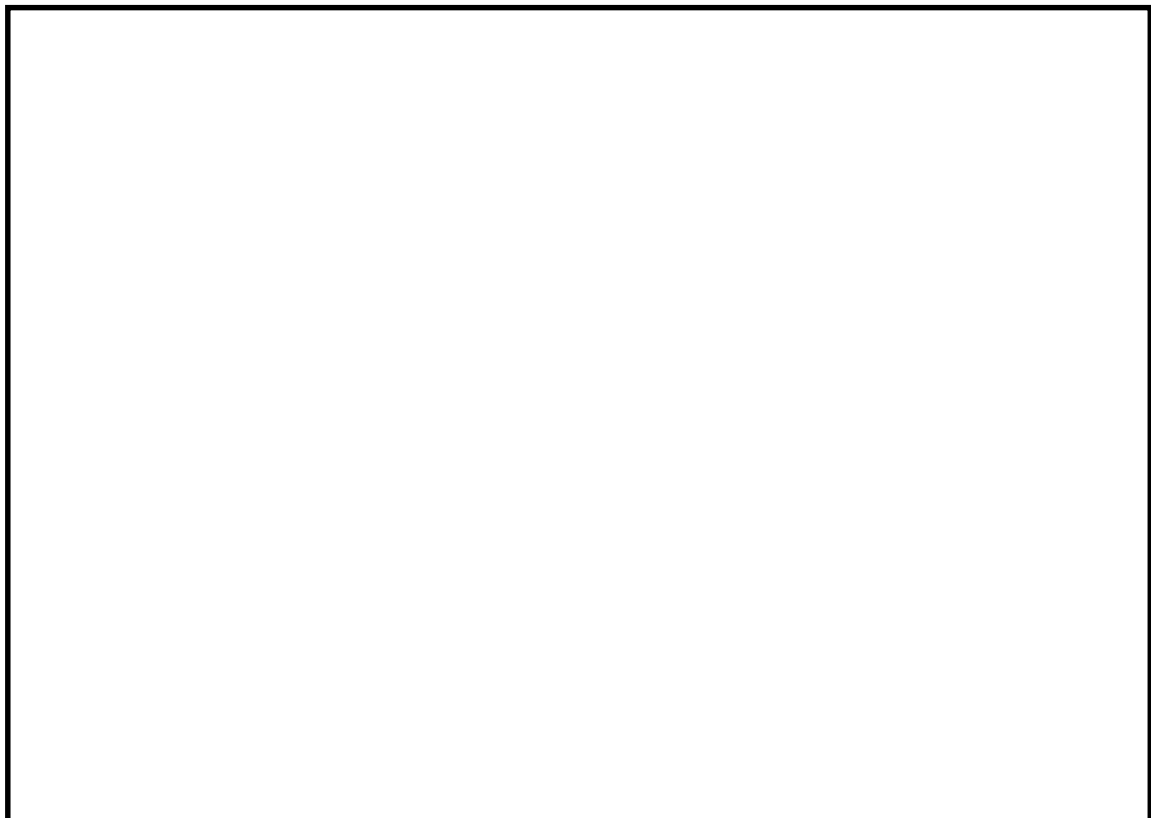


図 8.4-9 (2) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V-]$)

(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)

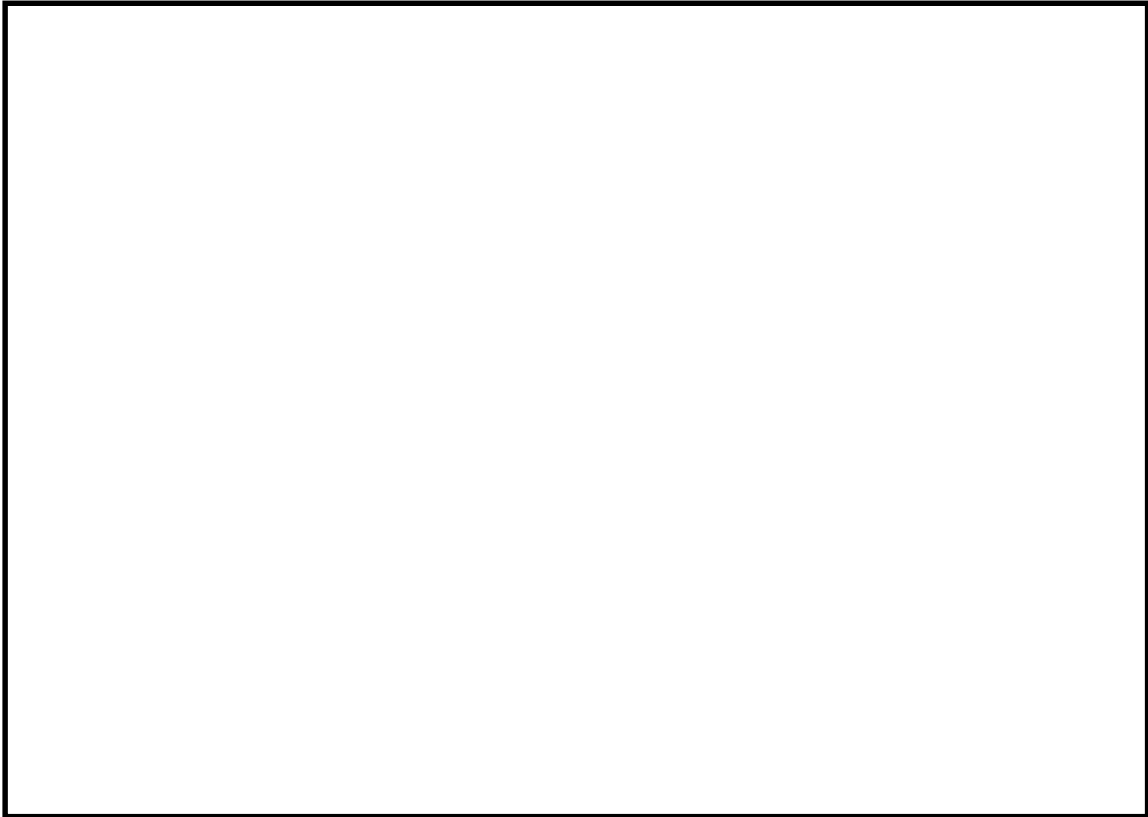


図 8.4-9 (3) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V+])

(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)

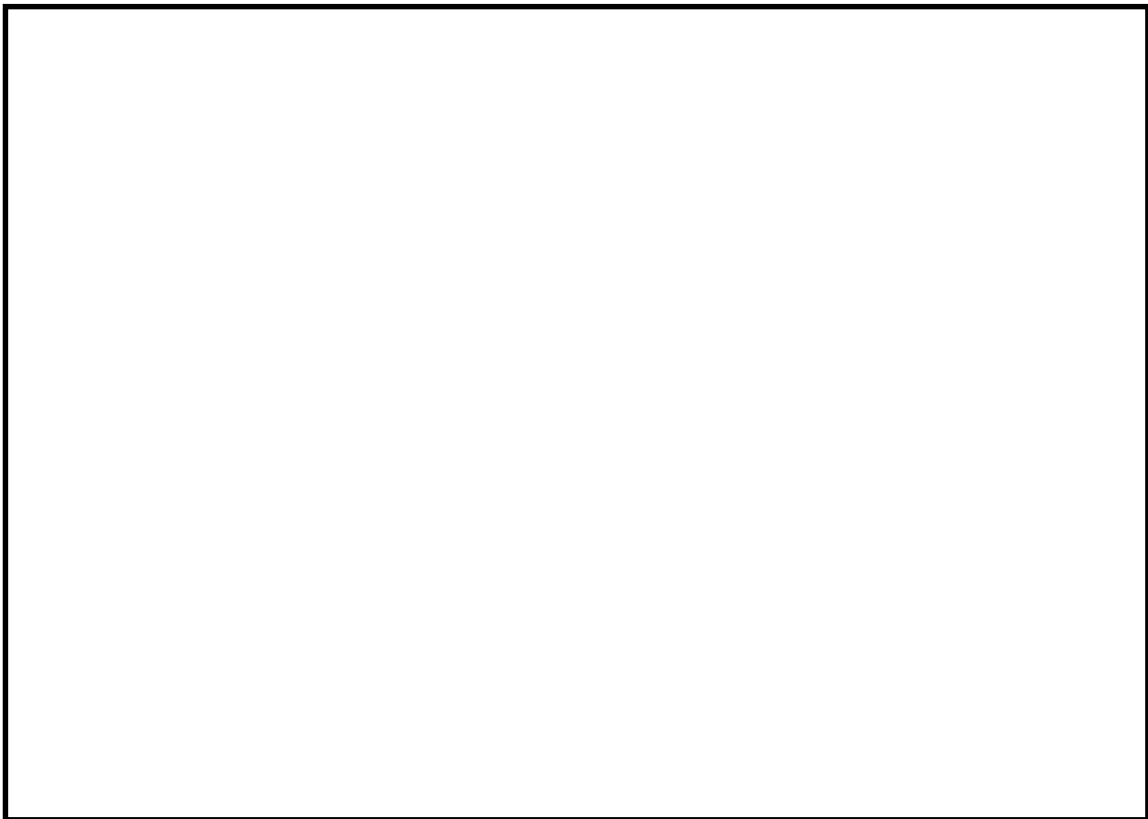


図 8.4-9 (4) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1$ [H-, V-])

(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)

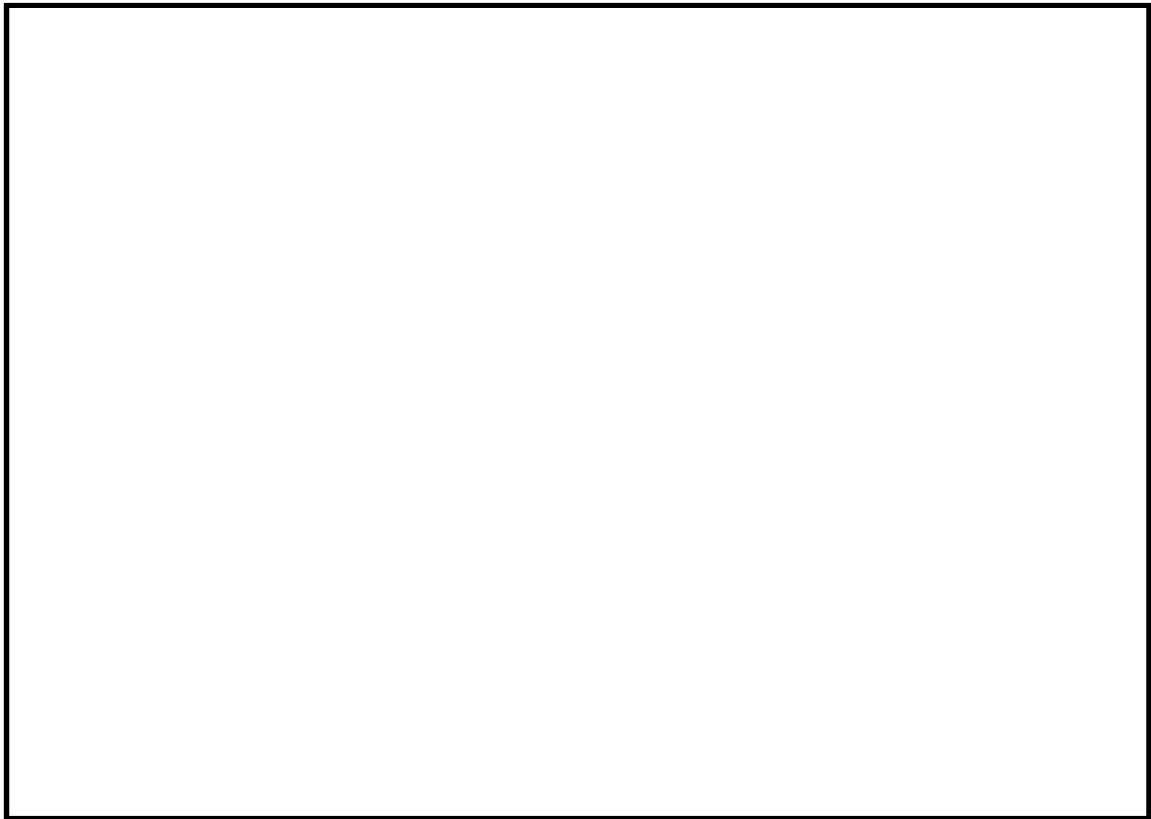


図 8.4-9 (5) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.1$ [H+, V+])

(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)

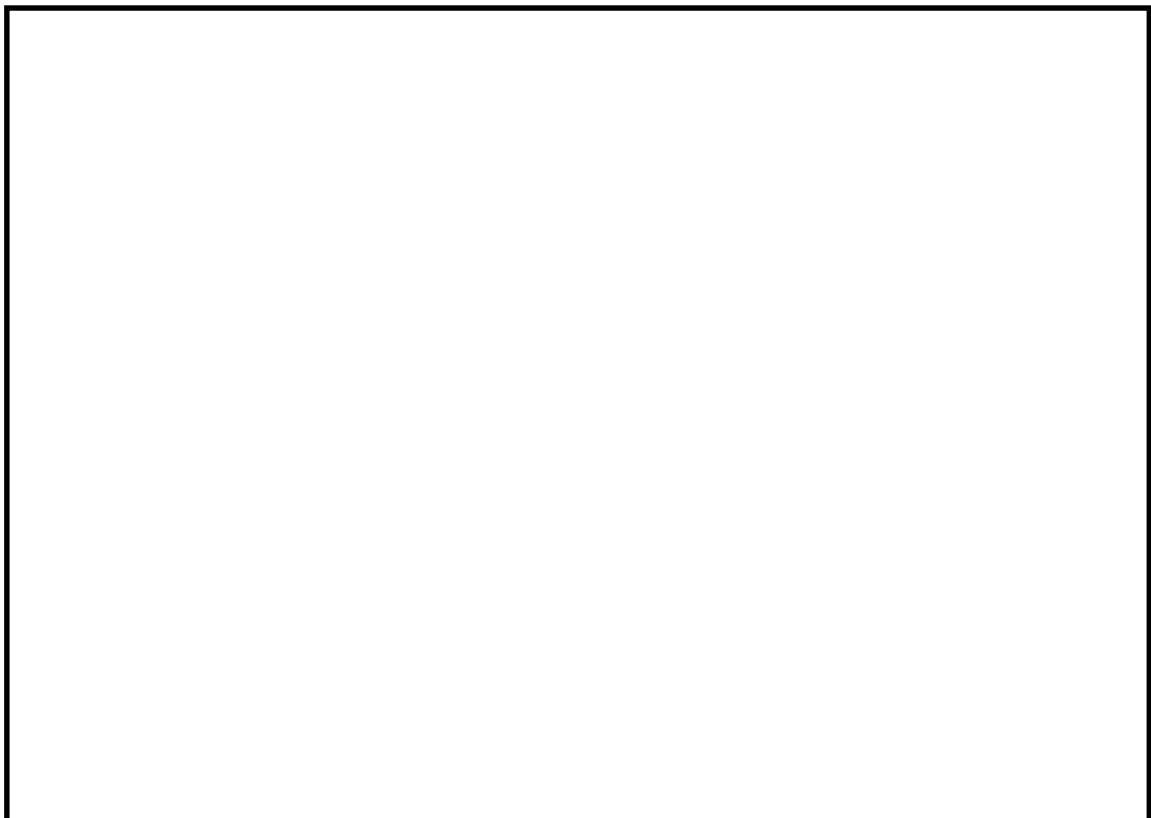


図 8.4-9 (6) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.2$ [H+, V+])

(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)

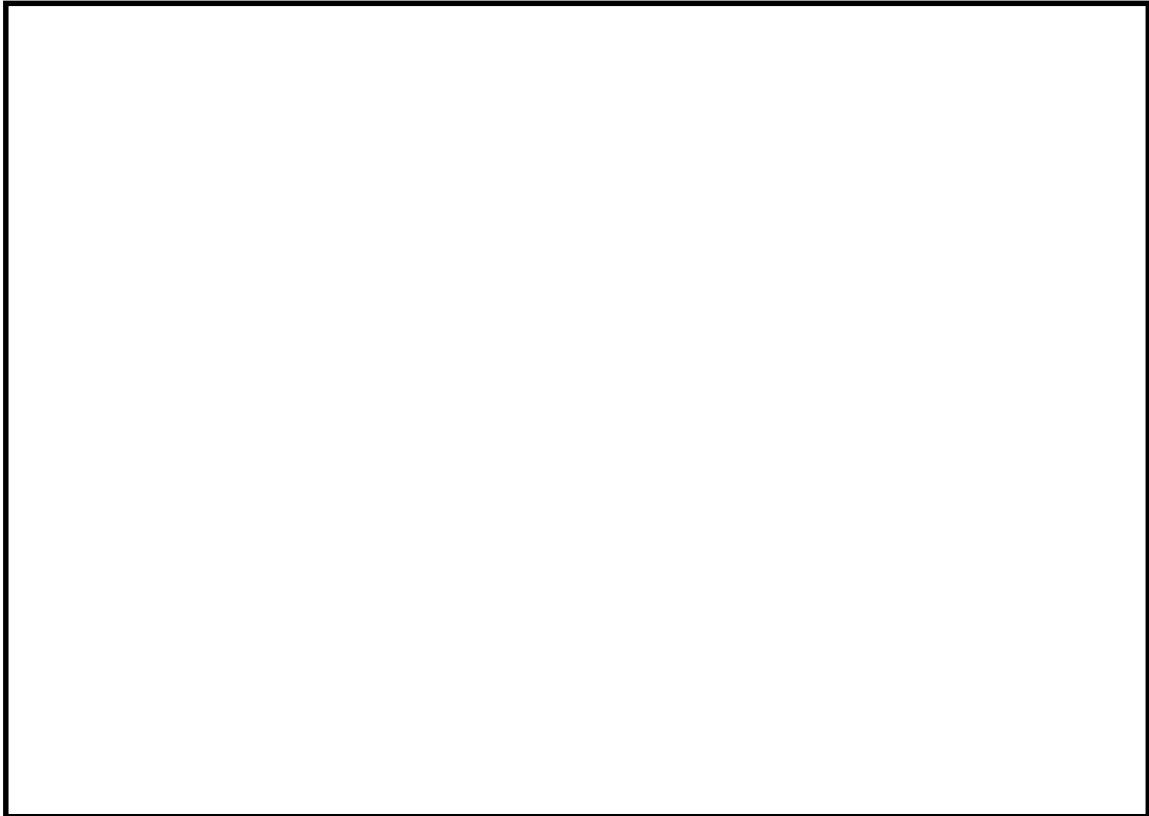


図 8.4-9 (7) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 13$ [H+, V+])

(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 8.4-9 (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)

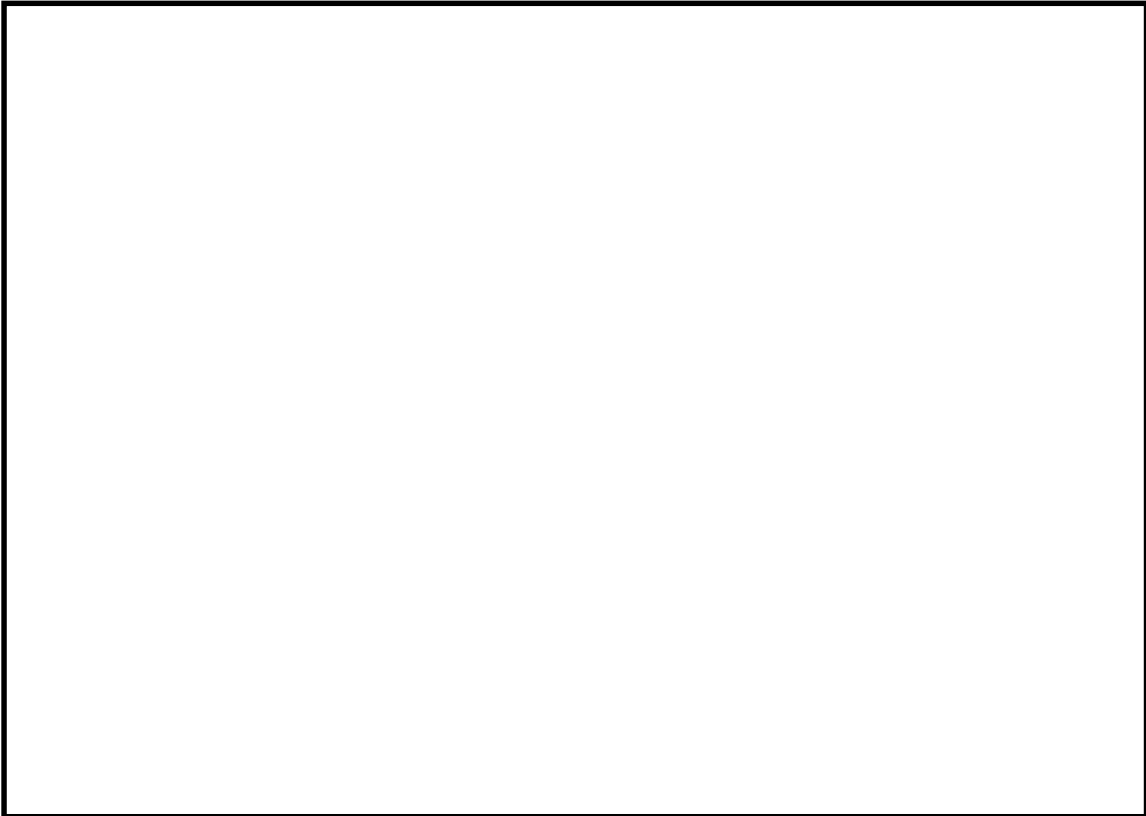


図 8.4-9 (9) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

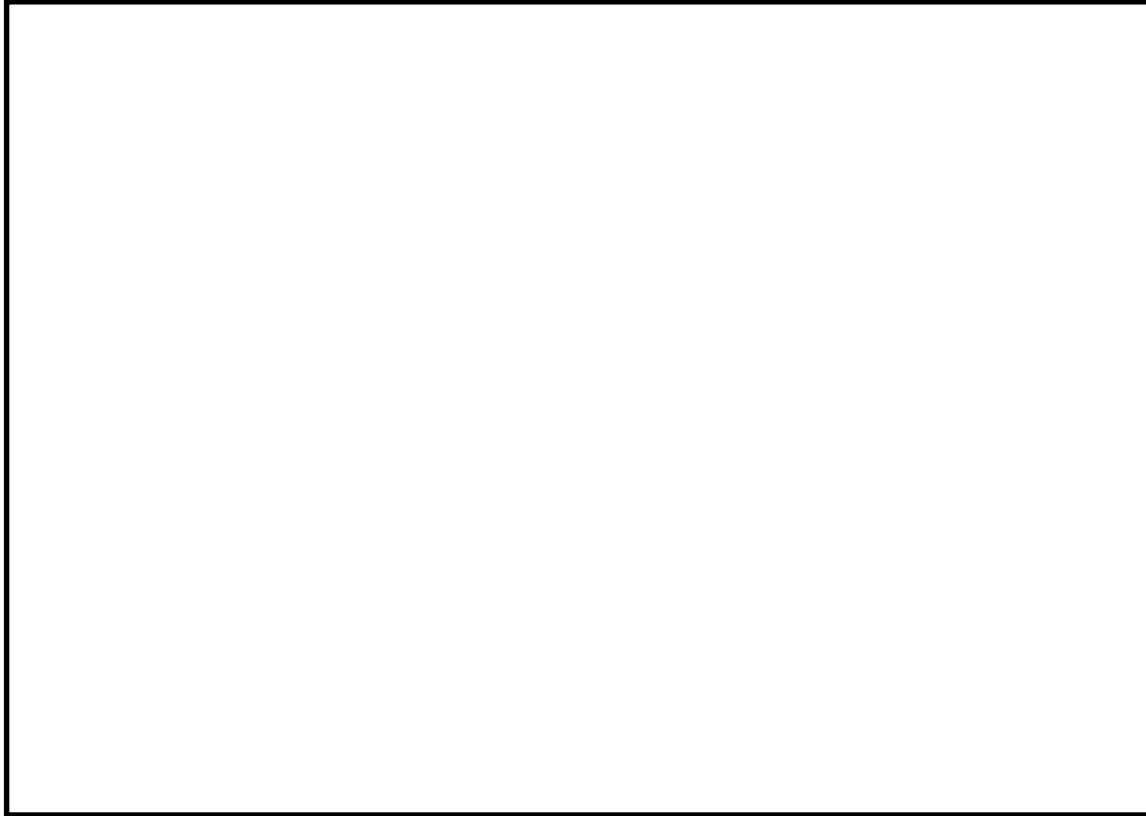


図 8.4-9 (10) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2 2 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

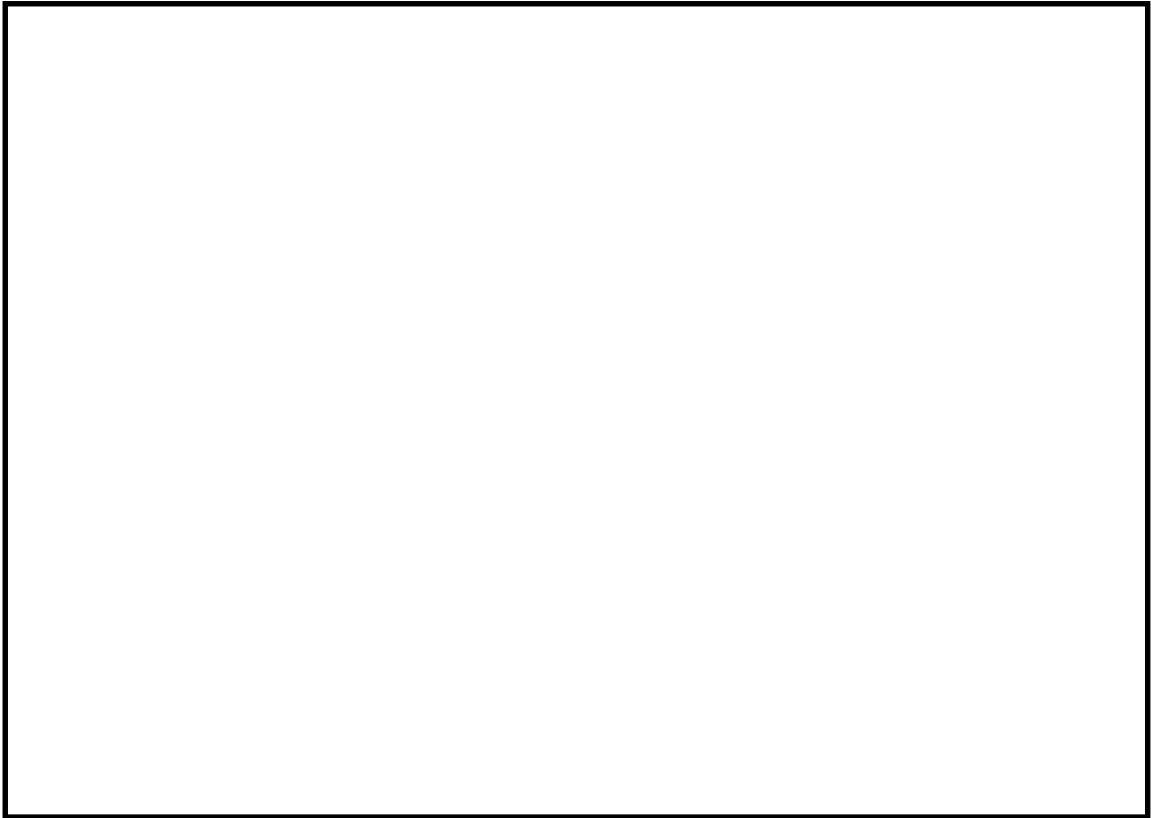


図 8.4-9 (11) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

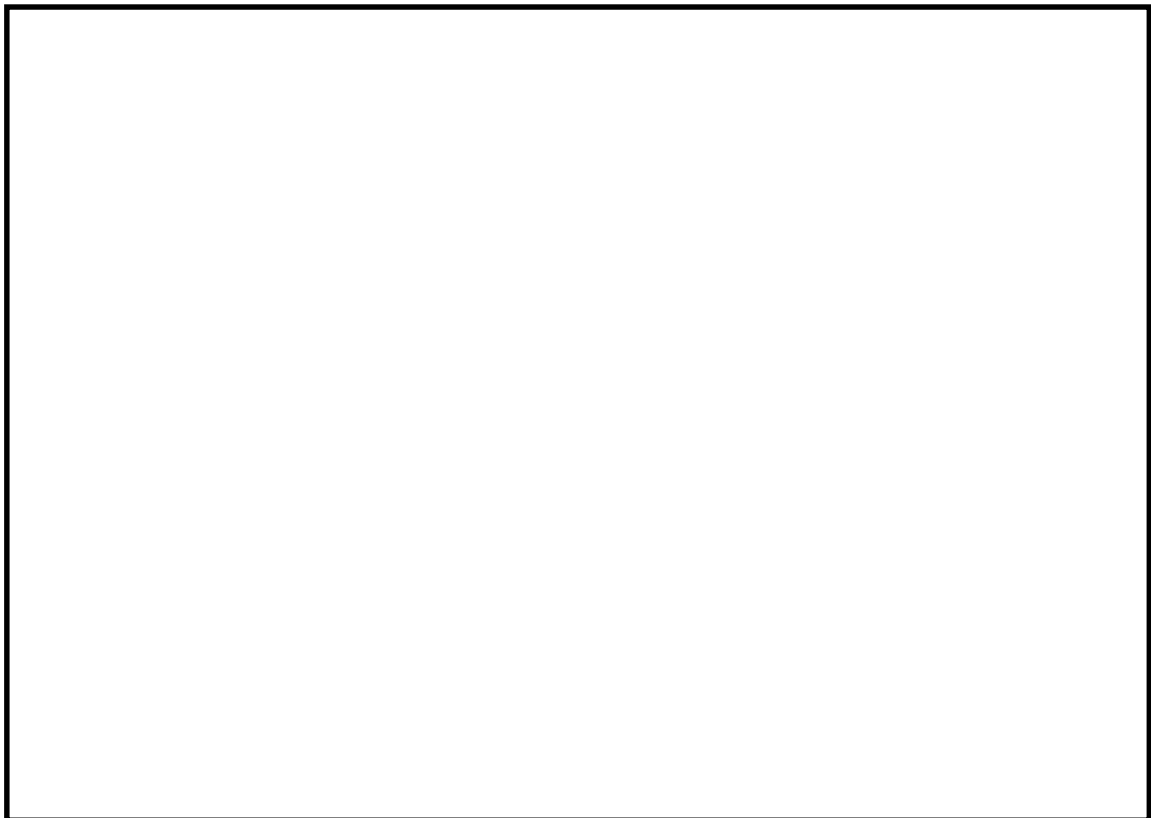


図 8.4-9 (12) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1$ [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-9 (13) 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②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

図 8.4-9 (14) 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③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

図 8.4-9 (15) 東西方向断面の過剰間隙水圧比分布 (④ $S_s - D 1 [H+, V+]$)

(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)

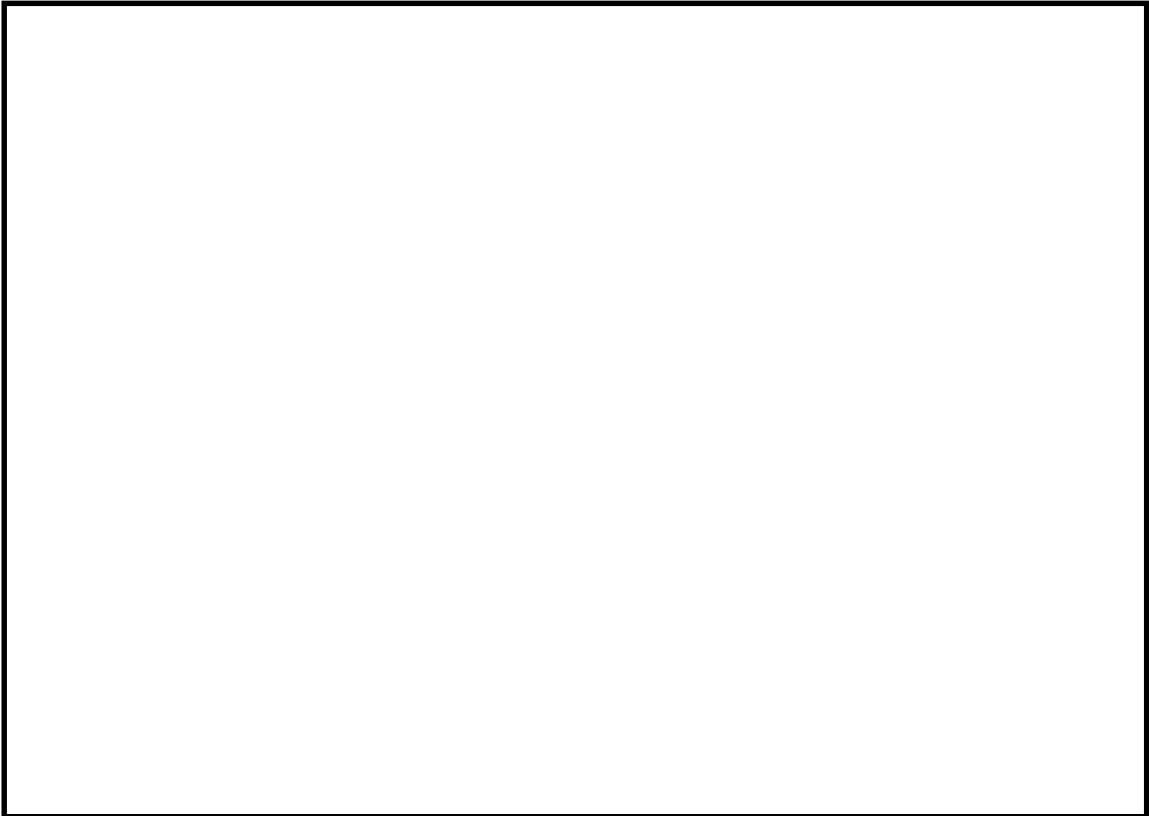


図 8.4-10 (1) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

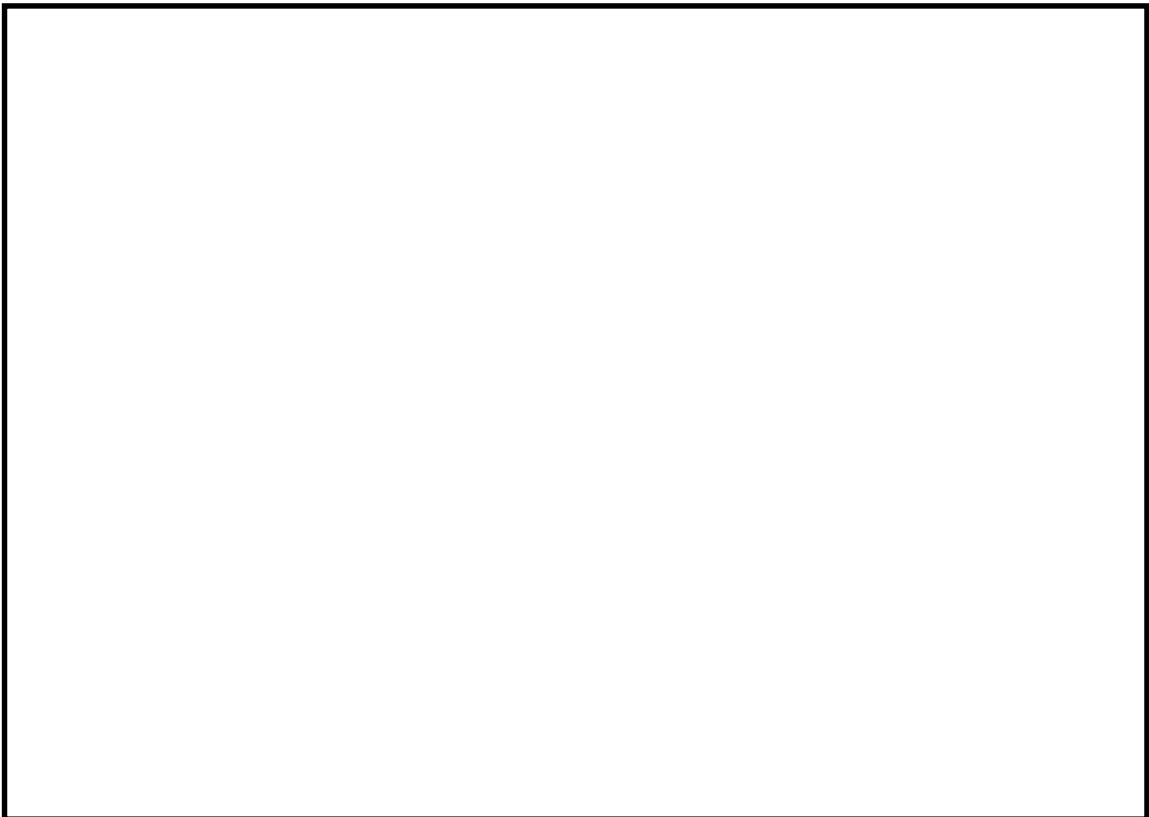


図 8.4-10 (2) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 [H+, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

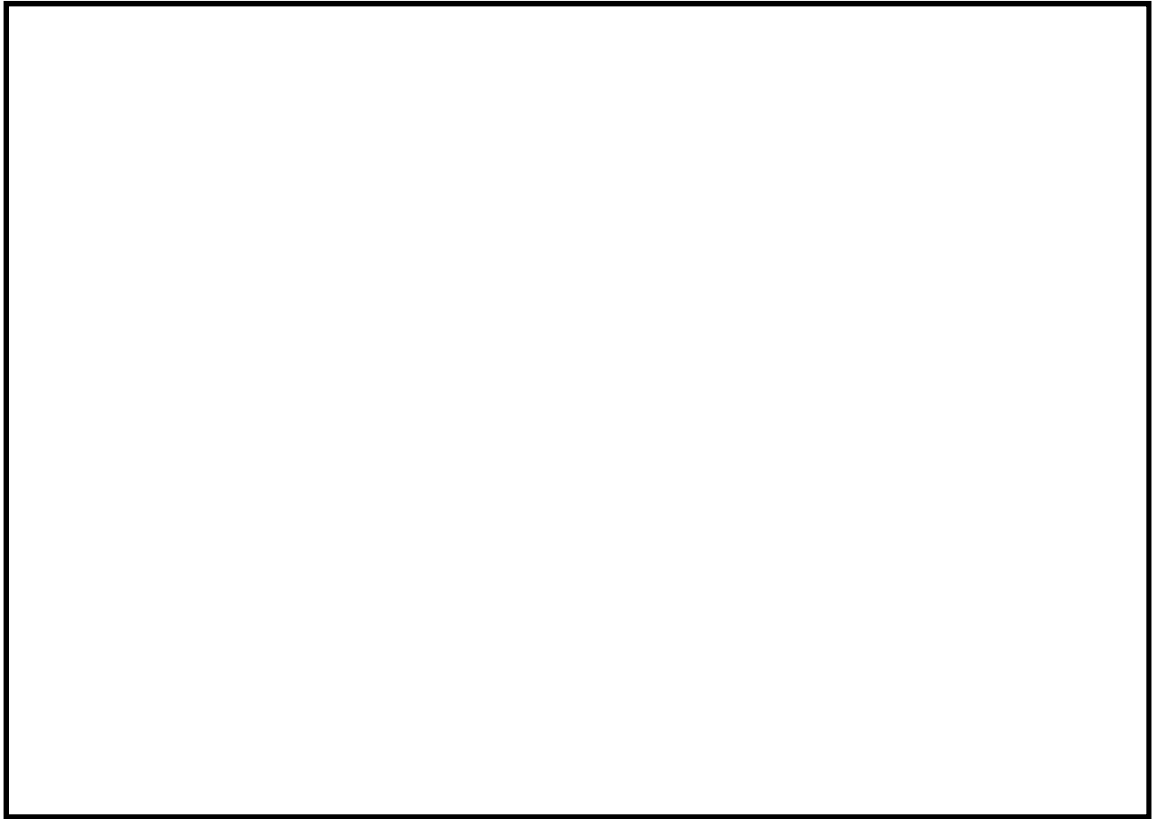


図 8.4-10 (3) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1 [H-, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

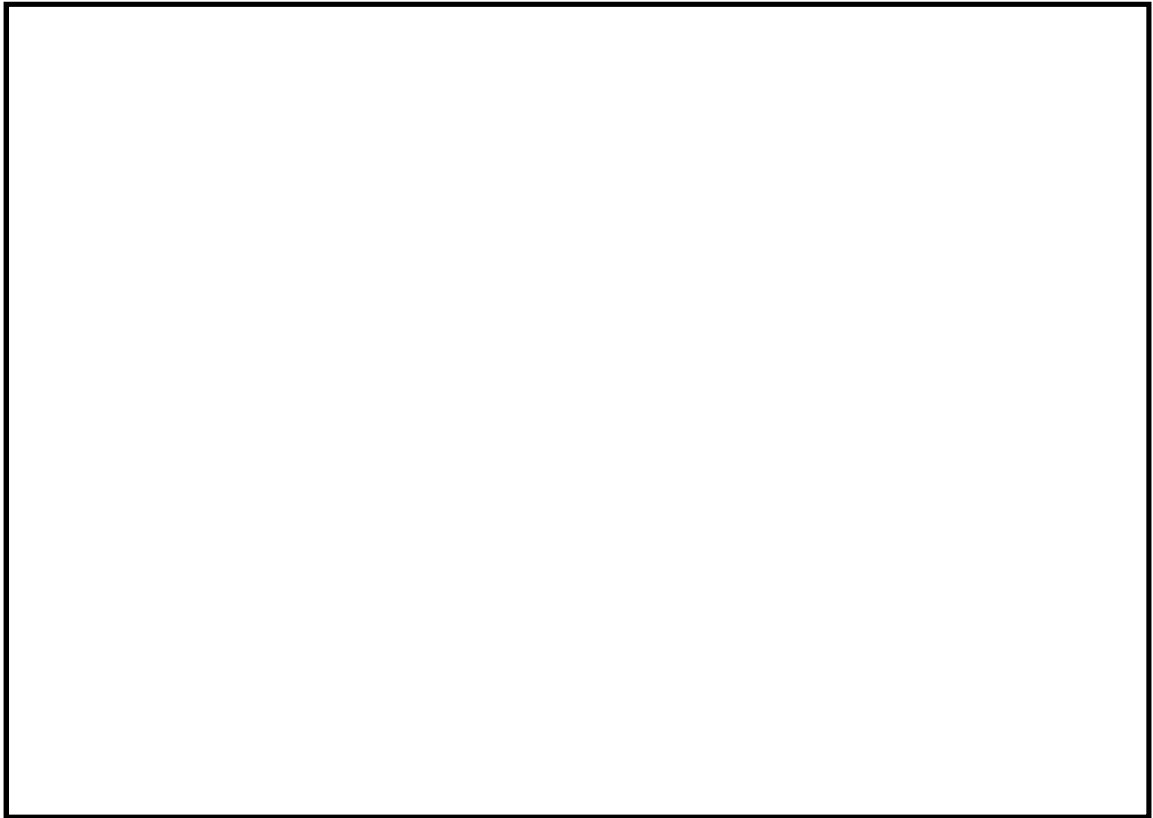


図 8.4-10 (4) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1 [H-, V-]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

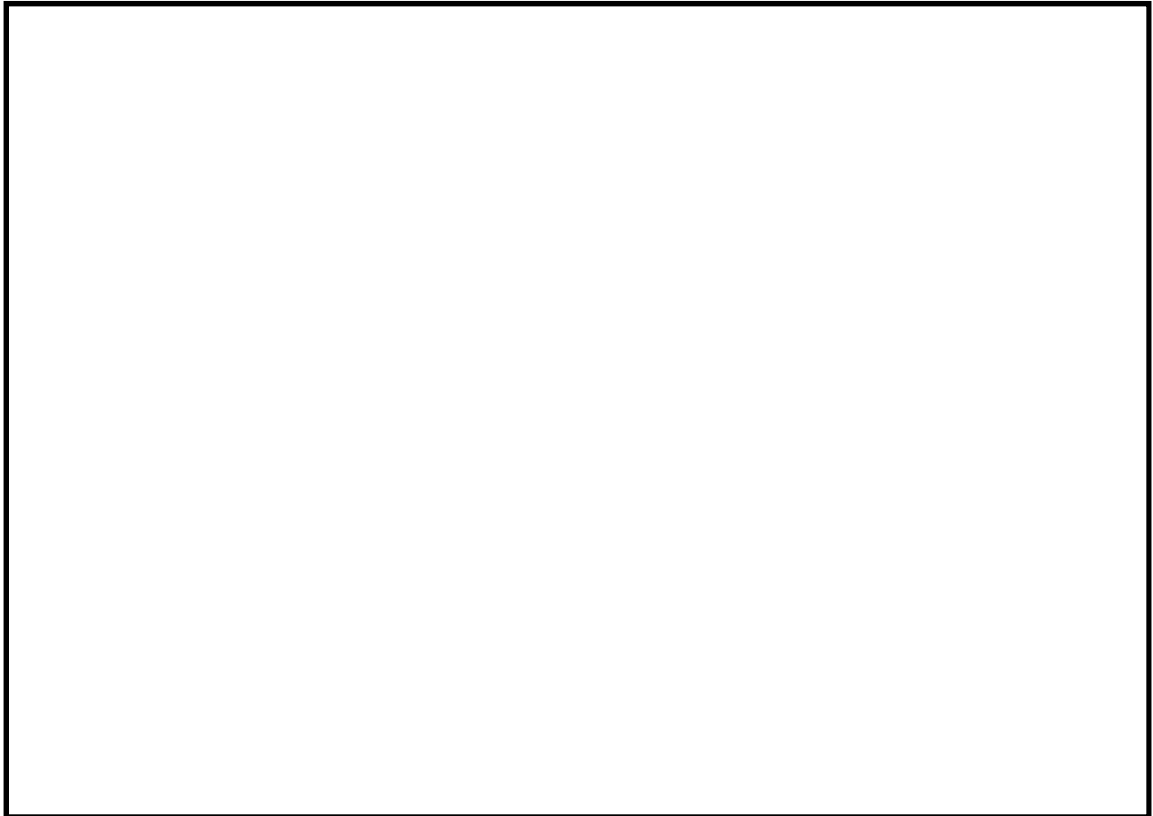


図 8.4-10 (5) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

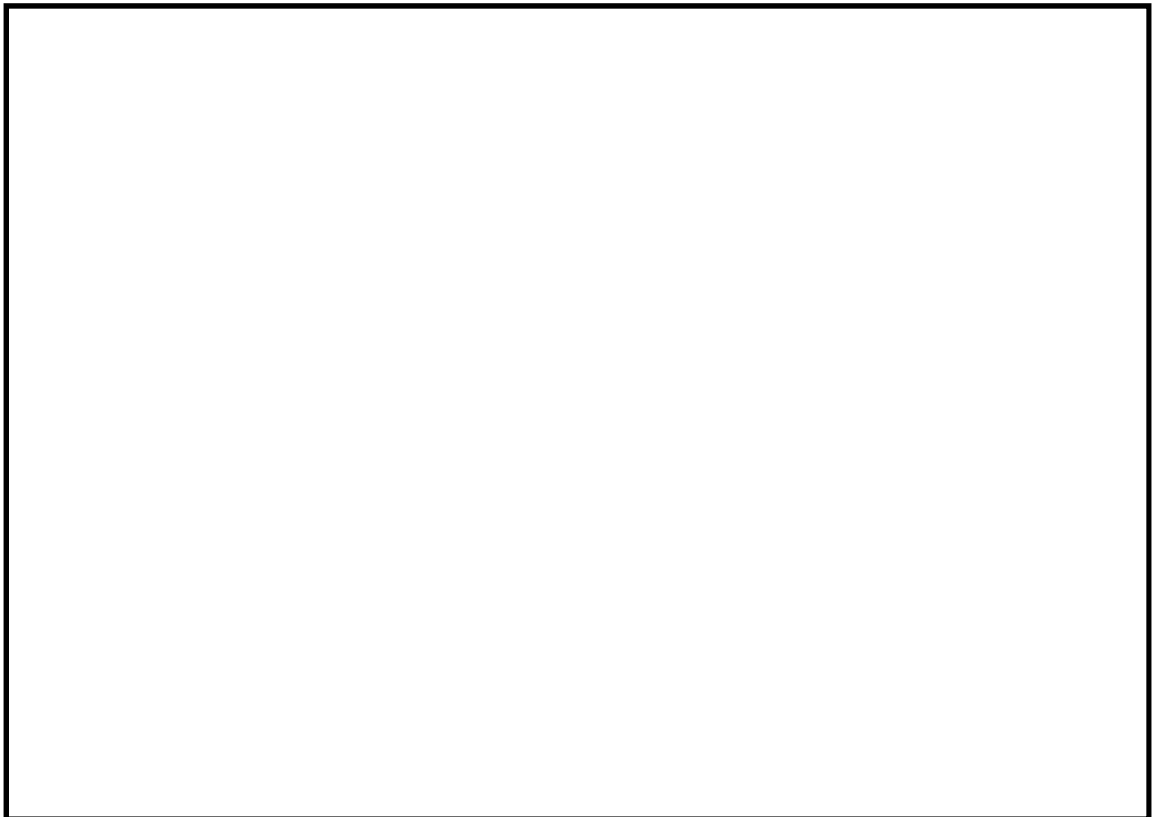


図 8.4-10 (6) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

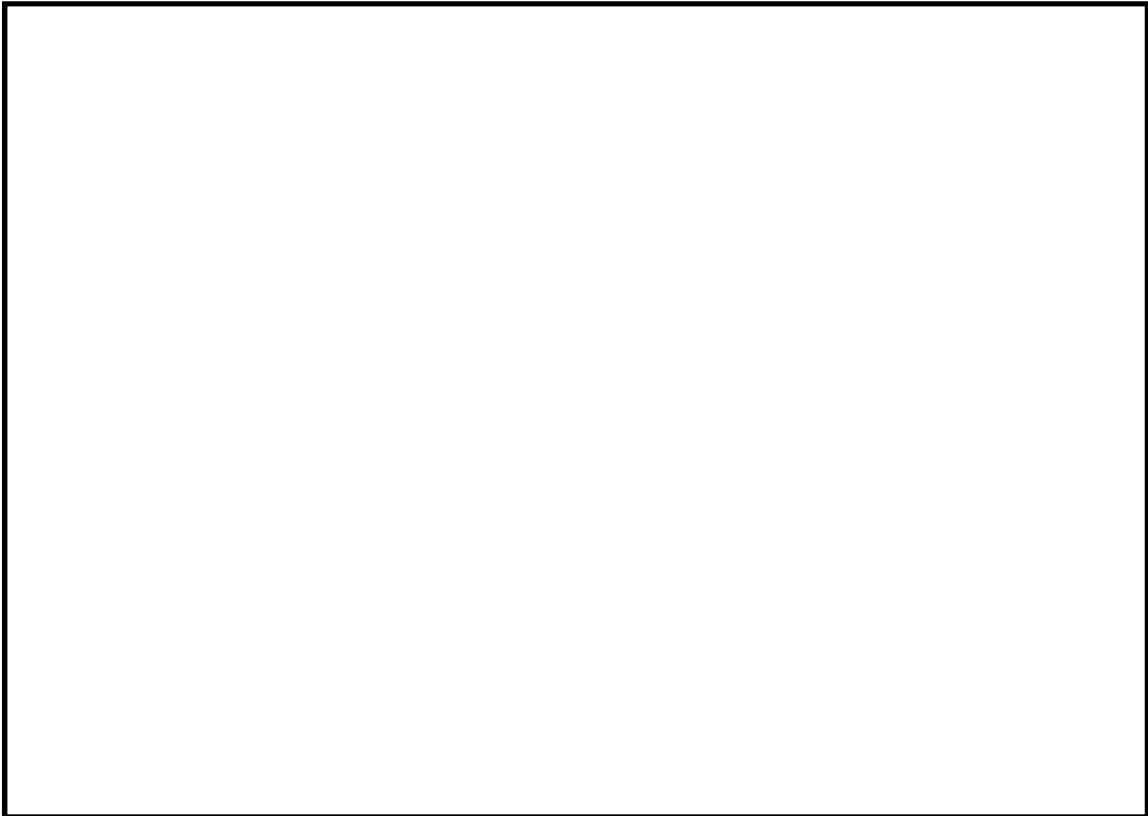


図 8.4-10 (7) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 (S_s-13 [H+, V+])

(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)

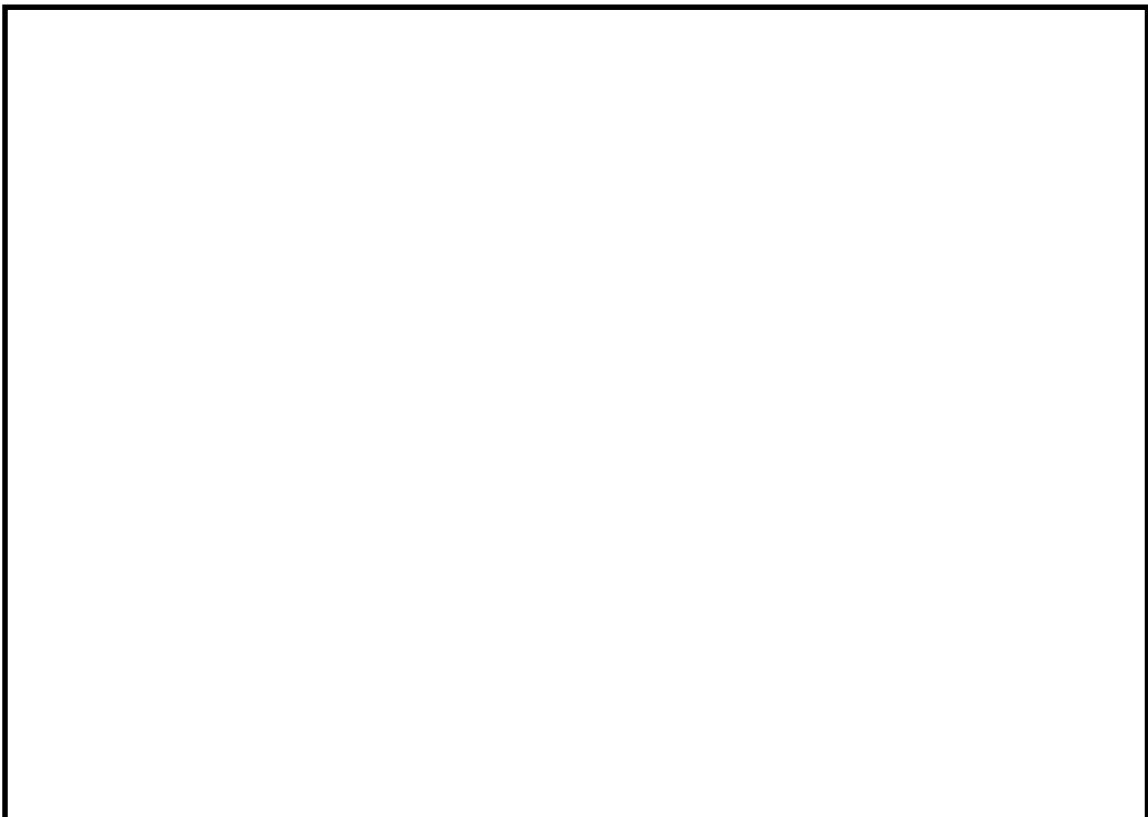


図 8.4-10 (8) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 (S_s-14 [H+, V+])

(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)

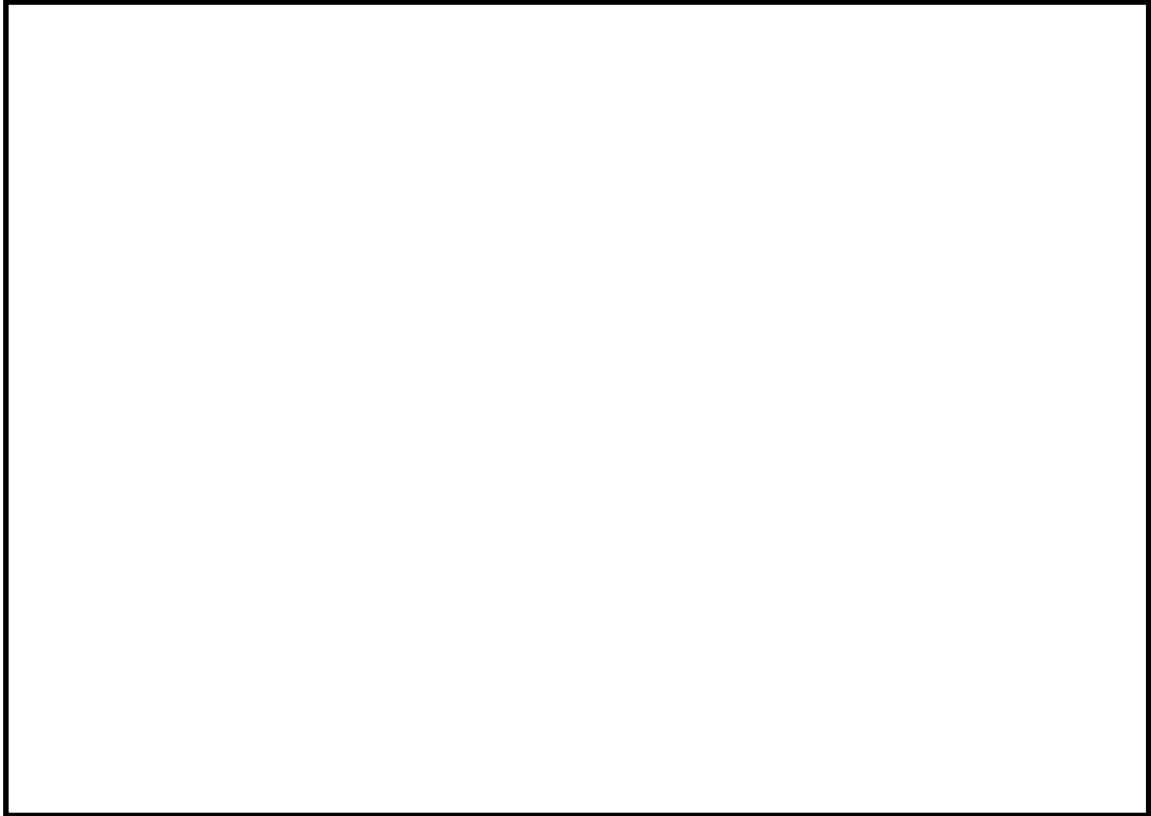


図 8.4-10 (9) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

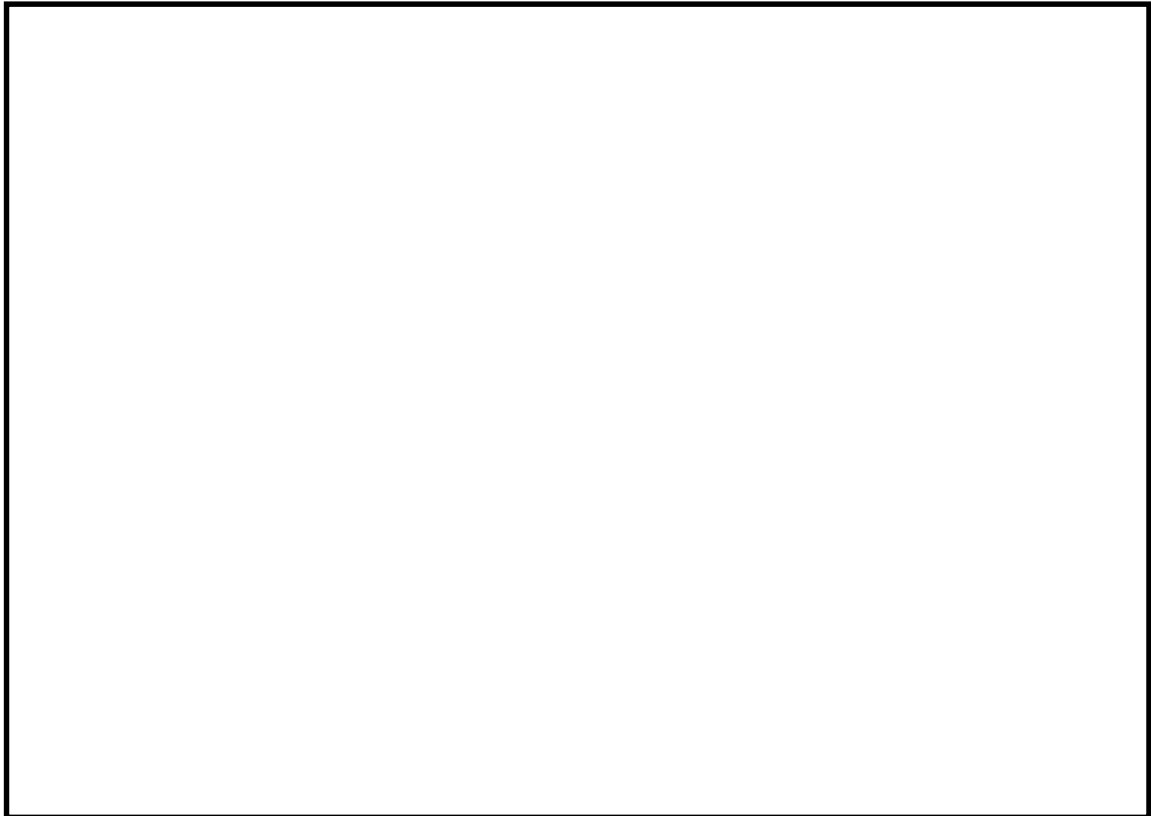


図 8.4-10 (10) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 2.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

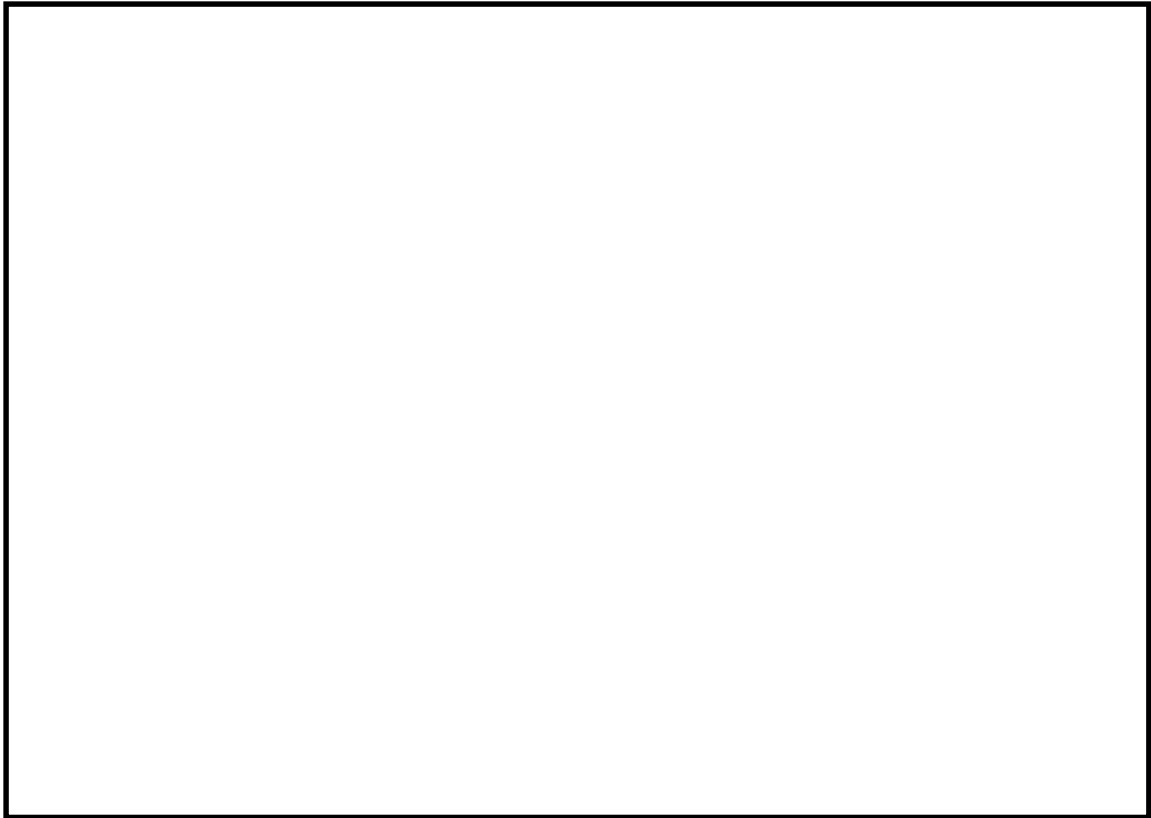


図 8.4-10 (11) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 [H+, V+]$)

(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)

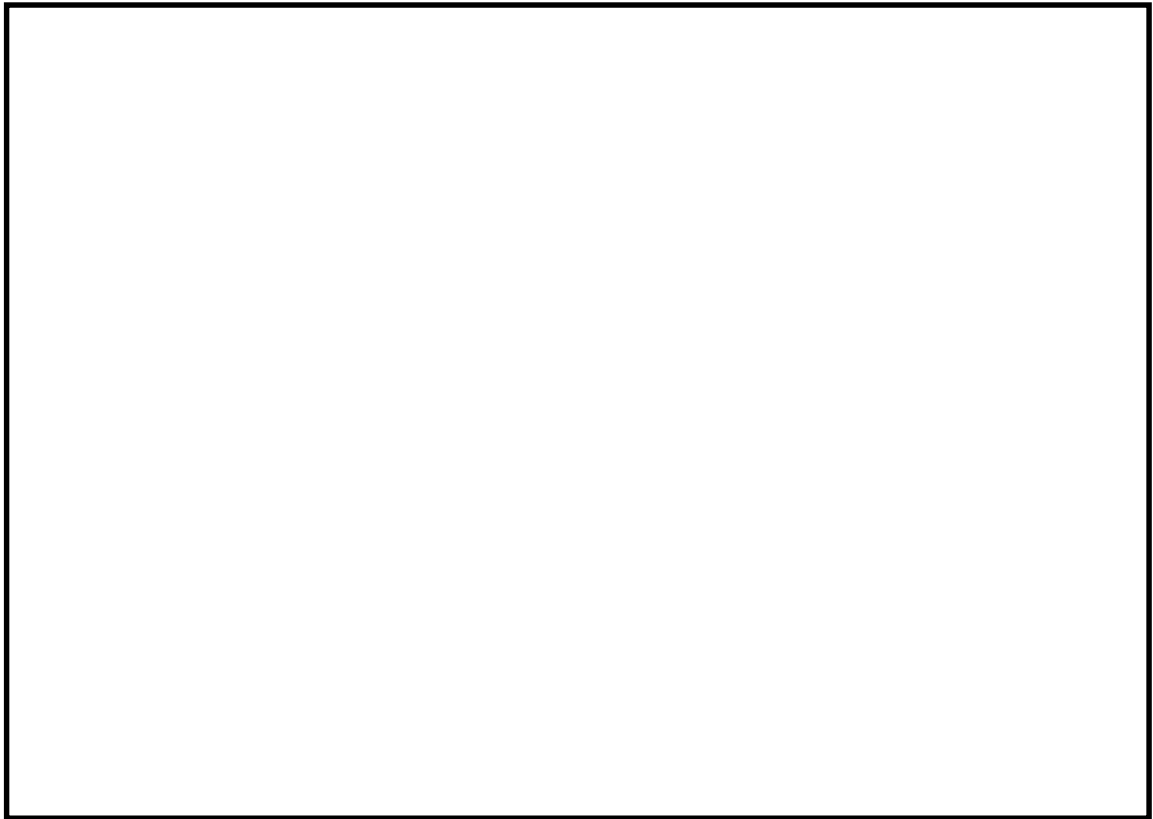


図 8.4-10 (12) 南北方向断面の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 [H-, V+]$)

(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 8.4-10 (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 8.4-10 (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 8.4-10 (15) 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 8.4-11 及び図 8.4-12 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 8.4-11 (1) 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 8.4-11 (2) 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 8.4-11 (3) 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 8.4-11 (4) 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 8.4-11 (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 8.4-11 (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 8.4-11 (7) 東西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 8.4-11 (8) 東西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 8.4-11 (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 8.4-11 (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 8.4-11 (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 8.4-11 (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 8.4-11 (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 ($+1\sigma$) した解析ケース)

図 8.4-11 (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 (-1σ) した解析ケース)

図 8.4-11 (15) 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 8.4-11 (16) 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 8.4-11 (17) 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 8.4-12 (1) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-12 (2) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H+, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-12 (3) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H-, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-12 (4) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

図 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (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 8.4-12 (13) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H+, V+])

(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

図 8.4-12 (14) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H+, V+])

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

図 8.4-12 (15) 南北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 8.4-12 (16) 南北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 8.4-12 (17) 南北方向断面の最大水平加速度分布 (S_s-D1 [H+, V+])

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

8.4.2 耐震評価結果

(1) 鉛直断面の構造部材の曲げに対する評価結果

コンクリート曲げ照査及び鉄筋曲げ照査の手順を図 8.4-13 に示す。コンクリートの曲げ照査結果を表 8.4-5 及び表 8.4-6 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 8.4-7 及び表 8.4-8 にそれぞれ示す。

代替淡水貯槽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、代替淡水貯槽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 8.4-14 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 8.4-9 に示す。

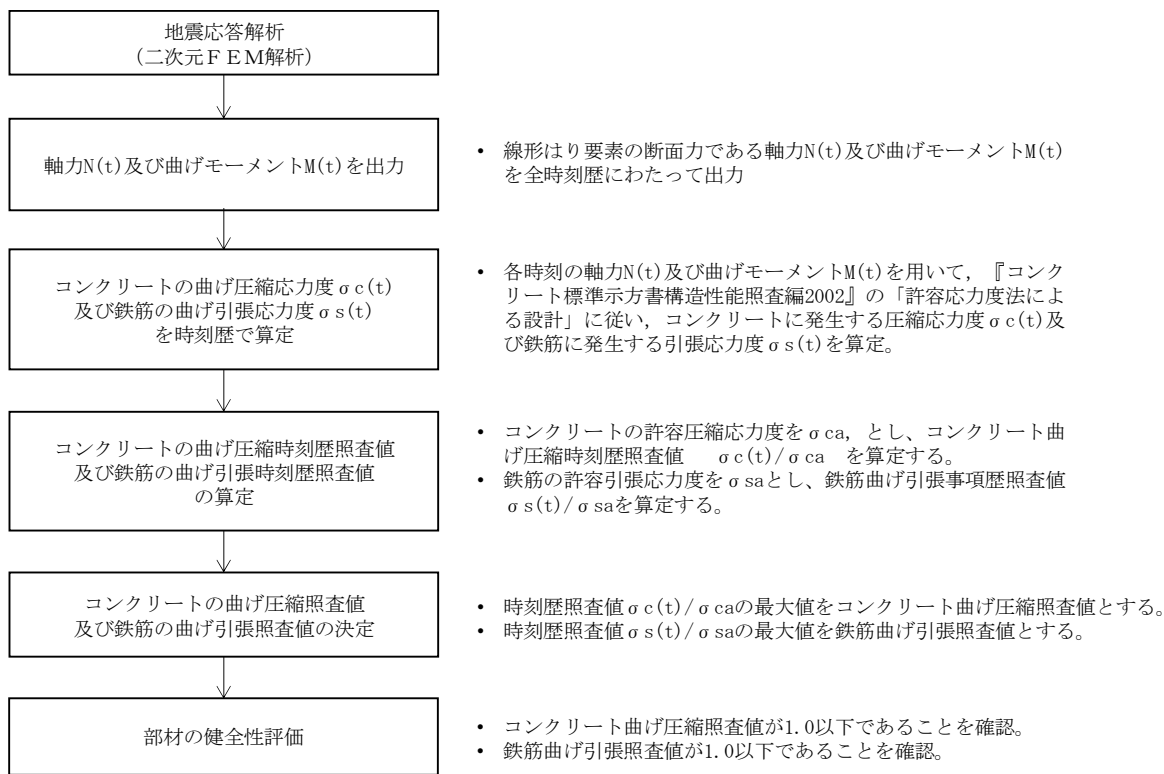


図 8.4-13 コンクリート曲げ照査及び鉄筋曲げ照査フロー

表 8.4-5 (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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,991	477	1.81	21.0	0.09
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	637,419	68,851	1.84	21.0	0.09
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,253,810	92,635	4.09	21.0	0.20
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,254,720	92,033	4.10	21.0	0.20
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,790	589	1.53	21.0	0.08
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	644,090	80,666	1.67	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,267,010	107,100	3.87	21.0	0.19
	側壁No.3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,282,880	106,975	3.95	21.0	0.19
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,328	466	2.17	21.0	0.11
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	647,569	82,859	1.67	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,275,340	109,502	3.86	21.0	0.19
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,312,040	109,219	4.04	21.0	0.20
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,364	507	2.19	21.0	0.11
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	630,496	96,299	1.61	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,248,650	124,771	3.46	21.0	0.17
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,268,290	131,233	3.44	21.0	0.17
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	764	534	0.44	21.0	0.03
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	145,955	99,866	0.92	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	242,196	134,116	1.27	21.0	0.07
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	241,012	158,429	1.44	21.0	0.07
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	744	556	0.41	21.0	0.02
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	116,708	106,303	0.92	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	234,898	129,038	1.22	21.0	0.06
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	217,460	154,396	1.38	21.0	0.07

※1 評価位置は下図に示す

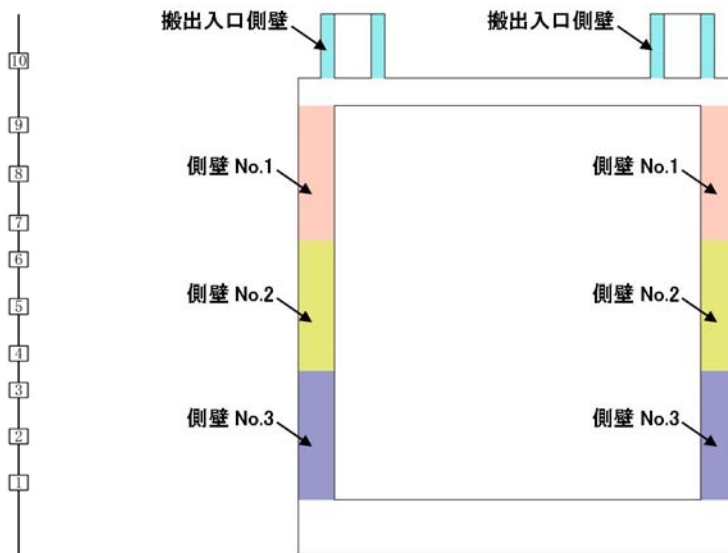


表 8.4-5 (2) 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (2)

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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	676	552	0.34	21.0	0.02
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	107,833	105,701	0.91	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	230,320	125,271	1.19	21.0	0.06
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	202,219	153,720	1.35	21.0	0.07
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	361	539	0.17	21.0	0.01
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	62,870	102,256	0.82	21.0	0.04
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	60,039	138,392	1.05	21.0	0.05
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	122,035	153,436	1.24	21.0	0.06
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	710	622	0.34	21.0	0.02
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	146,587	111,177	1.00	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	230,508	147,047	1.34	21.0	0.07
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	218,311	174,149	1.52	21.0	0.08
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,199	592	0.88	21.0	0.05
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	216,042	109,432	1.09	21.0	0.06
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	440,576	145,634	1.62	21.0	0.08
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	366,677	171,626	1.70	21.0	0.09
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,200	494	2.02	21.0	0.10
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	551,883	83,491	1.41	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	891,329	104,921	2.27	21.0	0.11
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	900,699	108,235	2.28	21.0	0.11
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,123	460	1.96	21.0	0.10
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	531,652	84,433	1.37	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	854,812	116,344	2.11	21.0	0.11
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	875,838	122,582	2.17	21.0	0.11

※1 評価位置は下図に示す

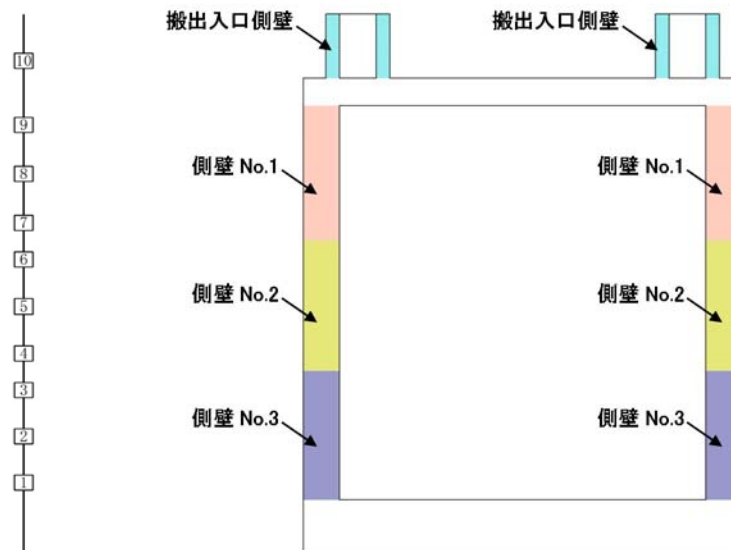


表 8.4-5 (3) 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (3)

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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
② S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,983	477	1.80	21.0	0.09
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	707,621	72,389	2.18	21.0	0.11
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,364,200	97,269	4.51	21.0	0.22
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,366,350	97,178	4.52	21.0	0.22
③ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,967	478	1.79	21.0	0.09
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	593,493	68,772	1.61	21.0	0.08
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,204,750	93,156	3.85	21.0	0.19
	側壁No. 3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,216,580	92,792	3.91	21.0	0.19
④ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	3,776	433	3.69	21.0	0.18
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	807,387	77,184	2.73	21.0	0.13
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,753,640	101,960	6.20	21.0	0.30
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,771,580	98,430	6.34	21.0	0.31
⑤ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,151	446	2.00	21.0	0.10
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	523,918	77,602	1.34	21.0	0.07
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	861,454	102,718	2.18	21.0	0.11
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	870,387	105,677	2.19	21.0	0.11
⑥ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,135	445	1.98	21.0	0.10
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	512,224	77,871	1.31	21.0	0.07
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	833,487	103,114	2.09	21.0	0.10
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	843,124	105,872	2.11	21.0	0.11

※1 評価位置は下図に示す

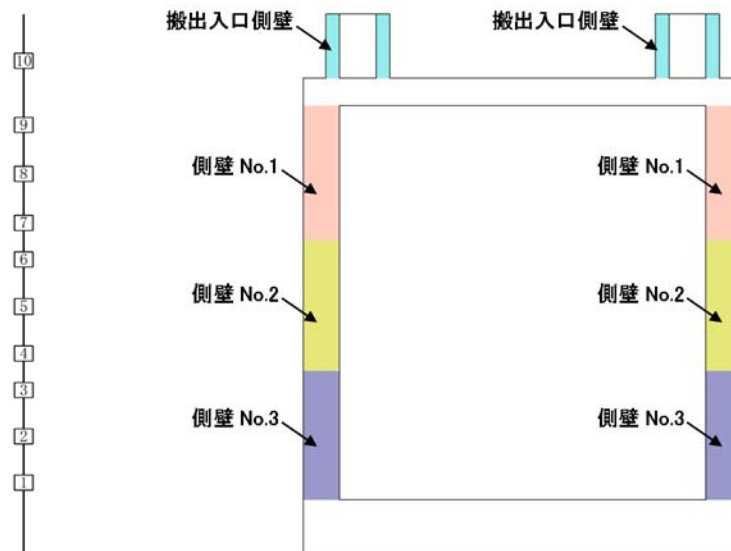


表 8.4-6 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (1)

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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,522	513	2.35	21.0	0.12
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	609,128	73,317	1.61	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,250,610	102,630	3.88	21.0	0.19
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,250,610	102,630	3.88	21.0	0.19
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,891	511	2.74	21.0	0.14
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	624,899	86,708	1.59	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,282,710	119,547	3.70	21.0	0.18
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,282,710	119,547	3.70	21.0	0.18
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,841	492	2.69	21.0	0.13
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	628,206	79,514	1.63	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,312,310	105,288	4.12	21.0	0.20
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,312,310	105,288	4.12	21.0	0.20
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,813	550	2.63	21.0	0.13
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	605,693	92,738	1.55	21.0	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,273,410	122,448	3.61	21.0	0.18
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,273,410	122,448	3.61	21.0	0.18
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	774	558	0.44	21.0	0.03
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	72,080	110,355	0.89	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	118,897	151,289	1.22	21.0	0.06
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	123,240	173,822	1.38	21.0	0.07
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,235	607	0.91	21.0	0.05
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	225,029	91,474	0.97	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	347,252	128,887	1.38	21.0	0.07
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	318,522	148,839	1.48	21.0	0.08

※1 評価位置は下図に示す

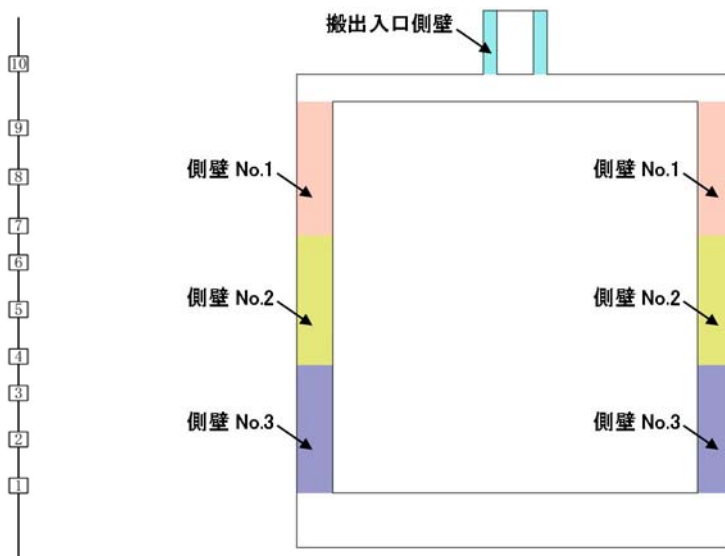


表 8.4-6 (2) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (2)

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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,060	609	0.71	21.0	0.04
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	216,488	88,288	0.94	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	329,701	123,226	1.31	21.0	0.07
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	297,696	142,270	1.40	21.0	0.07
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	898	602	0.54	21.0	0.03
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	97,665	100,426	0.86	21.0	0.05
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	136,686	136,095	1.14	21.0	0.06
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	92,094	163,102	1.27	21.0	0.07
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,727	671	1.40	21.0	0.07
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	272,510	108,810	1.16	21.0	0.06
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	556,114	146,716	1.79	21.0	0.09
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	475,884	166,560	1.82	21.0	0.09
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	1,651	635	1.35	21.0	0.07
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	275,969	107,638	1.16	21.0	0.06
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	818,838	115,725	2.03	21.0	0.10
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	818,838	115,725	2.03	21.0	0.10
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,679	530	2.51	21.0	0.12
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	509,387	80,719	1.31	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	841,513	103,206	2.12	21.0	0.11
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	841,513	103,206	2.12	21.0	0.11
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,638	496	2.48	21.0	0.12
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	508,589	87,796	1.35	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	848,705	122,529	2.10	21.0	0.10
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	850,066	126,473	2.11	21.0	0.11

※1 評価位置は下図に示す

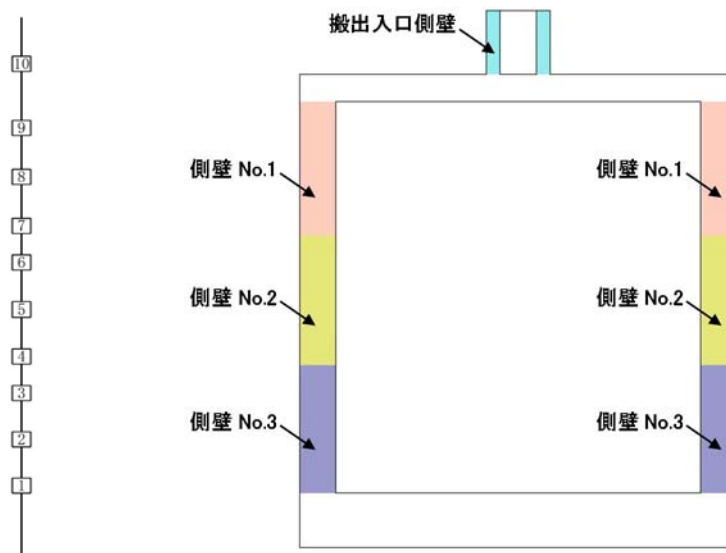


表 8.4-6 (3) 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果 (3)

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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
② $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,600	511	2.43	21.0	0.12
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	681,676	75,340	1.93	21.0	0.10
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,367,110	106,150	4.36	21.0	0.21
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,374,790	107,368	4.37	21.0	0.21
③ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,465	517	2.29	21.0	0.11
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	553,936	74,305	1.41	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,061,180	76,977	3.49	21.0	0.17
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,061,180	76,977	3.49	21.0	0.17
④ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	4,372	466	4.29	21.0	0.21
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	799,568	77,548	2.65	21.0	0.13
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,816,510	104,617	6.44	21.0	0.31
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,816,510	104,617	6.44	21.0	0.31
⑤ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,058	509	1.87	21.0	0.09
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	508,685	78,419	1.30	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	873,724	106,735	2.20	21.0	0.11
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	873,724	106,735	2.20	21.0	0.11
⑥ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,527	476	2.38	21.0	0.12
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	492,396	78,703	1.27	21.0	0.07
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	834,302	107,061	2.08	21.0	0.10
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	834,302	107,061	2.08	21.0	0.10

※1 評価位置は下図に示す

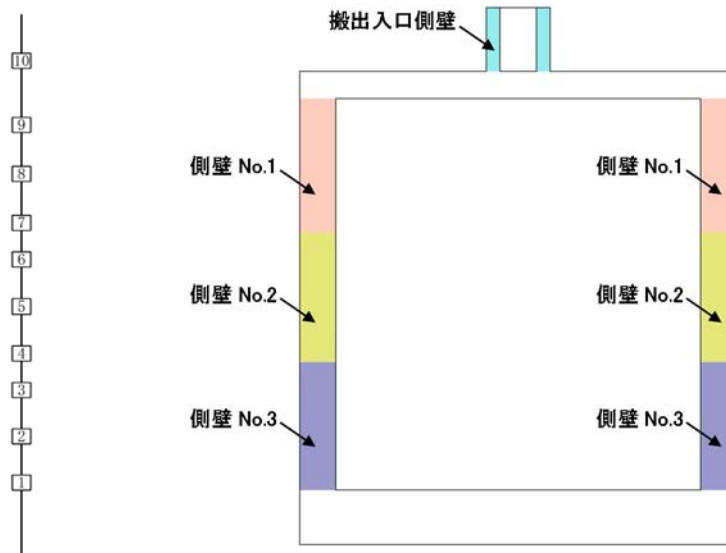


表 8.4-7 (1) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (1)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,387	420	139	435	0.32
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	538,529	55,081	40	435	0.10
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,061,610	70,678	157	435	0.37
	側壁No.3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,044,120	65,761	168	435	0.39
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	92	638	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	640,889	79,578	15	435	0.04
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,267,010	107,100	115	435	0.27
	側壁No.3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,282,880	106,975	121	435	0.28
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	6	607	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	548,034	58,583	31	435	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,057,810	76,838	135	435	0.32
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,095,850	79,799	139	435	0.32
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	19	636	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	624,918	95,069	5	435	0.02
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,248,650	124,771	66	435	0.16
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,254,820	128,438	60	435	0.14
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	4	596	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	10,552	104,978	—	435	—
	側壁No.2	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	962	139,159	—	435	—
	側壁No.3	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	27,848	174,197	—	435	—
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	222	618	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	2,950	99,507	—	435	—
	側壁No.2	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	18,938	132,664	—	435	—
	側壁No.3	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	60,607	174,711	—	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。

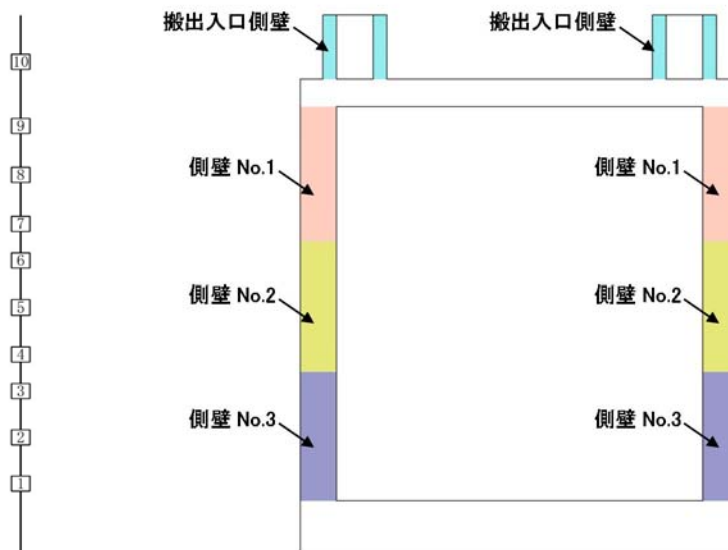


表 8.4-7 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (2)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	172	613	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	5,200	101,375	—	435	—
	側壁No.2	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	8,961	132,627	—	435	—
	側壁No.3	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	37,955	174,006	—	435	—
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	101	582	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	802	99,029	—	435	—
	側壁No.2	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	4,154	136,022	—	435	—
	側壁No.3	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	24,759	167,029	—	435	—
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	29	621	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	11,681	111,615	—	435	—
	側壁No.2	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	13,036	144,994	—	435	—
	側壁No.3	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	42,721	184,302	—	435	—
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	15	634	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	7,029	114,212	—	435	—
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	527,445	89,938	2	435	0.01
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	544,776	90,836	2	435	0.01
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	30	512	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	551,883	83,491	5	435	0.02
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	888,819	104,147	24	435	0.06
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	897,651	107,370	22	435	0.06
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	23	506	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	531,652	84,433	3	435	0.01
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	854,812	116,344	11	435	0.03
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	861,269	118,431	11	435	0.03

※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。

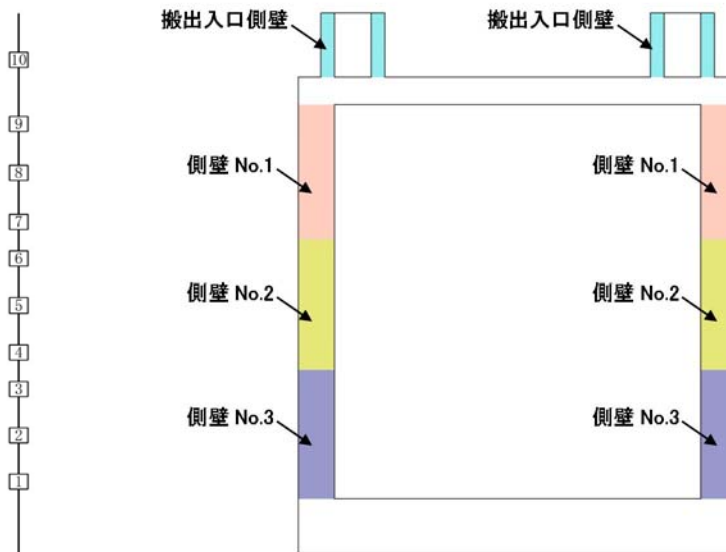


表 8.4-7 (3) 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (3)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント ($kN \cdot m/m$)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
② $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,398	422	140	435	0.33
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	707,621	72,389	52	435	0.12
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,353,060	96,077	180	435	0.42
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,349,310	94,767	183	435	0.43
③ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,390	420	140	435	0.33
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	507,173	53,261	32	435	0.08
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,035,470	68,965	153	435	0.36
	側壁No.3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,028,280	64,313	167	435	0.39
④ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	3,776	433	243	435	0.56
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	807,387	77,184	87	435	0.20
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,748,660	100,518	315	435	0.73
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,768,300	97,169	335	435	0.78
⑤ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	19	609	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	518,129	76,474	5	435	0.02
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	861,454	102,718	22	435	0.06
	側壁No.3	2	24000	20000	2000	1-D22@150	664,572	76,468	20	435	0.05
⑥ $S_S - D1$ (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	25	610	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	507,072	76,808	4	435	0.01
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	833,487	103,114	18	435	0.05
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	838,832	105,037	17	435	0.04

※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。

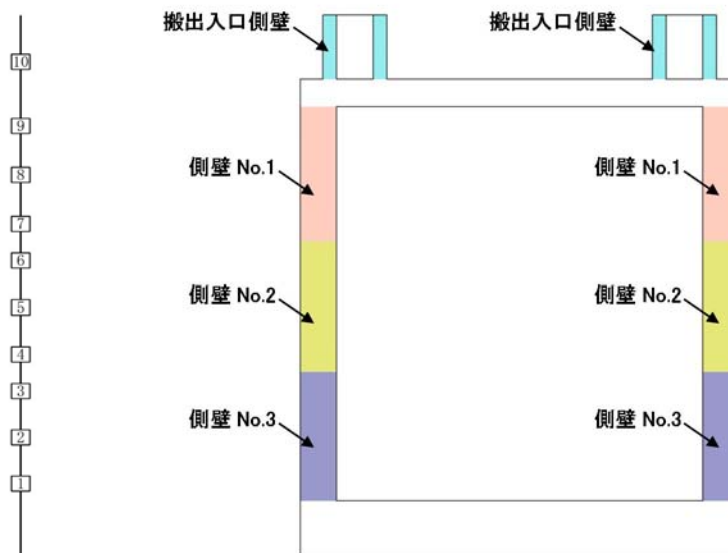


表 8.4-8 (1) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (1)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,886	450	174	435	0.40
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	520,153	56,886	26	435	0.06
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,079,650	75,899	146	435	0.34
	側壁No.3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	1,054,170	72,494	148	435	0.35
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,891	511	169	435	0.39
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	620,344	85,675	8	435	0.02
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,268,800	116,974	89	435	0.21
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,268,800	116,974	89	435	0.21
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,189	364	130	435	0.30
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	519,531	57,839	23	435	0.06
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,073,100	75,726	144	435	0.34
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,073,100	75,726	144	435	0.34
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	14	679	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	600,915	91,835	5	435	0.02
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,273,410	122,448	78	435	0.18
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,273,410	122,448	78	435	0.18
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	17	627	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	7,650	107,738	—	435	—
	側壁No.2	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	6,195	147,961	—	435	—
	側壁No.3	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	1,134	169,936	—	435	—
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	—※2	3500	2000	750	1-D19@300	214	666	—	435	—
	側壁No.1	—※2	24000	20000	2000	1-D13@150	28,074	113,421	—	435	—
	側壁No.2	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	32,360	155,880	—	435	—
	側壁No.3	—※2	24000	20000	2000	1-D22@150	28,186	179,140	—	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。

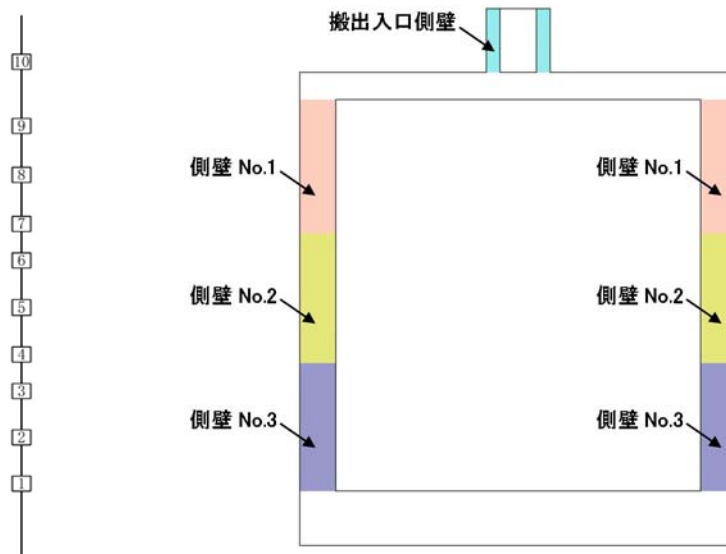


表 8.4-8 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (2)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	18	652	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	767	112,493	—	435	—
	側壁No.2	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	7,924	154,301	—	435	—
	側壁No.3	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	13,511	177,261	—	435	—
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	197	633	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	23,488	106,999	—	435	—
	側壁No.2	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	31,300	146,992	—	435	—
	側壁No.3	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D22@150	27,129	168,686	—	435	—
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	53	675	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	5,131	115,230	—	435	—
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	492,927	71,037	5	435	0.02
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	492,927	71,037	5	435	0.02
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	58	690	—	435	—
	側壁No.1	— ^{※2}	24000	20000	2000	1-D13@150	12,770	114,449	—	435	—
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	704,588	84,930	17	435	0.04
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	704,588	84,930	17	435	0.04
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	22	550	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	509,387	80,719	3	435	0.01
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	841,513	103,206	19	435	0.05
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	841,513	103,206	19	435	0.05
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	— ^{※2}	3500	2000	750	1-D19@300	24	543	—	435	—
	側壁No.1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	508,080	87,475	2	435	0.01
	側壁No.2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	818,089	117,418	8	435	0.02
	側壁No.3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	848,705	122,529	8	435	0.02

※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。

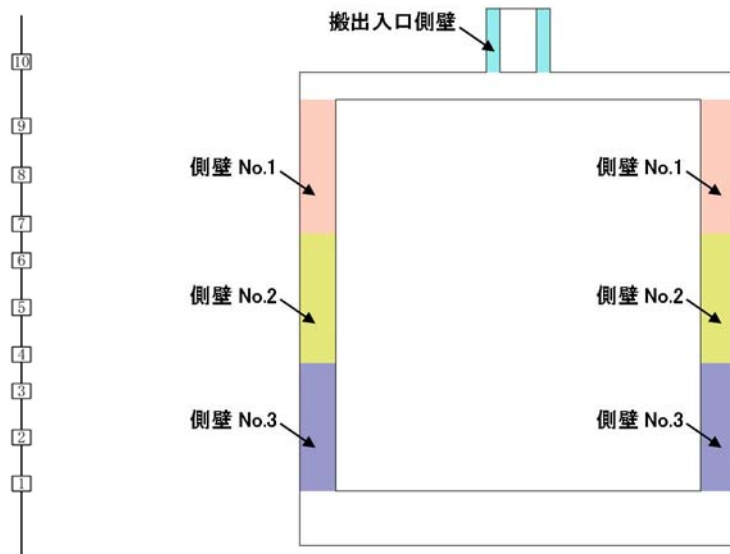
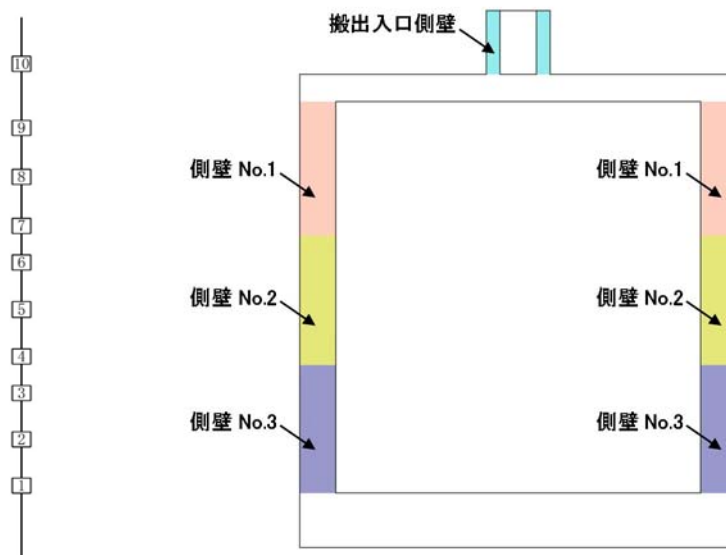


表 8.4-8 (3) 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果 (3)

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		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}
			外径	内径	壁厚		曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)			
			R1 (mm)	R2 (mm)	t (mm)						
② S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,870	449	173	435	0.40
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	681,676	75,340	32	435	0.08
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,367,110	106,150	152	435	0.35
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,367,110	106,150	152	435	0.35
③ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,893	450	175	435	0.41
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	500,120	56,815	20	435	0.05
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,061,180	76,977	136	435	0.32
	側壁No. 3	1	24000	20000	2000	1-D22@150	1,034,550	73,345	138	435	0.32
④ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	4,372	466	285	435	0.66
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	799,568	77,548	80	435	0.19
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	1,816,510	104,617	327	435	0.76
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	1,816,510	104,617	327	435	0.76
⑤ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,044	357	120	435	0.28
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	505,566	77,075	4	435	0.01
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	873,724	106,735	20	435	0.05
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	873,724	106,735	20	435	0.05
⑥ S _S -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	3500	2000	750	1-D19@300	2,001	357	116	435	0.27
	側壁No. 1	7	24000	20000	2000	1-D13@150	489,337	77,371	3	435	0.01
	側壁No. 2	4	24000	20000	2000	1-D22@150	834,302	107,061	15	435	0.04
	側壁No. 3	3	24000	20000	2000	1-D22@150	834,302	107,061	15	435	0.04

※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。



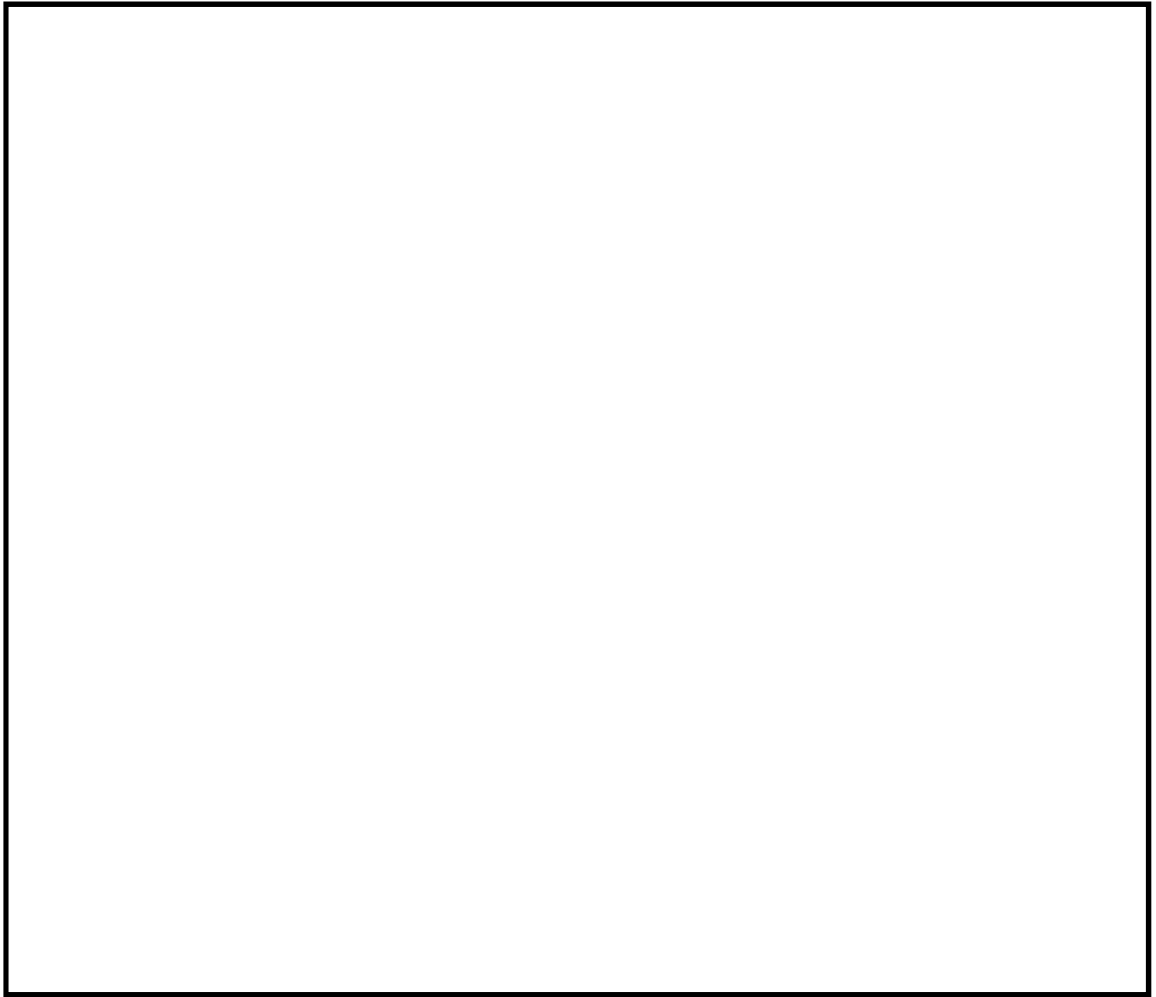


図 8.4-14 (1) 概略配筋図 (東西断面方向)

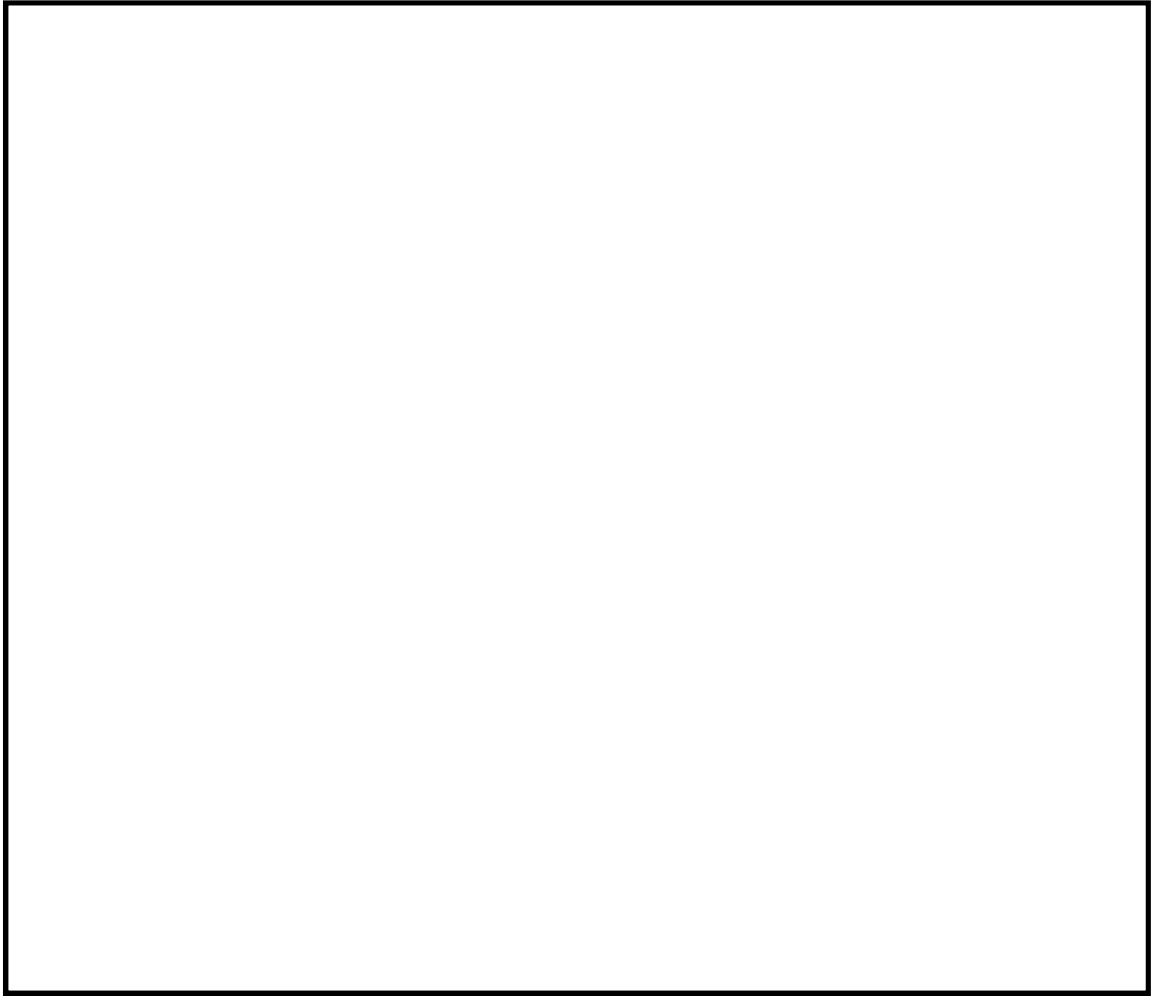


図 8.4-14 (2) 概略配筋図 (南北断面方向)

表 8.4-9 (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				
		外径	内径	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	段数	本数	鉄筋量
		R1 (m)	R2 (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(本)	(cm ²)
搬出入口側壁	M1	3.500	2.000	0.120	1.880	SD490	19	1	24	69
側壁No. 1	M2	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	13	1	428	542
側壁No. 2	M3	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	22	1	428	1657
側壁No. 3	M4	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	22	1	428	1657

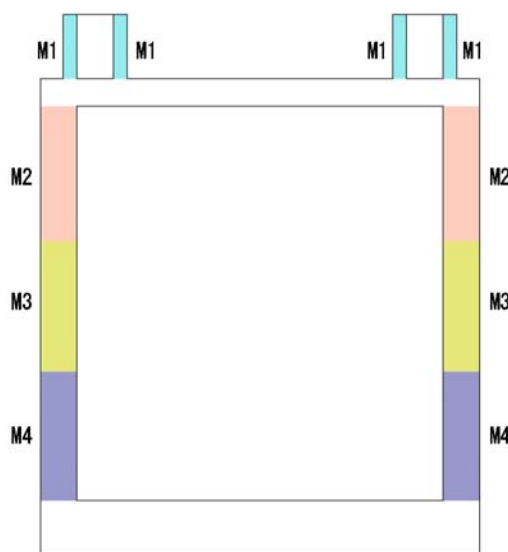
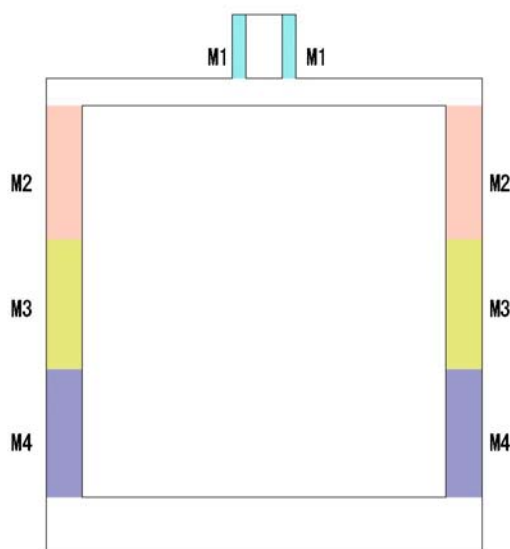


表 8.4-9 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		外径	内径	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	段数	本数	鉄筋量
		R1 (m)	R2 (m)	d' (m)	d (m)	(-)	(mm)	(-)	(本)	(cm ²)
搬出入口側壁	M1	3.500	2.000	0.120	1.880	SD490	19	1	24	69
側壁No. 1	M2	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	13	1	428	542
側壁No. 2	M3	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	22	1	428	1657
側壁No. 3	M4	24.000	20.000	0.200	19.800	SD490	22	1	428	1657



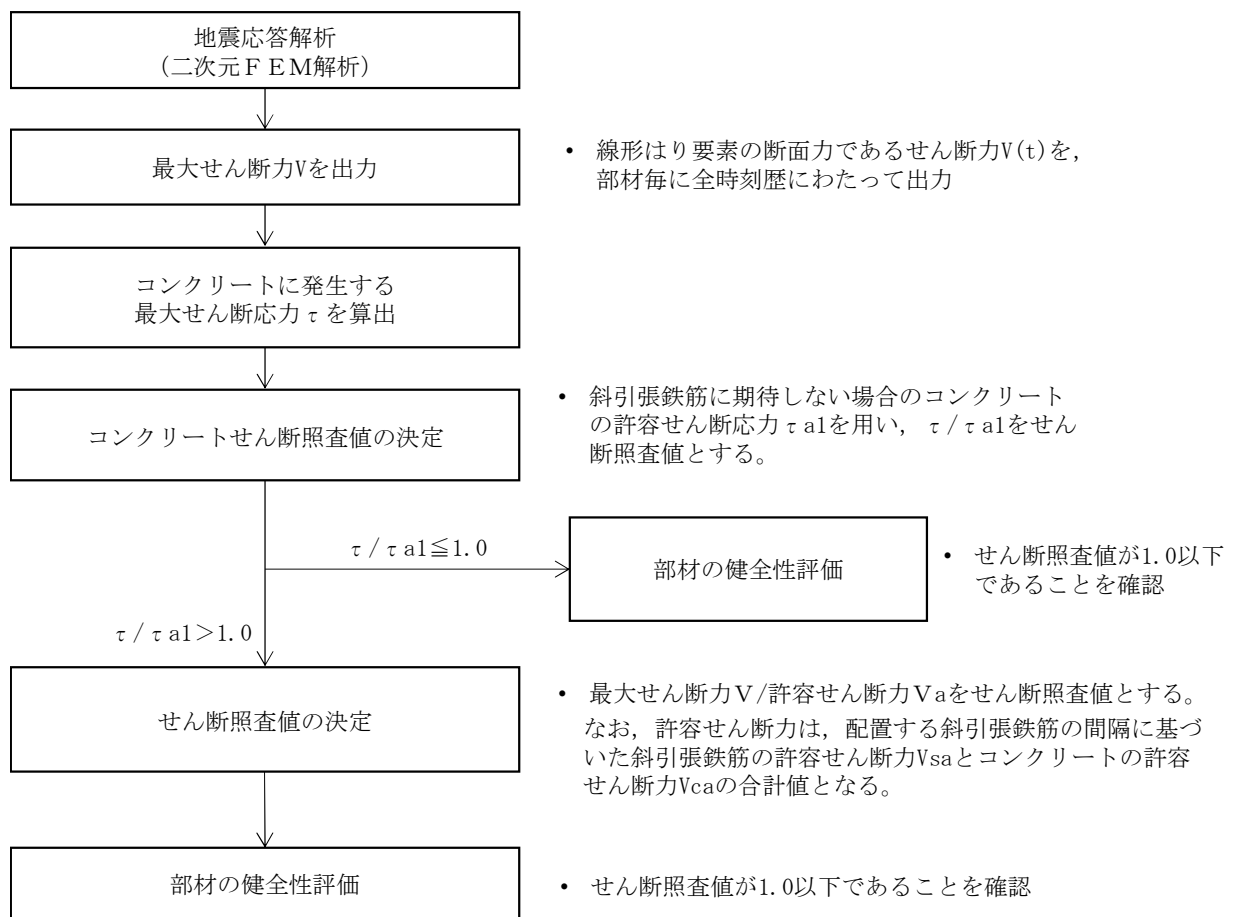
(2) 鉛直断面の構造部材のせん断に対する評価結果

せん断照査の手順を図 8.4-15 に示す。表 8.4-10 及び表 8.4-11 にせん断に対する照査結果を示す。

代替淡水貯槽における許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において発生せん断力が、搬出入口はコンクリートの許容せん断力 ($V_{c.a}$) 以下、側壁は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、代替淡水貯槽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 8.4-16 に概略配筋図を、表 8.4-12 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。



※なお、斜引張鉄筋に期待しない場合にせん断照査値が 1.0 以下である場合でも、斜引張鉄筋を配置した場合のせん断照査のみを実施することもある。

図 8.4-15 せん断照査フロー

表 8.4-10 (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)	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,116	2,659	0.42
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	82,334	128,619	0.65
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	122,008	243,318	0.51
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	117,474	243,318	0.49
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,109	2,659	0.42
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	82,497	128,619	0.65
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	122,369	243,318	0.51
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	117,562	243,318	0.49
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,099	2,659	0.42
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	81,317	128,619	0.64
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	123,670	243,318	0.51
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	117,921	243,318	0.49
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,106	2,659	0.42
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	80,370	128,619	0.63
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	119,760	243,318	0.50
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	114,275	243,318	0.47
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	391	2,659	0.15
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	27,258	128,619	0.22
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	39,526	243,318	0.17
	側壁No.3	1	3545	21269	20538	D51@200	41,928	243,318	0.18
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	480	2,659	0.19
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	31,652	128,619	0.25
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	44,710	243,318	0.19
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	44,931	243,318	0.19

※1 評価位置は下図に示す

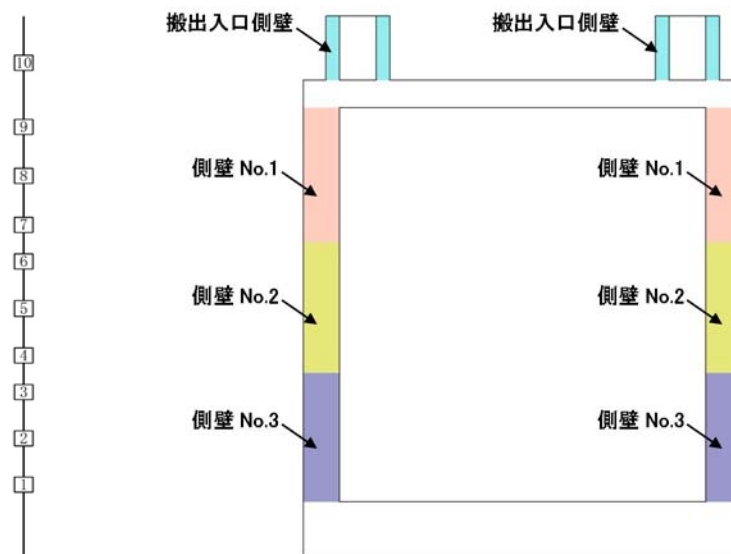


表 8.4-10 (2) 東西方向断面のせん断照査結果 (2)

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)	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	446	2,659	0.17
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	32,596	128,619	0.26
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	45,840	243,318	0.19
	側壁No.3	1	3545	21269	20538	D51@200	47,074	243,318	0.20
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	402	2,659	0.16
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	27,155	128,619	0.22
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	34,320	243,318	0.15
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	34,401	243,318	0.15
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	481	2,659	0.19
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	32,330	128,619	0.26
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	44,698	243,318	0.19
	側壁No.3	1	3545	21269	20538	D51@200	46,310	243,318	0.20
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	626	2,659	0.24
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	44,738	128,619	0.35
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	70,741	243,318	0.30
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	71,384	243,318	0.30
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,029	2,659	0.39
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	81,802	128,619	0.64
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	114,623	243,318	0.48
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	110,361	243,318	0.46
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	994	2,659	0.38
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	79,893	128,619	0.63
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	113,134	243,318	0.47
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	110,434	243,318	0.46

※1 評価位置は下図に示す

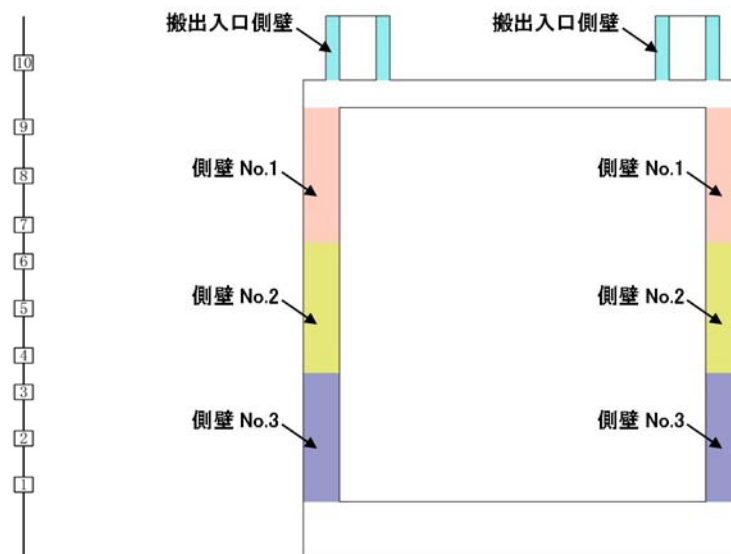


表 8.4-10 (3) 東西方向断面のせん断照査結果 (3)

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)	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
② S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1, 118	2, 659	0. 43
	側壁No. 1	7	3545	21269	20538	D35@200	86, 937	128, 619	0. 68
	側壁No. 2	4	3545	21269	20538	D51@200	128, 154	243, 318	0. 53
	側壁No. 3	3	3545	21269	20538	D51@200	122, 023	243, 318	0. 51
③ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1, 120	2, 659	0. 43
	側壁No. 1	7	3545	21269	20538	D35@200	79, 519	128, 619	0. 62
	側壁No. 2	4	3545	21269	20538	D51@200	120, 358	243, 318	0. 50
	側壁No. 3	3	3545	21269	20538	D51@200	116, 614	243, 318	0. 48
④ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1, 771	2, 659	0. 67
	側壁No. 1	7	3545	21269	20538	D35@200	101, 699	128, 619	0. 80
	側壁No. 2	4	3545	21269	20538	D51@200	162, 865	243, 318	0. 67
	側壁No. 3	3	3545	21269	20538	D51@200	157, 238	243, 318	0. 65
⑤ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1, 066	2, 659	0. 41
	側壁No. 1	7	3545	21269	20538	D35@200	75, 633	128, 619	0. 59
	側壁No. 2	4	3545	21269	20538	D51@200	103, 307	243, 318	0. 43
	側壁No. 3	3	3545	21269	20538	D51@200	100, 875	243, 318	0. 42
⑥ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1, 058	2, 659	0. 40
	側壁No. 1	7	3545	21269	20538	D35@200	75, 157	128, 619	0. 59
	側壁No. 2	4	3545	21269	20538	D51@200	101, 928	243, 318	0. 42
	側壁No. 3	3	3545	21269	20538	D51@200	99, 811	243, 318	0. 42

※1 評価位置は下図に示す

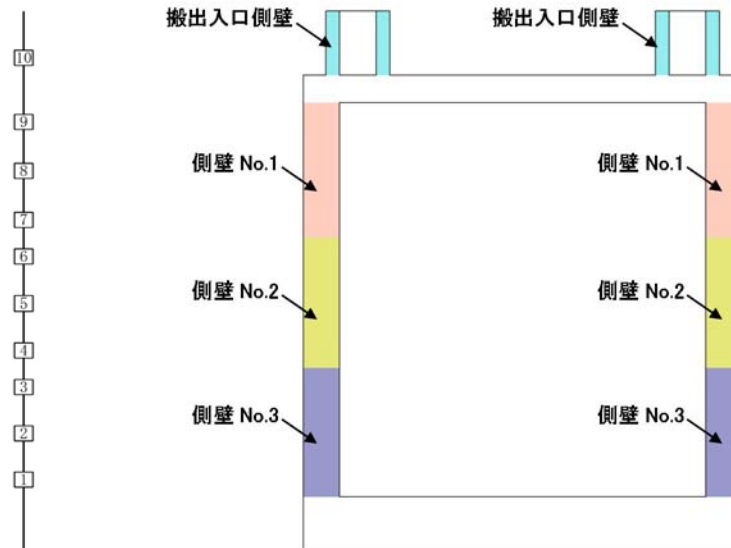


表 8.4-11 (1) 南北方向断面のせん断照査結果 (1)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	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
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
① S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,221	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	79,376	128,619	0.62
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	122,993	243,318	0.51
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	122,993	243,318	0.51
① S _s -D 1 (H+, V-)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,219	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	79,950	128,619	0.63
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	124,448	243,318	0.52
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	124,448	243,318	0.52
① S _s -D 1 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,220	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	79,476	128,619	0.62
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	125,386	243,318	0.52
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	125,386	243,318	0.52
① S _s -D 1 (H-, V-)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,218	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	78,476	128,619	0.62
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	123,188	243,318	0.51
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	123,188	243,318	0.51
① S _s -1 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	392	2,659	0.15
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	22,427	128,619	0.18
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	32,438	243,318	0.14
	側壁No.3	1	3545	21269	20538	D51@200	35,047	243,318	0.15
① S _s -1 2 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	640	2,659	0.25
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	41,717	128,619	0.33
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	56,443	243,318	0.24
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	56,443	243,318	0.24

※1 評価位置は下図に示す

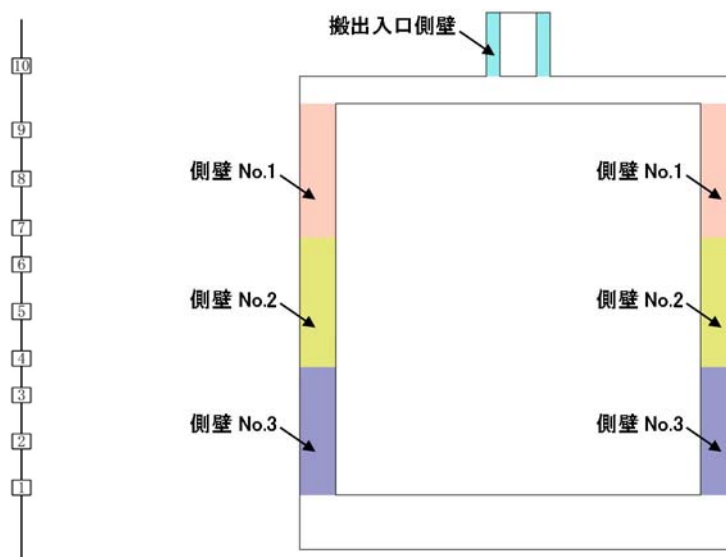


表 8.4-11 (2) 南北方向断面のせん断照査結果 (2)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	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
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
① S _s -13 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	608	2,659	0.23
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	40,148	128,619	0.32
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	53,415	243,318	0.22
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	53,415	243,318	0.22
① S _s -14 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	528	2,659	0.20
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	29,404	128,619	0.23
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	36,968	243,318	0.16
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	36,903	243,318	0.16
① S _s -21 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	804	2,659	0.31
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	48,281	128,619	0.38
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	76,267	243,318	0.32
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	76,267	243,318	0.32
① S _s -22 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	916	2,659	0.35
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	56,381	128,619	0.44
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	89,102	243,318	0.37
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	89,102	243,318	0.37
① S _s -31 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,211	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	77,707	128,619	0.61
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	109,052	243,318	0.45
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	109,052	243,318	0.45
① S _s -31 (H-, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,187	2,659	0.45
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	78,571	128,619	0.62
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	109,343	243,318	0.45
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	109,343	243,318	0.45

※1 評価位置は下図に示す

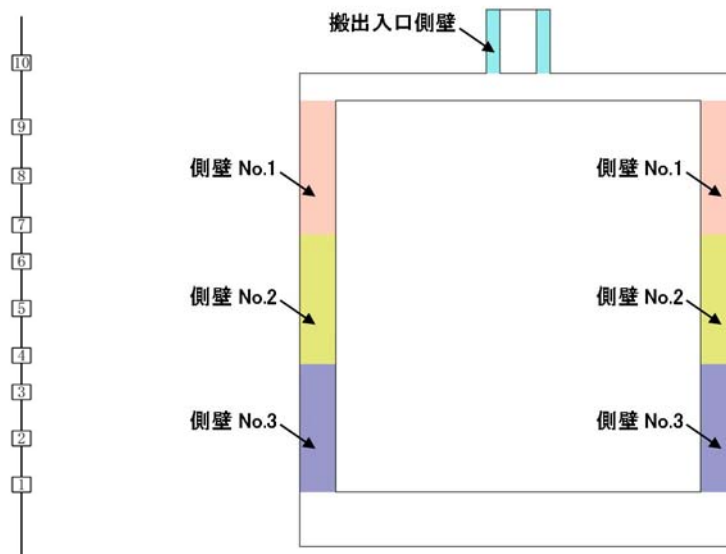
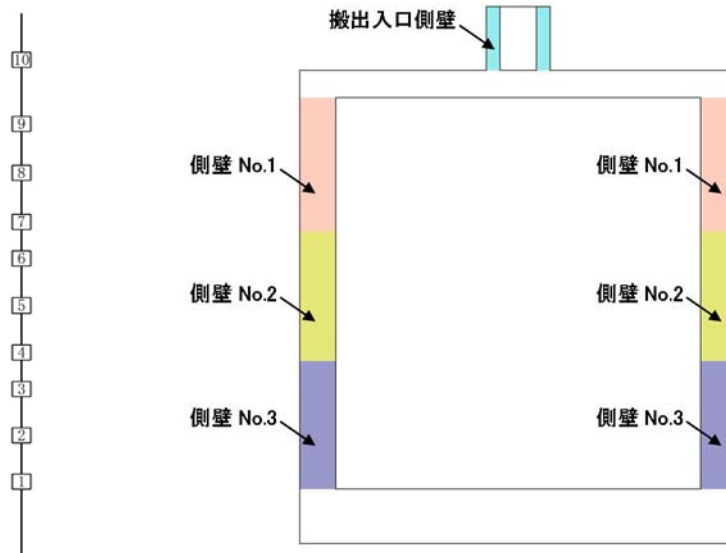


表 8.4-11 (3) 南北方向断面のせん断照査結果 (3)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	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
			部材幅	部材高	有効高さ				
			b (mm)	h (mm)	d (mm)				
② S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,221	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	84,429	128,619	0.66
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	125,813	243,318	0.52
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	125,813	243,318	0.52
③ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,233	2,659	0.47
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	76,685	128,619	0.60
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	119,806	243,318	0.50
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	119,806	243,318	0.50
④ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,906	2,659	0.72
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	99,221	128,619	0.78
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	163,648	243,318	0.68
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	163,648	243,318	0.68
⑤ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,229	2,659	0.47
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	75,587	128,619	0.59
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	103,023	243,318	0.43
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	103,023	243,318	0.43
⑥ S _s -D 1 (H+, V+)	搬出入口側壁	10	1329	3102	2789	—	1,218	2,659	0.46
	側壁No.1	7	3545	21269	20538	D35@200	74,429	128,619	0.58
	側壁No.2	4	3545	21269	20538	D51@200	100,528	243,318	0.42
	側壁No.3	3	3545	21269	20538	D51@200	100,528	243,318	0.42

※1 評価位置は下図に示す



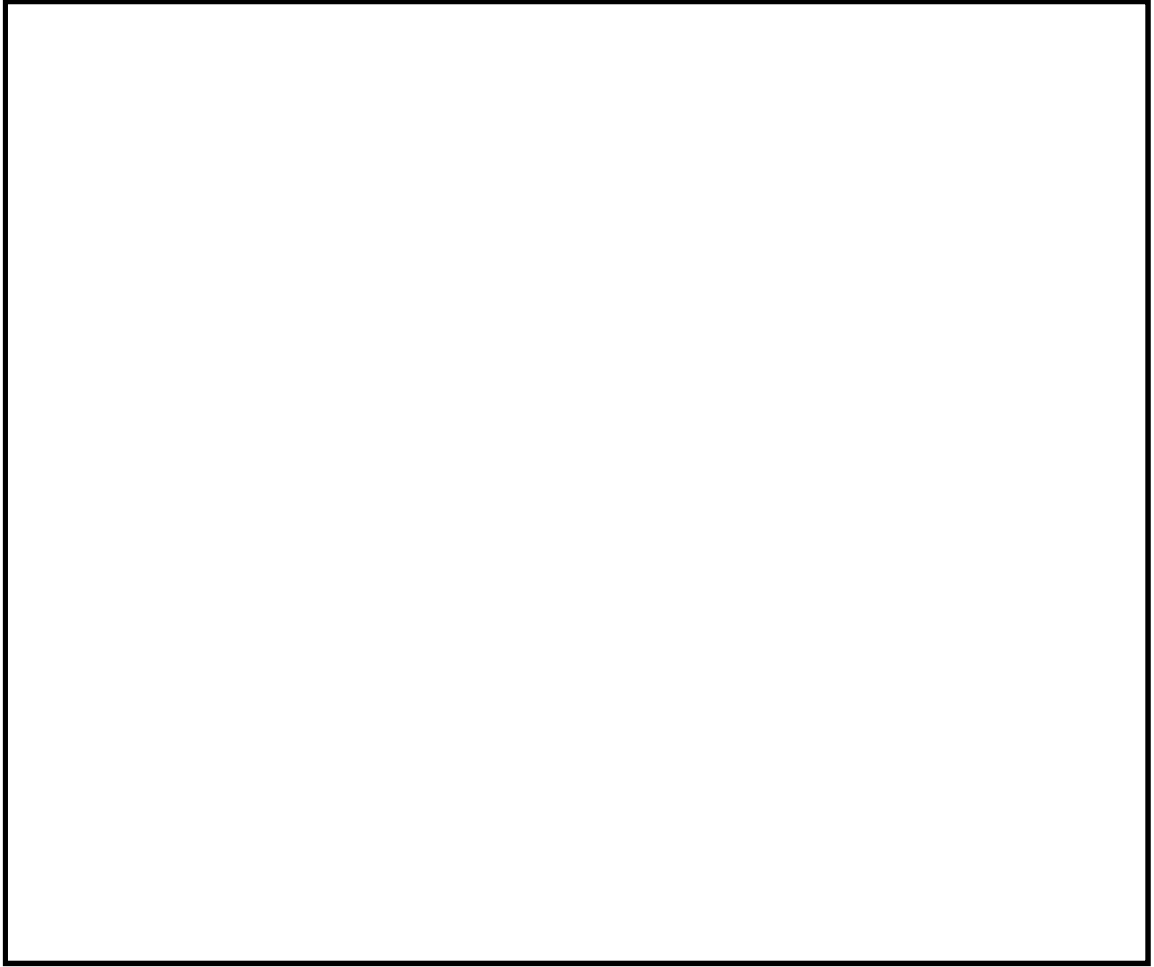


図 8.4-16 (1) 概略配筋図 (東西断面方向)

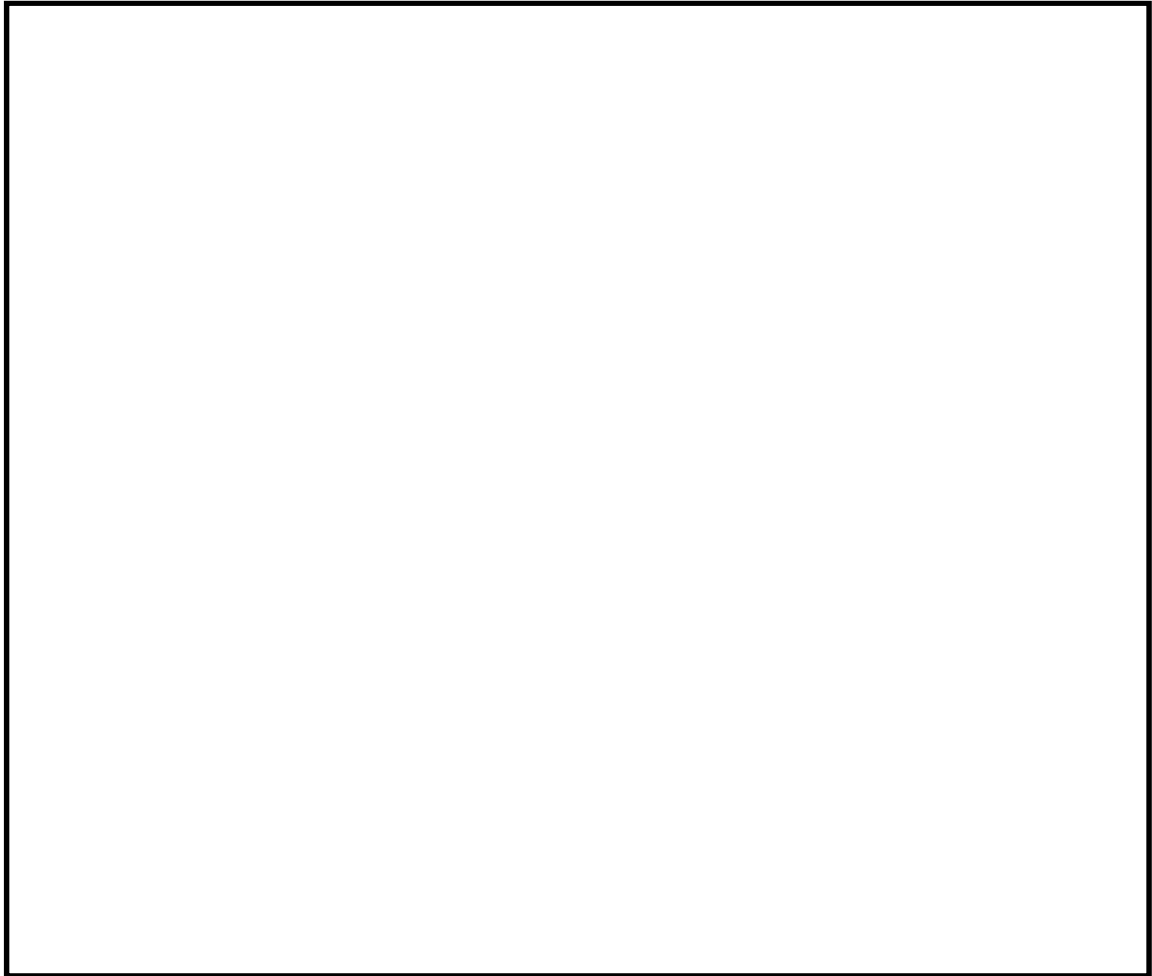


図 8.4-16 (2) 概略配筋図 (南北断面方向)

表 8.4-12 (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 (本)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
搬出入口側壁	M1	1.329	3.102	0.313	2.789	—	—	—	—	—
側壁No. 1	M2	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	35	4	200	38.264
側壁No. 2	M3	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	51	4	200	81.080
側壁No. 3	M4	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	51	4	200	81.080

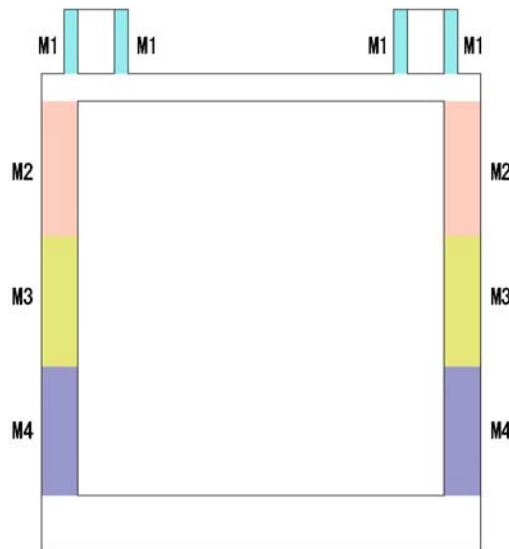
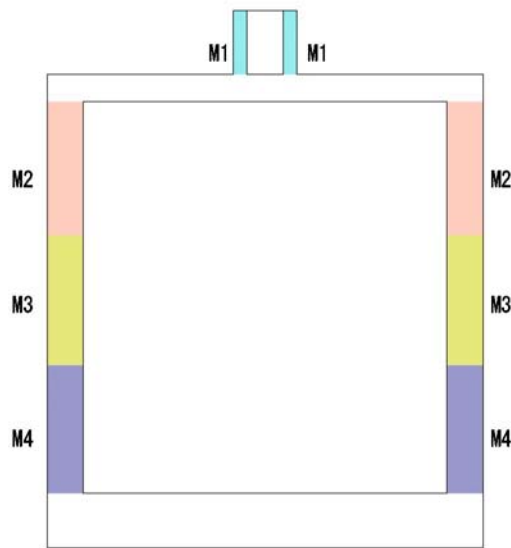


表 8.4-12 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (せん断に対する評価)

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 (本)	Ss (mm)	鉄筋量 (cm ²)
搬出入口側壁	M1	1.329	3.102	0.313	2.789	—	—	—	—	—
側壁No. 1	M2	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	35	4	200	38.264
側壁No. 2	M3	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	51	4	200	81.080
側壁No. 3	M4	3.545	21.269	0.731	20.538	SD490	51	4	200	81.080



8.4.3 側壁水平断面の検討

(1) 設計荷重の設定

側壁水平断面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度を抽出した結果を表 8.4-13 及び表 8.4-14 に示す。地盤反力の抽出に当たって、部材の評価位置を搬出入口部および側壁部（区間 No. 1～No. 3）に区分した。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。側壁水平断面の検討では、8.3.3 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。荷重の作用方法および検討ケースについて図 8.4-17 に示す。なお、区間 No. 3（Km 層根入れ部）の常時土圧は、構造体の発生応力が許容限界に近い値であるため、構造体の弾性変形に応じた地盤反力を「シールド工所用立坑の設計」（土木学会，2015 年）に基づき算定した結果を用いた。

表 8.4-13 (1) 東西方向断面の搬出入口側壁における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
①S s-D 1	H+, V+	39	15.47	
①S s-D 1	H+, V-	39	15.45	
①S s-D 1	H-, V+	39	15.46	
①S s-D 1	H-, V-	39	15.45	
①S s-1 1	H+, V+	38	23.62	
①S s-1 2	H+, V+	39	27.98	
①S s-1 3	H+, V+	39	25.22	
①S s-1 4	H+, V+	39	28.80	
①S s-2 1	H+, V+	37	59.60	
①S s-2 2	H+, V+	38	60.83	
①S s-3 1	H+, V+	39	8.01	
①S s-3 1	H-, V+	39	8.01	
②S s-D 1	H+, V+	39	15.47	
③S s-D 1	H+, V+	39	15.47	
④S s-D 1	H+, V+	36	11.37	
⑤S s-D 1	H+, V+	42	53.95	○
⑥S s-D 1	H+, V+	42	53.95	

表 8.4-13 (2) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	366	44.40	
① S s - D 1	H+, V-	379	60.49	
① S s - D 1	H-, V+	346	58.62	
① S s - D 1	H-, V-	392	60.49	
① S s - 1 1	H+, V+	286	24.66	
① S s - 1 2	H+, V+	334	29.53	
① S s - 1 3	H+, V+	331	26.75	
① S s - 1 4	H+, V+	309	29.76	
① S s - 2 1	H+, V+	316	72.59	
① S s - 2 2	H+, V+	327	73.83	
① S s - 3 1	H+, V+	343	8.79	
① S s - 3 1	H-, V+	316	9.52	
② S s - D 1	H+, V+	365	26.86	
③ S s - D 1	H+, V+	358	53.86	
④ S s - D 1	H+, V+	398	44.40	○
⑤ S s - D 1	H+, V+	330	26.85	
⑥ S s - D 1	H+, V+	326	26.85	

表 8.4-13 (3) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	570	44.40	
① S s - D 1	H+, V-	594	22.64	
① S s - D 1	H-, V+	564	58.63	
① S s - D 1	H-, V-	580	60.50	
① S s - 1 1	H+, V+	502	24.66	
① S s - 1 2	H+, V+	566	29.55	
① S s - 1 3	H+, V+	563	26.77	
① S s - 1 4	H+, V+	544	29.75	
① S s - 2 1	H+, V+	529	72.59	
① S s - 2 2	H+, V+	563	75.68	
① S s - 3 1	H+, V+	542	8.81	
① S s - 3 1	H-, V+	488	9.53	
② S s - D 1	H+, V+	565	19.66	
③ S s - D 1	H+, V+	577	44.70	
④ S s - D 1	H+, V+	634	44.40	○
⑤ S s - D 1	H+, V+	522	45.85	
⑥ S s - D 1	H+, V+	532	23.51	

表 8.4-13 (4) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	723	53.90	
① S s - D 1	H+, V-	837	60.50	
① S s - D 1	H-, V+	799	53.91	
① S s - D 1	H-, V-	858	53.92	
① S s - 1 1	H+, V+	489	24.66	
① S s - 1 2	H+, V+	561	29.55	
① S s - 1 3	H+, V+	557	26.77	
① S s - 1 4	H+, V+	543	29.75	
① S s - 2 1	H+, V+	547	69.28	
① S s - 2 2	H+, V+	567	75.68	
① S s - 3 1	H+, V+	789	8.81	
① S s - 3 1	H-, V+	678	9.55	
② S s - D 1	H+, V+	789	53.91	
③ S s - D 1	H+, V+	708	68.74	
④ S s - D 1	H+, V+	911	43.43	○
⑤ S s - D 1	H+, V+	559	27.82	
⑥ S s - D 1	H+, V+	570	27.82	

表 8.4-14 (1) 南北方向断面の搬出入口側壁における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	38	15.49	
① S s - D 1	H+, V-	38	15.48	
① S s - D 1	H-, V+	38	15.49	
① S s - D 1	H-, V-	38	15.48	
① S s - 1 1	H+, V+	39	26.98	
① S s - 1 2	H+, V+	39	30.21	
① S s - 1 3	H+, V+	39	27.48	
① S s - 1 4	H+, V+	39	31.61	
① S s - 2 1	H+, V+	39	56.20	
① S s - 2 2	H+, V+	39	52.40	
① S s - 3 1	H+, V+	39	8.00	
① S s - 3 1	H-, V+	39	8.01	
② S s - D 1	H+, V+	38	15.49	
③ S s - D 1	H+, V+	38	15.49	
④ S s - D 1	H+, V+	37	13.72	
⑤ S s - D 1	H+, V+	43	53.94	○
⑥ S s - D 1	H+, V+	43	53.94	

表 8.4-14 (2) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	349	44.40	
① S s - D 1	H+, V-	365	60.49	
① S s - D 1	H-, V+	353	44.40	
① S s - D 1	H-, V-	386	60.49	
① S s - 1 1	H+, V+	272	25.40	
① S s - 1 2	H+, V+	331	32.79	
① S s - 1 3	H+, V+	343	30.01	
① S s - 1 4	H+, V+	287	33.06	
① S s - 2 1	H+, V+	363	66.27	
① S s - 2 2	H+, V+	339	72.98	
① S s - 3 1	H+, V+	362	8.76	
① S s - 3 1	H-, V+	326	9.52	
② S s - D 1	H+, V+	350	44.40	
③ S s - D 1	H+, V+	339	44.40	
④ S s - D 1	H+, V+	394	44.40	○
⑤ S s - D 1	H+, V+	335	26.85	
⑥ S s - D 1	H+, V+	328	26.85	

表 8.4-14 (3) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	582	19.65	
① S s - D 1	H+, V-	628	19.57	
① S s - D 1	H-, V+	587	63.74	
① S s - D 1	H-, V-	614	60.50	
① S s - 1 1	H+, V+	469	68.77	
① S s - 1 2	H+, V+	583	32.99	
① S s - 1 3	H+, V+	590	30.21	
① S s - 1 4	H+, V+	538	33.17	
① S s - 2 1	H+, V+	611	63.19	
① S s - 2 2	H+, V+	614	69.42	
① S s - 3 1	H+, V+	652	8.79	○
① S s - 3 1	H-, V+	540	9.54	
② S s - D 1	H+, V+	573	56.67	
③ S s - D 1	H+, V+	573	19.65	
④ S s - D 1	H+, V+	626	44.40	
⑤ S s - D 1	H+, V+	545	27.82	
⑥ S s - D 1	H+, V+	560	27.82	

表 8.4-14 (4) 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

基準地震動	位相	最大地盤反力度 (kN/m ²)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H +, V +	877	53.89	
① S s - D 1	H +, V -	937	53.91	
① S s - D 1	H -, V +	925	53.92	
① S s - D 1	H -, V -	974	53.92	
① S s - 1 1	H +, V +	483	68.76	
① S s - 1 2	H +, V +	640	33.00	
① S s - 1 3	H +, V +	657	30.22	
① S s - 1 4	H +, V +	567	33.17	
① S s - 2 1	H +, V +	680	66.27	
① S s - 2 2	H +, V +	709	74.22	
① S s - 3 1	H +, V +	784	8.80	
① S s - 3 1	H -, V +	680	9.56	
② S s - D 1	H +, V +	908	53.91	
③ S s - D 1	H +, V +	828	53.88	
④ S s - D 1	H +, V +	1086	53.87	○
⑤ S s - D 1	H +, V +	545	53.88	
⑥ S s - D 1	H +, V +	547	27.82	

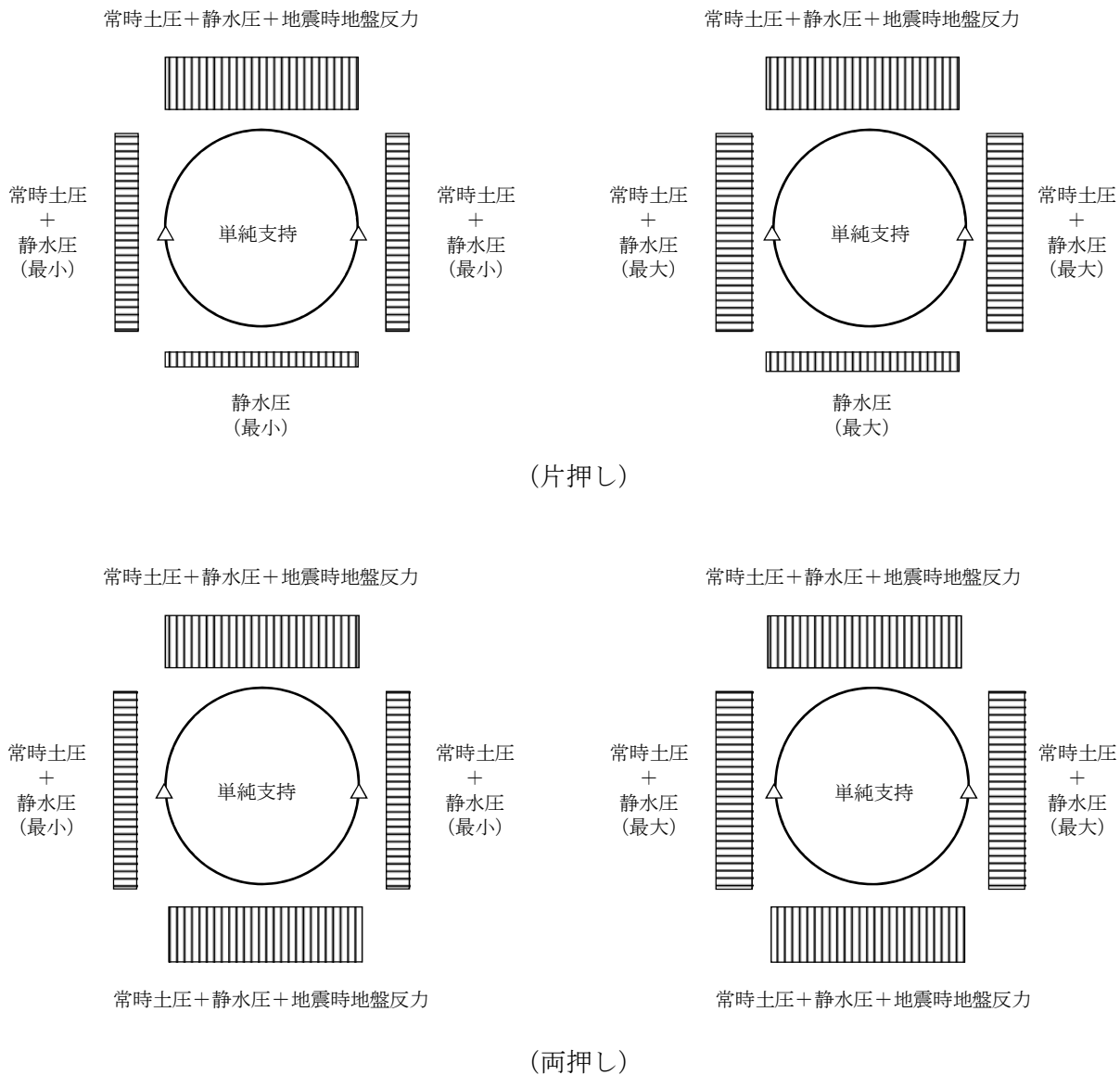


図 8.4-17 水平断面解析の荷重載荷方法

(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8.4-15及び表8.4-16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8.4-18及び図8.4-19に示す。

表 8.4-15 (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	引張	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)							
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	58	0.21	21.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	0.32	21.0	0.02	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	5	63	0.13	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	0.11	21.0	0.01	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	20	58	0.40	21.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	0.48	21.0	0.03	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	65	0.11	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	58	0.10	21.0	0.01	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	6912	4959	10.47	21.0	0.50	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7536	1607	10.52	21.0	0.51	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4154	4965	6.66	21.0	0.32	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4499	2866	6.74	21.0	0.33	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12005	4948	17.39	21.0	0.83	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	11812	645	15.94	21.0	0.76	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7920	4948	11.85	21.0	0.57	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7719	2139	10.91	21.0	0.52	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7176	6960	11.21	21.0	0.54	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7791	3405	11.33	21.0	0.54	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5371	6965	8.72	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	5815	4220	8.82	21.0	0.42	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13109	6398	19.22	21.0	0.92	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12815	2272	17.77	21.0	0.85	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10470	6939	15.74	21.0	0.75	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10191	3232	14.52	21.0	0.70	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5561	4606	12.93	21.0	0.62	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5562	2427	13.17	21.0	0.63	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5966	5225	13.81	21.0	0.66	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5757	2893	13.63	21.0	0.65	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2051	10180	7.33	21.0	0.35	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3031	9985	8.50	21.0	0.41	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2162	9885	7.34	21.0	0.35	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3639	9986	9.29	21.0	0.45	

※1 評価位置は下図に示す

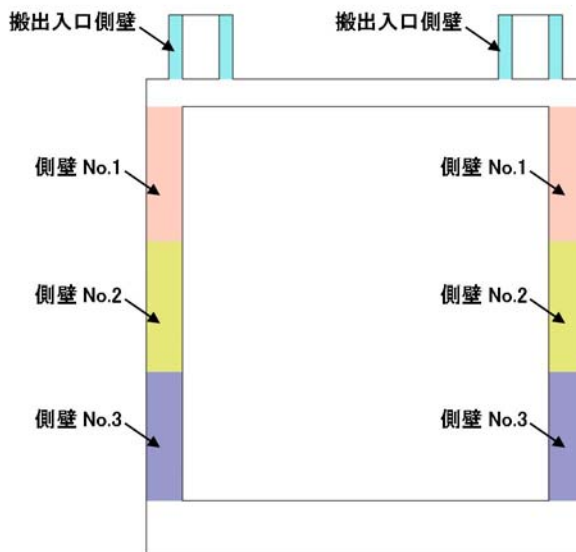


表 8.4-15 (2) 東西方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	引張	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)							
搬出入口側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	58	0.50	435.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	13.21	435.0	0.04	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	5	63	—※2	435.0	—	
	内側		1000	750	630	1-D16@150	5	47	—※2	435.0	—		
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	20	58	6.38	435.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	25.84	435.0	0.06	
最大		外側	1000	750	630	1-D16@150	3	65	—※2	435.0	—		
	内側	1000	750	630	1-D16@150	3	58	—※2	435.0	—			
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	6912	4959	132.45	435.0	0.31	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7536	1607	227.31	435.0	0.53	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4154	4965	44.21	435.0	0.11	
	内側		1000	2000	1800	2-D51@200	4499	2866	93.58	435.0	0.22		
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12005	4948	307.70	435.0	0.71	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	11812	645	400.61	435.0	0.93	
最大		外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7920	4948	166.75	435.0	0.39		
	内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7719	2139	221.42	435.0	0.51			
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7176	6960	103.21	435.0	0.24	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7791	3405	195.40	435.0	0.45	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5371	6965	49.03	435.0	0.12	
	内側		1000	2000	1800	2-D51@200	5815	4220	110.46	435.0	0.26		
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13109	6398	314.12	435.0	0.73	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12815	2272	397.31	435.0	0.92	
最大		外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10470	6939	212.23	435.0	0.49		
	内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10191	3232	282.99	435.0	0.66			
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5561	4606	243.21	435.0	0.56	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5562	2427	396.73	435.0	0.92	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5966	5225	243.41	435.0	0.56	
	内側		1000	2000	1800	1-D38@200	5757	2893	381.79	435.0	0.88		
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2051	10180	—※2	435.0	—	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3031	9985	—※2	435.0	—	
最大		外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2162	9885	—※2	435.0	—		
	内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3639	9986	—※2	435.0	—			

※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。

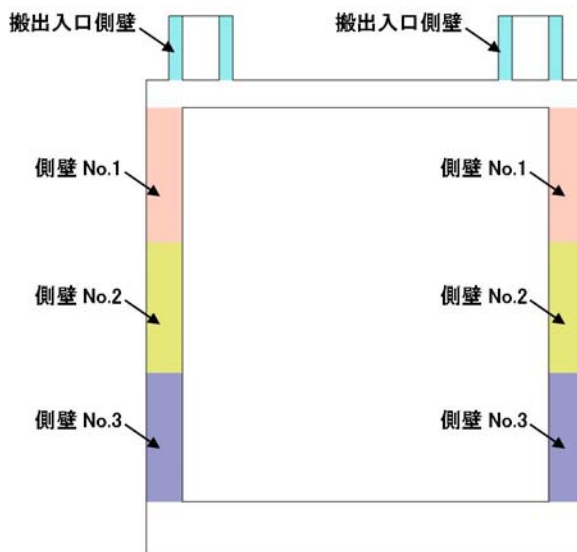


表 8.4-15 (3) 東西方向断面のせん断に対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短期許容せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va	地震波
			部材幅	部材高	有効高さ					
			b (mm)	h (mm)	d (mm)					
搬出入口側壁	片押し	最小	1000	750	630	—	25	451	0.06	⑤ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	750	630	—	13	451	0.03	
	両押し	最小	1000	750	630	—	32	451	0.08	
		最大	1000	750	630	—	10	451	0.03	
側壁 No. 1	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,822	3027	0.61	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,299	3027	0.43	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,430	3027	0.81	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,759	3027	0.59	
側壁 No. 2	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,077	5436	0.39	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	1,736	5436	0.32	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,794	5436	0.52	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	2,363	5436	0.44	
側壁 No. 3	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,899	3027	0.63	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,963	3027	0.65	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,942	3027	0.65	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,012	3027	0.67	

※1 評価位置は下図に示す

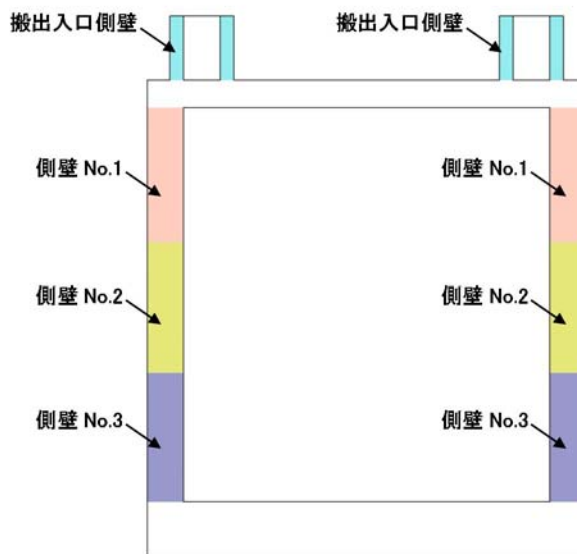


表 8.4-16 (1) 南北方向断面のコンクリートの曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時 土水圧	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)
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	59	0.21	21.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	0.33	21.0	0.02	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	6	64	0.14	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	0.11	21.0	0.01	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	21	59	0.41	21.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	0.49	21.0	0.03	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	67	0.11	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	59	0.10	21.0	0.01	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7068	4962	10.68	21.0	0.51	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7706	1545	10.73	21.0	0.52	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4165	4968	6.68	21.0	0.32	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4511	2865	6.76	21.0	0.33	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12194	4951	17.64	21.0	0.84	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12003	579	16.17	21.0	0.77	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7417	4951	11.16	21.0	0.54	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7433	2205	10.55	21.0	0.51	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7484	7160	11.68	21.0	0.56	① SS-31 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	8125	3459	11.79	21.0	0.57	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5605	7164	9.08	21.0	0.44	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	6066	4312	9.18	21.0	0.44	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13606	7139	20.06	21.0	0.96	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	13313	2290	18.44	21.0	0.88	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10844	7139	16.30	21.0	0.78	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10556	3298	15.02	21.0	0.72	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5652	4778	13.12	21.0	0.63	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5809	2500	13.75	21.0	0.66	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	6139	5331	14.22	21.0	0.68	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	6152	2884	14.56	21.0	0.70	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2528	11919	8.75	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	2637	11902	8.88	21.0	0.43	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2423	12049	8.67	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3167	11903	9.56	21.0	0.46	

※1 評価位置は下図に示す

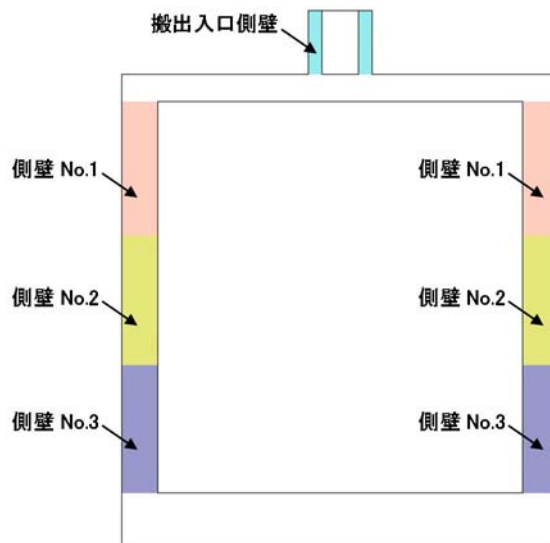


表 8.4-16 (2) 南北方向断面の鉄筋の曲げに対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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 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)					
													外側
搬出入口側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	59	0.50	435.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	13.52	435.0	0.04	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	6	64	—※2	435.0	—	
	内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	—※2	435.0	—			
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	21	59	6.52	435.0	0.02	
		内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	26.36	435.0	0.07		
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7068	4962	137.62	435.0	0.32	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7706	1545	234.73	435.0	0.54	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4165	4968	44.48	435.0	0.11	
	内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4511	2865	94.01	435.0	0.22			
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12194	4951	314.21	435.0	0.73	
		内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12003	579	408.92	435.0	0.95		
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7484	7160	109.40	435.0	0.26	① SS-31 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	8125	3459	205.81	435.0	0.48	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5605	7164	52.68	435.0	0.13	
	内側	1000	2000	1800	2-D51@200	6066	4312	117.04	435.0	0.27			
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13606	7139	315.25	435.0	0.73	
		内側	1000	2000	1800	2-D51@200	13313	2290	414.40	435.0	0.96		
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5652	4778	241.15	435.0	0.56	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5809	2500	417.01	435.0	0.96	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	6139	5331	253.23	435.0	0.59	
	内側	1000	2000	1800	1-D38@200	6152	2884	423.61	435.0	0.98			
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2528	11919	—※2	435.0	—	
		内側	1000	2000	1800	1-D38@200	2637	11902	—※2	435.0	—		
両押し	最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2423	12049	—※2	435.0	—		
	内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3167	11903	—※2	435.0	—			

※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。

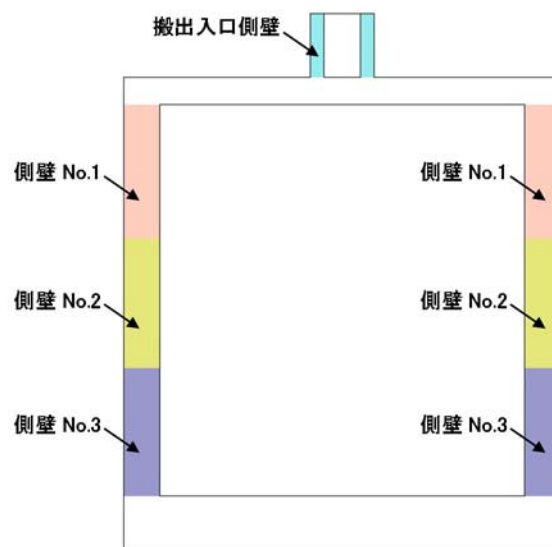
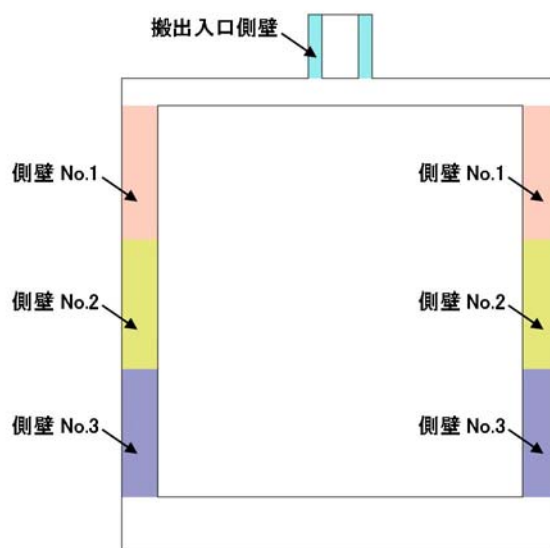


表 8.4-16 (3) 南北方向断面のせん断に対する照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短期許容せん断力 V _a (kN/m)	照査値 V/V _a	地震波
			部材幅	部材高	有効高さ					
			b (mm)	h (mm)	d (mm)					
搬出入口側壁	片押し	最小	1000	750	630	—	25	451	0.06	⑤ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	750	630	—	14	451	0.04	
	両押し	最小	1000	750	630	—	33	451	0.08	
		最大	1000	750	630	—	10	451	0.03	
側壁 No. 1	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,851	3027	0.62	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,301	3027	0.43	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,461	3027	0.82	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,714	3027	0.57	
側壁 No. 2	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,155	5436	0.40	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	1,799	5436	0.34	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,896	5436	0.54	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	2,443	5436	0.45	
側壁 No. 3	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,204	3027	0.73	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,207	3027	0.73	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,163	3027	0.72	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,229	3027	0.74	

※1 評価位置は下図に示す



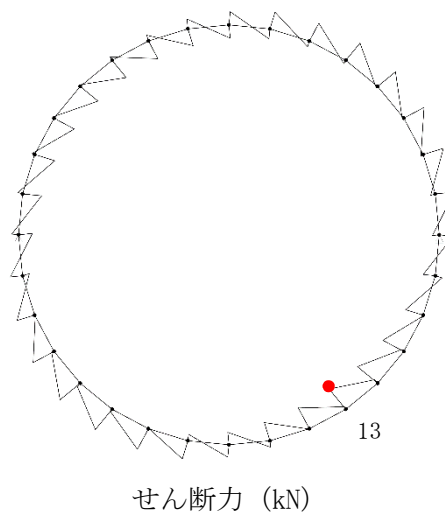
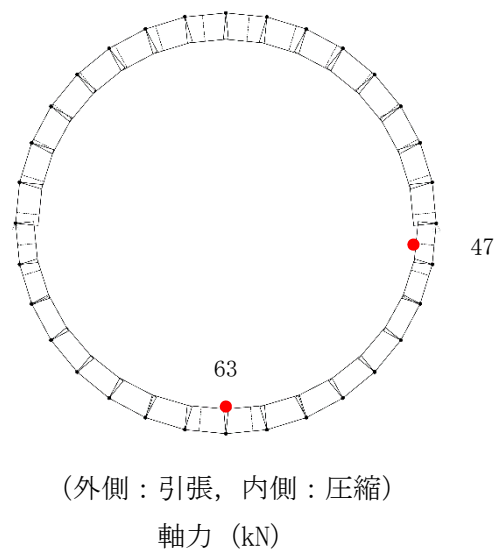
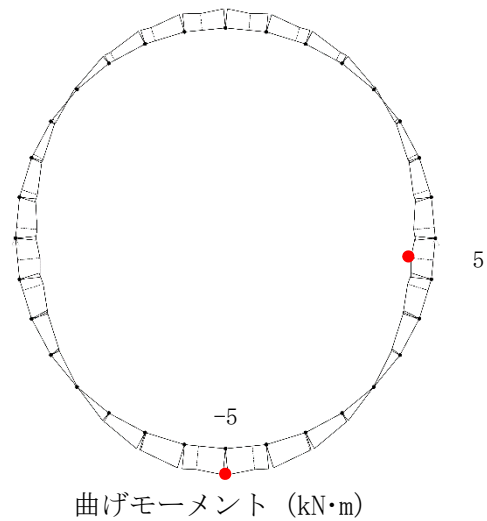
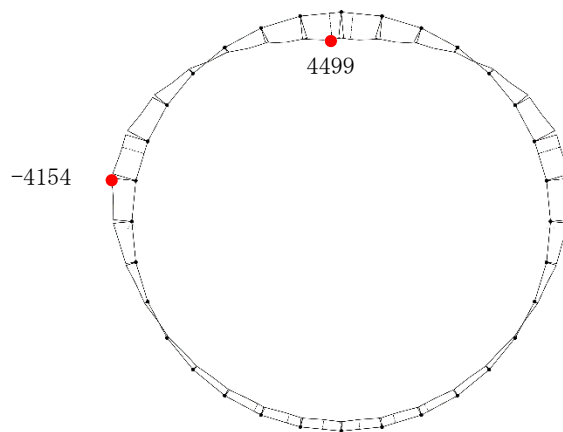
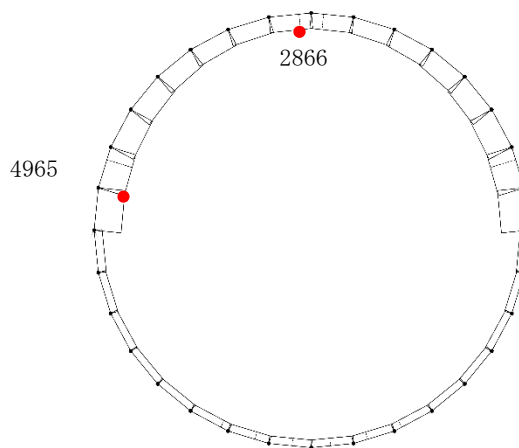


図 8.4-18 (1) 東西方向断面の搬出入口側壁において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S s - D 1 [H+, V+], t=5 3.9 5 s)
(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

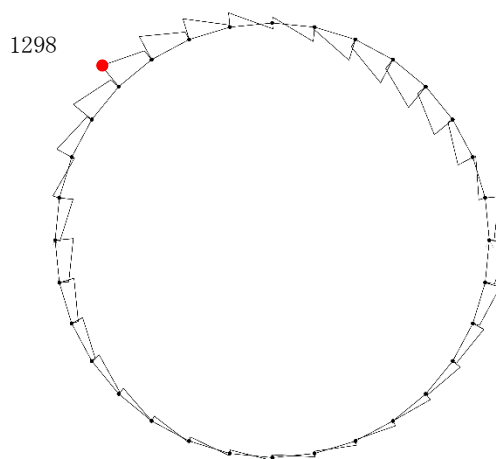


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

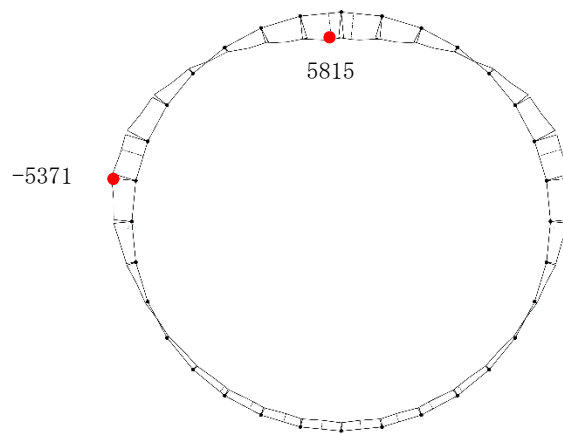
軸力 (kN)



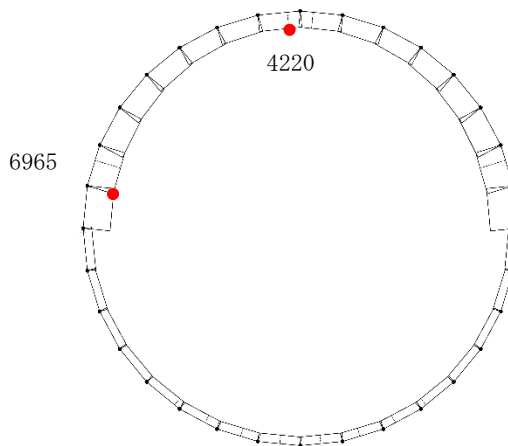
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (2) 東西方向断面の側壁 No. 1 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

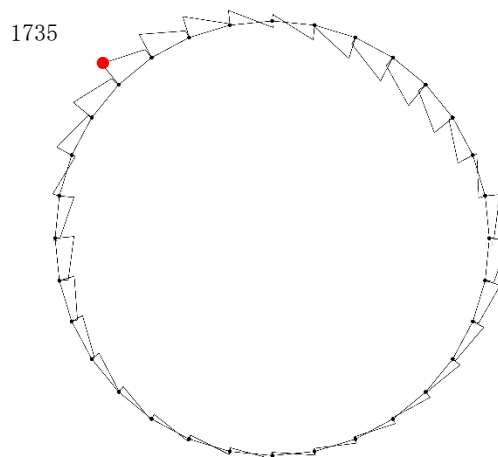


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 8.4-18 (3) 東西方向断面の側壁 No. 2 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

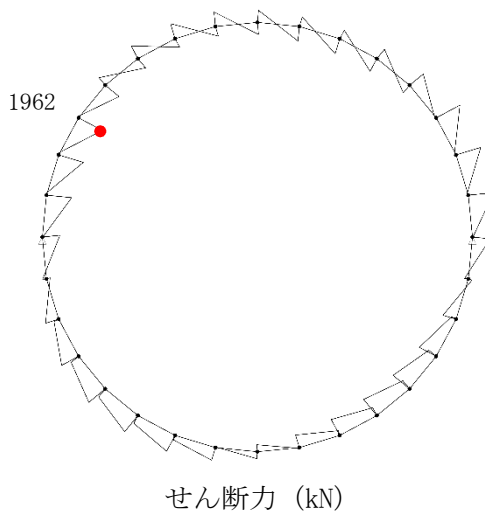
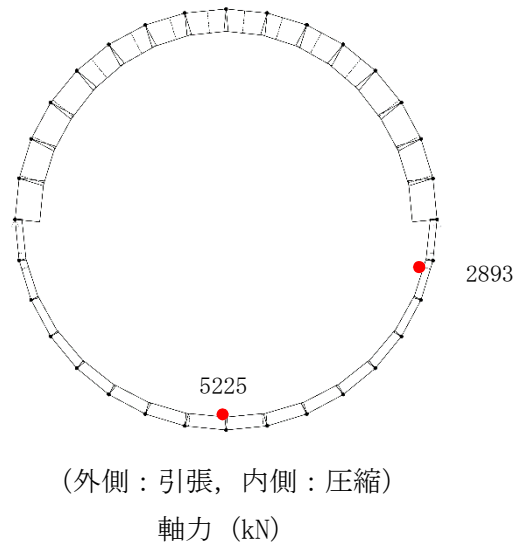
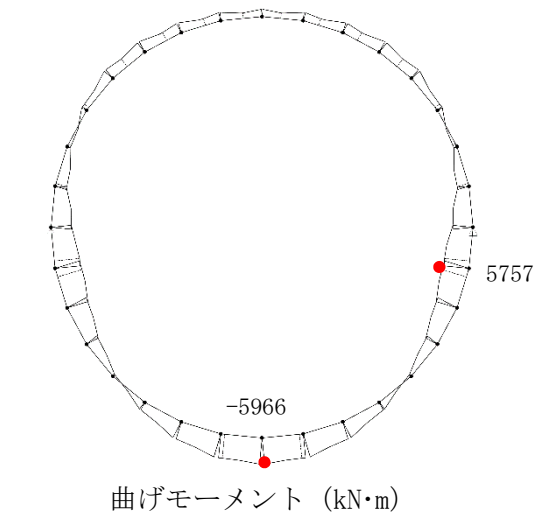


図 8.4-18 (4) 東西方向断面の側壁 No. 3 において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], $t=43.43s$)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

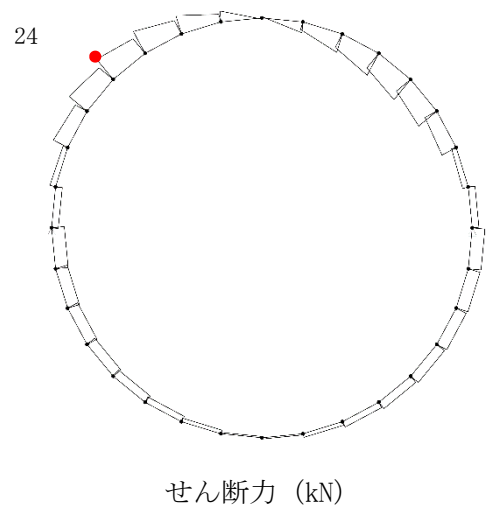
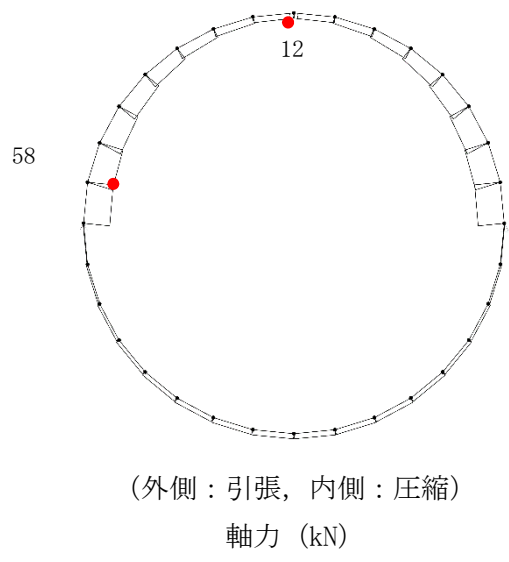
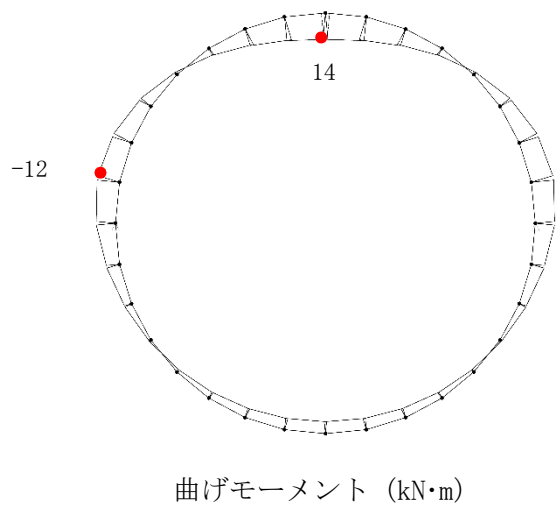
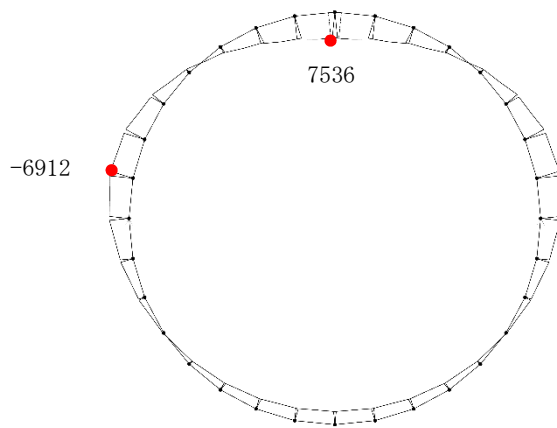
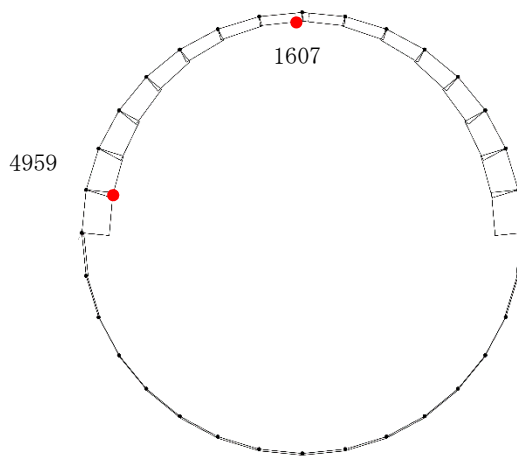


図 8.4-18 (5) 東西方向断面の搬出入口側壁において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 ($S_s - D 1$ [H+, V+], $t=5.3.9.5s$)
 (検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

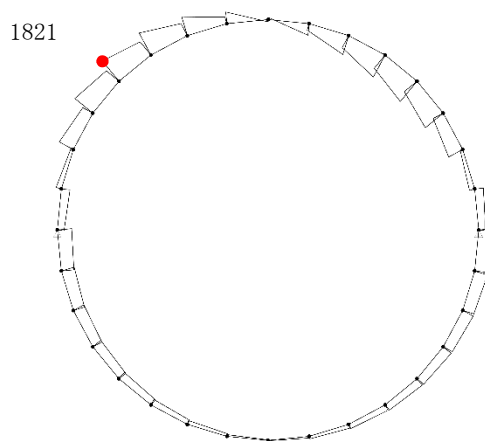


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

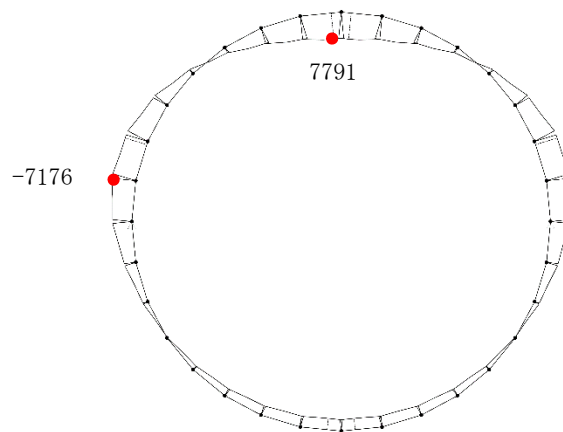
軸力 (kN)



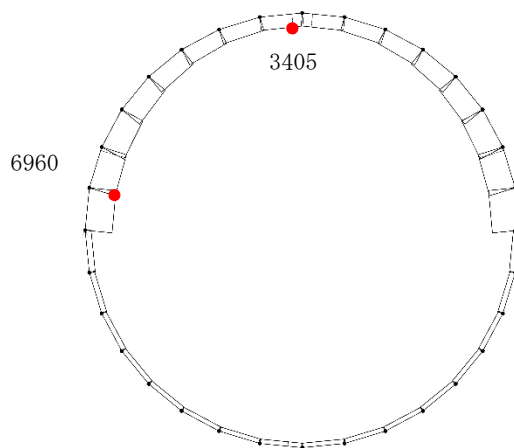
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (6) 東西方向断面の側壁 No. 1 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=44.40s)

(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)

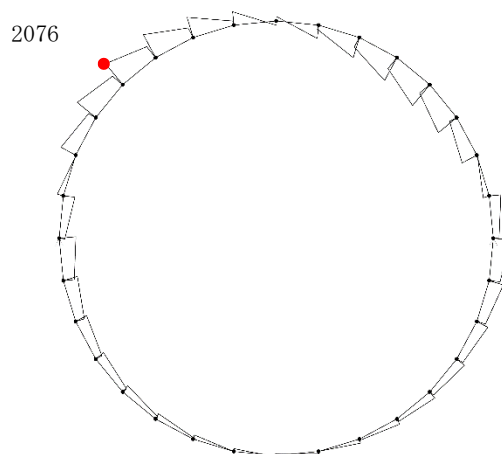


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 8.4-18 (7) 東西方向断面の側壁 No. 2 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

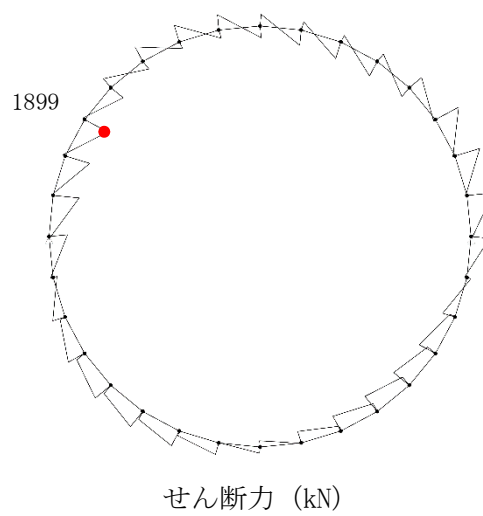
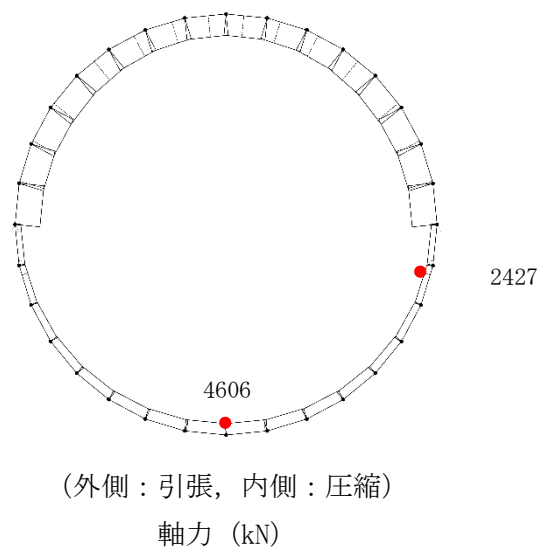
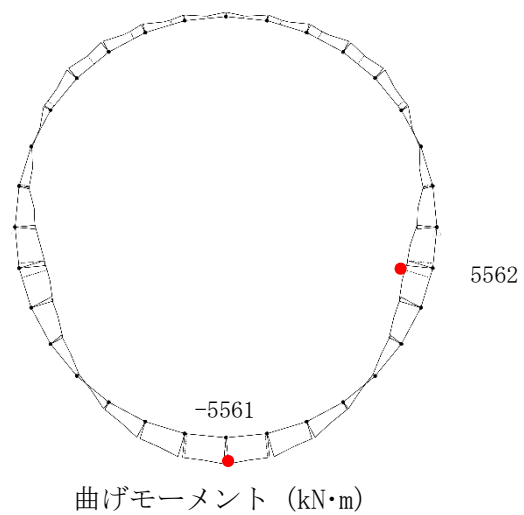


図 8.4-18 (8) 東西方向断面の側壁 No. 3 において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=43.43s$)
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

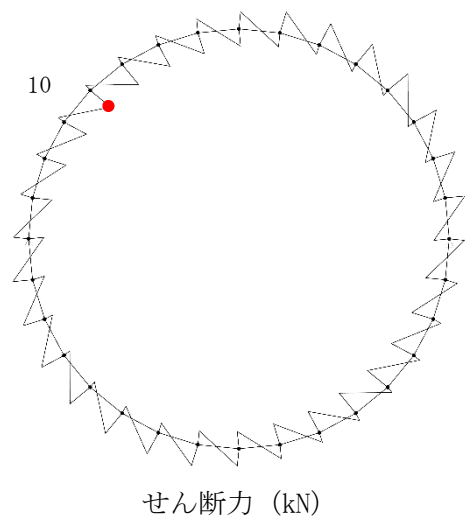
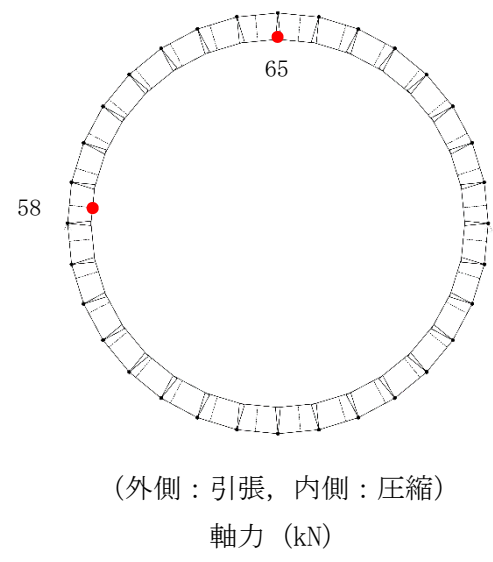
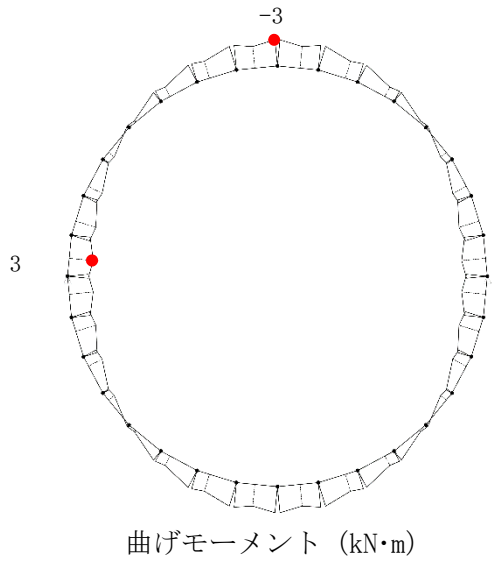
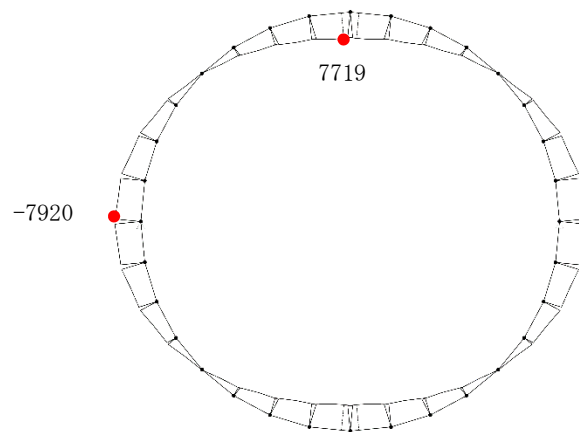
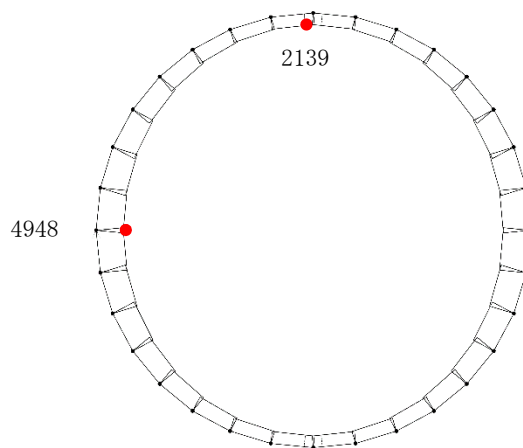


図 8.4-18 (9) 東西方向断面の搬出入口側壁において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], $t=53.95s$)
(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

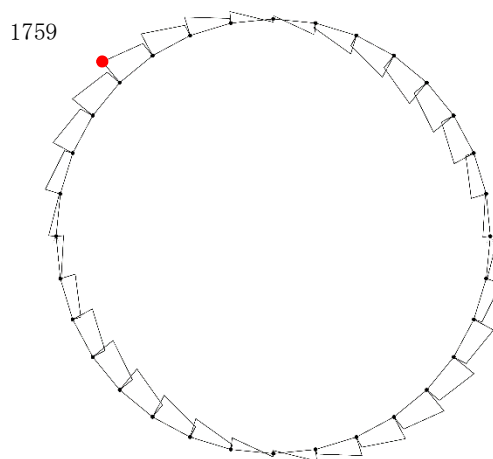


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

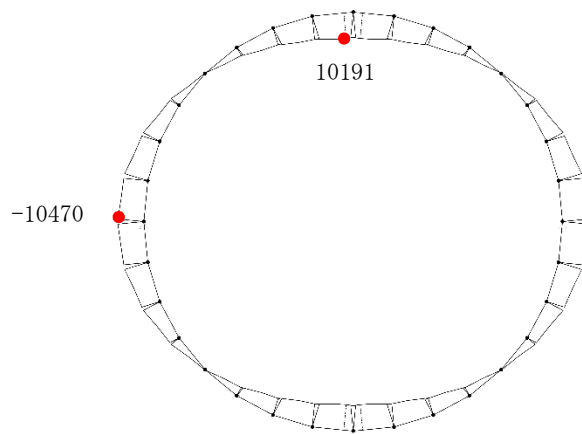
軸力 (kN)



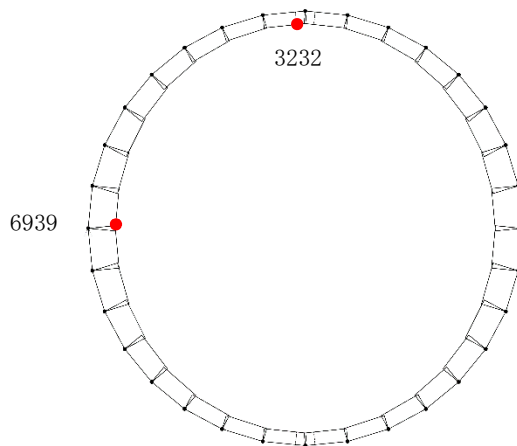
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (10) 東西方向断面の側壁 No. 1 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

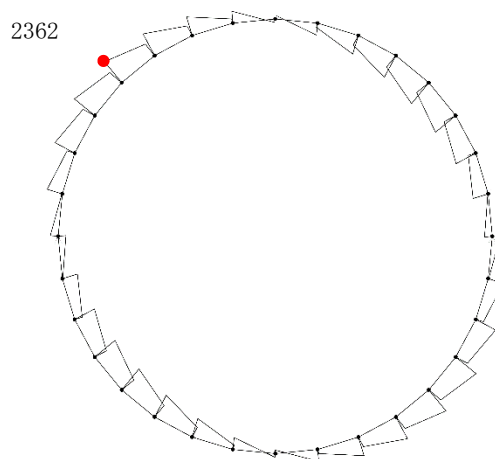


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

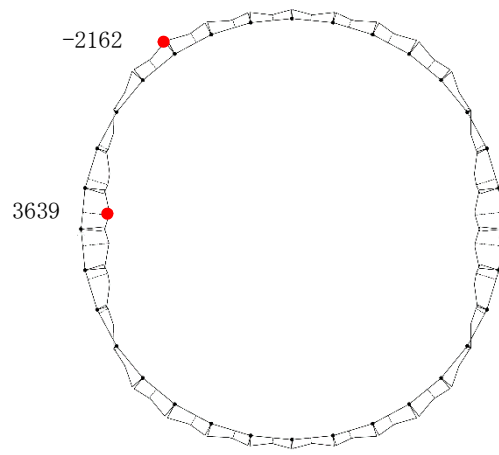
軸力 (kN)



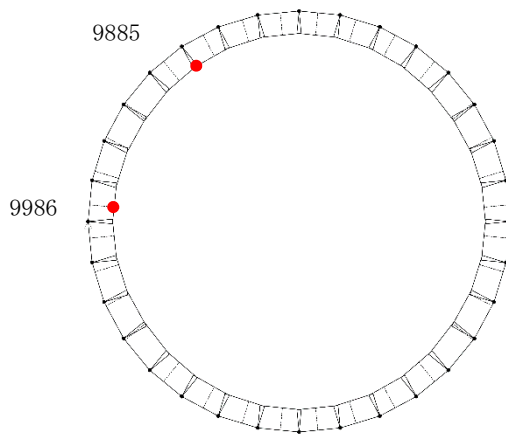
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (11) 東西方向断面の側壁 No.2 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

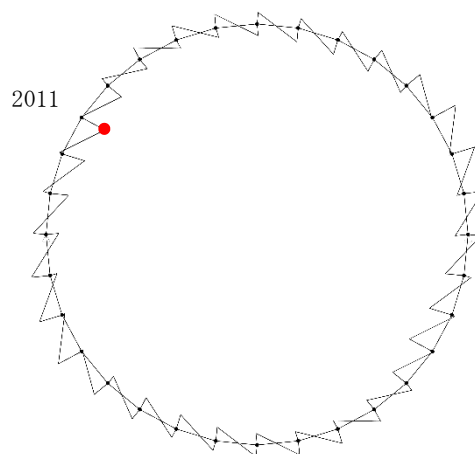
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN·m)



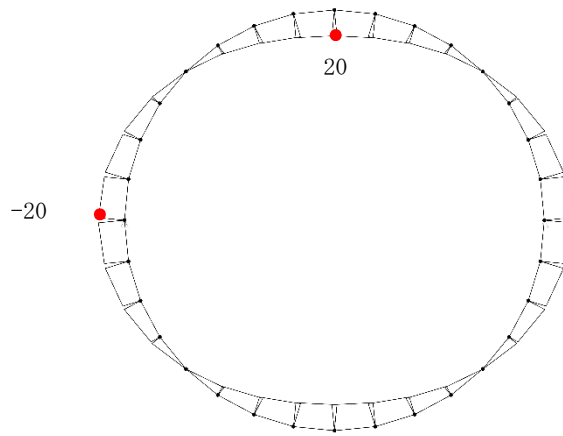
(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)



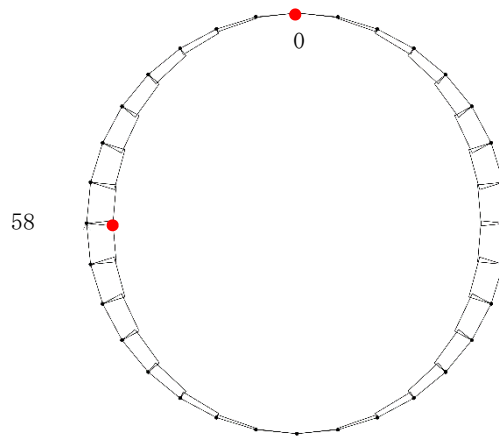
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (12) 東西方向断面の側壁 No.3 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=43.43s$)

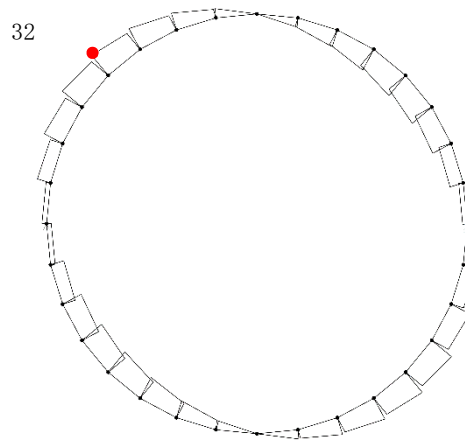
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

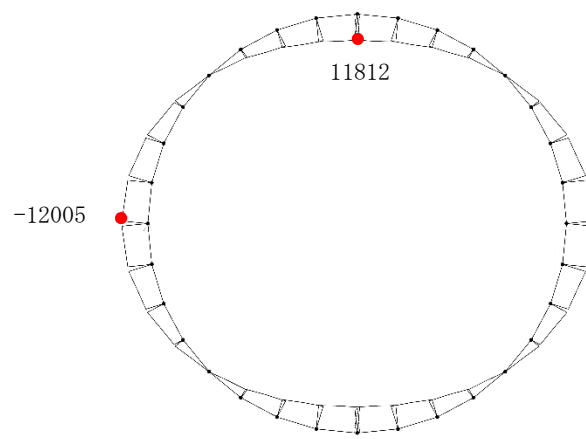


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

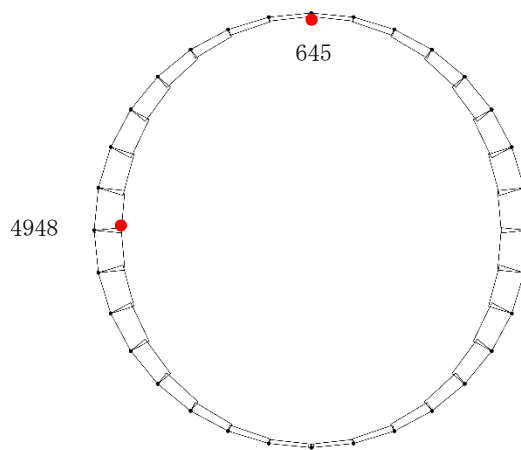


せん断力 (kN)

図 8.4-18 (13) 東西方向断面の搬出入口側壁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+], $t=5.3.9.5s$)
(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)

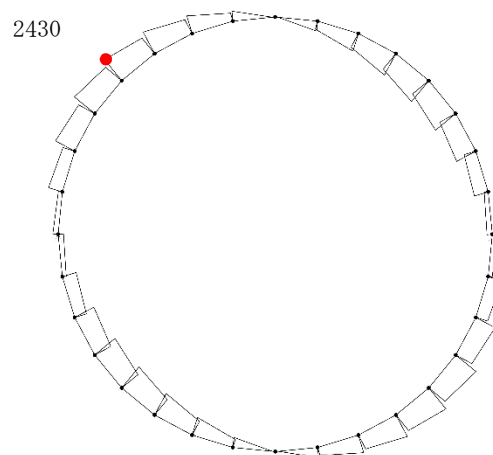


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

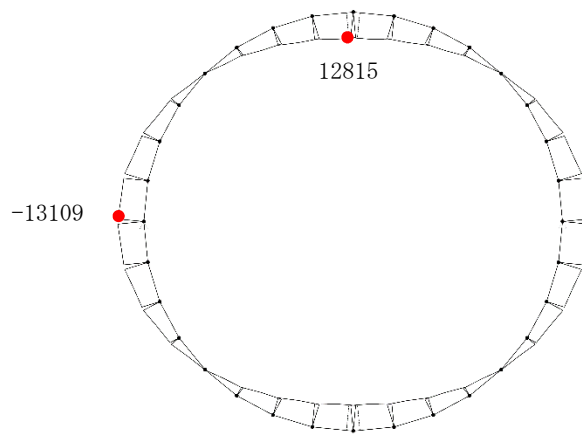
軸力 (kN)



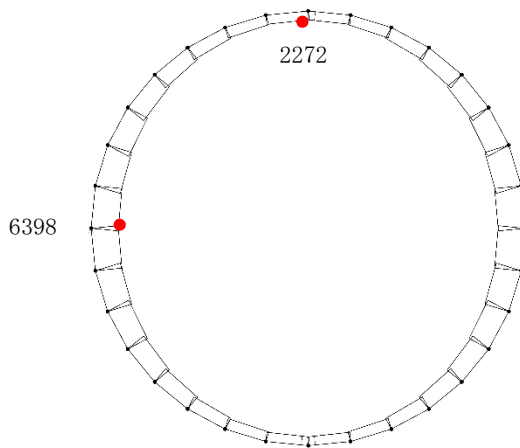
せん断力 (kN)

図 8.4-18 (14) 東西方向断面の側壁 No.1 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

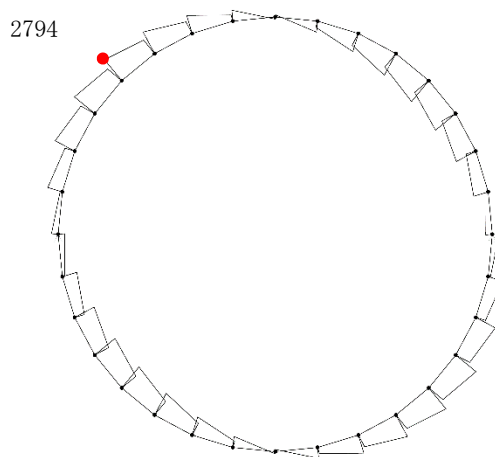


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

軸力 (kN)



せん断力 (kN)

図 8.4-18 (15) 東西方向断面の側壁 No.2 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

(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)

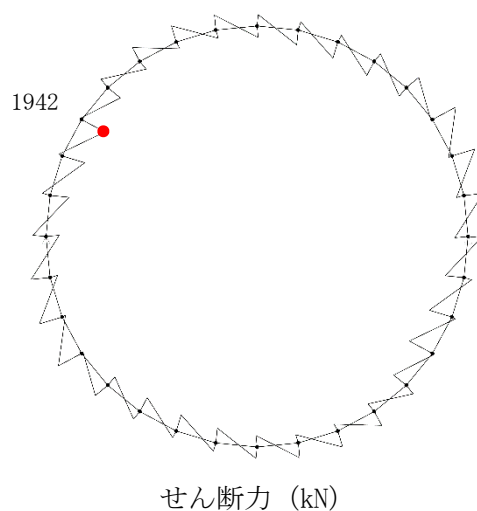
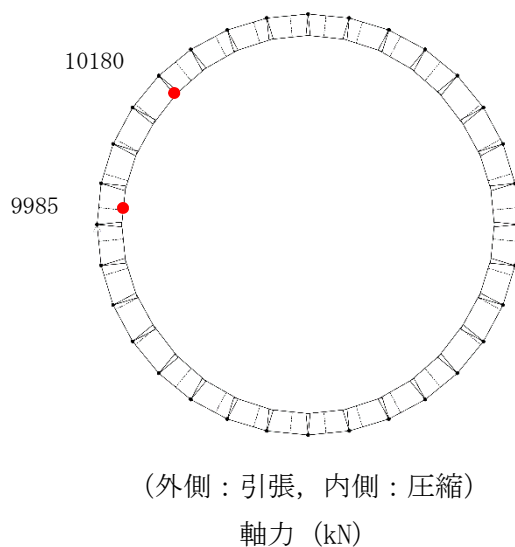
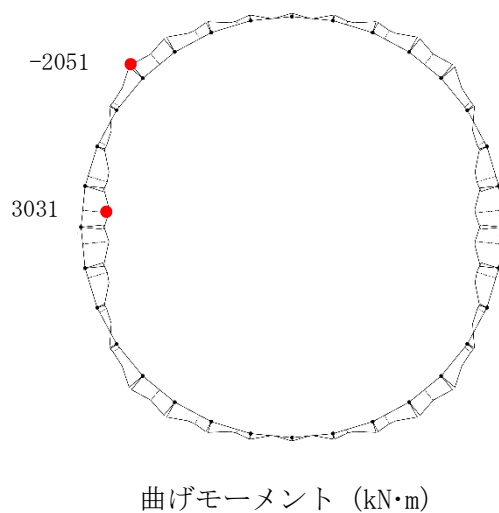


図 8.4-18 (16) 東西方向断面の側壁 No.3 において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=43.43s$)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

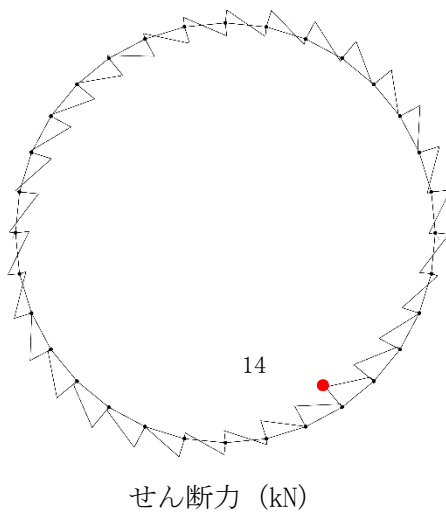
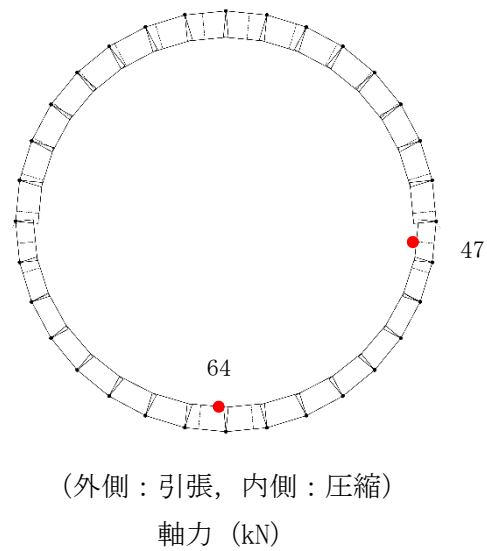
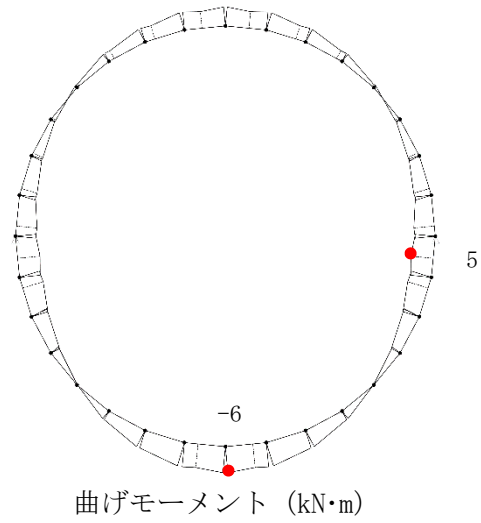
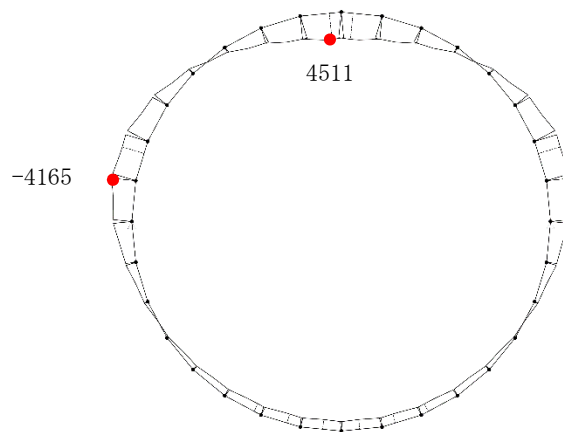
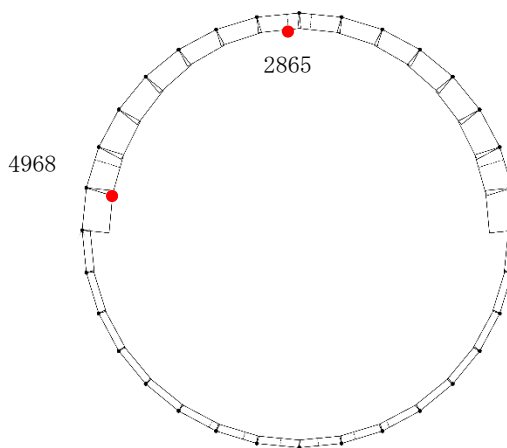


図 8.4-19 (1) 南北方向断面の搬出入口側壁において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 ($S_s-D1 [H+, V+]$, $t=5.3.94s$)
(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

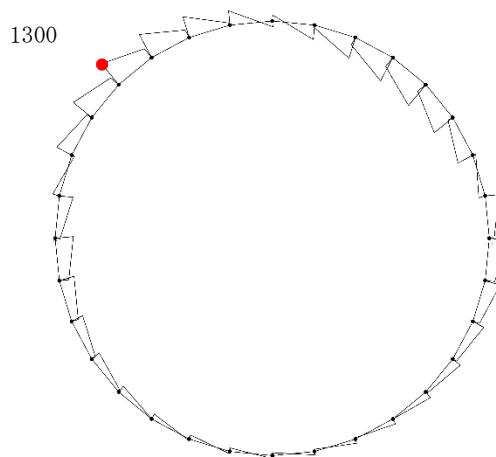


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

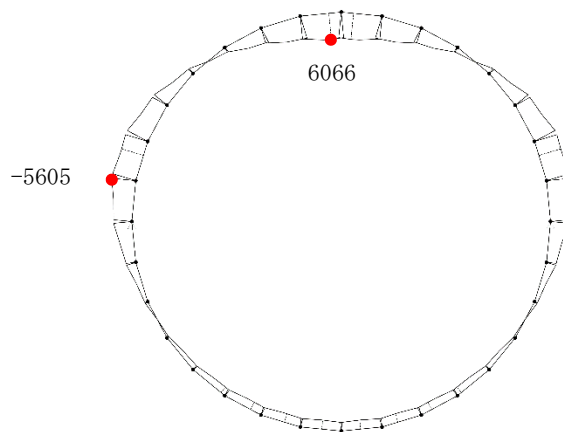
軸力 (kN)



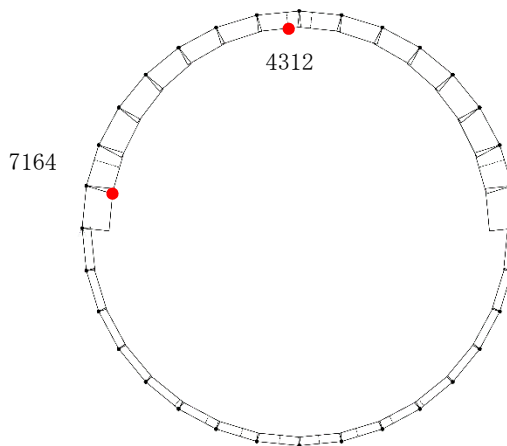
せん断力 (kN)

図 8.4-19 (2) 南北方向断面の側壁 No. 1 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=44.40s$)

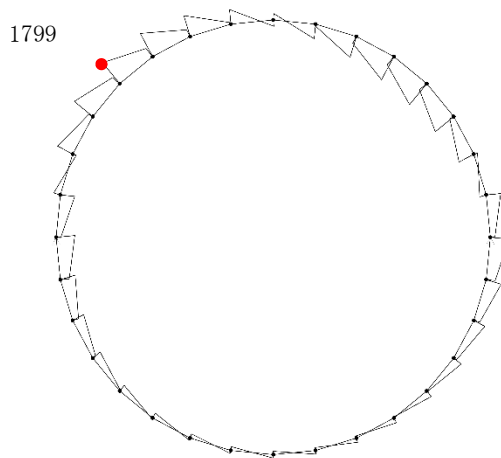
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



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 8.4-19 (3) 南北方向断面の側壁 No. 2 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+], $t = 8.79$ 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)

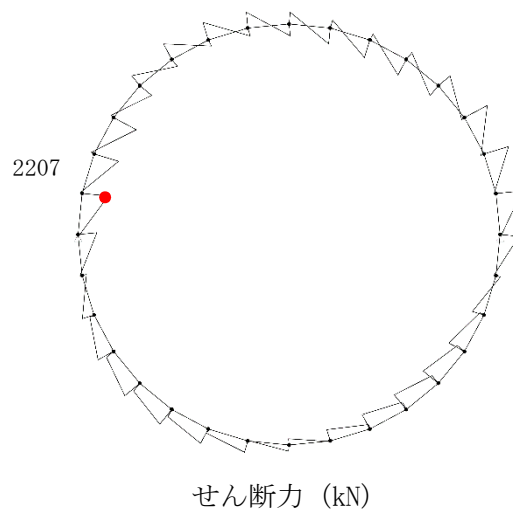
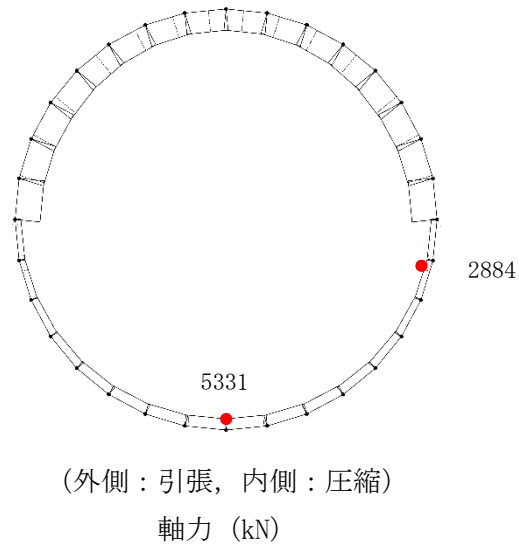
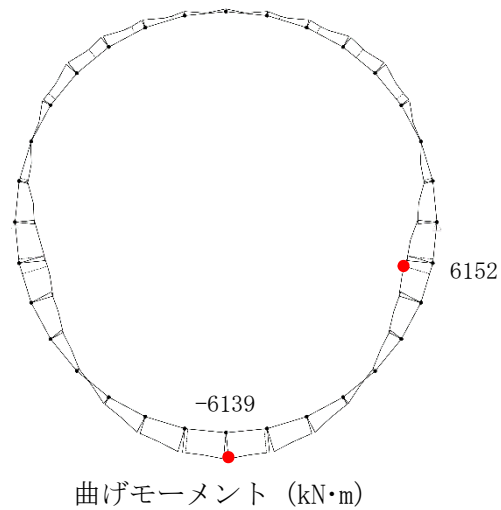
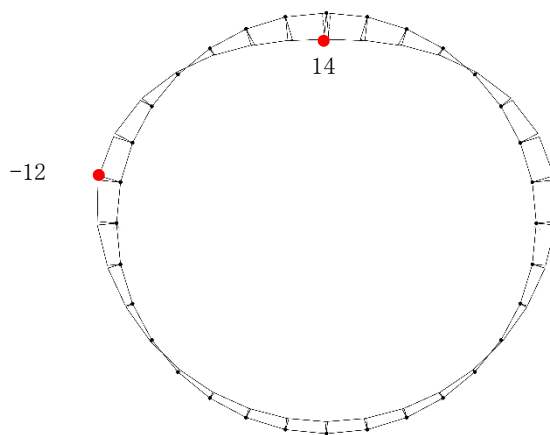
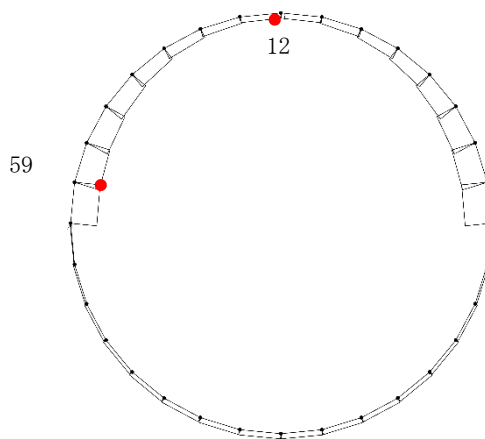


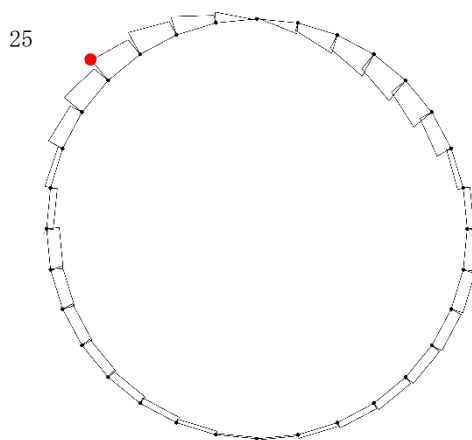
図 8.4-19 (4) 南北方向断面の側壁 No. 3 において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], $t=53.87s$)
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

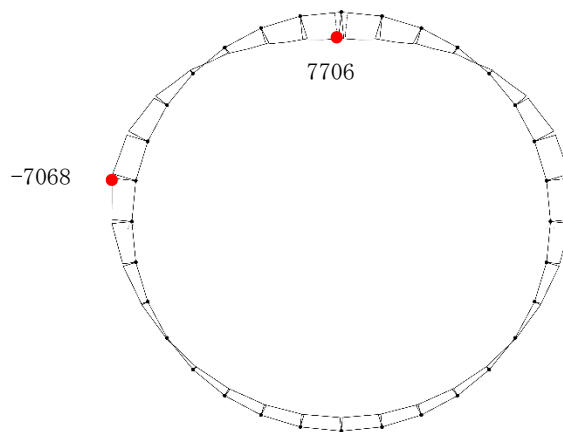


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

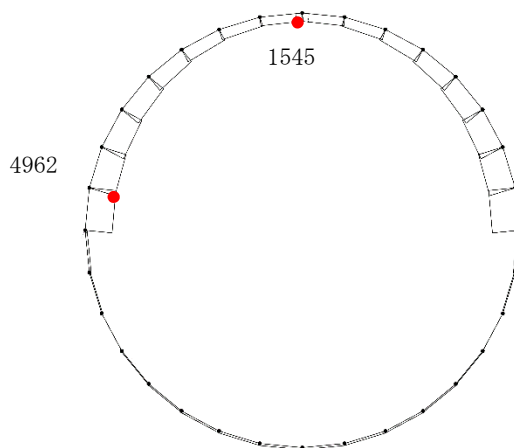


せん断力 (kN)

図 8.4-19 (5) 南北方向断面の搬出入口側壁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 ($S_s - D 1 [H+, V+]$, $t=5.3.94s$)
(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)

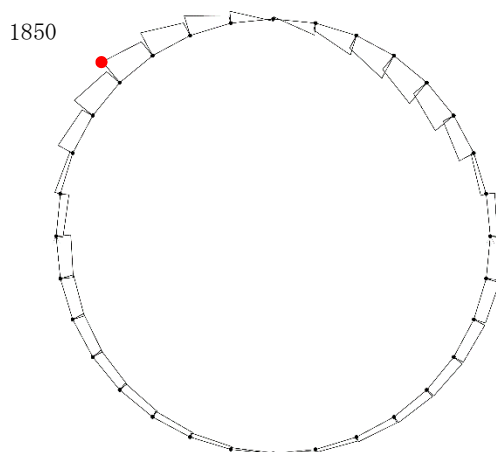


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

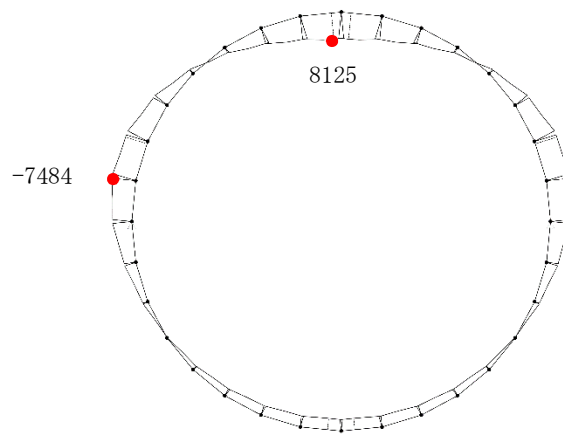
軸力 (kN)



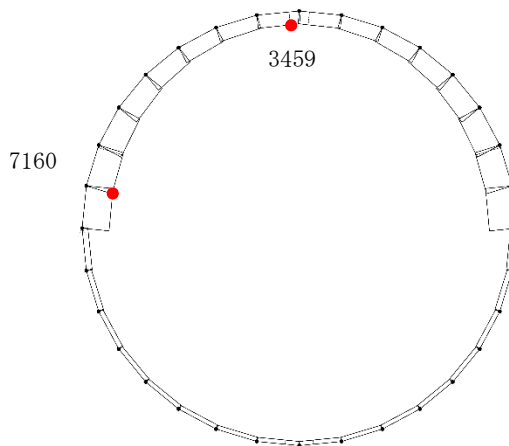
せん断力 (kN)

図 8.4-19 (6) 南北方向断面の側壁 No. 1 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=44.40s$)

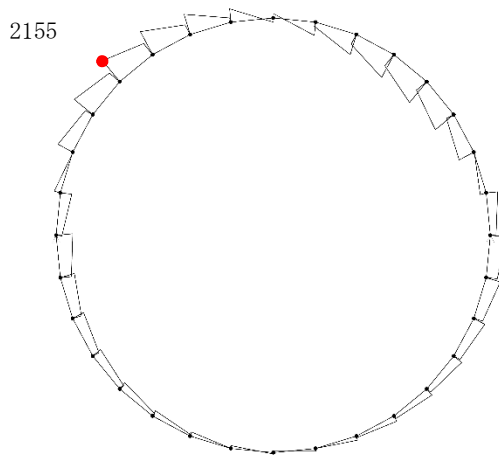
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



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 8.4-19 (7) 南北方向断面の側壁 No. 2 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+], $t = 8.79$ 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)

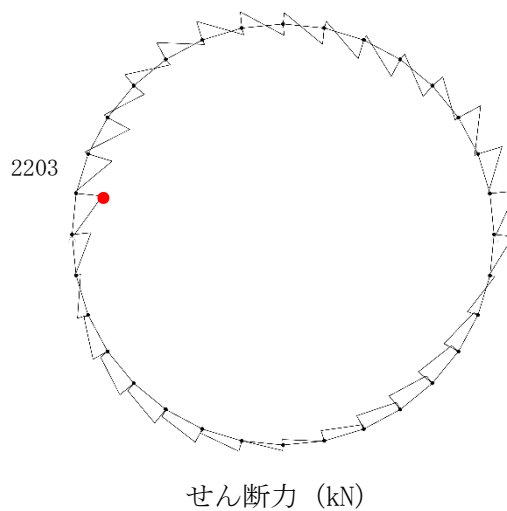
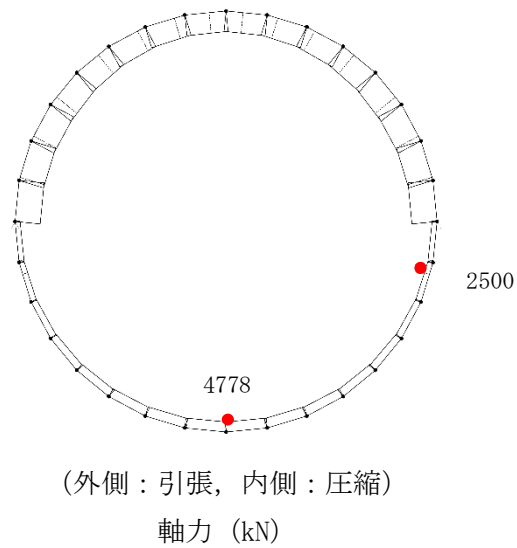
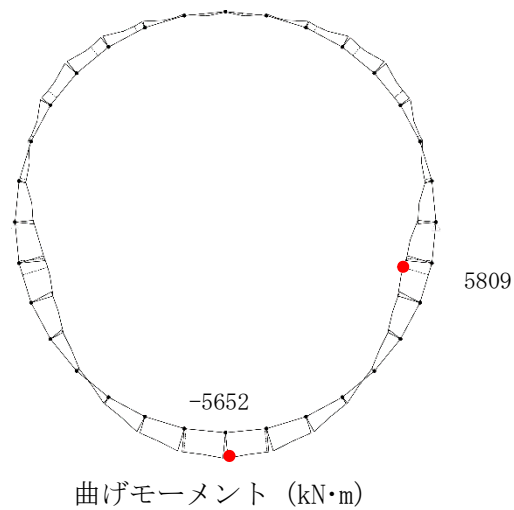


図 8.4-19 (8) 南北方向断面の側壁 No. 3 において最大地盤反力の片押し载荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.87s$)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

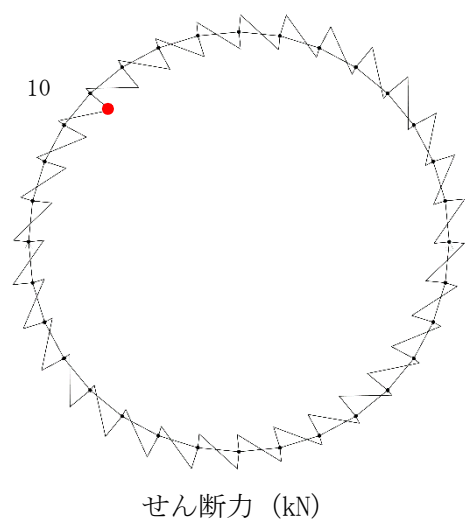
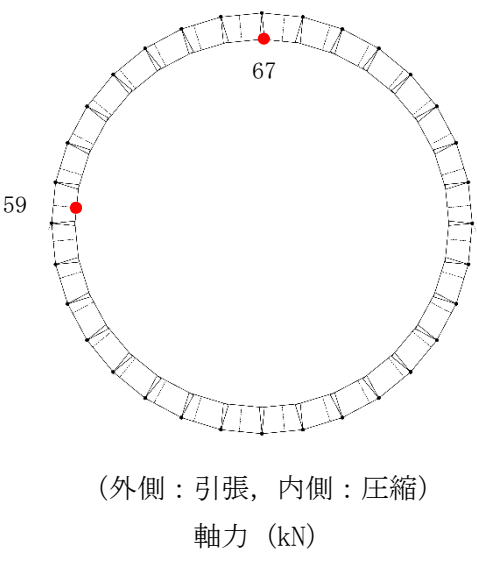
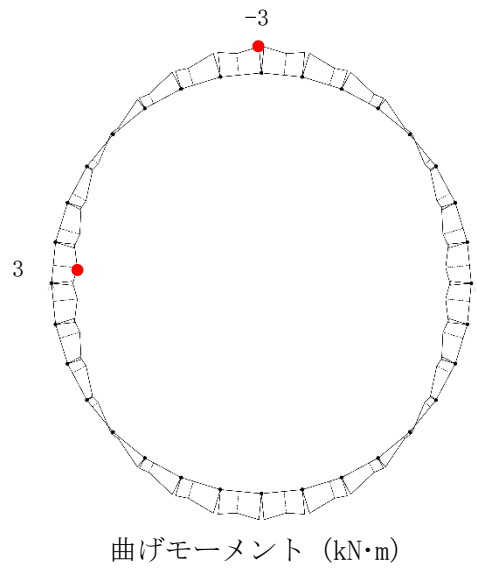
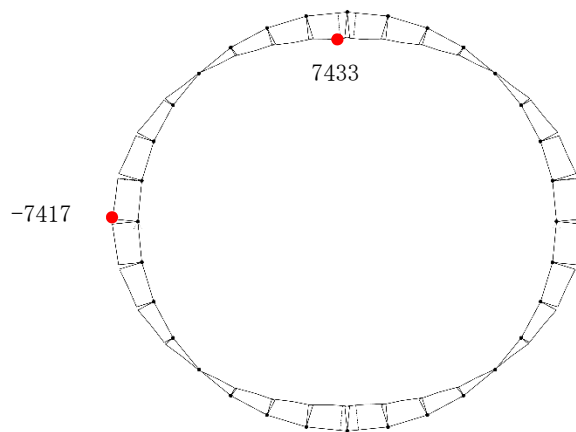
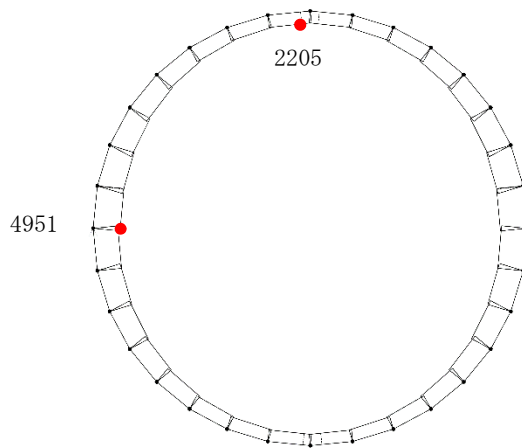


図 8.4-19 (9) 南北方向断面の搬出入口側壁において最大地盤反力の両押し载荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t=53.94s$)
 (検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

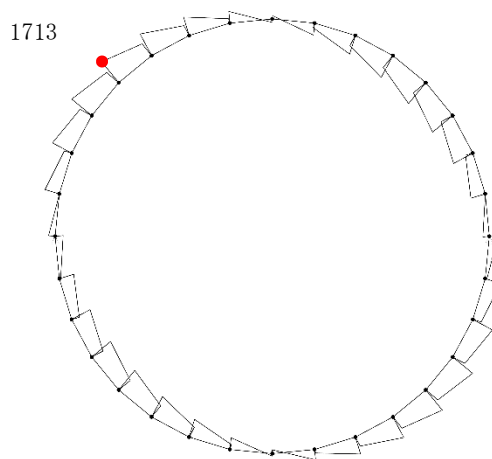


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

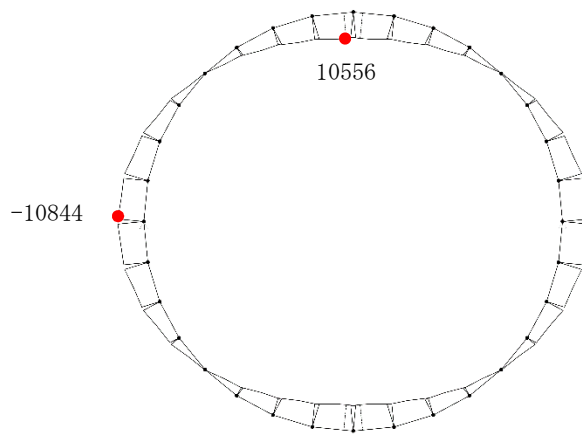
軸力 (kN)



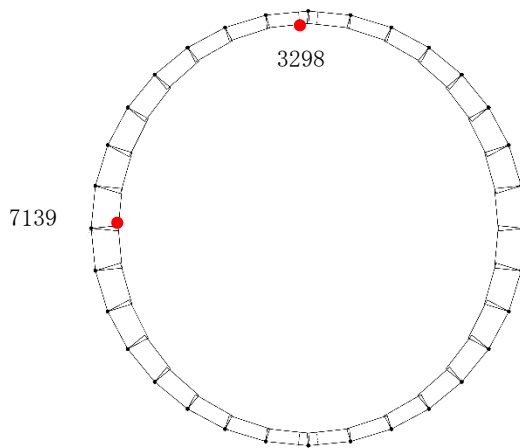
せん断力 (kN)

図 8.4-19 (10) 南北方向断面の側壁 No. 1 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-D1 [H+, V+], $t=44.40s$)

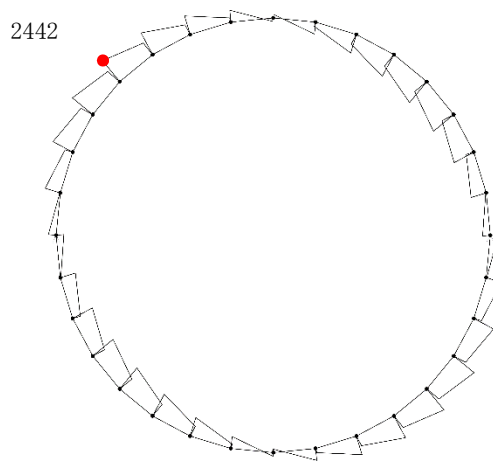
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



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 8.4-19 (11) 南北方向断面の側壁 No.2 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+], $t = 8.79$ 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)

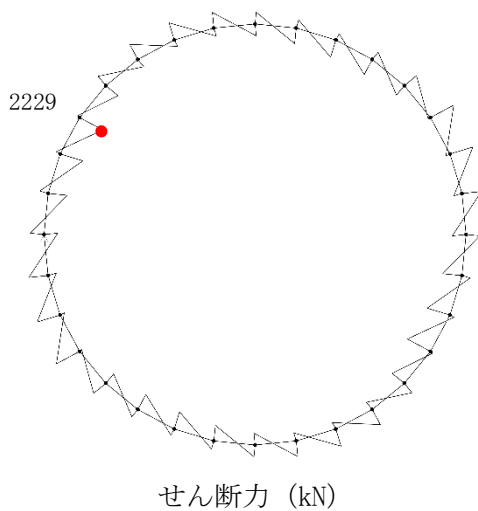
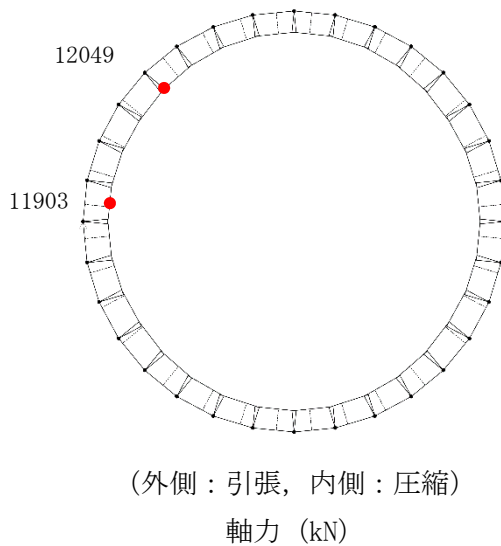
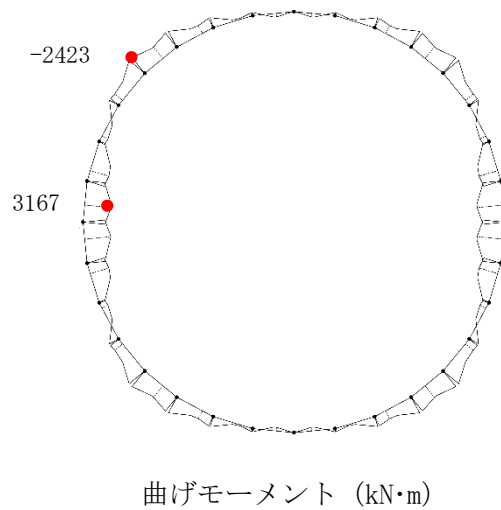
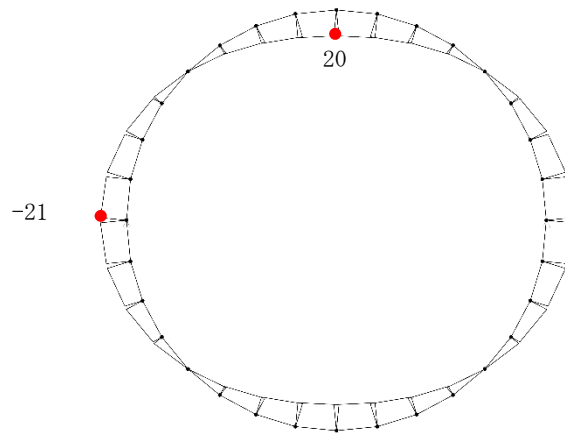
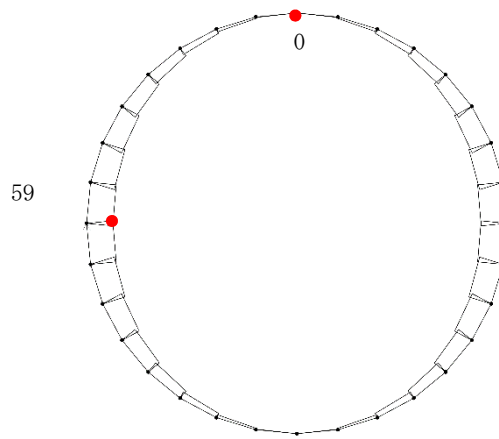


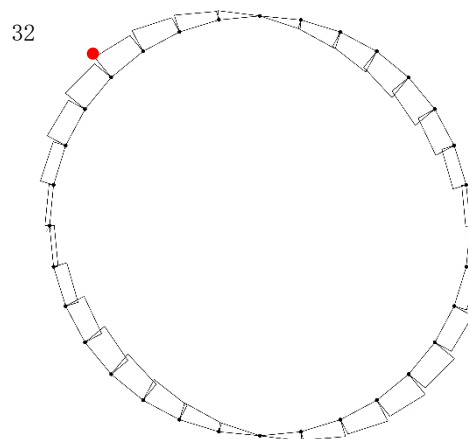
図 8.4-19 (12) 南北方向断面の側壁 No.3 において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最大部の地震時断面力 (S_s-D1 [H+, V+], $t=53.87s$)
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

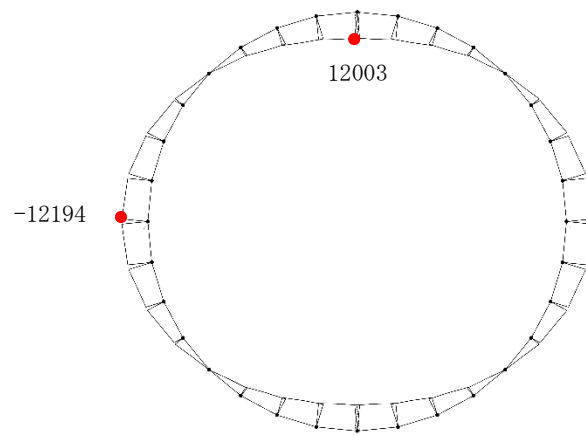


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

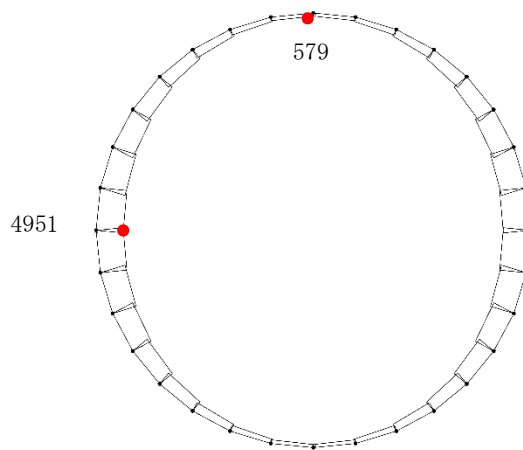


せん断力 (kN)

図 8.4-19 (13) 南北方向断面の搬出入口側壁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+], $t=5.3.9.4s$)
(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)

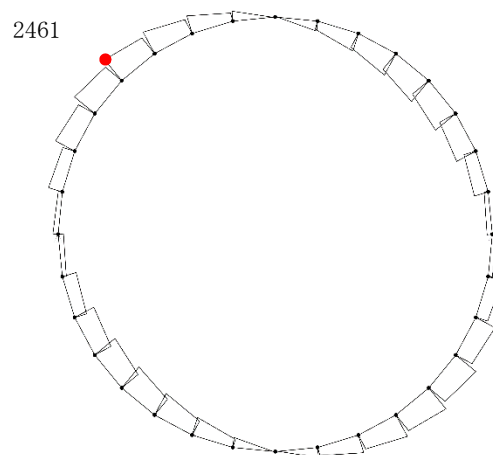


曲げモーメント (kN・m)



(外側：引張，内側：圧縮)

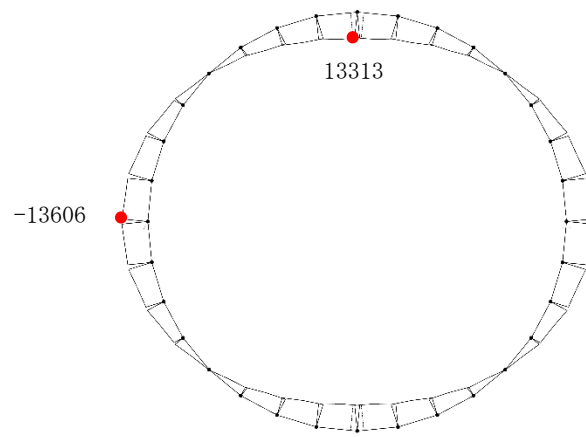
軸力 (kN)



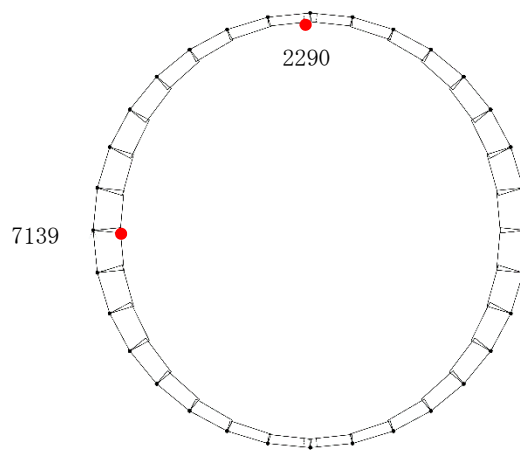
せん断力 (kN)

図 8.4-19 (14) 南北方向断面の側壁 No. 1 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+], $t=44.40s$)

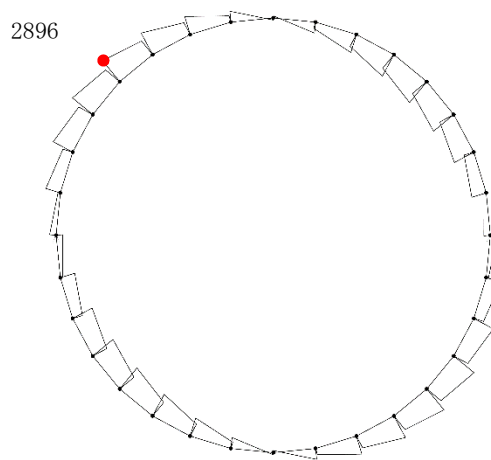
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



曲げモーメント (kN・m)

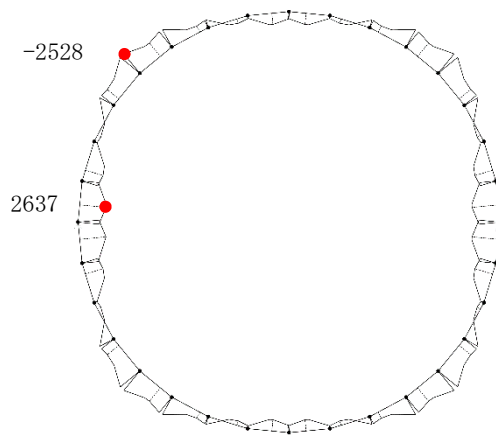


(外側：引張，内側：圧縮)
軸力 (kN)

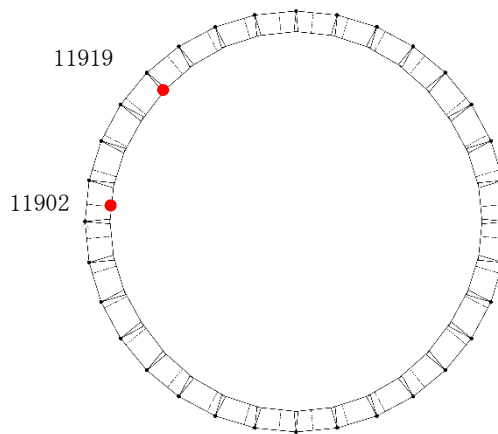


せん断力 (kN)

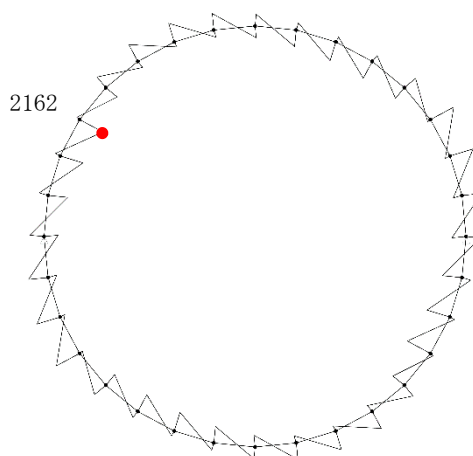
図 8.4-19 (15) 南北方向断面の側壁 No.2 において最大地盤反力の両押し載荷における常時土水圧最小部の地震時断面力 ($S_s - 3.1$ [H+, V+], $t = 8.79$ s)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



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 8.4-19 (16) 南北方向断面の側壁 No. 3 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 ($S_s - D1$ [H+, V+], $t = 53.87s$)

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

(3) 水平断面の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 8.4-17 及び表 8.4-18 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 8.4-19 及び表 8.4-20 にそれぞれ示す。

以上より、代替淡水貯槽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 8.4-20 に、断面計算に用いた断面諸元の一覧を表 8.4-21 に示す。

表 8.4-17 東西方向断面のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	引張	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)							
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	58	0.21	21.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	0.32	21.0	0.02	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	5	63	0.13	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	0.11	21.0	0.01	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	20	58	0.40	21.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	0.48	21.0	0.03	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	65	0.11	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	58	0.10	21.0	0.01	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	6912	4959	10.47	21.0	0.50	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7536	1607	10.52	21.0	0.51	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4154	4965	6.66	21.0	0.32	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4499	2866	6.74	21.0	0.33	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12005	4948	17.39	21.0	0.83	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	11812	645	15.94	21.0	0.76	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7920	4948	11.85	21.0	0.57	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7719	2139	10.91	21.0	0.52	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7176	6960	11.21	21.0	0.54	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7791	3405	11.33	21.0	0.54	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5371	6965	8.72	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	5815	4220	8.82	21.0	0.42	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13109	6398	19.22	21.0	0.92	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12815	2272	17.77	21.0	0.85	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10470	6939	15.74	21.0	0.75	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10191	3232	14.52	21.0	0.70	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5561	4606	12.93	21.0	0.62	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5562	2427	13.17	21.0	0.63	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5966	5225	13.81	21.0	0.66	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5757	2893	13.63	21.0	0.65	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2051	10180	7.33	21.0	0.35	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3031	9985	8.50	21.0	0.41	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2162	9885	7.34	21.0	0.35	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3639	9986	9.29	21.0	0.45	

※1 評価位置は下図に示す

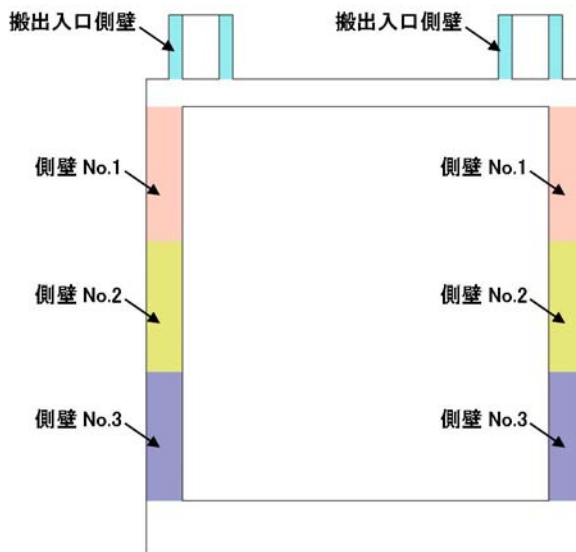


表 8.4-18 南北方向断面のコンクリートの曲げ照査結果

評価位置	地震荷重	常時 土水圧	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)
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	59	0.21	21.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	0.33	21.0	0.02	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	6	64	0.14	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	0.11	21.0	0.01	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	21	59	0.41	21.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	0.49	21.0	0.03	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	67	0.11	21.0	0.01	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	59	0.10	21.0	0.01	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7068	4962	10.68	21.0	0.51	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7706	1545	10.73	21.0	0.52	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4165	4968	6.68	21.0	0.32	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4511	2865	6.76	21.0	0.33	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12194	4951	17.64	21.0	0.84	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12003	579	16.17	21.0	0.77	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7417	4951	11.16	21.0	0.54	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7433	2205	10.55	21.0	0.51	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7484	7160	11.68	21.0	0.56	① SS-31 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	8125	3459	11.79	21.0	0.57	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5605	7164	9.08	21.0	0.44	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	6066	4312	9.18	21.0	0.44	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13606	7139	20.06	21.0	0.96	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	13313	2290	18.44	21.0	0.88	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10844	7139	16.30	21.0	0.78	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10556	3298	15.02	21.0	0.72	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5652	4778	13.12	21.0	0.63	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5809	2500	13.75	21.0	0.66	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	6139	5331	14.22	21.0	0.68	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	6152	2884	14.56	21.0	0.70	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2528	11919	8.75	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	2637	11902	8.88	21.0	0.43	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2423	12049	8.67	21.0	0.42	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3167	11903	9.56	21.0	0.46	

※1 評価位置は下図に示す

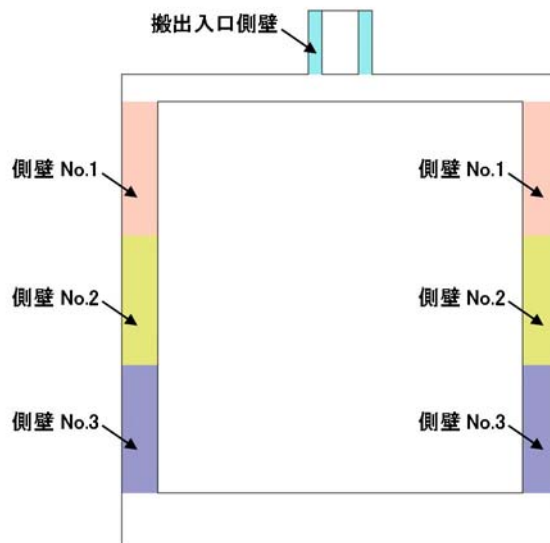


表 8.4-19 東西方向断面の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	引張	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)							
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	58	0.50	435.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	13.21	435.0	0.04	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	5	63	—※2	435.0	—	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	—※2	435.0	—	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	20	58	6.38	435.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	25.84	435.0	0.06	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	65	—※2	435.0	—	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	58	—※2	435.0	—	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	6912	4959	132.45	435.0	0.31	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7536	1607	227.31	435.0	0.53	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4154	4965	44.21	435.0	0.11	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4499	2866	93.58	435.0	0.22	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12005	4948	307.70	435.0	0.71	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	11812	645	400.61	435.0	0.93	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7920	4948	166.75	435.0	0.39	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7719	2139	221.42	435.0	0.51	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7176	6960	103.21	435.0	0.24	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7791	3405	195.40	435.0	0.45	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5371	6965	49.03	435.0	0.12	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	5815	4220	110.46	435.0	0.26	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13109	6398	314.12	435.0	0.73	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12815	2272	397.31	435.0	0.92	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10470	6939	212.23	435.0	0.49	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10191	3232	282.99	435.0	0.66	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5561	4606	243.21	435.0	0.56	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5562	2427	396.73	435.0	0.92	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5966	5225	243.41	435.0	0.56	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5757	2893	381.79	435.0	0.88	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2051	10180	—※2	435.0	—	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3031	9985	—※2	435.0	—	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2162	9885	—※2	435.0	—	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3639	9986	—※2	435.0	—	

※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。

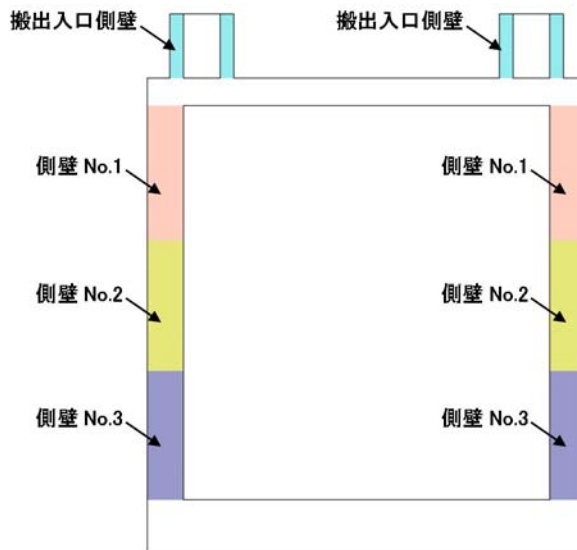
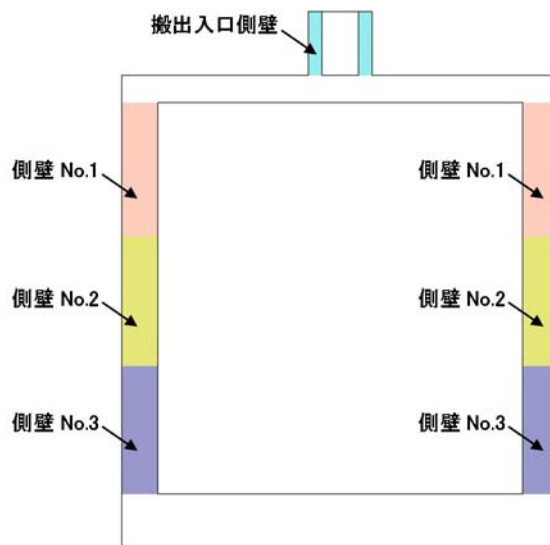


表 8.4-20 南北方向断面の鉄筋の曲げ照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	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)
搬出入口 側壁	片押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	12	59	0.50	435.0	0.01	⑤ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	750	630	1-D16@150	14	12	13.52	435.0	0.04	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	6	64	—※2	435.0	—	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	5	47	—※2	435.0	—	
	両押し	最小	外側	1000	750	630	1-D16@150	21	59	6.52	435.0	0.02	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	20	0	26.36	435.0	0.07	
		最大	外側	1000	750	630	1-D16@150	3	67	—※2	435.0	—	
			内側	1000	750	630	1-D16@150	3	59	—※2	435.0	—	
側壁 No. 1	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7068	4962	137.62	435.0	0.32	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7706	1545	234.73	435.0	0.54	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	4165	4968	44.48	435.0	0.11	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	4511	2865	94.01	435.0	0.22	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	12194	4951	314.21	435.0	0.73	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	12003	579	408.92	435.0	0.95	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7417	4951	149.62	435.0	0.35	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	7433	2205	209.89	435.0	0.49	
側壁 No. 2	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	7484	7160	109.40	435.0	0.26	① SS-31 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	8125	3459	205.81	435.0	0.48	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	5605	7164	52.68	435.0	0.13	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	6066	4312	117.04	435.0	0.27	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	13606	7139	315.25	435.0	0.73	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	13313	2290	414.40	435.0	0.96	
		最大	外側	1000	2000	1800	2-D51@200	10844	7139	220.79	435.0	0.51	
			内側	1000	2000	1800	2-D51@200	10556	3298	294.27	435.0	0.68	
側壁 No. 3	片押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	5652	4778	241.15	435.0	0.56	④ SS-D1 (H+, V+)
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	5809	2500	417.01	435.0	0.96	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	6139	5331	253.23	435.0	0.59	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	6152	2884	423.61	435.0	0.98	
	両押し	最小	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2528	11919	—※2	435.0	—	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	2637	11902	—※2	435.0	—	
		最大	外側	1000	2000	1800	1-D38@200	2423	12049	—※2	435.0	—	
			内側	1000	2000	1800	1-D38@200	3167	11903	—※2	435.0	—	

※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。



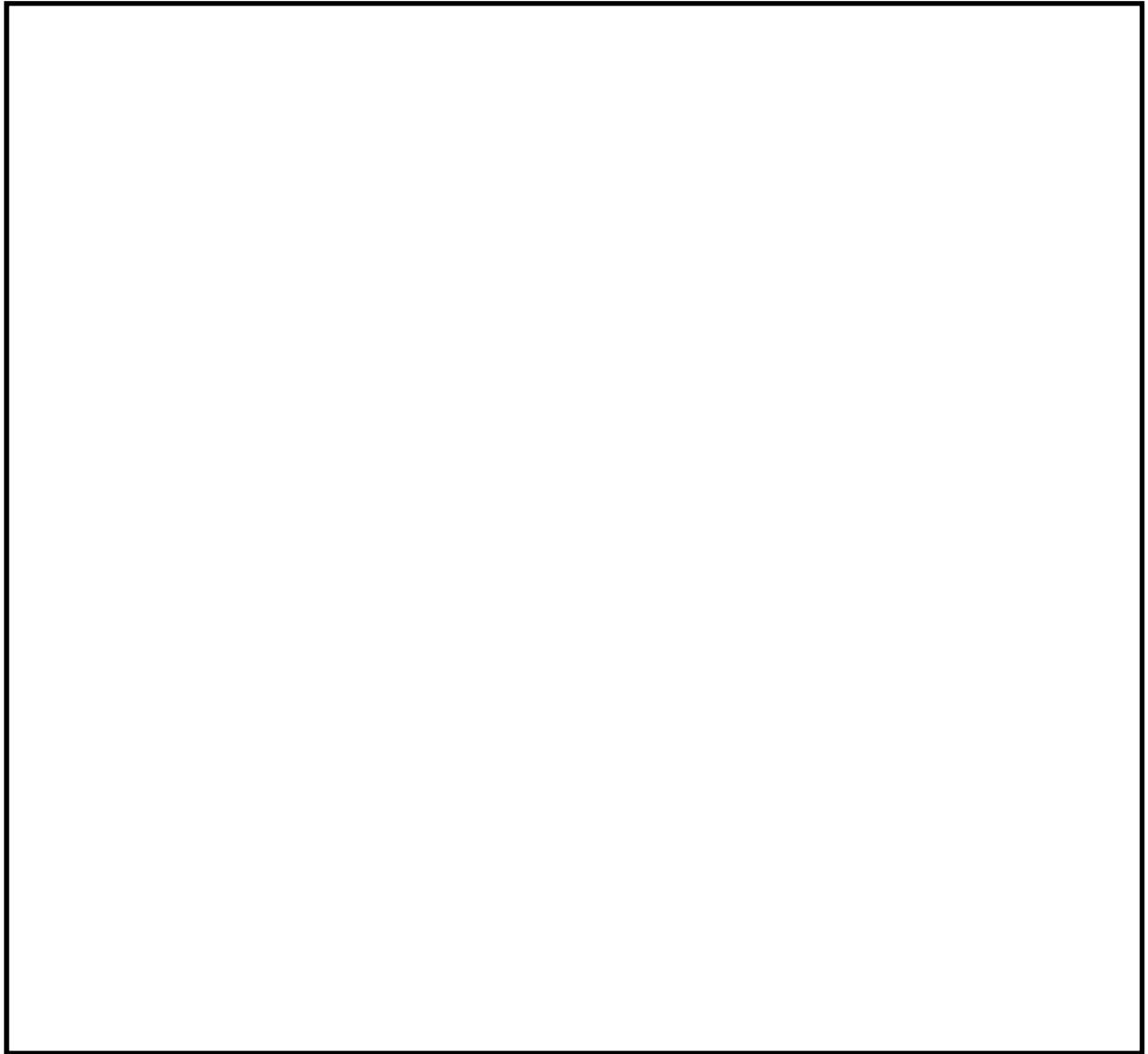


図 8.4-20 (1) 概略配筋図 (東西断面方向)

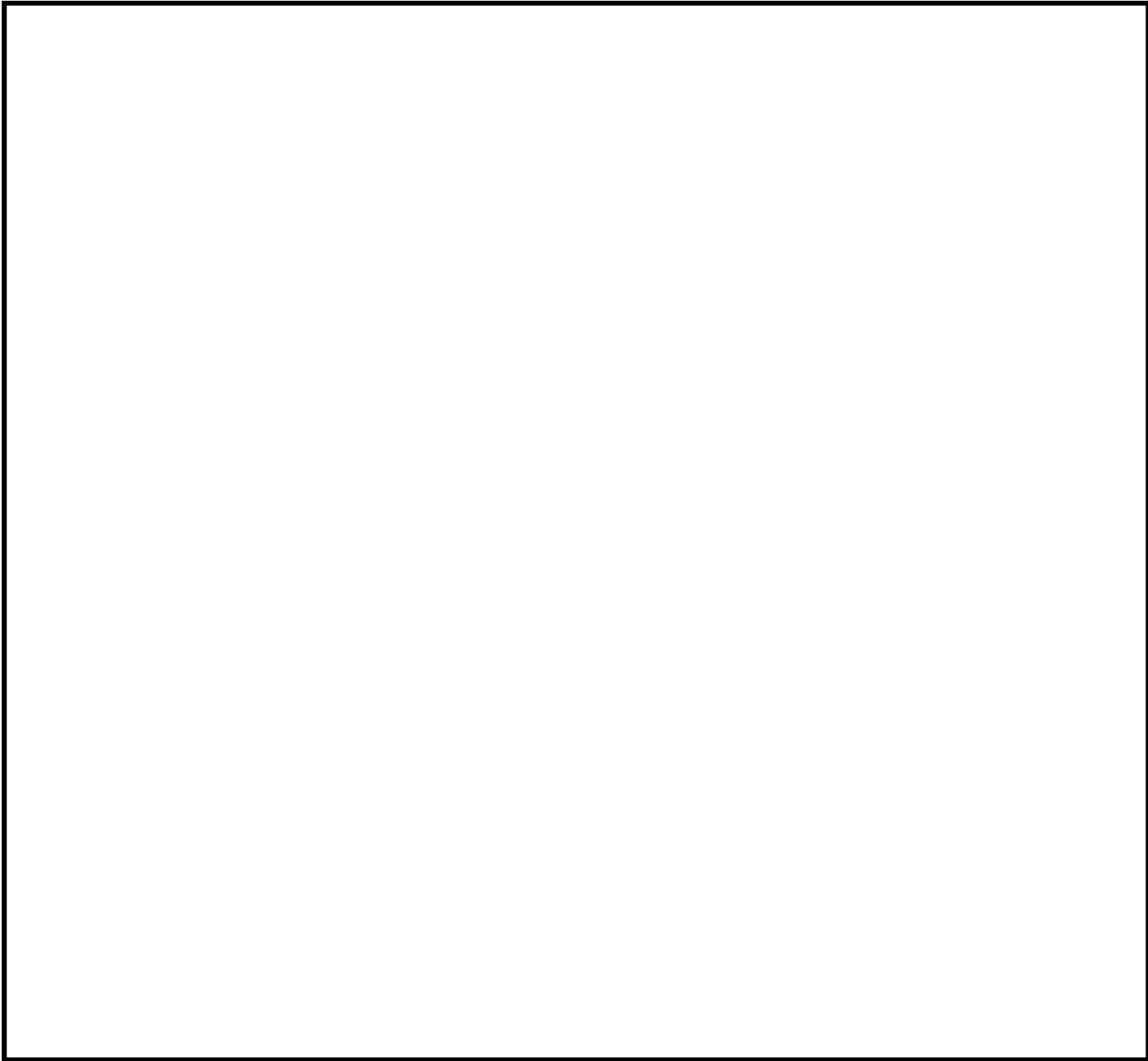


图 8.4-20 (2) 概略配筋图 (南北断面方向)

表 8.4-21 (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)
搬出入口側壁	M1	1.000	0.750	0.120	0.630	SD490	16	1	150	13.240
側壁No. 1	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	200	202.700
側壁No. 2	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	200	202.700
側壁No. 3	M4	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	200	57.000

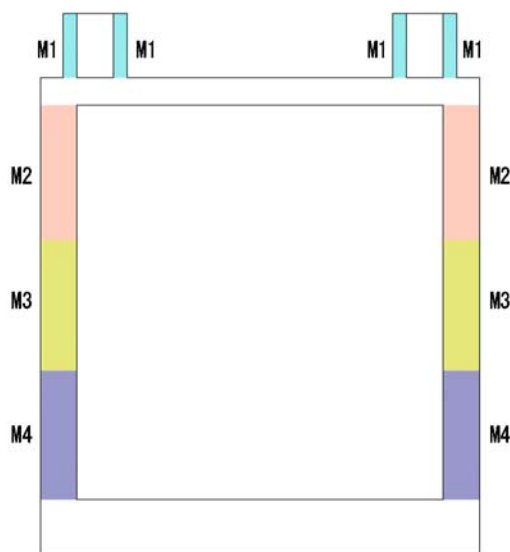
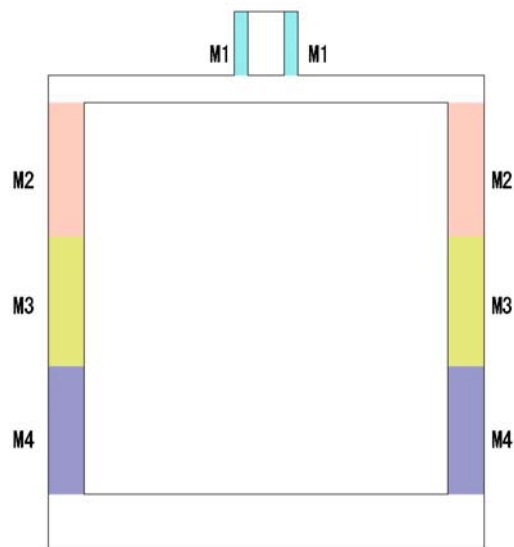


表 8.4-21 (2) 南北断面方向の断面諸元一覧表 (曲げに対する評価)

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)
搬出入口側壁	M1	1.000	0.750	0.120	0.630	SD490	16	1	150	13.240
側壁No. 1	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	200	202.700
側壁No. 2	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	200	202.700
側壁No. 3	M4	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	200	57.000



(4) 水平断面の構造部材のせん断に対する評価結果

表 8.4-22 及び表 8.4-23 にせん断に対する照査結果を示す。

代替淡水貯槽について許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において発生せん断力が、搬出入口はコンクリートの許容せん断力 ($V_{c.a}$) 以下、側壁は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、代替淡水貯槽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 8.4-21 に概略配筋図を、表 8.4-24 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 8.4-22 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	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短期許容せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va	地震波
			部材幅	部材高	有効高さ					
			b (mm)	h (mm)	d (mm)					
搬出入口側壁	片押し	最小	1000	750	630	—	25	451	0.06	⑤ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	750	630	—	13	451	0.03	
	両押し	最小	1000	750	630	—	32	451	0.08	
		最大	1000	750	630	—	10	451	0.03	
側壁 No. 1	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,822	3027	0.61	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,299	3027	0.43	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,430	3027	0.81	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,759	3027	0.59	
側壁 No. 2	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,077	5436	0.39	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	1,736	5436	0.32	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,794	5436	0.52	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	2,363	5436	0.44	
側壁 No. 3	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,899	3027	0.63	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,963	3027	0.65	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,942	3027	0.65	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,012	3027	0.67	

※1 評価位置は下図に示す

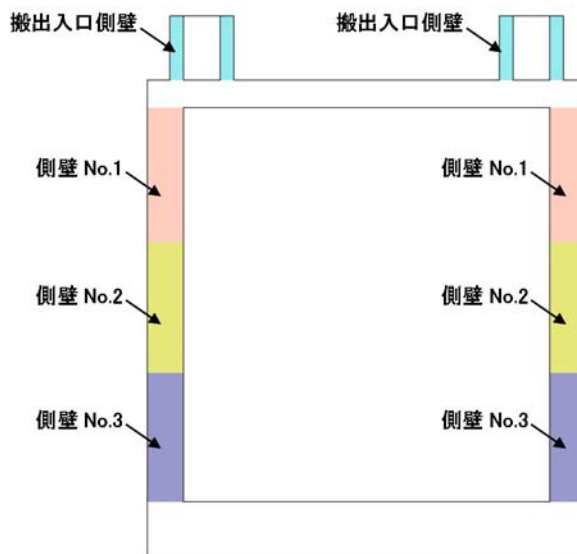
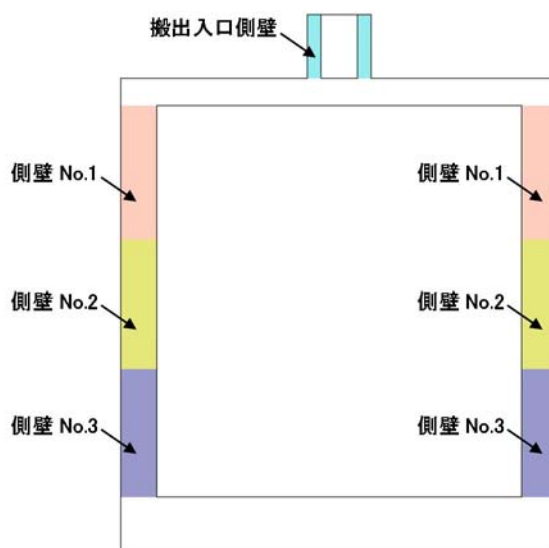


表 8.4-23 南北方向断面のせん断照査結果

評価位置	地震荷重	常時土水圧	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生せん断力 V (kN/m)	短期許容せん断力 V _a (kN/m)	照査値 V/V _a	地震波
			部材幅	部材高	有効高さ					
			b (mm)	h (mm)	d (mm)					
搬出入口側壁	片押し	最小	1000	750	630	—	25	451	0.06	⑤ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	750	630	—	14	451	0.04	
	両押し	最小	1000	750	630	—	33	451	0.08	
		最大	1000	750	630	—	10	451	0.03	
側壁 No. 1	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	1,851	3027	0.62	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,301	3027	0.43	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,461	3027	0.82	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	1,714	3027	0.57	
側壁 No. 2	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,155	5436	0.40	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	1,799	5436	0.34	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×200	2,896	5436	0.54	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×200	2,443	5436	0.45	
側壁 No. 3	片押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,204	3027	0.73	④ SS-D1 (H+, V+)
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,207	3027	0.73	
	両押し	最小	1000	2000	1725	D29@300×400	2,163	3027	0.72	
		最大	1000	2000	1725	D29@300×400	2,229	3027	0.74	

※1 評価位置は下図に示す



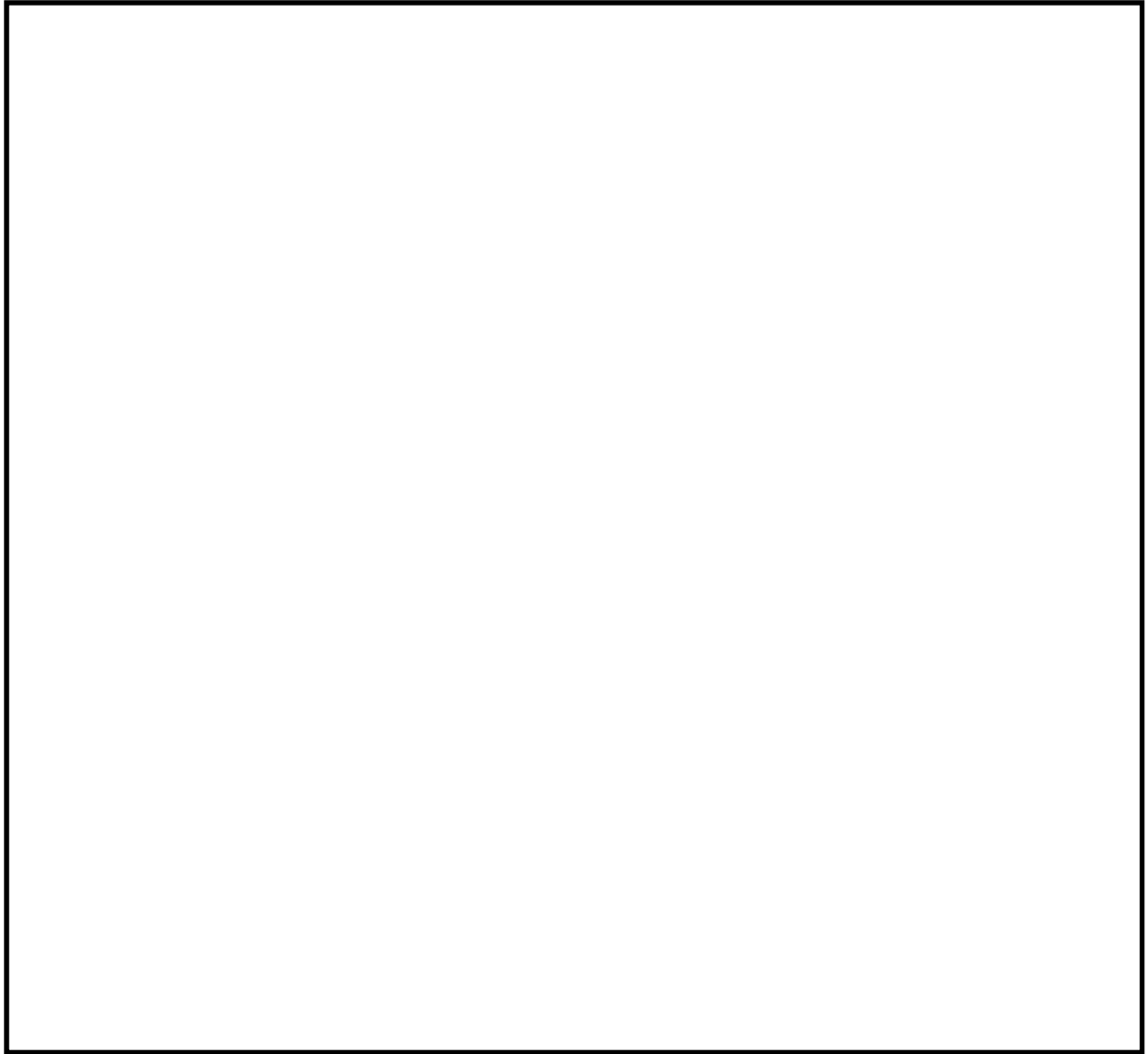


図 8.4-21 (1) 概略配筋図 (東西断面方向)

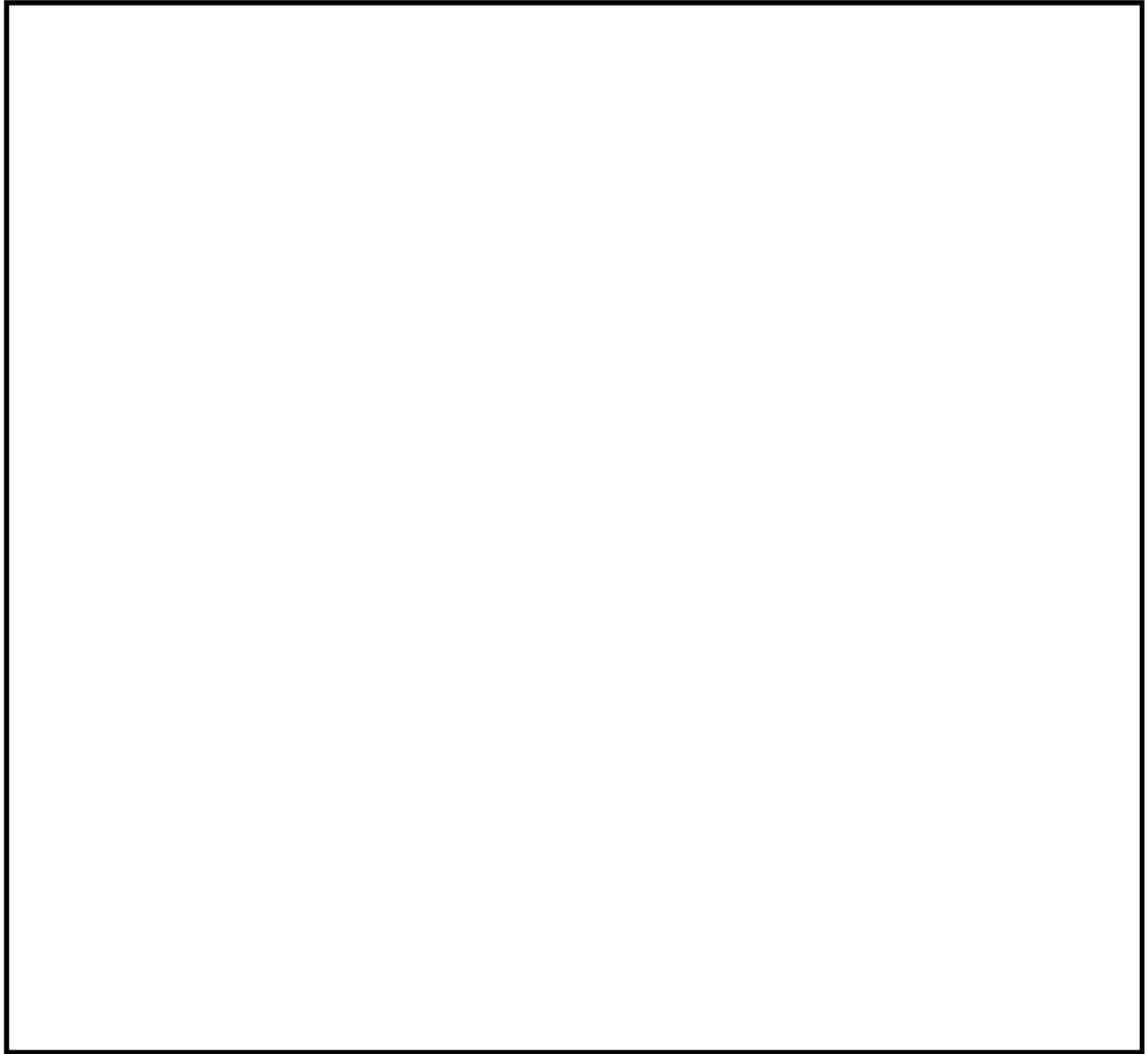


図 8.4-21 (2) 概略配筋図 (南北断面方向)

表 8.4-24 (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)
搬出入口側壁	M1	1.000	0.750	0.120	0.630	—	—	—	—	—
側壁No. 1	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	400	300	16.060
側壁No. 2	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	200	300	32.120
側壁No. 3	M4	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	400	300	16.060

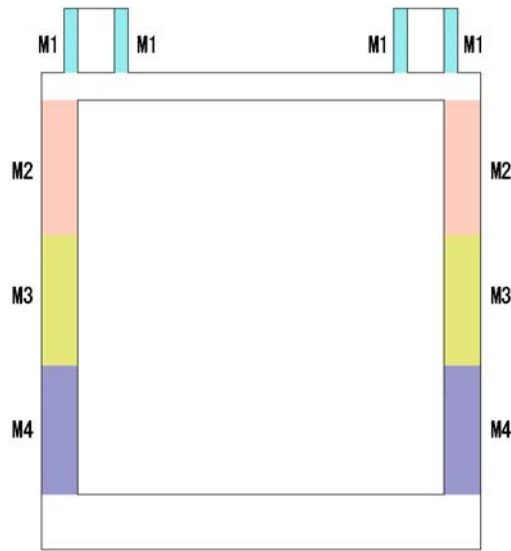
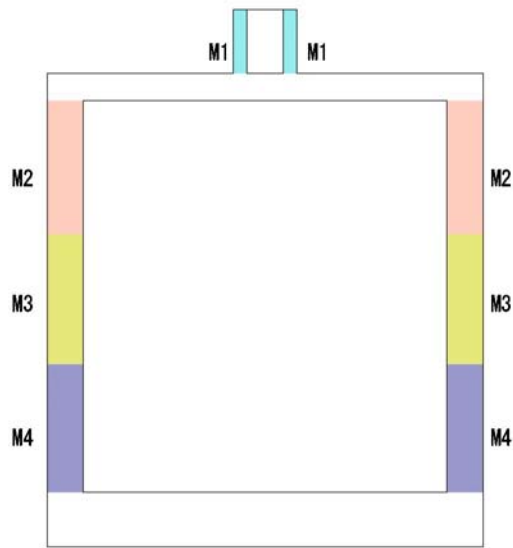


表 8.4-24 (2) 断面諸元一覧表 (南北断面方向)

部位	材料No.	断面性状				せん断補強鉄筋				
		部材幅 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)
搬出入口側壁	M1	1.000	0.750	0.120	0.630	—	—	—	—	—
側壁No. 1	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	400	300	16.060
側壁No. 2	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	200	300	32.120
側壁No. 3	M4	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	29	400	300	16.060



8.4.4 頂版の検討

(1) 設計荷重の設定

頂版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頂版に作用する最大鉛直地盤反力（頂版部地盤反力の合計値）を抽出した結果を表 8.4-25 及び表 8.4-26 に、最大鉛直加速度を抽出した結果を表 8.4-27 及び表 8.4-28 に示す。表中には、最大地盤反力及び最大加速度が得られた検討ケースに○印を記載した。頂版の検討は、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力とその時刻で発生した頂版の加速度、及び頂版の最大加速度とその時刻で生じた地盤反力の 2 つのケースについて実施する。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置き換え、震度に頂版自重を乗じることによって慣性力を算出した。2 つのケースの組合せ荷重を表 8.4-29 に示す。

頂版の検討では、8.3.3 で述べるように、最大地盤反力、慣性力以外に静水圧を作用させ、シェル解析を実施した。

表 8.4-25 東西方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	1993	41.23	
① S s - D 1	H+, V-	2089	44.31	
① S s - D 1	H-, V+	2034	45.95	
① S s - D 1	H-, V-	2074	44.31	
① S s - 1 1	H+, V+	1967	25.40	
① S s - 1 2	H+, V+	1999	29.54	
① S s - 1 3	H+, V+	1969	26.76	
① S s - 1 4	H+, V+	1906	29.75	
① S s - 2 1	H+, V+	2023	67.18	
① S s - 2 2	H+, V+	2102	73.25	○
① S s - 3 1	H+, V+	1736	7.95	
① S s - 3 1	H-, V+	1749	7.95	
② S s - D 1	H+, V+	1993	45.95	
③ S s - D 1	H+, V+	1998	41.23	
④ S s - D 1	H+, V+	1984	45.95	
⑤ S s - D 1	H+, V+	1995	41.23	
⑥ S s - D 1	H+, V+	1995	41.23	

表 8.4-26 南北方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	2082	20.16	
① S s - D 1	H+, V-	2167	44.31	○
① S s - D 1	H-, V+	2113	45.95	
① S s - D 1	H-, V-	2158	44.31	
① S s - 1 1	H+, V+	2047	25.40	
① S s - 1 2	H+, V+	2083	29.54	
① S s - 1 3	H+, V+	2060	26.76	
① S s - 1 4	H+, V+	1992	29.75	
① S s - 2 1	H+, V+	2153	67.18	
① S s - 2 2	H+, V+	2166	69.42	
① S s - 3 1	H+, V+	1802	7.95	
① S s - 3 1	H-, V+	1812	7.95	
② S s - D 1	H+, V+	2088	20.16	
③ S s - D 1	H+, V+	2079	41.23	
④ S s - D 1	H+, V+	2076	45.95	
⑤ S s - D 1	H+, V+	2075	45.95	
⑥ S s - D 1	H+, V+	2083	41.23	

表 8.4-27 東西方向断面における各検討ケースの最大加速度

基準地震動	位相	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+	3.8	5288	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.8	5345	44.31	
①S _s -D1	H-, V+	3.8	5279	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.8	5239	44.31	
①S _s -11	H+, V+	3.1	4305	23.26	
①S _s -12	H+, V+	3.3	4587	27.39	
①S _s -13	H+, V+	3.2	4398	26.76	
①S _s -14	H+, V+	2.7	3772	29.75	
①S _s -21	H+, V+	4.1	5649	70.24	
①S _s -22	H+, V+	4.3	5990	74.43	○
①S _s -31	H+, V+	1.5	2100	7.95	
①S _s -31	H-, V+	1.6	2230	7.95	
②S _s -D1	H+, V+	3.7	5220	22.62	
③S _s -D1	H+, V+	4.0	5588	44.30	
④S _s -D1	H+, V+	3.8	5349	44.29	
⑤S _s -D1	H+, V+	3.9	5467	44.31	
⑥S _s -D1	H+, V+	3.9	5363	44.31	

表 8.4-28 南北方向断面における各検討ケースの最大加速度

基準地震動	位相	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+	3.9	5495	44.31	
①S _s -D1	H+, V-	3.8	5252	44.30	
①S _s -D1	H-, V+	3.8	5357	44.31	
①S _s -D1	H-, V-	3.8	5312	44.31	
①S _s -11	H+, V+	3.1	4362	23.26	
①S _s -12	H+, V+	3.3	4602	29.53	
①S _s -13	H+, V+	3.2	4514	26.35	
①S _s -14	H+, V+	2.7	3788	29.75	
①S _s -21	H+, V+	4.2	5914	68.62	○
①S _s -22	H+, V+	4.1	5665	71.99	
①S _s -31	H+, V+	1.5	2136	7.94	
①S _s -31	H-, V+	1.6	2207	7.95	
②S _s -D1	H+, V+	3.7	5175	44.31	
③S _s -D1	H+, V+	3.8	5298	44.31	
④S _s -D1	H+, V+	3.7	5146	44.31	
⑤S _s -D1	H+, V+	4.0	5613	44.31	
⑥S _s -D1	H+, V+	3.8	5325	44.30	

表 8.4-29 (1) 東西方向断面における地盤反力度と地震時慣性力の組合せ

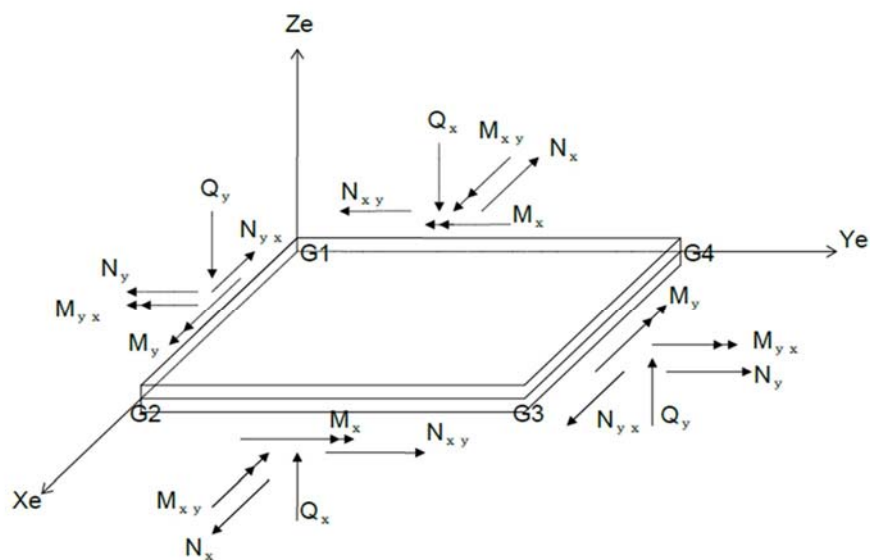
	時刻 (秒)	作用荷重	
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-22)	73.25	地盤反力 (kN/m)	2102
		地震時慣性力 (kN)	5429
ケース② 最大地震時慣性力 (①Ss-22)	74.43	地盤反力 (kN/m)	925
		地震時慣性力 (kN)	5990

表 8.4-29 (2) 南北方向断面における地盤反力度と地震時慣性力の組合せ

	時刻 (秒)	作用荷重	
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-D1+-)	44.31	地盤反力 (kN/m)	2167
		地震時慣性力 (kN)	4958
ケース② 最大地震時慣性力 (①Ss-21)	68.62	地盤反力 (kN/m)	828
		地震時慣性力 (kN)	5914

(2) 地震時断面力図

解析結果の応力成分を図 8.4-22 に示す。代替淡水貯槽頂版の地震時断面力（曲げモーメント，せん断力）を表 8.4-30 に，断面力図（曲げモーメント，軸力，せん断力）を図 8.4-23 及び図 8.4-24 に示す。なお，作用荷重には搬出入口の重量および地震時慣性力を考慮した。



※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 8.4-22 応力成分

表 8.4-30 (1) 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
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-22)	単純 支持	最大	-231	-	1588	875
		最小	-3429	-2981		
	固定 支持	最大	1500	1734	1493	656
		最小	-997	-1026		
ケース② 最大地震時慣性力 (①Ss-22)	単純 支持	最大	-216	-	1344	802
		最小	-3013	-2611		
	固定 支持	最大	1310	1482	1341	591
		最小	-832	-865		

表 8.4-30 (2) 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
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-D1+-)	単純 支持	最大	-241	-	1638	902
		最小	-3541	-3077		
	固定 支持	最大	1545	1790	1536	675
		最小	-1032	-1061		
ケース② 最大地震時慣性力 (①Ss-21)	単純 支持	最大	-216	-	1343	801
		最小	-3011	-2608		
	固定 支持	最大	1308	1479	1338	590
		最小	-833	-866		

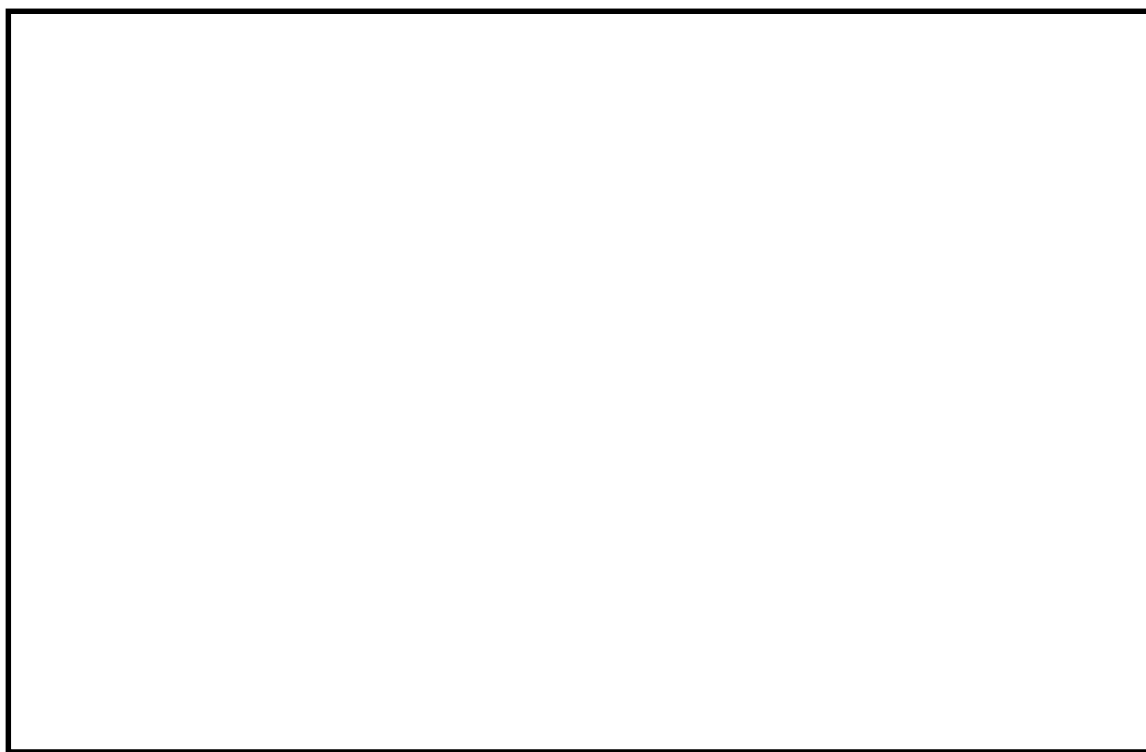


曲げモーメント M_x (kN·m/m)



曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 8.4-23 (1) 東西方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-22 , $t=73.25s$)
(検討ケース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)



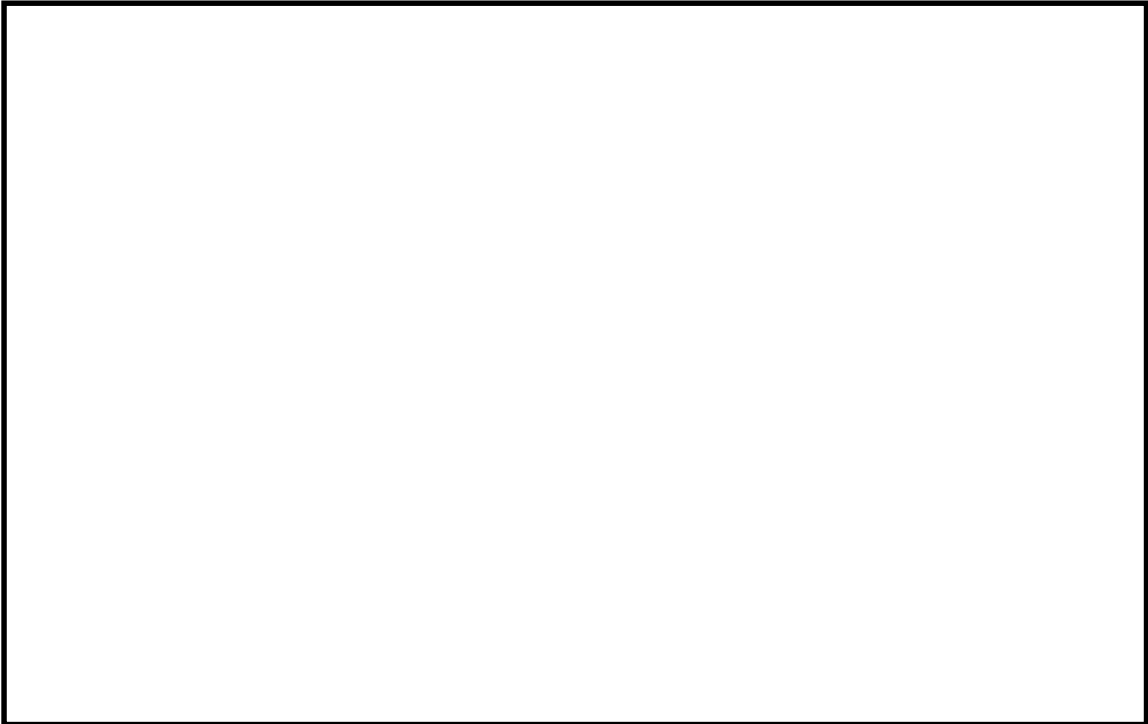
せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-23 (2) 東西方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-22 , $t=73.25s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



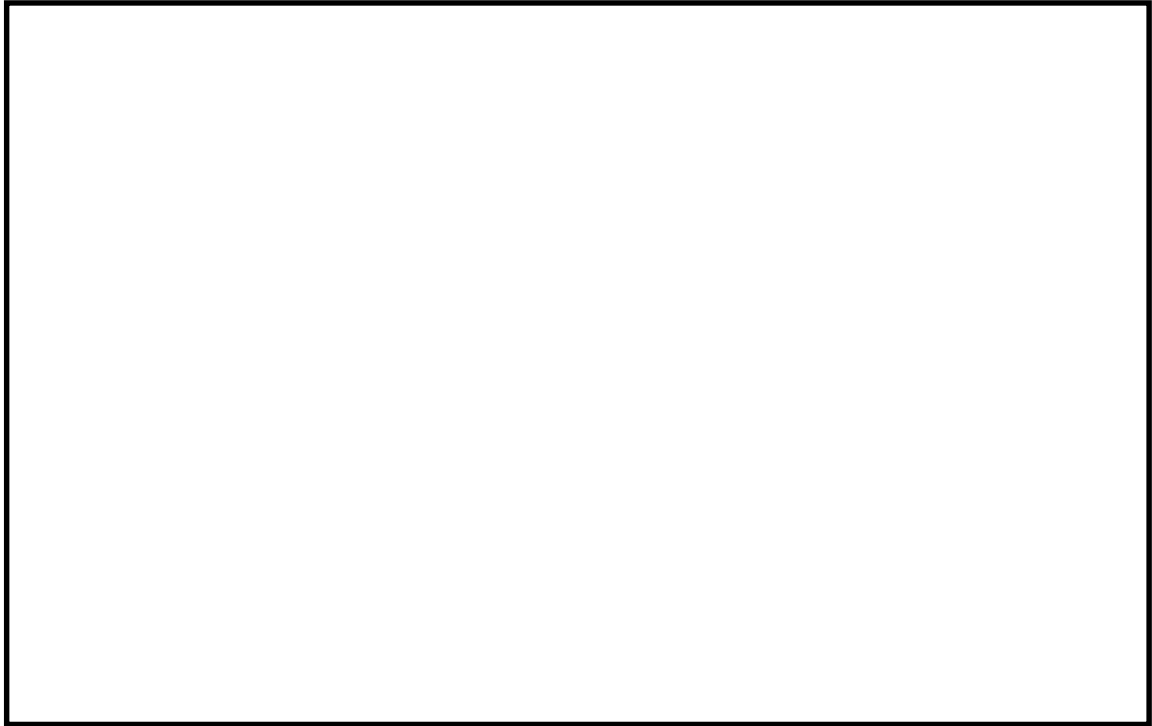
曲げモーメント M_x (kN·m/m)



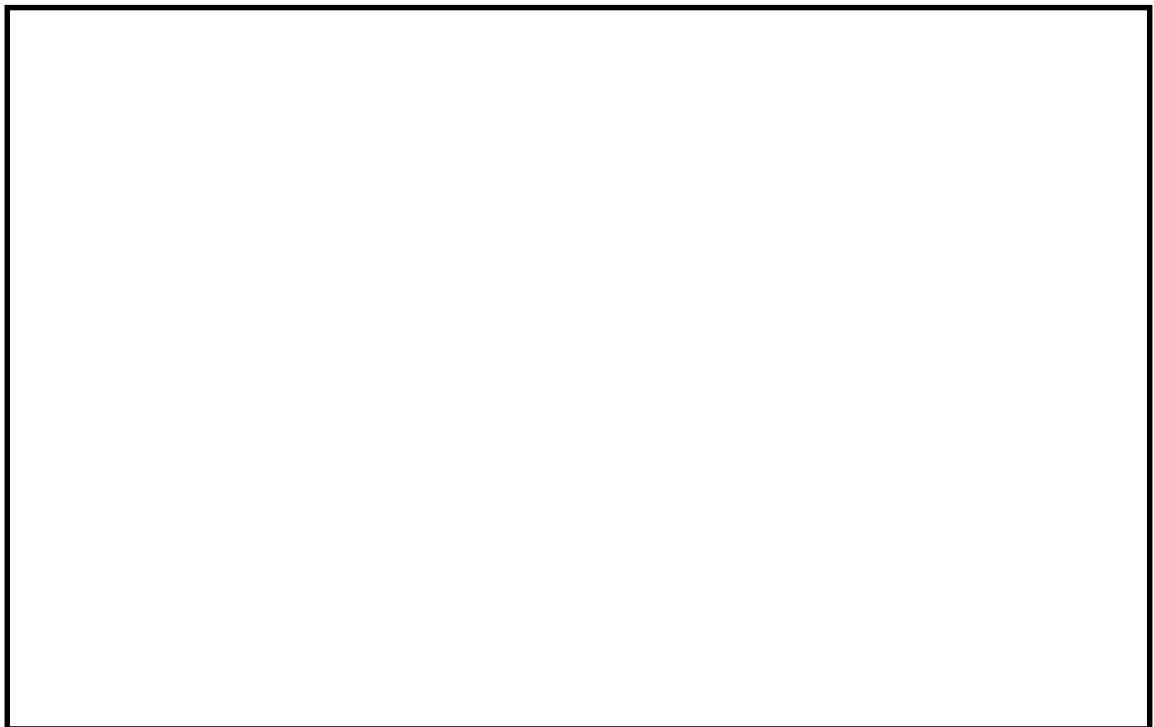
曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 8.4-23 (3) 東西方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-22 , $t=73.25s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



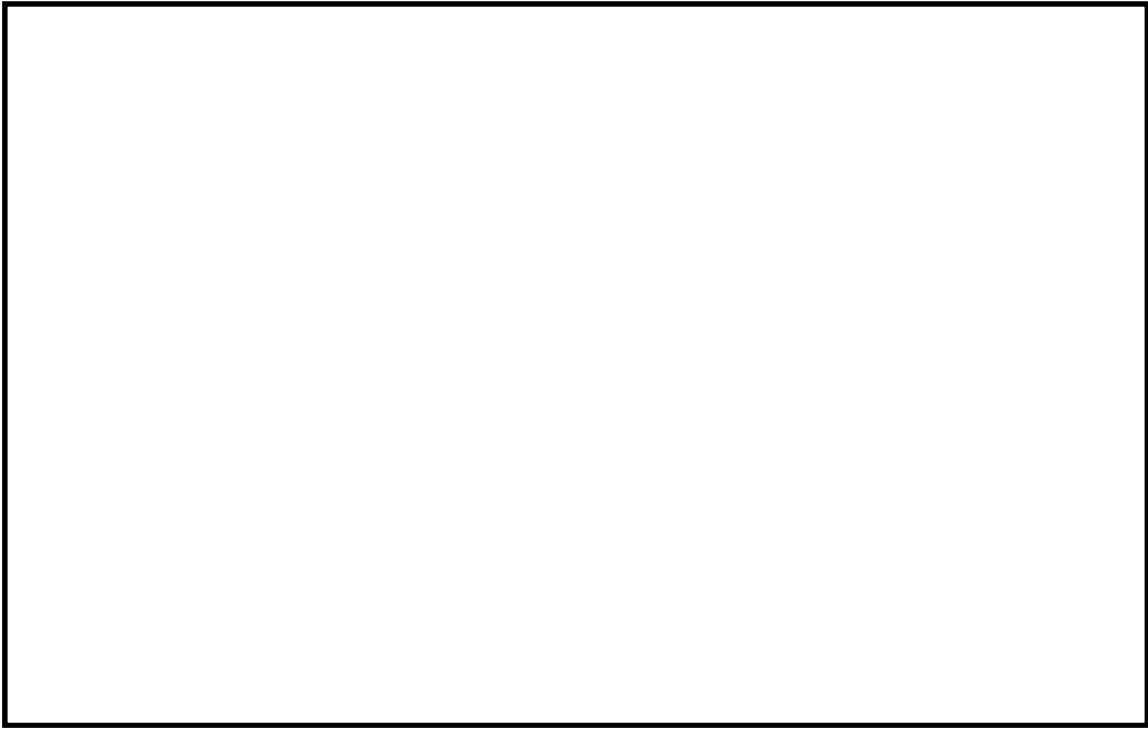
せん断力 Q_x (kN/m)



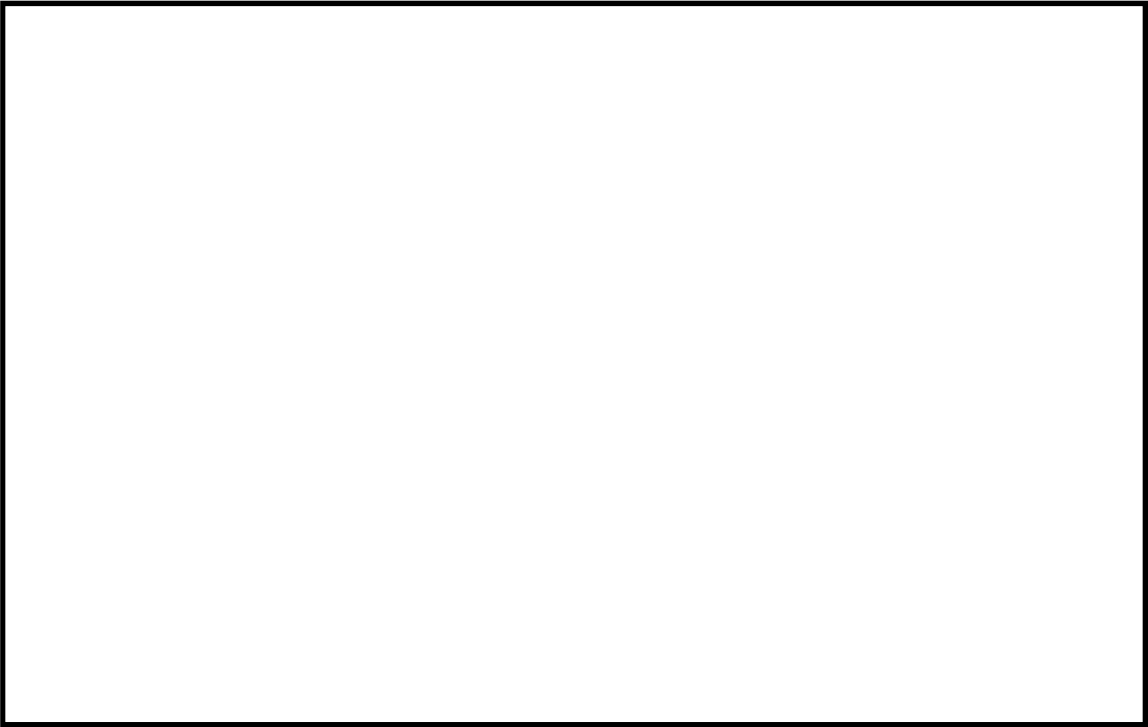
せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-23 (4) 東西方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-22 , $t=73.25s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

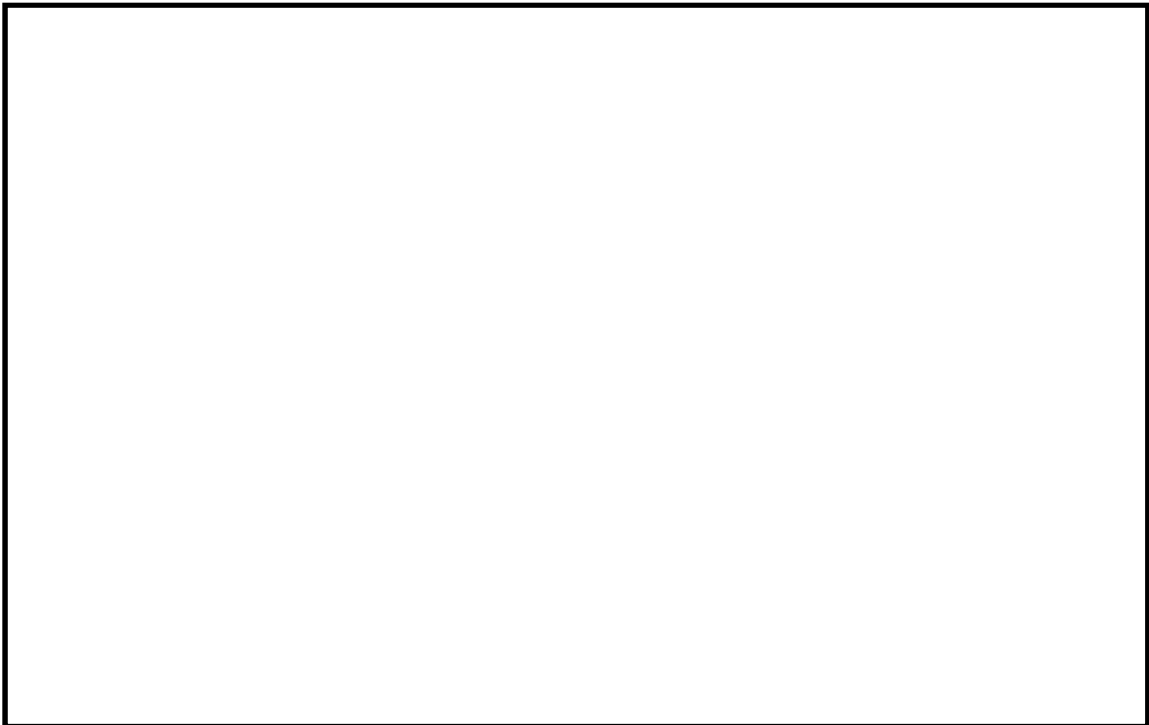


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

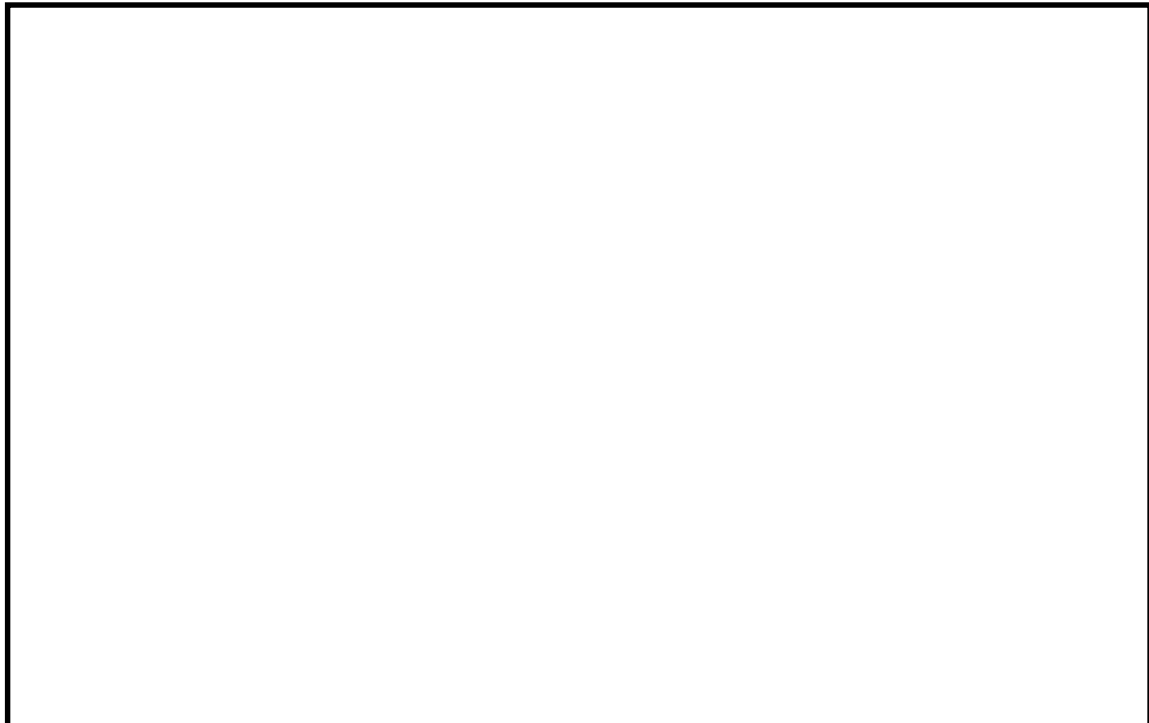


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 8.4-23 (5) 東西方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-22 , $t=74.43s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

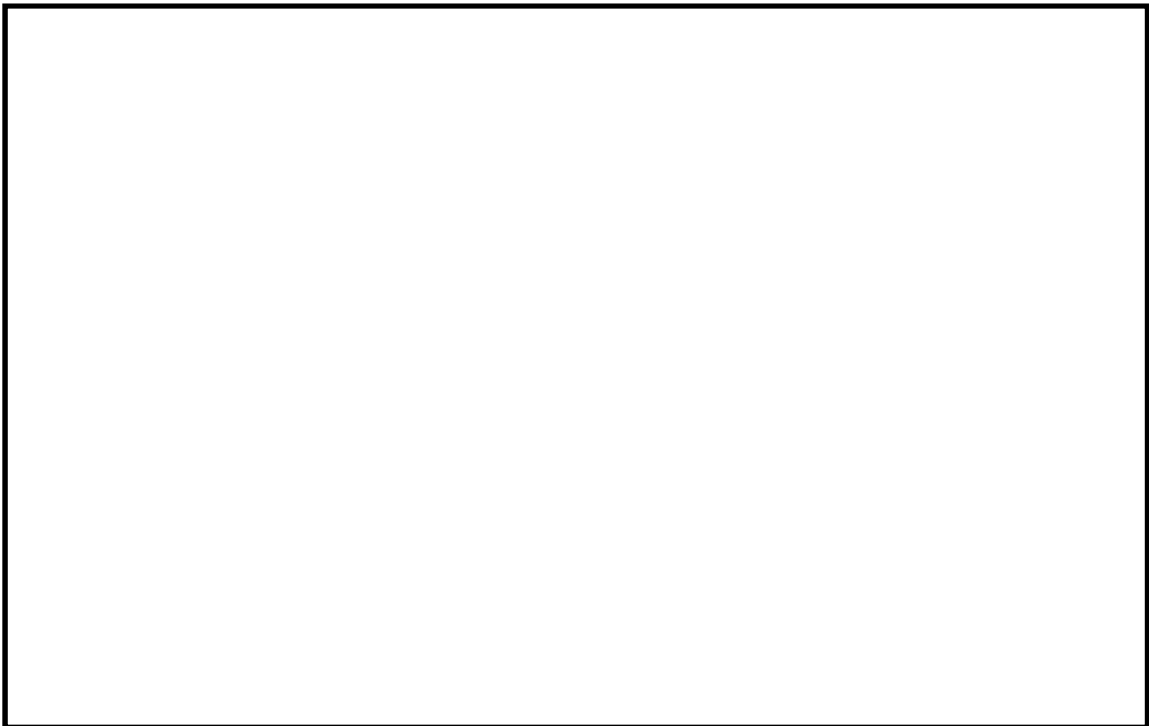


せん断力 Q_x (kN/m)

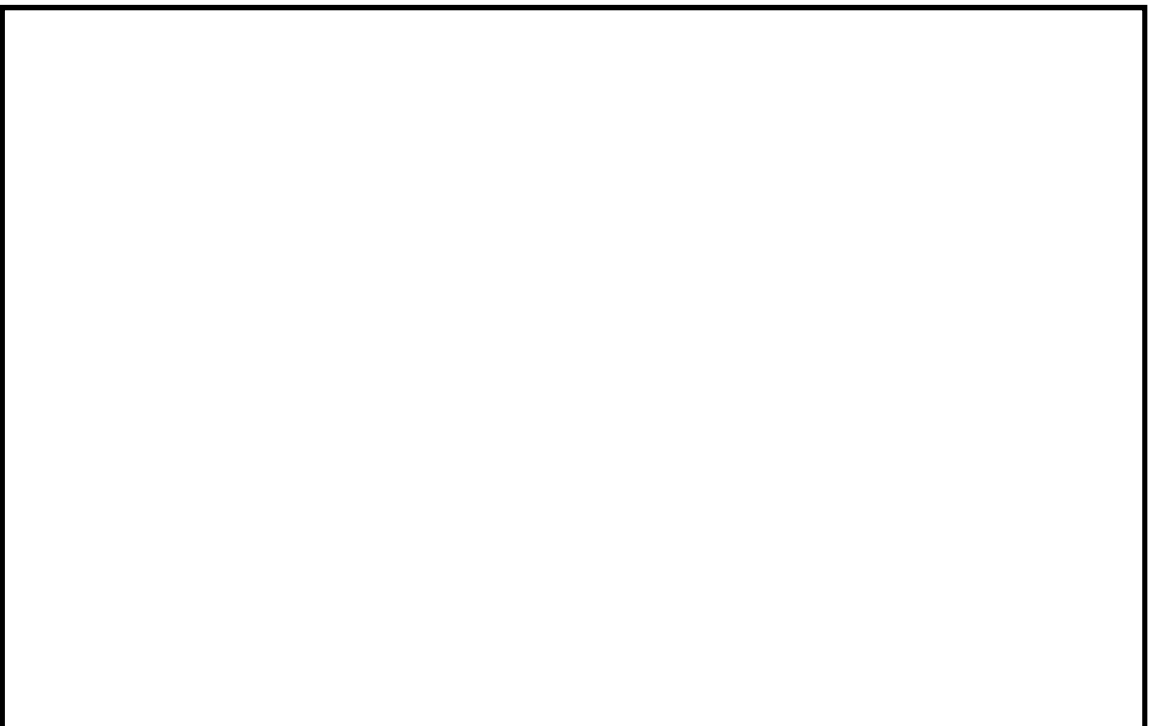


せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-23 (6) 東西方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-22 , $t=74.43s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

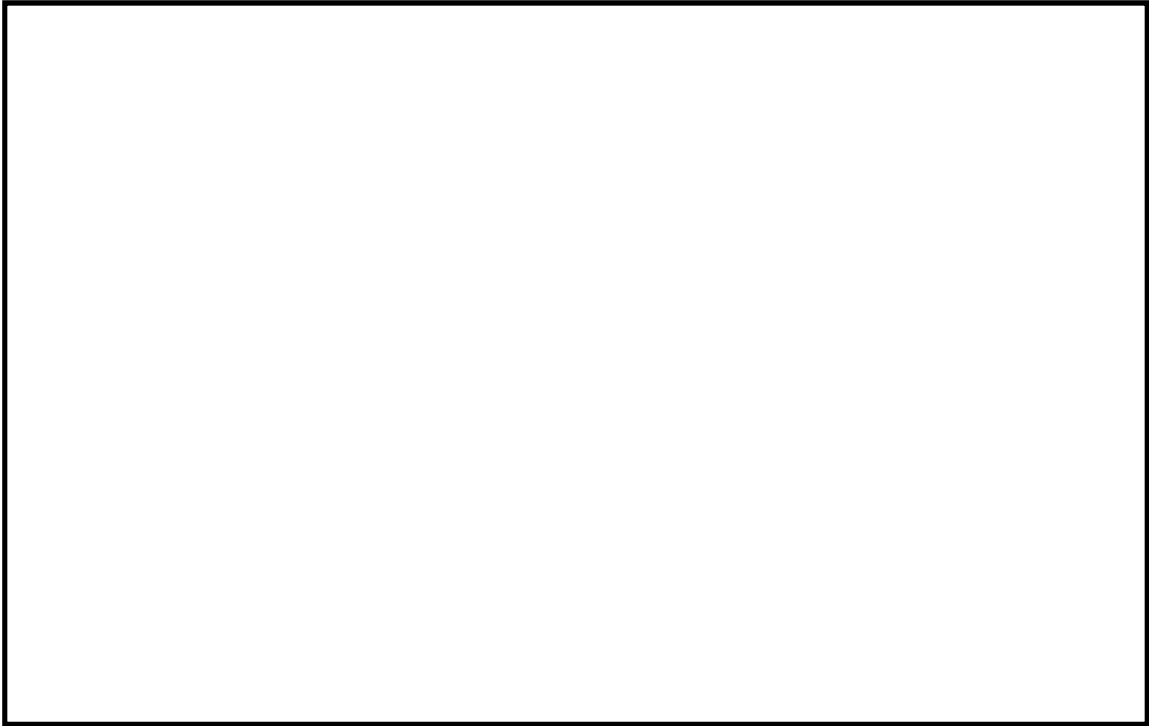


曲げモーメント M_x (kN·m/m)

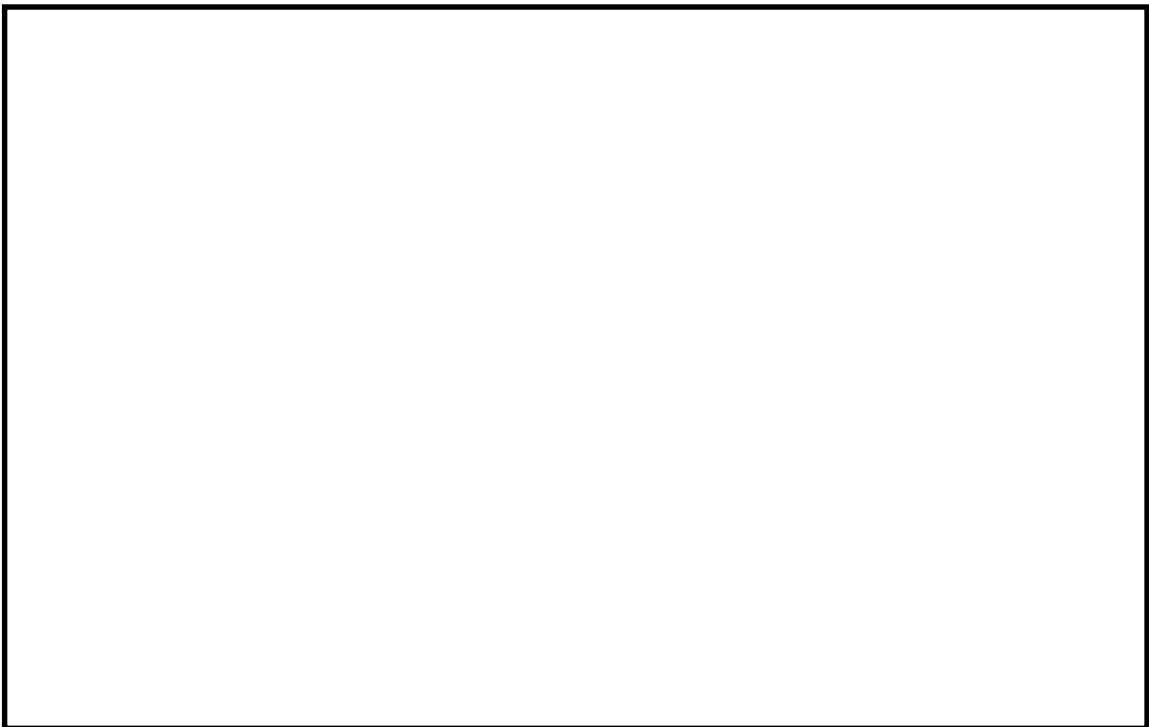


曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 8.4-23 (7) 東西方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-22 , $t=74.43s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



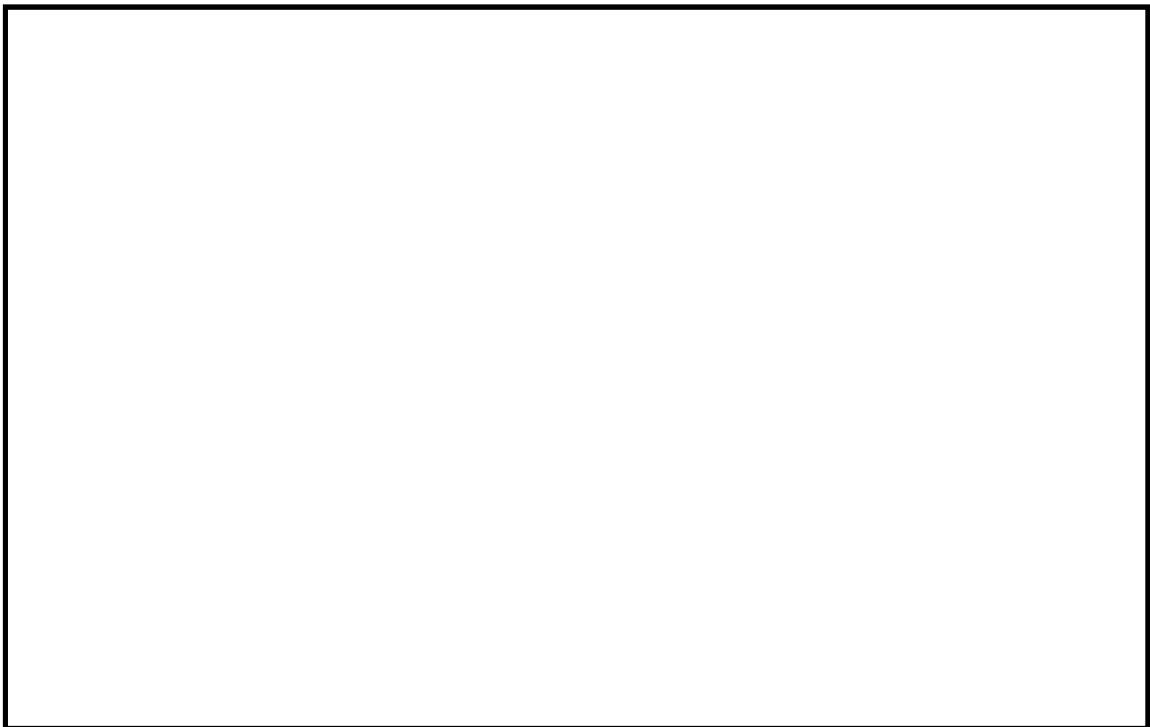
せん断力 Q_x (kN/m)



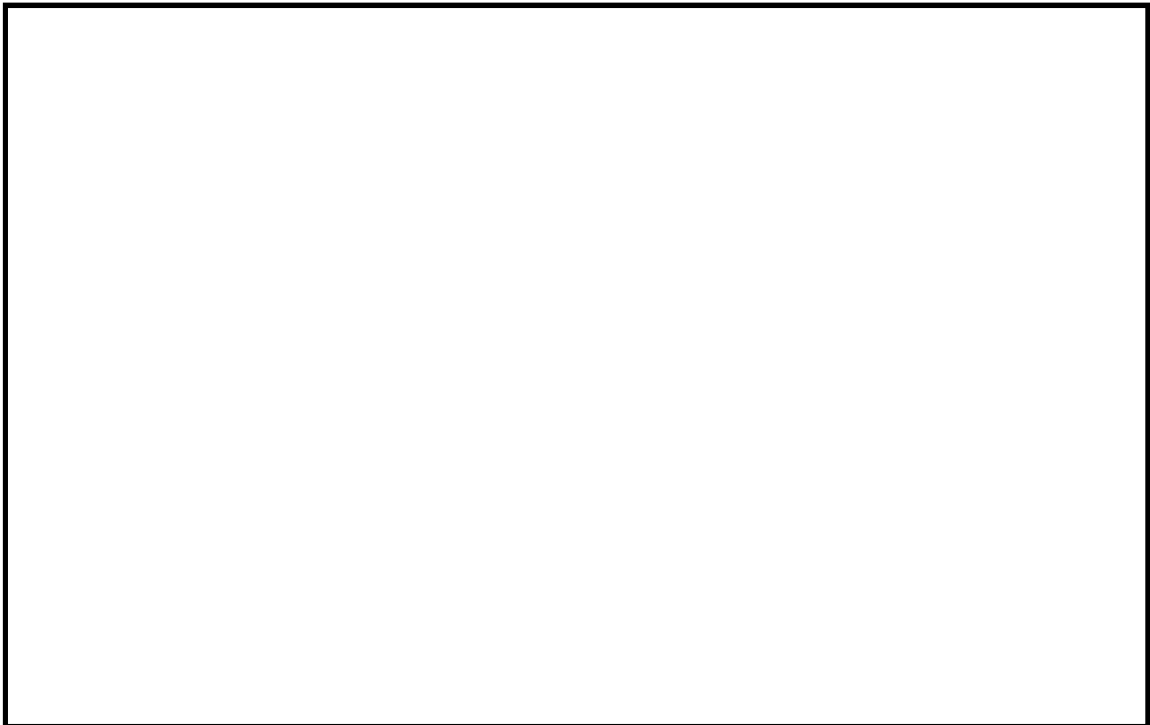
せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-23 (8) 東西方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-22 , $t=74.43s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



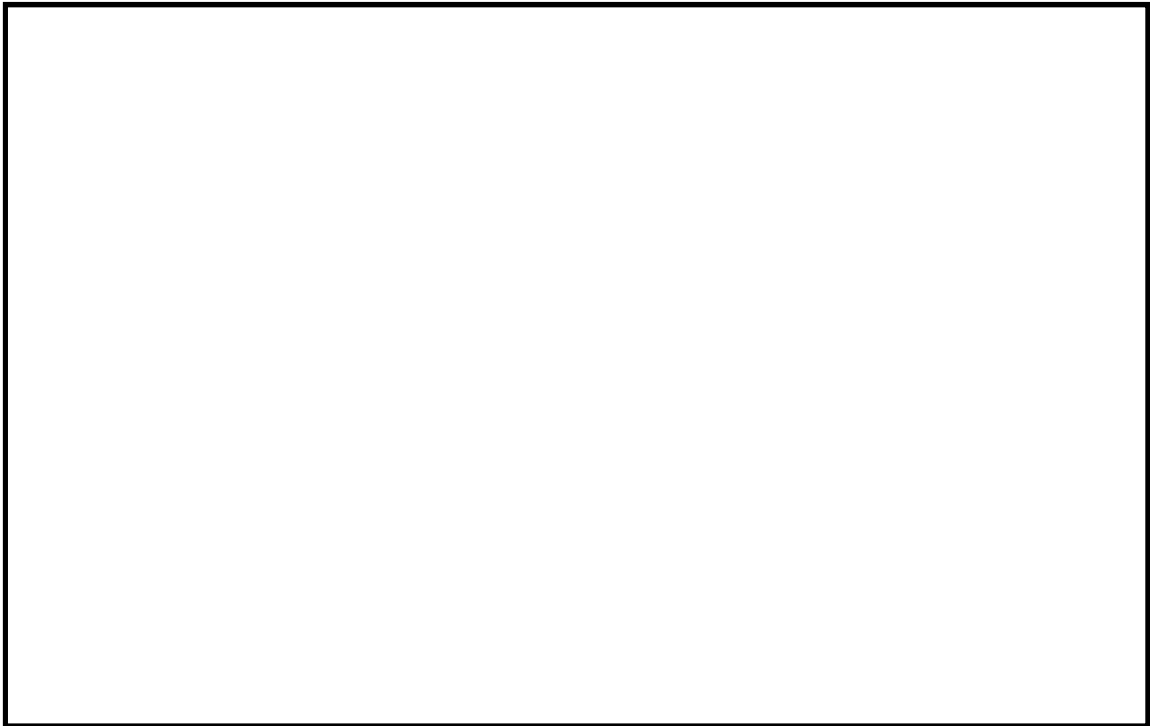
曲げモーメント M_x (kN·m/m)



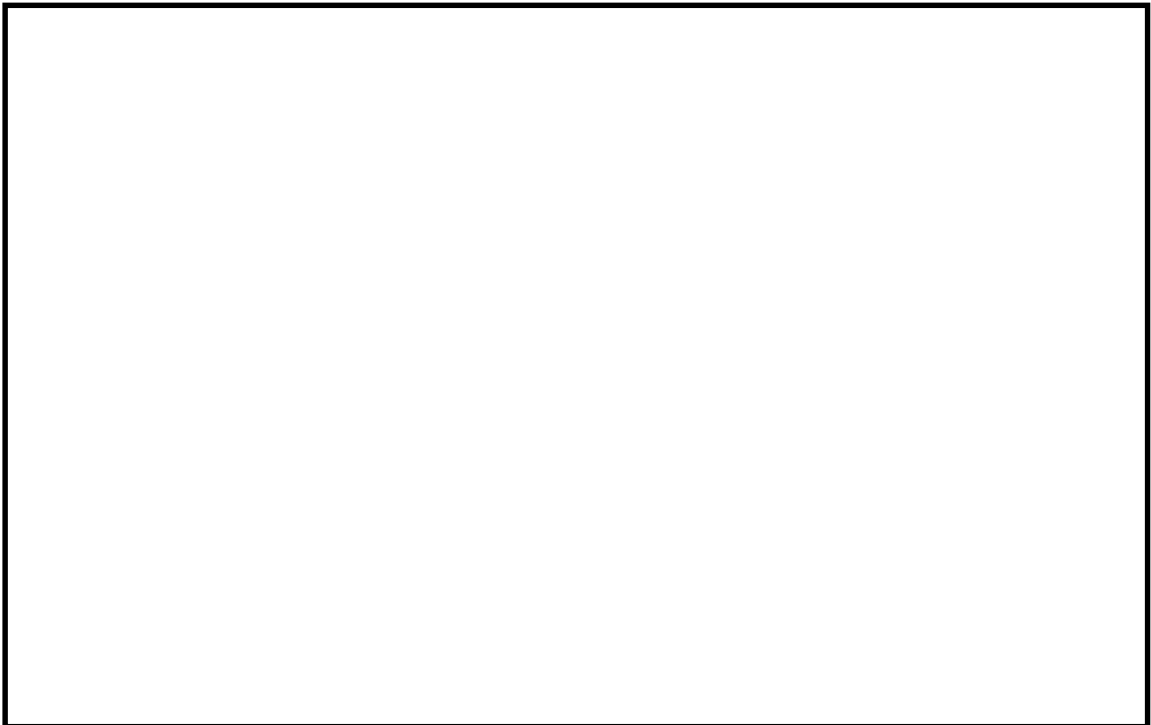
曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 8.4-24 (1) 南北方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-D1 [H+, V-], $t=44.31s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



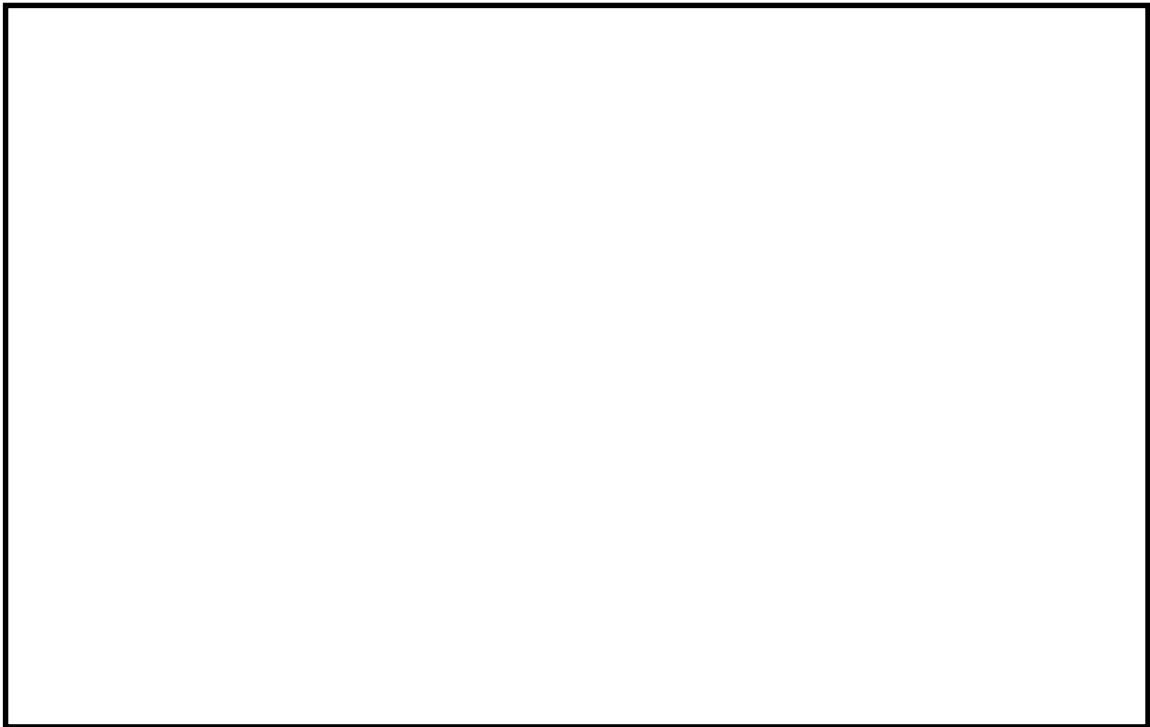
せん断力 Q_x (kN/m)



せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-24 (2) 南北方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-D1 [H+, V-], $t=44.31s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



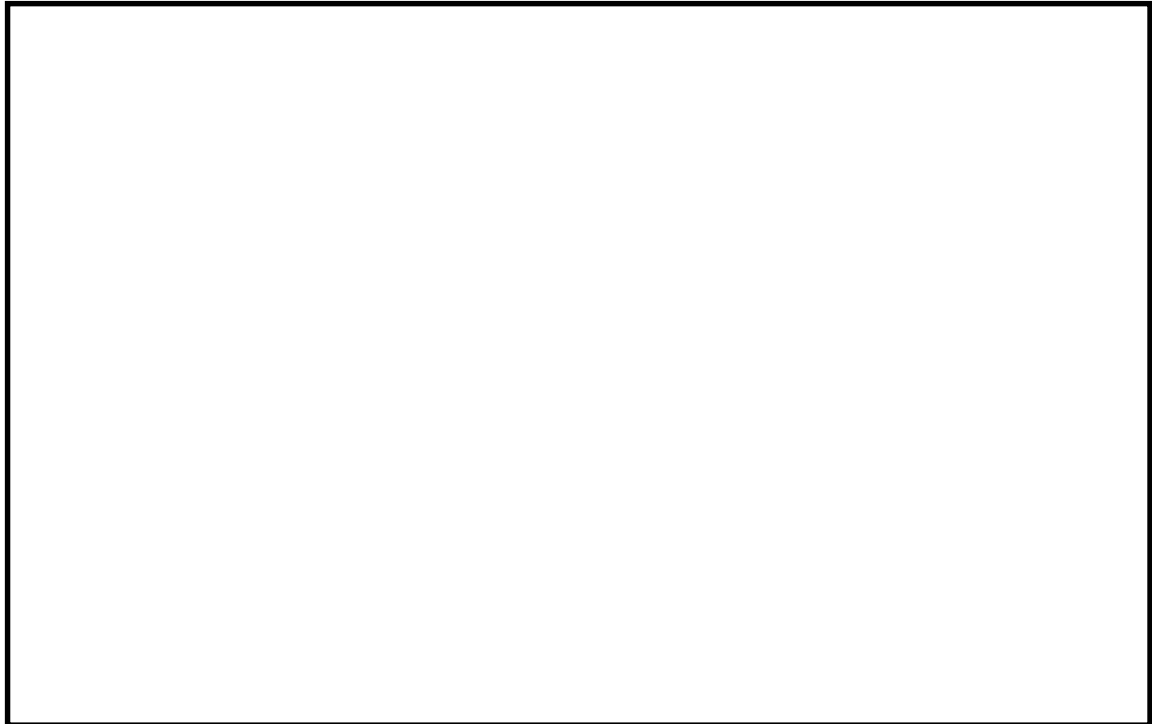
曲げモーメント M_x (kN・m/m)



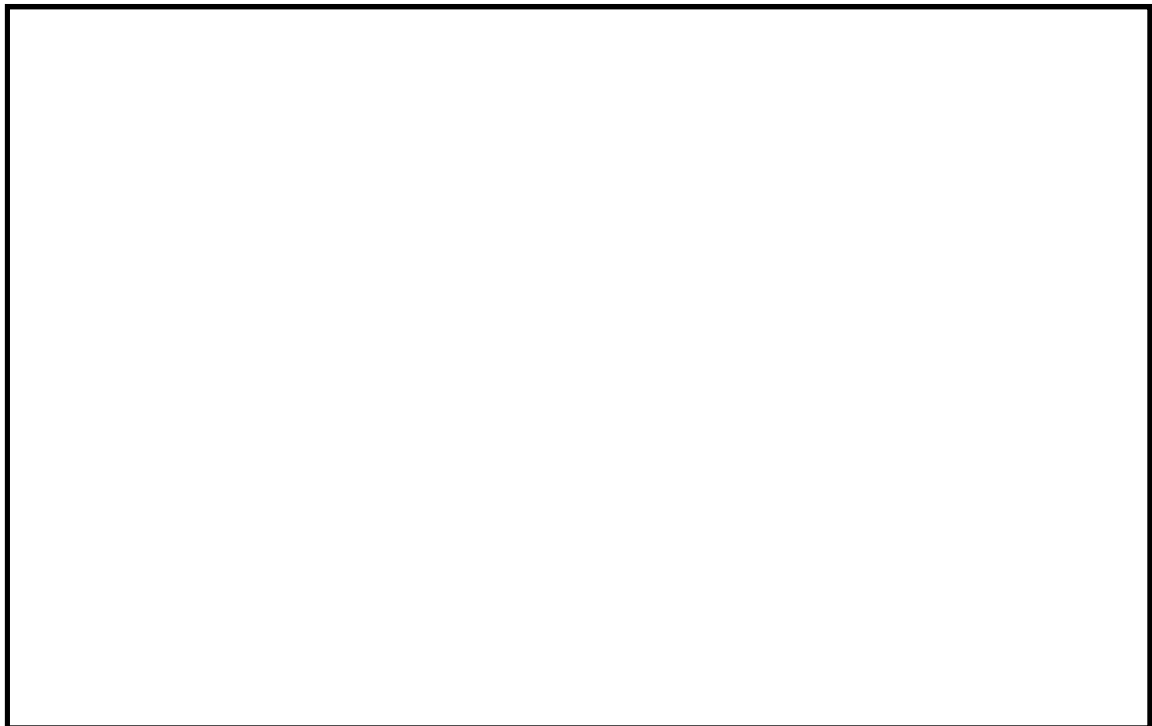
曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 8.4-24 (3) 南北方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-D1 [H+, V-], $t=44.31s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



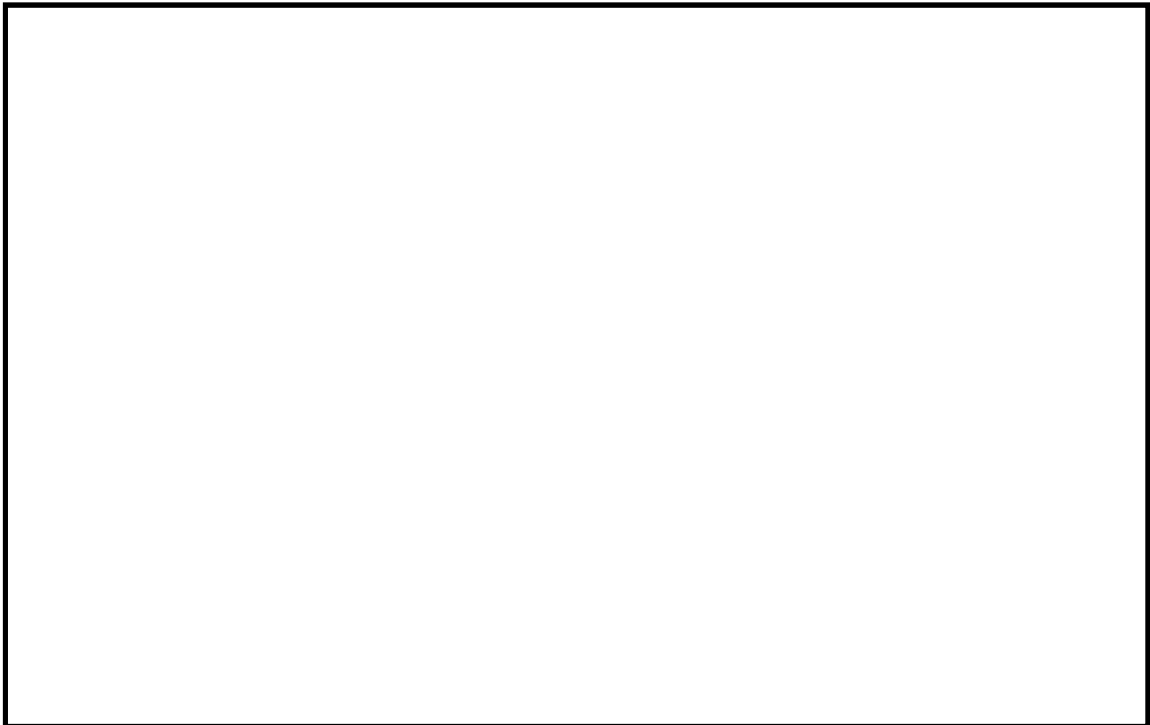
せん断力 Q_x (kN/m)



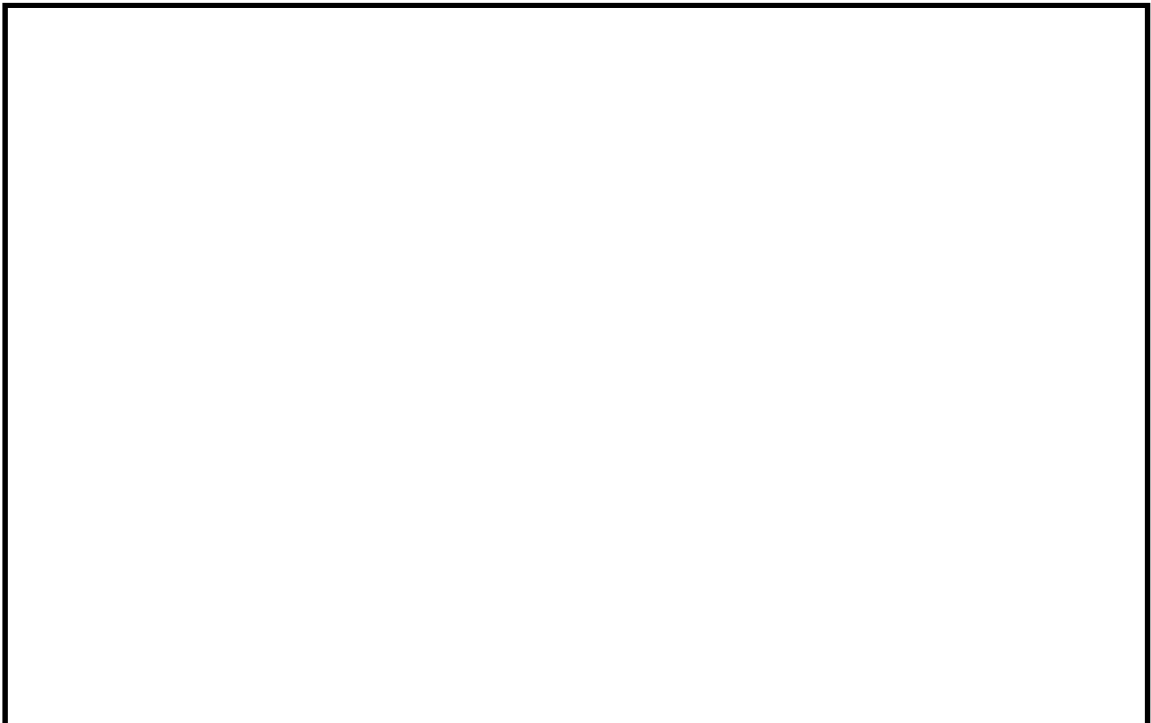
せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-24 (4) 南北方向断面の最大地盤反力と地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-D1 [H+, V-], $t=44.31s$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



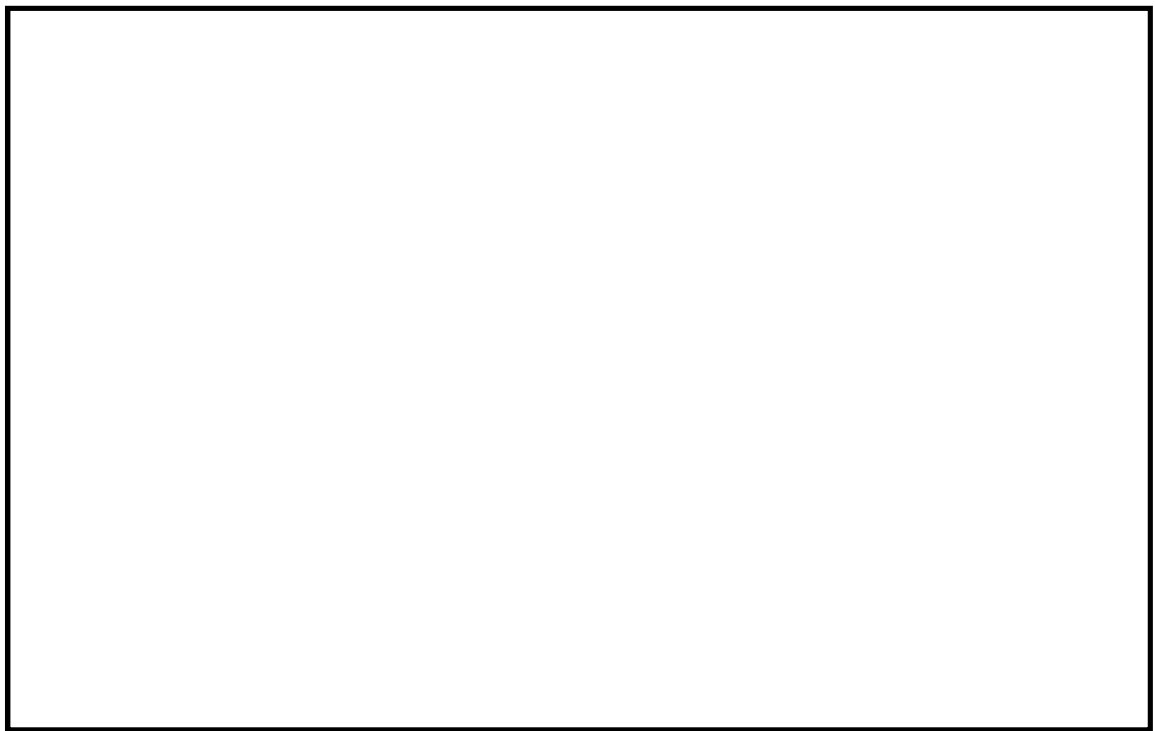
曲げモーメント M_x (kN·m/m)



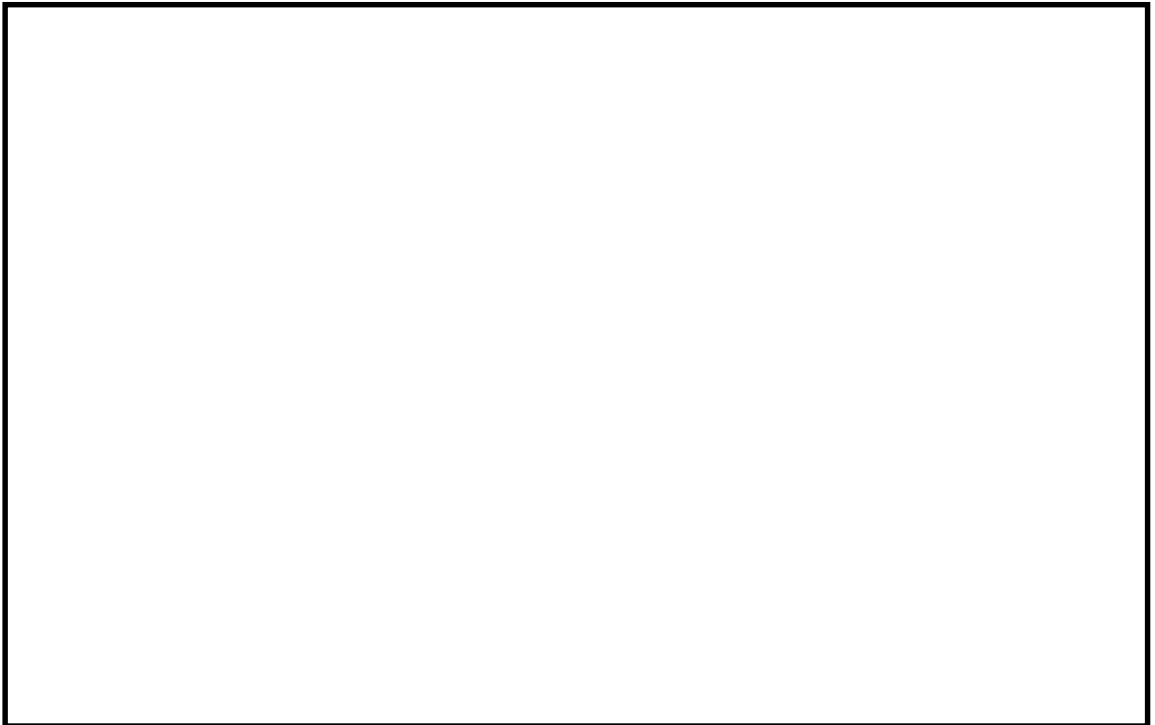
曲げモーメント M_y (kN·m/m)

図 8.4-24 (5) 南北方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-21 , $t=68.62s$)

(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)

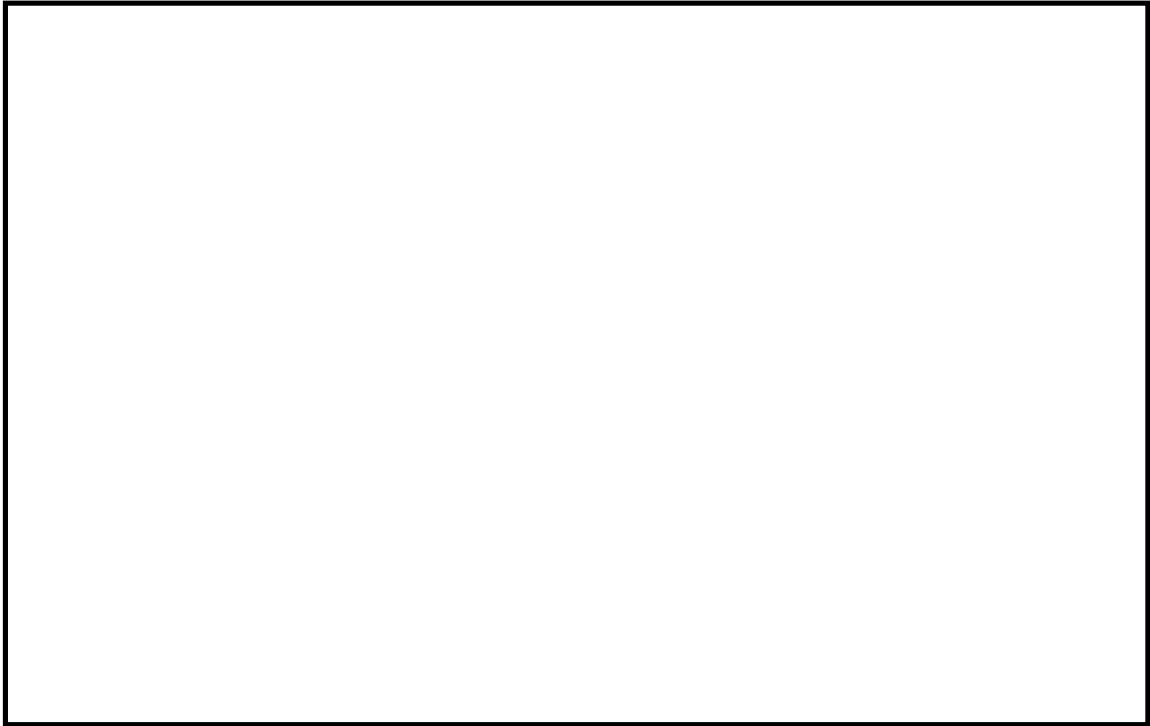


せん断力 Q_x (kN/m)

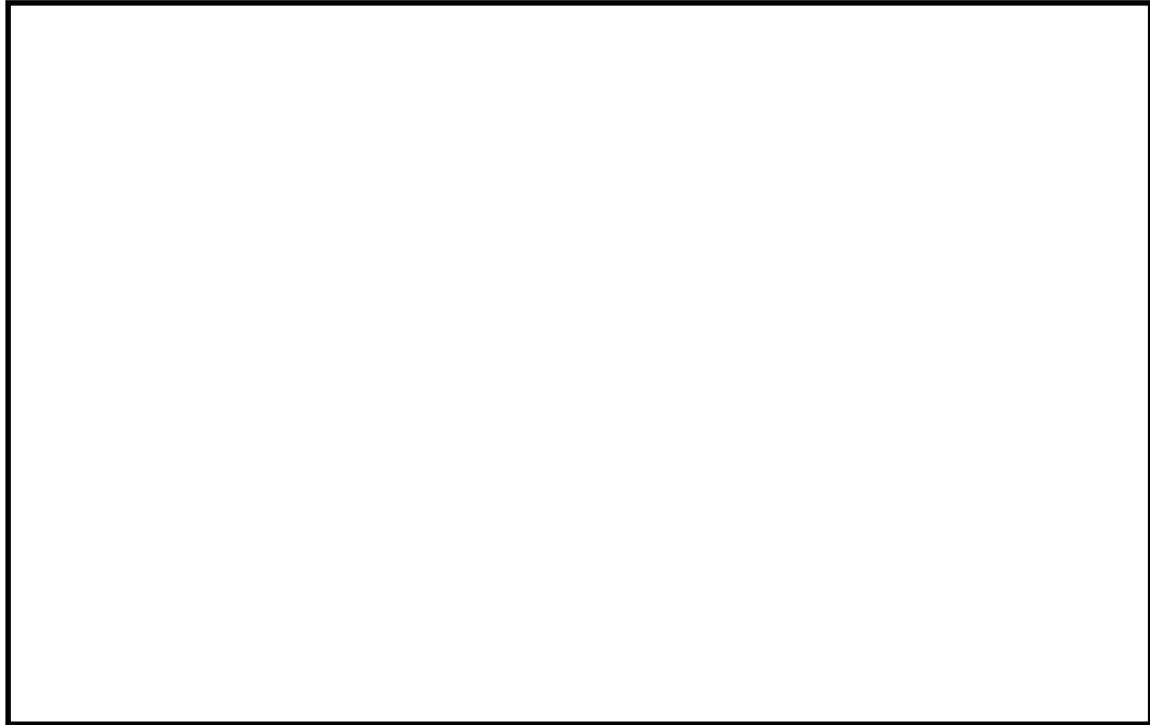


せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-24 (6) 南北方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
単純支持 (S_s-21 , $t=68.62s$)
(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)

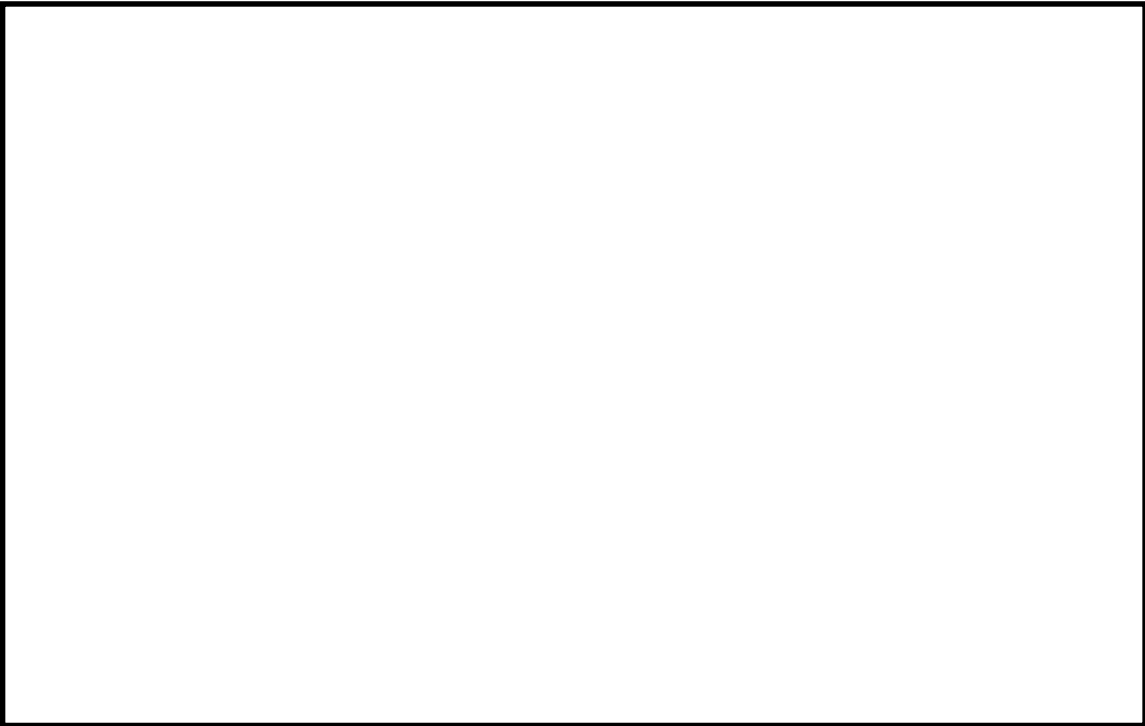


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

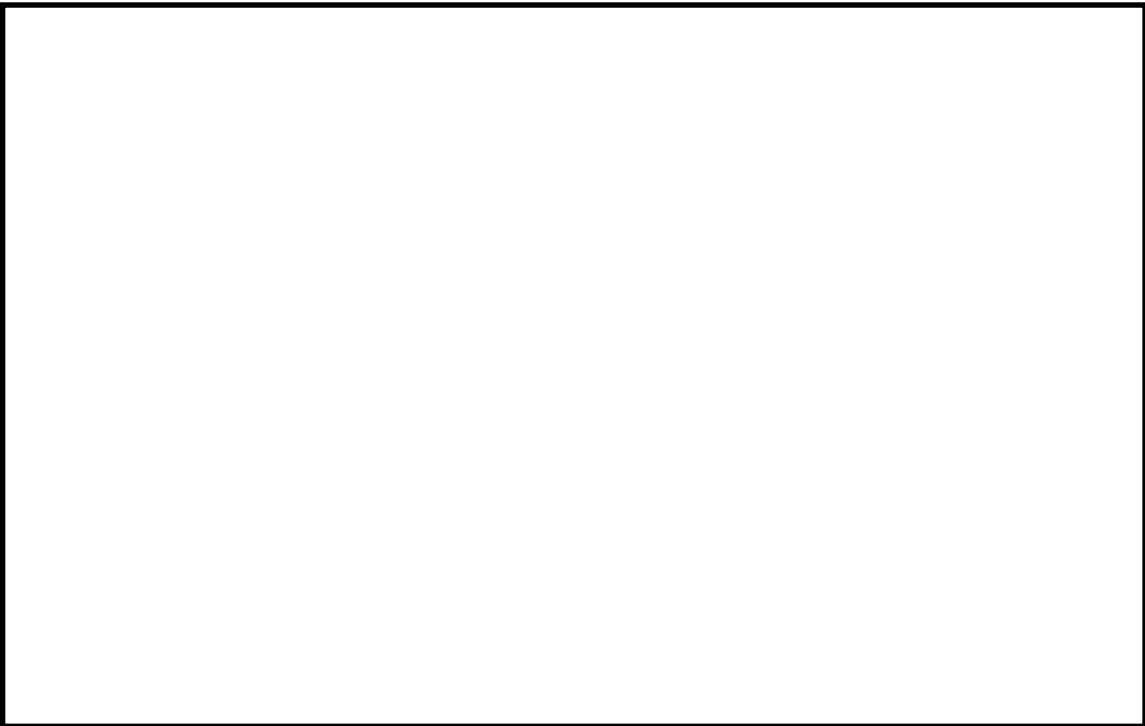


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 8.4-24 (7) 南北方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-21 , $t=68.62s$)
(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 8.4-24 (8) 南北方向断面の地盤反力と最大地震時慣性力による頂版断面力分布
固定支持 (S_s-21 , $t=68.62s$)

(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)

8.4.5 底版の検討

(1) 設計荷重の設定

底版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底版に作用する鉛直地盤反力（底版部地盤反力の合計値）を抽出した結果を表 8.4-31 及び表 8.4-32 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた検討ケースに○印を記載した。底版の検討は、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

底版の検討では、8.3.3 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。

表 8.4-31 東西方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	14417	41.23	
① S s - D 1	H+, V-	14978	44.31	
① S s - D 1	H-, V+	14616	45.95	
① S s - D 1	H-, V-	15464	22.63	○
① S s - 1 1	H+, V+	14416	25.40	
① S s - 1 2	H+, V+	14602	29.54	
① S s - 1 3	H+, V+	14542	26.76	
① S s - 1 4	H+, V+	13922	29.04	
① S s - 2 1	H+, V+	14838	67.18	
① S s - 2 2	H+, V+	15185	73.25	
① S s - 3 1	H+, V+	12837	9.53	
① S s - 3 1	H-, V+	12539	7.95	
② S s - D 1	H+, V+	14291	41.23	
③ S s - D 1	H+, V+	14414	41.23	
④ S s - D 1	H+, V+	13886	41.23	
⑤ S s - D 1	H+, V+	14636	41.23	
⑥ S s - D 1	H+, V+	14665	41.23	

表 8.4-32 南北方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H +, V +	14301	41.23	
① S s - D 1	H +, V -	14482	44.31	
① S s - D 1	H -, V +	14400	45.95	
① S s - D 1	H -, V -	15285	22.63	○
① S s - 1 1	H +, V +	14188	25.40	
① S s - 1 2	H +, V +	14506	29.54	
① S s - 1 3	H +, V +	14393	26.76	
① S s - 1 4	H +, V +	13895	29.75	
① S s - 2 1	H +, V +	14487	72.59	
① S s - 2 2	H +, V +	14722	69.42	
① S s - 3 1	H +, V +	12872	9.53	
① S s - 3 1	H -, V +	12418	7.95	
② S s - D 1	H +, V +	14249	51.26	
③ S s - D 1	H +, V +	14337	51.26	
④ S s - D 1	H +, V +	13855	45.95	
⑤ S s - D 1	H +, V +	14477	41.23	
⑥ S s - D 1	H +, V +	14536	41.23	

(2) 地震時断面力図

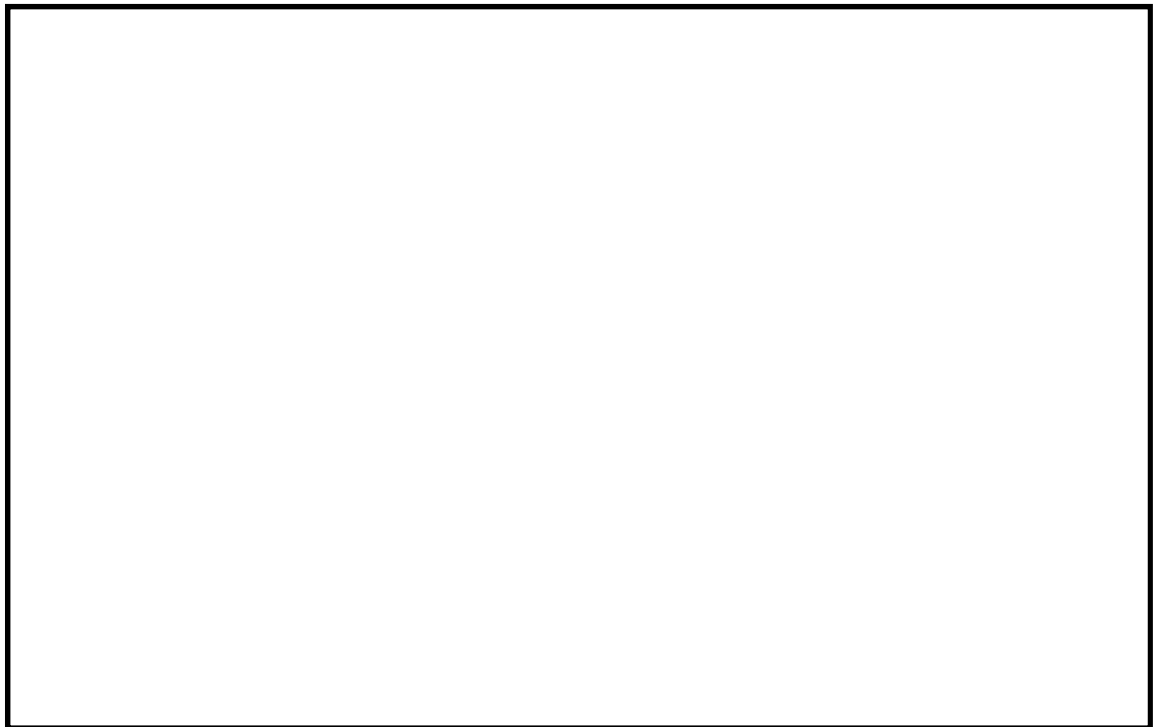
代替淡水貯槽底版の地震時断面力(曲げモーメント,せん断力)の値を表 8.4-33 に示す。
地震時断面力(曲げモーメント,せん断力)を図 8.4-25 及び図 8.4-26 に示す。

表 8.4-33 (1) 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
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-D1--)	単純 支持	最大	11129	11090	2359	2612
		最小	756	-		
	固定 支持	最大	4200	4175	2350	2550
		最小	-6128	-7008		

表 8.4-33 (2) 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
ケース① 最大地盤反力度 (①Ss-D1--)	単純 支持	最大	10946	10989	2400	2581
		最小	781	-		
	固定 支持	最大	4123	4150	2402	2521
		最小	-6105	-6924		



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 8.4-25 (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-D1 [H-, V-], $t=22.63\text{s}$)
(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)

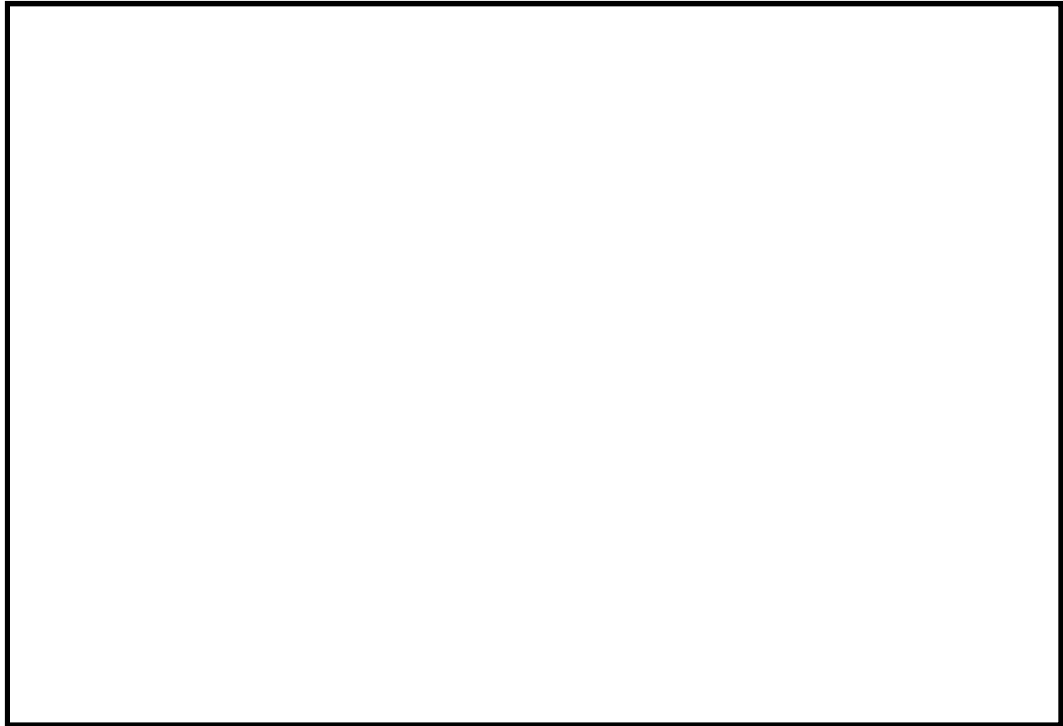


せん断力 Q_x (kN/m)

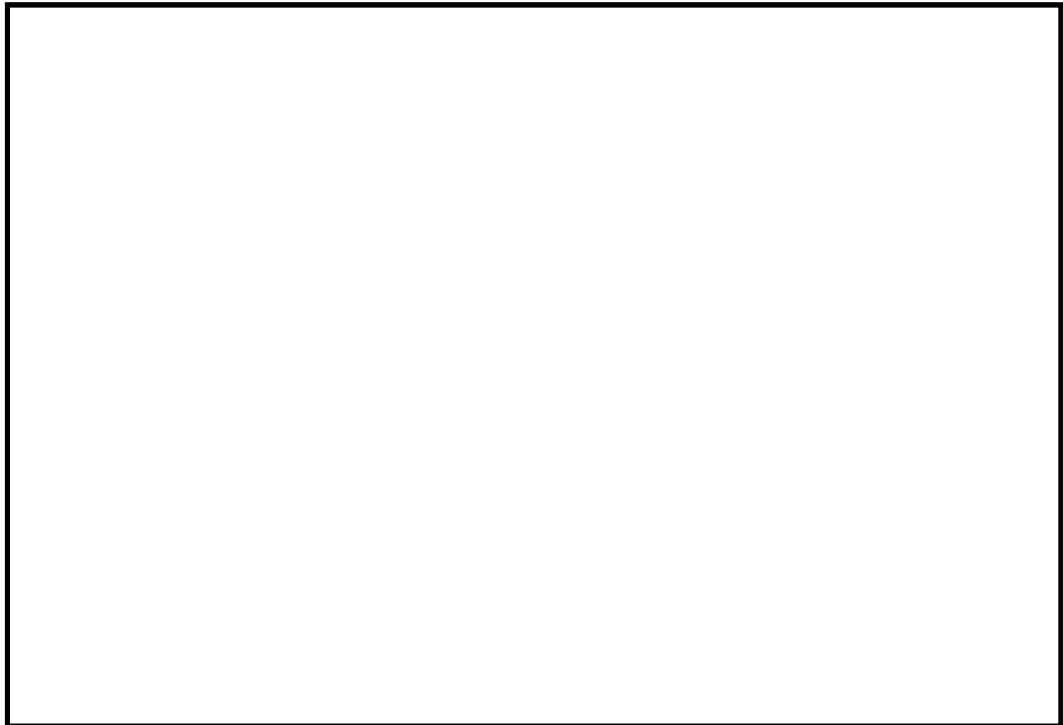


せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-25 (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-D1 [H-, V-], $t=22.63s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

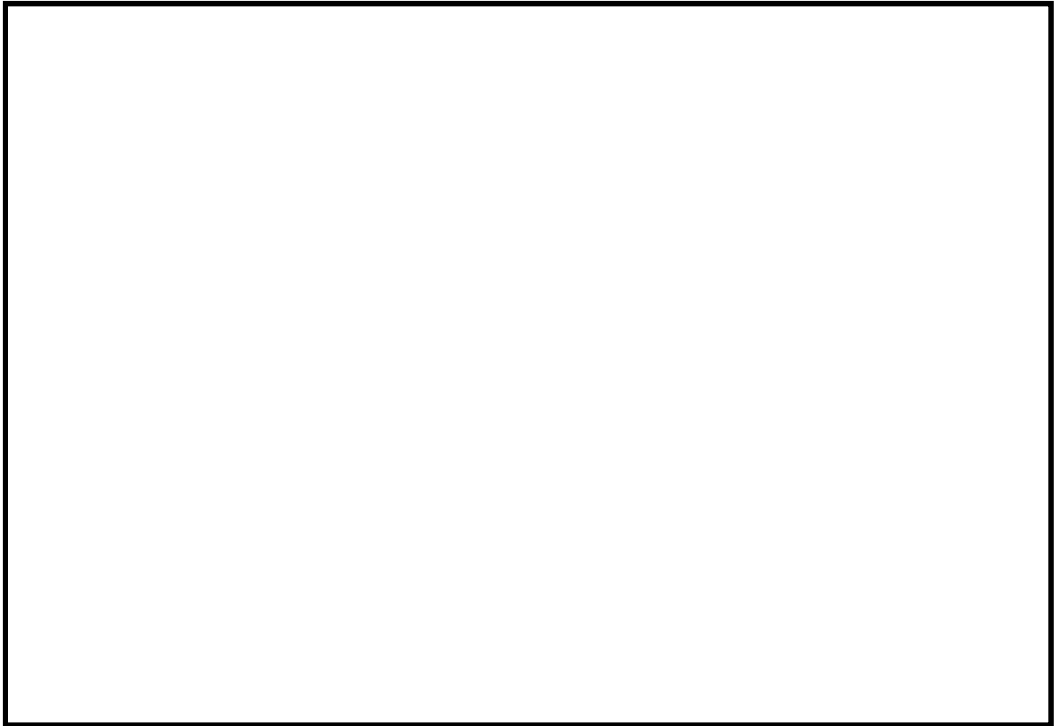


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

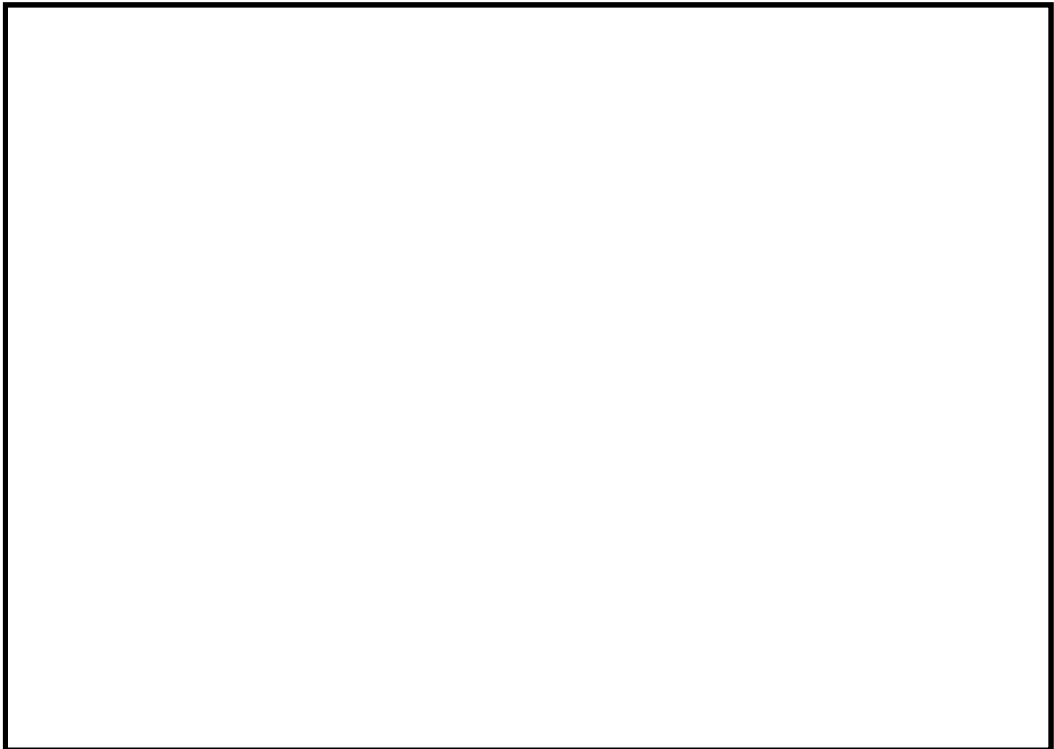


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 8.4-25 (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=22.63s)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

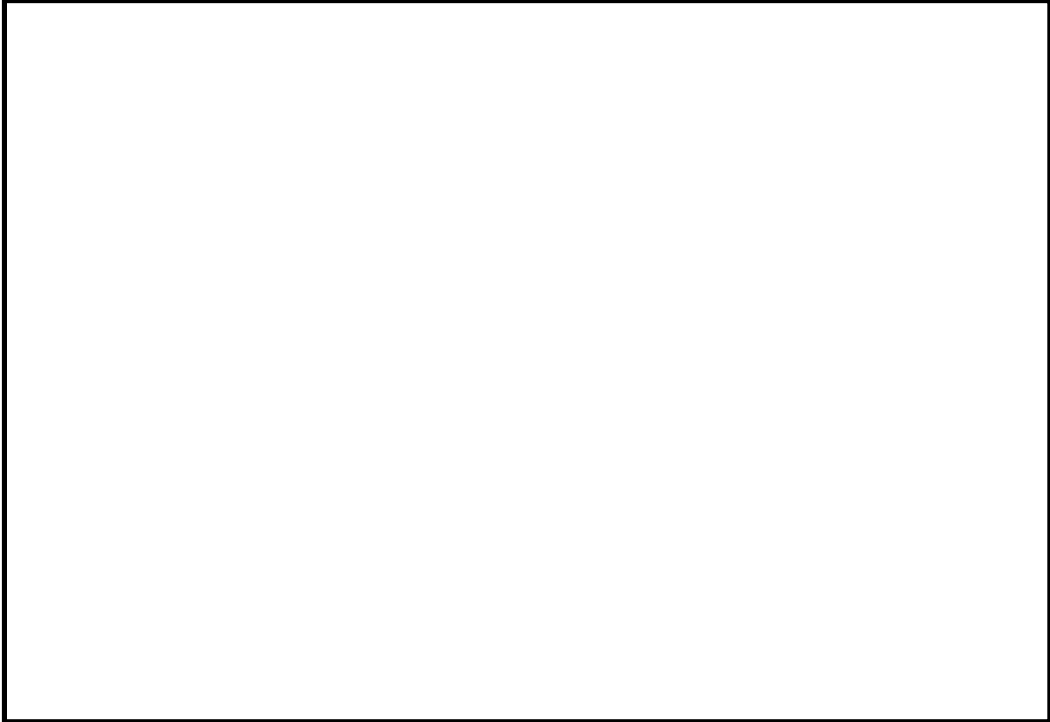


せん断力 Q_x (kN/m)

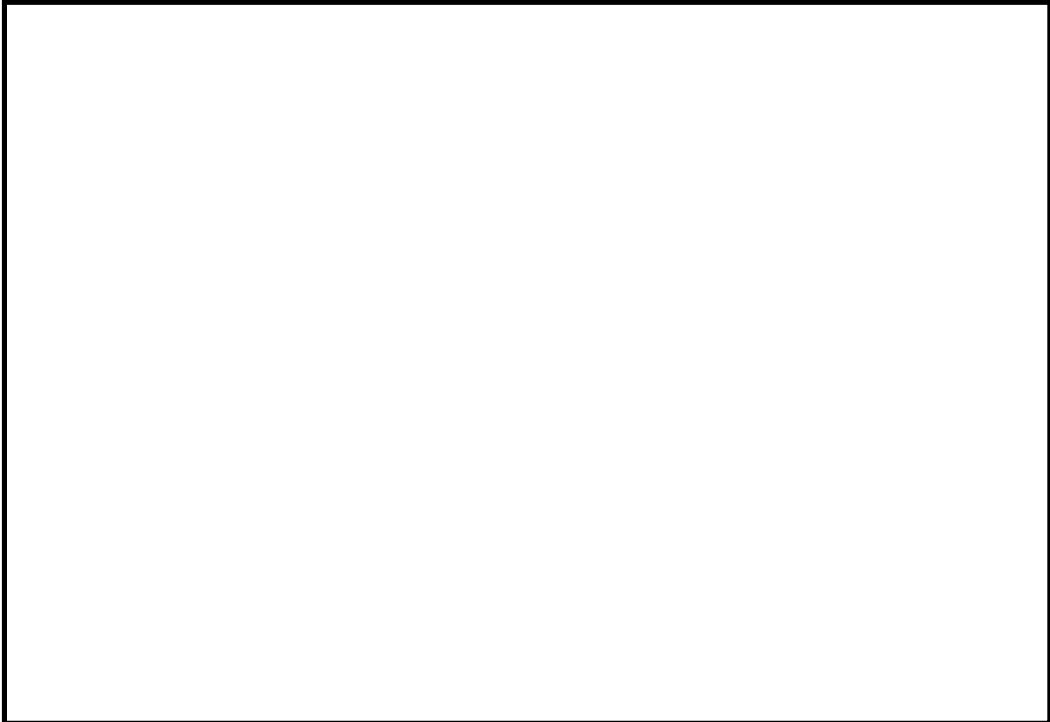


せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-25 (4) 東西方向断面の最大地盤反力による底板断面力分布
固定支持 ($S_s - D 1$ [H-, V-], $t=22.63s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

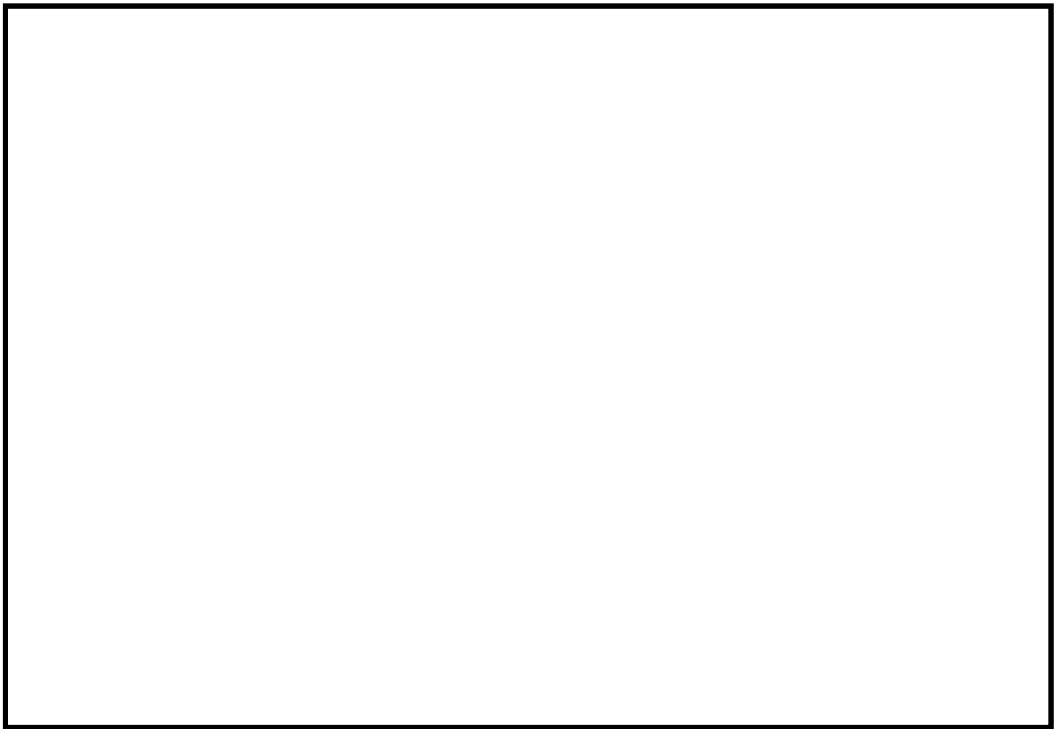


曲げモーメント M_x (kN・m/m)

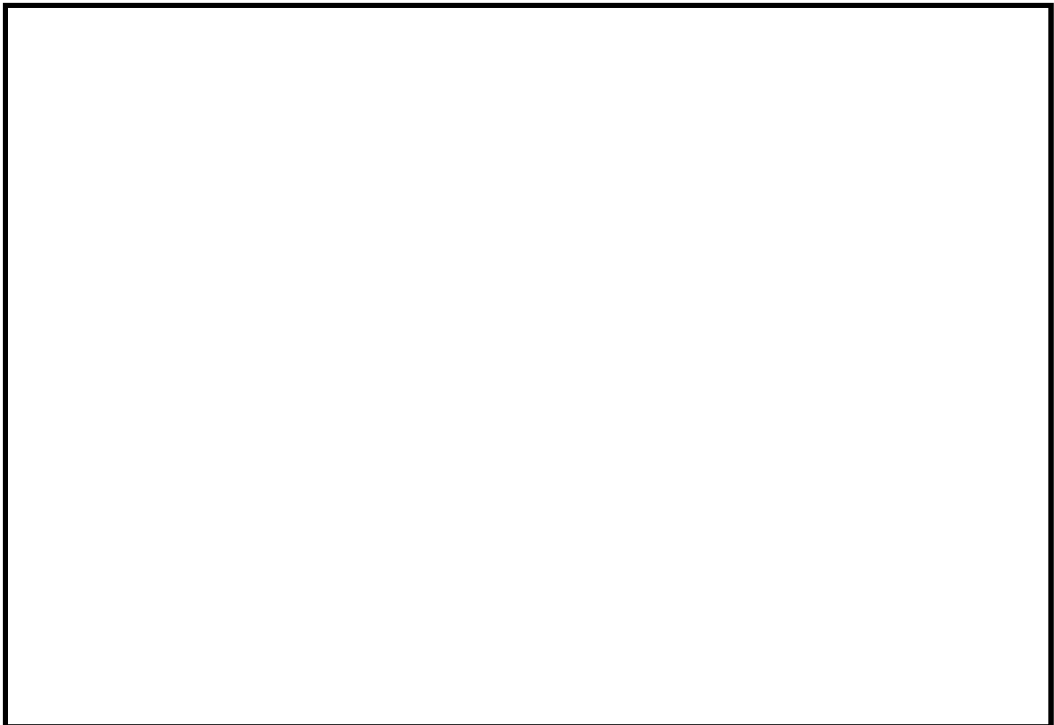


曲げモーメント M_y (kN・m/m)

図 8.4-26 (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-D1 [H-, V-], $t=22.63s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

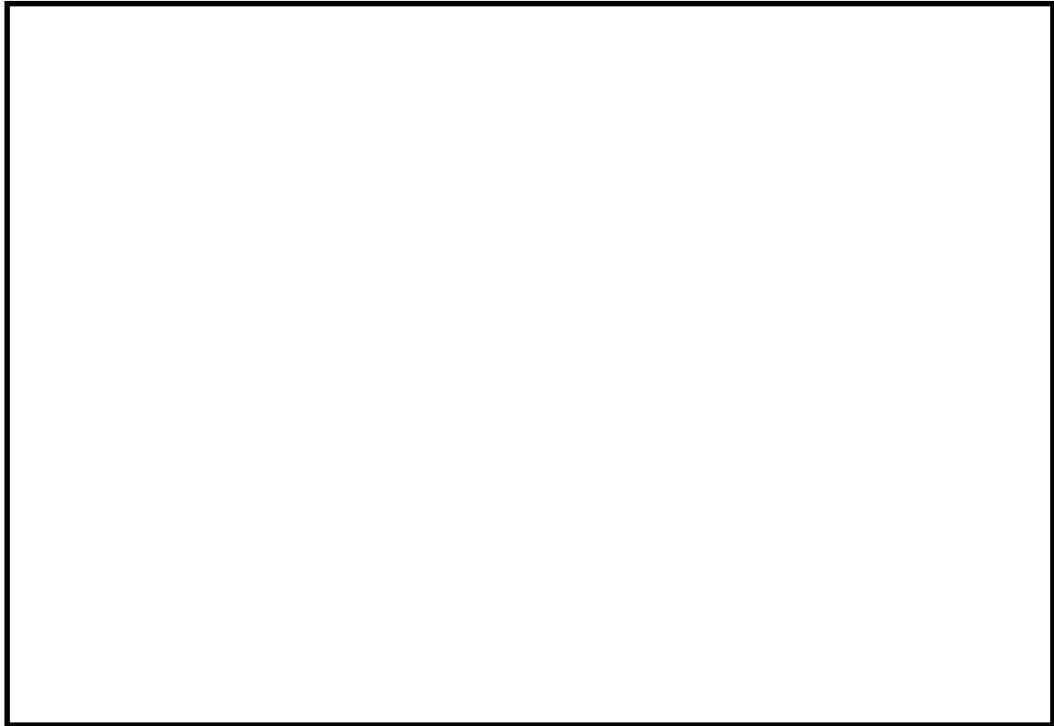


せん断力 Q_x (kN/m)

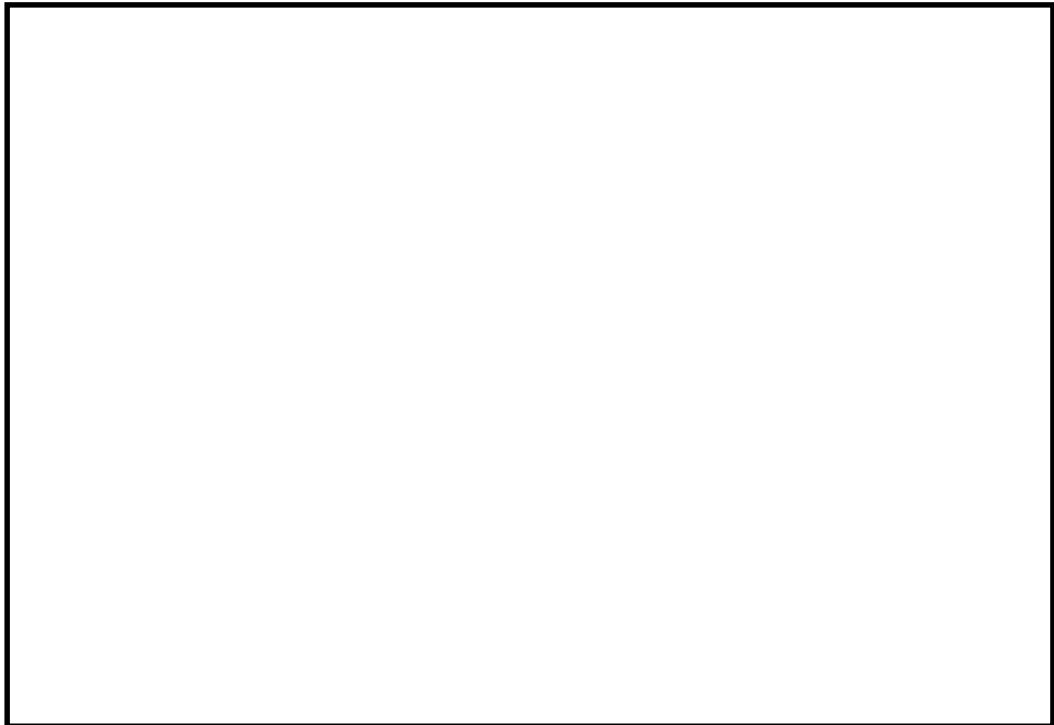


せん断力 Q_y (kN/m)

図 8.4-26 (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 ($S_s - D 1$ [H-, V-], $t=22.63s$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

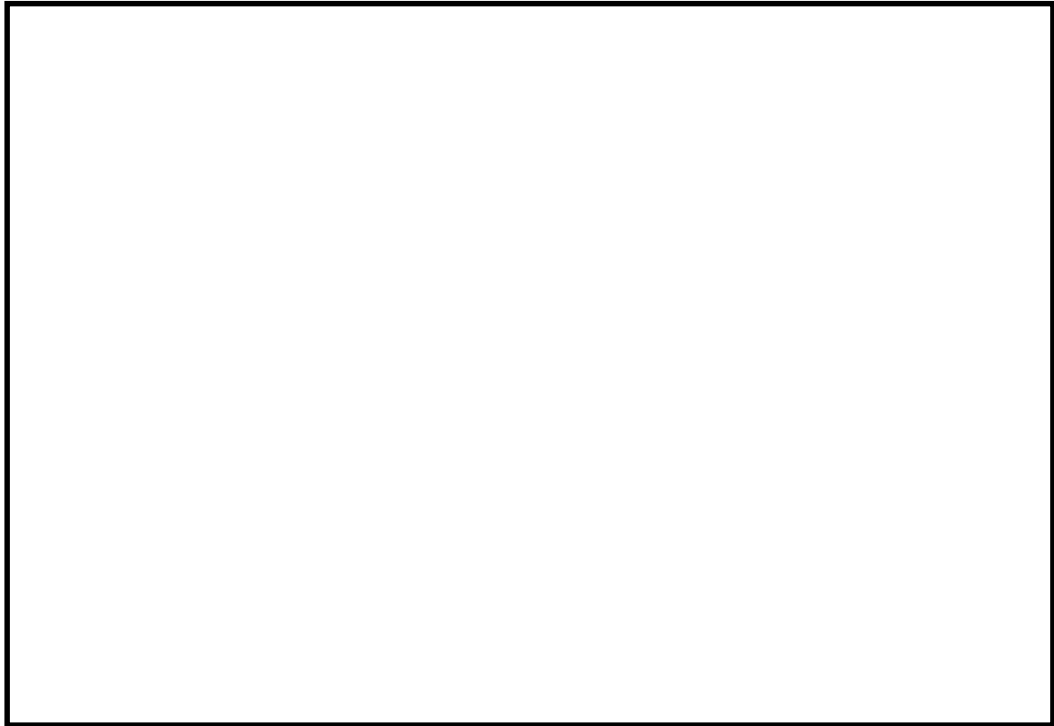


曲げモーメント M_x ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

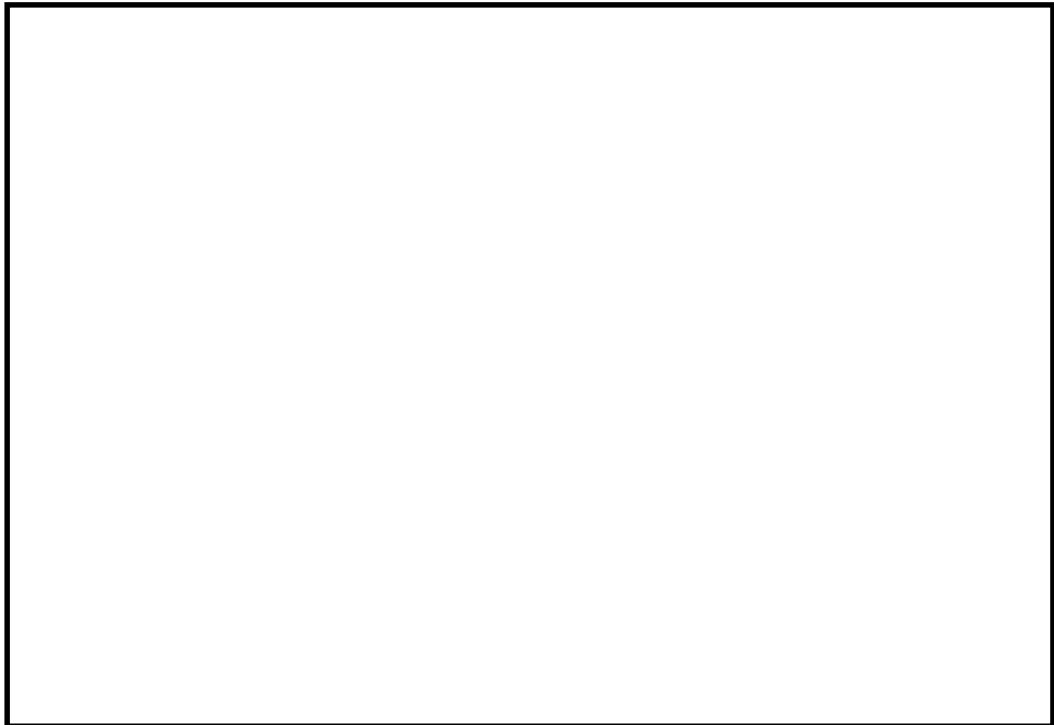


曲げモーメント M_y ($\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$)

図 8.4-26 (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 ($S_s - D 1$ [H-, V-], $t=22.63\text{s}$)
(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 8.4-26 (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-D1 [H-, V-], $t=22.63ss$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

8.4.6 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)を抽出した結果を表 8.4-34 及び表 8.4-35 に示す。表中には、最大地盤反力が得られた検討ケースに○印を記載した。検討においては、○印を記載した検討ケースの最大地盤反力を用いる。

版部材が側壁を固定することによる隅角部の検討では、8.3.3 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、円形立坑の三次元効果をリングばねとしてモデル化した。

表 8.4-34 東西方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	6200	52.80	
① S s - D 1	H+, V-	6950	22.63	○
① S s - D 1	H-, V+	6190	58.62	
① S s - D 1	H-, V-	6210	44.32	
① S s - 1 1	H+, V+	5030	24.66	
① S s - 1 2	H+, V+	5930	29.55	
① S s - 1 3	H+, V+	5870	26.77	
① S s - 1 4	H+, V+	5740	29.76	
① S s - 2 1	H+, V+	5510	72.59	
① S s - 2 2	H+, V+	5560	75.68	
① S s - 3 1	H+, V+	5610	8.81	
① S s - 3 1	H-, V+	5720	9.54	
② S s - D 1	H+, V+	6350	52.80	
③ S s - D 1	H+, V+	6090	52.80	
④ S s - D 1	H+, V+	6020	63.73	
⑤ S s - D 1	H+, V+	5570	23.40	
⑥ S s - D 1	H+, V+	5770	23.51	

表 8.4-35 南北方向断面における各検討ケースの最大地盤反力

基準地震動	位相	最大地盤反力 (kN)	時刻 (秒)	選定
① S s - D 1	H+, V+	6410	52.80	
① S s - D 1	H+, V-	7200	22.63	○
① S s - D 1	H-, V+	6210	58.62	
① S s - D 1	H-, V-	6370	23.38	
① S s - 1 1	H+, V+	4410	25.41	
① S s - 1 2	H+, V+	6220	32.79	
① S s - 1 3	H+, V+	6610	30.01	
① S s - 1 4	H+, V+	5280	33.17	
① S s - 2 1	H+, V+	7050	66.41	
① S s - 2 2	H+, V+	6690	69.42	
① S s - 3 1	H+, V+	6180	8.82	
① S s - 3 1	H-, V+	6150	9.55	
② S s - D 1	H+, V+	6500	52.80	
③ S s - D 1	H+, V+	6420	52.80	
④ S s - D 1	H+, V+	5830	63.73	
⑤ S s - D 1	H+, V+	5220	23.51	
⑥ S s - D 1	H+, V+	5440	23.51	

(2) 地震時断面力図

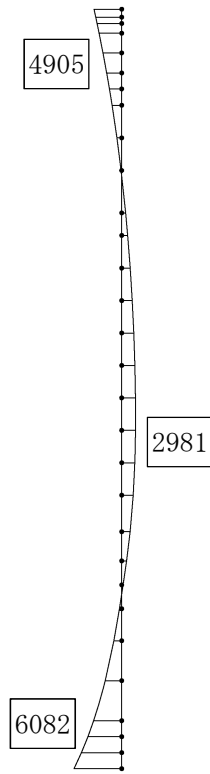
代替淡水貯槽側壁の地震時地盤反力による断面力（曲げモーメント，せん断力）の値を表 8.4-36 に，断面力図を図 8.4-27 及び図 8.4-28 に示す。

表 8.4-36 側壁の地震時断面力

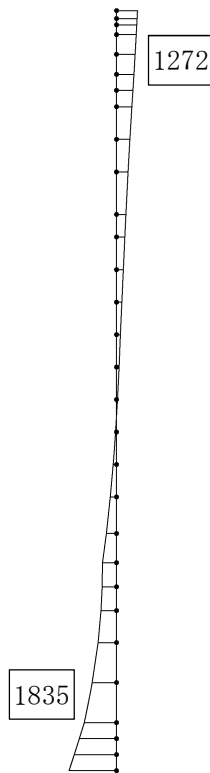
	材端部曲げモーメント (kN・m)		中央部曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)	
	上端	下端		上端	下端
東西方向断面	4,905	6,082	2,981	1,272	1,835
南北方向断面	6,953	8,835	3,970	1,849	2,836

※ 材端部曲げモーメントは，頂版下端及び底版上端位置。

せん断力は，部材端から $h/2$ の位置。(h：部材高)

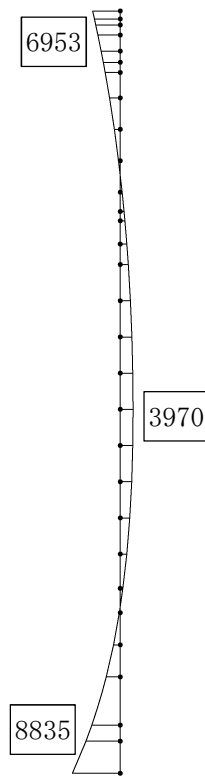


曲げモーメント (kN·m)

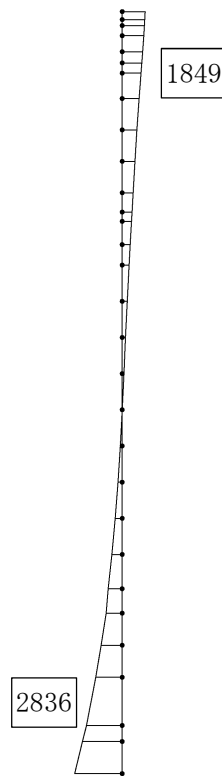


せん断力 (kN)

図 8.4-27 東西方向断面の最大地盤反力による地震時断面力



曲げモーメント (kN・m)



せん断力 (kN)

図 8.4-28 南北方向断面の最大地盤反力による地震時断面力

(3) 構造部材の曲げに対する評価結果

側壁部には、版部材からの廻り込みのモーメントが生じる。同様に、版部材にも側壁部からの廻り込みのモーメントが生じる。そこで、側壁、頂・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。側壁上端部に対しては、版部材が側壁を固定することによる隅角部の検討で算出した曲げモーメントに、頂版の検討で算出した曲げモーメントを足し合わせた。側壁下端部に対しては、版部材が側壁を固定することによる隅角部の検討で算出した曲げモーメントに、底版の検討で算出した曲げモーメントを足し合わせた。頂・底版の端部に対しては、シェル解析で算出した曲げモーメントに、側壁を固定することによる隅角部の検討で算出した曲げモーメントを足し合わせた。

側壁材端部曲げモーメントに、頂版の検討及び底版の検討において得られ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 8.4-37 及び表 8.4-38 に示す。

コンクリートの曲げ照査結果を表 8.4-39 及び表 8.4-40 に、鉄筋の曲げ照査結果を表 8.4-41 及び表 8.4-42 にそれぞれ示す。なお、断面力は東西方向断面及び南北方向断面のうち最大の値を用いて照査を行った。

代替淡水貯槽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、代替淡水貯槽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 8.4-29 に概略配筋図を、表 8.4-43 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 8.4-37 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)	頂版材端部 曲げモーメント (kN・m)	底版材端部 曲げモーメント (kN・m)	合計 (kN・m)
東西方向断面	側壁上端	4,905	1,734	—	6,639
	側壁下端	6,082	—	7,008	13,090
	頂版	4,905	1,734	—	6,639
	底版	6,082	—	7,008	13,090

表 8.4-38 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)	頂版材端部 曲げモーメント (kN・m)	底版材端部 曲げモーメント (kN・m)	合計 (kN・m)
南北方向断面	側壁上端	6,953	1,790	—	8,743
	側壁下端	8,835	—	6,924	15,759
	頂版	6,953	1,790	—	8,743
	底版	8,835	—	6,924	15,759

表 8.4-39 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	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)						
側壁上端	1000	2000	1800	(1-D41+1-D38)@150	8743	0	14.77	21.0	0.71
側壁中央	1000	2000	1800	1-D38@150	3970	0	8.02	21.0	0.39
側壁下端	1000	2000	1800	(2-D51+1-D41)@150	15759	0	19.95	21.0	0.95

表 8.4-40 頂版及び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	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)						
頂版端部	1000	1500	1300	(2-D51+1-D35)@150	8743	0	17.33	21.0	0.83
頂版中央	1000	1500	1300	1-D51@150	3541	0	8.87	21.0	0.43
底版端部	1000	3000	2800	(1-D51+1-D38)@150	15759	0	9.56	22.0	0.44
底版中央	1000	3000	2800	1-D51@150	11129	0	8.14	23.0	0.36

表 8.4-41 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	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)						
側壁上端	1000	2000	1800	(1-D41+1-D38)@150	8743	0	422.05	435.0	0.98
側壁中央	1000	2000	1800	1-D38@150	3970	0	320.54	435.0	0.74
側壁下端	1000	2000	1800	(2-D51+1-D41)@150	15759	0	403.29	435.0	0.93

表 8.4-42 頂版及び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	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)						
頂版端部	1000	1500	1300	(2-D51+1-D35)@150	8743	0	321.08	435.0	0.74
頂版中央	1000	1500	1300	1-D51@150	3541	0	232.25	435.0	0.54
底版端部	1000	3000	2800	(1-D51+1-D38)@150	15759	0	310.90	435.0	0.72
底版中央	1000	3000	2800	1-D51@150	11129	0	321.74	435.0	0.74

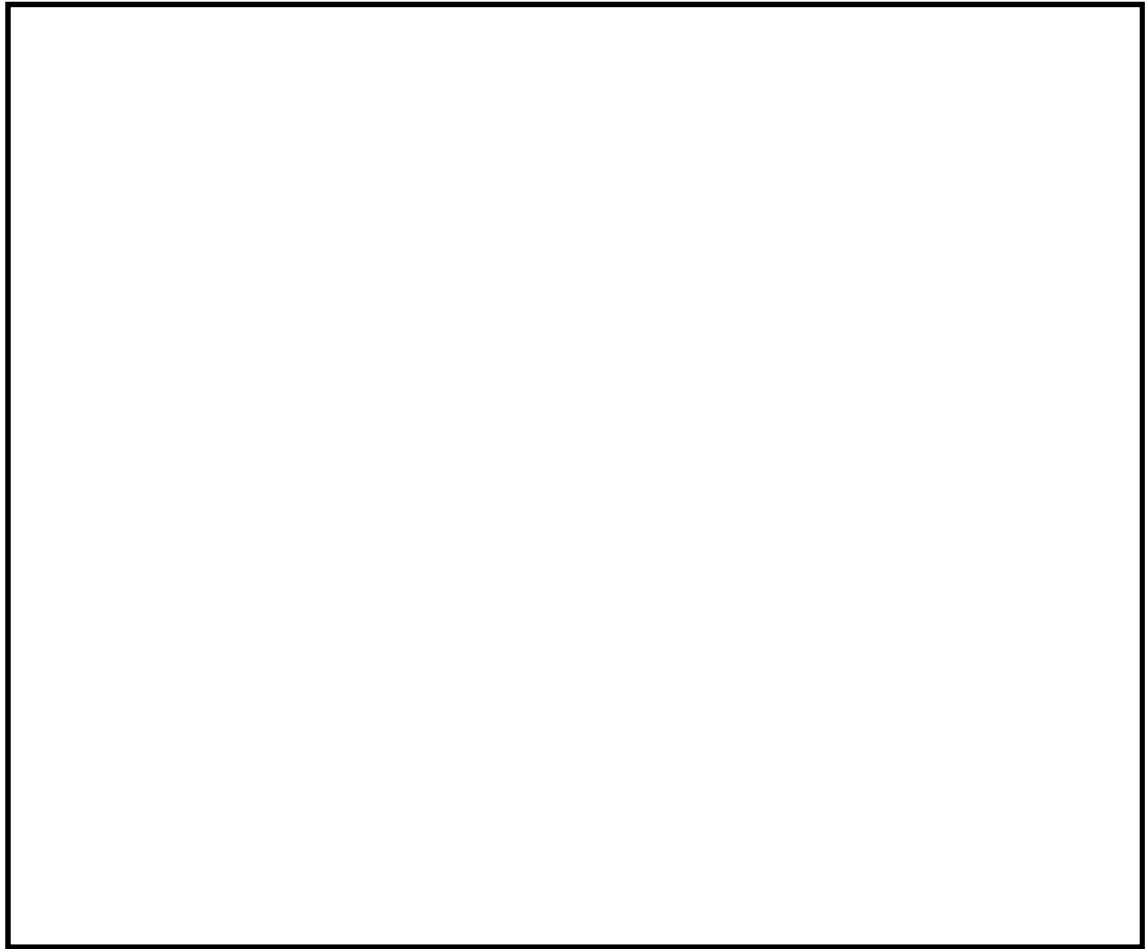


図 8.4-29 (1) 側壁の概略配筋図 (東西断面方向)

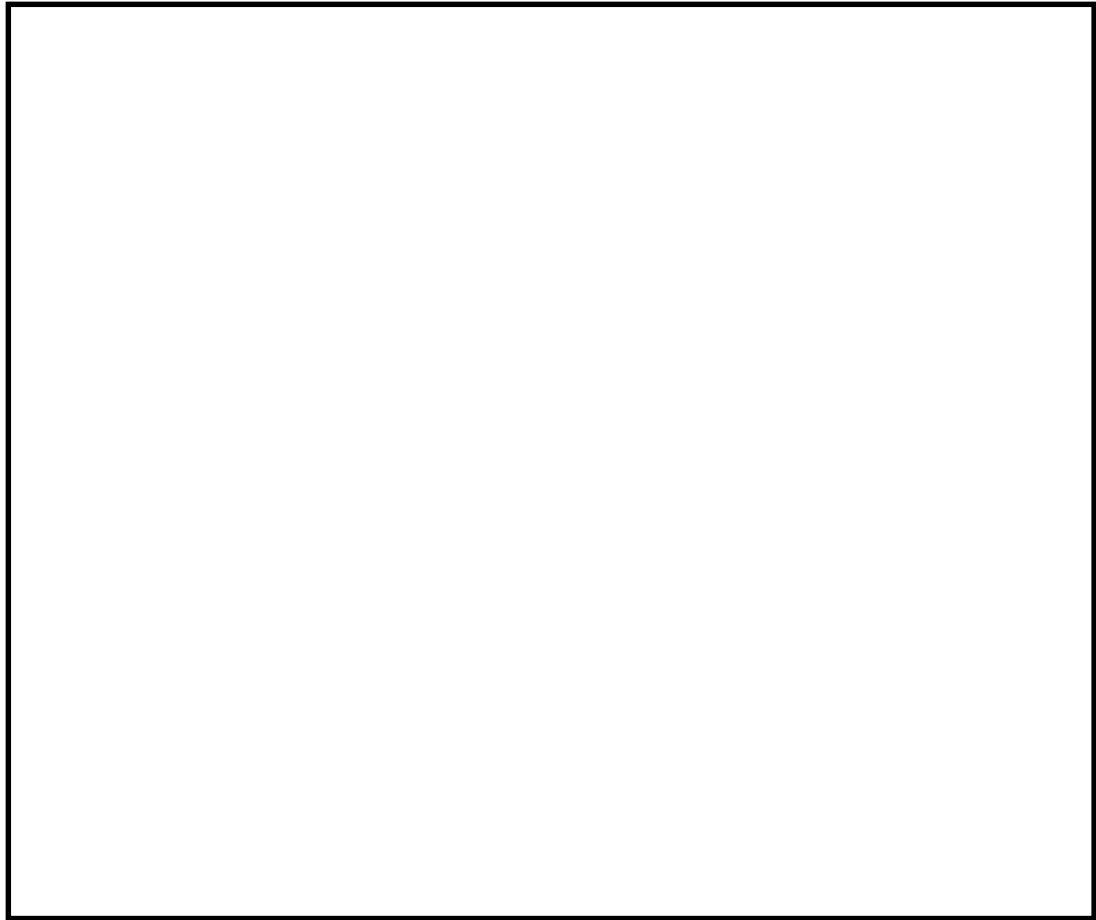


図 8.4-29 (2) 側壁の概略配筋図 (南北断面方向)

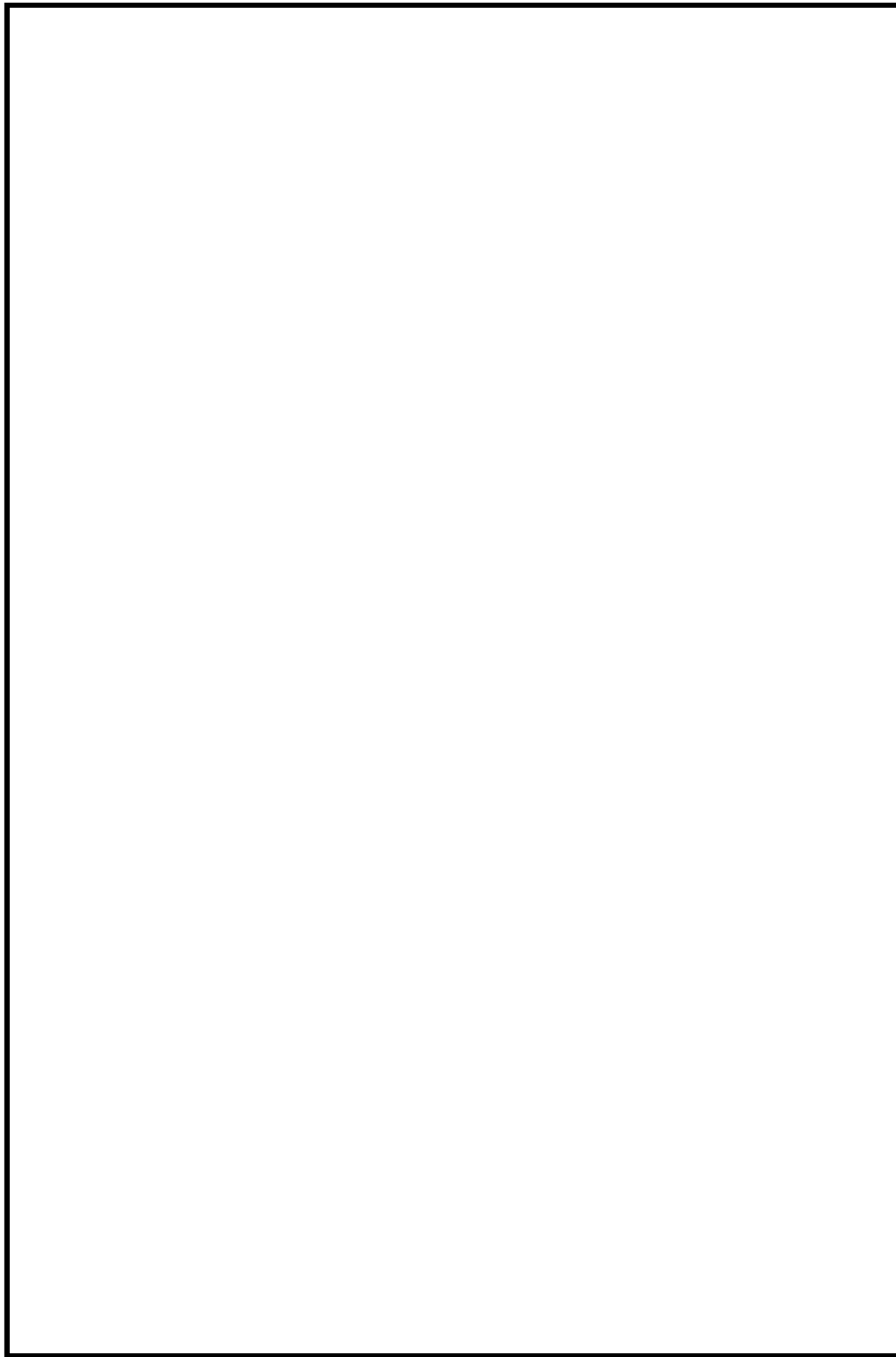


図 8.4-29 (3) 頂版及び底版の概略配筋図 (東西断面方向)

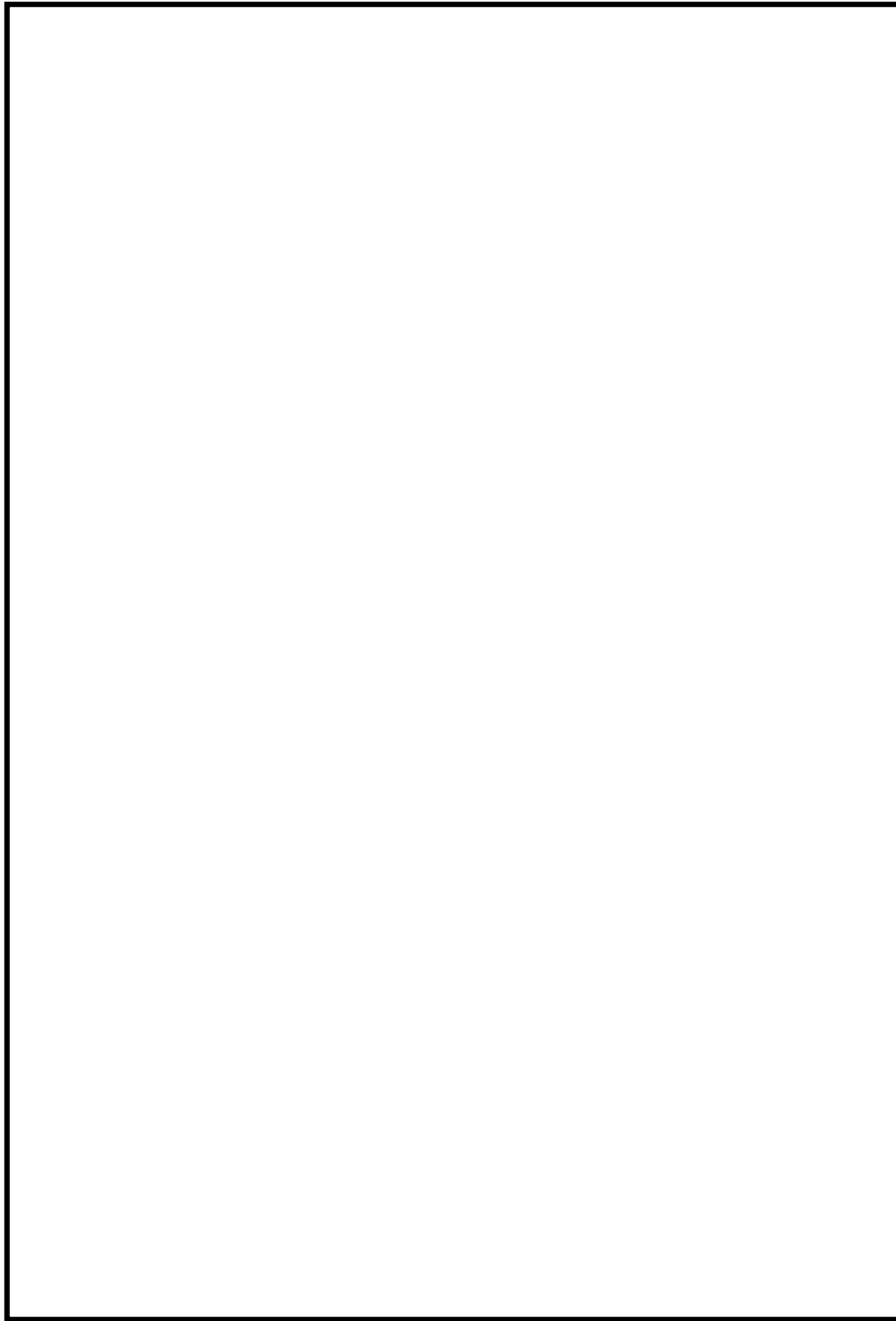


図 8.4-29 (4) 頂版及び底版の概略配筋図 (南北断面方向)

表 8.4-43 (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)
側壁上端	M1	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	41	1	150	165.333
		1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	150	
側壁中央	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	150	76.000
側壁下端	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	150	359.600
		1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	41	1	150	
頂版端部	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	51	2	150	334.040
		1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	35	1	150	
頂版中央	M5	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	51	1	150	135.133
底版端部	M6	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	51	1	150	211.133
		1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	38	1	150	
底版中央	M7	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	51	1	150	135.133

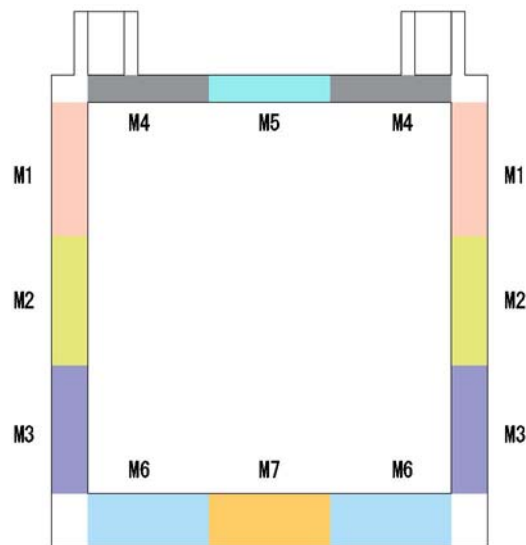
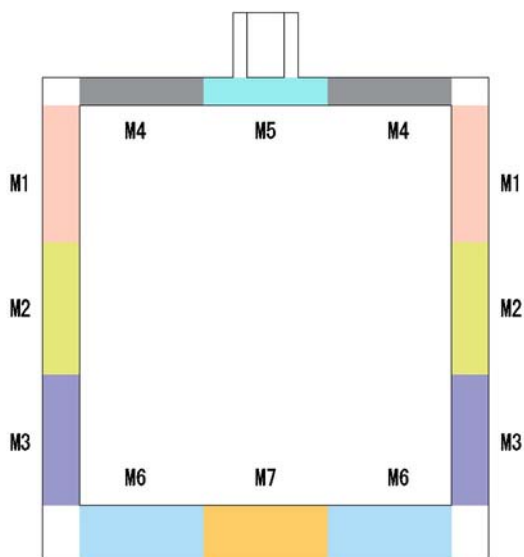


表 8.4-43 (2) 断面諸元一覧表 (南北断面方向)

部位	材料No.	断面性状				主鉄筋				
		部材幅	部材高	かぶり	有効高さ	鉄筋種別	径	段数	鉄筋間隔	鉄筋量 (cm ²)
		b(m)	h(m)	d'(m)	d(m)	(-)	(mm)	(-)	(mm)	
側壁上端	M1	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	41	1	150	165.333
		1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	150	
側壁中央	M2	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	38	1	150	76.000
側壁下端	M3	1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	51	2	150	359.600
		1.000	2.000	0.200	1.800	SD490	41	1	150	
頂版端部	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	51	2	150	334.040
		1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	35	1	150	
頂版中央	M5	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	51	1	150	135.133
底版端部	M6	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	51	1	150	211.133
		1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	38	1	150	
底版中央	M7	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	51	1	150	135.133



(4) 構造部材のせん断に対する評価結果

表 8.4-44 に頂版および底版のせん断に対する照査結果を示す。

代替淡水貯槽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、代替淡水貯槽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 8.4-30 に概略配筋図を、表 8.4-45 に断面計算に用いた断面諸元の一覧を示す。

表 8.4-44 頂版及び底版のせん断照査結果

評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN/m)	短期許容 せん断力 Va (kN/m)	照査値 V/Va
	部材幅	部材高	有効高さ				
	b(mm)	h(mm)	d(mm)				
頂版端部	1000	1500	1300	D29@300×300	1,638	2886	0.57
底版端部	1000	3000	2800	D25@300×600	2,612	3060	0.86

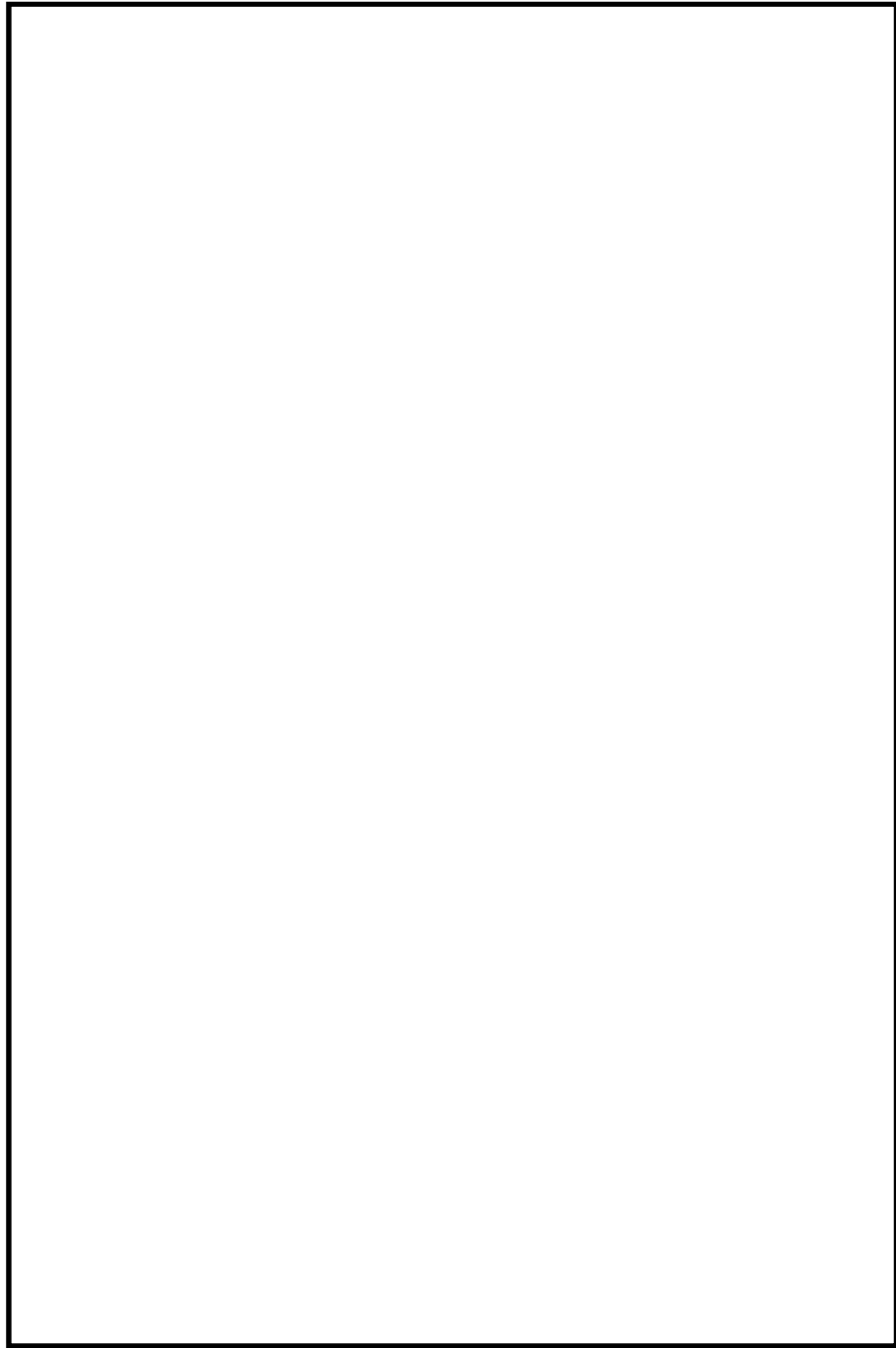


図 8.4-30 (1) 頂版及び底版の概略配筋図 (東西断面方向)

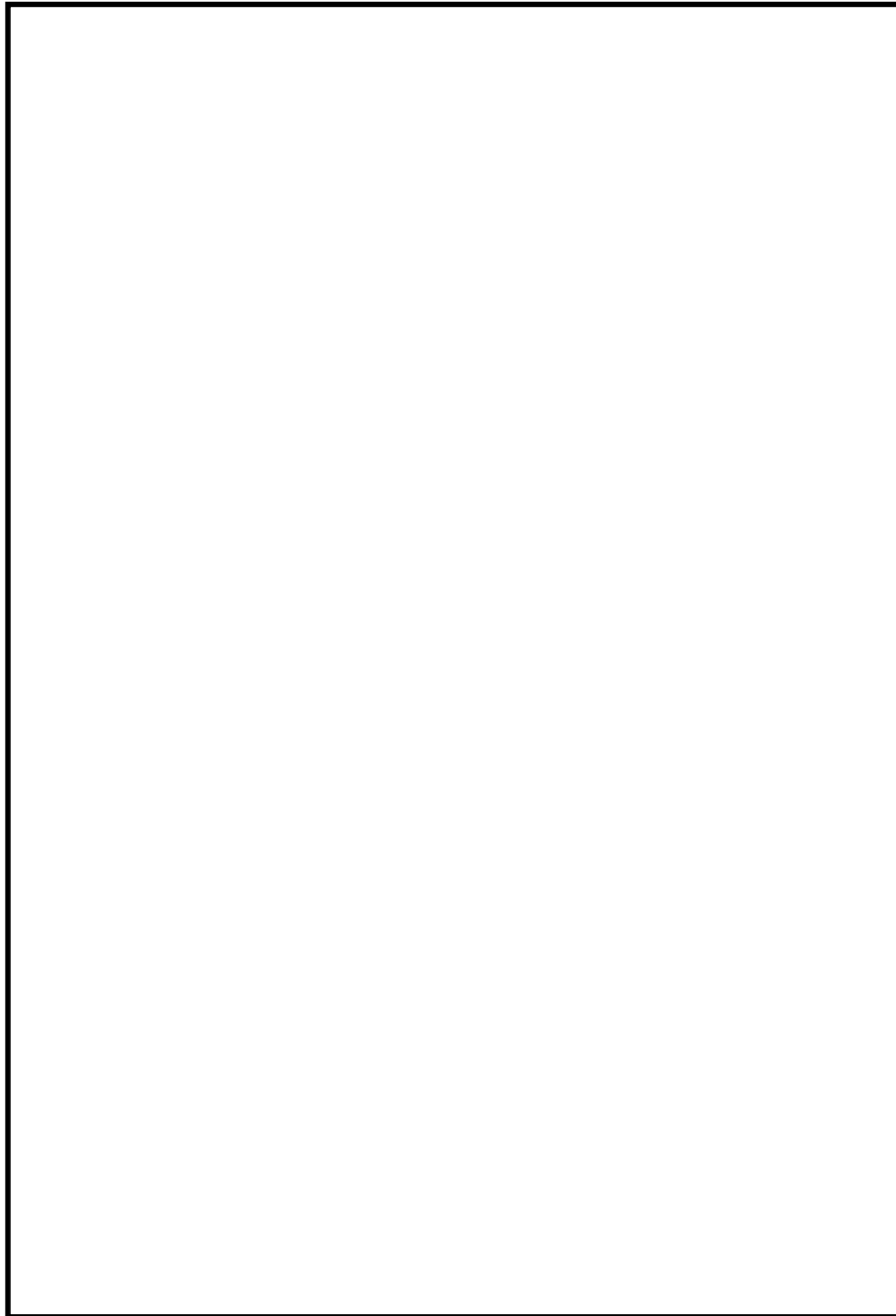


図 8.4-30 (2) 頂版及び底版の概略配筋図 (南北断面方向)

表 8.4-45 (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	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)
頂版端部	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	29	600	300	10.707
底版端部	M6	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	25	600	300	8.445

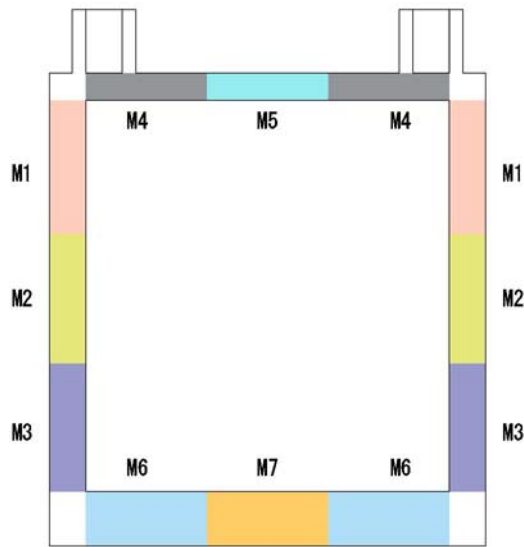
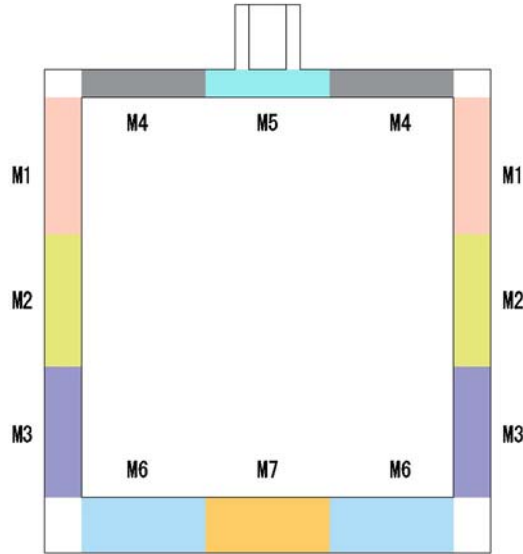


表 8.4-45 (2) 断面諸元一覧表 (南北断面方向)

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)
頂版端部	M4	1.000	1.500	0.200	1.300	SD490	29	600	300	10.707
底版端部	M6	1.000	3.000	0.200	2.800	SD490	25	600	300	8.445



8.4.7 側壁部の配筋の重ね合わせ

側壁部は、二次元有効応力解析、水平方向の検討及びはり部材としての側壁の検討等を実施して断面力の算定を実施した。ここでは、これまでの検討で実施した照査結果に基づいて鉄筋の足し合わせを実施した。

縦方向鉄筋については、二次元有効力解析で決定した主鉄筋とはり部材としての側壁の検討で決定した主鉄筋を足し合わせた。水平方向鉄筋については、水平方向の検討で決定した主鉄筋と二次元有効応力解析で決定したせん断補強筋を足し合わせた。その上で、水平方向鉄筋の段数と縦方向鉄筋の段数を揃えるとともに、縦方向鉄筋については、各区間での鉄筋径が急変しないように鉄筋径の修正を実施した。

重ね合わせた配筋を表 8.4-46 に示す。

表 8.4-46 (1) 配筋の重ね合わせ (東西断面方向)

評価部位/対象鉄筋			側 壁		
			区間①	区間②	区間③
軸方向鉄筋	外側鉄筋	二次元有効応力解析	D13@150	D22@150	D22@150
		両端固定梁+版解析	(D41+D38) @150	D38@150	(2D51+D41) @150
		合算	(D51+2D32) @150	(D51+2D38) @150	3D51@150
	内側鉄筋	二次元有効応力解析	D13@150	D22@150	D22@150
		両端固定梁+版解析	D38@150	D38@150	2D41@150
		合算	(D38+2D25) @150	(D38+2D32) @150	3D38@150
水平方向鉄筋	外側鉄筋	骨組解析	2D51@200	2D51@200	D38@200
		二次元有効応力解析	D35@200	D51@200	D51@200
		合算	(2D51+D35)@200	3D51@200	(D51+D38)@200
	内側鉄筋	骨組解析	2D51@200	2D51@200	D38@200
		二次元有効応力解析	D35@200	D51@200	D51@200
		合算	(2D51+D35)@200	3D51@200	(D51+D38)@200

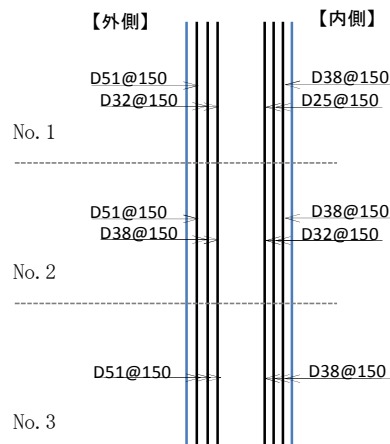
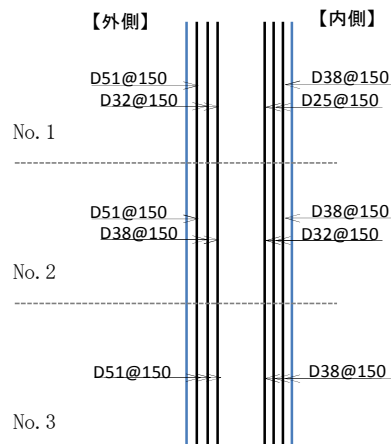


表 8.4-46 (2) 配筋の重ね合わせ (南北断面方向)

評価部位/対象鉄筋			側 壁		
			区間①	区間②	区間③
軸方向鉄筋	外側鉄筋	二次元有効応力解析	D13@150	D22@150	D22@150
		両端固定梁+版解析	(D41+D38) @150	D38@150	(2D51+D41) @150
		合算	(D51+2D32) @150	(D51+2D38) @150	3D51@150
	内側鉄筋	二次元有効応力解析	D13@150	D22@150	D22@150
		両端固定梁+版解析	D38@150	D38@150	2D41@150
		合算	(D38+2D25) @150	(D38+2D32) @150	3D38@150
水平方向鉄筋	外側鉄筋	骨組解析	2D51@200	2D51@200	D38@200
		二次元有効応力解析	D35@200	D51@200	D51@200
		合算	(2D51+D35)@200	3D51@200	(D51+D38)@200
	内側鉄筋	骨組解析	2D51@200	2D51@200	D38@200
		二次元有効応力解析	D35@200	D51@200	D51@200
		合算	(2D51+D35)@200	3D51@200	(D51+D38)@200



8.4.8 鉛直断面の基礎地盤の支持性能に対する評価結果

表 8.4-47 に基礎地盤の支持性能評価結果を、図 8.4-31 及び図 8.4-32 に接地圧分布図を示す。

代替淡水貯槽の接地圧は④ $S_s - D 1$ [H+, V+] (南北断面方向) で 944 kN/m^2 であり、基礎地盤の極限支持力 $12,650 \text{ kN/m}^2$ 以下である。

以上のことから、代替淡水貯槽の基礎地盤は、基準地震動 S_s に対し、支持性能を有する。

表 8.4-47 (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)	極限支持力度 (kN/m^2)
① $S_s - D 1$	H+, V+	584	12635
① $S_s - D 1$	H+, V-	627	12635
① $S_s - D 1$	H-, V+	637	12635
① $S_s - D 1$	H-, V-	658	12635
① $S_s - 1 1$	H+, V+	345	12635
① $S_s - 1 2$	H+, V+	358	12635
① $S_s - 1 3$	H+, V+	354	12635
① $S_s - 1 4$	H+, V+	327	12635
① $S_s - 2 1$	H+, V+	360	12635
① $S_s - 2 2$	H+, V+	383	12635
① $S_s - 3 1$	H+, V+	477	12635
① $S_s - 3 1$	H-, V+	551	12635
② $S_s - D 1$	H+, V+	636	12635
③ $S_s - D 1$	H+, V+	561	12635
④ $S_s - D 1$	H+, V+	847	12635
⑤ $S_s - D 1$	H+, V+	490	12635
⑥ $S_s - D 1$	H+, V+	482	12635

表 8.4-47 (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)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _s -D 1	H+, V+	634	12650
① S _s -D 1	H+, V-	684	12650
① S _s -D 1	H-, V+	644	12650
① S _s -D 1	H-, V-	676	12650
① S _s -1 1	H+, V+	343	12650
① S _s -1 2	H+, V+	370	12650
① S _s -1 3	H+, V+	347	12650
① S _s -1 4	H+, V+	327	12650
① S _s -2 1	H+, V+	460	12650
① S _s -2 2	H+, V+	499	12650
① S _s -3 1	H+, V+	469	12650
① S _s -3 1	H-, V+	564	12650
② S _s -D 1	H+, V+	689	12650
③ S _s -D 1	H+, V+	605	12650
④ S _s -D 1	H+, V+	944	12650
⑤ S _s -D 1	H+, V+	513	12650
⑥ S _s -D 1	H+, V+	497	12650



図 8.4-31 (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)

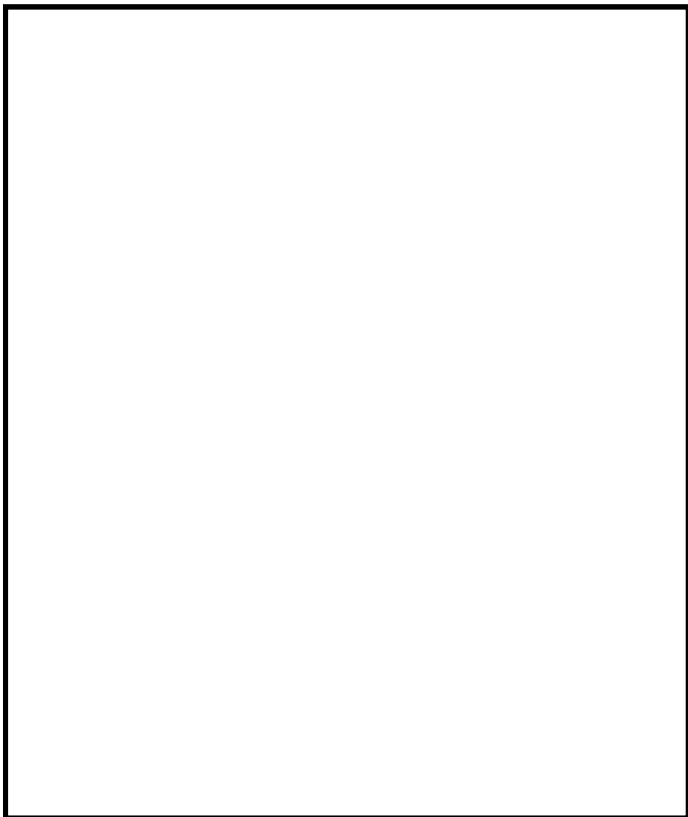


図 8.4-31 (2) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s-D1L [H+, V-]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

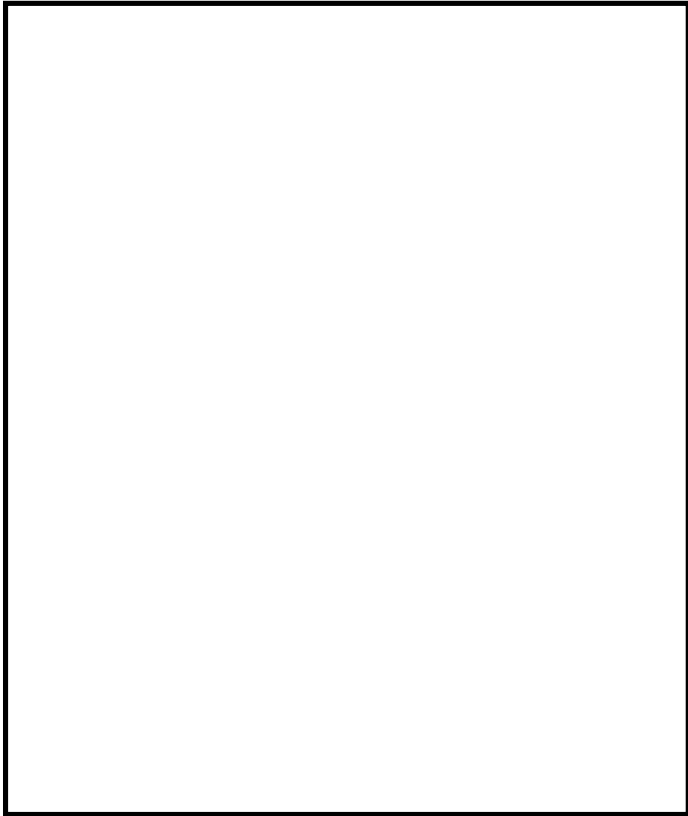


図 8.4-31 (3) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s-D1L [H-, V+]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

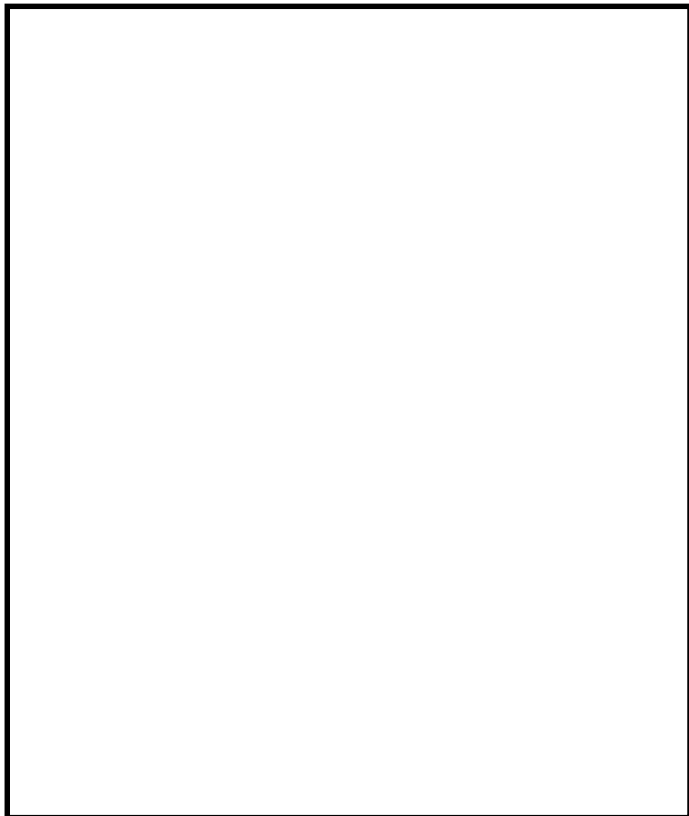


図 8.4-31 (4) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s-D1L [H-, V-]$)
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (9) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 2 1$ [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 8.4-31 (10) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 2 2$ [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 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (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)



図 8.4-31 (13) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [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 8.4-31 (14) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [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)

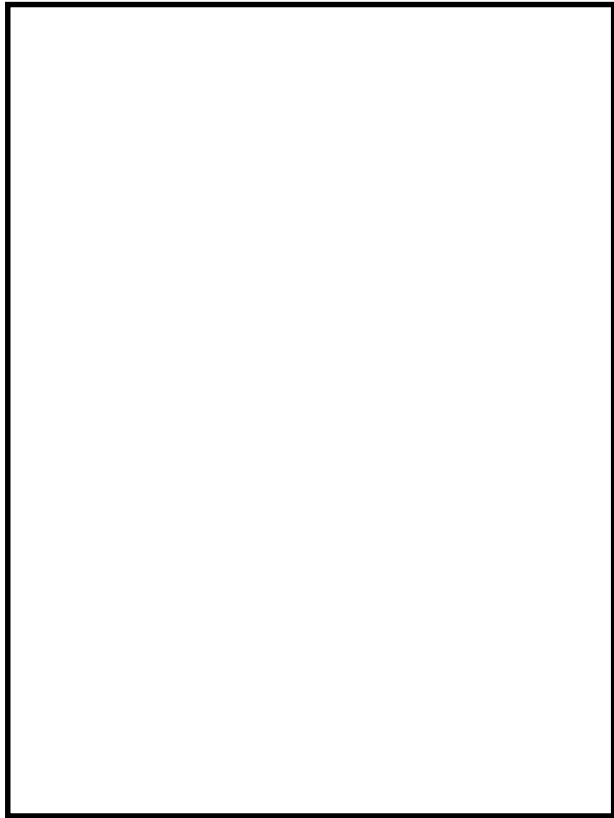


図 8.4-31 (15) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [H+, V+])

(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)

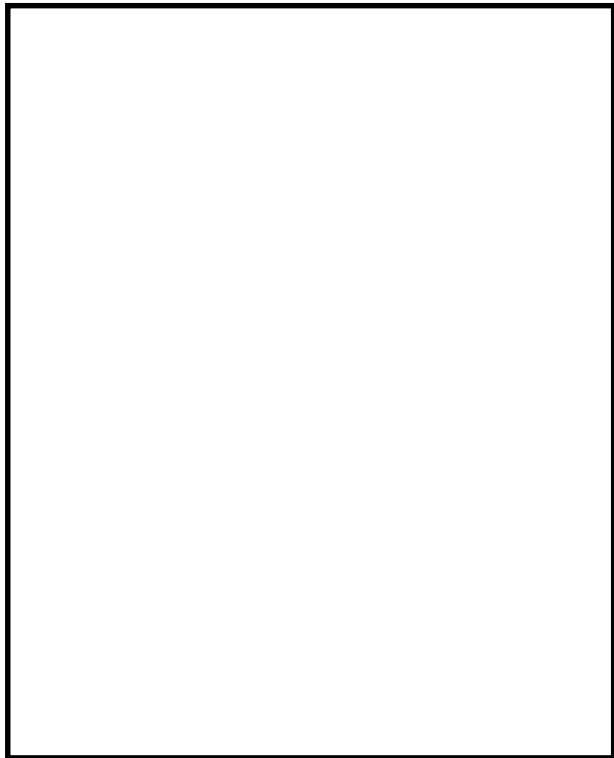


図 8.4-31 (16) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [H+, V+])

(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)

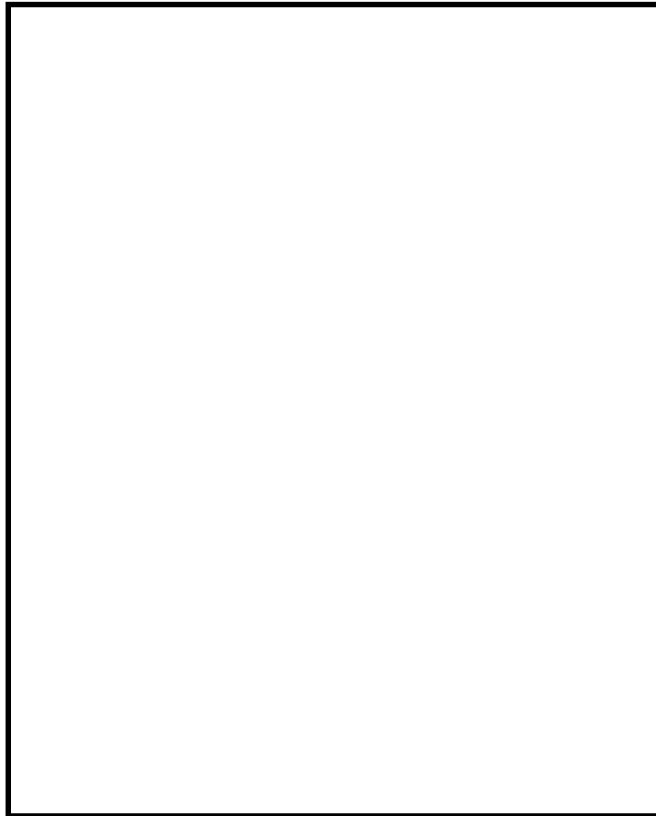


図 8.4-31 (17) 東西断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して非液状化の条件を
仮定した解析ケース)

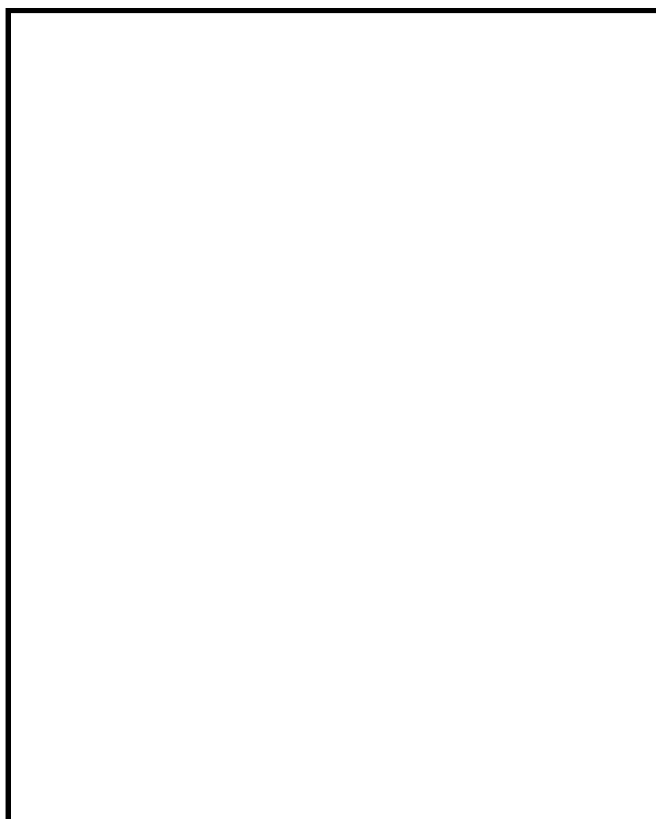


図 8.4-32 (1) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 L [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 8.4-32 (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)



図 8.4-32 (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)



図 8.4-32 (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)



図 8.4-32 (5) 南北断面方向の接地圧分布図 (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)

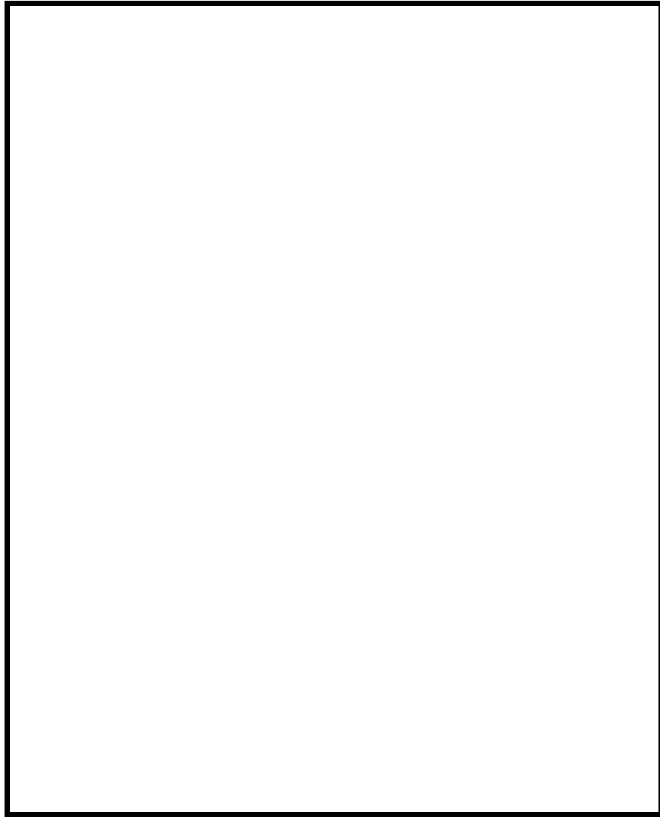


図 8.4-32 (6) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1.2$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

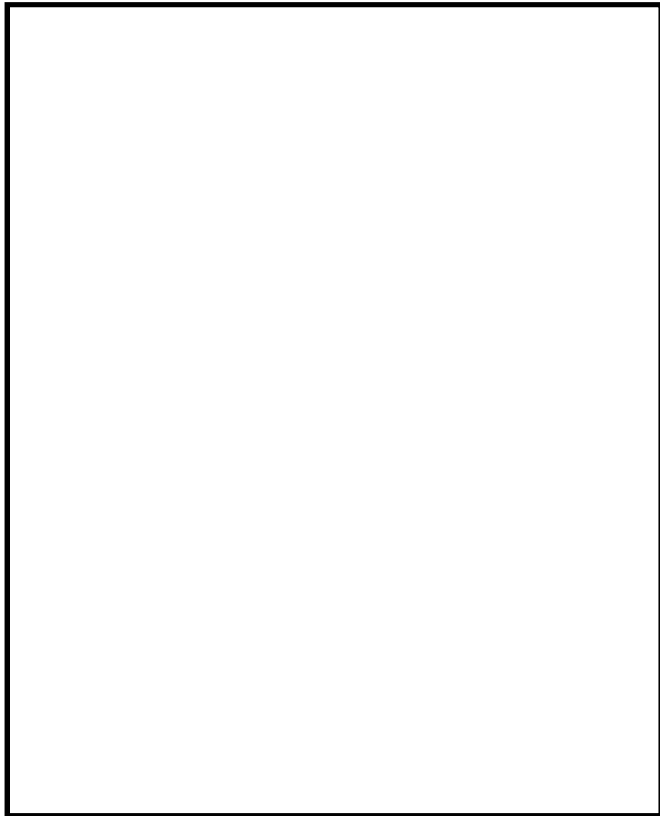


図 8.4-32 (7) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1.3$ [H+, V+])
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 8.4-32 (8) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 1.4$ [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 8.4-32 (9) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 2.1$ [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)

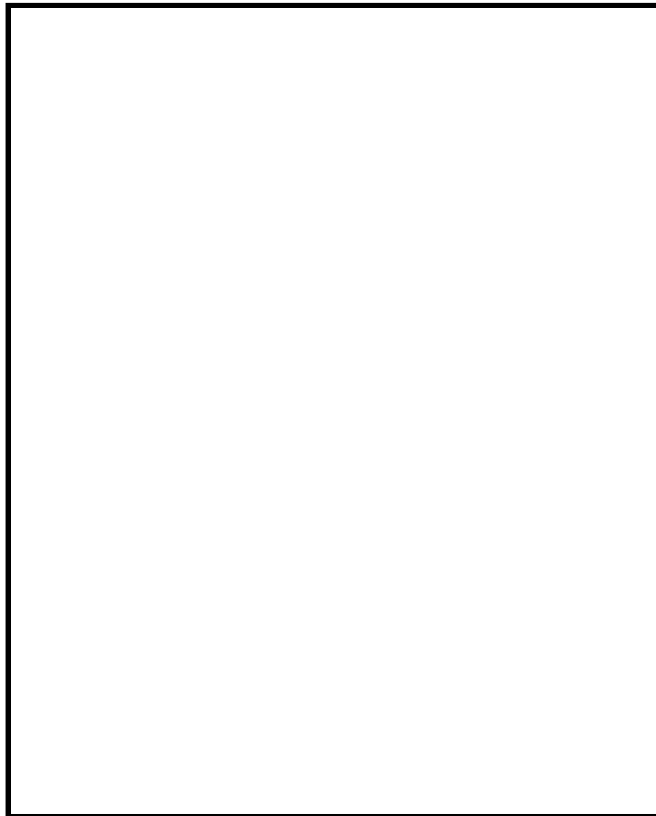


図 8.4-32 (10) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 2.2 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

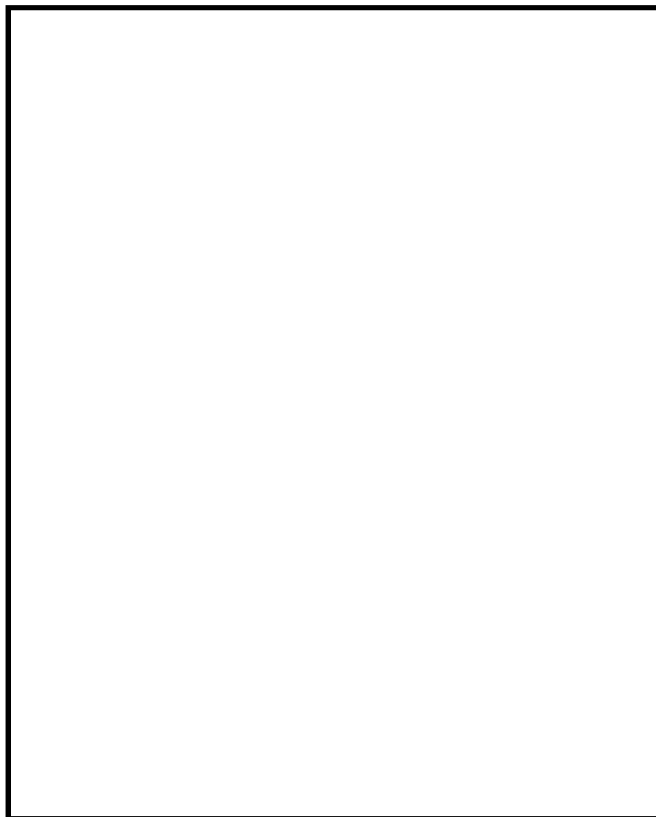


図 8.4-32 (11) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - 3.1 [H+, V+]$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 8.4-32 (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)

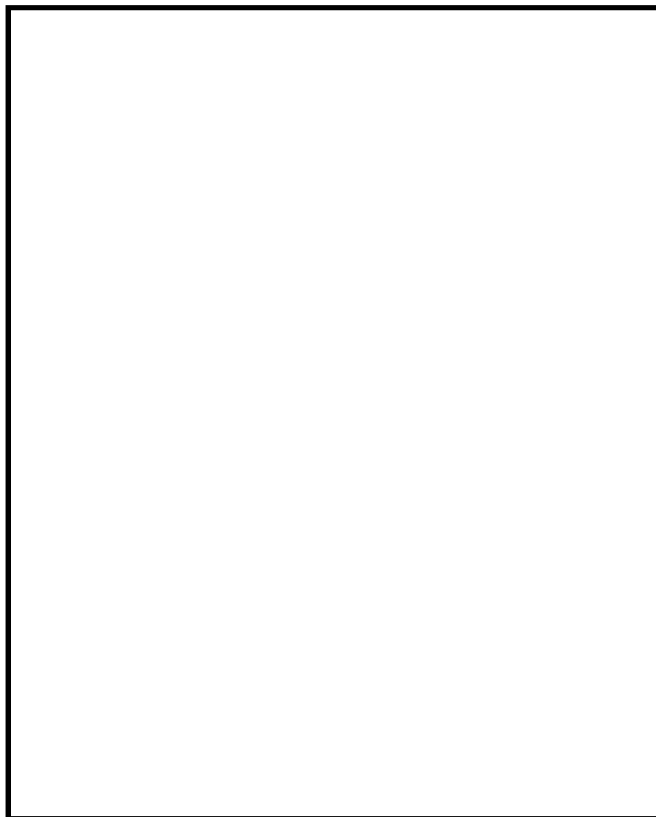


図 8.4-32 (13) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D1$ [H+, V+])
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

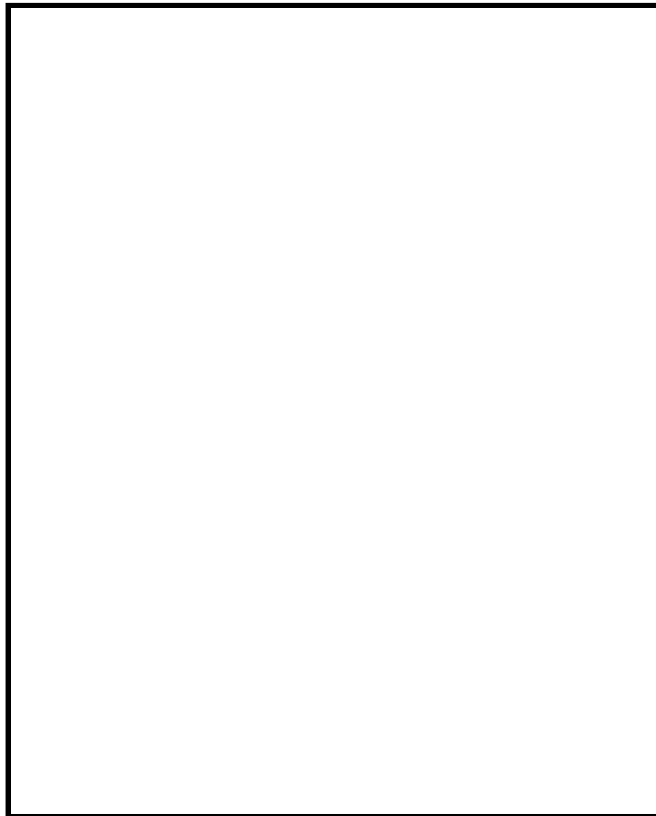


図 8.4-32 (14) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

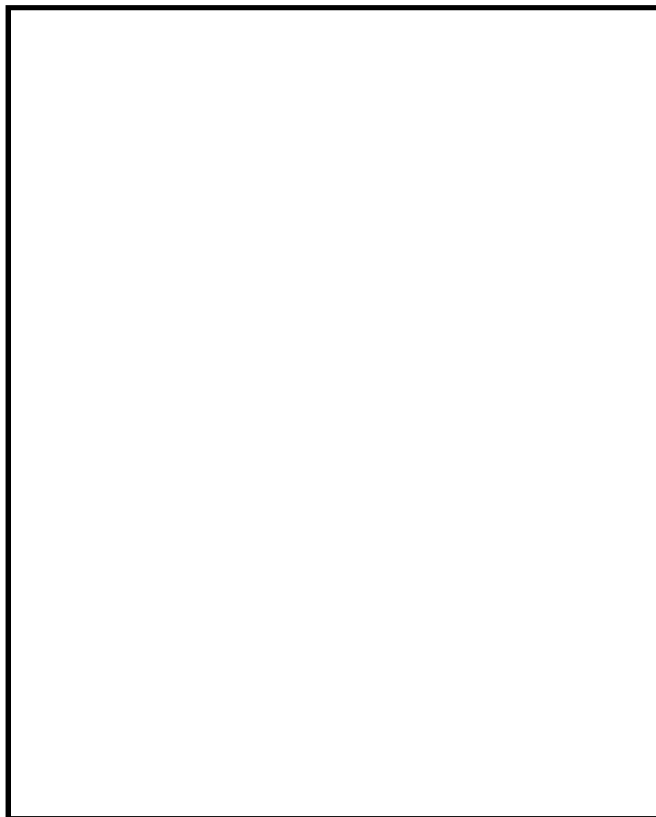


図 8.4-32 (15) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1$ [H+, V+])
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

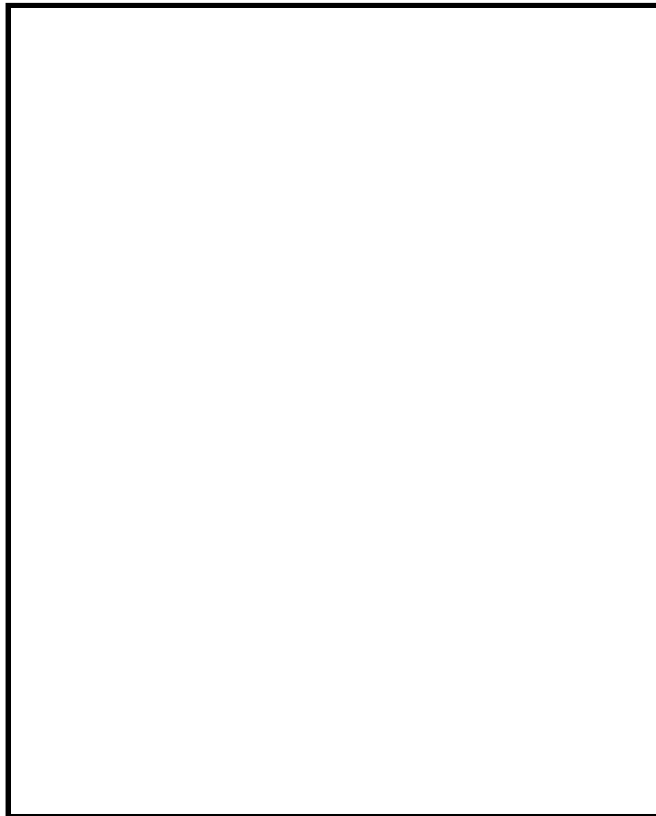


図 8.4-32 (16) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)



図 8.4-32 (17) 南北断面方向の接地圧分布図 ($S_s - D 1 [H+, V+]$)
(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)

8.5 まとめ（追而）

8.6 標準配筋図



代替淡水貯槽の耐震安全性評価に関する参考資料

1 減衰の設定について

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

Rayleigh 減衰の設定は、地盤の低次のモードの変形が特に支配的となる地中埋設構造物のような地盤及び構造系全体に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮し、かつ、振動モードの影響が全体系に占める割合の観点から、刺激係数に着目し行う。

固有値解析による刺激係数及びモード図を図 8-1 に示す。また、設定した Rayleigh 減衰を図 8-2 に示す。

1 次の基準モードについては、地盤がせん断変形しているモードを選定している。

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

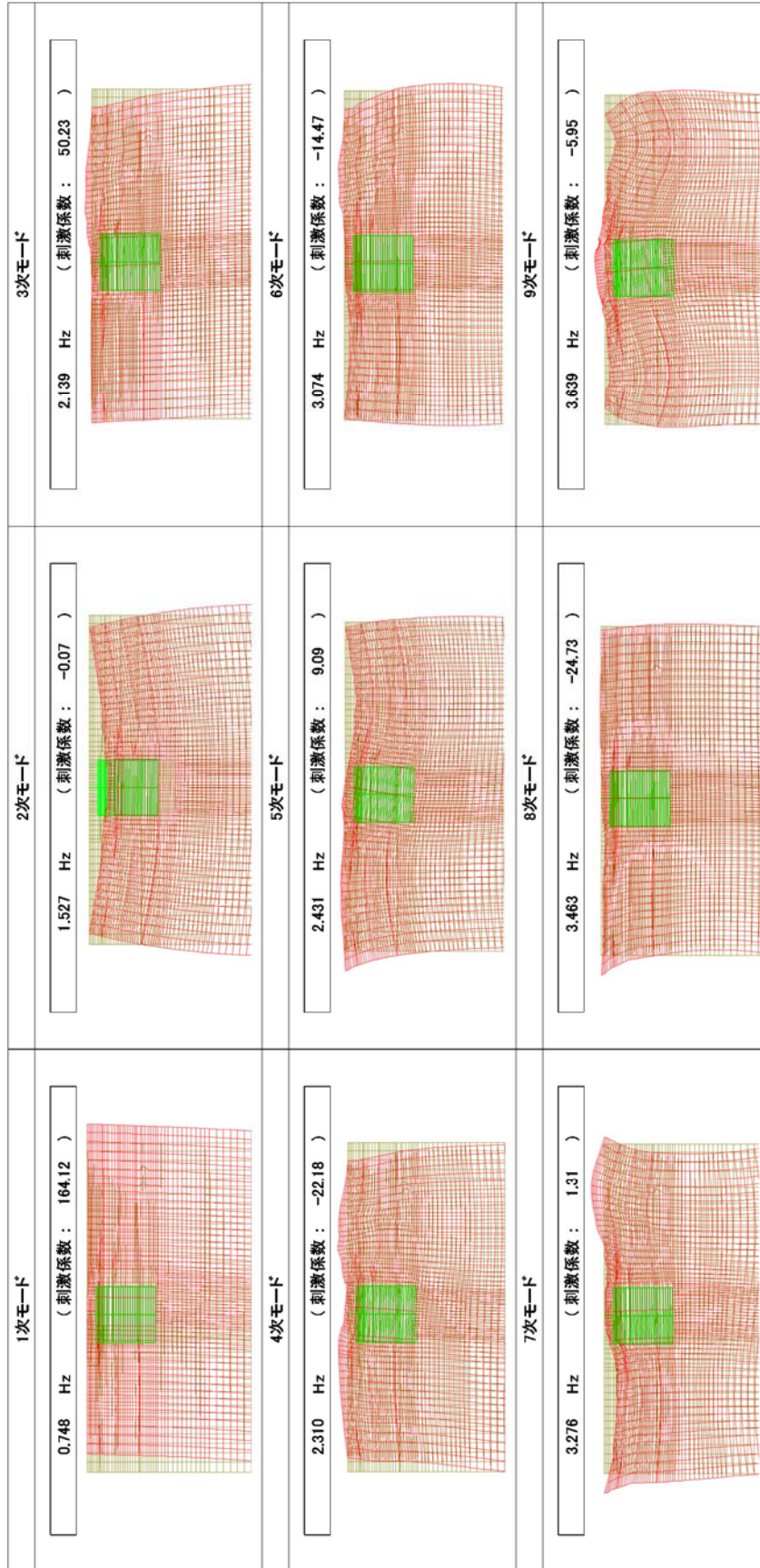


図 8-1 (1) 代替淡水貯槽の固有値解析結果
(東西方向断面 検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

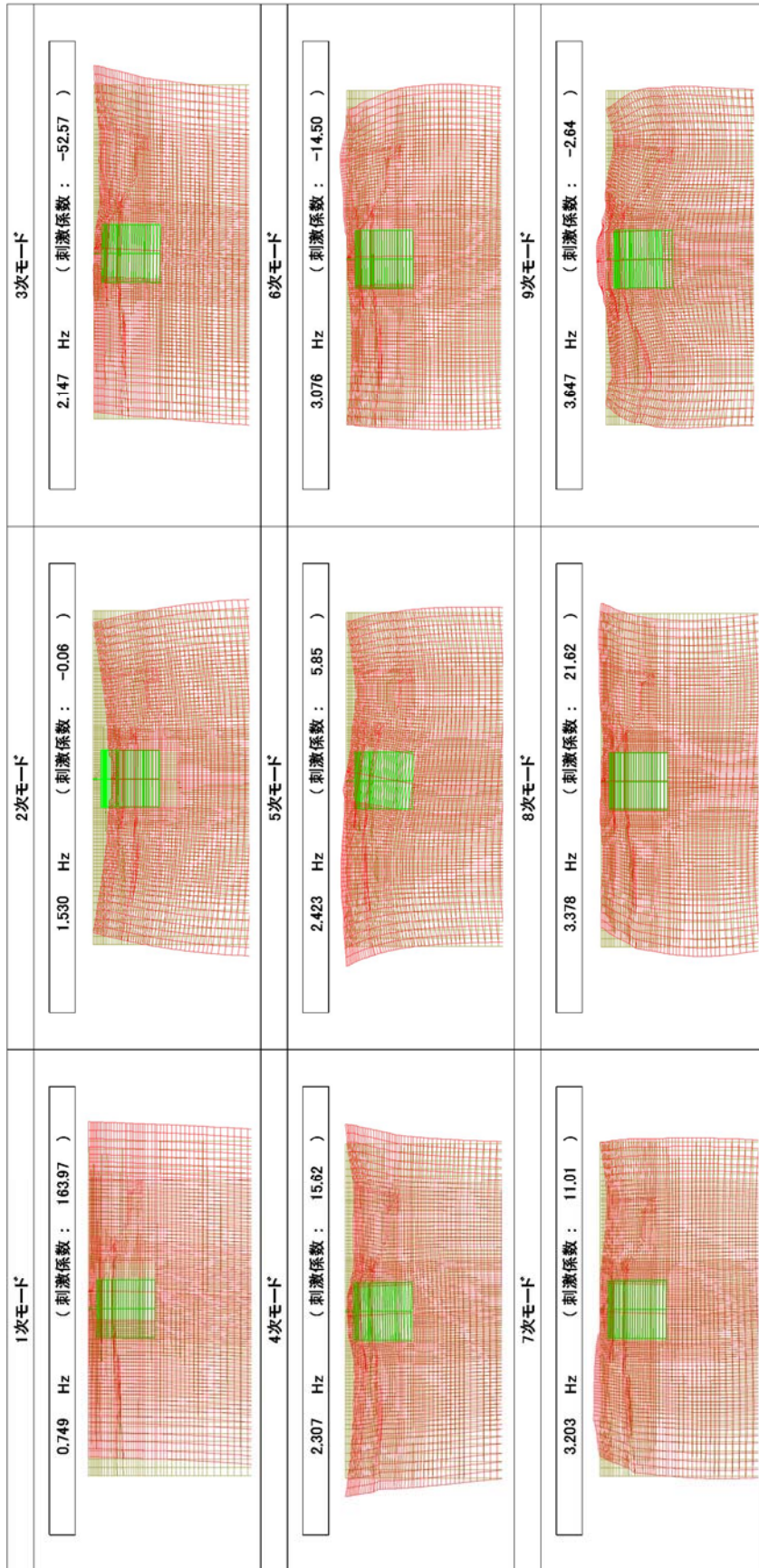


図 8-1 (2) 代替淡水貯槽の固有値解析結果

(南北方向断面 検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

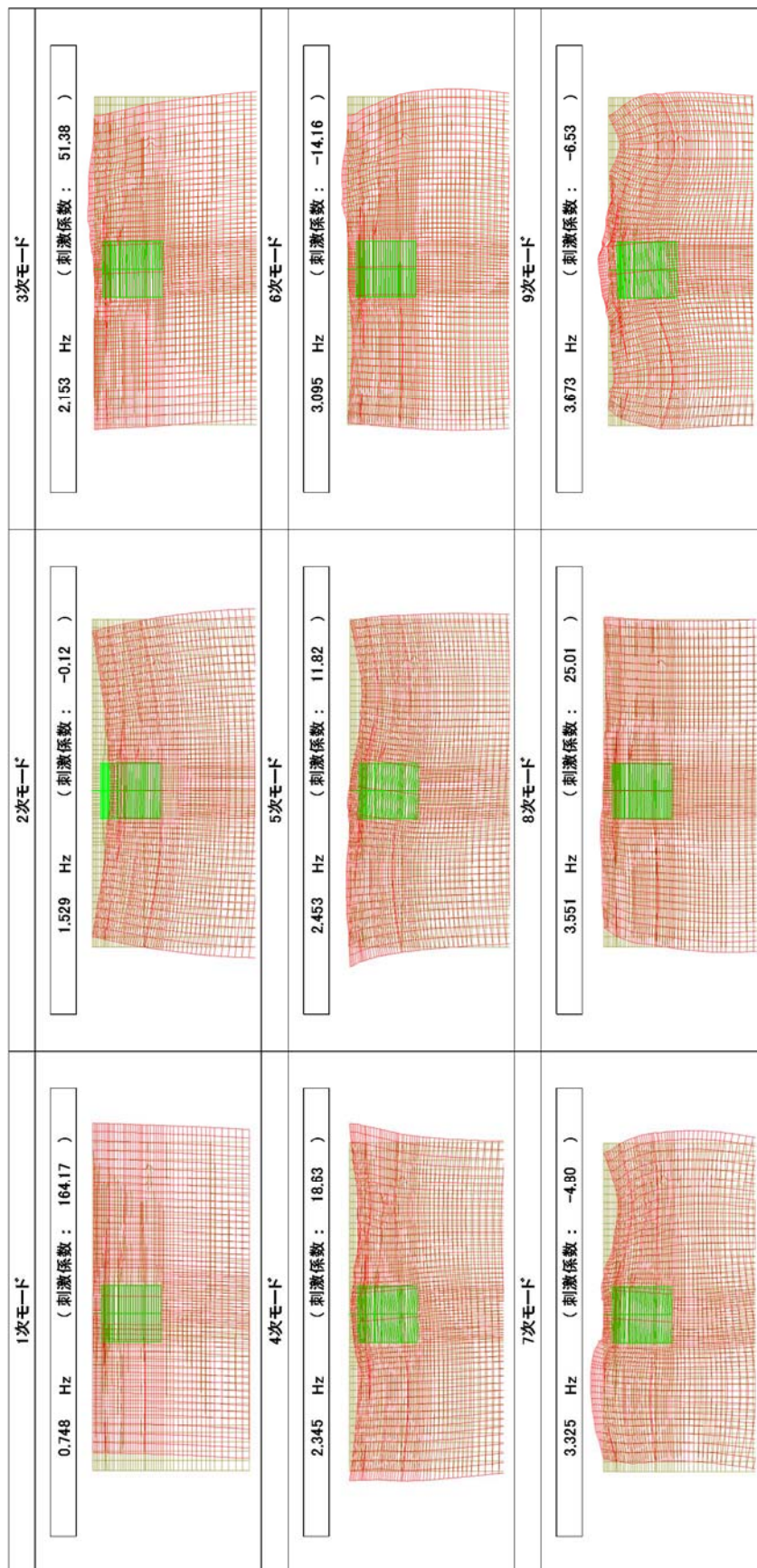


図 8-1 (3) 代替淡水貯槽の固有値解析結果
(東西方向断面 検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

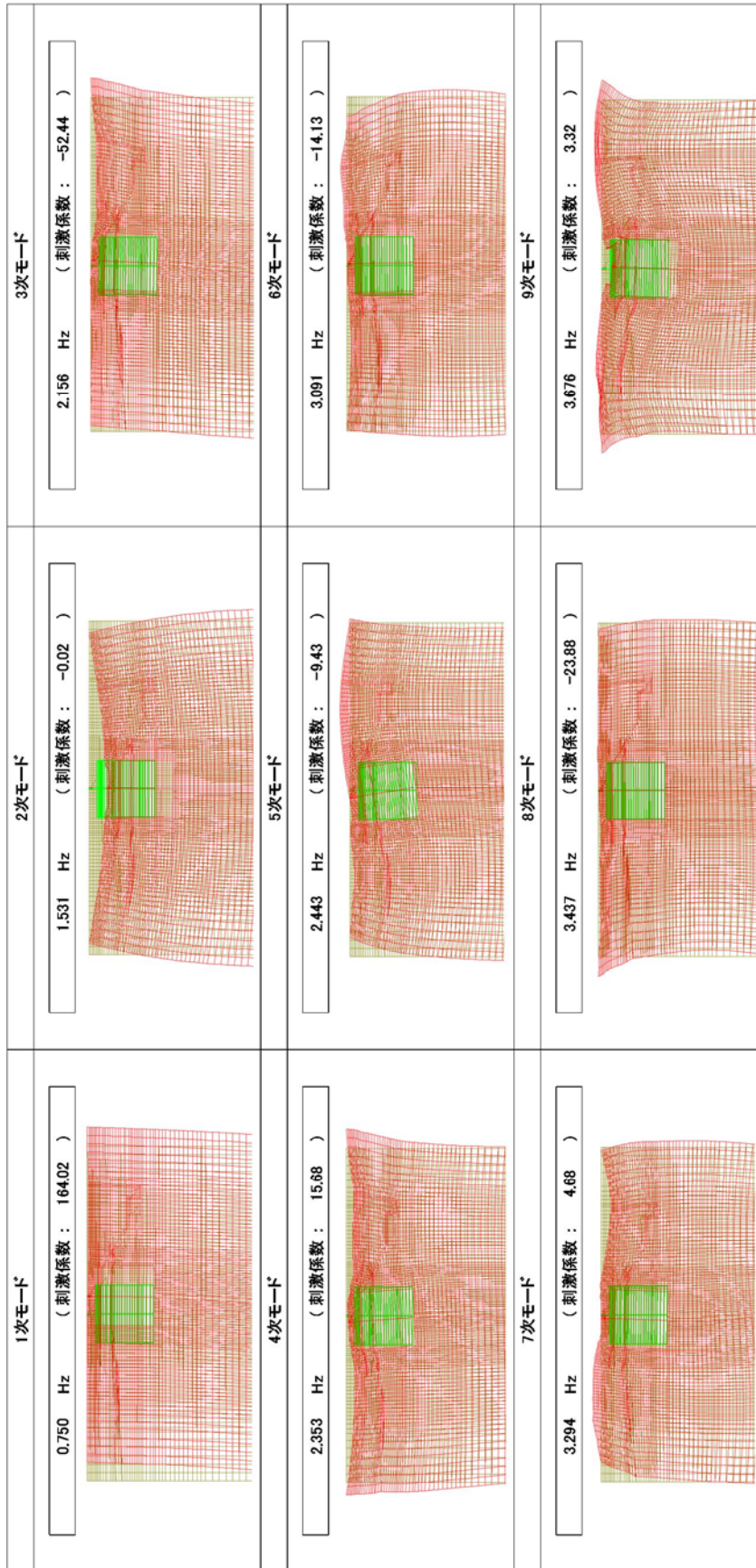


図 8-1 (4) 代替淡水貯槽の固有値解析結果
 (南北方向断面 検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

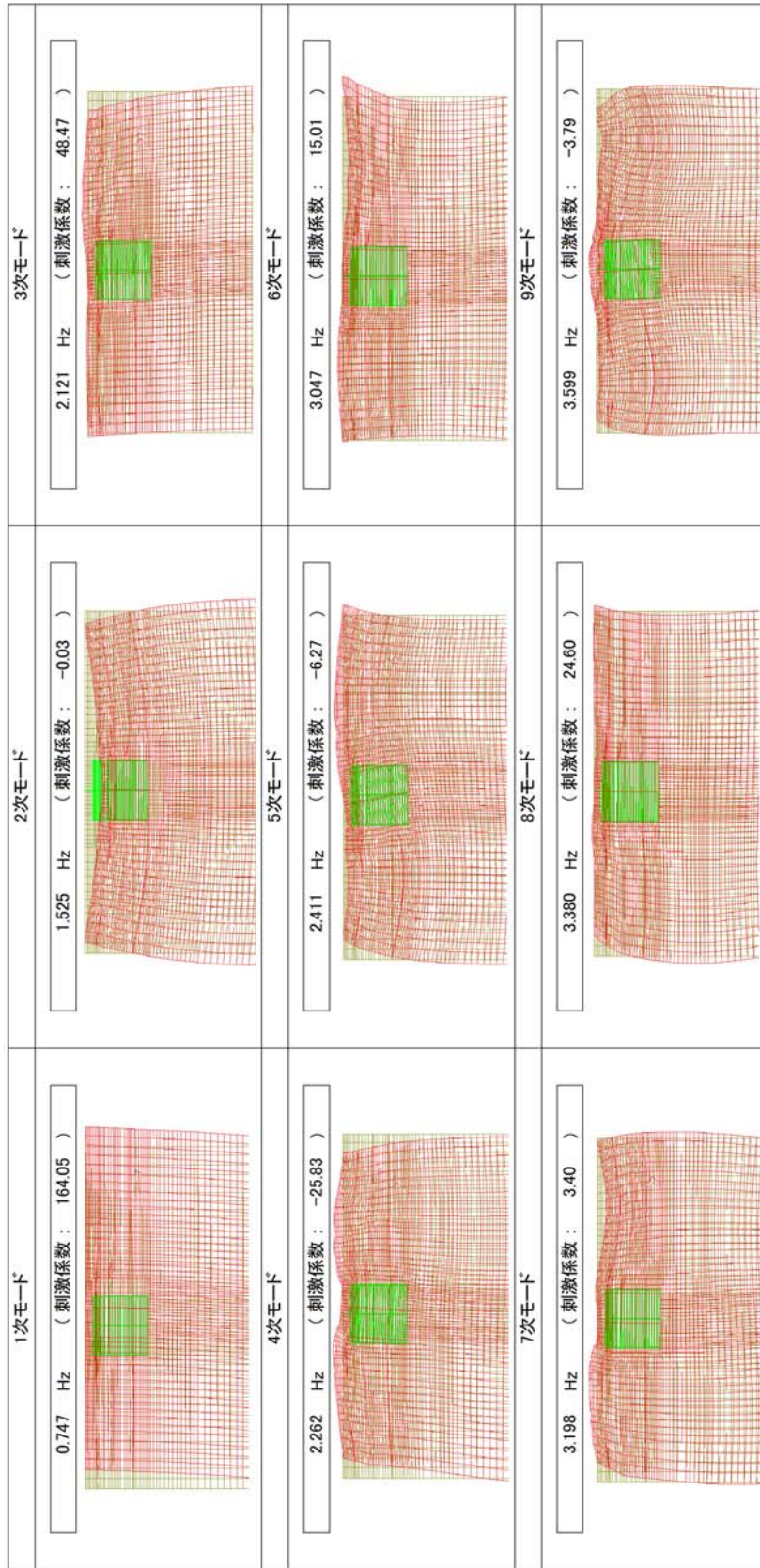


図 8-1 (5) 代替淡水貯槽の固有値解析結果

(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 (追而)

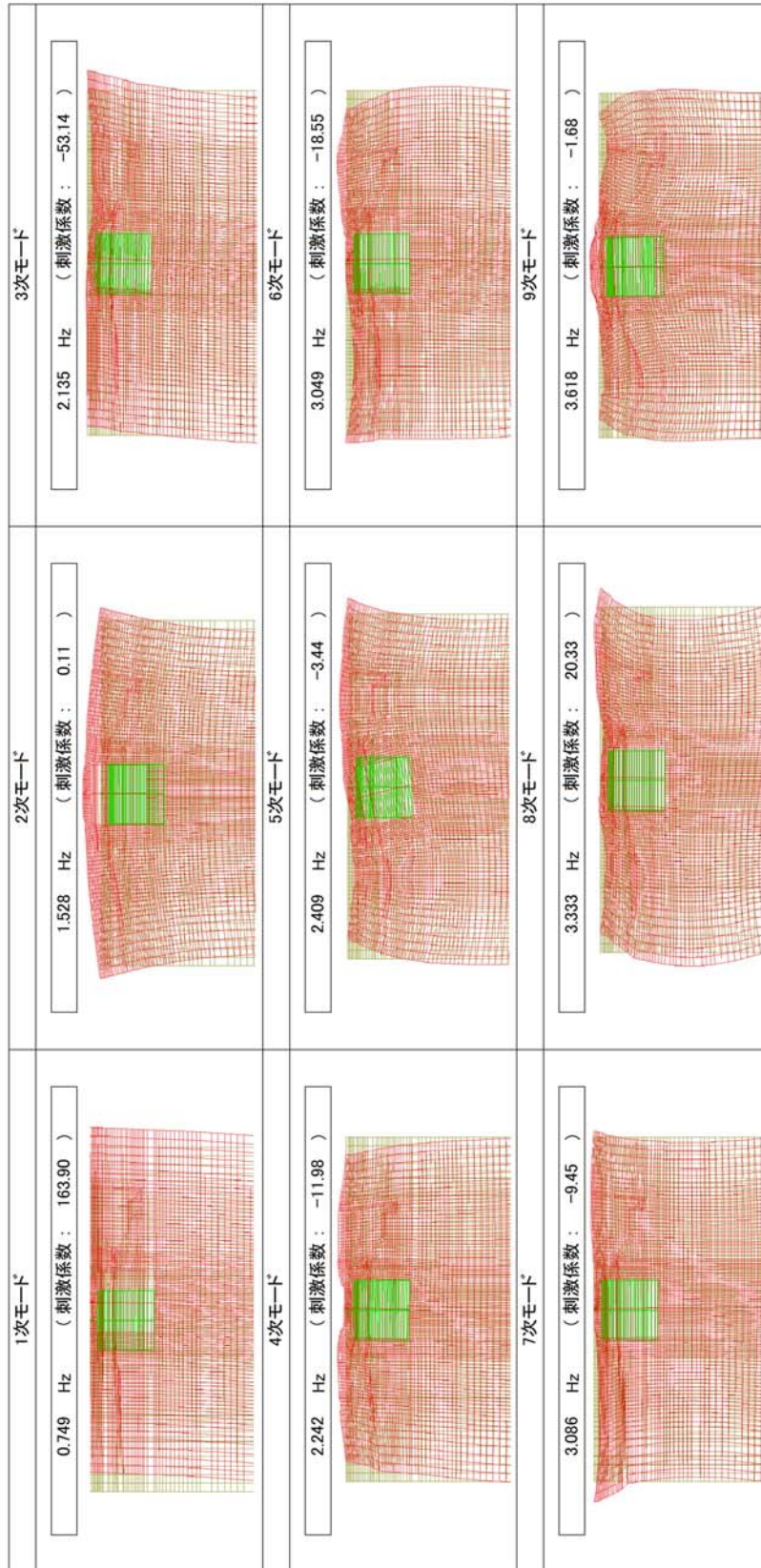


図 8-1 (6) 代替淡水貯槽の固有値解析結果
 (南北方向断面 検討ケース③ : 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース (追而)

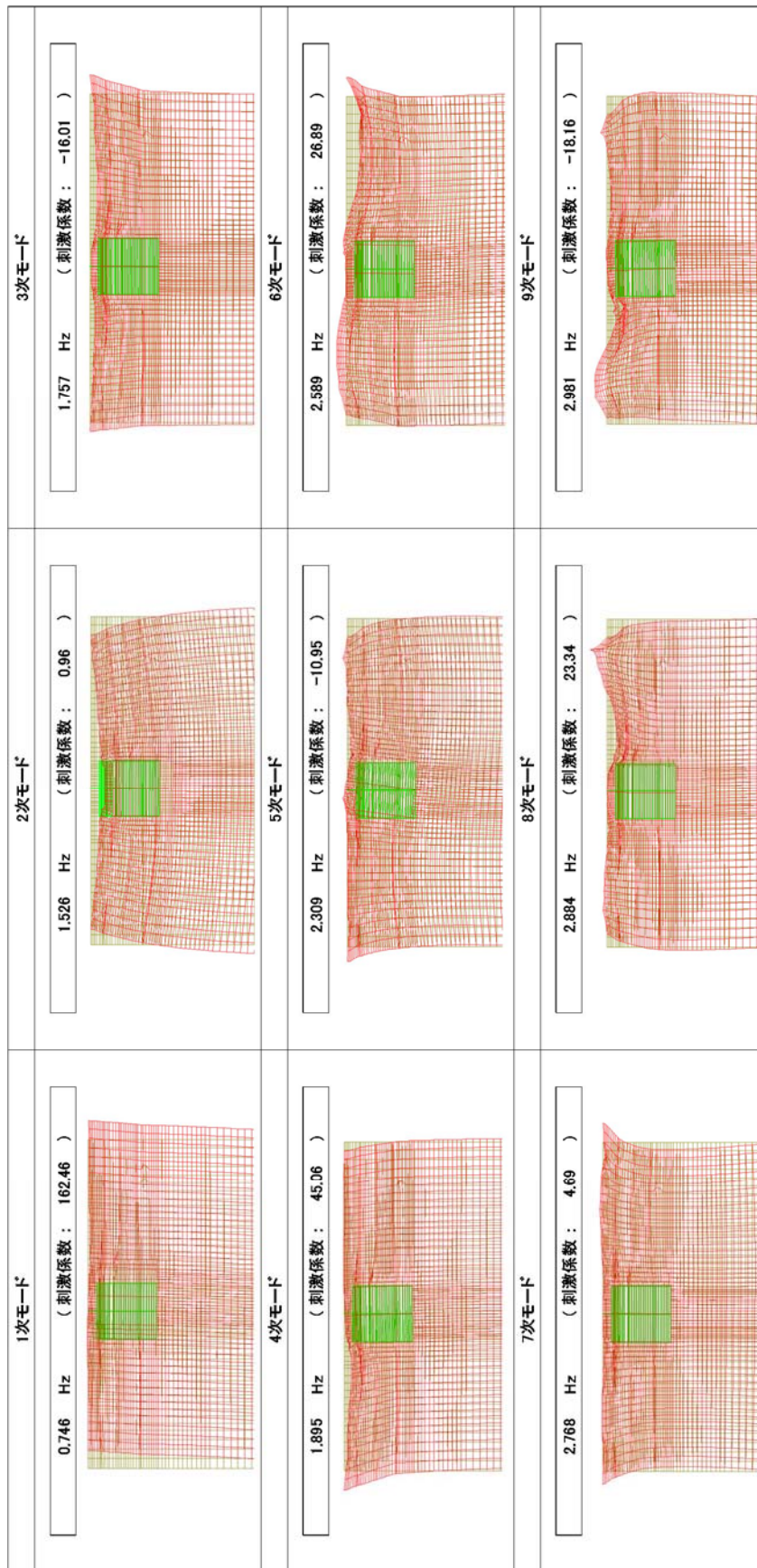


図 8-1 (7) 代替淡水貯槽の固有値解析結果

(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に基づく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)

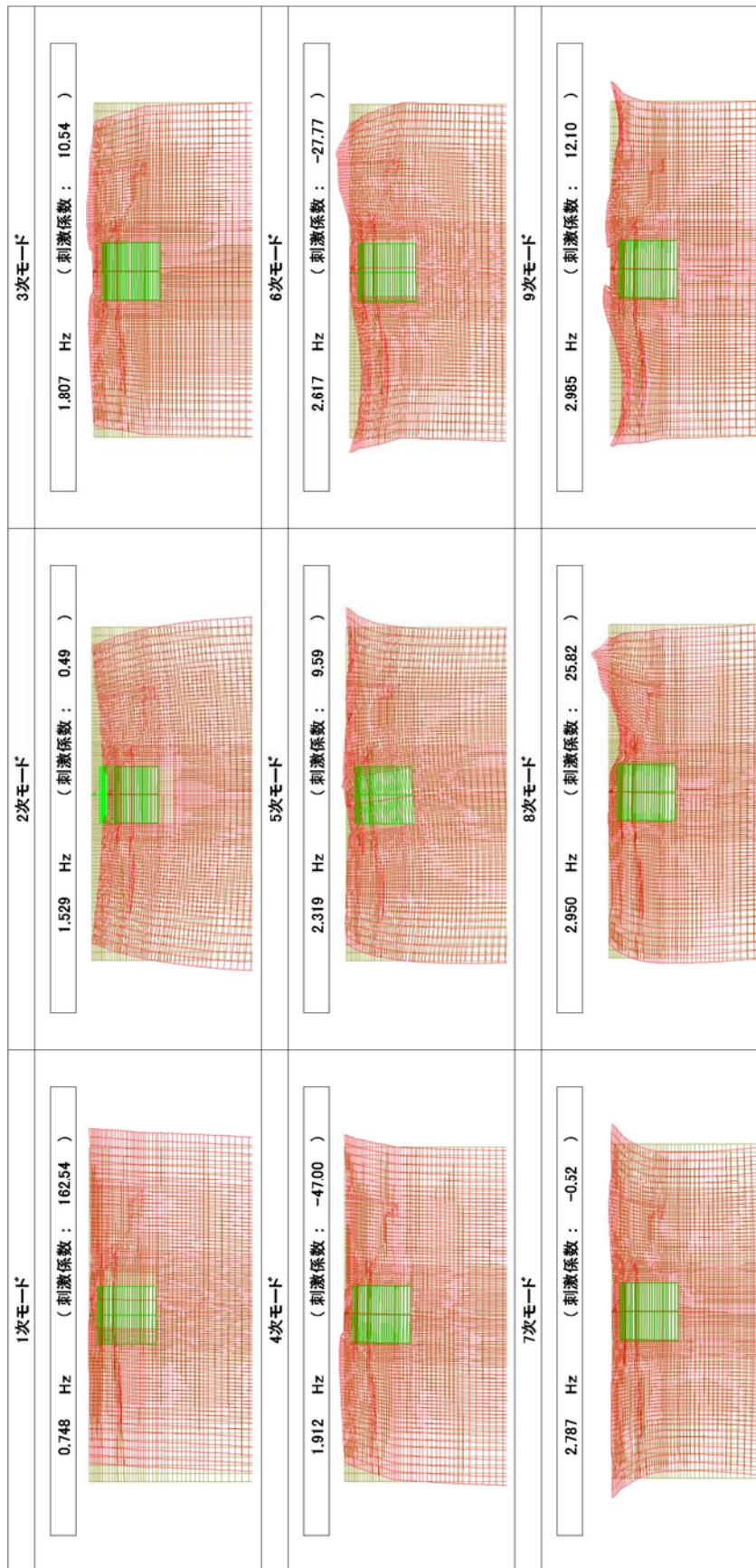


図 8-1 (8) 代替淡水貯槽の固有値解析結果

(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に基づく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	0.748	1%
コンクリート	2.139	5%

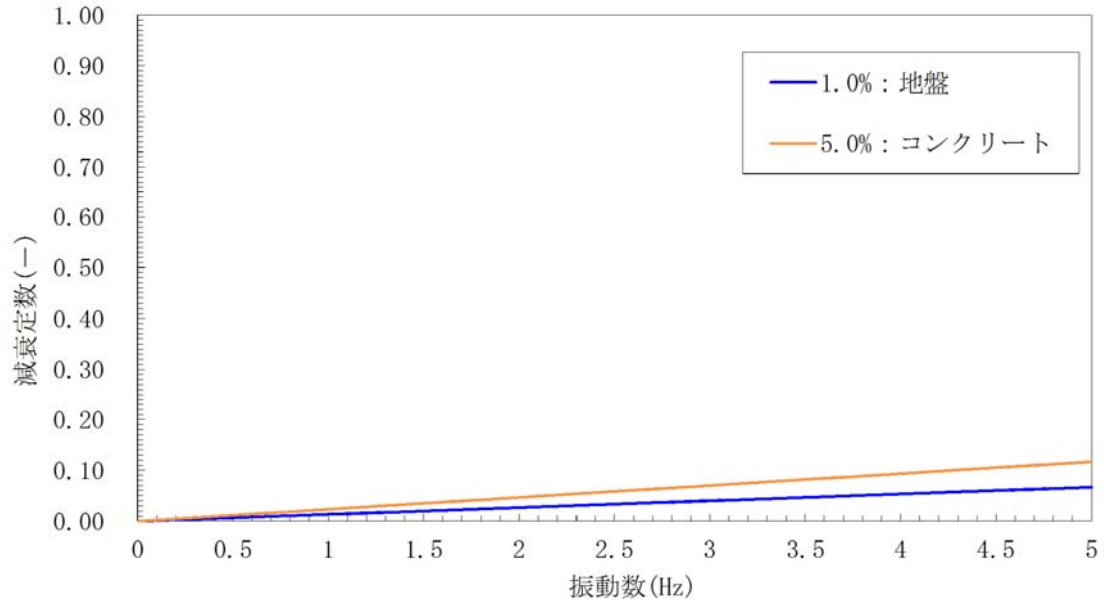


図 8-2 (1) 設定した Rayleigh 減衰
(東西方向断面 検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.749	1%
コンクリート	2.147	5%

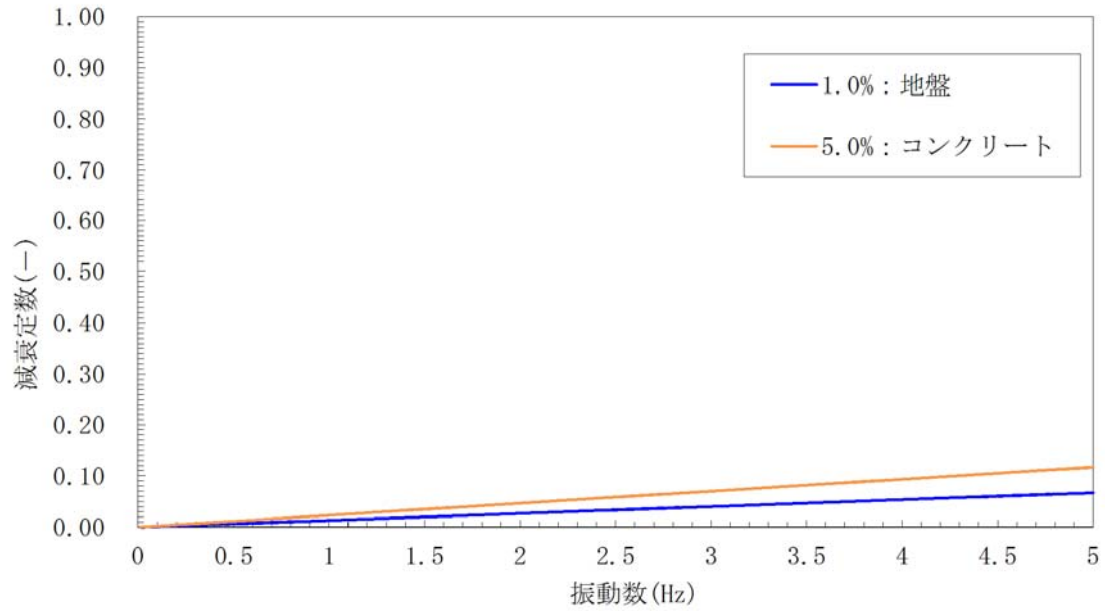


図 8-2 (2) 設定した Rayleigh 減衰
(南北方向断面 検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.748	1%
コンクリート	2.153	5%

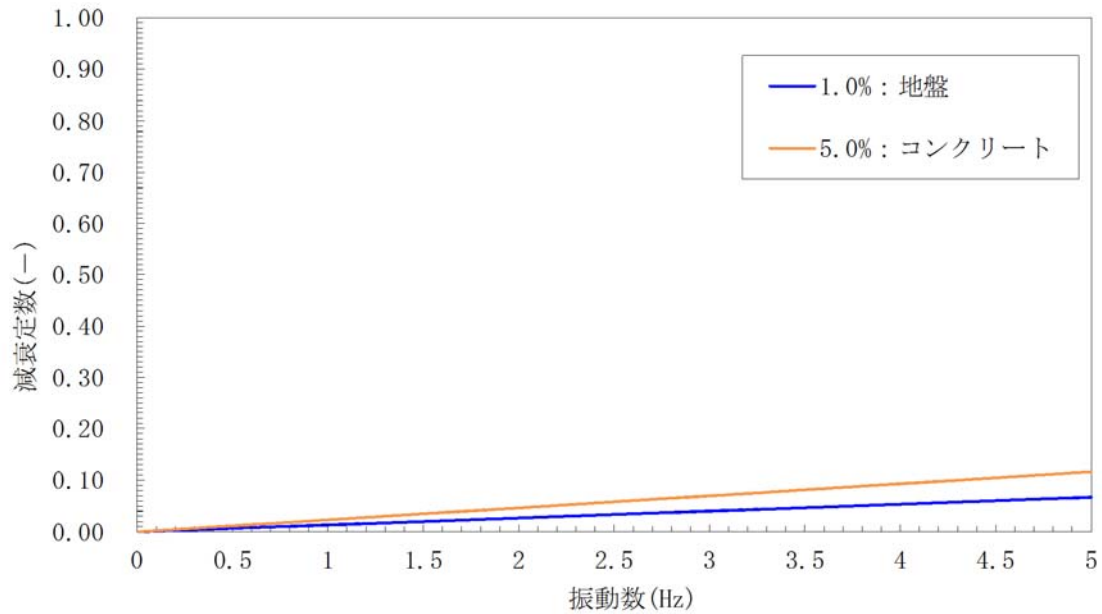


図 8-2 (3) 設定した Rayleigh 減衰
(東西方向断面 検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.750	1%
コンクリート	2.156	5%

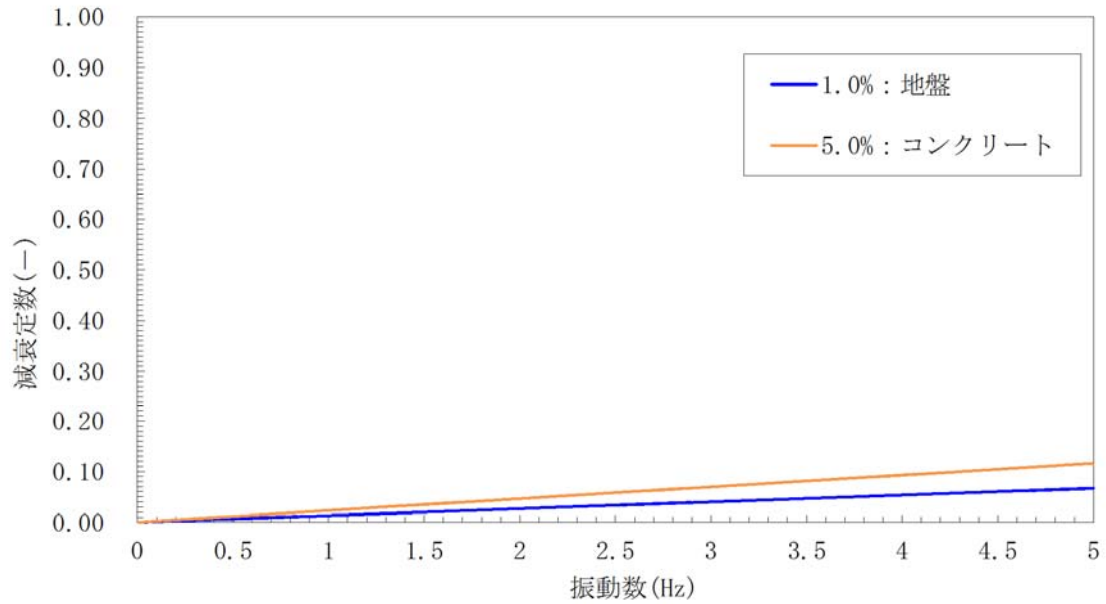


図 8-2 (4) 設定した Rayleigh 減衰
 (南北方向断面 検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.747	1%
コンクリート	2.121	5%

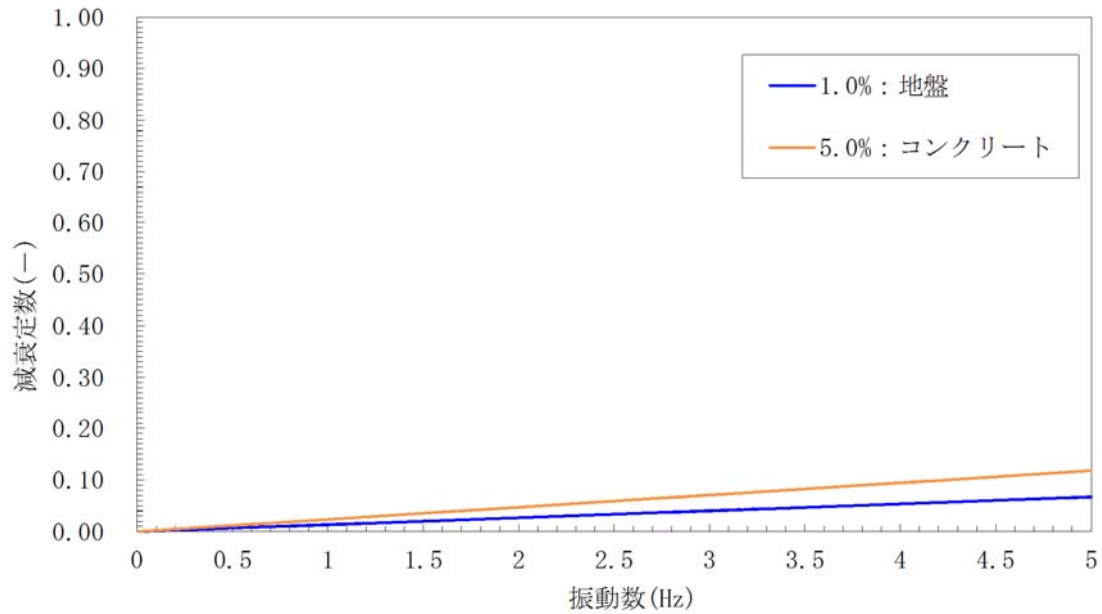


図 8-2 (5) 設定した Rayleigh 減衰
(東西方向断面 検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.749	1%
コンクリート	2.135	5%

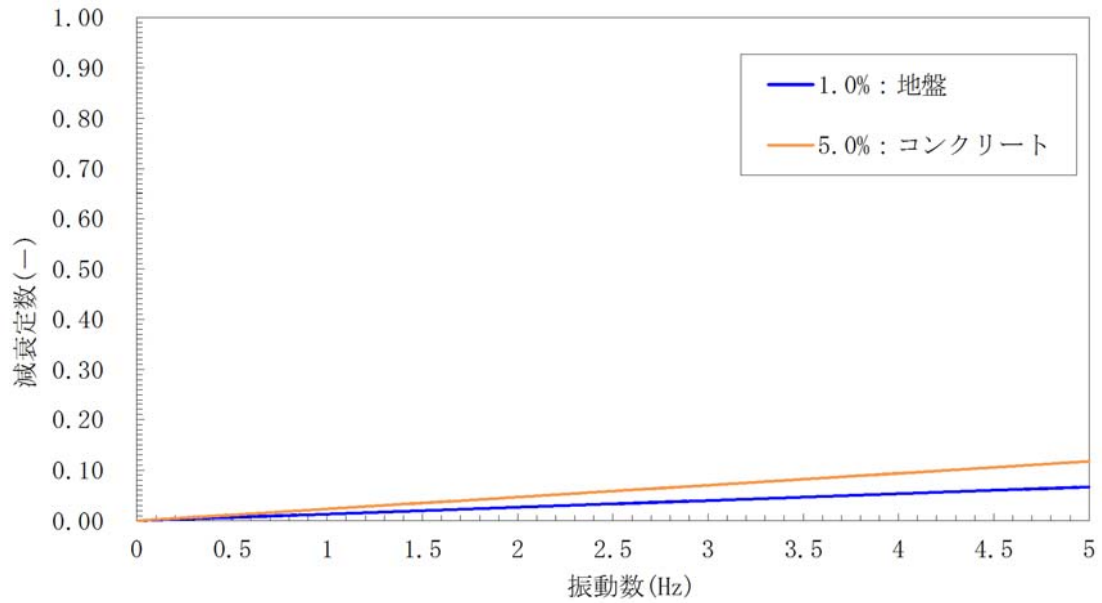


図 8-2 (6) 設定した Rayleigh 減衰
(南北方向断面 検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

	1次固有振動数 (Hz)	減衰定数 (%)
地盤	0.746	1%
コンクリート	0.746	5%

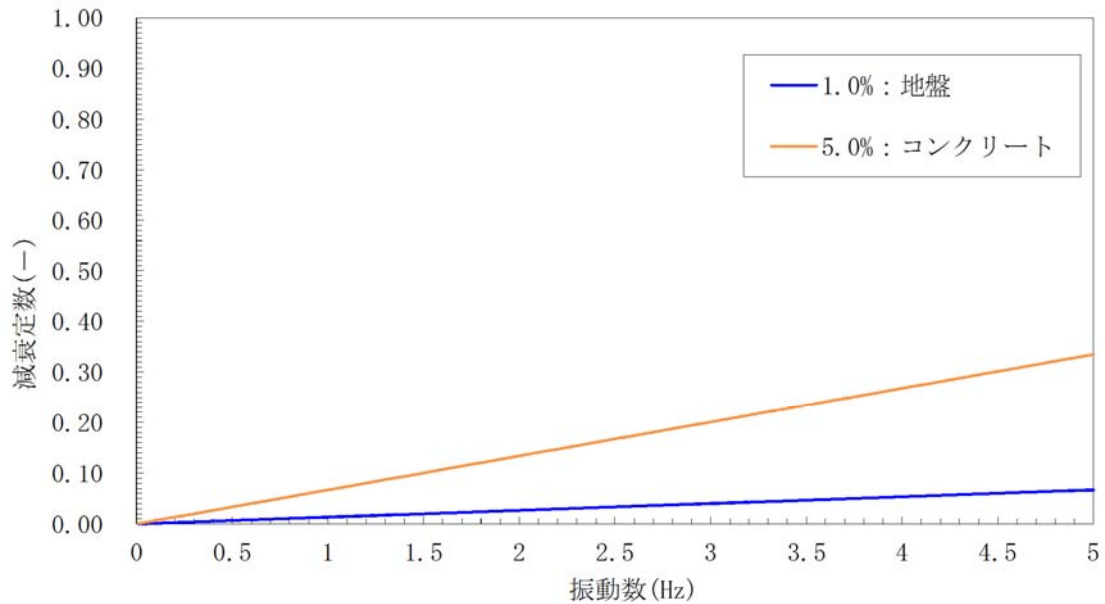


図 8-2 (7) 設定した Rayleigh 減衰

(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に基づく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	0.748	1%
コンクリート	0.748	5%

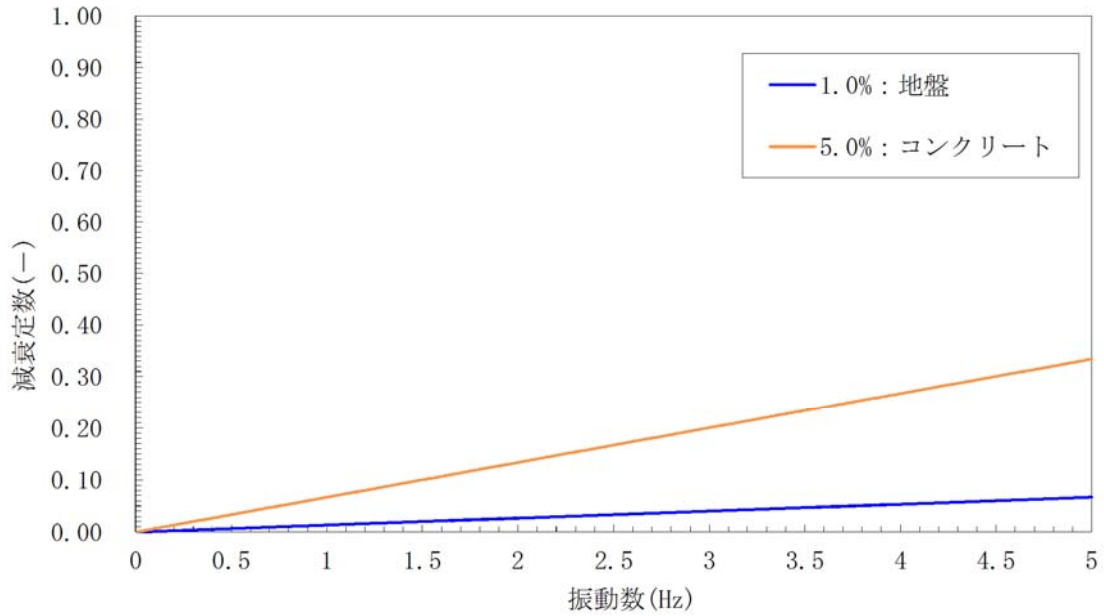


図 8-2 (8) 設定した Rayleigh 減衰

(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に基づく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)