

(Ss-C1, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 20. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C1, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図(Ss-C1) (7/13)

(Ss-C2(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(NS)) (8/13)

(Ss-C2(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図(Ss-C2(EW)) (9/13)

(Ss-C3(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(NS)) (10/13)

(Ss-C3(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(EW), 鉛直)

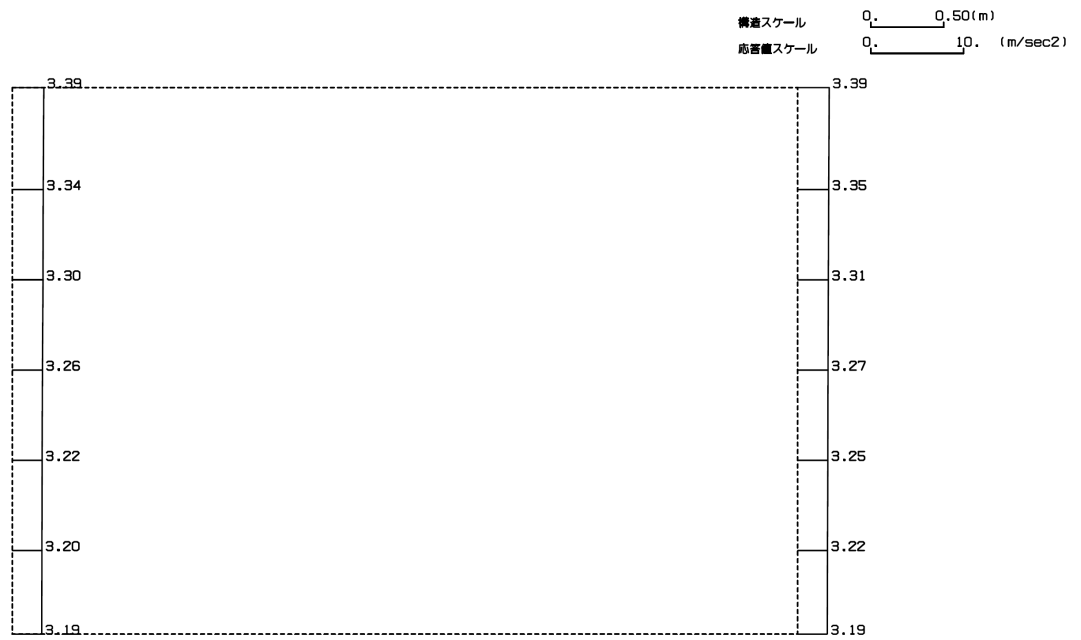
構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

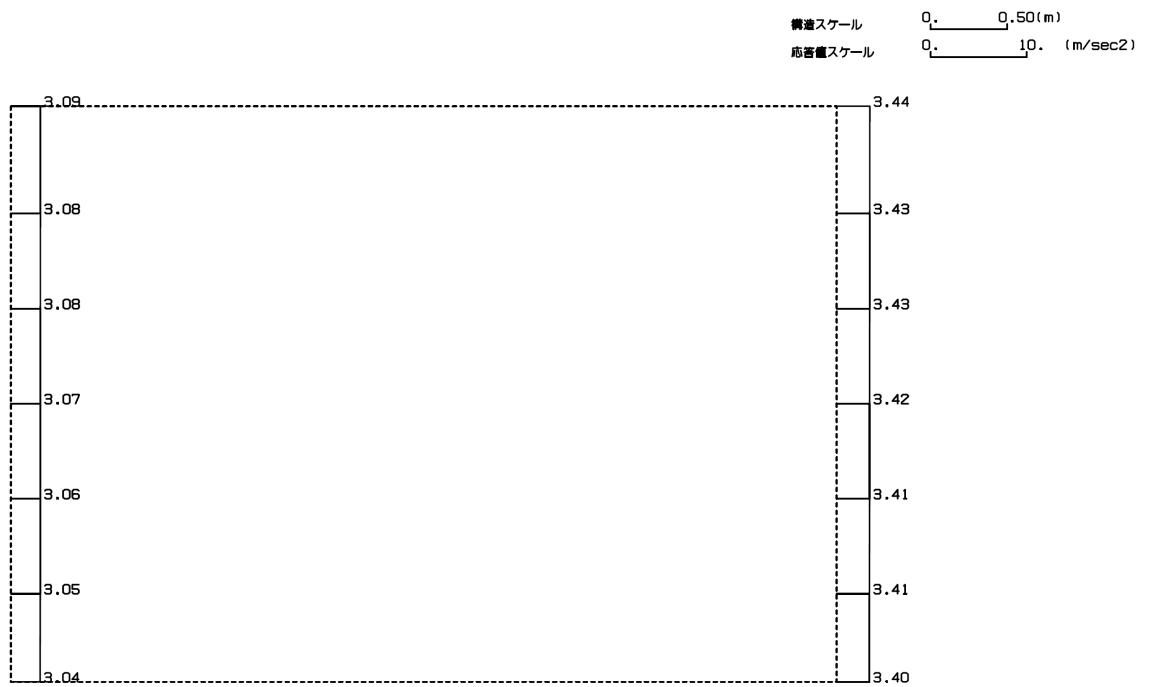
第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図 (Ss-C3(EW)) (11/13)

(Ss-C4(NS), 水平)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(NS), 鉛直)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図 (Ss-C4(NS)) (12/13)

(Ss-C4(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



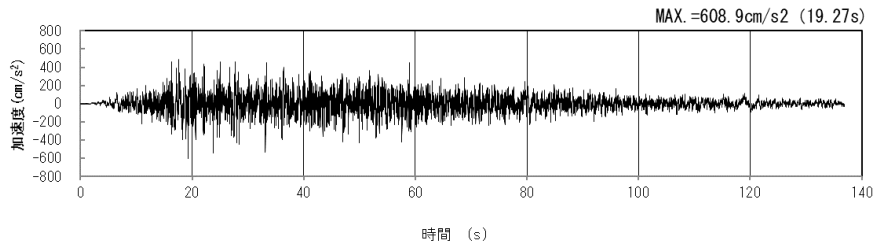
単位 (m/s²)

第 4-2 図 H-H 断面の最大加速度分布図(Ss-C4(EW)) (13/13)

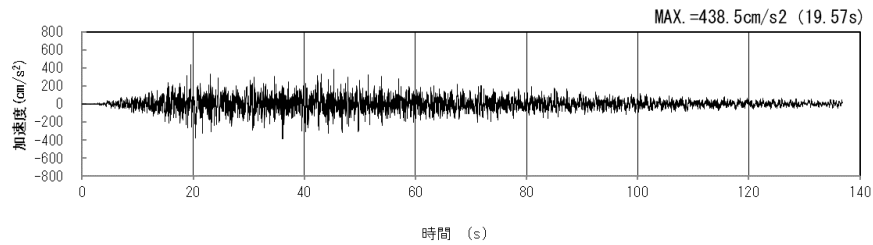
4.2 J-J断面の入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果

4.2.1 入力地震動の設定結果

J-J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第4-3図に示す。

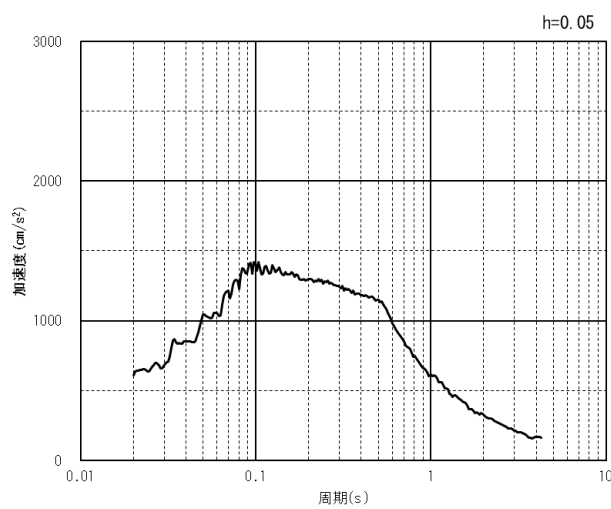


(水平方向)

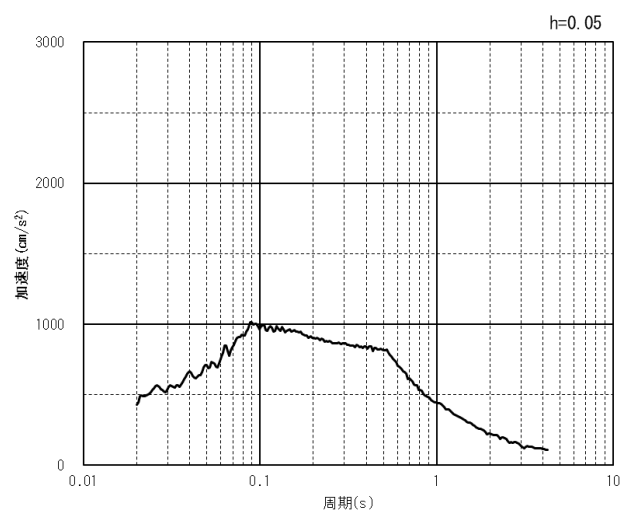


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



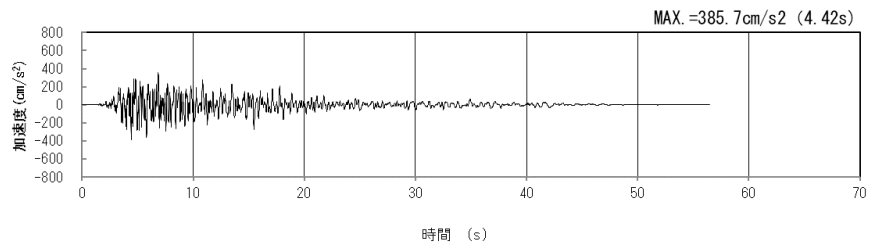
(水平方向)



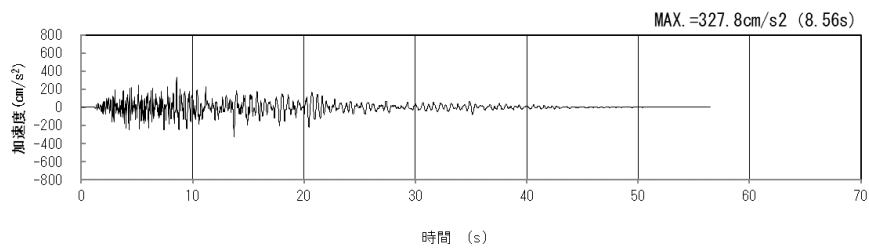
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第4-3図 J-J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
(Ss-A_{H, v}) (1/13)

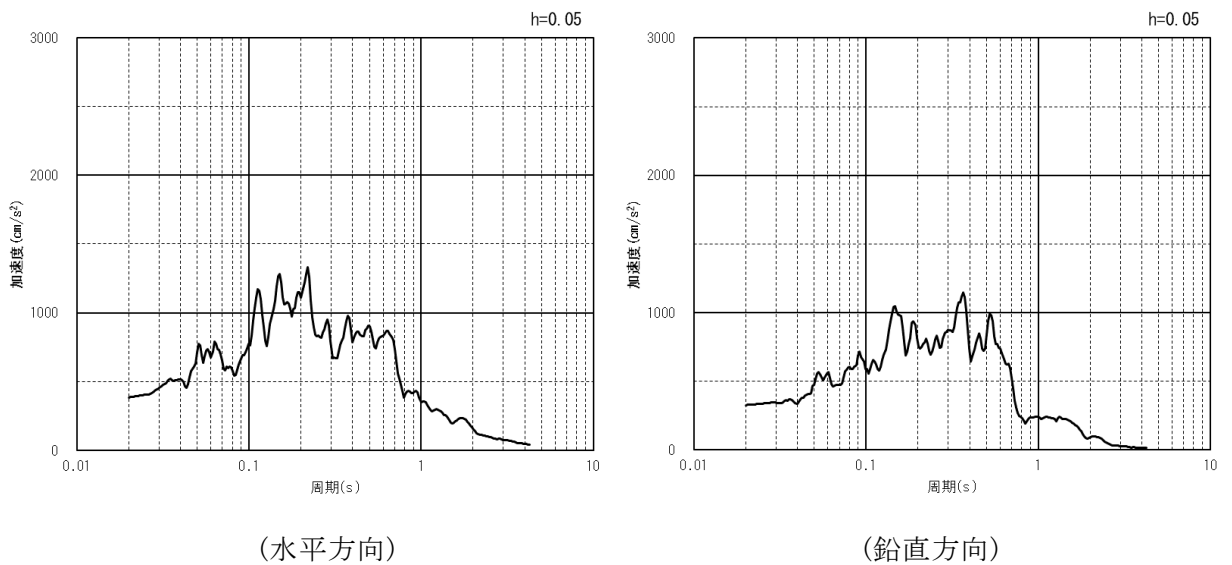


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

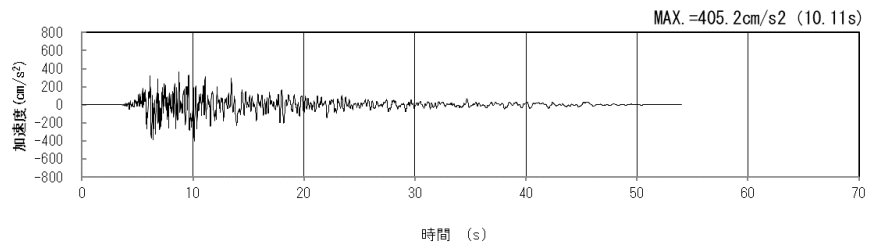


(水平方向)

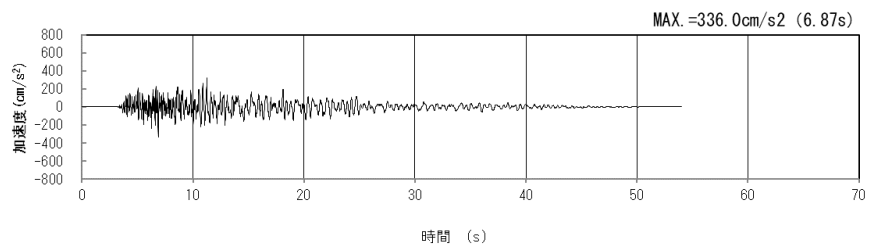
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-B1_{H, v}) (2/13)

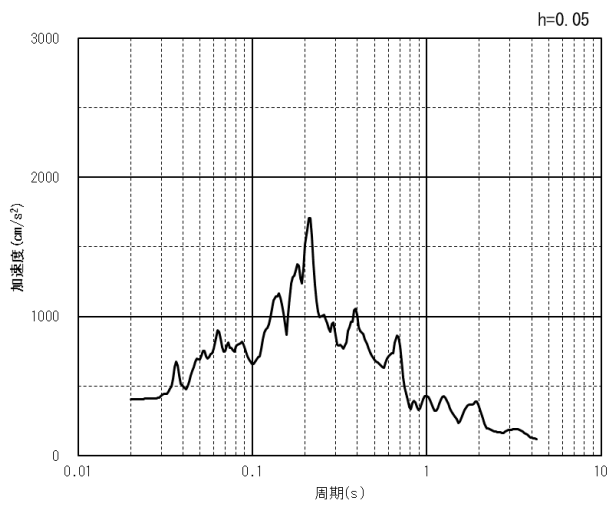


(水平方向)

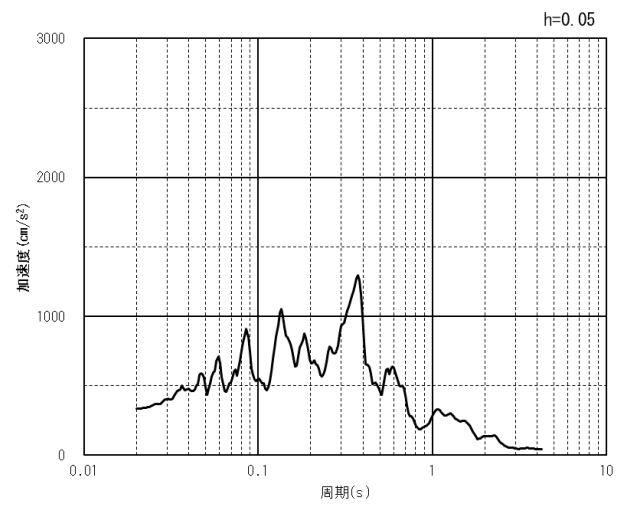


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



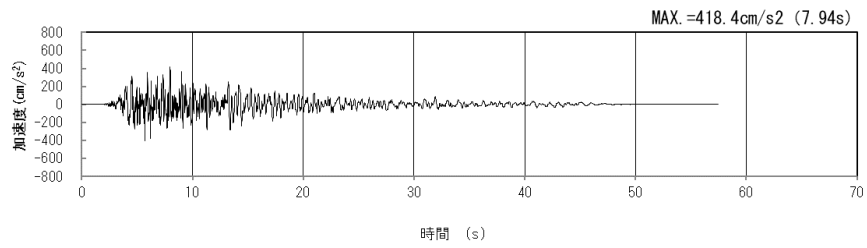
(水平方向)



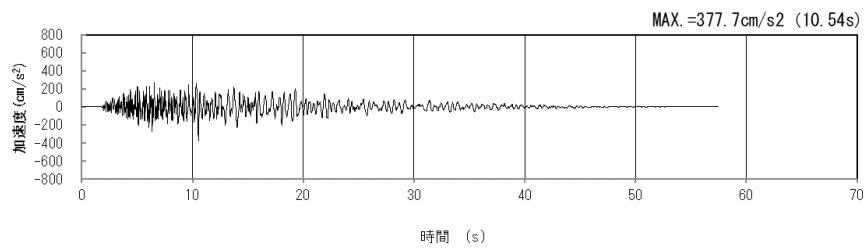
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-B2_{H, v}) (3/13)

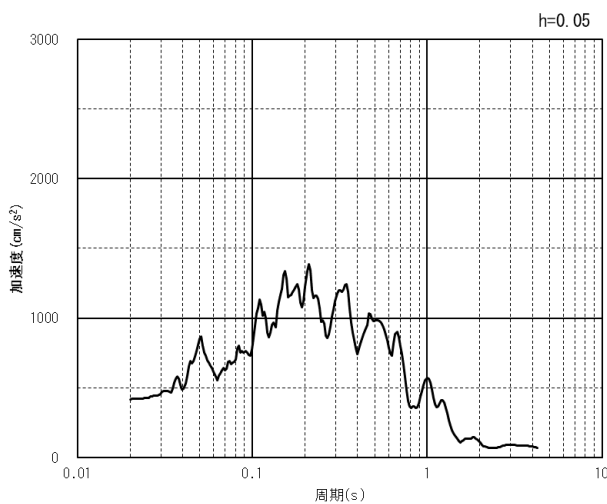


(水平方向)

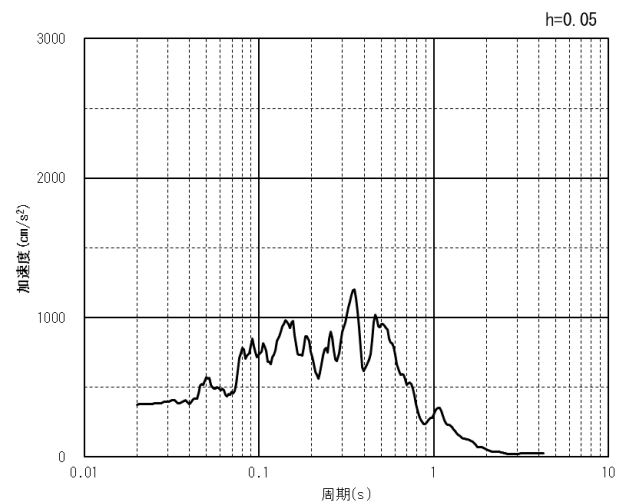


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



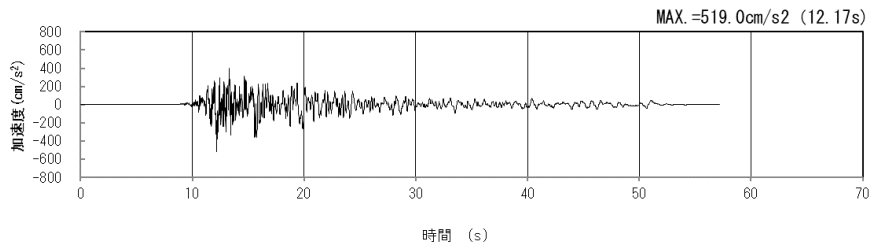
(水平方向)



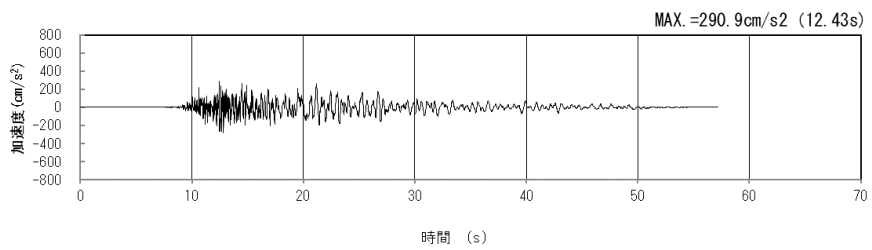
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-B3_H, v) (4/13)

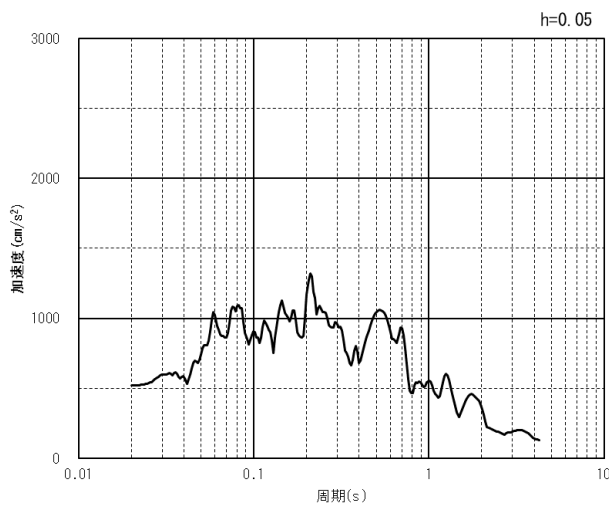


(水平方向)

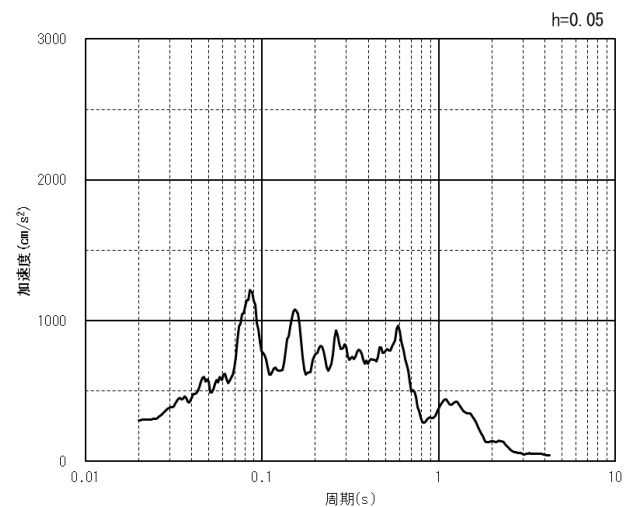


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



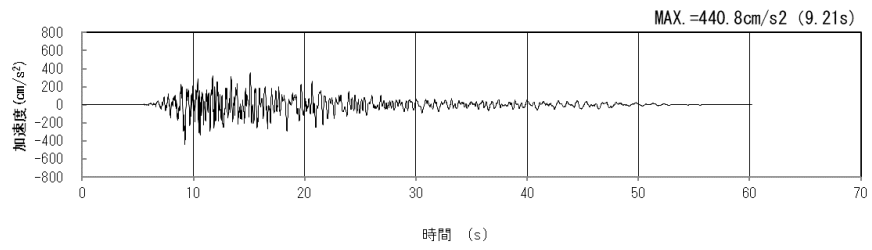
(水平方向)



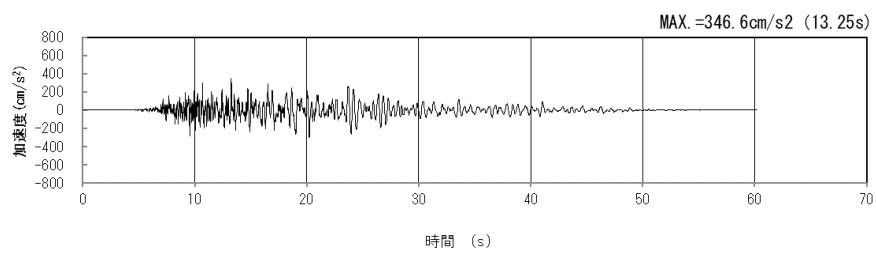
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-B4_{H, V}) (5/13)

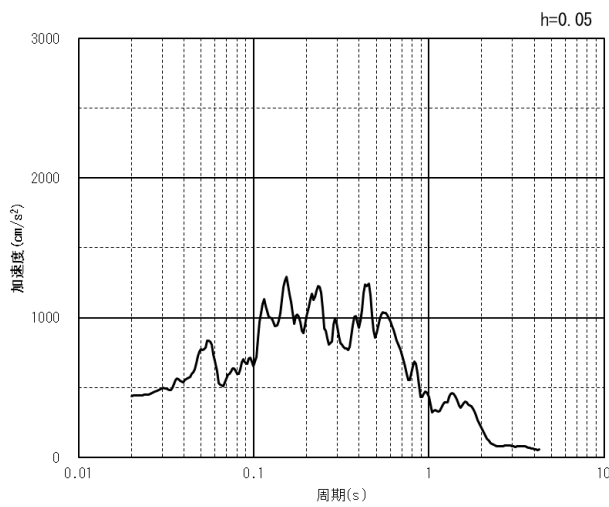


(水平方向)

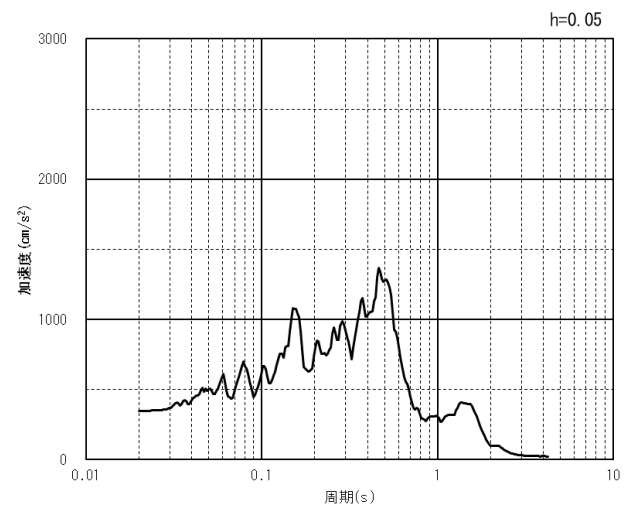


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



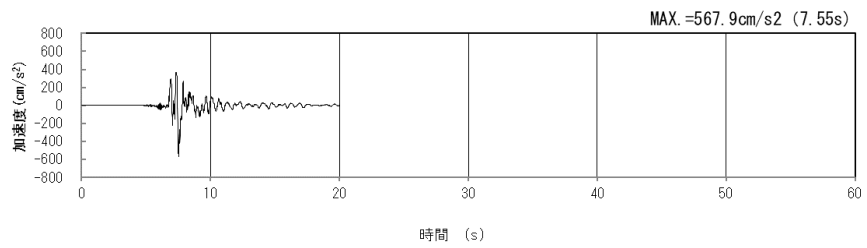
(水平方向)



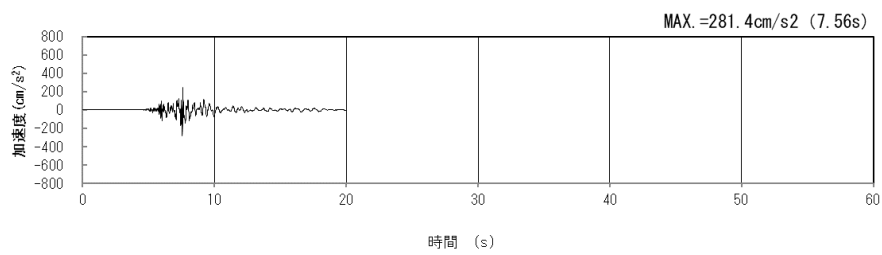
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-B5_{H, v}) (6/13)

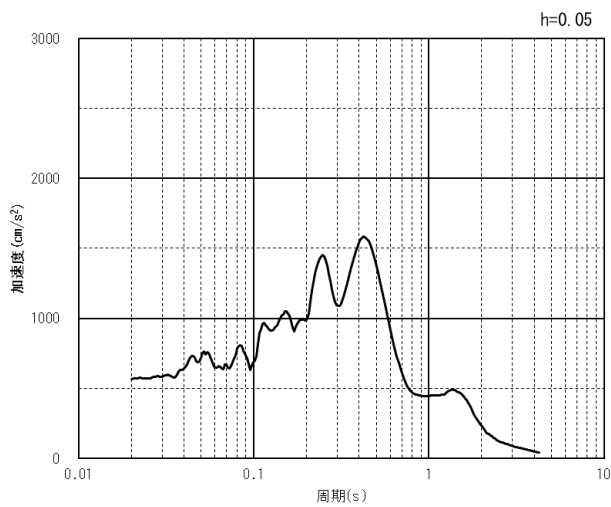


(水平方向)

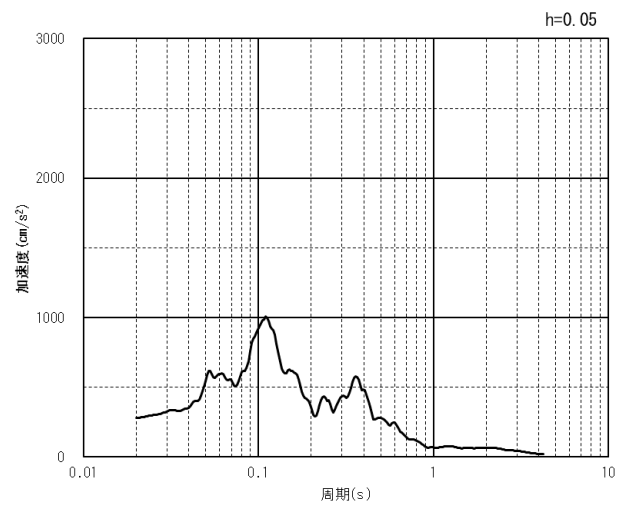


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



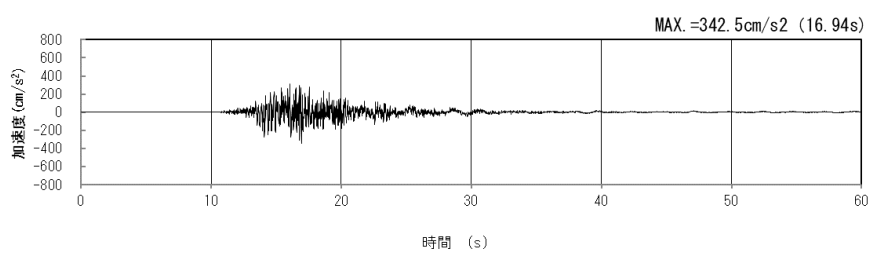
(水平方向)



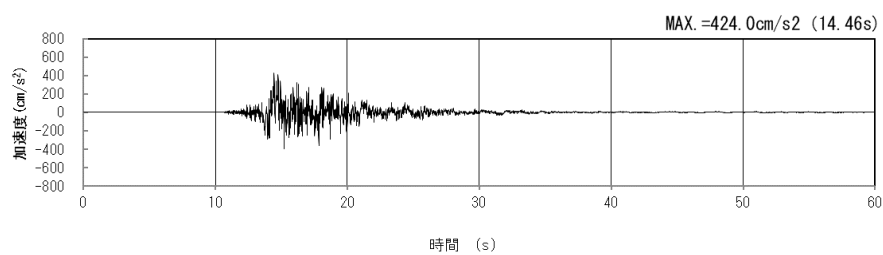
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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
(Ss-C1_{H, v}) (7/13)

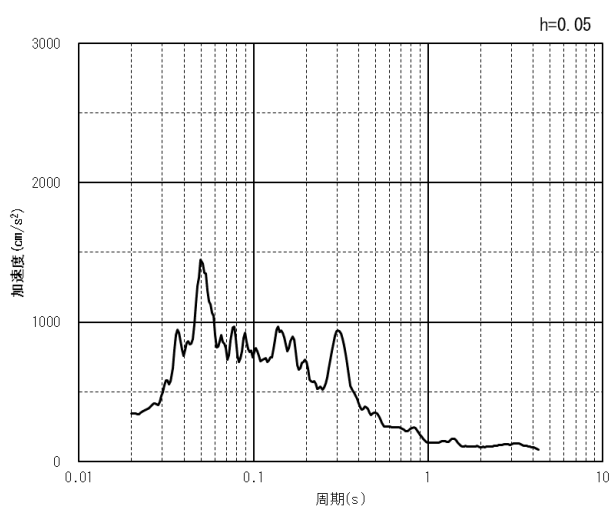


(NS 方向)

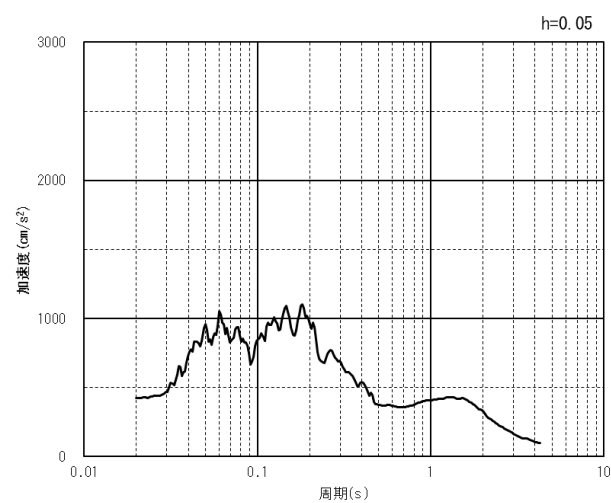


(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



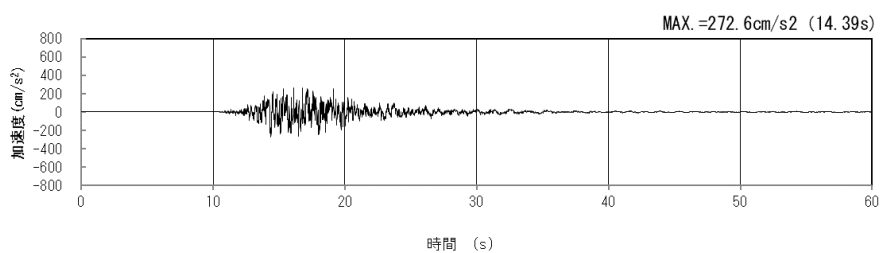
(NS 方向)



(EW 方向)

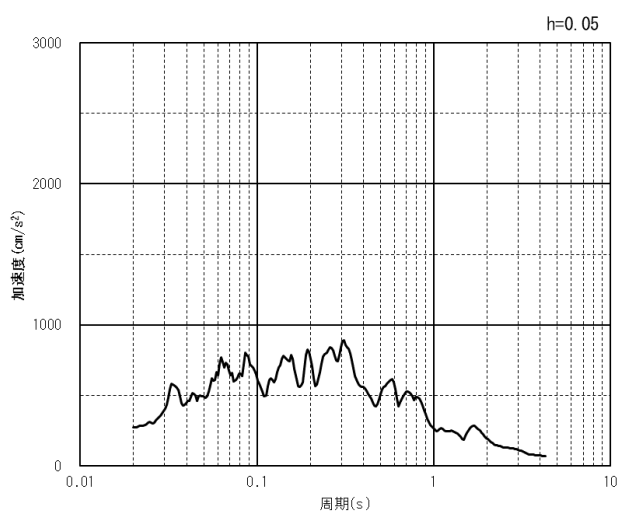
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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-C_{2NS, EW}) (8/13)



(UD 方向)

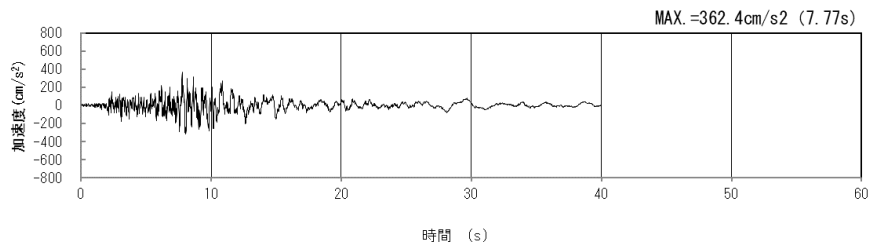
(a) 加速度時刻歴波形



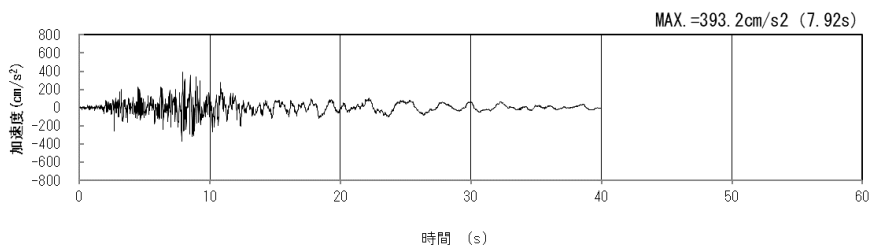
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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-C_{2UD}) (9/13)

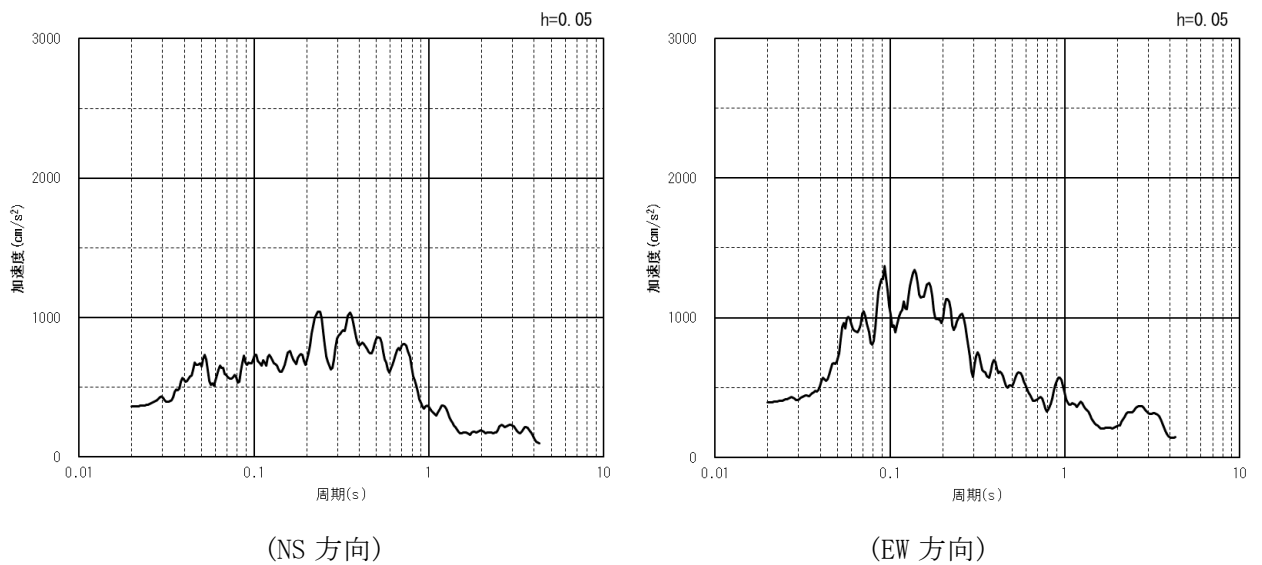


(NS 方向)



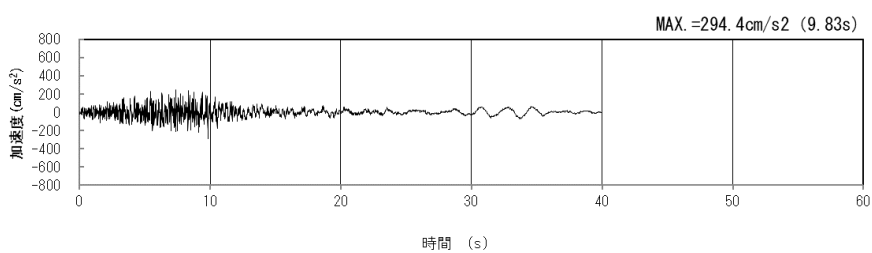
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



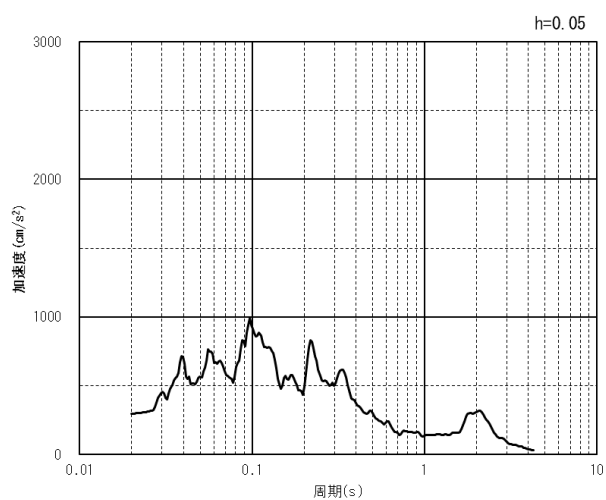
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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-C3_{NS, EW}) (10/13)



(UD 方向)

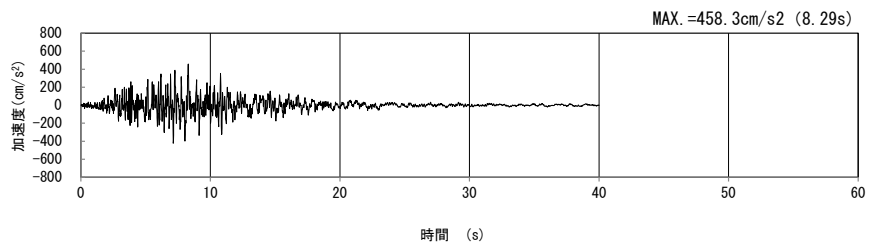
(a) 加速度時刻歴波形



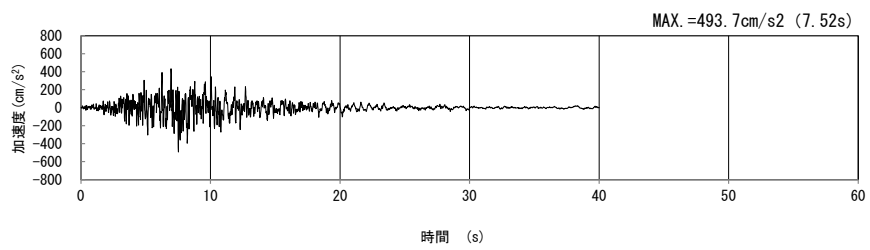
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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 : Ss-C3_{UD}) (11/13)

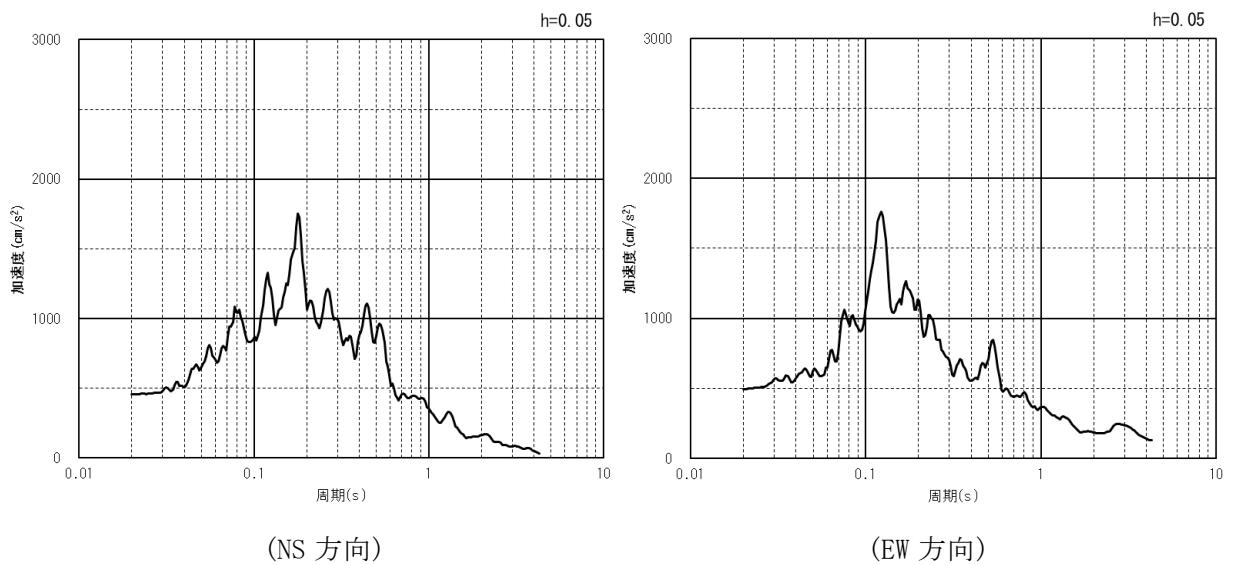


(NS 方向)



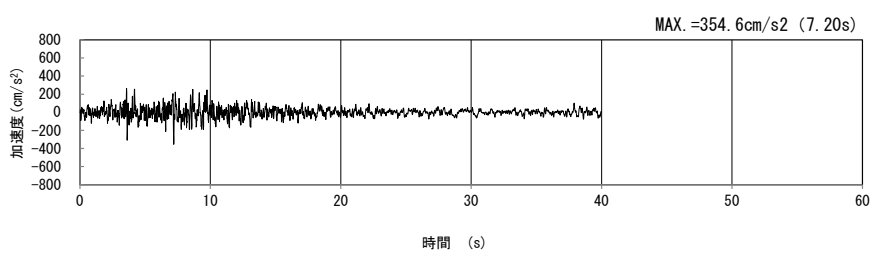
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



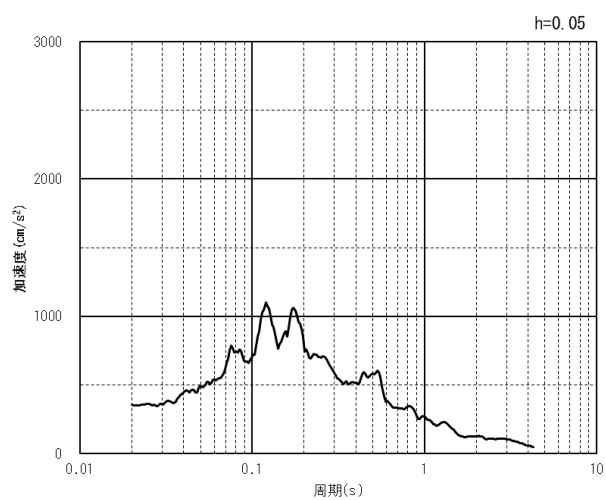
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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 : Ss-C4_{NS, EW}) (12/13)



(UD 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 J-J 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：一関東評価用地震動(鉛直)) (13/13)

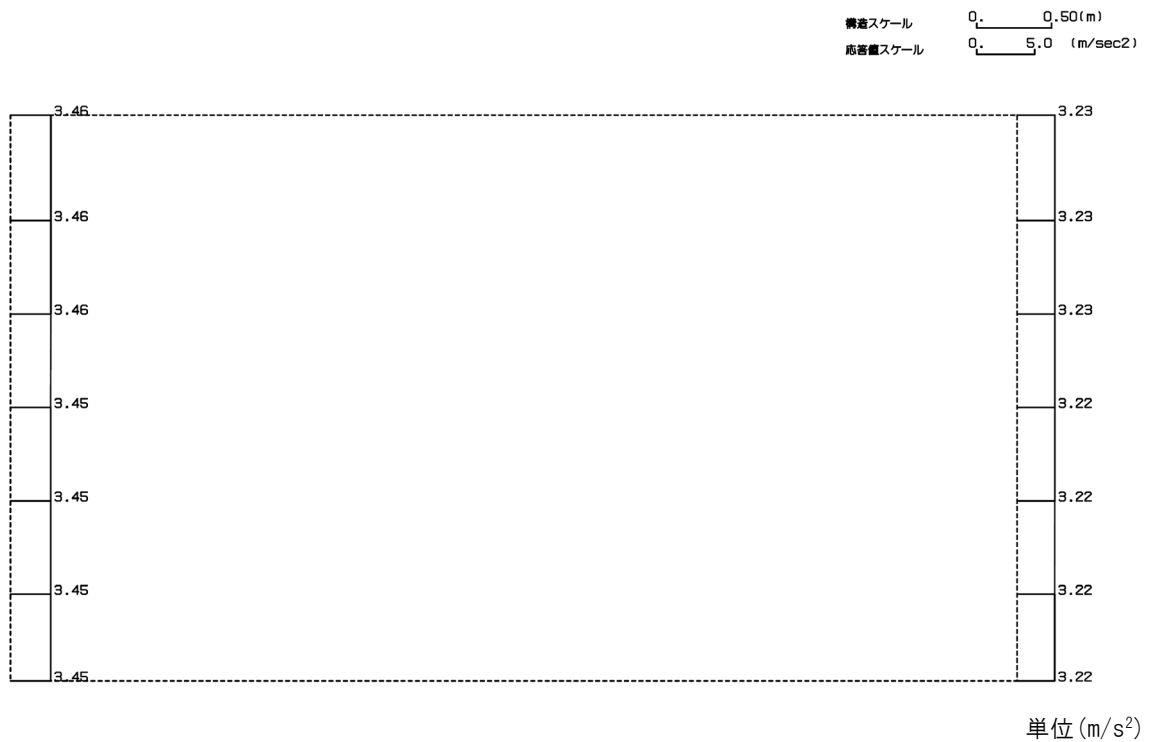
4.2.2 地震応答解析結果

J-J断面の最大加速度分布を第4-4図に示す。

(Ss-A, 水平)



(Ss-A, 鉛直)



第4-4図 J-J断面の最大加速度分布図(Ss-A) (1/13)

(Ss-B1, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B1, 鉛直)

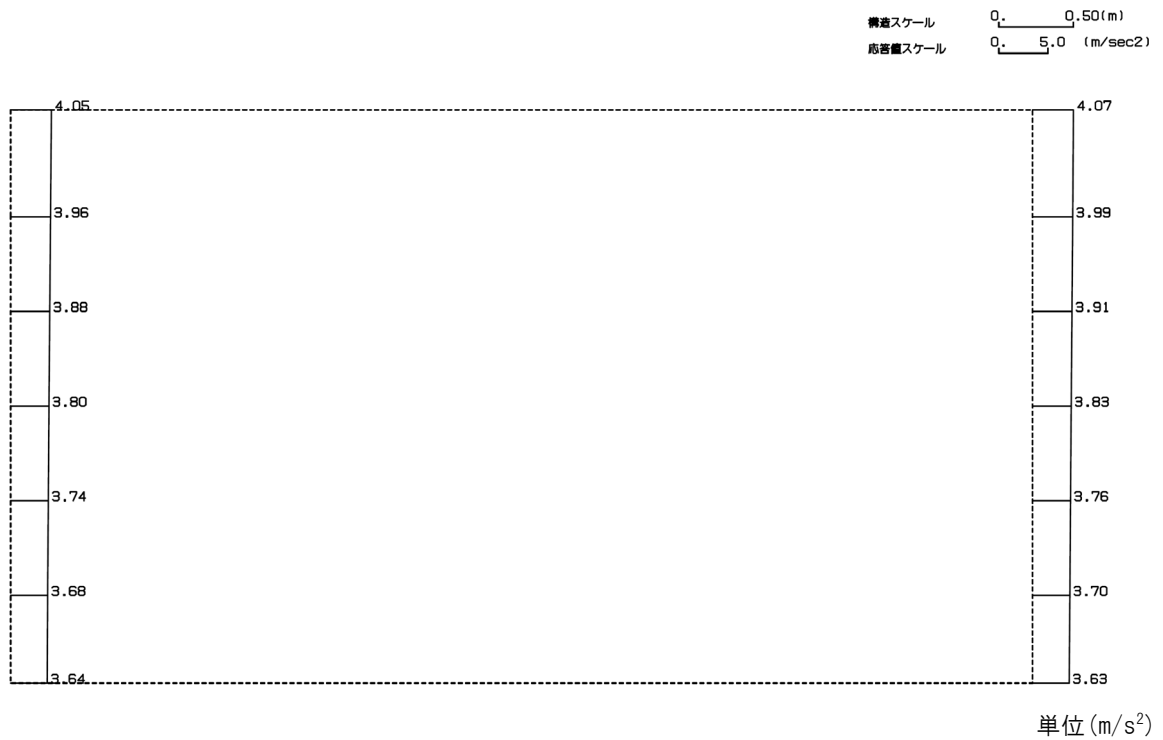
構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



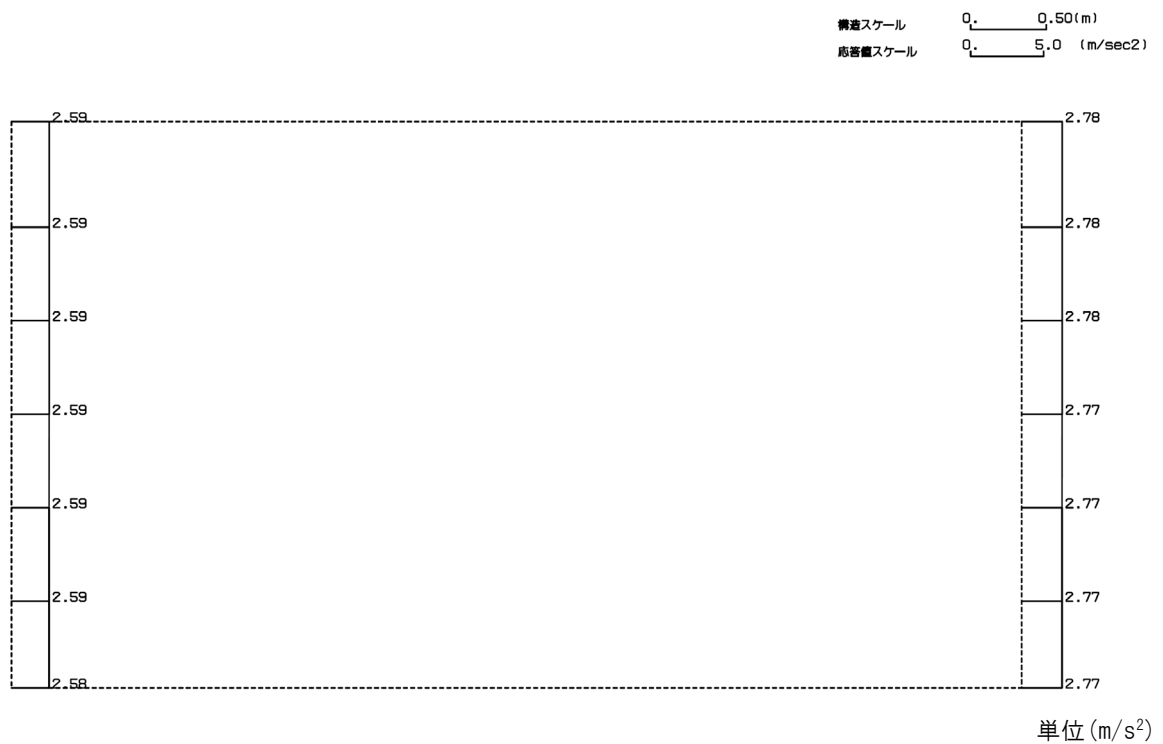
単位 (m/s²)

第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-B1) (2/13)

(Ss-B2, 水平)

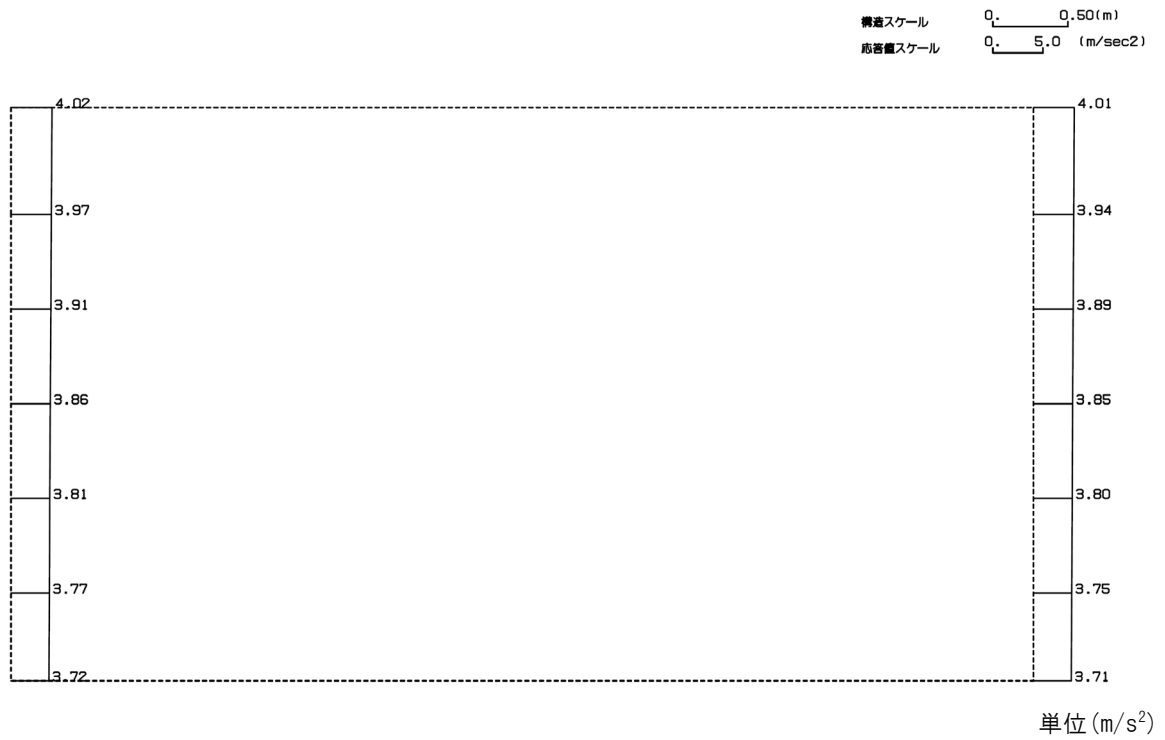


(Ss-B2, 鉛直)

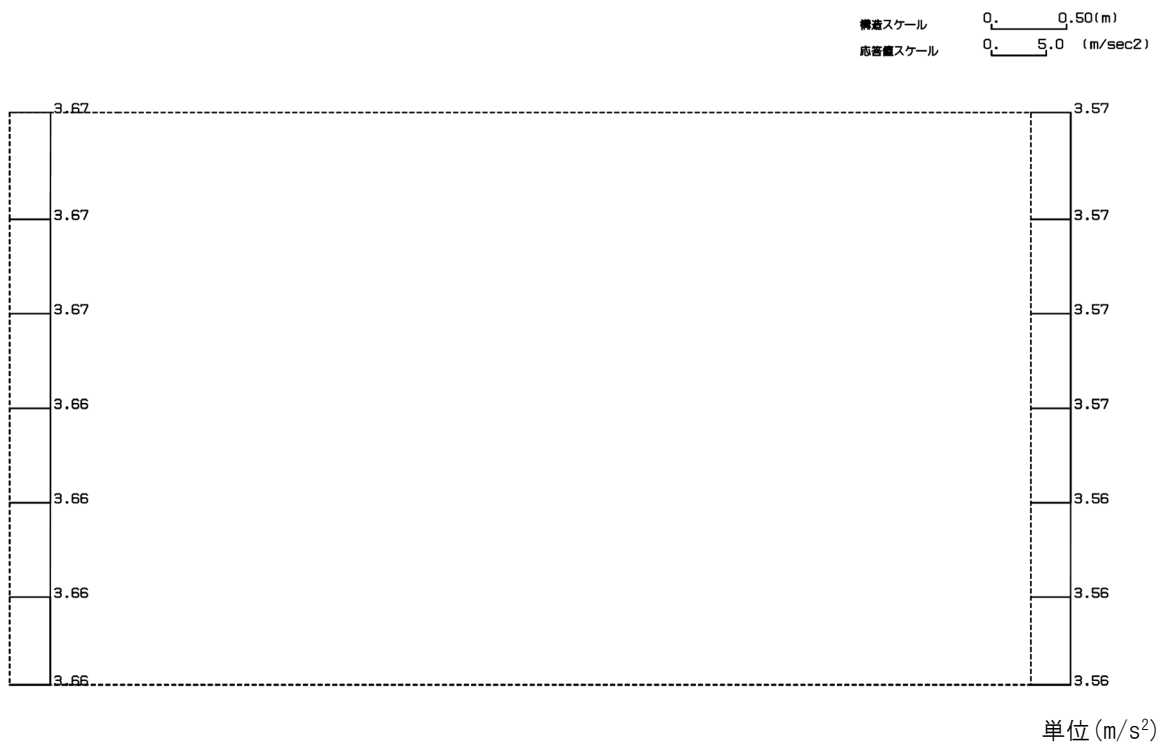


第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-B2) (3/13)

(Ss-B3, 水平)

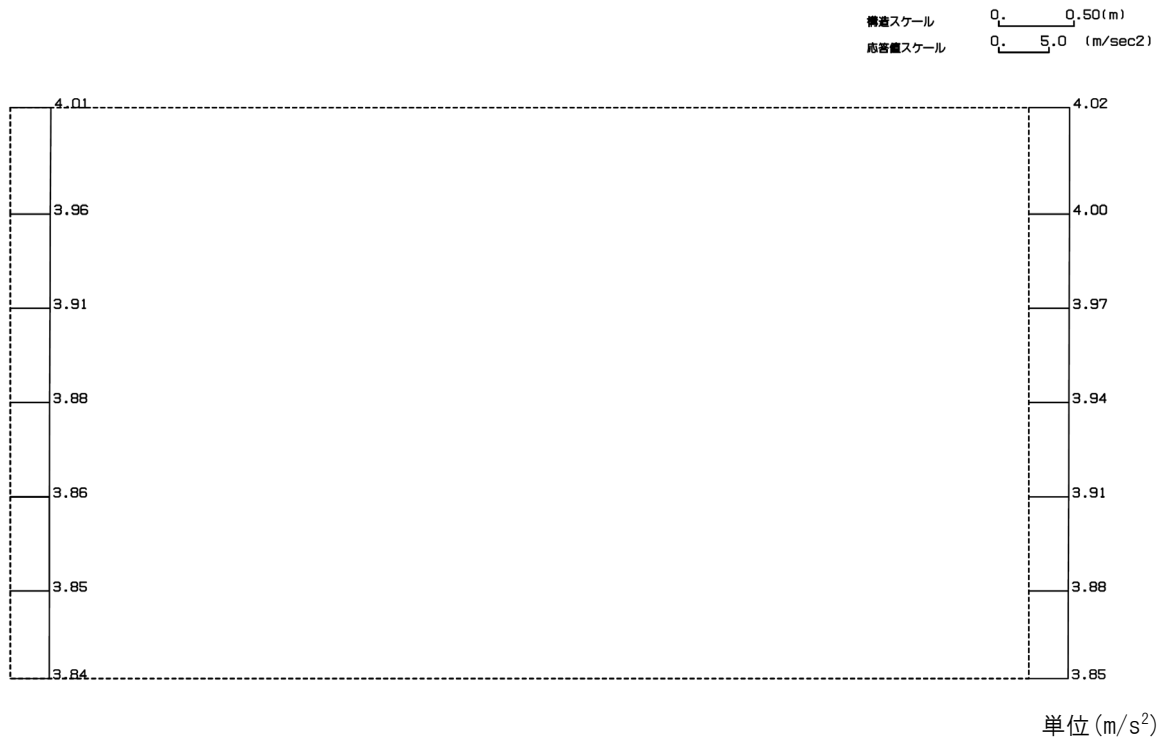


(Ss-B3, 鉛直)

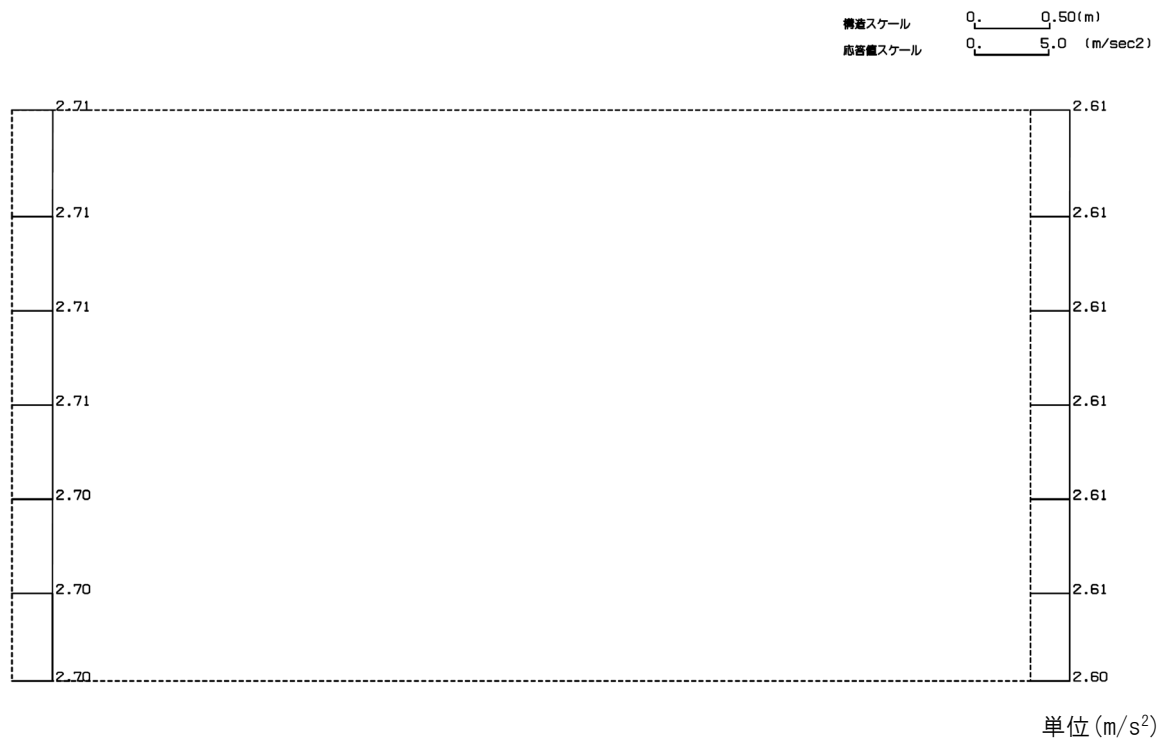


第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-B3) (4/13)

(Ss-B4, 水平)

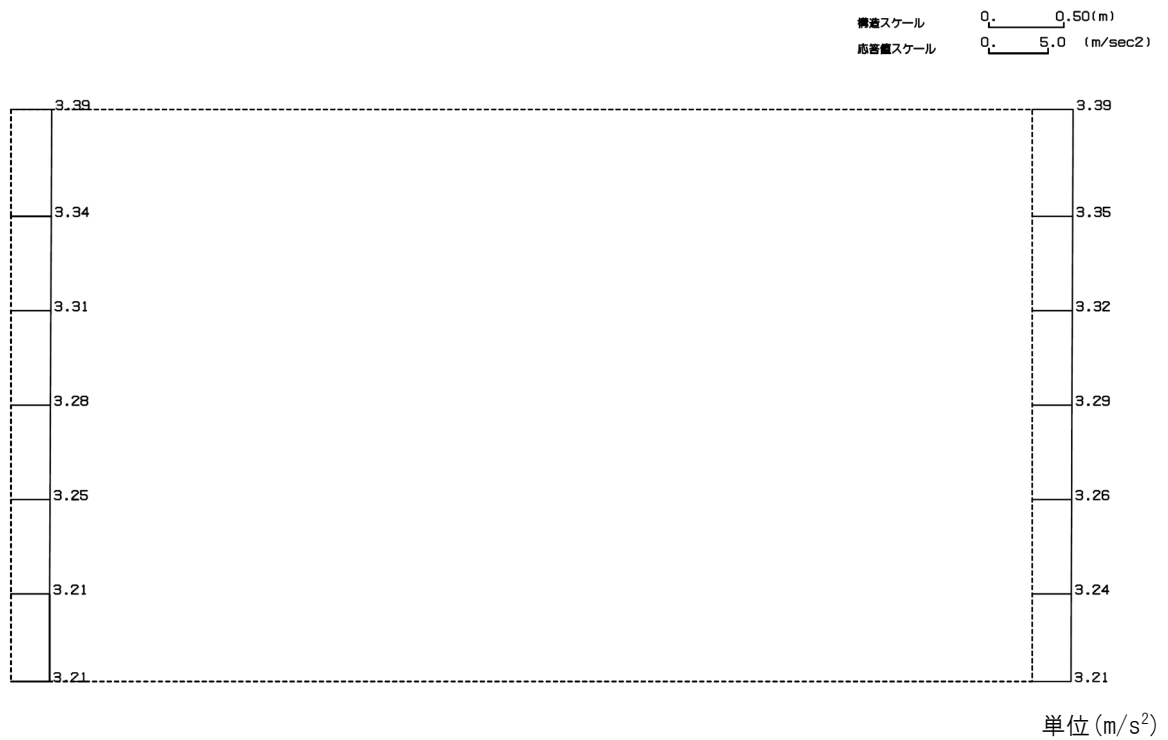


(Ss-B4, 鉛直)

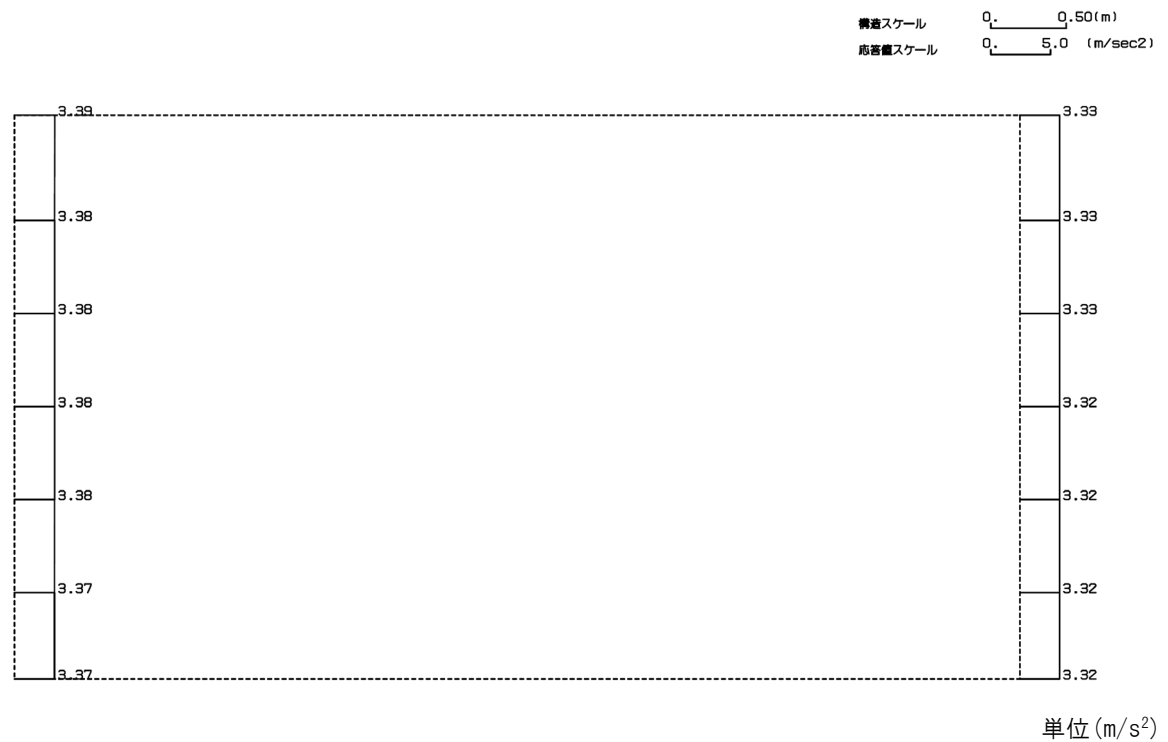


第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-B4) (5/13)

(Ss-B5, 水平)



(Ss-B5, 鉛直)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-B5) (6/13)

(Ss-C1, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



(Ss-C1, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-C1) (7/13)

(Ss-C2(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



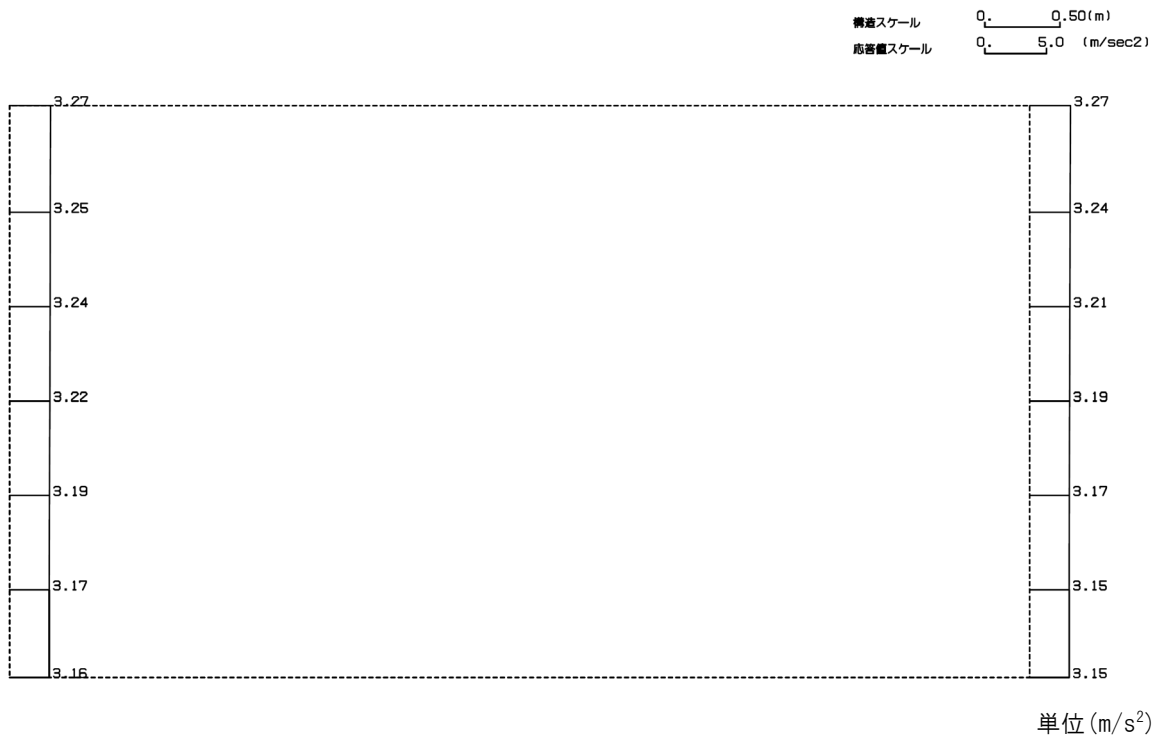
(Ss-C2(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)

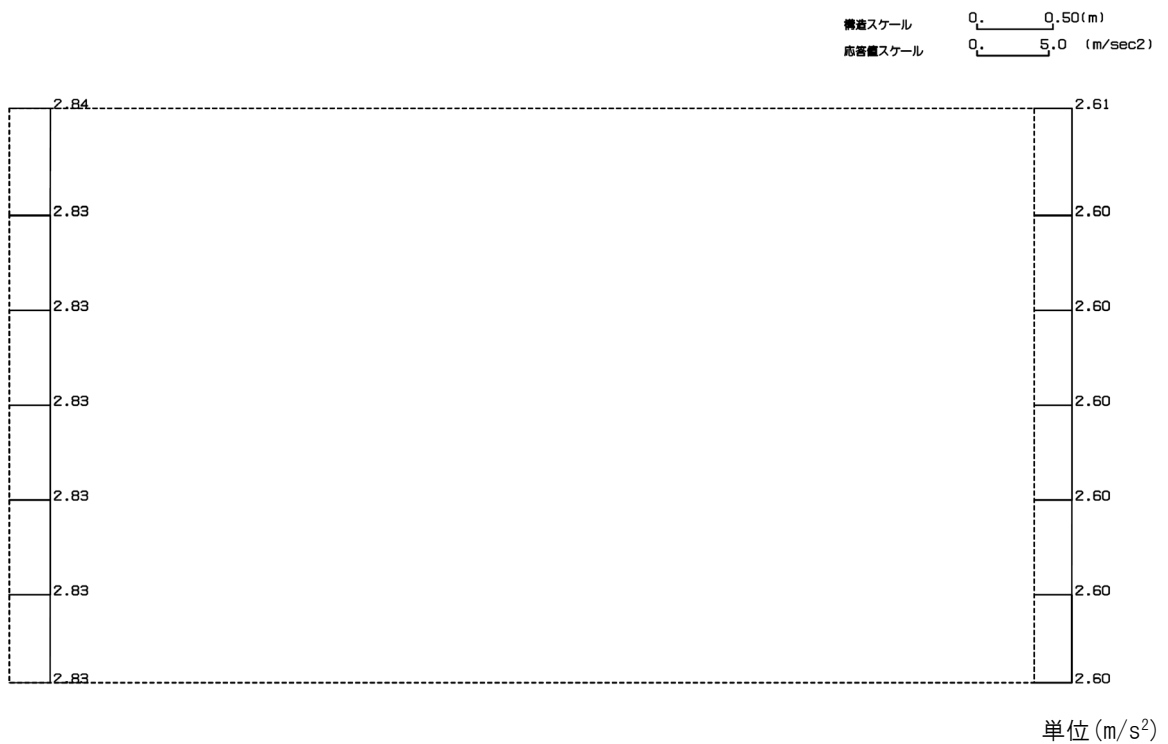


第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(NS)) (8/13)

(Ss-C2(EW), 水平)



(Ss-C2(EW), 鉛直)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(EW)) (9/13)

(Ss-C3(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



(Ss-C3(NS), 鉛直)

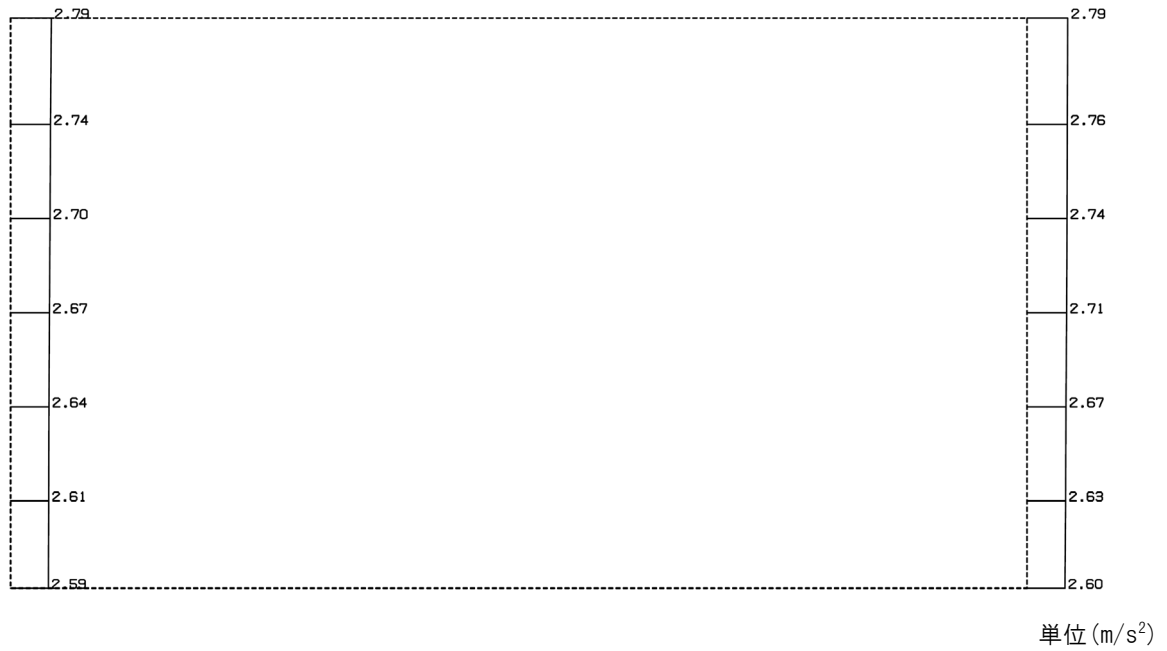
構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(NS)) (10/13)

(Ss-C3(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



(Ss-C3(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(EW)) (11/13)

(Ss-C4(NS), 水平)

構造スケール 0. 0.50(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(NS), 鉛直)

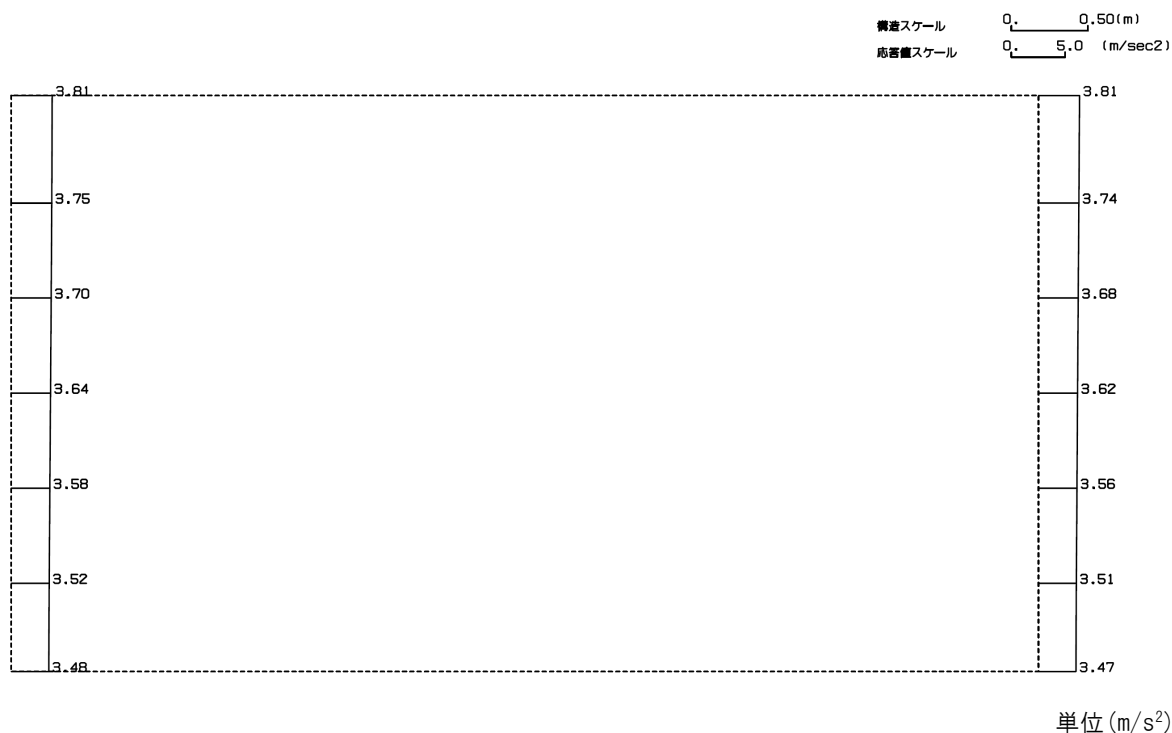
構造スケール 0. 0.50(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



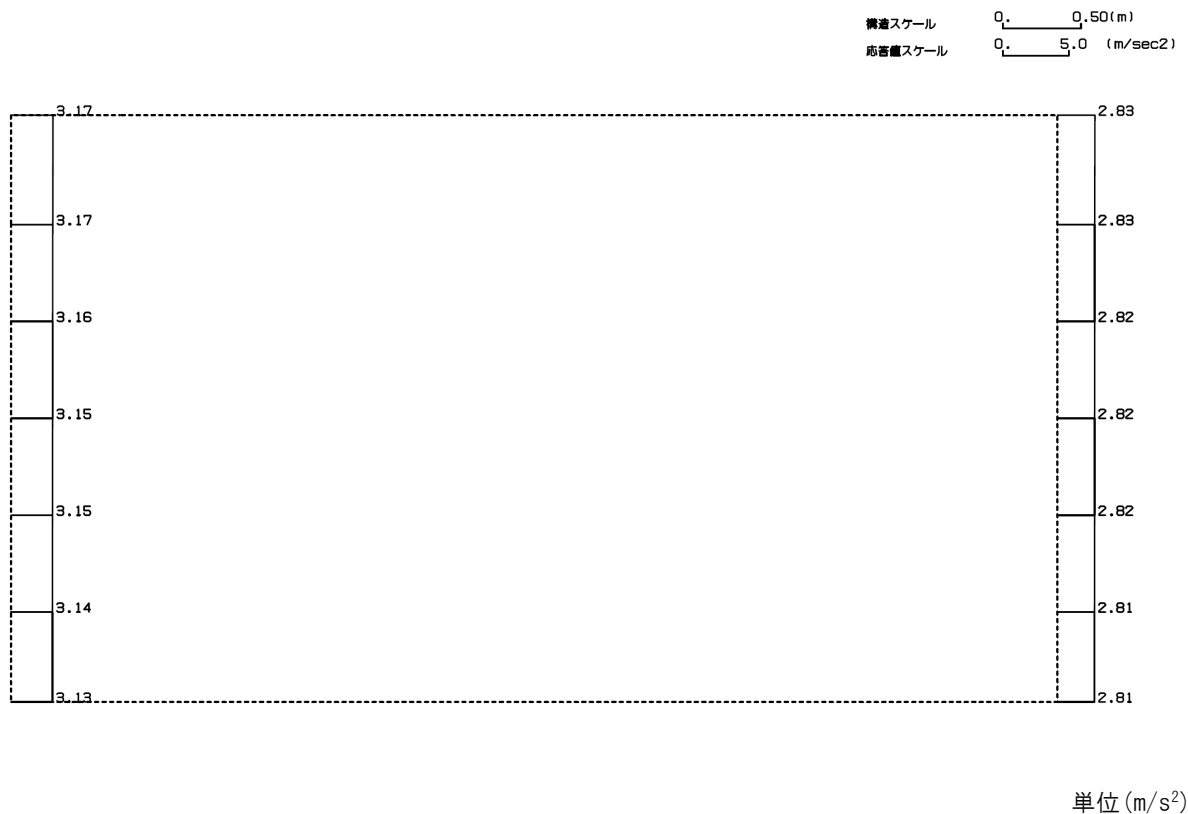
単位 (m/s²)

第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図(Ss-C4(NS)) (12/13)

(Ss-C4(EW), 水平)



(Ss-C4(EW), 鉛直)



第 4-4 図 J-J 断面の最大加速度分布図 (Ss-C4(EW)) (13/13)

別紙4-18-3-11

精製建屋／ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋間洞道(AT04) の地震応答計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
2.1 位置	1
2.2 構造概要	2
3. 地震応答解析モデルの設定結果	5
3.1 g-g断面の地震応答解析モデルの設定結果	5
3.2 h-h断面の地震応答解析モデルの設定結果	8
4. 入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果	11
4.1 g-g断面の入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果	11
4.2 h-h断面の入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果	37

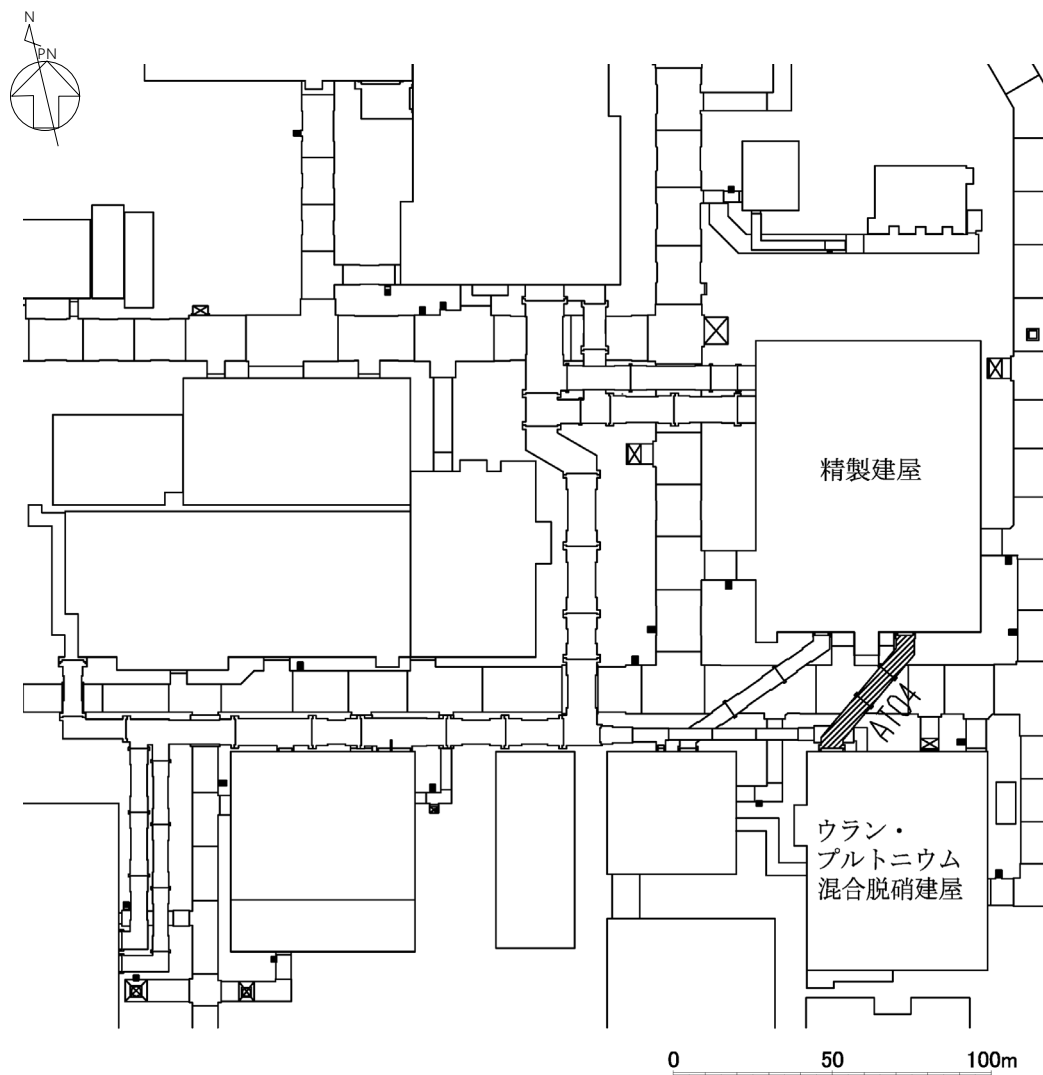
1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-3 屋外重要土木構造物の地震応答計算書作成の基本方針」に基づき、精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道(AT04)の地震応答解析結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

AT04 の位置図を第 2-1 図に示す。



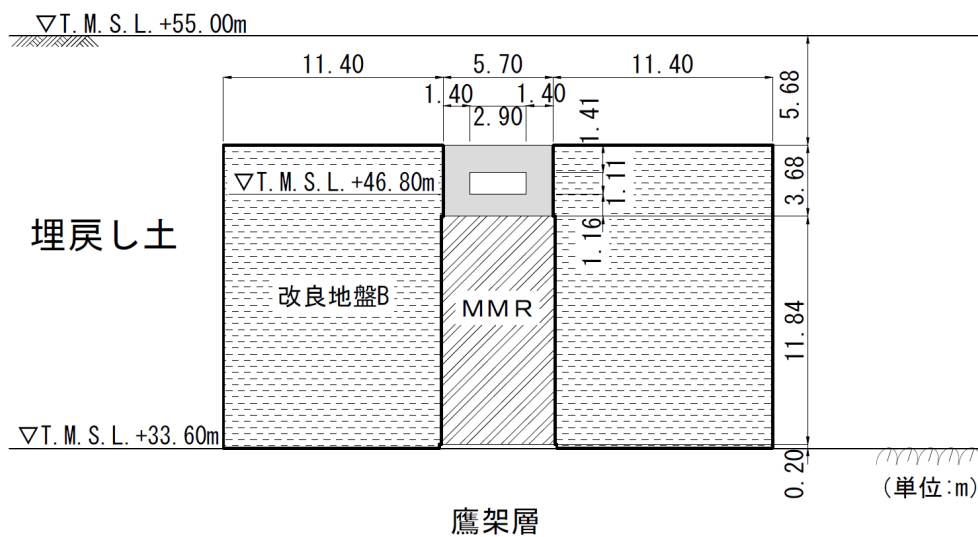
第 2-1 図 AT04 位置図

2.2 構造概要

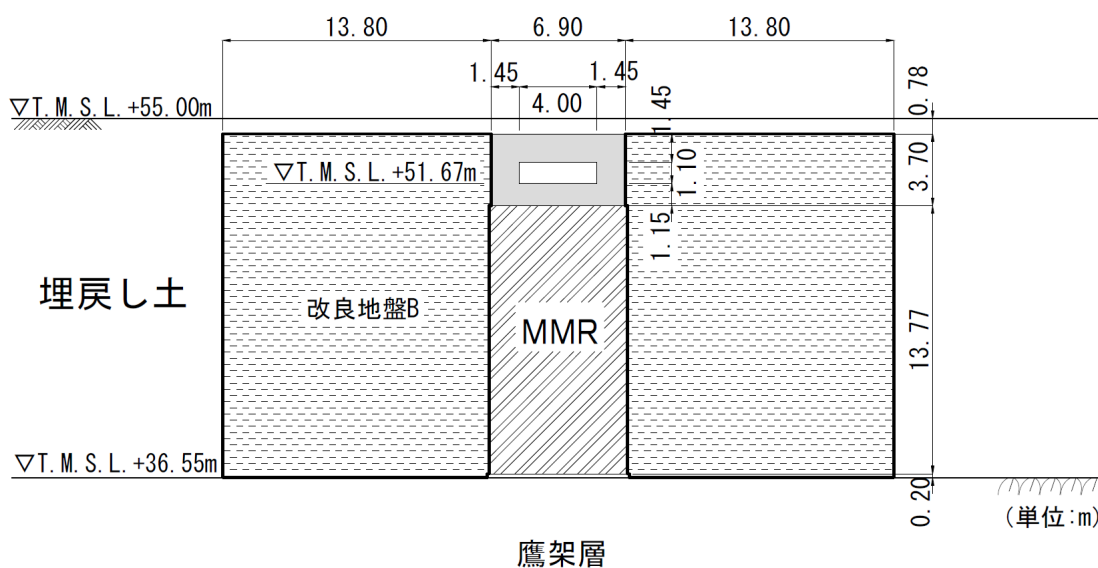
AT04 は、耐震安全上重要な機器・配管系を間接的に支持する鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、岩盤にマンメイドロック（以下、「MMR」という。）を介して支持されている。

AT04 の周辺は埋戻し土及び一部改良地盤 B である。

AT04 の平面図を第 2-2 図、縦断面図を第 2-3 図、評価対象断面を第 2-4 図に示す。



第 2-4 図(1) AT04 断面図(g-g 断面)



第 2-4 図(2) AT04 断面図(h-h 断面)

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 g-g断面の地震応答解析モデルの設定結果

3.1.1 地震応答解析モデル

g-g断面の地震応答解析モデルを第3-1図に示す。

a. 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないように、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に広く設定する。

b. 境界条件

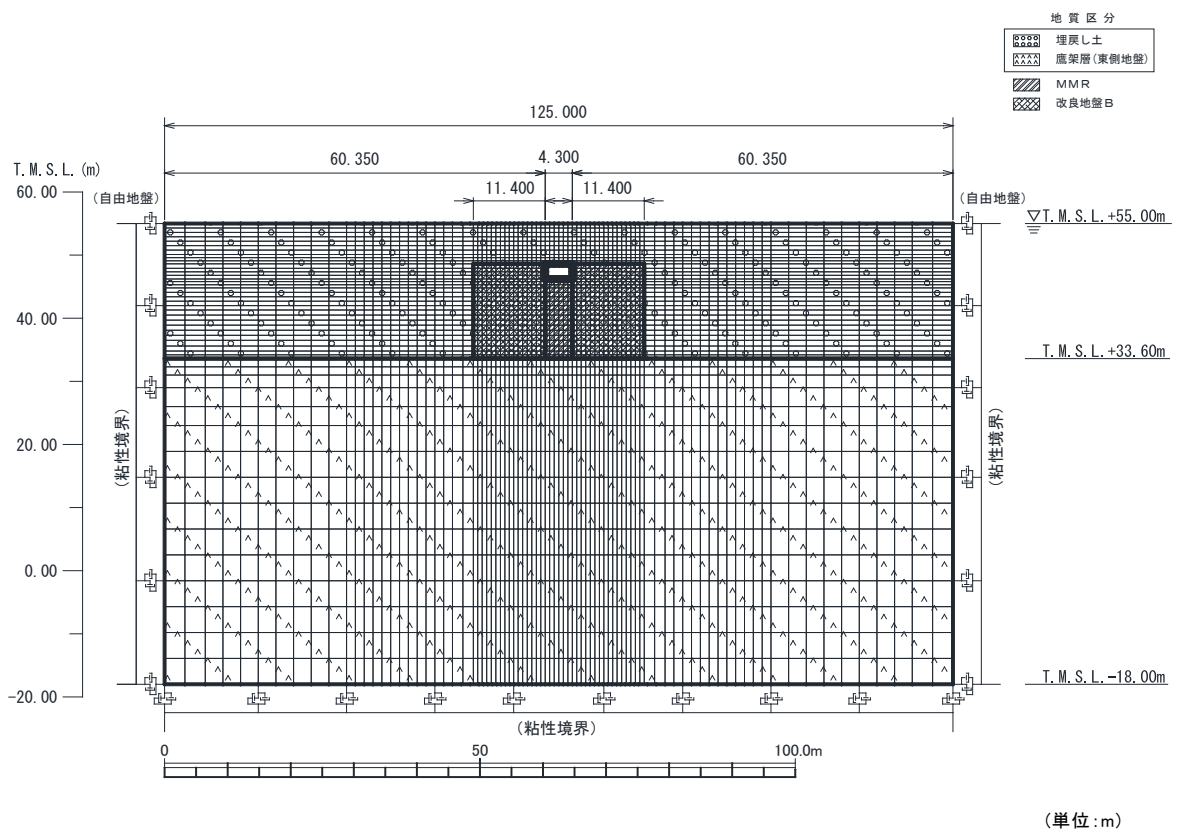
解析領域の側方境界及び底面境界には、エネルギーの逸散効果を評価するため、粘性境界を設ける。

c. 構造物のモデル化

構造物は、はり要素でモデル化する。

d. 地盤のモデル化

地盤は、地質区分に基づき、平面ひずみ要素でモデル化する。



第3-1図 g-g断面の地震応答解析モデル

3.1.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を第 3-1 表に，材料の物性値を第 3-2 表に示す。

第 3-1 表 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 29.4N/mm ²
鉄筋	SD345

第 3-2 表 材料の物性値

材料	単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	24.0	2.43×10^4	0.2
鉄筋		2.05×10^5	

3.1.3 地盤の物性値

地盤の物性値は，「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す物性値を用いる。

埋戻し土及び改良地盤 B については，動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地盤の物性値を第 3-3 表及び第 3-2 図に示す。

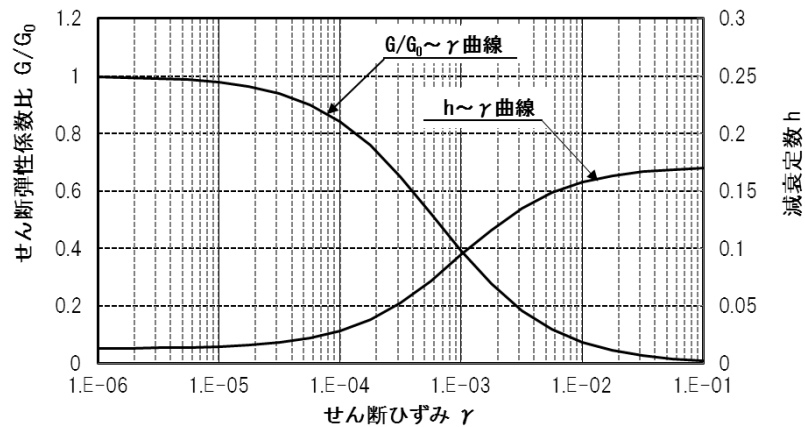
第3-3表 地盤の物性値一覧

		単位体積重量 (kN/m ³)	動ポアソン比	初期せん断 弾性係数 (N/mm ²)	減衰定数
埋戻し土		17.8+0.0274D	0.39	60.7+8.20D G/G ₀ ~ γ 曲線は 第3-2図(1)参照	h~ γ 曲線は 第3-2図(1) 参照
改良地盤B		16.9	0.33	1,100 G/G ₀ ~ γ 曲線は 第3-2図(2)参照	h~ γ 曲線は 第3-2図(2) 参照
MMR		23.0	0.20	8,021	0.05
鷹架層(東側地盤) (T.M.S.L.m)	23.00 ~ 33.60	15.7	0.435	538	0.03
	-18.00 ~ 23.00	15.3	0.407	855	0.03

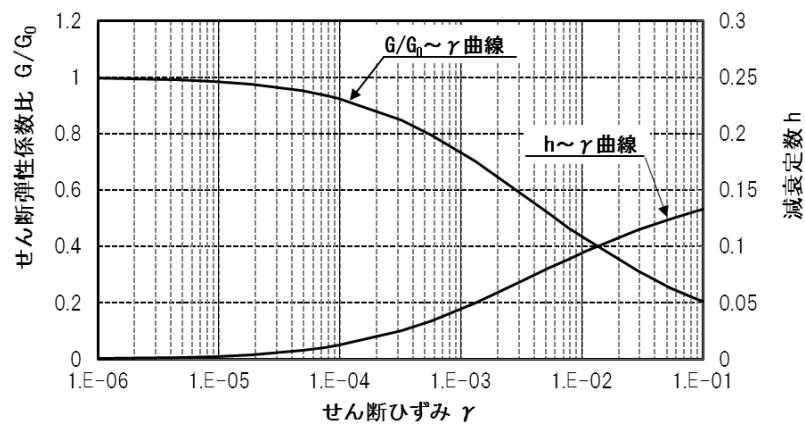
D (m) : 地表からの深度

G(N/mm²) : 動せん断弾性係数, G₀(N/mm²) : 初期せん断弾性係数

γ : せん断ひずみ, h : 減衰定数



第3-2図(1) 埋戻し土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第3-2図(2) 改良地盤Bの動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

3.2 h-h断面の地震応答解析モデルの設定結果

3.2.1 地震応答解析モデル

h-h断面の地震応答解析モデルを第3-3図に示す。

a. 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないように、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に広く設定する。

b. 境界条件

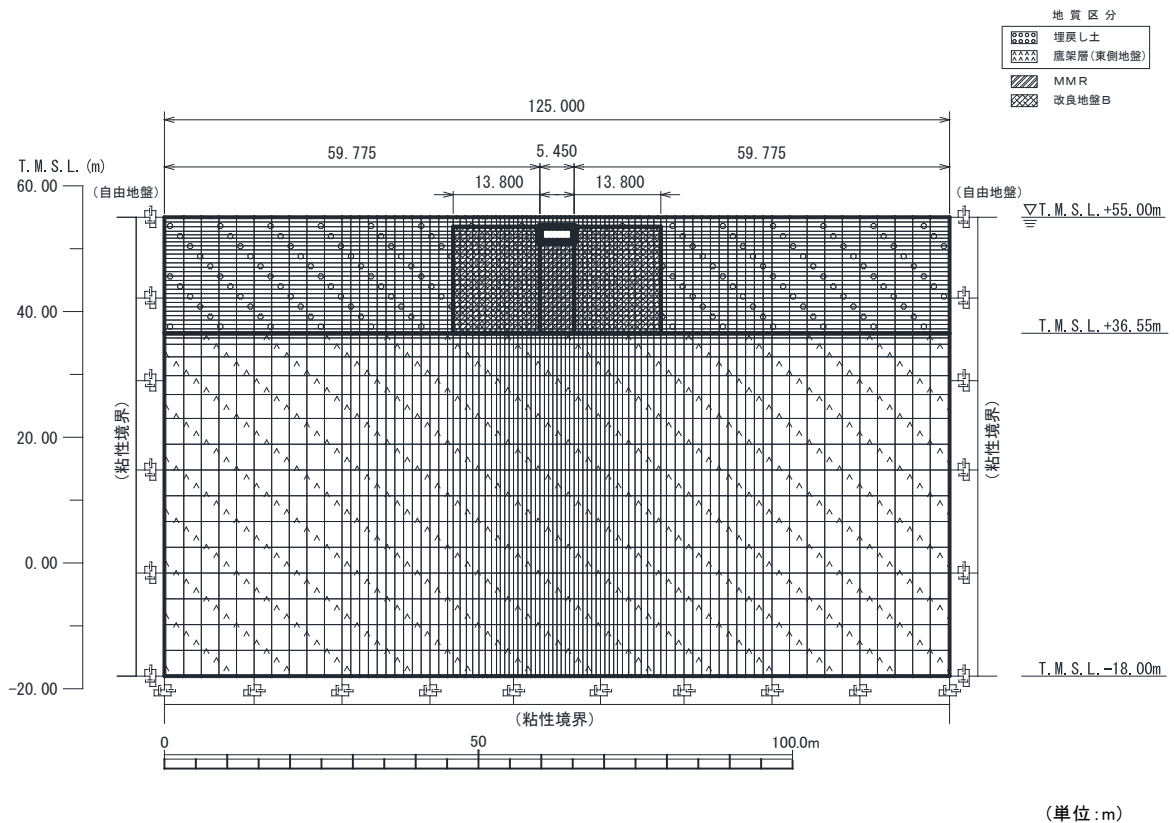
解析領域の側方境界及び底面境界には、エネルギーの逸散効果を評価するため、粘性境界を設ける。

c. 構造物のモデル化

構造物は、はり要素でモデル化する。

d. 地盤のモデル化

地盤は、地質区分に基づき、平面ひずみ要素でモデル化する。



第3-3図 h-h断面の地震応答解析モデル

3.2.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を第3-4表に、材料の物性値を第3-5表に示す。

第3-4表 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 29.4N/mm ²
鉄筋	SD345

第3-5表 材料の物性値

材料	単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	24.0	2.43×10^4	0.2
鉄筋		2.05×10^5	

3.2.3 地盤の物性値

地盤の物性値は、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す物性値を用いる。

埋戻し土及び改良地盤Bについては、動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地盤の物性値を第3-6表及び第3-4図に示す。

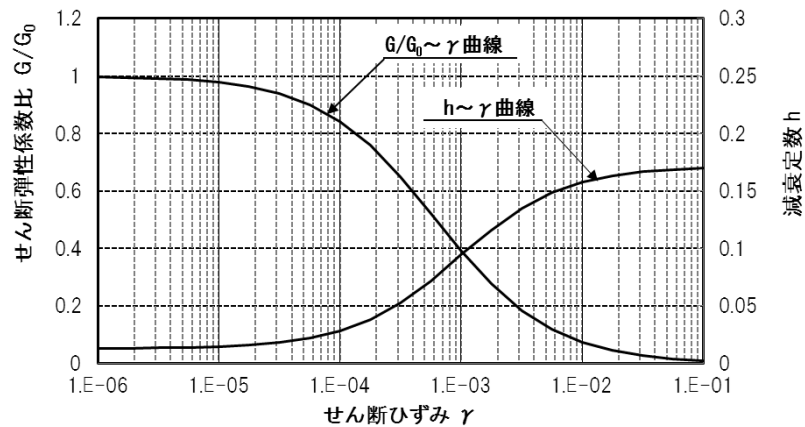
第3-6表 地盤の物性値一覧

		単位体積重量 (kN/m ³)	動ポアソン比	初期せん断 弾性係数 (N/mm ²)	減衰定数
埋戻し土		17.8+0.0274D	0.39	60.7+8.20D G/G ₀ ~ γ 曲線は 第3-4図(1)参照	h~ γ 曲線は 第3-4図(1) 参照
改良地盤B		16.9	0.33	1,100 G/G ₀ ~ γ 曲線は 第3-4図(2)参照	h~ γ 曲線は 第3-4図(2) 参照
MMR		23.0	0.20	8,021	0.05
鷹架層(東側地盤) (T.M.S.L.m)	23.00 ~ 36.55	15.7	0.435	538	0.03
	-18.00 ~ 23.00	15.3	0.407	855	0.03

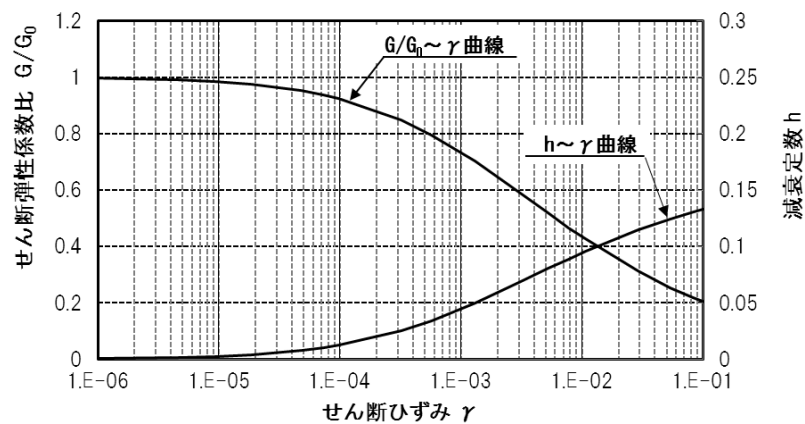
D (m) : 地表からの深度

G(N/mm²) : 動せん断弾性係数, G₀(N/mm²) : 初期せん断弾性係数

γ : せん断ひずみ, h : 減衰定数



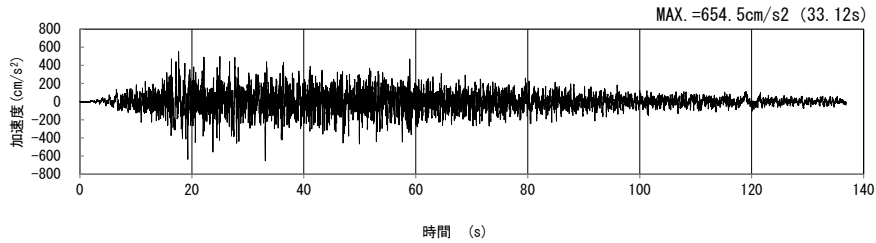
第3-4図(1) 埋戻し土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



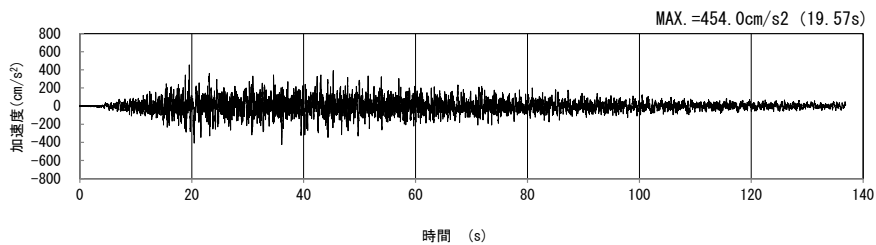
第3-4図(2) 改良地盤Bの動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

4. 入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果
 4.1 g-g 断面の入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果
 4.1.1 入力地震動の設定結果

g-g 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第 4-1 図に示す。

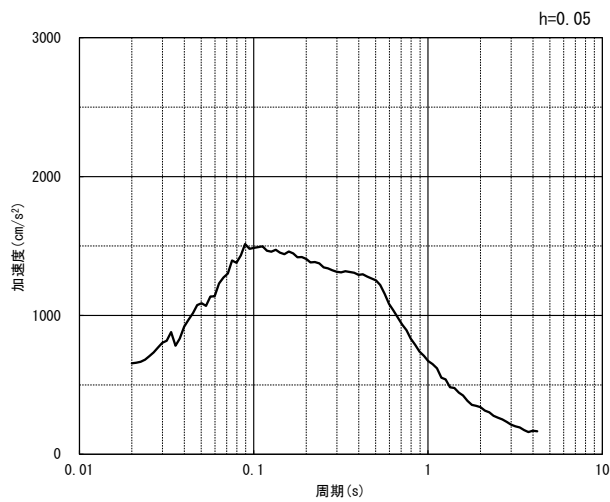


(水平方向)

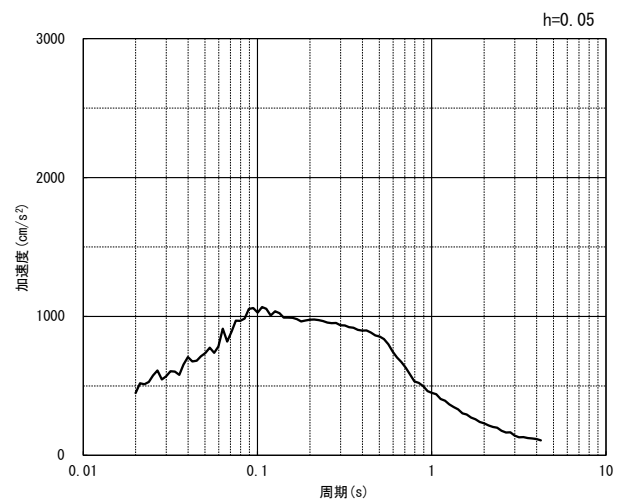


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



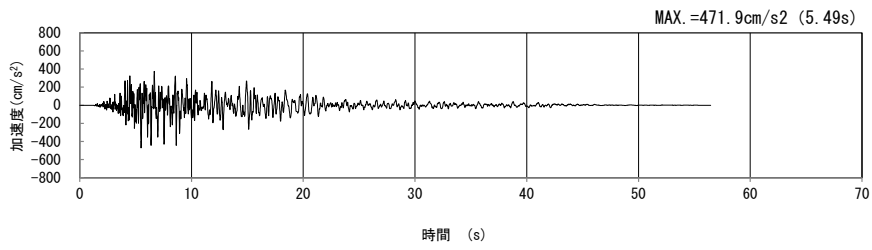
(水平方向)



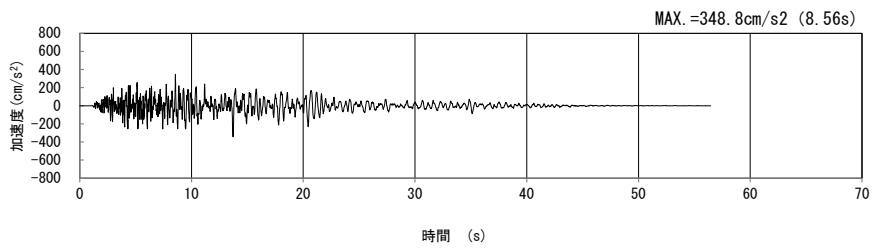
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
 (SS-A_{H, V}) (1/13)

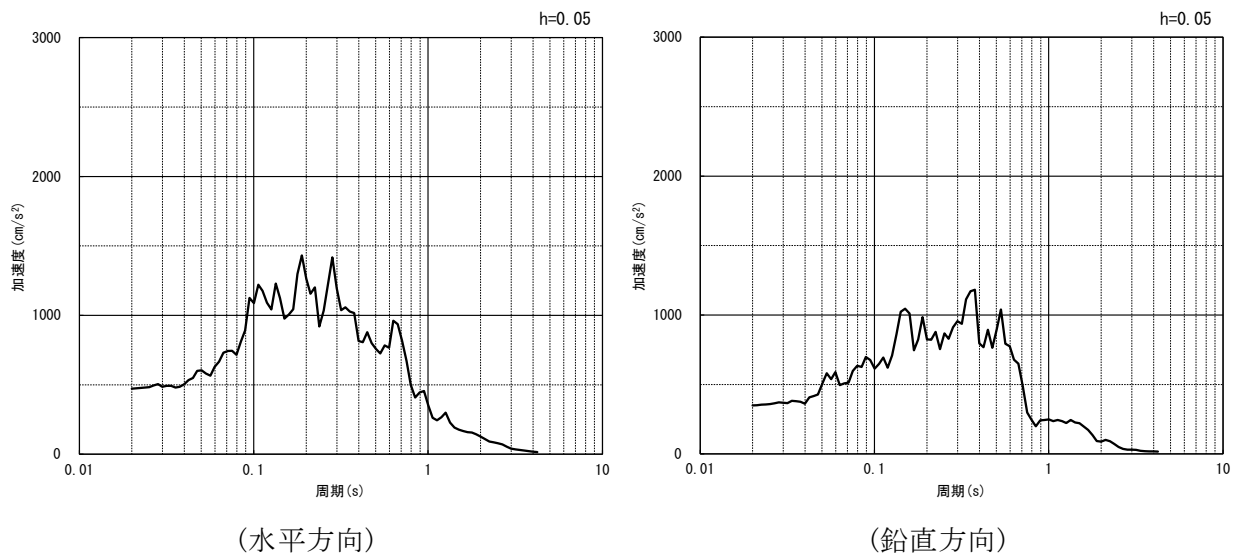


(水平方向)



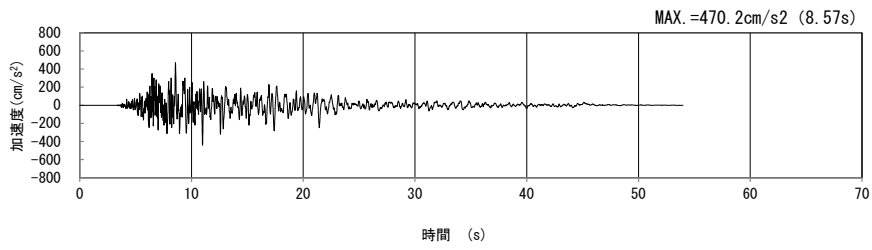
(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

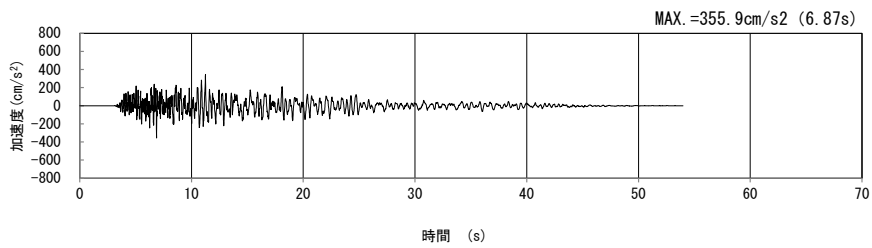


(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-B1_{H, v}) (2/13)

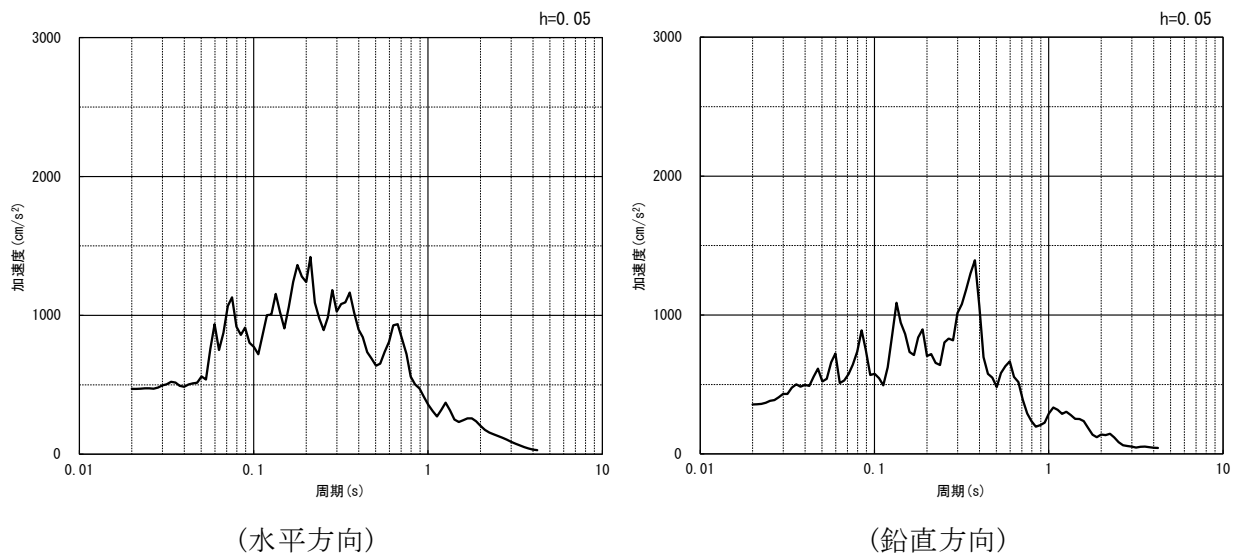


(水平方向)



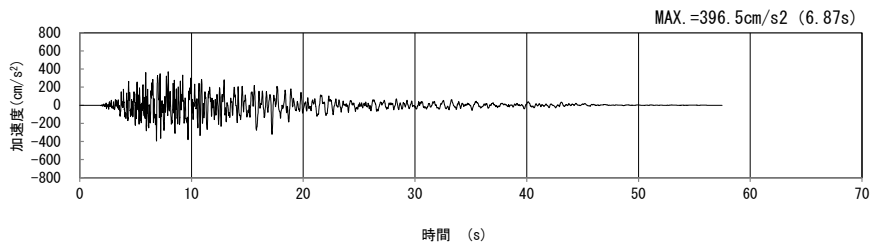
(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

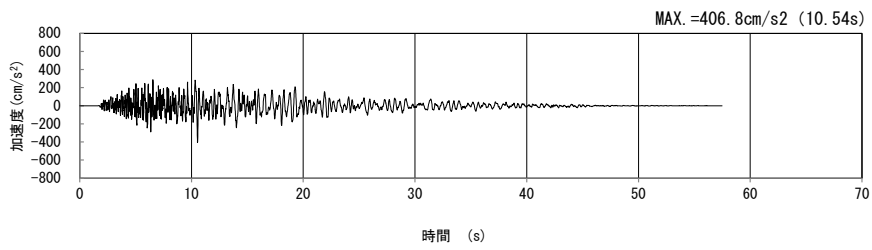


(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-B2_{H, v}) (3/13)

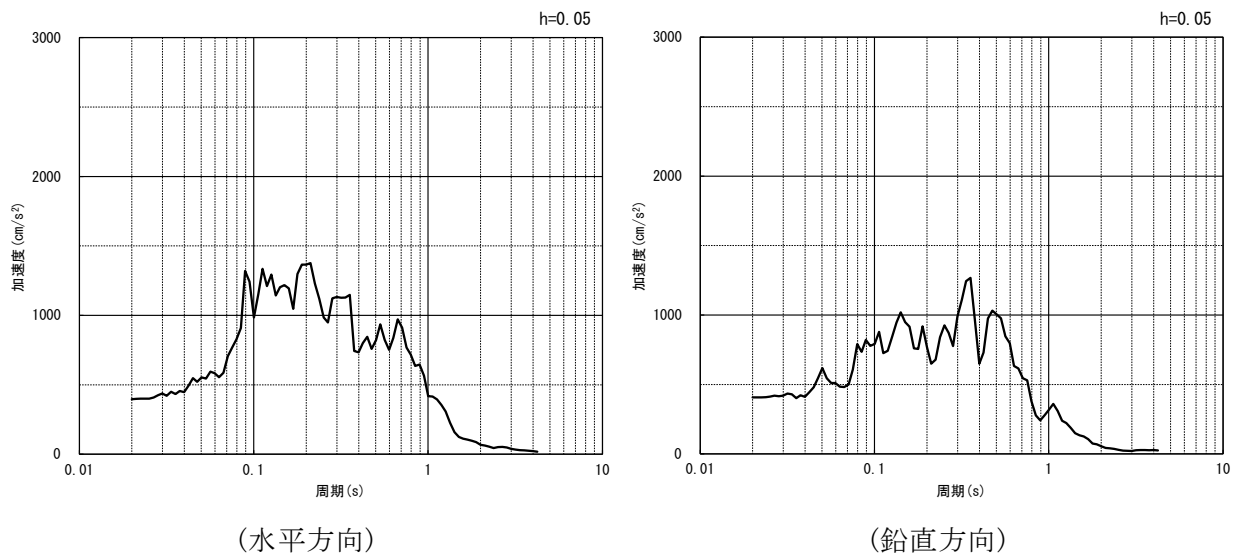


(水平方向)



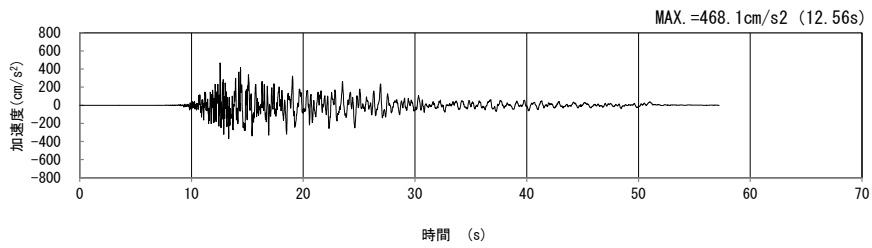
(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

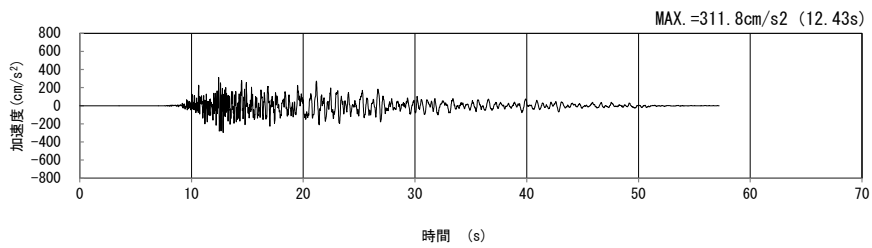


(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-B3_{H, v}) (4/13)

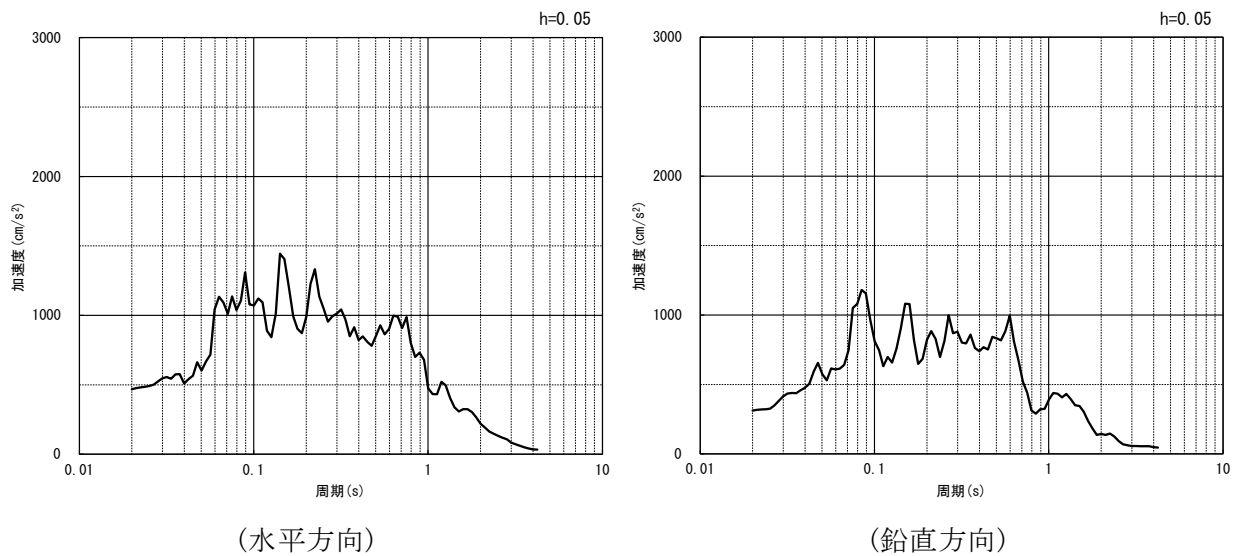


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

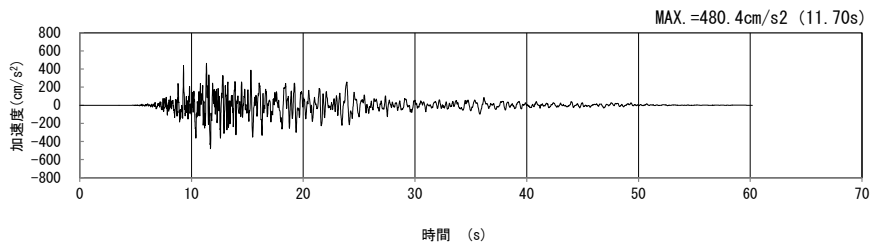


(水平方向)

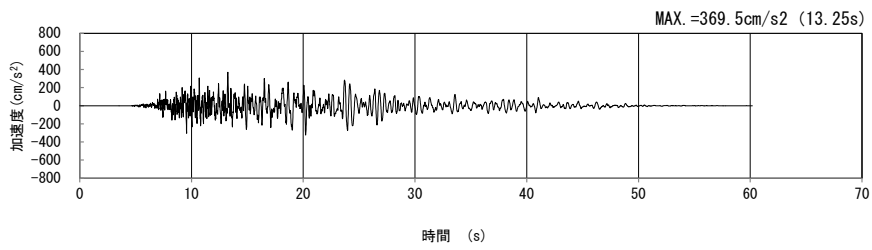
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-B4_H, v) (5/13)

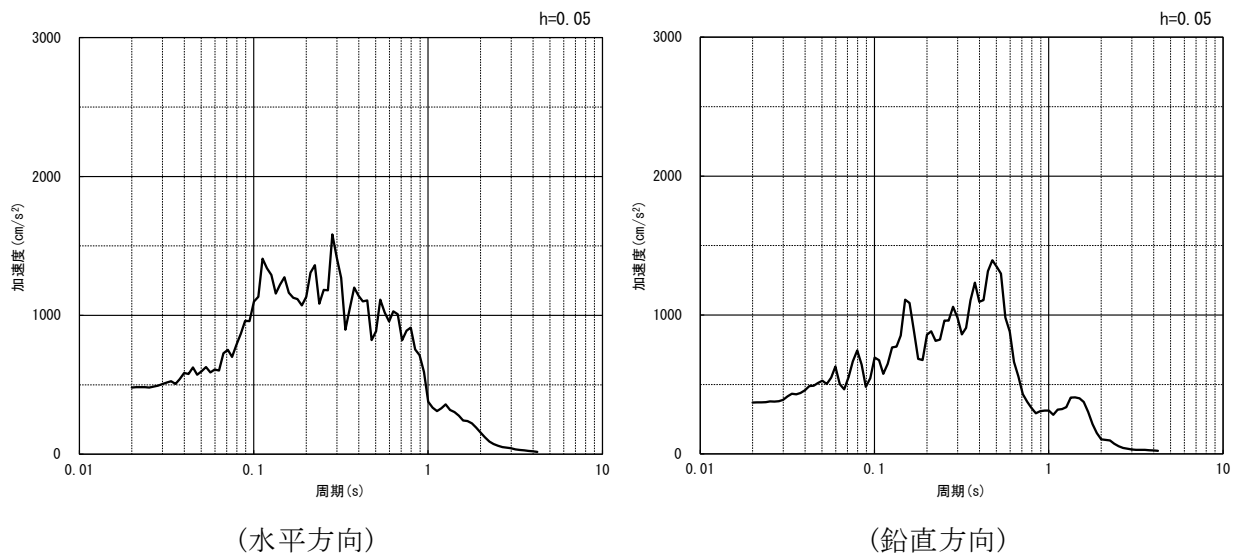


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

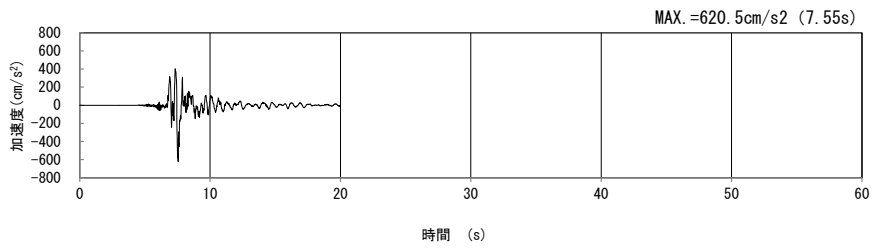


(水平方向)

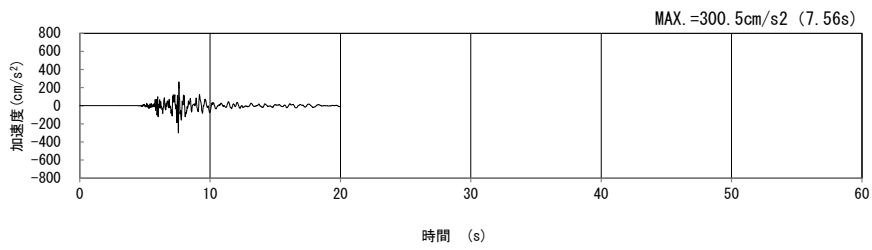
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-B5_{H, v}) (6/13)

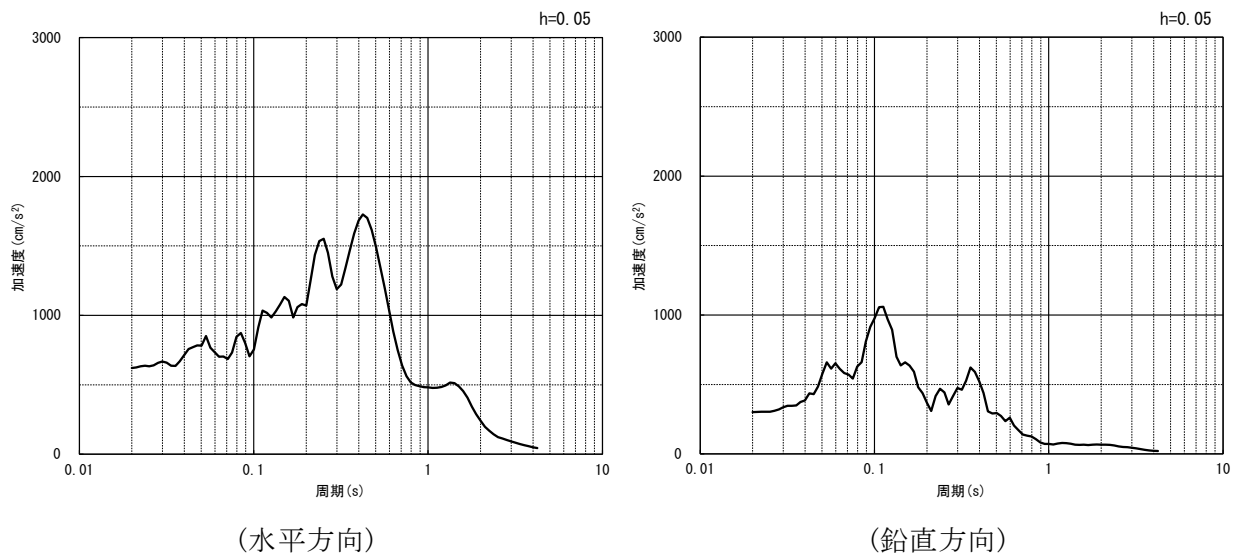


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

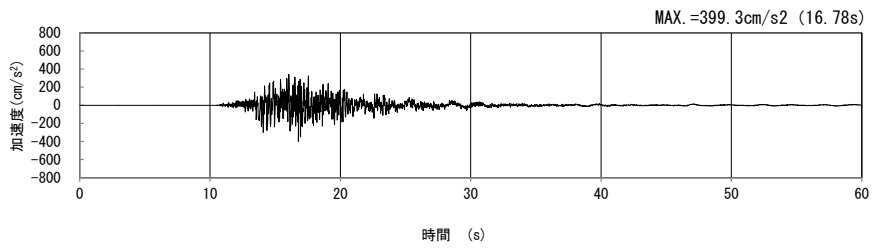


(水平方向)

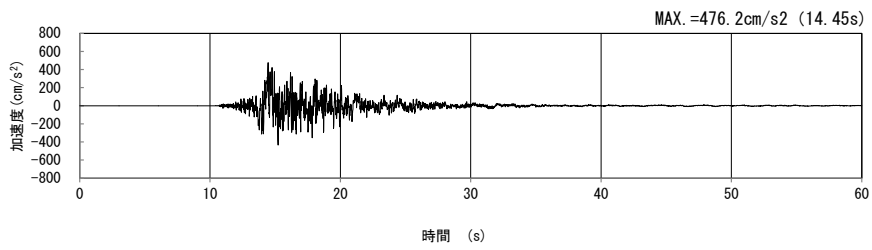
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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
(Ss-C1_{H, v}) (7/13)

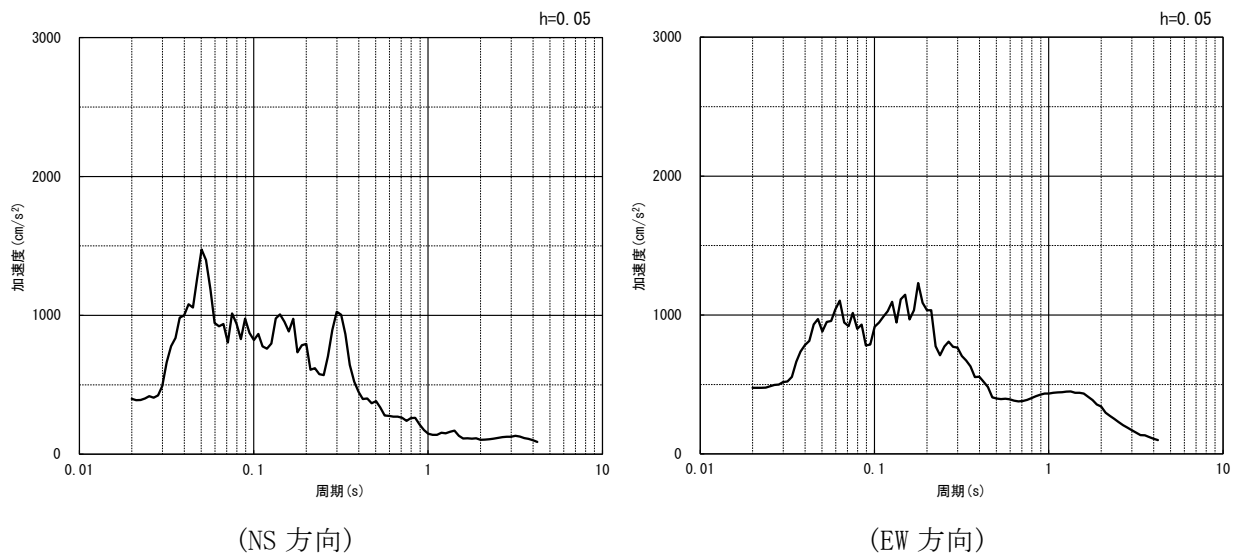


(NS 方向)



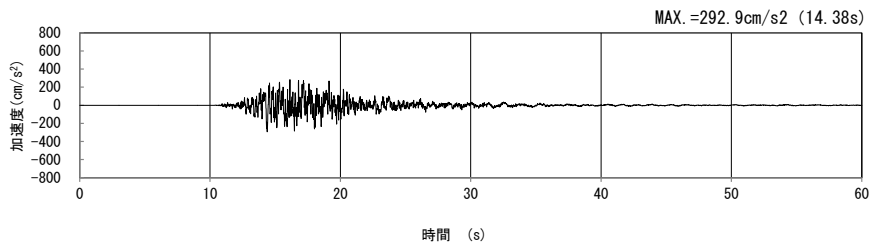
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



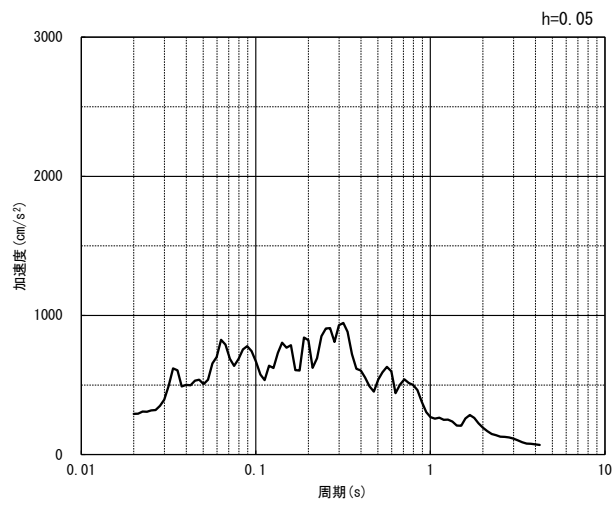
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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-C_{2NS, EW}) (8/13)



(UD 方向)

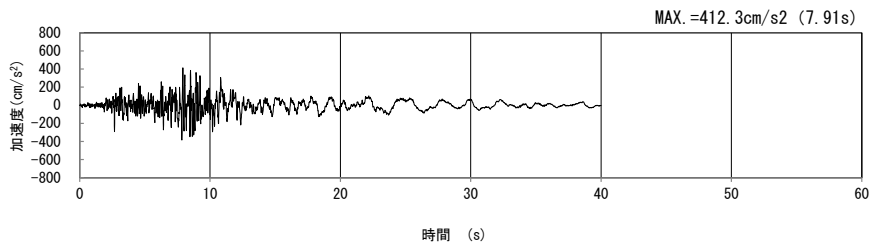
(a) 加速度時刻歴波形



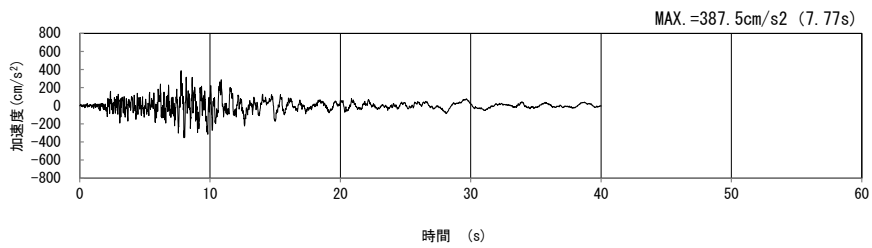
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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-C2_{UD}) (9/13)

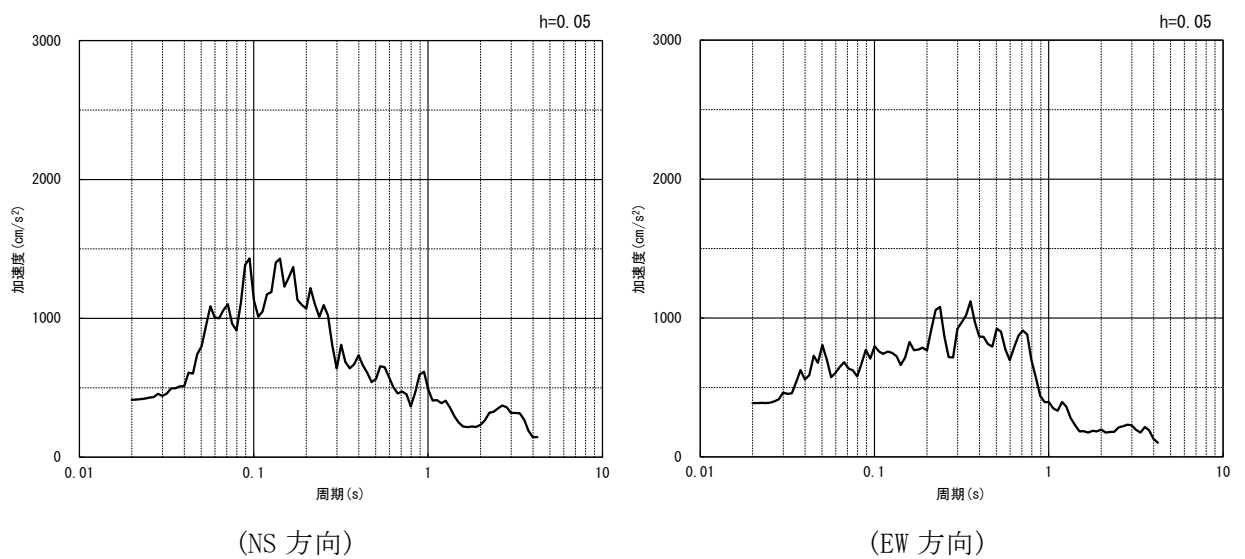


(NS 方向)



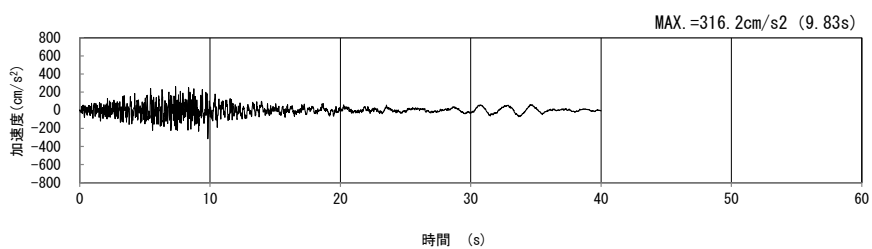
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



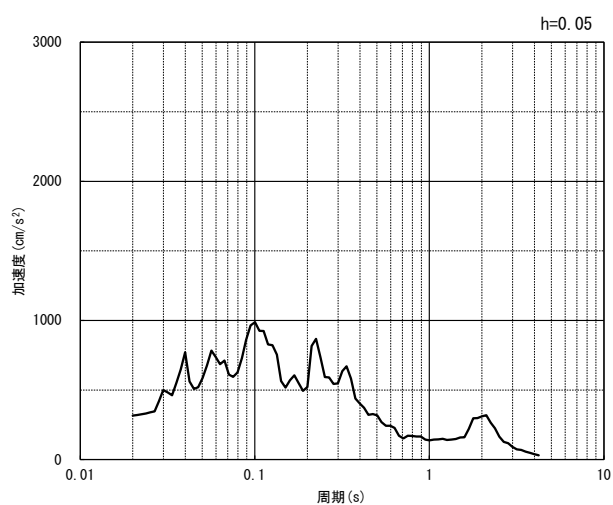
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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-C_{3NS, EW}) (10/13)



(UD 方向)

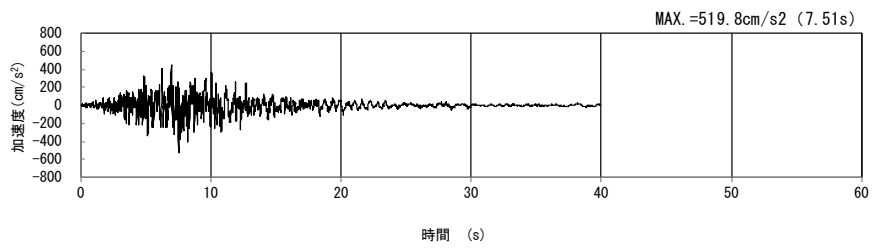
(a) 加速度時刻歴波形



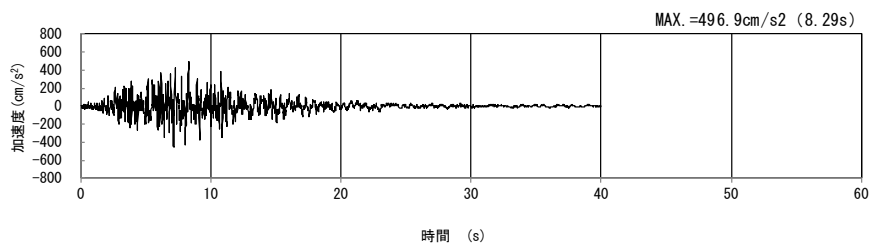
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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 : Ss-C3_{UD}) (11/13)

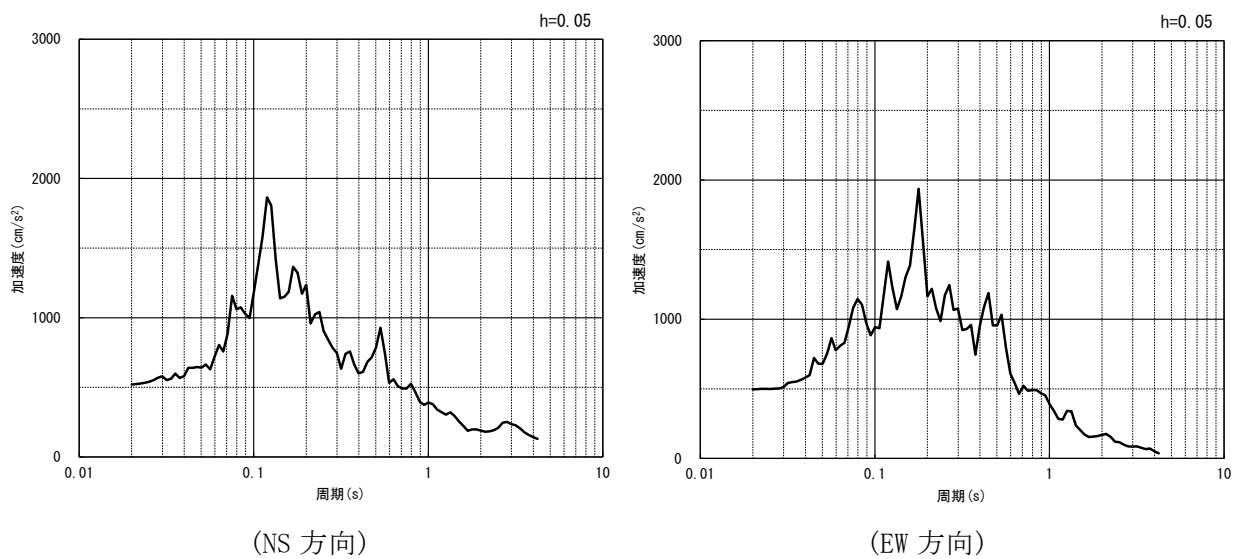


(NS 方向)



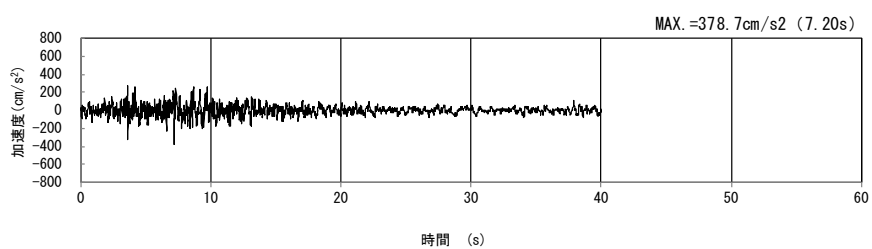
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



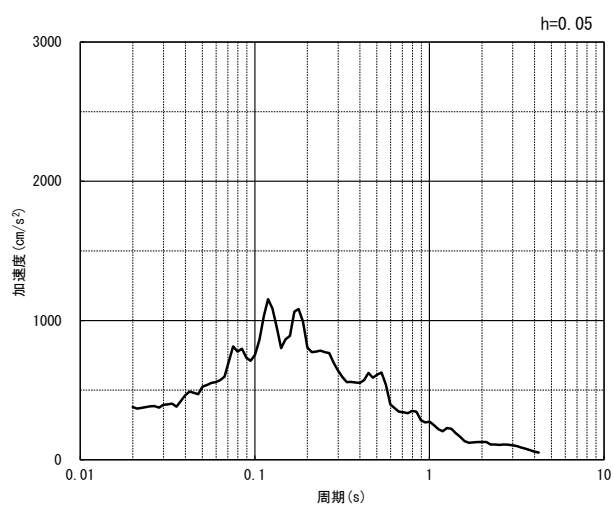
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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-C_{4NS, EW}) (12/13)



(UD 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



(UD 方向)

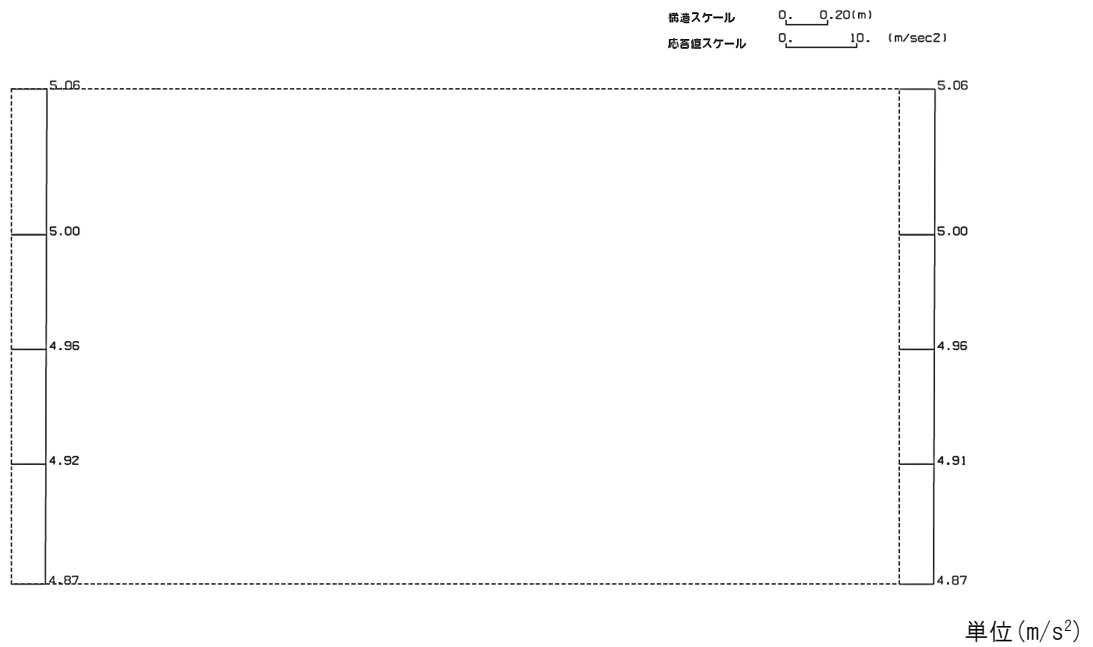
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 g-g 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：一関東評価用地震動(鉛直)) (13/13)

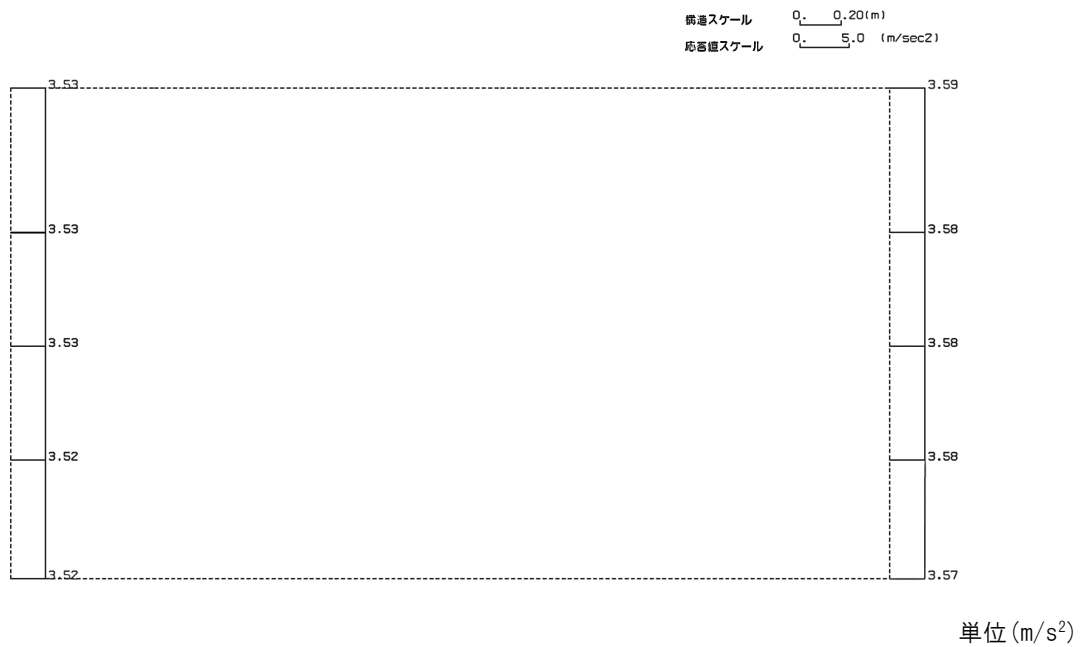
4.1.2 地震応答解析結果

g-g 断面の最大加速度分布を第 4-2 図に示す。

(Ss-A, 水平)



(Ss-A, 鉛直)



第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図 (Ss-A) (1/13)

(Ss-B1, 水平)

橋道スケール 0.20(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B1, 鉛直)

橋道スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-B1) (2/13)

(Ss-B2, 水平)

構造スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 10. (m/sec²)



(Ss-B2, 鉛直)

構造スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-B2) (3/13)

(Ss-B3, 水平)

断面スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B3, 鉛直)

断面スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-B3) (4/13)

(Ss-B4, 水平)

橋道スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B4, 鉛直)

橋道スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-B4) (5/13)

(Ss-B5, 水平)

橋道スケール 0.20 (m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B5, 鉛直)

橋道スケール 0.20 (m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-B5) (6/13)

(Ss-C1, 水平)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C1, 鉛直)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-C1) (7/13)

(Ss-C2(NS), 水平)

構造スケール 0.20 (m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(NS), 鉛直)

構造スケール 0.20 (m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(NS)) (8/13)

(Ss-C2(EW), 水平)

構造スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(EW), 鉛直)

構造スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-C2(EW)) (9/13)

(Ss-C3(NS), 水平)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(NS), 鉛直)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(NS)) (10/13)

(Ss-C3(EW), 水平)

換算スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(EW), 鉛直)

換算スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図 (Ss-C3(EW)) (11/13)

(Ss-C4(NS), 水平)

断面スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(NS), 鉛直)

断面スケール 0.20(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-C4(NS)) (12/13)

(Ss-C4(EW), 水平)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(EW), 鉛直)

橋道スケール 0. 0.20(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



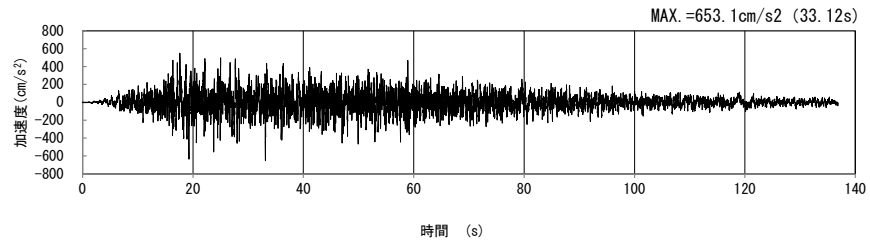
単位 (m/s²)

第 4-2 図 g-g 断面の最大加速度分布図(Ss-C4(EW)) (13/13)

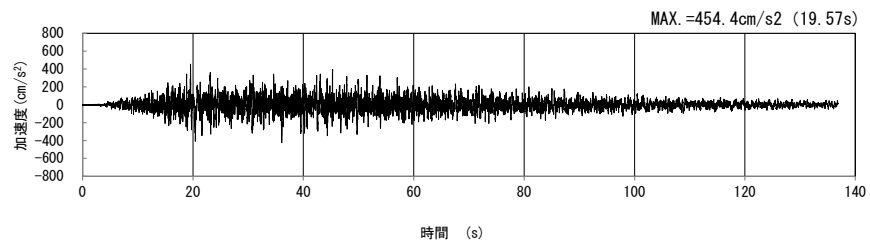
4.2 h-h断面の入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果

4.2.1 入力地震動の設定結果

h-h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第4-3図に示す。

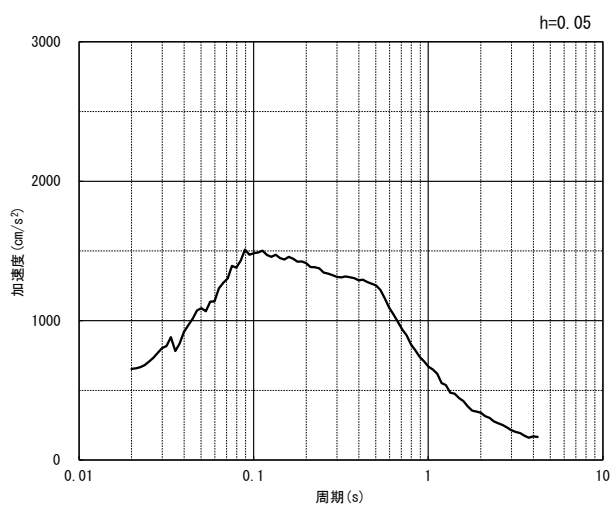


(水平方向)

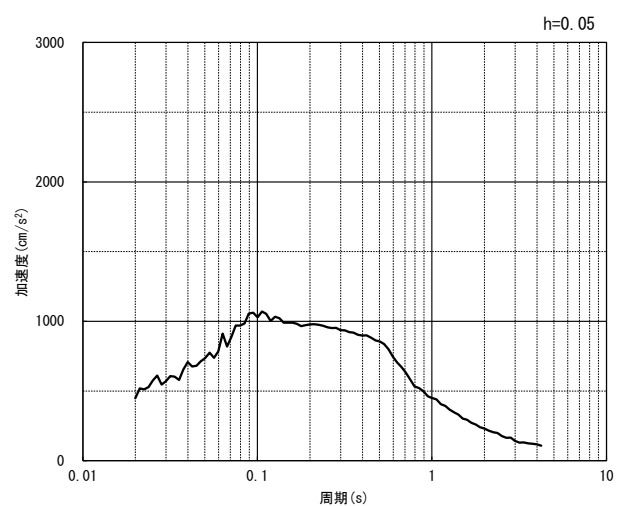


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



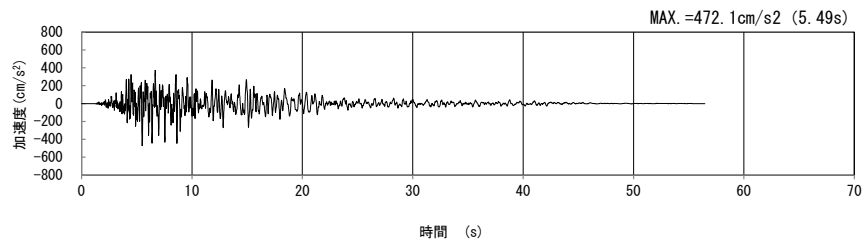
(水平方向)



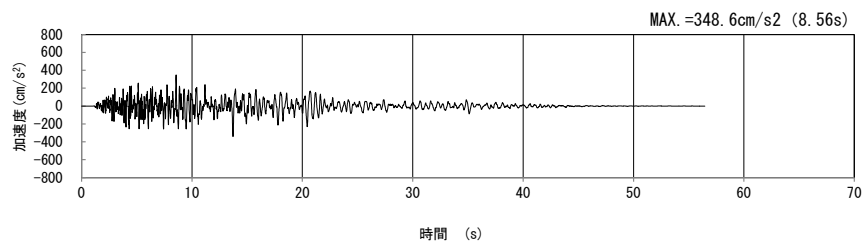
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第4-3図 h-h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
(SS-A_{H, V}) (1/13)

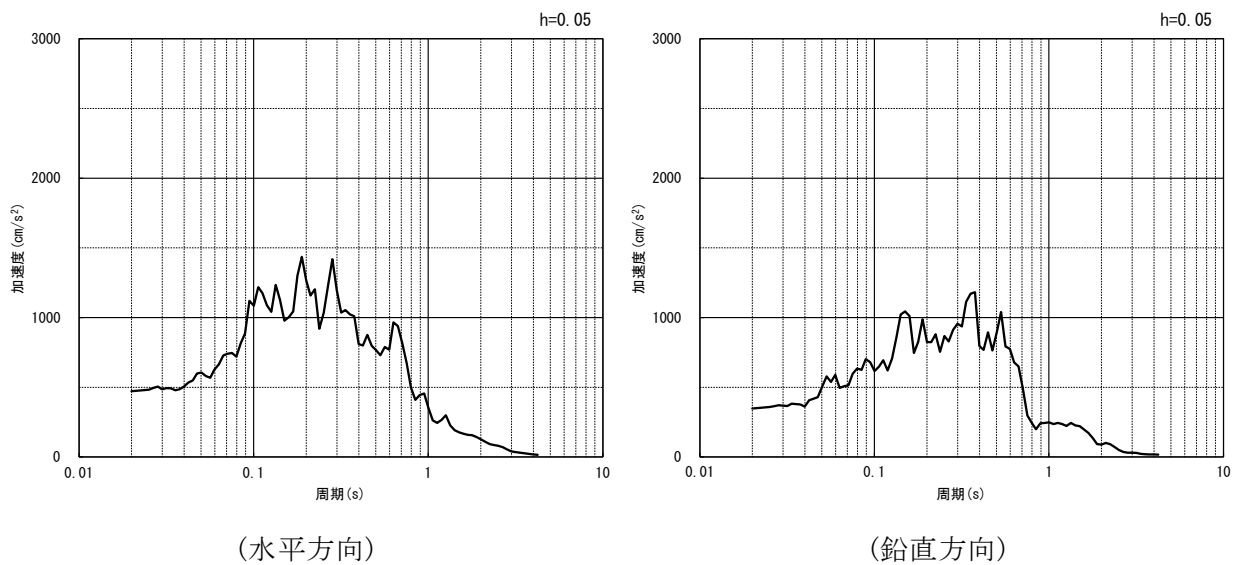


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

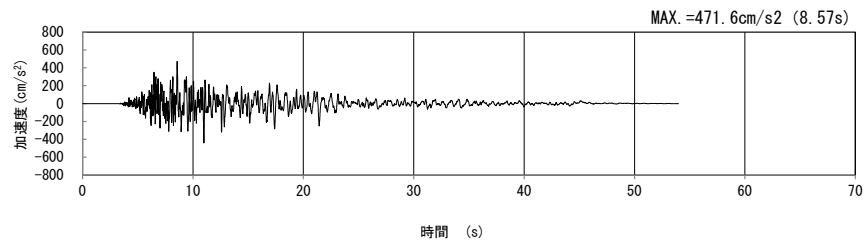


(水平方向)

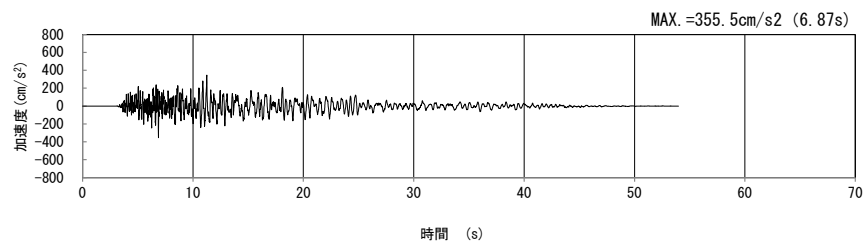
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-B1_{H, v}) (2/13)

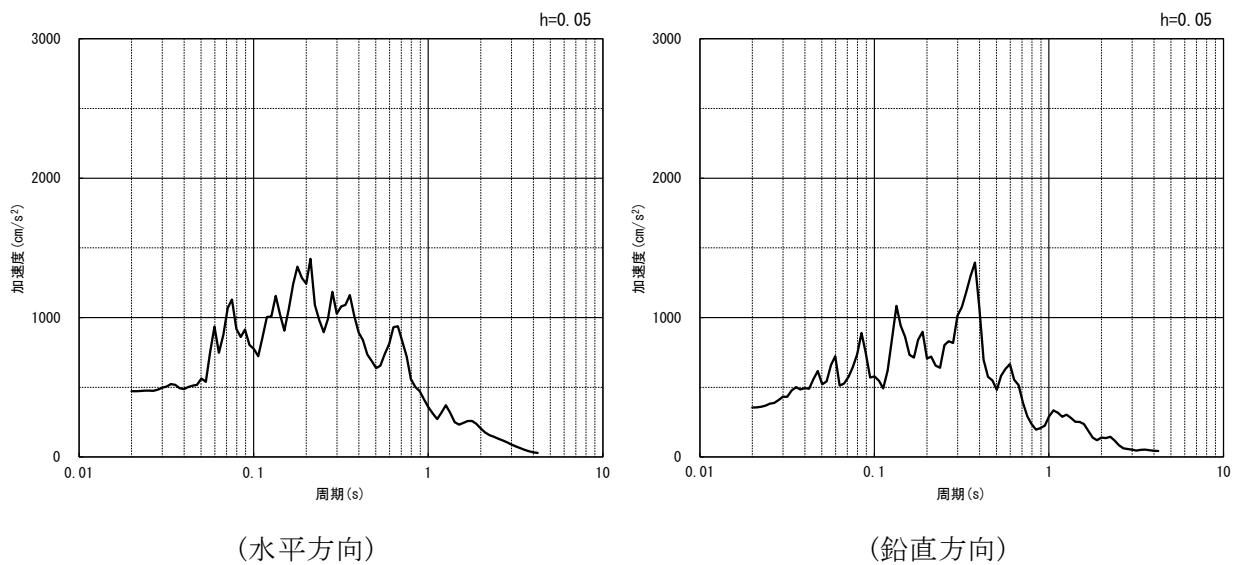


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

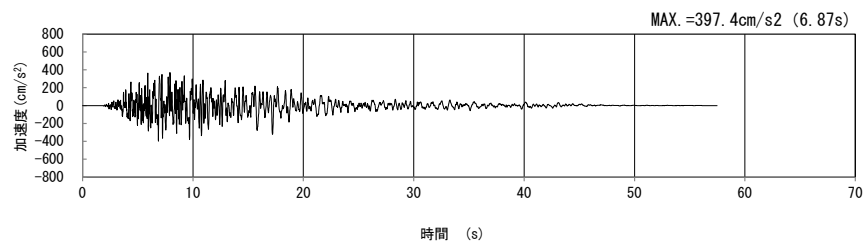


(水平方向)

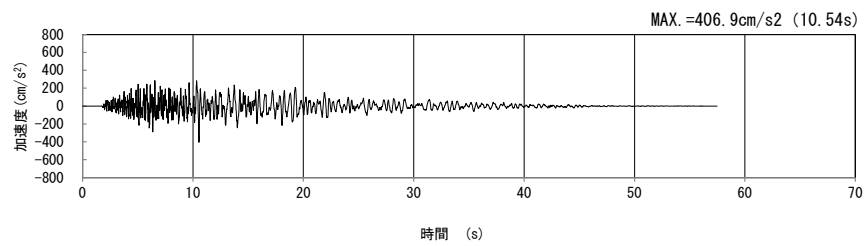
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-B2_{H, v}) (3/13)

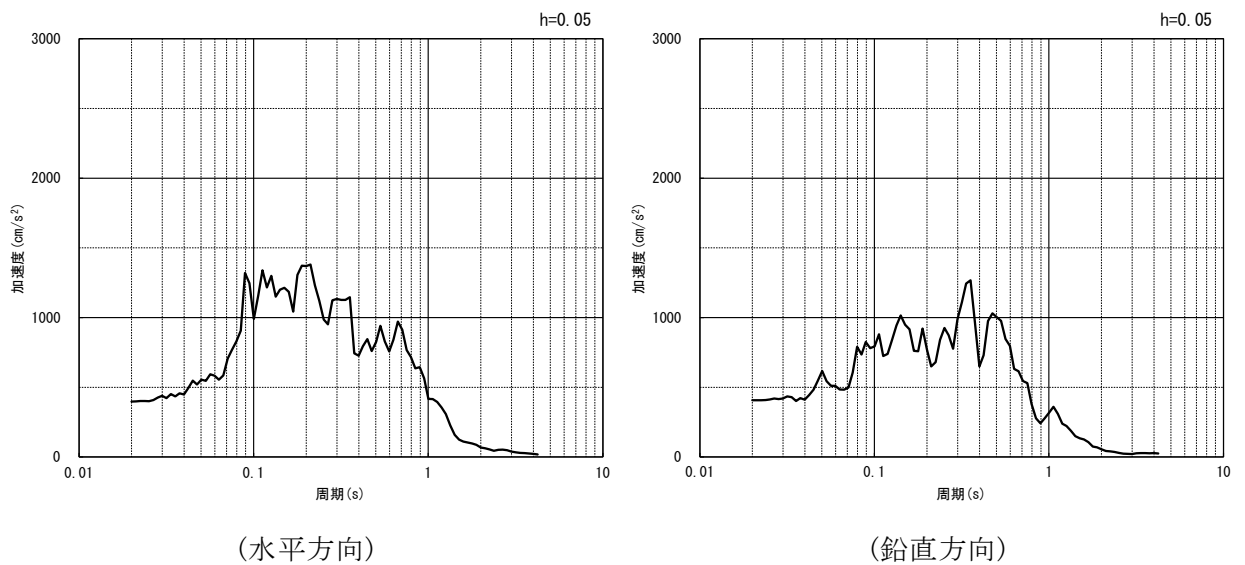


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

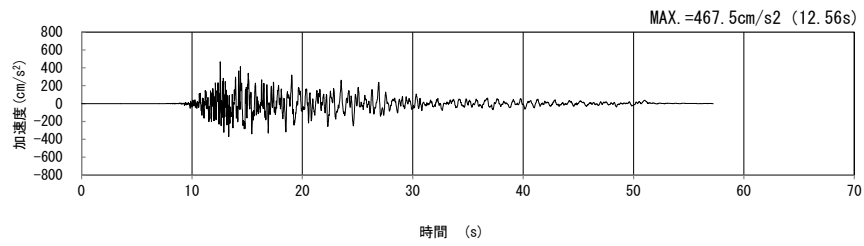


(水平方向)

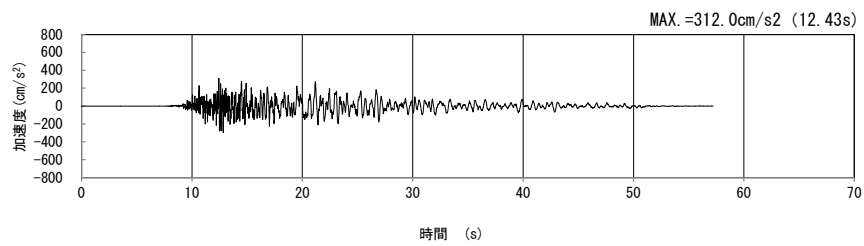
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-B3_{H, v}) (4/13)

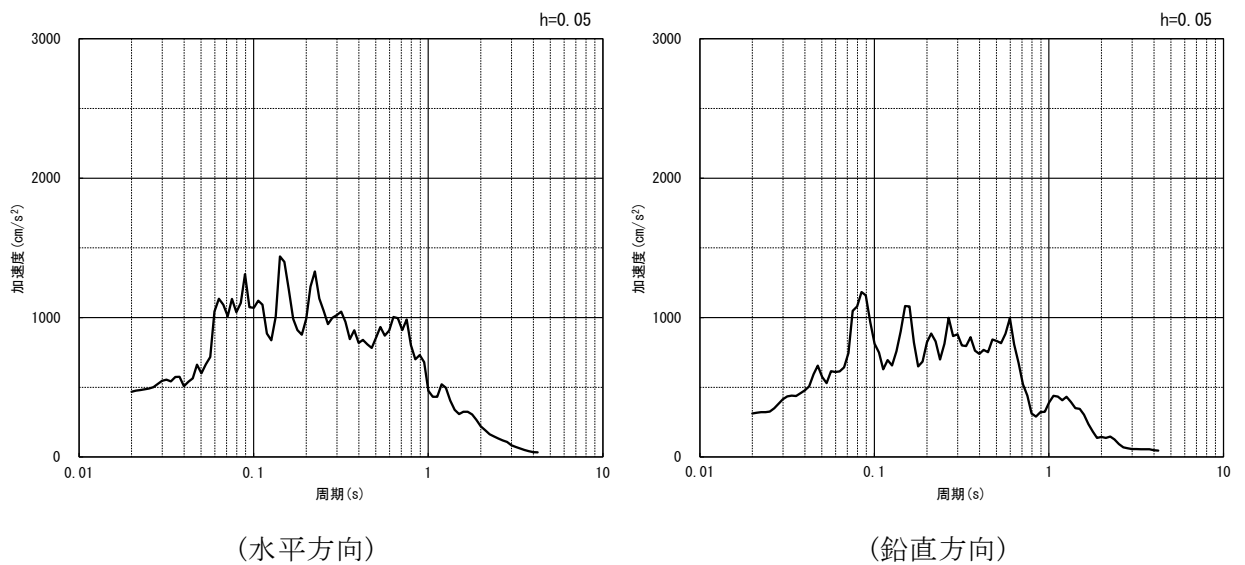


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

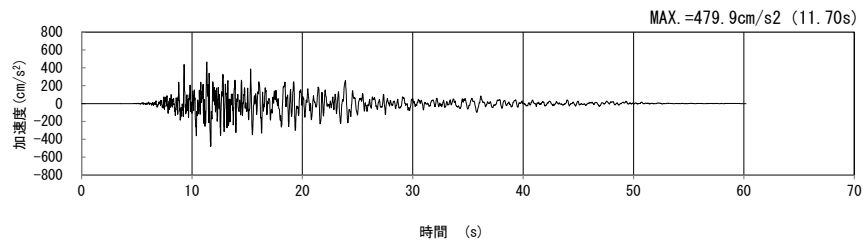


(水平方向)

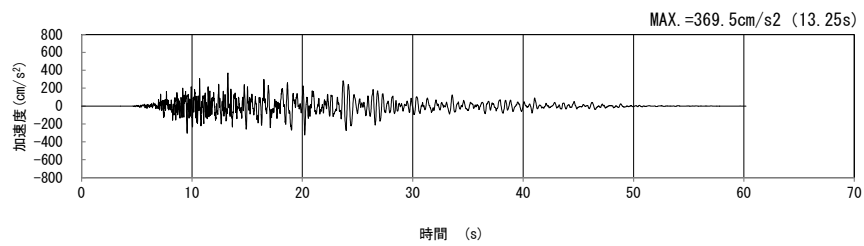
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-B4_{H, v}) (5/13)

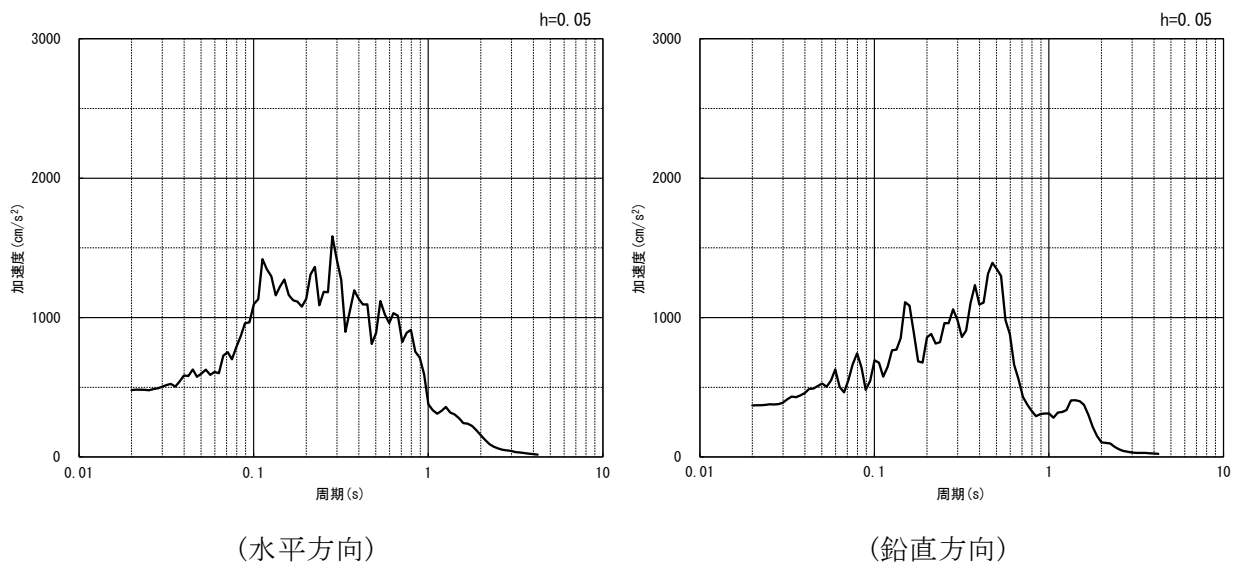


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

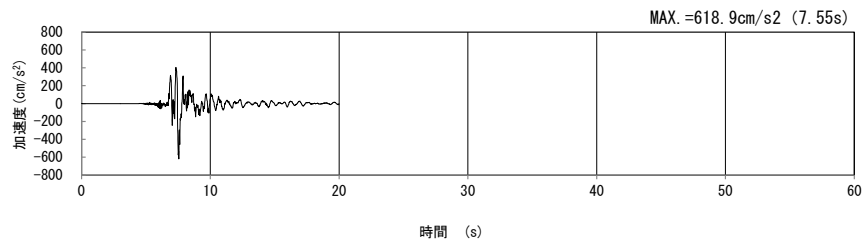


(水平方向)

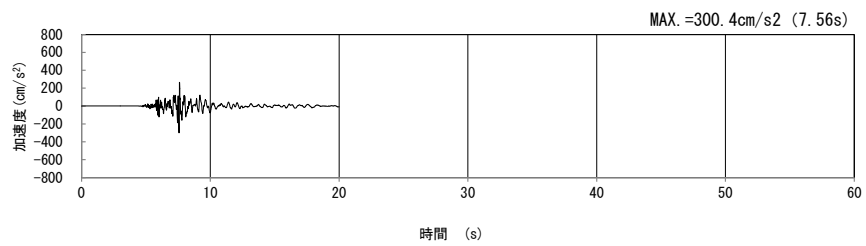
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-B5_{H, v}) (6/13)

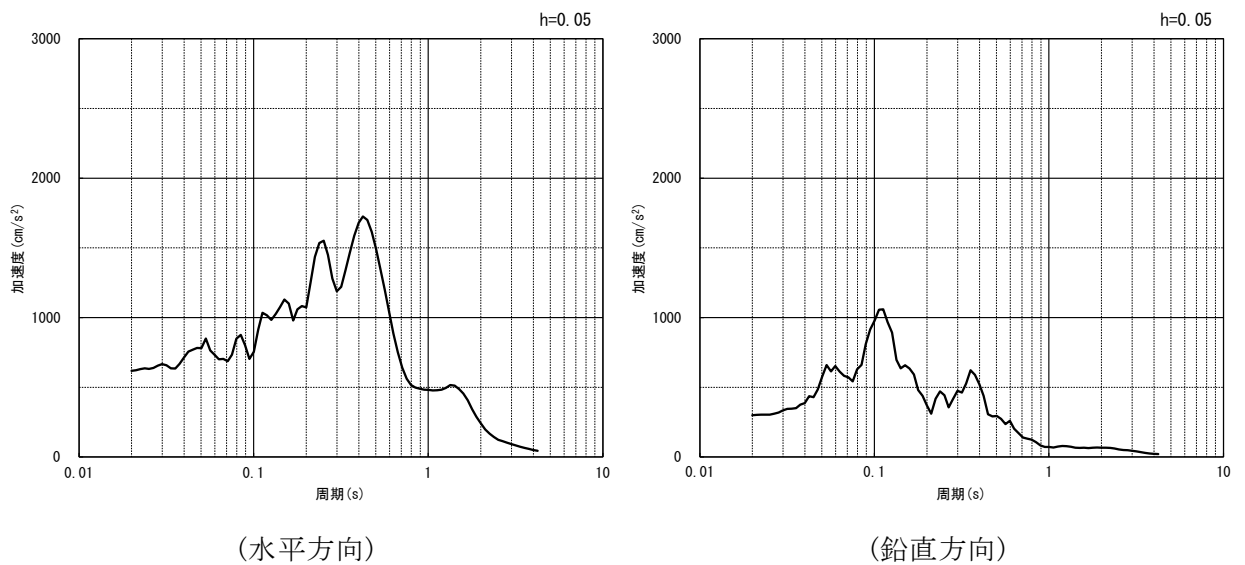


(水平方向)



(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

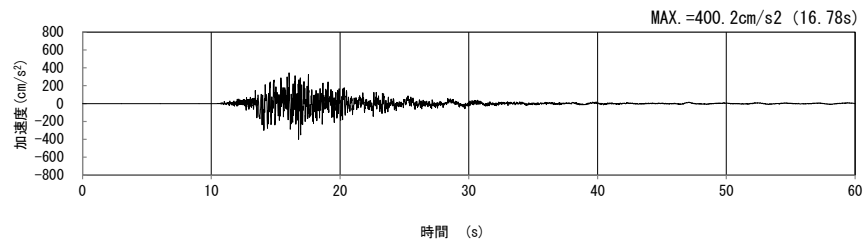


(水平方向)

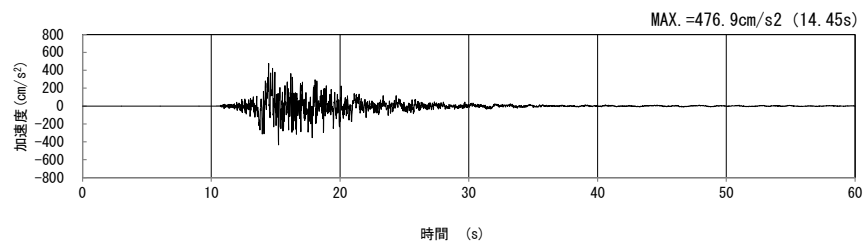
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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
(Ss-C1_{H, v}) (7/13)

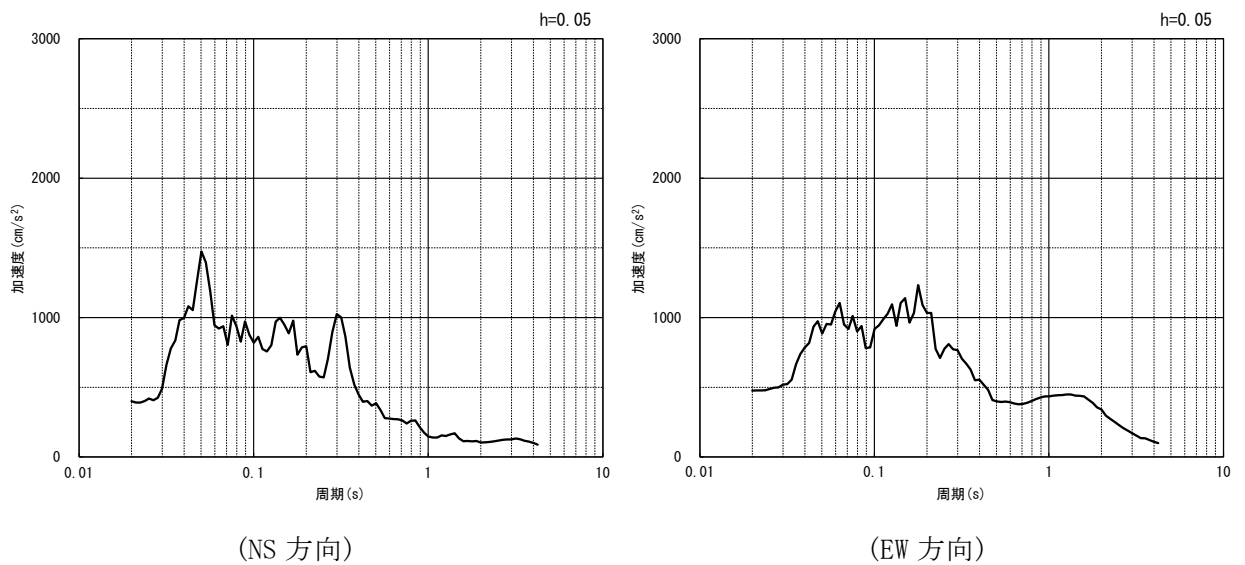


(NS 方向)



(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形

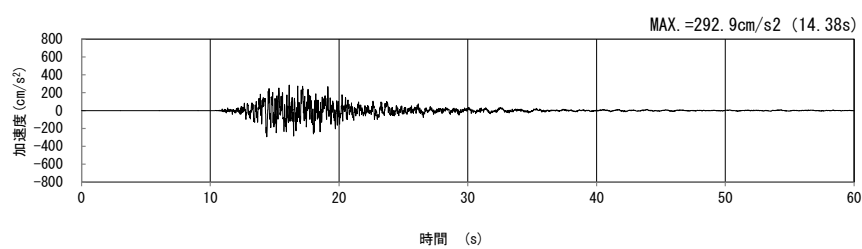


(NS 方向)

(EW 方向)

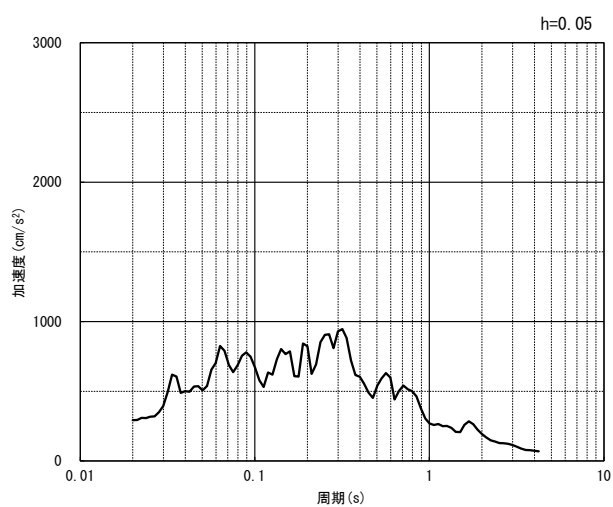
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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 : $SS-C2_{NS, EW}$) (8/13)



(UD 方向)

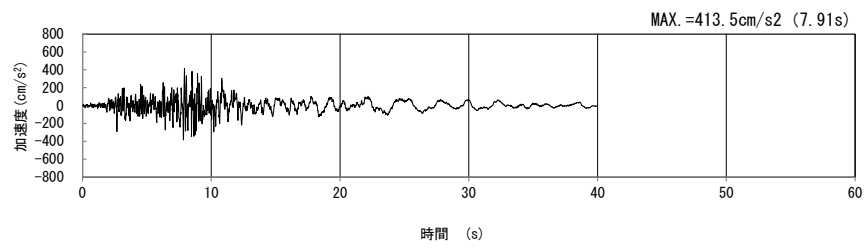
(a) 加速度時刻歴波形



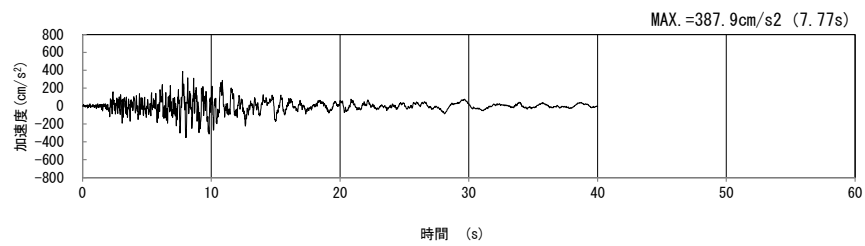
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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-C_{2UD}) (9/13)

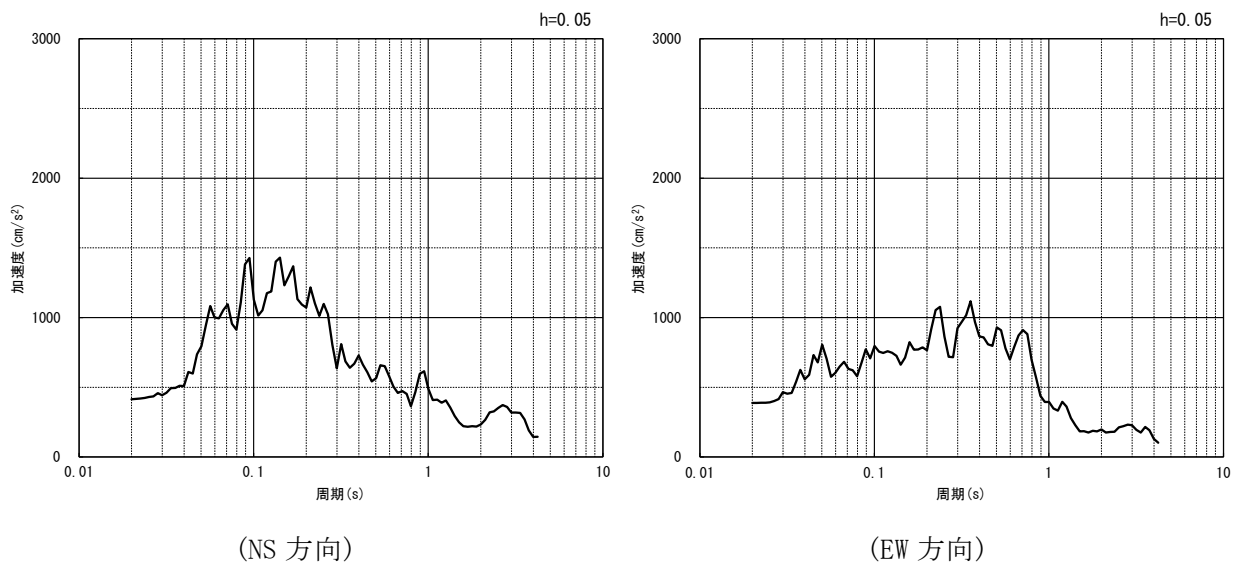


(NS 方向)



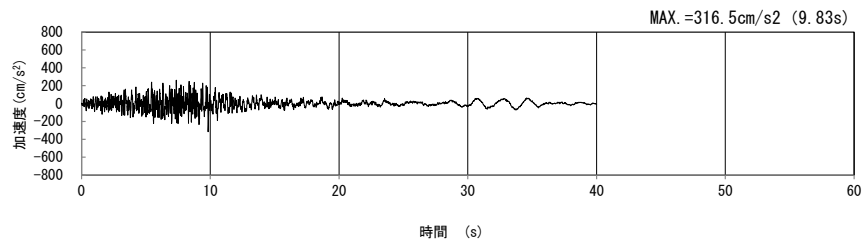
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



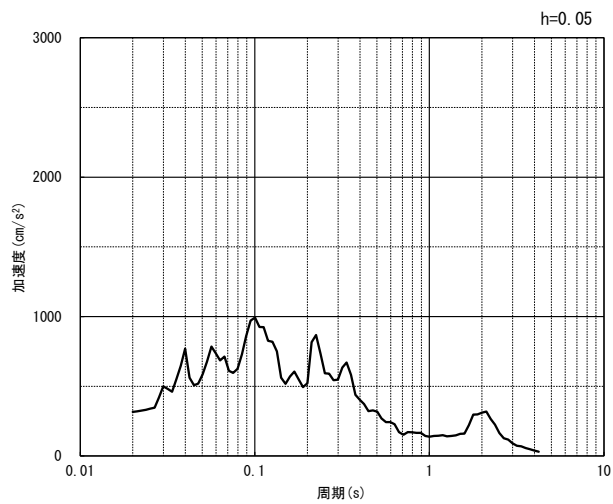
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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 : $S_s-C3_{NS, EW}$) (10/13)



(UD 方向)

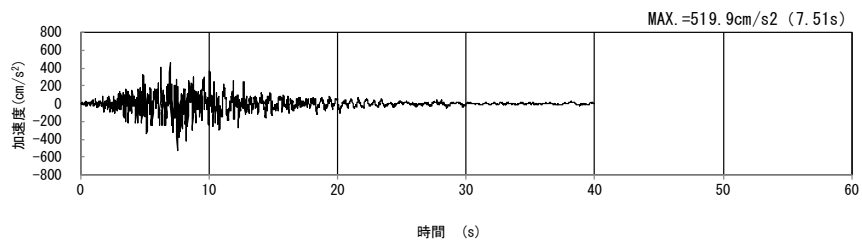
(a) 加速度時刻歴波形



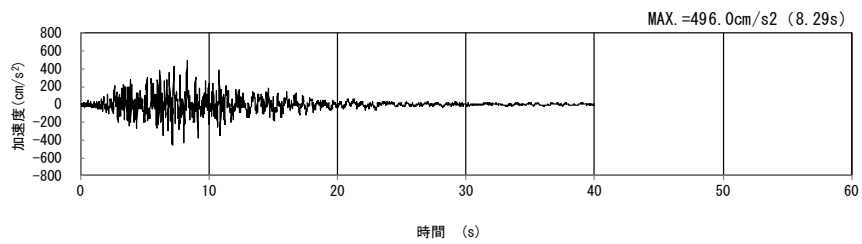
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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 : Ss-C3_{UD}) (11/13)

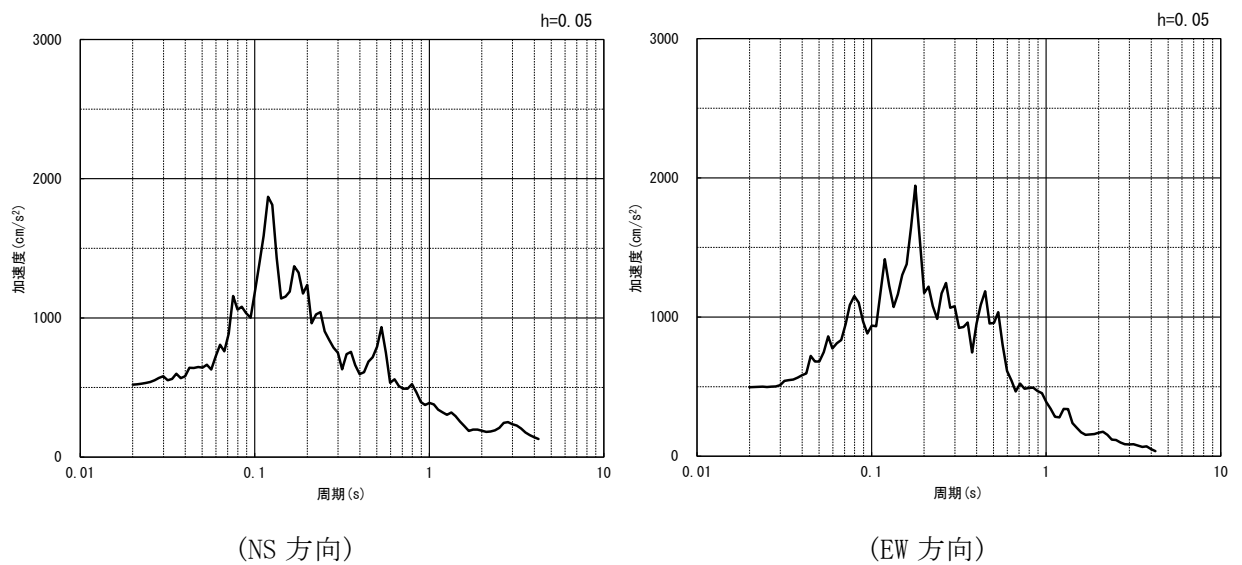


(NS 方向)



(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形

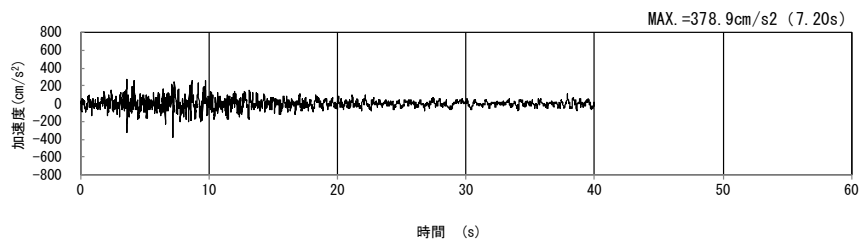


(NS 方向)

(EW 方向)

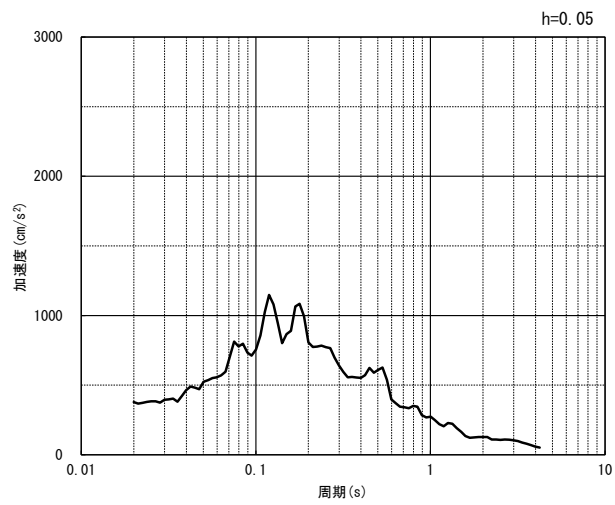
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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 : $S_s-C4_{NS, EW}$) (12/13)



(UD 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



(UD 方向)

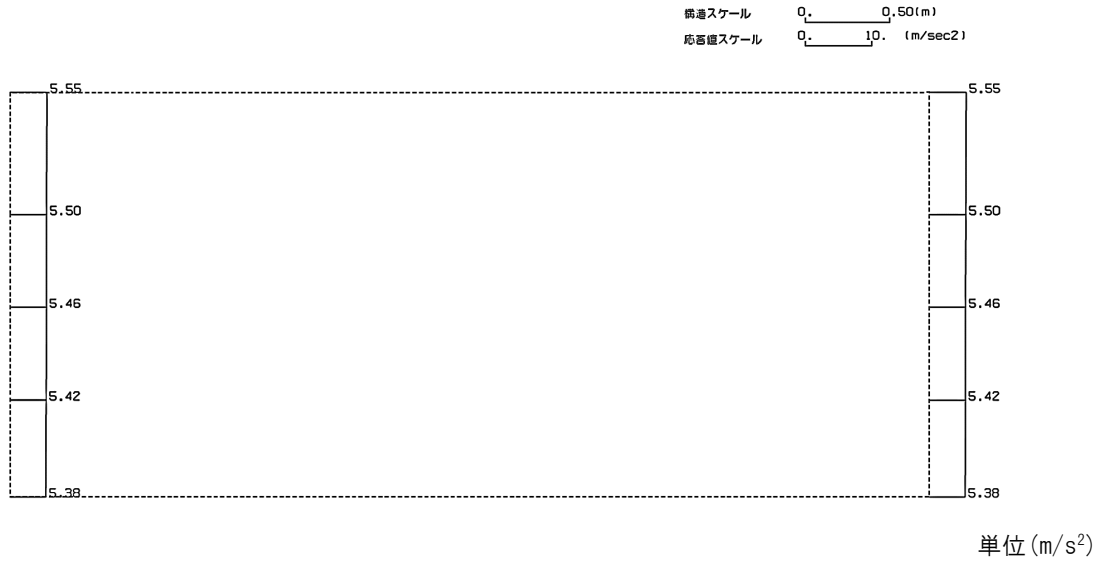
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-3 図 h-h 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：一関東評価用地震動(鉛直))(13/13)

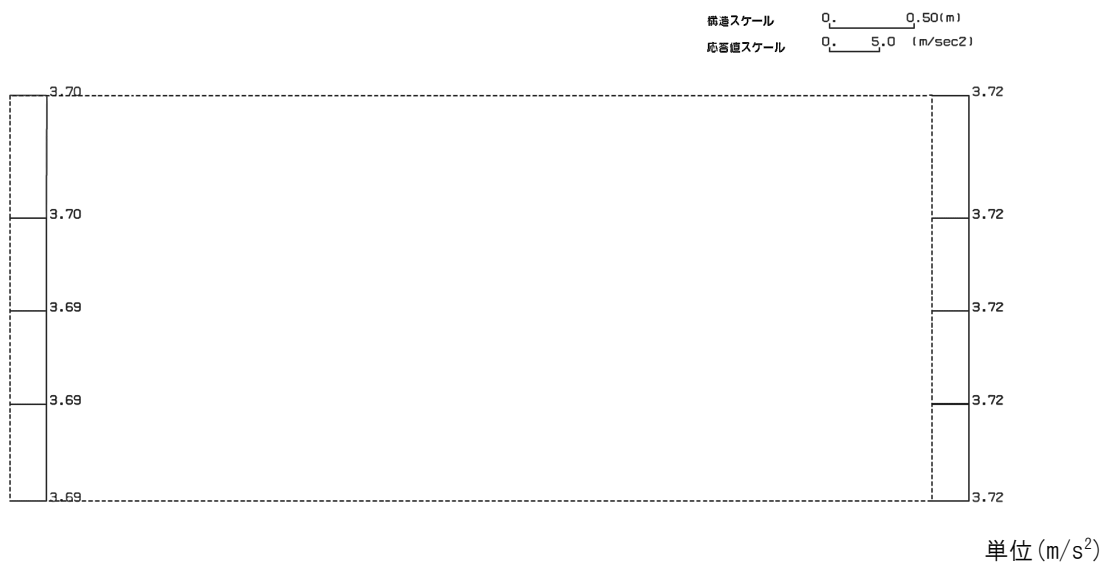
4.2.2 地震応答解析結果

h-h断面の最大加速度分布を第4-4図に示す。

(Ss-A, 水平)



(Ss-A, 鉛直)



第4-4図 h-h断面の最大加速度分布図(Ss-A) (1/13)

(Ss-B1, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B1, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-B1) (2/13)

(Ss-B2, 水平)

橋道スケール 0: 0.50(m)
応答値スケール 0: 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B2, 鉛直)

橋道スケール 0: 0.50(m)
応答値スケール 0: 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図 (Ss-B2) (3/13)

(Ss-B3, 水平)

断面スケール 0: 0.50(m)
応答値スケール 0: 5.0 (m/sec²)



(Ss-B3, 鉛直)

断面スケール 0: 0.50(m)
応答値スケール 0: 5.0 (m/sec²)



第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-B3) (4/13)

(Ss-B4, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B4, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-B4) (5/13)

(Ss-B5, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B5, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-B5) (6/13)

(Ss-C1, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



(Ss-C1, 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-C1) (7/13)

(Ss-C2(NS), 水平)

断面スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(NS), 鉛直)

断面スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(NS)) (8/13)

(Ss-C2(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(EW)) (9/13)

(Ss-C3(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(NS)) (10/13)

(Ss-C3(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)

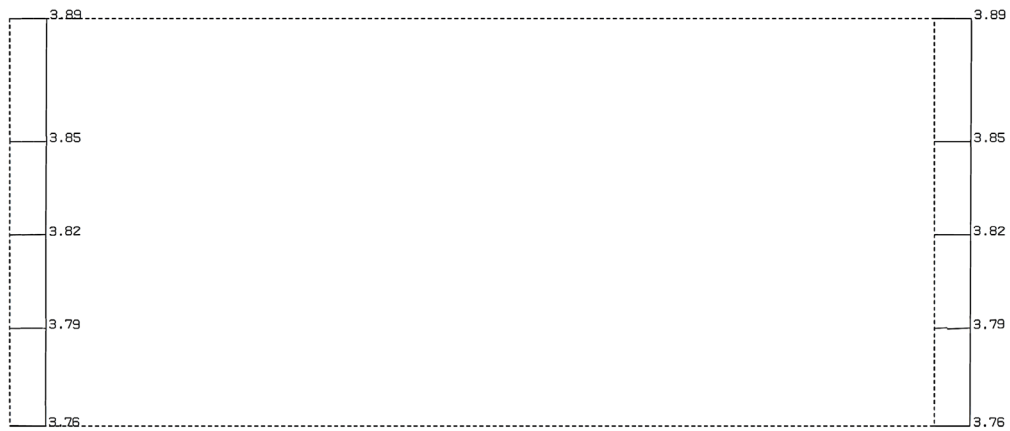


単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図(Ss-C3(EW)) (11/13)

(Ss-C4(NS), 水平)

構造スケール 0.50 (m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50 (m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図 (Ss-C4(NS)) (12/13)

(Ss-C4(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(EW), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-4 図 h-h 断面の最大加速度分布図 (Ss-C4(EW)) (13/13)

別紙4-18-3-12

高レベル廃液ガラス固化建屋／第1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52) の地震応答計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
2.1 位置	1
2.2 構造概要	2
3. 地震応答解析モデルの設定結果	5
3.1 地震応答解析モデル	5
3.2 使用材料及び材料の物性値	6
3.3 地盤の物性値	6
4. 入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果	8
4.1 入力地震動の設定結果	8
4.2 地震応答解析結果	21

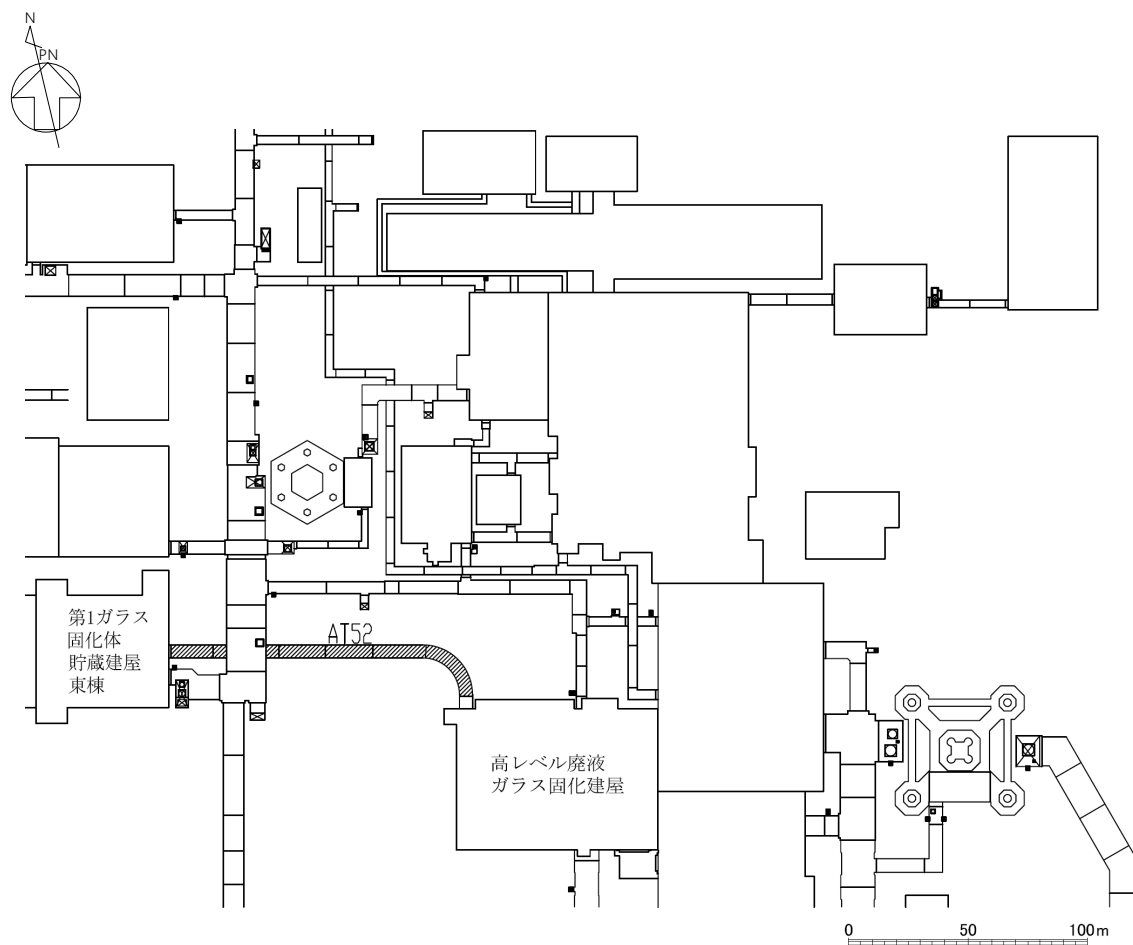
1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-3 屋外重要土木構造物の地震応答計算書作成の基本方針」に基づき、高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52)の地震応答解析結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

AT52 の位置図を第 2-1 図に示す。



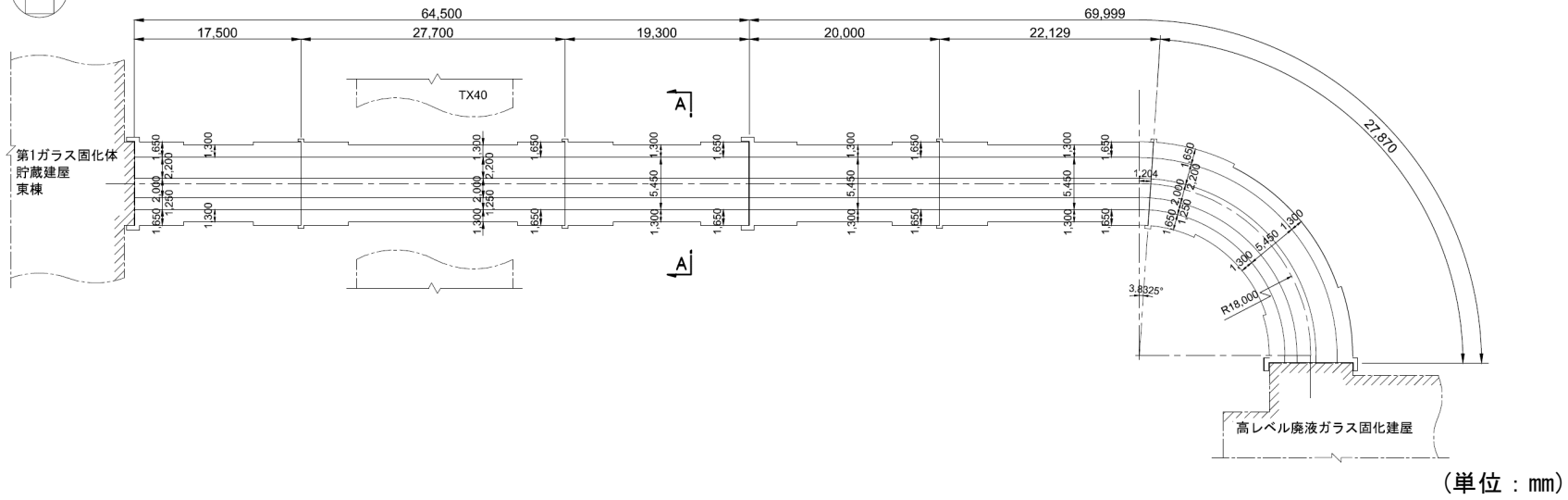
第 2-1 図 AT52 位置図

2.2 構造概要

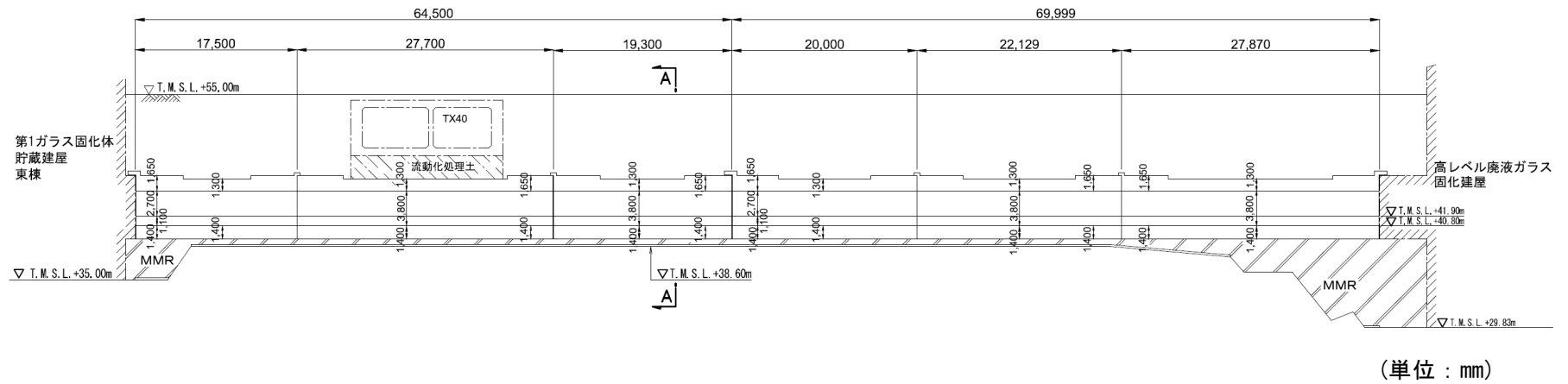
AT52 は、耐震安全上重要な機器・配管系を間接的に支持する鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、岩盤にマンメイドロック（以下、「MMR」という。）を介して支持されている。

AT52 の周辺は埋戻し土、六ヶ所層及び一部流動化処理土である。

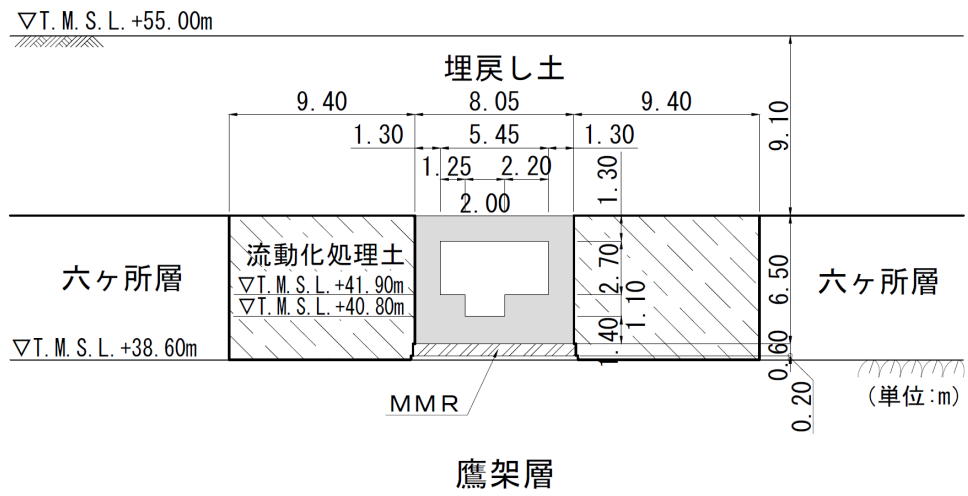
AT52 の平面図を第 2-2 図、縦断面図を第 2-3 図、評価対象断面を第 2-4 図に示す。



第 2-2 図 AT52 平面図



第 2-3 図 AT52 縦断面図



第 2-4 図 AT52 断面図(A-A 断面)

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地震応答解析モデル

A-A断面の地震応答解析モデルを第3-1図に示す。

a. 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないように、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に広く設定する。

b. 境界条件

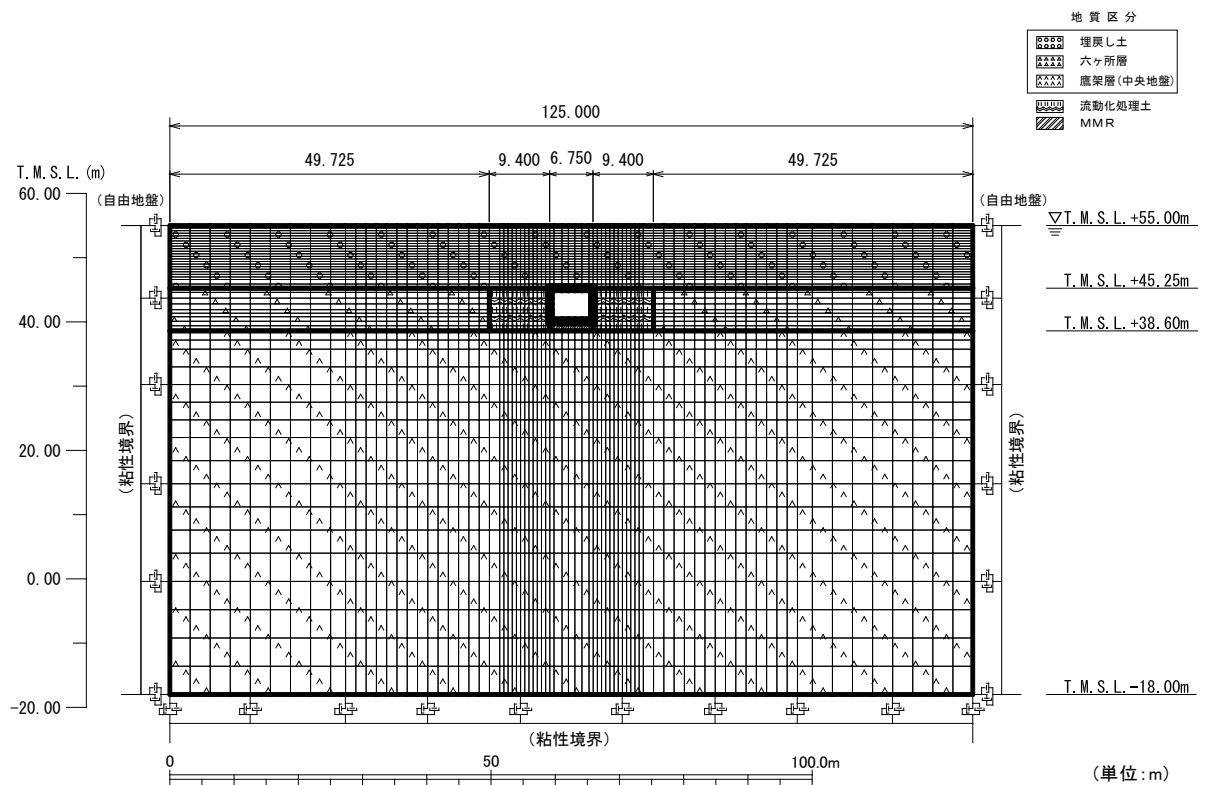
解析領域の側方境界及び底面境界には、エネルギーの逸散効果を評価するため、粘性境界を設ける。

c. 構造物のモデル化

構造物は、はり要素でモデル化する。

d. 地盤のモデル化

地盤は、地質区分に基づき、平面ひずみ要素でモデル化する。



第3-1図 A-A断面の地震応答解析モデル

3.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を第 3-1 表に、材料の物性値を第 3-2 表に示す。

第 3-1 表 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 29.4N/mm ²
鉄筋	SD345

第 3-2 表 材料の物性値

材料	単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比
コンクリート	24.0	2.43×10 ⁴	0.2
鉄筋		2.05×10 ⁵	

3.3 地盤の物性値

地盤の物性値は、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す物性値を用いる。

埋戻し土、六ヶ所層及び流動化処理土については、動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地盤の物性値を第 3-3 表及び第 3-2 図に示す。

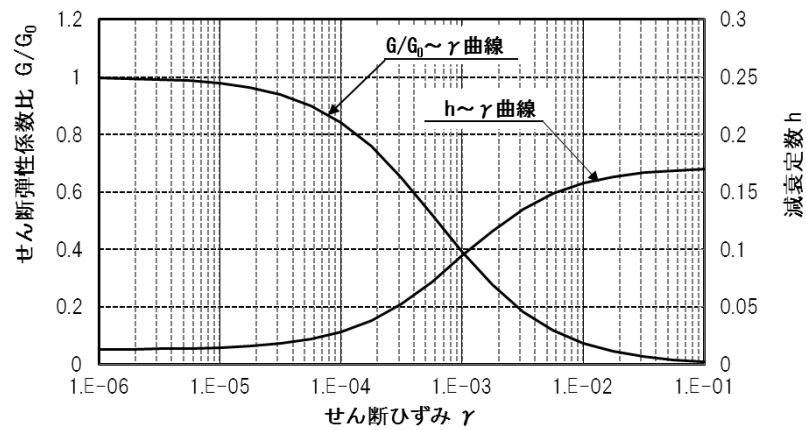
第 3-3 表 地盤の物性値一覧

	単位体積重量 (kN/m ³)	動ポアソン比	初期せん断 弾性係数(N/mm ²)	減衰定数
埋戻し土	17.8+0.0274D	0.39	60.7+8.20D G/G ₀ ~γ 曲線は 第 3-2 図(1)参照	h~γ 曲線は 第 3-2 図(1) 参照
六ヶ所層	17.0	0.41	303 G/G ₀ ~γ 曲線は 第 3-2 図(2)参照	h~γ 曲線は 第 3-2 図(2) 参照
流動化処理土	16.0	0.42	380 G/G ₀ ~γ 曲線は 第 3-2 図(3)参照	h~γ 曲線は 第 3-2 図(3) 参照
MMR	23.0	0.20	8,021	0.05
鷹架層 (T.M.S.L.m) 中央地盤	22.00 ~ 38.60	0.406	1,075	0.03
	4.00 ~ 22.00	0.399	1,192	0.03
	-18.00 ~ 4.00	0.393	1,225	0.03

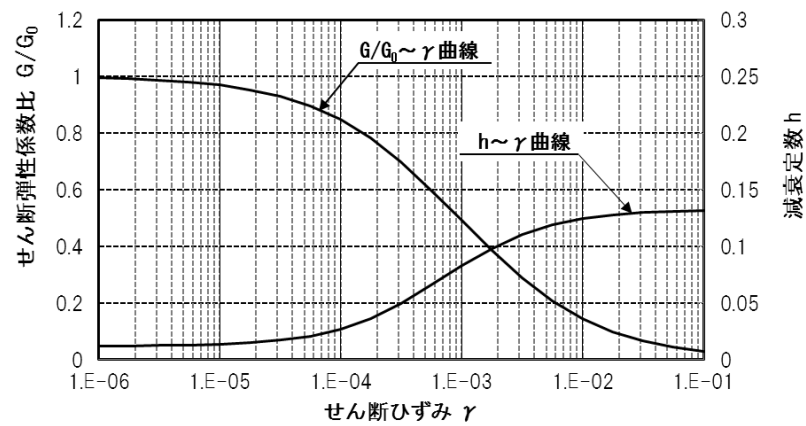
D (m) : 地表からの深度

G(N/mm²) : 動せん断弾性係数, G₀(N/mm²) : 初期せん断弾性係数

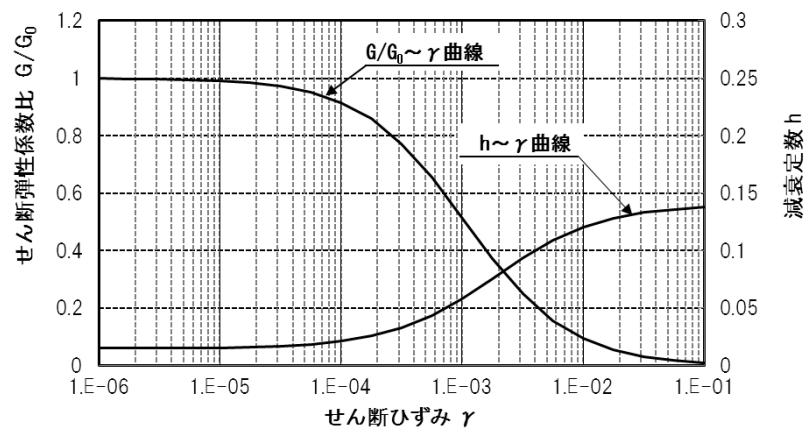
γ : せん断ひずみ, h : 減衰定数



第 3-2 図(1) 埋戻し土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第 3-2 図(2) 六ヶ所層の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

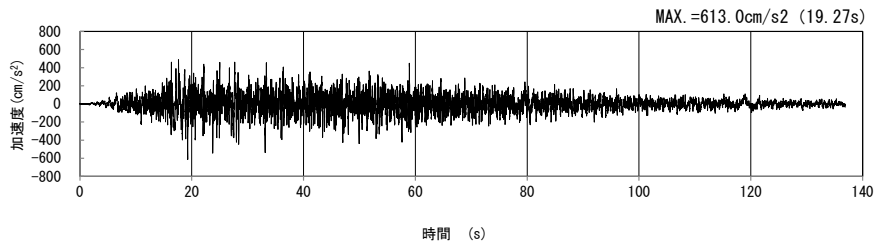


第 3-2 図(3) 流動化処理土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

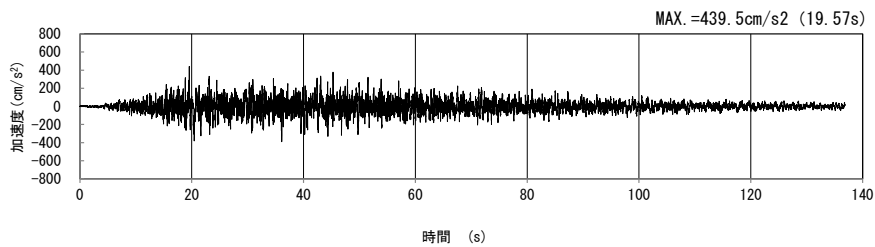
4. 入力地震動の設定結果及び地震応答解析結果

4.1 入力地震動の設定結果

A-A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第4-1図に示す。

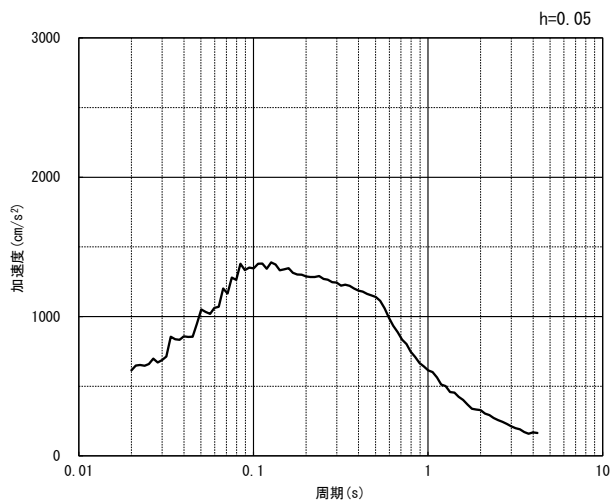


(水平方向)

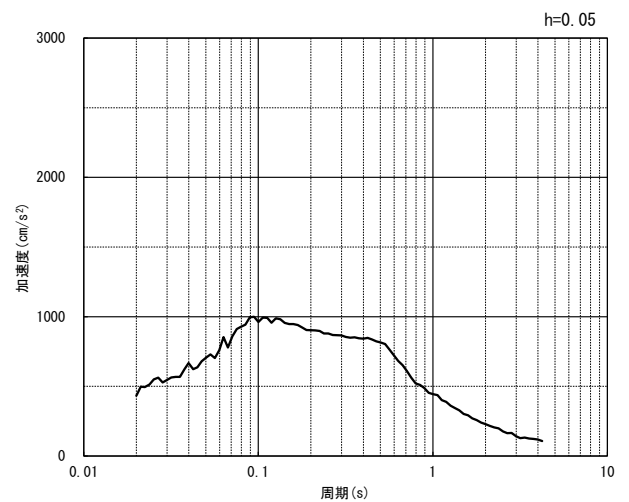


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



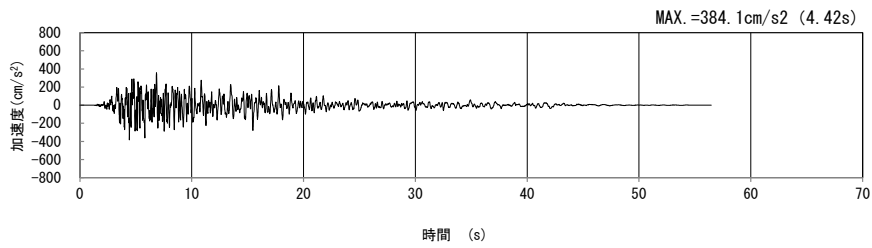
(水平方向)



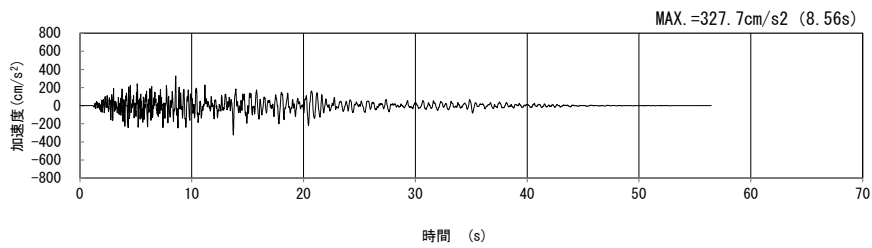
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第4-1図 A-A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
(Ss-A_H, v) (1/13)

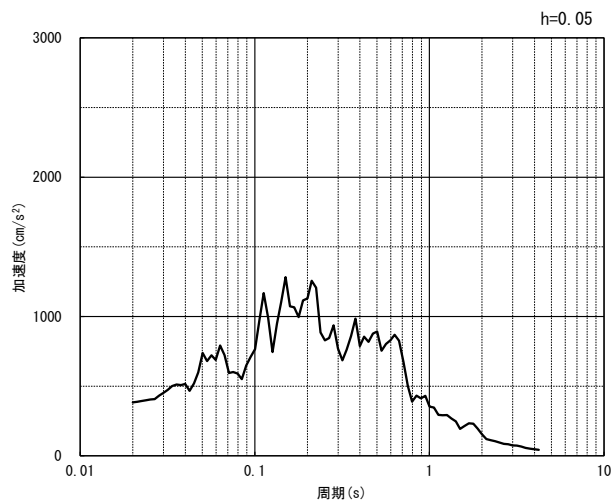


(水平方向)

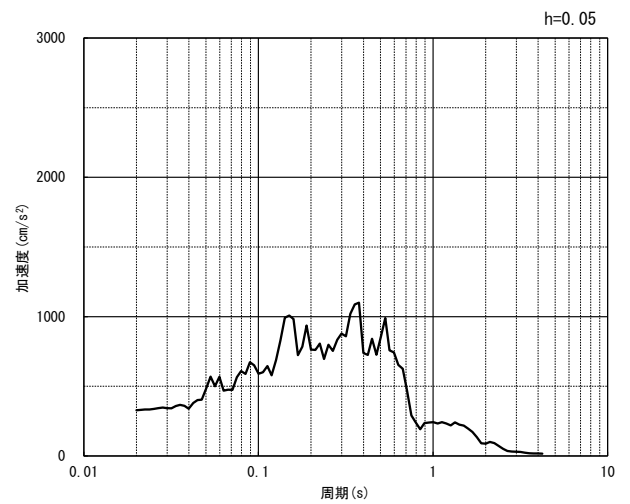


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



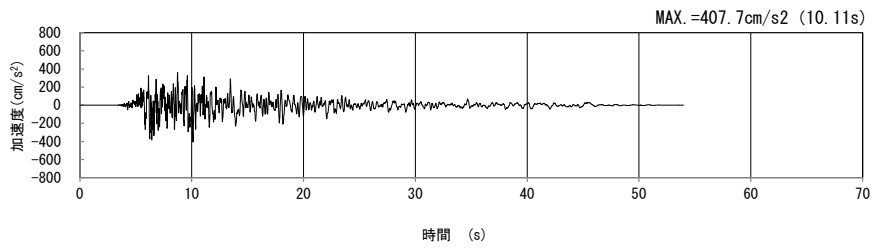
(水平方向)



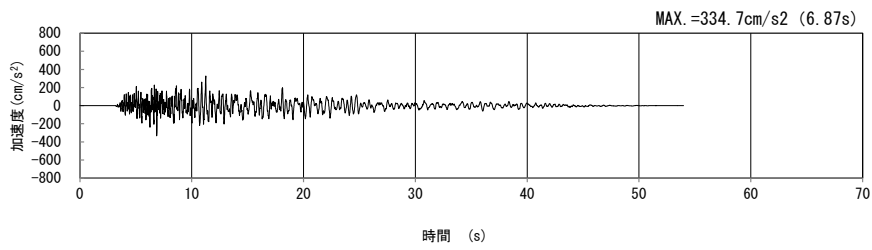
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
(Ss-B1_{H, v}) (2/13)

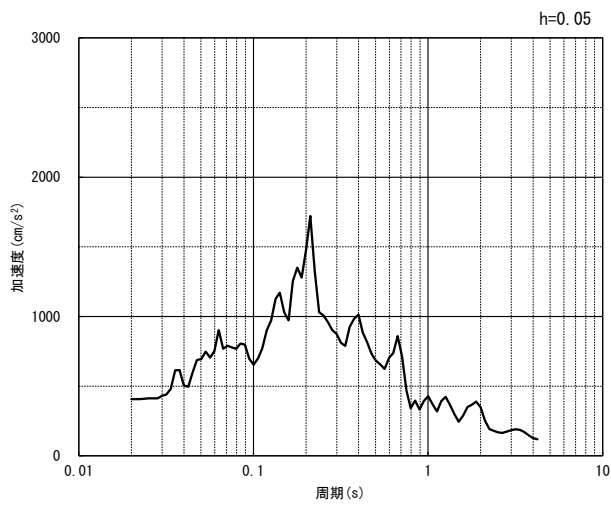


(水平方向)

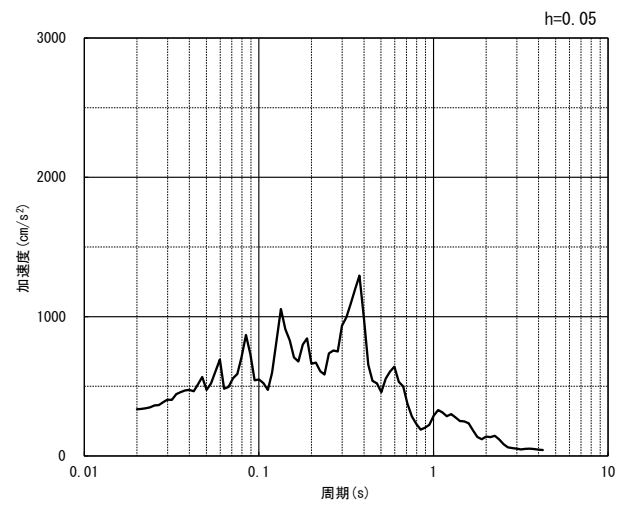


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



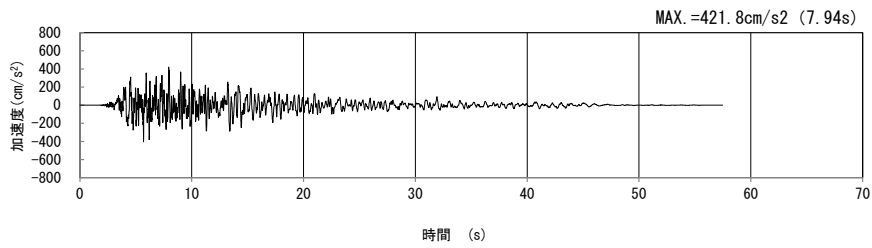
(水平方向)



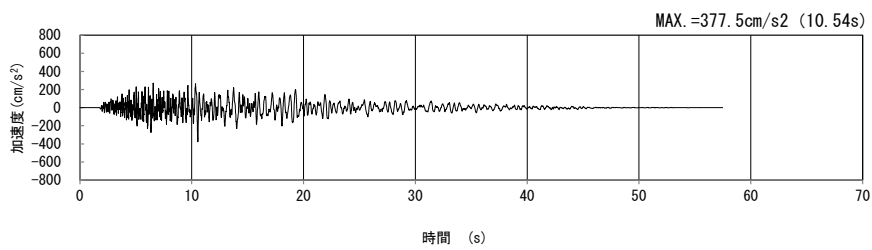
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
(Ss-B2_{H, v}) (3/13)

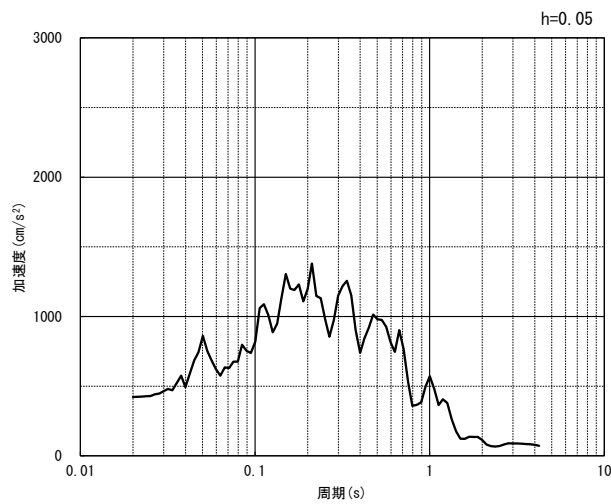


(水平方向)

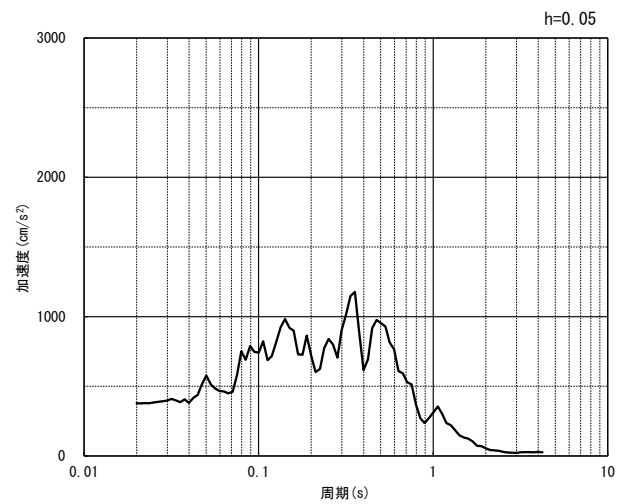


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



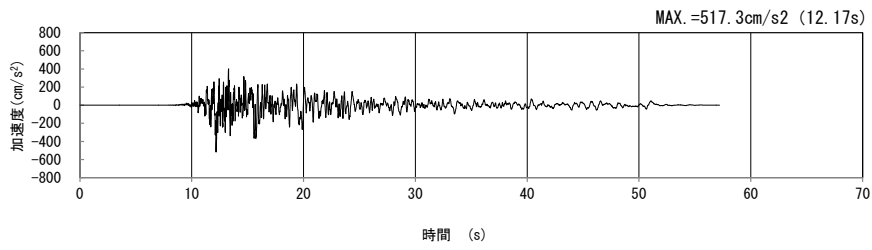
(水平方向)



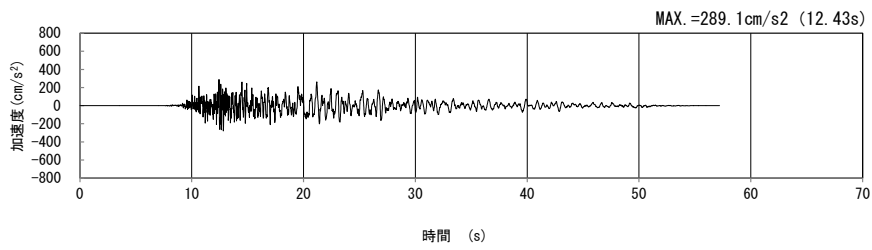
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
(Ss-B3_{H, v}) (4/13)

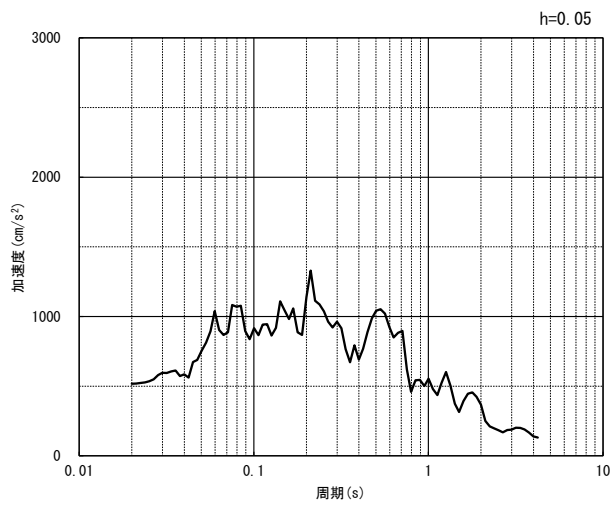


(水平方向)

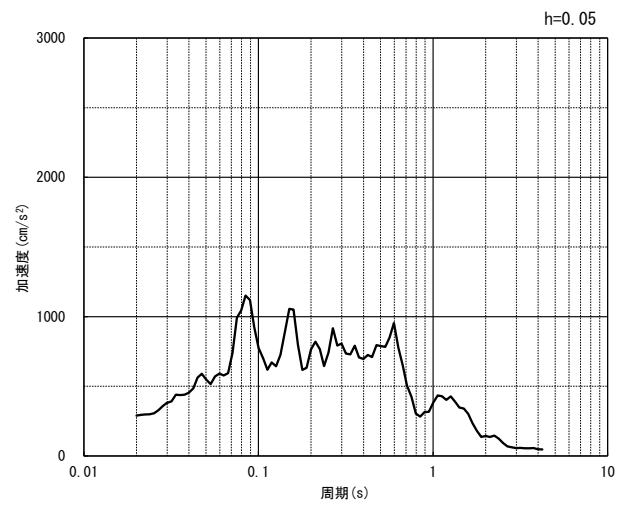


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



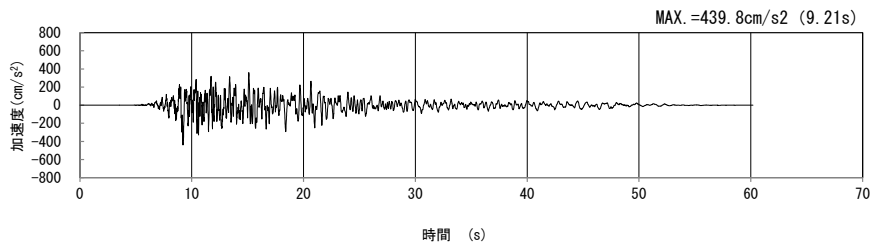
(水平方向)



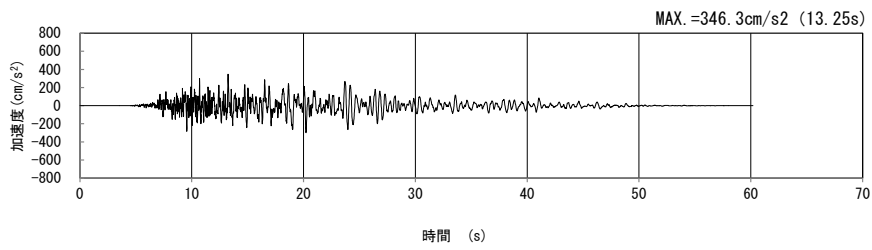
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
(Ss-B4_{H, v}) (5/13)

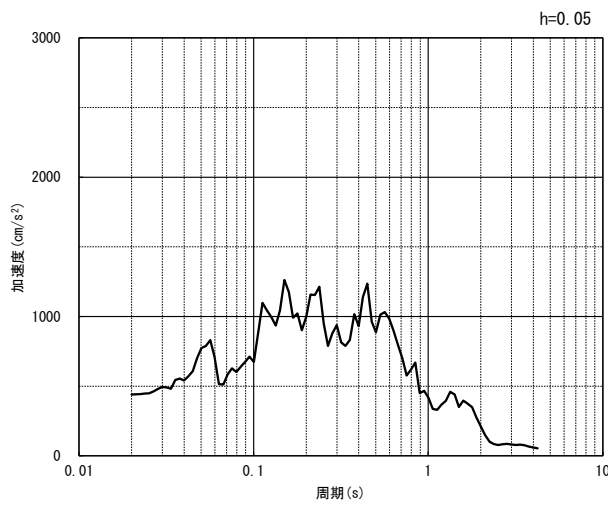


(水平方向)

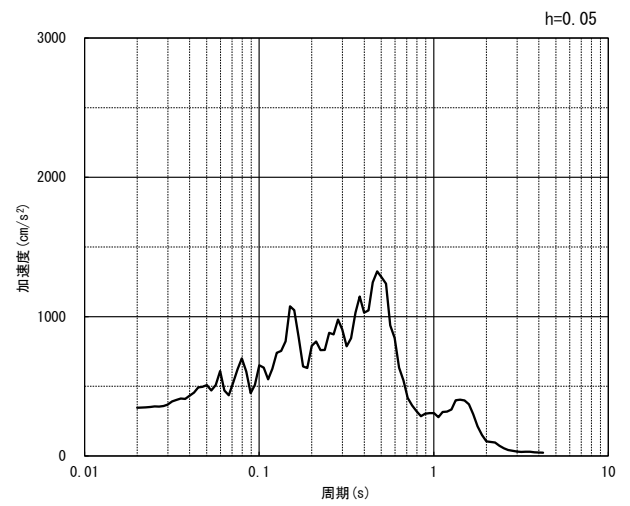


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



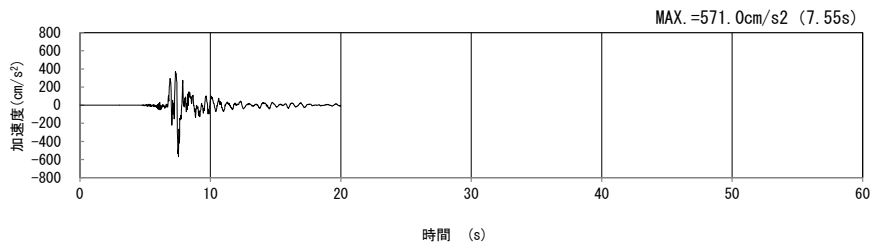
(水平方向)



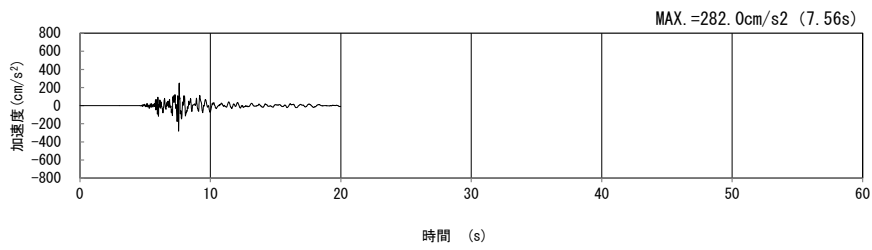
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
(Ss-B5_{H, v}) (6/13)

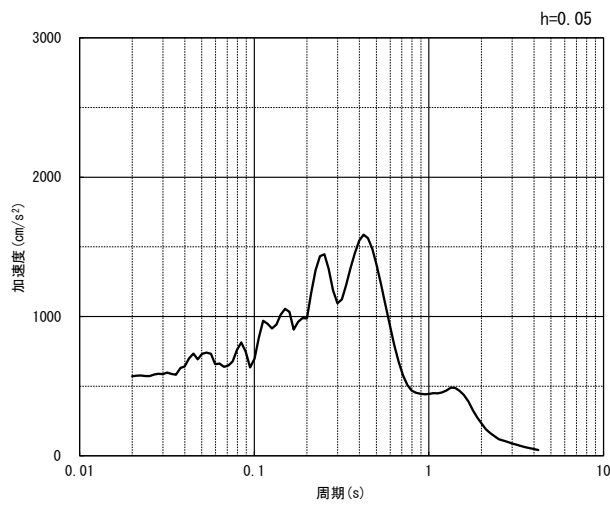


(水平方向)

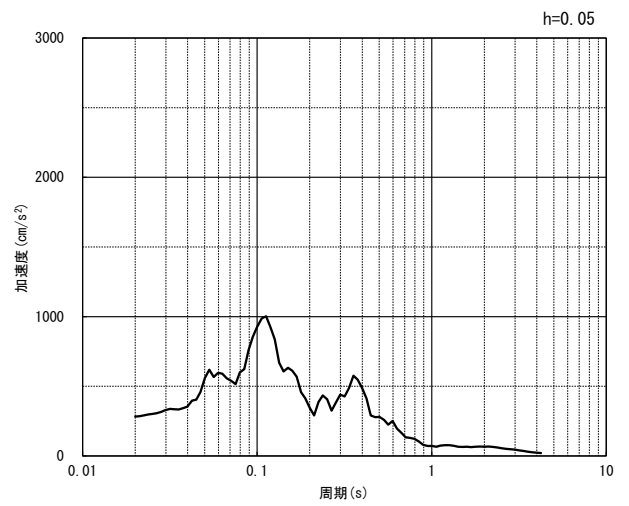


(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形



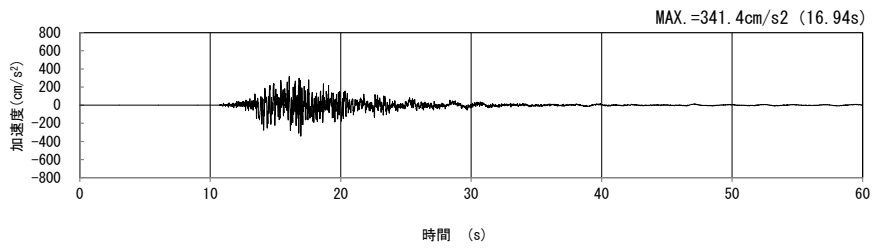
(水平方向)



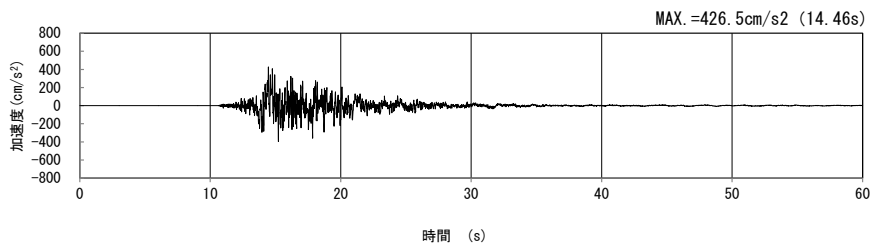
(鉛直方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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
($Ss-C1_{H, v}$) (7/13)

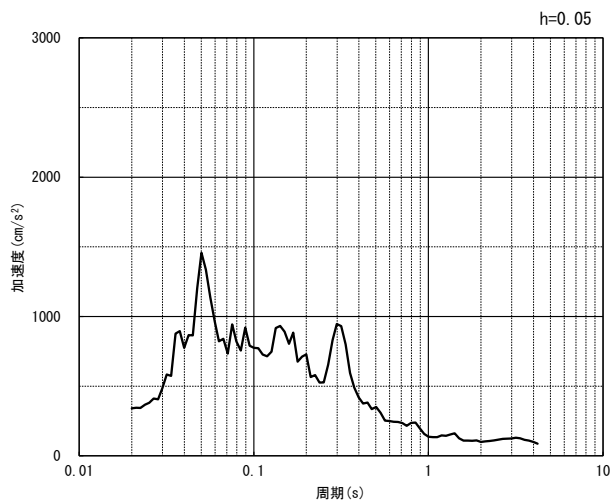


(NS 方向)

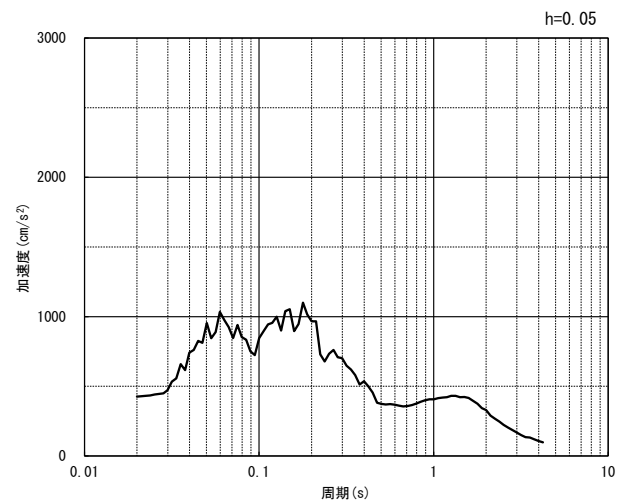


(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



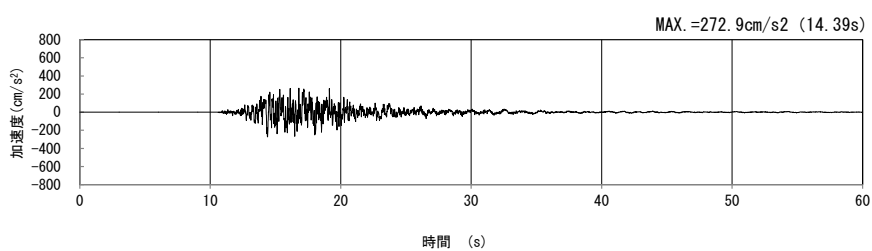
(NS 方向)



(EW 方向)

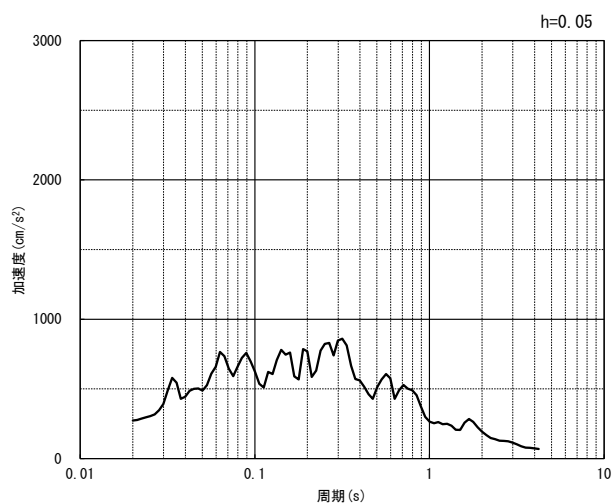
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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-C_{2NS, EW}) (8/13)



(UD 方向)

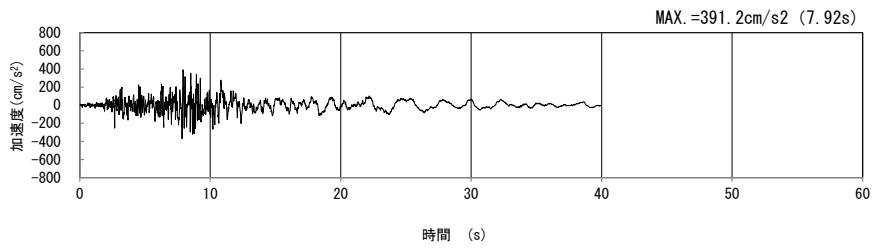
(a) 加速度時刻歴波形



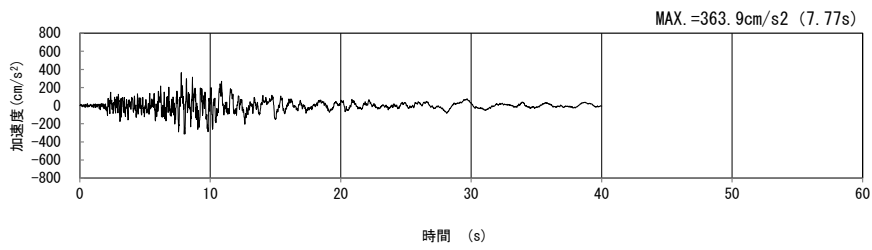
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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-C2_{UD}) (9/13)

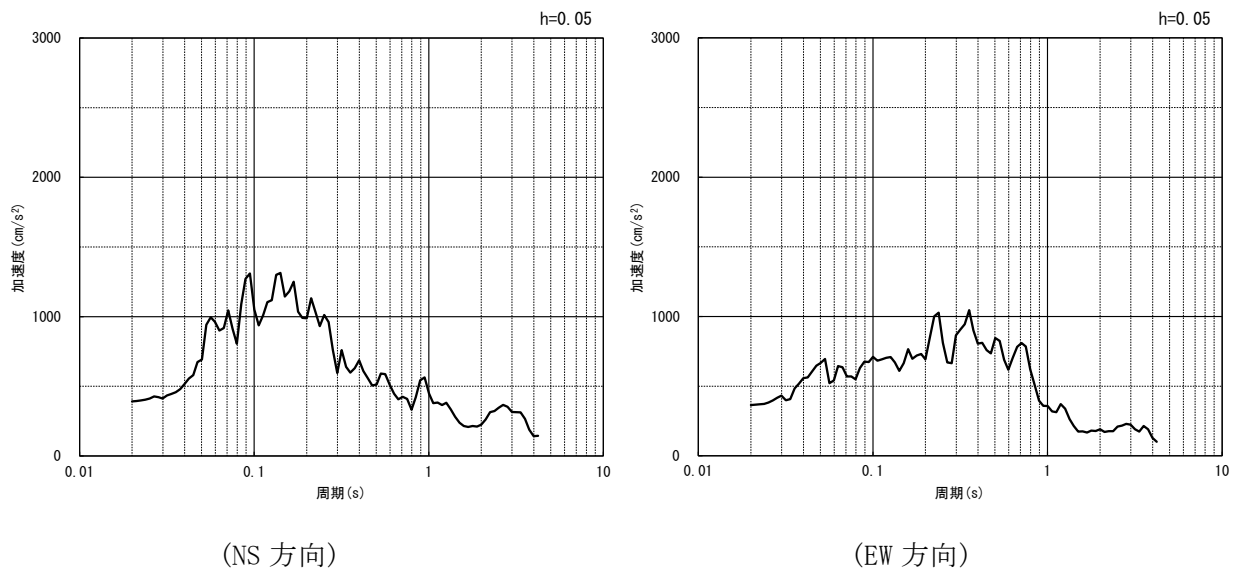


(NS 方向)



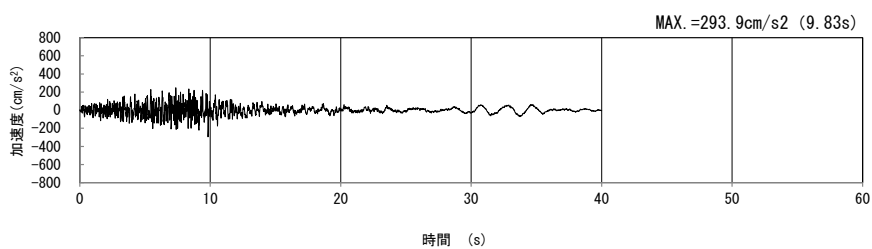
(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



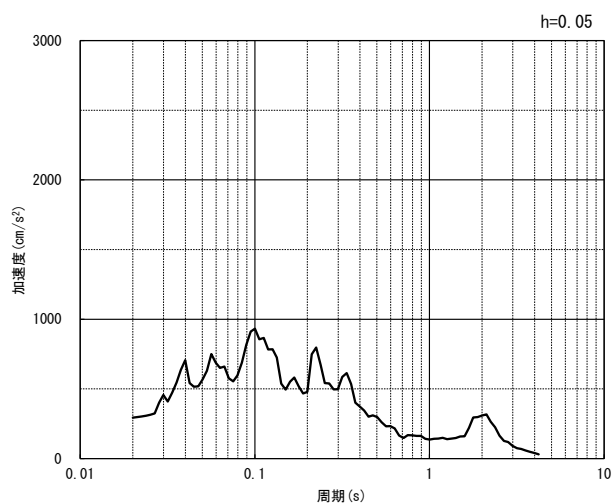
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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 : Ss-C3_{NS, EW}) (10/13)



(UD 方向)

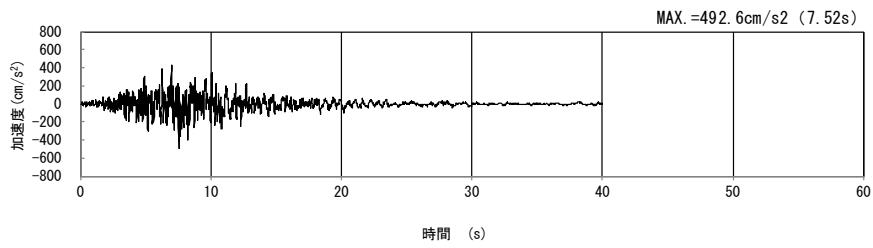
(a) 加速度時刻歴波形



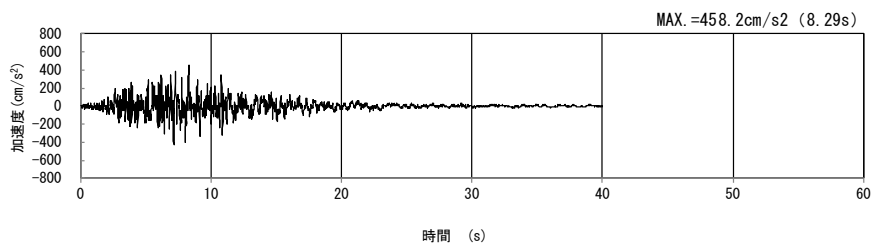
(UD 方向)

(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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 : Ss-C3_{UD}) (11/13)

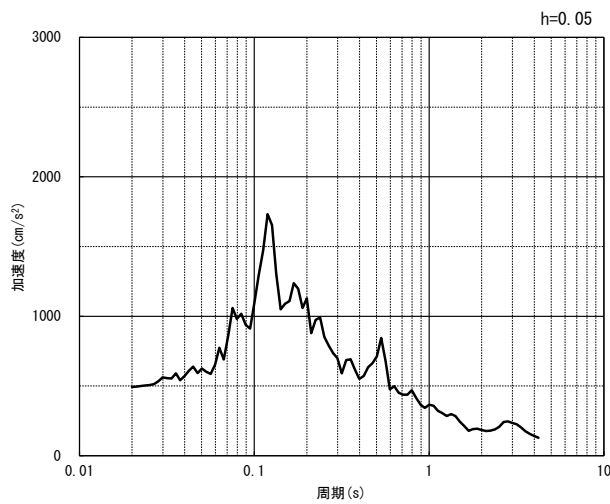


(NS 方向)

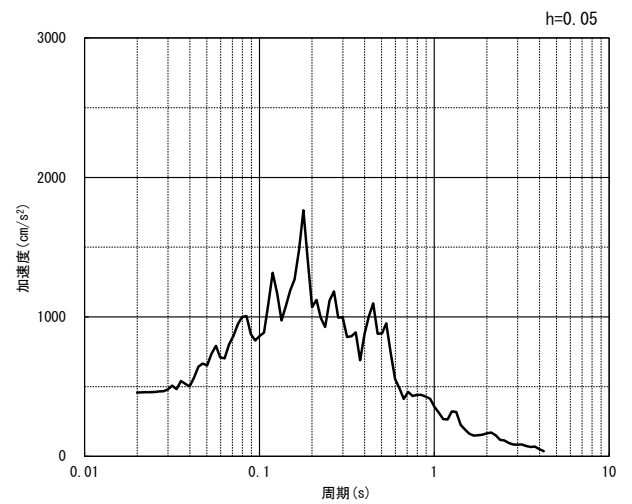


(EW 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



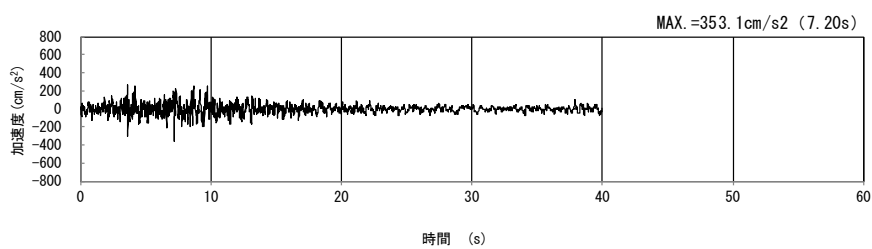
(NS 方向)



(EW 方向)

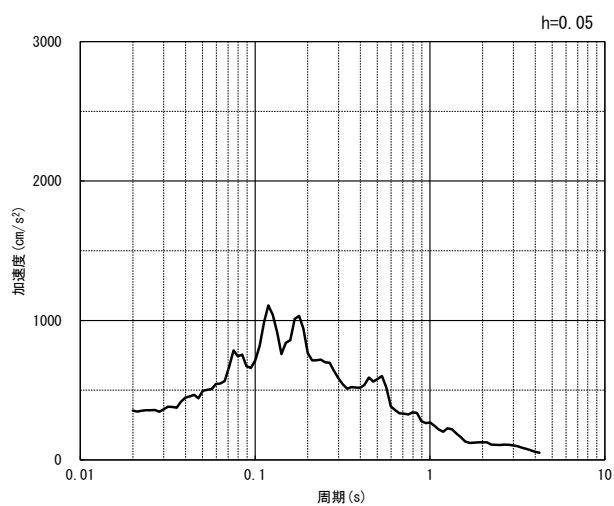
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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 : Ss-C4_{NS}, EW) (12/13)



(UD 方向)

(a) 加速度時刻歴波形



(UD 方向)

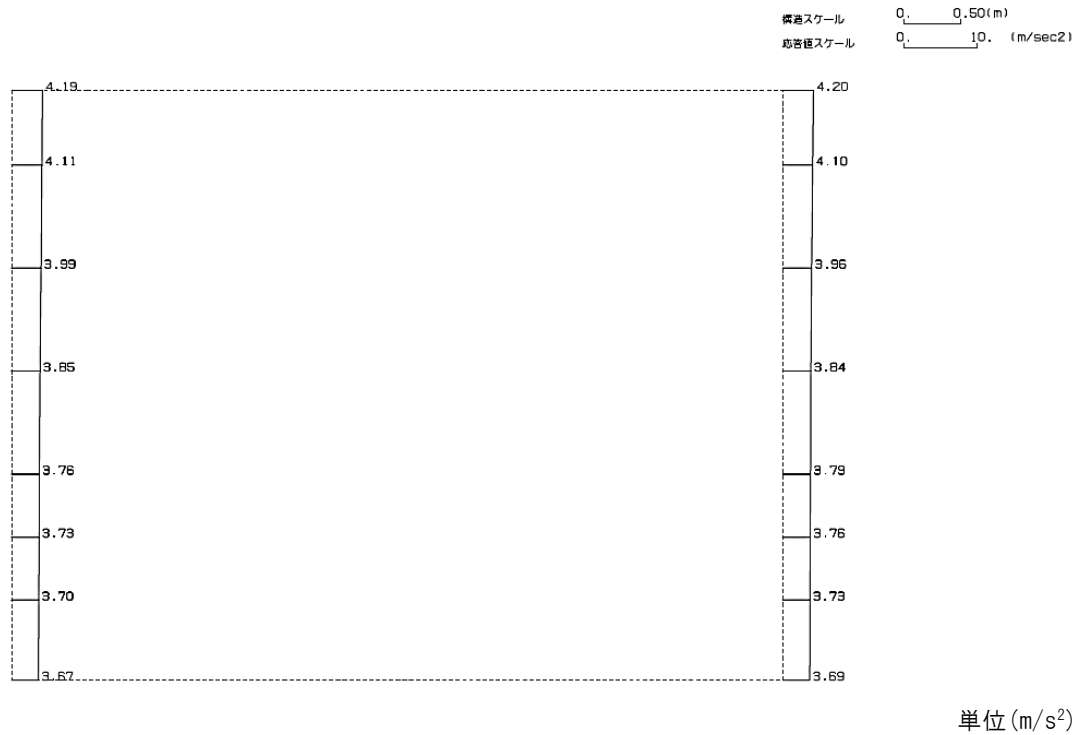
(b) 加速度応答スペクトル

第 4-1 図 A-A 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：一関東評価用地震動(鉛直)) (13/13)

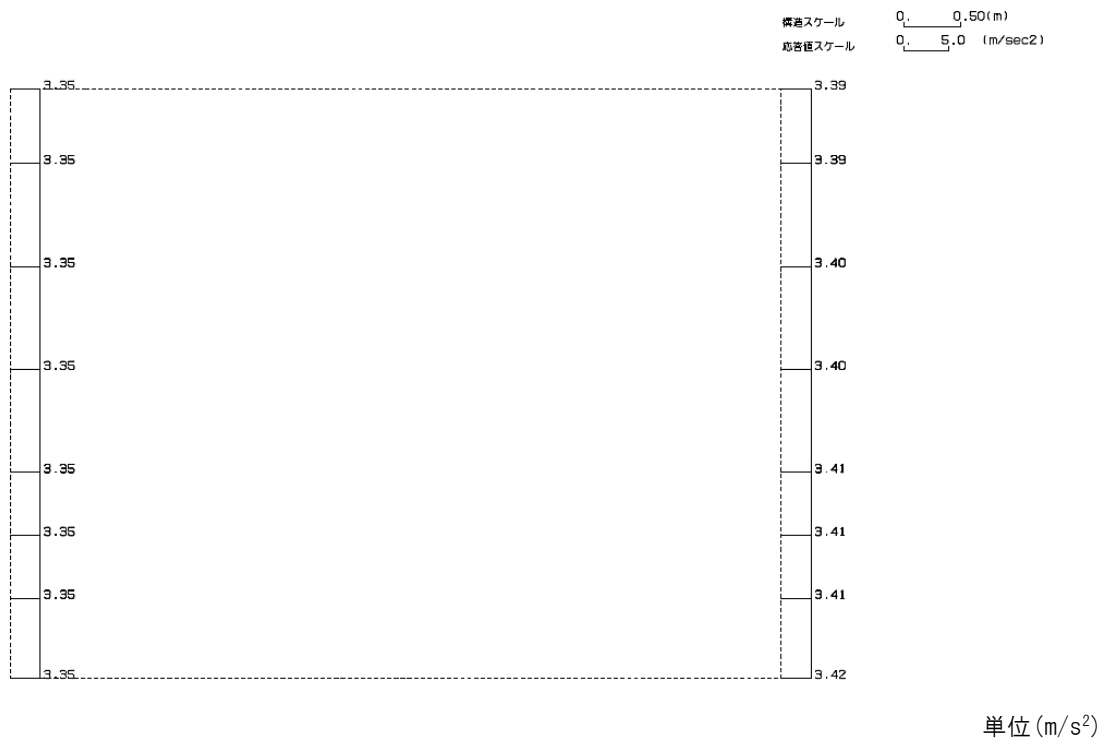
4.2 地震応答解析結果

A-A断面の最大加速度分布を第4-2図に示す。

(Ss-A, 水平)

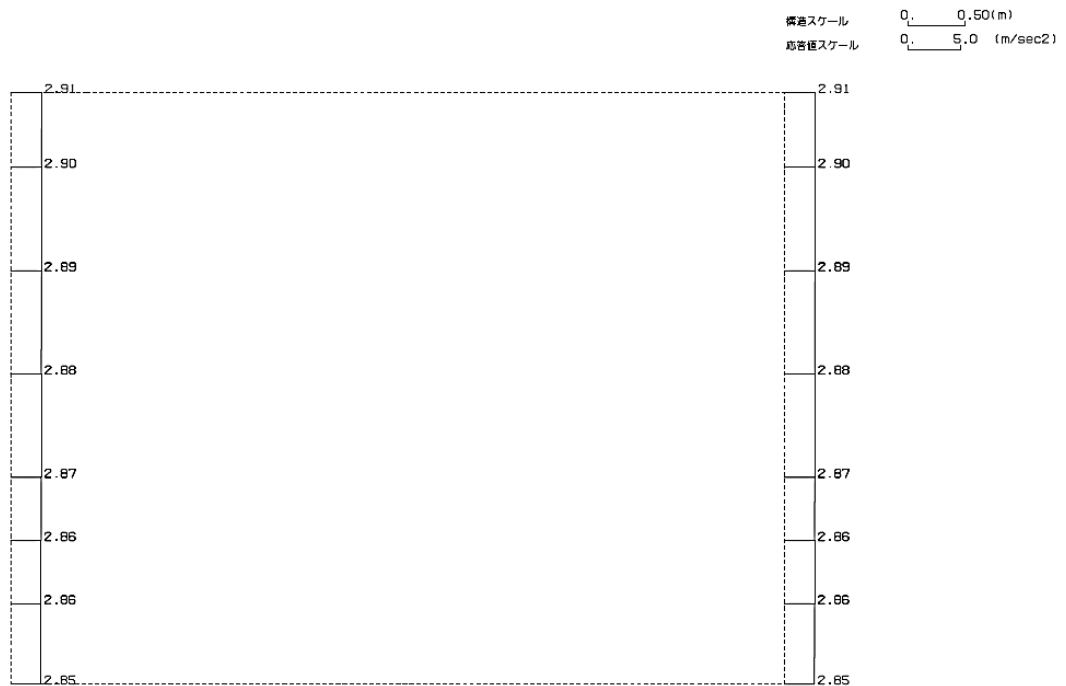


(Ss-A, 鉛直)



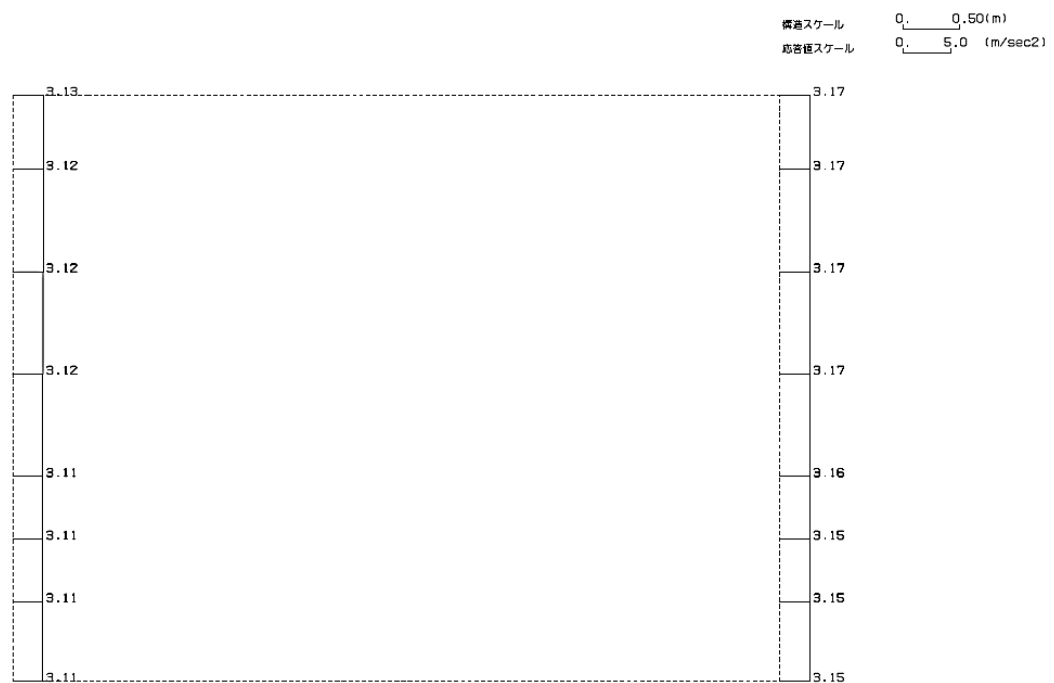
第4-2図 A-A断面の最大加速度分布図(Ss-A) (1/13)

(Ss-B1, 水平)



単位 (m/s²)

(Ss-B1, 鉛直)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-B1) (2/13)

(Ss-B2, 水平)

構造スケール 0. 0.50(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B2, 鉛直)

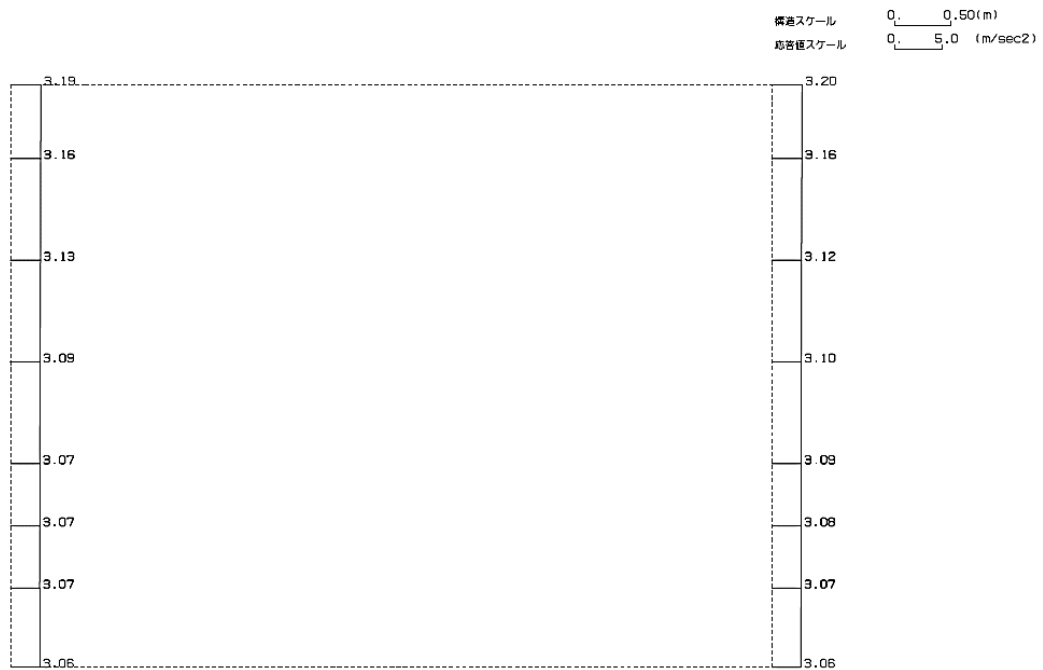
構造スケール 0. 0.50(m)
応答値スケール 0. 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

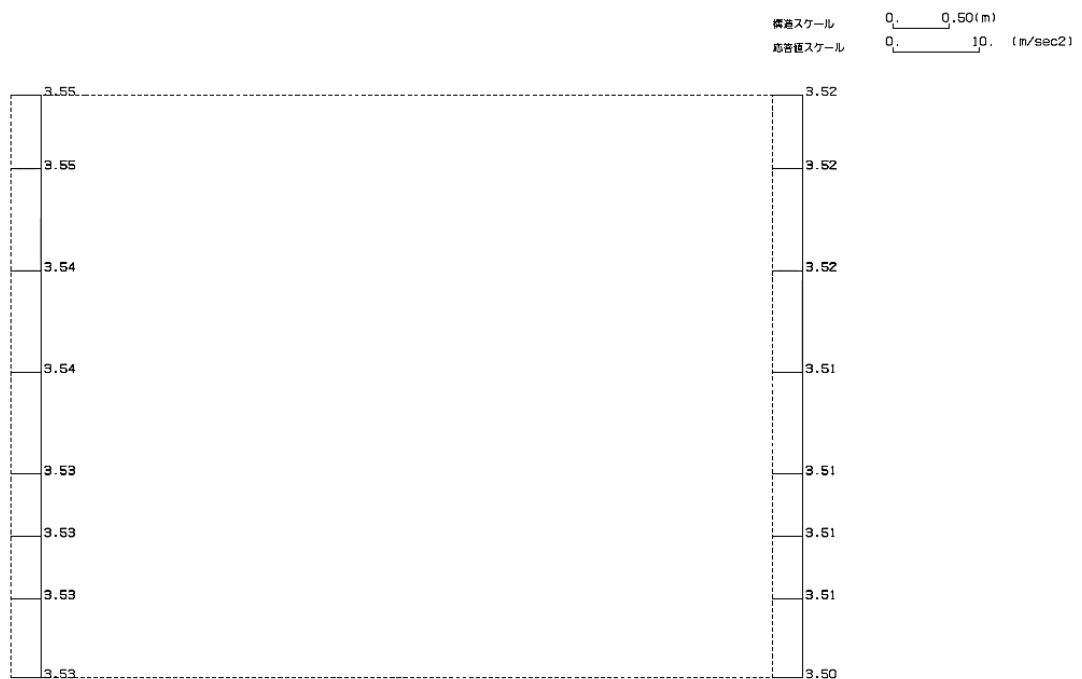
第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-B2) (3/13)

(Ss-B3, 水平)



単位 (m/s²)

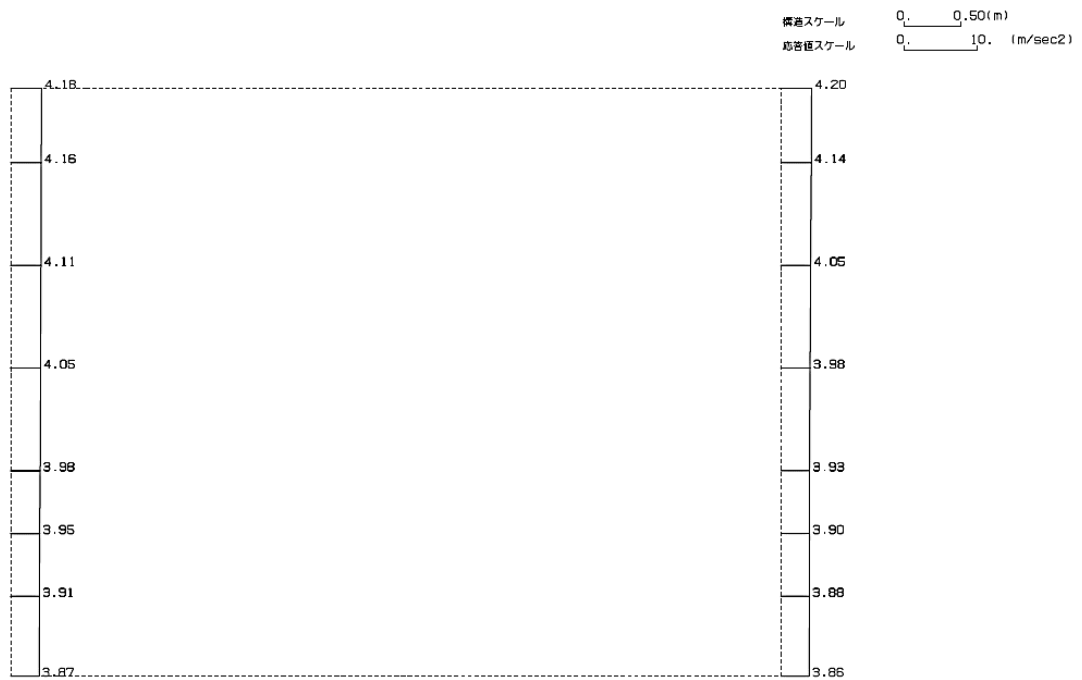
(Ss-B3, 鉛直)



単位 (m/s²)

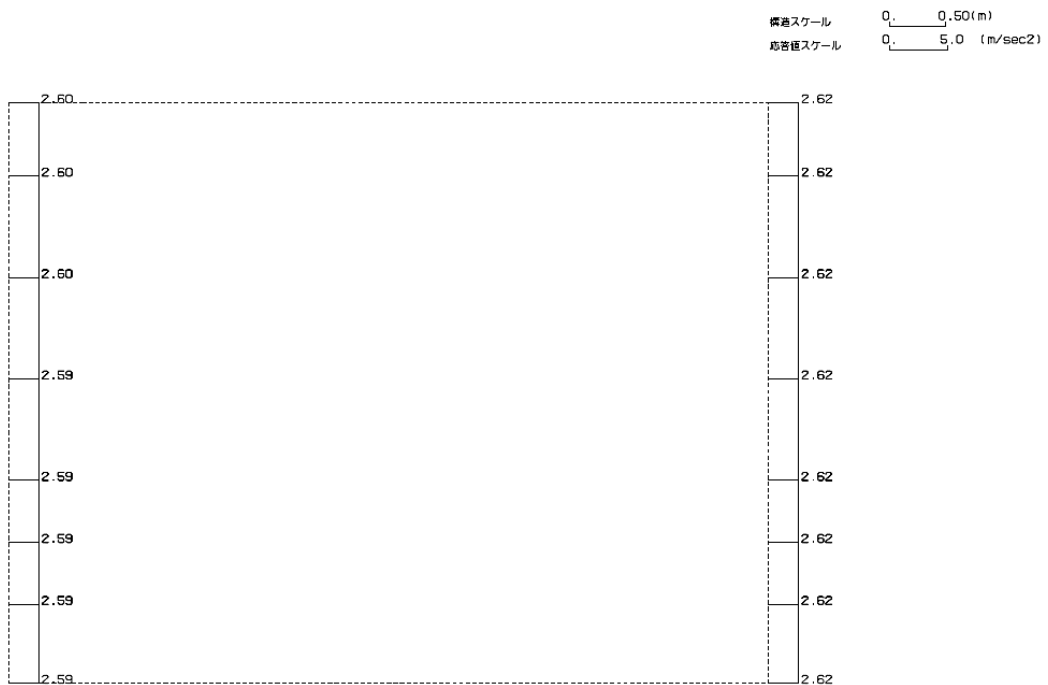
第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-B3) (4/13)

(Ss-B4, 水平)



単位 (m/s²)

(Ss-B4, 鉛直)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-B4) (5/13)

(Ss-B5, 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-B5, 鉛直)

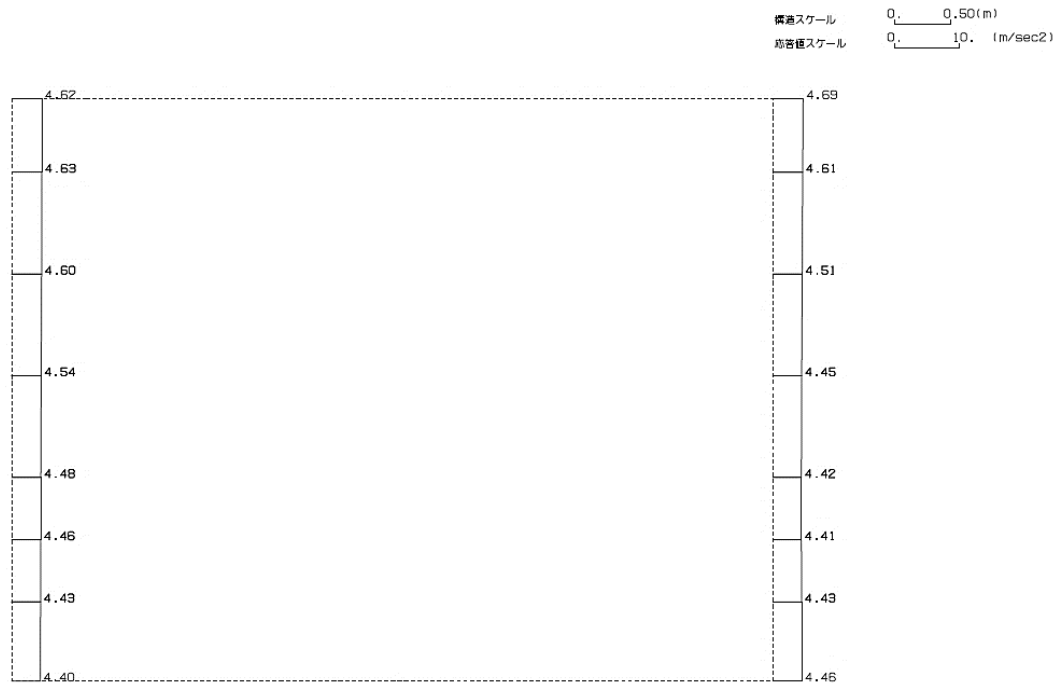
構造スケール 0.50(m)
応答値スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

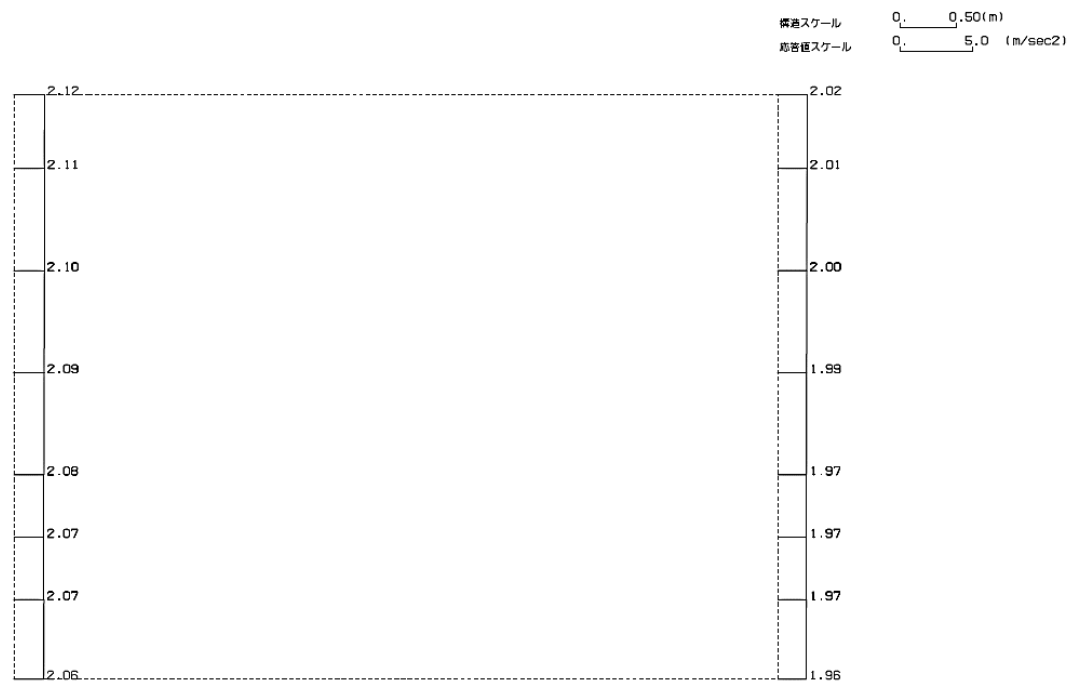
第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-B5) (6/13)

(Ss-C1, 水平)



単位 (m/s²)

(Ss-C1, 鉛直)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C1) (7/13)

(Ss-C2(NS), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答倍スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(NS), 鉛直)

構造スケール 0.50(m)
応答倍スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(NS)) (8/13)

(Ss-C2(EW), 水平)

構造スケール 0.50(m)
応答倍スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C2(EW), 鉛直)

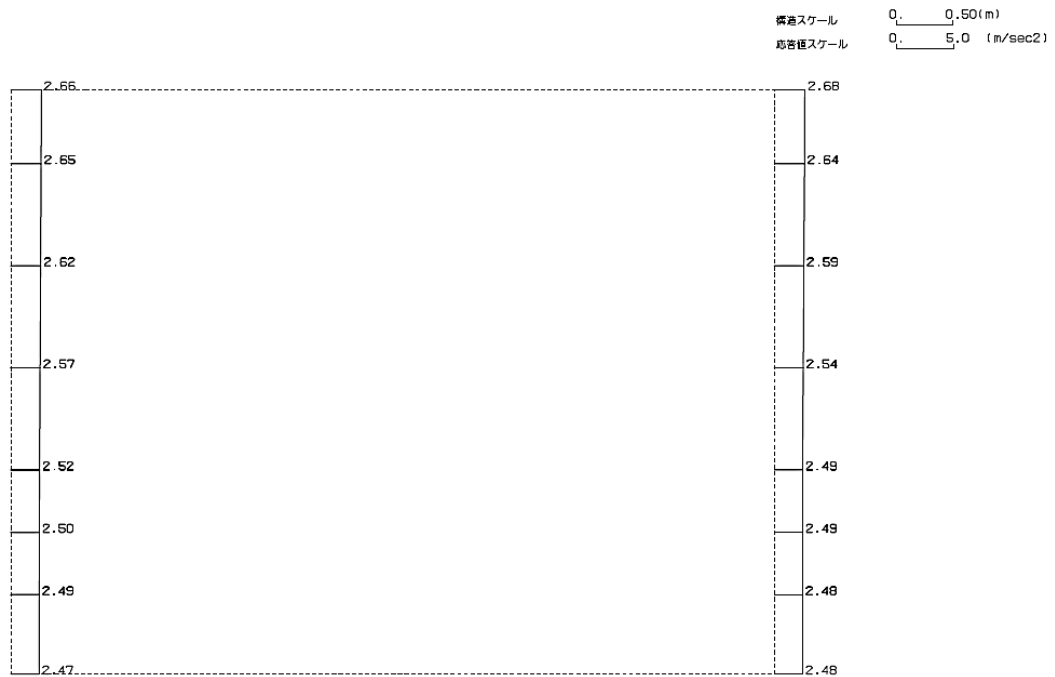
構造スケール 0.50(m)
応答倍スケール 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

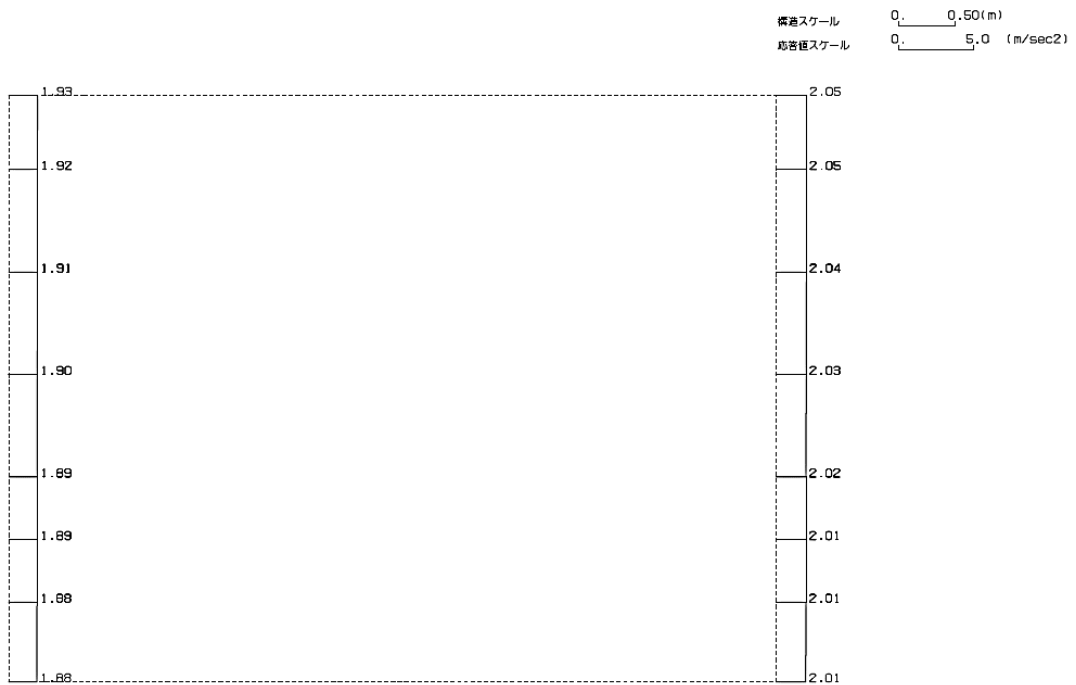
第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C2(EW)) (9/13)

(Ss-C3(NS), 水平)



単位 (m/s²)

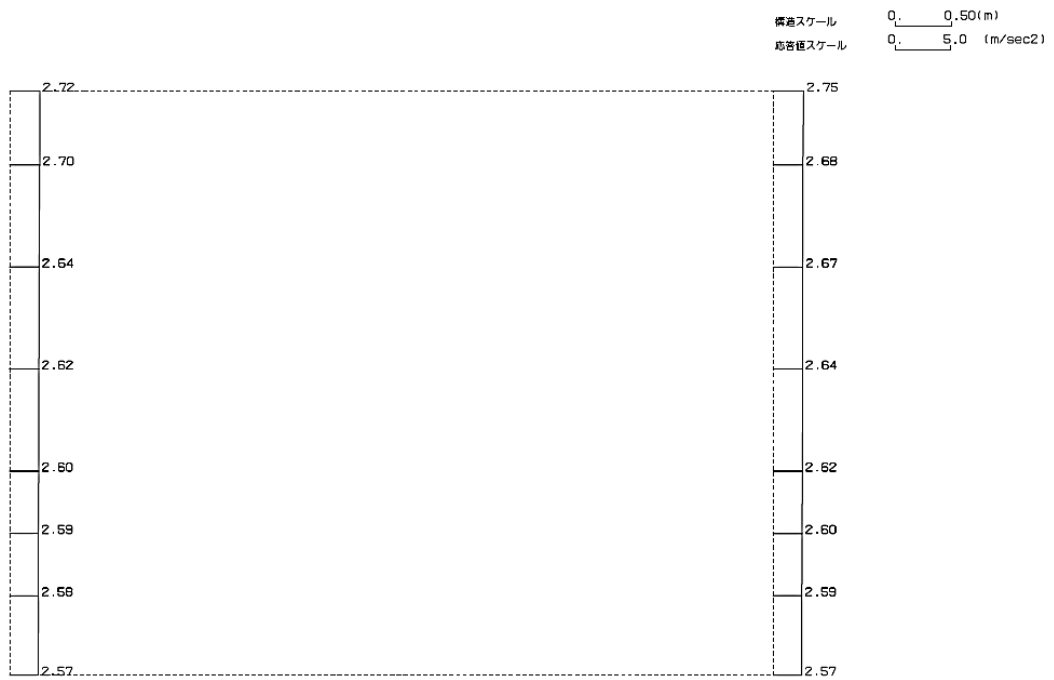
(Ss-C3(NS), 鉛直)



単位 (m/s²)

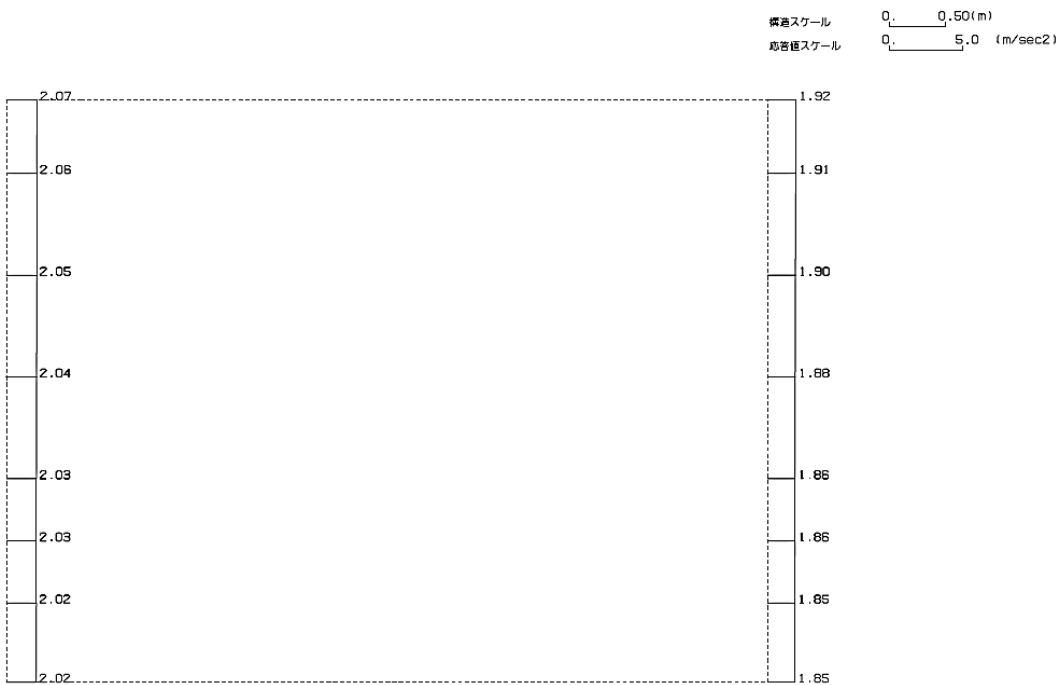
第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C3(NS)) (10/13)

(Ss-C3(EW), 水平)



単位 (m/s²)

(Ss-C3(EW), 鉛直)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C3(EW)) (11/13)

(Ss-C4(NS), 水平)

構造スケール Q_1 0.50(m)
応答値スケール Q_2 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(NS), 鉛直)

構造スケール Q_1 0.50(m)
応答値スケール Q_2 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図(Ss-C4(NS)) (12/13)

(Ss-C4(EW), 水平)

構造スケール Q_1 0.50(m)
応答値スケール Q_2 10. (m/sec²)



単位 (m/s²)

(Ss-C4(EW), 鉛直)

構造スケール Q_1 0.50(m)
応答値スケール Q_2 5.0 (m/sec²)



単位 (m/s²)

第 4-2 図 A-A 断面の最大加速度分布図 (Ss-C4 (EW)) (13/13)

令和5年4月5日

別紙 4 - 18 - 4

屋外重要土木構造物の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

資料No.	別紙			備考
	名称	提出日	Rev	
別紙4-18-4-1	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TX40S)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-2	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TX51)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-3	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TX60)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-4	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TX70)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-5	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TY10E)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-6	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TY20)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-7	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TY25)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-8	分離建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道(AT06)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-9	分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道(AT02N)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-10	分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道(AT05)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-11	精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道(AT04)の耐震計算書	4/5	1	
別紙4-18-4-12	高レベル廃液ガラス固化建屋／第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52)の耐震計算書	4/5	1	

別紙4-18-4-1

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TX40S) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 A-A断面の耐震評価結果	2
4.2 B-B断面の耐震評価結果	12

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TX40S の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TX40S の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-1 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TX40S) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TX40S の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TX40S は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TX40S の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 TX40S の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

第 3-2 表 TX40S の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

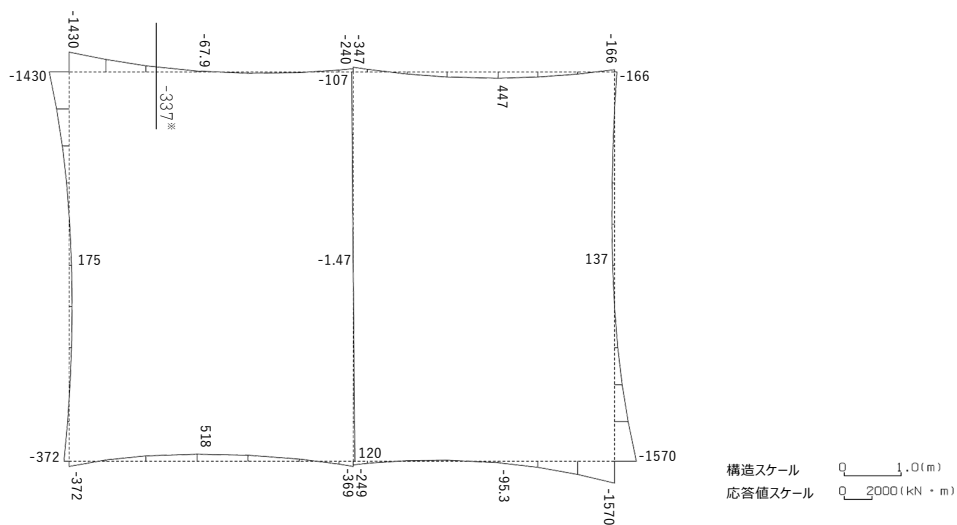
設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

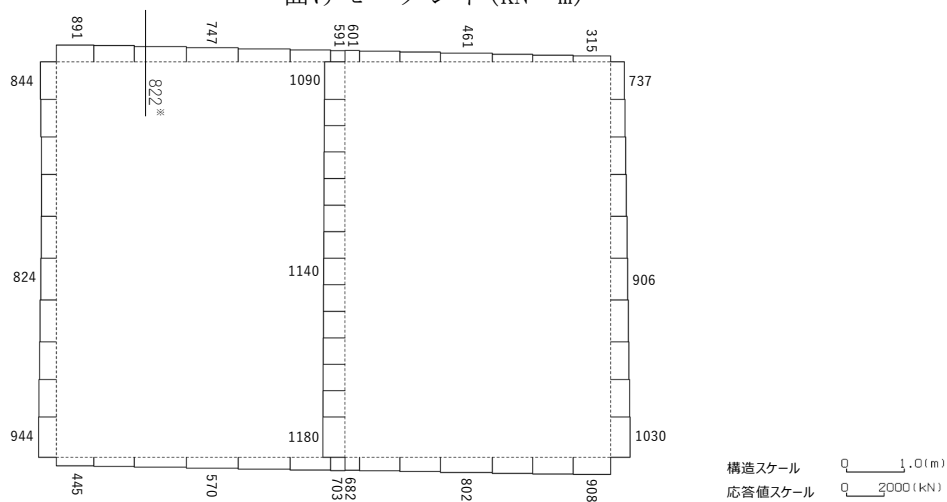
4.1 A-A断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-A)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。

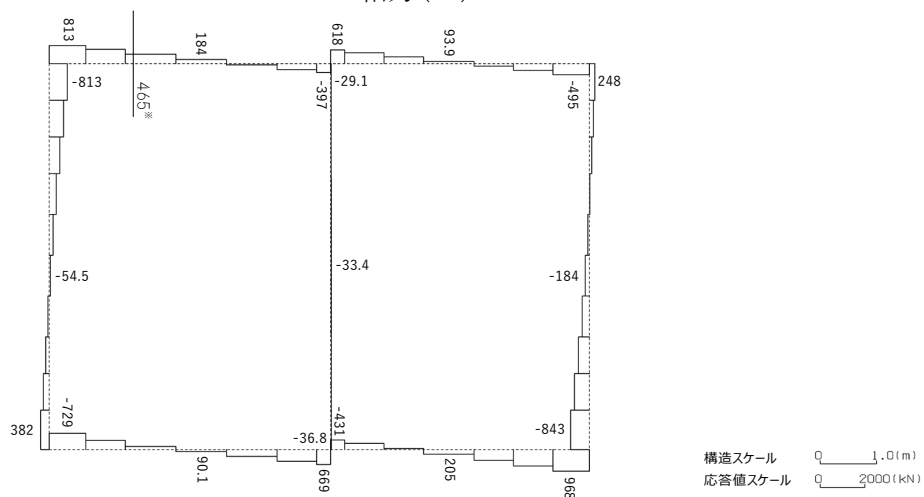
IV-2-1-1-2-1-2
洞道(TX40S)の耐震計算書



曲げモーメント(kN・m)



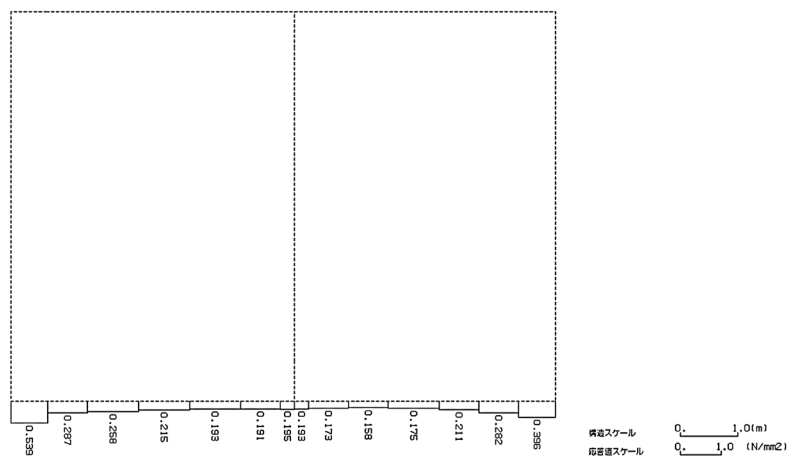
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-A, t=18.89s(頂版))(A-A 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (A-A 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-1 表に，せん断に対する評価結果を第 4-2 表に示す。また，配筋図を第 4-3 図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

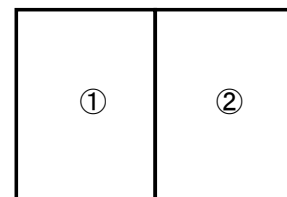
第 4-1 表 曲げに対する評価結果※¹ (A-A 断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-B1	①	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-B2	①	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-B3	①	0.023/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-B4	①	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-B5	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-C1	①	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-C2 (NS)	①	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-C2 (EW)	①	0.022/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C3 (NS)	①	0.019/100	0.023/100	1/100	0.02
Ss-C3 (EW)	①	0.023/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C4 (NS)	①	0.024/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-C4 (EW)	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)



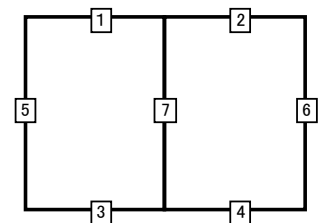
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (A-A断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	465	489	1,020	0.48
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	233	245	927	0.26
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	499	524	1,666	0.31
	隔壁	7	1,000	500	400	-	53	56	239	0.24
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	414	434	1,673	0.26
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	464	487	1,357	0.36
	底版	4	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	556	584	2,804	0.21
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	376	395	1,763	0.22
	隔壁	7	1,000	500	400	-	42	44	243	0.18
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	417	438	1,681	0.26
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	392	411	941	0.44
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	240	252	901	0.28
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	453	476	1,665	0.29
	隔壁	7	1,000	500	400	-	48	50	264	0.19
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	411	432	1,724	0.25
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	429	450	1,018	0.44
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	549	577	2,472	0.23
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	437	459	1,717	0.27
	隔壁	7	1,000	500	400	-	38	40	274	0.15
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	398	418	1,717	0.24
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	450	472	1,234	0.38
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	550	578	2,434	0.24
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	398	418	1,842	0.23
	隔壁	7	1,000	500	400	-	37	39	256	0.15
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	401	421	1,706	0.25

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



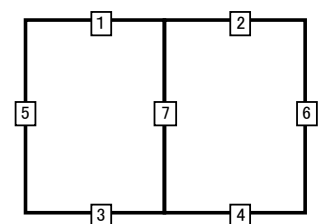
第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (A-A断面) (2/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	400	420	968	0.43
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	235	247	903	0.27
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	442	464	1,702	0.27
	隔壁	7	1,000	500	400	-	46	48	231	0.21
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	455	478	1,664	0.29
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	369	387	980	0.40
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	609	640	2,341	0.27
	左側壁	5	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	527	553	2,045	0.27
	隔壁	7	1,000	500	400	-	66	69	207	0.33
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	528	554	1,683	0.33
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	438	460	1,451	0.32
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	537	564	3,001	0.19
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	358	376	1,923	0.20
	隔壁	7	1,000	500	400	-	25	26	281	0.09
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	378	396	1,881	0.21
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	423	444	1,009	0.44
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	215	225	920	0.24
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	425	446	1,724	0.26
	隔壁	7	1,000	500	400	-	38	40	281	0.14
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	383	403	1,807	0.22
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	438	460	1,253	0.37
	底版	4	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	492	516	2,501	0.21
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	393	413	1,754	0.24
	隔壁	7	1,000	500	400	-	32	33	281	0.12
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	403	423	1,794	0.24
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	430	452	1,127	0.40
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	547	575	2,441	0.24
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	411	432	1,819	0.24
	隔壁	7	1,000	500	400	-	38	40	252	0.16
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	416	437	1,709	0.26

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



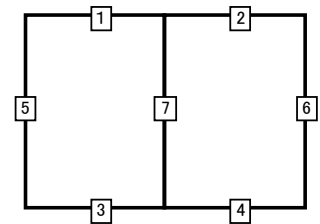
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (A-A断面) (3/3)

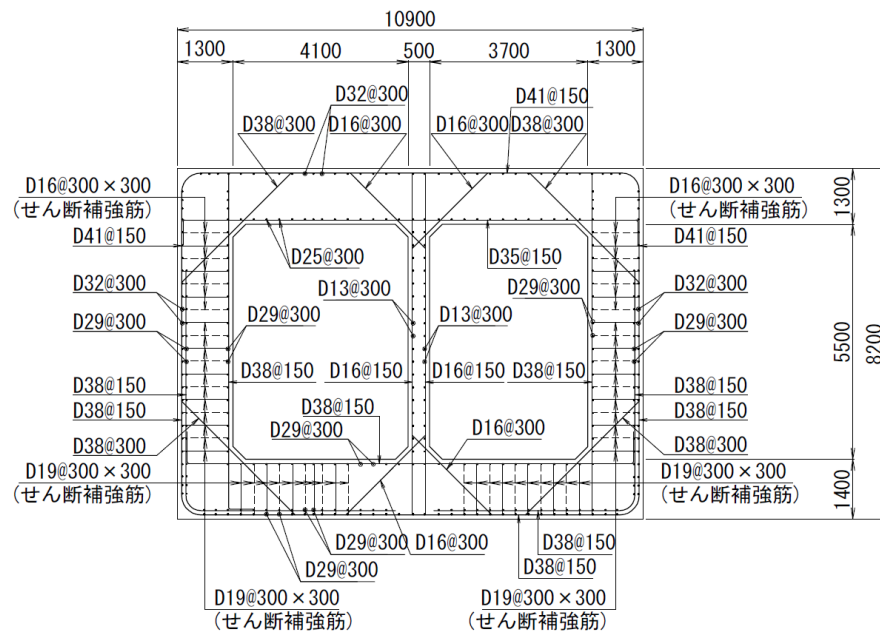
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4(NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	414	435	1,084	0.40
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	532	558	2,393	0.23
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	415	436	1,792	0.24
	隔壁	7	1,000	500	400	-	40	42	267	0.16
	右側壁	6	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	434	456	1,702	0.27
Ss-C4(EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	422	443	1,065	0.42
	底版	3	1,000	1,400	1,250	D19@300×300	504	529	2,474	0.21
	左側壁	5	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	428	449	1,628	0.28
	隔壁	7	1,000	500	400	-	51	54	233	0.23
	右側壁	6	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	465	488	2,023	0.24

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(A-A 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-3 表に、せん断に対する評価結果を第 4-4 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

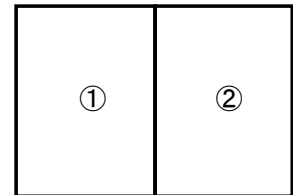
第 4-3 表 曲げに対する評価結果^{※1} (A-A 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.043/100	0.067/100	1/100	0.07	0.05

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



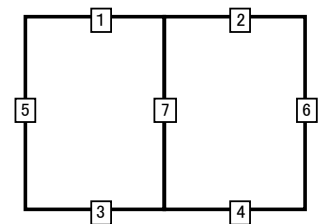
第 4-4 表 せん断に対する評価結果^{※1} (A-A 断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-A	1,000	1,300	1,200	-	465	586	1,020	0.57	0.48
底版	3	Ss-B2	1,000	1,400	1,300	-	240	302	901	0.33	0.28
左側壁	5	Ss-A	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	499	629	1,666	0.38	0.31
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	66	83	207	0.40	0.33
右側壁	6	Ss-C1	1,000	1,300	1,200	D16@300×300	528	665	1,683	0.40	0.33

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



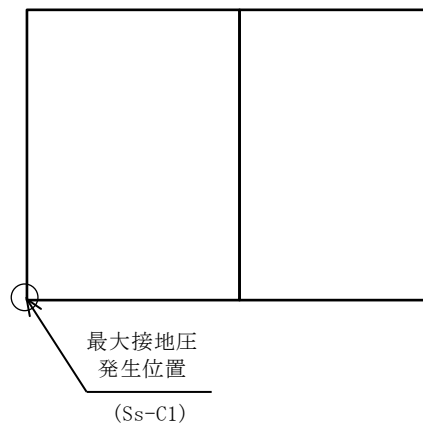
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-5 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-5 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(A-A 断面)

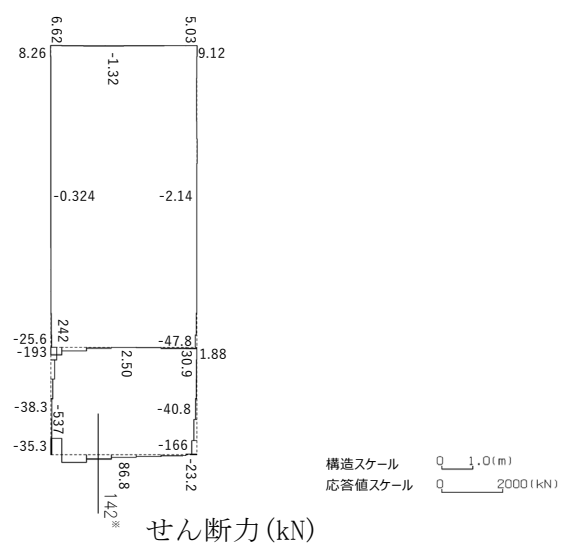
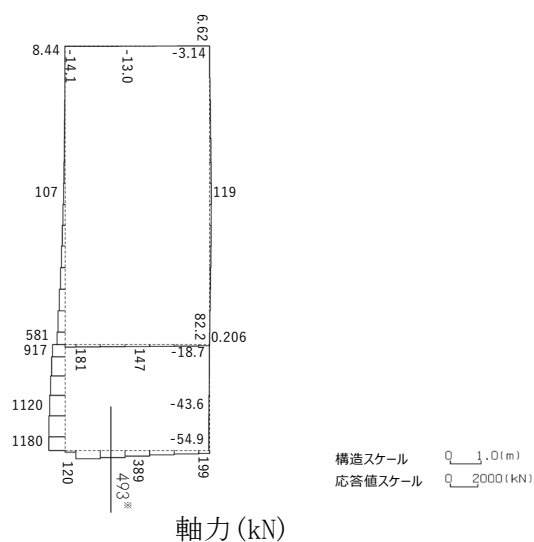
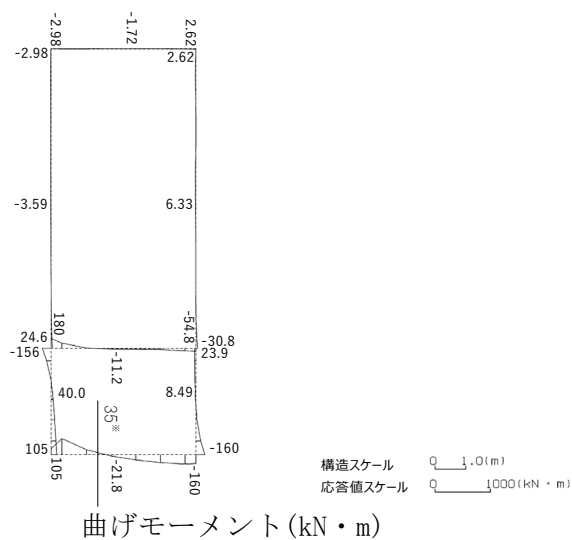
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.5
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.4
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：11.4N/mm²



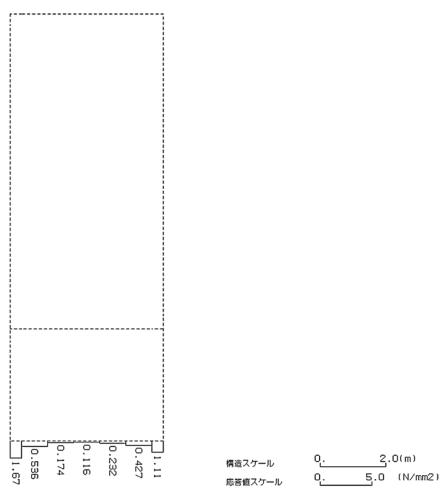
4.2 B-B断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B4)の評価時刻における断面力図を第4-4図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-B4, $t=12.30s$ (底版)) (B-B 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (B-B 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ、せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に、せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また、配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

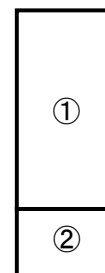
第4-6表 曲げに対する評価結果^{※1} (B-B断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-B1	②	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-B2	②	0.011/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-B3	②	0.013/100	0.016/100	1/100	0.02
Ss-B4	②	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-B5	②	0.011/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-C1	②	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-C2(NS)	②	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	②	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01
Ss-C3(NS)	②	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C3(EW)	②	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C4(NS)	②	0.010/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-C4(EW)	②	0.013/100	0.016/100	1/100	0.02

※1 本表は、層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 γ_a (1.2)



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B断面) (1/3)

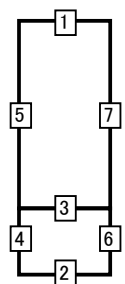
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	510	700	600	-	2	2	171	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	98	103	534	0.19
	底版	2	1,000	900	800	-	130	137	437	0.31
	左側壁	4	1,000	700	600	-	121	127	601	0.21
	右側壁	6	1,000	700	600	-	127	133	733	0.18
Ss-B1	頂版	1	510	700	600	-	1	1	15	0.05
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	66	69	596	0.12
	底版	2	1,000	900	800	-	124	130	670	0.19
	左側壁	4	1,000	700	600	-	122	128	523	0.24
	右側壁	6	1,000	700	600	-	119	125	688	0.18
Ss-B2	頂版	1	510	700	600	-	1	1	84 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	77	80	575	0.14
	底版	2	1,000	900	800	-	113	118	568	0.21
	左側壁	4	1,000	700	600	-	98	103	552	0.19
	右側壁	6	1,000	700	600	-	128	135	541	0.25
Ss-B3	頂版	1	510	700	600	-	1	1	83 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	79	83	547	0.15
	底版	2	1,000	900	800	-	146	153	547	0.28
	左側壁	4	1,000	700	600	-	132	138	617	0.22
	右側壁	6	1,000	700	600	-	117	123	591	0.21
Ss-B4	頂版	1	510	700	600	-	1	1	81 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	93	98	534	0.18
	底版	2	1,000	900	800	-	142	149	437	0.34
	左側壁	4	1,000	700	600	-	100	105	576	0.18
	右側壁	6	1,000	700	600	-	107	113	646	0.17

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B断面) (2/3)

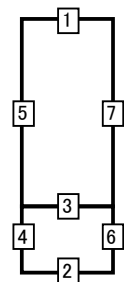
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	510	700	600	-	1	2	84 ^{※4}	0.02
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	74	78	569	0.14
	底版	2	1,000	900	800	-	116	122	538	0.23
	左側壁	4	1,000	700	600	-	128	134	746	0.18
	右側壁	6	1,000	700	600	-	118	124	580	0.21
Ss-C1	頂版	1	510	700	600	-	1	1	80 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	113	118	571	0.21
	底版	2	1,000	900	800	-	130	136	437	0.31
	左側壁	4	1,000	700	600	-	100	105	347	0.30
	右側壁	6	1,000	700	600	-	137	143	757	0.19
Ss-C2 (NS)	頂版	1	510	700	600	-	2	2	279	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	53	56	632	0.09
	底版	2	1,000	900	800	-	110	115	711	0.16
	左側壁	4	1,000	700	600	-	110	116	641	0.18
	右側壁	6	1,000	700	600	-	109	115	705	0.16
Ss-C2 (EW)	頂版	1	510	700	600	-	1	1	84 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	66	70	621	0.11
	底版	2	1,000	900	800	-	123	129	709	0.18
	左側壁	4	1,000	700	600	-	103	108	564	0.19
	右側壁	6	1,000	700	600	-	112	117	550	0.21

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B断面) (3/3)

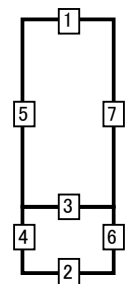
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	510	700	600	-	0.3	0.3	28	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	65	68	608	0.11
	底版	2	1,000	900	800	-	124	130	745	0.17
	左側壁	4	1,000	700	600	-	126	132	628	0.21
	右側壁	6	1,000	700	600	-	117	123	609	0.20
Ss-C3 (EW)	頂版	1	510	700	600	-	1	1	15	0.08
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	69	73	600	0.12
	底版	2	1,000	900	800	-	114	120	713	0.17
	左側壁	4	1,000	700	600	-	112	117	572	0.21
	右側壁	6	1,000	700	600	-	106	111	546	0.20
Ss-C4 (NS)	頂版	1	510	700	600	-	1	1	231	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	72	75	609	0.12
	底版	2	1,000	900	800	-	118	124	686	0.18
	左側壁	4	1,000	700	600	-	106	112	558	0.20
	右側壁	6	1,000	700	600	-	122	128	673	0.19
Ss-C4 (EW)	頂版	1	510	700	600	-	1	1	83 ^{※4}	0.01
	中床版	3	490	800	700	D16@300×300	85	89	544	0.16
	底版	2	1,000	900	800	-	108	114	437	0.26
	左側壁	4	1,000	700	600	-	108	113	532	0.21
	右側壁	6	1,000	700	600	-	108	113	513	0.22

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

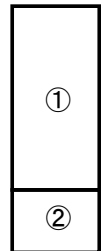
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(B-B断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-B4	0.015/100	0.023/100	1/100	0.02	0.02

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



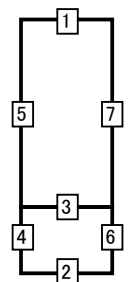
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(B-B断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C3(EW)	510	700	600	-	1	1	15	0.10	0.08
中床版	3	Ss-C1	490	800	700	D16@300×300	113	142	571	0.25	0.21
底版	2	Ss-B4	1,000	900	800	-	142	179	437	0.41	0.34
左側壁	4	Ss-C1	1,000	700	600	-	100	126	347	0.36	0.30
右側壁	6	Ss-B2	1,000	700	600	-	128	162	541	0.30	0.25

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(B-B 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.3
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.8
Ss-B3	0.9
Ss-B4	1.3
Ss-B5	1.1
Ss-C1	1.7
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.7
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.7
Ss-C4 (NS)	0.7
Ss-C4 (EW)	1.0

極限支持力度：11.8N/mm²



別紙4-18-4-2

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TX51) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 H-H断面の耐震評価結果	2
4.2 I-I断面の耐震評価結果	12
4.3 J-J断面の耐震評価結果	22

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TX51 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TX51 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-3 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TX51) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TX51 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TX51 は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TX51 の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 TX51 の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

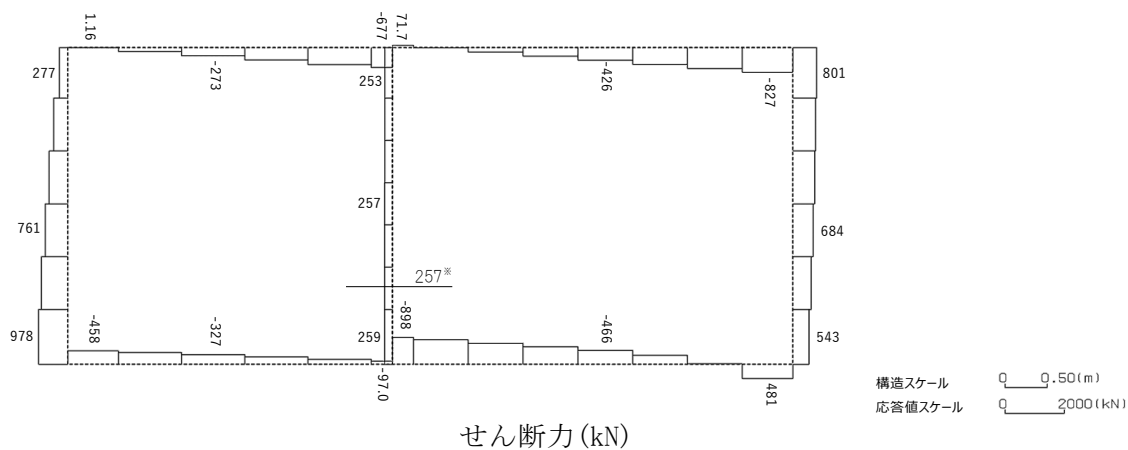
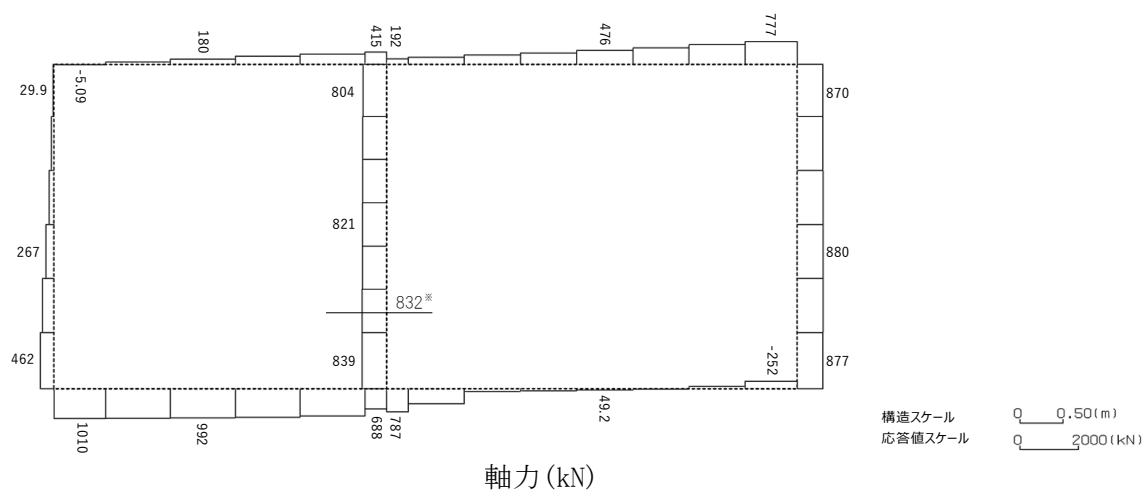
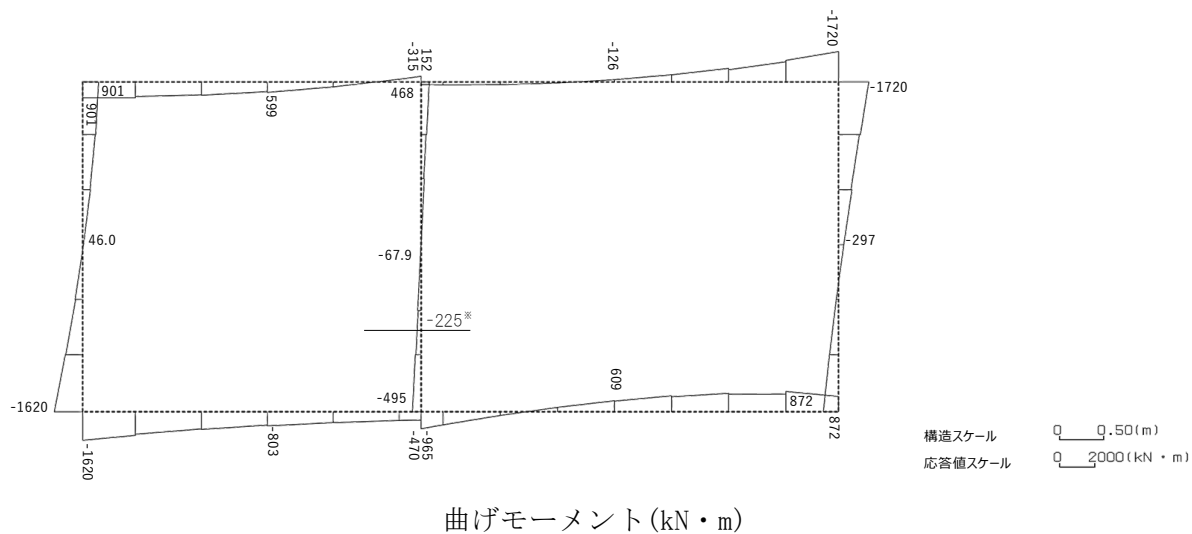
第 3-2 表 TX51 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

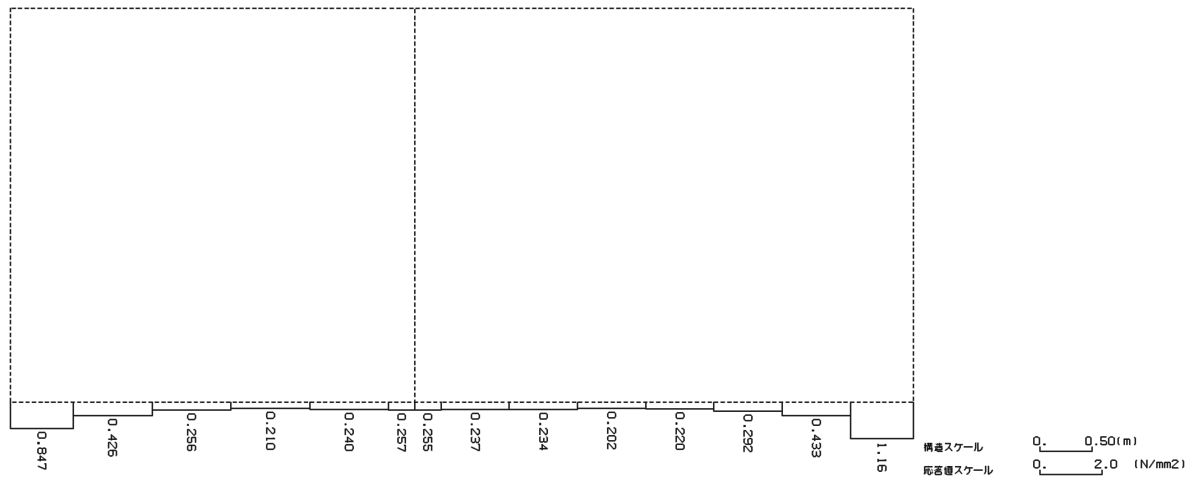
4.1 H-H断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.74s(隔壁))(H-H 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (H-H断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

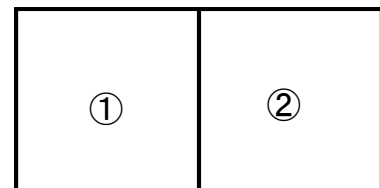
第4-1表 曲げに対する評価結果※¹ (H-H断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.062/100	0.075/100	1/100	0.08
Ss-B1	②	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-B2	②	0.044/100	0.053/100	1/100	0.05
Ss-B3	②	0.037/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-B4	②	0.039/100	0.047/100	1/100	0.05
Ss-B5	②	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-C1	②	0.086/100	0.103/100	1/100	0.10
Ss-C2 (NS)	②	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C2 (EW)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C3 (NS)	②	0.027/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3 (EW)	②	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-C4 (NS)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C4 (EW)	②	0.051/100	0.062/100	1/100	0.06

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a (1.2)



第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (H-H断面) (1/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	496	521	768	0.68
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	360	378	564	0.67
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	656	689	1,009	0.68
	隔壁	7	1,000	500	400	-	241	314※4	565※5	0.56
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	573	602	838	0.72
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	480	504	977	0.52
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	393	413	681	0.61
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	500	525	989	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	210	273※4	598※5	0.46
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	622	653	1,048	0.62
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	456	479	832	0.58
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	432	453	673	0.67
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	586	615	1,015	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	227	296※4	559※5	0.53
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	706	741	1,145	0.65
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	494	519	891	0.58
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	382	401	696	0.58
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	623	654	1,208	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	205	267※4	573※5	0.47
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	604	635	1,041	0.61
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	466	489	811	0.60
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	280	294	585	0.50
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	650	683	1,254	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	207	270※4	565※5	0.48
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	498	523	847	0.62

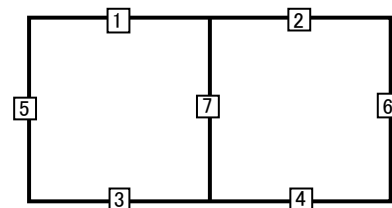
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (H-H断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	476	500	753	0.66
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	442	464	661	0.70
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	547	574	922	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	227	295 ^{※4}	616 ^{※5}	0.48
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	545	573	829	0.69
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	554	1,032 ^{※4}	1,576 ^{※5}	0.65
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	448	471	697	0.68
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	850	893	1,386	0.64
	隔壁	7	1,000	500	400	-	257	335 ^{※4}	470 ^{※5}	0.71
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	831	849 ^{※4}	1,591 ^{※5}	0.53
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	477	501	1,385	0.36
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	282	296	712	0.42
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	410	431	1,090	0.40
	隔壁	7	1,000	500	400	-	152	159	222	0.72
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	394	414	915	0.45
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	294	309	723	0.43
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	491	515	959	0.54
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	454	477	992	0.48
	隔壁	7	1,000	500	400	-	200	261 ^{※4}	595 ^{※5}	0.44
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	563	591	1,002	0.59
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	474	497	1,118	0.44
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	462	485	911	0.53
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	471	495	1,086	0.46
	隔壁	7	1,000	500	400	-	191	249 ^{※4}	583 ^{※5}	0.43
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	531	558	998	0.56
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	483	507	806	0.63
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	386	405	691	0.59
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	542	569	1,033	0.55
	隔壁	7	1,000	500	400	-	206	268 ^{※4}	553 ^{※5}	0.48
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	555	583	883	0.66

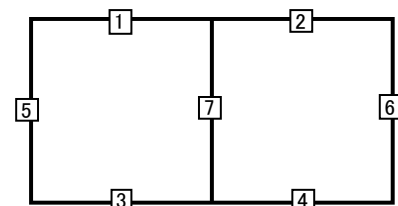
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (H-H断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,200	1,100	-	458	481	864	0.56
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	276	290	589	0.49
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	608	638	1,310	0.49
	隔壁	7	1,000	500	400	-	189	247 ^{※4}	551 ^{※5}	0.45
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	488	512	901	0.57
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	340	357	679	0.53
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	356	374	527	0.71
	左側壁	5	1,000	1,200	1,100	-	598	628	1,012	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	228	297 ^{※4}	511 ^{※5}	0.58
	右側壁	6	1,000	1,200	1,100	-	727	763	1,176	0.65

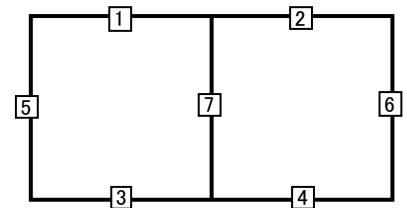
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

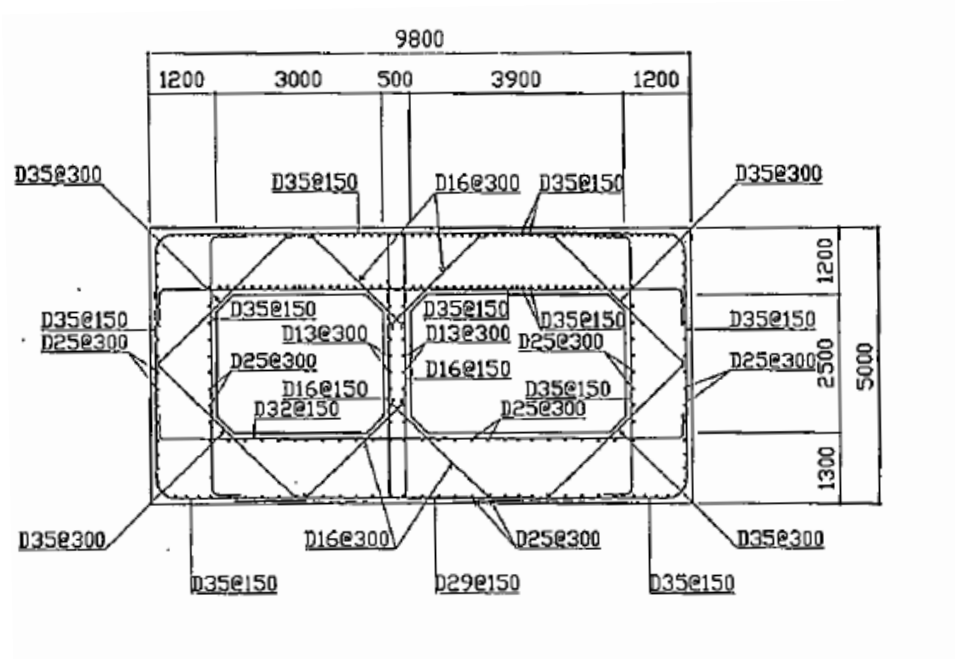
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(H-H 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-3 表に、せん断に対する評価結果を第 4-4 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

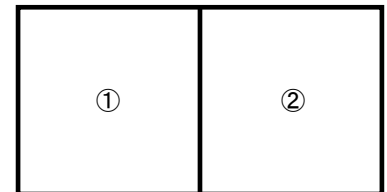
第 4-3 表 曲げに対する評価結果^{※1} (H-H 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.086/100	0.134/100	1/100	0.13	0.10

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



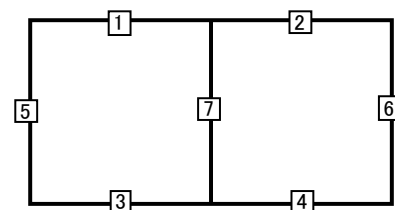
第 4-4 表 せん断に対する評価結果^{※1} (H-H 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-A	1,000	1,200	1,100	-	496	625	768	0.81	0.68
底版	3	Ss-C4 (EW)	1,000	1,300	1,200	-	356	449	527	0.85	0.71
左側壁	5	Ss-A	1,000	1,200	1,100	-	656	827	1,009	0.82	0.68
隔壁	7	Ss-C2 (NS)	1,000	500	400	-	152	191	222	0.86	0.72
右側壁	6	Ss-A	1,000	1,200	1,100	-	573	722	838	0.86	0.72

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



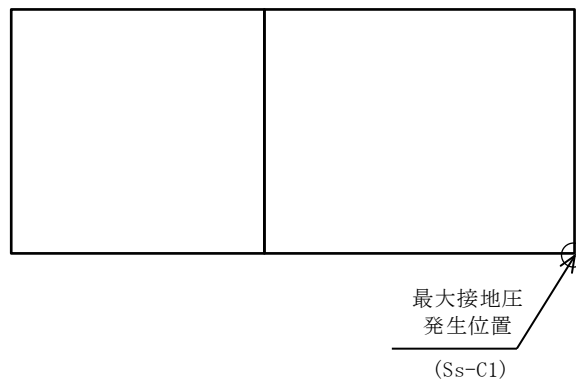
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-5 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-5 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(H-H 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.9
Ss-B1	0.8
Ss-B2	0.9
Ss-B3	0.8
Ss-B4	0.8
Ss-B5	0.8
Ss-C1	1.2
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.7
Ss-C3 (NS)	0.7
Ss-C3 (EW)	0.8
Ss-C4 (NS)	0.7
Ss-C4 (EW)	0.8

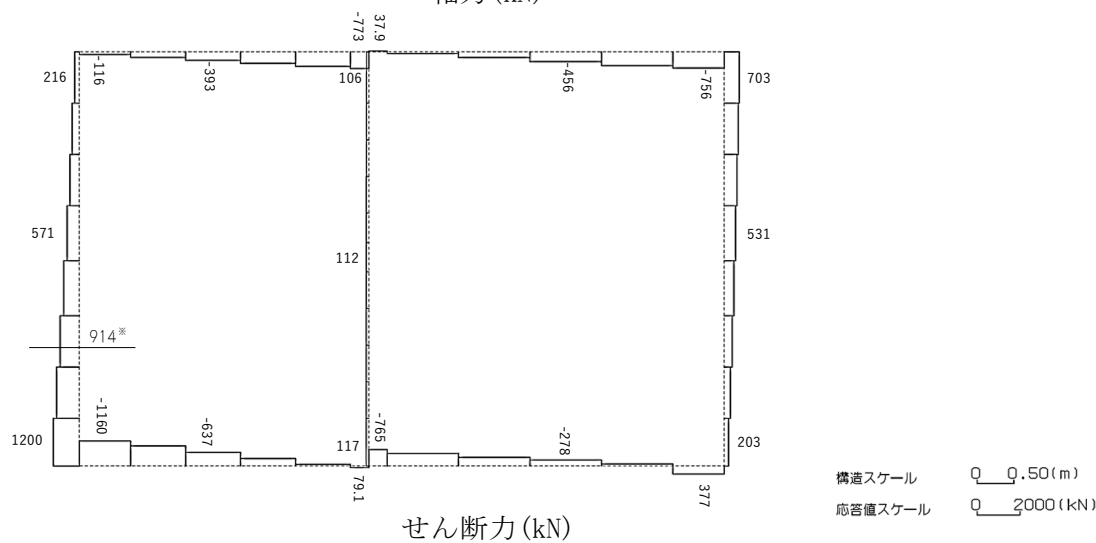
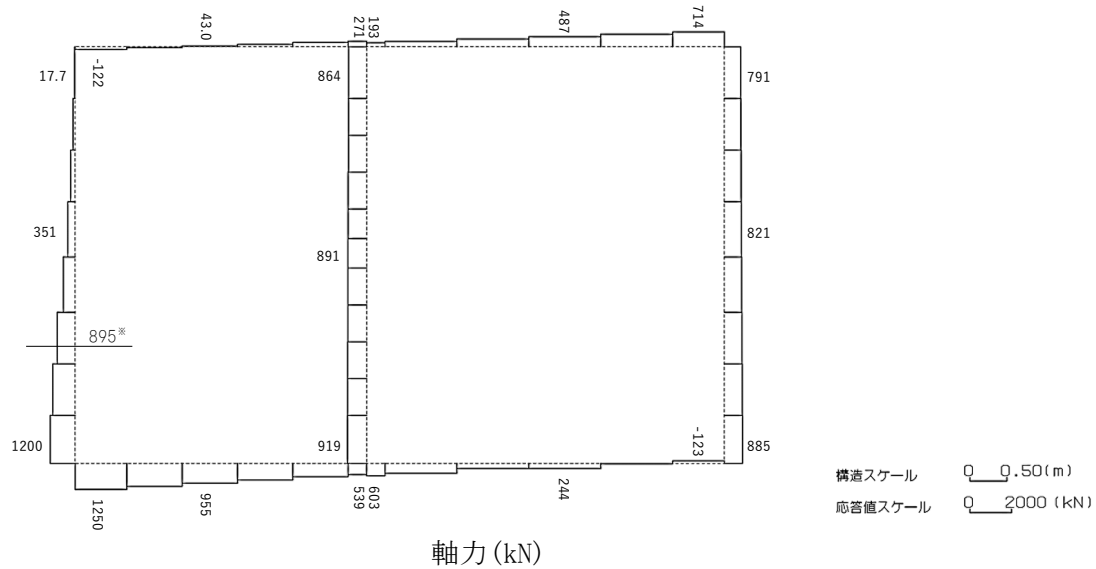
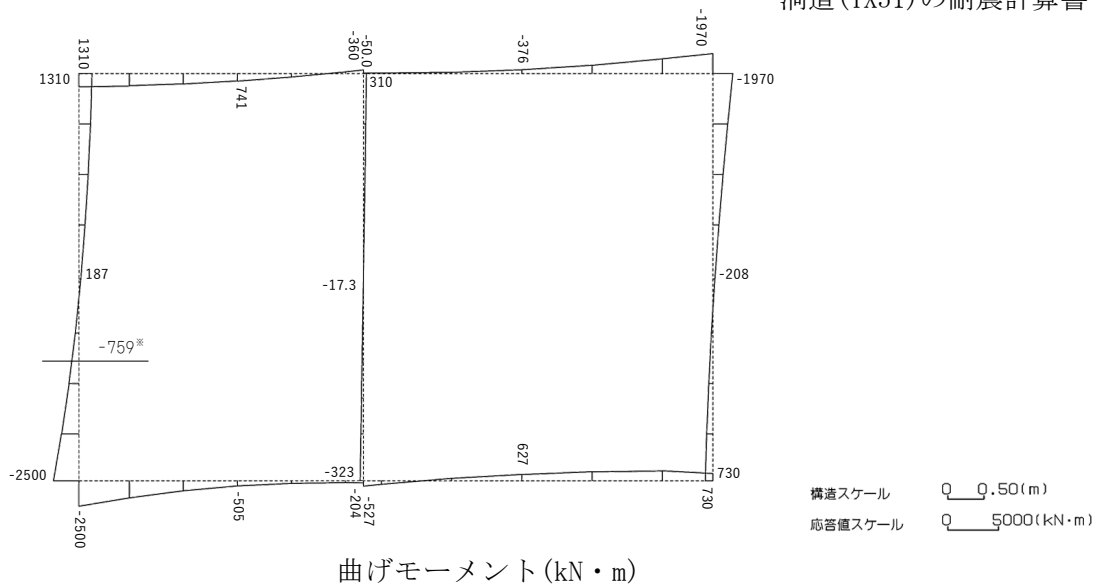
極限支持力度：3.9N/mm²



4.2 I-I断面の耐震評価結果

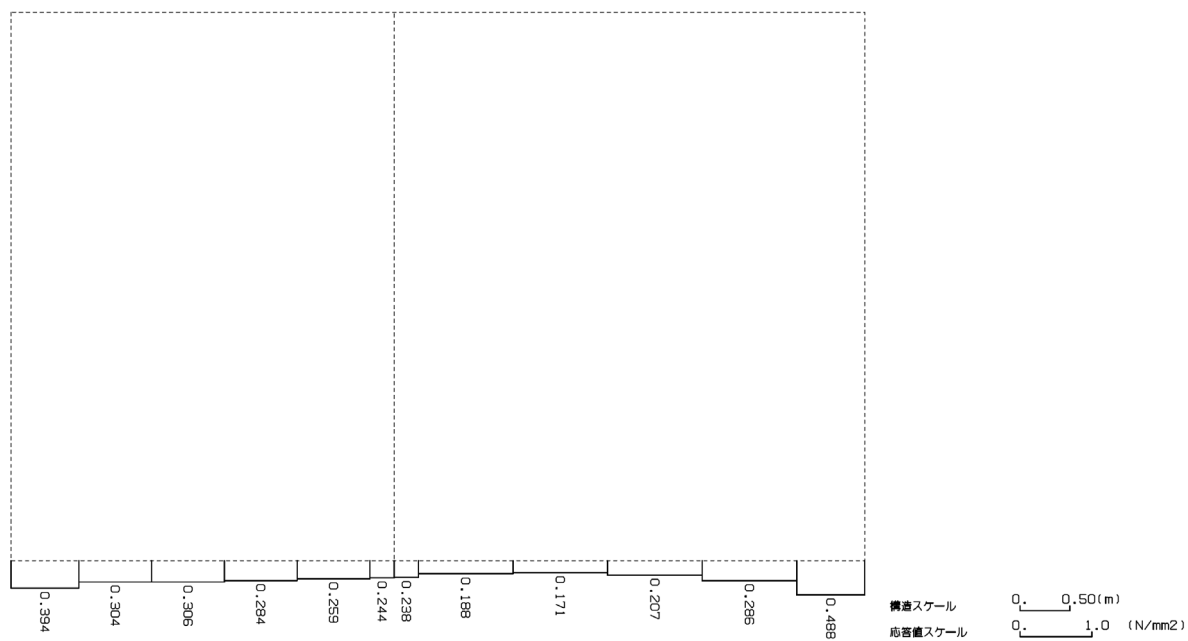
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。

IV-2-1-1-2-1-4
洞道(TX51)の耐震計算書



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.76s(左側壁)) (I-I 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (I-I 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

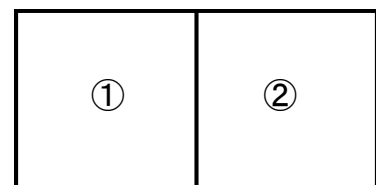
第4-6表 曲げに対する評価結果※¹ (I-I断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.050/100	0.061/100	1/100	0.06
Ss-B1	②	0.031/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-B2	②	0.038/100	0.045/100	1/100	0.05
Ss-B3	②	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B4	②	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B5	②	0.040/100	0.048/100	1/100	0.05
Ss-C1	②	0.069/100	0.082/100	1/100	0.08
Ss-C2(NS)	②	0.018/100	0.022/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	②	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	②	0.024/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	②	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a (1.2)



第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (I-I断面) (1/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	301	316	616	0.51
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	371	389	626	0.62
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	580	609	936	0.65
	隔壁	7	1,000	500	400	-	104	109	249	0.44
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	862	1,407 ^{※4}	2,647 ^{※5}	0.53
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	422	443	952	0.47
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	614	645	1,153	0.56
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	617	648	1,163	0.56
	隔壁	7	1,000	500	400	-	81	85	243	0.35
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	587	617	1,099	0.56
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	403	423	886	0.48
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	571	600	880	0.68
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	545	572	932	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	101	247	0.41
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	733	770	1,135	0.68
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	348	365	897	0.41
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	566	594	937	0.63
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	675	709	1,170	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	77	81	260	0.31
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	653	685	1,056	0.65
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	374	392	882	0.44
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	579	608	1,053	0.58
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	670	703	1,126	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	83	87	252	0.35
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	565	594	1,027	0.58

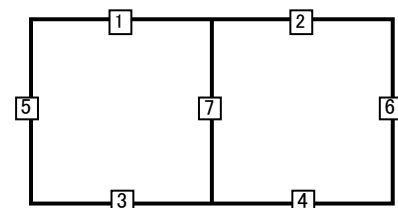
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (I-I断面) (2/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	309	324	676	0.48
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	620	651	927	0.70
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	758	796	1,199	0.66
	隔壁	7	1,000	500	400	-	98	103	245	0.42
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	704	739	1,038	0.71
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	440	462	647	0.71
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	560	588	867	0.68
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	914	1,439 ^{※4}	2,103 ^{※5}	0.68
	隔壁	7	1,000	500	400	-	118	123	230	0.54
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	613	981 ^{※4}	1,843 ^{※5}	0.53
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	411	432	1,292	0.33
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	491	515	1,671	0.31
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	464	487	1,240	0.39
	隔壁	7	1,000	500	400	-	48	51	295	0.17
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	426	448	1,068	0.42
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	328	345	900	0.38
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	557	585	950	0.62
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	454	476	1,013	0.47
	隔壁	7	1,000	500	400	-	74	78	279	0.28
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	619	650	1,067	0.61
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	419	440	1,013	0.43
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	507	532	989	0.54
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	563	591	1,254	0.47
	隔壁	7	1,000	500	400	-	63	66	264	0.25
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	563	591	1,107	0.53
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	420	441	900	0.49
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	520	546	949	0.58
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	650	683	1,237	0.55
	隔壁	7	1,000	500	400	-	78	82	251	0.33
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	595	625	1,077	0.58

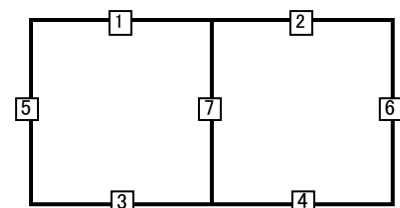
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



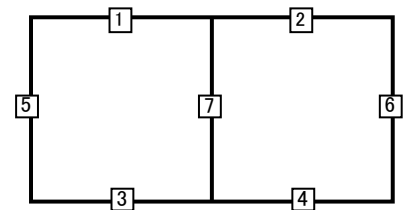
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (I-I断面)(3/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	366	384	894	0.43
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	541	568	975	0.58
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	661	694	1,226	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	79	83	253	0.33
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	587	616	1,062	0.58
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	275	288	617	0.47
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	273	287	518	0.55
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	484	509	886	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	97	102	245	0.42
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	774	812	1,091	0.74

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

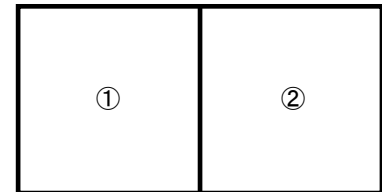
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1} (I-I断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.069/100	0.107/100	1/100	0.11	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a (1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1} (I-I断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版 1	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	440	554	647	0.86	0.71
底版 4	Ss-B5	1,000	1,300	1,200	-	620	782	927	0.84	0.70
左側壁 5	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	914	1,727 ^{※4}	2,103 ^{※5}	0.82	0.68
隔壁 7	Ss-C1	1,000	500	400	-	118	148	230	0.64	0.54
右側壁 6	Ss-C4(EW)	1,000	1,400	1,300	-	774	975	1,091	0.89	0.74

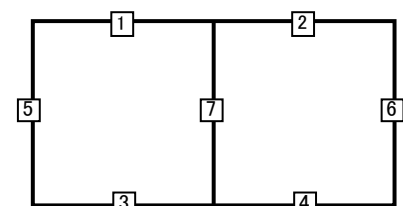
※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a (1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V'_d=固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



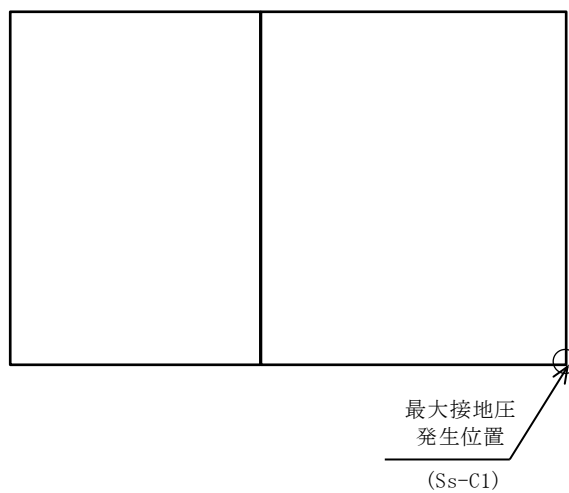
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(I-I 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.5
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.4
Ss-B4	0.4
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.5
Ss-C2 (NS)	0.4
Ss-C2 (EW)	0.4
Ss-C3 (NS)	0.4
Ss-C3 (EW)	0.4
Ss-C4 (NS)	0.4
Ss-C4 (EW)	0.4

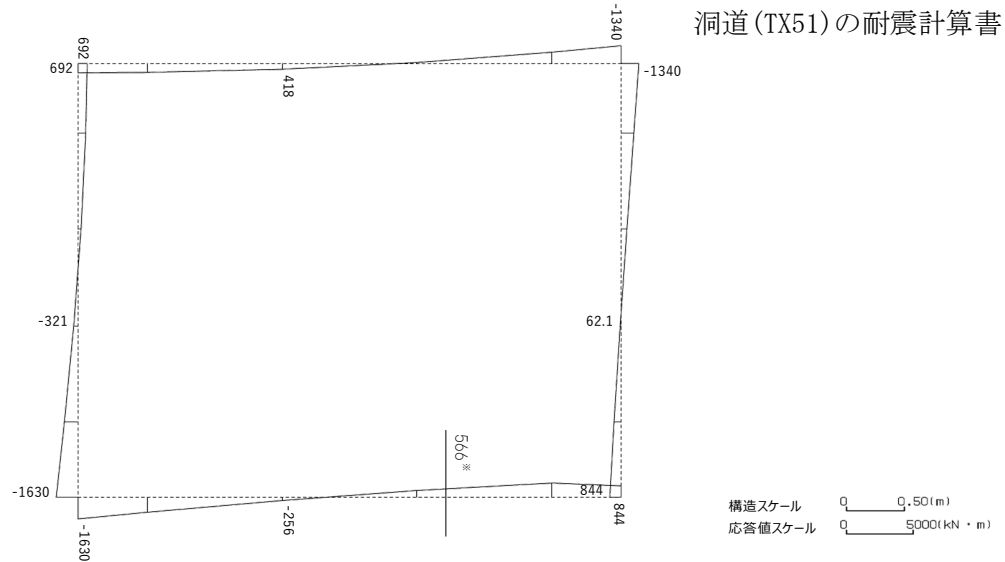
極限支持力度：8.2N/mm²



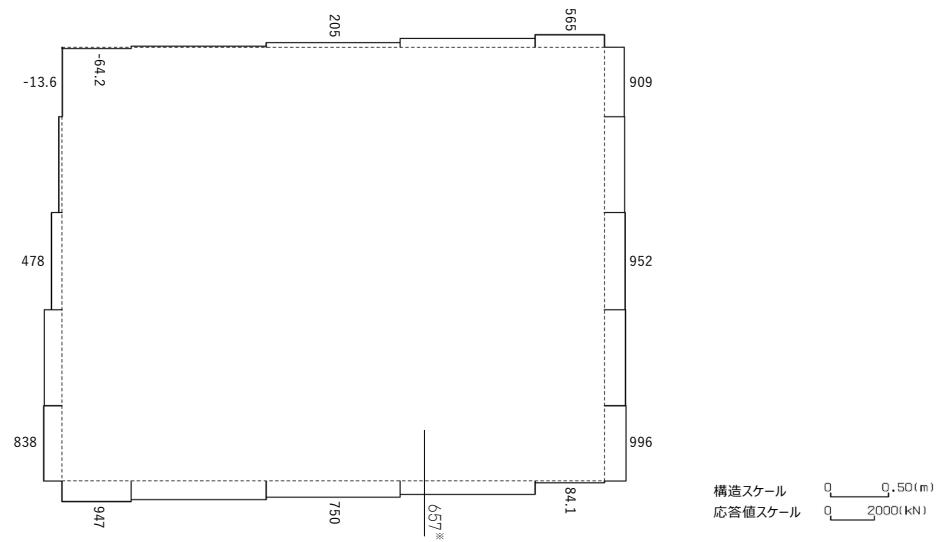
4.3 J-J断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-7図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-8図に示す。

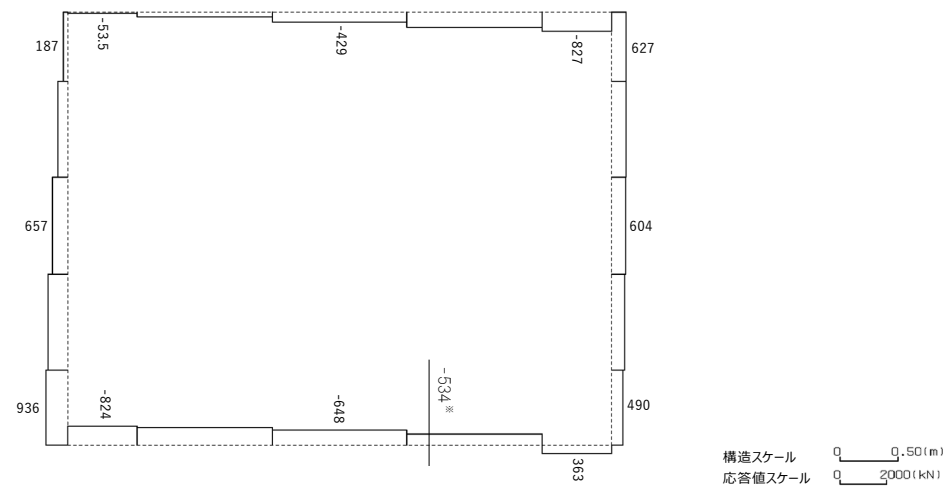
IV-2-1-1-2-1-4
洞道(TX51)の耐震計算書



曲げモーメント (kN・m)



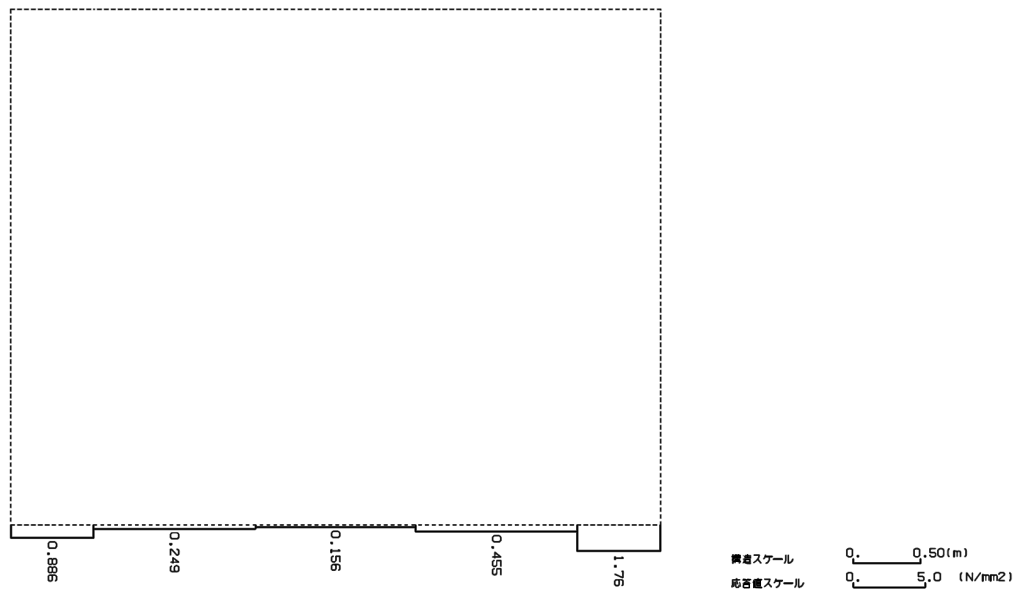
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.77s(底版))(J-J 断面)



第 4-8 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (J-J 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及び照査用せん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

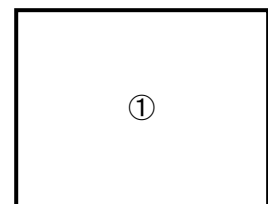
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1} (J-J断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.021/100	0.026/100	1/100	0.03
Ss-B1	①	0.013/100	0.016/100	1/100	0.02
Ss-B2	①	0.016/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-B3	①	0.018/100	0.022/100	1/100	0.02
Ss-B4	①	0.024/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-B5	①	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C1	①	0.029/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C2(NS)	①	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	①	0.013/100	0.016/100	1/100	0.02
Ss-C3(NS)	①	0.013/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-C3(EW)	①	0.017/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-C4(NS)	①	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-C4(EW)	①	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a (1.2)



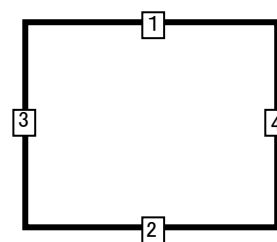
第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (J-J断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	548	575	1,148	0.50
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	468	491	775	0.63
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	531	558	1,123	0.50
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	437	459	1,003	0.46
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	466	489	1,497	0.33
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	206	217	629	0.34
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	382	401	1,028	0.39
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	347	364	1,003	0.36
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	469	492	1,330	0.37
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	275	288	628	0.46
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	479	503	1,086	0.46
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	408	429	1,000	0.43
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	483	508	1,163	0.44
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	386	405	755	0.54
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	483	507	1,054	0.48
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	391	410	994	0.41
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	613	644	1,226	0.53
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	452	475	648	0.73
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	700	735	1,200	0.61
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	577	606	1,039	0.58

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (J-J断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	576	605	1,310	0.46
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	362	380	628	0.61
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	594	624	1,103	0.57
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	503	528	997	0.53
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	633	664	1,153	0.58
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	534	85 ^{※4}	519 ^{※5}	0.16
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	793	833	1,271	0.66
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	618	649	1,025	0.63
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	410	430	1,708	0.25
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	339	356	1,399	0.25
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	293	307	1,092	0.28
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	294	309	1,119	0.28
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	475	498	1,423	0.35
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	449	471	1,411	0.33
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	403	423	1,089	0.39
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	406	427	1,219	0.35
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	443	465	1,386	0.34
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	420	441	1,310	0.34
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	401	421	1,194	0.35
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	338	355	1,050	0.34
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	489	514	1,318	0.39
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	297	312	638	0.49
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	506	531	1,181	0.45
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	431	453	1,023	0.44

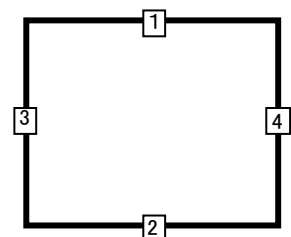
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



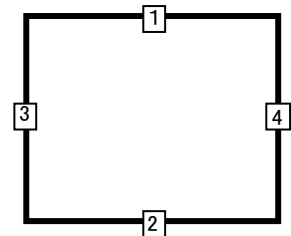
第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (J-J断面) (3/3)

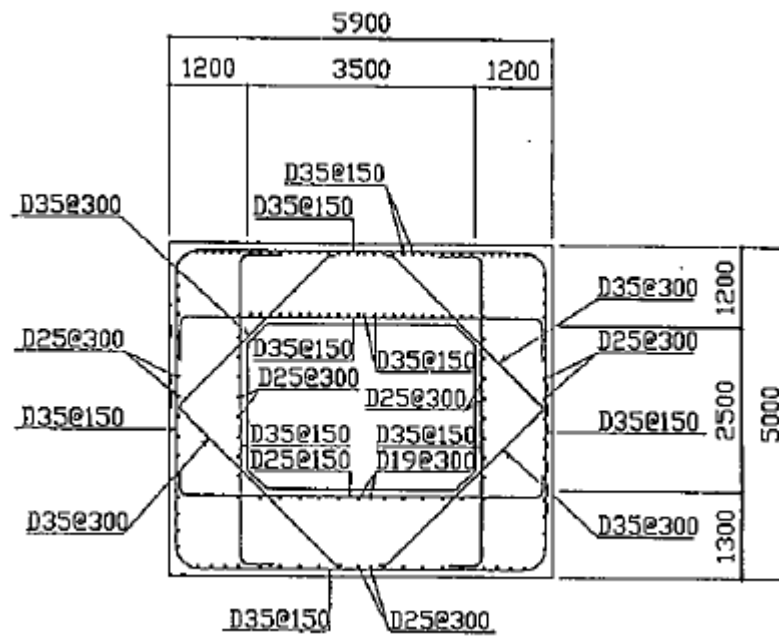
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	454	476	1,380	0.35
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	227	239	637	0.37
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	429	450	1,088	0.41
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	372	390	1,002	0.39
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,200	1,100	-	499	524	1,139	0.46
	底版	2	1,000	1,300	1,200	-	444	466	793	0.59
	左側壁	3	1,000	1,200	1,100	-	548	575	1,321	0.44
	右側壁	4	1,000	1,200	1,100	-	570	599	1,459	0.41

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-9 図 配筋図(J-J 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-13表に、せん断に対する評価結果を第4-14表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

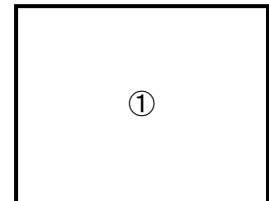
第4-13表 曲げに対する評価結果^{※1}(J-J断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース			基本ケース	
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R'_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R'_d/R_u	照査値 R_d/R_u
①	Ss-C1	0.029/100	0.045/100	1/100	0.05	0.03

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



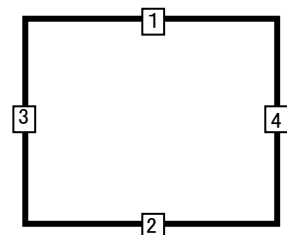
第4-14表 せん断に対する評価結果^{※1}(J-J断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V'_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V'_d/V_{yd}	照査値 V_d/V_{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,200	1,100	-	633	797	1,153	0.69	0.58
底版	2	Ss-B4	1,000	1,300	1,200	-	452	570	648	0.88	0.73
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,200	1,100	-	793	999	1,271	0.79	0.66
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,200	1,100	-	618	778	1,025	0.76	0.63

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



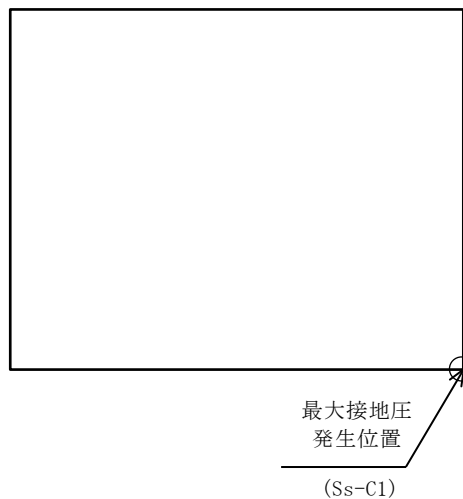
4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(J-J 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	1.0
Ss-B2	1.1
Ss-B3	1.1
Ss-B4	1.6
Ss-B5	1.3
Ss-C1	1.8
Ss-C2 (NS)	0.9
Ss-C2 (EW)	0.8
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	1.1
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	1.1

極限支持力度：8.6N/mm²



別紙4-18-4-3

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TX60) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 M-M断面の耐震評価結果	2
4.2 N-N断面の耐震評価結果	11
4.3 0-0断面の耐震評価結果	20
4.4 P-P断面の耐震評価結果	34
4.5 Q-Q断面の耐震評価結果	45
4.6 R-R断面の耐震評価結果	54
4.7 S-S断面の耐震評価結果	64
4.8 Z-Z断面の耐震評価結果	74
4.9 a-a断面の耐震評価結果	84
4.10 b-b断面の耐震評価結果	94

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TX60 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TX60 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-5 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TX60) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TX60 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TX60 は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TX60 の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 TX60 の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [*] 及び発生せん断力 [*] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [*]
					せん断耐力 [*]

※妥当な安全余裕を考慮する

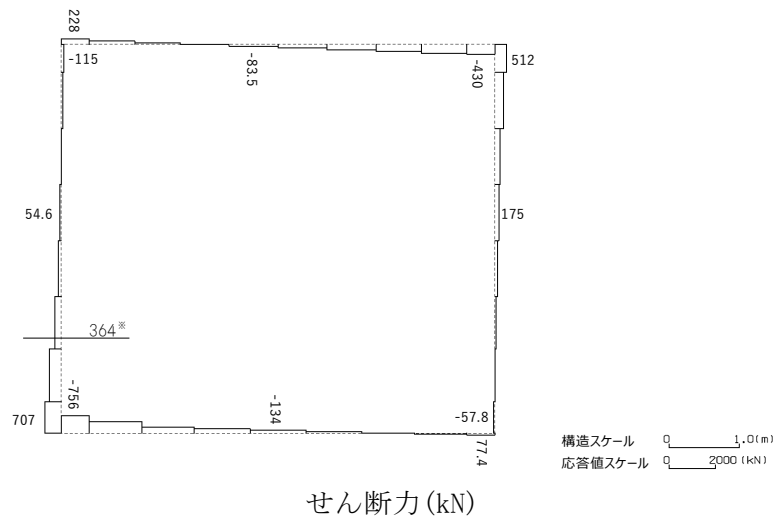
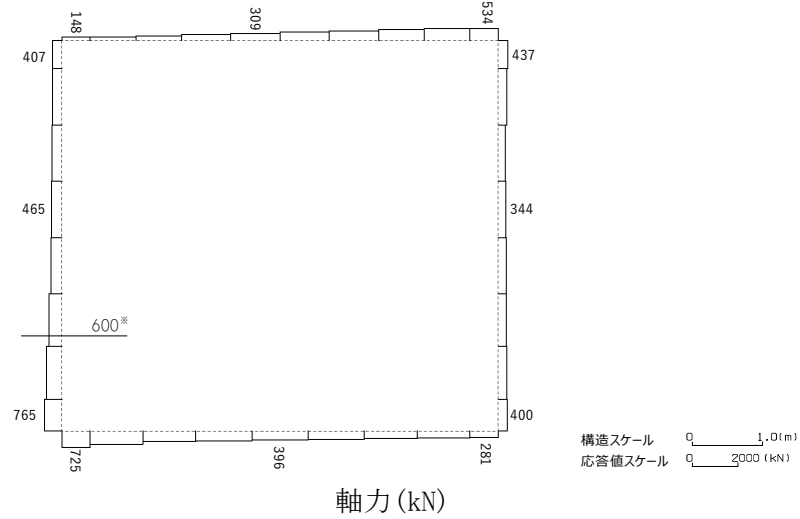
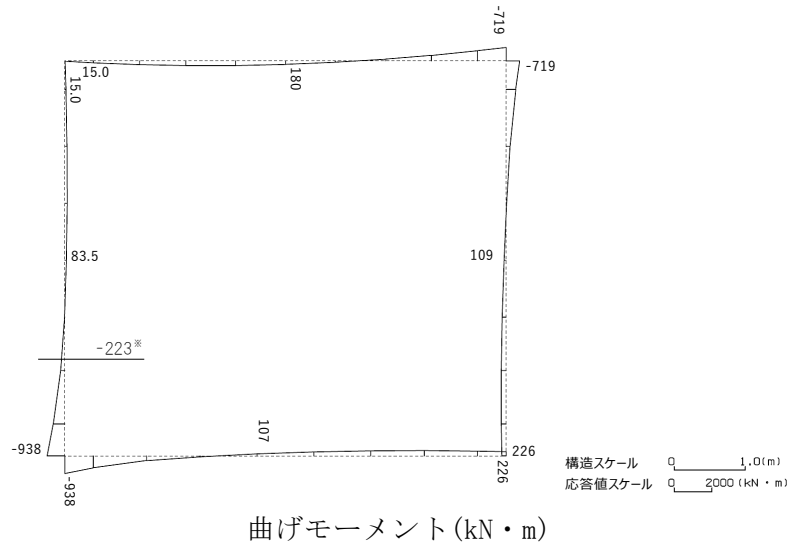
第 3-2 表 TX60 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

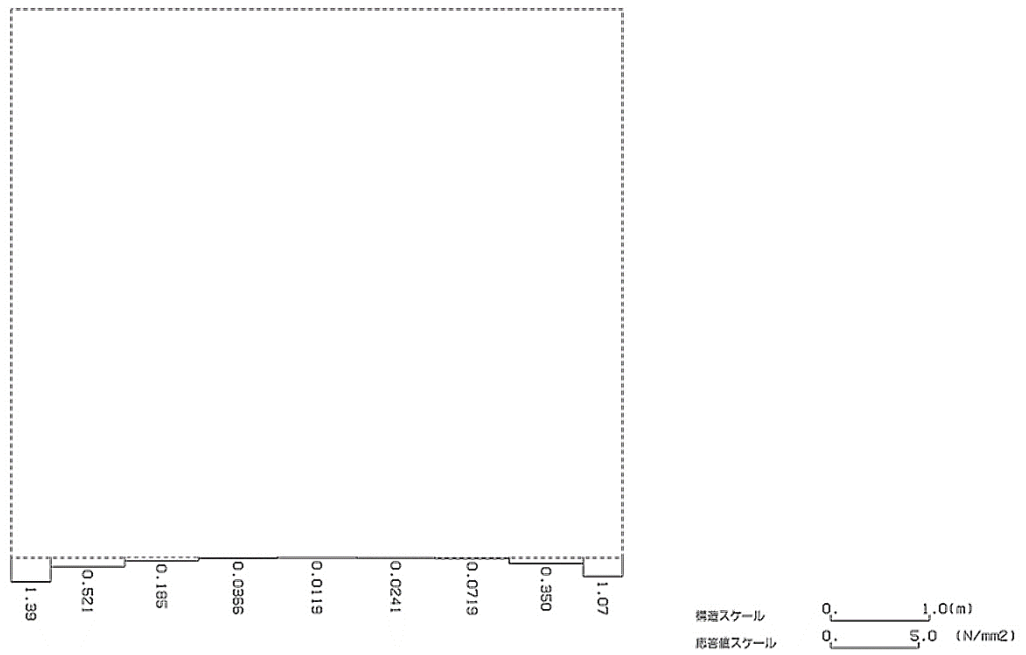
4.1 M-M断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.71s (左側壁)) (M-M 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (M-M 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

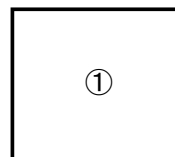
第4-1表 曲げに対する評価結果※1 (M-M断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B1	①	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-B2	①	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-B3	①	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B4	①	0.053/100	0.064/100	1/100	0.06
Ss-B5	①	0.049/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-C1	①	0.068/100	0.082/100	1/100	0.08
Ss-C2(NS)	①	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.025/100	0.030/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	①	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.041/100	0.049/100	1/100	0.05

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



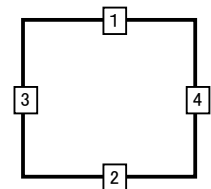
第4-2表 せん断に対する評価結果※¹ (M-M断面) (1/2)

基準地震動	評価部材※ ²		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力V _d ※ ³ (kN)	せん断耐力V _{yd} (kN)	照査値V _d /V _{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	800	700	-	125	132	349	0.38
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	294	308	1,279	0.24
	左側壁	3	1,000	800	700	-	306	321	588	0.55
	右側壁	4	1,000	800	700	-	240	252	463	0.55
Ss-B1	頂版	1	1,000	800	700	-	123	129	331	0.39
	底版	2	1,000	900	800	-	108	113	512	0.22
	左側壁	3	1,000	800	700	-	193	203	462	0.44
	右側壁	4	1,000	800	700	-	208	218	474	0.46
Ss-B2	頂版	1	1,000	800	700	-	111	116	354	0.33
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	265	278	1,280	0.22
	左側壁	3	1,000	800	700	-	217	228	474	0.48
	右側壁	4	1,000	800	700	-	218	229	488	0.47
Ss-B3	頂版	1	1,000	800	700	-	115	120	340	0.35
	底版	2	1,000	900	800	-	97	102	409	0.25
	左側壁	3	1,000	800	700	-	235	247	449	0.55
	右側壁	4	1,000	800	700	-	260	273	559	0.49
Ss-B4	頂版	1	1,000	800	700	-	131	138	362	0.38
	底版	2	1,000	900	800	-	108	113	418	0.27
	左側壁	3	1,000	800	700	-	279	293	537	0.55
	右側壁	4	1,000	800	700	-	246	258	450	0.57
Ss-B5	頂版	1	1,000	800	700	-	125	132	350	0.38
	底版	2	1,000	900	800	-	102	107	422	0.25
	左側壁	3	1,000	800	700	-	282	296	546	0.54
	右側壁	4	1,000	800	700	-	234	246	453	0.54

※¹ 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※² 評価部材は下図に示す。

※³ 照査用せん断力 V_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)



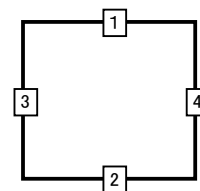
第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (M-M断面) (2/2)

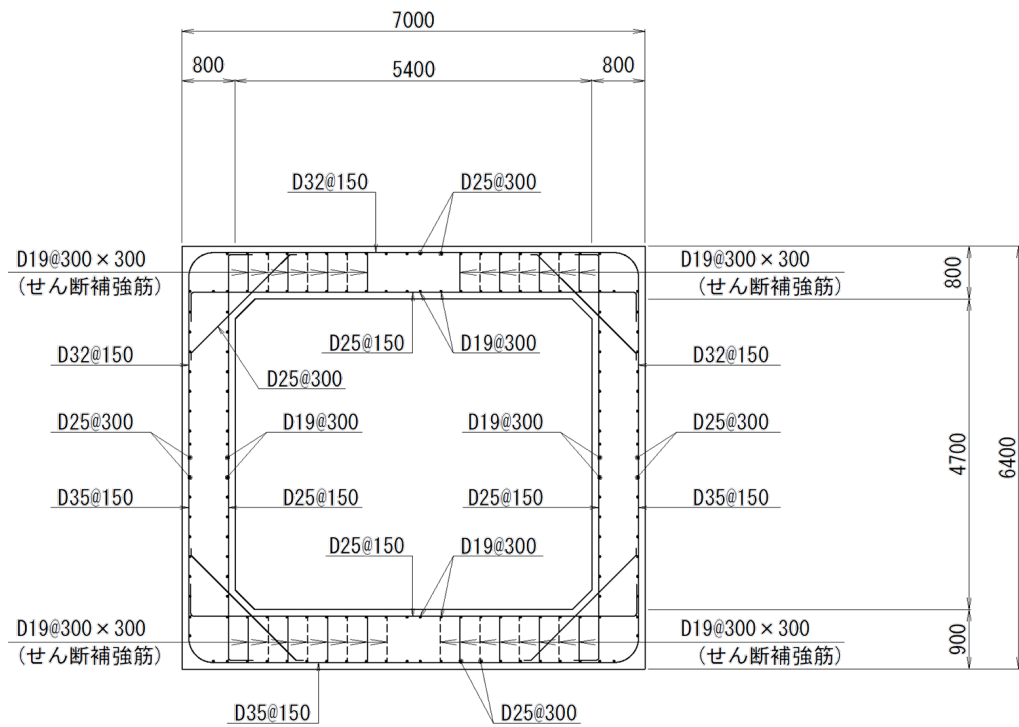
基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	800	700	-	148	156	352	0.44
	底版	2	1,000	900	800	-	112	118	382	0.31
	左側壁	3	1,000	800	700	-	364	383	536	0.71
	右側壁	4	1,000	800	700	-	274	288	442	0.65
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	800	700	D19@300×300	328	344	1,320	0.26
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	232	244	1,330	0.18
	左側壁	3	1,000	800	700	-	188	198	496	0.40
	右側壁	4	1,000	800	700	-	182	191	493	0.39
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	110	115	346	0.33
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	253	266	1,294	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	202	212	475	0.45
	右側壁	4	1,000	800	700	-	187	196	489	0.40
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	800	700	-	104	110	347	0.32
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	246	258	1,324	0.19
	左側壁	3	1,000	800	700	-	189	199	468	0.43
	右側壁	4	1,000	800	700	-	196	206	476	0.43
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	114	120	347	0.34
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	258	271	1,284	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	245	257	580	0.44
	右側壁	4	1,000	800	700	-	209	219	460	0.48
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	800	700	-	111	117	340	0.34
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	258	271	1,282	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	204	214	473	0.45
	右側壁	4	1,000	800	700	-	204	214	467	0.46
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	108	113	336	0.34
	底版	2	1,000	900	800	D19@300×300	276	290	1,270	0.23
	左側壁	3	1,000	800	700	-	209	220	467	0.47
	右側壁	4	1,000	800	700	-	245	257	527	0.49

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(M-M 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-3 表に、せん断に対する評価結果を第 4-4 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

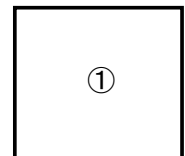
第 4-3 表 曲げに対する評価結果^{※1} (M-M 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.068/100	0.107/100	1/100	0.11	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



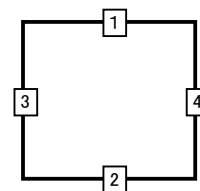
第 4-4 表 せん断に対する評価結果^{※1} (M-M 断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	800	700	-	148	187	352	0.53	0.44
底版	2	Ss-C1	1,000	900	800	-	112	141	382	0.37	0.31
左側壁	3	Ss-C1	1,000	800	700	-	364	459	536	0.86	0.71
右側壁	4	Ss-C1	1,000	800	700	-	274	346	442	0.78	0.65

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

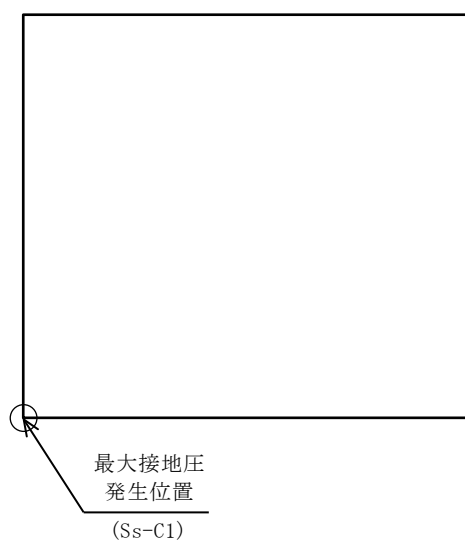
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-5 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-5 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果 (M-M 断面)

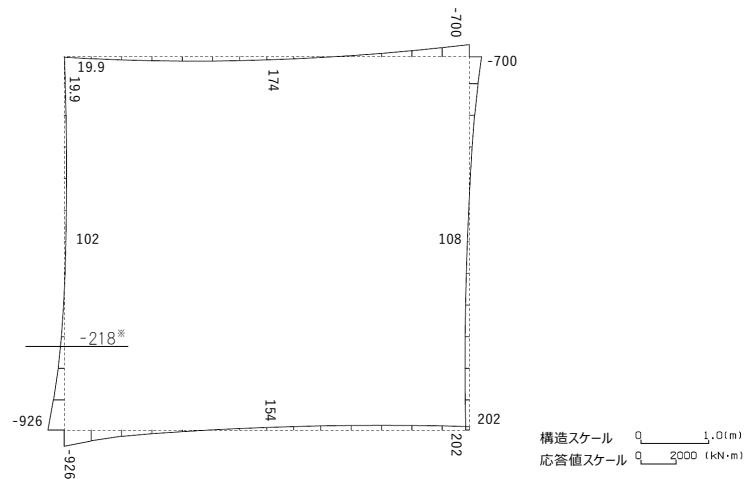
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.2
Ss-B1	1.0
Ss-B2	1.0
Ss-B3	1.1
Ss-B4	1.2
Ss-B5	1.2
Ss-C1	1.4
Ss-C2 (NS)	0.8
Ss-C2 (EW)	1.0
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	1.0
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	0.9

極限支持力度：8.6N/mm²

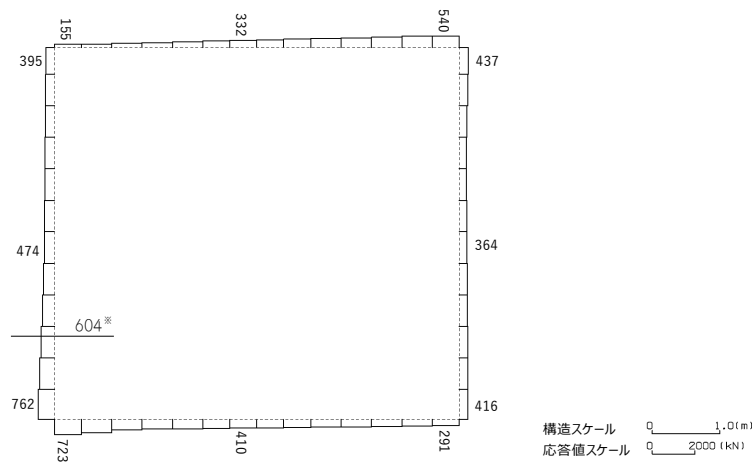


4.2 N-N断面の耐震評価結果

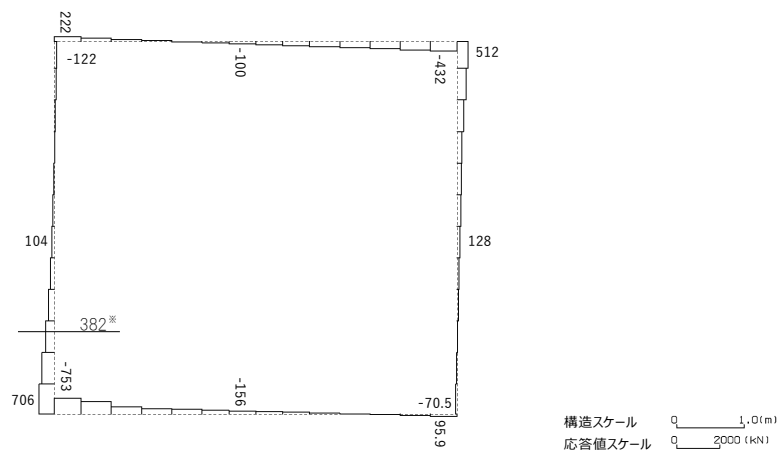
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



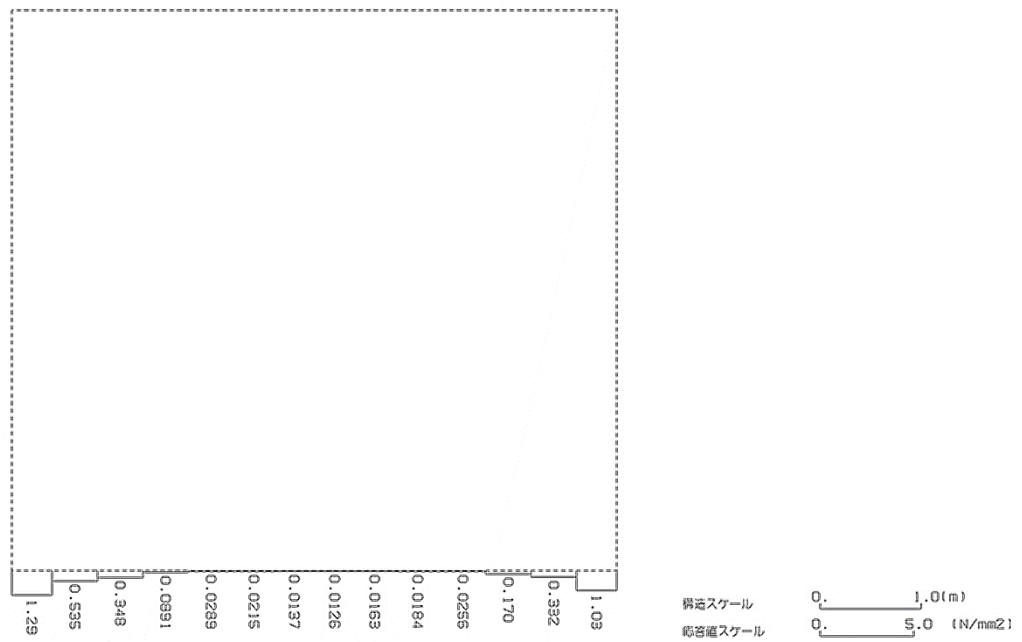
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.70s (左側壁)) (N-N 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (N-N 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

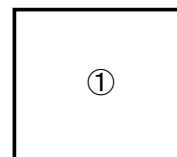
第4-6表 曲げに対する評価結果※¹ (N-N断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.048/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-B1	①	0.040/100	0.048/100	1/100	0.05
Ss-B2	①	0.044/100	0.053/100	1/100	0.05
Ss-B3	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-B4	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B5	①	0.045/100	0.054/100	1/100	0.05
Ss-C1	①	0.065/100	0.078/100	1/100	0.08
Ss-C2(NS)	①	0.020/100	0.023/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.027/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.032/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	①	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)



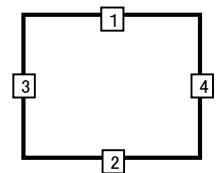
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1}(N-N断面)(1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	800	700	-	147	154	384	0.40
	底版	2	1,000	900	800	-	97	102	432	0.24
	左側壁	3	1,000	800	700	-	243	255	462	0.55
	右側壁	4	1,000	800	700	-	345	362	587	0.62
Ss-B1	頂版	1	1,000	800	700	-	127	133	377	0.35
	底版	2	1,000	900	800	-	84	88	417	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	246	258	548	0.47
	右側壁	4	1,000	800	700	-	219	230	462	0.50
Ss-B2	頂版	1	1,000	800	700	-	125	132	365	0.36
	底版	2	1,000	900	800	-	86	91	421	0.22
	左側壁	3	1,000	800	700	-	230	242	464	0.52
	右側壁	4	1,000	800	700	-	299	314	586	0.53
Ss-B3	頂版	1	1,000	800	700	-	134	140	379	0.37
	底版	2	1,000	900	800	-	81	85	415	0.20
	左側壁	3	1,000	800	700	-	216	227	474	0.48
	右側壁	4	1,000	800	700	-	275	289	592	0.49
Ss-B4	頂版	1	1,000	800	700	-	124	130	366	0.36
	底版	2	1,000	900	800	-	94	99	468	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	277	291	620	0.47
	右側壁	4	1,000	800	700	-	206	217	478	0.45
Ss-B5	頂版	1	1,000	800	700	-	127	133	345	0.39
	底版	2	1,000	900	800	-	99	104	407	0.26
	左側壁	3	1,000	800	700	-	283	297	559	0.53
	右側壁	4	1,000	800	700	-	230	241	460	0.52

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)



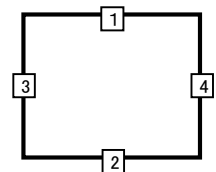
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (N-N断面)(2/2)

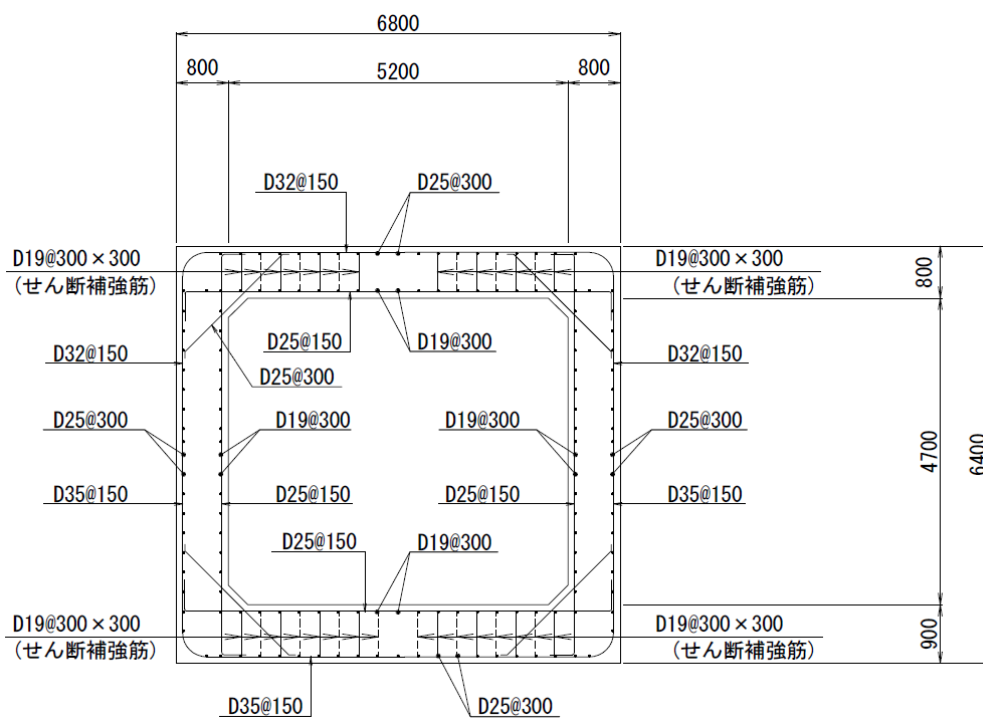
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	800	700	-	150	158	345	0.46
	底版	2	1,000	900	800	-	112	118	397	0.30
	左側壁	3	1,000	800	700	-	382	401	562	0.71
	右側壁	4	1,000	800	700	-	277	291	456	0.64
Ss-C2(NS)	頂版	1	1,000	800	700	-	111	116	362	0.32
	底版	2	1,000	900	800	-	92	97	485	0.20
	左側壁	3	1,000	800	700	-	197	206	517	0.40
	右側壁	4	1,000	800	700	-	185	195	505	0.39
Ss-C2(EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	126	132	382	0.35
	底版	2	1,000	900	800	-	89	94	453	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	205	215	485	0.44
	右側壁	4	1,000	800	700	-	259	272	630	0.43
Ss-C3(NS)	頂版	1	1,000	800	700	-	124	131	383	0.34
	底版	2	1,000	900	800	-	86	90	453	0.20
	左側壁	3	1,000	800	700	-	194	203	488	0.42
	右側壁	4	1,000	800	700	-	205	215	483	0.45
Ss-C3(EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	115	121	356	0.34
	底版	2	1,000	900	800	-	89	94	456	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	262	276	594	0.46
	右側壁	4	1,000	800	700	-	207	218	476	0.46
Ss-C4(NS)	頂版	1	1,000	800	700	-	128	134	377	0.36
	底版	2	1,000	900	800	-	94	99	475	0.21
	左側壁	3	1,000	800	700	-	264	278	590	0.47
	右側壁	4	1,000	800	700	-	207	217	475	0.46
Ss-C4(EW)	頂版	1	1,000	800	700	-	121	127	368	0.34
	底版	2	1,000	900	800	-	90	95	433	0.22
	左側壁	3	1,000	800	700	-	214	225	480	0.47
	右側壁	4	1,000	800	700	-	284	298	559	0.53

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図(N-N 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

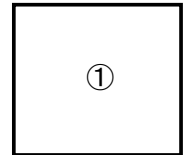
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(N-N断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.065/100	0.102/100	1/100	0.10	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



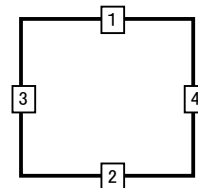
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(N-N断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	800	700	-	150	189	345	0.55	0.46
底版	2	Ss-C1	1,000	900	800	-	112	142	397	0.36	0.30
左側壁	3	Ss-C1	1,000	800	700	-	382	481	562	0.86	0.71
右側壁	4	Ss-C1	1,000	800	700	-	277	350	456	0.77	0.64

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



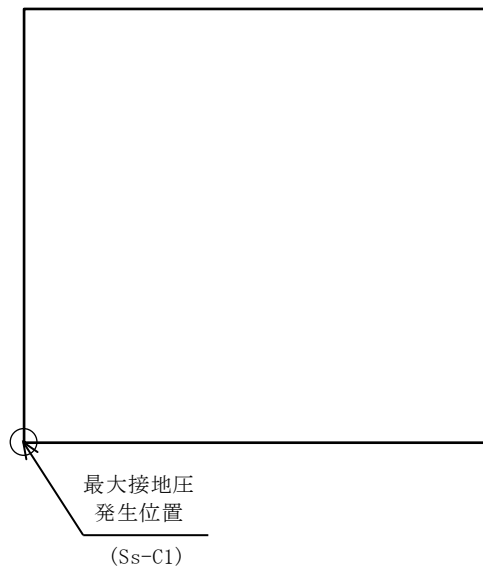
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(N-N 断面)

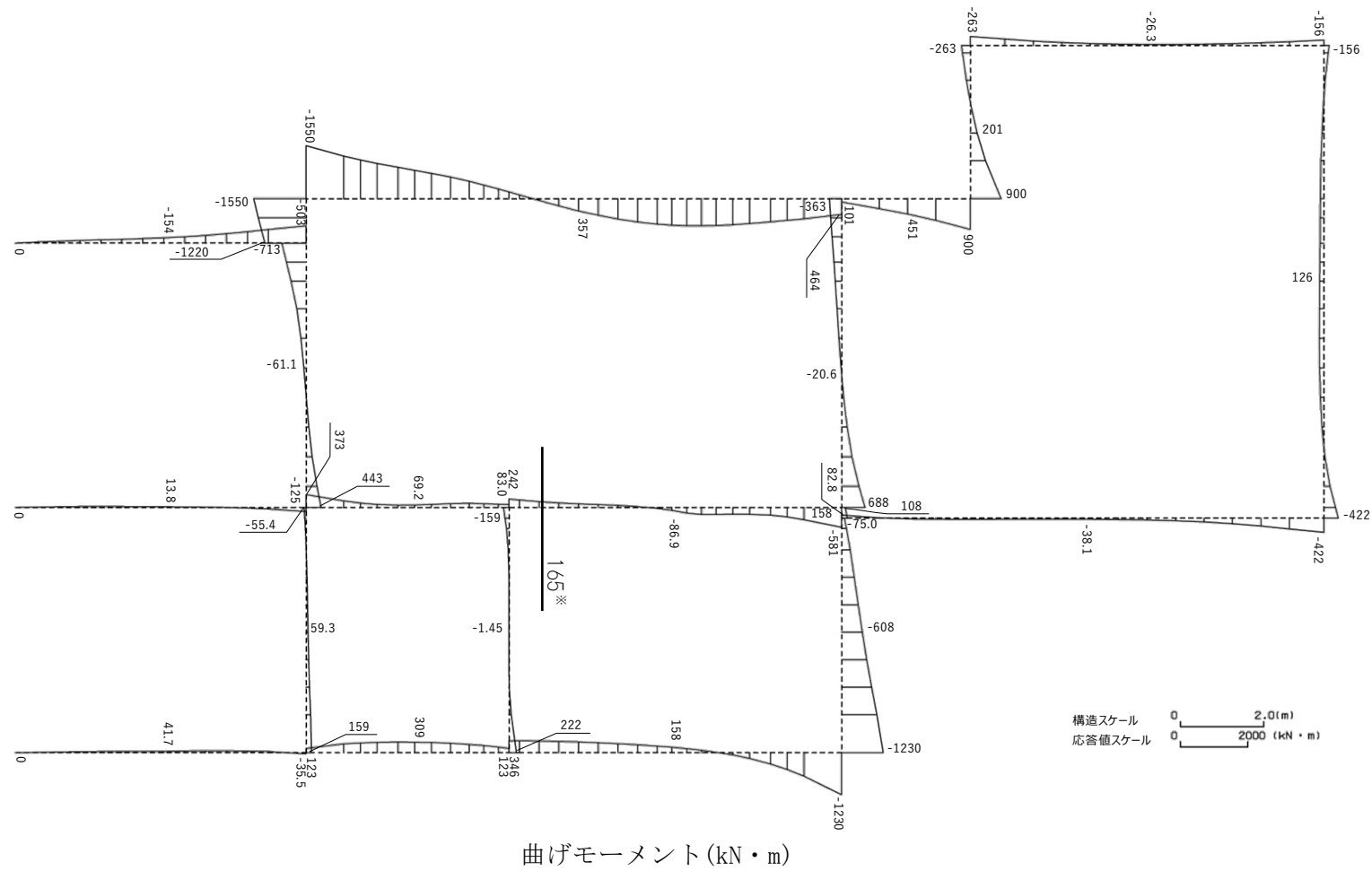
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	1.0
Ss-B2	1.0
Ss-B3	1.0
Ss-B4	1.0
Ss-B5	1.1
Ss-C1	1.3
Ss-C2 (NS)	0.8
Ss-C2 (EW)	1.0
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	0.9
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	0.9

極限支持力度：8.6N/mm²



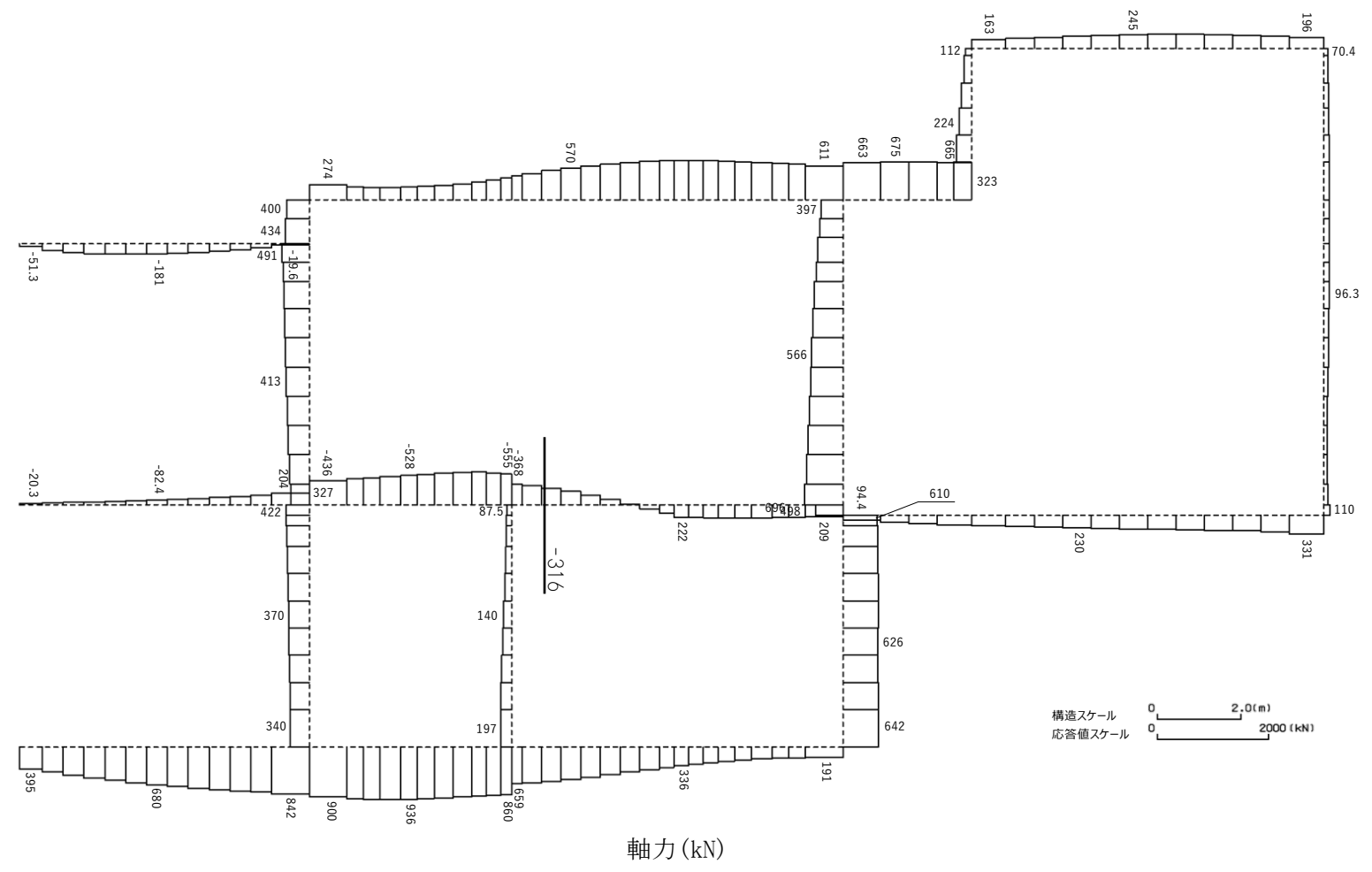
4.3 0-0断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C4(EW))の評価時刻における断面力図を第4-7図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-8図に示す。



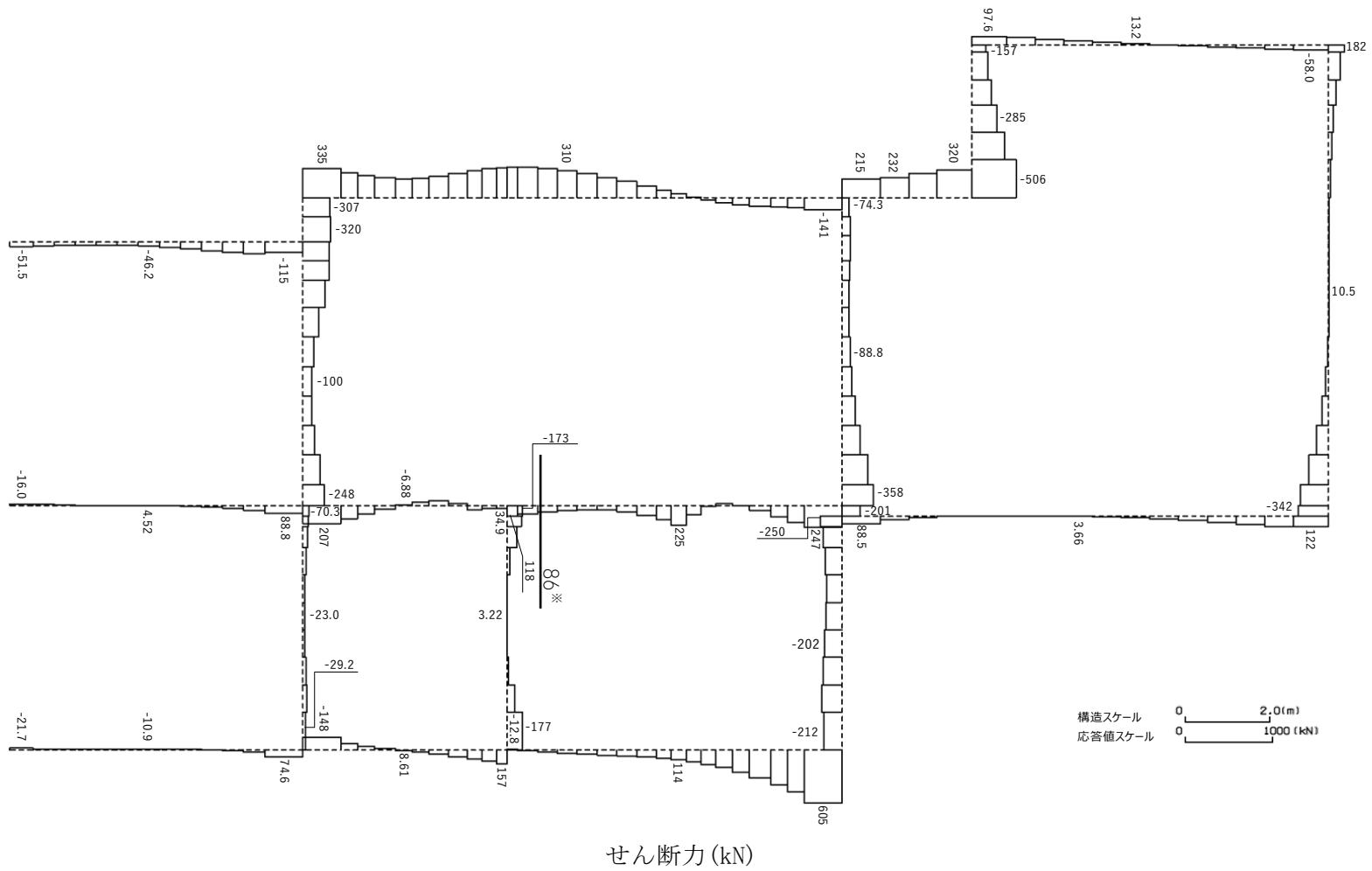
※ 評価位置及び評価に用いた断面力値 (照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力 (Ss-C4(EW), t=8.40s (中床版)) (0-0 断面) (1/3)

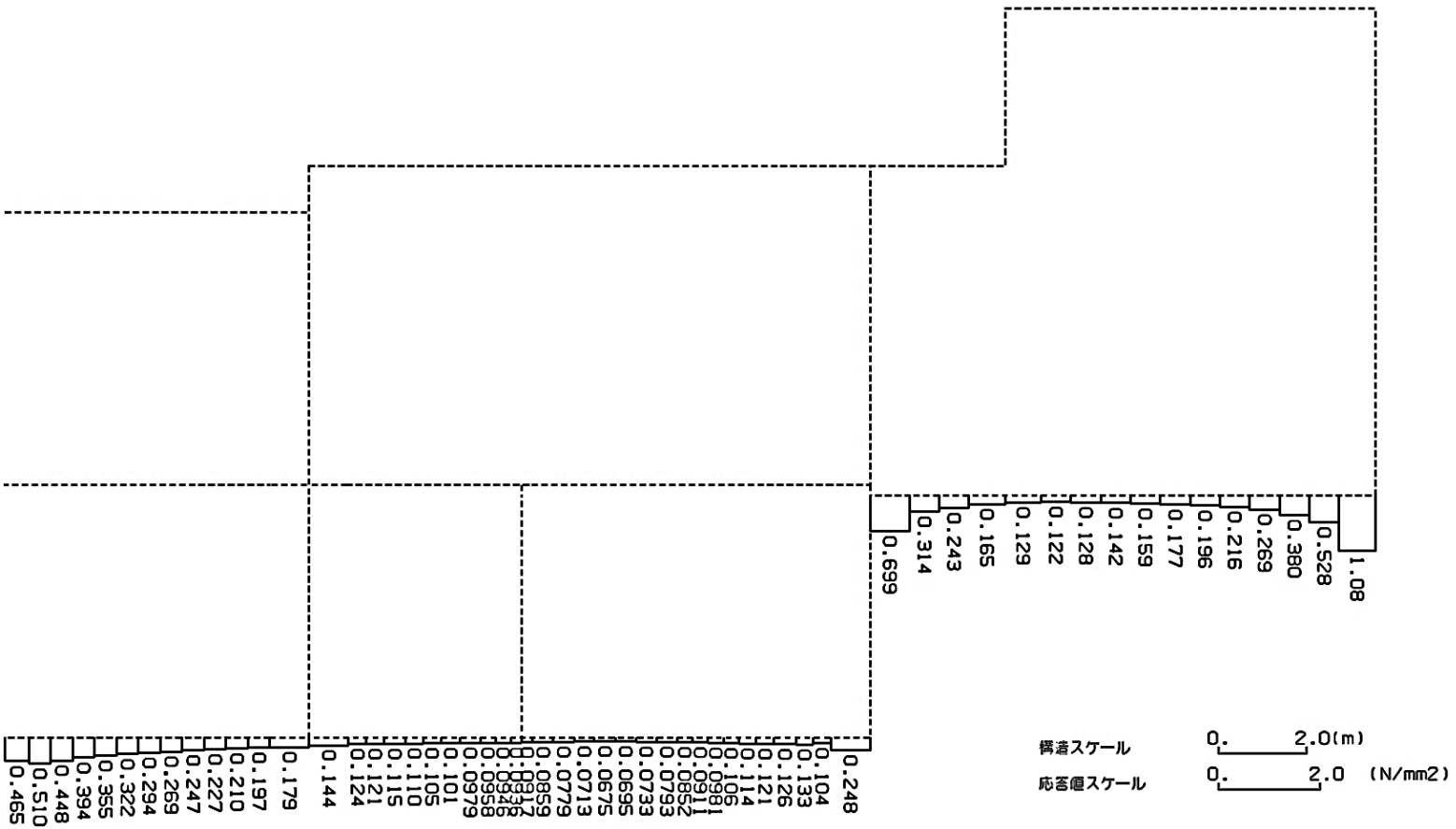


※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力 (Ss-C4(EW), t=8.40s (中床版)) (0-0 断面) (2/3)



第 4-7 図 地震時断面力 (Ss-C4(EW), t=8.40s (中床版)) (0-0 断面) (3/3)



第 4-8 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (0-0 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

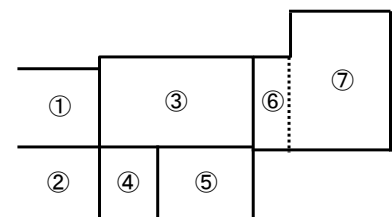
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1} (0-0断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	③	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-B1	③	0.017/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-B2	③	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02
Ss-B3	③	0.016/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-B4	③	0.016/100	0.019/100	1/100	0.02
Ss-B5	③	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-C1	③	0.029/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C2(NS)	③	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	③	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-C3(NS)	③	0.013/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-C3(EW)	③	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-C4(NS)	③	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-C4(EW)	③	0.025/100	0.029/100	1/100	0.03

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (0-0断面) (1/5)

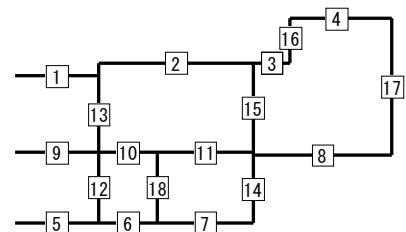
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	760	1,800	1,700	-	60	63	233	0.27
	中床版	9	760	1,000	900	-	43	45	171 ^{※4}	0.26
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	237	249	578	0.43
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	90	95	155	0.61
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	426	447	1,350	0.33
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	335	351	1,309	0.27
	隔壁	13	320	1,800	1,700	-	155	163	530	0.31
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	454	477	1,320	0.36
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	143	150	1,222	0.12
	中床版	9	760	1,000	900	-	31	33	262	0.12
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	224	235	578	0.41
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	122	129	378	0.34
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	395	414	1,823	0.23
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	217	228	1,372	0.17
	隔壁	15	490	1,800	1,700	-	154	161	616	0.26
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	342	359	1,576	0.23
Ss-B2	頂版	1	760	1,800	1,700	-	55	58	233	0.25
	中床版	9	760	1,000	900	-	44	46	145	0.32
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	114	120	178	0.67
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	128	134	404	0.33
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	408	428	1,246	0.34
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	245	258	1,400	0.18
	隔壁	13	320	1,800	1,700	-	144	151	548	0.27
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	405	425	1,248	0.34

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (0-0断面) (2/5)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V _d /V _{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B3	頂版	1	760	1,800	1,700	-	50	53	233	0.23
	中床版	9	760	1,000	900	-	36	38	215	0.18
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	221	232	594	0.39
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	80	84	291	0.29
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	377	396	1,453	0.27
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	218	229	1,393	0.16
	隔壁	18	790	500	400	-	94	98	163	0.61
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	365	383	1,408	0.27
Ss-B4	頂版	1	760	1,800	1,700	-	49	51	320	0.16
	中床版	9	760	1,000	900	-	36	37	202	0.19
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	212	223	594	0.38
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	70	73	302	0.24
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	395	414	1,508	0.27
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	219	230	1,356	0.17
	隔壁	18	790	500	400	-	84	88	169	0.52
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	365	383	1,374	0.28
Ss-B5	頂版	1	760	1,800	1,700	-	60	63	233	0.27
	中床版	9	760	1,000	900	-	41	43	173 ^{※6}	0.25
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	254	266	578	0.46
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	81	207 ^{※4}	987 ^{※5}	0.21
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	362	380	1,471	0.26
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	262	275	1,325	0.21
	隔壁	15	490	1,800	1,700	-	215	226	688	0.33
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	312	327	1,316	0.25

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

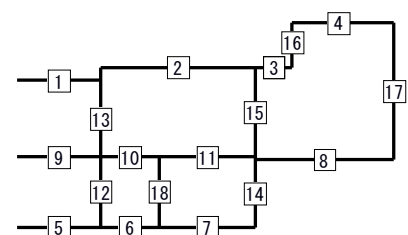
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d=固定端荷重×部材係数 γ_b(1.24)×構造解析係数 γ_a(1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}

※6 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_aによるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (0-0断面) (3/5)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	238	250	1,052	0.24
	中床版	9	760	1,000	900	-	41	74 ^{※4}	437 ^{※5}	0.17
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	295	310	578	0.54
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	223	234	402	0.58
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	380	399	1,254	0.32
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	257	270	1,360	0.20
	隔壁	15	490	1,800	1,700	-	223	235	583	0.40
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	349	366	963	0.38
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	142	149	1,179	0.13
	中床版	9	760	1,000	900	-	26	27	371	0.07
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	189	198	594	0.33
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	55	58	334	0.17
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	346	363	1,734	0.21
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	148	156	1,445	0.11
	隔壁	18	790	500	400	-	75	79	172	0.46
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	281	295	1,451	0.20
Ss-C2 (EW)	頂版	1	760	1,800	1,700	-	52	55	233	0.24
	中床版	9	760	1,000	900	-	34	35	346	0.10
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	197	207	594	0.35
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	81	85	349	0.24
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	386	405	1,290	0.31
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	157	165	1,554	0.11
	隔壁	18	790	500	400	-	86	90	156	0.58
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	402	422	1,353	0.31

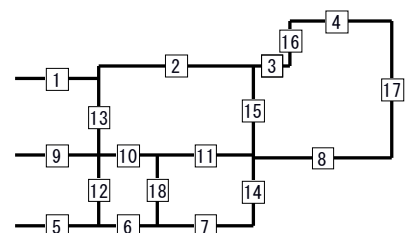
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



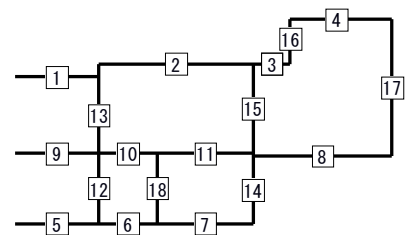
第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (0-0断面) (4/5)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
S _S -C3 (NS)	頂版	1	760	1,800	1,700	-	40	42	233	0.18
	中床版	9	760	1,000	900	-	30	32	404	0.08
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	205	216	594	0.36
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	87	91	454	0.20
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	353	371	1,531	0.24
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	146	154	1,485	0.10
	隔壁	18	790	500	400	-	95	100	160	0.62
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	313	329	1,356	0.24
S _S -C3 (EW)	頂版	1	760	1,800	1,700	-	41	43	259	0.16
	中床版	9	760	1,000	900	-	32	33	334	0.10
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	215	226	578	0.39
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	114	120	433	0.28
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	352	369	1,446	0.26
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	172	181	1,434	0.13
	隔壁	18	790	500	400	-	101	106	157	0.68
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	337	354	1,390	0.25

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (0-0断面) (5/5)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	1	760	1,800	1,700	-	50	53	233	0.23
	中床版	9	760	1,000	900	-	34	36	327	0.11
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	219	230	578	0.40
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	122	128	400	0.32
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	361	379	1,402	0.27
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	187	197	1,458	0.13
	隔壁	13	320	1,800	1,700	-	113	119	559	0.21
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	226	237	1,499	0.16
Ss-C4 (EW)	頂版	1	760	1,800	1,700	-	51	54	233	0.23
	中床版	9	760	1,000	900	-	43	45	162 ^{※6}	0.28
	中床版	10	1,000	1,000	900	-	113	119	163 ^{※6}	0.73
	中床版	11	1,000	1,000	900	-	86	260 ^{※4}	1,142 ^{※5}	0.23
	底版	7	1,000	1,800	1,700	-	368	387	1,674	0.23
	左側壁	16	820	1,650	1,550	-	321	338	1,295	0.26
	隔壁	13	320	1,800	1,700	-	158	166	497	0.33
	右側壁	14	1,000	1,800	1,700	-	239	251	982	0.26

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

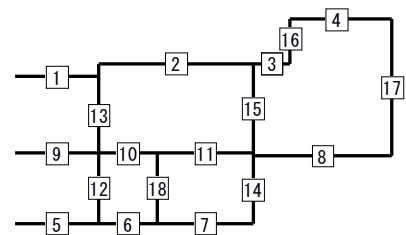
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}

※6 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-13表に、せん断に対する評価結果を第4-14表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

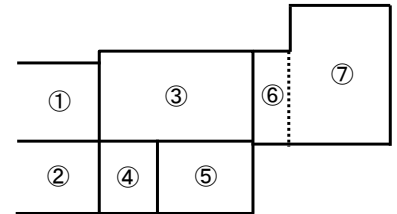
第4-13表 曲げに対する評価結果^{※1}(0-0断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
③	Ss-C1	0.029/100	0.044/100	1/100	0.04	0.03

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-14表 せん断に対する評価結果^{※1}(0-0断面)

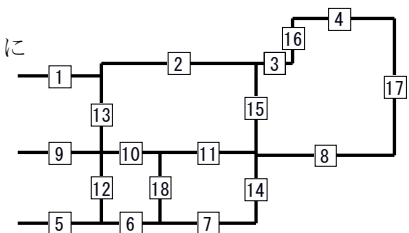
評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-A	760	1,800	1,700	-	60	76	233	0.33	0.27
中床版	10	Ss-C4(EW)	1,000	1,000	900	-	113	142	163 ^{※4}	0.88	0.73
底版	7	Ss-B2	1,000	1,800	1,700	-	408	514	1,246	0.41	0.34
左側壁	16	Ss-A	820	1,650	1,550	-	335	422	1,309	0.32	0.27
隔壁	18	Ss-C3(EW)	790	500	400	-	101	127	157	0.81	0.68
右側壁	14	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	349	439	963	0.46	0.38

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



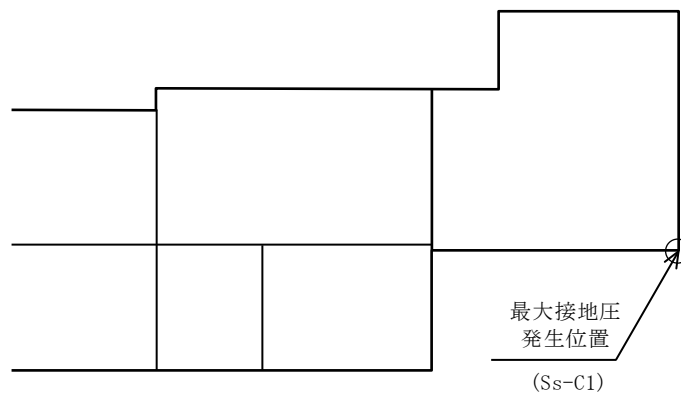
4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(0-0 断面)

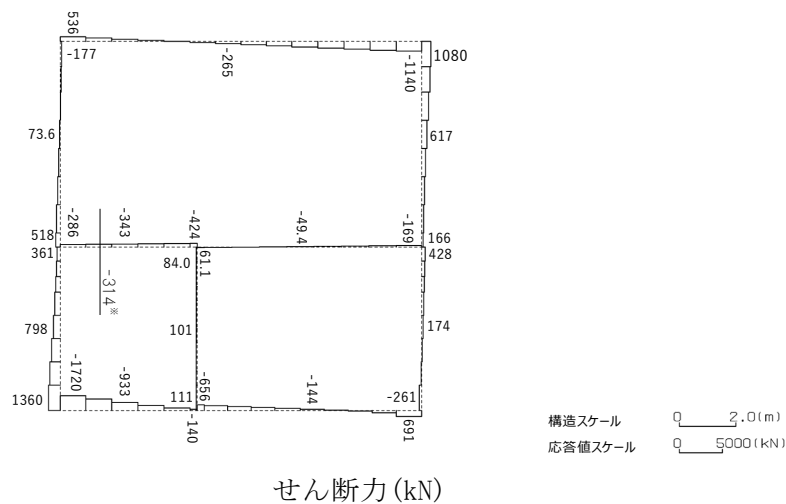
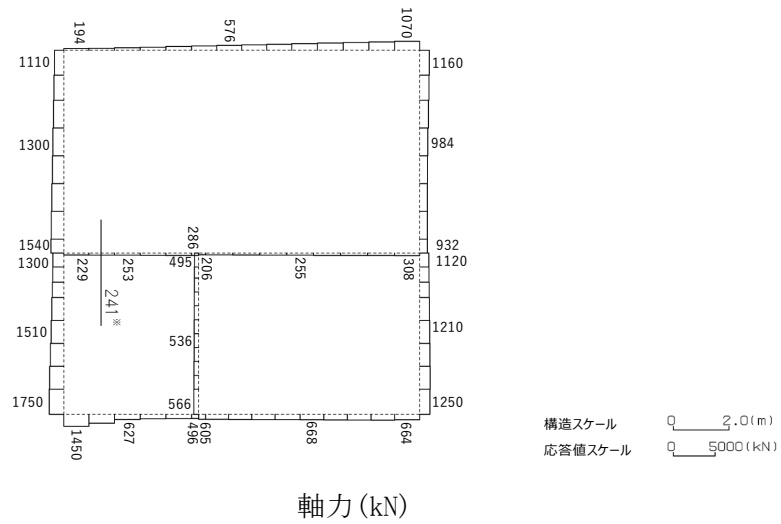
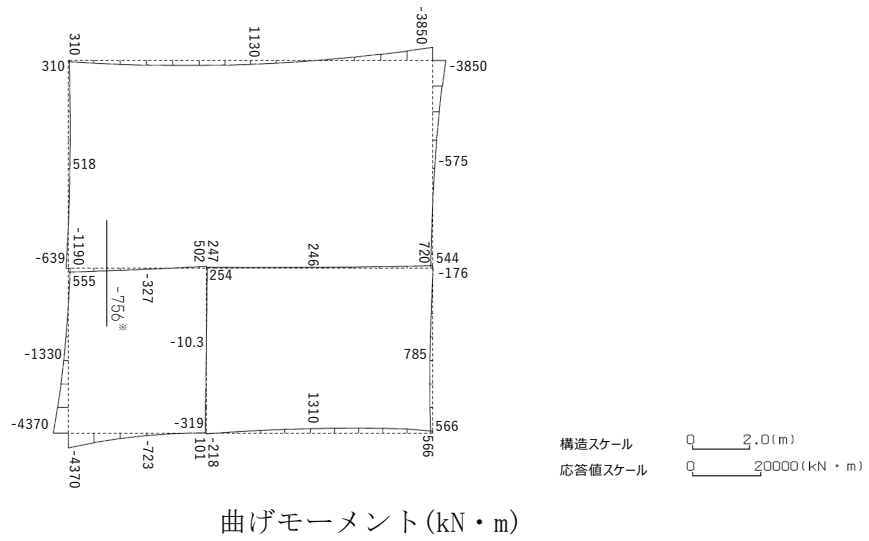
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.8
Ss-B1	0.8
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.6
Ss-B5	0.9
Ss-C1	1.1
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.7
Ss-C3 (EW)	0.7
Ss-C4 (NS)	0.7
Ss-C4 (EW)	0.6

極限支持力度：3.9N/mm²



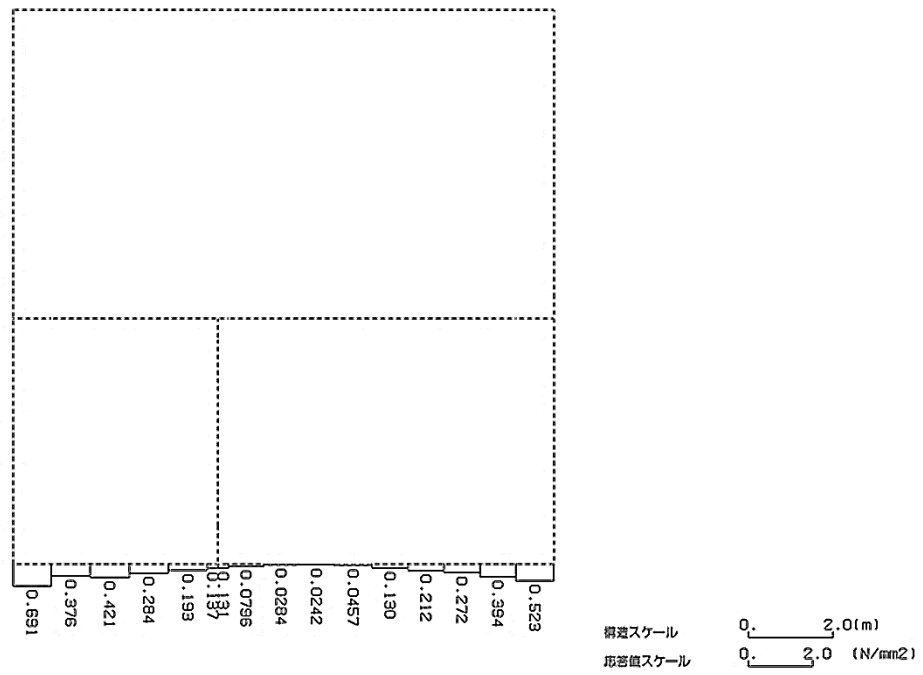
4.4 P-P断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-10図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-11図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-10 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.66s(中床版))(P-P 断面)



第 4-11 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (P-P 断面)

4.4.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-16表に，せん断に対する評価結果を第4-17表に示す。
また，配筋図を第4-12図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

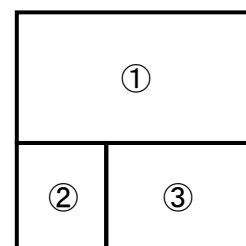
第4-16表 曲げに対する評価結果^{※1} (P-P断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	③	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B1	③	0.041/100	0.049/100	1/100	0.05
Ss-B2	③	0.042/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-B3	③	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-B4	③	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-B5	③	0.044/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-C1	①	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-C2(NS)	③	0.017/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	③	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C3(NS)	③	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	③	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	③	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	③	0.044/100	0.053/100	1/100	0.05

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



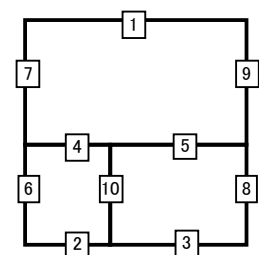
第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (P-P断面) (1/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	746	784	2,106	0.37
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	269	283	451	0.63
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	244	256	420	0.61
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	1,020	1,071	3,146	0.34
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	530	557	1,017	0.55
	隔壁	10	1,000	500	400	-	88	93	238	0.39
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	532	558	1,013	0.55
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	660	693	2,199	0.32
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	258	271	437	0.62
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	223	234	416	0.56
	底版	3	1,000	1,800	1,700	-	271	284	883	0.32
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	440	462	1,108	0.42
	隔壁	10	1,000	500	400	-	90	95	235	0.40
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	476	499	970	0.51
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	717	753	2,079	0.36
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	235	247	448	0.55
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	245	257	414	0.62
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	1,029	1,081	3,071	0.35
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	495	520	983	0.53
	隔壁	10	1,000	500	400	-	81	85	234	0.36
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	448	471	1,061	0.44
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	712	747	2,115	0.35
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	234	246	439	0.56
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	238	250	411	0.61
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	995	1,045	3,150	0.33
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	489	514	1,010	0.51
	隔壁	10	1,000	500	400	-	76	80	246	0.33
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	450	472	1,038	0.46

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (P-P断面) (2/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	717	753	2,282	0.33
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	238	250	450	0.56
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	230	242	411	0.59
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	990	1,040	3,453	0.30
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	468	491	1,072	0.46
	隔壁	10	1,000	500	400	-	77	80	239	0.34
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	442	464	1,057	0.44
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	308	324	876	0.37
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	278	292	437	0.67
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	240	252	402	0.63
	底版	3	1,000	1,800	1,700	-	286	300	892	0.34
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	501	526	1,002	0.53
	隔壁	10	1,000	500	400	-	96	100	238	0.42
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	519	545	976	0.56
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	884	928	2,036	0.46
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	314	395 ^{※4}	860 ^{※5}	0.46
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	223	235	425	0.55
	底版	2	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	793	832	2,530	0.33
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	451	473	978	0.48
	隔壁	10	1,000	500	400	-	110	115	236	0.49
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	678	712	983	0.72

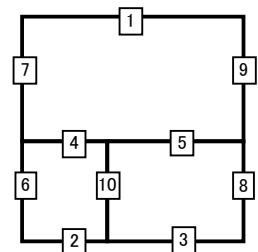
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



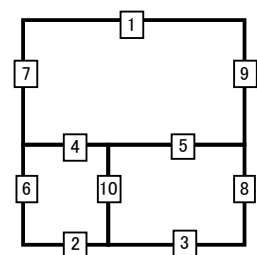
第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (P-P断面) (3/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	243	256	883	0.29
	中床版	4	1,000	1,000	850	-	293	307	604	0.51
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	195	204	419	0.49
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	906	951	3,757	0.25
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	420	441	1,113	0.40
	隔壁	10	1,000	500	400	-	56	59	263	0.22
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	440	462	1,183	0.39
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	689	724	2,174	0.33
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	217	228	455	0.50
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	229	241	418	0.58
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	957	1,005	3,206	0.31
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	457	480	1,048	0.46
	隔壁	10	1,000	500	400	-	64	68	255	0.27
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	425	446	1,090	0.41
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	666	699	2,447	0.29
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	238	249	449	0.56
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	202	213	429	0.50
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	937	984	3,762	0.26
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	427	448	1,096	0.41
	隔壁	10	1,000	500	400	-	77	80	245	0.33
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	458	481	1,033	0.47
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	243	255	878	0.29
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	245	257	452	0.57
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	205	215	430	0.50
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	925	972	3,664	0.27
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	407	428	1,145	0.37
	隔壁	10	1,000	500	400	-	80	84	244	0.34
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	450	473	1,028	0.46

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



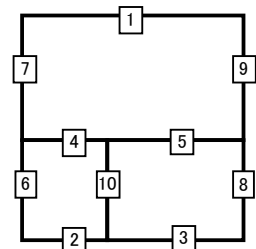
第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (P-P断面) (4/4)

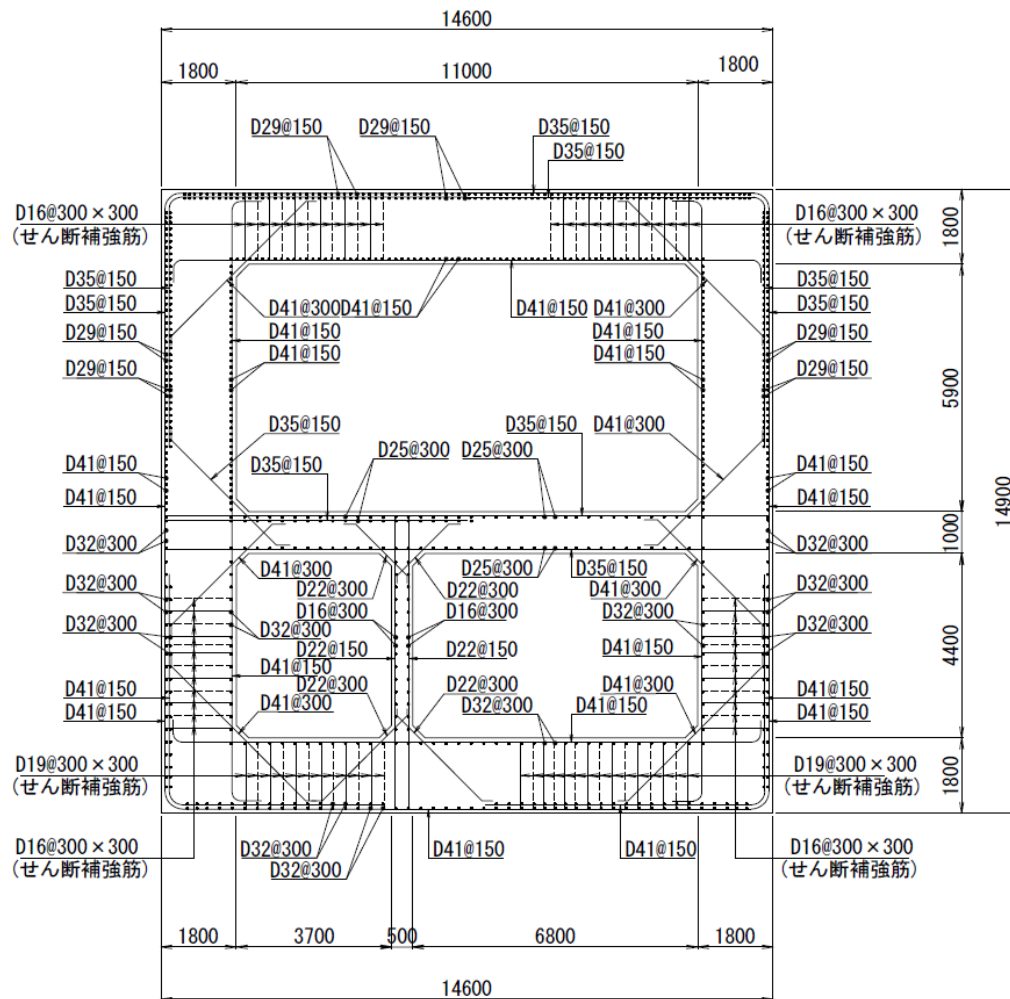
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	685	719	2,196	0.33
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	245	258	450	0.57
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	223	234	408	0.57
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	935	982	3,339	0.29
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	472	496	1,049	0.47
	隔壁	10	1,000	500	400	-	82	86	242	0.36
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	489	514	1,057	0.49
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	719	755	2,103	0.36
	中床版	4	1,000	1,000	900	-	223	234	429	0.55
	中床版	5	1,000	1,000	900	-	238	250	414	0.60
	底版	3	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	1,000	1,050	3,222	0.33
	左側壁	7	1,000	1,800	1,650	-	507	532	1,005	0.53
	隔壁	10	1,000	500	400	-	78	82	231	0.36
	右側壁	9	1,000	1,800	1,650	-	440	462	1,043	0.44

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-12 図 配筋図 (P-P 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-18表に、せん断に対する評価結果を第4-19表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

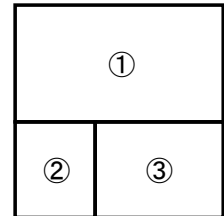
第4-18表 曲げに対する評価結果^{※1}(P-P断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース			基本ケース	
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.059/100	0.092/100	1/100	0.09	0.07

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



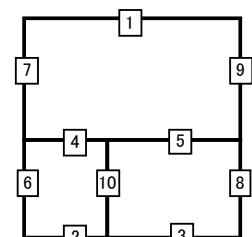
第4-19表 せん断に対する評価結果^{※1}(P-P断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,800	1,650	D16@300×300	884	1,114	2,036	0.55	0.46
中床版	4	Ss-B5	1,000	1,000	900	-	278	350	437	0.80	0.67
底版	3	Ss-B2	1,000	1,800	1,650	D19@300×300	1,029	1,297	3,071	0.42	0.35
左側壁	7	Ss-A	1,000	1,800	1,650	-	530	668	1,017	0.66	0.55
隔壁	10	Ss-C1	1,000	500	400	-	110	138	236	0.59	0.49
右側壁	9	Ss-C1	1,000	1,800	1,650	-	678	854	983	0.87	0.72

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



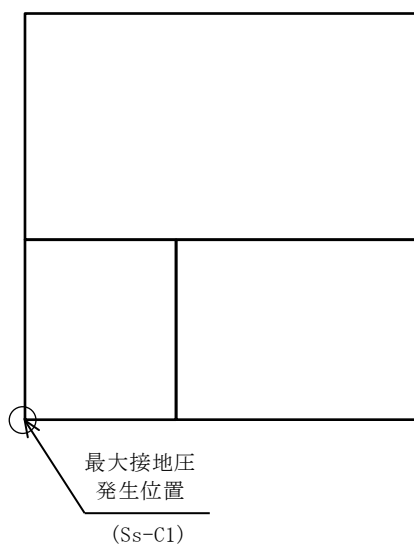
4.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-20 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-20 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(P-P 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.7
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.6
Ss-B5	0.7
Ss-C1	0.7
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

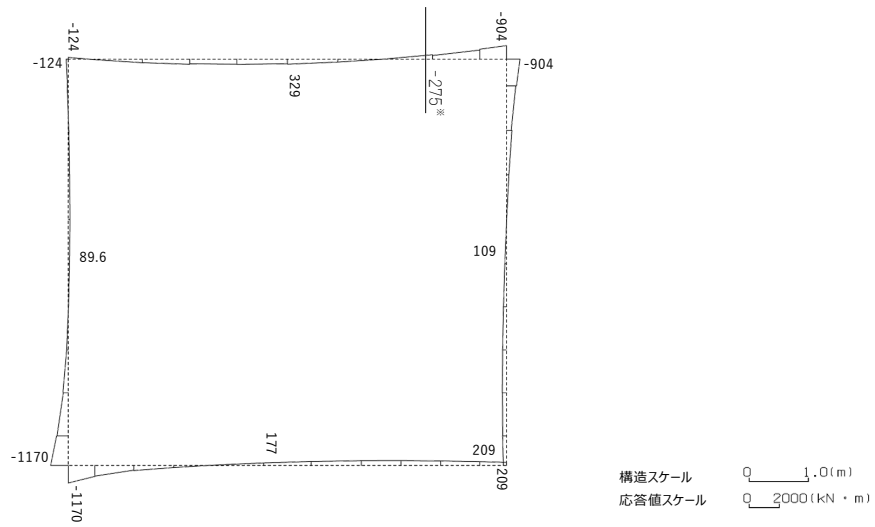
極限支持力度：8.1N/mm²



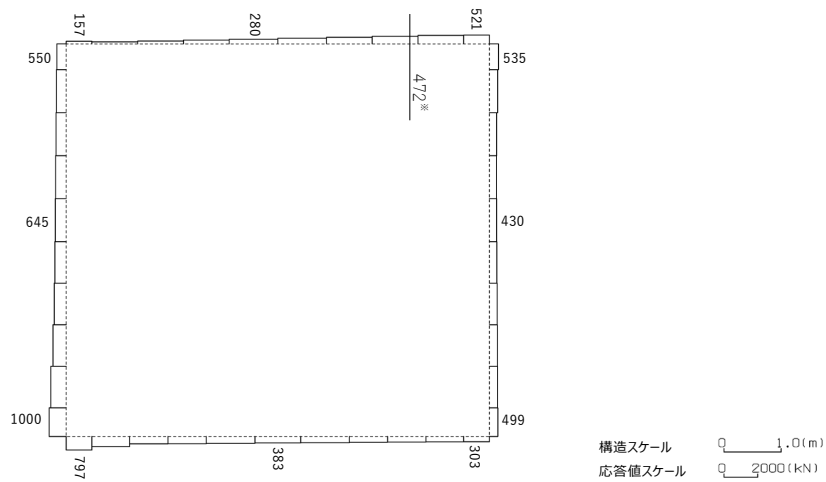
4.5 Q-Q断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-13図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-14図に示す。

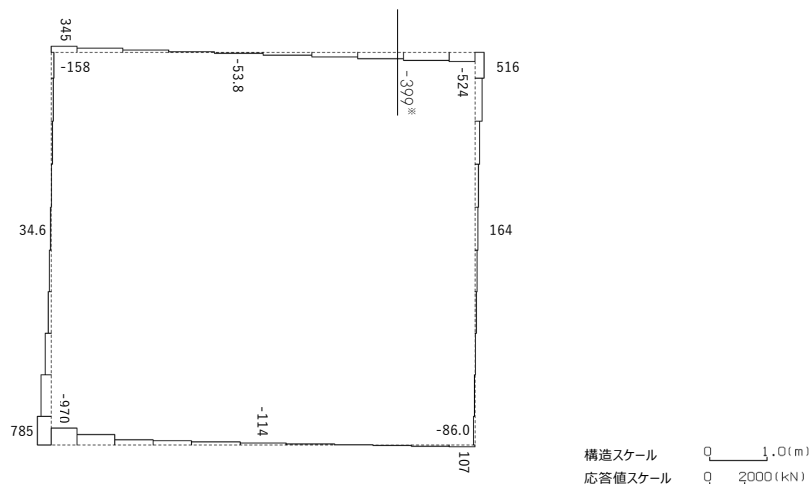
IV-2-1-1-2-1-6
洞道(TX60)の耐震計算書



曲げモーメント(kN・m)



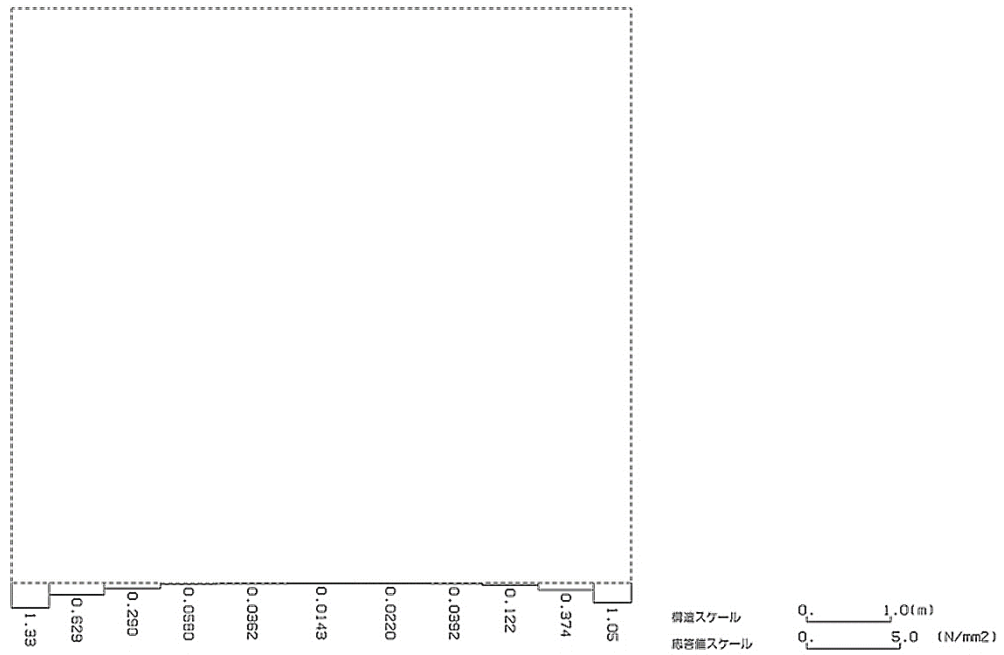
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-13 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.67s(頂版))(Q-Q 断面)



第 4-14 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (Q-Q 断面)

4.5.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-21表に，せん断に対する評価結果を第4-22表に示す。
また，配筋図を第4-15図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

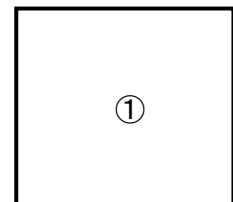
第4-21表 曲げに対する評価結果^{※1} (Q-Q断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.042/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B1	①	0.030/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-B2	①	0.033/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-B3	①	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B4	①	0.055/100	0.066/100	1/100	0.07
Ss-B5	①	0.048/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-C1	①	0.068/100	0.082/100	1/100	0.08
Ss-C2(NS)	①	0.019/100	0.023/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.027/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.044/100	0.053/100	1/100	0.05

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (Q-Q断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	900	800	-	365	563 ^{※4}	1,066 ^{※5}	0.53
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	293	308	1,124	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	351	368	583	0.63
	右側壁	4	1,000	900	800	-	375	393	597	0.66
Ss-B1	頂版	1	1,000	900	800	-	341	358	571	0.63
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	297	312	1,143	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	196	206	416	0.49
	右側壁	4	1,000	900	800	-	204	214	429	0.50
Ss-B2	頂版	1	1,000	900	800	-	328	345	483	0.71
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	286	300	1,127	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	212	223	426	0.52
	右側壁	4	1,000	900	800	-	311	327	604	0.54
Ss-B3	頂版	1	1,000	900	800	-	331	347	488	0.71
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	294	309	1,109	0.28
	左側壁	3	1,000	900	800	-	215	226	399	0.57
	右側壁	4	1,000	900	800	-	305	320	574	0.56
Ss-B4	頂版	1	1,000	900	800	-	334	522 ^{※4}	842 ^{※5}	0.62
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	291	306	1,115	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	340	357	562	0.63
	右側壁	4	1,000	900	800	-	227	238	409	0.58
Ss-B5	頂版	1	1,000	900	800	-	336	522 ^{※4}	839 ^{※5}	0.62
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	294	309	1,119	0.28
	左側壁	3	1,000	900	800	-	310	326	564	0.58
	右側壁	4	1,000	900	800	-	318	334	587	0.57

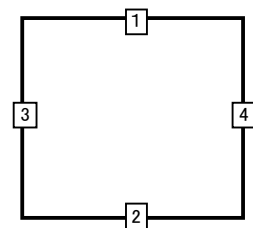
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (Q-Q断面)(2/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	900	800	-	399	626 ^{※4}	1,001 ^{※5}	0.62
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	301	316	1,110	0.28
	左側壁	3	1,000	900	800	-	427	902 ^{※4}	2,013 ^{※5}	0.45
	右側壁	4	1,000	900	800	-	260	273	402	0.68
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	-	328	345	584	0.59
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	277	291	1,211	0.24
	左側壁	3	1,000	900	800	-	194	204	449	0.45
	右側壁	4	1,000	900	800	-	190	199	444	0.45
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	-	331	348	487	0.71
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	286	300	1,129	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	204	214	430	0.50
	右側壁	4	1,000	900	800	-	282	296	612	0.48
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	-	318	334	488	0.68
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	280	294	1,142	0.26
	左側壁	3	1,000	900	800	-	192	201	428	0.47
	右側壁	4	1,000	900	800	-	203	213	426	0.50
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	-	337	354	583	0.61
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	280	294	1,131	0.26
	左側壁	3	1,000	900	800	-	299	314	589	0.53
	右側壁	4	1,000	900	800	-	204	214	424	0.51
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	-	329	345	492	0.70
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	288	303	1,130	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	284	298	580	0.51
	右側壁	4	1,000	900	800	-	203	213	421	0.51
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	-	341	358	497	0.72
	底版	2	1,000	1,000	900	D16@300×300	297	312	1,116	0.28
	左側壁	3	1,000	900	800	-	209	220	416	0.53
	右側壁	4	1,000	900	800	-	260	273	534	0.51

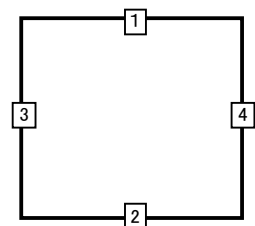
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

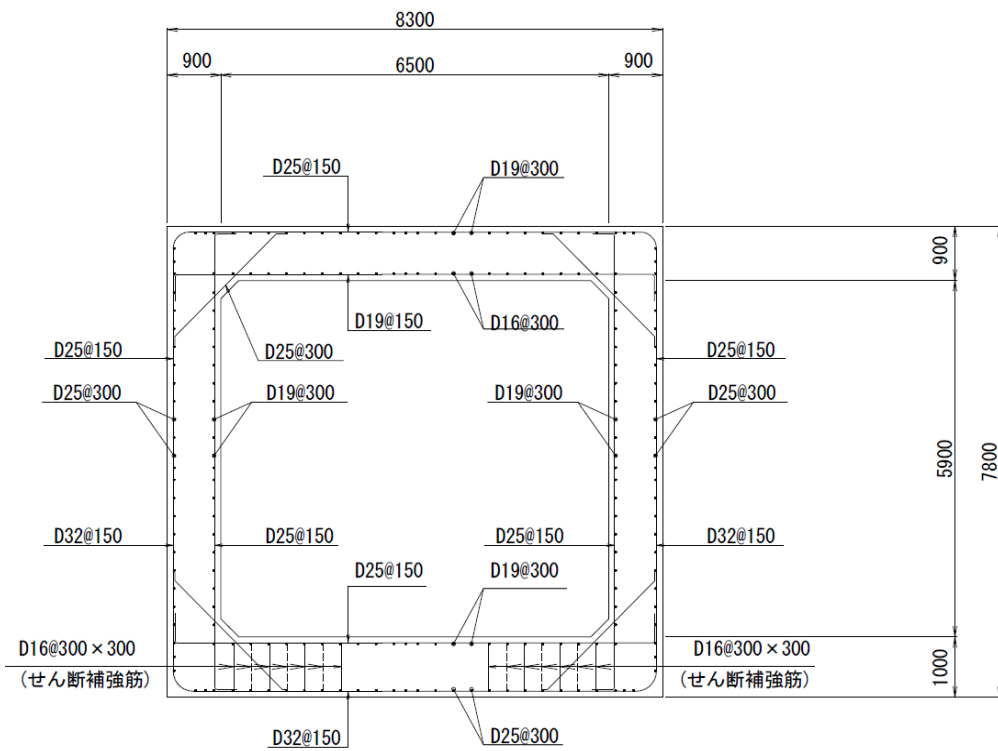
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-15 図 配筋図(Q-Q 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-23 表に、せん断に対する評価結果を第 4-24 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

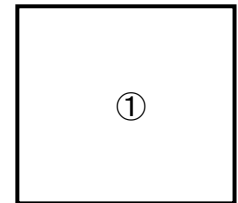
第 4-23 表 曲げに対する評価結果^{※1} (Q-Q 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.068/100	0.106/100	1/100	0.11	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



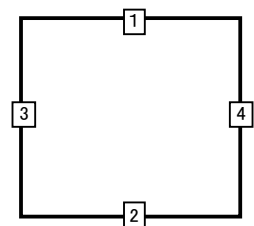
第 4-24 表 せん断に対する評価結果^{※1} (Q-Q 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版 1	Ss-C4 (EW)	1,000	900	800	-	341	430	497	0.86	0.72
底版 2	Ss-C1	1,000	1,000	900	D16@300×300	301	379	1,110	0.34	0.28
左側壁 3	Ss-B4	1,000	900	800	-	340	428	562	0.76	0.63
右側壁 4	Ss-C1	1,000	900	800	-	260	328	402	0.82	0.68

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



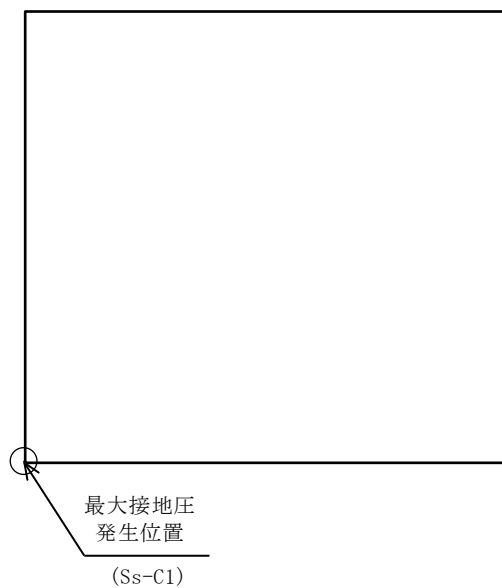
4.5.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-25 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-25 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(Q-Q 断面)

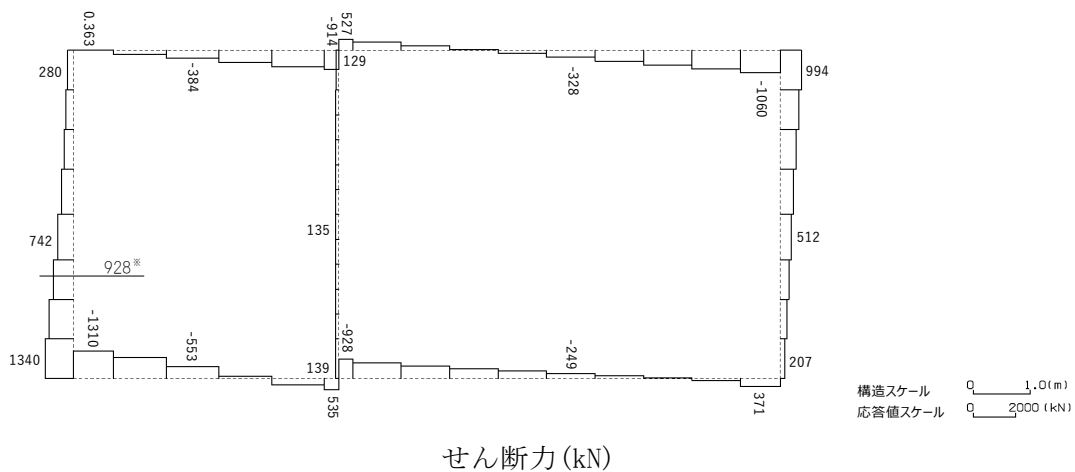
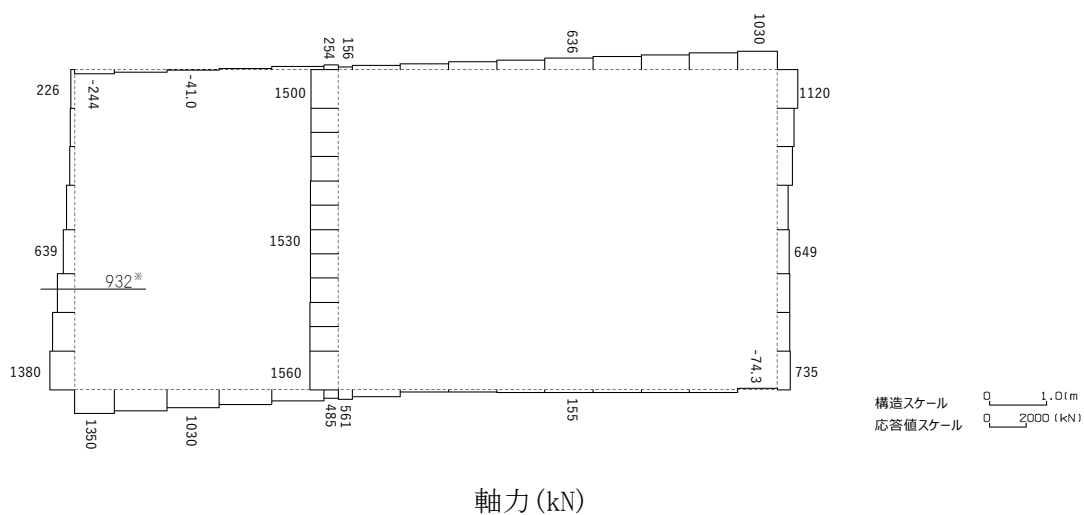
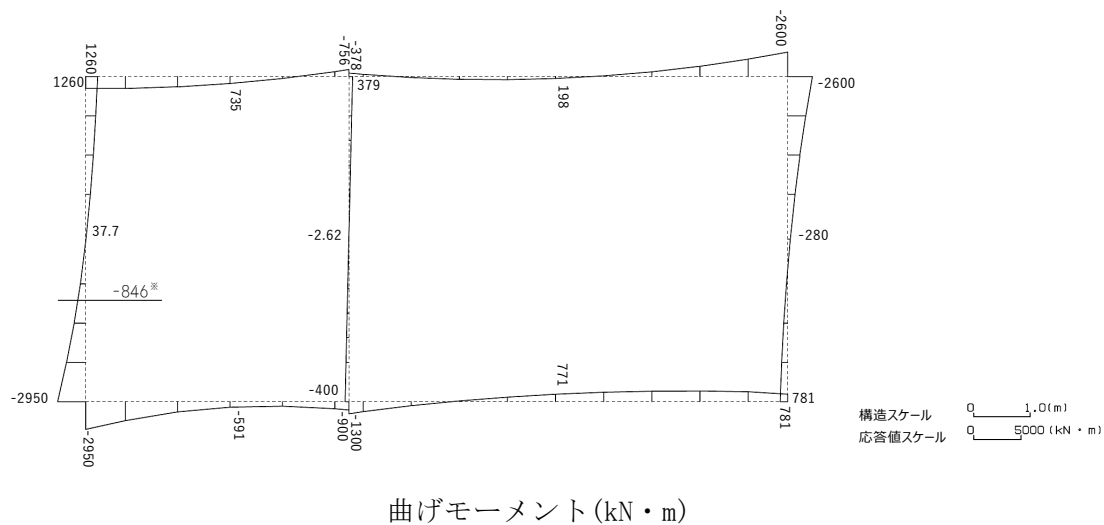
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	1.0
Ss-B2	1.0
Ss-B3	1.1
Ss-B4	1.3
Ss-B5	1.2
Ss-C1	1.4
Ss-C2 (NS)	0.8
Ss-C2 (EW)	1.0
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	1.0
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	0.9

極限支持力度：8.6N/mm²



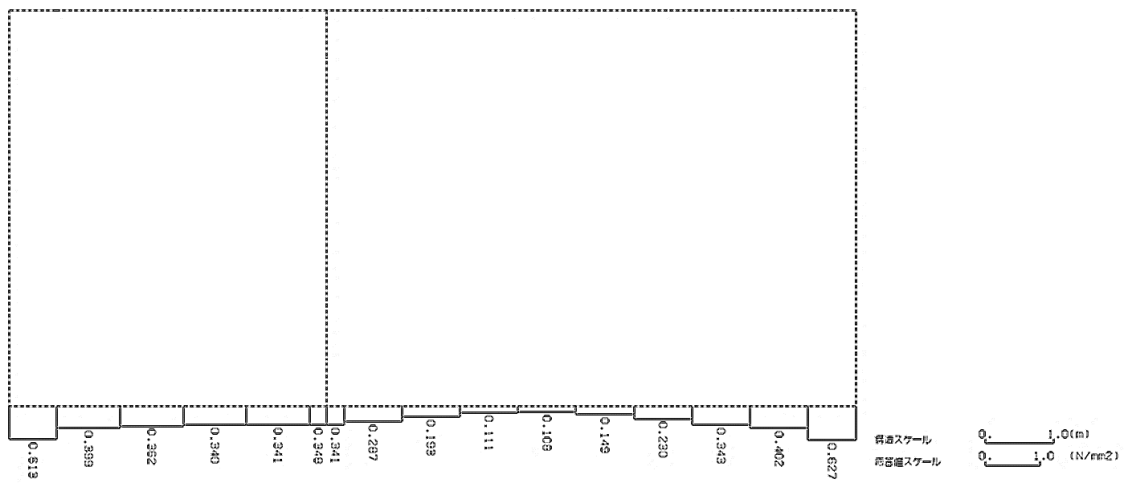
4.6 R-R断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-16図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-A)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-17図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-16 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.78s(左側壁)) (R-R 断面)



第 4-17 図 最大接地圧分布図(Ss-A) (R-R 断面)

4.6.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-26表に，せん断に対する評価結果を第4-27表に示す。
また，配筋図を第4-18図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

第4-26表 曲げに対する評価結果^{※1} (R-R断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.086/100	0.103/100	1/100	0.10
Ss-B1	②	0.041/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-B2	②	0.055/100	0.066/100	1/100	0.07
Ss-B3	②	0.044/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-B4	②	0.048/100	0.057/100	1/100	0.06
Ss-B5	②	0.054/100	0.064/100	1/100	0.06
Ss-C1	②	0.096/100	0.116/100	1/100	0.12
Ss-C2(NS)	②	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C2(EW)	②	0.040/100	0.048/100	1/100	0.05
Ss-C3(NS)	②	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-C3(EW)	②	0.041/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-C4(NS)	②	0.040/100	0.048/100	1/100	0.05
Ss-C4(EW)	②	0.058/100	0.069/100	1/100	0.07

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (R-R断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	388	407	666	0.61
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	486	511	947	0.54
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	848	209 ^{※4}	1,125 ^{※5}	0.19
	隔壁	7	1,000	500	400	-	141	148	230	0.65
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	812	1,608 ^{※4}	2,709 ^{※5}	0.59
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	792	831	2,064	0.40
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	518	543	1,297	0.42
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	624	655	1,123	0.58
	隔壁	7	1,000	500	400	-	94	98	264	0.37
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	480	504	875	0.58
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	368	387	647	0.60
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	319	335	631	0.53
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	690	724	1,041	0.70
	隔壁	7	1,000	500	400	-	129	135	238	0.57
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	505	530	853	0.62
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	334	351	648	0.54
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	384	403	1,031	0.39
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	628	659	1,040	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	103	108	236	0.46
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	532	558	865	0.65
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	334	351	816	0.43
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	397	416	1,033	0.40
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	706	742	1,138	0.65
	隔壁	7	1,000	500	400	-	103	108	234	0.46
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	553	581	848	0.68

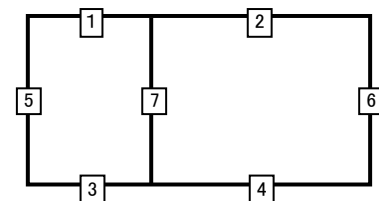
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (R-R断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	370	388	648	0.60
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	313	328	636	0.52
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	759	797	1,144	0.70
	隔壁	7	1,000	500	400	-	123	130	244	0.53
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	546	573	848	0.68
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	343	360	643	0.56
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	553	581	918	0.63
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	928	1,567 ^{※4}	2,222 ^{※5}	0.71
	隔壁	7	1,000	500	400	-	146	153	221	0.69
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	697	158 ^{※4}	1,303 ^{※5}	0.12
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	492	517	1,517	0.34
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	426	447	1,297	0.34
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	422	443	1,017	0.44
	隔壁	7	1,000	500	400	-	64	67	259	0.26
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	375	394	906	0.43
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	341	358	642	0.56
	底版	3	1,000	1,400	1,300	-	360	378	842	0.45
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	592	621	1,001	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	104	109	261	0.42
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	407	427	1,045	0.41
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	352	370	1,170	0.32
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	491	516	1,297	0.40
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	561	589	1,065	0.55
	隔壁	7	1,000	500	400	-	90	95	276	0.34
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	376	395	912	0.43
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	321	337	655	0.52
	底版	4	1,000	1,400	1,300	-	209	219	586	0.37
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	592	622	1,039	0.60
	隔壁	7	1,000	500	400	-	94	99	239	0.41
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	527	553	864	0.64

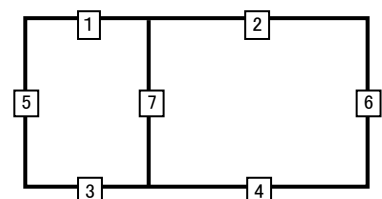
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d = 固定端荷重 × 部材係数 γ_b (1.24) × 構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



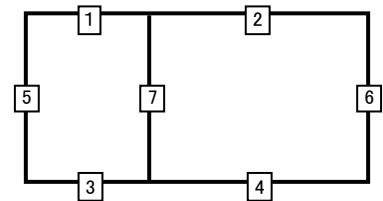
第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (R-R断面) (3/3)

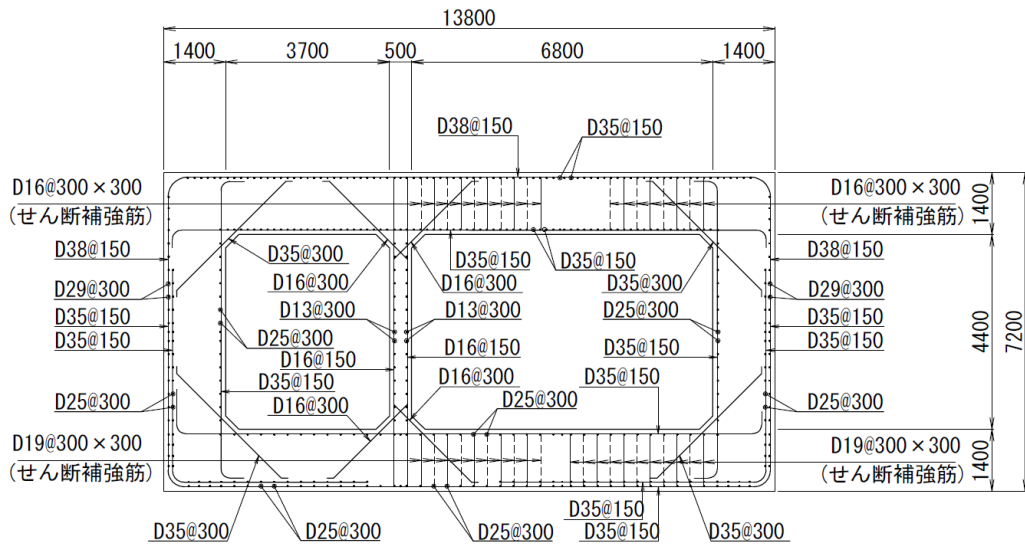
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	319	335	647	0.52
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	372	391	1,043	0.37
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	673	707	1,190	0.59
	隔壁	7	1,000	500	400	-	85	89	247	0.36
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	514	539	864	0.62
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	316	332	651	0.51
	底版	3	1,000	1,400	1,250	-	504	530	1,297	0.41
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	652	685	1,013	0.68
	隔壁	7	1,000	500	400	-	122	129	232	0.55
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	647	679	991	0.69

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-18 図 配筋図 (R-R 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-28表に、せん断に対する評価結果を第4-29表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

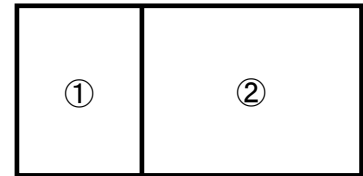
第4-28表 曲げに対する評価結果^{※1} (R-R断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.096/100	0.150/100	1/100	0.15	0.12

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



第4-29表 せん断に対する評価結果^{※1} (R-R断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	388	488	666	0.73	0.61
底版	3	Ss-C1	1,000	1,400	1,250	-	553	697	918	0.76	0.63
左側壁	5	Ss-C1	1,000	1,400	1,250	-	928	1,880 ^{※4}	2,222 ^{※5}	0.85	0.71
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	146	184	221	0.83	0.69
右側壁	6	Ss-C4 (EW)	1,000	1,400	1,250	-	647	815	991	0.82	0.69

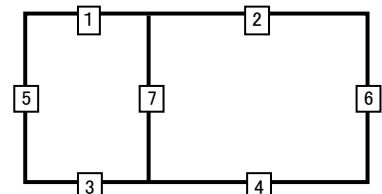
※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V'_d=固定端荷重×部材係数 $\gamma_b(1.24)$ ×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



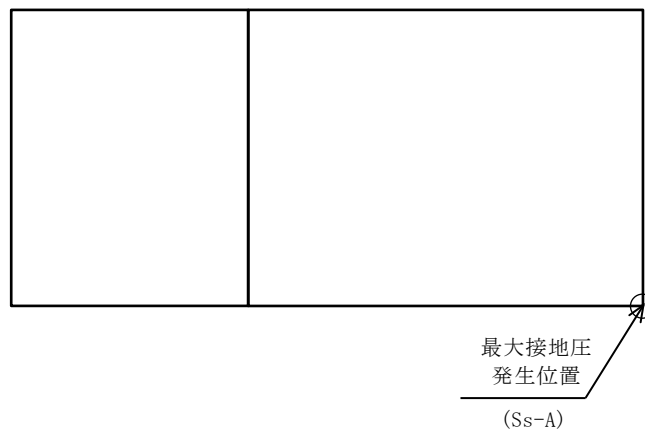
4.6.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-30 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-30 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(R-R 断面)

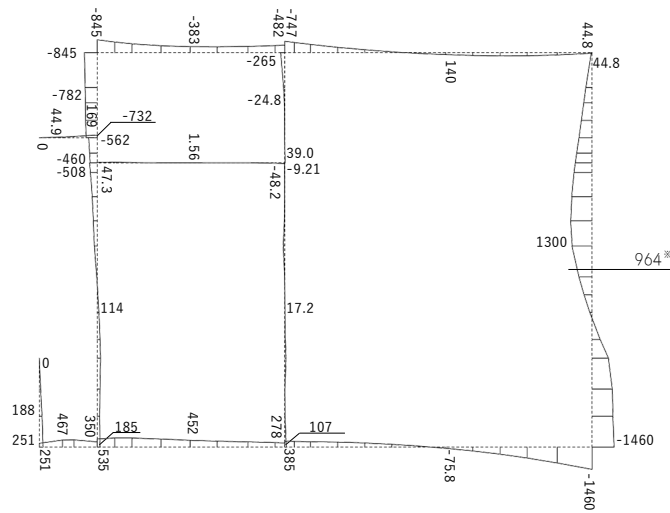
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.6
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.7
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

極限支持力度：10.2N/mm²

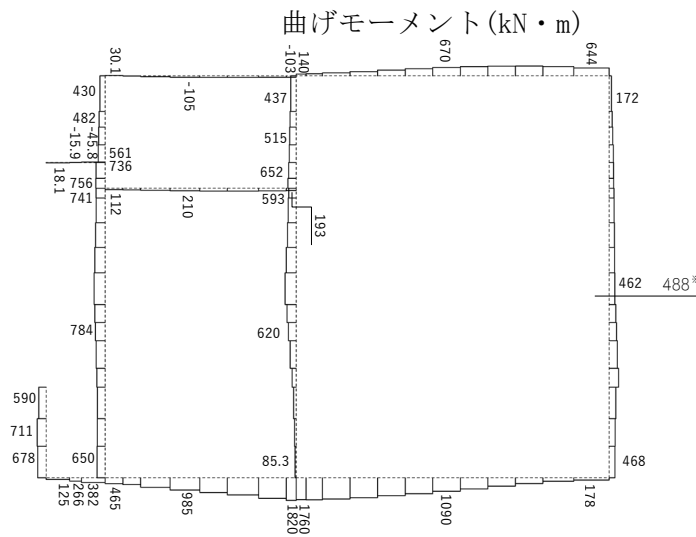


4.7 S-S断面の耐震評価結果

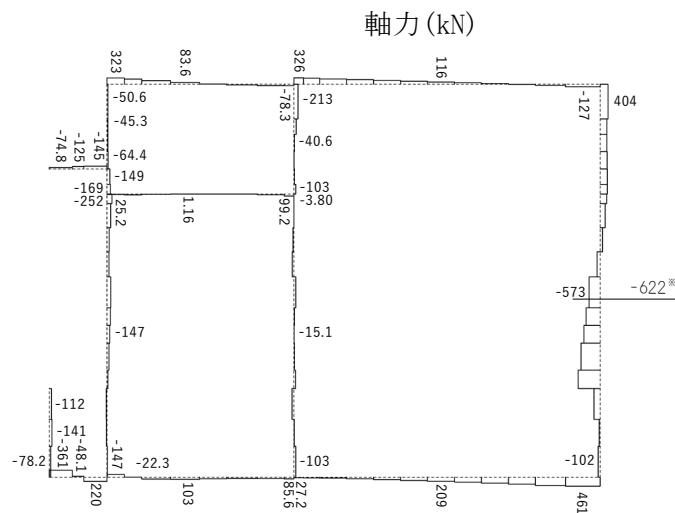
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B2)の評価時刻における断面力図を第4-19図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-20図に示す。



構造スケール $Q \ 1.0(m)$
応答値スケール $Q \ 2000(kN \cdot m)$



構造スケール $Q \ 1.0(m)$
応答値スケール $Q \ 5000(kN)$

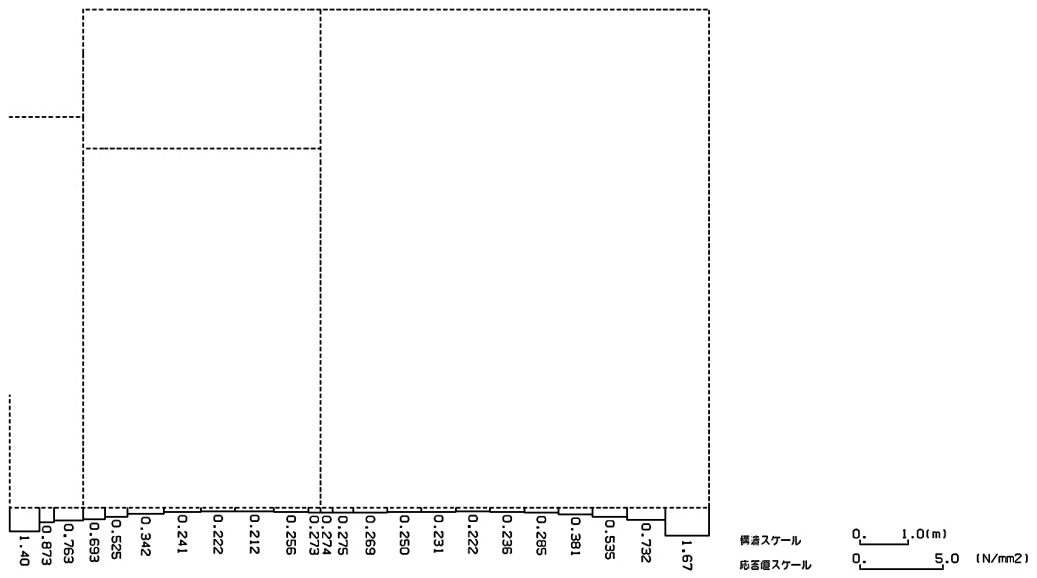


構造スケール $Q \ 1.0(m)$
応答値スケール $Q \ 2000(kN)$

せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-19 図 地震時断面力 (Ss-B2, t=8.71s(右側壁)) (S-S 断面)



第4-20図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (S-S断面)

4.7.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-31表に，せん断に対する評価結果を第4-32表に示す。
また，配筋図を第4-21図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

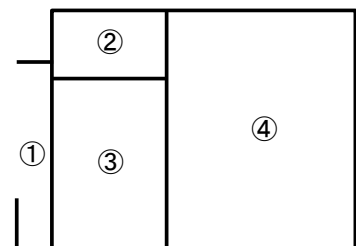
第4-31表 曲げに対する評価結果^{※1} (S-S断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	④	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B1	④	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-B2	④	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-B3	④	0.027/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-B4	④	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-B5	④	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-C1	④	0.045/100	0.054/100	1/100	0.05
Ss-C2(NS)	④	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	④	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	④	0.021/100	0.026/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	④	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C4(NS)	④	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C4(EW)	④	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



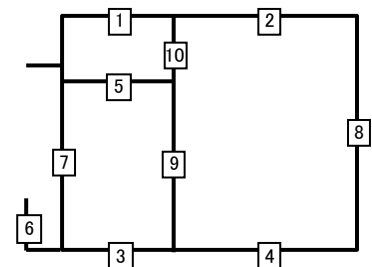
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (S-S断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	383	402	1,587	0.25
	中床版	5	460	500	400	-	55	58	138	0.42
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	433	455	2,169	0.21
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	402	422	2,303	0.18
	隔壁	10	1,000	500	400	-	117	123	321	0.38
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	626	657	1,041	0.63
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	381	401	2,003	0.20
	中床版	5	460	500	400	-	41	43	138	0.31
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	394	414	2,185	0.19
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	350	367	2,303	0.16
	隔壁	9	600	500	400	-	63	67	182	0.37
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	452	474	1,153	0.41
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	359	377	1,859	0.20
	中床版	5	460	500	400	-	51	54	138	0.39
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	404	424	1,856	0.23
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	324	340	2,303	0.15
	隔壁	7	250	1,800	1,650	-	184	194	346	0.56
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	622	653	1,025	0.64
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	389	409	2,025	0.20
	中床版	5	460	500	400	-	46	48	138	0.35
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	440	462	1,884	0.25
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	329	345	2,303	0.15
	隔壁	9	600	500	400	-	73	76	182	0.42
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	544	571	1,134	0.50

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



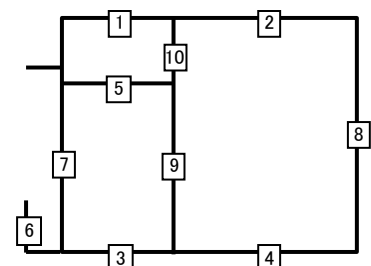
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (S-S断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	388	407	1,830	0.22
	中床版	5	460	500	400	-	37	39	138	0.28
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	427	448	2,098	0.21
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	340	358	2,303	0.16
	隔壁	9	600	500	400	-	72	76	182	0.42
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	450	472	1,282	0.37
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	397	417	2,129	0.20
	中床版	5	460	500	400	-	51	53	138	0.38
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	418	439	3,046	0.14
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	368	386	2,303	0.17
	隔壁	9	600	500	400	-	74	78	182	0.43
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	605	635	1,088	0.58
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	483	507	2,052	0.25
	中床版	5	460	500	400	-	47	49	138	0.36
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	374	392	2,482	0.16
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	413	433	2,303	0.19
	隔壁	7	250	1,800	1,650	-	175	184	346	0.53
	右側壁	8	630	1,800	1,700	D16@300×300	715	751	1,323	0.57
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	333	349	2,151	0.16
	中床版	5	460	500	400	-	30	32	138	0.23
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	397	417	2,888	0.14
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	287	301	2,303	0.13
	隔壁	9	600	500	400	-	49	51	182	0.28
	右側壁	8	630	1,800	1,650	D16@300×300	416	436	1,452	0.30
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	329	346	2,024	0.17
	中床版	5	460	500	400	-	42	44	138	0.32
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	399	419	1,881	0.22
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	302	317	2,303	0.14
	隔壁	7	250	1,800	1,650	-	140	146	346	0.42
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	476	499	1,234	0.40

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



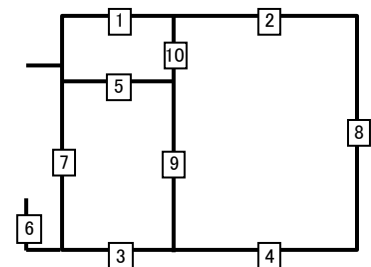
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (S-S断面) (3/3)

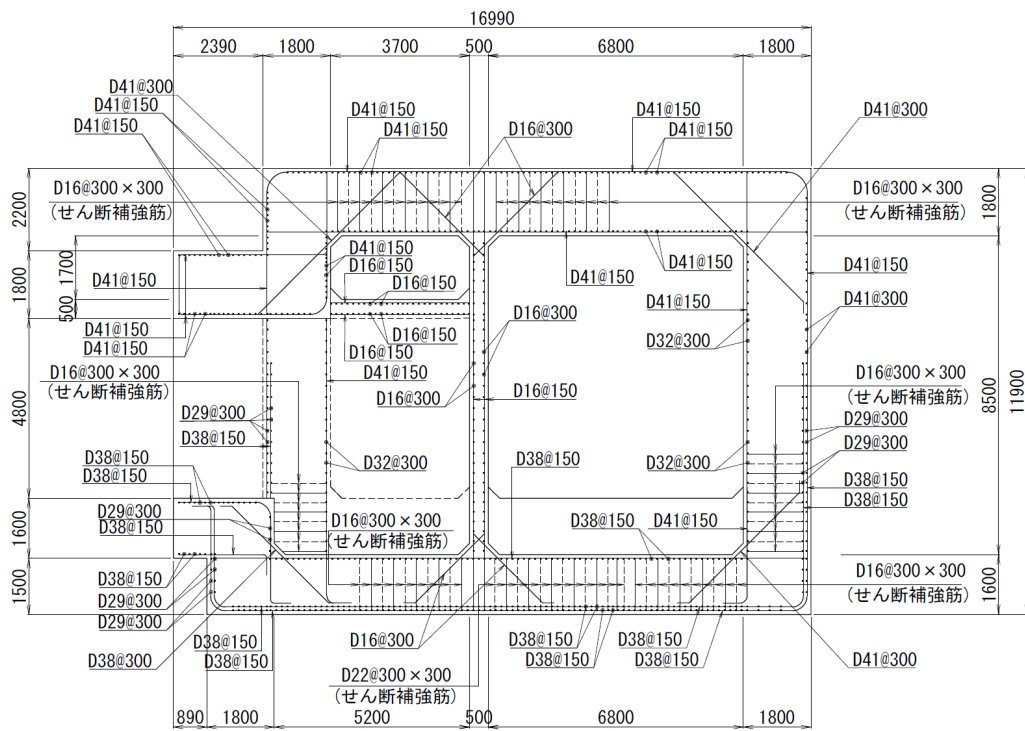
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	358	376	2,005	0.19
	中床版	5	460	500	400	-	41	43	138	0.31
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	449	471	2,412	0.20
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	320	336	2,303	0.15
	隔壁	9	600	500	400	-	59	62	182	0.34
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	426	448	1,151	0.39
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	371	390	1,734	0.22
	中床版	5	460	500	400	-	45	47	138	0.34
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	399	419	1,976	0.21
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	347	365	2,303	0.16
	隔壁	7	250	1,800	1,650	-	149	157	346	0.45
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	505	530	1,123	0.47
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	366	384	1,760	0.22
	中床版	5	460	500	400	-	38	40	138	0.29
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	425	446	2,314	0.19
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	355	373	2,303	0.16
	隔壁	9	600	500	400	-	72	75	182	0.41
	右側壁	8	630	1,800	1,650	D16@300×300	502	527	1,509	0.35
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	345	362	1,732	0.21
	中床版	5	460	500	400	-	45	47	138	0.34
	底版	4	850	1,600	1,450	D16@300×300	391	410	2,117	0.19
	左側壁	6	850	1,800	1,650	-	305	320	2,303	0.14
	隔壁	7	250	1,800	1,650	-	169	178	346	0.51
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	579	608	1,014	0.60

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-21 図 配筋図(S-S 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-33 表に、せん断に対する評価結果を第 4-34 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

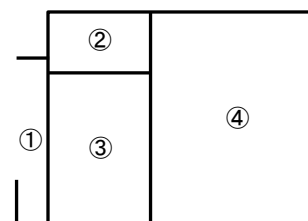
第 4-33 表 曲げに対する評価結果^{※1} (S-S 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
④	Ss-C1	0.045/100	0.070/100	1/100	0.07	0.05

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



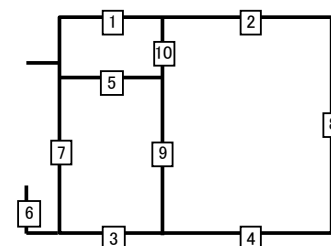
第 4-34 表 せん断に対する評価結果^{※1} (S-S 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版 2	Ss-A	1,000	1,800	1,700	-	383	483	1,587	0.30	0.25
中床版 5	Ss-A	460	500	400	-	55	69	138	0.50	0.42
底版 4	Ss-B3	850	1,600	1,450	D16@300×300	440	555	1,884	0.29	0.25
左側壁 6	Ss-C1	850	1,800	1,650	-	413	520	2,303	0.23	0.19
隔壁 7	Ss-B2	250	1,800	1,650	-	184	232	346	0.67	0.56
右側壁 8	Ss-B2	1,000	1,800	1,700	-	622	783	1,025	0.76	0.64

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



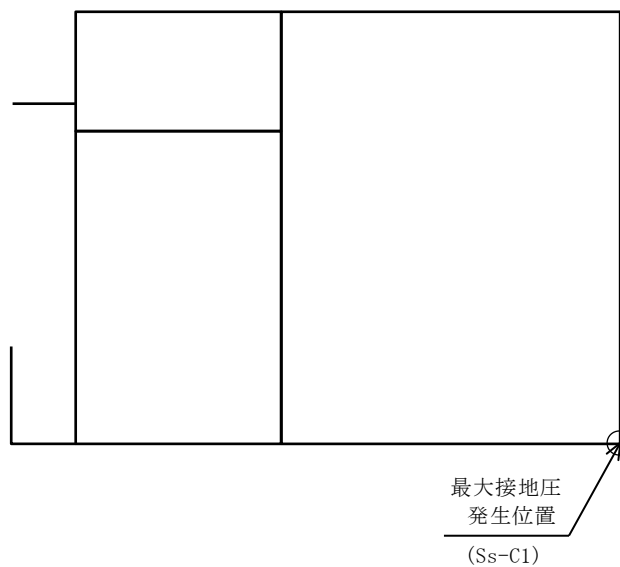
4.7.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-35 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-35 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(S-S 断面)

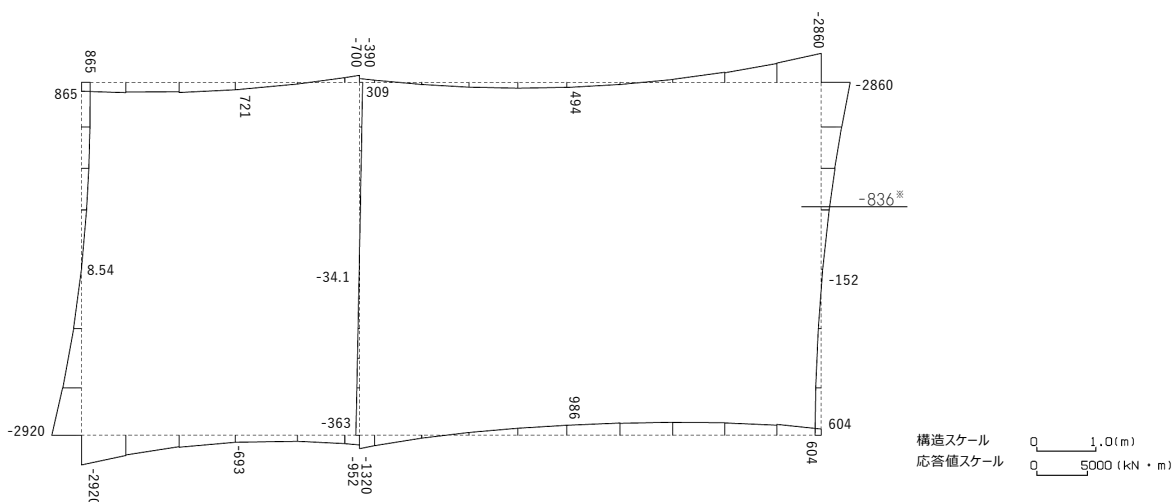
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.2
Ss-B1	1.0
Ss-B2	1.2
Ss-B3	1.0
Ss-B4	1.0
Ss-B5	1.1
Ss-C1	1.7
Ss-C2 (NS)	0.7
Ss-C2 (EW)	1.0
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	1.1
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	1.1

極限支持力度：5.0N/mm²

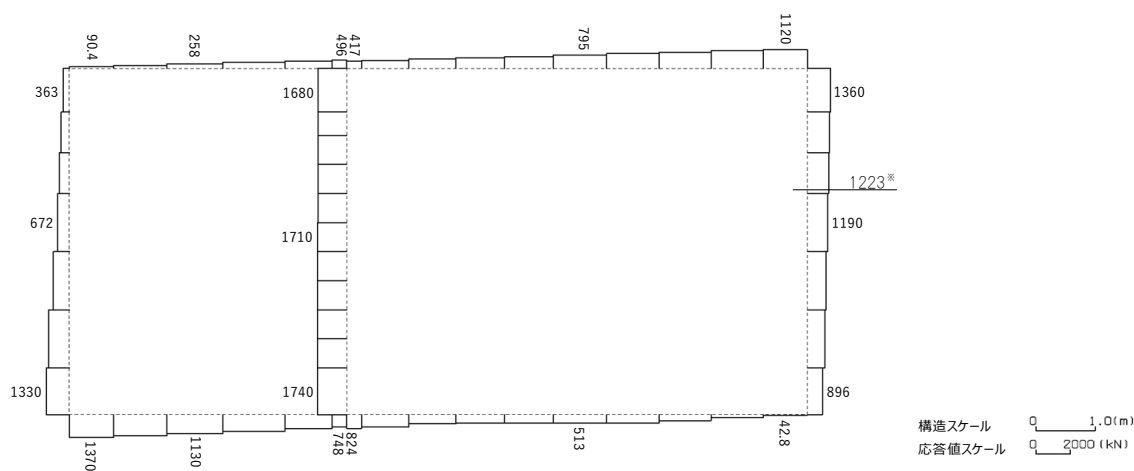


4.8 Z-Z断面の耐震評価結果

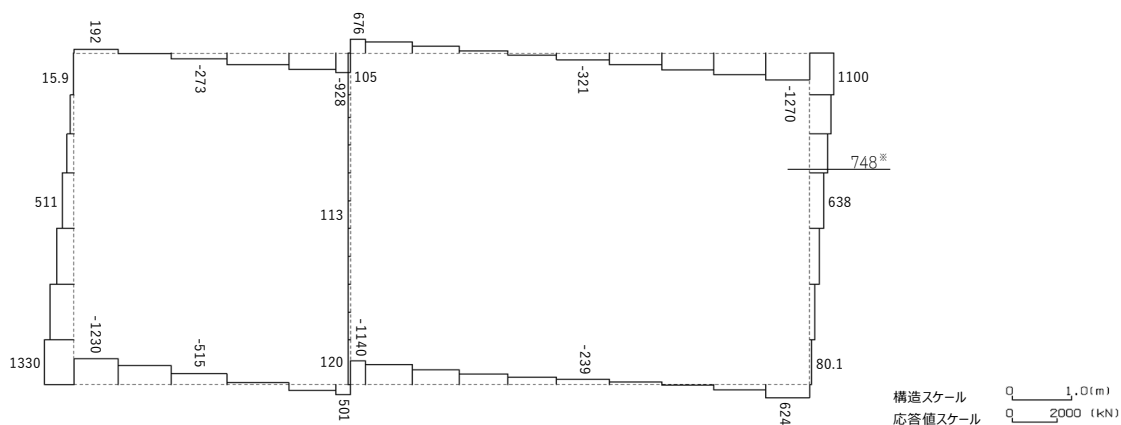
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B4)の評価時刻における断面力図を第4-22図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-B5)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-23図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



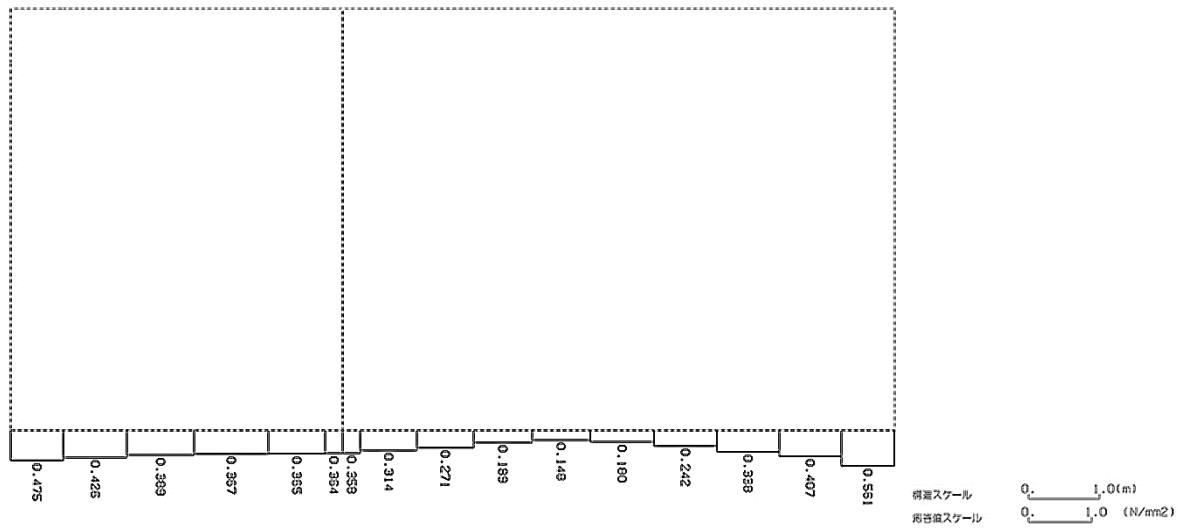
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-22 図 地震時断面力 (Ss-B4, t=14.82s (右側壁)) (Z-Z 断面)



第 4-23 図 最大接地圧分布図(Ss-B5) (Z-Z 断面)

4.8.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-36表に，せん断に対する評価結果を第4-37表に示す。
また，配筋図を第4-24図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

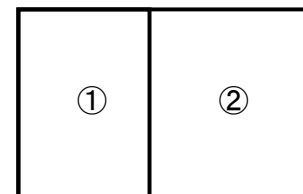
第4-36表 曲げに対する評価結果^{※1} (Z-Z断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.072/100	0.086/100	1/100	0.09
Ss-B1	②	0.051/100	0.061/100	1/100	0.06
Ss-B2	②	0.063/100	0.076/100	1/100	0.08
Ss-B3	②	0.062/100	0.074/100	1/100	0.07
Ss-B4	②	0.067/100	0.080/100	1/100	0.08
Ss-B5	②	0.063/100	0.076/100	1/100	0.08
Ss-C1	②	0.093/100	0.111/100	1/100	0.11
Ss-C2(NS)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C2(EW)	②	0.048/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-C3(NS)	②	0.042/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-C3(EW)	②	0.053/100	0.063/100	1/100	0.06
Ss-C4(NS)	②	0.046/100	0.055/100	1/100	0.06
Ss-C4(EW)	②	0.069/100	0.083/100	1/100	0.08

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1}(Z-Z断面)(1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	340	357	756	0.47
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	508	534	1,063	0.50
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	927	973	1,376	0.71
	隔壁	7	1,000	500	400	-	136	143	236	0.61
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	819	860	2,240	0.38
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	936	983	2,106	0.47
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	458	481	1,148	0.42
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	733	770	1,272	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	128	134	254	0.53
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	662	695	2,194	0.32
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	306	321	751	0.43
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	408	428	776	0.55
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	810	850	1,266	0.67
	隔壁	7	1,000	500	400	-	141	148	239	0.62
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	737	774	2,255	0.34
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	902	947	2,089	0.45
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	458	481	1,070	0.45
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	771	809	1,282	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	129	135	237	0.57
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	747	784	2,217	0.35
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	334	351	727	0.48
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	513	539	1,087	0.50
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	748	785	1,297	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	127	133	227	0.59
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	748	1,307 ^{※4}	3,126 ^{※5}	0.42

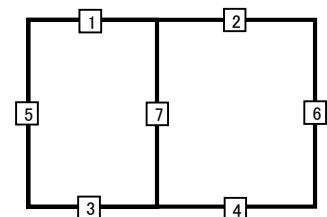
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



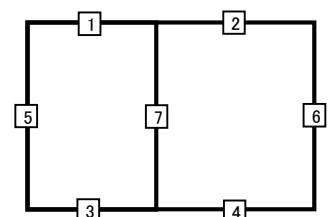
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (Z-Z断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	908	953	1,917	0.50
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	516	542	1,102	0.49
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	821	862	1,385	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	132	138	241	0.57
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	778	817	2,166	0.38
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	1,068	1,121	2,109	0.53
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	646	679	1,040	0.65
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	713	749	1,244	0.60
	隔壁	7	1,000	500	400	-	152	160	226	0.71
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	855	898	2,203	0.41
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	927	973	2,851	0.34
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	486	510	1,776	0.29
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	523	550	1,236	0.44
	隔壁	7	1,000	500	400	-	73	77	253	0.30
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	386	405	2,157	0.19
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	883	927	2,683	0.35
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	486	510	994	0.51
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	734	771	1,304	0.59
	隔壁	7	1,000	500	400	-	123	129	270	0.48
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	573	602	2,270	0.27
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	862	905	2,267	0.40
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	390	410	1,056	0.39
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	652	685	1,279	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	100	249	0.40
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	550	577	2,234	0.26
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	860	903	2,106	0.43
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	427	448	1,128	0.40
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	784	823	1,345	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	125	131	256	0.51
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	677	711	2,221	0.32

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



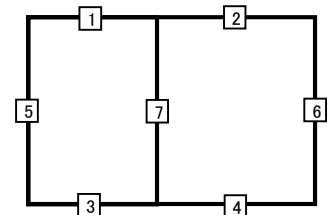
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (Z-Z断面) (3/3)

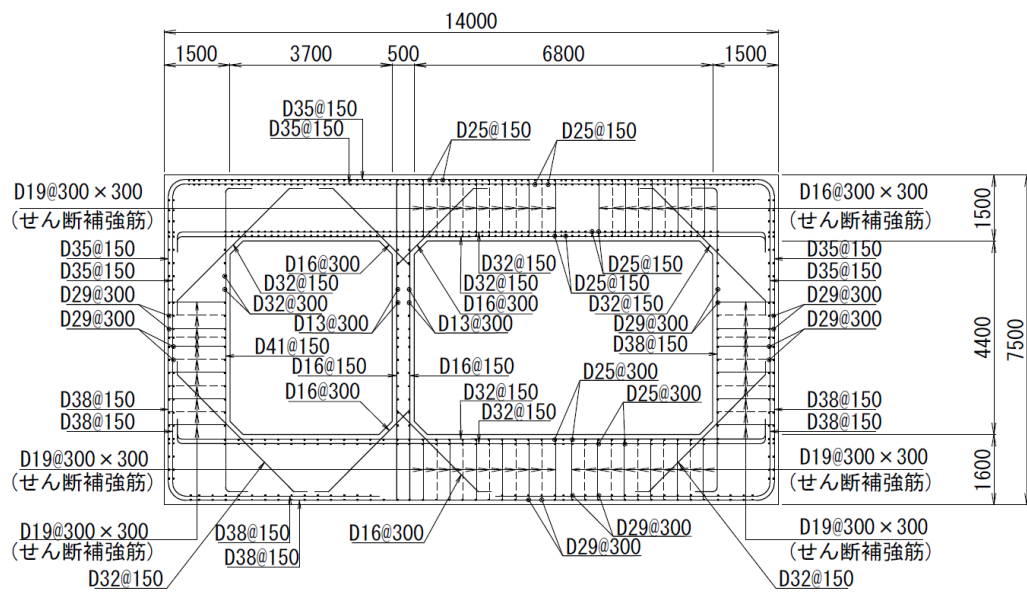
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	945	993	2,374	0.42
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	412	433	1,113	0.39
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	657	690	1,324	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	99	104	260	0.40
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	634	666	2,226	0.30
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	334	350	905	0.39
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	443	466	1,108	0.42
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	843	886	1,312	0.67
	隔壁	7	1,000	500	400	-	136	143	230	0.62
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	900	945	2,254	0.42

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-24 図 配筋図 (Z-Z 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-38表に、せん断に対する評価結果を第4-39表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

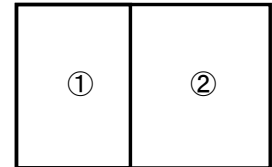
第4-38表 曲げに対する評価結果^{※1}(Z-Z断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.093/100	0.145/100	1/100	0.15	0.11

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



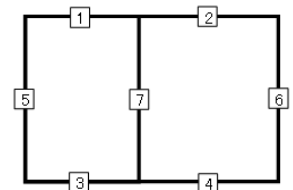
第4-39表 せん断に対する評価結果^{※1}(Z-Z断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	1,068	1,345	2,109	0.64	0.53
底版	3	Ss-C1	1,000	1,600	1,450	-	646	814	1,040	0.78	0.65
左側壁	5	Ss-A	1,000	1,500	1,350	-	927	1,168	1,376	0.85	0.71
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	152	192	226	0.85	0.71
右側壁	6	Ss-C4(EW)	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	900	1,134	2,254	0.50	0.42

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.8.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

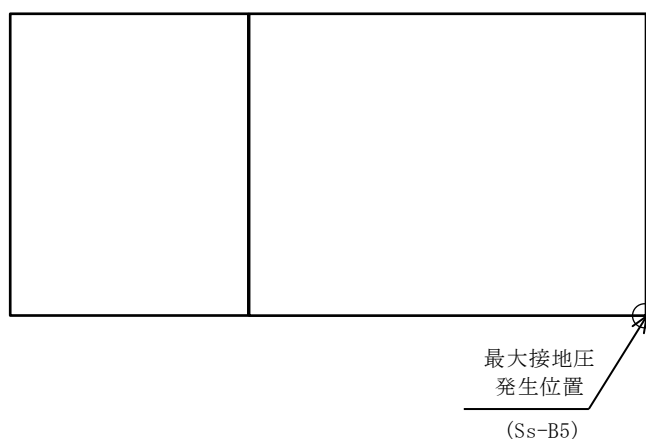
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-40 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-40 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(Z-Z 断面)

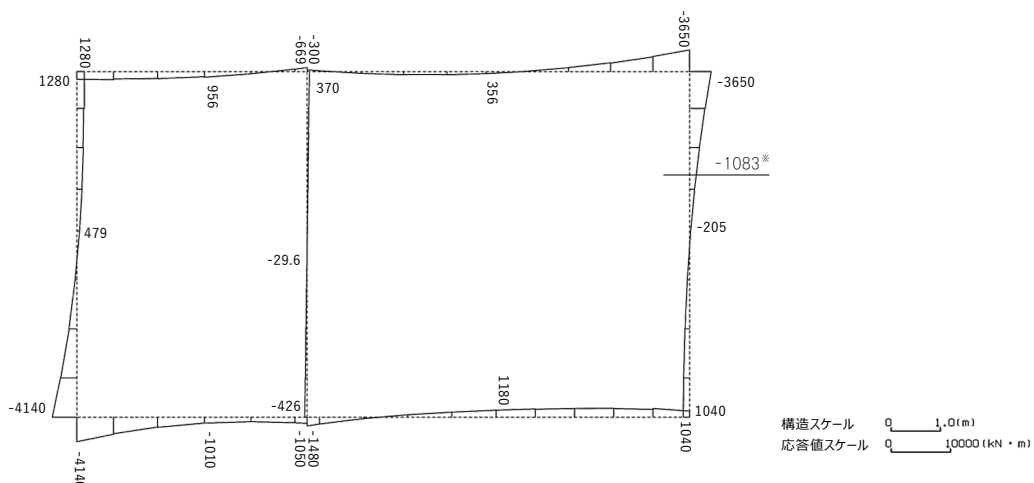
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

極限支持力度：5.4N/mm²

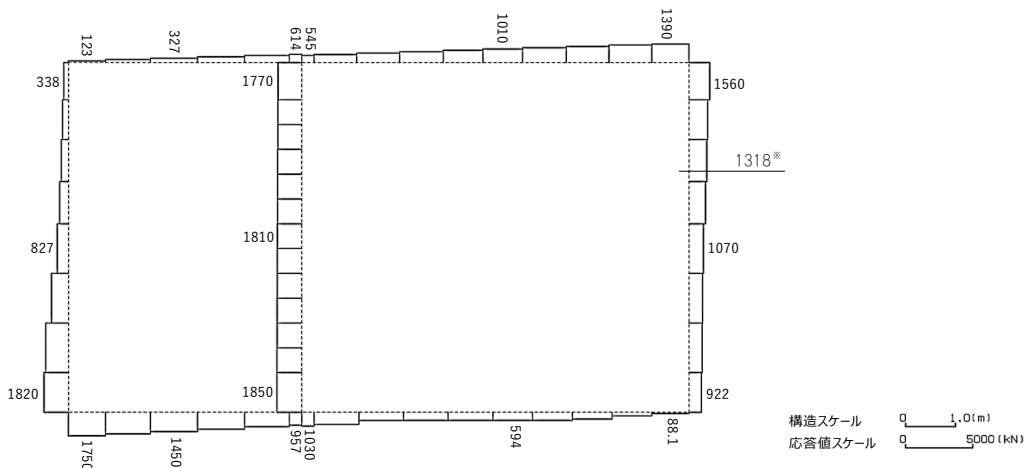


4.9 a-a 断面の耐震評価結果

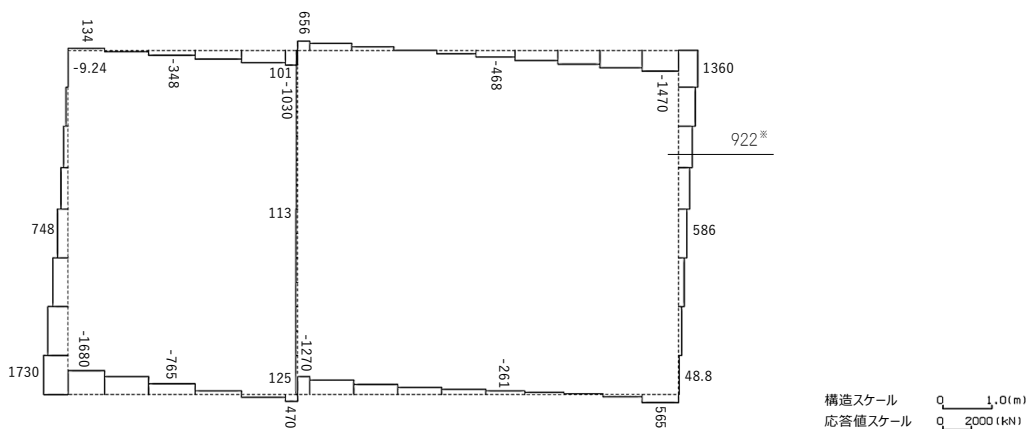
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-25 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-A)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-26 図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



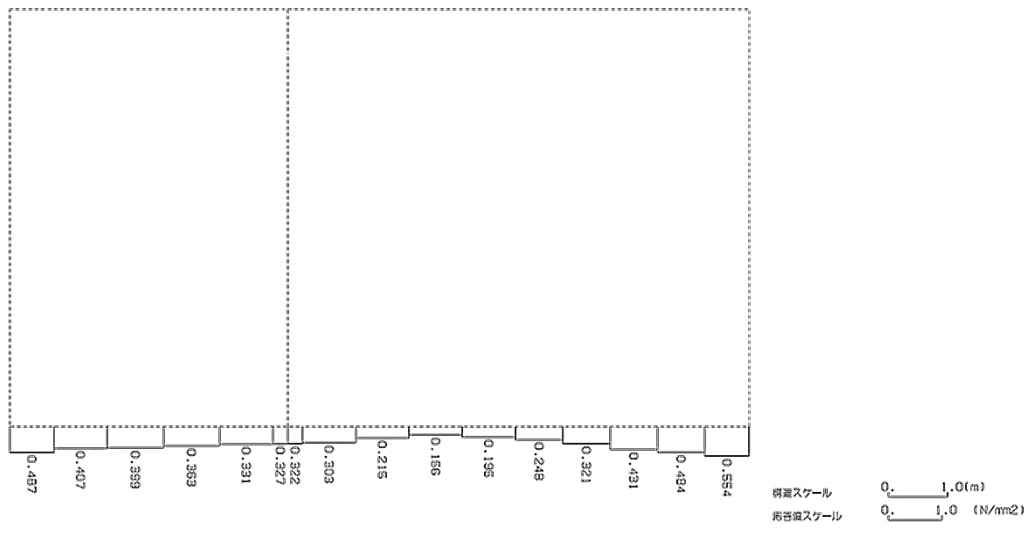
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-25 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(右側壁))(a-a 断面)



第 4-26 図 最大接地圧分布図(Ss-A) (a-a 断面)

4.9.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-41表に，せん断に対する評価結果を第4-42表に示す。
また，配筋図を第4-27図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

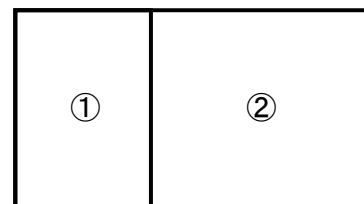
第4-41表 曲げに対する評価結果^{※1} (a-a断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.085/100	0.102/100	1/100	0.10
Ss-B1	②	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-B2	②	0.077/100	0.092/100	1/100	0.09
Ss-B3	②	0.072/100	0.087/100	1/100	0.09
Ss-B4	②	0.077/100	0.093/100	1/100	0.09
Ss-B5	②	0.076/100	0.091/100	1/100	0.09
Ss-C1	②	0.121/100	0.145/100	1/100	0.15
Ss-C2(NS)	②	0.036/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-C2(EW)	②	0.056/100	0.067/100	1/100	0.07
Ss-C3(NS)	②	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-C3(EW)	②	0.061/100	0.073/100	1/100	0.07
Ss-C4(NS)	②	0.057/100	0.068/100	1/100	0.07
Ss-C4(EW)	②	0.085/100	0.102/100	1/100	0.10

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-42表 せん断に対する評価結果^{※1} (a-a断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	458	480	777	0.62
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	681	715	1,144	0.62
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	884	1,465 ^{※4}	2,430 ^{※5}	0.60
	隔壁	7	1,000	500	400	-	107	113	235	0.48
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	795	1,411 ^{※4}	2,457 ^{※5}	0.57
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	885	930	1,925	0.48
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	575	603	1,156	0.52
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	717	753	1,088	0.69
	隔壁	7	1,000	500	400	-	94	98	251	0.39
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	711	747	1,016	0.73
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	441	463	750	0.62
	底版	3	1,000	1,600	1,500	-	402	423	717	0.59
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	777	1,291 ^{※4}	2,409 ^{※5}	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	106	111	231	0.48
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	737	1,293 ^{※4}	2,332 ^{※5}	0.55
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	420	441	748	0.59
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	547	575	1,112	0.52
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	766	805	1,133	0.71
	隔壁	7	1,000	500	400	-	97	102	233	0.44
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	761	1,371 ^{※4}	2,581 ^{※5}	0.53
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	351	369	656	0.56
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	610	640	1,098	0.58
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	705	740	1,201	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	98	103	224	0.46
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	757	1,346 ^{※4}	2,476 ^{※5}	0.54

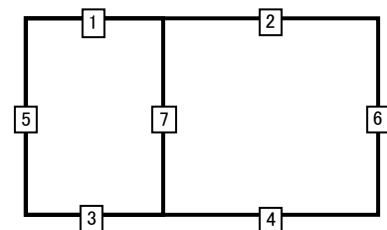
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-42表 せん断に対する評価結果^{※1} (a-a断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	435	457	760	0.60
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	591	621	1,197	0.52
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	855	898	1,225	0.73
	隔壁	7	1,000	500	400	-	104	109	239	0.46
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	763	1,405 ^{※4}	2,488 ^{※5}	0.56
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	412	433	746	0.58
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	794	1,851 ^{※4}	3,000 ^{※5}	0.62
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	727	764	1,052	0.73
	隔壁	7	1,000	500	400	-	122	128	223	0.57
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	922	1,611 ^{※4}	2,517 ^{※5}	0.64
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	880	924	2,535	0.36
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	585	614	1,776	0.35
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	538	565	1,076	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	58	61	270	0.23
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	472	496	1,193	0.42
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	416	437	751	0.58
	底版	3	1,000	1,600	1,500	-	461	484	909	0.53
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	743	780	1,174	0.66
	隔壁	7	1,000	500	400	-	90	95	267	0.36
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	550	578	1,090	0.53

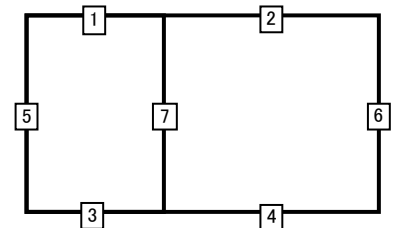
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-42表 せん断に対する評価結果^{※1} (a-a断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	824	865	2,077	0.42
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	496	520	1,188	0.44
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	673	706	1,168	0.60
	隔壁	7	1,000	500	400	-	75	79	268	0.29
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	629	660	1,076	0.61
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	390	409	762	0.54
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	566	594	1,150	0.52
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	773	811	1,161	0.70
	隔壁	7	1,000	500	400	-	92	97	246	0.39
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	716	751	1,017	0.74
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	391	410	857	0.48
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	547	574	1,128	0.51
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	659	692	1,306	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	79	83	250	0.33
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	714	750	1,042	0.72
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	400	420	766	0.55
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	508	533	1,179	0.45
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	802	1,292 ^{※4}	2,020 ^{※5}	0.64
	隔壁	7	1,000	500	400	-	105	111	227	0.49
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	637	669	1,087	0.62

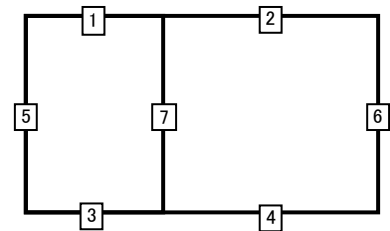
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

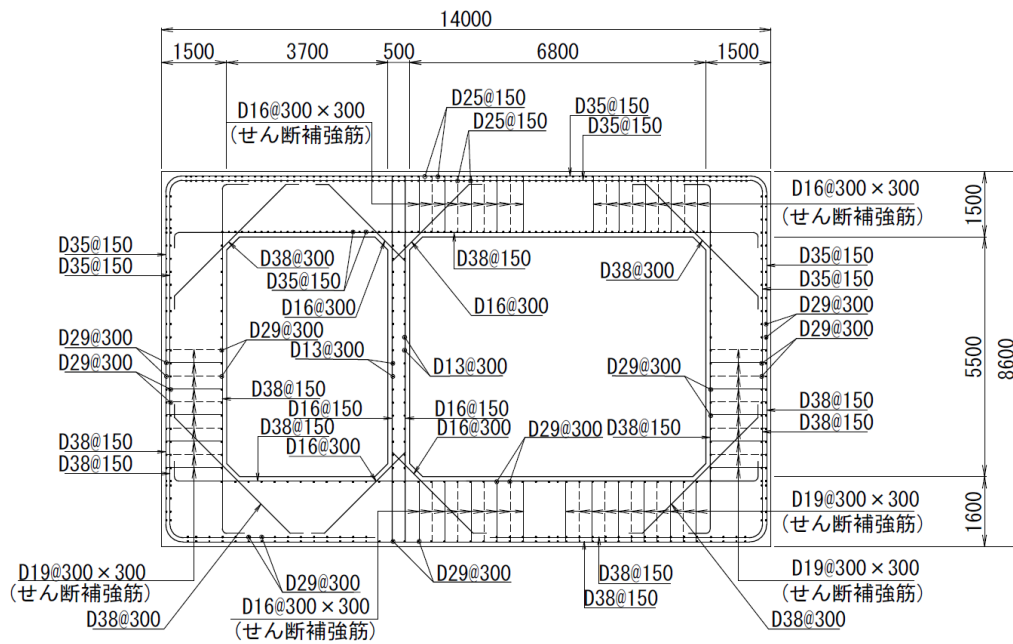
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-27 図 配筋図(a-a 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-43表に、せん断に対する評価結果を第4-44表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

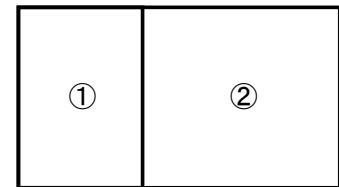
第4-43表 曲げに対する評価結果^{※1} (a-a断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.121/100	0.188/100	1/100	0.19	0.15

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



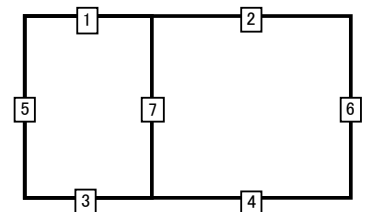
第4-44表 せん断に対する評価結果^{※1} (a-a断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	2	Ss-A	1,000	1,500	1,400	-	458	577	777	0.74	0.62
底版	3	Ss-A	1,000	1,600	1,450	-	681	858	1,144	0.75	0.62
左側壁	5	Ss-B5	1,000	1,500	1,350	-	855	1,078	1,225	0.88	0.73
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	122	154	223	0.69	0.57
右側壁	6	Ss-C3(EW)	1,000	1,500	1,350	-	716	902	1,017	0.89	0.74

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



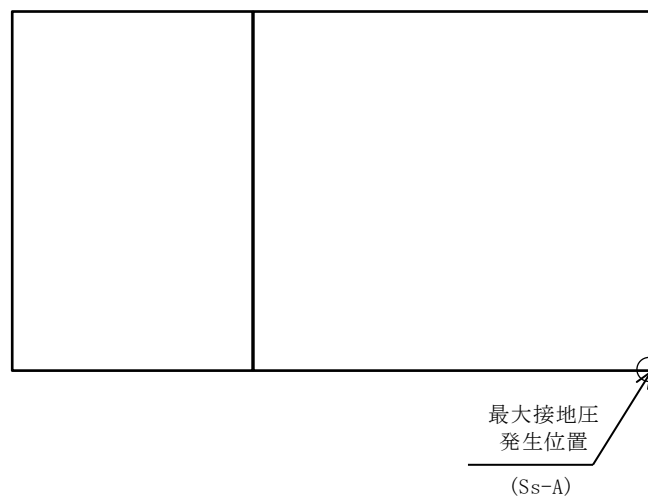
4.9.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-45 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-45 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(a-a 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.5
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

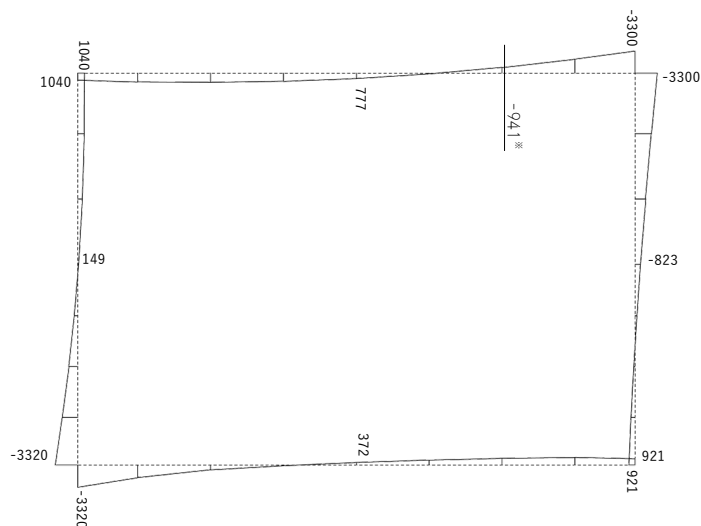
極限支持力度：5.0N/mm²



4.10 b-b 断面の耐震評価結果

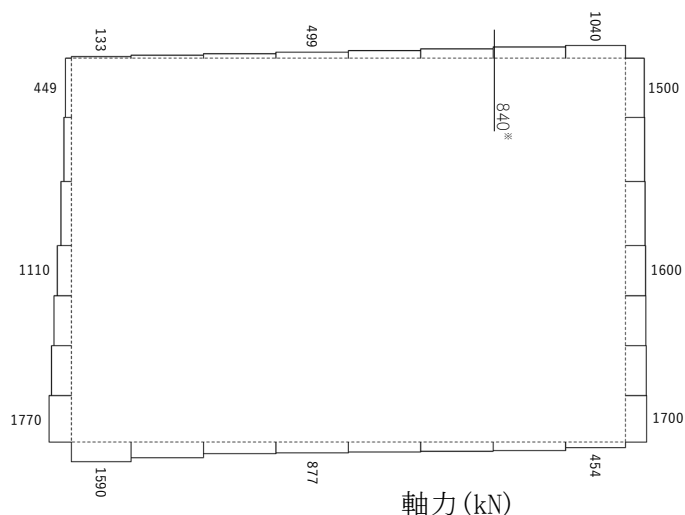
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B5)の評価時刻における断面力図を第 4-28 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-29 図に示す。

IV-2-1-1-2-1-6
 洞道(TX60)の耐震計算書



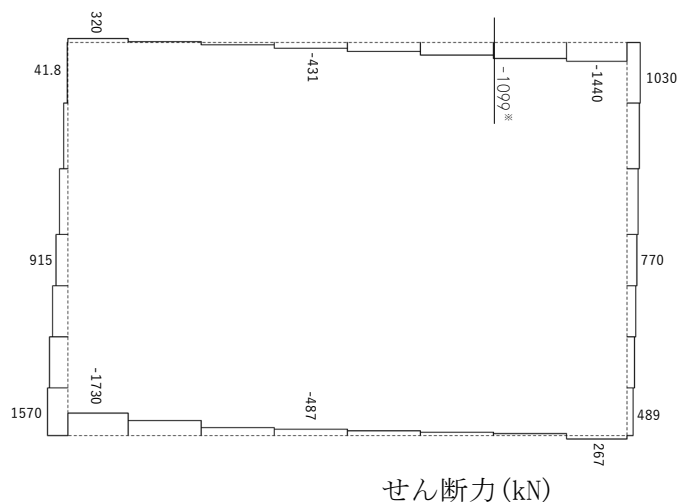
構造スケール Q 0.50(m)
 応答値スケール Q 10000(kN・m)

曲げモーメント(kN・m)



構造スケール Q 0.50(m)
 応答値スケール Q 5000(kN)

軸力(kN)

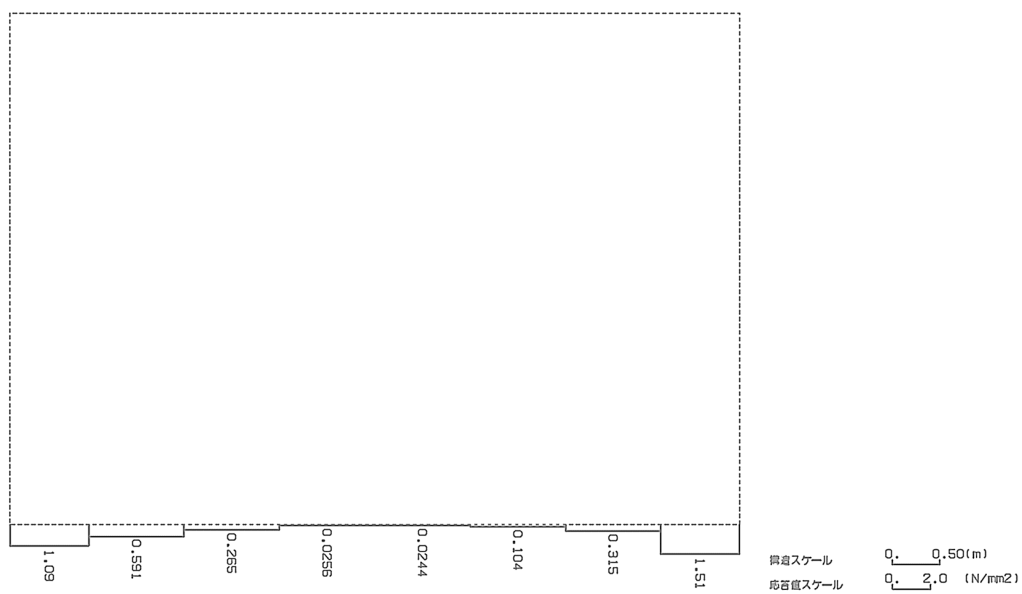


構造スケール Q 0.50(m)
 応答値スケール Q 5000(kN)

せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-28 図 地震時断面力(Ss-B5, t=9.38s(頂版))(b-b 断面)



第 4-29 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (b-b 断面)

4.10.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-46表に，せん断に対する評価結果を第4-47表に示す。
また，配筋図を第4-30図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

第4-46表 曲げに対する評価結果^{※1} (b-b断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.039/100	0.047/100	1/100	0.05
Ss-B1	①	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-B2	①	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-B3	①	0.031/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-B4	①	0.050/100	0.060/100	1/100	0.06
Ss-B5	①	0.049/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-C1	①	0.056/100	0.067/100	1/100	0.07
Ss-C2(NS)	①	0.016/100	0.019/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.025/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.022/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.029/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C4(NS)	①	0.025/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C4(EW)	①	0.037/100	0.044/100	1/100	0.04

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-47表 せん断に対する評価結果^{※1} (b-b断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	1,044	1,097	1,679	0.65
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	759	797	1,964	0.41
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	1,060	1,113	1,602	0.69
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	737	773	1,047	0.74
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	914	959	1,760	0.54
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	663	696	1,982	0.35
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	583	613	1,057	0.58
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	782	821	1,399	0.59
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	936	983	1,977	0.50
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	661	694	1,973	0.35
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	803	843	1,423	0.59
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	783	822	1,497	0.55
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	893	938	1,627	0.58
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	693	727	2,005	0.36
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	653	685	1,049	0.65
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	613	643	1,067	0.60
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	1,076	1,130	1,522	0.74
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	810	851	1,939	0.44
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	1,142	1,199	1,686	0.71
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	853	1,264 ^{※4}	2,268 ^{※5}	0.56
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	1,099	1,707 ^{※4}	2,523 ^{※5}	0.68
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	812	853	1,951	0.44
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	1,189	1,904 ^{※4}	3,129 ^{※5}	0.61
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	849	1,272 ^{※4}	2,288 ^{※5}	0.56

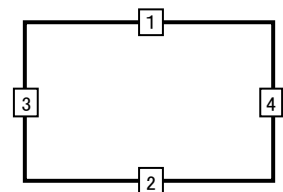
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-47表 せん断に対する評価結果^{※1} (b-b断面)(2/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	1,136	1,193	1,706	0.70
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	814	855	1,912	0.45
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	1,284	1,348	1,832	0.74
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	894	1,273 ^{※4}	2,047 ^{※5}	0.62
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	802	842	2,379	0.35
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	482	506	2,064	0.25
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	321	337	1,201	0.28
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	459	482	1,388	0.35
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	963	1,011	1,912	0.53
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	632	663	2,008	0.33
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	592	622	1,103	0.56
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	693	728	1,489	0.49
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	844	886	1,889	0.47
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	577	606	2,007	0.30
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	496	521	1,072	0.49
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	522	548	1,106	0.50
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	948	996	1,795	0.55
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	683	718	1,984	0.36
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	628	660	1,093	0.60
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	839	881	1,510	0.58
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	928	974	1,961	0.50
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	619	650	1,997	0.33
	左側壁	3	1,000	1,650	1,500	-	731	767	1,421	0.54
	右側壁	4	1,000	1,650	1,550	-	517	542	1,143	0.47
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	981	1,030	1,963	0.52
	底版	2	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	718	753	1,961	0.38
	左側壁	3	1,000	1,650	1,550	-	719	755	1,035	0.73
	右側壁	4	1,000	1,650	1,500	-	1,061	1,114	1,802	0.62

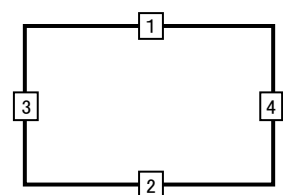
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

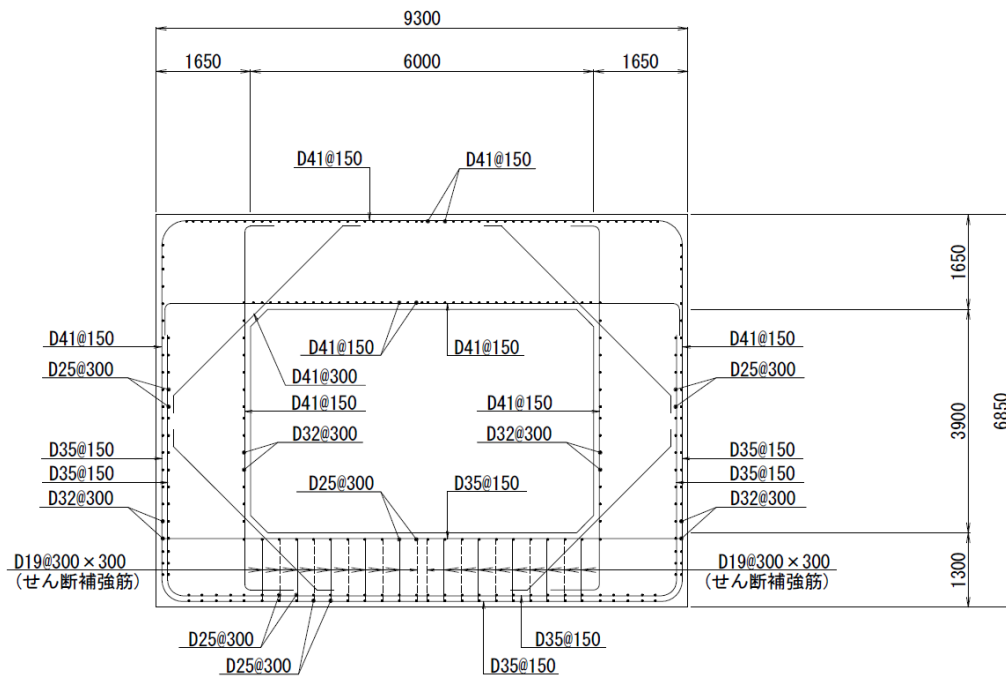
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-30 図 配筋図 (b-b 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-48表に、せん断に対する評価結果を第4-49表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

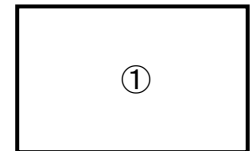
第4-48表 曲げに対する評価結果^{※1} (b-b断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.056/100	0.087/100	1/100	0.09	0.07

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



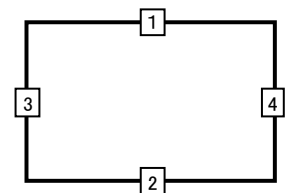
第4-49表 せん断に対する評価結果^{※1} (b-b断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-B4	1,000	1,650	1,550	-	1,076	1,356	1,522	0.89	0.74
底版	2	Ss-C1	1,000	1,300	1,150	D19@300×300	814	1,026	1,912	0.54	0.45
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,650	1,500	-	1,284	1,618	1,832	0.88	0.74
右側壁	4	Ss-A	1,000	1,650	1,550	-	737	928	1,047	0.89	0.74

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



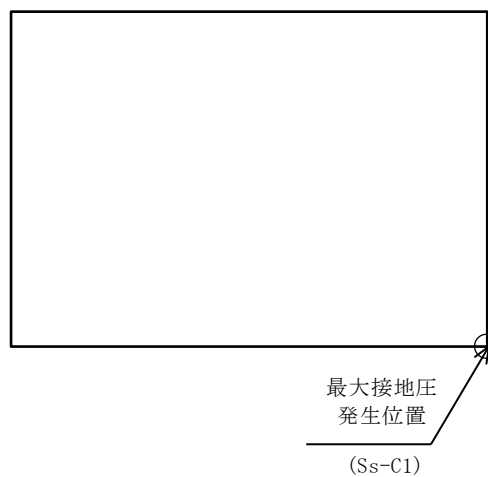
4.10.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-50 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-50 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(b-b 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.5
Ss-B1	1.3
Ss-B2	1.2
Ss-B3	1.2
Ss-B4	1.4
Ss-B5	1.3
Ss-C1	1.6
Ss-C2 (NS)	1.1
Ss-C2 (EW)	1.2
Ss-C3 (NS)	1.1
Ss-C3 (EW)	1.2
Ss-C4 (NS)	1.2
Ss-C4 (EW)	1.3

極限支持力度：4.9N/mm²



別紙4-18-4-4

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TX70) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 V-V断面の耐震評価結果	2
4.2 W-W断面の耐震評価結果	12
4.3 X-X断面の耐震評価結果	22
4.4 Y-Y断面の耐震評価結果	32

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TX70 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TX70 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-7 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TX70) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TX70 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TX70 は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TX70 の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 TX70 の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

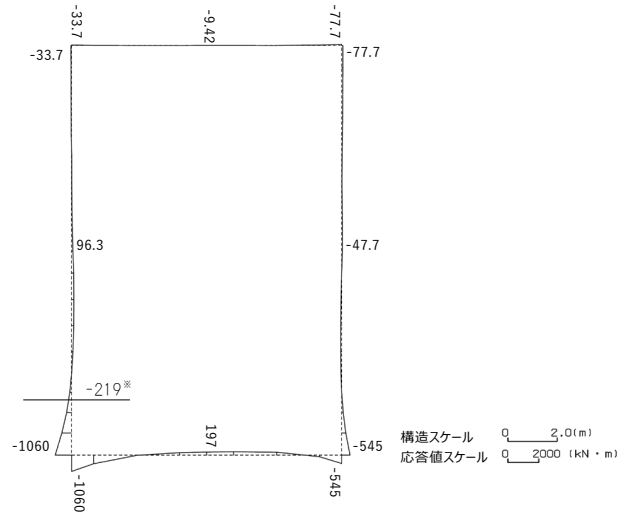
第 3-2 表 TX70 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

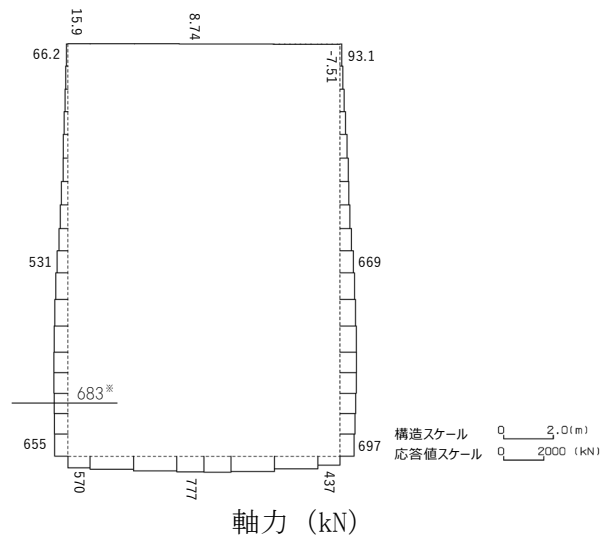
4. 耐震評価結果

4.1 V-V断面の耐震評価結果

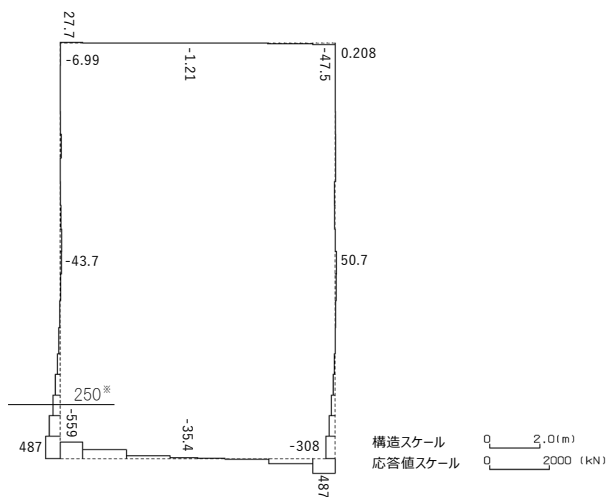
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-A)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



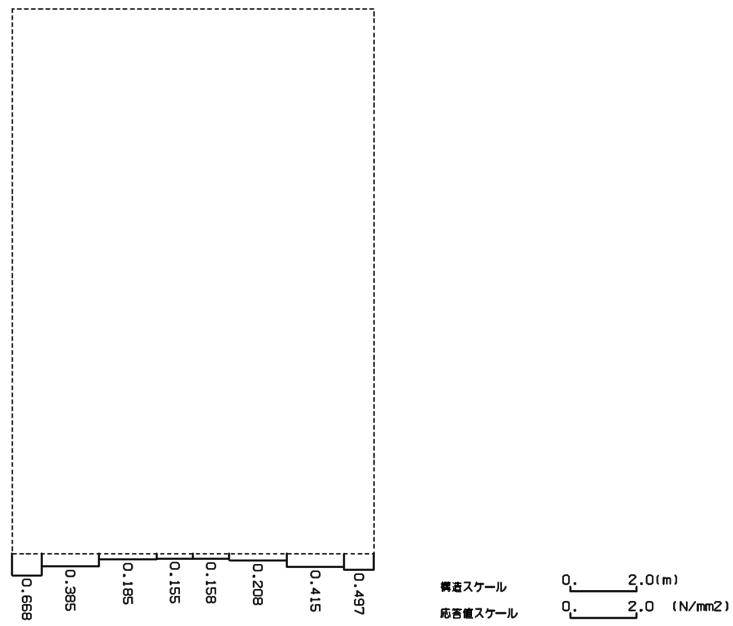
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力 (Ss-A, t=50.03s (左側壁)) (V-V 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (V-V 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-1 表に，せん断に対する評価結果を第 4-2 表に示す。また，配筋図を第 4-3 図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

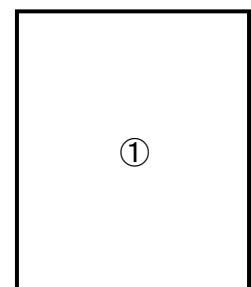
第 4-1 表 曲げに対する評価結果※¹ (V-V 断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-B1	①	0.004/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B2	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-B3	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-B4	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-B5	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C1	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C2(NS)	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C2(EW)	①	0.004/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C3(NS)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C3(EW)	①	0.004/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C4(NS)	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C4(EW)	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



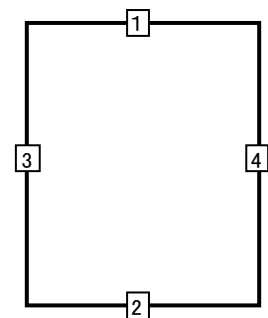
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (V-V断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	5	462	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	326	343	3,011	0.11
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	250	263	1,613	0.16
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	113	119	815	0.15
Ss-B1	頂版	1	910	1,800	1,700	-	4	4	495	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	257	269	2,587	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	102	107	971	0.11
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	102	107	971	0.11
Ss-B2	頂版	1	910	1,800	1,700	-	6	6	513	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	258	271	2,585	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	220	231	1,573	0.15
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	98	103	971	0.11
Ss-B3	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	5	544	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	262	275	2,626	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	98	103	815	0.13
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	100	105	815	0.13
Ss-B4	頂版	1	910	1,800	1,700	-	6	7	583	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	250	262	2,564	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	95	100	971	0.10
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	93	98	815	0.12
Ss-B5	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	5	538	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	303	318	3,057	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	103	108	815	0.13
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	98	102	815	0.13

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



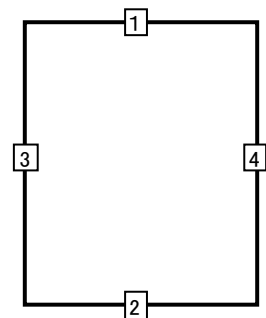
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (V-V断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	910	1,800	1,700	-	10	10	501	0.02
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	255	268	3,033	0.09
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	87	92	971	0.09
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	82	86	815	0.11
Ss-C2 (NS)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	3	4	637	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	259	272	2,875	0.09
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	170	178	1,651	0.11
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	86	90	815	0.11
Ss-C2 (EW)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	3	3	504	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	260	272	2,817	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	94	99	971	0.10
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	202	212	1,595	0.13
Ss-C3 (NS)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	5	678	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	236	248	2,490	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	90	94	815	0.12
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	92	97	971	0.10
Ss-C3 (EW)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	5	721	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	248	260	2,497	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	105	111	971	0.11
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	105	111	971	0.11

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



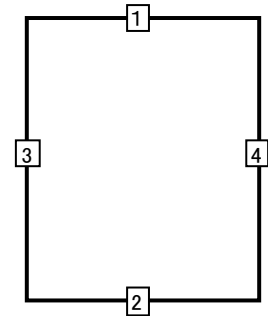
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (V-V断面) (3/3)

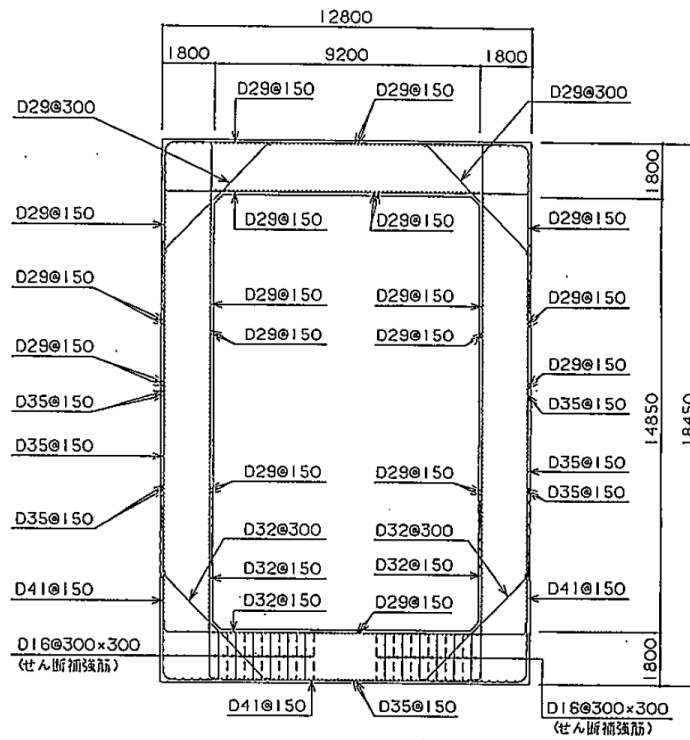
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	5	6	632	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	266	279	2,768	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	91	95	815	0.12
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	106	111	815	0.14
Ss-C4 (EW)	頂版	1	910	1,800	1,700	-	6	6	659	0.01
	底版	2	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	251	264	2,569	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	89	94	815	0.11
	右側壁	4	1,000	1,800	1,700	-	101	106	815	0.13

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(V-V 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

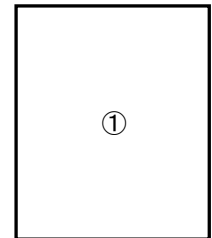
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1}(V-V断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース			基本ケース	
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.006/100	0.010/100	1/100	0.01	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



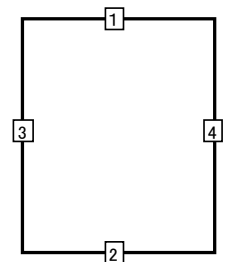
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1}(V-V断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	910	1,800	1,700	-	10	12	501	0.02	0.02
底版	2	Ss-A	1,000	1,800	1,700	D16@300×300	326	411	3,011	0.14	0.11
左側壁	3	Ss-A	1,000	1,800	1,700	-	250	315	1,613	0.20	0.16
右側壁	4	Ss-A	1,000	1,800	1,700	-	113	143	815	0.17	0.15

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



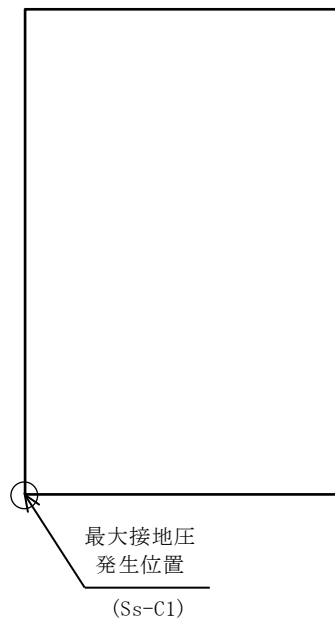
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(V-V断面)

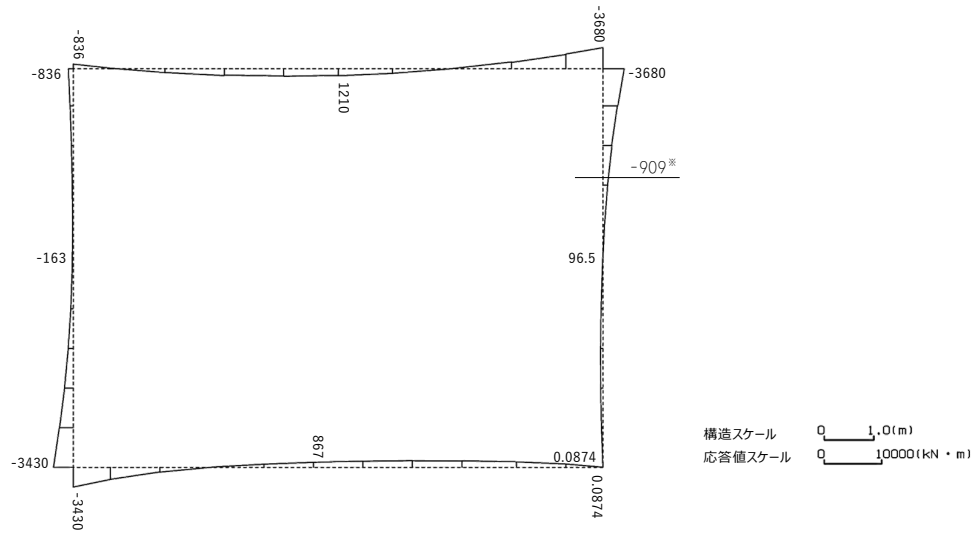
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.4
Ss-B2	0.4
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.6
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.7
Ss-C2(NS)	0.4
Ss-C2(EW)	0.5
Ss-C3(NS)	0.4
Ss-C3(EW)	0.4
Ss-C4(NS)	0.4
Ss-C4(EW)	0.5

極限支持力度：9.7N/mm²

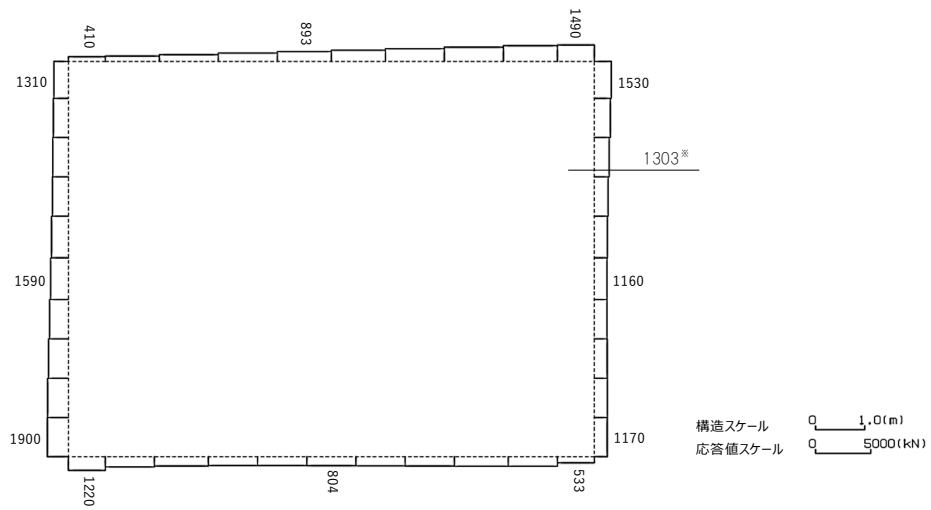


4.2 W-W 断面の耐震評価結果

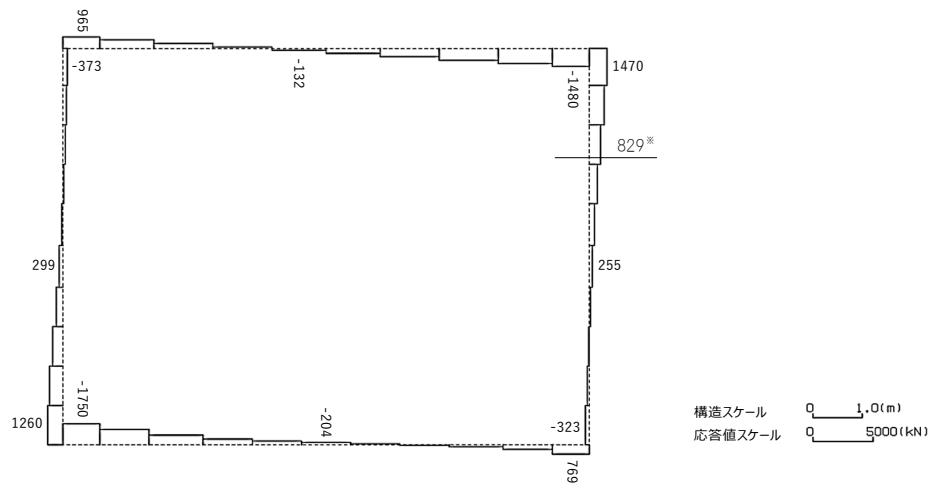
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-4 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-5 図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



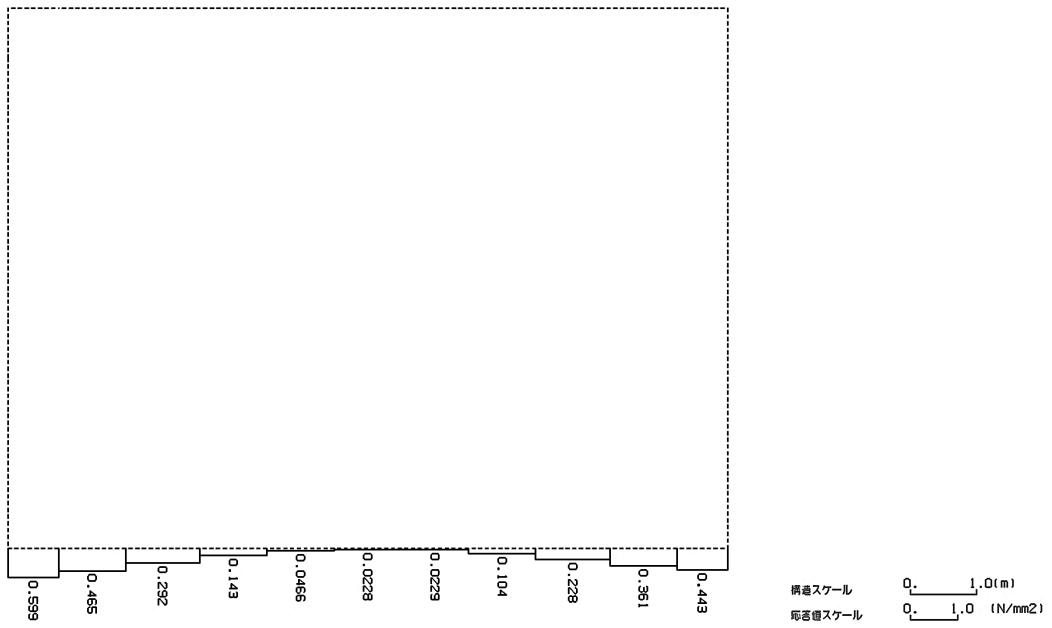
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.68s (右側壁)) (W-W 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (W-W 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

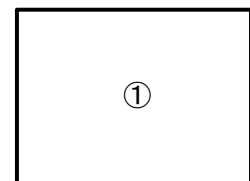
第4-6表 曲げに対する評価結果※¹ (W-W断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B1	①	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B2	①	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-B3	①	0.037/100	0.045/100	1/100	0.05
Ss-B4	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-B5	①	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-C1	①	0.067/100	0.081/100	1/100	0.08
Ss-C2(NS)	①	0.019/100	0.023/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C3(NS)	①	0.029/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	①	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.048/100	0.057/100	1/100	0.06

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (W-W断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	326	342	607	0.56
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	982	1,031	2,613	0.39
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	692	1,521 ^{※4}	2,904 ^{※5}	0.52
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	635	666	920	0.72
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	285	299	603	0.50
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	948	995	2,974	0.33
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	488	513	961	0.53
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	598	628	892	0.70
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	273	287	598	0.48
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	981	1,030	2,645	0.39
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	645	1,390 ^{※4}	2,519 ^{※5}	0.55
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	588	617	877	0.70
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	292	307	597	0.51
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	979	1,028	2,760	0.37
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	639	1,388 ^{※4}	2,554 ^{※5}	0.54
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	613	644	894	0.72
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	297	312	611	0.51
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	942	989	2,723	0.36
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	514	539	972	0.55
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	586	615	877	0.70
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	315	331	607	0.55
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	966	1,014	2,796	0.36
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	638	1,410 ^{※4}	2,655 ^{※5}	0.53
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	658	1,403 ^{※4}	2,418 ^{※5}	0.58

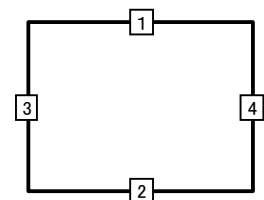
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (W-W断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	390	409	639	0.64
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,021	1,072	2,487	0.43
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	616	647	877	0.74
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	829	1,722 ^{※4}	2,614 ^{※5}	0.66
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	906	951	2,451	0.39
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	872	916	3,195	0.29
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	437	459	1,039	0.44
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	480	504	985	0.51
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	295	310	603	0.51
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	942	990	2,788	0.35
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	607	638	914	0.70
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	551	579	1,073	0.54
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	932	979	2,436	0.40
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	899	944	2,832	0.33
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	506	532	983	0.54
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	574	602	925	0.65
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	297	312	613	0.51
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	924	970	2,685	0.36
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	586	616	919	0.67
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	594	624	871	0.72

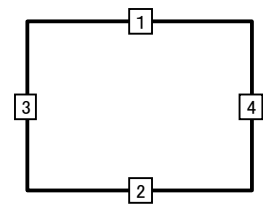
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (W-W断面)(3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	927	974	2,386	0.41
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	873	916	2,641	0.35
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	590	619	922	0.67
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	608	638	890	0.72
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	291	306	592	0.52
	底版	2	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	985	1,035	3,043	0.34
	左側壁	3	1,000	1,500	1,350	-	631	1,309 ^{※4}	2,166 ^{※5}	0.60
	右側壁	4	1,000	1,500	1,350	-	468	491	906	0.54

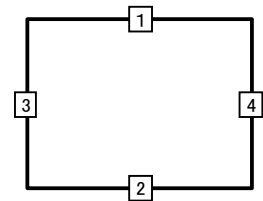
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

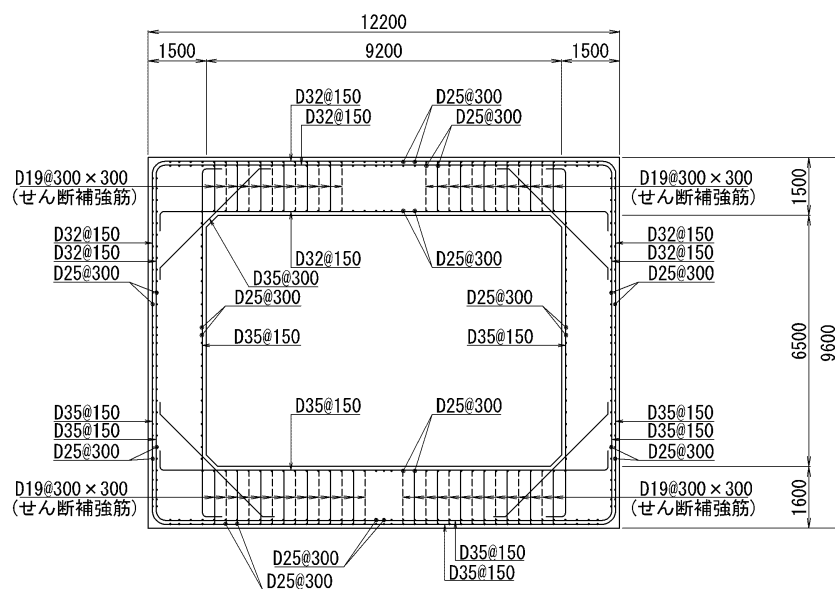
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図(W-W 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

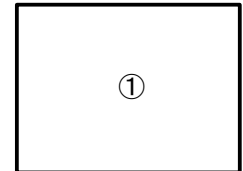
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(W-W断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.067/100	0.105/100	1/100	0.11	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



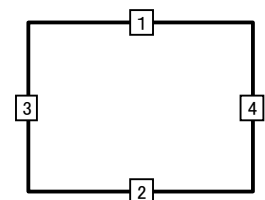
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(W-W断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,500	1,400	-	390	491	639	0.77	0.64
底版	2	Ss-C1	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,021	1,286	2,487	0.52	0.43
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,500	1,350	-	616	776	877	0.88	0.74
右側壁	4	Ss-A	1,000	1,500	1,350	-	635	799	920	0.87	0.72

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



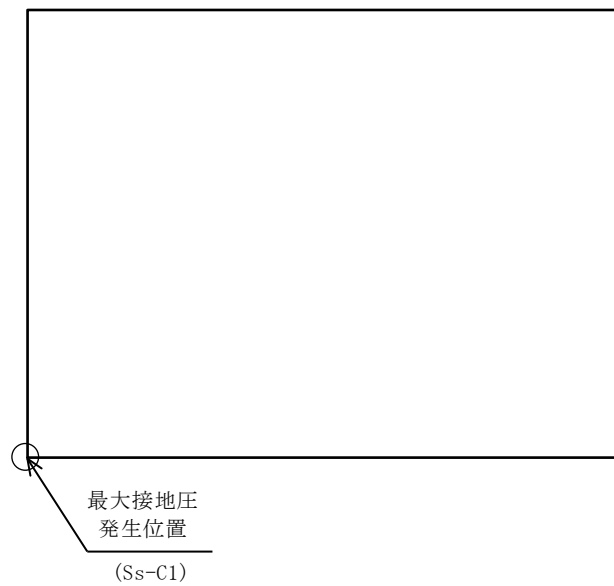
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(W-W 断面)

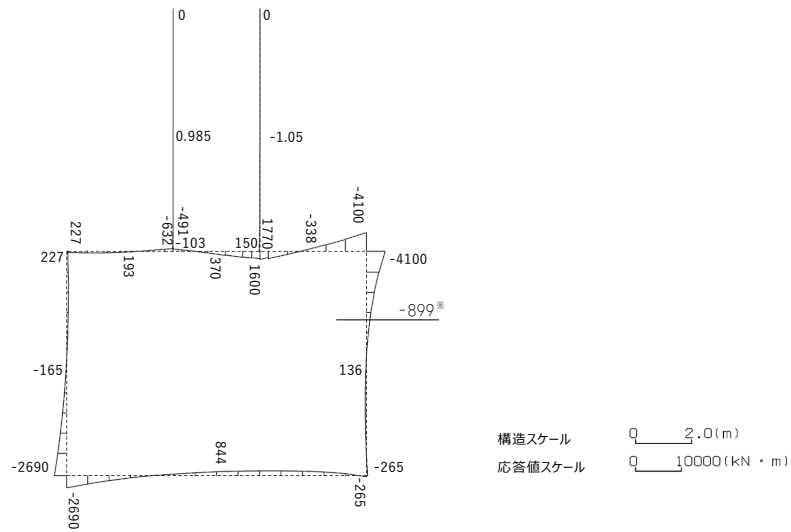
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：5.0N/mm²

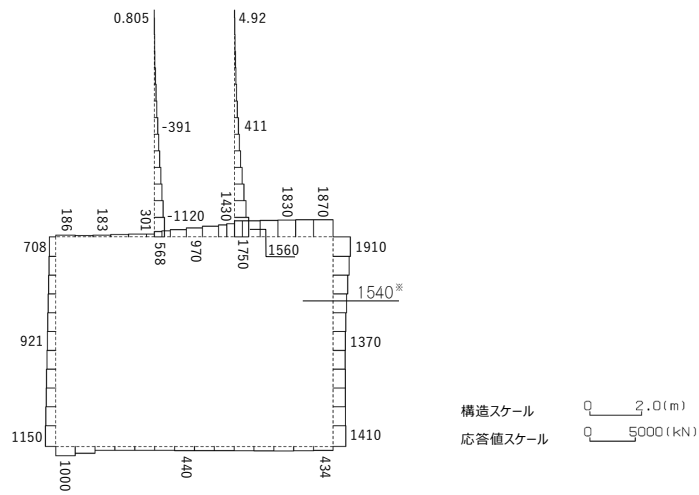


4.3 X-X断面の耐震評価結果

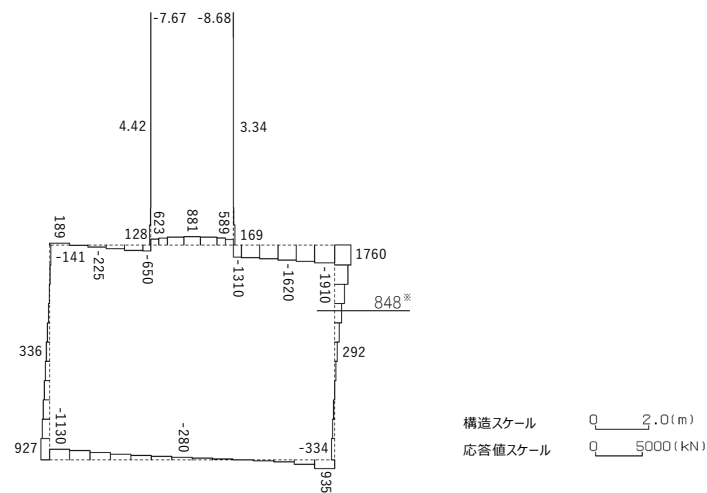
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-7図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-8図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



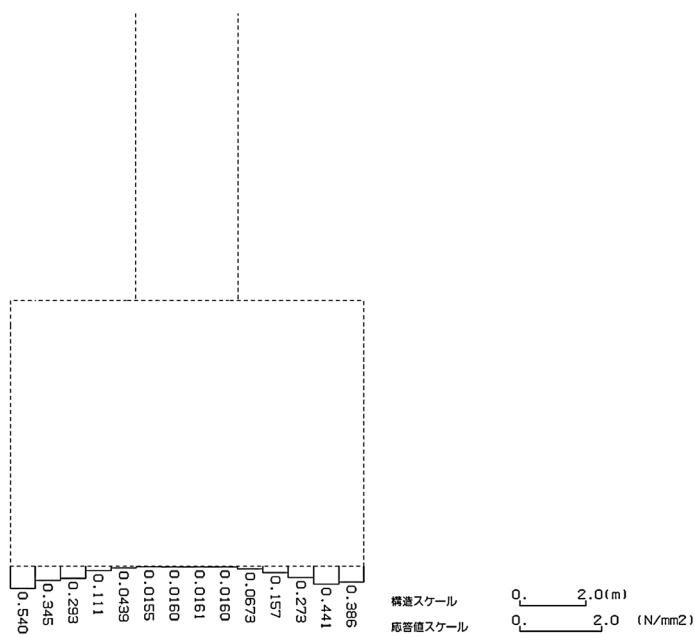
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力(S_s-C1 , $t=7.68s$ (右側壁))(X-X 断面)



第 4-8 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (X-X 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

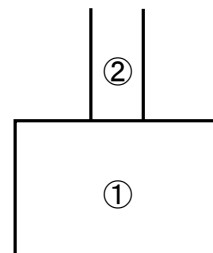
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1}(X-X断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-B1	①	0.030/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B2	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-B3	①	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-B4	①	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-B5	②	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-C1	②	0.058/100	0.070/100	1/100	0.07
Ss-C2(NS)	①	0.017/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.027/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-C4(NS)	①	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C4(EW)	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1}(X-X断面)(1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	1,367	1,435	2,597	0.55
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	839	881	2,618	0.34
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	801	1,670 ^{※4}	2,776 ^{※5}	0.60
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	782	1,578 ^{※4}	3,201 ^{※5}	0.49
	立坑	6	220	600	500	-	12	12	110	0.11
Ss-B1	頂版	2	780	1,500	1,400	-	390	410	586	0.70
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	840	882	2,759	0.32
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	543	570	1,023	0.56
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	652	685	982	0.70
	立坑	8	220	600	500	-	11	11	109	0.10
Ss-B2	頂版	2	780	1,500	1,400	-	395	415	558	0.74
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	865	908	2,696	0.34
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	664	1,417 ^{※4}	2,741 ^{※5}	0.52
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	566	594	927	0.64
	立坑	6	220	600	500	-	12	12	115	0.11
Ss-B3	頂版	2	780	1,500	1,400	-	330	347	576	0.60
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	862	906	2,783	0.33
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	618	649	922	0.70
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	584	613	950	0.65
	立坑	6	220	600	500	-	12	12	108	0.11

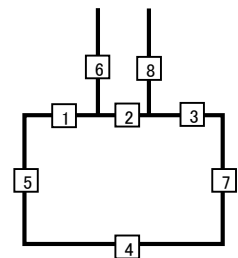
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (X-X断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	2	780	1,500	1,400	-	299	314	616	0.51
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	820	861	2,700	0.32
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	529	556	997	0.56
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	598	628	936	0.67
	立坑	8	220	600	500	-	11	11	110	0.10
Ss-B5	頂版	3	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	1,211	1,271	2,570	0.49
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	909	955	2,878	0.33
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	674	1,439 ^{※4}	2,665 ^{※5}	0.54
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	656	1,503 ^{※4}	2,935 ^{※5}	0.51
	立坑	6	220	600	500	-	1	21 ^{※4}	169 ^{※5}	0.12
Ss-C1	頂版	3	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	1,665	1,749	2,651	0.66
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	280	294	611	0.48
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	656	1,360 ^{※4}	2,727 ^{※5}	0.50
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	848	1,982 ^{※4}	2,989 ^{※5}	0.66
	立坑	6	220	600	500	-	1	1	2	0.43
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	909	955	2,697	0.35
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	833	875	3,241	0.27
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	472	496	1,024	0.48
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	494	518	1,056	0.49
	立坑	6	220	600	500	-	10	11	108	0.10
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	1,027	1,078	2,517	0.43
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	849	892	2,775	0.32
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	551	579	914	0.63
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	483	507	1,005	0.51
	立坑	8	220	600	500	-	10	11	115	0.09

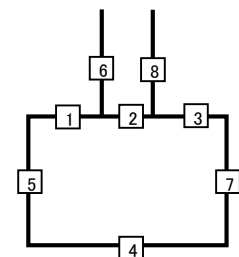
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1}(X-X断面)(3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	780	1,500	1,400	-	225	236	573	0.41
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	841	883	3,108	0.28
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	566	594	957	0.62
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	529	555	963	0.58
	立坑	6	220	600	500	-	10	11	111	0.10
Ss-C3 (EW)	頂版	2	780	1,500	1,400	-	313	328	592	0.56
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	802	842	2,737	0.31
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	613	643	1,081	0.60
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	560	588	940	0.63
	立坑	6	220	600	500	-	11	11	111	0.10
Ss-C4 (NS)	頂版	2	780	1,500	1,400	-	278	292	591	0.49
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	838	880	2,992	0.29
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	572	601	958	0.63
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	599	629	938	0.67
	立坑	6	220	600	500	-	10	11	109	0.10
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	1,105	1,160	2,482	0.47
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	886	930	2,961	0.31
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	648	1,357 ^{※4}	2,680 ^{※5}	0.51
	右側壁	7	1,000	1,500	1,350	-	523	549	945	0.58
	立坑	8	220	600	500	-	2	20 ^{※4}	184 ^{※5}	0.11

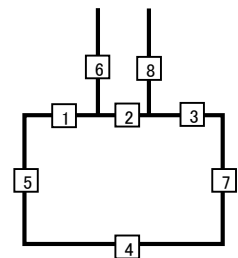
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

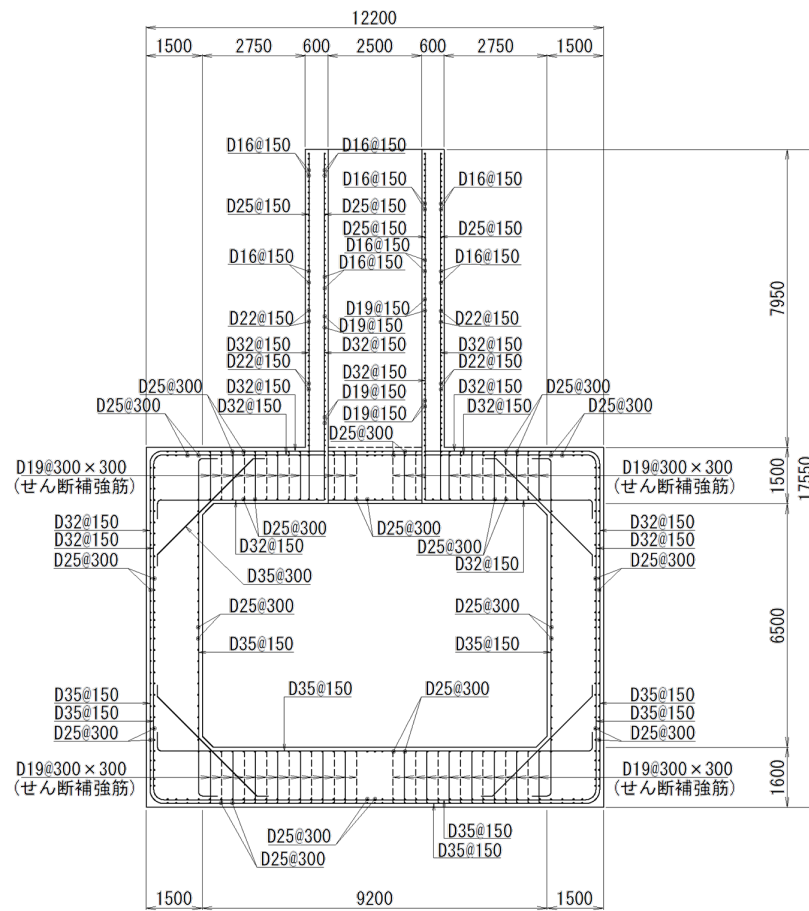
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-9 図 配筋図(X-X 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-13 表に、せん断に対する評価結果を第 4-14 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

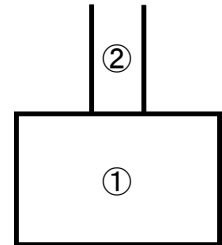
第 4-13 表 曲げに対する評価結果^{※1} (X-X 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.058/100	0.091/100	1/100	0.09	0.07

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



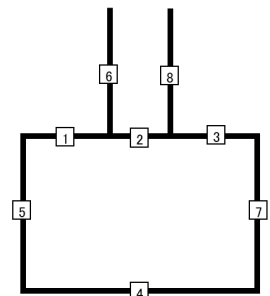
第 4-14 表 せん断に対する評価結果^{※1} (X-X 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-B2	780	1,500	1,400	-	395	498	558	0.89	0.74
底版	4	Ss-C1	1,000	1,600	1,500	-	280	353	611	0.58	0.48
左側壁	5	Ss-B3	1,000	1,500	1,350	-	618	779	922	0.85	0.70
右側壁	7	Ss-B1	1,000	1,500	1,350	-	652	822	982	0.84	0.70
立坑	6	Ss-C1	220	600	500	-	1	1	2	0.51	0.43

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



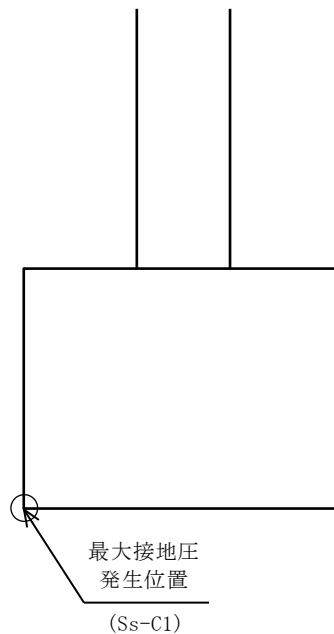
4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(X-X 断面)

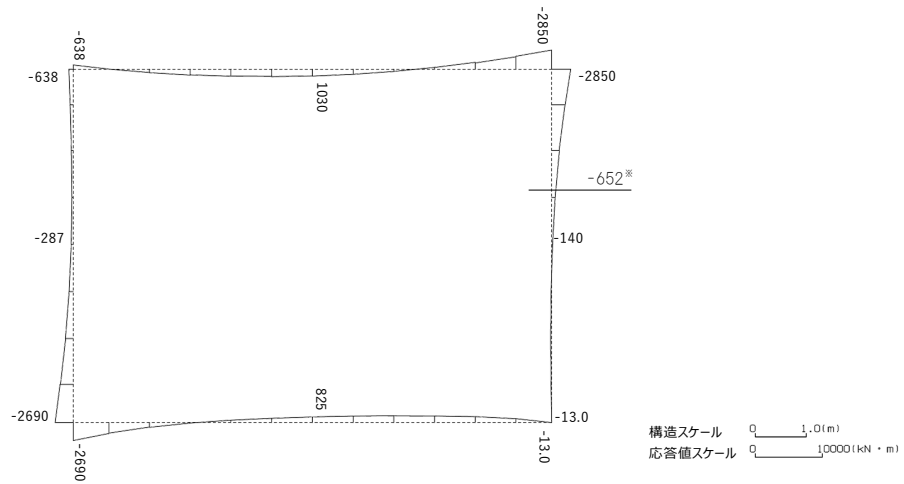
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.5
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.4
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：8.0N/mm²

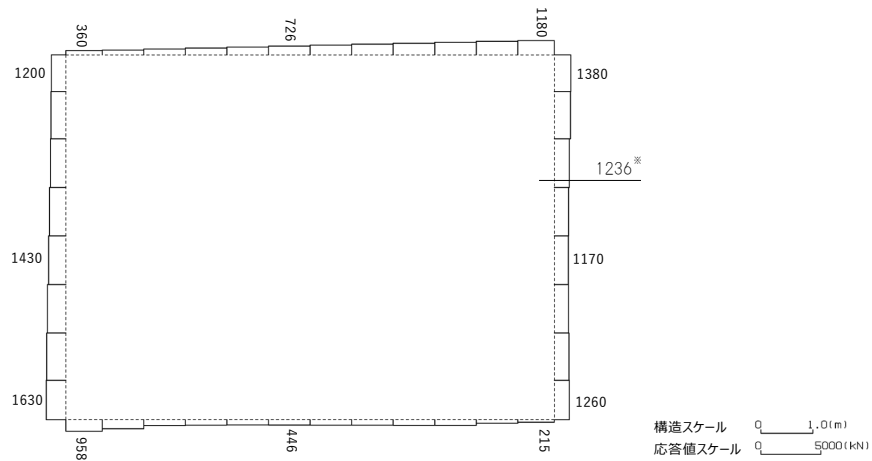


4.4 Y-Y断面の耐震評価結果

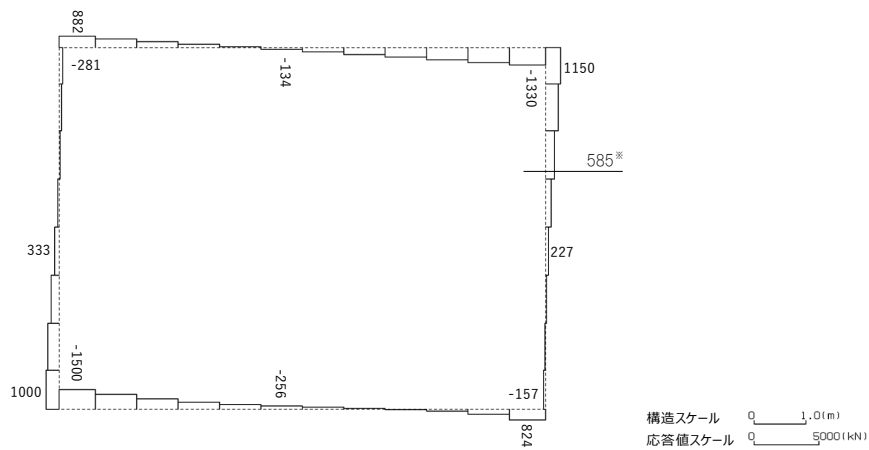
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-10図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-11図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



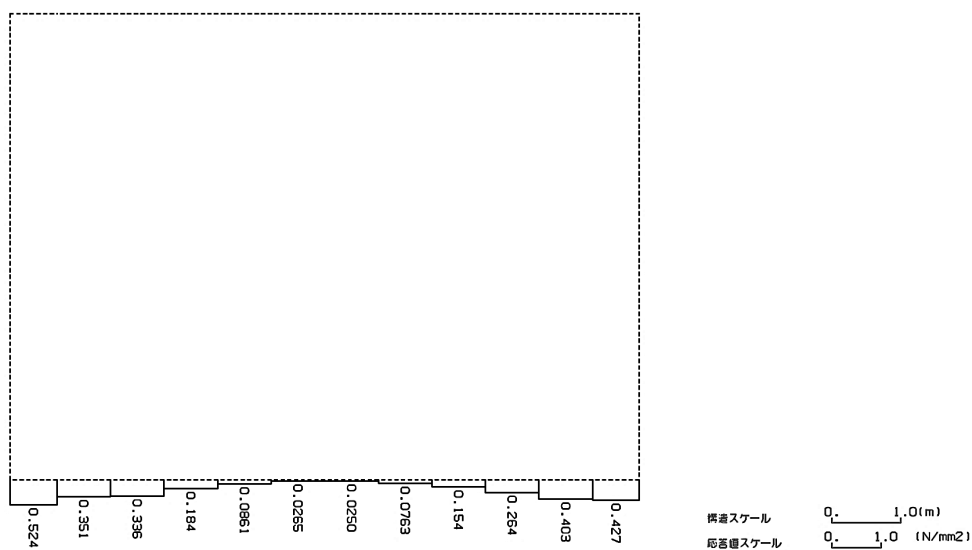
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-10 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.69s(右側壁))(Y-Y 断面)



第 4-11 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (Y-Y 断面)

4.4.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-16表に，せん断に対する評価結果を第4-17表に示す。
また，配筋図を第4-12図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

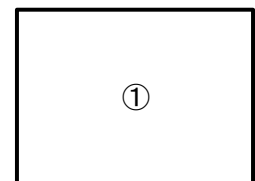
第4-16表 曲げに対する評価結果^{※1} (Y-Y断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.039/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B1	①	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-B2	①	0.036/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-B3	①	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-B4	①	0.032/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-B5	①	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-C1	①	0.060/100	0.072/100	1/100	0.07
Ss-C2(NS)	①	0.018/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	①	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	①	0.023/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	①	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-C4(NS)	①	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (Y-Y断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	339	356	605	0.59
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	952	1,000	2,650	0.38
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	667	1,329 ^{※4}	2,571 ^{※5}	0.52
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	577	605	932	0.65
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	297	312	637	0.49
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	859	902	2,814	0.32
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	393	412	1,016	0.41
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	524	550	907	0.61
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	294	308	601	0.51
	底版	2	1,000	1,500	1,400	-	246	258	675	0.38
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	579	608	840	0.72
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	430	452	938	0.48
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	303	319	584	0.55
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	908	953	2,822	0.34
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	545	573	874	0.66
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	527	553	914	0.61
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	298	313	616	0.51
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	879	923	2,755	0.34
	左側壁	3	1,000	1,400	1,250	-	423	444	1,016	0.44
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	520	546	853	0.64
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	326	342	614	0.56
	底版	2	1,000	1,500	1,400	-	241	253	682	0.37
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	592	621	877	0.71
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	554	581	891	0.65

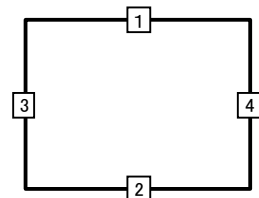
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (Y-Y断面) (2/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	395	415	618	0.67
	底版	2	1,000	1,500	1,400	-	243	255	548	0.46
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	598	628	946	0.66
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	585	1,355 ^{※4}	2,452 ^{※5}	0.55
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	D19@300×300	878	922	2,674	0.34
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	799	839	3,382	0.25
	左側壁	3	1,000	1,400	1,250	-	435	457	1,075	0.43
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	479	503	968	0.52
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	314	330	596	0.55
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	882	926	2,796	0.33
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	463	486	870	0.56
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	395	415	911	0.45
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	D19@300×300	871	915	2,556	0.36
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	838	880	2,821	0.31
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	450	473	883	0.54
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	402	422	905	0.47
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	300	315	593	0.53
	底版	2	1,000	1,500	1,400	-	246	258	626	0.41
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	447	469	890	0.53
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	481	505	899	0.56
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	285	300	605	0.50
	底版	2	1,000	1,500	1,400	-	242	254	648	0.39
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	421	442	923	0.48
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	401	421	965	0.44
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	284	299	603	0.50
	底版	2	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	882	926	3,074	0.30
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	501	526	903	0.58
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	396	416	868	0.48

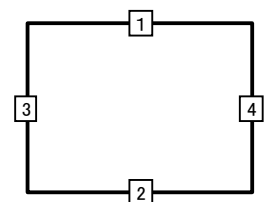
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

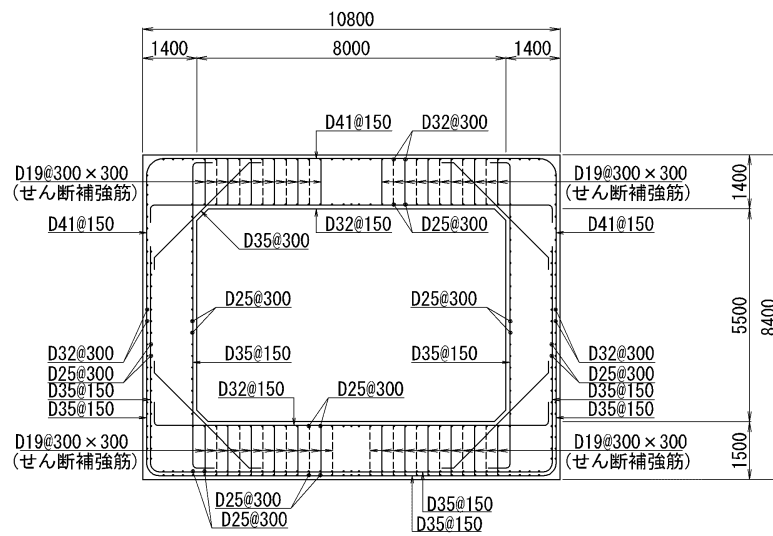
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-12 図 配筋図(Y-Y 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-18 表に、せん断に対する評価結果を第 4-19 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

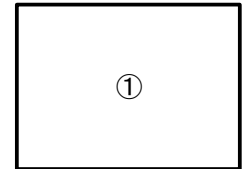
第 4-18 表 曲げに対する評価結果^{※1} (Y-Y 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.060/100	0.093/100	1/100	0.09	0.07

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



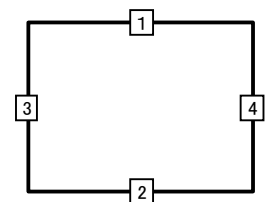
第 4-19 表 せん断に対する評価結果^{※1} (Y-Y 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	395	498	618	0.81	0.67
底版	2	Ss-C1	1,000	1,500	1,400	-	243	306	548	0.56	0.46
左側壁	3	Ss-B2	1,000	1,400	1,300	-	579	729	840	0.87	0.72
右側壁	4	Ss-B5	1,000	1,400	1,300	-	554	698	891	0.78	0.65

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



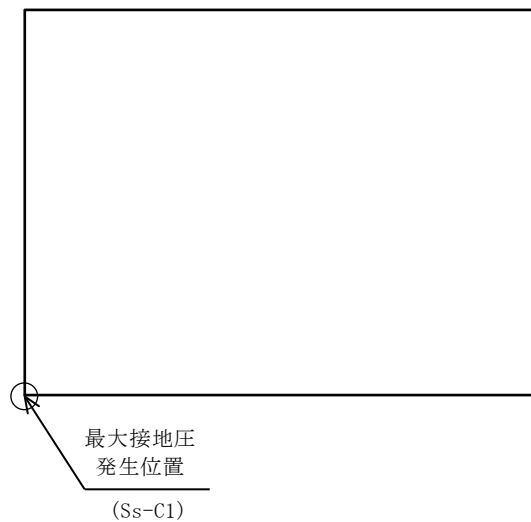
4.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-20 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-20 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(Y-Y 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.5
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.4
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.4
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：5.6N/mm²



別紙4-18-4-5

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・ プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／ 非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／ 主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道(TY10E) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 c-c 断面の耐震評価結果	2
4.2 d-d 断面の耐震評価結果	12
4.3 e-e 断面の耐震評価結果	22
4.4 f-f 断面の耐震評価結果	32
4.5 g-g 断面の耐震評価結果	42
4.6 h-h 断面の耐震評価結果	52
4.7 i-i 断面の耐震評価結果	62
4.8 j-j 断面の耐震評価結果	72

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TY10E の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TY10E の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-9 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TY10E) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TY10E の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TY10E は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TY10E の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 TY10E の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [*] 及び発生せん断力 [*] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [*]
					せん断耐力 [*]

※妥当な安全余裕を考慮する

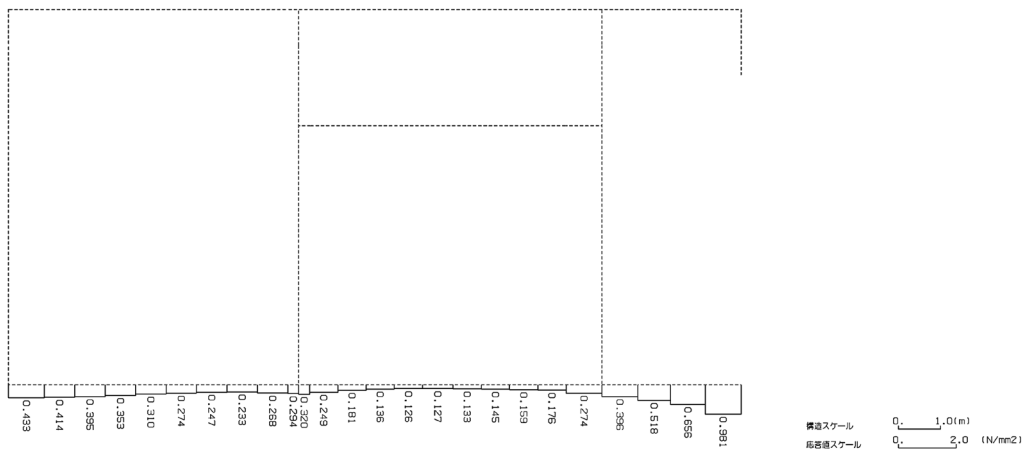
第 3-2 表 TY10E の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

4.1 c-c 断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-1 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-2 図に示す。



第 4-2 図 最大接地圧分布図(SS-C1) (c-c 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

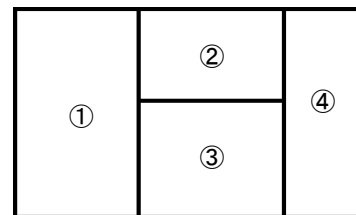
第4-1表 曲げに対する評価結果^{※1} (c-c断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	③	0.073/100	0.087/100	1/100	0.09
Ss-B1	③	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B2	③	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-B3	③	0.065/100	0.078/100	1/100	0.08
Ss-B4	③	0.096/100	0.115/100	1/100	0.12
Ss-B5	③	0.094/100	0.113/100	1/100	0.11
Ss-C1	③	0.103/100	0.124/100	1/100	0.12
Ss-C2(NS)	③	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-C2(EW)	③	0.050/100	0.060/100	1/100	0.06
Ss-C3(NS)	③	0.045/100	0.053/100	1/100	0.05
Ss-C3(EW)	③	0.056/100	0.068/100	1/100	0.07
Ss-C4(NS)	③	0.057/100	0.068/100	1/100	0.07
Ss-C4(EW)	③	0.072/100	0.087/100	1/100	0.09

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (c-c断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	496	521	957	0.54
	中床版	7	260	500	400	-	42	113 ^{※4}	180 ^{※5}	0.63
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	703	738	1,987	0.37
	左側壁	8	1,000	1,650	1,550	-	593	623	960	0.65
	隔壁	10	1,000	500	400	-	169	177	240	0.74
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	333	350	771	0.45
	中床版	7	260	500	400	-	25	63 ^{※4}	197 ^{※5}	0.32
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	687	721	2,074	0.35
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	821	862	1,676	0.51
	隔壁	10	1,000	500	400	-	129	135	267	0.51
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	419	439	1,027	0.43
	中床版	7	260	500	400	-	23	58 ^{※4}	153 ^{※5}	0.38
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	695	730	2,105	0.35
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	810	850	1,711	0.50
	隔壁	10	1,000	500	400	-	137	144	246	0.58
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	429	450	921	0.49
	中床版	7	260	500	400	-	38	104 ^{※4}	230 ^{※5}	0.45
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	674	708	2,009	0.35
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	852	894	1,689	0.53
	隔壁	10	1,000	500	400	-	160	168	239	0.70
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	343	360	536	0.67
	中床版	7	260	500	400	-	46	109 ^{※4}	194 ^{※5}	0.56
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	632	663	1,825	0.36
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	1,145	51 ^{※4}	89 ^{※5}	0.57
	隔壁	10	1,000	500	400	-	169	75 ^{※4}	101 ^{※5}	0.74

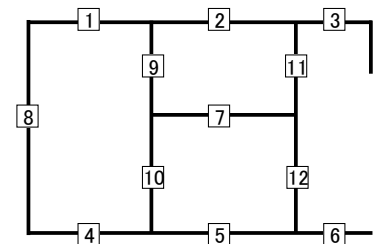
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (c-c断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	335	352	536	0.66
	中床版	7	260	500	400	-	38	84 ^{※4}	197 ^{※5}	0.42
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	656	689	1,832	0.38
	左側壁	8	1,000	1,650	1,550	-	644	60 ^{※4}	105 ^{※5}	0.58
	隔壁	12	290	1,650	1,500	-	408	428	579	0.74
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	386	405	602	0.67
	中床版	7	260	500	400	-	39	108 ^{※4}	185 ^{※5}	0.58
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	772	811	1,875	0.43
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	1,179	1,238	1,663	0.74
	隔壁	10	1,000	500	400	-	184	58 ^{※4}	76 ^{※5}	0.76
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	450	473	1,546	0.31
	中床版	7	260	500	400	-	14	33 ^{※4}	199 ^{※5}	0.16
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	667	701	2,482	0.28
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	623	654	1,845	0.35
	隔壁	10	1,000	500	400	-	90	95	275	0.34
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	464	487	1,030	0.47
	中床版	7	260	500	400	-	21	50 ^{※4}	182 ^{※5}	0.28
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	623	654	2,168	0.30
	左側壁	8	1,000	1,650	1,550	-	561	589	910	0.65
	隔壁	10	1,000	500	400	-	134	140	276	0.51

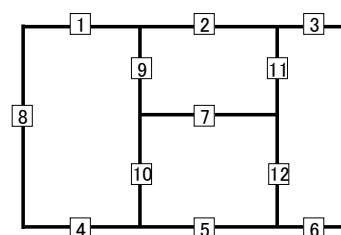
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (c-c断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	316	332	844	0.39
	中床版	7	260	500	400	-	20	49 ^{※4}	194 ^{※5}	0.25
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	645	677	2,136	0.32
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	753	790	1,720	0.46
	隔壁	10	1,000	500	400	-	120	126	268	0.47
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	297	312	694	0.45
	中床版	7	260	500	400	-	26	68 ^{※4}	175 ^{※5}	0.39
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	624	655	2,008	0.33
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	853	896	1,676	0.53
	隔壁	10	1,000	500	400	-	140	147	263	0.56
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,650	1,550	-	306	321	704	0.46
	中床版	7	260	500	400	-	14	31 ^{※4}	175 ^{※5}	0.18
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	562	590	1,874	0.31
	左側壁	8	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	839	881	1,666	0.53
	隔壁	12	290	1,650	1,500	-	316	332	612	0.54
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	465	488	1,047	0.47
	中床版	7	260	500	400	-	42	116 ^{※4}	164 ^{※5}	0.71
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	574	603	1,958	0.31
	左側壁	8	1,000	1,650	1,550	-	497	522	1,018	0.51
	隔壁	10	1,000	500	400	-	164	172	232	0.74

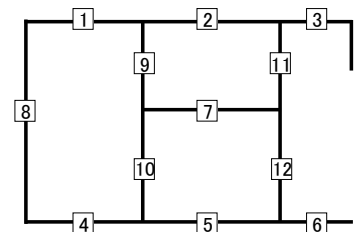
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

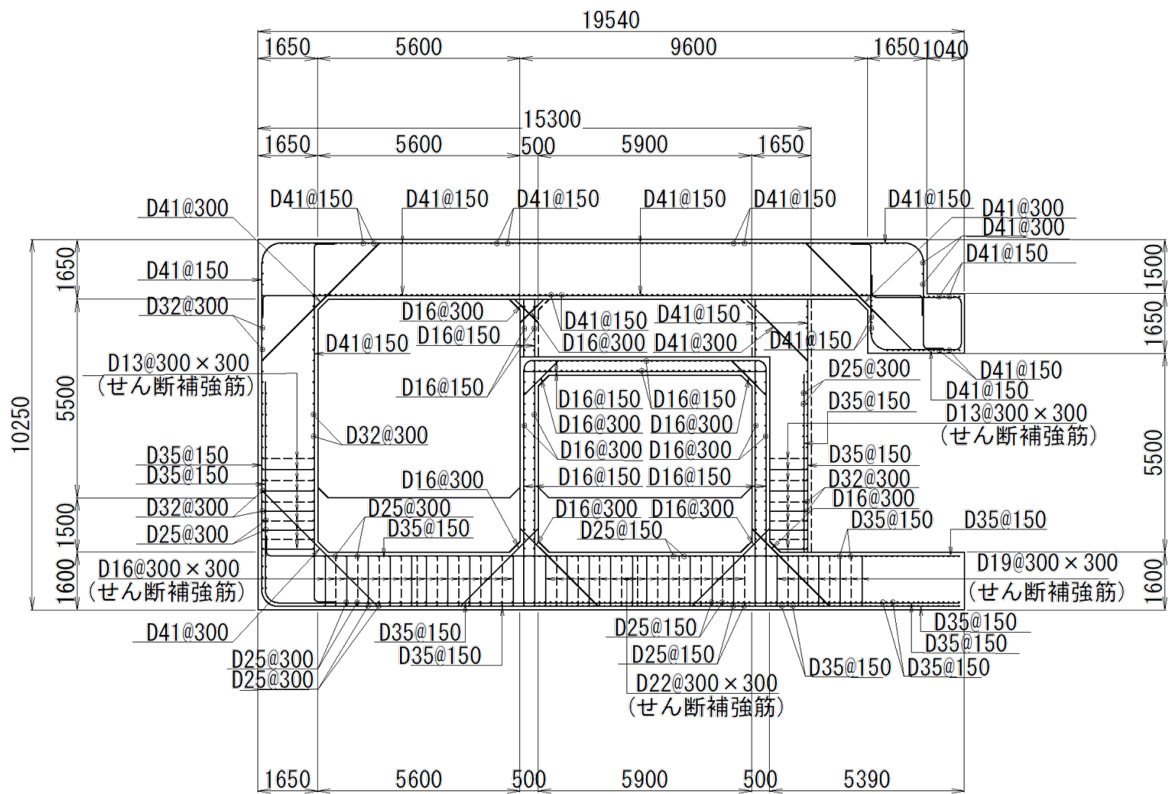
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(c-c 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

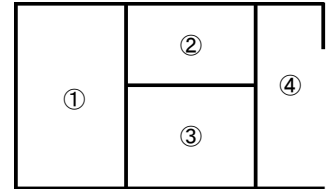
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1}(c-c断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
③	Ss-C1	0.103/100	0.161/100	1/100	0.16	0.12

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1}(c-c断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,650	1,550	-	386	486	602	0.81	0.67
中床版	7	Ss-C4(EW)	260	500	400	-	42	139 ^{※4}	164 ^{※5}	0.85	0.71
底版	4	Ss-C1	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	772	973	1,875	0.52	0.43
左側壁	8	Ss-C1	1,000	1,650	1,500	D13@300×300	1,179	1,486	1,663	0.89	0.74
隔壁	10	Ss-C1	1,000	500	400	-	184	69 ^{※4}	76 ^{※5}	0.91	0.76

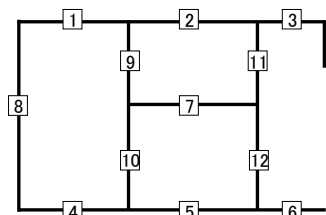
※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V'_d=固定端荷重×部材係数 $\gamma_b(1.24)$ ×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

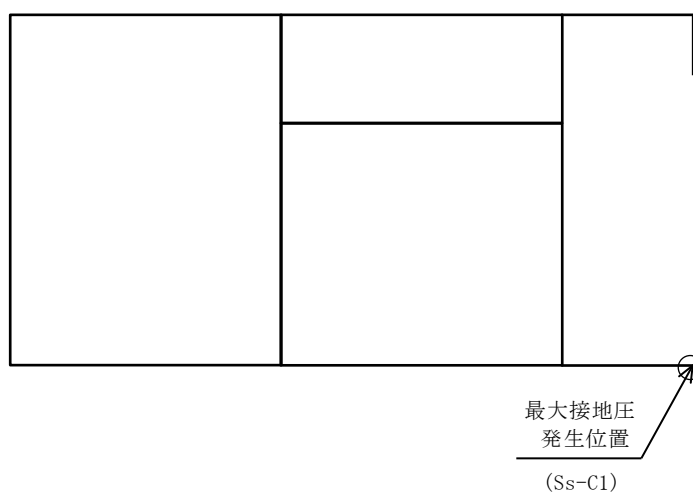
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-5 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-5 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(c-c 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.7
Ss-B4	1.0
Ss-B5	0.9
Ss-C1	1.0
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

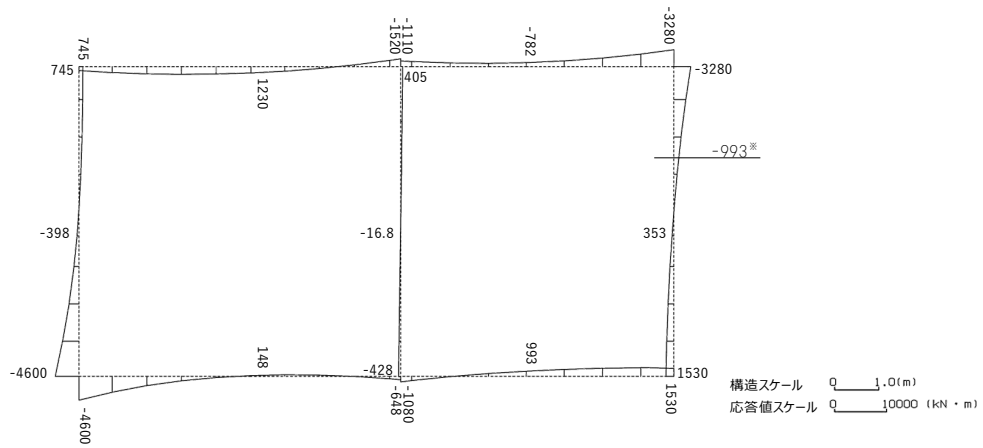
極限支持力度：3.2N/mm²



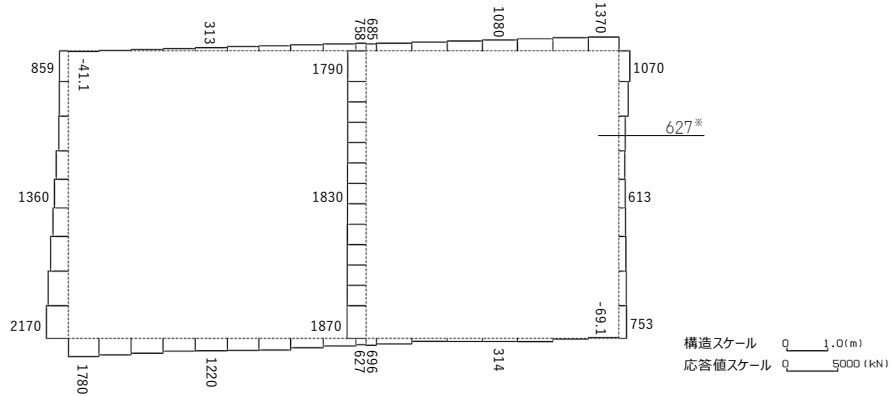
4.2 d-d 断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B5)の評価時刻における断面力図を第 4-4 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-B5)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-5 図に示す。

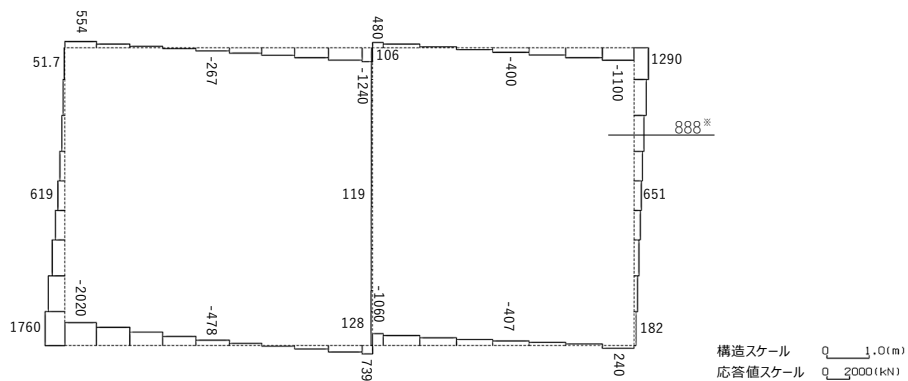
IV-2-1-1-2-1-10
洞道(TY10E)の耐震計算書



曲げモーメント (kN・m)



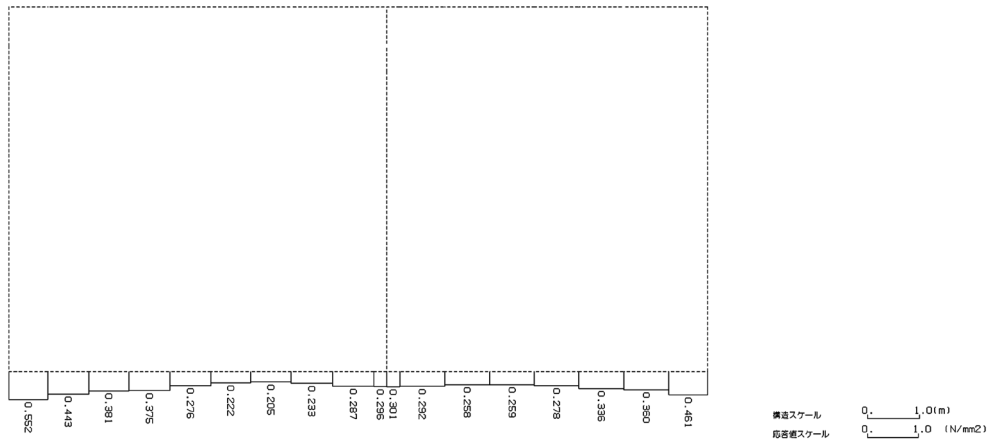
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-B5, $t=9.38s$ (右側壁))(d-d 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-B5) (d-d 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

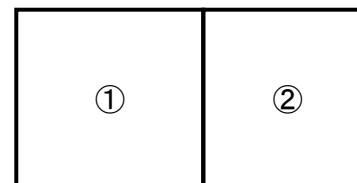
第4-6表 曲げに対する評価結果※1 (d-d断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.081/100	0.097/100	1/100	0.10
Ss-B1	①	0.060/100	0.072/100	1/100	0.07
Ss-B2	①	0.070/100	0.084/100	1/100	0.08
Ss-B3	①	0.069/100	0.083/100	1/100	0.08
Ss-B4	①	0.107/100	0.129/100	1/100	0.13
Ss-B5	①	0.109/100	0.131/100	1/100	0.13
Ss-C1	①	0.127/100	0.152/100	1/100	0.15
Ss-C2(NS)	①	0.037/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-C2(EW)	①	0.052/100	0.063/100	1/100	0.06
Ss-C3(NS)	①	0.050/100	0.060/100	1/100	0.06
Ss-C3(EW)	①	0.063/100	0.075/100	1/100	0.08
Ss-C4(NS)	①	0.058/100	0.070/100	1/100	0.07
Ss-C4(EW)	①	0.082/100	0.098/100	1/100	0.10

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (d-d断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,500	1,400	-	422	443	864	0.51
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,007	1,058	2,483	0.43
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	905	1,536 ^{※4}	2,507 ^{※5}	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	109	115	239	0.48
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	818	1,385 ^{※4}	2,439 ^{※5}	0.57
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	729	765	1,233	0.62
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	399	419	877	0.48
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	602	632	1,099	0.58
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	100	240	0.42
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	705	740	1,085	0.68
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	761	799	1,267	0.63
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	974	1,023	2,757	0.37
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	687	721	1,067	0.68
	隔壁	7	1,000	500	400	-	99	104	234	0.45
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	752	790	1,140	0.69
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	420	441	763	0.58
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	998	1,048	2,628	0.40
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	760	1,319 ^{※4}	2,278 ^{※5}	0.58
	隔壁	7	1,000	500	400	-	101	106	236	0.45
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	781	820	1,103	0.74
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	693	727	1,019	0.71
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,032	1,084	2,392	0.45
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	731	1,282 ^{※4}	2,389 ^{※5}	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	126	133	232	0.57
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	918	1,550 ^{※4}	2,326 ^{※5}	0.67

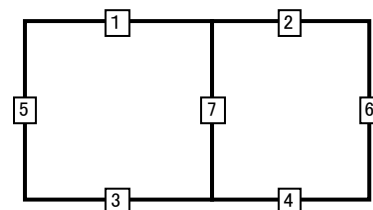
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (d-d断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	417	438	646	0.68
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,068	1,122	2,397	0.47
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	696	731	1,015	0.72
	隔壁	7	1,000	500	400	-	126	133	232	0.57
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	888	1,509 ^{※4}	2,246 ^{※5}	0.67
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	517	543	766	0.71
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,099	1,154	2,472	0.47
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	705	740	996	0.74
	隔壁	7	1,000	500	400	-	132	139	228	0.61
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	961	1,614 ^{※4}	2,404 ^{※5}	0.67
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	328	344	772	0.45
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	912	958	3,217	0.30
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	518	544	1,027	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	58	61	273	0.22
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	604	634	1,264	0.50
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	757	794	1,126	0.71
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	723	759	2,164	0.35
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	708	743	1,058	0.70
	隔壁	7	1,000	500	400	-	84	89	276	0.32
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	616	647	1,168	0.55

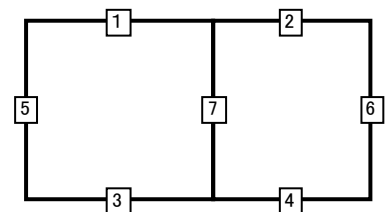
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (d-d断面)(3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
S _S -C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	790	829	1,641	0.51
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	882	926	2,724	0.34
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	643	675	1,073	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	81	85	240	0.35
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	673	707	1,148	0.62
S _S -C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	770	809	1,187	0.68
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	314	329	739	0.45
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	708	744	1,129	0.66
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	101	241	0.42
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	748	786	1,079	0.73
S _S -C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,500	1,400	-	371	390	775	0.50
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	363	381	946	0.40
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	655	688	1,125	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	95	100	247	0.40
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	774	813	1,127	0.72
S _S -C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,500	1,350	-	723	759	1,102	0.69
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	664	698	1,874	0.37
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	830	1,369 ^{※4}	2,183 ^{※5}	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	109	114	229	0.50
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	714	750	1,176	0.64

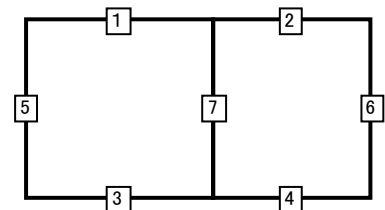
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

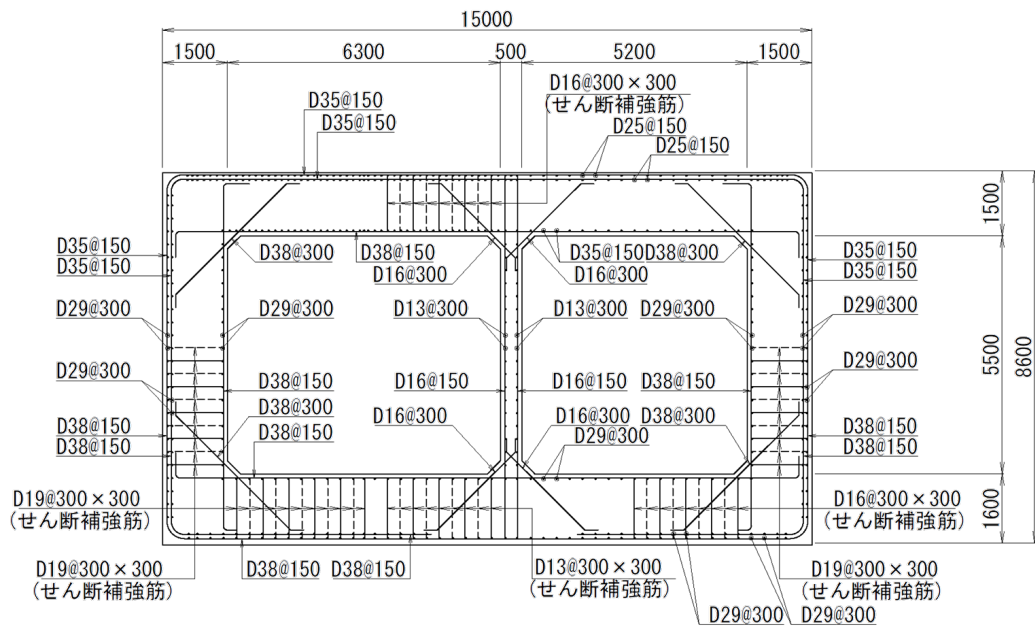
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図 (d-d 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

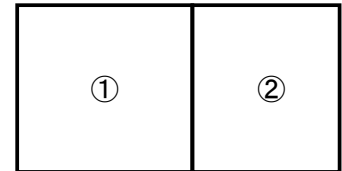
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(d-d断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.127/100	0.197/100	1/100	0.20	0.15

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



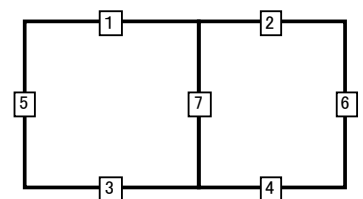
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(d-d断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-B4	1,000	1,500	1,350	-	693	873	1,019	0.86	0.71
底版	4	Ss-B1	1,000	1,600	1,500	-	399	502	877	0.57	0.48
左側壁	5	Ss-C1	1,000	1,500	1,350	-	705	888	996	0.89	0.74
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	132	166	228	0.73	0.61
右側壁	6	Ss-B3	1,000	1,500	1,350	-	781	984	1,103	0.89	0.74

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



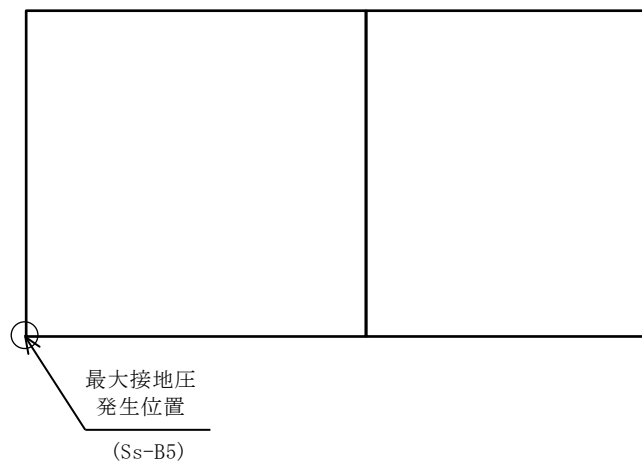
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(d-d 断面)

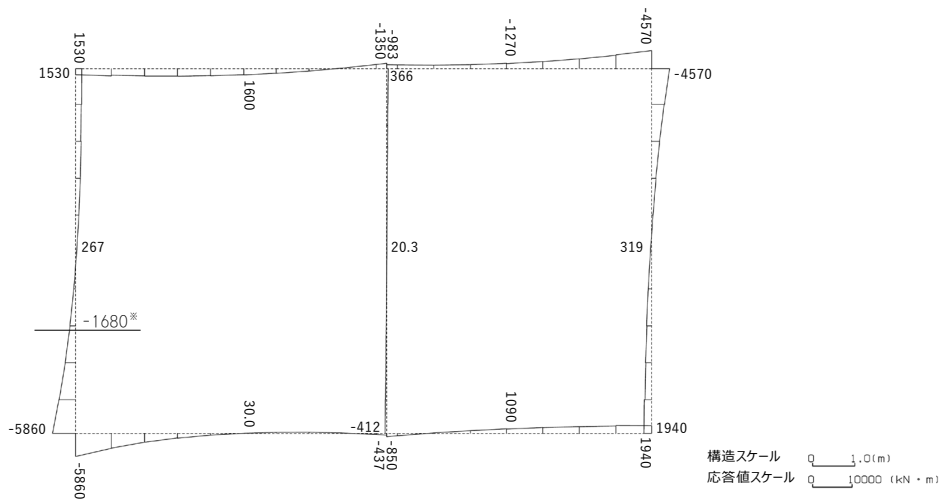
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.5
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：4.8N/mm²

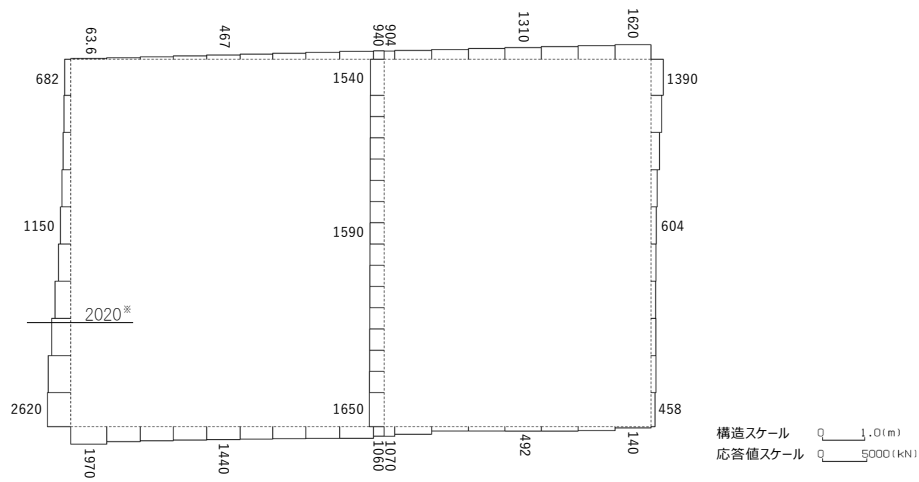


4.3 e-e 断面の耐震評価結果

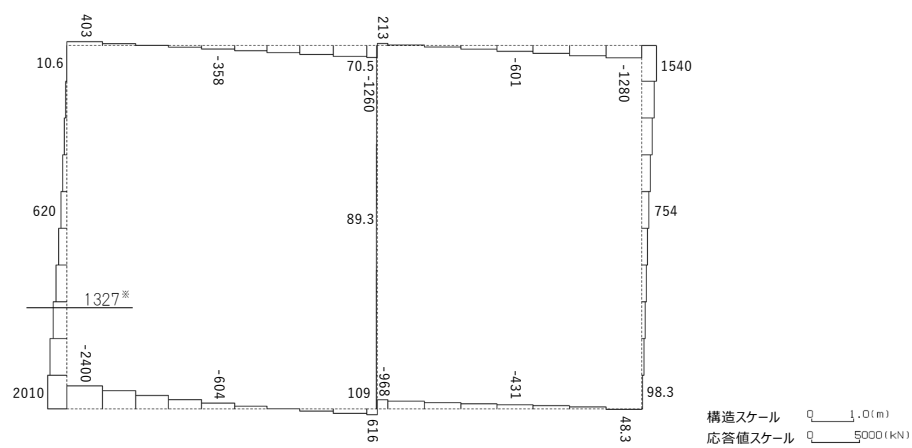
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-7 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-8 図に示す。



曲げモーメント(kN・m)



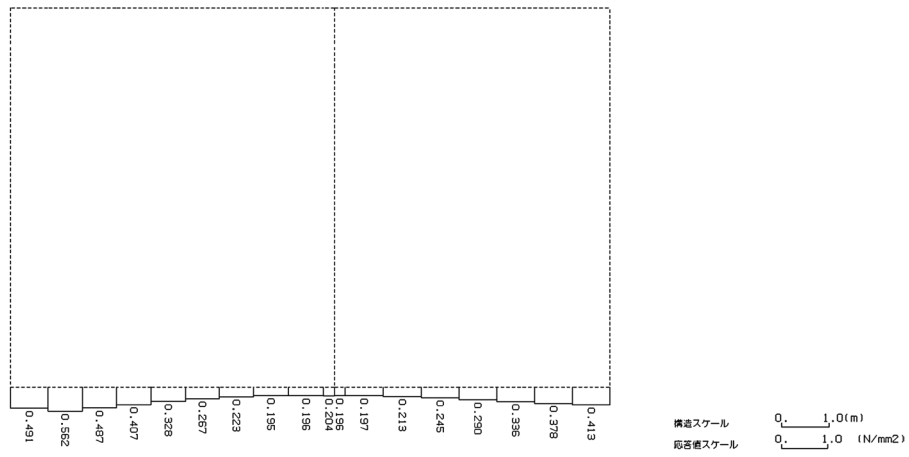
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第4-7図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(左側壁))(e-e断面)



第 4-8 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (e-e 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

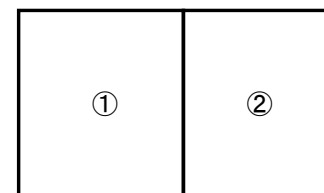
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1} (e-e断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.086/100	0.103/100	1/100	0.10
Ss-B1	①	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-B2	①	0.065/100	0.078/100	1/100	0.08
Ss-B3	①	0.073/100	0.088/100	1/100	0.09
Ss-B4	①	0.115/100	0.137/100	1/100	0.14
Ss-B5	①	0.110/100	0.132/100	1/100	0.13
Ss-C1	①	0.132/100	0.159/100	1/100	0.16
Ss-C2(NS)	①	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-C2(EW)	①	0.053/100	0.064/100	1/100	0.06
Ss-C3(NS)	①	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-C3(EW)	①	0.065/100	0.078/100	1/100	0.08
Ss-C4(NS)	①	0.063/100	0.075/100	1/100	0.08
Ss-C4(EW)	①	0.087/100	0.104/100	1/100	0.10

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (e-e断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	738	775	1,170	0.66
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	353	371	786	0.47
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,133	2,047 ^{※4}	3,684 ^{※5}	0.56
	隔壁	7	1,000	500	400	-	82	86	288	0.30
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	907	1,573 ^{※4}	3,065 ^{※5}	0.51
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	683	717	1,296	0.55
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	367	386	924	0.42
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	966	1,786 ^{※4}	3,653 ^{※5}	0.49
	隔壁	7	1,000	500	400	-	61	64	282	0.23
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	747	784	1,160	0.68
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	700	735	1,287	0.57
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,024	1,075	2,601	0.41
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	934	980	1,335	0.73
	隔壁	7	1,000	500	400	-	70	73	293	0.25
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	796	836	1,177	0.71
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,700	1,600	-	404	424	757	0.56
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,044	1,096	2,556	0.43
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	976	1,844 ^{※4}	3,833 ^{※5}	0.48
	隔壁	7	1,000	500	400	-	73	77	289	0.27
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	856	1,445 ^{※4}	2,712 ^{※5}	0.53
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	422	443	683	0.65
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,118	1,174	2,370	0.50
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,275	2,342 ^{※4}	3,657 ^{※5}	0.64
	隔壁	7	1,000	500	400	-	97	102	281	0.36
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	947	1,629 ^{※4}	2,572 ^{※5}	0.63

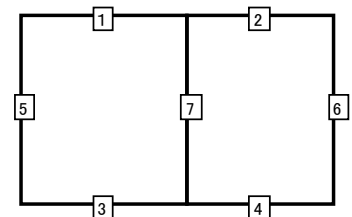
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (e-e断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	500	525	750	0.70
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,144	1,201	2,380	0.50
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,246	2,315 ^{※4}	3,691 ^{※5}	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	95	100	284	0.35
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	904	1,545 ^{※4}	2,462 ^{※5}	0.63
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	510	535	767	0.70
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,206	1,266	2,413	0.52
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,327	2,412 ^{※4}	3,705 ^{※5}	0.65
	隔壁	7	1,000	500	400	-	105	110	284	0.39
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	1,053	1,816 ^{※4}	2,813 ^{※5}	0.65
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	703	738	1,832	0.40
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	941	988	2,978	0.33
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	746	783	1,472	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	40	42	339	0.12
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	677	711	1,395	0.51
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	691	725	1,174	0.62
	底版	3	1,000	1,600	1,500	-	289	304	760	0.40
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	838	880	1,434	0.61
	隔壁	7	1,000	500	400	-	59	62	346	0.18
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	653	685	1,278	0.54

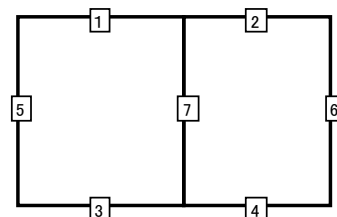
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (e-e断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	722	758	1,479	0.51
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	942	989	2,658	0.37
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	890	934	1,389	0.67
	隔壁	7	1,000	500	400	-	51	54	316	0.17
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	714	750	1,252	0.60
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	715	750	1,244	0.60
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	315	331	820	0.40
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,016	1,846 ^{※4}	3,436 ^{※5}	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	68	72	293	0.25
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	801	841	1,128	0.75
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	620	651	1,188	0.55
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	909	955	2,416	0.40
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	986	1,763 ^{※4}	3,468 ^{※5}	0.51
	隔壁	7	1,000	500	400	-	65	68	306	0.22
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	840	1,447 ^{※4}	2,764 ^{※5}	0.52
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	650	682	1,181	0.58
	底版	4	1,000	1,600	1,450	D16@300×300	800	840	1,907	0.44
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	911	957	1,325	0.72
	隔壁	7	1,000	500	400	-	82	86	277	0.31
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	782	821	1,221	0.67

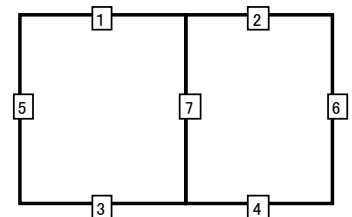
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

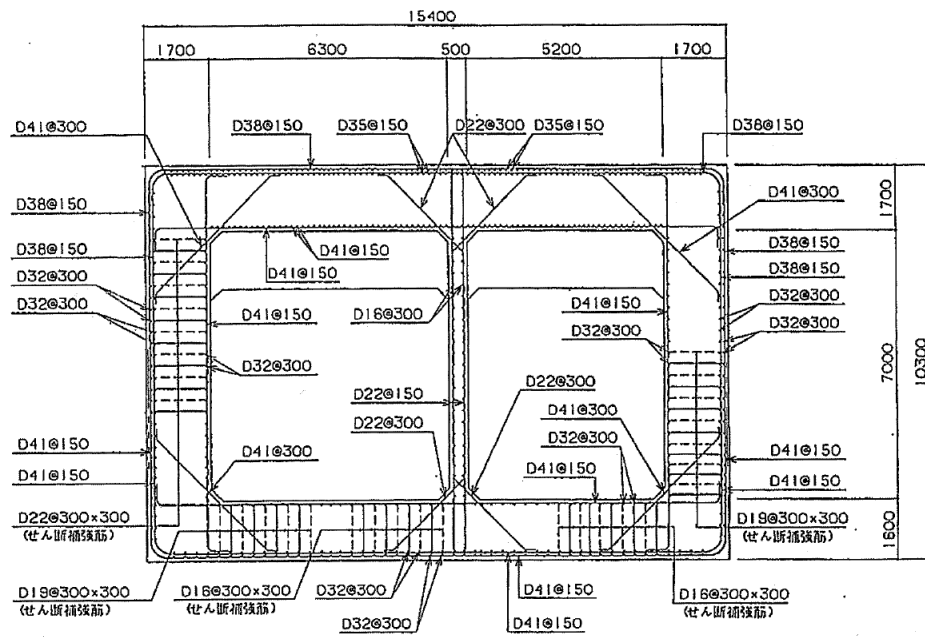
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-9 図 配筋図 (e-e 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-13表に、せん断に対する評価結果を第4-14表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

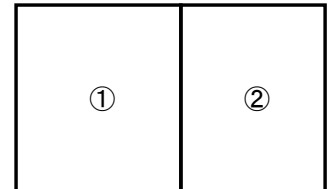
第4-13表 曲げに対する評価結果^{※1} (e-e断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.132/100	0.206/100	1/100	0.21	0.16

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



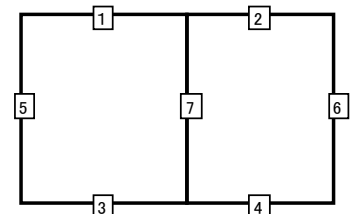
第4-14表 せん断に対する評価結果^{※1} (e-e断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-B5	1,000	1,700	1,600	-	500	630	750	0.84	0.70
底版	3	Ss-C1	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,206	1,519	2,413	0.63	0.52
左側壁	5	Ss-B2	1,000	1,700	1,550	-	934	1,176	1,335	0.88	0.73
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	105	132	284	0.47	0.39
右側壁	6	Ss-C3 (EW)	1,000	1,700	1,550	-	801	1,009	1,128	0.89	0.75

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

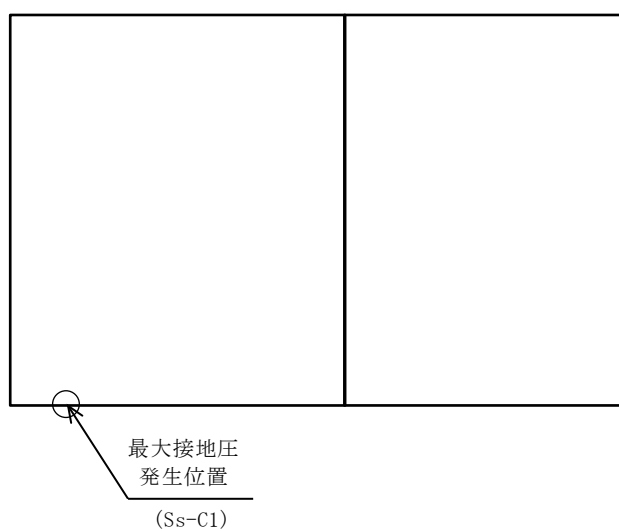
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(e-e 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.6

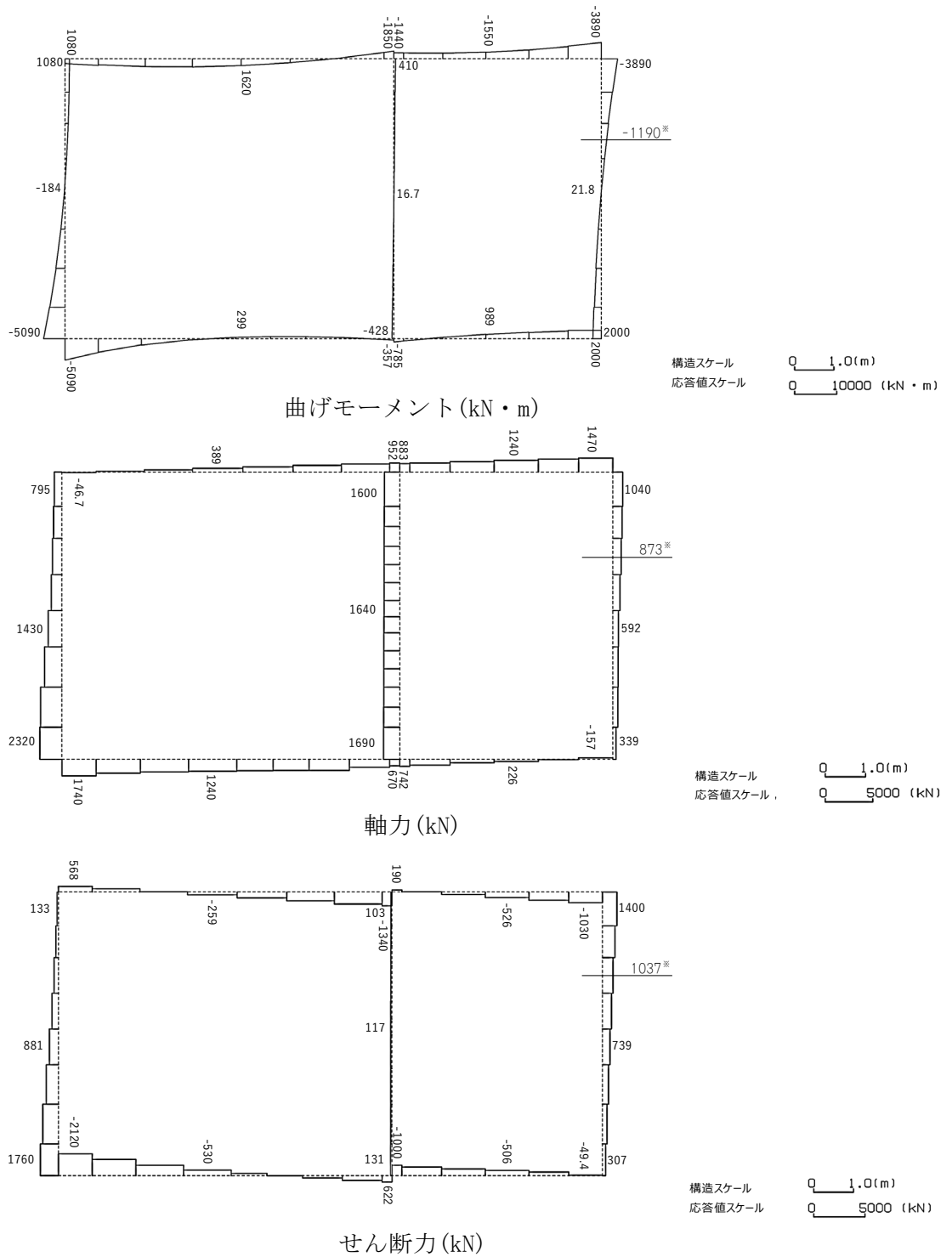
極限支持力度：3.6N/mm²



4.4 f-f 断面の耐震評価結果

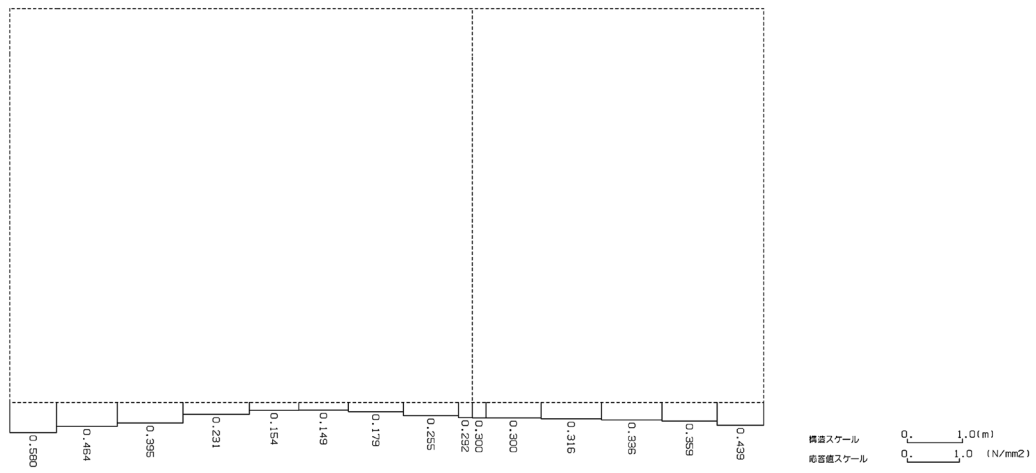
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-10 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-B5)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-11 図に示す。

IV-2-1-1-2-1-10
洞道(TY10E)の耐震計算書



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-10 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(右側壁))(f-f 断面)



第 4-11 図 最大接地圧分布図 (Ss-B5) (f-f 断面)

4.4.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-16表に，せん断に対する評価結果を第4-17表に示す。
また，配筋図を第4-12図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

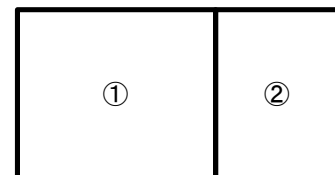
第4-16表 曲げに対する評価結果^{※1} (f-f断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.072/100	0.087/100	1/100	0.09
Ss-B1	①	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B2	①	0.051/100	0.062/100	1/100	0.06
Ss-B3	①	0.062/100	0.075/100	1/100	0.08
Ss-B4	①	0.095/100	0.113/100	1/100	0.11
Ss-B5	①	0.092/100	0.110/100	1/100	0.11
Ss-C1	①	0.112/100	0.134/100	1/100	0.13
Ss-C2(NS)	①	0.032/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-C2(EW)	①	0.045/100	0.054/100	1/100	0.05
Ss-C3(NS)	①	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-C3(EW)	①	0.055/100	0.066/100	1/100	0.07
Ss-C4(NS)	①	0.055/100	0.066/100	1/100	0.07
Ss-C4(EW)	①	0.068/100	0.082/100	1/100	0.08

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (f-f断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	964	1,689 ^{※4}	3,432 ^{※5}	0.49
	底版	4	1,000	1,600	1,450	-	635	666	1,043	0.64
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	848	1,504 ^{※4}	2,820 ^{※5}	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	103	108	237	0.45
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	818	859	1,380	0.62
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	858	901	1,810	0.50
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	417	438	857	0.51
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	556	584	1,027	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	78	82	272	0.30
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	708	743	1,175	0.63
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	815	856	1,170	0.73
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	386	405	903	0.45
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	647	679	1,071	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	84	88	238	0.37
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	746	783	1,247	0.63
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	732	769	1,049	0.73
	底版	4	1,000	1,600	1,450	-	567	596	1,089	0.55
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	725	761	1,043	0.73
	隔壁	7	1,000	500	400	-	95	100	236	0.42
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	809	849	1,217	0.70
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	816	856	1,150	0.74
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,090	1,145	2,341	0.49
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	637	669	1,032	0.65
	隔壁	7	1,000	500	400	-	117	123	230	0.53
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	914	1,472 ^{※4}	2,461 ^{※5}	0.60

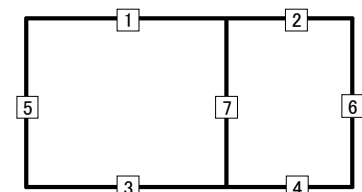
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (f-f断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	505	531	776	0.68
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,103	1,158	2,344	0.49
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	541	568	1,046	0.54
	隔壁	7	1,000	500	400	-	115	121	233	0.52
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	877	1,401 ^{※4}	2,445 ^{※5}	0.57
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	773	812	1,152	0.71
	底版	3	1,000	1,600	1,450	D19@300×300	1,148	1,206	2,367	0.51
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	626	657	985	0.67
	隔壁	7	1,000	500	400	-	127	133	227	0.59
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	1,037	1,666 ^{※4}	2,703 ^{※5}	0.62
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	456	479	1,008	0.47
	底版	4	1,000	1,600	1,450	-	359	377	1,113	0.34
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	439	461	1,042	0.44
	隔壁	7	1,000	500	400	-	50	53	274	0.19
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	573	601	1,359	0.44
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	855	898	1,225	0.73
	底版	4	1,000	1,600	1,450	-	505	530	1,141	0.46
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	599	629	1,117	0.56
	隔壁	7	1,000	500	400	-	73	76	279	0.27
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	573	601	1,262	0.48

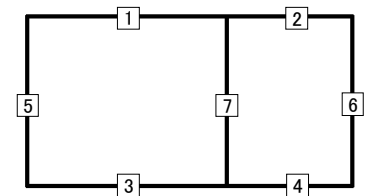
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1}(f-f断面)(3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3(NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	349	367	787	0.47
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	346	364	911	0.40
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	521	547	1,112	0.49
	隔壁	7	1,000	500	400	-	71	74	252	0.29
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	681	715	1,236	0.58
Ss-C3(EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	877	921	1,373	0.67
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	324	341	697	0.49
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	579	608	1,143	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	88	92	241	0.38
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	774	812	1,298	0.63
Ss-C4(NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	346	364	794	0.46
	底版	4	1,000	1,600	1,500	-	432	453	893	0.51
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	540	567	1,113	0.51
	隔壁	7	1,000	500	400	-	88	92	247	0.37
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	782	821	1,261	0.65
Ss-C4(EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,550	-	831	873	1,425	0.61
	底版	4	1,000	1,600	1,450	-	570	598	961	0.62
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	821	1,324 ^{※4}	2,408 ^{※5}	0.55
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	101	228	0.44
	右側壁	6	1,000	1,700	1,550	-	699	734	1,316	0.56

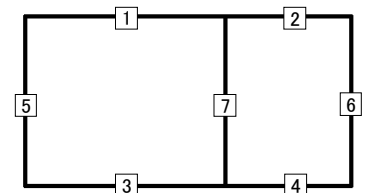
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

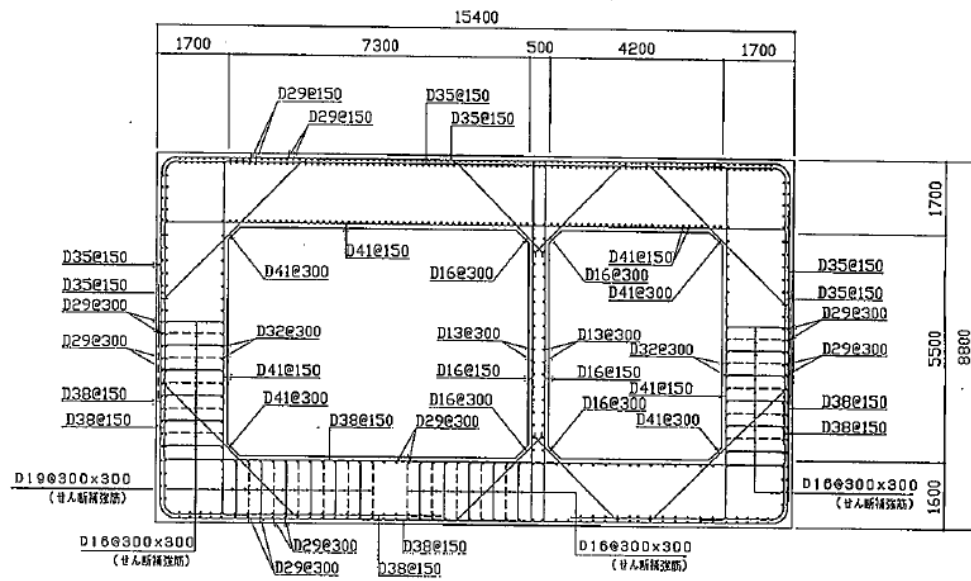
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-12 図 配筋図(f-f 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-18表に、せん断に対する評価結果を第4-19表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

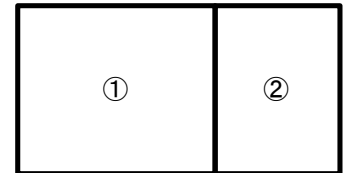
第4-18表 曲げに対する評価結果^{※1} (f-f断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.112/100	0.174/100	1/100	0.17	0.13

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



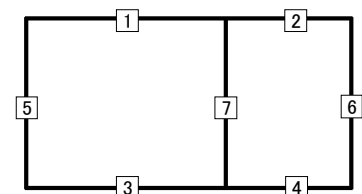
第4-19表 せん断に対する評価結果^{※1} (f-f断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-B4	1,000	1,700	1,550	-	816	1,028	1,150	0.89	0.74
底版	4	Ss-A	1,000	1,600	1,450	-	635	800	1,043	0.77	0.64
左側壁	5	Ss-B3	1,000	1,700	1,550	-	725	914	1,043	0.88	0.73
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	127	159	227	0.70	0.59
右側壁	6	Ss-B3	1,000	1,700	1,550	-	809	1,019	1,217	0.84	0.70

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

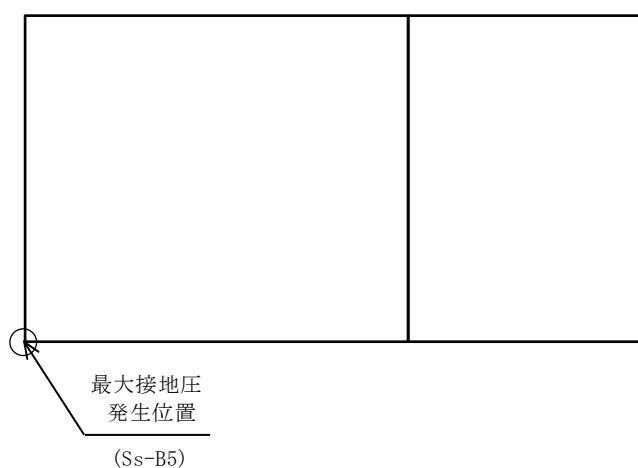
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-20 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-20 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(f-f 断面)

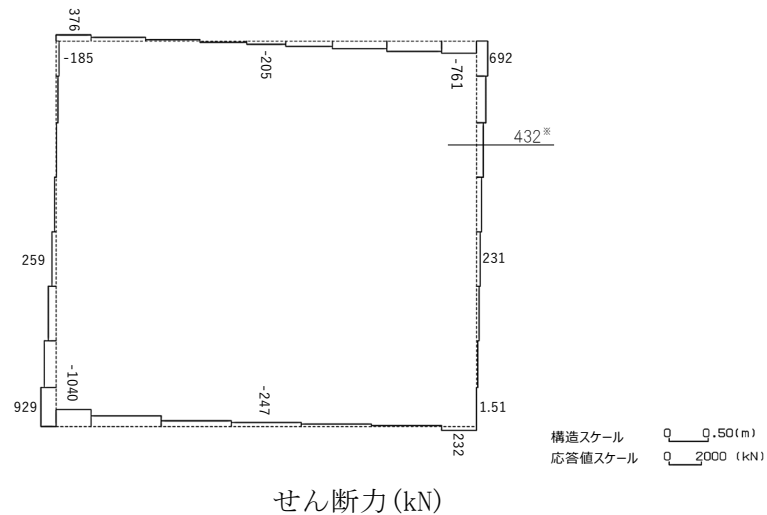
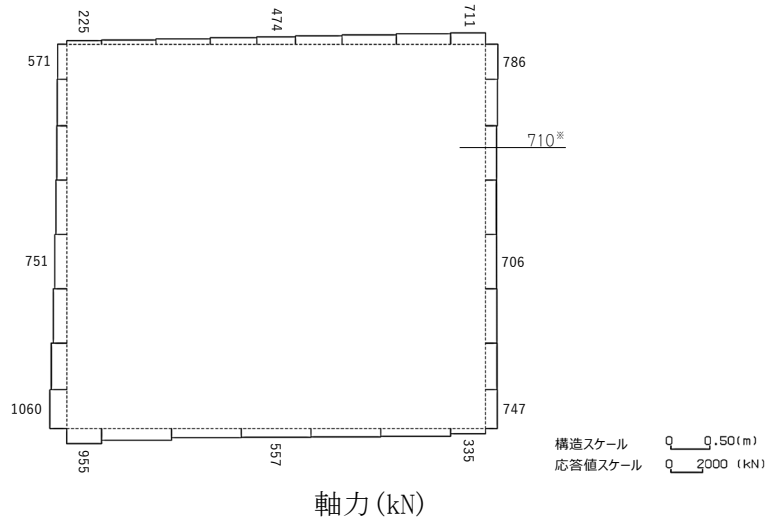
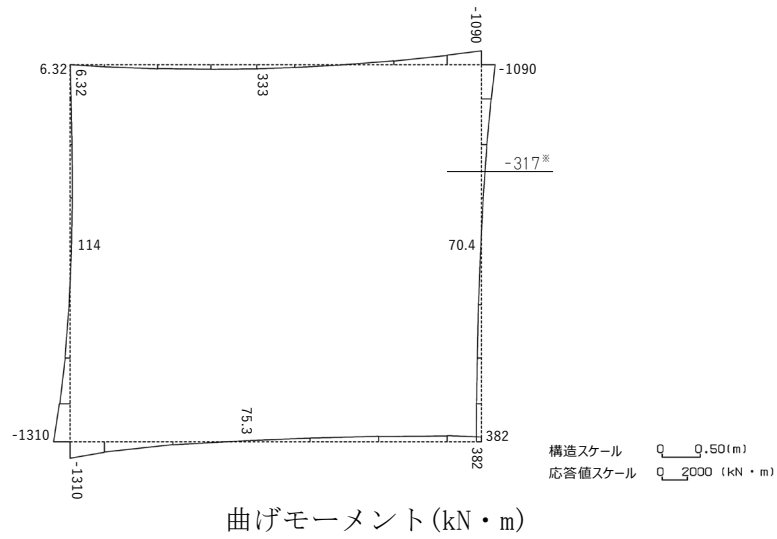
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.5
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.5
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：3.9N/mm²



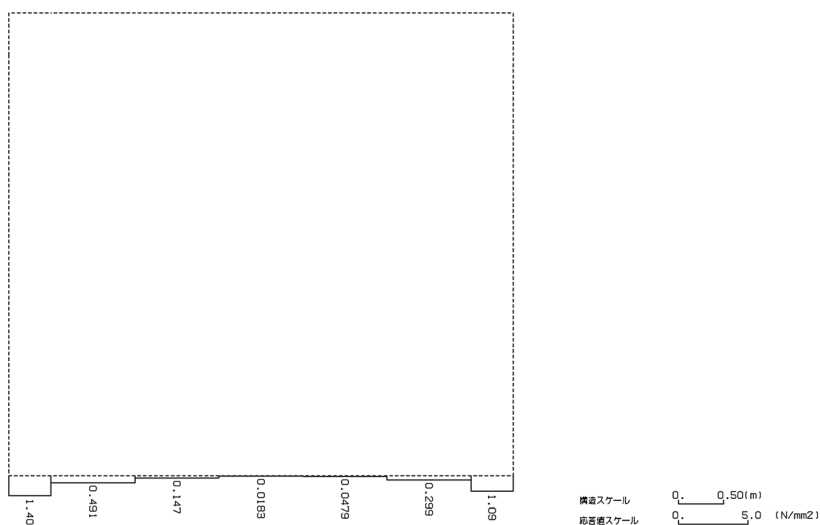
4.5 g-g 断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-13 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-14 図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-13 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.70s(右側壁)) (g-g 断面)



第 4-14 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (g-g 断面)

4.5.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-21表に，せん断に対する評価結果を第4-22表に示す。
また，配筋図を第4-15図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

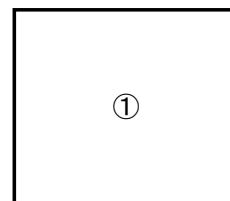
第4-21表 曲げに対する評価結果^{※1} (g-g断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.051/100	0.061/100	1/100	0.06
Ss-B1	①	0.039/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B2	①	0.047/100	0.056/100	1/100	0.06
Ss-B3	①	0.042/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-B4	①	0.050/100	0.060/100	1/100	0.06
Ss-B5	①	0.051/100	0.061/100	1/100	0.06
Ss-C1	①	0.072/100	0.087/100	1/100	0.09
Ss-C2(NS)	①	0.023/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C2(EW)	①	0.032/100	0.038/100	1/100	0.04
Ss-C3(NS)	①	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-C3(EW)	①	0.039/100	0.047/100	1/100	0.05
Ss-C4(NS)	①	0.037/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-C4(EW)	①	0.048/100	0.058/100	1/100	0.06

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



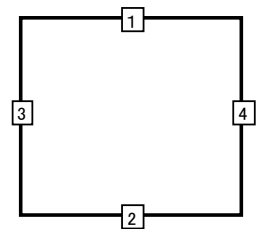
第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	594	624	1,269	0.49
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	473	496	1,510	0.33
	左側壁	3	1,000	900	800	-	408	429	633	0.68
	右側壁	4	1,000	900	800	-	404	424	624	0.68
Ss-B1	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	532	558	1,270	0.44
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	420	441	1,524	0.29
	左側壁	3	1,000	900	800	-	323	339	607	0.56
	右側壁	4	1,000	900	800	-	354	371	613	0.61
Ss-B2	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	519	545	1,212	0.45
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	439	460	1,493	0.31
	左側壁	3	1,000	900	800	-	376	395	637	0.62
	右側壁	4	1,000	900	800	-	350	367	639	0.57
Ss-B3	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	525	552	1,247	0.44
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	437	459	1,524	0.30
	左側壁	3	1,000	900	800	-	343	360	602	0.60
	右側壁	4	1,000	900	800	-	353	371	602	0.62
Ss-B4	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	517	542	1,220	0.44
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	438	460	1,500	0.31
	左側壁	3	1,000	900	800	-	326	343	643	0.53
	右側壁	4	1,000	900	800	-	364	382	601	0.64

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	537	564	1,149	0.49
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	464	488	1,498	0.33
	左側壁	3	1,000	900	800	-	371	390	605	0.64
	右側壁	4	1,000	900	800	-	397	417	609	0.68
Ss-C1	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	607	637	1,194	0.53
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	535	562	1,474	0.38
	左側壁	3	1,000	900	800	-	368	386	634	0.61
	右側壁	4	1,000	900	800	-	432	795 ^{※4}	1,479 ^{※5}	0.54
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	494	519	1,473	0.35
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	317	333	1,605	0.21
	左側壁	3	1,000	900	800	-	294	309	708	0.44
	右側壁	4	1,000	900	800	-	294	308	671	0.46
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	531	557	1,301	0.43
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	403	424	1,582	0.27
	左側壁	3	1,000	900	800	-	354	371	633	0.59
	右側壁	4	1,000	900	800	-	297	312	642	0.49

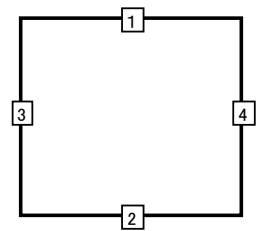
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



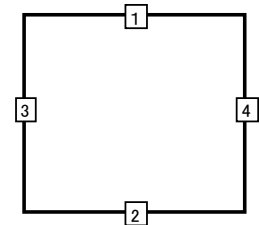
第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面) (3/3)

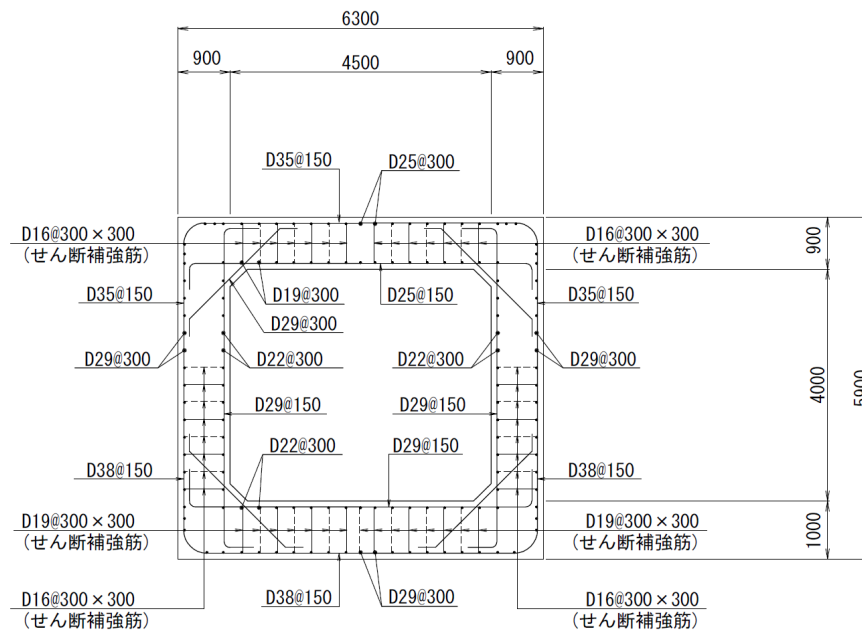
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	488	512	1,301	0.39
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	377	396	1,534	0.26
	左側壁	3	1,000	900	800	-	318	333	629	0.53
	右側壁	4	1,000	900	800	-	331	347	633	0.55
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	494	518	1,205	0.43
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	423	444	1,507	0.29
	左側壁	3	1,000	900	800	-	351	369	640	0.58
	右側壁	4	1,000	900	800	-	360	378	623	0.61
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	527	554	1,332	0.42
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	408	429	1,508	0.28
	左側壁	3	1,000	900	800	-	321	337	637	0.53
	右側壁	4	1,000	900	800	-	358	376	652	0.58
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	900	800	D16@300×300	518	543	1,301	0.42
	底版	2	1,000	1,000	900	D19@300×300	459	481	1,486	0.32
	左側壁	3	1,000	900	800	-	372	391	669	0.58
	右側壁	4	1,000	900	800	-	355	372	637	0.58

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-15 図 配筋図 (g-g 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-23表に、せん断に対する評価結果を第4-24表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

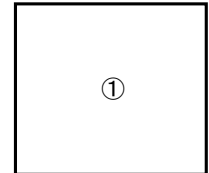
第4-23表 曲げに対する評価結果^{※1} (g-g断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.072/100	0.113/100	1/100	0.11	0.09

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



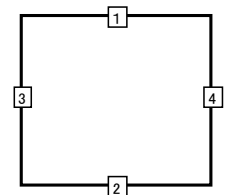
第4-24表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	900	800	D16@300×300	607	765	1,194	0.64	0.53
底版	2	Ss-C1	1,000	1,000	900	D19@300×300	535	675	1,474	0.46	0.38
左側壁	3	Ss-A	1,000	900	800	-	408	515	633	0.81	0.68
右側壁	4	Ss-B5	1,000	900	800	-	397	500	609	0.82	0.68

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



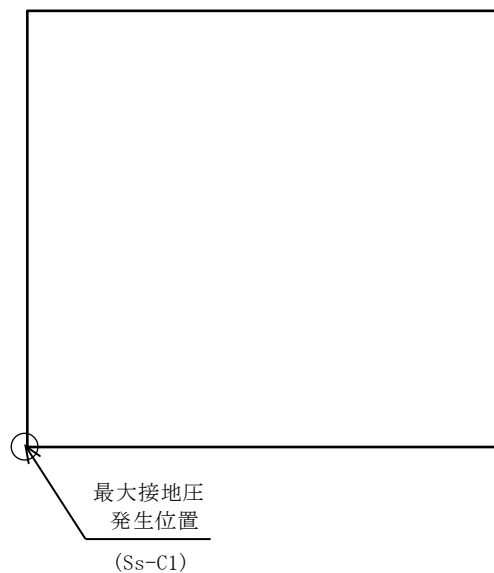
4.5.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-25 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-25 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(g-g 断面)

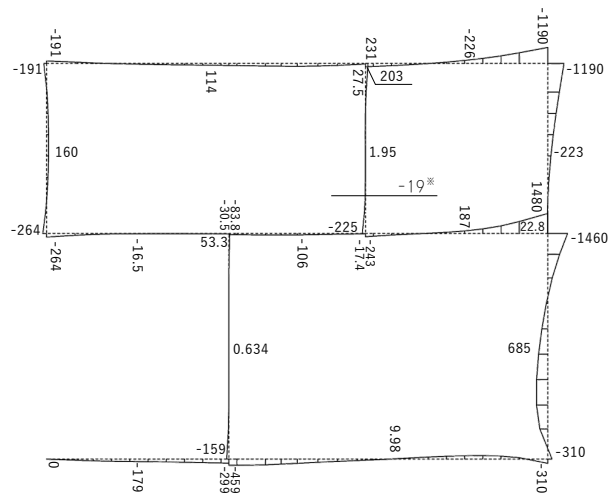
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.2
Ss-B1	1.1
Ss-B2	1.1
Ss-B3	1.1
Ss-B4	1.2
Ss-B5	1.3
Ss-C1	1.4
Ss-C2 (NS)	0.9
Ss-C2 (EW)	1.1
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	1.1
Ss-C4 (NS)	1.1
Ss-C4 (EW)	1.2

極限支持力度：4.9N/mm²

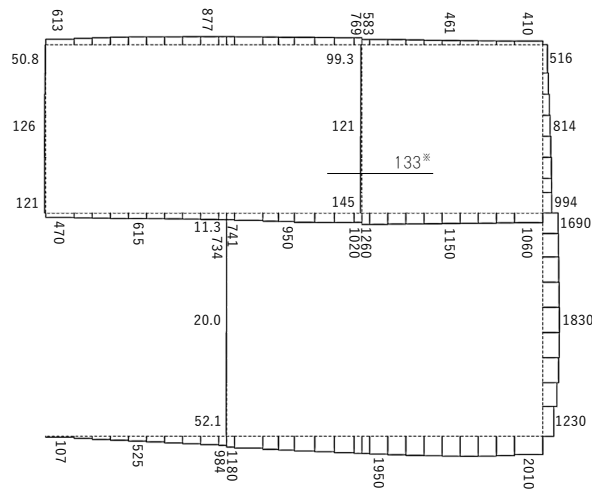


4.6 h-h断面の耐震評価結果

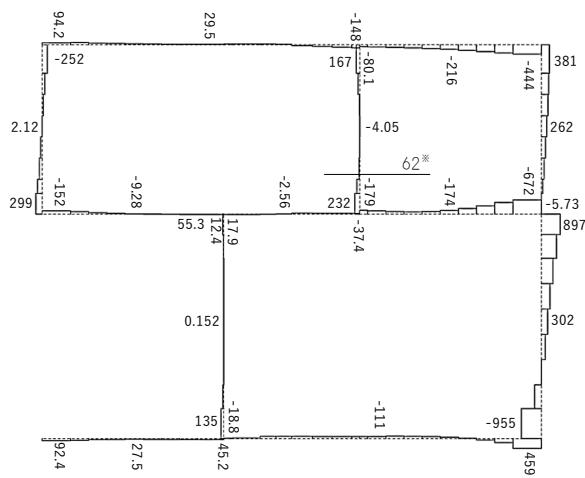
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-16図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-17図に示す。



曲げモーメント(kN・m)

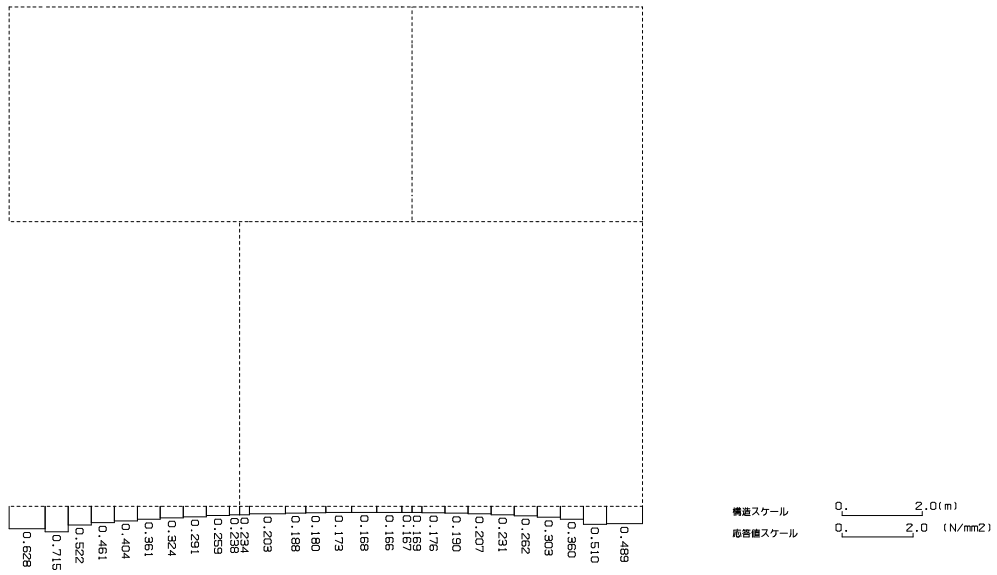


軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)
 第4-16図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(隔壁))(h-h断面)



第4-17図 最大接地圧分布図(Ss-C1)(h-h断面)

4.6.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-26表に，せん断に対する評価結果を第4-27表に示す。
また，配筋図を第4-18図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

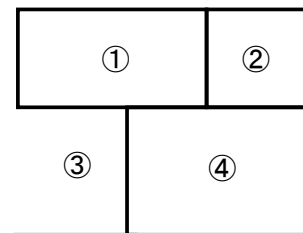
第4-26表 曲げに対する評価結果^{※1} (h-h断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	④	0.012/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-B1	④	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-B2	④	0.012/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-B3	④	0.010/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-B4	④	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-B5	④	0.012/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-C1	④	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02
Ss-C2(NS)	④	0.005/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	④	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01
Ss-C3(NS)	④	0.008/100	0.009/100	1/100	0.01
Ss-C3(EW)	④	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C4(NS)	④	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C4(EW)	④	0.011/100	0.013/100	1/100	0.01

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



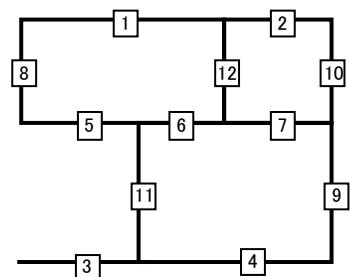
第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (h-h断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	209	219	1,293	0.17
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	161	169	774	0.22
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	476	500	2,357	0.21
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	51	53	1,647	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	33	35	126	0.28
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	477	501	2,466	0.20
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	208	218	1,462	0.15
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	114	119	769	0.16
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	405	425	2,695	0.16
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	52	55	2,294	0.02
	隔壁	11	420	500	400	-	31	32	126	0.26
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	334	350	1,738	0.20
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	200	210	1,483	0.14
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	120	126	769	0.16
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	417	437	2,310	0.19
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	85	89	3,068	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	30	31	122	0.26
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	363	381	1,947	0.20
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	193	203	1,483	0.14
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	114	120	770	0.16
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	371	390	1,571	0.25
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	88	92	2,901	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	29	30	126	0.24
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	343	360	1,724	0.21
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	211	222	1,596	0.14
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	98	103	771	0.13
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	372	391	1,870	0.21
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	41	43	1,963	0.02
	隔壁	11	420	500	400	-	33	34	126	0.27
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	331	348	1,874	0.19

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



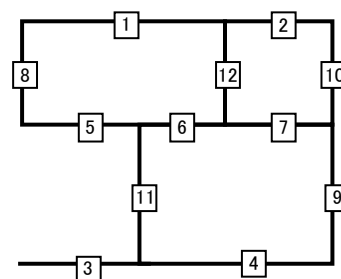
第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (h-h断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	229	240	1,301	0.18
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	164	173	773	0.22
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	443	466	2,414	0.19
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	86	90	2,981	0.03
	隔壁	12	620	500	400	-	46	49	167	0.29
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	446	468	2,101	0.22
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	263	277	1,179	0.23
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	249	262	779	0.34
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	389	409	2,002	0.20
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	115	120	1,577	0.08
	隔壁	12	620	500	400	-	62	66	146	0.45
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	609	639	2,595	0.25
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	170	179	1,921	0.09
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	54	57	767	0.07
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	352	370	2,386	0.16
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	77	81	2,550	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	24	25	126	0.20
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	272	286	1,648	0.17
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	175	184	1,800	0.10
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	85	90	755	0.12
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	387	407	2,111	0.19
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	74	78	2,646	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	25	27	126	0.21
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	318	333	1,499	0.22

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



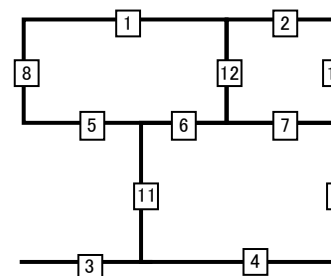
第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (h-h断面) (3/3)

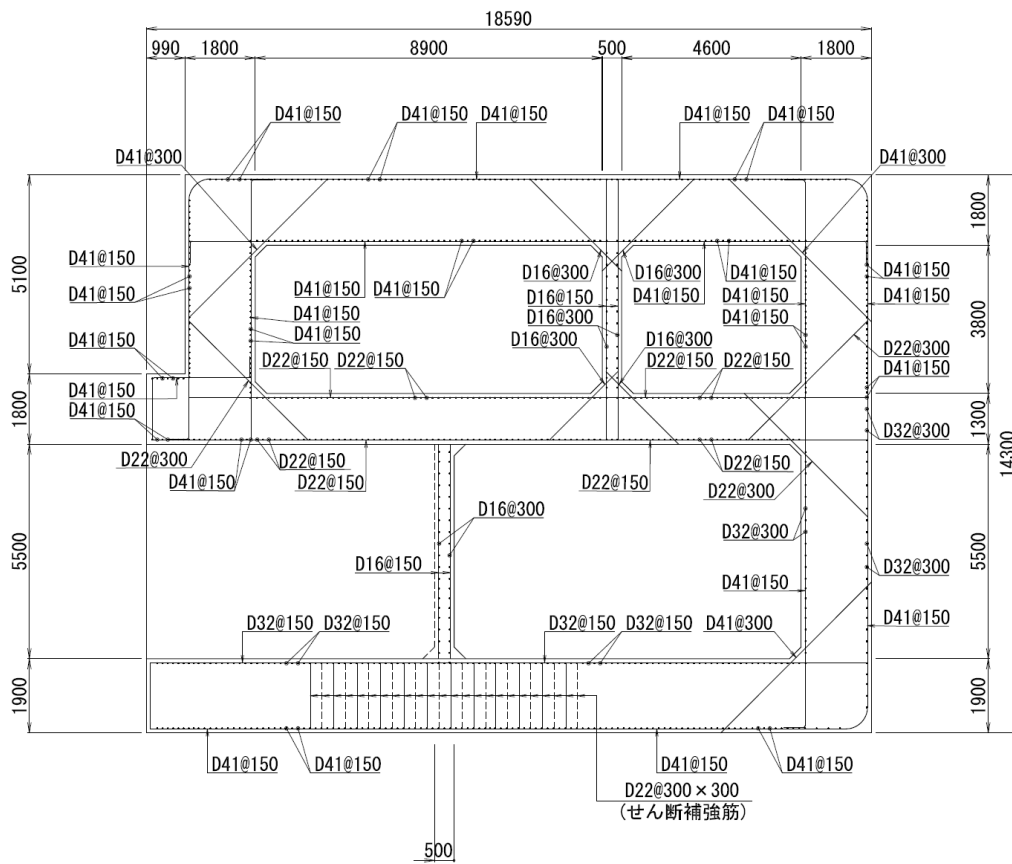
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	191	201	1,663	0.12
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	81	85	767	0.11
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	380	399	2,232	0.18
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	74	78	2,869	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	28	30	126	0.24
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	306	321	1,665	0.19
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	206	216	1,568	0.14
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	105	110	762	0.15
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	361	379	1,852	0.20
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	54	56	2,147	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	34	36	123	0.29
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	324	340	1,788	0.19
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	195	204	1,486	0.14
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	101	107	766	0.14
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	405	425	2,514	0.17
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	76	79	2,871	0.03
	隔壁	11	420	500	400	-	33	35	122	0.29
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	347	364	1,752	0.21
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	-	181	190	1,527	0.12
	中床版	7	1,000	1,300	1,200	-	113	118	612	0.19
	底版	4	1,000	1,900	1,800	-	428	450	1,997	0.23
	左側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	87	91	3,288	0.03
	隔壁	12	620	500	400	-	38	40	166	0.24
	右側壁	9	1,000	1,800	1,700	-	360	378	1,559	0.24

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-18 図 配筋図(h-h 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-28表に、せん断に対する評価結果を第4-29表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

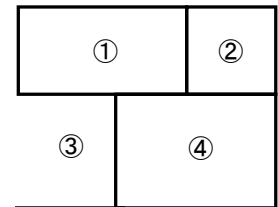
第4-28表 曲げに対する評価結果^{※1} (h-h断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
④	Ss-C1	0.015/100	0.024/100	1/100	0.02	0.02

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



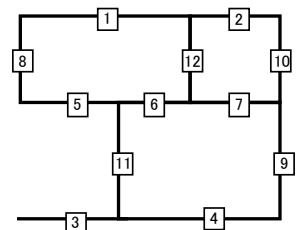
第4-29表 せん断に対する評価結果^{※1} (h-h断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	263	332	1,179	0.28	0.23
中床版	7	Ss-C1	1,000	1,300	1,200	-	249	314	779	0.40	0.34
底版	4	Ss-B3	1,000	1,900	1,800	-	371	468	1,571	0.30	0.25
左側壁	8	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	115	145	1,577	0.09	0.08
隔壁	12	Ss-C1	620	500	400	-	62	79	146	0.54	0.45
右側壁	9	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	609	767	2,595	0.30	0.25

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.6.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

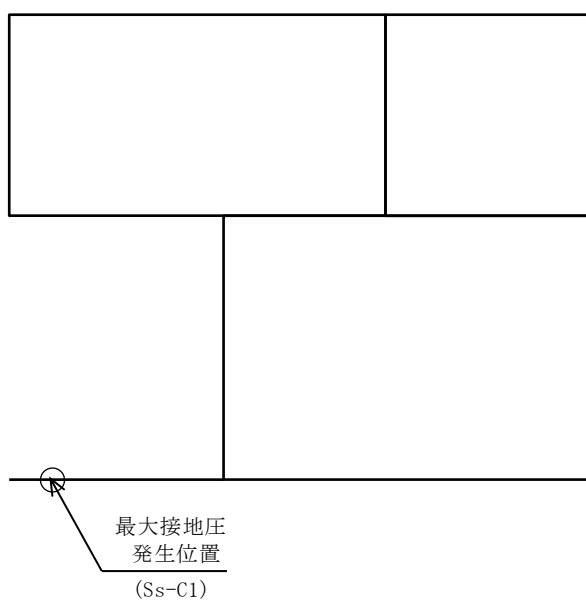
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-30 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-30 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(h-h 断面)

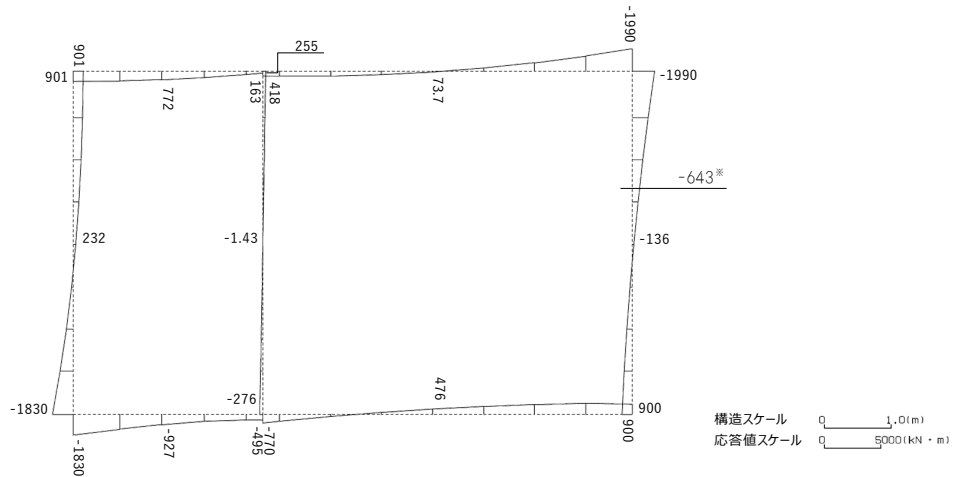
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.7
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.7
Ss-C1	0.8
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.6

極限支持力度：3.2N/mm²

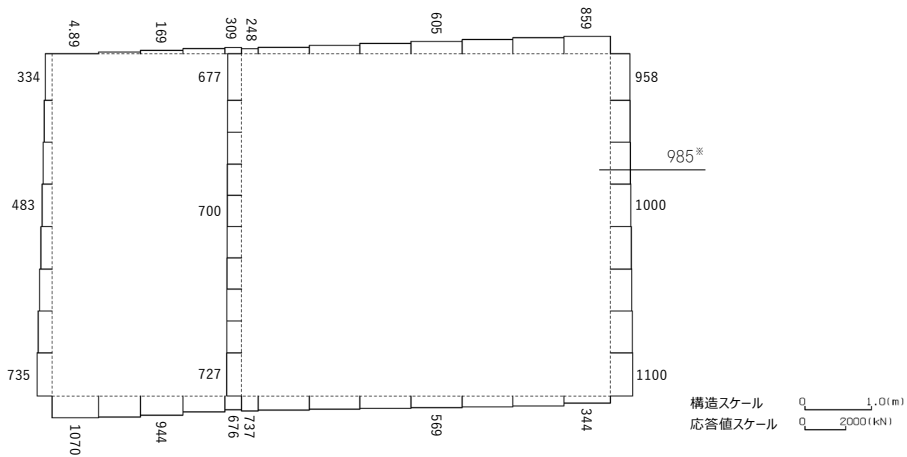


4.7 i-i 断面の耐震評価結果

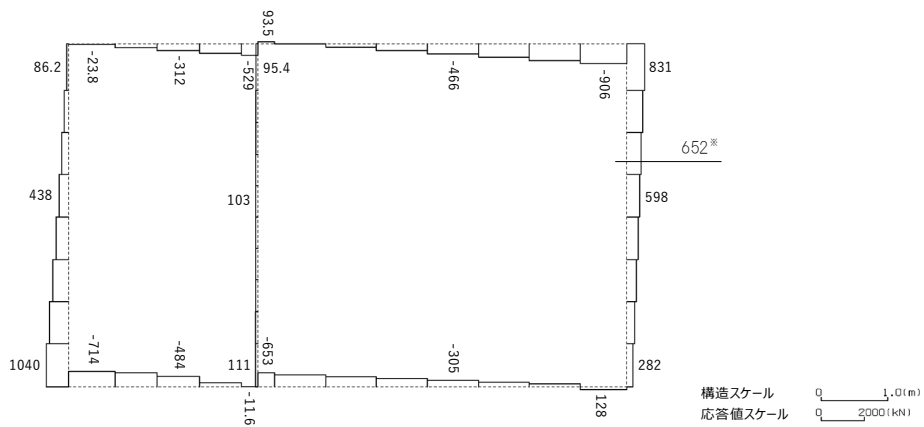
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-19 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-B3)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-20 図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



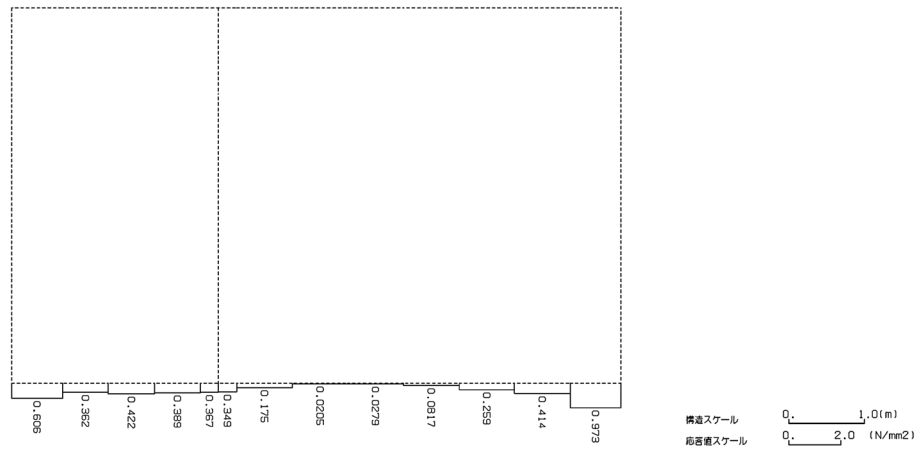
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-19 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.74s(右側壁))(i-i 断面)



第 4-20 図 最大接地圧分布図(Ss-B3) (i-i 断面)

4.7.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-31表に，せん断に対する評価結果を第4-32表に示す。
また，配筋図を第4-21図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

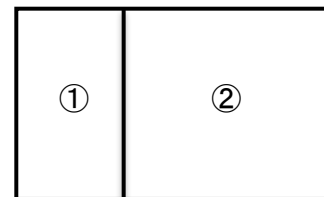
第4-31表 曲げに対する評価結果^{※1} (i-i断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.030/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B1	②	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-B2	②	0.027/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-B3	②	0.023/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-B4	②	0.026/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-B5	②	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C1	②	0.048/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-C2(NS)	②	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	②	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	②	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02
Ss-C3(EW)	②	0.024/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-C4(NS)	②	0.023/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C4(EW)	②	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



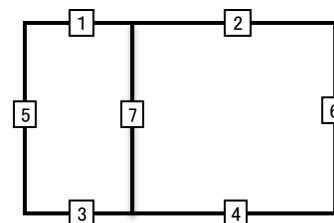
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (i-i断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	613	643	1,435	0.45
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	484	508	960	0.53
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	545	572	1,104	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	96	101	252	0.40
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	633	665	1,129	0.59
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	602	633	1,450	0.44
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	395	415	1,161	0.36
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	541	568	1,454	0.39
	隔壁	7	1,000	500	400	-	67	70	286	0.25
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	428	450	1,067	0.42
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	572	600	1,278	0.47
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	461	484	980	0.49
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	492	517	1,067	0.48
	隔壁	7	1,000	500	400	-	87	91	256	0.35
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	529	555	1,139	0.49
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	608	639	1,412	0.45
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	444	466	1,067	0.44
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	470	493	1,135	0.43
	隔壁	7	1,000	500	400	-	72	75	280	0.27
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	492	516	1,229	0.42
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	605	635	1,368	0.46
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	372	391	1,091	0.36
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	597	627	1,476	0.42
	隔壁	7	1,000	500	400	-	76	80	240	0.33
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	452	475	1,123	0.42

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)



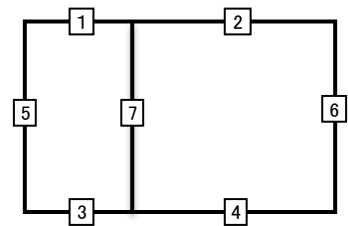
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (i-i断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	614	644	1,238	0.52
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	483	508	1,067	0.48
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	485	509	1,098	0.46
	隔壁	7	1,000	500	400	-	79	83	257	0.32
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	529	555	1,237	0.45
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	725	762	1,262	0.60
	底版	3	1,000	1,300	1,200	-	474	497	976	0.51
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	796	836	1,478	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	114	119	237	0.50
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	652	684	957	0.71
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	264	277	1,000	0.28
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	320	336	1,186	0.28
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	320	336	1,330	0.25
	隔壁	7	1,000	500	400	-	46	48	307	0.16
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	275	289	1,201	0.24
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	271	285	761	0.37
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	432	453	1,206	0.38
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	433	454	1,040	0.44
	隔壁	7	1,000	500	400	-	72	76	306	0.25
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	301	316	1,101	0.29

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



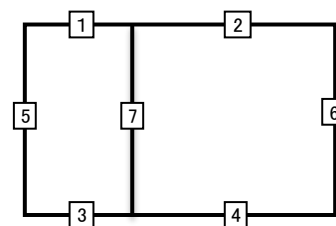
第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (i-i断面) (3/3)

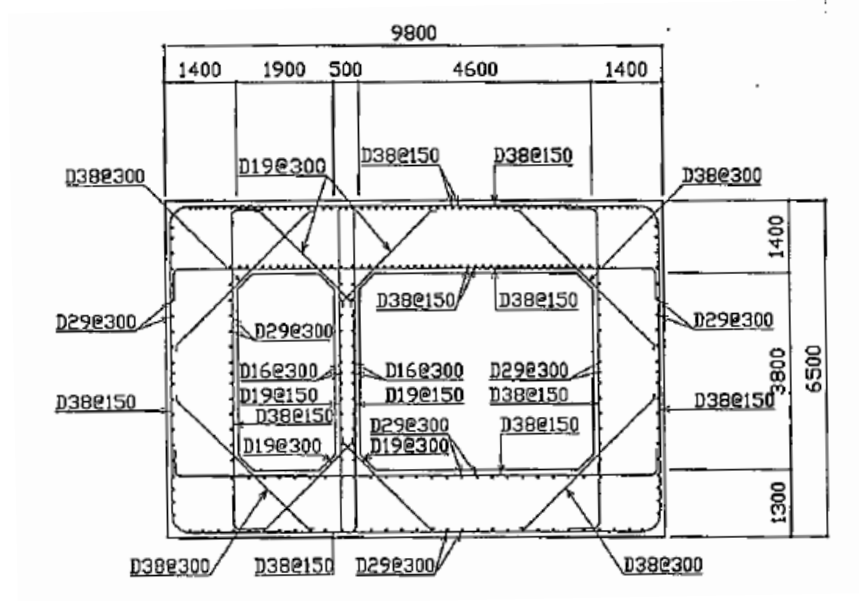
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	577	606	1,627	0.37
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	391	411	1,168	0.35
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	391	411	1,119	0.37
	隔壁	7	1,000	500	400	-	60	63	305	0.20
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	378	397	1,049	0.38
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	576	604	1,387	0.44
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	434	455	1,283	0.35
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	541	568	1,428	0.40
	隔壁	7	1,000	500	400	-	68	71	289	0.25
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	415	435	1,096	0.40
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	610	641	1,742	0.37
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	388	408	1,153	0.35
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	520	546	1,407	0.39
	隔壁	7	1,000	500	400	-	61	64	281	0.23
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	427	448	1,011	0.44
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	287	301	799	0.38
	底版	4	1,000	1,300	1,200	-	436	458	936	0.49
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	530	556	1,102	0.50
	隔壁	7	1,000	500	400	-	95	99	242	0.41
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	589	619	1,139	0.54

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-21 図 配筋図(i-i 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-33 表に、せん断に対する評価結果を第 4-34 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

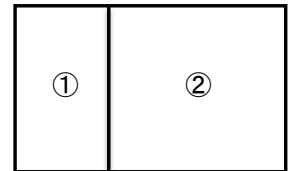
第 4-33 表 曲げに対する評価結果^{※1} (i-i 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.048/100	0.075/100	1/100	0.08	0.06

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



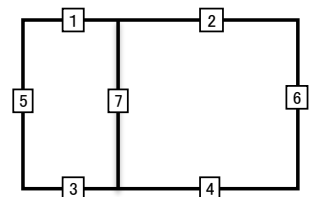
第 4-34 表 せん断に対する評価結果^{※1} (i-i 断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	725	914	1,262	0.72	0.60
底版	4	Ss-A	1,000	1,300	1,200	-	484	610	960	0.63	0.53
左側壁	5	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	796	1,003	1,478	0.68	0.57
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	114	143	237	0.60	0.50
右側壁	6	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	652	821	957	0.86	0.71

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.7.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

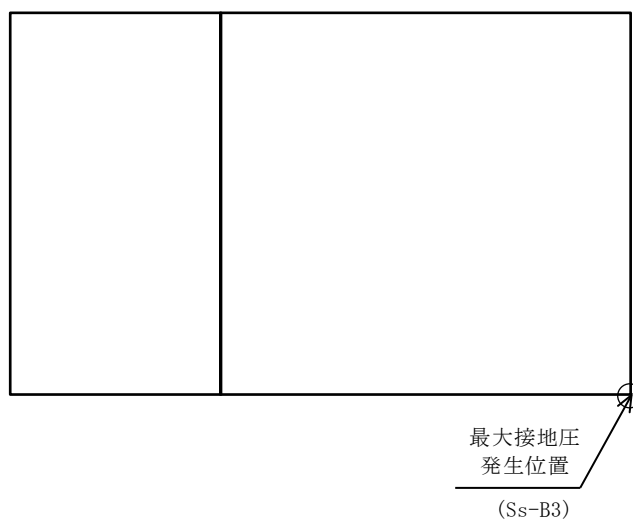
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-35 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-35 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(i-i 断面)

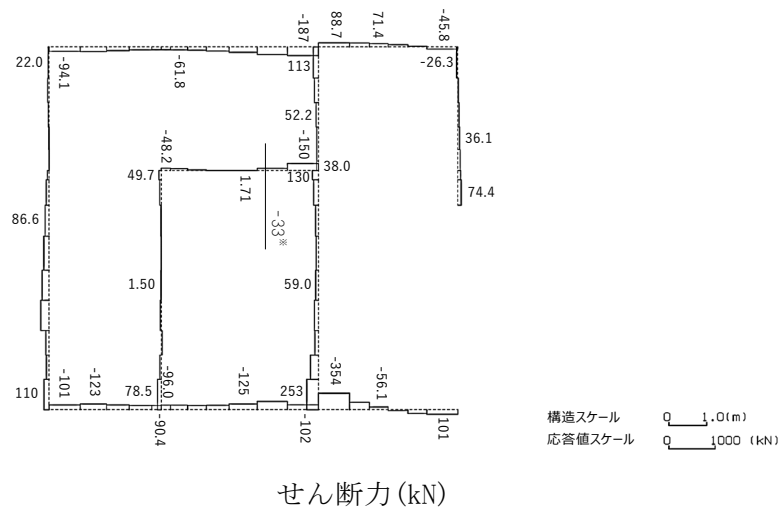
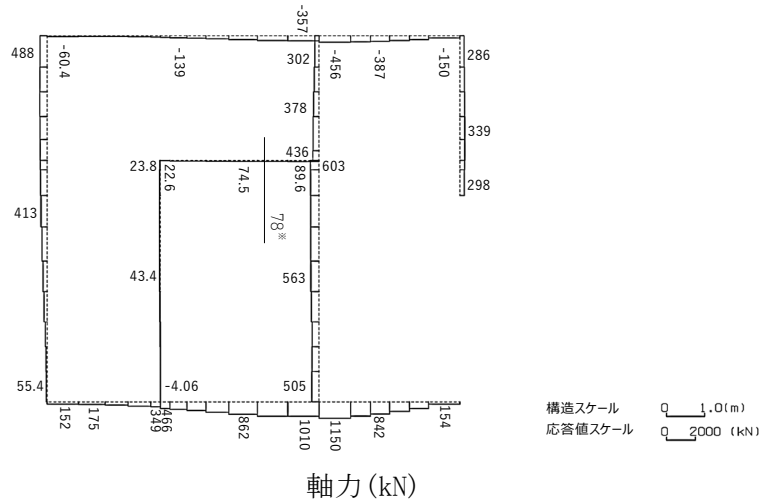
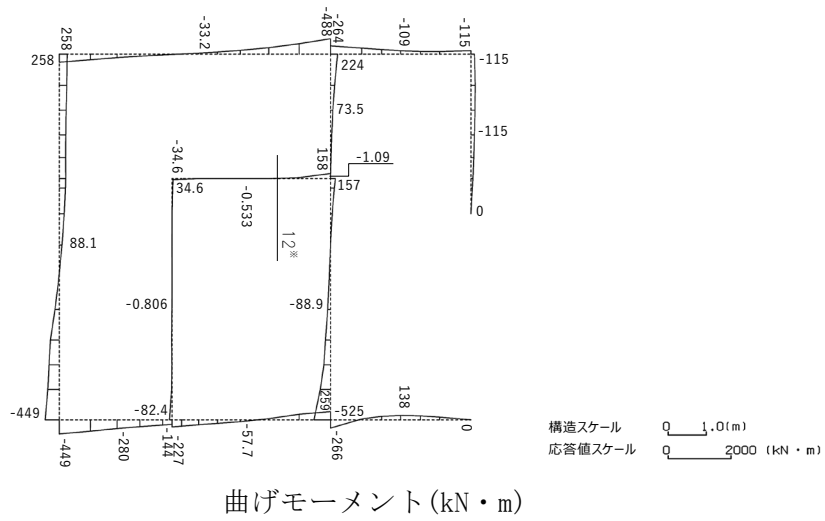
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.0
Ss-B1	0.9
Ss-B2	1.0
Ss-B3	1.0
Ss-B4	0.9
Ss-B5	1.0
Ss-C1	0.9
Ss-C2 (NS)	0.9
Ss-C2 (EW)	0.9
Ss-C3 (NS)	0.9
Ss-C3 (EW)	0.9
Ss-C4 (NS)	0.9
Ss-C4 (EW)	1.0

極限支持力度：4.9N/mm²



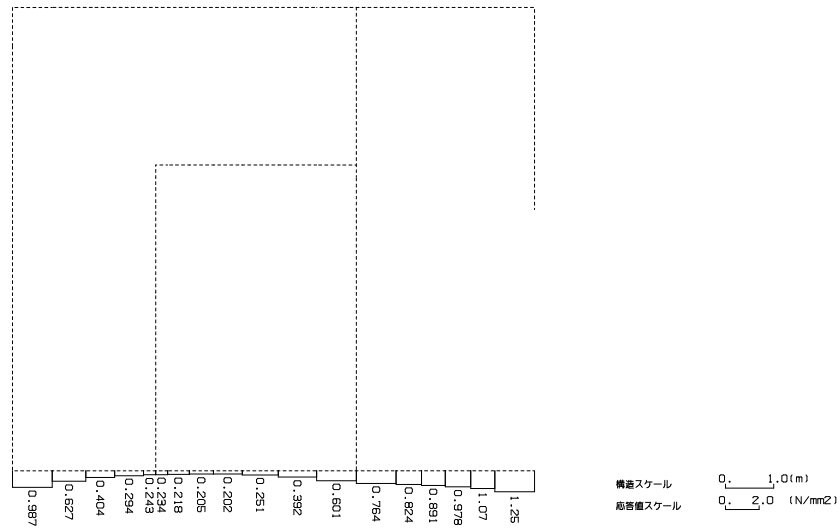
4.8 j-j 断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-22 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-23 図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-22 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(中床版))(j-j 断面)



第 4-23 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (j-j 断面)

4.8.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-36表に，せん断に対する評価結果を第4-37表に示す。
また，配筋図を第4-24図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

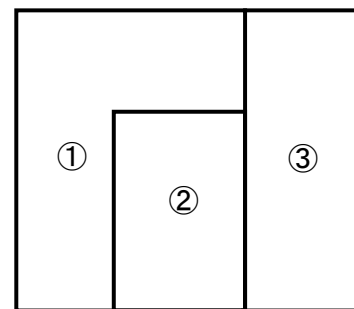
第4-36表 曲げに対する評価結果^{※1} (j-j断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	②	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-B1	②	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-B2	②	0.007/100	0.009/100	1/100	0.01
Ss-B3	②	0.008/100	0.009/100	1/100	0.01
Ss-B4	②	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-B5	②	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01
Ss-C1	②	0.012/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-C2(NS)	②	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	②	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C3(NS)	②	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-C3(EW)	②	0.007/100	0.009/100	1/100	0.01
Ss-C4(NS)	②	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-C4(EW)	②	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



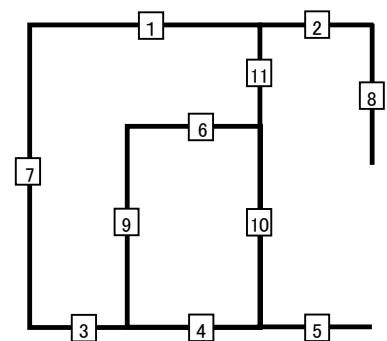
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (j-j断面) (1/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	150	158	1,565	0.10
	中床版	6	490	500	400	-	21	22	133	0.16
	底版	3	840	1,600	1,500	-	256	269	1,294	0.21
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	154	162	1,781	0.09
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	79	83	339	0.24
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	50	53	1,205	0.04
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	67	71	1,022	0.07
	中床版	6	490	500	400	-	18	18	143	0.13
	底版	3	840	1,600	1,500	-	132	138	1,294	0.11
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	131	138	1,469	0.09
	隔壁	9	490	500	400	-	16	17	149	0.12
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	21	22	1,173	0.02
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	71	74	962	0.08
	中床版	6	490	500	400	-	20	21	131	0.16
	底版	3	840	1,600	1,500	-	159	167	1,541	0.11
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	126	132	1,581	0.08
	隔壁	9	490	500	400	-	18	18	149	0.12
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	27	28	1,173	0.02

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



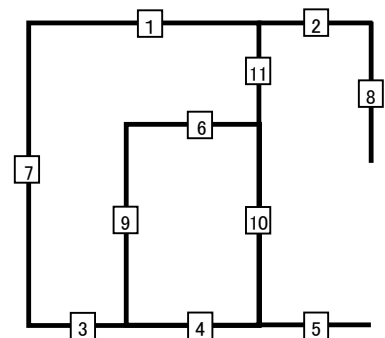
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (j-j断面) (2/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	125	131	1,579	0.08
	中床版	6	490	500	400	-	20	21	118	0.18
	底版	3	840	1,600	1,500	-	201	211	1,294	0.16
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	82	86	1,027	0.08
	隔壁	9	490	500	400	-	22	23	149	0.15
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	28	29	1,173	0.02
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	87	92	845	0.11
	中床版	6	490	500	400	-	28	29	112	0.26
	底版	3	840	1,600	1,500	-	143	150	1,470	0.10
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	125	131	1,673	0.08
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	72	76	400	0.19
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	34	36	1,145	0.03
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	85	90	911	0.10
	中床版	6	490	500	400	-	25	26	106	0.25
	底版	3	840	1,600	1,500	-	151	158	1,294	0.12
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	131	138	1,506	0.09
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	63	66	397	0.17
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	27	29	1,173	0.02

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



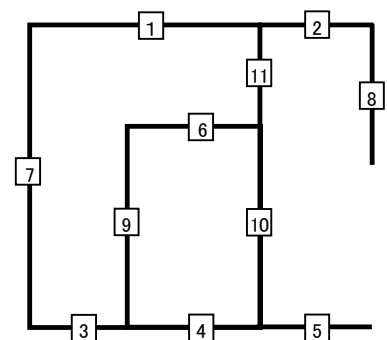
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (j-j断面)(3/4)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	98	102	766	0.13
	中床版	6	490	500	400	-	33	34	116	0.30
	底版	3	840	1,600	1,500	-	263	276	1,299	0.21
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	85	90	1,027	0.09
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	86	90	400	0.23
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	38	40	1,134	0.04
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	56	59	1,223	0.05
	中床版	6	490	500	400	-	13	13	149	0.09
	底版	3	840	1,600	1,500	-	101	106	1,549	0.07
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	105	110	1,735	0.06
	隔壁	9	490	500	400	-	12	13	149	0.09
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	23	24	1,173	0.02
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	93	98	1,617	0.06
	中床版	6	490	500	400	-	13	14	149	0.09
	底版	4	840	1,600	1,500	-	124	130	1,420	0.09
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	114	120	1,660	0.07
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	54	57	419	0.14
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	19	20	1,173	0.02

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



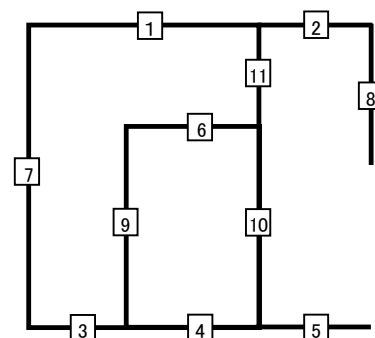
第4-37表 せん断に対する評価結果^{※1} (j-j断面)(4/4)

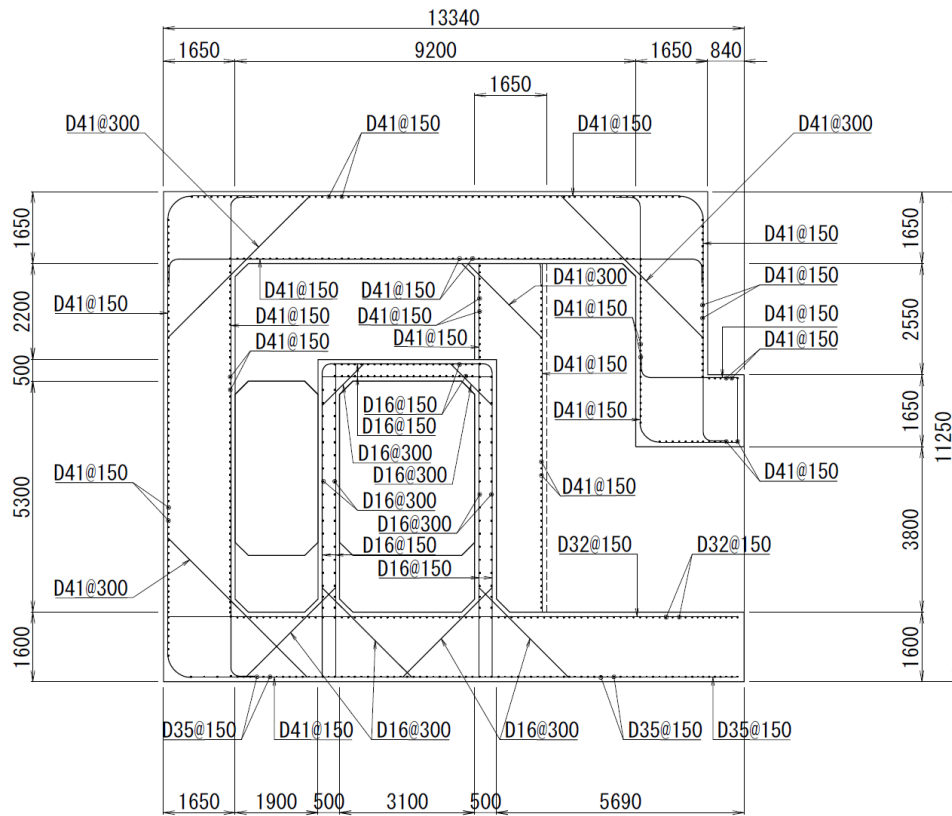
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	62	65	1,020	0.06
	中床版	6	490	500	400	-	16	17	140	0.12
	底版	3	840	1,600	1,500	-	120	126	1,326	0.09
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	119	125	1,517	0.08
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	48	50	465	0.11
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	26	27	1,173	0.02
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	64	67	883	0.08
	中床版	6	490	500	400	-	19	20	131	0.15
	底版	3	840	1,600	1,500	-	148	155	1,541	0.10
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	137	144	1,573	0.09
	隔壁	9	490	500	400	-	18	18	149	0.12
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	23	24	1,173	0.02
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	66	69	1,017	0.07
	中床版	6	490	500	400	-	19	20	124	0.16
	底版	3	840	1,600	1,500	-	119	125	1,294	0.10
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	119	125	1,689	0.07
	隔壁	9	490	500	400	-	16	17	149	0.11
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	27	29	1,173	0.02
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,650	1,550	-	117	123	1,486	0.08
	中床版	6	490	500	400	-	17	18	137	0.13
	底版	3	840	1,600	1,500	-	240	252	1,321	0.19
	左側壁	7	1,000	1,650	1,550	-	77	81	1,027	0.08
	隔壁	10	300	1,650	1,550	-	70	73	342	0.21
	右側壁	8	840	1,650	1,550	-	35	37	1,205	0.03

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-24 図 配筋図(j-j 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-38表に、せん断に対する評価結果を第4-39表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

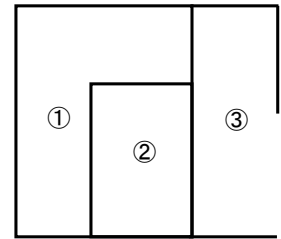
第4-38表 曲げに対する評価結果^{※1} (j-j断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース			基本ケース	
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.012/100	0.019/100	1/100	0.02	0.02

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



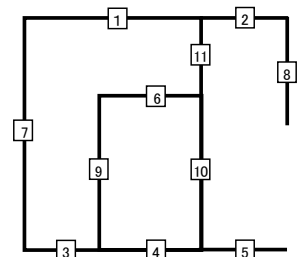
第4-39表 せん断に対する評価結果^{※1} (j-j断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,650	1,550	-	98	123	766	0.16	0.13
中床版	6	Ss-C1	490	500	400	-	33	41	116	0.35	0.30
底版	3	Ss-C1	840	1,600	1,500	-	263	332	1,299	0.26	0.21
左側壁	7	Ss-B1	1,000	1,650	1,550	-	131	166	1,469	0.11	0.09
隔壁	10	Ss-A	300	1,650	1,550	-	79	100	339	0.29	0.24
右側壁	8	Ss-A	840	1,650	1,550	-	50	63	1,205	0.05	0.04

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



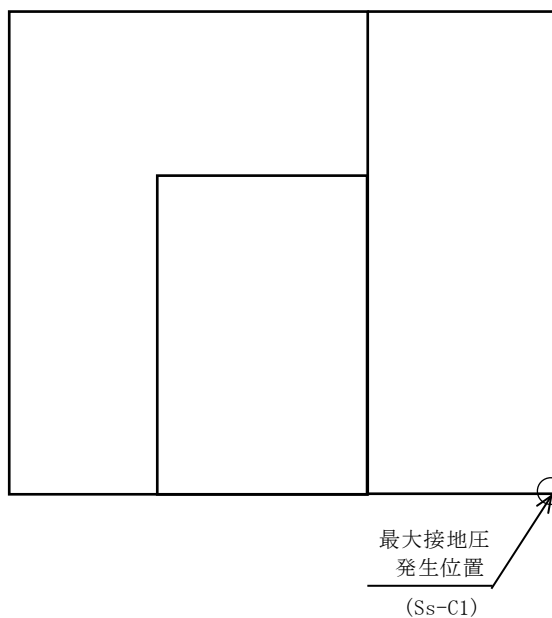
4.8.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-40 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-40 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(j-j 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	0.7
Ss-B2	0.7
Ss-B3	0.9
Ss-B4	1.1
Ss-B5	1.1
Ss-C1	1.3
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.7
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.7
Ss-C4 (NS)	0.8
Ss-C4 (EW)	0.9

極限支持力度：4.9N/mm²



別紙4-18-4-6

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TY20) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 C-C断面の耐震評価結果	2
4.2 D-D断面の耐震評価結果	11
4.3 E-E断面の耐震評価結果	21
4.4 F-F断面の耐震評価結果	31
4.5 G-G断面の耐震評価結果	41
4.6 K-K断面の耐震評価結果	51
4.7 L-L断面の耐震評価結果	61

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TY20 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TY20 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-11 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TY20) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TY20 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TY20 は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TY20 の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第3-1表 TY20 の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

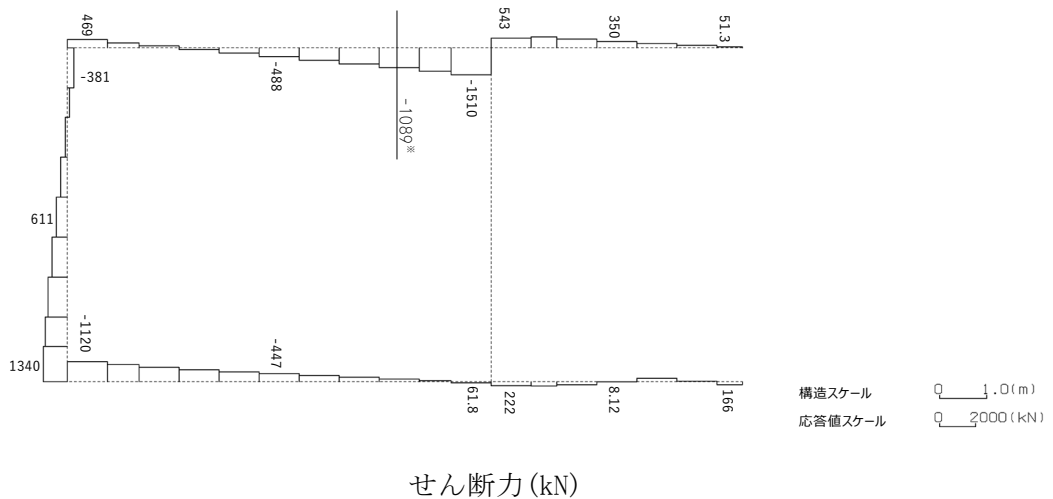
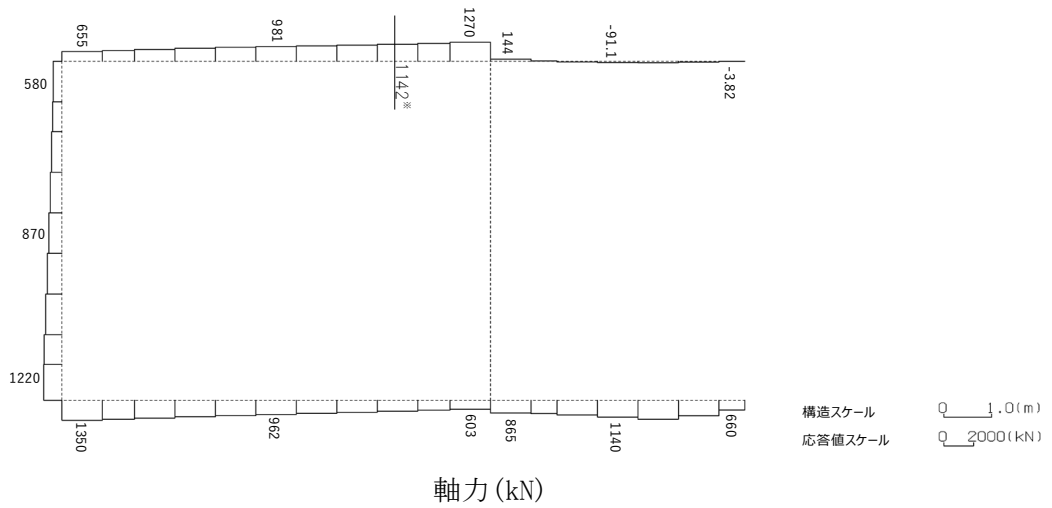
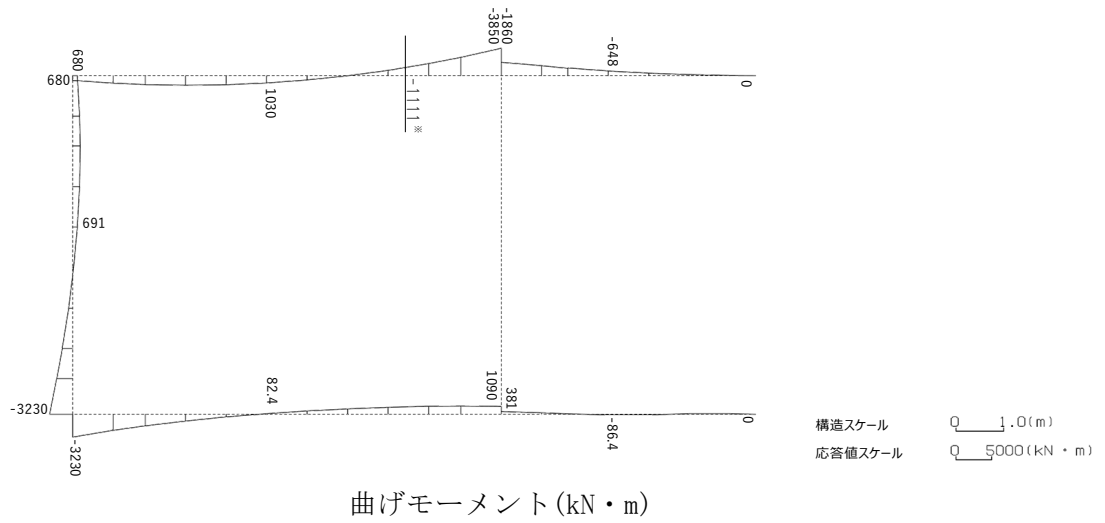
第3-2表 TY20 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

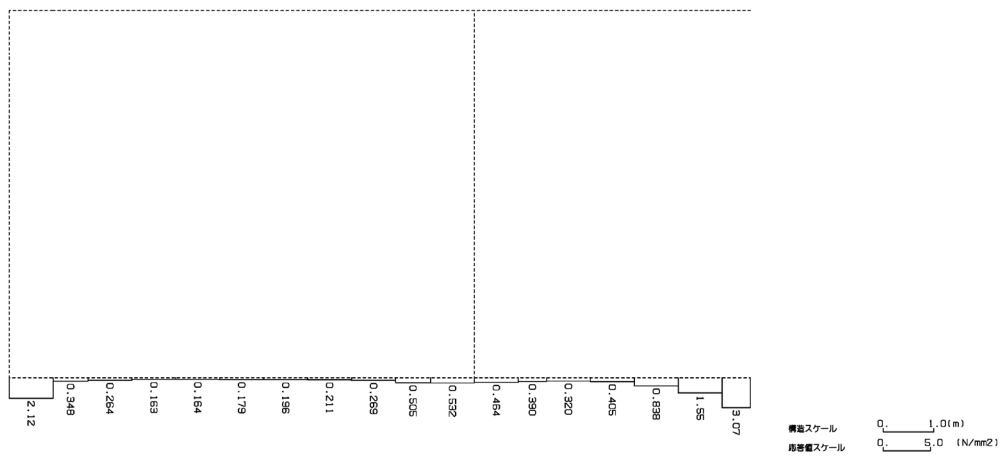
4.1 C-C断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B5)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力 (Ss-B5, t=11.94s(頂版))(C-C 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (C-C 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

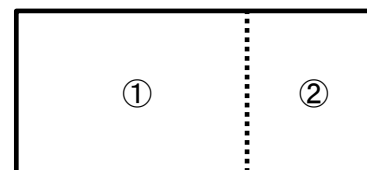
第4-1表 曲げに対する評価結果※1 (C-C断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.060/100	0.072/100	1/100	0.07
Ss-B1	①	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B2	①	0.047/100	0.056/100	1/100	0.06
Ss-B3	①	0.046/100	0.055/100	1/100	0.06
Ss-B4	①	0.053/100	0.064/100	1/100	0.06
Ss-B5	①	0.057/100	0.068/100	1/100	0.07
Ss-C1	①	0.095/100	0.114/100	1/100	0.11
Ss-C2 (NS)	①	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C2 (EW)	①	0.033/100	0.040/100	1/100	0.04
Ss-C3 (NS)	①	0.032/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-C3 (EW)	①	0.041/100	0.049/100	1/100	0.05
Ss-C4 (NS)	①	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-C4 (EW)	①	0.047/100	0.056/100	1/100	0.06

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (C-C断面)(1/2)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,098	1,808 ^{※4}	2,839 ^{※5}	0.64
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	296	311	502	0.62
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	741	778	1,983	0.39
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,188	1,247	1,813	0.69
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	995	1,045	1,669	0.63
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	242	254	482	0.53
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	670	703	2,008	0.35
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	898	943	1,533	0.62
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	941	988	1,502	0.66
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	241	253	493	0.51
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	674	707	1,909	0.37
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	905	950	1,707	0.56
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,062	1,706 ^{※4}	2,898 ^{※5}	0.59
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	275	289	521	0.55
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	615	646	1,745	0.37
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	991	1,041	1,432	0.73
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,043	1,698 ^{※4}	2,709 ^{※5}	0.63
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	282	296	479	0.62
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	684	718	1,836	0.39
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	965	1,013	1,537	0.66
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,089	1,768 ^{※4}	2,742 ^{※5}	0.64
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	296	311	482	0.65
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	717	752	1,955	0.38
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	660	693	1,088	0.64

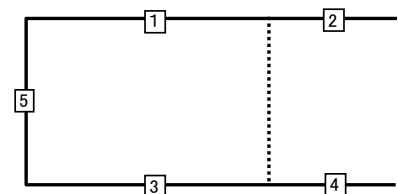
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (C-C断面)(2/2)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,160	1,881 ^{※4}	3,054 ^{※5}	0.62
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	323	339	521	0.65
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	672	705	1,726	0.41
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	1,329	1,395	2,033	0.69
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	860	903	2,224	0.41
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	191	200	533	0.38
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	555	583	2,232	0.26
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	445	468	1,561	0.30
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,000	1,050	1,743	0.60
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	200	210	538	0.39
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	640	672	2,079	0.32
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	575	604	1,105	0.55
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	920	966	1,710	0.56
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	210	221	513	0.43
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	634	665	2,050	0.32
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	537	564	1,071	0.53
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	938	1,533 ^{※4}	2,649 ^{※5}	0.58
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	257	270	465	0.58
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	623	654	1,782	0.37
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	901	946	1,462	0.65
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	923	969	1,624	0.60
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	233	245	586	0.42
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	546	573	1,787	0.32
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	847	889	1,466	0.61
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	1,030	1,081	1,745	0.62
	頂版	2	910	1,700	1,600	-	243	256	446	0.57
	底版	3	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	722	758	1,966	0.39
	左側壁	5	1,000	1,700	1,550	-	845	887	1,443	0.61

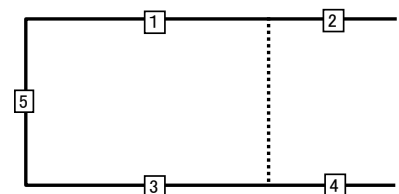
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

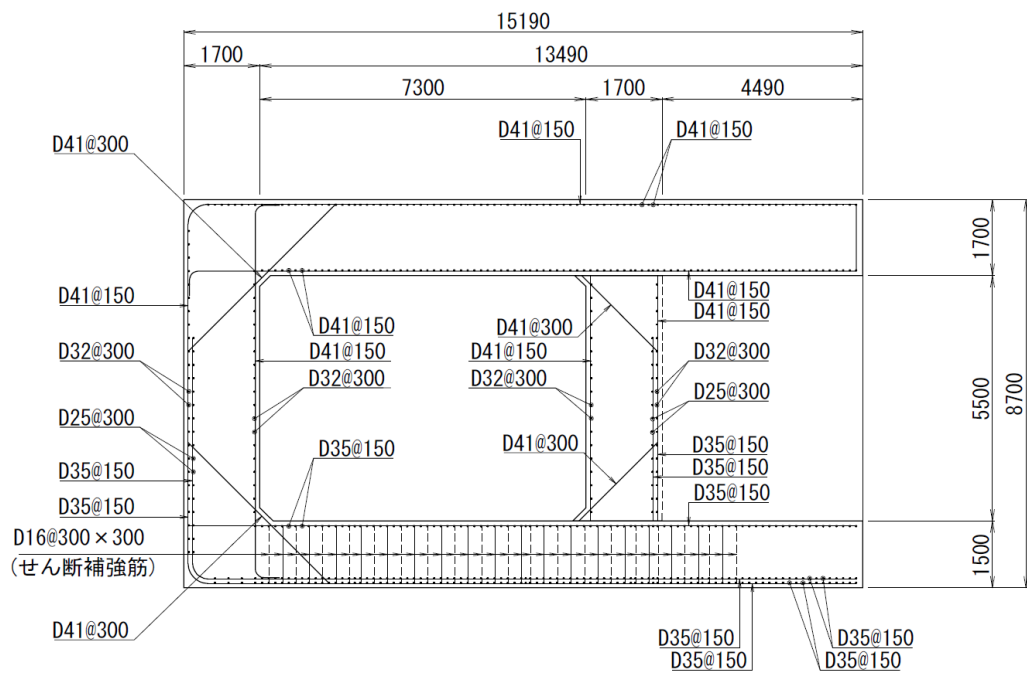
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(C-C 断面)

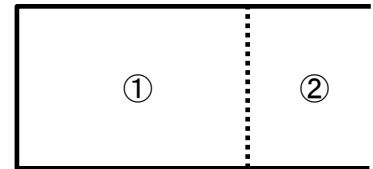
(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
 層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1}(C-C断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.095/100	0.148/100	1/100	0.15	0.11

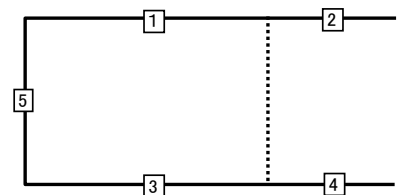
- ※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。
 ※2 評価位置は下図に示す。
 ※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1}(C-C断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-B2	1,000	1,700	1,600	-	941	1,186	1,502	0.79	0.66
底版	3	Ss-C1	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	672	846	1,726	0.49	0.41
左側壁	5	Ss-B3	1,000	1,700	1,550	-	991	1,249	1,432	0.87	0.73

- ※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。
 ※2 評価部材は下図に示す。
 ※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

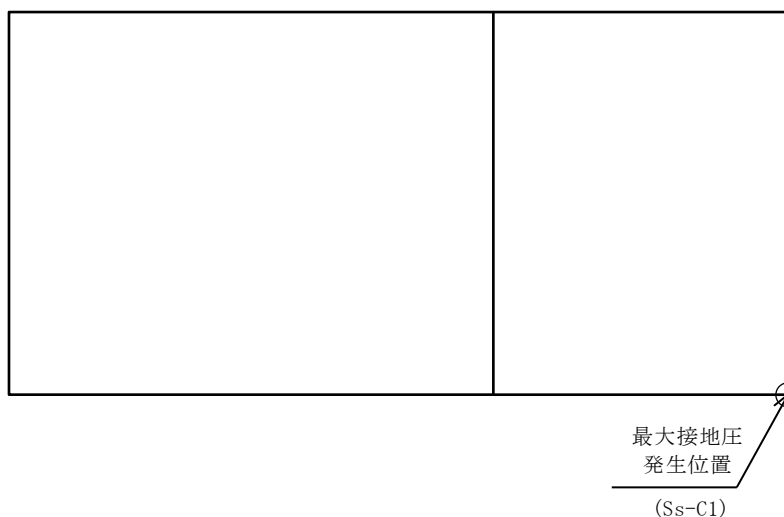
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(C-C断面)

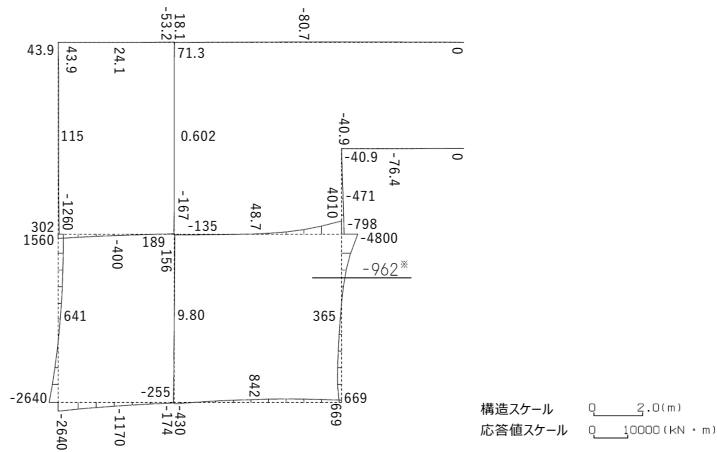
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	2.4
Ss-B1	1.8
Ss-B2	1.9
Ss-B3	1.9
Ss-B4	2.0
Ss-B5	2.1
Ss-C1	3.1
Ss-C2(NS)	1.4
Ss-C2(EW)	1.8
Ss-C3(NS)	1.6
Ss-C3(EW)	1.8
Ss-C4(NS)	1.7
Ss-C4(EW)	2.1

極限支持力度：8.6N/mm²

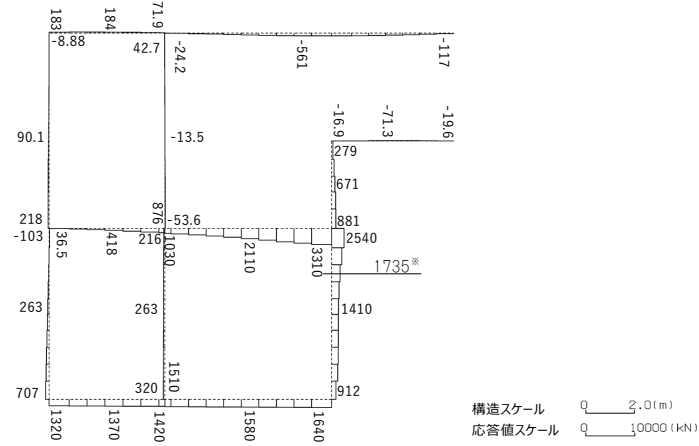


4.2 D-D断面の耐震評価結果

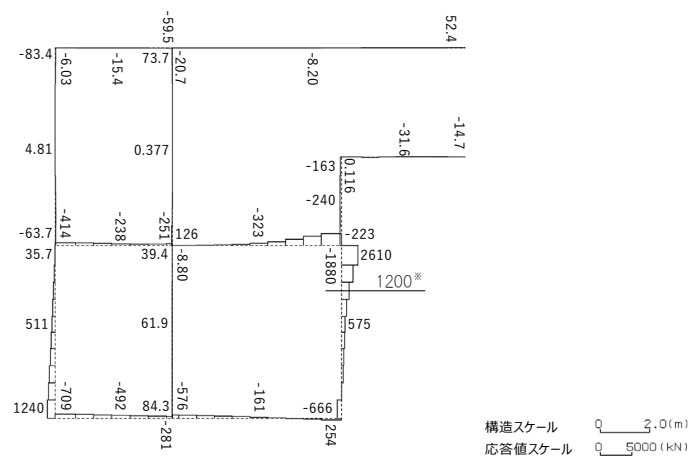
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-A)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



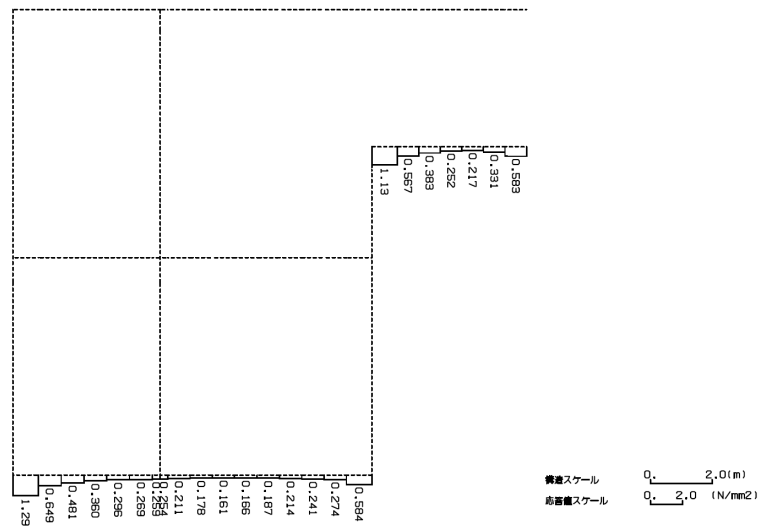
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第4-4図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.67s(右側壁))(D-D断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-A) (D-D 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

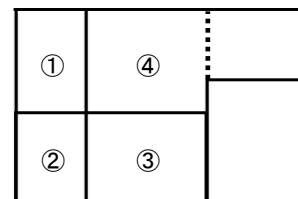
第4-6表 曲げに対する評価結果※1 (D-D断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	③	0.048/100	0.057/100	1/100	0.06
Ss-B1	③	0.027/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-B2	③	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-B3	③	0.039/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B4	③	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-B5	③	0.033/100	0.039/100	1/100	0.04
Ss-C1	③	0.045/100	0.054/100	1/100	0.05
Ss-C2 (NS)	③	0.016/100	0.019/100	1/100	0.02
Ss-C2 (EW)	③	0.029/100	0.035/100	1/100	0.04
Ss-C3 (NS)	③	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02
Ss-C3 (EW)	③	0.024/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-C4 (NS)	③	0.025/100	0.030/100	1/100	0.03
Ss-C4 (EW)	③	0.040/100	0.049/100	1/100	0.05

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



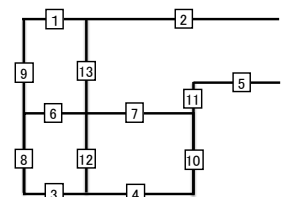
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (D-D断面)(1/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	24	25	982	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	188	197	440	0.45
	底版	3	1,210	1,500	1,400	-	659	692	1,076	0.64
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	916	962	1,420	0.68
	隔壁	12	1,210	500	400	-	83	87	320	0.27
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	906	951	1,384	0.69
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	28	30	1,109	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	405	426	1,320	0.32
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	796	836	1,685	0.50
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	796	835	1,831	0.46
	隔壁	12	1,210	500	400	-	48	50	368	0.14
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	752	789	1,426	0.55
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	27	29	972	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	445	467	1,253	0.37
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	818	859	1,358	0.63
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	812	853	1,917	0.44
	隔壁	12	1,210	500	400	-	60	63	243	0.26
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	747	784	1,353	0.58
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	24	25	846	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	166	175	435	0.40
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	797	837	1,246	0.67
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	694	729	1,376	0.53
	隔壁	12	1,210	500	400	-	69	72	327	0.22
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	866	909	1,423	0.64
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	29	31	1,148	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	551	579	1,215	0.48
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	780	819	1,607	0.51
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	882	926	2,025	0.46
	隔壁	13	590	500	400	-	26	27	45	0.60
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	897	941	1,504	0.63

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (D-D断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	26	28	1,192	0.02
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	507	532	1,226	0.43
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	852	895	1,678	0.53
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	848	890	1,872	0.48
	隔壁	12	1,210	500	400	-	71	74	231	0.32
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	824	865	1,443	0.60
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	15	16	462 ^{※6}	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	705	740	1,227	0.60
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	818	859	1,260	0.68
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	430	452	863	0.52
	隔壁	12	1,210	500	400	-	84	89	214	0.41
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	1,200	2,669 ^{※4}	5,627 ^{※5}	0.47
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	27	29	1,203	0.02
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	339	356	1,393	0.26
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	729	766	1,922	0.40
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	681	715	1,841	0.39
	隔壁	12	1,210	500	400	-	34	36	358	0.10
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	514	539	1,502	0.36
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	27	29	1,269	0.02
	中床版	6	1,210	1,600	1,500	-	378	397	1,344	0.30
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	817	857	1,313	0.65
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	717	753	1,738	0.43
	隔壁	12	1,210	500	400	-	53	56	368	0.15
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	827	869	1,482	0.59

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

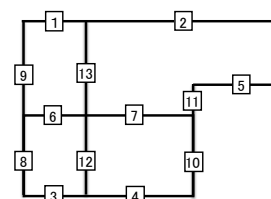
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}

※6 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



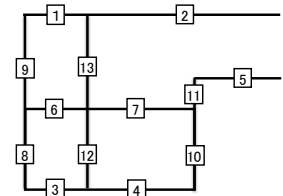
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (D-D断面) (3/3)

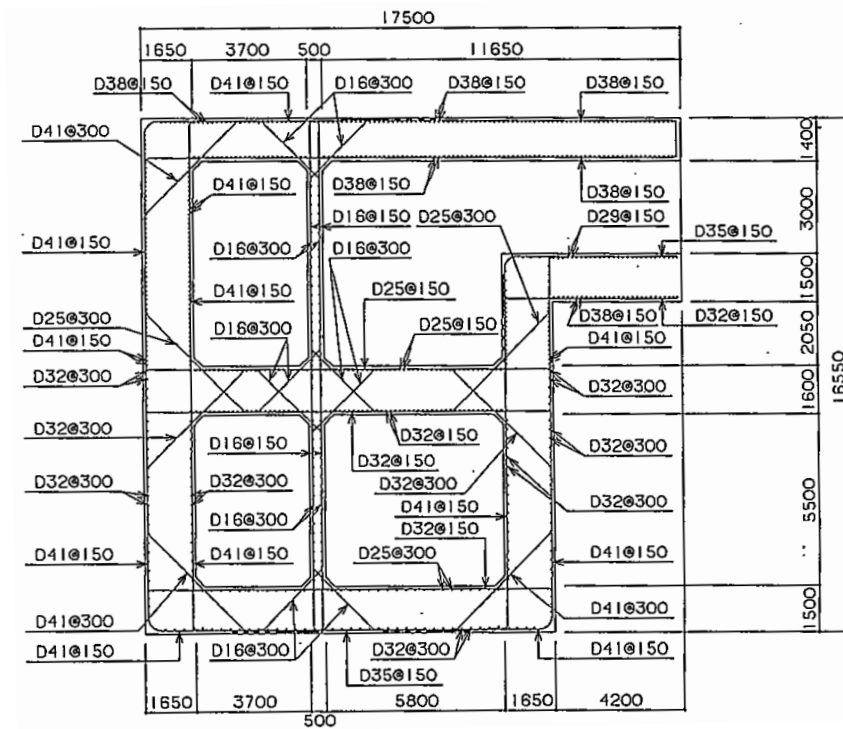
基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	28	30	1,376	0.02
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	393	413	1,304	0.32
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	744	781	1,445	0.54
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	760	798	1,804	0.44
	隔壁	12	1,210	500	400	-	45	48	289	0.17
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	650	682	1,424	0.48
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	26	27	1,078	0.02
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	411	431	1,261	0.34
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	733	769	1,387	0.55
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	827	868	1,840	0.47
	隔壁	12	1,210	500	400	-	54	56	268	0.21
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	690	724	1,425	0.51
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	27	29	926	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	429	450	1,260	0.36
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	780	819	1,458	0.56
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	872	916	1,964	0.47
	隔壁	12	1,210	500	400	-	58	61	257	0.24
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	657	690	1,365	0.51
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	31	33	1,101	0.03
	中床版	7	1,210	1,600	1,500	-	180	189	436	0.43
	底版	4	1,210	1,500	1,400	-	866	909	1,410	0.65
	左側壁	8	1,210	1,650	1,550	-	714	750	1,368	0.55
	隔壁	12	1,210	500	400	-	72	75	317	0.24
	右側壁	10	1,210	1,650	1,550	-	740	777	1,331	0.58

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図(D-D 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

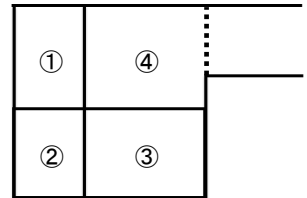
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(D-D断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
③	Ss-A	0.048/100	0.075/100	1/100	0.08	0.06

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(D-D断面)

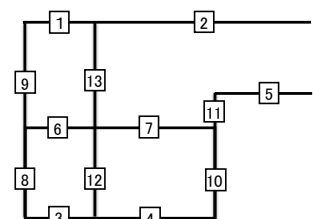
評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN) ^{※4}	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	15	19	462	0.04	0.03
中床版	7	Ss-C1	1,210	1,600	1,500	-	705	888	1,227	0.72	0.60
底版	4	Ss-C1	1,210	1,500	1,400	-	818	1,031	1,260	0.82	0.68
左側壁	8	Ss-A	1,210	1,650	1,550	-	916	1,154	1,420	0.81	0.68
隔壁	13	Ss-B4	590	500	400	-	26	32	45	0.72	0.60
右側壁	10	Ss-A	1,210	1,650	1,550	-	906	1,141	1,384	0.83	0.69

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

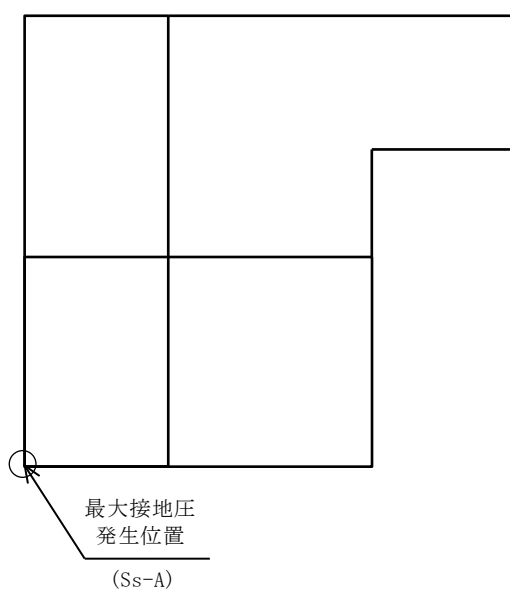
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-10表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-10表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(D-D断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.3
Ss-B1	0.9
Ss-B2	1.0
Ss-B3	1.1
Ss-B4	1.2
Ss-B5	1.2
Ss-C1	1.3
Ss-C2(NS)	0.8
Ss-C2(EW)	1.0
Ss-C3(NS)	0.8
Ss-C3(EW)	0.9
Ss-C4(NS)	0.9
Ss-C4(EW)	1.1

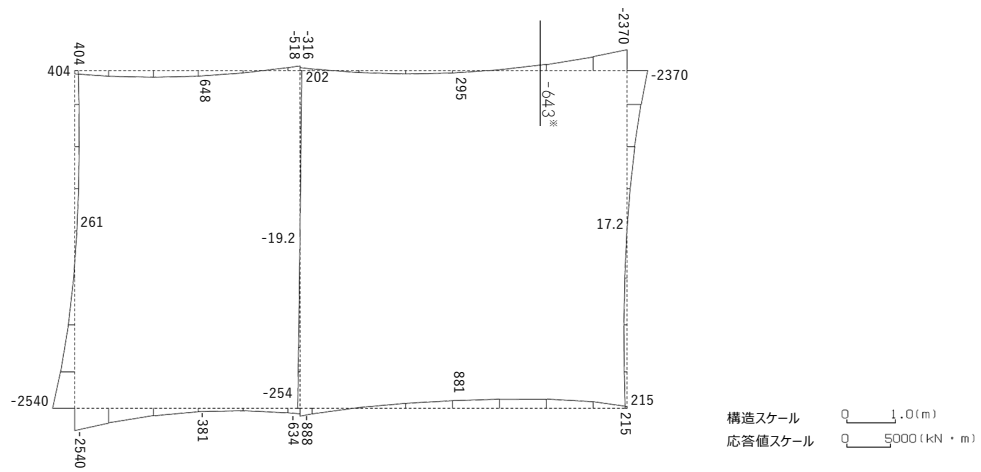
極限支持力度：12.3N/mm²



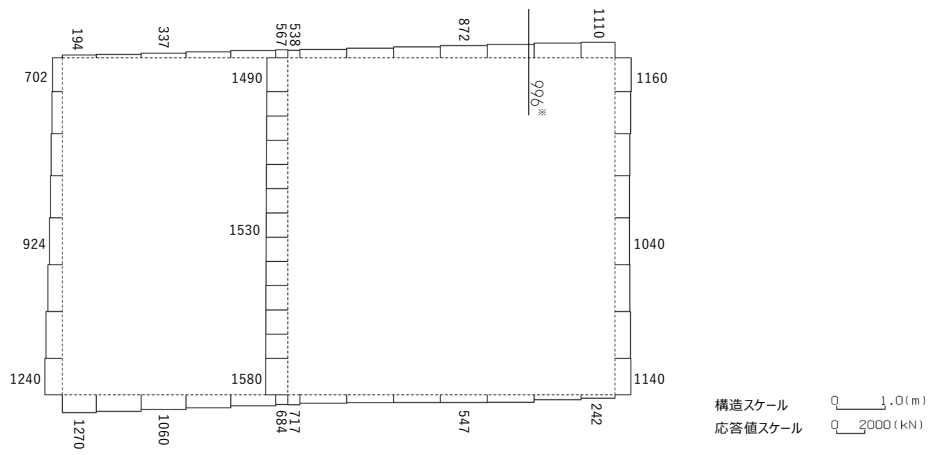
4.3 E-E断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-7図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-A)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-8図に示す。

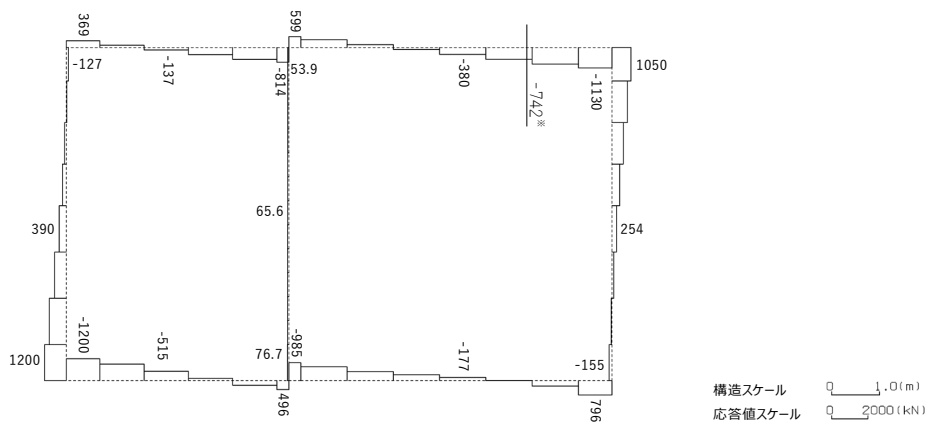
IV-2-1-1-2-1-12
 洞道(TY20)の耐震計算



曲げモーメント (kN・m)



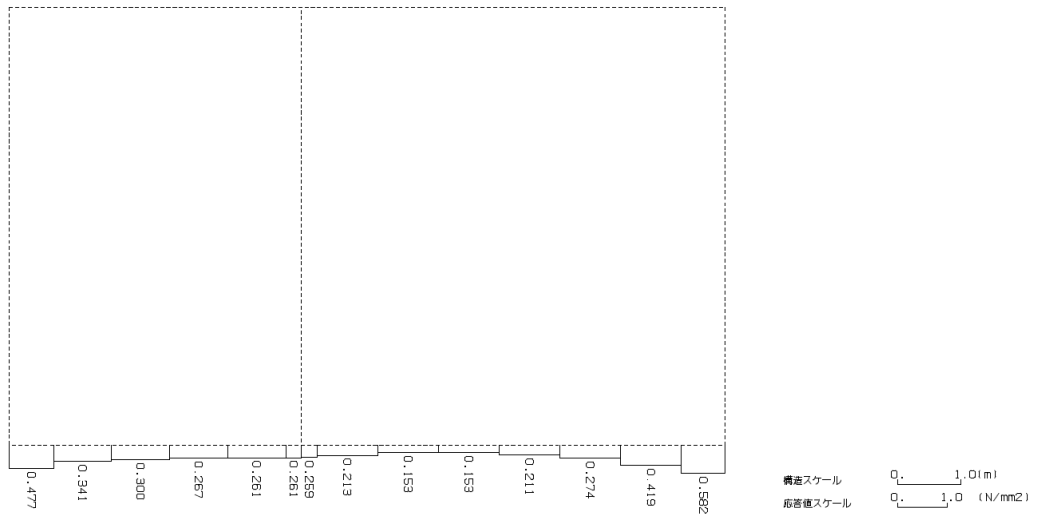
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.67s(頂版))(E-E 断面)



第 4-8 図 最大接地圧分布図 (Ss-A) (E-E 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
 また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

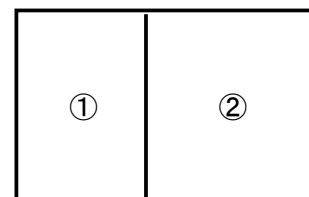
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1} (E-E断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.051/100	0.061/100	1/100	0.06
Ss-B1	②	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B2	②	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-B3	②	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B4	②	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-B5	②	0.051/100	0.062/100	1/100	0.06
Ss-C1	②	0.069/100	0.083/100	1/100	0.08
Ss-C2 (NS)	②	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C2 (EW)	②	0.033/100	0.040/100	1/100	0.04
Ss-C3 (NS)	②	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C3 (EW)	②	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-C4 (NS)	②	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-C4 (EW)	②	0.046/100	0.055/100	1/100	0.06

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)



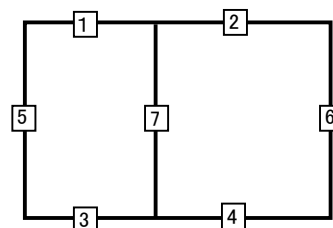
第4-12表 せん断に対する評価結果*1 (E-E断面)(1/3)

基準地震動	評価部材*2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d^{*3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	281	295	676	0.44
	底版	3	1,000	1,500	1,400	-	383	403	856	0.47
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	624	656	1,032	0.64
	隔壁	7	1,000	500	400	-	82	86	239	0.36
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	557	585	1,109	0.53
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	634	666	1,247	0.53
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	384	403	1,228	0.33
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	470	494	1,095	0.45
	隔壁	7	1,000	500	400	-	53	55	276	0.20
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	448	471	1,015	0.46
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	626	658	1,185	0.55
	底版	4	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	754	792	2,214	0.36
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	515	541	1,038	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	55	58	290	0.20
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	473	497	1,042	0.48
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	620	651	1,113	0.58
	底版	3	1,000	1,500	1,400	-	339	356	834	0.43
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	526	552	973	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	71	75	244	0.31
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	452	474	1,013	0.47
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	609	639	911	0.70
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	553	581	1,034	0.56
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	D16@300×300	734	771	1,770	0.44
	隔壁	7	1,000	500	400	-	87	92	231	0.40
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	584	613	933	0.66

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (E-E断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	619	650	962	0.68
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	510	535	1,045	0.51
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	512	537	1,033	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	81	85	233	0.37
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	537	564	950	0.59
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	742	1,297 ^{※4}	2,572 ^{※5}	0.50
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	563	591	1,073	0.55
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	501	526	1,001	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	89	94	221	0.43
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	654	686	971	0.71
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	299	314	859	0.37
	底版	4	1,000	1,500	1,400	-	262	275	1,044	0.26
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	400	420	1,310	0.32
	隔壁	7	1,000	500	400	-	37	39	303	0.13
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	375	394	1,160	0.34
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	271	284	660	0.43
	底版	4	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	754	791	2,176	0.36
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	519	545	1,036	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	58	61	288	0.21
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	399	419	1,081	0.39

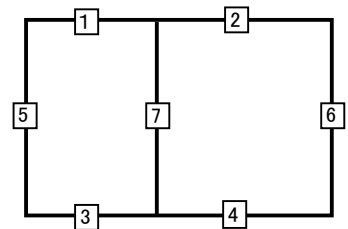
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



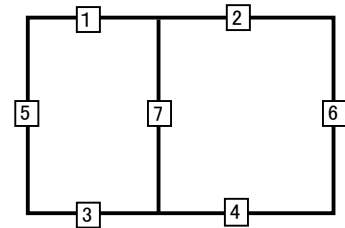
第4-12表 せん断に対する評価結果*1 (E-E断面)(3/3)

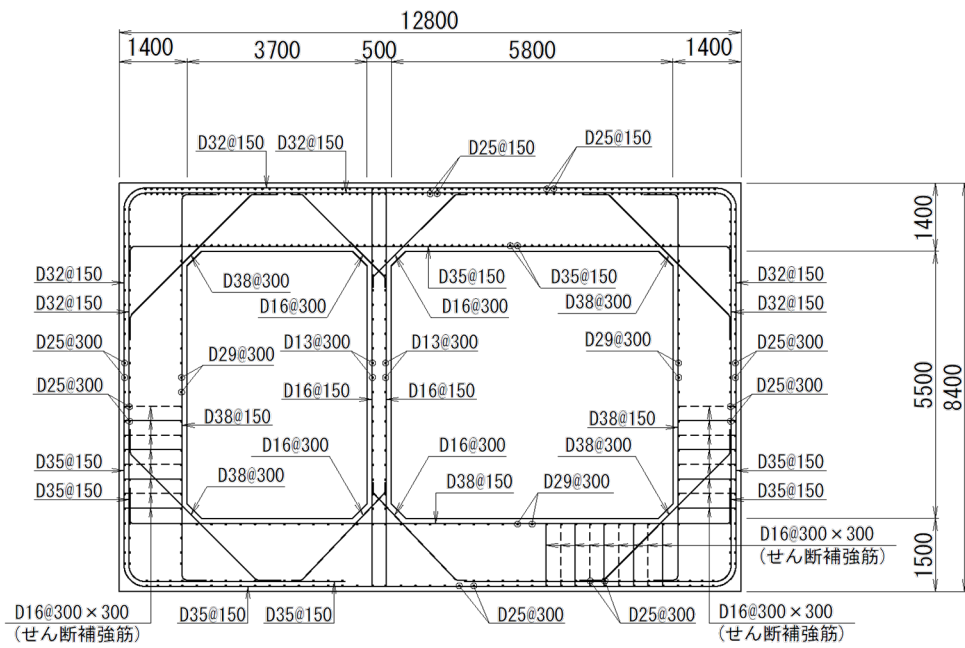
基準地震動	評価部材*2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d^{*3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	609	640	1,205	0.53
	底版	4	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	734	771	2,316	0.33
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	478	502	1,077	0.47
	隔壁	7	1,000	500	400	-	48	50	303	0.17
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	432	454	1,044	0.43
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	591	620	1,066	0.58
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	418	439	1,187	0.37
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	488	513	1,149	0.45
	隔壁	7	1,000	500	400	-	55	57	246	0.23
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	474	497	984	0.51
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,250	-	580	609	1,034	0.59
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	440	462	1,129	0.41
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	488	512	1,081	0.47
	隔壁	7	1,000	500	400	-	52	55	269	0.20
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	501	526	990	0.53
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	339	356	851	0.42
	底版	4	1,000	1,500	1,350	D16@300×300	693	728	1,926	0.38
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	-	523	549	952	0.58
	隔壁	7	1,000	500	400	-	75	79	232	0.34
	右側壁	6	1,000	1,400	1,250	-	458	480	1,025	0.47

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第4-9図 配筋図(E-E断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-13表に、せん断に対する評価結果を第4-14表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

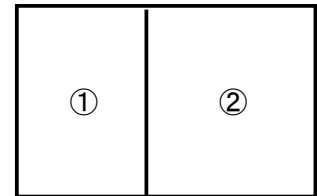
第4-13表 曲げに対する評価結果^{※1} (E-E断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.069/100	0.107/100	1/100	0.11	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



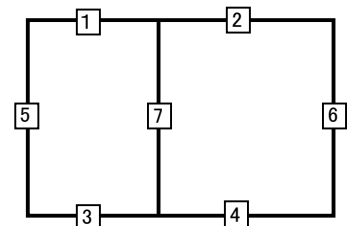
第4-14表 せん断に対する評価結果^{※1} (E-E断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-B4	1,000	1,400	1,250	-	609	767	911	0.84	0.70
底版	3	Ss-B4	1,000	1,500	1,350	-	553	697	1,034	0.67	0.56
左側壁	5	Ss-A	1,000	1,400	1,250	-	624	787	1,032	0.76	0.64
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	89	113	221	0.51	0.43
右側壁	6	Ss-C1	1,000	1,400	1,250	-	654	824	971	0.85	0.71

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

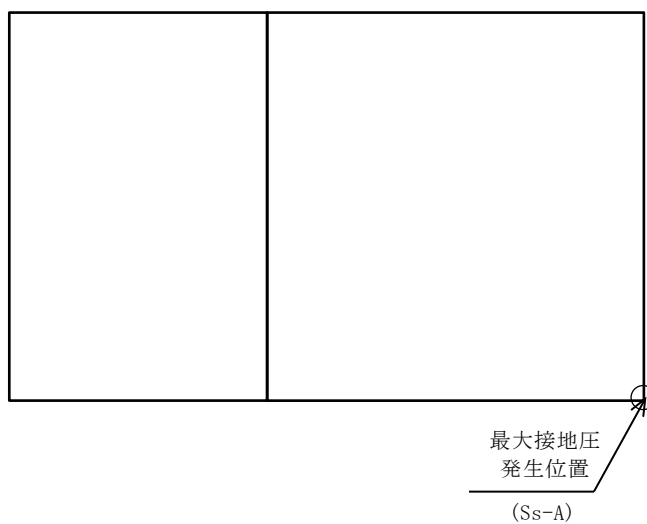
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(E-E 断面)

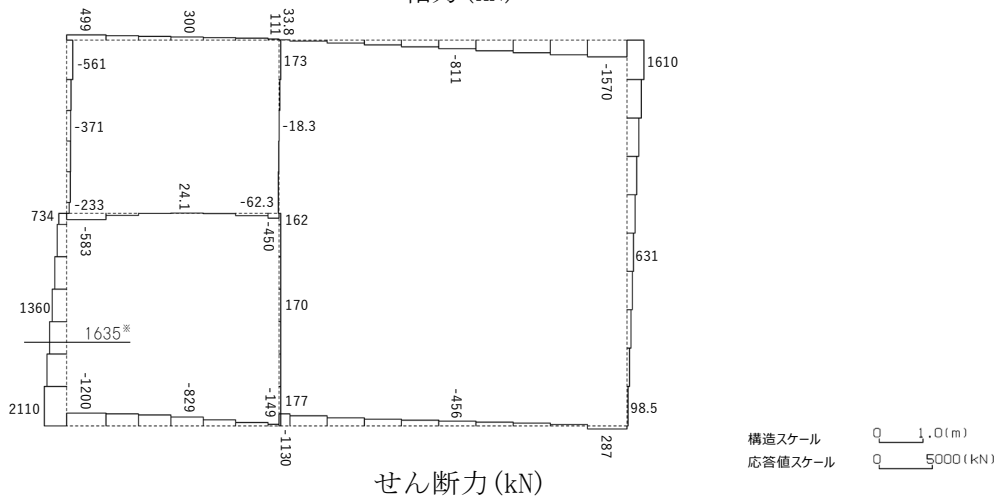
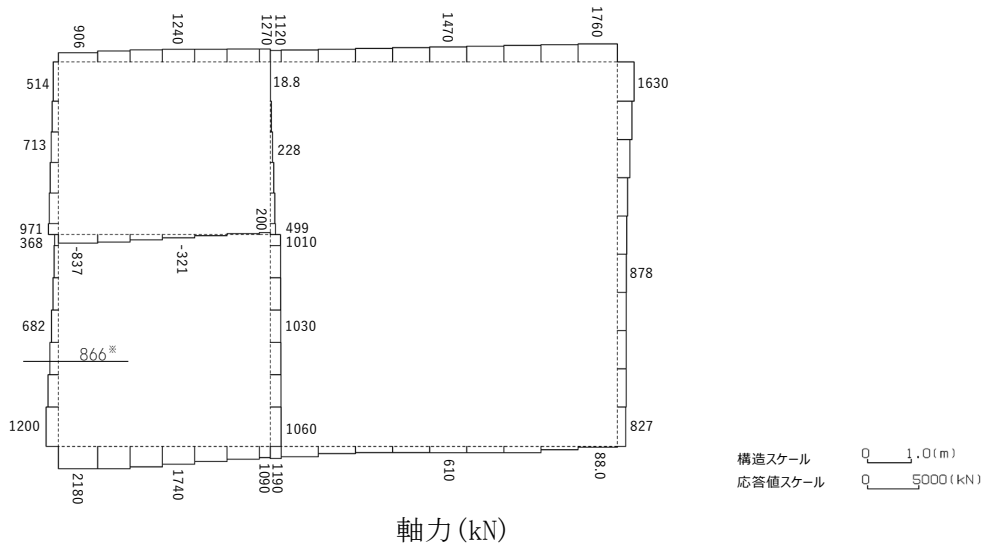
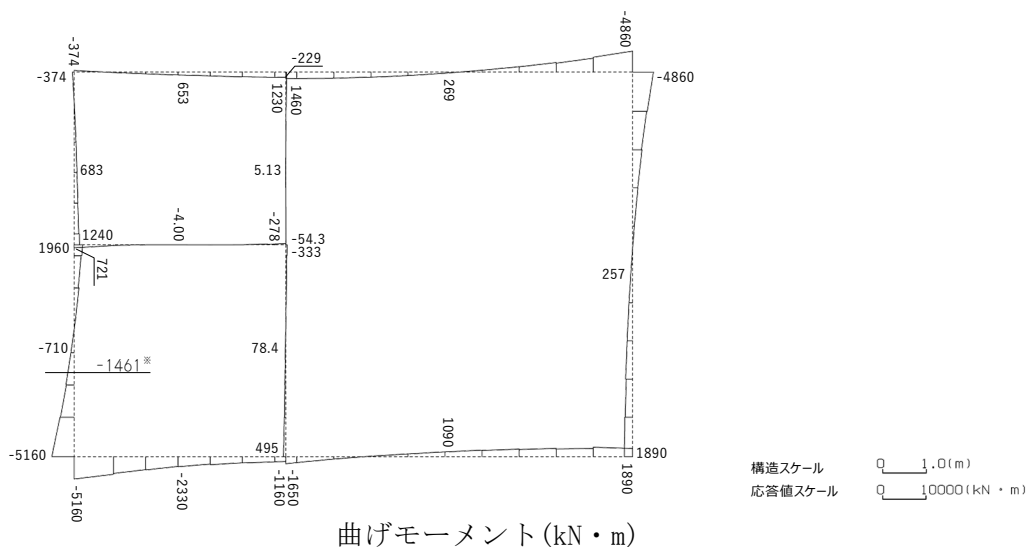
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.5
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.5
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度：8.7N/mm²



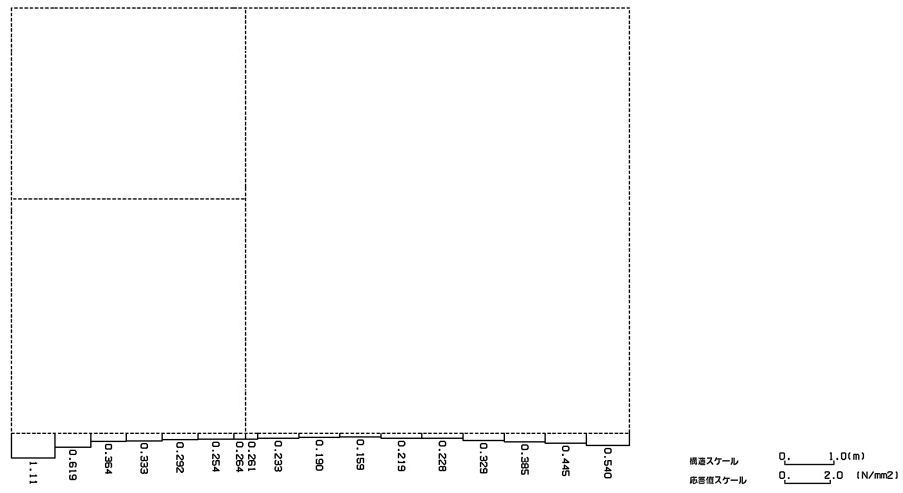
4.4 F-F断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-10図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-A)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-11図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-10 図 地震時断面力(S_s -C1, $t=7.69s$ (左側壁))(F-F 断面)



第 4-11 図 最大接地圧分布図(Ss-A) (F-F 断面)

4.4.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-16表に，せん断に対する評価結果を第4-17表に示す。
 また，配筋図を第4-12図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

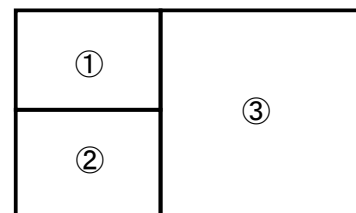
第4-16表 曲げに対する評価結果^{※1} (F-F断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	③	0.078/100	0.093/100	1/100	0.09
Ss-B1	③	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B2	③	0.052/100	0.062/100	1/100	0.06
Ss-B3	③	0.063/100	0.076/100	1/100	0.08
Ss-B4	③	0.091/100	0.109/100	1/100	0.11
Ss-B5	③	0.075/100	0.090/100	1/100	0.09
Ss-C1	③	0.111/100	0.133/100	1/100	0.13
Ss-C2(NS)	③	0.028/100	0.033/100	1/100	0.03
Ss-C2(EW)	③	0.041/100	0.049/100	1/100	0.05
Ss-C3(NS)	③	0.036/100	0.044/100	1/100	0.04
Ss-C3(EW)	③	0.052/100	0.062/100	1/100	0.06
Ss-C4(NS)	③	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-C4(EW)	③	0.068/100	0.082/100	1/100	0.08

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-17表 せん断に対する評価結果*1 (F-F断面)(1/3)

基準地震動	評価部材*2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d *3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	860	903	3,073	0.29
	中床版	5	860	500	400	-	170	415*4	809*5	0.51
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,231	2,483*4	3,967*5	0.63
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,232	1,293	1,856	0.70
	隔壁	9	1,000	500	400	-	138	144	206	0.70
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	1,249	2,293*4	3,577*5	0.64
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	842	884	3,418	0.26
	中床版	5	860	500	400	-	90	200*4	630*5	0.32
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,013	1,063	1,809	0.59
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,021	1,072	1,609	0.67
	隔壁	10	390	500	400	-	80	84	135	0.62
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	696	731	1,183	0.62
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	884	928	3,190	0.29
	中床版	5	860	500	400	-	101	253*4	572*5	0.44
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,022	1,973*4	3,462*5	0.57
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,110	1,165	1,760	0.66
	隔壁	10	390	500	400	-	91	95	135	0.71
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	906	1,716*4	3,322*5	0.52
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	870	913	3,198	0.29
	中床版	5	860	500	400	-	106	242*4	709*5	0.34
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,056	2,108*4	3,652*5	0.58
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,137	1,194	1,729	0.69
	隔壁	9	1,000	500	400	-	134	141	212	0.66
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	966	1,819*4	3,089*5	0.59

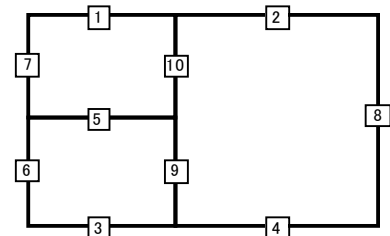
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-17表 せん断に対する評価結果※1 (F-F断面)(2/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	1,069	1,122	3,033	0.37
	中床版	5	860	500	400	-	132	392 ※4	881 ※5	0.44
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	959	1,007	1,441	0.70
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,514	1,043 ※4	1,496 ※5	0.70
	隔壁	10	390	500	400	-	75	79	135	0.58
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	970	1,765 ※4	2,649 ※5	0.67
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	995	1,045	3,064	0.34
	中床版	5	860	500	400	-	123	346 ※4	839 ※5	0.41
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,025	2,005 ※4	3,869 ※5	0.52
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,406	912 ※4	1,467 ※5	0.62
	隔壁	10	390	500	400	-	93	97	135	0.72
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	868	1,599 ※4	2,650 ※5	0.60
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	1,148	1,206	3,066	0.39
	中床版	5	860	500	400	-	168	503 ※4	784 ※5	0.64
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,042	2,047 ※4	3,246 ※5	0.63
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,635	1,062 ※4	1,399 ※5	0.76
	隔壁	9	1,000	500	400	-	168	220 ※4	326 ※5	0.67
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	1,076	1,913 ※4	2,620 ※5	0.73
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	779	818	3,378	0.24
	中床版	5	860	500	400	-	48	96 ※4	675 ※5	0.14
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	861	905	2,262	0.40
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	820	861	1,546	0.56
	隔壁	10	390	500	400	-	63	66	135	0.49
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	629	660	1,174	0.56
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	759	797	3,302	0.24
	中床版	5	860	500	400	-	59	121 ※4	636 ※5	0.19
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,032	1,973 ※4	3,461 ※5	0.57
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	868	911	1,619	0.56
	隔壁	10	390	500	400	-	85	90	135	0.66
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	909	1,724 ※4	3,617 ※5	0.48

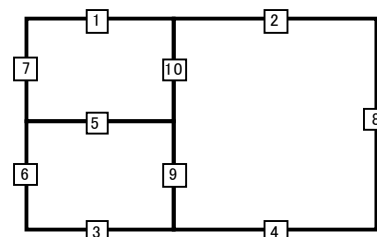
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-17表 せん断に対する評価結果^{※1} (F-F断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
S _s -C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	804	844	3,199	0.26
	中床版	5	860	500	400	-	86	188 ^{※4}	719 ^{※5}	0.26
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	974	1,023	1,523	0.67
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	1,008	1,058	1,719	0.62
	隔壁	10	390	500	400	-	79	83	135	0.61
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	841	883	1,274	0.69
S _s -C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	859	902	3,098	0.29
	中床版	5	860	500	400	-	103	249 ^{※4}	614 ^{※5}	0.41
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,000	1,050	1,457	0.72
	左側壁	7	450	1,650	1,550	-	273	287	407	0.71
	隔壁	9	1,000	500	400	-	132	139	208	0.67
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	828	1,461 ^{※4}	2,674 ^{※5}	0.55
S _s -C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	837	879	3,092	0.28
	中床版	5	860	500	400	-	100	243 ^{※4}	691 ^{※5}	0.35
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	995	1,045	1,585	0.66
	左側壁	7	450	1,650	1,550	-	273	287	411	0.70
	隔壁	9	1,000	500	400	-	133	140	210	0.66
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	806	1,430 ^{※4}	2,773 ^{※5}	0.52
S _s -C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	778	817	3,104	0.26
	中床版	5	860	500	400	-	94	213 ^{※4}	556 ^{※5}	0.38
	底版	4	1,000	1,800	1,650	-	1,097	2,205 ^{※4}	3,844 ^{※5}	0.57
	左側壁	6	1,000	1,800	1,650	-	959	1,007	1,676	0.60
	隔壁	9	1,000	500	400	-	124	131	214	0.61
	右側壁	8	1,000	1,800	1,650	-	1,103	2,020 ^{※4}	3,323 ^{※5}	0.61

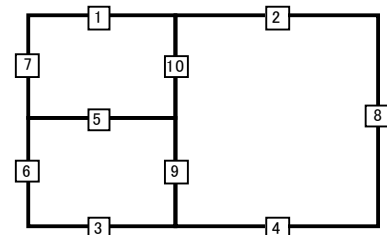
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

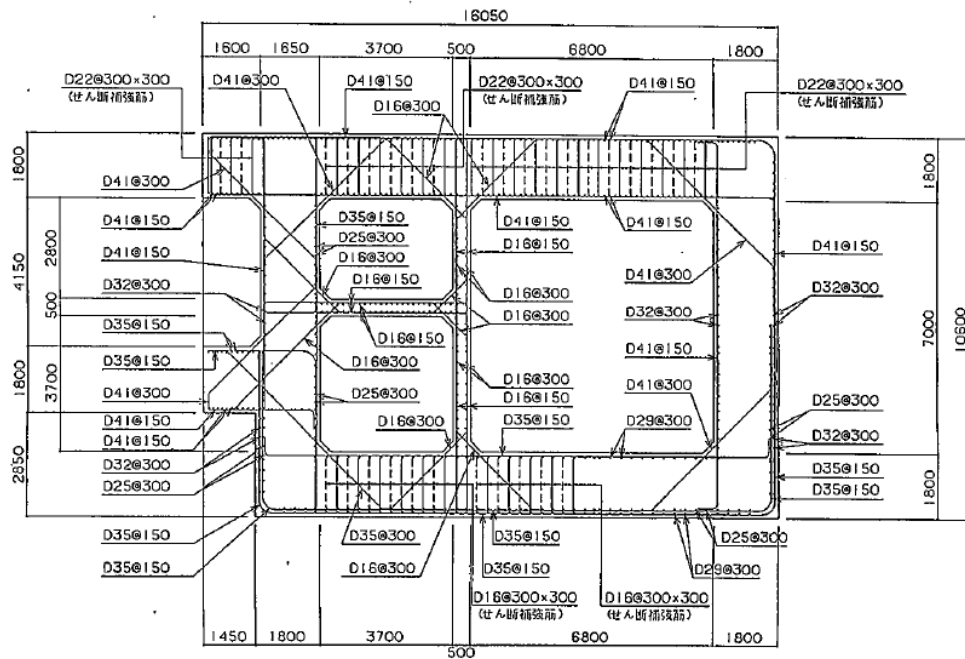
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第4-12図 配筋図(F-F断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-18表に、せん断に対する評価結果を第4-19表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

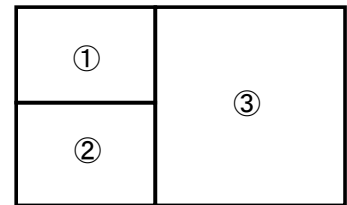
第4-18表 曲げに対する評価結果^{※1} (F-F断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
③	Ss-C1	0.111/100	0.172/100	1/100	0.17	0.13

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-19表 せん断に対する評価結果^{※1} (F-F断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	D22@300×300	1,148	1,447	3,066	0.47	0.39
中床版	5	Ss-C1	860	500	400	-	168	603 ^{※4}	784 ^{※5}	0.77	0.64
底版	4	Ss-C3(EW)	1,000	1,800	1,650	-	1,000	1,260	1,457	0.86	0.72
左側壁	6	Ss-C1	1,000	1,800	1,650	-	1,635	1,275 ^{※4}	1,399 ^{※5}	0.91	0.76
隔壁	10	Ss-B5	390	500	400	-	93	117	135	0.87	0.72
右側壁	8	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	1,076	2,295 ^{※4}	2,620 ^{※5}	0.88	0.73

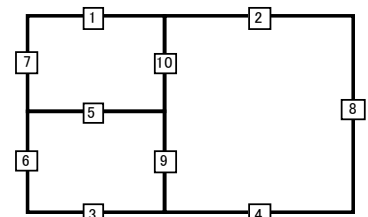
※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V'_d=固定端荷重×部材係数 $\gamma_b(1.24)$ ×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



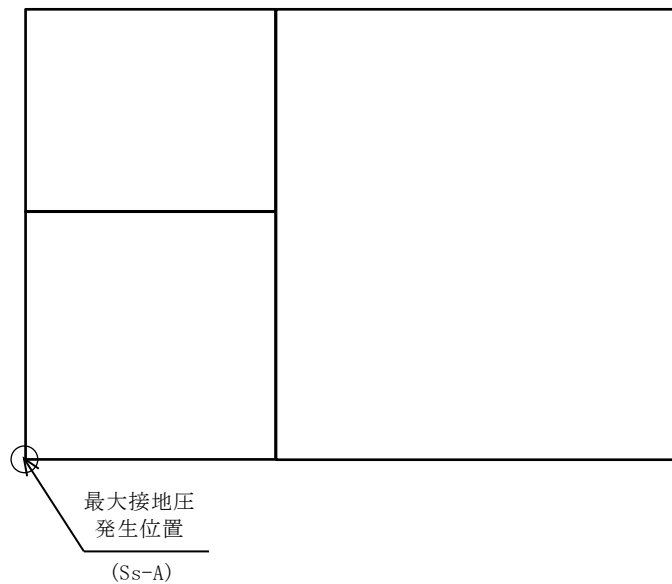
4.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-20 表に示す。
 最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-20 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(F-F 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.2
Ss-B1	0.8
Ss-B2	0.8
Ss-B3	0.9
Ss-B4	0.7
Ss-B5	0.8
Ss-C1	1.0
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.8
Ss-C3 (NS)	0.7
Ss-C3 (EW)	0.8
Ss-C4 (NS)	0.8
Ss-C4 (EW)	0.9

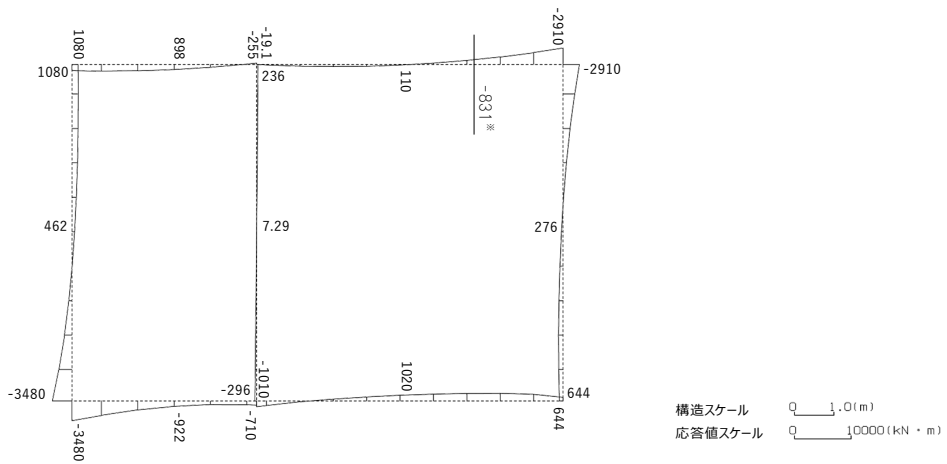
極限支持力度：6.6N/mm²



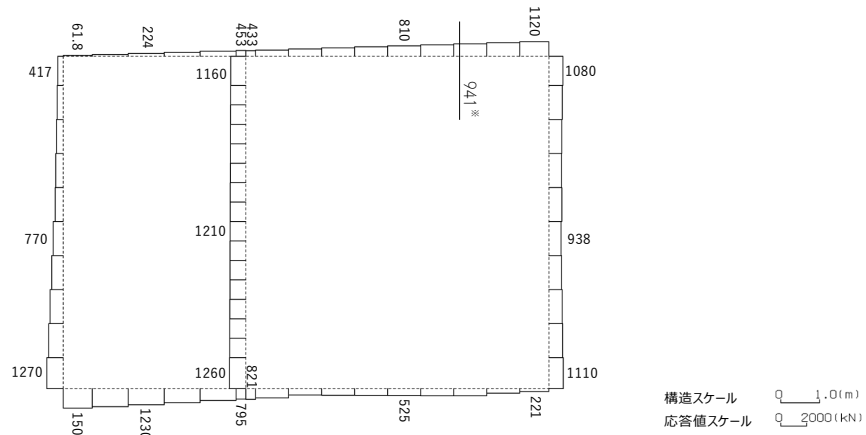
4.5 G-G断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B4)の評価時刻における断面力図を第4-13図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-14図に示す。

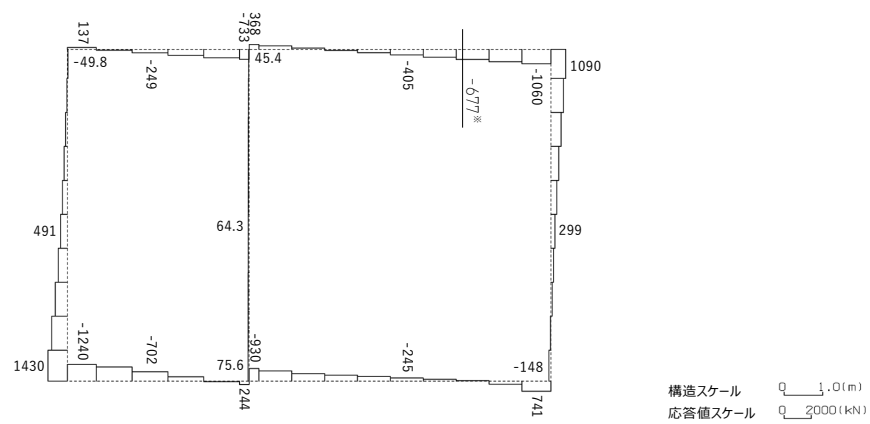
IV-2-1-1-2-1-12
 洞道(TY20)の耐震計算



曲げモーメント(kN・m)



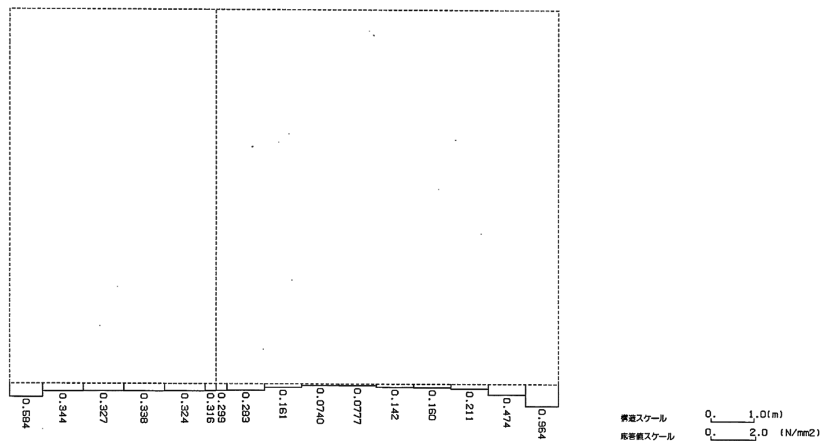
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第4-13図 地震時断面力(Ss-B4, t=12.32s(頂版))(G-G断面)



第 4-14 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (G-G 断面)

4.5.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-21表に，せん断に対する評価結果を第4-22表に示す。
 また，配筋図を第4-15図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

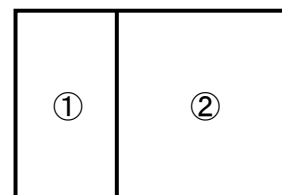
第4-21表 曲げに対する評価結果^{※1} (G-G断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.071/100	0.085/100	1/100	0.09
Ss-B1	②	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B2	②	0.049/100	0.059/100	1/100	0.06
Ss-B3	②	0.059/100	0.071/100	1/100	0.07
Ss-B4	②	0.082/100	0.098/100	1/100	0.10
Ss-B5	②	0.065/100	0.078/100	1/100	0.08
Ss-C1	②	0.098/100	0.118/100	1/100	0.12
Ss-C2 (NS)	②	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C2 (EW)	②	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-C3 (NS)	②	0.037/100	0.045/100	1/100	0.05
Ss-C3 (EW)	②	0.045/100	0.053/100	1/100	0.05
Ss-C4 (NS)	②	0.048/100	0.057/100	1/100	0.06
Ss-C4 (EW)	②	0.061/100	0.073/100	1/100	0.07

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (G-G断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	658	691	983	0.70
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	584	614	1,120	0.55
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	865	1,314 ^{※4}	2,253 ^{※5}	0.58
	隔壁	7	1,000	500	400	-	70	74	228	0.32
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	823	1,246 ^{※4}	2,394 ^{※5}	0.52
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	687	722	1,080	0.67
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	505	531	1,213	0.44
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	640	672	1,022	0.66
	隔壁	7	1,000	500	400	-	46	48	257	0.19
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	562	590	1,023	0.58
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	674	707	1,072	0.66
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	548	575	1,154	0.50
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	651	684	1,029	0.66
	隔壁	7	1,000	500	400	-	43	45	251	0.18
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	632	664	1,073	0.62
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	675	709	1,135	0.62
	底版	3	1,000	1,600	1,500	-	384	403	873	0.46
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	673	1,122 ^{※4}	2,174 ^{※5}	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	61	64	231	0.28
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	561	590	1,013	0.58
Ss-B4	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	677	1,248 ^{※4}	1,998 ^{※5}	0.62
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	698	733	1,101	0.67
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	612	642	1,253	0.51
	隔壁	7	1,000	500	400	-	74	77	226	0.34
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	739	1,304 ^{※4}	2,419 ^{※5}	0.54

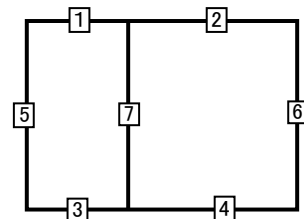
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (G-G断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	675	1,209 ^{※4}	2,031 ^{※5}	0.60
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	625	656	1,130	0.58
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	665	698	1,012	0.69
	隔壁	7	1,000	500	400	-	66	69	230	0.30
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	653	686	947	0.72
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	830	1,470 ^{※4}	2,409 ^{※5}	0.61
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	725	761	1,093	0.70
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	637	669	979	0.68
	隔壁	7	1,000	500	400	-	79	83	223	0.37
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	865	1,500 ^{※4}	2,529 ^{※5}	0.59
Ss-C2 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	703	738	1,763	0.42
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	405	425	1,341	0.32
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	511	536	1,283	0.42
	隔壁	7	1,000	500	400	-	29	31	303	0.10
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	480	504	1,120	0.45
Ss-C2 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	661	694	1,440	0.48
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	435	457	1,316	0.35
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	614	645	1,009	0.64
	隔壁	7	1,000	500	400	-	48	51	281	0.18
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	505	530	1,057	0.50

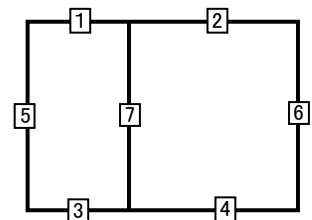
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



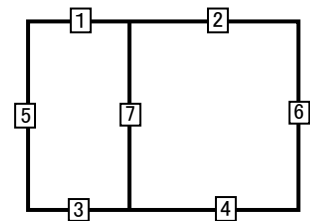
第4-22表 せん断に対する評価結果^{※1} (G-G断面) (3/3)

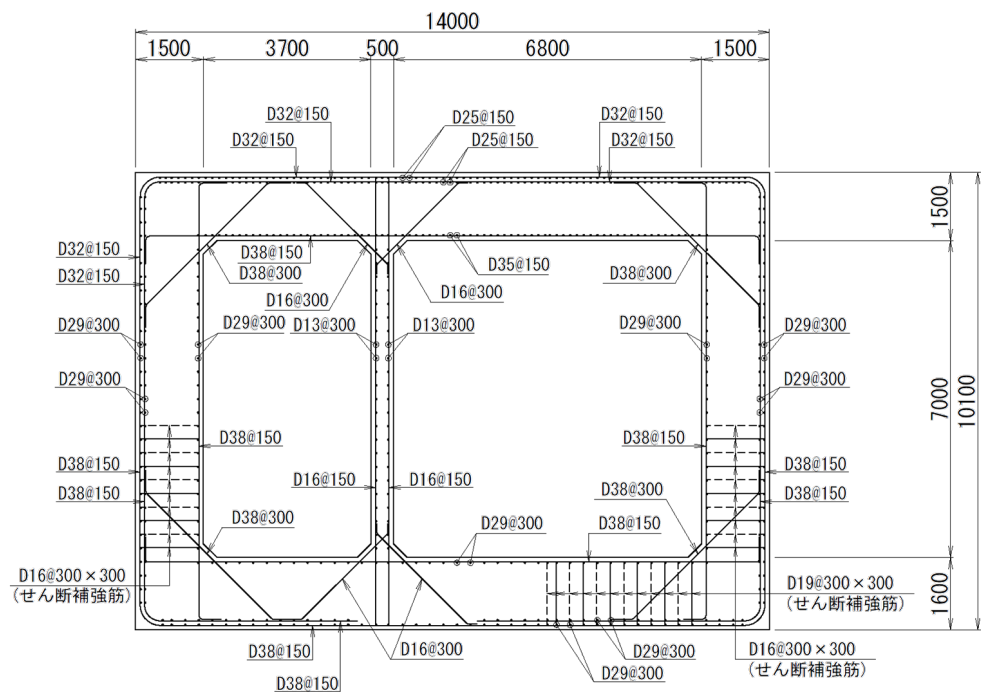
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	630	662	1,041	0.64
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	509	534	1,215	0.44
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	571	599	1,053	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	38	40	302	0.13
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	586	615	1,005	0.61
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	621	652	987	0.66
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	533	560	1,195	0.47
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	576	605	1,014	0.60
	隔壁	7	1,000	500	400	-	46	48	230	0.21
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	574	602	966	0.62
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	622	653	948	0.69
	底版	3	1,000	1,600	1,450	-	570	599	1,158	0.52
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	610	641	1,085	0.59
	隔壁	7	1,000	500	400	-	46	48	253	0.19
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	655	688	984	0.70
Ss-C4 (EW)	頂版	2	1,000	1,500	1,350	-	573	601	959	0.63
	底版	3	1,000	1,600	1,500	-	391	410	874	0.47
	左側壁	5	1,000	1,500	1,350	-	647	679	926	0.73
	隔壁	7	1,000	500	400	-	64	67	222	0.30
	右側壁	6	1,000	1,500	1,350	-	599	629	1,004	0.63

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-15 図 配筋図(G-G 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-23表に、せん断に対する評価結果を第4-24表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

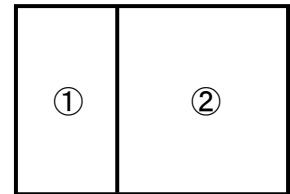
第4-23表 曲げに対する評価結果^{※1} (G-G断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.098/100	0.154/100	1/100	0.15	0.12

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



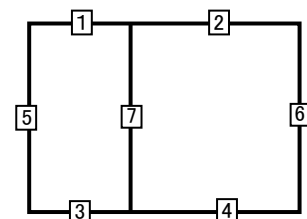
第4-24表 せん断に対する評価結果^{※1} (G-G断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	2	Ss-A	1,000	1,500	1,350	-	658	829	983	0.84	0.70
底版	3	Ss-C1	1,000	1,600	1,450	-	725	913	1,093	0.84	0.70
左側壁	5	Ss-C4(EW)	1,000	1,500	1,350	-	647	815	926	0.88	0.73
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	79	100	223	0.45	0.37
右側壁	6	Ss-B5	1,000	1,500	1,350	-	653	823	947	0.87	0.72

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.5.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

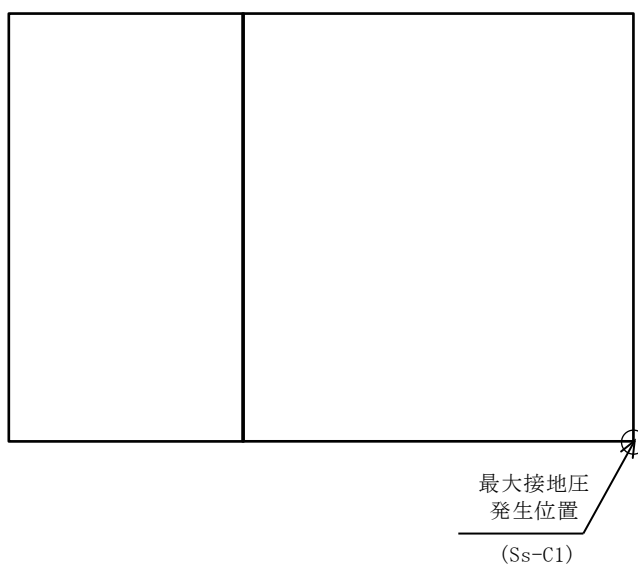
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-25 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-25 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(G-G 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.8
Ss-B5	0.7
Ss-C1	1.0
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

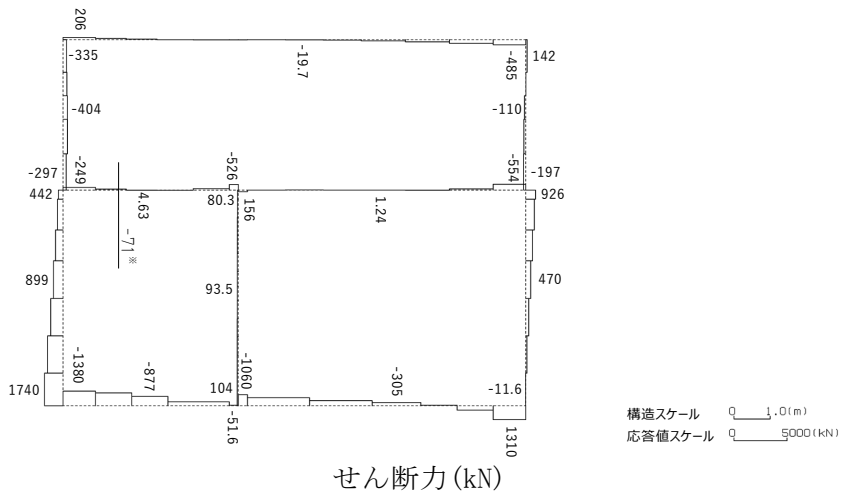
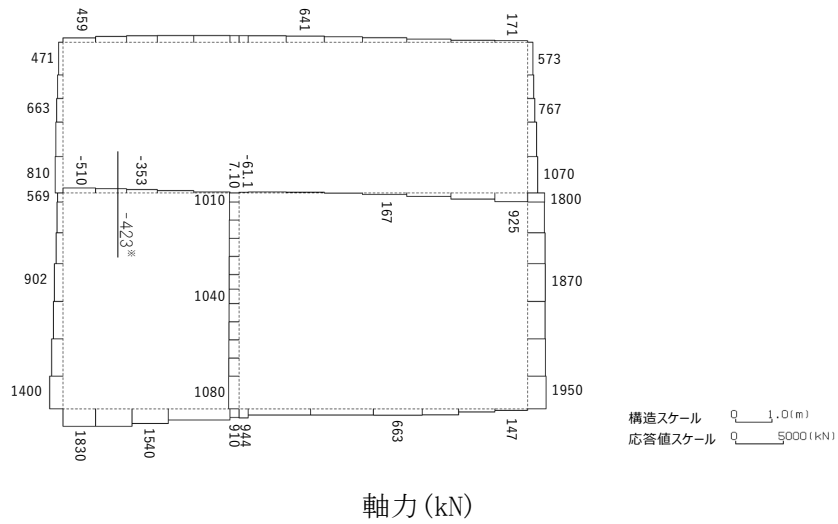
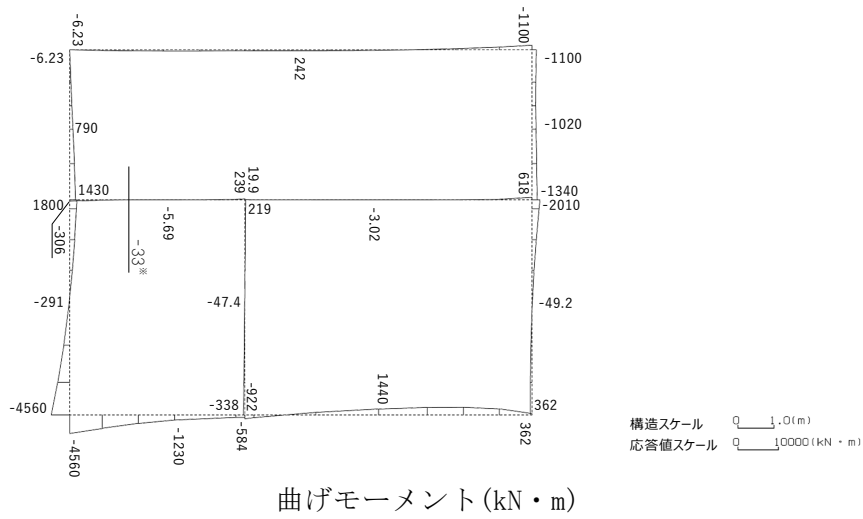
極限支持力度：7.8N/mm²



4.6 K-K断面の耐震評価結果

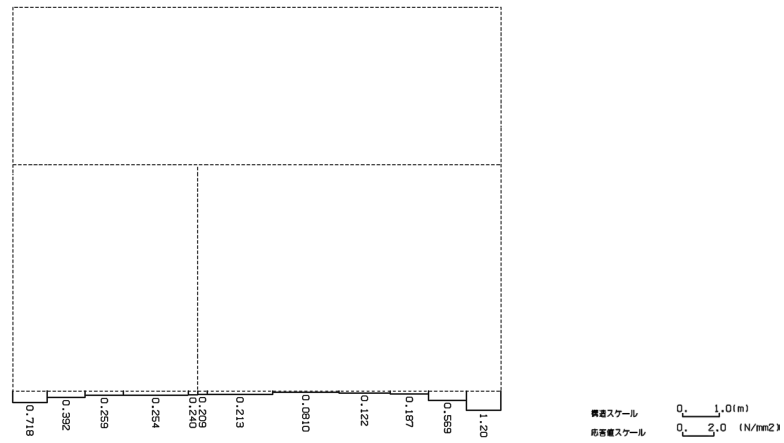
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-16図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-17図に示す。

IV-2-1-1-2-1-12
 洞道(TY20)の耐震計算



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-16 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.67s(中床版)) (K-K 断面)



第 4-17 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (K-K 断面)

4.6.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-26表に，せん断に対する評価結果を第4-27表に示す。
 また，配筋図を第4-18図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

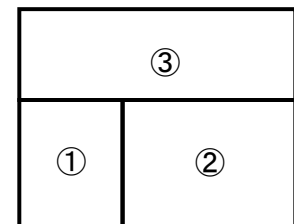
第4-26表 曲げに対する評価結果^{※1} (K-K断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.055/100	0.066/100	1/100	0.07
Ss-B1	②	0.034/100	0.040/100	1/100	0.04
Ss-B2	②	0.039/100	0.047/100	1/100	0.05
Ss-B3	②	0.049/100	0.058/100	1/100	0.06
Ss-B4	②	0.061/100	0.073/100	1/100	0.07
Ss-B5	②	0.047/100	0.057/100	1/100	0.06
Ss-C1	②	0.073/100	0.087/100	1/100	0.09
Ss-C2 (NS)	②	0.021/100	0.025/100	1/100	0.03
Ss-C2 (EW)	②	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-C3 (NS)	②	0.030/100	0.036/100	1/100	0.04
Ss-C3 (EW)	②	0.035/100	0.042/100	1/100	0.04
Ss-C4 (NS)	②	0.038/100	0.045/100	1/100	0.05
Ss-C4 (EW)	②	0.049/100	0.058/100	1/100	0.06

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (K-K断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	122	128	1,046	0.12
	中床版	5	430	500	400	-	69	172 ^{※4}	270 ^{※5}	0.64
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	934	980	2,211	0.44
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	938	985	2,334	0.42
	隔壁	10	1,000	500	400	-	84	88	228	0.39
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	1,122	1,179	2,249	0.52
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	249	261	1,863	0.14
	中床版	4	350	500	400	-	22	48 ^{※4}	243 ^{※5}	0.20
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	895	939	2,581	0.36
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	798	838	2,238	0.37
	隔壁	10	1,000	500	400	-	53	55	260	0.21
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	782	821	2,111	0.39
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	110	115	1,046	0.11
	中床版	5	430	500	400	-	36	81 ^{※4}	274 ^{※5}	0.30
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	843	886	2,208	0.40
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	877	921	2,260	0.41
	隔壁	10	1,000	500	400	-	68	71	218	0.33
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	895	940	2,064	0.46
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	242	254	2,217	0.11
	中床版	5	430	500	400	-	62	154 ^{※4}	299 ^{※5}	0.51
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	786	825	2,033	0.41
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	846	889	2,299	0.39
	隔壁	10	1,000	500	400	-	76	79	230	0.35
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	974	1,023	2,113	0.48

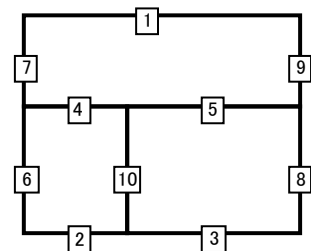
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (K-K断面) (2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	224	235	1,236	0.19
	中床版	4	350	500	400	-	70	167 ^{※4}	255 ^{※5}	0.65
	底版	2	1,000	1,800	1,660	D19@300×300	678	711	1,843	0.39
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	1,130	1,186	2,348	0.51
	隔壁	10	1,000	500	400	-	90	94	211	0.45
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	570	598	1,355	0.44
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	251	263	2,152	0.12
	中床版	4	350	500	400	-	52	120 ^{※4}	235 ^{※5}	0.51
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	933	980	2,766	0.35
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	1,018	1,069	2,322	0.46
	隔壁	10	1,000	500	400	-	79	83	220	0.38
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	897	942	2,081	0.45
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	278	292	1,327	0.22
	中床版	4	350	500	400	-	71	177 ^{※4}	248 ^{※5}	0.71
	底版	2	1,000	1,800	1,660	D19@300×300	746	784	1,847	0.42
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	1,296	1,361	2,421	0.56
	隔壁	10	1,000	500	400	-	99	104	213	0.49
	右側壁	8	1,000	1,800	1,700	-	691	725	1,426	0.51
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	242	254	2,467	0.10
	中床版	4	350	500	400	-	100	351 ^{※4}	605 ^{※5}	0.58
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	844	887	3,192	0.28
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	670	703	2,303	0.31
	隔壁	10	1,000	500	400	-	37	39	286	0.14
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	598	628	2,221	0.28
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	231	243	2,198	0.11
	中床版	4	350	500	400	-	88	348 ^{※4}	533 ^{※5}	0.65
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	901	946	2,275	0.42
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	716	752	2,264	0.33
	隔壁	10	1,000	500	400	-	55	58	285	0.20
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	902	947	2,078	0.46

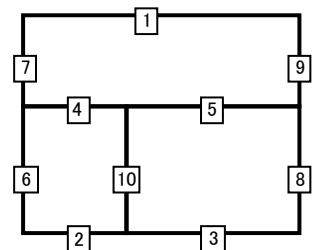
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-27表 せん断に対する評価結果^{※1} (K-K断面) (3/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	238	250	2,206	0.11
	中床版	5	430	500	400	-	18	19	32 ^{※6}	0.59
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	875	918	2,996	0.31
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	802	842	2,228	0.38
	隔壁	10	1,000	500	400	-	54	56	240	0.23
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	751	789	2,108	0.37
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	106	111	1,046	0.11
	中床版	4	350	500	400	-	32	72 ^{※4}	229 ^{※5}	0.32
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	890	935	2,813	0.33
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	863	906	2,269	0.40
	隔壁	10	1,000	500	400	-	61	64	220	0.29
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	779	818	2,081	0.39
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	233	245	1,787	0.14
	中床版	4	350	500	400	-	41	95 ^{※4}	223 ^{※5}	0.42
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	854	897	2,532	0.35
	左側壁	6	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	913	958	2,293	0.42
	隔壁	10	1,000	500	400	-	67	70	222	0.32
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	798	838	2,084	0.40
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	224	235	2,681	0.09
	中床版	5	430	500	400	-	62	155 ^{※4}	265 ^{※5}	0.58
	底版	3	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	862	905	2,320	0.39
	左側壁	6	1,000	1,800	1,700	-	600	630	1,656	0.38
	隔壁	10	1,000	500	400	-	77	81	228	0.35
	右側壁	8	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	1,012	1,063	2,179	0.49

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

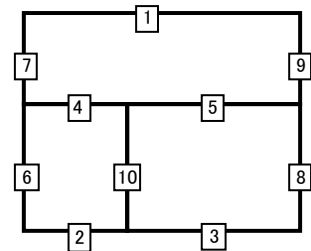
※2 評価部材は下図に示す。

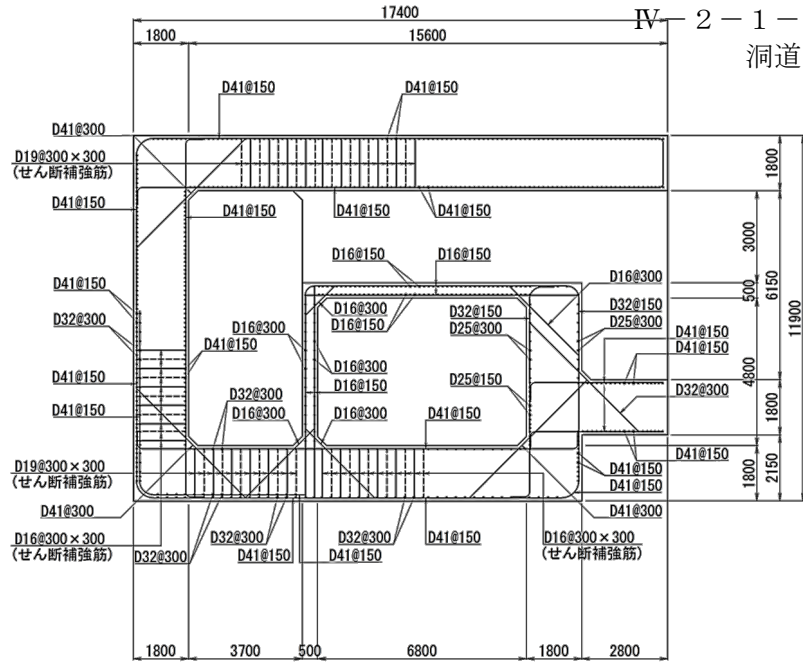
※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

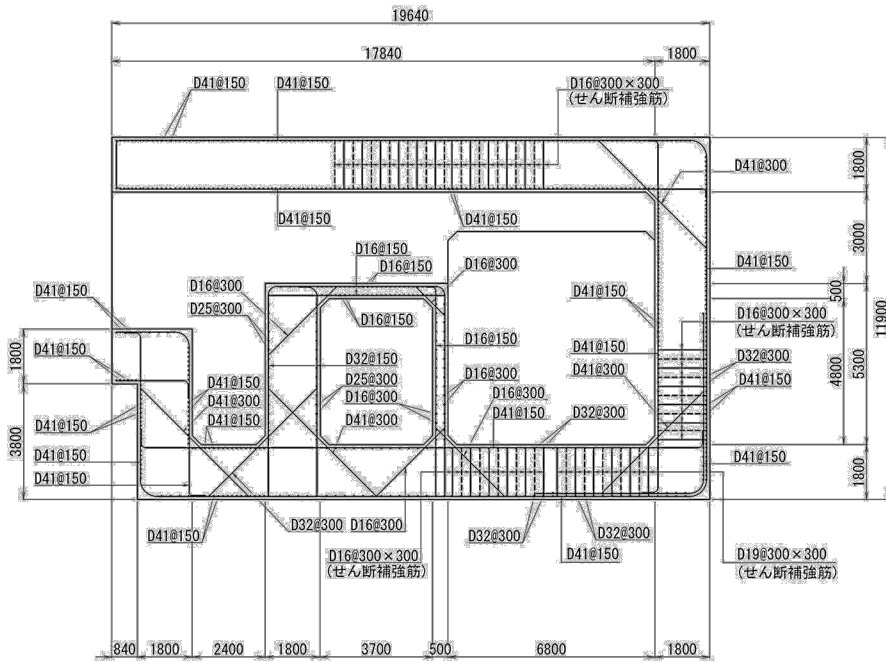
※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}

※6 コンクリート標準示方書 2002 及びコンクリート標準示方書 2012 に基づく β_n によるせん断耐力 V_{yd}



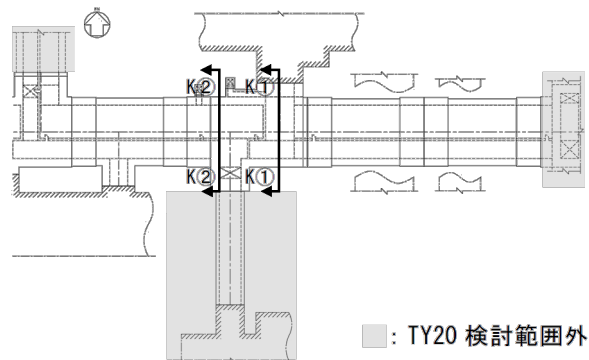


K①-K①断面



K②-K②断面

(単位 : mm)



平面図

第 4-18 図 配筋図(K-K 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-28表に、せん断に対する評価結果を第4-29表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

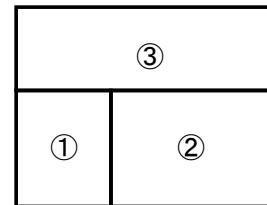
第4-28表 曲げに対する評価結果^{※1}(K-K断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.073/100	0.114/100	1/100	0.11	0.09

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



第4-29表 せん断に対する評価結果^{※1}(K-K断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	278	350	1,327	0.26	0.22
中床版	4	Ss-C1	350	500	400	-	71	212 ^{※4}	248 ^{※5}	0.85	0.71
底版	3	Ss-A	1,000	1,800	1,670	D19@300×300	934	1,176	2,211	0.53	0.44
左側壁	6	Ss-C1	1,000	1,800	1,660	D16@300×300	1,296	1,634	2,421	0.67	0.56
隔壁	10	Ss-C1	1,000	500	400	-	99	125	213	0.59	0.49
右側壁	8	Ss-A	1,000	1,800	1,670	D16@300×300	1,122	1,414	2,249	0.63	0.52

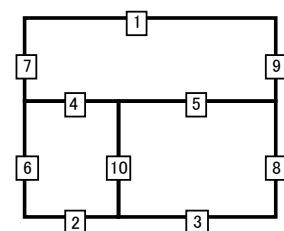
※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V'_d=固定端荷重×部材係数 γ_b(1.24)×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



4.6.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

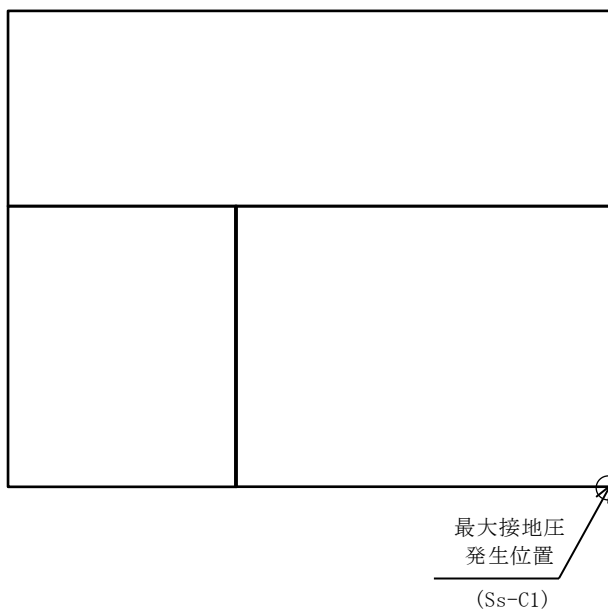
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-30 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-30 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(K-K 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.9
Ss-B1	0.7
Ss-B2	0.7
Ss-B3	0.7
Ss-B4	0.9
Ss-B5	0.8
Ss-C1	1.2
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.7
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.7
Ss-C4 (NS)	0.7
Ss-C4 (EW)	0.7

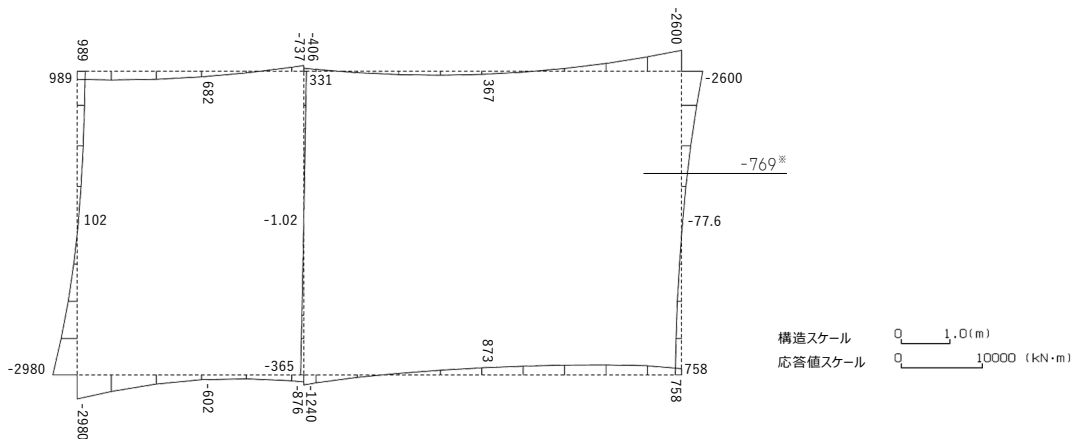
極限支持力度：5.2N/mm²



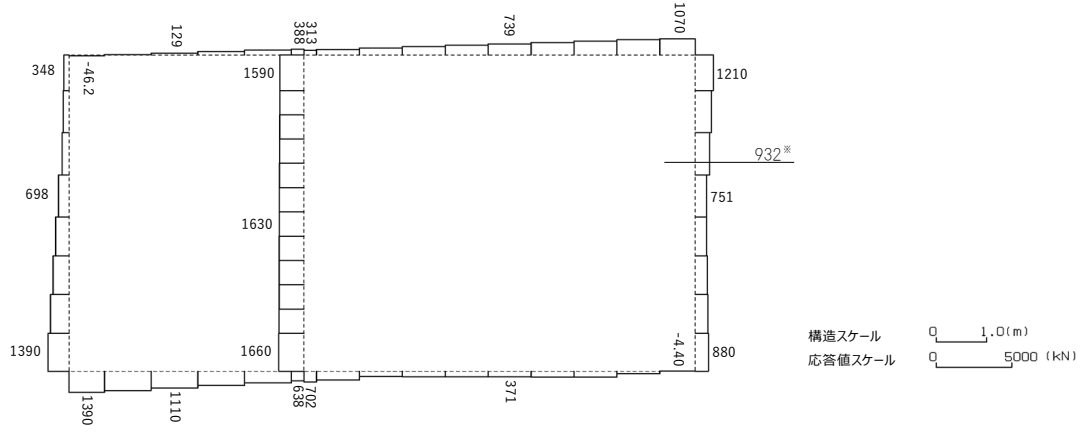
4.7 L-L断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B4)の評価時刻における断面力図を第4-19図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-20図に示す。

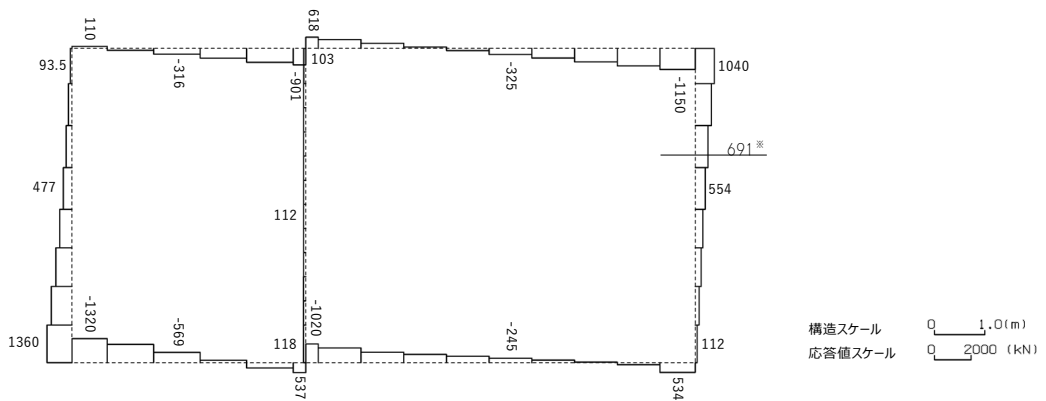
IV-2-1-1-2-1-12
 洞道(TY20)の耐震計算



曲げモーメント (kN・m)



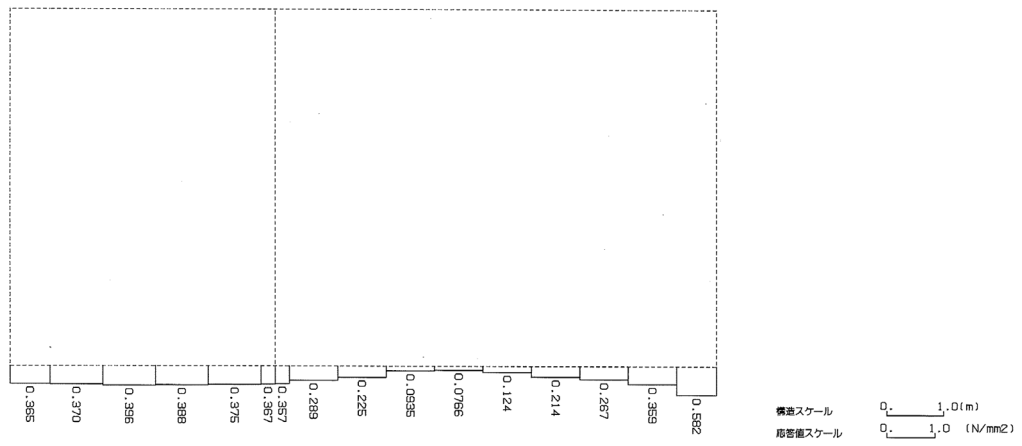
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-19 図 地震時断面力 (Ss-B4, t=12.33s (右側壁)) (L-L 断面)



第 4-20 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (L-L 断面)

4.7.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-31表に，せん断に対する評価結果を第4-32表に示す。また，配筋図を第4-21図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

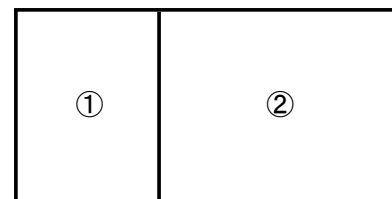
第4-31表 曲げに対する評価結果^{※1} (L-L断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.069/100	0.083/100	1/100	0.08
Ss-B1	②	0.038/100	0.046/100	1/100	0.05
Ss-B2	②	0.043/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-B3	②	0.054/100	0.065/100	1/100	0.07
Ss-B4	②	0.077/100	0.093/100	1/100	0.09
Ss-B5	②	0.068/100	0.081/100	1/100	0.08
Ss-C1	②	0.097/100	0.116/100	1/100	0.12
Ss-C2(NS)	②	0.027/100	0.032/100	1/100	0.03
Ss-C2(EW)	②	0.041/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-C3(NS)	②	0.036/100	0.043/100	1/100	0.04
Ss-C3(EW)	②	0.043/100	0.052/100	1/100	0.05
Ss-C4(NS)	②	0.042/100	0.051/100	1/100	0.05
Ss-C4(EW)	②	0.061/100	0.073/100	1/100	0.07

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (L-L断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	322	338	816	0.41
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	463	487	1,040	0.47
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	783	822	1,184	0.69
	隔壁	7	1,000	500	400	-	116	121	237	0.51
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	603	633	900	0.70
Ss-B1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	337	354	1,010	0.35
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	563	591	1,485	0.40
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	517	542	1,086	0.50
	隔壁	7	1,000	500	400	-	82	87	263	0.33
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	474	498	912	0.55
Ss-B2	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	776	815	2,083	0.39
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	408	428	1,111	0.39
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	613	644	1,121	0.57
	隔壁	7	1,000	500	400	-	91	95	264	0.36
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	493	518	951	0.54
Ss-B3	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	766	804	1,970	0.41
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	403	423	1,151	0.37
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	639	671	1,082	0.62
	隔壁	7	1,000	500	400	-	104	109	236	0.46
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	522	548	919	0.60
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	349	367	623	0.59
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	575	604	1,004	0.60
	左側壁	5	1,000	1,400	1,250	D16@300×300	913	959	1,795	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	120	127	234	0.54
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	691	1,228 ^{※4}	2,115 ^{※5}	0.58

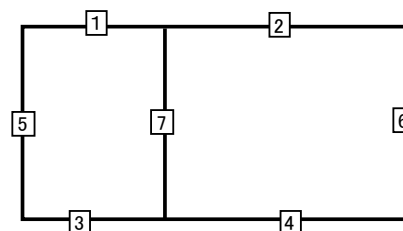
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-32表 せん断に対する評価結果^{※1} (L-L断面)(2/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	302	317	640	0.50
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	524	551	1,031	0.53
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	607	637	1,146	0.56
	隔壁	7	1,000	500	400	-	113	118	234	0.51
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	636	1,163 ^{※4}	2,099 ^{※5}	0.55
Ss-C1	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	917	963	1,837	0.52
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	619	650	957	0.68
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	459	482	764	0.63
	隔壁	7	1,000	500	400	-	130	136	222	0.61
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	745	1,330 ^{※4}	2,367 ^{※5}	0.56
Ss-C2(NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	-	340	357	918	0.39
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	463	486	1,485	0.33
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	429	450	1,065	0.42
	隔壁	7	1,000	500	400	-	54	57	261	0.22
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	371	390	985	0.40
Ss-C2(EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	757	795	2,334	0.34
	底版	3	1,000	1,500	1,400	-	369	388	993	0.39
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	607	638	1,085	0.59
	隔壁	7	1,000	500	400	-	92	97	270	0.36
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	385	405	983	0.41

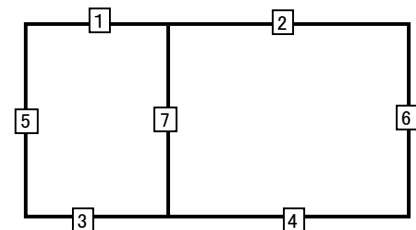
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



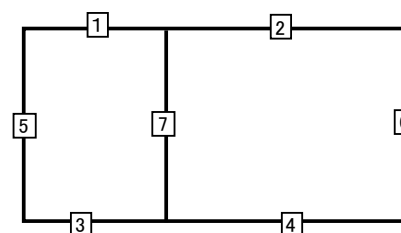
第4-32表 せん断に対する評価結果*1 (L-L断面)(3/3)

基準地震動	評価部材*2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d^{*3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	737	774	2,052	0.38
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	536	563	1,485	0.38
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	572	600	1,131	0.53
	隔壁	7	1,000	500	400	-	79	83	275	0.30
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	464	487	955	0.51
Ss-C3 (EW)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	729	766	1,902	0.40
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	415	435	1,095	0.40
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	587	617	1,104	0.56
	隔壁	7	1,000	500	400	-	88	93	260	0.36
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	558	586	925	0.63
Ss-C4 (NS)	頂版	2	1,000	1,400	1,300	D16@300×300	777	816	2,357	0.35
	底版	3	1,000	1,500	1,350	-	421	442	1,081	0.41
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	574	603	1,160	0.52
	隔壁	7	1,000	500	400	-	81	85	270	0.31
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	563	591	937	0.63
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	287	301	793	0.38
	底版	4	1,000	1,500	1,350	D19@300×300	839	881	2,356	0.37
	左側壁	5	1,000	1,400	1,300	-	646	679	1,041	0.65
	隔壁	7	1,000	500	400	-	109	115	232	0.50
	右側壁	6	1,000	1,400	1,300	-	472	496	925	0.54

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-33表に、せん断に対する評価結果を第4-34表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

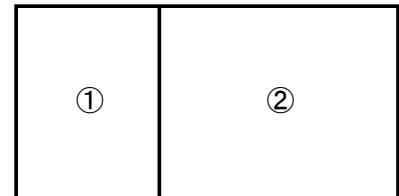
第4-33表 曲げに対する評価結果^{※1}(L-L断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
②	Ss-C1	0.097/100	0.151/100	1/100	0.15	0.12

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



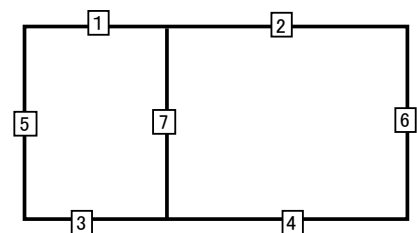
第4-34表 せん断に対する評価結果^{※1}(L-L断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-B4	1,000	1,400	1,300	-	349	440	623	0.71	0.59
底版	3	Ss-C1	1,000	1,500	1,350	-	619	780	957	0.81	0.68
左側壁	5	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	783	987	1,184	0.83	0.69
隔壁	7	Ss-C1	1,000	500	400	-	130	163	222	0.74	0.61
右側壁	6	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	603	760	900	0.84	0.70

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.7.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

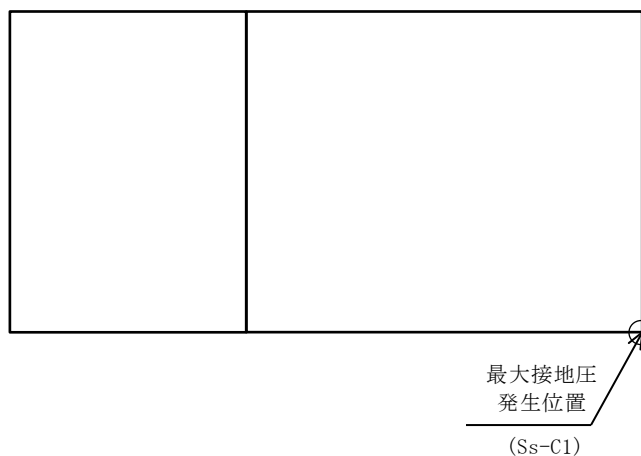
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-35 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-35 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(L-L 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.6
Ss-B5	0.6
Ss-C1	0.6
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

極限支持力度：9.8N/mm²



別紙4-18-4-7

前処理建屋／分離建屋／精製建屋／ 高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラ ン・プルトニウム混合脱硝建屋／制 御建屋／非常用電源建屋／冷却水設 備の安全冷却水系／主排気筒／主排 気筒管理建屋間洞道(TY25) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	1
3. 耐震評価項目.....	1
4. 耐震評価結果.....	2
4.1 T-T断面の耐震評価結果.....	2
4.2 U-U断面の耐震評価結果.....	12

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道のうち TY25 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

TY25 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-1-13 前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道 (TY25) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

TY25 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

TY25 は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、TY25 の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第3-1表 TY25の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

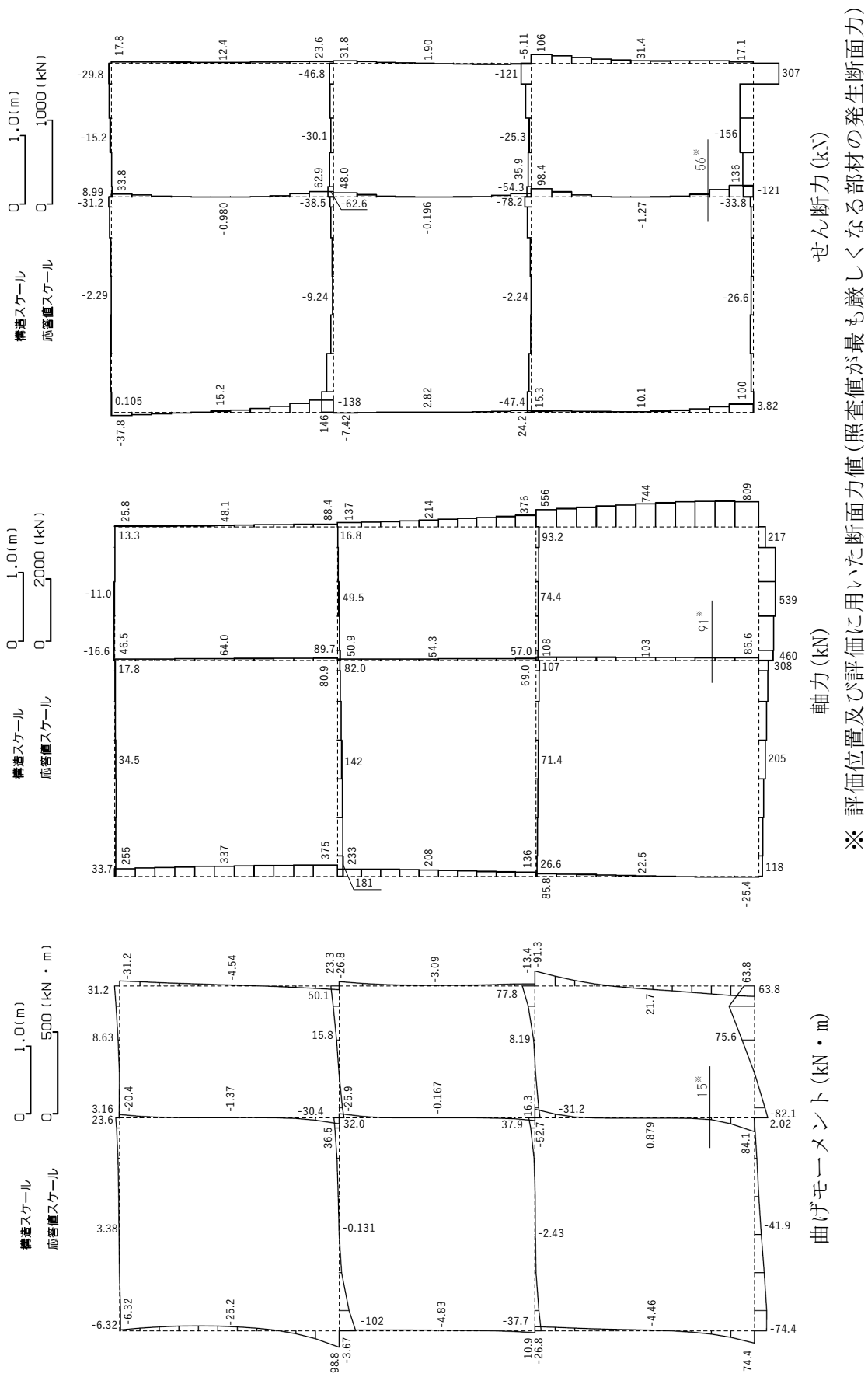
第3-2表 TY25の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

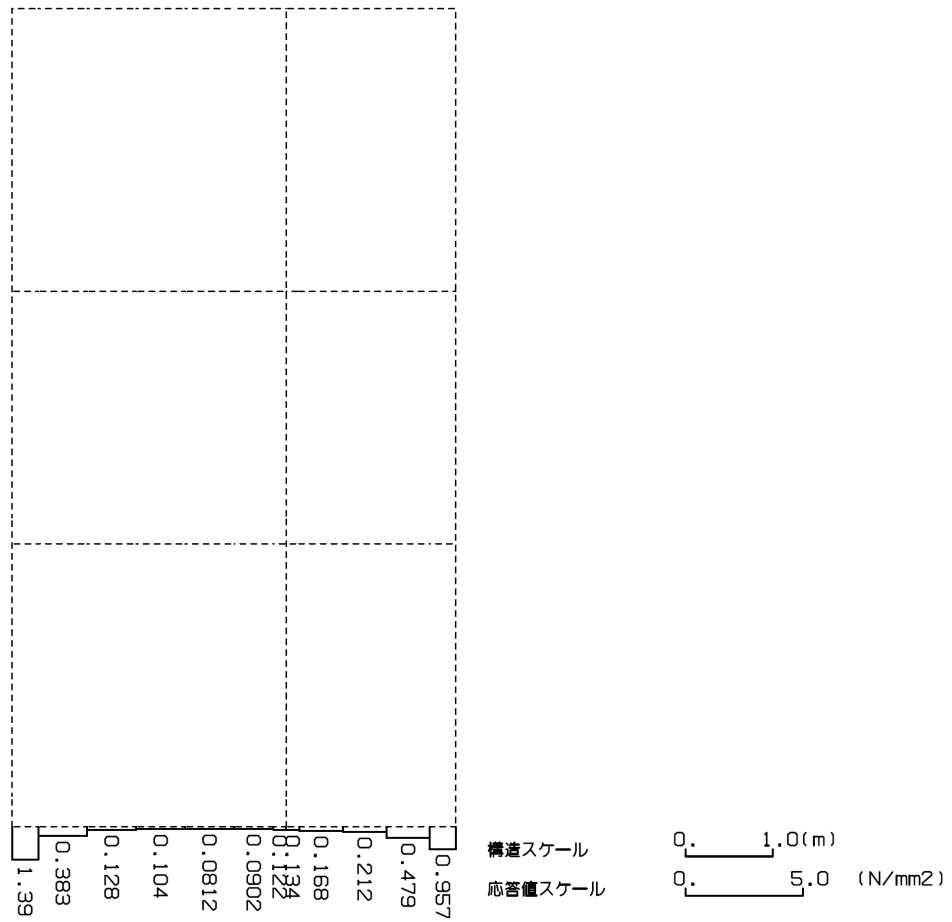
4. 耐震評価結果

4.1 T-T断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



第 4-1 図 地震時断面力 (Ss-C1, t = 7.67s (隔壁)) (T-T 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (T-T 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-1 表に，せん断に対する評価結果を第 4-2 表に示す。また，配筋図を第 4-3 図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

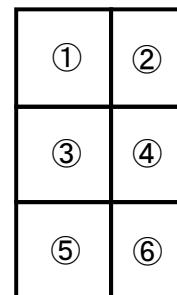
第 4-1 表 曲げに対する評価結果※¹ (T-T 断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	⑤	0.018/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-B1	⑥	0.016/100	0.019/100	1/100	0.02
Ss-B2	⑤	0.018/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-B3	⑤	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-B4	⑥	0.012/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-B5	⑤	0.016/100	0.019/100	1/100	0.02
Ss-C1	⑥	0.023/100	0.028/100	1/100	0.03
Ss-C2 (NS)	⑥	0.006/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-C2 (EW)	⑤	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01
Ss-C3 (NS)	⑥	0.011/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-C3 (EW)	⑥	0.011/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-C4 (NS)	⑥	0.013/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-C4 (EW)	⑤	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



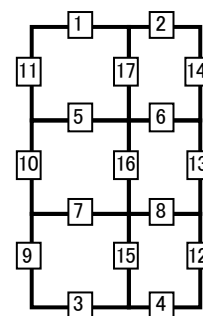
第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (T-T断面)(1/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	2	870	600	500	-	25	27	375	0.07
	中床版	8	220	600	500	-	33	35	92	0.38
	底版	4	660	700	600	-	117	122	280	0.44
	左側壁	9	660	600	500	-	68	71	316	0.23
	隔壁	15	660	300	200	-	38	40	75	0.54
	右側壁	12	660	600	500	-	58	60	271	0.22
Ss-B1	頂版	2	870	600	500	-	16	17	250	0.07
	中床版	8	220	600	500	-	35	37	96	0.39
	底版	4	660	700	600	-	90	94	273	0.34
	左側壁	9	660	600	500	-	73	77	337	0.23
	隔壁	15	660	300	200	-	44	46	101	0.45
	右側壁	12	660	600	500	-	62	65	354	0.18
Ss-B2	頂版	2	870	600	500	-	20	21	300	0.07
	中床版	8	220	600	500	-	26	28	111	0.25
	底版	3	660	700	600	D13@300×300	75	78	350	0.22
	左側壁	9	660	600	500	-	62	66	369	0.18
	隔壁	15	660	300	200	-	40	42	78	0.54
	右側壁	12	660	600	500	-	64	67	352	0.19
Ss-B3	頂版	2	870	600	500	-	13	14	228	0.06
	中床版	8	220	600	500	-	24	25	104	0.24
	底版	4	660	700	600	-	54	57	295	0.19
	左側壁	9	660	600	500	-	58	61	355	0.17
	隔壁	15	660	300	200	-	33	34	82	0.42
	右側壁	12	660	600	500	-	57	60	333	0.18

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



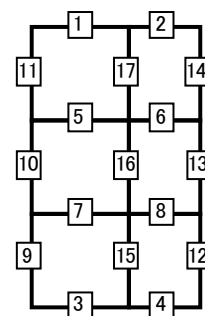
第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (T-T断面) (2/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B4	頂版	2	870	600	500	-	17	18	320	0.06
	中床版	8	220	600	500	-	27	29	103	0.28
	底版	4	660	700	600	-	51	53	296	0.18
	左側壁	9	660	600	500	-	47	49	300	0.16
	隔壁	15	660	300	200	-	29	31	111	0.28
	右側壁	12	660	600	500	-	62	65	400	0.16
Ss-B5	頂版	2	870	600	500	-	22	23	302	0.08
	中床版	8	220	600	500	-	36	38	98	0.38
	底版	4	660	700	600	-	78	82	295	0.28
	左側壁	9	660	600	500	-	69	72	320	0.23
	隔壁	15	660	300	200	-	40	42	101	0.41
	右側壁	12	660	600	500	-	63	67	405	0.16
Ss-C1	頂版	2	870	600	500	-	21	22	206	0.11
	中床版	8	220	600	500	-	54	57	89	0.63
	底版	4	660	700	600	-	148	155	304	0.51
	左側壁	9	660	600	500	-	54	57	188	0.30
	隔壁	15	660	300	200	-	56	59	91	0.65
	右側壁	12	660	600	500	-	62	66	414	0.16
Ss-C2 (NS)	頂版	2	870	600	500	-	14	15	332	0.04
	中床版	8	220	600	500	-	18	19	124	0.15
	底版	4	660	700	600	-	52	54	441	0.12
	左側壁	9	660	600	500	-	52	55	386	0.14
	隔壁	15	660	300	200	-	19	20	131	0.15
	右側壁	12	660	600	500	-	51	53	402	0.13

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



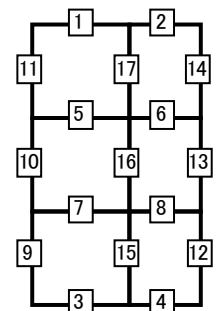
第4-2表 せん断に対する評価結果※1 (T-T断面) (3/3)

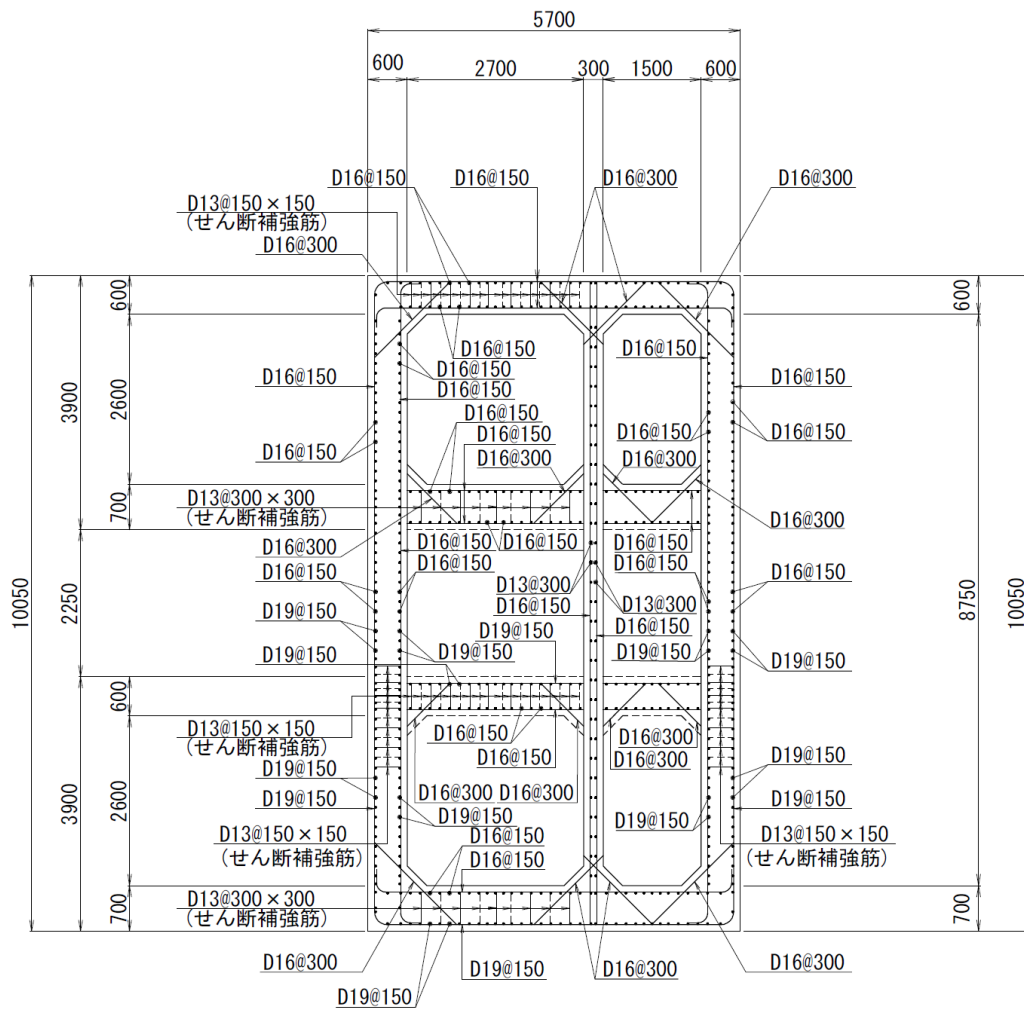
基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C2 (EW)	頂版	2	870	600	500	-	20	21	373	0.06
	中床版	8	220	600	500	-	21	22	122	0.18
	底版	4	660	700	600	-	62	65	453	0.14
	左側壁	9	660	600	500	-	67	70	417	0.17
	隔壁	15	660	300	200	-	21	22	113	0.19
	右側壁	12	660	600	500	-	56	59	339	0.17
Ss-C3 (NS)	頂版	2	870	600	500	-	12	13	244	0.05
	中床版	8	220	600	500	-	27	29	107	0.27
	底版	4	660	700	600	-	68	71	294	0.24
	左側壁	9	660	600	500	-	66	69	413	0.17
	隔壁	15	660	300	200	-	33	34	119	0.29
	右側壁	12	660	600	500	-	57	59	366	0.16
Ss-C3 (EW)	頂版	2	870	600	500	-	12	13	257	0.05
	中床版	8	220	600	500	-	26	27	107	0.25
	底版	4	660	700	600	-	50	52	295	0.18
	左側壁	9	660	600	500	-	57	60	405	0.15
	隔壁	15	660	300	200	-	29	30	115	0.26
	右側壁	12	660	600	500	-	53	56	406	0.14
Ss-C4 (NS)	頂版	2	870	600	500	-	21	22	391	0.06
	中床版	8	220	600	500	-	28	29	100	0.29
	底版	4	660	700	600	-	77	80	287	0.28
	左側壁	9	660	600	500	-	54	57	375	0.15
	隔壁	15	660	300	200	-	35	37	109	0.34
	右側壁	12	660	600	500	-	53	56	356	0.16
Ss-C4 (EW)	頂版	2	870	600	500	-	21	23	389	0.06
	中床版	8	220	600	500	-	25	26	103	0.26
	底版	4	660	700	600	-	79	83	306	0.27
	左側壁	9	660	600	500	-	57	60	404	0.15
	隔壁	15	660	300	200	-	32	34	86	0.40
	右側壁	12	660	600	500	-	49	51	257	0.20

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(T-T 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

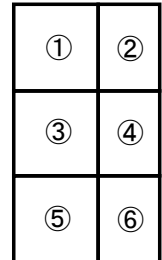
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1}(T-T断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
⑥	Ss-C1	0.023/100	0.036/100	1/100	0.04	0.03

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



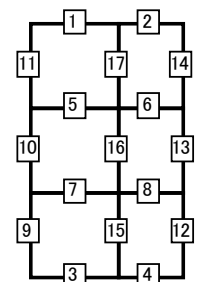
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1}(T-T断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	2	Ss-C1	870	600	500	-	21	26	206	0.13	0.11
中床版	8	Ss-C1	220	600	500	-	54	68	89	0.76	0.63
底版	4	Ss-C1	660	700	600	-	148	187	304	0.61	0.51
左側壁	9	Ss-C1	660	600	500	-	54	68	188	0.36	0.30
隔壁	15	Ss-C1	660	300	200	-	56	71	91	0.78	0.65
右側壁	12	Ss-A	660	600	500	-	58	73	271	0.27	0.22

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



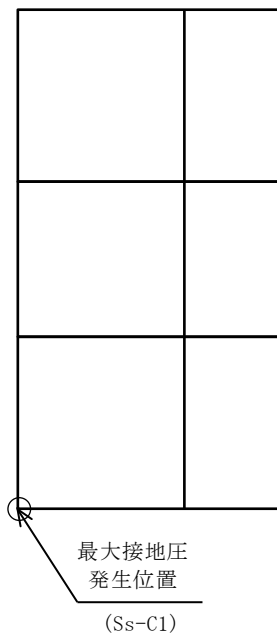
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(T-T断面)

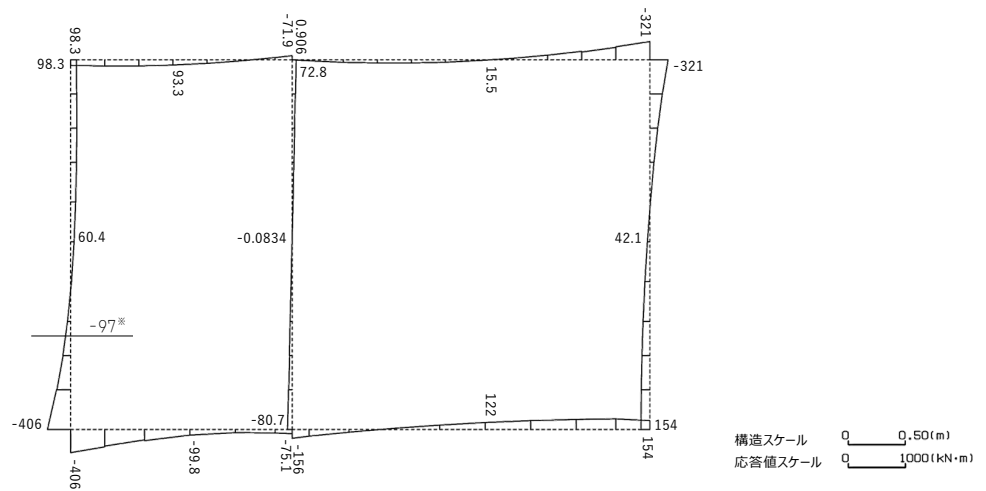
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	0.8
Ss-B2	0.9
Ss-B3	0.8
Ss-B4	0.7
Ss-B5	1.0
Ss-C1	1.4
Ss-C2(NS)	0.4
Ss-C2(EW)	0.7
Ss-C3(NS)	0.6
Ss-C3(EW)	0.6
Ss-C4(NS)	0.7
Ss-C4(EW)	0.7

極限支持力度：8.9N/mm²

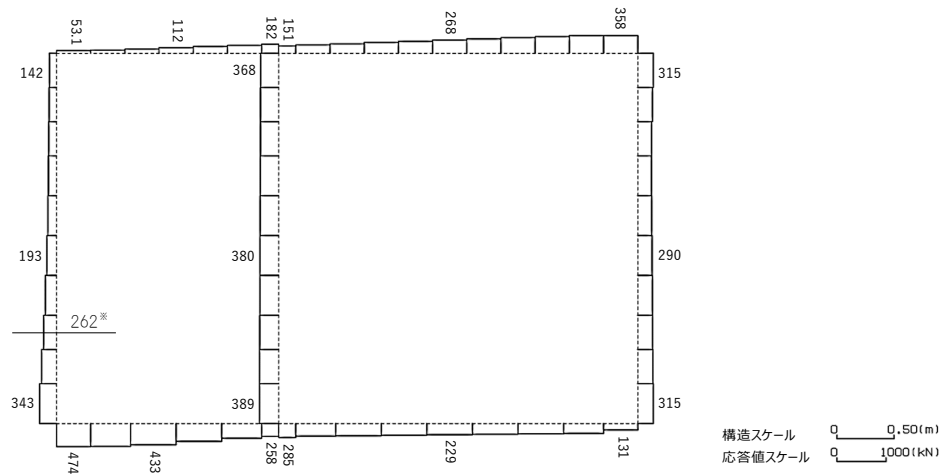


4.2 U-U断面の耐震評価結果

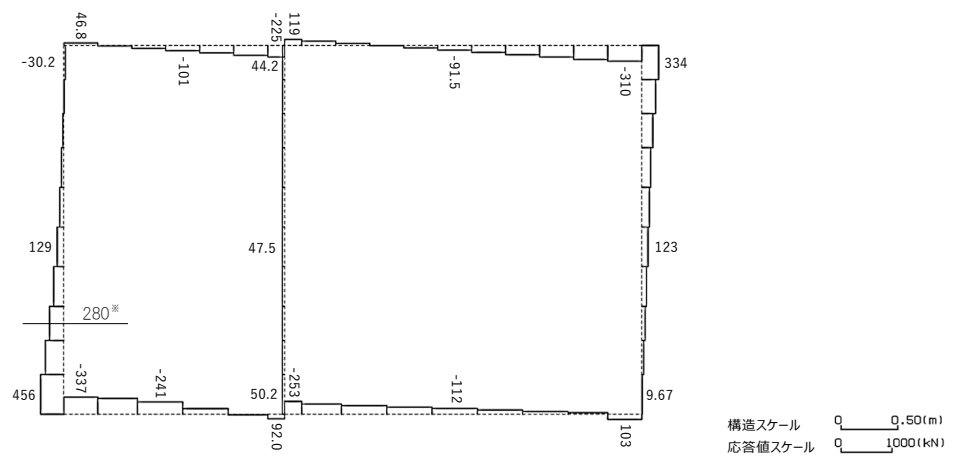
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント(kN・m)



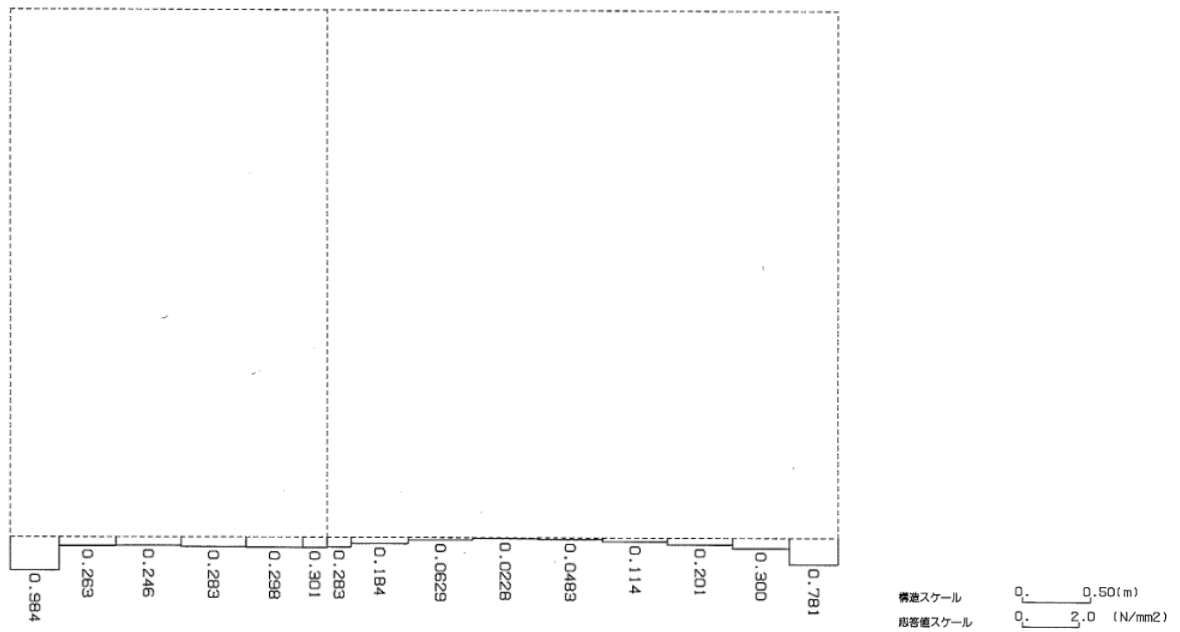
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第4-4図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.70s(左側壁))(U-U断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (U-U 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

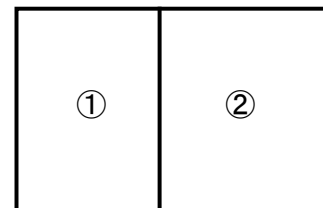
第4-6表 曲げに対する評価結果※¹ (U-U断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	②	0.042/100	0.050/100	1/100	0.05
Ss-B1	②	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-B2	②	0.031/100	0.037/100	1/100	0.04
Ss-B3	②	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04
Ss-B4	②	0.047/100	0.057/100	1/100	0.06
Ss-B5	②	0.038/100	0.045/100	1/100	0.05
Ss-C1	②	0.058/100	0.070/100	1/100	0.07
Ss-C2(NS)	②	0.017/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-C2(EW)	②	0.024/100	0.029/100	1/100	0.03
Ss-C3(NS)	②	0.023/100	0.027/100	1/100	0.03
Ss-C3(EW)	②	0.028/100	0.034/100	1/100	0.03
Ss-C4(NS)	②	0.026/100	0.031/100	1/100	0.03
Ss-C4(EW)	②	0.034/100	0.041/100	1/100	0.04

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



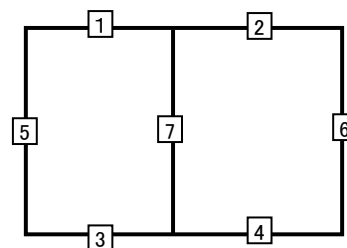
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (U-U断面) (1/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	600	500	-	117	123	321	0.38
	底版	3	1,000	700	600	-	142	150	362	0.41
	左側壁	5	1,000	600	500	-	194	203	362	0.56
	隔壁	7	1,000	300	200	-	47	49	147	0.34
	右側壁	6	1,000	600	500	-	179	187	352	0.53
Ss-B1	頂版	1	1,000	600	500	-	100	105	325	0.32
	底版	3	1,000	700	600	-	128	134	549	0.24
	左側壁	5	1,000	600	500	-	157	165	366	0.45
	隔壁	7	1,000	300	200	-	36	38	152	0.25
	右側壁	6	1,000	600	500	-	142	149	369	0.40
Ss-B2	頂版	1	1,000	600	500	-	100	105	331	0.32
	底版	3	1,000	700	600	-	141	148	538	0.28
	左側壁	5	1,000	600	500	-	158	166	367	0.45
	隔壁	7	1,000	300	200	-	36	38	159	0.24
	右側壁	6	1,000	600	500	-	156	163	370	0.44
Ss-B3	頂版	1	1,000	600	500	-	111	116	320	0.36
	底版	3	1,000	700	600	-	117	123	372	0.33
	左側壁	5	1,000	600	500	-	175	184	363	0.51
	隔壁	7	1,000	300	200	-	44	46	146	0.31
	右側壁	6	1,000	600	500	-	160	168	351	0.48
Ss-B4	頂版	1	1,000	600	500	-	82	86	238	0.36
	底版	3	1,000	700	600	-	189	199	475	0.42
	左側壁	5	1,000	600	500	-	208	219	409	0.53
	隔壁	7	1,000	300	200	-	47	49	147	0.33
	右側壁	6	1,000	600	500	-	198	208	362	0.57

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)



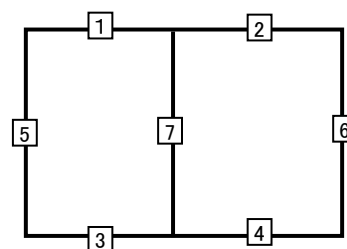
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (U-U断面)(2/3)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	600	500	-	103	108	322	0.34
	底版	3	1,000	700	600	-	136	143	526	0.27
	左側壁	5	1,000	600	500	-	166	174	362	0.48
	隔壁	7	1,000	300	200	-	41	43	151	0.28
	右側壁	6	1,000	600	500	-	177	186	362	0.51
Ss-C1	頂版	1	1,000	600	500	-	104	109	293	0.37
	底版	3	1,000	700	600	-	232	243	497	0.49
	左側壁	5	1,000	600	500	-	280	294	445	0.66
	隔壁	7	1,000	300	200	-	49	52	145	0.35
	右側壁	6	1,000	600	500	-	213	223	358	0.62
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	600	500	-	88	92	418	0.22
	底版	3	1,000	700	600	-	144	151	739	0.20
	左側壁	5	1,000	600	500	-	125	131	442	0.30
	隔壁	7	1,000	300	200	-	23	24	156	0.16
	右側壁	6	1,000	600	500	-	123	129	381	0.34
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	600	500	-	95	100	337	0.30
	底版	4	1,000	700	600	D13@300×300	185	194	818	0.24
	左側壁	5	1,000	600	500	-	152	160	371	0.43
	隔壁	7	1,000	300	200	-	35	37	166	0.22
	右側壁	6	1,000	600	500	-	130	136	377	0.36

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



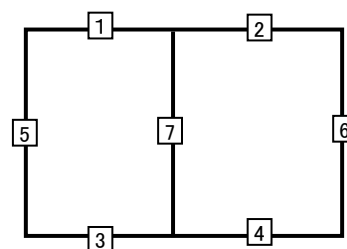
第4-7表 せん断に対する評価結果※1 (U-U断面) (3/3)

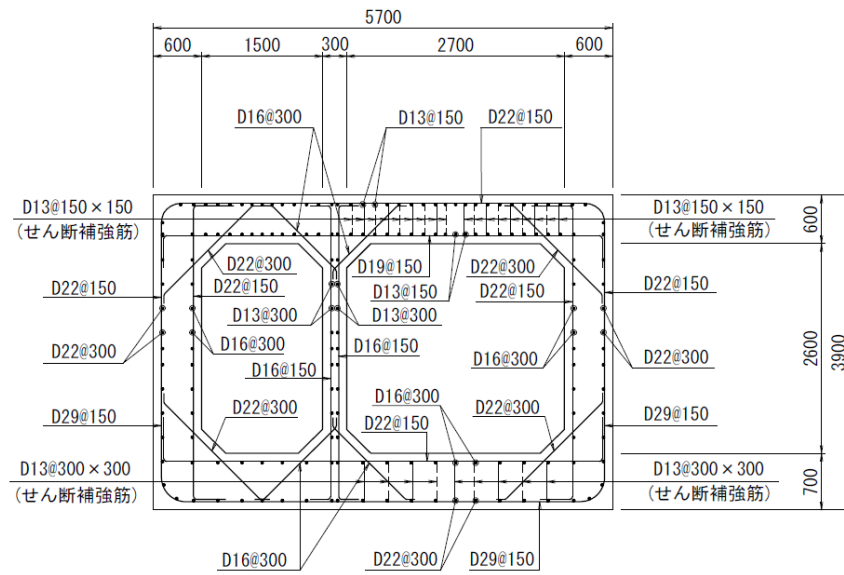
基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	600	500	-	92	97	344	0.28
	底版	3	1,000	700	600	-	127	133	544	0.24
	左側壁	5	1,000	600	500	-	151	158	386	0.41
	隔壁	7	1,000	300	200	-	30	32	163	0.20
	右側壁	6	1,000	600	500	-	143	150	361	0.41
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	600	500	-	92	97	330	0.29
	底版	3	1,000	700	600	-	145	153	521	0.29
	左側壁	5	1,000	600	500	-	152	160	369	0.43
	隔壁	7	1,000	300	200	-	35	37	159	0.23
	右側壁	6	1,000	600	500	-	155	163	363	0.45
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	600	500	-	99	104	344	0.30
	底版	3	1,000	700	600	-	148	156	522	0.30
	左側壁	5	1,000	600	500	-	164	172	388	0.44
	隔壁	7	1,000	300	200	-	35	37	161	0.23
	右側壁	6	1,000	600	500	-	153	160	358	0.45
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	600	500	-	91	96	304	0.32
	底版	3	1,000	700	600	-	114	119	378	0.32
	左側壁	5	1,000	600	500	-	174	183	361	0.51
	隔壁	7	1,000	300	200	-	43	45	142	0.32
	右側壁	6	1,000	600	500	-	161	169	365	0.46

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図(U-U 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

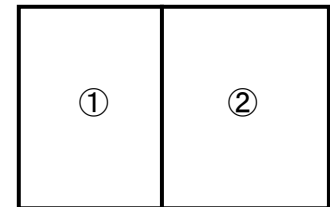
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(U-U断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _{li}	照査値 R' _d /R _{li}	照査値 R _d /R _{li}
②	Ss-C1	0.058/100	0.091/100	1/100	0.09	0.07

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



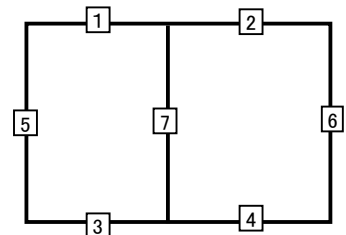
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(U-U断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-A	1,000	600	500	-	117	148	321	0.46	0.38
底版	3	Ss-C1	1,000	700	600	-	232	292	497	0.59	0.49
左側壁	5	Ss-C1	1,000	600	500	-	280	353	445	0.79	0.66
隔壁	7	Ss-C1	1,000	300	200	-	49	62	145	0.43	0.35
右側壁	6	Ss-C1	1,000	600	500	-	213	268	358	0.75	0.62

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



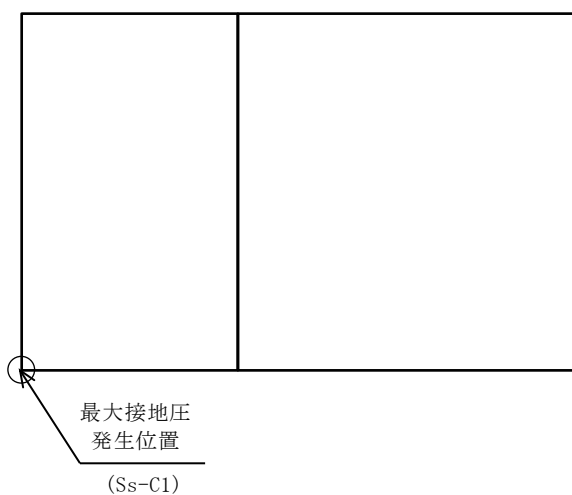
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-10表に示す。
 最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-10表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(U-U断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.8
Ss-B1	0.7
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.7
Ss-B4	0.9
Ss-B5	0.8
Ss-C1	1.0
Ss-C2(NS)	0.6
Ss-C2(EW)	0.7
Ss-C3(NS)	0.6
Ss-C3(EW)	0.7
Ss-C4(NS)	0.7
Ss-C4(EW)	0.7

極限支持力度：8.6N/mm²



別紙 4-18-4-8

分離建屋／高レベル廃液ガラス固化 建屋間洞道(AT06)の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	2
4. 耐震評価結果	4
4.1 基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価結果	4
4.2 弾性設計用地震動 S_d による地震力に対する耐震評価結果	17

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、分離建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道 (AT06) の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

AT06 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-2-1 分離建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道 (AT06) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

AT06の基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による地震力に対する耐震評価項目を以下に示す。

AT06の構造部材については、閉じ込め機能及び遮蔽機能の維持が要求されており、耐震重要度としてはSクラスに分類される。また、AT06は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、AT06の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 AT06 の構造部材の曲げ, せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
閉じ込め機能	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	全構造部材	最大層間変形角*及び発生せん断力*が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角*
					せん断耐力*
		弾性設計用地震動 Sd	全構造部材	発生応力度が許容限界を下回ることを確認	短期許容応力度
遮蔽機能	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	全構造部材	発生曲げモーメント及び発生せん断力*が許容限界を下回ることを確認	降伏曲げモーメント
					せん断耐力*
		弾性設計用地震動 Sd	全構造部材	発生応力度が許容限界を下回ることを確認	短期許容応力度
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	全構造部材	最大層間変形角*及び発生せん断力*が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角*

※妥当な安全余裕を考慮する

第 3-2 表 AT06 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

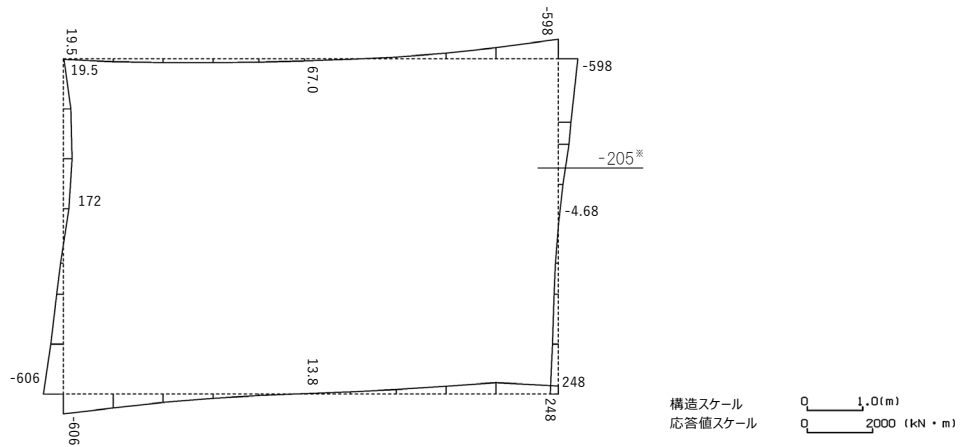
設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 Ss	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度
	弾性設計用地震動 Sd	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	短期許容支持力度

4. 耐震評価結果

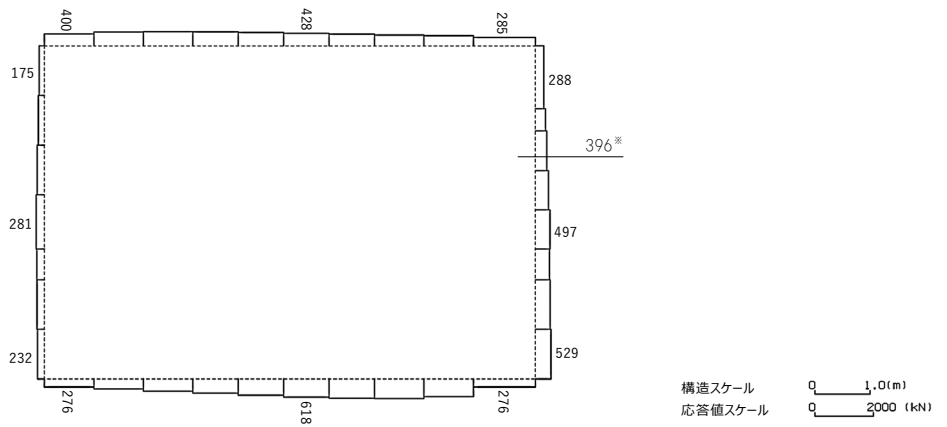
4.1 基準地震動 Ss による地震力に対する耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-1 図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-2 図に示す。

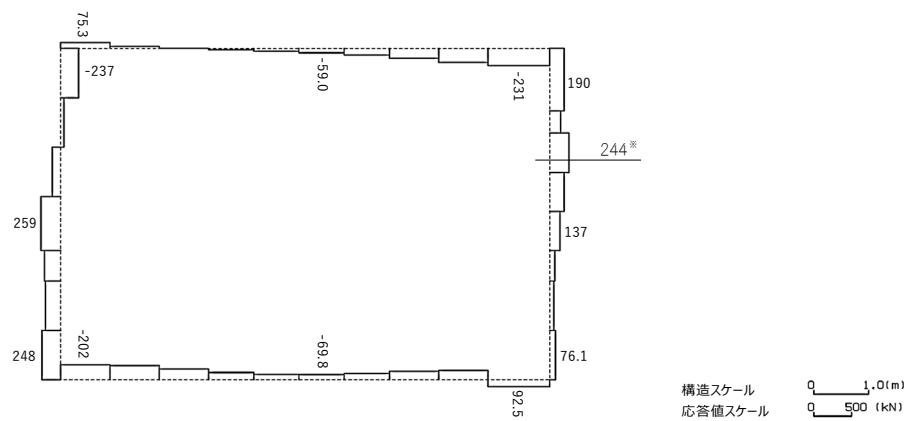
IV-2-1-1-2-2-2
洞道 (AT06) の耐震計算書



曲げモーメント (kN・m)



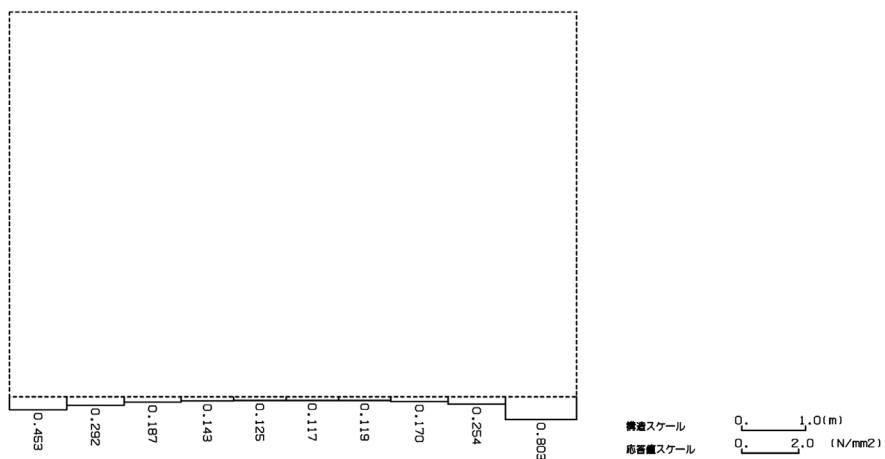
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.71s (右側壁)) (B-B 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図 (Ss-C1) (B-B 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ、せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-1 表及び第 4-2 表に、せん断に対する評価結果を第 4-3 表に示す。また、配筋図を第 4-3 図に示す。

層間変形角、曲げモーメント及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

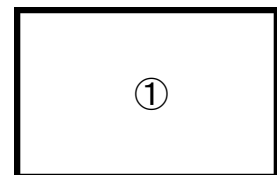
第 4-1 表 曲げに対する評価結果(層間変形角による評価)^{※1} (B-B 断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-B1	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B2	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B3	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B4	①	0.005/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-B5	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C1	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C2 (NS)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C2 (EW)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C3 (NS)	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C3 (EW)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C4 (NS)	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C4 (EW)	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003

※1 本表は、層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



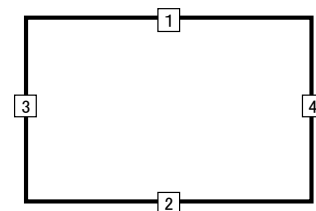
第 4-2 表 曲げに対する評価結果(曲げモーメントによる評価)^{※1} (B-B 断面) (1/4)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	曲げ軸力相関図 ^{※3}
右側壁	4	Ss-A	
右側壁	4	Ss-B1	
右側壁	4	Ss-B2	

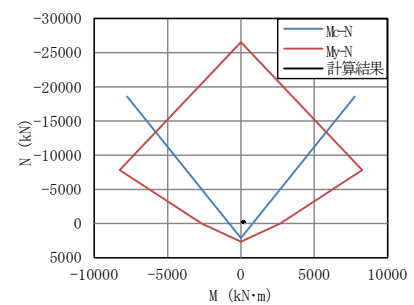
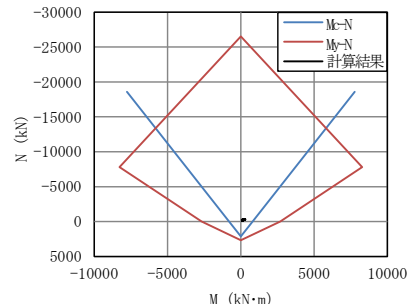
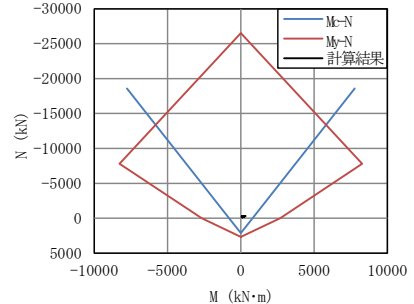
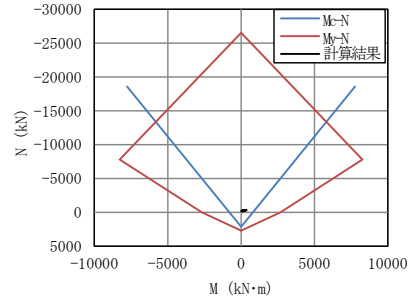
※1 本表は、発生曲げモーメントが最大となる部材の曲げモーメントと軸力の相関を整理した図である。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 Mc-N はひび割れ曲げモーメント, My-N は降伏曲げモーメントの破壊包絡線。計算結果は地震応答解析による構造部材の発生曲げモーメントと軸力の関係である。



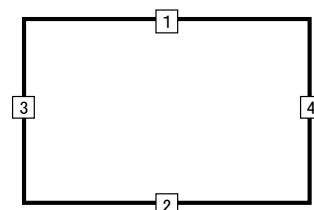
第 4-2 表 曲げに対する評価結果(曲げモーメントによる評価)^{※1} (B-B 断面) (2/4)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	曲げ軸力相関図 ^{※3}
右側壁	4	Ss-B3	
右側壁	4	Ss-B4	
右側壁	4	Ss-B5	
右側壁	4	Ss-C1	

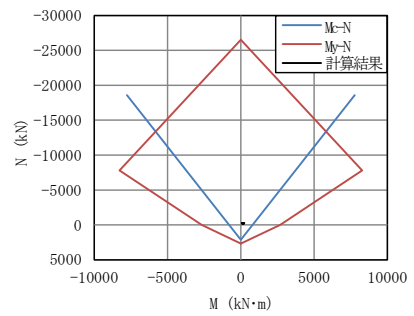
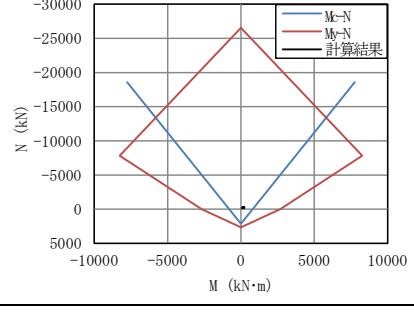
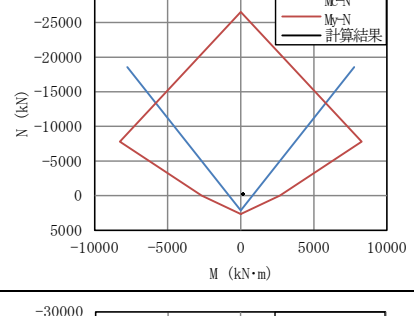
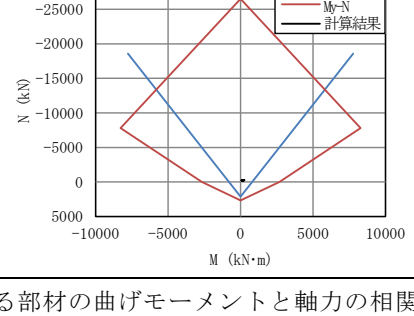
※1 本表は、発生曲げモーメントが最大となる部材の曲げモーメントと軸力の相関を整理した図である。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 M_c-N はひび割れ曲げモーメント、 M_y-N は降伏曲げモーメントの破壊包絡線。計算結果は地震応答解析による構造部材の発生曲げモーメントと軸力の関係である。



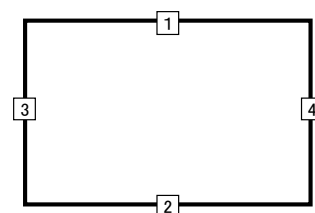
第 4-2 表 曲げに対する評価結果(曲げモーメントによる評価)^{※1} (B-B 断面) (3/4)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	曲げ軸力相関図 ^{※3}
右側壁	4	Ss-C2 (NS)	
右側壁	4	Ss-C2 (EW)	
右側壁	4	Ss-C3 (NS)	
右側壁	4	Ss-C3 (EW)	

※1 本表は、発生曲げモーメントが最大となる部材の曲げモーメントと軸力の相関を整理した図である。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 Mc-N はひび割れ曲げモーメント、My-N は降伏曲げモーメントの破壊包絡線。計算結果は地震応答解析による構造部材の発生曲げモーメントと軸力の関係である。



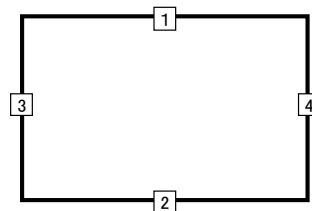
第 4-2 表 曲げに対する評価結果(曲げモーメントによる評価)^{※1} (B-B 断面) (4/4)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	曲げ軸力相関図 ^{※3}
右側壁	4	Ss-C4 (NS)	
右側壁	4	Ss-C4 (EW)	

※1 本表は、発生曲げモーメントが最大となる部材の曲げモーメントと軸力の相関を整理した図である。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 Mc-N はひび割れ曲げモーメント, My-N は降伏曲げモーメントの破壊包絡線。計算結果は地震応答解析による構造部材の発生曲げモーメントと軸力の関係である。



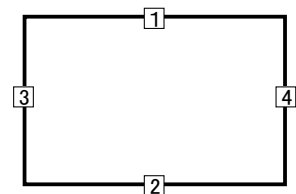
第4-3表 せん断に対する評価結果※1 (B-B断面)(1/2)

基準地震動	評価部材※2		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ※3(kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	118	124	1,666	0.07
	底版	2	810	1,800	1,700	-	91	95	1,363	0.07
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	147	155	1,720	0.09
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	200	210	979	0.21
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	108	113	2,062	0.05
	底版	2	810	1,800	1,700	-	95	100	1,811	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	89	94	1,740	0.05
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	21	22	733	0.03
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	111	117	1,919	0.06
	底版	2	810	1,800	1,700	-	93	98	1,549	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	129	135	1,831	0.07
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	28	29	733	0.04
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	106	112	1,693	0.07
	底版	2	810	1,800	1,700	-	88	92	1,431	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	115	121	1,768	0.07
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	32	34	733	0.05
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	127	133	1,673	0.08
	底版	2	810	1,800	1,700	-	108	114	1,320	0.09
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	178	187	1,845	0.10
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	215	226	973	0.23

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



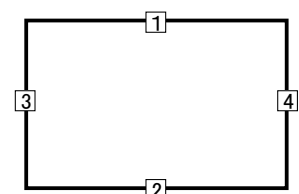
第 4-3 表 せん断に対する評価結果※1 (B-B 断面) (2/2)

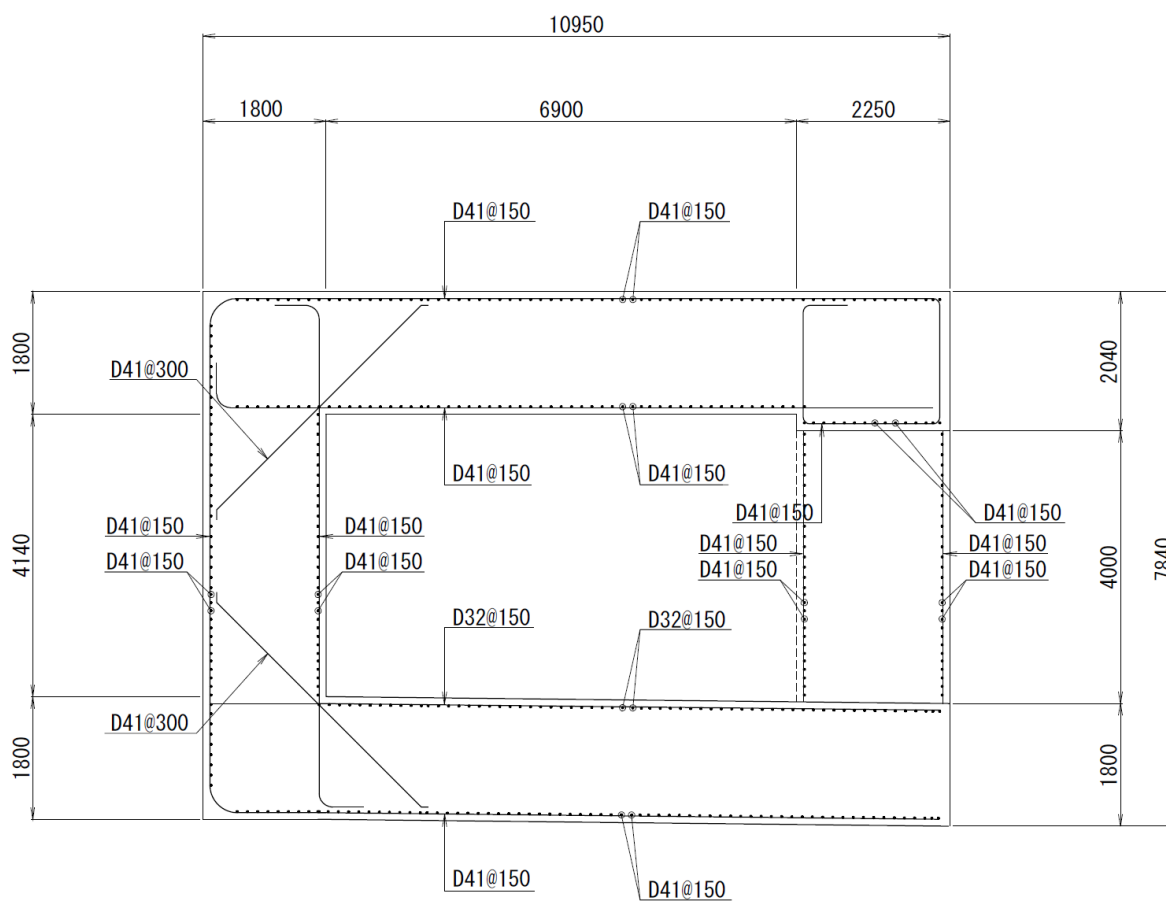
基準地震動	評価部材※2		断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V_d ※3 (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	124	131	1,742	0.07
	底版	2	810	1,800	1,700	-	100	105	1,347	0.08
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	169	177	1,822	0.10
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	208	219	964	0.23
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	139	146	1,593	0.09
	底版	2	810	1,800	1,700	-	122	128	1,132	0.11
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	210	221	2,035	0.11
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	244	256	999	0.26
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	89	94	2,752	0.03
	底版	2	810	1,800	1,700	-	56	59	1,913	0.03
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	70	73	1,529	0.05
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	15	16	733	0.02
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	118	123	2,218	0.06
	底版	2	810	1,800	1,700	-	88	92	1,805	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	77	81	1,529	0.05
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	23	25	733	0.03
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	107	113	2,353	0.05
	底版	2	810	1,800	1,700	-	85	90	1,679	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	97	102	1,847	0.06
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	19	20	733	0.03
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	110	115	1,922	0.06
	底版	2	810	1,800	1,700	-	82	86	1,414	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	120	126	1,740	0.07
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	181	190	946	0.20
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	107	112	1,957	0.06
	底版	2	810	1,800	1,700	-	85	89	1,537	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	101	106	1,783	0.06
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	23	24	733	0.03
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	1,700	-	118	124	1,830	0.07
	底版	2	810	1,800	1,700	-	87	91	1,534	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	1,700	-	108	113	1,613	0.07
	右側壁	4	440	2,250	2,150	-	40	42	733	0.06

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図 (B-B 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第 4-4 表に、せん断に対する評価結果を第 4-5 表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

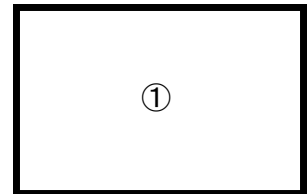
第 4-4 表 曲げに対する評価結果^{※1} (B-B 断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.006/100	0.009/100	1/100	0.01	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a (1.2)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



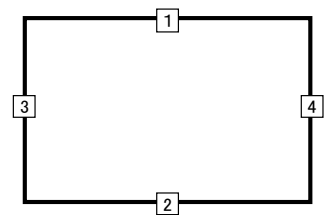
第 4-5 表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B 断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	139	175	1,593	0.11	0.09
底版	2	Ss-C1	810	1,800	1,700	-	122	154	1,132	0.14	0.11
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,800	1,700	-	210	265	2,035	0.13	0.11
右側壁	4	Ss-C1	440	2,250	2,150	-	244	307	999	0.31	0.26

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a (1.05)×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-6 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-6 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果 (B-B 断面)

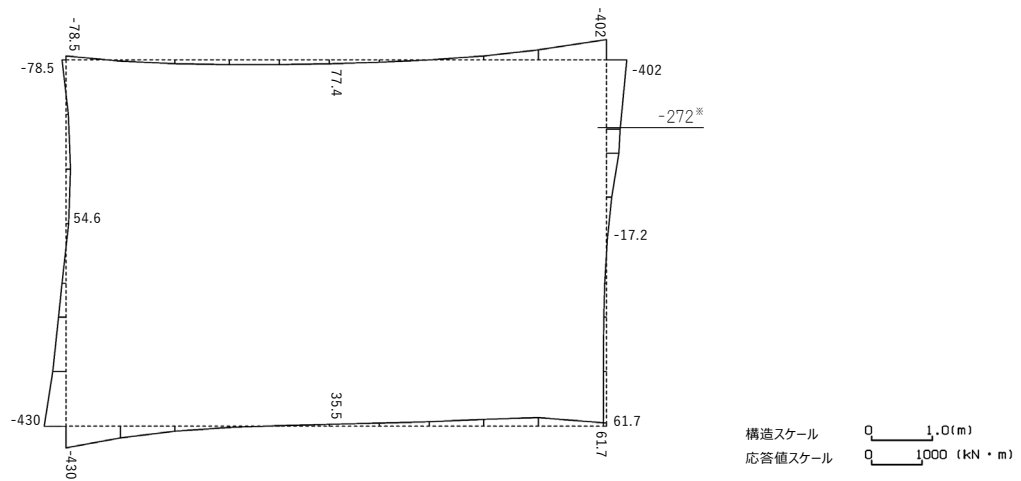
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.7
Ss-B5	0.7
Ss-C1	0.8
Ss-C2 (NS)	0.4
Ss-C2 (EW)	0.4
Ss-C3 (NS)	0.4
Ss-C3 (EW)	0.5
Ss-C4 (NS)	0.5
Ss-C4 (EW)	0.5

極限支持力度 : 33.2N/mm²

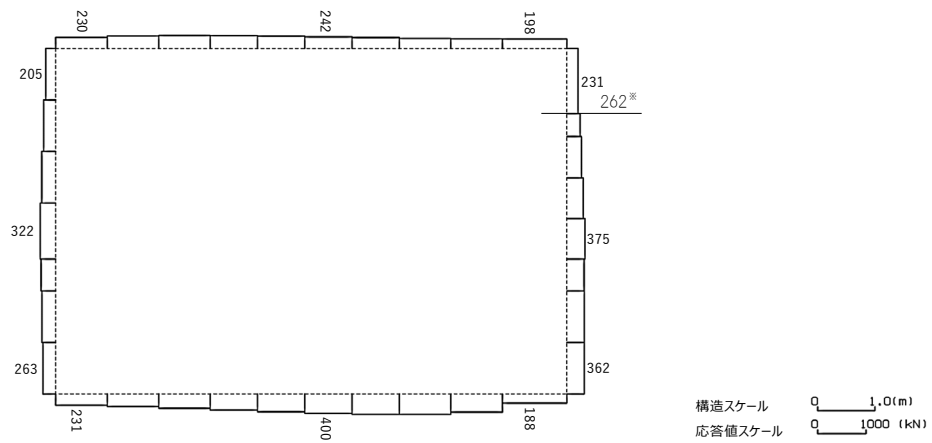


4.2 弾性設計用地震動 Sd による地震力に対する耐震評価結果

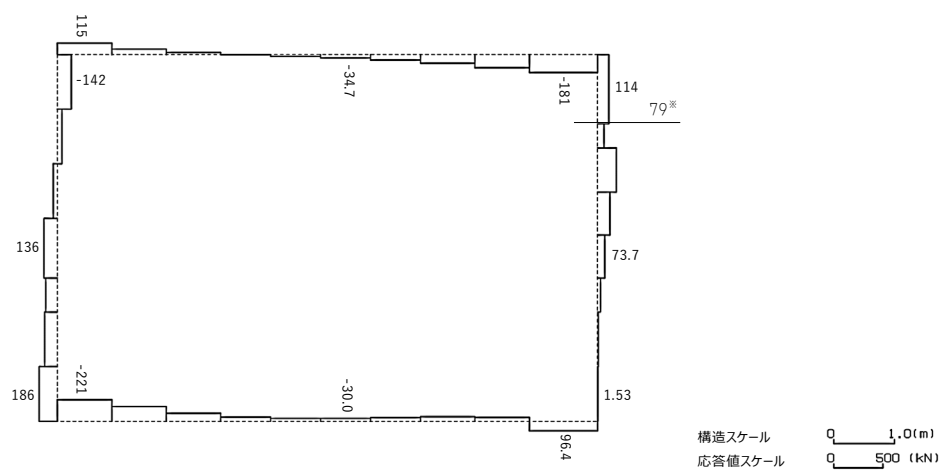
構造部材の許容応力度による曲げに対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Sd-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-4 図に、許容応力度によるせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Sd-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-5 図に、接地圧が最大となる地震波(Sd-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-6 図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



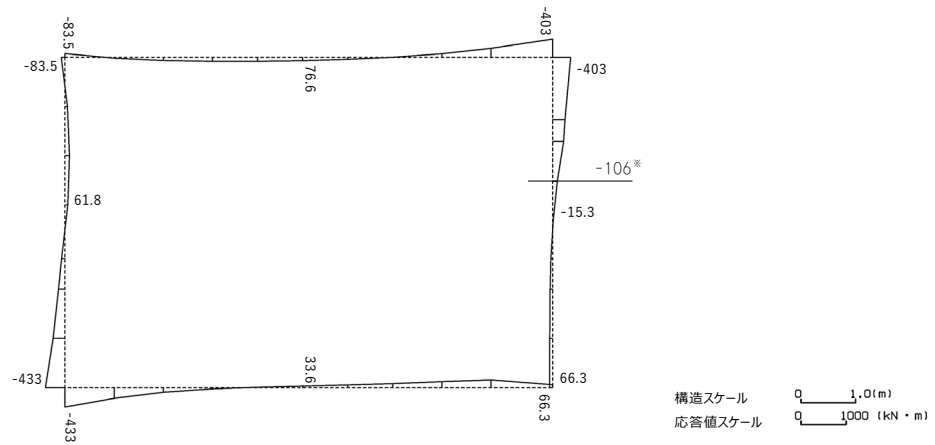
軸力 (kN)



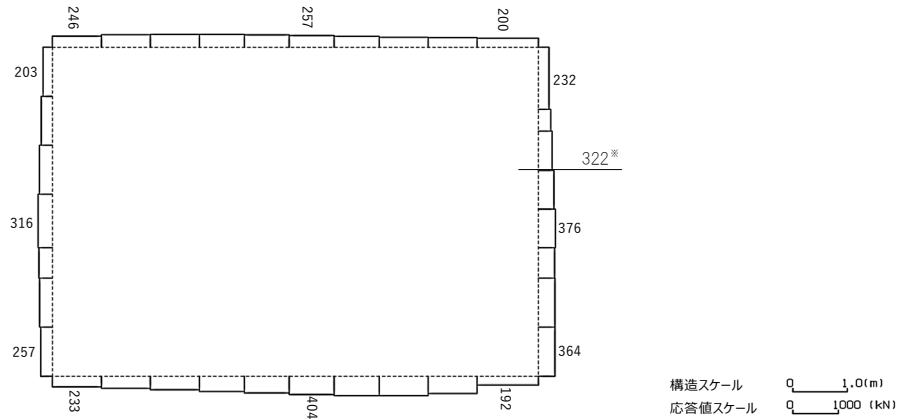
せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(曲げに対する評価結果が最も厳しくなる部材の発生断面力)

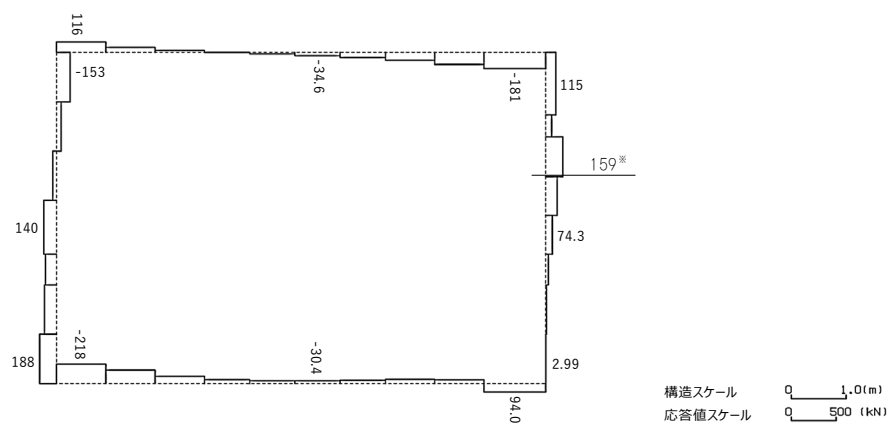
第 4-4 図 地震時断面力 (Sd-C1, $t=7.69s$ (右側壁)) (B-B 断面)



曲げモーメント(kN・m)



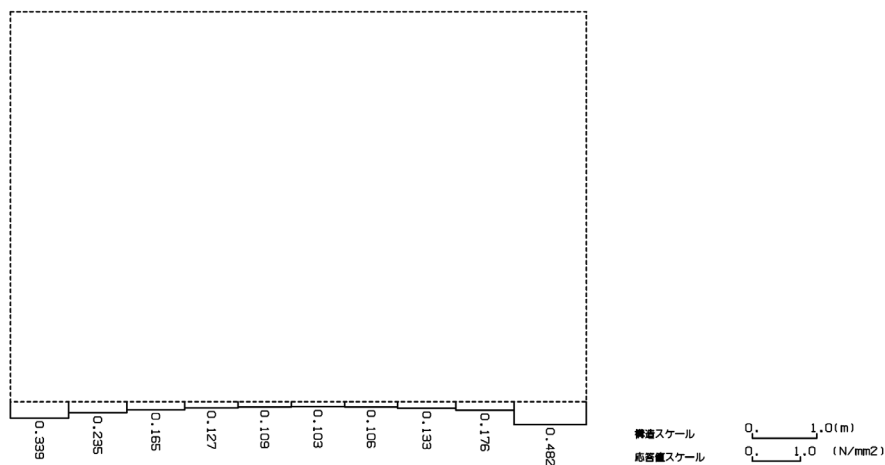
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(せん断に対する評価結果が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-5 図 地震時断面力(Sd-C1, $t=7.70s$ (右側壁))(B-B 断面)



第 4-6 図 最大接地圧分布図(Sd-C1) (B-B 断面)

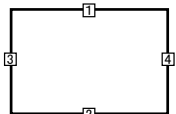
4.2.1 構造部材の曲げ, せん断に対する評価結果

曲げに対する評価結果を第4-7表に, せん断に対する評価結果を第4-8表に示す。
発生応力度は, 許容限界を下回ることを確認した。

第4-7表 曲げに対する評価結果^{※1}(B-B断面)(1/2)

弾性設計用 地震動	評価部材		断面形状		コンクリート			鉄筋		
					発生断面力 ^{※2}		発生応力度	発生断面力 ^{※2}		発生応力度
			部材幅 (mm)	部材高 (mm)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	コンクリート応力度 (N/mm ²)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	鉄筋応力度 (N/mm ²)
Sd-A	頂版	1	1,000	1,800	147	163	0.33	149	94	6.34
	底版	2	810	1,800	144	213	0.44	-84	65	5.91
	左側壁	3	1,000	1,800	235	284	0.53	235	284	5.15
	右側壁	4	440	2,250	227	232	0.79	227	232	7.92
Sd-B1	頂版	1	1,000	1,800	131	93	0.28	131	93	5.17
	底版	2	810	1,800	78	190	0.27	67	101	1.36
	左側壁	3	1,000	1,800	196	271	0.44	196	271	3.37
	右側壁	4	440	2,250	200	234	0.70	200	234	5.34
Sd-B2	頂版	1	1,000	1,800	136	94	0.29	136	94	5.45
	底版	2	810	1,800	112	207	0.36	112	207	1.36
	左側壁	3	1,000	1,800	210	280	0.48	210	280	3.90
	右側壁	4	440	2,250	204	237	0.72	204	237	5.55
Sd-B3	頂版	1	1,000	1,800	142	107	0.31	142	107	5.31
	底版	2	810	1,800	113	204	0.36	-71	85	2.76
	左側壁	3	1,000	1,800	213	266	0.48	213	266	4.43
	右側壁	4	440	2,250	207	222	0.72	207	222	6.57
Sd-B4	頂版	1	1,000	1,800	153	171	0.34	128	94	4.91
	底版	2	810	1,800	163	210	0.50	163	210	4.37
	左側壁	3	1,000	1,800	215	326	0.49	195	271	3.33
	右側壁	4	440	2,250	236	237	0.82	236	237	8.44
Sd-B5	頂版	1	1,000	1,800	133	161	0.30	133	86	5.54
	底版	2	810	1,800	135	215	0.42	135	215	2.42
	左側壁	3	1,000	1,800	209	270	0.47	209	270	4.11
	右側壁	4	440	2,250	223	234	0.78	223	234	7.44

評価部材



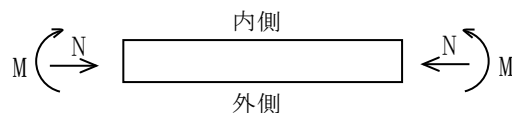
短期許容応力度

コンクリート 19.6 N/mm²

鉄筋 345 N/mm²

※1 本表は, 構造部材の評価位置(支承前面, 中央)ごとに発生曲げモーメントが最も大きくなるそれぞれの時刻における評価結果のうち, 発生応力度が最も大きいものを示す。

※2 発生断面力の符号の定義

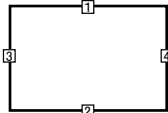


M: 発生曲げモーメント (kN・m)
N: 発生軸力 (kN)

第 4-7 表 曲げに対する評価結果^{※1}(B-B 断面) (2/2)

弾性設計用 地震動	評価部材		断面形状		コンクリート			鉄筋		
					発生断面力 ^{※2}		発生応力度	発生断面力 ^{※2}		発生応力度
					部材幅 (mm)	部材高 (mm)	曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)	コンクリート応力度 (N/mm ²)	曲げモーメント (kN・m)
Sd-C1	頂版	1	1,000	1,800	199	206	0.44	150	103	6.01
	底版	2	810	1,800	238	249	0.71	238	249	8.48
	左側壁	3	1,000	1,800	264	268	0.58	264	268	7.35
	右側壁	4	440	2,250	272	262	0.95	272	262	10.49
Sd-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	113	95	0.25	113	95	3.88
	底版	2	810	1,800	-49	219	0.21	53	112	0.40
	左側壁	3	1,000	1,800	176	276	0.41	176	276	2.27
	右側壁	4	440	2,250	187	223	0.66	187	223	4.74
Sd-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	134	91	0.29	134	91	5.44
	底版	2	810	1,800	65	191	0.25	-61	102	1.06
	左側壁	3	1,000	1,800	210	284	0.48	210	284	3.80
	右側壁	4	440	2,250	192	226	0.68	192	226	5.06
Sd-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	127	88	0.27	127	88	5.04
	底版	2	810	1,800	69	193	0.26	62	108	0.87
	左側壁	3	1,000	1,800	199	274	0.45	199	274	3.46
	右側壁	4	440	2,250	190	220	0.67	190	220	5.19
Sd-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	128	86	0.28	128	86	5.23
	底版	2	810	1,800	110	218	0.36	110	218	1.08
	左側壁	3	1,000	1,800	197	267	0.45	197	267	3.54
	右側壁	4	440	2,250	212	237	0.74	212	237	6.26
Sd-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	124	97	0.27	124	97	4.50
	底版	2	810	1,800	93	203	0.31	93	203	0.61
	左側壁	3	1,000	1,800	197	273	0.45	197	273	3.40
	右側壁	4	440	2,250	201	221	0.70	201	221	6.09
Sd-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	143	101	0.31	143	101	5.59
	底版	2	810	1,800	92	185	0.30	-76	80	3.63
	左側壁	3	1,000	1,800	215	264	0.48	215	264	4.58
	右側壁	4	440	2,250	201	224	0.70	201	224	5.91

評価部材



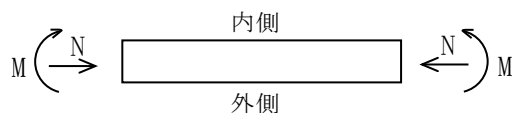
短期許容応力度

コンクリート 19.6 N/mm²

鉄筋 345 N/mm²

※1 本表は、構造部材の評価位置(支承前面, 中央)ごとに発生曲げモーメントが最も大きくなるそれぞれの時刻における評価結果のうち、発生応力度が最も大きいものを示す。

※2 発生断面力の符号の定義

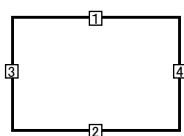


M: 発生曲げモーメント (kN・m)

N: 発生軸力 (kN)

第 4-8 表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B 断面) (1/2)

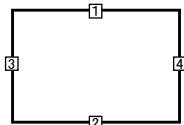
弾性設計用 地震動	評価部材		断面形状		発生 せん断力 (kN)	発生せん断 応力度 (N/mm ²)
			部材幅 (mm)	部材高 (mm)		
Sd-A	頂版	1	1,000	1,800	102	0.07
	底版	2	810	1,800	82	0.07
	左側壁	3	1,000	1,800	86	0.06
	右側壁	4	440	2,250	137	0.17
Sd-B1	頂版	1	1,000	1,800	91	0.06
	底版	2	810	1,800	59	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	76	0.05
	右側壁	4	440	2,250	118	0.14
Sd-B2	頂版	1	1,000	1,800	96	0.07
	底版	2	810	1,800	71	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	79	0.05
	右側壁	4	440	2,250	125	0.15
Sd-B3	頂版	1	1,000	1,800	95	0.06
	底版	2	810	1,800	71	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	81	0.06
	右側壁	4	440	2,250	127	0.15
Sd-B4	頂版	1	1,000	1,800	96	0.06
	底版	2	810	1,800	90	0.08
	左側壁	3	1,000	1,800	94	0.06
	右側壁	4	440	2,250	141	0.17
Sd-B5	頂版	1	1,000	1,800	95	0.06
	底版	2	810	1,800	80	0.07
	左側壁	3	1,000	1,800	82	0.06
	右側壁	4	440	2,250	134	0.16

評価部材 	短期許容せん断応力度 コンクリート 1.18 N/mm ²
--	---

※1 本表は、構造部材の評価位置(支承前面から D/2 の位置, D: 部材高さ)ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における評価結果のうち、発生せん断応力度が最も大きいものを示す。

第 4-8 表 せん断に対する評価結果^{※1} (B-B 断面) (2/2)

弾性設計用 地震動	評価部材		断面形状		発生 せん断力 (kN)	発生せん断 応力度 (N/mm ²)
			部材幅 (mm)	部材高 (mm)		
Sd-C1	頂版	1	1,000	1,800	111	0.08
	底版	2	810	1,800	116	0.10
	左側壁	3	1,000	1,800	129	0.09
	右側壁	4	440	2,250	159	0.20
Sd-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	84	0.06
	底版	2	810	1,800	53	0.04
	左側壁	3	1,000	1,800	67	0.05
	右側壁	4	440	2,250	111	0.14
Sd-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	96	0.07
	底版	2	810	1,800	57	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	78	0.05
	右側壁	4	440	2,250	114	0.14
Sd-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	92	0.06
	底版	2	810	1,800	55	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	75	0.05
	右側壁	4	440	2,250	114	0.14
Sd-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	92	0.06
	底版	2	810	1,800	70	0.06
	左側壁	3	1,000	1,800	75	0.05
	右側壁	4	440	2,250	127	0.16
Sd-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,800	91	0.06
	底版	2	810	1,800	65	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	73	0.05
	右側壁	4	440	2,250	122	0.15
Sd-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,800	95	0.06
	底版	2	810	1,800	65	0.05
	左側壁	3	1,000	1,800	82	0.06
	右側壁	4	440	2,250	120	0.15

評価部材 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	短期許容せん断応力度 コンクリート 1.18 N/mm ²
---	---

※1 本表は、構造部材の評価位置(支承前面から D/2 の位置, D: 部材高さ)ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における評価結果のうち、発生せん断応力度が最も大きいものを示す。

4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

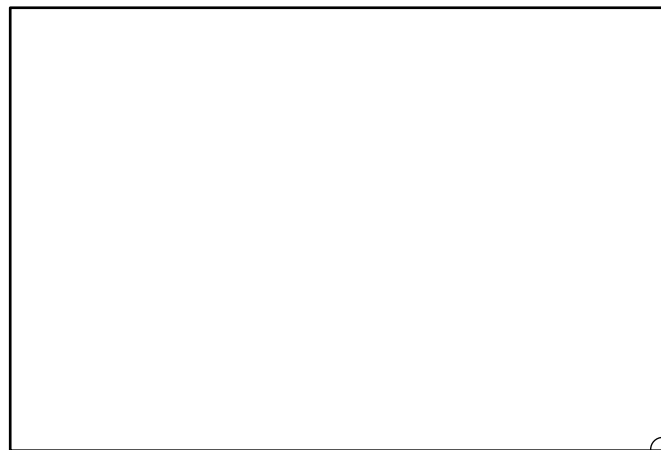
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-9 表に示す。

最大接地圧は、短期許容支持力度を下回ることを確認した。

第 4-9 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果 (B-B 断面)

弾性設計用地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Sd-A	0.4
Sd-B1	0.4
Sd-B2	0.4
Sd-B3	0.4
Sd-B4	0.4
Sd-B5	0.4
Sd-C1	0.5
Sd-C2 (NS)	0.4
Sd-C2 (EW)	0.4
Sd-C3 (NS)	0.4
Sd-C3 (EW)	0.4
Sd-C4 (NS)	0.4
Sd-C4 (EW)	0.4

短期許容支持力度 : 22.1N/mm²



最大接地圧
発生位置

(Sd-C1)

別紙4-18-4-9

分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道(AT02N)の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 D-D断面の耐震評価結果	2
4.2 E-E断面の耐震評価結果	11
4.3 I-I断面の耐震評価結果	21

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道のうち AT02N の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

AT02N の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-3-1 分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道 (AT02N) の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

AT02N の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

AT02N は、S クラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、AT02N の耐震評価においては、第 3-1 表及び第 3-2 表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第 3-1 表 AT02N の構造部材の曲げ，せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [*] 及び発生せん断力 [*] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [*]
					せん断耐力 [*]

※妥当な安全余裕を考慮する

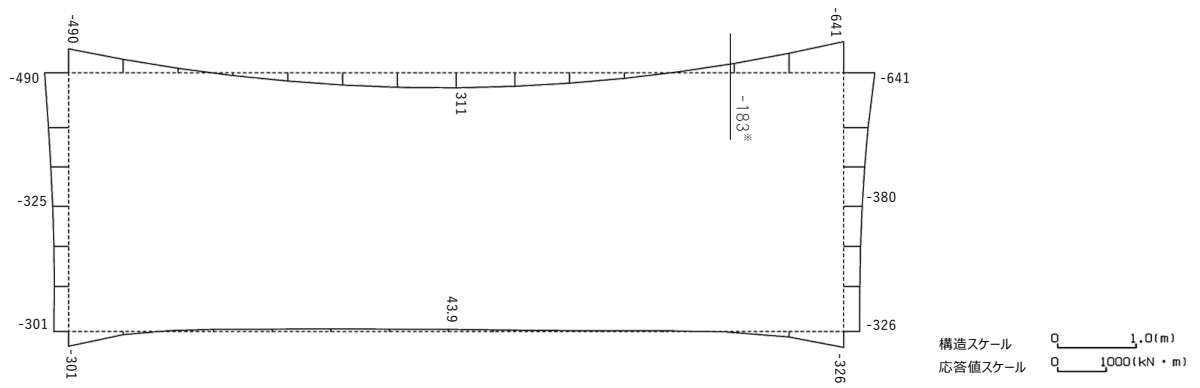
第 3-2 表 AT02N の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

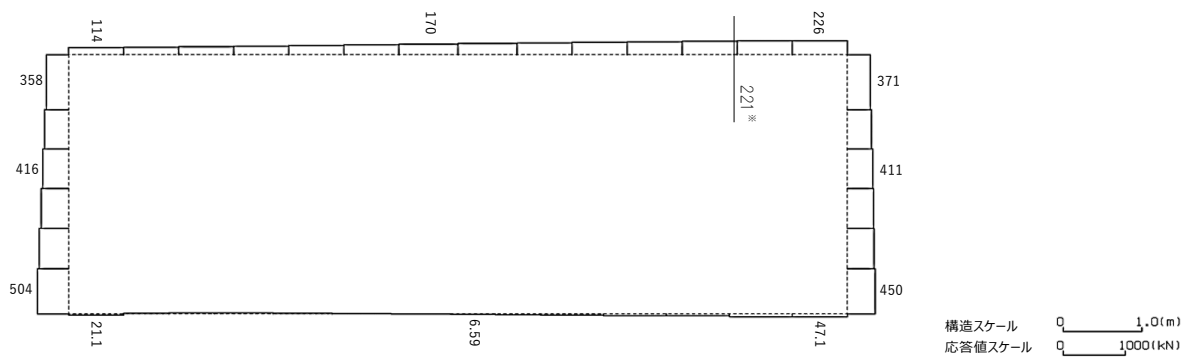
4. 耐震評価結果

4.1 D-D断面の耐震評価結果

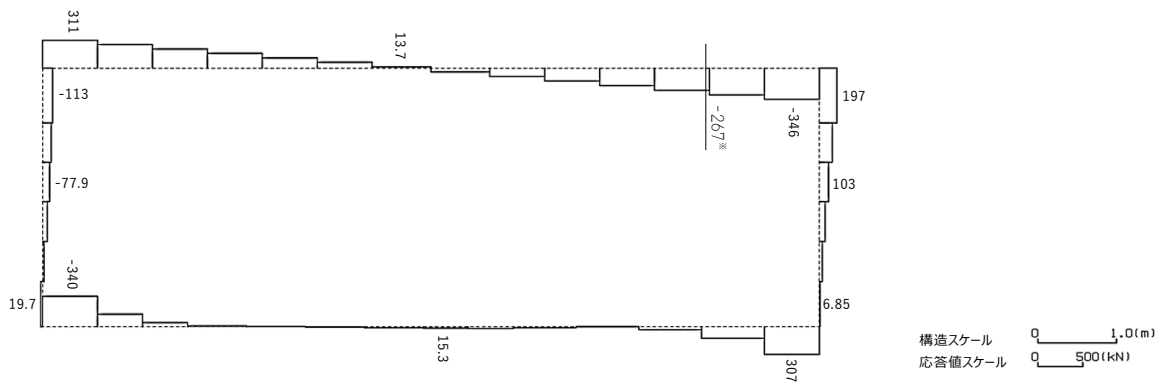
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-B5)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



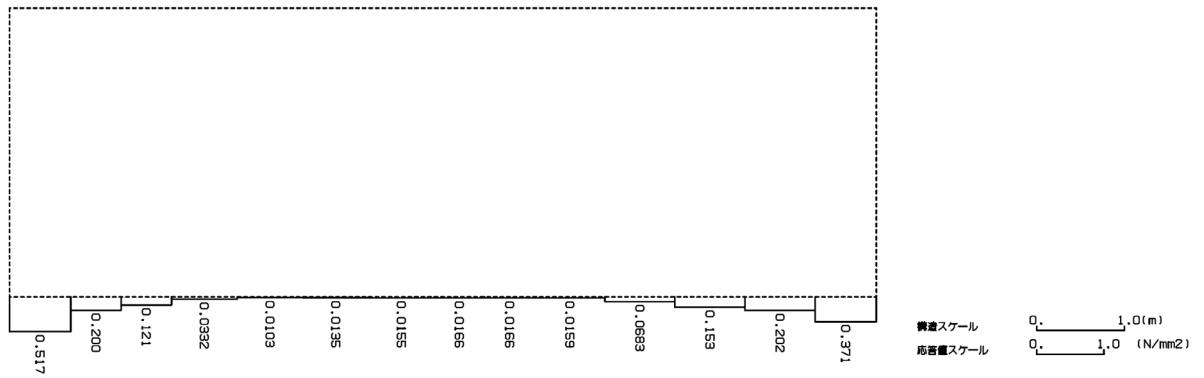
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-B5, t=13.29s(頂版))(D-D 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (D-D 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

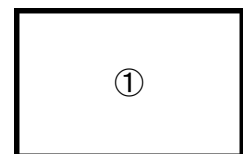
第4-1表 曲げに対する評価結果※¹ (D-D断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B1	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B2	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B3	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B4	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B5	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C1	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C2 (NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C2 (EW)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C3 (NS)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C3 (EW)	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C4 (NS)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C4 (EW)	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)



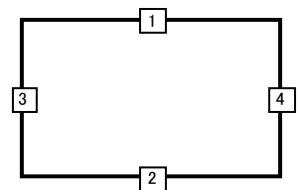
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1}(D-D断面)(1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	262	275	1,465	0.19
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	98	103	1,485	0.07
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	119	125	978	0.13
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	118	124	1,421	0.09
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	254	267	1,527	0.17
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	20	21	255	0.08
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	97	102	978	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	105	111	1,421	0.08
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	257	269	1,498	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	23	25	427	0.06
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	117	123	978	0.13
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	99	104	1,421	0.07
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	101	106	596	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	29	31	297	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	112	118	978	0.12
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	105	110	1,421	0.08
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	254	266	1,423	0.19
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	24	25	295	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	108	113	978	0.12
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	98	103	1,421	0.07

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



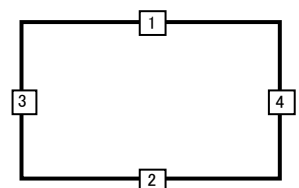
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (D-D断面)(2/2)

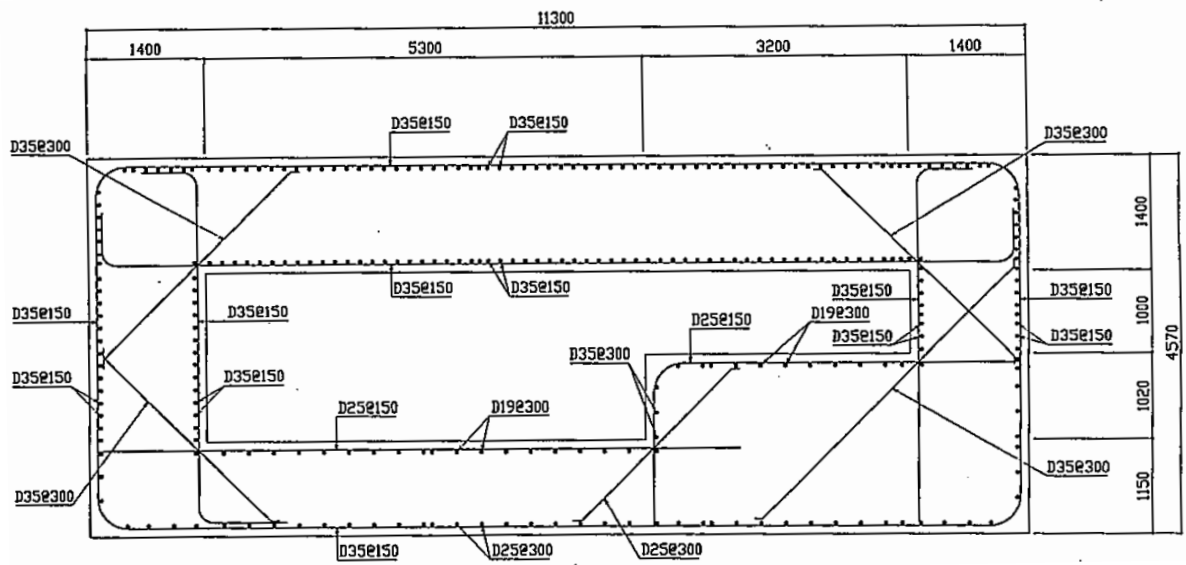
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	267	280	1,401	0.20
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	23	25	403	0.06
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	110	115	978	0.12
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	119	125	1,421	0.09
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	250	262	1,314	0.20
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	103	108	2,070	0.05
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	94	99	978	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	125	131	1,421	0.09
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	250	263	1,445	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	26	27	478	0.06
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	95	100	978	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	83	87	1,421	0.06
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	104	109	616	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	24	25	316	0.08
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	109	114	978	0.12
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	90	95	1,421	0.07
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	243	256	1,432	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	21	22	335	0.07
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	96	101	978	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	100	105	1,421	0.07
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	241	253	1,465	0.17
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	87	92	1,697	0.05
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	90	94	978	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	107	112	1,421	0.08
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	244	257	1,447	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	17	18	254	0.07
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	107	113	978	0.12
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	99	104	1,421	0.07
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	244	256	1,447	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	92	96	1,337	0.07
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	118	124	978	0.13
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	118	124	1,421	0.09

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(D-D 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

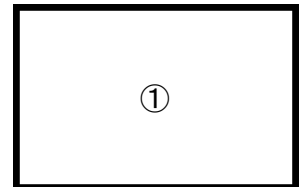
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1} (D-D断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C4(EW)	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004	0.003

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



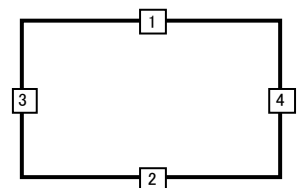
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1} (D-D断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-B5	1,000	1,400	1,300	-	267	336	1,401	0.24	0.20
底版	2	Ss-B3	1,000	1,150	1,050	-	29	37	297	0.12	0.10
左側壁	3	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	119	150	978	0.15	0.13
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	125	157	1,421	0.11	0.09

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



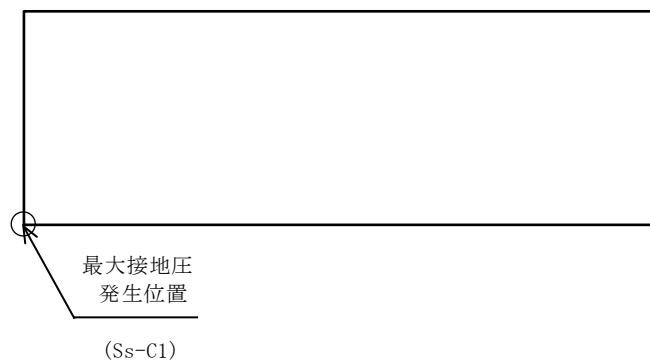
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(D-D断面)

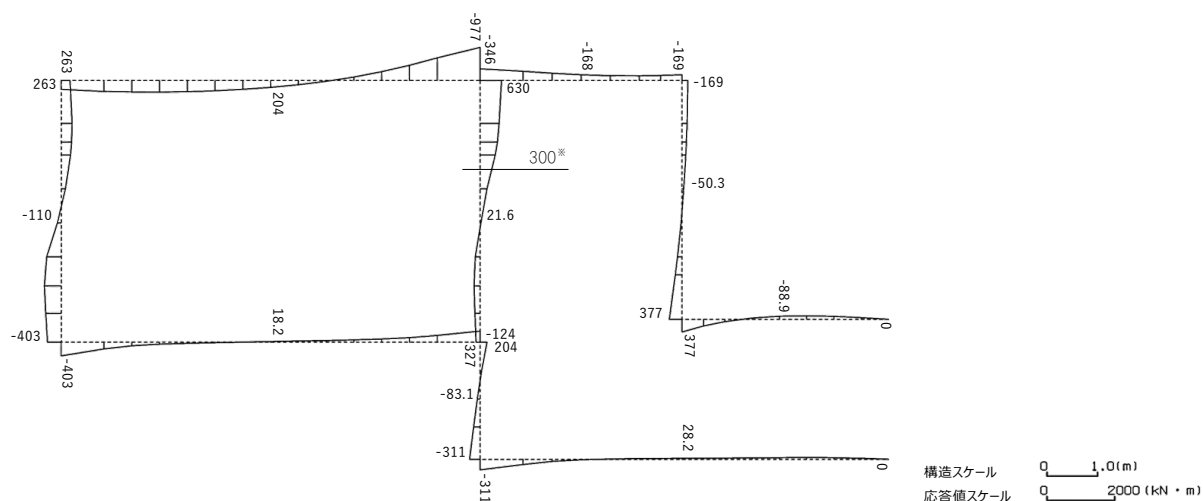
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2(NS)	0.5
Ss-C2(EW)	0.5
Ss-C3(NS)	0.5
Ss-C3(EW)	0.5
Ss-C4(NS)	0.5
Ss-C4(EW)	0.5

極限支持力度：7.4N/mm²

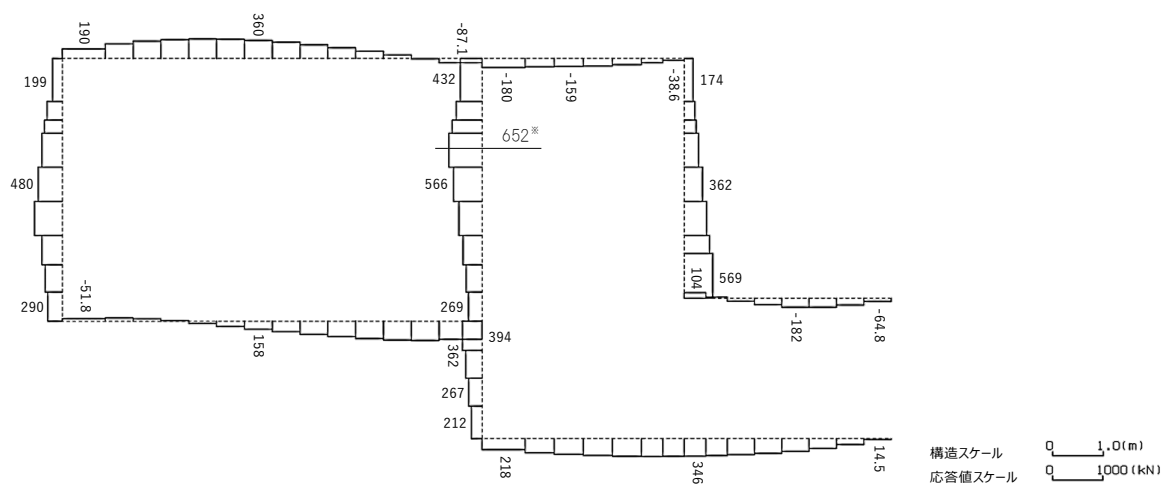


4.2 E-E断面の耐震評価結果

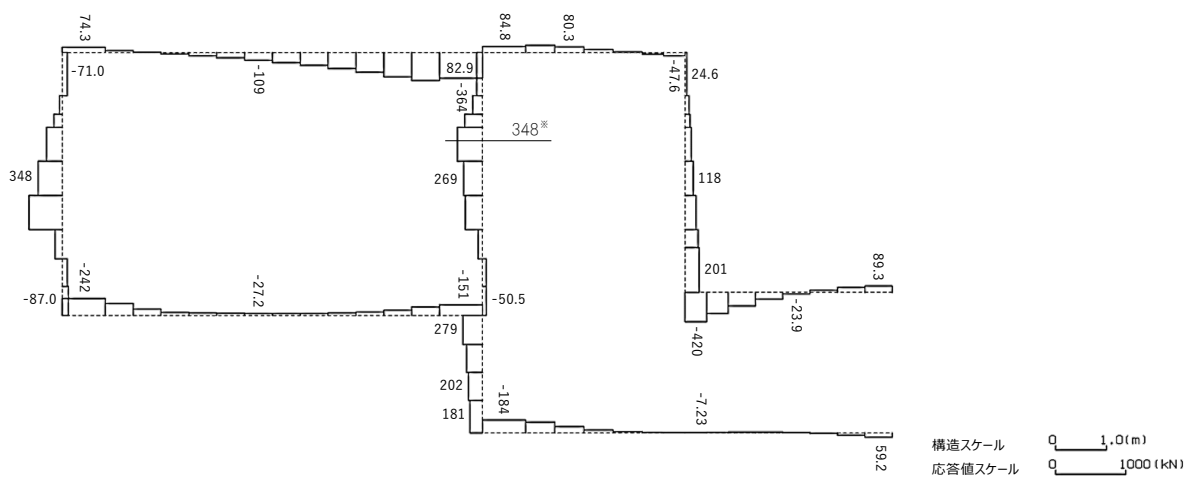
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



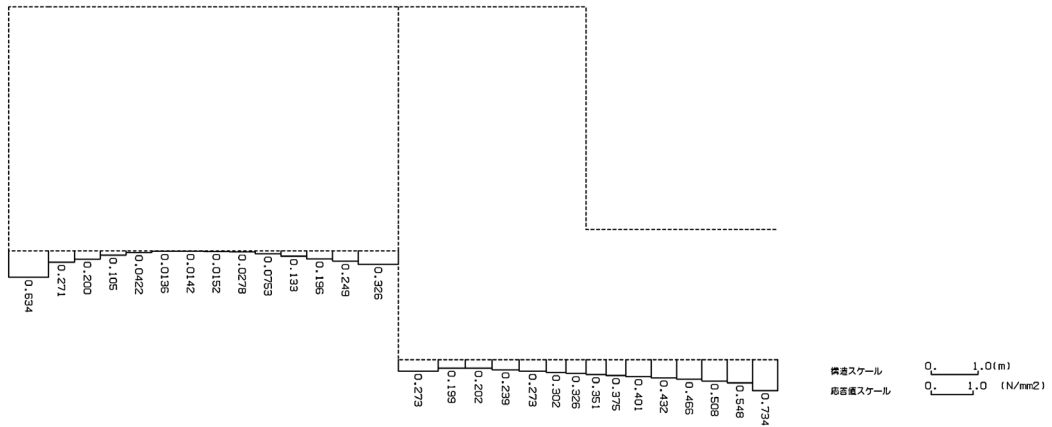
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.67s(隔壁))(E-E 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (E-E 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

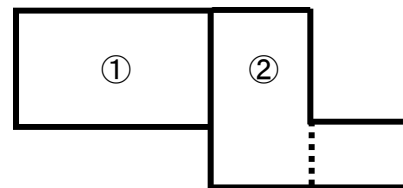
第4-6表 曲げに対する評価結果※¹ (E-E断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.007/100	0.009/100	1/100	0.01
Ss-B1	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-B2	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-B3	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-B4	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-B5	①	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01
Ss-C1	①	0.011/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-C2 (NS)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C2 (EW)	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C3 (NS)	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-C3 (EW)	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C4 (NS)	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C4 (EW)	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



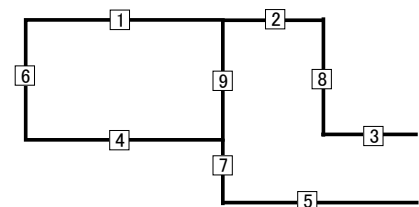
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (E-E断面) (1/3)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	285	299	1,961	0.15
	底版	4	720	1,150	1,050	-	106	111	633	0.18
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	306	321	1,139	0.28
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	242	255	1,192	0.21
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	99	104	1,107	0.09
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	244	256	2,132	0.12
	底版	4	720	1,150	1,050	-	87	92	667	0.14
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	211	222	1,155	0.19
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	242	254	1,186	0.21
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	123	129	1,575	0.08
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	270	284	2,121	0.13
	底版	4	720	1,150	1,050	-	105	110	545	0.20
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	277	291	1,227	0.24
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	205	215	1,196	0.18
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	124	130	1,214	0.11
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	242	254	2,197	0.12
	底版	4	720	1,150	1,050	-	98	103	664	0.16
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	209	220	1,214	0.18
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	189	198	1,295	0.15
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	92	97	1,130	0.09
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	246	258	2,159	0.12
	底版	4	720	1,150	1,050	-	95	99	744	0.13
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	220	231	1,141	0.20
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	182	191	1,329	0.14
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	84	88	1,135	0.08

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



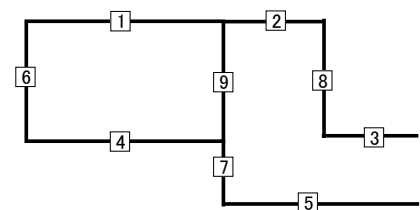
第4-7表 せん断に対する評価結果※¹ (E-E断面) (2/3)

基準地震動	評価部材※ ²		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力V _d ※ ³ (kN)	せん断耐力V _{yd} (kN)	照査値V _d /V _{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	271	285	1,686	0.17
	底版	4	720	1,150	1,050	-	101	106	613	0.17
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	277	291	1,138	0.26
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	272	285	1,180	0.24
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	128	134	1,710	0.08
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	326	342	1,526	0.22
	底版	4	720	1,150	1,050	-	89	93	449	0.21
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	340	357	1,357	0.26
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	348	365	1,167	0.31
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	150	158	1,595	0.10
Ss-C2(NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	233	245	2,703	0.09
	底版	4	720	1,150	1,050	-	73	77	676	0.11
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	157	165	1,204	0.14
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	126	132	1,246	0.11
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	71	75	1,602	0.05
Ss-C2(EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	240	252	2,535	0.10
	底版	4	720	1,150	1,050	-	94	99	665	0.15
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	212	223	1,186	0.19
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	147	154	1,285	0.12
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	89	93	1,115	0.08

※¹ 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※² 評価部材は下図に示す。

※³ 照査用せん断力 V_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)



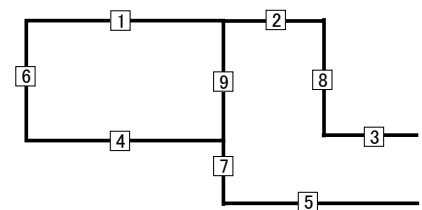
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1} (E-E断面) (3/3)

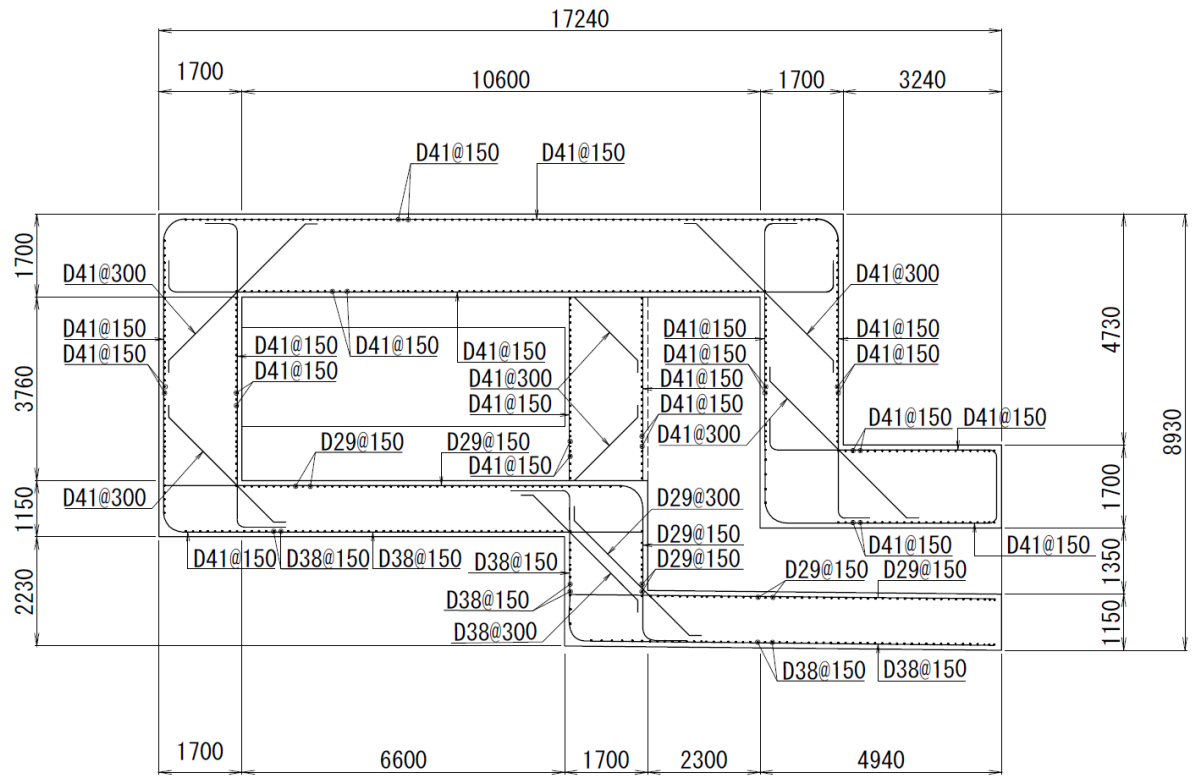
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	240	252	2,136	0.12
	底版	4	720	1,150	1,050	-	87	91	742	0.12
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	171	180	1,189	0.15
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	192	201	1,304	0.15
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	100	105	1,609	0.06
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	243	255	2,057	0.12
	底版	4	720	1,150	1,050	-	84	88	688	0.13
	左側壁	7	720	1,700	1,600	-	109	114	1,808	0.06
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	203	213	1,263	0.17
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	95	100	1,677	0.06
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	240	252	2,195	0.11
	底版	4	720	1,150	1,050	-	89	94	647	0.15
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	205	215	1,196	0.18
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	212	222	1,252	0.18
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	98	103	1,652	0.06
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,700	1,600	-	249	262	1,931	0.14
	底版	4	720	1,150	1,050	-	92	96	541	0.18
	左側壁	6	1,000	1,700	1,600	-	264	277	1,156	0.24
	隔壁	9	770	1,700	1,600	-	227	238	1,051	0.23
	右側壁	8	720	1,700	1,600	-	89	93	1,119	0.08

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図 (E-E 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

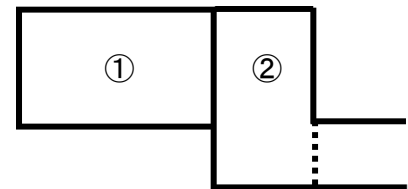
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1} (E-E断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.011/100	0.016/100	1/100	0.02	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



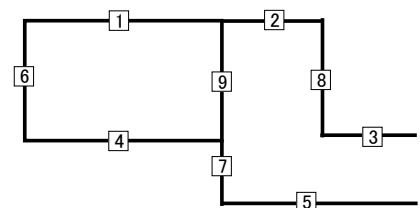
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1} (E-E断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版 1	Ss-C1	1,000	1,700	1,600	-	326	410	1,526	0.27	0.22
底版 4	Ss-C1	720	1,150	1,050	-	89	112	449	0.25	0.21
左側壁 6	Ss-A	1,000	1,700	1,600	-	306	385	1,139	0.34	0.28
隔壁 9	Ss-C1	770	1,700	1,600	-	348	438	1,167	0.38	0.31
右側壁 8	Ss-B2	720	1,700	1,600	-	124	156	1,214	0.13	0.11

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



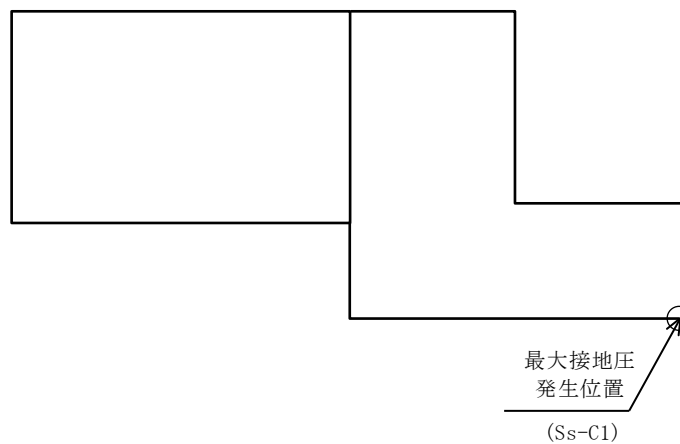
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-10 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-10 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(E-E 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.8
Ss-B1	0.7
Ss-B2	0.7
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.7
Ss-B5	0.7
Ss-C1	0.8
Ss-C2 (NS)	0.6
Ss-C2 (EW)	0.6
Ss-C3 (NS)	0.6
Ss-C3 (EW)	0.6
Ss-C4 (NS)	0.6
Ss-C4 (EW)	0.6

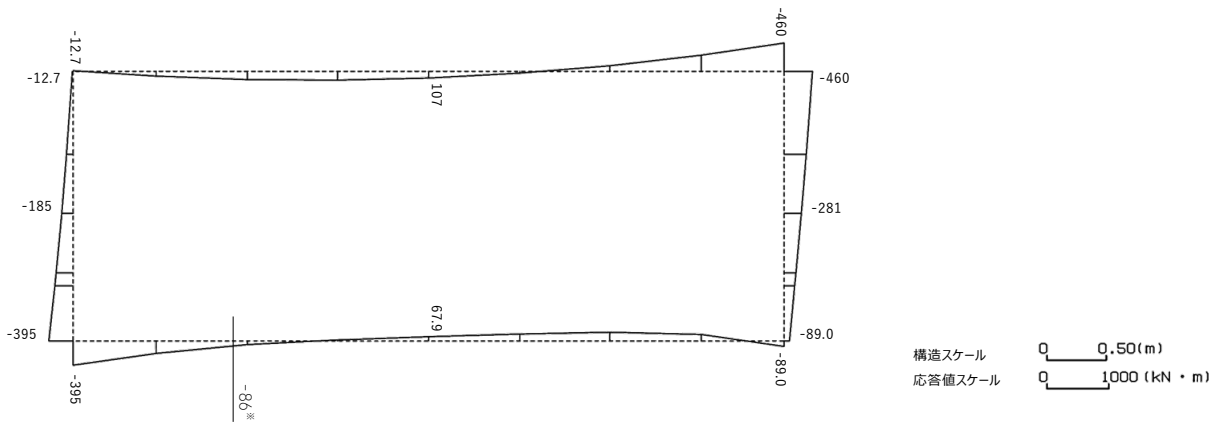
極限支持力度：5.2N/mm²



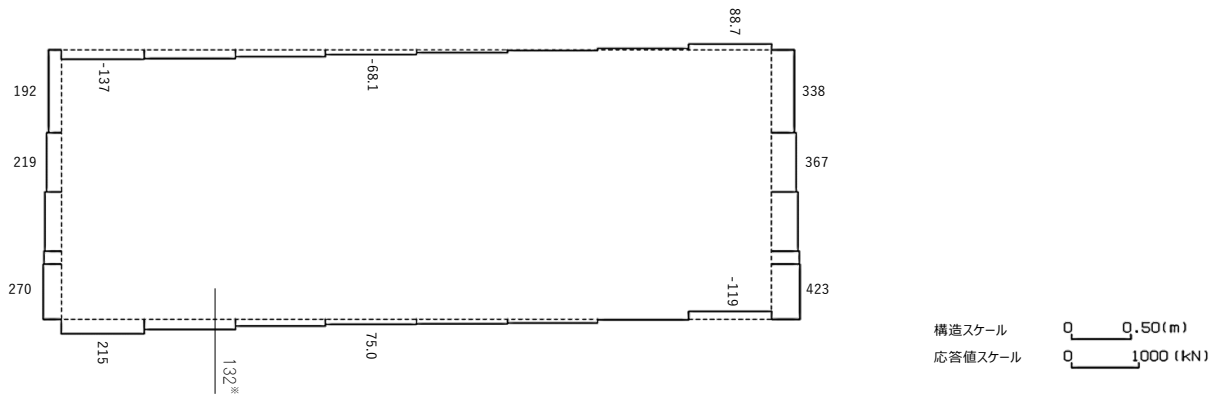
4.3 I-I断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-7図に、接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-8図に示す。

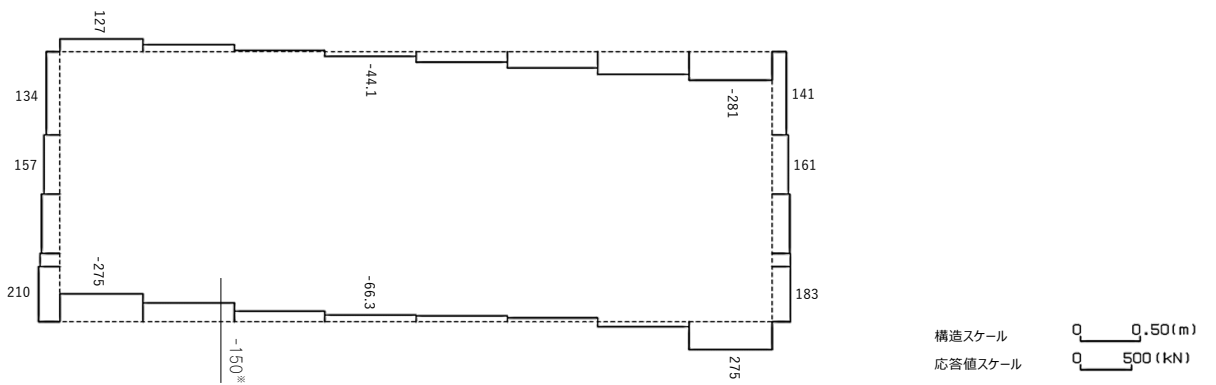
IV-2-1-1-2-3-2
洞道(AT02N)の耐震計算書



曲げモーメント(kN・m)



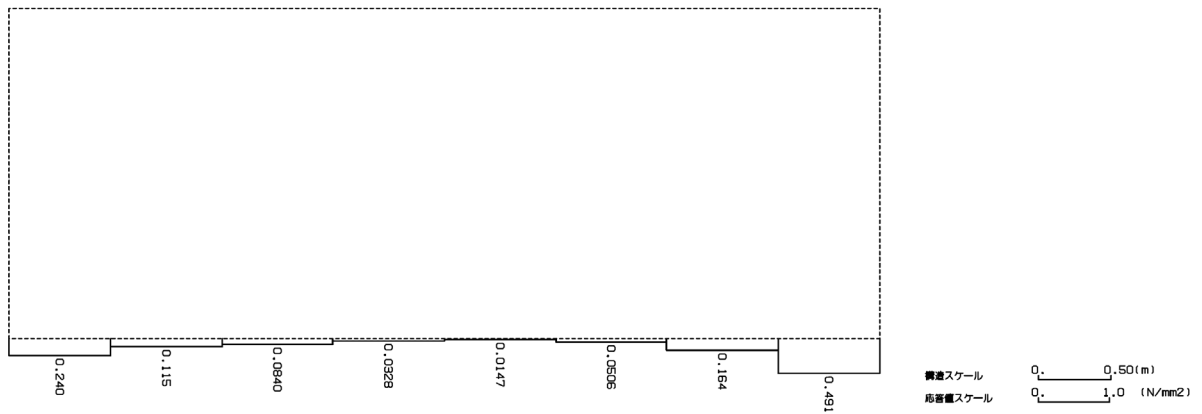
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-7 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.66s(底版))(I-I 断面)



第 4-8 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (I-I 断面)

4.3.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-11表に，せん断に対する評価結果を第4-12表に示す。
また，配筋図を第4-9図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

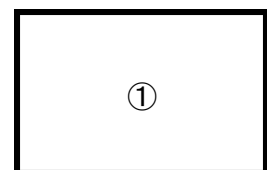
第4-11表 曲げに対する評価結果^{※1} (I-I断面)

基準地震動	評価位置 ^{※2}	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B1	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B2	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B3	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-B4	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B5	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C1	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C2 (NS)	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C2 (EW)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C3 (NS)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C3 (EW)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C4 (NS)	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C4 (EW)	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



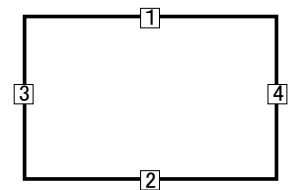
第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (I-I断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	61	64	623	0.10
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	122	128	1,251	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	114	120	2,097	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	133	139	2,097	0.07
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	75	78	617	0.13
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	49	51	380	0.13
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	87	91	2,097	0.04
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	85	89	2,097	0.04
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	150	158	1,971	0.08
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	104	109	1,288	0.08
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	97	102	2,097	0.05
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	109	114	2,097	0.05
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	79	83	944	0.09
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	47	49	540	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	96	101	2,097	0.05
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	109	115	2,097	0.05
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	57	60	583	0.10
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	118	124	1,234	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	122	128	2,097	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	113	119	2,097	0.06

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



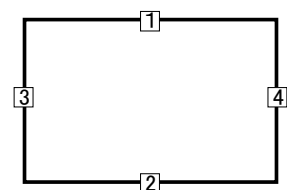
第4-12表 せん断に対する評価結果^{※1} (I-I断面) (2/2)

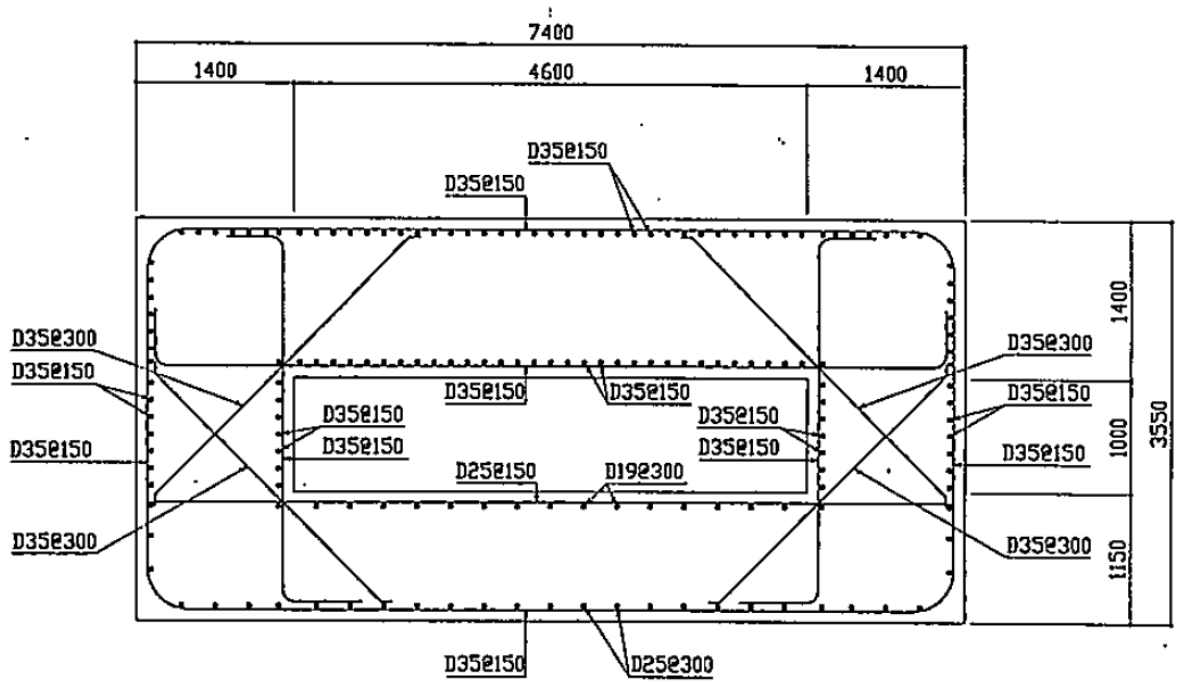
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	79	83	790	0.10
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	112	118	1,316	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	100	105	2,097	0.05
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	103	108	2,097	0.05
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	78	82	568	0.14
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	150	157	1,087	0.14
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	178	187	2,097	0.09
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	173	182	2,097	0.09
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	71	75	849	0.09
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	35	37	363	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	56	59	2,097	0.03
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	55	58	2,097	0.03
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	55	58	645	0.09
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	32	34	330	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	76	80	2,097	0.04
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	68	72	2,097	0.03
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	71	74	605	0.12
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	48	50	551	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	80	84	2,097	0.04
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	78	82	2,097	0.04
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	67	71	640	0.11
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	97	102	1,399	0.07
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	76	79	2,097	0.04
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	79	83	2,097	0.04
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	75	78	668	0.12
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	46	49	526	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	92	96	2,097	0.05
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	95	100	2,097	0.05
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	64	68	614	0.11
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	87	91	1,040	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	112	118	2,097	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	132	139	2,097	0.07

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-9 図 配筋図(I-I 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-13表に、せん断に対する評価結果を第4-14表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

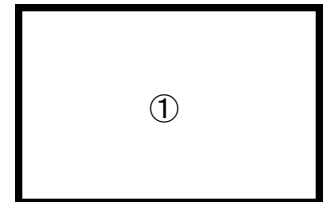
第4-13表 曲げに対する評価結果^{※1}(I-I断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース			基本ケース	
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R'_d ^{※3}	限界層間変形角 R_u	照査値 R'_d/R_u	照査値 R_d/R_u
①	Ss-C1	0.004/100	0.007/100	1/100	0.01	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d =最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



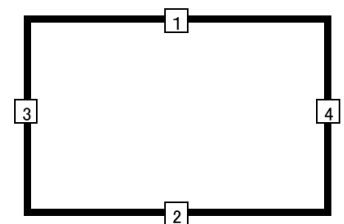
第4-14表 せん断に対する評価結果^{※1}(I-I断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V'_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V'_d/V_{yd}	照査値 V_d/V_{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	78	98	568	0.17	0.14
底版	2	Ss-C1	1,000	1,150	1,050	-	150	189	1,087	0.17	0.14
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	178	225	2,097	0.11	0.09
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	173	219	2,097	0.10	0.09

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d =発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.3.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-15 表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-15 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(I-I 断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.5
Ss-B1	0.4
Ss-B2	0.4
Ss-B3	0.4
Ss-B4	0.4
Ss-B5	0.4
Ss-C1	0.5
Ss-C2 (NS)	0.4
Ss-C2 (EW)	0.4
Ss-C3 (NS)	0.4
Ss-C3 (EW)	0.4
Ss-C4 (NS)	0.4
Ss-C4 (EW)	0.4

極限支持力度：5.5N/mm²



別紙 4 - 18 - 4 - 10

分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道(AT05)の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 H-H断面の耐震評価結果	2
4.2 J-J断面の耐震評価結果	11

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道のうち AT05 の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

AT05 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-3-3 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道(AT05)の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

AT05 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

AT05 は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、AT05 の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第3-1表 AT05の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [*] 及び発生せん断力 [*] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [*]
					せん断耐力 [*]

※妥当な安全余裕を考慮する

第3-2表 AT05の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

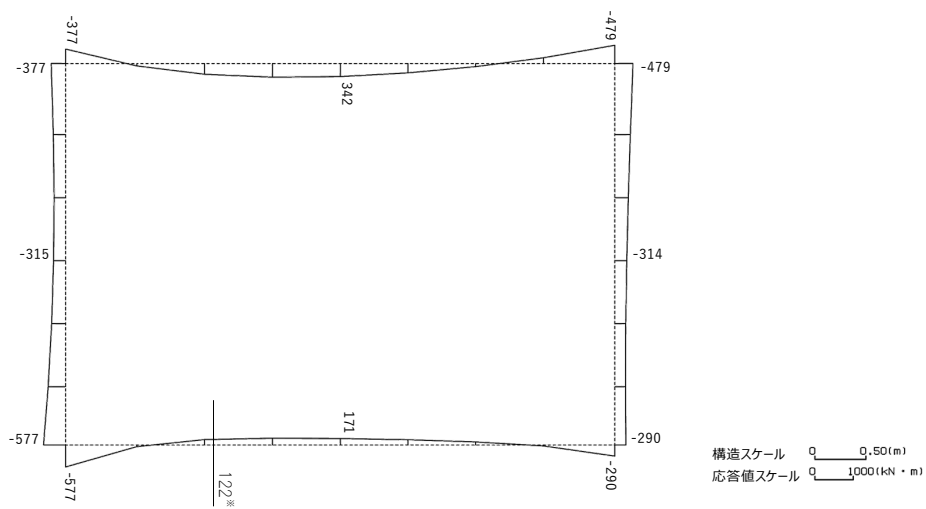
設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

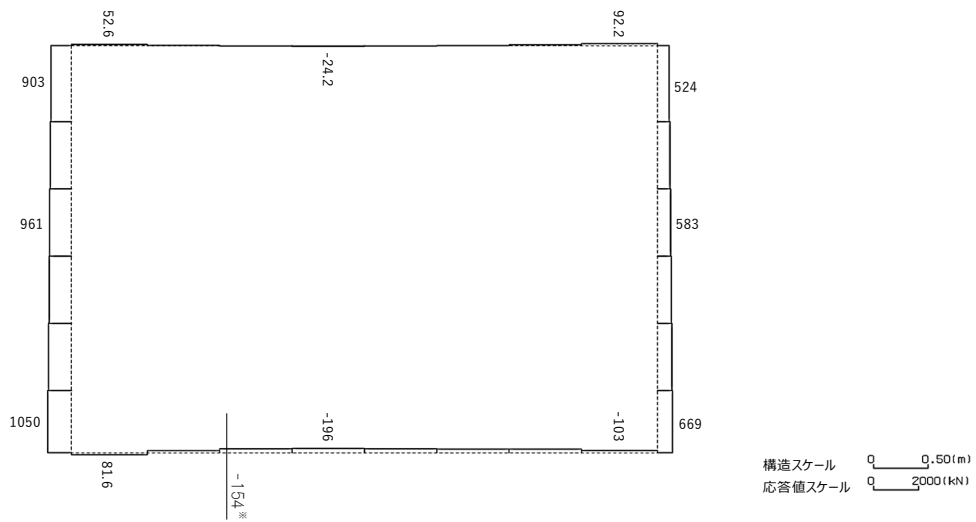
4.1 H-H断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。

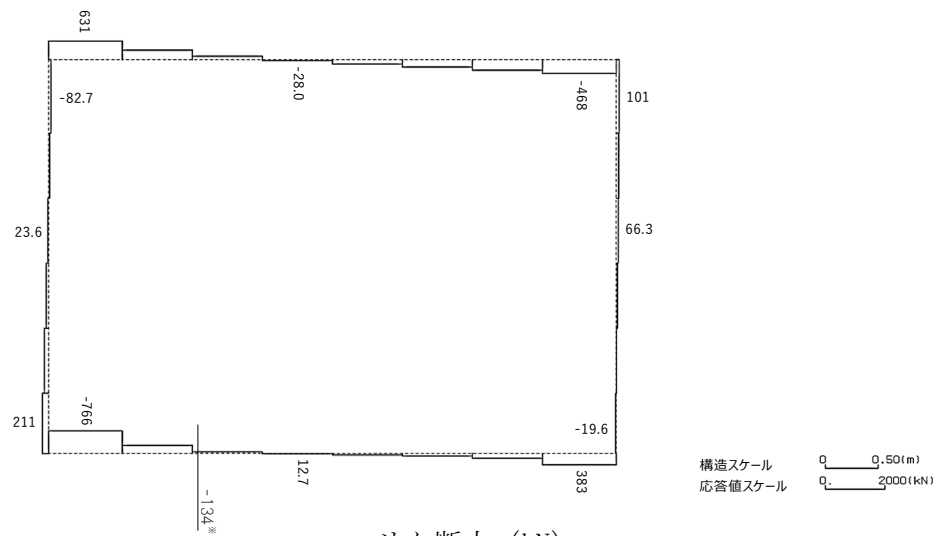
IV-2-1-1-2-3-4
洞道(AT05)の耐震計算書



曲げモーメント (kN・m)



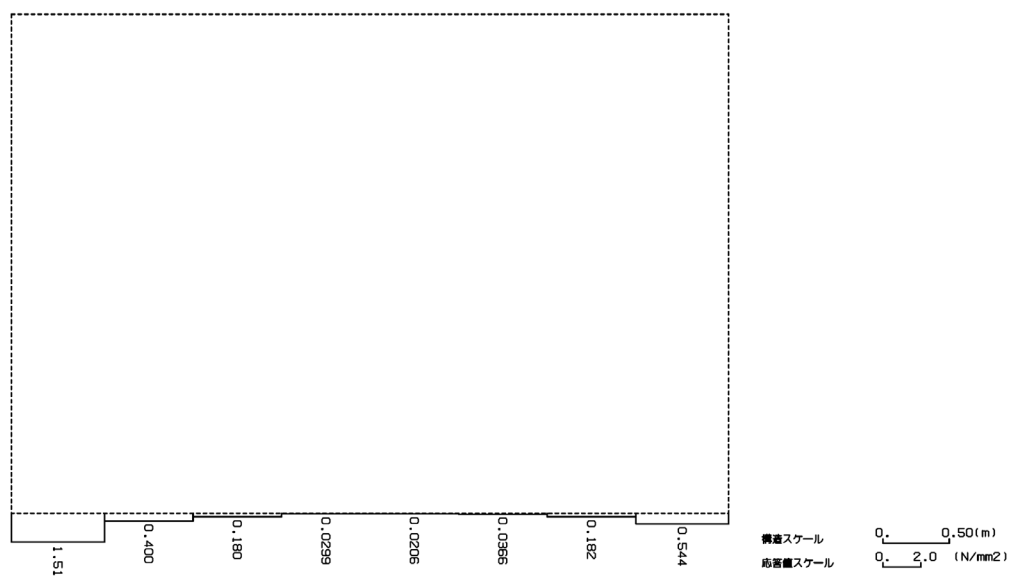
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.66s(底版))(H-H 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (H-H 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

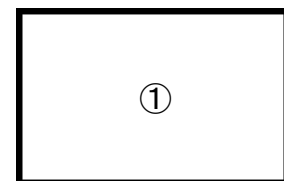
第4-1表 曲げに対する評価結果※¹ (H-H断面)

基準地震動	評価位置※ ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d ※ ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B1	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B2	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B3	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B4	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B5	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C1	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C2(NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C2(EW)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C3(NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C3(EW)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C4(NS)	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C4(EW)	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002

※¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※² 評価位置は下図に示す。

※³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



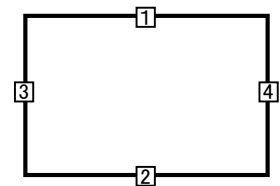
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1}(H-H断面)(1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	165	173	923	0.19
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	54	57	468	0.12
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	124	130	1,741	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	118	124	1,741	0.07
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	153	161	888	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	63	66	483	0.14
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	90	95	1,695	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	128	135	1,618	0.08
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	137	144	821	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	50	52	489	0.11
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	100	105	1,741	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	143	150	2,302	0.07
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	136	143	825	0.17
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	53	56	527	0.11
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	108	113	1,654	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	131	138	2,097	0.07
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	140	147	817	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	50	52	451	0.12
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	111	116	1,693	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	89	93	1,357	0.07

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



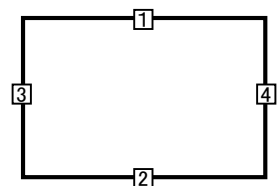
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1}(H-H断面)(2/2)

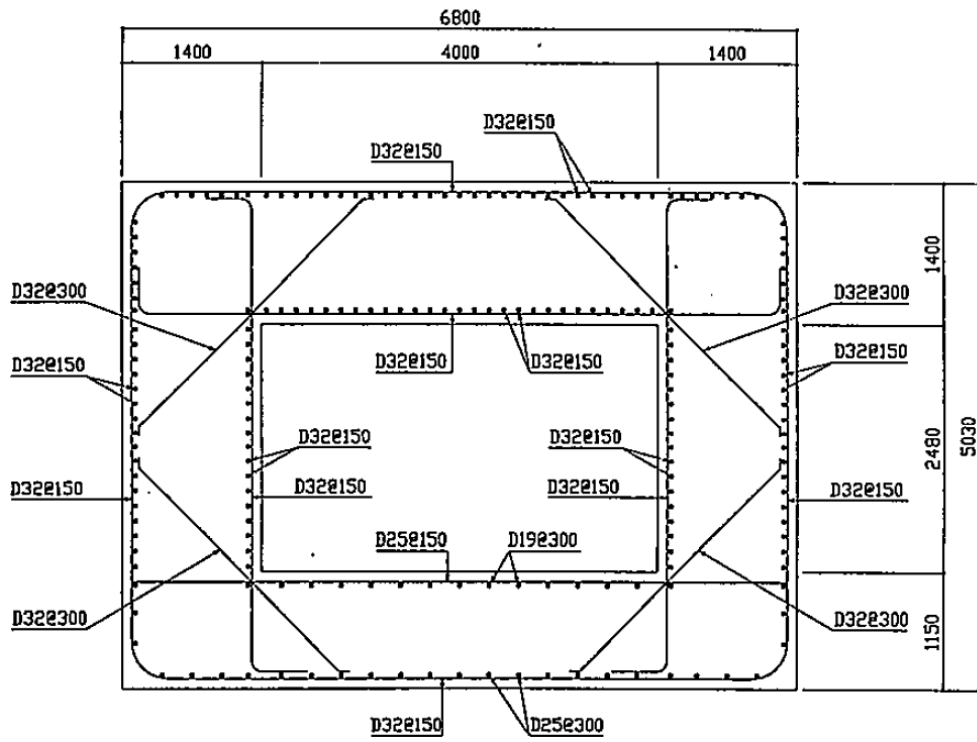
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	158	166	837	0.20
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	55	58	490	0.12
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	74	78	1,179	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	128	135	1,741	0.08
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	160	168	597	0.28
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	134	141	334	0.42
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	77	81	1,169	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	138	144	2,509	0.06
Ss-C2(NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	131	137	897	0.15
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	57	59	637	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	93	98	1,642	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	91	96	1,741	0.06
Ss-C2(EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	127	133	899	0.15
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	55	57	636	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	95	100	1,642	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	91	96	1,741	0.06
Ss-C3(NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	141	148	828	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	54	56	549	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	97	102	1,642	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	91	95	1,741	0.05
Ss-C3(EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	131	138	851	0.16
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	51	53	515	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	98	103	1,642	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	114	119	1,741	0.07
Ss-C4(NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	140	147	869	0.17
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	55	58	551	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	102	107	1,642	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	120	126	1,741	0.07
Ss-C4(EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	136	142	790	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	58	61	580	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	90	95	1,357	0.07
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	94	99	1,696	0.06

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d = 発生せん断力 V × 構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(H-H 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

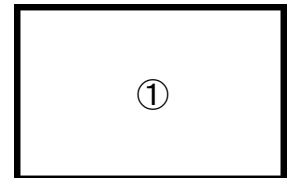
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1} (H-H断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-B1	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003	0.002

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



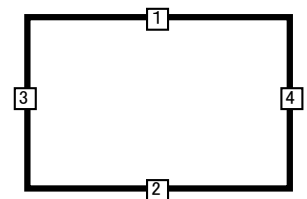
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1} (H-H断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	160	201	597	0.34	0.28
底版	2	Ss-C1	1,000	1,150	1,050	-	134	169	334	0.51	0.42
左側壁	3	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	124	156	1,741	0.09	0.07
右側壁	4	Ss-B1	1,000	1,400	1,300	-	128	162	1,618	0.10	0.08

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

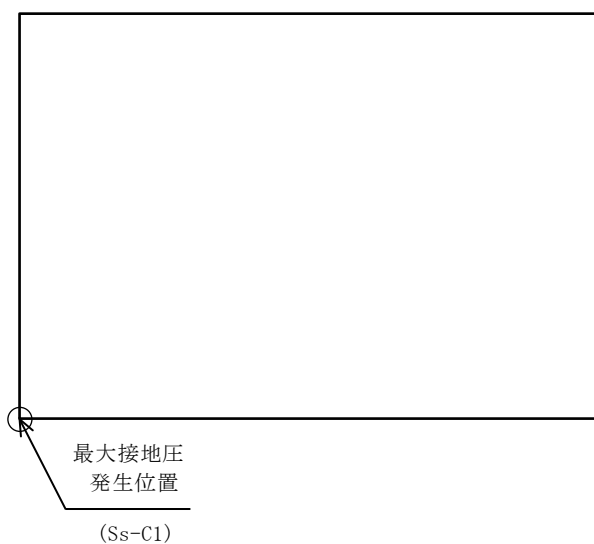
基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第 4-5 表に示す。

最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第 4-5 表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(H-H 断面)

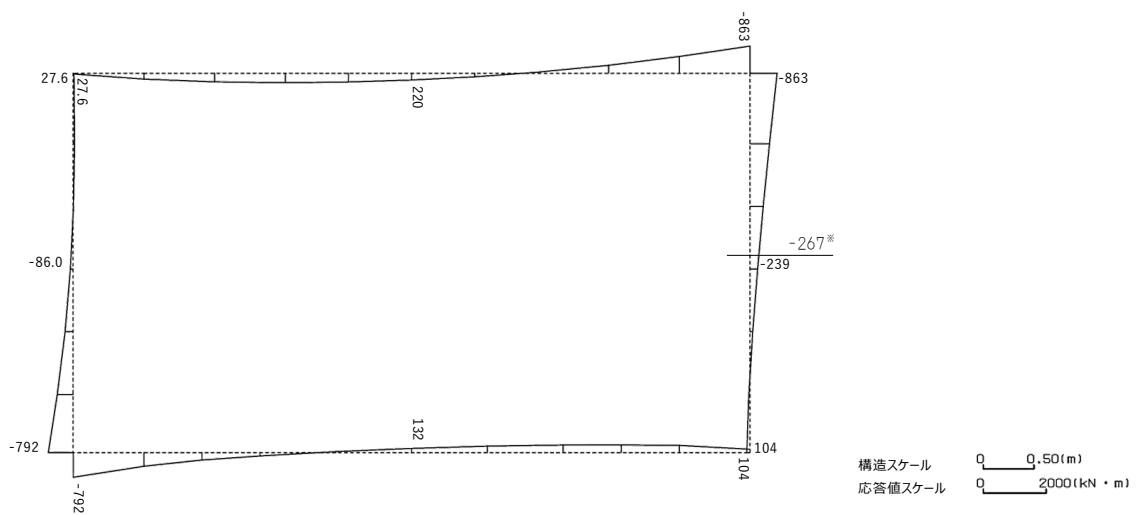
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	1.0
Ss-B2	0.8
Ss-B3	0.8
Ss-B4	0.9
Ss-B5	1.2
Ss-C1	1.6
Ss-C2(NS)	0.7
Ss-C2(EW)	0.7
Ss-C3(NS)	0.8
Ss-C3(EW)	0.9
Ss-C4(NS)	0.9
Ss-C4(EW)	0.8

極限支持力度：8.8N/mm²

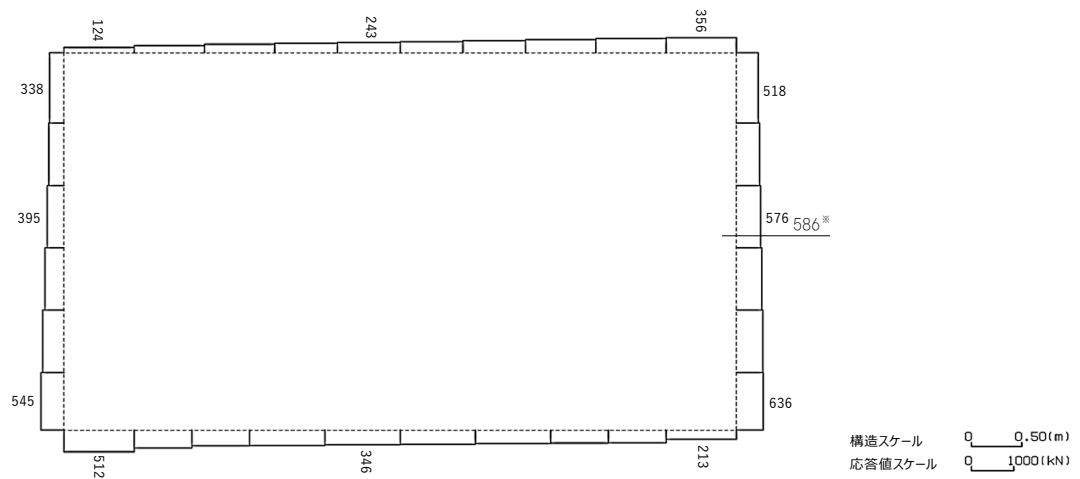


4.2 J-J断面の耐震評価結果

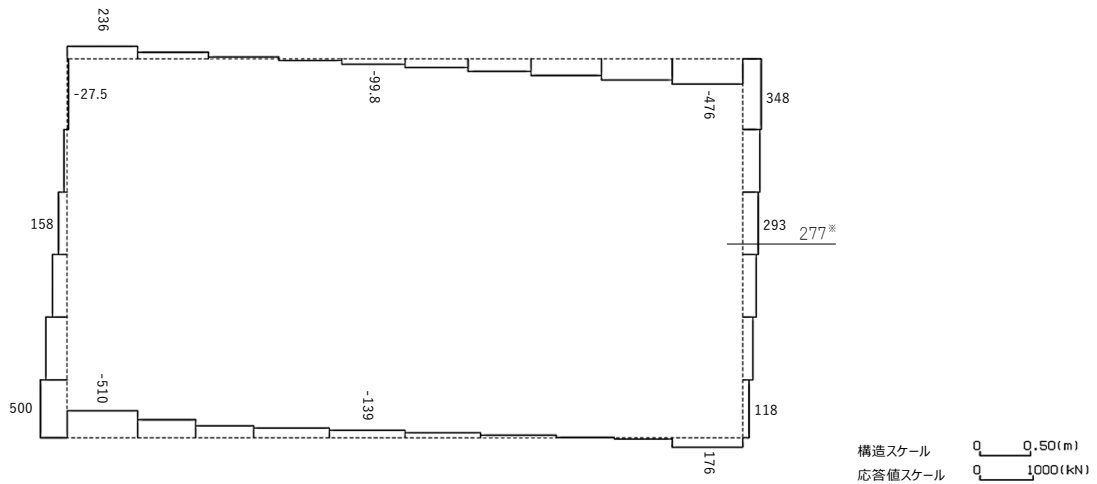
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-4図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-B4)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



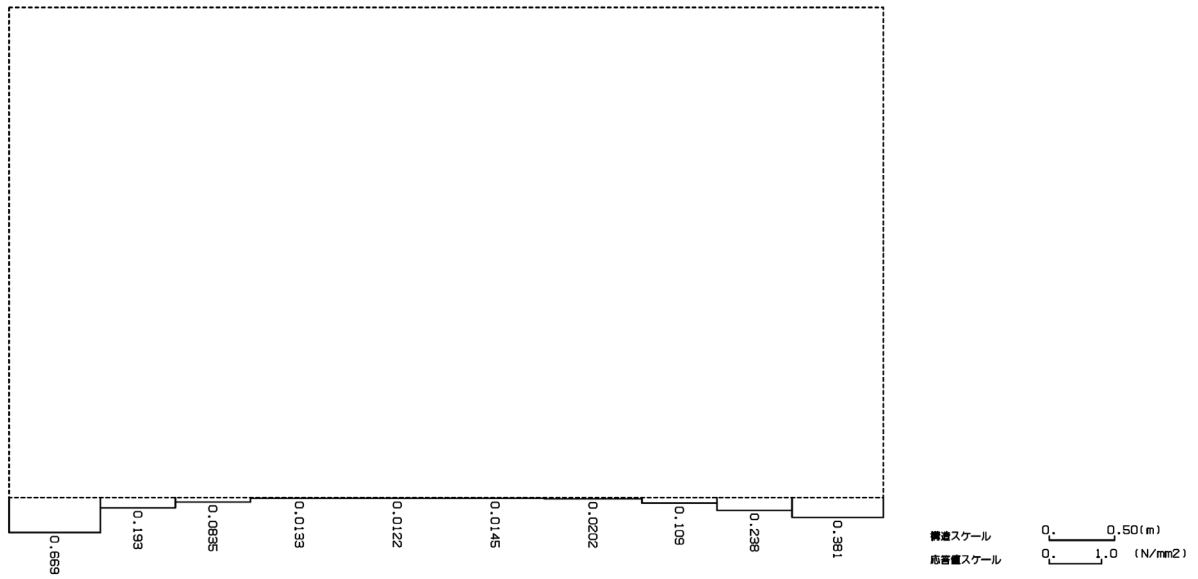
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力 (Ss-C1, t=7.67s(右側壁)) (J-J 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-B4) (J-J 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

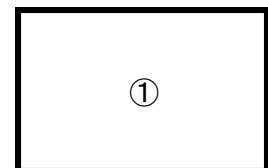
第4-6表 曲げに対する評価結果※1 (J-J断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01
Ss-B1	①	0.006/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-B2	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-B3	①	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01
Ss-B4	①	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01
Ss-B5	①	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01
Ss-C1	①	0.011/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-C2(NS)	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C3(NS)	①	0.006/100	0.007/100	1/100	0.01
Ss-C3(EW)	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-C4(NS)	①	0.007/100	0.008/100	1/100	0.01
Ss-C4(EW)	①	0.009/100	0.011/100	1/100	0.01

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



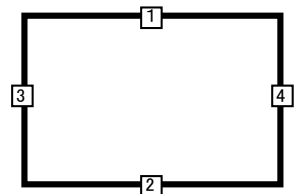
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1}(J-J断面)(1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	379	398	1,692	0.24
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	240	252	979	0.26
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	235	247	923	0.27
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	202	212	991	0.21
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	135	141	772	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	215	226	1,136	0.20
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	161	169	918	0.18
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	158	165	966	0.17
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	332	348	1,862	0.19
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	215	225	1,096	0.21
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	170	178	939	0.19
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	162	170	995	0.17
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	339	355	1,679	0.21
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	227	239	1,019	0.23
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	205	215	915	0.24
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	176	185	951	0.19
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	305	320	1,427	0.22
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	212	223	870	0.26
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	259	272	1,232	0.22
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	227	238	999	0.24

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



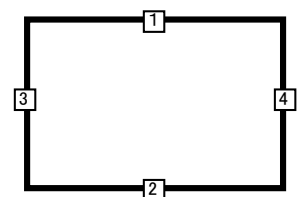
第4-7表 せん断に対する評価結果^{※1}(J-J断面)(2/2)

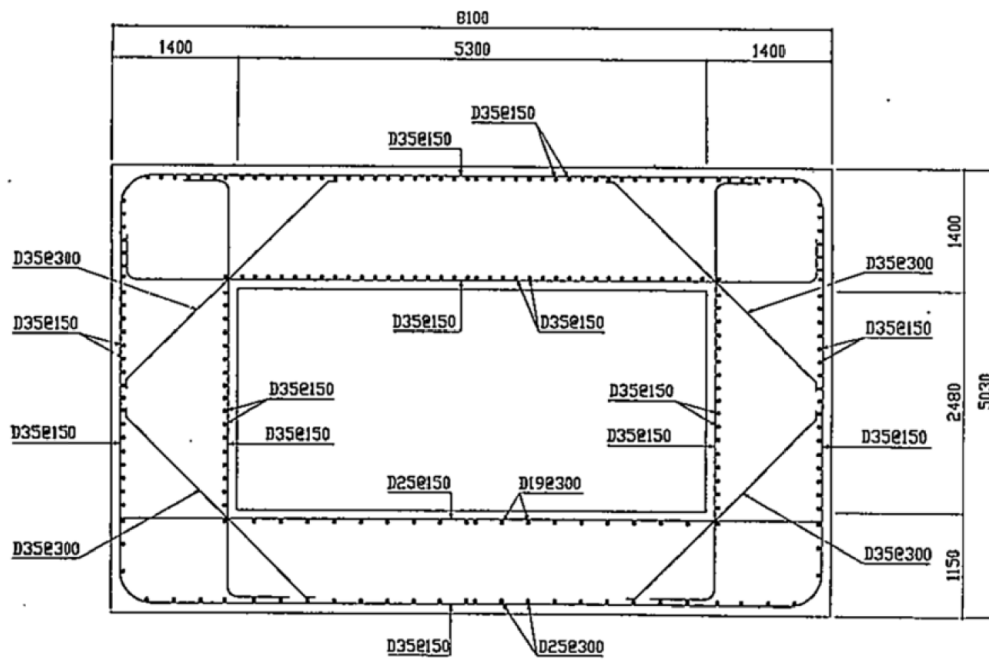
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	315	331	1,540	0.21
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	210	220	961	0.23
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	193	203	919	0.22
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	207	217	980	0.22
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	359	376	1,392	0.27
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	226	237	844	0.28
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	292	306	1,249	0.25
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	277	291	969	0.30
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	136	143	862	0.17
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	183	192	1,429	0.13
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	94	98	954	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	105	111	977	0.11
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	131	138	768	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	216	227	1,179	0.19
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	163	171	928	0.18
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	124	130	965	0.13
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	290	304	1,853	0.16
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	197	207	1,157	0.18
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	153	161	1,157	0.14
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	150	158	979	0.16
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	132	139	794	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	194	204	1,020	0.20
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	145	152	931	0.16
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	160	168	987	0.17
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	288	302	1,679	0.18
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	199	209	1,025	0.20
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	156	164	933	0.18
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	167	175	985	0.18
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,400	1,300	-	364	382	1,836	0.21
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	227	238	1,038	0.23
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	223	234	915	0.26
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	164	173	953	0.18

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第4-6図 配筋図(J-J断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

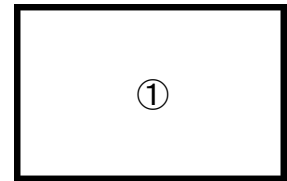
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1}(J-J断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.011/100	0.017/100	1/100	0.02	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



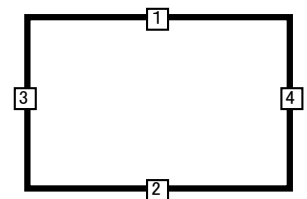
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1}(J-J断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	359	452	1,392	0.32	0.27
底版	2	Ss-C1	1,000	1,150	1,050	-	226	285	844	0.34	0.28
左側壁	3	Ss-A	1,000	1,400	1,300	-	235	296	923	0.32	0.27
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	277	349	969	0.36	0.30

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-10表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-10表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(J-J断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.7
Ss-B1	0.6
Ss-B2	0.6
Ss-B3	0.6
Ss-B4	0.7
Ss-B5	0.7
Ss-C1	0.7
Ss-C2(NS)	0.6
Ss-C2(EW)	0.7
Ss-C3(NS)	0.6
Ss-C3(EW)	0.6
Ss-C4(NS)	0.6
Ss-C4(EW)	0.7

極限支持力度：6.7N/mm²



別紙4-18-4-11

精製建屋／ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋間洞道(AT04) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 g-g 断面の耐震評価結果	2
4.2 h-h 断面の耐震評価結果	11

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道(AT04)の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

AT04 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-4-1 精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道(AT04)の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

AT04 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

AT04 は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、AT04 の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第3-1表 AT04 構造部材の曲げ，せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

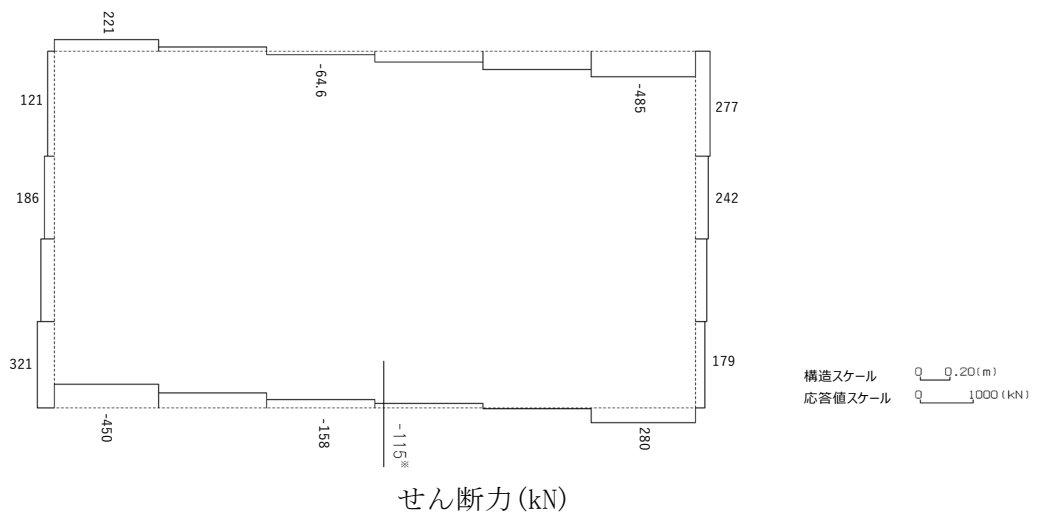
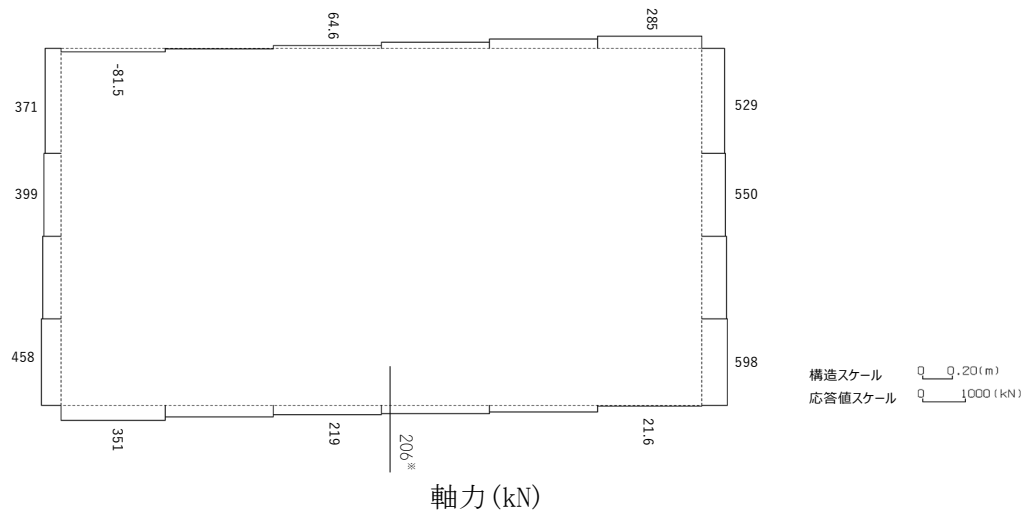
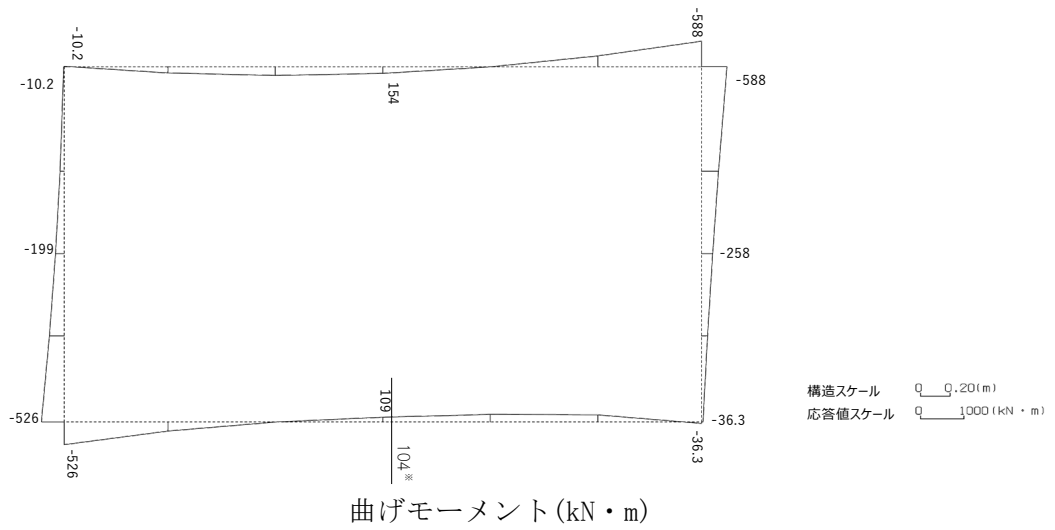
第3-2表 AT04 の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

4. 耐震評価結果

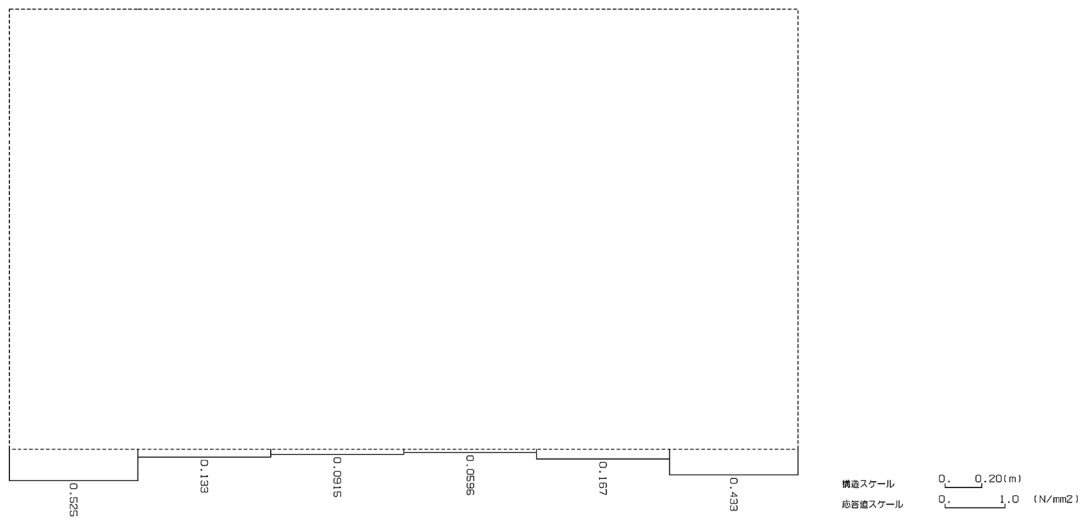
4.1 g-g 断面の耐震評価結果

構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第 4-1 図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第 4-2 図に示す。



※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.67s(底版))(g-g 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (g-g 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

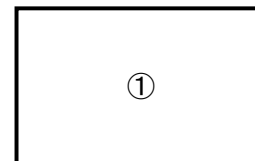
第4-1表 曲げに対する評価結果*¹ (g-g断面)

基準地震動	評価位置* ²	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R _d * ³	限界層間変形角 R _u	照査値 R _d /R _u
Ss-A	①	0.004/100	0.005/100	1/100	0.01
Ss-B1	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B2	①	0.004/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B3	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B4	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-B5	①	0.004/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C1	①	0.005/100	0.006/100	1/100	0.01
Ss-C2(NS)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C2(EW)	①	0.003/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C3(NS)	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C3(EW)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C4(NS)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004
Ss-C4(EW)	①	0.003/100	0.004/100	1/100	0.004

*¹ 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

*² 評価位置は下図に示す。

*³ 照査用層間変形角 R_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



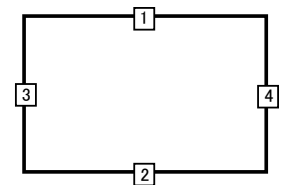
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	105	110	1,045	0.11
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	82	86	768	0.11
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	185	194	1,931	0.10
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	215	226	1,931	0.12
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	89	94	1,063	0.09
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	75	78	795	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	157	165	1,931	0.09
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	164	173	1,931	0.09
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	194	204	1,912	0.11
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	179	188	1,839	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	163	171	1,931	0.09
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	182	191	1,931	0.10
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	204	214	2,103	0.10
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	77	81	779	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	174	183	1,931	0.09
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	151	159	1,931	0.08
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	88	92	1,063	0.09
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	76	80	802	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	149	156	1,931	0.08
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	163	171	1,931	0.09

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



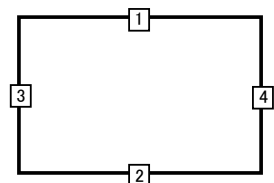
第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面) (2/2)

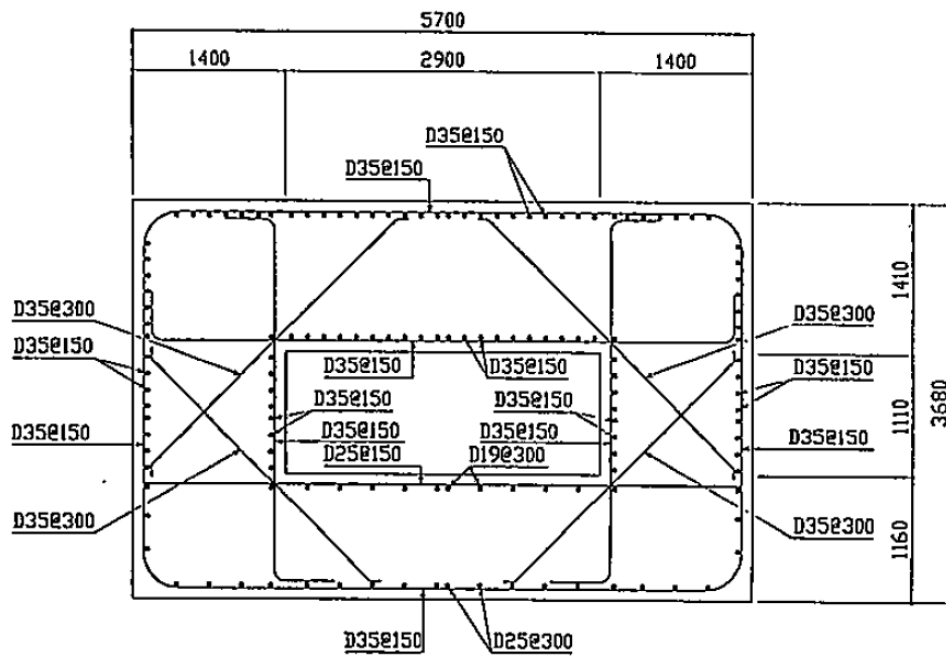
基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{\text{※3}}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	102	107	1,099	0.10
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	83	87	776	0.11
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	174	183	1,931	0.09
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	196	206	1,931	0.11
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	132	138	1,032	0.13
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	115	121	806	0.15
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	257	270	1,931	0.14
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	237	249	1,931	0.13
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	164	173	1,527	0.11
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	93	98	1,028	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	93	98	1,931	0.05
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	107	113	1,931	0.06
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	168	177	1,684	0.10
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	62	65	683	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	112	118	1,931	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	136	143	1,931	0.07
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	183	192	2,280	0.08
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	58	60	708	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	116	121	1,931	0.06
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	126	132	1,931	0.07
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	190	199	2,031	0.10
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	64	67	718	0.09
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	153	161	1,931	0.08
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	141	148	1,931	0.08
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	83	87	964	0.09
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	61	64	674	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	155	162	1,931	0.08
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	132	139	1,931	0.07
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,410	1,310	-	169	178	1,482	0.12
	底版	2	1,000	1,160	1,060	-	77	81	811	0.10
	左側壁	3	1,000	1,400	1,300	-	150	157	1,931	0.08
	右側壁	4	1,000	1,400	1,300	-	165	173	1,931	0.09

※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図 (g-g 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

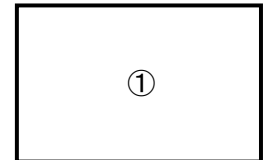
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1} (g-g断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.005/100	0.008/100	1/100	0.01	0.01

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.3)



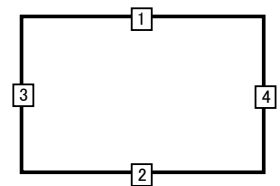
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1} (g-g断面)

評価部材 ^{※2}		基準地震動	断面形状 (mm)			せん断補強筋 (mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
			部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V (kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}
頂版	1	Ss-C1	1,000	1,410	1,310	-	132	166	1,032	0.16	0.13
底版	2	Ss-C1	1,000	1,160	1,060	-	115	145	806	0.18	0.15
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	257	324	1,931	0.17	0.14
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,400	1,300	-	237	299	1,931	0.15	0.13

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 $\gamma_a(1.05)$ ×物性のばらつきに関する安全係数 (1.2)



4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(g-g断面)

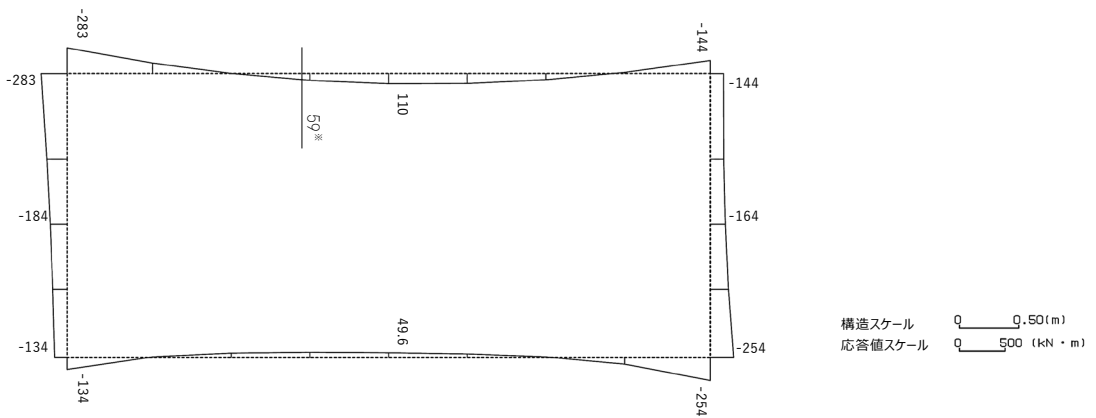
基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.6
Ss-B1	0.5
Ss-B2	0.5
Ss-B3	0.5
Ss-B4	0.5
Ss-B5	0.5
Ss-C1	0.6
Ss-C2(NS)	0.4
Ss-C2(EW)	0.5
Ss-C3(NS)	0.4
Ss-C3(EW)	0.5
Ss-C4(NS)	0.5
Ss-C4(EW)	0.5

極限支持力度：10.3N/mm²

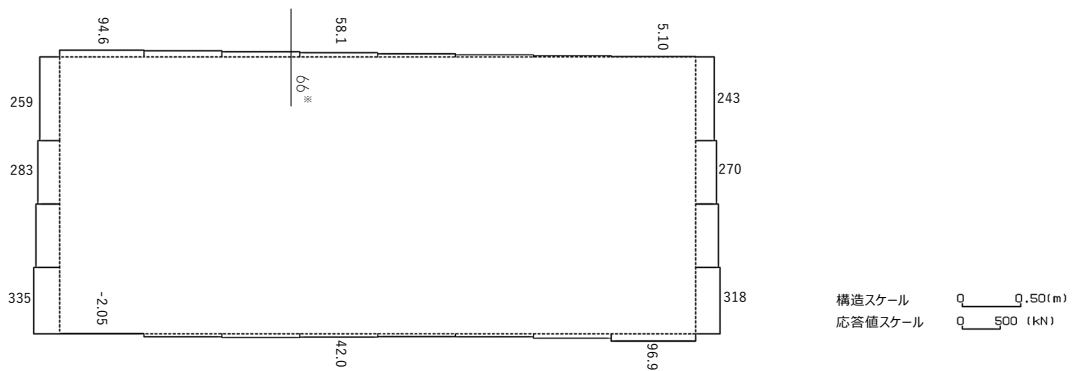


4.2 h-h断面の耐震評価結果

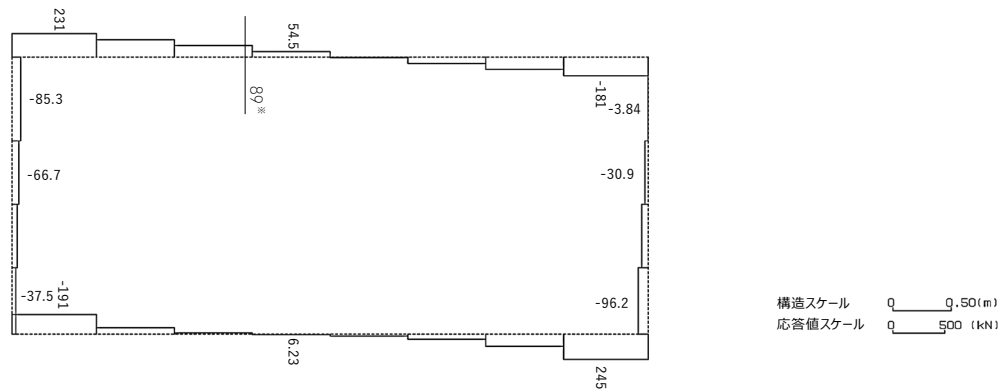
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-A)の評価時刻における断面力図を第4-4図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-5図に示す。



曲げモーメント (kN・m)



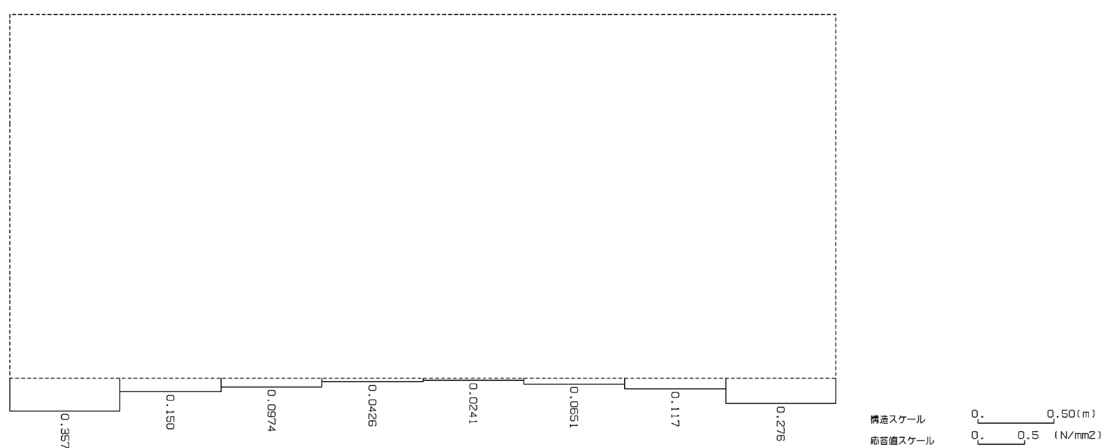
軸力 (kN)



せん断力 (kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-4 図 地震時断面力(Ss-A, t=18.88s(頂版))(h-h 断面)



第 4-5 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (h-h 断面)

4.2.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-6表に，せん断に対する評価結果を第4-7表に示す。また，配筋図を第4-6図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

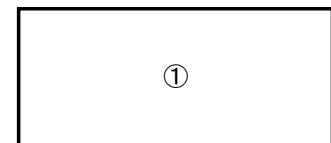
第4-6表 曲げに対する評価結果※1 (h-h断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B1	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B2	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B3	①	0.001/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-B4	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-B5	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002
Ss-C1	①	0.002/100	0.003/100	1/100	0.003
Ss-C2(NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C2(EW)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C3(NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C3(EW)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C4(NS)	①	0.001/100	0.001/100	1/100	0.001
Ss-C4(EW)	①	0.002/100	0.002/100	1/100	0.002

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d = 最大層間変形角 R × 構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



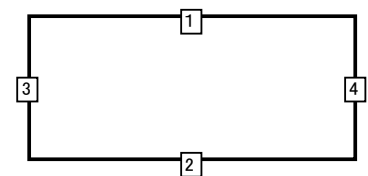
第4-7表 せん断に対する評価結果※¹ (h-h断面) (1/2)

基準地震動	評価部材※ ²		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※ ³ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	89	93	1,288	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	93	97	1,985	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	83	87	2,161	0.04
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	76	80	2,161	0.04
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	63	66	1,015	0.06
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	85	90	1,984	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	73	77	2,161	0.04
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	68	71	2,161	0.03
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	68	72	1,000	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	95	100	1,993	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	72	76	2,161	0.04
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	78	82	2,161	0.04
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	76	80	1,143	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	89	93	1,994	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	66	69	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	63	66	2,161	0.03
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	74	78	1,185	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	85	90	2,203	0.04
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	63	67	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	64	67	2,161	0.03

※¹ 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※² 評価部材は下図に示す。

※³ 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)



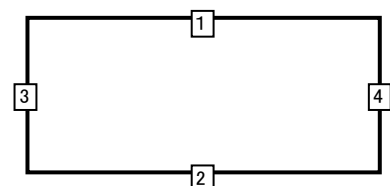
第4-7表 せん断に対する評価結果※¹ (h-h断面) (2/2)

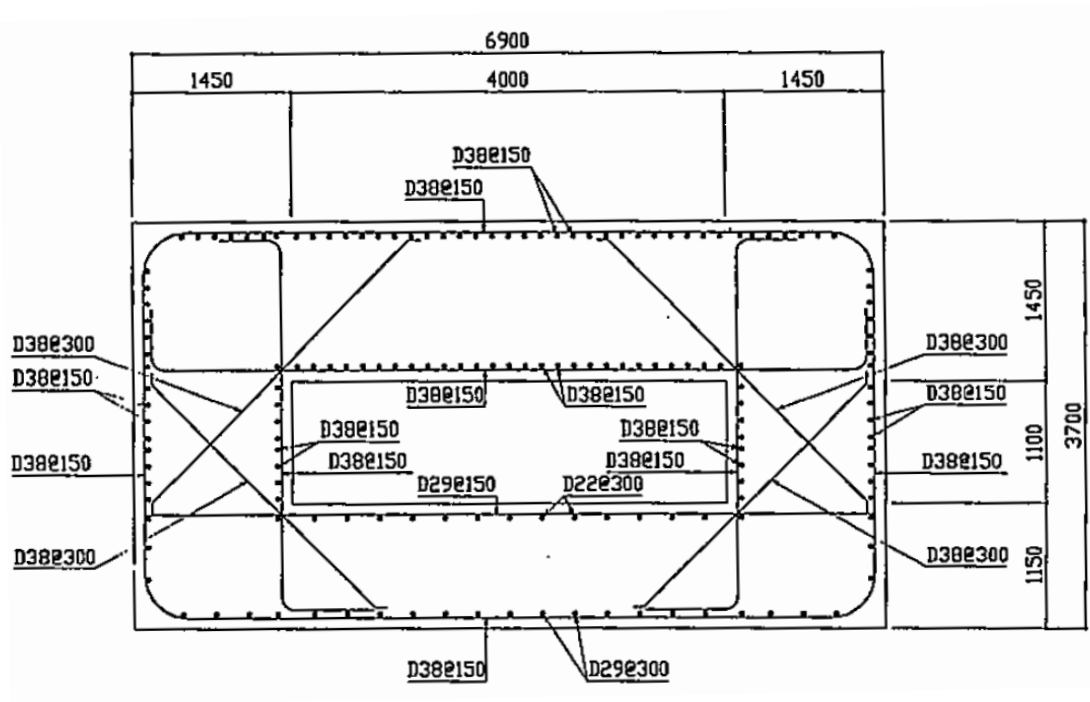
基準地震動	評価部材※ ²		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ※ ³ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	84	88	1,255	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	92	96	1,922	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	76	79	2,161	0.04
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	73	77	2,161	0.04
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	161	169	2,387	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	117	123	1,821	0.07
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	113	119	2,161	0.06
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	102	107	2,161	0.05
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	63	66	941	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	27	28	721	0.04
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	37	39	2,161	0.02
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	39	41	2,161	0.02
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	85	90	1,292	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	91	95	2,118	0.04
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	54	57	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	57	60	2,161	0.03
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	74	78	1,113	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	30	31	765	0.04
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	52	55	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	50	53	2,161	0.02
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	75	79	1,193	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	38	40	861	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	56	59	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	49	51	2,161	0.02
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	76	79	1,244	0.06
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	82	86	2,034	0.04
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	59	62	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	53	56	2,161	0.03
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,450	1,350	-	66	69	974	0.07
	底版	2	1,000	1,150	1,050	-	93	98	1,977	0.05
	左側壁	3	1,000	1,450	1,350	-	68	72	2,161	0.03
	右側壁	4	1,000	1,450	1,350	-	75	78	2,161	0.04

※¹ 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※² 評価部材は下図に示す。

※³ 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)





(単位 : mm)

第 4-6 図 配筋図(h-h 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-8表に、せん断に対する評価結果を第4-9表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

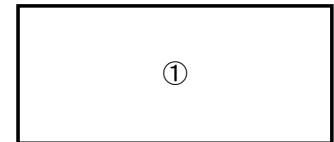
第4-8表 曲げに対する評価結果^{※1} (h-h断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.002/100	0.004/100	1/100	0.004	0.003

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



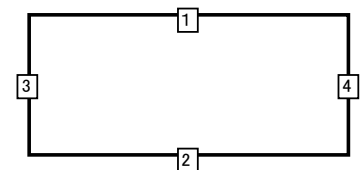
第4-9表 せん断に対する評価結果^{※1} (h-h断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-A	1,000	1,450	1,350	-	89	112	1,288	0.09	0.07
底版	2	Ss-C1	1,000	1,150	1,050	-	117	147	1,821	0.08	0.07
左側壁	3	Ss-C1	1,000	1,450	1,350	-	113	143	2,161	0.07	0.06
右側壁	4	Ss-C1	1,000	1,450	1,350	-	102	129	2,161	0.06	0.05

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



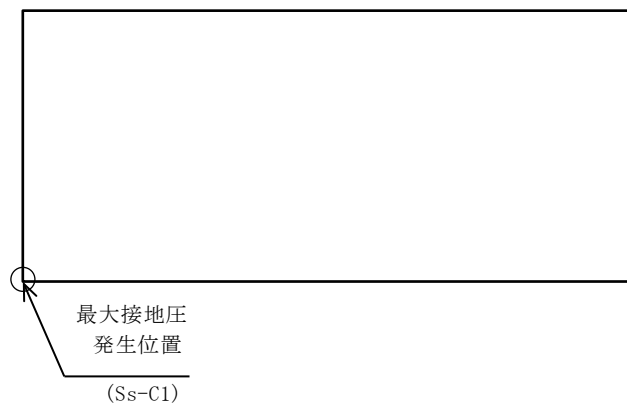
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-10表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-10表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(h-h断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	0.4
Ss-B1	0.3
Ss-B2	0.3
Ss-B3	0.3
Ss-B4	0.3
Ss-B5	0.3
Ss-C1	0.4
Ss-C2(NS)	0.3
Ss-C2(EW)	0.3
Ss-C3(NS)	0.3
Ss-C3(EW)	0.3
Ss-C4(NS)	0.3
Ss-C4(EW)	0.3

極限支持力度：11.6N/mm²



別紙 4 - 18 - 4 - 12

高レベル廃液ガラス固化建屋／第1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52) の耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 位置及び構造概要	1
3. 耐震評価項目	1
4. 耐震評価結果	2
4.1 A-A断面の耐震評価結果	2

1. 概要

本資料は、「IV-1-3-1-4 屋外重要土木構造物の耐震計算書作成の基本方針」に基づき、高レベル廃液ガラス固化建屋／第1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52)の耐震評価結果について説明するものである。

2. 位置及び構造概要

AT52 の位置及び構造概要は、「IV-2-1-1-2-5-1 高レベル廃液ガラス固化建屋／第1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道(AT52)の地震応答計算書」のうち「2. 位置及び構造概要」に示す。

3. 耐震評価項目

AT52 の基準地震動 S_s による地震力に対する耐震評価方針を以下に示す。

AT52 は、Sクラスの機器・配管系の間接支持構造物であることから、支持機能の維持が要求されている。

以上を踏まえ、AT52 の耐震評価においては、第3-1表及び第3-2表に示す項目に基づき、構造部材の曲げ、せん断評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

第3-1表 AT52の構造部材の曲げ、せん断評価における許容限界

要求機能	機能設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
支持機能	構造強度を有すること	基準地震動 S_s	全構造部材	最大層間変形角 [※] 及び発生せん断力 [※] が許容限界を下回ることを確認	限界層間変形角 [※]
					せん断耐力 [※]

※妥当な安全余裕を考慮する

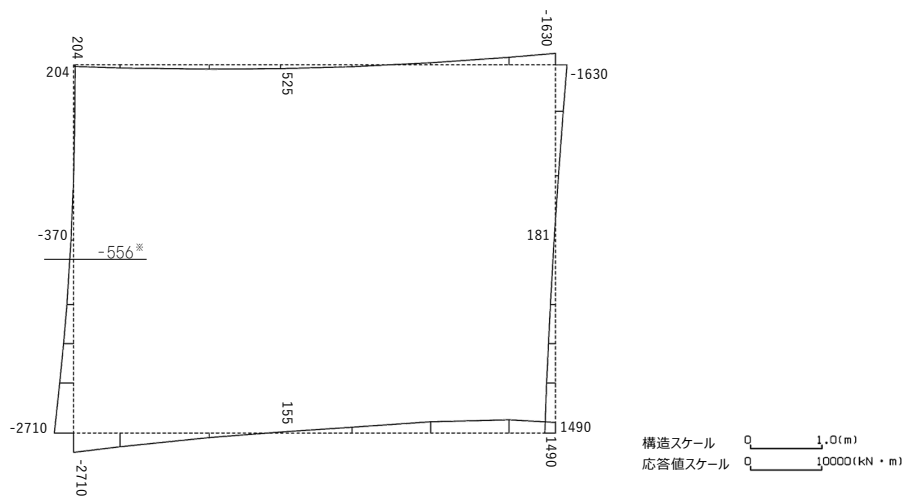
第3-2表 AT52の基礎地盤の支持性能評価における許容限界

設計上の確認事項	地震力	部位	評価方法	許容限界
洞道を十分に支持できること	基準地震動 S_s	基礎地盤	最大接地圧が許容限界を下回ることを確認	極限支持力度

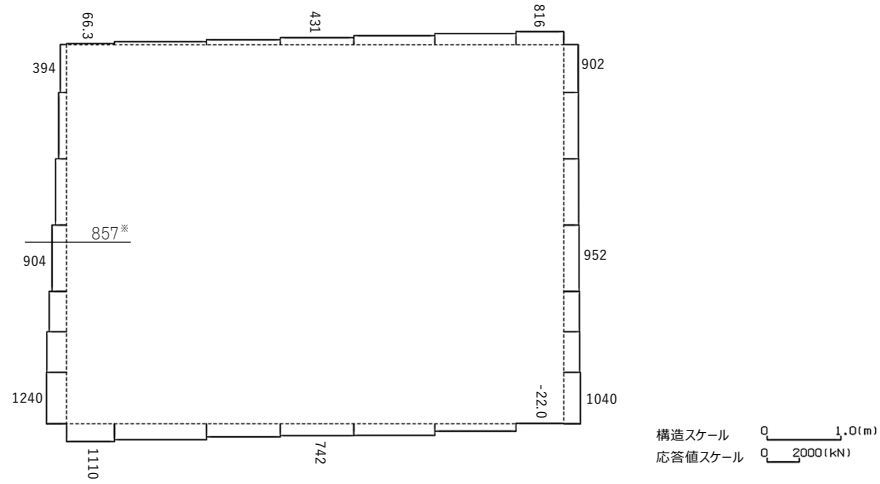
4. 耐震評価結果

4.1 A-A断面の耐震評価結果

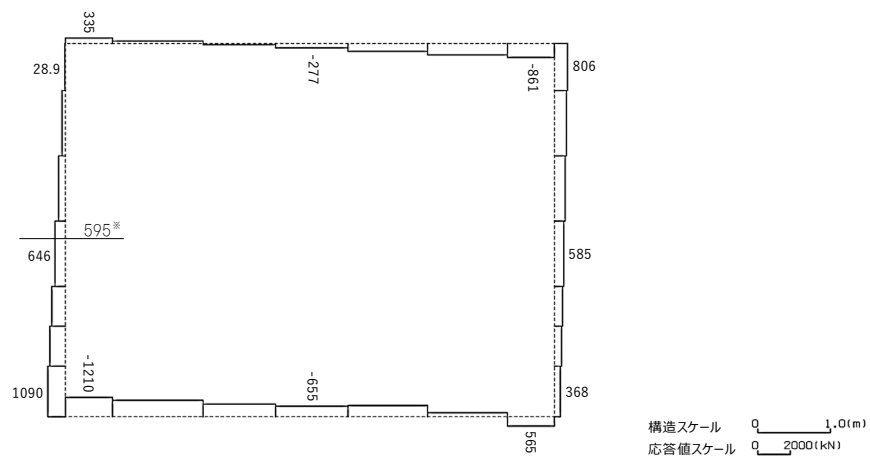
構造部材のせん断に対する評価結果が最も厳しくなる地震波(Ss-C1)の評価時刻における断面力図を第4-1図に, 接地圧が最大となる地震波(Ss-C1)の場合における基礎地盤に生じる最大接地圧分布図を第4-2図に示す。



曲げモーメント(kN・m)



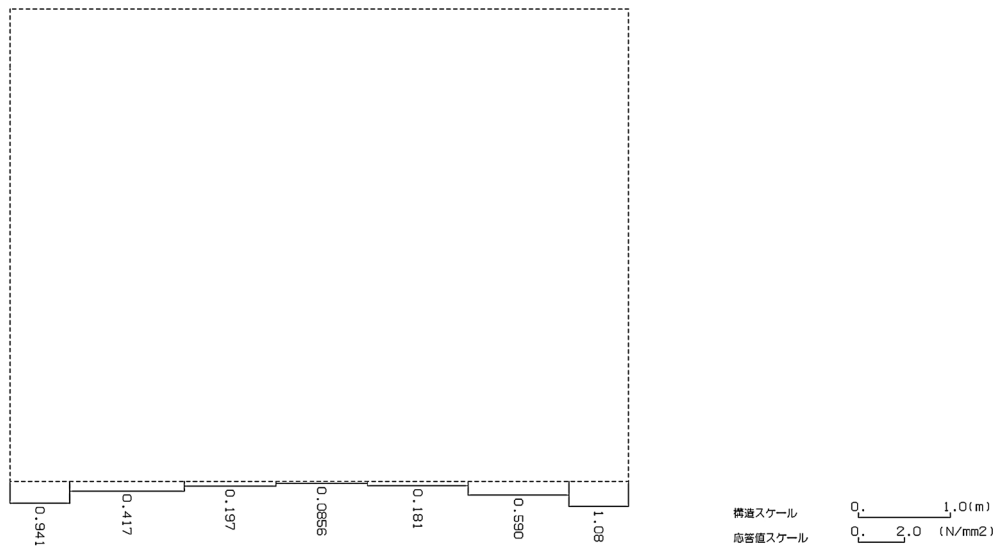
軸力(kN)



せん断力(kN)

※ 評価位置及び評価に用いた断面力値(照査値が最も厳しくなる部材の発生断面力)

第 4-1 図 地震時断面力(Ss-C1, t=7.73s(左側壁))(A-A 断面)



第 4-2 図 最大接地圧分布図(Ss-C1) (A-A 断面)

4.1.1 構造部材の曲げ，せん断に対する評価結果

(1) 基本ケースの評価結果

曲げに対する評価結果を第4-1表に，せん断に対する評価結果を第4-2表に示す。また，配筋図を第4-3図に示す。

層間変形角及びせん断力は，許容限界を下回ることを確認した。

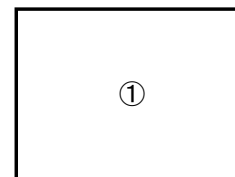
第4-1表 曲げに対する評価結果※1 (A-A断面)

基準地震動	評価位置※2	最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R_d ※3	限界層間変形角 R_u	照査値 R_d/R_u
Ss-A	①	0.017/100	0.020/100	1/100	0.02
Ss-B1	①	0.010/100	0.013/100	1/100	0.01
Ss-B2	①	0.013/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-B3	①	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-B4	①	0.018/100	0.021/100	1/100	0.02
Ss-B5	①	0.014/100	0.017/100	1/100	0.02
Ss-C1	①	0.020/100	0.024/100	1/100	0.02
Ss-C2(NS)	①	0.008/100	0.010/100	1/100	0.01
Ss-C2(EW)	①	0.011/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-C3(NS)	①	0.010/100	0.012/100	1/100	0.01
Ss-C3(EW)	①	0.011/100	0.014/100	1/100	0.01
Ss-C4(NS)	①	0.012/100	0.015/100	1/100	0.02
Ss-C4(EW)	①	0.015/100	0.018/100	1/100	0.02

※1 本表は，層間変形角が最も大きくなる時刻における照査結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R_d =最大層間変形角 R ×構造解析係数 $\gamma_a(1.2)$



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (A-A断面) (1/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 $V_d^{※3}$ (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-A	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	728	765	1,357	0.56
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	432	731 ^{※4}	1,973 ^{※5}	0.37
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	538	565	886	0.64
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	419	440	622	0.71
Ss-B1	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	641	673	1,496	0.45
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	317	333	721	0.46
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	409	429	913	0.47
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	500	525	934	0.56
Ss-B2	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	648	681	1,369	0.50
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	389	408	808	0.50
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	446	468	883	0.53
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	541	568	1,009	0.56
Ss-B3	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	636	668	1,353	0.49
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	457	480	798	0.60
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	498	523	883	0.59
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	555	583	993	0.59
Ss-B4	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	663	696	1,093	0.64
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	572	600	822	0.73
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	457	480	684	0.70
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	664	697	1,030	0.68
Ss-B5	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	631	662	1,235	0.54
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	334	351	622	0.56
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	487	511	863	0.59
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	562	590	955	0.62

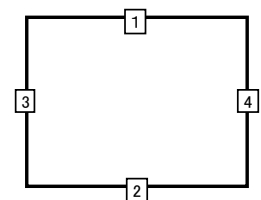
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}



第4-2表 せん断に対する評価結果^{※1} (A-A断面) (2/2)

基準地震動	評価部材 ^{※2}		断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V_d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	照査値 V_d/V_{yd}
			部材幅	部材高	有効高					
Ss-C1	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	753	791	1,248	0.63
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	666	877 ^{※4}	2,002 ^{※5}	0.44
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	595	947 ^{※4}	1,861 ^{※5}	0.51
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	564	592	845	0.70
Ss-C2 (NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	607	637	1,526	0.42
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	229	240	685	0.35
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	278	292	1,008	0.29
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	405	425	940	0.45
Ss-C2 (EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	660	693	1,362	0.51
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	239	251	614	0.41
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	491	516	901	0.57
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	371	389	768	0.51
Ss-C3 (NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	607	637	1,367	0.47
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	285	299	753	0.40
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	448	471	902	0.52
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	468	491	941	0.52
Ss-C3 (EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	613	644	1,308	0.49
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	348	365	777	0.47
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	474	498	901	0.55
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	514	540	943	0.57
Ss-C4 (NS)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	597	627	1,229	0.51
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	381	400	789	0.51
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	450	473	911	0.52
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	537	564	972	0.58
Ss-C4 (EW)	頂版	1	1,000	1,300	1,200	-	646	678	1,410	0.48
	底版	2	1,000	1,400	1,300	-	377	396	621	0.64
	左側壁	3	1,000	1,300	1,200	-	512	538	873	0.62
	右側壁	4	1,000	1,300	1,200	-	390	410	652	0.63

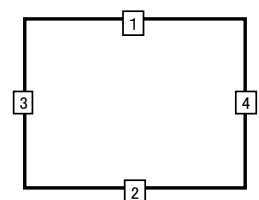
※1 本表は、構造部材ごとに発生せん断力が最も大きくなるそれぞれの時刻における照査結果を示す。

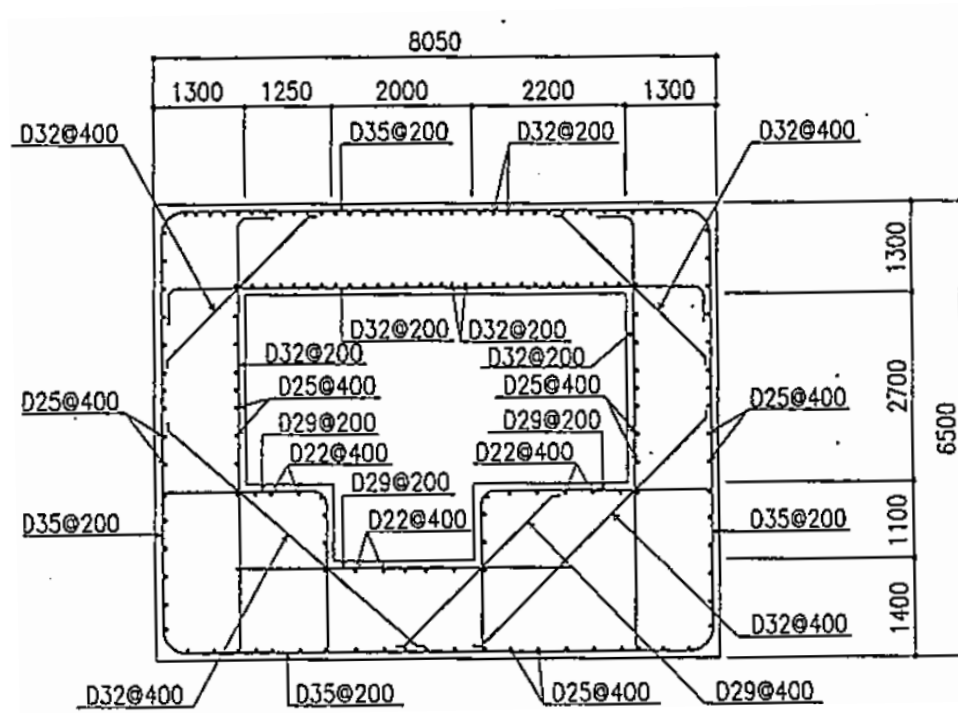
※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V_d =発生せん断力 V ×構造解析係数 γ_a (1.05)

※4 材料非線形解析による照査用せん断力 V_d =固定端荷重×部材係数 γ_b (1.24)×構造解析係数 γ_a (1.05)

※5 材料非線形解析によるせん断耐力 V_{yd}





(単位 : mm)

第 4-3 図 配筋図(A-A 断面)

(2) 物性のばらつきに関する影響評価結果

曲げに対する評価結果を第4-3表に、せん断に対する評価結果を第4-4表に示す。
層間変形角及びせん断力は、許容限界を下回ることを確認した。

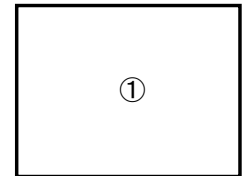
第4-3表 曲げに対する評価結果^{※1}(A-A断面)

評価位置 ^{※2}	基準地震動	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース
		最大層間変形角 R	照査用層間変形角 R' _d ^{※3}	限界層間変形角 R _u	照査値 R' _d /R _u	照査値 R _d /R _u
①	Ss-C1	0.020/100	0.032/100	1/100	0.03	0.02

※1 本表は、基本ケースの評価結果における最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した評価結果を示す。

※2 評価位置は下図に示す。

※3 照査用層間変形角 R'_d=最大層間変形角 R×構造解析係数 γ_a(1.2)×物性のばらつきに関する安全係数(1.3)



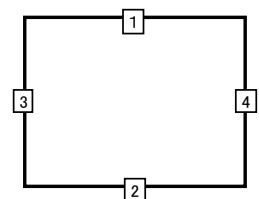
第4-4表 せん断に対する評価結果^{※1}(A-A断面)

評価部材 ^{※2}	基準地震動	断面形状(mm)			せん断補強筋(mm)	物性のばらつきを考慮したケース				基本ケース	
		部材幅	部材高	有効高		発生せん断力 V(kN)	照査用せん断力 V' _d ^{※3} (kN)	せん断耐力 V _{yd} (kN)	照査値 V' _d /V _{yd}	照査値 V _d /V _{yd}	
頂版	1	Ss-B4	1,000	1,300	1,200	-	663	836	1,093	0.76	0.64
底版	2	Ss-B4	1,000	1,400	1,300	-	572	720	822	0.88	0.73
左側壁	3	Ss-B4	1,000	1,300	1,200	-	457	576	684	0.84	0.70
右側壁	4	Ss-A	1,000	1,300	1,200	-	419	528	622	0.85	0.71

※1 本表は、基本ケースの評価結果における各構造部材の最大照査値のケースに物性のばらつきを考慮した結果を示す。

※2 評価部材は下図に示す。

※3 照査用せん断力 V'_d=発生せん断力 V×構造解析係数 γ_a(1.05)×物性のばらつきに関する安全係数(1.2)



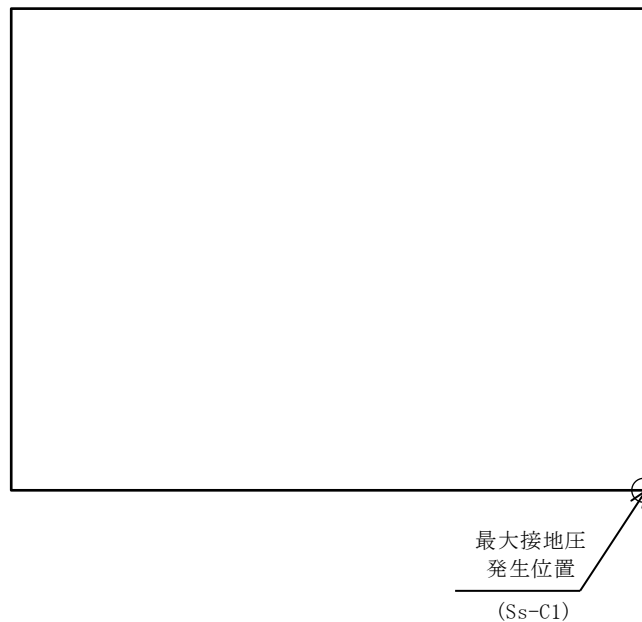
4.1.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果を第4-5表に示す。
最大接地圧は、極限支持力度を下回ることを確認した。

第4-5表 基礎地盤の支持性能に対する評価結果(A-A断面)

基準地震動	最大接地圧 (N/mm ²)
Ss-A	1.1
Ss-B1	0.9
Ss-B2	0.9
Ss-B3	0.9
Ss-B4	1.0
Ss-B5	1.0
Ss-C1	1.1
Ss-C2(NS)	0.8
Ss-C2(EW)	0.9
Ss-C3(NS)	0.8
Ss-C3(EW)	0.9
Ss-C4(NS)	0.9
Ss-C4(EW)	0.9

極限支持力度：13.0N/mm²



別紙 4 - 18 - 9

重量増加による影響検討

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

別紙				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙4-18-9-1	建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)の重量増加による影響検討	4/5	1	
別紙4-18-9-2	前処理建屋の改造工事に伴う重量増加による影響検討	4/5	1	
別紙4-18-9-3	分離建屋の改造工事に伴う重量増加による影響検討	4/5	1	
別紙4-18-9-4	非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加による影響検討	4/5	1	

別紙 4 - 18 - 9 - 1

建物・構築物

(屋外重要土木構造物以外)
の重量増加による影響検討

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 影響検討方法	2
2.1 地震応答解析	2
2.2 応答比率の算定	2
2.3 影響検討	2
2.3.1 建物・構築物の耐震評価結果に対する影響検討	2
2.3.2 床応答への影響検討	2

1. 概要

本資料は、設備の補強及び追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響を考慮した地震応答解析モデル（以下「補強反映モデル」という。）による地震応答解析及び重量の増加を考慮した応答増幅の影響についての検討方針を示すものである。

補強反映モデルとは、各建物・構築物の地震応答計算書に示す地震応答解析モデル（以下、「設工認モデル」という。）を元に、設備の補強及び追加等改造工事に伴う重量の増加を考慮したものである。

2. 影響検討方法

2.1 地震応答解析

地震応答解析は、「IV-1-3-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の地震応答計算書作成の基本方針」に示す内容と同じ方法を用いる。

地震応答解析モデルについては、設備の補強及び追加等の改造工事に伴う重量の増加を考慮した補強反映モデルを設定する。補強反映モデルは、水平方向及び鉛直方向それぞれについて設定する。

使用材料の物性値、地盤の物性値は、設工認モデルと同一とする。また、重量増分に伴う建屋の固有振動数、せん断スケルトン及び曲げスケルトンへの影響は軽微であるため、入力地震動及び復元力特性については、設工認モデルと同一のものをを用いる。

影響検討は応答比率を用いた手法により行うことから、応答比率の算出のための補強反映モデルを用いた地震応答解析は、位相特性の偏りがなく、全周期帯において安定した応答を生じさせる基準地震動 $S_s - A$ の基本ケースに対して実施する。

2.2 応答比率の算定

建物・構築物の重量増加を考慮した割増係数として、基準地震動 $S_s - A$ の基本ケースによる補強反映モデルと設工認モデルの地震応答解析結果の比率（補強反映モデル/設工認モデル）を算出する。

応答比率は、最大応答加速度、最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント、最大応答軸力、最大応答せん断ひずみ度及び最大接地圧の比率に対して算定する。

2.3 影響検討

2.3.1 建物・構築物の耐震評価結果に対する影響検討

建物・構築物の地震応答解析による評価に与える影響として、設工認モデルの地震応答解析結果における地盤物性のばらつきを考慮したケースによる最大せん断ひずみ度（ $S_s - A \sim S_s - C4$ に対する包絡値）及び最大接地圧に対し、「2.2 応答比率の算定」において算定した応答比率を乗じた場合においても、許容限界を超えないことを確認する。

また、建物・構築物の応力解析による評価に与える影響として、「2.2 応答比率の算定」において算定した応答比率に基づく割増係数を設定し、各建屋の耐震計算書における各部位の応力解析結果に割増係数を乗じた場合においても、許容限界を超えないことを確認する。

2.3.2 床応答への影響検討

設備の補強及び追加等の改造工事に伴う重量増加を反映した補強反映モデルの地震応答解析から得られた各質点の床応答を用いて、設工認モデルの床応答と比較を行い有意な影響がないことを確認する。

別紙 4 - 18 - 9 - 2

前処理建屋の改造工事に伴う
重量増加による影響検討

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う
重量増加を反映した地震応答解析

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 補強反映モデル	2
3. 地震応答解析結果	8
3.1 固有値解析結果	8
3.2 地震応答解析結果	13
4. 応答比率の算定	36

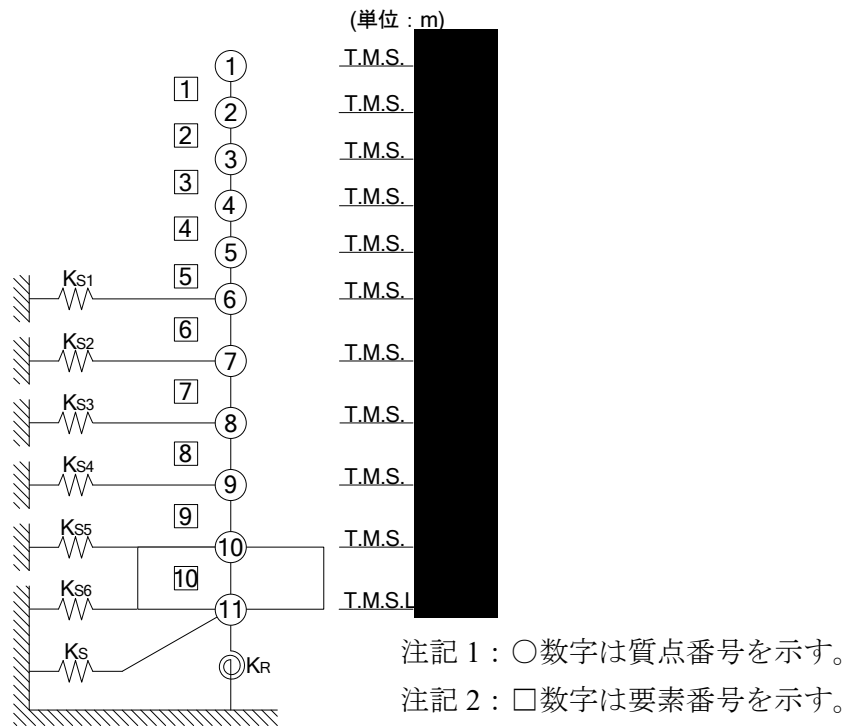
1. 概要

本資料は、前処理建屋の設備の補強及び追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響を考慮した地震応答解析モデル（以下「補強反映モデル」という。）の諸元、地震応答解析結果及び影響検討に用いる応答比率の算定結果を示すものである。

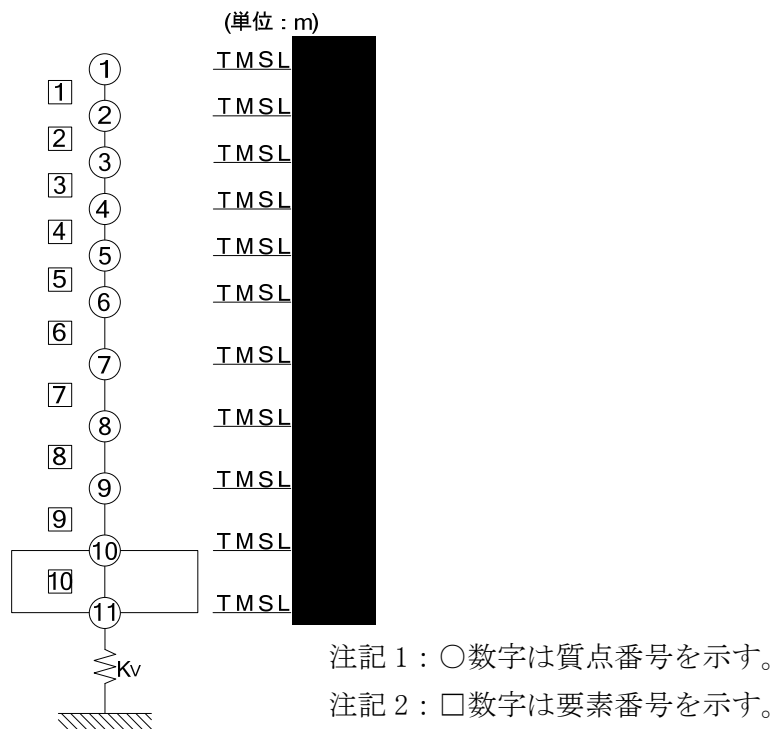
2. 補強反映モデル

補強反映モデルを第 2-1 図及び第 2-2 図，補強反映モデル諸元を第 2-1 表 2-3 表，地盤ばね定数と減衰係数を第 2-4 表にそれぞれ示す。

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 2-1 図 補強反映モデル (水平方向)



第 2-2 図 補強反映モデル (鉛直方向)

第2-1表 補強反映モデル諸元 (NS方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		180120	22.7	①		11.52	179.4
②		170993	36.6	②		16.26	221.7
③		319330	200.6	③		40.00	504.7
④		259892	163.2	④		42.97	522.0
⑤		329364	206.9	⑤		49.30	653.0
⑥		305699	192.0	⑥		46.15	684.9
⑦		300157	188.6	⑦		49.59	650.4
⑧		378767	238.0	⑧		49.35	721.7
⑨		236695	148.7	⑨		49.35	721.7
⑩		229005	143.9	⑩		362.97	5930.4
⑪		213354	134.0	—	—	—	—
建物総重量		2923376	—	—	—	—	—

第2-2表 補強反映モデル諸元 (EW方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		180120	46.3	1		9.36	140.1
②		170993	44.0	2		10.34	173.3
③		319330	127.6	3		22.66	338.9
④		259892	103.8	4		23.76	387.2
⑤		329364	131.6	5		25.97	465.1
⑥		305699	122.1	6		24.62	472.9
⑦		300157	119.9	7		24.88	516.8
⑧		378767	151.4	8		28.82	642.3
⑨		236695	94.5	9		28.82	642.3
⑩		229005	91.4	10		236.66	5930.4
⑪		213354	85.2	—	—	—	—
建物総重量		2923376	—	—	—	—	—

第 2-3 表 補強反映モデル諸元 (鉛直方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m ²)
①		180120	①		347.2
②		170993	②		425.8
③		319330	③		840.7
④		259892	④		889.0
⑤		329364	⑤		1075.5
⑥		305699	⑥		1112.9
⑦		300157	⑦		1112.6
⑧		378767	⑧		1285.0
⑨		236695	⑨		1285.0
⑩		229005	⑩		5930.4
⑪	213354	—	—	—	
建物総重量		2923376	—	—	—

第 2-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	6	9.26×10^5	1.41×10^5
	K _{S2}	7	1.81×10^6	3.32×10^5
	K _{S3}	8	2.54×10^6	4.35×10^5
	K _{S4}	9	2.13×10^6	2.84×10^5
	K _{S5}	10	1.29×10^6	1.54×10^5
	K _{S6}	11	1.04×10^6	1.20×10^5
底面スウェイばね	K _S	11	2.56×10^8	8.38×10^6
底面ロッキングばね	K _R	11	5.50×10^{11}	5.17×10^9

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	6	5.22×10^5	2.52×10^5
	K _{S2}	7	1.01×10^6	5.67×10^5
	K _{S3}	8	1.38×10^6	7.58×10^5
	K _{S4}	9	1.17×10^6	5.18×10^5
	K _{S5}	10	7.19×10^5	2.83×10^5
	K _{S6}	11	5.69×10^5	2.20×10^5
底面スウェイばね	K _S	11	2.62×10^8	8.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	11	4.03×10^{11}	2.71×10^9

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(c) 鉛直方向

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _V	11	3.47×10^8	1.73×10^7

3. 地震応答解析結果

3.1 固有値解析結果

基準地震動 $S_s - A$ に対する基本ケースの地震応答解析モデルの固有値解析結果（固有周期，固有振動数及び刺激係数）を第 3.1-1 表に， $S_s - A$ の刺激関数図を第 3.1-1 図～第 3.1-3 図に示す。

なお，刺激係数は，各次の固有ベクトル $\{u\}$ に対し，最大振幅が 1.0 となるように規準化した値を示す。

第 3.1-1 表 固有値解析結果 (S s - A)

(a) NS 方向

次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.305	0.308	3.28	3.25	1.434	1.433
2	0.140	0.141	7.12	7.09	0.458	0.460
3	0.080	0.081	12.43	12.30	-0.139	-0.132
4	0.065	0.066	15.28	15.16	0.218	0.212

(b) EW 方向

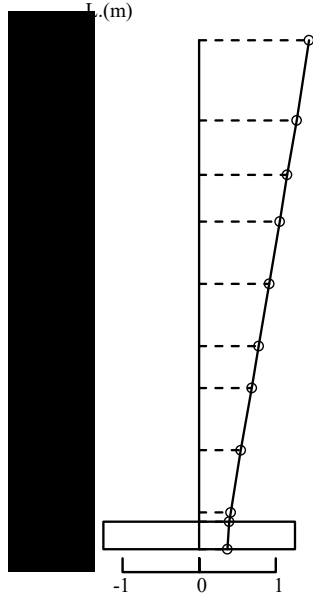
次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.338	0.341	2.95	2.93	1.484	1.482
2	0.147	0.148	6.79	6.75	0.598	0.598
3	0.085	0.086	11.79	11.67	-0.088	-0.079
4	0.075	0.075	13.36	13.25	0.277	0.266

(c) 鉛直方向

次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.197	0.198	5.08	5.05	1.135	1.136
2	0.051	0.052	19.48	19.29	-0.185	-0.186

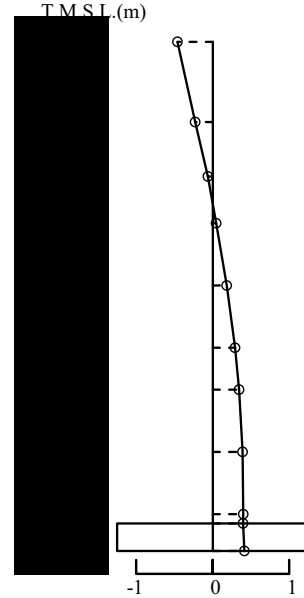
1次モード

固有周期 $T_1=0.308$ (s)
 固有振動数 $f_1=3.25$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1=1.433$



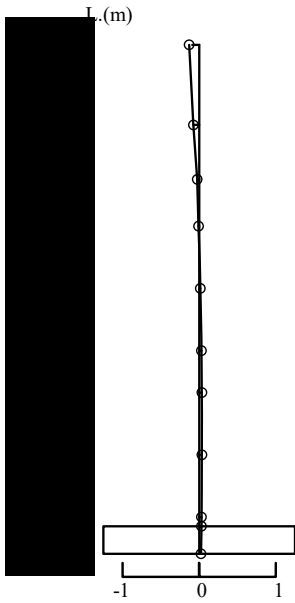
2次モード

固有周期 $T_2=0.141$ (s)
 固有振動数 $f_2=7.09$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2=0.460$



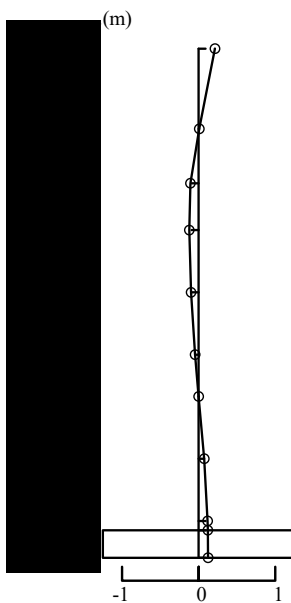
3次モード

固有周期 $T_3=0.081$ (s)
 固有振動数 $f_3=12.30$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_3=-0.132$



4次モード

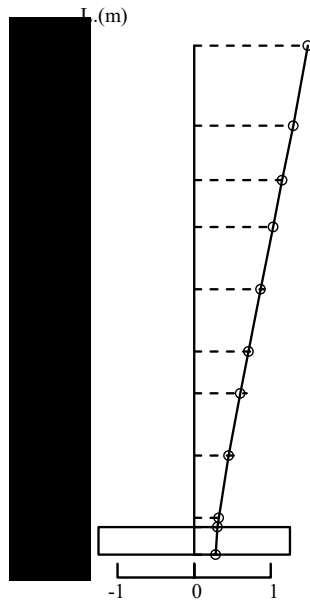
固有周期 $T_4=0.066$ (s)
 固有振動数 $f_4=15.16$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_4=0.212$



第 3.1-1 図 刺激関数図 (S_s-A(H), NS 方向)

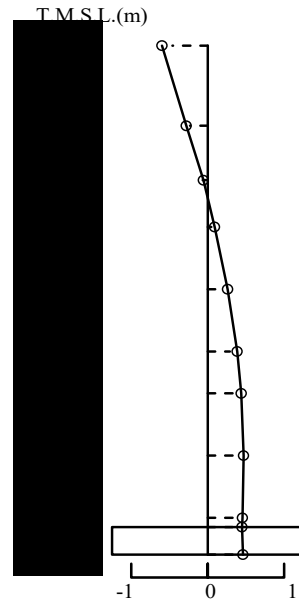
1次モード

固有周期 $T_1=0.341$ (s)
 固有振動数 $f_1=2.93$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1=1.482$



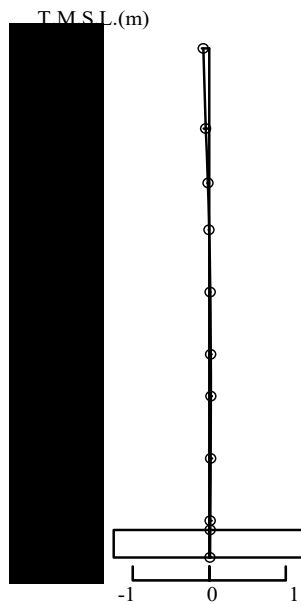
2次モード

固有周期 $T_2=0.148$ (s)
 固有振動数 $f_2=6.75$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2=0.598$



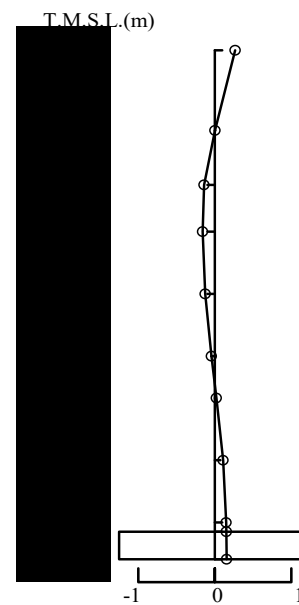
3次モード

固有周期 $T_3=0.086$ (s)
 固有振動数 $f_3=11.67$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_3=-0.079$



4次モード

固有周期 $T_4=0.075$ (s)
 固有振動数 $f_4=13.25$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_4=0.266$



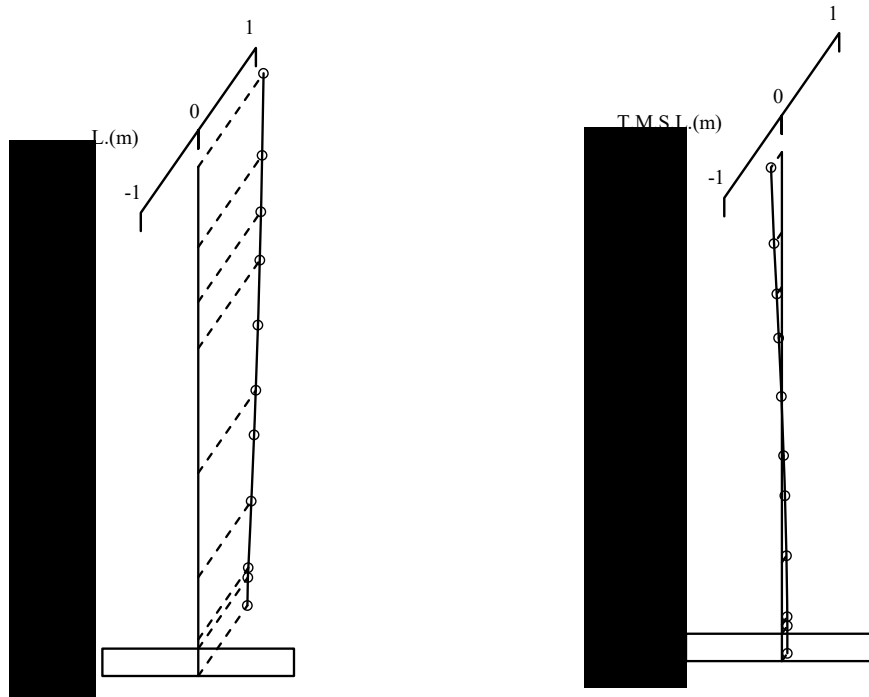
第 3.1-2 図 刺激関数図 (S_s-A(H), EW 方向)

1次モード

固有周期 $T_1=0.198$ (s)
 固有振動数 $f_1=5.05$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1=1.136$

2次モード

固有周期 $T_2=0.052$ (s)
 固有振動数 $f_2=19.29$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2=-0.186$



第 3.1-3 図 刺激関数図 (S s - A (V), 鉛直方向)

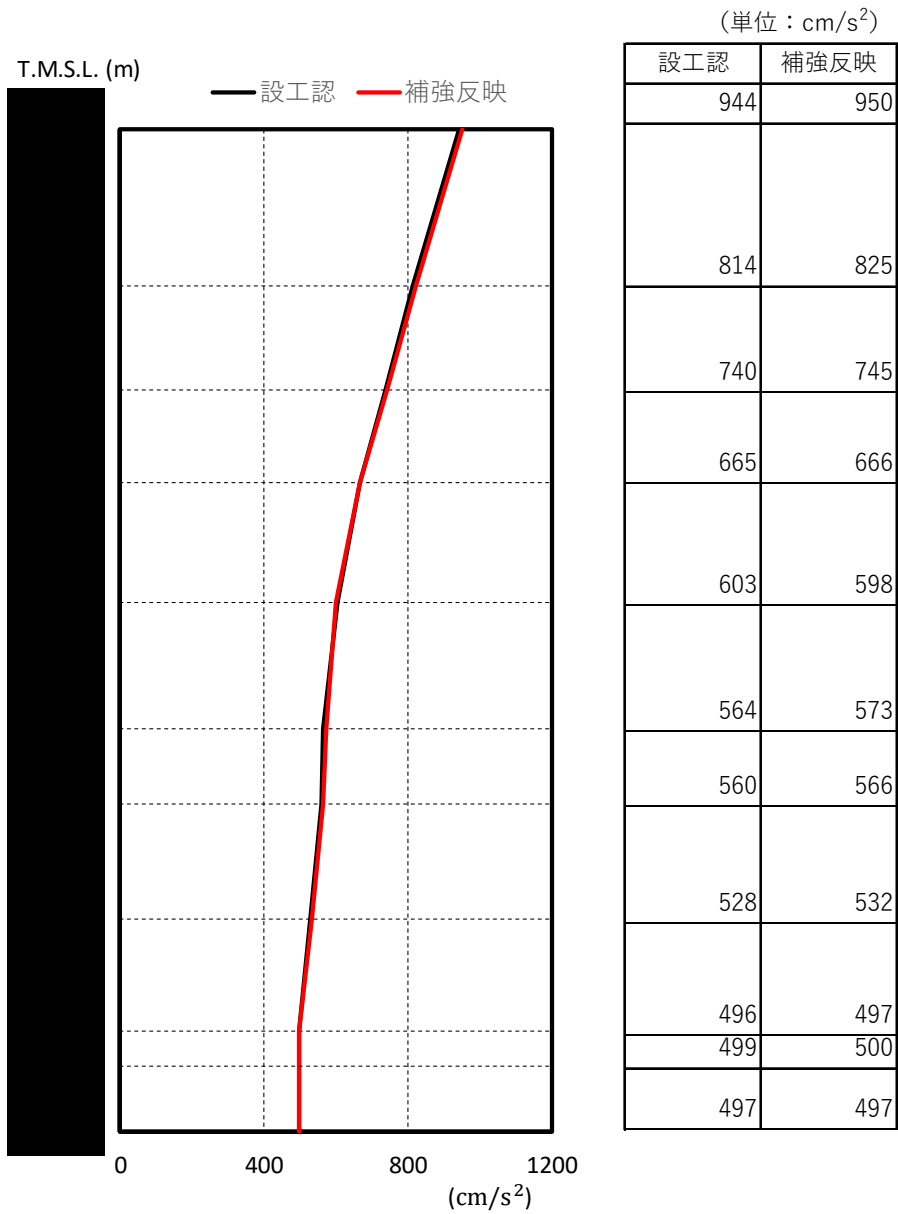
3.2 地震応答解析結果

基準地震動 $S_s - A$ による補強反映モデルの最大応答値を第 3.2-1 図～第 3.2-11 図、第 3.2-1 表及び第 3.2-2 表に示す。比較のため、設工認モデルの応答値を併せて示す。

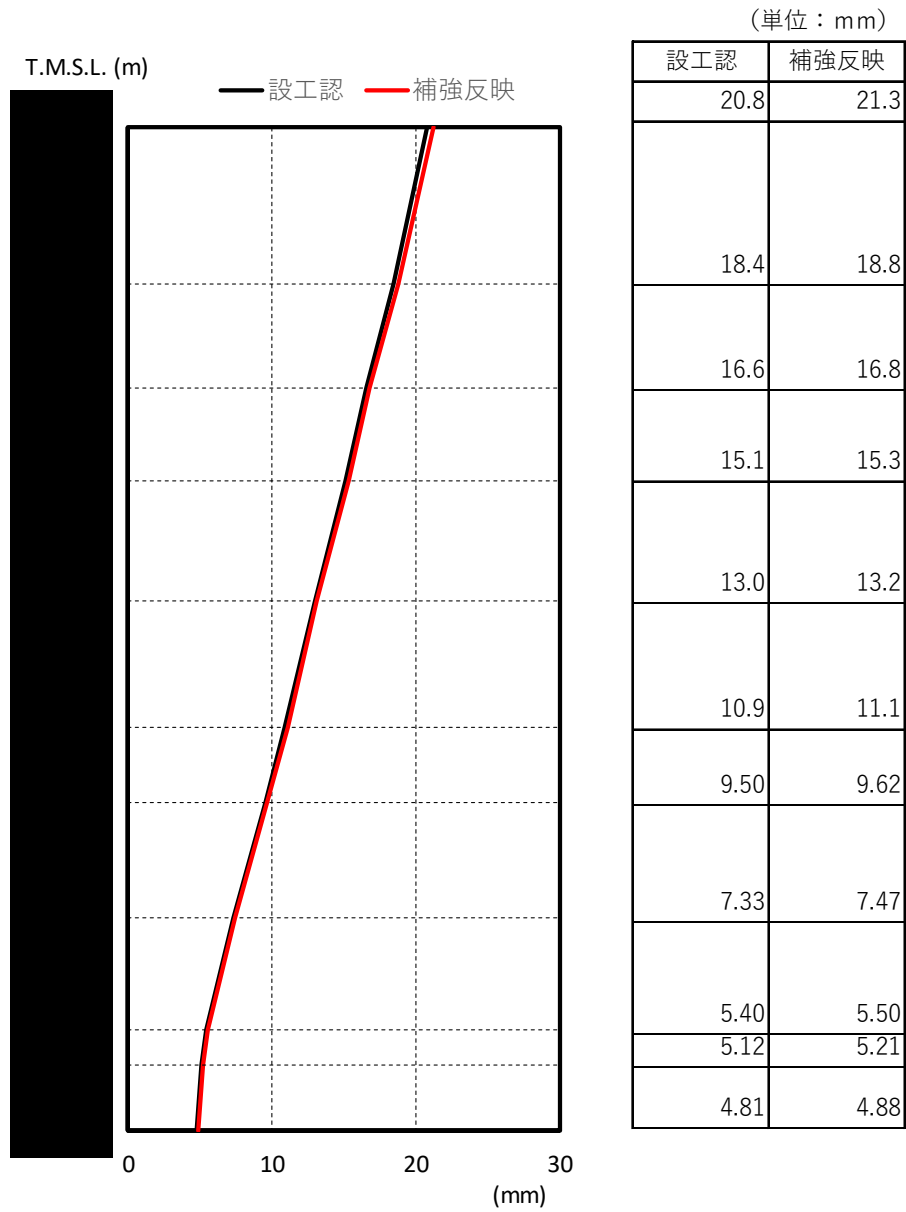
また、基準地震動 $S_s - A$ に対する最大応答値を第 3.2-12 図～第 3.2-15 図の耐震壁のスケルトンカーブ上にプロットして示す。比較のため、設工認モデルの応答値を併せて示す。

浮上りの検討を第 3.2-3 表、最大接地圧を第 3.2-4 表に示す。

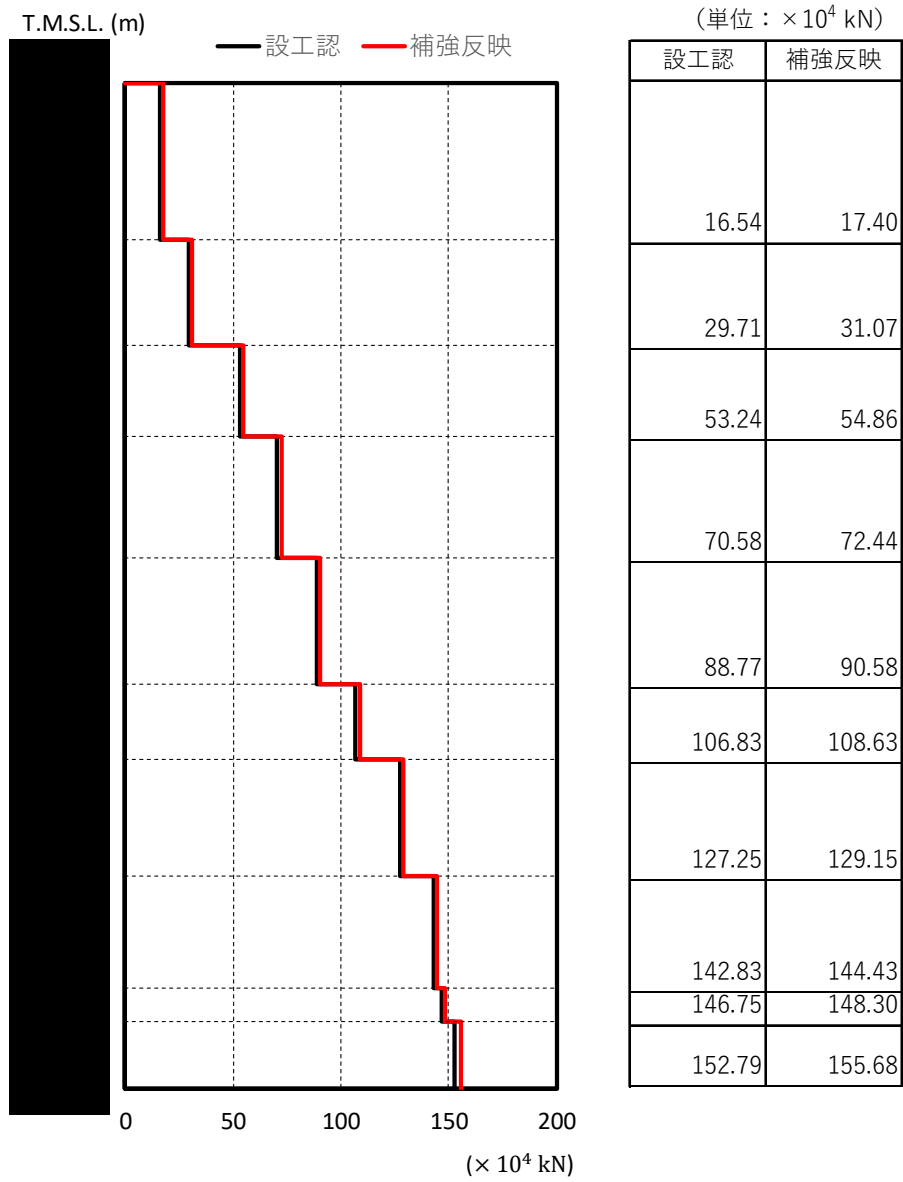
IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



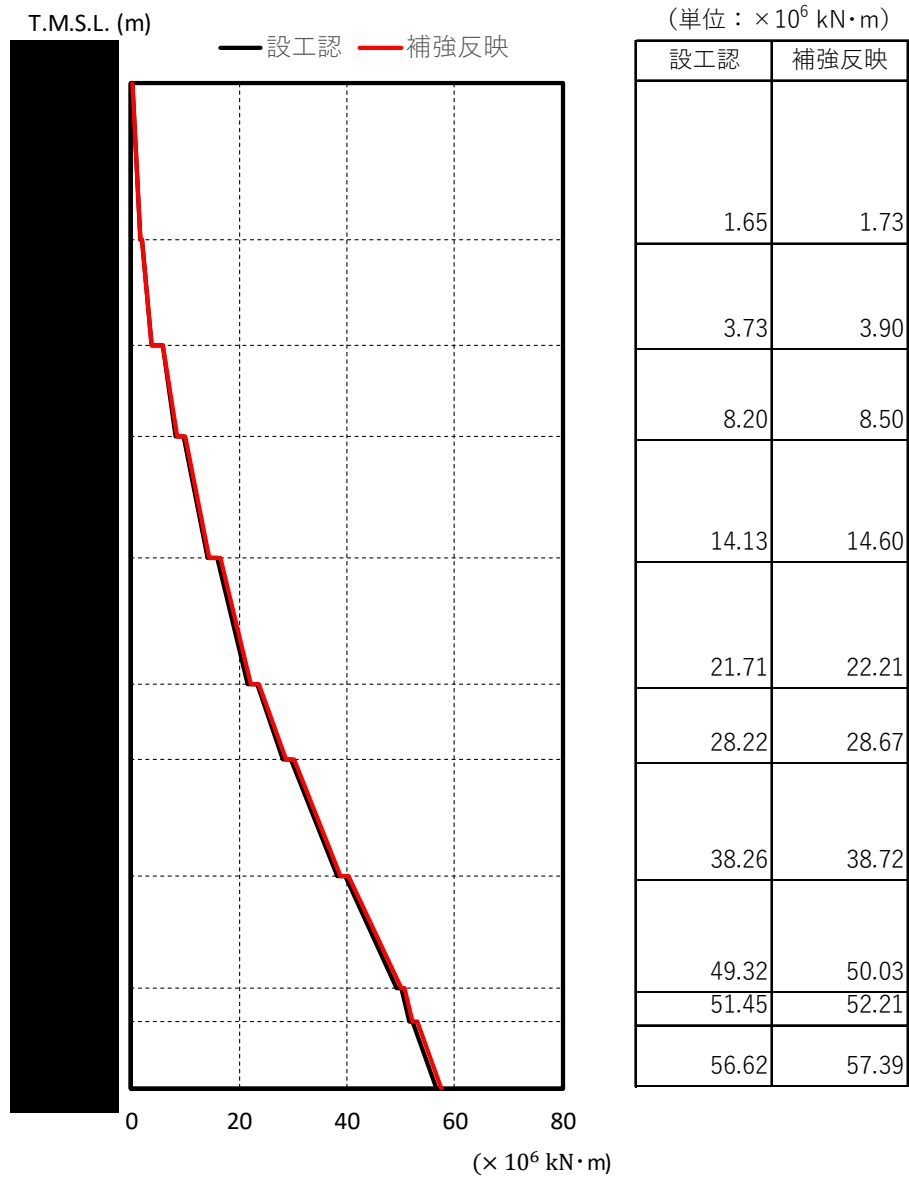
第 3.2-1 図 最大応答加速度 ($S_s - A(H)$, NS 方向)



第 3.2-2 図 最大応答変位 (S_s - A(H), NS 方向)



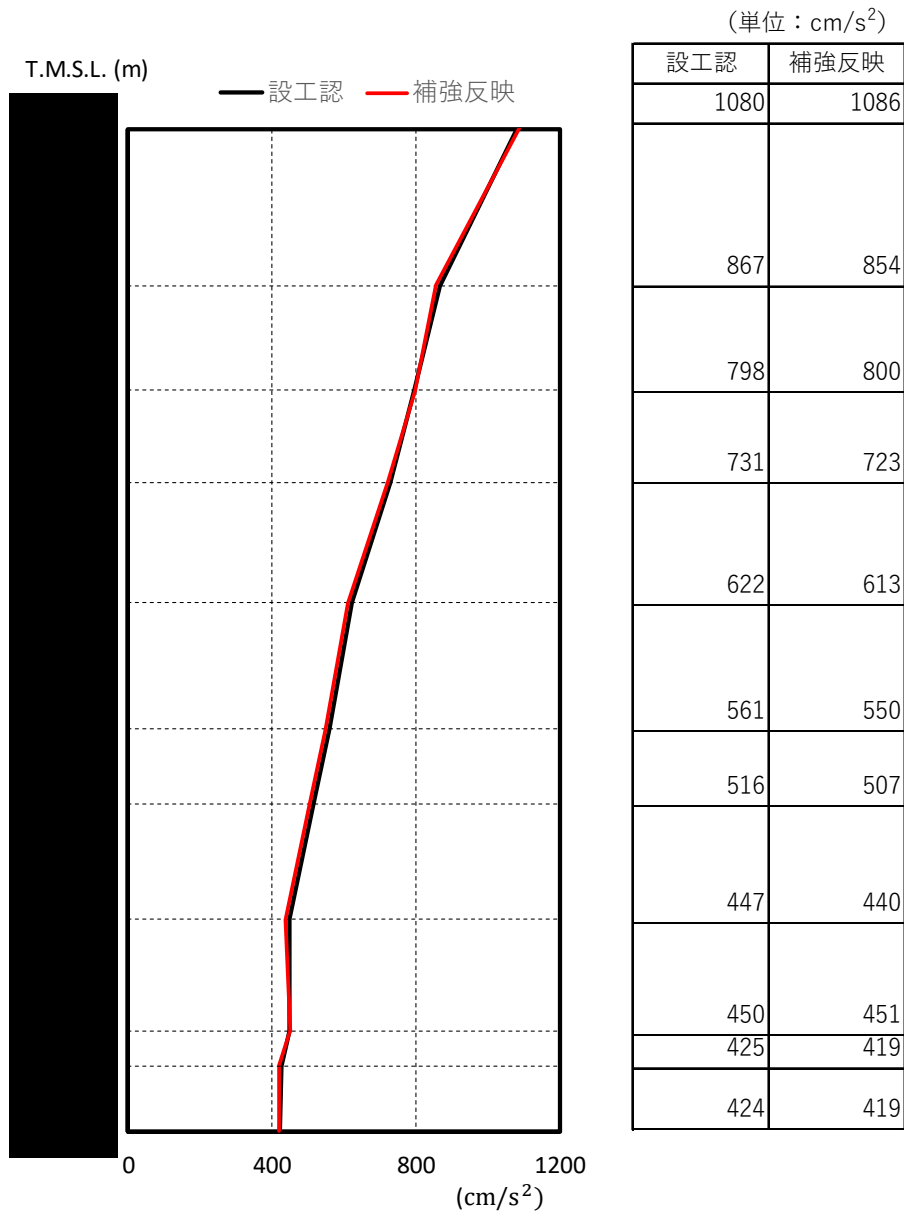
第3.2-3図 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, NS方向)



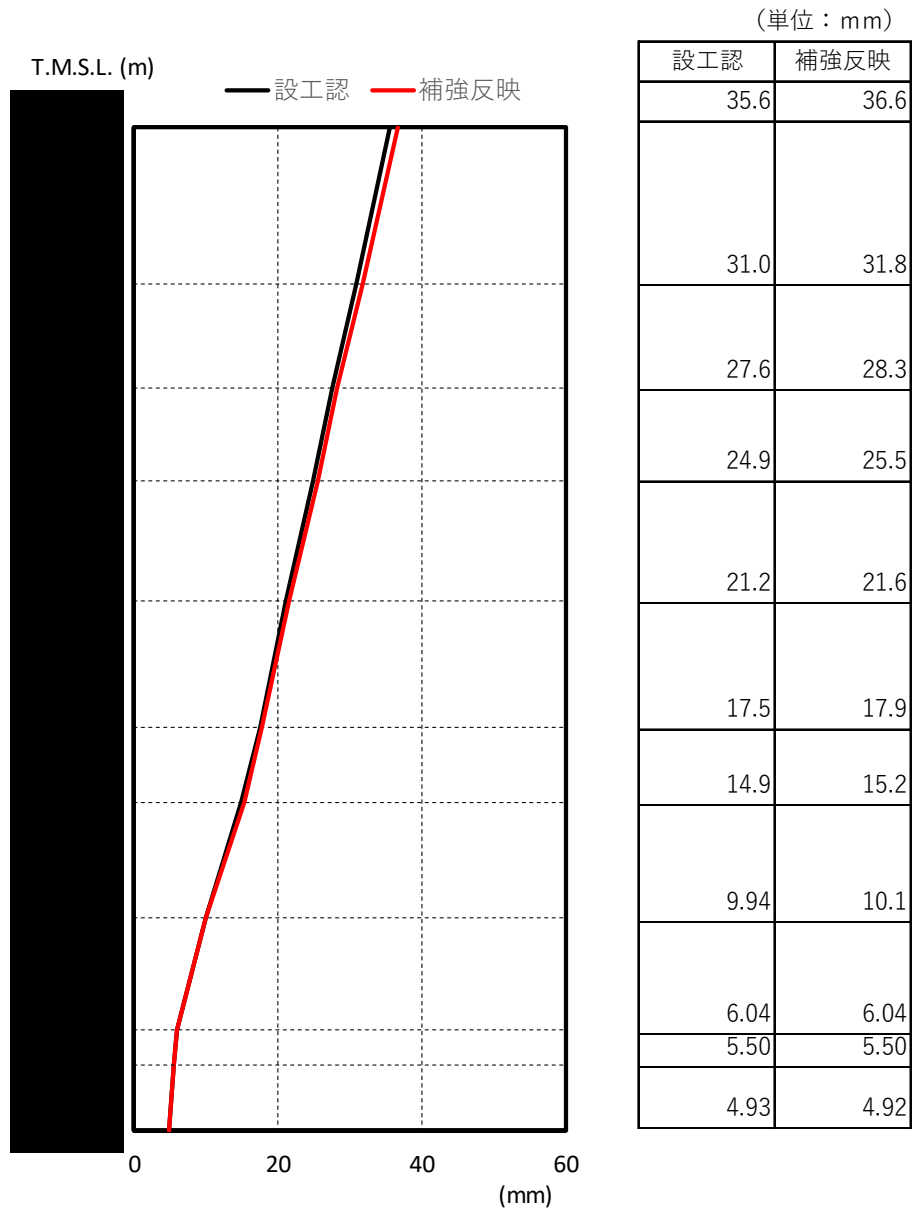
第 3.2-4 図 最大応答曲げモーメント (S s - A(H), NS 方向)

第 3.2-1 表 最大せん断ひずみ度 (S_s-A(H), NS 方向)

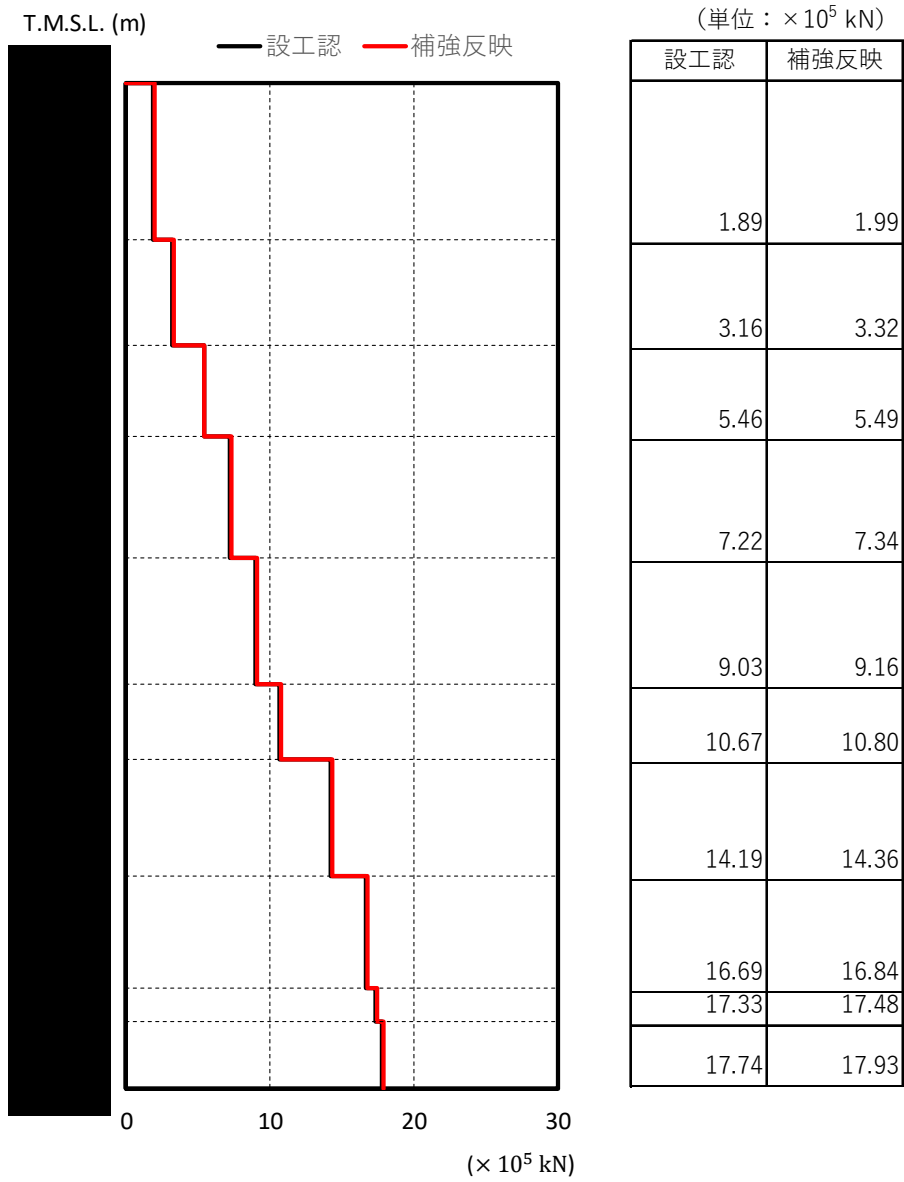
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		第 1 折点	第 2 折点
		設工認	補強反映	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)
	1	0.0913	0.0960	0.189	0.567
	2	0.133	0.139	0.202	0.606
	3	0.104	0.108	0.202	0.606
	4	0.134	0.137	0.212	0.636
	5	0.135	0.137	0.216	0.648
	6	0.154	0.157	0.225	0.675
	7	0.194	0.197	0.235	0.705
	8	0.196	0.198	0.237	0.711
	9	0.201	0.203	0.244	0.732



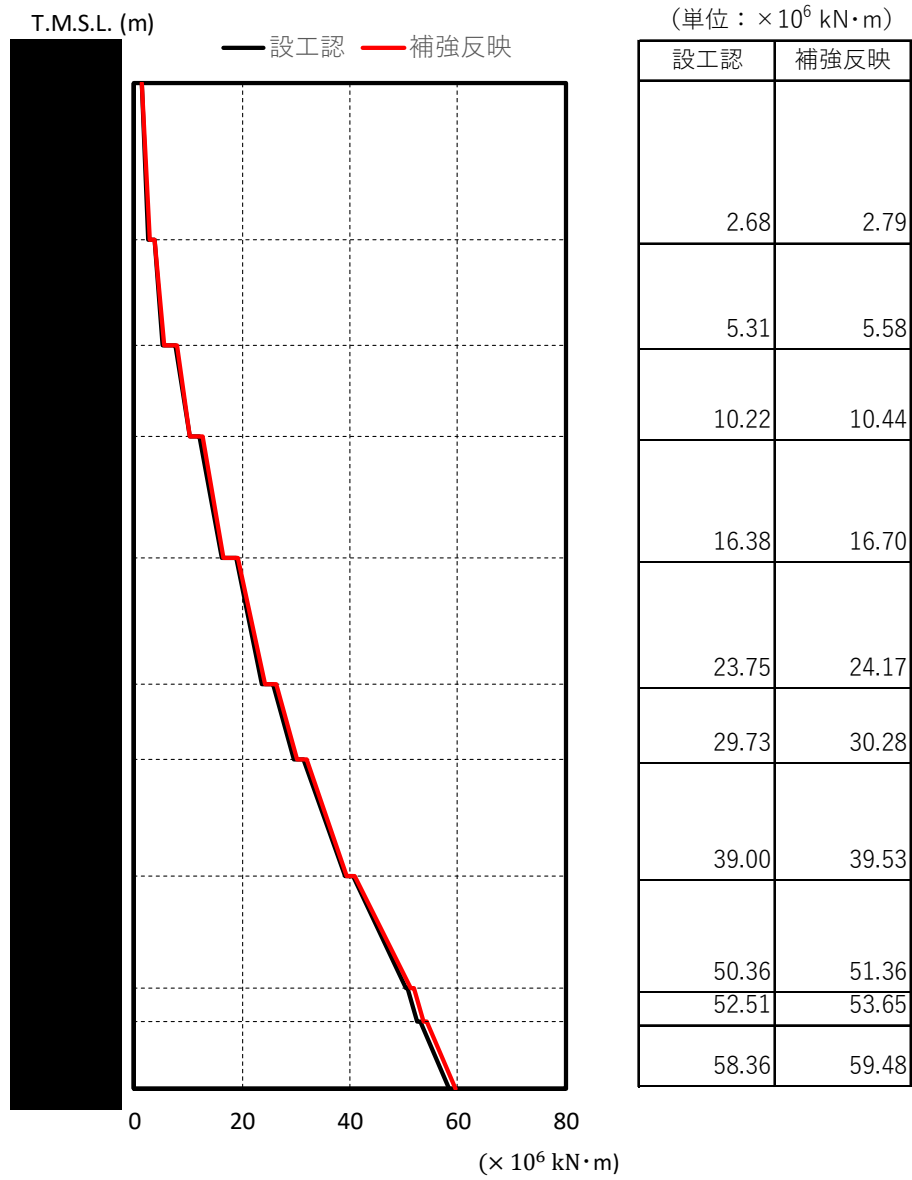
第 3.2-5 図 最大応答加速度 ($S_s - A(H)$, EW 方向)



第 3.2-6 図 最大応答変位 (S_s - A(H), EW 方向)



第3.2-7図 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, EW方向)

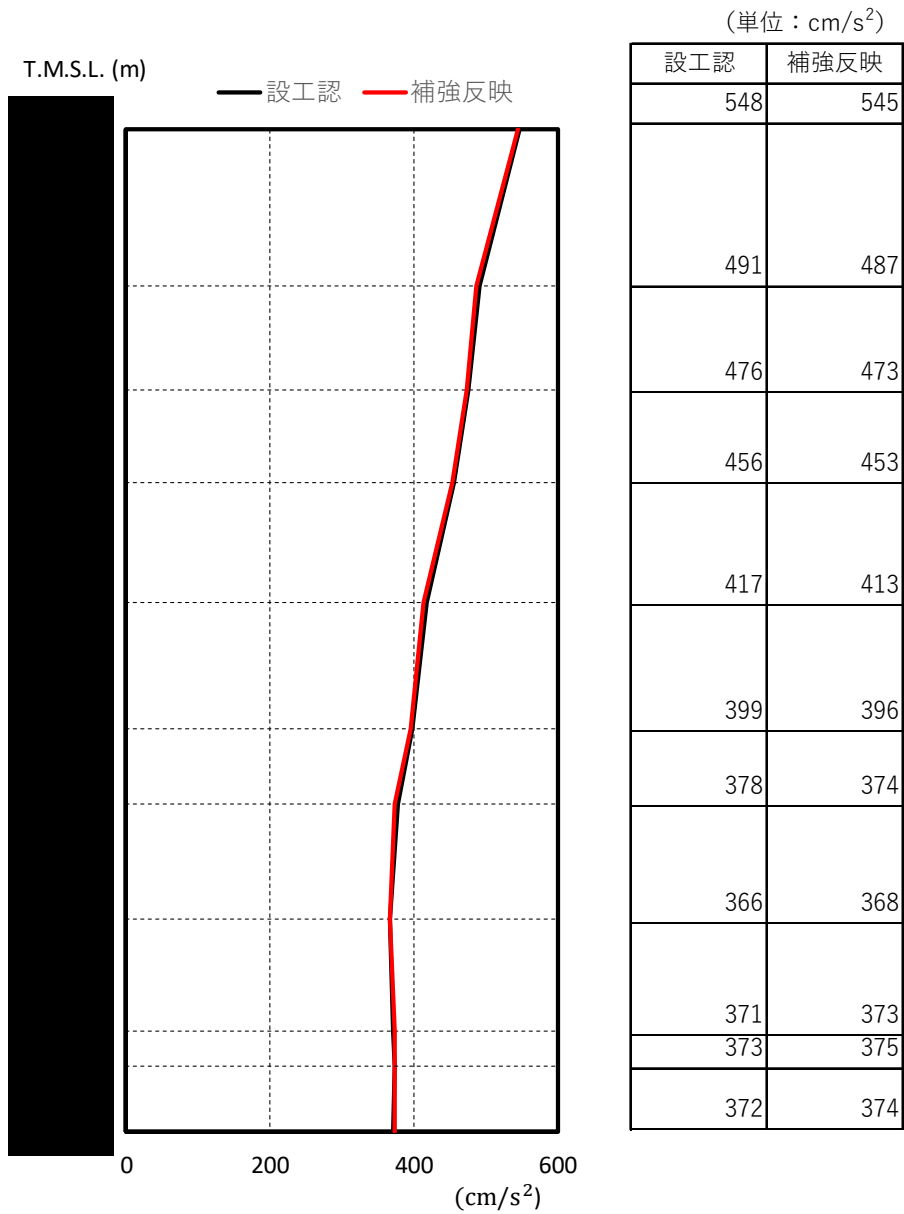


第 3.2-8 図 最大応答曲げモーメント (S s - A (H), EW 方向)

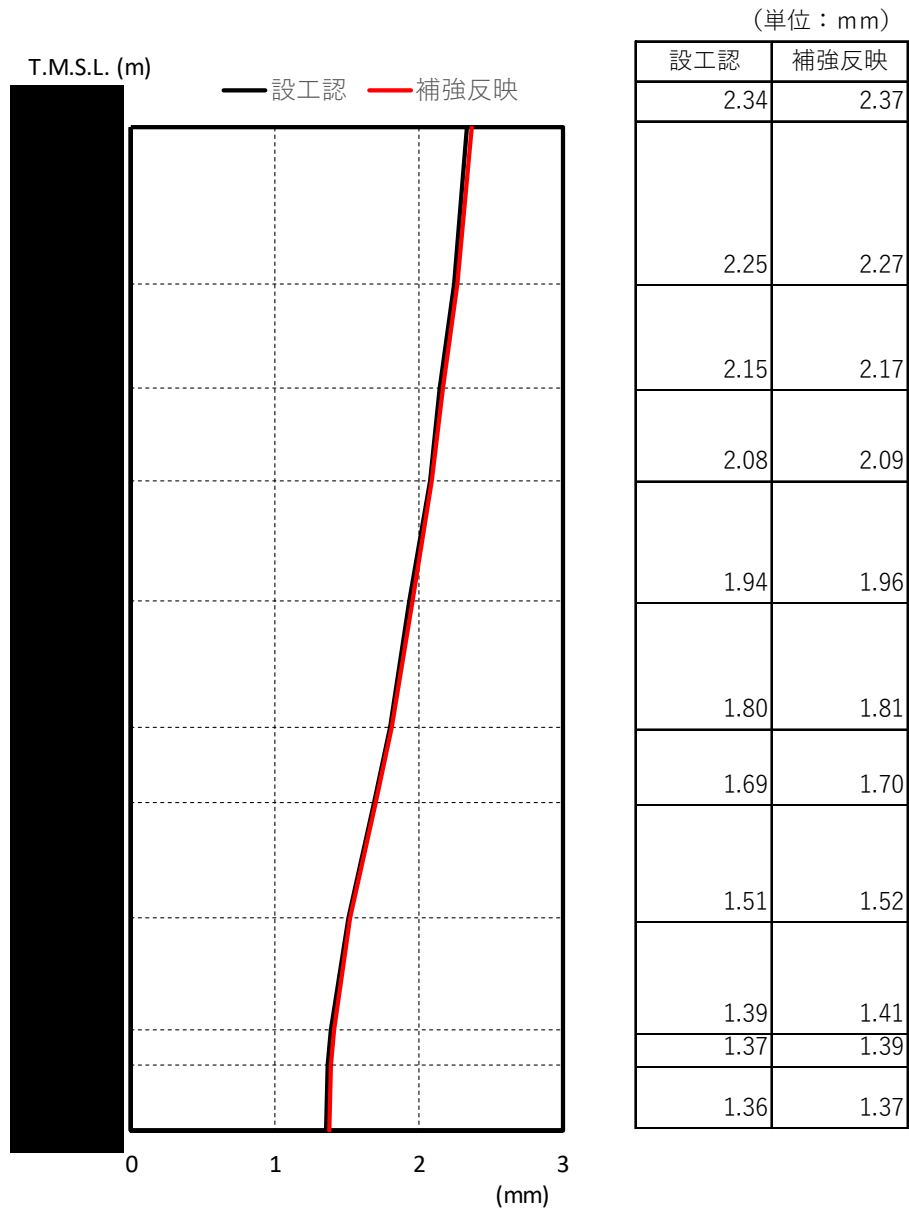
第3.2-2表 最大せん断ひずみ度 ($S_s - A(H)$, EW方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		第1折点	第2折点
		設工認	補強反映	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)
	1	0.134	0.141	0.189	0.567
	2	0.181	0.189	0.202	0.606
	3	0.160	0.160	0.202	0.606
	4	0.185	0.188	0.212	0.636
	5	0.192	0.195	0.216	0.648
	6	0.223	0.231	0.225	0.675
	7	0.446	0.464	0.235	0.705
	8	0.354	0.366	0.237	0.711
	9	0.377	0.392	0.244	0.732

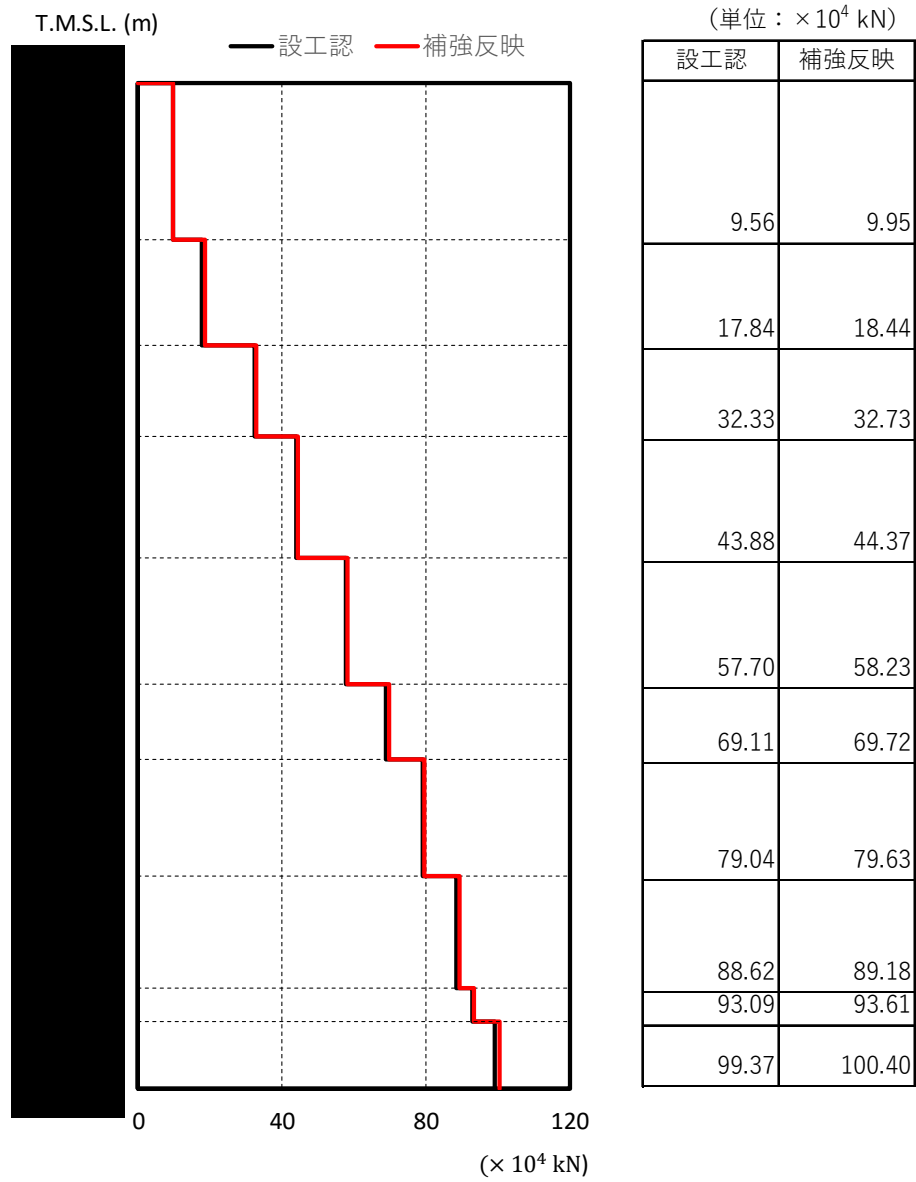
IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-9 図 最大応答加速度 (S_s-A(V), 鉛直方向)

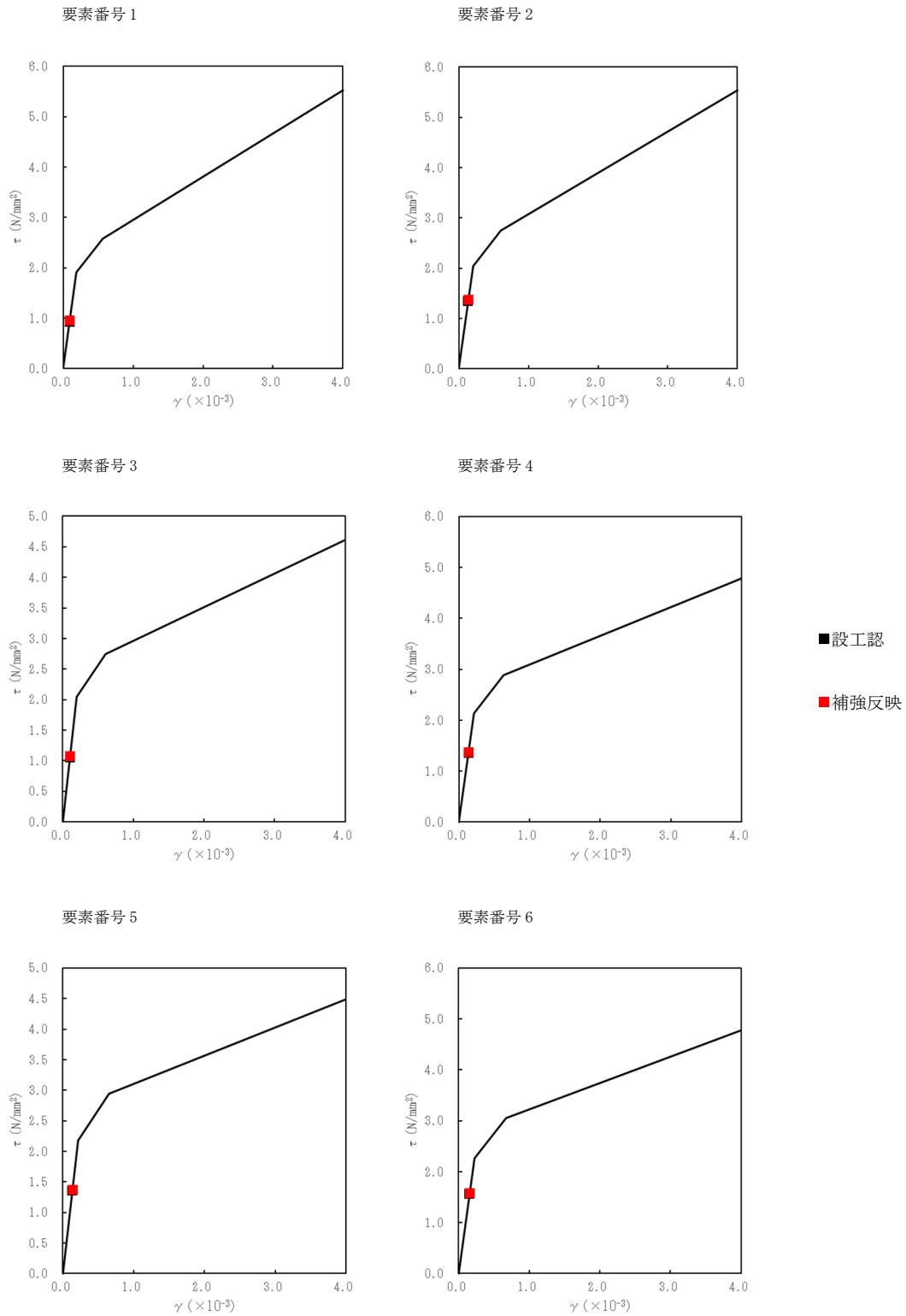


第 3.2-10 図 最大応答変位 (S_s-A(V), 鉛直方向)



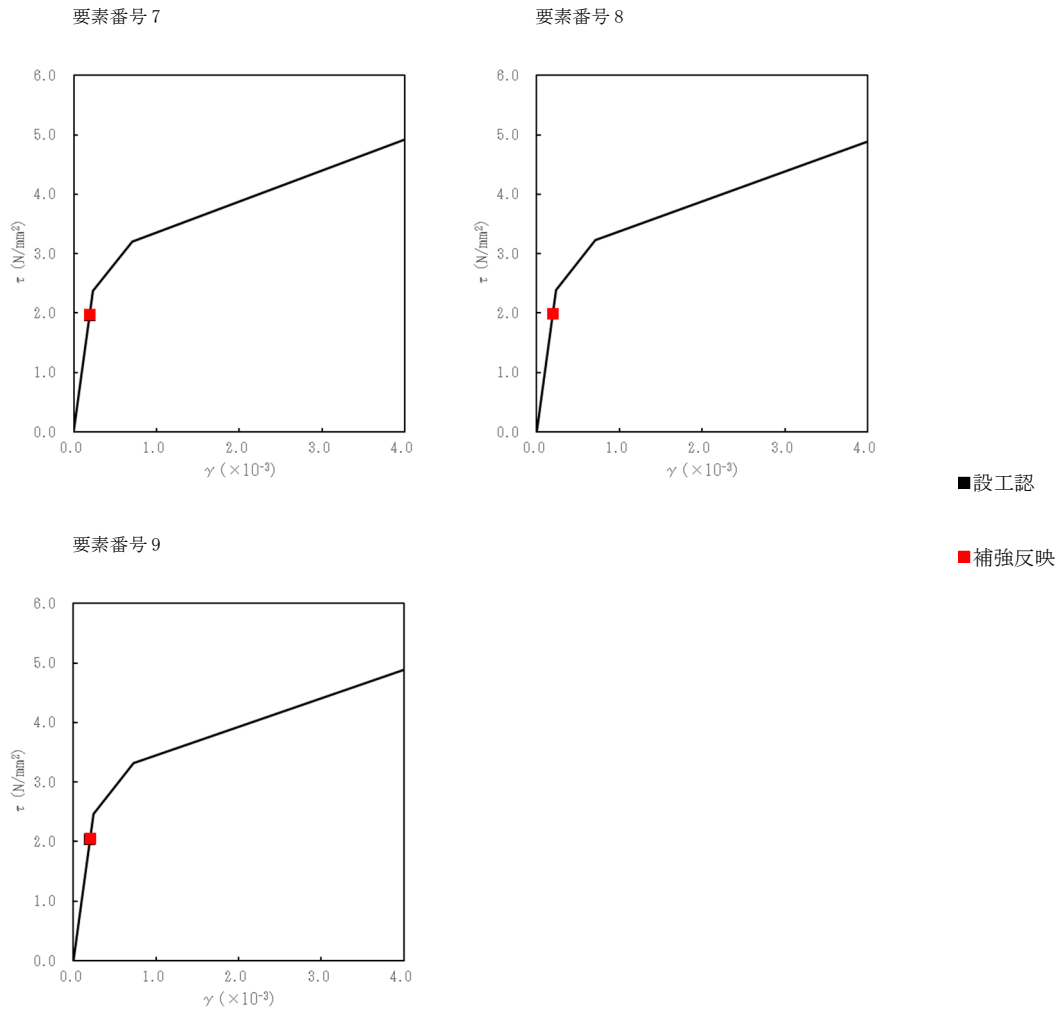
第 3.2-11 図 最大応答軸力 ($S_s - A(V)$, 鉛直方向)

IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



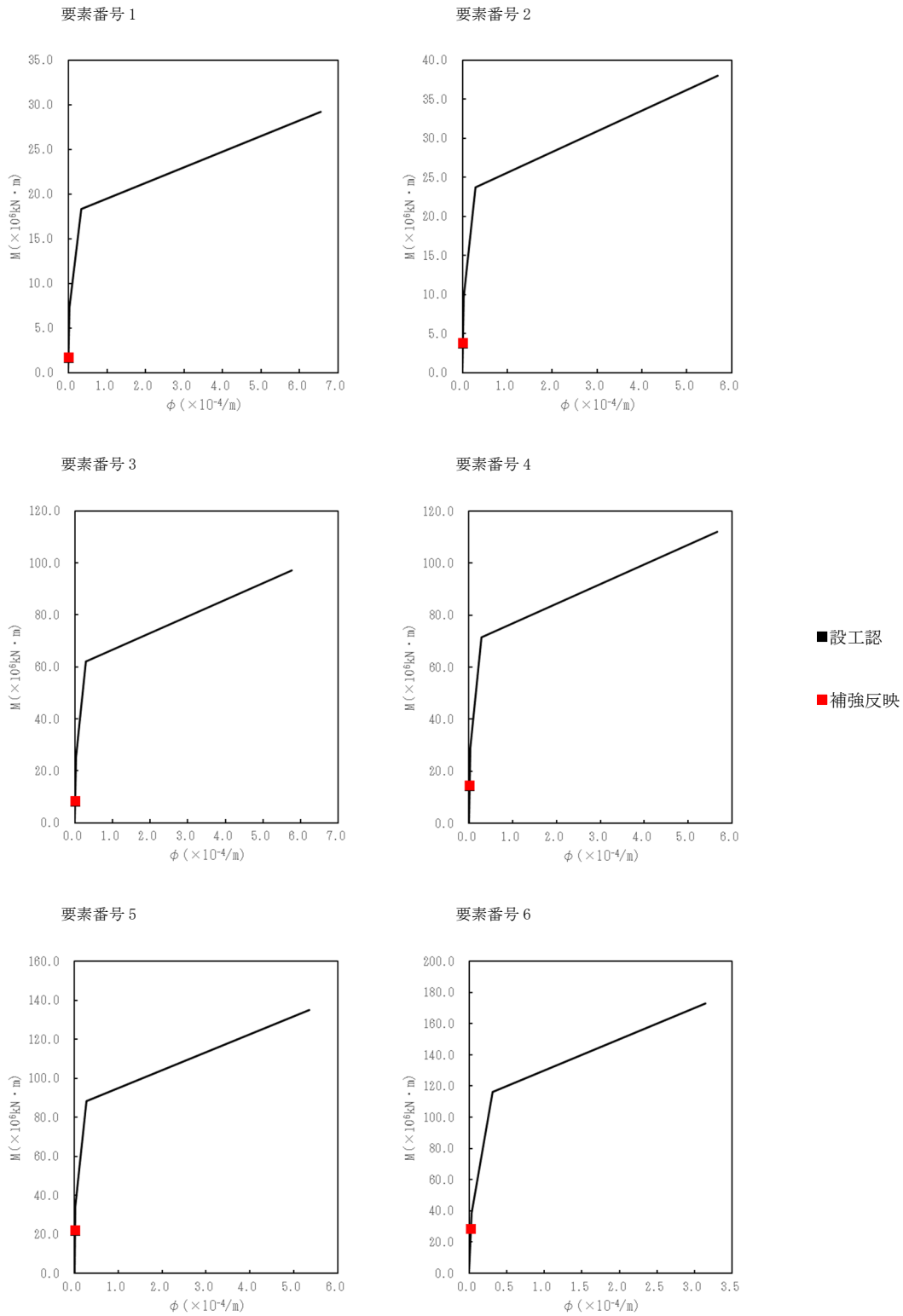
第 3.2-12 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



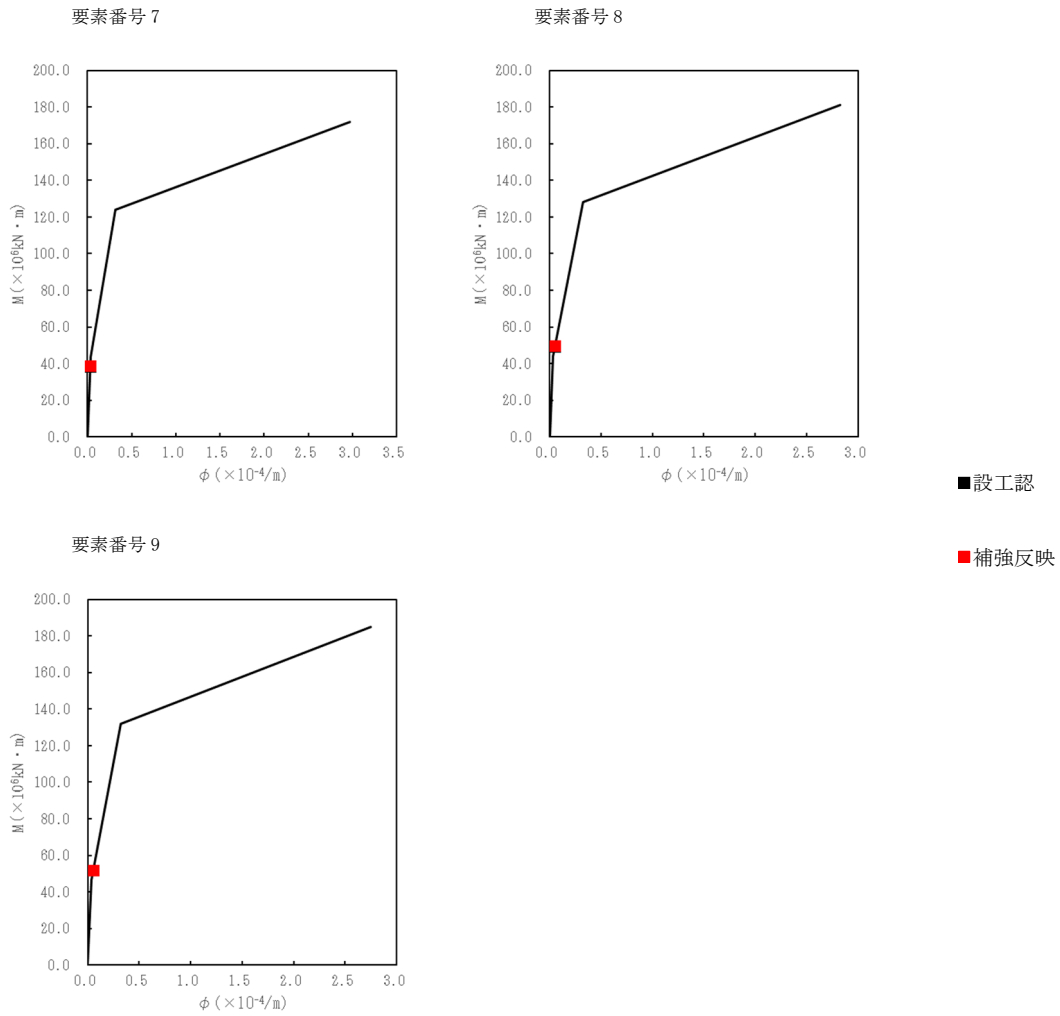
第 3.2-12 図 τ-γ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



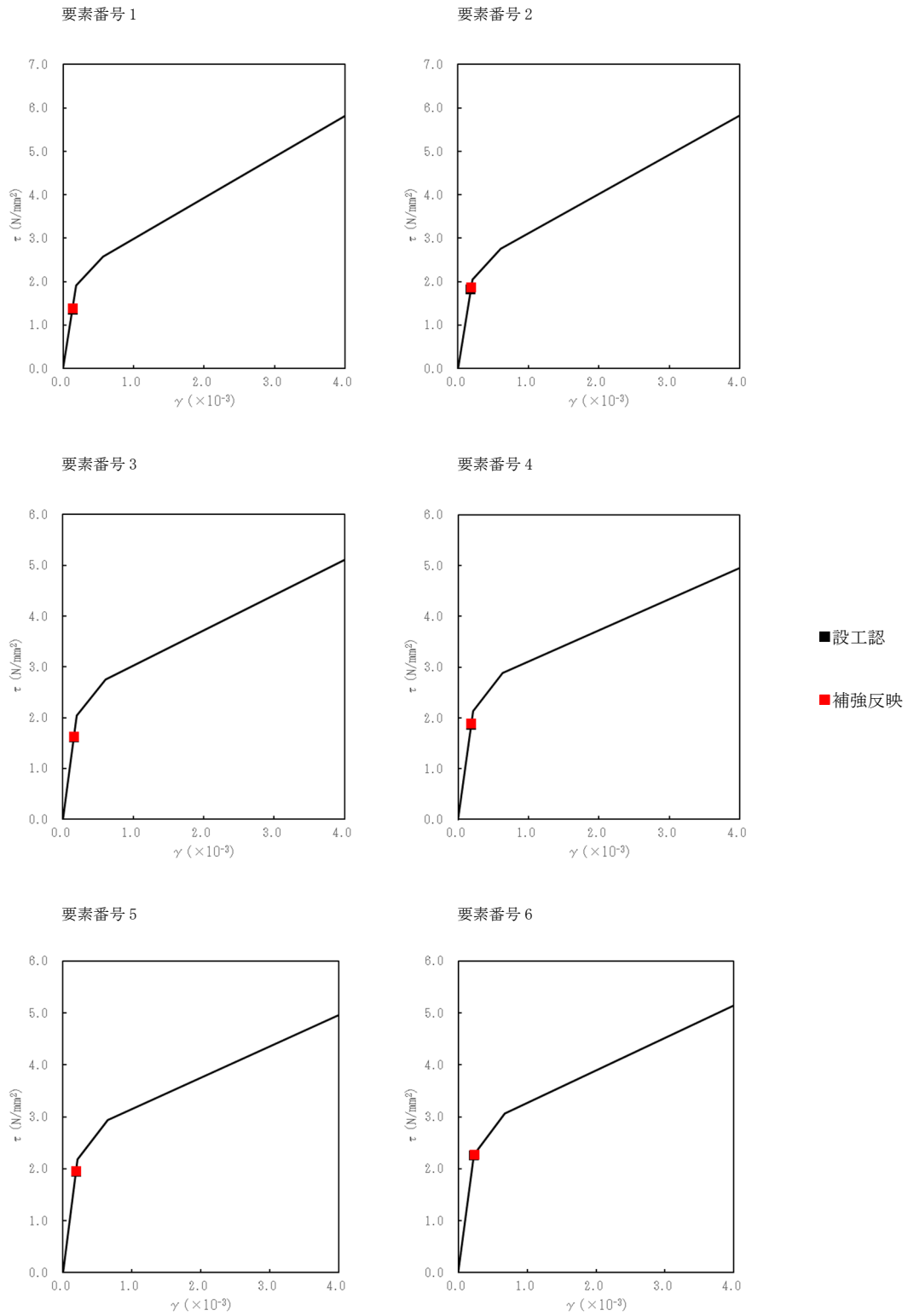
第 3.2-13 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改修工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



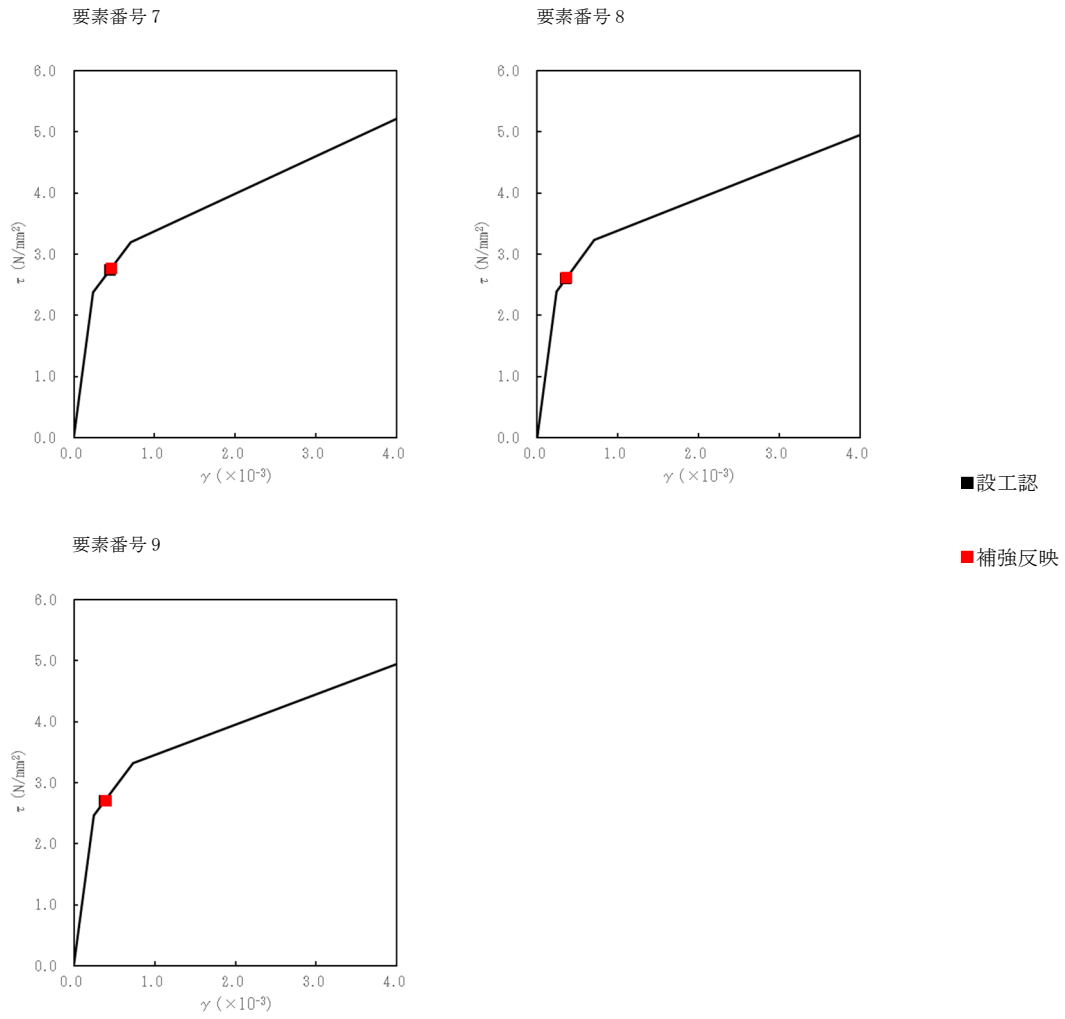
第 3.2-13 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-1-1
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



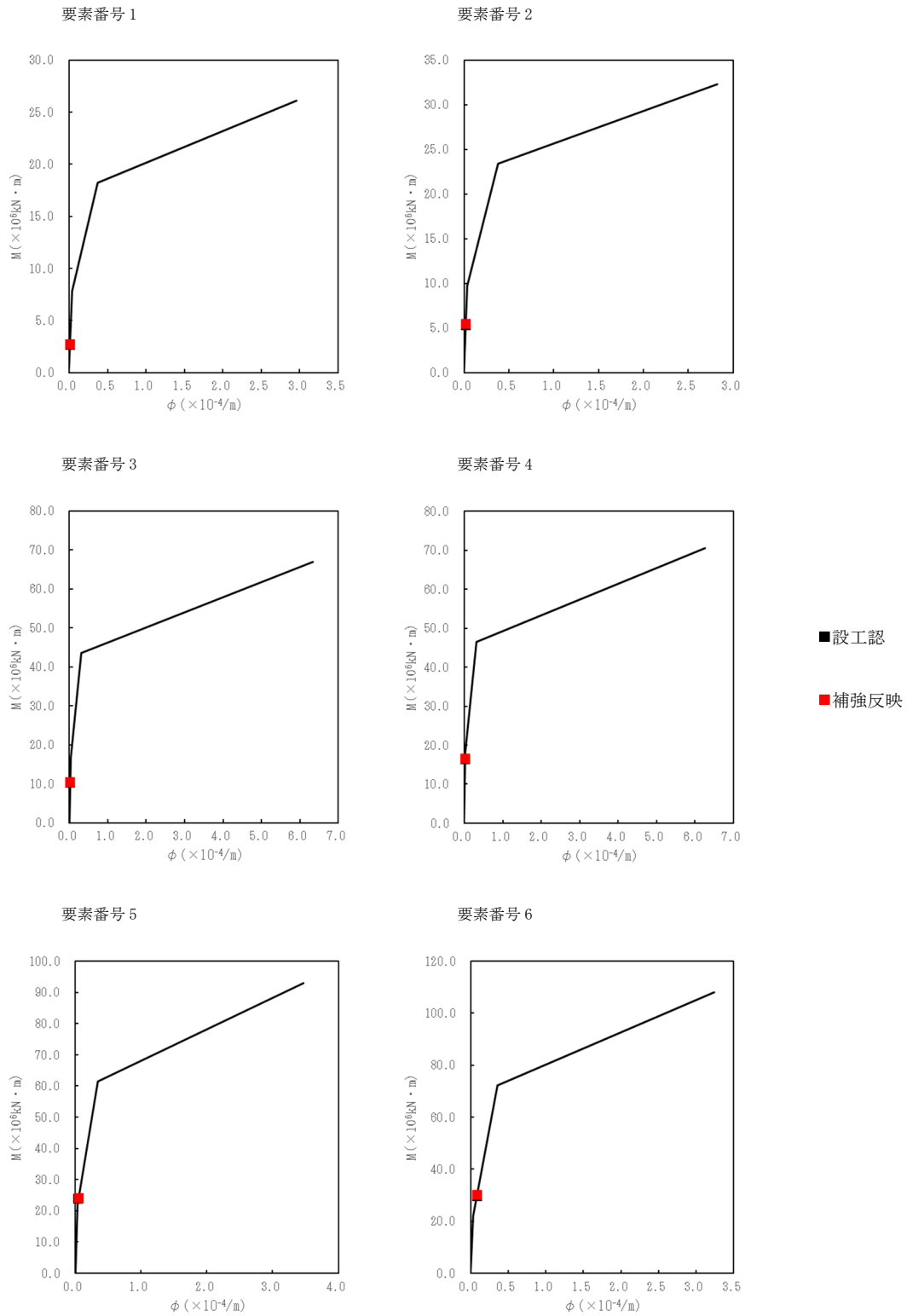
第 3.2-14 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



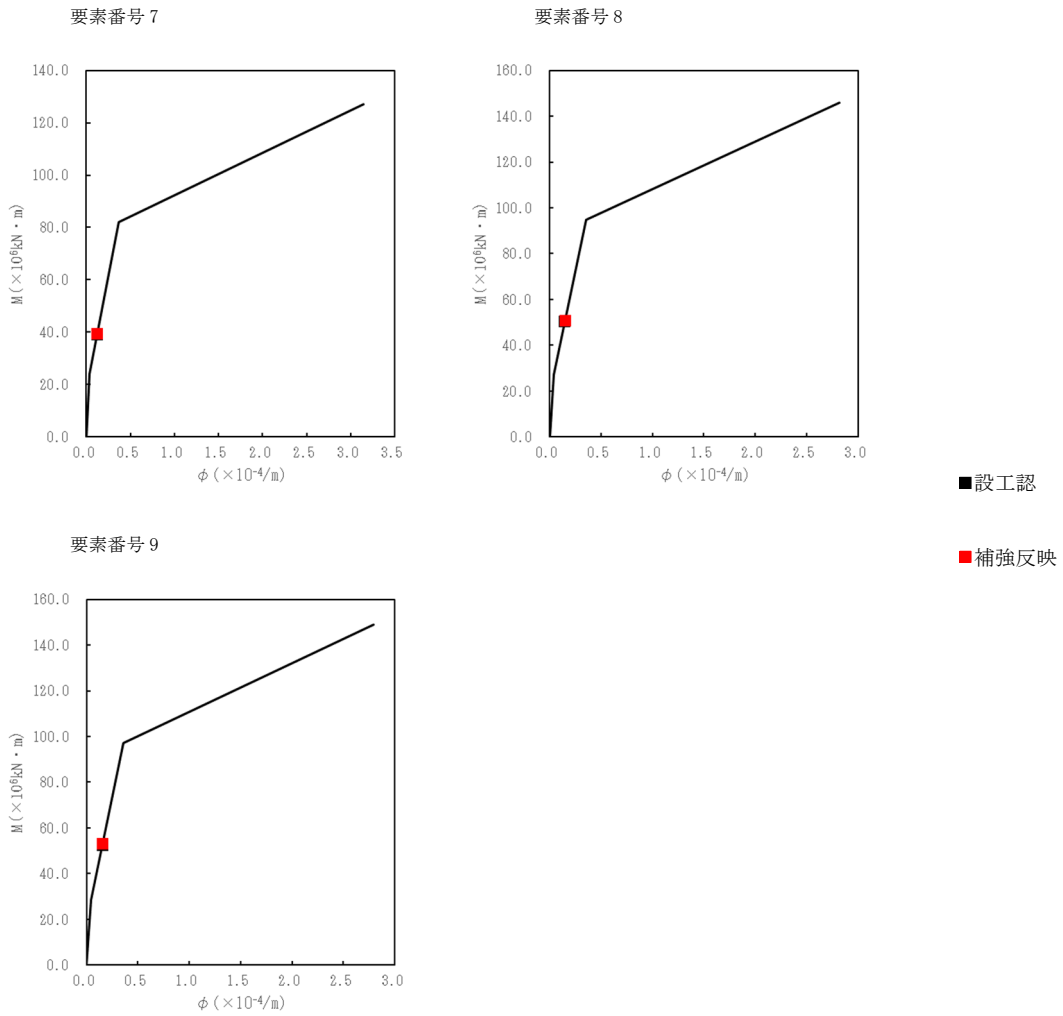
第 3.2-14 図 τ-γ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-15 図 M-phi 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-1-1
 前処理建屋の改修工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-15 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (2/2)

第3.2-3表 浮上り検討 (S s - A, 基本ケース)

(a) NS 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	53.3	57.1	94.7

(b) EW 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	43.0	59.6	71.4

第3.2-4表 最大接地圧 (S s - A 基本ケース)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m^2)
	NS	EW	
S s - A	NS	鉛直上向き	1228
		鉛直下向き	1264
	EW	鉛直上向き	1832
		鉛直下向き	1562

4. 応答比率の算定

基準地震動 $S_s - A$ の基本ケースによる補強反映モデルと設工認モデルの応答の比率（補強反映モデル/設工認モデル）を算出した。

第 4-1 表～第 4-7 表に最大応答加速度, 最大応答せん断力, 最大応答曲げモーメント, 最大応答軸力, 最大応答せん断ひずみ度の応答比率及び最大接地圧の比率を示す。

第 4-1 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	944	950	1.007
2	814	825	1.014
3	740	745	1.007
4	665	666	1.002
5	603	598	1.000 *
6	564	573	1.016
7	560	566	1.011
8	528	532	1.008
9	496	497	1.003
10	499	500	1.003

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

(b) EW 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	1080	1086	1.006
2	867	854	1.000 *
3	798	800	1.003
4	731	723	1.000 *
5	622	613	1.000 *
6	561	550	1.000 *
7	516	507	1.000 *
8	447	440	1.000 *
9	450	451	1.003
10	425	419	1.000 *

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4-2 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	548	545	1.000 *
2	491	487	1.000 *
3	476	473	1.000 *
4	456	453	1.000 *
5	417	413	1.000 *
6	399	396	1.000 *
7	378	374	1.000 *
8	366	368	1.006
9	371	373	1.006
10	373	375	1.006

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4-3 表 最大せん断力の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁴ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	16.54	17.40	1.052
2	29.71	31.07	1.046
3	53.24	54.86	1.031
4	70.58	72.44	1.027
5	88.77	90.58	1.021
6	106.83	108.63	1.017
7	127.25	129.15	1.015
8	142.83	144.43	1.012
9	146.75	148.30	1.011

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁵ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	1.89	1.99	1.053
2	3.16	3.32	1.051
3	5.46	5.49	1.006
4	7.22	7.34	1.017
5	9.03	9.16	1.015
6	10.67	10.80	1.013
7	14.19	14.36	1.012
8	16.69	16.84	1.009
9	17.33	17.48	1.009

第 4-4 表 最大応答曲げモーメントの応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁶ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	1.65	1.73	1.049
2	3.73	3.90	1.046
3	8.20	8.50	1.037
4	14.13	14.60	1.034
5	21.71	22.21	1.024
6	28.22	28.67	1.016
7	38.26	38.72	1.013
8	49.32	50.03	1.015
9	51.45	52.21	1.015

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁶ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	2.68	2.79	1.042
2	5.31	5.58	1.051
3	10.22	10.44	1.022
4	16.38	16.70	1.020
5	23.75	24.17	1.018
6	29.73	30.28	1.019
7	39.00	39.53	1.014
8	50.36	51.36	1.020
9	52.51	53.65	1.022

第4-5表 最大応答軸力の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

要素 番号	最大応答軸力 (×10 ⁴ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	9.56	9.95	1.041
2	17.84	18.44	1.034
3	32.33	32.73	1.013
4	43.88	44.37	1.012
5	57.70	58.23	1.010
6	69.11	69.72	1.009
7	79.04	79.63	1.008
8	88.62	89.18	1.007
9	93.09	93.61	1.006

第4-6表 最大せん断ひずみ度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.0913	0.0960	1.052
2	0.133	0.139	1.046
3	0.104	0.108	1.039
4	0.134	0.137	1.023
5	0.135	0.137	1.015
6	0.154	0.157	1.020
7	0.194	0.197	1.016
8	0.196	0.198	1.011
9	0.201	0.203	1.010

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.134	0.141	1.053
2	0.181	0.189	1.045
3	0.160	0.160	1.000
4	0.185	0.188	1.017
5	0.192	0.195	1.016
6	0.223	0.231	1.036
7	0.446	0.464	1.041
8	0.354	0.366	1.034
9	0.377	0.392	1.040

第 4-7 表 最大接地圧の比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

方向		最大接地圧 (kN/m ²)		③応答比率 (②/①)
		①設工認 モデル	②補強反映 モデル	
NS	鉛直上向き	1213	1228	1.013
	鉛直下向き	1250	1264	1.012
EW	鉛直上向き	1785	1832	1.027
	鉛直下向き	1532	1562	1.020
最大				1.027

IV-2-1-3-1-1-2
前処理建屋の改造工事に伴う
重量増加を反映した影響検討結果

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果.....	2
3. 応力解析による評価に対する影響検討.....	5
3.1 基礎スラブ.....	5
3.1.1 割増係数の算定結果.....	5
3.1.2 検討結果.....	6
3.2 セル壁.....	8
3.2.1 割増係数の算定結果.....	8
3.2.2 検討結果.....	10
3.3. セル床.....	13
3.3.1 割増係数の算定結果.....	13
3.3.2 検討結果.....	14
4. 床応答への影響検討.....	15
5. まとめ.....	20

1. 概要

本資料は、前処理建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響についての耐震計算書における影響検討を行うものである。

「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いて、地震応答解析による評価、前処理建屋の基礎スラブ、セル壁、セル床の応力解析による評価及び床応答への影響について検討する。

2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果

最大せん断ひずみ度及び最大接地圧の検討として、設工認モデルの地盤物性のばらつきを考慮したケースによる最大せん断ひずみ度及び最大接地圧（ $S_s-A \sim S_s-C4$ に対する包絡値）に、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を乗じた値を算出した。

設工認モデルによる地震応答解析結果に対し応答比率を乗じた最大せん断ひずみ度を第2-1表、比率を乗じた最大接地圧を第2-2表に示す。

本検討により算定した最大せん断ひずみ度はNS方向で 0.504×10^{-3} 、EW方向で 1.39×10^{-3} となり、耐震壁のせん断ひずみ度 2.0×10^{-3} を満足した。

また、最大接地圧は 2144 kN/m^2 となり、極限支持力度 4600 kN/m^2 を満足した。

第2-1表 最大せん断ひずみ度に応答比率を乗じた値

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.107	1.052	0.113
2	0.162	1.046	0.170
3	0.130	1.039	0.136
4	0.169	1.023	0.173
5	0.173	1.015	0.176
6	0.194	1.020	0.198
7	0.303	1.016	0.308
8	0.445	1.011	0.450
9	0.499	1.010	0.504

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.138	1.053	0.146
2	0.191	1.045	0.200
3	0.180	1.000	0.180
4	0.207	1.017	0.211
5	0.217	1.016	0.221
6	0.424	1.036	0.440
7	0.880	1.041	0.917
8	1.02	1.034	1.06
9	1.33	1.040	1.39

第 2-2 表 最大接地圧に比率を乗じた値

最大接地圧 (kN/m ²) (S s - A ~ S s - C 4)		
①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②比率	比率を 乗じた値 (①×②)
2087	1.027	2144

3. 応力解析による評価に対する影響検討

前処理建屋における基礎スラブ、セル壁及びセル床について、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いた影響検討結果を以下に示す。

3.1 基礎スラブ

前処理建屋の基礎スラブを対象として、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.1.1 割増係数の算定結果

前処理建屋の基礎スラブは、耐震壁からの基礎スラブへの地震時せん断力、曲げモーメント及び軸力を地震荷重として考慮することから、前処理建屋の基礎スラブ上層（要素番号 9, T.M.S.L. ■■■m～■■■m）の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.1.1-1 表に要素番号 9 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.1.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：基礎スラブ

		NS 方向	EW 方向	UD 方向
要素番号 9 *1	最大応答せん断力	1.011	1.009	—
	最大応答曲げモーメント	1.015	1.022	—
	最大応答軸力	—	—	1.006
割増係数 *2		1.022		

注記 *1：「前処理建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す要素番 9 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の応答比率

*2：各方向の応答比率の最大値

3.1.2 検討結果

基礎スラブにおける評価結果を第3.1.2-1表及び第3.1.2-2表に示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

第3.1.2-1表 重量増加を考慮した評価結果：ひずみ度に対する評価

方向	評価項目	評価位置	要素 番号	荷重 組合せ ケース	発生 ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) ①	割増 係数 ②	① \times ②	許容値 ($\times 10^{-3}$)	検定比
NS	コンクリート ひずみ度	基礎上端	631	2	0.243	1.022	0.248	3.00	0.083
		基礎下端	631	2	0.205	1.022	0.210		0.070
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	631	2	0.209	1.022	0.214	5.00	0.043
		下端筋	631	2	0.239	1.022	0.244		0.049
EW	コンクリート ひずみ度	基礎上端	112	6	0.239	1.022	0.244	3.00	0.082
		基礎下端	113	6	0.266	1.022	0.272		0.091
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	113	6	0.260	1.022	0.266	5.00	0.054
		下端筋	112	6	0.235	1.022	0.240		0.048

注記1：許容値は許容ひずみ度を示す。

注記2：検定比＝（ひずみ度）／（許容値）

第 3.1.2-2 表 重量増加を考慮した評価結果：応力に対する評価

方向	要素 番号	荷重 組合せ ケース	発生 面外せん断力 (kN/m) ①	割増 係数 ②	①×②	許容値 (kN/m)	検定比
NS	201	5	4440	1.022	4538	5956	0.762
EW	934	6	4032	1.022	4121	5488	0.751

注記 1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記 2：検定比＝（面外せん断力）／（許容値）

3.2 セル壁

前処理建屋のセル壁を対象として、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.2.1 割増係数の算定結果

前処理建屋のセル壁は、水平地震時荷重として、せん断力分配解析による耐震壁のせん断力、曲げモーメント及び軸力を考慮することから、セル壁のある耐震壁の T.M.S.L. ■■■m～■■■m 位置（要素番号 3～8）の各要素における最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.2.1-1 表に要素番号 3～8 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.2.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：セル壁

要素 番号	応力	応答比率*1			割増係数*2
		NS 方向	EW 方向	UD 方向	
3	最大応答せん断力	1.031	1.006	—	1.037
	最大応答曲げモーメント	1.037	1.022	—	
	最大応答軸力	—	—	1.013	
4	最大応答せん断力	1.027	1.017	—	1.034
	最大応答曲げモーメント	1.034	1.020	—	
	最大応答軸力	—	—	1.012	
5	最大応答せん断力	1.021	1.015	—	1.024
	最大応答曲げモーメント	1.024	1.018	—	
	最大応答軸力	—	—	1.010	
6	最大応答せん断力	1.017	1.013	—	1.019
	最大応答曲げモーメント	1.016	1.019	—	
	最大応答軸力	—	—	1.009	
7	最大応答せん断力	1.015	1.012	—	1.015
	最大応答曲げモーメント	1.013	1.014	—	
	最大応答軸力	—	—	1.008	
8	最大応答せん断力	1.012	1.009	—	1.020
	最大応答曲げモーメント	1.015	1.020	—	
	最大応答軸力	—	—	1.007	

注記 *1：「前処理建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す要素番号 3～8 の最大応答せん断力，最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の応答比率

*2：各方向の応答比率の最大値

3.2.2 検討結果

セル壁における評価結果を第 3.2.2-1 表に示す。また、検定比が最大となる地下 4 階セル壁の評価結果を示す部位を第 3.2.2-1 図に示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、軸力、曲げモーメント及び面内せん断力により生じる鉄筋引張応力度が許容限界を超えないことを確認した。

第 3.2.2-1 表 重量増加を考慮した評価結果：セル壁

要素 番号	標高 T. M. S. L. (m)	方向	評価 鉄筋	解析結果		割増 係数 ③	許容値		検定比*2
				$s\sigma_t$ (N/mm ²) ①	$s\sigma_s$ (N/mm ²) ②		f_t (N/mm ²)	$s f_t$ (N/mm ²)	
3		NS	水平	-	88.3	1.037	345	345	0.266
			鉛直	0.0	88.3	1.037			0.266
		EW	水平	-	75.1	1.037	345	345	0.226
			鉛直	4.7	75.1	1.037			0.240
4		NS	水平	-	90.8	1.034	345	345	0.273
			鉛直	0.0	90.8	1.034			0.273
		EW	水平	-	123.4	1.034	345	345	0.370
			鉛直	7.5	123.4	1.034			0.393
5	NS	水平	-	109.3	1.024	345	345	0.325	
		鉛直	58.4	109.3	1.024			0.498	
	EW	水平	-	91.1	1.024	345	345	0.271	
		鉛直	50.0	91.1	1.024			0.419	
6	NS	水平	-	121.9	1.019	345	345	0.361	
		鉛直	115.3	121.9	1.019			0.701	
	EW	水平	-	162.9	1.019	345	345	0.482	
		鉛直	42.7	162.9	1.019			0.608	
7	NS	水平	-	150.0	1.015	345	345	0.442	
		鉛直	95.3	150.0	1.015			0.722	
	EW	水平	-	156.6	1.015	345	345	0.461	
		鉛直	64.3	156.6	1.015			0.650	
8	NS	水平	-	161.8	1.020	345	345	0.479	
		鉛直	95.9	161.8	1.020			0.762	
	EW	水平	-	92.8	1.020	345	345	0.275	
		鉛直	239.2	92.8	1.020			0.982	

注記 1：表中の記号は以下とする。

$s\sigma_t$: 軸力及び曲げモーメントにより生じる鉄筋引張応力度

$s\sigma_s$: せん断力により生じる鉄筋引張応力度

f_t : 鉄筋の短期許容引張応力度

$s f_t$: 鉄筋のせん断補強用短期許容引張応力度

注記 2：検定比 = (①×③)/ f_t + (②×③)/ $s f_t$



第 3. 2. 2-1 図 B4F(T. M. S. L. ■■■■～■■■■m)セル壁の評価結果を示す部位

3.3. セル床

前処理建屋のセル床を対象として、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.3.1 割増係数の算定結果

前処理建屋のセル床は、地震時荷重として、地震応答解析から得られる鉛直方向の最大応答加速度による鉛直震度を考慮することから、セル壁のある耐震壁の T.M.S.L. ■■■m～■■■m 位置（質点番号 3～9）の鉛直方向の最大応答加速度の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.3.1-1 表に質点番号 3～9 の最大応答加速度の鉛直方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.3.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：セル床

		UD 方向
質点番号 3～9 *1	最大応答加速度	1.006
割増係数 *2		1.006

注記 *1：「前処理建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す質点番号 3～9 の最大応答加速度の応答比率

*2：鉛直方向の応答比率の最大値

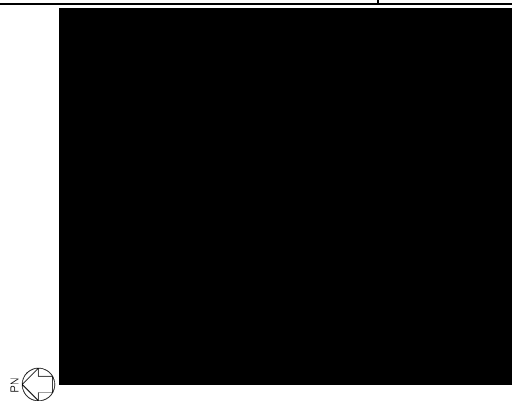
3.3.2 検討結果

セル床における評価結果を第 3.3.2-1 表に、評価結果を示す部位を第 3.3.2-1 図にそれぞれ示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

第 3.3.2-1 表 重量増加を考慮した評価結果：セル床

方向		NS	EW
厚さ t (mm) × 幅 b (mm)		600 × 1000	
有効せい d (mm)		510	
部位	標高	T. M. S. L. ■■■■■ m	
	床位置	1	
配筋及び配筋量 (cm ²)	上端	D22@200 [19.35]	D22@200 [19.35]
	下端	D22@200 [19.35]	D22@200 [19.35]
曲げ モーメント	発生曲げモーメント M (kN・m) ①	175	99
	割増係数③	1.006	1.006
	① × ③	176	100
	短期許容曲げモーメント M _A (kN・m)	298	298
	検定比 M/M _A	0.591	0.336
判 定		OK	OK
せん断力	発生せん断力 Q (kN) ②	196	173
	割増係数③	1.006	1.006
	② × ③	197	174
	短期許容面外せん断力 Q _A (kN)	764	990
	許容せん断力の割増し係数 α	1.45	1.88
	検定比 Q/Q _A	0.258	0.176
判 定		OK	OK

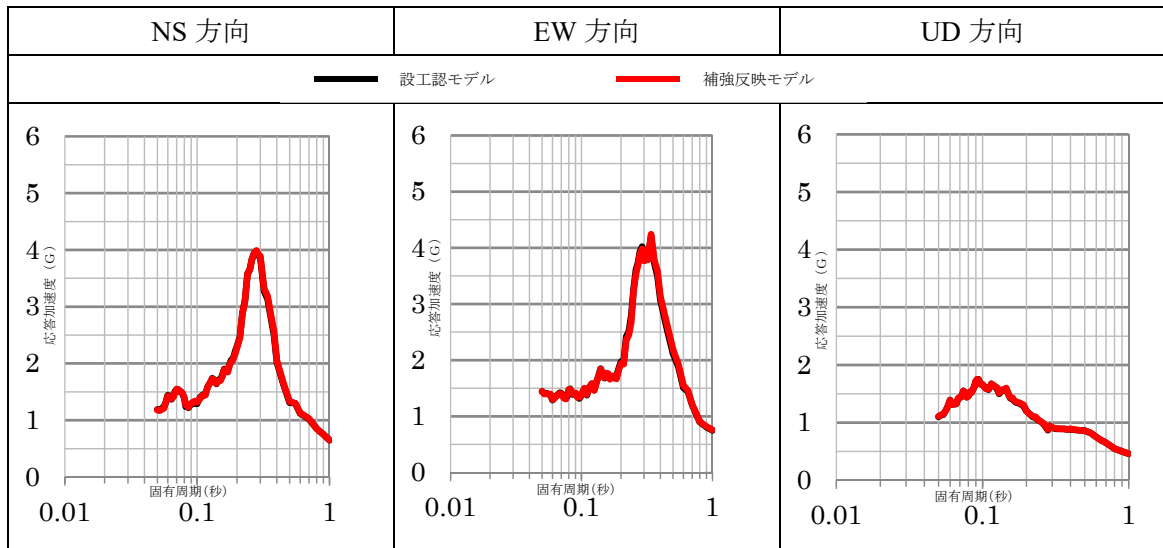


第 3.3.2-1 図 B4F(T. M. S. L. ■■■■■ m)セルの床スラブの評価結果を示す部位

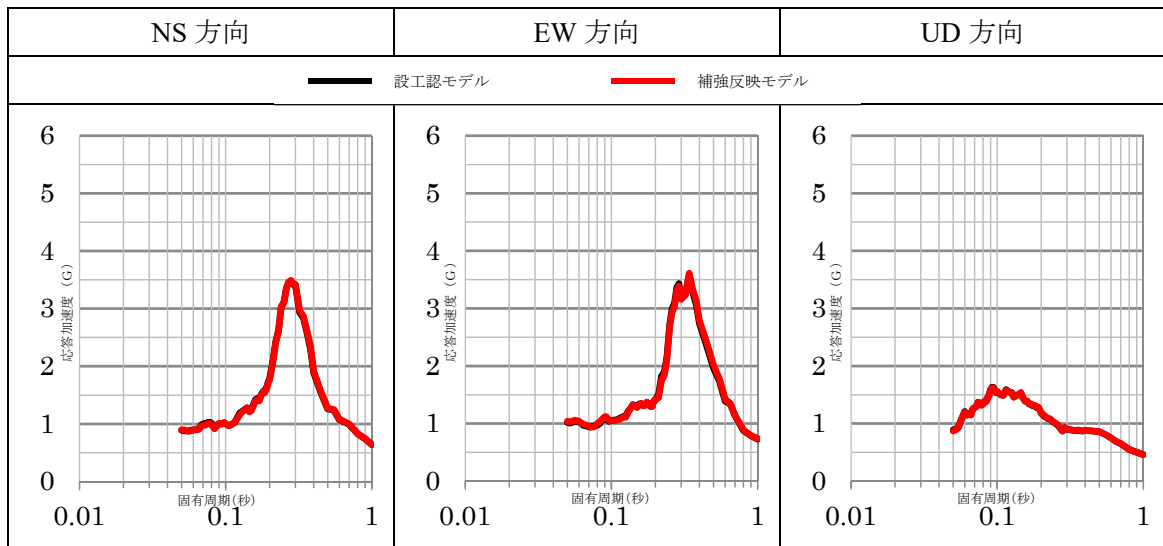
4. 床応答への影響検討

「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」において前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映したモデルの応答解析結果から得られた各質点の加速度時刻歴を用いて、設工認モデルの床応答と比較した結果を第4-1図～第4-10図に示す。

床応答を比較した結果、設工認モデルの床応答と概ね一致しており、加速度比率が全周期の最大で1.05倍程度であることから、床応答への影響はないことを確認した。

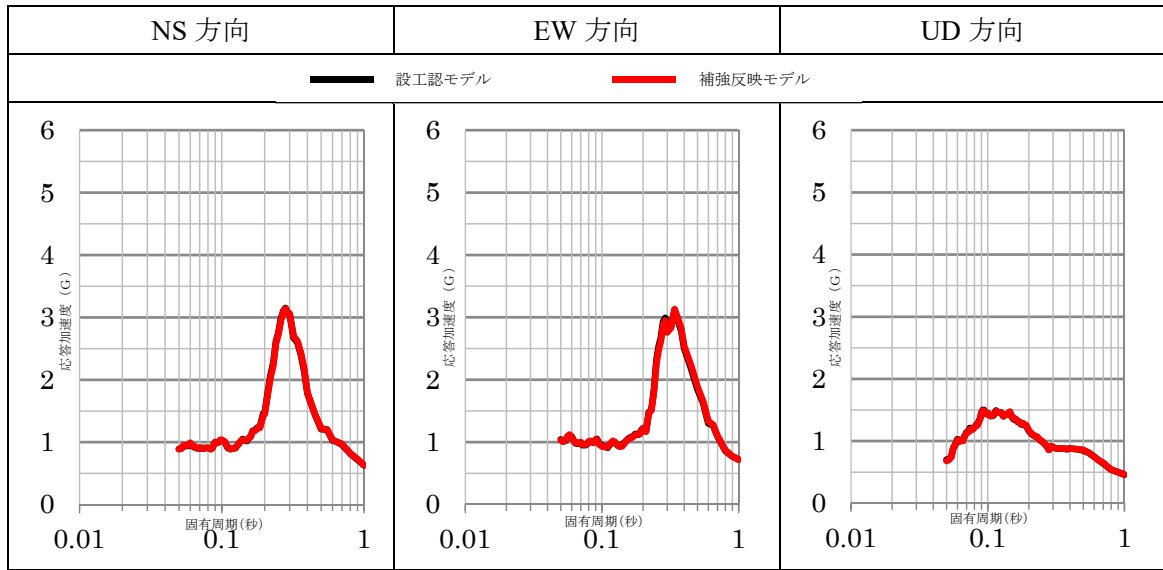


第4-1図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. [redacted] m

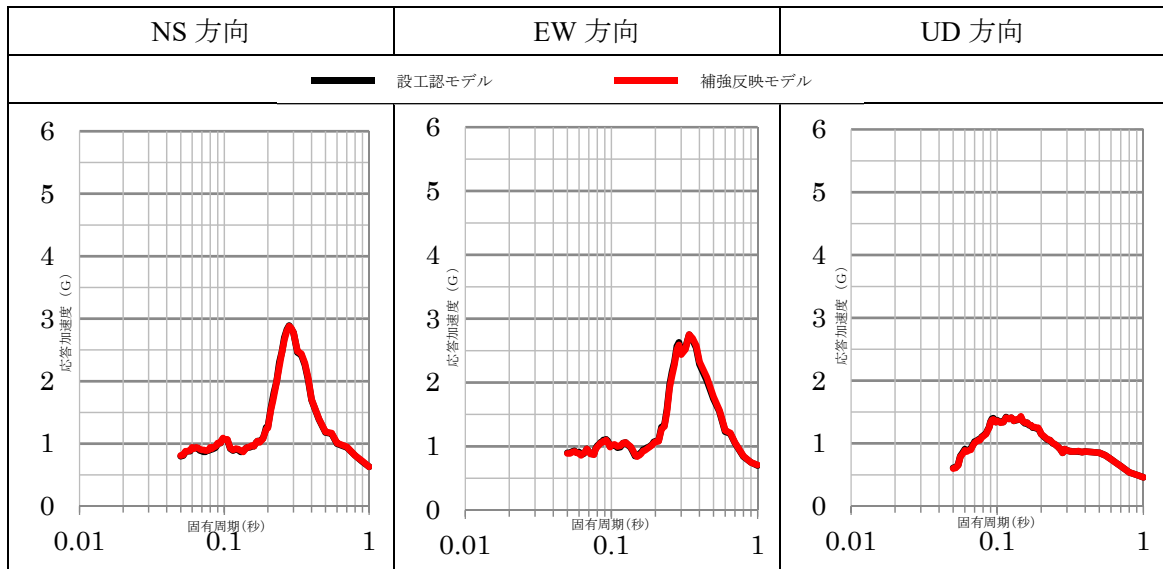


第4-2図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. [redacted] m

IV-2-1-3-1-1-2
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

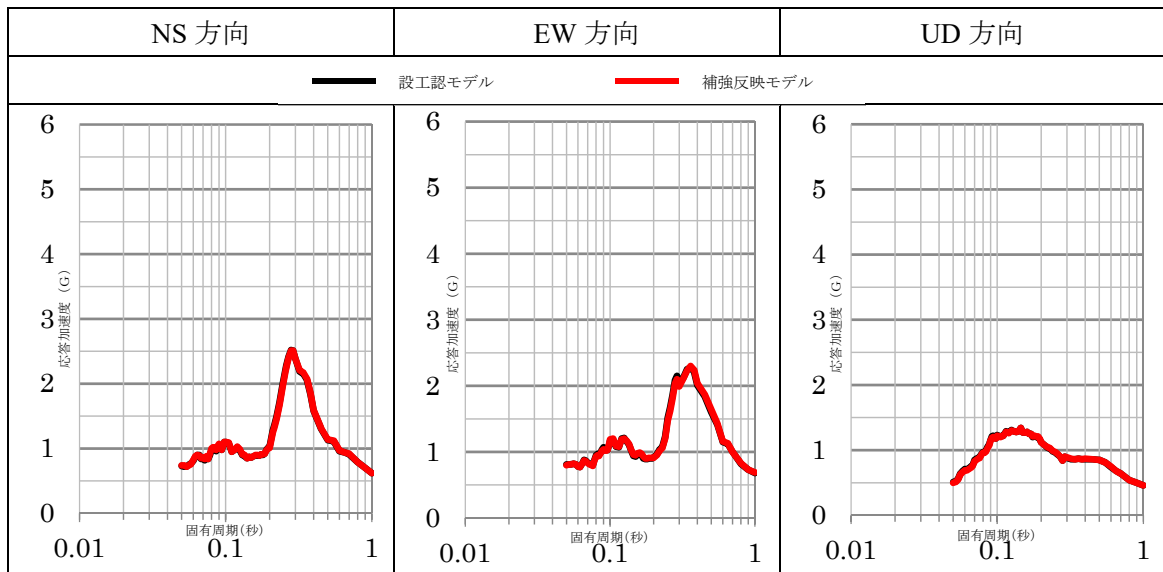


第 4-3 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

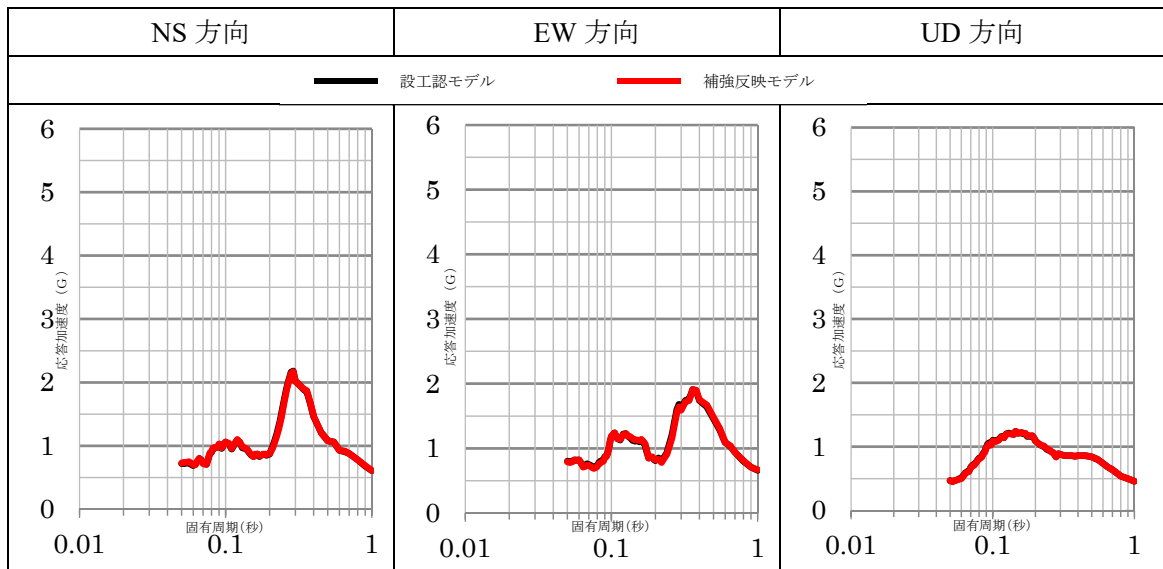


第 4-4 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

IV-2-1-3-1-1-2
 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

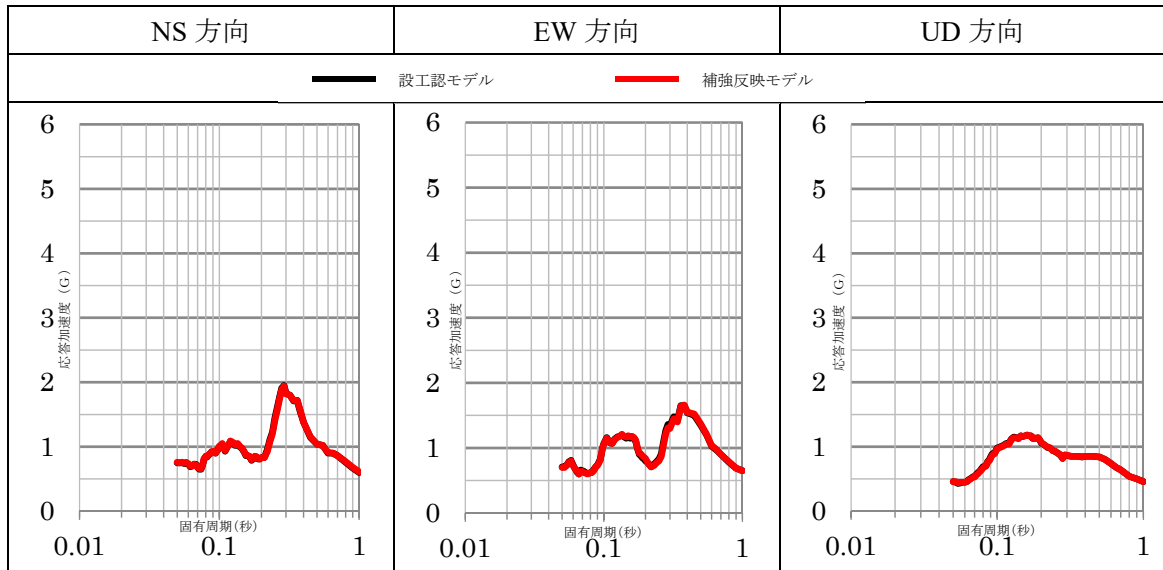


第 4-5 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. [redacted] m

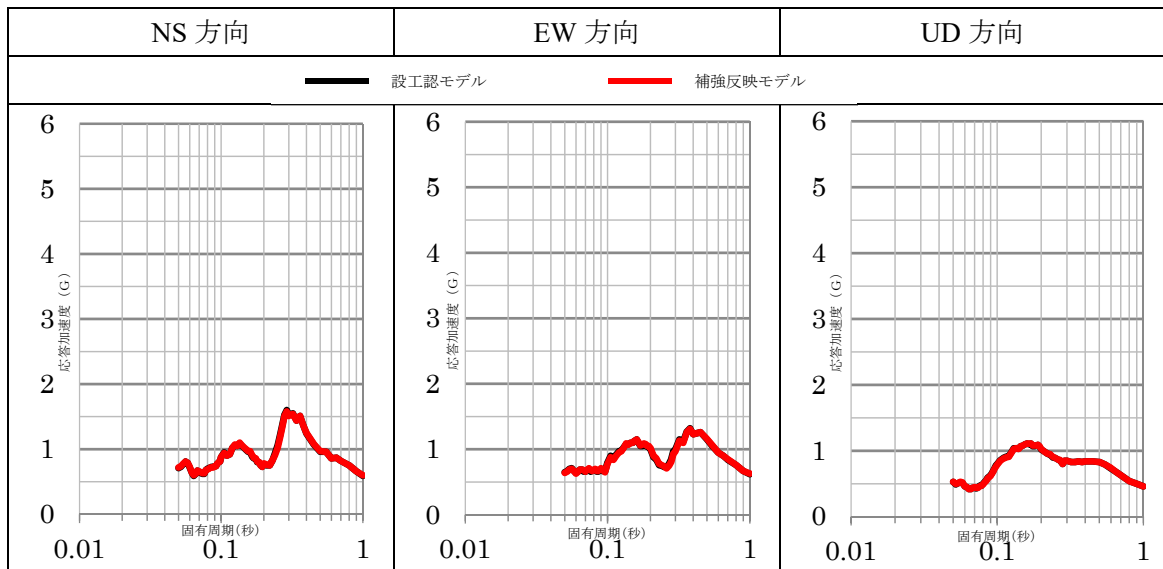


第 4-6 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. [redacted] m

IV-2-1-3-1-1-2
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

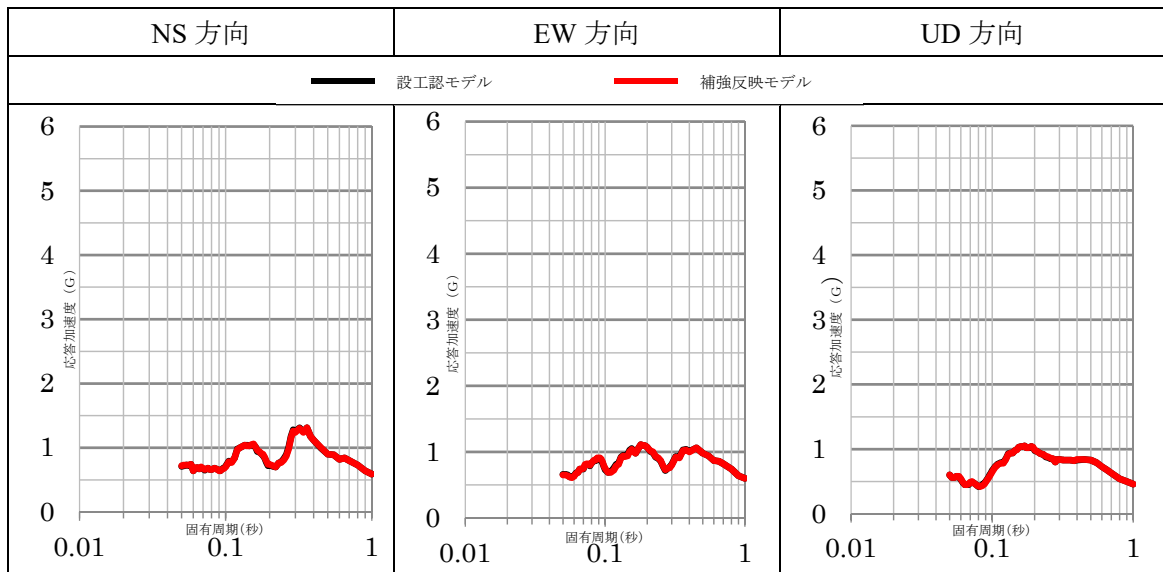


第 4-7 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

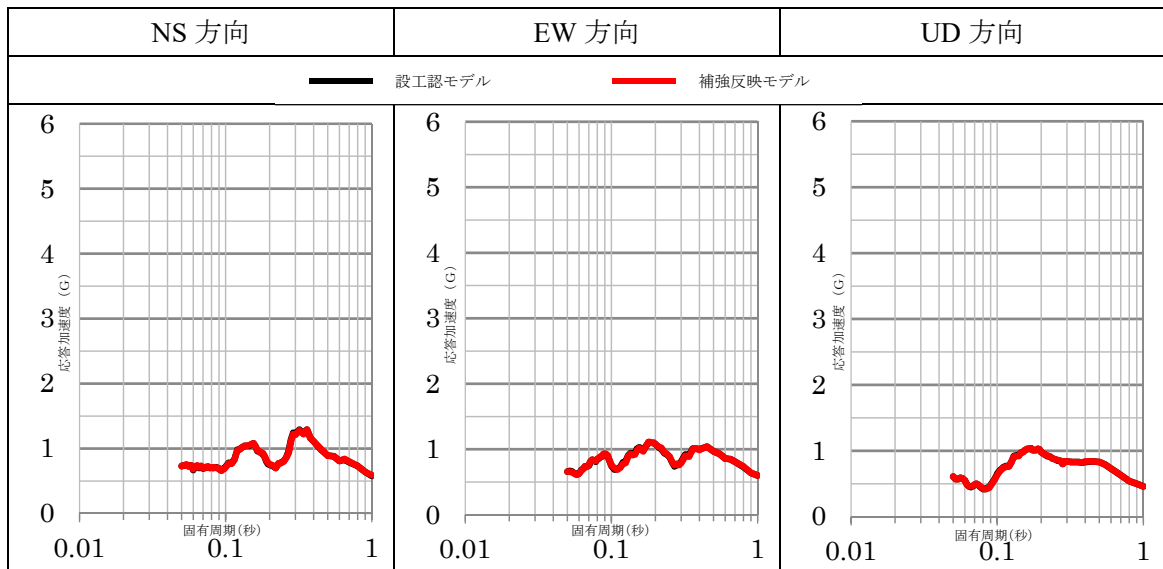


第 4-8 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

IV-2-1-3-1-1-2
前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果



第 4-9 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m



第 4-10 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

5. まとめ

前処理建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析に基づき影響評価を行い、重量増加を考慮した場合においても安全上問題とならないことを確認した。

別紙 4 - 18 - 9 - 3

分離建屋の改造工事に伴う
重量増加による影響検討

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

IV-2-1-3-1-2-1

分離建屋の改造工事に伴う

重量増加を反映した地震応答解析

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 補強反映モデル	2
3. 地震応答解析結果	8
3.1 固有値解析結果	8
3.2 地震応答解析結果	13
4. 応答比率の算定	36

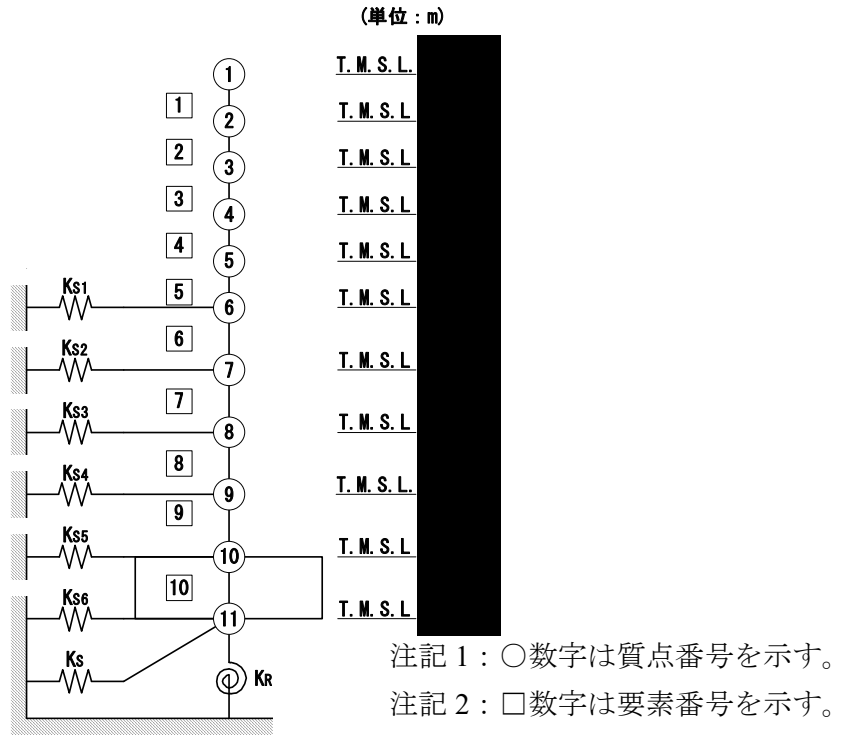
1. 概要

本資料は、分離建屋の設備の補強及び追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響を考慮した地震応答解析モデル（以下「補強反映モデル」という。）の諸元、地震応答解析結果及び影響検討に用いる応答比率の算定結果を示すものである。

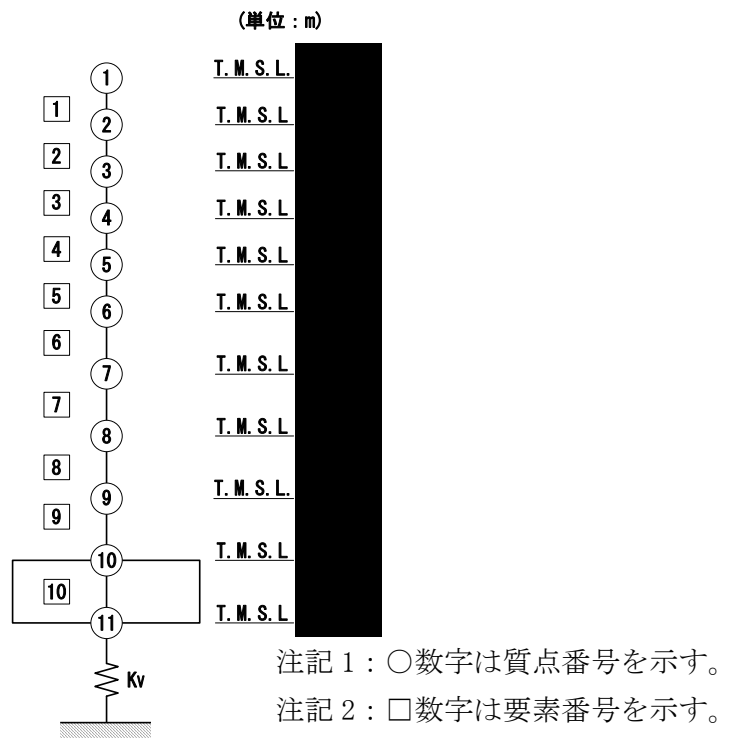
2. 補強反映モデル

補強反映モデルを第 2-1 図及び第 2-2 図，補強反映モデル諸元を第 2-1 表 2-3 表，地盤ばね定数と減衰係数を第 2-4 表にそれぞれ示す。

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 2-1 図 補強反映モデル (水平方向)



第 2-2 図 補強反映モデル (鉛直方向)

第 2-1 表 補強反映モデル諸元 (NS 方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		25080	0.5	1		0.07	25.0
②		137180	45.7	2		7.70	160.4
③		303110	181.6	3		22.15	345.1
④		301700	196.3	4		38.52	511.4
⑤		299290	194.7	5		44.94	631.3
⑥		330440	215.0	6		48.21	691.3
⑦		350940	229.3	7		51.47	760.6
⑧		315020	205.8	8		56.84	814.9
⑨		213920	139.7	9		89.53	1178.9
⑩		216950	141.7	10		367.38	5626.8
⑪		213180	139.2	—	—	—	—
建物総重量		2706810	—	—	—	—	—

第2-2表 補強反映モデル諸元 (EW方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		25080	5.6	1		0.71	25.5
②		137180	21.7	2		1.40	107.3
③		303110	96.7	3		7.02	211.5
④		301700	102.9	4		14.66	391.1
⑤		299290	102.1	5		17.98	453.7
⑥		330440	112.7	6		20.09	503.9
⑦		350940	118.7	7		21.57	599.3
⑧		315020	106.5	8		21.70	589.5
⑨		213920	72.3	9		33.44	861.3
⑩		216950	73.3	10		190.05	5626.8
⑪		213180	72.0	—	—	—	—
建物総重量		2706810	—	—	—	—	—

第 2-3 表 補強反映モデル諸元 (鉛直方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m ²)
①		25080	1		69.3
②		137180	2		320.4
③		303110	3		643.6
④		301700	4		920.3
⑤		299290	5		1067.9
⑥		330440	6		1149.8
⑦		350940	7		1282.9
⑧		315020	8		1321.0
⑨		213920	9		1860.7
⑩		216950	10		5626.8
⑪		213180	—	—	—
	建物総重量	2706810	—	—	—

第 2-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	6	4.55×10^5	2.28×10^5
	K _{S2}	7	8.28×10^5	4.72×10^5
	K _{S3}	8	9.74×10^5	5.18×10^5
	K _{S4}	9	6.90×10^5	3.25×10^5
	K _{S5}	10	5.20×10^5	2.25×10^5
	K _{S6}	11	4.31×10^5	1.78×10^5
底面スウェイばね	K _S	11	2.47×10^8	7.87×10^6
底面ロッキングばね	K _R	11	5.48×10^{11}	5.69×10^9

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	6	4.72×10^5	3.16×10^5
	K _{S2}	7	8.60×10^5	6.57×10^5
	K _{S3}	8	1.01×10^6	7.33×10^5
	K _{S4}	9	7.16×10^5	4.49×10^5
	K _{S5}	10	5.40×10^5	3.14×10^5
	K _{S6}	11	4.48×10^5	2.49×10^5
底面スウェイばね	K _S	11	2.54×10^8	8.35×10^6
底面ロッキングばね	K _R	11	3.39×10^{11}	2.23×10^9

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(c) 鉛直方向

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _V	11	3.45×10^8	1.67×10^7

3. 地震応答解析結果

3.1 固有値解析結果

基準地震動 $S_s - A$ に対する基本ケースの地震応答解析モデルの固有値解析結果（固有周期，固有振動数及び刺激係数）を第 3.1-1 表に， $S_s - A$ の刺激関数図を第 3.1-1 図～第 3.1-3 図に示す。

なお，刺激係数は，各次の固有ベクトル $\{u\}$ に対し，最大振幅が 1.0 となるように規準化した値を示す。

第3.1-1表 固有値解析結果 (S s - A)

(a) NS 方向

次数	固有周期(s)	固有振動数(Hz)		刺激係数	
		設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.280	3.59	3.57	1.452	1.450
2	0.137	7.34	7.32	-0.436	-0.432
3	0.077	13.02	12.96	-0.221	-0.222
4	0.061	16.55	16.51	0.295	0.295

(b) EW 方向

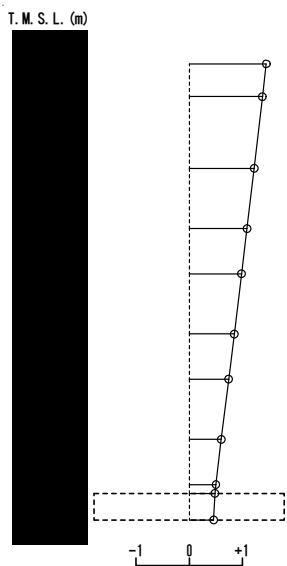
次数	固有周期(s)	固有振動数(Hz)		刺激係数	
		設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.315	3.19	3.17	1.565	1.561
2	0.143	7.02	6.99	-0.733	-0.728
3	0.082	12.22	12.17	-0.036	-0.048
4	0.075	13.45	13.39	0.304	0.316

(c) 鉛直方向

次数	固有周期(s)	固有振動数(Hz)		刺激係数	
		設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.188	5.33	5.31	1.119	1.119
2	0.046	22.00	21.89	-0.170	-0.169

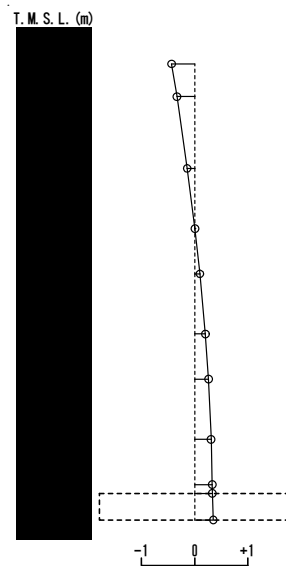
1次モード

固有周期 $T_1 = 0.280$ (s)
 固有振動数 $f_1 = 3.57$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1 = 1.450$



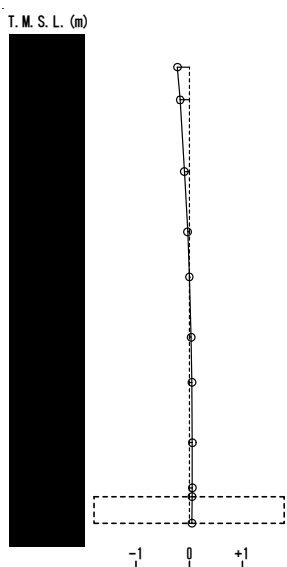
2次モード

固有周期 $T_2 = 0.137$ (s)
 固有振動数 $f_2 = 7.32$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2 = -0.432$



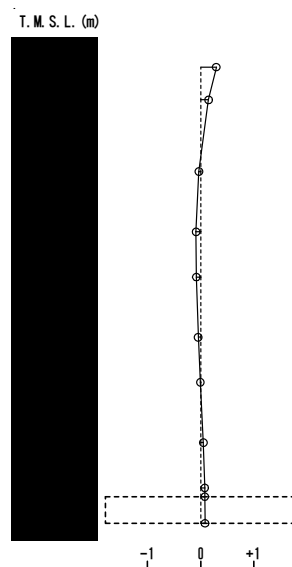
3次モード

固有周期 $T_3 = 0.077$ (s)
 固有振動数 $f_3 = 12.96$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_3 = -0.222$



4次モード

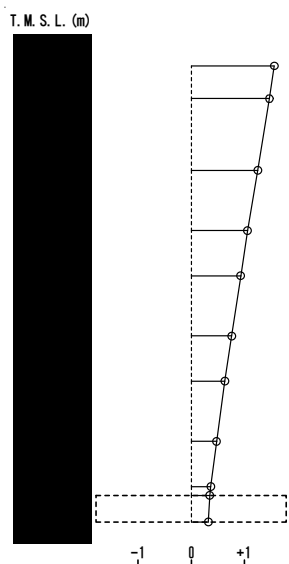
固有周期 $T_4 = 0.061$ (s)
 固有振動数 $f_4 = 16.51$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_4 = 0.295$



第 3.1-1 図 刺激関数図 (S_s-A(H), NS 方向)

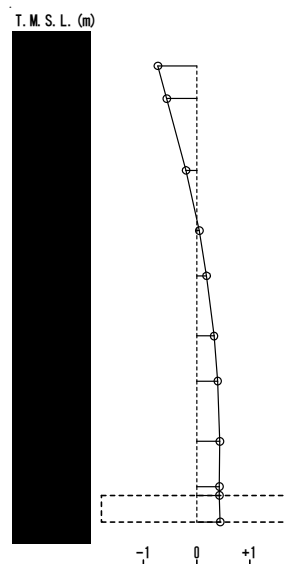
1次モード

固有周期 $T_1 = 0.315$ (s)
 固有振動数 $f_1 = 3.17$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1 = 1.561$



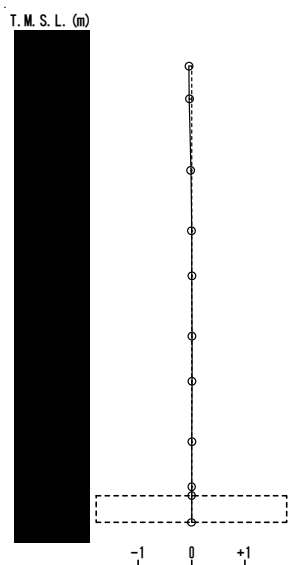
2次モード

固有周期 $T_2 = 0.143$ (s)
 固有振動数 $f_2 = 6.99$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2 = -0.728$



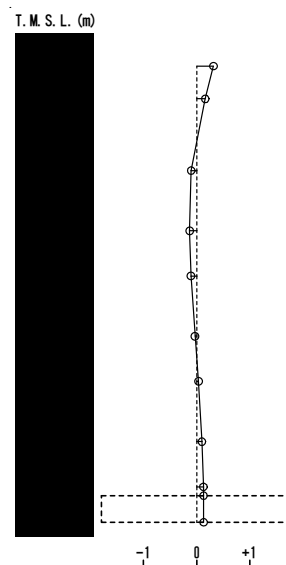
3次モード

固有周期 $T_3 = 0.082$ (s)
 固有振動数 $f_3 = 12.17$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_3 = -0.048$



4次モード

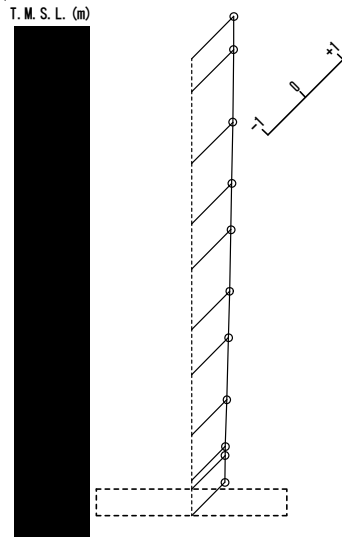
固有周期 $T_4 = 0.075$ (s)
 固有振動数 $f_4 = 13.39$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_4 = 0.316$



第 3.1-2 図 刺激関数図 (S_s-A(H), EW 方向)

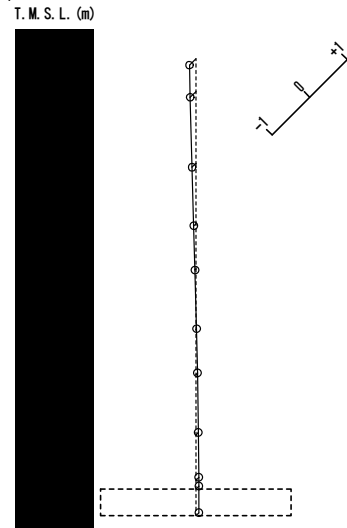
1次モード

固有周期 $T_1 = 0.188$ (s)
 固有振動数 $f_1 = 5.31$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_1 = 1.119$



2次モード

固有周期 $T_2 = 0.046$ (s)
 固有振動数 $f_2 = 21.89$ (Hz)
 刺激係数 $\beta_2 = -0.169$



第 3.1-3 図 刺激関数図 ($S_s - A(V)$, 鉛直方向)

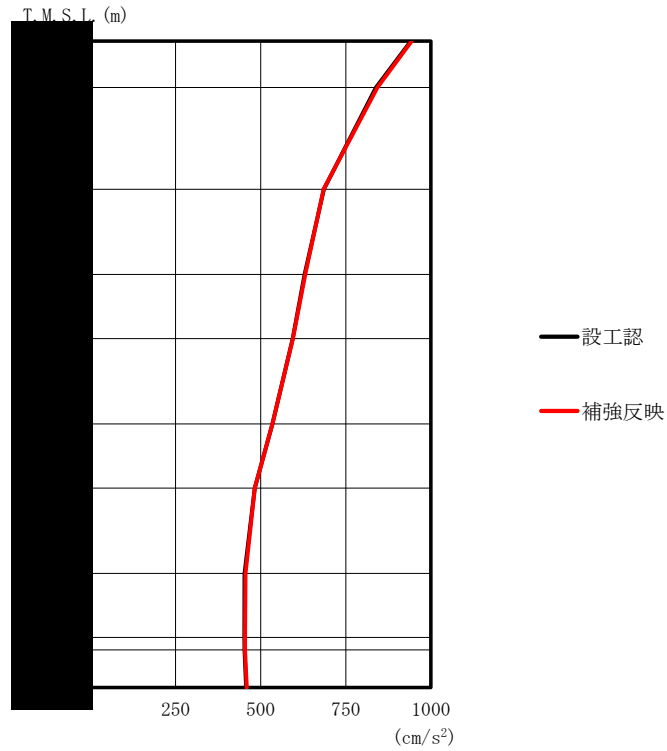
3.2 地震応答解析結果

基準地震動 $S_s - A$ による補強反映モデルの最大応答値を第 3.2.2-1 図～第 3.2.2-11 図，第 3.2.2-1 表～第 3.2.2-13 表に示す。比較のため，設工認モデルの応答値を併せて示す。

また，基準地震動 $S_s - A$ に対する最大応答値を第 3.2.2-12 図～第 3.2.2-15 図の耐震壁のスケルトンカーブ上にプロットして示す。比較のため，設工認モデルの応答値を併せて示す。

浮上りの検討を第 3.2.2-14 表，最大接地圧を第 3.2.2-15 表に示す。

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

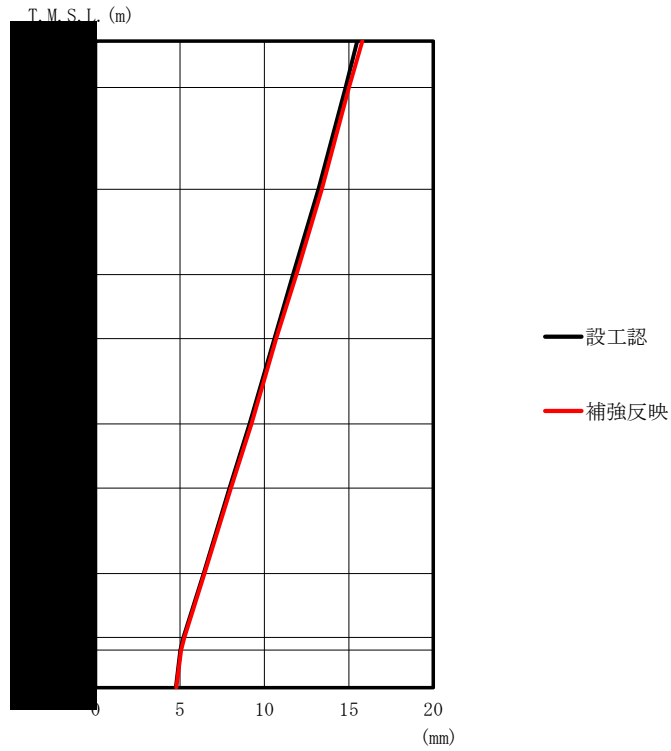


第 3.2.2-1 図 最大応答加速度 (S_s - A(H), NS 方向)

第 3.2.2-1 表 最大応答加速度 (S_s - A(H), NS 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)	
		設工認	補強反映
	1	941	944
	2	839	843
	3	686	685
	4	629	631
	5	594	595
	6	535	535
	7	483	483
	8	453	455
	9	452	454
	10	453	454
	11	457	459

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

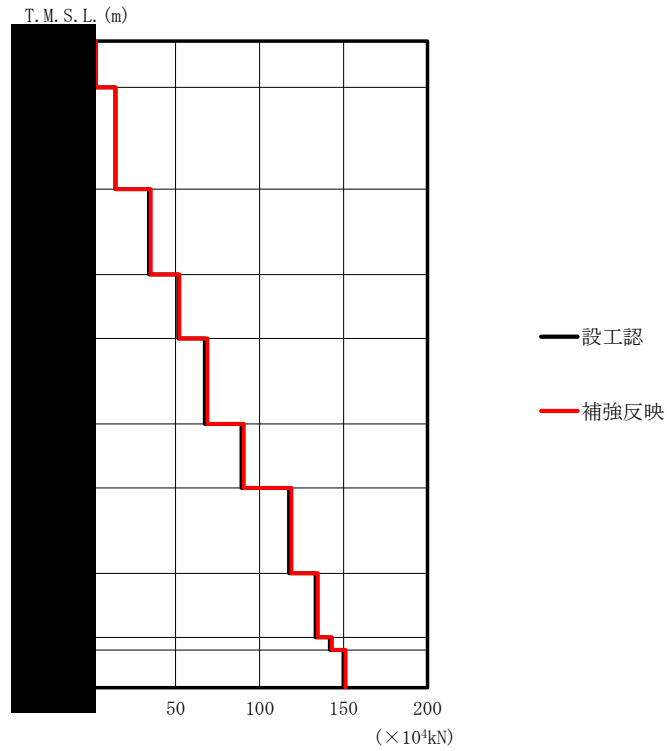


第 3.2.2-2 図 最大応答変位 (S_s-A(H), NS 方向)

第 3.2.2-2 表 最大応答変位 (S_s-A(H), NS 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)	
		設工認	補強反映
	1	15.5	15.8
	2	14.8	15.0
	3	13.2	13.4
	4	11.7	11.9
	5	10.6	10.7
	6	9.12	9.23
	7	7.93	8.02
	8	6.40	6.45
	9	5.20	5.25
	10	5.02	5.06
	11	4.75	4.78

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

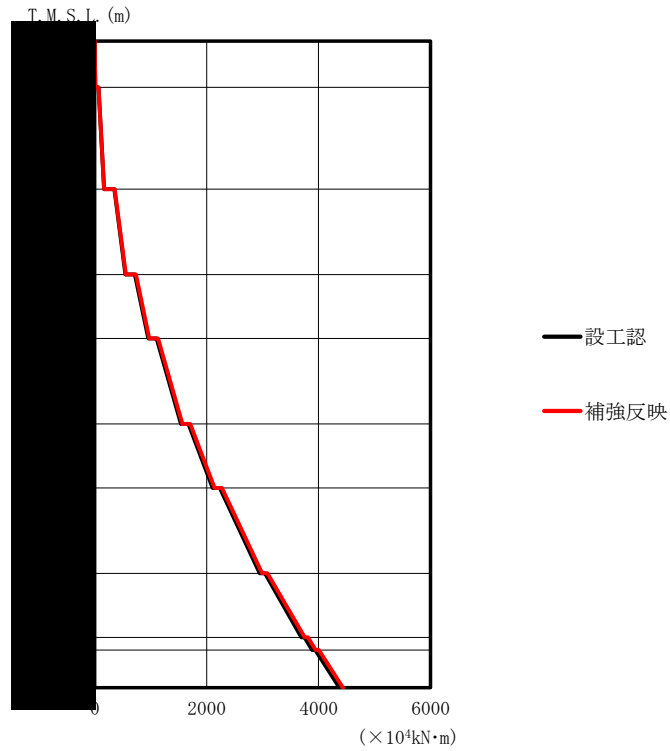


第 3.2.2-3 図 最大応答せん断力 (S_s - A(H), NS 方向)

第 3.2.2-3 表 最大応答せん断力 (S_s - A(H), NS 方向)

T.M.S.L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁴ kN)	
		設工認	補強反映
	1	2.41	2.42
	2	14.17	14.25
	3	34.19	35.12
	4	51.48	52.23
	5	67.36	68.94
	6	89.13	90.59
	7	117.61	119.01
	8	133.30	134.72
	9	141.89	143.05
	10	150.01	151.19

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3. 2. 2-4 図 最大応答曲げモーメント (S_s-A(H), NS 方向)

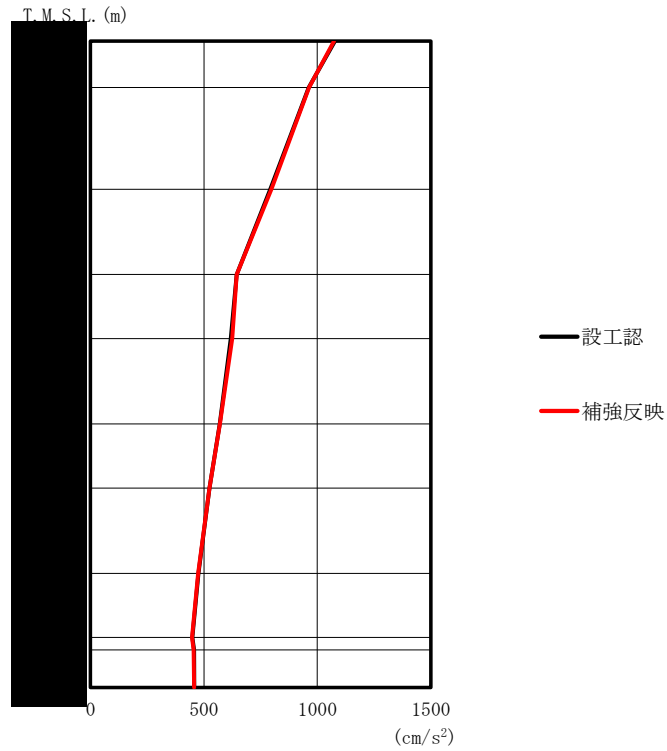
第 3. 2. 2-4 表 最大応答曲げモーメント (S_s-A(H), NS 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN·m)	
		設工認	補強反映
	1	9.51	9.52
	2	166.86	167.67
	3	546.46	559.61
	4	956.16	975.44
	5	1542.14	1570.14
	6	2107.95	2141.90
	7	2949.99	2989.75
	8	3690.86	3751.07
	9	3885.54	3947.30
	10	4370.20	4436.16

第3.2.2-5表 最大せん断ひずみ度 (S_s-A(H), NS方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 (×10 ⁻³)		第1折点	第2折点
		設工認	補強反映	γ_1 (×10 ⁻³)	γ_2 (×10 ⁻³)
	1	0.0956	0.0958	0.183	0.550
	2	0.0875	0.0880	0.190	0.569
	3	0.0981	0.101	0.198	0.595
	4	0.0997	0.101	0.203	0.609
	5	0.106	0.108	0.210	0.629
	6	0.128	0.130	0.218	0.654
	7	0.153	0.155	0.223	0.670
	8	0.162	0.164	0.231	0.692
	9	0.119	0.120	0.218	0.655

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

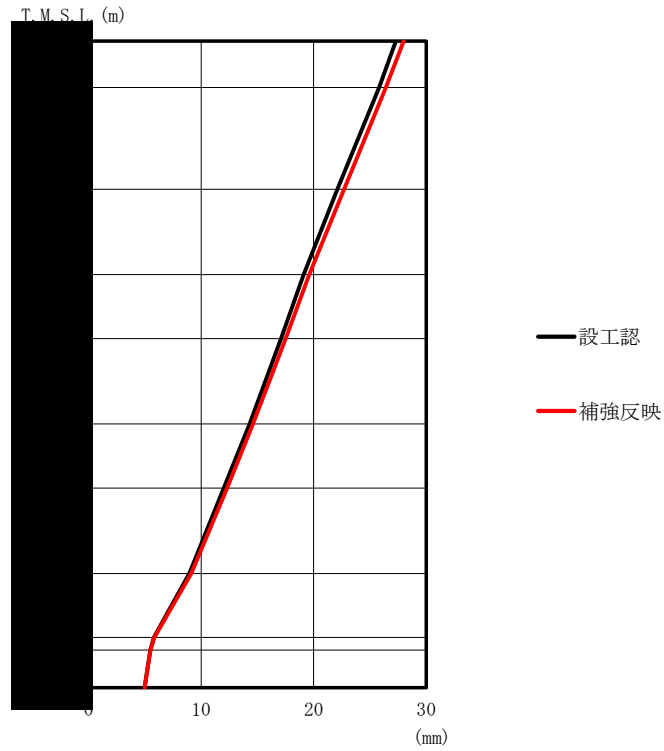


第 3.2.2-5 図 最大応答加速度 (S_s - A(H), EW 方向)

第 3.2.2-6 表 最大応答加速度 (S_s - A(H), EW 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)	
		設工認	補強反映
	1	1078	1073
	2	962	963
	3	793	797
	4	644	644
	5	618	625
	6	569	570
	7	524	524
	8	476	475
	9	449	447
	10	457	455
	11	458	457

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

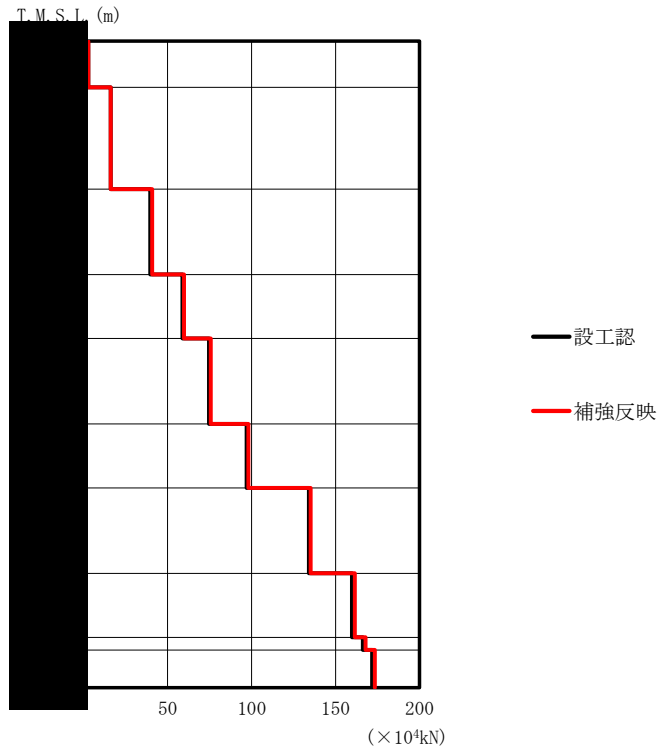


第 3.2.2-6 図 最大応答変位 (S_s-A(H), EW 方向)

第 3.2.2-7 表 最大応答変位 (S_s-A(H), EW 方向)

T.M.S.L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)	
		設工認	補強反映
	1	27.3	28.0
	2	25.8	26.4
	3	22.1	22.7
	4	19.1	19.6
	5	17.1	17.5
	6	14.3	14.6
	7	12.0	12.3
	8	8.95	9.11
	9	5.80	5.83
	10	5.47	5.50
	11	4.97	4.99

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

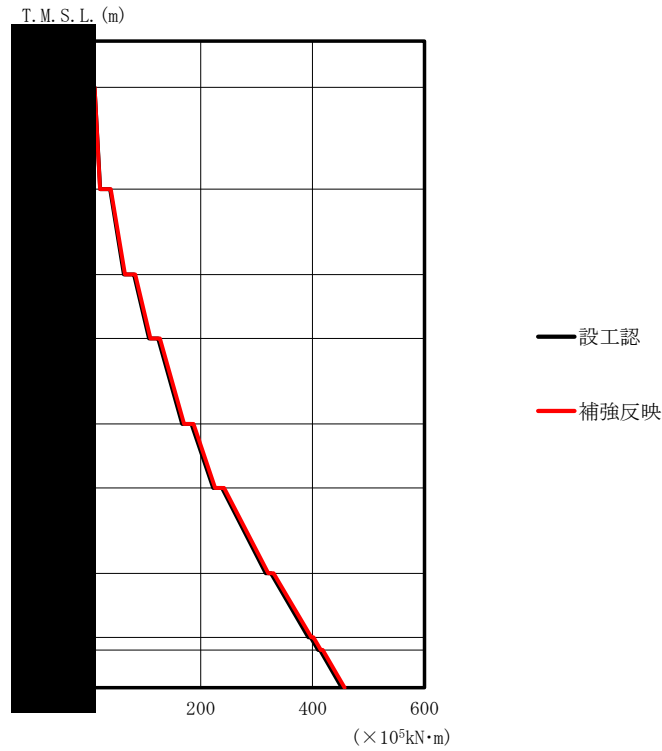


第 3.2.2-7 図 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, EW 方向)

第 3.2.2-8 表 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, EW 方向)

T.M.S.L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 ($\times 10^4$ kN)	
		設工認	補強反映
	1	2.75	2.74
	2	16.16	16.11
	3	39.63	40.78
	4	58.76	59.75
	5	74.65	75.67
	6	97.06	98.10
	7	134.13	135.24
	8	159.78	161.49
	9	166.27	167.82
	10	171.79	173.31

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3. 2. 2-8 図 最大応答曲げモーメント (S_s-A(H), EW 方向)

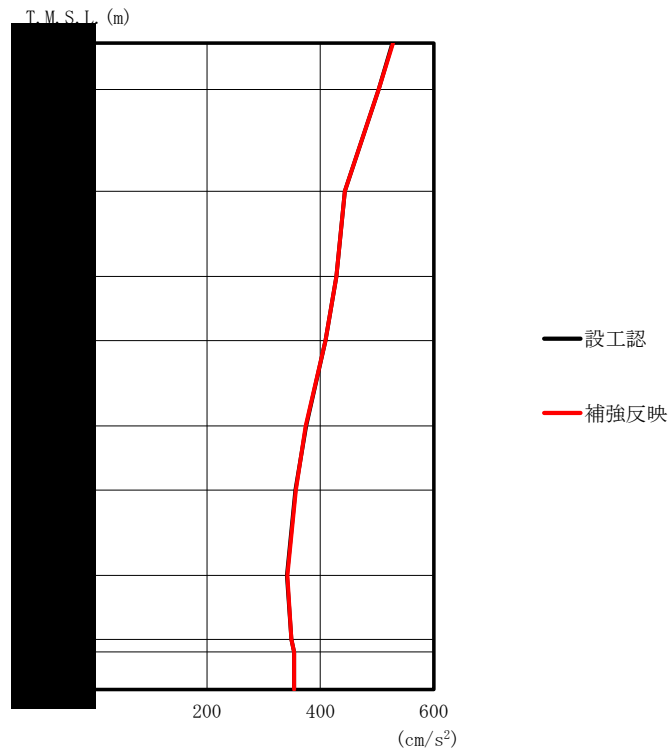
第 3. 2. 2-9 表 最大応答曲げモーメント (S_s-A(H), EW 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁵ kN·m)	
		設工認	補強反映
	1	2.84	2.82
	2	20.45	20.38
	3	63.06	64.90
	4	107.51	110.25
	5	166.84	170.52
	6	222.33	226.01
	7	316.27	320.87
	8	392.70	397.83
	9	409.81	414.76
	10	452.26	457.31

第 3.2.2-10 表 最大せん断ひずみ度 (S_s-A(H), EW 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 (×10 ⁻³)		第1折点	第2折点
		設工認	補強反映	γ ₁ (×10 ⁻³)	γ ₂ (×10 ⁻³)
	1	0.107	0.106	0.183	0.550
	2	0.149	0.149	0.190	0.569
	3	0.186	0.191	0.198	0.595
	4	0.149	0.151	0.203	0.609
	5	0.163	0.165	0.210	0.629
	6	0.191	0.193	0.218	0.654
	7	0.222	0.225	0.223	0.670
	8	0.445	0.461	0.231	0.692
	9	0.191	0.193	0.218	0.655

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

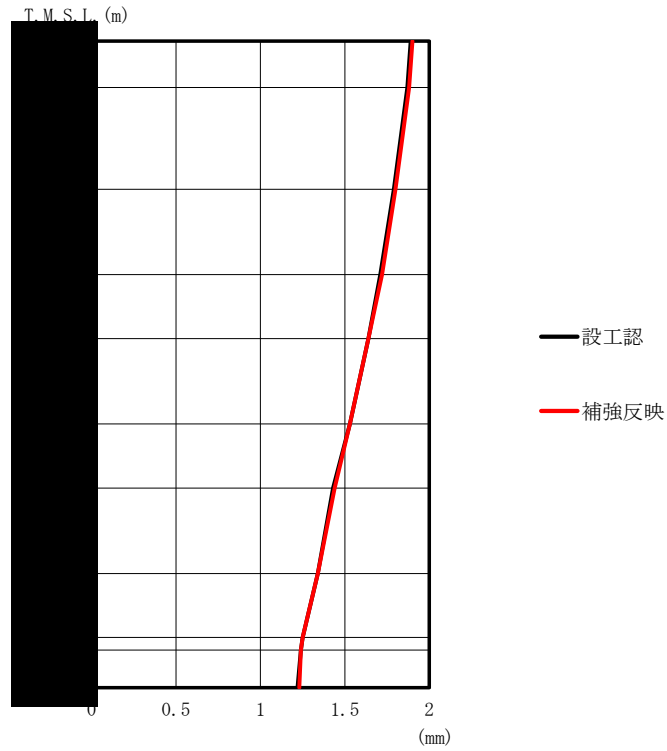


第 3.2.2-9 図 最大応答加速度 (S_s-A(V), 鉛直方向)

第 3.2.2-11 表 最大応答加速度 (S_s-A(V), 鉛直方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)	
		設工認	補強反映
	1	527	528
	2	503	503
	3	443	443
	4	428	428
	5	409	409
	6	375	374
	7	356	357
	8	341	342
	9	349	349
	10	354	354
	11	354	354

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

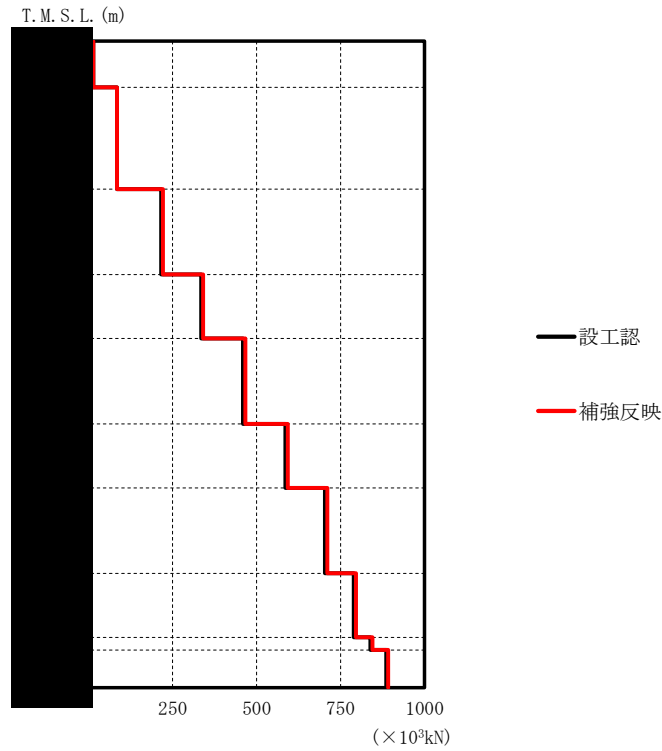


第 3.2.2-10 図 最大応答変位 (S_s - A(V), 鉛直方向)

第 3.2.2-12 表 最大応答変位 (S_s - A(V), 鉛直方向)

T.M.S.L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)	
		設工認	補強反映
	1	1.89	1.90
	2	1.87	1.88
	3	1.79	1.80
	4	1.71	1.72
	5	1.64	1.64
	6	1.53	1.53
	7	1.43	1.44
	8	1.34	1.34
	9	1.25	1.25
	10	1.24	1.24
	11	1.22	1.23

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

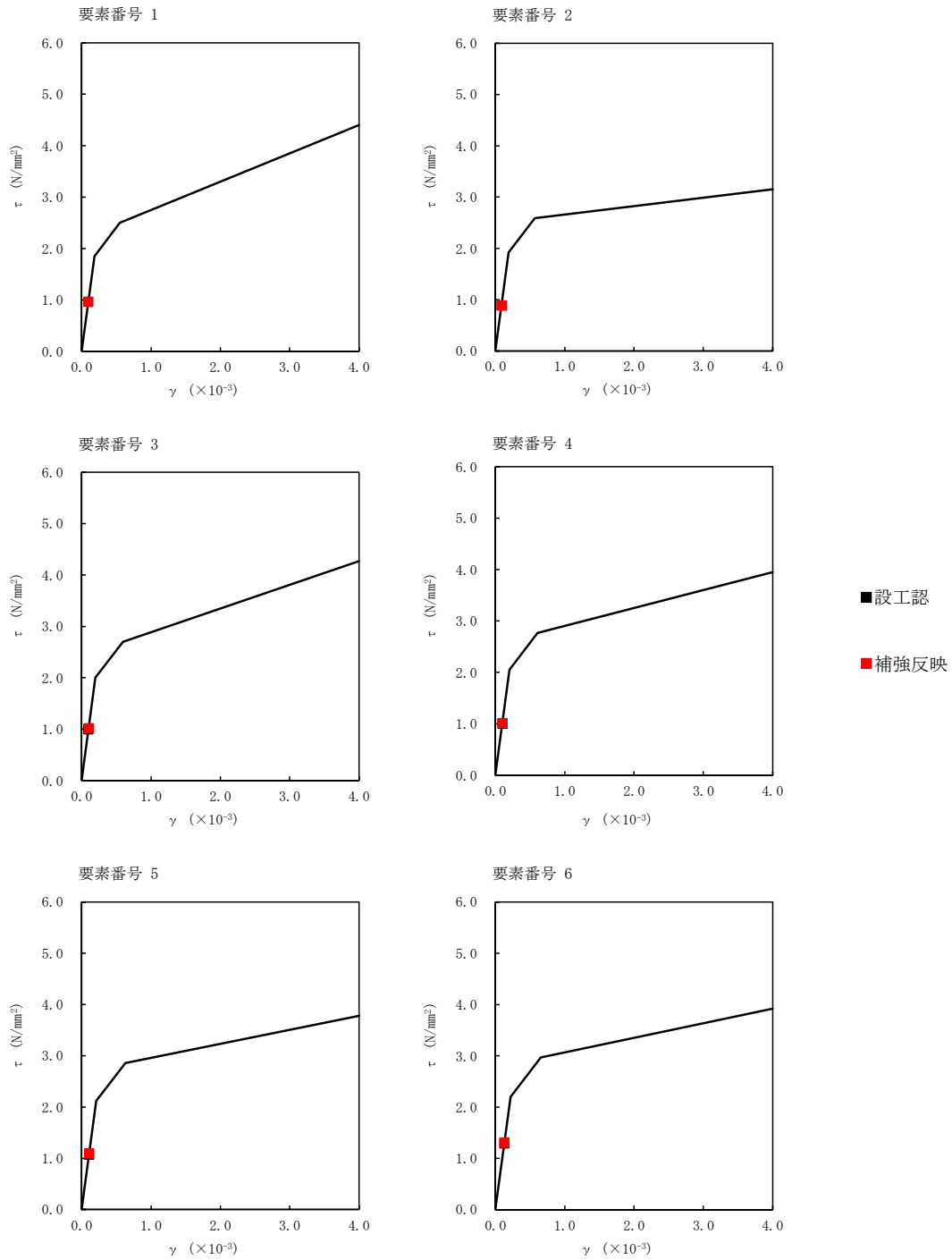


第 3.2.2-11 図 最大応答軸力 (S_s - A(V), 鉛直方向)

第 3.2.2-13 表 最大応答軸力 (S_s - A(V), 鉛直方向)

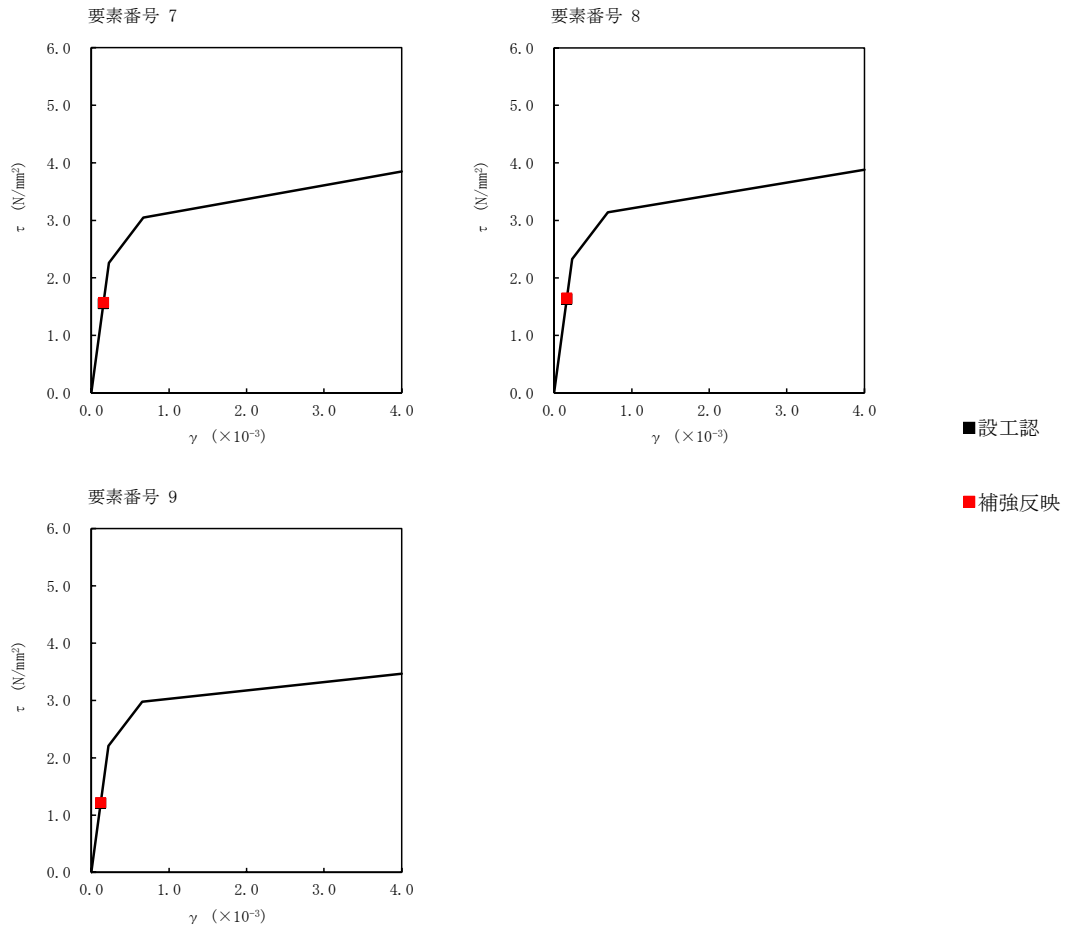
T.M.S.L. (m)	要素 番号	最大応答軸力 (×10 ³ kN)	
		設工認	補強反映
	1	13.58	13.59
	2	84.31	84.55
	3	215.99	221.50
	4	335.16	341.08
	5	459.60	466.32
	6	586.03	593.07
	7	703.87	710.69
	8	789.59	796.21
	9	838.57	844.87
	10	886.17	892.09

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



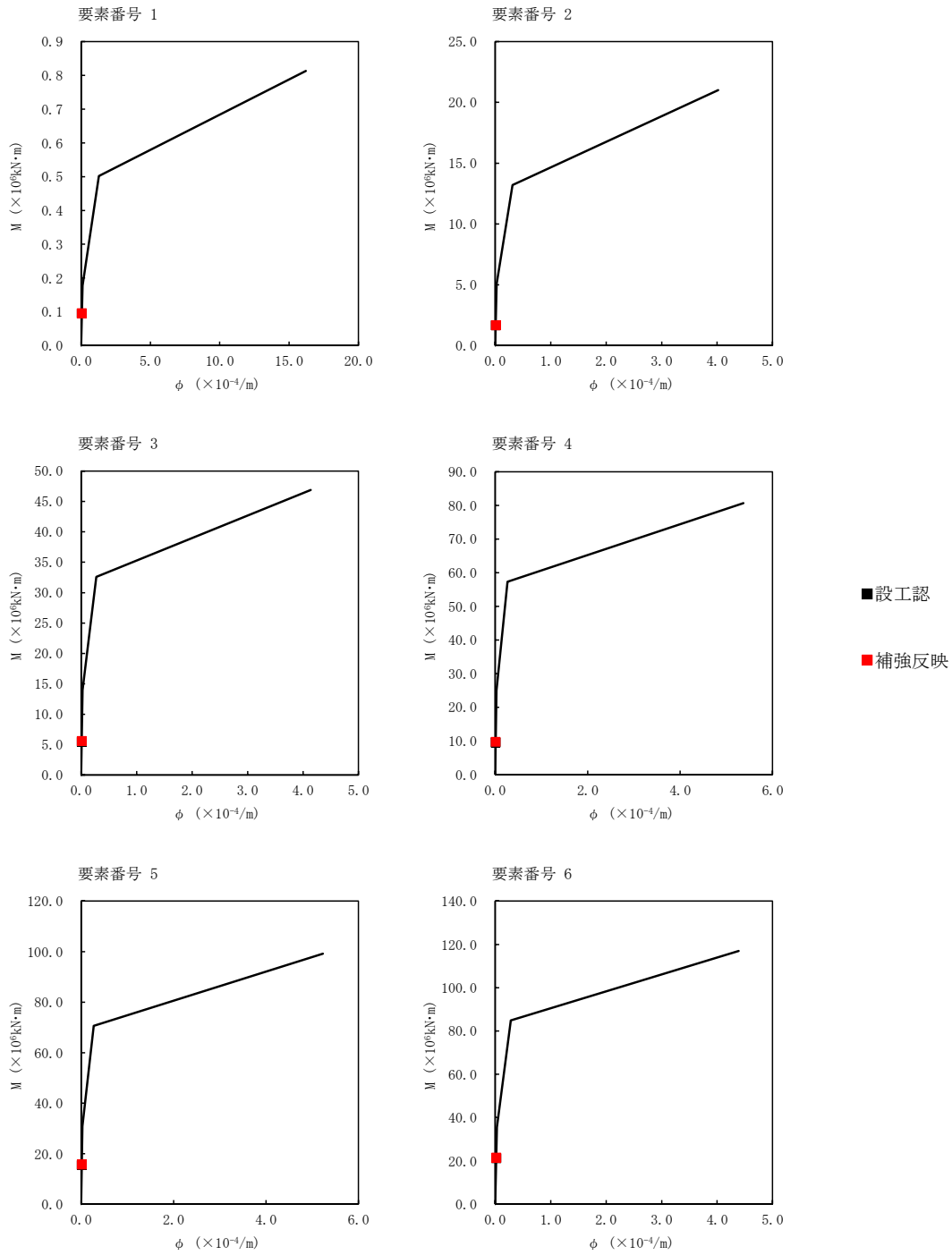
第 3.2.2-12 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



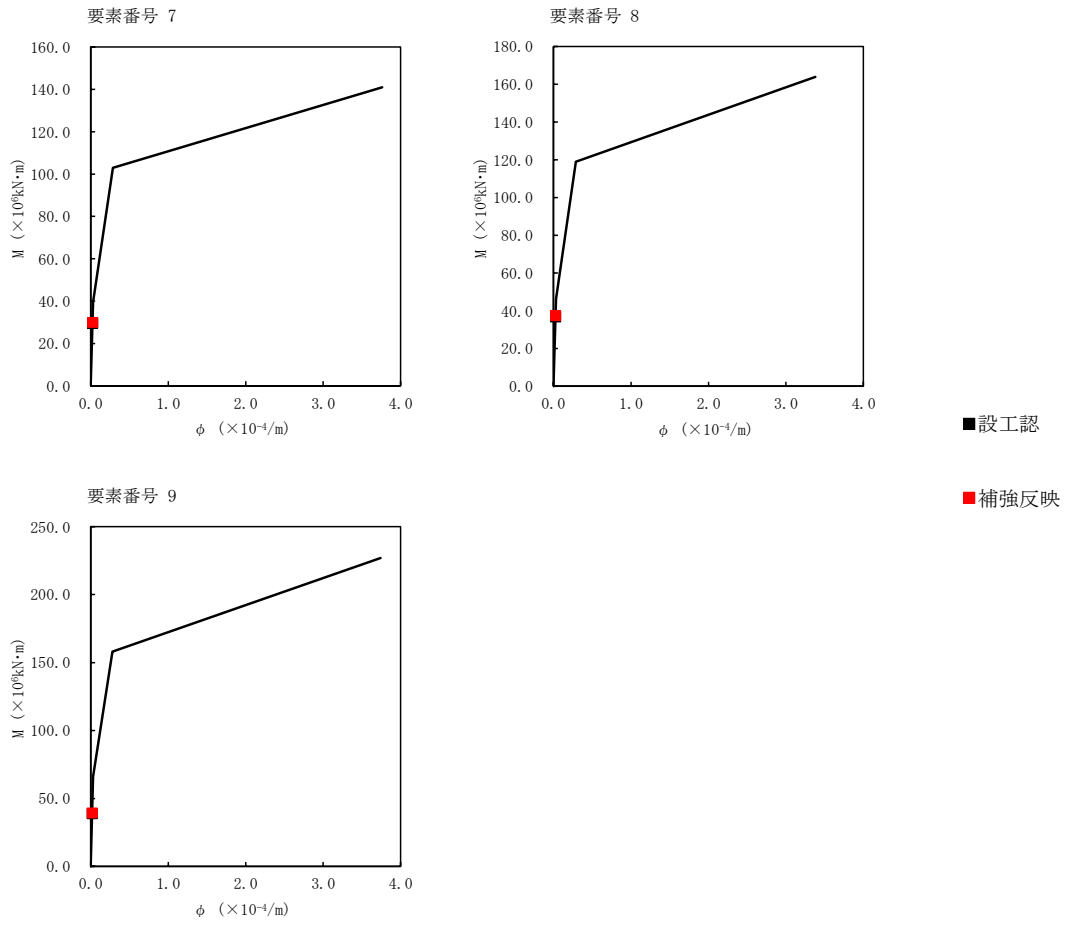
第 3.2.2-12 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S s - A(H), NS 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



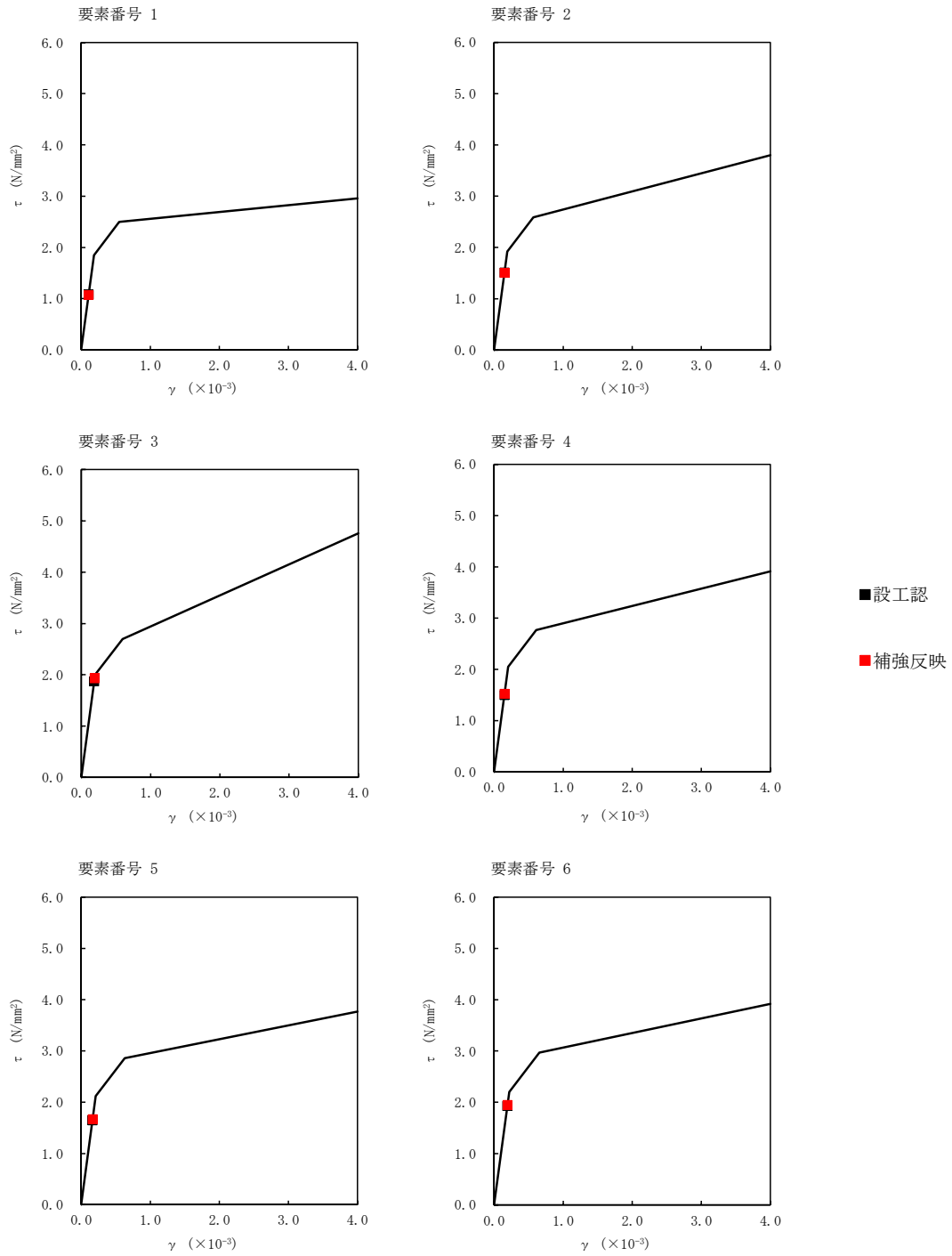
第 3. 2. 2-13 図 M- ϕ 関係と最大応答値 ($S_s - A(H)$, NS 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



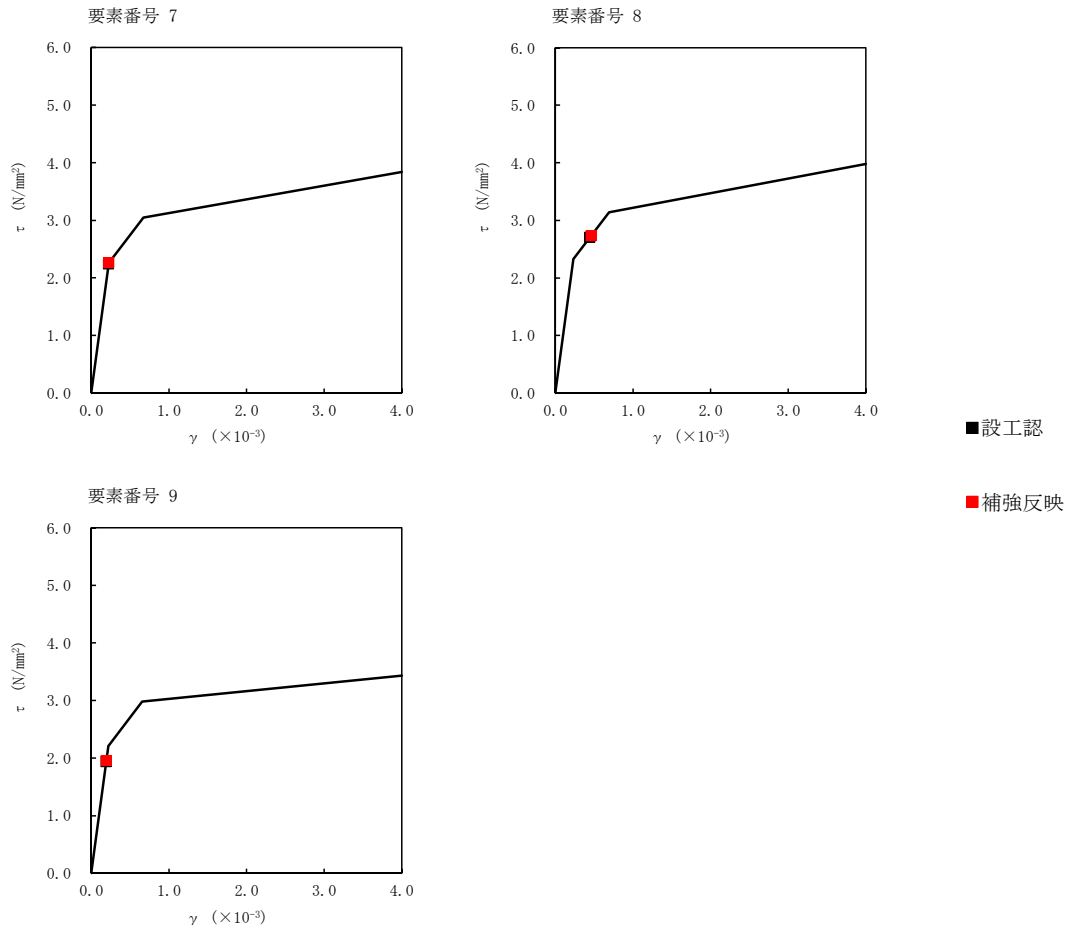
第 3.2.2-13 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



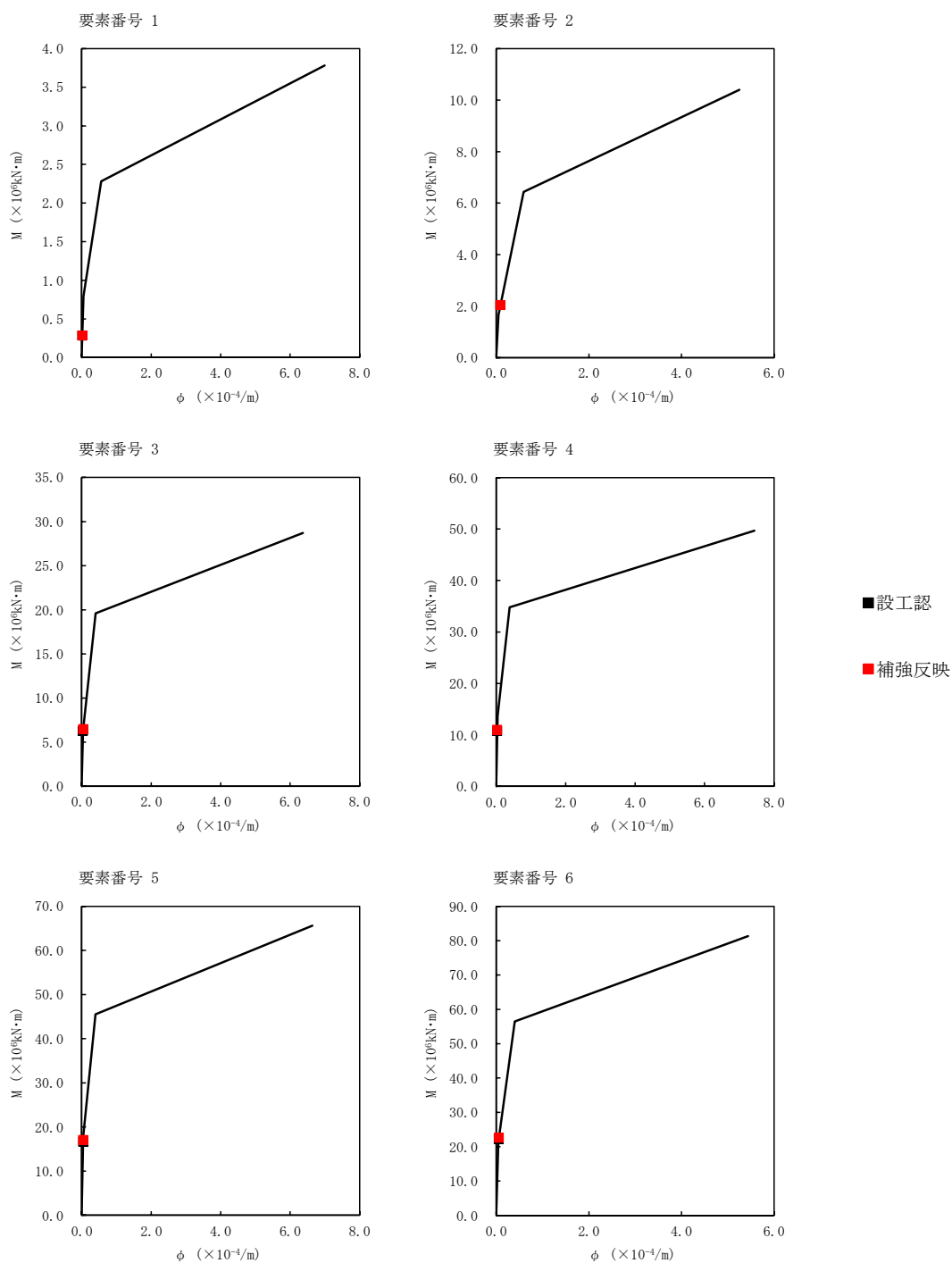
第 3.2.2-14 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



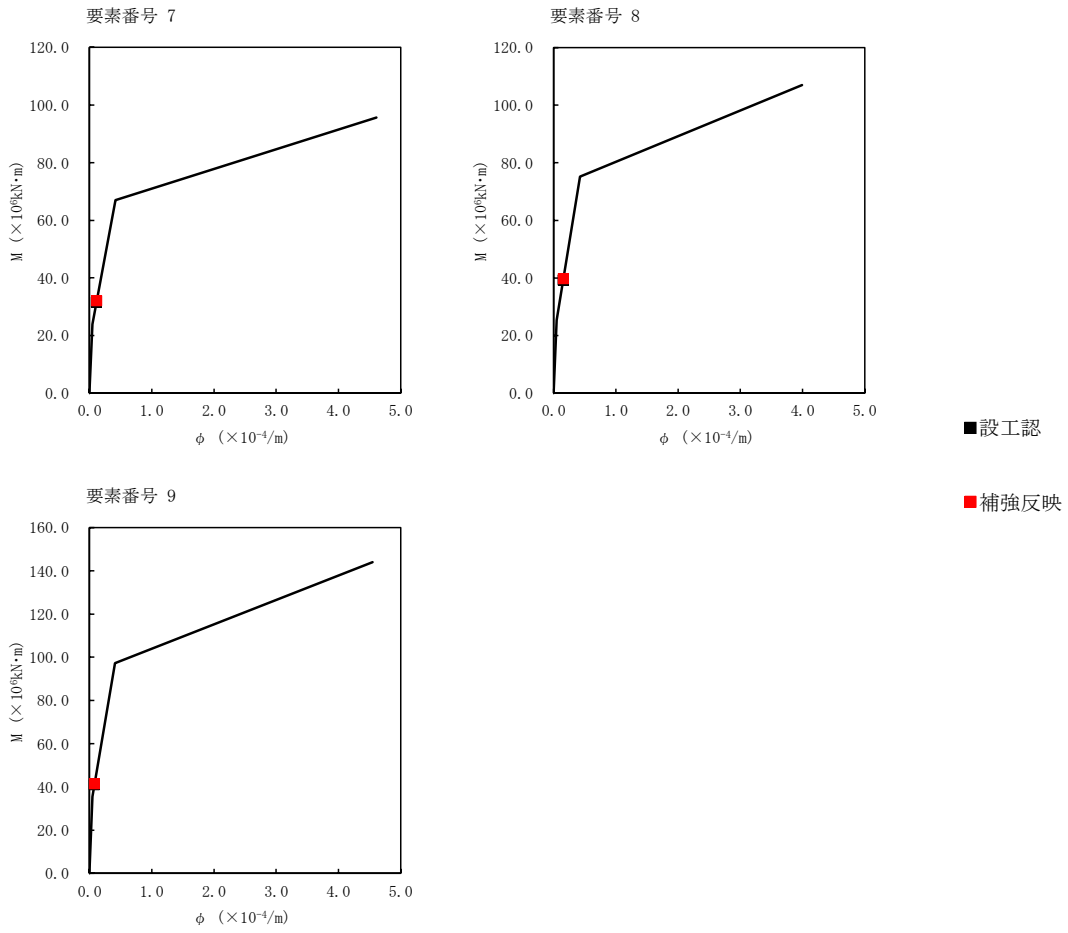
第 3.2.2-14 図 $\tau - \gamma$ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (2/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3. 2. 2-15 図 M- ϕ 関係と最大応答値 ($S_s - A(H)$, EW 方向) (1/2)

IV-2-1-3-1-2-1
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3. 2. 2-15 図 M-φ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向) (2/2)

第 3.2.2-14 表 浮上り検討 (S s - A, 基本ケース)

(a) NS 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	51.0	43.6	100

(b) EW 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	36.6	45.8	81.3

第 3.2.2-15 表 最大接地圧 (S s - A 基本ケース)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m^2)
S s - A	NS	鉛直上向き	977
		鉛直下向き	1090
	EW	鉛直上向き	1468
		鉛直下向き	1381

4. 応答比率の算定

基準地震動 $S_s - A$ の基本ケースによる補強反映モデルと設工認モデルの応答の比率（補強反映モデル/設工認モデル）を算出した。

第 4-1 表～第 4-7 表に最大応答加速度, 最大応答せん断力, 最大応答曲げモーメント, 最大応答軸力, 最大応答せん断ひずみ度の応答比率及び最大接地圧の比率を示す。

第 4.2-1 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	941	944	1.004
2	839	843	1.005
3	686	685	1.000 *
4	629	631	1.004
5	594	595	1.002
6	535	535	1.000
7	483	483	1.000
8	453	455	1.005
9	452	454	1.005
10	453	454	1.003

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

(b) EW 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	1078	1073	1.000 *
2	962	963	1.002
3	793	797	1.006
4	644	644	1.000
5	618	625	1.012
6	569	570	1.002
7	524	524	1.000
8	476	475	1.000 *
9	449	447	1.000 *
10	457	455	1.000 *

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4.2-2 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	527	528	1.002
2	503	503	1.000
3	443	443	1.000
4	428	428	1.000
5	409	409	1.000
6	375	374	1.000 *
7	356	357	1.003
8	341	342	1.003
9	349	349	1.000
10	354	354	1.000

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4.2-3 表 最大せん断力の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁴ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	2.41	2.42	1.005
2	14.17	14.25	1.006
3	34.19	35.12	1.028
4	51.48	52.23	1.015
5	67.36	68.94	1.024
6	89.13	90.58	1.017
7	117.61	119.01	1.012
8	133.30	134.72	1.011
9	141.89	143.05	1.009

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁴ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	2.75	2.74	1.000 *
2	16.16	16.11	1.000 *
3	39.63	40.78	1.030
4	58.76	59.75	1.017
5	74.65	75.67	1.014
6	97.06	98.10	1.011
7	134.13	135.24	1.009
8	159.78	161.49	1.011
9	166.27	167.82	1.010

注記 *: 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4.2-4 表 最大応答曲げモーメントの応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	9.51	9.52	1.002
2	166.86	167.67	1.005
3	546.46	559.61	1.025
4	956.16	975.44	1.021
5	1542.14	1570.14	1.019
6	2107.95	2141.90	1.017
7	2949.99	2989.75	1.014
8	3690.86	3751.07	1.017
9	3885.54	3947.30	1.016

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁵ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	2.84	2.82	1.000 *
2	20.45	20.38	1.000 *
3	63.06	64.90	1.030
4	107.51	110.25	1.026
5	166.84	170.52	1.023
6	222.33	226.01	1.017
7	316.27	320.87	1.015
8	392.70	397.83	1.014
9	409.81	414.76	1.013

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4.2-5 表 最大応答軸力の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

要素 番号	最大応答軸力 (×10 ³ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	13.58	13.59	1.001
2	84.31	84.55	1.003
3	215.99	221.50	1.026
4	335.16	341.08	1.018
5	459.60	466.32	1.015
6	586.03	593.07	1.013
7	703.87	710.69	1.010
8	789.59	796.21	1.009
9	838.57	844.87	1.008

第 4.2-6 表 最大せん断ひずみ度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.0956	0.0958	1.003
2	0.0875	0.0880	1.006
3	0.0981	0.101	1.030
4	0.0997	0.101	1.014
5	0.106	0.108	1.019
6	0.128	0.130	1.016
7	0.153	0.155	1.014
8	0.162	0.164	1.013
9	0.119	0.120	1.009

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.107	0.106	1.000 *
2	0.149	0.149	1.000
3	0.186	0.191	1.027
4	0.149	0.151	1.014
5	0.163	0.165	1.013
6	0.191	0.193	1.011
7	0.222	0.225	1.014
8	0.445	0.461	1.036
9	0.191	0.193	1.011

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4.2-7 表 最大接地圧の比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

方向		最大接地圧 (kN/m ²)		③応答比率 (②/①)
		①設工認 モデル	②補強反映 モデル	
NS	鉛直上向き	965	977	1.013
	鉛直下向き	1079	1090	1.011
EW	鉛直上向き	1448	1468	1.014
	鉛直下向き	1367	1381	1.011
最大				1.014

IV-2-1-3-1-2-2

分離建屋の改造工事に伴う

重量増加を反映した影響検討結果

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果.....	2
3. 応力解析による評価に対する影響検討.....	5
3.1 基礎スラブ.....	5
3.1.1 割増係数の算定結果.....	5
3.1.2 検討結果.....	6
3.2 セル壁.....	8
3.2.1 割増係数の算定結果.....	8
3.2.2 検討結果.....	10
3.3 セル床.....	12
3.3.1 割増係数の算定結果.....	12
3.3.2 検討結果.....	13
4. 床応答への影響検討.....	14
5. まとめ.....	19

1. 概要

本資料は、分離建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響についての耐震計算書における影響検討を行うものである。

「IV-2-1-3-1-2-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いて、地震応答解析による評価、分離建屋の基礎スラブ、セル壁、セル床の応力解析による評価及び床応答への影響について検討する。

2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果

最大せん断ひずみ度及び最大接地圧の検討として、設工認モデルの地盤物性のばらつきを考慮したケースによる最大せん断ひずみ度及び最大接地圧（ $S_s-A \sim S_s-C4$ に対する包絡値）に、「IV-2-1-3-1-2-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を乗じた値を算出した。

設工認モデルによる地震応答解析結果に対し応答比率を乗じた最大せん断ひずみ度を第2-1表、比率を乗じた最大接地圧を第2-2表に示す。

本検討により算定した最大せん断ひずみ度はNS方向で 0.295×10^{-3} 、EW方向で 1.28×10^{-3} となり、耐震壁のせん断ひずみ度 2.0×10^{-3} を満足した。

また、最大接地圧は 1975 kN/m^2 となり、極限支持力度 5000 kN/m^2 を満足した。

第 2-1 表 最大せん断ひずみ度に応答比率を乗じた値

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.112	1.003	0.113
2	0.106	1.006	0.107
3	0.130	1.030	0.134
4	0.140	1.014	0.142
5	0.151	1.019	0.154
6	0.182	1.016	0.185
7	0.219	1.014	0.223
8	0.291	1.013	0.295
9	0.175	1.009	0.177

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.114	1.000	0.114
2	0.164	1.000	0.164
3	0.222	1.027	0.228
4	0.169	1.014	0.172
5	0.194	1.013	0.197
6	0.234	1.011	0.237
7	0.507	1.014	0.515
8	1.23	1.036	1.28
9	0.322	1.011	0.326

第2-2表 最大接地圧に比率を乗じた値

最大接地圧 (kN/m ²) (S _s -A~S _s -C4)		
①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②比率	比率を 乗じた値 (①×②)
1947	1.014	1975

3. 応力解析による評価に対する影響検討

分離建屋における基礎スラブ、セル壁及びセル床について、「IV-2-1-3-1-2-1-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いた影響検討結果を以下に示す。

3.1 基礎スラブ

分離建屋の基礎スラブを対象として、「IV-2-1-3-1-2-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.1.1 割増係数の算定結果

分離建屋の基礎スラブは、耐震壁からの基礎スラブへの地震時せん断力、曲げモーメント及び軸力を地震荷重として考慮することから、分離建屋の基礎スラブ上層（要素番号 9, T.M.S.L. ■■■m～■■■m）の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.1.1-1 表に要素番号 9 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.1.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：基礎スラブ

		NS 方向	EW 方向	UD 方向
要素番号 9 *1	最大応答せん断力	1.009	1.010	—
	最大応答曲げモーメント	1.016	1.013	—
	最大応答軸力	—	—	1.008
割増係数 *2		1.016		

注記 *1：「分離建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す要素番 9 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の応答比率

*2：各方向の応答比率の最大値

3.1.2 検討結果

基礎スラブにおける評価結果を第3.1.2-1表及び第3.1.2-2表に示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

第3.1.2-1表 重量増加を考慮した評価結果：ひずみ度に対する評価

方向	評価項目	評価位置	要素番号	荷重組合せケース	発生ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) ①	割増係数 ②	① \times ②	許容値 ($\times 10^{-3}$)	検定比
NS	コンクリート ひずみ度	基礎上端	10319	2	0.178	1.016	0.181	3.00	0.061
		基礎下端	12815	1	0.177	1.016	0.180		0.060
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	10319	2	0.177	1.016	0.180	5.00	0.036
		下端筋	12815	1	0.175	1.016	0.178		0.036
EW	コンクリート ひずみ度	基礎上端	11602	6	0.243	1.016	0.247	3.00	0.083
		基礎下端	11701	6	0.274	1.016	0.278		0.093
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	11602	6	0.238	1.016	0.242	5.00	0.049
		下端筋	11701	6	0.270	1.016	0.274		0.055

注記1：許容値は許容ひずみ度を示す。

注記2：検定比＝（ひずみ度）／（許容値）

第3.1.2-2表 重量増加を考慮した評価結果：応力に対する評価

方向	要素 番号	荷重 組合せ ケース	発生 面外せん断力 (kN/m) ①	割増 係数 ②	①×②	許容値 (kN/m)	検定比
NS	12028	6	2137	1.016	2171	5375	0.404
EW	12216	6	3424	1.016	3479	5663	0.615

注記1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記2：検定比＝（面外せん断力）／（許容値）

3.2 セル壁

分離建屋のセル壁を対象として、「IV-2-1-3-1-2-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.2.1 割増係数の算定結果

分離建屋のセル壁は、水平地震時荷重として、せん断力分配解析による耐震壁のせん断力、曲げモーメント及び軸力を考慮することから、セル壁のある耐震壁の T.M.S.L. ■■■■m～■■■■m 位置（要素番号 4～8）の各要素の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.2.1-1 表に要素番号 4～8 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.2.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：セル壁

要素 番号	応力	応答比率*1			割増係数*2
		NS 方向	EW 方向	UD 方向	
4	最大応答せん断力	1.015	1.017	—	1.026
	最大応答曲げモーメント	1.021	1.026	—	
	最大応答軸力	—	—	1.018	
5	最大応答せん断力	1.024	1.014	—	1.024
	最大応答曲げモーメント	1.019	1.023	—	
	最大応答軸力	—	—	1.015	
6	最大応答せん断力	1.017	1.011	—	1.017
	最大応答曲げモーメント	1.017	1.017	—	
	最大応答軸力	—	—	1.013	
7	最大応答せん断力	1.012	1.009	—	1.015
	最大応答曲げモーメント	1.014	1.015	—	
	最大応答軸力	—	—	1.010	
8	最大応答せん断力	1.011	1.011	—	1.017
	最大応答曲げモーメント	1.017	1.014	—	
	最大応答軸力	—	—	1.009	

注記 *1：「分離建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す要素番号 4～8 の最大応答せん断力，最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の応答比率

*2：各方向の応答比率の最大値

3.2.2 検討結果

セル壁における評価結果を第 3.2.2-1 表に示す。また、検定比が最大となる地下 3 階（要素番号 8）セル壁の評価結果を示す部位を第 3.2.2-1 図に示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、軸力、曲げモーメント及び面内せん断力により生じる鉄筋引張応力度が許容限界を超えないことを確認した。

第 3.2.2-1 表 重量増加を考慮した評価結果：セル壁

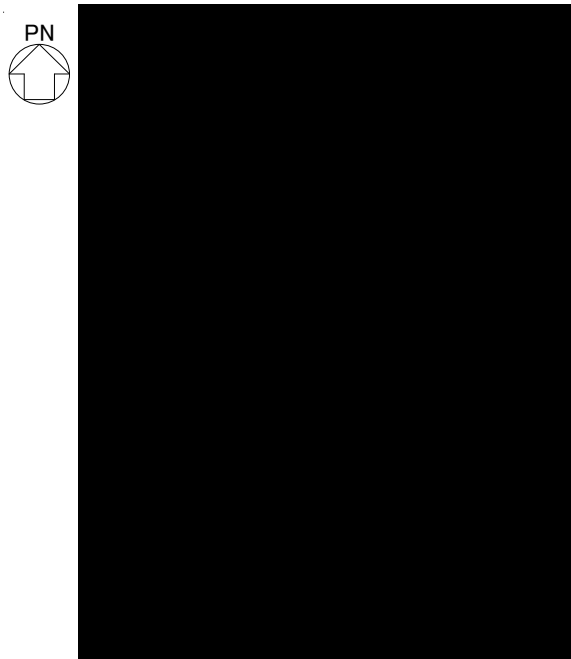
要素番号	標高 T. M. S. L. (m)	方向	評価 鉄筋	解析結果			割増 係数 ③	許容値		検定比*2
				$s\sigma_t$ (N/mm ²) ①	$s\sigma_s$ (N/mm ²) ②	$k\sigma_t$ (N/mm ²)		f_t (N/mm ²)	$s f_t$ (N/mm ²)	
4		NS	水平	—	105.8	—	1.026	345	345	0.315
			鉛直	-2.6	105.8	—	1.026	345	345	0.315
		EW	水平	—	135.4	—	1.026	345	345	0.403
			鉛直	6.2	124.7	—	1.026	345	345	0.390
5		NS	水平	—	116.4	—	1.024	345	345	0.346
			鉛直	-2.1	116.4	—	1.024	345	345	0.346
		EW	水平	—	196.5	—	1.024	345	345	0.584
			鉛直	9.0	188.4	—	1.024	345	345	0.586
6	NS	水平	—	139.2	—	1.017	345	345	0.411	
		鉛直	-7.9	139.2	—	1.017	345	345	0.411	
	EW	水平	—	186.4	—	1.017	345	345	0.550	
		鉛直	31.4	141.4	—	1.017	345	345	0.510	
7	NS	水平	—	152.0	—	1.015	345	345	0.448	
		鉛直	-0.6	100.0	61.6	1.015	345	345	0.476	
	EW	水平	—	220.0	—	1.015	345	345	0.648	
		鉛直	121.4	108.9	—	1.015	345	345	0.678	
8	NS	水平	—	172.2	—	1.017	345	345	0.508	
		鉛直	-5.7	172.2	—	1.017	345	345	0.508	
	EW	水平	—	243.9	—	1.017	345	345	0.719	
		鉛直	168.7	114.8	—	1.017	345	345	0.836	

注記1：表中の記号は以下とする。

- $s\sigma_t$: 軸力及び曲げモーメントにより生じる鉄筋引張応力度
- $s\sigma_s$: せん断力により生じる鉄筋引張応力度
- $k\sigma_t$: 土圧又は温度荷重による鉄筋引張応力度
- f_t : 鉄筋の短期許容引張応力度
- $s f_t$: 鉄筋のせん断補強用短期許容引張応力度

注記2：検定比 = (①×③)/ f_t + (②×③)/ $s f_t$

IV-2-1-3-1-2-2
分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果



第 3.2-1 図 B3F(T. M. S. L. ■■■■～■■■■m)セル壁の評価結果を示す部位

3.3 セル床

分離建屋のセル床を対象として、「IV-2-1-3-1-2-1 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.3.1 割増係数の算定結果

分離建屋のセル床は、地震時荷重として、地震応答解析から得られる鉛直方向の最大応答加速度による鉛直震度を考慮することから、セル壁のある耐震壁の T.M.S.L. ■■■m～■■■m 位置（質点番号 4～9）の鉛直方向の最大応答加速度の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.3.1-1 表に質点番号 4～9 の最大応答加速度の鉛直方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.3.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：セル床

		UD 方向
質点番号 4～9 *1	最大応答加速度	1.003
割増係数 *2		1.003

注記 *1：「分離建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す質点番号 4～9 の最大応答加速度の応答比率

*2：鉛直方向の応答比率の最大値

3.3.2 検討結果

セル床における評価結果を第 3.3.2-1 表に、評価結果を示す部位を第 3.3.2-1 図にそれぞれ示す。

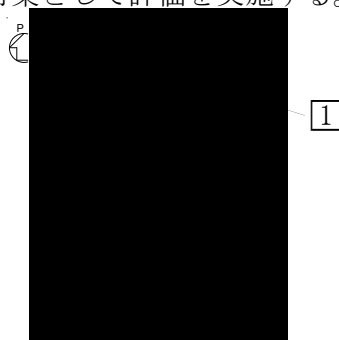
重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

第 3.3.2-1 表 重量増加を考慮した評価結果：セル床

方向		NS	EW
厚さ t (mm) × 幅 b (mm)		1430 × 1000	
有効せい d (mm)		1340	
部位	標高	T. M. S. L. [redacted] m	
	床位置	[1]	
配筋及び配筋量 (cm ²)	上端	-	D32@200 [39.70]
	下端	-	D32@200 [39.70]
曲げ モーメント	発生曲げモーメント M (kN・m) ①	-	1126
	割増係数③	-	1.003
	① × ③	-	1129
	短期許容曲げモーメント M _A (kN・m)	-	1606
	検定比 M/M _A	-	0.703
判定		-	OK
せん断力	発生せん断力 Q (kN) ②	-	402
	割増係数③	-	1.003
	② × ③	-	403
	短期許容面外せん断力 Q _A (kN)	-	1792
	許容せん断力の割増し係数 α	-	1.30
	検定比 Q/Q _A	-	0.225
判定		-	OK

注記 : 当該部位は EW 方向への一方向版であるため、EW 方向の結果のみを記載する。

また、開口を考慮し、片持梁として評価を実施する。

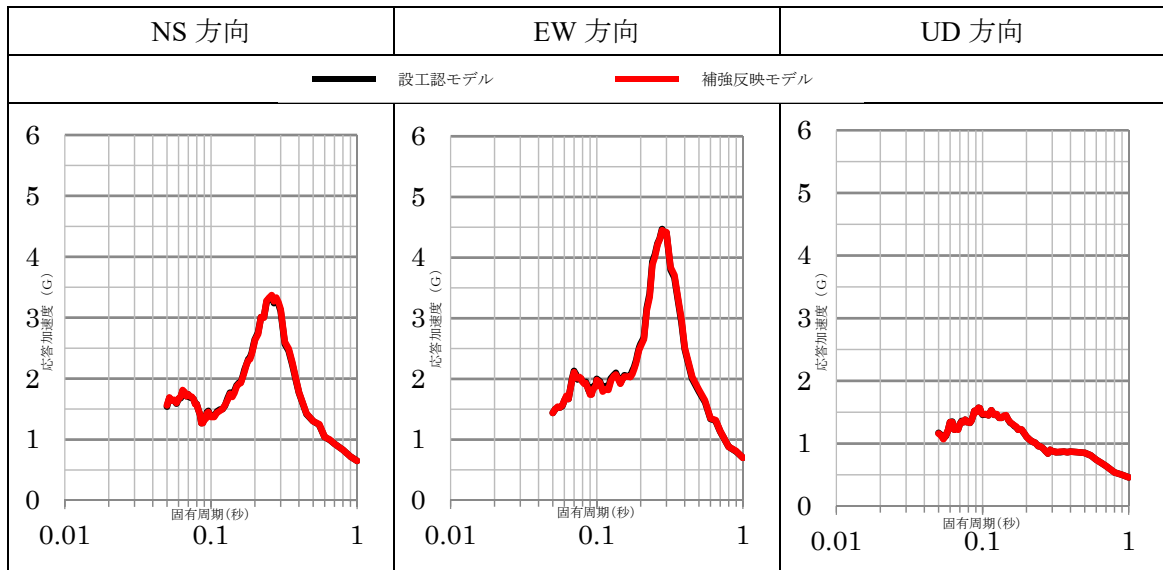


第 3.3.2-1 図 1F(T. M. S. L. [redacted] m)セルの床スラブの評価結果を示す部位

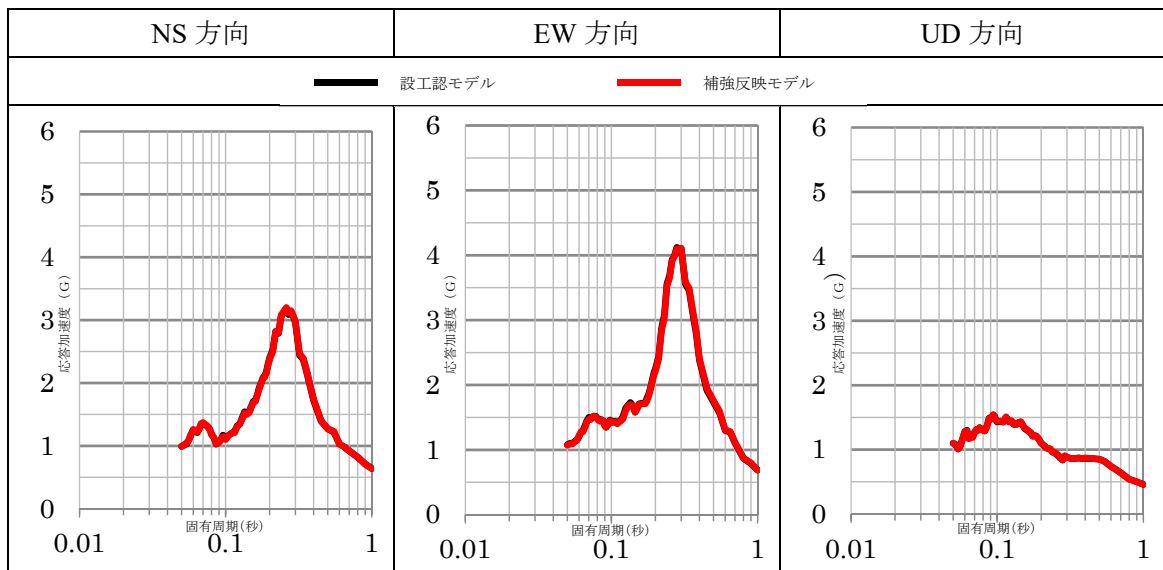
4. 床応答への影響検討

「IV-2-1-3-1-2-2 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」において分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映したモデルの応答解析結果から得られた各質点の加速度時刻歴を用いて、設工認モデルの床応答と比較した結果を第4-1図～第4-10図に示す。

床応答を比較した結果、設工認モデルの床応答と概ね一致しており、加速度比率が全周期の最大で1.03倍程度であることから、床応答への影響はないことを確認した。

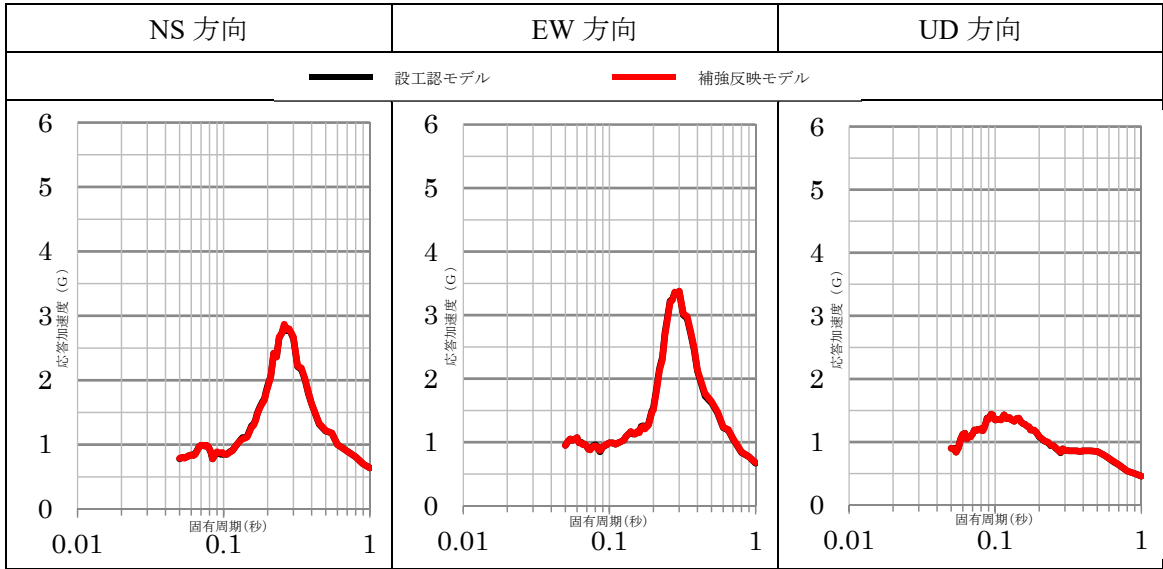


第4-1図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. [redacted] m

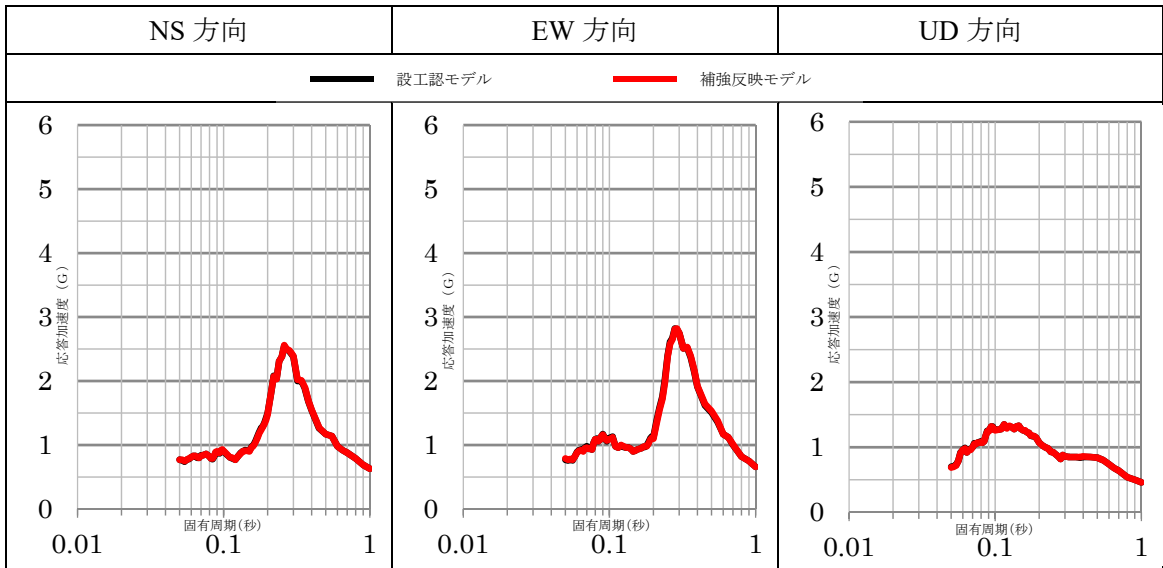


第4-2図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. [redacted] m

IV-2-1-3-1-2-2
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

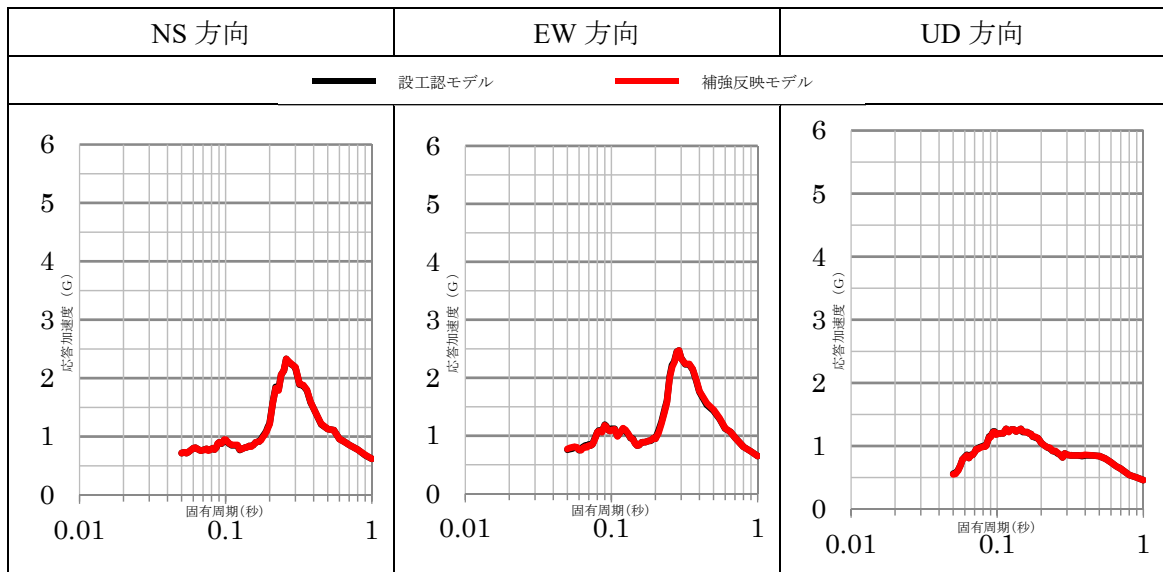


第 4-3 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. ■■■■ m

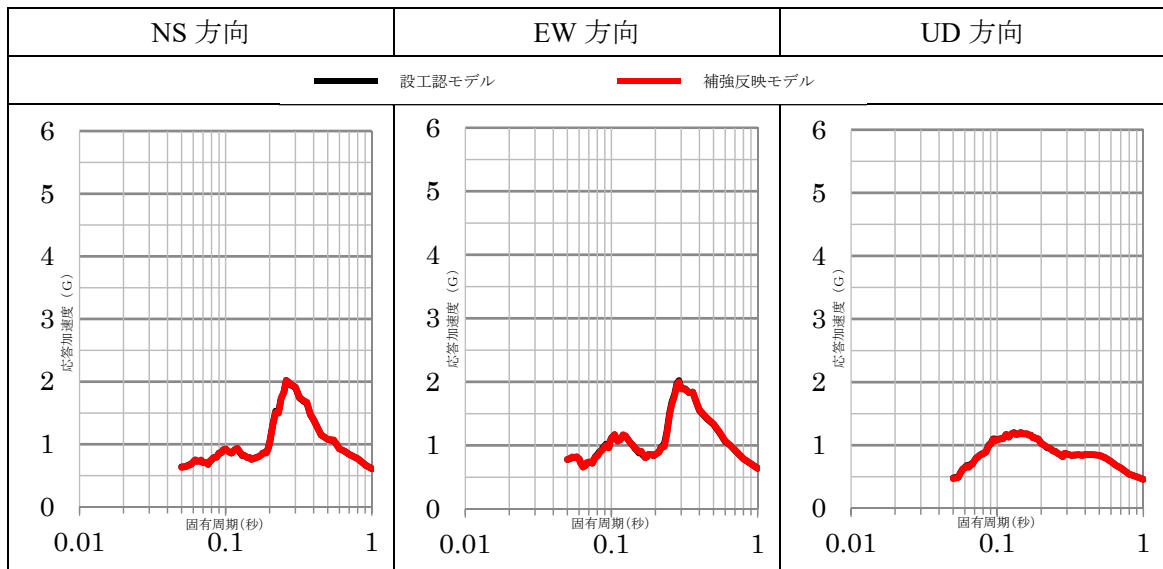


第 4-4 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. ■■■■ m

IV-2-1-3-1-2-2
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

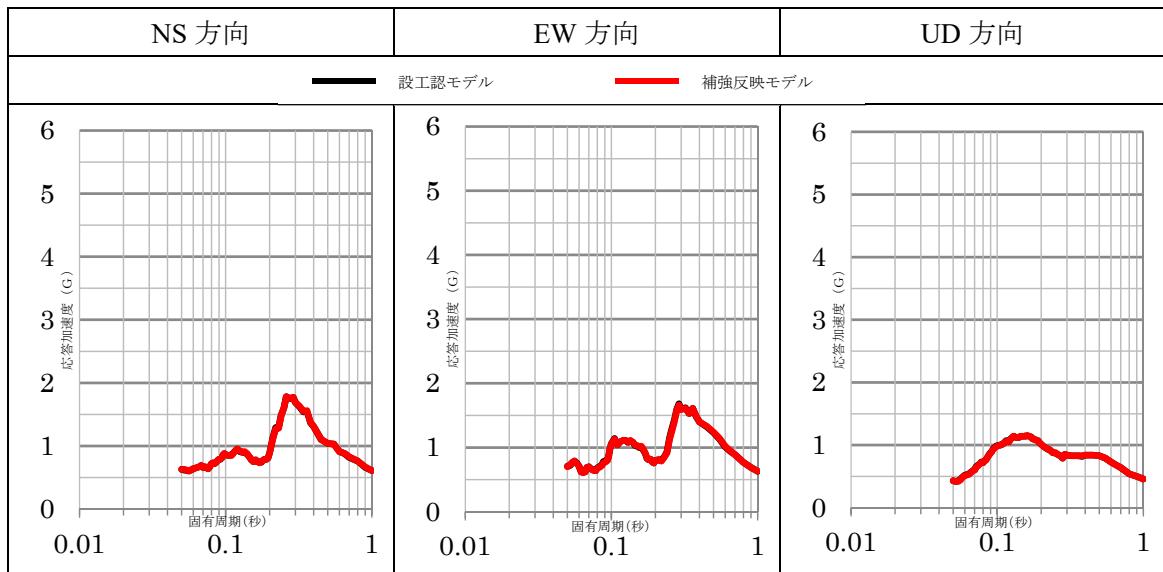


第 4-5 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

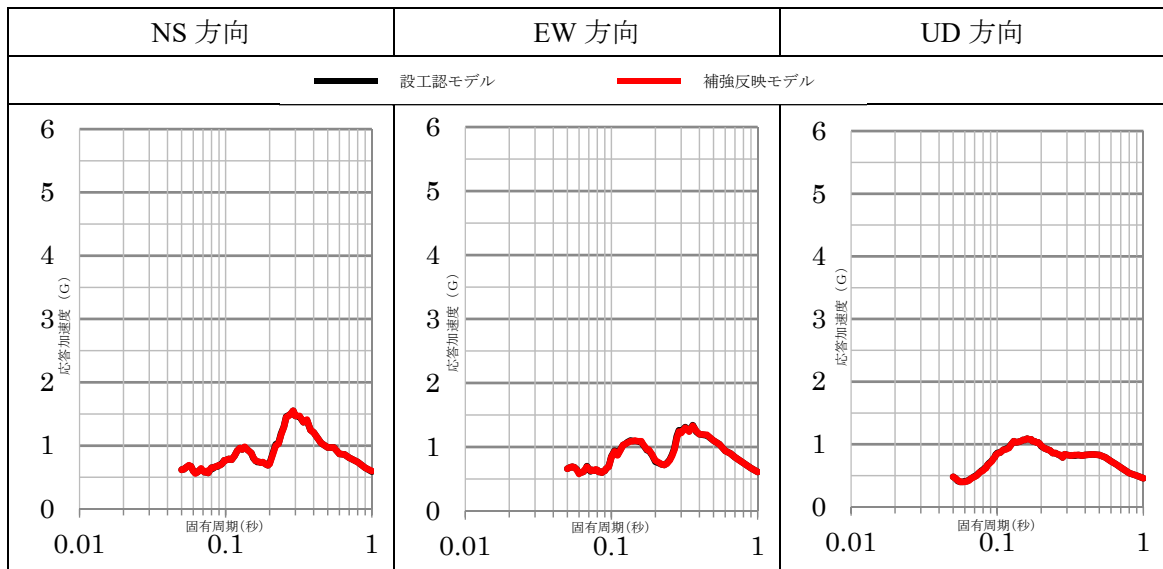


第 4-6 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

IV-2-1-3-1-2-2
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

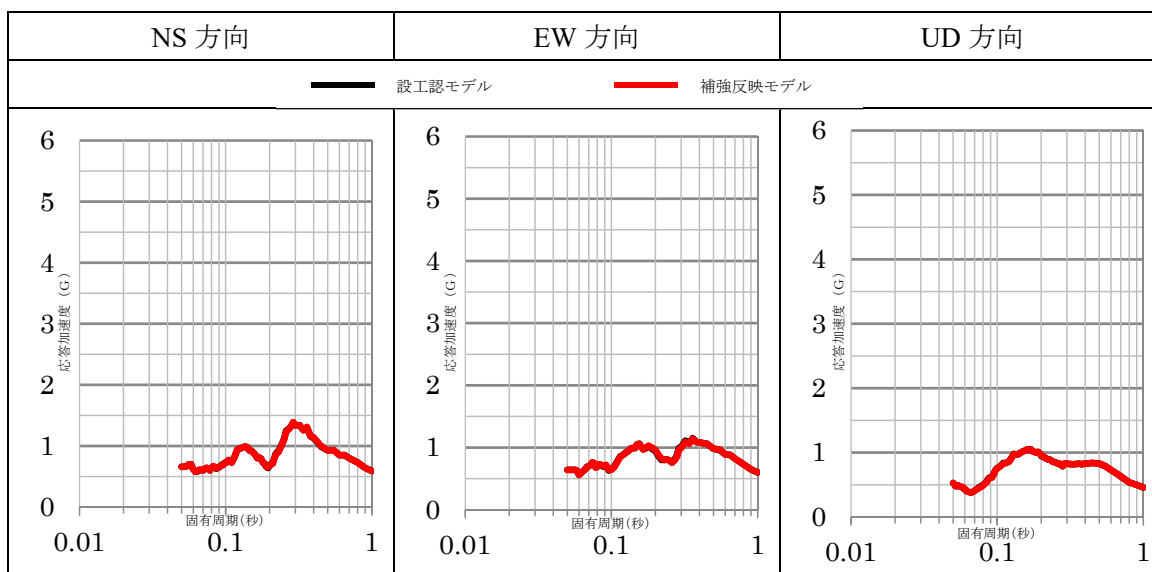


第 4-7 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

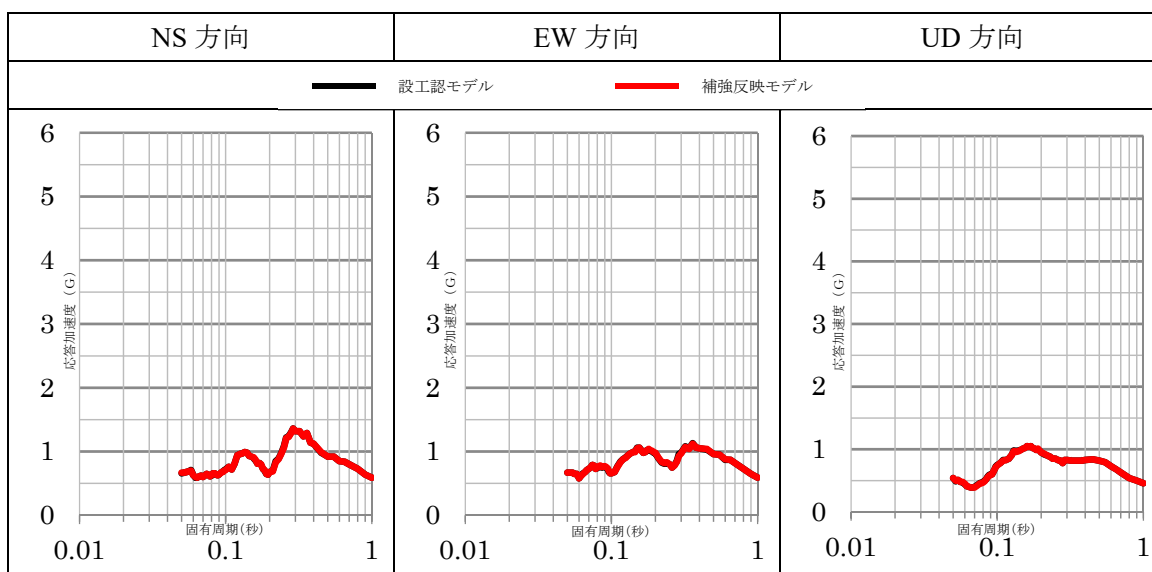


第 4-8 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

IV-2-1-3-1-2-2
 分離建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果



第 4-9 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m



第 4-10 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. m

5. まとめ

分離建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析に基づき影響評価を行い、重量増加を考慮した場合においても安全上問題とならないことを確認した。

別紙 4 - 18 - 9 - 4

非常用電源建屋の改造工事に伴う
重量増加による影響検討

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

IV-2-1-3-1-3-1

非常用電源建屋の改造工事に伴う
重量増加を反映した地震応答解析

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 補強反映モデル	2
3. 地震応答解析結果.....	8
3.1 固有値解析結果	8
3.2 地震応答解析結果	13
4. 応答比率の算定	32

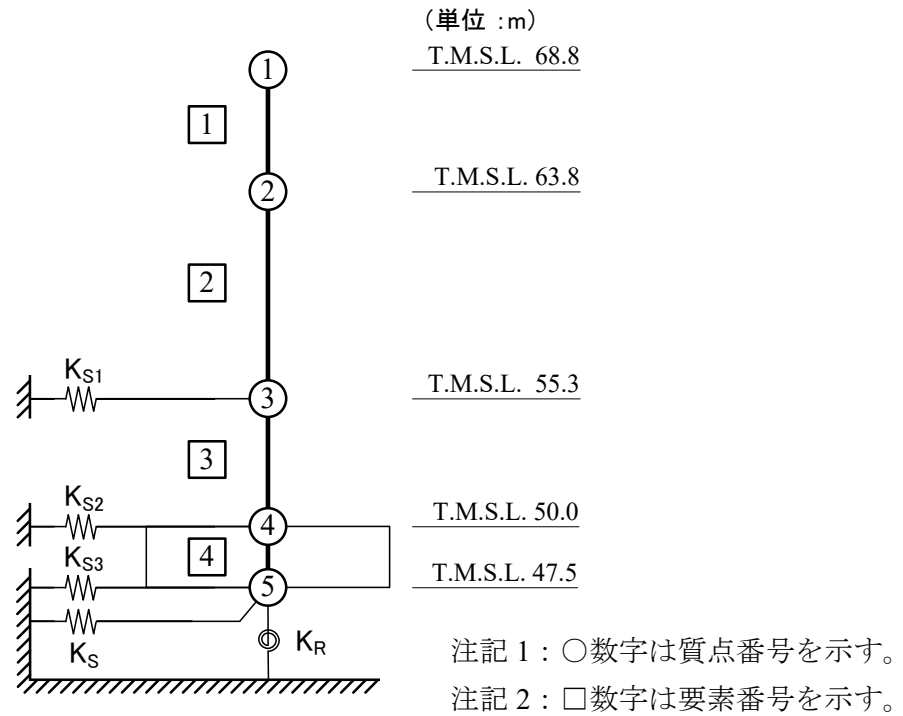
1. 概要

本資料は、非常用電源建屋の設備の補強及び追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響を考慮した地震応答解析モデル（以下「補強反映モデル」という。）の諸元、地震応答解析結果及び影響検討に用いる応答比率の算定結果を示すものである。

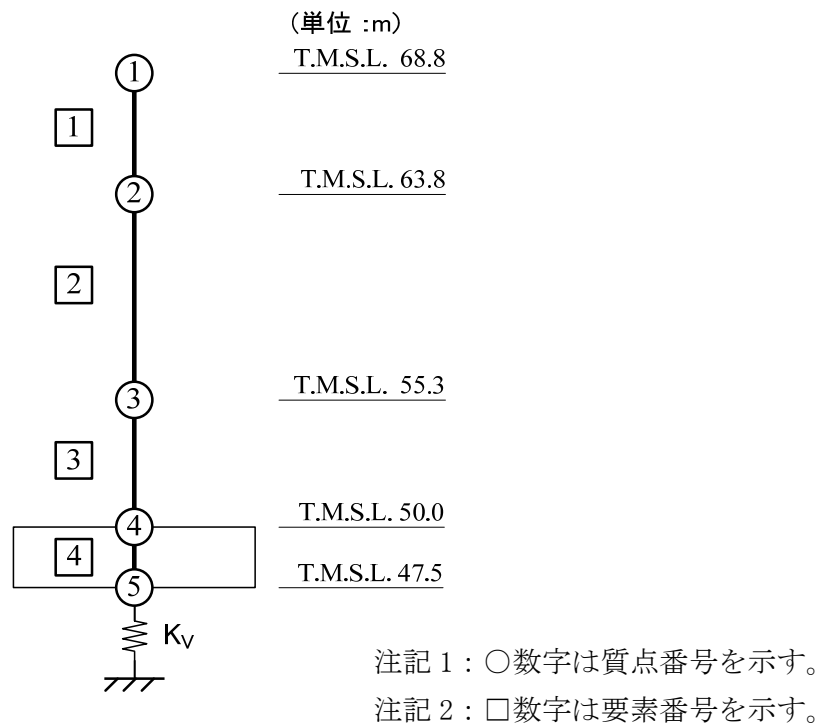
2. 補強反映モデル

補強反映モデルを第 2-1 図及び第 2-2 図，補強反映モデル諸元を第 2-1 表 2-3 表，地盤ばね定数と減衰係数を第 2-4 表にそれぞれ示す。

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 2-1 図 補強反映モデル (水平方向)



第 2-2 図 補強反映モデル (鉛直方向)

第2-1表 補強反映モデル諸元 (NS方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	68.8	19258	0.99	①	68.8~63.8	0.79	73.5
②	63.8	60051	3.10	②	63.8~55.3	0.91	93.3
③	55.3	58299	3.01	③	55.3~50.0	1.62	129.9
④	50.0	73092	3.84	④	50.0~47.5	6.20	1210.2
⑤	47.5	35382	1.85	—	—	—	—
建物総重量		246082	—	—	—	—	—

第2-2表 補強反映モデル諸元 (EW方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	68.8	19258	0.18	①	68.8~63.8	0.04	35.8
②	63.8	60051	11.94	②	63.8~55.3	0.83	57.9
③	55.3	58299	11.59	③	55.3~50.0	2.77	116.1
④	50.0	73092	14.60	④	50.0~47.5	24.02	1210.2
⑤	47.5	35382	7.10	—	—	—	—
建物総重量		246082	—	—	—	—	—

第 2-3 表 補強反映モデル諸元 (鉛直方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m ²)
①	68.8	19258	①	68.8~63.8	108.9
②	63.8	60051	②	63.8~55.3	151.8
③	55.3	58299	③	55.3~50.0	231.8
④	50.0	73092	④	50.0~47.5	1210.2
⑤	47.5	35382	—	—	—
建物総重量		246082	—	—	—

第2-4表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	3	4.92×10^5	2.10×10^5
	K _{S2}	4	6.42×10^5	2.91×10^5
	K _{S3}	5	2.27×10^5	1.02×10^5
底面スウェイばね	K _S	5	1.07×10^8	1.84×10^6
底面ロッキングばね	K _R	5	2.43×10^{10}	7.59×10^7

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	3	5.38×10^5	1.65×10^5
	K _{S2}	4	6.84×10^5	2.28×10^5
	K _{S3}	5	2.51×10^5	8.04×10^4
底面スウェイばね	K _S	5	9.88×10^7	1.55×10^6
底面ロッキングばね	K _R	5	6.59×10^{10}	4.16×10^8

注記 1: スウェイばね: ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

2: ロッキングばね: ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(c) 鉛直方向

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _V	5	1.56×10^8	3.61×10^6

3. 地震応答解析結果

3.1 固有値解析結果

基準地震動 $S_s - A$ に対する基本ケースの地震応答解析モデルの固有値解析結果（固有周期，固有振動数及び刺激係数）を第 3.1-1 表に， $S_s - A$ の刺激関数図を第 3.1-1 図～第 3.1-3 図に示す。

なお，刺激係数は，各次の固有ベクトル $\{u\}$ に対し，最大振幅が 1.0 となるように規準化した値を示す。

第 3.1-1 表 固有値解析結果 (S s - A)

(a) NS 方向

次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.132	0.134	7.57	7.46	1.434	1.430
2	0.061	0.062	16.39	16.25	0.539	0.539
3	0.032	0.032	31.39	30.99	-0.035	-0.035
4	0.025	0.025	39.83	39.35	-0.075	-0.077

(b) EW 方向

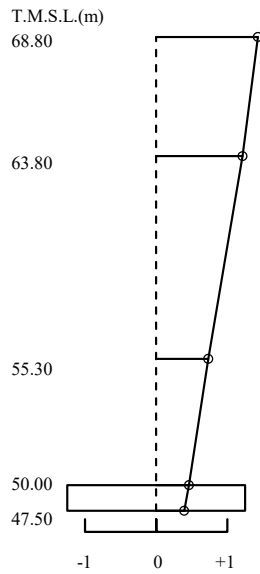
次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.128	0.130	7.79	7.68	1.455	1.450
2	0.068	0.069	14.65	14.49	0.383	0.380
3	0.047	0.048	21.29	21.01	-0.163	-0.167
4	0.036	0.036	28.13	27.84	0.092	0.095

(c) 鉛直方向

次数	固有周期(s)		固有振動数(Hz)		刺激係数	
	設工認	補強反映	設工認	補強反映	設工認	補強反映
1	0.083	0.084	12.09	11.95	1.129	1.129
2	0.024	0.024	41.56	41.14	-0.142	-0.142

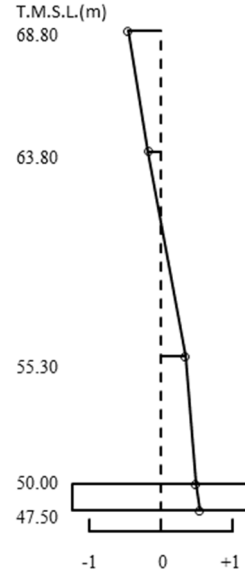
1次モード

固有周期 $T_1=0.134$ (s)
固有振動数 $f_1=7.46$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1=1.430$



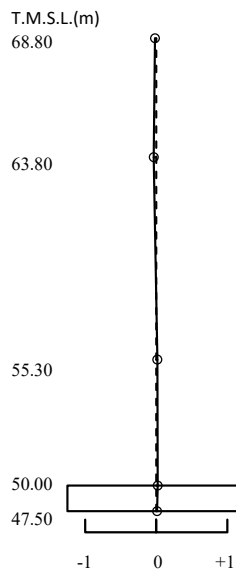
2次モード

固有周期 $T_2=0.062$ (s)
固有振動数 $f_2=16.25$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2=0.539$



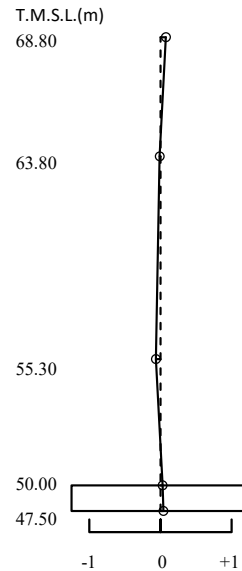
3次モード

固有周期 $T_3=0.032$ (s)
固有振動数 $f_3=30.99$ (Hz)
刺激係数 $\beta_3=-0.035$



4次モード

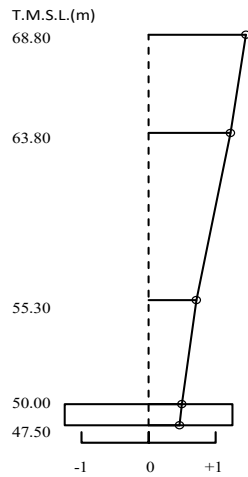
固有周期 $T_4=0.025$ (s)
固有振動数 $f_4=39.35$ (Hz)
刺激係数 $\beta_4=-0.077$



第 3.1-1 図 刺激関数図 (S s - A (H), NS 方向)

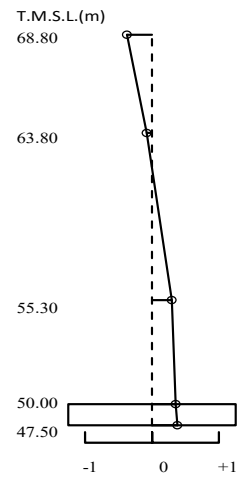
1 次モード

固有周期 $T_1=0.130$ (s)
固有振動数 $f_1=7.68$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1=1.450$



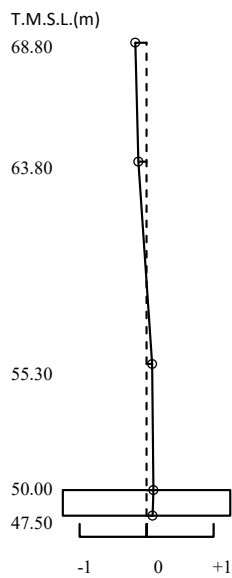
2 次モード

固有周期 $T_2=0.069$ (s)
固有振動数 $f_2=14.49$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2=0.380$



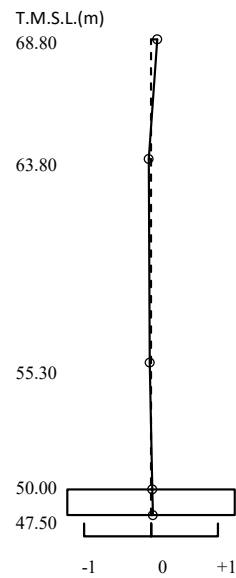
3 次モード

固有周期 $T_3=0.048$ (s)
固有振動数 $f_3=21.01$ (Hz)
刺激係数 $\beta_3=-0.167$



4 次モード

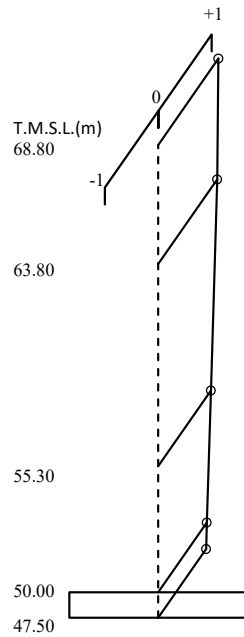
固有周期 $T_4=0.036$ (s)
固有振動数 $f_4=27.84$ (Hz)
刺激係数 $\beta_4=0.095$



第 3.1-2 図 刺激関数図 (S_s-A(H), EW 方向)

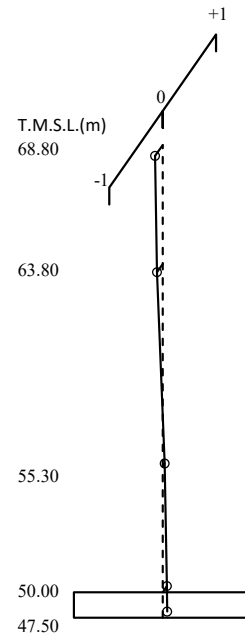
1 次モード

固有周期 $T_1=0.084$ (s)
固有振動数 $f_1=11.95$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1=1.129$



2 次モード

固有周期 $T_2=0.024$ (s)
固有振動数 $f_2=41.14$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2=-0.142$



第 3.1-3 図 刺激関数図 (S s - A (V), 鉛直方向)

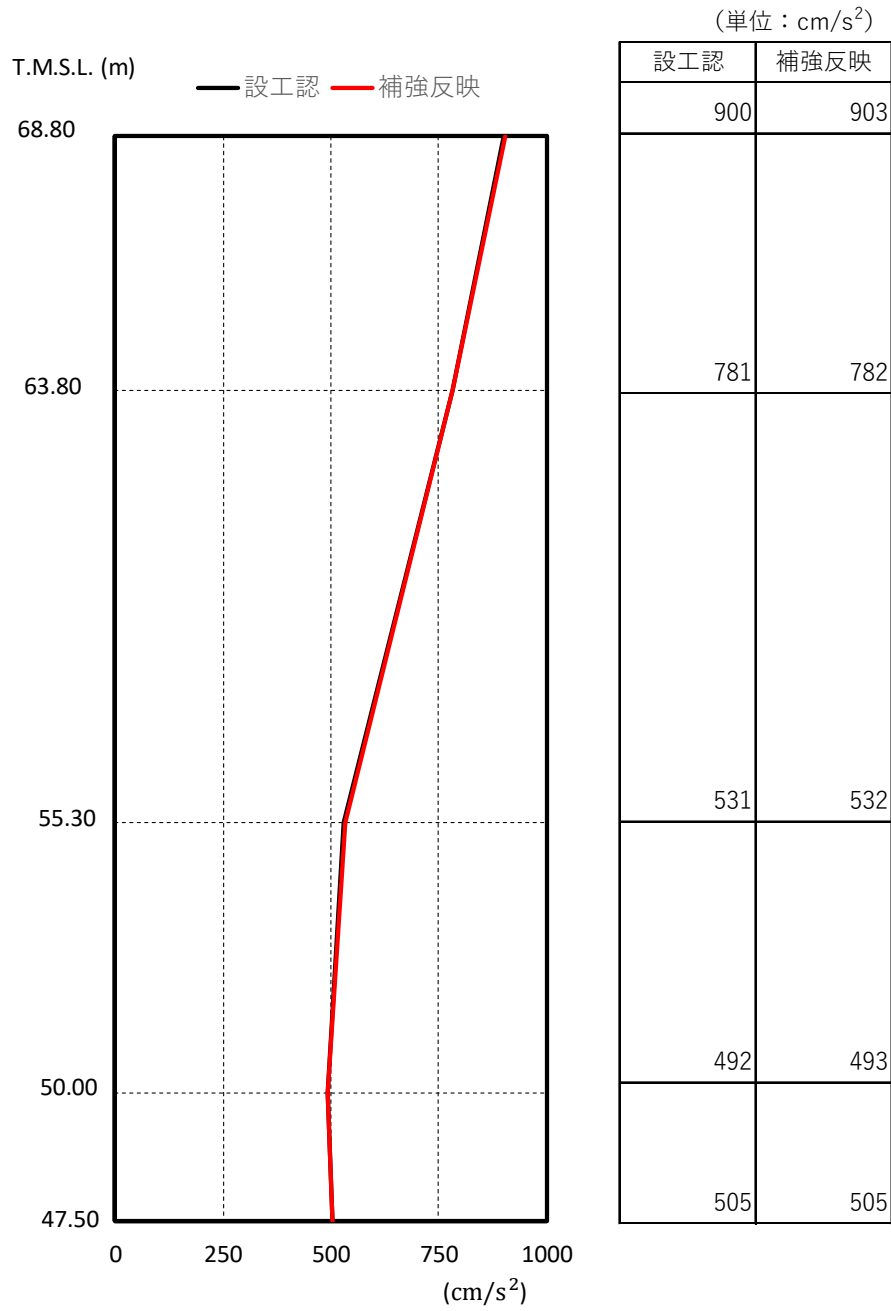
3.2 地震応答解析結果

基準地震動 $S_s - A$ による補強反映モデルの最大応答値を第 3.2-1 図～第 3.2-11 図、第 3.2-1 表及び第 3.2-2 表に示す。比較のため、設工認モデルの応答値を併せて示す。

また、基準地震動 $S_s - A$ に対する最大応答値を第 3.2-12 図～第 3.2-15 図の耐震壁のスケルトンカーブ上にプロットして示す。比較のため、設工認モデルの応答値を併せて示す。

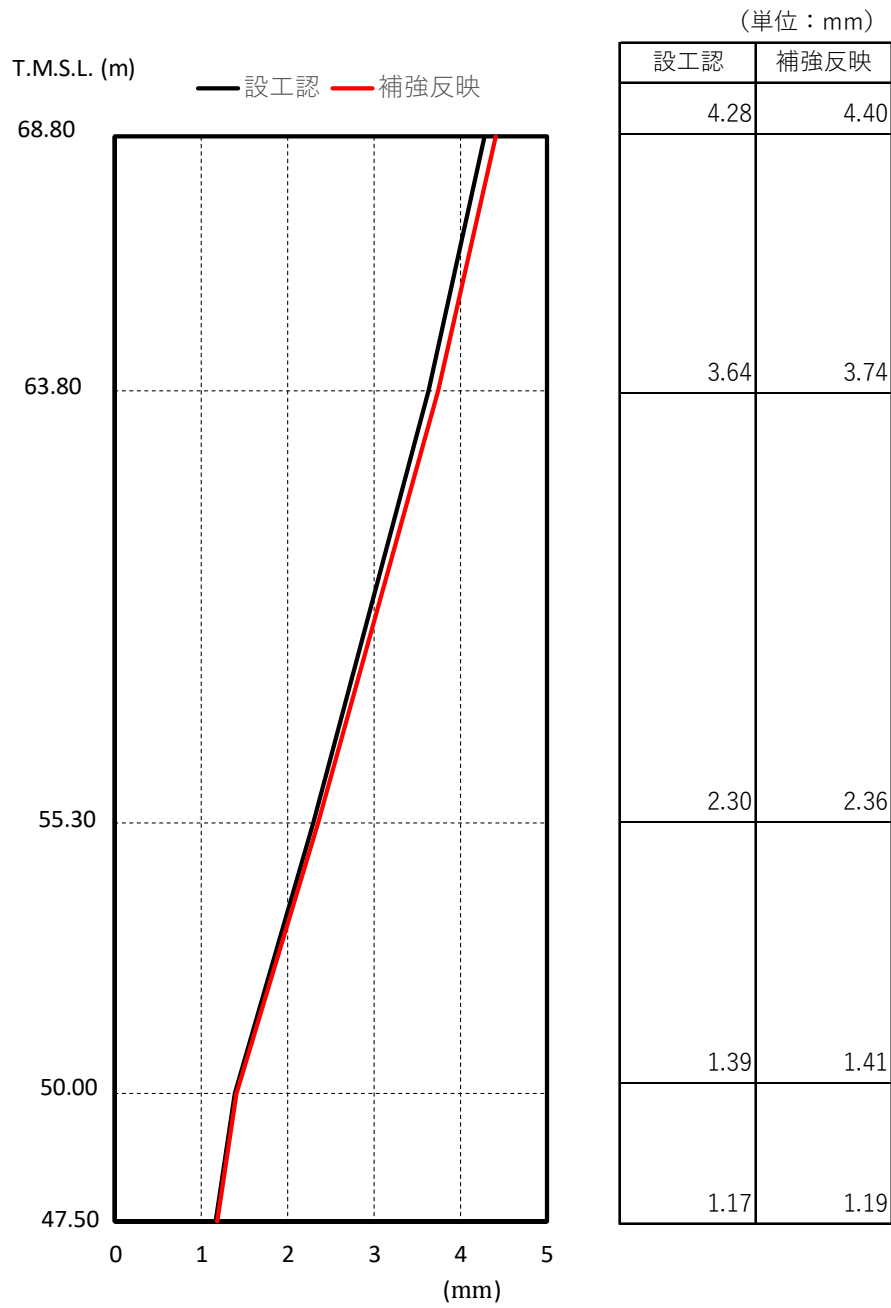
浮上りの検討を第 3.2-3 表、最大接地圧を第 3.2-4 表に示す。

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



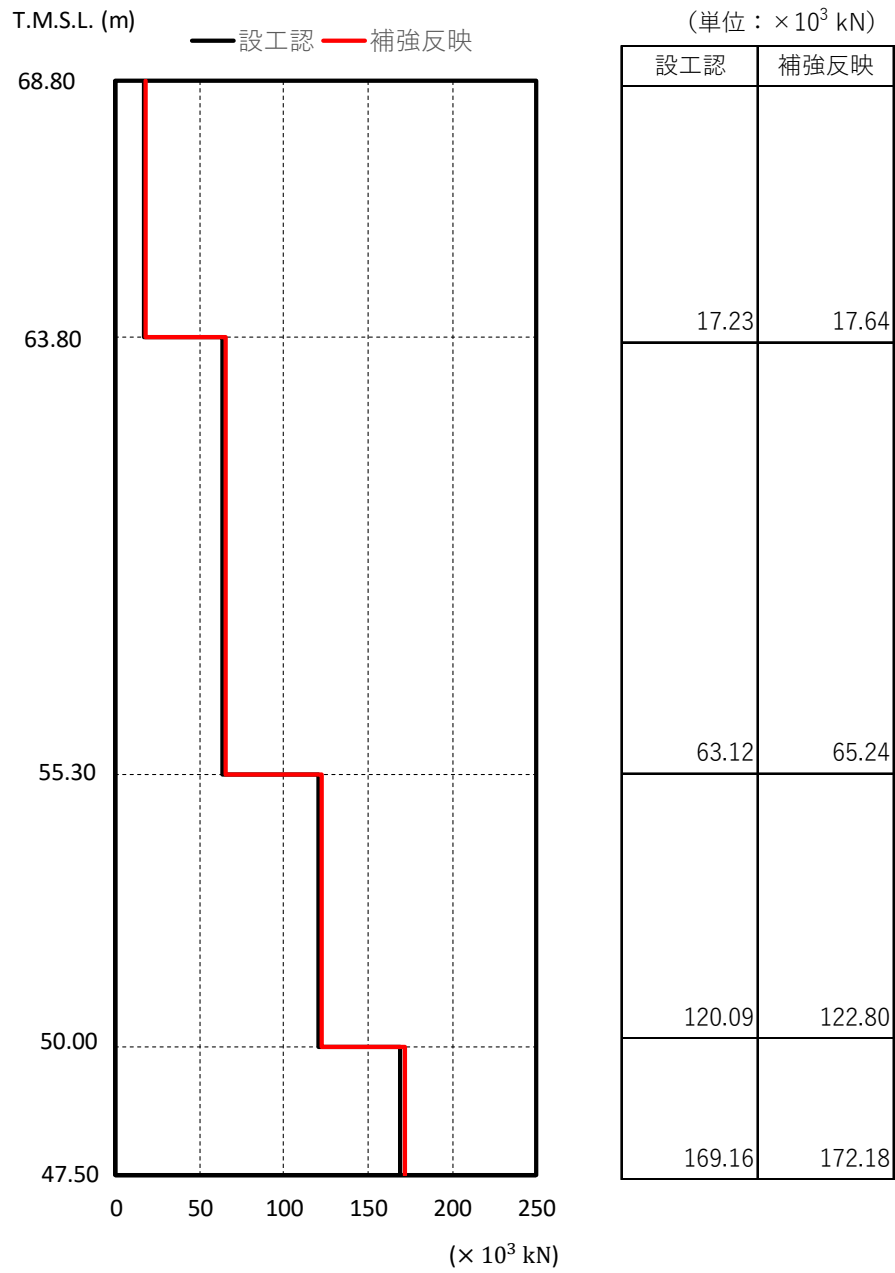
第 3.2-1 図 最大応答加速度 ($S_s - A(H)$, NS 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



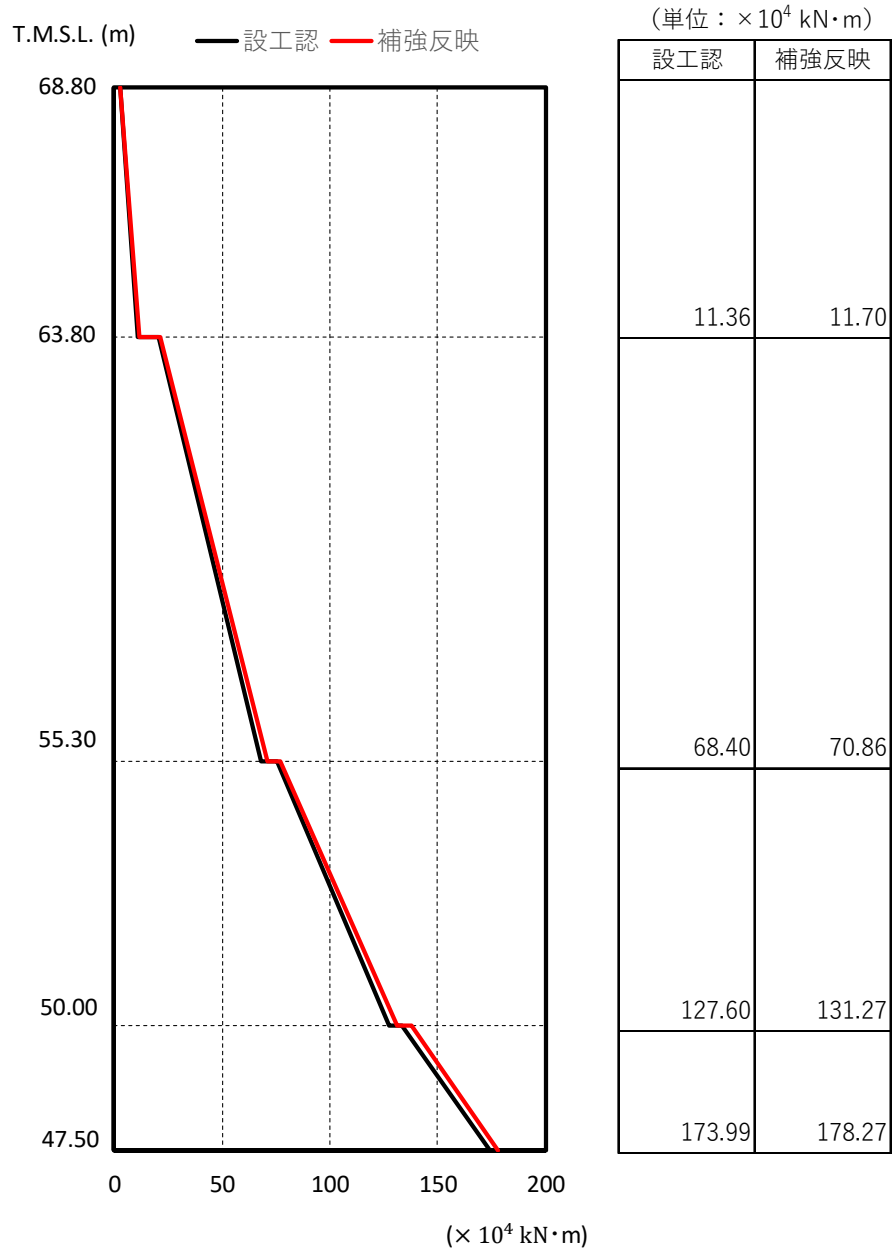
第 3.2-2 図 最大応答変位 (S_s - A(H), NS 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-3 図 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, NS 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析

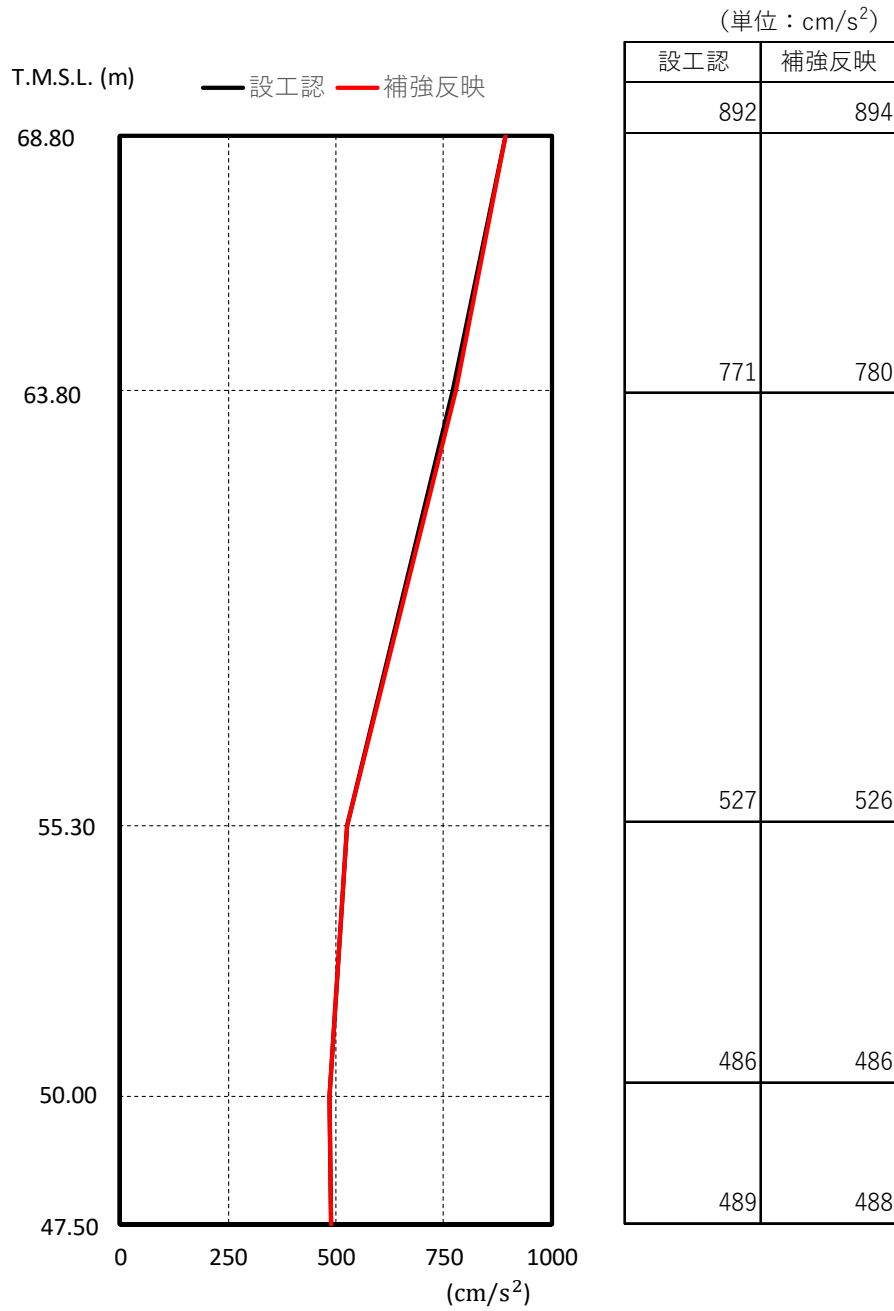


第 3.2-4 図 最大応答曲げモーメント (S s - A(H), NS 方向)

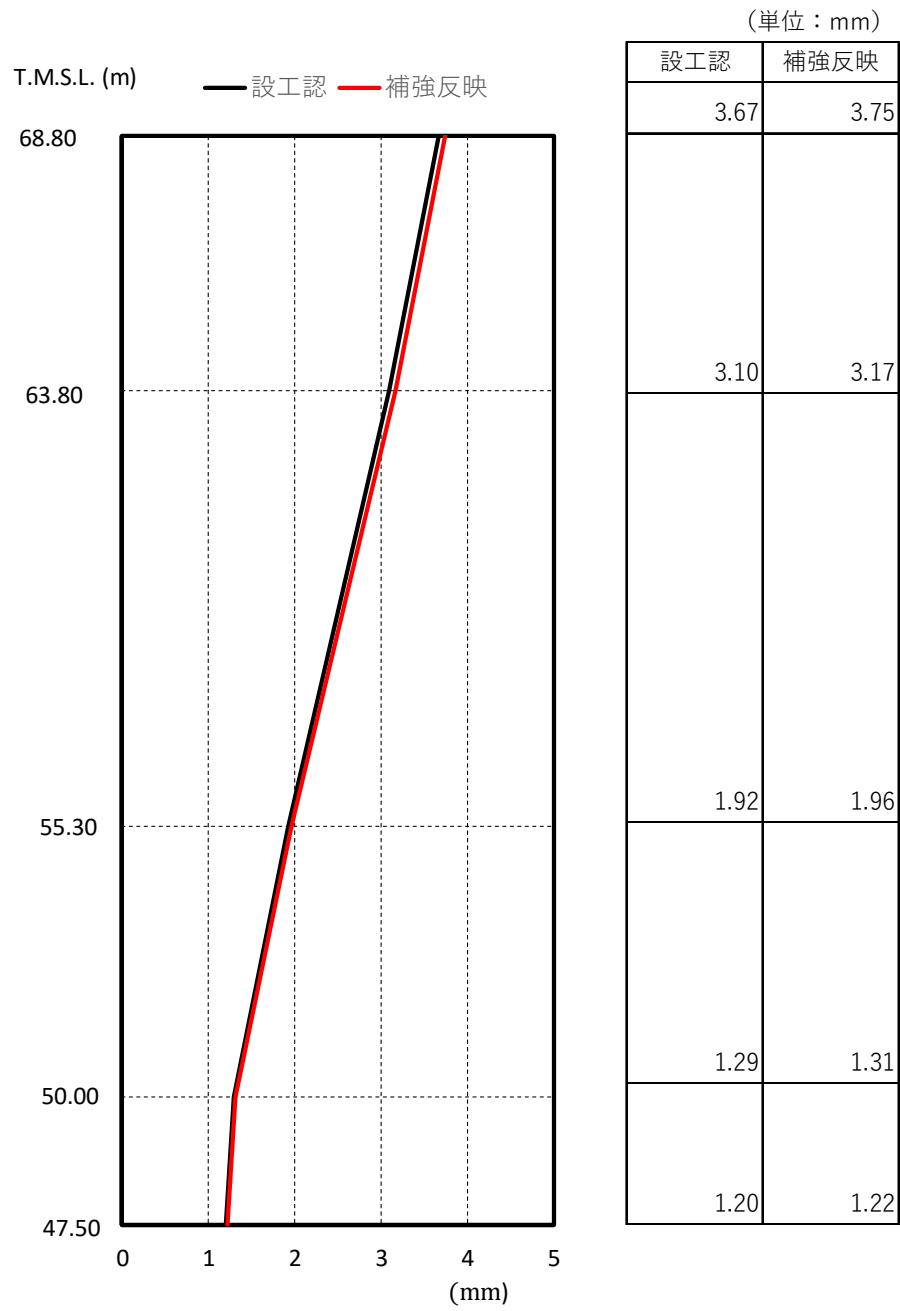
第 3.2-1 表 最大せん断ひずみ度 (S_s-A(H), NS 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		第 1 折点	第 2 折点
		設工認	補強反映	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)
68.80	1	0.0232	0.0238	0.175	0.525
63.80					
55.30	2	0.0670	0.0692	0.190	0.570
50.00	3	0.0915	0.0936	0.193	0.579

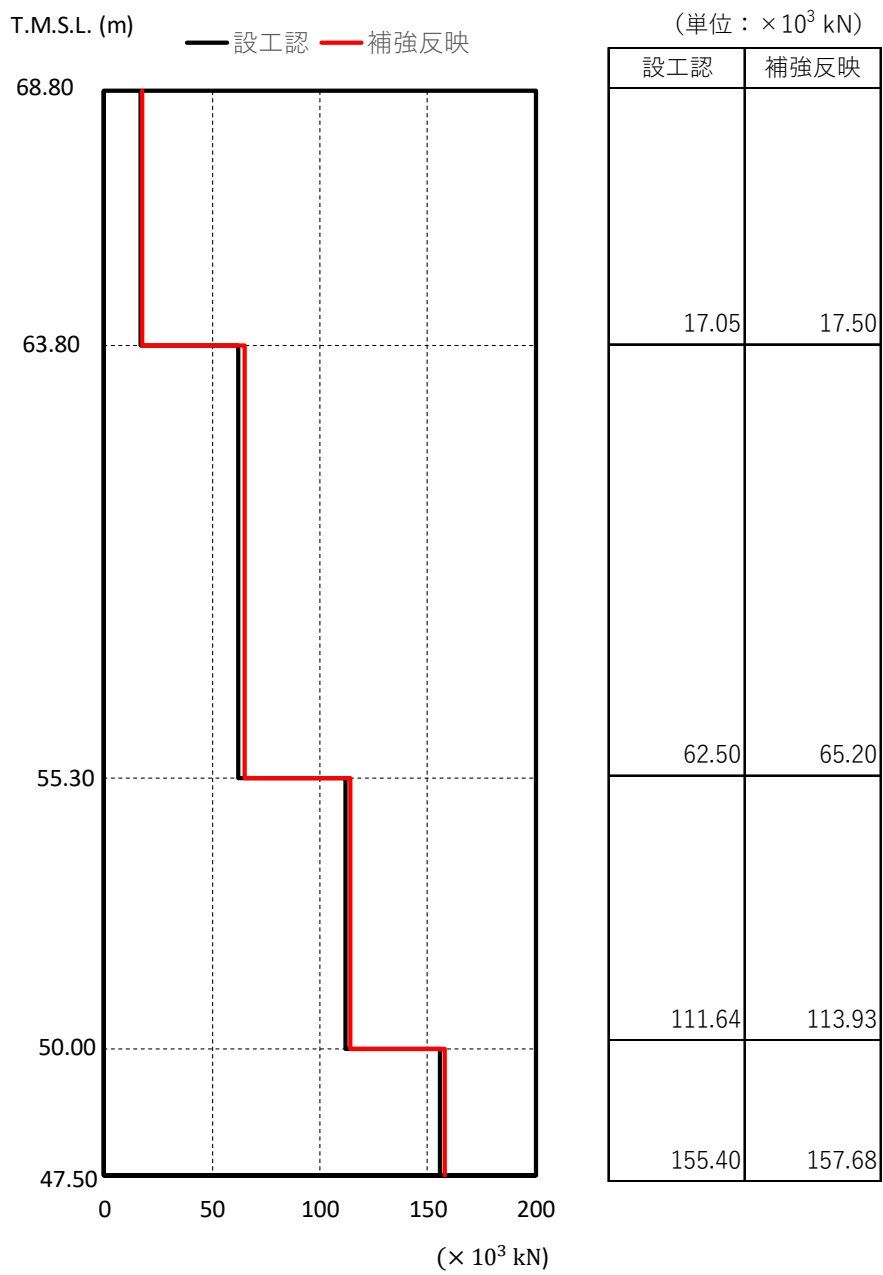
IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



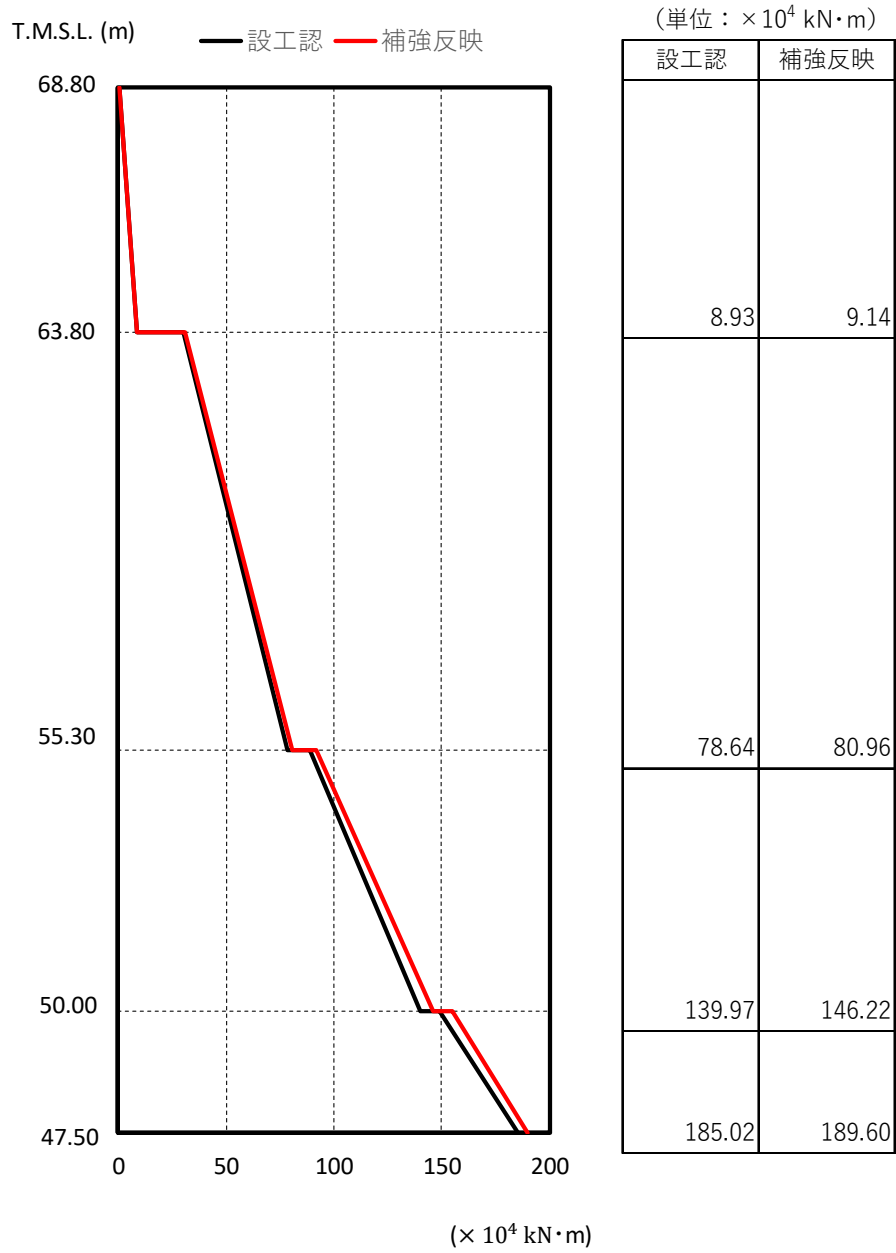
第 3.2-5 図 最大応答加速度 ($S_s - A(H)$, EW 方向)



第 3.2-6 図 最大応答変位 (S_s-A(H), EW 方向)



第 3.2-7 図 最大応答せん断力 ($S_s - A(H)$, EW 方向)

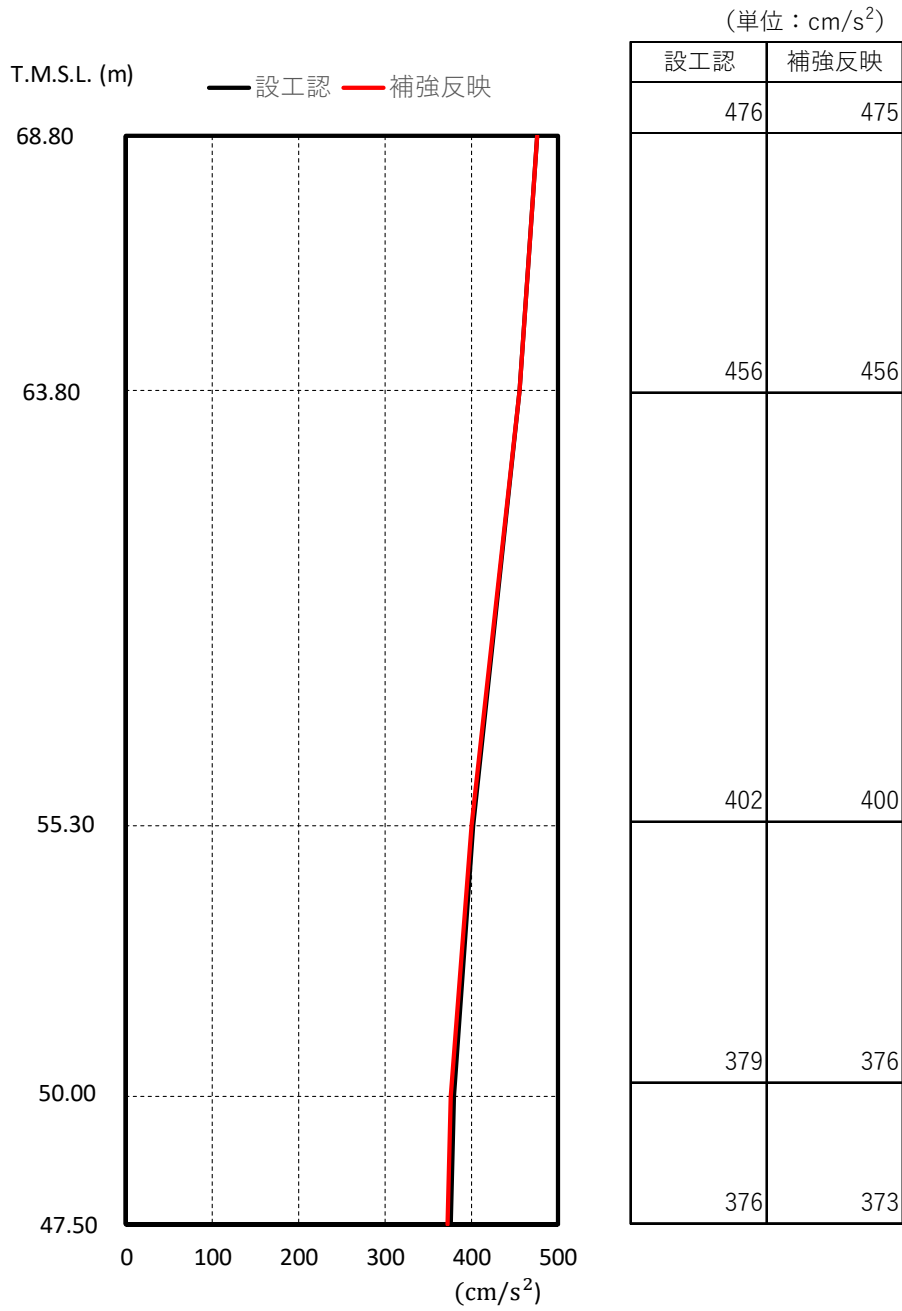


第 3.2-8 図 最大応答曲げモーメント (S s - A (H), EW 方向)

第 3.2-2 表 最大せん断ひずみ度 (S_s-A(H), EW 方向)

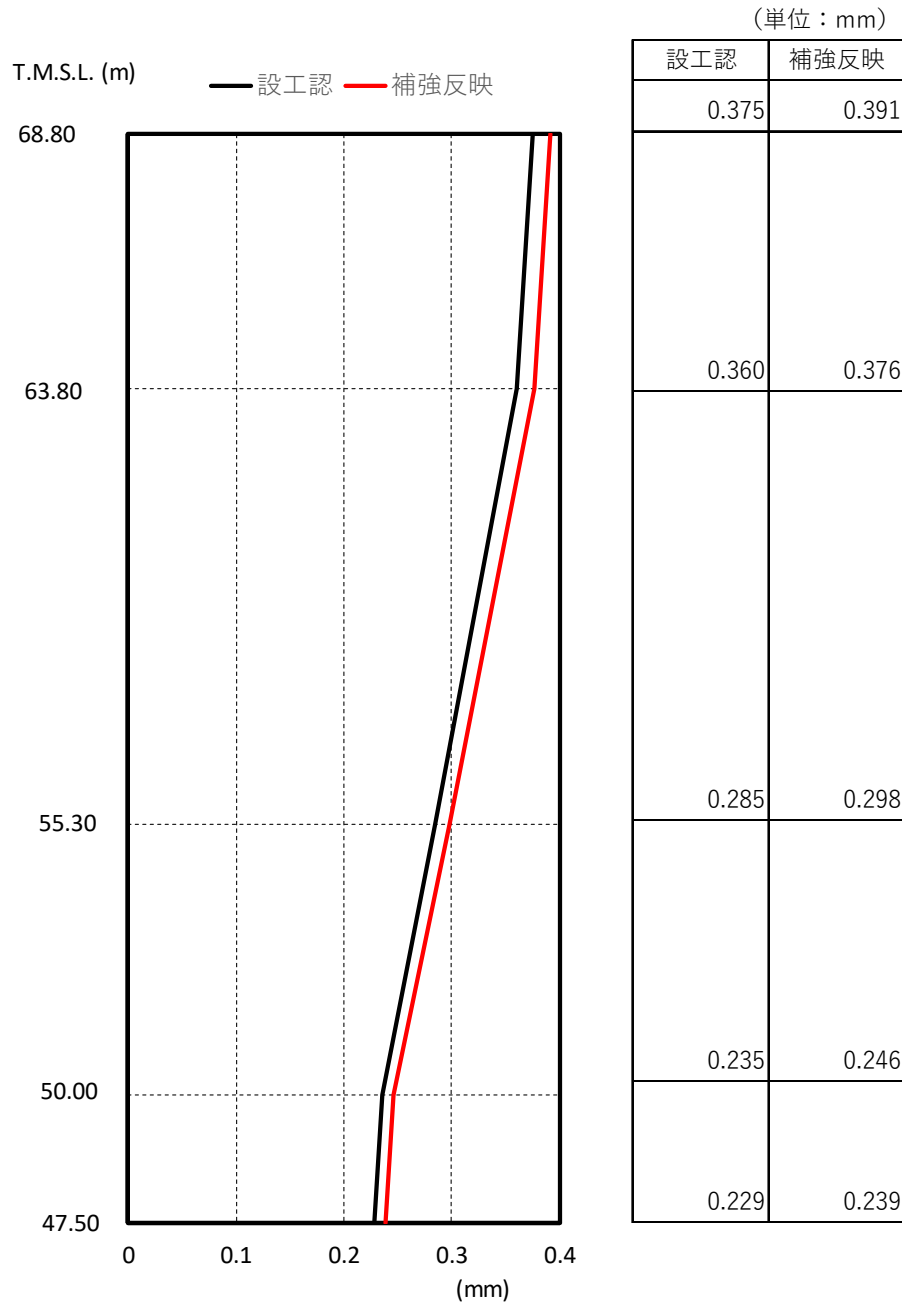
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 (×10 ⁻³)		第 1 折点	第 2 折点
		設工認	補強反映	γ ₁ (×10 ⁻³)	γ ₂ (×10 ⁻³)
68.80	1	0.0472	0.0484	0.175	0.525
63.80					
55.30	2	0.107	0.112	0.190	0.570
50.00	3	0.0952	0.0972	0.193	0.579

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



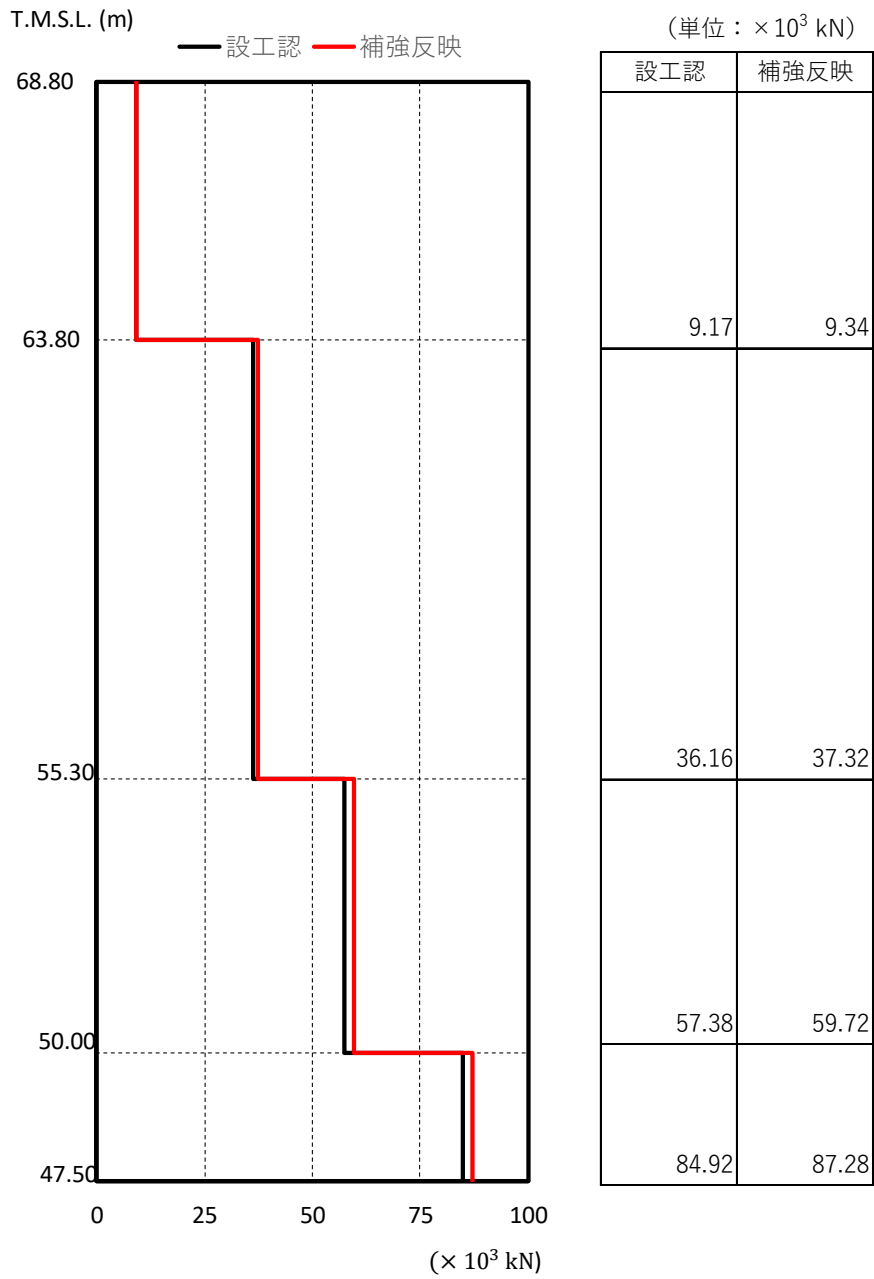
第 3.2-9 図 最大応答加速度 ($S_s - A(V)$, 鉛直方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



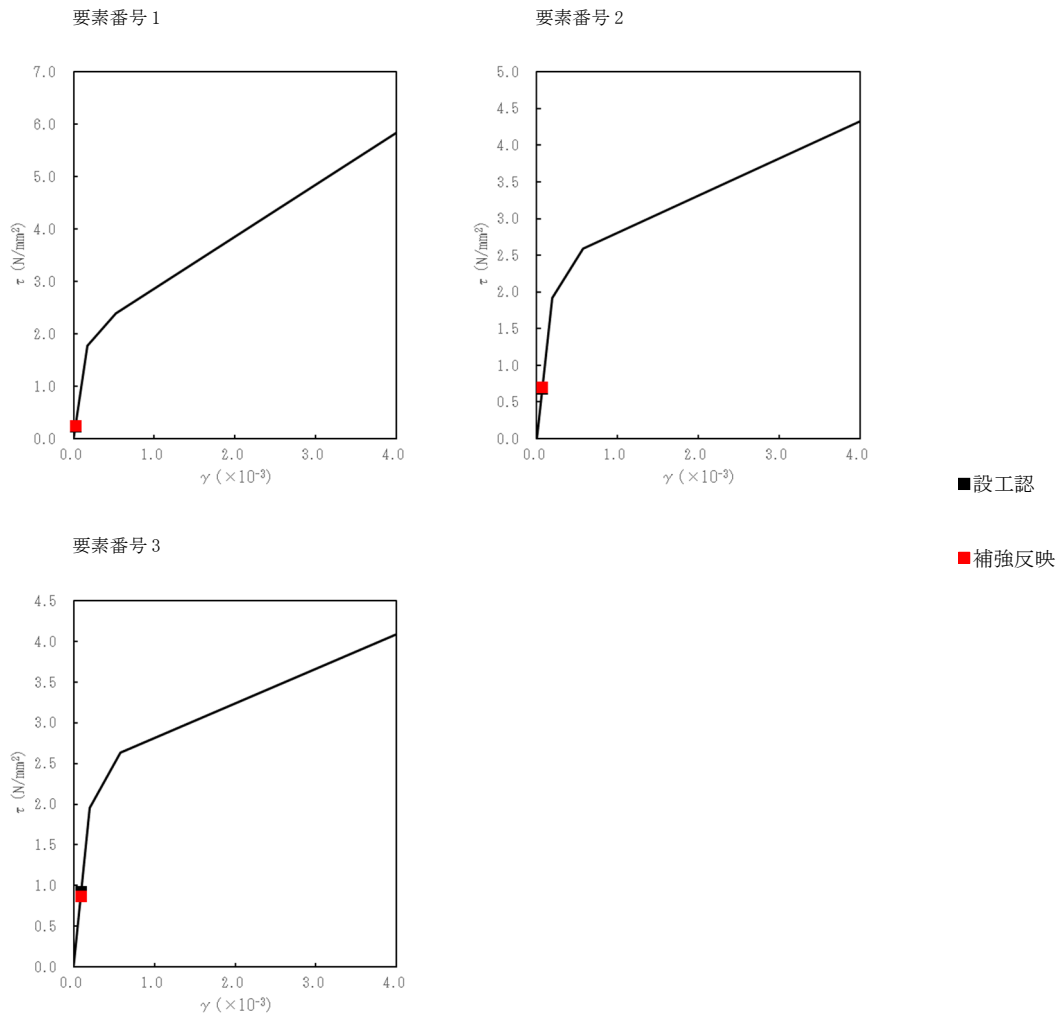
第 3.2-10 図 最大応答変位 (S_s-A(V), 鉛直方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



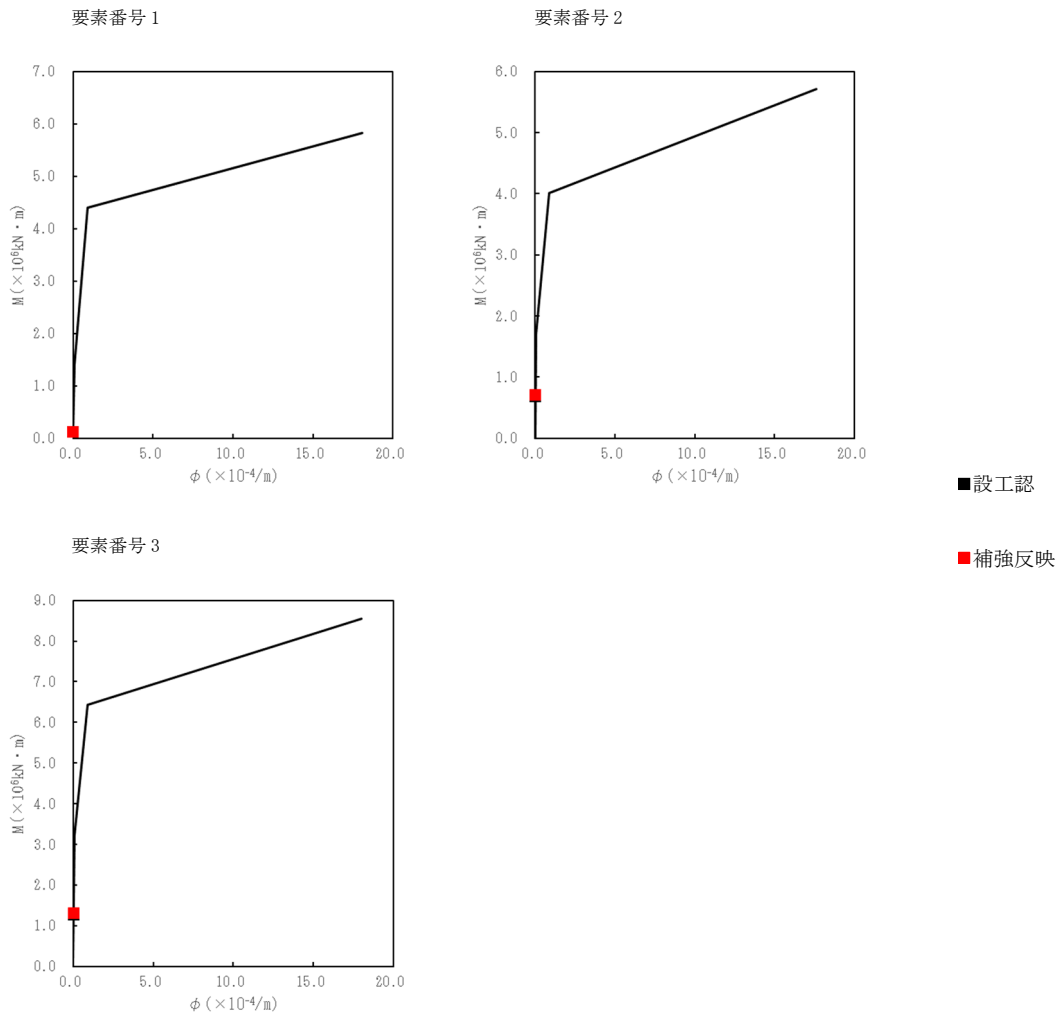
第 3.2-11 図 最大応答軸力 ($S_s - A(V)$, 鉛直方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



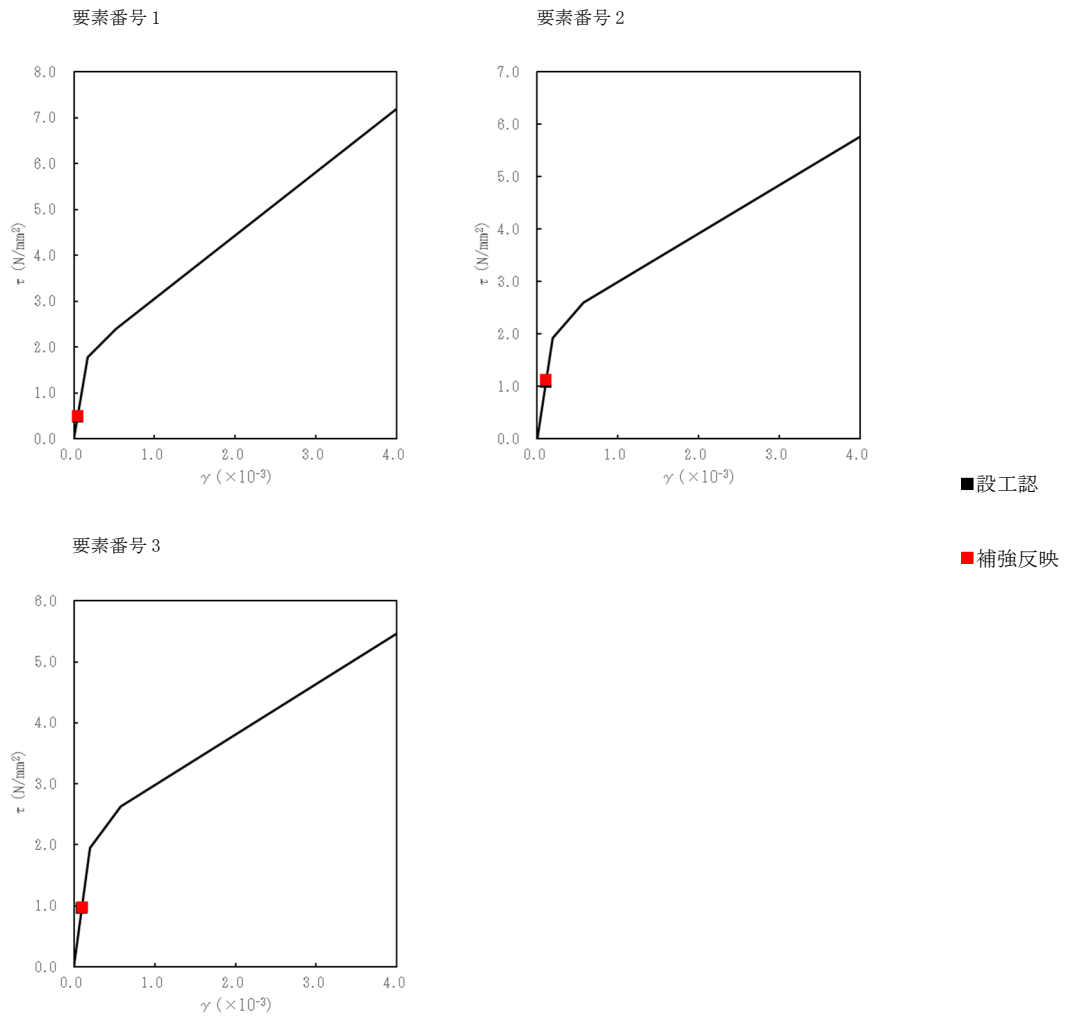
第 3.2-12 図 τ-γ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



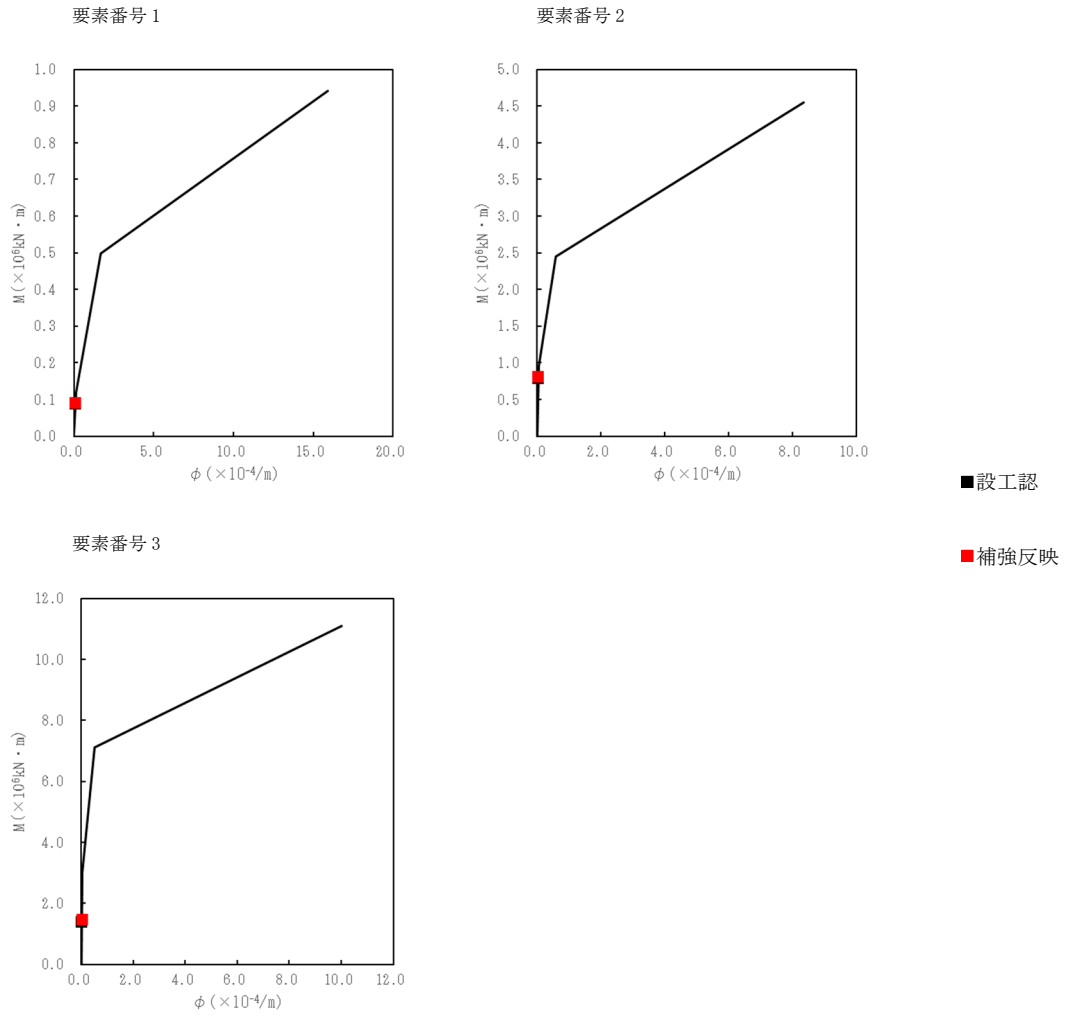
第 3.2-13 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), NS 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-14 図 τ - γ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向)

IV-2-1-3-1-3-1
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析



第 3.2-15 図 M- ϕ 関係と最大応答値 (S_s-A(H), EW 方向)

第 3.2-3 表 浮上り検討 (S s - A, 基本ケース)

(a) NS 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	1.30	1.82	70.4

(b) EW 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
S s - A	2.56	1.87	100

第 3.2-4 表 最大接地圧 (S s - A 基本ケース)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m^2)
S s - A	NS	鉛直上向き	712
		鉛直下向き	648
	EW	鉛直上向き	382
		鉛直下向き	420

4. 応答比率の算定

基準地震動 $S_s - A$ の基本ケースによる補強反映モデルと設工認モデルの応答の比率（補強反映モデル/設工認モデル）を算出した。

第 4-1 表～第 4-7 表に最大応答加速度, 最大応答せん断力, 最大応答曲げモーメント, 最大応答軸力, 最大応答せん断ひずみ度の応答比率及び最大接地圧の比率を示す。

第 4-1 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	900	903	1.004
2	781	782	1.002
3	531	532	1.002
4	492	493	1.003

(b) EW 方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	892	894	1.003
2	771	780	1.012
3	527	526	1.000 *
4	486	486	1.000

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4-2 表 最大応答加速度の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	476	475	1.000 *
2	456	456	1.000
3	402	400	1.000 *
4	379	376	1.000 *

注記 * : 応答比率が 1.000 を下回る場合は 1.000 とする。

第 4-3 表 最大せん断力の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	17.23	17.64	1.024
2	63.12	65.24	1.034
3	120.09	122.80	1.023

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	17.05	17.50	1.027
2	62.50	65.20	1.044
3	111.64	113.93	1.021

第 4-4 表 最大応答曲げモーメントの応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	11.36	11.70	1.030
2	68.40	70.86	1.036
3	127.60	131.27	1.029

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN・m)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	8.93	9.14	1.024
2	78.64	80.96	1.030
3	139.97	146.22	1.045

第 4-5 表 最大応答軸力の応答比率 (S_s-A(V), 基本ケース)

鉛直方向

要素 番号	最大応答軸力 (×10 ³ kN)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	9.17	9.34	1.019
2	36.16	37.32	1.033
3	57.38	59.72	1.041

第4-6表 最大せん断ひずみ度の応答比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.0232	0.0238	1.026
2	0.0670	0.0692	1.033
3	0.0915	0.0936	1.023

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)		③応答比率 (②/①)
	①設工認モデル	②補強反映モデル	
1	0.0472	0.0484	1.026
2	0.107	0.112	1.047
3	0.0952	0.0972	1.022

第4-7表 最大接地圧の比率 (S_s-A(H), 基本ケース)

方向		最大接地圧 (kN/m ²)		③応答比率 (②/①)
		①設工認 モデル	②補強反映 モデル	
NS	鉛直上向き	695	712	1.025
	鉛直下向き	633	648	1.024
EW	鉛直上向き	373	382	1.025
	鉛直下向き	410	420	1.025
最大				1.025

IV-2-1-3-1-3-2

非常用電源建屋の改造工事に伴う
重量増加を反映した影響検討結果

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果.....	2
3. 応力解析による評価に対する影響検討.....	4
3.1 基礎スラブ.....	4
3.1.1 割増係数の算定結果.....	4
3.1.2 検討結果.....	5
4. 床応答への影響検討.....	7
5. まとめ.....	10

1. 概要

本資料は、非常用電源建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響についての耐震計算書における影響検討を行うものである。

「IV-2-1-3-1-3-1 非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いて、地震応答解析による評価、非常用電源建屋の基礎スラブの応力解析による評価及び床応答への影響について検討する。

2. 地震応答解析による評価に対する影響検討結果

最大せん断ひずみ度及び最大接地圧の検討として、設工認モデルの地盤物性のばらつきを考慮したケースによる最大せん断ひずみ度及び最大接地圧（ $S_s - A \sim S_s - C4$ に対する包絡値）に、「IV-2-1-3-1-1-1 前処理建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を乗じた値を算出した。

設工認モデルによる地震応答解析結果に対し応答比率を乗じた最大せん断ひずみ度を第2-1表、比率を乗じた最大接地圧を第2-2表に示す。

本検討により算定した最大せん断ひずみ度はNS方向で 0.0998×10^{-3} 、EW方向で 0.120×10^{-3} となり、耐震壁のせん断ひずみ度 2.0×10^{-3} を満足した。

また、最大接地圧は 757 kN/m^2 なり、極限支持力度 2400 kN/m^2 を満足した。

第2-1表 最大せん断ひずみ度に応答比率を乗じた値

(a) NS 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.0255	1.026	0.0262
2	0.0716	1.033	0.0740
3	0.0975	1.023	0.0998

(b) EW 方向

要素 番号	最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) (S _s -A~S _s -C4)		
	①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②応答比率	応答比率を 乗じた値 (①×②)
1	0.0529	1.026	0.0543
2	0.114	1.047	0.120
3	0.103	1.022	0.106

第2-2表 最大接地圧に比率を乗じた値

最大接地圧 (kN/m ²) (S _s -A~S _s -C4)		
①地盤物性値の ばらつき考慮 モデル	②比率	比率を 乗じた値 (①×②)
738	1.025	757

3. 応力解析による評価に対する影響検討

非常用電源建屋の基礎スラブについて、「IV-2-1-3-1-3-1 非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率を用いた影響検討結果を以下に示す。

3.1 基礎スラブ

非常用電源建屋の基礎スラブを対象として、「IV-2-1-3-1-3-1 非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示した応答比率に基づく割増係数と応力解析結果より影響検討を行った。

3.1.1 割増係数の算定結果

非常用電源建屋の基礎スラブは、耐震壁からの基礎スラブへの地震時せん断力、曲げモーメント及び軸力を地震荷重として考慮することから、非常用電源建屋の基礎スラブ上層（要素番号 3, T.M.S.L. 55.30m~55.00m）の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力解析結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

第 3.1.1-1 表に要素番号 3 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の各方向の応答比率及び割増係数を示す。

第 3.1.1-1 表 重量増加を考慮した割増係数：基礎スラブ

		NS 方向	EW 方向	UD 方向
要素番号 3 *1	最大応答せん断力	1.023	1.021	—
	最大応答曲げモーメント	1.029	1.045	—
	最大応答軸力	—	—	1.041
割増係数 *2		1.045		

注記 *1：「非常用電源建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す要素番 3 の最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大応答軸力の応答比率

*2：各方向の応答比率の最大値

3.1.2 検討結果

基礎スラブにおける評価結果を第3.1.2-1表及び第3.1.2-2表に示す。

重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

第3.1.2-1表 重量増加を考慮した評価結果：ひずみ度に対する評価

方向	評価項目	評価位置	要素番号	荷重組合せケース	発生ひずみ度 ($\times 10^{-3}$) ①	割増係数 ②	① \times ②	許容値 ($\times 10^{-3}$)	検定比
NS	コンクリート ひずみ度	基礎上端	1016	2	0.059	1.045	0.062	3.00	0.021
		基礎下端	803	1	0.074	1.045	0.077		0.026
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	601	1	0.070	1.045	0.073	5.00	0.015
		下端筋	601	1	0.058	1.045	0.061		0.013
EW	コンクリート ひずみ度	基礎上端	1410	5	0.050	1.045	0.052	3.00	0.018
		基礎下端	615	5	0.071	1.045	0.074		0.025
	鉄筋（主筋） ひずみ度	上端筋	615	5	0.065	1.045	0.068	5.00	0.014
		下端筋	1410	5	0.048	1.045	0.050		0.010

注記1：許容値は許容ひずみ度を示す。

注記2：検定比 = (ひずみ度) / (許容値)

第3.1.2-2表 重量増加を考慮した評価結果：応力に対する評価

方向	要素 番号	荷重 組合せ ケース	発生 面外せん断力 (kN/m) ①	割増 係数 ②	①×②	許容値 (kN/m)	検定比
NS	201	1	566	1.045	591	4610	0.129
EW	12	3	934	1.045	976	4765	0.205

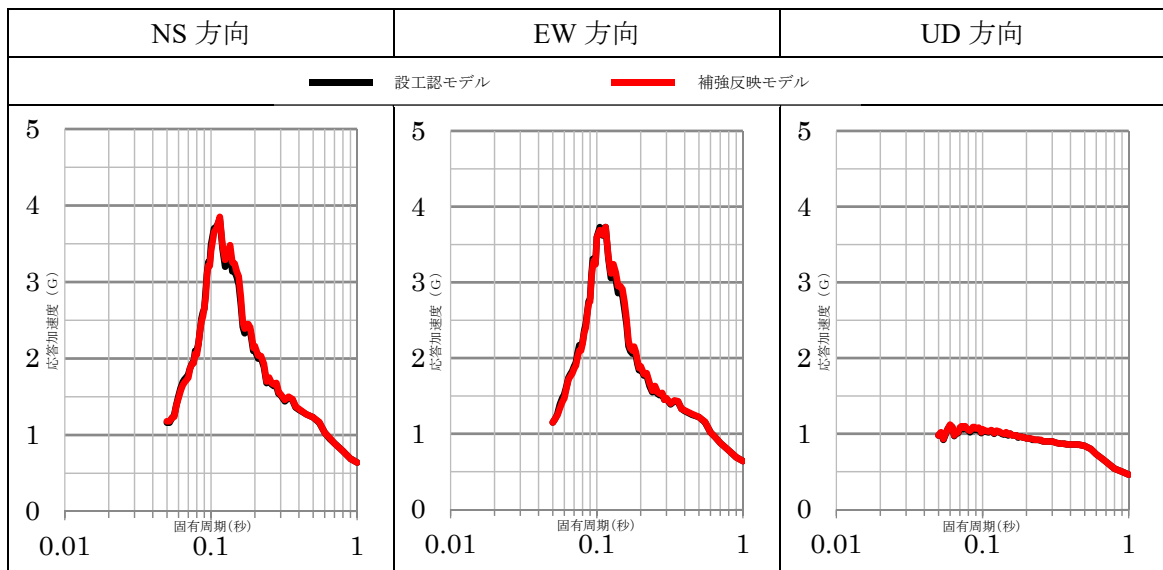
注記1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記2：検定比＝（面外せん断力）／（許容値）

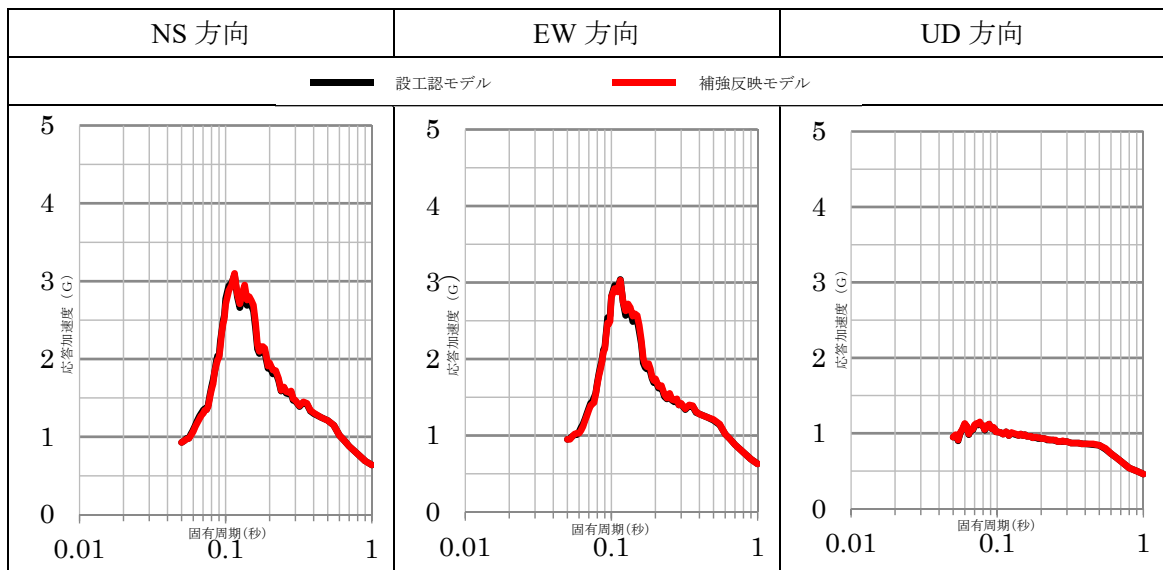
4. 床応答への影響検討

「IV-2-1-3-1-3-2 非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」において非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映したモデルの応答解析結果から得られた各質点の加速度時刻歴を用いて、設工認モデルの床応答と比較した結果を第4-1図～第4-5図に示す。

床応答を比較した結果、設工認モデルの床応答と概ね一致しており、加速度比率が全周期の最大で1.05倍程度であることから、床応答への影響はないことを確認した。

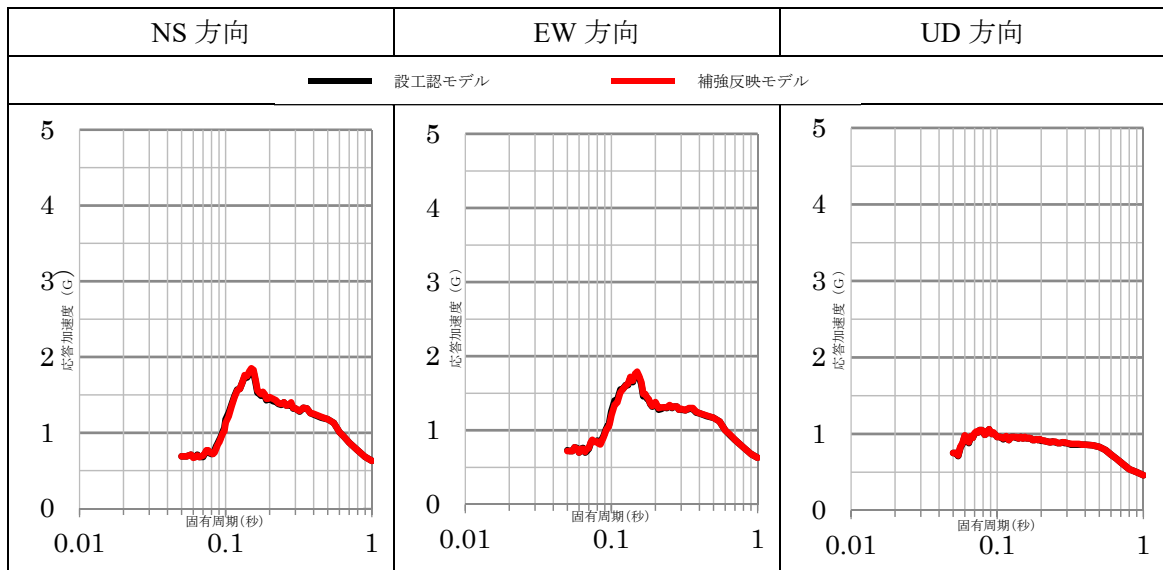


第4-1図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. 68.8m

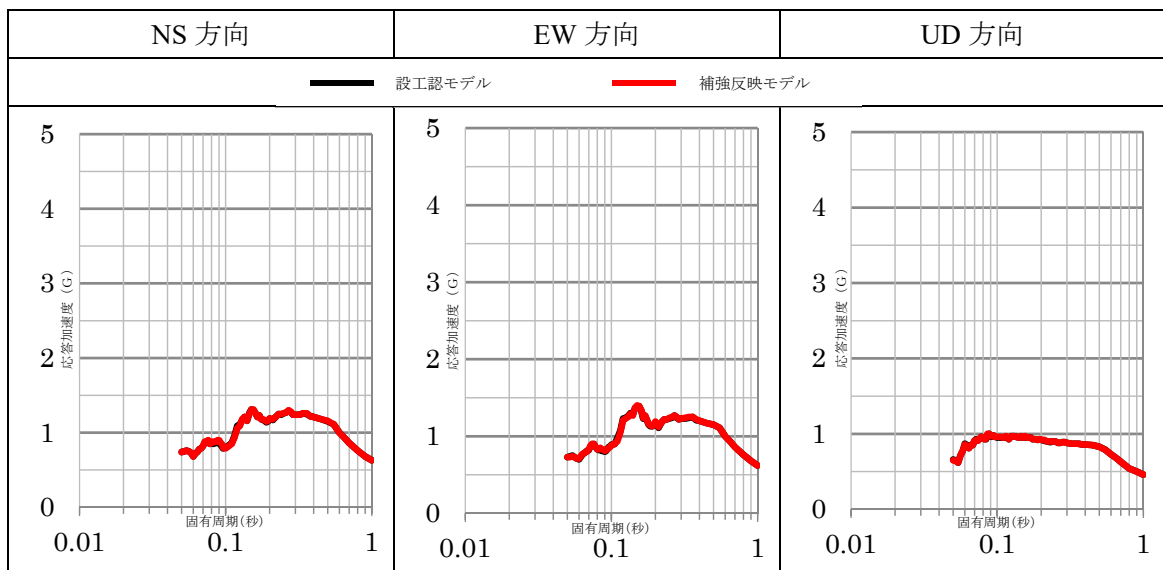


第4-2図 各方向の床応答比較結果 減衰5% EL. 63.8m

IV-2-1-3-1-3-2
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果

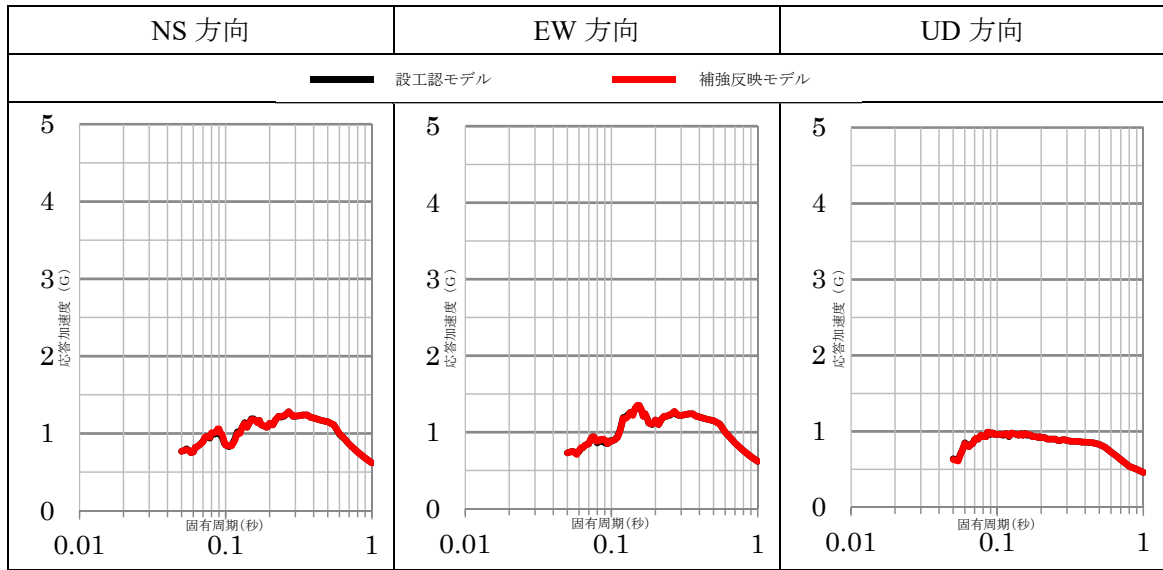


第 4-3 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. 55.3m



第 4-4 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. 50.0m

IV-2-1-3-1-3-2
非常用電源建屋の改造工事に伴う重量増加を反映した影響検討結果



第 4-5 図 各方向の床応答比較結果 減衰 5% EL. 47.5m

5. まとめ

非常用電源建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析に基づき影響評価を行い、重量増加を考慮した場合においても安全上問題とならないことを確認した。

別紙 4 - 18 - 11

波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設の耐震性に関する 計算書

建物・構築物

建物・構築物(屋外重要土木構造物 以外)の耐震性に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

資料No.	別紙			備考
	名称	提出日	Rev	
別紙4-18-11-1	分析建屋の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-2	出入管理建屋の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-3	ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-4	ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-5	低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-6	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-7	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A)及び飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔B)の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-8	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)(東ブロック)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)(西ブロック)の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-9	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)(中央ブロック)の耐震性に関する計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-10	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)の耐震計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-11	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)の耐震計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-12	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)の耐震計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-13	飛来物防護板(前処理建屋安全蒸気系設置室)の耐震計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-14	飛来物防護板(前処理建屋端子盤防護設備)の耐震計算書	4/5	0	
別紙4-18-11-15	北換気筒の耐震性に関する計算書	4/5	0	

令和5年4月5日 R O

別紙 4 - 18 - 11 - 1

分析建屋の耐震性に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	2
2.1 位置.....	2
2.2 構造概要.....	3
3. 地震応答解析モデルの設定結果.....	13
3.1 地盤モデルの設定結果.....	13
3.2 地震応答解析モデルの設定結果.....	24
3.3 地盤ばねの設定結果.....	29
4. 入力地震動の設定結果.....	42
5. 許容限界.....	50
6. 波及的影響の評価結果.....	51
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果.....	52
6.2 相対変位の評価結果.....	55

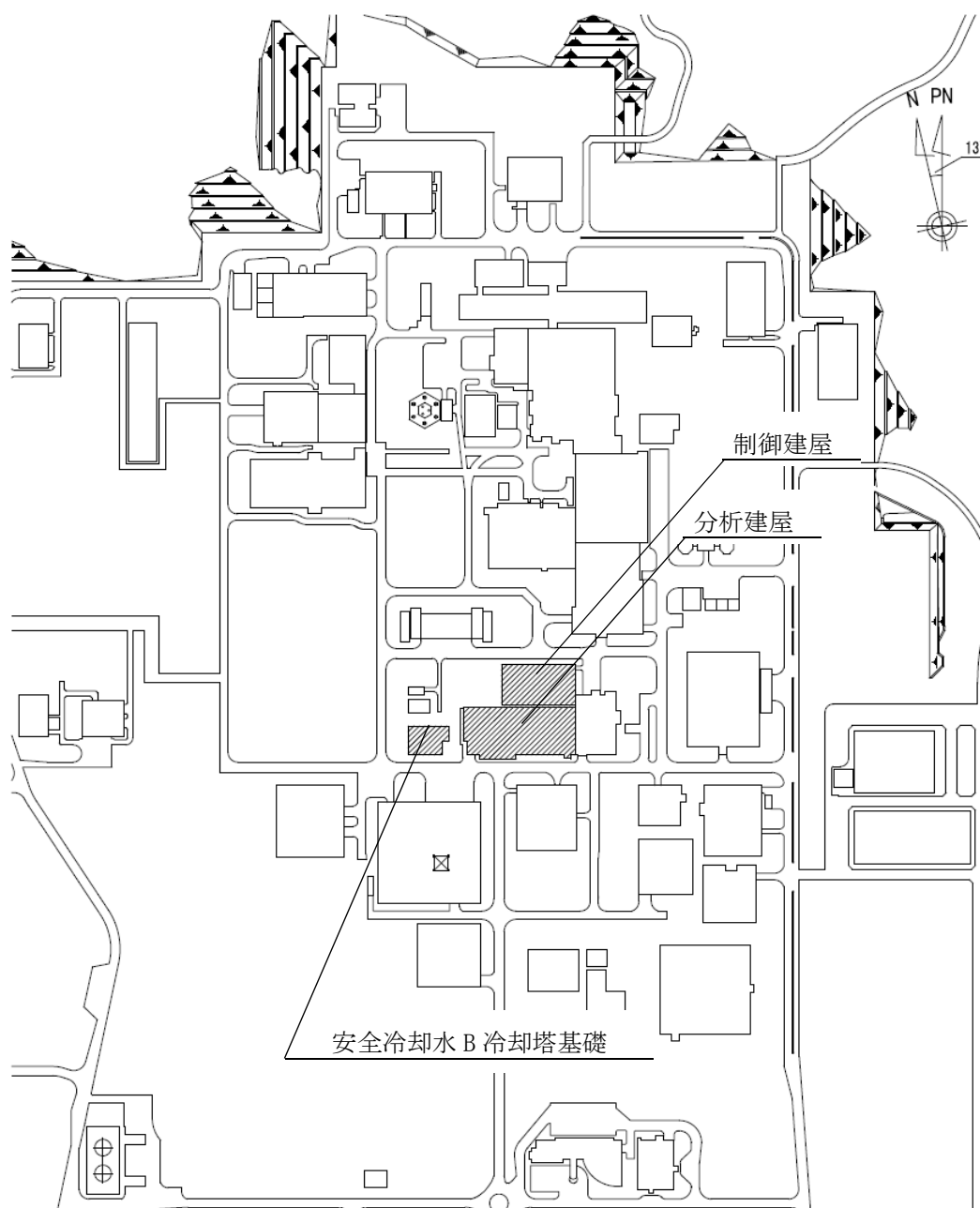
1. 概要

本資料は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、下位クラス施設である分析建屋が上位クラス施設である制御建屋及び安全冷却水 B 冷却塔基礎に対して波及的影響を及ぼさないことを説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

分析建屋と上位クラス施設である制御建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎の設置位置を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図 分析建屋と制御建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎の設置位置

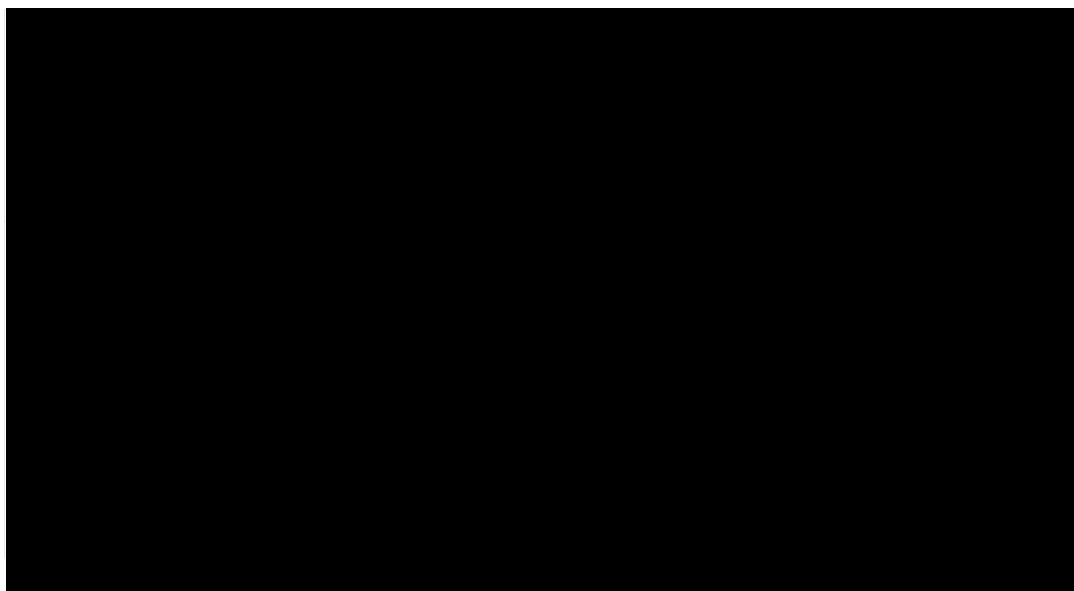
2.2 構造概要

本建屋は、地下3階、地上3階建てで、主体構造は鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造）である。平面規模は主要部分で■■■■m(NS)×■■■■m(EW)であり、建物の地上部分の高さは■■■■mである。

本建物の主要耐震要素は、鉄筋コンクリート造の外壁及び一部の内壁である。また、基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。

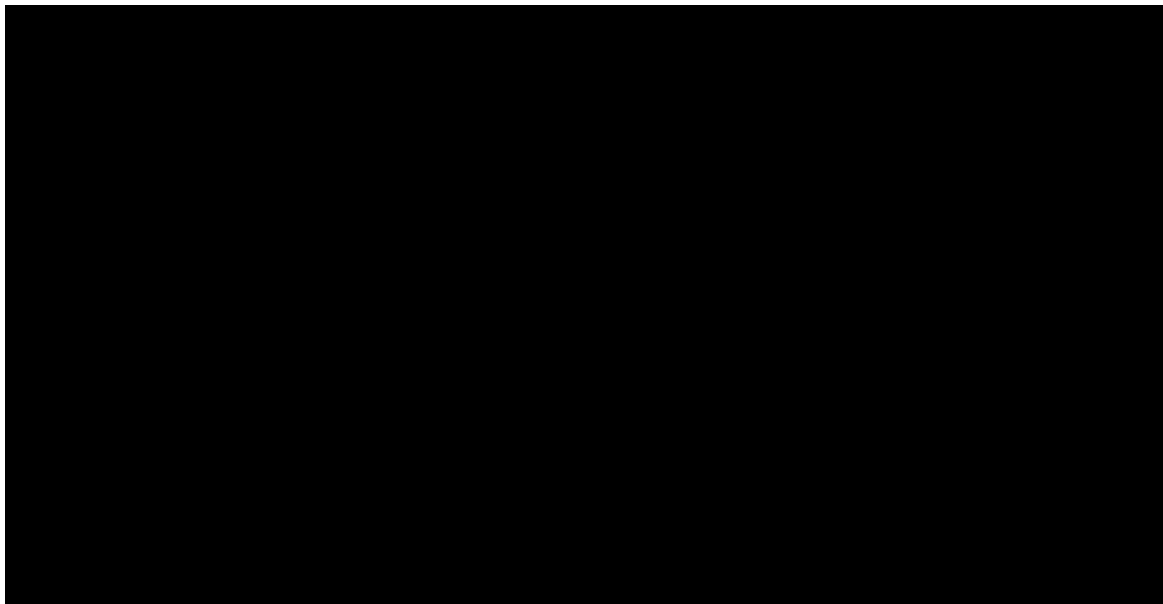
分析建屋の概略平面図を第2.2-1図～第2.2-7図に、概略断面図を第2.2-8図に示す。

分析建屋と制御建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎のクリアランスを第2.2-9図に示す。



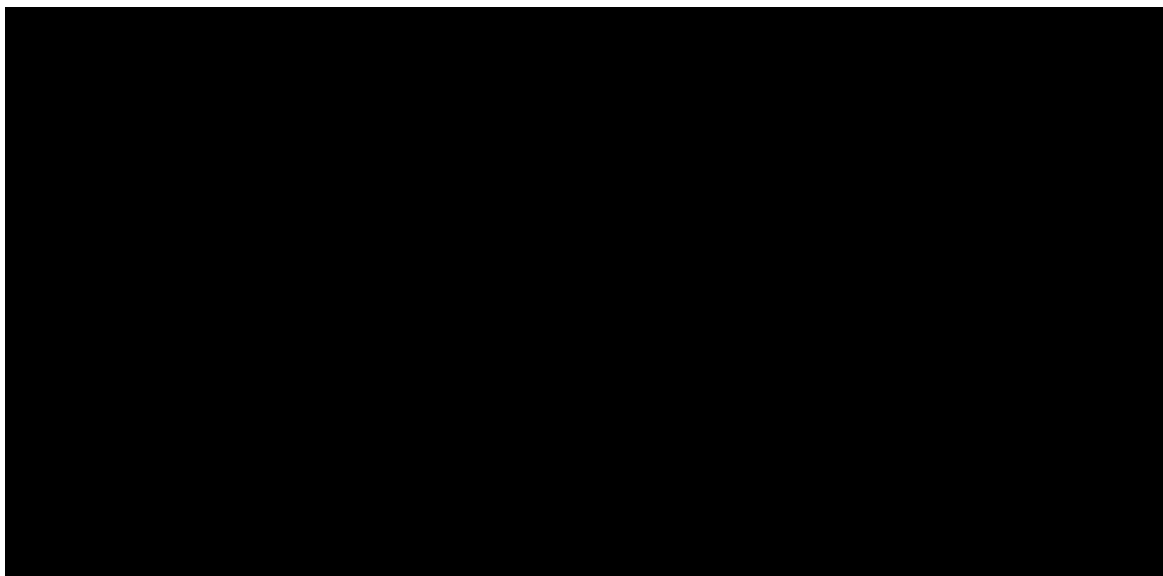
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-1図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■ m)



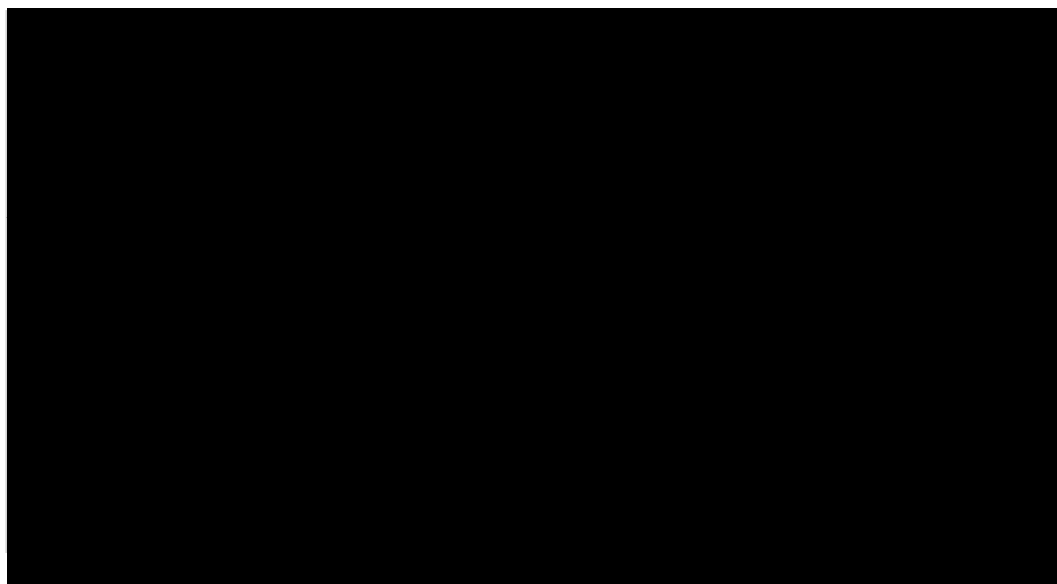
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-2図 分析建屋の概略平面図 (T.M.S.L. ■■■ m)



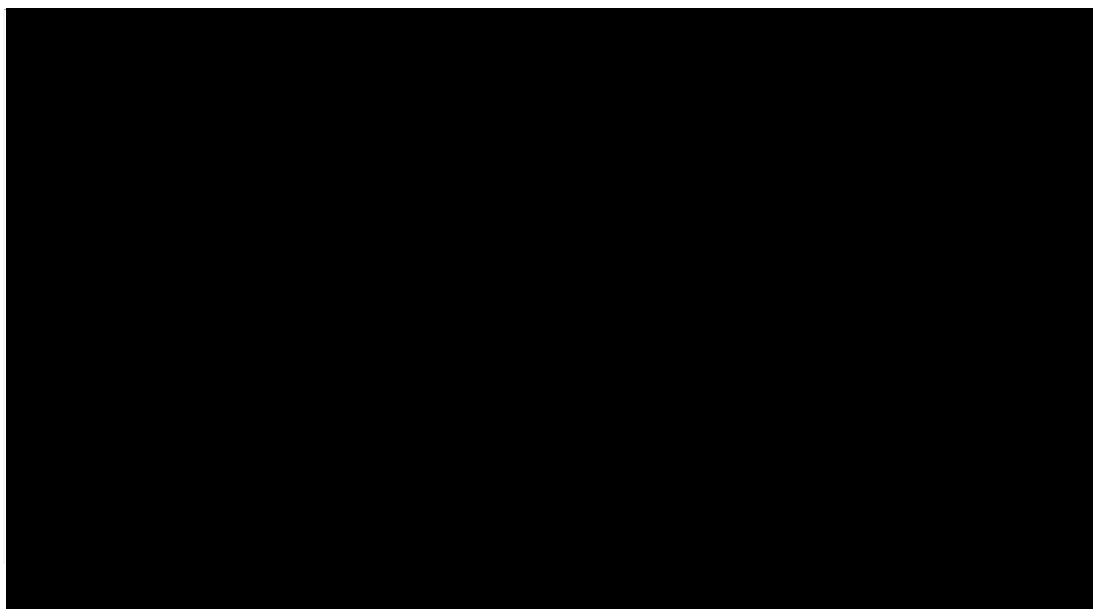
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-3図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■ m)



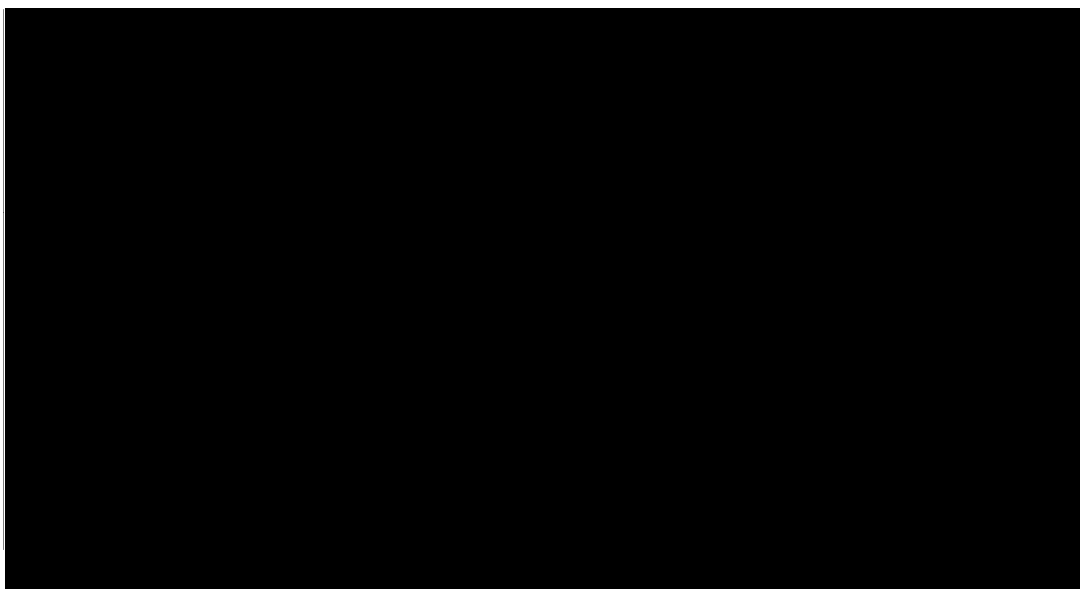
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-4図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■■ m)



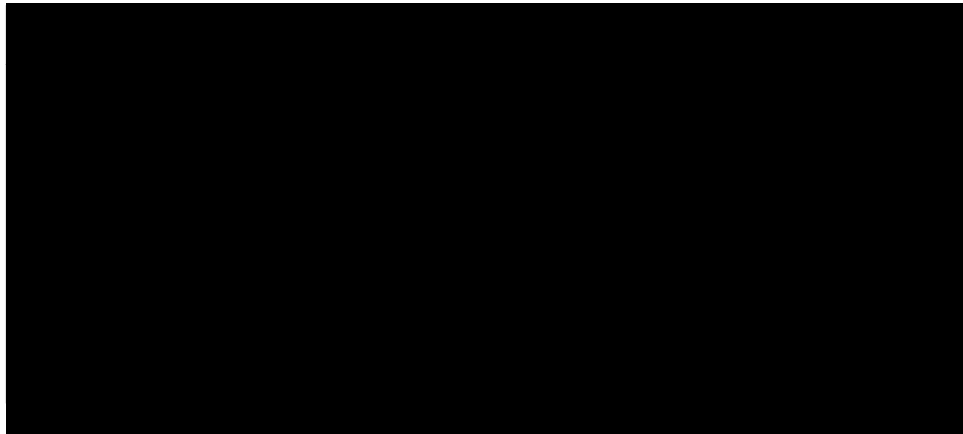
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-5図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■ m)



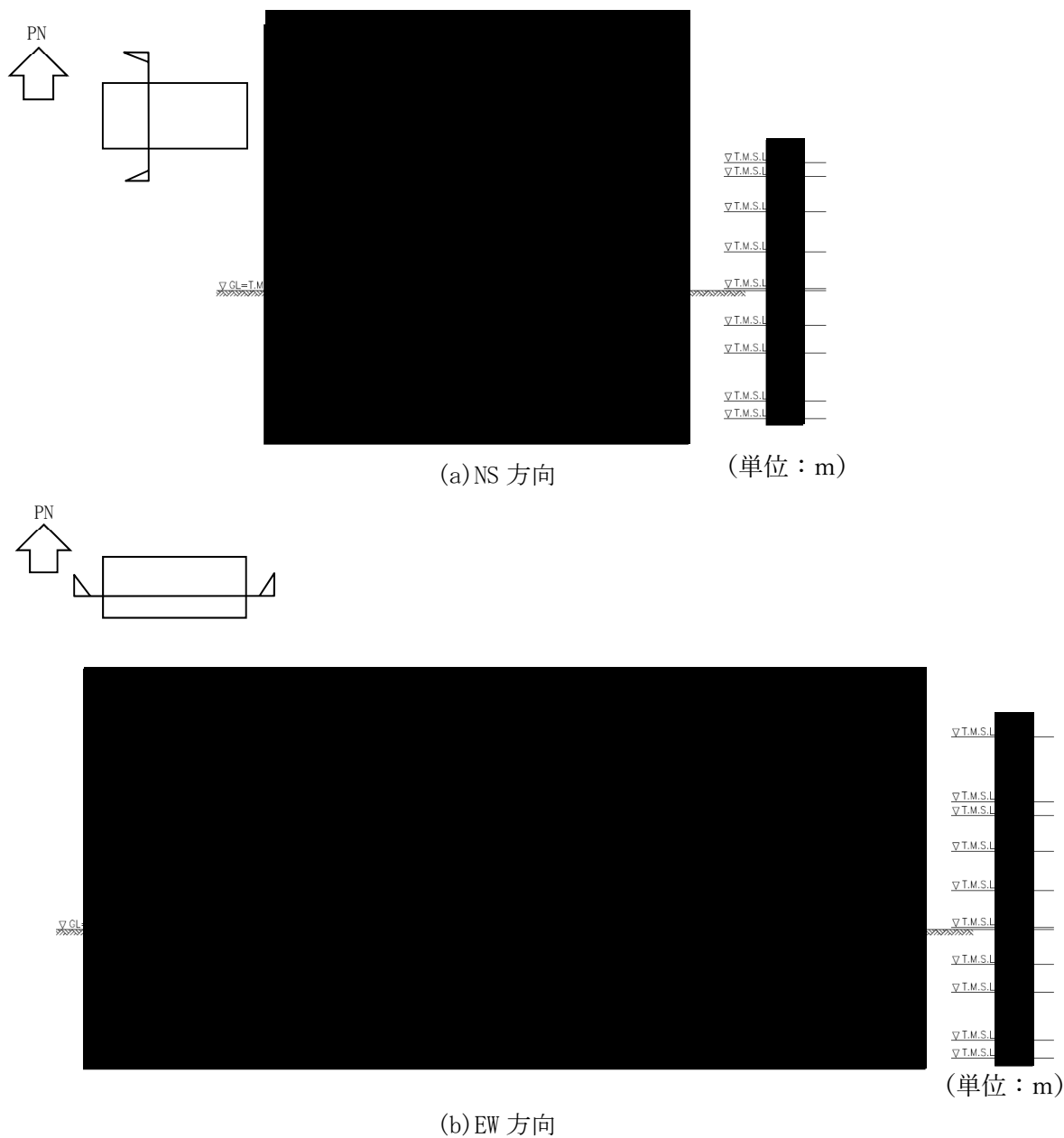
注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第2.2-6図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■ m)

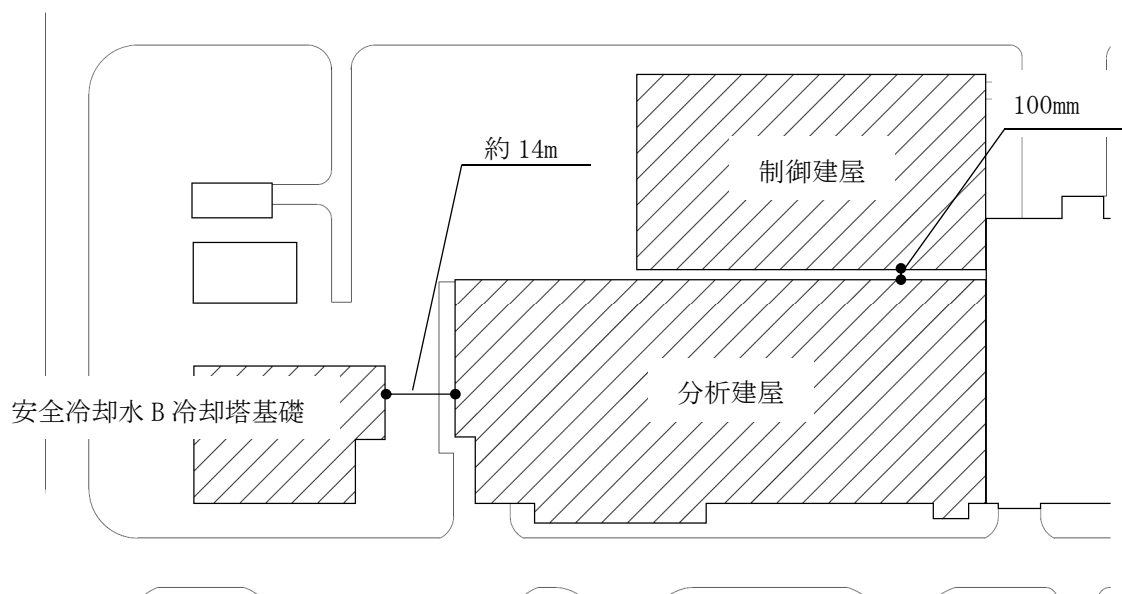


注記 : 建屋寸法は, 壁外面押えとする。

第 2.2-7 図 分析建屋の概略平面図 (T. M. S. L. ■■■■m)



第 2.2-8 図 分析建屋の概略断面図



第2.2-9図 建屋間のクリアランス

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地盤モデルの設定結果

分析建屋の地盤モデルは、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を基本ケースとして用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮した地震応答解析に用いる地盤の初期物性値は第 3.1-1 表及び第 3.1-2 表に示す値を用いる。

基準地震動 S_s に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による基本ケースの有効せん断ひずみ分布を第 3.1-1 図に、地盤の等価線形解析で得られる等価物性値に基づき設定した地盤定数を第 3.1-3 表～第 3.1-12 表に示す。

第3.1-1表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

標高 T.M.S.L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 36.82	18.2	850	2050	0.03
鷹架層 22.0	18.2	840	1990	
鷹架層 4.0	17.8	870	1990	
▽解放基盤表面 -70.0	17.0	870	1990	
	17.0	870	1990	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 18.617 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 108300 + 8200D_p$ (kN/m²) 及

び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1+12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

第3.1-2表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 36.82	18.2	670	1770	0.03
鷹架層 22.0	18.2	760	1910	
鷹架層 4.0	17.8	770	1910	
▽解放基盤表面 -70.0	17.0	770	1910	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 16.983 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで, D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s, V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 13100 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び

剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1+12.7\gamma^{0.914})$ から, 下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで, γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

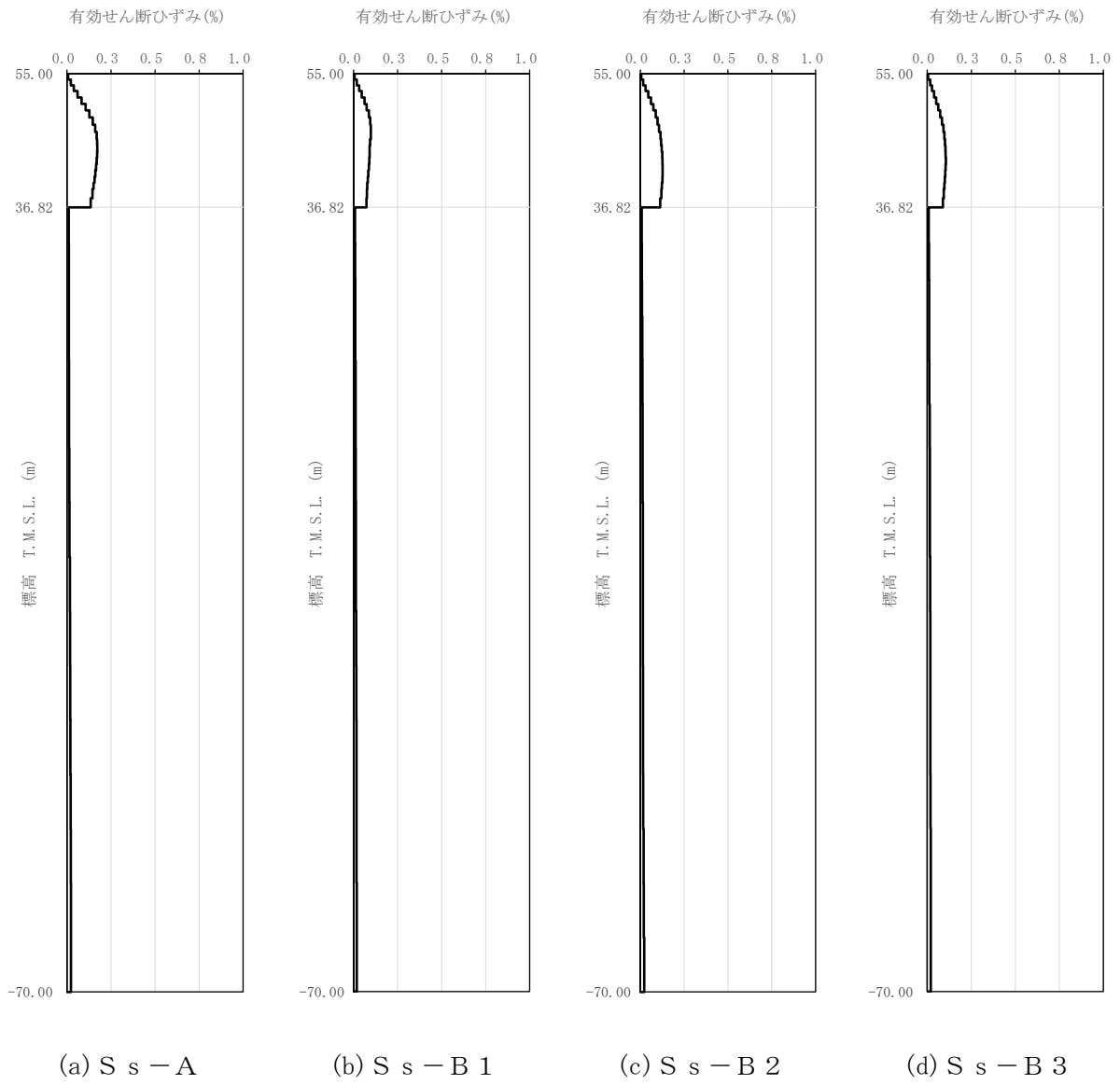
また, ν は埋戻し土のポアソン比を示し, $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し, 下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

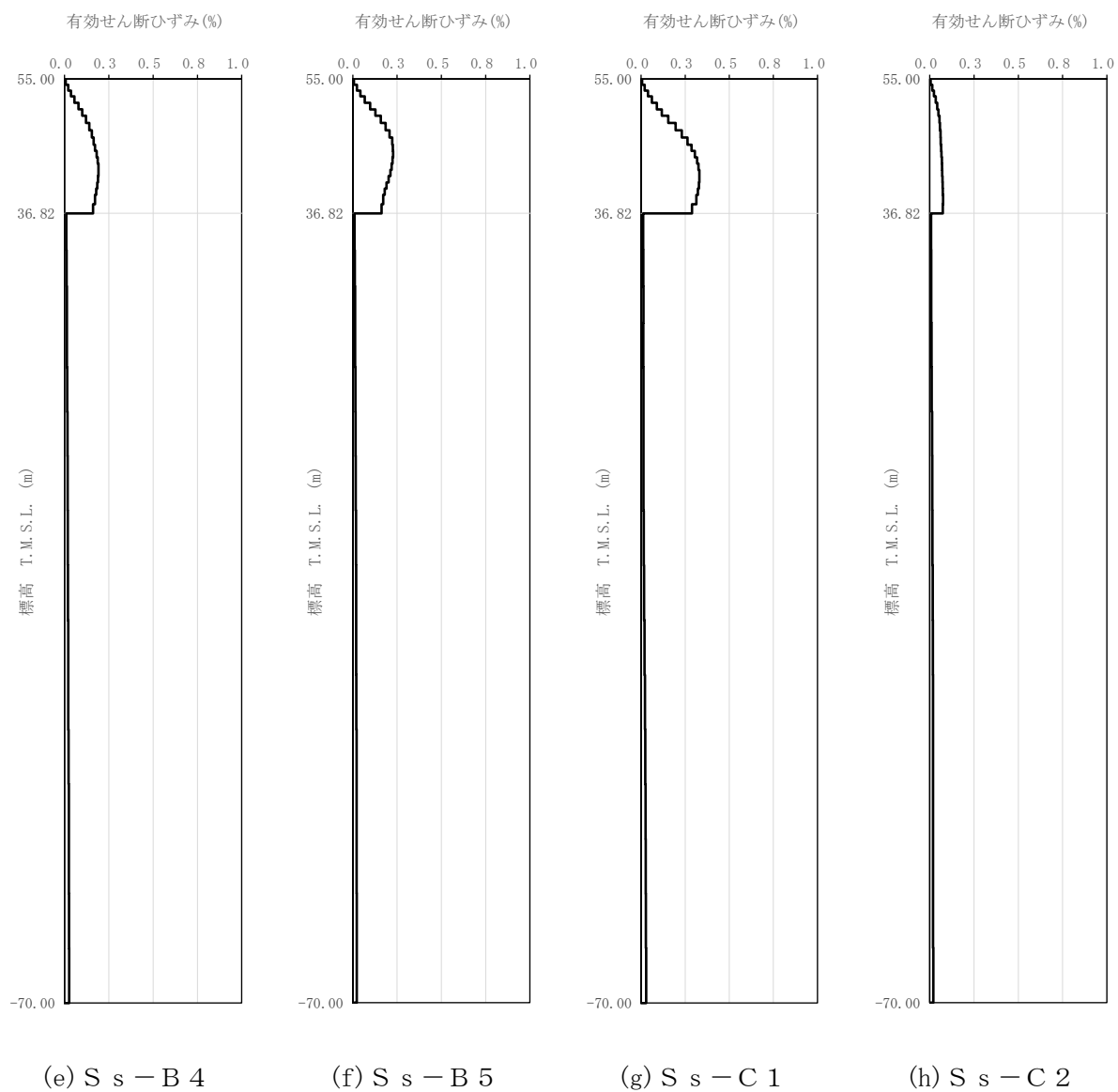
ここで, γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

IV-2-2-2-1-1-1
分析建屋の耐震性に関する計算書

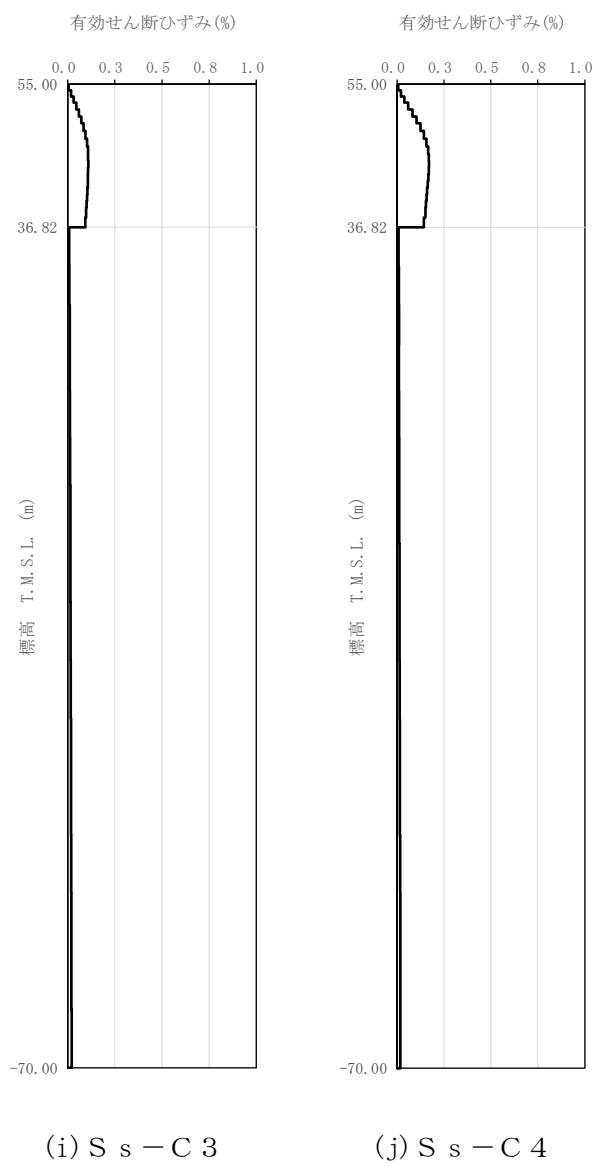


第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (1/3)

IV-2-2-2-1-1-1
分析建屋の耐震性に関する計算書



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (2/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (3/3)

第3.1-3表 地盤定数 (S s - A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.08	167	394	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	3.96	147	347	0.09	
50.03		1.955	18.0	3.67	141	333	0.11	
48.075		1.955	18.0	3.78	144	338	0.11	
46.12		3.40	18.1	4.36	154	362	0.11	
42.72		3.40	18.2	5.45	171	404	0.11	
39.32		1.25	18.2	6.31	184	434	0.11	
38.07		1.25	18.3	6.92	193	453	0.10	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-4表 地盤定数 (S s - B 1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.33	171	404	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.62	159	375	0.07	
50.03		1.955	18.0	4.63	159	374	0.09	
48.075		1.955	18.0	5.08	166	392	0.09	
46.12		3.40	18.1	6.19	183	431	0.09	
42.72		3.40	18.2	7.74	204	481	0.09	
39.32		1.25	18.2	8.87	219	515	0.08	
38.07		1.25	18.3	9.54	226	532	0.08	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-5 表 地盤定数 (S s - B 2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN}/\text{m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.38	172	405	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.59	159	373	0.07	
50.03		1.955	18.0	4.49	156	368	0.09	
48.075		1.955	18.0	4.76	161	379	0.10	
46.12		3.40	18.1	5.37	171	402	0.10	
42.72		3.40	18.2	6.32	185	435	0.10	
39.32		1.25	18.2	7.07	195	460	0.10	
38.07		1.25	18.3	7.67	203	477	0.10	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-6 表 地盤定数 (S s - B 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN}/\text{m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.50	174	410	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.99	165	389	0.07	
50.03		1.955	18.0	4.95	164	387	0.08	
48.075		1.955	18.0	5.18	168	396	0.09	
46.12		3.40	18.1	5.83	178	419	0.09	
42.72		3.40	18.2	7.05	195	459	0.09	
39.32		1.25	18.2	8.14	209	493	0.09	
38.07		1.25	18.3	8.83	218	512	0.09	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-7 表 地盤定数 (S s - B 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.19	169	398	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.13	150	354	0.08	
50.03		1.955	18.0	3.78	144	338	0.11	
48.075		1.955	18.0	3.89	146	343	0.11	
46.12		3.40	18.1	4.19	151	355	0.12	
42.72		3.40	18.2	4.89	162	382	0.12	
39.32		1.25	18.2	5.62	174	410	0.11	
38.07		1.25	18.3	6.20	182	429	0.11	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-8 表 地盤定数 (S s - B 5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.03	166	392	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	3.70	142	335	0.09	
50.03		1.955	18.0	3.21	132	311	0.12	
48.075		1.955	18.0	3.17	131	309	0.12	
46.12		3.40	18.1	3.59	139	328	0.12	
42.72		3.40	18.2	4.62	158	372	0.12	
39.32		1.25	18.2	5.59	174	409	0.11	
38.07		1.25	18.3	6.17	182	428	0.11	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-9 表 地盤定数 (S s - C 1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.08	167	394	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	3.70	142	335	0.09	
50.03		1.955	18.0	2.99	128	301	0.12	
48.075		1.955	18.0	2.74	122	288	0.13	
46.12		3.40	18.1	2.79	123	290	0.13	
42.72		3.40	18.2	3.21	132	310	0.14	
39.32		1.25	18.2	3.65	140	330	0.13	
38.07		1.25	18.3	4.09	148	349	0.13	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-10 表 地盤定数 (S s - C 2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.58	175	413	0.03	0.39
52.665		2.635	17.9	5.31	171	402	0.06	
50.03		1.955	18.0	5.70	176	415	0.07	
48.075		1.955	18.0	6.34	186	438	0.08	
46.12		3.40	18.1	7.23	198	466	0.08	
42.72		3.40	18.2	8.31	212	498	0.08	
39.32		1.25	18.2	9.05	221	520	0.08	
38.07		1.25	18.3	9.60	227	534	0.08	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-11表 地盤定数 (S s - C 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.40	172	406	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.74	161	379	0.07	
50.03		1.955	18.0	4.74	161	378	0.09	
48.075		1.955	18.0	5.01	165	389	0.09	
46.12		3.40	18.1	5.77	177	416	0.09	
42.72		3.40	18.2	6.94	193	455	0.09	
39.32		1.25	18.2	7.80	205	483	0.09	
38.07		1.25	18.3	8.40	212	500	0.09	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-12表 地盤定数 (S s - C 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.335	17.8	5.15	168	397	0.04	0.39
52.665		2.635	17.9	4.07	149	352	0.08	
50.03		1.955	18.0	3.74	143	336	0.11	
48.075		1.955	18.0	3.86	145	341	0.11	
46.12		3.40	18.1	4.42	155	364	0.11	
42.72		3.40	18.2	5.41	171	402	0.11	
39.32		1.25	18.2	6.11	181	427	0.11	
38.07		1.25	18.3	6.62	188	444	0.11	
36.82	鷹架層	14.82	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

3.2 地震応答解析モデルの設定結果

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

分析建屋の地震応答解析モデルについては、地震方向の耐震壁等のせん断剛性及び曲げ剛性を考慮する。

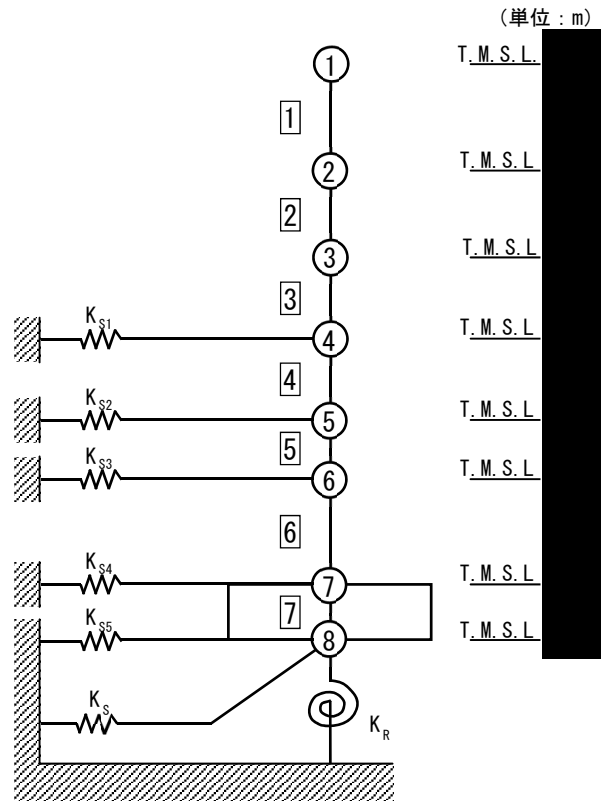
地震応答解析モデルを第 3.2-1 図に、解析モデルの諸元を第 3.2-2 表に示す。

分析建屋の各耐震壁について算定したせん断及び曲げスケルトンカーブの諸数値を第 3.2-3 表～第 3.2-6 表に示す。

地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 3.2-7 表～第 3.2-9 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： Fc=29.4 (N/mm ²) (Fc=300 (kgf/cm ²)) 鉄筋：SD35 (SD345 相当)	2.43×10 ⁴	1.01×10 ⁴	5	—



- 注記 1: ○数字は質点番号を示す。
 2: □数字は要素番号を示す。
 3: $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4: K_S は底面スウェイばねを示す。
 5: K_R は底面ロッキングばねを示す。

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向)

第3.2-2表 地震応答解析モデル諸元

(a) NS方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		31780	0.8	1		0.16	44.6
②		257330	45.2	2		4.43	204.9
③		182500	32.0	3		4.22	203.4
④		195400	34.3	4		4.42	215.5
⑤		164920	28.9	5		4.50	239.3
⑥		262360	46.1	6		4.52	243.4
⑦		240510	42.2	7		83.90	4791.3
⑧		162240	28.4	—	—	—	—
建物総重量		1497040	—	—	—	—	—

(b) EW方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①		31780	3.8	1		0.21	26.6
②		257330	234.3	2		44.54	404.9
③		182500	166.1	3		43.64	400.9
④		195400	177.9	4		44.01	407.1
⑤		164920	150.1	5		45.48	416.2
⑥		262360	238.9	6		47.40	428.7
⑦		240510	219.0	7		436.00	4791.3
⑧		162240	147.7	—	—	—	—
建物総重量		1497040	—	—	—	—	—

第3.2-3表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, NS方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1		1.88	0.186	2.54	0.559	5.01	4.00
2		1.90	0.189	2.57	0.566	4.43	4.00
3		2.04	0.202	2.75	0.605	4.48	4.00
4		2.15	0.213	2.91	0.640	4.29	4.00
5		2.24	0.221	3.02	0.664	4.22	4.00
6		2.37	0.235	3.20	0.704	5.05	4.00

第3.2-4表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, EW方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1		1.88	0.186	2.47	0.522	2.47	4.00
2		1.90	0.189	2.57	0.566	4.48	4.00
3		2.04	0.202	2.75	0.605	4.45	4.00
4		2.15	0.213	2.91	0.640	4.50	4.00
5		2.24	0.221	3.02	0.664	4.46	4.00
6		2.37	0.235	3.20	0.704	4.41	4.00

第3.2-5表 曲げスケルトンカーブ (M-φ関係, NS方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		M ₁ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₁ (×10 ⁻⁴ /m)	M ₂ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₂ (×10 ⁻⁴ /m)	M ₃ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₃ (×10 ⁻⁴ /m)
1		0.390	0.100	0.920	1.22	1.55	16.4
2		5.29	0.0492	12.0	0.575	17.1	10.9
3		5.69	0.0555	12.4	0.590	17.5	11.1
4		6.65	0.0619	14.3	0.609	19.8	11.3
5		7.36	0.0673	15.9	0.631	22.0	11.4
6		8.24	0.0750	21.9	0.675	32.3	8.85

第3.2-6表 曲げスケルトンカーブ (M-φ関係, EW方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		M ₁ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₁ (×10 ⁻⁴ /m)	M ₂ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₂ (×10 ⁻⁴ /m)	M ₃ (×10 ⁶ kN・m)	φ ₃ (×10 ⁻⁴ /m)
1		0.325	0.0637	0.629	0.771	1.04	12.7
2		23.0	0.0213	49.0	0.248	74.7	4.96
3		25.4	0.0239	52.9	0.255	78.9	5.04
4		27.8	0.0260	58.4	0.261	85.9	4.98
5		30.4	0.0275	67.8	0.266	103	4.42
6		35.0	0.0303	84.3	0.273	122	3.84

第3.2-7表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 0)

(a)NS 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)
①	①	①	①	①	①

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
①	①	①	①	①	①	①

(b)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)
①	①	①	①	①	①

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
①	①	①	①	①	①	①

凡例

- ①：基礎浮上り非線形モデル
- ②：誘発上下動を考慮するモデル
- ③：地盤 3次元 FEM モデル

第 3.2-8 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 1)

(a)NS 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

(b)EW 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-9 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 2)

(a)NS 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

(b)EW 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

3.3 地盤ばねの設定結果

水平方向の地震応答解析モデルに設定する基本ケースの地盤ばね定数及び減衰係数を第3.3-1表～第3.3-10表に示す。

基礎底面地盤ばねの算定は、解析コード「ST-CROSS Ver. 1.0」を、建屋側面地盤ばねの算定は、解析コード「BOUND-2 Ver. 1.0」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

第3.3-1表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.26×10^5	2.31×10^5
	K _{S2}	5	7.80×10^5	3.96×10^5
	K _{S3}	6	9.94×10^5	4.83×10^5
	K _{S4}	7	1.17×10^6	4.92×10^5
	K _{S5}	8	3.87×10^5	1.48×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.28×10^5	1.74×10^5
	K _{S2}	5	7.83×10^5	2.98×10^5
	K _{S3}	6	9.97×10^5	3.65×10^5
	K _{S4}	7	1.17×10^6	3.70×10^5
	K _{S5}	8	3.88×10^5	1.11×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-2表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.52×10^5	2.37×10^5
	K _{S2}	5	9.46×10^5	4.34×10^5
	K _{S3}	6	1.37×10^6	5.70×10^5
	K _{S4}	7	1.66×10^6	5.93×10^5
	K _{S5}	8	5.31×10^5	1.75×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.53×10^5	1.78×10^5
	K _{S2}	5	9.48×10^5	3.28×10^5
	K _{S3}	6	1.38×10^6	4.29×10^5
	K _{S4}	7	1.67×10^6	4.46×10^5
	K _{S5}	8	5.32×10^5	1.30×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第3.3-3表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.58×10^5	2.38×10^5
	K _{S2}	5	9.30×10^5	4.30×10^5
	K _{S3}	6	1.23×10^6	5.38×10^5
	K _{S4}	7	1.35×10^6	5.31×10^5
	K _{S5}	8	4.28×10^5	1.56×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.60×10^5	1.79×10^5
	K _{S2}	5	9.33×10^5	3.26×10^5
	K _{S3}	6	1.23×10^6	4.05×10^5
	K _{S4}	7	1.36×10^6	4.00×10^5
	K _{S5}	8	4.29×10^5	1.18×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-4表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.71×10^5	2.41×10^5
	K _{S2}	5	1.01×10^6	4.50×10^5
	K _{S3}	6	1.34×10^6	5.62×10^5
	K _{S4}	7	1.52×10^6	5.65×10^5
	K _{S5}	8	4.94×10^5	1.69×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.73×10^5	1.81×10^5
	K _{S2}	5	1.02×10^6	3.39×10^5
	K _{S3}	6	1.34×10^6	4.22×10^5
	K _{S4}	7	1.52×10^6	4.25×10^5
	K _{S5}	8	4.95×10^5	1.26×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-5表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.39×10^5	2.34×10^5
	K _{S2}	5	8.13×10^5	4.04×10^5
	K _{S3}	6	9.78×10^5	4.80×10^5
	K _{S4}	7	1.05×10^6	4.64×10^5
	K _{S5}	8	3.44×10^5	1.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.41×10^5	1.76×10^5
	K _{S2}	5	8.15×10^5	3.05×10^5
	K _{S3}	6	9.81×10^5	3.62×10^5
	K _{S4}	7	1.05×10^6	3.50×10^5
	K _{S5}	8	3.45×10^5	1.04×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-6表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 5)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.20×10^5	2.29×10^5
	K _{S2}	5	7.10×10^5	3.80×10^5
	K _{S3}	6	8.14×10^5	4.41×10^5
	K _{S4}	7	1.01×10^6	4.56×10^5
	K _{S5}	8	3.44×10^5	1.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.22×10^5	1.73×10^5
	K _{S2}	5	7.12×10^5	2.84×10^5
	K _{S3}	6	8.16×10^5	3.29×10^5
	K _{S4}	7	1.02×10^6	3.44×10^5
	K _{S5}	8	3.45×10^5	1.04×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-7表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.26×10^5	2.31×10^5
	K _{S2}	5	6.93×10^5	3.76×10^5
	K _{S3}	6	6.61×10^5	4.01×10^5
	K _{S4}	7	6.92×10^5	3.81×10^5
	K _{S5}	8	2.28×10^5	1.13×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.28×10^5	1.74×10^5
	K _{S2}	5	6.95×10^5	2.80×10^5
	K _{S3}	6	6.62×10^5	2.96×10^5
	K _{S4}	7	6.94×10^5	2.84×10^5
	K _{S5}	8	2.28×10^5	8.49×10^4
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.94×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-8表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.78×10^5	2.42×10^5
	K _{S2}	5	1.12×10^6	4.75×10^5
	K _{S3}	6	1.65×10^6	6.27×10^5
	K _{S4}	7	1.77×10^6	6.12×10^5
	K _{S5}	8	5.35×10^5	1.76×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.54×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.80×10^5	1.82×10^5
	K _{S2}	5	1.12×10^6	3.57×10^5
	K _{S3}	6	1.65×10^6	4.72×10^5
	K _{S4}	7	1.77×10^6	4.59×10^5
	K _{S5}	8	5.37×10^5	1.31×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.98×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第3.3-9表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.58×10^5	2.38×10^5
	K _{S2}	5	9.69×10^5	4.40×10^5
	K _{S3}	6	1.31×10^6	5.56×10^5
	K _{S4}	7	1.48×10^6	5.57×10^5
	K _{S5}	8	4.67×10^5	1.64×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.60×10^5	1.79×10^5
	K _{S2}	5	9.72×10^5	3.32×10^5
	K _{S3}	6	1.31×10^6	4.18×10^5
	K _{S4}	7	1.48×10^6	4.19×10^5
	K _{S5}	8	4.68×10^5	1.23×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

第 3.3-10 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.33×10^5	2.32×10^5
	K _{S2}	5	8.02×10^5	4.02×10^5
	K _{S3}	6	1.01×10^6	4.86×10^5
	K _{S4}	7	1.16×10^6	4.90×10^5
	K _{S5}	8	3.67×10^5	1.44×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.34×10^5	1.75×10^5
	K _{S2}	5	8.04×10^5	3.02×10^5
	K _{S3}	6	1.01×10^6	3.67×10^5
	K _{S4}	7	1.16×10^6	3.68×10^5
	K _{S5}	8	3.68×10^5	1.08×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

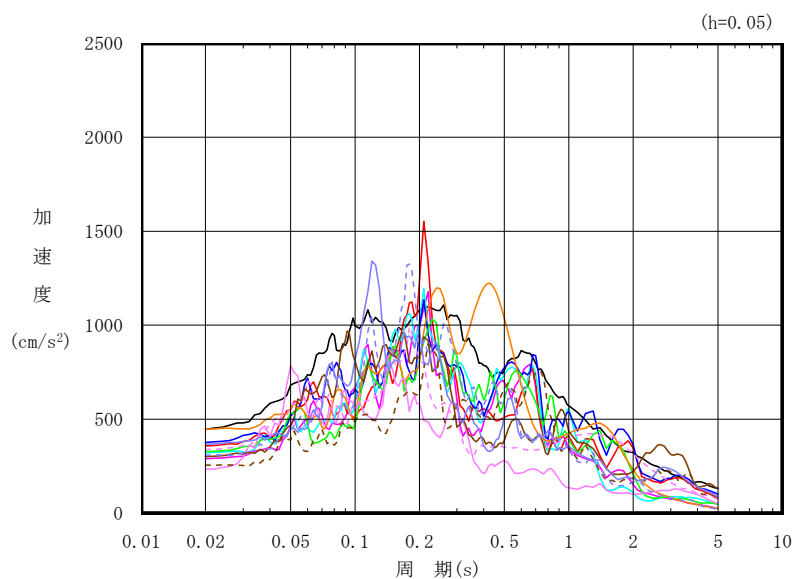
注記 : スウェイばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

4. 入力地震動の設定結果

1次元波動論により算定した基礎底面位置（T.M.S.L. 36.82m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを第4-1図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第4-2図に示す。

入力地震動の算定は、解析コード「TDAS Ver.20121030」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

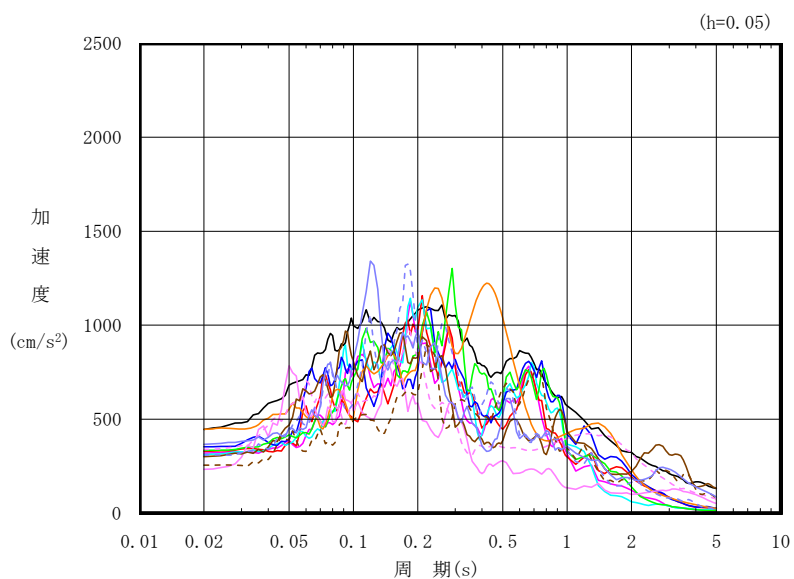


凡例

- : S s - A (H)
- : S s - B 1 (NS)
- : S s - B 2 (NS)
- : S s - B 3 (NS)
- : S s - B 4 (NS)
- : S s - B 5 (NS)
- : S s - C 1 (NSEW)
- : S s - C 2 (NS)
- - - : S s - C 2 (EW)
- : S s - C 3 (NS)
- - - : S s - C 3 (EW)
- : S s - C 4 (NS)
- - - : S s - C 4 (EW)

(a) NS 方向, T.M.S.L. 36.82m

第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S s) (1/2)

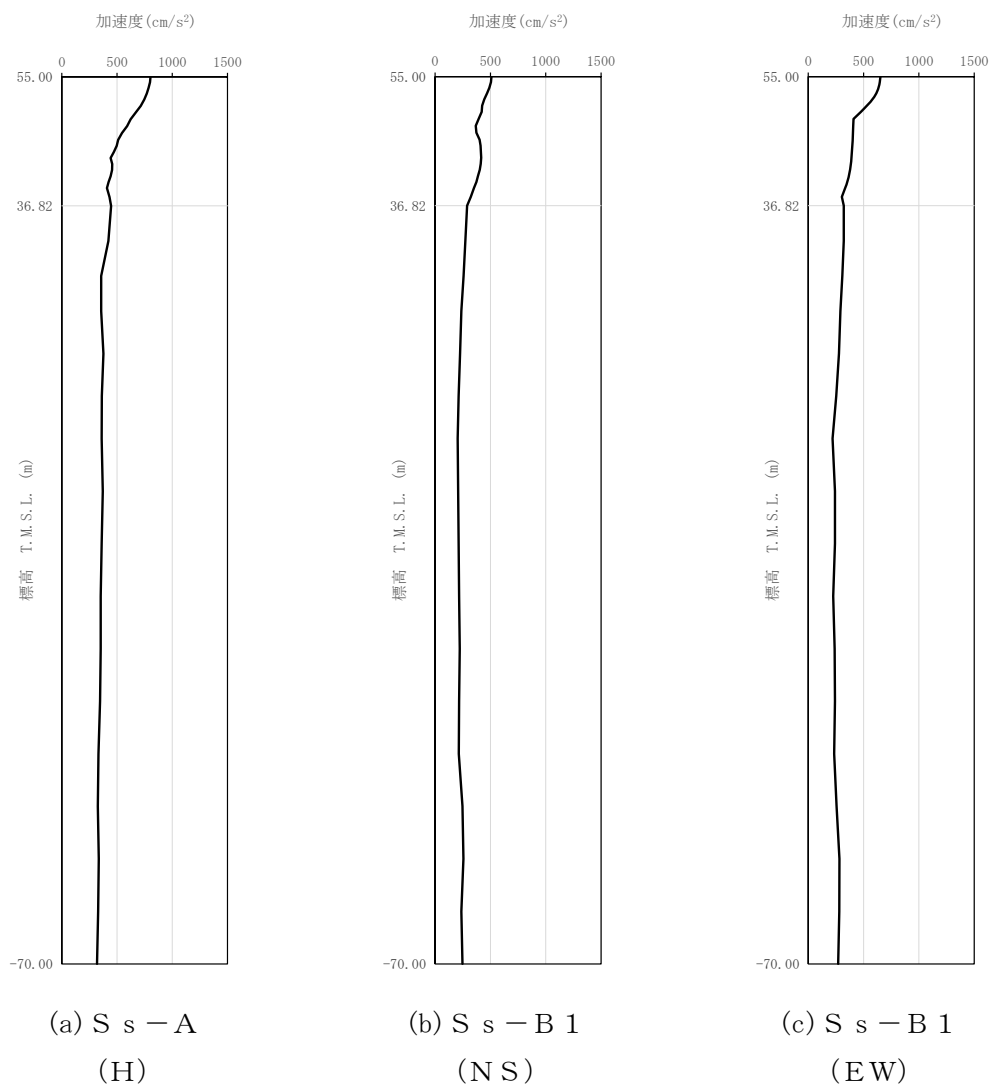


凡例

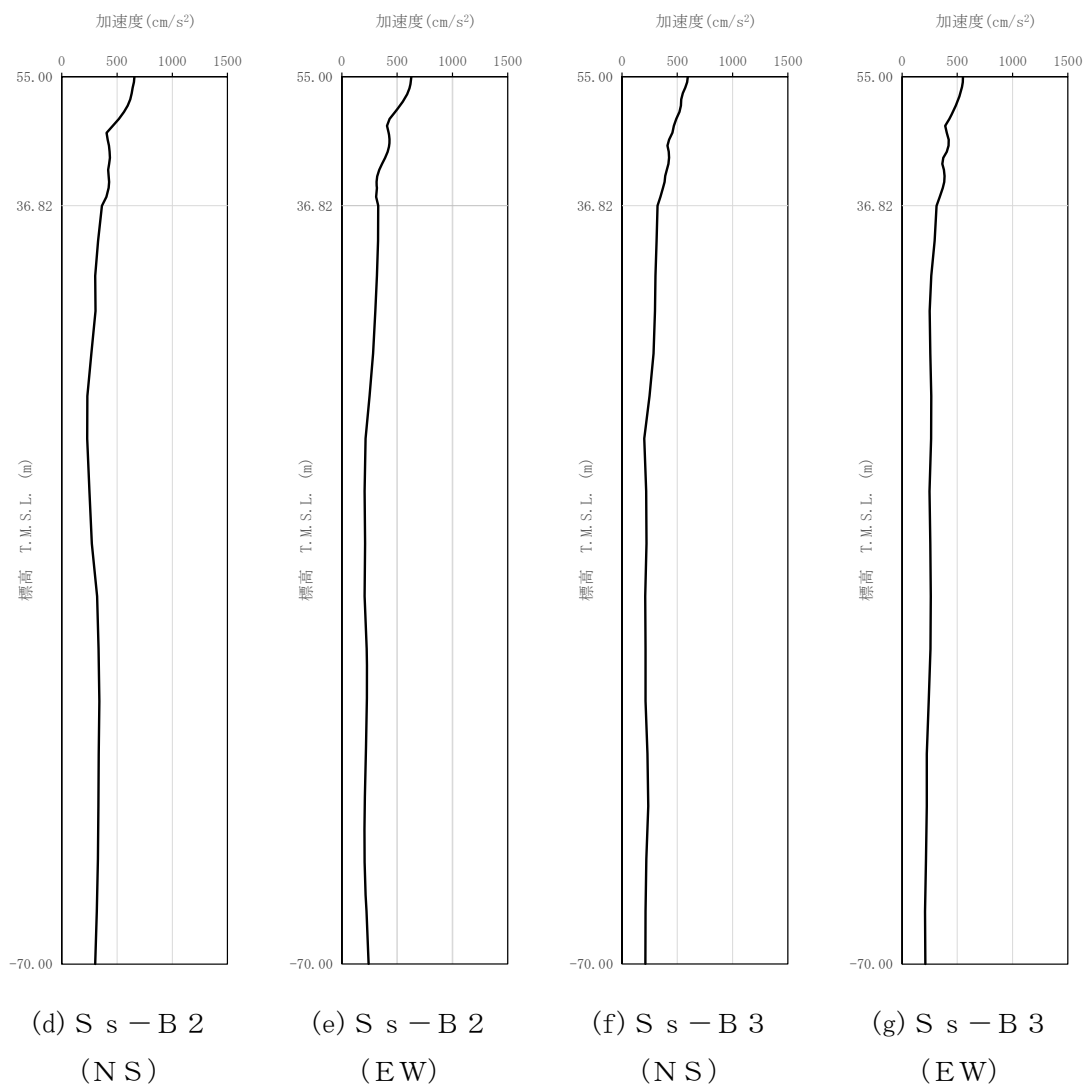
- : S_s-A (H)
- : S_s-B 1 (EW)
- : S_s-B 2 (EW)
- : S_s-B 3 (EW)
- : S_s-B 4 (EW)
- : S_s-B 5 (EW)
- : S_s-C 1 (NSEW)
- : S_s-C 2 (NS)
- - - : S_s-C 2 (EW)
- : S_s-C 3 (NS)
- - - : S_s-C 3 (EW)
- : S_s-C 4 (NS)
- - - : S_s-C 4 (EW)

(b) EW 方向, T.M.S.L. 36.82m

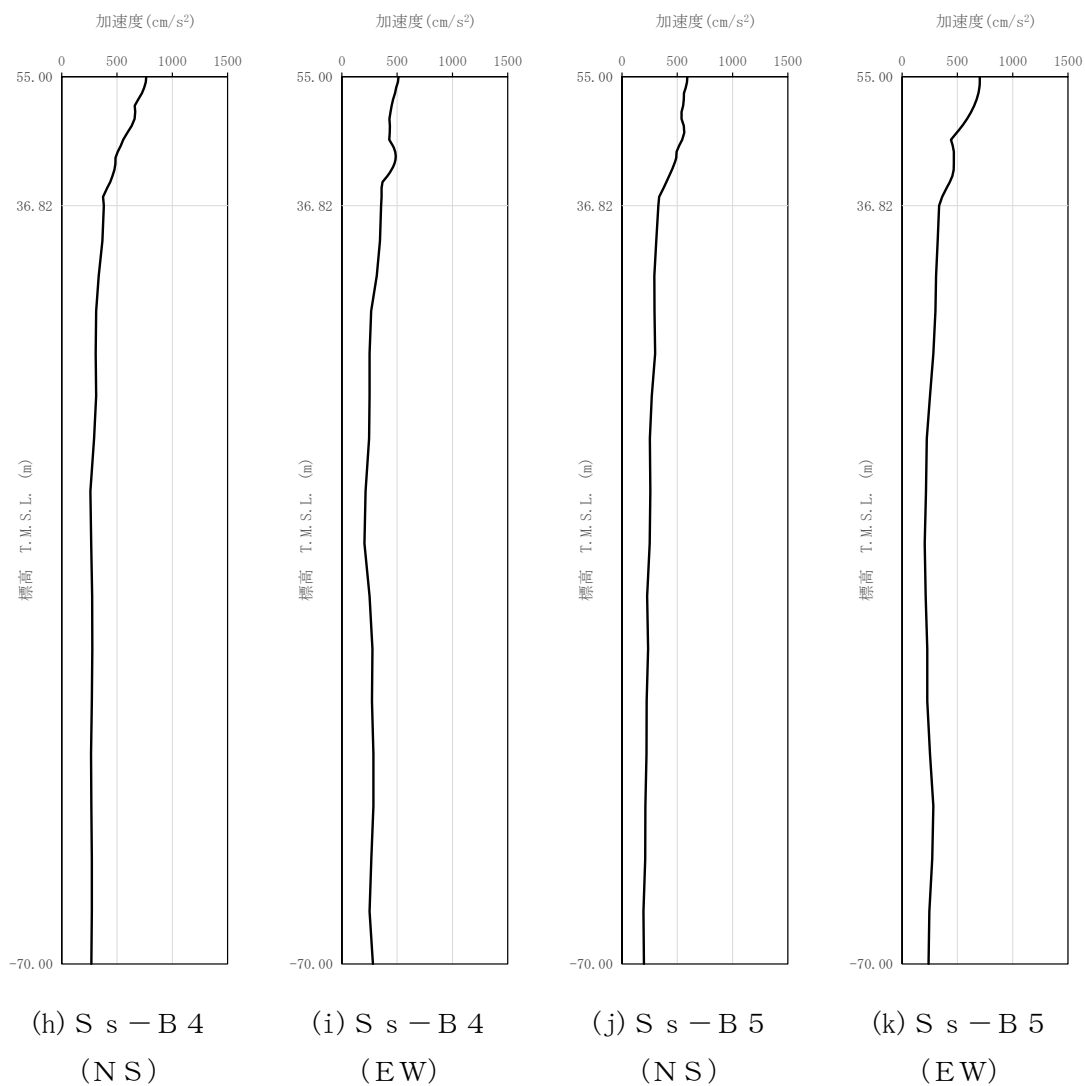
第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s) (2/2)



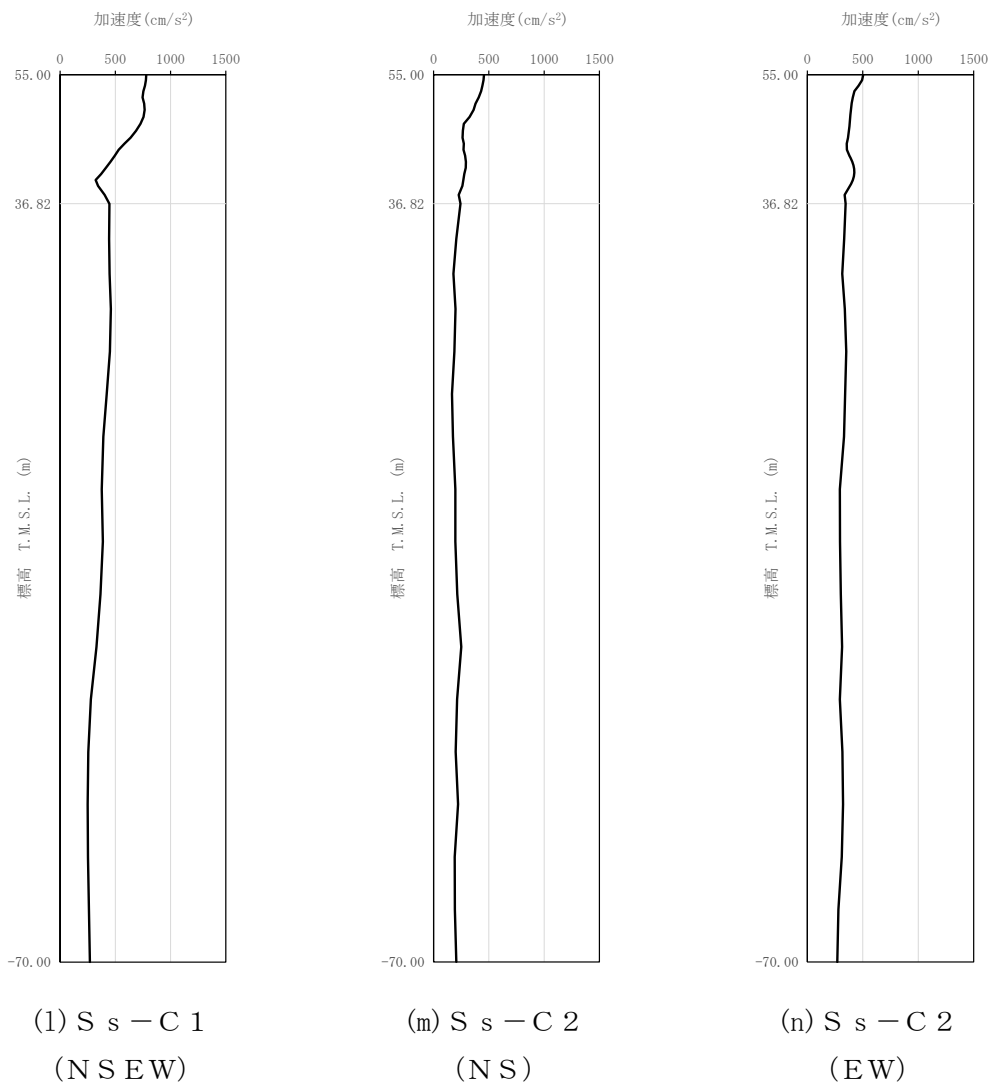
第4-2図 最大加速度分布 (S_s) (1/5)



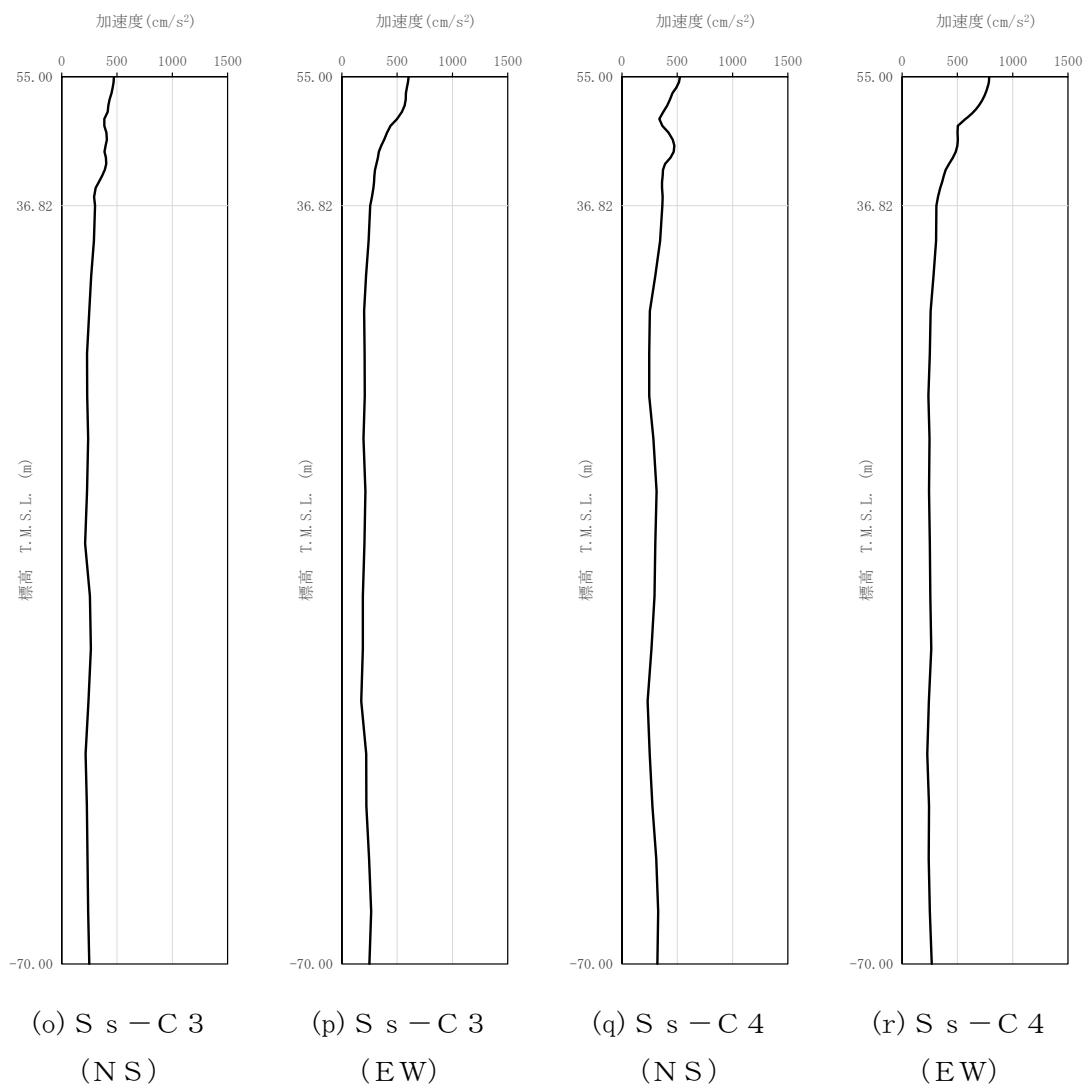
第 4-2 図 最大加速度分布 (S_s) (2/5)



第 4-2 図 最大加速度分布 (S_s) (3/5)



第 4-2 図 最大加速度分布 (S s) (4/5)



第4-2図 最大加速度分布 (S_s) (5/5)

5. 許容限界

分析建屋の上位クラス施設に対する波及的影響の評価における許容限界は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に記載の許容限界に基づき、第5-1表のとおり設定する。

第5-1表 波及的影響の評価における許容限界

(a) 制御建屋に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S_s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10^{-3}
		分析建屋及び制御建屋	建屋間の最大相対変位が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大相対変位 100mm

(b) 安全冷却水B冷却塔基礎に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S_s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10^{-3}

6. 波及的影響の評価結果

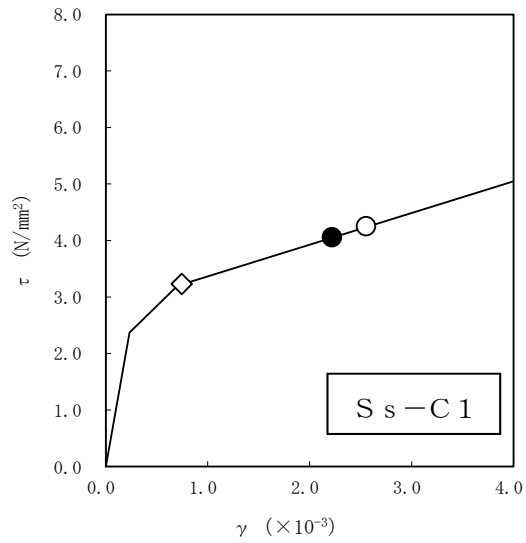
波及的影響の評価として、分析建屋の終局点に対応するせん断ひずみ度の評価及び上位クラス施設との相対変位の評価を行った。

地震応答解析は、解析コード「TDAS Ver. 20121030」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

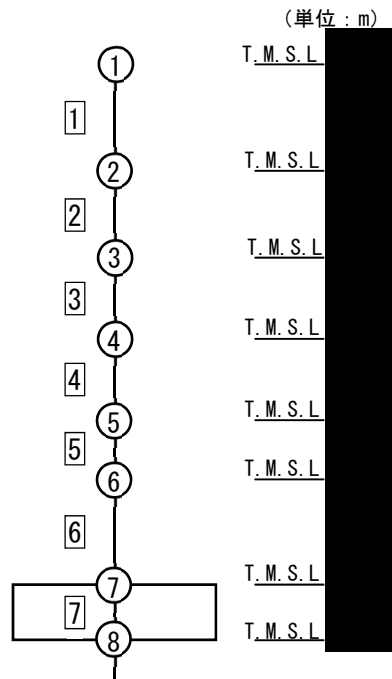
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果

分析建屋のNS方向におけるせん断応力度(τ)－せん断ひずみ度(γ)関係と最大応答値を第6.1-1図にEW方向におけるせん断応力度(τ)－せん断ひずみ度(γ)関係と最大応答値を第6.1-2図に示す。NS方向における最大応答せん断ひずみ度は、 2.55×10^{-3} (要素番号6, $+1\sigma$, Ss-C1), EW方向における最大応答せん断ひずみ度は、 0.352×10^{-3} (要素番号6, $+1\sigma$, Ss-C1)であり、許容限界(4.0×10^{-3})を超えないことを確認した。

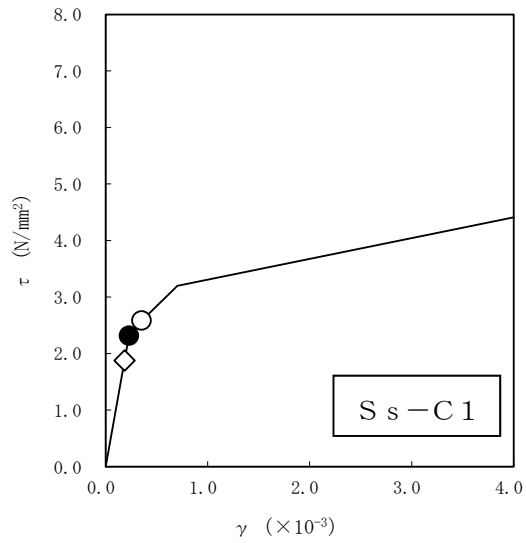
上記を踏まえ、上位クラス施設である制御建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎に波及的影響を与えないことを確認した。



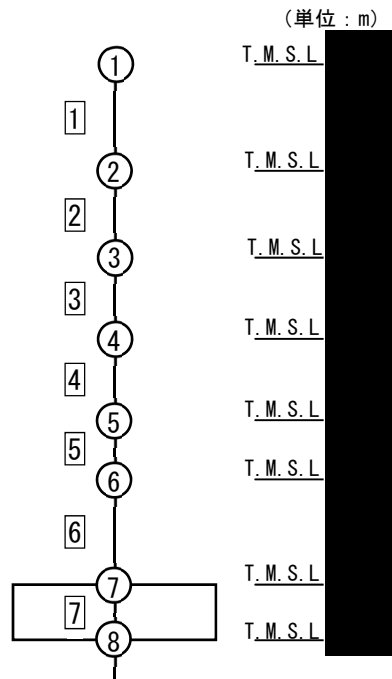
- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1σ)



第 6.1-1 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
(要素番号 6, NS 方向)



- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)



第 6.1-2 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
(要素番号 6, EW 方向)

6.2 相対変位の評価結果

S s 地震時に対する分析建屋と制御建屋の最大相対変位の評価結果を第 5.3-1 表に示す。制御建屋の S s 地震時に対する最大応答変位については、「IV-2-1-1-1-6-1 制御建屋の地震応答計算書」に基づく値を用いる。

分析建屋と制御建屋との S s 地震時に対する相対変位は、いずれの質点においても建屋間のクリアランスを超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設である制御建屋に波及的影響を与えないことを確認した。

第6.2-1表 分析建屋と制御建屋の最大相対変位の評価結果

分析建屋		制御建屋		相対変位* ² (mm)	クリアランス (mm)
質点番号	高さ T. M. S. L. (m)	質点番号	高さ T. M. S. L. (m)		
1		1	73.24	62.7	100
2		2, 3 * ¹	66.24	57.9	100
3		3, 4 * ¹	60.57	53.3	100
4		3, 4 * ¹	55.30	48.8	100
5		4, 5 * ¹	50.03	40.6	100
6		5, 6 * ¹	46.12	30.9	100
7		6, 7 * ¹	39.32	5.56	100
8		7	36.82	5.13	100

注記 *1: 制御建屋の当該高さにおける応答変位は、質点番号に示す2つの質点における応答変位を線形補間して算定する。

*2: 基本ケース及び地盤物性のばらつきを考慮したケースの最大値から求めた相対変位を示す。

別紙 4 - 18 - 11 - 2

出入管理建屋の耐震性
に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	2
2.1 位置.....	2
2.2 構造概要.....	3
3. 地震応答解析モデルの設定結果.....	13
3.1 地盤モデルの設定結果.....	13
3.2 地震応答解析モデルの設定結果.....	18
3.3 地盤ばねの設定結果.....	23
4. 入力地震動の設定結果.....	26
5. 許容限界.....	31
6. 波及的影響の評価結果.....	32
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果.....	33
6.2 相対変位の評価結果.....	35

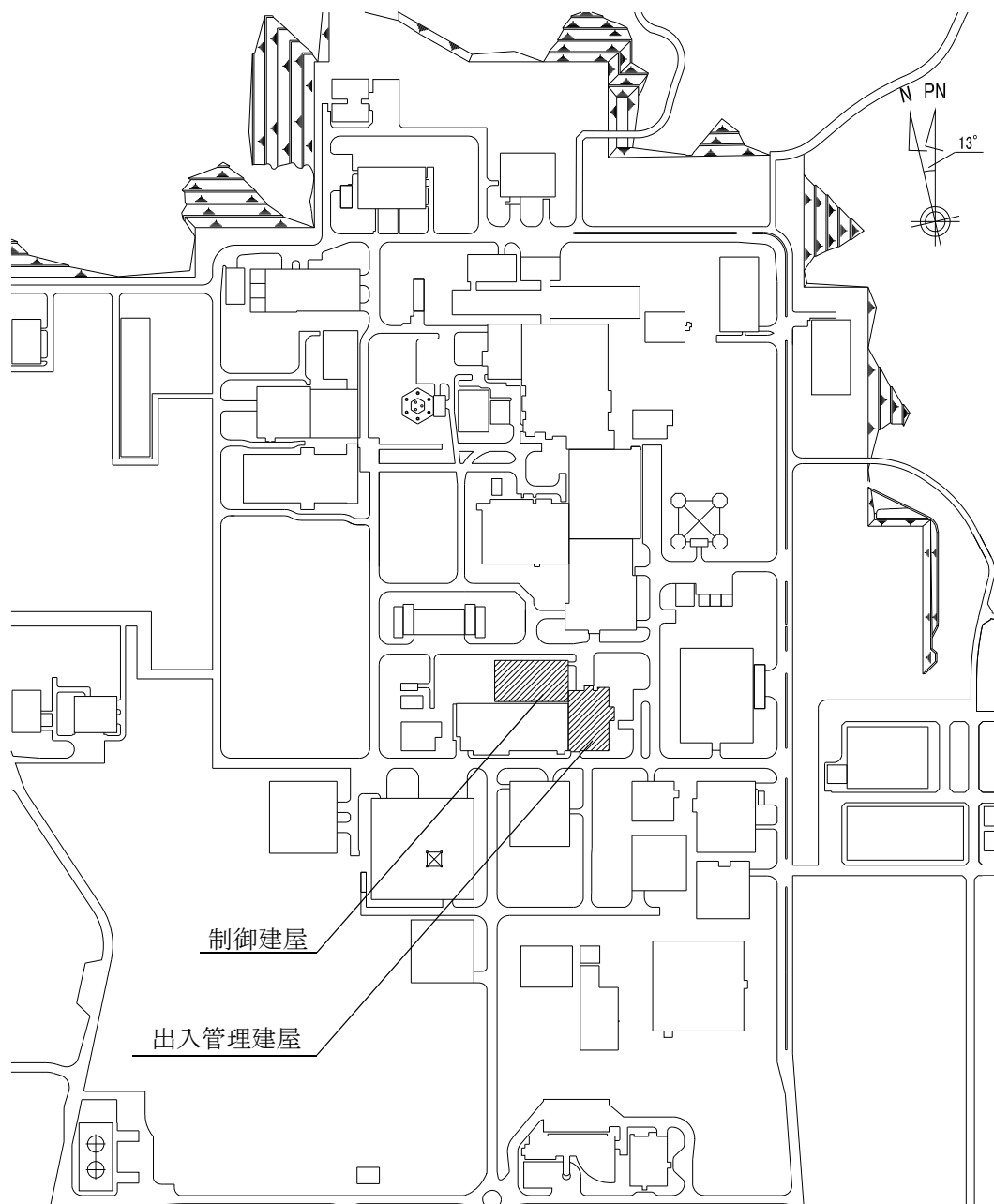
1. 概要

本資料は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、下位クラス施設である出入管理建屋が上位クラス施設である制御建屋に対して波及的影響を及ぼさないことを説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

出入管理建屋と上位クラス施設である制御建屋の設置位置を第2.1-1図に示す。



第 2.1-1 図 出入管理建屋と制御建屋の設置位置

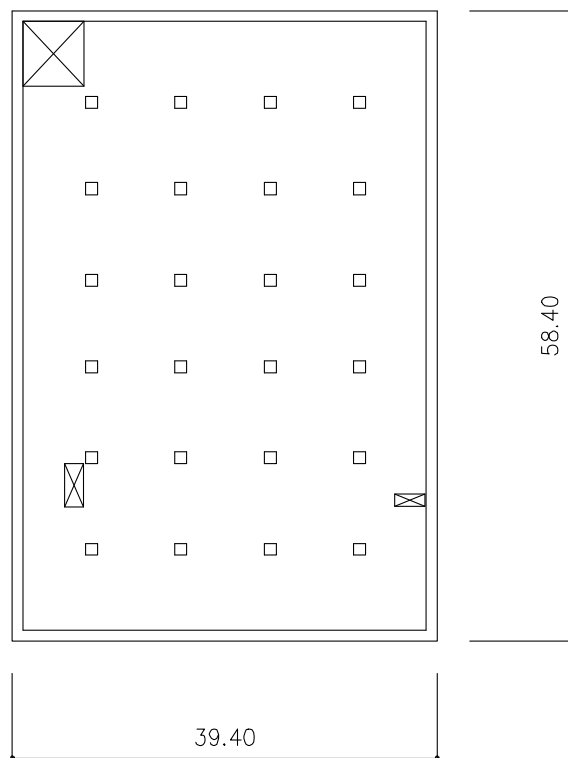
2.2 構造概要

本建屋は、地下2階、地上5階建てで、主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で58.4m(NS)×39.4m(EW)であり、建物の地上部分の高さは22.8mである。

本建物の主要耐震要素は、鉄筋コンクリート造の外壁及び一部の内壁である。また、基礎スラブは直接岩盤（鷹架層下部層）に設置されている。

出入管理建屋の概略平面図を第2.2-1図～第2.2-7図に、概略断面図を第2.2-8図に示す。

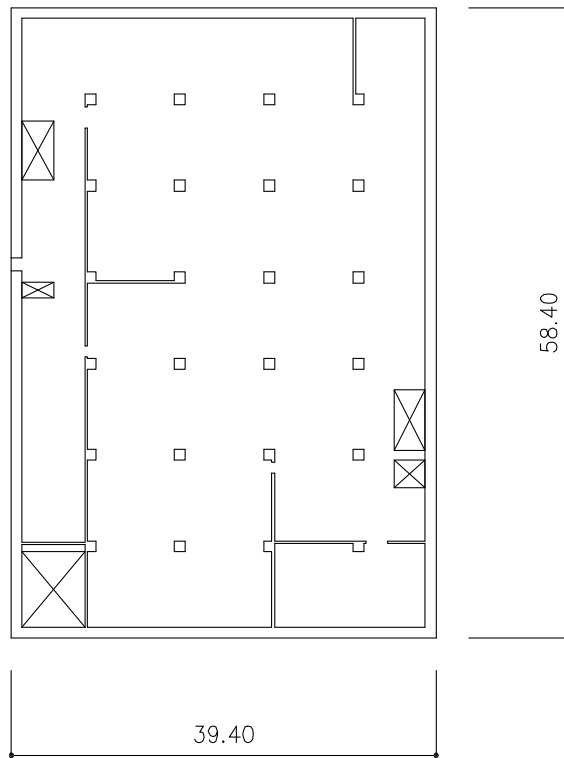
本建屋は、制御建屋に隣接した建屋であり、構造的に分離している。出入管理建屋と制御建屋のクリアランスを第2.2-9図に示す。



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

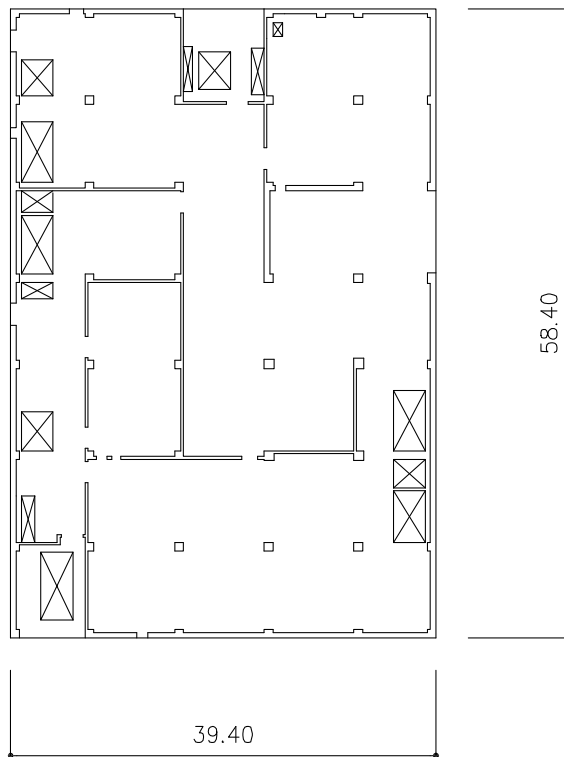
第2.2-1図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 42.8m)



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

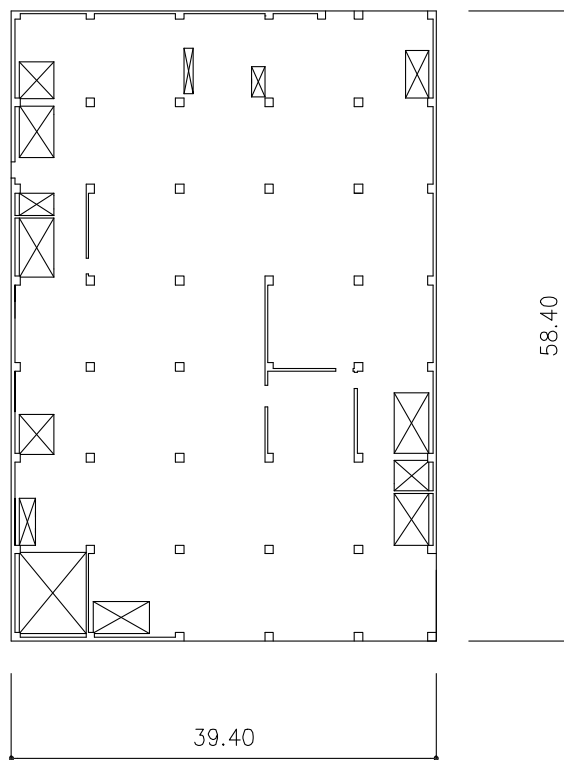
第2.2-2図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 50.3m)



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

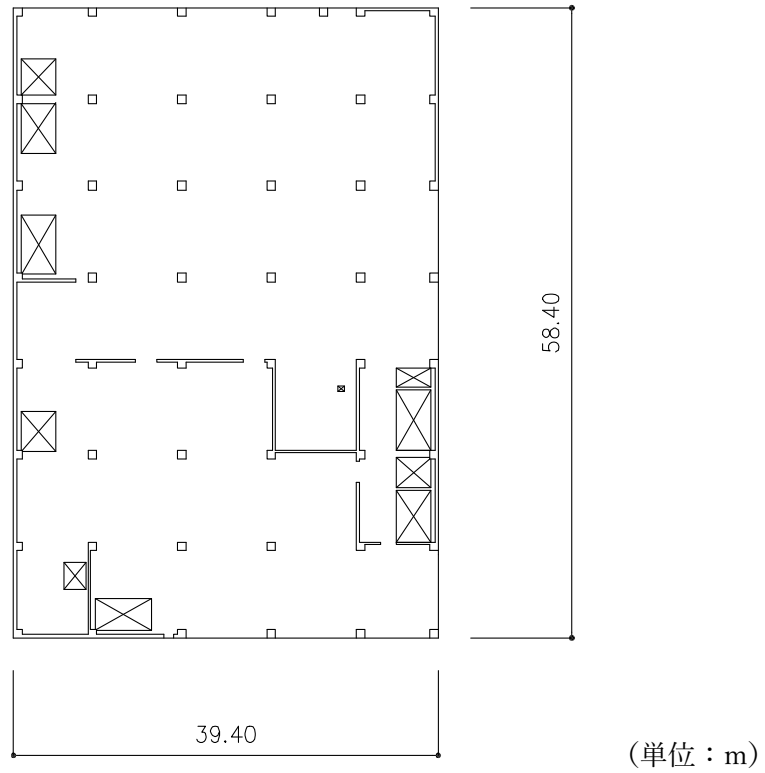
第2.2-3図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 55.3m)



(単位：m)

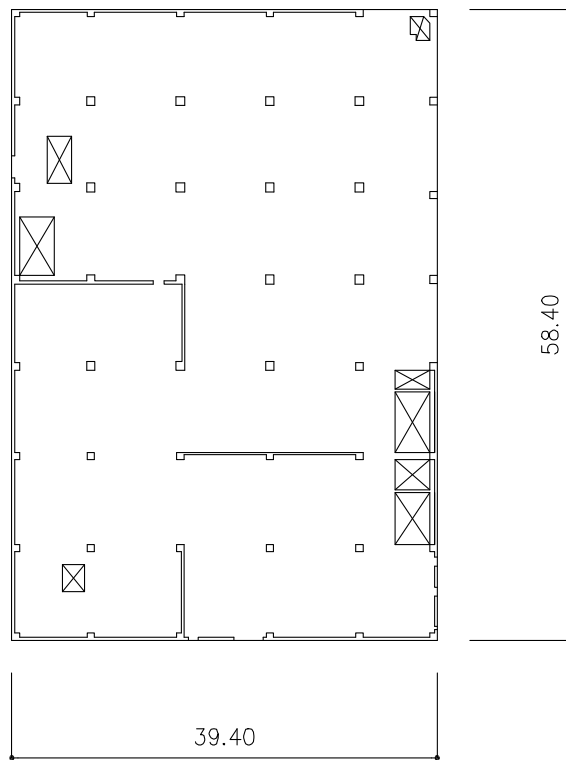
注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-4図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 59.45m)



注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

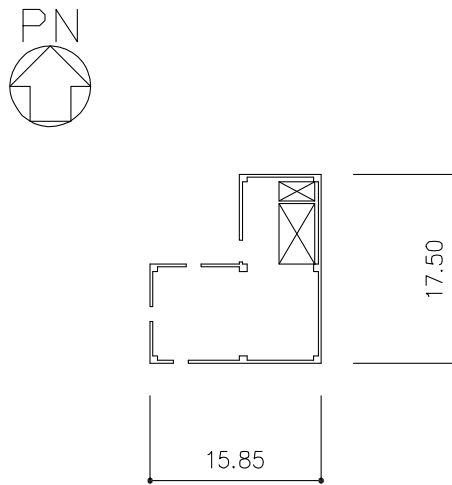
第2.2-5図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 63.6m)



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-6図 出入管理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 67.8m)

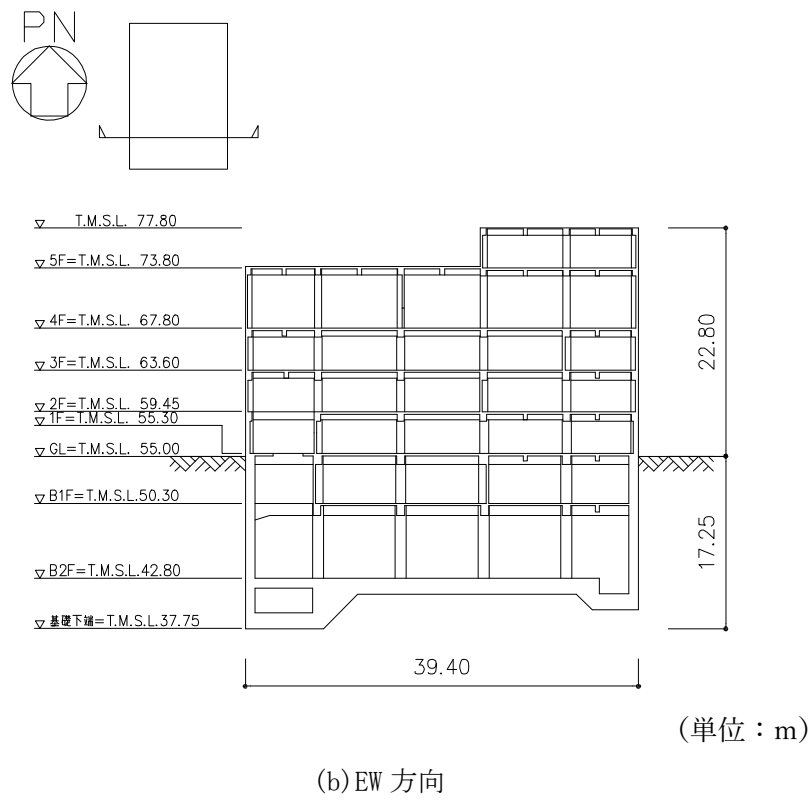
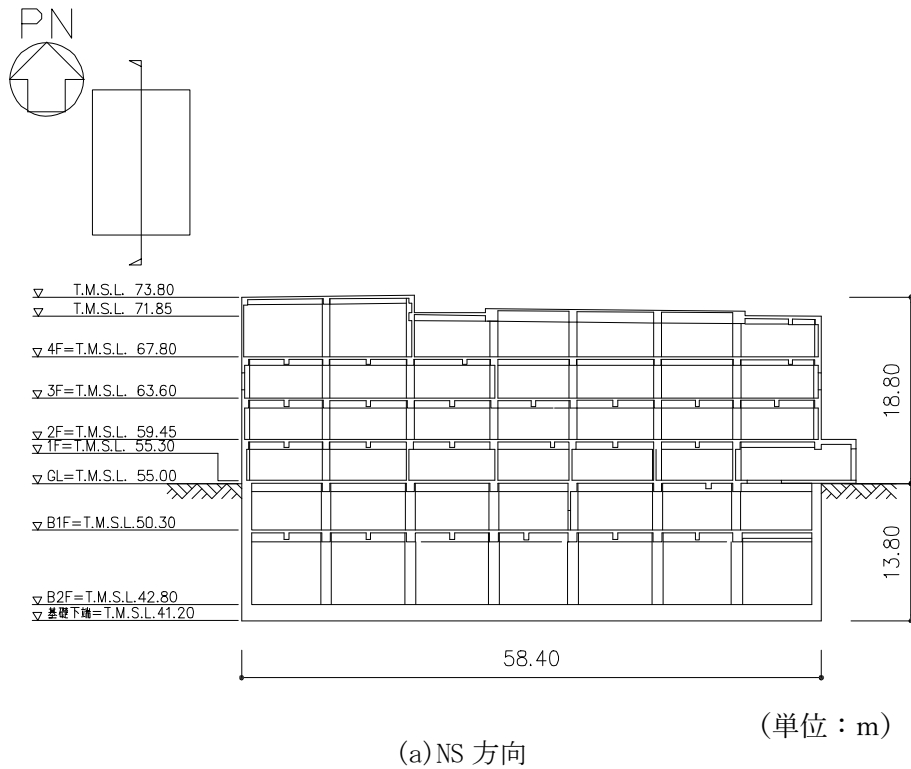


(単位：m)

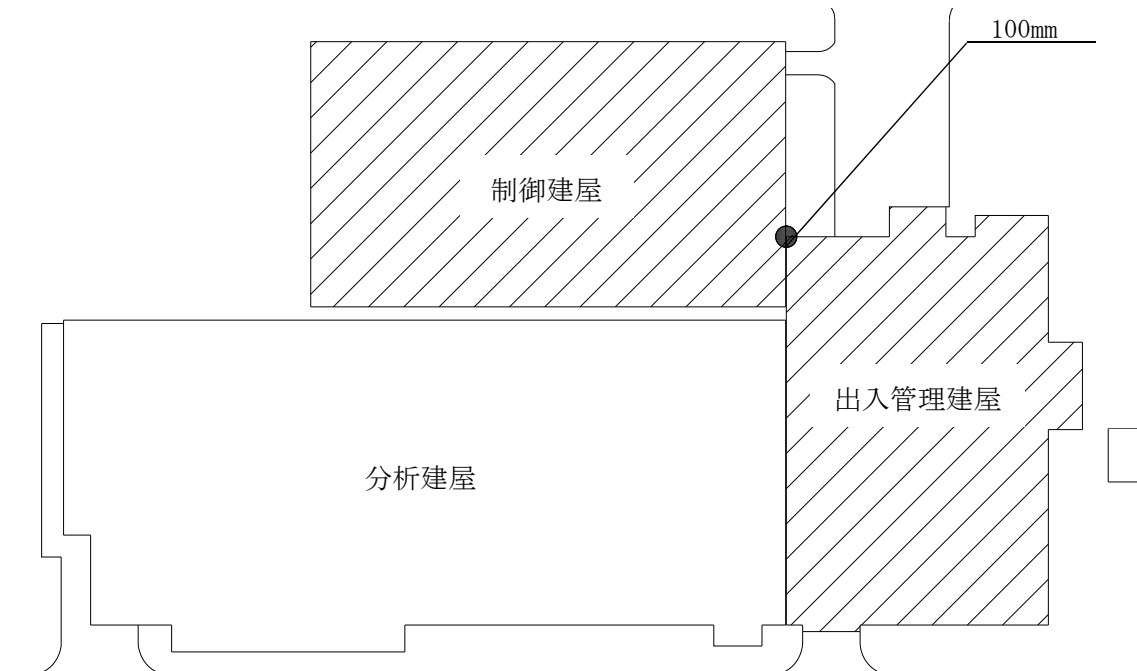
注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-7図 出入管理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 73.8m)

IV-2-2-2-1-1-2
 出入管理建屋の耐震性に関する計算書



第 2.2-8 図 出入管理建屋の概略断面図



第2.2-9図 建屋間のクリアランス

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地盤モデルの設定結果

出入管理建屋の地盤モデルは、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を基本ケースとして用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮した地震応答解析に用いる地盤の初期物性値は第3.1-1表及び第3.1-2表に示す値を用いる。

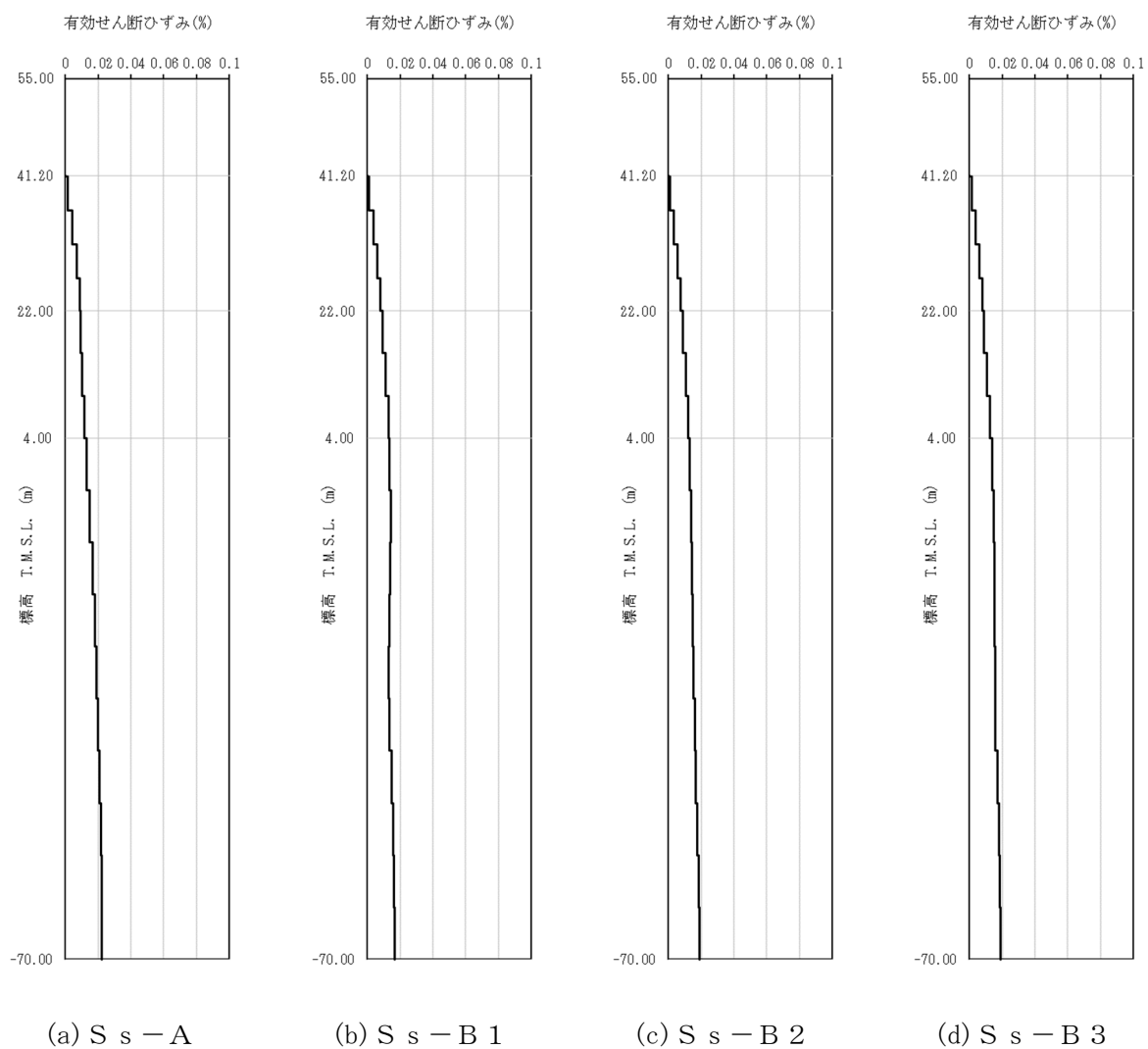
基準地震動 S_s に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による基本ケースの有効せん断ひずみ分布を第3.1-1図に示す。

第3.1-1表 地盤の初期物性値
 (地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

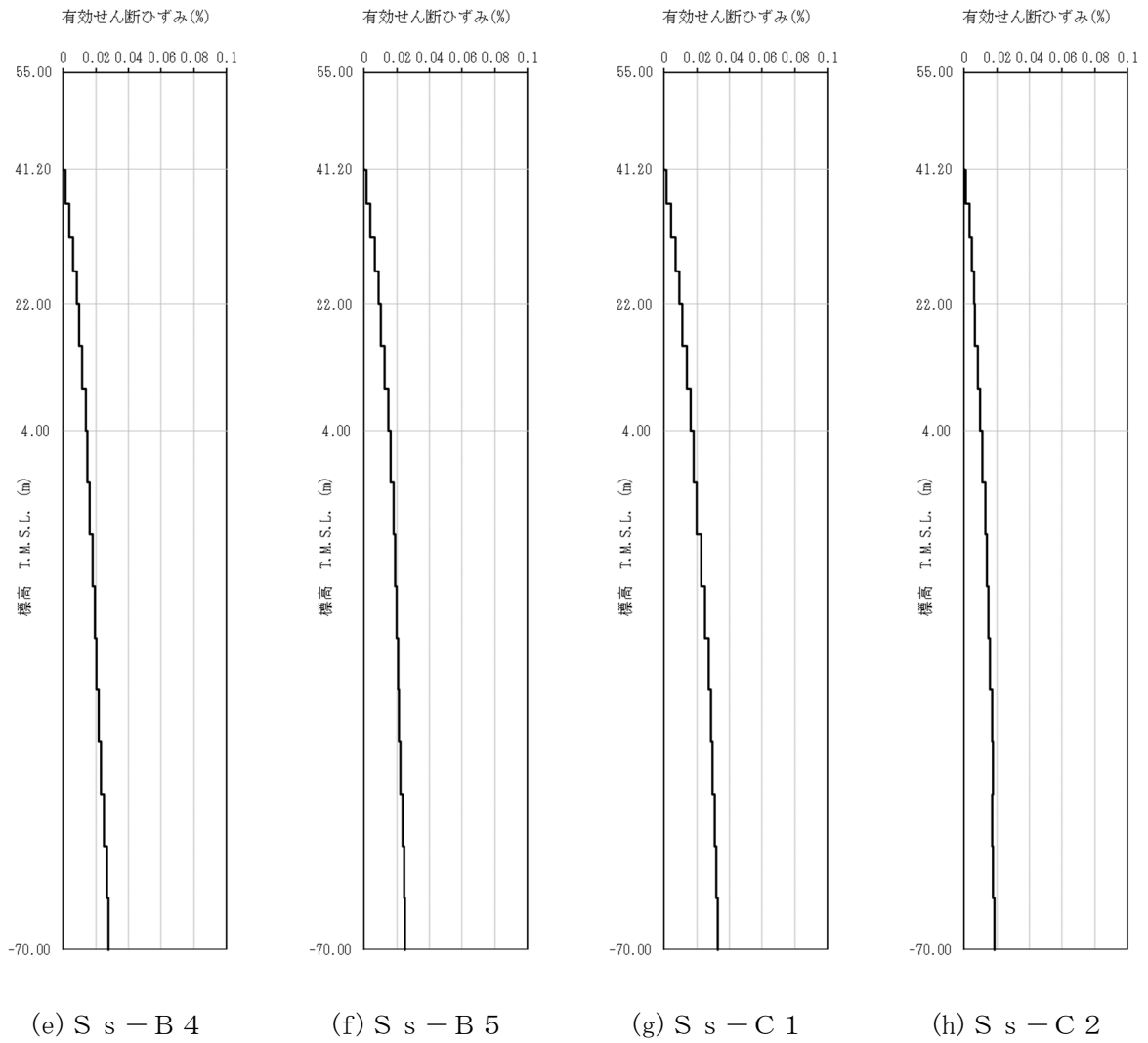
標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
▽基礎スラブ底面				
41.20	18.2	850	2050	0.03
22.0	18.2	840	1990	
鷹架層 4.0	17.8	870	1990	
▽解放基盤表面	17.0	870	1990	
-70.0				

第3.1-2表 地盤の初期物性値
 (地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

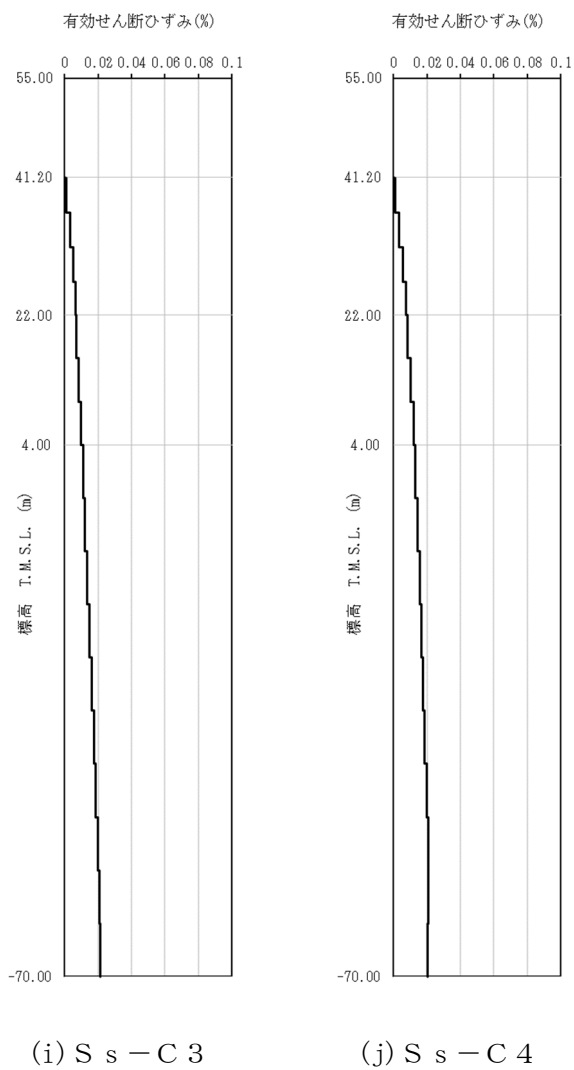
標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
▽基礎スラブ底面				
41.20	18.2	670	1770	0.03
22.0	18.2	760	1910	
鷹架層 4.0	17.8	770	1910	
▽解放基盤表面	17.0	770	1910	
-70.0				



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (1/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (2/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (3/3)

3.2 地震応答解析モデルの設定結果

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

出入管理建屋の地震応答解析モデルについては、地震方向の耐震壁等のせん断剛性、曲げ剛性及び軸剛性を考慮する。

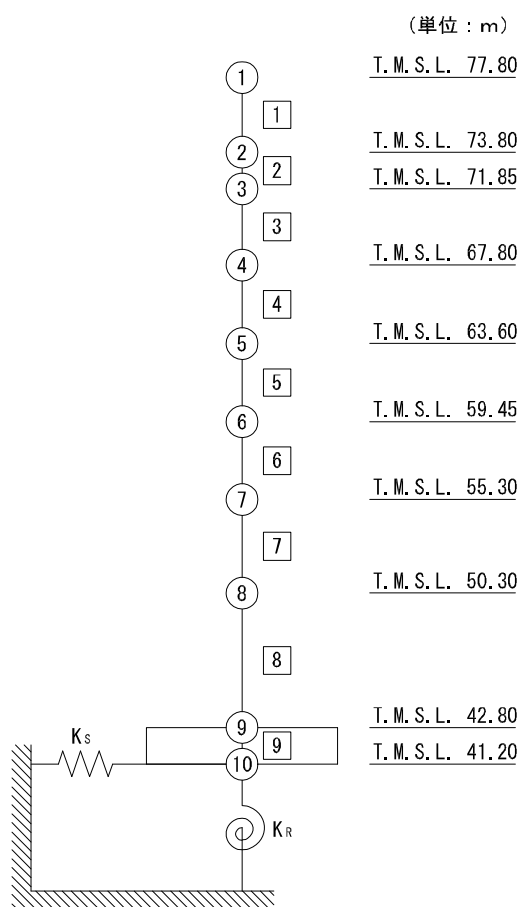
地震応答解析モデルを第 3.2-1 図に、解析モデルの諸元を第 3.2-2 表に示す。

出入管理建屋の各耐震壁について算定したせん断及び曲げスケルトンカーブの諸数値を第 3.2-3 表～第 3.2-4 表に示す。

地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 3.2-5 表～第 3.3.2-7 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： Fc=23.5(N/mm ²) (Fc=240(kgf/cm ²)) 鉄筋：SD345	2.25×10 ⁴	9.38×10 ³	5	—

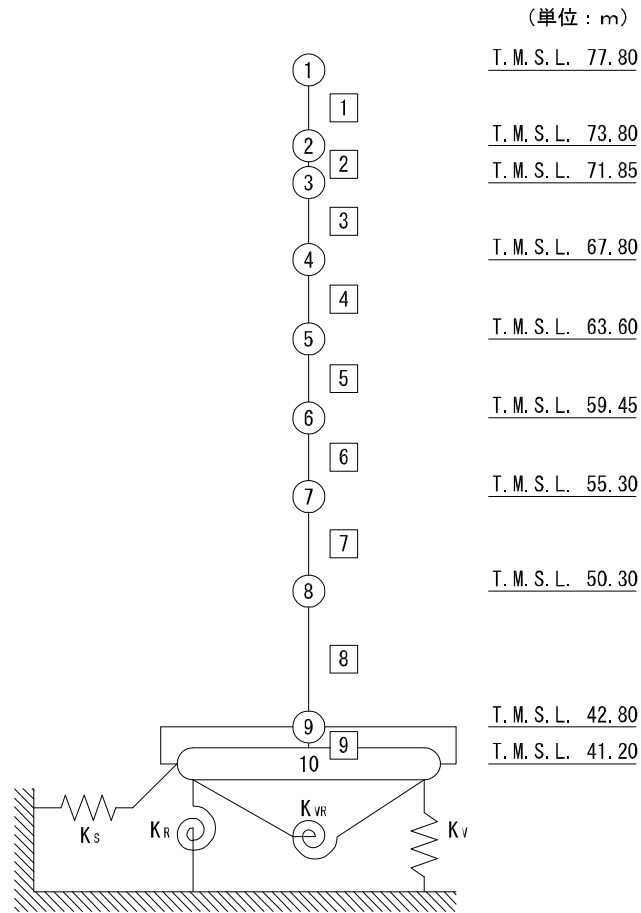


- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 4 : K_R は底面ロッキングばねを示す。

(a) 基礎浮上り非線形モデル

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (1/2)

IV-2-2-2-1-1-2
 出入管理建屋の耐震性に関する計算書



- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : K_s は底面スウェイばねを示す。
 4 : K_R は底面ロッキングばねを示す。
 5 : K_V は底面鉛直ばねを示す。
 6 : K_{VR} は回転・鉛直連成ばねを示す。

(b) 誘発上下動を考慮するモデル

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (2/2)

第3.2-2表 地震応答解析モデル諸元

(a) EW方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	77.80	3830	0.08	①	77.80~73.80	0.016	11.7
②	73.80	13340	1.73	②	73.80~71.85	0.378	22.0
③	71.85	38760	5.02	③	71.85~67.80	0.713	40.7
④	67.80	42160	5.46	④	67.80~63.60	0.890	45.2
⑤	63.60	42560	5.51	⑤	63.60~59.45	0.888	44.2
⑥	59.45	44930	5.81	⑥	59.45~55.30	1.377	80.0
⑦	55.30	62810	8.13	⑦	55.30~50.30	2.646	114.3
⑧	50.30	75220	9.74	⑧	50.30~42.80	2.758	88.7
⑨	42.80	77730	10.07	⑨	42.80~41.20	29.766	2301.0
⑩	41.20	48570	6.29	—	—	—	—
建屋総重量		449910	—	—	—	—	—

(b) 鉛直方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m^2)
①	77.80	3830	①	77.80~73.80	19.1
②	73.80	13340	②	73.80~71.85	40.9
③	71.85	38760	③	71.85~67.80	91.3
④	67.80	42160	④	67.80~63.60	97.4
⑤	63.60	42560	⑤	63.60~59.45	101.5
⑥	59.45	44930	⑥	59.45~55.30	165.0
⑦	55.30	62810	⑦	55.30~50.30	248.8
⑧	50.30	75220	⑧	50.30~42.80	223.0
⑨	42.80	77730	⑨	42.80~41.20	2301.0
⑩	41.20	48570	—	—	—
建屋総重量		449910	—	—	—

第3.2-3表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, EW方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1	77.80~73.80	1.60	0.171	2.16	0.513	2.48	4.00
2	73.80~71.85	1.70	0.181	2.30	0.543	3.84	4.00
3	71.85~67.80	1.78	0.190	2.40	0.570	3.97	4.00
4	67.80~63.60	1.94	0.207	2.62	0.621	3.85	4.00
5	63.60~59.45	2.08	0.222	2.81	0.666	4.12	4.00
6	59.45~55.30	1.99	0.212	2.69	0.636	3.74	4.00
7	55.30~50.30	1.94	0.207	2.62	0.621	4.65	4.00
8	50.30~42.80	2.11	0.225	2.85	0.675	5.52	4.00

第3.2-4表 曲げスケルトンカーブ (M- ϕ 関係, EW方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		M ₁ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_1 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₂ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_2 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₃ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_3 ($\times 10^{-4}$ /m)
1	77.80~73.80	0.0452	0.114	0.171	1.63	0.280	10.4
2	73.80~71.85	0.477	0.0507	1.13	0.591	1.84	11.8
3	71.85~67.80	0.942	0.0552	2.19	0.602	3.41	8.93
4	67.80~63.60	1.35	0.0640	2.65	0.597	3.91	11.9
5	63.60~59.45	1.57	0.0725	3.08	0.616	4.36	12.1
6	59.45~55.30	2.24	0.0667	5.11	0.630	7.47	7.06
7	55.30~50.30	4.30	0.0638	10.0	0.610	13.7	12.2
8	50.30~42.80	5.07	0.0740	12.5	0.631	16.6	11.4

第 3.2-5 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 0)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)
②	①	①	②	①	②

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
②	①	①	①	①	①	①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-6 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 1)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-C1 (NSEW)
②	②

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-7 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s , ケース No. 2)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-C1 (NSEW)
②	②

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

3.3 地盤ばねの設定結果

水平方向の地震応答解析モデルに設定する基本ケースの地盤ばね定数及び減衰係数を第 3.3-1 表に示す。

基礎底面地盤ばねの算定は、解析コード「VA 2001/11 版」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

第 3.3-1 表 地盤ばね定数と減衰係数

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S	10	1.58×10^8	3.32×10^6
底面ロッキングばね	K_R	10	7.77×10^{10}	2.86×10^8
底面鉛直ばね	K_V	10	2.14×10^8	6.68×10^6

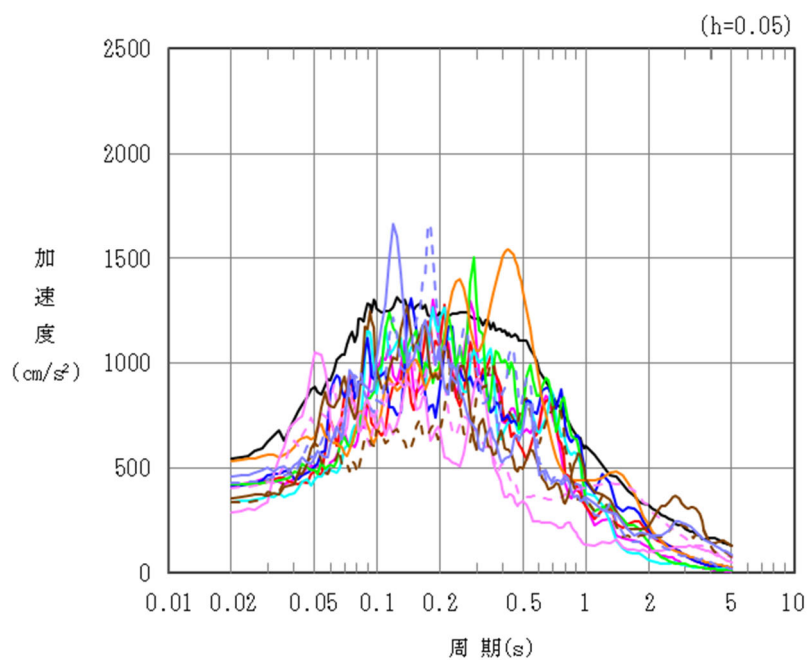
注記 : スウェイばね, 鉛直ばね : ばね定数 (kN/m), 減衰係数 (kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数 (kN・m/rad), 減衰係数 (kN・m・s/rad)

4. 入力地震動の設定結果

1次元波動論により算定した基礎底面位置（T.M.S.L. 41.20m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを第4-1図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第4-2図に示す。

入力地震動の算定は、解析コード「microSHAKE/3D Ver.2.1」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



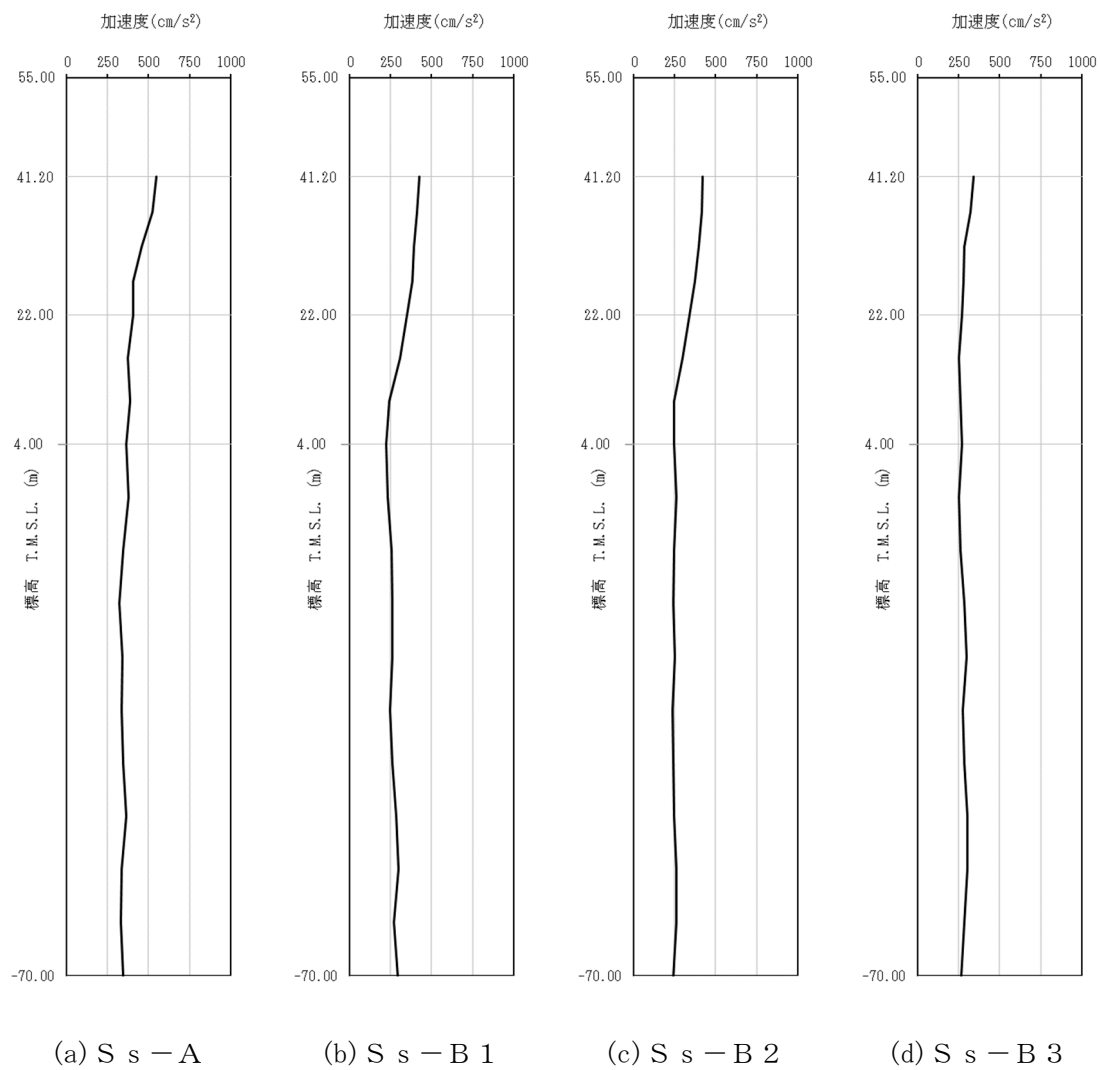
凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-B 1 (NS)
- : S_s-B 2 (NS)
- : S_s-B 3 (NS)
- : S_s-B 4 (NS)
- : S_s-B 5 (NS)
- : S_s-C 1 (NSEW)
- : S_s-C 2 (NS)
- - - : S_s-C 2 (EW)
- : S_s-C 3 (NS)
- - - : S_s-C 3 (EW)
- : S_s-C 4 (NS)
- - - : S_s-C 4 (EW)

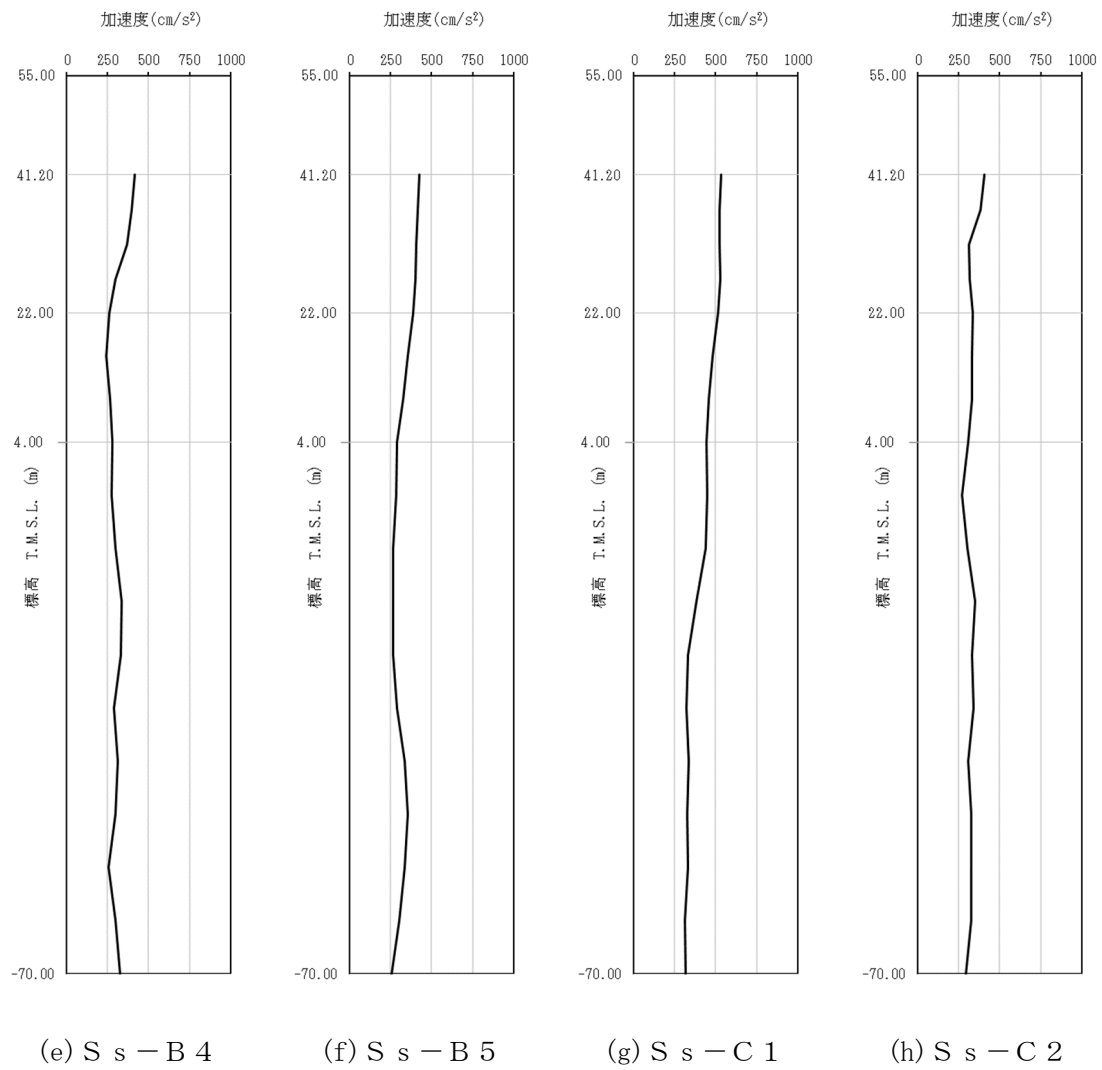
(a) EW 方向, T. M. S. L. 41.20m

第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s)

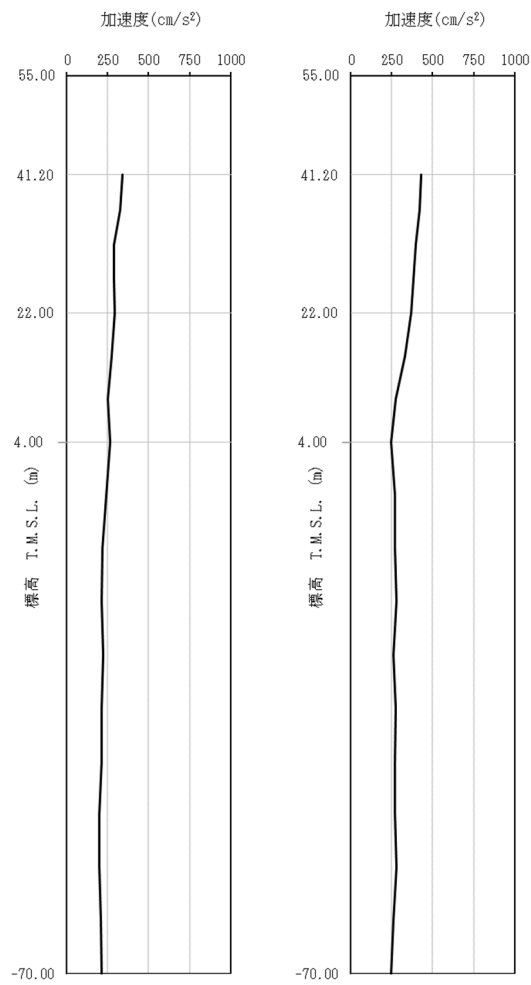
IV-2-2-2-1-1-2
 出入管理建屋の耐震性に関する計算書



第 4-2 図 最大加速度分布 (1/3)



第 4-2 図 最大加速度分布 (2/3)



(i) S_s-C 3

(j) S_s-C 4

第 4-2 図 最大加速度分布 (3/3)

5. 許容限界

出入管理建屋の上位クラス施設に対する波及的影響の評価における許容限界は、
 「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」
 に記載の許容限界に基づき、第5-1表のとおり設定する。

第5-1表 波及的影響の評価における許容限界
 (a)制御建屋に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S _s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10 ⁻³
		出入管理建屋及び制御建屋	建屋間の最大相対変位が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大相対変位 100mm

6. 波及的影響の評価結果

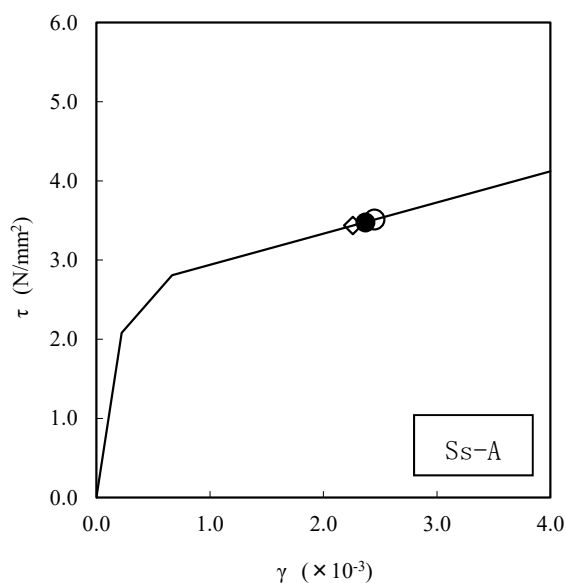
波及的影響の評価として、出入管理建屋の終局点に対応するせん断ひずみ度の評価及び上位クラス施設との相対変位の評価を行った。

地震応答解析は、解析コード「TDAPⅢ Ver. 3.07」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果

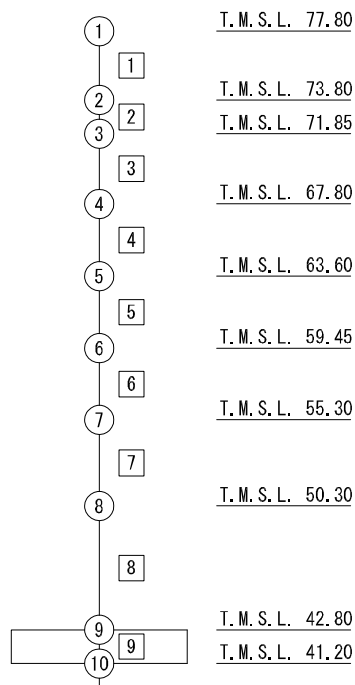
出入管理建屋のEW方向におけるせん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値を第 6.1-1 図に示す。EW 方向における最大応答せん断ひずみ度は、 2.45×10^{-3} (要素番号 5), $+1\sigma$, S s - A) であり、許容限界 (4.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設である制御建屋に波及的影響を与えないことを確認した。



- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1σ)

(単位 : m)



注記 1 : ○数字は質点番号を示す。

第 6.1-1 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
 (要素番号 5, EW 方向)

6.2 相対変位の評価結果

S s 地震時に対する出入管理建屋と制御建屋の最大相対変位の評価結果を第 6.2-1 表に示す。制御建屋の S s 地震時に対する最大応答変位については、「IV-2-1-1-1-6-1 制御建屋の地震応答計算書」に基づく値を用いる。

出入管理建屋と制御建屋との S s 地震時に対する相対変位は、いずれの質点においても建屋間のクリアランスを超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設である制御建屋に波及的影響を与えないことを確認した。

第6.2-1表 出入管理建屋と制御建屋の最大相対変位の評価結果

出入管理建屋		制御建屋		最大 相対変位*2 (mm)	クリアランス (mm)
質点番号	高さ T. M. S. L. (m)	質点番号	高さ T. M. S. L. (m)		
1	77.80	1	77.80	40.7	100
2	73.80	1	73.80	39.3	100
3	71.85	1, 2*1	71.85	38.5	100
4	67.80	1, 2*1	67.80	36.4	100
5	63.60	2, 3*1	63.60	33.4	100
6	59.45	3, 4*1	59.45	26.6	100

注記 *1：制御建屋の当該高さにおける応答変位は、質点番号に示す2つの質点における応答変位を線形補間して算定する。

*2：基本ケース及び地盤物性のばらつきを考慮したケースの最大値から求めた相対変位を示す。

令和5年4月5日 R0

別紙 4 - 18 - 11 - 3

ウラン脱硝建屋の耐震性
に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	2
2.1 位置.....	2
2.2 構造概要.....	3
3. 地震応答解析モデルの設定結果.....	12
3.1 地盤モデルの設定結果.....	12
3.2 地震応答解析モデルの設定結果.....	23
3.3 地盤ばねの設定結果.....	29
4. 入力地震動の設定結果.....	41
5. 許容限界.....	47
6. 波及的影響の評価結果.....	48
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果.....	49

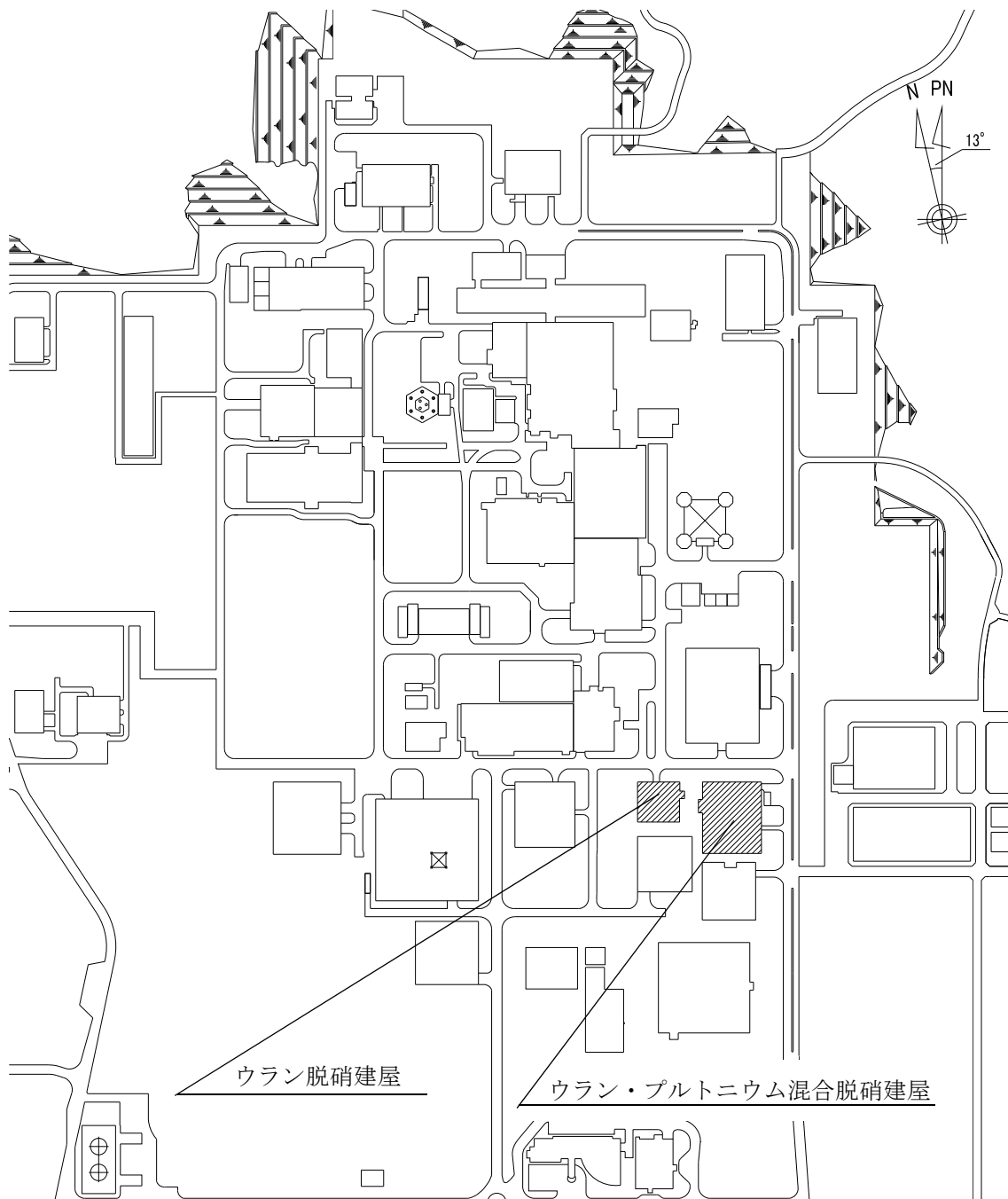
1. 概要

本資料は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、下位クラス施設であるウラン脱硝建屋が上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に対して波及的影響を及ぼさないことを説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

ウラン脱硝建屋と上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の設置位置を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図 ウラン脱硝建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の設置位置

2.2 構造概要

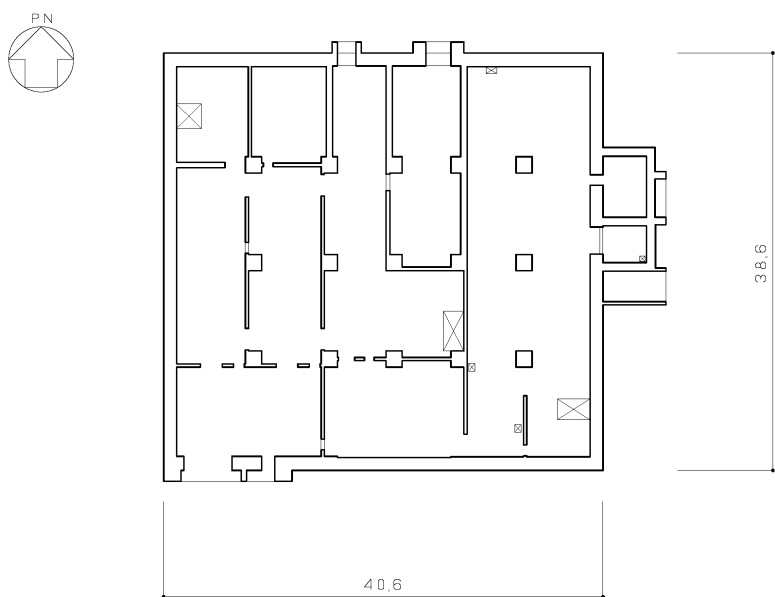
本建屋は、地下1階、地上5階建で、主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で38.60m(NS)×40.60m(EW)であり、建物の地上部分の高さは26.70mである。

本建物の主要耐震要素は、鉄筋コンクリート造の外壁及び一部の内壁である。また、基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。

ウラン脱硝建屋の概略平面図を第2.2-1図～第2.2-6図に、概略断面図を第2.2-7図に示す。

ウラン脱硝建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋のクリアランスを第2.2-8図に示す。

IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書

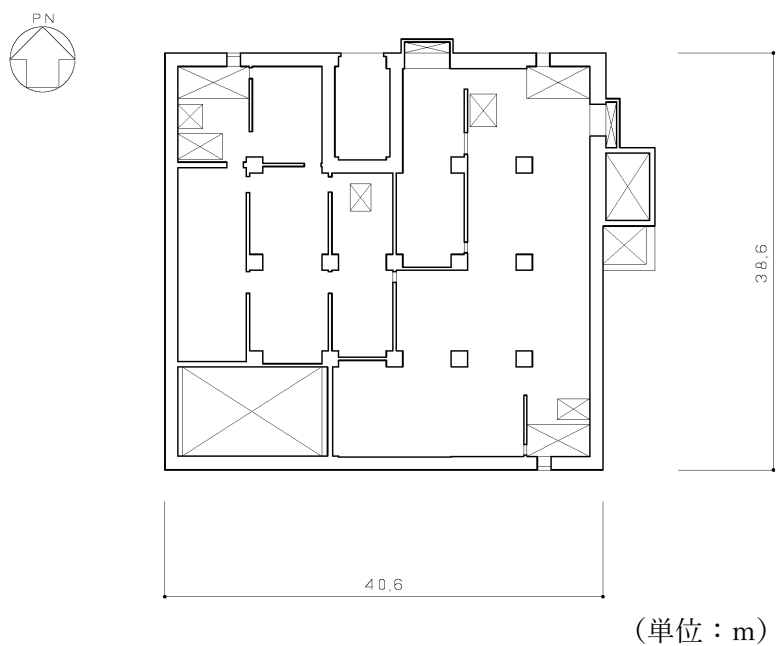


(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-1図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 46.80m)

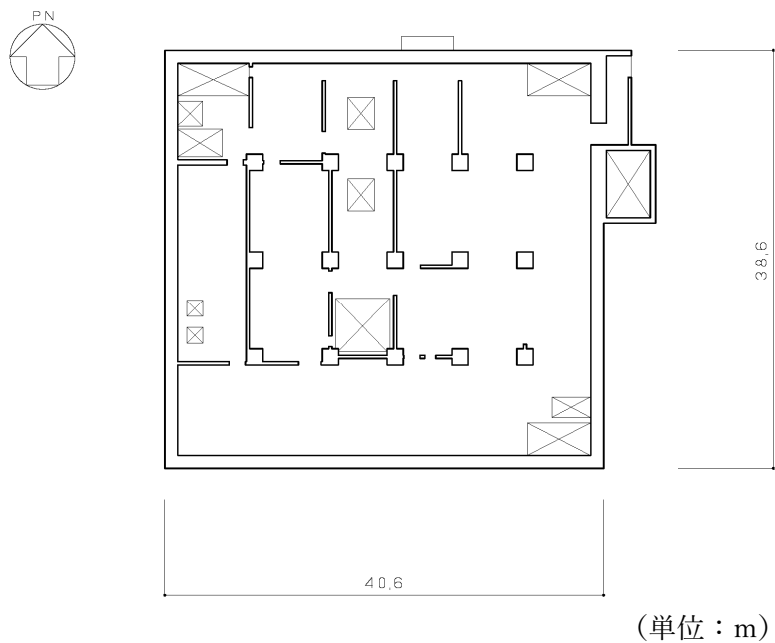
IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-2図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 55.30m)

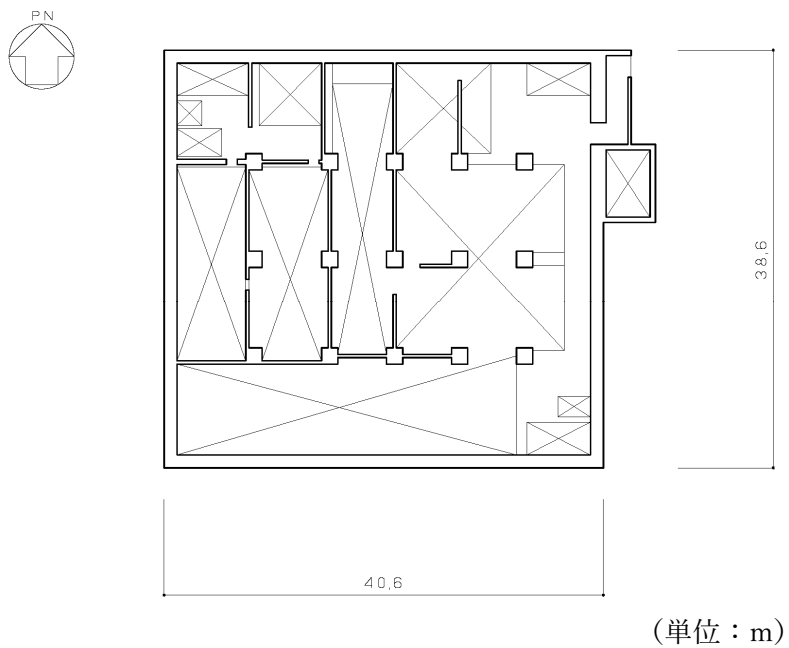
IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-3図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 62.10m)

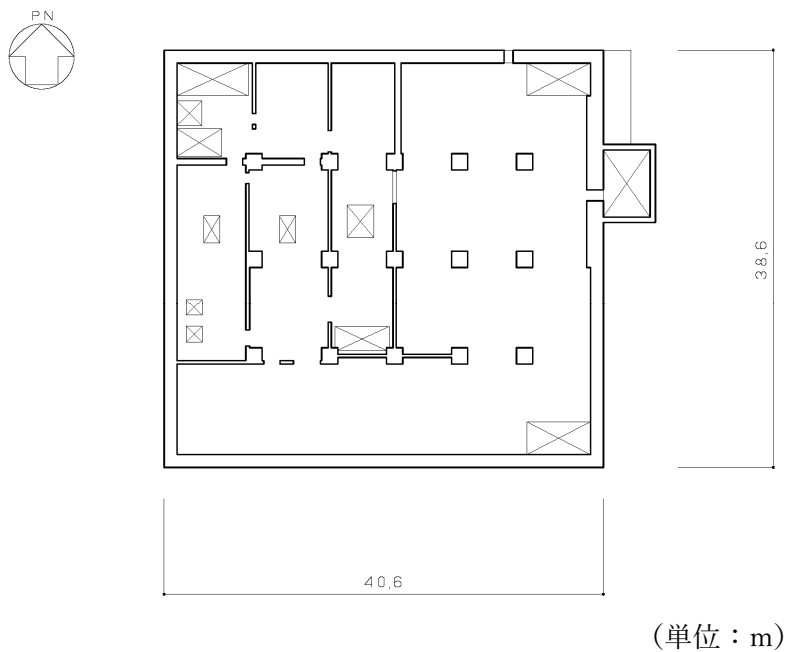
IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-4図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 65.50m)

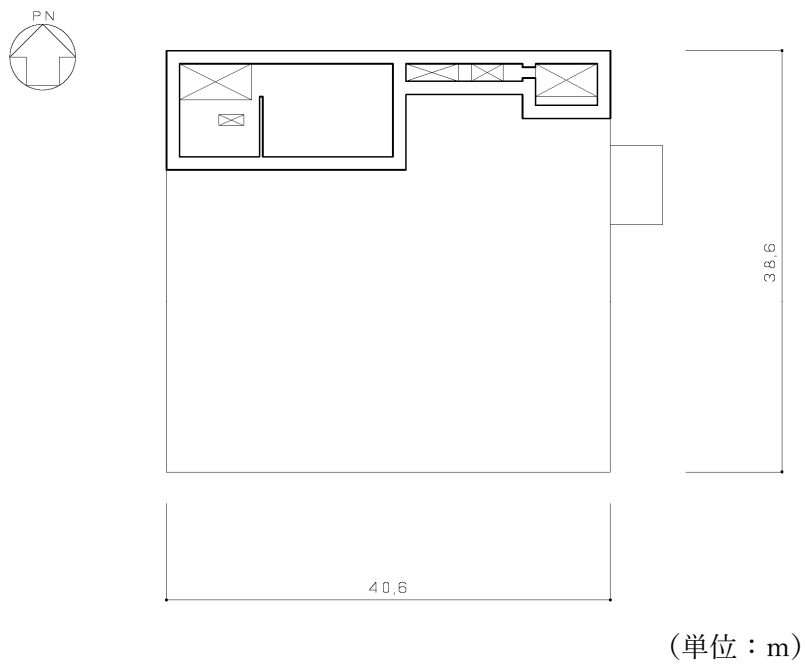
IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-5図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 68.90m)

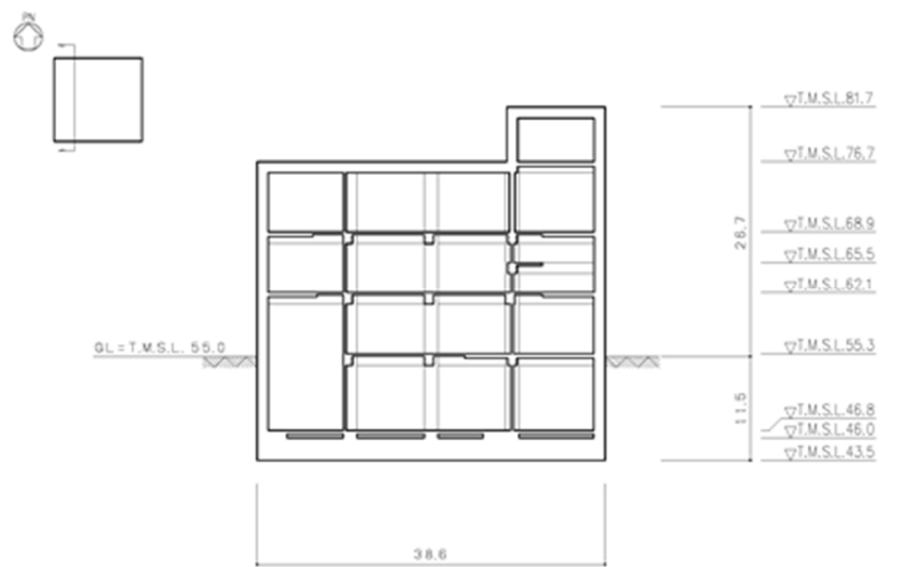
IV-2-2-2-1-1-3
ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。

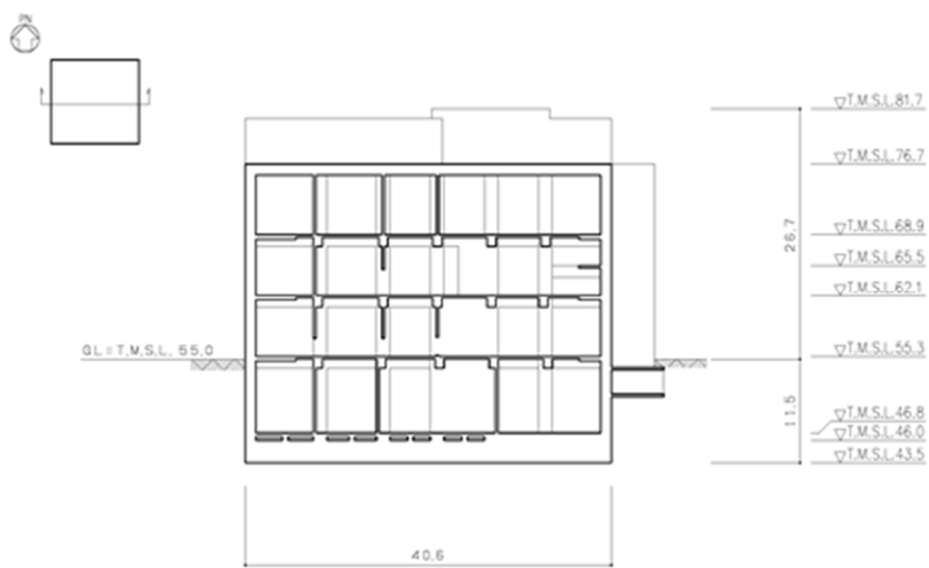
第2.2-6図 ウラン脱硝建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 76.70m)

IV-2-2-2-1-1-3
 ウラン脱硝建屋の耐震性に関する計算書



(a)NS 方向

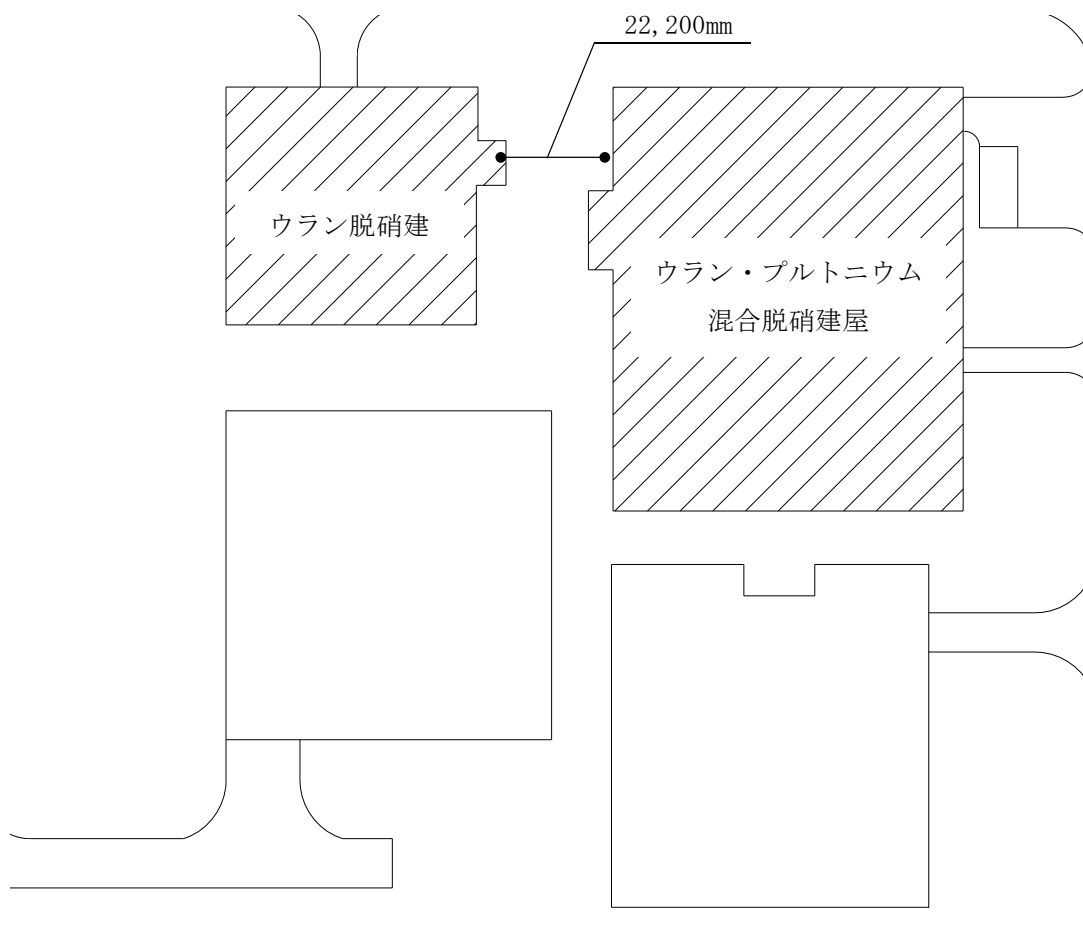
(単位：m)



(b)EW 方向

(単位：m)

第 2.2-7 図 ウラン脱硝建屋の概略断面図



第2.2-8図 建屋間のクリアランス

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地盤モデルの設定結果

ウラン脱硝建屋の地盤モデルは、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を基本ケースとして用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮した地震応答解析に用いる地盤の初期物性値は第 3.1-1 表及び第 3.1-2 表に示す値を用いる。

基準地震動 S_s に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による基本ケースの有効せん断ひずみ分布を第 3.1-1 図に、地盤の等価線形解析で得られる等価物性値に基づき設定した地盤定数を第 3.1-3 表～第 3.1-12 表に示す。

第 3.1-1 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (km/s)	P波速度 V_p (km/s)	減衰定数 h (%)
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 43.5	15.70	0.70	1.94	3.00
鷹架層 23.0	15.30	0.83	1.97	
-18.0	17.40	0.99	2.14	
▽解放基盤表面 -70.0	18.10	1.03	2.13	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 18.617 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 108300 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

第 3.1-2 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h (%)
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 43.5	15.70	0.46	1.48	3.00
鷹架層 23.0	15.30	0.65	1.77	
-18.0	17.40	0.79	1.92	
▽解放基盤表面 -70.0	18.10	0.83	1.97	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 16.983 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 13100 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

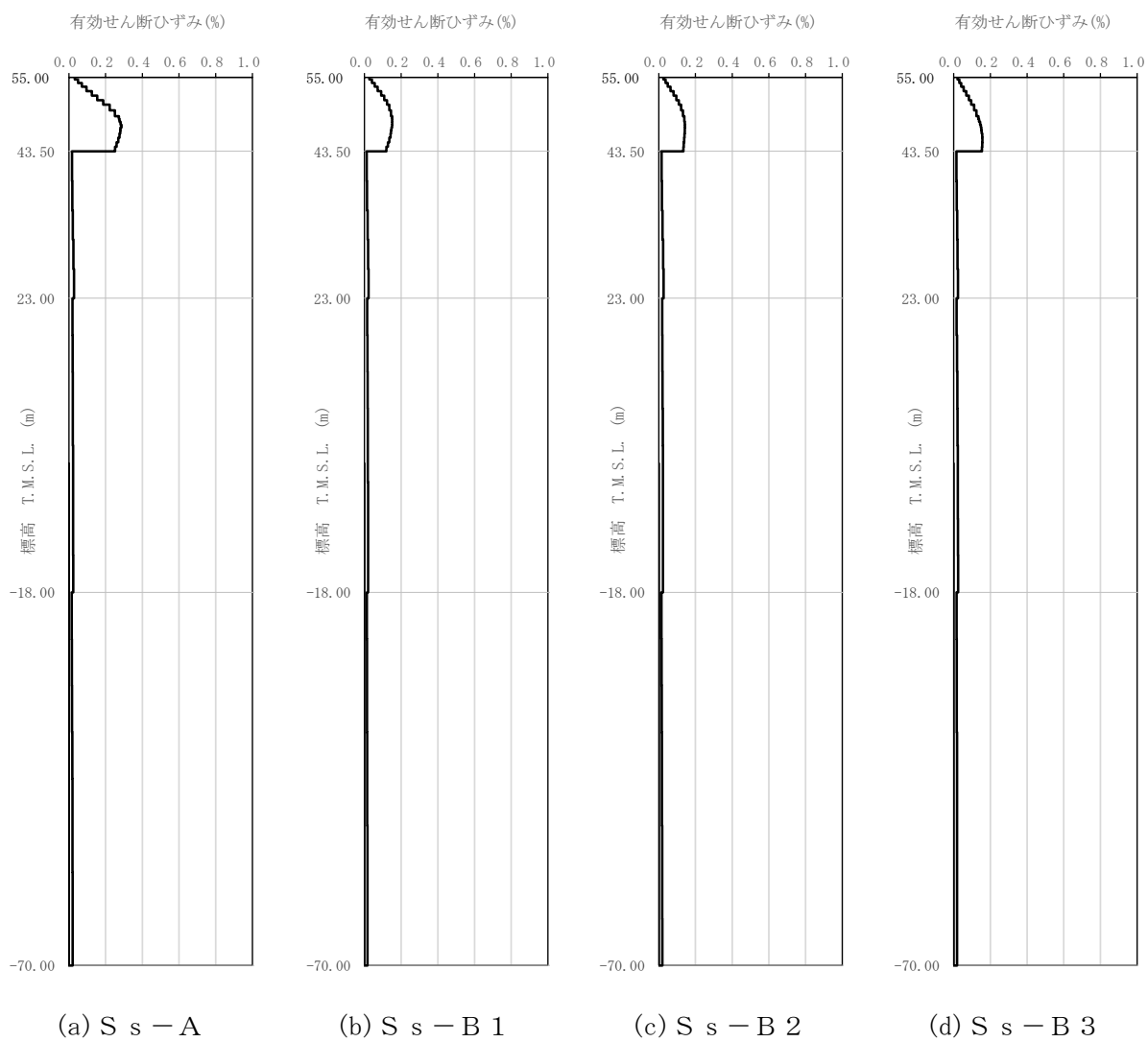
ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

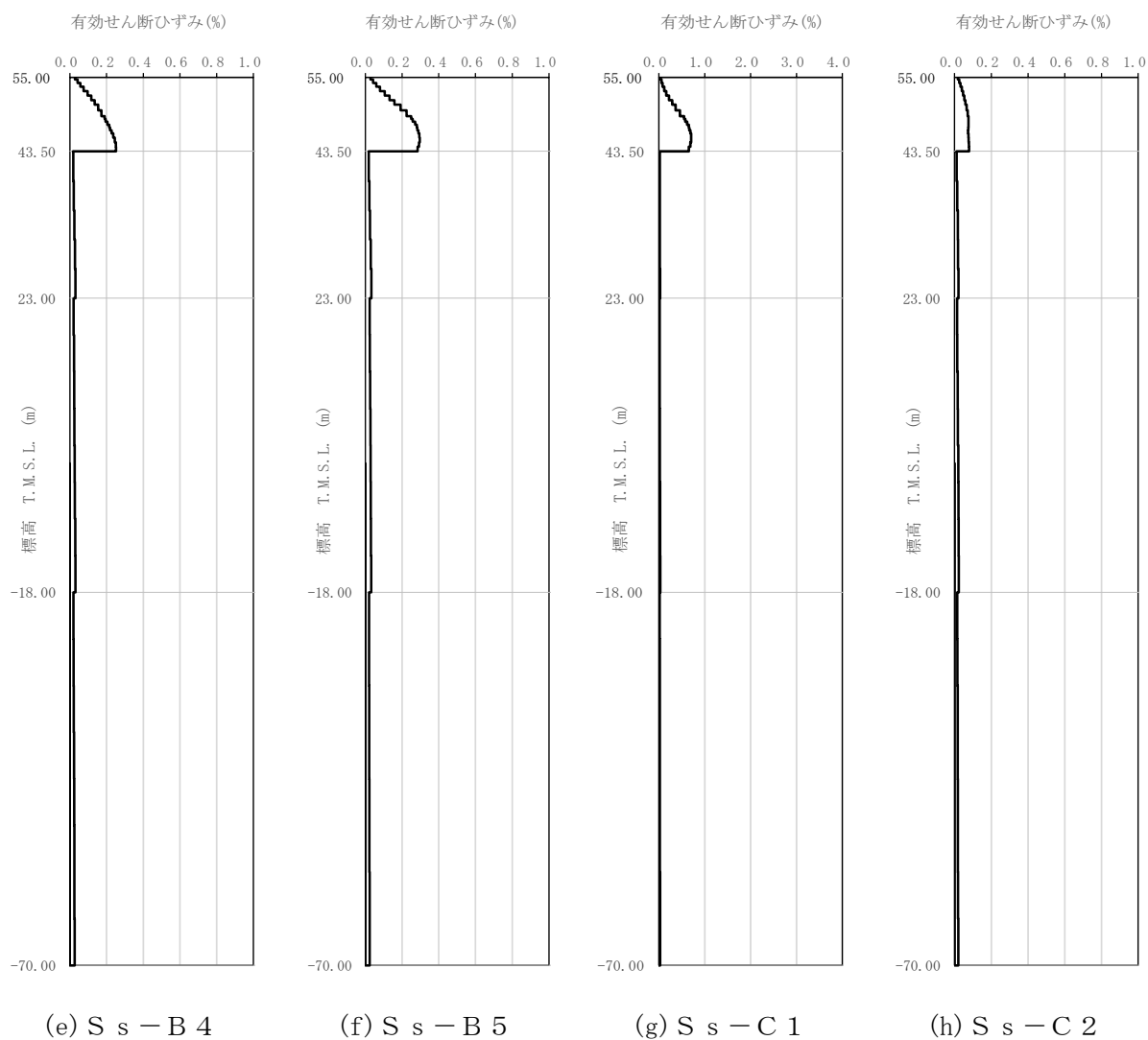
*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

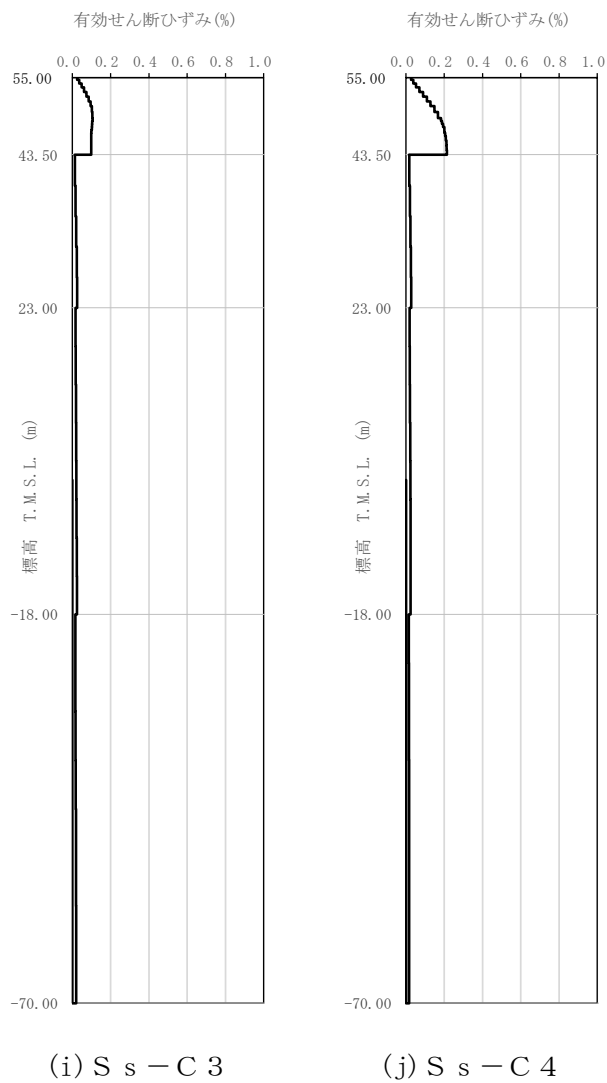
ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。



第 3. 1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S s) (1/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (2/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (3/3)

第 3.1-3 表 地盤定数 (S s - A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.62	160	376	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	3.05	129	304	0.10	
50.00		1.60	18.0	2.56	118	278	0.12	
48.40		1.60	18.0	2.55	118	278	0.13	
46.80		0.40	18.0	2.71	122	286	0.13	
46.40		0.40	18.0	2.77	123	289	0.13	
46.00		1.25	18.1	2.96	127	298	0.13	
44.75		1.25	18.1	3.31	134	315	0.13	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-4 表 地盤定数 (S s - B 1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.85	163	385	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	3.74	143	337	0.09	
50.00		1.60	18.0	3.68	142	333	0.10	
48.40		1.60	18.0	3.92	146	344	0.11	
46.80		0.40	18.0	4.22	152	357	0.11	
46.40		0.40	18.0	4.33	154	362	0.11	
46.00		1.25	18.1	4.61	158	372	0.11	
44.75		1.25	18.1	5.17	167	394	0.10	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-5 表 地盤定数 (S s - B 2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	5.03	166	392	0.04	0.39
52.50		2.50	17.9	3.98	148	348	0.09	
50.00		1.60	18.0	3.88	145	342	0.10	
48.40		1.60	18.0	4.09	149	352	0.10	
46.80		0.40	18.0	4.37	154	363	0.10	
46.40		0.40	18.0	4.47	156	367	0.11	
46.00		1.25	18.1	4.71	160	376	0.10	
44.75		1.25	18.1	5.14	167	393	0.10	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-6 表 地盤定数 (S s - B 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	5.20	169	399	0.04	0.39
52.50		2.50	17.9	4.25	153	359	0.08	
50.00		1.60	18.0	4.02	148	349	0.10	
48.40		1.60	18.0	4.06	149	350	0.11	
46.80		0.40	18.0	4.22	152	357	0.11	
46.40		0.40	18.0	4.27	153	359	0.11	
46.00		1.25	18.1	4.42	155	364	0.11	
44.75		1.25	18.1	4.75	160	378	0.11	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-7表 地盤定数 (S s - B 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.85	163	385	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	3.56	140	329	0.10	
50.00		1.60	18.0	3.29	134	315	0.11	
48.40		1.60	18.0	3.21	132	311	0.12	
46.80		0.40	18.0	3.23	133	312	0.12	
46.40		0.40	18.0	3.22	132	312	0.12	
46.00		1.25	18.1	3.25	133	312	0.12	
44.75		1.25	18.1	3.37	135	318	0.13	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-8表 地盤定数 (S s - B 5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.85	163	385	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	3.35	135	319	0.10	
50.00		1.60	18.0	2.79	123	290	0.12	
48.40		1.60	18.0	2.65	120	283	0.13	
46.80		0.40	18.0	2.72	122	287	0.13	
46.40		0.40	18.0	2.73	122	287	0.13	
46.00		1.25	18.1	2.81	123	291	0.13	
44.75		1.25	18.1	3.06	129	303	0.13	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-9表 地盤定数 (S_s-C1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.38	155	366	0.06	0.39
52.50		2.50	17.9	2.38	114	269	0.12	
50.00		1.60	18.0	1.65	94.8	223	0.14	
48.40		1.60	18.0	1.38	86.7	204	0.15	
46.80		0.40	18.0	1.37	86.4	203	0.15	
46.40		0.40	18.0	1.36	86.1	203	0.15	
46.00		1.25	18.1	1.40	87.1	205	0.15	
44.75		1.25	18.1	1.55	91.6	216	0.15	
43.50	鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-10表 地盤定数 (S_s-C2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	5.43	173	407	0.04	0.39
52.50		2.50	17.9	5.12	167	394	0.07	
50.00		1.60	18.0	5.30	170	400	0.08	
48.40		1.60	18.0	5.64	175	413	0.08	
46.80		0.40	18.0	6.07	182	428	0.08	
46.40		0.40	18.0	6.23	184	434	0.08	
46.00		1.25	18.1	6.50	188	442	0.08	
44.75		1.25	18.1	6.88	193	455	0.08	
43.50	鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-11表 地盤定数 (S s - C 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	5.00	166	391	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	4.19	152	357	0.08	
50.00		1.60	18.0	4.38	154	364	0.09	
48.40		1.60	18.0	4.82	162	382	0.09	
46.80		0.40	18.0	5.26	169	399	0.09	
46.40		0.40	18.0	5.43	172	405	0.09	
46.00		1.25	18.1	5.77	177	416	0.09	
44.75		1.25	18.1	6.22	184	432	0.09	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-12表 地盤定数 (S s - C 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4 \text{kN/m}^2$)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.50	17.8	4.95	165	389	0.05	0.39
52.50		2.50	17.9	3.70	142	335	0.09	
50.00		1.60	18.0	3.36	135	319	0.11	
48.40		1.60	18.0	3.32	134	317	0.12	
46.80		0.40	18.0	3.44	137	322	0.12	
46.40		0.40	18.0	3.47	137	324	0.12	
46.00		1.25	18.1	3.59	139	328	0.12	
44.75		1.25	18.1	3.80	143	338	0.12	
43.50		鷹架層	20.50	15.7	53.8	580	1710	
23.00	41.00		15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00	52.00		17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

3.2 地震応答解析モデルの設定結果

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

ウラン脱硝建屋の地震応答解析モデルについては、地震方向の耐震壁等のせん断剛性、曲げ剛性及び軸剛性を考慮する。

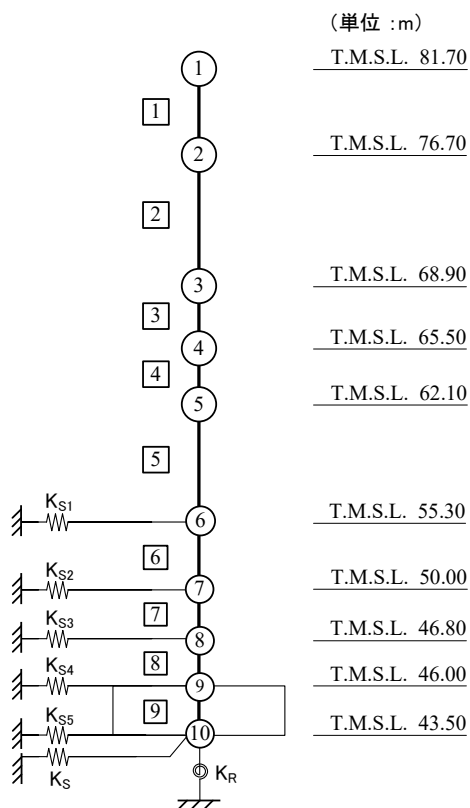
地震応答解析モデルを第 3.2-1 図に、解析モデルの諸元を第 3.2-2 表に示す。

ウラン脱硝建屋の各耐震壁について算定したせん断及び曲げスケルトンカーブの諸数値を第 3.2-3 表～第 3.2-4 表に示す。

地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 3.2-5 表～第 3.2-7 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

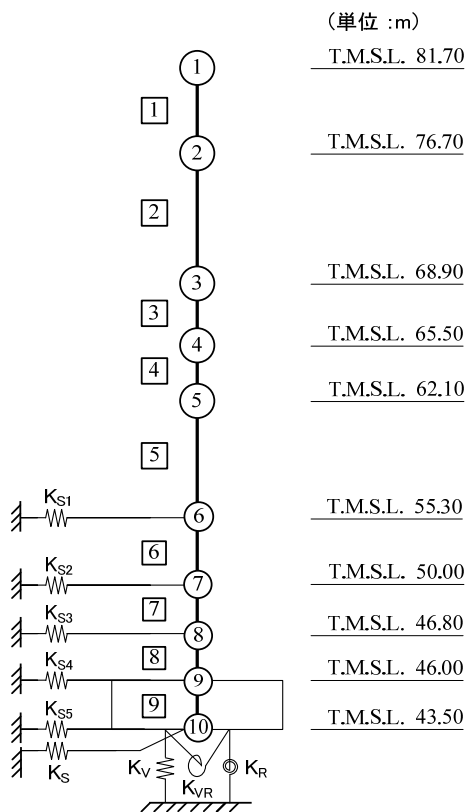
使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： Fc=29.4 (N/mm ²) (Fc=300 (kgf/cm ²)) 鉄筋：SD35 (SD345 相当)	2.43×10 ⁴	1.01×10 ⁴	5	—



- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 5 : K_R は底面ロッキングばねを示す。

(a) 基礎浮上り非線形モデル (EW 方向)

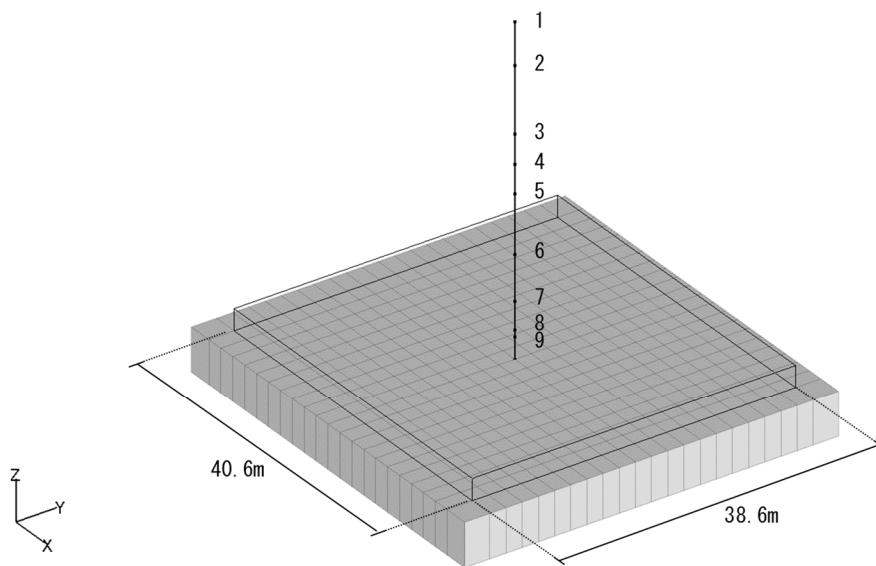
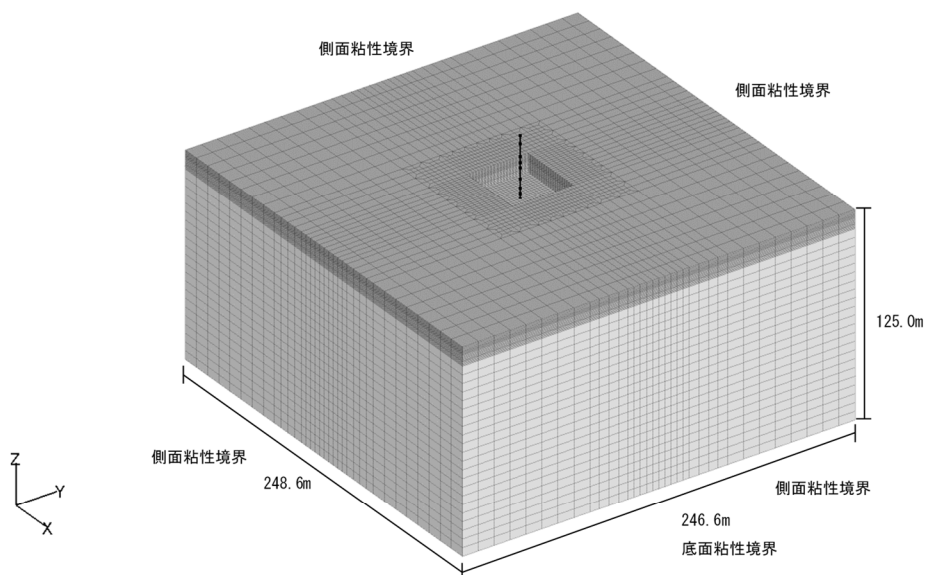
第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (1/3)



- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 5 : K_R は底面ロックばねを示す。
 6 : K_V は底面鉛直ばねを示す。
 7 : K_{VR} は回転・鉛直連成ばねを示す。

(b) 誘発上下動を考慮するモデル (EW 方向)

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (2/3)



注記 : 建屋モデルの数字は質点番号を示す。

(c) 地盤 3次元 FEM モデル (EW 方向)

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (3/3)

第 3.2-2 表 地震応答解析モデル諸元

(a) EW 方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	81.7	15172	2.09	①	81.7~76.7	1.417	59.4
②	76.7	81938	11.29	②	76.7~68.9	3.851	113.4
③	68.9	64361	8.86	③	68.9~65.5	3.837	111.7
④	65.5	31195	4.29	④	65.5~62.1	3.837	111.7
⑤	62.1	67901	9.35	⑤	62.1~55.3	3.975	111.7
⑥	55.3	71236	9.81	⑥	55.3~50.0	3.624	104.8
⑦	50.0	43385	5.96	⑦	50.0~46.8	3.624	104.8
⑧	46.8	37569	5.17	⑧	46.8~46.0	3.624	104.8
⑨	46.0	54172	7.45	⑨	46.0~43.5	21.527	1567.2
⑩	43.5	46072	6.34	—	—	—	—
建物総重量		513001	—	—	—	—	—

(b) 鉛直方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m^2)
①	81.7	15172	①	81.7~76.7	88.8
②	76.7	81938	②	76.7~68.9	253.4
③	68.9	64361	③	68.9~65.5	250.3
④	65.5	31195	④	65.5~62.1	250.3
⑤	62.1	67901	⑤	62.1~55.3	273.7
⑥	55.3	71236	⑥	55.3~50.0	263.7
⑦	50.0	43385	⑦	50.0~46.8	263.7
⑧	46.8	37569	⑧	46.8~46.0	263.7
⑨	46.0	54172	⑨	46.0~43.5	1567.2
⑩	43.5	46072	—	—	—
建屋総重量		513001	—	—	—

第 3.2-3 表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, EW 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1	81.70~76.70	1.76	0.174	2.38	0.522	5.45	4.00
2	76.70~68.90	1.86	0.184	2.51	0.552	5.52	4.00
3	68.90~65.50	1.98	0.196	2.67	0.588	5.59	4.00
4	65.50~62.10	1.98	0.196	2.67	0.588	5.59	4.00
5	62.10~55.30	2.10	0.208	2.84	0.624	5.60	4.00
6	55.30~50.00	2.22	0.220	3.00	0.660	5.43	4.00
7	50.00~46.80	2.22	0.220	3.00	0.660	5.43	4.00
8	46.80~46.00	2.22	0.220	3.00	0.660	5.43	4.00

第 3.2-4 表 曲げスケルトンカーブ (M- ϕ 関係, EW 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		M ₁ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_1 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₂ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_2 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₃ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_3 ($\times 10^{-4}$ /m)
1	81.70~76.70	1.40	0.0407	3.28	0.571	5.05	11.4
2	76.70~68.90	4.78	0.0511	10.3	0.551	13.4	11.0
3	68.90~65.50	5.18	0.0556	11.1	0.556	14.4	11.3
4	65.50~62.10	5.18	0.0556	11.1	0.556	14.4	11.3
5	62.10~55.30	5.77	0.0597	12.6	0.544	16.3	10.7
6	55.30~50.00	5.69	0.0646	11.9	0.579	15.2	11.3
7	50.00~46.80	5.69	0.0646	11.9	0.579	15.2	11.3
8	46.80~46.00	5.69	0.0646	11.9	0.579	15.2	11.3

第 3.2-5 表 地震応答解析に採用した解析モデル
(基準地震動 S_s , ケース No. 0)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)
③	②	②	②	②	③

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
③	①	①	②	①	②	②

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-6 表 地震応答解析に採用した解析モデル
(基準地震動 S_s , ケース No. 1)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)
③	③	③

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-7 表 地震応答解析に採用した解析モデル
(基準地震動 S_s , ケース No. 2)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)
③	③	③

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

3.3 地盤ばねの設定結果

水平方向の地震応答解析モデルに設定する基本ケースの地盤ばね定数及び減衰係数を第3.3-1表～第3.3-10表に示す。

基礎底面地盤ばねの算定は、解析コード「VA Ver2.0」を、建屋側面地盤ばねの算定は、解析コード「NOVAK (AIJ) Ver. 1.0」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

第 3.3-1 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.26×10^5	2.31×10^5
	K _{S2}	5	7.80×10^5	3.96×10^5
	K _{S3}	6	9.94×10^5	4.83×10^5
	K _{S4}	7	1.17×10^6	4.92×10^5
	K _{S5}	8	3.87×10^5	1.48×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.28×10^5	1.74×10^5
	K _{S2}	5	7.83×10^5	2.98×10^5
	K _{S3}	6	9.97×10^5	3.65×10^5
	K _{S4}	7	1.17×10^6	3.70×10^5
	K _{S5}	8	3.88×10^5	1.11×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-2 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.52×10^5	2.37×10^5
	K _{S2}	5	9.46×10^5	4.34×10^5
	K _{S3}	6	1.37×10^6	5.70×10^5
	K _{S4}	7	1.66×10^6	5.93×10^5
	K _{S5}	8	5.31×10^5	1.75×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.53×10^5	1.78×10^5
	K _{S2}	5	9.48×10^5	3.28×10^5
	K _{S3}	6	1.38×10^6	4.29×10^5
	K _{S4}	7	1.67×10^6	4.46×10^5
	K _{S5}	8	5.32×10^5	1.30×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-3 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.58×10^5	2.38×10^5
	K _{S2}	5	9.30×10^5	4.30×10^5
	K _{S3}	6	1.23×10^6	5.38×10^5
	K _{S4}	7	1.35×10^6	5.31×10^5
	K _{S5}	8	4.28×10^5	1.56×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.60×10^5	1.79×10^5
	K _{S2}	5	9.33×10^5	3.26×10^5
	K _{S3}	6	1.23×10^6	4.05×10^5
	K _{S4}	7	1.36×10^6	4.00×10^5
	K _{S5}	8	4.29×10^5	1.18×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.71×10^5	2.41×10^5
	K _{S2}	5	1.01×10^6	4.50×10^5
	K _{S3}	6	1.34×10^6	5.62×10^5
	K _{S4}	7	1.52×10^6	5.65×10^5
	K _{S5}	8	4.94×10^5	1.69×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.73×10^5	1.81×10^5
	K _{S2}	5	1.02×10^6	3.39×10^5
	K _{S3}	6	1.34×10^6	4.22×10^5
	K _{S4}	7	1.52×10^6	4.25×10^5
	K _{S5}	8	4.95×10^5	1.26×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-5 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.39×10^5	2.34×10^5
	K _{S2}	5	8.13×10^5	4.04×10^5
	K _{S3}	6	9.78×10^5	4.80×10^5
	K _{S4}	7	1.05×10^6	4.64×10^5
	K _{S5}	8	3.44×10^5	1.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.41×10^5	1.76×10^5
	K _{S2}	5	8.15×10^5	3.05×10^5
	K _{S3}	6	9.81×10^5	3.62×10^5
	K _{S4}	7	1.05×10^6	3.50×10^5
	K _{S5}	8	3.45×10^5	1.04×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-6 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 5)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.20×10^5	2.29×10^5
	K _{S2}	5	7.10×10^5	3.80×10^5
	K _{S3}	6	8.14×10^5	4.41×10^5
	K _{S4}	7	1.01×10^6	4.56×10^5
	K _{S5}	8	3.44×10^5	1.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.22×10^5	1.73×10^5
	K _{S2}	5	7.12×10^5	2.84×10^5
	K _{S3}	6	8.16×10^5	3.29×10^5
	K _{S4}	7	1.02×10^6	3.44×10^5
	K _{S5}	8	3.45×10^5	1.04×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-7 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.26×10^5	2.31×10^5
	K _{S2}	5	6.93×10^5	3.76×10^5
	K _{S3}	6	6.61×10^5	4.01×10^5
	K _{S4}	7	6.92×10^5	3.81×10^5
	K _{S5}	8	2.28×10^5	1.13×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.28×10^5	1.74×10^5
	K _{S2}	5	6.95×10^5	2.80×10^5
	K _{S3}	6	6.62×10^5	2.96×10^5
	K _{S4}	7	6.94×10^5	2.84×10^5
	K _{S5}	8	2.28×10^5	8.49×10^4
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.94×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-8 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.78×10^5	2.42×10^5
	K _{S2}	5	1.12×10^6	4.75×10^5
	K _{S3}	6	1.65×10^6	6.27×10^5
	K _{S4}	7	1.77×10^6	6.12×10^5
	K _{S5}	8	5.35×10^5	1.76×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.54×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.80×10^5	1.82×10^5
	K _{S2}	5	1.12×10^6	3.57×10^5
	K _{S3}	6	1.65×10^6	4.72×10^5
	K _{S4}	7	1.77×10^6	4.59×10^5
	K _{S5}	8	5.37×10^5	1.31×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロッキングばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.98×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-9 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.58×10^5	2.38×10^5
	K _{S2}	5	9.69×10^5	4.40×10^5
	K _{S3}	6	1.31×10^6	5.56×10^5
	K _{S4}	7	1.48×10^6	5.57×10^5
	K _{S5}	8	4.67×10^5	1.64×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.52×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.60×10^5	1.79×10^5
	K _{S2}	5	9.72×10^5	3.32×10^5
	K _{S3}	6	1.31×10^6	4.18×10^5
	K _{S4}	7	1.48×10^6	4.19×10^5
	K _{S5}	8	4.68×10^5	1.23×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.97×10^9

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-10 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.33×10^5	2.32×10^5
	K _{S2}	5	8.02×10^5	4.02×10^5
	K _{S3}	6	1.01×10^6	4.86×10^5
	K _{S4}	7	1.16×10^6	4.90×10^5
	K _{S5}	8	3.67×10^5	1.44×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.44×10^8	7.78×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	1.84×10^{11}	9.49×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

(b)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.34×10^5	1.75×10^5
	K _{S2}	5	8.04×10^5	3.02×10^5
	K _{S3}	6	1.01×10^6	3.67×10^5
	K _{S4}	7	1.16×10^6	3.68×10^5
	K _{S5}	8	3.68×10^5	1.08×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	2.24×10^8	6.49×10^6
底面ロックンクばね	K _R	9	6.21×10^{11}	8.95×10^9

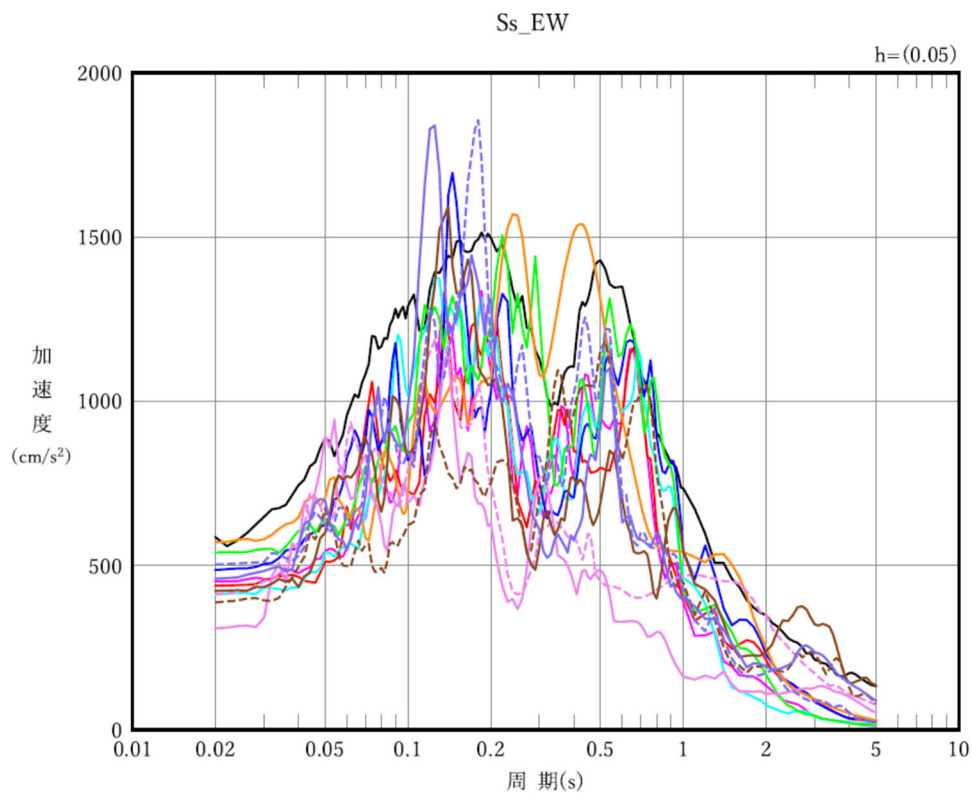
注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロックンクばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

4. 入力地震動の設定結果

1次元波動論により算定した基礎底面位置（T.M.S.L. 43.50m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを第4-1図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第4-2図に示す。

入力地震動の算定は、解析コード「REFLECT Ver. 2.0」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

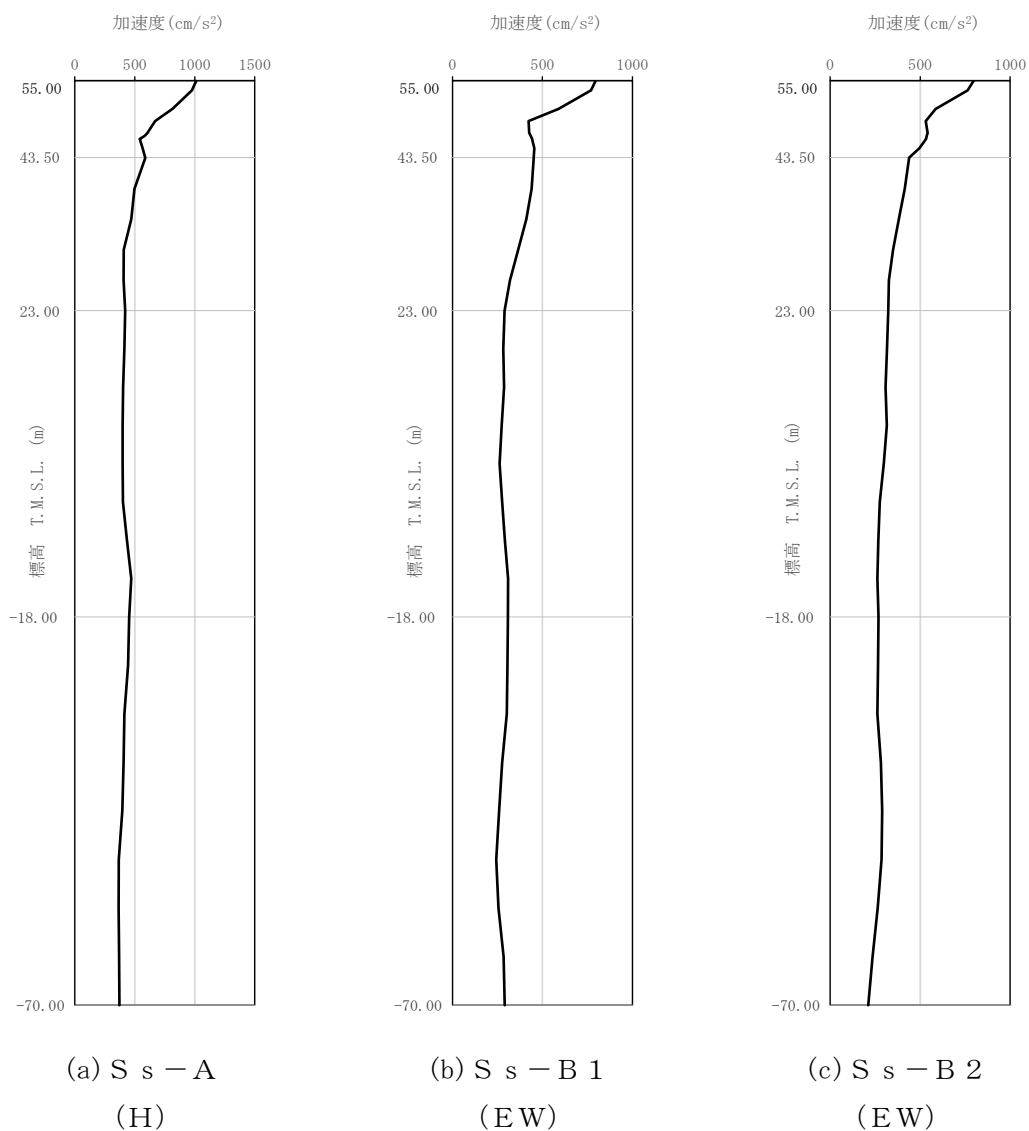


凡例

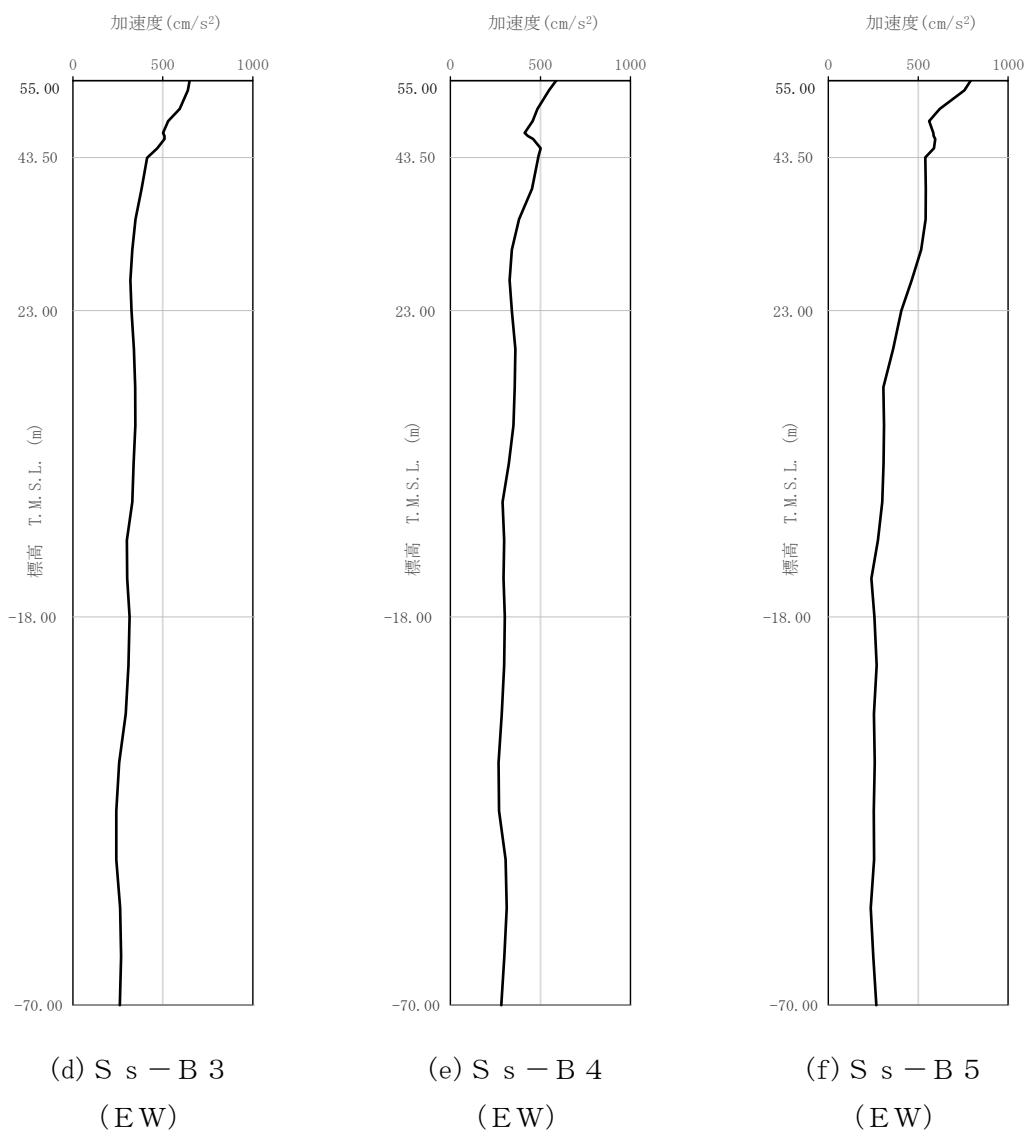
- : S_s-A (H)
- : S_s-B 1 (EW)
- : S_s-B 2 (EW)
- : S_s-B 3 (EW)
- : S_s-B 4 (EW)
- : S_s-B 5 (EW)
- : S_s-C 1 (NSEW)
- : S_s-C 2 (NS)
- - - : S_s-C 2 (EW)
- : S_s-C 3 (NS)
- - - : S_s-C 3 (EW)
- : S_s-C 4 (NS)
- - - : S_s-C 4 (EW)

(a) EW 方向, T.M.S.L. 43.50m

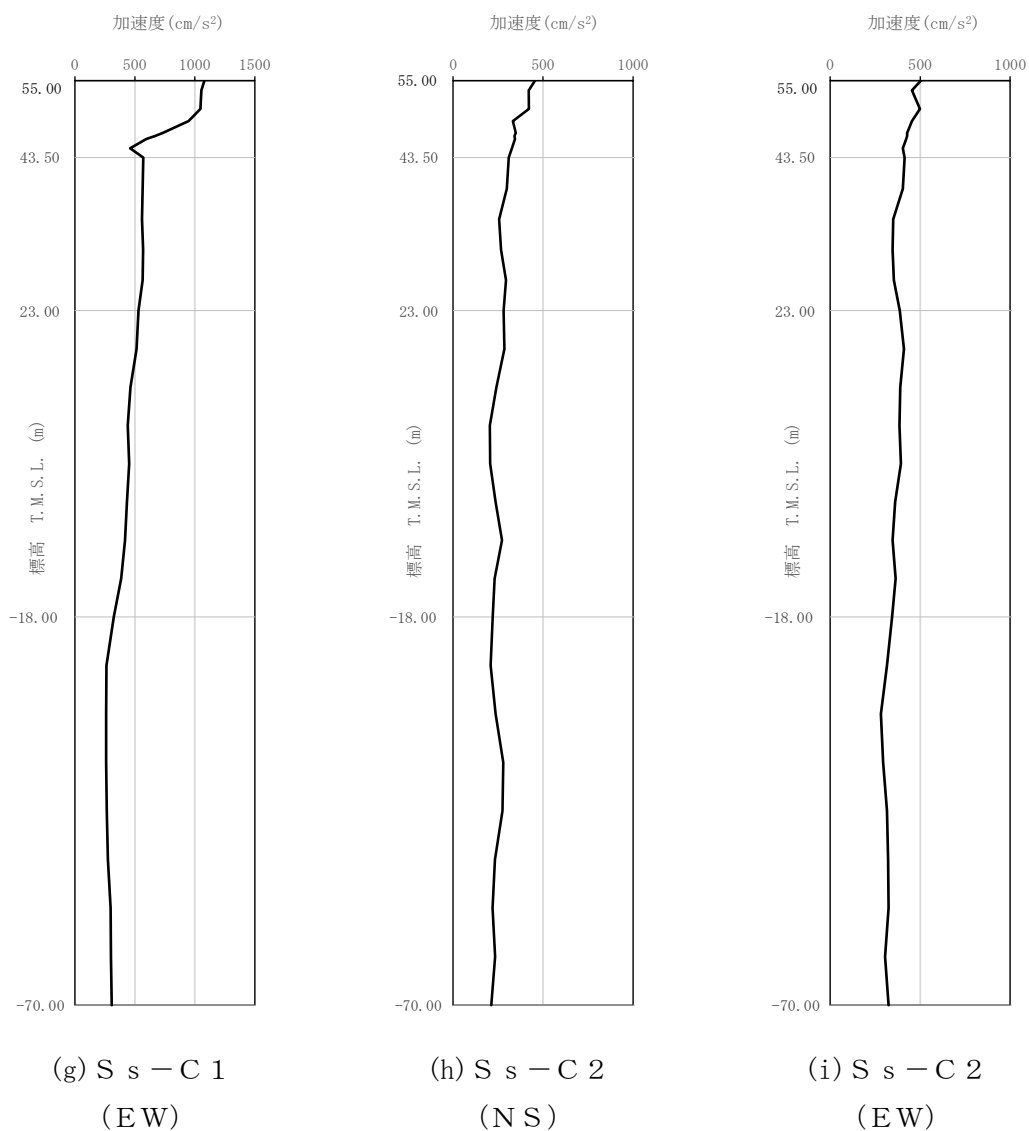
第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s)



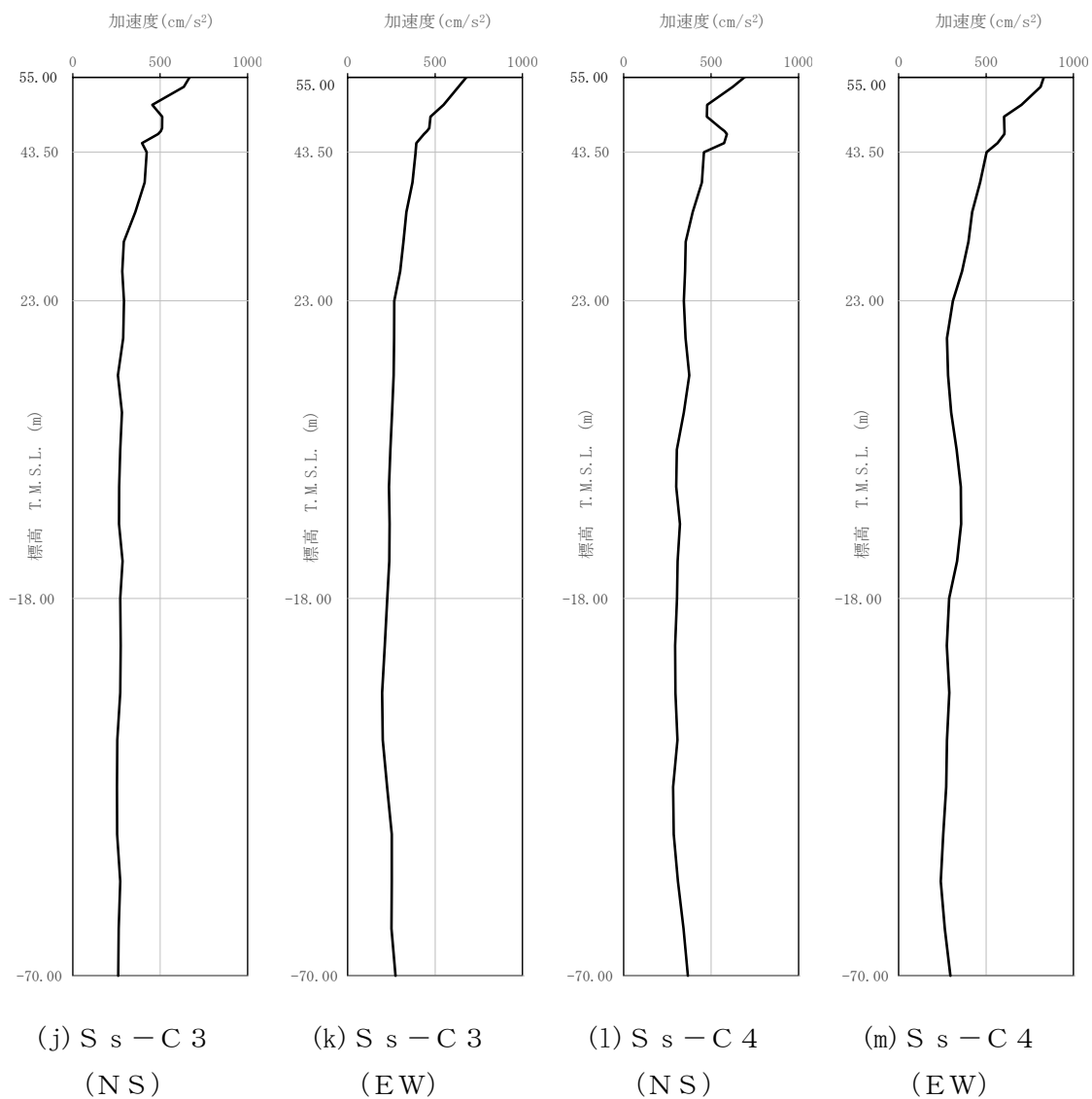
第 4-2 図 最大加速度分布 (1/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (2/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (3/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (4/4)

5. 許容限界

ウラン脱硝建屋の上位クラス施設に対する波及的影響の評価における許容限界は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に記載の許容限界に基づき、第5-1表のとおり設定する。

第5-1表 波及的影響の評価における許容限界
(a)ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S_s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10^{-3}

6. 波及的影響の評価結果

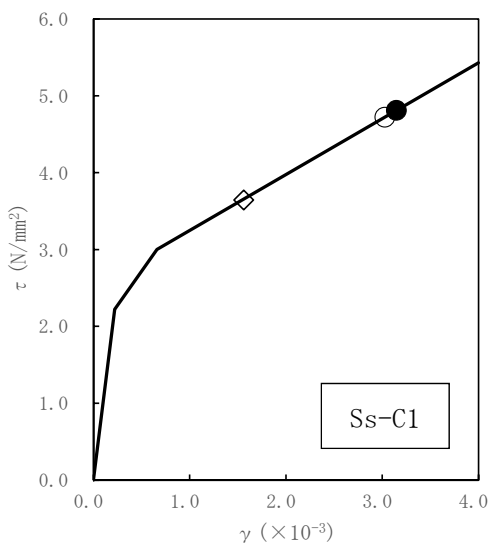
波及的影響の評価として、ウラン脱硝建屋の終局点に対応するせん断ひずみ度の評価を行った。

地震応答解析は、解析コード「TDAPⅢ Ver. 3.07」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

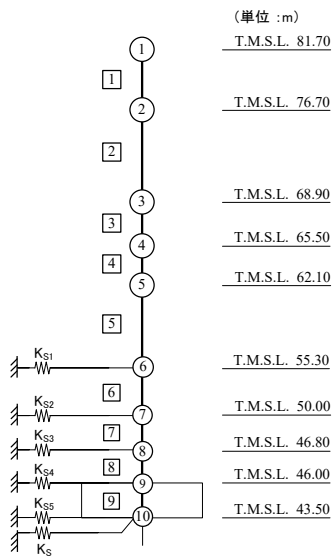
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果

ウラン脱硝建屋のEW方向におけるせん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値を第 6.1-1 図に示す。EW 方向における最大応答せん断ひずみ度は、 3.15×10^{-3} (要素番号 8), 基本ケース, Ss-C1) であり、許容限界 (4.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に波及的影響を与えないことを確認した。



- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1σ)



第 6.1-1 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
 (要素番号 8, EW 方向)

別紙 4 - 18 - 11 - 4

ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性
に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	2
2.1 位置.....	2
2.2 構造概要.....	3
3. 地震応答解析モデルの設定結果.....	11
3.1 地盤モデルの設定結果.....	11
3.2 地震応答解析モデルの設定結果.....	22
3.3 地盤ばねの設定結果.....	27
4. 入力地震動の設定結果.....	34
5. 許容限界.....	40
6. 波及的影響の評価結果.....	41
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果.....	42

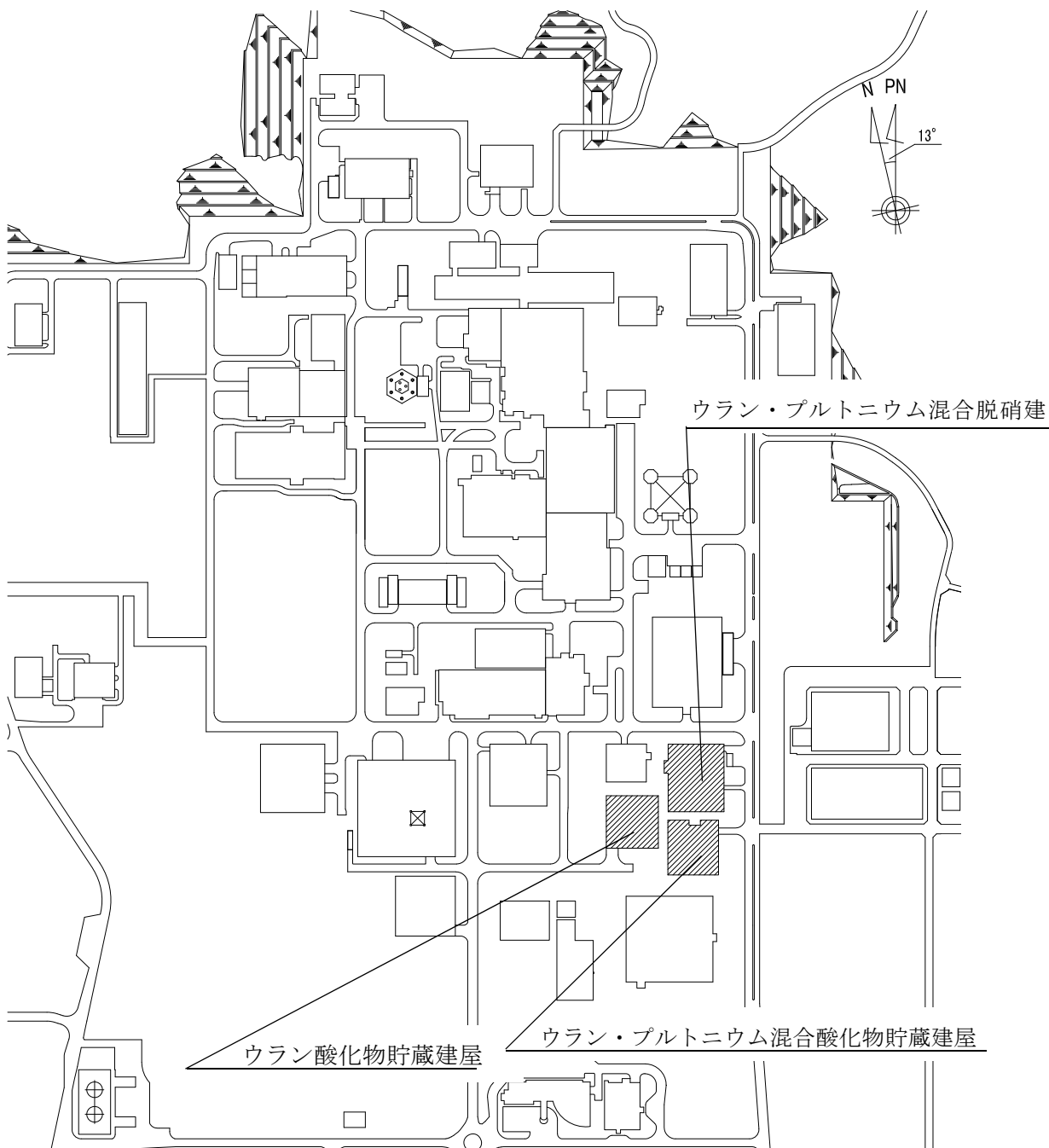
1. 概要

本資料は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、下位クラス施設であるウラン酸化物貯蔵建屋が上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋に対して波及的影響を及ぼさないことを説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

ウラン酸化物貯蔵建屋と上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の設置位置を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図 ウラン酸化物貯蔵建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の設置位置

2.2 構造概要

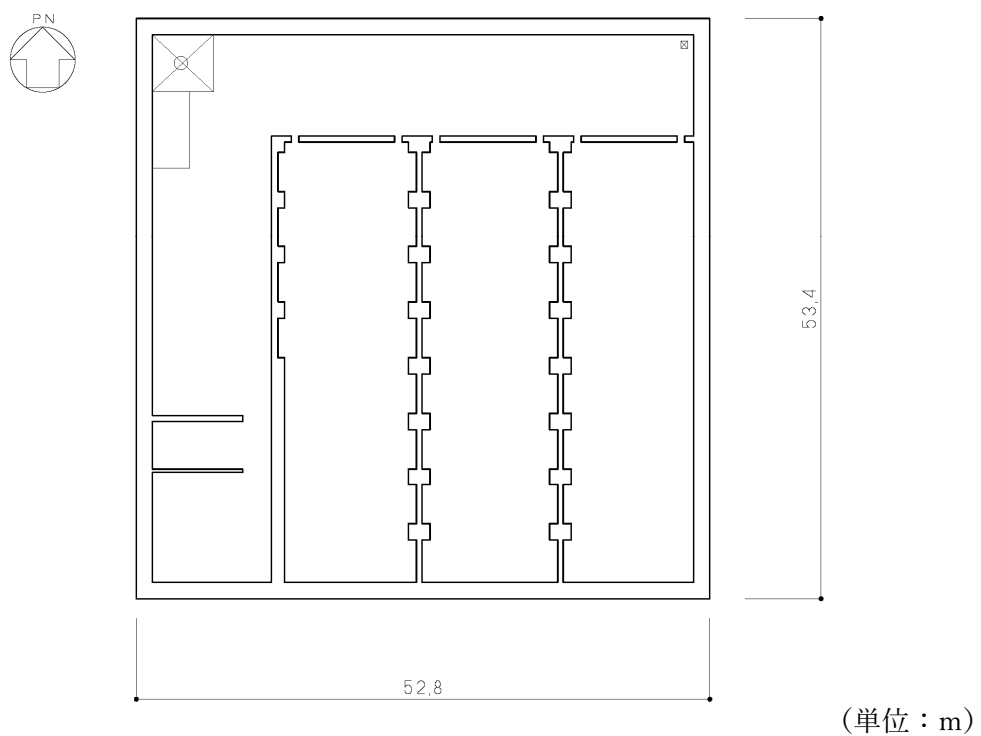
本建屋は、地下2階、地上2階建で、主体構造は鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造）である。平面規模は主要部分で53.40m(NS)×52.80m(EW)であり、建物の地上部分の高さは13.50mである。

本建物の主要耐震要素は、鉄筋コンクリート造の外壁及び一部の内壁である。また、基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。

ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図を第2.2-1図～第2.2-5図に、概略断面図を第2.2-6図に示す。

ウラン酸化物貯蔵建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋のクリアランスを第2.2-7図に示す。

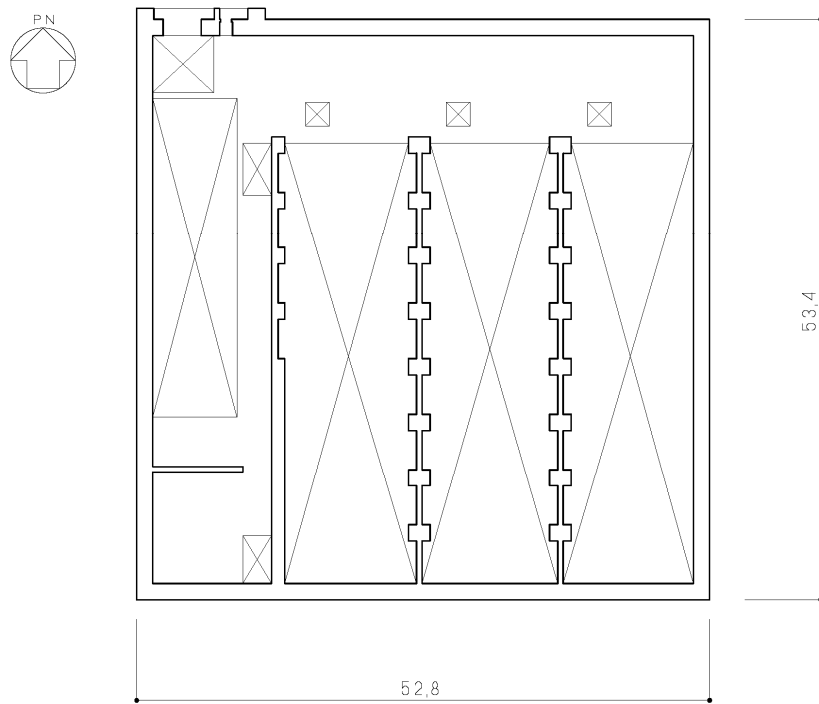
IV-2-2-2-1-1-4
ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-1図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 42.1m)

IV-2-2-2-1-1-4
ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書

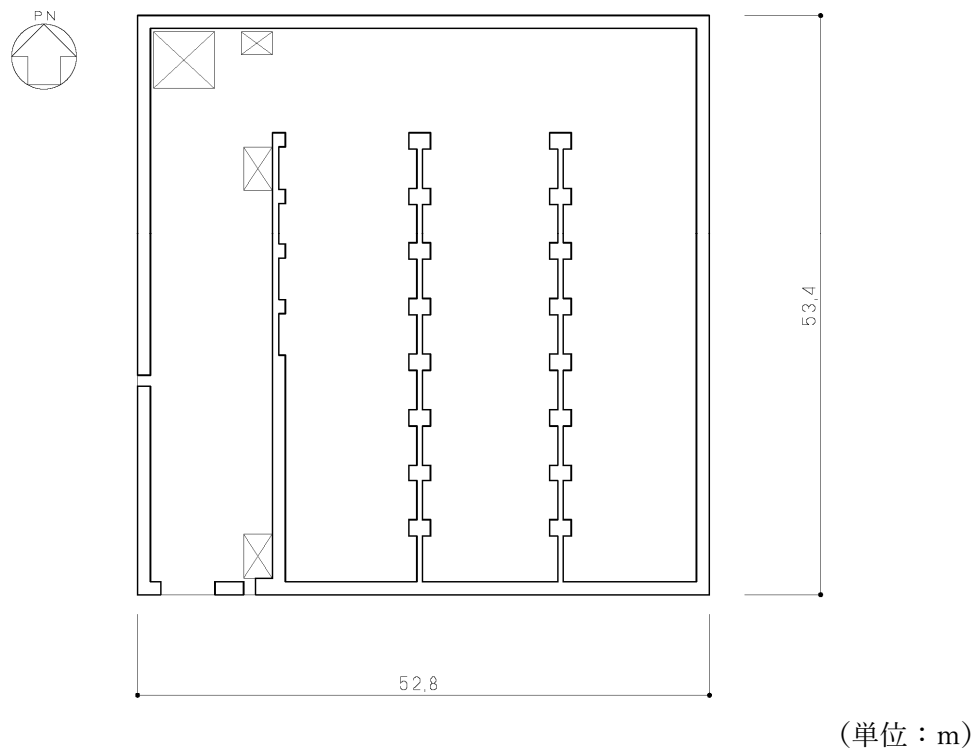


(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-2図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 48.5m)

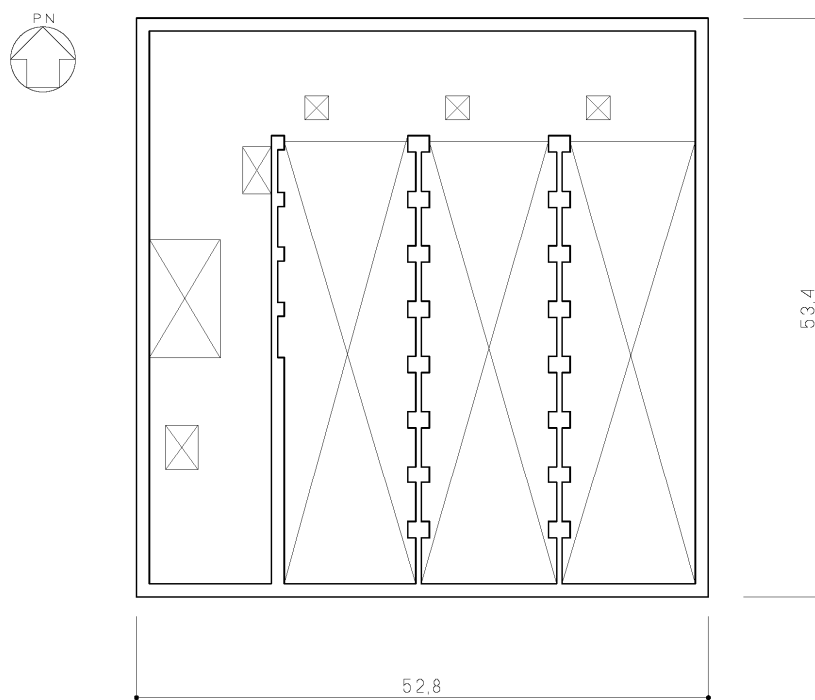
IV-2-2-2-1-1-4
ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-3図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 55.3m)

IV-2-2-2-1-1-4
ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書

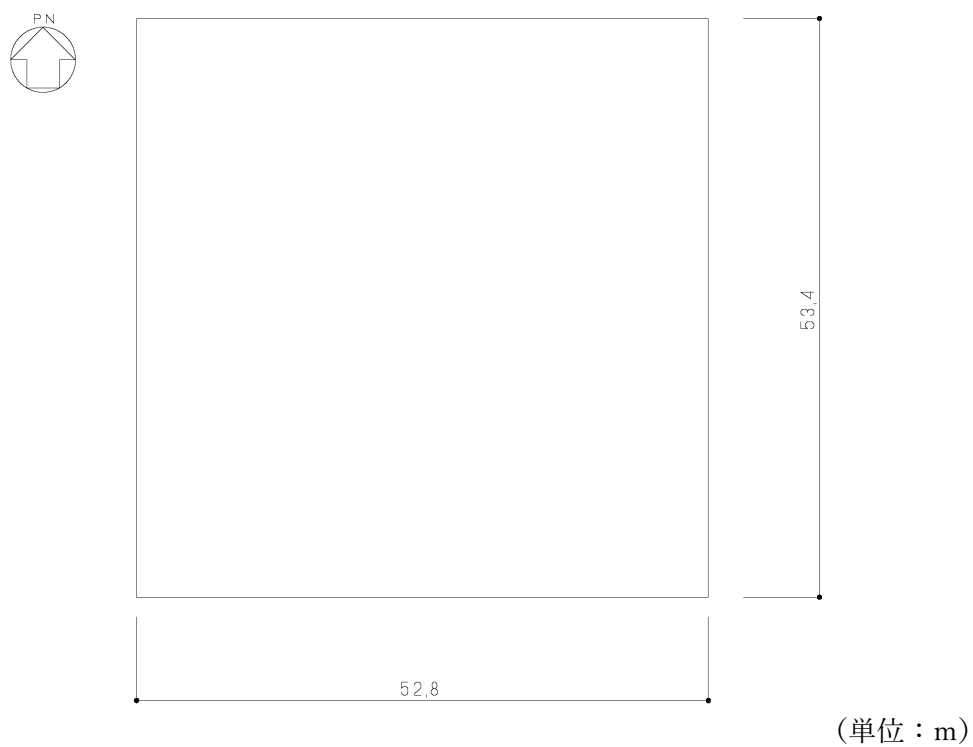


(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-4図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 62.1m)

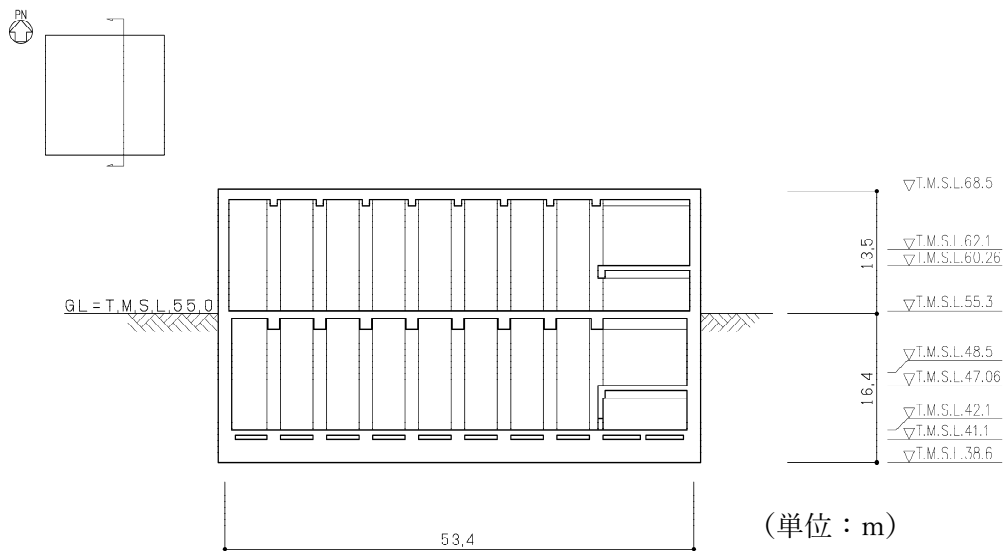
IV-2-2-2-1-1-4
ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



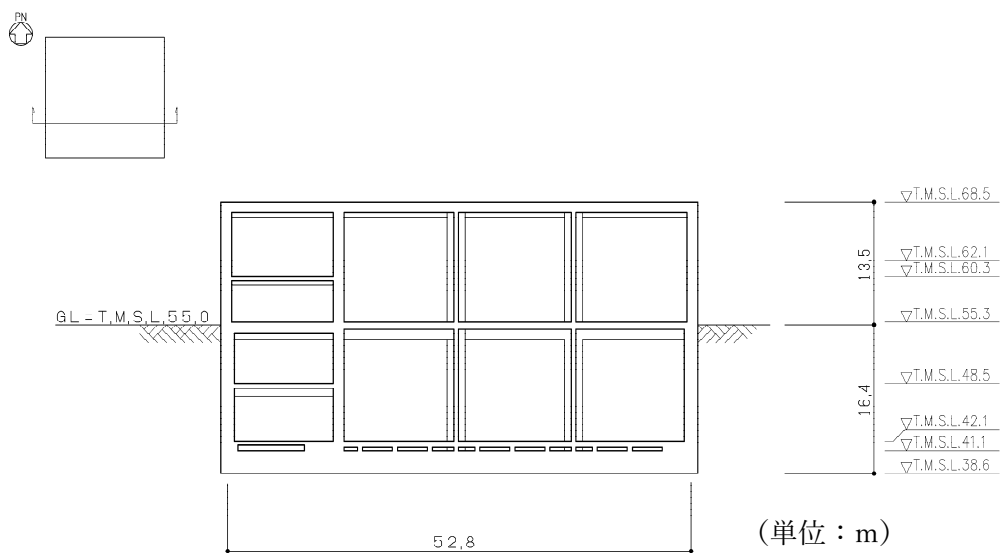
注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。

第2.2-5図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 68.5m)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書

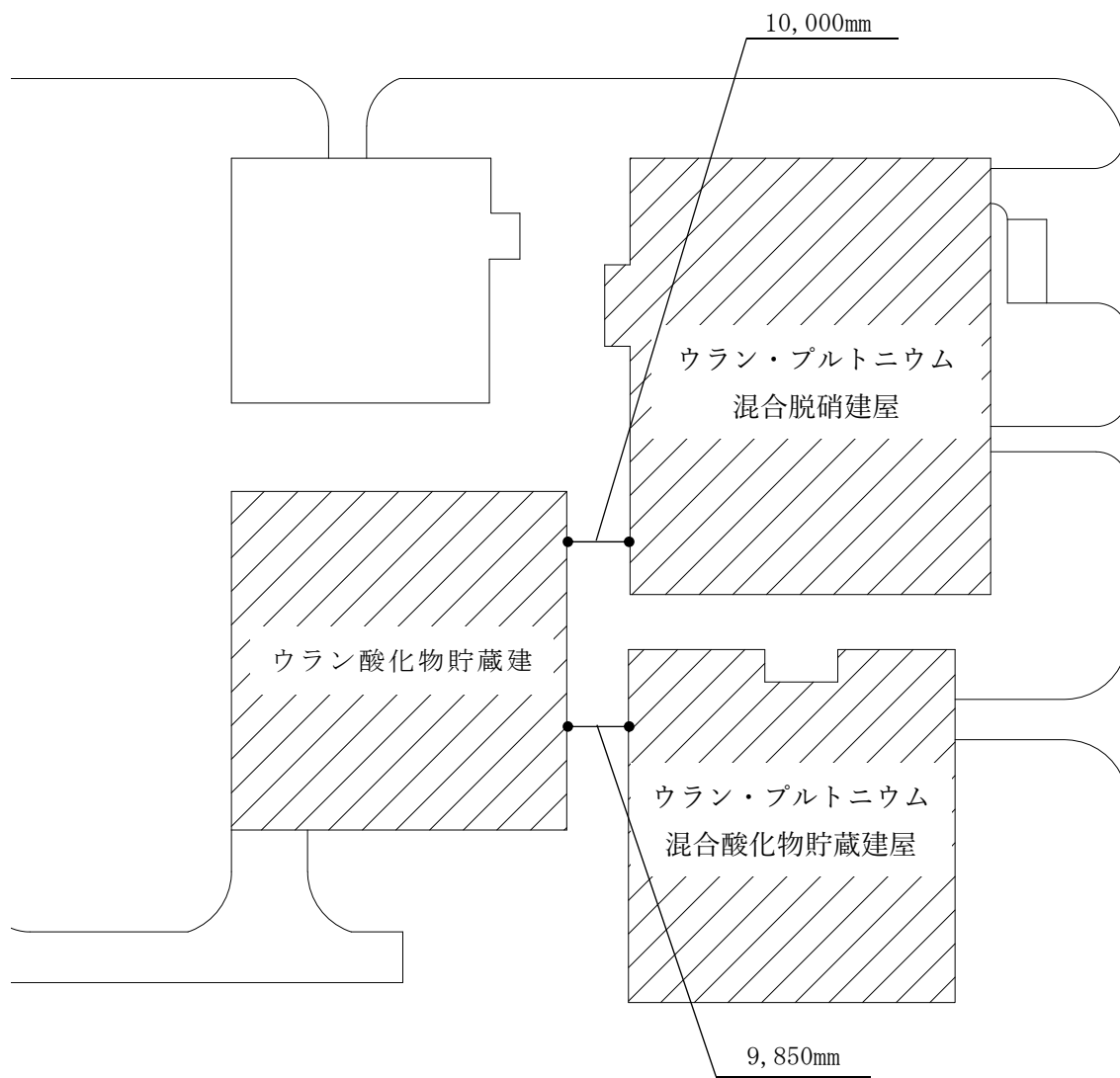


(a) NS 方向



(b) EW 方向

第 2.2-6 図 ウラン酸化物貯蔵建屋の概略断面図



第2.2-7図 建屋間のクリアランス

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地盤モデルの設定結果

ウラン酸化物貯蔵建屋の地盤モデルは、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を基本ケースとして用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮した地震応答解析に用いる地盤の初期物性値は第3.1-1表及び第3.1-2表に示す値を用いる。

基準地震動 S_s に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による基本ケースの有効せん断ひずみ分布を第3.1-1図に、地盤の等価線形解析で得られる等価物性値に基づき設定した地盤定数を第3.1-3表～第3.1-12表に示す。

第 3.1-1 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (km/s)	P波速度 V_p (km/s)	減衰定数 h (%)
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 43.5	15.70	0.70	1.94	3.00
鷹架層 23.0	15.30	0.83	1.97	
-18.0	17.40	0.99	2.14	
▽解放基盤表面 -70.0	18.10	1.03	2.13	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 18.617 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 108300 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

第 3.1-2 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h (%)
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 43.5	15.70	0.46	1.48	3.00
鷹架層 23.0	15.30	0.65	1.77	
-18.0	17.40	0.79	1.92	
▽解放基盤表面 -70.0	18.10	0.83	1.97	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 16.983 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで, D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s, V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 13100 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から, 下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで, γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

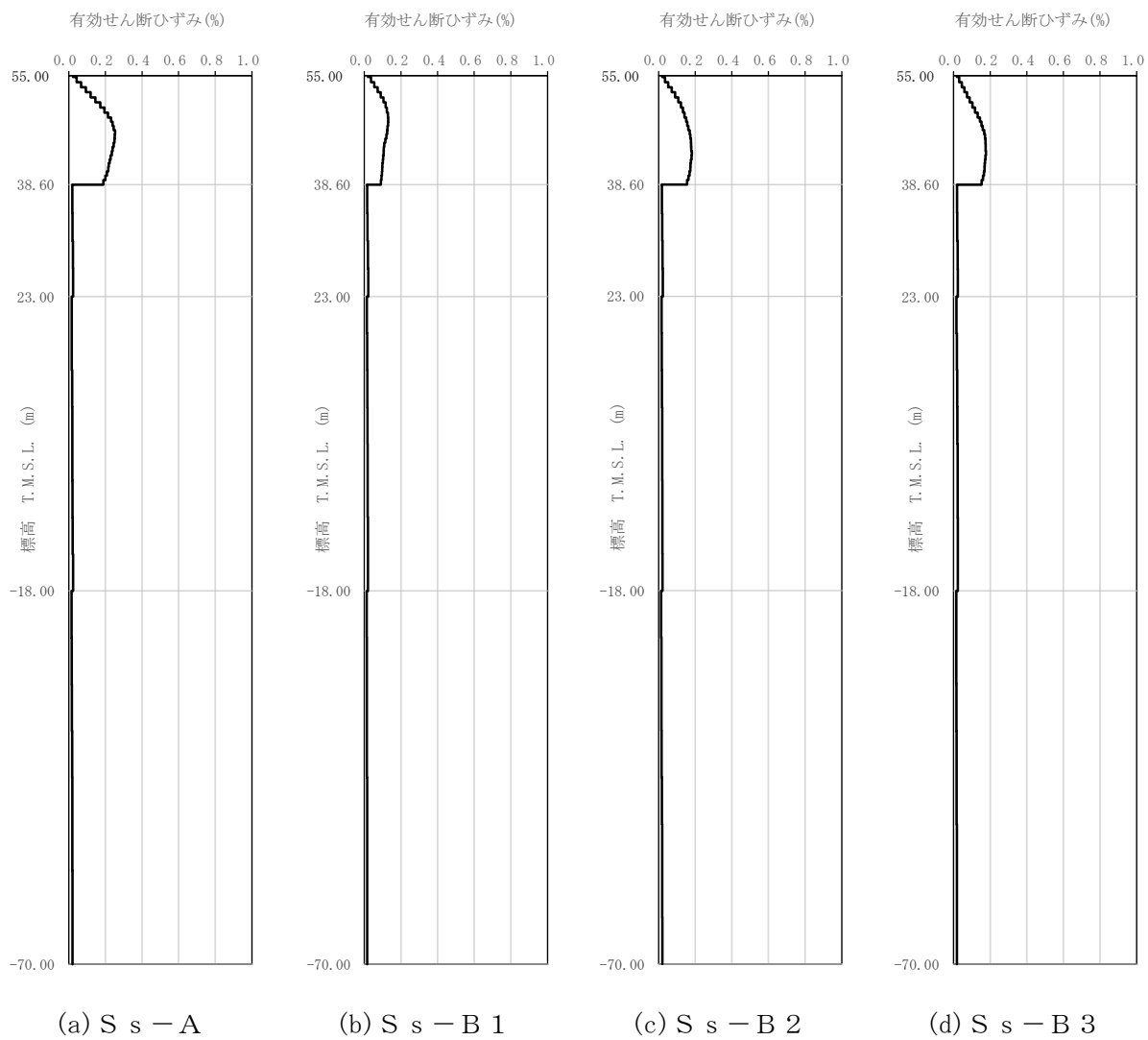
また, ν は埋戻し土のポアソン比を示し, $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し, 下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

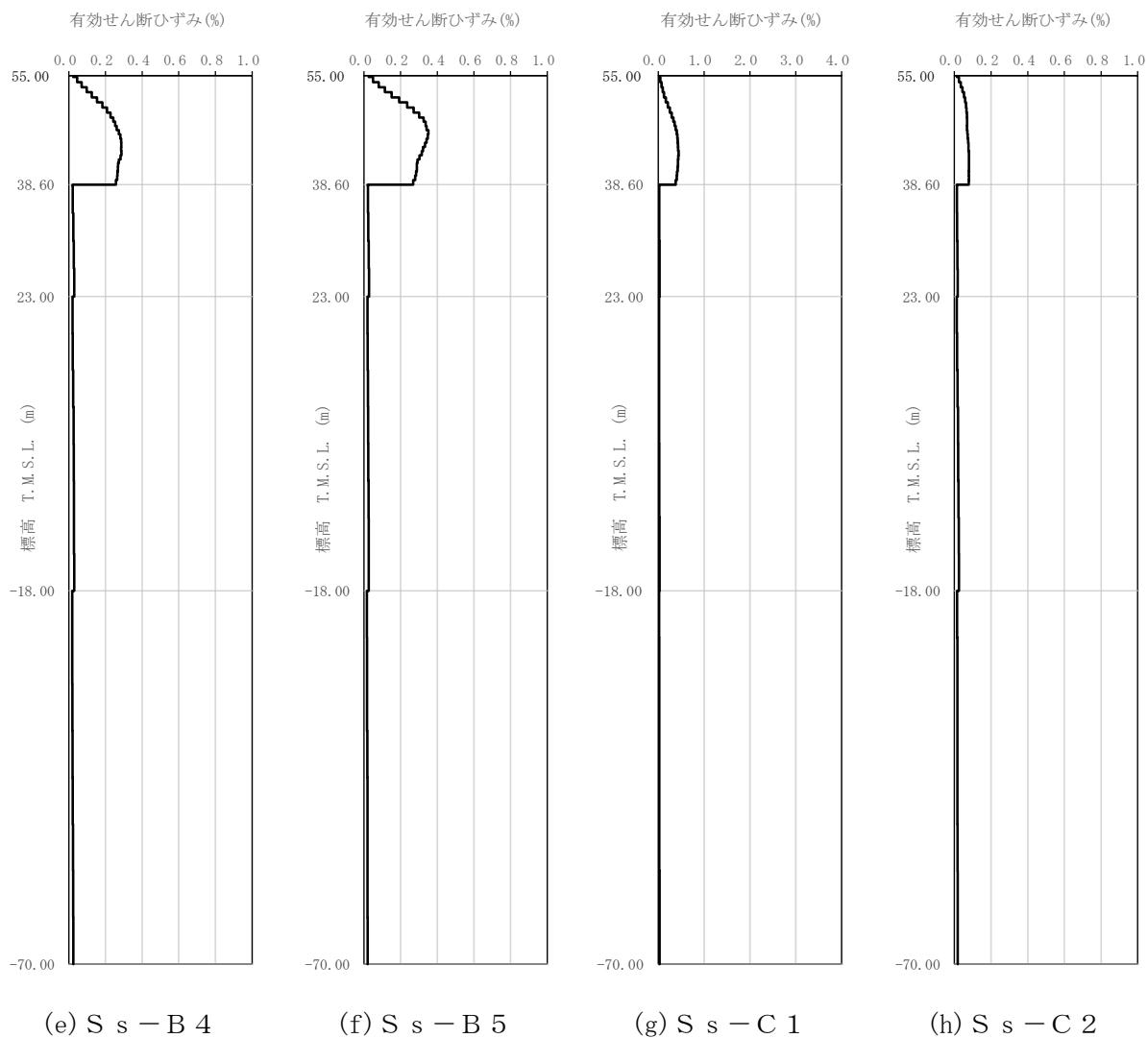
ここで, γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



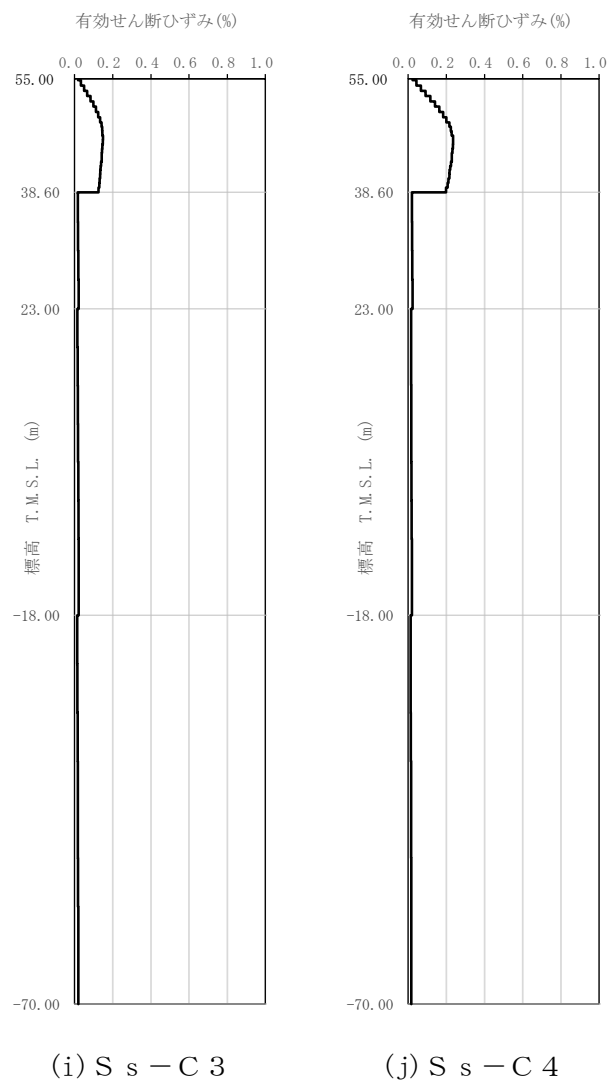
第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S s) (1/3)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (2/3)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (3/3)

第 3.1-3 表 地盤定数 (S s - A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.44	156	368	0.06	0.39
51.47		3.54	17.9	3.08	130	306	0.11	
47.93		2.92	18.0	3.04	129	303	0.12	
45.02		2.92	18.1	3.61	140	329	0.12	
42.10		0.50	18.2	4.10	149	350	0.12	
41.60		0.50	18.2	4.24	151	356	0.12	
41.10		1.25	18.2	4.48	155	366	0.12	
39.85		1.25	18.2	4.99	164	386	0.12	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-4 表 地盤定数 (S s - B 1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.76	162	381	0.05	0.39
51.47		3.54	17.9	4.00	148	349	0.10	
47.93		2.92	18.0	4.61	158	373	0.10	
45.02		2.92	18.1	5.86	178	420	0.10	
42.10		0.50	18.2	6.67	190	446	0.09	
41.60		0.50	18.2	6.91	193	454	0.09	
41.10		1.25	18.2	7.25	198	465	0.09	
39.85		1.25	18.2	7.85	206	484	0.09	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-5 表 地盤定数 (S s - B 2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.77	162	382	0.05	0.39
51.47		3.54	17.9	3.75	143	338	0.10	
47.93		2.92	18.0	3.98	147	347	0.11	
45.02		2.92	18.1	4.45	155	366	0.11	
42.10		0.50	18.2	4.88	162	382	0.11	
41.60		0.50	18.2	5.01	164	387	0.11	
41.10		1.25	18.2	5.25	168	396	0.11	
39.85		1.25	18.2	5.76	176	415	0.11	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-6 表 地盤定数 (S s - B 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.97	165	390	0.05	0.39
51.47		3.54	17.9	4.11	150	353	0.09	
47.93		2.92	18.0	4.07	149	351	0.11	
45.02		2.92	18.1	4.53	157	369	0.11	
42.10		0.50	18.2	5.01	164	387	0.11	
41.60		0.50	18.2	5.15	167	392	0.11	
41.10		1.25	18.2	5.40	171	402	0.11	
39.85		1.25	18.2	5.90	178	420	0.11	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-7 表 地盤定数 (S s - B 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.41	156	367	0.06	0.39
51.47		3.54	17.9	3.00	128	302	0.11	
47.93		2.92	18.0	2.90	126	296	0.13	
45.02		2.92	18.1	3.19	131	310	0.13	
42.10		0.50	18.2	3.55	138	326	0.13	
41.60		0.50	18.2	3.67	141	331	0.13	
41.10		1.25	18.2	3.87	144	340	0.13	
39.85		1.25	18.2	4.21	151	355	0.13	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第 3.1-8 表 地盤定数 (S s - B 5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.24	153	360	0.07	0.39
51.47		3.54	17.9	2.52	117	277	0.12	
47.93		2.92	18.0	2.34	113	266	0.14	
45.02		2.92	18.1	2.84	124	292	0.13	
42.10		0.50	18.2	3.35	134	316	0.13	
41.60		0.50	18.2	3.47	137	322	0.13	
41.10		1.25	18.2	3.64	140	330	0.13	
39.85		1.25	18.2	3.98	146	345	0.13	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-9表 地盤定数 (S_s-C1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.29	154	362	0.06	0.39
51.47		3.54	17.9	2.57	119	279	0.12	
47.93		2.92	18.0	2.15	108	255	0.14	
45.02		2.92	18.1	2.30	112	263	0.14	
42.10		0.50	18.2	2.52	117	274	0.14	
41.60		0.50	18.2	2.60	118	279	0.14	
41.10		1.25	18.2	2.73	121	286	0.14	
39.85		1.25	18.2	3.03	128	301	0.14	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-10表 地盤定数 (S_s-C2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	5.31	171	403	0.04	0.39
51.47		3.54	17.9	5.28	170	401	0.07	
47.93		2.92	18.0	6.24	184	434	0.08	
45.02		2.92	18.1	7.13	197	463	0.08	
42.10		0.50	18.2	7.74	204	481	0.08	
41.60		0.50	18.2	7.91	206	486	0.08	
41.10		1.25	18.2	8.21	210	495	0.08	
39.85		1.25	18.2	8.70	217	510	0.08	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-11表 地盤定数 (S s - C 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.89	164	387	0.05	0.39
51.47		3.54	17.9	3.99	148	348	0.10	
47.93		2.92	18.0	4.28	153	360	0.11	
45.02		2.92	18.1	5.09	166	391	0.11	
42.10		0.50	18.2	5.67	175	412	0.11	
41.60		0.50	18.2	5.83	177	417	0.10	
41.10		1.25	18.2	6.10	181	427	0.10	
39.85		1.25	18.2	6.57	188	443	0.10	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

第3.1-12表 地盤定数 (S s - C 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	3.54	17.8	4.48	157	370	0.06	0.39
51.47		3.54	17.9	3.20	132	312	0.11	
47.93		2.92	18.0	3.20	132	311	0.12	
45.02		2.92	18.1	3.74	142	335	0.12	
42.10		0.50	18.2	4.19	150	354	0.12	
41.60		0.50	18.2	4.32	153	359	0.12	
41.10		1.25	18.2	4.50	156	367	0.12	
39.85		1.25	18.2	4.89	162	382	0.12	
38.60	鷹架層	15.60	15.7	53.8	580	1710	0.03	0.44
23.00		41.00	15.3	85.5	740	1870	0.03	0.41
-18.00		52.00	17.4	140	890	2030	0.03	0.38
-70.00	解放基盤表面	—	18.1	160	930	2050	0.03	0.37

3.2 地震応答解析モデルの設定結果

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

ウラン酸化物貯蔵建屋の地震応答解析モデルについては、地震方向の耐震壁等のせん断剛性、曲げ剛性及び軸剛性を考慮する。

地震応答解析モデルを第 3.2-1 図に、解析モデルの諸元を第 3.2-2 表に示す。

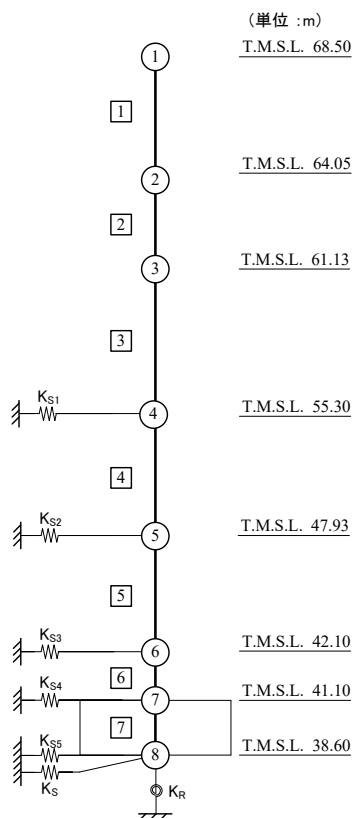
ウラン酸化物貯蔵建屋の各耐震壁について算定したせん断及び曲げスケルトンカーブの諸数値を第 3.2-3 表～第 3.2-4 表に示す。

地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 3.2-5 表～第 3.2-7 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： Fc=29.4 (N/mm ²) (Fc=300 (kgf/cm ²)) 鉄筋：SD345	2.43×10 ⁴	1.01×10 ⁴	5	—

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書

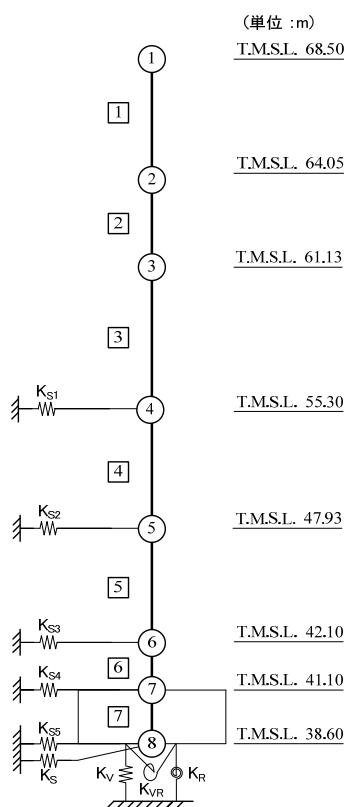


- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 5 : K_R は底面ロックばねを示す。

(a) 基礎浮上り非線形モデル (EW 方向)

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (1/2)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 5 : K_R は底面ロッキングばねを示す。
 6 : K_V は底面鉛直ばねを示す。
 7 : K_{VR} は底面回転・鉛直連成ばねを示す。

(b) 誘発上下動を考慮するモデル (EW 方向)

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向) (2/2)

第 3.2-2 表 地震応答解析モデル諸元

(a) EW 方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	68.50	113767	26.46	①	68.50~64.05	6.651	126.7
②	64.05	34931	8.12	②	64.05~61.13	6.651	126.7
③	61.13	80954	18.82	③	61.13~55.30	6.352	119.2
④	55.30	203527	47.44	④	55.30~47.93	8.169	159.9
⑤	47.93	115003	26.74	⑤	47.93~42.10	8.871	188.9
⑥	42.10	142108	33.07	⑥	42.10~41.10	8.871	188.9
⑦	41.10	96949	22.54	⑦	41.10~38.60	65.503	2819.5
⑧	38.60	88328	20.54	—	—	—	—
建物総重量		875567	—	—	—	—	—

(b) 鉛直方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m^2)
①	68.50	113767	①	68.50~64.05	366.6
②	64.05	34931	②	64.05~61.13	366.6
③	61.13	80954	③	61.13~55.30	357.9
④	55.30	203527	④	55.30~47.93	427.7
⑤	47.93	115003	⑤	47.93~42.10	452.8
⑥	42.10	142108	⑥	42.10~41.10	452.8
⑦	41.10	96949	⑦	41.10~38.60	2819.5
⑧	38.60	88328	—	—	—
建屋総重量		875567	—	—	—

第3.2-3表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, EW 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1	68.50~64.05	1.83	0.181	2.47	0.543	6.09	4.00
2	64.05~61.13	1.83	0.181	2.47	0.543	6.09	4.00
3	61.13~55.30	1.98	0.196	2.67	0.588	5.98	4.00
4	55.30~47.93	2.13	0.211	2.88	0.633	6.14	4.00
5	47.93~42.10	2.20	0.218	2.97	0.654	5.94	4.00
6	42.10~41.10	2.20	0.218	2.97	0.654	5.94	4.00

第3.2-4表 曲げスケルトンカーブ (M- ϕ 関係, EW 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第1折点		第2折点		終局点	
		M ₁ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_1 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₂ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_2 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₃ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_3 ($\times 10^{-4}$ /m)
1	68.50~64.05	5.97	0.0369	13.7	0.426	18.5	8.41
2	64.05~61.13	5.97	0.0369	13.7	0.426	18.5	8.41
3	61.13~55.30	6.71	0.0435	14.8	0.450	19.6	8.88
4	55.30~47.93	9.45	0.0476	22.9	0.453	30.6	9.09
5	47.93~42.10	10.8	0.0501	28.5	0.461	38.6	9.24
6	42.10~41.10	10.8	0.0501	28.5	0.461	38.6	9.24

第 3.2-5 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 0)

(a)EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)
①	①	①	①	①	①

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (X)	Ss-C2 (Y)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
①	①	①	①	①	①	①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-6 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 1)

(a)EW 方向

Ss-C1 (NSEW)
②

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-7 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 2)

(a)EW 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

3.3 地盤ばねの設定結果

水平方向の地震応答解析モデルに設定する基本ケースの地盤ばね定数及び減衰係数を第3.3-1表～第3.3-10表に示す。

基礎底面地盤ばねの算定は、解析コード「VA Ver2.0」を、建屋側面地盤ばねの算定は、解析コード「NOVAK (AIJ) Ver. 1.0」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

第 3.3-1 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	6.53×10^5	3.20×10^5
	K _{S2}	5	8.31×10^5	4.89×10^5
	K _{S3}	6	5.24×10^5	2.84×10^5
	K _{S4}	7	3.22×10^5	1.60×10^5
	K _{S5}	8	2.61×10^5	1.22×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.77×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-2 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 1)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	7.04×10^5	3.32×10^5
	K _{S2}	5	1.15×10^6	5.76×10^5
	K _{S3}	6	8.53×10^5	3.63×10^5
	K _{S4}	7	5.27×10^5	2.05×10^5
	K _{S5}	8	4.11×10^5	1.53×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.79×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-3 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 2)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	7.04×10^5	3.32×10^5
	K _{S2}	5	1.03×10^6	5.45×10^5
	K _{S3}	6	6.41×10^5	3.14×10^5
	K _{S4}	7	3.78×10^5	1.73×10^5
	K _{S5}	8	3.00×10^5	1.31×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.79×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 3)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	7.30×10^5	3.39×10^5
	K _{S2}	5	1.11×10^6	5.64×10^5
	K _{S3}	6	6.57×10^5	3.18×10^5
	K _{S4}	7	3.92×10^5	1.77×10^5
	K _{S5}	8	3.07×10^5	1.32×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.79×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-5 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 4)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	6.53×10^5	3.20×10^5
	K _{S2}	5	7.94×10^5	4.77×10^5
	K _{S3}	6	4.59×10^5	2.66×10^5
	K _{S4}	7	2.77×10^5	1.48×10^5
	K _{S5}	8	2.21×10^5	1.12×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.76×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-6 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 5)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	6.28×10^5	3.14×10^5
	K _{S2}	5	6.50×10^5	4.32×10^5
	K _{S3}	6	4.12×10^5	2.51×10^5
	K _{S4}	7	2.62×10^5	1.44×10^5
	K _{S5}	8	2.07×10^5	1.08×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.76×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-7 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 1)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	6.36×10^5	3.16×10^5
	K _{S2}	5	6.39×10^5	4.28×10^5
	K _{S3}	6	3.36×10^5	2.27×10^5
	K _{S4}	7	1.95×10^5	1.24×10^5
	K _{S5}	8	1.59×10^5	9.48×10^4
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.76×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-8 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 2)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	7.84×10^5	3.51×10^5
	K _{S2}	5	1.52×10^6	6.63×10^5
	K _{S3}	6	1.03×10^6	3.99×10^5
	K _{S4}	7	5.93×10^5	2.17×10^5
	K _{S5}	8	4.56×10^5	1.61×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.82×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-9 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 3)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	7.21×10^5	3.37×10^5
	K _{S2}	5	1.11×10^6	5.64×10^5
	K _{S3}	6	7.35×10^5	3.37×10^5
	K _{S4}	7	4.40×10^5	1.87×10^5
	K _{S5}	8	3.43×10^5	1.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.79×10^8

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-10 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 4)

(a)EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	6.61×10^5	3.22×10^5
	K _{S2}	5	8.57×10^5	4.96×10^5
	K _{S3}	6	5.39×10^5	2.88×10^5
	K _{S4}	7	3.26×10^5	1.61×10^5
	K _{S5}	8	2.54×10^5	1.20×10^5
底面スウェイばね	K _S	8	1.09×10^8	2.96×10^6
底面ロッキングばね	K _R	8	9.49×10^{10}	6.77×10^8

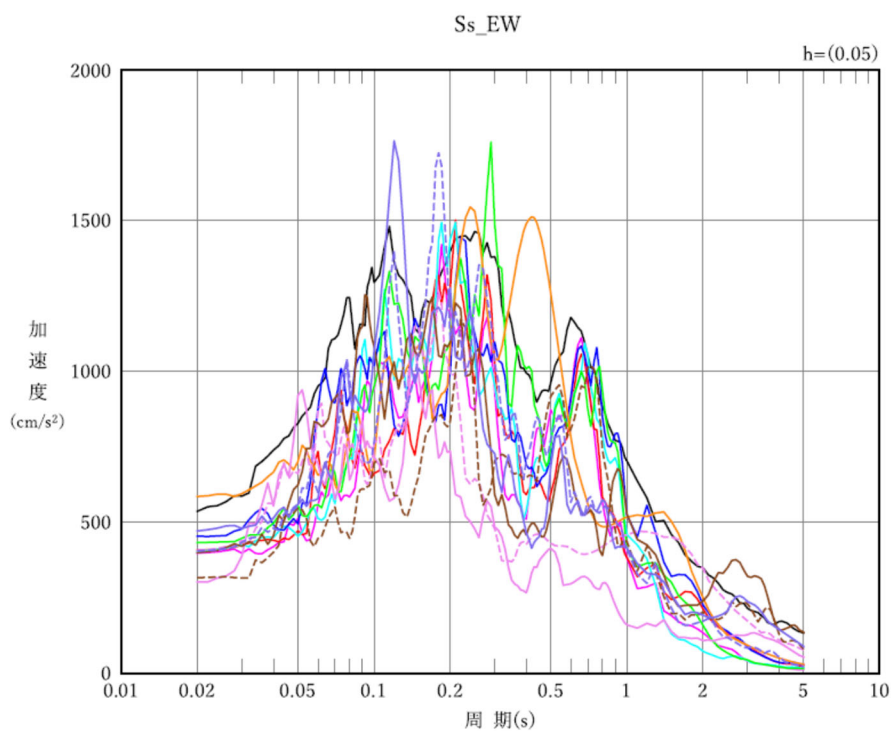
注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

4. 入力地震動の設定結果

1次元波動論により算定した基礎底面位置（T.M.S.L. 38.60m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを第4-1図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第4-2図に示す。

入力地震動の算定は、解析コード「REFLECT Ver2.0」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



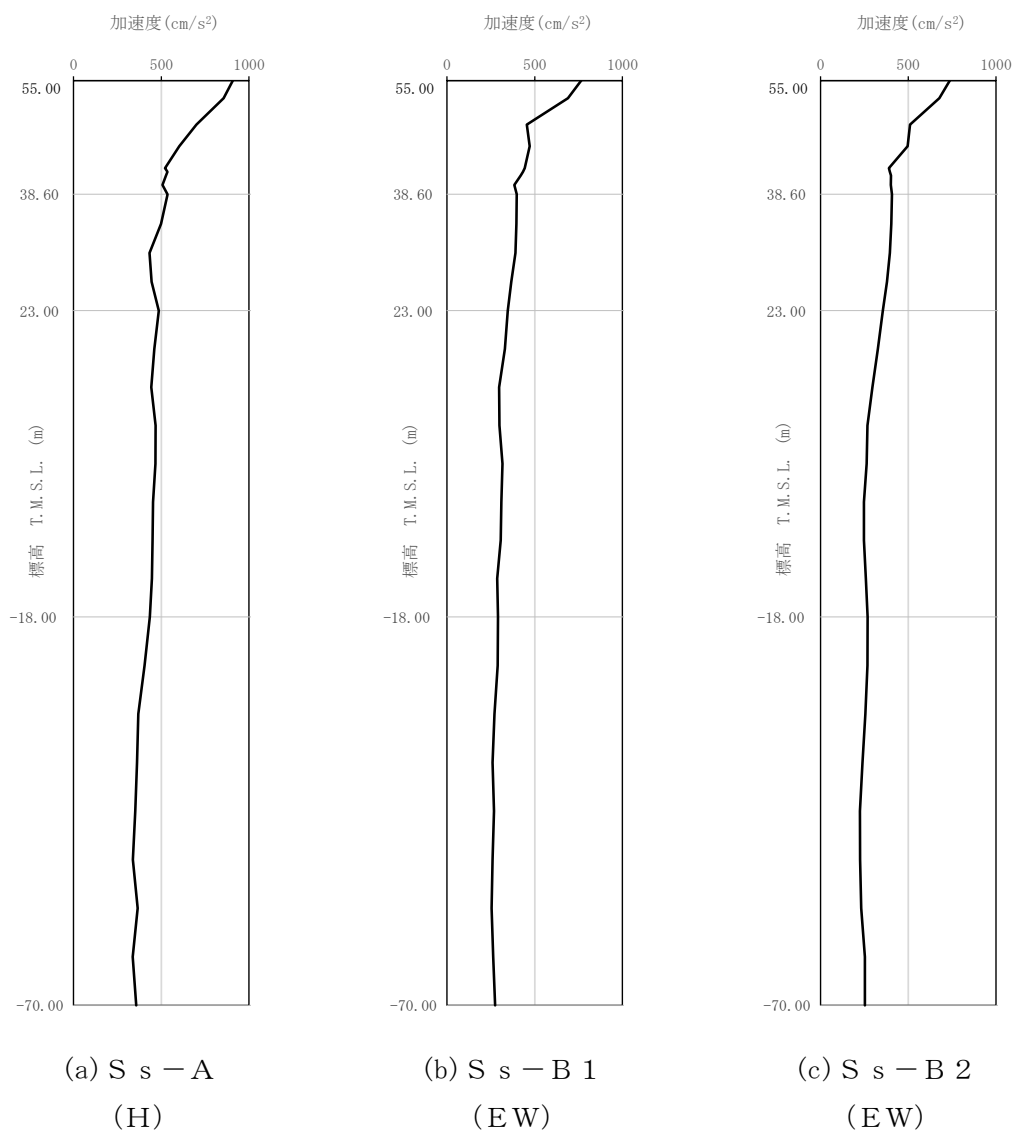
凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-B 1 (EW)
- : S_s-B 2 (EW)
- : S_s-B 3 (EW)
- : S_s-B 4 (EW)
- : S_s-B 5 (EW)
- : S_s-C 1 (NSEW)
- : S_s-C 2 (NS)
- - - : S_s-C 2 (EW)
- : S_s-C 3 (NS)
- - - : S_s-C 3 (EW)
- : S_s-C 4 (NS)
- - - : S_s-C 4 (EW)

(a) EW 方向, T.M.S.L. 38.60m

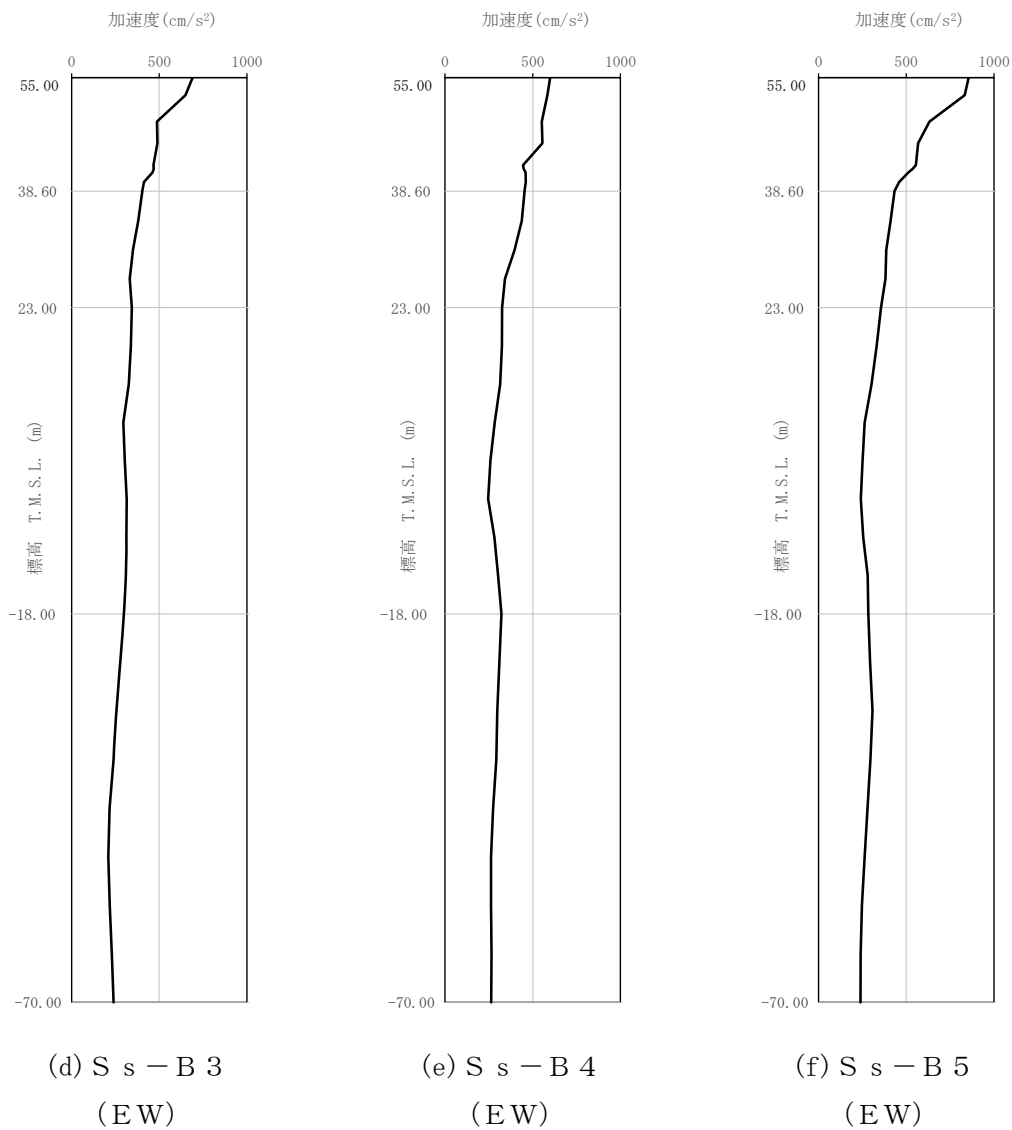
第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



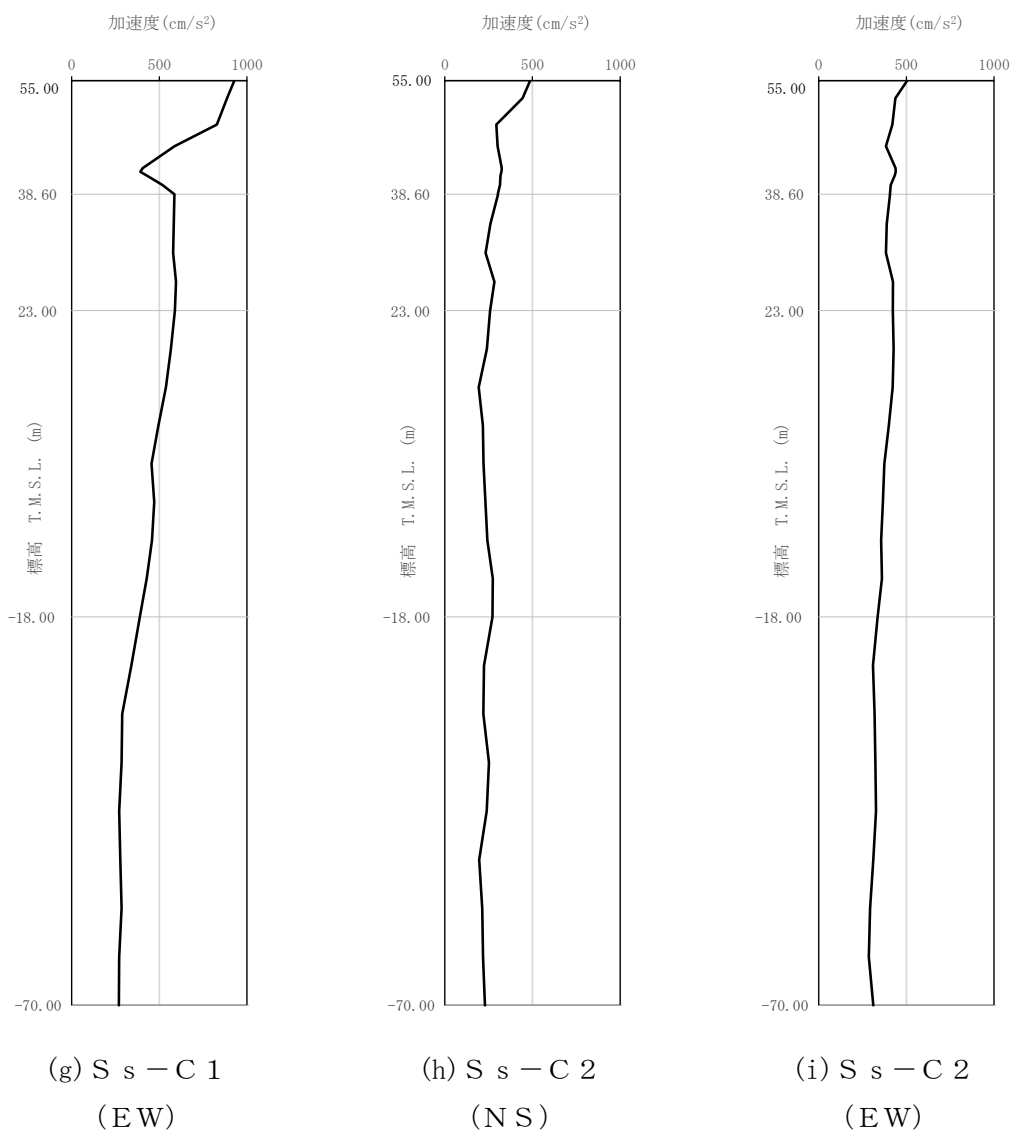
第 4-2 図 最大加速度分布 (1/4)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



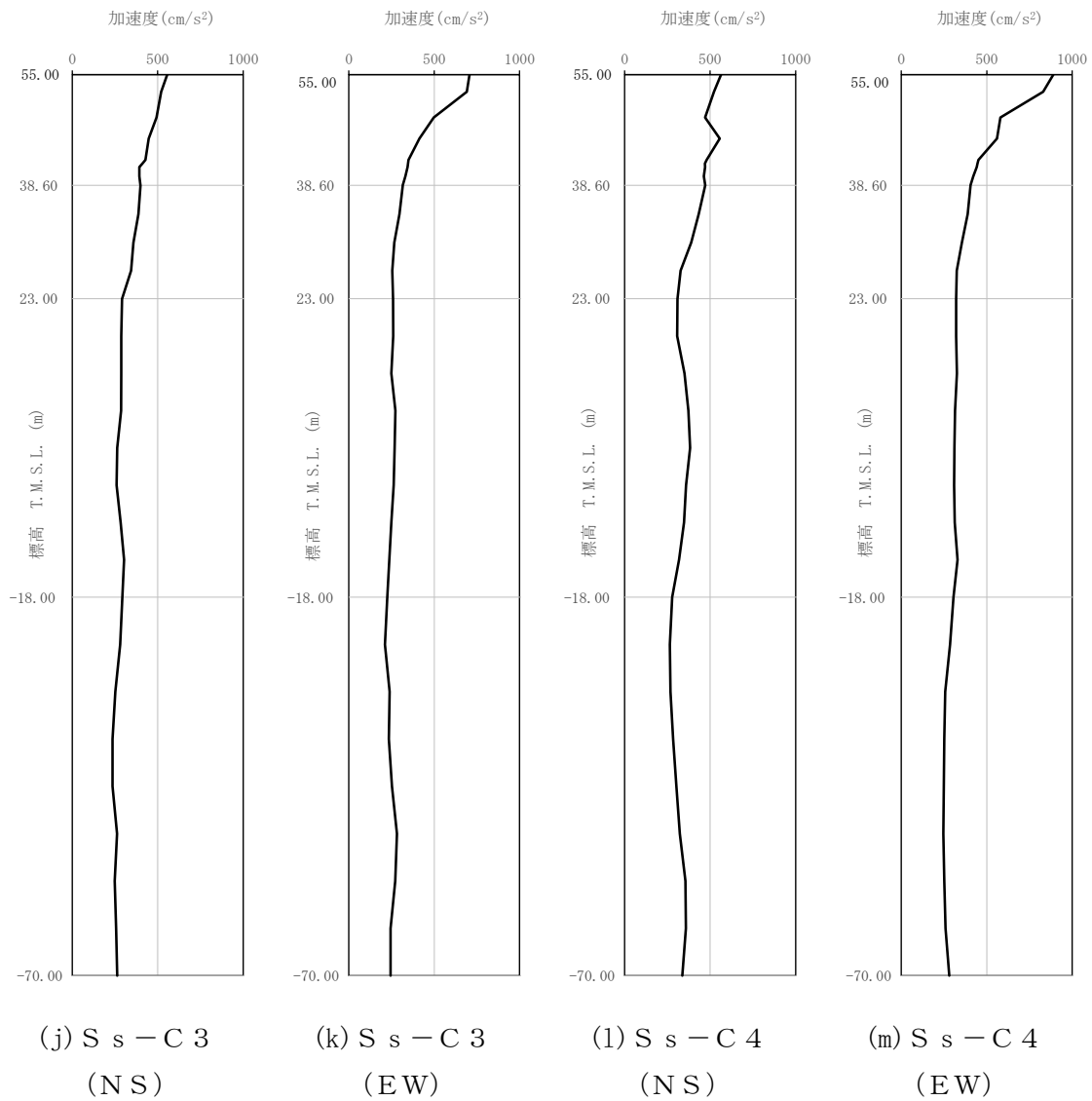
第 4-2 図 最大加速度分布 (2/4)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



第 4-2 図 最大加速度分布 (3/4)

IV-2-2-2-1-1-4
 ウラン酸化物貯蔵建屋の耐震性に関する計算書



第 4-2 図 最大加速度分布 (4/4)

5. 許容限界

ウラン酸化物貯蔵建屋の上位クラス施設に対する波及的影響の評価における許容限界は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に記載の許容限界に基づき、第5-1表のとおり設定する。

第5-1表 波及的影響の評価における許容限界

(a) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び

ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S _s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10 ⁻³

6. 波及的影響の評価結果

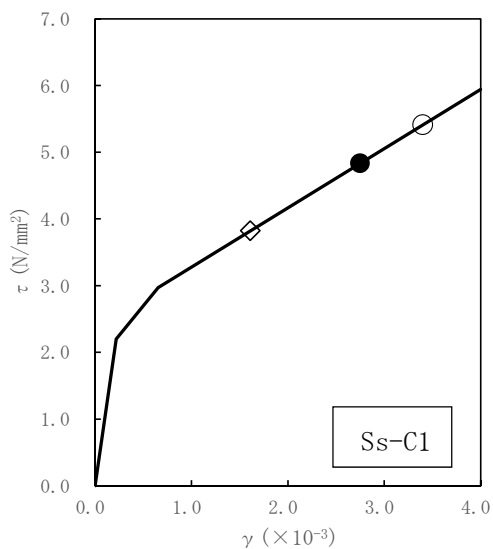
波及的影響の評価として、ウラン酸化物貯蔵建屋の終局点に対応するせん断ひずみ度の評価を行った。

地震応答解析は、解析コード「TDAPIⅢ Ver. 3.07」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

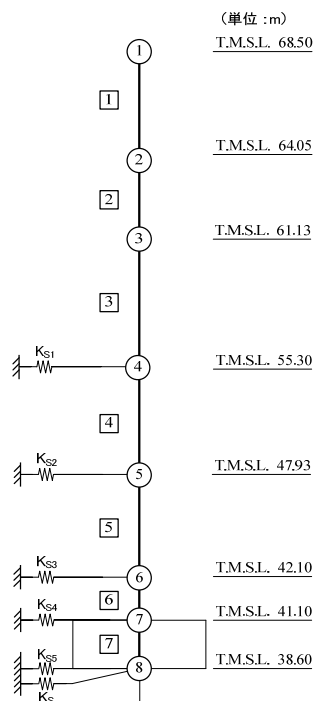
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果

ウラン酸化物貯蔵建屋のEW方向におけるせん断応力度(τ)－せん断ひずみ度(γ)関係と最大応答値を第6.1-1図に示す。EW方向における最大応答せん断ひずみ度は、 3.40×10^{-3} (要素番号 $\boxed{6}$, $+1\sigma$, Ss-C1)であり、許容限界 (4.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設であるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋に波及的影響を与えないことを確認した。



- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)



第 6.1-1 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
 (要素番号 [6], EW 方向)

別紙 4 - 18 - 11 - 5

低レベル廃棄物処理建屋の耐震性
に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

目 次

	ページ
1. 概要.....	1
2. 位置及び構造概要.....	2
2.1 位置.....	2
2.2 構造概要.....	3
3. 地震応答解析モデルの設定結果.....	13
3.1 地盤モデルの設定結果.....	13
3.2 地震応答解析モデルの設定結果.....	24
3.3 地盤ばねの設定結果.....	28
4. 入力地震動の設定結果.....	35
5. 許容限界.....	41
6. 波及的影響の評価結果.....	42
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果.....	43

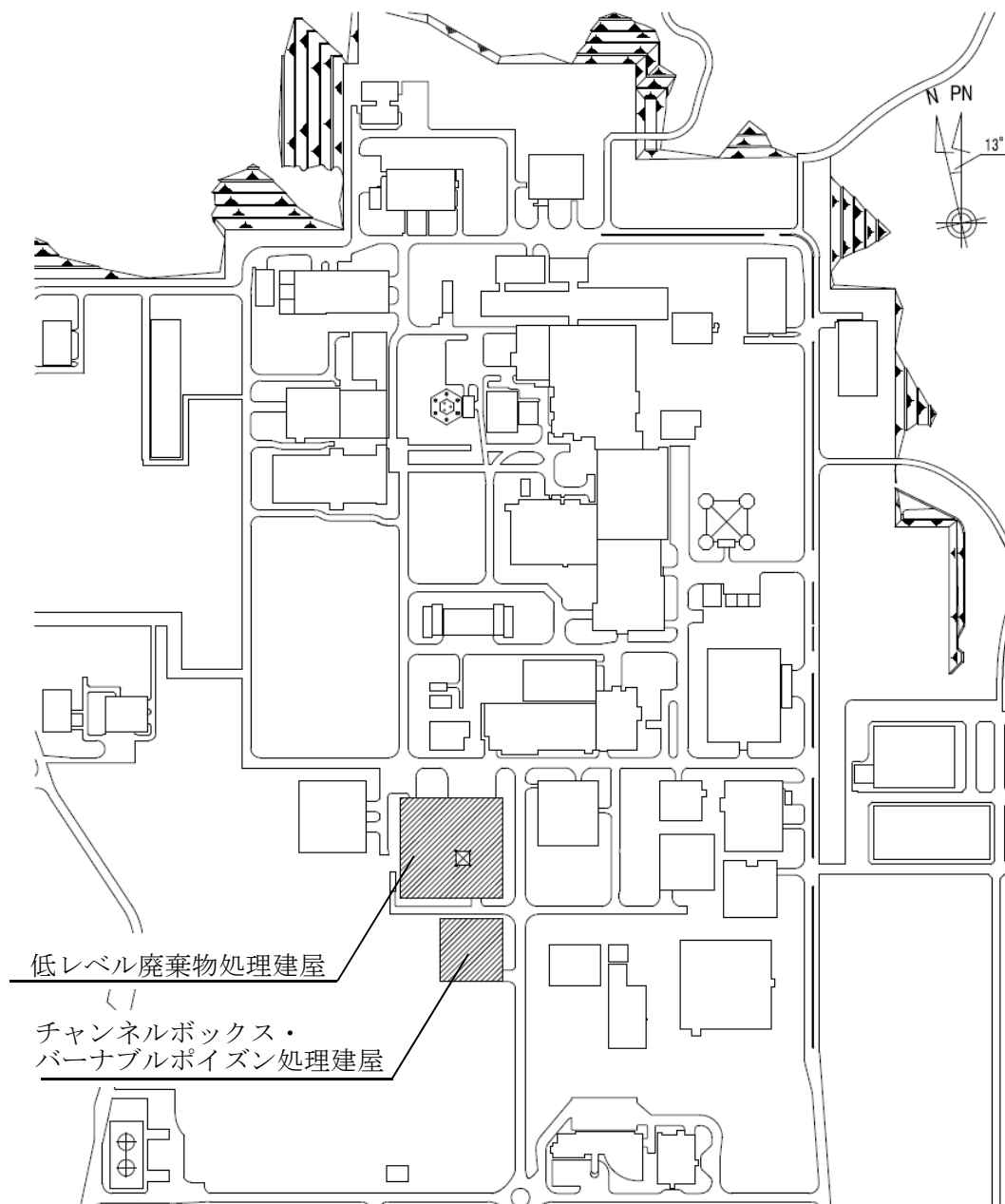
1. 概要

本資料は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、下位クラス施設である低レベル廃棄物処理建屋が上位クラス施設であるチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋に対して波及的影響を及ぼさないことを説明するものである。

2. 位置及び構造概要

2.1 位置

低レベル廃棄物処理建屋と上位クラス施設であるチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の設置位置を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図 低レベル廃棄物処理建屋とチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の設置位置

2.2 構造概要

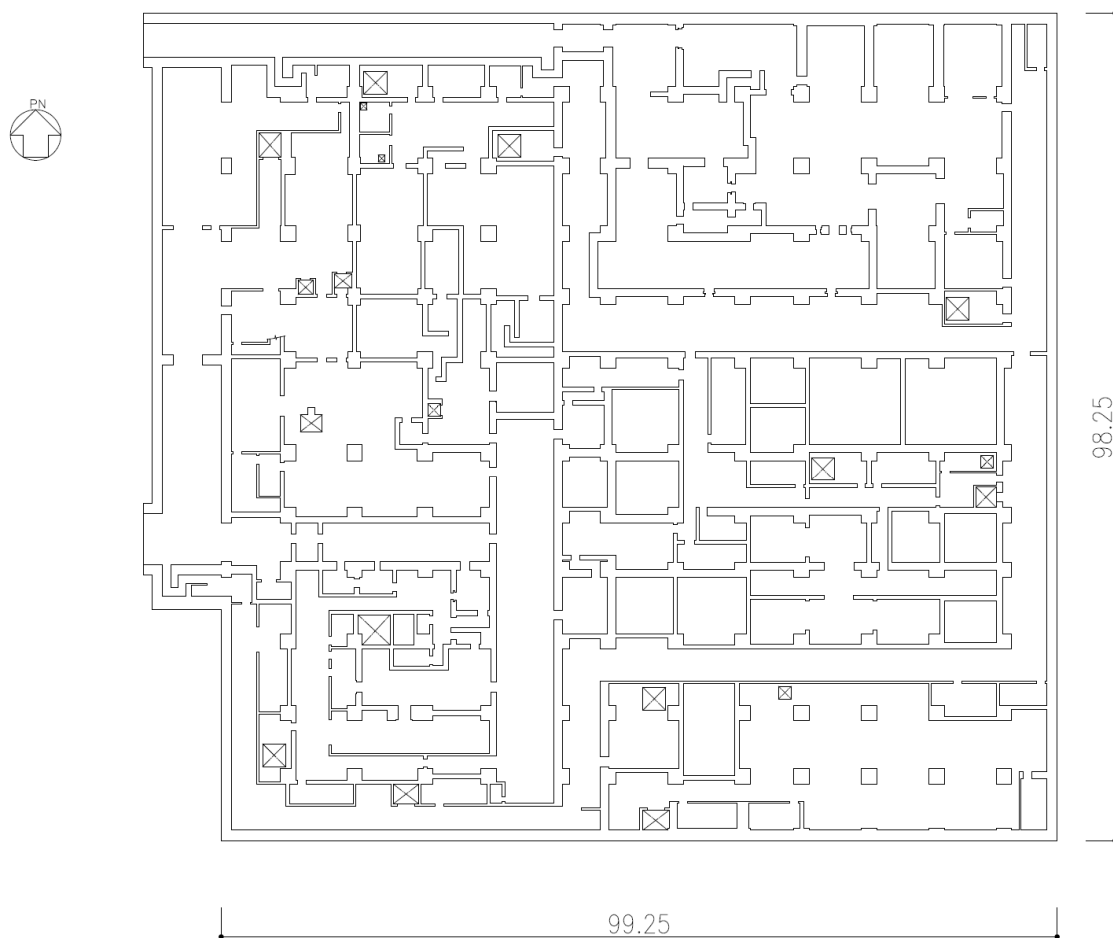
本建屋は、地下2階、地上4階建で、主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で98.25m(NS)×99.25m(EW)であり、建物の地上部分の高さは28.30mである。

本建物の主要耐震要素は、鉄筋コンクリート造の外壁及び一部の内壁である。また、基礎スラブは岩盤に直接設置されている。

低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図を第2.2-1図～第2.2-7図に、概略断面図を第2.2-8図に示す。

低レベル廃棄物処理建屋とチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋のクリアランスを第2.2-9図に示す。

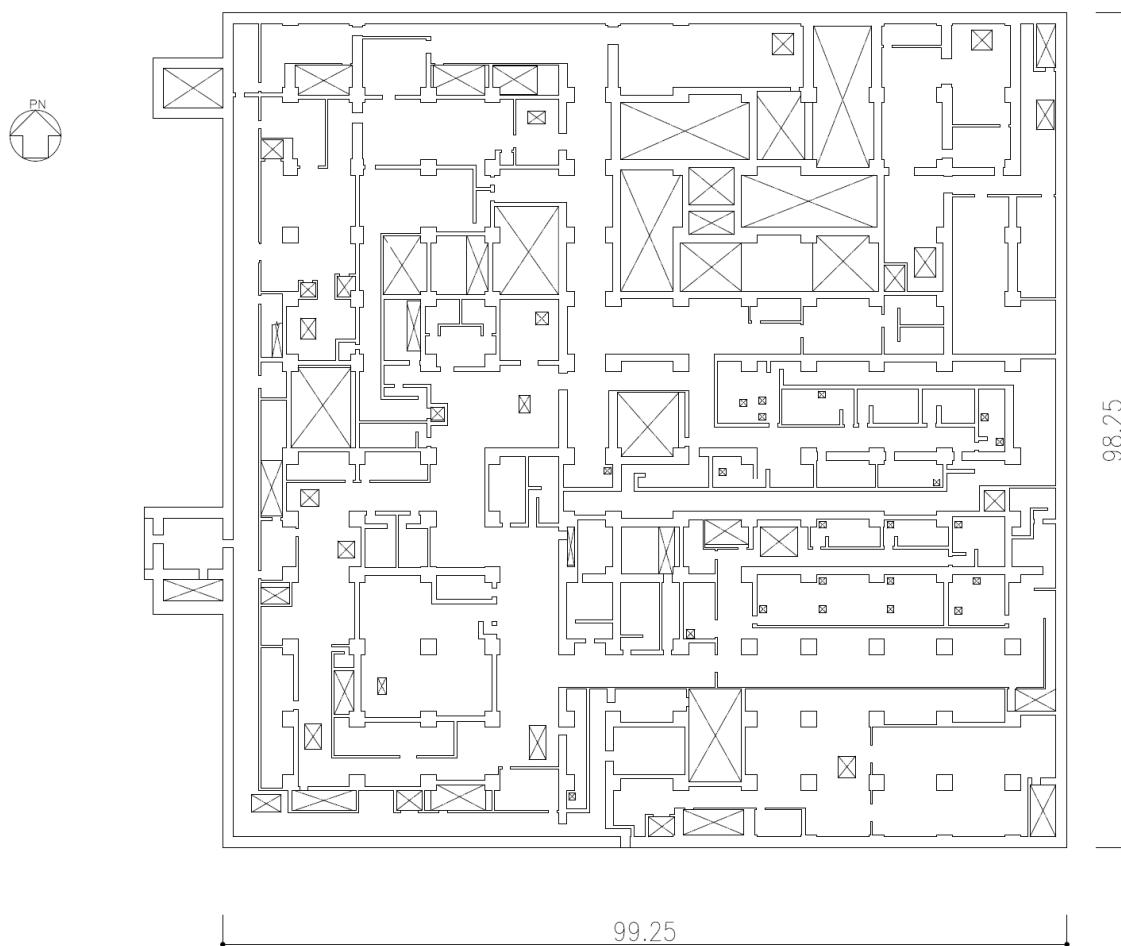
IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-1図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 44. 30m)

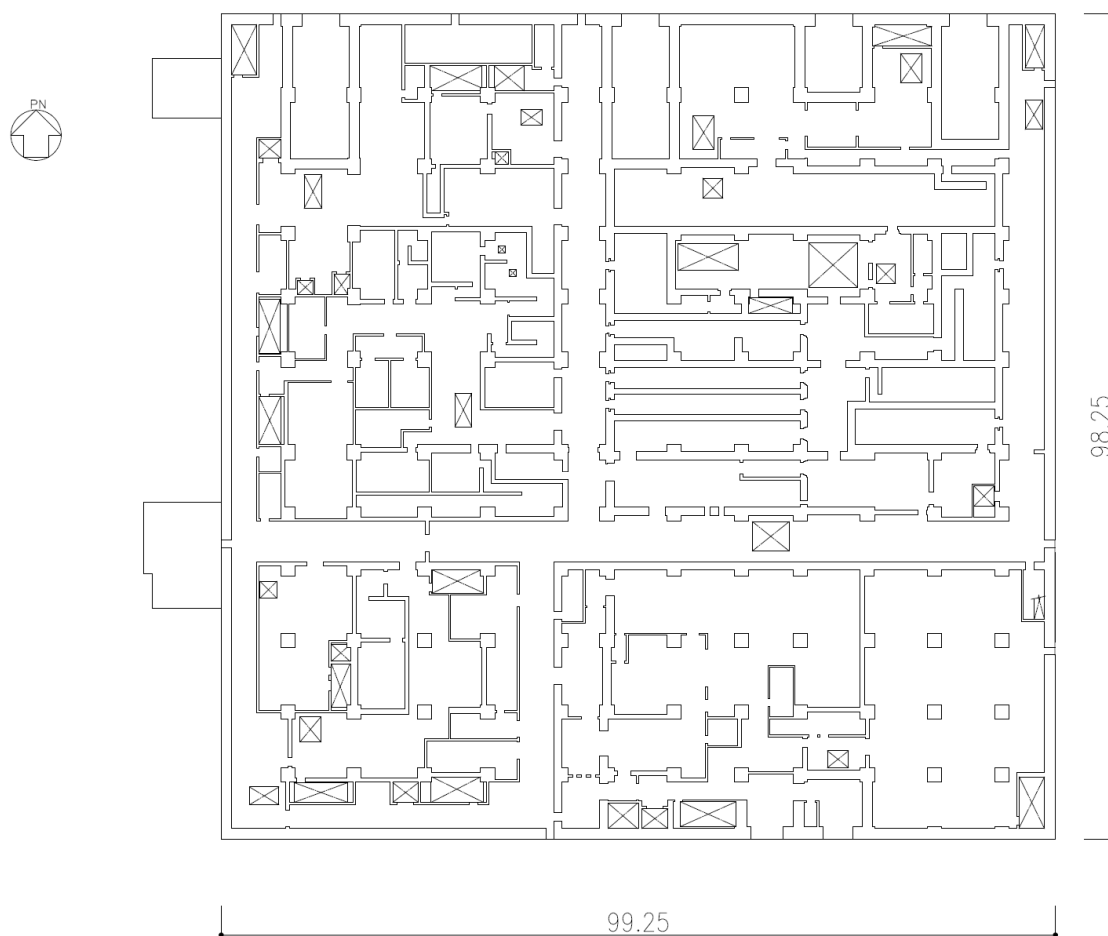
IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-2図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 50.30m)

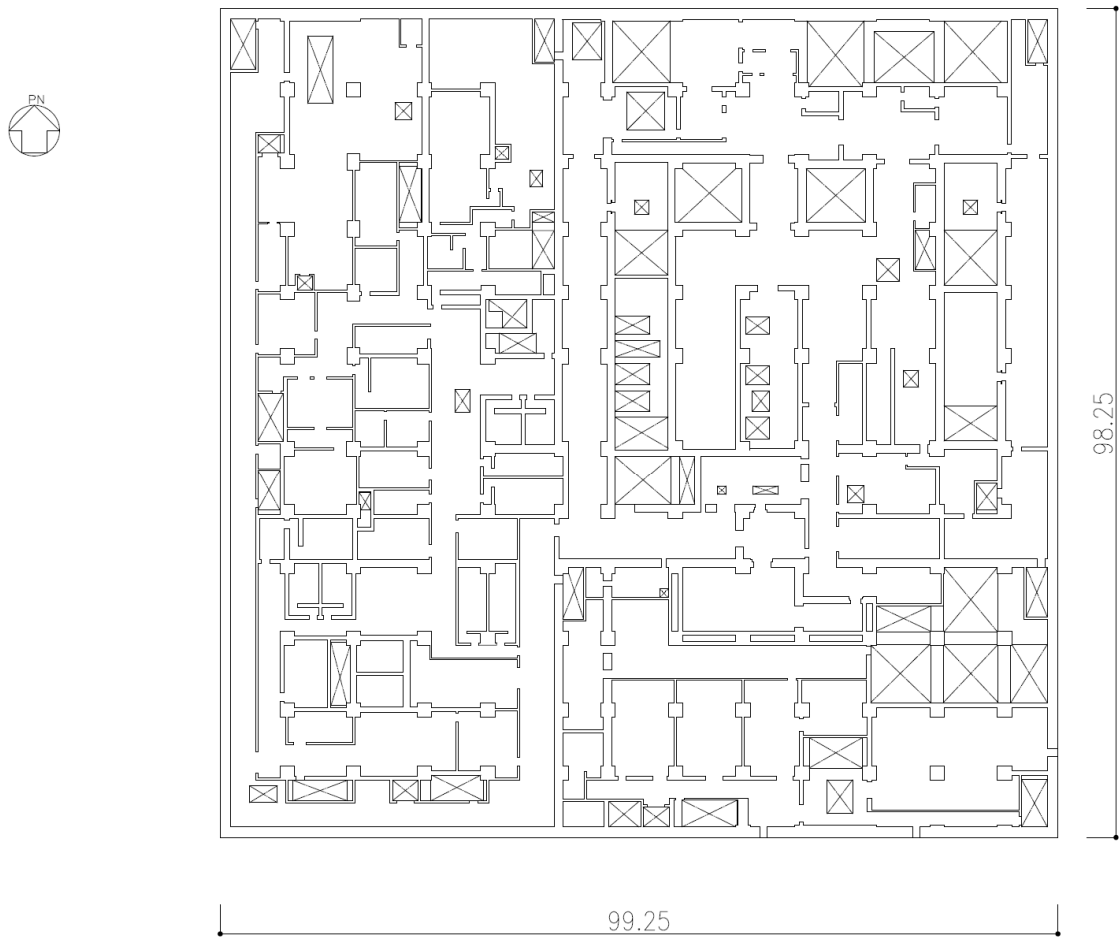
IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-3図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 55.30m)

IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書

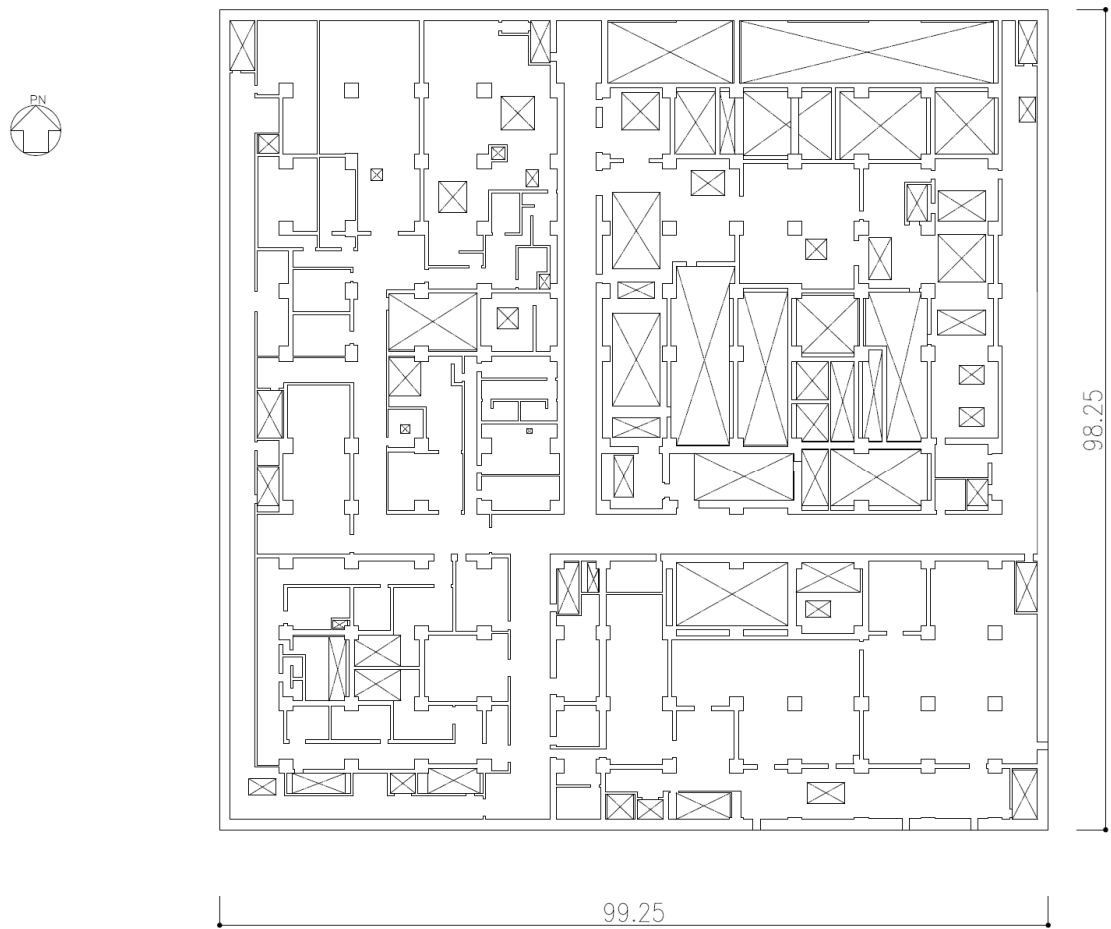


注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。

(単位 : m)

第2.2-4図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 61.30m)

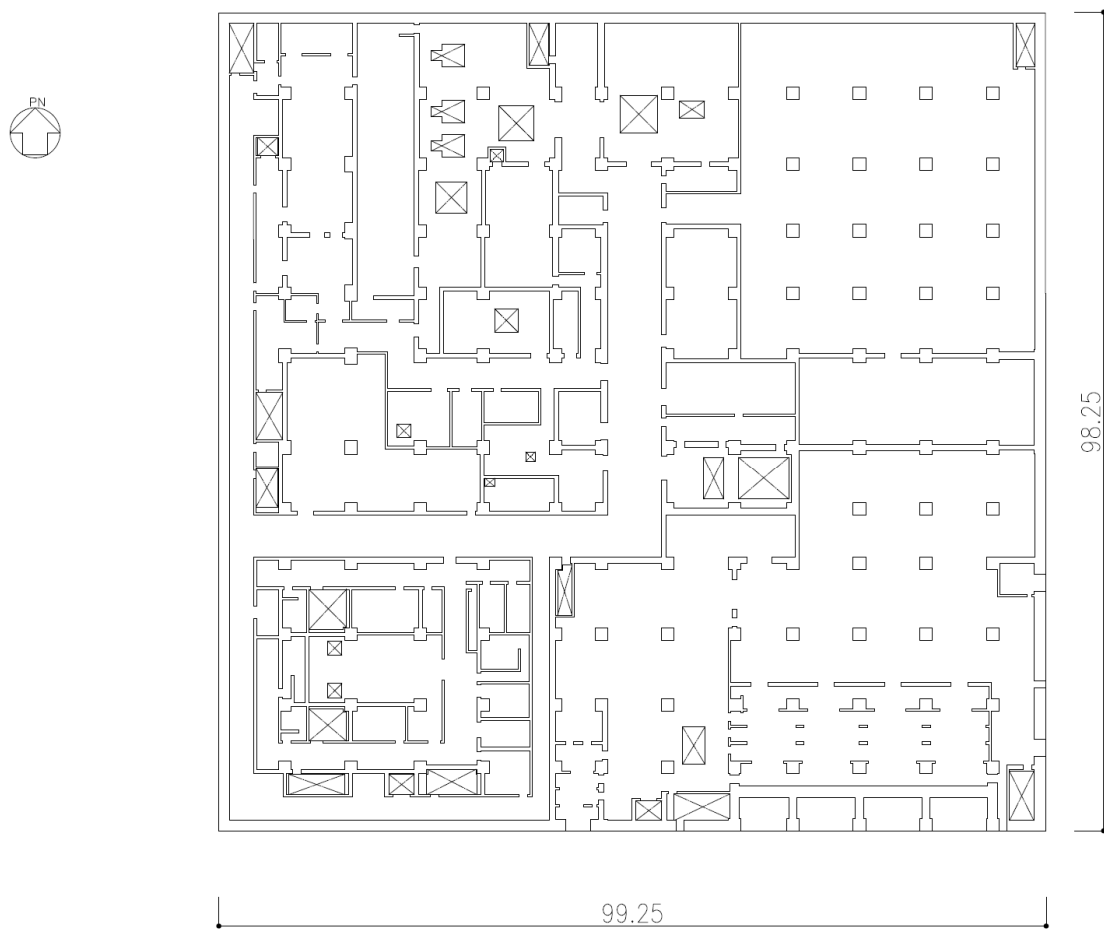
IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-5図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T.M.S.L. 67.30m)

IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-6図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 74.80m)

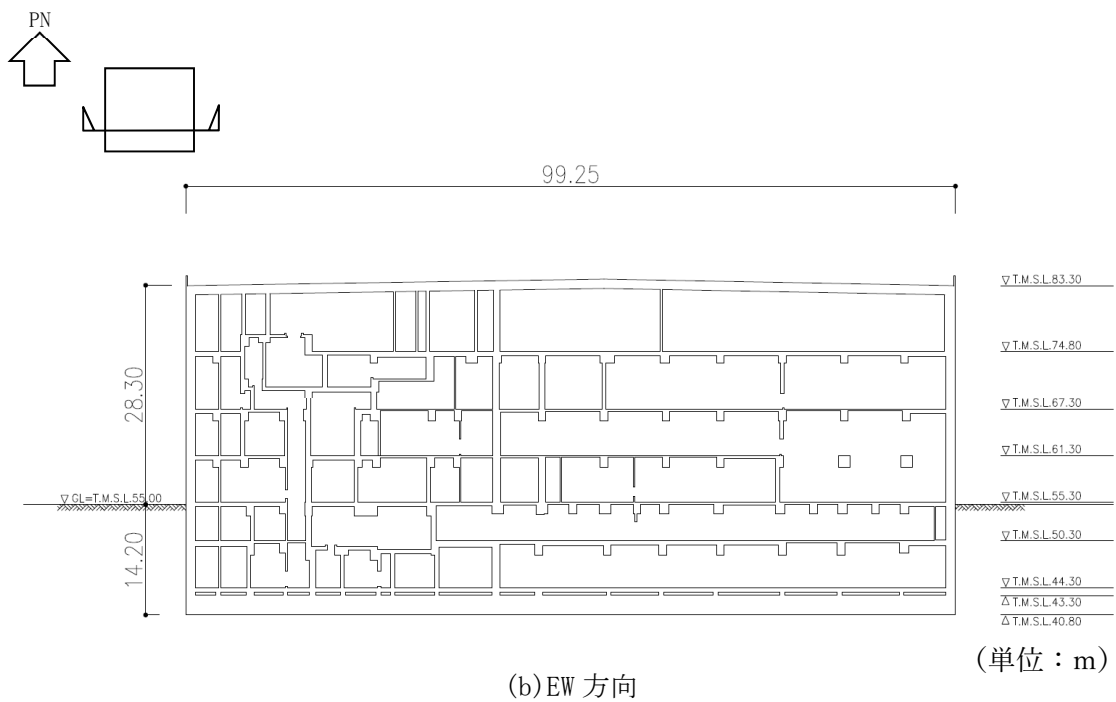
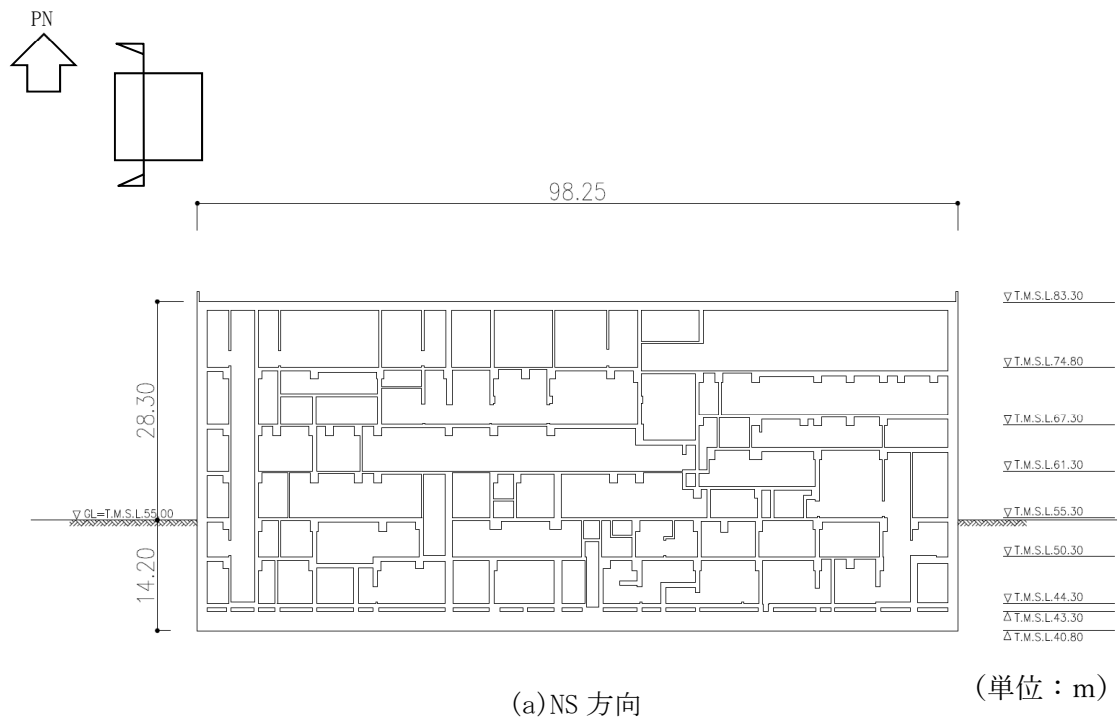
IV-2-2-2-1-1-5
低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



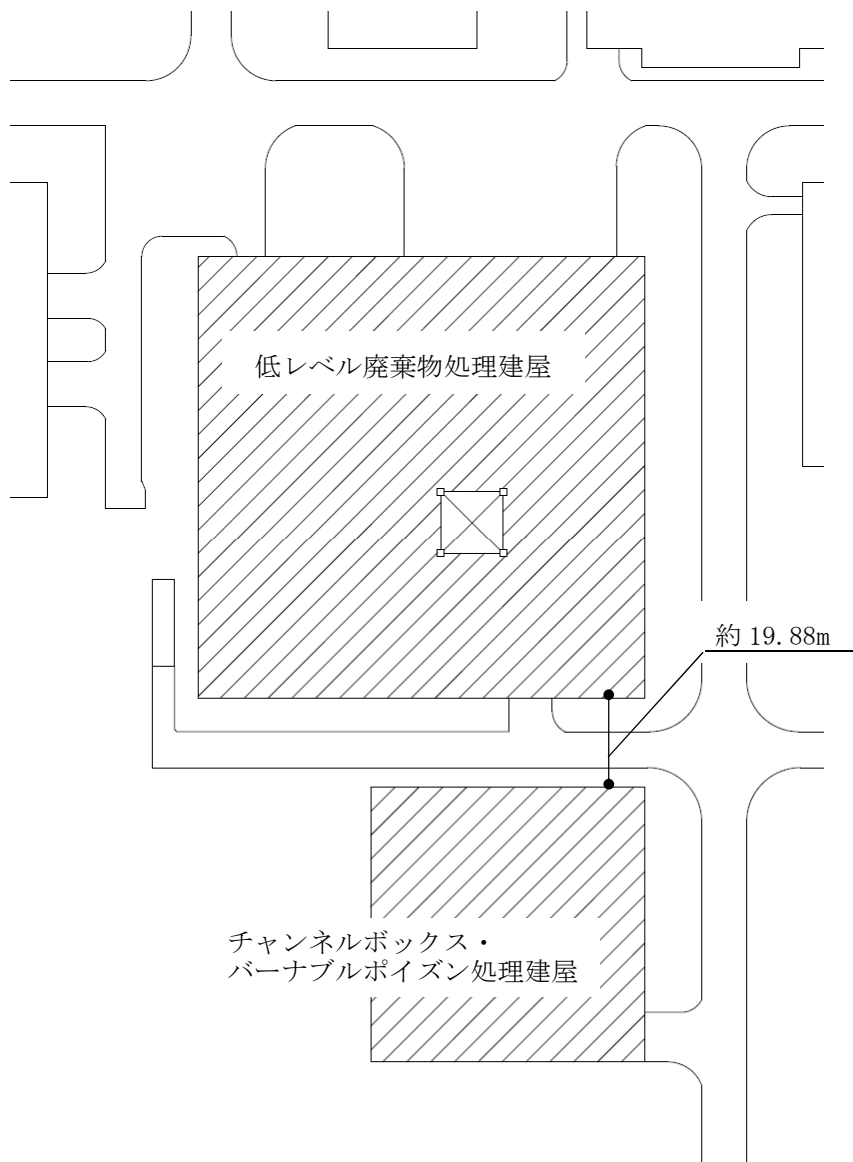
注記 : 建屋寸法は、壁外面押えとする。
(単位 : m)

第2.2-7図 低レベル廃棄物処理建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 83.30m)

IV-2-2-2-1-1-5
 低レベル廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書



第 2.2-8 図 低レベル廃棄物処理建屋の概略断面図



第2.2-9図 建屋間のクリアランス

3. 地震応答解析モデルの設定結果

3.1 地盤モデルの設定結果

低レベル廃棄物処理建屋の地盤モデルは、「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を基本ケースとして用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮した地震応答解析に用いる地盤の初期物性値は第 3.1-1 表及び第 3.1-2 表に示す値を用いる。

基準地震動 S_s に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による基本ケースの有効せん断ひずみ分布を第 3.1-1 図に、地盤の等価線形解析で得られる等価物性値に基づき設定した地盤定数を第 3.1-3 表～第 3.1-12 表に示す。

第 3.1-1 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

標高 T.M.S.L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面 40.80	18.2	850	2050	0.03
鷹架層 22.0	18.2	840	1990	
鷹架層 4.0	17.8	870	1990	
▽解放基盤表面 -70.0	17.0	870	1990	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 18.617 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 108300 + 8200D_p$ (kN/m²) 及

び剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

第 3.1-2 表 地盤の初期物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h
埋戻し土	*1	*2	*2	*3
▽基礎スラブ底面	40.80			
鷹架層	22.0	670	1770	0.03
	4.0	760	1910	
		770	1910	
▽解放基盤表面	-70.0			
	17.0	770	1910	

注記 *1: 埋戻し土の単位体積重量 γ_t は $\gamma_t = 16.983 + 0.0274D_p$ (kN/m³) から設定する。

ここで、 D_p は地表面からの深さ (m) を示す。

*2: 埋戻し土の速度構造 V_s , V_p は初期せん断剛性 $G_0 = 13100 + 8200D_p$ (kN/m²) 及び

剛性低下率 $G/G_0 = 1/(1 + 12.7\gamma^{0.914})$ から、下式にて設定する。

$$V_s = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g}, \quad V_p = \sqrt{(G/\gamma_t) \times g \times 2(1-\nu)/(1-2\nu)}$$

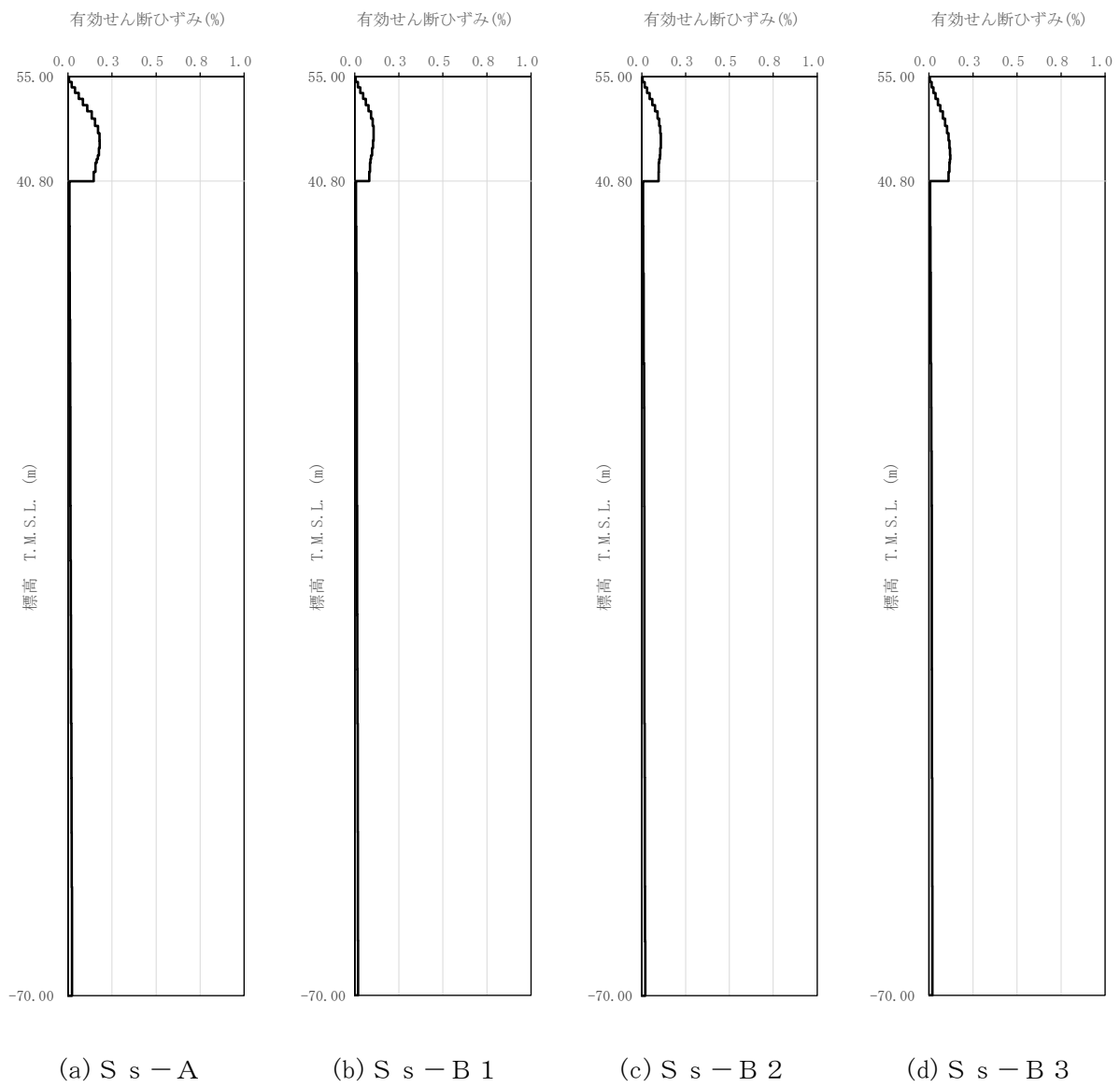
ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。

また、 ν は埋戻し土のポアソン比を示し、 $\nu = 0.39$ である。

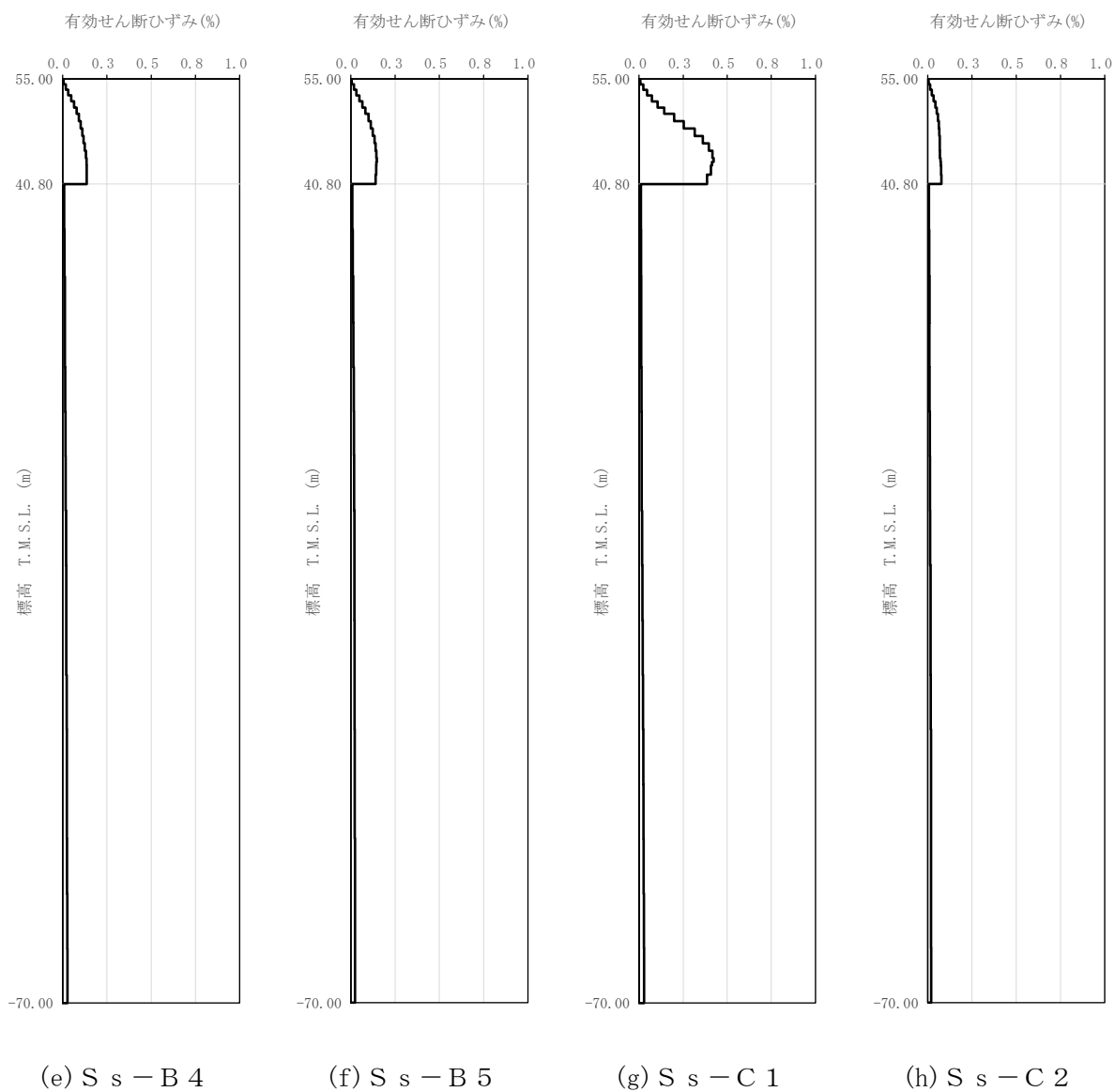
*3: 埋戻し土の減衰定数はひずみ依存特性を考慮し、下式にて設定する。

$$h = \gamma / (0.0631\gamma + 0.00599) + 1.29$$

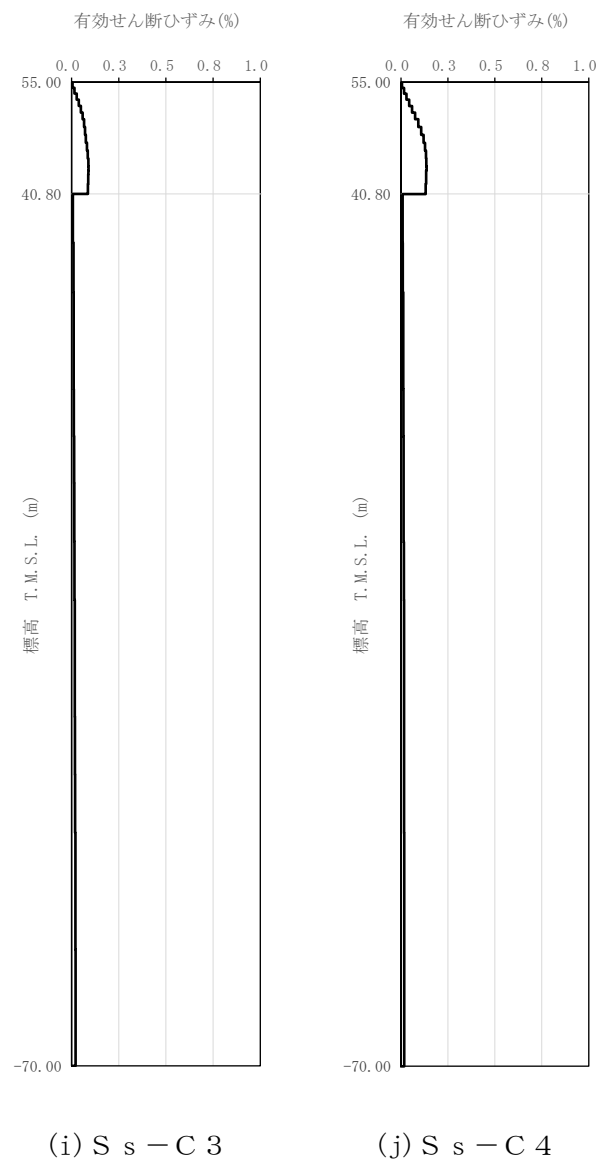
ここで、 γ は埋戻し土のせん断ひずみを示す。



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (1/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (2/3)



第 3.1-1 図 有効せん断ひずみ分布 (S_s) (3/3)

第 3.1-3 表 地盤定数 (S s - A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.06	167	393	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	3.88	146	343	0.09	
50.30		3.00	18.0	3.54	139	327	0.11	
47.30		3.00	18.1	3.94	146	344	0.11	
44.30		0.50	18.1	4.46	155	366	0.11	
43.80		0.50	18.1	4.72	160	377	0.11	
43.30		1.25	18.1	5.07	166	390	0.11	
42.05		1.25	18.2	5.59	174	409	0.11	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-4 表 地盤定数 (S s - B 1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.29	171	402	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.46	156	368	0.08	
50.30		3.00	18.0	4.47	156	367	0.09	
47.30		3.00	18.1	5.30	169	399	0.10	
44.30		0.50	18.1	6.09	182	428	0.09	
43.80		0.50	18.1	6.45	187	440	0.09	
43.30		1.25	18.1	6.87	193	454	0.09	
42.05		1.25	18.2	7.49	201	473	0.09	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-5 表 地盤定数 (S_s-B2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.35	172	404	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.53	158	371	0.07	
50.30		3.00	18.0	4.51	157	369	0.09	
47.30		3.00	18.1	5.21	168	396	0.10	
44.30		0.50	18.1	5.84	178	419	0.10	
43.80		0.50	18.1	6.13	182	429	0.09	
43.30		1.25	18.1	6.53	188	443	0.09	
42.05		1.25	18.2	7.06	195	459	0.09	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-6 表 地盤定数 (S_s-B3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.50	174	410	0.03	0.39
52.80		2.50	17.9	4.85	163	384	0.07	
50.30		3.00	18.0	4.69	160	376	0.09	
47.30		3.00	18.1	5.02	165	388	0.10	
44.30		0.50	18.1	5.41	171	403	0.10	
43.80		0.50	18.1	5.64	175	412	0.10	
43.30		1.25	18.1	5.94	179	422	0.10	
42.05		1.25	18.2	6.45	186	439	0.10	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-7 表 地盤定数 (S s - B 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.26	170	401	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.45	156	368	0.08	
50.30		3.00	18.0	4.50	157	369	0.09	
47.30		3.00	18.1	4.93	163	385	0.10	
44.30		0.50	18.1	5.22	168	396	0.10	
43.80		0.50	18.1	5.39	171	402	0.10	
43.30		1.25	18.1	5.59	174	410	0.10	
42.05		1.25	18.2	5.94	179	421	0.10	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第 3.1-8 表 地盤定数 (S s - B 5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.28	171	402	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.36	155	364	0.08	
50.30		3.00	18.0	4.20	151	356	0.10	
47.30		3.00	18.1	4.61	158	372	0.10	
44.30		0.50	18.1	4.96	164	386	0.11	
43.80		0.50	18.1	5.16	167	394	0.11	
43.30		1.25	18.1	5.41	171	403	0.11	
42.05		1.25	18.2	5.81	177	417	0.10	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-9表 地盤定数 (S_s-C1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	4.87	164	386	0.05	0.39
52.80		2.50	17.9	3.30	134	317	0.10	
50.30		3.00	18.0	2.42	115	270	0.13	
47.30		3.00	18.1	2.21	109	258	0.14	
44.30		0.50	18.1	2.30	112	263	0.14	
43.80		0.50	18.1	2.41	114	269	0.14	
43.30		1.25	18.1	2.54	117	276	0.14	
42.05		1.25	18.2	2.80	123	289	0.14	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-10表 地盤定数 (S_s-C2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.58	175	413	0.03	0.39
52.80		2.50	17.9	5.27	170	400	0.06	
50.30		3.00	18.0	5.72	177	416	0.07	
47.30		3.00	18.1	6.63	190	446	0.08	
44.30		0.50	18.1	7.13	197	463	0.08	
43.80		0.50	18.1	7.34	199	470	0.08	
43.30		1.25	18.1	7.59	203	478	0.08	
42.05		1.25	18.2	7.99	207	489	0.08	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-11表 地盤定数 (S s - C 3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.46	173	408	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.94	165	387	0.07	
50.30		3.00	18.0	5.27	169	399	0.08	
47.30		3.00	18.1	5.97	180	424	0.09	
44.30		0.50	18.1	6.45	187	440	0.09	
43.80		0.50	18.1	6.71	191	449	0.09	
43.30		1.25	18.1	7.01	195	459	0.09	
42.05		1.25	18.2	7.49	201	473	0.09	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

第3.1-12表 地盤定数 (S s - C 4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^4$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
55.00	埋戻し土	2.20	17.8	5.37	172	405	0.04	0.39
52.80		2.50	17.9	4.57	158	373	0.07	
50.30		3.00	18.0	4.33	154	362	0.10	
47.30		3.00	18.1	4.74	160	377	0.10	
44.30		0.50	18.1	5.14	167	393	0.10	
43.80		0.50	18.1	5.35	170	401	0.10	
43.30		1.25	18.1	5.61	174	411	0.10	
42.05		1.25	18.2	5.97	179	422	0.10	
40.80	鷹架層	18.80	18.2	108	760	1910	0.03	0.41
22.00		18.00	18.2	119	800	1950	0.03	0.40
4.00		74.00	17.8	123	820	1950	0.03	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	17.0	116	820	1950	0.03	0.39

3.2 地震応答解析モデルの設定結果

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

低レベル廃棄物処理建屋の地震応答解析モデルについては、地震方向の耐震壁等のせん断剛性及び曲げ剛性を考慮する。

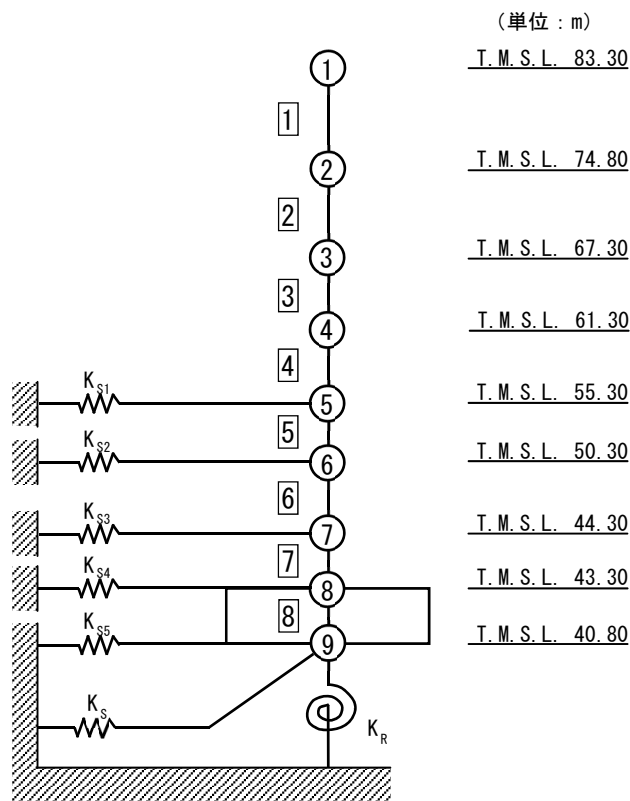
地震応答解析モデルを第 3.2-1 図に、解析モデルの諸元を第 3.2-2 表に示す。

低レベル廃棄物処理建屋の各耐震壁について算定したせん断及び曲げスケルトンカーブの諸数値を第 3.2-3 表～第 3.2-4 表に示す。

地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 3.2-5 表～第 3.2-7 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート： Fc=29.4 (N/mm ²) (Fc=300 (kgf/cm ²)) 鉄筋：SD345	2.43×10 ⁴	1.01×10 ⁴	5	—



- 注記 1 : ○数字は質点番号を示す。
 2 : □数字は要素番号を示す。
 3 : $K_{S1} \sim K_{S5}$ は側面スウェイばねを示す。
 4 : K_S は底面スウェイばねを示す。
 5 : K_R は底面ロックングばねを示す。

第 3.2-1 図 地震応答解析モデル (水平方向)

第 3.2-2 表 地震応答解析モデル諸元
(a) NS 方向

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①	83.30	499780	402.2	①	83.30~74.80	37.68	354.0
②	74.80	504550	406.1	②	74.80~67.30	42.34	423.3
③	67.30	439000	353.3	③	67.30~61.30	44.05	488.7
④	61.30	447650	360.2	④	61.30~55.30	41.69	572.1
⑤	55.30	472990	380.6	⑤	55.30~50.30	47.37	659.1
⑥	50.30	480150	386.4	⑥	50.30~44.30	46.94	737.6
⑦	44.30	347930	279.9	⑦	44.30~43.30	46.94	737.6
⑧	43.30	332930	267.9	⑧	43.30~40.80	784.44	9751.3
⑨	40.80	364780	293.5	—	—	—	—
建物総重量		3889760	—	—	—	—	—

第 3.2-3 表 せん断スケルトンカーブ (τ - γ 関係, NS 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
1	83.30~74.80	1.94	0.192	2.61	0.575	5.05	4.00
2	74.80~67.30	2.08	0.206	2.81	0.619	4.50	4.00
3	67.30~61.30	2.21	0.218	2.98	0.655	4.19	4.00
4	61.30~55.30	2.30	0.228	3.11	0.684	4.01	4.00
5	55.30~50.30	2.34	0.232	3.17	0.696	3.73	4.00
6	50.30~44.30	2.41	0.239	3.26	0.716	3.46	4.00
7	44.30~43.30	2.49	0.246	3.36	0.739	3.48	4.00

第 3.2-4 表 曲げスケルトンカーブ (M- ϕ 関係, NS 方向)

要素 番号	T. M. S. L. (m)	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
		M ₁ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_1 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₂ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_2 ($\times 10^{-4}$ /m)	M ₃ ($\times 10^6$ kN \cdot m)	ϕ_3 ($\times 10^{-4}$ /m)
1	83.30~74.80	20.6	0.0225	49.8	0.260	74.8	5.17
2	74.80~67.30	27.3	0.0266	60.1	0.274	86.7	5.43
3	67.30~61.30	31.7	0.0296	68.2	0.283	97.0	5.40
4	61.30~55.30	33.1	0.0326	69.8	0.296	99.3	5.49
5	55.30~50.30	38.6	0.0335	80.7	0.297	114	5.41
6	50.30~44.30	41.3	0.0362	85.1	0.310	119	5.36
7	44.30~43.30	43.6	0.0383	89.0	0.314	124	5.17

第 3.2-5 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 0)

(a)NS 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)
①	①	①	①	①	①

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
①	①	①	①	①	①	①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-6 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 1)

(a)NS 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

第 3.2-7 表 地震応答解析に採用した解析モデル
 (基準地震動 S_s, ケース No. 2)

(a)NS 方向

Ss-C1 (NSEW)
①

凡例

- ① : 基礎浮上り非線形モデル
- ② : 誘発上下動を考慮するモデル
- ③ : 地盤 3 次元 FEM モデル

3.3 地盤ばねの設定結果

水平方向の地震応答解析モデルに設定する基本ケースの地盤ばね定数及び減衰係数を第3.3-1表～3.3-10表に示す。

基礎底面地盤ばねの算定は、解析コード「ST-CROSS Ver. 1.0」を、建屋側面地盤ばねの算定は、解析コード「NOVAK Ver. 1.0」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

第 3.3-1 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - A)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.64×10^5	3.94×10^5
	K _{S2}	5	8.49×10^5	8.46×10^5
	K _{S3}	6	5.84×10^5	5.62×10^5
	K _{S4}	7	3.64×10^5	3.14×10^5
	K _{S5}	8	2.93×10^5	2.39×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-2 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.87×10^5	4.04×10^5
	K _{S2}	5	1.02×10^6	9.29×10^5
	K _{S3}	6	7.87×10^5	6.53×10^5
	K _{S4}	7	4.93×10^5	3.66×10^5
	K _{S5}	8	3.91×10^5	2.76×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-3 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.93×10^5	4.06×10^5
	K _{S2}	5	1.04×10^6	9.37×10^5
	K _{S3}	6	7.74×10^5	6.47×10^5
	K _{S4}	7	4.67×10^5	3.56×10^5
	K _{S5}	8	3.68×10^5	2.68×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	5.04×10^5	4.11×10^5
	K _{S2}	5	1.09×10^6	9.61×10^5
	K _{S3}	6	7.41×10^5	6.34×10^5
	K _{S4}	7	4.26×10^5	3.40×10^5
	K _{S5}	8	3.35×10^5	2.55×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-5 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.81×10^5	4.02×10^5
	K _{S2}	5	1.03×10^6	9.32×10^5
	K _{S3}	6	7.22×10^5	6.25×10^5
	K _{S4}	7	4.04×10^5	3.31×10^5
	K _{S5}	8	3.10×10^5	2.46×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-6 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - B 5)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.87×10^5	4.04×10^5
	K _{S2}	5	9.81×10^5	9.09×10^5
	K _{S3}	6	6.80×10^5	6.07×10^5
	K _{S4}	7	3.89×10^5	3.25×10^5
	K _{S5}	8	3.03×10^5	2.43×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-7 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 1)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K_{S1}	4	4.48×10^5	3.87×10^5
	K_{S2}	5	6.45×10^5	7.34×10^5
	K_{S3}	6	3.23×10^5	4.17×10^5
	K_{S4}	7	1.82×10^5	2.21×10^5
	K_{S5}	8	1.46×10^5	1.68×10^5
底面スウェイばね	K_S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K_R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-8 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 2)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K_{S1}	4	5.10×10^5	4.13×10^5
	K_{S2}	5	1.27×10^6	1.04×10^6
	K_{S3}	6	9.83×10^5	7.31×10^5
	K_{S4}	7	5.49×10^5	3.86×10^5
	K_{S5}	8	4.15×10^5	2.85×10^5
底面スウェイばね	K_S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K_R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-9 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 3)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.98×10^5	4.09×10^5
	K _{S2}	5	1.17×10^6	9.96×10^5
	K _{S3}	6	8.83×10^5	6.92×10^5
	K _{S4}	7	5.06×10^5	3.71×10^5
	K _{S5}	8	3.91×10^5	2.76×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

第 3.3-10 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S s - C 4)

(a)NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
側面スウェイばね	K _{S1}	4	4.93×10^5	4.06×10^5
	K _{S2}	5	1.02×10^6	9.27×10^5
	K _{S3}	6	6.98×10^5	6.15×10^5
	K _{S4}	7	4.02×10^5	3.30×10^5
	K _{S5}	8	3.10×10^5	2.46×10^5
底面スウェイばね	K _S	9	3.24×10^8	1.40×10^7
底面ロッキングばね	K _R	9	9.47×10^{11}	1.31×10^{10}

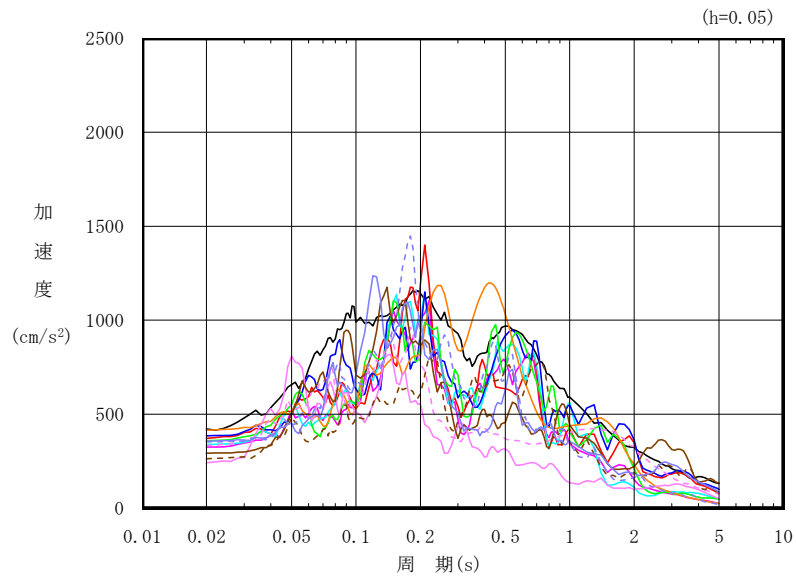
注記 : スウェイばね : ばね定数(kN/m), 減衰係数(kN・s/m)

ロッキングばね : ばね定数(kN・m/rad), 減衰係数(kN・m・s/rad)

4. 入力地震動の設定結果

1次元波動論により算定した基礎底面位置（T.M.S.L. 40.80m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを第4-1図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第4-2図に示す。

入力地震動の算定は、解析コード「TDAS Ver. 20121030」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

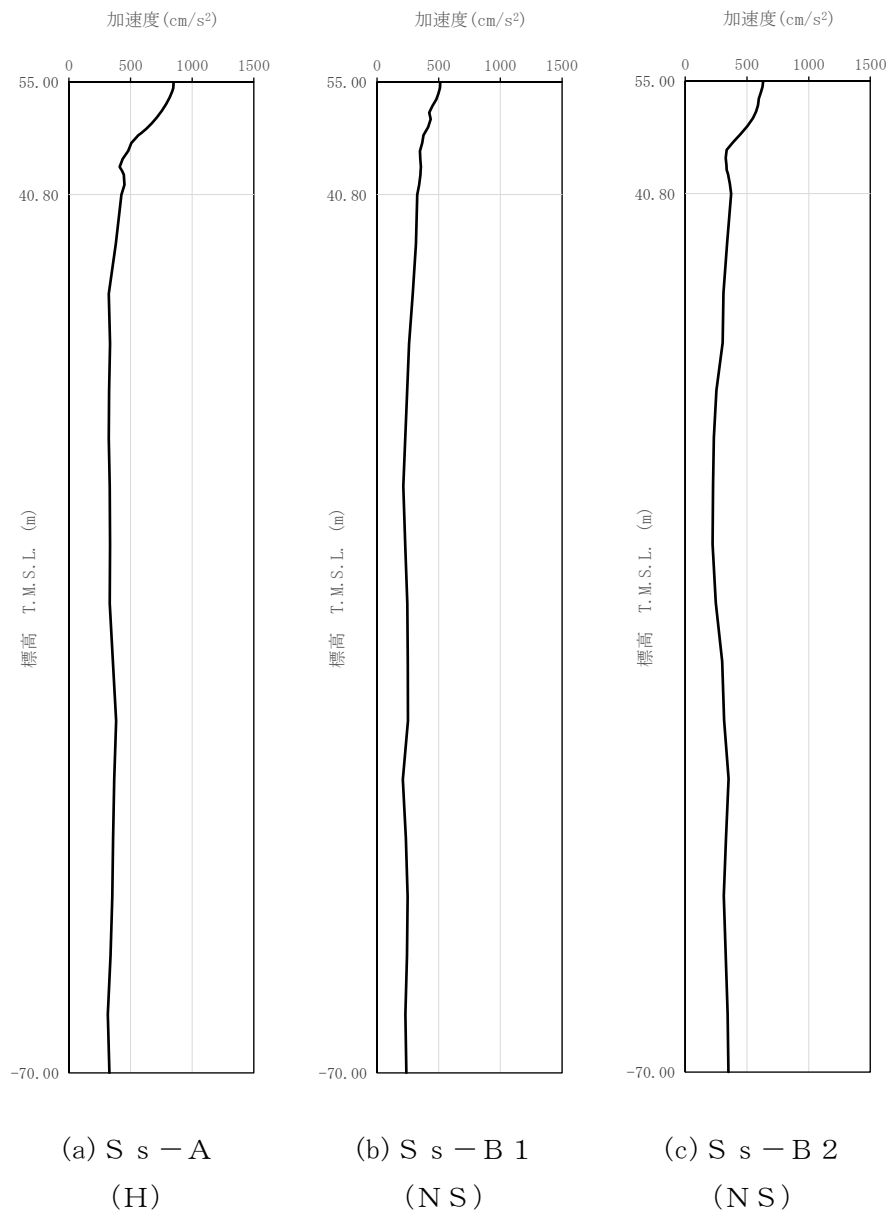


凡例

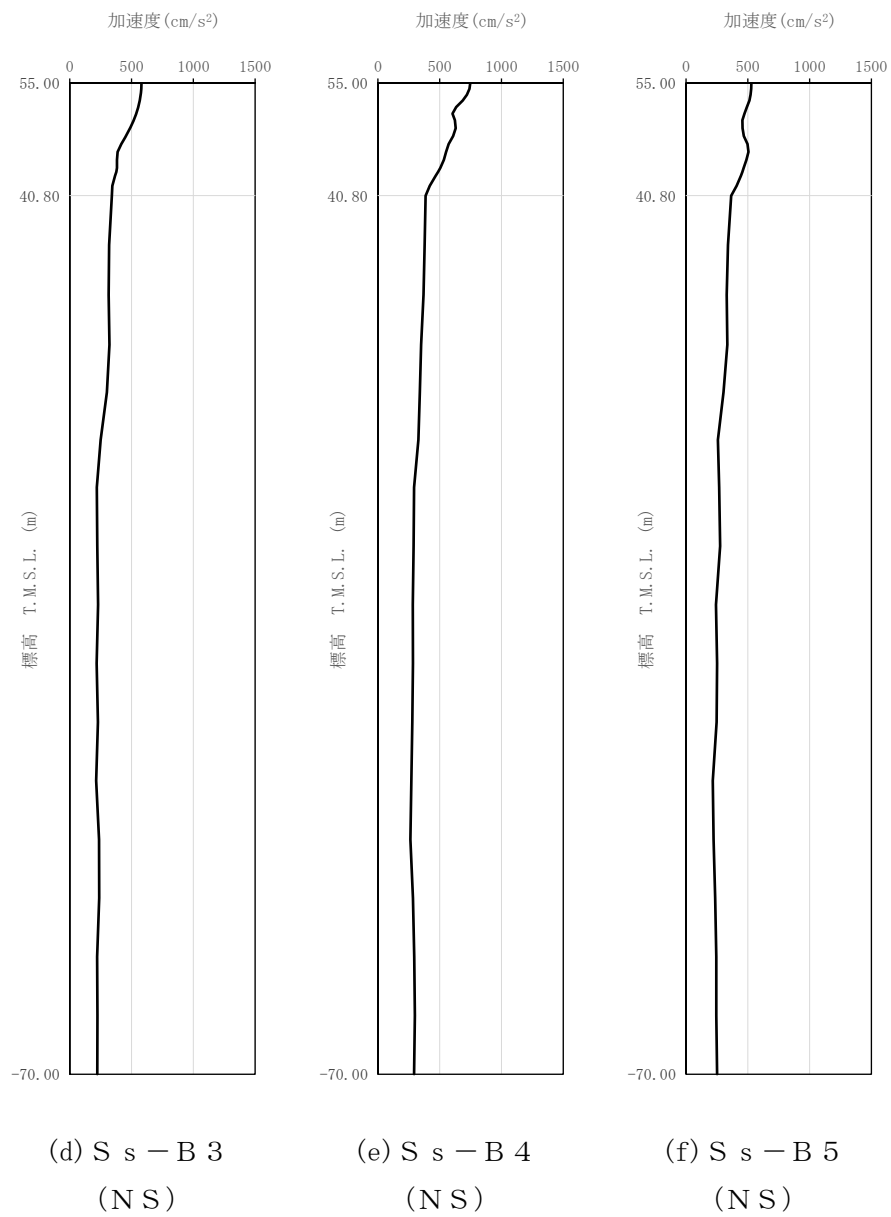
- : S_s-A (H)
- : S_s-B 1 (NS)
- : S_s-B 2 (NS)
- : S_s-B 3 (NS)
- : S_s-B 4 (NS)
- : S_s-B 5 (NS)
- : S_s-C 1 (NSEW)
- : S_s-C 2 (NS)
- - - : S_s-C 2 (EW)
- : S_s-C 3 (NS)
- - - : S_s-C 3 (EW)
- : S_s-C 4 (NS)
- - - : S_s-C 4 (EW)

(a) NS 方向, T.M.S.L. 40.80m

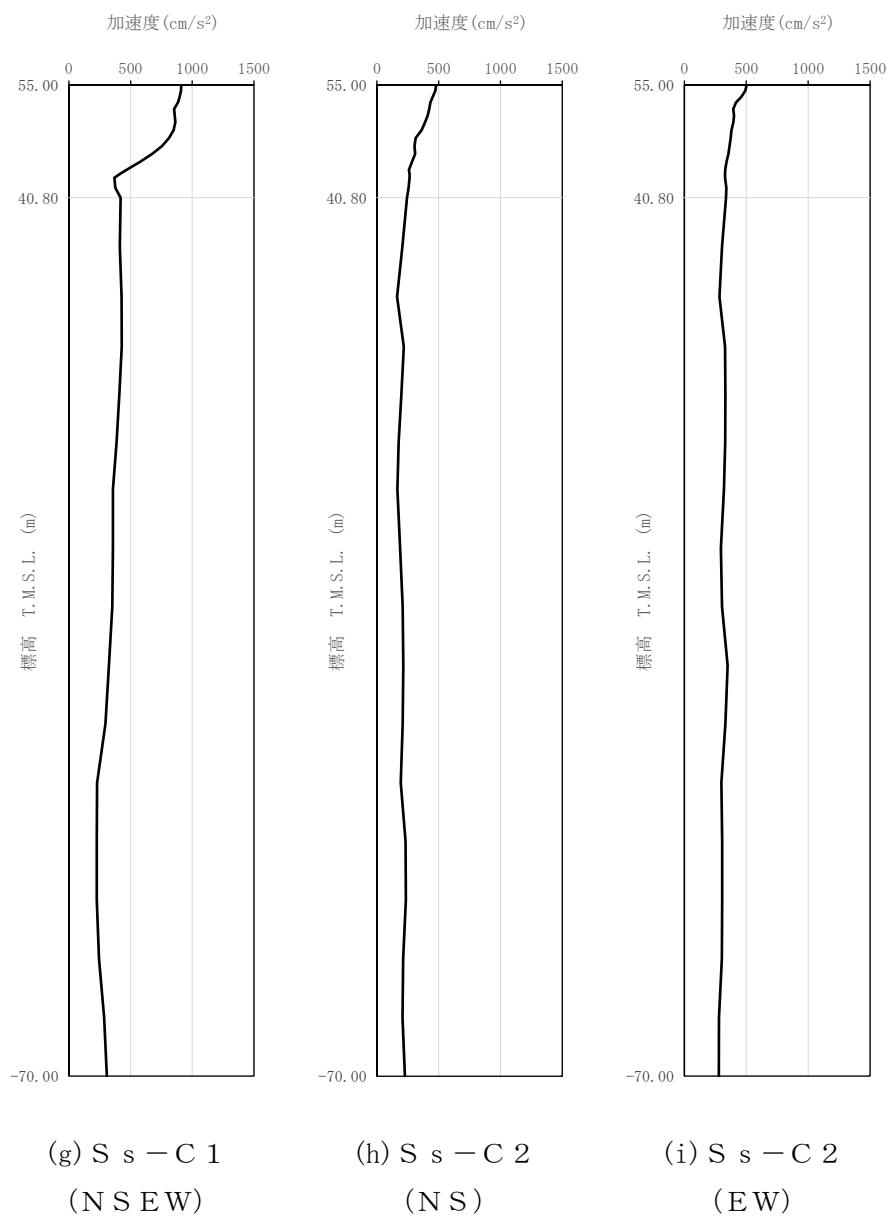
第 4-1 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s)



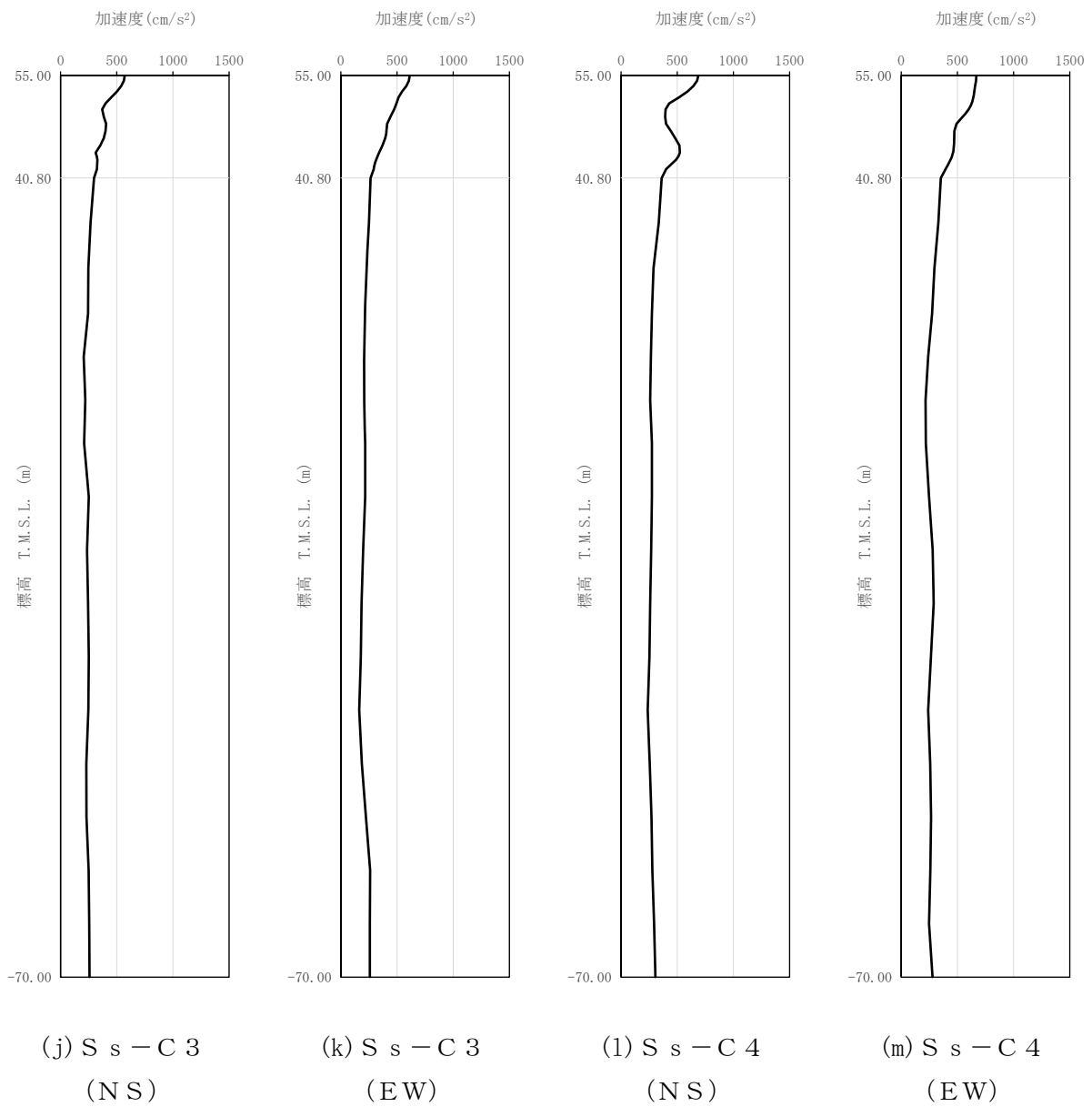
第 4-2 図 最大加速度分布 (1/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (2/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (3/4)



第 4-2 図 最大加速度分布 (4/4)

5. 許容限界

低レベル廃棄物処理建屋の上位クラス施設に対する波及的影響の評価における許容限界は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に記載の許容限界に基づき、第 5-1 表のとおり設定する。

第5-1表 波及的影響の評価における許容限界

(a)チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋に対する許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持の考え方	許容限界
上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	基準地震動 S _s	耐震壁	最大せん断ひずみ度が波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことの確認	最大せん断ひずみ度 4.0×10 ⁻³

6. 波及的影響の評価結果

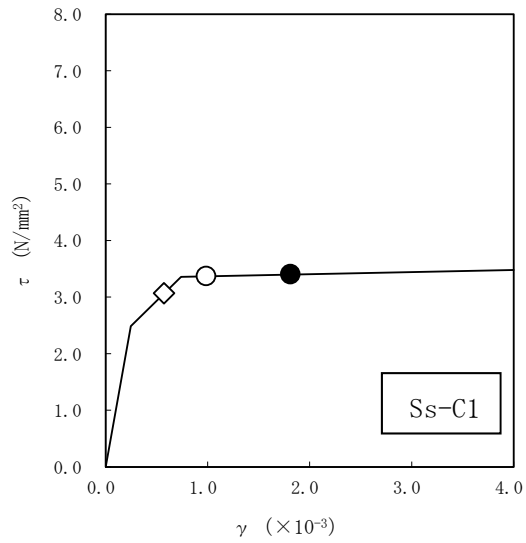
波及的影響の評価として、低レベル廃棄物処理建屋の終局点に対応するせん断ひずみ度の評価を行った。

地震応答解析は、解析コード「TDAS Ver. 20121030」を用いる。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

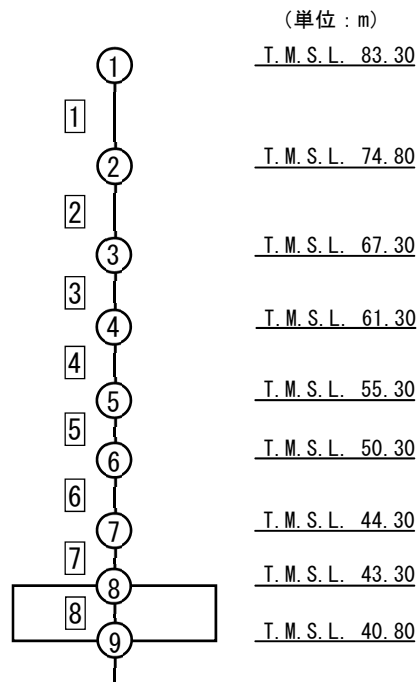
6.1 最大応答せん断ひずみ度の評価結果

低レベル廃棄物処理建屋の NS 方向におけるせん断応力度 (τ) - せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値を第 6.1-1 図に示す。NS 方向における最大応答せん断ひずみ度は、 1.81×10^{-3} (要素番号 7, 基本, S s-C1) であり、許容限界 (4.0×10^{-3}) を超えないことを確認した。

上記を踏まえ、上位クラス施設であるチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋に波及的影響を与えないことを確認した。



- 基本ケース
- 地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)
- ◇ 地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)



第 6.1-1 図 せん断応力度 (τ) -せん断ひずみ度 (γ) 関係と最大応答値
 (要素番号 7, NS 方向)

別紙4-18-11-6

飛来物防護ネット(再処理設備本体 用 安全冷却水系冷却塔A)の耐震 性に関する計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

IV－2－2－2－1－1－6－1
飛来物防護ネット(再処理設備本体
用 安全冷却水系冷却塔 A)の地震
応答計算書

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 解析方針	11
2.4 準拠規格・基準等	13
3. 解析方法	14
3.1 地震応答解析に用いる地震動	14
3.2 地震応答解析モデル	15
3.2.1 飛来物防護ネット架構	20
3.2.2 地盤	28
3.2.3 周辺構造物	32
3.2.4 ジョイント要素の設定	33
3.3 入力地震動	37
3.4 解析方法	38
3.5 解析条件	39
3.6 材料物性のばらつき	46
4. 解析結果	55
4.1 固有値解析結果	55
4.2 地震応答解析結果	61
4.2.1 全応力解析	61
4.2.2 有効応力解析	196

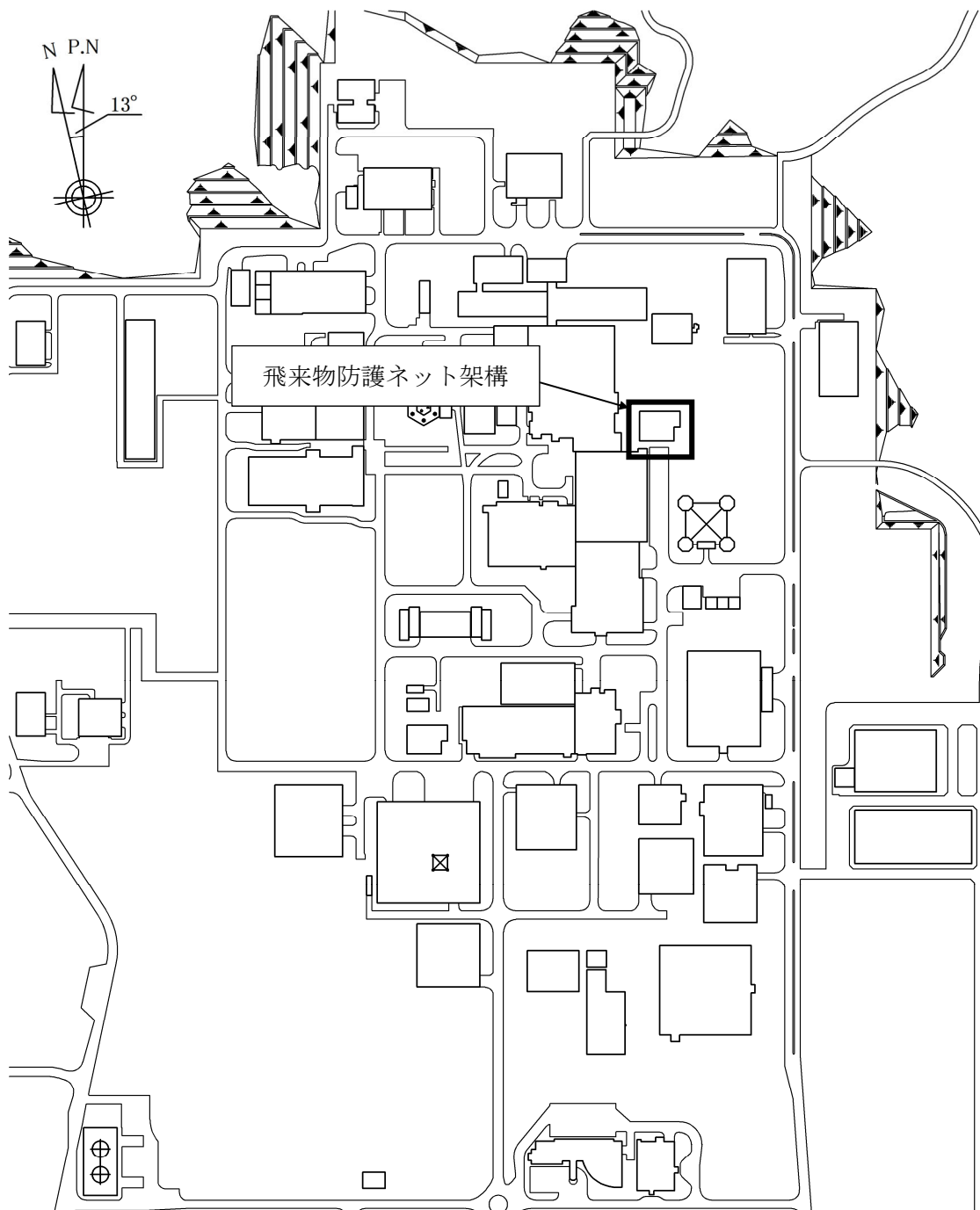
1. 概要

本資料は、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.2 地震応答解析」に基づき、下位クラス施設に適用する方法として添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に記載の地震応答解析の方針に従い、飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)(以下、「飛来物防護ネット架構」という。)の地震応答解析について説明するものである。

2. 基本方針

2.1 位置

飛来物防護ネット架構の設置位置を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図 飛来物防護ネット架構の設置位置

2.2 構造概要

飛来物防護ネット架構は、防護ネット、防護板、鉄骨造の支持架構、鉄筋コンクリート造の基礎梁及び杭によって構成される。

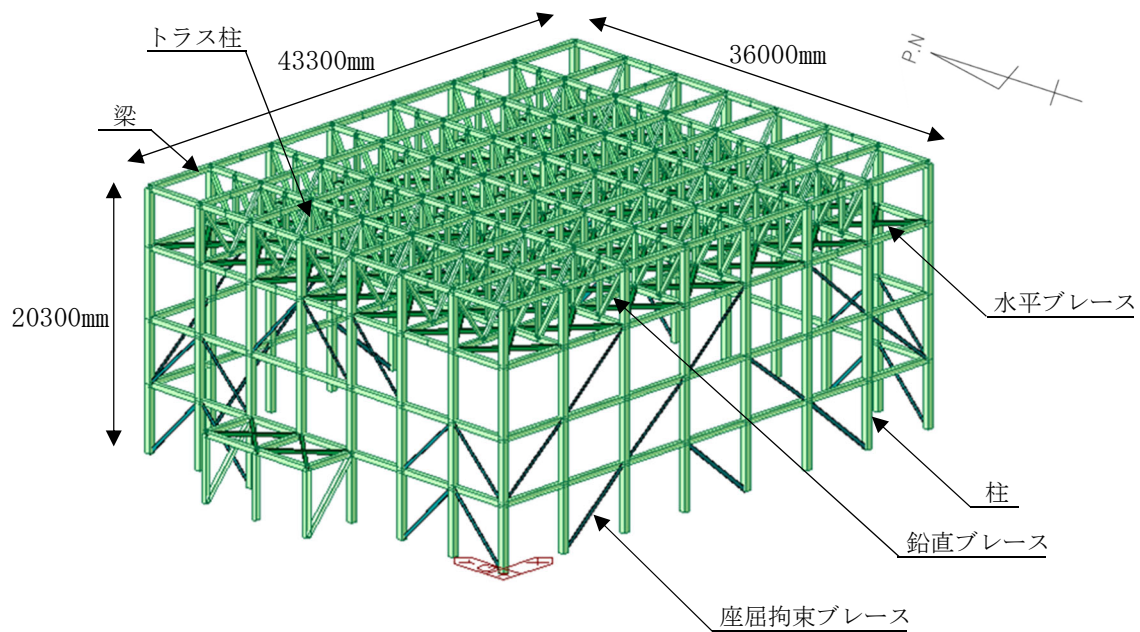
このうち支持架構は、地震力を受け持つ部材である柱、梁、トラス柱、鉛直ブレース及び水平ブレースからなるフレーム及び座屈拘束ブレースによって構成され、平面形状は、36.00m(NS方向)×47.90m(EW方向)であり、地上高さは、20.60mである。

飛来物防護ネット架構においては、地震応答を低減するために座屈拘束ブレースを採用し、また、支持架構全体のねじれの防止及び応力伝達を考慮してバランスよく配置している。座屈拘束ブレースは、中心鋼材を座屈拘束材(鋼管及びモルタル)で拘束し、繰り返し作用する地震荷重に対して、安定的に塑性化することでエネルギーを吸収することにより、フレームに作用する荷重を低減するものである。なお、採用した座屈拘束ブレースは、平成12年建設省告示1461号の制振部材及び平成17年国土交通省告示第631号のエネルギー吸収部材に係る評定を受けたものである。

基礎梁は厚さ3.00mであり、支持地盤である岩盤に場所打ちコンクリート杭(外径1.00m、杭長11.30m～20.30m、130本)を介して設置されている。また、飛来物防護ネット架構下部の支持地盤以浅の地盤はセメント系の地盤改良を実施している。

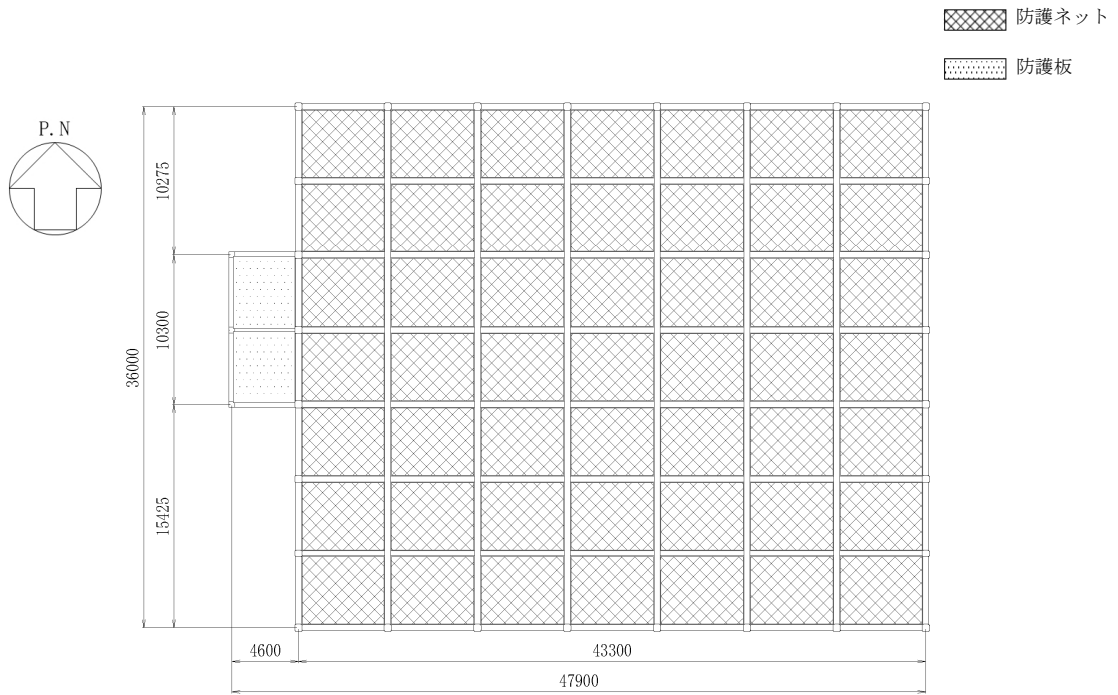
なお、飛来物防護ネット架構は、防護対象となる安全冷却水A冷却塔(以下、「冷却塔」という。)、主配管(崩壊熱除去系:再処理設備本体用)及び主配管(サポート用冷却水系:再処理設備本体用)と構造的に分離している。

支持架構の全景を第2.2-1図に、屋根伏図及び杭伏図を第2.2-2図に、概略側面図を第2.2-3図に、基礎梁及び杭の断面図を第2.2-4図に示す。

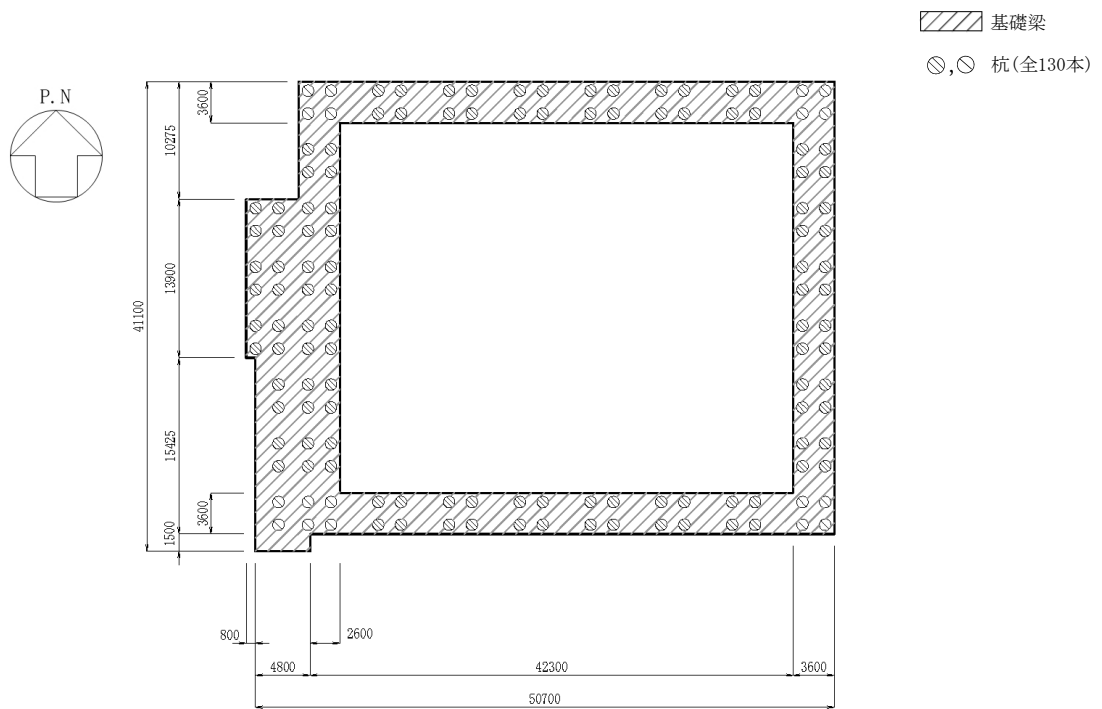


第2.2-1図 支持架構の全景

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) 屋根伏図

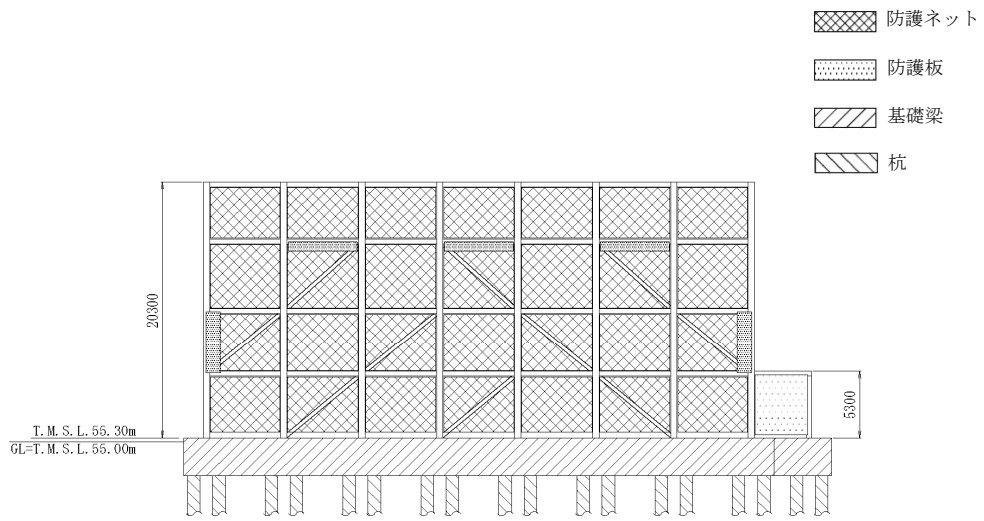


(b) 杭伏図

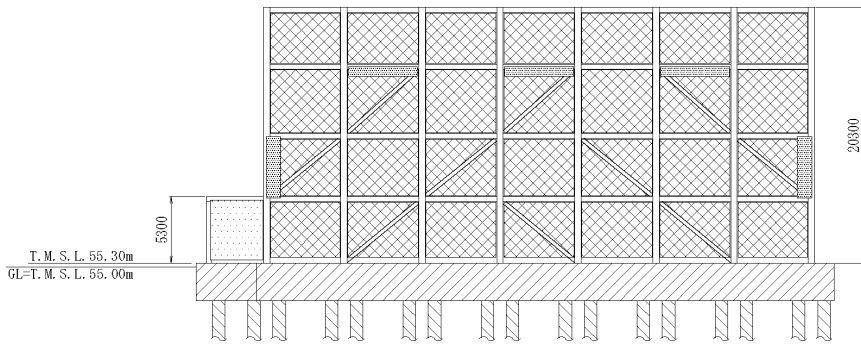
(単位：mm)

第2.2-2図 飛来物防護ネット架構の屋根伏図及び杭伏図

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



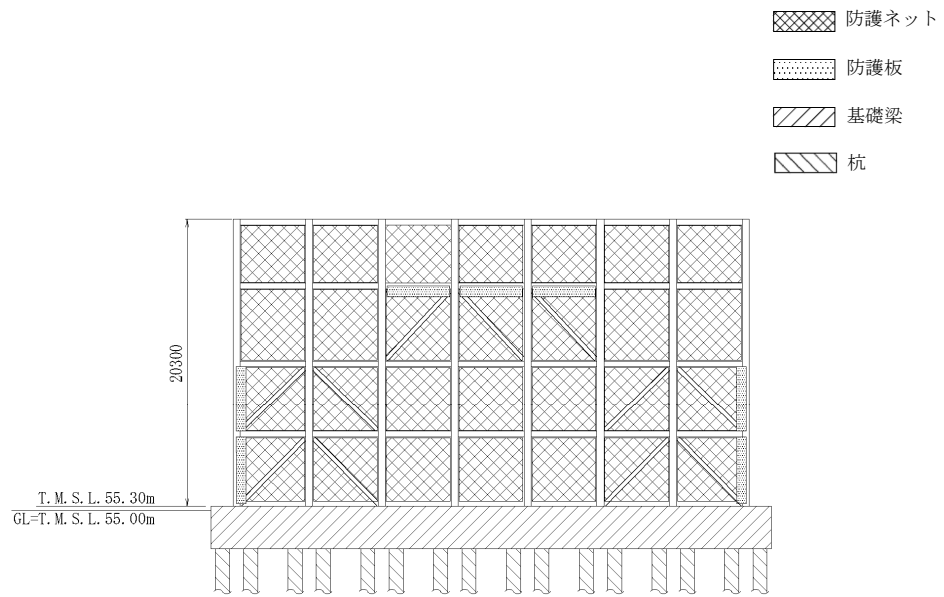
(a) 北面



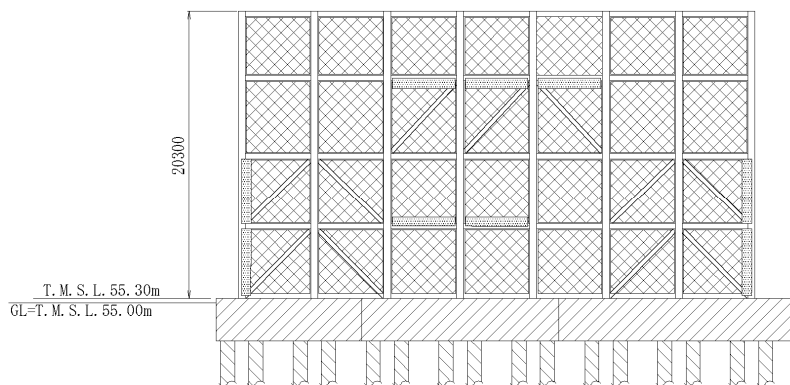
(b) 南面

(単位：mm)

第2.2-3図 飛来物防護ネット架構の概略側面図(1/2)



(c) 東面

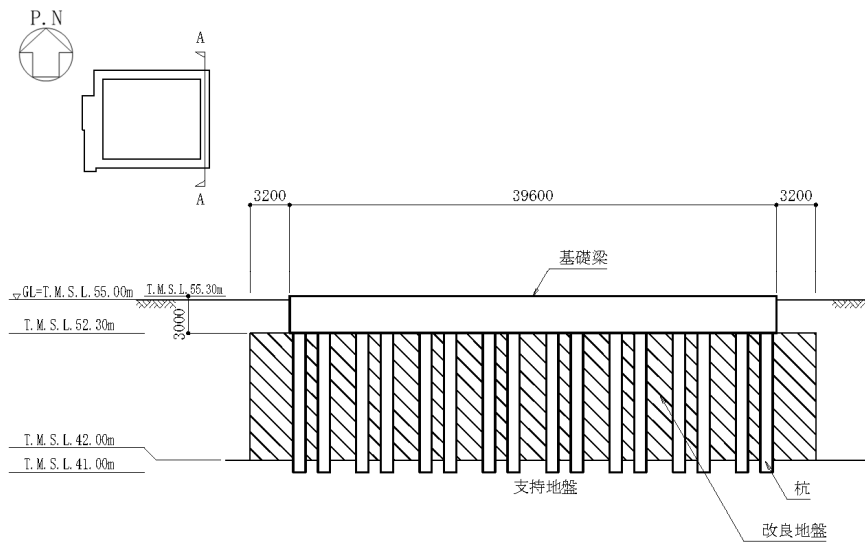


(d) 西面

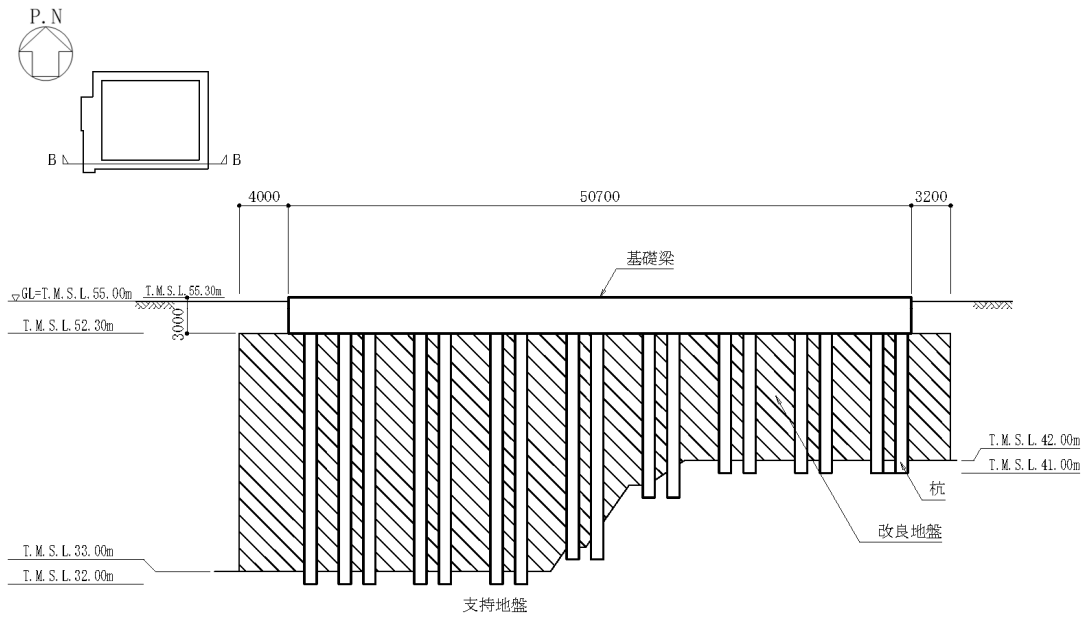
(単位 : mm)

第2.2-3図 飛来物防護ネット架構の概略側面図(2/2)

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) A-A断面(NS方向)

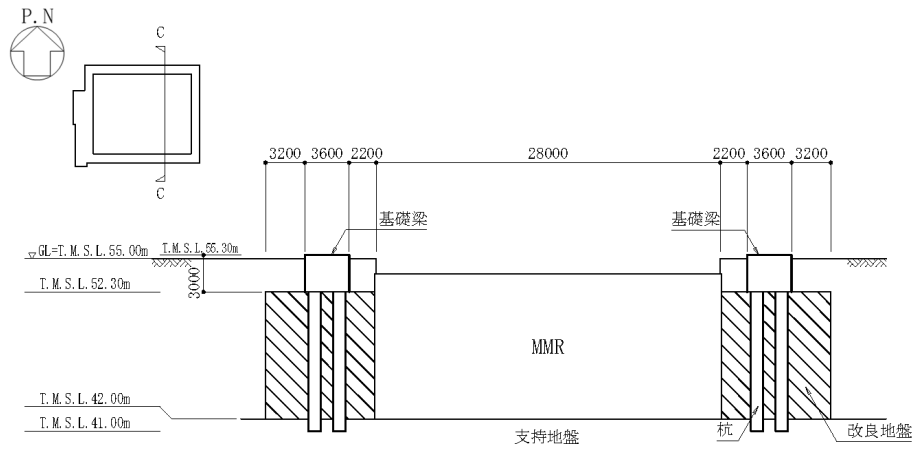


(b) B-B断面(EW方向)

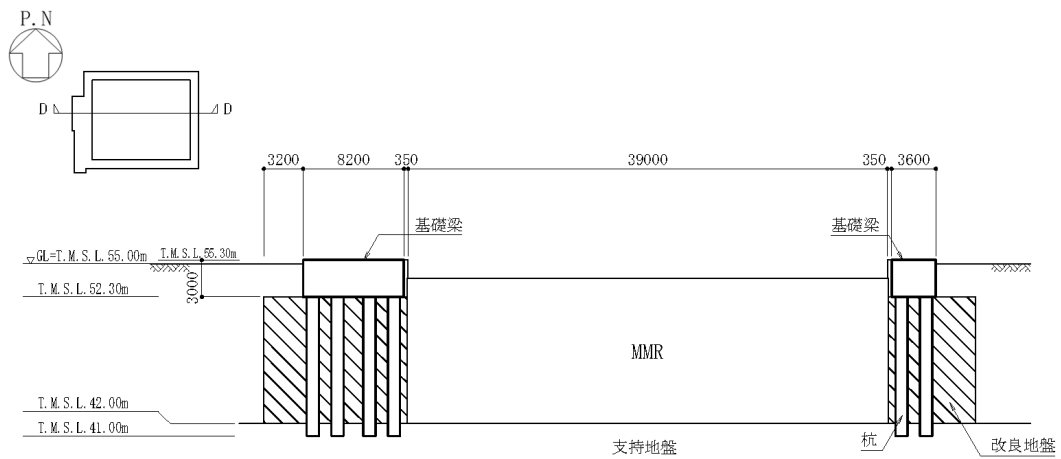
(単位：mm)

第2.2-4図 飛来物防護ネット架構の基礎梁及び杭の断面図(1/3)

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



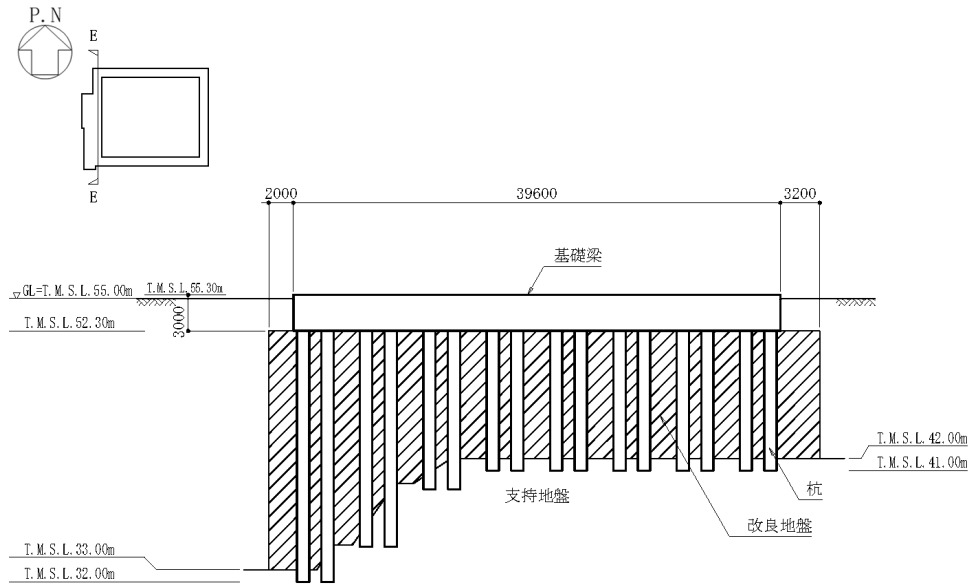
(c) C-C断面図(NS方向)



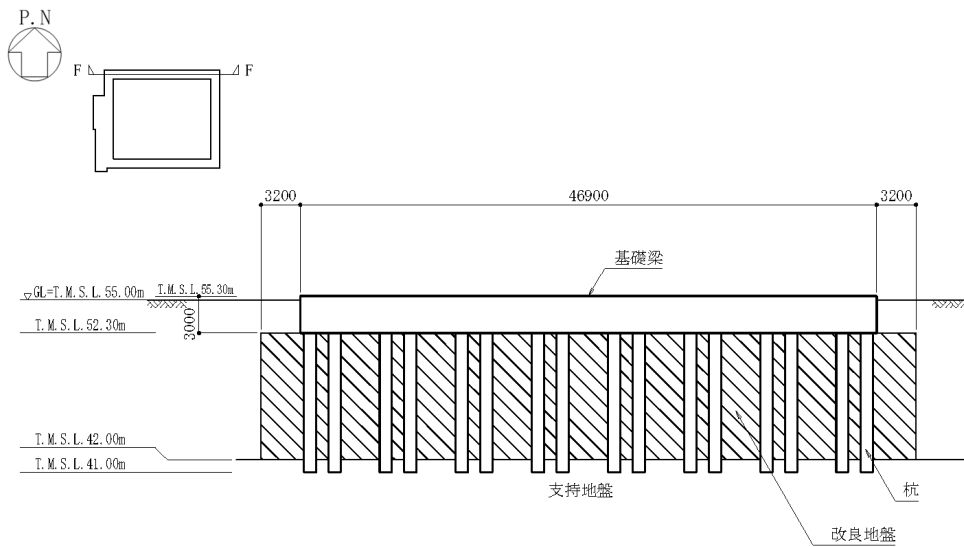
(d) D-D断面図(EW方向)

(単位: mm)

第2.2-4図 飛来物防護ネット架構の基礎梁及び杭の断面図(2/3)



(e) E-E断面(NS方向)



(f) F-F断面(EW方向)

(単位：mm)

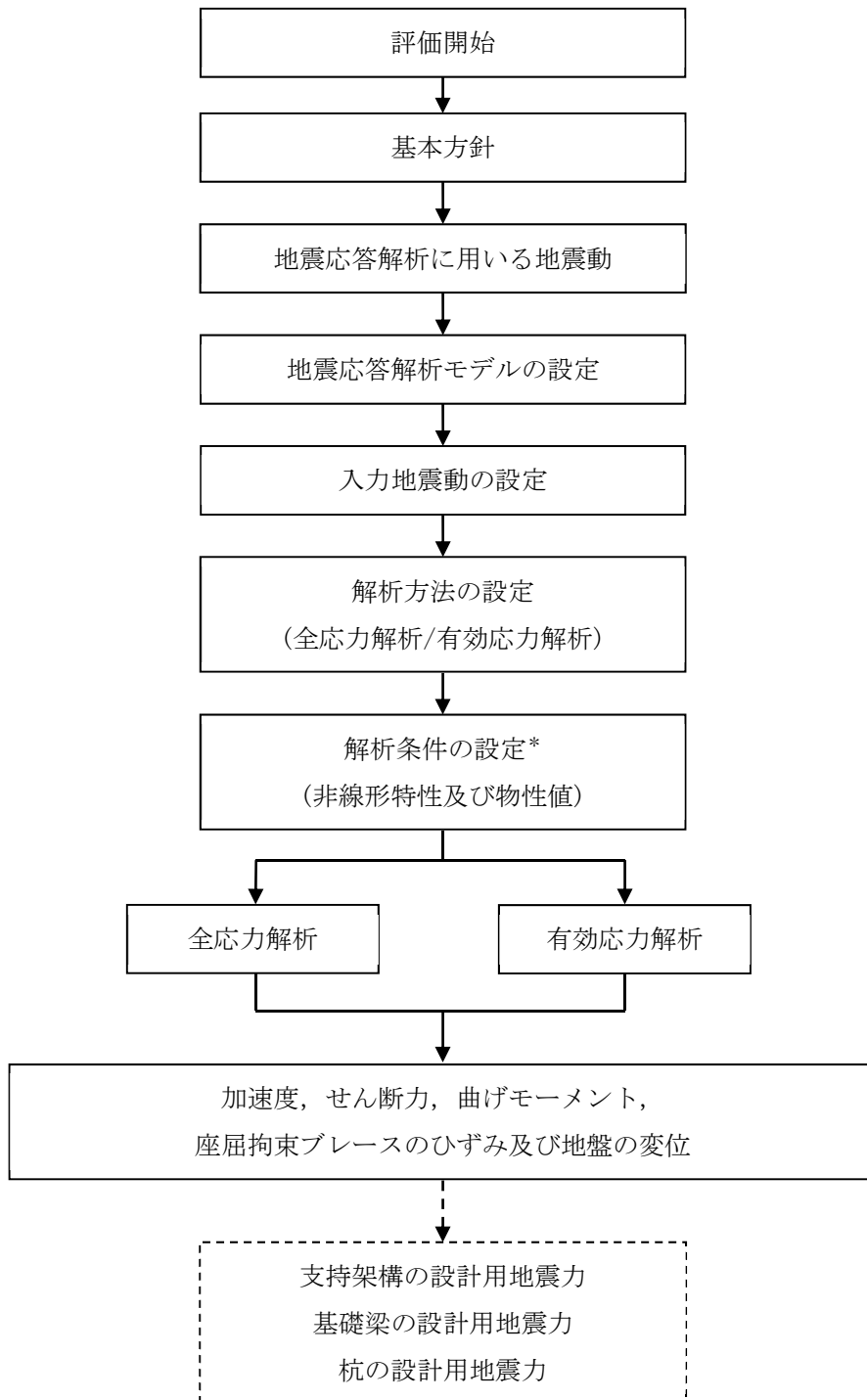
第2.2-4図 飛来物防護ネット架構の基礎梁及び杭の断面図(3/3)

2.3 解析方針

飛来物防護ネット架構の地震応答解析は、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に基づいて行う。

第2.3-1図に飛来物防護ネット架構の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「3.1 地震応答解析に用いる地震動」において設定した地震動及び「3.2 地震応答解析モデル」において設定した地震応答解析モデルを用いて、「3.3 入力地震動」、「3.4 解析方法」、「3.5 解析条件」及び「3.6 材料物性のばらつき」に基づき実施する。地震応答解析結果は、「4.1 固有値解析結果」に支持架構の固有値解析結果を、「4.2 地震応答解析結果」に支持架構、基礎梁及び杭の設計に係る各種応答値を示す。



注記 * : 材料物性のばらつきを考慮する。

注1 : 実線部は, 本資料における説明範囲を示す。

注2 : 破線部は, 添付書類「IV-2-2-2-1-1-6-2 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の耐震計算書」における説明範囲を示す。

第2.3-1図 飛来物防護ネット架構の地震応答解析フロー

2.4 準拠規格・基準等

地震応答解析において、準拠する規格・基準等を以下に示す。

- 建築基準法・同施行令
- 鋼構造設計規準—許容応力度設計法—((社)日本建築学会, 2005改定)
- 建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会, 2001改定)
- 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—((社)日本建築学会, 1999改定)
- 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説((社)日本建築学会, 2005制定)
- 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
- 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984((社)日本電気協会)
- 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991追補版((社)日本電気協会)

3. 解析方法

3.1 地震応答解析に用いる地震動

地震応答解析に用いる地震動は、添付書類「IV-1-1-1 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の概要」に示す解放基盤表面レベルで定義された基準地震動 S_s とする。

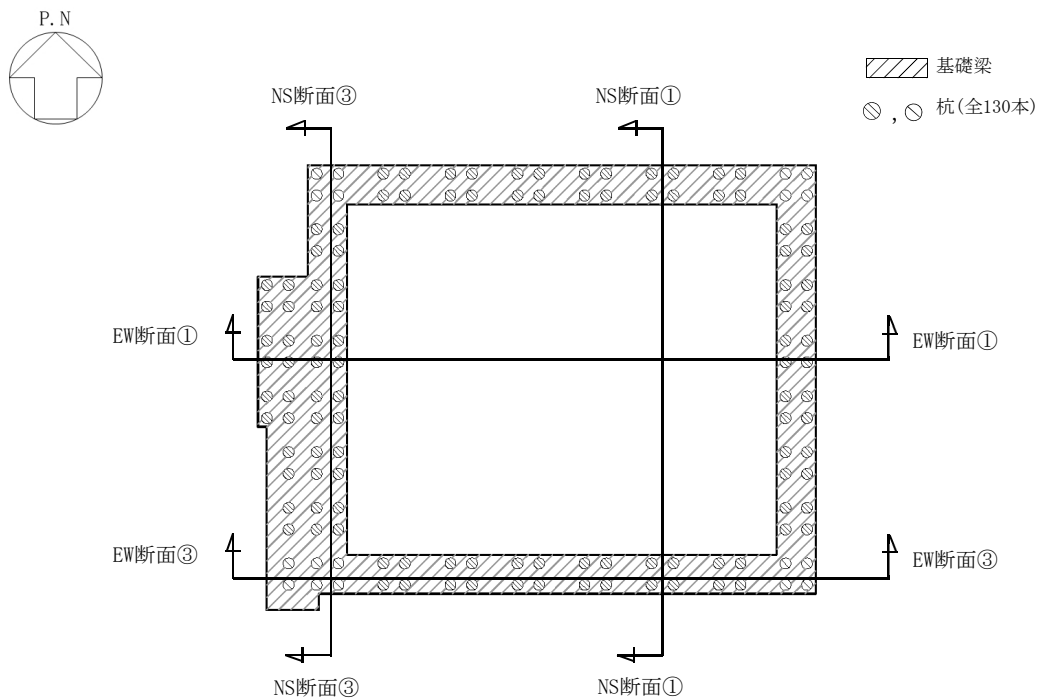
ただし、基準地震動 S_s のうち S_s -B1～B5については、建物・構築物への入力地震動を評価する際に、プラントノース(真北に対し、時計回りに 13° の方向)に変換を行う。

また、本解析においては、水平及び鉛直を同時入力する方針としているが、基準地震動 S_s のうち S_s -C4は水平方向のみの地震動であるため、 S_s -C4とともに鉛直方向に添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「10.1 建物・構築物」に示す一関東評価用地震動(鉛直)を入力した地震応答解析を実施する。

3.2 地震応答解析モデル

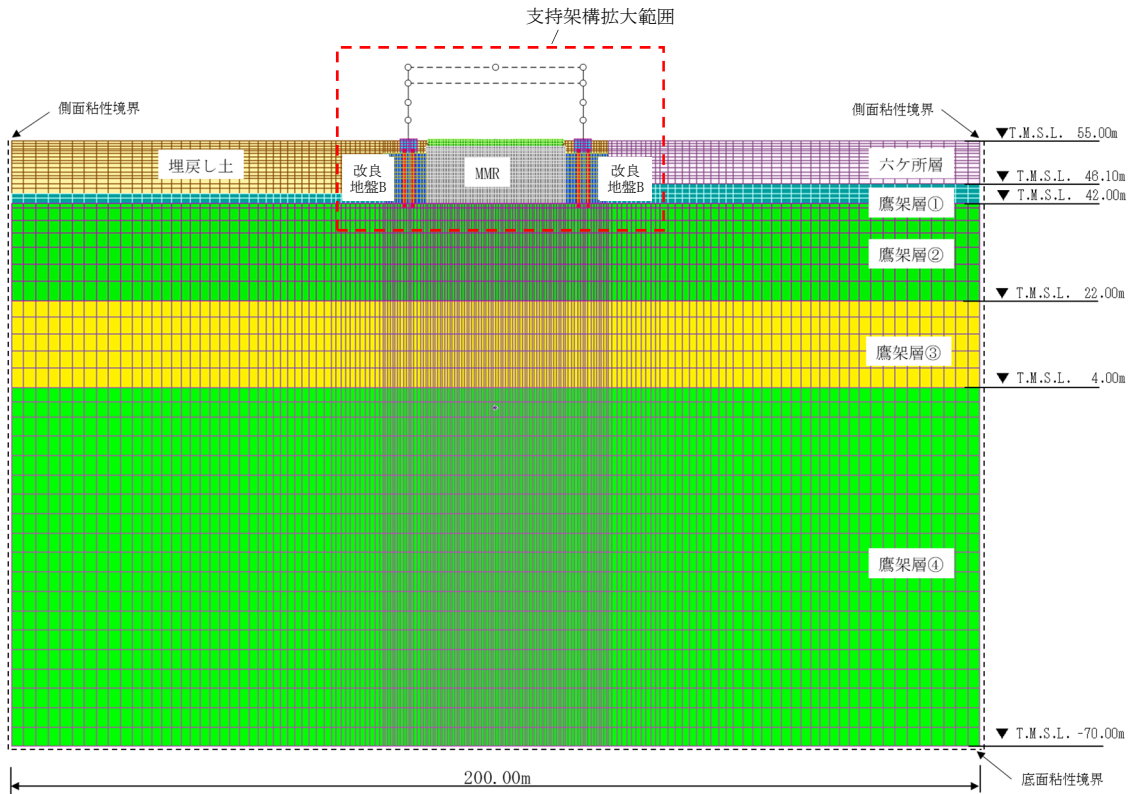
地震応答解析は、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に基づき、飛来物防護ネット架構と地盤の動的相互作用を考慮できる地盤2次元FEMモデルを用い、水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴非線形解析を行う。また、全応力解析に加え、地震時の地盤の液状化の影響を考慮し、有効応力解析を実施する。

地震応答解析モデルは、「施設の構造」や「周辺状況」を踏まえ実態に即し、周辺構造物や地盤改良範囲を適切にモデル化している。地震応答解析モデルの切断面位置図を第3.2-1図に、地震応答解析モデルを第3.2-2図～第3.2-5図に示す。

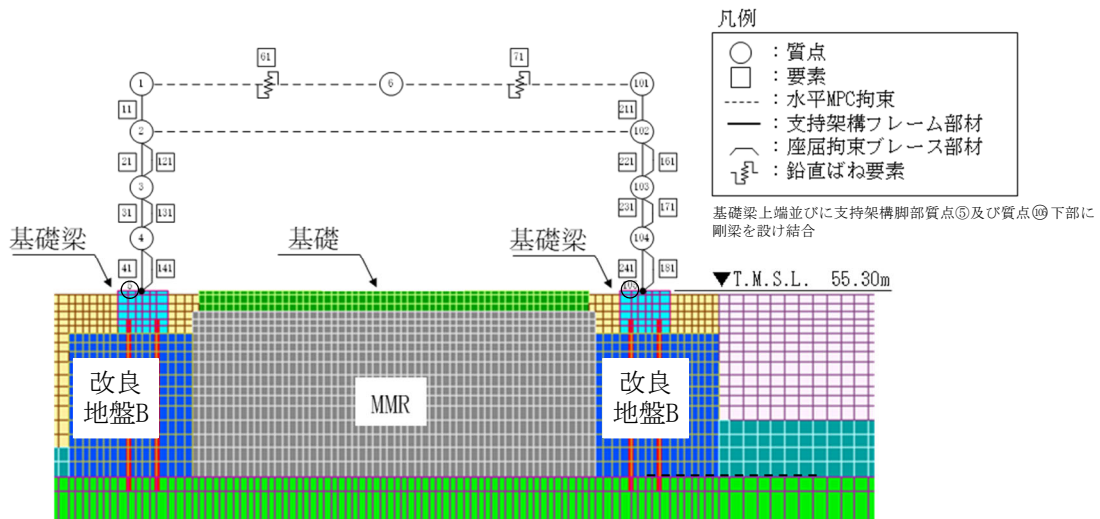


第3.2-1図 地震応答解析モデルの切断面位置図

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) 全体

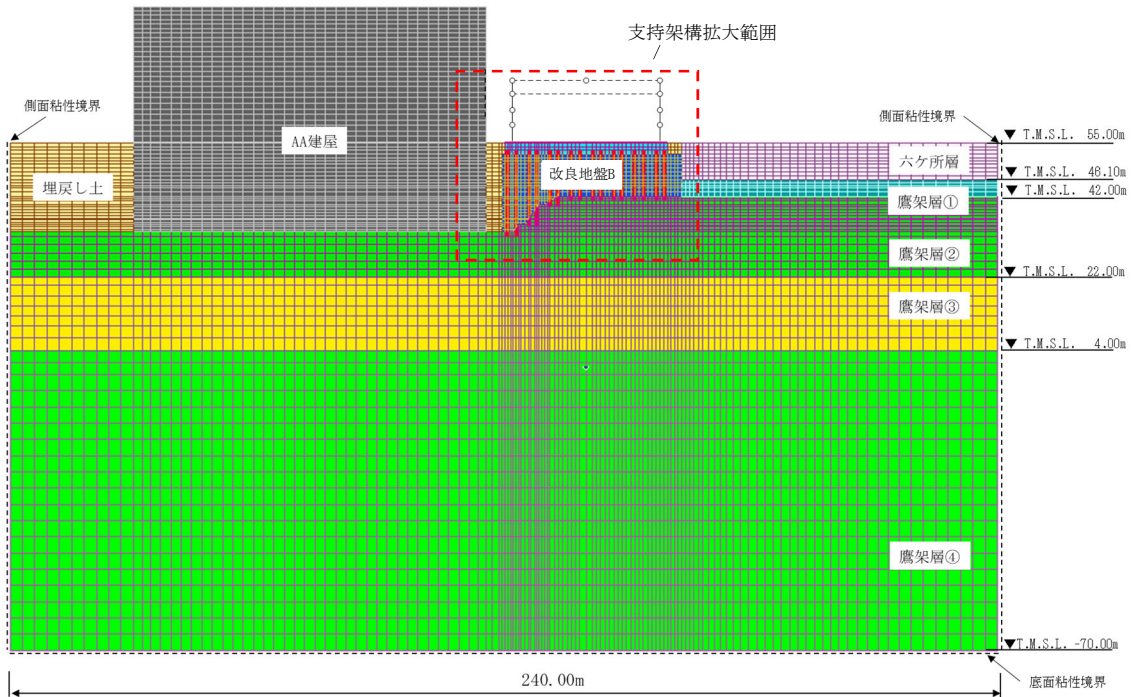


(b) 支持架構拡大

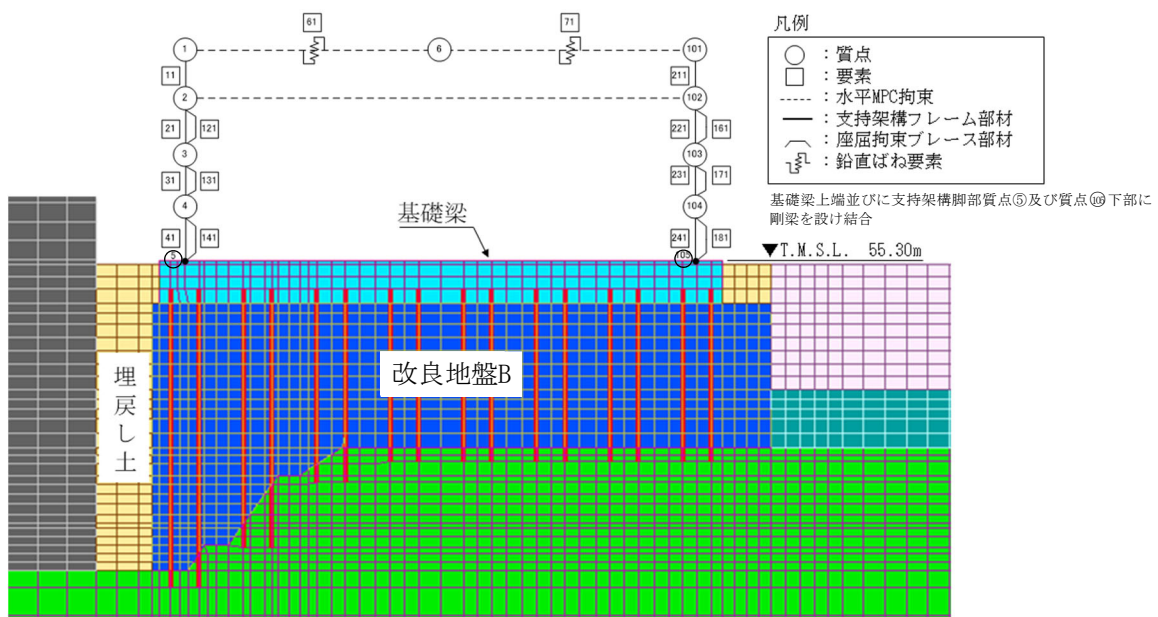
- 注1 : 回転自由度を要する線形ばねにつながる質点⑥の回転自由度を拘束
 注2 : 質点①, 質点⑩及び質点⑥並びに質点②及び質点⑩の水平並進自由度を互いに拘束
 注3 : 地下水位を地表面に設定

第3.2-2図 地震応答解析モデル(NS断面①)

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) 全体

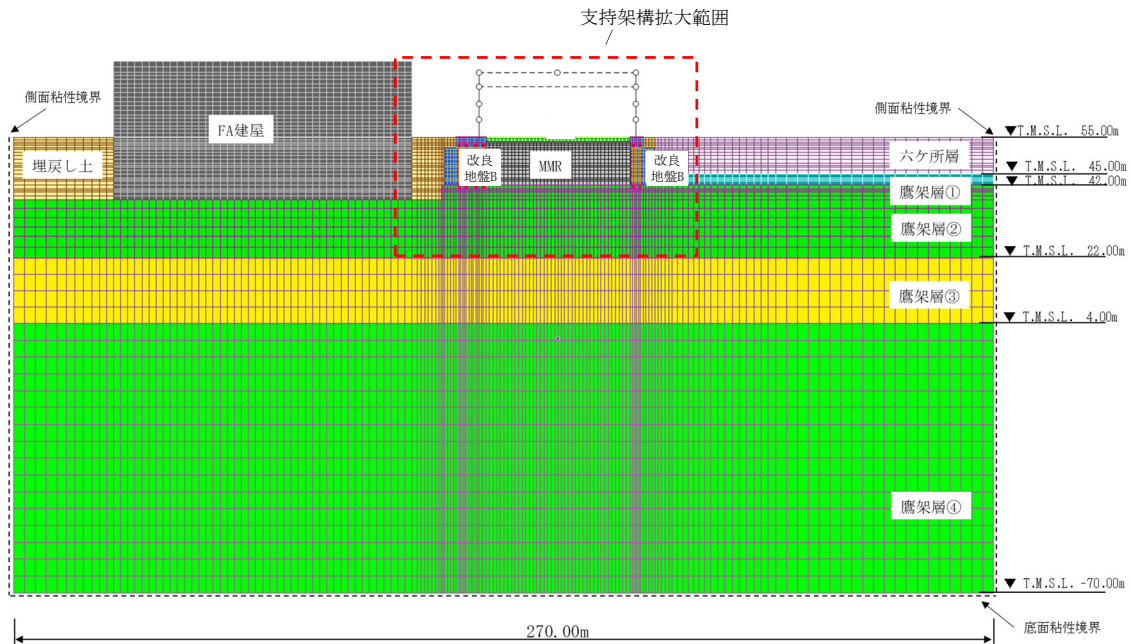


(b) 支持架構拡大

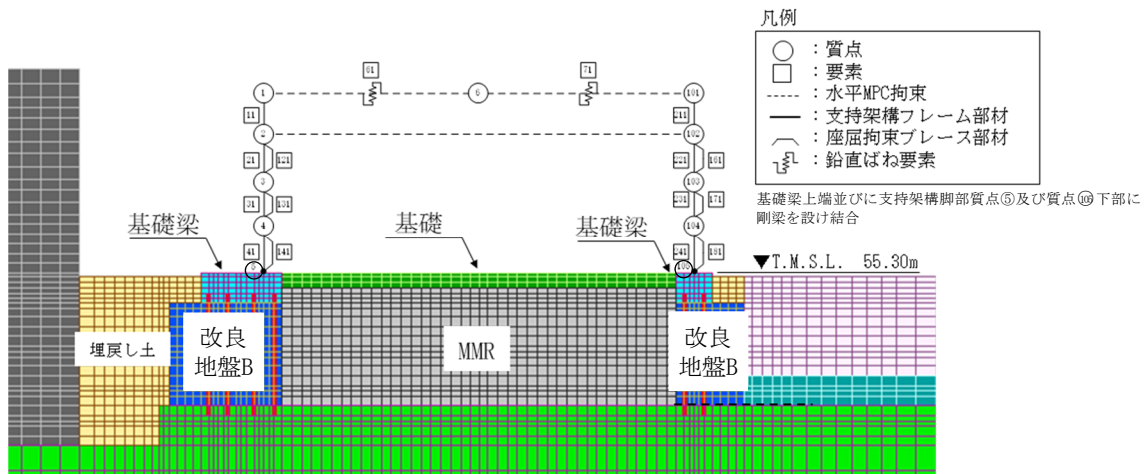
- 注1 : 回転自由度を要する線形ばねにつながる質点⑥の回転自由度を拘束
 注2 : 質点①, 質点⑩及び質点⑥並びに質点②及び質点⑩の水平並進自由度を互いに拘束
 注3 : 地下水位を地表面に設定
 注4 : モデル図中の略称は, 以下のとおり
 AA建屋 : 前処理建屋

第3.2-3図 地震応答解析モデル(NS断面③)

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) 全体

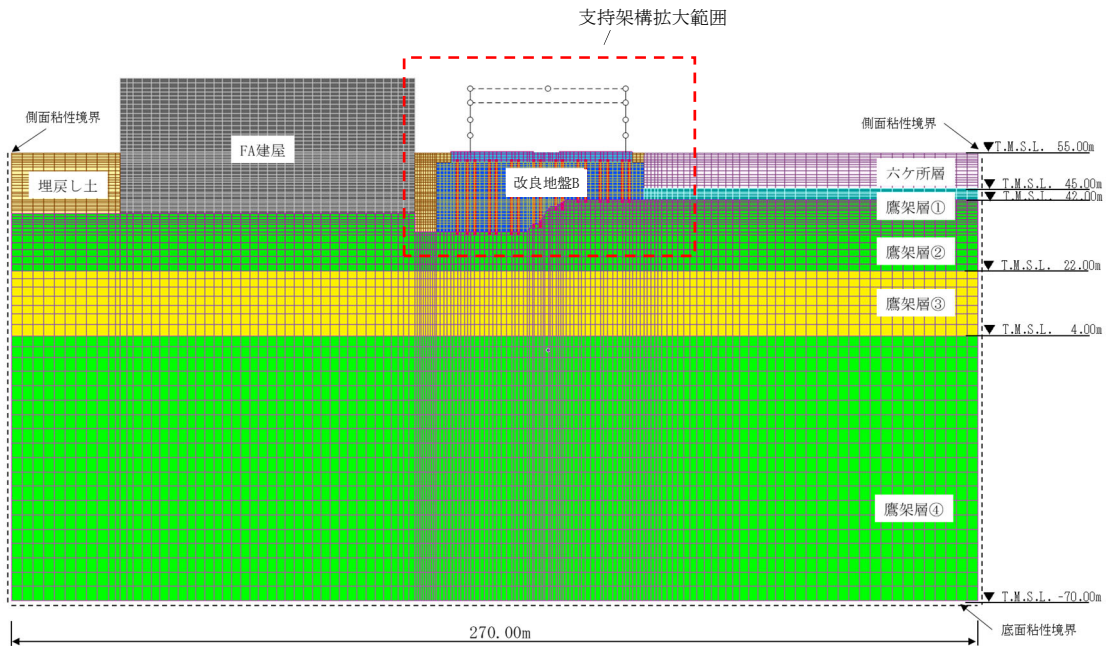


(b) 支持架構拡大

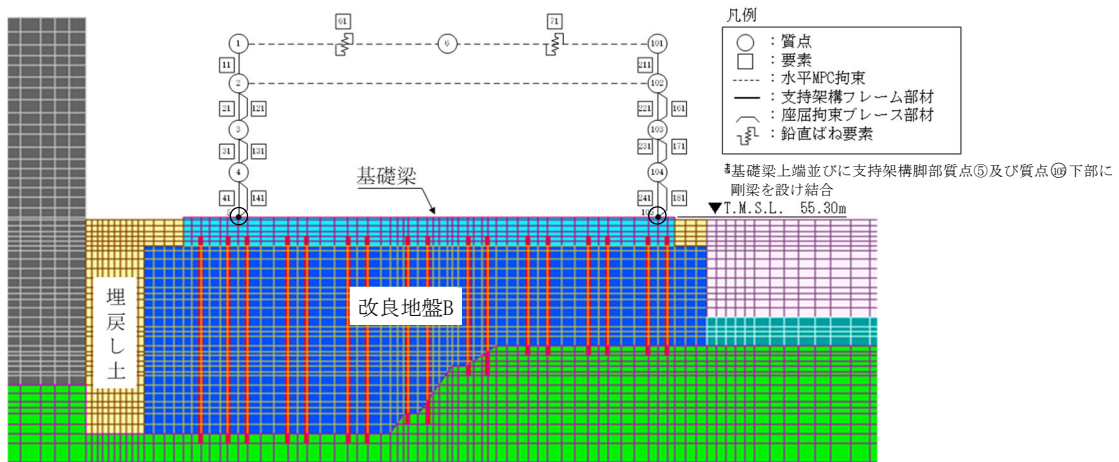
- 注1 : 回転自由度を要する線形ばねにつながる質点⑥の回転自由度を拘束
 注2 : 質点①, 質点⑩及び質点⑥並びに質点②及び質点⑩の水平並進自由度を互いに拘束
 注3 : 地下水位を地表面に設定
 注4 : モデル図中の略称は, 以下のとおり
 FA建屋 : 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

第3.2-4図 地震応答解析モデル(EW断面①)

IV-2-2-2-1-1-6-1
 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の地震応答計算書



(a) 全体



(b) 支持架構拡大

- 注1 : 回転自由度を要する線形ばねにつながる質点⑥の回転自由度を拘束
 注2 : 質点①, 質点⑩及び質点⑥並びに質点②及び質点⑩の水平並進自由度を互いに拘束
 注3 : 地下水位を地表面に設定
 注4 : モデル図中の略称は, 以下のとおり
 FA建屋 : 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

第3.2-5図 地震応答解析モデル(EW断面③)

3.2.1 飛来物防護ネット架構

支持架構は質点系モデルとし、フレームは非線形特性を考慮し、曲げ及びせん断剛性を考慮したはり要素及びばね要素でモデル化する。屋根部は鉛直方向のせん断剛性を考慮したばね要素でモデル化する。また、座屈拘束ブレースは非線形特性を考慮し、水平方向のせん断剛性を考慮したばね要素でモデル化する。座屈拘束ブレースは、非線形化することによる履歴減衰を期待する部材であるが、材料減衰は接合部をボルト接合としているため、他の鉄骨部材と同様に2%とする。

基礎梁は平面ひずみ要素でモデル化し、基礎梁上端に剛梁を配置し、支持架構と結合させる。また、杭は解析奥行幅内に配置された杭を集約して1本のはり要素でモデル化する。なお、2次元でモデル化しているため、奥行方向に対して単位奥行きで質量及び剛性を設定している。解析モデルの設定に用いた支持架構、基礎梁及び杭の使用材料の物性値を第3.2.1-1表に、解析モデル諸元を第3.2.1-2表～第3.2.1-4表に、杭の配置図を第3.2.1-1図に示す。

第3.2.1-1表 使用材料の物性値

部位	使用材料	ヤング 係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰 定数 h (%)
支持 架構	鉄骨 (BCP325, G385, SN490B)	2.05×10^5	7.90×10^4	2
	座屈拘束ブレース (BT-LYP225)	2.05×10^5	7.90×10^4	2
基礎 梁	鉄筋コンクリート (コンクリート : $F_c = 24$ (N/mm ²), 鉄筋 : SD345)	2.27×10^4	9.45×10^3	5
杭	鉄筋コンクリート (コンクリート : $F_c = 27$ (N/mm ²), 鉄筋 : SD345)	2.36×10^4	9.83×10^3	5

第3.2.1-2表 支持架構の解析モデル諸元(1/4)

(a) NS断面①

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	質量要素			要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	支持架構			座屈拘束ブレース 及び屋根	
		水平 (kN)	鉛直 (kN)	回転 ($\times 10^3 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)			断面積 A (m^2)	断面2次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 As (m^2)	要素 番号	ばね剛性 K ($\times 10^3 \text{kN/m}$)
⑥	75.60	—	61.86	0.00	—	75.60	—	—	—	61, 71	2.08
①, ⑩	75.60	36.94	18.47	3.39	11, 211	75.60~ 71.10	0.00704	1.028	0.000140	—	—
②, ⑩	71.10	24.92	12.46	3.39	21, 221	71.10~ 65.60	0.00724	1.028	0.0000632	121, 161	4.20
③, ⑩	65.60	13.51	13.51	0.00	31, 231	65.60~ 60.60	0.00704	1.028	0.0000642	131, 171	7.54
④, ⑩	60.60	15.36	15.36	0.00	41, 241	60.60~ 55.30	0.00735	1.028	0.0000894	141, 181	7.89
⑤, ⑩	55.30	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—
総重量		181.5	181.5	—	—	—	—	—	—	—	—

注1 : 重量及び剛性を単位奥行き当たりでモデル化

注2 : 質点⑥は水平自由度をMPC拘束するために、水平方向に微小質量を定義

第3.2.1-2表 支持架構の解析モデル諸元(2/4)

(b) NS断面③

一質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	質量要素			要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	支持架構			座屈拘束ブレース 及び屋根	
		水平 (kN)	鉛直 (kN)	回転 ($\times 10^3 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)			断面積 A (m^2)	断面2次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 As (m^2)	要素 番号	ばね剛性 K ($\times 10^3 \text{kN/m}$)
⑥	75.60	—	340.2	0.00	—	75.60	—	—	—	61, 71	11.5
①, ⑩	75.60	203.2	101.6	18.6	11, 211	75.60~ 71.10	0.0387	5.651	0.000769	—	—
②, ⑩	71.10	137.0	68.52	18.6	21, 221	71.10~ 65.60	0.0398	5.651	0.000348	121, 161	23.1
③, ⑩	65.60	74.32	74.32	0.00	31, 231	65.60~ 60.60	0.0387	5.651	0.000353	131, 171	41.5
④, ⑩	60.60	84.49	84.49	0.00	41, 241	60.60~ 55.30	0.0404	5.651	0.000492	141, 181	43.4
⑤, ⑩	55.30	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—
総重量		998.0	998.0	—	—	—	—	—	—	—	—

注1 : 重量及び剛性を単位奥行き当たりでモデル化

注2 : 質点⑥は水平自由度をMPC拘束するために、水平方向に微小質量を定義

第3.2.1-2表 支持架構の解析モデル諸元(3/4)

(c) EW断面①

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	質量要素			要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	支持架構			座屈拘束ブレース 及び屋根	
		水平 (kN)	鉛直 (kN)	回転 ($\times 10^3 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)			断面積 A (m^2)	断面2次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 As (m^2)	要素 番号	ばね剛性 K ($\times 10^3 \text{kN/m}$)
⑥	75.60	—	101.4	0.00	—	75.60	—	—	—	61, 71	3.41
①, ⑩	75.60	60.54	30.27	8.01	11, 211	75.60~ 71.10	0.0115	1.684	0.000205	—	—
②, ⑩	71.10	40.84	20.42	8.01	21, 221	71.10~ 65.60	0.0119	1.684	0.0000960	121, 161	7.50
③, ⑩	65.60	22.14	22.14	0.00	31, 231	65.60~ 60.60	0.0115	1.684	0.0000901	131, 171	13.1
④, ⑩	60.60	25.18	25.18	0.00	41, 241	60.60~ 55.30	0.0120	1.684	0.000136	141, 181	13.1
⑤, ⑩	55.30	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—
総重量		297.4	297.4	—	—	—	—	—	—	—	—

注1 : 重量及び剛性を単位奥行き当たりでモデル化

注2 : 質点⑥は水平自由度をMPC拘束するために、水平方向に微小質量を定義

第3.2.1-2表 支持架構の解析モデル諸元(4/4)

(d) EW断面③

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	質量要素			要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	支持架構			座屈拘束ブレース 及び屋根	
		水平 (kN)	鉛直 (kN)	回転 ($\times 10^3 \text{kN}\cdot\text{m}^2$)			断面積 A (m^2)	断面2次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 As (m^2)	要素 番号	ばね剛性 K ($\times 10^3 \text{kN/m}$)
⑥	75.60	—	435.6	0.00	—	75.60	—	—	—	61, 71	14.7
①, ⑩	75.60	260.1	130.1	34.4	11, 211	75.60~ 71.10	0.0496	7.235	0.000879	—	—
②, ⑩	71.10	175.5	87.73	34.4	21, 221	71.10~ 65.60	0.0510	7.235	0.000412	121, 161	32.2
③, ⑩	65.60	95.15	95.15	0.00	31, 231	65.60~ 60.60	0.0496	7.235	0.000387	131, 171	56.3
④, ⑩	60.60	108.2	108.2	0.00	41, 241	60.60~ 55.30	0.0517	7.235	0.000586	141, 181	56.1
⑤, ⑩	55.30	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—
総重量		1278	1278	—	—	—	—	—	—	—	—

注1 : 重量及び剛性を単位奥行き当たりでモデル化

注2 : 質点⑥は水平自由度をMPC拘束するために、水平方向に微小質量を定義

第3.2.1-3表 基礎梁の解析モデル諸元

質量密度 (g/cm ³)	動ポアソン比	ヤング係数 (N/mm ²)
2.40	0.2	2.27×10 ⁴

第3.2.1-4表 杭の解析モデル諸元

(a) 物性値

杭	質量密度 (g/cm ³)	動ポアソン比	ヤング係数 (N/mm ²)
場所打ち コンクリート杭	2.40	0.2	2.36×10 ⁴

(b) 断面諸元(NS方向)

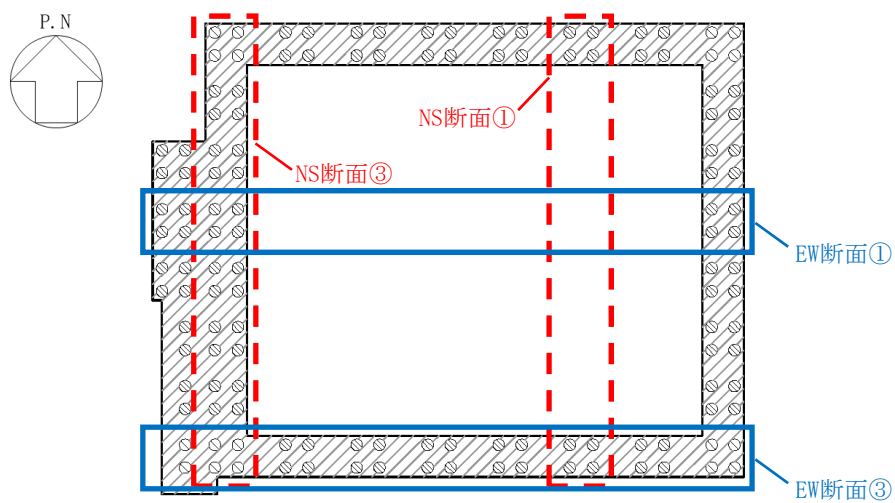
杭位置	杭符号	断面積* (m ²)	断面2次 モーメント* (m ⁴)	有効せん断 面積率
NS断面①	P1	2.534×10 ⁻¹	1.583×10 ⁻²	0.900
NS断面③	P1, P2	4.363×10 ⁻¹	2.727×10 ⁻²	0.900

注記 * : 等価な断面となるように設定

(c) 断面諸元(EW方向)

杭位置	杭符号	断面積* (m ²)	断面2次 モーメント* (m ⁴)	有効せん断 面積率
EW断面①	P1	3.050×10 ⁻¹	1.906×10 ⁻²	0.900
EW断面③	P1, P2	4.363×10 ⁻¹	2.727×10 ⁻²	0.900

注記 * : 等価な断面となるように設定



杭符号	記号	杭径
P1	⊗	1000 φ
P2	⊙	1000 φ

第3.2.1-1図 杭の配置図

3.2.2 地盤

地盤は、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定することとし、平面ひずみ要素でモデル化する。埋戻し土、六ヶ所層及び改良地盤Bは非線形特性を考慮し、修正Hardin-Drnevichモデルを用いる。地盤の物性値を第3.2.2-1表～第3.2.2-5表に示す。

解析領域は、側方境界及び底面境界との距離を十分に広く設定し、解析領域の側方境界及び底面境界には、エネルギーの逸散効果を評価するため、粘性境界を設ける。

第3.2.2-1表 埋戻し土の物性値

項 目	記 号	設定値	単 位	
質量密度* ¹	ρ	1.82+0.0028D	g/cm ³	
間隙率	n	0.46	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	52.3	kN/m ²	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.703	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	1.257×10^5	kN/m ²	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.703	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	3.278×10^5	kN/m ²	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m ²	
内部摩擦角	$\Phi u'$	39.7	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.171	—	
液状化物性* ²	変相角	Φ_p	34.0	度
	液状化パラメータ	w_1	10.30	—
		p_1	0.5	—
		p_2	1.0	—
		c_1	1.81	—
	S_1	0.005	—	

注記 *1 : D : 深度 (m) とし, 要素中心深度とする。

*2 : 液状化物性は, 有効応力解析時に用いる。

第3.2.2-2表 六ヶ所層の物性値

項 目	記 号	設定値	単 位	
質量密度	ρ	1.73	g/cm^3	
間隙率	n	0.54	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	124.2	kN/m^2	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.180	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	2.462×10^5	kN/m^2	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.180	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	6.421×10^5	kN/m^2	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m^2	
内部摩擦角	$\Phi u'$	40.1	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.132	—	
液状化物性*	変相角	Φ_p	36.0	度
	液状化パラメータ	w_1	3.07	—
		p_1	0.5	—
		p_2	0.6	—
		c_1	2.09	—
	S_1	0.005	—	

注記 * : 液状化物性は、有効応力解析時に用いる。

第3.2.2-3表 改良地盤Bの物性値

項目	記号	設定値	単位
質量密度	ρ	1.720	g/cm ³
間隙率	n	0.55	—
基準拘束圧	σ'_{ma}	1.0	kN/m ²
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.000	—
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	1.100×10^6	kN/m ²
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.000	—
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	2.869×10^6	kN/m ²
ポアソン比	ν	0.33	—
粘着力	Cu'	3.000×10^3	kN/m ²
内部摩擦角	$\Phi u'$	0.001	度
履歴減衰上限値	h_{max}	0.167	—

第3.2.2-4表 支持地盤の物性値

標高 T. M. S. L. (m)	質量 密度 (g/cm ³)	動ポアソン 比	せん断 弾性係数 ($\times 10^4$ kN/m ²)	減衰 定数	P波速度 V_p (m/s)	S波速度 V_s (m/s)
鷹架層 ① ~42.00	1.85	0.43	80.6	0.03	1840	660
鷹架層 ② 42.00 ~22.00	1.86	0.41	108	0.03	1910	760
鷹架層 ③ 22.00 ~4.00	1.86	0.40	119	0.03	1950	800
鷹架層 ④ 4.00 ~-70.00	1.82	0.39	123	0.03	1950	820

第3.2.2-5表 MMRの物性値

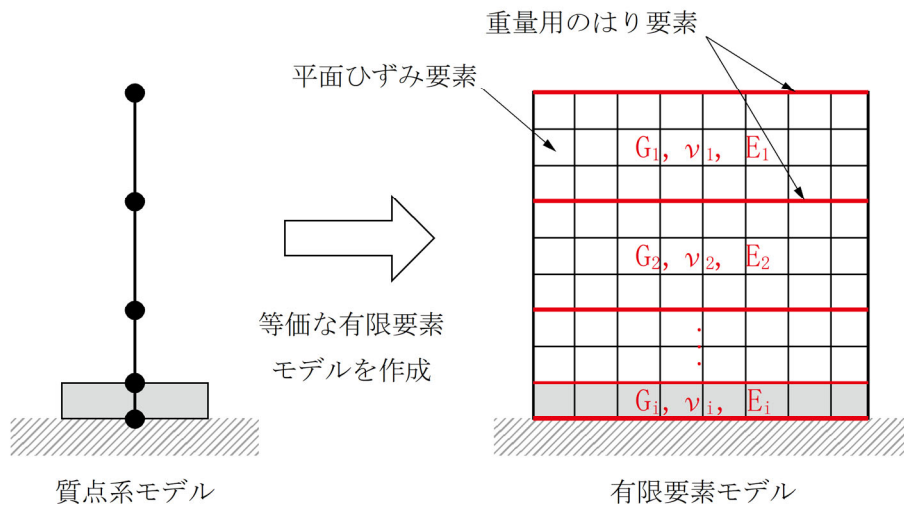
使用材料	質量密度 (g/cm ³)	動ポアソン比	ヤング係数 (N/mm ²)
MMR ($F_c = 18\text{N/mm}^2$)	2.30	0.2	2.06×10^4

3.2.3 周辺構造物

周辺構造物として、冷却塔、前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋をモデル化する。冷却塔についてはNS断面①及びEW断面①に、前処理建屋についてはNS断面③に、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋についてはEW断面①及びEW断面③にモデル化する。

冷却塔は、添付書類「IV-2-1-1-1 建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)」に基づき、質点系モデルとする。基礎は平面ひずみ要素でモデル化し、基礎上端に剛梁を配置し、冷却塔の質点系モデルと結合させる。

前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋は、添付書類「IV-2-1-1-1 建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)の耐震性に関する計算書」に基づく質点系モデルから建屋各層の水平剛性 K_H 、鉛直剛性 K_V 及び曲げ剛性 K_ϕ を用いて、せん断剛性 G_i 、ポアソン比 ν_i 及びヤング係数 E_i を求め、等価な有限要素モデルを作成し、平面ひずみ要素及びはり要素でモデル化する。前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のモデル化手法概念図を第3.2.3-1図に示す。



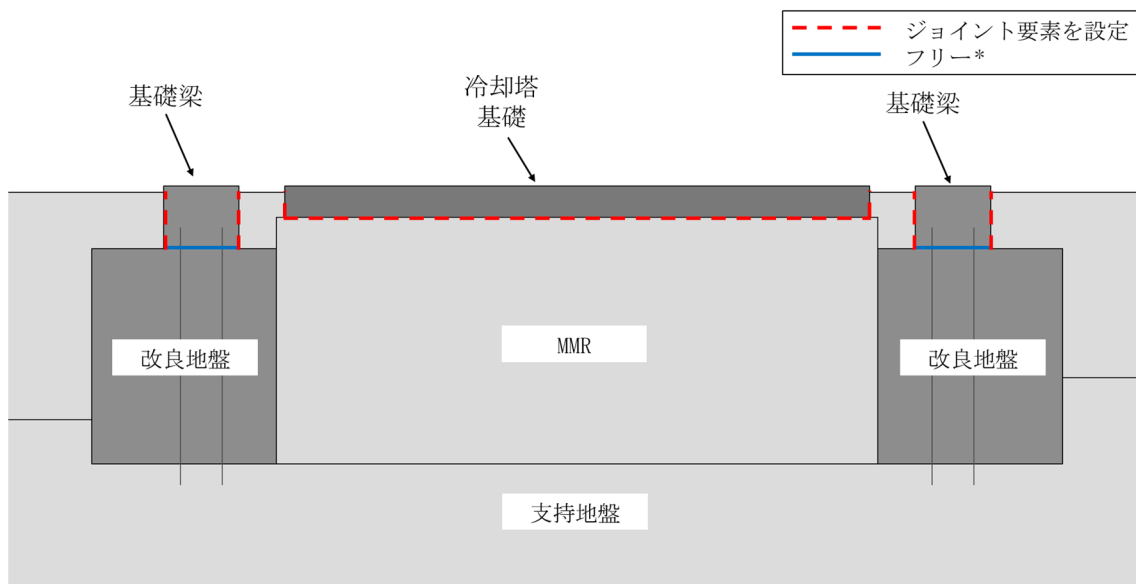
第3.2.3-1図 前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のモデル化手法概念図

3.2.4 ジョイント要素の設定

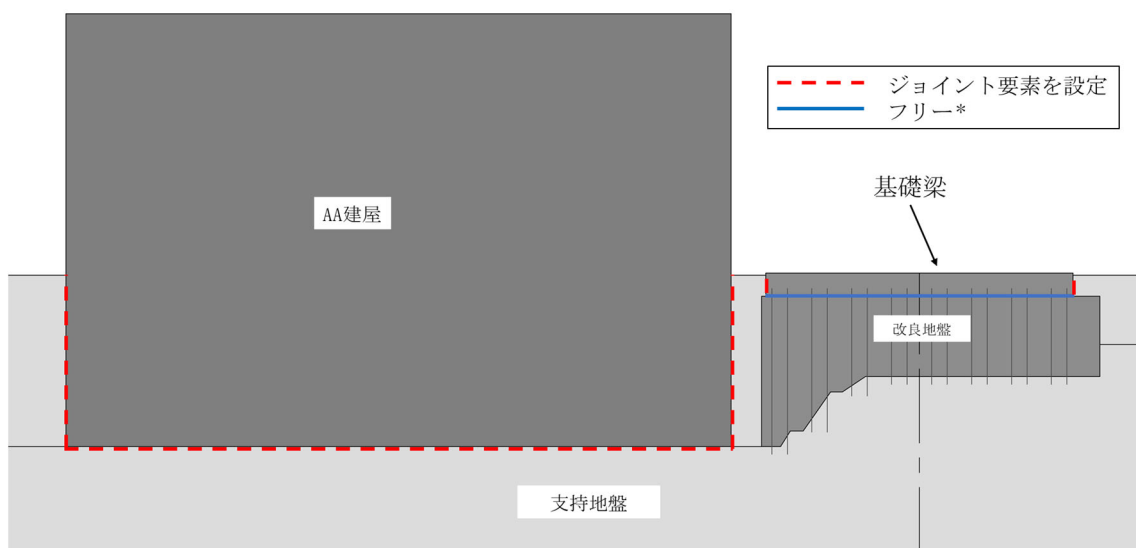
材料間の接合面における地震時の滑り及び剥離を考慮する。

ジョイント要素は、隣接する要素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、常時の圧縮荷重以上の引張荷重が生じた場合、剛性及び応力を0とし、剥離を考慮する。せん断方向については、各要素間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0とし、滑りを考慮する。ジョイント要素の設定箇所及び非線形特性を第3.2.4-1図及び第3.2.4-2図に示す。

杭周面には、摩擦によるすべりを考慮したジョイント要素を設定する。また、杭先端には、剥離を考慮したばね要素を設定する。



(a) NS断面①



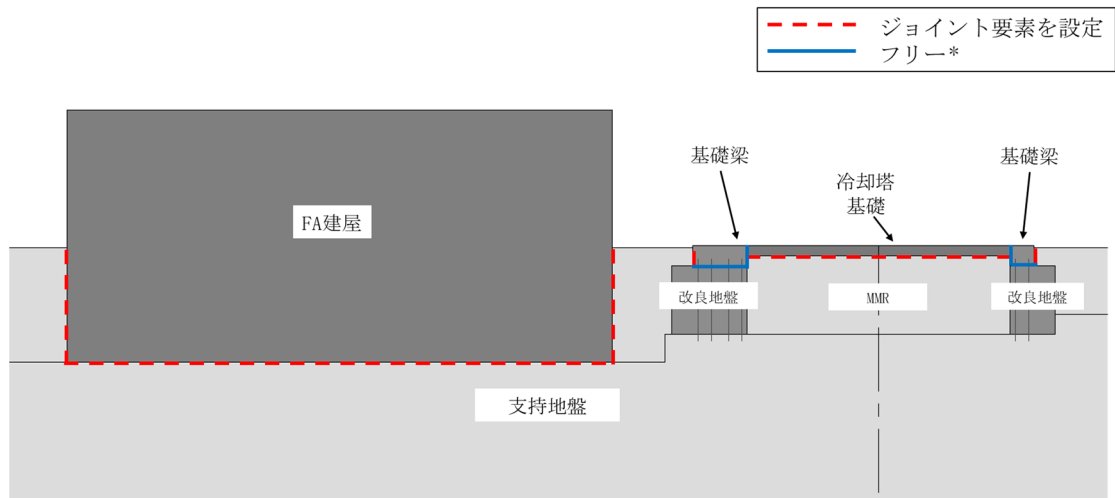
(b) NS断面③

注記 * : 基礎の力を杭に直接伝達するため。

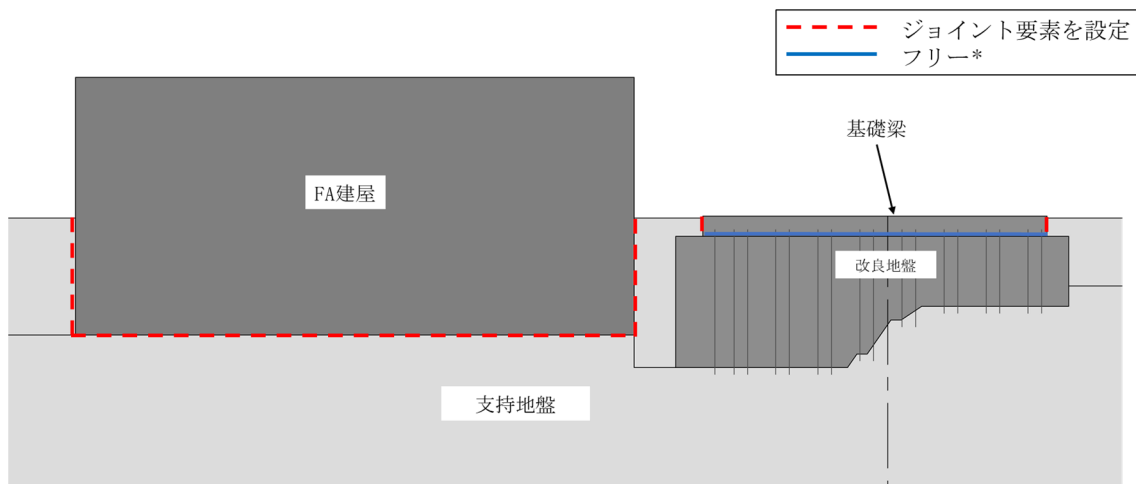
注 : 図中の略称は、以下のとおり

AA建屋 : 前処理建屋

第3.2.4-1図 ジョイント要素の設定箇所(1/2)



(c) EW断面①



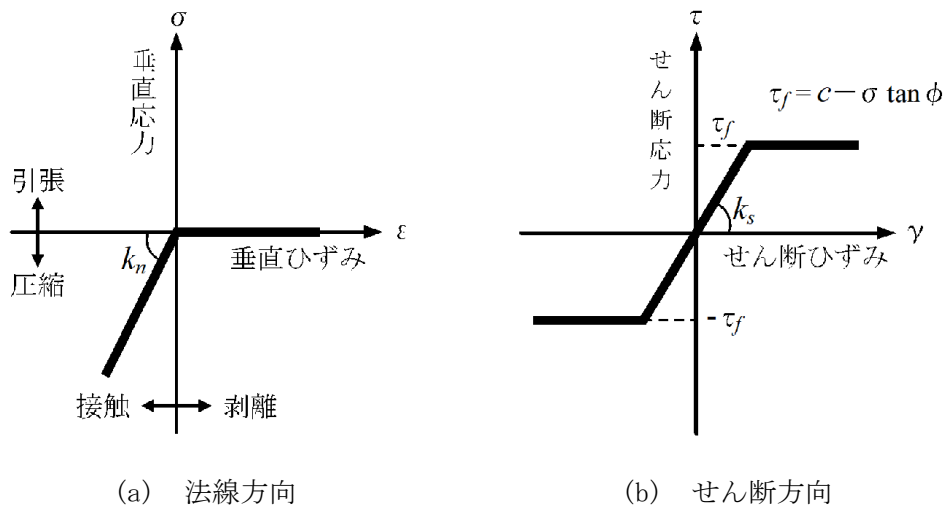
(d) EW断面③

注記 * : 基礎の力を杭に直接伝達するため。

注 : 図中の略称は、以下のとおり

FA建屋 : 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

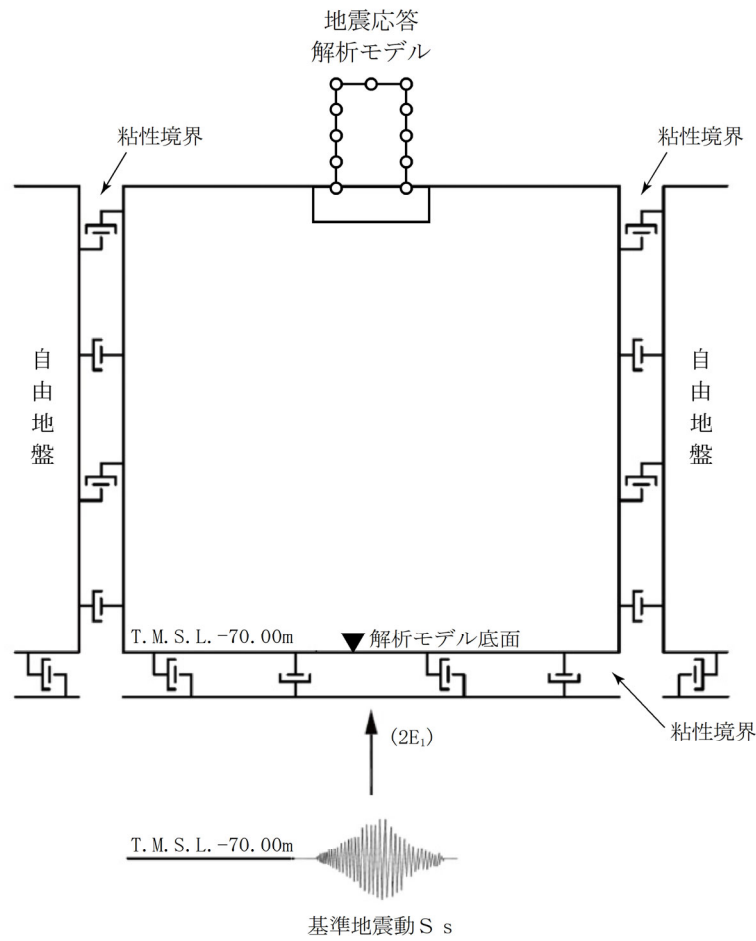
第3.2.4-1図 ジョイント要素の設定箇所(2/2)



第3.2.4-2図 ジョイント要素の非線形特性

3.3 入力地震動

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s とする。地震応答解析は、地震応答解析モデル下端レベル(T. M. S. L. -70.00m)に入力地震動を水平方向及び鉛直方向に同時入力することで実施する。地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を第3.3-1図に示す。



第3.3-1図 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図

3.4 解析方法

飛来物防護ネット架構の地震応答解析は、全応力解析及び有効応力解析ともに、解析コード「FLIP Ver7.4.1」を用いる。

地震応答解析は、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の「2. 地震応答解析の方針」に基づき、時刻歴応答解析により実施する。ただし、時刻歴応答解析に用いる直接積分法については、有効応力に対して安定的に解を求める手法であるWilson- θ 法を適用する。

なお、解析コードの検証及び妥当性の確認等の概要については、添付書類「IV-6 計算機プログラム(解析コード)の概要」の「IV-6-1 建物・構築物」に示す。

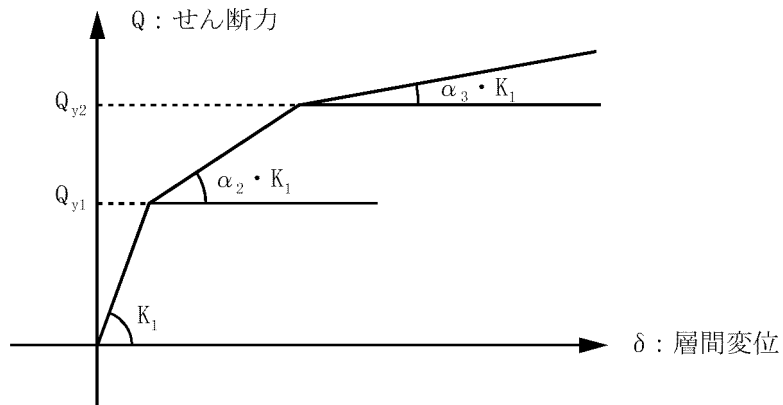
3.5 解析条件

座屈拘束ブレースを除く支持架構に設定する応力-変形関係は、3次元フレームモデルを用いた荷重増分解析より得られた応力-変形関係を用いて、トリリニア型スケルトン曲線を設定する。座屈拘束ブレースを除く支持架構に設定する履歴特性は、標準型とする。

座屈拘束ブレースを除く支持架構に設定するトリリニア型スケルトン曲線を第3.5-1図に、履歴特性を第3.5-2図に、非線形ばね要素諸元を第3.5-1表に示す。

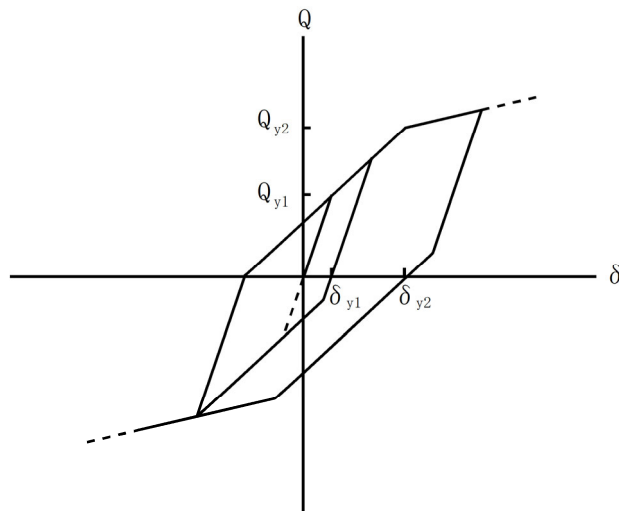
座屈拘束ブレースに設定する非線形特性は、特性確認試験結果をもとに、応力-変形関係はバイリニア型スケルトン曲線、履歴特性は標準型とする。

座屈拘束ブレースに設定する応力-変形関係を第3.5-3図に、履歴特性を第3.5-4図に、非線形ばね要素諸元を第3.5-2表に示す。



- Q_{y1} : 第1折点応力
- Q_{y2} : 第2折点応力
- K_1 : 第1剛性(弾性剛性)
- α_2 : 剛性低下率(第1折点)
- α_3 : 剛性低下率(第2折点)

第3.5-1図 応力-変形関係(座屈拘束ブレースを除く支持架構)



- Q_{y1} : 第1折点応力
- Q_{y2} : 第2折点応力
- δ_{y1} : 第1折点変形
- δ_{y2} : 第2折点変形

第3.5-2図 応力-変形関係の履歴特性(座屈拘束ブレースを除く支持架構)

第3.5-1表 非線形ばね要素諸元(座屈拘束ブレースを除く支持架構)(1/2)

(a) NS断面①

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	K_1 ($\times 10^2$ kN/m)	α_2	α_3	Q_{y1} (kN)	Q_{y2} (kN)
⑥	75.60	61, 71	—	—	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	11, 211	75.60~ 71.10	24.5	0.001*	—	368*	—
②, ⑩	71.10	21, 221	71.10~ 65.60	9.08	0.256	0.001	71	81
③, ⑩	65.60	31, 231	65.60~ 60.60	10.1	0.244	0.001	73	88
④, ⑩	60.60	41, 241	60.60~ 55.30	13.3	0.149	0.001	79	95
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—	—	—	—

注記 * : バイリニア型の復元力特性を設定し, Q_{y1} は終局点とする。

(b) NS断面③

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	K_1 ($\times 10^2$ kN/m)	α_2	α_3	Q_{y1} (kN)	Q_{y2} (kN)
⑥	75.60	61, 71	—	—	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	11, 211	75.60~ 71.10	135	0.001*	—	2024*	—
②, ⑩	71.10	21, 221	71.10~ 65.60	49.9	0.256	0.001	389	448
③, ⑩	65.60	31, 231	65.60~ 60.60	55.8	0.244	0.001	402	486
④, ⑩	60.60	41, 241	60.60~ 55.30	73.3	0.149	0.001	434	524
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—	—	—	—

注記 * : バイリニア型の復元力特性を設定し, Q_{y1} は終局点とする。

第3.5-1表 非線形ばね要素諸元(座屈拘束ブレースを除く支持架構)(2/2)

(c) EW断面①

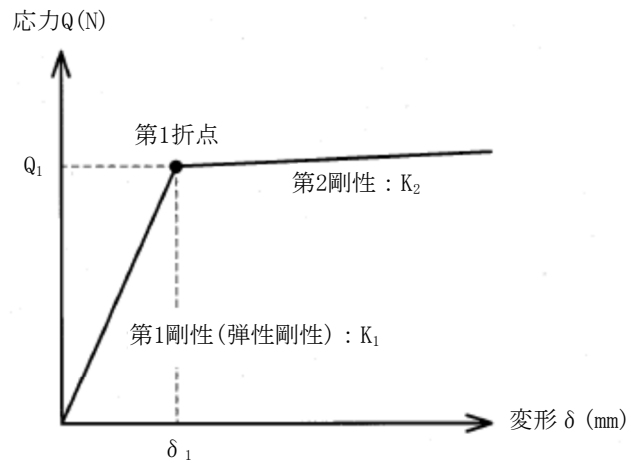
質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	K_1 ($\times 10^2$ kN/m)	α_2	α_3	Q_{y1} (kN)	Q_{y2} (kN)
⑥	75.60	61, 71	—	—	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	11, 211	75.60~ 71.10	35.9	0.001*	—	311*	—
②, ⑩	71.10	21, 221	71.10~ 65.60	13.8	0.305	0.001	106	128
③, ⑩	65.60	31, 231	65.60~ 60.60	14.2	0.265	0.001	113	138
④, ⑩	60.60	41, 241	60.60~ 55.30	20.3	0.162	0.001	123	150
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—	—	—	—

注記 * : バイリニア型の復元力特性を設定し、 Q_{y1} は終局点とする。

(d) EW断面③

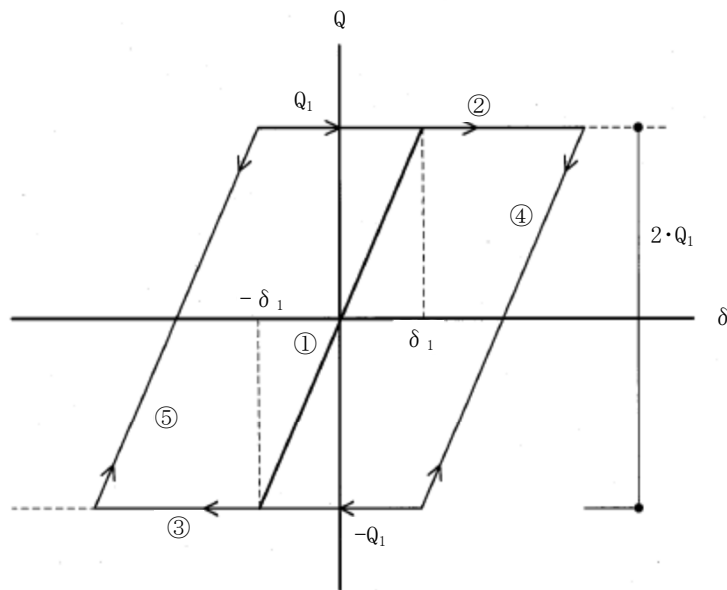
質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	K_1 ($\times 10^2$ kN/m)	α_2	α_3	Q_{y1} (kN)	Q_{y2} (kN)
⑥	75.60	61, 71	—	—	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	11, 211	75.60~ 71.10	154	0.001*	—	1334*	—
②, ⑩	71.10	21, 221	71.10~ 65.60	59.2	0.305	0.001	455	551
③, ⑩	65.60	31, 231	65.60~ 60.60	61.2	0.265	0.001	485	591
④, ⑩	60.60	41, 241	60.60~ 55.30	87.4	0.162	0.001	530	645
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—	—	—	—

注記 * : バイリニア型の復元力特性を設定し、 Q_{y1} は終局点とする。



- Q_1 : 第1折点応力
- δ_1 : 第1折点変形
- K_1 : 第1剛性(弾性剛性)
- K_2 : 第2剛性($K_1 \times 0.001$)

第3.5-3図 応力-変形関係(座屈拘束ブレース)



- ① : 第1剛性(弾性剛性)
- ② : 正側第2剛性
- ③ : 負側第2剛性
- ④ : 正側第2剛性からの戻りの弾性剛性
 $2 \cdot Q_1$ 戻ると③に移る。
- ⑤ : 負側第2剛性からの戻りの弾性剛性
 $2 \cdot Q_1$ 戻ると②に移る。

第3.5-4図 応力-変形関係の履歴特性(座屈拘束ブレース)

第3.5-2表 非線形ばね要素諸元(座屈拘束ブレース)(1/2)

(a) NS断面①

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	降伏変形量 δ_1 (m)	降伏せん断力 Q_1 (kN)
⑥	75.60	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	—	—	—	—
②, ⑩	71.10	121, 161	71.10~ 65.60	0.00754	32
③, ⑩	65.60	131, 171	65.60~ 60.60	0.00685	52
④, ⑩	60.60	141, 181	60.60~ 55.30	0.00726	57
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—

(b) NS断面③

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	降伏変形量 δ_1 (m)	降伏せん断力 Q_1 (kN)
⑥	75.60	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	—	—	—	—
②, ⑩	71.10	121, 161	71.10~ 65.60	0.00754	174
③, ⑩	65.60	131, 171	65.60~ 60.60	0.00685	284
④, ⑩	60.60	141, 181	60.60~ 55.30	0.00726	315
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—

第3.5-2表 非線形ばね要素諸元(座屈拘束ブレース)(2/2)

(c) EW断面①

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	降伏変形量 δ_1 (m)	降伏せん断力 Q_1 (kN)
⑥	75.60	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	—	—	—	—
②, ⑩	71.10	121, 161	71.10~ 65.60	0.00759	57
③, ⑩	65.60	131, 171	65.60~ 60.60	0.00700	92
④, ⑩	60.60	141, 181	60.60~ 55.30	0.00737	96
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—

(d) EW断面③

質点 番号	質点 位置 T. M. S. L. (m)	要素 番号	要素 位置 T. M. S. L. (m)	降伏変形量 δ_1 (m)	降伏せん断力 Q_1 (kN)
⑥	75.60	—	—	—	—
①, ⑩	75.60	—	—	—	—
②, ⑩	71.10	121, 161	71.10~ 65.60	0.00759	245
③, ⑩	65.60	131, 171	65.60~ 60.60	0.00700	394
④, ⑩	60.60	141, 181	60.60~ 55.30	0.00737	413
⑤, ⑩	55.30	—	—	—	—

3.6 材料物性のばらつき

解析においては、「3.2 地震応答解析モデル」に示す物性値及び定数を基本ケースとし、材料物性のばらつきを考慮する。材料物性のばらつきを考慮した地震応答解析は、基準地震動全波を対象に確認した上で飛来物防護ネット架構の応答値への影響が大きい地震動に対して実施することとする。具体的には、基本ケースの地震応答解析において各応答値(屋根部の鉛直加速度、基礎梁の加速度(水平及び鉛直)、各層のせん断力、杭のせん断力、座屈拘束ブレースのひずみ、屋根部の曲げモーメント、杭の曲げモーメント及び地盤の変位)が最大となる地震動に対して、材料物性のばらつきを考慮した解析を実施する。

材料物性のばらつきのうち、地盤物性のばらつきについては、埋戻し土、六ヶ所層、改良地盤B及び支持地盤ともに敷地内のボーリング調査結果等に基づき、「3.2.2 地盤」に示す地盤の物性値を基本とし、標準偏差 $\pm 1\sigma$ の変動幅を考慮する。なお、飛来物防護ネット架構の剛性のばらつきについては、コンクリート強度の実強度は設計基準強度よりも大きくなることから保守的に考慮せず、鉄骨部材は品質管理された規格品であり、剛性及び耐力のばらつきは小さいため考慮しない。また、座屈拘束ブレースのばらつきについても品質管理された規格品であり、剛性及び耐力のばらつきは小さいことから考慮しない。

設定した地盤の物性値を第3.6-1表～第3.6-8表に示す。

材料物性のばらつきを考慮する解析ケースを第3.6-9表及び第3.6-10表に示す。

第3.6-1表 埋戻し土の物性値(+1σ)

項目	記号	設定値	単位	
質量密度*1	ρ	1.82+0.0028D	g/cm ³	
間隙率	n	0.46	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	52.3	kN/m ²	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.703	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	1.833×10^5	kN/m ²	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.703	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	4.780×10^5	kN/m ²	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m ²	
内部摩擦角	$\Phi u'$	39.7	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.171	—	
液状化物性*2	変相角	Φ_p	34.0	度
	液状化パラメータ	w_1	10.30	—
		p_1	0.5	—
		p_2	1.0	—
		c_1	1.81	—
		S_1	0.005	—

注記 *1 : D : 深度 (m) とし, 要素中心深度とする。

*2 : 液状化物性は, 有効応力解析時に用いる。

第3.6-2表 六ヶ所層の物性値(+1σ)

項目	記号	設定値	単位	
質量密度	ρ	1.73	g/cm^3	
間隙率	n	0.54	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	124.2	kN/m^2	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.180	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	4.699×10^5	kN/m^2	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.180	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	1.225×10^6	kN/m^2	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m^2	
内部摩擦角	$\Phi u'$	40.1	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.132	—	
液状化物性*	変相角	Φ_p	36.0	度
	液状化パラメータ	w_1	3.07	—
		p_1	0.5	—
		p_2	0.6	—
		c_1	2.09	—
	S_1	0.005	—	

注記 * : 液状化物性は、有効応力解析時に用いる。

第3.6-3表 改良地盤Bの物性値(+1σ)

項目	記号	設定値	単位
質量密度	ρ	1.720	g/cm ³
間隙率	n	0.55	—
基準拘束圧	σ'_{ma}	1.0	kN/m ²
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.000	—
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	2.124×10^6	kN/m ²
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.000	—
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	5.539×10^6	kN/m ²
ポアソン比	ν	0.33	—
粘着力	Cu'	3.000×10^3	kN/m ²
内部摩擦角	$\Phi u'$	0.001	度
履歴減衰上限値	h_{max}	0.167	—

第3.6-4表 支持地盤の物性値(+1σ)

標高 T. M. S. L. (m)	質量 密度 (g/cm ³)	動ポアソン 比	せん断 弾性係数 ($\times 10^4$ kN/m ²)	減衰 定数	P波速度 V_p (m/s)	S波速度 V_s (m/s)
鷹架層 ① ~42.00	1.85	0.42	118	0.03	2120	800
鷹架層 ② 42.00 ~22.00	1.86	0.40	134	0.03	2050	850
鷹架層 ③ 22.00 ~4.00	1.86	0.39	131	0.03	1990	840
鷹架層 ④ 4.00 ~-70.00	1.82	0.38	137	0.03	1990	870

第3.6-5表 埋戻し土の物性値(-1σ)

項目	記号	設定値	単位	
質量密度*1	ρ	1.82+0.0028D	g/cm ³	
間隙率	n	0.46	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	52.3	kN/m ²	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.703	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	8.621×10^4	kN/m ²	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.703	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	2.248×10^5	kN/m ²	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m ²	
内部摩擦角	$\Phi u'$	39.7	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.171	—	
液状化物性*2	変相角	Φ_p	34.0	度
	液状化パラメータ	w_1	10.30	—
		p_1	0.5	—
		p_2	1.0	—
		c_1	1.81	—
		S_1	0.005	—

注記 *1 : D : 深度(m)とし、要素中心深度とする。

*2 : 液状化物性は、有効応力解析時に用いる。

第3.6-6表 六ヶ所層の物性値(-1σ)

項目	記号	設定値	単位	
質量密度	ρ	1.73	g/cm ³	
間隙率	n	0.54	—	
基準拘束圧	σ'_{ma}	124.2	kN/m ²	
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.180	—	
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	1.290×10^5	kN/m ²	
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.180	—	
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	3.364×10^5	kN/m ²	
ポアソン比	ν	0.33	—	
粘着力	Cu'	0.000×10^0	kN/m ²	
内部摩擦角	$\Phi u'$	40.1	度	
履歴減衰上限値	h_{max}	0.132	—	
液状化物性*	変相角	Φ_p	36.0	度
	液状化パラメータ	w_1	3.07	—
		p_1	0.5	—
		p_2	0.6	—
		c_1	2.09	—
	S_1	0.005	—	

注記 * : 液状化物性は、有効応力解析時に用いる。

第3.6-7表 改良地盤Bの物性値(-1σ)

項目	記号	設定値	単位
質量密度	ρ	1.720	g/cm ³
間隙率	n	0.55	—
基準拘束圧	σ'_{ma}	1.0	kN/m ²
せん断弾性係数の依存係数	m_G	0.000	—
基準拘束圧におけるせん断弾性係数	G_{ma}	1.100×10^6	kN/m ²
体積弾性係数の依存係数	m_K	0.000	—
基準拘束圧における体積弾性係数	K_{ma}	2.869×10^6	kN/m ²
ポアソン比	ν	0.33	—
粘着力	Cu'	3.000×10^3	kN/m ²
内部摩擦角	$\Phi u'$	0.001	度
履歴減衰上限値	h_{max}	0.167	—

第3.6-8表 支持地盤の物性値(-1σ)

標高 T. M. S. L. (m)	質量 密度 (g/cm ³)	動ポアソン 比	せん断 弾性係数 ($\times 10^4$ kN/m ²)	減衰 定数	P波速度 V_p (m/s)	S波速度 V_s (m/s)
鷹架層 ① ~42.00	1.85	0.44	49.9	0.03	1560	520
鷹架層 ② 42.00 ~22.00	1.86	0.42	83.3	0.03	1770	670
鷹架層 ③ 22.00 ~4.00	1.86	0.41	107	0.03	1910	760
鷹架層 ④ 4.00 ~-70.00	1.82	0.40	108	0.03	1910	770

第3.6-9表 材料物性のばらつきを考慮する解析ケース(全応力解析)

(a) NS方向

ケース No.	地盤の物性値	解析ケース	基準地震動 S _s	
			断面①	断面③
0	第3.2.2-1表 ～ 第3.2.2-5表	基本ケース	全波	
1	第3.2.2-5表, 第3.6-1表 ～ 第3.6-4表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(+1σ)	S _s -A(H) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(EW)	S _s -A(H) S _s -B3(NS) S _s -C1(NSEW) S _s -C3(NS)
2	第3.2.2-5表, 第3.6-5表 ～ 第3.6-8表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(-1σ)	S _s -A(H) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(EW)	S _s -A(H) S _s -B3(NS) S _s -C1(NSEW) S _s -C3(NS)

(b) EW方向

ケース No.	地盤の物性値	解析ケース	基準地震動 S _s	
			断面①	断面③
0	第3.2.2-1表 ～ 第3.2.2-5表	基本ケース	全波	
1	第3.2.2-5表, 第3.6-1表 ～ 第3.6-4表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(+1σ)	S _s -A(H) S _s -B5(EW) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(NS)	S _s -A(H) S _s -B5(EW) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(NS)
2	第3.2.2-5表, 第3.6-5表 ～ 第3.6-8表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(-1σ)	S _s -A(H) S _s -B5(EW) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(NS)	S _s -A(H) S _s -B5(EW) S _s -C1(NSEW) S _s -C2(NS)

第3.6-10表 材料物性のばらつきを考慮する解析ケース(有効応力解析)

(a) NS断面

ケース No.	地盤の物性値	解析ケース	基準地震動 S s	
			断面①	断面③
0	第3.2.2-1表 ～ 第3.2.2-5表	基本ケース	全波	
1	第3.2.2-5表, 第3.6-1表 ～ 第3.6-4表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(+1 σ)	Ss-A(H) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(EW)	Ss-A(H) Ss-B3(NS) Ss-C1(NSEW) Ss-C3(NS)
2	第3.2.2-5表, 第3.6-5表 ～ 第3.6-8表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(-1 σ)	Ss-A(H) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(EW)	Ss-A(H) Ss-B3(NS) Ss-C1(NSEW) Ss-C3(NS)

(b) EW方向

ケース No.	地盤の物性値	解析ケース	基準地震動 S s	
			断面①	断面③
0	第3.2.2-1表 ～ 第3.2.2-5表	基本ケース	全波	
1	第3.2.2-5表, 第3.6-1表 ～ 第3.6-4表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(+1 σ)	Ss-A(H) Ss-B5(EW) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(NS)	Ss-A(H) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(NS) Ss-C4(NS)
2	第3.2.2-5表, 第3.6-5表 ～ 第3.6-8表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース(-1 σ)	Ss-A(H) Ss-B5(EW) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(NS)	Ss-A(H) Ss-C1(NSEW) Ss-C2(NS) Ss-C4(NS)

4. 解析結果

4.1 固有値解析結果

支持架構の固有値解析結果(固有周期, 固有振動数及び刺激係数)を第4.1-1表に示す。刺激関数図を第4.1-1図及び第4.1-2図に示す。

なお, 刺激係数は, 各次の固有ベクトル(u)に対し, 最大振幅が1.0となるように基準化した値を示す。

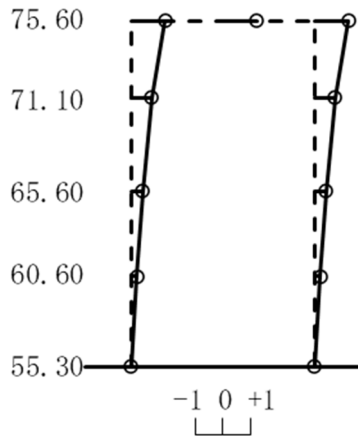
第4.1-1表 支持架構の固有値解析結果

NS方向モデル				
次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.393	2.55	1.231	水平1次
2	0.248	4.03	1.035	鉛直1次
3	0.146	6.84	0.478	水平2次
4	0.081	12.37	0.381	水平3次
5	0.049	20.59	-0.186	水平4次
6	0.042	23.85	1.198	鉛直2次
EW方向モデル				
次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.395	2.53	1.239	水平1次
2	0.248	4.03	1.035	鉛直1次
3	0.151	6.62	0.520	水平2次
4	0.080	12.54	0.385	水平3次
5	0.048	20.92	-0.178	水平4次
6	0.042	23.85	1.198	鉛直2次

1次モード

固有周期 $T_1 = 0.393 (s)$
 固有振動数 $f_1 = 2.55 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_1 = 1.231$

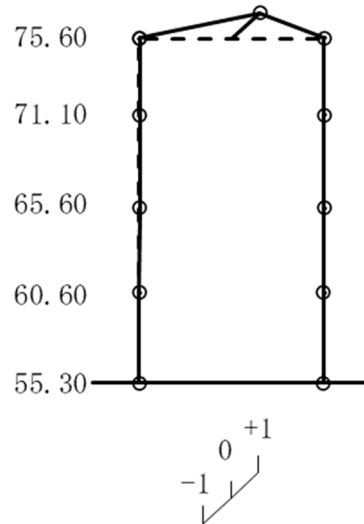
T. M. S. L. (m)



2次モード

固有周期 $T_2 = 0.248 (s)$
 固有振動数 $f_2 = 4.03 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_2 = 1.035$

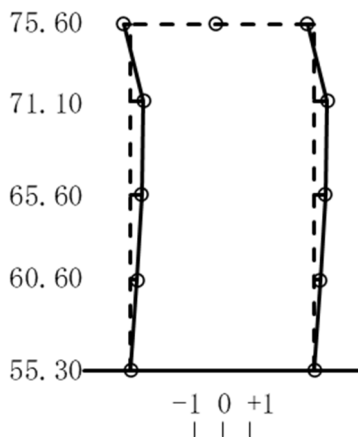
T. M. S. L. (m)



3次モード

固有周期 $T_3 = 0.146 (s)$
 固有振動数 $f_3 = 6.84 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_3 = 0.478$

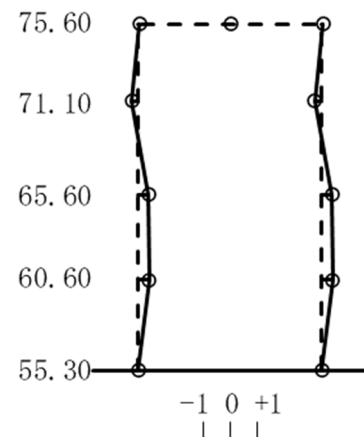
T. M. S. L. (m)



4次モード

固有周期 $T_4 = 0.081 (s)$
 固有振動数 $f_4 = 12.37 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_4 = 0.381$

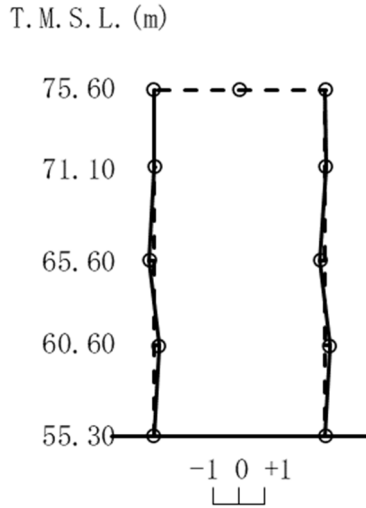
T. M. S. L. (m)



第 4.1-1 図 刺激関数図(NS 方向モデル) (1/2)

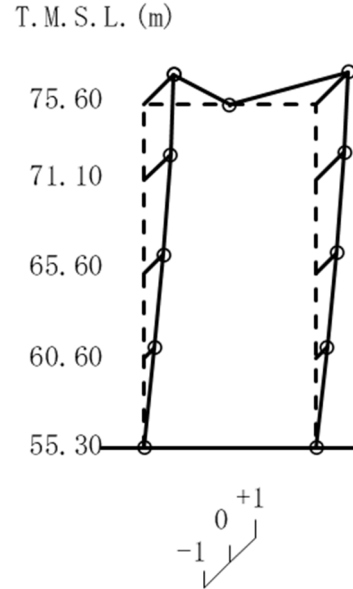
5次モード

固有周期 $T_5 = 0.049 (s)$
 固有振動数 $f_5 = 20.59 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_5 = -0.186$



6次モード

固有周期 $T_6 = 0.042 (s)$
 固有振動数 $f_6 = 23.85 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_6 = 1.198$

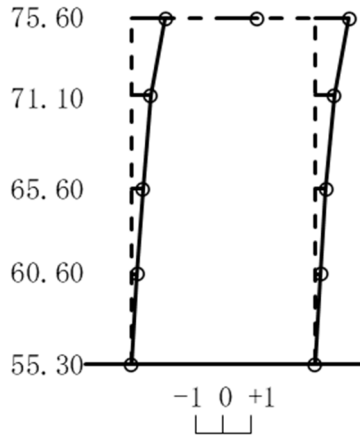


第4.1-1図 刺激関数図(NS方向モデル) (2/2)

1次モード

固有周期 $T_1 = 0.395 (s)$
 固有振動数 $f_1 = 2.53 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_1 = 1.239$

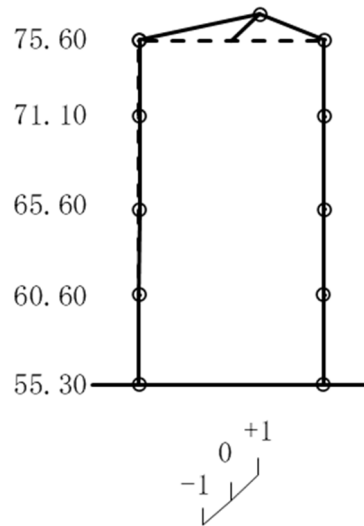
T. M. S. L. (m)



2次モード

固有周期 $T_2 = 0.248 (s)$
 固有振動数 $f_2 = 4.03 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_2 = 1.035$

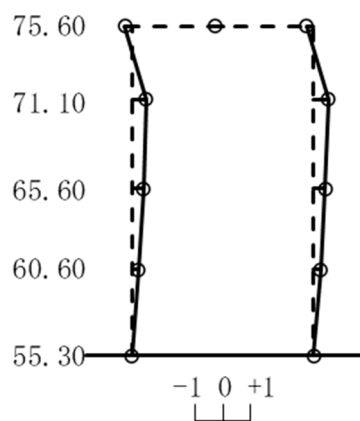
T. M. S. L. (m)



3次モード

固有周期 $T_3 = 0.151 (s)$
 固有振動数 $f_3 = 6.62 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_3 = 0.520$

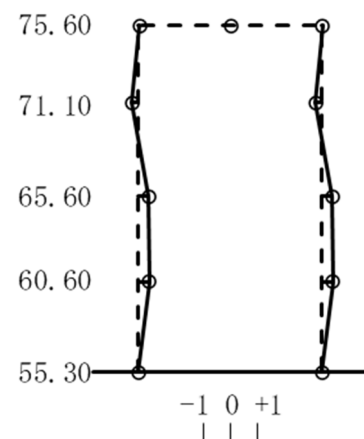
T. M. S. L. (m)



4次モード

固有周期 $T_4 = 0.080 (s)$
 固有振動数 $f_4 = 12.54 (Hz)$
 刺激係数 $\beta_4 = 0.385$

T. M. S. L. (m)



第4.1-2図 刺激関数図(EW方向モデル)(1/2)