

本資料のうち、枠組みの内容
は、営業秘密又は防護上の観点
から公開できません。

東海第二発電所工事計画審査資料	
資料番号	補足-40-7 改2
提出年月日	平成30年4月23日

添付-7

安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における

健全性に関する説明書に係る補足説明資料

【「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート」】

目 次

1. 可搬型重大事故等対処設備の保管場所について	添 7-1
2. 保管場所における不等沈下について	添 7-6
3. 保管場所の路面補強について	添 7-89
4. 保管場所における可搬型設備の重量について	添 7-96
5. 斜面崩壊後の土砂堆積の設定における考え方について	添 7-99
6. がれき撤去時のホイールローダ作業量及び復旧時間について	添 7-100
7. 屋外アクセスルート周辺建屋及び機器の耐震性評価について	添 7-103
8. 構造物損壊により発生するがれき及び崩壊土砂の撤去について	添 7-104
9. アクセスルートの段差対策について	添 7-108
10. 地下水位について	添 7-147
11. 相対密度の設定について	添 7-155
12. 保管場所及びアクセスルートの評価対象斜面の抽出について	添 7-164
13. 使用済燃料乾式貯蔵建屋の西側斜面の安定性評価について	添 7-172
14. 屋内外アクセスルート確保のための対策について	添 7-183
15. 盛土（改良土）の仕様について	添 7-198

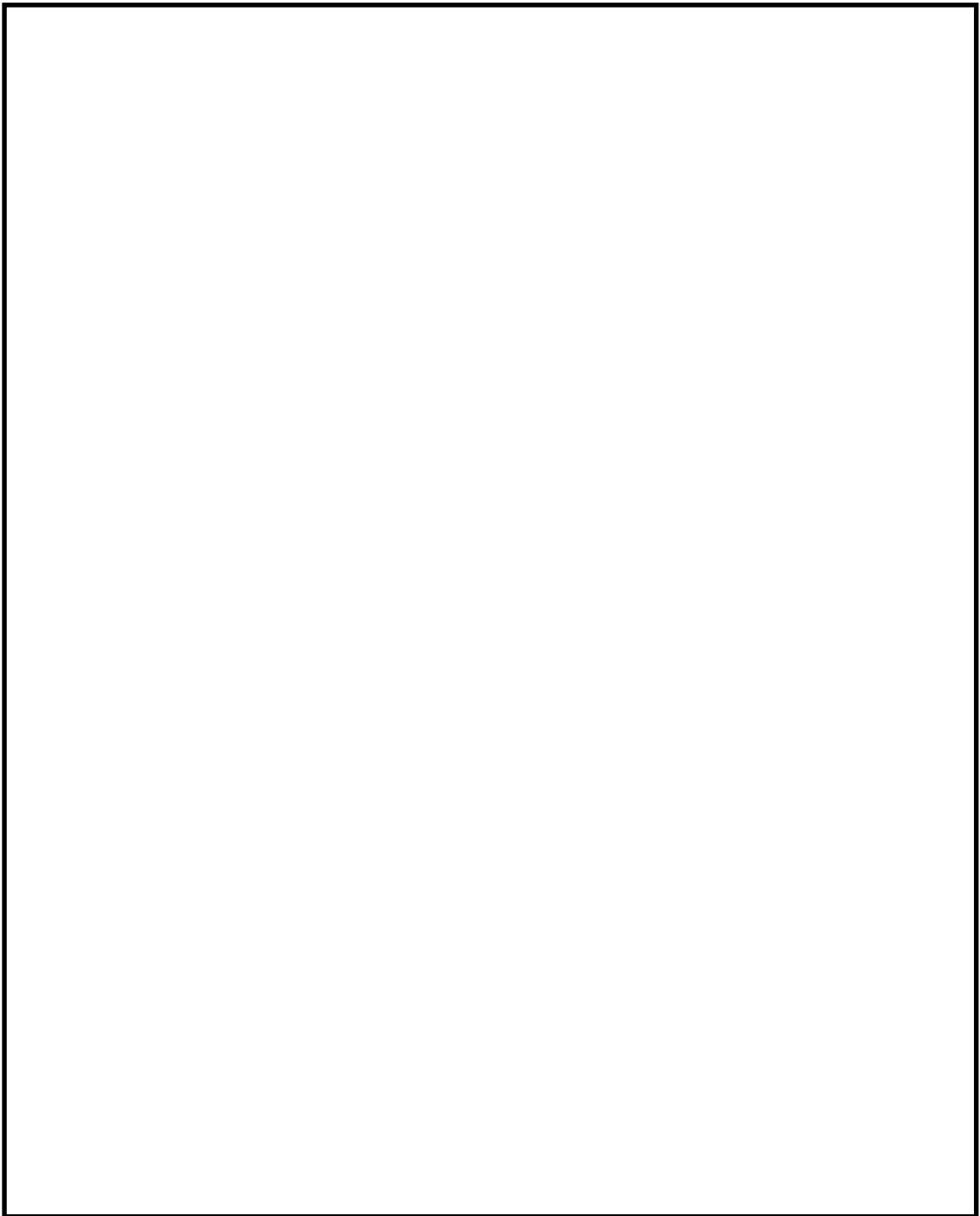
1. 可搬型重大事故等対処設備の保管場所について

可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、V-1-1-6 別添1「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルート」のうち「2.1 保管場所の基本方針」に示すとおり、地震、火災、溢水及びその他の自然現象並びに外部人為事象による影響を考慮し、屋外の可搬型重大事故等対処設備の位置的分散を図り複数箇所に分散して配置を行う。

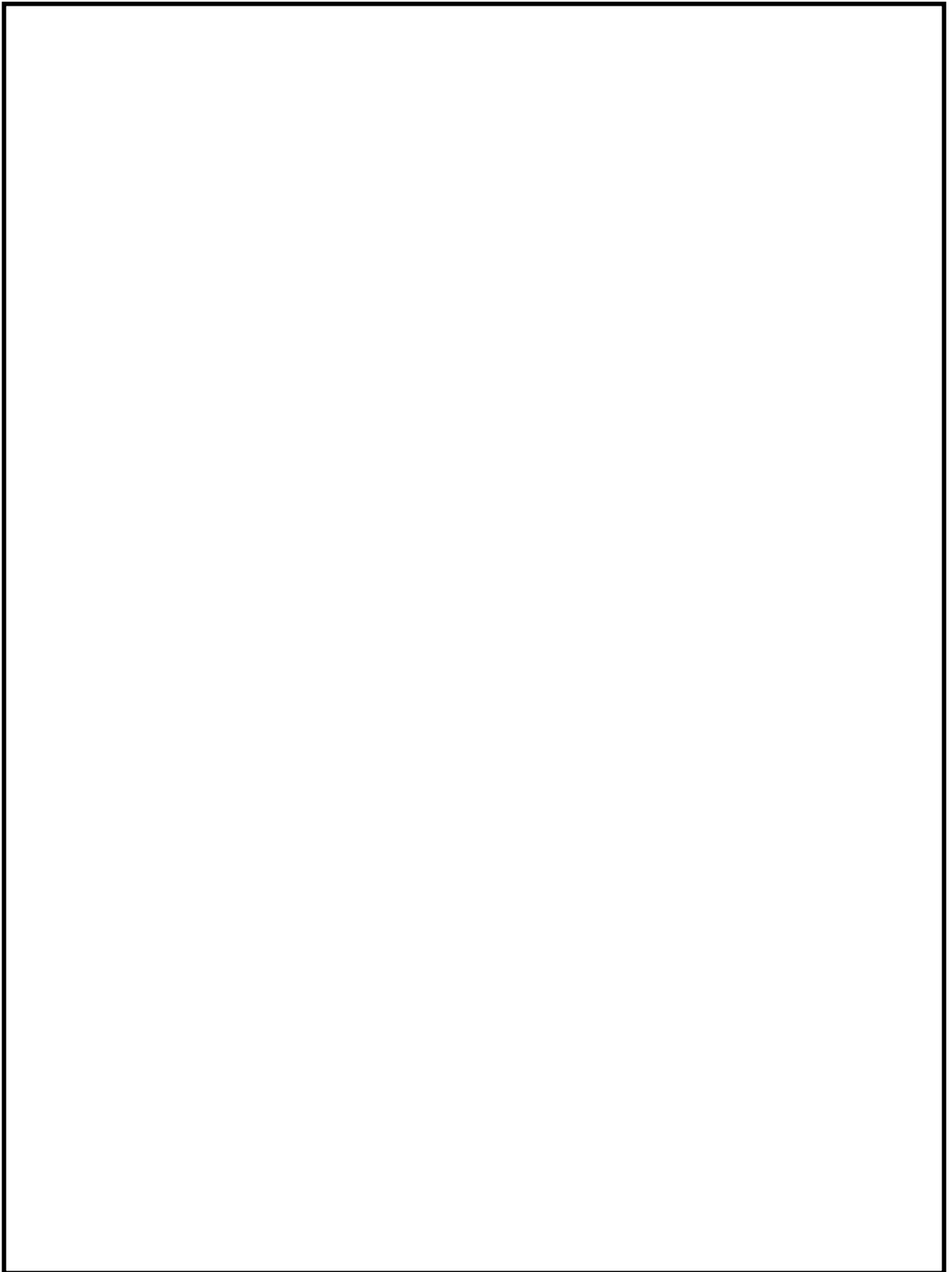
対象となる可搬型重大事故等対処設備を第1-1表、保管場所を第1-1図に示す。

第1-1表 可搬型重大事故等対処設備一覧表

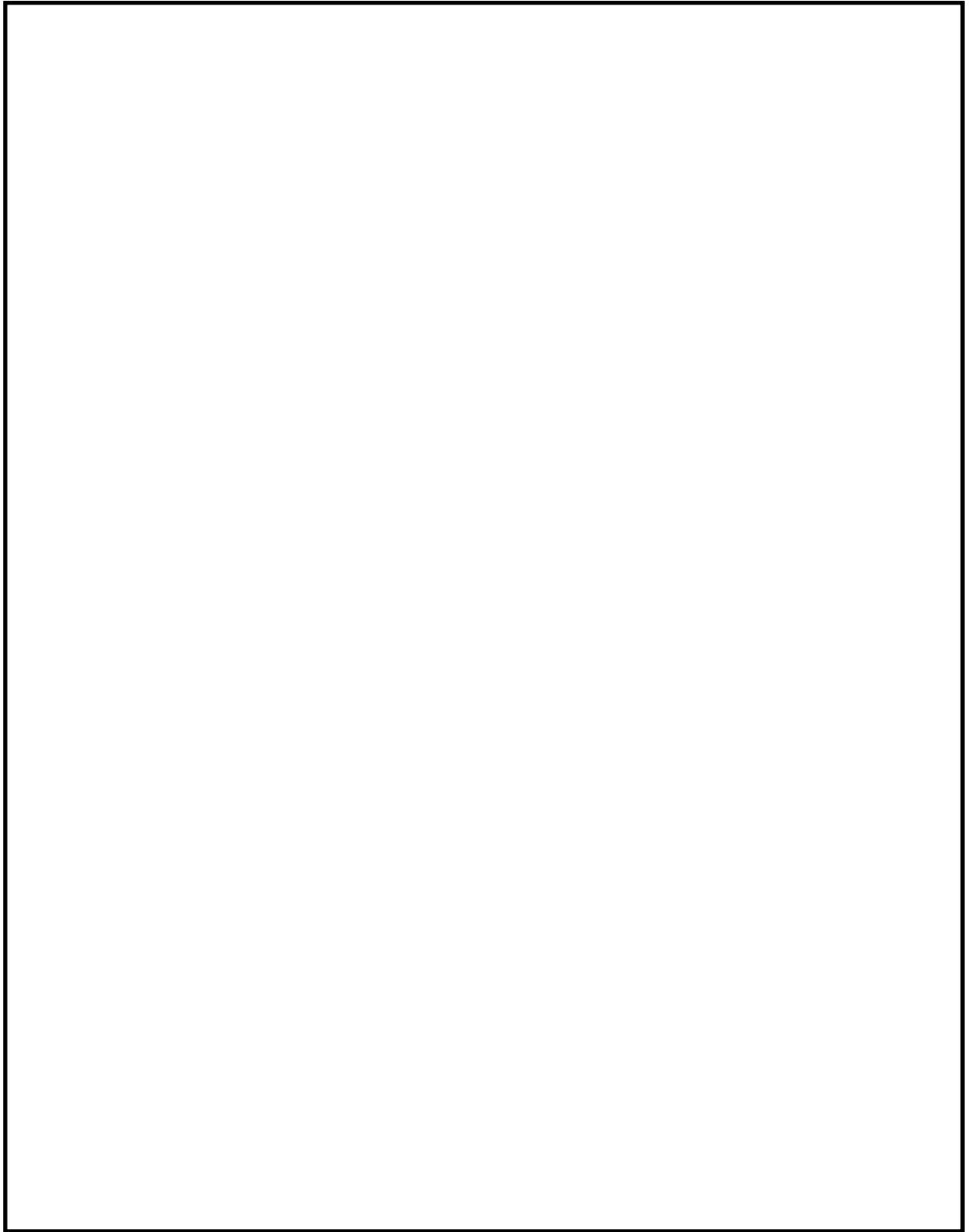
No.	名称	設置場所	備考
1	可搬型代替注水大型ポンプ	屋外	・原子炉注水等及び水源補給用
2	可搬型代替注水中型ポンプ	屋外	・原子炉注水等及び水源補給用
3	送水用 5 m, 10 m, 50 m ホース	屋外	・ホース口径：200 A ・原子炉注水等及び水源補給用
4	取水用 5 m ホース	屋外	・ホース口径：250 A ・水中ポンプ（原子炉注水等及び水源補給）用
5	可搬型代替低圧電源車	屋外	
6	ケーブル	屋外	
7	可搬型整流器	屋外	
8	可搬型スプレイノズル	R/B	
9	可搬型スプレイノズル用 20 m ホース	R/B	・ホース口径：65 A
10	非常用窒素供給系高圧窒素ポンペ	R/B	
11	逃がし安全弁用可搬型蓄電池	R/B	
12	非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペ	R/B	
13	可搬型代替注水大型ポンプ	屋外	・原子炉建屋放水用
14	放水砲用 5 m, 50 m ホース	屋外	・ホース口径：300 A ・原子炉建屋放水用
15	取水用 5 m ホース	屋外	・ホース口径：250 A ・水中ポンプ（原子炉建屋放水）用
16	放水砲	屋外	
17	タンクローリ	屋外	
18	汚濁防止膜	屋外	
19	小型船舶	屋外	
20	ホイールローダ	屋外	
21	窒素供給装置	屋外	
22	窒素供給装置用電源車	屋外	
23	泡混合器	屋外	
24	泡消火薬剤容器	屋外	



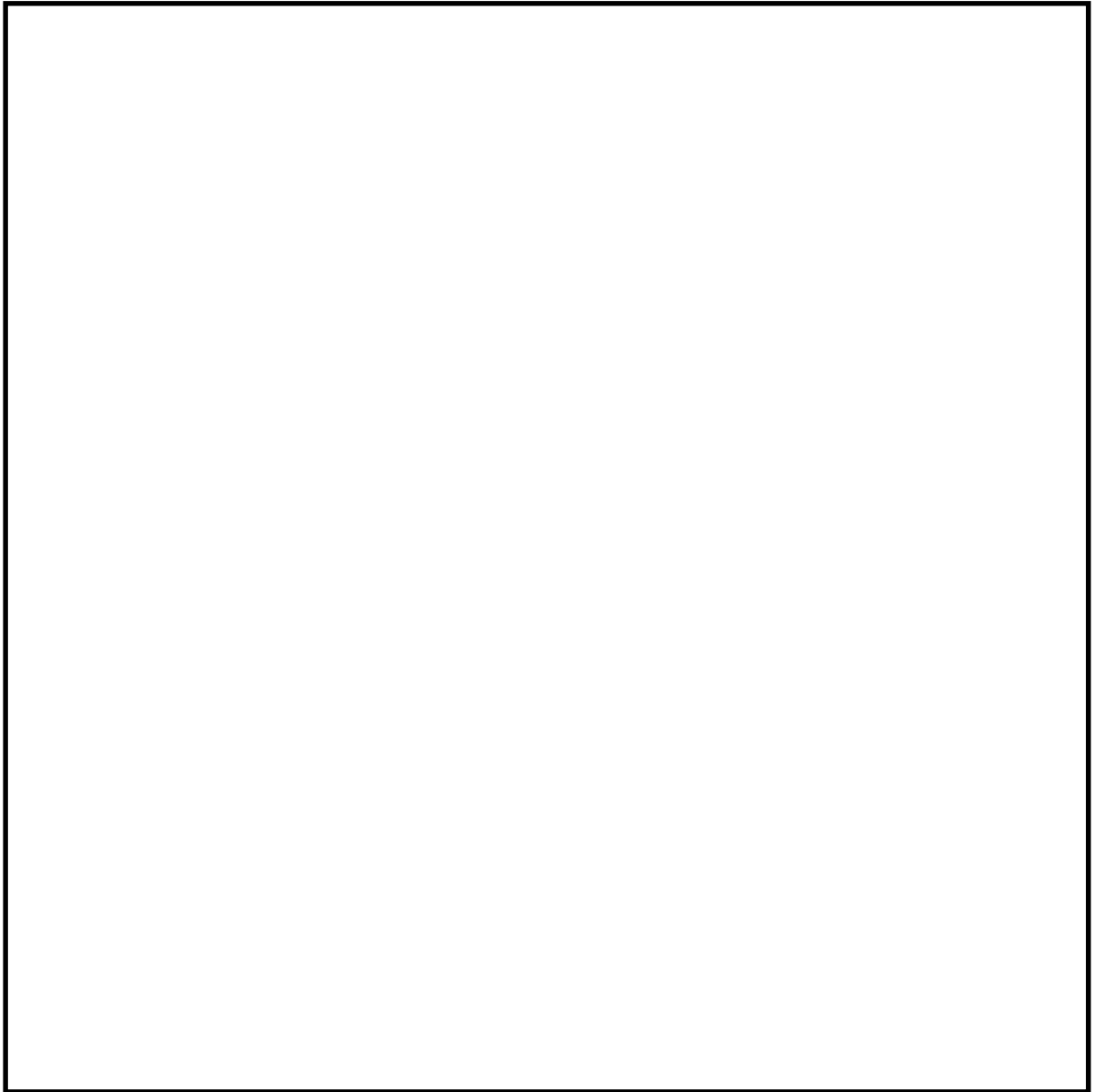
第 1-1 図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所一覧 (1/4)



第 1-1 図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所一覧 (2/4)



第 1-1 図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所一覧 (3/4)



第 1-1 図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所一覧 (4/4)

2. 保管場所における不等沈下について

2.1 評価方法

液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 地中埋設構造物の液状化に伴う浮き上がり及び地中埋設構造物の損壊について, 保管場所に発生する地表面の段差量及び傾斜を算定し, 車両が通行可能であることを確認する。

(1) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜

a. 沈下量の算定方法

液状化及び揺すり込みによる沈下量の合計を不等沈下量とする。保管場所における液状化及び揺すり込み沈下による不等沈下に対する影響評価断面の位置図及び断面図を第 2-1 図に示す。

(a) 液状化による沈下量

飽和砂質地盤の液状化による沈下量は, 一次元有効応力解析による残留変位と Ishihara et al. (1992) *の体積ひずみと液状化抵抗の関係から沈下率を設定し, 飽和砂質土層の厚さを乗じた沈下量を足し合わせて算定する。

残留変位は, 有効応力解析(FLIP)により算定する。西側保管場所及び南側保管場所直下の地質・地質構造はおおむね水平成層になっていることから, 一次元モデルにより検討を行う。西側保管場所及び南側保管場所のそれぞれ 1 点を選定し, それぞれの地点での基準地震動 S_s による残留変位を算定する。解析モデル概念図を第 2-2 図に, 解析モデル図を第 2-3 図に示す。また, 一次元有効応力解析に用いる解析用物性値は, 「補足-340-1 耐震性に関する説明書に係る補足説明資料 地盤の支持性能について」に示す各地層の物性値を用いる (第 2-1 表)。

液状化による沈下量については, 地下水位以深の飽和砂質地盤を対象層とし, 保管場所周辺の飽和砂質地盤における最も小さい相対密度 (D_{2s-3} 層, 71.7 %) と Ishihara et al. (1992) *の体積ひずみと液状化抵抗の関係から層厚の 2.0% を沈下量として算定する。体積ひずみと液状化抵抗の関係及び想定する沈下率を第 2-4 図に示す。

※ Kenji Ishihara and Mitsutoshi Yoshimine (1992) :Evaluation Of Settlements In Sand Deposits Following Liquefaction During Earthquakes;Solis And Foundations Vol32, No. 1, 172-188

(b) 揺すり込みによる沈下量

揺すり込みによる沈下量については, 地下水位以浅の不飽和地盤を対象層とし, 鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計*に示されている方法に基づき算定した沈下率及び新潟県中越沖地震時における東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績も考慮し, 層厚の 1.0% を沈下量として算出する。なお, 地下水位を地表面に設定するため, 対象となる不飽和地盤はない。

※ 鉄道総合技術研究所編 (1999) : 鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計, p. 323

b. 地下水位の設定

沈下量の算定における地下水位については, 防潮堤の設置により地下水位が上昇する可能性を考慮し, 保守的に地表面に設定する。

c. 評価基準

液状化及び揺すり込みによる沈下により、保管場所に発生する地表面の段差量及び縦横断勾配の評価基準については、緊急車両が徐行により走行可能な段差量 15 cm^{*1} 及び登坂可能な勾配 $12 \%^{*2,3}$ とする。

- ※1 地震時の段差被害に対する補修と交通解放の管理・運用方法について（佐藤ら，2007[平成19年度 近畿地方整備局研究発表会]）
- ※2 道路構造令 第20条及び林道規程 第20条より（可搬型重大事故等対処設備の移動速度を 10 km/h と想定していること、私有地内で交通量が少ないことから、縦断勾配は 12% を適用する。）
- ※3 小規模道路の平面線形及び縦断勾配の必要水準に関する基礎的検討（濱本ら，2012[国土交通省 国土技術政策総合研究所 第667号]）では、積雪時における登坂可能な勾配を 15% としているが、車両の通行の確実性を考慮し、本評価における評価基準値としては保守的な 12% を適用する。

(2) 地中埋設構造物の液状化に伴う浮き上がり及び地中埋設構造物の損壊による段差

a. 液状化に伴う浮き上がり及び損壊による段差量の算定方法

地中埋設構造物の液状化に伴う浮き上がり及び損壊による段差量については、保管場所に地中埋設構造物が存在するか確認する。地中埋設構造物が存在する場合、耐震Sクラスの構造物及びSクラス以外で基準地震動 S_s により損壊が至らないことを確認している地中埋設構造物については保管場所への影響を及ぼさない地中埋設構造物とする。

液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりについては、構造物下端よりも地下水位が高い地中埋設構造物を対象とし、地下水位以深の飽和砂質地盤が全て液状化したと仮定して、トンネル標準示方書（土木学会，2006）に基づき、浮き上がりに対する安全率を算定する。

液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりが発生すると評価された場合は、保守的に浮き上がり抵抗力の不足分を構造物周辺の地盤（埋戻土）の飽和単位体積重量及び構造物の幅で除して浮き上がり量を算出する。

地中埋設構造物の損壊については、基準地震動 S_s 作用時において、保守的に損壊するものと仮定し、地中埋設構造物の影響が及ぶ範囲に保管場所が含まれる場合は、損壊による段差量进行评估する。

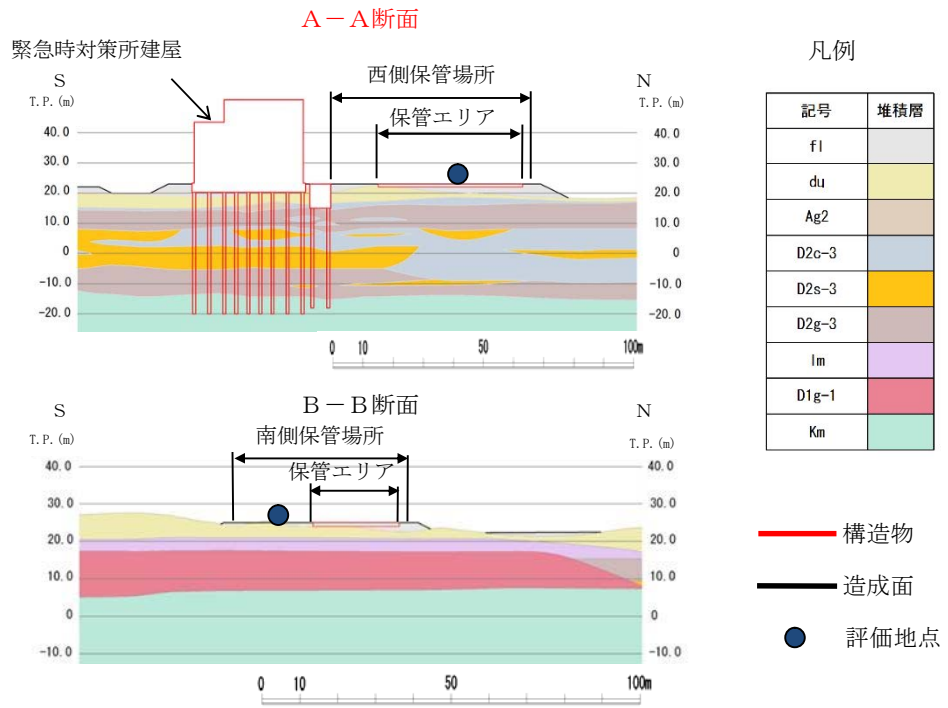
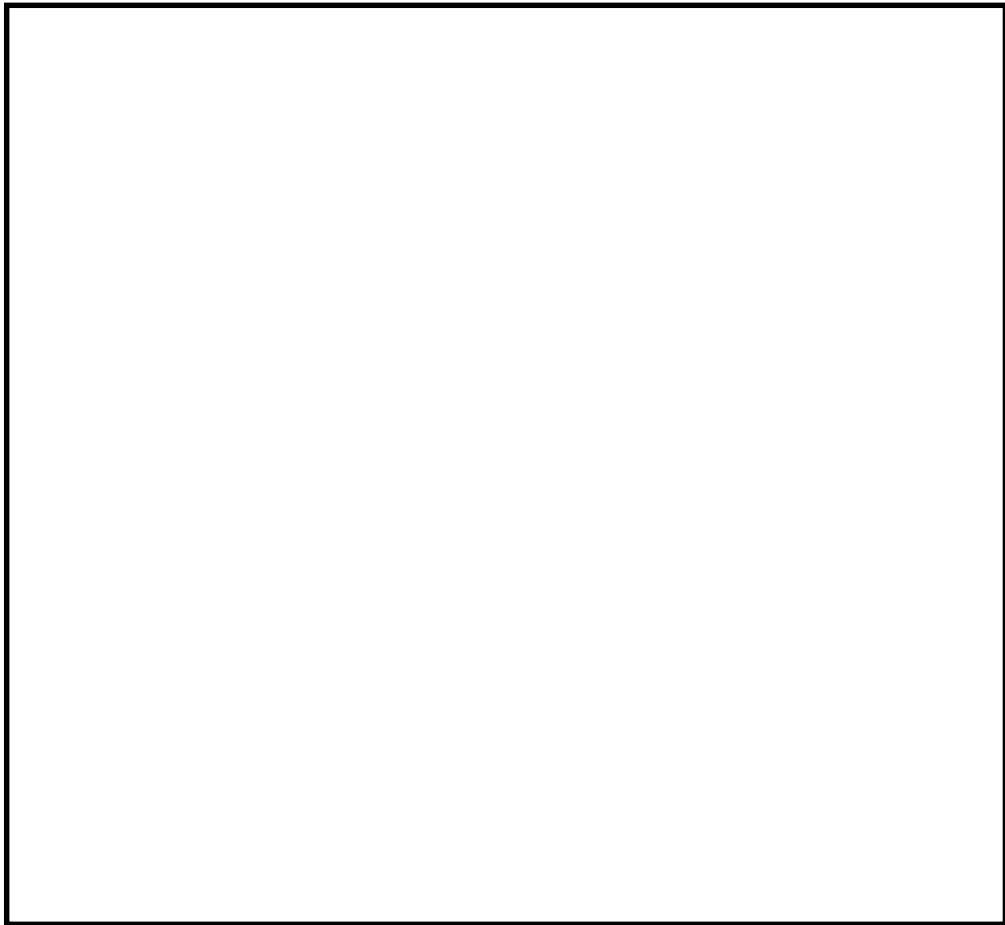
b. 地下水位の設定

沈下量の算定における地下水位については、防潮堤の設置により地下水位が上昇する可能性を考慮し、保守的に地表面に設定する。

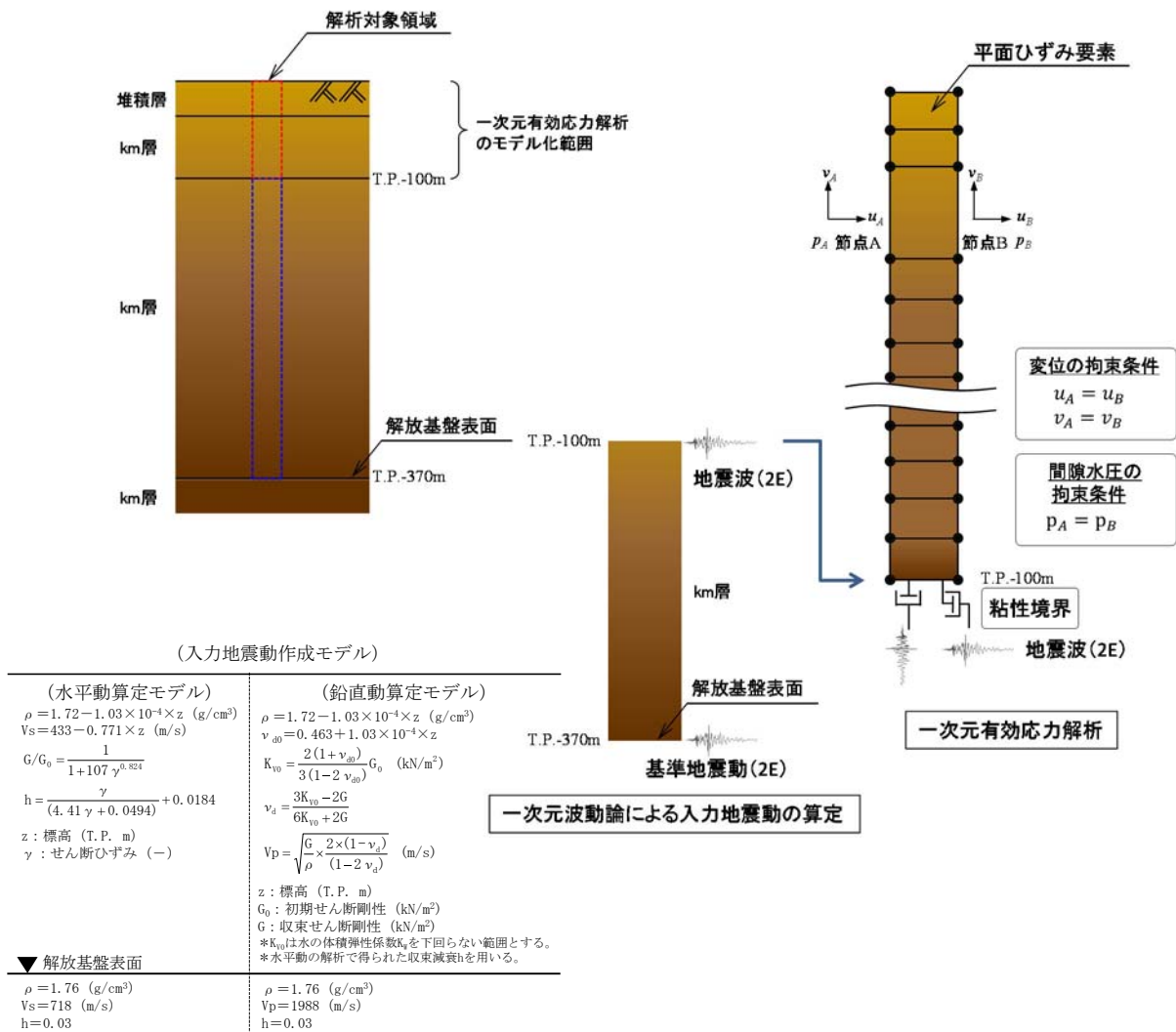
c. 評価基準

液状化に伴う浮き上がり及び損壊による段差により、保管場所に発生する地表面の段差量については、緊急車両が徐行により走行可能な段差量 15 cm^{*1} とする。

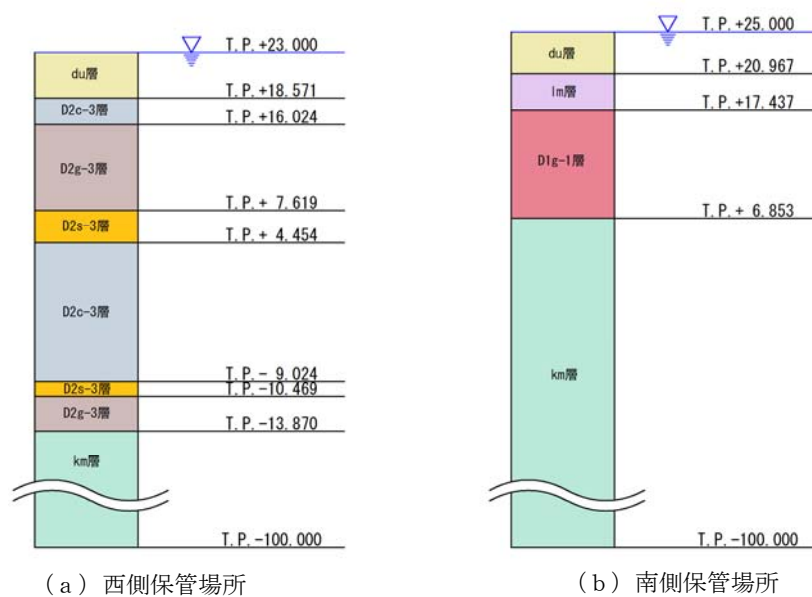
- ※1：地震時の段差被害に対する補修と交通解放の管理・運用方法について（佐藤ら，2007[平成19年度 近畿地方整備局研究発表会]）



第2-1図 保管場所における液状化及び揺すり込み沈下による不等沈下に対する影響評価断面の位置図及び断面図



第2-2図 保管場所の解析モデルの概念図



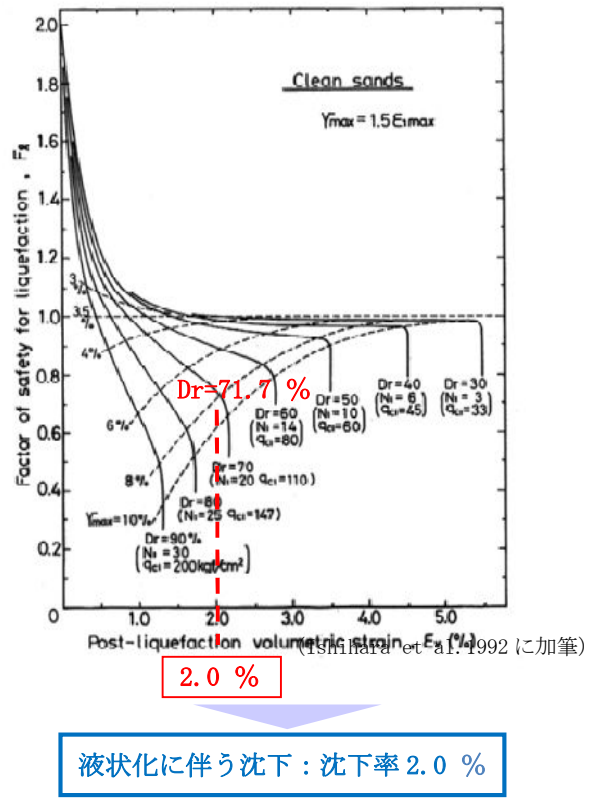
第2-3図 一次元有効応力解析モデル

第2-1表(1) 有効応力解析に用いる解析用物性値(液状化検討対象層)

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

第2-1表(2) 有効応力解析に用いる解析用物性値(非液状化層)

パラメータ				原地盤					捨石
				第四系(非液状化層)				新第三系	
				Ac	D2c-3	1m	D1c-1	Km	
物理特性	密度 ()は地下水位以浅	ρ	g/cm ²	1.65	1.77	1.47 (1.43)	1.77	$1.72-1.03 \times 10^{-4} \cdot z$	2.04 (1.84)
	間隙比	e	—	1.59	1.09	2.8	1.09	1.16	0.82
変形特性	ポアソン比	ν_{CD}	—	0.10	0.22	0.14	0.22	$0.16+0.00025 \cdot z$	0.33
	基準平均有効主応力 ()は地下水位以浅	σ'_{ma}	kN/m ²	480	696	249 (223)	696	表4.1-1の 動的変形特性に基づき z(標高)毎に物性値を 設定	98
	基準初期せん断剛性 ()は地下水位以浅	G_{ma}	kN/m ²	121829	285223	38926 (35783)	285223		180000
	最大履歴減衰率	h_{max}	—	0.200	0.186	0.151	0.186		0.24
強度特性	粘着力	C_{CD}	N/mm ²	0.025	0.026	0.042	0.026		$0.358-0.00603 \cdot z$
	内部摩擦角	ϕ_{CD}	度	29.1	35.6	27.3	35.6	$23.2+0.0990 \cdot z$	35



第 2-4 図 体積ひずみと液状化抵抗の関係及び想定する沈下率

2.2 評価結果

(1) 不等沈下の評価

評価結果を第2-2表に示す。

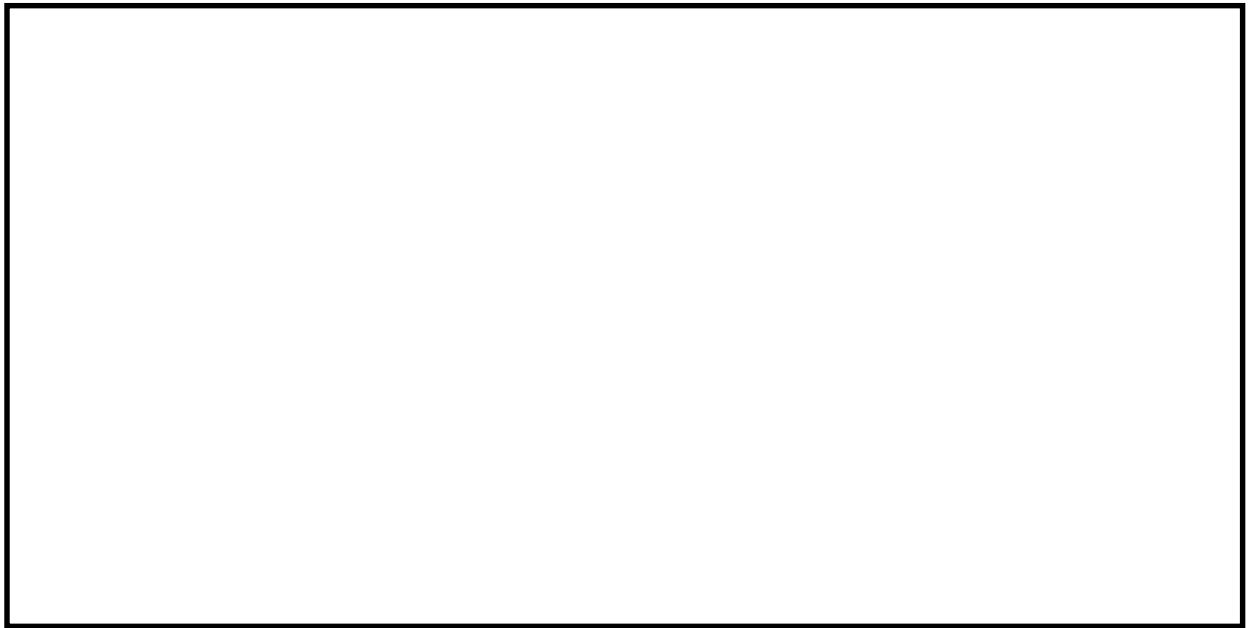
液状化及び揺すり込みによる不等沈下については、西側保管場所及び南側保管場所の保管エリアに鉄筋コンクリート床版を設置する予定としており、床版と周辺の地盤の境界では2cm(床版の厚さ1m)の段差と算定されることから、車両通行に影響はない。

第2-2表 不等沈下に対する影響評価結果

被害要因	評価結果	
	西側保管場所	南側保管場所
(5) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下	・保管場所の不等沈下は、可搬型重大事故等対処設備の通行への影響がないことを確認した。	同左

(2) 傾斜の評価

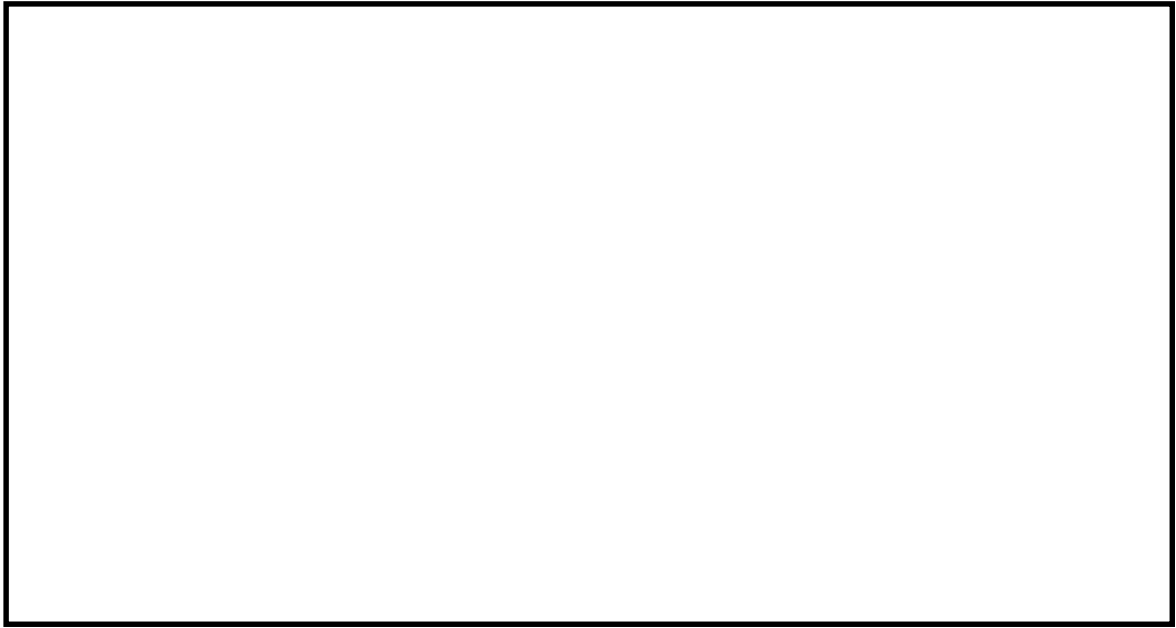
第2-5図及び第2-6図に保管場所の液状化及び揺すり込みに対する影響評価断面の位置図及び断面図を示す。また、第2-3表及び第2-4表に保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜を示す。第2-7図及び第2-8図に西側保管場所及び南側保管場所の一次元有効応力解析に用いた入力地震動を、第2-9図及び第2-10図に西側保管場所及び南側保管場所の一次元有効応力解析結果を示す。



第 2-5 図 西側保管場所の液状化及び揺すり込みに対する
影響評価断面の位置図及び断面図

第 2-3 表 西側保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜

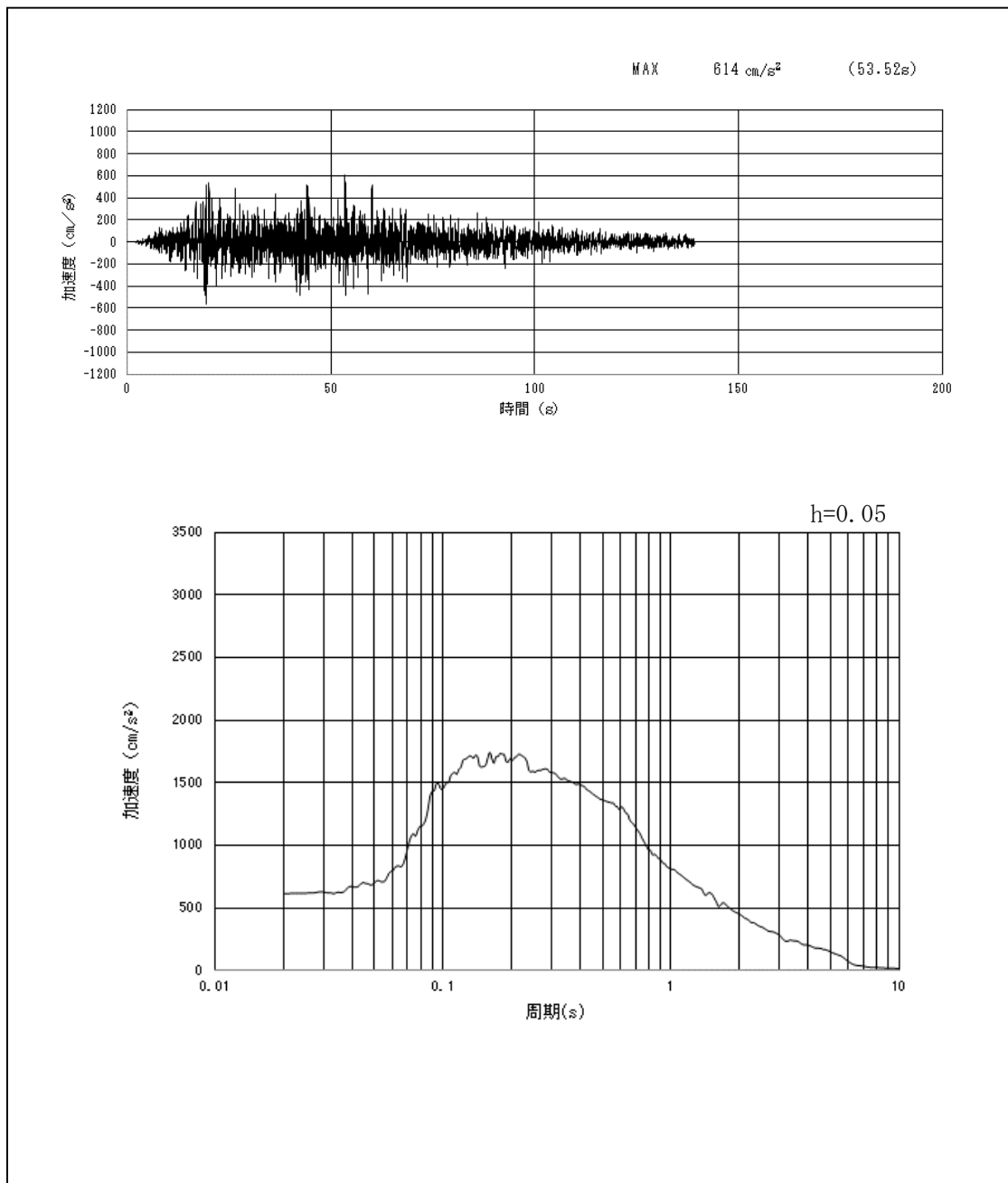
沈下対象層		南側		中央部		北側	
		対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)
地下水位以深	盛土	0.0	0.0	1.7	3.4	3.0	6.0
	du 層	4.4	8.8	1.8	3.6	1.0	2.0
	D2s-3 層	9.4	18.8	4.2	8.4	1.3	2.6
	D2g-3 層	15.1	30.2	11.7	23.4	13.7	27.4
一次元有効応力解析の残留変位		0.3 cm					
総沈下量		58.1 cm		39.1 cm		38.3 cm	
最大沈下量		58.1 cm					
保管エリアの幅		48.0 m					
保管エリアの傾斜 (θ) (最大沈下量/保管エリアの幅)		1.3 %					



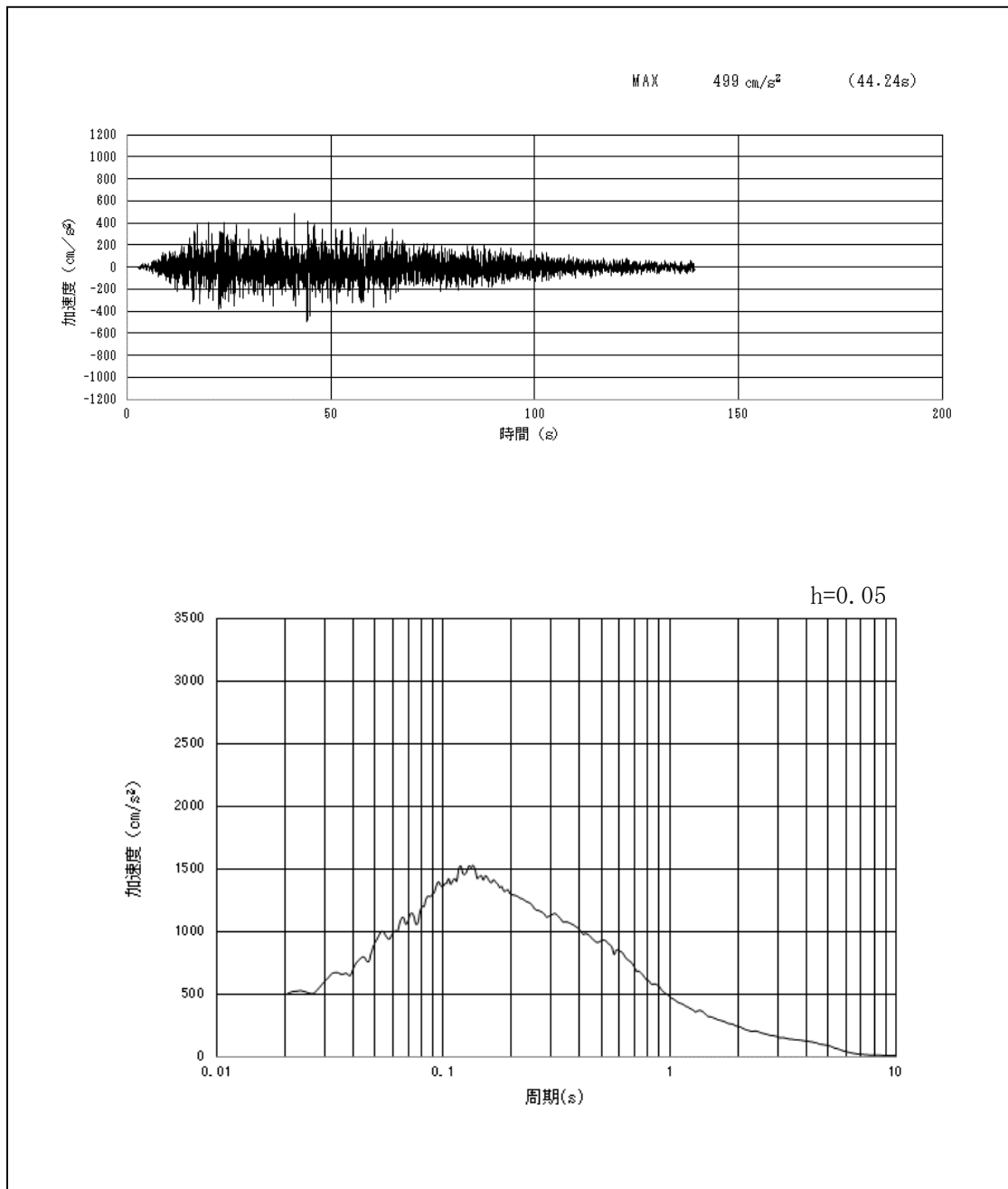
第 2-6 図 南側保管場所の液状化及び揺すり込みに対する
影響評価断面の位置図及び断面図

第 2-4 表 南側保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜

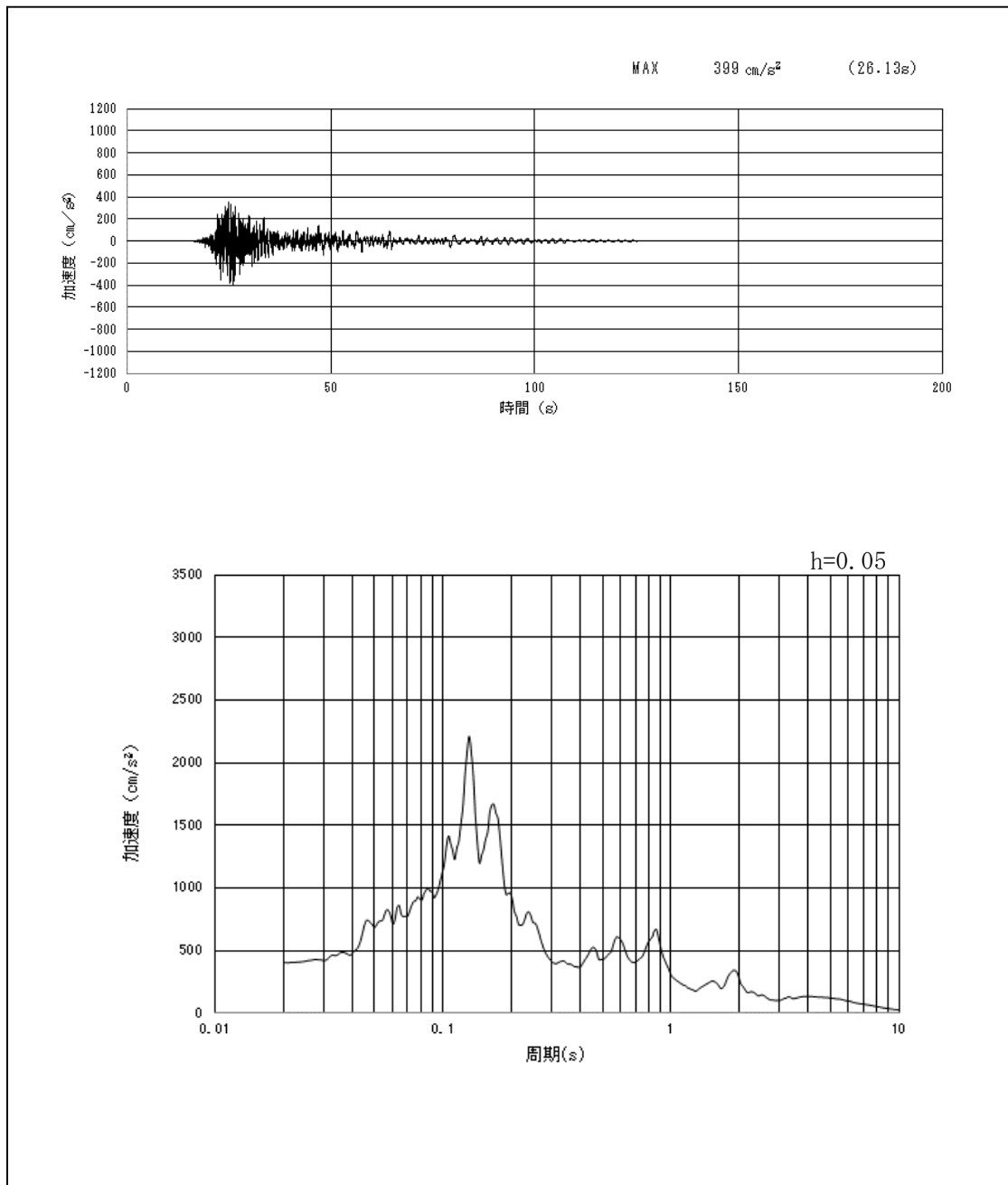
沈下対象層		南側		中央部		北側	
		対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)
地下水位以深	盛土	0.0	0.0	0.2	0.4	1.5	3.0
	du 層	3.1	6.2	3.0	6.0	1.7	3.4
	D1g-1 層	10.5	21.0	10.4	20.8	10.3	20.6
一次元有効応力解析の残留変位		0.3 cm					
総沈下量		27.5 cm		27.5 cm		27.3 cm	
最大沈下量		27.5 cm					
保管エリアの幅		23.1 m					
保管エリアの傾斜 (θ) (最大沈下量/保管エリアの幅)		1.2 %					



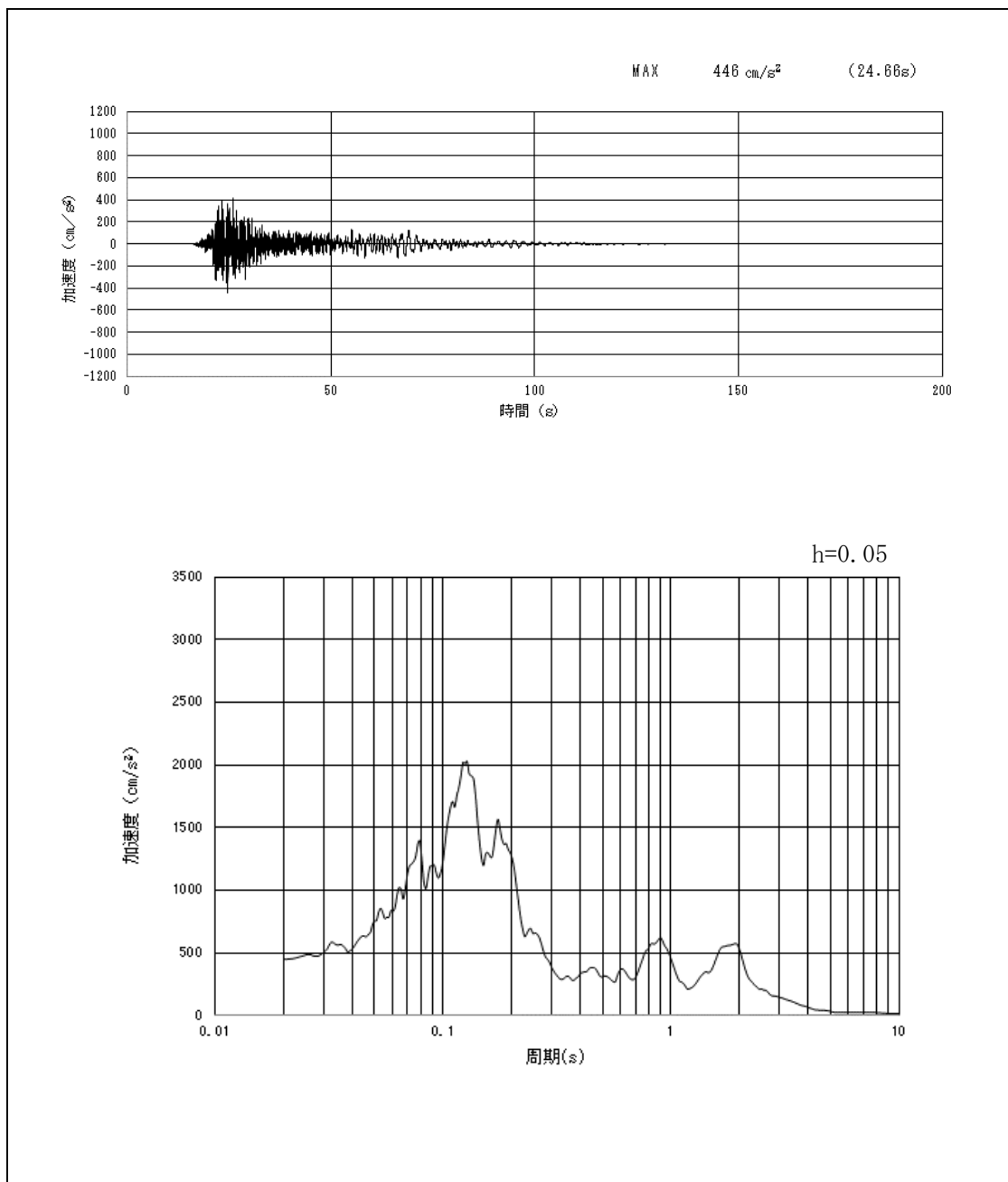
第 2-7 図 (1) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向 : S_s-D 1)



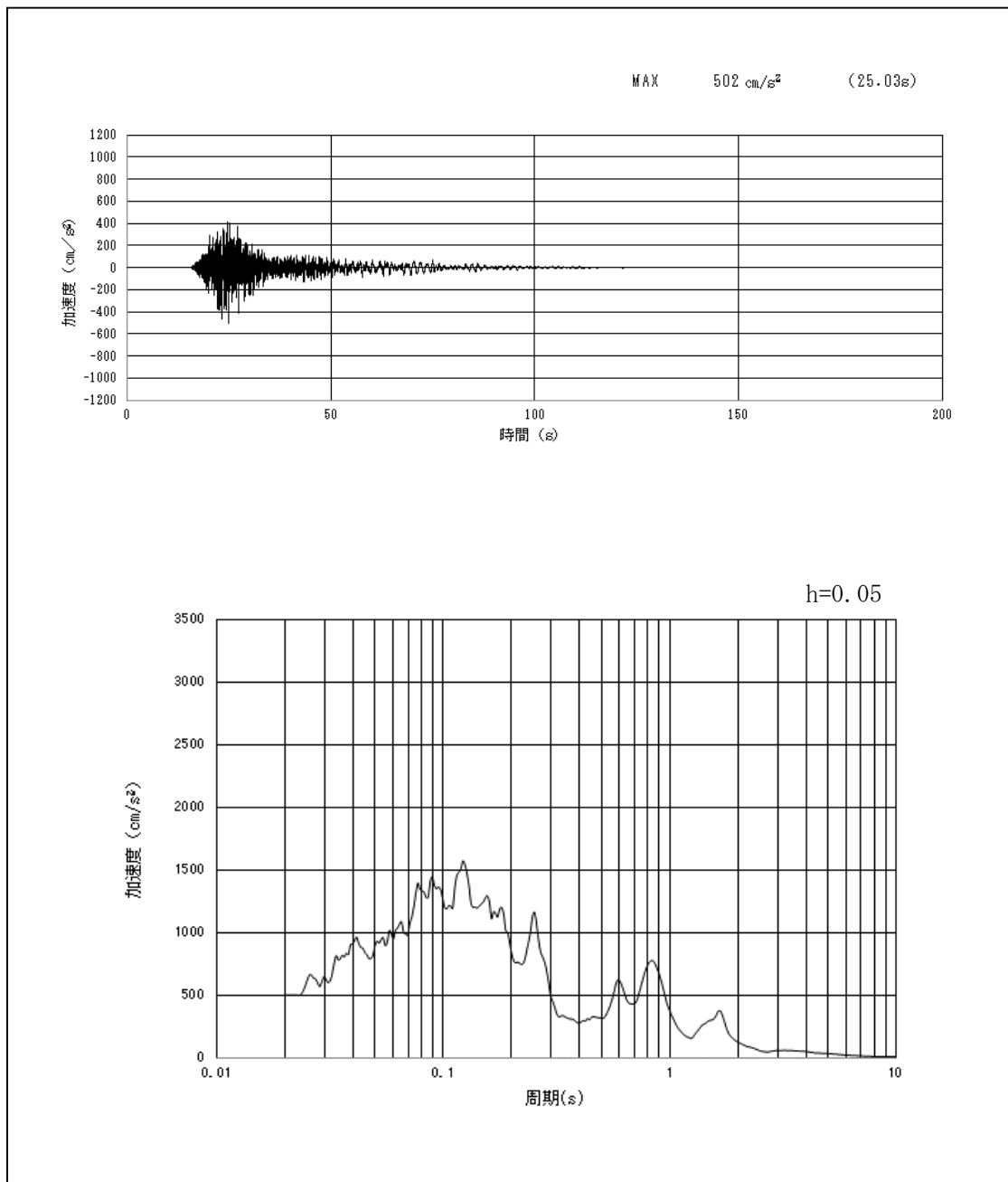
第2-7図(2) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向: S_s-D1)



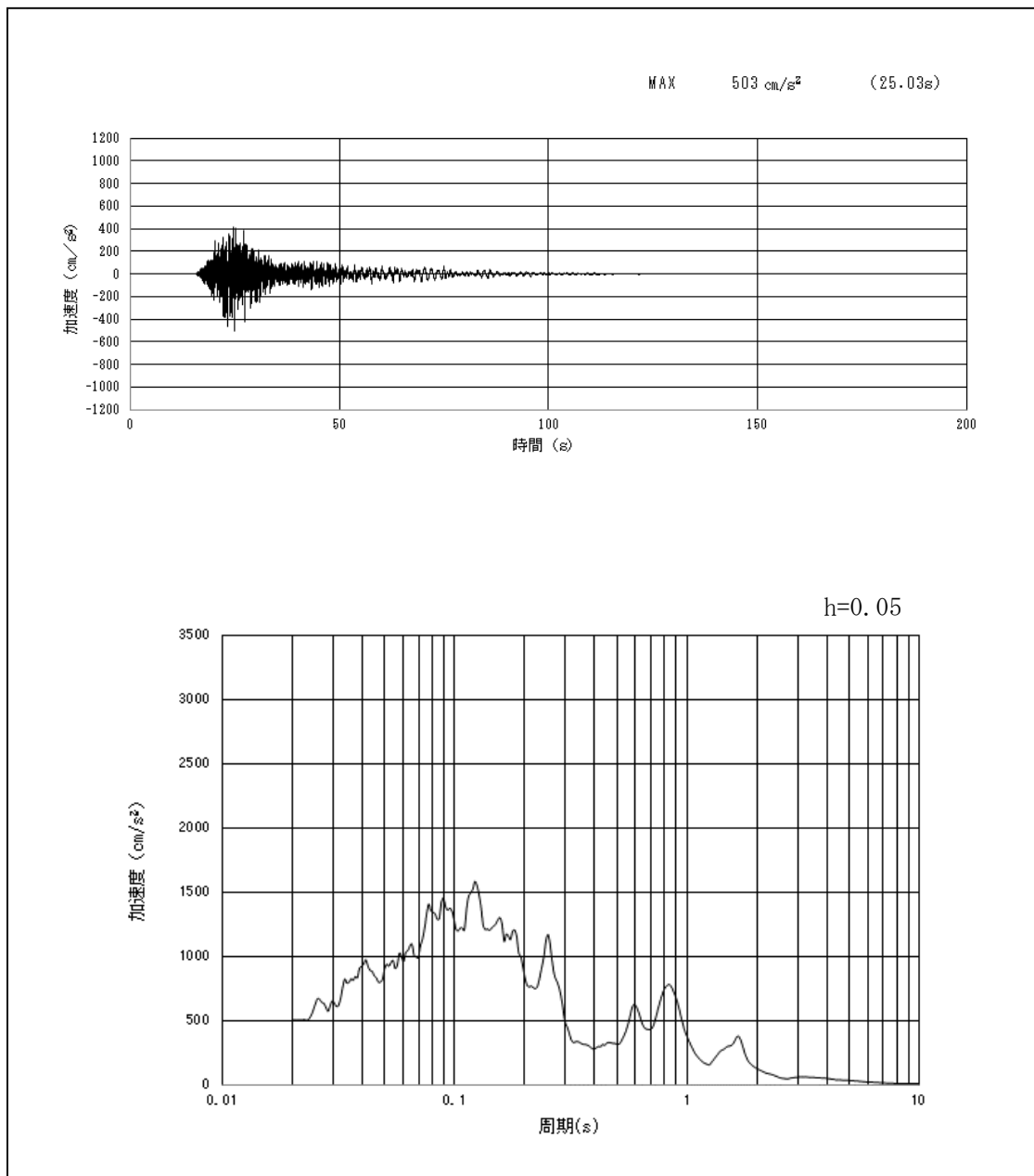
第 2-7 図 (3) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向 : $S_s - 1.1$)



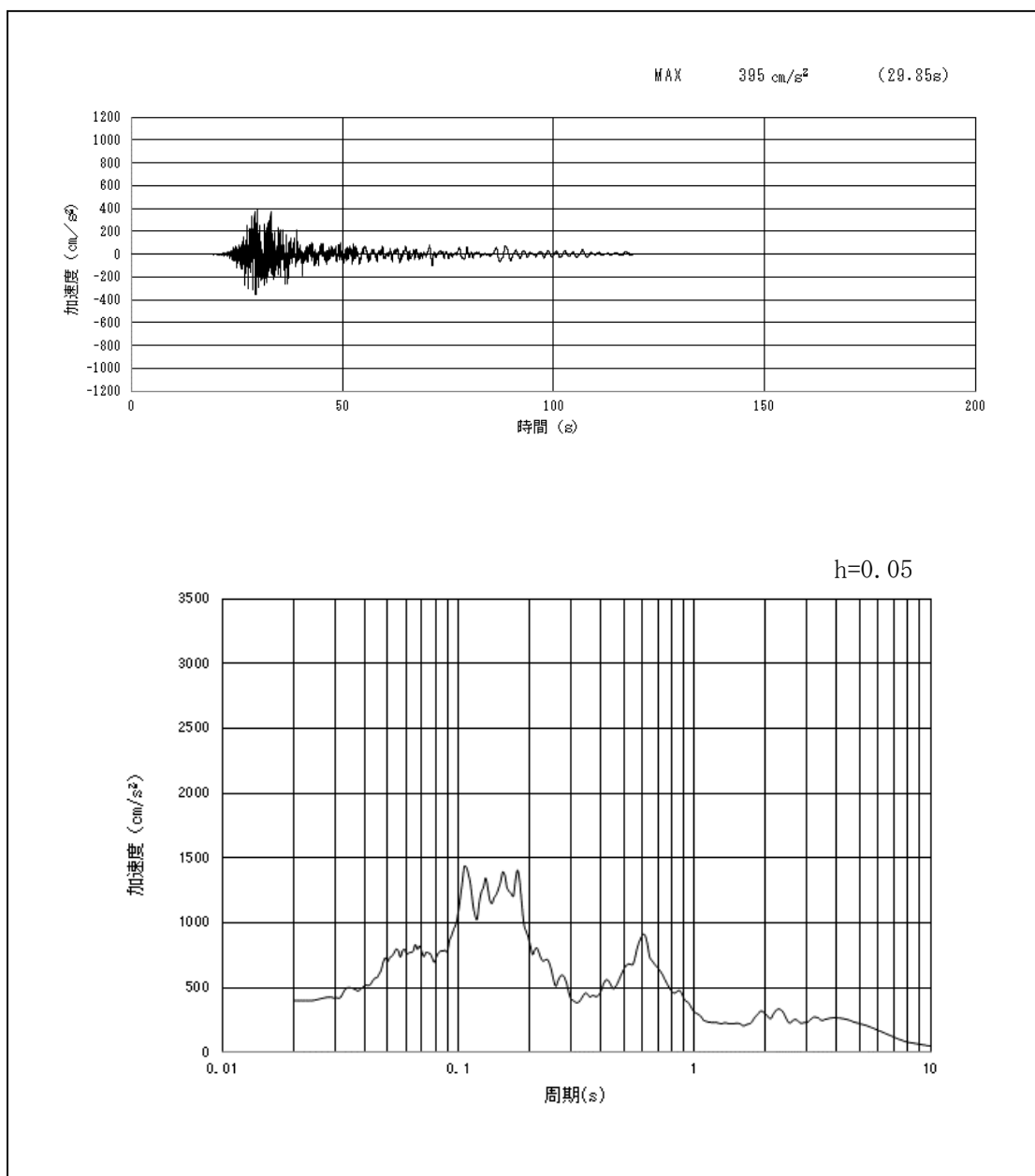
第 2-7 図 (4) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向 : $S_s - 11$)



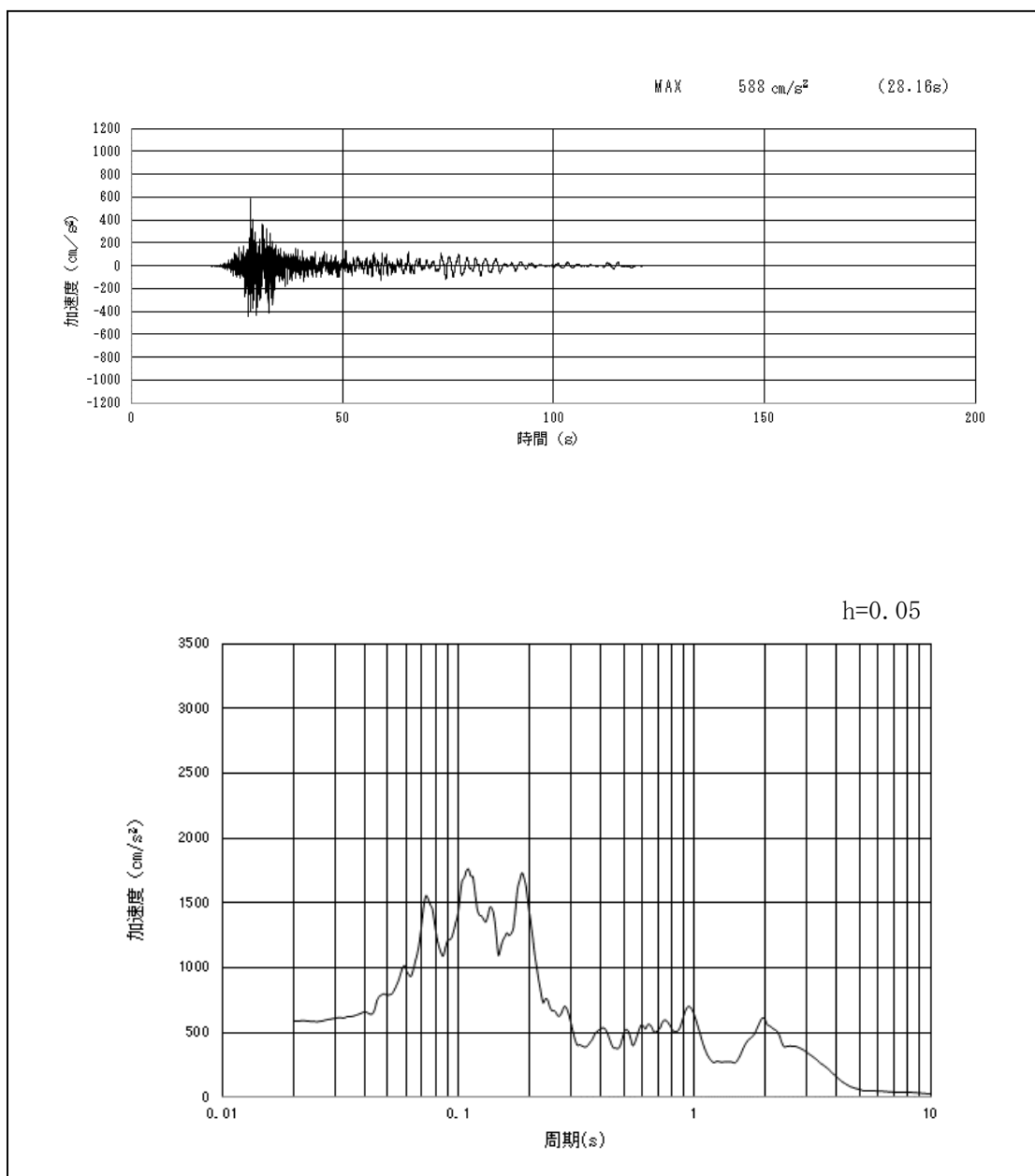
第 2-7 図 (5) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : $S_s - 1.1$)



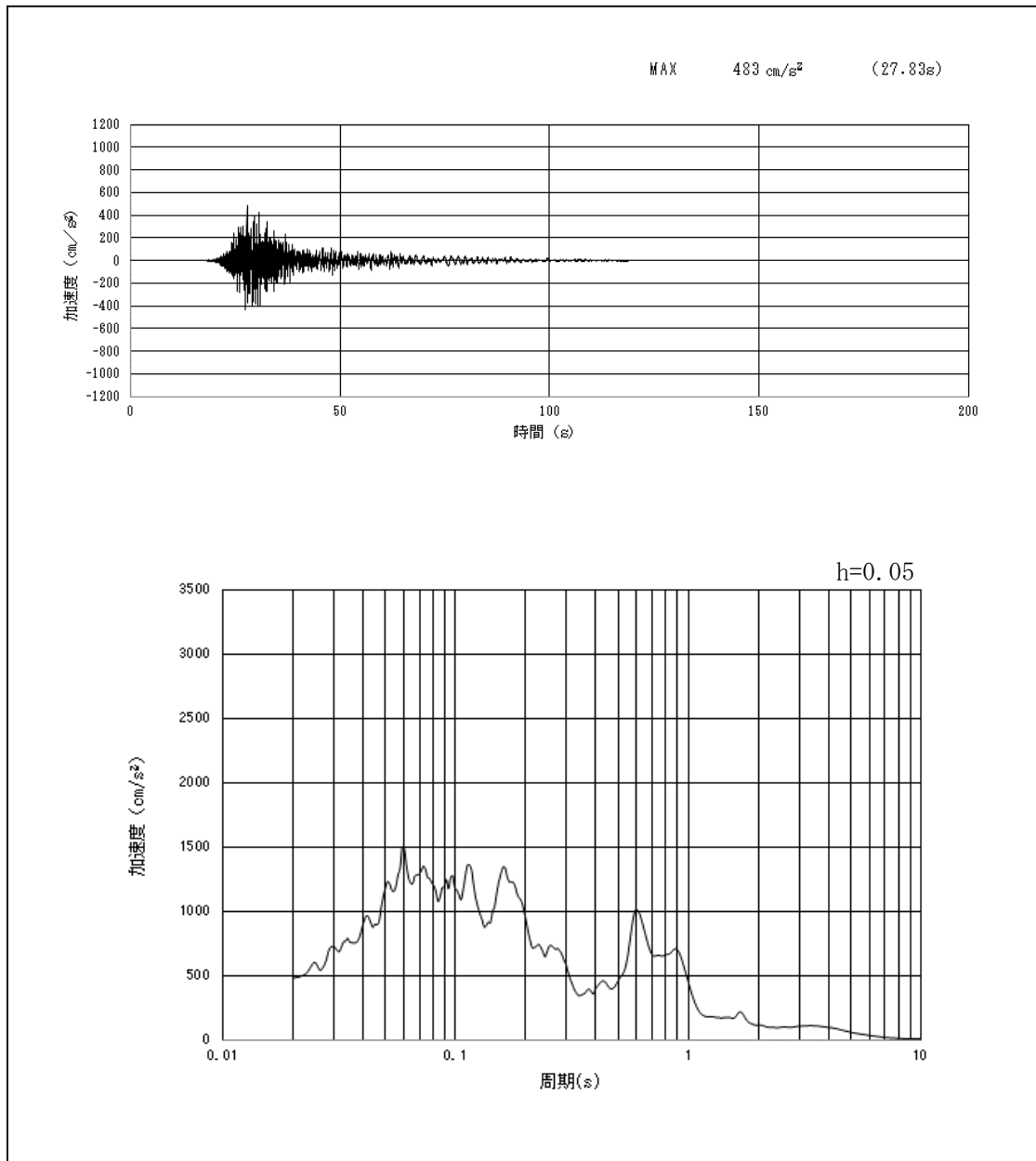
第 2-7 図 (6) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 11$)



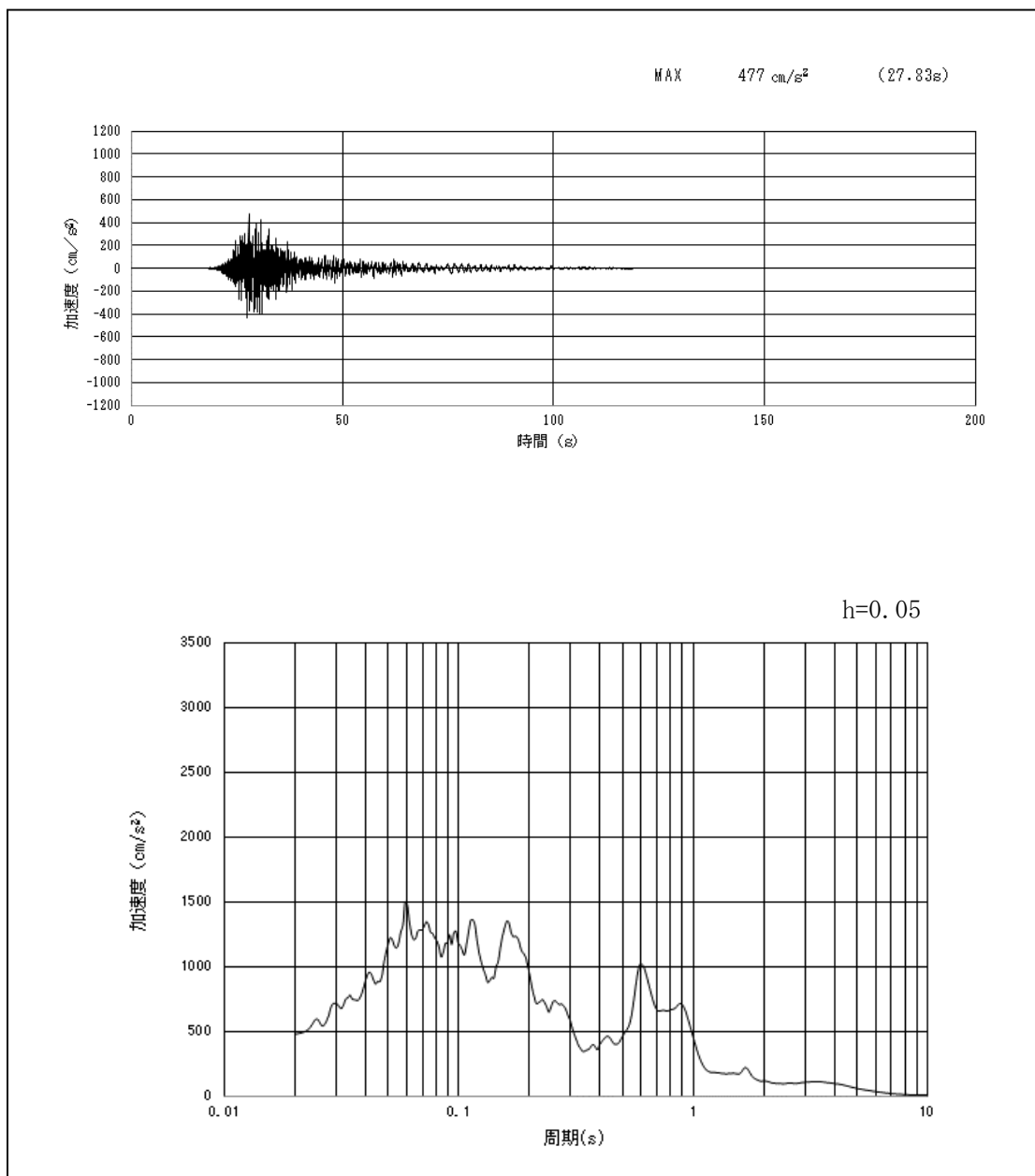
第 2-7 図 (7) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 12$)



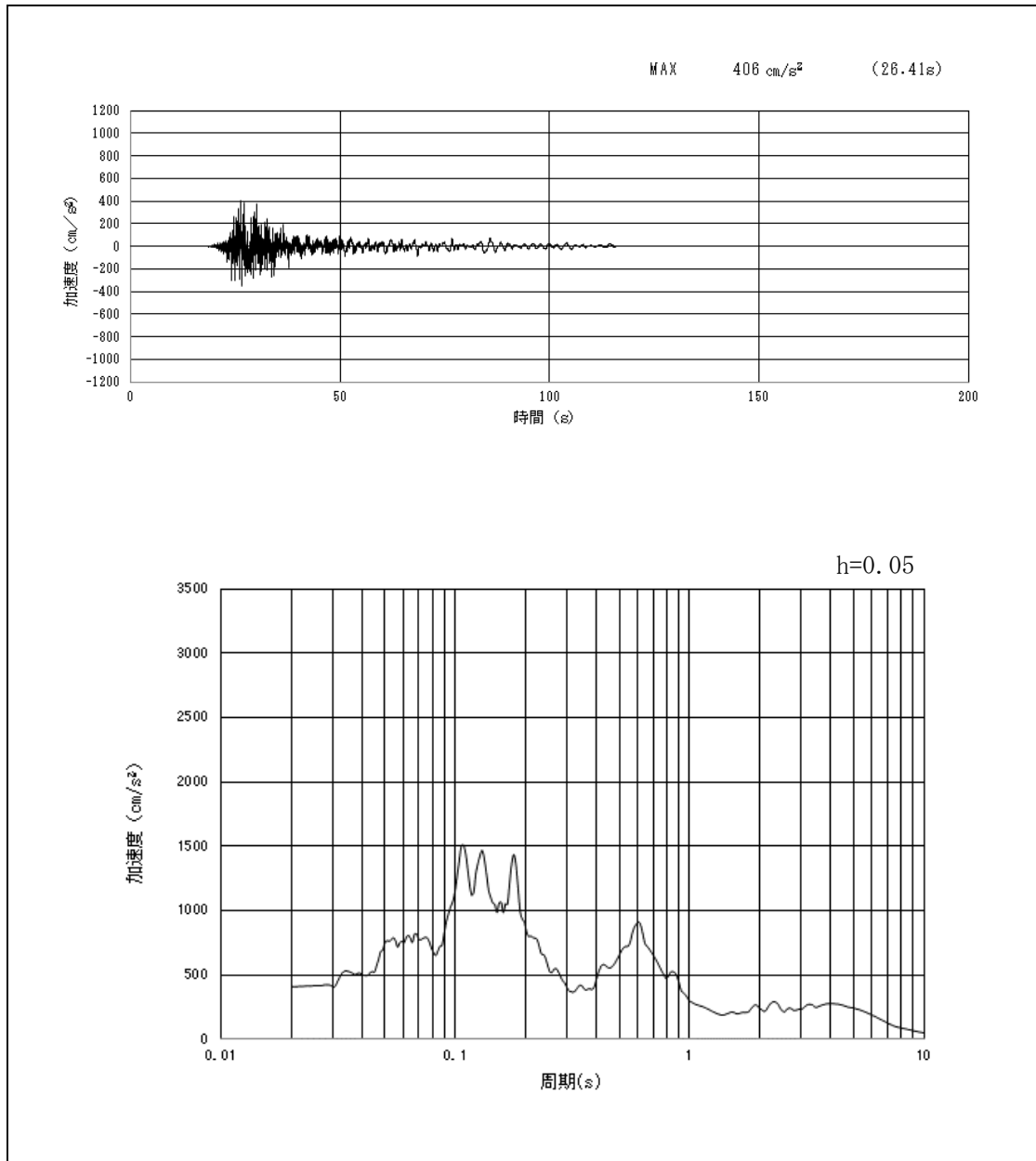
第 2-7 図 (8) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 12$)



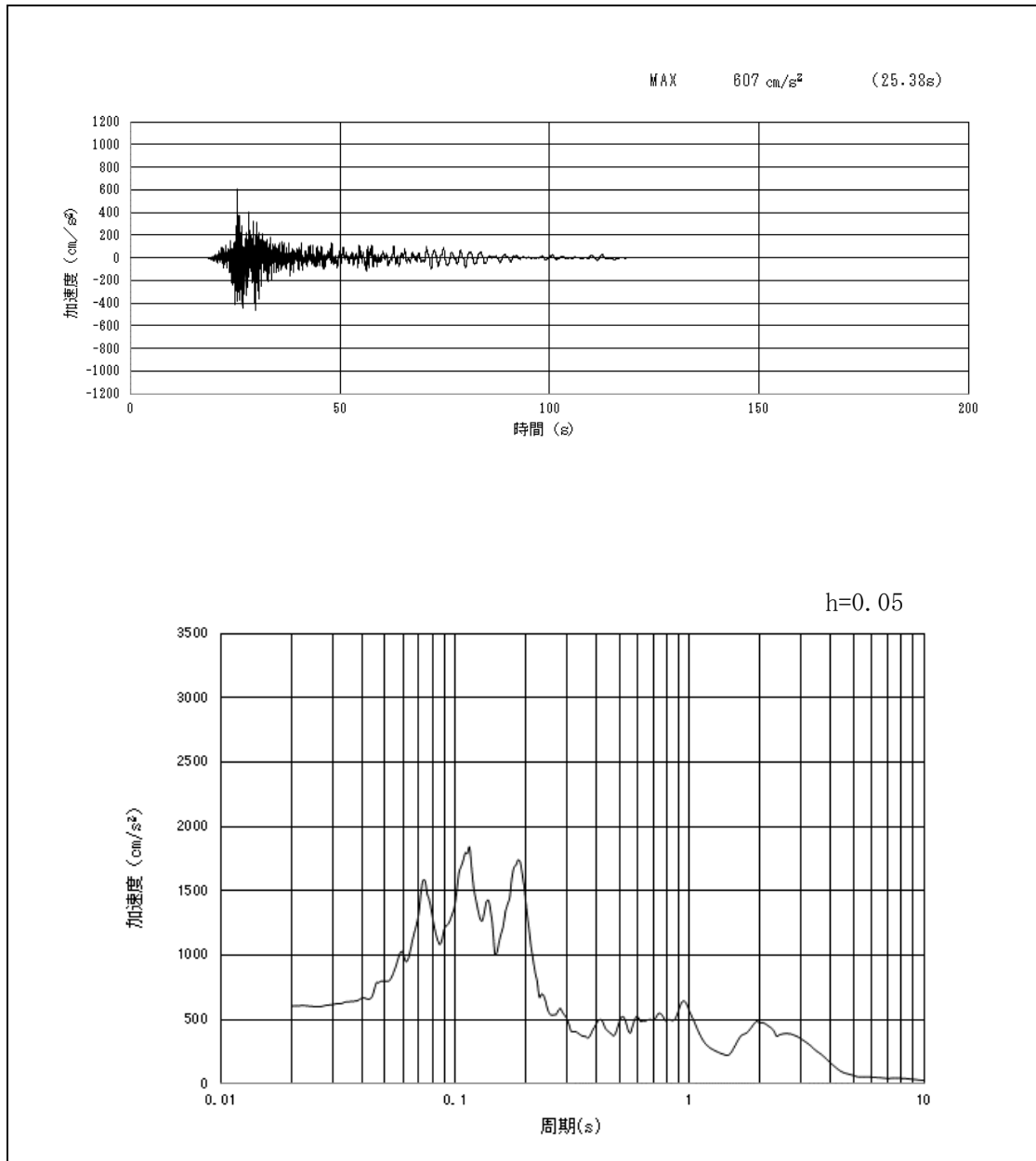
第 2-7 図 (9) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : $S_s - 1.2$)



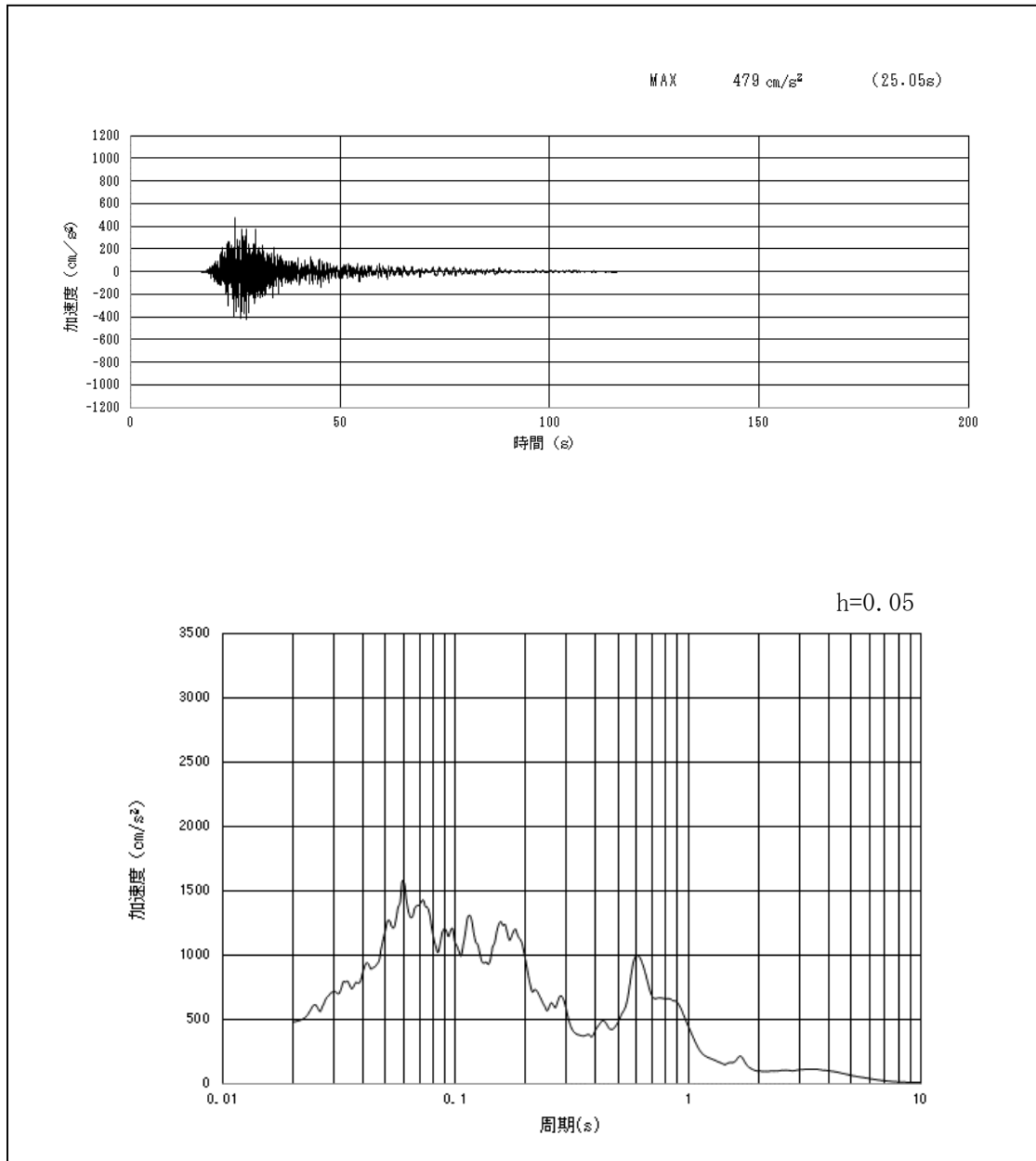
第 2-7 図 (10) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 12$)



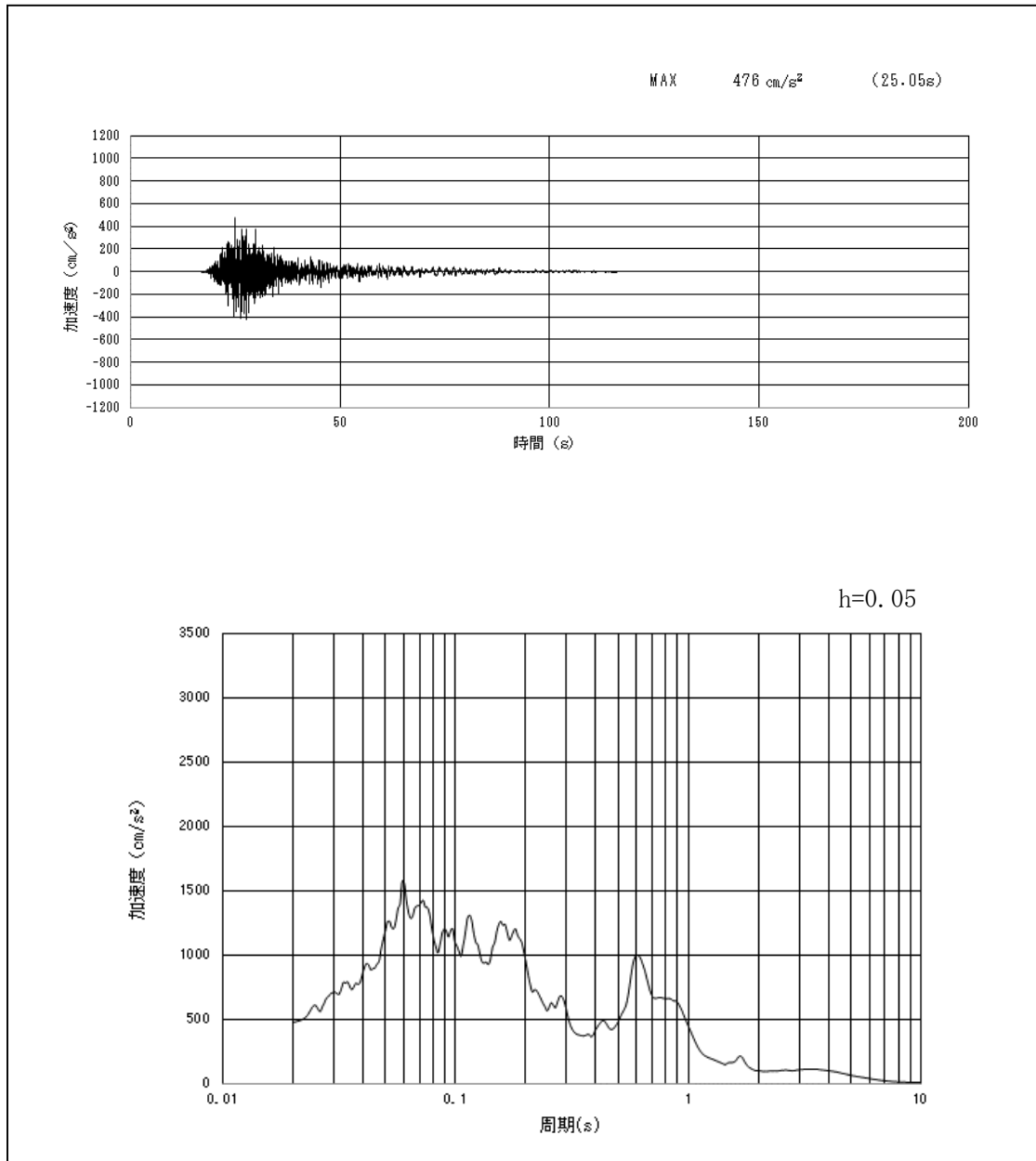
第2-7図(11) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 13$)



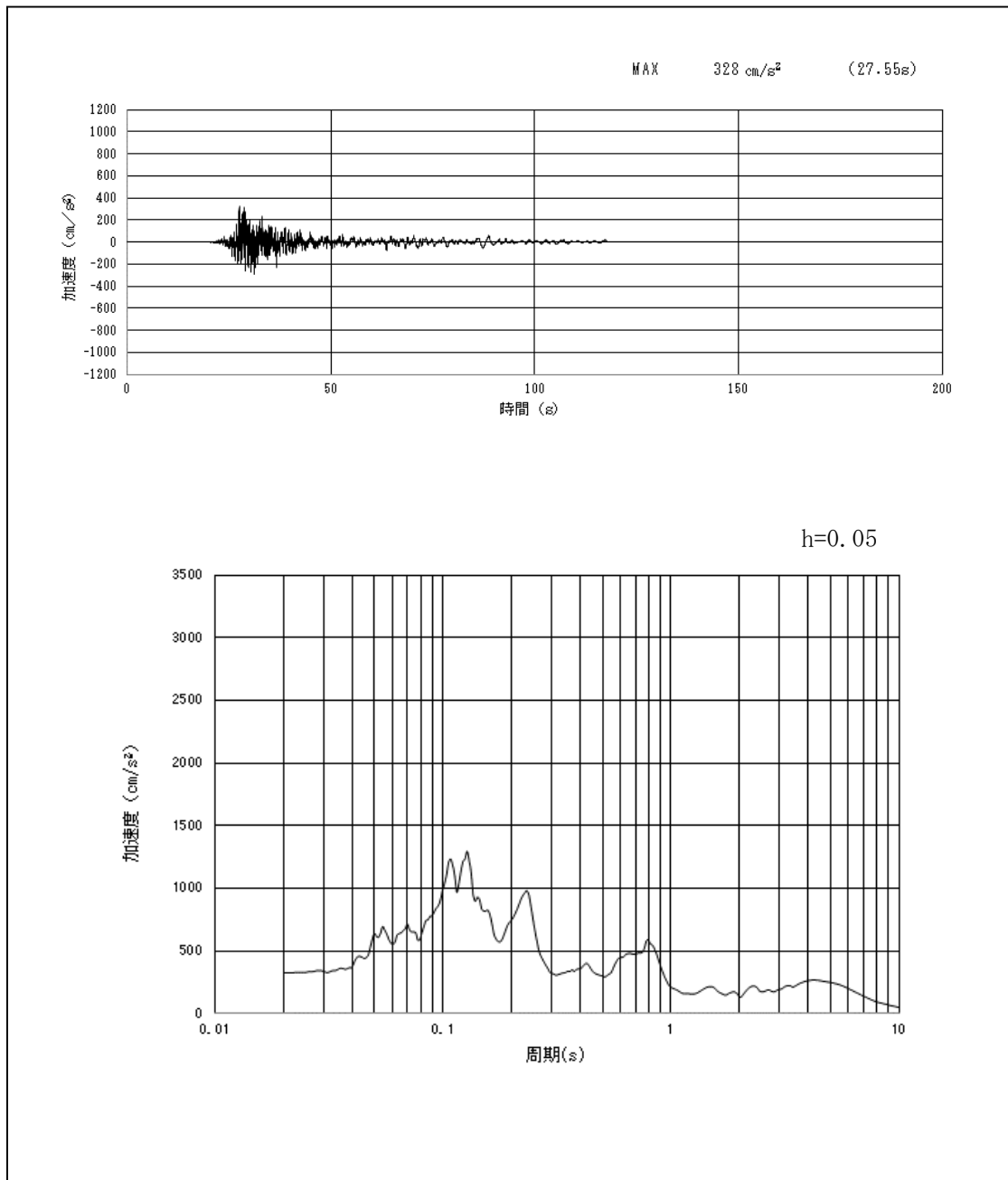
第 2-7 図 (12) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 13$)



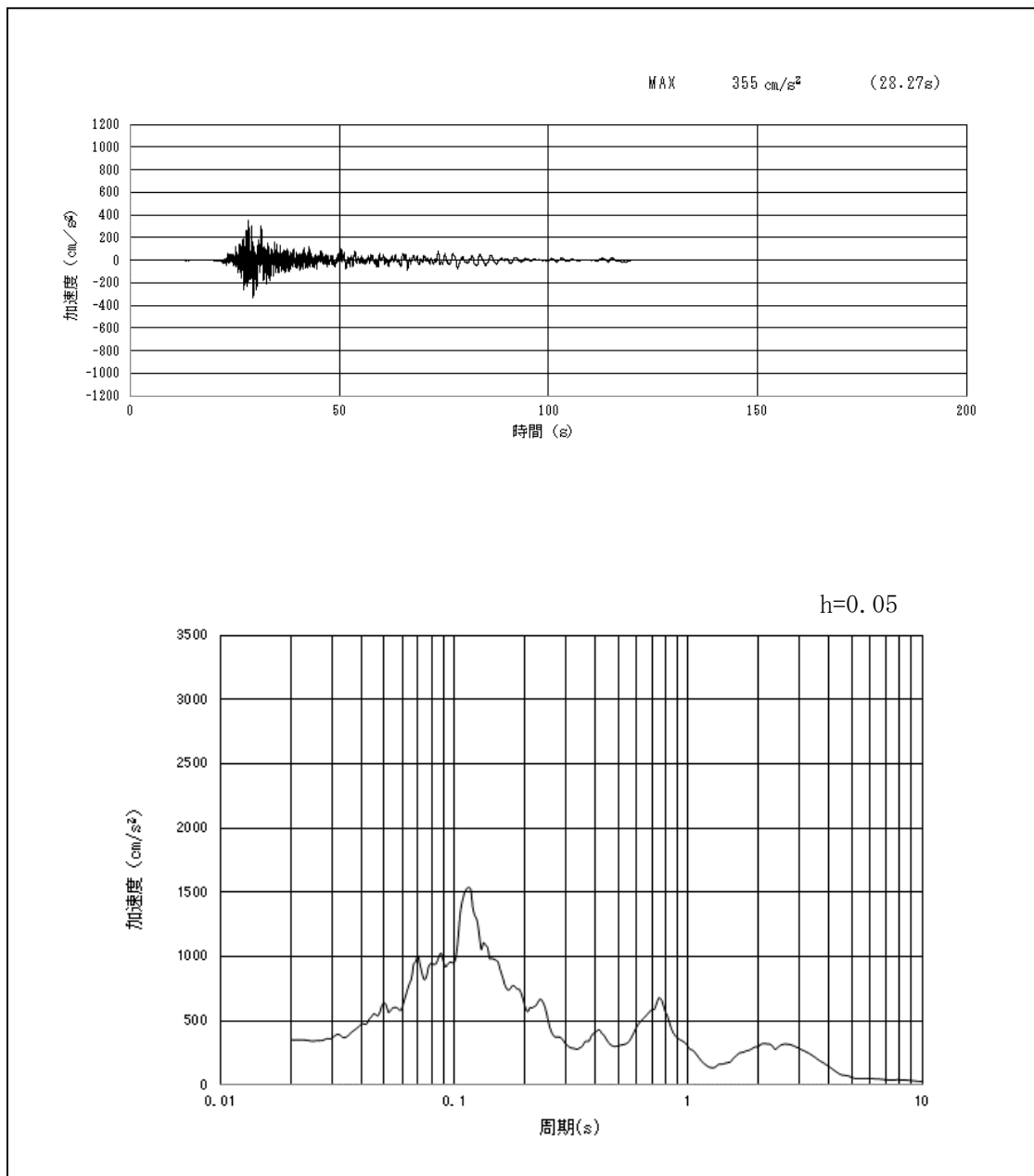
第2-7図 (13) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西: S_s-13)



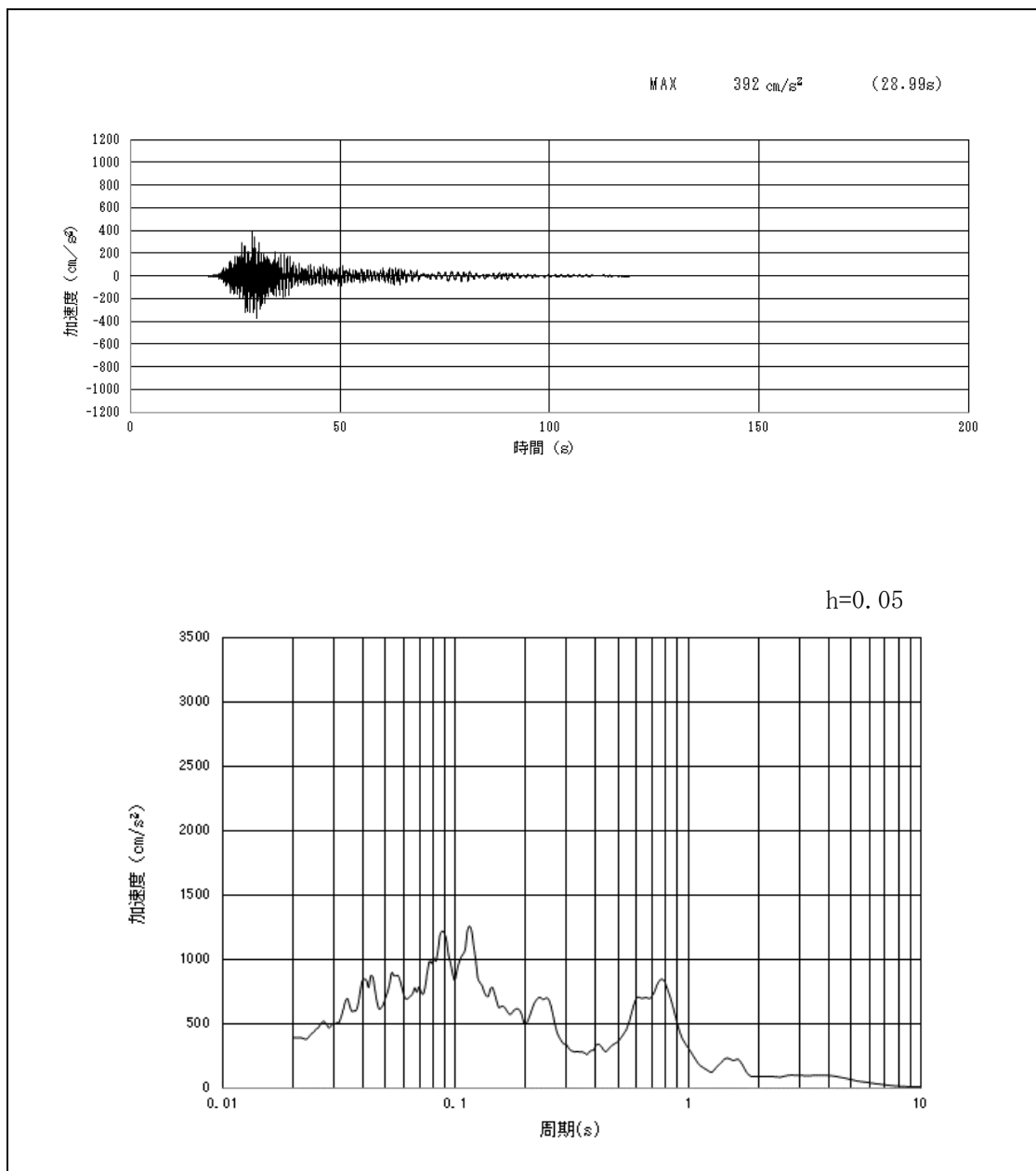
第 2-7 図 (14) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 13$)



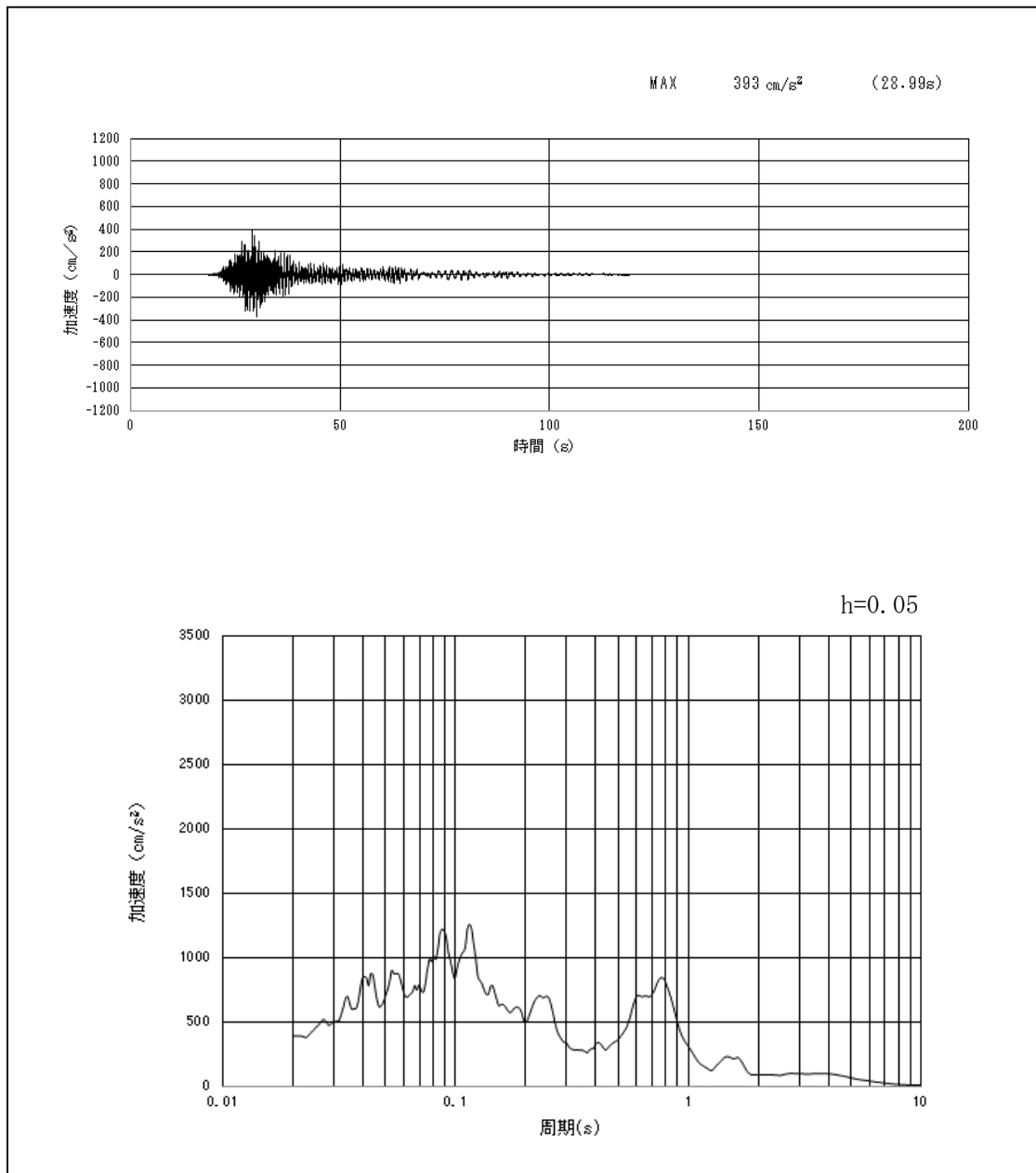
第 2-7 図 (15) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 14$)



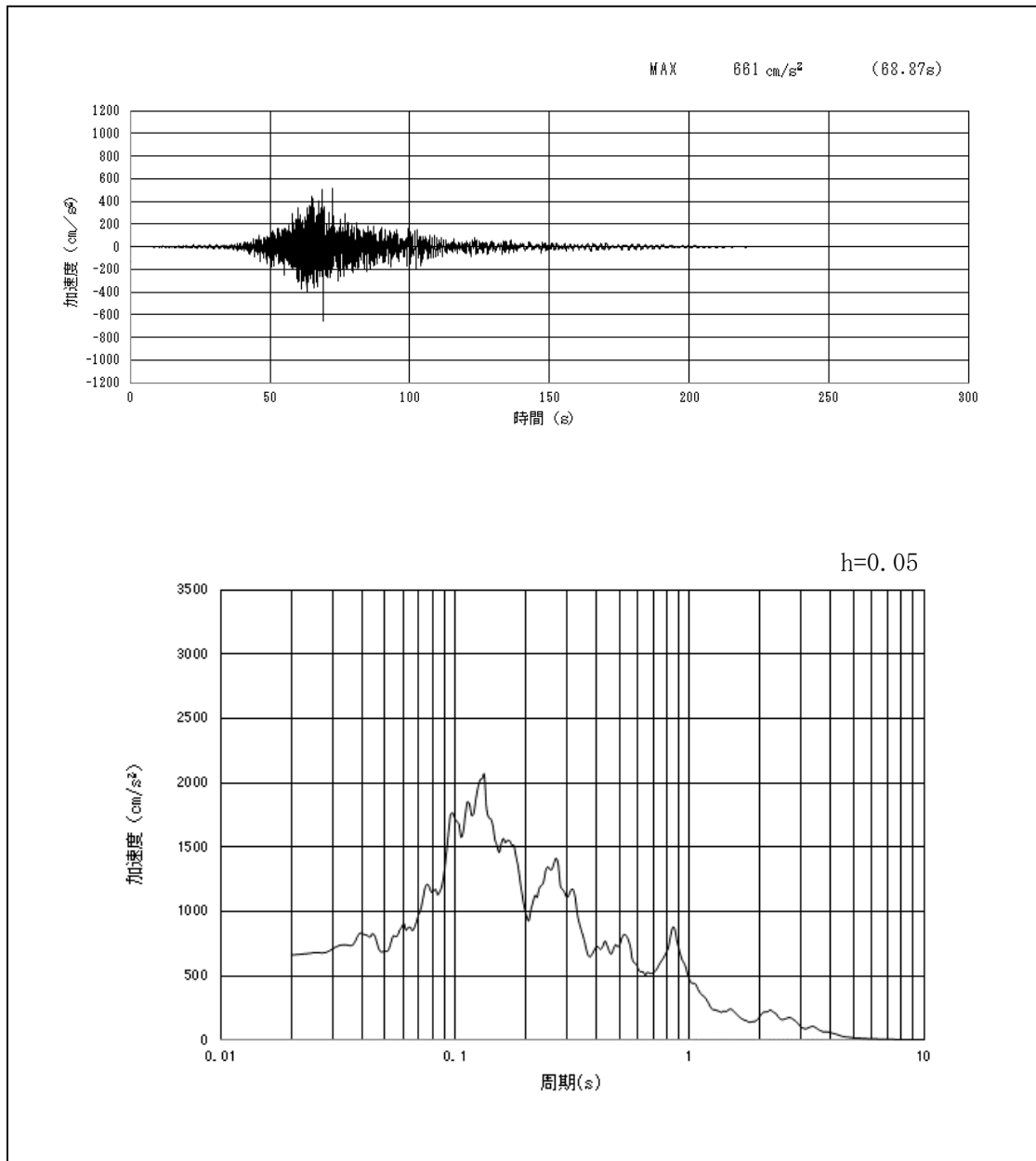
第2-7 図 (16) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: S_s-1 4)



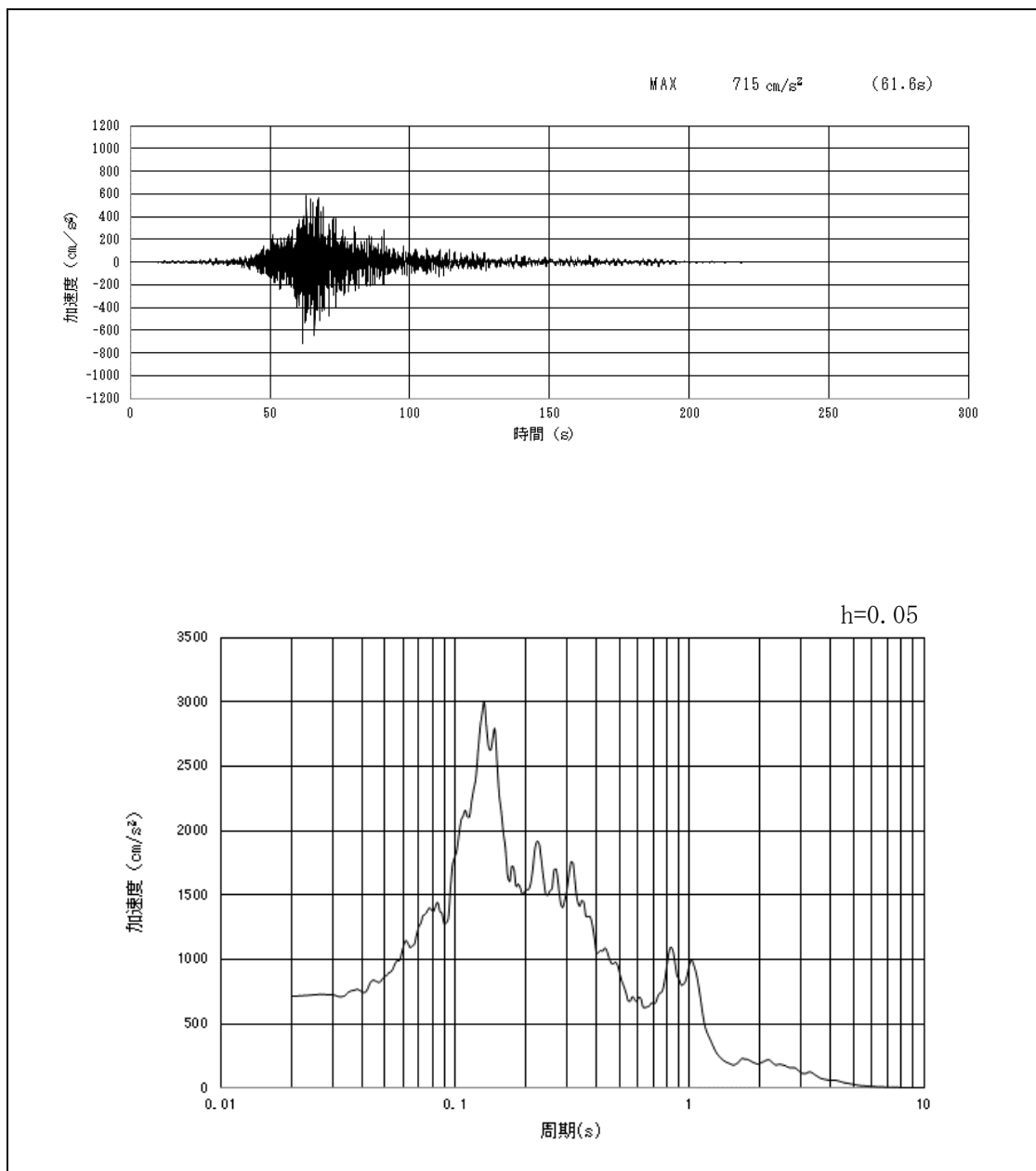
第2-7図(17) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西: S_s-14)



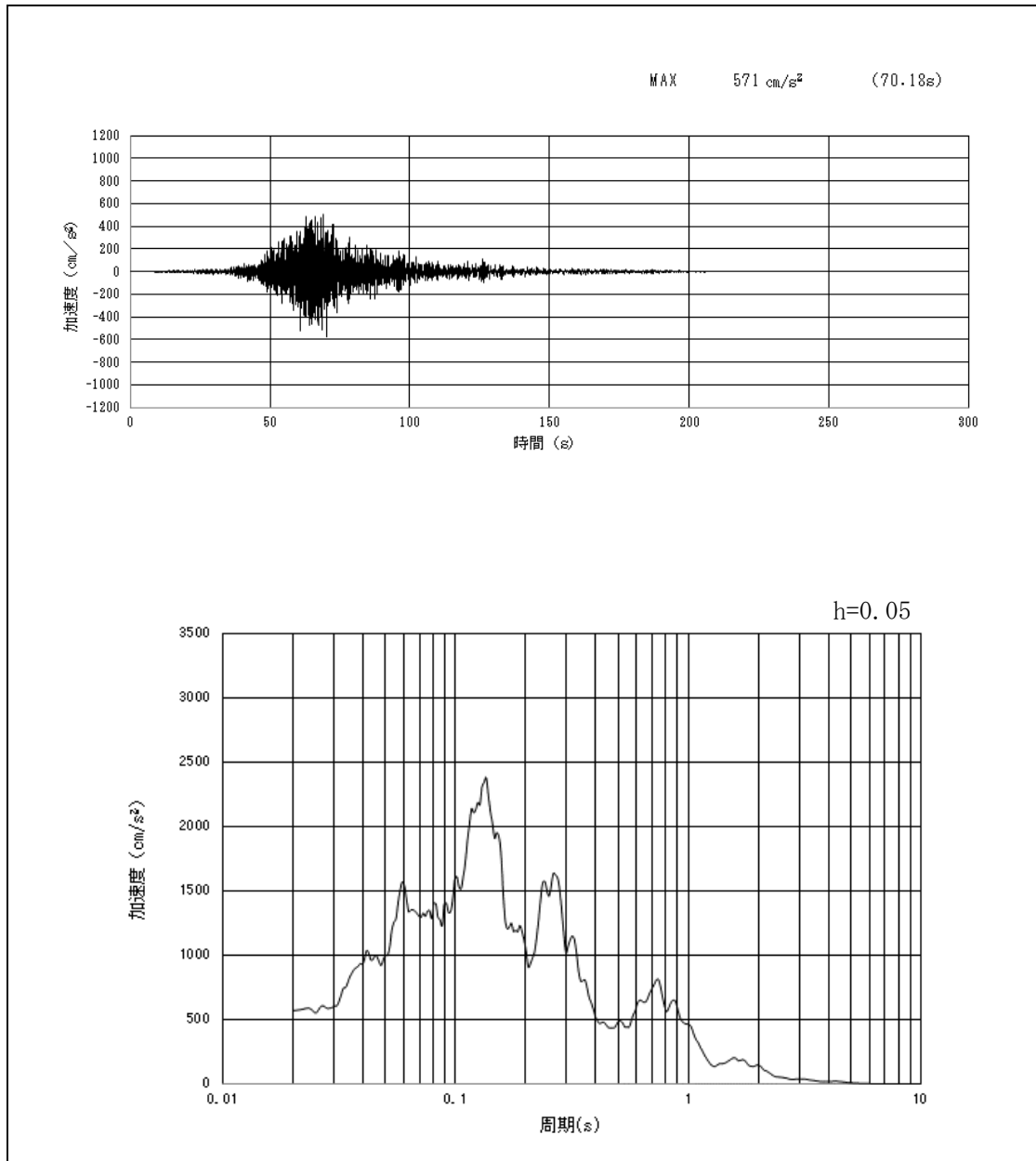
第2-7図(18) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北: S_s-14)



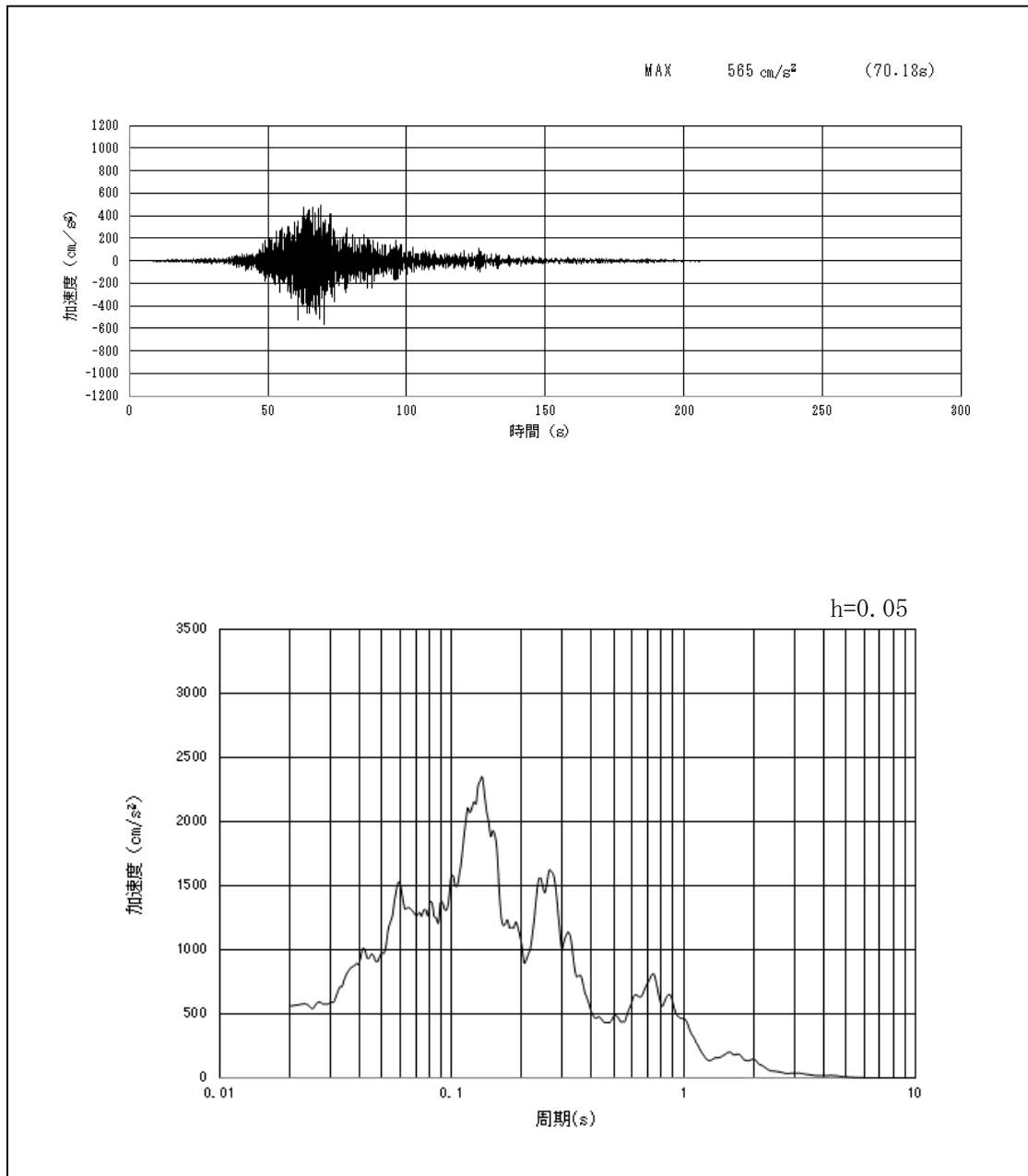
第2-7図 (19) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: S_s-21)



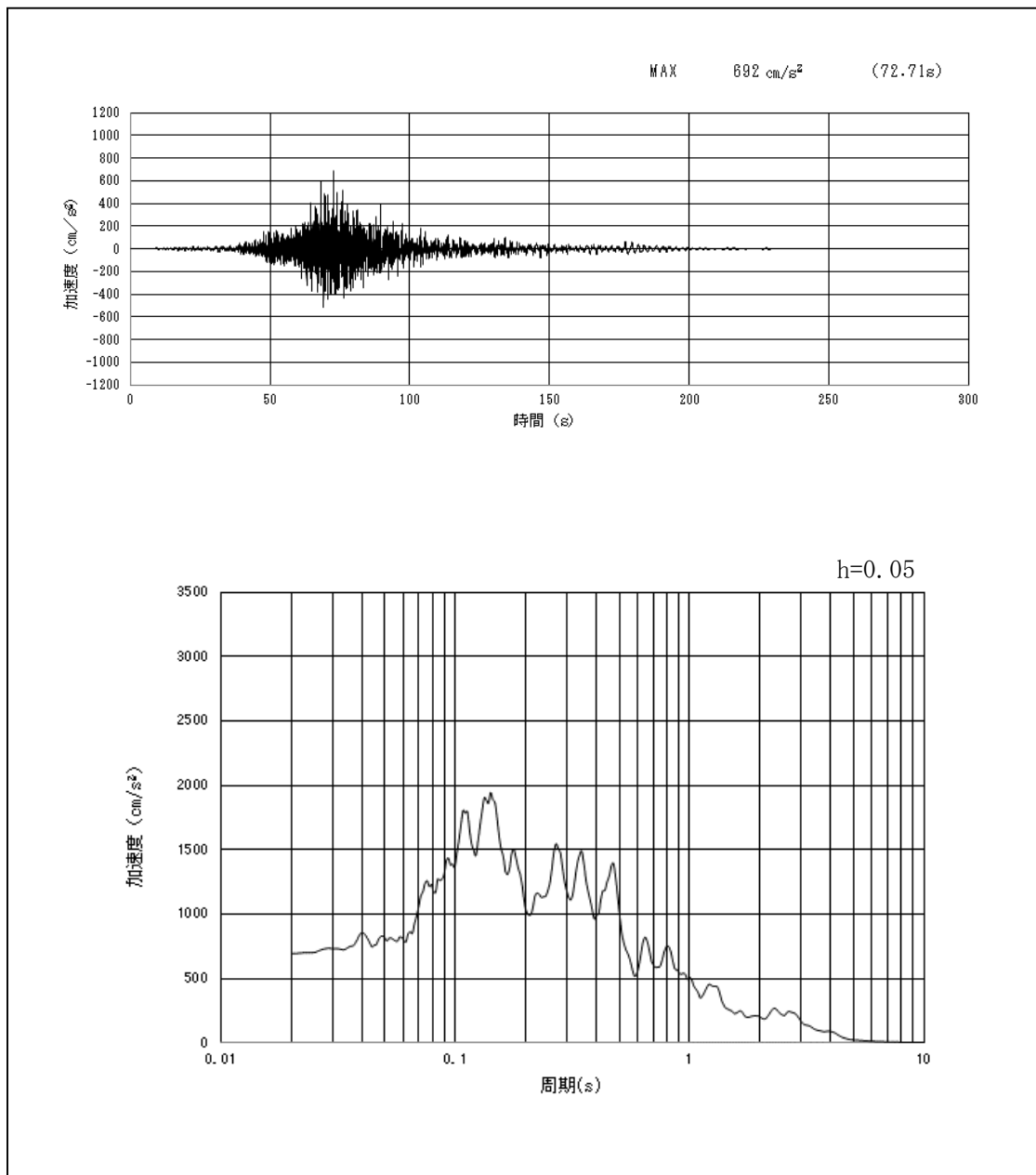
第 2-7 図 (20) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 21$)



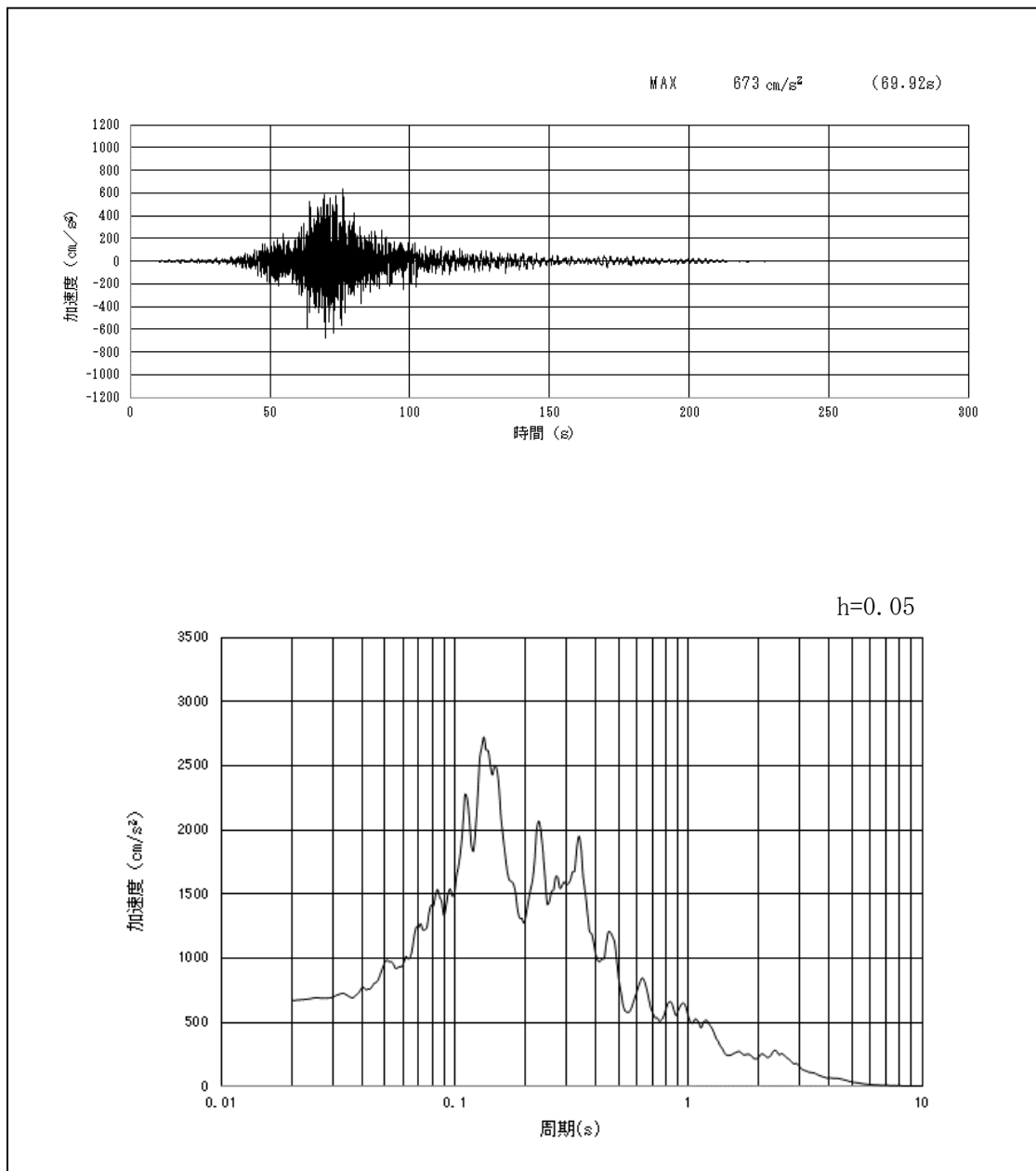
第 2-7 図 (21) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : $S_s - 21$)



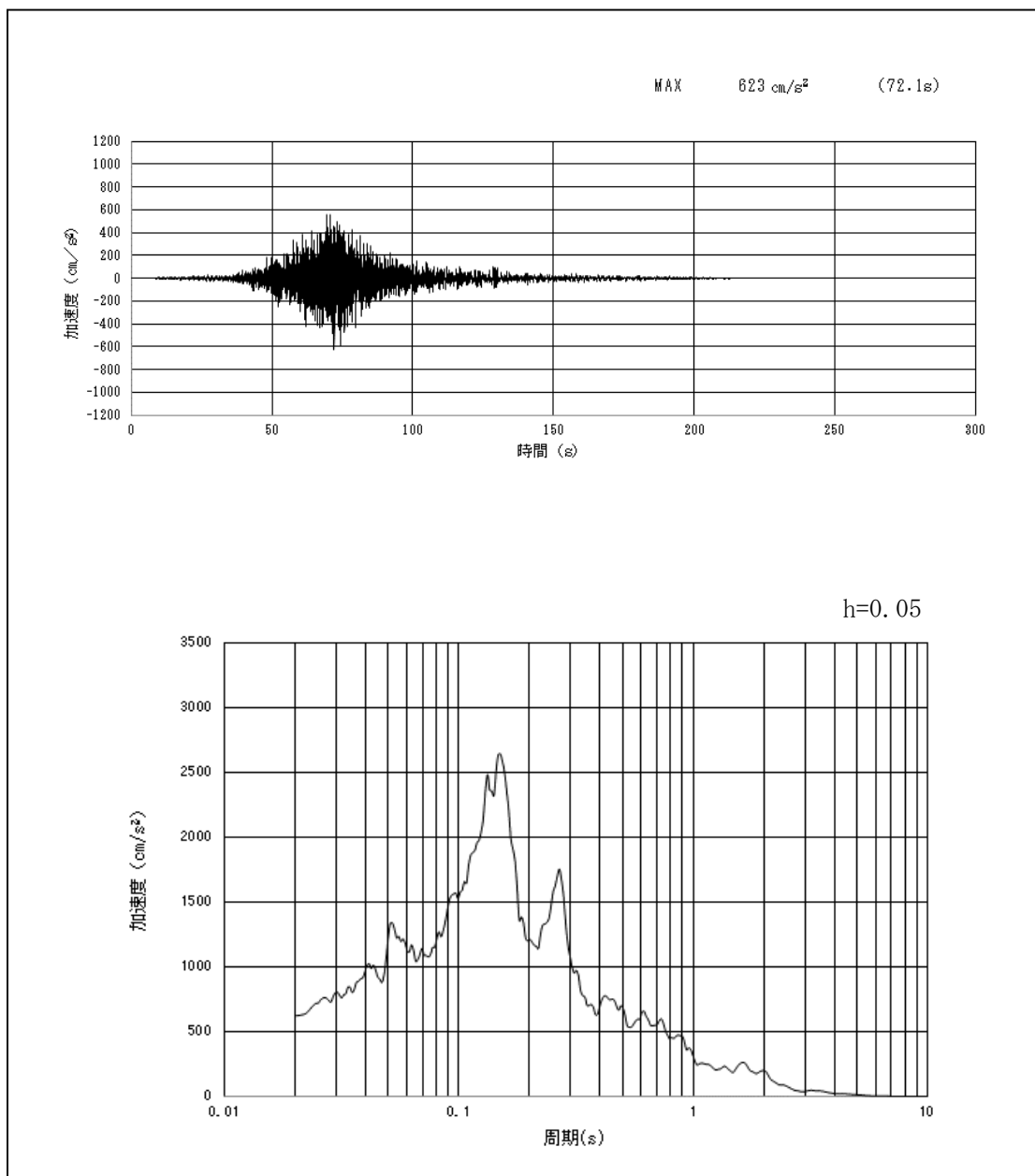
第 2-7 図 (22) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : S_s-2 1)



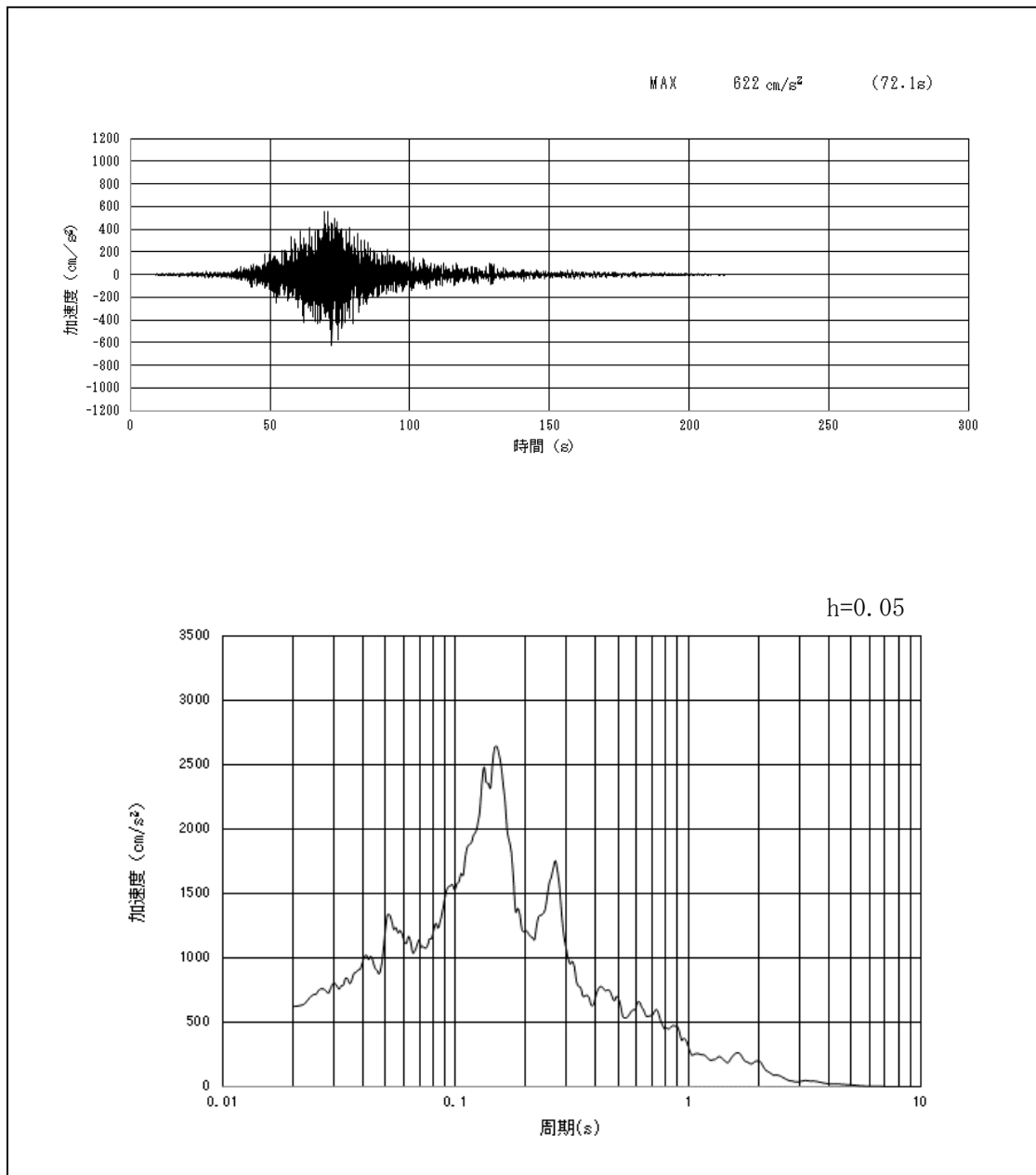
第 2-7 図 (23) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: S_s-22)



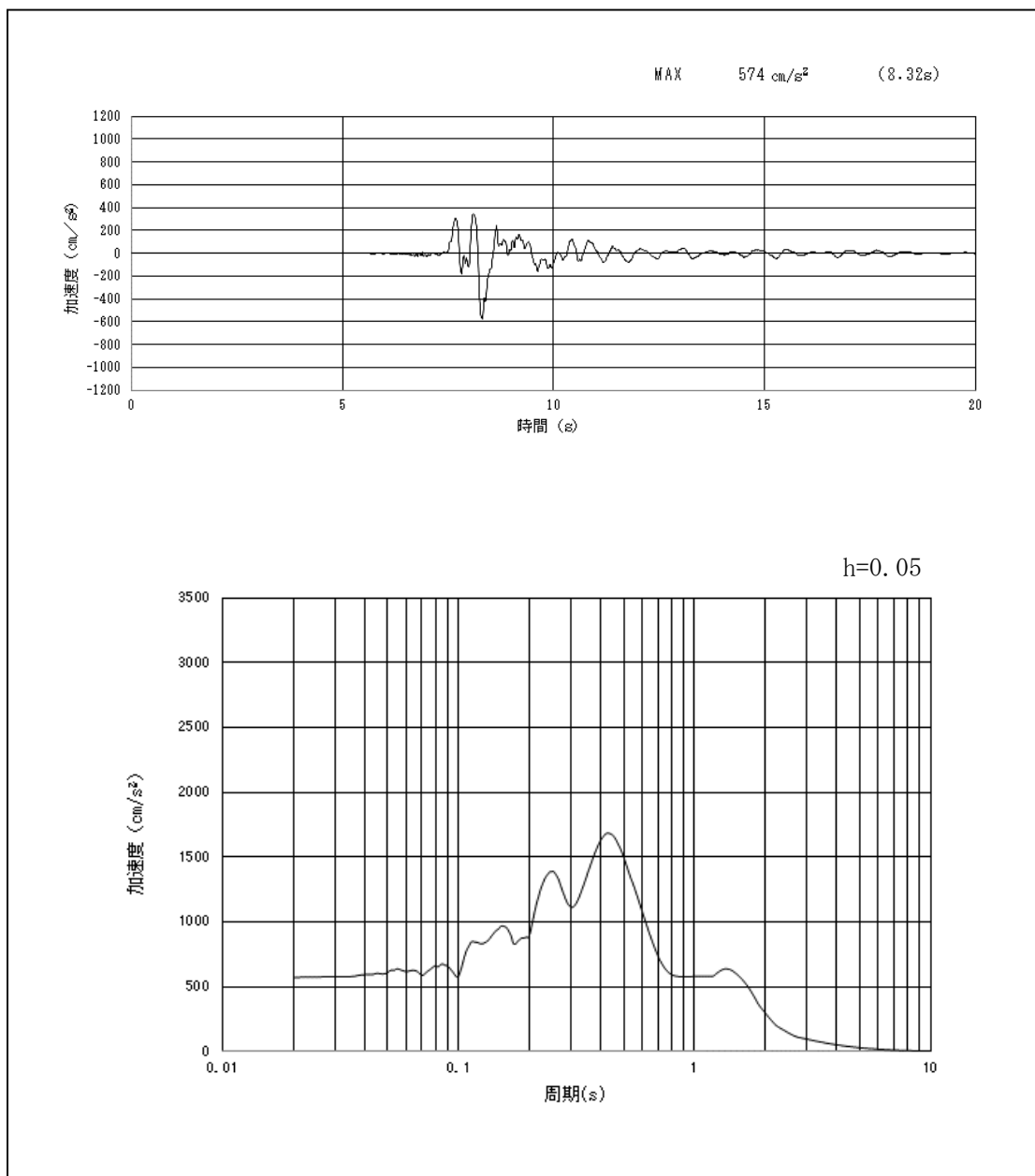
第 2-7 図 (24) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 22$)



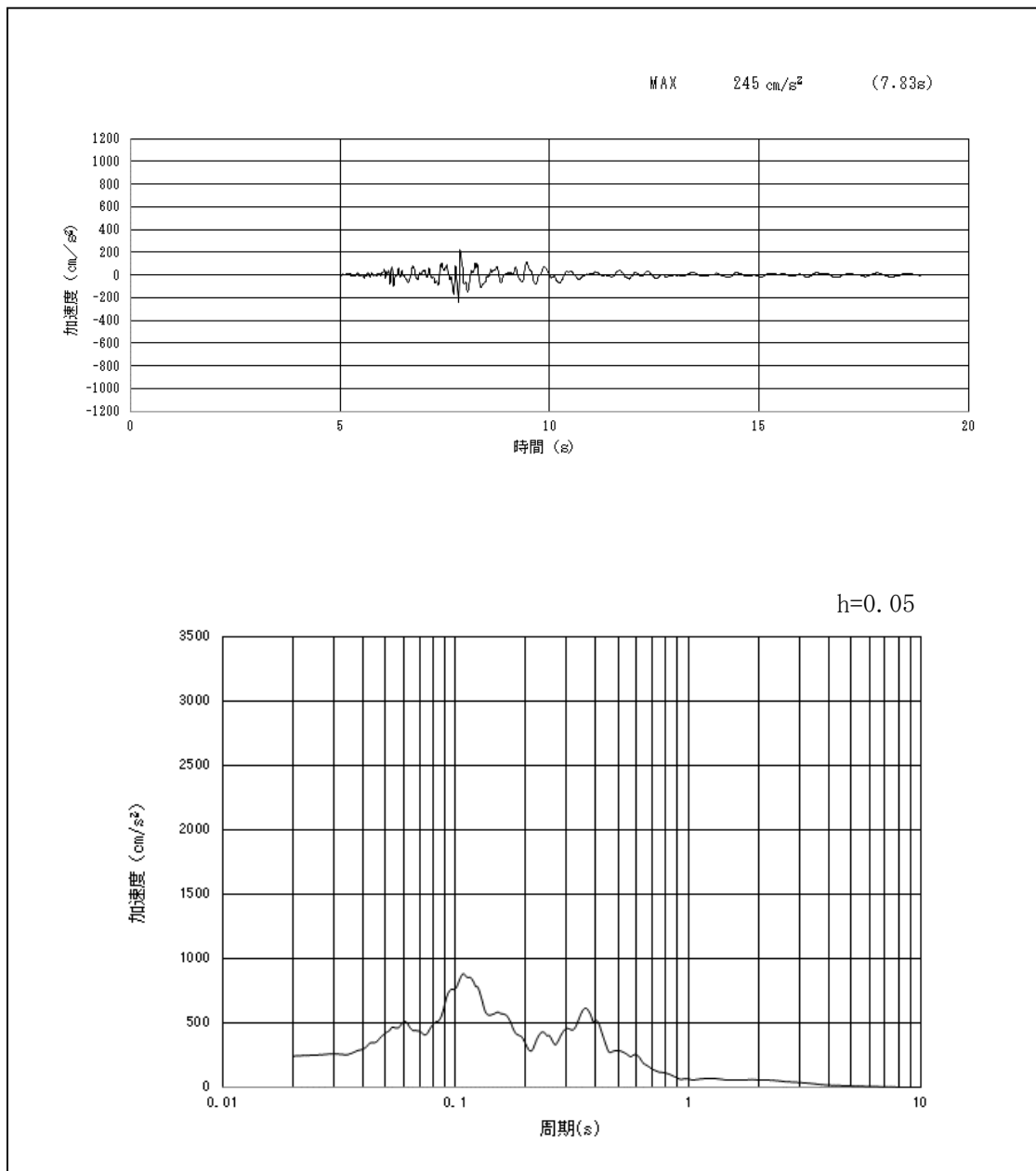
第 2-7 図 (25) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : S_s-22)



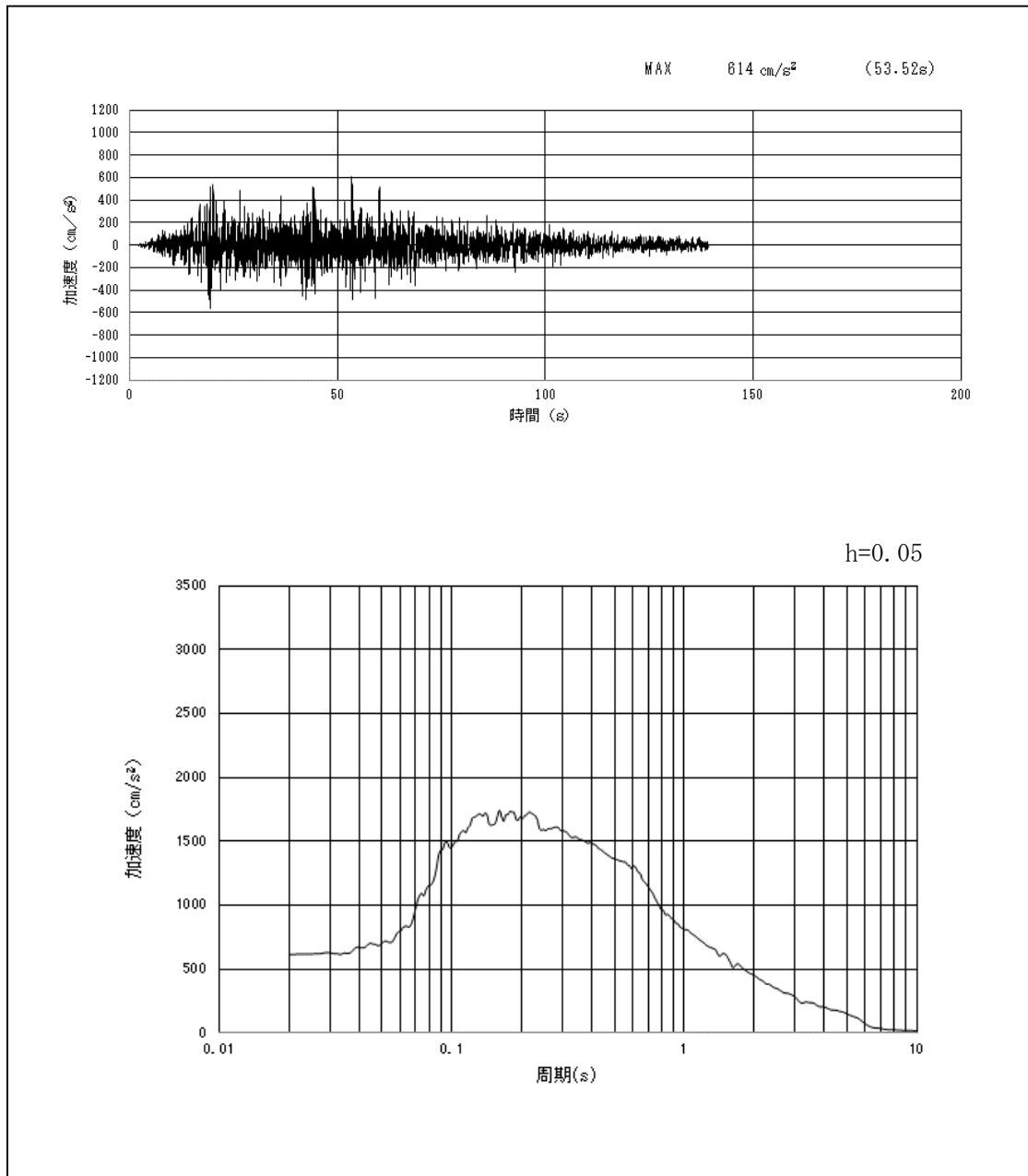
第 2-7 図 (26) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 22$)



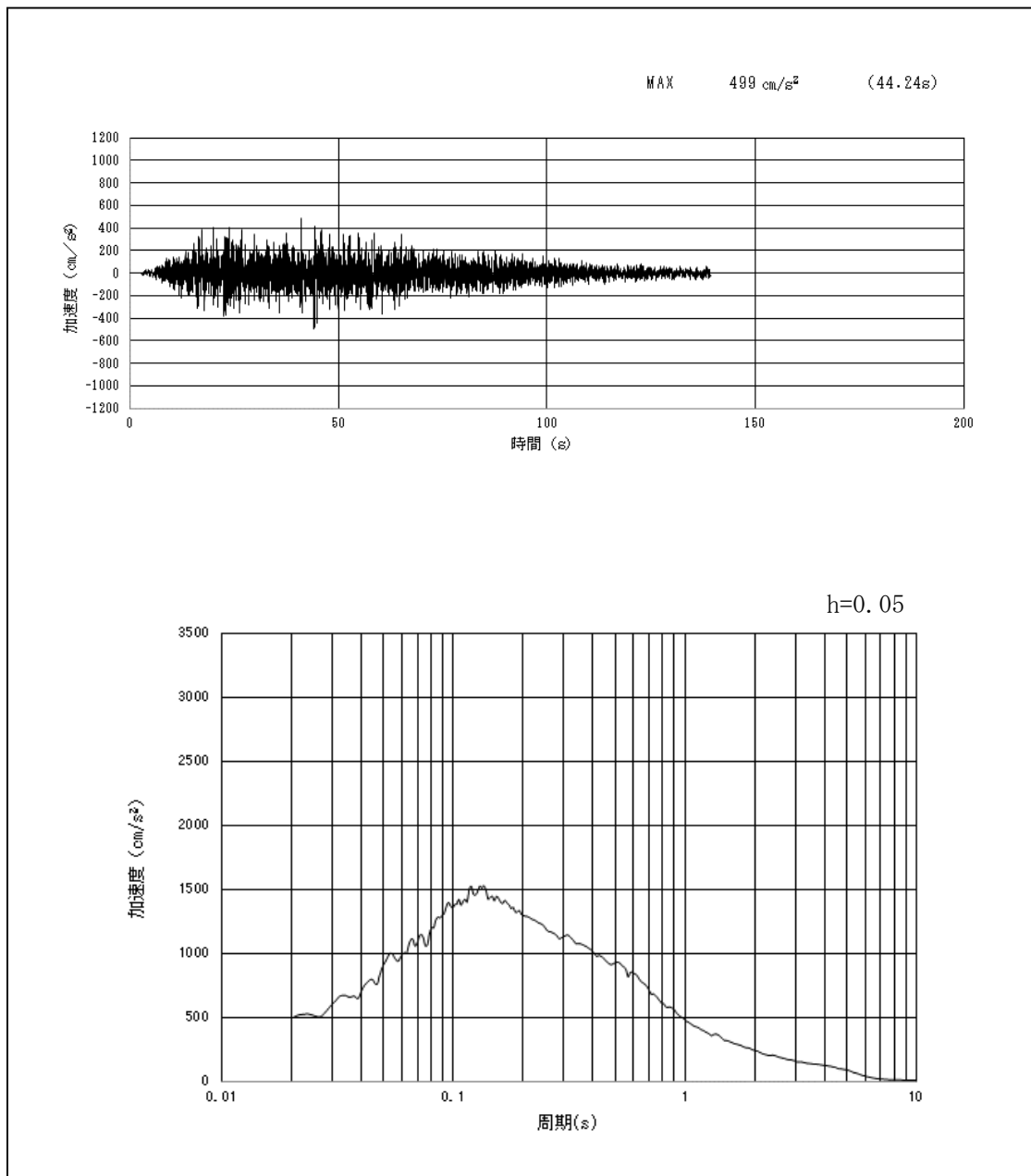
第 2-7 図 (27) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: $S_s - 31$)



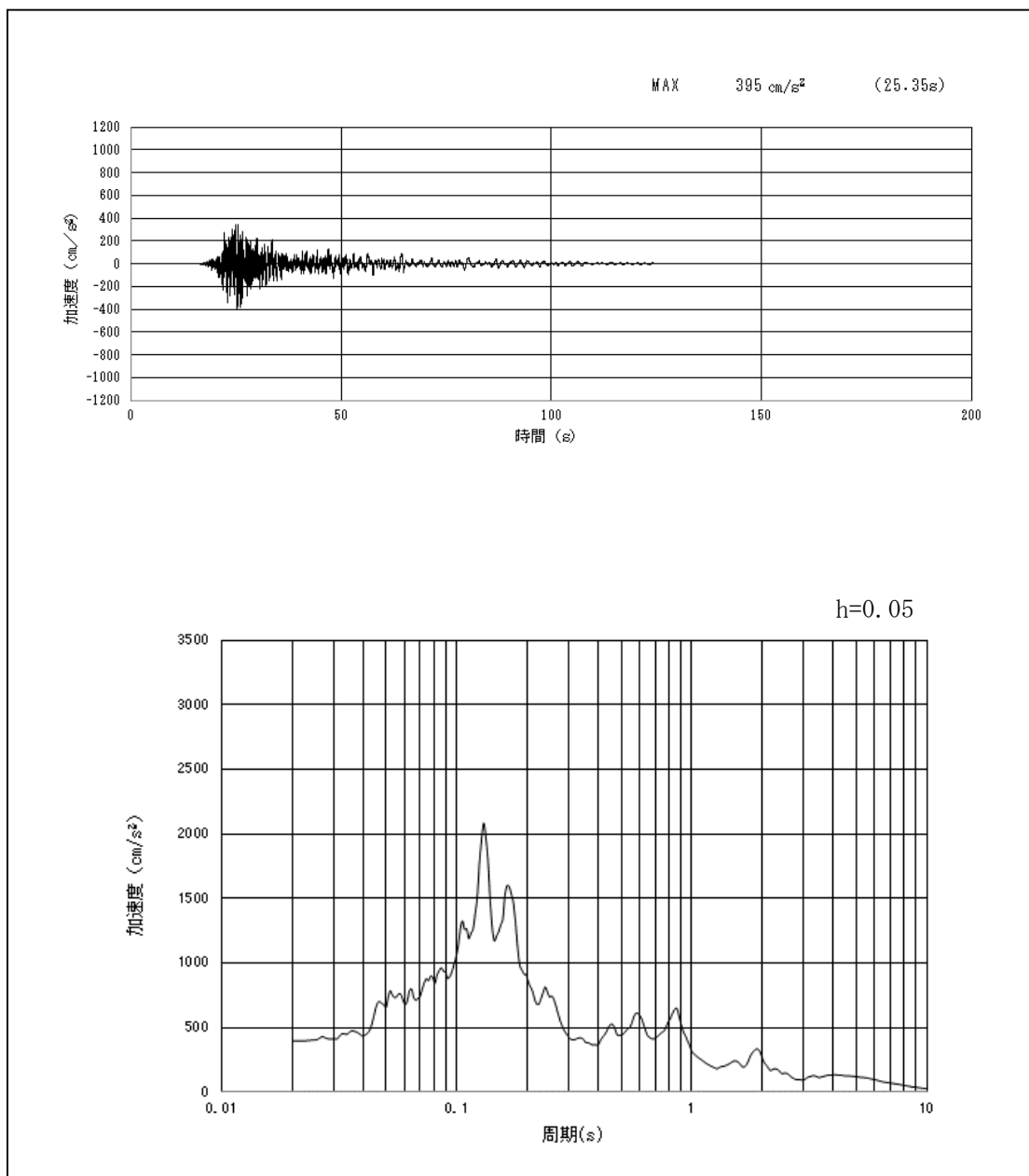
第 2-7 図 (28) 西側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向: $S_s - 31$)



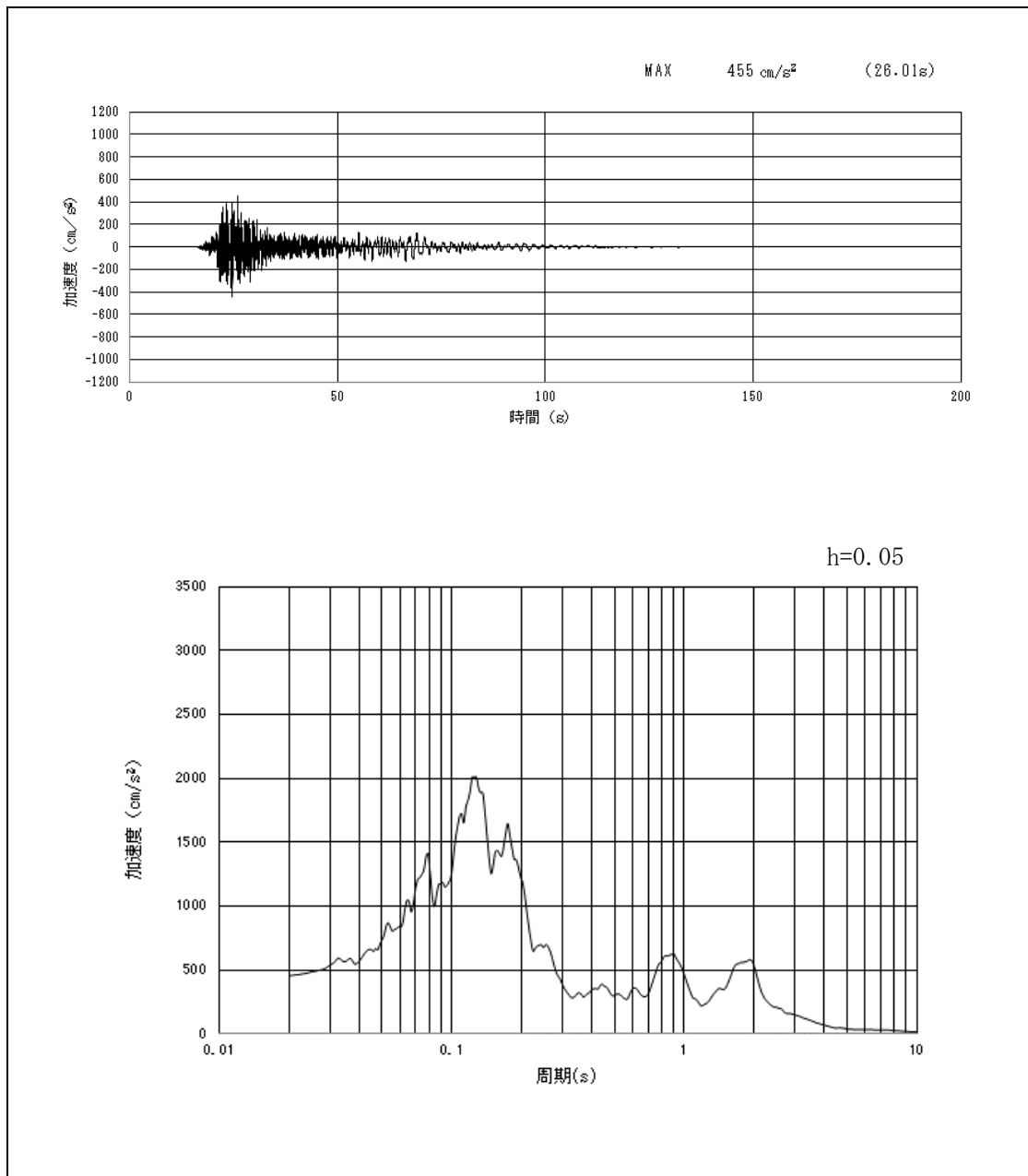
第 2-8 図 (1) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S_s-D1)



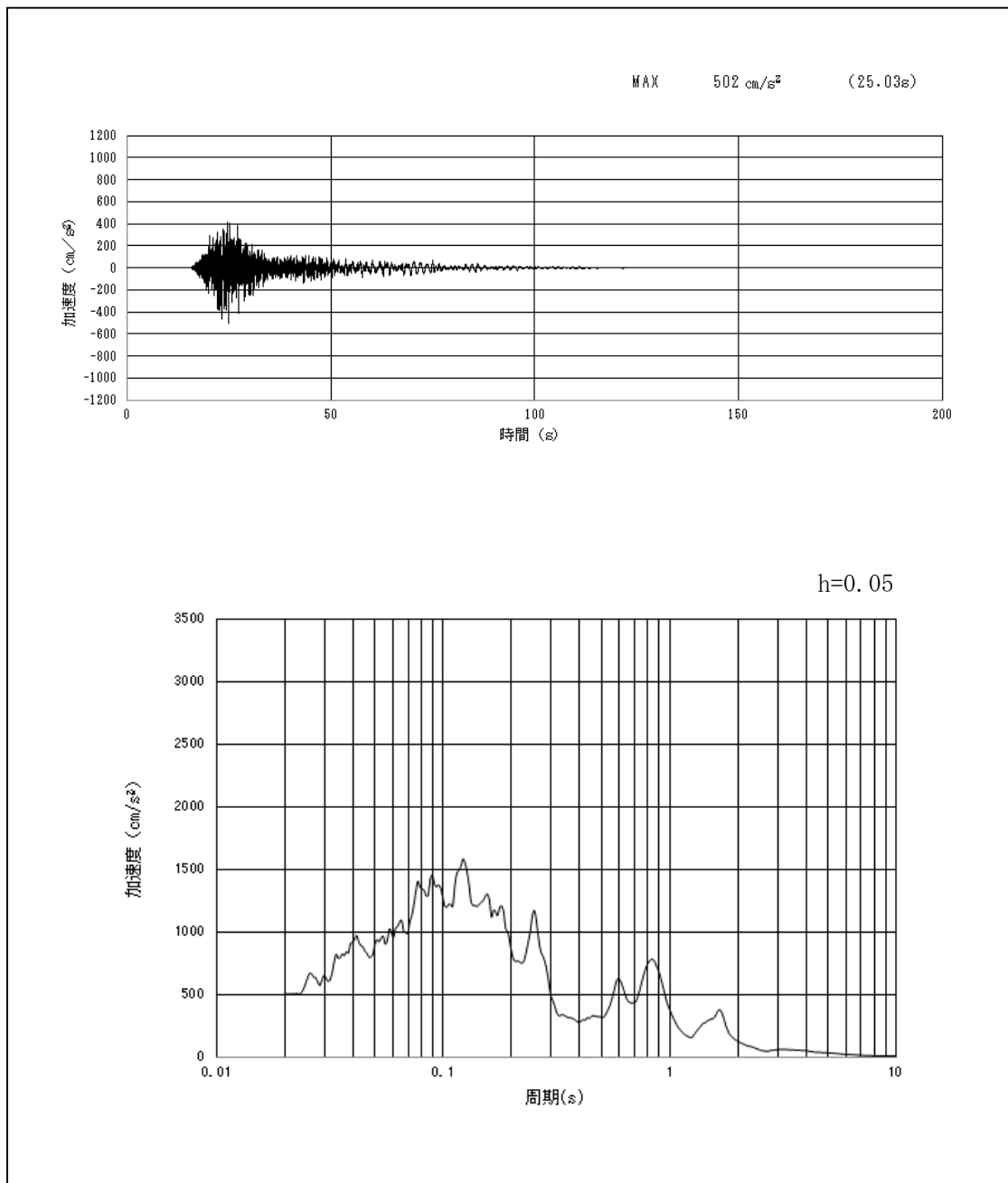
第 2-8 図 (2) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向：S_s-D1)



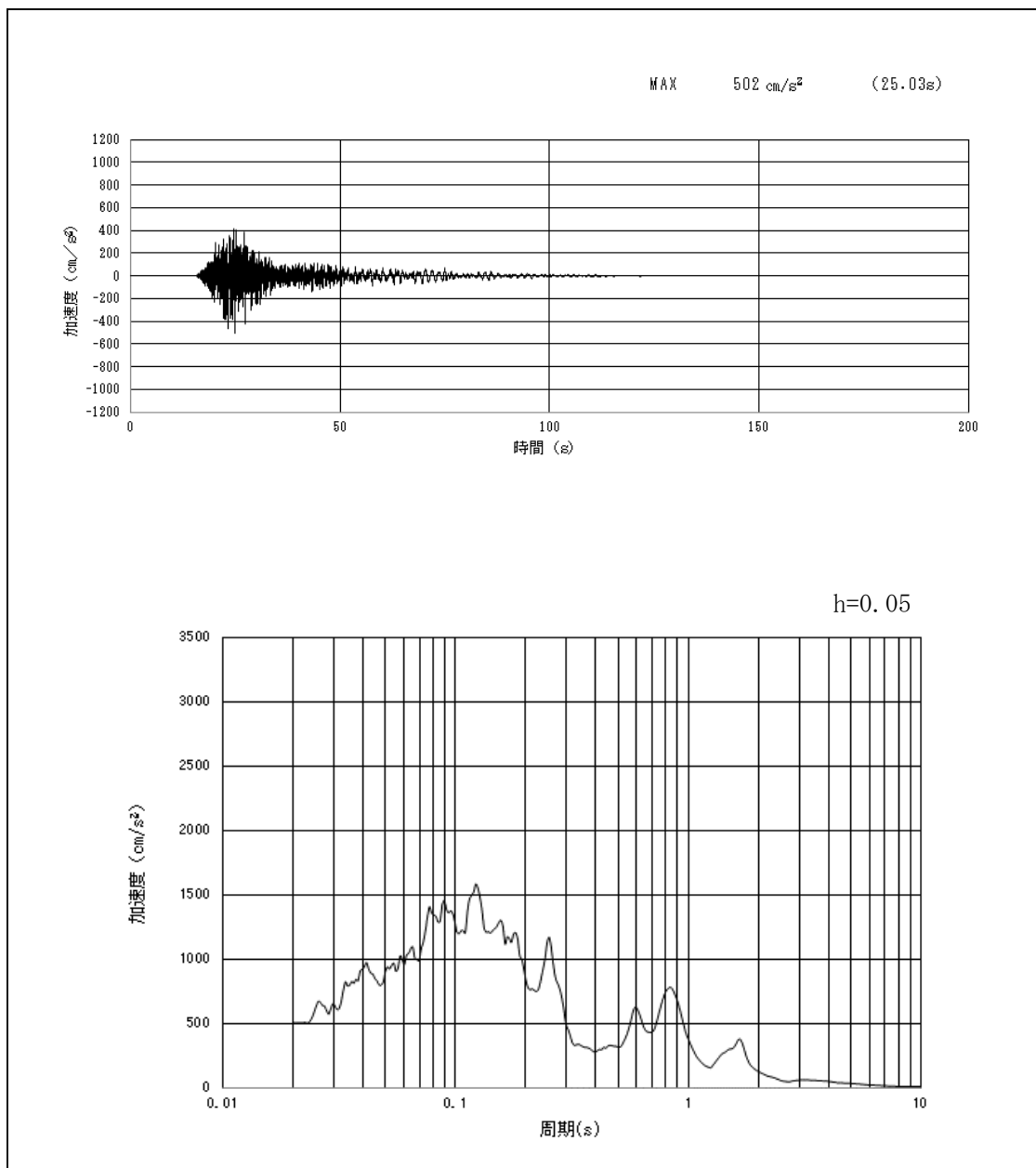
第2-8図(3) 南保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 11$)



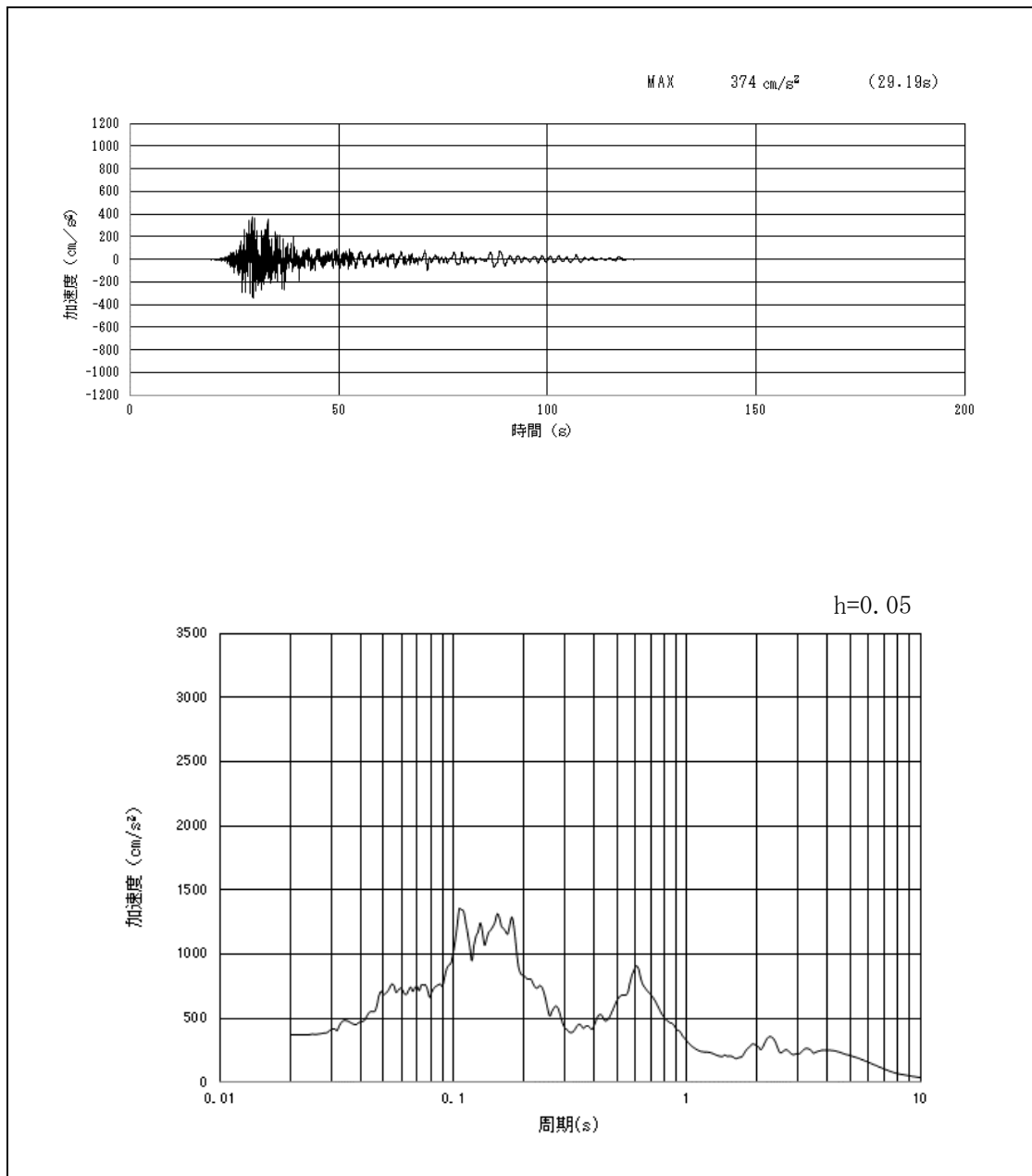
第 2-8 図 (4) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向 : $S_s - 11$)



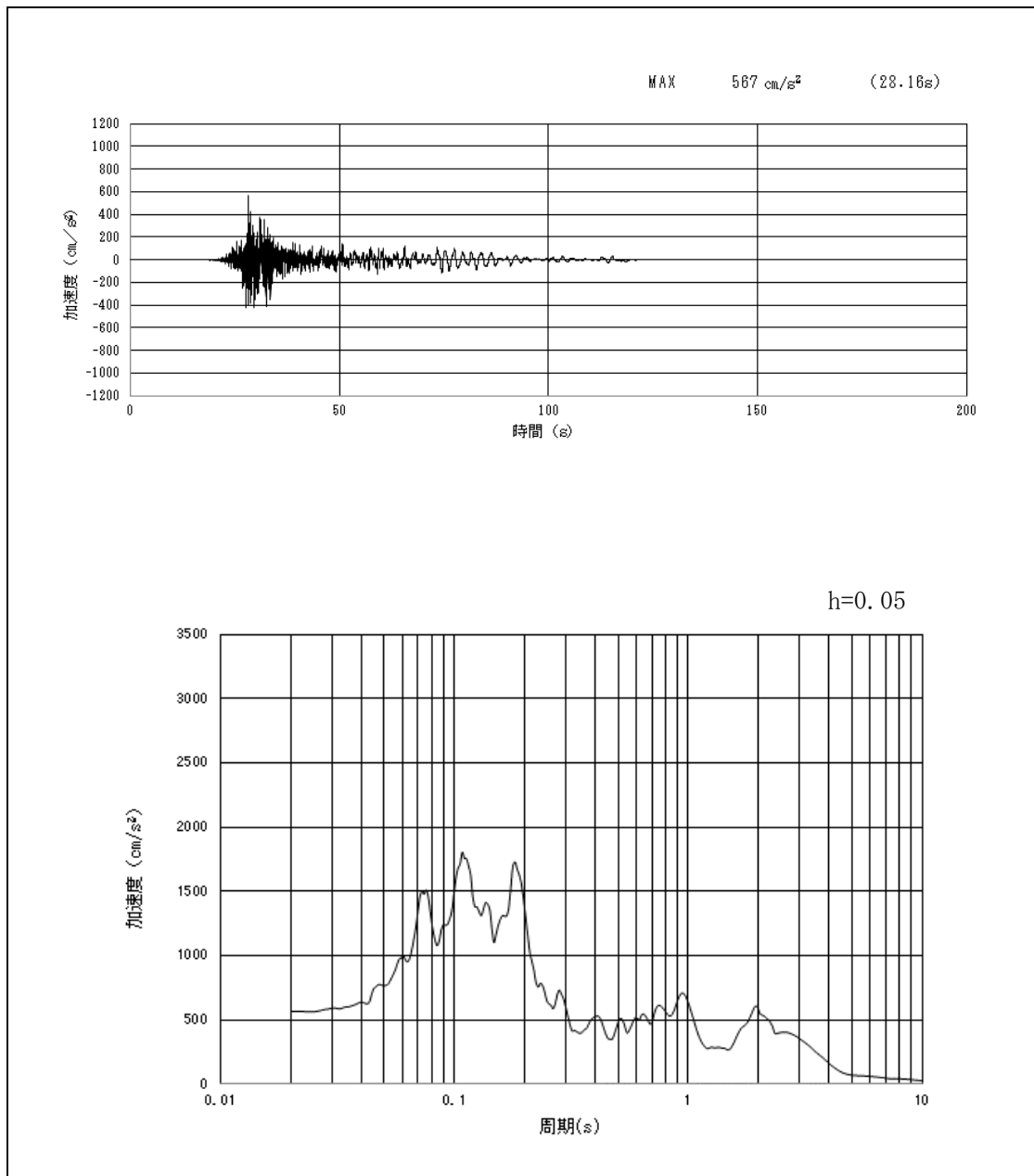
第2-8図(5) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西: S_s-11)



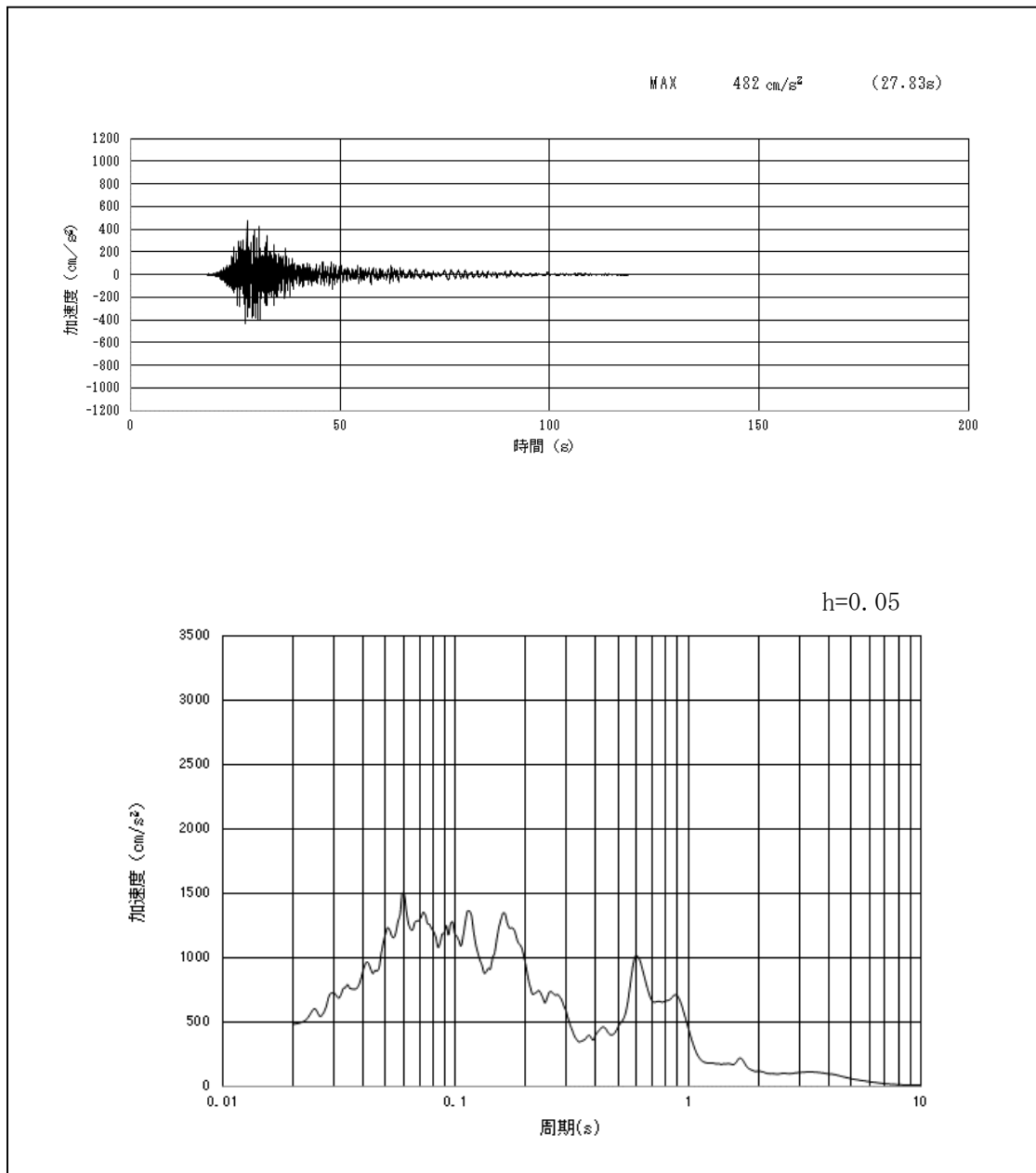
第 2-8 図 (6) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 11$)



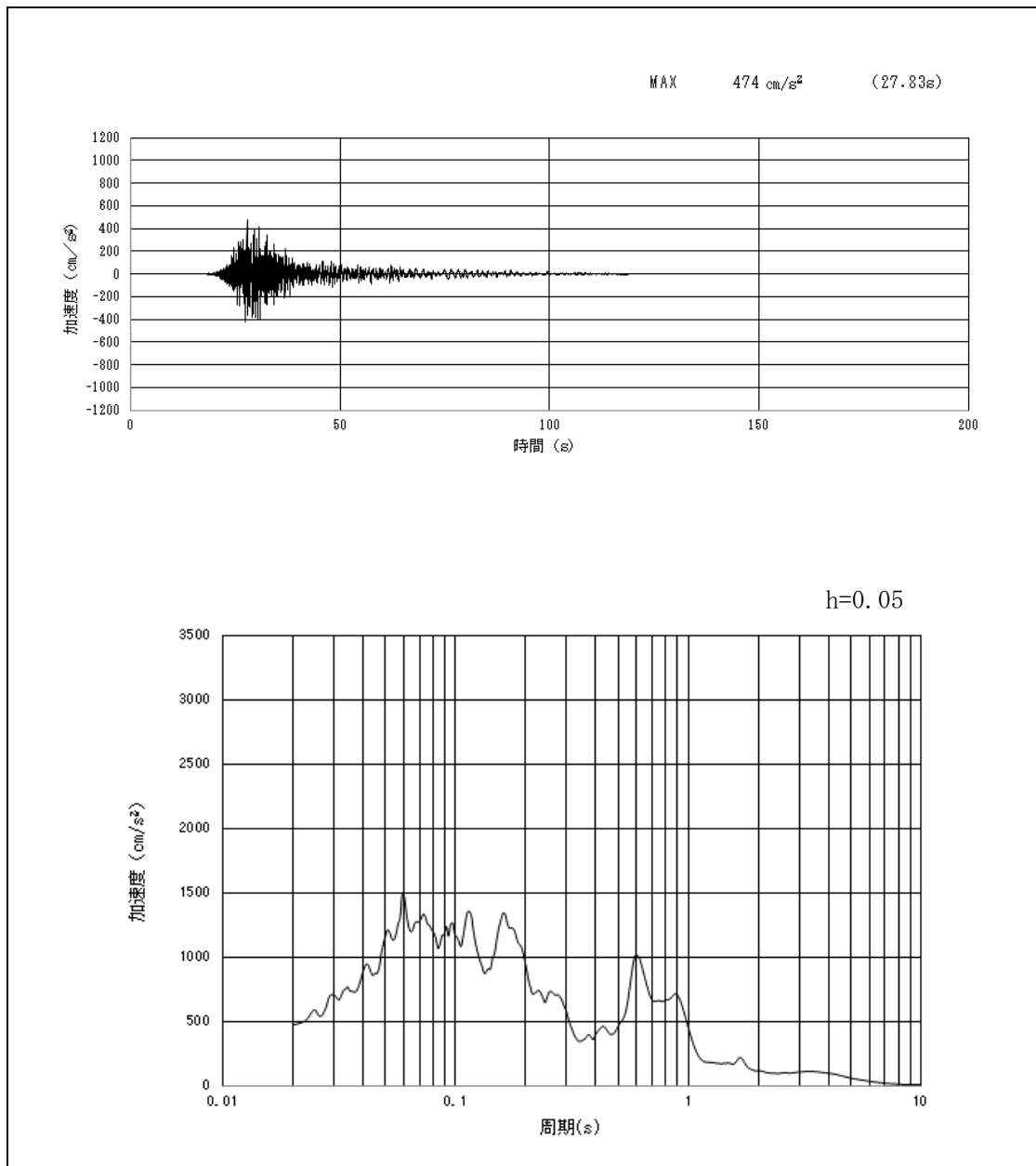
第 2-8 図 (7) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 1.2$)



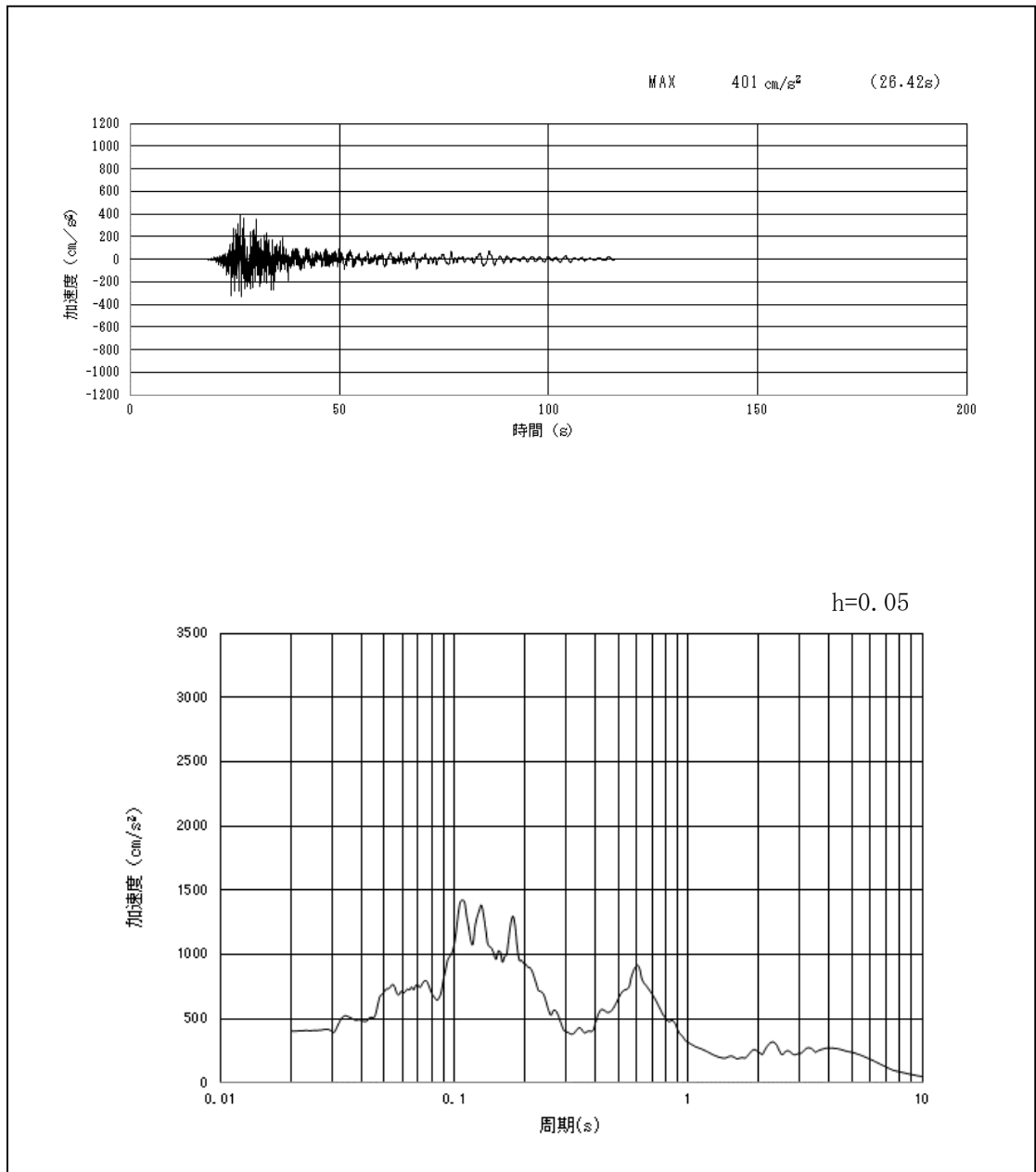
第 2-8 図 (8) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向 : S_s-1 2)



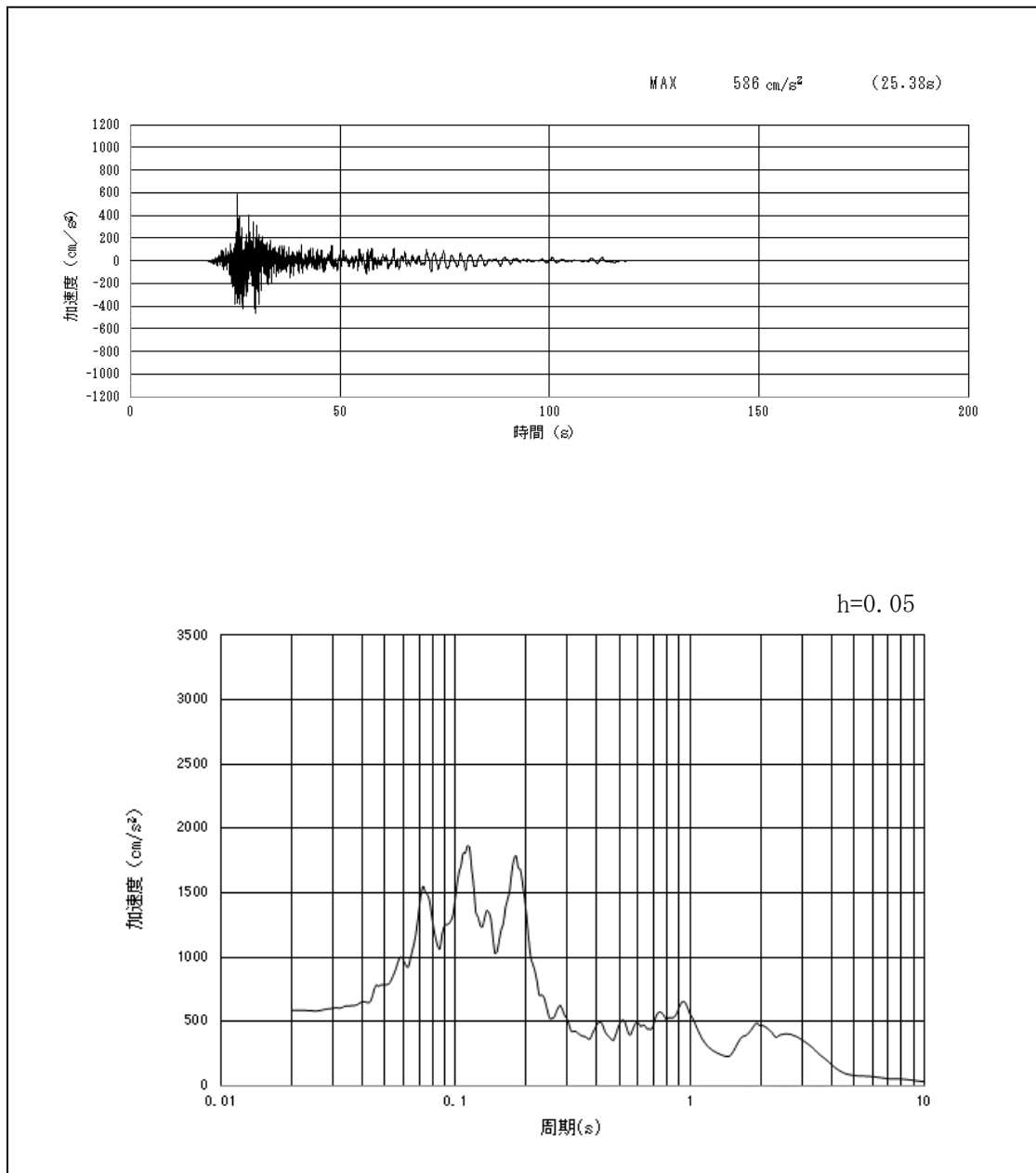
第 2-8 図 (9) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : $S_s - 1.2$)



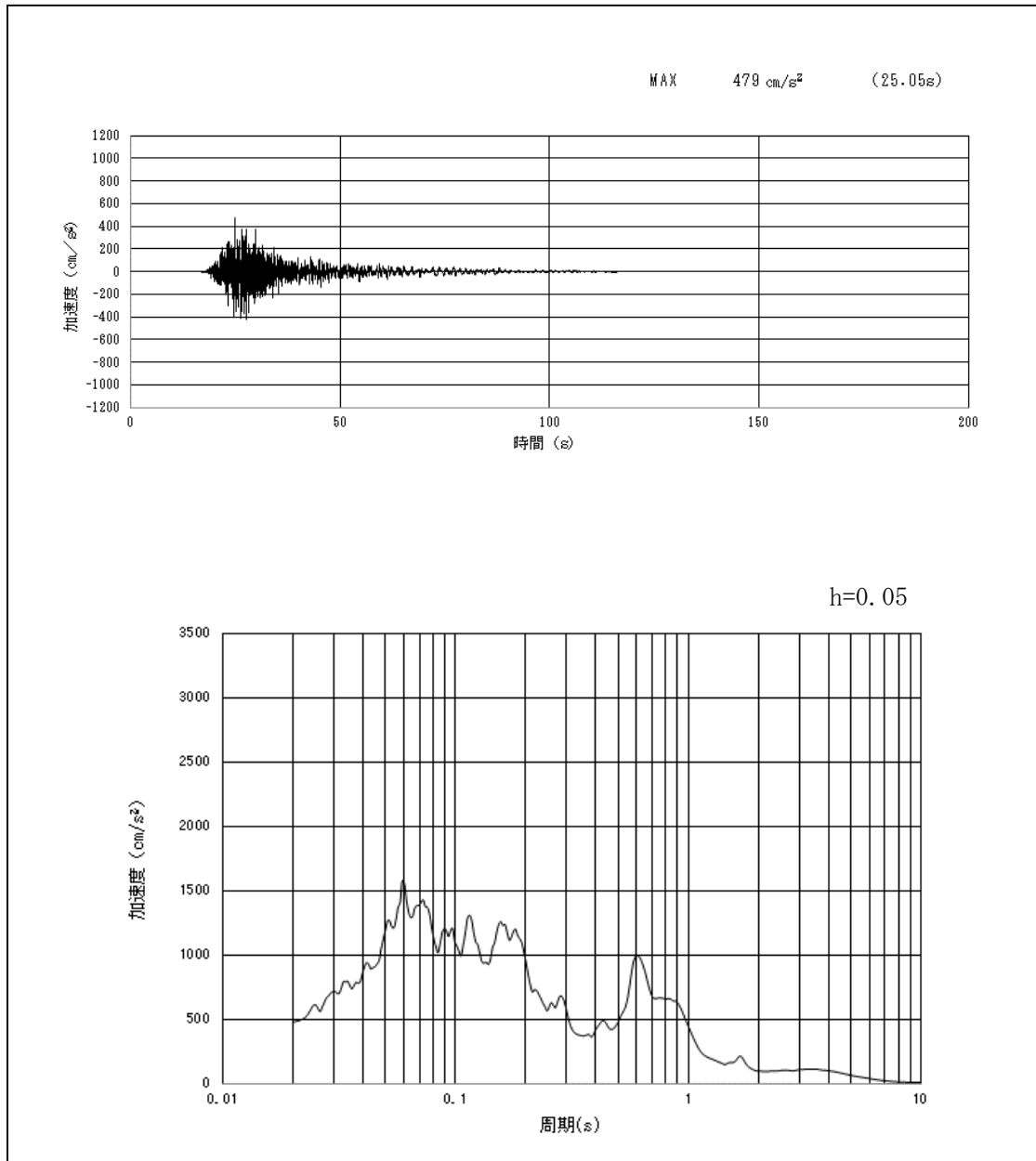
第 2-8 図 (10) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 1.2$)



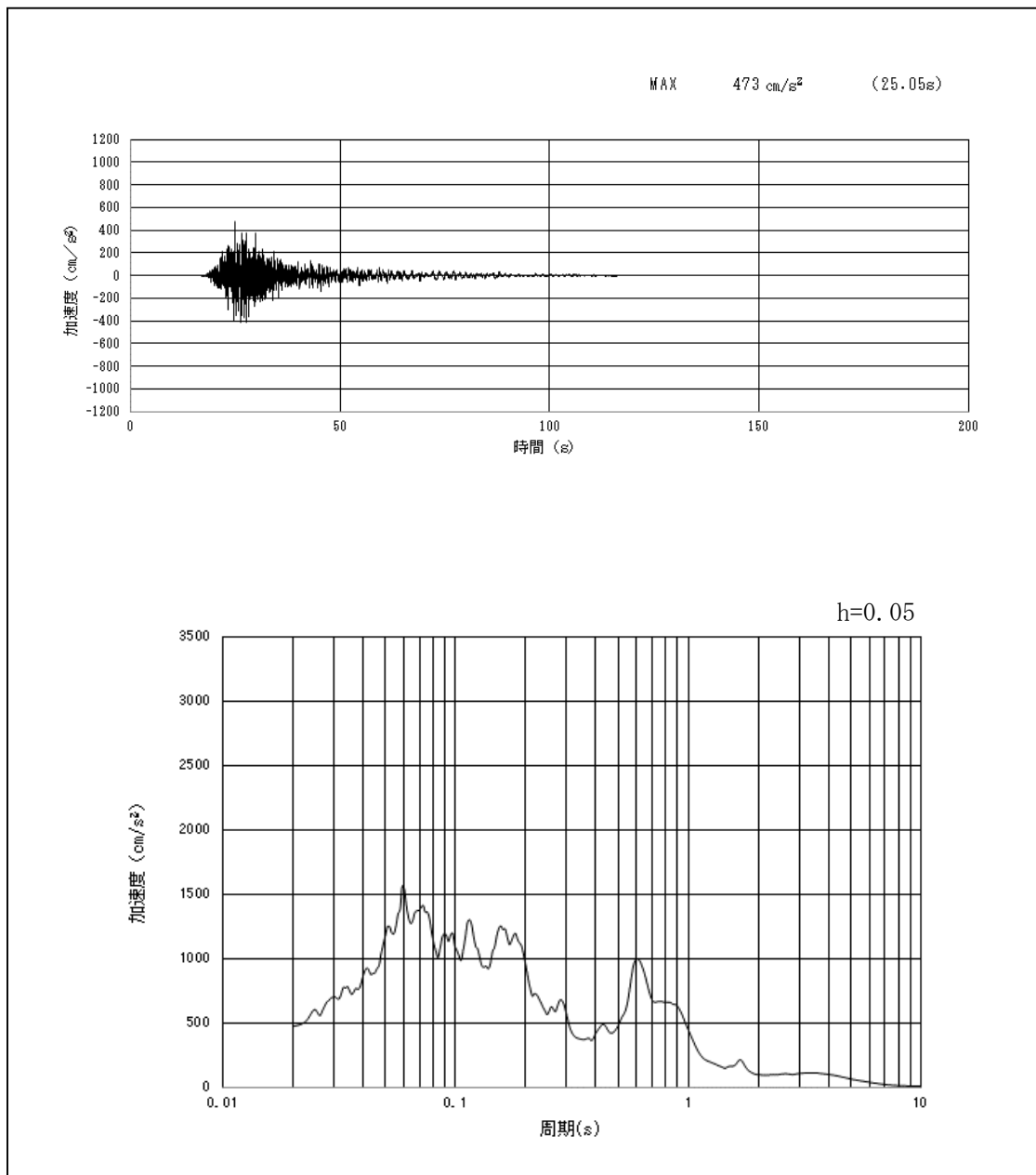
第 2-8 図 (11) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 13$)



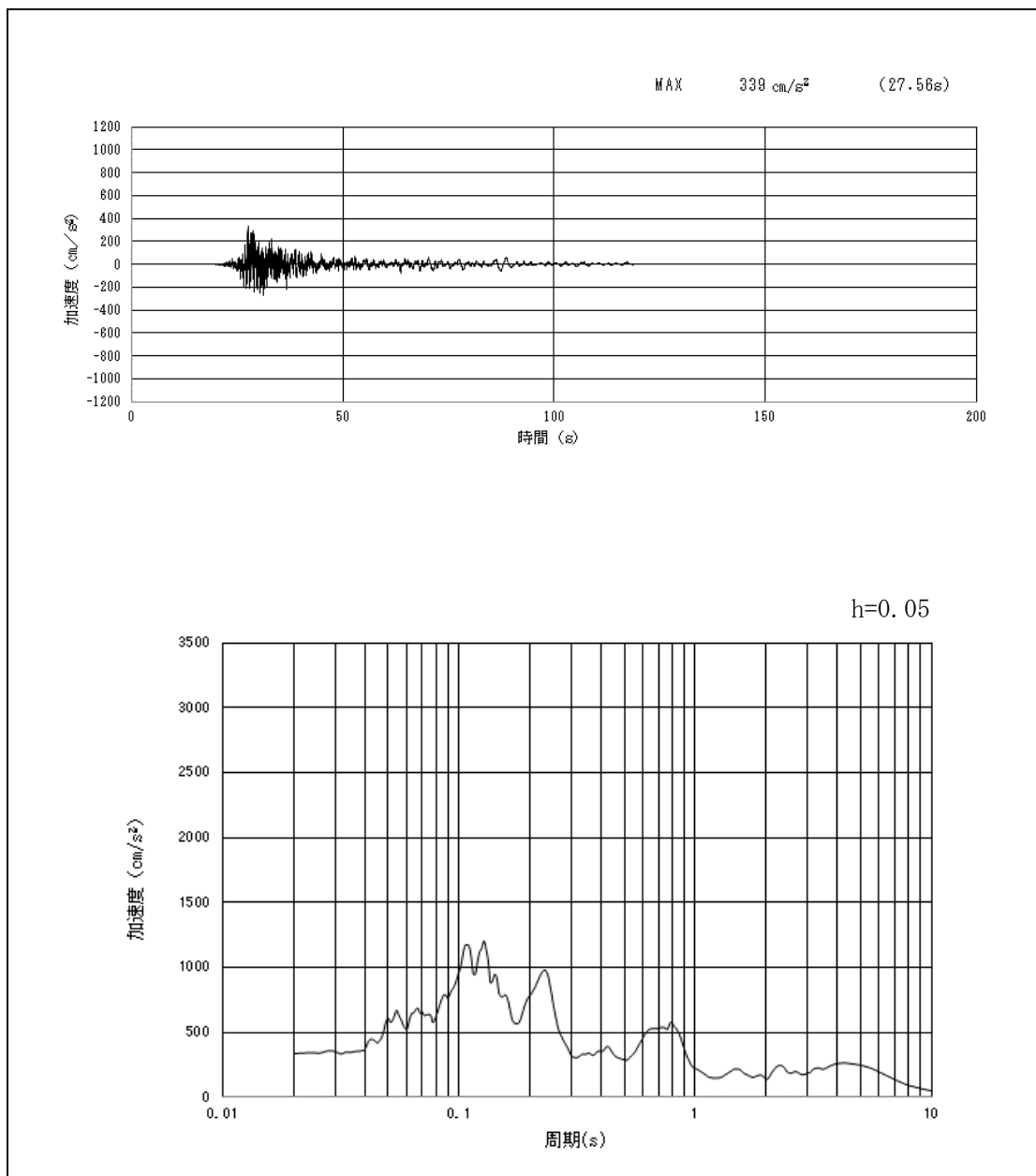
第 2-8 図 (12) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 13$)



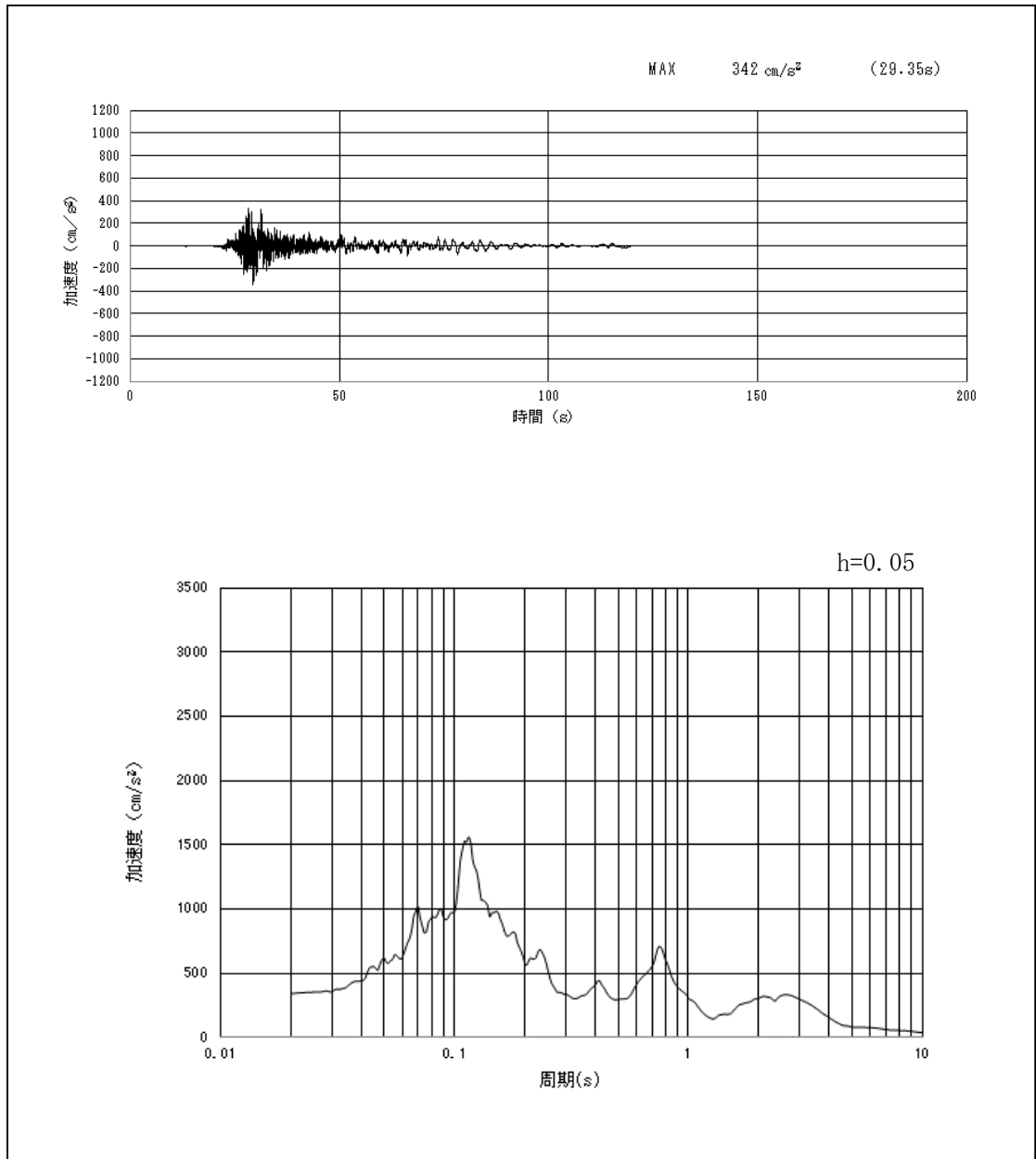
第 2-8 図 (13) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : S_s-13)



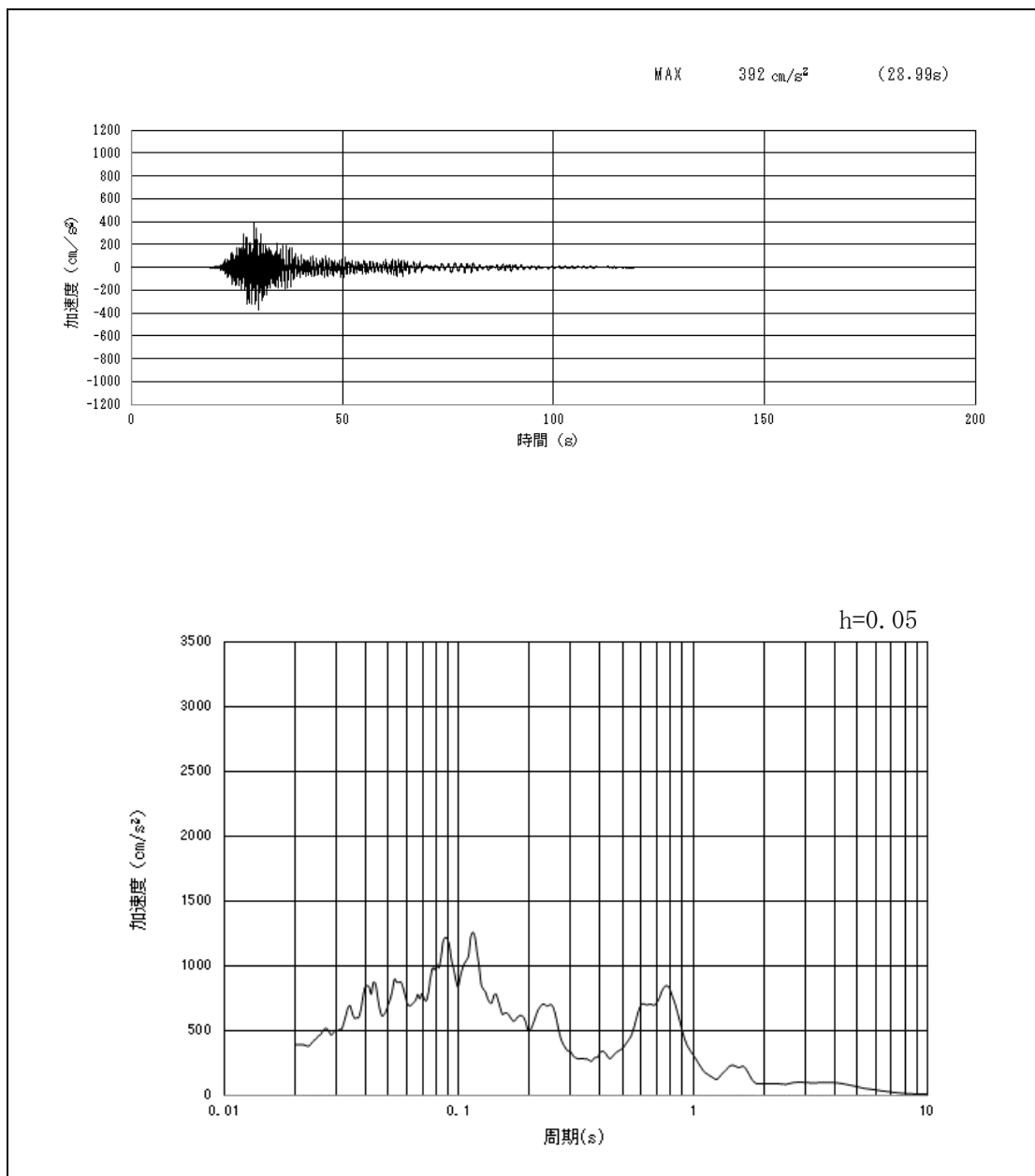
第 2-8 図 (14) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : S_s-13)



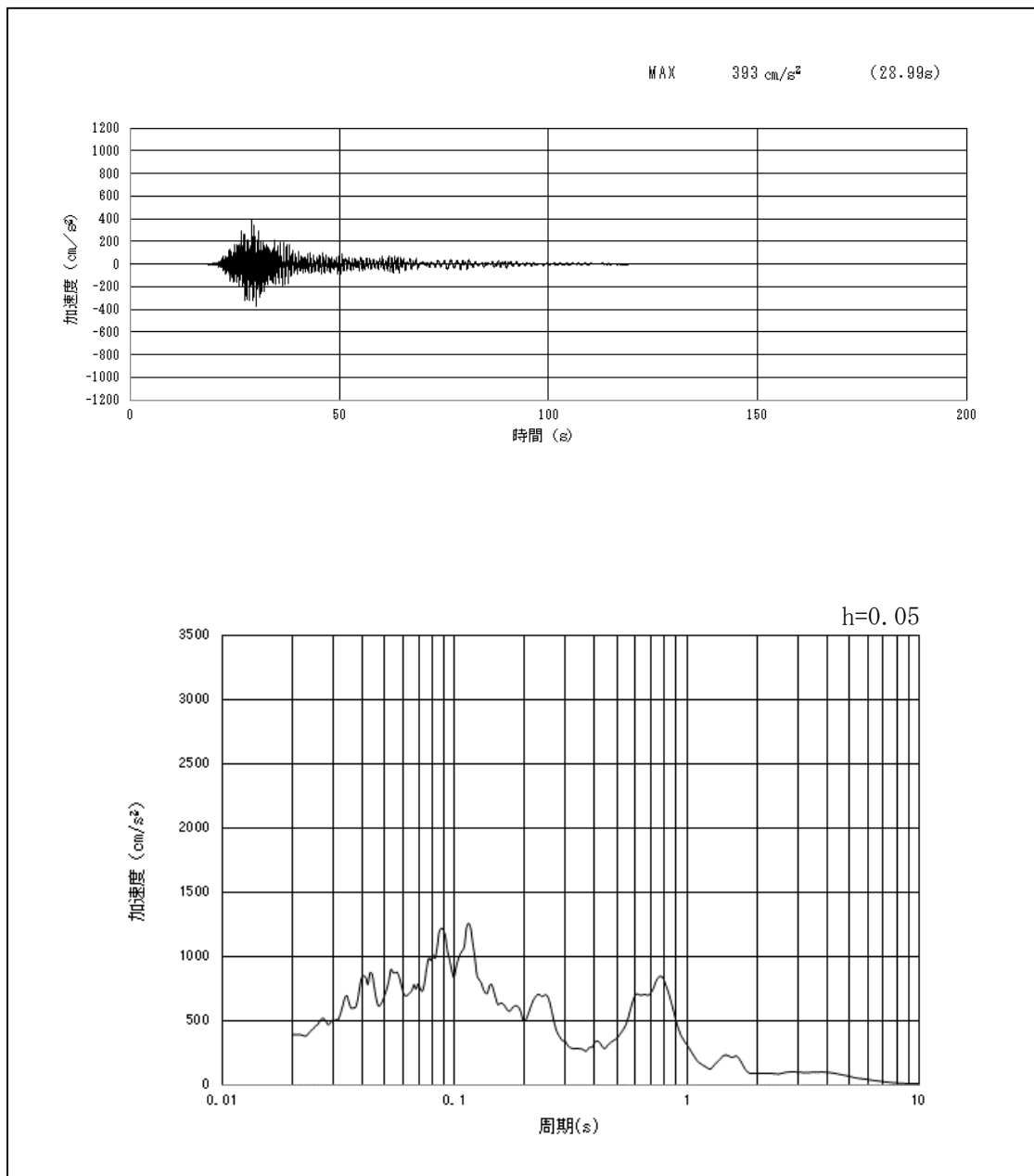
第2-8 図 (15) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: $S_s - 14$)



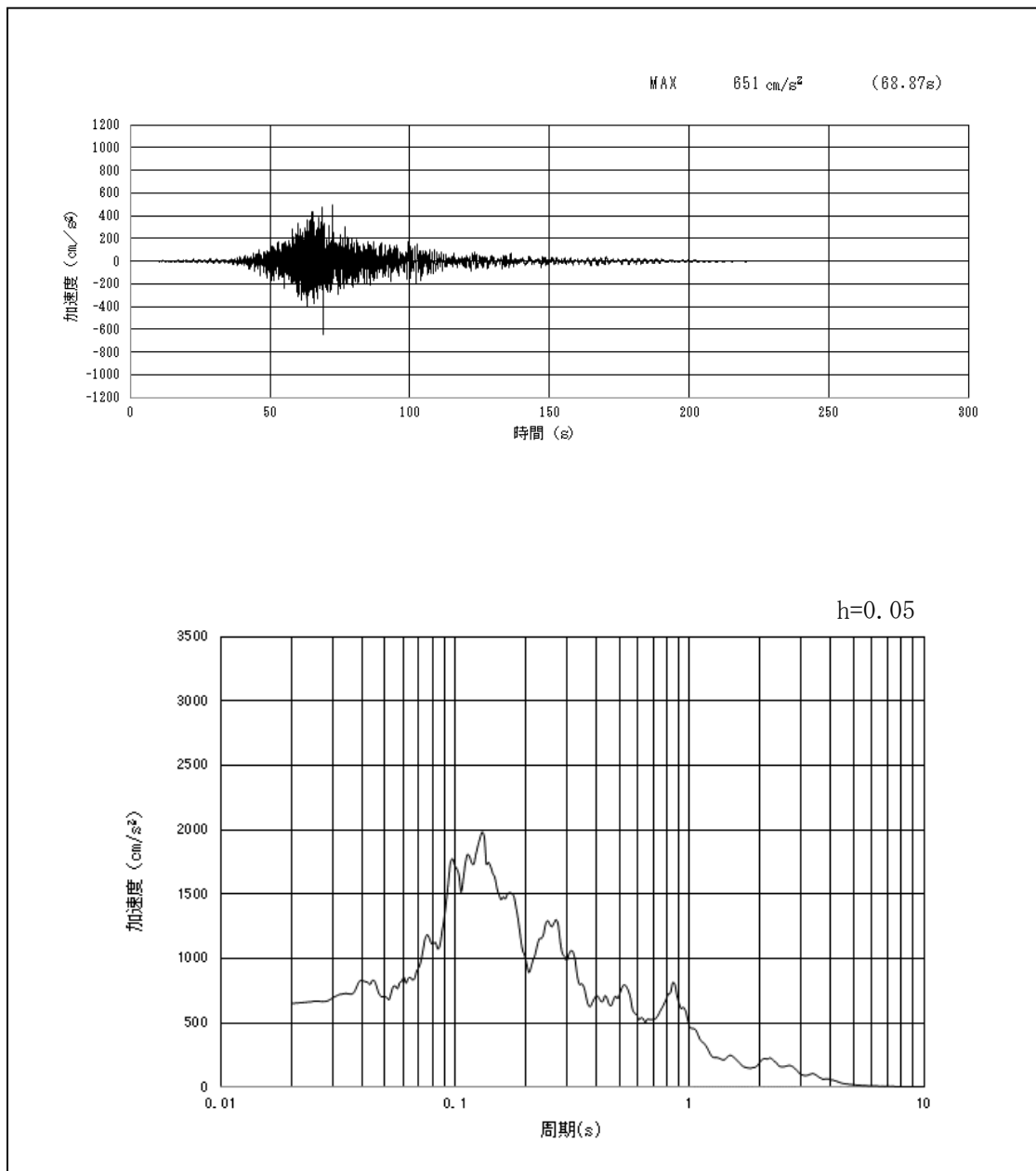
第2-8 図 (16) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 14$)



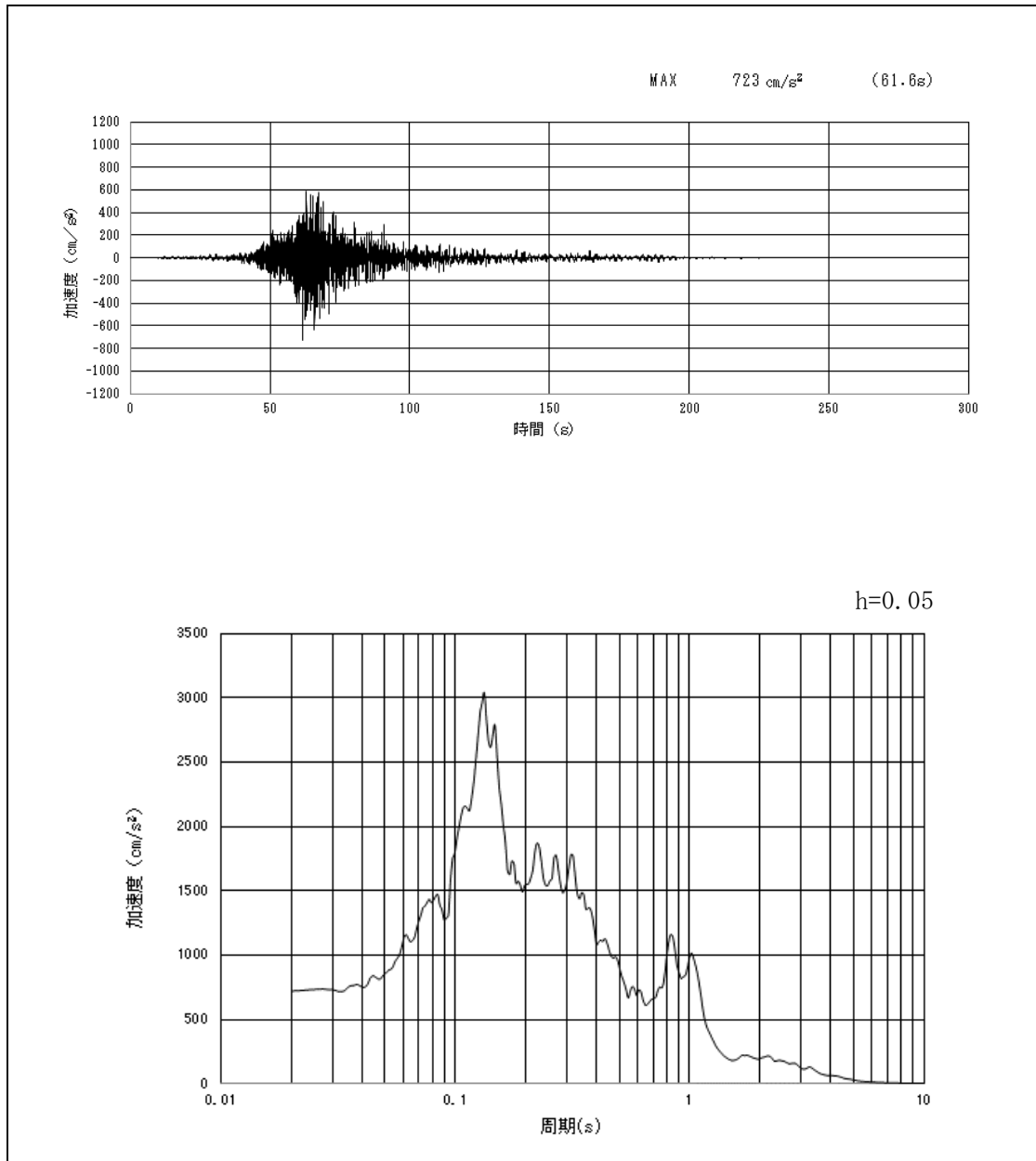
第2-8 図 (17) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : S_s-1 4)



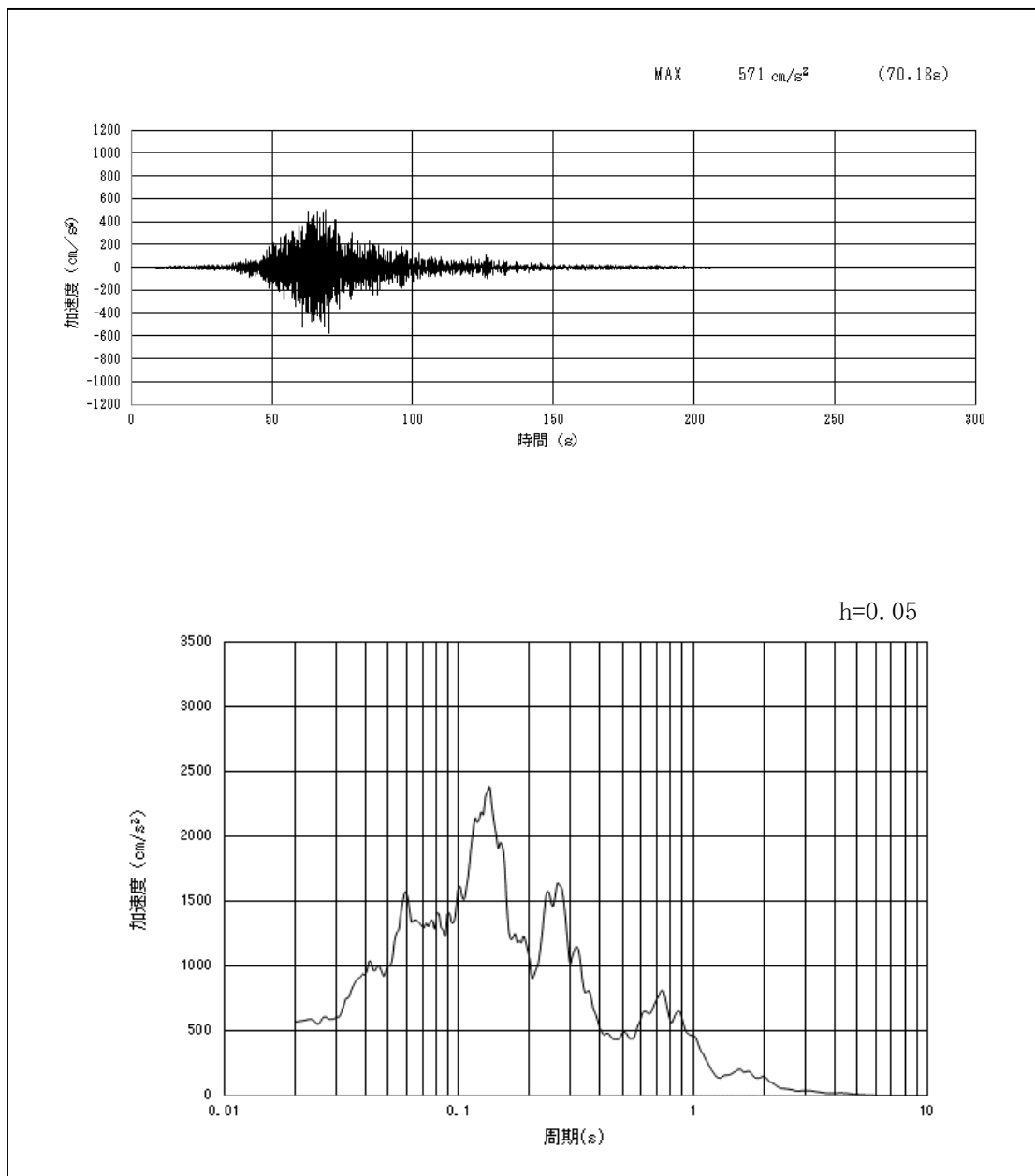
第2-8 図 (18) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 1.4$)



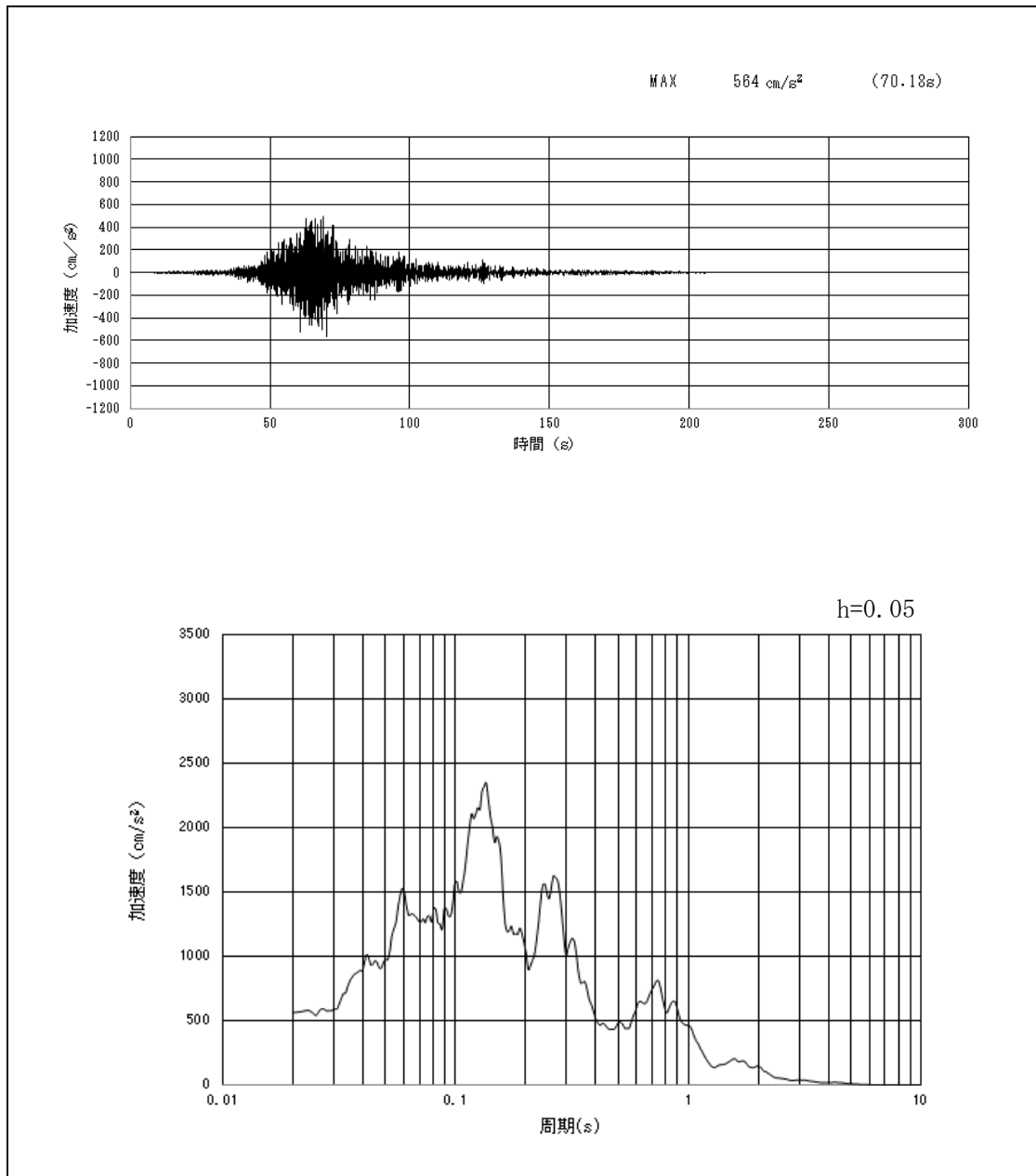
第 2-8 図 (19) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: S_s-21)



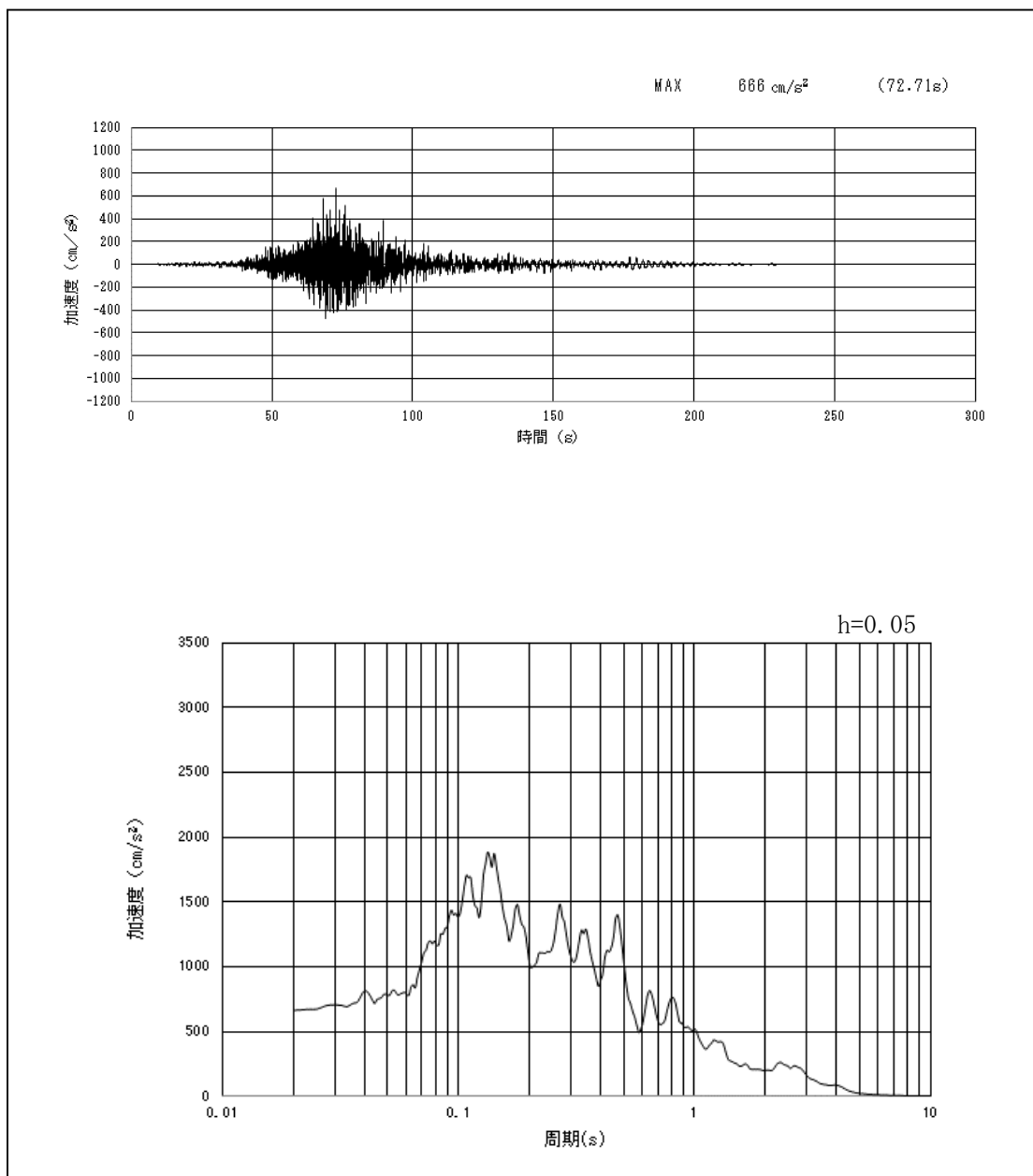
第 2-8 図 (20) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 21$)



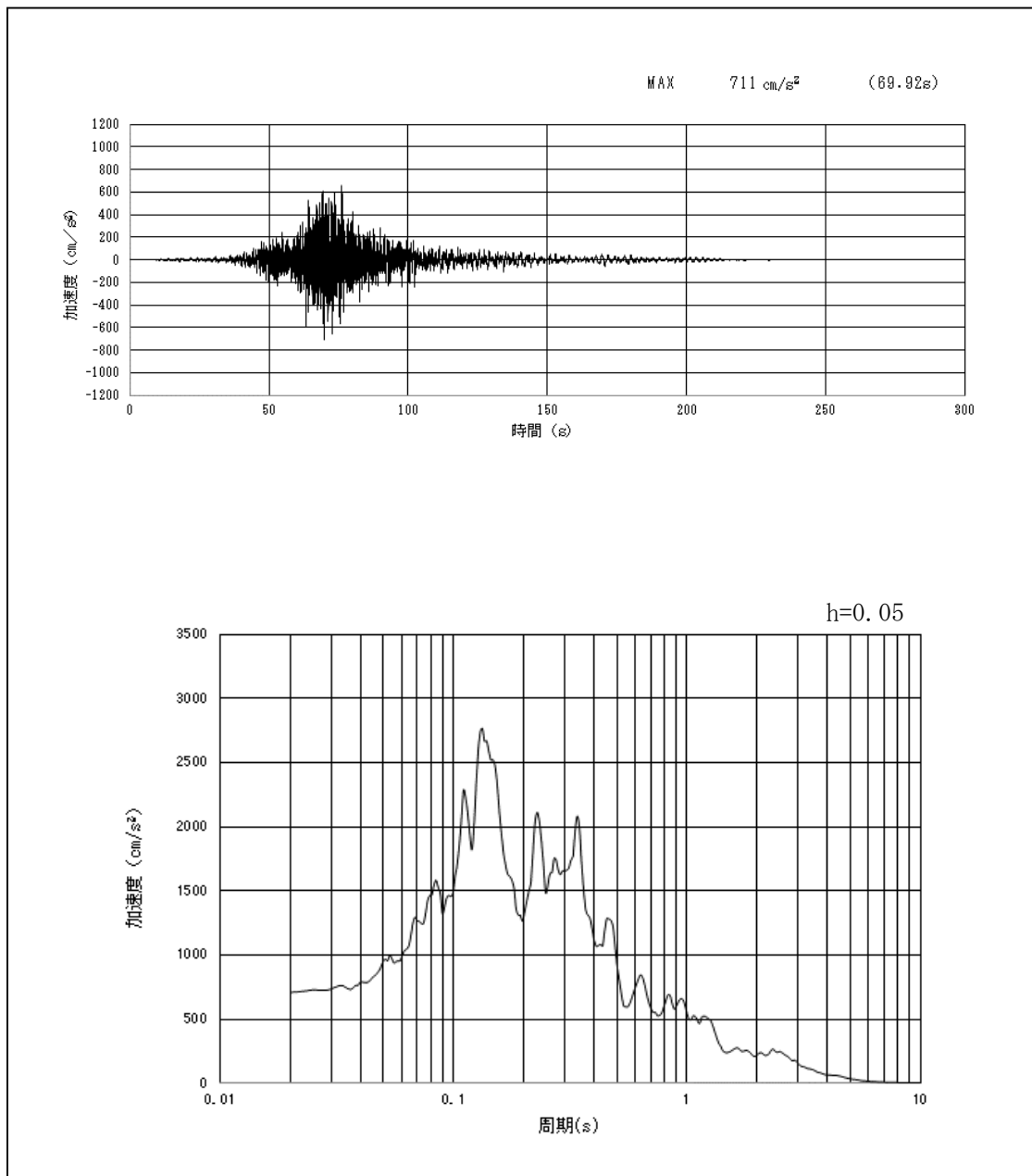
第 2-8 図 (21) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : S_s-2 1)



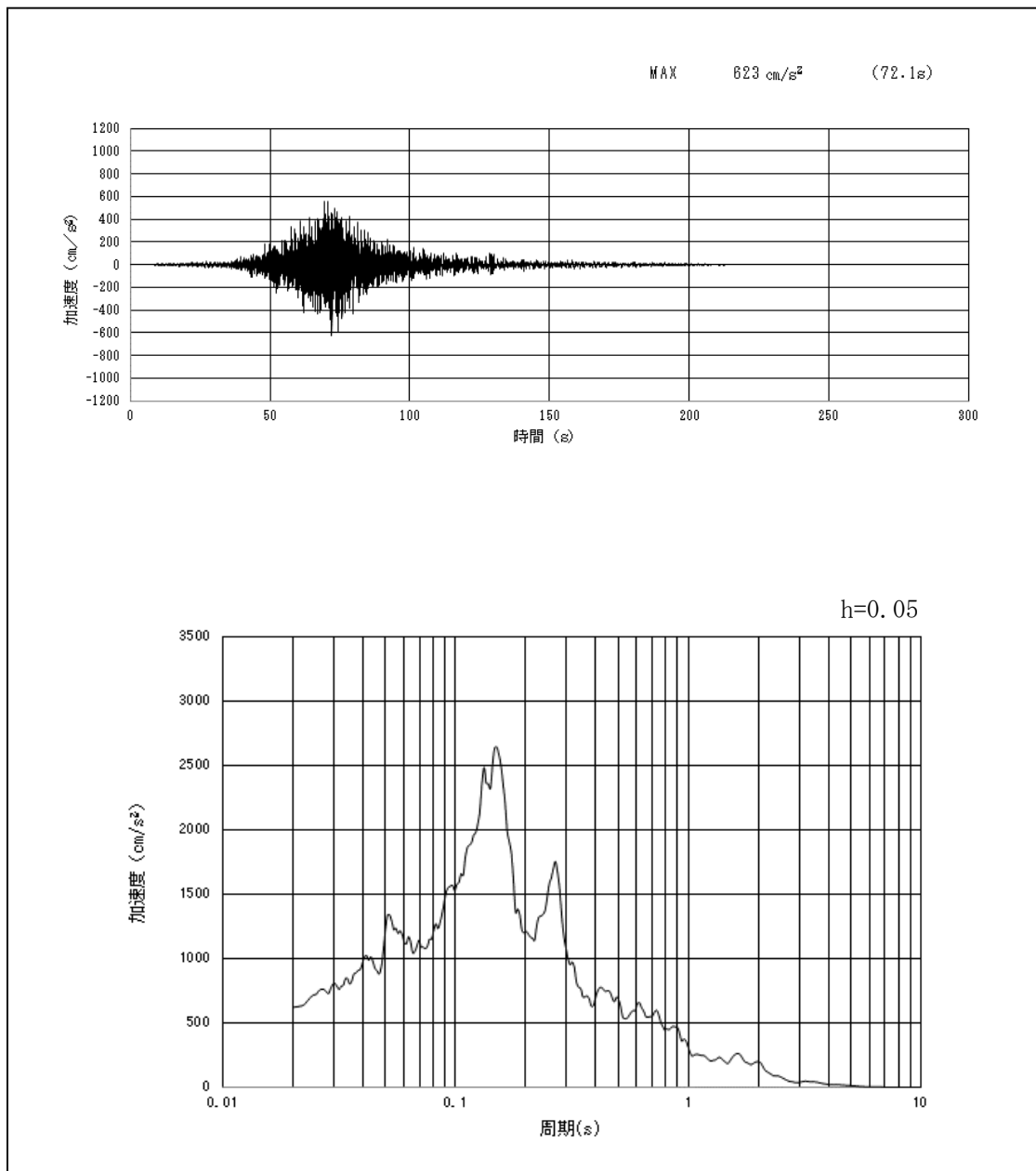
第 2-8 図 (22) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : S_s-21)



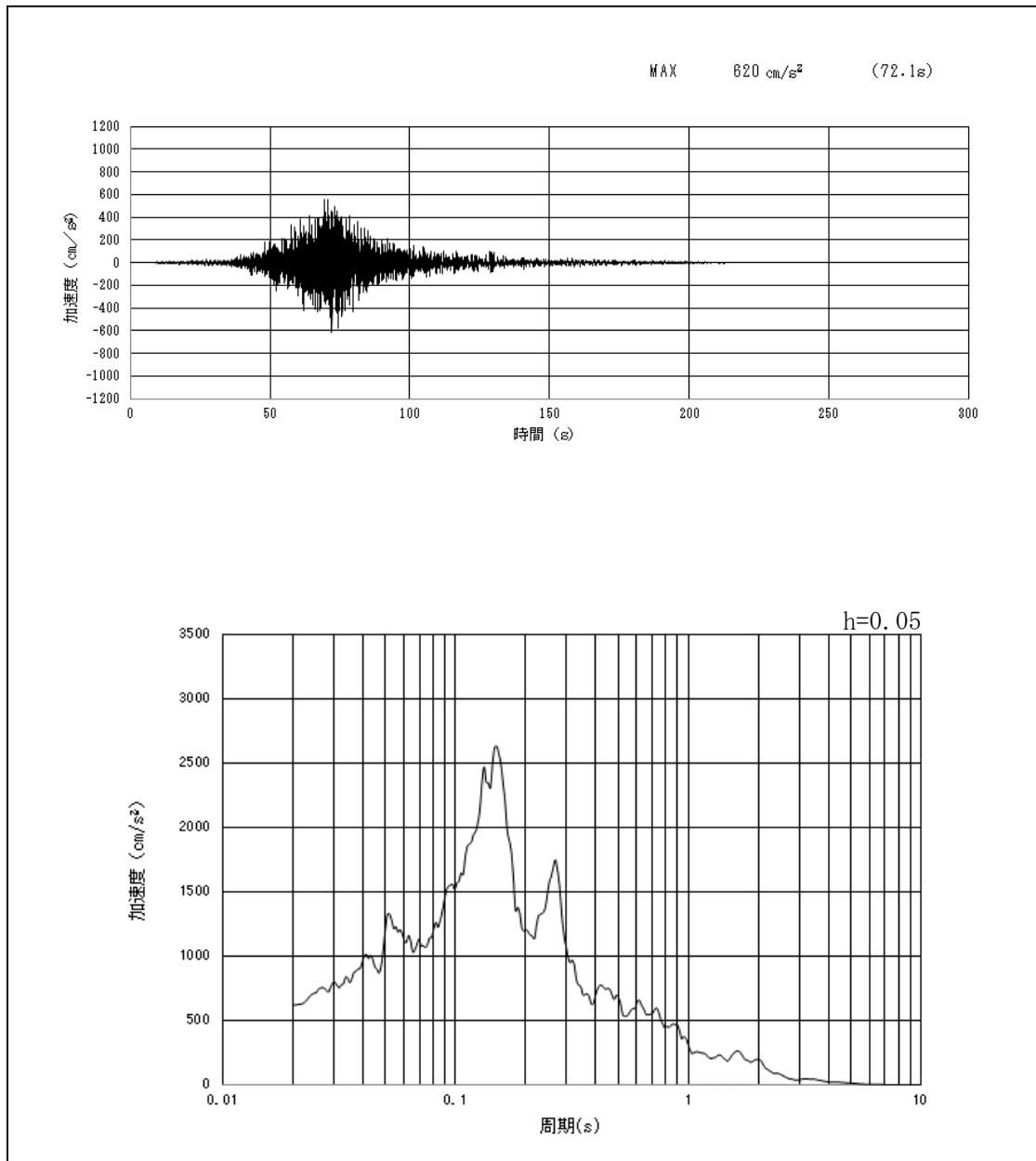
第 2-8 図 (23) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(東西方向: S_s-22)



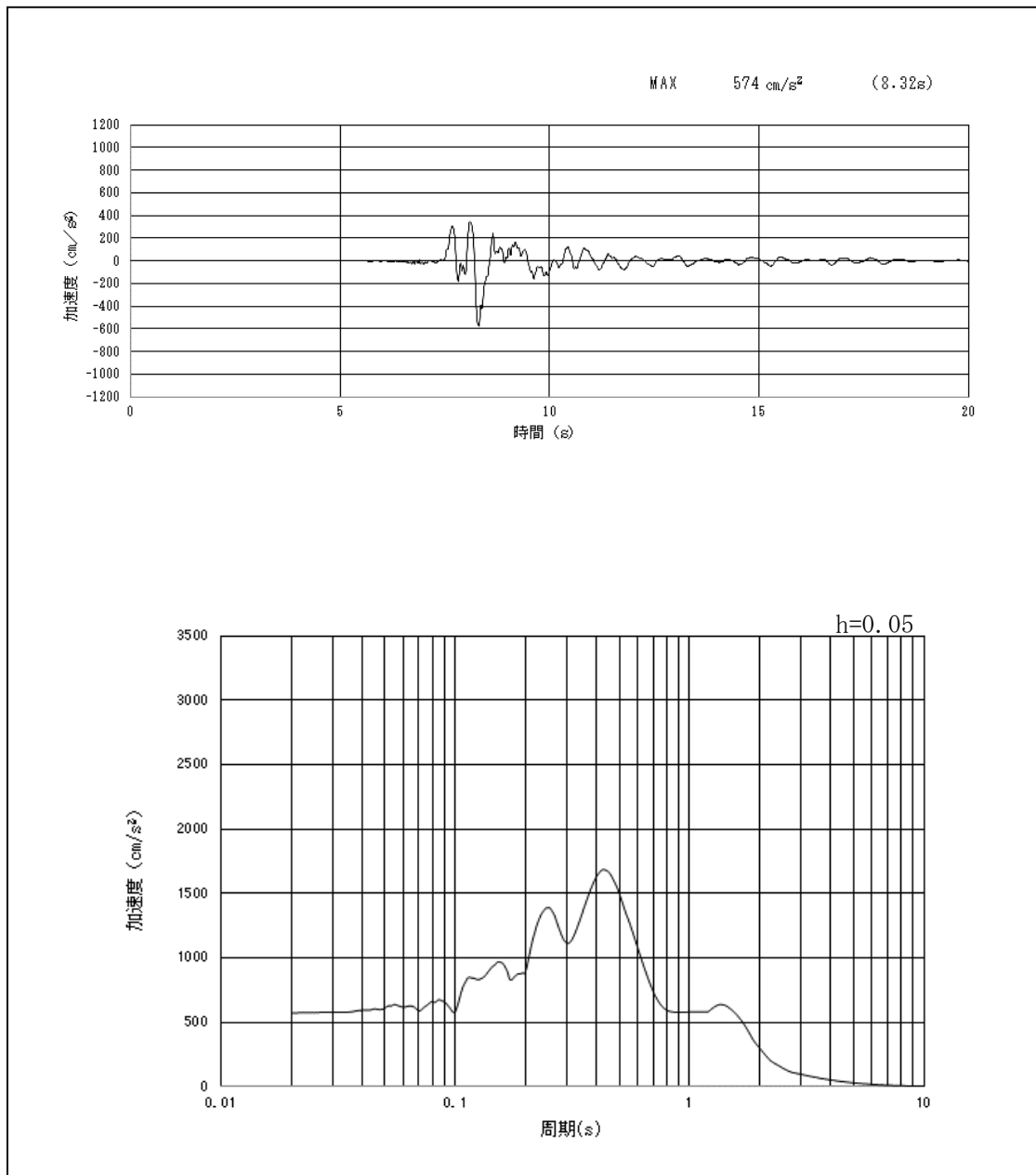
第2-8 図 (24) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(南北方向: $S_s - 22$)



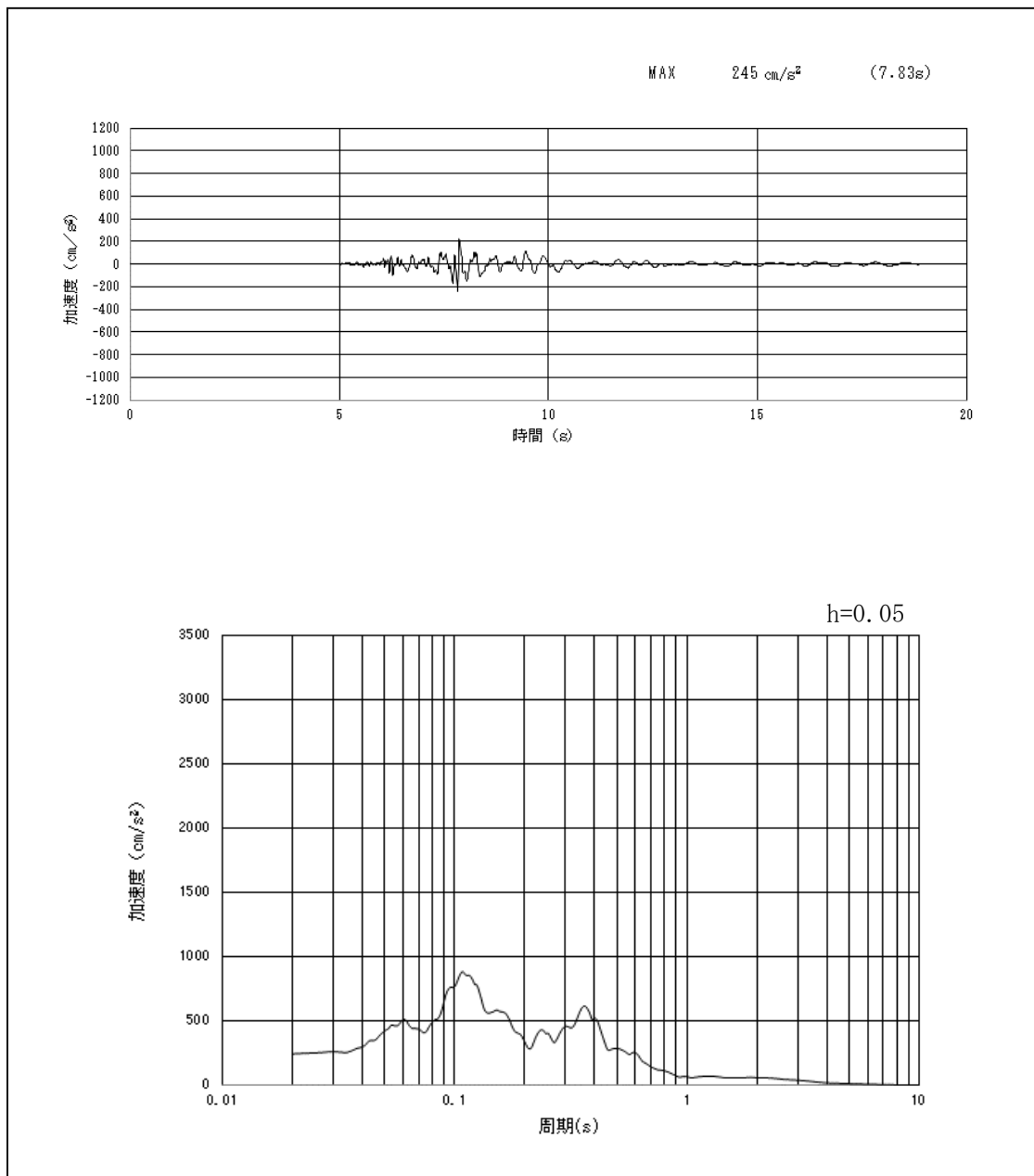
第 2-8 図 (25) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 東西 : S_s-22)



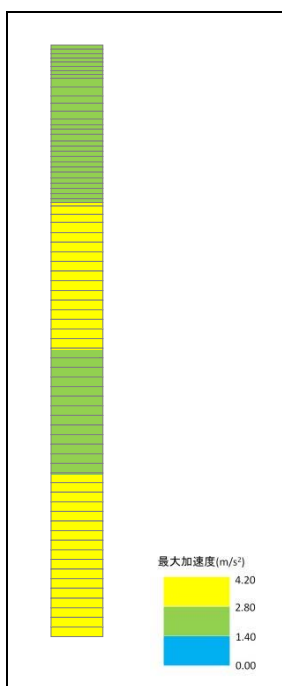
第 2-8 図 (26) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向 南北 : $S_s - 22$)



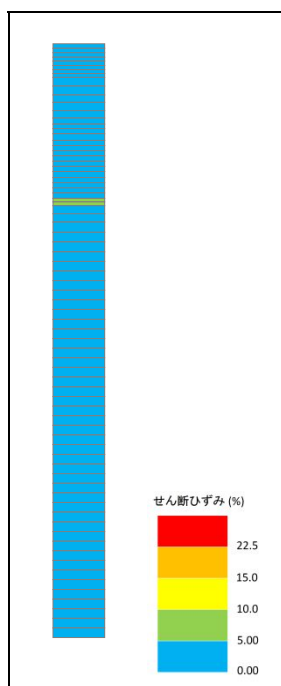
第 2-8 図 (27) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(水平方向: S_s-31)



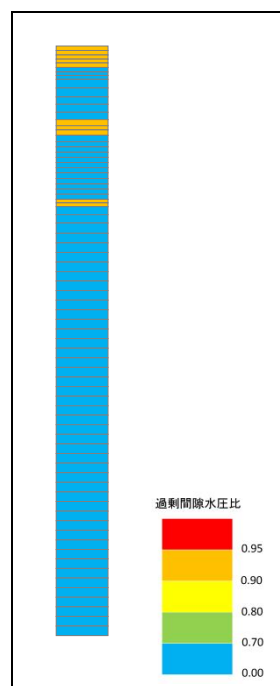
第 2-8 図 (28) 南側保管場所の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(鉛直方向: $S_s - 31$)



最大水平加速度分布



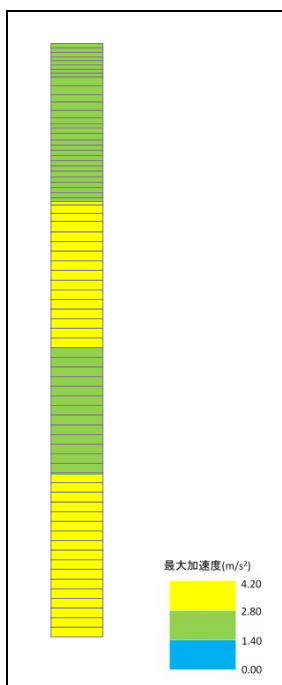
最大せん断ひずみ分布



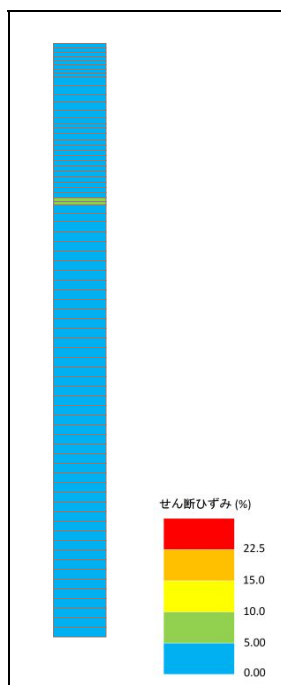
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-9図(1)

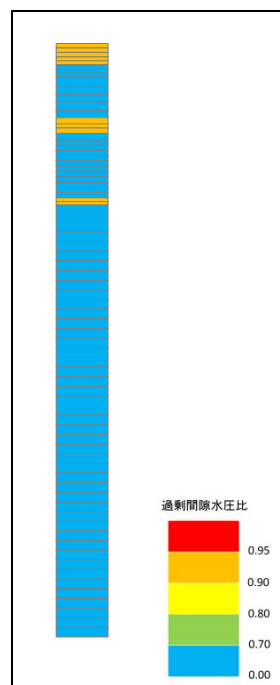
西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-D1++※)



最大水平加速度分布



最大せん断ひずみ分布

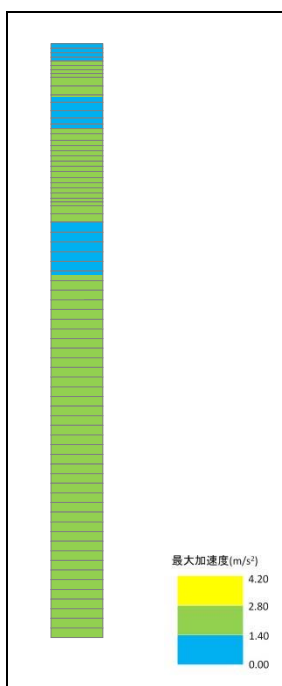


過剰間隙水圧比（最大値）分布

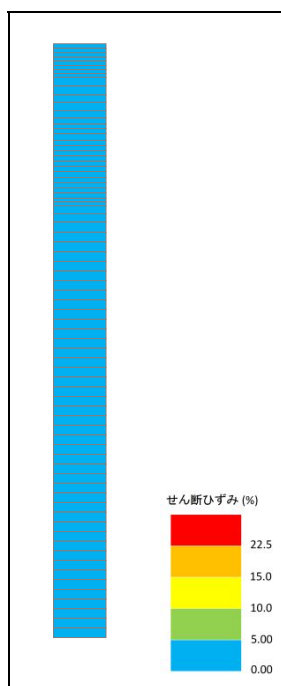
第2-9図(2)

西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-D1+-※)

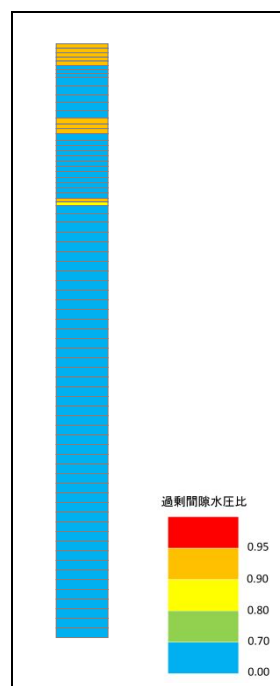
※：位相の組合せ：++：水平正及び鉛直正，+-：水平正及び鉛直逆



最大水平加速度分布

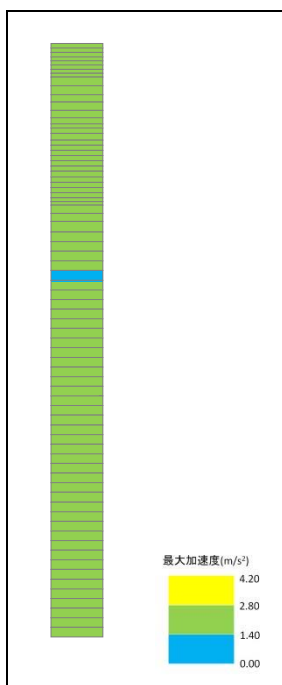


最大せん断ひずみ分布

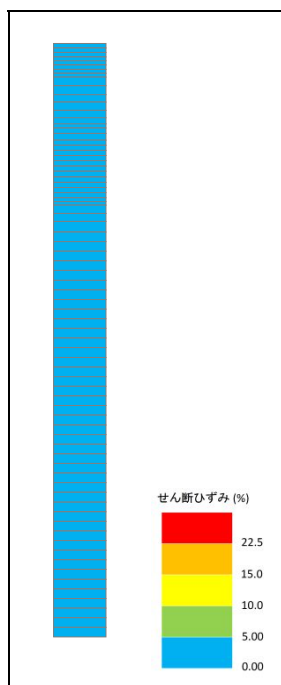


過剰間隙水圧比（最大値）分布

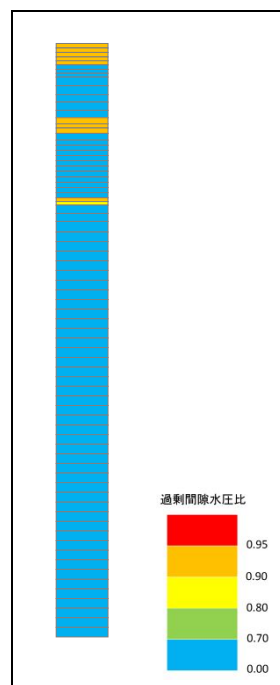
第 2-9 図 (3) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-11 南北)



最大水平加速度分布

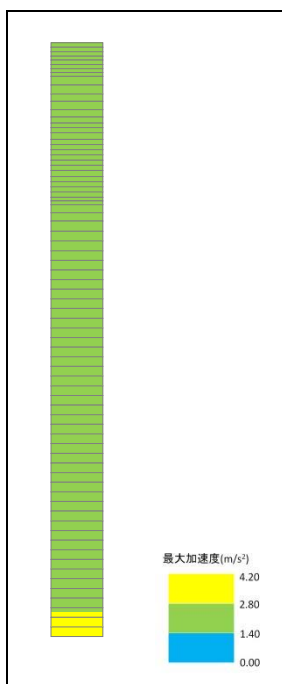


最大せん断ひずみ分布

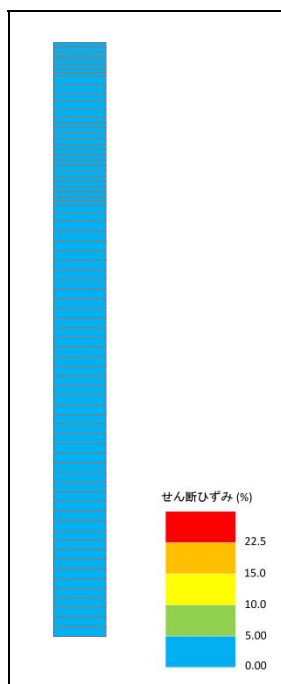


過剰間隙水圧比（最大値）分布

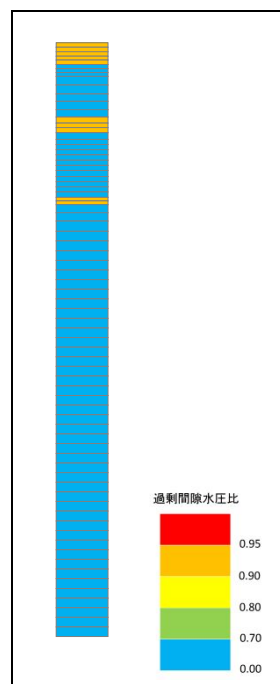
第 2-9 図 (4) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-11 東西)



最大水平加速度分布

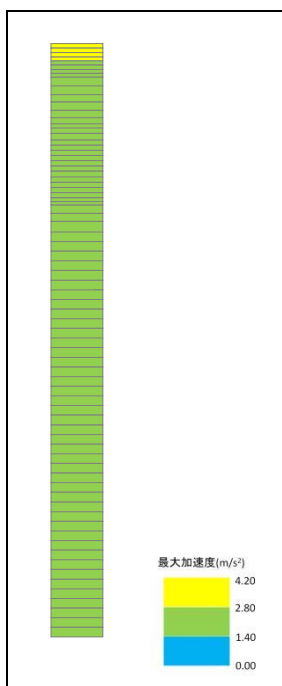


最大せん断ひずみ分布

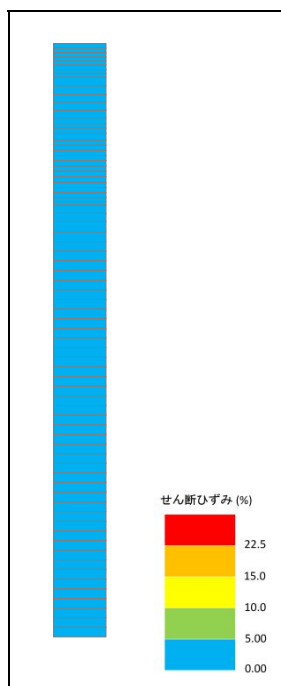


過剰間隙水圧比（最大値）分布

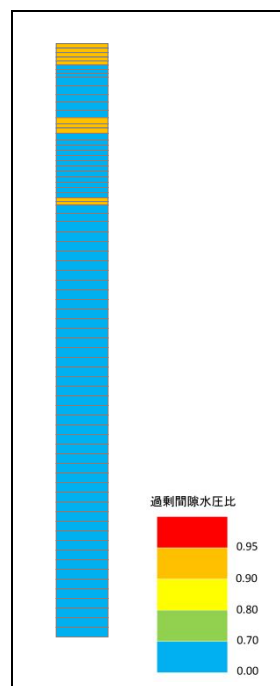
第2-9図(5) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-12 南北)



最大水平加速度分布

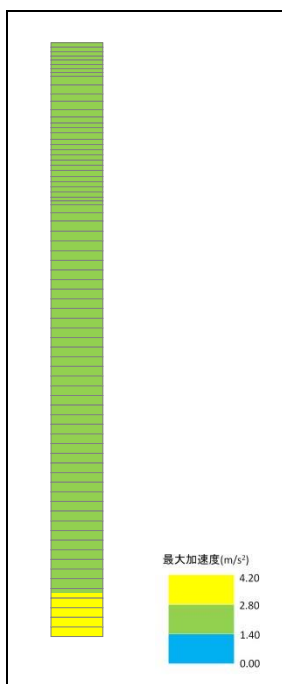


最大せん断ひずみ分布

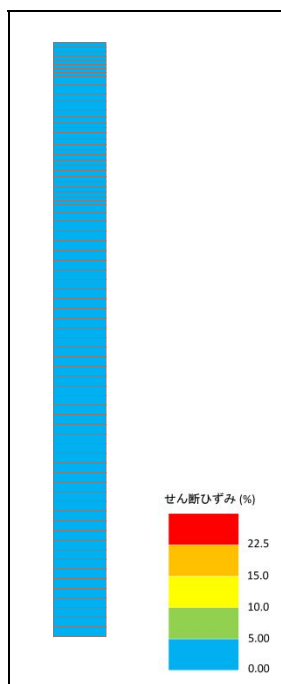


過剰間隙水圧比（最大値）分布

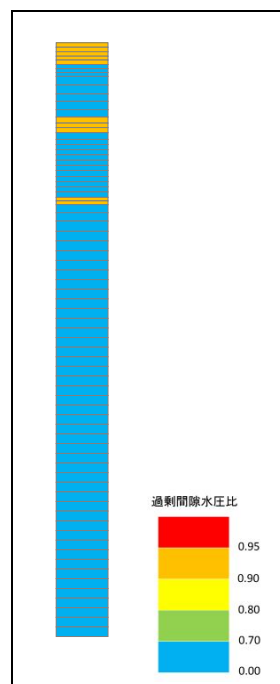
第2-9図(6) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-12 東西)



最大水平加速度分布

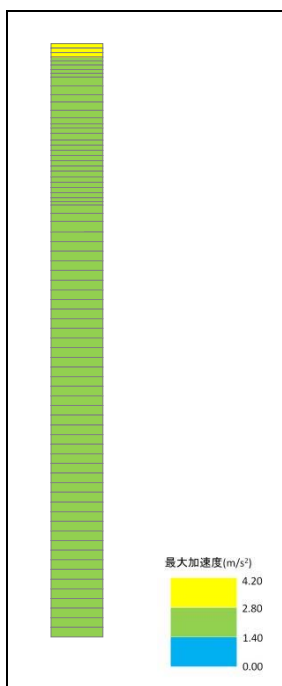


最大せん断ひずみ分布

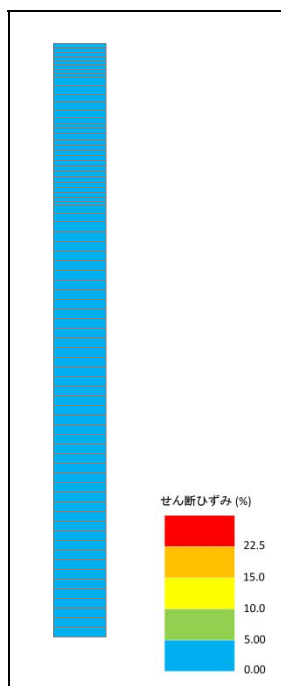


過剰間隙水圧比（最大値）分布

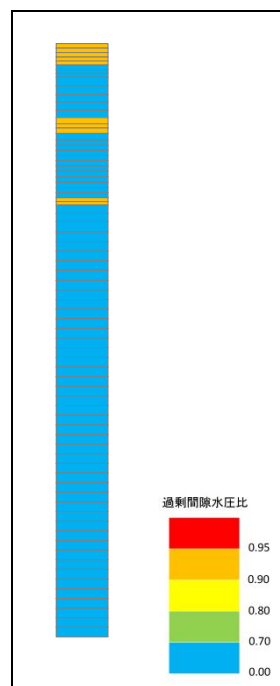
第2-9図(7) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-13 南北)



最大水平加速度分布

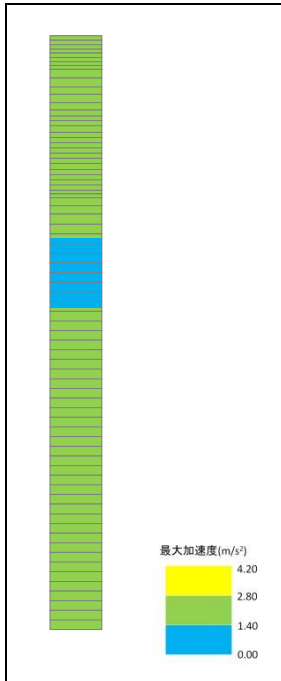


最大せん断ひずみ分布

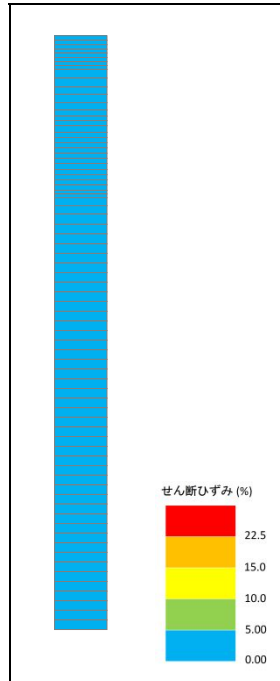


過剰間隙水圧比（最大値）分布

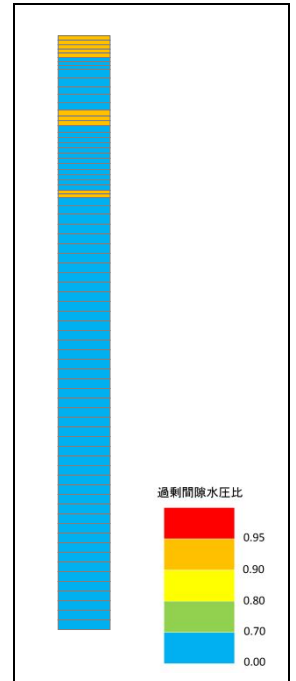
第2-9図(8) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-13 東西)



最大水平加速度分布

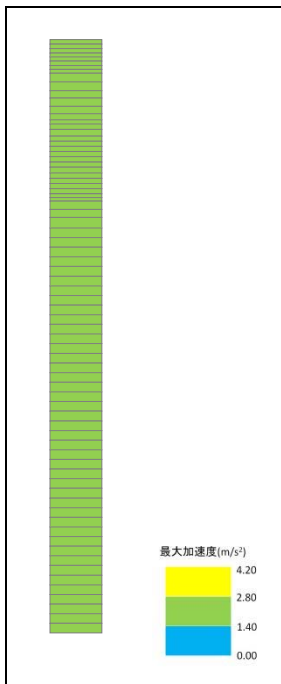


最大せん断ひずみ分布

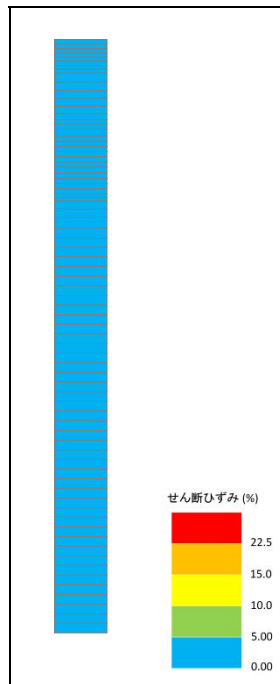


過剰間隙水圧比（最大値）分布

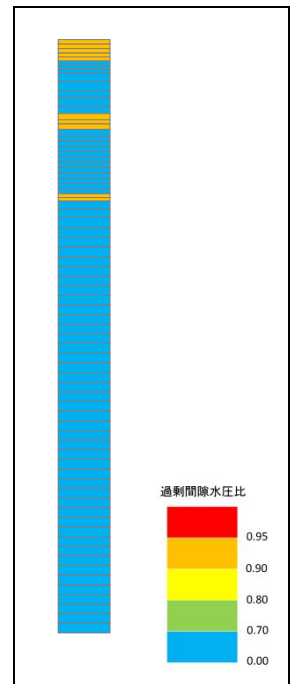
第2-9図(9) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-14 南北)



最大水平加速度分布

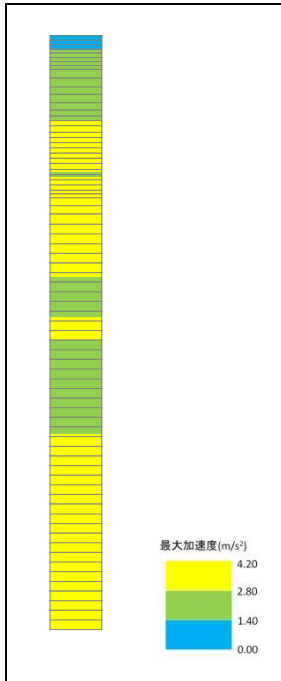


最大せん断ひずみ分布

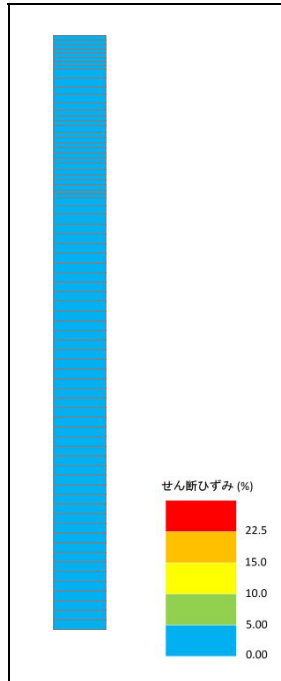


過剰間隙水圧比（最大値）分布

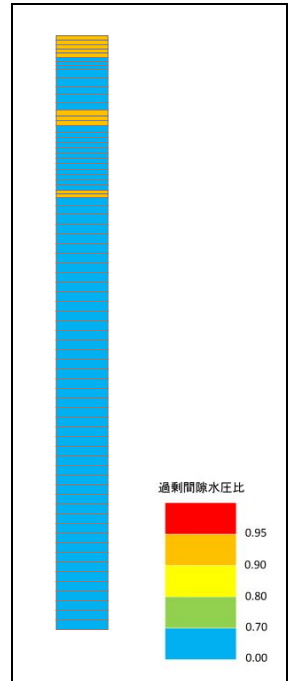
第2-9図(10) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-14 東西)



最大水平加速度分布



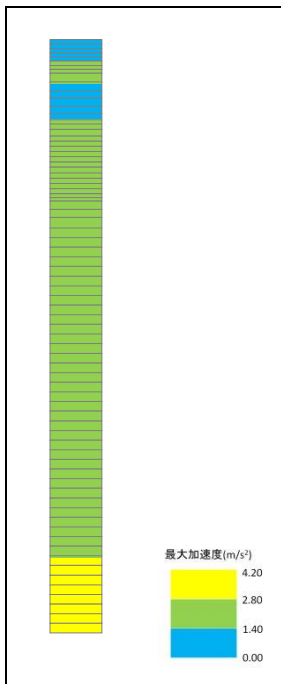
最大せん断ひずみ分布



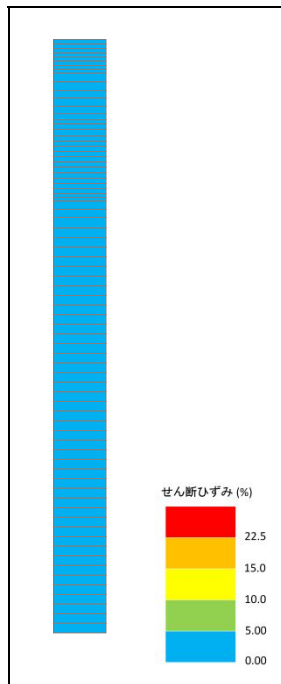
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-9図(11)

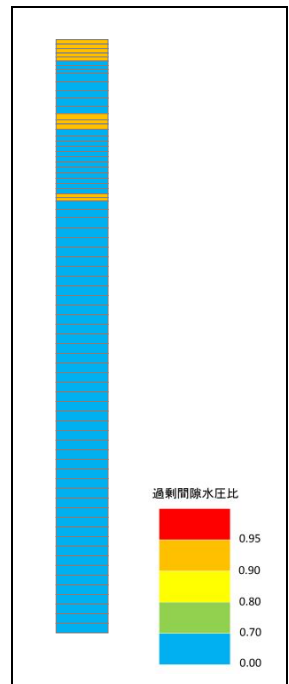
西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-21 南北)



最大水平加速度分布



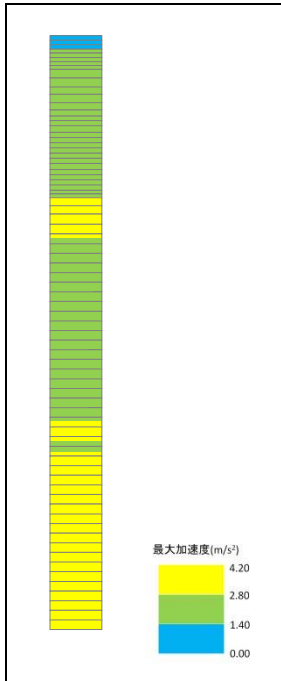
最大せん断ひずみ分布



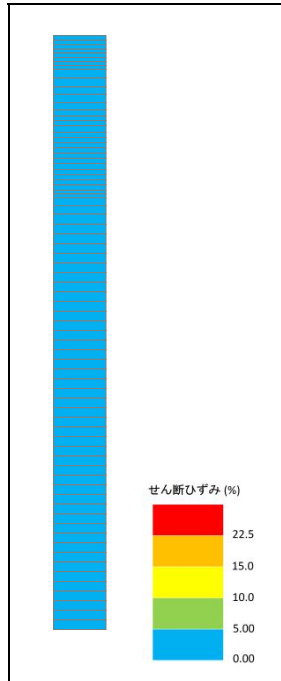
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-9図(12)

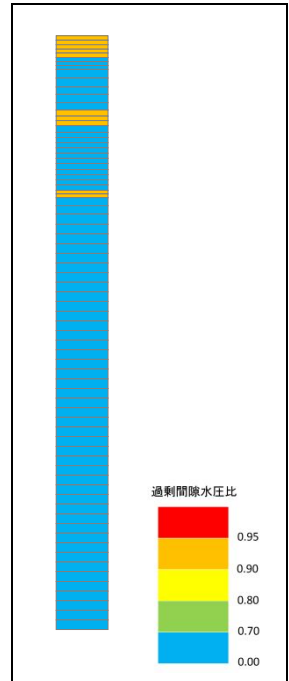
西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-21 東西)



最大水平加速度分布



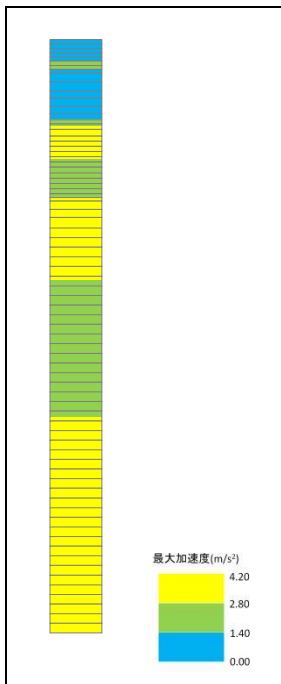
最大せん断ひずみ分布



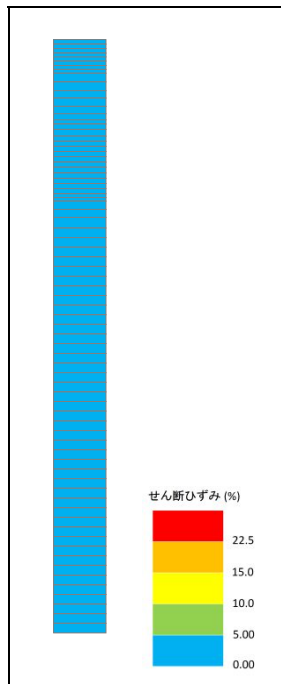
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-9図(13)

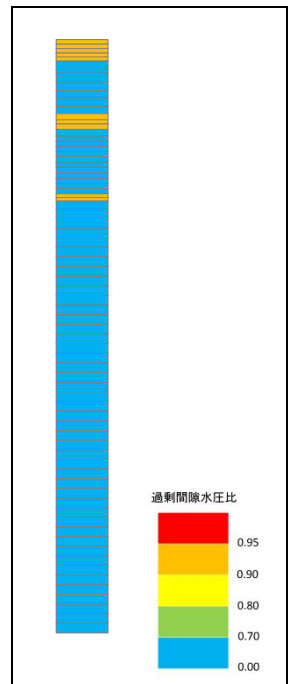
西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-22 南北)



最大水平加速度分布



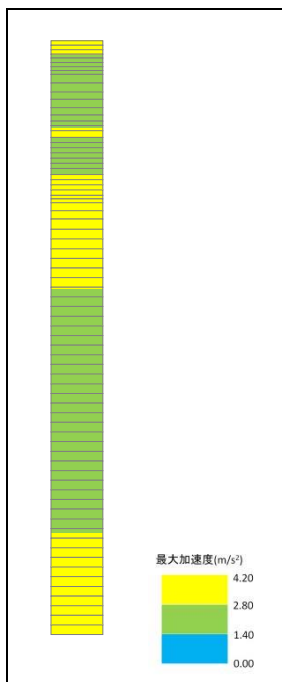
最大せん断ひずみ分布



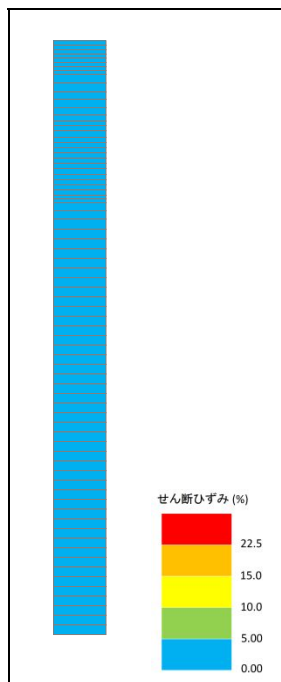
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-9図(14)

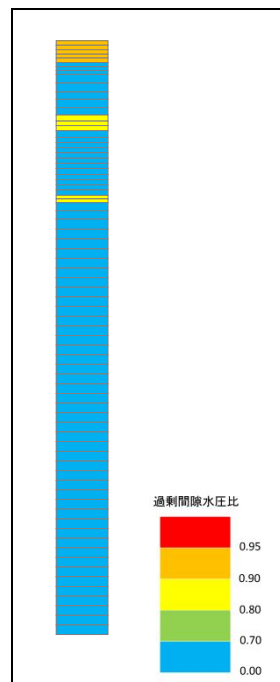
西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-22 東西)



最大水平加速度分布

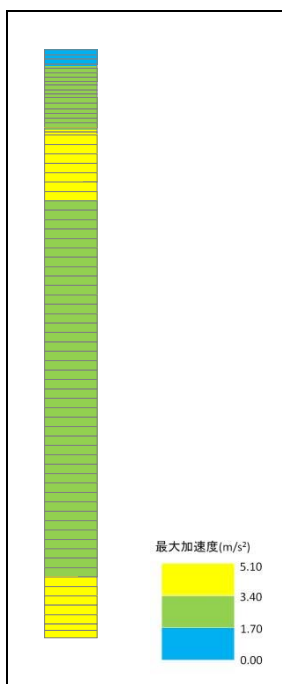


最大せん断ひずみ分布

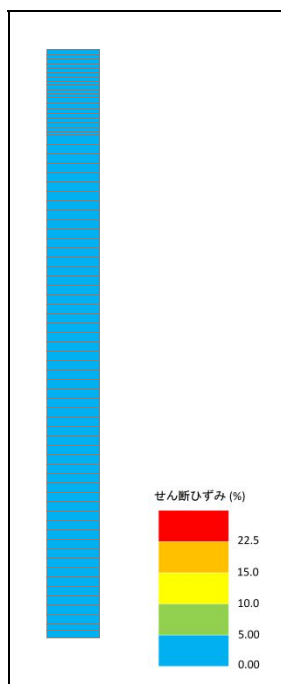


過剰間隙水圧比 (最大値) 分布

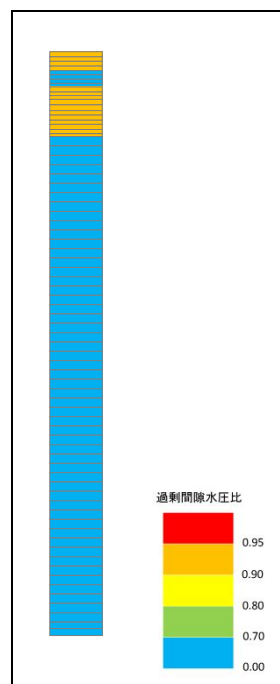
第2-9図 (15) 西側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-31)



最大水平加速度分布

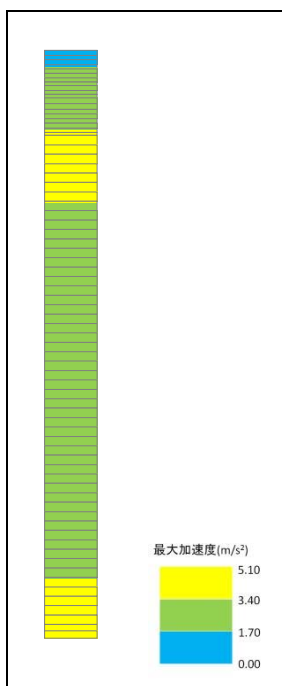


最大せん断ひずみ分布

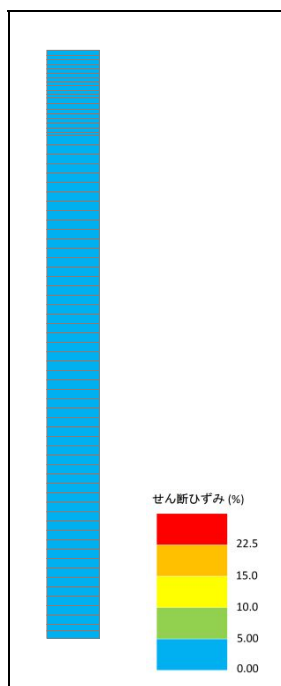


過剰間隙水圧比（最大値）分布

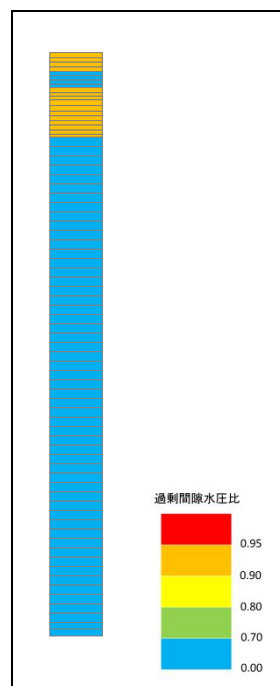
第 2-10 図 (1) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-D 1 ++※)



最大水平加速度分布



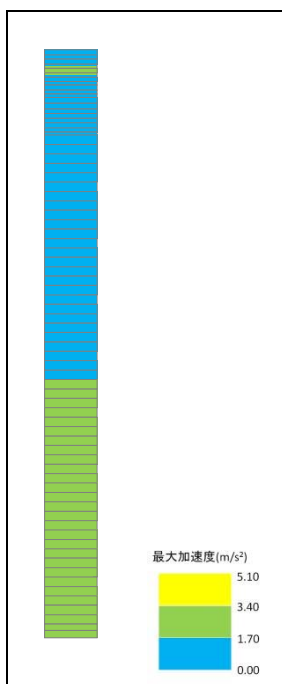
最大せん断ひずみ分布



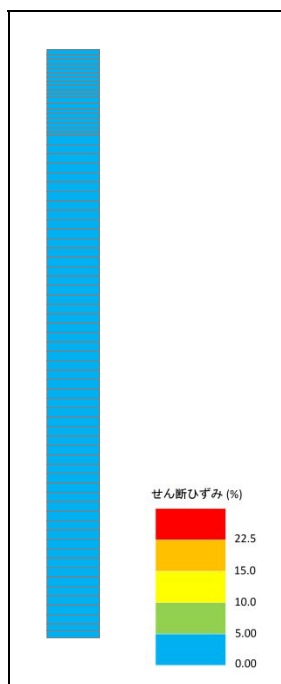
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第 2-10 図 (2) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-D 1 +-※)

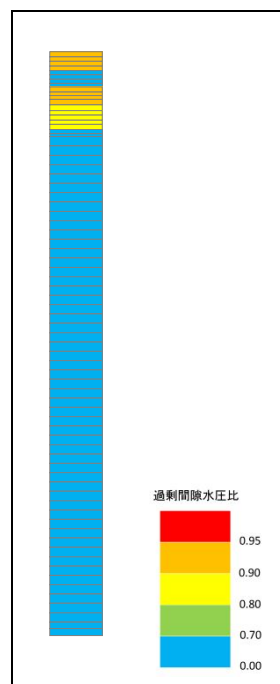
※：位相の組合せ：++：水平正及び鉛直正，+-：水平正及び鉛直逆



最大水平加速度分布

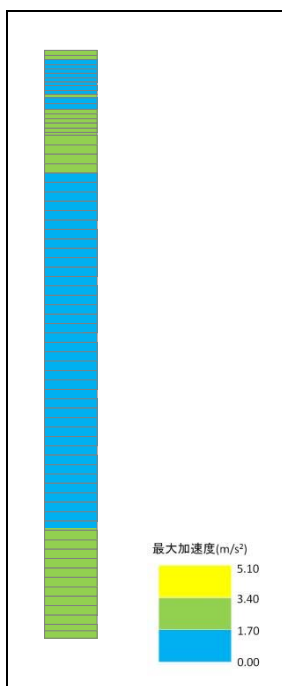


最大せん断ひずみ分布

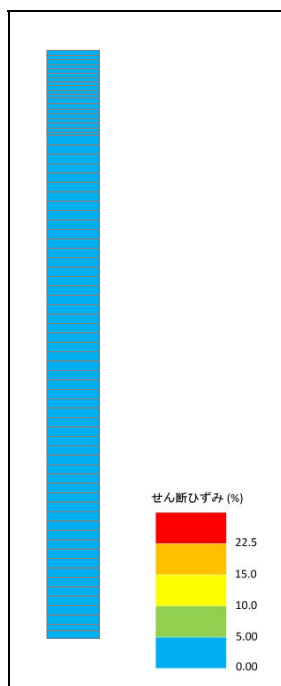


過剰間隙水圧比（最大値）分布

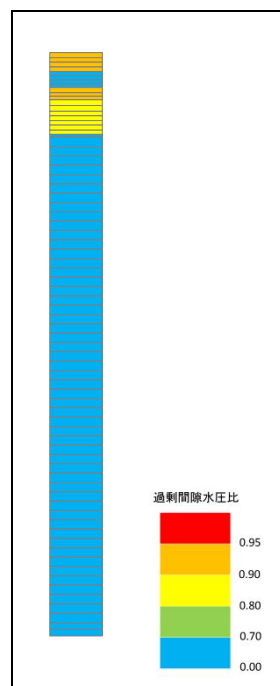
第2-10図(3) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-11 南北)



最大水平加速度分布

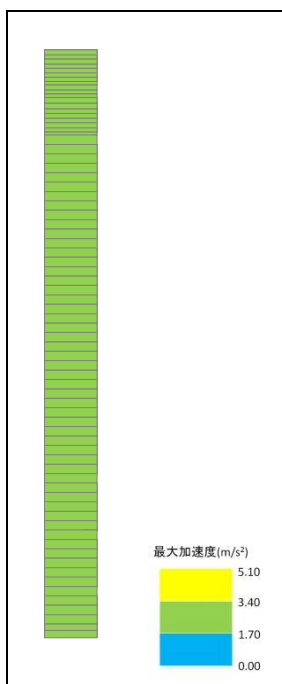


最大せん断ひずみ分布

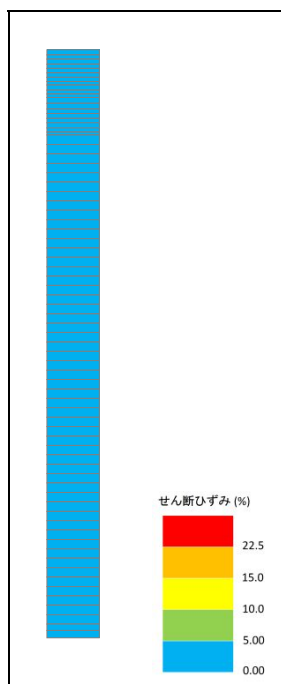


過剰間隙水圧比（最大値）分布

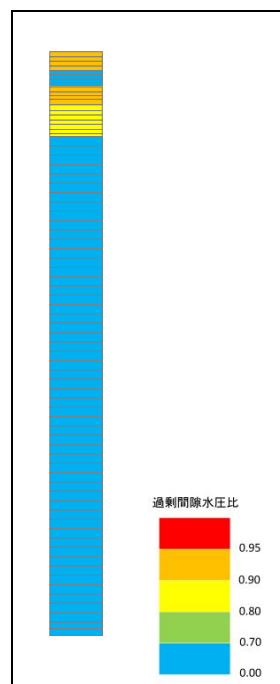
第2-10図(4) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-11 東西)



最大水平加速度分布

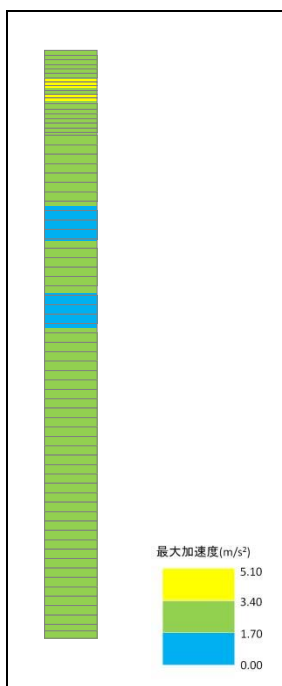


最大せん断ひずみ分布

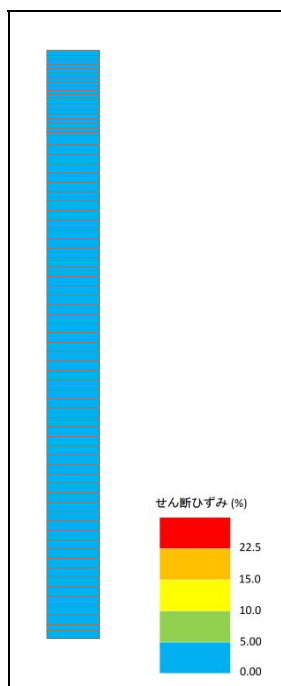


過剰間隙水圧比（最大値）分布

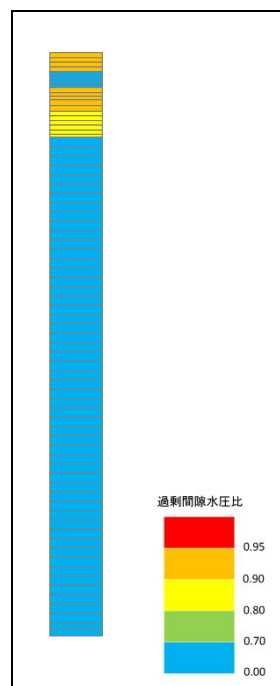
第2-10図(5) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-12 南北)



最大水平加速度分布

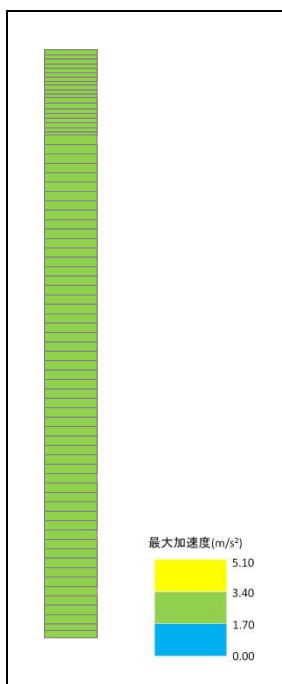


最大せん断ひずみ分布

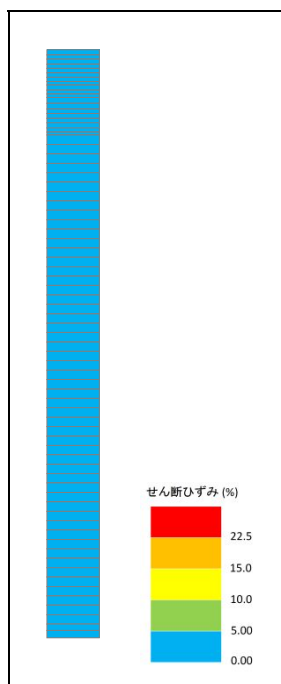


過剰間隙水圧比（最大値）分布

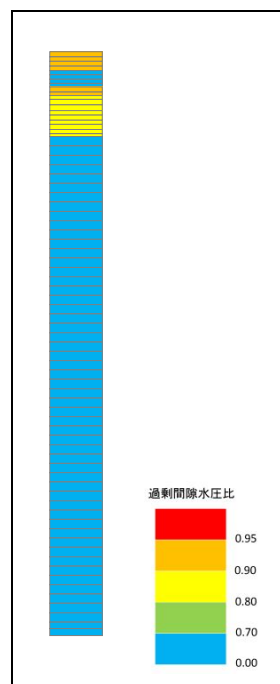
第2-10図(6) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-12 東西)



最大水平加速度分布

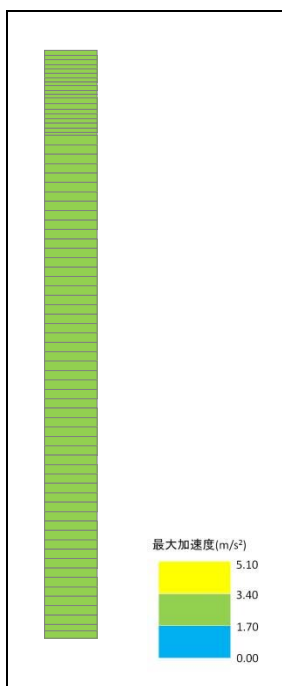


最大せん断ひずみ分布

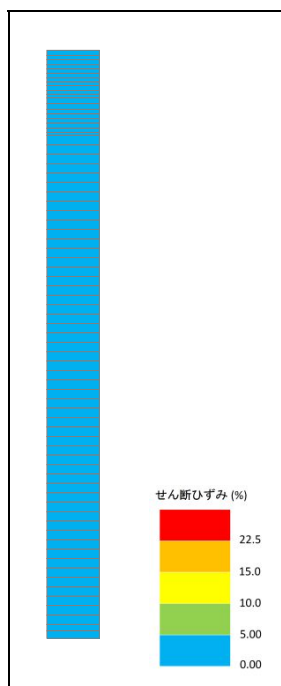


過剰間隙水圧比（最大値）分布

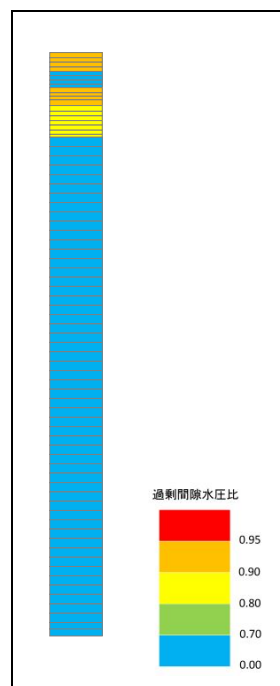
第2-10図(7) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-13 南北)



最大水平加速度分布

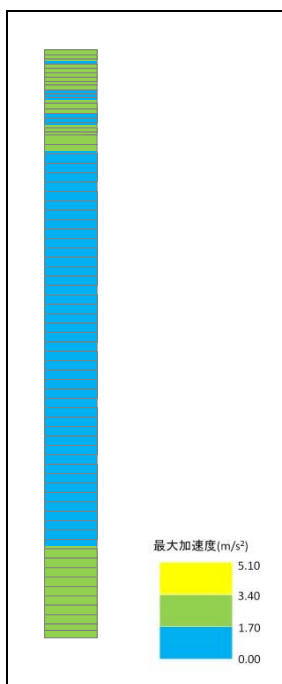


最大せん断ひずみ分布

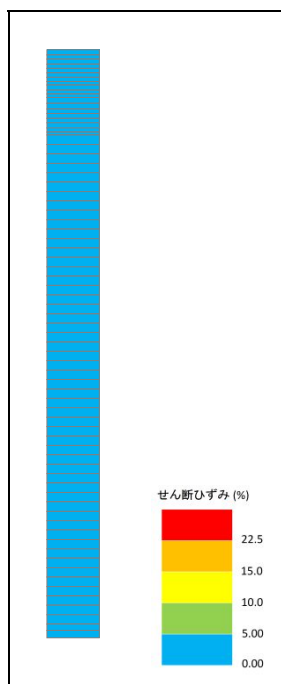


過剰間隙水圧比（最大値）分布

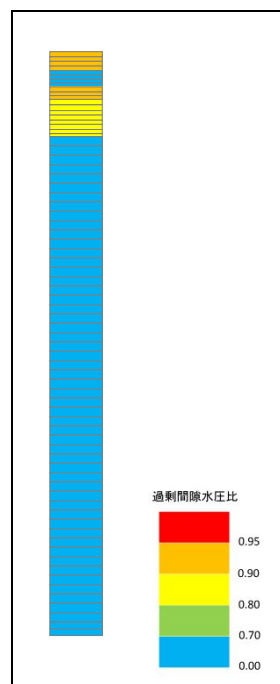
第2-10図(8) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-13 東西)



最大水平加速度分布

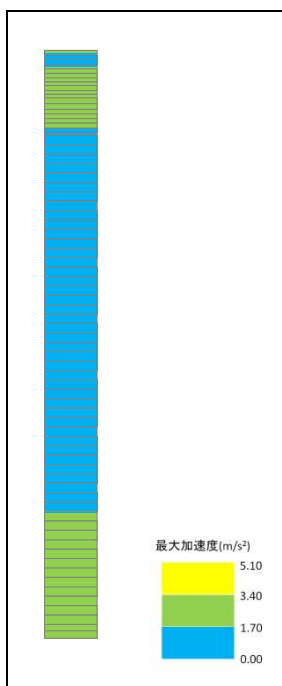


最大せん断ひずみ分布

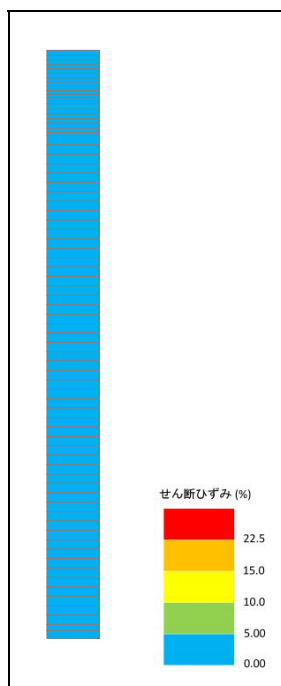


過剰間隙水圧比（最大値）分布

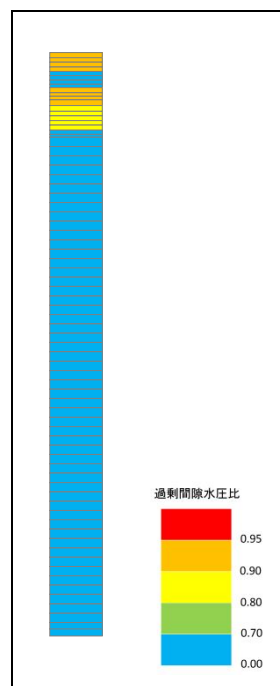
第2-10図(9) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-14 南北)



最大水平加速度分布

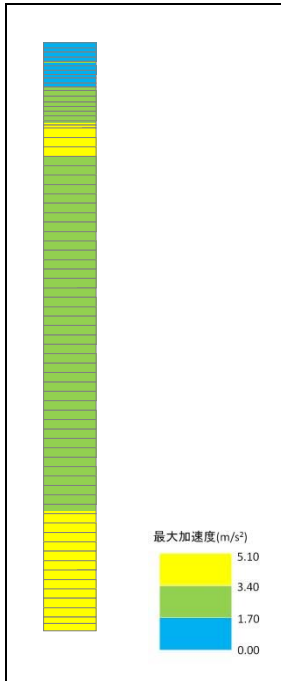


最大せん断ひずみ分布

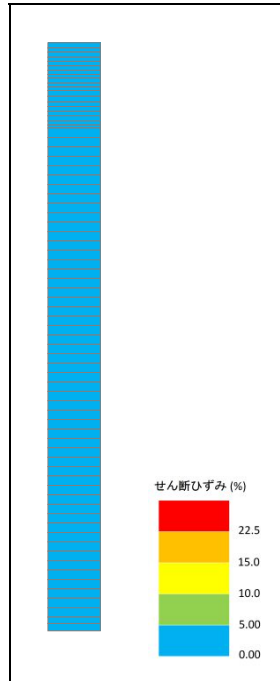


過剰間隙水圧比（最大値）分布

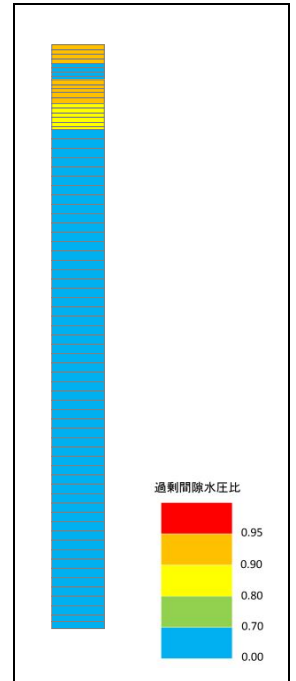
第2-10図(10) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-14 東西)



最大水平加速度分布



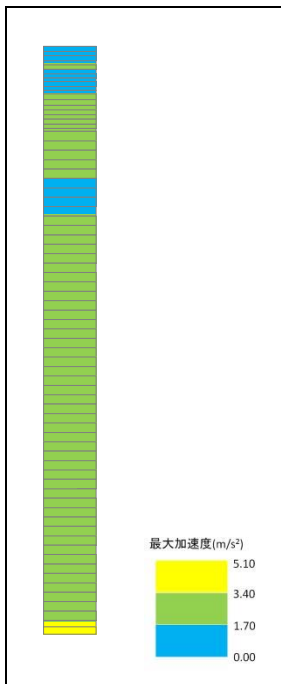
最大せん断ひずみ分布



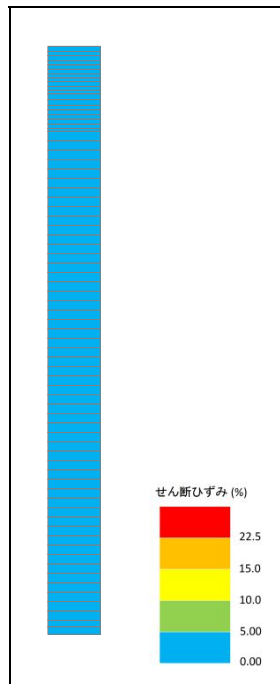
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-10図(11)

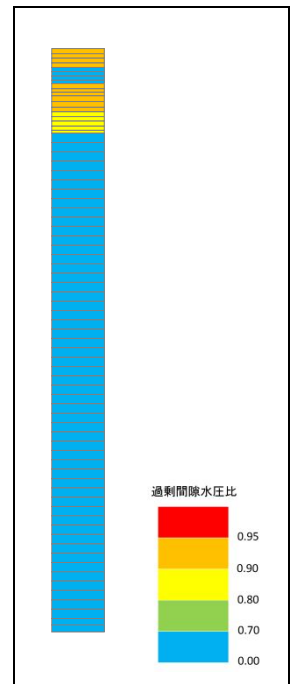
南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-21 南北)



最大水平加速度分布



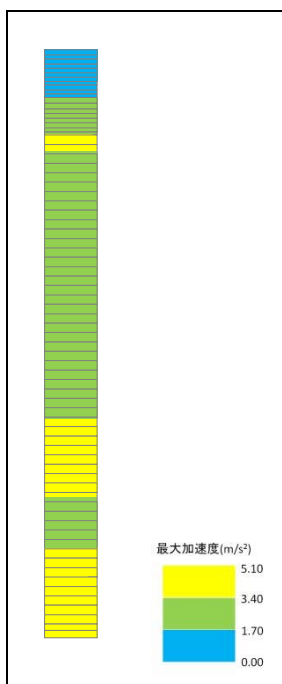
最大せん断ひずみ分布



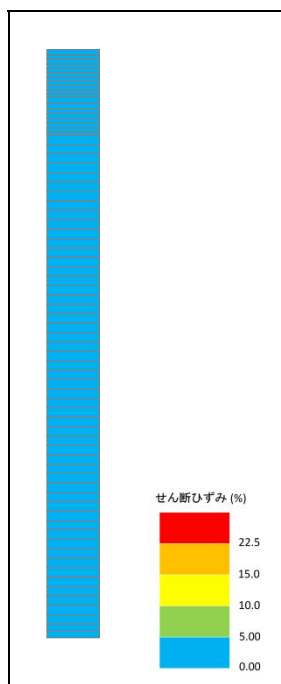
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-10図(12)

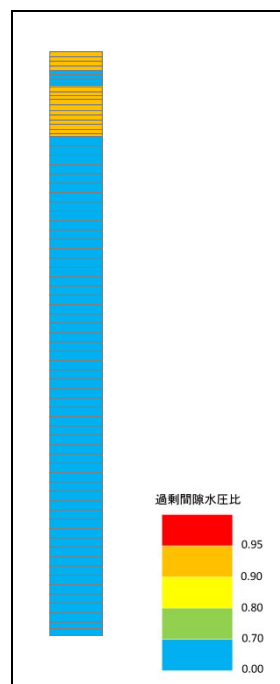
南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-21 東西)



最大水平加速度分布



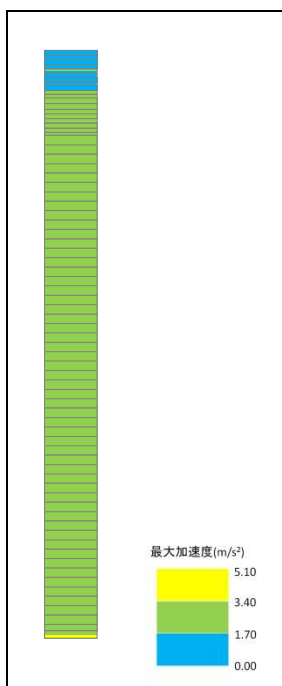
最大せん断ひずみ分布



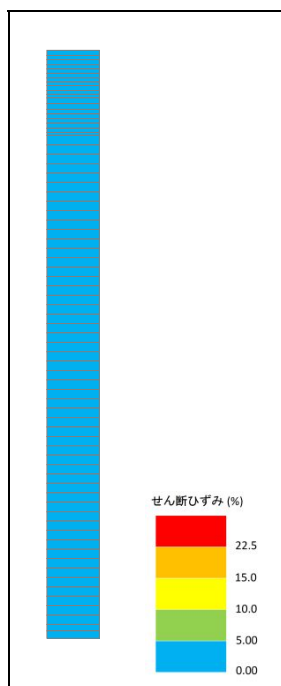
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-10図(13)

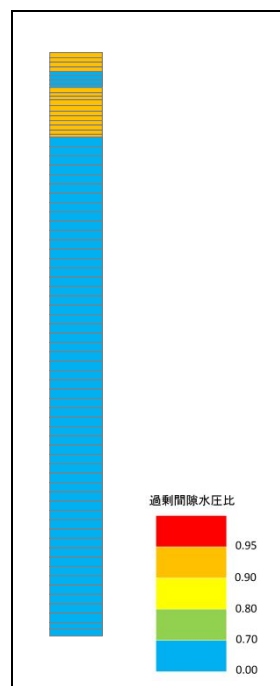
南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-22 南北)



最大水平加速度分布



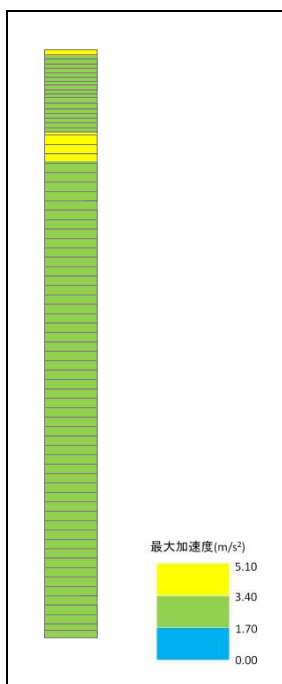
最大せん断ひずみ分布



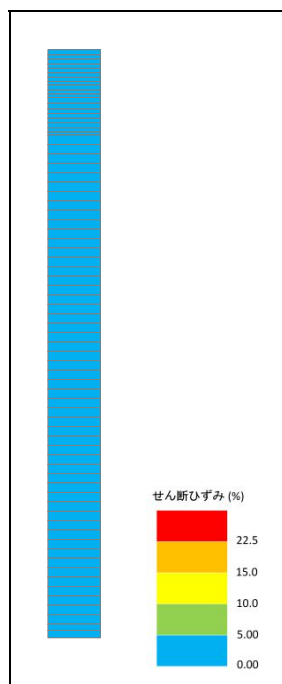
過剰間隙水圧比（最大値）分布

第2-10図(14)

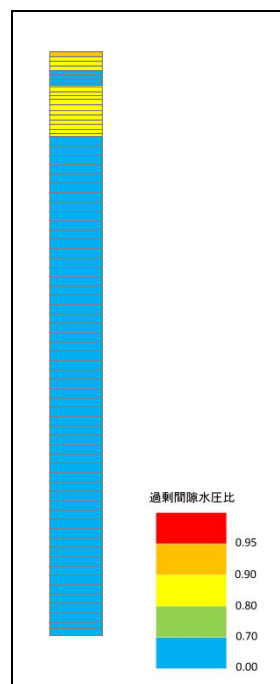
南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-22 東西)



最大水平加速度分布



最大せん断ひずみ分布



過剰間隙水圧比 (最大値) 分布

第 2-10 図 (15) 南側保管場所の一次元有効応力解析結果 (S_s-31)

(3) 浮き上がりの評価

西側保管場所下部には可搬型設備用軽油タンクが埋設されるが、当該施設は基準地震動 S_s 機能維持設備であり、杭を介して岩盤に支持されることから、浮き上がりは生じない。

設計の詳細については、「補足-340-8 工事計画に係る補足説明資料 耐震性に関する説明書のうち 補足-340-8 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」にて説明する。

(4) 地中埋設構造物の損壊に対する影響評価

西側保管場所下部には可搬型設備用軽油タンクが埋設されるが、当該施設は基準地震動 S_s 機能維持設備として設計・設置されることから、十分な耐震性を有しており損壊は生じない。

設計の詳細については、「V-2-2-24 可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震性についての計算書」にて説明する。

可搬型重大事故等対処設備の保管場所の地震応答解析の相違について

可搬型重大事故等対処設備の保管場所の地震応答解析は、各設計行為の目的に応じて、手法を使い分けている。

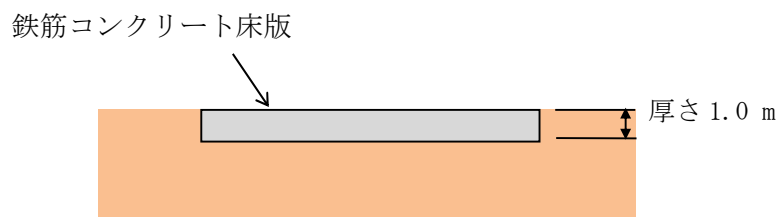
資料名	可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート	保管場所における入力地震動
目的	保管場所の地震時の残留変位を算定する。	可搬型重大事故等対処設備への入力加速度を算定する。
解析コード	FLIP（有効応力解析：一次元）	SHAKE（一次元波動論）
考え方	<p>液状化強度特性を考慮する有効応力解析は、地震時の過剰間隙水圧の上昇に伴う有効応力の低下及びひずみ軟化がモデル化されており、地震時の残留変位を適切に評価出来る解析手法である。</p> <p>なお、SHAKE等の液状化を考慮しない解析と比較すると、地震時のエネルギー吸収能がより高い状態を模擬出来ていることから、加速度応答は小さくなる傾向にある。</p> <p>以上のことから、残留変位の評価を目的とした解析手法として、有効応力解析を適用している。</p>	<p>左記の通り、一次元波動論に基づく等価線形解析は、液状化強度特性を考慮する有効応力解析と比較し、加速度応答を保守的に評価する傾向にある。</p> <p>以上のことから、可搬型重大事故等対処設備への入力加速度に対する保守的な配慮として、一次元波動論に基づく等価線形解析を適用している。</p>

3. 保管場所の路面補強について

3.1 保管場所（保管エリア）の路面補強の概要

保管場所のうち可搬型重大事故等対処設備を保管する保管エリアには、路面を補強するために鉄筋コンクリート床版を設置する。

また、鉄筋コンクリート床版は、地震時や竜巻時の可搬型重大事故等対処設備の荷重や液状化に伴う不等沈下等に対し、可搬型重大事故等対処設備の保管に十分な健全性を有するよう設計する。鉄筋コンクリート床版の概要を第3-1図に示す。



第3-1図 鉄筋コンクリート床版の概要

3.2 鉄筋コンクリート床版の設計

(1) 地震時の可搬型重大事故等対処設備の荷重に対する健全性

保管エリアに設置する鉄筋コンクリート床版について、地震時の可搬型重大事故等対処設備の荷重に対する健全性を確認する。

健全性の確認は、鉄筋コンクリート床版を**連続ばり**としてモデル化し、可搬型重大事故等対処設備等の荷重を載荷し、コンクリート及び鉄筋に発生する応力を確認する。**連続ばりのスパンは、可搬型重大事故等対処設備の設置間隔等から5mとし、保守的な評価となるようピン支持条件とする。**可搬型重大事故等対処設備の荷重は、総重量を**奥行及びスパン数で除した荷重を、保守的にスパン中央に集中荷重**として載荷する。また、鉄筋コンクリート床版の自重(G)及び雪荷重(P_s)は**全幅に等分布荷重**として考慮する。荷重条件を第3-1表に示す。

鉛直震度係数は、一次元波動論で算定した最大鉛直加速度から求める。一次元波動論に用いる解析用物性値は「**補足-340-1 耐震性に関する説明書に係る補足説明資料 地盤の支持性能について**」に示す各地層の物性値を用いる。最大鉛直加速度及び鉛直震度係数を第3-2表に示す。許容限界は、「**コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ((社) 土木学会 2002年)**」に基づき、**コンクリート及び鉄筋の短期許容応力度**とする。

評価結果を第3-3表に示す。

第3-1表(1) 荷重条件 (西側保管場所)

断面方向	南北方向	東西方向
ΣP : 可搬型重大事故等対処設備の総重量	5,242kN	5,242kN
L: 保管エリアの長さ	48.0m	45.8m
H: 保管エリアの奥行	45.8m	48.0m
N: スパン数 (L/5, 切捨て)	9	9
P: $\Sigma P \div H \div N$ (1箇所当たりの荷重)	12.72kN/m/箇所	12.13kN/m/箇所
G: コンクリート床版の自重	24.5kN/m ²	24.5kN/m ²
P _s : 雪荷重 (積雪 30cm, 20N/cm/m ²) ※	0.6kN/m ²	0.6kN/m ²

※ 地震時の雪荷重は上記の0.35倍とする

第3-1表(2) 荷重条件 (南側保管場所)

断面方向	南北方向	東西方向
ΣP : 可搬型重大事故等対処設備の総重量	4,441kN	4,441kN
L: 保管エリアの長さ	23.1m	86.0m
H: 保管エリアの奥行	86.0m	23.1m
N: スパン数 (L/5, 切捨て)	4	17
P: $\Sigma P \div H \div N$ (1箇所当たりの荷重)	12.91kN/m/箇所	11.31kN/m/箇所
G: コンクリート床版の自重	24.5kN/m ²	24.5kN/m ²
P _s : 雪荷重 (積雪 30cm, 20N/cm/m ²) ※	0.6kN/m ²	0.6kN/m ²

※ 地震時の雪荷重は上記の0.35倍とする。

第3-2表 保管場所地表面の最大鉛直加速度

	西側保管場所	南側保管場所
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -D1)	426 cm/s ²	452 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -11)	430 cm/s ²	451 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -12)	386 cm/s ²	401 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -13)	365 cm/s ²	385 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -14)	299 cm/s ²	302 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -21)	476 cm/s ²	500 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -22)	511 cm/s ²	560 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (S _s -31)	195 cm/s ²	206 cm/s ²
地表面の下向き最大鉛直加速度 (最大値)	511 cm/s ²	560 cm/s ²
鉛直震度係数	1.53	1.58

第3-3表(1) 評価結果(西側保管場所)

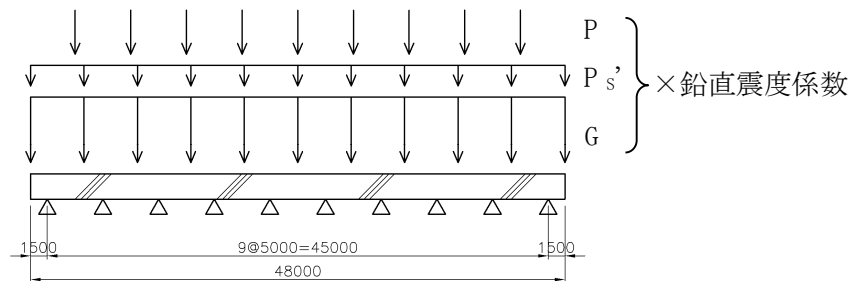
断面方向	南北方向			東西方向		
	発生応力度 N/mm ²	許容応力度 N/mm ²	安全率	発生応力 N/mm ²	許容応力度 N/mm ²	安全率
コンクリート曲げ圧縮*	1.2	21.0	17.50	1.2	21.0	17.50
鉄筋引張*	57	294	5.16	61	294	4.82
コンクリートせん断*	0.15	0.82	5.47	0.15	0.82	5.47

※ コンクリートの設計基準強度：40N/mm²，鉄筋：SD345

第3-3表(2) 評価結果(南側保管場所)

断面方向	南北方向			東西方向		
	発生応力度 N/mm ²	許容応力度 N/mm ²	安全率	発生応力度 N/mm ²	許容応力度 N/mm ²	安全率
コンクリート曲げ圧縮*	1.2	21.0	17.50	1.3	21.0	16.15
鉄筋引張*	58	294	5.07	64	294	4.59
コンクリートせん断*	0.15	0.82	5.47	0.16	0.82	5.13

※ コンクリートの設計基準強度：40N/mm²，鉄筋：SD345



第3-2図 荷重条件(例：西側保管場所，南北断面)

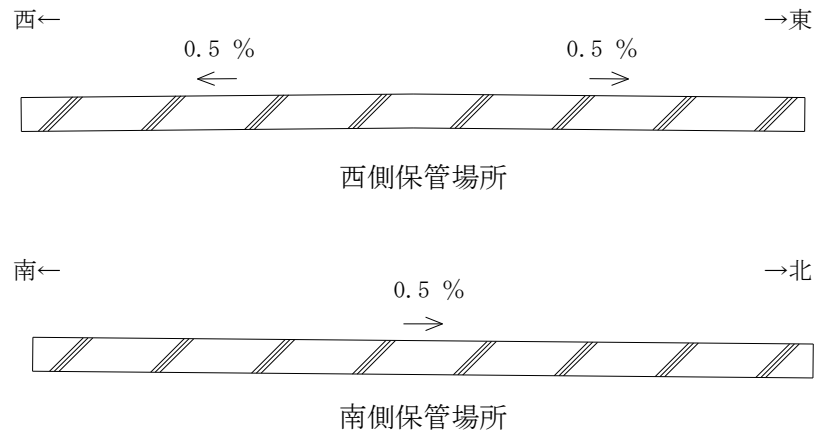
(2) 竜巻時の可搬型重大事故等対処設備の荷重に対する健全性

鉄筋コンクリート床版には、竜巻時及び地震時に対する可搬型重大事故等対処設備の固縛装置が設置されるが、これらの固縛装置の基礎部(アンカーボルト)については、鉄筋コンクリート床版の健全性に問題が生じないように設計する。

アンカーボルトの設計は、「V-3-別添1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」にて説明する。

(3) 保管場所の降雨の排水について

降雨後に気温が低下し氷点下となったとしても、保管場所の路面の摩擦係数に影響を与えないよう保管場所の排水を確保するため、鉄筋コンクリート床版は排水が可能となるよう第3-3図のとおり、**西側保管場所は中央より東西外側へ0.5%程度の緩勾配を、南側保管場所は北側へ0.5%程度の緩勾配を**設ける設計とする。



第3-3図 鉄筋コンクリート床版の勾配 (イメージ図)

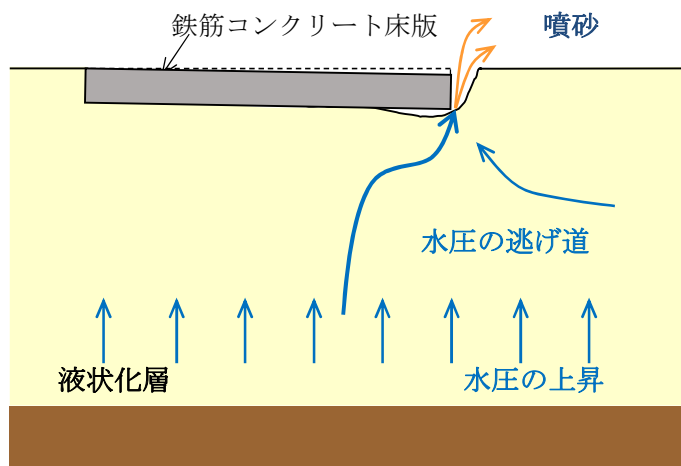
3.3 鉄筋コンクリート床版の液状化に伴う不等沈下軽減対策

地盤の液状化が発生すると、地中の過剰間隙水圧が上昇し、その排水作用により水みちが形成され、土砂の流出・噴砂が発生する可能性がある。可搬型重大事故等対処設備の保管エリアについては、このような現象に際しても、可搬型重大事故等対処設備が直接影響を受けないよう、鉄筋コンクリート床版を設置する。

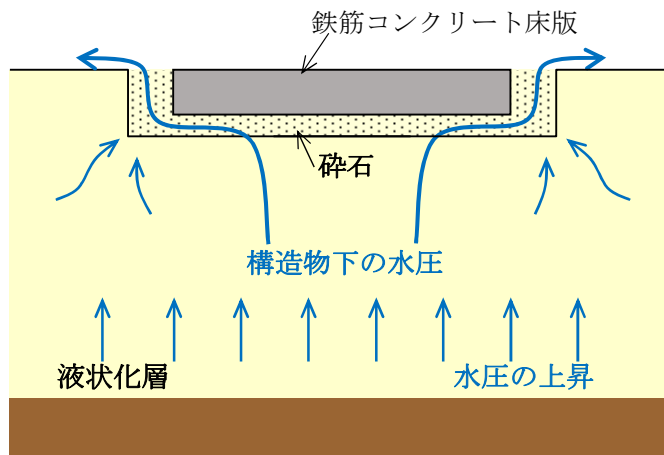
また、液状化に伴う土砂の流出・噴砂(第3-4図)について、構造物外周直下の地盤を礫置換にすることにより液状化被害の低減が図れる*とされており、本鉄筋コンクリート床版の下部に透水性のよい碎石(厚さ30cm)を、周辺部に粒度調整した碎石層(幅50cm)を敷設する(第3-5図)。これにより、過剰間隙水圧の上昇に伴い発生する地下水の排水を鉄筋コンクリート床版周辺に均等に排出するとともに、土砂の排出を抑えることで、地中の空洞の形成を防止・緩和し、不等沈下を抑制する。

鉄筋コンクリート床版を設置する場所は、切土造成及びセメントにより改良された盛土造成が混在するが(第3-6図)、盛土造成の範囲においても盛土厚さが薄い場所も広く、また保管エリア中央付近に切土造成(地山)の範囲が分布する。このため、発生した地下水の排水性等を考慮し、西側保管場所及び南側保管場所とも不等沈下軽減対策の範囲については、保管エリアの全面とする。

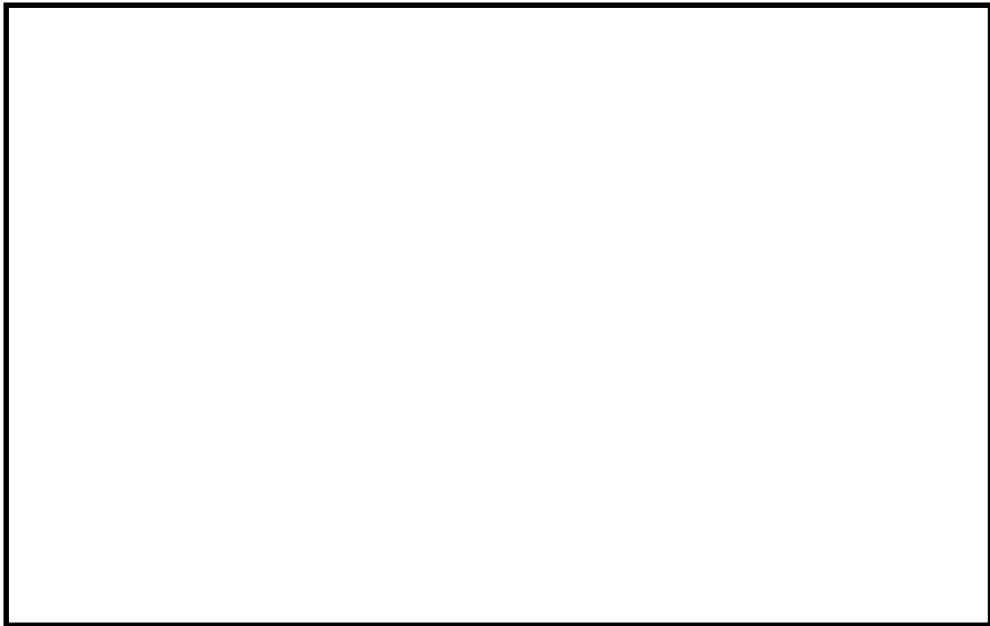
* 眞野ほか(2016), 構造物外周直下の礫置換による小規模構造物の液状化被害低減対策, 日本地震工学会論文集 第16巻, 第1号(特集号), 2016, p. 59-69




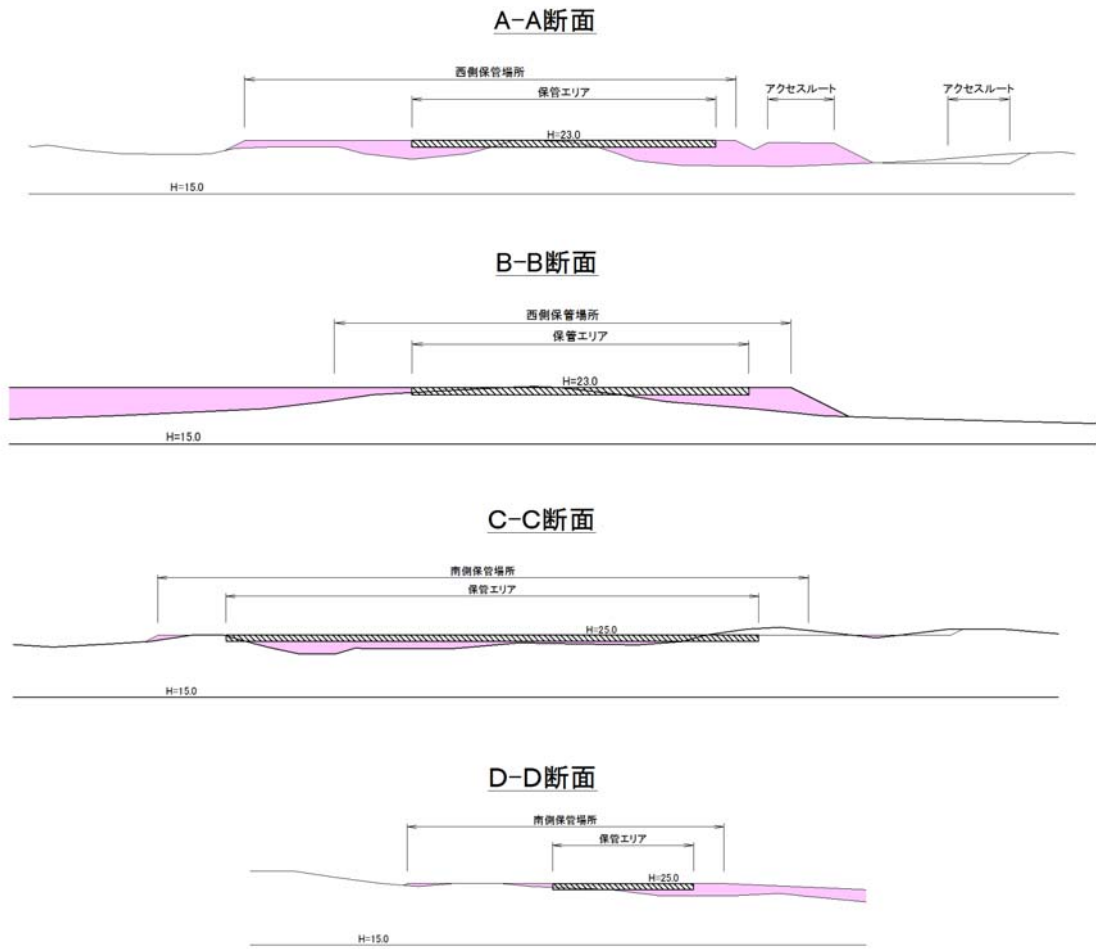
第3-4図 液状化に伴う土砂の流出・噴砂（イメージ図）



第3-5図 液状化に伴う土砂の流出・噴砂の低減対策（イメージ図）



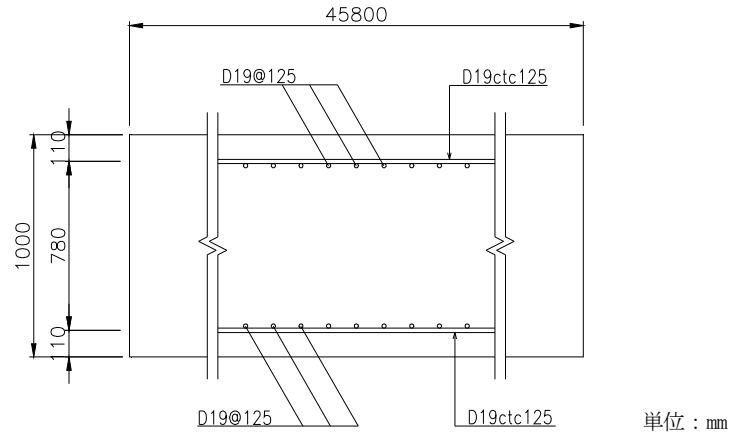
凡例
 : 盛土 (改良土) 造成範囲



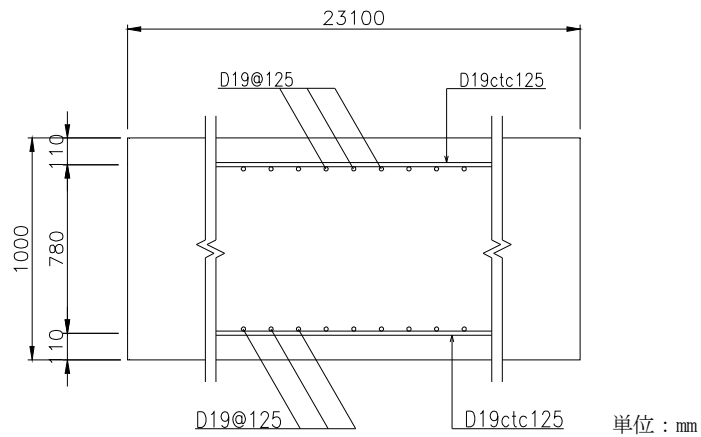
第3-6図 保管場所の造成計画図

3.4 鉄筋コンクリート床版の仕様

鉄筋コンクリート床版の仕様を第3-7図に示す。



第3-7図(1) 鉄筋コンクリート床版の仕様(西側保管場所:東西断面)



第3-7図(2) 鉄筋コンクリート床版の仕様(南側保管場所:南北断面)

4. 保管場所における可搬型重大事故等対処設備の重量について

西側保管場所及び南側保管場所の地盤支持力評価に当たっては、可搬型重大事故等対処設備の総重量及び鉄筋コンクリート床板の重量を用いている。

西側保管場所及び南側保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備の重量を第4-1表、保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備の総重量を第4-2表に示す。

第4-1表 西側保管場所及び南側保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備一覧(1/3)

区分	No.	名称	重量 [kg/台]	保管場所		備考
				西側	南側	
S A 設備 ※ 1	①	可搬型代替注水大型ポンプ	23,400	1台	1台	・原子炉注水等及び水源補給用
	②	可搬型代替注水中型ポンプ	20,000	2台	2台	・原子炉注水等及び水源補給用
	③	送水用 5m, 10m, 50m ホース	3,800	1組+65m (コンテナ 3基)	1組+65m (コンテナ 3基)	・ホース口径: 200 A ・原子炉注水等及び水源補給用 ・3基のうち2基は②に積載して保管
	④	取水用 5m ホース	—	1組+5m	1組+5m	・ホース口径: 250 A ・水中ポンプ(原子炉注水等及び水源補給)用 ・③のコンテナに保管
	⑤	可搬型代替低圧電源車	7,900	2台	2台	
	⑥	ケーブル	—	3組+90m	3組+90m	・②に積載して保管
	⑦	可搬型整流器	50	5台	4台	
	⑧	可搬型代替注水大型ポンプ	23,400	1台	1台	・原子炉建屋放水用
	⑨	放水砲用 5m, 50m ホース	3,800	4基	4基	・ホース口径: 300 A ・原子炉建屋放水用 ・4基のうち1基は③に積載して保管
	⑩	取水用 5m ホース	—	2組+10m	2組+10m	・ホース口径: 250 A ・水中ポンプ(原子炉建屋放水)用 ・⑨のコンテナに保管
	⑪	放水砲	—	1台	1台	・⑦に積載して保管

第4-1表 西側保管場所及び南側保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備一覧 (2/3)

区分	No.	名称	重量 [kg/台]	保管場所		備考
				西側	南側	
SA設備※ ₁	⑫	タンクローリ	7,900	2台	2台	
	⑬	汚濁防止膜	—	24個	24個	・⑬に積載して保管
	⑭	小型船舶	1,000	1艇	1艇	
	⑮	ホイールローダ	9,800	2台	2台	
	⑯	窒素供給装置	13,300	2台	2台	
	⑰	窒素供給装置用電源車	7,900	1台	1台	
	⑱	泡混合器	5,000	1個	1個	・⑱とともに保管
	⑲	泡消火薬剤容器	—	5個	5個	・⑱とともに保管
	自主設備※ ₂	⑳	油圧ショベル	5,000	—	1台
㉑		ブルドーザ	29,700	—	1台	
㉒		ホース展張車	22,000	2台	2台	・原子炉注水等及び水源補給用 ・③を積載して保管
㉓		ホース展張車	22,000	2台	2台	・代替 RHRS 及び原子炉建屋放水用 ・⑨④を積載して保管
㉔		送水用 5m, 50m ホース	3,800	1組+55m (コンテナ 3基)	1組+55m (コンテナ 3基)	・ホース口径：200 A ・代替 RHRS 用 ・3基のうち1基は③ に積載して保管
㉕		取水用 5m ホース	—	2組+10m	2組+10m	・ホース口径：250 A ・水中ポンプ用 ・④のコンテナに保管
㉖		可搬型ケーブル運搬車	7,500	1台	1台	・⑥を積載して保管
㉗		放水砲/泡消火薬剤運搬車	22,000	1台	1台	・⑪を積載して保管
㉘		汚濁防止膜運搬車	19,700	1台	1台	・⑬を積載して保管
㉙		放射性物質吸着材	8,100	1組	1組	・④のコンテナに保管
㉚		小型船舶運搬車	8,900	1台	1台	
㉛		多目的運搬車	9,000	1台	1台	
㉜		可搬型代替注水中型ポンプ	20,000	1台	—	・消火用
㉝		送水用ホース	—	1組	—	・ホース口径：150 A ・消火用 ・④に積載して保管

第4-1表 西側保管場所及び南側保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備一覧 (3/3)

区分	No.	名称	重量 [kg/台]	保管場所		備考
				西側	南側	
自主設備 ※2	③④	ホース展張車	16,100	1台	—	・消火用 ・③④を積載して保管
	③⑤	放水銃	—	1台	—	・消火用 ・④⑤のコンテナに保管
	③⑥	水槽付消防ポンプ自動車	8,700	1台	—	・消火用
	③⑦	化学消防自動車	8,700	—	1台	・消火用
	③⑧	泡消火薬剤容器	—	750 L	750 L	・④⑧のコンテナに保管
	③⑨	RHRS ポンプ用予備電動機	15,800	—	2台	
	④⑩	DGSW ポンプ用予備電動機	630	—	1台	
	④⑪	予備電動機運搬用トレーラー	17,300	1台	—	
	④⑫	予備電動機交換用クレーン	95,200	1台	—	
④⑬	収納コンテナ	20,600	1基	1基	・②⑨⑫⑬を保管	

※1：重大事故等発生時に期待する設備

※2：自主的に所有している設備

表4-2表 西側保管場所及び南側保管場所に配備する可搬型重大事故等対処設備の総重量

	西側保管場所	南側保管場所
可搬型重大事故等対処設備の総重量	約 535×10^3 kg	約 453×10^3 kg

5. 斜面崩壊後の土砂堆積の設定における考え方について

斜面崩壊時にアクセスルートに影響がある箇所の土砂堆積形状を以下のように設定する。

(1) 崩壊土砂の堆積形状の設定

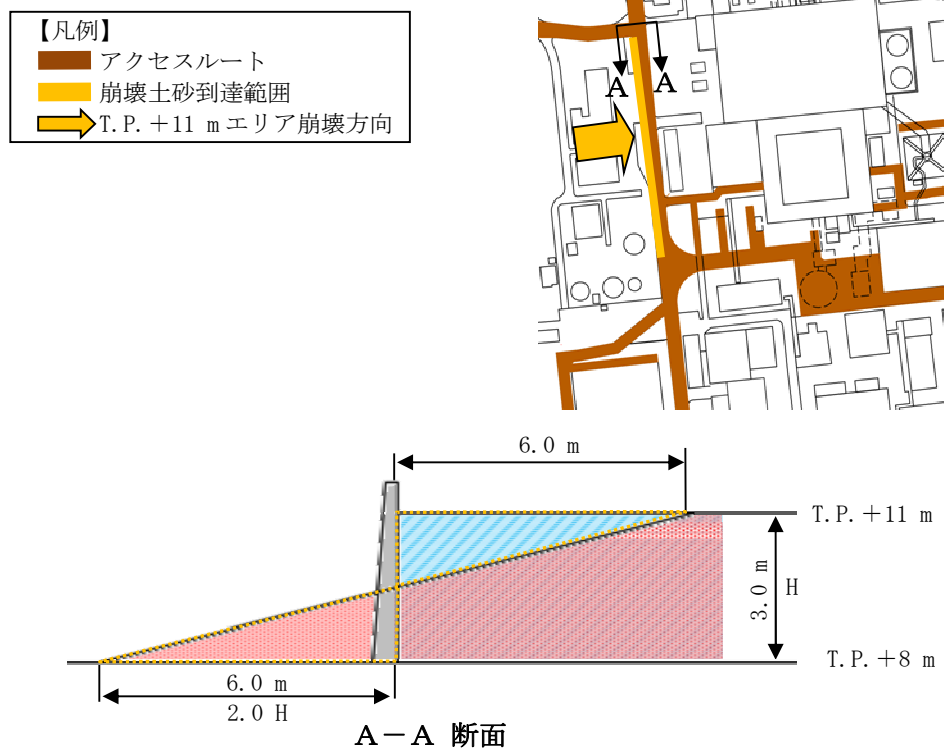
崩壊土砂の堆積形状を以下のように設定した。崩壊土砂の堆積形状を第5-1図に示す。

a. 崩壊土砂の堆積量

崩壊土砂の土量と同量とする。

b. 崩壊土砂の到達距離

崩壊土砂の到達距離「土砂災害防止法」や「宅地造成マニュアルの解説」の文献を引用し、斜面高さの2倍(2.0 H)とする。



第5-1図 崩壊土砂の堆積形状

6. がれき撤去時のホイールローダ作業量及び復旧時間について

6.1 作業体制

作業要員 2 名（アクセスルート確保要員）

6.2 ホイールローダ仕様

○最大けん引力：7 t（けん引力 8.8 t×アスファルト摩擦係数 0.8）

○バケット全幅：2.5 m

○走行速度(1 速の走行速度の 1/2)：前進 1.1 m/s (4.0 km/h)

後進 1.1 m/s (4.0 km/h)

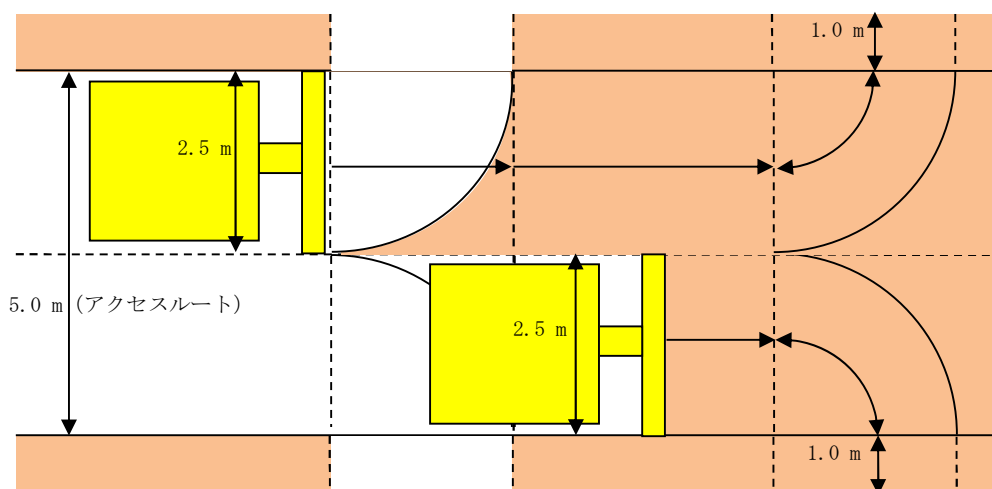
6.3 がれき撤去速度の算出

(1) がれき条件

建屋倒壊がれきの中で最もがれき総量が多い「屋内開閉所（想定がれき量：215 kg/m²）」の条件を基準として評価を実施する。

(2) 撤去方法（第 6-1 図参照）

- ・アクセスルート上に堆積したがれきをホイールローダで道路脇へ 1.0 m 押し出し撤去する。
- ・1 回の押し出し可能量を 7 t とし、7 t のがれきを集積し、道路脇へ押し出す作業を 1 サイクルとして繰り返す。
- ・バケット幅が 2.5 m であることから、5.0 m の道幅を確保するために、2 台のホイールローダで作業を行う。なお、車両による速度の差はないため、1 台分の時間を評価の対象とする。



第 6-1 図 撤去方法イメージ図

- ・1 サイクルで重機にて撤去可能ながれき面積

$$7 \text{ t (けん引力)} \div 215 \text{ kg/m}^2 \text{ (想定がれき量)} \approx 32.55 \text{ m}^2$$

・各区画での撤去面積と走行距離（第6-2図参照）

① →②の撤去範囲

（前サイクルの取残し部の面積，距離）：1.35 m²，2.5 m

② →③の撤去範囲

（直進部の面積，距離）：23.79 m²，9.5 m

③ →④の撤去範囲

（旋回部の面積，距離）：4.91 m²，2.0 m

④ →⑤の撤去範囲

（押出部の面積，距離）：2.5 m²，1.0 m

①～⑤の面積合計 32.55 m²=撤去可能面積 32.55 m²

(3) 1サイクル当りの作業時間

走行速度（前進 1.1 m/s，後進 1.1 m/s）で作業すると仮定して，

・A：押し出し（①→②→③→④→⑤）：15.0 m ÷ 1.1 m/s ≒ 14 秒

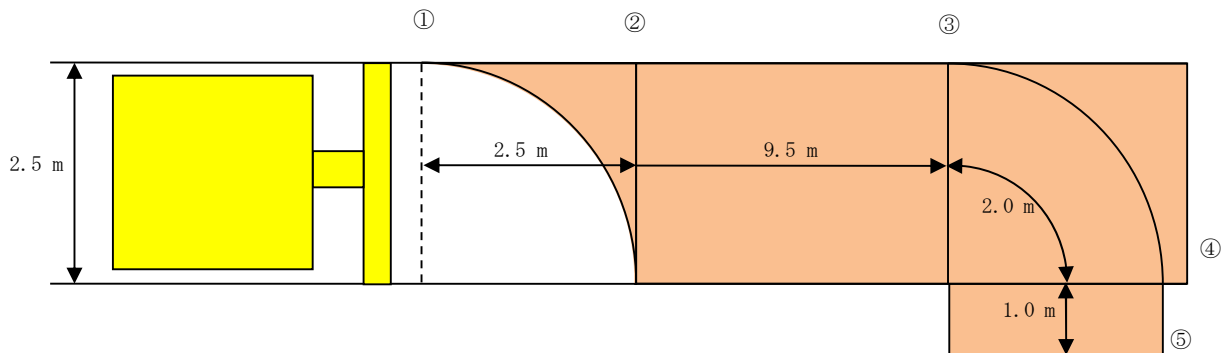
・B：ギア切替え：6 秒

・C：後進：（⑤→④→③）：3.0 m ÷ 1.1 m/s = 2.73 秒 ≒ 3 秒

・D：ギア切替え：6 秒

1サイクル当りの作業時間（A+B+C+D）

= 14 秒 + 6 秒 + 3 秒 + 6 秒 = 29 秒 ≒ 30 秒



<各区間での撤去面積の算出>

- ・①～②の撤去面積（前サイクルでの取残し部の面積）= 2.5 m × 2.5 m - 2.5 m × 2.5 m × π × 90/360 ≒ 1.35 m²
- ・③～④の撤去面積（旋回部の面積）= 2.5 m × 2.5 m × π × 90/360 ≒ 4.91 m²
- ・④～⑤の撤去面積（押し出し部の面積）= 1.0 m × 2.5 m = 2.5 m²
- ・②～③の撤去面積（直進部の面積）= 1回の撤去可能面積m² - 取残し部面積m² - 旋回部面積m² - 押し出部面積m²
= 32.55 m² - 1.35 m² - 4.91 m² - 2.5 m² = 23.79 m²

<各区間での撤去距離の算出>

- ・①～②の撤去距離（バケット幅の長さと同様）= 2.5 m
- ・②～③の撤去距離（直進部の距離m）= 直進部の面積m² ÷ バケット幅m = 23.79 m² ÷ 2.5 m = 9.516 m ≒ 9.5 m
- ・③～④の撤去距離（旋回部の距離m）= バケット幅2.5 m ÷ 2 × 2 × π × 90/360 ≒ 2.0 m
- ・④～⑤の撤去距離（押し出し部の距離）= 1.0 m
- ・①～⑤の合計距離 = 2.5 m + 9.5 m + 2.0 m + 1.0 m = 15.0 m

第6-2図 がれき撤去のサイクル図

(4) 1 サイクル当りの撤去延長

取残し部①～②の距離+直進部②～③の距離=2.5 m+9.5 m=12.0 m

(5) がれき撤去速度

1 サイクル（前進距離：2.5+9.5=12.0 m）の所要時間が約 30 秒であるため、がれき撤去のサイクルタイムを 30 秒/12 m（約 1.44 km/h）と設定する。

7. 屋外アクセスルート周辺建屋及び機器の耐震性評価について

屋外アクセスルートの周辺建屋及び機器のうち、原子炉建屋、廃棄物処理建屋、常設代替高圧電源装置、緊急時対策所建屋、排気筒については、以下の資料において基準地震動 S_s に対する耐震性を有していることを説明している。

(1) 原子炉建屋の耐震性に関する計算書

- ・ V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-1-1-1 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-1-10 原子炉建屋原子炉棟の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-1-13 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書

(2) 廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書

- ・ V-2-11 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書

(3) 常設代替高圧電源装置の耐震性に関する計算書

- ・ V-2-2-22 常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震性についての計算書
- ・ V-2-10-1-4 常設代替高圧電源装置の耐震性についての計算書

(4) 緊急時対策所建屋の耐震性に関する計算書

- ・ V-2-2-10-1 緊急時対策所建屋の耐震性についての計算書

(5) 排気筒

- ・ V-2-2-14-1 主排気筒の耐震性についての計算書
- ・ V-2-2-14-2 主排気筒の基礎の耐震性についての計算書

8. 構造物損壊により発生するがれき及び崩壊土砂の撤去について

地震時に屋外アクセスルートは、構造物損壊により発生するがれき及び崩壊土砂の影響が想定されることから、実証試験において、ホイールローダの最大けん引力及び撤去速度の検証を行った。

(1) 作業員経歴

作業員 A：勤続 22 年 免許取得後 1 年 2 ヶ月^{※1}
作業員 B：勤続 35 年 免許取得後 2 年 11 ヶ月^{※1}
作業員 C：勤続 20 年 免許取得後 7 ヶ月^{※1}
作業員 D：勤続 39 年 免許取得後 2 年 11 ヶ月^{※1}
作業員 E：勤続 16 年 免許取得後 5 年 1 ヶ月^{※2}

※1 平成 26 年 10 月時点

※2 平成 29 年 1 月時点

(2) ホイールローダの仕様

ホイールローダ①

全長：6,895 mm 全幅：2,550 mm
高さ：3,110 mm 機械質量：9.74 t
最大けん引力：8.8 t バケット容量：2.0 m³

ホイールローダ②

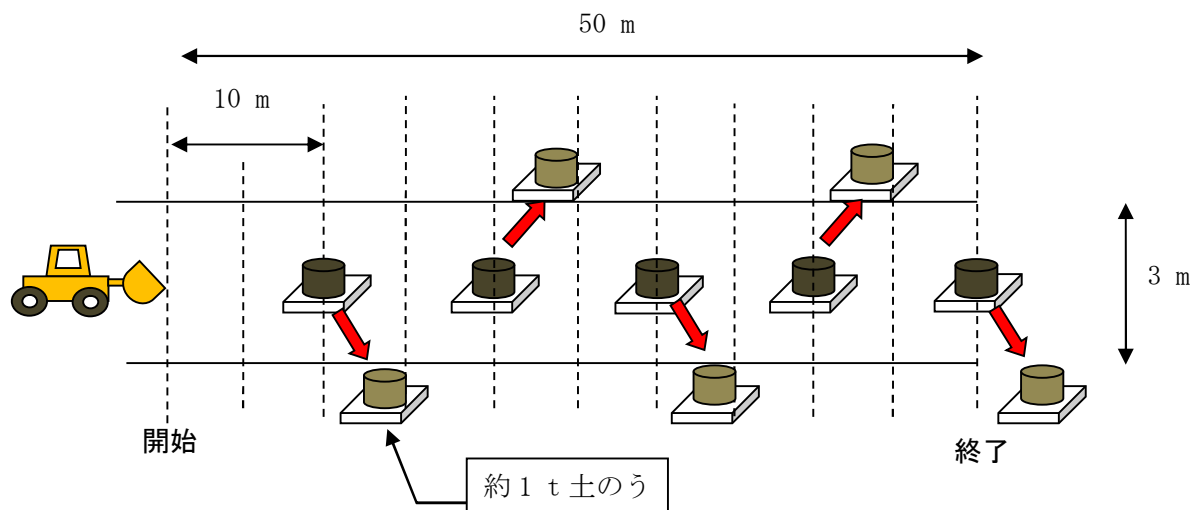
全長：6,190 mm 全幅：2,340 mm
高さ：3,035 mm 機械質量：7.23 t
最大けん引力：5.74 t バケット容量：1.3 m³

(3) 測定結果

a. がれき撤去①（模擬がれき：土のう）

(a) 概要

第 8-1 図のとおり、大型土のうをがれきに見立て、アクセスルートを確保するための時間を作業員 A, B, C それぞれ 1 回計測した。がれき撤去検証試験の写真を第 8-2 図に示す。



第 8-1 図 がれき撤去検証の概念図



第 8-2 図 がれき撤去検証の写真

(b) 測定結果

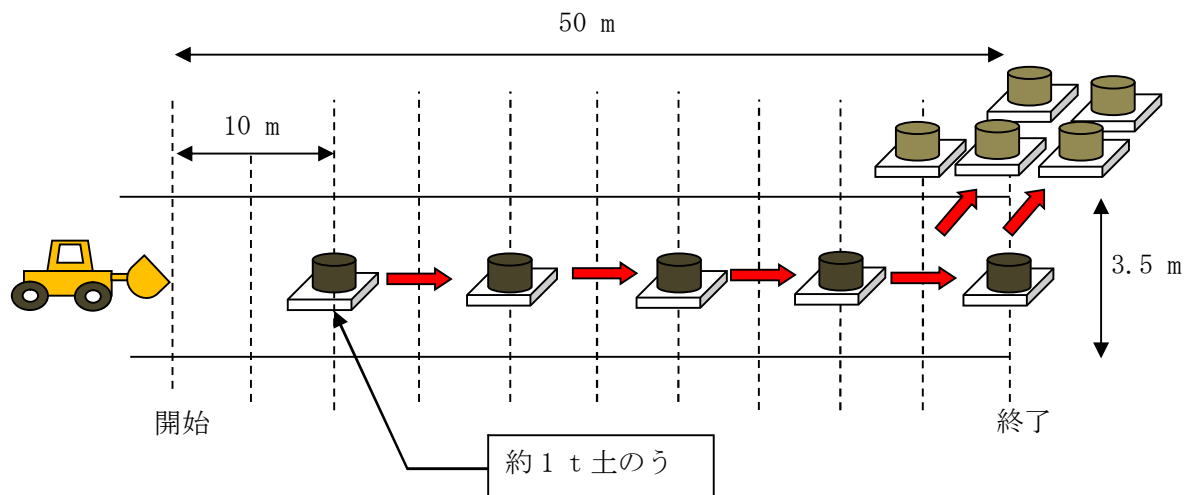
ホイールローダ①による訓練の結果を以下に示す。

- ・作業員 A 1 分 17 秒 (2.3 km/h)
- ・作業員 B 46 秒 (3.9 km/h)
- ・作業員 C 1 分 15 秒 (2.4 km/h)

b. がれき撤去② (模擬がれき：土のう)

(a) 概要

第 8-3 図のとおり、大型土のうをがれきに見立て、アクセスルートを確認するための時間を作業員 D が異なる規格のホイールローダ 2 台にてそれぞれ 1 回ずつ計測した。がれき撤去検証試験の写真を第 8-4 図に示す。



第8-3図 がれき撤去検証の概念図



第8-4図 がれき撤去検証の写真

(b) 測定結果

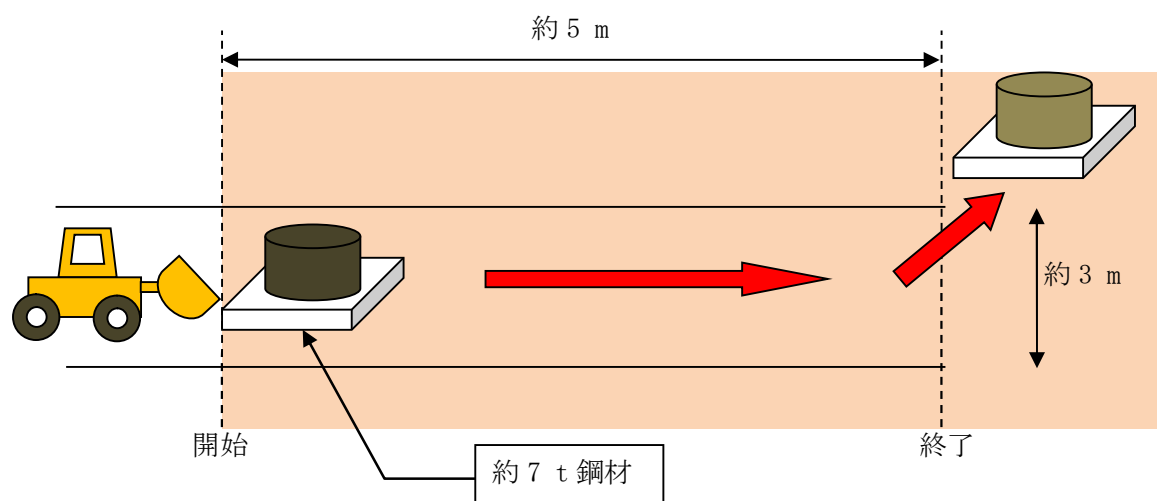
ホイールローダによる訓練の結果を以下に示す。

- ・ホイールローダ① (1回目) 48.02 秒 (3.75 km/h)
- ・ホイールローダ② (2回目) 48.46 秒 (3.71 km/h)

c. がれき撤去③ (模擬がれき：鋼材)

(a) 概要

第8-5図のとおり、約7tの鋼材をがれきに見立て、作業員Eがホイールローダの評価上の最大けん引力(7t)を発揮し、がれきをアクセスルート外へ押し出す動作ができるかを検証した。検証試験の写真を第8-6図に示す。



第 8-5 図 がれき撤去検証の概念図



第 8-6 図 がれき撤去検証の写真

(b) 測定結果

ホイールローダ①により約 7 t がれきを問題なく撤去できることを確認した。

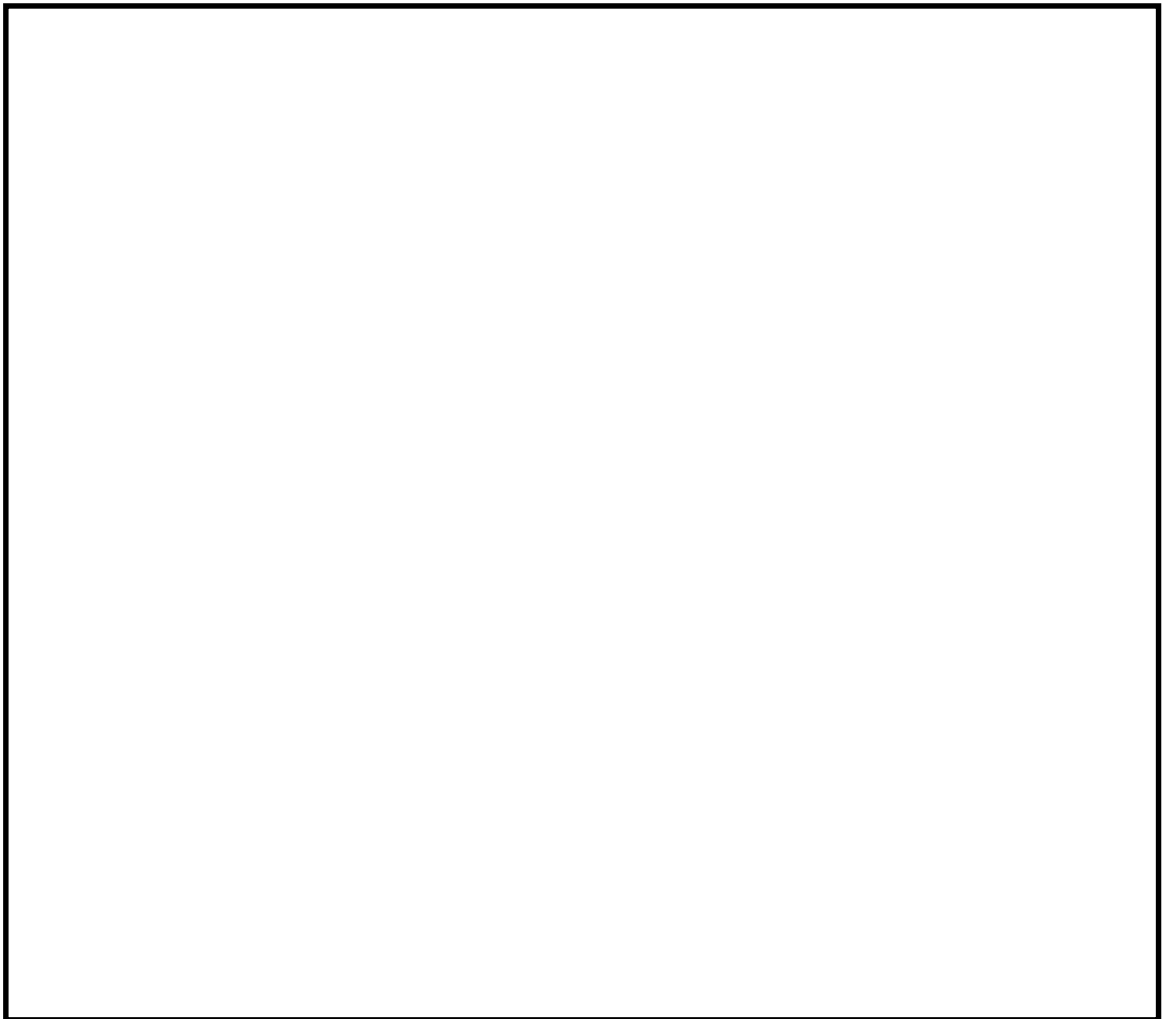
(4) 検証結果

ホイールローダによるがれき撤去は、V-1-1-6 別添 1「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルート」のうち「3.3 屋外アクセスルートの評価方法」に示すとおり、1.44 km/h (12 m/30 秒) 以上の速度で実施できることを確認した。また、アクセスルート上にがれきが堆積した場合においても、ホイールローダが最大けん引力を発揮してがれき撤去作業を実施できることを確認した。

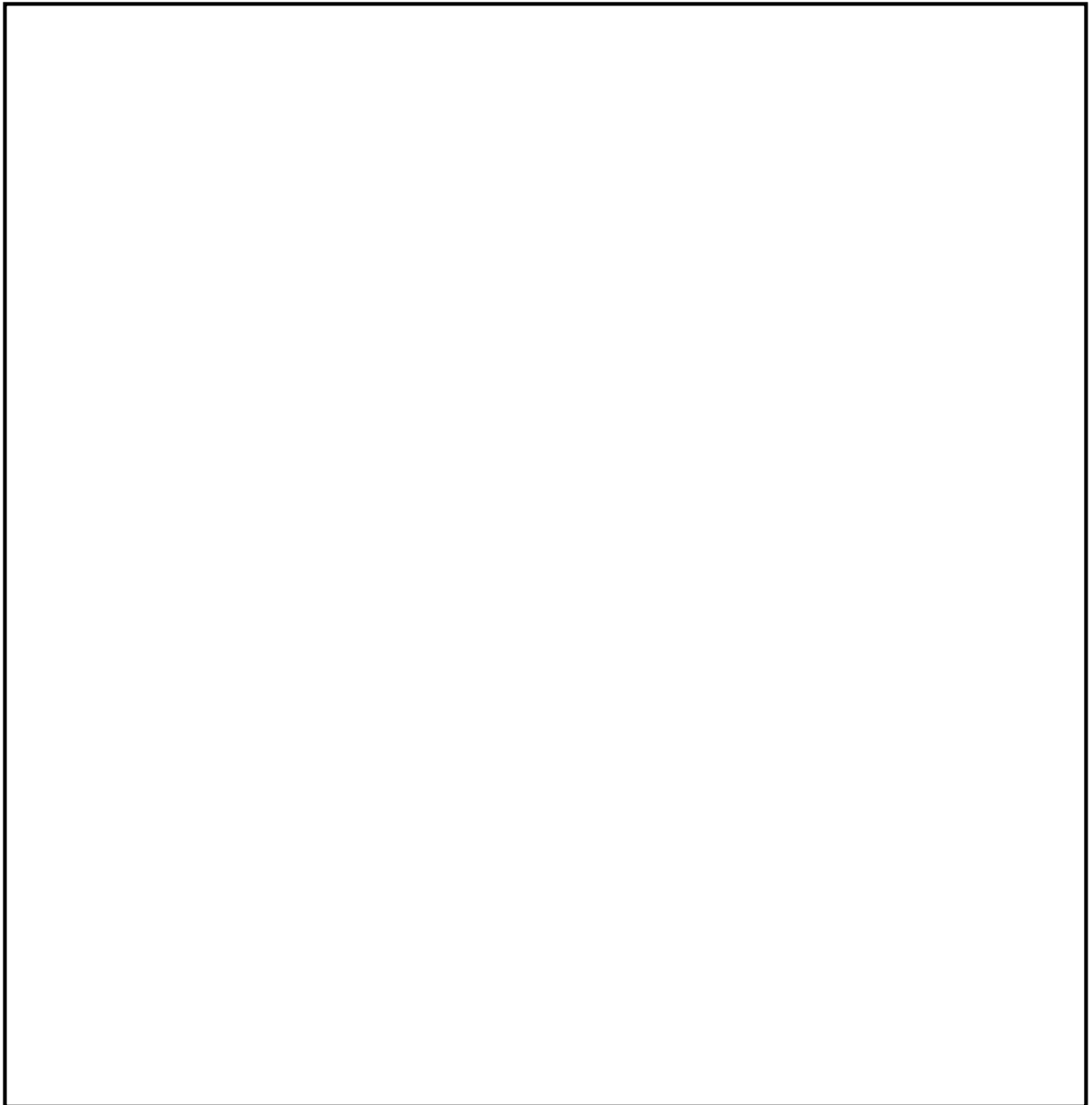
9. アクセスルートの段差対策について

アクセスルート下の地中埋設構造物を第9-1図、建屋の埋戻部の境界を第9-2図に示す。

なお、不等沈下、浮き上がり、地中埋設構造物の損壊の対策については、第9-1表及び第9-2表に示す地震時に車両通行を想定するルートにおける地中埋設構造物及び建屋について実施する。



第9-1図 アクセスルート下の地中埋設構造物
(図中の番号は、第9-1, 3, 4, 5, 7, 9, 10表の構造物の番号を示す)



第9-2図 建屋の埋戻部の境界
(図中の番号は、第9-2, 6, 8, 11表の建屋の番号を示す)

第9-1表 地震時に車両通行を想定するルート（地中埋設構造物）

No.	名称	地震時に車両通行を 想定するルート
1	排油配管	—
2	電線管路	○
3	電線管路	—
4	電線管路	—
5	電線管路	○
6	電線管路	○
7	電線管路	○
8	電線管路	○
9	電線管路	○
10	電線管路	—
11	電線管路	—
12	電線管路	○
13	電線管路	—
14	電線管路	○
15	電線管路	○
16	電線管路	○
17	電線管路	○
18	電線管路	○
19	電線管路	○
20	電線管路	—
21	電線管路	—
22	電線管路	—
23	電線管路	○
24	電線管路	○
25	電線管路	○
26	電線管路	○
27	電線管路	○
28	電線管路	○
29	電線管路	○
30	浄化槽配管	○
31	浄化槽配管	○
32	消火配管	○
33	消火配管	○
34	消火配管	○
35	消火配管	○
36	ろ過水配管	○
37	ろ過水配管	○
38	ろ過水配管	○
39	ろ過水配管	○
40	ろ過水配管	○
41	ろ過水配管	—
42	ストームドレン配管	—
43	ストームドレン配管	—
44	D/Yドレン配管	○
45	D/Yドレン配管	○
46	D/Yドレン配管	○
47	R H R S配管	—
48	OG配管	○
49	OG配管	○
50	MUW配管	—
51	MUW配管	○
52	MUW配管	○
53	MUW配管	○
54	D G S W配管	○
55	ケーブル管路	○
56	ケーブル管路	—
57	ケーブル管路	○
58	ケーブル管路	○
59	ケーブル管路	○
60	ケーブル管路	○
61	ケーブル管路	○
62	ケーブル管路	—
63	ケーブル管路	—
64	ケーブル管路	○
65	ケーブル管路	—
66	電気マンホール	—
67	消火系トレンチ	—
68	排水溝	○

○：該当する場合 —：該当しない場合

No.	名称	地震時に車両通行を 想定するルート
69	原水系、消火系トレンチ	○
70	消火系トレンチ	○
71	電線管トレンチ	○
72	油系トレンチ	—
73	排水枘	—
74	電線管トレンチ	—
75	ろ過水系トレンチ	—
76	消火系トレンチ	—
77	海水系トレンチ	—
78	消火系トレンチ	—
79	消火系トレンチ	○
80	プロパン配管トレンチ	○
81	消火系トレンチ	—
82	排水溝	○
83	排水溝	○
84	補助蒸気系トレンチ	○
85	原水系トレンチ	—
86	排水溝	○
87	ろ過水系トレンチ	○
88	排水溝	○
89	起動変圧器洞道	—
90	主変圧器洞道	—
91	R H R S配管	○
92	R H R S配管	○
93	ケーブル管路	○
94	ケーブル管路	○
95	ケーブル管路	○
96	取水配管	—
97	取水配管	—
98	取水配管	—
99	補機冷却水管路	—
100	放水路	—
101	放水配管	—
102	放水配管	—
103	放水配管	—
104	補機冷却水管路	—
105	非常用冷却水路	—
106	非常用冷却水路	—
107	電力ケーブル暗渠	—
108	R H R S配管	—
109	R H R S配管	—
110	ケーブル管路	—
111	ケーブル管路	—
112	取水配管	—
113	取水配管	—
114	取水配管	—
115	ケーブル管路	—
116	補機冷却水管路	—
117	放水路	—
118	復水器冷却用取水路（東海発電所）	○
119	一般排水配管	—
120	一般排水配管	—
121	一般排水配管	—
122	一般排水配管	—
123	一般排水配管	○
124	一般排水配管	—
125	予備変圧器洞道	○
126	蒸気系配管	○
127	電線管路	○
128	電線管路	○
129	R H R S配管	○
130	R H R S配管	○
131	OG配管	○
132	一般排水配管	○
133	一般排水配管	○
134	一般排水配管	○
135	OG配管	○
136	MUW配管	○
137	D G S W配管	○

○：該当する場合 —：該当しない場合

第9-2表 地震時に車両通行を想定するルート（建屋）

No.	名称	地震時に車両通行を 想定するルート	No.	名称	地震時に車両通行を 想定するルート
1	機械工作室用ポンペ庫	—	69	C.W.P制御盤室	—
2	監視所	—	70	油倉庫	—
3	消防自動車車庫	—	71	配電設備室	—
4	H2O2ポンペ庫	—	72	水処理倉庫	—
5	機械工作室	—	73	資料2号倉庫	—
6	屋内開閉所	—	74	資料5号倉庫	—
7	バトロール車庫	—	75	資料4号倉庫	—
8	H2CO2ガスポンペ貯蔵庫	—	76	擁壁②	—
9	主発電機用ガスポンペ庫	—	77	常設代替高圧電源装置	—
10	タービン建屋	—	78	排水処理建屋	—
11	原子炉建屋	○	79	送水ポンプ室	—
12	サービス建屋	—	80	受水槽量水器小屋	—
13	水電解装置建屋	○	81	加圧式空気圧縮機小屋	—
14	ペーラー建屋	—	82	飲料水ポンプ室	—
15	サンプルタンク室 (R/W)	—	83	空気圧縮機室	—
16	ヘパフィルター室	—	84	ホットワークショップ	—
17	マイク無線機室	—	85	屋外タンク上屋	—
18	モルタル混練建屋	—	86	飲料水次亜鉛滅菌装置室	—
19	廃棄物処理建屋	○	87	緊急時対策所建屋	—
20	排気筒モニター室	—	88	原子力館	—
21	機器搬入口建屋	—	89	正門監視所	—
22	地下排水上屋 (東西)	—	90	放管センター	—
23	CO2ポンペ室	—	A	275kV送電鉄塔 (No.1)	—
24	チェックポイント	—	B	154kV・66kV送電鉄塔 (No.6)	—
25	サービス建屋～チェックポイント歩道上屋	—	C	154kV・66kV送電鉄塔 (No.7)	—
26	サービス建屋ポンペ室	—	D	154kV・66kV送電鉄塔 (No.8)	—
27	所内ボイラー用ポンペ庫	—	E	多目的タンク	—
28	擁壁①	—	F	純水貯蔵タンク	—
29	別館	—	G	ろ過水貯蔵タンク	—
30	PR第二電気室	—	H	原水タンク	—
31	給水処理建屋	—	I	溶融炉苛性ソーダタンク	—
32	固体廃棄物貯蔵庫A棟	—	J	溶融炉アンモニアタンク	—
33	固体廃棄物貯蔵庫B棟	—	K	主要変圧器	—
34	給水加熱器保管庫	—	L	所内変圧器	—
35	取水口電気室	—	M	起動変圧器	—
36	屋外第二電気室	—	N	予備変圧器	—
37	補修装置等保管倉庫	○	O	廃棄物処理建屋 換気空調ダクト	—
38	フロバンガスポンペ室	—	P	主排気ダクト	—
39	機材倉庫	—	Q	排気筒	○
40	No.1保修用油倉庫	—	R	排気筒 (東海発電所)	—
41	No.2保修用油倉庫	—	S	No.1所内トランスN2タンク	—
42	固体廃棄物作業建屋	—	T	No.1主トランスN2タンク	—
43	緊急時対策室建屋	—	U	No.2主トランスN2タンク	—
44	事務本館	○	V	No.2所内トランスN2タンク	—
45	原子炉建屋 (東海発電所)	—	W	600t純水タンク	—
46	タービンホール (東海発電所)	○	X	154kV引留鉄構	—
47	サービス建屋 (東海発電所)	○			
48	燃料倉庫	—			
49	工具倉庫	—			
50	固化処理建屋	○			
51	サイトバンカー建屋	○			
52	放射性廃液処理施設	—			
53	地下タンク上屋 (東)	—			
54	地下タンク上屋 (西)	—			
55	使用済燃料貯蔵施設	—			
56	Hバンカー	—			
57	黒鉛スリーブ貯蔵庫	—			
58	燃料スプリッタ貯蔵庫	—			
59	低放射性固体廃棄物詰ドラム貯蔵庫	—			
60	保修機材倉庫	—			
61	ボーリングコア倉庫	—			
62	ランドリー建屋	—			
63	再利用物品置場テントNo.4	—			
64	再利用物品置場テントNo.5	—			
65	再利用物品置場テントNo.6	—			
66	ボイラー上屋	—			
67	使用済燃料乾式貯蔵建屋	—			
68	非常用ディーゼルポンプ室	—			

○：該当する場合 —：該当しない場合

(1) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下，側方流動，液状化に伴う浮き上がり

a. 不等沈下（地中埋設構造物と埋戻し部等との境界部）

アクセスルートの中埋設構造物と埋戻し部等との境界部について，不等沈下による段差量の評価を行った結果，第9-3表に示すとおり，評価基準値以上の段差発生が想定される箇所（第9-3表中におけるピンク色のハッチング部）が抽出され，当該部の車両通行に影響があることを確認した。

第9-3表 相対沈下量算定結果 (1/2)

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 段差(相対沈下量)が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	相対 沈下量
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(cm)
1	排油配管	8.0	5.4	0.27	8.0	0.7
2	電線管路	8.0	7.2	0.10	8.0	0.3
3	電線管路	8.0	5.7	0.90	8.0	2.1
4	電線管路	8.0	5.7	0.90	8.0	2.1
5	電線管路	8.0	5.7	0.85	8.0	2.0
6	電線管路	8.0	5.7	0.85	8.0	2.0
7	電線管路	8.0	6.6	0.32	8.0	0.8
8	電線管路	8.0	6.7	0.16	8.0	0.4
9	電線管路	8.0	6.8	0.16	8.0	0.4
10	電線管路	8.0	6.6	0.16	8.0	0.4
11	電線管路	8.0	6.5	0.16	8.0	0.4
12	電線管路	8.0	6.5	0.16	8.0	0.4
13	電線管路	10.0	8.5	0.13	10.0	0.3
14	電線管路	8.0	7.1	0.10	8.0	0.3
15	電線管路	8.0	6.5	0.20	8.0	0.5
16	電線管路	8.0	6.6	0.25	8.0	0.6
17	電線管路	8.0	6.8	0.10	8.0	0.3
18	電線管路	8.0	6.8	0.15	8.0	0.4
19	電線管路	8.0	7.3	0.10	8.0	0.3
20	電線管路	8.0	6.9	0.14	8.0	0.4
21	電線管路	8.0	6.9	0.13	8.0	0.3
22	電線管路	8.0	6.9	0.14	8.0	0.4
23	電線管路	8.0	6.6	0.13	8.0	0.3
24	電線管路	8.0	6.6	0.15	8.0	0.4
25	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	0.3
26	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	0.3
27	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	0.3
28	電線管路	8.0	7.6	0.10	8.0	0.3
29	電線管路	8.0	7.2	0.11	8.0	0.3
30	浄化槽配管	8.0	6.3	0.40	8.0	1.0
31	浄化槽配管	8.0	6.3	0.40	8.0	1.0
32	消火配管	8.0	6.3	0.17	8.0	0.4
33	消火配管	8.0	6.6	0.17	8.0	0.4
34	消火配管	8.0	6.7	0.11	8.0	0.3
35	消火配管	8.0	6.9	0.11	8.0	0.3
36	ろ過水配管	8.0	6.6	0.09	8.0	0.3
37	ろ過水配管	8.0	6.6	0.09	8.0	0.3
38	ろ過水配管	8.0	6.5	0.32	8.0	0.8
39	ろ過水配管	8.0	6.9	0.17	8.0	0.4
40	ろ過水配管	8.0	6.8	0.17	8.0	0.4
41	ろ過水配管	8.0	6.2	0.11	8.0	0.3
42	ストームドレン配管	8.0	6.8	0.11	8.0	0.3
43	ストームドレン配管	8.0	6.8	0.11	8.0	0.3
44	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	0.3
45	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	0.3
46	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	0.3
47	RHR S配管	8.0	5.4	0.81	8.0	1.9
48	OG配管	8.0	3.7	0.76	8.0	1.8
49	OG配管	8.0	4.4	0.76	8.0	1.8
50	MUW配管	8.0	6.2	0.17	8.0	0.4
51	MUW配管	8.0	5.8	0.17	8.0	0.4
52	MUW配管	8.0	6.6	0.06	8.0	0.2
53	MUW配管	8.0	5.8	0.17	8.0	0.4
54	DGSW配管	8.0	4.3	0.46	8.0	1.1
55	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
56	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
57	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
58	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
59	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
60	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
61	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
62	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
63	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
64	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
65	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	0.3
66	電気マンホール	10.0	8.4	1.64	10.0	3.8
67	消火系トレンチ	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4
68	排水溝	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4

第9-3表 相対沈下量算定結果 (2/2)

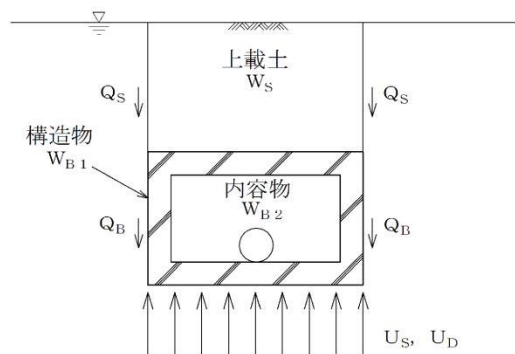
□ : 地震時に車両通行を想定しないルート
 □ : 段差 (相対沈下量) が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	相対 沈下量
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(cm)
69	原水系, 消火系トレンチ	8.0	6.9	1.08	8.0	2.5
70	消火系トレンチ	8.0	7.2	0.76	8.0	1.8
71	電線管トレンチ	8.0	7.7	0.34	8.0	0.8
72	油系トレンチ	8.0	7.3	0.73	8.0	1.7
73	排水枡	8.0	6.9	1.10	8.0	2.6
74	電線管トレンチ	8.0	7.5	0.46	8.0	1.1
75	ろ過水系トレンチ	8.0	7.1	0.94	8.0	2.2
76	消火系トレンチ	8.0	7.3	0.71	8.0	1.7
77	海水系トレンチ	8.0	6.1	1.88	8.0	4.4
78	消火系トレンチ	8.0	7.0	1.00	8.0	2.3
79	消火系トレンチ	8.0	7.3	0.75	8.0	1.8
80	プロパン配管トレンチ	8.0	7.6	0.45	8.0	1.1
81	消火系トレンチ	8.0	6.8	1.23	8.0	2.9
82	排水溝	8.0	7.6	0.42	8.0	1.0
83	排水溝	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4
84	補助蒸気系トレンチ	8.0	7.5	0.46	8.0	1.1
85	原水系トレンチ	8.0	7.0	0.99	8.0	2.3
86	排水溝	8.0	7.7	0.29	8.0	0.7
87	ろ過水系トレンチ	8.0	6.8	1.20	8.0	2.8
88	排水溝	8.0	7.5	0.51	8.0	1.2
89	起動変圧器洞道	8.0	3.0	2.95	8.0	6.8
90	主変圧器洞道	8.0	2.9	3.00	8.0	6.9
91	R H R S配管	8.0	4.2	2.00	8.0	4.6
92	R H R S配管	8.0	4.4	1.80	8.0	4.2
93	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	2.1
94	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	2.1
95	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	2.1
96	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
97	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
98	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
99	補機冷却水管路	8.0	4.8	3.12	8.0	7.2
100	放水路	8.0	-3.1	4.60	8.0	10.6
101	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	7.4
102	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	7.4
103	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	7.4
104	補機冷却水管路	8.0	4.8	3.12	8.0	7.2
105	非常用冷却水路	8.0	5.2	2.80	8.0	6.5
106	非常用冷却水路	8.0	5.2	2.80	8.0	6.5
107	電力ケーブル暗渠	8.0	4.6	2.85	8.0	6.6
108	R H R S配管	8.0	2.0	2.00	8.0	4.6
109	R H R S配管	8.0	2.2	1.80	8.0	4.2
110	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	2.1
111	ケーブル管路	8.0	6.2	0.60	8.0	1.4
112	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
113	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
114	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	7.4
115	ケーブル管路	8.0	5.1	1.30	8.0	3.0
116	補機冷却水管路	8.0	1.1	3.07	8.0	7.1
117	放水路	8.0	-3.0	4.60	8.0	10.6
118	復水器冷却用取水路 (東海発電所)	8.0	-7.7	8.50	8.0	19.6
119	一般排水配管	8.0	6.3	0.70	8.0	1.7
120	一般排水配管	8.0	6.4	0.36	8.0	0.9
121	一般排水配管	8.0	6.3	0.47	8.0	1.1
122	一般排水配管	8.0	2.2	0.47	8.0	1.1
123	一般排水配管	8.0	5.3	0.58	8.0	1.4
124	一般排水配管	8.0	3.7	0.70	8.0	1.7
125	予備変圧器洞道	8.0	6.1	0.27	8.0	0.7
126	蒸気系配管	8.0	5.3	0.08	8.0	0.2
127	電線管路	8.0	6.9	0.30	8.0	0.7
128	電線管路	8.0	6.2	0.45	8.0	1.1
129	R H R S配管	8.0	5.5	2.00	8.0	4.6
130	R H R S配管	8.0	5.7	1.80	8.0	4.2
131	OG配管	8.0	3.8	0.22	8.0	0.5
132	一般排水配管	8.0	6.7	0.36	8.0	0.9
133	一般排水配管	8.0	6.9	0.36	8.0	0.9
134	一般排水配管	8.0	6.9	0.25	8.0	0.6
135	OG配管	8.0	3.7	0.76	8.0	1.8
136	MUW配管	8.0	6.7	0.06	8.0	0.2
137	D G S W配管	8.0	4.3	0.46	8.0	1.1

b. 浮き上がり（地中埋設構造物と埋戻し部等との境界部）

アクセスルート下の地中埋設構造物と埋戻し部等との境界部について、浮き上がりによる段差量の評価を行った結果、第9-4表に示すとおり、評価基準値以上の段差発生が想定される箇所（第9-4表中におけるピンク色のハッチング部）が抽出され、当該部の車両通行に影響があることを確認した。

なお、浮き上がりについては、トンネル標準示方書 開削工法・同解説（土木学会，2006）に基づき浮き上がりに対する安全率を算定し、浮き上り量については、以下の方法で算定する。



（安全率の算定）

$$F_s = W / U$$

$$W = W_s + W_{B1} + W_{B2} + 2 \cdot Q_s + 2 \cdot Q_B$$

$$U = U_s + U_D$$

- F_s : 浮き上がりに対する安全率
- W : 浮き上がり抵抗 (kN/m)
- W_s : 上載土の荷重 (kN/m)
- W_{B1} : 構造物荷重 (kN/m)
- W_{B2} : 内容物荷重 (kN/m)
- Q_s : 上載土の抵抗 (kN/m)
- Q_B : 構造物側面の摩擦抵抗 (kN/m)
- U : 揚圧力 (kN/m)
- U_s : 静水圧による揚圧力 (kN/m)
- U_D : 過剰間隙水圧による揚圧力 (kN/m)

※地下水位を地表面とした液状化を仮定しているため、 Q_s 及び Q_B は0となる。

（浮き上がり量の算定）

$$\delta_h = (U - W) / (B \cdot \gamma_{sat})$$

- δ_h : 浮き上がり量 (m)
- B : 構造物幅 (m)
- γ_{sat} : 埋戻土の飽和単位体積重量 (kN/m³)

第9-4表 浮き上がり評価結果 (1/2)

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 浮き上がり量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	揚圧力 U	浮き上がり 抵抗力 W	浮き上がり 安全率 F _s	浮き上がり 量 δ _h (m)
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(kN/m)	(kN/m)		
1	排油配管	8.000	5.410	0.267	8.000	13.4	12.9	0.96	0.10
2	電線管路	8.000	7.230	0.100	8.000	—	—	—	—
3	電線管路	8.000	5.740	0.900	8.000	39.5	27.8	0.71	0.67
4	電線管路	8.000	5.740	0.900	8.000	39.5	27.8	0.71	0.67
5	電線管路	8.000	5.660	0.850	8.000	40.4	29.7	0.73	0.62
6	電線管路	8.000	5.660	0.850	8.000	42.2	30.9	0.73	0.63
7	電線管路	8.000	6.580	0.320	8.000	12.1	20.2	1.67	—
8	電線管路	8.000	6.720	0.160	8.000	8.7	11.9	1.37	—
9	電線管路	8.000	6.840	0.160	8.000	7.4	10.5	1.41	—
10	電線管路	8.000	6.640	0.160	8.000	8.7	11.7	1.35	—
11	電線管路	8.000	6.540	0.160	8.000	8.5	11.3	1.33	—
12	電線管路	8.000	6.540	0.160	8.000	8.5	11.3	1.33	—
13	電線管路	10.000	8.450	0.130	10.000	—	—	—	—
14	電線管路	8.000	7.140	0.100	8.000	—	—	—	—
15	電線管路	8.000	6.480	0.200	8.000	7.4	10.3	1.39	—
16	電線管路	8.000	6.590	0.250	8.000	8.2	12.5	1.53	—
17	電線管路	8.000	6.780	0.100	8.000	—	—	—	—
18	電線管路	8.000	6.830	0.150	8.000	—	—	—	—
19	電線管路	8.000	7.340	0.100	8.000	—	—	—	—
20	電線管路	8.000	6.920	0.140	8.000	—	—	—	—
21	電線管路	8.000	6.870	0.130	8.000	—	—	—	—
22	電線管路	8.000	6.920	0.140	8.000	—	—	—	—
23	電線管路	8.000	6.610	0.130	8.000	—	—	—	—
24	電線管路	8.000	6.570	0.150	8.000	—	—	—	—
25	電線管路	8.000	7.440	0.110	8.000	—	—	—	—
26	電線管路	8.000	7.440	0.110	8.000	—	—	—	—
27	電線管路	8.000	7.440	0.110	8.000	—	—	—	—
28	電線管路	8.000	7.580	0.100	8.000	—	—	—	—
29	電線管路	8.000	7.190	0.110	8.000	—	—	—	—
30	浄化槽配管	8.000	6.294	0.400	8.000	13.5	12.1	0.90	0.17
31	浄化槽配管	8.000	6.294	0.400	8.000	13.5	12.1	0.90	0.17
32	消火配管	8.000	6.335	0.165	8.000	5.3	5.4	1.01	—
33	消火配管	8.000	6.635	0.165	8.000	4.4	4.4	1.01	—
34	消火配管	8.000	6.686	0.114	8.000	—	—	—	—
35	消火配管	8.000	6.886	0.114	8.000	—	—	—	—
36	ろ過水配管	8.000	6.611	0.089	8.000	—	—	—	—
37	ろ過水配管	8.000	6.611	0.089	8.000	—	—	—	—
38	ろ過水配管	8.000	6.482	0.319	8.000	9.4	9.3	0.99	0.02
39	ろ過水配管	8.000	6.935	0.165	8.000	3.4	3.4	1.01	—
40	ろ過水配管	8.000	6.835	0.165	8.000	3.7	3.8	1.01	—
41	ろ過水配管	8.000	6.186	0.114	8.000	—	—	—	—
42	ストームドレン配管	8.000	6.786	0.114	8.000	—	—	—	—
43	ストームドレン配管	8.000	6.786	0.114	8.000	—	—	—	—
44	D/Yドレン配管	8.000	6.586	0.114	8.000	—	—	—	—
45	D/Yドレン配管	8.000	6.586	0.114	8.000	—	—	—	—
46	D/Yドレン配管	8.000	6.586	0.114	8.000	—	—	—	—
47	RHR S配管	8.000	5.387	0.813	8.000	41.2	39.2	0.95	0.13
48	OG配管	8.000	3.738	0.762	8.000	63.0	57.3	0.91	0.39
49	OG配管	8.000	4.438	0.762	8.000	52.7	47.0	0.89	0.39
50	MUW配管	8.000	6.235	0.165	8.000	5.7	5.7	1.01	—
51	MUW配管	8.000	5.835	0.165	8.000	6.9	7.0	1.00	—
52	MUW配管	8.000	6.640	0.061	8.000	—	—	—	—
53	MUW配管	8.000	5.835	0.165	8.000	6.9	7.0	1.00	—
54	DG S W配管	8.000	4.343	0.457	8.000	32.4	32.2	0.99	0.03
55	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
56	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
57	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
58	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
59	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
60	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
61	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
62	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
63	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
64	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
65	ケーブル管路	8.000	6.680	0.120	8.000	—	—	—	—
66	電気マンホール	10.000	8.360	1.640	10.000	41.4	6.8	0.16	1.37
67	消火系トレンチ	8.000	7.400	0.600	8.000	11.6	3.6	0.31	0.41
68	排水溝	8.000	7.400	0.600	8.000	9.3	3.1	0.34	0.40

第9-4表 浮き上がり評価結果 (2/2)

□ : 地震時に車両通行を想定しないルート
 □ : 浮き上がり量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	揚圧力 U	浮き上がり 抵抗力 W	浮き上がり 安全率 F _s	浮き上がり 量 δ _h (m)
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(kN/m)	(kN/m)		
69	原水系、消火系トレンチ	8.000	6.920	1.080	8.000	28.9	5.7	0.20	0.87
70	消火系トレンチ	8.000	7.240	0.760	8.000	14.2	3.9	0.27	0.55
71	電線管トレンチ	8.000	7.660	0.340	8.000	3.0	1.7	0.55	0.15
72	油系トレンチ	8.000	7.270	0.730	8.000	11.3	3.4	0.30	0.51
73	排水枡	8.000	6.900	1.100	8.000	13.4	3.9	0.29	0.78
74	電線管トレンチ	8.000	7.540	0.460	8.000	8.3	3.1	0.37	0.29
75	ろ過水系トレンチ	8.000	7.060	0.940	8.000	19.9	4.6	0.23	0.72
76	消火系トレンチ	8.000	7.290	0.710	8.000	13.8	3.9	0.28	0.51
77	海水系トレンチ	8.000	6.120	1.880	8.000	242.9	20.3	0.08	1.72
78	消火系トレンチ	8.000	7.000	1.000	8.000	23.1	5.0	0.22	0.78
79	消火系トレンチ	8.000	7.250	0.750	8.000	14.4	3.9	0.27	0.55
80	プロパン配管トレンチ	8.000	7.550	0.450	8.000	6.4	2.6	0.41	0.27
81	消火系トレンチ	8.000	6.770	1.230	8.000	23.1	5.0	0.22	0.96
82	排水溝	8.000	7.580	0.420	8.000	4.7	2.2	0.46	0.23
83	排水溝	8.000	7.400	0.600	8.000	9.3	3.1	0.34	0.40
84	補助蒸気系トレンチ	8.000	7.540	0.460	8.000	7.5	2.9	0.38	0.28
85	原水系トレンチ	8.000	7.010	0.990	8.000	9.2	3.3	0.36	0.64
86	排水溝	8.000	7.710	0.290	8.000	3.0	1.8	0.58	0.12
87	ろ過水系トレンチ	8.000	6.800	1.200	8.000	21.0	4.8	0.23	0.93
88	排水溝	8.000	7.490	0.510	8.000	4.9	2.2	0.44	0.28
89	起動変圧器洞道	8.000	2.950	2.950	8.000	264.5	198.0	0.75	1.27
90	主変圧器洞道	8.000	2.900	3.000	8.000	267.1	222.8	0.83	0.85
91	R H R S 配管	8.000	4.200	2.000	8.000	149.8	126.3	0.84	0.60
92	R H R S 配管	8.000	4.400	1.800	8.000	127.7	108.6	0.85	0.54
93	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	146.7	333.3	2.27	—
94	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	146.7	333.3	2.27	—
95	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	146.7	333.3	2.27	—
96	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
97	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
98	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
99	補機冷却水管路	8.000	4.780	3.120	8.000	243.6	144.8	0.59	1.31
100	放水路	8.000	-3.100	4.600	8.000	2648.7	2283.7	0.86	1.53
101	放水配管	8.000	1.400	3.200	8.000	416.4	329.7	0.79	1.37
102	放水配管	8.000	1.400	3.200	8.000	416.4	329.7	0.79	1.37
103	放水配管	8.000	1.400	3.200	8.000	416.4	329.7	0.79	1.37
104	補機冷却水管路	8.000	4.780	3.120	8.000	243.6	75.0	0.31	2.23
105	非常用冷却水路	8.000	5.200	2.800	8.000	363.9	97.4	0.27	2.05
106	非常用冷却水路	8.000	5.200	2.800	8.000	363.9	97.4	0.27	2.05
107	電力ケーブル暗渠	8.000	4.550	2.850	8.000	220.9	141.1	0.64	1.25
108	R H R S 配管	8.000	2.000	2.000	8.000	193.6	210.2	1.09	—
109	R H R S 配管	8.000	2.200	1.800	8.000	170.8	184.1	1.08	—
110	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	146.7	333.3	2.27	—
111	ケーブル管路	8.000	6.200	0.600	8.000	41.9	83.4	1.99	—
112	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
113	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
114	取水配管	8.000	2.400	3.200	8.000	353.3	266.6	0.75	1.37
115	ケーブル管路	8.000	5.100	1.300	8.000	202.5	472.1	2.33	—
116	補機冷却水管路	8.000	1.080	3.070	8.000	510.1	409.0	0.80	1.37
117	放水路	8.000	-3.000	4.600	8.000	2624.8	2259.9	0.86	1.53
118	復水器冷却用取水路 (東海発電所)	8.000	-7.700	8.500	8.000	2984.9	3128.3	1.05	—
119	一般排水配管	8.000	6.300	0.700	8.000	23.1	18.1	0.78	0.37
120	一般排水配管	8.000	6.400	0.360	8.000	11.2	9.9	0.89	0.18
121	一般排水配管	8.000	6.300	0.470	8.000	15.5	13.3	0.86	0.24
122	一般排水配管	8.000	2.187	0.470	8.000	53.0	50.8	0.96	0.24
123	一般排水配管	8.000	5.276	0.584	8.000	30.9	27.4	0.89	0.31
124	一般排水配管	8.000	3.660	0.700	8.000	58.9	53.9	0.91	0.37
125	予備変圧器洞道	8.000	6.140	0.265	8.000	14.1	13.4	0.95	0.09
126	蒸気系配管	8.000	5.324	0.076	8.000	4.0	4.0	1.00	—
127	電線管路	8.000	6.900	0.300	8.000	16.0	29.0	1.81	—
128	電線管路	8.000	6.230	0.450	8.000	27.5	48.2	1.75	—
129	R H R S 配管	8.000	5.500	2.000	8.000	97.0	74.4	0.77	0.58
130	R H R S 配管	8.000	5.700	1.800	8.000	80.3	61.9	0.77	0.53
131	O G 配管	8.000	3.784	0.216	8.000	17.7	17.4	0.98	0.07
132	一般排水配管	8.000	6.738	0.360	8.000	8.8	7.6	0.86	0.18
133	一般排水配管	8.000	6.939	0.360	8.000	7.4	6.2	0.83	0.18
134	一般排水配管	8.000	6.942	0.254	8.000	5.2	4.7	0.90	0.11
135	O G 配管	8.000	3.738	0.762	8.000	63.0	57.3	0.91	0.39
136	M U W 配管	8.000	6.740	0.061	8.000	—	—	—	—
137	D G S W 配管	8.000	4.343	0.457	8.000	32.4	32.2	0.99	0.03

c. 不等沈下（地山と埋戻し部との境界部）

アクセスルート内地山と埋戻し部との境界部について、不等沈下による段差量の算定を行った結果、第9-5表（地中埋設構造物の埋戻し部の沈下量算定結果）及び第9-6表（建屋の埋戻し部の沈下量算定結果）に示すとおり、評価基準値以上の段差発生が想定される箇所（第9-5表及び第9-6表中におけるピンク色のハッチング部）が抽出された。これらについて、第9-7表及び第9-8表のとおり評価した結果、「No. 118 復水器冷却用取水路（東海発電所）」については、車両通行に影響があることを確認した。

第9-5表 埋戻部の沈下量算定結果（地中埋設構造物）（1/2）

：地震時に車両通行を想定しないルート

：沈下量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	埋戻部の 沈下量
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(cm)
1	排油配管	8.0	5.4	0.27	8.0	6.0
2	電線管路	8.0	7.2	0.10	8.0	1.8
3	電線管路	8.0	5.7	0.90	8.0	5.2
4	電線管路	8.0	5.7	0.90	8.0	5.2
5	電線管路	8.0	5.7	0.85	8.0	5.4
6	電線管路	8.0	5.7	0.85	8.0	5.4
7	電線管路	8.0	6.6	0.32	8.0	3.3
8	電線管路	8.0	6.7	0.16	8.0	3.0
9	電線管路	8.0	6.8	0.16	8.0	2.7
10	電線管路	8.0	6.6	0.16	8.0	3.2
11	電線管路	8.0	6.5	0.16	8.0	3.4
12	電線管路	8.0	6.5	0.16	8.0	3.4
13	電線管路	10.0	8.5	0.13	10.0	3.6
14	電線管路	8.0	7.1	0.10	8.0	2.0
15	電線管路	8.0	6.5	0.20	8.0	3.5
16	電線管路	8.0	6.6	0.25	8.0	3.3
17	電線管路	8.0	6.8	0.10	8.0	2.9
18	電線管路	8.0	6.8	0.15	8.0	2.7
19	電線管路	8.0	7.3	0.10	8.0	1.6
20	電線管路	8.0	6.9	0.14	8.0	2.5
21	電線管路	8.0	6.9	0.13	8.0	2.6
22	電線管路	8.0	6.9	0.14	8.0	2.5
23	電線管路	8.0	6.6	0.13	8.0	3.2
24	電線管路	8.0	6.6	0.15	8.0	3.3
25	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	1.3
26	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	1.3
27	電線管路	8.0	7.4	0.11	8.0	1.3
28	電線管路	8.0	7.6	0.10	8.0	1.0
29	電線管路	8.0	7.2	0.11	8.0	1.9
30	浄化槽配管	8.0	6.3	0.40	8.0	4.0
31	浄化槽配管	8.0	6.3	0.40	8.0	4.0
32	消火配管	8.0	6.3	0.17	8.0	3.9
33	消火配管	8.0	6.6	0.17	8.0	3.2
34	消火配管	8.0	6.7	0.11	8.0	3.1
35	消火配管	8.0	6.9	0.11	8.0	2.6
36	ろ過水配管	8.0	6.6	0.09	8.0	3.2
37	ろ過水配管	8.0	6.6	0.09	8.0	3.2
38	ろ過水配管	8.0	6.5	0.32	8.0	3.5
39	ろ過水配管	8.0	6.9	0.17	8.0	2.5
40	ろ過水配管	8.0	6.8	0.17	8.0	2.7
41	ろ過水配管	8.0	6.2	0.11	8.0	4.2
42	スチームドレン配管	8.0	6.8	0.11	8.0	2.8
43	スチームドレン配管	8.0	6.8	0.11	8.0	2.8
44	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	3.3
45	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	3.3
46	D/Yドレン配管	8.0	6.6	0.11	8.0	3.3
47	RHR S配管	8.0	5.4	0.81	8.0	6.1
48	OG配管	8.0	3.7	0.76	8.0	9.9
49	OG配管	8.0	4.4	0.76	8.0	8.2
50	MUW配管	8.0	6.2	0.17	8.0	4.1
51	MUW配管	8.0	5.8	0.17	8.0	5.0
52	MUW配管	8.0	6.6	0.06	8.0	3.2
53	MUW配管	8.0	5.8	0.17	8.0	5.0
54	DGSW配管	8.0	4.3	0.46	8.0	8.5
55	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
56	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
57	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
58	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
59	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
60	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
61	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
62	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
63	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
64	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
65	ケーブル管路	8.0	6.7	0.12	8.0	3.1
66	電気マンホール	10.0	8.4	1.64	10.0	3.8
67	消火系トレンチ	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4
68	排水溝	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4

第9-5表 埋戻部の沈下量算定結果（地中埋設構造物）（2/2）

：地震時に車両通行を想定しないルート
 ：沈下量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎 下端	構造物高	地下 水位	埋戻部の 沈下量
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	T. P. + (m)	(cm)
69	原水系、消火系トレンチ	8.0	6.9	1.08	8.0	2.5
70	消火系トレンチ	8.0	7.2	0.76	8.0	1.8
71	電線管トレンチ	8.0	7.7	0.34	8.0	0.8
72	油系トレンチ	8.0	7.3	0.73	8.0	1.7
73	排水枡	8.0	6.9	1.10	8.0	2.6
74	電線管トレンチ	8.0	7.5	0.46	8.0	1.1
75	ろ過水系トレンチ	8.0	7.1	0.94	8.0	2.2
76	消火系トレンチ	8.0	7.3	0.71	8.0	1.7
77	海水系トレンチ	8.0	6.1	1.88	8.0	4.4
78	消火系トレンチ	8.0	7.0	1.00	8.0	2.3
79	消火系トレンチ	8.0	7.3	0.75	8.0	1.8
80	プロパン配管トレンチ	8.0	7.6	0.45	8.0	1.1
81	消火系トレンチ	8.0	6.8	1.23	8.0	2.9
82	排水溝	8.0	7.6	0.42	8.0	1.0
83	排水溝	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4
84	補助蒸気系トレンチ	8.0	7.5	0.46	8.0	1.1
85	原水系トレンチ	8.0	7.0	0.99	8.0	2.3
86	排水溝	8.0	7.7	0.29	8.0	0.7
87	ろ過水系トレンチ	8.0	6.8	1.20	8.0	2.8
88	排水溝	8.0	7.5	0.51	8.0	1.2
89	起動変圧器洞道	8.0	3.0	2.95	8.0	11.7
90	主変圧器洞道	8.0	2.9	3.00	8.0	11.8
91	R H R S配管	8.0	4.2	2.00	8.0	8.8
92	R H R S配管	8.0	4.4	1.80	8.0	8.3
93	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	4.9
94	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	4.9
95	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	4.9
96	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
97	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
98	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
99	補機冷却水管路	8.0	4.8	3.12	8.0	7.5
100	放水路	8.0	-3.1	4.60	8.0	25.6
101	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	15.2
102	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	15.2
103	放水配管	8.0	1.4	3.20	8.0	15.2
104	補機冷却水管路	8.0	4.8	3.12	8.0	7.5
105	非常用冷却水路	8.0	5.2	2.80	8.0	6.5
106	非常用冷却水路	8.0	5.2	2.80	8.0	6.5
107	電力ケーブル暗渠	8.0	4.6	2.85	8.0	8.0
108	R H R S配管	8.0	2.0	2.00	8.0	13.8
109	R H R S配管	8.0	2.2	1.80	8.0	13.4
110	ケーブル管路	8.0	5.9	0.90	8.0	4.9
111	ケーブル管路	8.0	6.2	0.60	8.0	4.2
112	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
113	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
114	取水配管	8.0	2.4	3.20	8.0	12.9
115	ケーブル管路	8.0	5.1	1.30	8.0	6.7
116	補機冷却水管路	8.0	1.1	3.07	8.0	16.0
117	放水路	8.0	-3.0	4.60	8.0	25.3
118	復水器冷却用取水路（東海発電所）	8.0	-7.7	8.50	8.0	36.2
119	一般排水配管	8.0	6.3	0.70	8.0	4.0
120	一般排水配管	8.0	6.4	0.36	8.0	3.7
121	一般排水配管	8.0	6.3	0.47	8.0	4.0
122	一般排水配管	8.0	2.2	0.47	8.0	13.4
123	一般排水配管	8.0	5.3	0.58	8.0	6.3
124	一般排水配管	8.0	3.7	0.70	8.0	10.0
125	予備変圧器洞道	8.0	6.1	0.27	8.0	4.3
126	蒸気系配管	8.0	5.3	0.08	8.0	6.2
127	電線管路	8.0	6.9	0.30	8.0	2.6
128	電線管路	8.0	6.2	0.45	8.0	4.1
129	R H R S配管	8.0	5.5	2.00	8.0	5.8
130	R H R S配管	8.0	5.7	1.80	8.0	5.3
131	OG配管	8.0	3.8	0.22	8.0	9.7
132	一般排水配管	8.0	6.7	0.36	8.0	3.0
133	一般排水配管	8.0	6.9	0.36	8.0	2.5
134	一般排水配管	8.0	6.9	0.25	8.0	2.5
135	OG配管	8.0	3.7	0.76	8.0	9.9
136	MUW配管	8.0	6.7	0.06	8.0	2.9
137	D G S W配管	8.0	4.3	0.46	8.0	8.5

第9-6表 埋戻部の沈下量算定結果（建屋）（1/2）

：地震時に車両通行を想定しないルート

：沈下量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎※1 下端	地下 水位	掘削形式	アクセ スル ート への 影響	埋戻部の 沈下量 (cm)
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	T. P. + (m)	開削, 土留	影響有: × 影響無: ○	
1	機械工作室用ポンベ庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
2	監視所	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
3	消防自動車庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
4	H2O2ポンベ庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
5	機械工作室	8.0	6.3	8.0	開削	—	—
6	屋内開閉所	8.0	6.0	8.0	開削	—	—
7	パトロール車庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
8	H2CO2ガスポンベ貯蔵庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
9	主発電機用ガスポンベ庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
10	タービン建屋	8.0	-14.9	8.0	開削	—	—
11	原子炉建屋	8.0	-15.0	-15.0	開削	×	23.0
12	サービス建屋	8.0	6.3	8.0	開削	—	—
13	水電解装置建屋	8.0	6.7	8.0	開削	○	—
14	ペーラー建屋	8.0	4.0	8.0	開削	—	—
15	サンブルタンク室 (R/W)	8.0	6.9	8.0	開削	—	—
16	ヘパフィルター室	8.0	4.1	8.0	開削	—	—
17	マイクロ無線機室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
18	モルタル混練建屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
19	廃棄物処理建屋	8.0	-13.2	-13.2	土留	×	21.2
20	排気筒モニター室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
21	機器搬入口建屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
22	地下排水上屋 (東西)	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
23	CO2ポンベ室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
24	チェックポイント	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
25	サービス建屋～チェックポイント歩道上屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
26	サービス建屋ポンベ室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
27	所内ペーラー用ポンベ庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
28	擁壁①	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
29	別館	11.0	9.0	11.0	開削	—	—
30	PR第二電気室	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
31	給水処理建屋	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
32	固体廃棄物貯蔵庫A棟	8.0	1.6	8.0	開削	—	—
33	固体廃棄物貯蔵庫B棟	8.0	2.5	8.0	開削	—	—
34	給水加熱器保管庫	5.0	4.0	5.0	開削	—	—
35	取水口電気室	3.0	2.0	3.0	開削	—	—
36	屋外第二電気室	8.0	4.5	8.0	開削	—	—
37	補修装置等保管倉庫	8.0	6.9	8.0	開削	○	—
38	プロパンガスポンベ室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
39	機材倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
40	No.1保修用油倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
41	No.2保修用油倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
42	固体廃棄物作業建屋	8.0	5.3	8.0	土留	—	—
43	緊急時対策室建屋	8.0	4.1	8.0	土留	—	—
44	事務本館	8.0	5.5	8.0	開削	○	—
45	原子炉建屋 (東海発電所)	8.0	1.6	8.0	開削	—	—
46	タービンホール (東海発電所)	8.0	0.6	8.0	開削	○	—
47	サービス建屋 (東海発電所)	8.0	6.4	8.0	開削	○	—
48	燃料倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
49	工具倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
50	固化処理建屋	8.0	5.5	8.0	開削	○	—
51	サイトバンカー建屋	8.0	1.6	8.0	開削	×	14.8
52	放射性廃液処理施設	8.0	2.9	8.0	開削	—	—
53	地下タンク上屋 (東)	8.0	—	—	—	—	—
54	地下タンク上屋 (西)	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
55	使用済燃料貯蔵施設	8.0	6.1	8.0	開削	—	—
56	Hバンカー	8.0	6.2	8.0	開削	—	—
57	黒鉛スリーブ貯蔵庫	8.0	6.2	8.0	開削	—	—
58	燃料スプリッタ貯蔵庫	8.0	6.2	8.0	開削	—	—
59	低放射性固体廃棄物詰ドラム貯蔵庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
60	保修機材倉庫	8.0	6.8	8.0	開削	—	—
61	ボーリングコア倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
62	ランドリー建屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
63	再利用物品置場テントNo.4	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
64	再利用物品置場テントNo.5	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
65	再利用物品置場テントNo.6	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
66	ボイラー上屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
67	使用済燃料乾式貯蔵建屋	8.0	5.8	8.0	開削	—	—
68	非常用ディーゼルポンプ室	8.0	—	—	—	—	—

※1 地震時に車両通行を想定しないルートの基礎下端の標高については、基礎高さ1m未満の建屋は路面高から1m低い標高とする。また、基礎下に砕石等の敷設が考えられるが、その厚さから沈下量への影響は小さいため、基礎下端の標高に砕石等の高さは考慮しない。

地震時に車両通行を想定するルートの基礎下端の標高については、基礎下の砕石等の高さを考慮し、砕石等の下端を標高とする。

※2 基礎下端、掘削形式の「-」は、他の建屋の付属物であり、基礎の評価が他の建屋に含まれるものを示す。

第9-6表 埋戻部の沈下量算定結果（建屋）（2/2）

：地震時に車両通行を想定しないルート
 ：沈下量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎※1 下端	地下 水位	掘削形式	アクセス ルートへの 影響	埋戻部の 沈下量
		T. P. + (m)	T. P. + (m)	T. P. + (m)	開削, 土留	影響有: × 影響無: ○	(cm)
69	C. W. P制御盤室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
70	油倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
71	配電設備室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
72	水処理倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
73	資料2号倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
74	資料5号倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
75	資料4号倉庫	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
76	擁壁②	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
77	常設代替高圧電源装置	11.0	-24.0	11.0	土留	—	—
78	排水処理建屋	11.0	8.4	11.0	開削	—	—
79	送水ポンプ室	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
80	受水槽量水器小屋	11.0	6.4	11.0	開削	—	—
81	加圧式空気圧縮機小屋	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
82	飲料水ポンプ室	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
83	空気圧縮機室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
84	ホットワークショップ	8.0	4.5	8.0	開削	—	—
85	屋外タンク上屋	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
86	飲料水次亜鉛滅菌装置室	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
87	緊急時対策所建屋	23.0	20.8	23.0	開削	—	—
88	原子力館	8.0	6.8	8.0	開削	—	—
89	正門監視所	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
90	放管センター	8.0	6.2	8.0	開削	—	—
A	275kV送電鉄塔 (No. 1)	8.0	2.7	8.0	開削	—	—
B	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 6)	16.4	13.6	16.4	開削	—	—
C	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 7)	18.6	14.3	18.6	開削	—	—
D	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 8)	14.1	9.9	14.1	開削	—	—
E	多目的タンク	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
F	純水貯蔵タンク	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
G	ろ過水貯蔵タンク	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
H	原水タンク	11.0	10.0	11.0	開削	—	—
I	溶融炉苛性ソーダタンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
J	溶融炉アンモニアタンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
K	主要変圧器	8.0	3.5	8.0	開削	—	—
L	所内変圧器	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
M	起動変圧器	8.0	4.0	8.0	開削	—	—
N	予備変圧器	8.0	4.0	8.0	開削	—	—
O	廃棄物処理建屋 換気空調ダクト	—	—	—	—	—	—
P	主排気ダクト	—	—	—	—	—	—
Q	排気筒	8.0	4.3	8.0	土留	○	—
R	排気筒（東海発電所）	—	—	—	—	—	—
S	No. 1所内トランスN2タンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
T	No. 1主トランスN2タンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
U	No. 2主トランスN2タンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
V	No. 2所内トランスN2タンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
W	600t純水タンク	8.0	7.0	8.0	開削	—	—
X	154kV引留鉄構	11.0	9.7	11.0	開削	—	—

※1 地震時に車両通行を想定しないルートの基礎下端の標高については、基礎高さ1m未満の建屋は路面高から1m低い標高とする。また、基礎下に砕石等の敷設が考えられるが、その厚さから沈下量への影響は小さいため、基礎下端の標高に砕石等の高さは考慮しない。

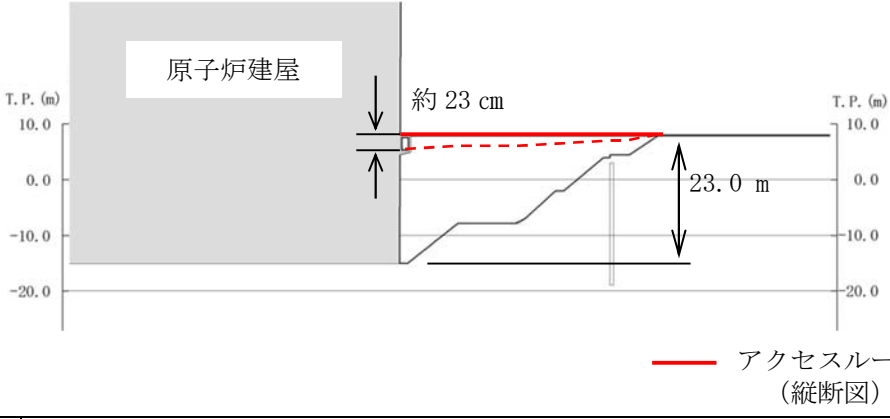
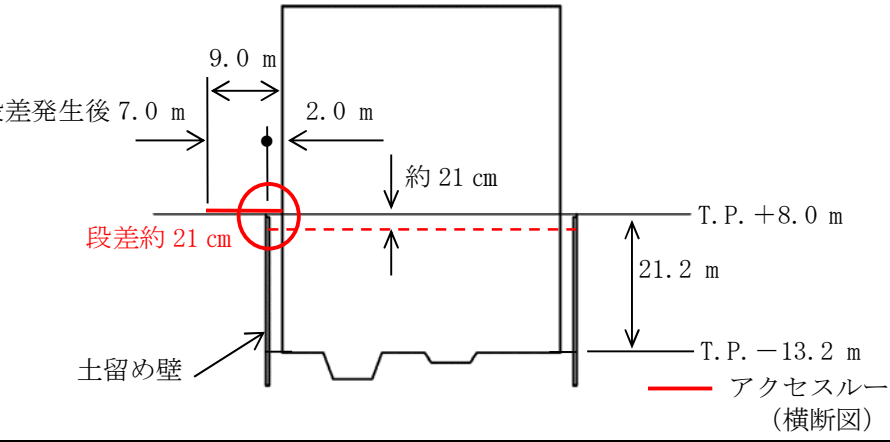
地震時に車両通行を想定するルートの基礎下端の標高については、基礎下の砕石等の高さを考慮し、砕石等の下端を標高とする。

※2 基礎下端、掘削形式の「-」は、他の建屋の付属物であり、基礎の評価が他の建屋に含まれるものを示す。

第9-7表 地山と埋戻部との境界部の評価結果（地中埋設構造物）

地中埋設構造物	地山と埋戻部との境界部の評価結果	
<p>No. 118 復水器冷却用取水路 (東海発電所)</p>	<p>約 36 cm</p> <p>段差約 22 cm</p> <p>15.7 m</p> <p>土留め壁</p>	
<p>評価結果</p>	<p>・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合，約 36 cm の沈下が想定され，掘削ラインに応じて沈下する範囲と，土留め壁施工箇所は約 22 cm の段差発生が想定されるため，路盤補強の対象として抽出する。</p>	

第9-8表 地山と埋戻部との境界部の評価結果（建屋）

建屋	地山と埋戻部との境界部の評価結果	
No. 11 原子炉 建屋	 <p style="text-align: right;">— アクセスルート (縦断面図)</p>	評価結果 ・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合、アクセスルート縦断方向に約23 cmの沈下が想定されるが、掘削ラインに応じて沈下するため地山と埋戻部の境界に段差はなく、縦断勾配も1.0%以下であり、可搬型重大事故等対処設備の通行に影響はない。
No. 19 廃棄物処 理建屋	 <p style="text-align: right;">— アクセスルート (横断面図)</p>	評価結果 ・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合、土留め壁施工箇所は約21 cmの段差発生が想定されるが、通行に必要な道幅(7m)は確保されるため、可搬型重大事故等対処設備の通行に影響はない。

(2) 地中埋設構造物の損壊

アクセスルートが想定される地中埋設構造物について、損壊による影響評価を行った結果、第9-9表に示すとおり、評価基準値以上の段差発生が想定される箇所（第9-9表中におけるピンク色のハッチング部）が抽出され、当該部の車両通行に影響があることを確認した。

第9-9表 構造物損壊評価の抽出結果 (1/2)

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 損壊時に段差が15cmを超える箇所

No.	名称	構造物の分類	構造物高
			(m)
1	排油配管	鋼管	0.27
2	電線管路	鋼管	0.10
3	電線管路	コンクリート構造物	0.90
4	電線管路	コンクリート構造物	0.90
5	電線管路	コンクリート構造物	0.85
6	電線管路	コンクリート構造物	0.85
7	電線管路	鋼管	0.32
8	電線管路	鋼管	0.16
9	電線管路	鋼管	0.16
10	電線管路	鋼管	0.16
11	電線管路	鋼管	0.16
12	電線管路	鋼管	0.16
13	電線管路	鋼管	0.13
14	電線管路	鋼管	0.10
15	電線管路	鋼管	0.20
16	電線管路	鋼管	0.25
17	電線管路	鋼管	0.10
18	電線管路	鋼管	0.15
19	電線管路	鋼管	0.10
20	電線管路	鋼管	0.14
21	電線管路	鋼管	0.13
22	電線管路	鋼管	0.14
23	電線管路	鋼管	0.13
24	電線管路	鋼管	0.15
25	電線管路	鋼管	0.11
26	電線管路	鋼管	0.11
27	電線管路	鋼管	0.11
28	電線管路	鋼管	0.10
29	電線管路	鋼管	0.11
30	浄化槽配管	鋼管	0.41
31	浄化槽配管	鋼管	0.41
32	消火配管	鋼管	0.17
33	消火配管	鋼管	0.17
34	消火配管	鋼管	0.11
35	消火配管	鋼管	0.11
36	ろ過水配管	鋼管	0.09
37	ろ過水配管	鋼管	0.09
38	ろ過水配管	鋼管	0.32
39	ろ過水配管	鋼管	0.17
40	ろ過水配管	鋼管	0.17
41	ろ過水配管	鋼管	0.11
42	ストームドレン配管	鋼管	0.11
43	ストームドレン配管	鋼管	0.11
44	D/Yドレン配管	鋼管	0.11
45	D/Yドレン配管	鋼管	0.11
46	D/Yドレン配管	鋼管	0.11
47	R H R S配管	鋼管	0.81
48	O G配管	鋼管	0.76
49	O G配管	鋼管	0.76
50	M U W配管	鋼管	0.17
51	M U W配管	鋼管	0.17
52	M U W配管	鋼管	0.06
53	M U W配管	鋼管	0.17
54	D G S W配管	鋼管	0.46
55	ケーブル管路	鋼管	0.12
56	ケーブル管路	鋼管	0.12
57	ケーブル管路	鋼管	0.12
58	ケーブル管路	鋼管	0.12
59	ケーブル管路	鋼管	0.12
60	ケーブル管路	鋼管	0.12
61	ケーブル管路	鋼管	0.12
62	ケーブル管路	鋼管	0.12
63	ケーブル管路	鋼管	0.12
64	ケーブル管路	鋼管	0.12
65	ケーブル管路	鋼管	0.12
66	電気マンホール	コンクリート構造物	1.64
67	消火系トレンチ	コンクリート構造物	0.60
68	排水溝	コンクリート構造物	0.60

第9-9表 構造物損壊評価の抽出結果 (2/2)

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 損壊時に段差が15cmを超える箇所

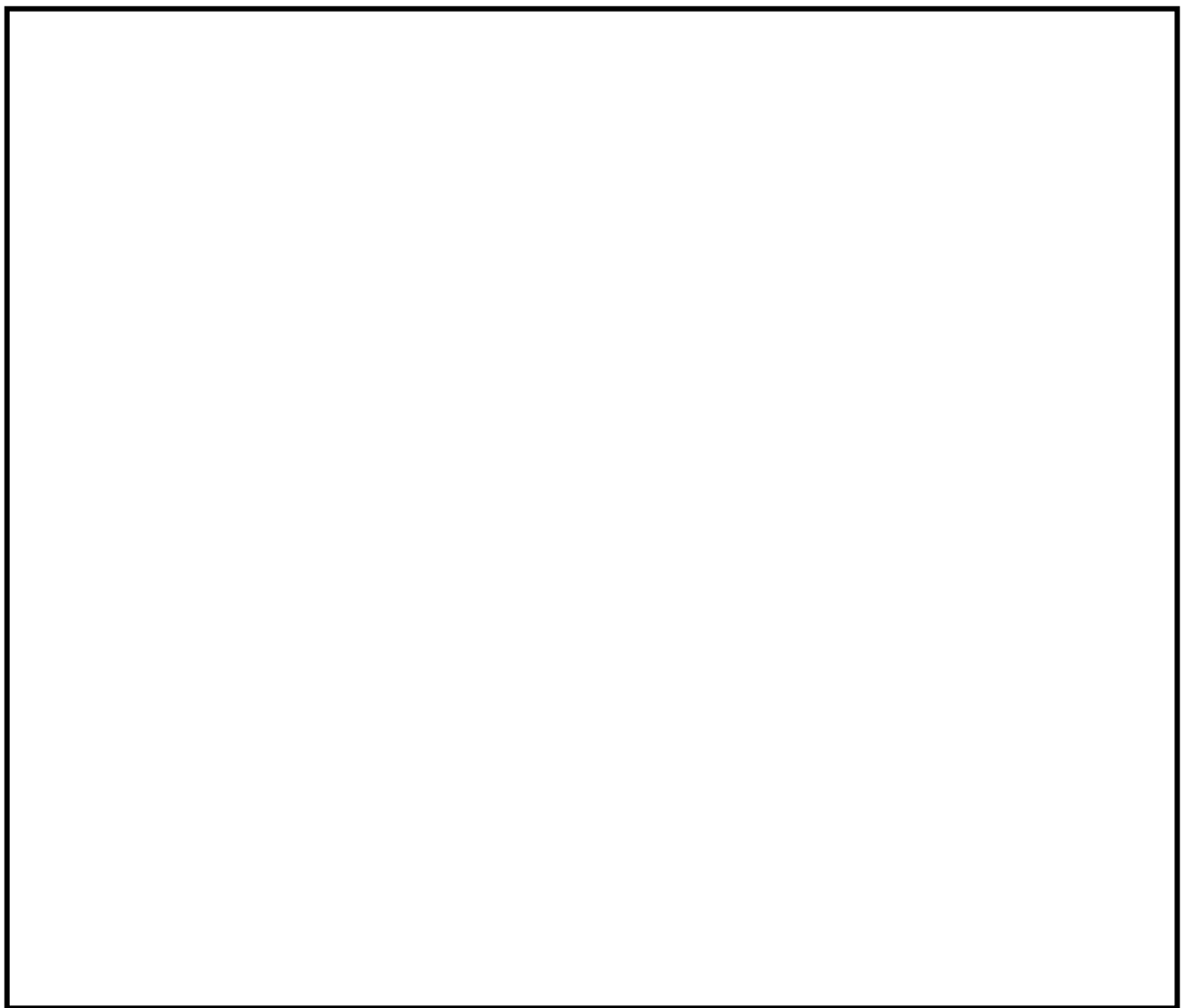
No.	名称	構造物の分類	構造物高 (m)
69	原水系、消火系トレンチ	コンクリート構造物	1.08
70	消火系トレンチ	コンクリート構造物	0.76
71	電線管トレンチ	コンクリート構造物	0.34
72	油系トレンチ	コンクリート構造物	0.73
73	排水枡	コンクリート構造物	1.10
74	電線管トレンチ	コンクリート構造物	0.46
75	ろ過水系トレンチ	コンクリート構造物	0.94
76	消火系トレンチ	コンクリート構造物	0.71
77	海水系トレンチ	コンクリート構造物	1.88
78	消火系トレンチ	コンクリート構造物	1.00
79	消火系トレンチ	コンクリート構造物	0.75
80	プロパン配管トレンチ	コンクリート構造物	0.45
81	消火系トレンチ	コンクリート構造物	1.23
82	排水溝	コンクリート構造物	0.42
83	排水溝	コンクリート構造物	0.60
84	補助蒸気系トレンチ	コンクリート構造物	0.46
85	原水系トレンチ	コンクリート構造物	0.99
86	排水溝	コンクリート構造物	0.29
87	ろ過水系トレンチ	コンクリート構造物	1.20
88	排水溝	コンクリート構造物	0.51
89	起動変圧器洞道	コンクリート構造物	2.95
90	主変圧器洞道	コンクリート構造物	3.00
91	R H R S配管	鋼管	2.00
92	R H R S配管	鋼管	1.80
93	ケーブル管路	鋼管	0.90
94	ケーブル管路	鋼管	0.90
95	ケーブル管路	鋼管	0.90
96	取水配管	鋼管	3.20
97	取水配管	鋼管	3.20
98	取水配管	鋼管	3.20
99	補機冷却水管路	コンクリート構造物	3.12
100	放水路	コンクリート構造物	4.60
101	放水配管	鋼管	3.20
102	放水配管	鋼管	3.20
103	放水配管	鋼管	3.20
104	補機冷却水管路	コンクリート構造物	3.12
105	非常用冷却水路	コンクリート構造物	2.80
106	非常用冷却水路	コンクリート構造物	2.80
107	電力ケーブル暗渠	コンクリート構造物	2.85
108	R H R S配管	鋼管	2.00
109	R H R S配管	鋼管	1.80
110	ケーブル管路	鋼管	0.90
111	ケーブル管路	鋼管	0.60
112	取水配管	鋼管	3.20
113	取水配管	鋼管	3.20
114	取水配管	鋼管	3.20
115	ケーブル管路	鋼管	1.30
116	補機冷却水管路	コンクリート構造物	3.07
117	放水路	コンクリート構造物	4.60
118	復水器冷却用取水路 (東海発電所)	コンクリート構造物	8.50
119	一般排水配管	コンクリート構造物	0.70
120	一般排水配管	コンクリート構造物	0.36
121	一般排水配管	コンクリート構造物	0.47
122	一般排水配管	コンクリート構造物	0.47
123	一般排水配管	コンクリート構造物	0.58
124	一般排水配管	コンクリート構造物	0.70
125	予備変圧器洞道	コンクリート構造物	0.27
126	蒸気系配管	鋼管	0.08
127	電線管路	鋼管	0.30
128	電線管路	鋼管	0.45
129	R H R S配管	鋼管	2.00
130	R H R S配管	鋼管	1.80
131	OG配管	鋼管	0.22
132	一般排水配管	コンクリート構造物	0.36
133	一般排水配管	コンクリート構造物	0.36
134	一般排水配管	コンクリート構造物	0.25
135	OG配管	鋼管	0.76
136	MUW配管	鋼管	0.06
137	D G S W配管	鋼管	0.46

(3) 段差緩和対策（路盤補強等）の整理

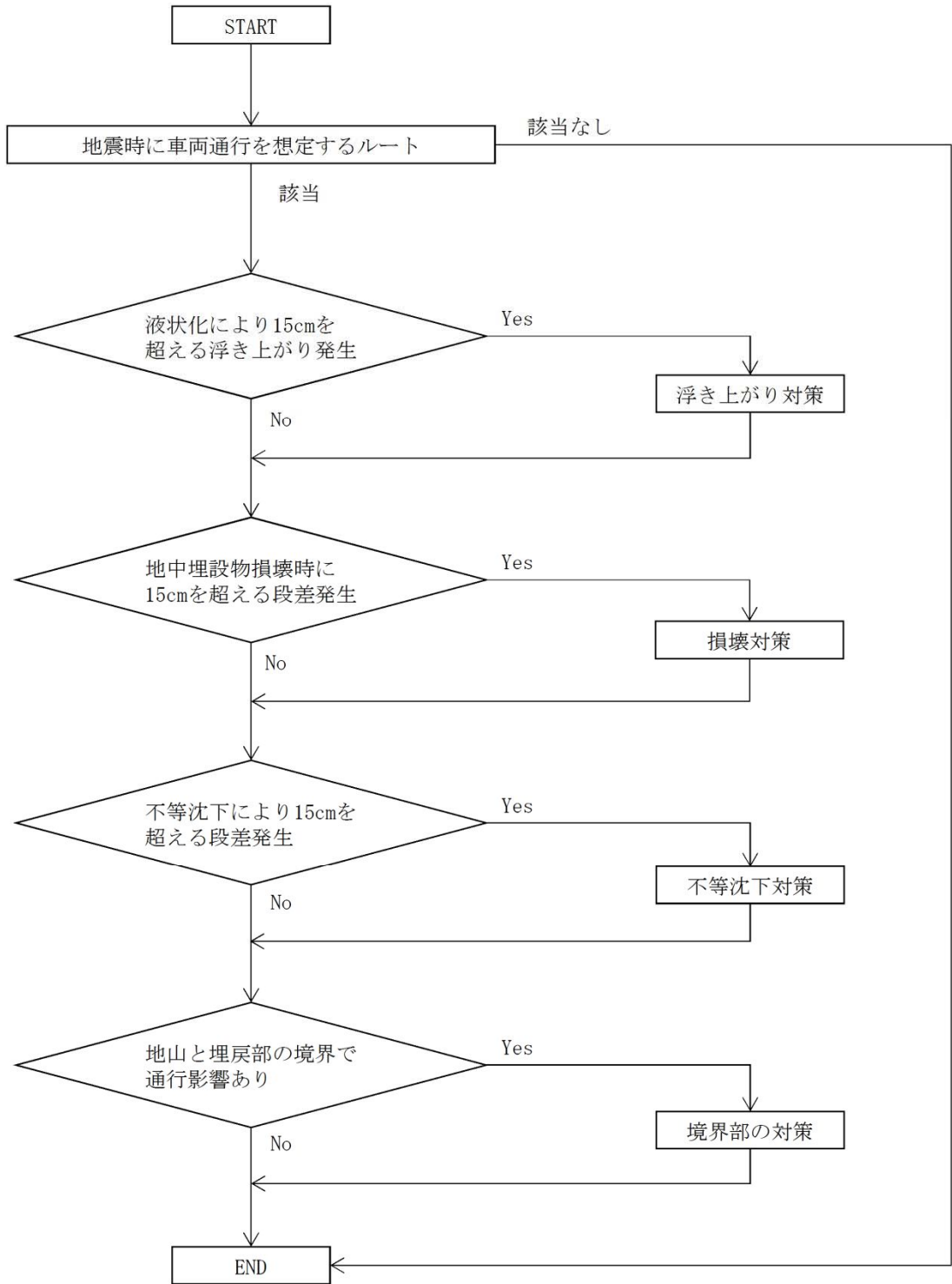
アクセスルートについて、これまでの評価結果を踏まえ、路盤補強等の段差緩和対策を必要とする箇所を第9-3図に示す。

第9-4図に示す段差緩和対策評価フローに基づき、段差緩和対策について検討した結果を第9-10表及び第9-11表に示す。

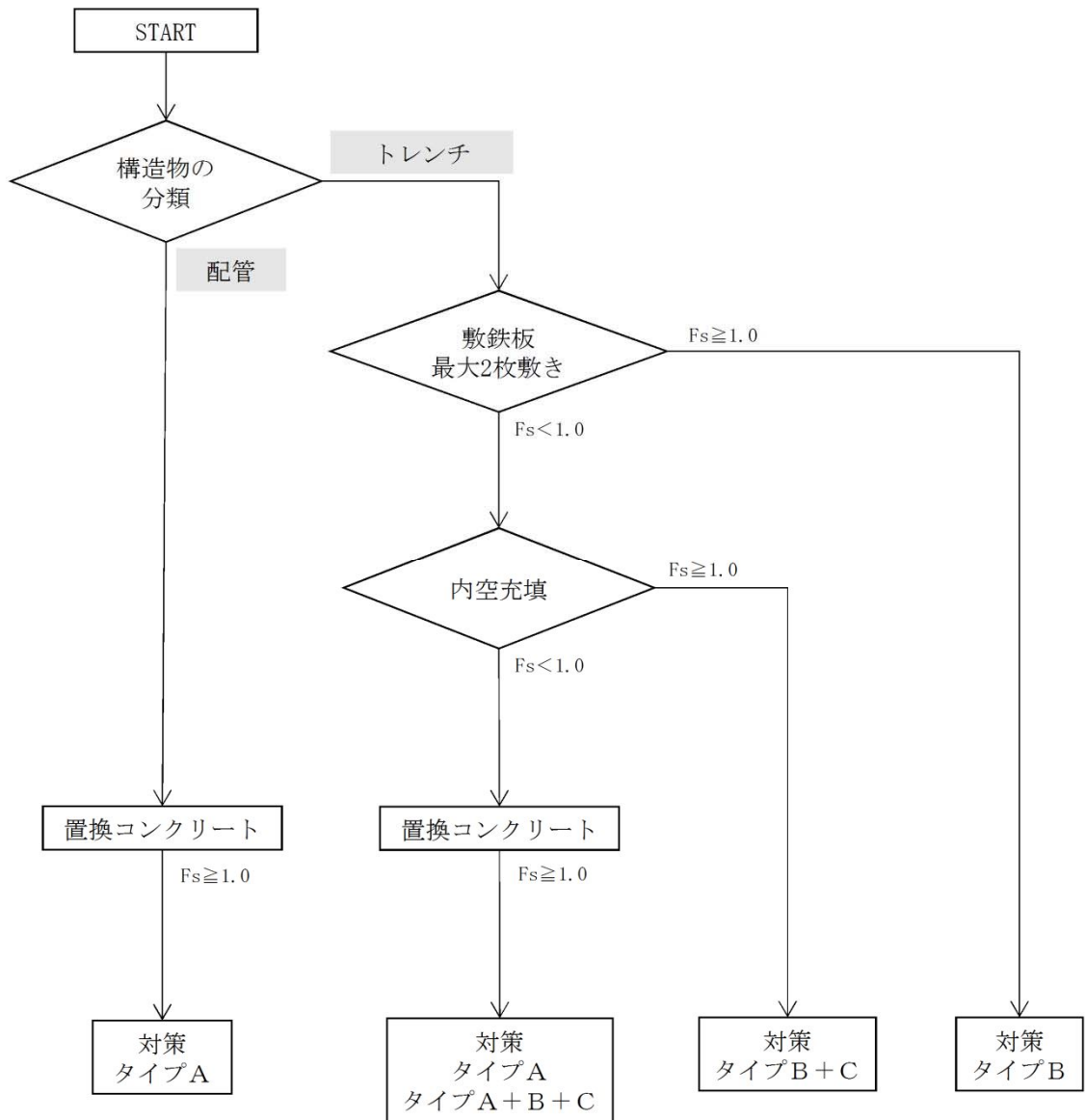
なお、地震時に車両通行を想定するルートのうち、新規制基準対応工事範囲で15 cmを超える段差発生が想定される箇所については、路盤補強等の事前対策を実施することから、アクセスルートに影響はない。



第9-3図 路盤補強等の実施箇所

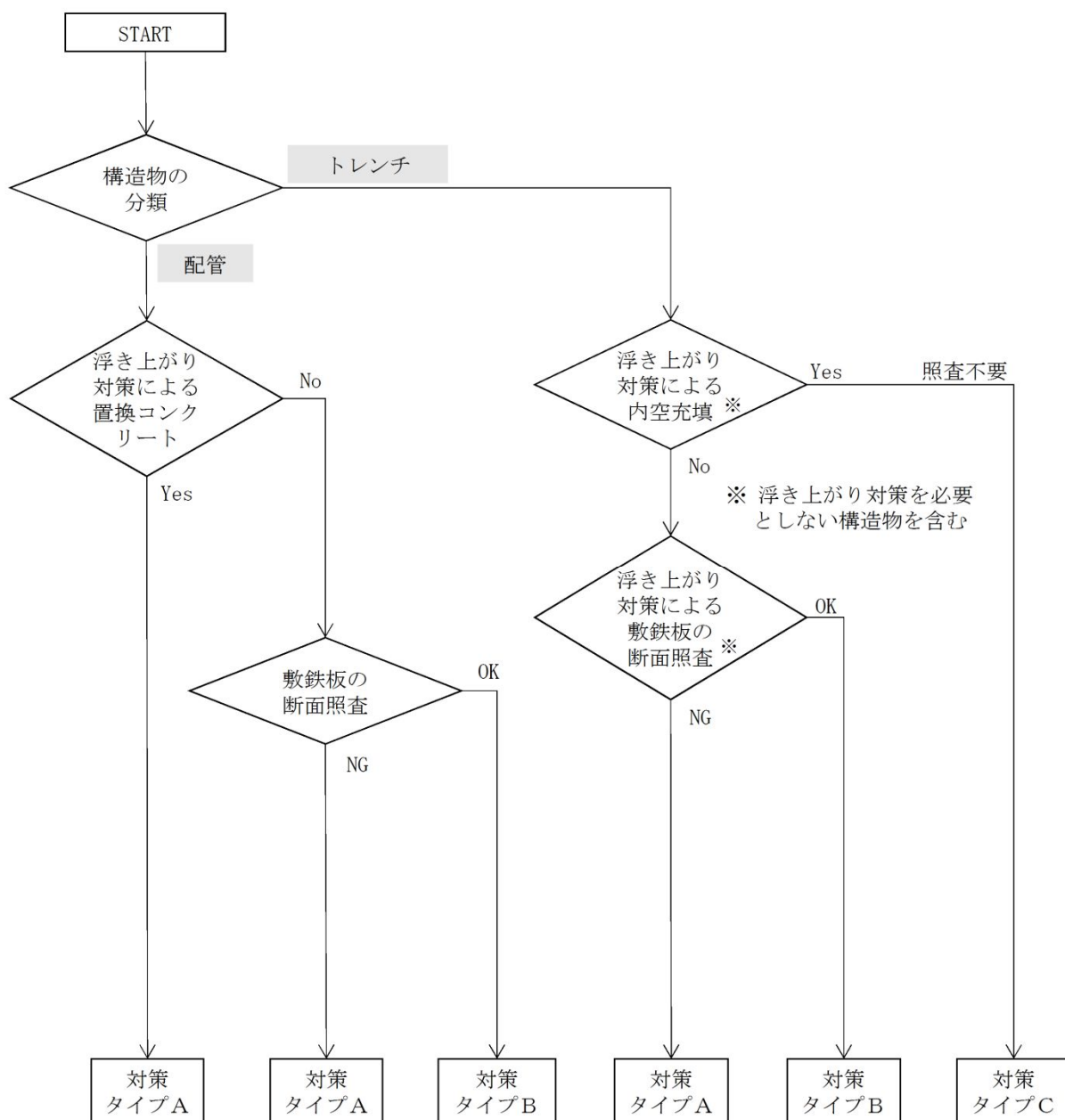


第9-4図 段差緩和対策評価フロー (1/3)
(基本フロー)

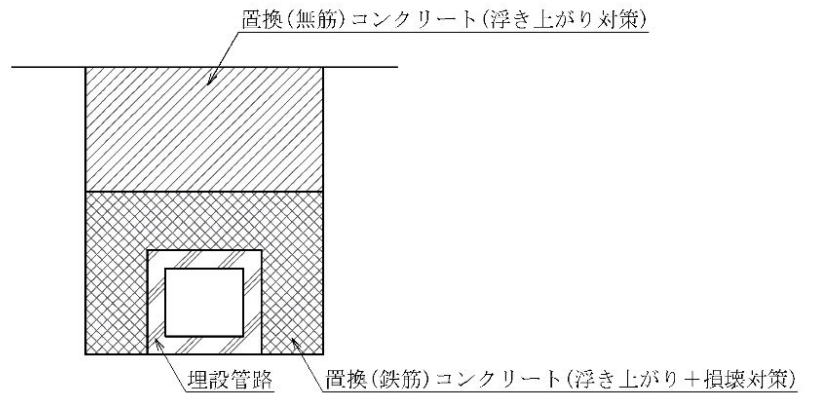


※ F_s : 浮き上がりに対する安全率

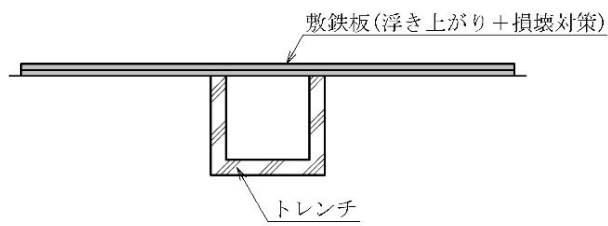
第9-4図 段差緩和対策評価フロー (2/3)
(浮き上がり対策フロー)



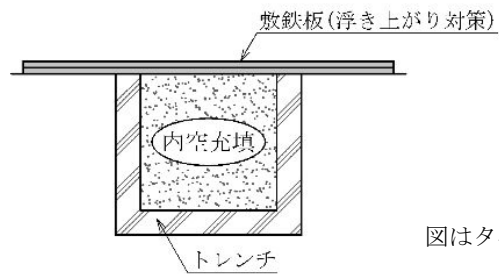
第9-4図 段差緩和対策評価フロー (3/3)
(損壊対策フロー)



タイプA (置換コンクリート)



タイプB (敷鉄板)

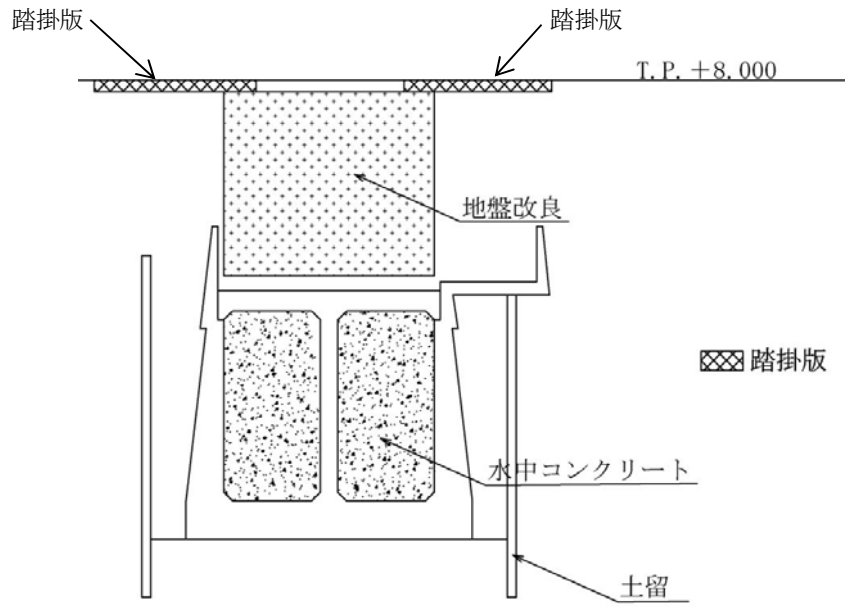


図はタイプBとの併用を示す。

※損壊対策不要

タイプC (内空充填)

第9-5図 浮き上がり及び損壊の対策概念図



タイプD (踏掛版)

第9-6図 不等沈下等の対策概念図

第9-10表 路盤補強等の段差緩和対策検討結果（地中埋設構造物 1/2）

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 路盤補強等、事前対策の実施対象

No.	名称	不等沈下 により 15cmを超える 段差発生	液状化により 15cmを超える 浮き上がり 発生	地山と埋戻部 の境界で 通行影響あり	地中埋設物 損壊時に 15cmを超える 段差発生	対策の種類
1	排油配管	-	-	-	-	-
2	電線管路	-	-	-	-	-
3	電線管路	-	○	-	○	-
4	電線管路	-	○	-	○	-
5	電線管路	-	○	-	○	A
6	電線管路	-	○	-	○	A
7	電線管路	-	-	-	-	-
8	電線管路	-	-	-	-	-
9	電線管路	-	-	-	-	-
10	電線管路	-	-	-	-	-
11	電線管路	-	-	-	-	-
12	電線管路	-	-	-	-	-
13	電線管路	-	-	-	-	-
14	電線管路	-	-	-	-	-
15	電線管路	-	-	-	-	-
16	電線管路	-	-	-	-	-
17	電線管路	-	-	-	-	-
18	電線管路	-	-	-	-	-
19	電線管路	-	-	-	-	-
20	電線管路	-	-	-	-	-
21	電線管路	-	-	-	-	-
22	電線管路	-	-	-	-	-
23	電線管路	-	-	-	-	-
24	電線管路	-	-	-	-	-
25	電線管路	-	-	-	-	-
26	電線管路	-	-	-	-	-
27	電線管路	-	-	-	-	-
28	電線管路	-	-	-	-	-
29	電線管路	-	-	-	-	-
30	浄化槽配管	-	○	-	-	A
31	浄化槽配管	-	○	-	-	A
32	消火配管	-	-	-	-	-
33	消火配管	-	-	-	-	-
34	消火配管	-	-	-	-	-
35	消火配管	-	-	-	-	-
36	ろ過水配管	-	-	-	-	-
37	ろ過水配管	-	-	-	-	-
38	ろ過水配管	-	-	-	-	-
39	ろ過水配管	-	-	-	-	-
40	ろ過水配管	-	-	-	-	-
41	ろ過水配管	-	-	-	-	-
42	ストームドレン配管	-	-	-	-	-
43	ストームドレン配管	-	-	-	-	-
44	D/Yドレン配管	-	-	-	-	-
45	D/Yドレン配管	-	-	-	-	-
46	D/Yドレン配管	-	-	-	-	-
47	RHR S配管	-	-	-	-	-
48	OG配管	-	○	-	-	A
49	OG配管	-	○	-	-	A
50	MUW配管	-	-	-	-	-
51	MUW配管	-	-	-	-	-
52	MUW配管	-	-	-	-	-
53	MUW配管	-	-	-	-	-
54	DGSW配管	-	-	-	-	-
55	ケーブル管路	-	-	-	-	-
56	ケーブル管路	-	-	-	-	-
57	ケーブル管路	-	-	-	-	-
58	ケーブル管路	-	-	-	-	-
59	ケーブル管路	-	-	-	-	-
60	ケーブル管路	-	-	-	-	-
61	ケーブル管路	-	-	-	-	-
62	ケーブル管路	-	-	-	-	-
63	ケーブル管路	-	-	-	-	-
64	ケーブル管路	-	-	-	-	-
65	ケーブル管路	-	-	-	-	-
66	電気マンホール	-	○	-	○	-
67	消火系トレンチ	-	○	-	○	-
68	排水溝	-	○	-	○	B

○ : 該当する場合 - : 該当しない場合

第9-10表 路盤補強等の段差緩和対策検討結果（地中埋設構造物 2/2）

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 路盤補強等, 事前対策の実施対象

No.	名称	不等沈下により15cmを超える段差発生	液状化により15cmを超える浮き上がり発生	地山と埋戻部の境界で通行影響あり	地中埋設物損壊時に15cmを超える段差発生	対策の種類
69	原水系, 消火系トレンチ	—	○	—	○	A+B+C
70	消火系トレンチ	—	○	—	○	B+C
71	電線管トレンチ	—	○	—	○	B
72	油系トレンチ	—	○	—	○	—
73	排水柵	—	○	—	○	—
74	電線管トレンチ	—	○	—	○	—
75	ろ過水系トレンチ	—	○	—	○	—
76	消火系トレンチ	—	○	—	○	—
77	海水系トレンチ	—	○	—	○	—
78	消火系トレンチ	—	○	—	○	—
79	消火系トレンチ	—	○	—	○	B+C
80	プロパン配管トレンチ	—	○	—	○	B
81	消火系トレンチ	—	○	—	○	—
82	排水溝	—	○	—	○	B
83	排水溝	—	○	—	○	B
84	補助蒸気系トレンチ	—	○	—	○	B
85	原水系トレンチ	—	○	—	○	—
86	排水溝	—	—	—	○	B
87	ろ過水系トレンチ	—	○	—	○	B+C
88	排水溝	—	○	—	○	B
89	起動変圧器洞道	—	○	—	○	—
90	主変圧器洞道	—	○	—	○	—
91	RHR S配管	—	○	—	—	※
92	RHR S配管	—	○	—	—	※
93	ケーブル管路	—	—	—	—	—
94	ケーブル管路	—	—	—	—	—
95	ケーブル管路	—	—	—	—	—
96	取水配管	—	○	—	—	—
97	取水配管	—	○	—	—	—
98	取水配管	—	○	—	—	—
99	補機冷却水管路	—	○	—	○	—
100	放水路	—	○	—	○	—
101	放水配管	—	○	—	—	—
102	放水配管	—	○	—	—	—
103	放水配管	—	○	—	—	—
104	補機冷却水管路	—	○	—	○	—
105	非常用冷却水路	—	○	—	○	—
106	非常用冷却水路	—	○	—	○	—
107	電力ケーブル暗渠	—	—	—	○	—
108	RHR S配管	—	—	—	—	—
109	RHR S配管	—	—	—	—	—
110	ケーブル管路	—	—	—	—	—
111	ケーブル管路	—	—	—	—	—
112	取水配管	—	○	—	—	—
113	取水配管	—	○	—	—	—
114	取水配管	—	○	—	—	—
115	ケーブル管路	—	—	—	—	—
116	補機冷却水管路	—	○	○	○	—
117	放水路	—	○	—	○	—
118	復水器冷却用取水路（東海発電所）	○	—	○	—	C+D
119	一般排水配管	—	○	—	○	—
120	一般排水配管	—	○	—	○	—
121	一般排水配管	—	○	—	○	—
122	一般排水配管	—	○	—	○	—
123	一般排水配管	—	○	—	○	A
124	一般排水配管	—	○	—	○	—
125	予備変圧器洞道	—	—	—	○	B
126	蒸気系配管	—	—	—	—	—
127	電線管路	—	—	—	—	—
128	電線管路	—	—	—	—	—
129	RHR S配管	—	○	—	—	※
130	RHR S配管	—	○	—	—	※
131	OG配管	—	—	—	—	—
132	一般排水配管	—	○	—	○	A
133	一般排水配管	—	○	—	○	A
134	一般排水配管	—	—	—	○	B
135	OG配管	—	○	—	—	A
136	MUW配管	—	—	—	—	—
137	DGSW配管	—	—	—	—	—

○：該当する場合 —：該当しない場合

※ RHR S配管上を通るアクセスルートの直下は地盤改良体が設置されることから、RHR S配管の浮き上がりは発生しない。

第9-11表 路盤補強等の段差緩和対策検討結果（建屋 1/2）

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 路盤補強等、事前対策の実施対象

No.	名称	地山と埋戻部の境界で通行影響あり
1	機械工作室用ポンベ庫	—
2	監視所	—
3	消防自動車車庫	—
4	H2O2ポンベ庫	—
5	機械工作室	—
6	屋内開閉所	—
7	パトロール車庫	—
8	H2CO2ガスポンベ貯蔵庫	—
9	主発電機用ガスポンベ庫	—
10	タービン建屋	—
11	原子炉建屋	—
12	サービス建屋	—
13	水電解装置建屋	—
14	ペーラー建屋	—
15	サンプルタンク室 (R/W)	—
16	ヘパフィルター室	—
17	マイクロ無線機室	—
18	モルタル混練建屋	—
19	廃棄物処理建屋	—
20	排気筒モニター室	—
21	機器搬入口建屋	—
22	地下排水上屋 (東西)	—
23	CO2ポンベ室	—
24	チェックポイント	—
25	サービス建屋～チェックポイント歩道上屋	—
26	サービス建屋ポンベ室	—
27	所内ボイラー用ポンベ庫	—
28	擁壁①	—
29	別館	—
30	PR第二電気室	—
31	給水処理建屋	—
32	固体廃棄物貯蔵庫A棟	—
33	固体廃棄物貯蔵庫B棟	—
34	給水加熱器保管庫	—
35	取水口電気室	—
36	屋外第二電気室	—
37	補修装置等保管倉庫	—
38	プロパンガスポンベ室	—
39	機材倉庫	—
40	No.1保修用油倉庫	—
41	No.2保修用油倉庫	—
42	固体廃棄物作業建屋	—
43	緊急時対策室建屋	—
44	事務本館	—
45	原子炉建屋 (東海発電所)	—
46	タービンホール (東海発電所)	—
47	サービス建屋 (東海発電所)	—
48	燃料倉庫	—
49	工具倉庫	—
50	固化処理建屋	—
51	サイトバンカー建屋	—
52	放射性廃液処理施設	—
53	地下タンク上屋 (東)	—
54	地下タンク上屋 (西)	—
55	使用済燃料貯蔵施設	—
56	Hバンカー	—
57	黒鉛スリーブ貯蔵庫	—
58	燃料スプリッタ貯蔵庫	—
59	低放射性固体廃棄物詰ドラム貯蔵庫	—
60	保修機材倉庫	—
61	ボーリングコア倉庫	—
62	ランドリー建屋	—
63	再利用物品置場テントNo.4	—
64	再利用物品置場テントNo.5	—
65	再利用物品置場テントNo.6	—
66	ボイラー上屋	—
67	使用済燃料乾式貯蔵建屋	—
68	非常用ディーゼルポンベ室	—

○ : 該当する場合 — : 該当しない場合

第9-11表 路盤補強等の段差緩和対策検討結果（建屋 2/2）

: 地震時に車両通行を想定しないルート
 : 路盤補強等, 事前対策の実施対象

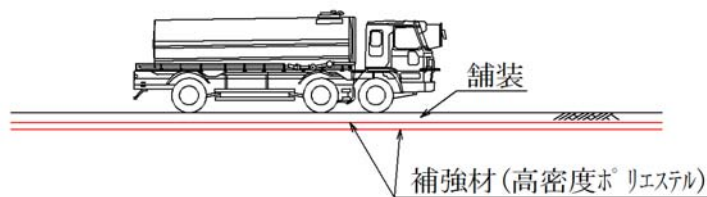
No.	名称	地山と埋戻部の境界で通行影響あり
69	C.W.P制御室	—
70	油倉庫	—
71	配電設備室	—
72	水処理倉庫	—
73	資料2号倉庫	—
74	資料5号倉庫	—
75	資料4号倉庫	—
76	擁壁②	—
77	常設代替高圧電源装置	—
78	排水処理建屋	—
79	送水ポンプ室	—
80	受水槽量水器小屋	—
81	加圧式空気圧縮機小屋	—
82	飲料水ポンプ室	—
83	空気圧縮機室	—
84	ホットワークショップ	—
85	屋外タンク上屋	—
86	飲料水次亜鉛滅菌装置室	—
87	緊急時対策所建屋	—
88	原子力館	—
89	正門監視所	—
90	放管センター	—
A	275kV送電鉄塔 (No. 1)	—
B	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 6)	—
C	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 7)	—
D	154kV・66kV送電鉄塔 (No. 8)	—
E	多目的タンク	—
F	純水貯蔵タンク	—
G	ろ過水貯蔵タンク	—
H	原水タンク	—
I	溶融炉苛性ソーダタンク	—
J	溶融炉アンモニアタンク	—
K	主要変圧器	—
L	所内変圧器	—
M	起動変圧器	—
N	予備変圧器	—
O	廃棄物処理建屋 換気空調ダクト	—
P	主排気ダクト	—
Q	排気筒	—
R	排気筒 (東海発電所)	—
S	No. 1所内トランスN2タンク	—
T	No. 1主トランスN2タンク	—
U	No. 2主トランスN2タンク	—
V	No. 2所内トランスN2タンク	—
W	600t純水タンク	—
X	154kV引留鉄構	—

○ : 該当する場合 — : 該当しない場合

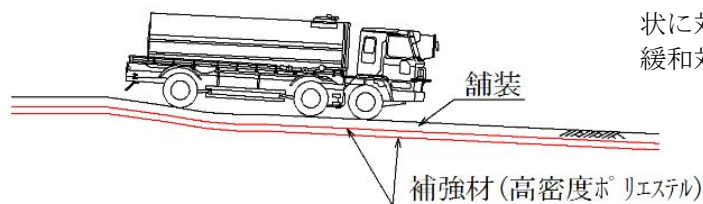
前記の対策により、可搬型重大事故等対処設備の通行性を確保するとともに、敷地の地質・地質構造に関する特徴から想定されるリスクについても影響がないことを確認しているが、さらに、事前対策として、基準地震動 S_s の影響を受けないルート及び基準地震動 S_s 及び敷地遡上津波の影響を受けないルート（保管場所内ルート含む）のうち、従前の対策を実施する箇所を除く範囲に対して、使用するアクセスルートの確実性を高めるために、以下の路盤補強を実施する。

アクセスルートの地質断面から、液状化及び揺すり込みにより地表面はほぼ一様に沈下するため、局所的な段差は発生しにくいと考えられるが、保守的に液状化及び揺すり込みによってアクセスルート上では凹凸発生や局所的に不等沈下が発生する場合を想定して、路盤変状緩和対策のうち、軟弱地盤上での道路構築や沈下抑制工で実績のある補強材敷設による路盤変状緩和対策を実施する。

地震前



地震後



地震によって発生する局所的な沈下・変状に対して、補強材敷設による路盤変状緩和対策を実施する。

第9-7図 補強材敷設による路盤変状緩和対策の概念図

(4) 段差緩和対策（路盤補強等）の設計

a. 浮き上がり対策

段差緩和対策のうち、浮き上がり対策は、以下の3つのタイプ又はそれらの組合せとする。
 浮き上がり対策の設計例として、タイプAはNo. 6, タイプBはNo. 68, タイプCはNo. 70を代表として示す。なお、他の対策箇所についても同様の設計を行うものとする。

浮き上がり対策は、浮き上がり評価において、安全率1.0となるよう、揚圧力(U)と浮き上がり抵抗力(W)の差分である不足抵抗力(ΔW)を付加重量により確保する。

(a) タイプA（置換コンクリート）

照査例) No. 6 電線管路

$$U=42.2 \text{ kN/m}, W=30.9 \text{ kN/m}, \Delta W=11.3 \text{ kN/m}$$

$$\text{無筋部} : \Delta W1 = \gamma_a \times V1 = 3.6 \text{ kN/m}^3/\text{m} \times 1.09 \text{ m} \times 1.73 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} = 6.78 \text{ kN/m}$$

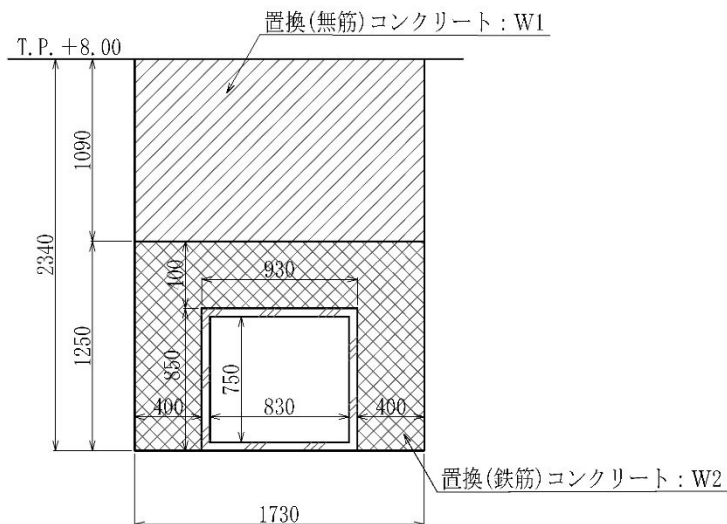
$$\begin{aligned} \text{有筋部} : \Delta W2 &= \gamma_a \times V2 = 4.6 \text{ kN/m}^3/\text{m} \times (1.25 \text{ m} \times 1.73 \text{ m} - 0.85 \text{ m} \times 0.93 \text{ m}) \times 1.0 \text{ m} \\ &= 6.31 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\Delta W1 + \Delta W2 = 13.0 \text{ kN/m} > \Delta W \quad \dots \text{OK}$$

γ_a : 置き換えたコンクリートの有効重量 ($\gamma_c - \gamma_s$, 3.6 kN/m³/m 又は 4.6 kN/m³/m)

γ_c : コンクリートの単位体積重量 (無筋 : 23.0 kN/m³/m, 有筋 : 24.0 kN/m³/m)

γ_s : 埋戻土の単位体積重量 (19.4 kN/m³/m)



第9-8図 No. 6 電線管路の段差緩和対策

(b) タイプB（敷鉄板）

照査例) No. 68 排水溝

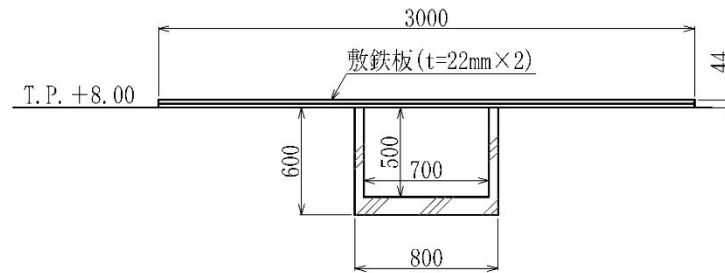
$$U=9.3 \text{ kN/m}, W=3.1 \text{ kN/m}, \Delta W=6.2 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_{st} \times 2 = 9.6 \text{ kN/m} > \Delta W \quad \dots \text{OK}$$

γ_{st} : 敷鉄板の単位重量 (4.8 kN/m : 77 kN/m³/m × 3.0 m × 0.021 m × 1.0 m)

敷鉄板の単位体積重量 (77 kN/m³/m), 腐食 1 mm 考慮

N：敷鉄板の枚数（枚） ただし、**通行性**を考慮し最大2枚とする。



第9-9図 No. 68 排水溝の**段差緩和**対策

(c) タイプC（**内空**充填）

照査例) No. 70 消火系トレンチ

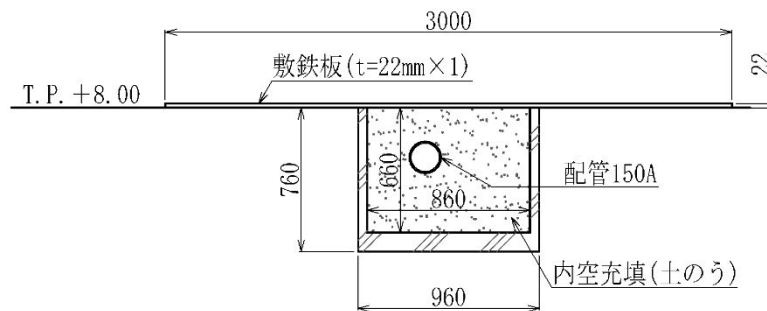
$$U=14.2 \text{ kN/m}, W=3.9 \text{ kN/m}, \Delta W=10.3 \text{ kN/m}$$

γ_{si} ：内空に充填する土のうの単位体積重量（ $15.0 \text{ kN/m}^3/\text{m} \times$ 充填率(0.7)）

V_{si} ：充填可能な内空（ m^3/m ）

$$\gamma_{si} \times V_{si} + \gamma_{st} \times 1 = 10.5 \text{ kN/m}^3/\text{m} \times 0.546 \text{ m}^2/\text{m} + 4.8 \text{ kN/m} = 10.5 \text{ kN/m} > \Delta W \quad \dots \text{OK}$$

本例は、タイプB（**敷鉄板**）と併用している。



第9-10図 No. 70 消火系トレンチの**段差緩和**対策

以上より、**事前対策**を行うことで可搬型重大事故等対処設備の通行に影響がないことを確認した。

b. 損壊対策

段差緩和対策のうち、損壊対策の設計例として No. 68 を示す。なお、他の対策箇所についても同様の設計を行うものとする。

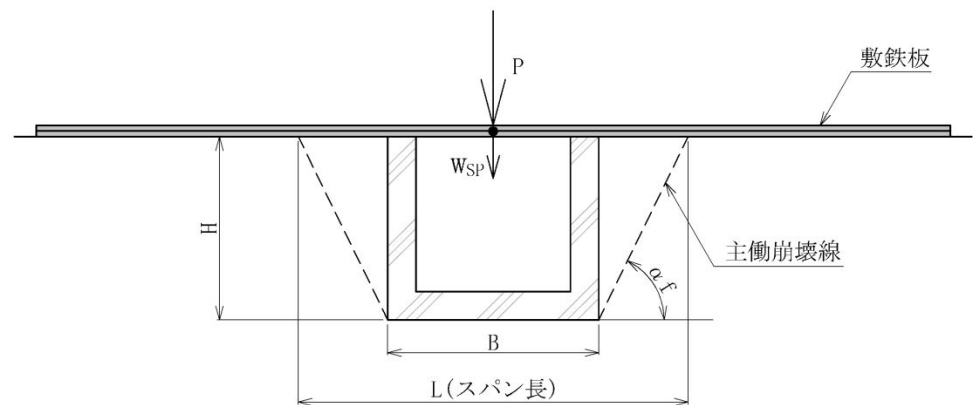
損壊対策は、地中埋設構造物が損壊した状態を想定し、可搬型重大事故等対処設備の通行時に敷鉄板に作用する曲げ応力度が評価基準値を下回ることを確認する。曲げ応力度は、単純梁モデルにて算定する。

照査例) No. 68 排水溝

(a) 評価方法

a) 構造

敷鉄板の断面図を第 9-11 図に示す。



第 9-11 図 敷鉄板断面図

主働崩壊角 $\alpha_f = 45^\circ + \phi / 2 = 45^\circ + 35.7^\circ / 2 = 62.8^\circ$ (石原 第 2 版 土質力学)

b) 評価条件

- 敷鉄板 SS400
- 寸法 3,000 mm × 1,500 mm × 22 mm (2 枚敷設), 腐食 1 mm 考慮
- スパン長 $L = 1.348$ m (側壁の損壊を想定したスパン長 : 第 9-11 図参照)

c) 荷重の設定

① 死荷重 (W_{SP})

敷鉄板重量

$$3.000 \text{ m} \times 1.500 \text{ m} \times 0.022 \text{ m} \times 77 \text{ kN/m}^3 = 7.623 \text{ kN}$$

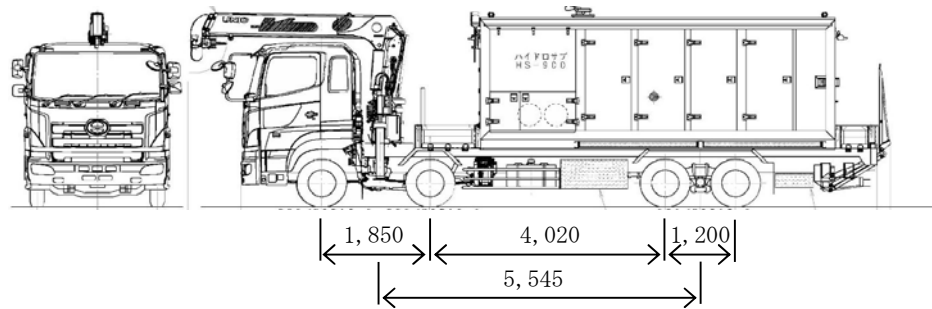
1m あたり

$$7.623 \text{ kN} \div 3.0 \text{ m} = 2.541 \text{ kN/m} \rightarrow 2.6 \text{ kN/m} \text{ (保守的に切り上げ)}$$

②車両荷重 (P)

可搬型代替注水大型ポンプ

車 両 寸 法	全長	12,690 mm
	全幅	2,495 mm
	全高	3,570 mm
	車両総重量	23,395 kg



第9-12図 可搬型代替注水大型ポンプ

前輪荷重=45.9 kN/片輪

後輪荷重=68.8 kN/片輪

衝撃係数 $i = 20 / (50 + \text{径間}) = 20 / (50 + 1.348)$

$= 0.389$ (道路橋示方書 I 共通編)

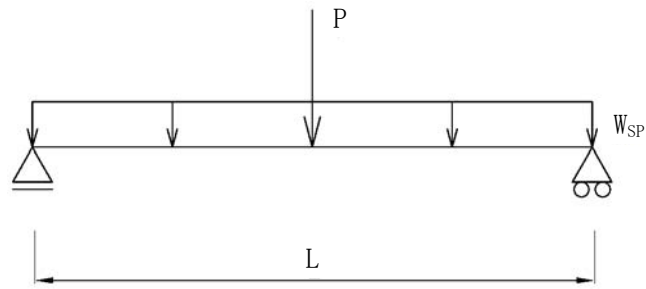
スパン中央の荷重 $P = p \times (1 + i) = 68.8 \times (1 + 0.389) = 95.56 \text{ kN}$

d) 評価基準値

敷鉄板 (SS400) に関する評価基準値は、「鋼構造設計規準 日本建築学会 平成 17 年 9 月」に基づき設定する短期許容応力度とする。

敷鉄板の短期許容曲げ応力度 235 N/mm^2 (SS400)

(b) 評価結果



第9-13図 荷重図

・ 曲げ引張応力度

車両荷重による

最大曲げモーメント

$$M_{\max 1} = \frac{P \times L}{4}$$

$$= \frac{95.56 \times 1.348}{4} = 32.20 \text{ kNm}$$

敷鉄板自重による

最大曲げモーメント

$$M_{\max 2} = \frac{w_{SP} \times L^2}{8}$$

$$= \frac{2.6 \times 1.348^2}{8} = 0.591 \text{ kNm}$$

最大曲げモーメント

合計

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2}$$

$$= 32.20 + 0.591 = 32.79 \text{ kNm}$$

最大曲げ引張応力度

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{(\text{枚数} \times Z) \times 1000}$$

$$= \frac{32.79}{2 \times 1.10E-04 \times 1000} = 150 \text{ N/mm}^2 < 235 \dots \text{OK}$$

以上より、事前対策を行うことで可搬型重大事故等対処設備の通行に影響がないことを確認した。

c. 不等沈下等の対策

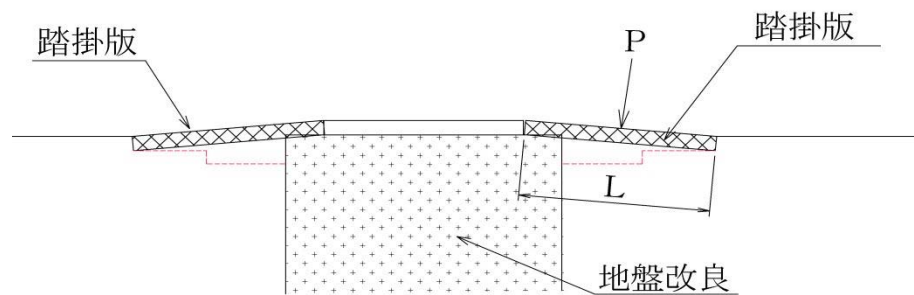
段差緩和対策のうち、不等沈下等の対策として該当する No. 118 復水器冷却用取水路の設計を示す。

不等沈下等の対策は、復水器冷却用取水路と埋戻し部との境界に段差が発生した場合を想定し、可搬型重大事故等対処設備の通行を確保するため踏掛版（鉄筋コンクリート版）を設置する。可搬型重大事故等対処設備の通行時に踏掛版に作用する曲げ応力度が評価基準値を下回ることを確認する。曲げ応力度は、単純梁モデルにて算定する。

(a) 評価方法

a) 構造

評価箇所の断面図を第9-14図に示す。



第9-14図 踏掛版断面図

b) 評価条件

- ・踏掛版（鉄筋コンクリート版） $\sigma_c = 30 \text{ N/mm}^2$, SD345 D32@125
- ・寸法 6,000 mm×1,200 mm×400 mm
- ・スパン長 $L = 6.000 \text{ m}$ （踏掛版：最大長）

c) 荷重の設定

①死荷重 (W_{CP})

踏掛版重量

$$6.000 \text{ m} \times 1.200 \text{ m} \times 0.400 \text{ m} \times 24.5 \text{ kN/m}^3 = 70.56 \text{ kN}$$

1mあたり

$$70.56 \text{ kN} \div 6.0 \text{ m} = 11.76 \text{ kN/m} \rightarrow 11.8 \text{ kN/m} \text{ (保守的に切り上げ)}$$

②車両荷重 (P)

可搬型代替注水大型ポンプ

前輪荷重=45.9 kN/片輪

後輪荷重=68.8 kN/片輪

衝撃係数 $i = 20 / (50 + \text{径間}) = 20 / (50 + 6.0)$

$= 0.357$ (道路橋示方書 I 共通編)

スパン中央の荷重 $P = p \times (1 + i) = 68.8 \times (1 + 0.357) = 93.36 \text{ kN}$

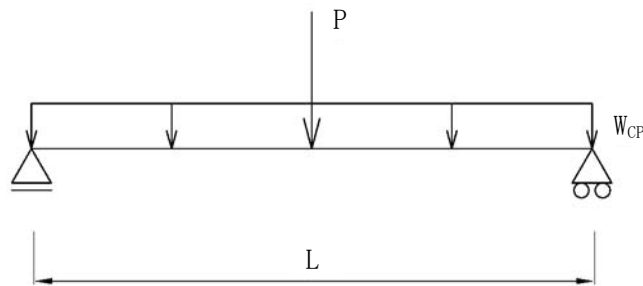
d) 評価基準値

コンクリート及び鉄筋に関する評価基準値は、「道路橋示方書・同解説 日本道路協会 平成 14 年 3 月」に基づき設定する。

コンクリートの短期許容圧縮応力度 15 N/mm^2 (設計基準強度 : 30 N/mm^2)

鉄筋の短期許容引張応力度 270 N/mm^2 (SD345)

(b) 評価結果



第 9-15 図 荷重図

・踏掛版の発生断面力 (曲げモーメント)

車両荷重による
最大曲げモーメント

$$M_{\max 1} = \frac{P \times L}{4}$$

$$= \frac{93.36 \times 6.000}{4} = 140.0 \text{ kNm}$$

踏掛版自重による
最大曲げモーメント

$$M_{\max 2} = \frac{w_{CP} \times L^2}{8}$$

$$= \frac{11.8 \times 6.000^2}{8} = 53.10 \text{ kNm}$$

最大曲げモーメント
合計

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2}$$

$$= 140.0 + 53.10 = 193.1 \text{ kNm}$$

・踏掛版の発生断面力（せん断力）

$$\begin{aligned} \text{車両荷重による} \quad Q_{\max 1} &= P &= 93.36 \text{ kN} \\ \text{最大せん断力} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{踏掛版自重による} \quad Q_{\max 2} &= \frac{w_{CP} \times L}{2} \\ \text{最大せん断力} &= \frac{11.8 \times 6.0}{2} &= 35.40 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最大せん断力合計} \quad Q_{\max} &= Q_{\max 1} + Q_{\max 2} \\ &= 93.36 + 35.4 &= 128.8 \text{ kN} \end{aligned}$$

・コンクリート及び鉄筋の応力照査

コンクリート及び鉄筋の仕様を以下のとおりとする。

コンクリート：設計基準強度 $\sigma_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

鉄筋：SD345, D32@125(引張), D22@125(圧縮) (1200幅に8本配置)

照査結果

コンクリート

最大圧縮応力度 $\sigma_c = 7.8 \text{ N/mm}^2 < \text{短期許容圧縮応力度 } \sigma_{ca} = 15.0 \text{ N/mm}^2 \quad \dots\text{OK}$

最大せん断応力度 $\tau = 0.27 \text{ N/mm}^2 < \text{短期許容せん断応力度 } \tau_a = 0.67 \text{ N/mm}^2$

$\dots\text{OK}$

鉄筋

最大引張応力度 $\sigma_s = 125 \text{ N/mm}^2 < \text{短期許容引張応力度 } \sigma_{sa} = 270 \text{ N/mm}^2 \quad \dots\text{OK}$

以上より、事前対策を行うことで可搬型重大事故等対処設備の通行に影響がないことを確認した。

10. 地下水位について

10.1 敷地内の地下水位観測データ

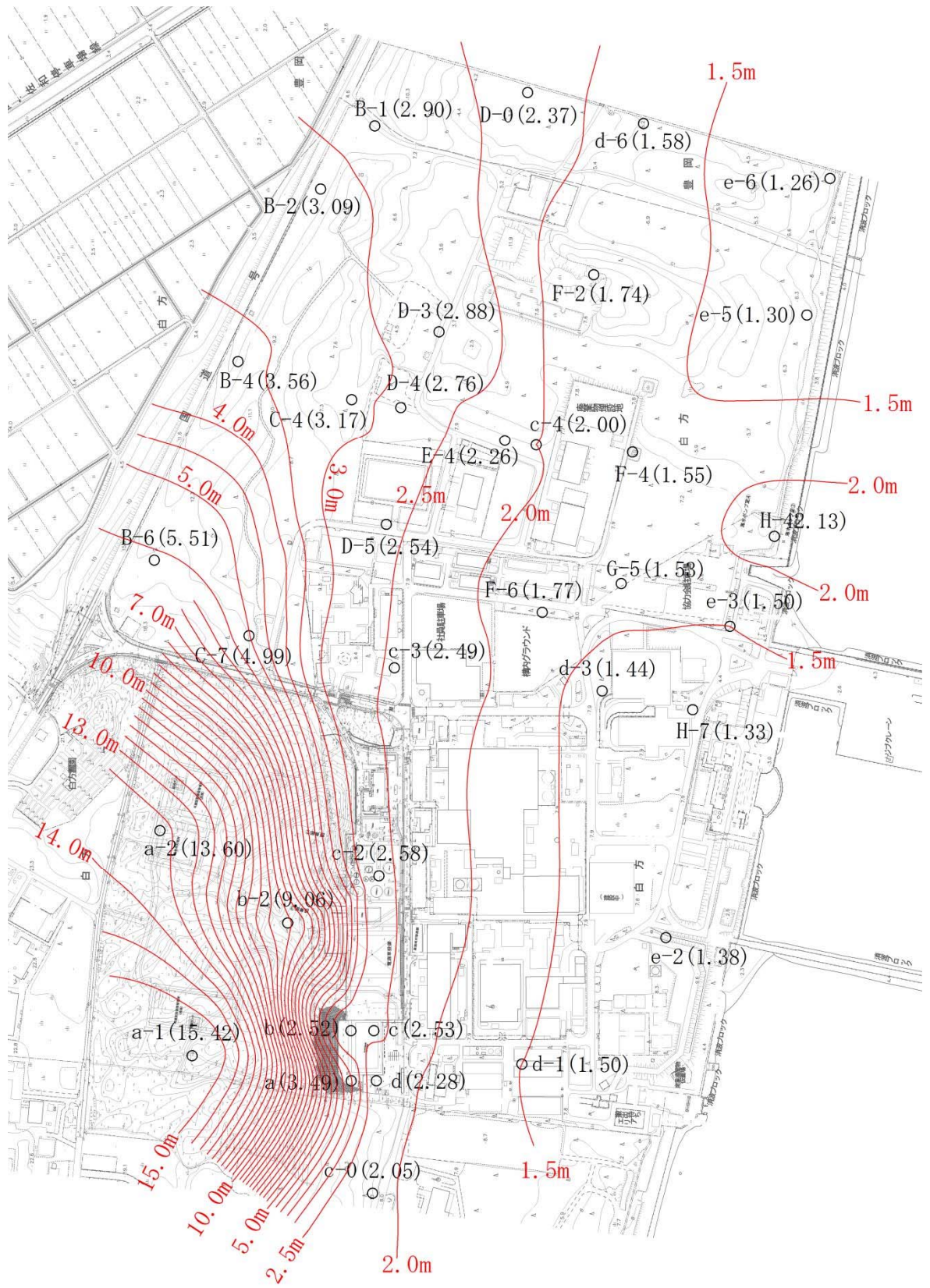
過去の地下水位観測データを第 10-1 表、観測最高地下水位コンター図を第 10-1 図に示す。

第 10-1 表 過去の地下水位観測データ (1/2)

観測孔名	計測期間 (年)	最高水位 (T. P. +m)	最高水位 計測時期
a	1995～1999	3.49	1998年10月8日
b	1995～1999	2.52	1998年9月25日
c	1995～1999	2.53	1998年9月22日
d	1995～1999	2.28	1998年9月22日
a-1	1995～1999, 2004～2009	15.42	2006年8月7日
a-2	2004～2009	13.60	2006年7月28日
b-2	2004～2009	9.06	2006年7月30日
c-0	1995～1999, 2004～2009	2.05	1998年9月19日
c-2	1995～1999, 2004～2017	2.58	2012年7月7日
c-3	2004～2017	2.49	2012年7月7日
c-4	2004～2017	2.00	2012年6月25日
d-1	1995～1999, 2004～2009	1.50	1998年9月18日
d-3	2004～2017	1.44	2013年10月27日
d-6	2004～2017	1.58	2013年10月28日
e-2	2004～2017	1.38	2006年10月8日
e-3	2004～2017	1.50	2013年10月16日
e-5	2004～2017	1.30	2013年10月21日
e-6	2004～2017	1.26	2013年10月21日

第10-1表 過去の地下水位観測データ (2/2)

観測孔名	計測期間 (年)	最高水位 (T. P. +m)	最高水位 計測時期
B-1	2005~2017	2.90	2006年7月30日
B-2	2005~2017	3.09	2006年7月30日
B-4	2005~2017	3.56	2006年7月31日
B-6	2005~2017	5.51	2006年8月17日
C-4	2005~2017	3.17	2012年6月27日
C-7	2005~2017	4.99	2006年8月18日
D-0	2006~2017	2.37	2012年6月22日
D-3	2005~2017	2.88	2006年10月7日
D-4	2006~2017	2.76	2012年6月25日
D-5	2006~2017	2.54	2012年7月16日
E-4	2006~2017	2.26	2012年6月25日
F-2	2005~2015	1.74	2013年10月30日
F-4	2005~2017	1.55	2013年10月27日
F-6	2005~2017	1.77	2012年6月24日
G-5	2005~2017	1.53	2013年10月27日
H-4	2006~2017	2.13	2013年10月16日
H-7	2005~2017	1.33	2013年10月27日



第10-1図 観測最高地下水位コンター図

10.2 防潮堤を考慮した地下水位の設定

防潮堤の設置により地下水位が上昇する可能性を考慮し、地下水位の設定について以下の検討を行った。

(1) 敷地近傍陸域の地形

第 10-2 図に敷地近傍陸域の地形図を示す。

敷地近傍陸域の地形は、台地、低地及び海岸砂丘からなる。敷地の南西方の高台エリアは台地東方部に位置し、海岸砂丘との境界に当たる。高台エリアの北方には海岸砂丘と低地の境界が分布しており、その西方には台地と低地 (T.P. +5 m 以下) の境界が分布している。このような地形的状況から、高台エリアへの流入地下水は、高台エリアから西方に続く台地より流入しているものと考えられる。なお、高台エリアの西端の標高とその西方の台地の標高に大きな差はない。



第 10-2 図 敷地近傍の地形図

(2) 防潮堤に囲われた範囲の地下水位の検討

防潮堤の設置に伴い地下水位の上昇の可能性を踏まえ、施設設計の保守性を考慮し、防潮堤に囲われた第 10-3 図に示す範囲については、地下水位を地表面に設定することを基本とする。



第 10-3 図 地下水位の設定図

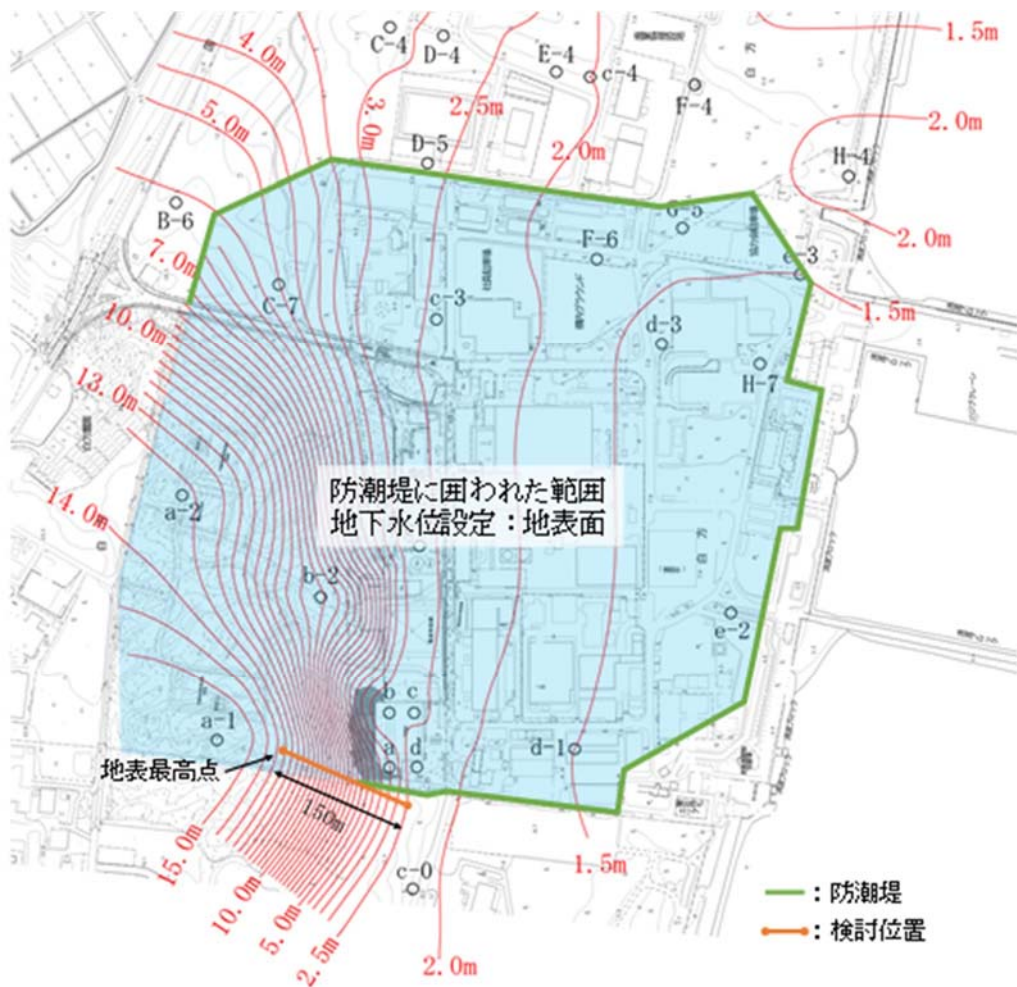
(3) 地下水位の上昇によるその他の影響

防潮堤で囲われた範囲について地下水位の上昇を考慮した際の、周辺の領域の地下水の流速の変化及びそれに伴う影響（地盤中の砂の流出）の有無について検討する。地盤への影響の検討は、設定した地下水位から想定される地下水の流速と、現地の土質材料から想定される多粒子限界流速を比較することにより行う。

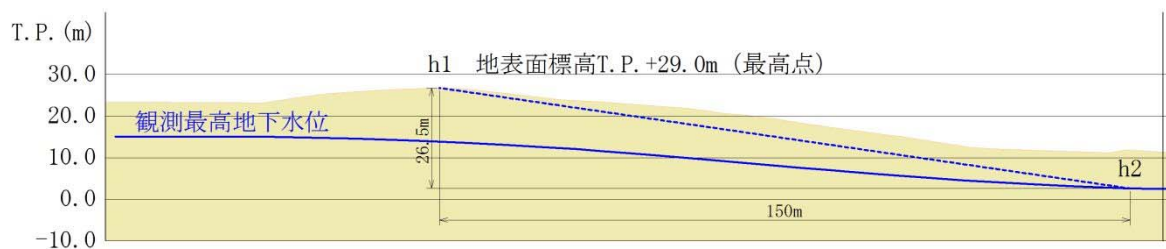
検討は、地下水位の高低差が大きくなる敷地南側の境界部を対象とした。敷地南側の防潮堤で境される敷地南側の高台については、T.P. +18 m までは防潮堤が設置されるため、防潮堤を境に北側、南側で水位差が発生することになるが、防潮堤の南西終端部より以西は地下水位を区分けする構造物がないことから、北側（敷地側）の地下水位上昇により相対的に地下水位が低くなる南側に地下水が流れることが想定される。この流れ

について、設計で考慮する条件（地下水位を地表面とする）における防潮堤の外側の地下水の流れについて検討を行う。

第10-4図に検討位置を、第10-5図に検討イメージ図を、第10-2表に各地層の透水係数を示す。



第10-4図 検討位置図



第10-5図 検討イメージ図

防潮堤に囲われた範囲の地下水位は地表面に設定していることから、地下水位の最高点として地表の最も高い位置 h1 (T.P. +29.0 m) を、また、下流側は既往の観測記録のコンターに地下水位が摺りつくると仮定し、保守的に地下水位がなだらかになる手前の点 h2 (地下水位 T.P. +2.5 m) を選定し、両者の水位差と水平距離及び透水係数から、地盤中に流れる地下水の流速をダルシー則で求めた。なお、透水係数は当該箇所分布する地層で最も大きい透水係数である du 層の透水係数を採用した。

$$\Delta h = h1 - h2 = \text{T.P.} + 29.0 \text{ m} - \text{T.P.} + 2.5 \text{ m} = 26.5 \text{ m}$$

$$\Delta L = 150 \text{ m}$$

$$k = 3.23 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$$

$$v = k \times i = 3.23 \times 10^{-2} [\text{cm/s}] \times 26.5 \text{ m} / 150 \text{ m}$$

$$= 5.71 \times 10^{-3} [\text{cm/s}]$$

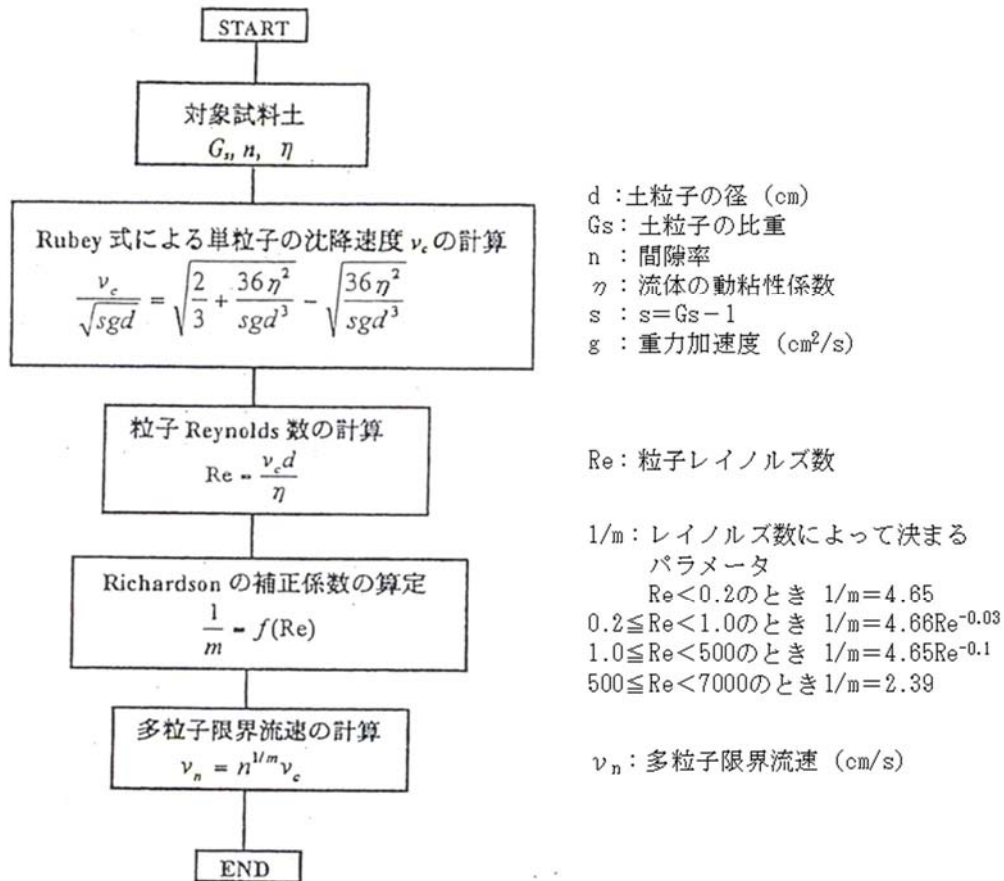
第 10-2 表 各地層の透水係数

地層	透水係数	備考
du 層	$3.23 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	採用
D2g-3 層	$1.87 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	
D2s-3 層(細砂)	$6.31 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	
D2s-3 層(粗砂)	$3.16 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	

一方、多粒子限界流速*により、du 層の平均粒径 D50 及び 20%粒径 D20 に対する限界流速を求めた。多粒子限界流速の算定フローを第 10-6 図に、計算に用いたパラメータを第 10-3 表に示す。

du 層の平均粒径 D50 に対する多粒子限界流速は $2.99 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ 、20%粒径に対する多粒子限界流速は $1.63 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ であり、前述の地盤中に流れる地下水の流速 $5.71 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ は多粒子限界流速を下回っていることから、粒子の移動は発生せず、これらの地下水の流れが地盤に影響を及ぼすものではない。

* 浸透破壊における粒子群を考慮した限界流速 (1997, 杉井, 宇野, 山田ら, 地下水技術 Vol. 39, No. 8, p28~35)



第 10-6 図 多粒子限界流速の算定フロー

第 10-3 表 多粒子限界流速の算出に用いた計算パラメータ (du 層)

項目		設定値
G_s	土粒子の比重	2.71
n	間隙率	42.86 %
η	流体の動粘性係数 (地下水温 15 °C ~20 °C を想定し設定)	0.011 cm^2/s
s	$G_s - 1$	1.71
d	土粒子径 (平均粒径 D50 検討時)	0.0384 cm
	土粒子径 (20% 粒径 D20 検討時)	0.01 cm

11. 相対密度の設定について

液状化による不等沈下の評価に必要となる保管場所及びアクセスルートの相対密度は、以下のとおり設定する。

11.1 敷地の地質・地質構造

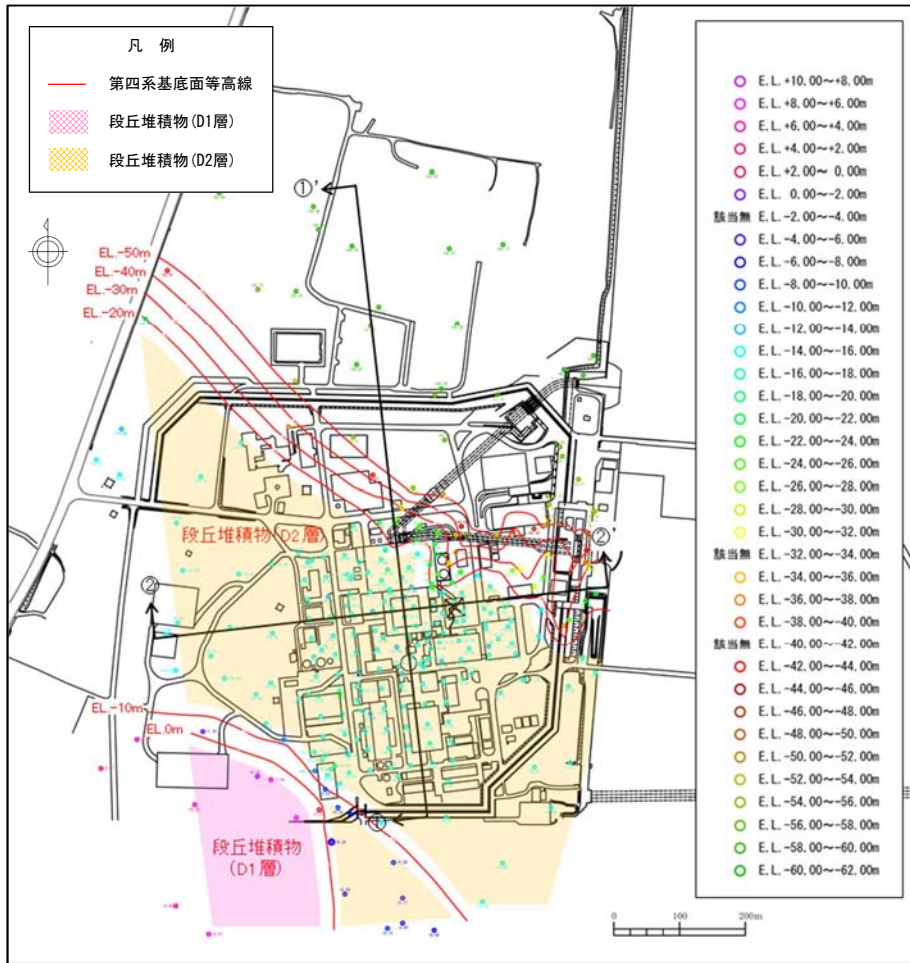
敷地の地質・地質構造として、敷地内の地質構成を第 11-1 表に、第四系基底の標高分布及び段丘面区分を第 11-1 図に示す。敷地の南部には、主に砂礫、砂及びシルトからなる段丘堆積物 (D1 層, D2 層) が分布し、その上位には砂礫からなる沖積層 (Ag2 層) が分布する。D1 層の分布標高は約 21 m～約 5 m であり、上部には厚さ 2.5 m～3.0 m 程度の風化火山灰層を伴う。D2 層の分布標高は約 0～約 -14 m であり、沖積層下の埋没段丘となっている。敷地北部は久慈川の侵食により形成された凹状の谷となっている。この谷底の標高は約 -60 m であり、ほぼ平坦な面である。第四系の基底部付近に主として砂礫層 (Ag1 層) が分布し、その上位には粘土層 (Ac 層)、砂層 (As 層) 及び礫混じり砂層 (Ag2 層) が互層状を呈して分布している。最上位には、敷地全体にわたり細粒～中粒の均一な砂からなる砂丘砂層 (du 層) が分布している。(第 11-2 図)

西側保管場所は、段丘堆積物 (D2 層) 及びそれを覆う砂丘砂層上に、南側保管場所は、段丘堆積物 (D1 層) とそれを覆う風化火山灰層及び砂丘砂層上に設置する。このため、液状化に伴う沈下を検討するため、各地層の相対密度を検討した。

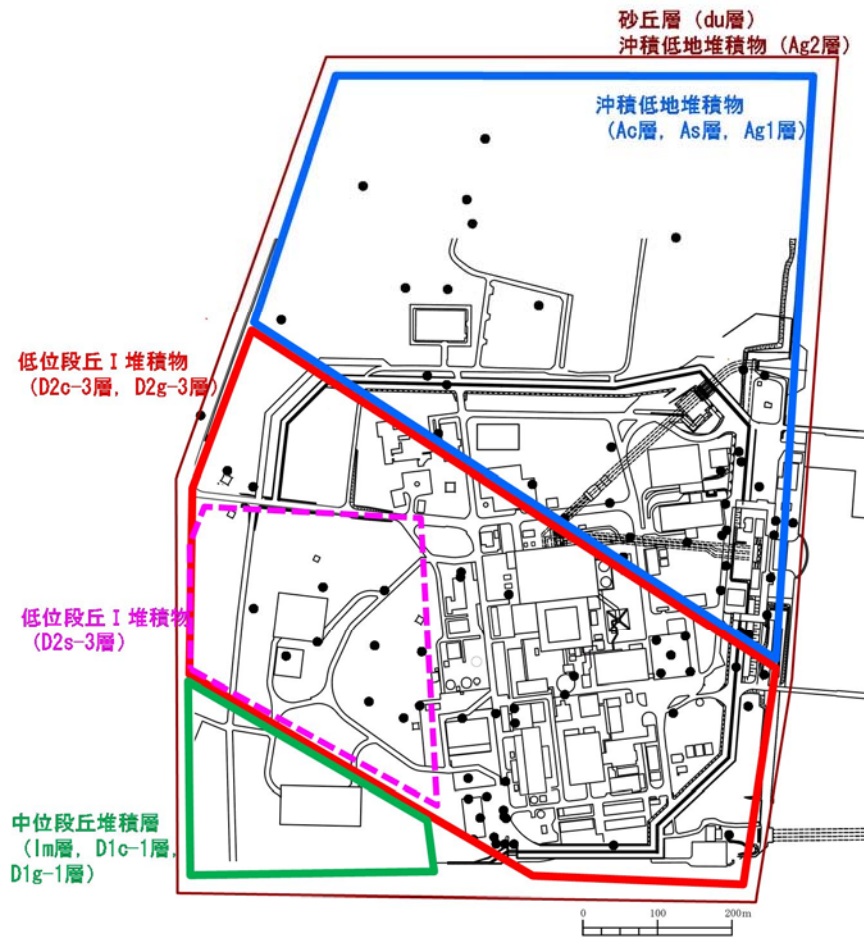
第 11-1 表 敷地内の地質構成

地質時代		地層名	岩層
第四紀	完新世	du 層	砂
		Ag2 層	砂礫
		Ac 層	粘土
		As 層	砂
		Ag1 層	砂礫
	更新世	D2c-3 層	シルト
		D2s-3 層	砂
		D2g-3 層	砂礫
		D2c-2 層	シルト
		D1g-1 層	砂礫
新代三紀	鮮新世	久米層	砂質泥岩

※ハッチング部が液状化評価の対象層



第 11-1 図 第四系基底の標高分布及び段丘面区分図



第 11-2 図 敷地に分布する各地層の地質エリア

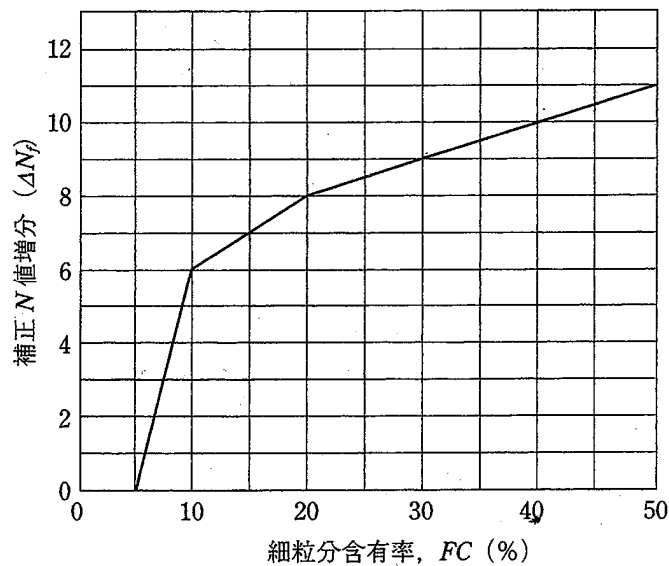
11.2 保管場所及びアクセスルートの相対密度の設定

敷地内の各地層の相対密度を第 11-2 表, 各地層の相対密度を第 11-4 図から第 11-9 図に示す。

相対密度は, Tokimatsu et al. (1983) ※¹で提案されたN値及び細粒分の影響を考慮した定数 (ΔN_f) と相対密度に関する以下の関係式により求める。また, 細粒分の影響を考慮した定数 (ΔN_f) は, 建築基礎構造設計指針 (2001) ※²に示される関係式を用いる (第 11-3 図)。

$$Dr = 16\sqrt{N_1 + \Delta N_f} \quad , \quad N_1 = \frac{1.7}{\sigma'_v + 0.7} N$$

ここに, Dr は相対密度, N_1 は有効上載圧 1 kgf/cm^2 (98kPa) 相当に換算したN値, N はN値, σ'_v は有効上載圧 (kgf/cm^2), ΔN_f : 細粒分の影響を考慮した定数である。



第 11-3 図 細粒分含有率とN値の補正係数

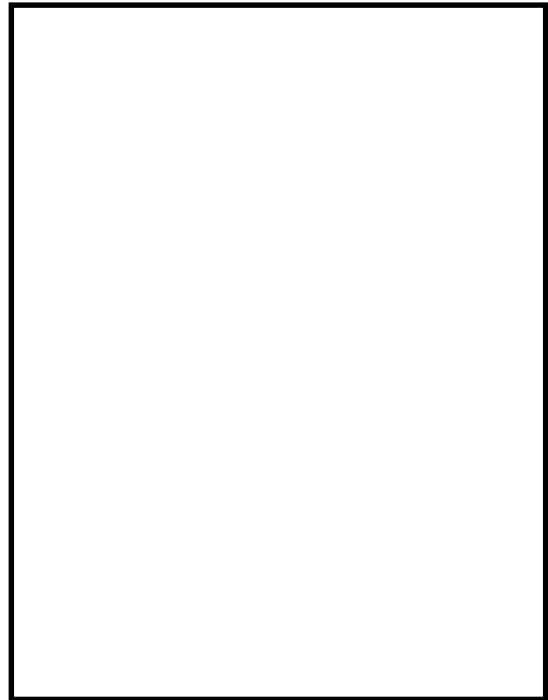
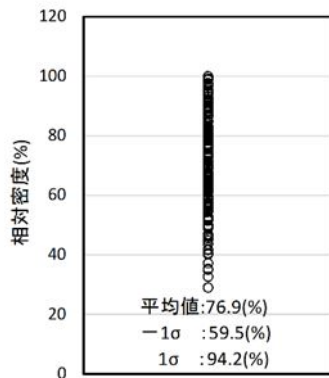
※¹ Kohji Tokimatsu, Yoshiaki Yoshimi (1983) : Empirical correlation of soil liquefaction based on SPT N-Value and fines content, Soils and foundations Vol. 23, No, 4, Dec. 1983

※² 日本建築学会 : 建築基礎構造設計指針 (2001 改定)

【du 層（砂層）の相対密度】

du 層の相対密度は, 平均 76.9 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
du 層	76.9

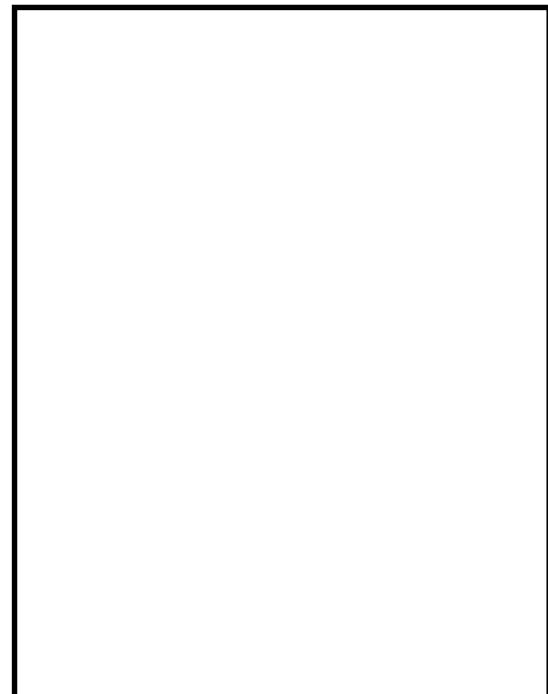
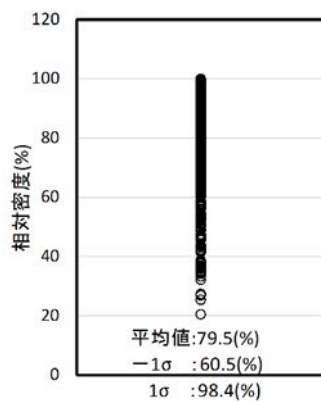


第 11-4 図 du 層（砂層）の相対密度

【Ag2 層（砂礫層）の相対密度】

Ag2 層の相対密度は, 平均 79.5 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
Ag2 層	79.5

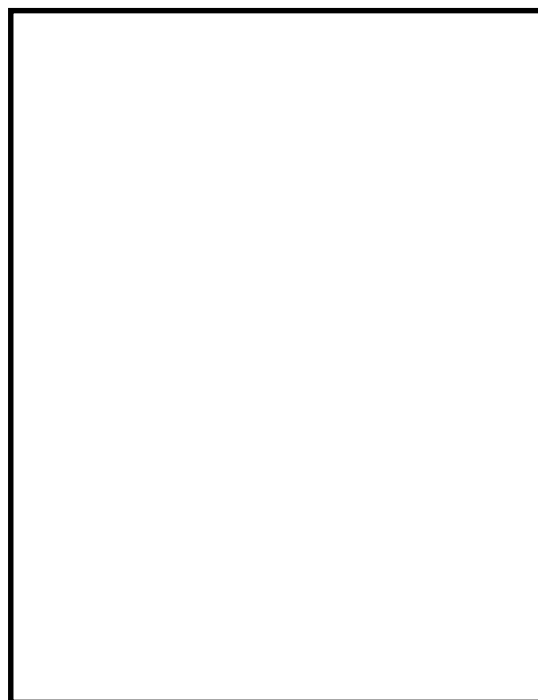
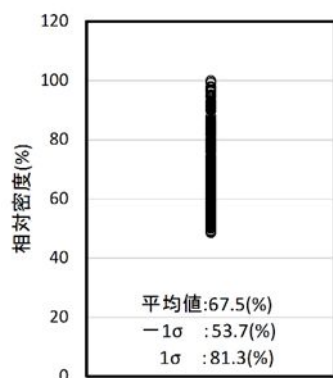


第 11-5 図 Ag2 層（砂礫層）の相対密度

【As 層（砂層）の相対密度】

As 層の相対密度は、平均 67.5 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
As 層	67.5

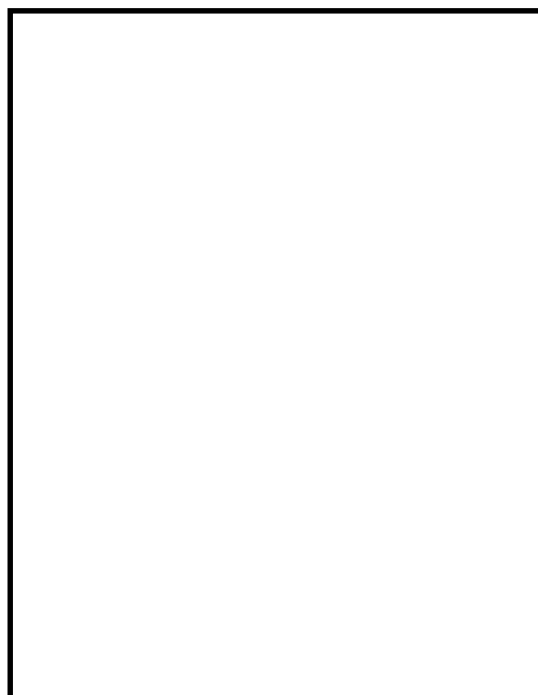
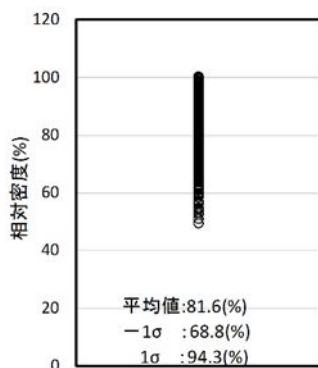


第 11-6 図 As 層（砂層）の相対密度

【Ag1 層（砂礫層）の相対密度】

Ag1 層の相対密度は、平均 81.6 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
Ag1 層	81.6

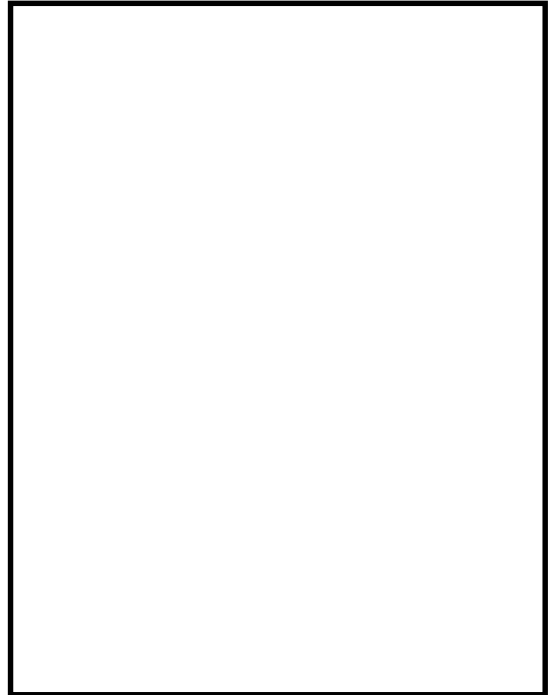
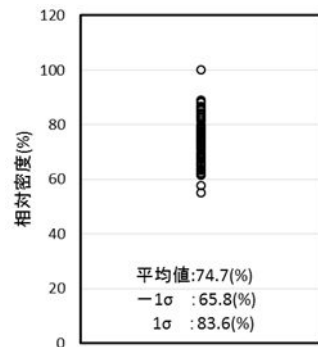


第 11-7 図 Ag1 層（砂礫層）の相対密度

【D2s-3層（砂層）の相対密度】

D2s-3層の相対密度は、平均 74.7 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
D2s-3層	74.7

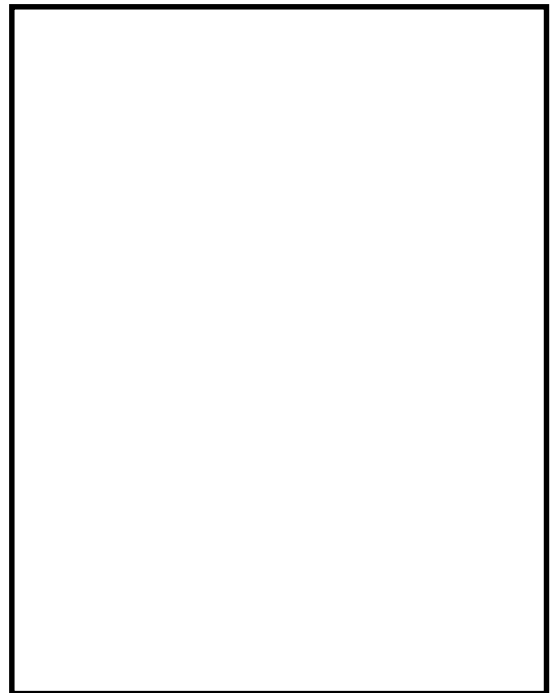
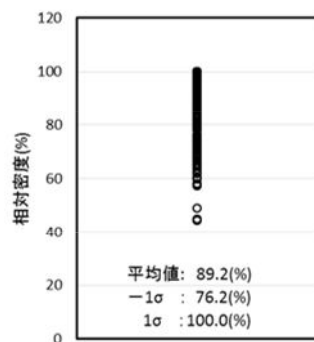


第 11-8 図 D2s-3層（砂層）の相対密度

【D2g-3層（砂礫層）の相対密度】

D2g-3層の相対密度は、平均 89.2 %である。

地層	相対密度[%]
	平均
D2g-3層	89.2



第 11-9 図 D2g-3層（砂礫層）の相対密度

以上より、保管場所の評価においては、保管場所周辺に分布する対象の地層（du 層、D2s-3 層、D2g-3 層及び D1g-1 層）のうち、保守的に最も相対密度が小さい D2s-3 層の相対密度である 74.7 % と設定する。また、アクセスルートの評価においては、保守的に敷地に分布する全ての対象の地層（du 層、Ag2 層、As 層、Ag1 層、D2s-3 層、D2g-3 層及び D1g-1 層）のうち、最も相対密度が小さい As 層の相対密度である 67.5 % と設定する。

保管場所及びアクセスルートの相対密度（Dr）を第 11-2 表に示す。

第 11-2 表 保管場所及びアクセスルートの相対密度（Dr）

地質時代	地層名	層相	細粒分含有率 (fc)	平均相対密度 Dr (%)	保管場所		アクセスルート		
					分布地層	設定相対密度 (%)	分布地層	設定相対密度 (%)	
第四紀	完新世	du 層	砂	5.2 %	76.9	○	74.7	○	67.5
		Ag2 層	砂礫	5.2 %	79.5	—	—	○	67.5
		As 層	砂	27.2 %	67.5	—	—	○	67.5
		Ag1 層	砂礫	12.3 %	81.6	—	—	○	67.5
	更新世	D2s-3 層	砂	26.5 %	74.7	○	74.7	○	67.5
		D2g-3 層	砂礫	8.1 %	89.2	○	74.7	○	67.5
		D1g-1 層	砂礫	—	79.5 ^{※1}	○	74.7	○	67.5

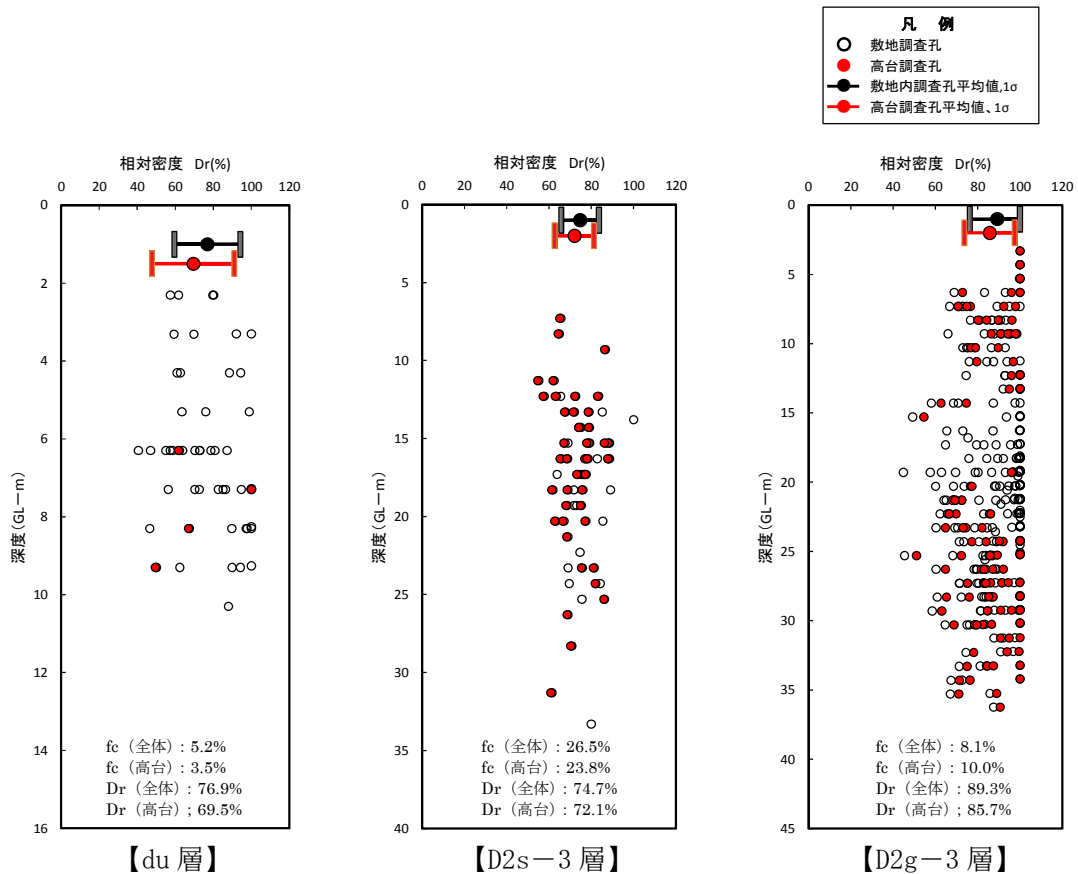
※1 Ag2 層の相対密度を代用する。

11.3 相対密度の場所的变化の確認

各地層の相対密度について、場所的变化の可能性について検討を行う。場所的变化の検討は、敷地全体の相対密度の分布に対し、評価対象である保管場所が設置される高台の相対密度の分布について、同付近に分布する du 層, D2s-3 層及び D2g-3 層について検討を行った。なお、相対密度は、前述の式のとおり、各 N 値について取得した深度の有効上載圧を考慮し、 1kgf/cm^2 相当に換算した N 値 (N_1) と細粒分含有率から算出した。

第 11-10 図に相対密度の比較結果を示す。

各地層とも平均値及び標準偏差は、両者でおおむね同等の値となっているものの、高台の相対密度の分布が若干敷地全体よりも小さいことから、データ数が多い D2s-3 層及び D2g-3 層のうち、保守的に低下の大きい D2g-3 層の低下率 (96 %) を高台の設定相対密度 (74.7 %) に乗じた $Dr=71.7\%$ を高台の評価において考慮する。



第 11-10 図 相対密度の比較結果

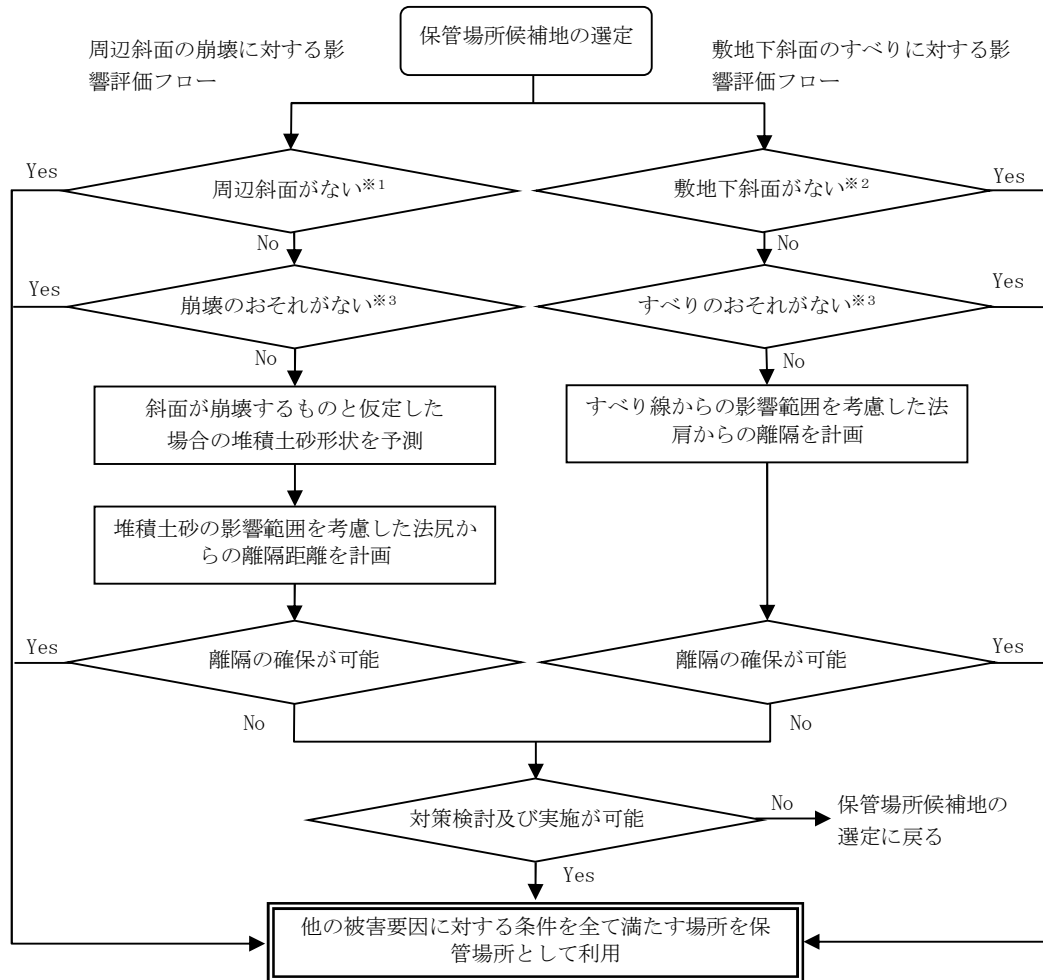
12. 保管場所及びアクセスルートの評価対象斜面の抽出について

12.1 保管場所の評価対象斜面の抽出について

(1) 抽出方法

保管場所に対する周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価フローを第12-1図に示す。

評価断面については、保管場所周辺における斜面の形状及び高さ等を考慮して抽出する。



※1 周辺斜面とは、保管場所より高い位置の斜面で、法尻から保管場所までの距離が斜面高さの2倍以下の斜面をいう。

※2 敷地下斜面とは、保管場所より低い位置の斜面で、法肩から保管場所までの距離が斜面高さ以下の斜面をいう。

※3 斜面の安定性について、斜面安定計算又は類似斜面との比較により判定する。

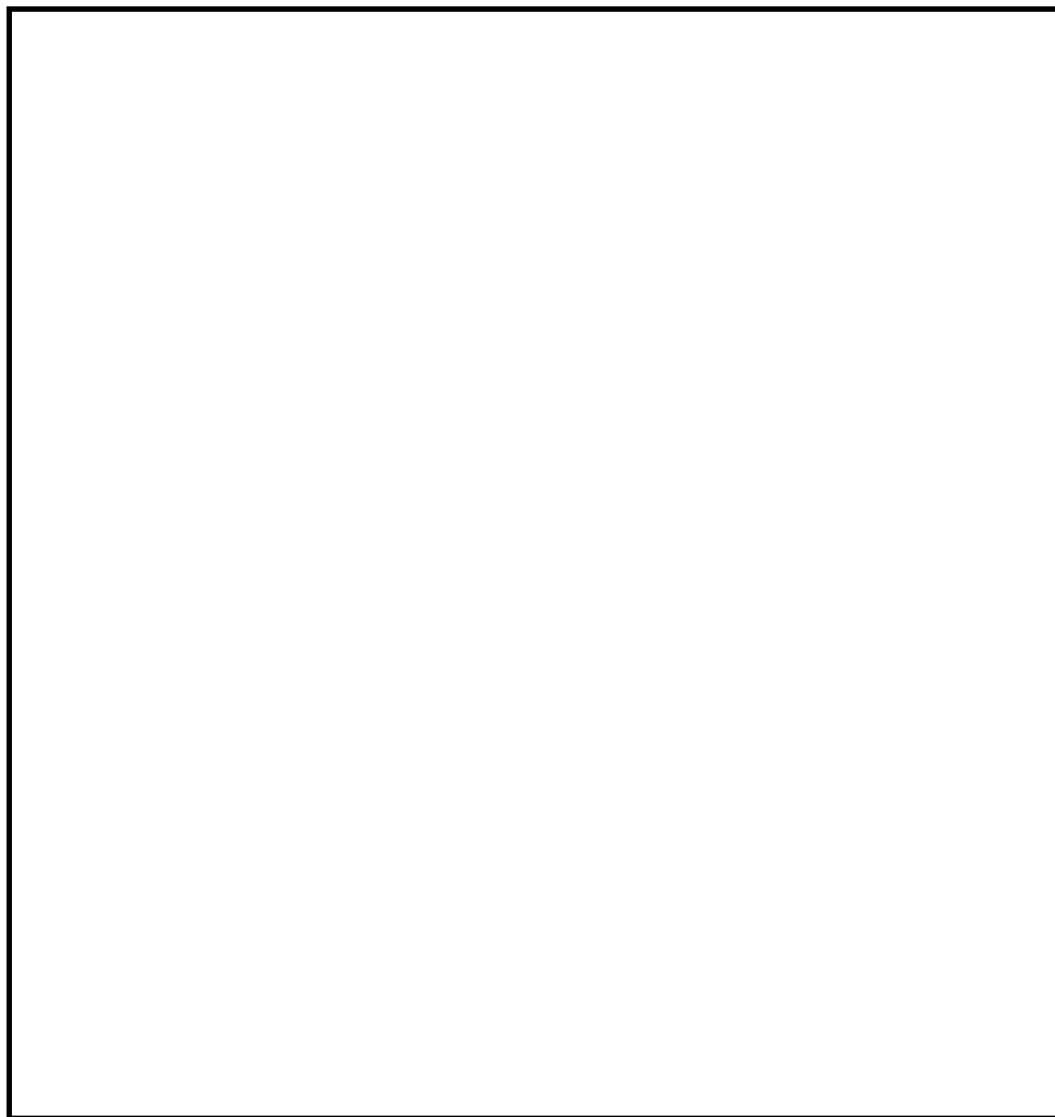
第12-1図 保管場所に対する周辺斜面及び敷地下斜面の評価フロー図

(2) 抽出結果

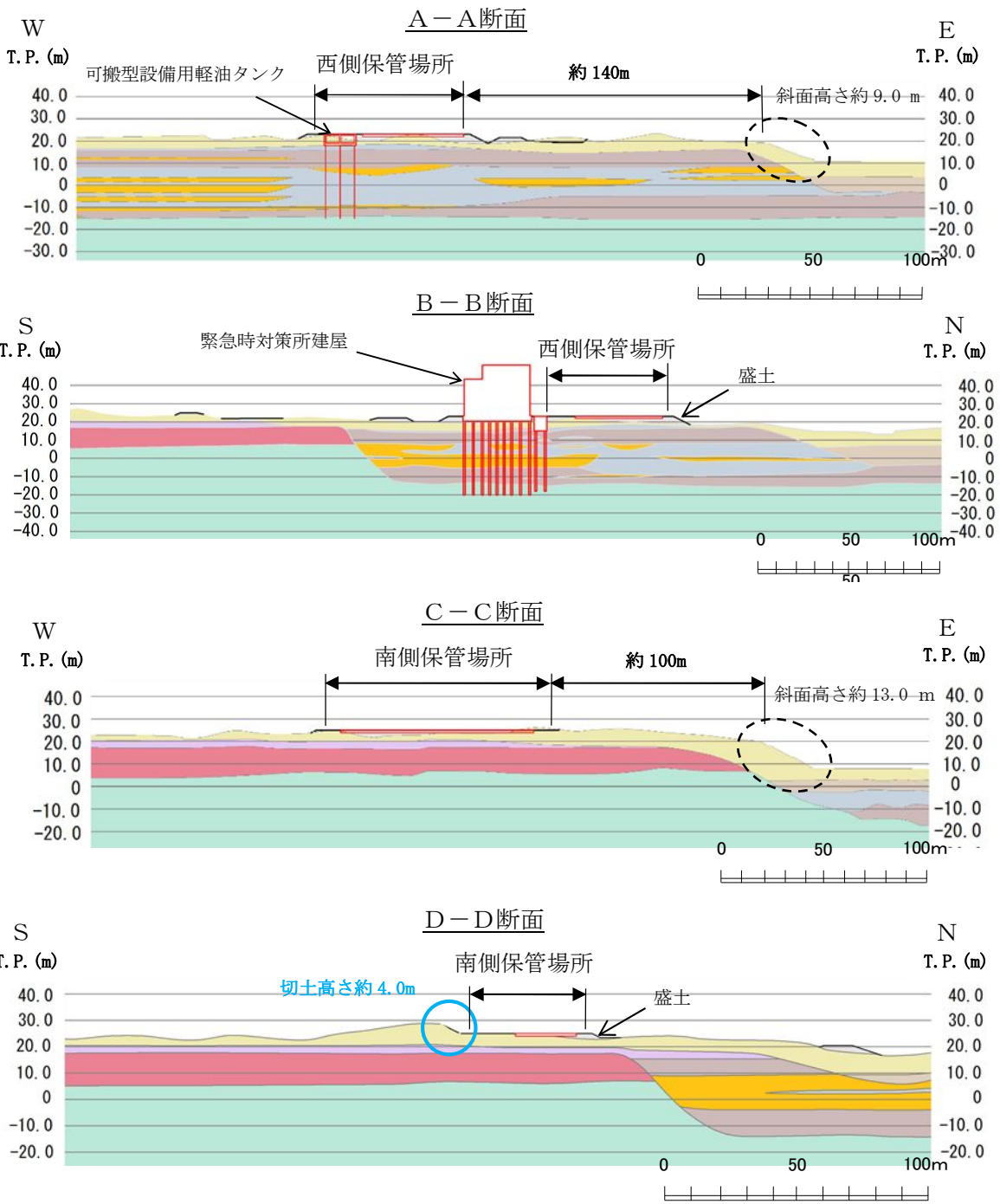
保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価断面の位置図を第12-2図、断面図を第12-3図に示す。また、評価断面の具体的な抽出方法を以下に示す。

西側保管場所の周辺斜面は、保管場所よりも高い位置に斜面はない。敷地下斜面は保管場所の東側に斜面高さ約9.0 mの斜面があるが、保管場所は斜面高さに対して十分離れて(約140 m)いる(A-A断面)。また、最大高さ約4.5 mの盛土で造成されていることから、当該箇所を敷地下斜面として選定する(b-b断面)。

南側保管場所は、周辺斜面として高さが最も高い南側の斜面(高さ約4.0 m)を評価対象斜面として選定する(D-D断面)。敷地下斜面は保管場所の東側に斜面高さ約13.0 mの斜面があるが、保管場所は斜面高さに対して十分離れて(約100 m)いる(C-C断面)。また、最大高さ約3.0 mの盛土で造成されていることから、当該箇所を敷地下斜面として選定する(d-d断面)。



第12-2図 保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価斜面断面位置図



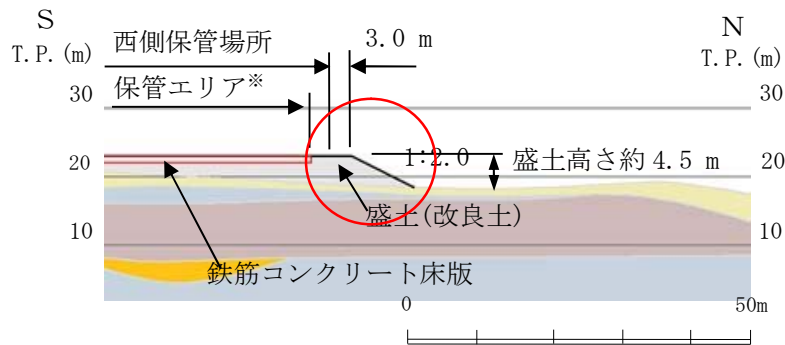
凡例
— 構造物
— 造成面

記号	堆積層
f1	
du	
Ag2	
D2c-3	
D2s-3	

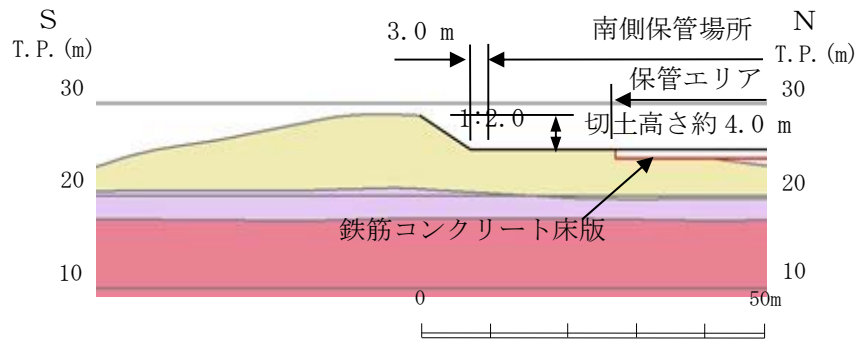
記号	堆積層
D2g-3	
lm	
D1g-1	
Km	

第 12-3 図 保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべり
 に対する影響評価断面図 (1/2)

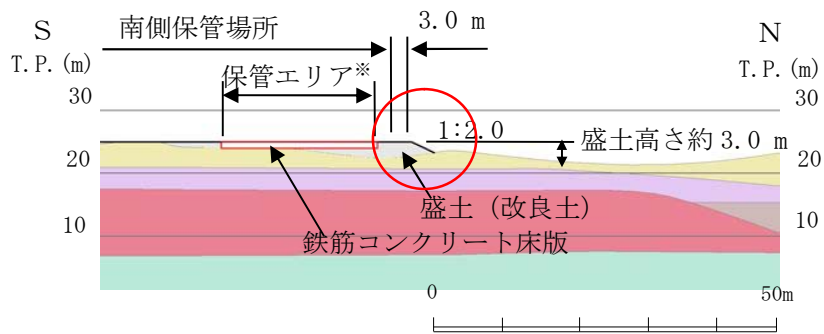
西側保管場所 北側盛土断面 (b-b断面)



南側保管場所 南側切土断面 (D-D断面拡大)



南側保管場所 北側盛土断面 (d-d断面)



凡例

- 構造物
- 造成面

記号	堆積層
f1	
du	
Ag2	
D2c-3	
D2s-3	

記号	堆積層
D2g-3	
lm	
D1g-1	
Km	

※保管場所における可搬型重大事故等対処設備を保管しているエリアを指す

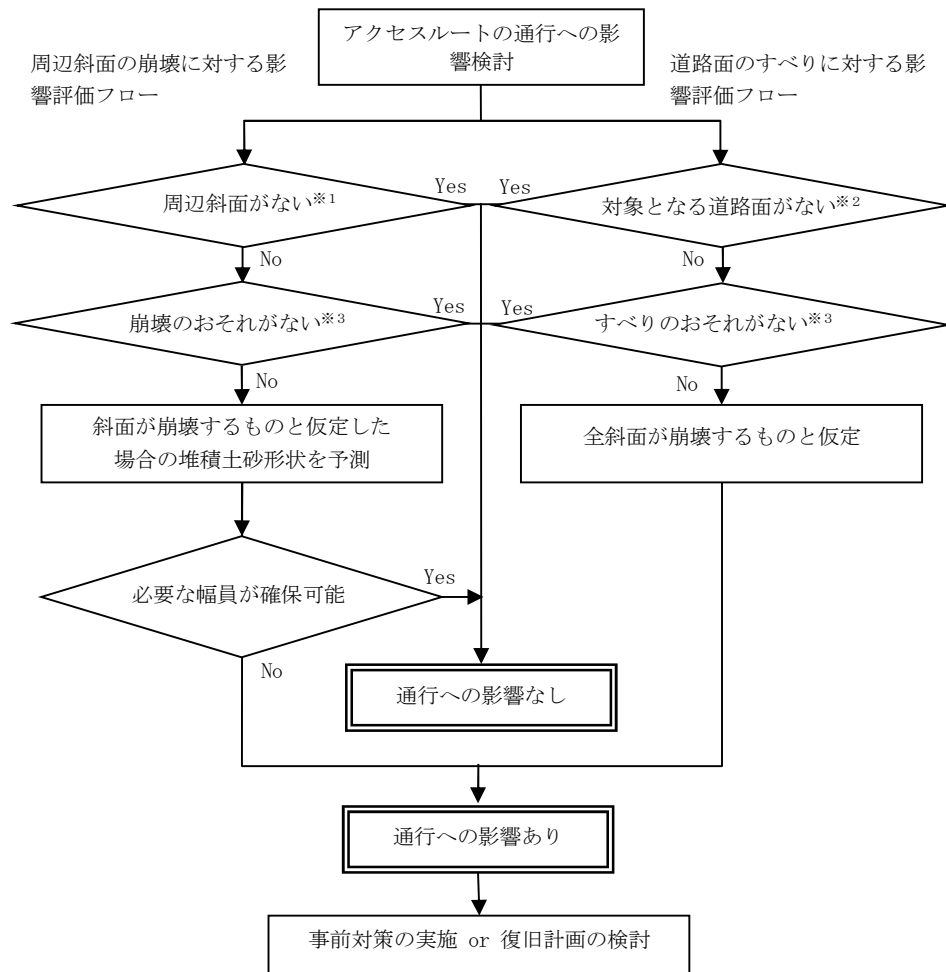
第 12-3 図 保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべり
に対する影響評価断面図 (2/2)

12.2 アクセスルートの評価対象斜面の抽出について

(1) 抽出方法

アクセスルートに対する周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する影響評価フローを第12-4図に示す。

評価断面については、アクセスルート周辺における斜面の形状及び高さ等を考慮して抽出する。



※1 周辺斜面とは、アクセスルートより高い位置の斜面で、法尻からアクセスルートまでの距離が斜面高さの2倍以下の斜面をいう。

※2 道路面とは、アクセスルートの道路面で、法肩からアクセスルートまでの距離が斜面高さ以下の道路面をいう。

※3 斜面の安定性について、斜面安定計算又は類似斜面との比較により判定する。

第12-4図 アクセスルートに対する周辺斜面及び道路面のすべりの評価フロー図

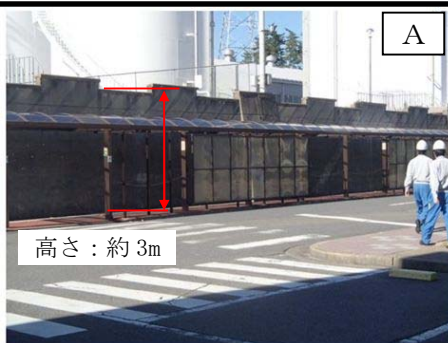
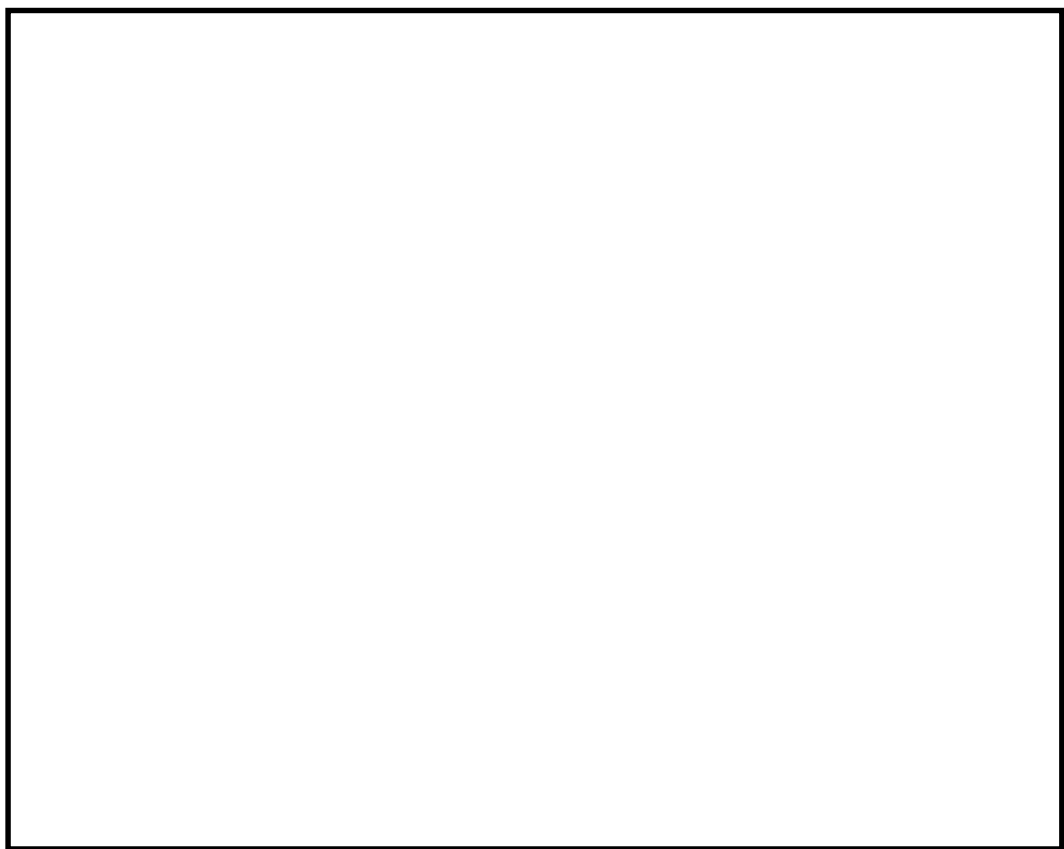
(2) 抽出結果

アクセスルートの周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する影響評価断面の位置図を第12-5図、断面図を第12-6図に示す。また、評価断面の具体的な抽出方法を以下に示す。

ただし、鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁沿いのアクセスルートは防潮堤背面の地盤改良した地盤嵩上げ部に設置されることから、周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりの影響評価対象から除外する。

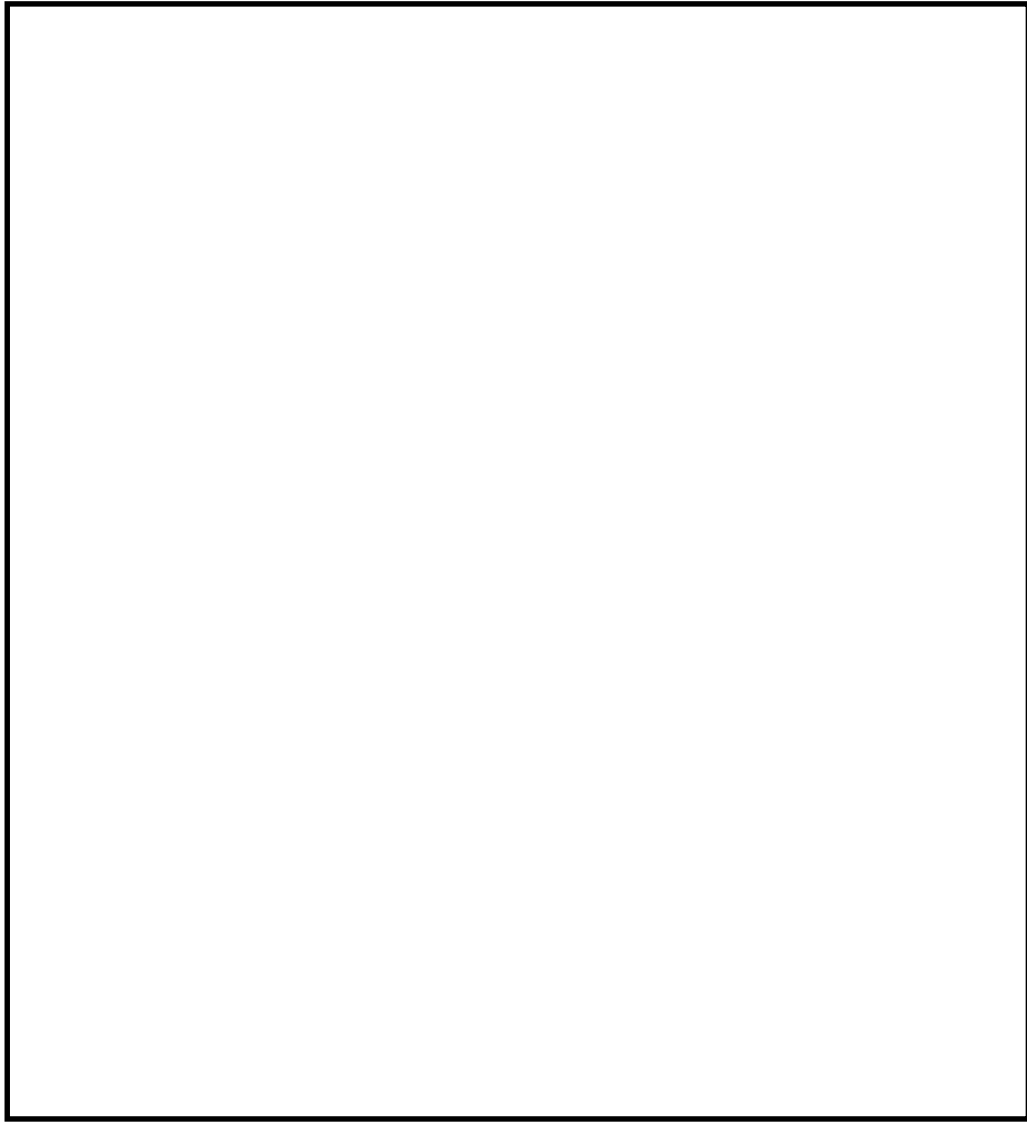
T.P. +8 m エリアのアクセスルート沿いの斜面は、T.P. +8 m 盤とその西側の T.P. +11 m 盤を区分ける擁壁及び T.P. +8 m 盤とその東側の T.P. +3 m 盤を介する法面があることから、①-①断面及び②-②断面として選定する。

保管場所から T.P. +8 m エリアへのアクセスルートに対しては、斜面勾配が最も大きく斜面高さが最も高い③-③断面を選定した。また、最大高さ約 3.5 m の盛土で造成されている④-④断面を道路面のすべり評価対象斜面として選定する。

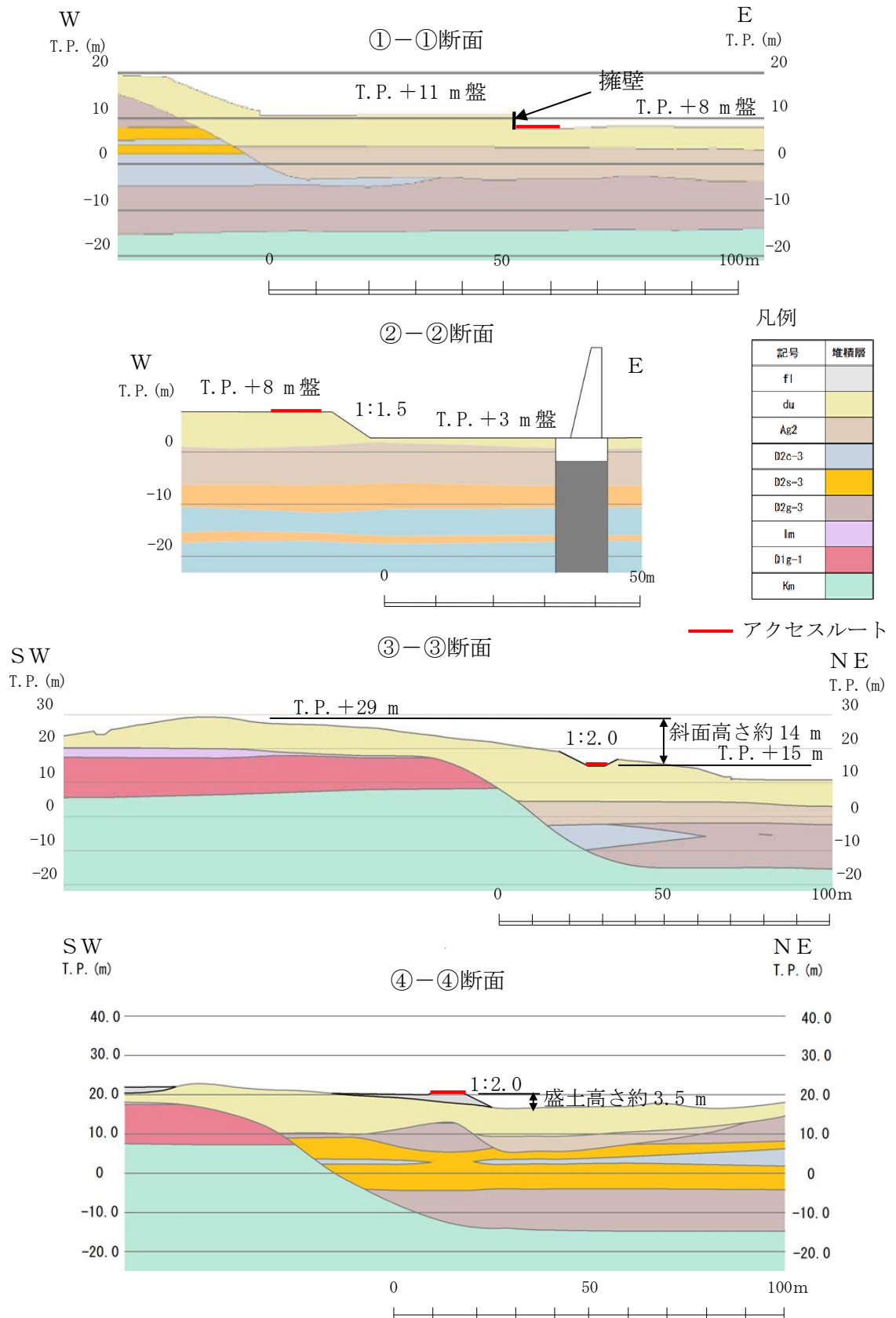


※ ③及び④は、今後造成するエリアのため写真は掲載せず

第 12-5 図 アクセスルートの周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する
影響評価断面位置図 (1/2)



第 12-6 図 アクセスルートの周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する
影響評価断面位置図 (2/2)



第 12-7 図 アクセスルートの周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する影響評価断面図

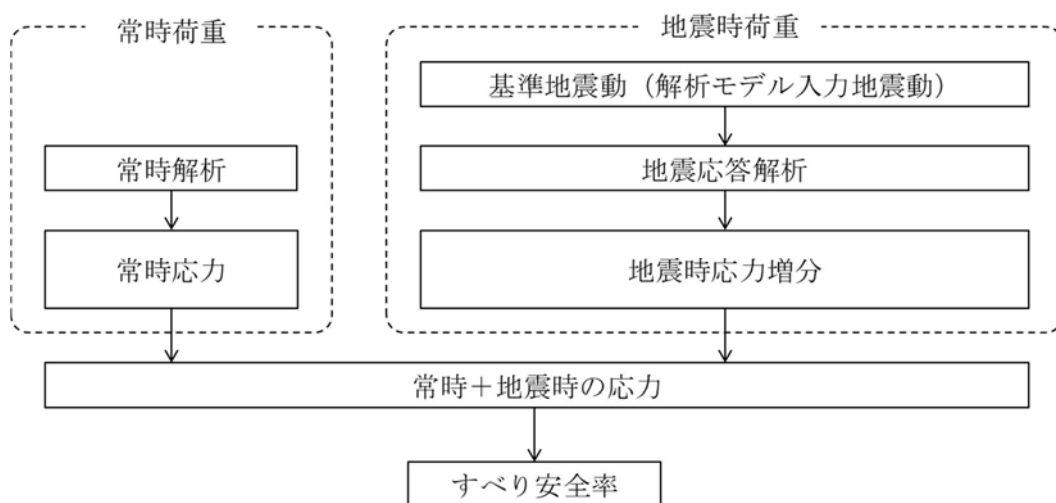
13. 使用済燃料乾式貯蔵建屋の西側斜面の安定性評価について

東海第二発電所において最も急峻な使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「D/C」という。）の西側斜面の安定性評価を以下のとおり実施する。

13.1 評価方法

斜面形状，斜面高さ等を考慮して検討断面を選定し，基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い，等価線形化法によりせん断剛性及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地震時の応力は，静的解析による常時応力と地震応答解析による動的応力を重ね合わせることにより算出する。安定性評価フローを第13-1図に示す。

なお，常時応力解析には解析コード「Abaqus 6.11-1」を，地震応答解析には解析コード「Super FLUSH/2DJB ver6.1」を，すべり計算には「SFCALC ver5.2.0」を使用する。

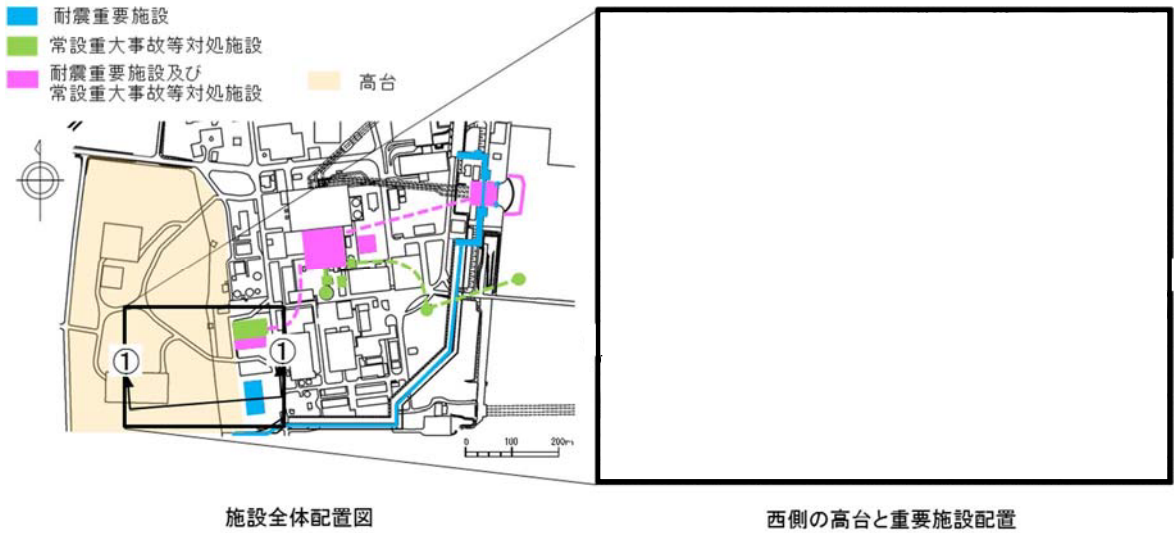


第13-1図 安定性評価フロー

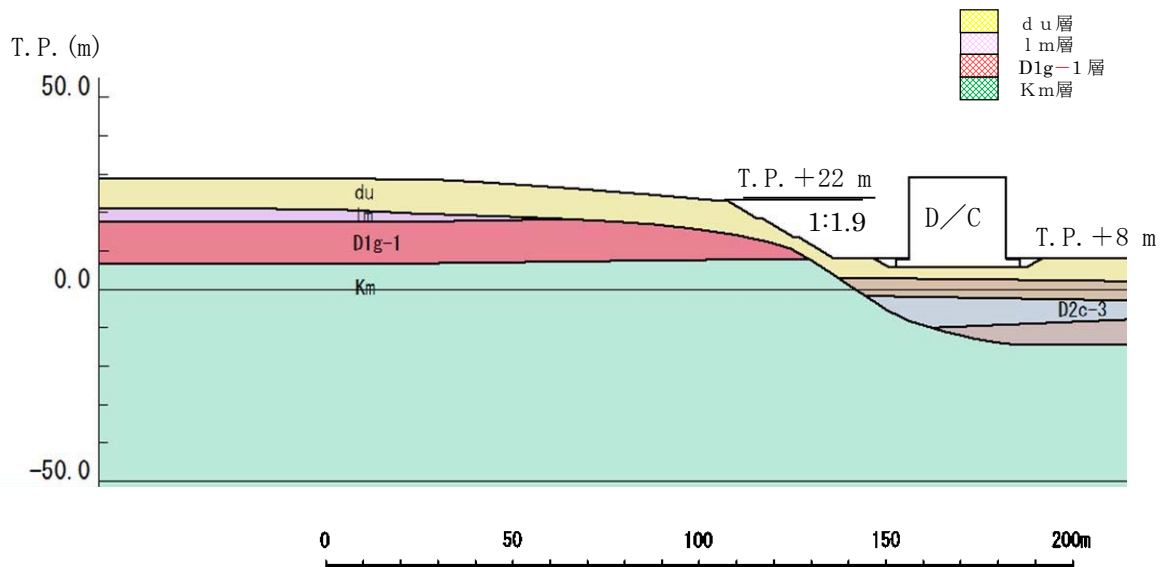
13.2 評価断面の抽出

D/Cの西側斜面の影響評価断面の位置図を第13-2図、断面図を第13-3図に示す。
また、評価断面の具体的な抽出方法を以下に示す。

- ・西側斜面のうち、斜面勾配が最も急な①-①断面を選定した。



第13-2図 D/Cの西側斜面の影響評価断面位置図



第13-3図 D/Cの西側斜面の影響評価地質断面図

13.3 安定性確認

抽出された評価断面について、二次元動的有限要素法により基準地震動 S_s による地震応答解析を行い、D/Cの西側斜面の最小すべり安全率を算出し、評価基準値以上であることを確認する。解析用物性値は「補足-340-1 耐震性に関する説明書に係る補足説明資料 地盤の支持性能について」に示す各地層の物性値を用いる。解析用物性値を第13-1表に、要素分割図を第13-4図に、境界条件を第13-5図に、最小すべり安全率の検索条件を第13-6図に示す。

第13-1表 解析用物性値

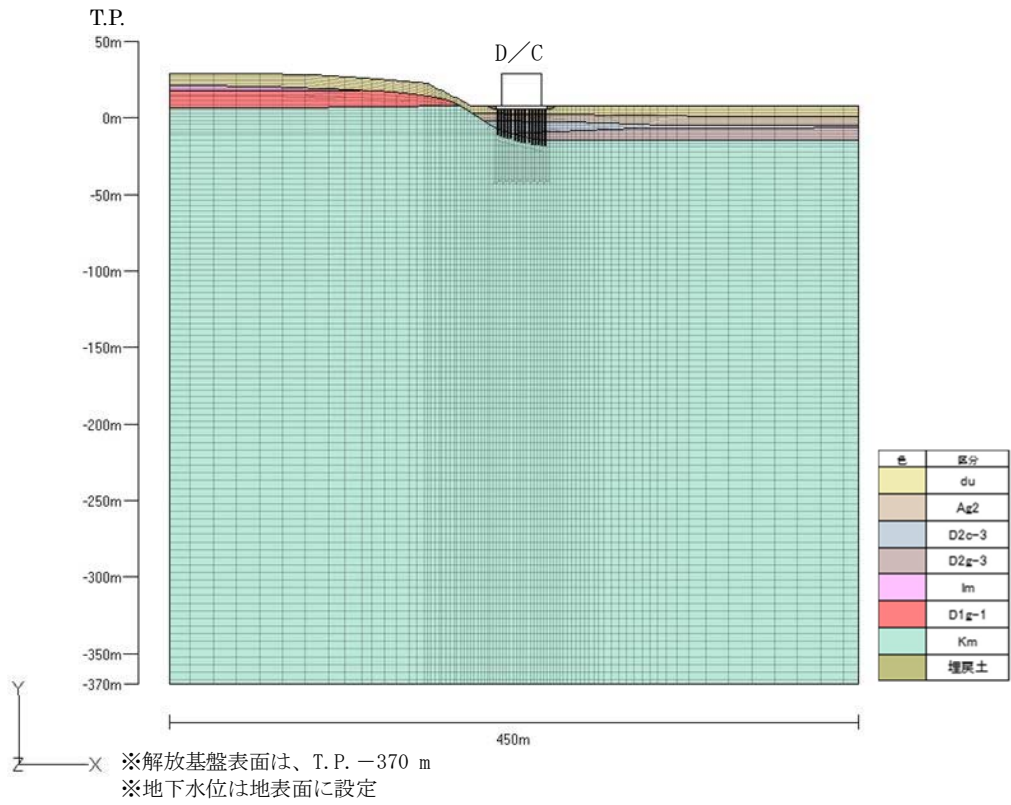
項目	f1層	第四系										新第三系	
		du層	Ag2層	Ac層	As層	Ag1層	D2c-3層	D2s-3層	D2g-3層	1m層	D1c-1層	D1g-1層	Km層
物理特性 密度 ρ_t (g/cm ³) (*1)	1.82	1.89	—	—	—	—	—	—	—	1.43	—	1.89	—
	1.98	2.01	1.65	1.74	2.01	1.77	1.92	2.15	1.47	1.77	2.01	1.72-1.03×10 ⁻⁴ ・Z	
静的変形特性 静弾性係数 (N/mm ²)	4.00+199・σc'	10.5+142・σc'	11.4	21.1+14.8・σc'	10.5+142・σc'	32.3+5.46・σc'	16.0+48.3・σc'	83.4+160・σc'	7.26+19.6・σc'	32.3+5.46・σc'	10.5+142・σc'	221-2.23・Z	
動的変形特性 初期せん断剛性 G_0 (N/mm ²) (*1)	80.3	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	87.3	116	$\frac{\rho_{sat}}{Vs} = 163-1.54z$	$\frac{\rho_{sat}}{Vs} = 211-1.19z$	246	129	249	538	24.8	139	287	$\frac{\rho_t}{Vs} = 433-0.771 \cdot Z$	
	0.385	0.286	—	—	—	0.488	0.465	0.462	0.494	0.487	0.382	—	
	0.493	0.491	0.486	0.484	0.483	0.488	0.465	0.462	0.494	0.487	0.474	0.463-1.03×10 ⁻⁴ ・Z	
	$\frac{1}{1+1540 \gamma^{1.04}}$	$\frac{1}{1+2520 \gamma^{1.14}}$	$\frac{1}{1+269 \gamma^{0.909}}$	$\frac{1}{1+422 \gamma^{0.951}}$	$\frac{1}{1+1730 \gamma^{1.11}}$	$\frac{1}{1+269 \gamma^{0.862}}$	$\frac{1}{1+1100 \gamma^{0.991}}$	$\frac{1}{1+237 \gamma^{0.732}}$	$\frac{1}{1+222 \gamma^{0.975}}$	$\frac{1}{1+269 \gamma^{0.862}}$	$\frac{1}{1+2520 \gamma^{1.14}}$	$\frac{1}{1+107 \gamma^{0.821}}$	$\frac{1}{1+107 \gamma^{0.821}}$
減衰定数 h~γ	$\frac{\gamma}{11.27 \gamma^{0.502087}} - 0.002$	$\frac{\gamma}{14.10 \gamma^{0.02211}} - 0.0043$	$\frac{\gamma}{16.62 \gamma^{0.01042}} - 0.022$	$\frac{\gamma}{14.62 \gamma^{0.01022}} - 0.0144$	$\frac{\gamma}{13.15 \gamma^{0.01022}} - 0.00794$	$\frac{\gamma}{16.62 \gamma^{0.01022}} - 0.0205$	$\frac{\gamma}{13.88 \gamma^{0.01060}} - 0.0132$	$\frac{\gamma}{16.62 \gamma^{0.01022}} - 0.0221$	$\frac{\gamma}{16.21 \gamma^{0.01021}} - 0.0121$	$\frac{\gamma}{16.62 \gamma^{0.01022}} - 0.0205$	$\frac{\gamma}{14.10 \gamma^{0.02211}} - 0.00413$	$\frac{\gamma}{14.41 \gamma^{0.02041}} - 0.0184$	
強度特性 ピーク強度 C_u (N/mm ²)	0.491P +0.200	1.12P +0.670	1.40P+0.620	0.242P+0.090	1.42P+0.464	1.40P+0.620	0.274P+0.180	0.462P+0.230	0.770P+0.594	0.338P+0.050	0.274P+0.180	1.40P+0.620	備考参照
	0.500P +0.195	1.00P +0.577	1.20P+0.548	0.220P+0.059	1.43P+0.430	1.20P+0.548	0.170P+0.141	0.310P+0.213	0.788P+0.582	0.280P+0.036	0.170P+0.141	1.20P+0.548	$\tau_c = 0.632 \cdot \sigma$ ($\sigma < 0.572N/mm^2$) $\tau_c = 0.601$ ($\sigma \geq 0.572N/mm^2$)
備考	<p>新第三系の強度特性は右図より設定する。</p> <p>$\left(\frac{\tau}{\tau_R}\right)^2 = 1 + \frac{\sigma}{\sigma_t}$</p> <p>$\sigma_t = 0.141 - 0.00114 \cdot Z$ $\tau_R = 0.364 - 0.00168 \cdot Z$ $C_{CUU} = 0.837 - 0.00346 \cdot Z$ $\phi = 0^\circ$ Z: 標高EL. 表示 (m)</p>												

注記 *1: 上段は地下水位面以浅, 下段は地下水位以深に対する値を示す。

P (N/mm²): 圧密圧力 (有効上載圧) G/G0 (-): 剛性低下率

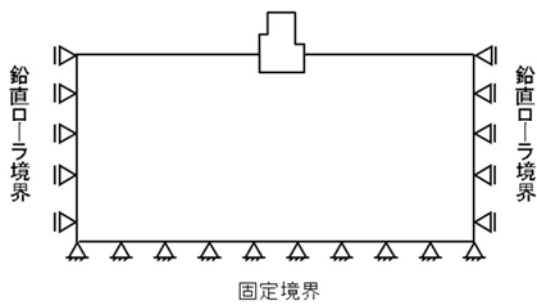
ρ_{sat} (g/cm³): 飽和密度 h (-): 減衰定数

Vs (m/s): せん断波速度 γ (-): せん断ひずみ

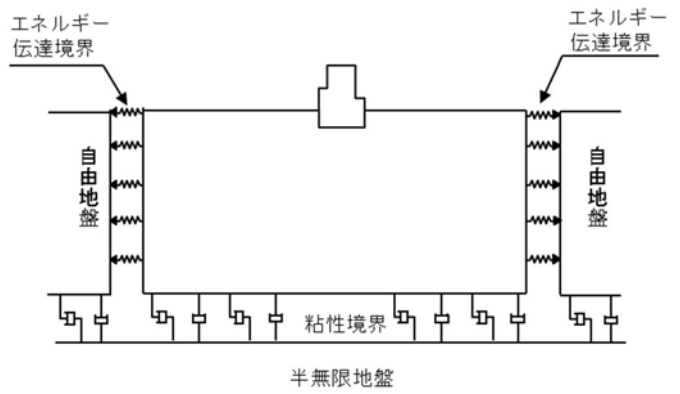


第 13-4 図 要素分割図

● 静的解析時(常時応力算定)

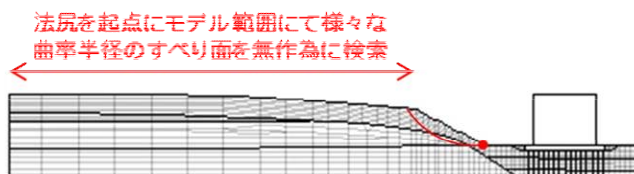


● 動的解析時(動的応力算定)

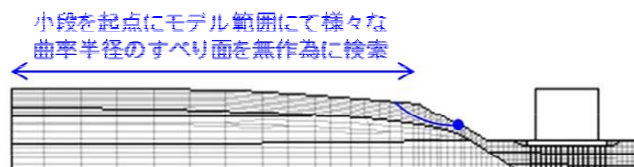


第 13-5 図 境界条件

・検索条件①(斜面法尻を起点としたすべり面)



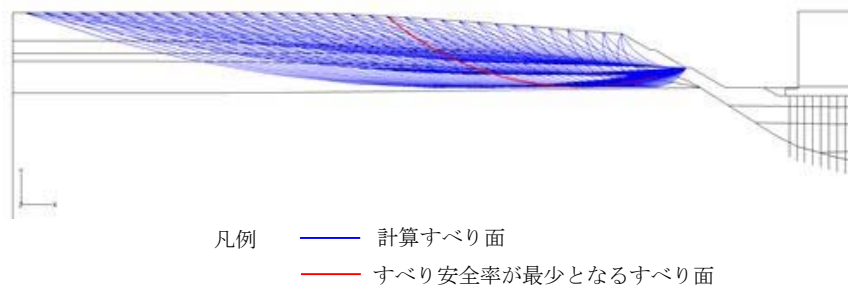
・検索条件②(斜面小段を起点としたすべり面)



入力地震動毎に、すべり安全率が最小となるすべり面を抽出する。

すべり面の検索方針

すべり面の検索例 (斜面小段を起点としたすべり面 Ss-31)



第 13-6 図 最小すべり安全率の検索条件

13.4 評価基準値の設定

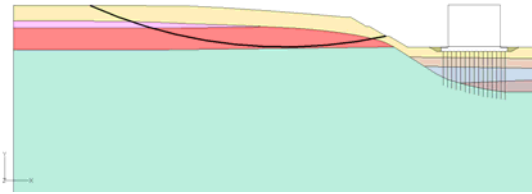
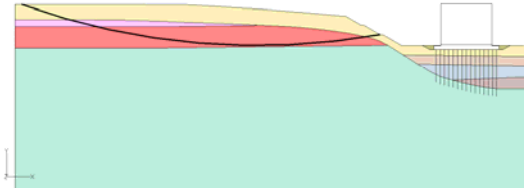
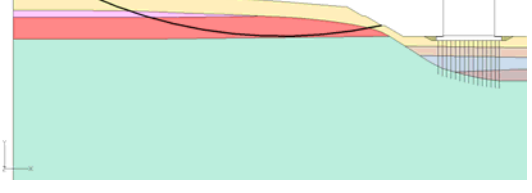
基準地震動 S_s による地震応答解析により求めたすべり安全率は、参考資料-1 に示すとおり、動的解析によるすべり安全率が 1.0 以上であればすべり破壊は生じないものと考えられること、また、今回実施する安定性評価は二次元断面による保守的な評価であることから、1.0 を評価基準値とした。

13.5 評価結果

D/C の西側斜面について、基準地震動 S_s による地震応答解析により斜面の安定性評価を実施した結果、すべり安全率は最小で 5.1 (基準地震動 $S_s - 31$ の場合) であり、基準地震動 S_s に対して十分な裕度を確保していることを確認した。また、du 層のみのすべり安全率は最小で 9.3 (基準地震動 $S_s - 31$ の場合) であることを確認した。なお、安定性評価においては、モビライズ面等を踏まえてすべり易いすべり面形状を全て抽出している。

各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率を第 13-2 表に示す。また、du 層のみのすべり面形状とすべり安全率を第 13-3 表に示す。

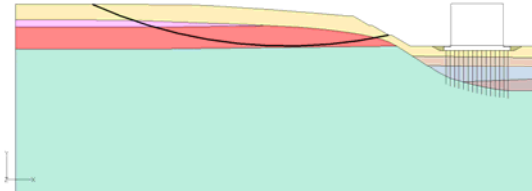
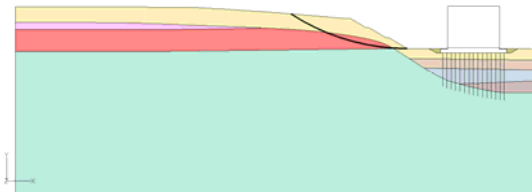
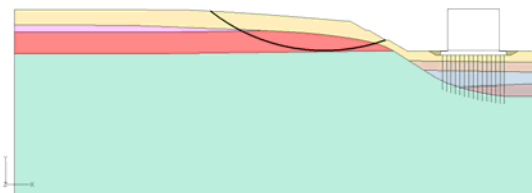
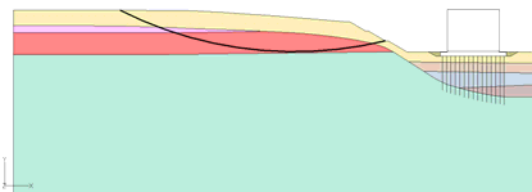
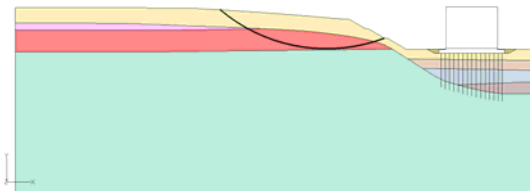
第13-2表 各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率 (1/2)

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
S _s -D1		5.6 (逆, 正) [53.87]
S _s -11		9.5 [25.65]
S _s -12		9.1 [27.99]

※ []は、発生時刻 (秒) を示す。

※ S_s-D1は水平・鉛直反転を考慮し、(正, 正), (正, 逆), (逆, 正), (逆, 逆) の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

第13-2表 各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率 (2/2)

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
S _S -13		<p>9.7 [25.22]</p>
S _S -14		<p>13.4 [31.51]</p>
S _S -21		<p>9.6 [69.16]</p>
S _S -22		<p>8.9 [83.77]</p>
S _S -31		<p>5.1 (正, 正) [8.66]</p>

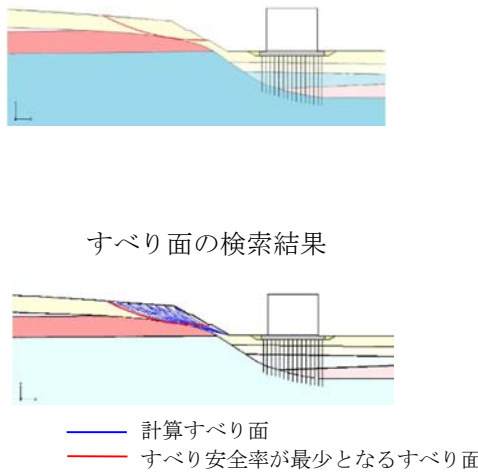
※ ○ は、最小すべり安全率を示す。

※ [] は、発生時刻 (秒) を示す。

※ S_S-31 は水平反転を考慮し、(正, 正), (逆, 正) の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

第13-3表 du層のみのすべり面形状とすべり安全率

【du層のみのすべり安全率】

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
S _s -31	 <p style="text-align: center;">すべり面の検索結果</p> <p style="text-align: center;">— 計算すべり面 — すべり安全率が最少となるすべり面</p>	<p>9.3</p> <p>(正, 正)</p> <p>[8.65]</p>

※ 全ての基準地震動S_sのうち、すべり安全率が最も小さい結果を示す。

※ ○ は、最小すべり安全率を示す。

※ []は、発生時刻(秒)を示す。

※ S_s-31は水平反転を考慮し、(正, 正), (逆, 正)の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

斜面のすべり安定性評価における評価基準値の設定根拠について

斜面のすべり安定性評価における評価基準値は、1.0 をしきい値としていることから、以下にその設定根拠を整理した。

1. 評価方法

斜面の安定性評価においては、二次元動的有限要素法解析（等価線形解析）を用いた基準地震動による地震応答解析を行い、想定したすべり線上の応力状態をもとに、すべり線上のせん断抵抗力の和をすべり線上のせん断力の和で除して求めたすべり安全率の最小値が評価基準値（1.0）以上であることを確認することとしている。

$$\text{すべり安全率} = \frac{\sum (\text{すべり線上のせん断抵抗力})}{\sum (\text{すべり線上のせん断力})}$$

2. 評価基準値

すべり安全率の評価基準値（1.0）については、以下の理由から二次元動的有限要素法解析におけるすべり安全率が1.0 以上であれば、斜面の安定性は確保できると考えている。

- ・「斜面安定解析入門（社団法人地盤工学会）」^{*1}において、「有限要素法を用いた動的解析ですべり安全率が1 以上であれば、局所安全率が1 を下回る所があっても、全体的なすべり破壊は生じないものと考えられる。さらに、このすべり安全率が1 を下回っても、それが時間的に短い区間であれば、やはり必ずしも全体的すべりに至らないであろう。」と示されている。
- ・「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説（国土交通省河川局）」^{*2}において、等価線形化法による動的解析を用いたすべり安定性の検討において、すべり安全率が1 を下回る場合にはすべり破壊が発生する可能性があるとして示されている。
- ・「道路土工盛土工指針（社団法人日本道路協会）」^{*3}において、「レベル2 地震動に対する設計水平震度に対して、円弧すべり面を仮定した安定解析法によって算定した地震時安全率の値が1.0 以上であれば、盛土の変形量は限定的なものにとどまると考えられるため、レベル2 地震動の作用に対して性能2 を満足するとみなしてよい。」と示されている。

注) レベル2 地震動：供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動

注) 性能2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復がすみや

かに行い得る性能

また、解析に当たっては、以下に示す保守的な評価を行っているため、すべり安全率1.0は評価基準値として妥当であると考えている。

- ・ 2次元断面による評価であり、現実のすべりブロック（3次元形状）が持つ側方抵抗を考慮していないため、保守的な評価となっている。
- ・ 各要素の応力状態より、「引張応力が発生した要素」、「せん断強度に達した要素」については、せん断抵抗力の算定に用いる強度に残留強度を採用し、健全強度より低下させることで安全側の評価を実施している。

※1 社団法人地盤工学会，斜面安定解析入門，P81

※2 国土交通省河川局，平成17年3月，大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説，P132

※3 社団法人日本道路協会，平成22年4月，道路土工盛土工指針（平成22年度版），P123

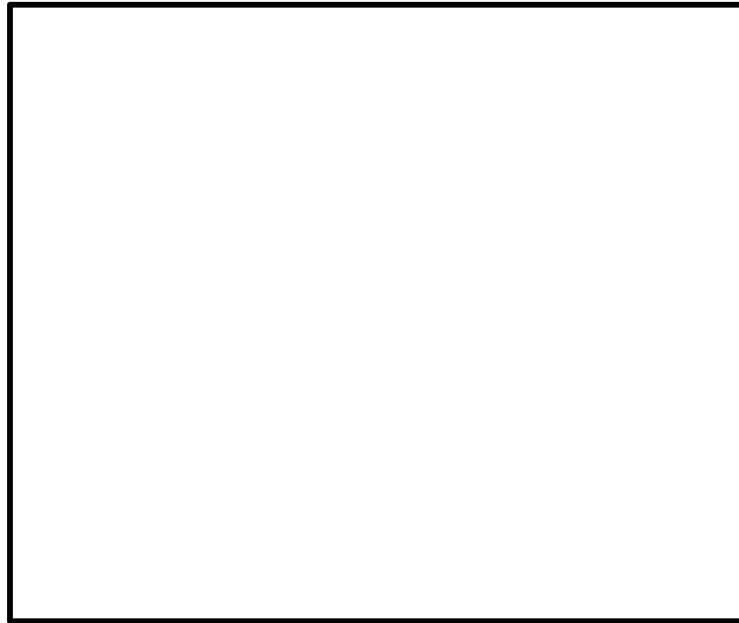
14. 屋内外アクセスルート確保のための対策について

(1) 原子炉建屋付属棟内新設ルート

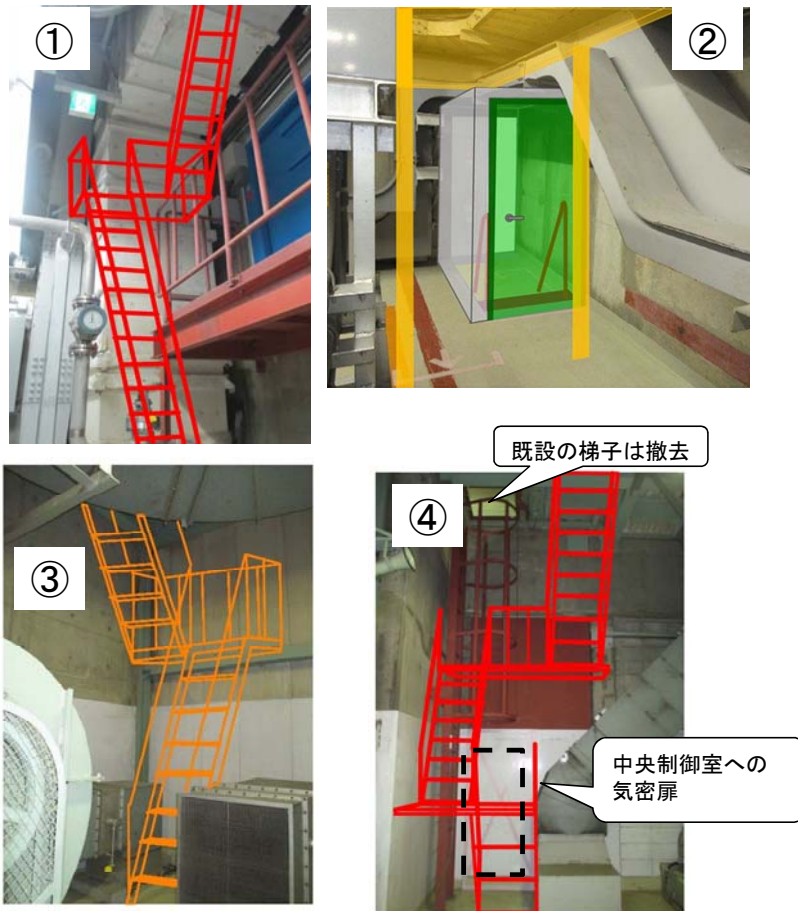
中央制御室を起点とした付属棟内の上下階の行き来を可能とする新設アクセスルートを設定するため、4箇所に階段を設置する。

当該ルートの概要を第 14-1 図に示す。

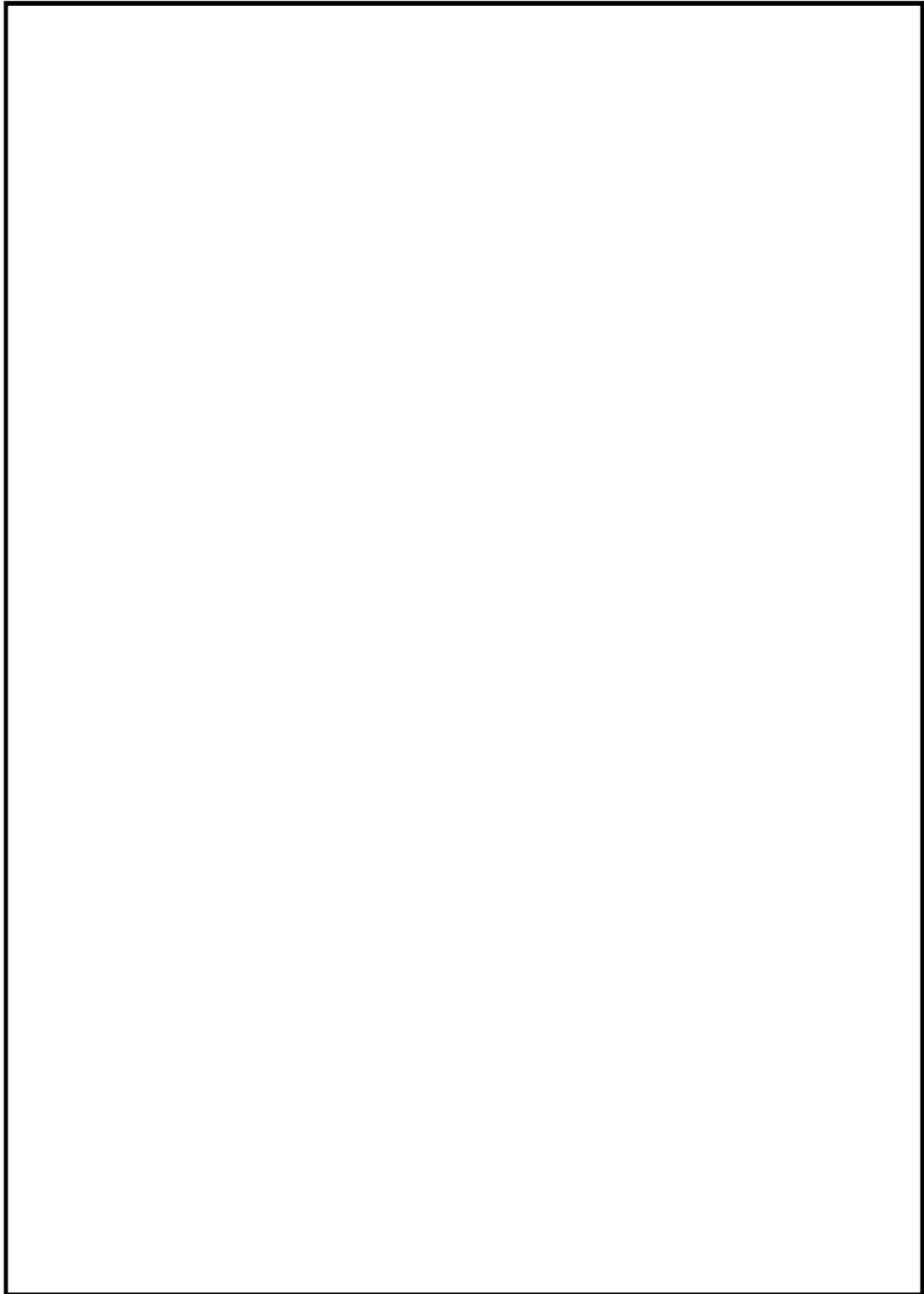
新設ルート概要



各新設階段のイメージ



第 14-1 図 原子炉建屋付属棟内新設アクセスルートの概要図 (1/3)

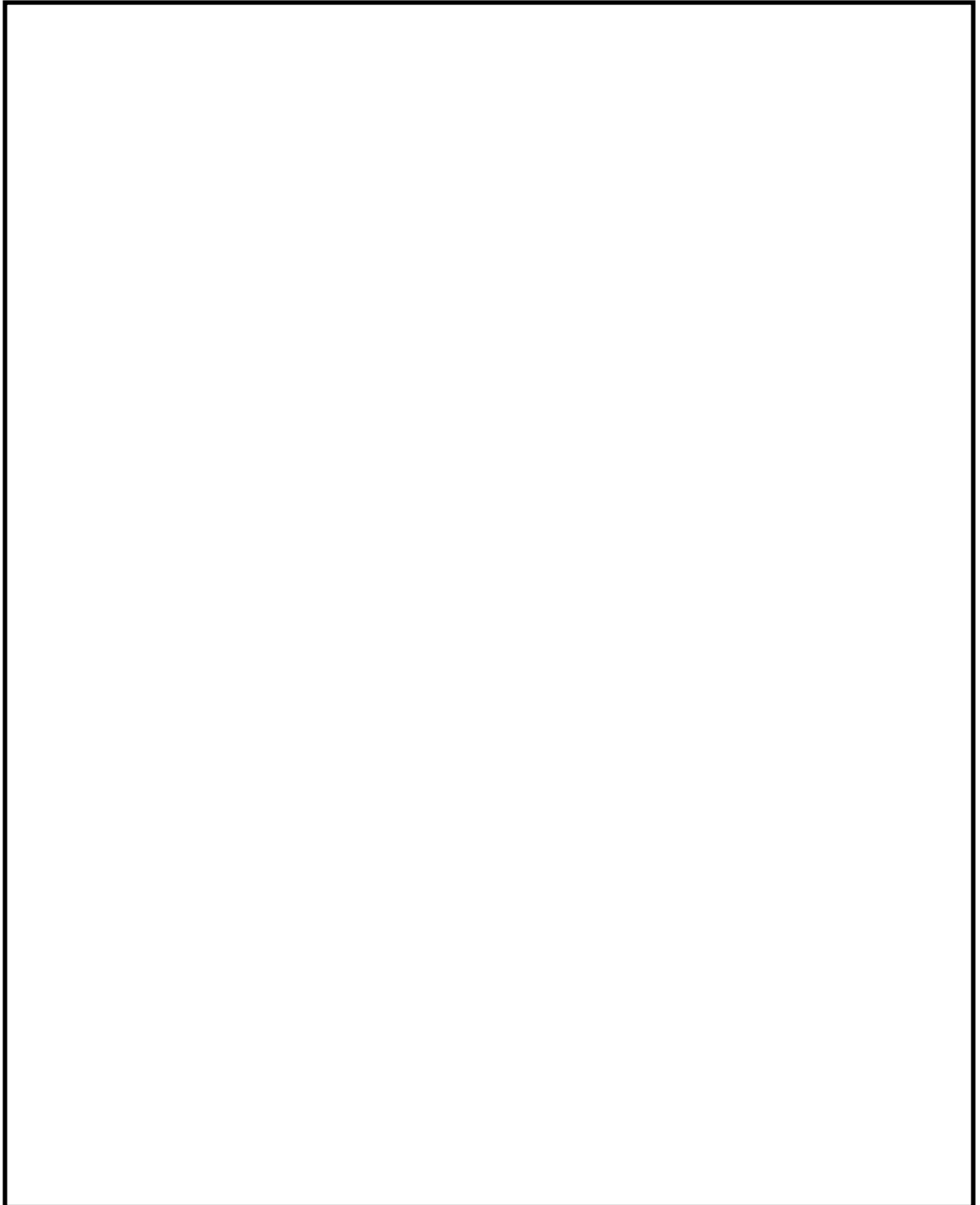


※ 3階ケーブルラックと新設壁の貫通部はシール施工し、気密性を確保する。

————→ 中央制御室へ向かう動線(同一フロア内移動)

- · - - - -> 中央制御室へ向かう動線(階段移動)

第 14-1 図 原子炉建屋付属棟内新設アクセスルートの概要図 (2/3)



- 中央制御室へ向かう動線(同一フロア内移動)
- · - → 中央制御室へ向かう動線(階段移動)

第 14-1 図 原子炉建屋付属棟内新設アクセスルート概要図 (3/3)

また、原子炉建屋付属棟内アクセスルートにおいて、火災区域のバウンダリを確保するために、火災区域境界として3時間耐火壁及び耐火扉により構成する階段室をケーブル処理室(EL. +13.7 m)及びバッテリー排気ファン室(EL. +18.0 m)に設置する。

ケーブル処理室内階段室は、第14-1表及び第14-3図に示す。

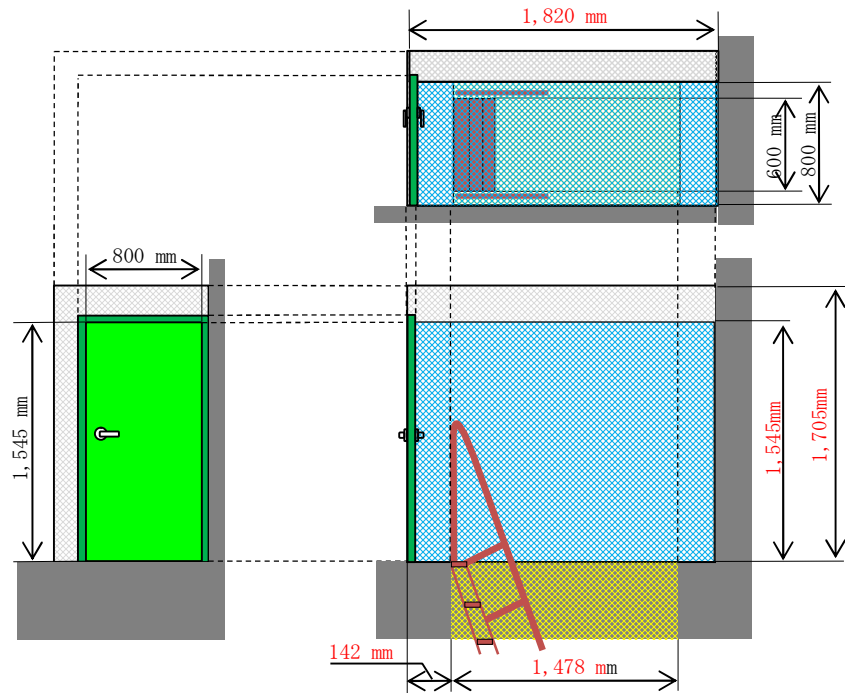
なお、第14-2図に階段室の設置イメージを示す。

第14-1表 ケーブル処理室内階段室の概要

名 称	性 能	備 考
ケーブル処理室内階段室	3時間耐火	<ul style="list-style-type: none"> 階段が設置される開口部を、8条「火災による損傷の防止」審査資料に示す3時間耐火壁で覆う構造とする。 階段室外形寸法：W1,000 mm×H1,705 mm* (開口部寸法：W800 mm×L1,478 mm) ※ 階段室設置箇所上方には既設のケーブルトレイがあり、設置可能空間の制約から、階段室の高さは1,705 mmとなる。
耐火扉	同上	<ul style="list-style-type: none"> 8条「火災による損傷の防止」審査資料に示す耐火扉と同じ構造とする。 扉寸法：W800 mm×H1,545 mm



第14-2図 ケーブル処理室内階段室の設置イメージ



第 14-3 図 ケーブル処理室内階段室概要図

(2) 建屋内入口扉の設置

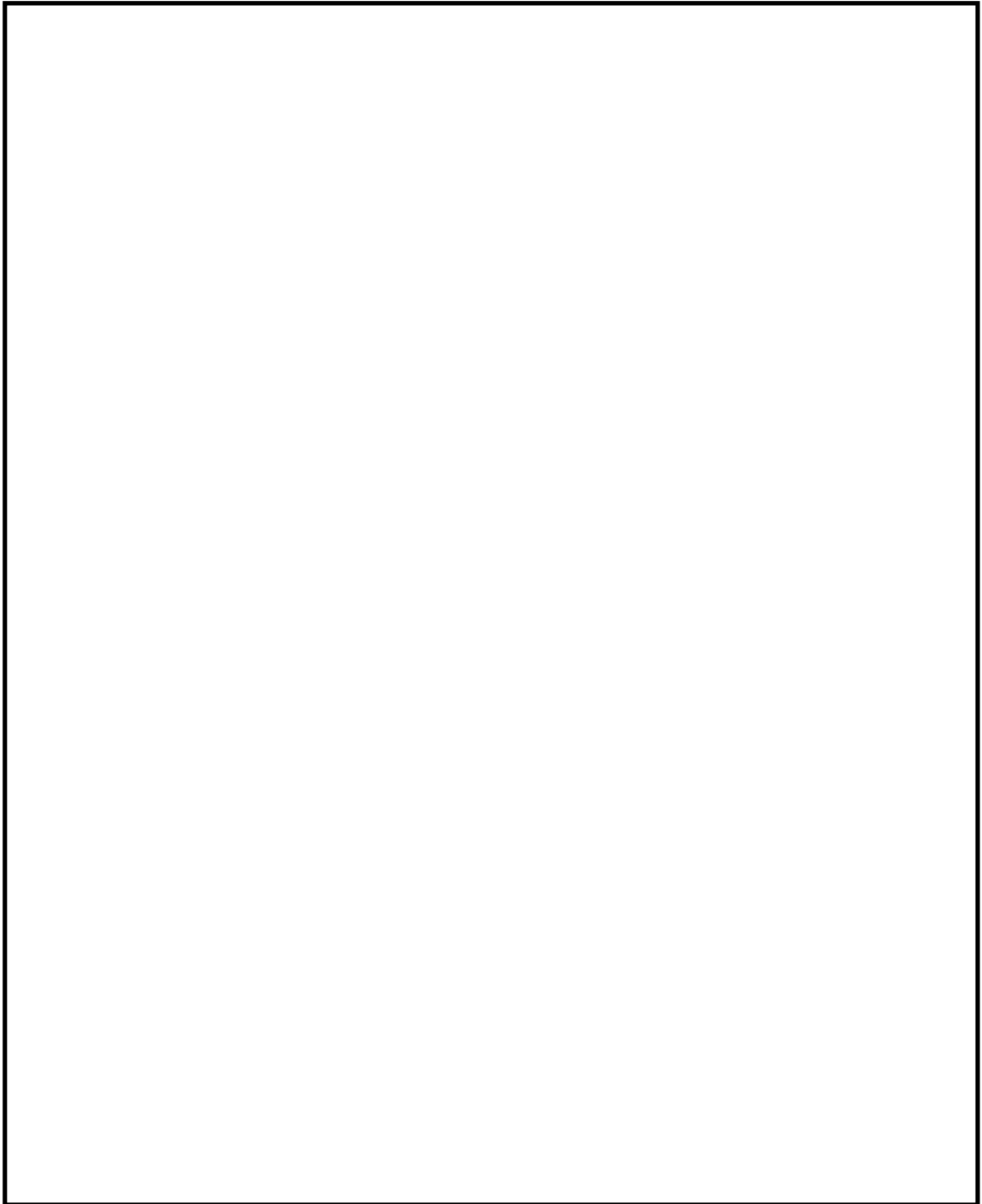
重大事故発生時に屋外から直接、原子炉建屋内に入域するための基準地震動 S_s 及び敷地遡上津波の影響を受けない入口として、西側の 1FL の入口に加えて、4FL の高所に入口扉を設置する。また、地震時に対して多様性を確保するため、原子炉建屋南側に基準地震動 S_s の影響を受けない入口を設置する。

第 14-2 表に扉の寸法及び有効開口を示す。

屋外から直接原子炉建屋入口へ入域するためのアクセスルートを図 14-4 に示す。

第 14-2 表 原子炉建屋に設置する入口扉の寸法（原子炉建屋西側高所，原子炉建屋南側）

設置箇所	敷地高さ	寸法
原子炉建屋西側高所 (C/S 4 階空調機械室入口扉)	EL. +23.0 m	<ul style="list-style-type: none"> 寸法 : W890 mm × H2,070 mm 有効開口 : W800 mm × H2,000 mm
原子炉建屋南側 (原子炉建屋大物搬入口横扉)	EL. +9.0 m	<ul style="list-style-type: none"> 寸法 : W1,030 mm × H1,960 mm 有効開口 : W700 mm × H1,800 mm



第 14-4 図 原子炉建屋への徒歩によるアクセスルート

(3) 屋外周辺構造物対策

- a. サービス建屋～チェックポイント歩道上屋及びサービス建屋（東海発電所）
地震に伴い損壊した場合においても、アクセスルートに影響しないよう、形状変更を行う。
- b. 154kV 引留鉄構
地震に伴い損壊した場合においても、アクセスルートに影響しないよう、移設を行う。

c. 原子炉建屋付属棟（ALC※パネル部）及び廃棄物処理建屋（ALCパネル部）

原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理建屋には ALC パネル部（第 14-5 図参照）があり，地震又は竜巻による ALC パネルの脱落又は損傷にともなって，屋内又は屋外アクセスルートに影響を与えることから，基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重，設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更又は撤去を実施する。設計方針を第 14-2 表に示す。

詳細については，「V-3-別添 1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」にて説明する。

※ ALC：“Autoclaved Lightweight aerated Concrete”（高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート）の頭文字をとって名付けられた建材で，板状に成形したもの

d. 原子炉建屋付属棟外壁の開口閉鎖部及び原子炉建屋付属棟内の間仕切壁（フレキシブルボード）

原子炉建屋付属棟には，開口閉鎖部及び間仕切壁（フレキシブルボード）（第 14-5 図参照）があり，地震又は竜巻による脱落又は損傷にともなって，屋内アクセスルートに影響を与えることから，基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重，設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更又は撤去を実施する。設計方針を第 14-3 表に示す。

開口閉鎖部については，「V-3-別添 1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」にて説明する。

第 14-3 表 基準適合への対応方針を踏まえた設計方針

ALC パネル部等の番号※1	基準適合への対応方針 (部位ごとへの具体的な要求)	設計方針		成立性
①～⑤	竜巻の風荷重，設計飛来物の衝撃荷重及び基準地震動 S_s によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 ①～④：鋼板壁 ⑤：コンクリート壁	<p>【地震】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動 S_s <p>【竜巻】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風荷重 (最大風速 100 m/s) ・設計飛来物※2の衝撃荷重 	壁板及び取付部の強度確保	<p>①～④，⑦，⑧ 取付ボルトの本数等を調整することで，脱落及び損傷しない</p> <p>⑤ 建屋と一体の構造とすること等により，断面強度を確保可能であり，脱落及び損傷しない</p>
⑥	当該部の撤去			<p>⑥ 他の移動手段が確保できることから連絡通路を撤去可能</p> <p>⑨ 間仕切壁 (フレキシブルボード) は以下目的で設置されたものであり，撤去が可能。なお，間仕切壁の奥に，アクセスルートへの波及的影響を与えるものはないことを確認済</p> <ul style="list-style-type: none"> ・西側：スパージング送風機の防音 (送風機は低騒音型へ取替) ・南側：単なる間仕切り
⑦	基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重，設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 (鋼板壁)			<p>< 竜巻飛来物による貫通の考慮 ></p> <p>エリア①～⑤，⑧では飛来物による貫通の阻止について考慮する。</p> <p>下記の厚さにて設計飛来物※の貫通は防止可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼板：16 mm 程度 ・コンクリート：26 cm 程度
⑧	基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重，設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 (内壁側への防護鋼板追設)			<p>< 竜巻飛来物によるコンクリート壁裏面剥離の考慮 ></p> <p>コンクリートの裏面剥離により，内部の防護対象設備に影響が考えられる箇所については，裏面剥離を生じない厚さの確保，剥離発生の防止措置又は剥離片に対する防護措置を講ずる。</p> <p>下記の厚さにて設計飛来物による裏面剥離は防止可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート：45 cm 程度
⑨	当該部の撤去			

※1 パネル部等の番号①～⑨の配置は第 14-5 図参照

※2 以下, 仕様の鋼製材

・寸法

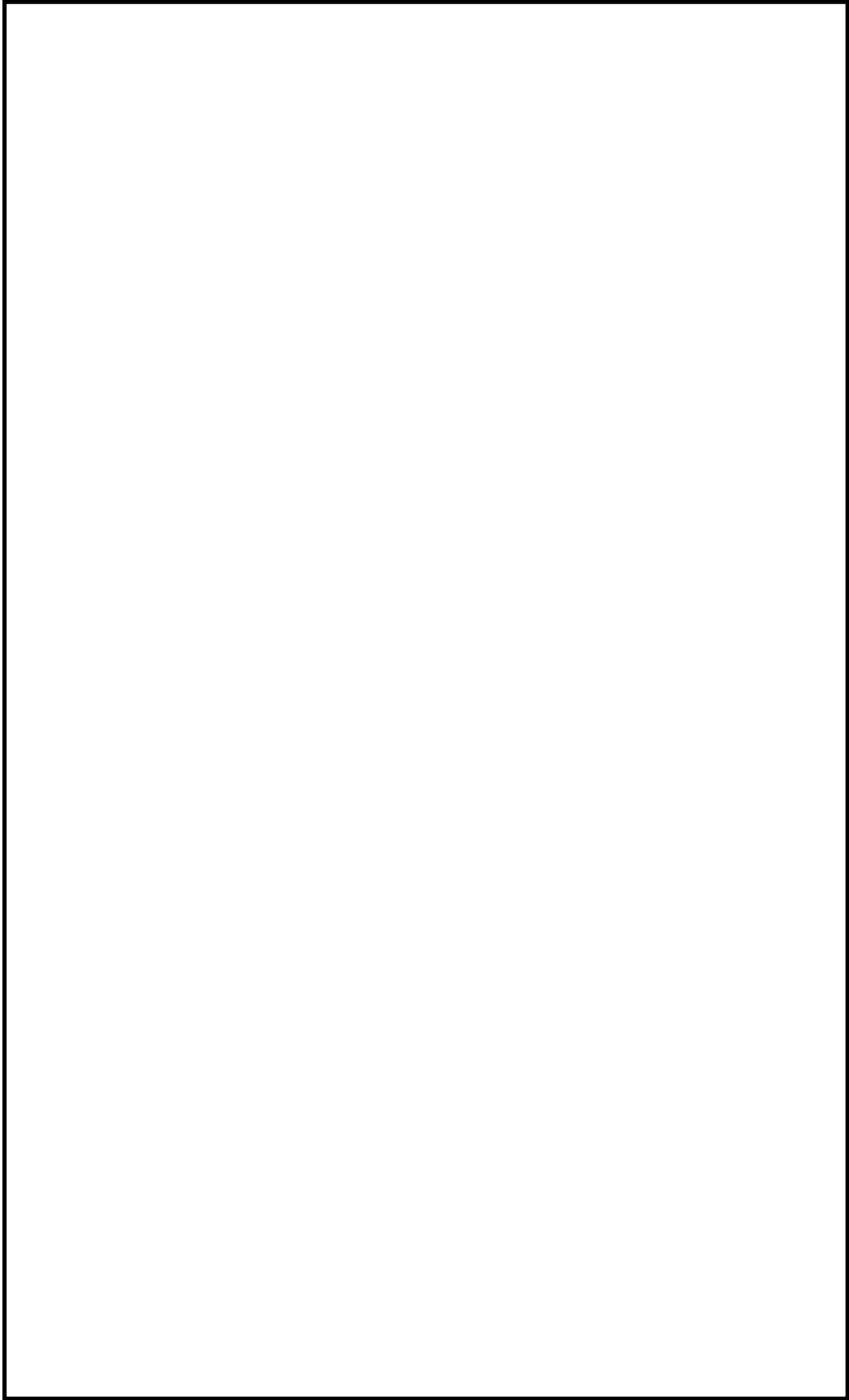
0.2 m×0.3 m×4.2 m

・質量 135 kg

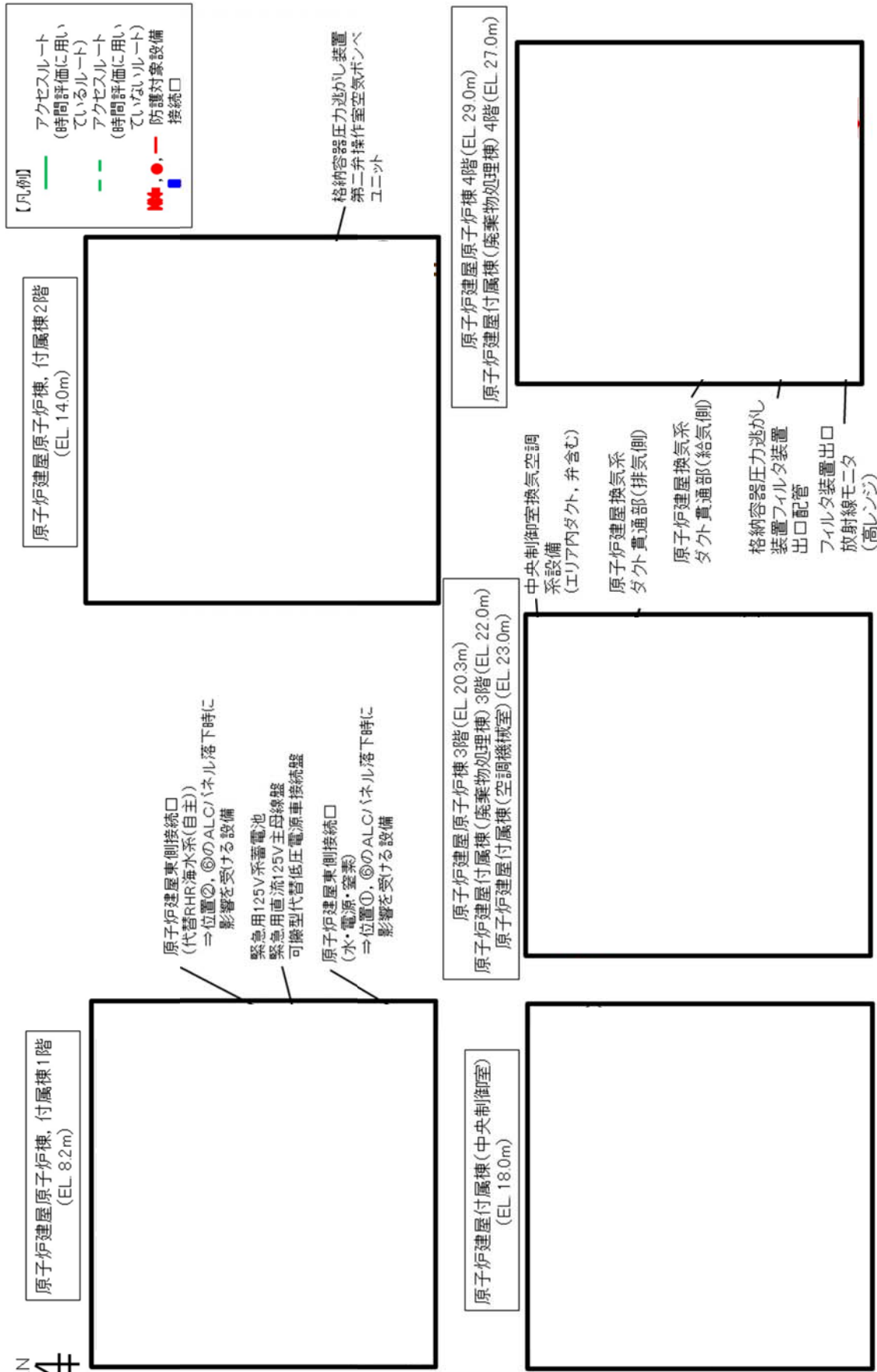
・衝突速度

水平 51 m/s

鉛直 34 m/s

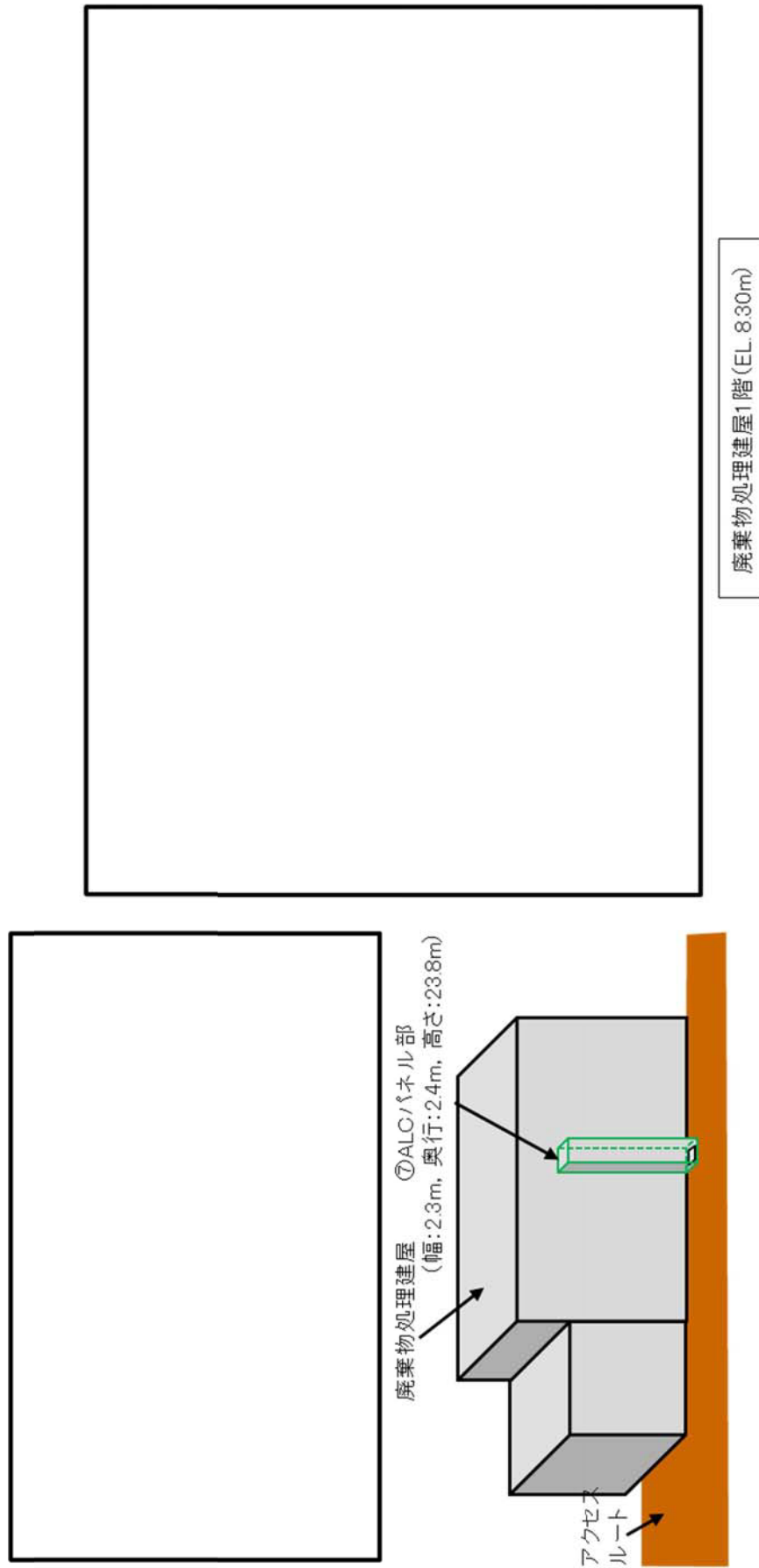


第14-5図 (1/5) 原子炉建屋の概略図及びALCパネル部の範囲



第 14-5 図 (2/5) 原子炉建屋付属棟の ALC パネルの損傷・脱落により、影響を受ける可能性のあるアクセスルート

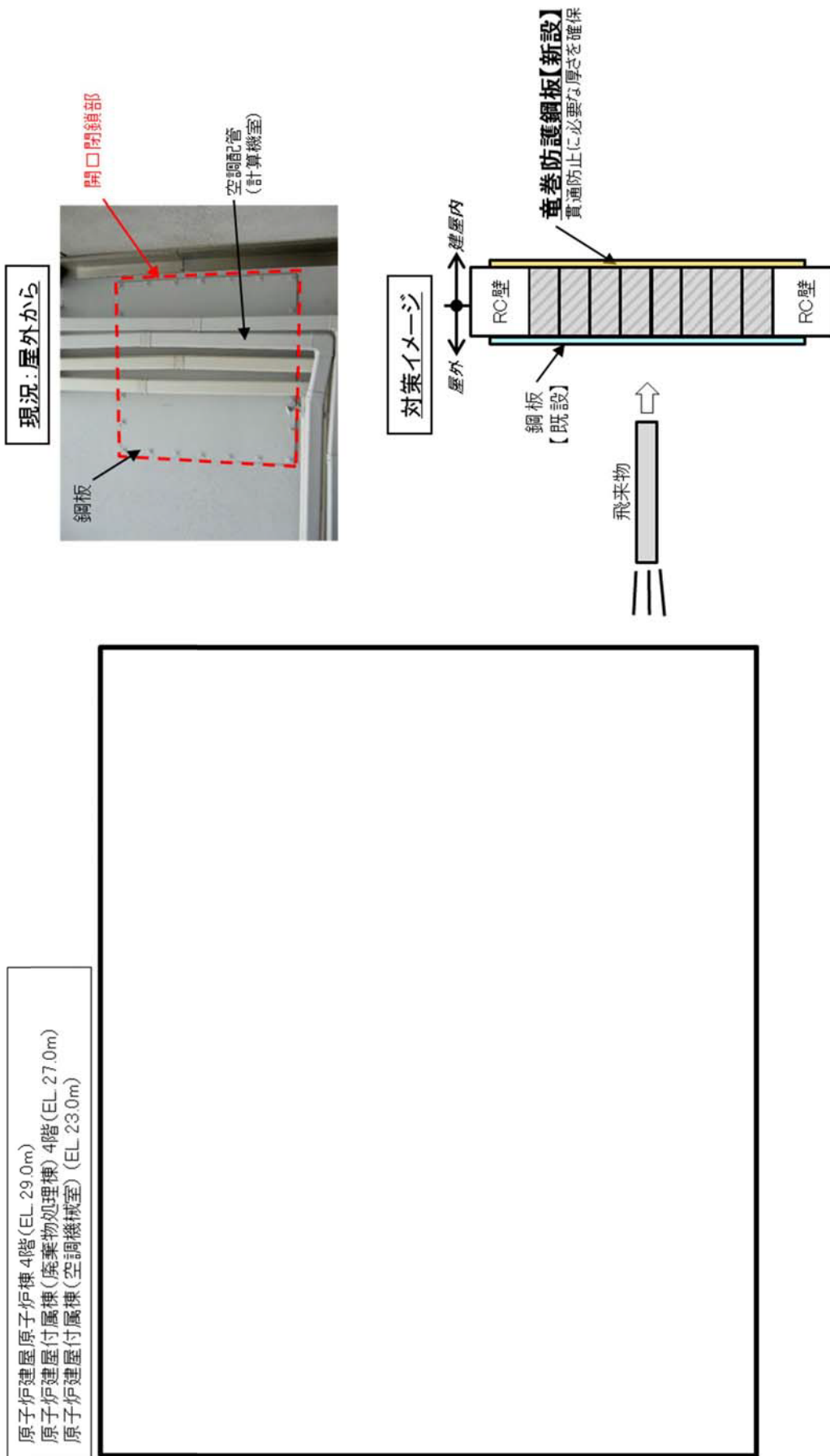
- ◆ ドラムヤードのドラム缶等を仕分けるために廃棄物処理建屋3FL(仕分けエリア)まで移動させる必要があることから、搬出入専用の昇降装置を設置しており、当該部にALCパネルを使用



第14-5図 (3/5) 廃棄物処理建屋における ALC パネル及びアクセスルートの位置

- 現場調査において、原子炉建屋付属棟(空調機械室)の壁面の一部に開口閉鎖部※があることを確認した。
- 開口閉鎖部に竜巻飛来物が衝突した場合、アクセスルート及び中央制御室換気系機器に影響を与えるおそれがあることから、開口閉鎖部の竜巻防護対策を計画する。

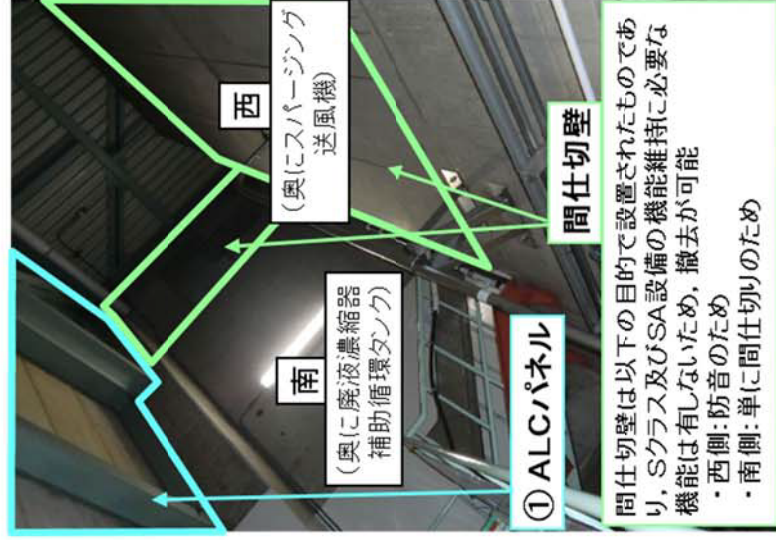
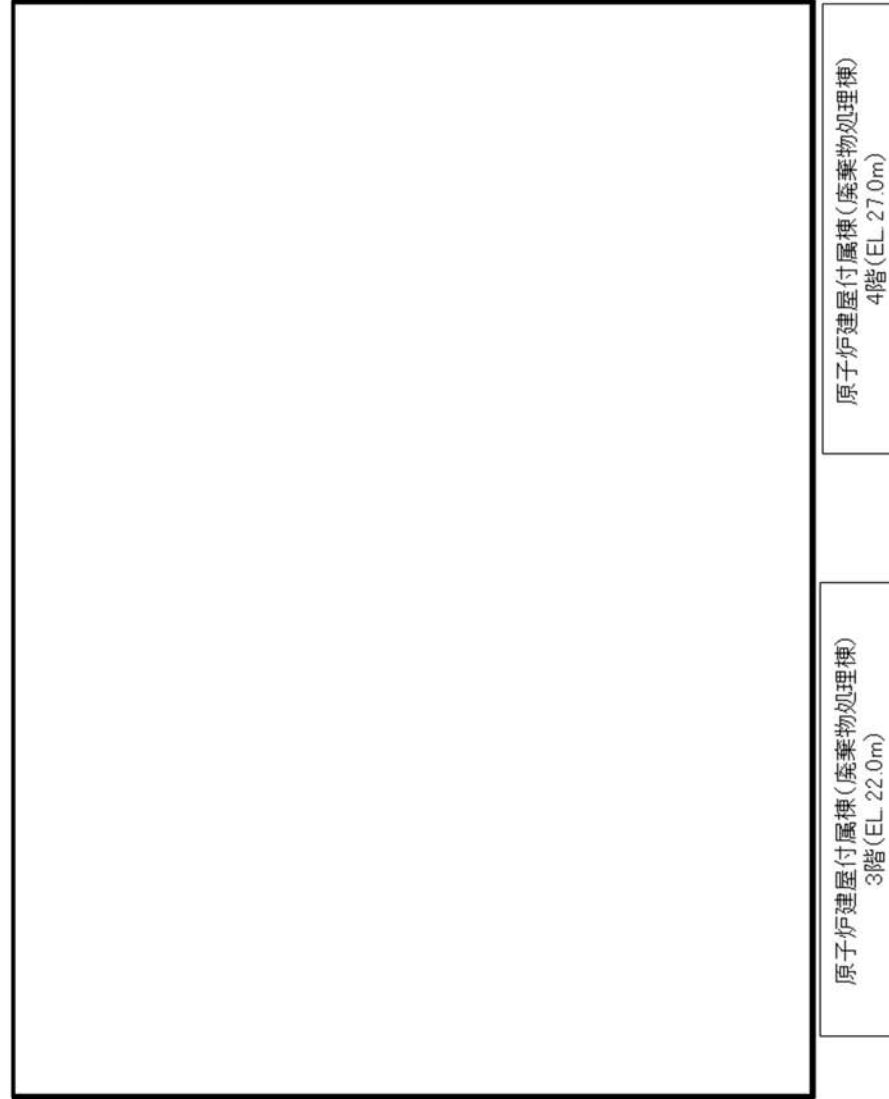
※ 高さ1,930mm × 幅1,930mm



第14-5図 (4/5) 開口閉鎖部の損傷・落下により影響を受ける可能性のあるアクセスルート

- 現場調査において、廃棄物処理棟3階の格納容器圧力逃がし装置第二弁手動操作箇所に向かうためのアクセスルートの上部に、地震時に落下する可能性のある間仕切壁（フレキシブルボード※）が設置されていることを確認した。
- 当該間仕切壁の落下によるアクセスルートへの影響を回避するため、撤去を計画する。
- なお、間仕切壁の奥に、アクセスルートへの波及的影響を与えないことを確認済

※ 寸法: 高さ1,820mm × 幅10mm × 厚さ6.5mm
 重量(1枚あたり): 約25kg
 材質: セメントと繊維(不燃繊維)の混合



間仕切壁は以下の目的で設置されたものであり、Sクラス及びSA設備の機能維持に必要な機能は有しないため、撤去が可能

- ・西側: 防音のため
- ・南側: 単に間仕切りのため

3階より4階を撮影

第 14-5 図 (5/5) 間仕切壁（フレキシブルボード）の損傷・落下により影響を受ける可能性のあるアクセスルート

15. 盛土（改良土）の仕様について

15.1 盛土（改良土）の設計方針について

保管場所及びアクセスルートの造成において、現地盤に盛土して施設の高さを確保する計画の場所については、地震時の耐震性を考慮し、改良土による盛土を計画している。

すべり安定性評価は使用済燃料乾式貯蔵建屋の西側斜面の地質・斜面形状との比較により実施しており、改良土による盛土は、安定性が確認されている地山（d u層）相当の強度を確保するよう設計する。

15.2 盛土（改良土）の設計仕様

盛土（改良土）の設計仕様については、d u層の強度特性を用いて盛土最下端の位置に相当するせん断強度を上回るようセメントによる改良を行う。なお、必要なせん断強度の算定は、保守的に最も盛土高さの高い位置を適用する。せん断抵抗力の算定は、以下に示す式にて算定する。第15-1図に盛土断面図を、第15-1表にせん断強度算定結果を示す。

d u層のせん断強度

$$C = 670 + \sigma_v' \cdot 1.12$$

ここに

C : せん断強度 (kN/m²)

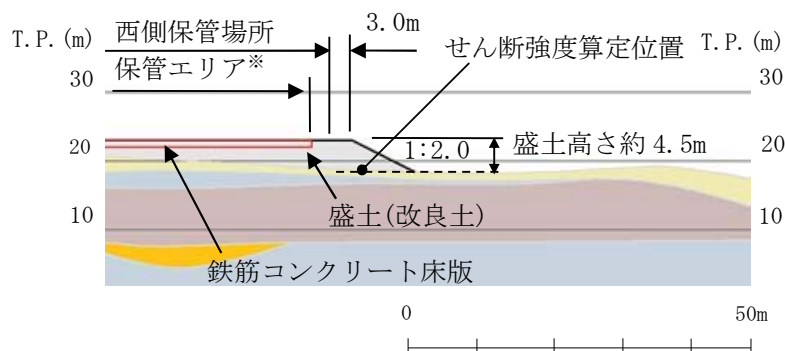
σ_v' : 上載圧 (有効応力) (kN/m²)

$$\sigma_v' = h \times (\gamma_{sat} - w)$$

h : 盛土高さ (m)

γ_{sat} : 土の単位体積重量 (kN/m³)

w : 水の単位体積重量 (kN/m³)



凡例

— 構造物
— 造成面

記号	堆積層
f1	
du	
Ag2	
D2c-3	
D2s-3	

記号	堆積層
D2g-3	
lm	
D1g-1	
Km	

※ 保管場所における可搬型重大事故等対処設備を保管しているエリアを指す

第15-1図 盛土断面図

第 15-1 表 せん断強度算定結果

項目	算定結果	備考
d u 層の単位体積重量 γ_{sat} (kN/m ³)	19.42	取得物性値より
層厚 h (m)	4.5	盛土部のうち最大厚さ
上載圧 σ_v'	43.29	$= h \times (\gamma_{sat} - w)$
せん断強度 C (kN/m ²)	719	$= 670 + \sigma_v' \cdot 1.12$

改良土の設計仕様は、719 kN/m²を上回る強度を有するものとする。また、せん断強度 (C) と一軸圧縮強度 (q_u) の関係 ($C=1/2 \cdot q_u$) から、一軸圧縮強度に換算すると必要な一軸圧縮強度は約 1.44N/mm²以上となる。

改良の仕様については、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル((社)セメント協会, 第4版)」を参考に現場施工における強度低減を考慮し、室内配合試験において必要な一軸圧縮強度の約 2 倍である一軸圧縮強度 3.0N/mm²となる改良材の配合量を決定する。