本資料のうち，枠組みの内容は，商業機密あるい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　改 4
提出年月日	平成 30 年 2 月 22 日

添付－7

安全施設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 ····· 1
2. 保管場所における不等沈下について ····· 6
3. 保管場所の路面補強について ····· 14
4. 地盤支持力評価における可搬型設備の荷重について ····· 15
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 ····· 18
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 ····· 19
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 ····· 22
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 ····· 23
9. アクセスルートの段差対策について ····· 27
10. 地下水位について ····· 51
11. 相対密度の設定について ····· 59
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 ····· 68
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 ····· 76
14. 屋内外アクセスルート確保のための対策について ····· 87
15. 盛土（改良土）の仕様について ····· 99

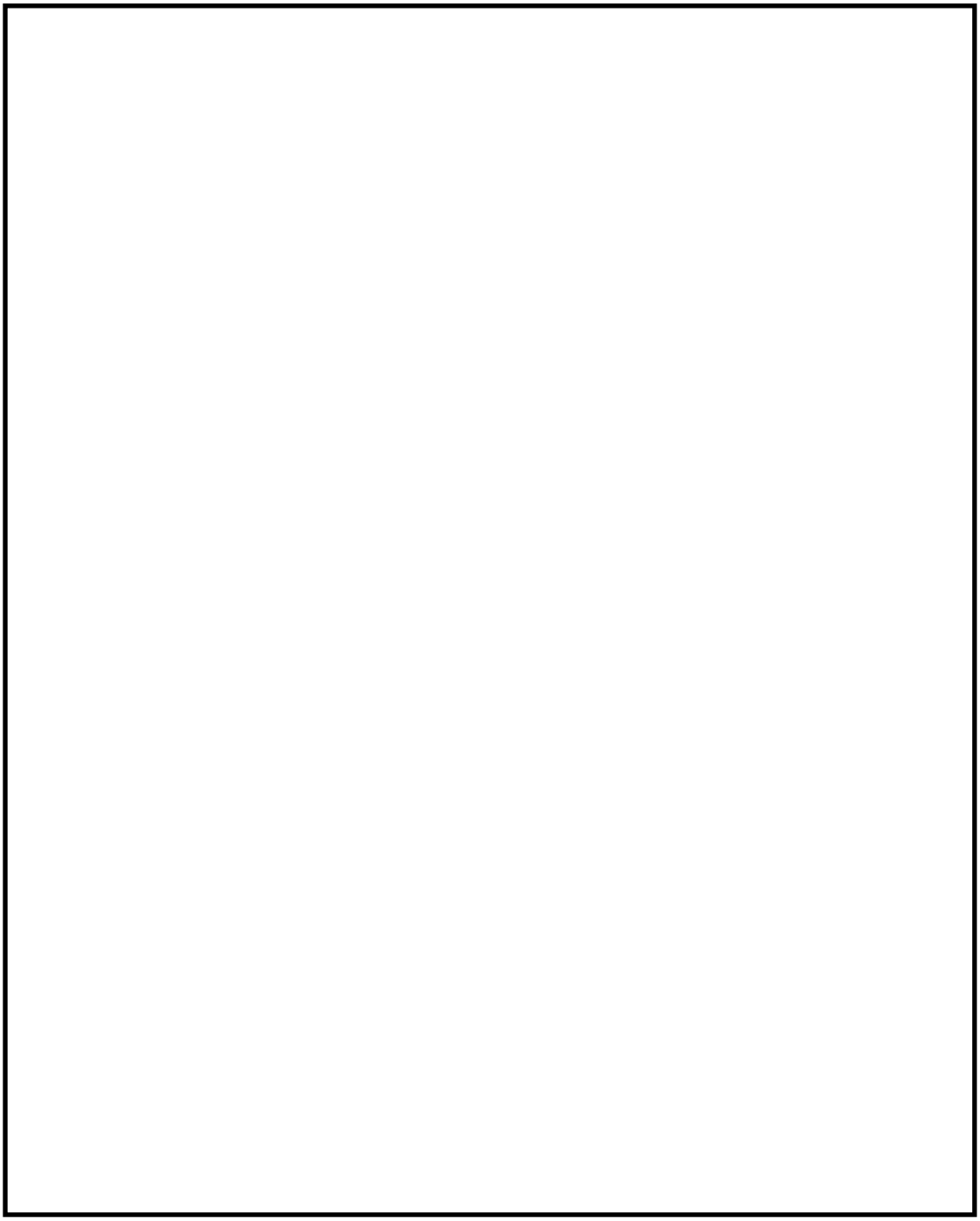
1.　可搬型重大事故等対処設備の保管場所について

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個所に分散して配置を行う。

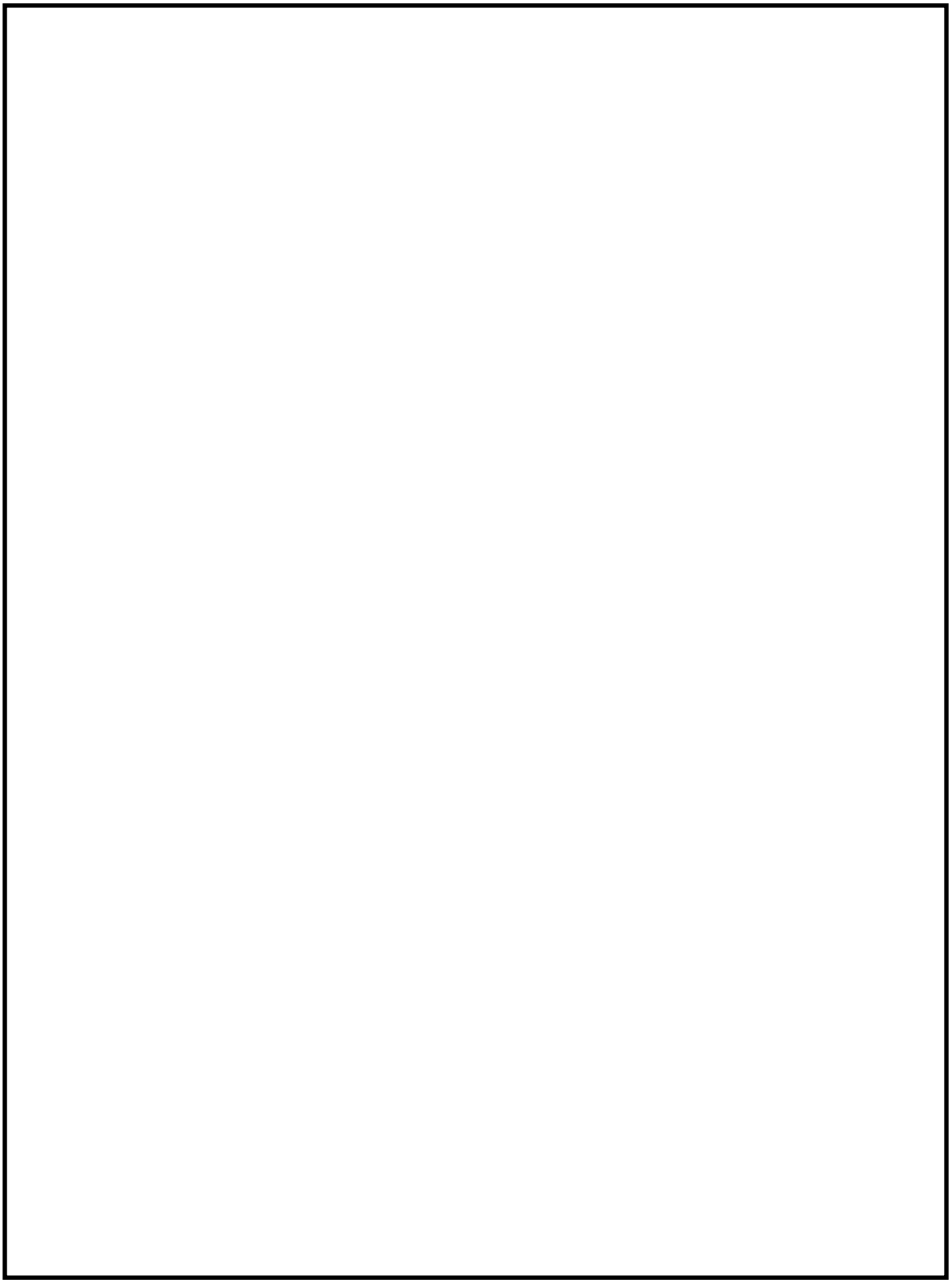
対象となる可搬型重大事故等対処設備を第 1－1 表，保管場所を第 1－1 図に示す。

第 1－1 表　可搬型重大事故等対処設備一覧表

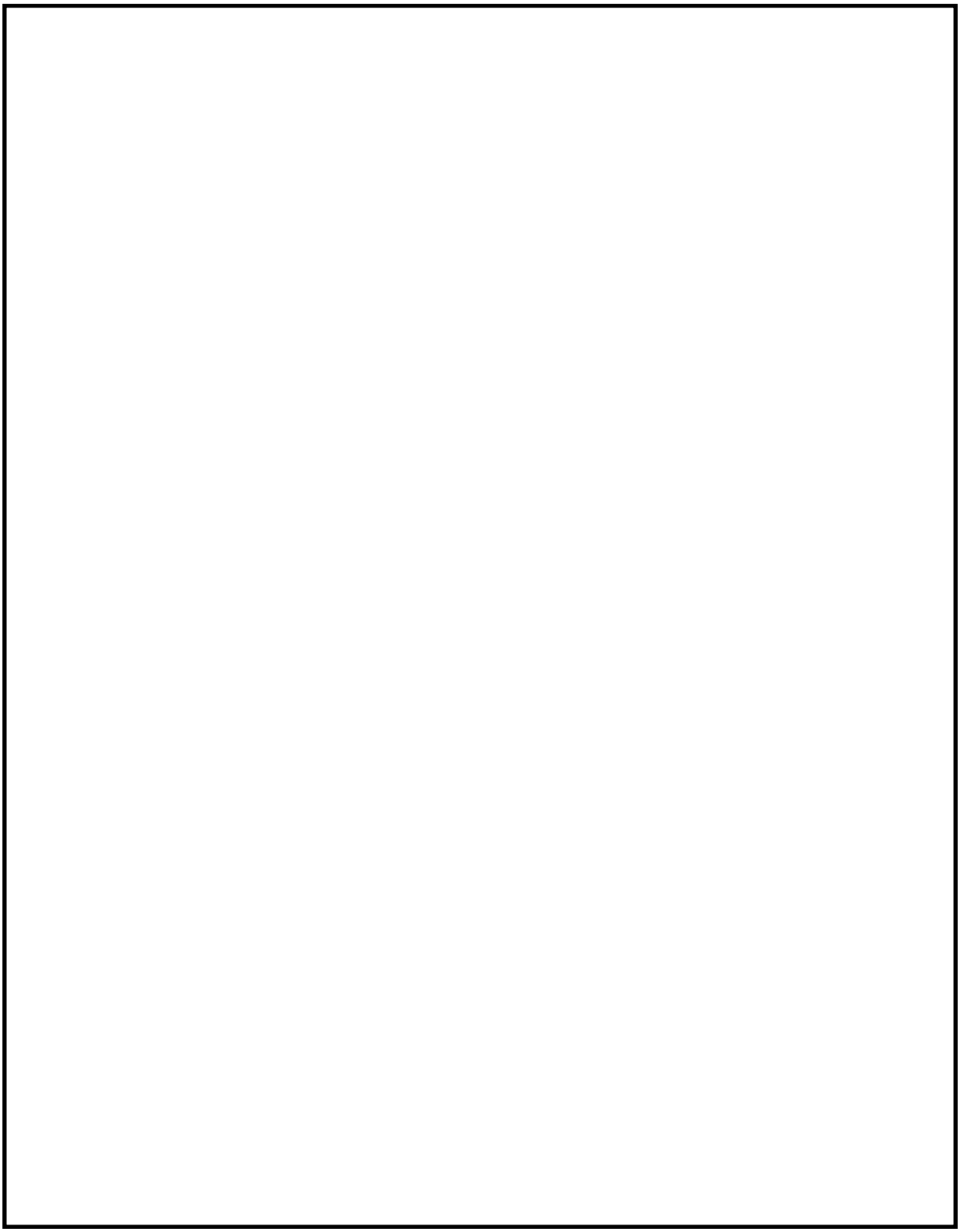
No.	名称	設置場所	備考
1	可搬型代替注水大型ポンプ	屋外	・原子炉注水等及び水源補給用
2	可搬型代替注水中型ポンプ	屋外	・原子炉注水等及び水源補給用
3	送水用 5m，10m，50m ホース	屋外	・ホース口径：200A ・原子炉注水等及び水源補給用
4	取水用 5m ホース	屋外	・ホース口径：250A ・水中ポンプ（原子炉注水等及び水源補給）用
5	可搬型代替低圧電源車	屋外	
6	ケーブル	屋外	
7	可搬型整流器	屋外	
8	可搬型スプレイノズル	R／B	
9	可搬型スプレイノズル用 20m ホース	R／B	・ホース口径：65A
10	非常用窒素供給系高圧窒素ボンベ	R／B	
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ボンベ	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 5m，50m ホース	屋外	・ホース口径：300A ・原子炉建屋放水用
15	取水用 5m ホース	屋外	・ホース口径：250A ・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	



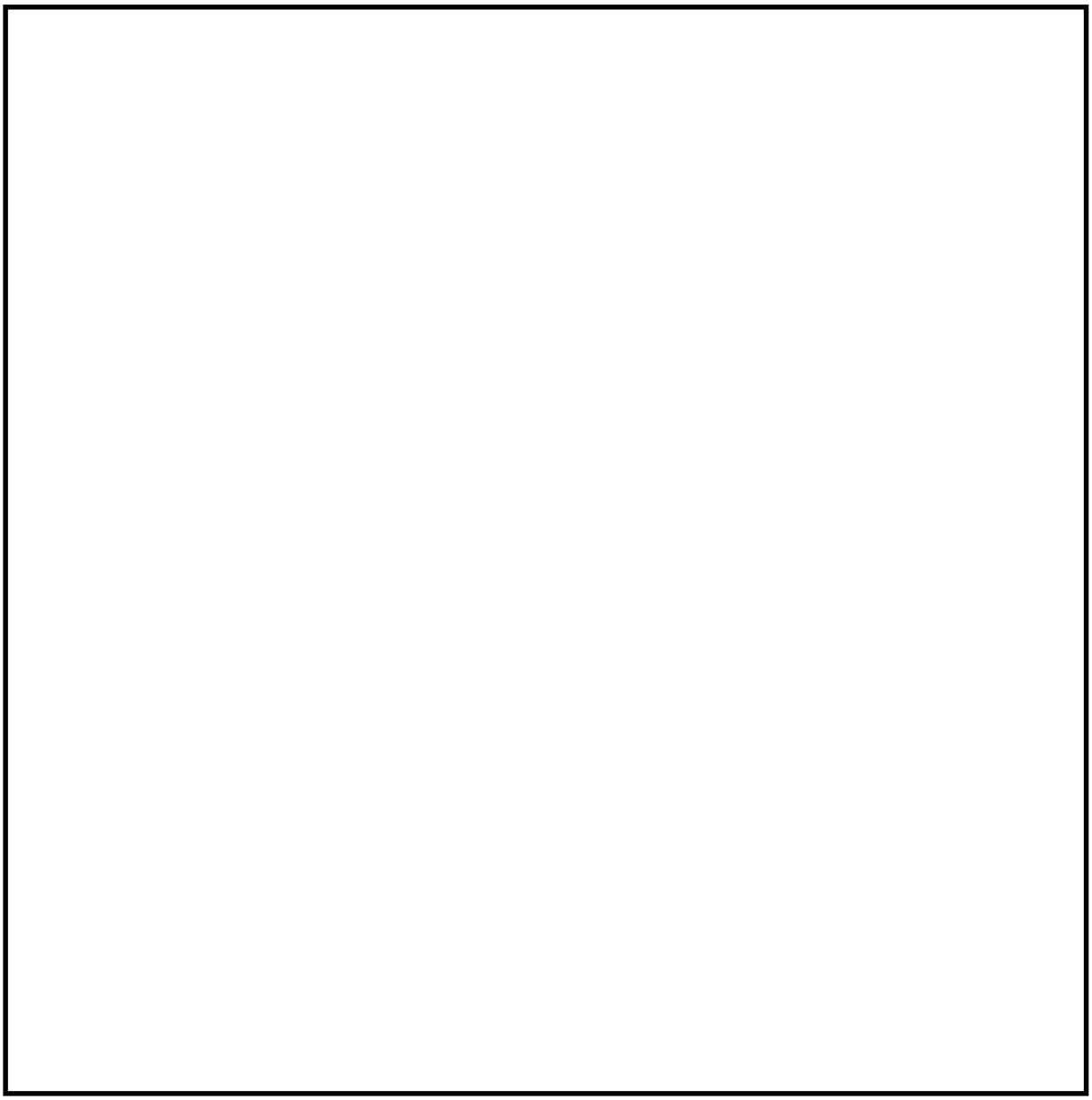
第 1－1 図　可搬型重大事故等対処設備の保管場所一覧（1／4）



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，並びに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。各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) ※1 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・地質構造は概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，「Ⅴ－2－1－3　耐震性に関する説明書に係る補足説明資料　地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各地層の物性値を用いる。

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(D2s－3 層,72%)と Ishihara et al.(1992) ※1 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 2－2 図に示す。

※1：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※2 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。

※2：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 15cm※3 及び登坂可能な勾配 12%※4,5 とする。

※3：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）

※4：道路構造令 第 20 条及び林道規程 第 20 条より（可搬型設備の移動速度を 10km／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。）

※5：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）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，各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各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すべ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ＳＳ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各保管場所が含まれるか否かで評価する。

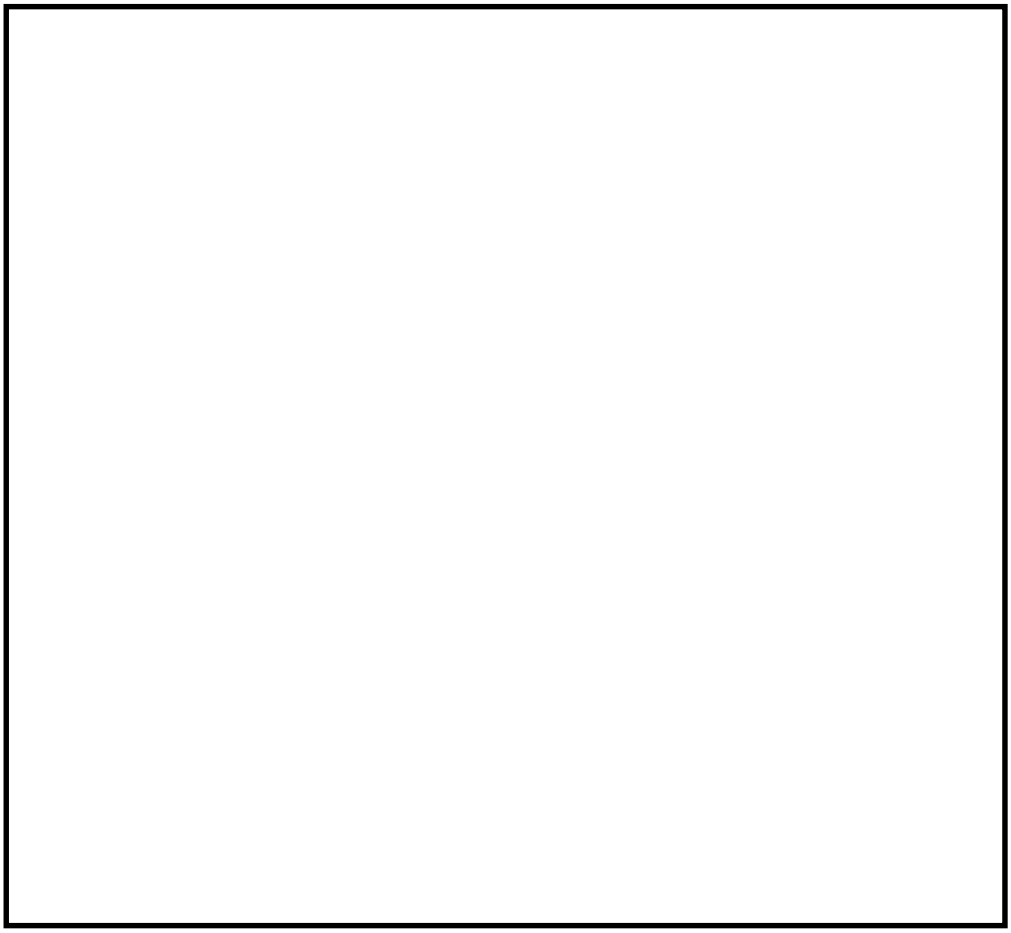
b. 地下水位の設定

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

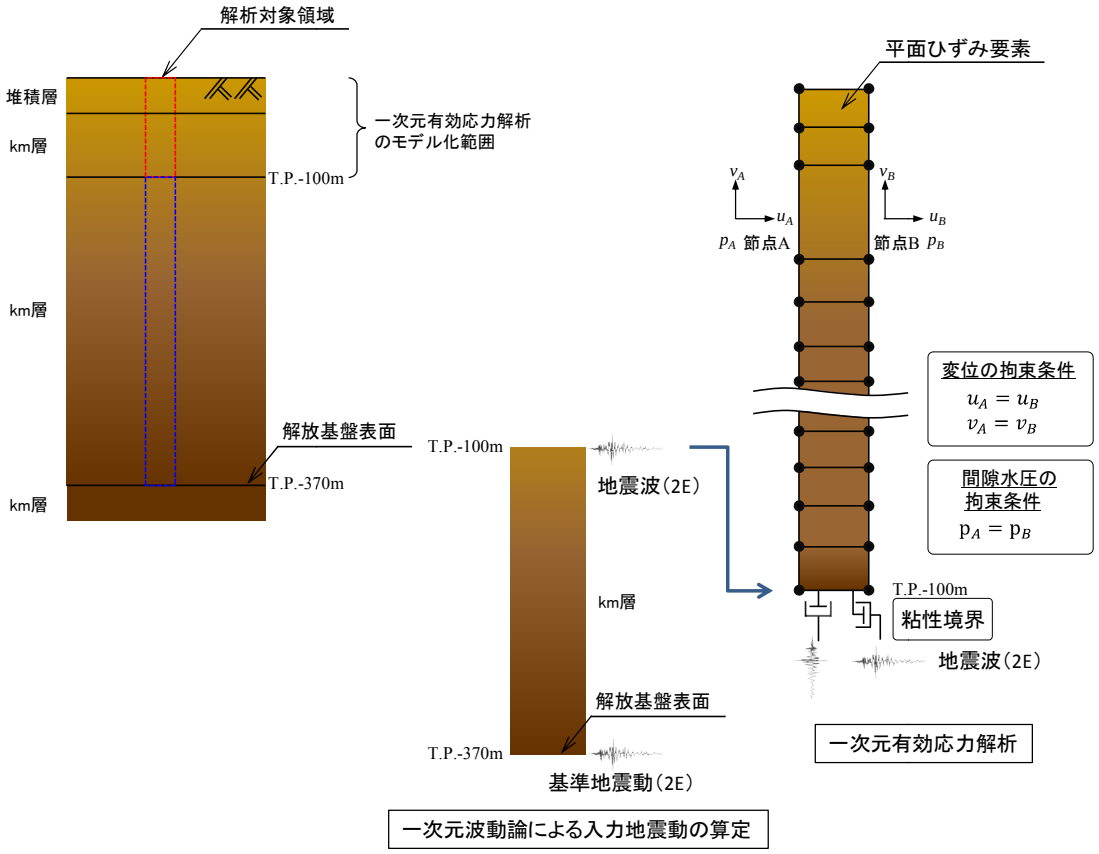
液状化に伴う浮き上がり及び損壊による段差により，保管場所に発生する地表面の段差量については，緊急車両が徐行により走行可能な段差量 15cm※1 とする。

※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）

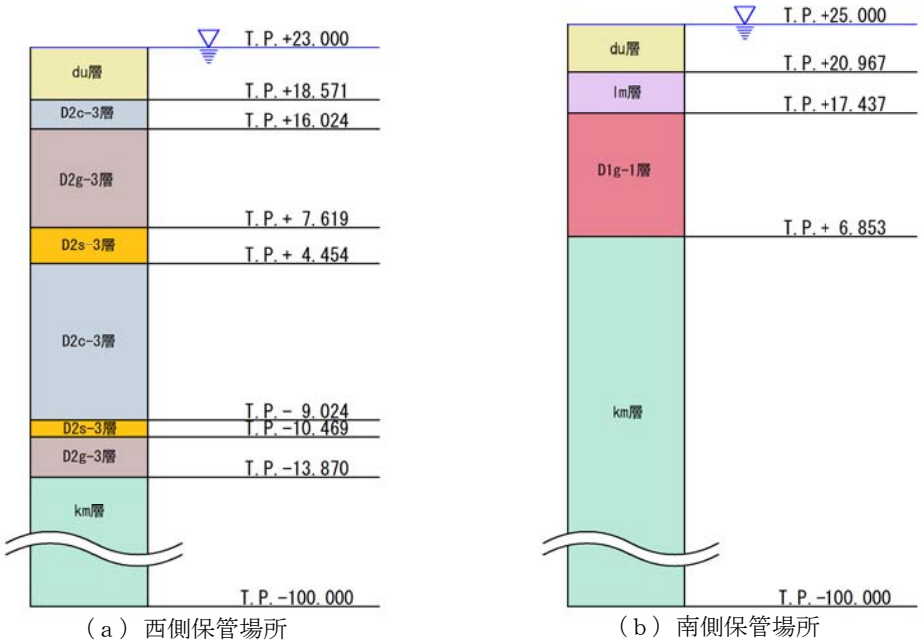


※保管場所における可搬型重大事故等対処設備を保管しているエリアを指す

第 2－1 図　各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



（ａ）西側保管場所　　（ｂ）南側保管場所

第２－３図　一次元有効応力解析モデル

2.2　評価結果

(1)不等沈下の評価

評価結果を第 2－1 表に示す。

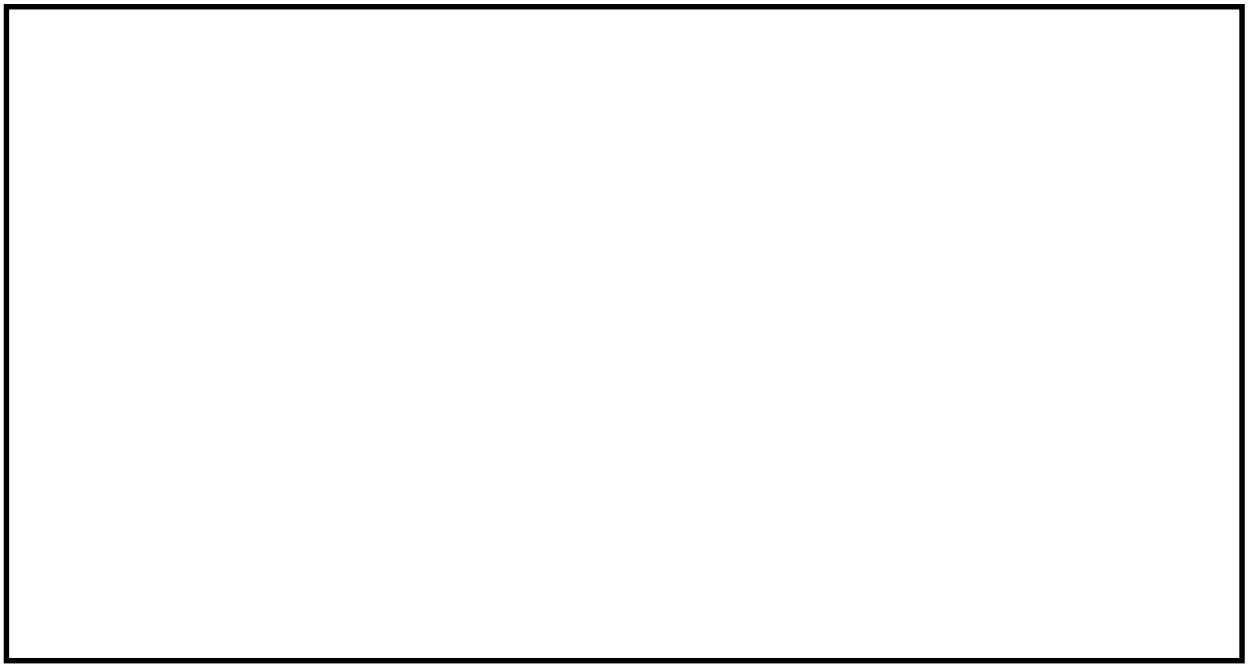
液状化及び揺すり込みによる不等沈下については,西側保管場所及び南側保管場所の保管エリアに鉄筋コンクリート床版を設置する予定としており,床版と周辺の地盤の境界では最大 2cm（床版の厚さ 1m の場合）の段差と想定されることから,車両通行に影響はない。

第 2－1 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，可搬型設備への影響がないことを確認した。	同左

(2)傾斜の評価

第2－4図,第2－5図に各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 2－2 表,第 2－3 表に各保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜を示す。



第2－4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2－2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							
総沈下量							
最大沈下量							
保管エリアの幅		48.0m					
保管エリアの傾斜（θ） （最大沈下量／保管エリアの幅）							

第 2－5 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 2－3 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							
総沈下量							
最大沈下量							
保管エリアの幅		23.1m					
保管エリアの傾斜（θ） （最大沈下量／保管エリアの幅）							

(3)浮き上がりの評価

西側保管場所下部に埋設される可搬型設備用軽油タンクは，基準地震動S_s機能維持設備であることから，浮き上がりが生じない設計する。

(4)地中埋設構造物の損壊に対する影響評価

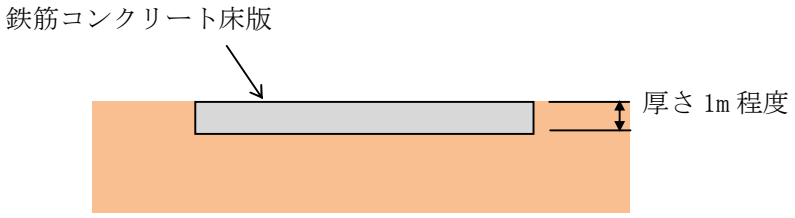
西側保管場所下部には可搬型設備用軽油タンクが埋設されるが，当該タンクはS_s機能維持設備のため，損壊が生じない設計とする。

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鉄筋コンクリート床版を設置する。

鉄筋コンクリート床版は，液状化等に伴う不等沈下や，地震時や竜巻時の可搬型設備の荷重に対し，可搬型設備の保管に十分耐え得る構造として，厚さ 1m 程度の床版とする。第 3－1 図に，鉄筋コンクリート床版の概要を示す。



第 3－1 図　鉄筋コンクリート床版の概要

3.2　液状化等に伴う不等沈下に対する評価

3.3　地震時の可搬型重大事故等対処設備の荷重に対する評価

4. 地盤支持力評価における可搬型設備の荷重について

西側及び南側保管場所の地盤支持力評価にあたっては，可搬型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。

西側及び南側保管場所に配備する可搬型設備の荷重を第 4－1 表，各保管場所に配備する可搬型設備の総重量を第 4－2 表に示す。

第 4－1 表　西側及び南側保管場所に配備する可搬型設備一覧（1／3）

区分	No.	名称	荷重［kg／台］	保管場所		備考
				西側	南側	
SA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：200A ・原子炉注水等及び水源補給用 ・3 基のうち 2 基は㉒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：250A ・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	・㉖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：300A ・原子炉建屋放水用 ・4 基のうち 1 基は㉓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：250A ・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	・㉗に積載して保管

※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

第 4－1 表　西側及び南側保管場所に配備する可搬型設備一覧（2／3）

区分	No.	名称	荷重［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	・㉘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	・⑲と共に保管
	⑲	泡消火薬剤容器	－	5 個	5 個	・⑱と共に保管
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 ・⑨㉔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：200A ・代替 RHRS 用 ・㉓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：250A ・水中ポンプ用 ・㉔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	・㊸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：150A ・消火用 ・㉞に積載して保管
	㉞	ホース展張車	16,100	1 台	－	・消火用 ・㉝を積載して保管

※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

第 4－1 表　西側及び南側保管場所に配備する可搬型設備一覧（3／3）

区分	No.	名称	荷重 [kg／台]	保管場所		備考
				西側	南側	
自主設備※2	㉟	放水銃	－	1 台	－	・消火用 ・㊸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	－	750L	750L	・㊸のコンテナに保管
	㊴	RHRS ポンプ用予備電動機	15,800	－	2 台	
	㊵	DGSW ポンプ用予備電動機	630	－	1 台	
	㊶	予備電動機運搬用トレーラー	17,300	1 台	－	
	㊷	予備電動機交換用クレーン	95,200	1 台	－	
	㊸	収納コンテナ	20,600	1 基	1 基	・㉙㉟㊳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　西側及び南側保管場所に配備する可搬型設備の総重量

	西側保管場所	南側保管場所
可搬型設備の総重量	約 509×10^3kg	約 427×10^3kg

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

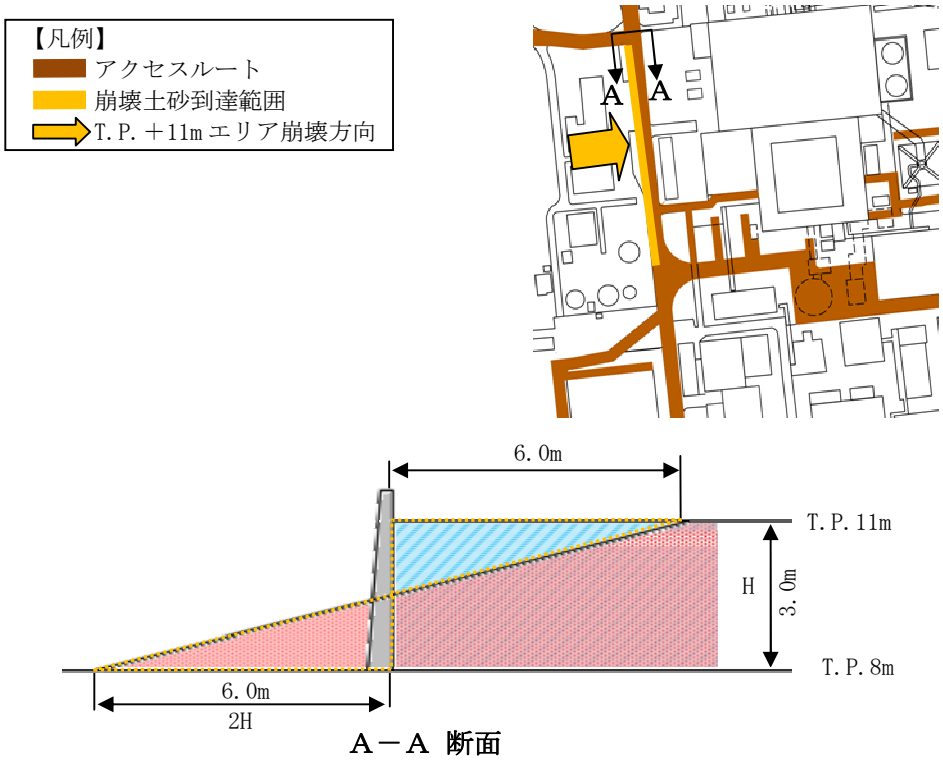
崩壊土砂の堆積形状を以下のように設定した。崩壊土砂の堆積形状を第 5－1 図に示す。

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（2.0H）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：7t（牽引力 8.8t×アスファルト摩擦係数 0.8）

○バケット全幅：2.5m

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

後進 1.1m／s（4.0km／h）

6.3　がれき撤去速度の算出

(1)　がれき条件

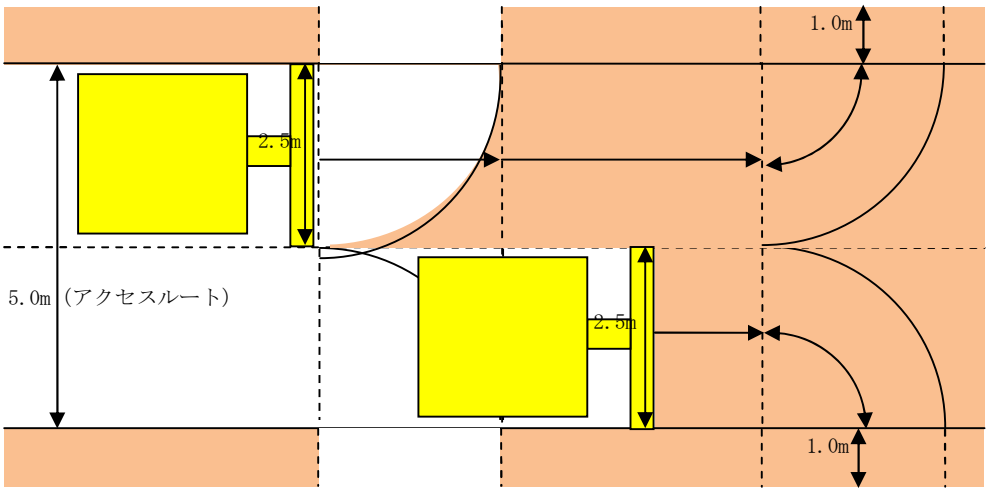
建屋倒壊がれきの中で最もがれき総量が多い「屋内開閉所（想定がれき量：215kg／m^2）」の条件を基準として評価を実施する。

(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 1m 押し出し撤去する。

・1 回の押し出し可能量を 7t とし，7t 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 2.5m であることから，5m 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

7t（けん引力）÷215kg／m^2（想定がれき量）≒32.55m^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）：1.35m^2，2.5m

② →③の撤去範囲

（直進部の面積，距離）：23.79m^2，9.5m

③ →④の撤去範囲

（旋回部の面積，距離）：4.91m^2，2m

④ →⑤の撤去範囲

（押出部の面積，距離）：2.5m^2，1m

①～⑤の面積合計 32.55 m^2＝撤去可能面積 32.55 m^2

(3) 1サイクル当りの作業時間

走行速度(前進1.1m／s，後進1.1m／s)で作業すると仮定して，

・A：押し出し(①→②→③→④→⑤) ：15.0m÷1.1m／s≒14秒

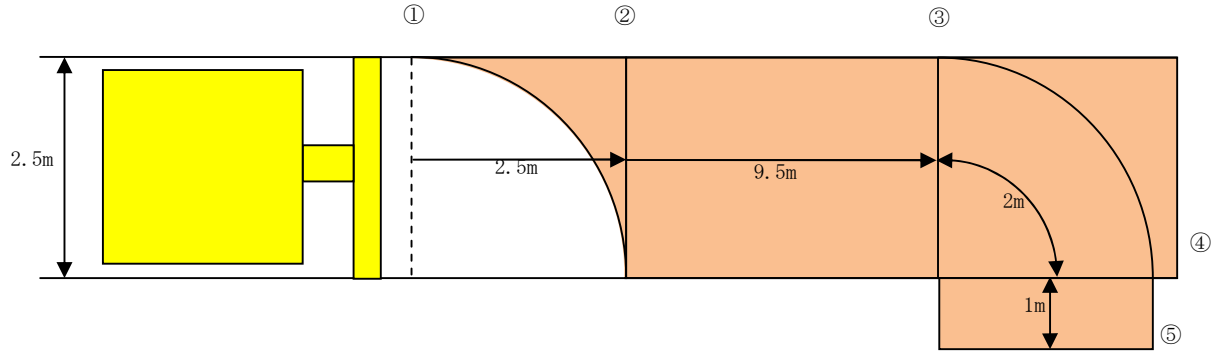
・B：ギア切替え：6秒

・C：後進：(⑤→④→③)：3.0m÷1.1m／s＝2.73 秒≒3秒

・D：ギア切替え：6秒

1サイクル当たりの作業時間（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）＝2.5m×2.5m－2.5m×2.5m×π×90／360≒1.35m^2

・③～④の撤去面積（旋回部の面積）＝2.5m×2.5m×π×90／360≒4.91 m^2

・④～⑤の撤去面積（押出し部の面積）＝1m×2.5m＝2.5m^2

・②～③の撤去面積（直進部の面積）＝1回の撤去可能面積m^2－取残し部面積m^2－旋回部面積m^2－押出部面積m^2
＝32.55 m^2－1.35m^2－4.91m^2－2.5m^2＝23.79m^2

＜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等）＝2.5m

・②～③の撤去距離（直進部の距離m）＝直進部の面積m^2÷バケット幅m＝23.79 m^2÷2.5m＝9.516m≒9.5m

・③～④の撤去距離（旋回部の距離m）＝バケット幅2.5m÷2×2×π×90/360≒2.0m

・④～⑤の撤去距離（押出し部の距離）＝1m

・①～⑤の合計距離＝2.5m＋9.5m＋2.0m＋1m＝15.0m

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＝2.5m＋9.5m＝12.0m

(5)　がれき撤去速度

1サイクル（前進距離：2.5＋9.5＝12.0m）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／12m（約1.44km／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：6,895mm　　全幅：2,550mm
高さ：3,110mm　　機械質量：9.74t
最大けん引力：8.8t　バケット容量：2.0m^3

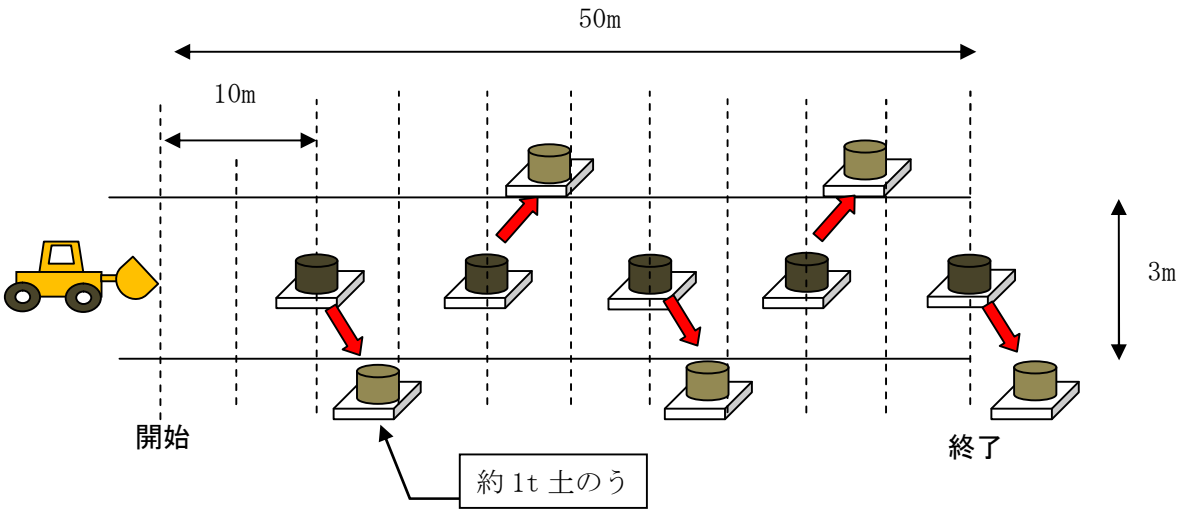
ホイールローダ②
全長：6,190mm　　全幅：2,340mm
高さ：3,035mm　　機械質量：7.23t
最大けん引力：5.74t　バケット容量：1.3m^3

(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

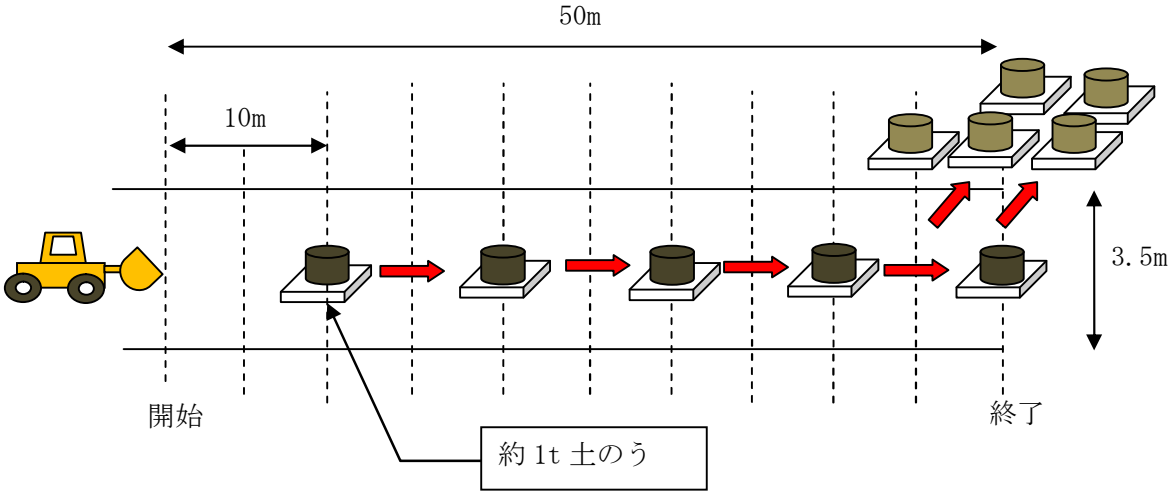
ホイールローダ①による訓練の結果を以下に示す。

・作業員 A　　1 分 17 秒（2.3km／h）
・作業員 B　　46 秒（3.9km／h）
・作業員 C　　1 分 15 秒（2.4km／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保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 回すつ計測した。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。

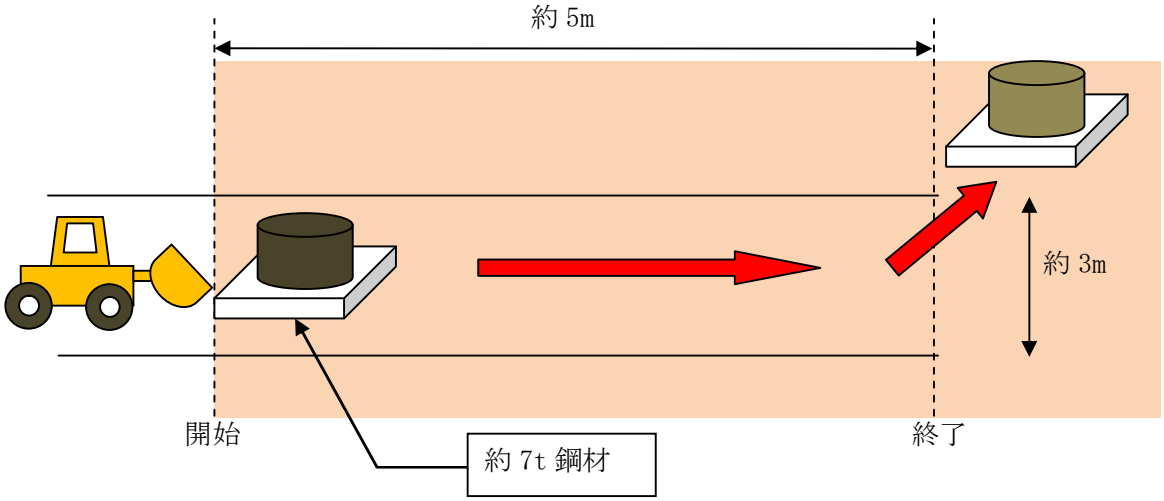
・ホイールローダ①（1 回目）　　48.02 秒（3.75km／h）

・ホイールローダ②（2 回目）　　48.46 秒（3.71km／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

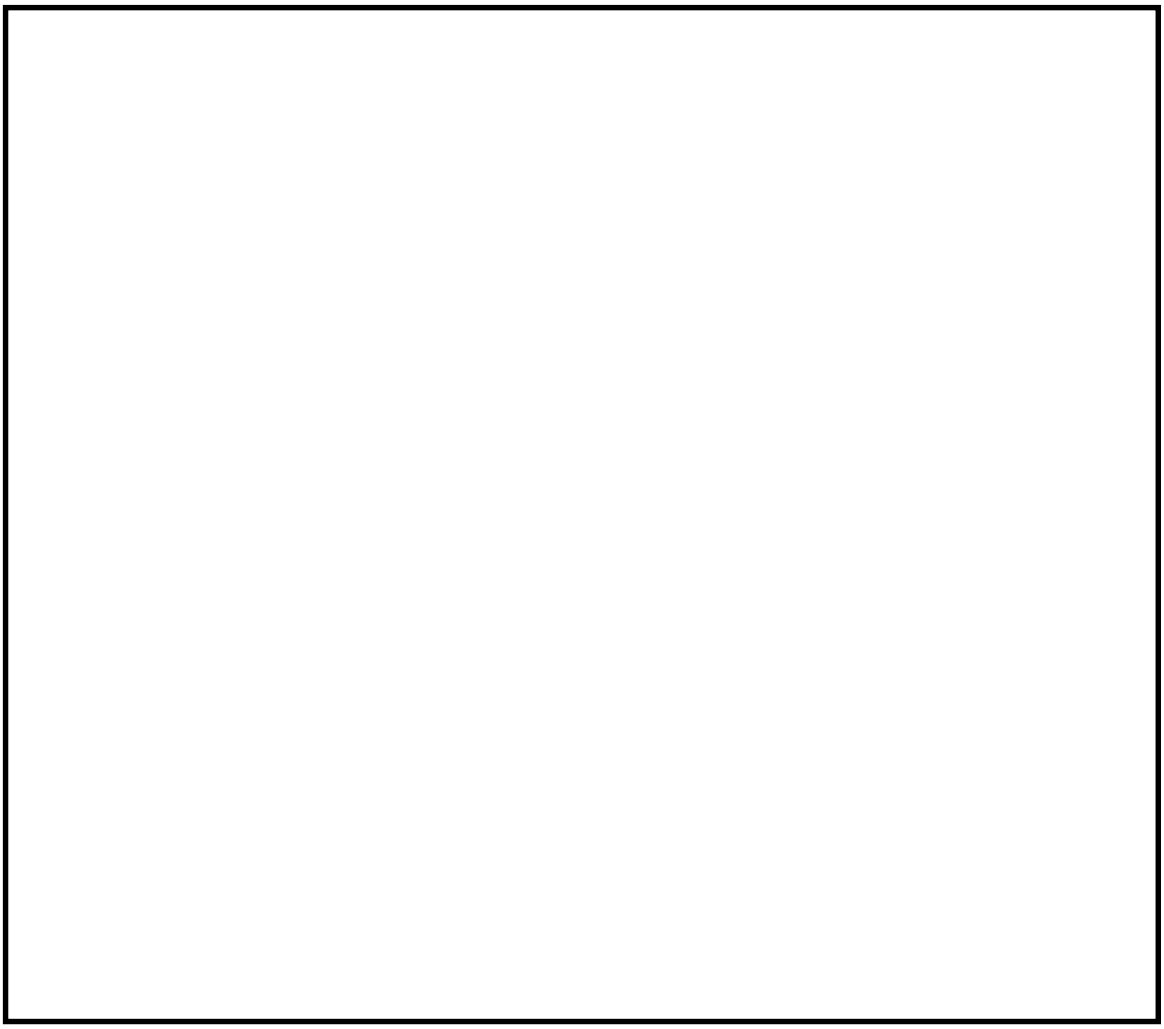
ホイールローダ①により 7t がれきを問題なく撤去できることを確認した。

(3)　検証結果

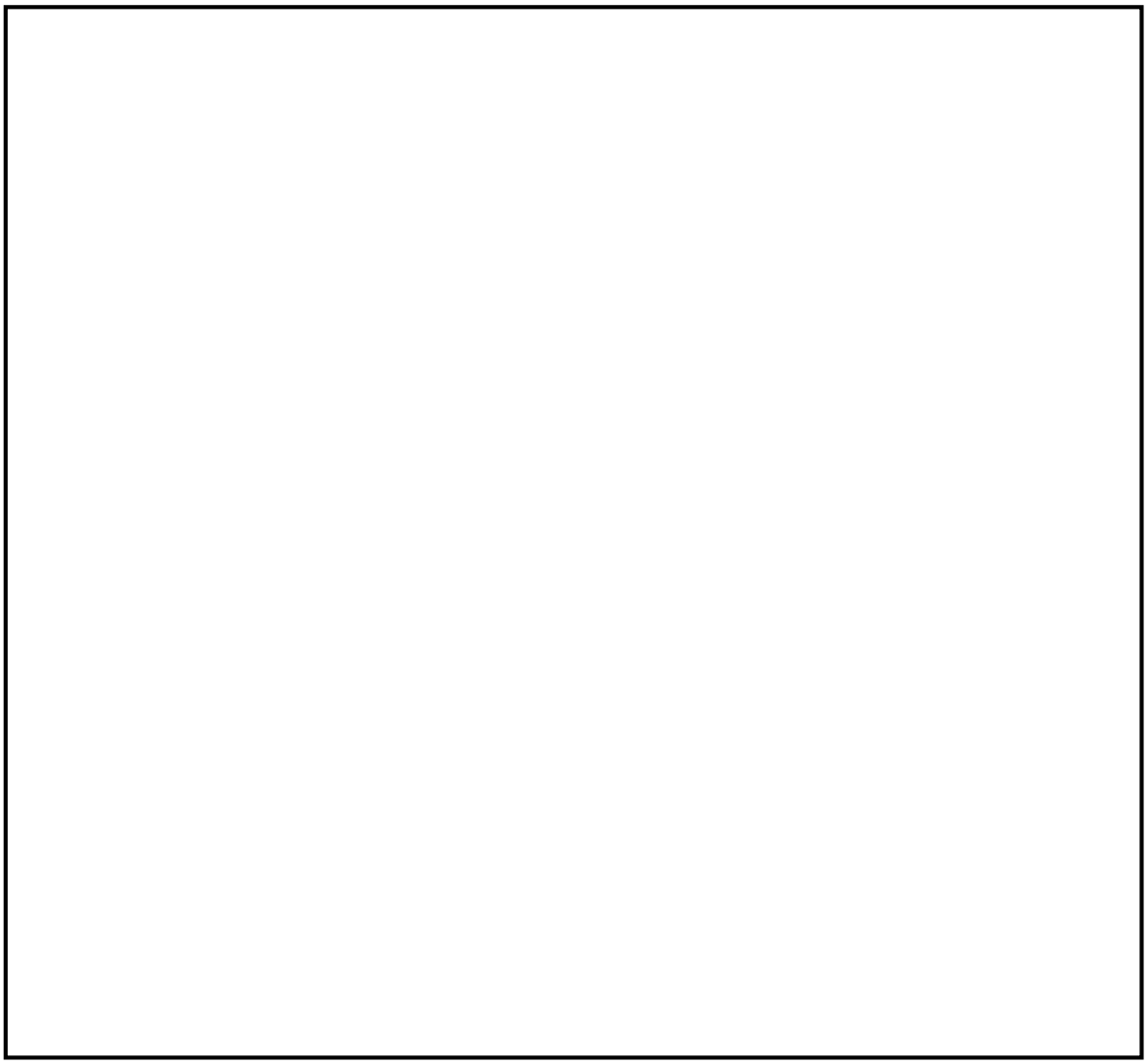
ホイールローダによるがれき撤去は，Ⅴ－1－1－6 別添 1「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルート」のうち「3.3　屋外アクセスルートの評価方法」に示すとおり，1.44km／h（12m／30 秒）以上の速度で実施できることを確認した。また，アクセスルート上にがれきが堆積した場合においても，ホイールローダが最大けん引力を発揮してがれき撤去作業を実施できることを確認した。

9.　アクセスルートの段差対策について

アクセスルートに対する地中埋設構造物の位置を第 9－1 図，建屋の位置を第 9－2 図に示す。



第 9－1 図 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部の抽出結果
（図中の番号は，第 9－1，2，3，7 表の構造物番号を示す）



第 9－2 図　建屋と埋戻部等との境界部の抽出結果
（図中の番号は，第 9－4 表の建屋番号を示す）

(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）

アクセスルートの地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9－1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9－1表中のハッチング部）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9－1表　相対沈下量算定結果（1／2）

：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	ＲＨＲＳ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	排水構	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4

第9－1表　相対沈下量算定結果（1／2）

：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	排水構	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	排水構	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	ＲＨＲＳ配管	8.0	4.2	2.00	8.0	4.6
92	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	8.0	2.0	2.00	8.0	4.6
109	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	8.0	5.5	2.00	8.0	4.6
130	ＲＨＲＳ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	ＤＧＳＷ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 9－2 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 9－2 表中のハッチング部）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9－2表　浮き上がり評価結果（1／2）

：浮き上がりが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	浮き上がり抵抗力	安全率	浮き上がり量
		T.P.＋（m）	T.P.＋（m）	（m）	T.P.＋（m）	（kN/m）	（kN/m）		（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	10.5	20.2	1.94	－
8	電線管路	8.000	6.720	0.160	8.000	6.3	11.9	1.89	－
9	電線管路	8.000	6.840	0.160	8.000	5.5	10.5	1.91	－
10	電線管路	8.000	6.640	0.160	8.000	6.4	11.7	1.82	－
11	電線管路	8.000	6.540	0.160	8.000	6.5	11.3	1.73	－
12	電線管路	8.000	6.540	0.160	8.000	6.5	11.3	1.73	－
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	6.6	10.3	1.55	－
16	電線管路	8.000	6.590	0.250	8.000	7.5	12.5	1.67	－
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	6.300	0.400	8.000	13.5	12.1	0.90	0.17
31	浄化槽配管	8.000	6.300	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	ＲＨＲＳ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	ＤＧＳＷ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	排水構	8.000	7.400	0.600	8.000	9.3	3.1	0.34	0.40

第9－2表　浮き上がり評価結果（2／2）

：浮き上がりが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	浮き上がり抵抗力	安全率	浮き上がり量
		T.P.＋（m）	T.P.＋（m）	（m）	T.P.＋（m）	（kN/m）	（kN/m）		（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	排水構	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	排水構	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	ＲＨＲＳ配管	8.000	4.200	2.000	8.000	149.8	126.3	0.84	0.60
92	ＲＨＲＳ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	91.1	333.3	3.66	－
94	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	91.1	333.3	3.66	－
95	ケーブル管路	8.000	5.900	0.900	8.000	91.1	333.3	3.66	－
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	ＲＨＲＳ配管	8.000	2.000	2.000	8.000	193.6	210.2	1.09	－
109	ＲＨＲＳ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	91.1	333.3	3.66	－
111	ケーブル管路	8.000	6.200	0.600	8.000	31.3	83.4	2.66	－
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	137.2	472.1	3.44	－
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	4.1	1.03	－
127	電線管路	8.000	6.900	0.300	8.000	11.2	29.0	2.60	－
128	電線管路	8.000	6.230	0.450	8.000	21.4	48.2	2.25	－
129	ＲＨＲＳ配管	8.000	5.500	2.000	8.000	97.0	74.4	0.77	0.58
130	ＲＨＲＳ配管	8.000	5.700	1.800	8.000	80.3	61.9	0.77	0.53
131	ＯＧ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	ＯＧ配管	8.000	3.738	0.762	8.000	63.0	57.3	0.91	0.39
136	ＭＵＷ配管	8.000	6.740	0.061	8.000	－	－	－	－
137	ＤＧＳＷ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）

アクセスルートの地山と埋戻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9－3表（地中埋設構造物の埋戻部の沈下量算出結果）及び第9－4表（建屋の埋戻部の沈下量算出結果）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9－3表及び第9－4表中のハッチング部）が抽出された。これらについて，第9－5表及び第9－6表のとおり評価した結果，「No.116補器冷却水管路」及び「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9－3表　埋戻部の沈下量算定結果（地中埋設構造物）（1／2）

：通行影響がある箇所

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	ストームドレン配管	8.0	6.8	0.11	8.0	2.8
43	ストームドレン配管	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	ＲＨＲＳ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	排水構	8.0	7.4	0.60	8.0	1.4

第9－3表　埋戻部の沈下量算定結果（地中埋設構造物）（2／2）

：通行影響がある箇所

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	排水構	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	排水構	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	ＲＨＲＳ配管	8.0	4.2	2.00	8.0	8.8
92	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	8.0	2.0	2.00	8.0	13.8
109	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	8.0	5.5	2.00	8.0	5.8
130	ＲＨＲＳ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	ＤＧＳＷ配管	8.0	4.3	0.46	8.0	8.5

第9－4表　埋戻部の沈下量算定結果（建屋）（1／2）

：沈下量が15cmを超える箇所

No.	名称	路面高	基礎※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：×	（cm）
1	機械工作室用ボンベ庫						
2	監視所						
3	消防自動車車庫						
4	H2O2ボンベ庫						
5	機械工作室						
6	屋内開閉所						
7	パトロール車車庫						
8	H2CO2ガスボンベ貯蔵庫						
9	主発電機用ガスボンベ庫						
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	ベーラー建屋						
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	排気塔モニター室						
21	機器搬入口建屋						
22	地下排水上屋（東西）						
23	CO2ボンベ室						
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	サービス建屋ボンベ室						
27	所内ボイラー用ボンベ庫						
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	プロパンガスボンベ室						
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プ室						

※　基礎下端高さは，基礎高さ1m未満の建屋は，基礎高さを１ｍとする。

第9－4表　埋戻部の沈下量算定結果（建屋）（2／2）

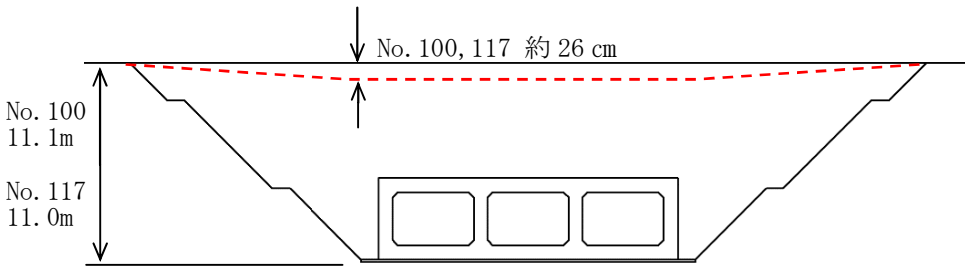
：沈下量が15cmを超える箇所

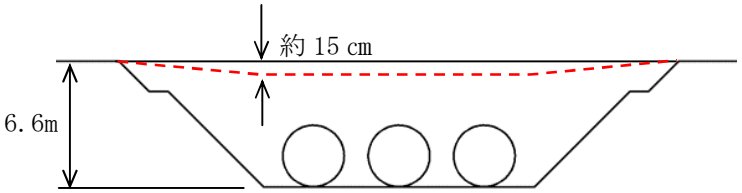
No.	名称	路面高	基礎下端	地下水位	掘削形式	アクセスルートへの影響	埋戻部の沈下量
		T.P.＋（m）	T.P.＋（m）	T.P.＋（m）	開削，土留	影響有：×	（cm）
69	C.W.P制御盤室						
70	油倉庫						
71	配電設備室						
72	水処理倉庫						
73	資料2号倉庫						
74	資料5号倉庫						
75	資料4号倉庫						
76	擁壁②						
77	常設代替高圧電源装置						
78	排水処理建屋						
79	送水ポンプ室						
80	受水槽量水器小屋						
81	加圧式空気圧縮機小屋						
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	排気筒						
Q	排気筒（東海発電所）						
R	No.1所内トランスN2タンク						
S	No.1主トランスN2タンク						
T	No.2主トランスN2タンク						
U	No.2所内トランスN2タンク						
V	600t純水タンク						

※　基礎下端高さは，基礎高さ1m未満の建屋は，基礎高さを１ｍとする。

第 9－5 表　地山と埋戻部との境界部の評価結果（地中埋設構造物）（1／2）

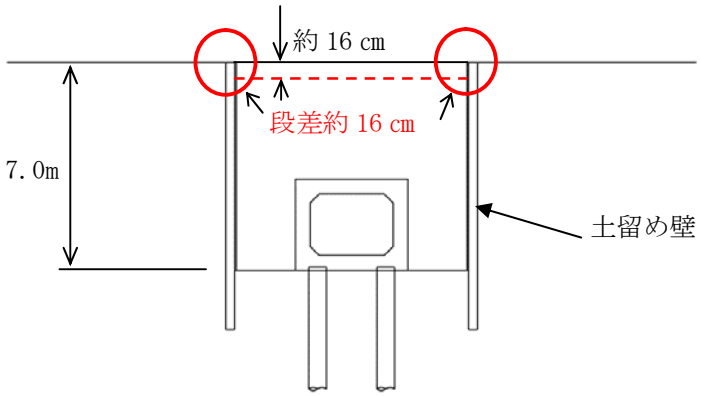
<table>
<tr><td>地中埋設
構造物</td><td colspan="2">地山と埋戻部との境界部の評価結果</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No. 100
No. 117

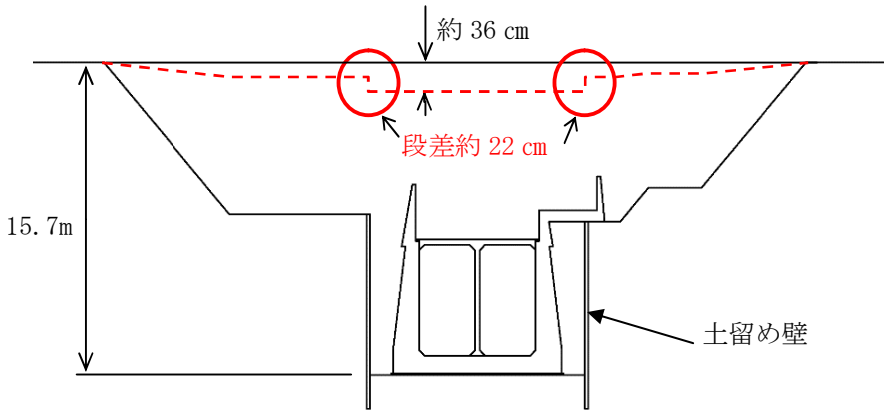
放水路</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>評価結果</td><td>・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合，No. 100 及び No. 117 で約 26 cmの沈下が想定されるが，掘削ラインに応じて沈下するため地山と埋戻部の境界に段差はなく，可搬型設備の通行に影響はない。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No. 101
No. 102
No. 103

放水管路</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>評価結果</td><td>・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合，約 15 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，可搬型設備の通行に影響はない。</td></tr>
</table>

第 9－5 表　地山と埋戻部との境界部の評価結果（地中埋設構造物）（2／2）

<table>
<tr><td>地中埋設構造物</td><td colspan="2">地山と埋戻部との境界部の評価結果</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No. 116

補器冷却水管路</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>評価結果</td><td>・埋戻部のみ沈下すると仮定した場合，約 16 cmの沈下及び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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">No. 118

復水器冷却用取水路（東海発電所）</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>評価結果</td><td>・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。</td></tr>
</table>

第 9－6 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

(5)　地中埋設構造物の損壊

アクセスルートの損壊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 9－7 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 9－7 表中のハッチング部）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9－7表　構造物損壊評価の抽出結果（1／2）

：損壊時に段差が15cmを越える箇所

No.	名称	構造物の分類	条件① コンクリート構造物
1	排油配管	鋼管	－
2	電線管路	鋼管	－
3	電線管路	コンクリート構造物	○
4	電線管路	コンクリート構造物	○
5	電線管路	コンクリート構造物	○
6	電線管路	コンクリート構造物	○
7	電線管路	鋼管	－
8	電線管路	鋼管	－
9	電線管路	鋼管	－
10	電線管路	鋼管	－
11	電線管路	鋼管	－
12	電線管路	鋼管	－
13	電線管路	鋼管	－
14	電線管路	鋼管	－
15	電線管路	鋼管	－
16	電線管路	鋼管	－
17	電線管路	鋼管	－
18	電線管路	鋼管	－
19	電線管路	鋼管	－
20	電線管路	鋼管	－
21	電線管路	鋼管	－
22	電線管路	鋼管	－
23	電線管路	鋼管	－
24	電線管路	鋼管	－
25	電線管路	鋼管	－
26	電線管路	鋼管	－
27	電線管路	鋼管	－
28	電線管路	鋼管	－
29	電線管路	鋼管	－
30	浄化槽配管	鋼管	－
31	浄化槽配管	鋼管	－
32	消火配管	鋼管	－
33	消火配管	鋼管	－
34	消火配管	鋼管	－
35	消火配管	鋼管	－
36	ろ過水配管	鋼管	－
37	ろ過水配管	鋼管	－
38	ろ過水配管	鋼管	－
39	ろ過水配管	鋼管	－
40	ろ過水配管	鋼管	－
41	ろ過水配管	鋼管	－
42	ストームドレン配管	鋼管	－
43	ストームドレン配管	鋼管	－
44	Ｄ／Ｙドレン配管	鋼管	－
45	Ｄ／Ｙドレン配管	鋼管	－
46	Ｄ／Ｙドレン配管	鋼管	－
47	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
48	ＯＧ配管	鋼管	－
49	ＯＧ配管	鋼管	－
50	ＭＵＷ配管	鋼管	－
51	ＭＵＷ配管	鋼管	－
52	ＭＵＷ配管	鋼管	－
53	ＭＵＷ配管	鋼管	－
54	ＤＧＳＷ配管	鋼管	－
55	ケーブル管路	鋼管	－
56	ケーブル管路	鋼管	－
57	ケーブル管路	鋼管	－
58	ケーブル管路	鋼管	－
59	ケーブル管路	鋼管	－
60	ケーブル管路	鋼管	－
61	ケーブル管路	鋼管	－
62	ケーブル管路	鋼管	－
63	ケーブル管路	鋼管	－
64	ケーブル管路	鋼管	－
65	ケーブル管路	鋼管	－
66	電気マンホール	コンクリート構造物	○
67	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
68	排水構	コンクリート構造物	○

第9－7表　構造物損壊評価の抽出結果（2／2）

：損壊時に段差が15cmを越える箇所

No.	名称	構造物の分類	条件① コンクリート構造物
69	原水系，消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
70	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
71	電線管トレンチ	コンクリート構造物	○
72	油系トレンチ	コンクリート構造物	○
73	排水枡	コンクリート構造物	○
74	電線管トレンチ	コンクリート構造物	○
75	ろ過水系トレンチ	コンクリート構造物	○
76	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
77	海水系トレンチ	コンクリート構造物	○
78	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
79	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
80	プロパン配管トレンチ	コンクリート構造物	○
81	消火系トレンチ	コンクリート構造物	○
82	排水構	コンクリート構造物	○
83	排水溝	コンクリート構造物	○
84	補助蒸気系トレンチ	コンクリート構造物	○
85	原水系トレンチ	コンクリート構造物	○
86	排水構	コンクリート構造物	○
87	ろ過水系トレンチ	コンクリート構造物	○
88	排水溝	コンクリート構造物	○
89	起動変圧器洞道	コンクリート構造物	○
90	主変圧器洞道	コンクリート構造物	○
91	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
92	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
93	ケーブル管路	鋼管	－
94	ケーブル管路	鋼管	－
95	ケーブル管路	鋼管	－
96	取水配管	鋼管	－
97	取水配管	鋼管	－
98	取水配管	鋼管	－
99	補機冷却水管路	コンクリート構造物	○
100	放水路	コンクリート構造物	○
101	放水配管	鋼管	－
102	放水配管	鋼管	－
103	放水配管	鋼管	－
104	補機冷却水管路	コンクリート構造物	○
105	非常用冷却水路	コンクリート構造物	○
106	非常用冷却水路	コンクリート構造物	○
107	電力ケーブル暗渠	コンクリート構造物	○
108	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
109	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
110	ケーブル管路	鋼管	－
111	ケーブル管路	鋼管	－
112	取水配管	鋼管	－
113	取水配管	鋼管	－
114	取水配管	鋼管	－
115	ケーブル管路	鋼管	－
116	補機冷却水管路	コンクリート構造物	○
117	放水路	コンクリート構造物	○
118	復水器冷却用取水路（東海発電所）	コンクリート構造物	○
119	一般排水配管	コンクリート構造物	○
120	一般排水配管	コンクリート構造物	○
121	一般排水配管	コンクリート構造物	○
122	一般排水配管	コンクリート構造物	○
123	一般排水配管	コンクリート構造物	○
124	一般排水配管	コンクリート構造物	○
125	予備変圧器洞道	コンクリート構造物	○
126	蒸気系配管	鋼管	－
127	電線管路	鋼管	－
128	電線管路	鋼管	－
129	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
130	ＲＨＲＳ配管	鋼管	－
131	ＯＧ配管	鋼管	－
132	一般排水配管	コンクリート構造物	○
133	一般排水配管	コンクリート構造物	○
134	一般排水配管	コンクリート構造物	○
135	ＯＧ配管	鋼管	－
136	ＭＵＷ配管	鋼管	－
137	ＤＧＳＷ配管	鋼管	－

(6)　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，以下の①～④のいずれかの条件に該当し，かつ，⑤の条件に該当する箇所に路盤補強等を実施することから，アクセスルートへの影響はないことを確認した。

整理結果を第 9－8 表及び第 9－9 表，路盤補強等の実施箇所（第 9－8 表及び第 9－9 表中のハッチング部）を第 9－3 図示す。

条件①　不等沈下により 15cm 以上の段差発生が想定される埋設物（第 9－1 表より）

条件②　液状化により 15cm 以上の浮き上がりが想定される埋設物（第 9－2 表より）

条件③　地山と埋戻部との境界部において車両の通行に影響がある埋設物及び建屋周辺箇所（第 9－5 表及び第 9－6 表より）

条件④　地中埋設物の損壊により 15cm 以上の段差発生が想定される埋設物（第 9－7 表より）

条件⑤　地震時に車両通行を想定するルート

なお，新規に設置する施設により 15cm 以上の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 9－8 表　路盤補強等の対象構造物（1／2）

：路盤補強等，事前対策の実施対象

No.	名称	条件① 不等沈下 により 15cm以上 段差発生	条件② 液状化により 15cm以上 浮き上がり 発生	条件③ 地山と埋戻部 の境界で 通行影響あり	条件④ 地中埋設物 損壊時に 15cm以上 段差発生	条件⑤ 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	ＲＨＲＳ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	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	排水構	－	○	－	○	○

○：条件に該当する場合　　－：条件に該当しない場合

第 9－8 表　路盤補強等の対象構造物（2／2）

：路盤補強等，事前対策の実施対象

No.	名称	条件① 不等沈下 により 15cm以上 段差発生	条件② 液状化により 15cm以上 浮き上がり 発生	条件③ 地山と埋戻部 の境界で 通行影響あり	条件④ 地中埋設物 損壊時に 15cm以上 段差発生	条件⑤ 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	排水枡	－	○	－	○	－
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	排水構	－	○	－	○	○
83	排水溝	－	○	－	○	○
84	補助蒸気系トレンチ	－	○	－	○	○
85	原水系トレンチ	－	○	－	○	－
86	排水構	－	－	－	○	○
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	ＲＨＲＳ配管	－	○	－	－	○
92	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	－	－	－	－	－
109	ＲＨＲＳ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	ＲＨＲＳ配管	－	○	－	－	○
130	ＲＨＲＳ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	ＤＧＳＷ配管	－	－	－	－	○

○：条件に該当する場合　　－：条件に該当しない場合

第9－9表　路盤補強の対象建屋（1／2）

：路盤補強等，事前対策の実施対象

No.	名称	条件③ 地山と埋戻部の境界で通行影響あり
1	機械工作室用ボンベ庫	
2	監視所	
3	消防自動車車庫	
4	H2O2ボンベ庫	
5	機械工作室	
6	屋内開閉所	
7	パトロール車車庫	
8	H2CO2ガスボンベ貯蔵庫	
9	主発電機用ガスボンベ庫	
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	ベーラー建屋	
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	排気塔モニター室	
21	機器搬入口建屋	
22	地下排水上屋（東西）	
23	CO2ボンベ室	
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	サービス建屋ボンベ室	
27	所内ボイラー用ボンベ庫	
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	プロパンガスボンベ室	
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プ室	

○：条件に該当する場合　　－：条件に該当しない場合

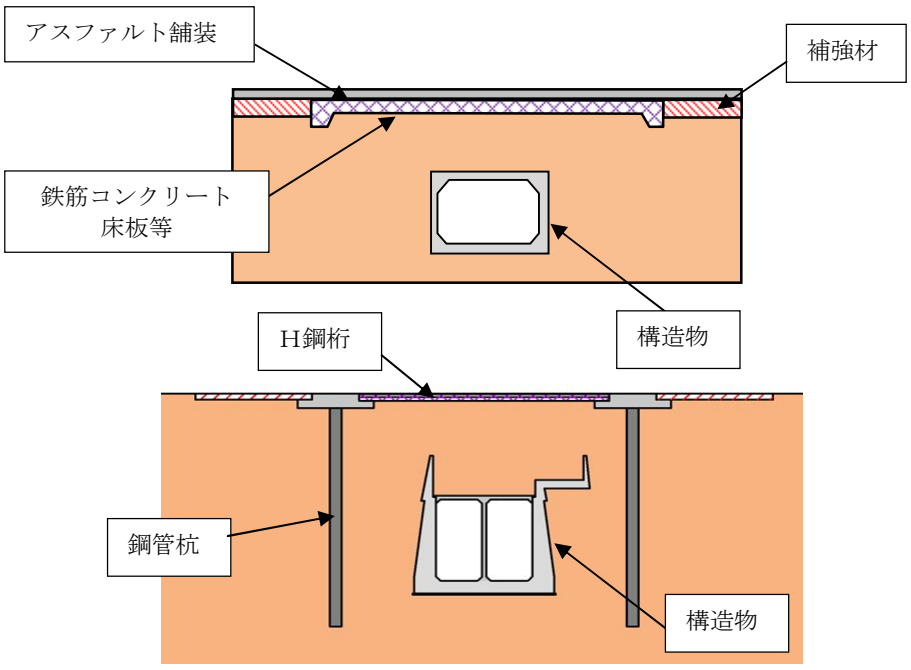
第9－9表　路盤補強の対象建屋（2／2）

：路盤補強等，事前対策の実施対象

No.	名称	条件③ 地山と埋戻部の境界で通行影響あり
69	C.W.P制御盤室	
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	排気筒	
Q	排気筒（東海発電所）	
R	No.1所内トランスN2タンク	
S	No.1主トランスN2タンク	
T	No.2主トランスN2タンク	
U	No.2所内トランスN2タンク	
V	600t純水タンク	

○：条件に該当する場合　　－：条件に該当しない場合

第 9－3 図　アクセスルート及び路盤補強実施箇所



第 9－4 図　路盤補強のイメージ

10.　地下水位について

10.1　敷地内の地下水位観測データ

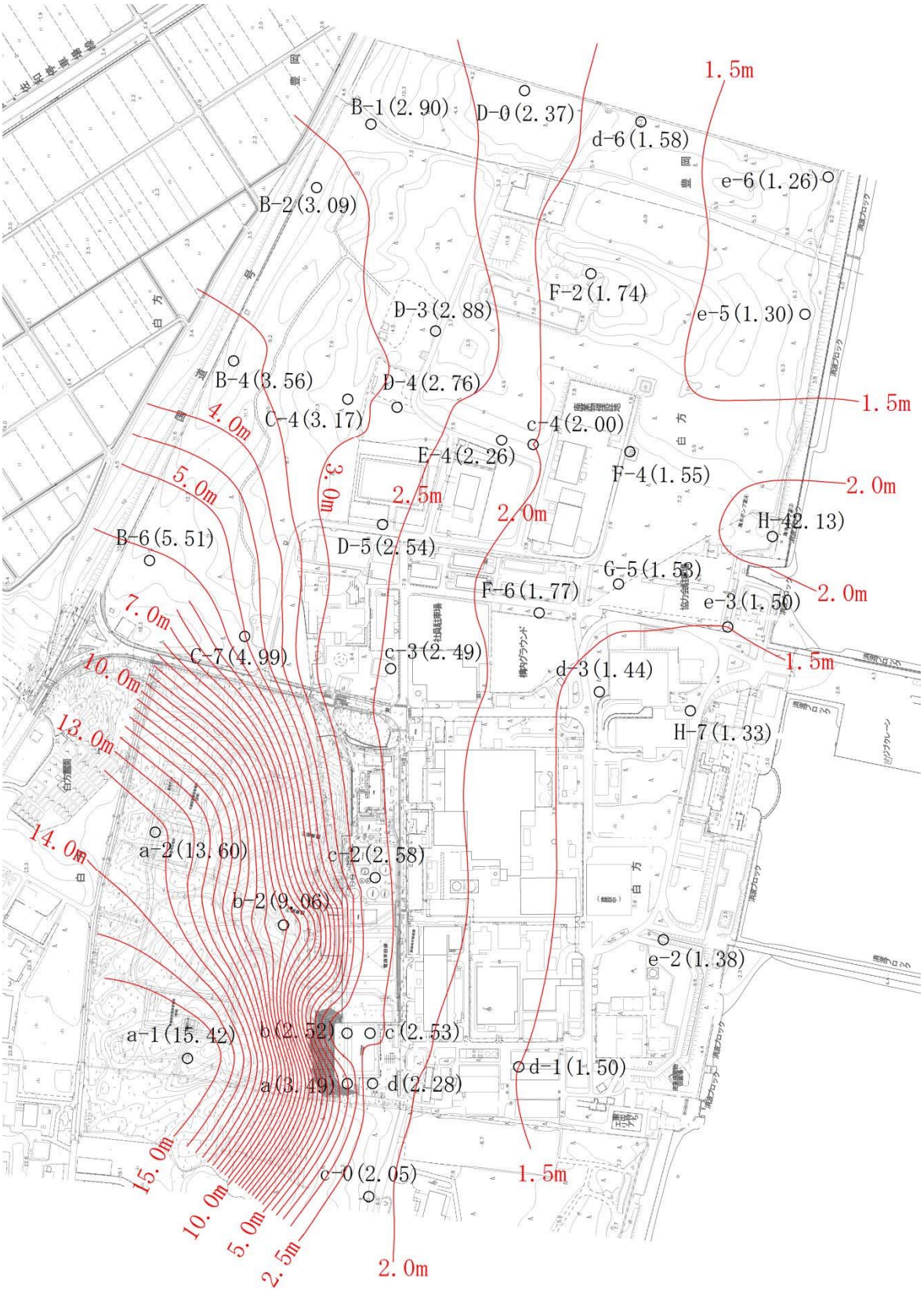
過去の地下水位観測データを第 10－1 表,観測最高地下水位コンター図を第 10－1 図に示す。

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	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	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

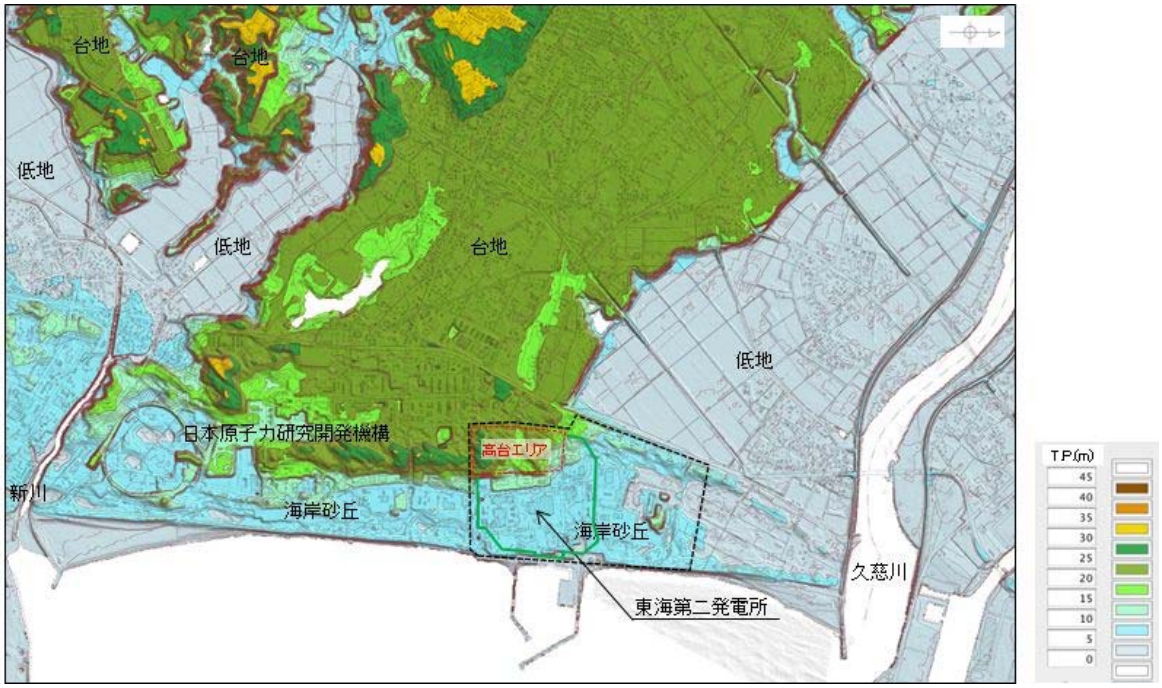
10.2　防潮堤を考慮した地下水位の設定

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。

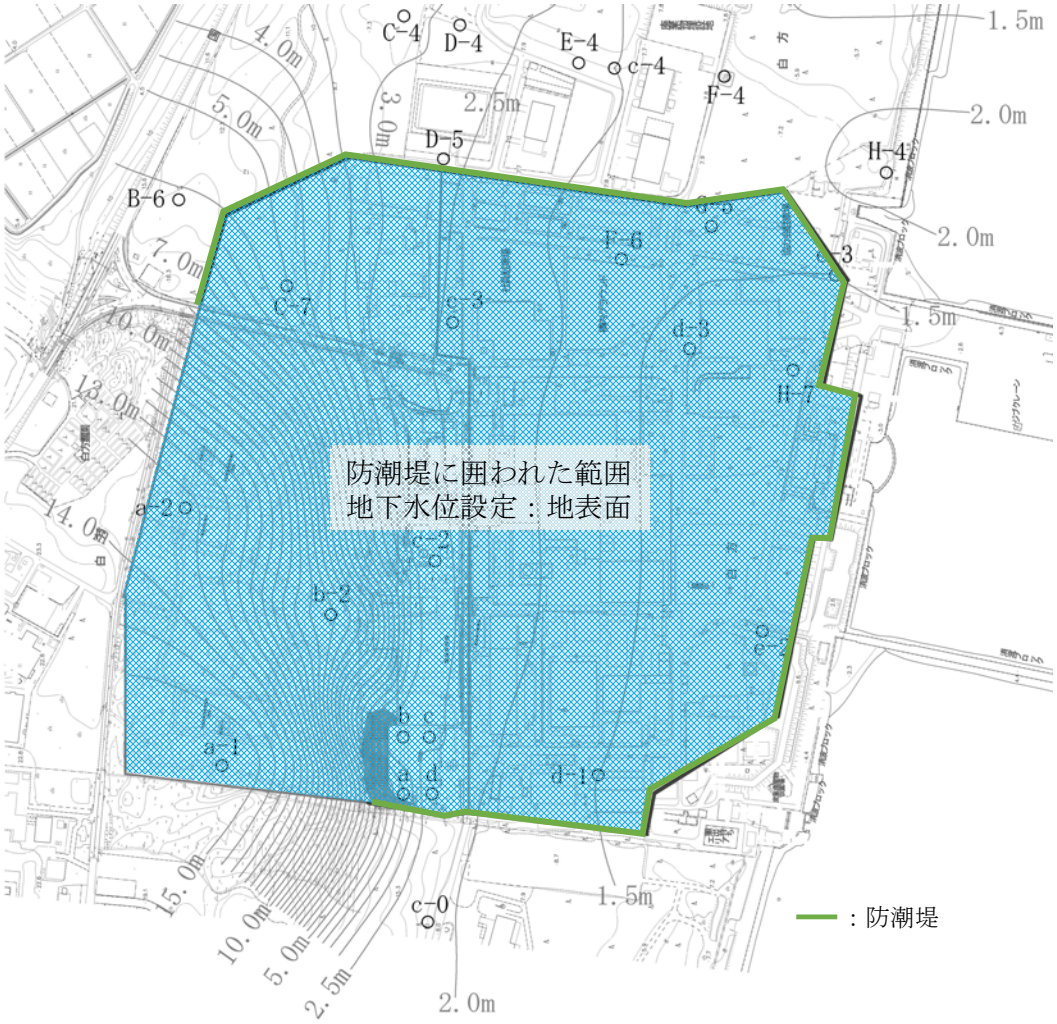
敷地近傍陸域の地形は，台地，低地及び海岸砂丘からなる。敷地の南西方の高台エリアは台地東方部に位置し，海岸砂丘との境界に当たる。高台エリアの北方には海岸砂丘と低地の境界が分布しており，その西方には台地と低地（T.P.＋5m 以下）の境界が分布している。このような地形的状況から，高台エリアへの流入地下水は，高台エリアから西方に続く台地より流入しているものと考えられる。なお，高台エリアの西端の標高とその西方の台地の標高に大きな差はない。



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

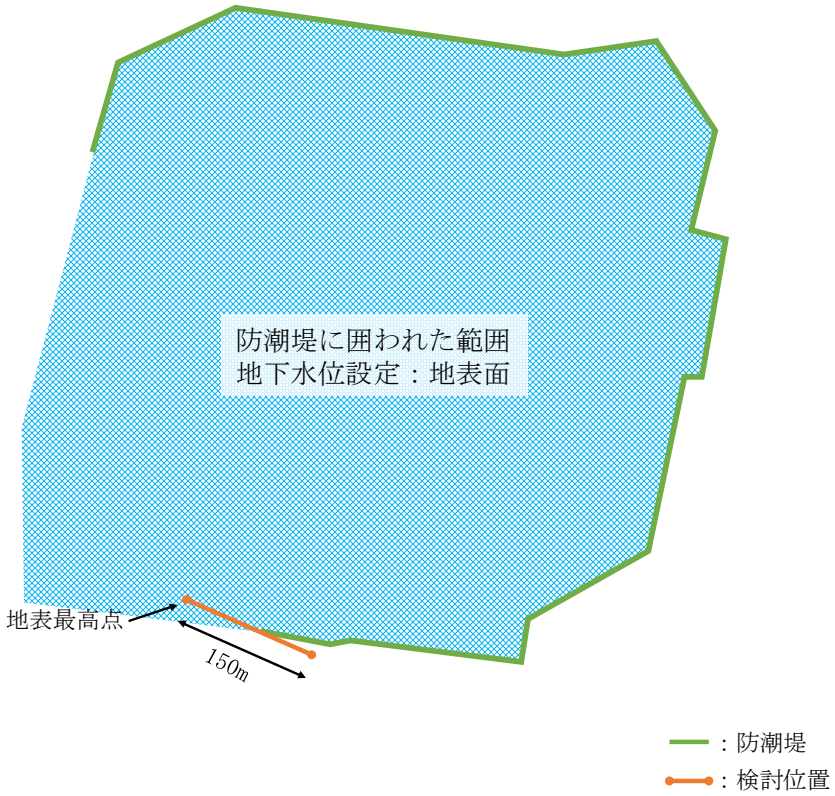
(3) 地下水位の上昇によるその他の影響

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。

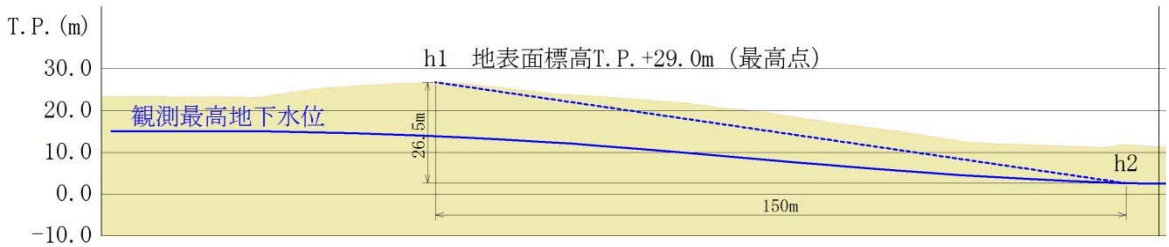
検討は，地下水位の高低差が大きくなる敷地南側の境界部を対象とした。敷地南側の防潮堤で境される敷地南側の高台については，T.P.＋18m までは防潮堤が設置されるため，防潮堤を境に北側，南側で水位差が発生することになるが，防潮堤の南西終端部より以西は地下水位を区分けする構造物がないことから，北側（敷地側）の地下水位上昇により相対的に地下水位が低くなる南側に地下水が流れることが想定される。この流れについて，

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.＋29.0m）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.＋2.5m）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に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。

△h＝h1－h2＝T.P.＋29.0m－T.P.＋2.5m＝26.5m

△L＝150m

$k=3.23\times10^{-2}$ cm/s

$v = k \times i = 3.23\times10^{-2}$ [cm/s]×26.5m／150m

$=5.71\times10^{-3}$ [cm/s]

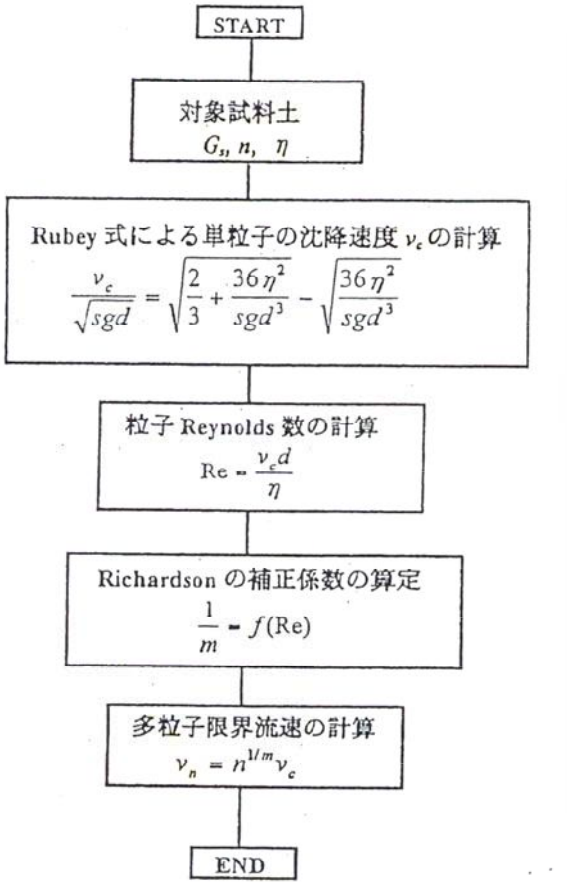
第 10－2 表　各地層の透水係数

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

一方，多粒子限界流速※1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 2.99×10^{-1}cm/s ，20%粒径に対する多粒子限界流速は 1.63×10^{-2}cm/s であり，前述の地盤中に流れる地下水の流速 5.71×10^{-3} 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。

※1：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）



d ：土粒子の径（cm）
Gs：土粒子の比重
n ：間隙率
η ：流体の動粘性係数
s ：s＝Gs－1
g ：重力加速度（cm^2/s）

Re：粒子レイノルズ数

1/m：レイノルズ数によって決まるパラメータ
Re＜0.2のとき 1/m＝4.65
0.2≦Re＜1.0のとき $1/m=4.66Re^{-0.03}$
1.0≦Re＜500のとき $1/m=4.65Re^{-0.1}$
500≦Re＜7000のとき 1/m＝2.39

v_n：多粒子限界流速（cm/s）

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
Gs	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 15～20℃を想定し設定）	0.011cm^2/s
s	Gs－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

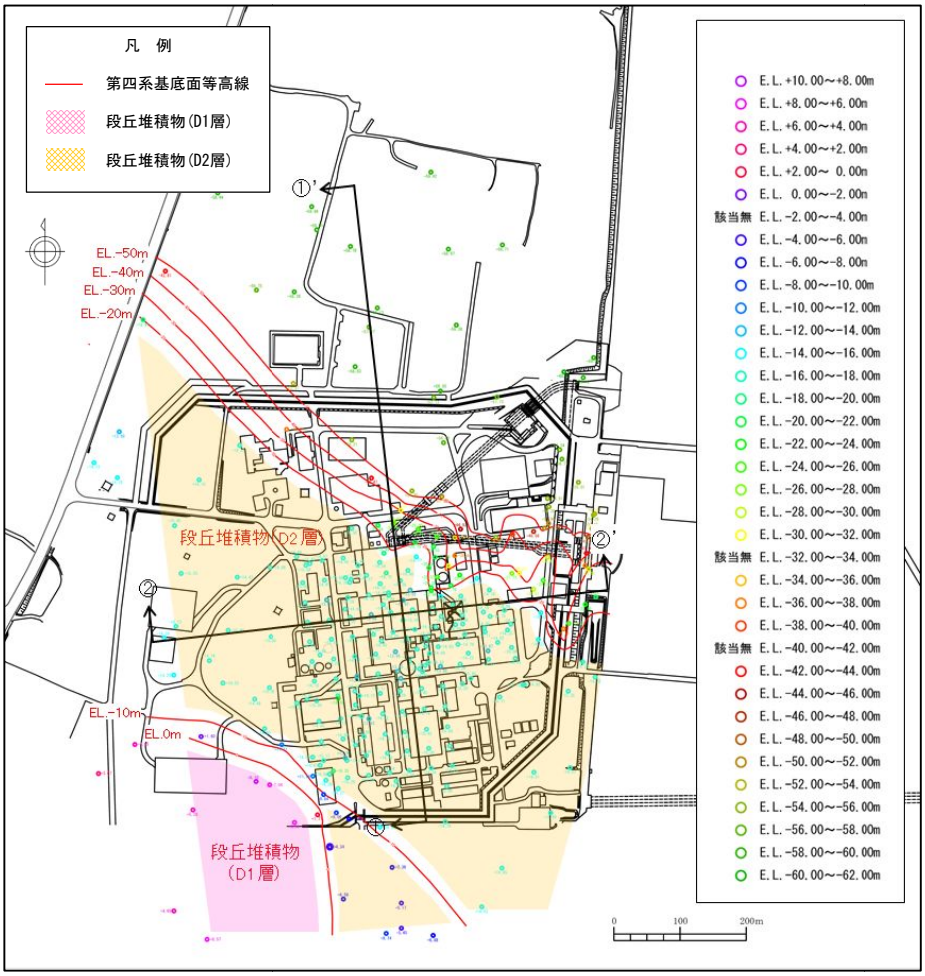
敷地の地質・地質構造として,敷地内の地質構成を第 11－1 表に,第四系基底の標高分布及び段丘面区分を第 11－1 図に示す。敷地の南部には,主に砂礫,砂及びシルトからなる段丘堆積物（D1 層,D2 層）が分布し,その上位には砂礫からなる沖積層（Ag2 層）が分布する。D1 層の分布標高は約 21m～約 5m であり,上部には厚さ 2.5m～3.0m 程度の風化火山灰層を伴う。D2 層の分布標高は約 0m～約－14m であり,沖積層下の埋没段丘となっている。敷地北部は久慈川の侵食により形成された凹状の谷となっている。この谷底の標高は約－60m であり,ほぼ平坦な面である。第四系の基底部付近に主として砂礫層（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。

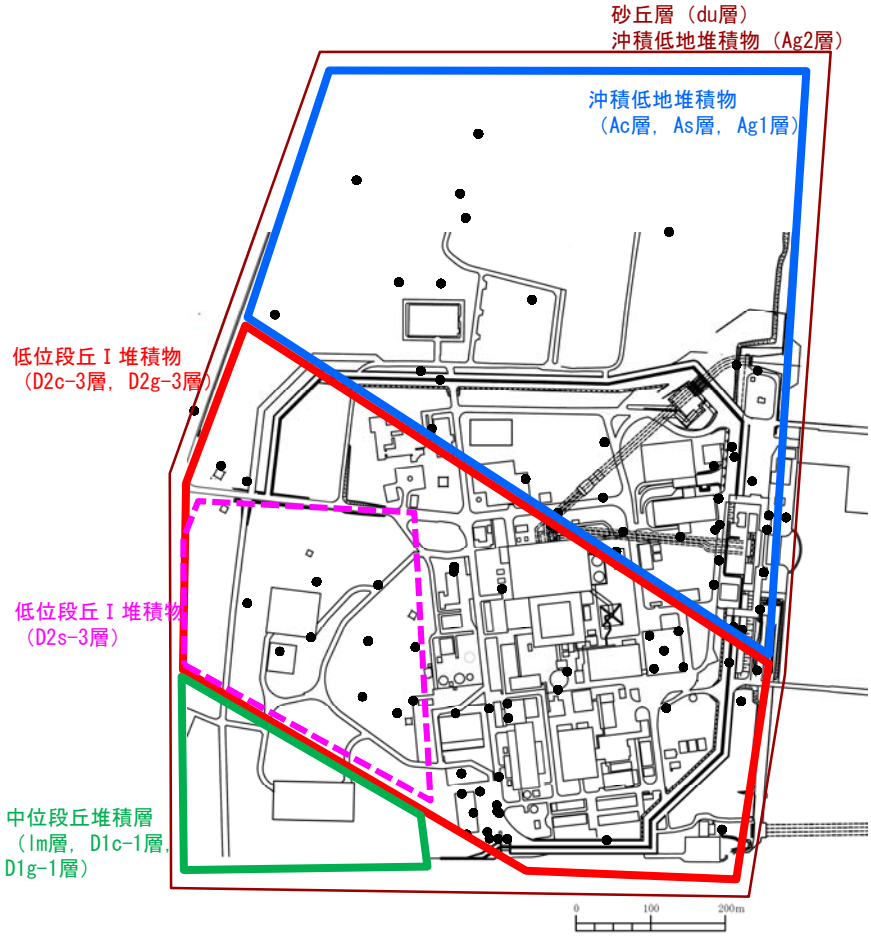
第 11－1 表　敷地内の地質構成

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

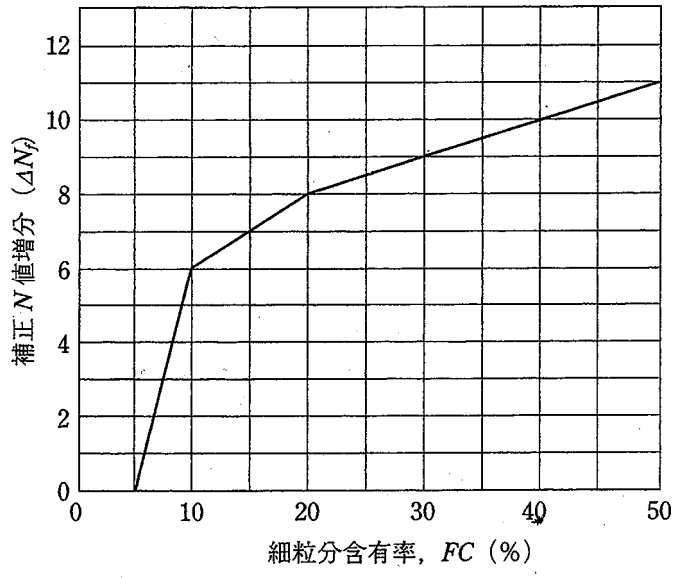
11.2　保管場所及びアクセスルートの相対密度の設定

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）に示される関係式を用いる（第 11－3 図)。

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

ここに,Dr は相対密度,N_1は有効上載圧 1kgf／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。



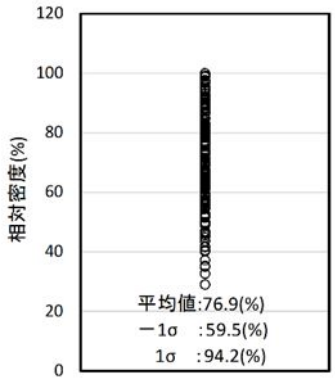
第 11－3 図　細粒分含有率とＮ値の補正係数

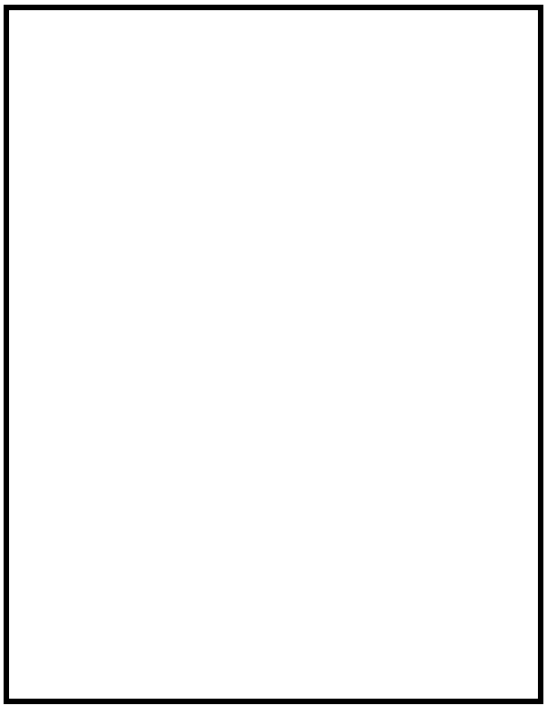
（1） Kohji Tokimatsu,Yoshiaki Yoshimi （1983）: Empirical correlation of soil liquefaction based on SPT N-Value and fines content,Soils and foundations Vol.23,No,4,Dec.1983
(2) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針（2001 改定）

【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



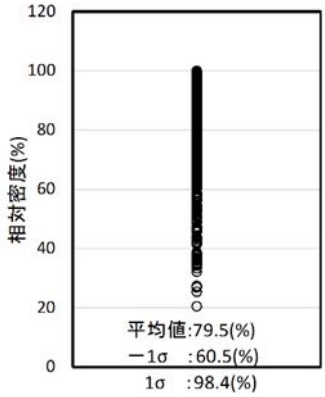


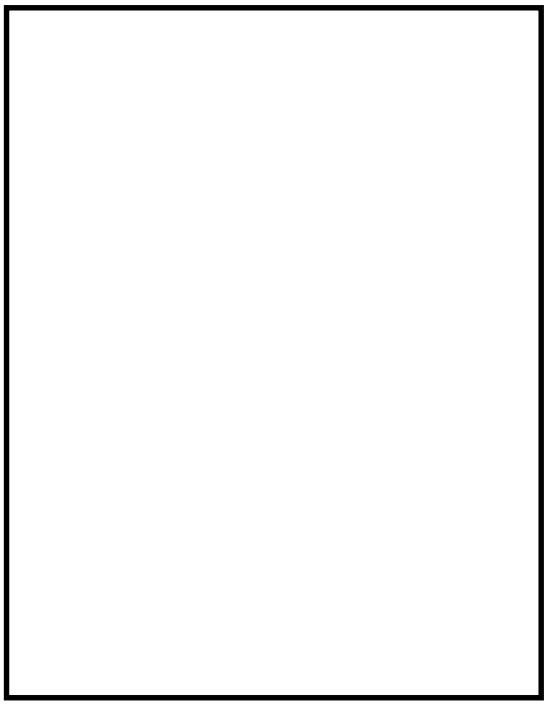
第 11－4 図　du 層（砂層）の相対密度

【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



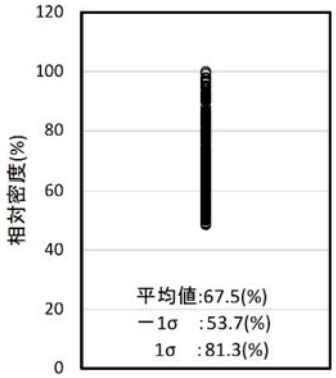


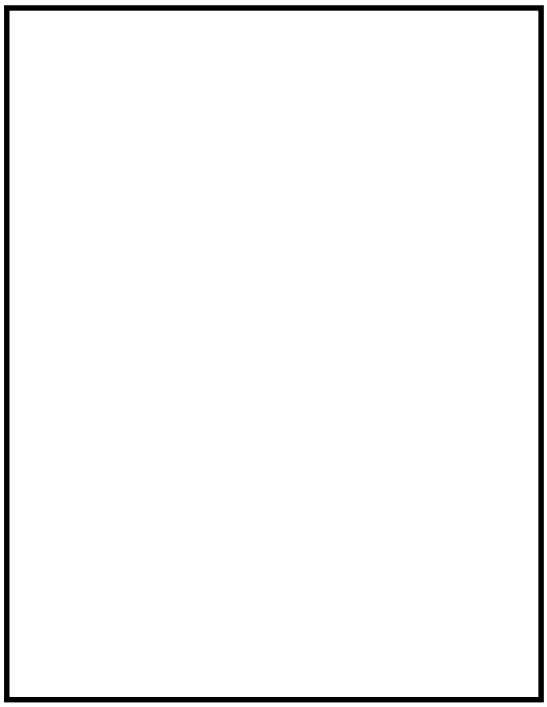
第 11－5 図　Ag2 層（砂礫層）の相対密度

【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



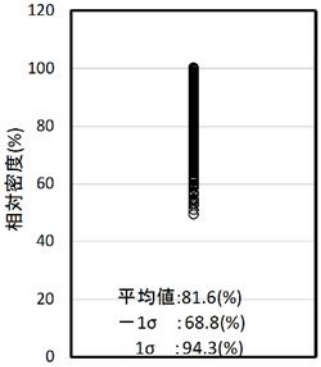


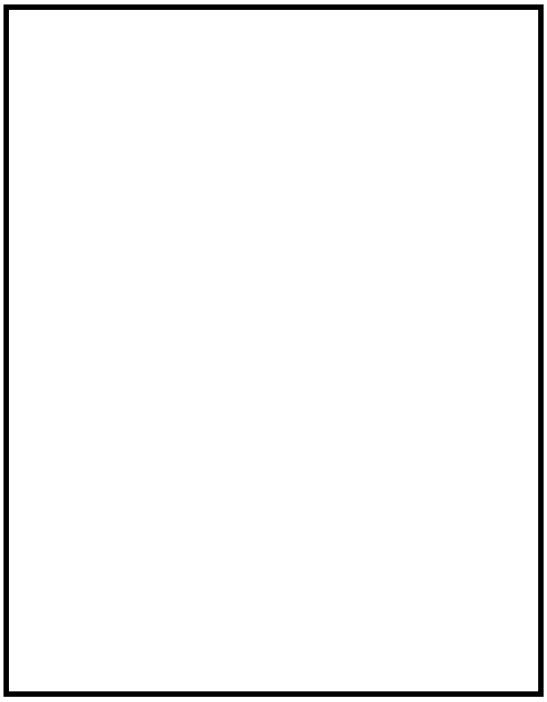
第 11－6 図　As 層（砂層）の相対密度

【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



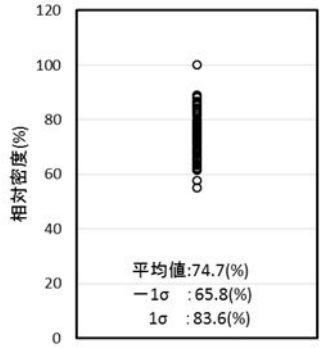


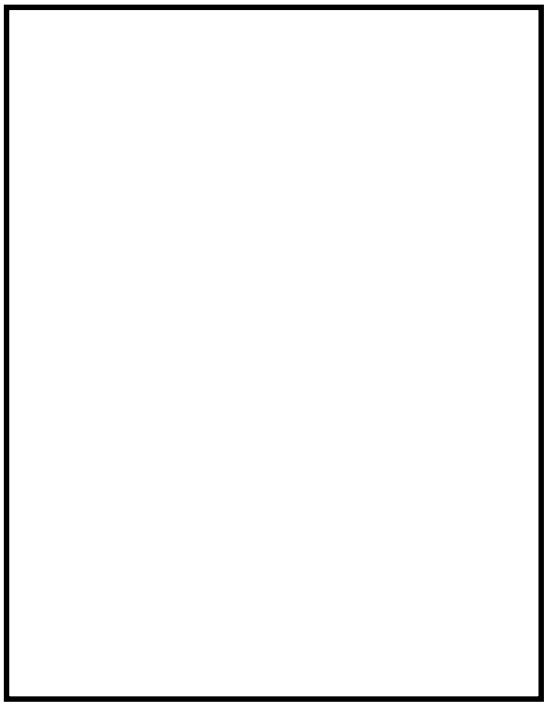
第 11－7 図　Ag1 層（砂礫層）の相対密度

【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



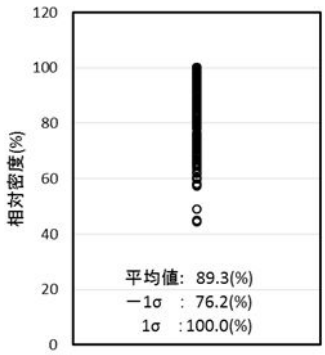


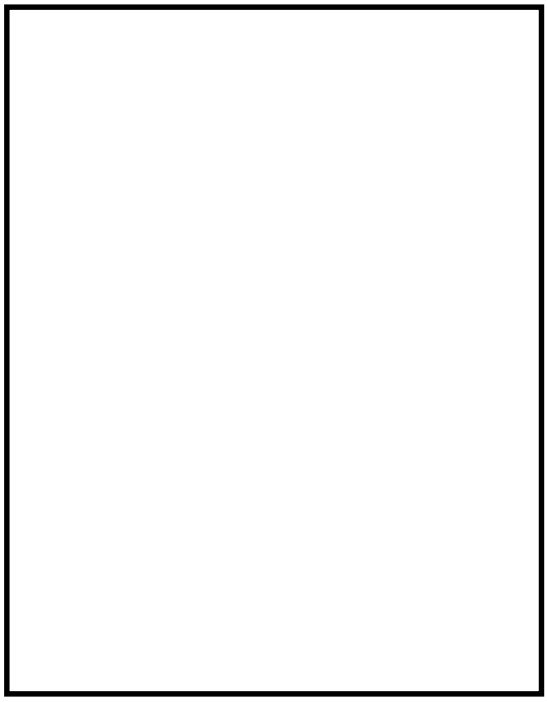
第 11－8 図　D2s-3 層（砂層）の相対密度

【D2g-3 層（砂礫層）の相対密度】

D2g-3 層の相対密度は，平均 89.3％である。

地層	相対密度[％]
	平均
D2g-3 層	89.3





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 75%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 68%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	○	75	○	68
		Ag2 層	砂礫	5.2%	79.5	－	－	○	68
		As 層	砂	27.2%	67.5	－	－	○	68
		Ag1 層	砂礫	12.3%	81.6	－	－	○	68
	更新世	D2s-3 層	砂	26.5%	74.7	○	75	○	68
		D2g-3 層	砂礫	8.1%	89.3	○	75	○	68
		D1g-1 層	砂礫	－	79.5※1	○	75	○	68

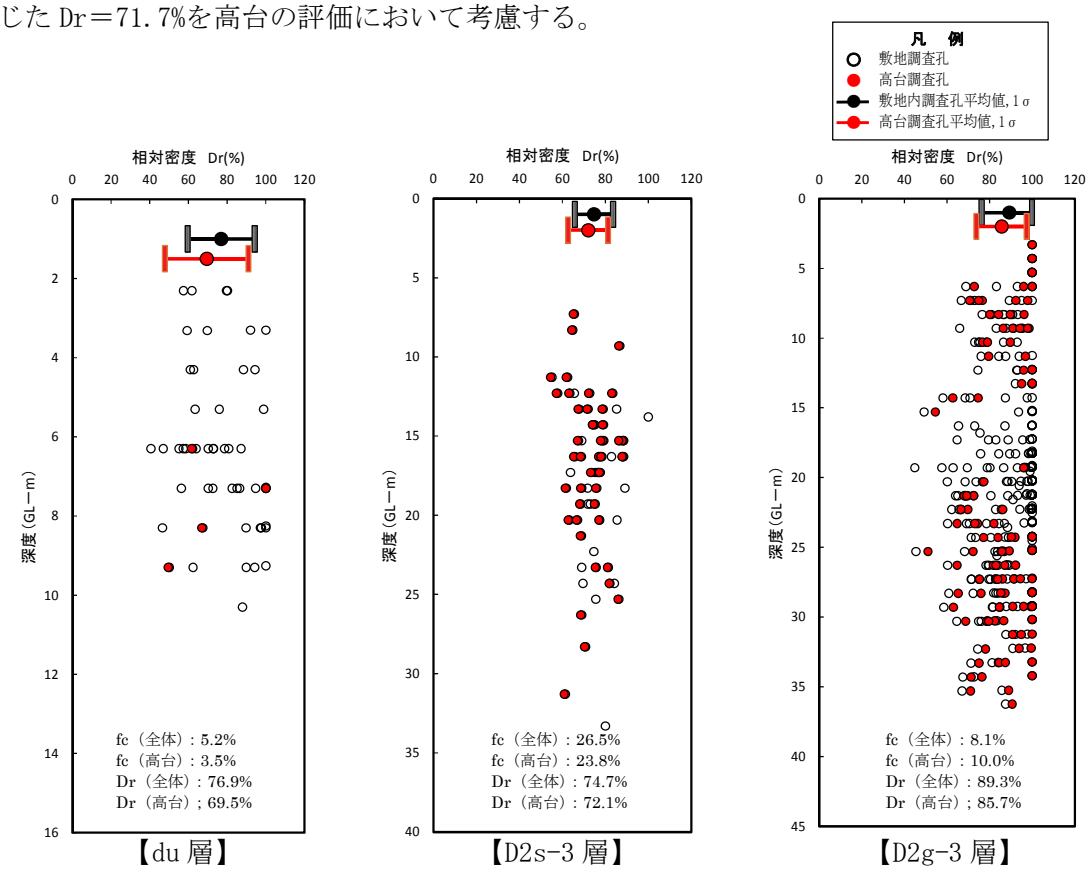
※1 Ag2 層の相対密度を代用する。

11.3　相対密度の場所的変化の確認

各地層の相対密度について，場所的変化の可能性について検討を行う。場所的変化の検討は，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，前述の式の通り，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，両者で概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

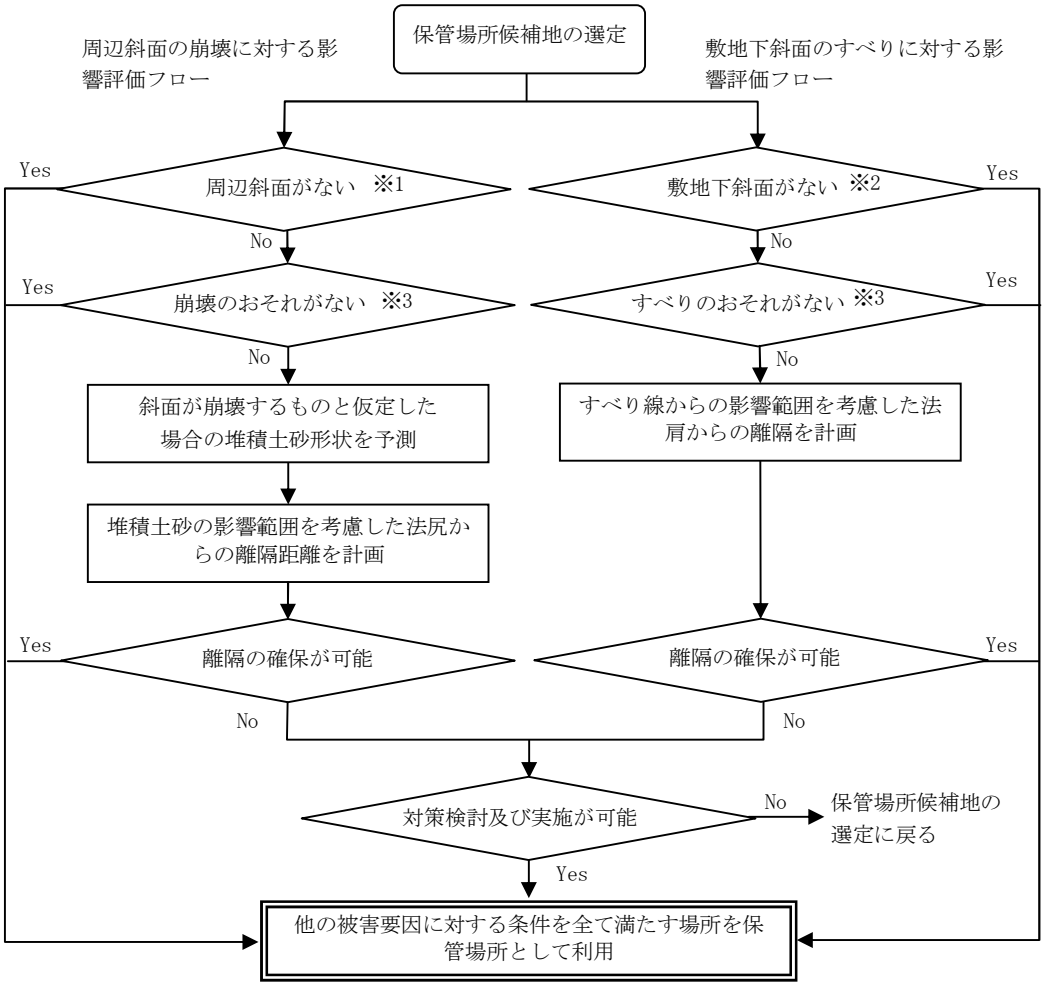
12.　保管場所及びアクセスルートの評価対象斜面の抽出について

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

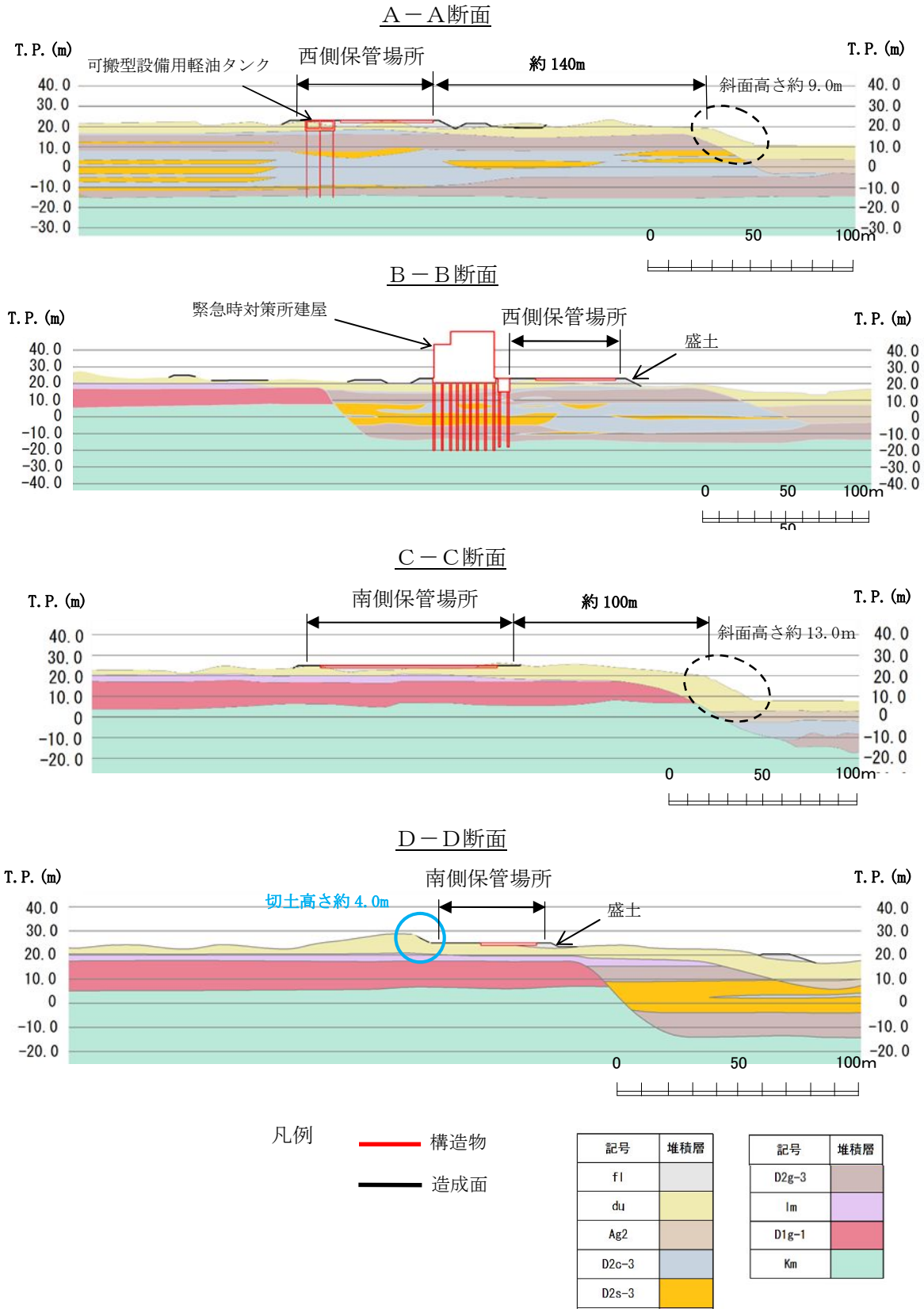
(2)抽出結果

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 9.0m 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 140m）いる（Ａ－Ａ断面)。また,最大高さ約 4.5m 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)。

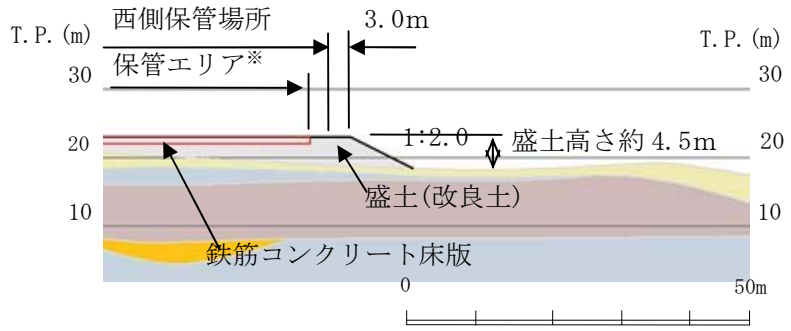
南側保管場所は,周辺斜面として高さが最も高い南側の斜面（高さ約 4.0m）を評価対象斜面として選定する（Ｄ－Ｄ断面)。敷地下斜面は保管場所の東側に斜面高さ約 13.0m の斜面があるが,保管場所は斜面高さに対して十分離れて（約 100m）いる（Ｃ－Ｃ断面)。また,最大高さ約 3.0m の盛土で造成されていることから,当該箇所を敷地下斜面として選定する（ｄ－ｄ断面)。

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

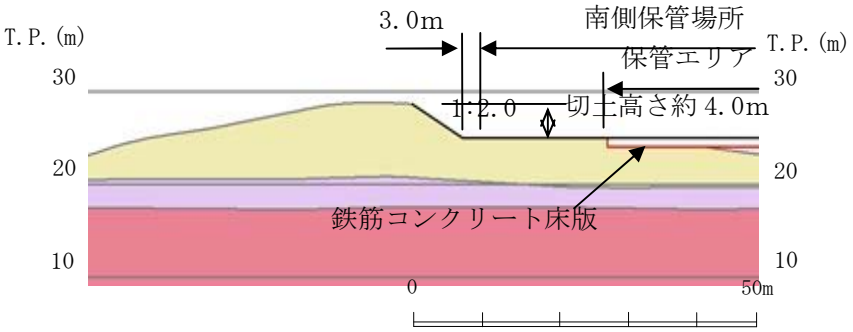


第 12－3 図 保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべり
に対する影響評価断面図（1／2）

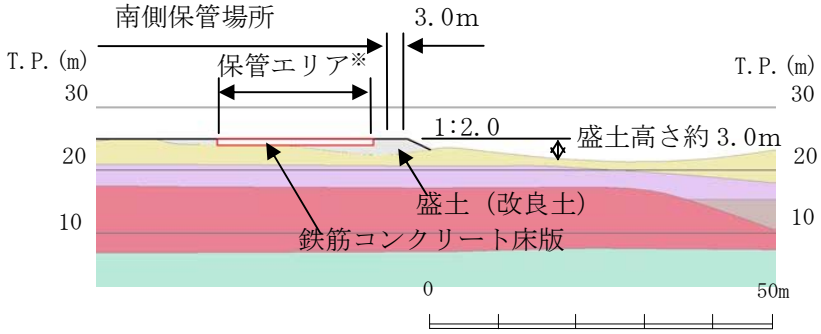
西側保管場所 北側盛土断面（ｂ－ｂ断面）



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
fl	
du	
Ag2	
D2c-3	
D2s-3	

記号	堆積層
D2g-3	
Im	
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

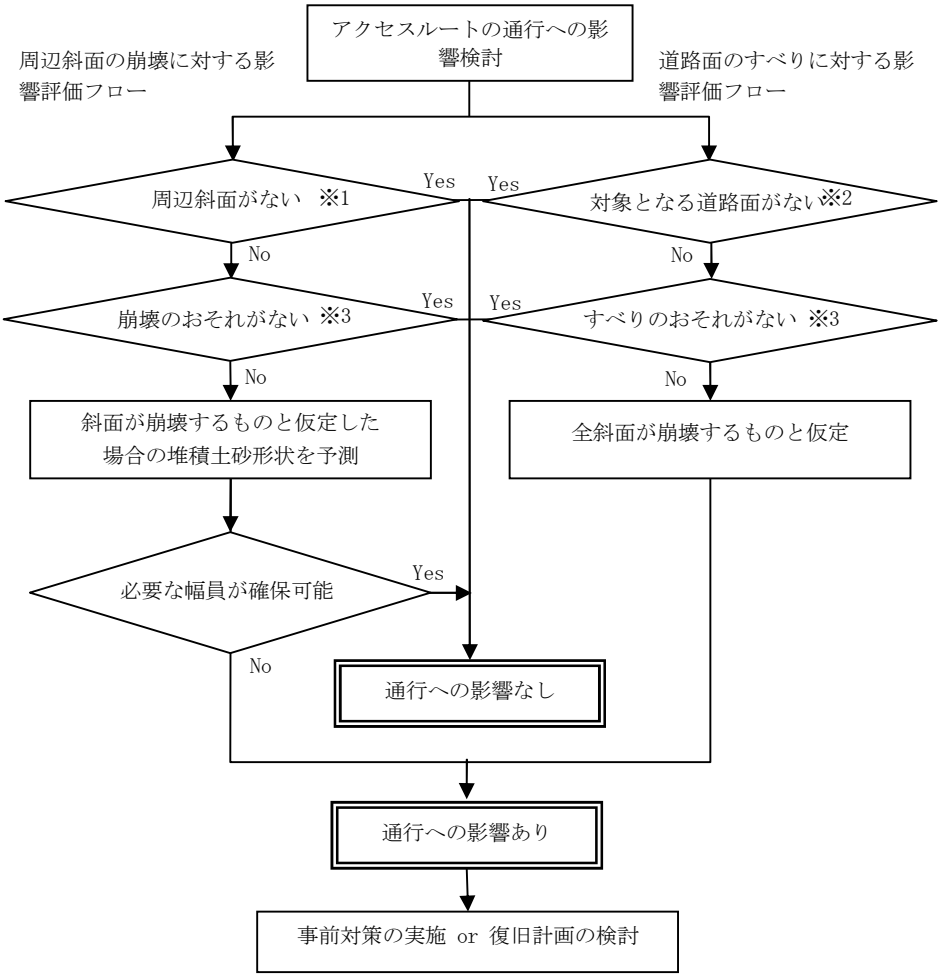
第12－3図 保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価断面図（2／2）

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,アクセル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

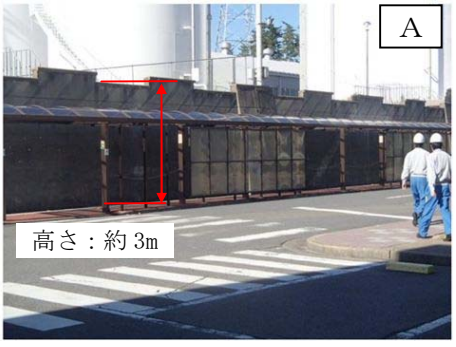
(2)抽出結果

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。

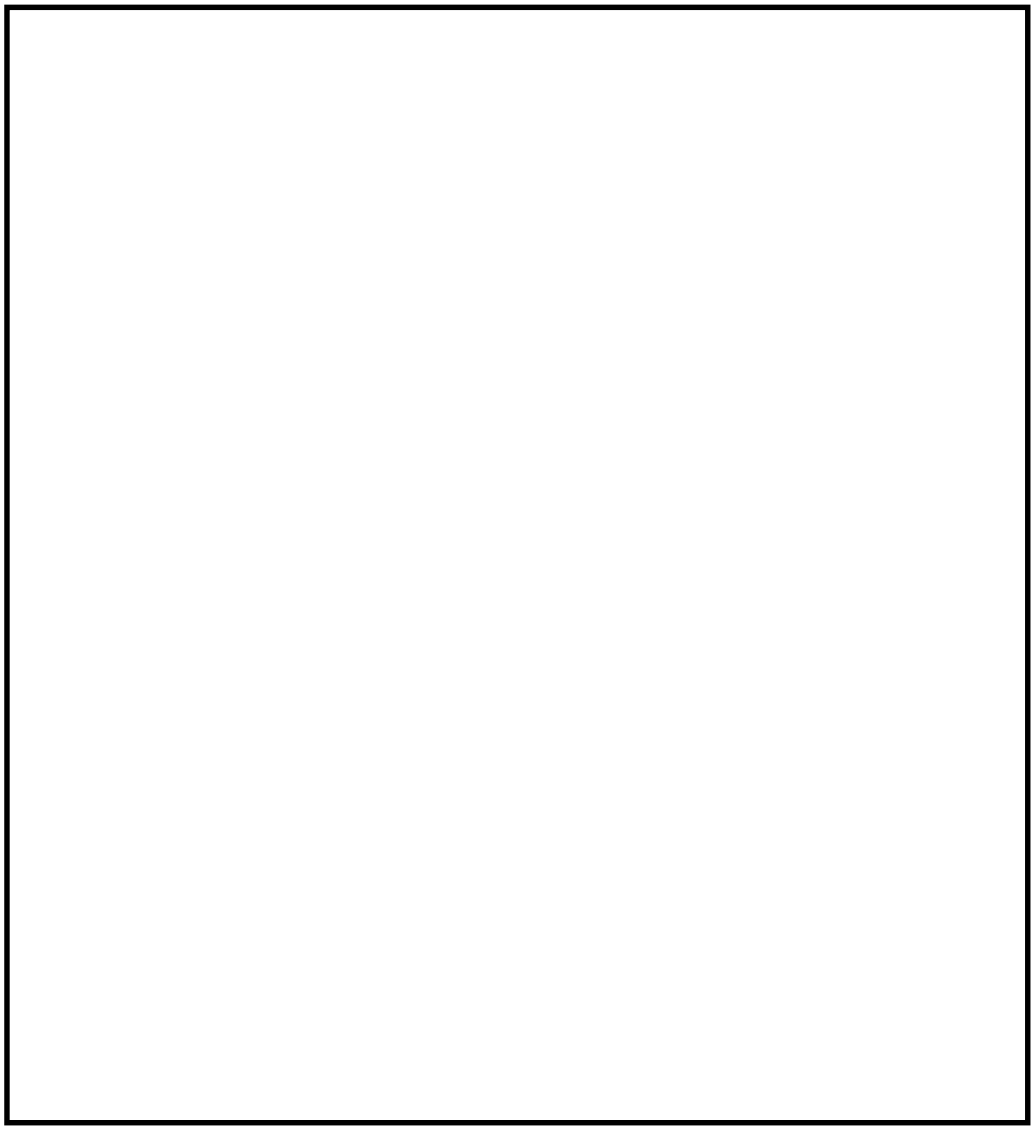
T.P.＋8m エリアのアクセスルート沿いの斜面は，T.P.＋8m 盤とその西側の T.P.＋11m 盤を区分ける擁壁及びT.P.＋8m盤とその東側のT.P.＋3m盤を介する法面があることから，①－①断面及び②－②断面として選定する。

保管場所から T.P.＋8m 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 3.5m 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。

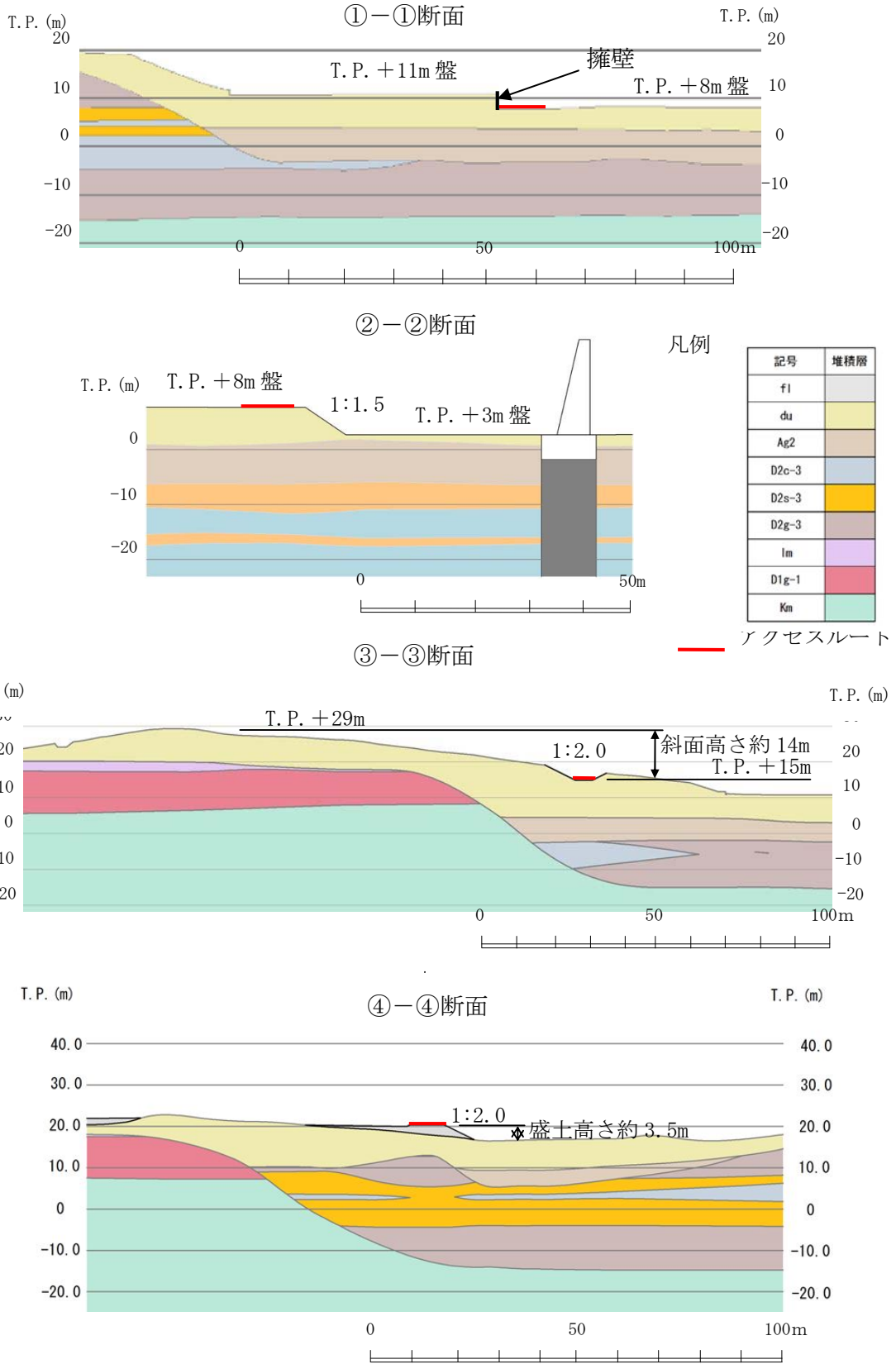


※③及び④は，今後造成するエリアのため写真は掲載せず

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

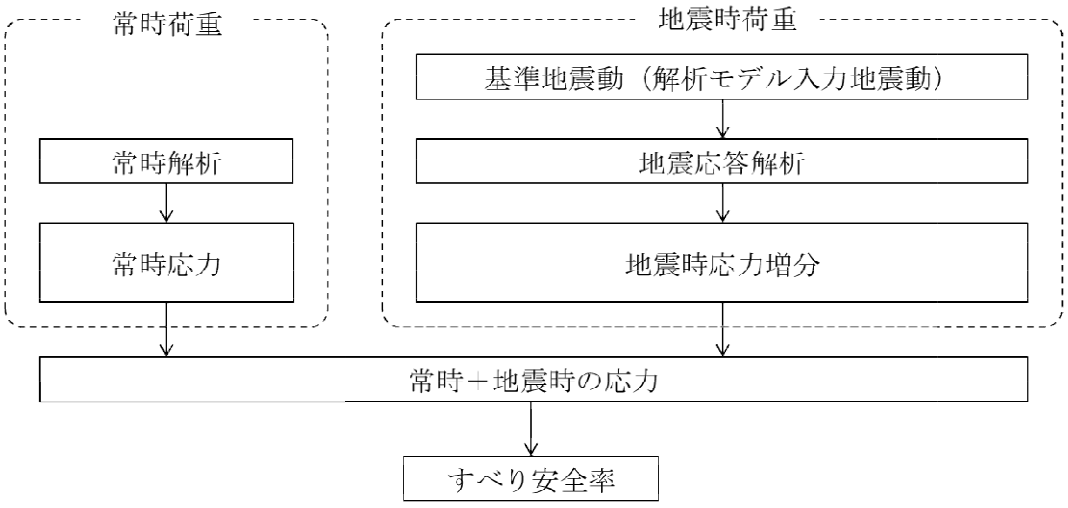
13.　使用済燃料乾式貯蔵建屋の西側斜面の安定性評価について

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。

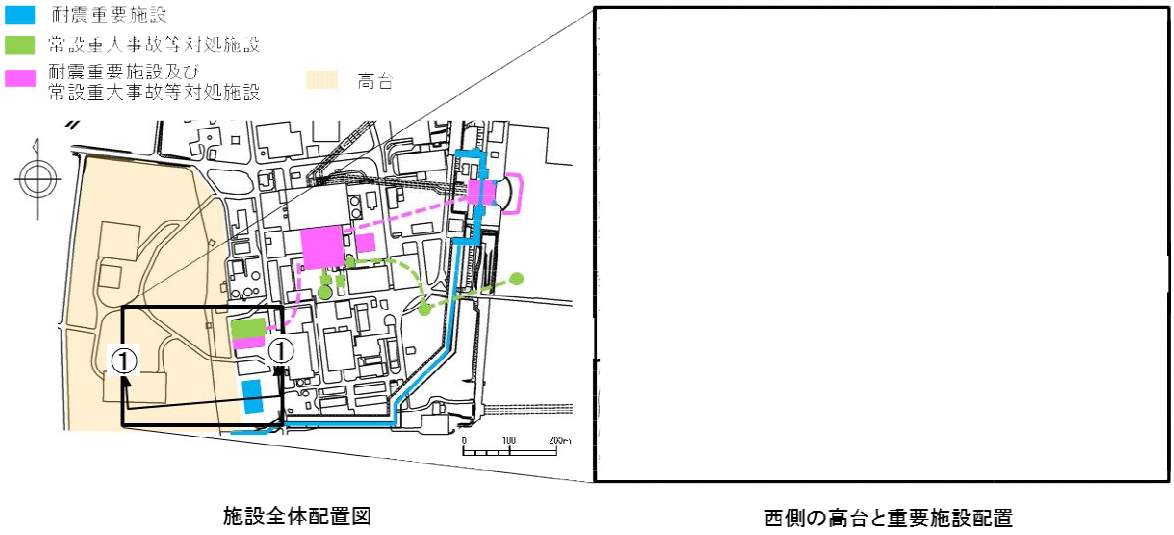


第 13-1 図　安定性評価フロー

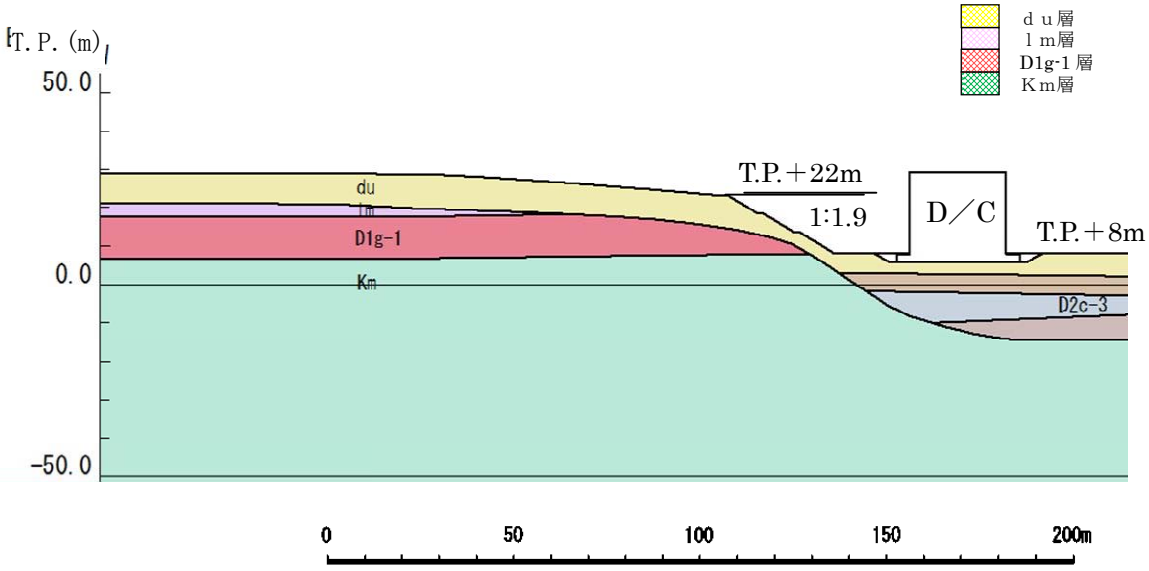
13.2　評価断面の抽出

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

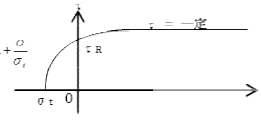


第13－3図　D／Cの西側斜面の影響評価地質断面図

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。

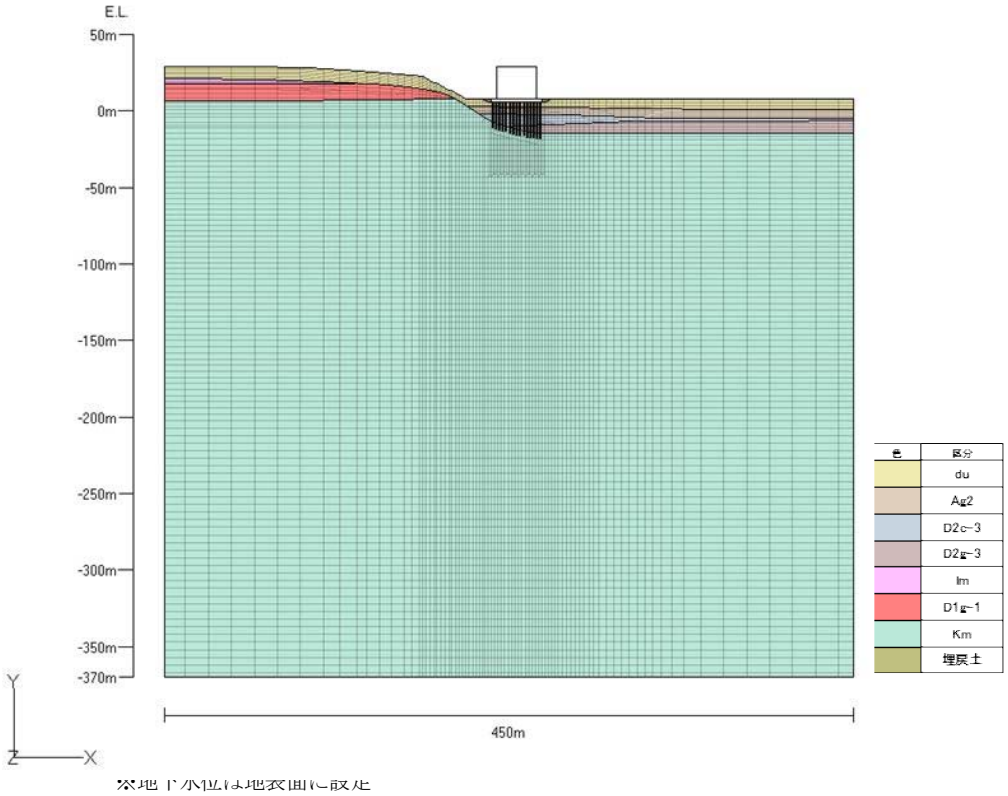
第 13-1 表　解析用物性値

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	Im層	D1c-1層	D1g-1層	Km層
物理特性	密度(※) ρ_t(g/cm^3)	1.82		1.89	—	—	—	1.77	1.92	2.15	1.43	1.77	1.89	—
		1.98		2.01	1.85	1.74	2.01				1.47		2.01	$1.72+1.03\times10^{-4}\cdot z$
静的変形特性	静弾性係数 (N/mm^2)	$4.00+199\cdot\sigma_3'$		$10.5+142\cdot\sigma_3'$	11.4	$21.1+14.8\cdot\sigma_3'$	$10.5+142\cdot\sigma_3'$	$32.3+5.46\cdot\sigma_3'$	$16.0+48.3\cdot\sigma_3'$	$83.4+160\cdot\sigma_3'$	$7.26+19.6\cdot\sigma_3'$	$32.3+5.46\cdot\sigma_3'$	$10.5+142\cdot\sigma_3'$	$221.2+23\cdot z$
動的変形特性	初期せん断(※)剛性 G_0 (N/mm^2)	80.3		109	—	—	—	129	249	539	24.8	139	287	—
		87.3		116	$\rho_{sat}/1000\times Vs^2$ $Vs=163\cdot1.54z$	$\rho_{sat}/1000\times Vs^2$ $Vs=211\cdot1.19z$	246						306	$\rho_t/1000\times Vs^2$ $Vs=433\cdot0.771\cdot z$
	動ポアソン比(※) ν_d	0.385		0.286				0.408	0.465	0.462	0.494	0.407	0.382	
		0.493		0.491	0.486	0.484	0.483						0.474	$0.463+1.03\times10^{-4}\cdot z$
	せん断剛性のひずみ依存性 $G/G_0\sim\gamma$	$\frac{1}{1+1540\,\gamma^{1.04}}$		$\frac{1}{1+2520\,\gamma^{1.14}}$	$\frac{1}{1+269\,\gamma^{0.908}}$	$\frac{1}{1+422\,\gamma^{0.951}}$	$\frac{1}{1+1730\,\gamma^{1.11}}$	$\frac{1}{1+269\,\gamma^{0.862}}$	$\frac{1}{1+1100\,\gamma^{0.994}}$	$\frac{1}{1+237\,\gamma^{0.732}}$	$\frac{1}{1+222\,\gamma^{0.975}}$	$\frac{1}{1+269\,\gamma^{0.862}}$	$\frac{1}{1+2520\,\gamma^{1.14}}$	$\frac{1}{1+107\,\gamma^{0.824}}$
	減衰定数 $h\sim\gamma$	$\frac{\gamma}{(4.27\gamma+0.00680)}+0.0102$		$\frac{\gamma}{(4.10\gamma+0.00577)}+0.00413$	$\frac{\gamma}{(5.65\gamma+0.0104)}+0.0222$	$\frac{\gamma}{(4.40\gamma+0.0122)}+0.0144$	$\frac{\gamma}{(5.33\gamma+0.0102)}+0.00791$	$\frac{\gamma}{(5.62\gamma+0.00949)}+0.0205$	$\frac{\gamma}{(5.68\gamma+0.00860)}+0.0132$	$\frac{\gamma}{(5.70\gamma+0.00754)}+0.0233$	$\frac{\gamma}{(5.33\gamma+0.0203)}+0.0121$	$\frac{\gamma}{(5.62\gamma+0.00949)}+0.0205$	$\frac{\gamma}{(4.10\gamma+0.00577)}+0.00413$	$\frac{\gamma}{(4.41\gamma+0.0484)}+0.0184$
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	0.240P+0.090	1.42P+0.464	1.40P+0.620	0.974P+0.180	0.469P+0.230	0.770P+0.594	0.338P+0.050	0.274P+0.180	1.40P+0.620	備考参照
	残留強度 τ_0(N/mm^2)	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	$\tau^2=0.632\cdot\sigma$ ($\sigma<0.572$N/mm^2) $\tau=0.601$ ($\sigma\geq0.572$N/mm^2)
備　考		新第三系の強度特性は右図より設定する。 $\left(\frac{\tau}{\tau_R}\right)^2=1+\frac{\sigma}{\sigma_t}$  $\sigma_t=0.141+0.00114\cdot Z$ $\tau_R=0.364+0.00168\cdot Z$ $C_{CUU}=0.837+0.00346\cdot Z$ $\phi=0°$ Z：標高EL.表示(m)												

：深度方向に厚みをもって堆積している地盤の安定性評価を実施するため，CU条件による三軸圧縮試験に基づき強度設定を行った。

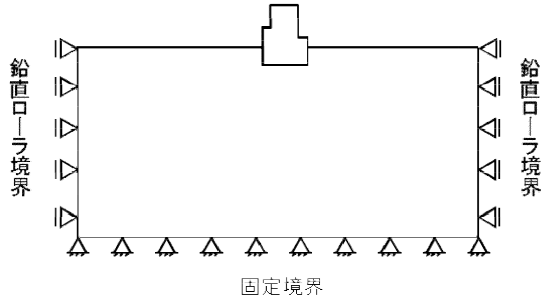
：申請時以降，新たに検討対象となった評価対象断面に分布する地層について，追加で記載

(※)：上段は地下水位面以浅，下段は地下水位面以深に対する値を示す。

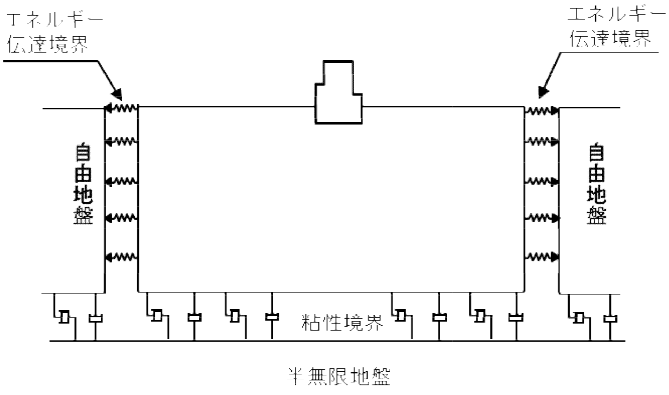


第 13-4 図　要素分割図

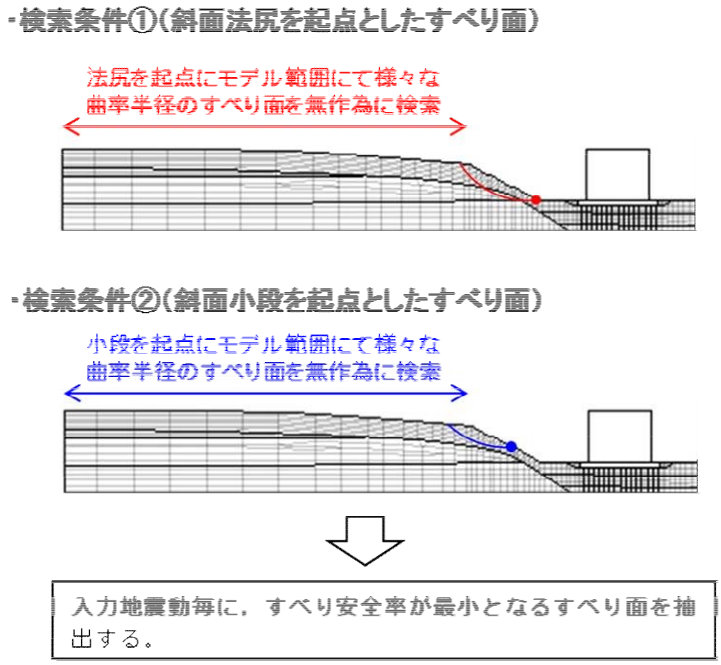
● 静的解析時（常時応力算定）



● 動的解析時（動的応力算定）

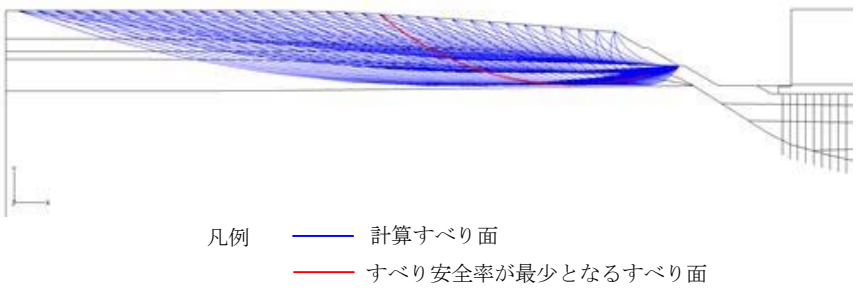


第 13-5 図　境界条件



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

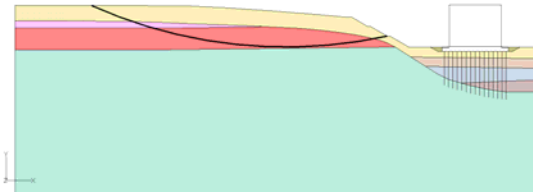
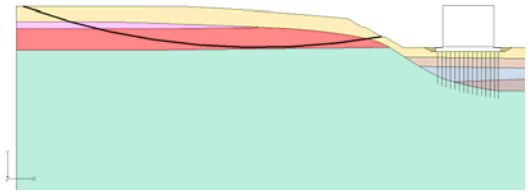
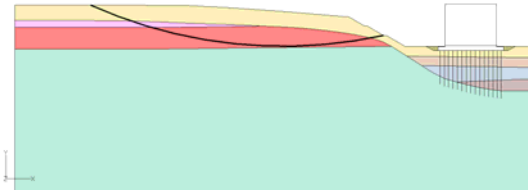
基準地震動Ｓ$_S$による地震応答解析により求めたすべり安全率は，参考資料－1 に示すとおり，動的解析によるすべり安全率が 1.0 以上であればすべり破壊は生じないものと考えられること，また，今回実施する安定性評価は二次元断面による保守的な評価であることから，1.0 を評価基準値とした。

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すべて抽出している。

各地震動毎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。

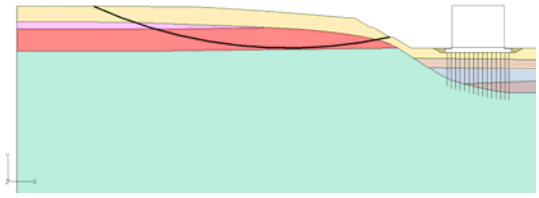
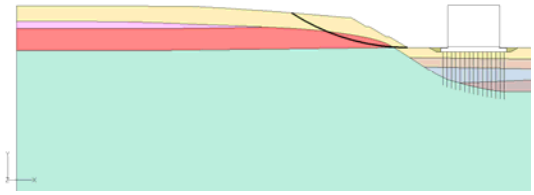
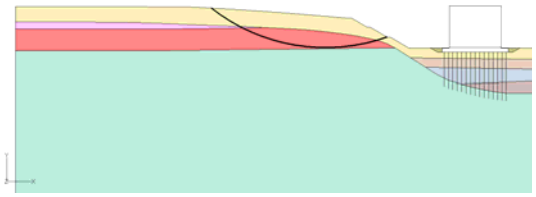
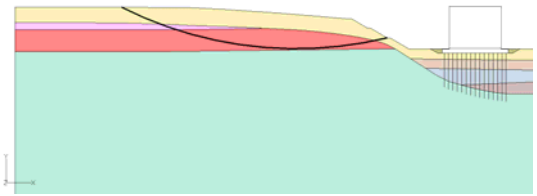
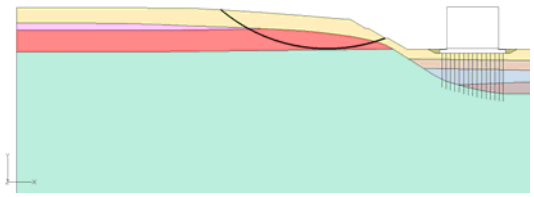
第 13－2 表　各地震動毎のすべり面形状とすべり安全率（1／2）

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。

※ Ss-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。

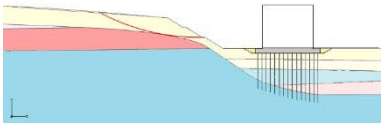
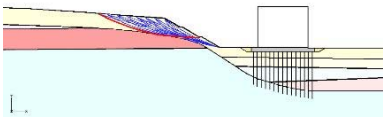
第 13－2 表　各地震動毎のすべり面形状とすべり安全率（2／2）

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

※ ○は，最小すべり安全率を示す。
※ 〔　〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-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	 すべり面の検索結果  計算すべり面 すべり安全率が最少となるすべり面	9.3 （正，正） ［8.65］

※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。

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 を閾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。

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

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。

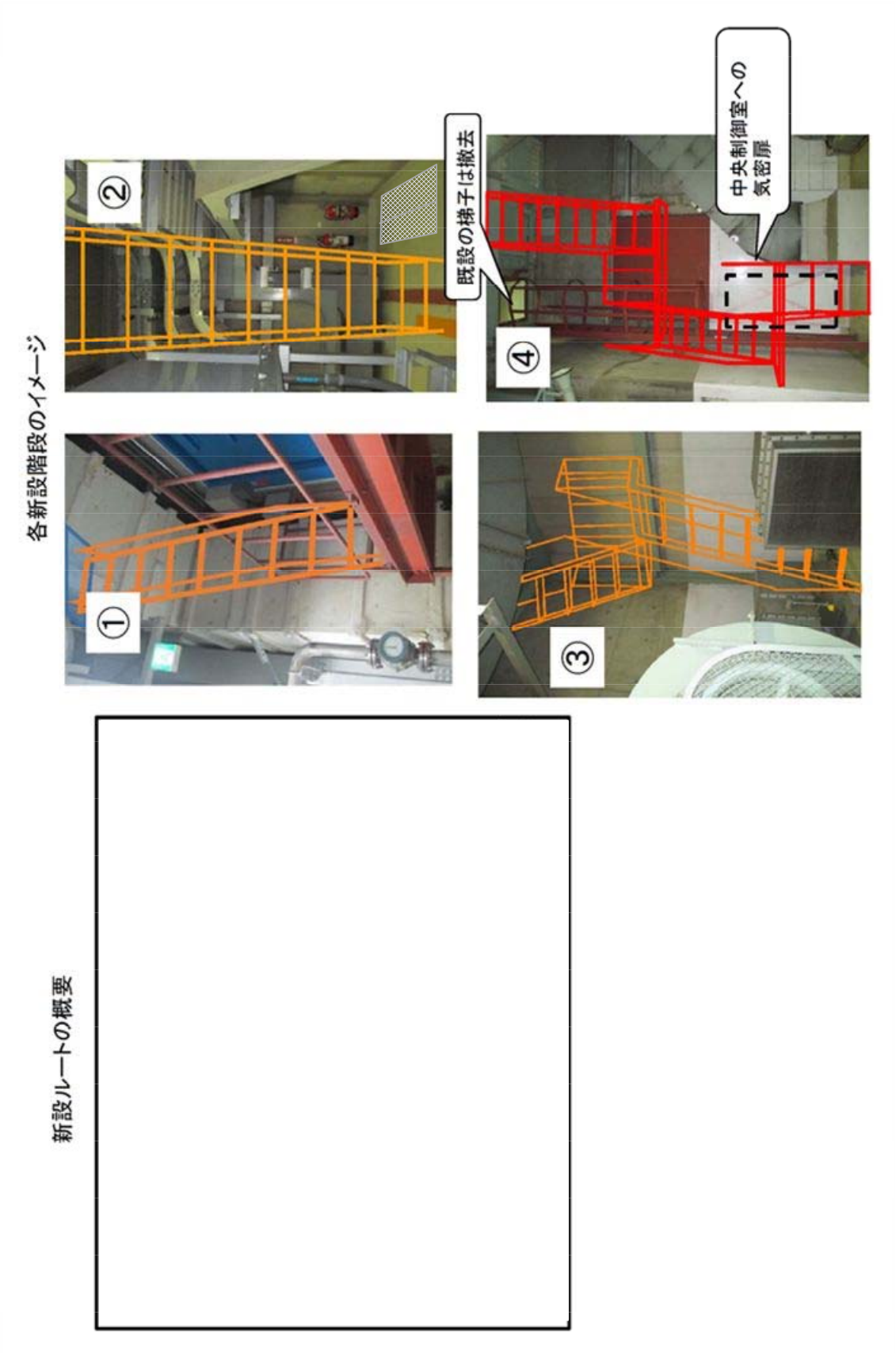
※1 社団法人地盤工学会，斜面安定解析入門，P81
※2 国土交通省河川局，平成 17 年 3 月，大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説，P132
※3 社団法人日本道路協会，平成22年4月，道路土工盛土工指針（平成22年度版），P123

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 か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。



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（1／2）

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（2／2）

また、新設する階段のうち 1FL と 2FL を繋ぐ階段①については，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の 3 時間耐火機能およびラッチ機能を有するハッチを設置する。(防火扉と同じ構造)

新設ハッチの概要を第 14－2 図，ハッチ部の仕様を第 14－1 表，寸法と重量を第 14－2 表に示す。

なお，ハッチ上部は耐火隔壁の機能維持を考慮して通行禁止とし、柵等による立ち入り制限を行う。ハッチ開閉時間は 5 分で操作可能なものとする。

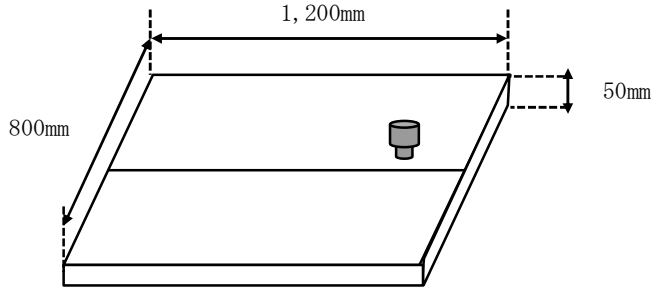
第 14－1 表　ハッチ部仕様（概要）

名　称	性　能	備　考
ハッチ	3 時間耐火性能	・設置居基準規則８条「火災による損傷の防止」審査資料の防火扉と同じ構造とする。 ・寸法は開口部に合わせ第 2 表のとおり製作するが，耐火試験を行った防火扉（約 2.7m×約 2.8m）に比べ小さいことから歪み量，合わせ面長さは少ないため，耐火性は同等

第 14－2 表　寸法と重量※1

名　称	寸　法	重　量	開閉方式
ハッチ	縦 800mm×横 1,200mm×高さ 50mm（鋼板厚さ 1.6mm）	約 38kg(片扉約 19kg※2)	両開き

※１：詳細設計で確定
※２：開閉時はヒンジ部も荷重を分担するため，人力での開閉時の重さは約 9.5kg

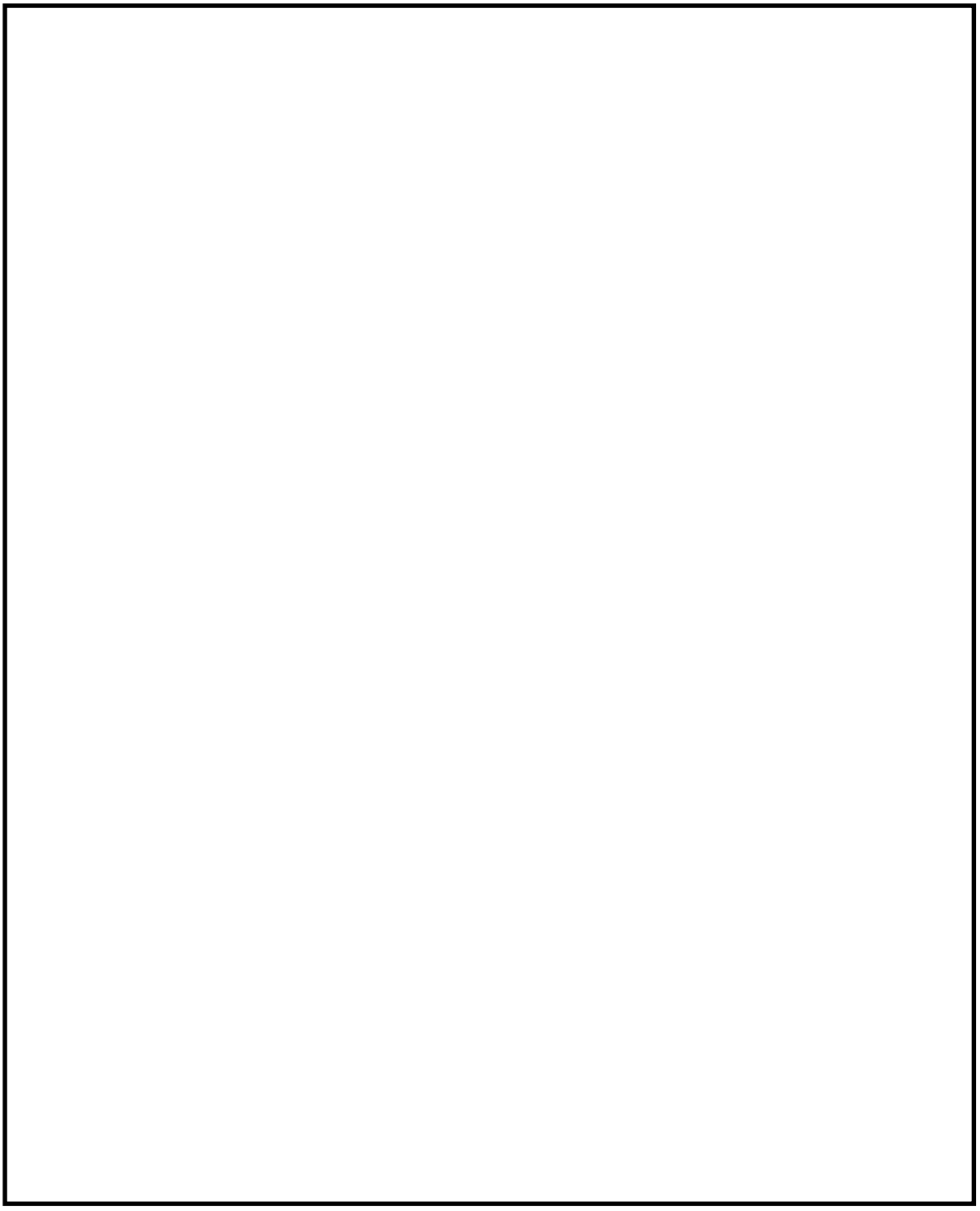


第 14－2 図　新設ハッチ概略図

(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う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。

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第 14－3 図に示す。



第 14－3 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）

原子炉建屋付属棟および廃棄物処理建屋には ALC パネル部（第 14－4 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または撤去を実施する。設計方針を第 14－2 表に示す。

※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 14－4 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または撤去を実施する。設計方針を第 14－2 表に示す。

第 14-2 表　基準適合への対応方針を踏まえた設計方針

<table>
<tr><th>ALC パネル部等の番号※</th><th>基準適合への対応方針
（部位ごとへの具体的な要求）</th><th colspan="2">設計方針</th><th>成立性</th></tr>
<tr><td>①～⑤</td><td>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</td><td rowspan="5">【地震】
・基準地震動Ｓ$_S$

【竜巻】
・風荷重
（最大風速 100m/s）
・設計飛来物※の衝撃荷重

※以下仕様の鋼製材
・寸法
0.2m×0.3m×4.2m
・質量 135 kg
・衝突速度
水平 51m/s
鉛直 34m/s</td><td rowspan="5">壁板及び取付部の強度確保</td><td rowspan="5">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

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

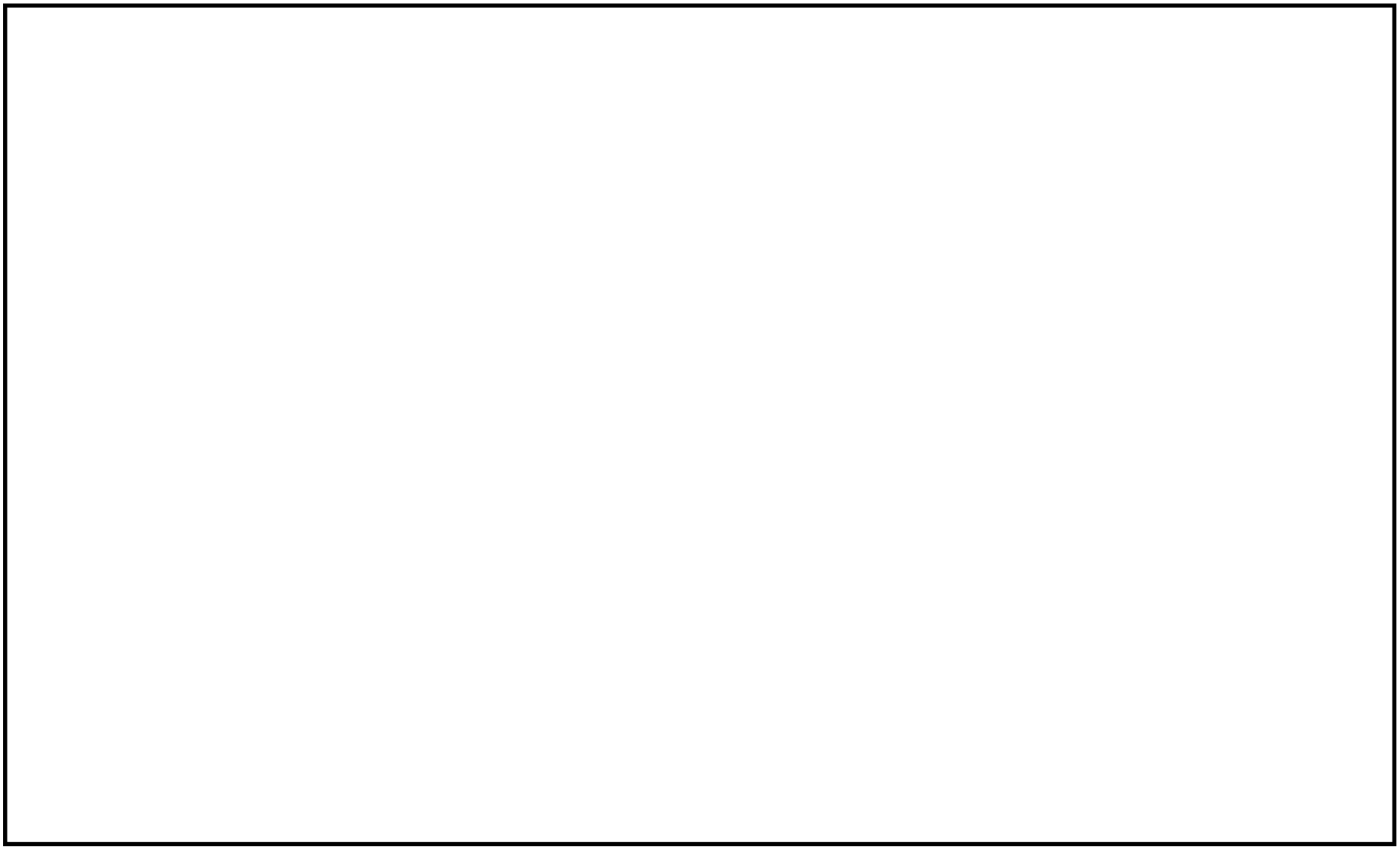
⑥
他の移動手段が確保できることから連絡通路を撤去可能

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
・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

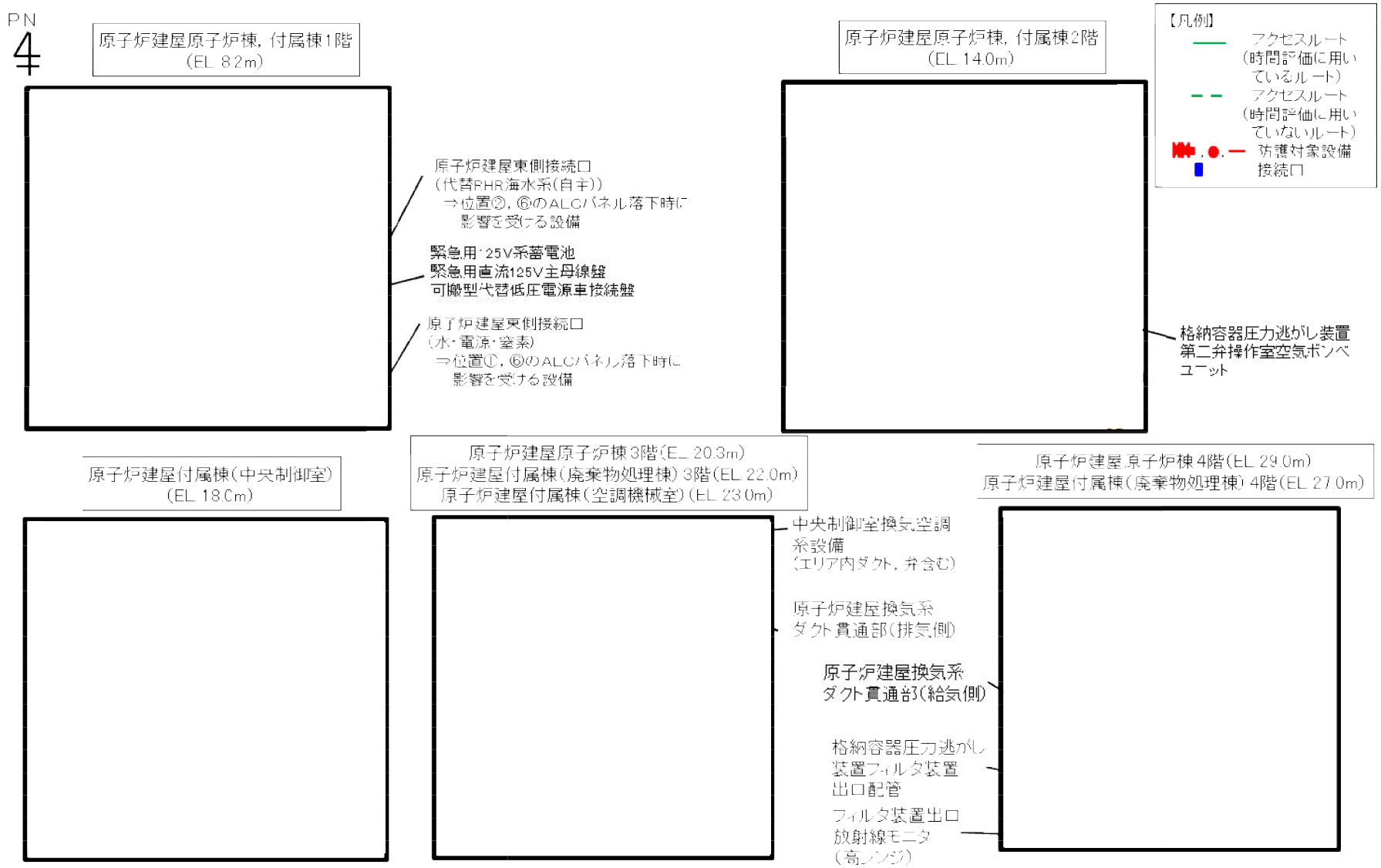
＜竜巻飛来物による貫通の考慮＞
エリア①～⑤，⑧では飛来物による貫通の阻止について考慮する。
下記の厚さにて設計飛来物※の貫通は防止可能
・鋼板：16mm 程度
・コンクリート：26cm 程度

＜竜巻飛来物によるコンクリート壁裏面剥離の考慮＞
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。
下記の厚さにて設計飛来物による裏面剥離は防止可能
・コンクリート：45cm 程度</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>当該部の撤去</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>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）</td></tr>
<tr><td>⑧</td><td>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）</td></tr>
<tr><td>⑨</td><td>当該部の撤去</td></tr>
</table>

※パネル部等の番号①～⑨の配置は第 14-4 図参照

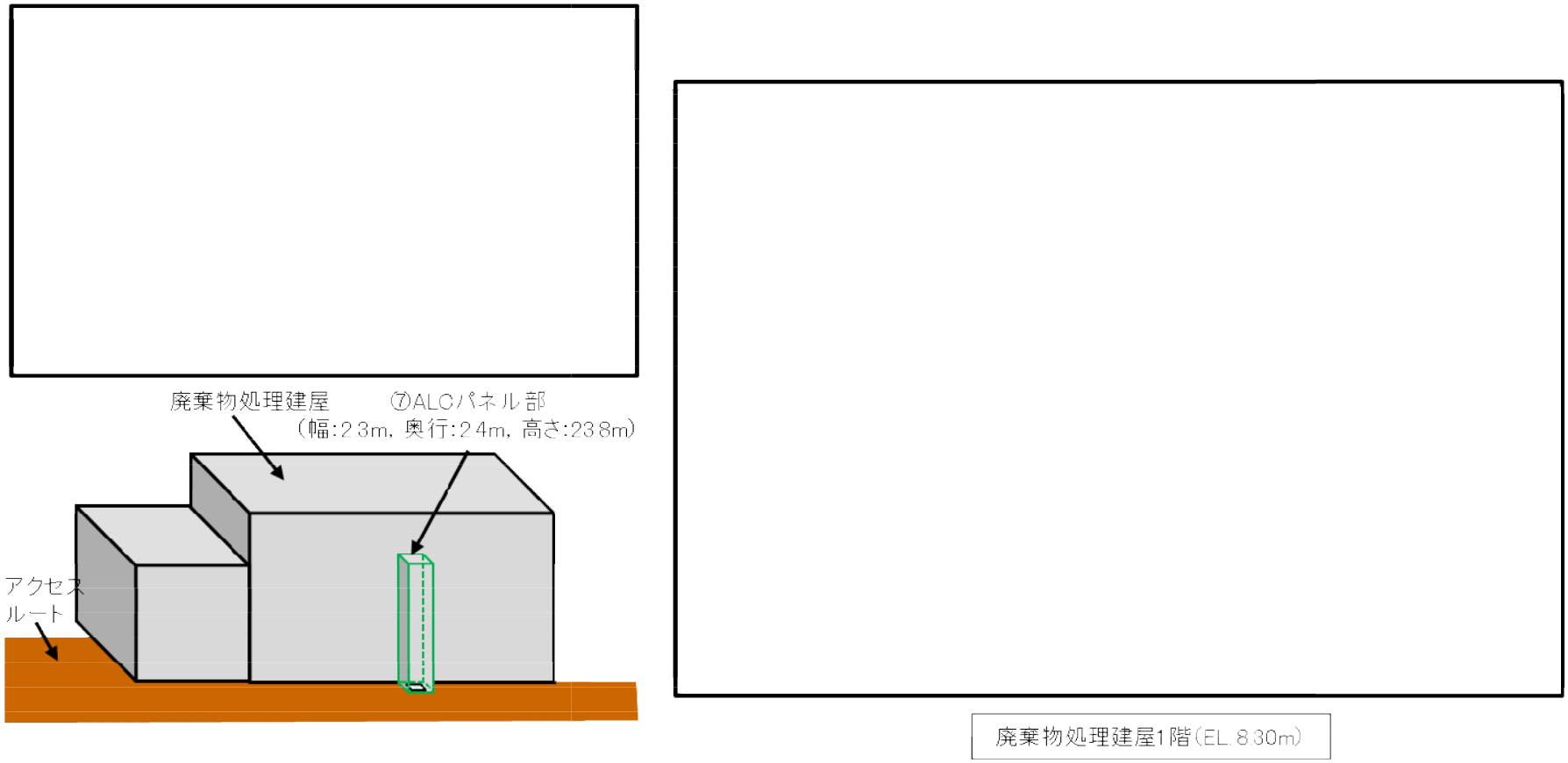


第 14－4 図　(1／5) 原子炉建屋の概略図及びＡＬＣパネル部の範囲



第 14－4 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 14－4 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

原子炉建屋原子炉棟 4階（EL. 29.0m）
原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）4階（EL. 27.0m）
原子炉建屋付属棟（空調機械室）（EL. 23.0m）

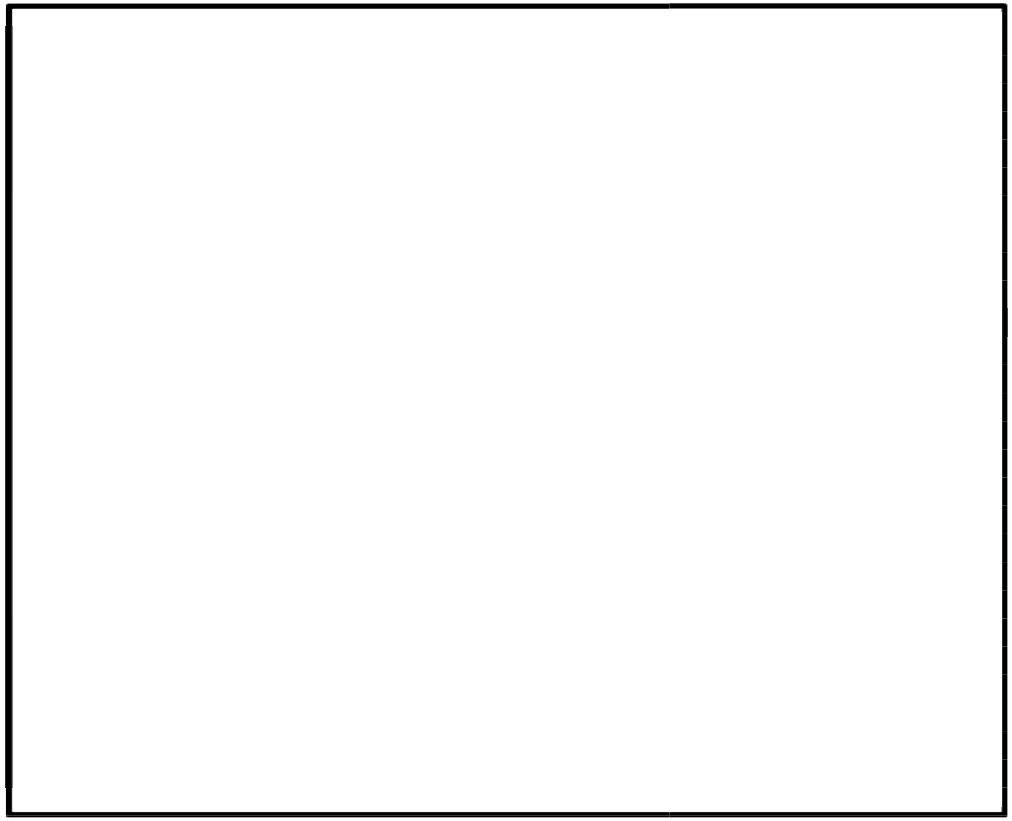
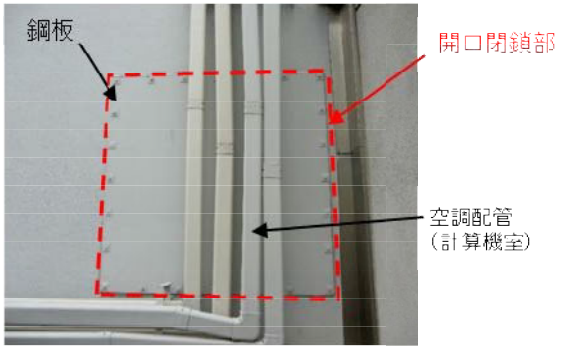
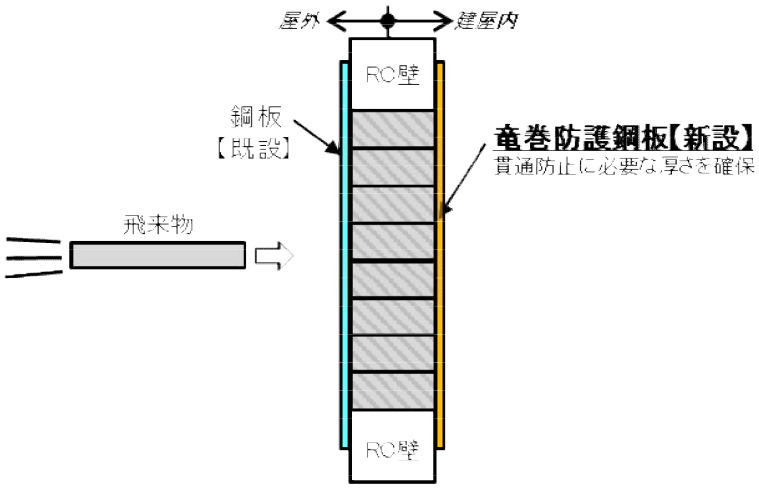


図4　開口閉鎖部の損傷，落下により，影響を受ける可能性のある防護対象設備，アクセスルート

現況：屋外から



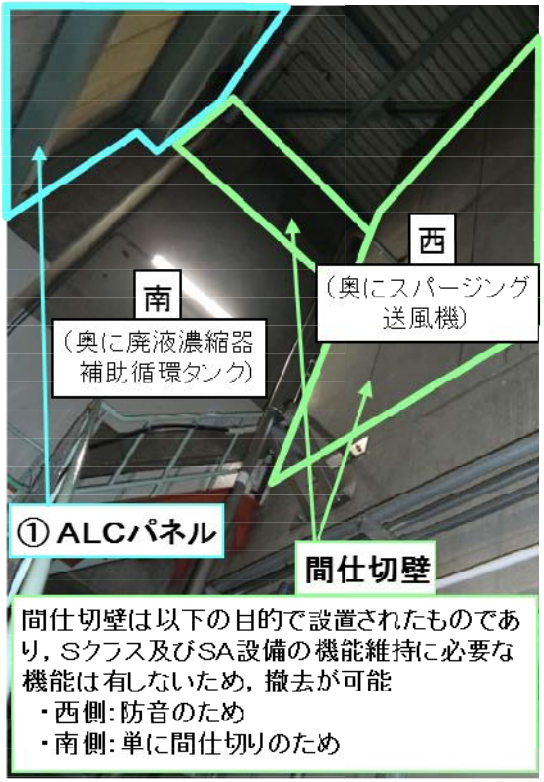
対策イメージ



第14－4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るものはないことを確認済

※　寸法：高さ1,320mm×幅910mm×厚さ65mm
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



3階より4階を撮影

原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）
3階（EL 22.0m）

原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）
4階（EL 27.0m）

第14－4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（ｄｕ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，ｄｕ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。

ｄｕ層のせん断強度

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

ここに

C　　：せん断強度（kN/m^2）

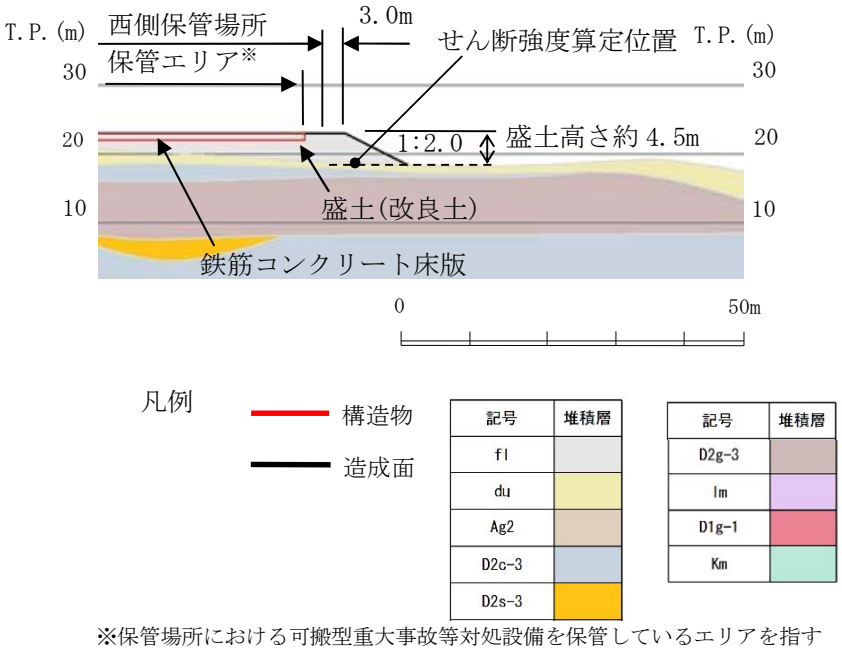
σ_v'　：上載圧（有効応力）（kN/m^2）

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

h　　：盛土高さ（m）

γ_{sat}　：土の単位体積重量（kN/m^3）

w　　：水の単位体積重量（kN/m^3）



※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
ｄｕ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×（γ_{sat}－ｗ）
せん断強度Ｃ（kN/m^2）	719	＝670＋σ_V’・1.12

改良土の設計仕様は，719kN/m^{2}を上回る強度を有するものとする。改良土の強度については室内配合試験にて改良材の配合量を決定し，一軸圧縮強度試験により求まるせん断強度がｄｕ層のせん断強度を上回っていることを確認する。